北海道舗装史

上

北海道土木技術会
舗装研究委員会

題字・北海道土木技術会会長　町 田 利 武

発刊にあたり

北海道土木技術会舗装研究委員会
委員長　菅原照雄

北海道におきまして最初のアスファルト舗装が実施されましたのは，大正９年（1920）函館市豊川町であります。以来今日まで65年が経ちました。この間多くの舗装が各地で施工されてまいりました。また，戦後におけるアスファルト舗装に一時期を画しました国道36号のいわゆる「弾丸道路」が完成いたしましてから，30有余年が経過いたしまして，技術的に大きな進展をみているところであります。

多くの先達は，研究と経験を重ねまして立派な舗装の技術を私たちに残してくださいました。私たちはそれらに対しまして深く感謝をいたしますと共に，記録として残したいと考えました。そして，取りまとめたのがこの「北海道舗装史」であります。

自然条件の極めて厳しい積雪・寒冷地の北海道にとりまして，舗装を造ることは非常にむずかしい多くの難問が残されております。まだまだ多くの研究と経験を重ねて行かなければならないと考えております。

舗装の技術は日進月歩をたどります。そして，人間の英知も無限であります。舗装の技術は道路の重要性とマッチしまして，より高度なものを要求してきております。私たちは先達が残してくれました多くの舗装技術を，より良く理解をいたしますと共に，私たちに課せられました多くの命題を解決していかなければならない義務を負っております。

高度な技術を駆使して造った舗装道路は，すべての面で優れていることは自明の理であり，また，そのようにしなければなりません。このようなことから，この「北海道舗装史」をぜひ，座右の書として「明日の舗装の糧」にしていただけますれば、この上もない幸と考えております。

本書は，「温故知新」という言葉にもありますように，先達が残してくれました技術を研究し，新しい時代に適合するより良い価値を見いだすための一資料としていただくことを念願するものであります。

舗装の技術は無限の可能性をもっておりますので，明日へ向かって大いに努力いたそうと当研究委員会では各小委員会を中心に検討を進めております。

この「北海道舗装史」は現在舗装工事に携さわっている技術者はもちろんのこと，これから舗装工事に携わろうとする方々の，参考資料とされますことを望むものであります。

本書を発刊するに当たりまして，非常な努力を払われました委員の諸君，並びにご協力をいただきました北海道開発局をはじめ関係各位に対しまして，深甚なる敬意を表すものであります。

凡　　例

1．本書は昭和55年（1980）までを対象として記述し，編さん並びに資料の利用上，原則として年代順の区分に従ったが，前後にまたがって記述されている個所もある。

2．本文の用字は，特定の述語・固有名詞のほかは原則として新字体および現代かなづかいを使用した。

3．法令・規則・示方書・その他の引用文などの用字は，原則として原典どおりとした。また，数字は内容に差し支えない場合，漢数字を算用数字に改めた。

4．歴史叙述としての本書の性格上，人名には敬称を用いていない。

5．年代の記述は日本年号をもって表し，必要に応じて（　）を付して西歴を入れた。

6．度量衡の単位はメートル法としたが，当時の単位はそのままとし，必要に応じて（　）を付してメートル法に換算して記入した。

7．本文中の数字の表記については，金額と特殊なものにのみ，億，万の単位記号を付してある。

8．参考文献（出典を記述）は章または節の末尾に付した。

9．用語の説明は「道路舗装用語の解説」（建設図書）によった。

舗装研究委員会運営役員および

舗装史編さん小委員会委員名簿

舗装研究委員会

（五十音順）

委員長	菅原照雄（北海道大学）	
副委員長	高橋　毅（道都短期大学）	松尾徹郎（北海道開発局）
幹事長	久保　宏（北海道開発局）	
幹　事	乾　英治（北海道開発局）	鵜束淑朗（北海道）
	恵良　厚（日本道路㈱）	岡本達也（道路工業㈱）
	上井偉誉（㈳北海道舗装事業協会）	川端陸夫（日本道路㈱）
	熊谷茂樹（北海道開発局）	佐藤　巌（札幌市）
	中川　昇（北海道開発局）	新田　登（室蘭工業大学）
	橋場　智（三井道路㈱）	樋口勝年（北海道）
	広田保夫（北海道開発局）	藤岡康雄（北海道）
	松村　享（日本舗道㈱）	三浦　宏（北海道開発局）
	宮下隆雄（日本道路公団）	森吉昭博（北海道大学）

舗装史編さん小委員会

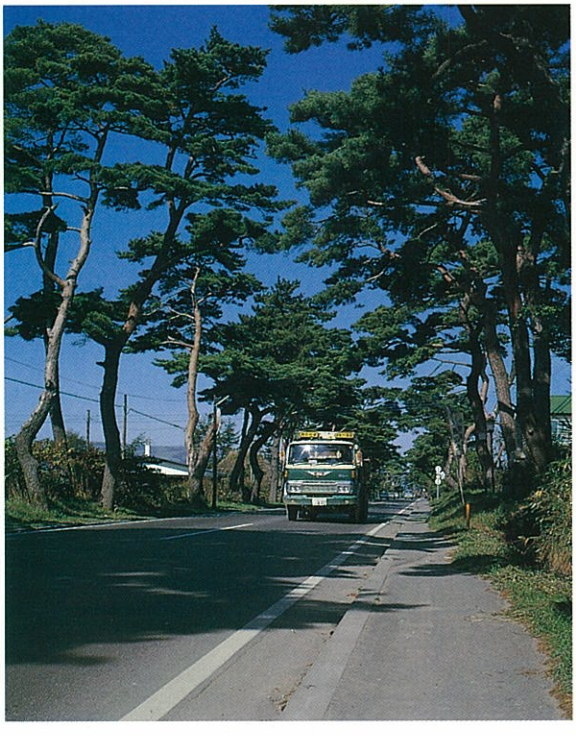
委員長	三浦　宏（北海道開発局）	
副委員長	橋場　智（三井道路㈱）	
委　員	鵜束淑朗（北海道）	恵良　厚（日本道路㈱）
	加瀬勇夫（大林道路㈱）	加藤成美（大同舗道㈱）
	後藤典次（伊藤アスファルト建設㈱）	佐々木利勝（札幌市）
	関口勝利（秋津道路㈱）	中田秀光（不二建設㈱）
	馬場　茂（三共舗道㈱）	間山正一（北海道工業大学）
	宮下隆雄（日本道路公団）	



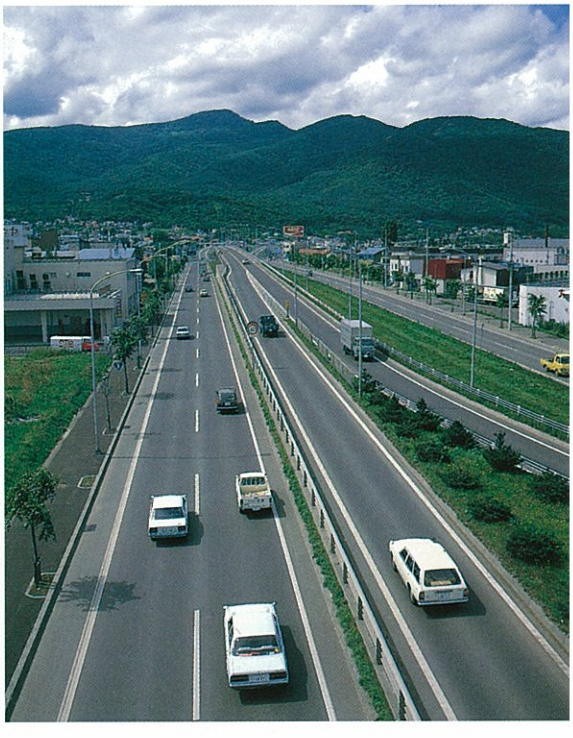
道央自動車道札幌南料金所付近から札幌新道方向を望む



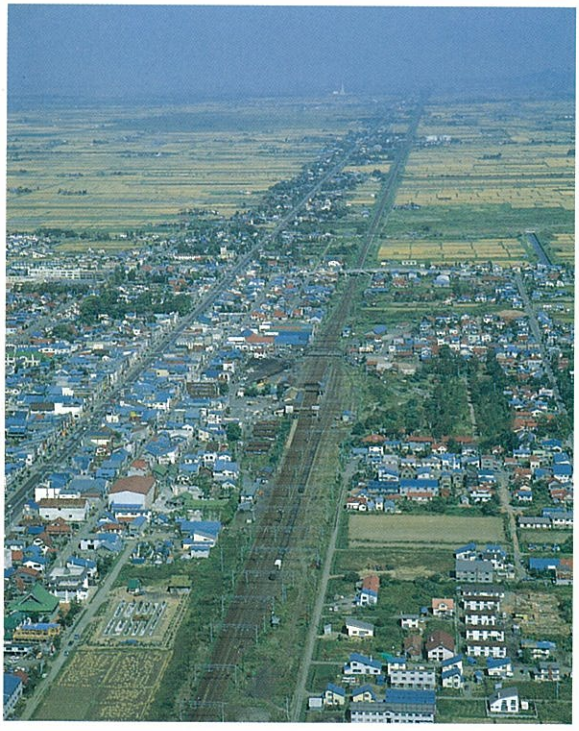
国道５号札幌市北一条通り



国道５号七飯町付近

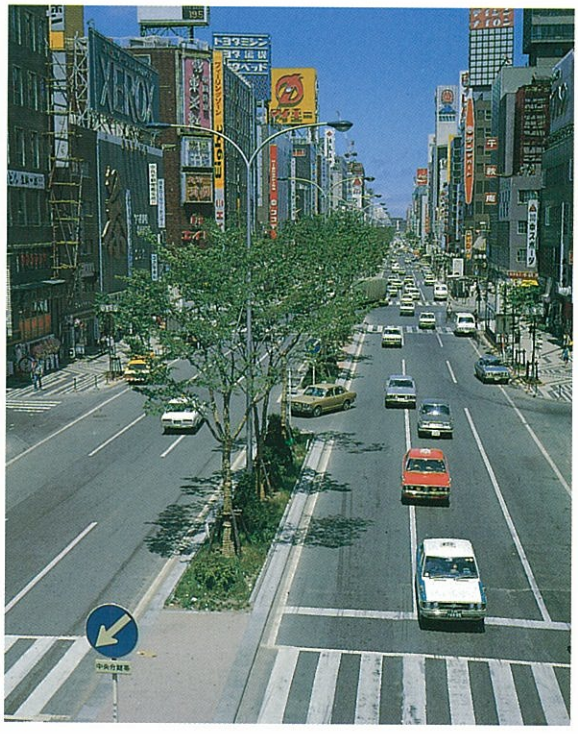


国道５号札幌新道宮の沢付近



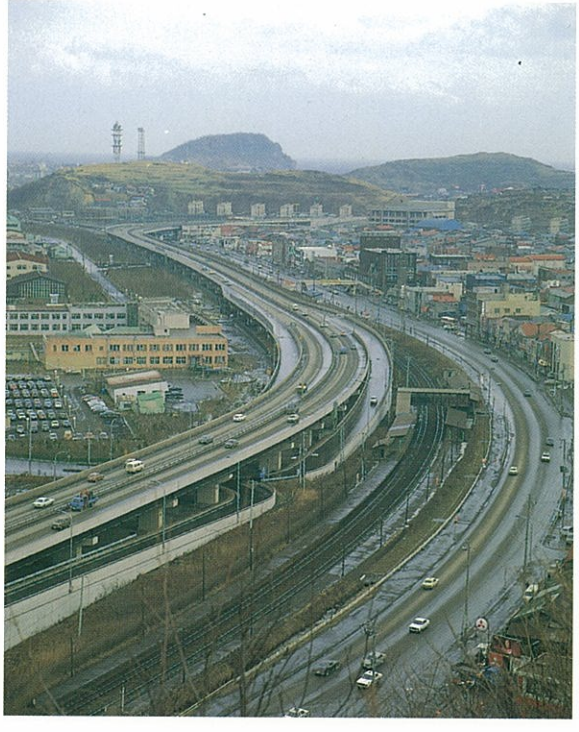
国道12号美唄市付近(左国道)

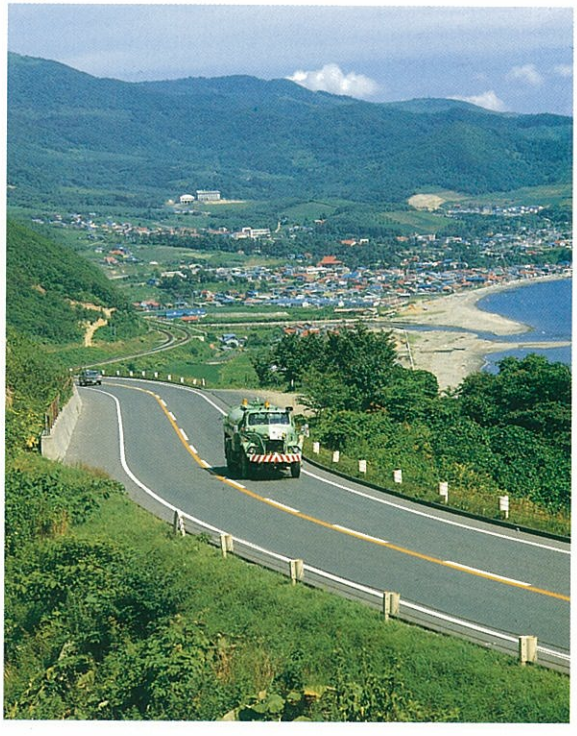
国道36号室蘭新道

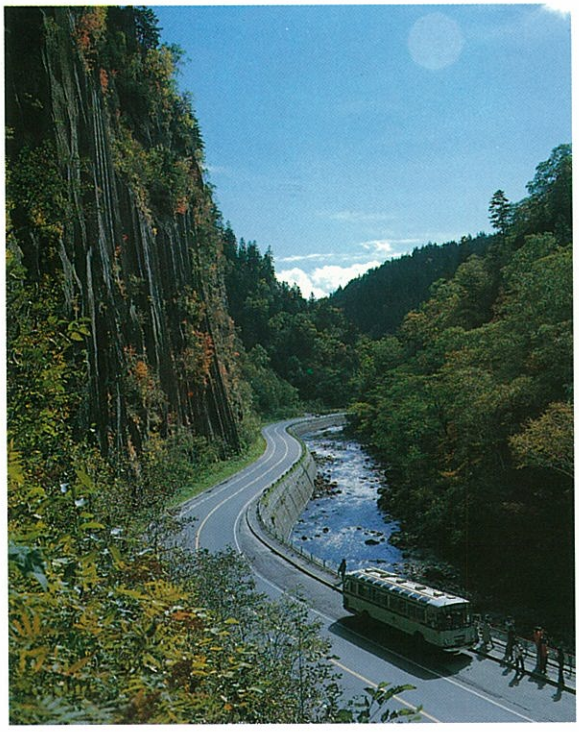


国道36号札幌市駅前通り

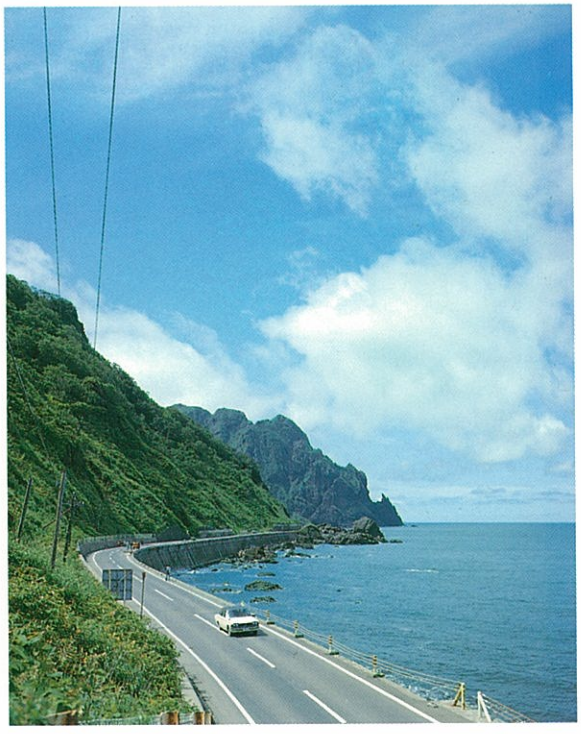
国道37号豊浦付近







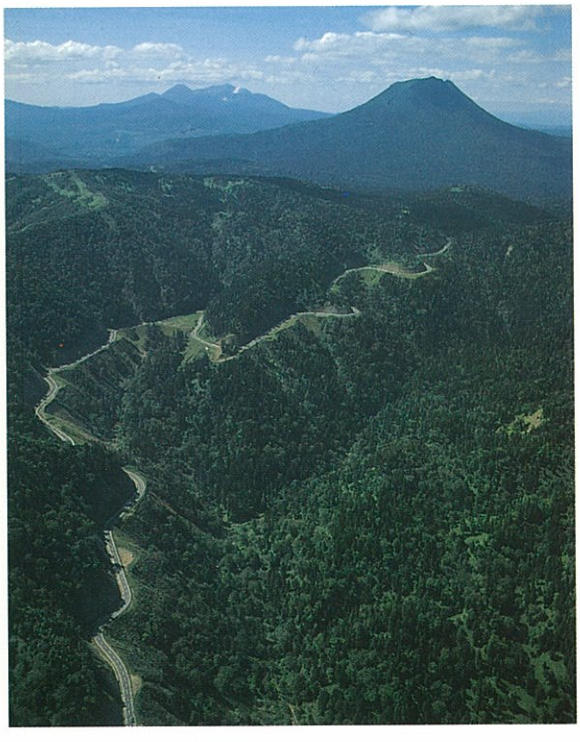
国道39号層雲峡付近



国道229号雷電海岸



国道230号。無意根大橋付近



国道241号横断道路





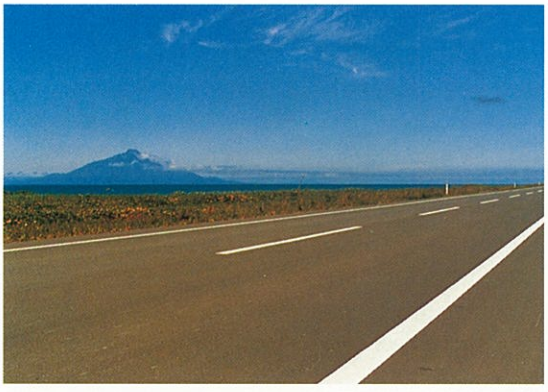


国道39号と273号交点の大雪ダム付近

主要道道停車場線札幌駅前通

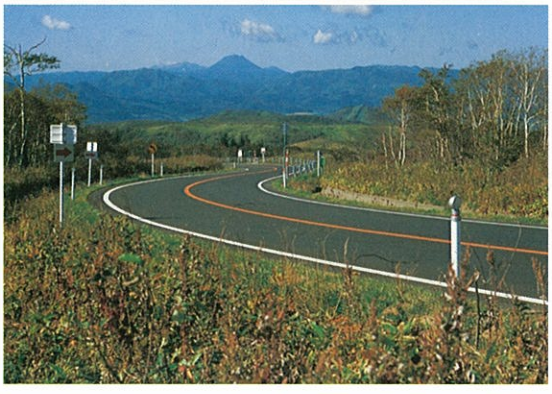
主要道道大沼公園鹿部線大沼湖畔











主要道道十勝岳温泉美瑛線十勝岳を正面に

主要道道稚内天塩線サロベツ国立公園内

主要道道鹿追糠平線然別湖～糠平湖間

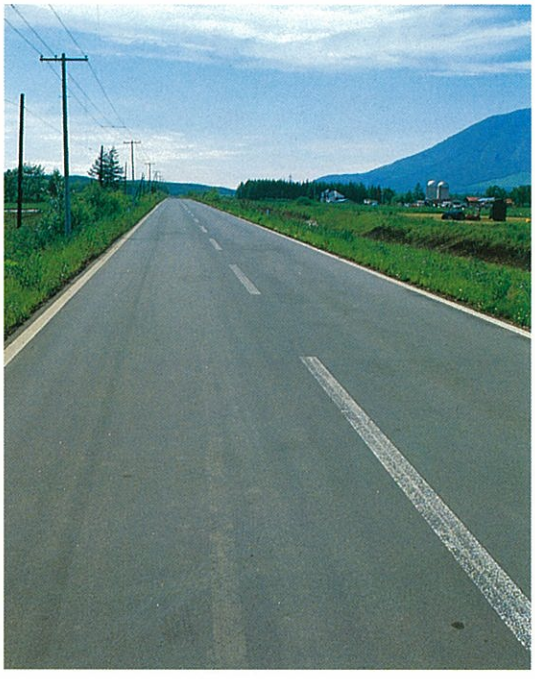
主要道道奥尻島線港と港を結ぶ

主要道道屈斜路摩周湖畔線阿寒国立公園内









網走支庁北栄第２地区基幹農道

十勝支庁南十勝第２地区道営広域農道

十勝支庁十勝平原地区広域農道

十勝支庁西上地区農免農道



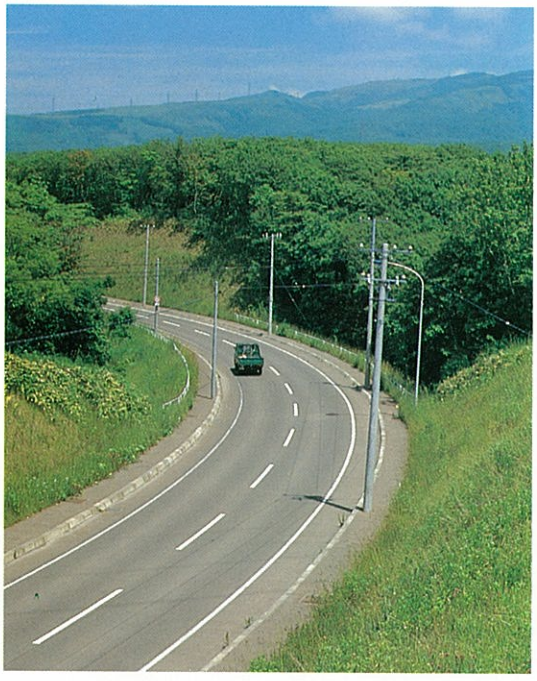






網走支庁第２札富美地区基幹農道

室蘭市道中島大通線　　室蘭市道高砂中央通線



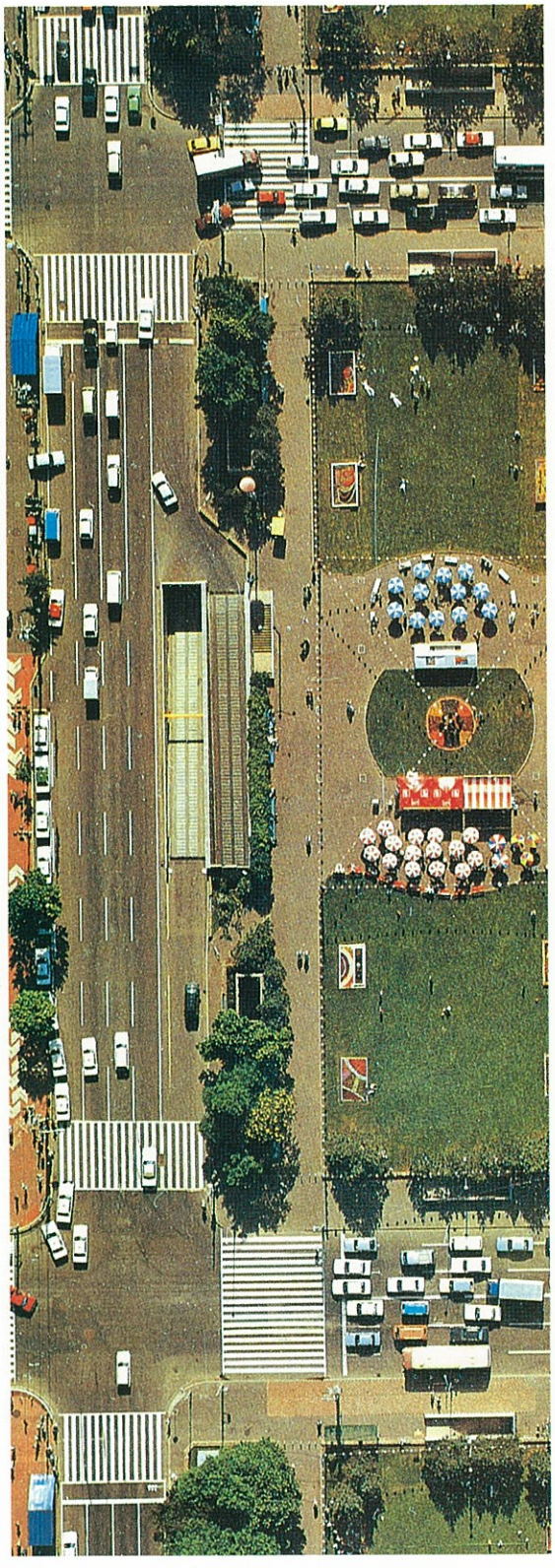
室蘭市道本輪西中央通線



室蘭市道柏木中央通線



室蘭市道柏木中央通線



札幌市道大通南線（西２～３丁目間）



主要道道札幌環状線（豊平区役所付近）

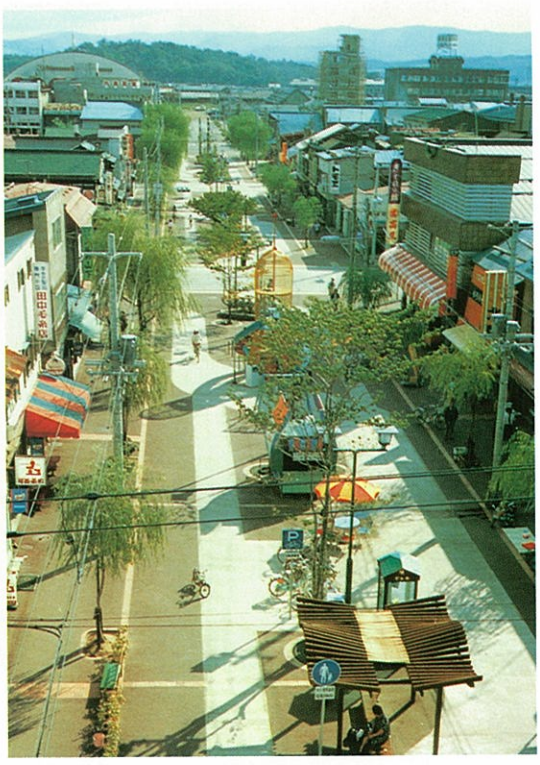




函館市道基坂38号線石塊舗装

函館市道基坂34号線石塊舗装









旭川市道銀座通線の歩行者専用道（左・右）

旭川市道７条公園通線の歩行者専用道（左・右）





網走市道西山通線





帯広市道西南大通線

帯広市道公園大通線







釧路市道柳橋通線





道央自動車道北広島インターチェンジ

道央自動車道苫小牧西インターチェンジ

北海道舗装史目次（上巻）

はじめに

第１章　概　　説

１．道路交通の発達と道路行政 …… 5
２．古代の舗装と近代技術の夜明け …… 11
３．アスファルト舗装の始まり …… 13
４．セメントの発見とコンクリート舗装 …… 15
５．わが国のアスファルト舗装 …… 18

第２章　北海道の道路の歴史

１．明治維新前 …… 23
２．開拓使時代（明治２～15年） …… 24
３．３県１局および道庁の初期時代（明治15～33年） …… 26
４．10年計画時代（明治34～43年） …… 28
５．第１期拓殖計画時代（明治43～昭和元年） …… 29
６．第２期拓殖計画時代（昭和２～21年） …… 31
７．終戦直後の状況（昭和21～26年） …… 34
８．北海道開発局・日本道路公団の発足（昭和26年以降） …… 36
９．道路整備５箇年計画 …… 44
１）第１次道路整備５箇年計画（昭和29～32年） …… 44
２）第２次道路整備５箇年計画（昭和33～37年） …… 46
３）第３次道路整備５箇年計画（昭和36～40年） …… 48
４）第４次道路整備５箇年計画（昭和39～43年） …… 49
５）第５次道路整備５箇年計画（昭和42～46年） …… 52
６）第６次道路整備５箇年計画（昭和45～49年） …… 53
７）第７次道路整備５箇年計画（昭和48～52年） …… 56
８）第８次道路整備５箇年計画（昭和53～57年） …… 57
10．道路整備の現況 …… 60

第３章　明治時代

１．概　　要 …… 65

2．明治の道路政策 …… 67
3．明治時代の道路状況 …… 68
4．一般競争入札制度 …… 70
5．明治時代の諸制度 …… 72

第４章　大正時代

1．概　　要 …… 75
2．大正時代の道路政策 …… 77
3．北海道で最初のアスファルト …… 78
4．函館市内の舗装 …… 80
5．札幌市内の舗装 …… 86
1）木塊舗装 …… 86
2）狸小路の舗装 …… 90
3）市内の舗装 …… 90
6．小樽市内の舗装 …… 94
1）国道４号線小樽区堺町地内道路改良直営工事 …… 94
2）市内有幌町地区の舗装 …… 97
3）手宮町・北浜町地区の舗装 …… 97
4）大正時代の道路状況 …… 97
7．旭川および室蘭市内の舗装 …… 99
8．大正時代の設計書から …… 100

第５章　昭和前期（昭和元年～20年）

1．概　　要 …… 107
2．各地の舗装状況 …… 110
1）函館市内の舗装 …… 110
2）小樽市内の舗装 …… 113
(1)　国道４号線小樽市内色内地先の舗装 …… 113
(2)　昭和３年の舗装工事 …… 115
(3)　街路事業 …… 116
(4)　札樽国道の舗装 …… 121
3）札幌市内の舗装 …… 122
(1)　国道４号線の舗装 …… 122
(2)　国道27号線の舗装 …… 124
(3)　地方費道の舗装 …… 124

(4) 札幌市道の舗装 …… 125
(5) 札幌市北１条通りの舗装（昭和11年） …… 126
4）千歳および札幌飛行場の舗装 …… 129
5）中標津地区の飛行場建設 …… 129
6）北千島および北海道各地の飛行場の舗装 …… 132
7）千歳市街コンクリート舗装 …… 133
8）橋面舗装（幣舞橋・旭橋・十勝大橋） …… 135
(1) 幣 舞 橋 …… 135
(2) 旭　　橋 …… 136
(3) 十勝大橋 …… 136
9）道内各地の舗装 …… 136
3．昭和９年（1934）改正の歩掛と仕様－北海道庁制定 …… 139
1）準テルフォード基礎 …… 139
2）水締マカダム道 …… 139
3）簡易歴青舗装 …… 140
(1) 歴青乳剤マカダム（浸透式） …… 140
(2) 歴青マカダム（浸透式） …… 141
(3) 歴青乳剤および歴青塗装 …… 142
4．安定処理工法 …… 144
1）概　　況 …… 144
2）月寒地区の安定処理試験工事 …… 145
3）札幌市界～月寒陸軍病院間道路 …… 146
(1) セメント安定処理工 …… 147
(2) 歴青安定処理工 …… 147
4）土歴マカダム舗装工法 …… 148
5．小樽・札幌・旭川間の国道改良計画 …… 156

第６章　昭和中期（昭和21～35年）
1．概　　要 …… 161
2．終戦直後の舗装 …… 163
1）概　　況 …… 163
2）豊平川右岸堤防道路の舗装 …… 165
3）国道の舗装補修 …… 165
(1) 国道27号舗装修繕工事 …… 165
(2) 江別大橋と空知大橋の橋面舗装 …… 166

(3) 終戦直後の設計説明書 …… 166
(4) 札幌市内の国道舗装補修工事設計書 …… 167
4）米軍関係の飛行場工事 …… 170
(1) 千歳航空基地の舗装（昭和25～26年） …… 171
(2) 八雲飛行場の舗装（昭和25～26年） …… 171
3．札幌・千歳間道路の建設（昭和27～28年） …… 174
1）概　　況 …… 174
2）路 盤 工 …… 177
3）第1工区の舗装 …… 178
4）第2工区の舗装 …… 180
5）第3工区の舗装 …… 184
6）アスファルト混合物の配合と粒度 …… 189
(1) 中粒式アスファルトコンクリート …… 189
(2) 細粒式アスファルトコンクリート …… 190
7）弾丸道路はかくして完成 …… 191
4．札樽国道の舗装（昭和27～30年） …… 193
1）概　　況 …… 193
2）小樽側の舗装工事 …… 193
3）札幌側の舗装 …… 197
4）北1条通りの舗装 …… 198
5．アスファルト舗装 …… 208
1）概　　況 …… 208
2）構造設計 …… 209
(1) 昭和25年版舗装要綱の考え方 …… 209
(2) 札幌・千歳間道路の設計方法 …… 209
(3) 各地の舗装構成 …… 212
3）路 盤 工 …… 213
4）上層路盤工 …… 214
(1) 浸透式アスファルトマカダム工法 …… 215
イ．札幌・千歳間道路（昭和28年施工）
ロ．札幌北1条通り（昭和30年施工）
ハ．設計基準（昭和35年）－北海道開発局
ニ．昭和31年度および35年度の仕様－北海道開発局
(2) セメント安定処理工 …… 218
イ．札幌開発建設部管内のセメント安定処理工

ロ．釧路地区のセメント安定処理
ハ．各種の調査結果
(3) アスファルト安定処理工 …… 225
5）表層と基層 …… 225
6）舗装工事の仕様
－昭和31年版北海道開発局の土木工事仕様書から－ …… 228
7）北海道開発局の歩掛 …… 231
(1) 昭和33年度の歩掛 …… 231
(2) 昭和35年度の歩掛 …… 234
8）札幌・滝川間アスファルト舗装 …… 240
(1) 概　　況 …… 240
(2) 昭和32年度の舗装配合 …… 240
(3) 昭和31年美唄地区の舗装 …… 242
6．アスファルト混合物 …… 245
1）すりへり被害と試験研究の発端 …… 245
2）最初の室内実験 …… 246
3）ラベリング試験機の開発と改良 …… 246
4）フィラービチューメンを結合材と考えた場合の
アスファルト混合物の配合設計 …… 248
(1) アスファルトモルタルの場合 …… 248
(2) 細粒式アスファルトコンクリート（トペカ）の場合 …… 250
7．配合の変遷（北海道開発局の場合） …… 252
8．砂利使用のアスファルトコンクリート …… 255
9．コンクリート舗装（昭和21～35年） …… 257
1）概　　況 …… 257
2）舗装の仕様と歩掛 …… 259
(1) コンクリート舗装示方書（案）
―北海道開発局制定・昭和27年7月― …… 259
(2) 北海道開発局の土木工事仕様書
―コンクリート舗装工事仕様書：昭和31年4月― …… 262
(3) 昭和32年2月の北海道開発局歩掛表 …… 263
3）コンクリート舗装の施工例（昭和20～35年） …… 265
(1) 国道230号札幌市北1・藻岩橋間の舗装 …… 265
(2) 国道5号札幌・小樽間の舗装 …… 267
(3) 国道40号稚内市港2丁目・稚内駅前間の舗装 …… 268

(4) 国道36号札幌市内の舗装 …… 268
(5) 国道５号函館付近の舗装 …… 269
(6) 帯広市大通りの舗装 …… 269
(7) 国道228号函館付近の舗装 …… 269
(8) 道道および市町村道の舗装 …… 269
10. 北海道の舗装型式－昭和28年当時の考え方から …… 271
11. 舗装業者 …… 275
1）戦前の舗装業者 …… 275
2）戦後の舗装業者（昭和35年まで） …… 275

第７章 昭和後期の舗装（昭和36年度以後）
1．概　　要 …… 279
2．アスファルト舗装 …… 284
1）概　　況 …… 284
2）構造設計 …… 285
(1) 舗装要綱の経緯 …… 285
イ．昭和36年版の舗装要綱
ロ．昭和42年版の舗装要綱
ハ．昭和53年版の舗装要綱
(2) 北海道開発局の設計基準 …… 293
(3) 北海道土木部の設計要領 …… 301
(4) 北海道住宅都市部の実施要綱 …… 307
(5) 日本道路公団の設計要領 …… 310
3）路床土の設計 CBR …… 313
(1) 路床土の CBR …… 314
(2) 火山灰からなる凍上抑制層の CBR …… 314
(3) 砂からなる凍上抑制層の CBR …… 314
(4) 切込砂利などの粗粒材からなる凍上抑制層の CBR …… 314
(5) 凍上抑制層と在来路床の CBR の合成 …… 315
4）上層路盤の工法 …… 315
(1) アスファルトマカダム工法 …… 315
(2) セメント安定処理工法 …… 316
(3) アスファルト安定処理工法 …… 317
5）表層と基層 …… 318
6）アスファルト舗装の仕様書 …… 319

(1) 北海道開発局の仕様書 …… 319
イ．路　　床
ロ．下層路盤
ハ．上層路盤
ニ．加熱混合物
ホ．施工管理・品質管理
(2) 北海道土木部の仕様 …… 327
イ．路　　床
ロ．路　　盤
ハ．舗装用材料
ニ．上層路盤
ホ．加熱混合物
ヘ．施工管理・品質管理
(3) 札幌市の仕様書 …… 332
イ．材　　料
ロ．下層路盤
ハ．上層路盤
ニ．加熱混合物
ホ．施工管理・品質管理
(4) 日本道路公団の仕様 …… 339
イ．路床・路盤
ロ．上層路盤
ハ．加熱混合物
7）歩掛および単価－北海道開発局の場合 …… 349
(1) 概　　況 …… 349
(2) 昭和45年の歩掛と単価 …… 349
(3) 昭和50年の歩掛と単価 …… 351
(4) 昭和52年の歩掛と単価 …… 353
(5) 昭和55年の歩掛と単価 …… 357
8）舗装工事の実施例 …… 359
(1) 国道230号定山渓・中山峠間舗装 …… 359
(2) 旭川地区の舗装 …… 362
(3) 国道231号石狩町地区の舗装 …… 363
(4) 札幌オリンピック関連道路舗装 …… 365
イ．札幌新道の舗装

ロ．創成川幹線の舗装
ハ．道道の舗装および市道の舗装
(5) 高速道路の舗装 …… 368
イ．札幌・小樽間舗装
ロ．北広島・千歳間舗装
ハ．千歳・苫小牧西間舗装
ニ．札幌南・北広島間舗装
ホ．高速道路の舗装設計
ヘ．北海道における高速道路舗装工事
3．コンクリート舗装 …… 382
1）概　況 …… 382
2）コンクリート舗装の現況（昭和54年度末） …… 389
3）コンクリート舗装の仕様 …… 392
(1) 北海道開発局の仕様：昭和42年版 …… 392
(2) 北海道開発局の仕様：昭和51年改訂版 …… 395
(3) 北海道土木部の仕様 …… 397
(4) 日本道路公団の仕様 …… 397
(5) 札幌市の仕様：昭和36年版 …… 398
4）道路工事設計基準によるコンクリート舗装 …… 399
(1) 北海道開発局の場合 …… 399
(2) 北海道土木部の場合 …… 402
(3) 日本道路公団の場合 …… 403
5）舗装工事の実施例 …… 404
(1) 稚内市道副港通り線のコンクリート舗装 …… 404
(2) 送毛トンネル内コンクリート舗装 …… 405
(3) 千歳市道のPC舗装 …… 406
(4) 浜益・増毛地区のコンクリート舗装 …… 407
イ．浜益地区のコンクリート舗装
ロ．増毛地区のコンクリート舗装
(5) 鋼繊維補強コンクリート（SFRC）による舗装 …… 411
(6) 千歳空港のコンクリート舗装 …… 414
6）国道231号浜益村床丹・二ツ岩舗装工事設計書から
— 昭和55年度施工 — …… 417
7）アスファルト舗装とコンクリート舗装との比較 …… 419
4．耐摩耗性等アスファルト混合物の配合設計 …… 425

1）概　　況 …… 425
2）建設省「道路技術基準」による寒冷地舗装の配合設計法 …… 427
(1) アスファルトモルタルの場合 …… 427
(2) 細粒式アスファルトコンクリートの場合（トペカ） …… 428
3）耐摩耗用混合物の配合設計の考え方 …… 429
(1) アスファルトモルタルの場合 …… 429
(2) 細粒式アスファルトコンクリートの場合 …… 430
(3) 密粒式アスファルトコンクリートの場合
（細粒度ギャップアスファルトコンクリート） …… 430
4）耐摩耗用混合物－アスファルト舗装要綱から …… 432
5）トペカ・ラベリング試験機 …… 433
6）アスファルト混合物の配合設計の手法
―北海道開発局の場合― …… 434
(1) 表層用混合物の配合決定手法 …… 435
(2) 基層用混合物の配合決定手法 …… 437
(3) 加熱アスファルト安定処理混合物の配合決定手法 …… 438
(4) 歩道用混合物の配合決定手法 …… 440
7）配合の考え方－北海道開発局の設計基準から …… 441
8）配合の変遷－北海道開発局の場合 …… 442
9）空港舗装用混合物 …… 445
10）舗装要綱によるアスファルト量の決定方法の経緯 …… 449
(1) 昭和36年版による決定法 …… 449
(2) 昭和42年版による決定法 …… 450
(3) 昭和53年版による決定法 …… 451
5．アスファルト混合物の凍結融解作用 …… 454
6．舗装道路の摩耗量調査 …… 457
7．温度応力によるアスファルト舗装のクラック破壊 …… 462
1）実態とその原因 …… 462
2）試験舗装 …… 465
(1) 国道275号幌加内町雨煙別地区の試験 …… 465
(2) 国道275号幌加内町母子里地区の試験 …… 465
(3) 国道38号狩勝地区の試験 …… 466
(4) 国道39号愛別地区の試験 …… 467
8．舗装に関する話題 …… 469
1）舗装の配合設計の論争 …… 469

2）スパイクタイヤの話題 …… 472

付

座 談 会 〝語りつぐ北海道の舗装史〟 …… 481

年　　表 …… 504

おわりに …… 514

はじめに

わが国において「舗装」という名称が正式に登場したのは，大正８年の街路構造令（大正８年12月６日内務省令第25号）第７条「主要ナル街路ノ路面ハ第３条ニ規定スル区別ニ従ヒ適当ナル材料ヲ以テ之ヲ舗装スヘシ」からである（注，第３条は街路を車道と歩道に区別するものである）。

この舗装という名称は，牧　彦七博士（道路界巨星の一人。初代内務省土木試験所長）が，道路に関する法令の制定に際しPavement（英）を「舗装」と邦訳し，それが法令に採用されてからである。それ以来，この用語が一般化したのであった。

この時の定義は「天候の影響を受けることなく各種各様の人馬諸車の通行に対し歩車道両面を充分丈夫に且つ鞏固（きょうこ）になす目的を以て，特に舗設したる路面の鋪甲にして勿論基礎層を含むものである」としている。

現在の定義は「人や車両の通行に便利なように，道路面をレンガ，石片，アスファルト，セメントなどで固めたもの。広い意味では，砂利道や防塵処理，表面処理などを施した路面のすべてを含めるが，一般には路盤及び２～３㎝以上の表層を持つアスファルト舗装またはコンクリート版を持つセメントコンクリート舗装をさす」（道路用語辞典）とある。

本書では，広い意味での舗装ということで，砂利道，防塵処理，表面処理はもちろんのこと，関連する凍上，除雪，材料，機械などについても記述することとした。

〝冬の北海道は日本技術の実験室である〟という。多くの苛酷な条件のもとで，開発され施工された舗装技術は，天然の実験室で確かめられ，さらに研究されて〝日進月歩〟をたどってきたのであった。

北海道の舗装は，夏期は夏期で本州各地と同様な諸問題を抱え，冬期になると本州各地に比べてさらに大きな難問題を抱えている。そこで，夏期と冬期の両者を満足するような舗装の技術が要求されてくるのである。

これらに対して偉大なる先輩たちは，経験に経験を重ね，研究に研究を重ねて今日の舗装技術を私たちに残してくれた。そして〝アスファルト舗装は北海道に学べ〟という黄金時代を築いてくれたのである。

このいとぐちをつくったのは，国道36号線札幌・千歳間のいわゆる〝弾丸道路〟の建設で，昭和27年10月に着工し，翌28年11月に総工費約８億2,000万円をもって完成，凍上対策工法，舗装路面の摩耗対策工法，道路除雪，維持対策など積雪・寒冷地のテスト・ロードとして，多くの課題を提供してくれたのである。

思えば北海道において，大正９年（1920）函館市に496㎡のシートアスファルト舗装が施工されて以来，各地で多くの舗装工事が実施されてきた。

この間，凍上対策，舗装摩耗対策，混合物配合設計，アスファルト舗装の横断方向のひびわれな

ど，多くの難問に取り組んで今日に至り，なお研究中のところである。

北海道舗装史上巻では，北海道における道路の歴史をはじめ，明治時代の道路，大正時代の道路，昭和初期（昭和元～20年）の道路，昭和中期（昭和21～35年）の道路，昭和後期（昭和36～55年）の道路に大きく区分し，舗装の変遷について取りまとめることとした。また，下巻では試験舗装，特殊工法をはじめ，舗装用材料，舗装用機械，維持，凍上などについて記述し，その他，できるだけ多くの資料を紹介することに努めた。しかしながら，資料数の関係などから北海道開発局の資料に片寄らざるを得なかった。

古い設計書を探し，新聞記事を集め，各種の研究論文を読み，古老を訪ね，できるだけの努力を払ったつもりであるが，資料によっては，数字の異なるものもあり，決して十分であったとはいえない。

最後に，偉大なる先達（せんたつ）による〝語りつぐ北海道舗装史〟と題した座談会と各種資料をのせて，締めくくったものである。

本舗装史では，今までに得られた経験と研究の成果を集大成し，舗装工事に携わる技術者が，あらゆる段階において，適切なる処置，判断をすることができるように，一般的な経緯，研究をまとめるように心がけたものである。

たしかに〝冬の北海道は日本技術の実験室である〟といえよう。私たちはこの恵まれた〝日本技術の実験室〟を大いに利用し，北海道の否（いな），日本の道路舗装技術の発展に大いに寄与したいものであると考えている。

古来，東洋では史書を鏡にたとえ，多くの史書に鏡の名を冠して書名とする習わしがある。この理由は，鏡に写し出された過去に学んで，その中から新しい未来を創造する英知を生み出そうとしたものであるという。この北海道舗装史を史書と呼ぶのは面映いが，将来の舗装事業の発展のための一助ともなれば，編さんに携わった一同にとって，喜びこれにすぎるものはない。

第1章　概　　説

1．道路交通の発達と道路行政

道路の歴史は非常に古く，人類の歴史と同じ時期に始まったといわれる。したがって，道路の起源も人類の起源までさかのぼることになる。人々は食糧を求めて山に狩をし，魚を求めて海や川で漁をした。それによって人々は往き来をし，自然に道は形成されていった。

やがて，人間の生活・文化・産業・軍事の進歩とともに，道路の必要性が増し車の出現によって大いに発達してきた。と同時に，路面を舗装する必要を促したのであった。そして，今日の道路ができあがったものである。

道路は人体の血管にたとえられている。江戸時代の田中丘隅は「東海道ハ国脈ニテ，北陸道ハ督脈ノ如シ　其外五畿,七道皆人身一体ノ血脈運行スルガ如クニシテ一息ノ間モ止ム事ナキニ似タリ」と述べ，また，北海道の開拓のために頭取兼顧問として来日した米国人ホーレス・ケプロンは「道路ナル者ハ　国ノ血脈ナリ　脈絡ナケレバ　木偶（もくぐう）ノ如ク活動アルナシ」と報告書に記している。まさしく人体の血管ともいえるのがこの道路である。

国家の政策として造られたローマンロードは〝世界の道路はすべてローマに通ず〟と豪語しただけあって，道路技術史上もっとも光彩を放つものとして有名であり，当時すでに牛馬車の交通が行われていた。欧米では長い車馬の交通の経験によって，道路技術は進歩してきた。しかし，わが国では徳川幕府の政策や地形などの関係から車両の発達は見られず，欧米に比して著しく立ち遅れていたのである。

わずかに延宝８年（1680）の箱根越の石畳道，さらに，元文元年（1736）には大津街道日岡峠の白川石を敷き詰めた〝車道（くるまみち）〟などができる。これらは，わが国における道路舗装の始まりであるとされている。

明治時代になって，欧米諸国の技術がわが国に入ってくると，道路整備の気運が生じてくる。明治４年（1871）になると，賃取道路や賃取橋を奨励する太政官告示が出され，翌５年には東京銀座に石製ローラを用いて車道が造られ，歩道にはレンガや石が並べられて舗装された。

明治19年（1886）に道路築造標準が制定されると，馬車交通に対してマカダム式道路が採用される。明治34年（1901）わが国に自動車が輸入されると，交通の革命が起こり道路改良の事業が本格的に始められていくことになる。

近代舗装の幕明けとなったのは，明治44年（1911）から大正３年（1914）にかけて，東京市が行った木塊舗装・シートアスファルト舗装およびアスファルトコンクリート舗装の試験舗装である。これは，わが国における自動車を対象とした近代舗装の嚆矢（こうし）である。明治44年のわが国における自動車台数は235台であった。また，石油アスファルトの国産品が初めて市場に登場したのは，大正３年（1914）のことである。

道路行政の基本法である道路法が制定されたのは，大正７年（1918）のことであり，翌８年４月から施行された。続いて，道路会議の設置，道路構造令，街路構造令，土木試験所の設置など，道路行政に関する法令や組織が整えられてくると，舗装への動きも活発となってくる。

大正13年（1924）明治神宮造営局から発注された〝明治神宮外苑道路〟（舗装面積59,096㎡，大正13年５月着工，同15年１月完成）の舗装が施工され，加えてローラの国産化，アスファルトプラントの導入などによって，わが国の道路技術は一大進展をみたのであった。

やがて，大正年代後半から舗装工事は，都市を中心として普及していく。

東京市では舗装の普及に全力をあげたが，工費が高く財政上思うに任せなかったので，安価な舗装が要求されるようになった。大正14年（1925）青山墓地通りは，道路油による路面処理が行われ，国産乳剤の開発に至るまでの間，簡易舗装の研究が進められた。

昭和初期は，大正時代に体形づけられた舗装がそのまま普及され，昭和３年（1928）東京市は直営でアスファルト乳剤の製造を開始した。この年，道路構造書第１編〝簡易舗装道〟が発行され，道路舗装は簡易舗装に向かうのである。

昭和５～６年ごろになると世界的な経済不況から，道路事業は失業救済の一環として行われることになり，昭和７年には国道直轄工事の制度が確立された。明治の末に輸入された自動車は，昭和元年に４万台，昭和９年には15万台を越えた。

コンクリート舗装は，鉄輪にも耐えられるようにということで膠石（こうせき）舗装が考案され，その後，失業救済の道路工事において普及・発達することとなる。

このようにして，発達してきた舗装技術は，昭和６年以来施行された失業救済，産業振興あるいは時局匡救（きょうきゅう）などと銘うった道路事業によって，さらに進歩に拍車がかけられ，舗装技術の普及は著しいものがあった。

昭和13年（1938）には，わが国の自動車の台数が20万台を突破した。

やがて，わが国は太平洋戦争に突入し，あらゆるものが戦争目的に動員されることとなる。技術者・労務者および資材は不足し，わずかに資材節約工法や代用資材の開発などが行われ，舗装技術の研究はこの方向に向かうのである。

コンクリート舗装は，セメントの節約ということで２層式のものが施工されるようになる。下層部に貧配合のものを用いる研究が進められ，東京府では下層に１：２：10（セメント：砂：砂利），上層に１：２：４，全厚15㎝のコンクリート舗装を実施して好成績を収めている。また，セメント安定処理工も多く実施されてきた。

代用資材としては，石灰，三和土や，松根油タール，亜硫酸パルプ廃液，人工アスファルト，国産ロックアスファルトなどが用いられたりもした。

昭和18～19年（1943～1944）以降は，戦争の様相が悪化し，終戦時には舗装の大部分が荒廃していた。

戦後の舗装は，進駐軍の命令によって始まった。荒廃した道路は進駐軍の占領政策の遂行上支障

をきたしたので，まず，道路の修繕に精力が集中された。

昭和23年（1948）11月連合軍総司令部から日本政府に対して覚書が出され，道路の新設，改良を圧縮して維持・修繕に重点をおいた道路事業を実施することとなる。資材は主としてカットバックアスファルト（MC－3）であり，最初は経験が乏しかったので失敗も多かった。しかし，これを機会として建設機械に対しても大きく眼を開くことができたのは，道路界にとって大きな収穫であったことは間違いない。昭和23年には，自動車の保有台数が戦前最高の20万台まで回復した。

昭和22年12月内務省は解体され，道路行政の主管は建設院を経て翌年建設省となった。

昭和27年（1952）在来の道路を近代的な自動車道路とするため道路法が改正される。道路整備には多くの財源が必要とされ，翌28年道路整備費の財源等に関する臨時措置法が，また，これに代って昭和33年（1958）には，道路整備緊急措置法が制定され，揮発油税収入の実質的な目的税化が実現した。これによって道路整備5箇年計画が法制化され，安定した財源を確保することにより道路整備は大きな発展を続けることとなった。

昭和27年日米行政協定道路事業が各地で始められ，北海道では，国道36号線札幌・千歳間道路の工事が開始される。この工事は，大規模土工を伴い，凍上対策など多くの新工法・対策を施し，舗装面積263,500㎡をわずか1年余で完成した画期的なものであった。

第1次道路整備5箇年計画は昭和29年からスタートし，有料道路制度の基本法である道路整備特別措置法の制定（昭和31年），翌年には日本道路公団が設立され，高速道路時代への胎動が始まった。

舗装の種類としては，昭和30年代ころまで全国的に幹線道路の舗装がコンクリート舗装であった。特に建設省の直轄工事では，そのほとんどがコンクリート舗装である。しかし，札幌・千歳間の道路がアスファルト舗装で成功したことに刺激され，アスファルト舗装の比重が段々と増していった。

一方，技術の開発・研究もますます盛んとなり，アスファルトフィニッシャが登場し，アスファルトプラントの大型化，国産化によって道路舗装は急速な進歩・発展を遂げていったのである。

昭和32年名神高速道路の施工命令が建設大臣から出された。この工事はわが国にとって幾多の技術的進歩のモニュメントとなったものである。昭和38年（1963）7月，名神高速道路の栗東・尼崎間71kmが開通して，わが国は本格的な高速道路時代に入った。昭和55年末現在では，東名高速道路などの高速自動車国道の供用延長が約2,900kmに達し，国土を縦貫する路線について工事が着々と進められている。

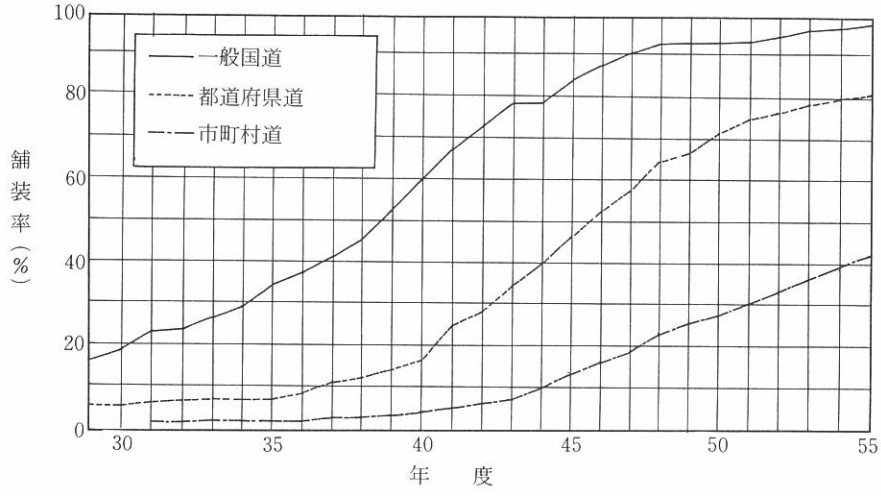
昭和31年「積雪寒冷特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法」が，同41年には「交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法」が制定され，道路の整備は着々と進んでいった。

昭和30年代に入り，わが国の自動車の普及は著しく，昭和30年度と40年度を比較すると，貨物自動車の保有台数はその間10年間で400万台の増加を示し，乗用車の増加分の約2倍に相当する。やがて，乗用車の伸び率は貨物自動車を大幅に上回ってきて，40年代に入ってから毎年の増加量が貨物自動車を上回り，45年度末に至って貨物自動車の保有台数を超えるに至った。

わが国は，保有台数で世界第2位，可住地面積当り台数では主要国の数倍以上の高密度に達して

いる。

ここで，全国における舗装率の推移を図－１・１・１に示す（簡易舗装を含む）。



図－１・１・１　道路舗装率の推移

昭和39年度を初年度とする第４次道路整備５箇年計画では，限られた財源を有効に使って道路整備を進めるため特改４種舗装（現道舗装主義）が採用され舗装率は大きく伸びていった。しかし，昭和48年秋石油供給削減問題が起こり，総需要抑制政策がとられたため，予算の伸びは大幅に抑えられ，以来道路整備は伸び悩むことになる。

さらには昭和55年，イラン革命を契機とする第２次石油ショックによるエネルギー危機により減額予算となり，加えて〝ガソリン税収を道路財源から代替エネルギー財源に転用すべし〟という一大キャンペーンが展開され，大きな問題に直面したのであった。

一方，大蔵省でも〝わが国の道路整備水準は，著しく向上した〟として，〝最近，エネルギー問題の高まりから，道路投資は抑制すべきである〟とする意見が強く出され，今後の重要な検討課題としている。

ここに，道路整備のための財政負担の推移から，公共事業に占める道路事業のウエイトを表－１・１・１に示す。

表－１・１・１　道路整備のための財政負担の推移　（単位：億円）

項目＼年度	35年度	40年度	45年度	50年度	55年度
A　道路整備事業費	988	3,170	5,866	9,568	19,108
B　一般公共事業関係費	2,323	6,707	13,309	26,711	63,551
A／B	42.5%	47.3%	44.1%	35.8%	30.1%

注．国費分のみである。

また，道路投資額，自動車保有台数，国民総生産額および舗装率は，表－１・１・２のとおりである。

表－１・１・２　道路投資額などの推移

項目＼年度		30年度	35年度	40年度	45年度	50年度	55年度
道路投資額（億円）		623	2,113	6,991	15,979	29,550	58,290
自動車保有台数（台）		921,973	2,298,495	7,238,641	18,164,912	28,365,901	37,915,464
国民総生産額（億円）		—	162,070	335,502	750,916	1,517,970	2,391,548
舗装率（%）	国道	13.6	31.0	56.5	75.1	78.8	83.3
	都道府県道	2.2	5.2	12.9	27.1	32.3	37.8
	市町村道	—	0.7	1.6	3.9	7.3	10.1

注：道路投資額とは、一般道路・有料道路・地方単独事業の合計である。
自動車保有台数とは、乗用車・バス・貨物車・特種(殊)車で小型特殊自動車・被けん引車・二輪車を除く台数である。
舗装率には、簡易舗装を除いてある。

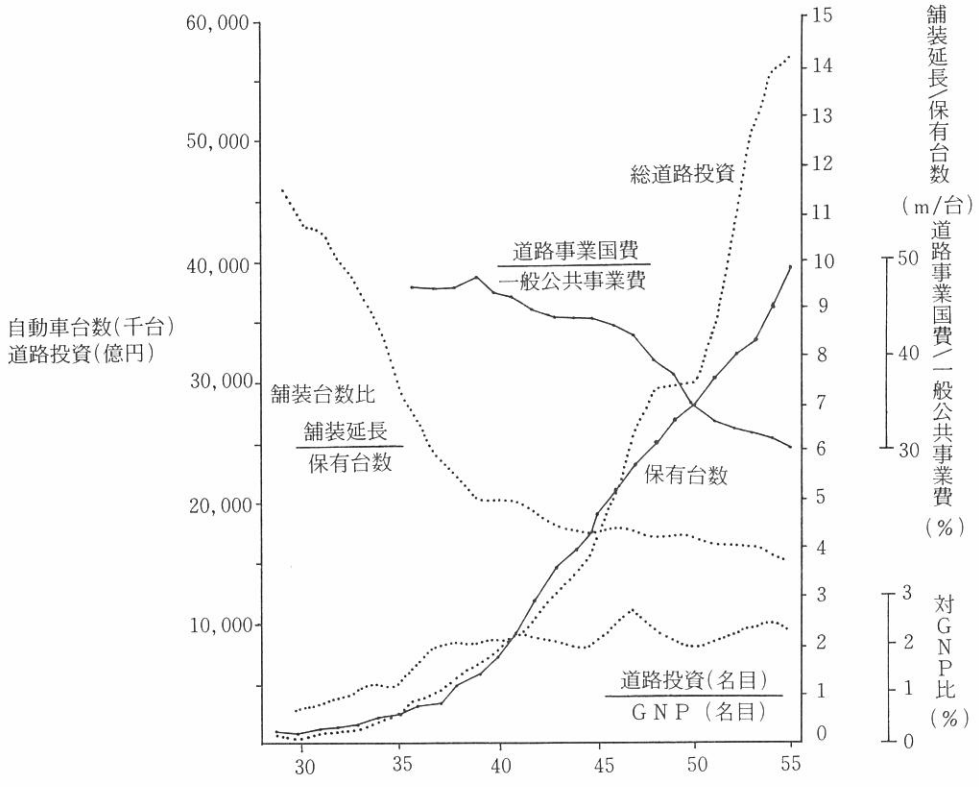
昭和30年代に入ると，自動車の保有台数は急激に増加し，それに伴って，交通事故は急増した。昭和45年には死者数16,765人，負傷者数981,096人を数え，大きな社会問題となった。全国における交通事故発生状況の年度別推移を表－１・１・３に示す。

表－１・１・３　年度別交通事故推移

項目＼年度	昭和30年度	35	40	45	50	55
事故件数(件)	93,981	449,917	567,286	718,080	479,930	476,677
死者数(人)	6,379	12,055	12,484	16,765	10,792	8,760
負傷者数(人)	76,501	289,156	425,666	981,096	622,467	598,719

年々増加の一途をたどってきた交通事故による死者は，昭和46年から実施された各種の交通安全対策の実施により，減少には転じたものの依然として交通事故死者数は多く，大きな社会問題となっていることにはかわりない。

道路投資額についてみると，昭和35年に対し10年後の45年度では約7.6倍となり，また，20年後の55年では27.6倍となっている。道路投資額と国民総生産額（GNP）との比では，35年が1.30％，40年は2.08％になり，50年が1.95％，55年では2.44％となっている。これらの道路投資諸指標を図－１・１・２に示す。



図－1・1・2　道路投資諸指標図（道路ポケットブックから）

一方，北海道についてみると表－1・1・4のとおりである。ただし，舗装率には簡易舗装を含めてある。これによると，簡易舗装を除く舗装率では道道および市町村道が全国に比べて約1／2の率となっている。

表－1・1・4　北海道道路事業（国費）などの推移　　（昭和56年4月1日現在）

項目＼年度		30年度	35年度	40年度	45年度	50年度	55年度
道路事業国費(億円)		44.6	167.2	446.0	804.5	1,301.5	2,300.5
自動車保有台数(台)		59,411	145,115	366,170	883,068	1,431,313	2,003,483
舗装率(%)	国道	3.1	11.8	36.4	65.5	86.8	(85.9) 93.4
	道道	0.5	1.9	8.4	26.0	55.4	(18.6) 69.0
	市町村道	—	0.5	1.0	2.7	7.5	(5.8) 17.0

注）舗装率の（　）の数字は，簡易舗装を除いたものである。

2．古代の舗装と近代技術の夜明け

道路舗装の源流は，遠くＢＣ2900年までさかのぼる。古代エジプトで巨大なピラミッドを築造した時に，建設用の石材運搬路として，立派な舗石の道路が造られた。この舗石道路は，石材の地中擁壁を砂質盛土の両側に埋め，この擁壁の間に砕石層を設けて切石を並べたものである。ピラミッド建設舗石道路は，延長が約1,000ｍ，幅約18ｍ，高さは地上から最も高いところで約14ｍであり，表面を研磨したものであった。この巨大なピラミッドの建設には，１個２ｔ半という石灰岩の切石230万個を要した。すなわち〝建設とは運搬なり〟であった。また，膨大な労力を動員し得た権力者と企画推進したスタッフの技術力の量と質が生み出した道路であったといえる。

また，土と砕石を突き固めて造られた〝マルタの二輪馬車道路（ＢＣ2600～2000年）〟の建設や〝コハク道路（ＢＣ2000～1800年）〟，ヨーロッパ北西部およびスイスの〝丸太道路（ＢＣ1500年以前）〟，〝メソポタミアの改良道路（ＢＣ1250年）〟などの古代の人工道路建設が記録として残っている。

ＢＣ2000年ころのマルタの道路構造は，幅約4.5ｍ，深さ20㎝を掘削して，ここに粘土ー石膏モルタルに砂岩を埋め込んで基礎を造り，その上に５㎝厚の粘土を敷き，厚さ５㎝，幅30㎝の玄武岩の板石を中央に並べ，両側には石灰石の板石に石膏モルタルを注入して並べたものである。この中央部が歩道であり，両側が車道であった。

ＢＣ620年ころに造られたバビロン王の行進路〝鹵簿街道（ろぼがいどう）〟は，特に有名である。バビロン宮殿から北へ通ずる延長約1,500ｍの道路であって，歴青材（アスファルトモルタル）でレンガを３層以上に重ねて基礎とし，中央部は石灰岩の板石を並べ，両側には赤と白の角礫岩の板石を用いて境界線が付けられた。

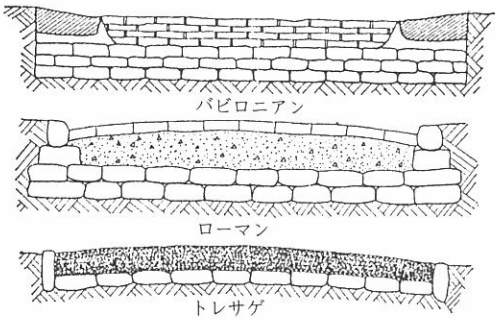
このほか，バビロン人は，道路・防壁・建物などの大工事を計画し実行した。記録から見ると，道路にアスファルトが使用されたのは，これが初めてであろう。

道路に石を敷くといとう考え方は，道路舗装の原型として考えてよい。

技術的にみて，高級な舗装道路として有名なものはローマ帝国の道路であり，〝すべての道はローマに通ず〟と豪語した〝ローマンロード〟である。ＢＣ310年ごろからＡＤ200年ごろまでに８万㎞とも12万㎞ともいわれる第一級の大道路網を造りあげた。これらの道路の特徴は「直線道路」と「舗装道路」にある。すなわち，速かな移動と全天候輸送とを可能とするために，目的地を最短距離で結び，如何なる気象条件においても疾走できるためのものが，この「直線」と「舗装」であった。

ローマンロードの中でも有名なものがＢＣ312年ごろから建設されたローマとカプアを結ぶ162 mile（約260.7㎞）のアッピァ（Appia）街道であろう。

この道路構造は，まず，両側に側溝を掘り，良質な材料10～15㎝でよく締固めた路床を造り，４層の舗装構造を置いてある。下層路盤として２層の平板石を並べ，その上に割石を十分に締固めた上層路盤を設ける。厚さは20㎝であり，３層目の基層は粗い砂利と石灰を混ぜた25㎝の層と小さい砂利と石灰を混ぜた材料を置いて，この上に表層の石のブロックを注意深く並べている。カマボコ



図－1・2・1　道路断面

型の断面であり，石のローラを使用した記録が残っていて，かなり技術的にも優れたものであるといえよう。

アッピァとは，当時の執政官アピアス・クロデウスの名にちなんで呼称されてきたものである。

ローマ帝国以後の長い中世時代を経て，道路技術に近代的な革命をもたらしたのは，18世紀から19世紀にかけての英国および仏国においてである。

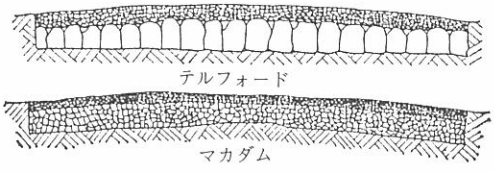
この当時，人間を運び，貨物を運ぶ馬車交通が急速に発達していった。

今日の道路舗装技術のいとぐちを開いたのは，仏国人技師トレサゲ（Pierre M. J. Trgesaguet 1716～1796年）であり，英国人技師テルフォード（Thomas Telford 1757～1834年）とマカダム（John L. McAdam 1756～1836年）である。

トレサゲ道は路床面をカマボコ型に仕上げ，砕石道としたことが従来より大きく変わっている。テルフォード工法は，さらに技術的に進歩したもので，基礎（路床面）の地耐力を重視したものであり，さらに現代に近い考え方に基づいたマカダム工法が登場する。

その理論の要点は〝道路は排水を良好にしておけば，砕石相互のかみ合せにより輪荷重を下部に拡大分散して伝えるので，基礎部分の支持力はそれほど期待しなくともよい〟という考え方である。やがて，この工法は安くて早いということで世の中の注目を集め，全英はもとより諸外国に広まっていく。英国政府は，McAdamの近代道路改善につくした不朽の功績に報いるために，年金2,000ポンドを彼に贈っている。

その後，高級舗装として1839年に木塊舗装が，1872年にはレンガによる舗装が米国において出現している。



図－1・2・2　道路断面

In this town was born
John London McAdam Roadmaker
In whose honour this
tablet was erected by
The Institution of Municipal and County
Engineers to mark the Centenary
of his death
November 1936

John London McAdam の墓銘碑

※　図－1・2・1および1・2・2は「道路舗装の設計」（山海堂）より

3．アスファルト舗装の始まり

人類が初めてアスファルト（天然）を使用したのは，ＢＣ3800～2500年ころであるといわれている。東南メソポタミアのユーフラテス河流域において古代バビロン人が，エジプトのナイル河とインドのインダス河の間に存在する多くのアスファルト鉱床を開発し，装飾品，塗料および接着剤として使用し，また，このマスチックおよびモルタルをレンガや石材の目地として使用したという記録が残っている。

インドにおいてもＢＣ3200年ごろ貯水タンクに使用されており，このほか，装飾品を彫像に張り付ける接着剤として，また，木製品の保護塗膜として使用されている。さらに，エジプト人はＢＣ2500～1500年ごろ，死体を防腐保存するために使用している。〝ミイラ〟という言葉は，Bitumen（歴青）を意味するmumiaというペルシャ語からきている。

ＢＣ2500年ごろの聖書時代，ノアの箱舟の建造にアスファルトが使用されたともいわれ，ＢＣ1300年チグリス河の護岸工事のアスファルトで固めて造られたレンガの堤防は今でも残っている。

街路舗装として使用された記録としては，前述のＢＣ625～604年のバビロン王の行進路であり，〝アスファルトと焼いたレンガ〟で舗装したと記録されている。また，ＢＣ1400～607年にアッシリヤ人が従来の用途のほかに薬剤として使用し，木ぐいの防腐剤などにも使用している。

ＢＣ500～ＡＤ817年にかけてギリシャ人，ローマ人によりアスファルトの鉱床が開発され，性質について研究が発表され，1498年になるとコロンブスは，トリニダット島を発見し，1595年になってラレー（W. Raleigh）により再発見されて帆船のコーキング材などに利用された。

道路の舗装材料として実用化されるようになったのは，1800年代の半ばからである。

1849年スイスのトラヴエール鉱山の技師メリアン（M. Merian）が，ロックアスファルトを運搬中，荷車からこぼれ落ちたこのロックアスファルトが，馬車の輪帯で締固められて，非常にすぐれた路面になっているのを見てヒントを得た。そこで，ロックアスファルトを加熱し，これを路面に敷きならして馬引ローラで転圧・仕上げたという。

このメリアンに続いて，1854年に仏国人技師レオン・マロー（Léon Malo）がパリー市内でシートアスファルト舗装を施工した。これが近代アスファルト舗装の始まりとされている。

以来15年間のロックアスファルト時代が続き，その後，トリニダッド・レーキ・アスファルト時代が50年間続き，1920年になって，今日の石油アスファルトの時代へと移ってきたのであった。

米国において，1870～1871年ごろニユージャージ州でシートアスファルト舗装が施工され，その後1876年にワシントン特別区で成功を収めている。これを契機にシートアスファルト舗装の全盛時代が続く。以来米国各地で木塊舗装とともに最高級舗装として普及していったのである。

1900年ごろ，米国のボストン市のワーレンブラザース会社が，ワーレナイト・ビチュリシック（Warrenite bitulithic）舗装の特許をとった。この名称のもとにアスファルトコンクリート（粗骨

材50％以上用いる範囲において）はこの特許のため，長く一般の施工が禁じられていた。アスファルトコンクリートが自由に施工されたのは，同社の特許が終了してからである。

1920年の少し前のこと米国のカンサス州でシートアスファルト舗装に，少量の小砕石を加えた舗装が試みられた。すなわち，トペカ市（Topeka）において施工されたものである。ところが〝これはビチュリシックという特許の配合を犯している〟ということで，特許権者のワーレンブラザース社から訴訟が出されたが〝小砕石10％以下を加えた舗装は，ビチュリシックの特許を犯すものではない〟という判決が下り，ワーレンブラザース社は敗訴したのである。以来，この砕石入りシートアスファルト（Stone filled sheet asphalt）舗装は，トペカ市をはじめ各地で盛んに施工された。

このことによって遂に都市の名が舗装の名称にまで使われるようになったのである。

このころ交通は低速でかつ混合交通時代であったから，あまり平たん性は要求されず耐摩耗性と耐防水性に重点が置かれていた。したがって〝The richer, the better〟という言葉は，1930年ごろまでの米国におけるアスファルト舗装の格言であったという。

やがて「混合交通がアスファルト舗装の表層のち密性を要求し，特に表面のち密な肌を造ることに重点が置かれたのに対し，自動車交通は高速で走行するため，高い平たん性とすべらない均等性の高い肌を要求」（道路舗装施工法）することになる。

工法としては，シートアスファルト工法，トペカ工法，ワービット工法，グースアスファルト工法，シールコートを施す粗粒度のアスファルトコンクリート工法が施工されていく。

アスファルト舗装はその後，逐次改良が加えられ，施工機械の発達とともに，次第に普及していった。

道路改良の利益

道路の改良に依って生ずる利益には，金銭に評価し得る経済的利益と，経済的に評価出来ないものと2種の利益がある。

路幅の拡大，屈曲部及勾配の緩和，距離の短縮，路面の改善等は竣功と同時に効力を発揮し，既存の道路に比し輸送費の逓減と交通の利便との直接的利益と，沿道地価の騰貴に依る間接的利益とを齎すと共に，坦々たる道路は通行者に快感を与へ，並木は人々に美的欲望を満足せしめ且つ公衆衛生にも寄与し，消防の迅速，保安上，天然資源の開発，商工業の発達に資する等の経済的に評価出来ない幾多の利益がある。

－當山道三代表編：道路工学（昭和12年12月）－

4．セメントの発見とコンクリート舗装

セメントの発見はアスファルト同様にその歴史は古い。すなわち，エジプトおよびカルタゴ人が石灰に砂を混ぜたモルタルを使用している。ローマ帝国の欧州八道に通じた軍用道路にもセメントが重要な役割をつとめ，1756年に英国人Ｊ・スミートンが各種の石灰石について研究をし，６～20％の粘土を含む不純な石灰石を焼いて粉末にすると，水硬性が得られるという新発見をしている。

ポルトランドセメントは，1824年英国人Ｊ・アスプジン（Joseph Aspdin）が人造セメント法を発見して名付けたものであり，1865年施工されたスコットランドの試験舗装が最初である。

わが国においては，明治５年（1872）工部省の手で東京深川にセメント製造所が創設され，同13年になって小野田セメントが創立し，同16年から製品を出荷している。同17年には浅野セメントが製造を開始した。明治23年４月上磯村に北海道セメント会社（大正４年小野田セメントと合併）の工場が建設され，大正14年には247,700ｔ/年のセメントを生産している。

明治43年（1910）ころ，コンクリート舗装が始められ，内務省佐原機械工場でコンクリートミキサが国産化される。わが国最初の本格的コンクリート舗装は，横須賀の飛行場であり，明治45年には名古屋市門前町地区で延長160ｍ，面積750㎡のコンクリート舗装が施工されている。その後，大正６年に大阪市天神橋筋町で，また，翌７年には東京市でも施工された。

大正13～15年（1924～1926）にかけて，東京芝浦や汐留地区で各種の試験舗装が行われた。この試験舗装では，木塊舗装，小舗石舗装，アスファルトブロック舗装，ソリデチットコンクリート舗装，膠石コンクリート舗装，セメントコンクリート舗装，レンガ舗装などで，施工面積は6,089㎡に及んだ。しかし，多くはアスファルト舗装のホワイトベースとして用いられたのであった。

大正12年の第４回国際道路会議において，米国のコンクリート舗装の成果が関心の中心となり，１：1.5：3.5の配合一層式が論じられたが，同15年の第５回会議では，米国の工法は米国では適当であるが欧州では満足すべき結果が得られないとの結論がでている。

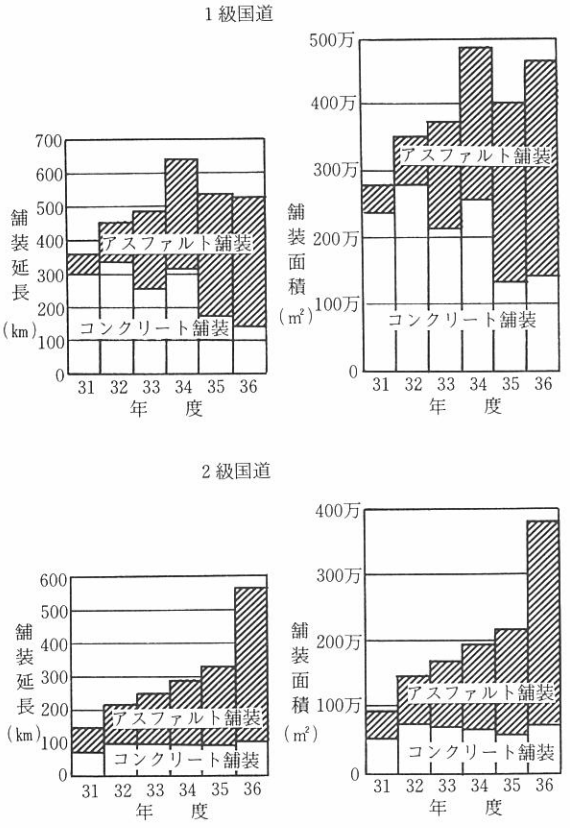
その後，膠石舗装，グラノリジックが考案され，昭和５年（1930）の第６回会議では，鉄輪と自動車のいずれにもコンクリート舗装が適当でありと結論され，同９年の第７回会議には，コンクリートのクラック防止の研究が発表され，膠石舗装は減少，セメント量が少くて強度はかえって増大する工法をとるように進歩してきた。

昭和に入って舗装工事量の増加と共に，従来のホワイトベースとしてではなく，各地で本格的なコンクリート舗装の表層としても施工されるようになった。

内務省土木局は，セメントコンクリート舗装および膠石舗装に関する標準示方書を昭和５年に作成し，これによって施工されるようになった。当時のコンクリート舗装の厚さは15～20㎝で，横目地はすべて膨張目地として造られ鉄網を入れることもあった。

施工は人力により，一般には硬練り，中練りなどの大まかなスランプで実施された。当時は２層式のものも多く，基層には１：３：６のものを使用し，表層には１：1.5：３のものが用いられた。この２層式は，経済的な見地から行われたものである。やがて，ひびわれ防止の点から１層式が有利とされ，その後１層式が施工されることが多くなった。この場合の配合は１：２：４である。

やがて，戦争に突入すると国策上から経済的に造るということにしぼられ，セメント量を減じたもの，従来の貧配合のコンクリート舗装なども施工され，終戦前後には事実上中止となっている。



図－１・４・１　１，２級国道におけるアスファルト舗装とコンクリート舗装の年度別の動向
－コンクリート舗装の現状と将来：岩間　滋より－

戦後米軍から貸与された機械と資材によって飛行場の滑走路などの舗装工事が再開され，昭和25年ごろから建設省の直轄直営工事によって箱根などの国道工事で実施された。昭和30年〝セメントコンクリート舗装要綱〟が発刊され，30年代の技術基準となった。そして，直轄の舗装工事は，コンクリート舗装の全盛時代を迎えるのである。昭和27年には，各地方建設局にコンクリート舗装機械１セットが配置され，その隆盛期を迎えたのであった。

昭和29年から始まった道路整備５箇年計画の実施に当って，国道で約80％，地方道で約30％がコンクリート舗装であったが，昭和30年ごろからアスファルト舗装の評価が高まり，昭和40年には約10％にまで減じたのである。

図－１・４・１に昭和30年代における１，２級国道のアスファルト舗装とコンクリート舗装の延長および施工面積の推移を示す。

自動車交通の需要の伸びは大きく，道路の舗装化は急務であり，短期間に舗装延長を伸ばしたいという国家的な要請から，養生期間が長く，施工速度の遅いコンクリート舗装より，イニシャルコストが安く，かつ，施工速度の速いアスファルト舗装へと移行していった。

しかし，アスファルト舗装が進展する中で，昭和38～39年の国道20号八王子・高雄間のコンクリート舗装工事には，大型の施工機械が投入された。コンクリート舗装の機械化施工も軌道に乗り，

その後，西湘バイパスが施工され平たん性の向上と施工能率がアップされた。昭和44年にはスリップフォームペーバが大宮バイパスで使用される。

また，連続鉄筋コンクリート舗装，プレストレストコンクリート舗装などのほか，真空コンクリート工法など特殊舗装が開発され実施された。

昭和49年高速道路東北自動車道に，高速道路として，初めてコンクリート舗装が採用され，また，オイルショック以来，アスファルト舗装とコンクリート舗装の比較論やエネルギーの消費量の比較検討が各機関で試みられるようになった。

コンクリート舗装では通常のコンクリート版が鉄輪車による摩耗に弱いため，砂を使わずに粗骨材をセメントで固めた配合１：1.8の膠石を用いた膠石舗装が開発され，昭和４年にはコンクリート舗装の舗装面積の80％を占めるまでに普及した。しかし鉄輪が滑る，クラックが入りやすいなどの欠点と，鉄輪車にかわるゴム輪車の激増などの交通情勢の変化もあって，昭和11年頃にはほぼ消え去ってしまった。昭和６年以降は失業対策事業の一環として道路改良事業に力が注がれた。当時はコンクリート舗装が世界的に高く評価されていたことや，コンクリート舗装は運輸経済の面から見て一般に経済性が高いという国内の研究に影響されて，道路事業では国直轄によるコンクリート舗装を主体とするようになった。以来，直轄工事即コンクリート舗装というパターンが出来上った。

戦後のわが国のコンクリート舗装に影響を与えたものは，昭和21年から22年にかけて行われた京浜国道および横須賀国道の工事と，昭和25年末から26年３月まで行われた箱根国道の舗装工事である。これらの工事は進駐軍の要望に沿ったものであったが，路面支持力やコンクリート品質の重要さ，コンクリートの品質を試験で確かめるべきこと，さらに機械化施工によれば，所要の路盤支持力が得やすいこと，版厚，路盤支持力，交通量などの関係，目地に補強鉄筋を配置すべきことなど，学ぶべき多くのことを残した。

－南雲貞夫ら「わが国の舗装小史」道路，1979年２月

膠石舗装：膠石舗装とは，細骨材すなわち砂を含まないセメントコンクリート舗装のことで，特徴はコンクリート舗装に比べて抗圧，抗張，抗曲強度が強く，摩耗抵抗が相当に大きい。しかし，気象作用に対する影響をかなり強く受けて亀裂発生が多い。これは膠石の性質上セメント量が骨材量に比較して多量であることに基因する避けられない欠点である。膠石の配合は１：1.8～１：2.0とし，これを１：３：６砂利コンクリート13～15cm厚の上に４～５cm厚に２層式で施工するものである。

ソリデチット舗装：この舗装は，セメントに，ソリデチットセメントを使用したもので，膠石舗装と同様に設計施工される。ソリデチットセメントは，普通ポルトランドセメントに比べて靱性に富み，膨張性亀裂，摩耗，衝撃，振動などに対する抵抗力および海水などに対する耐久力は大である。このため，鉄輪の多い重要道路，橋面，工場および倉庫前の舗装に好適とされている。

－「道路職員必携」（昭和12年，道路改良会）－

5．わが国のアスファルト舗装

わが国において，アスファルトが記録として登場したのは，天智天皇の御即位（668）のときであり，日本書紀には，越後の国から燃ゆる水，燃ゆる土が献上されたとある。すなわち，燃ゆる水は石油であり，燃ゆる土とはアスファルトとかピッチのたぐいであろうという。

秋田県南秋田郡豊川村付近に産出したこの天然アスファルトは，寛政年代（1789～1800）に黒沢利八が地元民から忌みきらわれていたこの〝臭土（くそうど）〟と呼ばれていた土歴青をなんとか利用しようと考え，燃えやすい性質から油煙の製造に成功した。また，明治10年（1877）には東京上野公園で開かれた内国博覧会において，石油およびこの土歴青が出品されている。

その後，明治11年に神田昌平橋の橋面舗装に使われている。小規模ではあったがわが国におけるアスファルト舗装に先べんを付けたものであり，道路・橋梁・防水・防湿などの分野に新しい用途を見い出したのであった。一方，明治37～38年（1904～1905）の日露戦役で，露軍コザック騎兵隊の大圧迫を受けてから，騎兵部隊の大増強を実施するに当って，大規模の馬房が増設された際，馬房の舗床に秋田産の土歴青が使われ，その特性が認識されたことによって，急速に販路が拡がっていく。

明治40年（1907）になると神奈川県保土ヶ谷に南北石油会社の製油所が建設され，米国から原油を輸入して精製することとなり，その残渣を石油アスファルトとして製造したのである。同時に浅野総一郎らは，このアスファルトの販売権を獲得して日本アスファルト合資会社を設立，一方，村岡　担らは日本アスベスト会社のアスファルト部と合併し中外アスファルト会社を組織した。これが，アスファルトを営む株式会社創立の先駆であり，道路舗装事業発展の前提として，わが国におけるアスファルト工業の黎明期を迎えたのである。

このころの同業者としては，日本舗塗料会社，横浜アスファルト会社，日本アスファルト会社，穴原商会などがあり，市場における競争は激しかったという。

明治43年ごろは，増設師団の厩舎馬房工事，各都市の水道・貯水池の防水工事，各駅プラットホームの舗装，化学工場・精銅精練工場などの耐酸工事などに使用されていった。

翌44年中外アスファルト会社技師高桑藤代吉は，米国の石油事業の視察に赴き，英国からアベリン・ポーター社の６ｔタンデム型ロードローラを6,000円で購入し持ち帰った。日本におけるロードローラ使用の始まりである。

大正２年中外アスファルト会社は，中外石油アスファルト会社と名を改め，石油井の掘削，採取，製造，販売に主力を注ぎ，舗装工事の請負をも営むこととなった。この計画は成功し，秋田地方の石油鉱業界は活況を呈し，豊川，道川両油田開発の重大ないとぐちとなり，わが国石油アスファルト史に大きな足跡を残したのである。

大正７年（1918）中外石油アスファルト会社は，当時国産石油２大会社の一つであった宝田石油

会社と合併した。大正９年宝田石油会社は，ワーレン型ポータブル・スタンダード1,000ヤード・プラントを購入する。これが日本におけるアスファルト・プラントの最初である。

その後，宝田石油会社は日本石油会社と合併する。大正10年のことであり，アスファルト工事部として，アスファルトの利用・研究と国内でのＰＲに従事するとともに，技師を米国に派遣して研究させている。そして，大正12年の関東大震災を契機として，国内道路改築論の要望論が高まり，帝都復興を機会に日本の道路は近代化へと進んでいくのであった。

大正13年明治神宮外苑の舗装工事がワービット工法（日石道路部が特許権を取得）で施工され，わが国初の本格的舗装工事となった歴史的意義をもつものであった。

このことによって，舗装の形式は急激に変わるようになった。昭和前期には東京市がアスファルト乳剤の製造と表面処理工を実施し，昭和６年ころから中級舗装が現われる。そして，昭和10年ころには簡易舗装と中級舗装が大流行し，交通事情の変化によってシートアスファルト表層は次第に後退し，修正トペカ，粗粒式のアスファルトコンクリートが多く採用されるようになった。

昭和11年（1936）11月に日本舗装同業会というのが12社で発足した。まず，日本鋪道（昭和９年２月，日本石油道路部と浅野物産道路部と合併して創立），日本ビチュマルス（昭和５年11月創立。米国スタンダード・オイルカンパニー，インターナショナル・ビチューメン・エマルジョン・コーポレーションおよび，日本液体アスファルト工業の３社が合併－現在の東亜道路工業および日本道路舗装工業＝昭和４年創立の日本ビチュマルス舗装工業を昭和７年２月に改称。現在の日本道路），日本アスファルト乳剤，ソリデチット，都市土木（大正12年創立），東邦工業（日建工業－国土道路），大倉土木（大成道路），東洋舗装工業（大林道路，昭和８年８月創立），高野組（現在の前田道路），昭和工業である。

アスファルト舗装は，昭和27年の那須工事（延長13km）や翌28年の札幌・千歳間道路工事（延長34km）によって大規模に施工されるようになり，昭和32年ごろまで工事量はコンクリート舗装の優位に甘んじていたが，昭和33年に始まった名神高速道路によって決定的となった。

昭和36年（1961）になると，アスファルト舗装要綱が改訂，ようやく舗装技術が従来の翻訳ものから独自のものとなった。工事は機械化と共に大型化してきたが，これに付随して品質管理手法などが採用されるようになる。昭和42年になってアスファルト舗装要綱は再度改訂され，AASHOの試験道路の成果が大きく反映し，T_Aの概念が導入された。

また，各地で特殊舗装が開発され，耐摩耗舗装，すべり止め舗装，カラー舗装，半たわみ性舗装などのほか，グースアスファルト，フォームドアスファルト，スラリーシールなどの工法が次々に登場した。

一方，車の繰り返し荷重や気象の作用によって生ずるわだち掘れ，ひびわれ，摩耗などの現象が生じ，ゴム入りアスファルトなどの改質アスファルトが登場してきた。さらに，舗装の廃材処理のために，昭和51年ごろからリサイクルプラントが研究開発され，時代の要請に対応して舗装技術は進歩していく。

AASHO　道路試験

㊒　AASHO　Road Test

AASHOによって1956～1960年にイリノイ州オタワ近郊で行われた主として舗装構造に関する大規模な道路試験。計画から報告までに10年余の歳月と100億円に及ぶ巨費が投じられ，その成果は舗装技術の歴史上画期的なもので，わが国アスファルト舗装要綱昭和42年版に大幅に取り入れられた。

調査と計画は1951年に開始したが，試験道路の建設に着手したのは，1956年8月で走行試験は1958年9月にアメリカ陸軍技術部隊の協力で始められた。その後の約2年間に合計556,880台の車が走行し，この間に集積された成果はHRBのSpecial Reportとして1962年に公表された。

試験道路は州際道路の予定ルート上に6個のループ状に配置され，各ループは幅員7.2mの2車線道路で，ここに厚さや工種の異なる試験区間が468設けられた。走行試験は5個のループで行われ，車線ごとに軸荷重の異なる単軸またはタンデム軸の10種類の試験車が40～56km/hの速度で走行し，全車軸通過回数は1,114,000回に及んだ。

AASHO道路試験の主な成果は次のとおりである。

(1)　舗装の供用性評価のための供用性指数（またはサービス指数）が導入され，舗装路面の良否が客観的に表現されるようになった。

(2)　舗装構造あるいは舗装構成材料の強さを表す舗装厚指数および等値換算係数が導入され，アスファルト舗装の構造設計が合理化された。

(3)　交通車両重量と舗装の供用性との関係，舗装構造とたわみ，荷重とたわみとの関係などが明らかにされた。

参考文献

1）「日本道路史」日本道路協会，昭和52年10月

2）「道ひとすじ－日本舗道のあゆみ」ダイヤモンド社，昭和49年11月

3）「舗道の志おり」日本舗道，昭和30年

4）「アスファルト及びその応用」アスファルト同業会，昭和30年7月

5）「道路舗装の設計」山海堂，昭和49年12月

6）「新撰北海道史（第6巻資料2）」北海道庁，昭和11年11月

7）「道路行政」道路行政研究会，昭和54年7月

8）「道路舗装の設計（土木建設技術全書）」山海堂，昭和53年11月

9）谷藤・埴原・亀卦川・高橋共著「道路舗装施工法」山海堂，昭和34年11月

10）「日本土木史－昭和16～40年」土木学会，昭和48年4月

11）岩間滋「コンクリート舗装の現状と将来」道路，昭和36年9月

12）南雲・山下・山之口：「わが国の道路舗装小史」道路，昭和54年2月

13）「道路ポケットブック」全国道路利用者会議，昭和55年5月

14）「日本の土木技術－100年の発展のあゆみ－」土木学会，昭和39年10月

第２章　北海道の道路の歴史

1．明治維新前

北海道の先住民族であるアイヌは，路のことを〝ルー〟と呼び，夏に通る路のことを〝サクルー〟冬に通る路を〝マタルー〟と呼んで区別していた。しかし，野山に熊を追い，鹿を狩り，海や川で漁をする漁猟民族のアイヌにとって，特に道路などを必要としなかった。

人々は「山巓を越ゆる時の如きは，大抵谿谷を伝ひて登り，谿谷に沿いて下り，又時としては熊径，鹿径を歩行」（北海道道路誌）という有様であった。

そのころ，蝦夷地を支配していた松前藩もまた，漁業の生産によって経済を支えていたから，道路の必要性を特に認めずわずかにあった道路も，漁場と漁場とを結ぶための，自然に踏み固められた径を利用していたにすぎなかった。当時，松前より奥蝦夷地に行くためには「もっぱら船が利用されたが，陸路の場合，海岸の砂地や磯づたいに歩き，断崖が海に迫る難所では，岩礁を飛びあるいは小舟で迂回する状態であったので，荒天の日には幾日も交通不能になった。蝦夷地内陸の交通は，森林に阻まれて海岸よりも一層困難であり，アイヌを道案内に，川づたい谷づたいに踏分け路を辿るのであるが，夏草が茂ればそれを見失う状態であった」（北海道の道路）という。

やがて，19世紀の末にもなると，ロシヤの南下に対する国防上の観点から，幕府は蝦夷地を直轄支配することとなり，海岸沿いの難所を迂回する山道や，川沿いに刈分け道路を開削したのである。

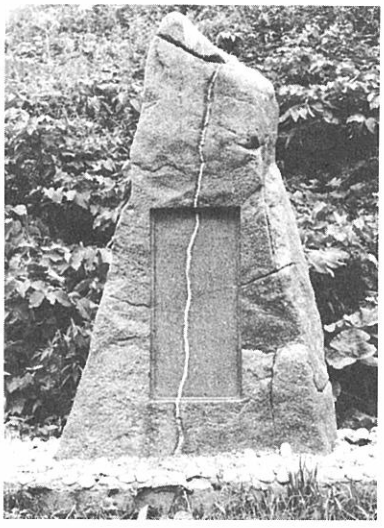
寛政10年（1798），幕府は北辺の情勢探査と蝦夷地の経営に対して，積極的に推進する必要から，大規模な調査団を蝦夷地に派遣する。調査団に参加した近藤重蔵は，千島からの帰途広尾で風雨に見舞われて海岸を通行することができなくなった。そこで，重蔵は，アイヌを使って10km余の山道をルベシベツからビタタヌンケ間に開削した。

この道路は「北海道道路開削の嚆矢」として，ルベシベツの記念碑には刻まれている。

以来，各地に多くの山道が幕府の直轄や，民間有志の手によって次々に開削されていった。礼文華山道，様似山道，千歳越え，余市山道がこれである。

安政元年（1854）に神奈川条約が締結し開港されると，寛政から文化に至る時代に取り残された道路の開削に幕府は意を用い，場所請負人の手によって，多くの山道が開削された。

主なものとしては，黒松内山道，雷電越え，雄冬山道，札幌越新道などである。しかし，これらの道路は，単に伐開したり急しゅん個所の多少の緩和という程度のものではあったが，道路の開削に伴って移住してくる和人の数も次第に増えてきた。



ルベシベツに建つ記念碑

安政元年(1854)の蝦夷地の人口は１万6,136人であった。

2．開拓使時代（明治２～15年）

明治２年８月開拓使が設置され，蝦夷地を北海道と改称した。開拓使は，拓殖事業を進めるに当り，交通の利便を図ることを最大の急務と考え，道路の開削および改修に力を注いだ。

開拓使時代に開削された主要な幹線道路は，表－２・２・１のとおりである。

表－２・２・１　開削した主要幹線道路

道路名称	起点	終点	主な経過地名	距離（km）
札幌本道	函館	札幌	亀田・森・室蘭・白老・千歳	179
西海岸線	札幌	函館	小樽・余市・寿都・江差・福島	493
北海岸線	札幌	斜里	石狩・厚田・留萌・稚内・網走	617
東海岸線	函館	長万部	戸井・椴法華・鹿部・森・八雲	187
江差街道	函館	江差	大野・鶉・田沢・泊	87
東海岸根室道	苫小牧	根室	富川・浦河・広尾・大津・釧路・厚岸・浜中・落石	482
東海岸標津道	根室	標津	幌茂尻・遠太・別海・春別	67

明治新政府は，開拓使の顧問として招へいしたケプロンに北海道の開拓について意見を求めた。ケプロンは「鄙諺ニモ云ヘル如ク，建国ノ新古ヲ論セズ，実際上国ヲ開クハ道路ノ外ナシ。道路ノ開ケザルハ，進歩ノ門ニ厳ニ鎖鑰ヲ下スニ異ナラズ」（新撰北海道史）と進言した。

この結果，本道の玄関口函館と，本府札幌とを結ぶ〝札幌本道〟が開削されたのである。

この道路は，明治５年３月函館を起点として工事が着手され，７月には函館・森間が完成し，９月には室蘭を起点として工事が進められた。翌６年６月には，室蘭・札幌間が完成した。

この札幌本道は，函館・森間（42km），森・室蘭間（海上47km），室蘭・札幌間（137km）の道路であり，日本で一番古い長距離の洋式馬車道である。

一定規格の幅員をもち，84万3,700円余の巨費を投じ，労務者は延74万9,000人余にものぼった。工事の技術指導は，お雇の米国人ワーフィルドおよびワッソンが当り，榎本道章新道建築掛長以下200余名の官吏が配置され人夫・職人などは，全国各地から集められた。雇用に当っては，技量試験を実施し，午前８時から午後４時までの８時間労働とし，各地に宿泊所・病院なども設けている。

道路幅員は，７～13ｍとし両側に側溝を掘り，岩石の破砕には火薬を使用した。森および室蘭には埠頭を設け，桟橋の橋脚には原油を塗布している。

わずか１年半の年月で，この大工事を完成させたことは，本道の道路史上異彩を放ち，交通運輸

上，拓殖上偉大な効果を発揮したものである。

また，銭函・小樽間の馬車道が明治14年３月に完成し，函館市街道路の改良も同14年12月に総工費23万3,000円余で完成をみた。さらに，小樽市街の改良も同15年１月に総工費５万9,000円余で完成している。

当時は開拓の緒についたばかりで，なすべきことが多く，これに比べて財政は貧弱であったので，民間の手を借りて開削をした。



森町海岸に残る“森埠頭桟橋の橋脚”跡

民間の手により開削された道路の中で，最も有名な道路として札幌･虻田間（現国道230号の原形）の本願寺街道がある。この道路は，東本願寺が〝新道開削･移民奨励･教化普及〟の３項目を挙げて蝦夷地の開拓を出願し，明治３年７月に着工，翌４年10月に完成したものである。延長は26里10町５間（約103km），幅員2.7ｍとし総経費１万8,057両余を投じ，延人員は５万5,300人余にのぼった。

このほか，軍川・砂原間，函館・江差間，厚岸・浜中間，小糸井・別海間などの道路が民間の手によって開削されている。

開拓使時代の道路工事は「道路の創業時代であって，粗放なるを免れなかったが，幹線は道路の形体を有し，従来の渡船は橋梁（きょうりょう）に代へられて殊に枢要区間には車馬の通行をも見たので，本道道路交通の面目を一新した」（輓近大日本拓殖史）のであった。

また，この時代になって本格的な木橋が普及し，豊平橋など373橋が架設されている。中でも有名なのが豊平橋であり，主径間63.4ｍのアーチで補剛した木造ハウトラス１連，側径間32.3ｍの木造ハウトラス１連からなり，明治９年12月にしゅん工している。

北海道の人口は，明治２年（1869）で５万8,467人である。



中山峠に建つ現如上人の像



旧街道脇に建つ〝旧本願寺街道〟の碑

3．3県1局および道庁の初期時代（明治15～33年）

明治15年2月,開拓使10年計画の終了を期に開拓使は廃止され「函館・札幌・根室ノ三県ヲ置ク」の布告が出された。しかし，統一を欠くこの制度は，開拓事業上多くの欠陥を生じたので，このため翌16年には，農工業関係の事業統一を図る目的で北海道事業管理局を設置したが，開拓の成果は芳ばしくなかった。

道路についてみると，明治15年の総延長264里（約1,037km）であったものが，3年後の同18年では，304里（約1,194km）とわずか15％の延びにしかすぎなかった。

県治制度の性質からみて「総ての施設は規模小にして積極的施設を見ることなく，且又其の期間も短かったので，本道拓殖史上最も萎微不振を極めし時代」（輓近大日本拓殖史）であった。

明治18年2月，内務省告示第6号によって44の路線が国道に指定され，このうち，北海道では次の3路線が指定される（表－2・3・1）。

表－2・3・1　明治18年告示の国道

番　号	路　　線	経　　過　　地
6号	東京ヨリ函館港ニ達スル	東京・宇都宮・福島・仙台・青森
42号	東京ヨリ札幌県ニ達スル	6号・函館・森・室蘭・苫小牧・千歳
43号	東京ヨリ根室県ニ達スル	6号・42号・苫小牧・浦河・大津・白糠・釧路・昆布森・仙鳳跡・浜中・落石

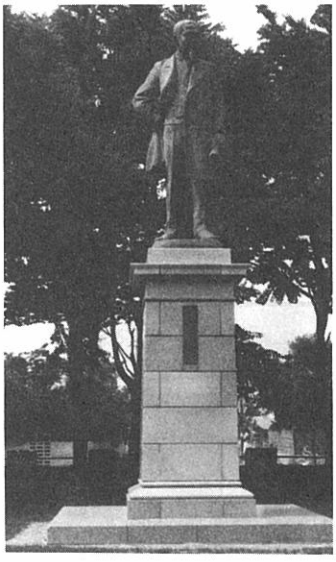
明治19年1月北海道庁を設置する布告が出され，3月1日をもって北海道庁は開庁された。各方面には「生新の気漲り，活気を呈するに至った」（輓近大日本拓殖史）のである。

この時代は，運輸・交通に関する施設に重点を置いたため，内陸幹線道路網が拡充されたのである。

明治20年5月の全道郡区長会議において，初代長官岩村通俊は次のように演説をした。

「本道内部ハ言フヲ待タズ　沿海ノ地ト雖モ　殆ンド人造ノ道路ナク　沙汀ヲ履ミ　渓流ヲ渉リ　陸谷ヲ上下シ　榛莽荊棘ノ中ヲ経過ス。山道ノ険悪ナルニ至テハ行旅ノ困難名状ス可ラズ。復タ何ゾ物貨運輸ノ便否ヲ論ズルニ暇アラン。因テ是ヨリ漸ク沿海嶮峻ナル山道ヲ平夷シ　全道ヲ一周スルノ路ヲ通ゼント欲ス。

是レ最要務ニ属セリ…内部ノ中央ニ道路ヲ貫穿シ，四方ノ支



円山公園に建つ初代長官
岩村通俊の銅像

道ニ連絡シテ　各地ノ交通ヲ開カザルベカラズ」。

この施政方針に従って，道路の開削は進められ，札幌を中心として，各主要地に通ずる幹線道路が完成していった。

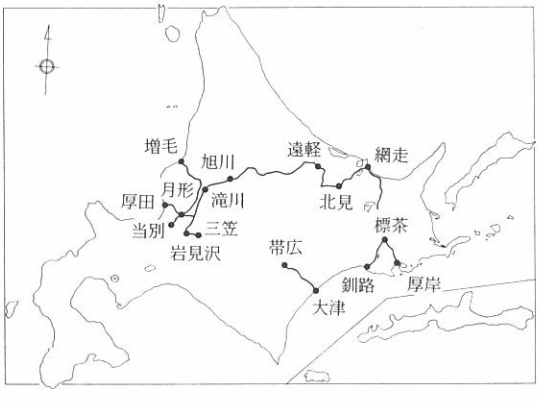
主なるものとしては，三笠から旭川間の延長22里14町（約88km）が明治19～22年にかけて完成し，「馬車ヲ通ジ得ル平坦路」としたものである。また，旭川・網走間の延長57里14町（約225km）が明治22～24年に，釧路・網走間が明治20～23年に延長38里７町（約150km），このほか札幌・虻田間，鶉（うずら）山道，礼文華山道などが改修されている。

明治25年末（1892）における全道の道路延長736里（約2,890km）のうち，馬車の通じ得る道路延長はわずかに165里（約648km）にしかすぎず22.4％であった。

北海道庁が設置されて以来，馬車の通行し得る道路を目標として，着々と進められたものの，未だ馬車の通じ得ない道が多かった。この15箇年間で5,460kmの国・県・里道が造られ，今日の主要幹線道路網の骨格の大部分がこの時代に形成されたのであった。

このころ，困難の多い道路の開削に当って，多数の囚人が就役した。〝彼等は悪人であるから死ぬまで使え，国家の経費の節約にもなり，死んだとしても泣く人もいない。普通の人夫より安く使えるから，まさに一挙両全の策である〟という政府の方針であった。

中でも〝囚人のうめきと血に染った死の道路〟として有名な旭川・網走間の〝北見道路〟の建設がある。網走刑務所に収容されていた囚人1,100余人は，不眠不休の労働が日夜にわたって続けられた。連日の降雨によって生鮮食糧の補給は追いつかず，水腫病（すいしゅびょう）（一種の脚気）が発生し，死亡者が相次いだ。「夏期数月ノ間死者一百以上ヲモッテ葬スルニ至ル。嗟亦惨（ああまた）ナラズヤ」という有名な言葉が残されている。



図－２・３・１　囚人の開削による道路

囚人労働が大量に投入された上川（岩見沢・旭川間）・北見道路（旭川・網走間）など181里（約724km）におよぶ〝囚人道路〟は，図－２・３・１のとおりである。囚人の血と汗の上に築かれたこれらの道路は，その後の北海道開拓にとって果たした役割は，計り知れないものがある。

明治19年（1886）の北海道の人口は30万8,891人となり，また，明治30年（1897）には78万6,211人になっている。

4．10年計画時代（明治34～43年）

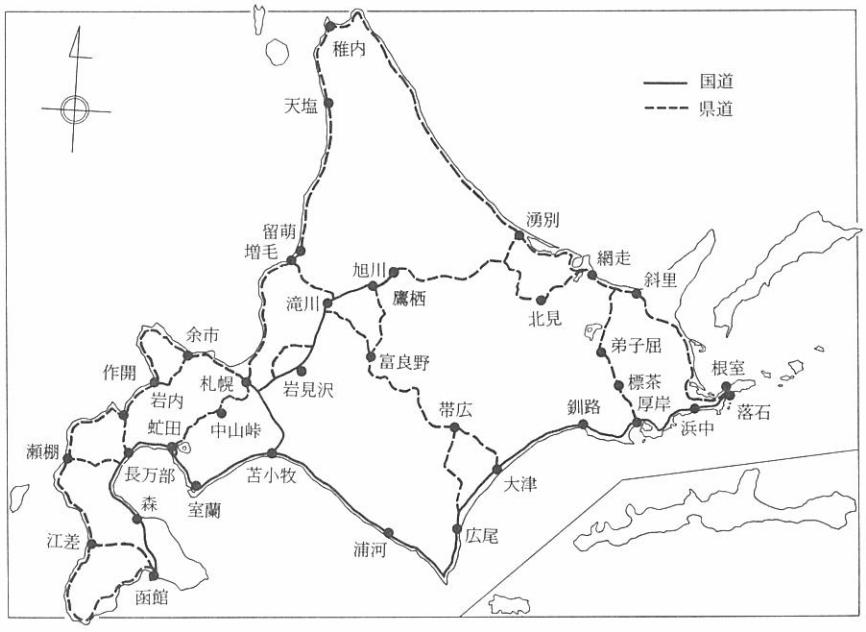
これまでの開拓の計画には，一定の長期計画がなかった。明治33年なって，第15回帝国議会は北海道10年計画を上程し，34年から10年間に予定総額3,300万円をもって実施することになった。

この時から経費を行政費，拓殖費，地方費に区分することになり，前２者は国費であるが，地方費については国庫収入となっている北海道の租税その他の地方収入を充てることとした。

道路については，国道・県道・里道および市街道路の開削，橋梁の新設，原野道路，排水道路の開削は拓殖費とした。道路・橋梁の修繕は拓殖上の必要から設けられたものであるということで，５年間の維持，修繕は国費で行うこととした。

しかし，この計画は実施まもなく日露戦争（明治37年）によって，予定の事業を完成できないまま，２,160万円を支出して９箇年で打ち切られてしまった。

明治39年における北海道の国道・県道は次のとおりである。国道は42号線（函館・森・長万部・苫小牧・札幌・滝川・旭川・鷹栖間の延長121里４町46間＝約475km）および43号線(苫小牧・浦河・



図－２・４・１　明治39年の国道および県道

大津・釧路・片無去・厚岸・浜中・落石・根室に達する延長130里34町28間＝約514km）の２本であり，県道は西海岸線のほか18路線で696里25町14間（約2,737km）である（図－２・４・１）。

当時の方針としては，質より量ということで，ひたすら延長を伸ばすように努力したのであった。特に雨期ともなると，どの道路も〝馬腹を没する悪路〟と化し，交通は途絶したのである。

明治40年（1907）の人口は139万人となった。

5．第１期拓殖計画時代（明治43～昭和元年）

このころ国運の興隆にともなって，北海道のもつ役割が特に認識されるようになり「北海道拓殖のため政府は明治43年以降15年間に事業費総額7,000万円を支出すること。明治43年度拓殖費予算を250万円とし，それ以降各年度の拓殖費増加額は，道内歳入の増加額をもって之に充当支出すること」（明治42年10月閣議決定）と計画された。

道路については，先の10年計画による道路の築造が財政上の理由から，粗悪であったうえに，修繕費が過度の節約を強いられたため，道路の開設効果が著しく減損される結果を生じたので，この計画では道路の新設と合わせて，既設道路の改良・修繕にも力を注ぐこととした。すなわち，国道，県道および重要な里道の新設ならびに明治42年度以前に国費で造られた交通上支障のある枢要な路線の改良を拓殖費支弁とした。また，修繕についても，拓殖費の支弁を10箇年に延長し，結局「国道の全部及び県道の一部を合せて，755里（約2,965km）は拓殖計画の存続する限り，拓殖費を以て維持・修繕し，残りの県道は地方費支弁とする。ただし，この部分に属する県道でも拓殖上特に必要と認めるものは，拓殖費支弁とし，その開削または改良の翌年より10年を経過すれば，これを地方費に移す」こととなった。第１期拓殖計画事業成績を表－２・５・１に示す。

表－２・５・１　第１期拓殖計画事業成績

（単位：km）

道路種別／事業区分	国道	県道	地方費道	準地方費道	町村道	里道	計
新設	—	32.2	1.8	19.1	2,825.7	2,897.6	5,776.4
改良	23.6	235.7	177.1	464.9	78.2	176.8	1,156.3

この計画も，道内自然増収，不況，欧州大戦による物価の高騰，政府の財政緊縮などに見舞われて，予定の事業が完成しないものも多かった。

この時代には，新設と並んで改良が盛んになったこと，大正13年から市町村道の改良に補助が与えられるようになったこと，国費による道路修繕が工事完了後10箇年間に改められたことなどは注目される。

また，大正９年には，函館市豊川町10番地において，延長109.08ｍ，車道幅員4.54ｍのシートアスファルト舗装が実施された。そして，次々に各都市において舗装が実施されていったのである。

大正９年における北海道の認定国道は表－２・５・２のとおりである。

また，大正14年における道路現況と，費用負担別の道路延長は表－２・５・３のとおりであり，図－２・５・１に主要道路路線網図を示す。

北海道における自動車台数は，大正11年で180台，大正14年354台（乗用車293台，貨物自動車61台）である。

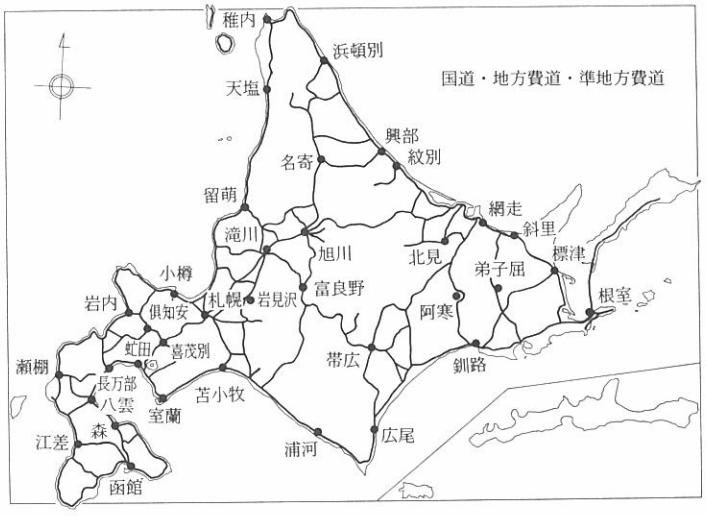
表－２・５・２　北海道関係認定国道の状況（大正９年）

番　号	路　　線	経　　過　　地
４号	東京ヨリ北海道庁所在地ニ達スル	宇都宮・福島・仙台・盛岡・青森・函館・小樽・札幌（北３条西５丁目）
27号	東京ヨリ第７師団司令部ニ達スル(甲)	４号・札幌市北１条東通ニ於テ分岐・岩見沢・旭川（４条７丁目）
28号	同上(乙)	４号・青森港ニ於テ分岐・室蘭・栗沢・岩見沢・27号路線

表－２・５・３　道路現況・費用負担別道路延長

道路種別	道路現況		費用負担別道路延長 (km)					
	路線数	延長 (km)	国費			地方費	市費	町村費
			拓殖計画	当分期間	計			
国道	3	593	593	—	593	—	—	—
地方費道	26	2,490	1,495	178	1,673	817	—	—
準地方費道	104	3,334	879	114	993	2,341	—	—
市道	—	628	—	—	—	—	628	—
町村道	—	32,636	—	3,196	3,196	—	—	29,440
計	—	39,681	2,967	3,488	6,455	3,158	628	29,440

延長＝認定延長－重用延長



図－２・５・１　大正14年主要道路路線網図

6．第２期拓殖計画時代（昭和２～21年）

第１期計画は相当な成果を収てめ終わった。政府は昭和２年１月に，以降20年間における北海道拓殖費に関する閣議決定を行った。その結果，拓殖費総額を９億6,000万円とする第２期計画が策定された。この財源には，北海道からの歳入・歳出額の差額を充当するものとした。

道路は，移民を入殖させる殖民原野の幹線道路および，これと鉄道の駅または港湾その他の重要地区と連絡する道路の新設，国道その他拓殖上重要な既成道路のうち，泥炭地・急坂・狭隘（きょうあい）などのために，車馬の交通が不便である個所の改良や橋梁の架換えを拓殖費支弁として進め，国道および地方費道については拓殖計画の存続する限り，町村道については開設後10箇年間の維持・修繕を拓殖費支弁とした。また，市町村道については路面の改良・拡幅・勾配緩和などについての工事に対し，３割の補助を行うこととした。

昭和５年ころの北海道には，自家用車235台，営業用1,153台，ほかに消防用100台の自動車があった。全道の自動車運行区間は135個所におよんだが，市街地とその近郊間を結ぶ短距離の運行であり，長距離は不可能であった。

第２期計画の前半（昭和２～13年）は，不況に伴って財源が不足し，加えて緊縮財政などにより，毎年の予算は計画どおり進まず，昭和６年の失業救済費，昭和７～９年の農漁山村振興土木費の加算でやっと金額・延長が計画をうわ回わったのである。

この期間には新設道路が3,068km，改良3,559km（うち国道205km）が実施されている。中でも，改良の60％以上に当る約2,200kmの道路は救済事業であって，大部分のものは簡易改良ではあったが，従来の粗悪な路面が著しく改善され，自動車交通が可能な延長は，急激に増大したのであった。また，舗装が各地で施工され昭和11年およびその翌年には年間約17万㎡が実施されている。

この時代の大きな工事としては，札樽国道の改良がある。昭和6年救済事業として着工し，９年１月に工費106万1,200円余で完成した。延長は14.8km，切土量229,000㎥，盛土量281,000㎥，トンネル２個所，橋梁が７橋のものである。完成するとバスが札幌・小樽間を走った。

また，昭和２年５月着工，９年11月に完成した黄金道路がある。総延長は，33.5km，うち橋梁が22橋で573ｍ，トンネルが17個所で459ｍあり，海岸擁壁の延長6,346ｍで，総工費94万5,500円余を要した。



馬車による路面用砕石の運搬状況。敷きならした後上衣土を置きローラで十分に転圧をなす
（札樽国道小樽・銭函間改良工事写真帳から）

第２期の後半（昭和14～20年）に入ると，日支事変（昭和12年）が発生し，続いて太平洋戦争に突入し，開発予算は全く積極性を失い，戦争遂行上必要と認められる事業のみに限定されるようになった。この期間では，新設道路がわずかに14km，改良が355km実施されたにすぎない。

主なるものは，国道４号（現在の５号）琴似・軽川間の改良が行われたことぐらいである。

戦前における道路延長の推移は次のとおりである（表－２・６・１）。

表－２・６・１　戦前における道路延長の推移

区　　分	年　　次	道路延長（km）	増延長（km）	道路橋梁費（千円）
開拓使時代	自　明治２年 至　〃　15年	1,034	1,034	1,393
３権分立時代	自　〃　15年 至　〃　18年	1,202	168	605
道庁時代				
(1) 初期時代	自　明治19年 至　〃　33年	5,460	7,258	4,098
(2) 10年計画時代	自　〃　34年 至　〃　43年	12,643	7,183	8,361
(3) 第１期拓殖計画時代	自　〃　43年 至　昭和元年	39,351	26,708	38,806
(4) 第２期拓殖計画時代	自　〃　２年 至　〃　21年	42,998	3,647	209,607

昭和６年３月における道路現況と費用の負担区分別の延長を表－２・６・２に，また，昭和14年の道路網図を，図－２・６・１に示す。

昭和８年12月末の舗装種別面積は，歴青高級舗装が217,142㎡，歴青簡易舗装が379,967㎡，コンクリート舗装73,913㎡，木塊舗装1,635㎡，石塊舗装4,319㎡，合計676,976㎡となっている。当時日本全国の舗装面積は55,298,719㎡であった。



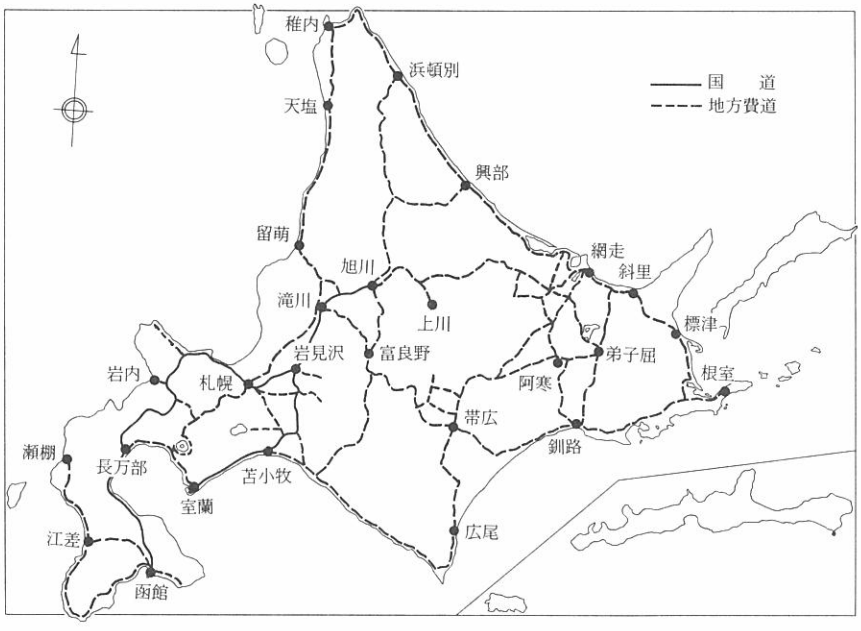
黄金道路の状況（昭和30年代のころ）



〝黄金道路全通記念碑ー昭和９年11月竣工〟

表－2・6・2　道路現況と費用負担別道路延長

道路種別	道路現況		費用負担別道路延長 (km)					
	路線数	延長 (km)	国費			地方費	市費	町村費
			拓殖計画	当分期間	計			
国道	3	593	593	—	593	—	—	—
地方費道	26	2,490	2,490	—	2,490	—	—	—
準地方費道	115	3,650	—	—	—	3,650	—	—
市道		714	—	—	—	—	714	—
町村道		32,172	—	4,296	4,296	—	—	27,876
計		39,619	3,083	4,296	7,379	3,650	714	27,876



図－2・6・1　昭和14年道路網図

築造費を安くすることが，いつも利益だとは，限らないのである。初め２，３年は「大変に贅沢だ」と，一般に見えるような舗装であっても，５年，10年の期間を通観すると「非常に経済的なものであった」と思われることがある。「一文惜みの百文失い」は，舗装でもあり得る。どちらかといえば，贅沢に見える位の舗装をしておく方が，結果において，ためになることが多い。

－久野重一郎：道路舗装法（昭和18年８月）－

7．終戦直後の状況（昭和21～26年）

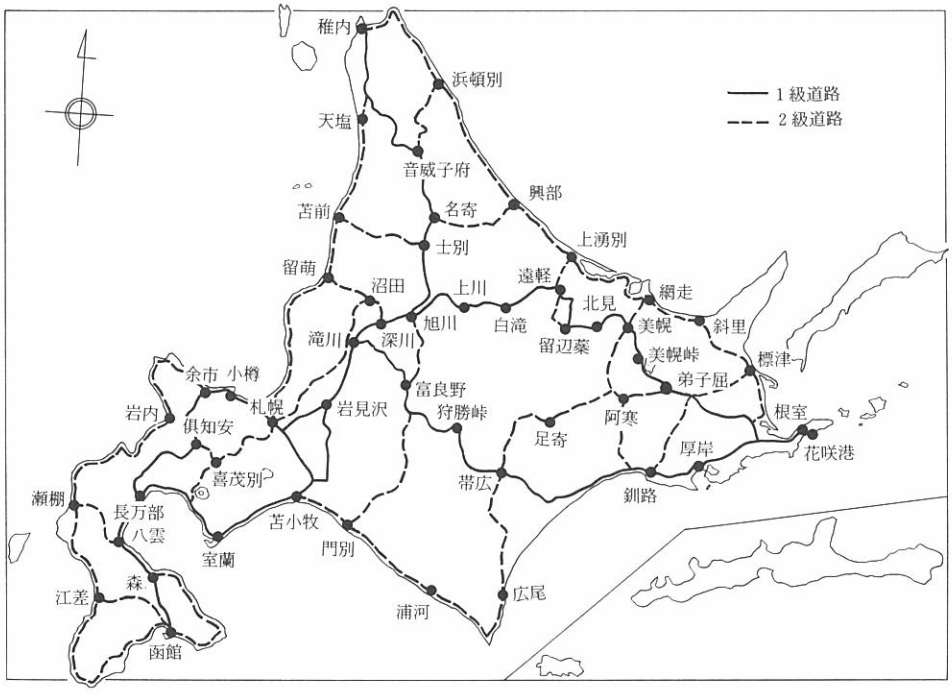
昭和21年をもって，第２期拓殖計画の期間が終了した。そして，22年以降は，その延長として実施されたが，事実上無計画の時代であった。わが国は外国軍隊の占領下に民主国家として，再建に立ち向かっていたのである。特に北海道は，多くの領地と海外権益を失なった日本にとって，ただ一つの希望の地としてクローズアップされた。

道路事業は，経済効果が厳しく検討され，開拓道路をはじめとして，資源の開発，生産増強に直接関連するものに限られた。中でも，緊急開拓事業推進上の必要から開拓道路の建設は重要視されたのである。予算的にも昭和22年度では道路費１億5,323万5,854円のうち6,526万0,967円と43％を占め，延長もまた197,741ｍ（新設および改良）に及んでいる。

主な道路の事業としては，国道５号の小樽市熊碓トンネル，国道12号の野幌・厚別間，札幌虻田線の中山峠の改良，その他豊平川堤防道路や，江差・上の国間など若干の基地道路が実施された程度である。

昭和23年９月「北海道総合開発計画書」が作成され，経済安定本部の中に設置された地方開発協議会で審議し，新道路法制定までの北海道の道路整備はこれに基づいて行われた。

この計画では，国道の基準により，主要都市を連絡する幹線道路を１級道路とし，１級道路以外



図－２・７・１　１級・２級道路網図

の都市および港湾などの特定地を連絡する道路を，２級道路とした（図－２・７・１）。

１級道路は８路線で延長1,853km，２級道路は20路線で3,028kmであり，新道路法による国道の路線指定のさいの基本パターンとなった。昭和26年３月末の舗装率は１・２級道路で1.1％の55.7kmにすぎない。

昭和22年４月１日現在の道路延長は表－２・７・１のとおりであり，昭和22～26年度における道路事業実績を表－２・７・２に示す。

表－２・７・１　昭和22年の道路延長　　（単位：km）

道路種別	１級道路	２級道路	小　計	その他	計	備　考
国　道	591	—	591	—	591	
地方費道	1,262	2,321	3,583	448	4,031	
準地方費道	—	641	641	2,503	3,144	
市町村道	—	66	66	34,206	34,272	
計	1,853	3,028	4,881	37,157	42,038	

表－２・７・２　昭和22～26年度における道路事業実績

費目＼年度別	昭和22年度		昭和23年度		昭和24年度	
	延長	金額	延長	金額	延長	金額
	m	円	m	円	m	円
道路事業費		153,235,854		597,883,698		1,078,231,095
一般道路費（新設および改良）	79,759	30,375,802	93,441	98,850,519	147,324	300,808,630
開拓道路（新設および改良）	197,741	65,260,967	265,185	181,714,443	287,578	263,429,105
橋梁整備費	998	11,771,060	2,023	60,520,284	6,911	155,529,941
維持補修費	—	41,970,460	—	225,400,547	—	355,334,963
その他	—	4,857,565	—	31,397,905	—	23,065,456
計	—	153,235,854	—	597,883,698	—	1,078,231,095

費目＼年度別	昭和25年度		昭和26年度	
	延長	金額	延長	金額
	m	円	m	円
道路事業費		1,104,742,358		1,567,729,050
一般道路費（新設および改良）	123,338	258,478,900	145,507	366,271,120
開拓道路（新設および改良）	232,426	252,149,621	206,392	277,633,709
橋梁整備費	3,948	159,950,000	4,986	397,309,589
維持補修費	—	404,830,000	—	454,810,642
その他	—	29,336,837	—	71,703,990
計	—	1,104,742,358	—	1,567,729,050

昭和25年の人口は、429万5,567人となっている。

8．北海道開発局・日本道路公団の発足（昭和26年以降）

北海道の開発事業は，昭和21年の第２期拓殖計画時代が終了して以来，各省が個別に立案施行する無計画時代となり，総合性を欠くがままに経過していた。そこで，北海道の開発を積極的に推進するために，新しい行政機構を設ける必要が生じてきたのであった。

昭和25年３月，第２次吉田内閣は，第７回国会に北海道開発の重要性および事業の総合的運営を図るために「北海道開発法」を提案した。この法案には，北海道開発庁の設置が規定され，翌26年６月に提出された同法の改正案でその支分部局である北海道開発局の設置，地方部局である開発建設部，治水事務所，土木試験所，建設機械工作所の設置が定められた。

北海道開発庁以下の機関の設置の理由については，この法案の提出に際しての政府委員の提案説明には次のとおり記されている。

「国民経済の復旧と人口問題の解決とは，現在我が国が当面する緊急かつ重要な課題でありまして，そのために資源の開拓を必要とすることは言をまたないのでありますが，国土の狭小なわが国にとりましては，未開発資源の今なお富豊に存在する北海道を急速に開発することが国家的要請であると存ずるのでございます。北海道の開発は明治の初年以来行われてきたのでありますが，四国の２倍に九州を加えた面積の地に現在なお人口わずかに400万人を擁するにすぎず，その産業もおおむね原始的段階の域を脱していない状態にあるのであります。このような経済的後進地の開発は，総合的な計画のもとに経費を重点的に使用するのでなければ，十分な効果を期待できないのでありますが，現在北海道開発事業は関係各行政機関が個別的に立案施行しているのでありまして，その間に，総合性統一性を欠き，北海道に投入される国の経費の効率発揮上，はなはだ遺憾の点が多いのでありますから，これらの点にかんがみまして，政府は国策として強力に北海道における資源の総合的な開発を行うことを緊急と考え，これに関する基本的事項を規定するため，本法案を提出することにいたしたいのであります」。

かくして，昭和25年６月１日，北海道開発庁が発足し，翌26年７月１日には北海道開発局が設置された。

これによって，北海道庁土木部の所掌から国費事業が分離し，北海道開発局の担当となる。すなわち，本道の産業基盤整備は，国が実施する直轄事業と，道が実施する補助事業とに二分されたのである。

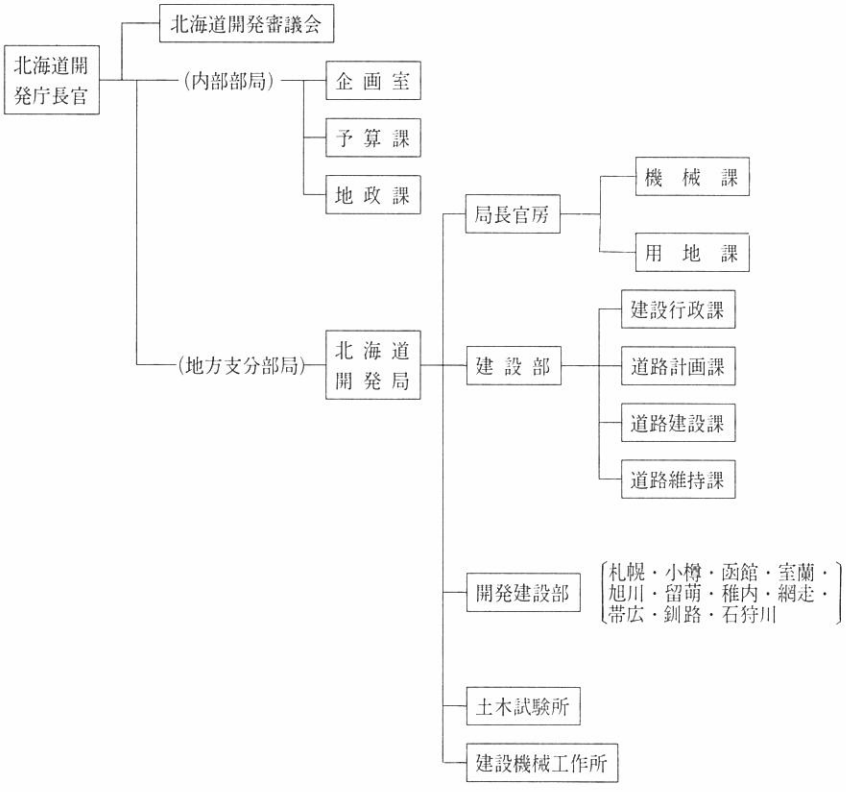
分離前の道庁には，地方事務官，地方技官などの国費支弁の職員が約3,200人配置され，開発事業の80％が国費事業で占められていた。これらの職員のほとんどと国費事業の全部が開発局に移管されたため，当時の土木部の打撃は大きかった。

北海道開発局は，北海道庁から河川・道路・港湾・開発調査に従事する地方官吏，開拓，土地改良部門に属していた職員のほとんどを引継ぎ，さらに，国の直轄事業としての営繕部門の職員を加えて合計約3.200人でスタートした。一方，土木部の職員は，本庁５課の200人，出先土木現業所

700人の合計約900人によって再スタートとなったのである。

北海道開発局の道路事業を担当する組織は，局建設部に当初道路課が置かれていたが，昭和34年に道路計画課と道路建設課に分かれ，43年になって道路維持課が設けられた。

地方部局の建設部には，道路関係の直接担当部門として昭和55年現在10の建設部に21課が，これらの事務の一部を分掌するため16事務所，34の出張所，32の事業所が置かれ，事業の執行に当っている。

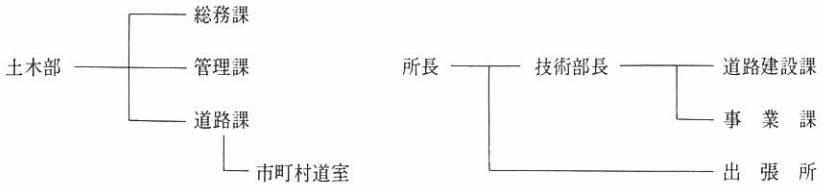


開発建設部の機構概要（道路関係）



北海道の道路事業を担当する組織としては，土木部の道路課および都市計画課であったが，昭和47年に都市計画課が住宅都市部に移管されたのを機に都市施設課と２分され，街路の補助事業などを担当している。

地方部局の土木現業所10個所には，昭和55年現在，担当課として17課が設置され，これらの事務の一部を分掌するため出張所が40個所あり，事業の実施に当っている。



昭和31年４月16日，日本道路公団が国の全額出資により設立された。そして，翌32年から高速道路の建設に着手し，昭和38年７月16日，わが国初の高速道路として，名神高速道路栗東・尼崎間を開通させた。以来，東名高速道路，東北，中央，北陸，中国，九州，北海道など次々と開通させ，高速道路時代を築くとともに，国民生活はもとより，産業，経済，文化の中に高速道路を定着させてきたのである。

北海道においては，昭和33年７月に東京支社厚岸フェリー工事事務所を設置し，翌34年８月から営業を開始した。昭和42年３月には，東京支社札幌工事事務所を設置，44年２月に千歳札幌工事事務所を設置，46年５月札幌支所（総務課・会計課・技術課）が設置される。

昭和46年12月４日，道央自動車道（千歳・北広島間）および札樽自動車道（小樽・札幌西間）２車線の供用を開始する。昭和47年９月には道央自動車道（千歳・北広島間）の４車線拡幅供用を開始した。昭和48年６月に苫小牧工事事務所を設置し，千歳札幌工事事務所を札幌東工事事務所に名称を変更，同49年５月１日には，札幌支所が〝札幌建設局〟に名称変更となった。これに伴い，総務部（総務課，会計課，用地課）と技術部（工務課，補修課）を設置したのである。

昭和49年８月に登別工事事務所を設置した。また，札樽自動車道（小樽・札幌西間）の４車線拡幅供用を開始した。昭和50年には，札幌工事事務所が廃止され，局に技術課を設け，51年７月札幌東工事事務所を札幌工事事務所に名称変更し，53年７月に滝川工事事務所，局に構造技術課を設置する。

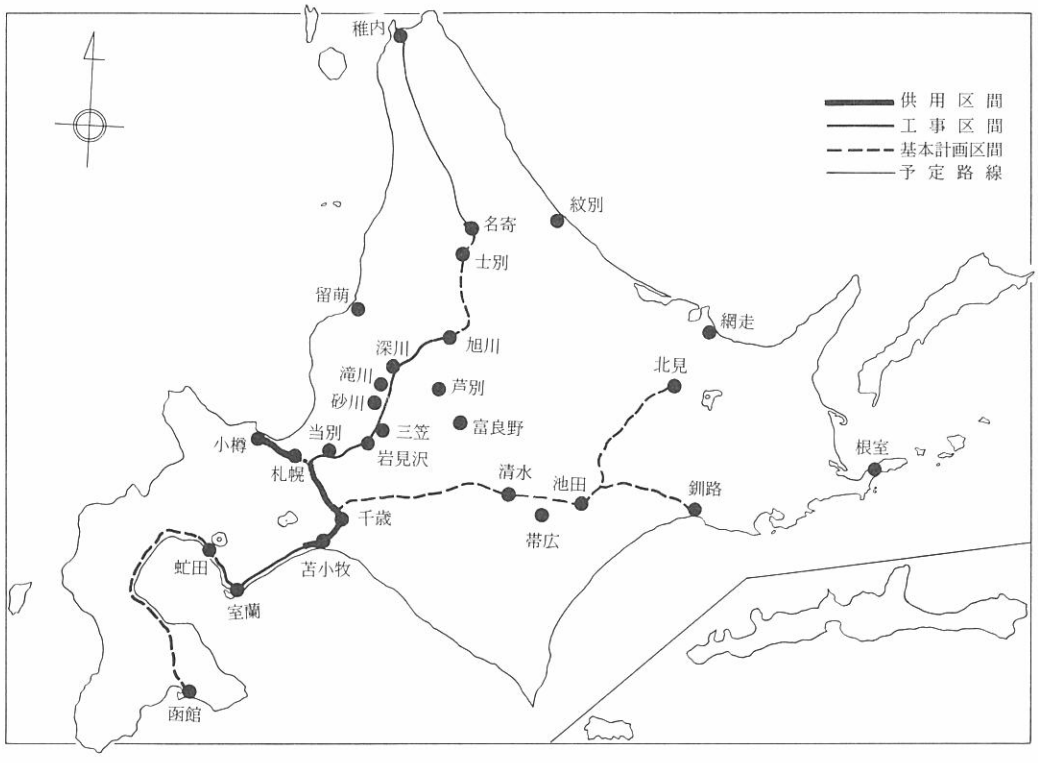
昭和53年10月には，道央自動車道（苫小牧東・千歳間）が供用を開始，また，同54年10月北広島・札幌南間が供用を開始したのである。この年岩見沢工事事務所が設置された。また，昭和55年10月，苫小牧西・苫小牧東間が供用された。

道央自動車道は，苫小牧市錦岡から札幌市白石区大谷地まで延長57.5km，事業費651億円を投じて供用したものである。また，札樽自動車道は，小樽市潮見台から札幌市西区手稲宮の沢まで，延

長24.3km，総事業費285億円を投じて，完成供用中である。

また，北海道における高速自動車国道の建設計画は，全国の高速自動車国道網約7,600kmの約13％に当たる1,020kmを予定している。その内訳は函館を起点に室蘭市，札幌市，旭川市を経て稚内市に至る北海道縦貫自動車道630kmと，小樽市を起点に札幌市，千歳市，夕張市，帯広市を経て釧路市および北見市に至る北海道横断自動車道390kmである。

高速自動車道国道の供用・工事・調査・基本計画および予定路線は図－2・8・1のとおりである。



図－2・8・1　国土開発幹線自動車道網図

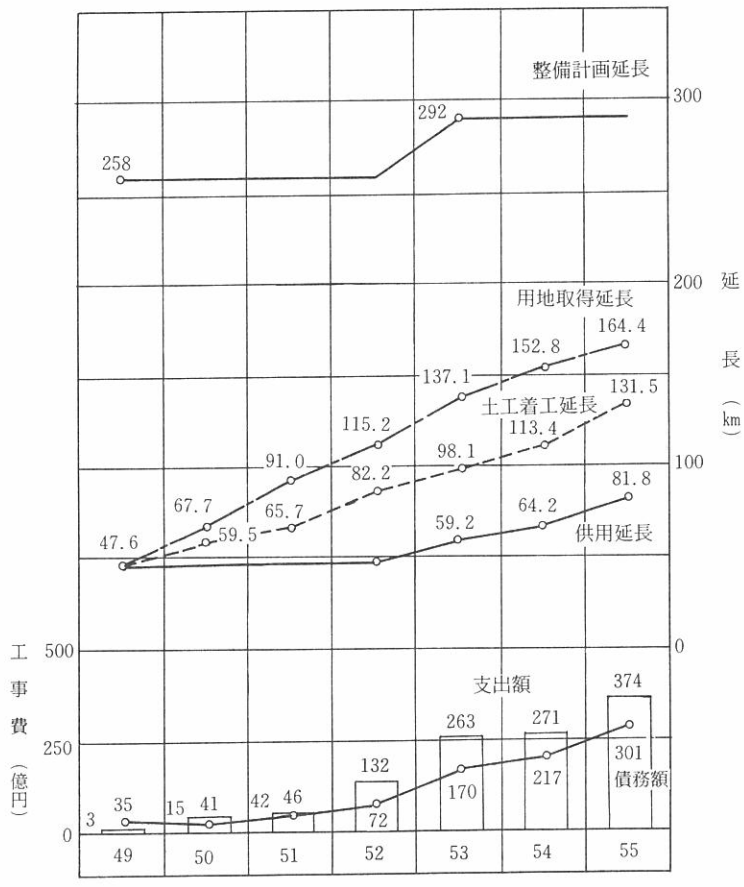
札幌建設局の組織は，現在（昭和55年度末）局長，次長の下に総務部（総務課・会計課），調達用地部（契約課・用地第1課・用地第2課），技術部（工務課・技術課・構造技術課・補修課）があり，事務所は，工事事務所（旭川・滝川・岩見沢・札幌・苫小牧・登別）および管理事務所（札幌・小樽）がある。

また，北海道における高速自動車国道の建設計画概要を表－2・8・1に示し，昭和49年から，昭和55年までの北海道における高速道路の建設にかかわる予算の推移は図－2・8・2に示すとおりである。

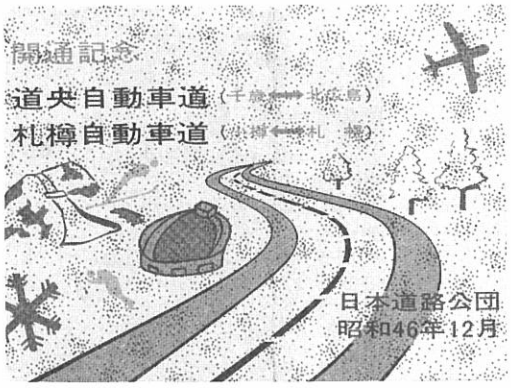
表－2・8・1　北海道における高速自動車国道の建設計画概要

（昭和55年度末現在）

路線名	起点	終点	実延長(km)	基本計画 区間	基本計画 年月日	基本計画 延長(km)	整備計画 区間	整備計画 年月日	整備計画 延長(km)	施行命令次数	実施計画 区間	実施計画 延長(km)	供用 区間	供用 年月日	供用 延長(km)
北海道縦貫自動車道（630 km）	函館	稚内	630	千歳～札幌	42.11.22	36	千歳～広島	43. 3. 6	23	第2次	千歳～広島	24.0	千歳～北広島（4車線供用）	46.12. 4（47. 9.19）	22.9（22.9）
				苫小牧～千歳	44. 1.22	30	苫小牧～千歳	45. 6. 9	29	第4次	苫小牧～千歳	29.5	苫小牧東～千歳 〃西～苫小牧東	53.10.24 55.10.29	11.9 17.6
				札幌～岩見沢	44. 1.22	32	広島～岩見沢	46. 6. 1	44	第5次	広島～岩見沢	47.1	北広島～札幌南	54.10.29	5.1
				室蘭～苫小牧	45. 6.18	55	登別～苫小牧	47. 6.20	46	第6次	登別～苫小牧	47.6			
				岩見沢～旭川	46. 6. 8	91	岩見沢～鷹栖	48.10.19	92	第7次	岩見沢～鷹栖	90.4			
				函館～室蘭	47. 6.30	173	虻田～登別	53.11.21	34	第8次	虻田～登別	31.9			
				旭川～名寄	48.11. 1	67									
				小計		484	小計		268		小計	270.5	小計		57.5
北海道横断自動車道（390 km）	小樽	釧路	297	小樽～札幌西	47. 6.30	24	小樽～札幌西	47. 8. 3	24	切換第6次	小樽～札幌西	24.3	小樽～札幌西（4車線供用）	46.12. 4（49. 8.22）	24.3（24.3）
				札幌西～札幌白石	57. 1.29	14									
				千歳～夕張	47. 6.30	44									
				夕張～清水	53.12.20	76									
		北見	93	清水～本別	48.11. 1	70									
				本別～釧路	48.11. 1	69									
				本別～北見	48.11. 1	93									
				小計		390	小計		24		小計	24.3	小計		24.3
北海道合計			(100%) 1.020			(86%) 874			(29%) 292			(29%) 294.8			(8%) 81.8



図－2・8・2　札幌建設局の事業推移（建設関係）



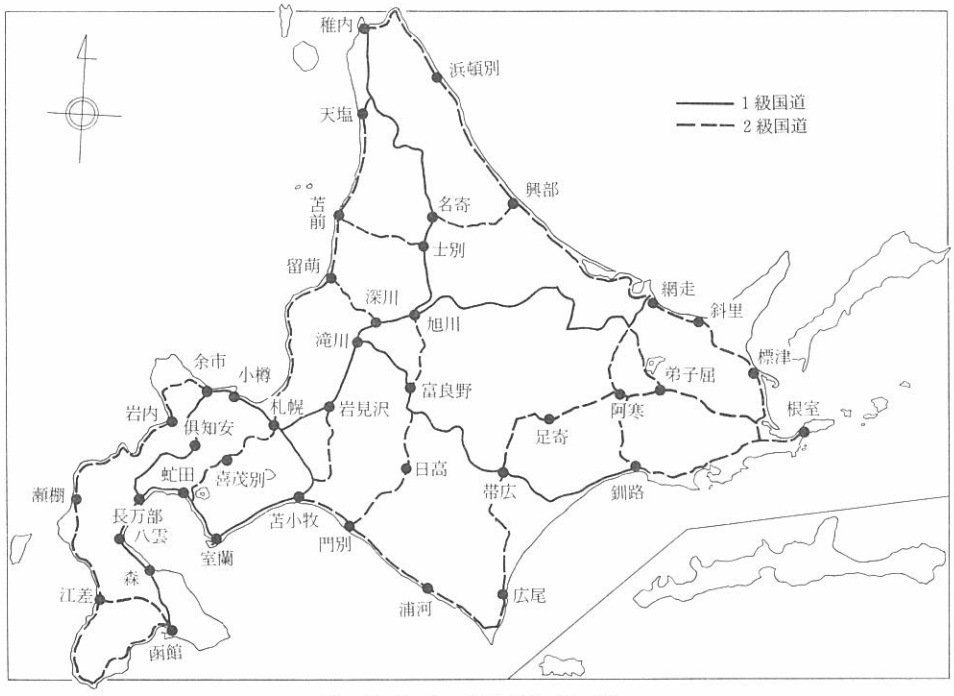
開通記念優待通行証（昭和46年12月）



〝道央自動車道開通記念碑〟昭和54年10月

昭和27年６月10日新道路法に基づき１級国道は５・12・36・37・38・39・40号の７路線で延長1,522km，２級国道として227号～244号の18路線の延長2,700kmが指定された。合計25路線，4,222km（全国の17.6％）である（図－２・８・３）。

昭和37年５月に１級国道，２級国道の指定が行われ，２級国道242号（釧路～根室間）が１級国道44号に昇格，新たに網走～帯広間が242号に指定された。昭和40年４月から従来の１級国道，２級国道の区別が廃止，一般国道となり，同44年12月に272～280号の９路線841kmが追加された。



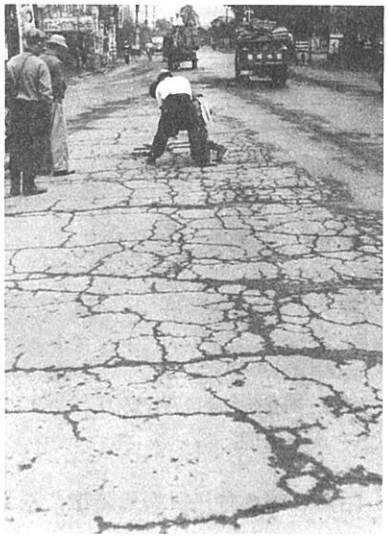
図－２・８・３　昭和28年の国道

●昭和29年３月現在の道路　（単位:km）

道路区分	延　長	備　　考
１級国道	1,522	4,222
２級国道	2,700	
主要道道	1,677	5,766
一般道道	4,089	内開発道路625
市町村道	39,182	内開発道路1,628
計	49,170	



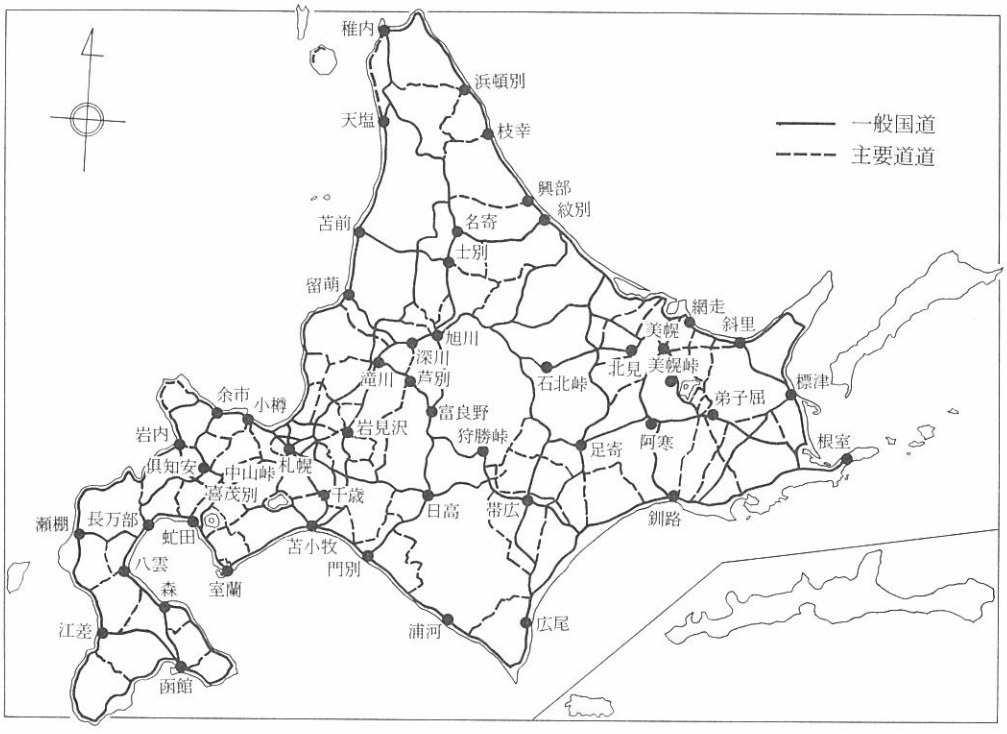
昭和29年頃の浸透式アスファルト
マカダム工の施工状況（提供：道路工業）



昭和28年頃の凍上による破壊。帯広市内にて　（提供：土木試験所）

図－２・８・４に昭和55年現在の一般国道および主要道道の道路網図を示す。

さらに昭和50年４月に242号と275号の延伸と333～338号の６路線が新規に昇格施行された。



図－２・８・４　北海道道路網図（昭和55年）

北海道開発局の設置は道にとっては、殊に土木部にあっては大打撃を受けた。すなわち、現業所の庁舎、調度品、土木機械類、公宅等はそのほとんどが国有財産であったため事業執行上の支障を生じた。この打開のため知事は開発庁次長と協力して、二十六年度中は暫定措置として土木現業所の庁舎は開発建設部の一部を借用して急場を凌ぎ、土木機械、調度その他についてもでき得る限りの援助を仰いだ。しかしながら、実際には開発建設部自体も機構の改正で人員が膨張し、庁舎の狭隘から土木現業所の移転が促され、また、土木機械の貸与についても使用期間が同じなため運営に困った。現業所のトラックもきわめて僅少のため、二十七年度、二十八年度にわたり国庫から補助を得て土木機械の整備を計るとともに、現業所の庁舎の新築整備に着手して、函館を除いてひとまず完了した。

〃二十九年度に編集された『土木のしおり』（土木部編）〃

9．道路整備5箇年計画

北海道の道路整備は，第1期北海道総合開発計画（昭和27年から10箇年計画），第2期北海道総合開発計画（昭和38年から8箇年計画），第3期北海道総合開発計画（昭和46年から10箇年の計画）および新北海道総合開発計画（昭和53年から10箇年の計画）と，道路整備5箇年計画によって進められてきた。

昭和28年に「道路整備の財源等に関する臨時措置法」（昭和28年7月，法律第73号）が公布される。すなわち，揮発油税が特定財源化されたのであった。

そして，翌29年度を初年度とする道路整備5箇年計画が発足し，本格的な道路整備が開始された。表－2・9・1に，道路整備5箇年計画の推移を示す。

表－2・9・1　道路整備5箇年計画の推移（第1次～第8次）

項目＼区分	第1次	第2次	第3次	第4次	第5次	第6次	第7次	第8次
計画期間(年)	29 ～ 33	33 ～ 37	36 ～ 40	39 ～ 43	42 ～ 46	45 ～ 49	48 ～ 52	53 ～ 57
閣議決定	29. 5.20	34. 2.20	36.10.27	40. 1.29	43. 3.22	46. 3.30	48. 6.29	53. 5.19
経済指標		新長期経済計画	所得倍増計画	中期経済計画	経済社会発展計画	新経済社会発展計画	経済社会基本計画	昭和50年代前期経済計画
計画期間(年)		(33～37)	(36～45)	(39～43)	(42～46)	(45～50)	(48～52)	(51～55)
閣議決定		32.12.17	35.12.27	40. 1.22	42. 3.13	45. 5. 1	48. 2.13	51. 5.14
5箇年計画内訳（全国）	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円
一般道路	2,600	6,100	13,000	22,000	35,500	52,000	93,400	135,000
有料道路	—	2,000	4,500	11,000	18,000	25,000	49,600	68,000
地方単独	—	1,900	3,500	8,000	11,000	25,500	47,000	75,000
予備費	—	—	—	—	1,500	1,000	5,000	7,000
計	2,600	10,000	21,000	41,000	66,000	103,500	195,000	285,000
5箇年計画内訳（北海道）								
一般道路	365	914	1,854	2,728	4,400	6,425	10,600	14,990
有料道路	—	6	20	130	380	535	—	—
地方単独	—	106	226	700	963	2,000	—	—
予備費	—	—	—	—	—	—	—	—
計	365	1,026	2,100	3,558	5,743	8,960	—	—
北海道開発計画	第1期北海道総合開発計画 第1次5箇年計画 (27～31)	第1期北海道総合開発計画 第2次5箇年計画 (33～37)	第2期北海道総合開発計画 (38～45)			第3期北海道総合開発計画 (46～55)		新北海道総合開発計画 (53～62)

1）第1次道路整備5箇年計画（昭和29～32年）

戦後，維持修繕に重点を置いて進められてきた道路整備事業は，道路の新設や改築にも力を入れることとなり，昭和28年に制定された「道路整備費の財源等に関する臨時措置法」に基づき，第1次の道路整備5箇年計画が発足した。

この計画は，以後のわが国の道路整備水準の飛躍的向上を招くに至った点で，極めて画期的な意義を有するものである。昭和29年４月から特定財源の揮発油税が2,000円／kℓ引上げられ，13,000円／kℓとなったほか，地方の道路財源として，昭和29年度に限り揮発油税収入額の⅓に当る79億円が揮発油譲与税として都道府県や指定市に配分，同30年８月には地方道路税法，同譲与税法として制度化され，昭和31年６月には軽油引取税が創設される。また，同年には「道路整備特別措置法」が制定され，日本道路公団が設立，有料道路事業はさらに本格化することになる。

昭和31年５月，建設省の要請によりラルフ・Ｊ・ワトキンスを団長とする高速道路調査団が来日〝日本の道路は信じがたい程悪い。工業国にして，これ程完全にその道路網を無視した国は日本のほかにない〟と報告書に書いて政府に提出している。

第１次道路整備５箇年計画の北海道分については，全国投資額2,600億円のうち，14.0％に相当する364億7,000万円とされ，このうち直轄分はその73.4％に当る267億7,000万円が予定された。

道路整備の方針としては，既成幹線道路網の整備，産業開発道路の新設改良，橋梁の永久化に重点が置かれた。４箇年で打ち切られたこの計画の実績は，67.6％の達成率であった。

国道の整備状況では，５号の札幌・小樽間，36号の札幌・千歳間が安全保障諸費などの投入もあって整備を終了し，12号札幌・旭川間の改良舗装に着工，道内主要都市を中心とした幹線道路の整備が開始され，改良舗装が実施された。

昭和32年３月末現在の道路現況は次のとおりである（表－２・９・２）。

表－２・９・２　国道の舗装現況

区分＼項目	実延長 (km)	高級舗装 (km)		簡易舗装 (km)		計 (km)	舗装率 (%)
		セメント系	アスファルト系	セメント系	アスファルト系		
１級国道	1,525.3	30.8	101.3	0	7.3	139.4	9.1
２級国道	2,702.6	16.3	5.3	0.1	2.6	24.3	0.9
計	4,227.9	47.1	106.6	0.1	9.9	163.7	3.9

表－２・９・３は，昭和27～32年までの実績を示したものである。ただし，舗装関係のみを示した（直轄分のみ）。

表－２・９・３　北海道総合開発第１次５箇年計画（昭和27年～31年）
第１次道路整備５箇年計画（昭和29年～32年）実績表

事業種別	27年度		28年度		29年度		30年度		31年度		32年度	
	事業量	事業費	事業量	事業費	事業量	事業費	事業量	事業費	事業量	事業費	事業量	事業費
	km	千円	km	千円	km	千円	km	千円	km	千円	km	千円
舗装	12	244,396	65	885,944	53	389,683	22	443,122	45	662,239	47	1,018,991
舗装新設	6	233,204	59	853,390	21	358,783	20	415,458	42	615,949	44	972,183
舗装補修	6	11,192	6	32,554	32	30,900	2	27,664	3	46,290	3	46,808

注）１　北海道直轄道路事業費（北海道道路事業調査費を除く）を示す。
　　２　本表の実績金額には北海道冷害対策事業費，臨時就労対策事業事業費，安全保障費，防衛支出金を含む。

2）第２次道路整備５箇年計画（昭和33～37年）

昭和32年12月，政府は新長期経済計画を閣議決定し，道路の重要性がとり上げられたことから，第１次の５箇年計画が発展的に解消，昭和33年度を初年度とする第２次道路整備５箇年計画がスタートした。

この計画では，経済活動のあい路となっている道路整備の重要性が論じられ，国の内外からも輸送問題に関して厳しい論評と道路整備の気運の盛りあがりがみられた。そこで，計画規模を１兆円とし，第１次計画では対象外であった有料道路事業と，地方単独事業を新たに含み「道路整備特別会計法」（昭和33年）が制定されて，現在の道路整備執行体制が確立したのである。

昭和34年４月には，財源を充実するため揮発油税が14,800円/kℓから19,200円/kℓに，軽油引取税が8,000円/kℓから10,400円/kℓにそれぞれ引きあげられた。また，同年６月首都高速道路公団が発足，同35年７月に東名高速道路の建設が決定した。

また，昭和31年には「積雪寒冷特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法」が制定され，除雪・防雪・凍雪害防止の各事業および除雪機械の整備が一段と進められる。

北海道の一般道路事業については，全国の14.99％という高いシェアを確保し，１級国道の整備に重点を置き，資源開発のための重要な開発市町村道について整備を促進した。

全国・北海道の対比および北海道直轄補助の内訳を表－２・９・４，および２・９・５に示す。

表－２・９・４　第２次５箇年計画
全国対北海道比較表

区　分	全　国	北海道	全国比
	百万円	百万円	%
地方単独	190,000	10,640	5.60
有料道路	200,000	547	0.27
一般公共	610,000	91,413	14.99
一般道路	494,315	87,521	17.71
道路	462,742	78,939	17.06
調査	1,977	350	17.70
雪寒	11,461	4,606.8	40.19
機械	18,134	3,625.2	19.99
街路	115,685	3,892	3.36
計	1,000,000	102,600	10.26

表－２・９・５　第２次５箇年計画
北海道直轄補助内訳表

区　分	北海道	直轄	補助
	百万円	百万円	百万円
道路	78,939	61,223	17,716
１級国道	29,416	29,416	－
２級国道	20,514	20,514	－
地方道	29,009	11,293	17,716
調査	350	339	12
雪寒道路	4,607	2,847	1,761
機械	3,625	3,238	387
雪寒	825	438	387
建整	2,800	2,800	－
計	87,521	67,647	19,874

昭和35年度末における舗装率は，国道が11.8％，道道で1.9％，市町村道では0.5％である。

昭和34年６月首都高速道路公団が発足し，東京都の区の存する区域およびその周辺地域において，有料の自動車専用道路の建設管理を行うことになった。翌35年７月東海道幹線自動車国道法が成立し，東名高速道路の建設が決定される。

また，積雪寒冷の程度が，特にはなはだしい地域における冬期交通を確保するため「積雪寒冷

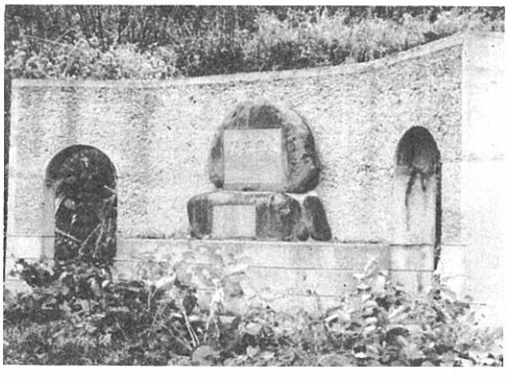
特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法」（昭和31年法律第72号）に基づき，積雪寒冷特別地域道路交通確保６箇年計画（計画期間昭和32～37年度，事業規模152億8,100万円）が閣議決定された。

表－２・９・６は，第２次５箇年計画の実績である（直轄分のみ）。

表－２・９・６　第２次５箇年計画実績表（昭和33～35年）

区分	５箇年計画		33年度		34年度		35年度		33～35年度計		進ちょく率	
	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費
	km	千円	km	千円	km	千円	km	千円	km	千円	%	%
１級国道		27,080,000		3,602,100		5,115,000		5,433,899		14,150,999		52.3
改良	552.6	15,925,500	103.4	2,093,900	100.6	3,097,398	85.3	3,206,383	289.3	8,397,681	52.4	52.7
橋梁	6,485	4,111,000	782	513,000	759	549,035	1,163	766,295	2,704	1,828,330	41.7	44.5
舗装	445.2	7,043,500	52.9	995,200	81.0	1,468,567	95.6	1,461,221	229.5	3,924,988	51.5	55.7
２級国道		17,681,000		2,109,000		3,180,000		3,740,273		9,029,273		51.1
改良	449.3	9,197,000	43.6	976,800	62.9	1,537,287	48.7	1,666,739	155.2	4,180,826	34.5	45.5
橋梁	8,509	5,137,500	1,579	879,300	1,985	1,035,784	1,970	1,050,218	5,534	2,965,302	65.0	57.7
舗装	162.6	3,346,500	8.1	252,900	22.8	606,929	43.3	1,023,316	74.2	1,883,145	45.0	56.3
地方道		10,295,000		1,585,900		1,885,000		1,965,527		5,436,427		52.8
改良	611.4	7,490,000	110.0	1,014,500	179.9	1,386,162	152.7	1,382,746	442.6	3,783,408	72.4	50.5
橋梁	4,304	2,456,000	1,032	552,600	945	445,862	976	427,240	2,953	1,425,702	68.6	58.0
舗装	12.5	349,000	0.4	18,800	1.3	52,976	4.9	155,541	6.6	227,317	52.8	65.1
維持修繕		6,167,000		1,045,000		1,115,000		1,162,892		3,322,892		53.9
調査		338,316		37,598		90,000		100,000		227,598		67.3
雪寒		2,846,800		295,000		546,000		579,556		1,420,556		49.9
機械		3,238,400		570,933		818,000		936,000		2,324,933		71.8
総計		67,646,516		9,245,531		12,749,000		13,918,147		35,912,678		53.1

注）本表は直轄分のみを示す。延長は換算完成延長。



〝積丹国道開通記念碑〟昭和33年10月



昭和34年当時の市街地路盤掘削の状況
（提供：三浦　宏）

3）第３次道路整備５箇年計画（昭和36～40年）

第２次計画期間中は，経済成長が平均10％を超える伸びを示し，計画成長率6.5％をはるかにうわ回った。これに伴って，道路の輸送量の増加も極めて著しく，新長期経済計画を改訂して，国民所得倍増計画を策定し，道路については10箇年で４兆9,000億円の投資を行うこととされた。

このような情勢から，昭和36年度を初年度とした第３次道路整備５箇年計画が閣議決定をみた。投資規模は，一般道路で１兆3,000億円，有料道路事業4,500億円，地方単独事業3,500億円の計２兆1,000億円とされた。

また，財源確保のために，昭和36年揮発油税が22,100円／kℓとされ，地方道路税が4,000円／kℓに，軽油引取税が12,500円／kℓにそれぞれ引上げられた。

わが国最初の高速道路として，昭和38年７月名神高速道路の栗東・尼崎間71.2kmが完成したのである。

表－２・９・７および２・９・８に全国との対比および直轄・補助の内訳を示す。

表－２・９・７　第３次５箇年計画
全国対北海道比較表

区　分	全　国	北海道	全国比
	百万円	百万円	%
地方単独	350,000	22,600	6.46
有料道路	450,000	2,000	0.44
一般公共	1,300,000	185,400	14.26
一般道路	1,020,170	175,620	17.21
道路	973,500	157,870	16.22
調査	5,270	1,130	21.44
雪寒	24,200	10,970	45.33
機械	17,200	5,650	32.85
街路	279,830	9,780	3.49
計	2,100,000	210,000	10.00

表－２・９・８　第３次５箇年計画
北海道直轄補助内訳表

区　分	北海道	直轄	補助
	百万円	百万円	百万円
道路	157,870	121,540	36,330
1級国道	49,870	49,870	－
2級国道	46,970	46,970	－
地方道	61,030	24,700	36,330
調査	1,130	1,116	14
雪寒道路	10,970	5,662	5,308
機械	5,650	4,550	1,100
雪寒	2,000	900	1,100
建整	3,650	3,650	－
計	175,620	132,868	42,752



〝日勝新道開通記念碑〟昭和40年10月



昭和36年簾舞地区における舗設の状況
（提供：三浦　宏）

北海道では，国道５号函館・小樽間，37，38，39，40号士別・名寄間や主要都市の周辺，人家連担区間などの舗装が促進された。

昭和38年度末における道路現況では，一般国道の舗装延長が1,047kmに達し，舗装率は25.0％となった。また，主要道道（直轄・補助）では，舗装延長が219kmとなり，舗装率は9.5％，一般道道（直轄・補助）では155kmで舗装率が2.7％となった。

第３次５箇年計画の実績（直轄分のみ）を表－２・９・９に示す。

表－２・９・９　第３次５箇年計画実績表

区分	５箇年計画		36年度		37年度		38年度		36～38年度計		進ちょく率	
	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費
	km	千円	km	千円	km	千円	km	千円	km	千円	%	%
１級国道		74,055,920		6,496,200		8,585,000		10,878,000		25,959,200		55.2
改良	911.1	28,381,920	105.9	4,123,859	163.3	5,975,090	132.5	6,802,082	401.7	16,901,031	44.1	59.5
橋梁	8.6	5,252,180	1.1	825,103	1.6	896,782	1.7	1,083,055	4.4	2,804,940	51.2	53.4
舗装	1,011.1	12,721,820	85.1	1,418,739	108.9	1,585,016	129.3	2,792,248	323.4	5,796,003	32.0	45.6
特改３種		700,000		128,499		128,112		200,615		457,226		65.3
２級国道		42,004,780		6,090,100		6,259,000		7,140,000		19,489,100		46.4
改良	938.3	25,918,380	120.6	3,738,550	110.6	4,028,186	138.2	4,765,323	369.4	12,532,059	39.4	48.4
橋梁	11.2	6,606,820	2.2	1,165,017	1.7	1,033,199	1.4	1,015,592	5.3	3,213,808	47.3	48.6
舗装	651.1	9,079,580	48.4	1,035,673	16.2	1,066,188	72.9	1,349,017	187.5	3,450,878	28.8	38.0
特改３種		400,000		150,860		131,427		10,068		292,355		73.1
地方道		21,973,000		3,043,500		3,268,000		3,724,000		10,035,500		45.7
改良	915.6	15,049,000	140.2	2 043,898	143.9	2,327,382	140.9	2,845,925	425.0	7,217,205	46.4	48.0
橋梁	7.7	4,333,000	1.1	626,449	0.9	529,567	1.1	654,289	3.1	1,810,305	40.3	41.8
舗装	110.7	2,593,000	11.8	373,153	14.1	411,051	7.5	223,786	33.4	1,007,990	30.2	38.9
維持修繕		10,640,400		1,875,400		1,901,000		2,183,000		5,959,400		56.0
調査		1,116,000		120,000		181,000		200,000		500,000		44.9
雪寒		5,706,000		849,100		948,000		1,112,000		2,909,100		51.0
機械		4,550,000		920,700		912,000		630,000		2,462,700		54.1
総計		133,045,700		19,395,000		22,054,000		25,867,000		67,316,000		50.6

注）本表は直轄分を示す。なお，本表の５箇年計画は昇格道路分を含むものである。

第３次道路整備５箇年の発足に伴い，総事業費293億5,000万円の新たな第２次積雪寒冷特別地域道路交通確保５箇年計画（昭和36年～40年度）が策定された。

昭和37年５月に国道の第３次指定が行われ，２級国道242号（釧路・根室間）130kmが１級国道44号に昇格，新たに242号として網走・帯広間の136kmが指定となる。

４）第４次道路整備５箇年計画（昭和39～43年）

昭和36～38年度の平均成長率（Ｇ・Ｎ・Ｐ）は，10.7％と目標を大きく上回り，これに伴って，道路輸送需要も計画以上の伸びをみせ，幹線道路における交通混雑，大都市内の交通ひっ迫など交通事情は悪化の一途をたどった。これに対処するため中期経済計画が発足した。さらには全国総合開発計画，低開発地域工業開発計画，新産業都市建設計画などが次々に発足したため，５箇

年計画の再検討が進められた。

限られた財源を有効に使って道路整備を進めるために，従来の改良重点主義を改め，現道のままで舗装を行う現道舗装主義を採用することが検討された。

昭和39年１月総投資規模を４兆1,000億円で閣議了解され，第４次道路整備５箇年計画が始まった。財源措置としては，昭和39年４月に揮発油税を24,300円／kℓに，地方道路税を4,400円／kℓに，軽油引取税を15,000円／kℓにそれぞれ引上げた。さらに，昭和40年12月には石油ガス税が設けられた。昭和39年４月の揮発油税の税率引上げに関連して，農林漁業用の揮発油に対する免税が論議され，その身替り事業として，農林漁業地域の振興のために，農道等整備事業に対する予算措置をとることとなる。

北海道においては，舗装事業および交通安全対策事業が進み，元１級国道の５，37，38，39号の舗装が峠などの一部区間を除いて概成，40号も美深・中川間を除いて完了した。また，元２級国道では，227，230，233，234，235，236号の帯広・広尾間，237号旭川・富良野間や，240号釧路・阿寒湖畔の舗装が促進された。

また，舗装を伸ばす方針の特改４種事業（現道利用の簡易舗装）が採用されたが，国道では昭和40，41年度において78kmを施工したにすぎない。

昭和40年度末における舗装率は，国道が1,537kmで36.4％，道道は751kmで8.4％，市町村道は503kmで1.0％となった。

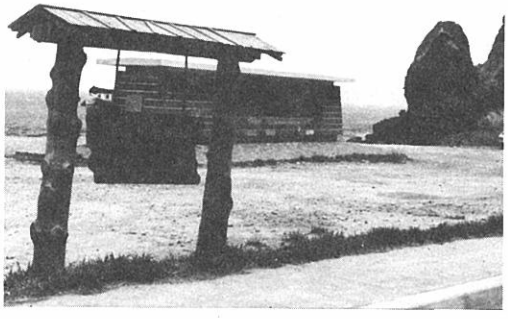
また，交通量の増大に対応して，札幌・旭川・苫小牧の市街では，４車線化拡幅事業が実施された。

昭和40年４月からは，１級国道，２級国道の道路種別が廃止され一般国道として一本化される。

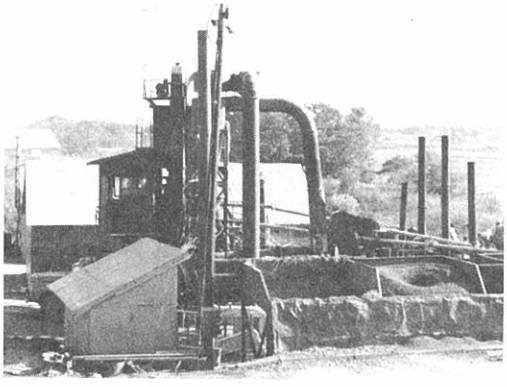
昭和41年４月には「交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法」が成立し，交通安全事業５箇年計画が策定された。

第４次５箇年計画の実績（直轄分）は，表－２・９・10のとおりである。

また，全国と北海道との対比を表－２・９・11に，直轄と補助の内訳を表－２・９・12に示す。



〝雷電国道開通記念碑〟昭和41年９月



昭和42年ごろのアスファルトプラント
（提供：三浦　宏）

表－2・9・10　第4次5箇年計画実績表（直轄）

区分	5箇年計画		39年度		40年度		41年度		39～41年度計		進ちょく率	
	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費	延長	事業費
	km	千円	km	千円	km	千円	km	千円	km	千円	%	%
元1級国道		52,348,000		12,557,335		14,906,600		12,481,000		39,944,935		76.3
改良	591.2	33,724,000	167.2	8,765,259	170.8	9,607,270	112.1	6,686,610	450.1	25,059,139	76.1	74.3
橋梁	6.2	4,451,000	1.7	1,224,254	1.9	1,421,160	1.2	1,104,280	4.8	3,749,694	77.4	84.2
舗装	829.8	13,473,000	149.2	2,459,936	181.9	3,756,210	241.6	4,384,710	572.7	10,600,856	69.0	78.7
特改3種		700,000		107,886		121,960		305,400		535,246		76.5
特改4種		—		—		—		—		—		
元2級国道		67,588,000		8,447,147		9,388,100		12,452,000		30,287,247		44.8
改良	730.9	37,315,000	118.7	5,526,034	115.3	6,114,100	105.7	6,939,950	339.7	18,580,084	46.5	49.8
橋梁	10.4	7,573,000	1.3	1,071,040	1.6	1,133,650	1.9	1,316,630	4.8	3,521,320	46.2	46.5
舗装	891.6	17,479,000	95.6	1,701,897	100.7	1,800,330	121.9	3,187,490	318.2	6,689,699	35.7	38.3
特改3種		737,000		148,194		24,750		175,710		348,654		47.3
特改4種		4,484,000		—		315,270		832,220		1,147,490		25.6
地方道		33,830,000		4,335,481		5,006,900		6,546,000		15,888,381		47.0
改良	828.5	25,032,000	124.4	3,246,951	137.9	3,681,070	157.5	4,785,780	419.8	11,713,801	50.7	46.8
橋梁	6.8	4,525,000	0.7	572,940	0.8	726,650	1.2	903,970	2.7	2,203,560	39.7	48.7
舗装	146.2	2,723,000	20.3	461,010	14.6	268,040	30.3	555,150	65.2	1,284,200	44.6	47.2
特改4種	131.3	15,550,000	4.7	54,580	25.5	331,140	24.1	301,100	54.3	686,820	41.4	44.3
維持修繕費		13,422,000		2,340,000		2,622,500		2,753,000		7,715,500		57.5
雪寒		6,670,000		1,267,000		1,434,900		1,674,000		4,375,900		65.6
調査		1,788,000		270,000		347,000		371,000		988,000		55.3
交通安全		1,511,000		—		—		301,000		301,000		19.9
機械		450,000		811,250		873,500		926,500		2,611,250		58.0
総計		18,165,700		30,028,213		34,579,500		37,504,500		102,112,213	53.5	56.2

表－2・9・11　第4次5箇年計画
全国対北海道比較表

区分	全国	北海道	全国比
	百万円	百万円	%
地方単独	800,000	70,000	8.70
有料道路	1,100,000	13,000	1.20
一般公共	2,200,000	272,800	12.40
一般道路	1,650,000	250,400	15.18
道路	1,576,734	223,100	14.15
調査	8,600	1,800	20.93
雪寒	38,016	18,700	49.19
機械	26,050	6,800	25.52
街路	550,000	22,400	4.07
計	4,100,000	355,800	8.68

表－2・9・12　第4次5箇年計画
北海道直轄補助内訳表

区分	北海道	直轄	補助
	百万円	百万円	百万円
道路	223,100	167,188	55,912
一般国道	130,748	130,748	—
元1級国道	57,848	57,848	—
元2級国道	72,900	72,900	—
地方道	92,352	36,440	55,912
調査	1,800	1,788	12
雪寒道路	18,700	6,670	12,030
機械	6,800	4,500	2,300
雪寒	3,400	1,700	1,700
建整	3,400	2,800	650
計	250,400	180,146	70,254

5）第5次道路整備5箇年計画（昭和42～46年）

建設省は，昭和60年度を目標年次とする長期計画を作成し，おおむね20年間に近代道路網体系を確立することとして，総額53兆円の事業費を見込んで第5次道路整備5箇年計画を策定して要求した。当初要求は7兆3,000億円であったが，財政事情などから6兆6,000億円に圧縮され，閣議決定された。

第5次計画では，高速道路の建設が促進され，一般道路の一次改築はもちろんとして，一般国道のうち，交通混雑の著しい区間の2次改築や都市内の主要幹線街路の整備が推進された。また，交通安全施設等の整備，地方道の現道舗装に努力が払われた。

直轄事業では，元1級国道が大沼国道を除き昭和43年度までに完成を図り，昇格国道の44号を45年度までに完成させ，また，元2級国道は開発拠点8路線を昭和46年度までに完成させ，その他の路線については，47年度概成を目途とした。

特に，各地域の産業経済の中心地と，地方都市を結ぶ主要区間，不通区間，人家連担区間の整備に重点を置いた。

第5次5箇年計画の実績は（直轄分）表－2・9・13のとおりである。

表－2・9・13　第5次5箇年計画実績表（直轄）

区分	5箇年計画		42年度		43年度		44年度		42～44年度計		進ちょく率	
	延長 km	事業費 千円	延長 km	事業費 千円	延長 km	事業費 千円	延長 km	事業費 千円	延長 km	事業費 千円	延長 %	事業費 %
元1級国道		48,530,000		9,540,000		8,208,100		8,768,120		26,516,220		54.6
改良	260.2	29,683,000	60.9	5,058,860	62.7	5,580,870	47.8	6,303,930	171.4	16,943,660	65.9	57.1
橋梁	8.0	9,576,000	1.4	996,960	1.7	1,256,820	1.3	1,209,150	4.4	3,462,900	55.0	36.2
舗装	409.1	8,875,000	173.2	3,305,530	55.1	1,299,080	41.5	1,255,040	269.8	5,859,650	65.9	66.0
特改3種		396,000		178,680		71,330		—		250,010		63.1
特改4種		—		—		—		—		—		—
元2級国道		119,570,000		16,886,000		18,646,100		22,269,480		57,801,580		48.3
改良	904.6	75,364,000	168.3	10,394,330	138.0	12,729,970	143.5	15,169,080	449.8	38,293,380	49.7	50.8
橋梁	15.1	12,408,000	2.7	1,827,440	2.3	1,842,980	1.8	1,701,480	6.8	5,371,900	45.0	43.3
舗装	1,339.6	30,373,000	171.5	4,413,910	163.6	3,868,400	186.9	5,288,170	52.2	13,570,480	39.0	44.7
特改3種		1,425,000		250,320		204,750		110,750		565,820		39.7
特改4種		—		—		—		—		—		—
地方道		48,590,000		7,440,000		7,320,000		7,951,800		22,711,800		46.7
改良	632.0	33,822,000	131.8	5,444,570	92.4	5,597,870	78.2	5,649,740	302.4	16,692,180	47.8	49.4
橋梁	6.9	5,827,000	1.4	1,247,290	1.1	828,700	1.0	761,800	3.5	2,837,810	50.7	48.7
舗装	377.6	7,598,000	24.4	480,480	37.6	764,470	29.7	580,660	91.7	1,825,610	24.3	24.0
特改4種		1,343,000		267,660		128,960		959,580		1,356,200		100.0
維持修繕		18,550,000		3,157,000		3,203,000		3,642,200		10,002,200		53.9
雪寒		6,943,000		1,782,000		1,817,300		1,400,100		4,999,400		72.0
調査		2,420,000		400,000		43,800		433,000		1,271,000		52.5
交通安全		4,271,500		925,200		1,450,000		1,245,600		3,620,800		84.8
機械		6,190,000		1,059,800		1,104,600		1,229,600		3,394,000		54.8
踏切道構造		46,000		—		46,000		—		46,000		100.0
総計		255,110,500		41,190,000		42,233,100		46,939,900		130,363,000		51.1

2次改築として，混雑度の高い路線の再改築をはじめ，交通対策関係の歩道設置，路肩整備，法面処理，局部改良などを積極的に実施することとし，春期凍害による交通支障区間の早期解消および特改4種舗装の路盤築造のため，凍雪害防止事業が実施された。

昭和44年3月交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法が改正され，昭和44年度を初年度とする第2次交通安全事業3箇年計画が策定された。

第5次計画の実施期間中（42～44年度）では，44号を除く元1級国道の舗装がほぼ完了，元2級国道では227，230，233，234，235，236，237，240，241号が78～100％の舗装率となり，229，231，238号などの整備に力点が移り，延長742kmの舗装が実施されたのである。

一方，再改築事業が進められ，新たに帯広，釧路，北見，滝川の市街地で4車線化の拡幅事業が実施されたほか，42年度には札幌新道の建設に着手した。

昭和44年4月，建設省に道路情報センターが設置され，さらに，45年1月に財団法人日本道路交通情報センターが設立された。

全国との対比を表－2・9・14に，直轄と補助の内訳を表－2・9・15に示す。

表－2・9・14　第5次5箇年計画
全国対北海道比較表

（単位：百万円）

区　分	全　国(A)	北海道(B)	B／A (%)
1)一般道路事業	3,550,000	440,000	12.39
道路事業	2,548,400	374,739	14.70
一般国道	1,422,500	183,500	22.90
地方道	939,200	151,200	16.10
交通安全対策事業	109,900	8,970	8.16
雪寒事業	65,200	28,619	43.89
調査	11,600	2,450	21.12
街路事業	972,200	56,270	5.79
機械整備	29,400	8,991	30.58
2)地方単独	1,100,000	96,300	8.75
3)有料道路	1,800,000	38,000	2.11
小計	6,450,000	574,300	8.90
4)予備費	150,000		
合計	6,600,000	574,300	8.70

表－2・9・15　第5次5箇年計画
北海道直轄補助内訳表

（単位：百万円）

区　分	北海道	直轄	補助
一般国道	183,500	183,500	
元1級国道	56,120	56,120	
元2級国道	127,380	127,380	
地方道	151,200	51,740	99,460
主要道路	56,100	25,100	31,000
一般道路	66,200	15,000	51,200
市町村道	28,900	11,640	11,260
雪寒	28,619	6,943	21,676
調査	2,450	2,420	30
交通安全	8,482.5	4,271.5	4,211
踏切道	487.5	46	441.5
（道路計）	374,739	248,920.5	125,818.5
機械	8,991	6,190	2,801
一般	3,500	3,300	200
雪寒	5,491	2,890	2,601
（道路機械計）	383,730	255,110.5	128,619.5
街路	56,270		56,270
合計	440,000	255,110.5	184,889.5

6）第6次道路整備5箇年計画（昭和45～49年）

このころ都市へ人口，産業が集中し，一方では過疎現象が発生した。

自動車の保有台数は依然として増加をたどり，道路の整備の緊急性は一段と高まった。このよ

うな事態に対し，道路政策もまた適切な対応をする必要に迫られ改定が行われることになった。

道路整備計画の前提となる新全国総合開発計画，新経済社会発展計画の決定がなされたこと，時代の要請に即応した新しい道路構造基準に基づく道路整備を実施する必要があること，新しい道路網を確立する必要があったこと，自動車輸送の近代化に対処する必要があること，交通安全対策をさらに強化する必要がでてきたこと，新たな財源政策を導入しなければならなかったことなどから，10兆3,500億円として昭和45年３月閣議了解，翌46年３月に閣議決定をみた。

高速道路の建設が進み，元２級国道の１次改築のほか，バイパスなどの２次改築に事業の重点が置かれた。表－２・９・16および表－２・９・17に全国対比と直轄・補助の内訳を示す。

表－２・９・16　第６次５箇年計画
全国対北海道比較表

（単位：百万円）

区　分	全　国 (A)	北海道 (B)	B／A (%)
1)一般道路事業	5,200,000	642,500	12.36
道路事業	3,761,000	542,000	14.41
一般国道	2,197,400	294,100	13.38
地方道	1,260,600	188,100	14.92
交通安全対策事業	190,000	14,200	7.47
雪寒事業	94,000	42,300	45.00
調　査	19,000	3,300	17.37
街路事業	1,397,000	87,900	6.29
機械整備	42,000	12,600	30.00
2)地方単独	2,550,000	200,000	7.84
3)有料道路	2,500,000	53,500	2.14
小　計	10,250,000	896,000	8.74
4)予備費	100,000	—	
合　計	10,350,000	896,000	8.66

注）北海道は予備費185億円を含む案である。

表－２・９・17　第６次５箇年計画
北海道直轄補助内訳表

（単位：百万円）

区　分	北海道 (A)	直轄 (B)	補助 (C)	B／A (%)
一般国道	294,100	294,100	—	100.00
元１級国道	79,470	79,470	—	100.00
元２級国道	214,630	214,630	—	100.00
地方道	188,100	37,500	150,600	19.94
主要道道	67,120	20,620	46,500	30.72
一般道道	80,880	8,780	72,100	10.86
市町村道	40,100	8,100	32,000	20.20
雪寒	42,300	8,700	33,600	20.56
調査	3,300	3,240	60	98.18
交通安全	14,200	6,930	7,270	48.80
道路計	542,000	350,470	191,530	64.66
街路	87,900	—	87,900	0
機械	12,600	7,950	4,650	63.10
合計	642,500	358,420	284,080	55.79

１次改築は，元１級国道が計画期間内に完成し，元２級国道は一部を除き昭和52年完成を目途に整備を促進し，混雑度の高い交通上あい路となっている区間の再改築などを積極的に実施することとした。

一般国道の新たな指定が昭和44年12月に行われ，272～280号の９路線，841kmが指定された。

第６次の５箇年計画では，生活基盤としての道路に重点をおくとともに，道路の適切な管理，利用の効率化，環境との調和，他の交通施設との連係などについて十分な配慮をすることとした。元１級国道８路線の整備を完了するとともに，元２級国道の主要路線も完成に近づき，228，229，

231，238号などの整備を強力に推進，舗装は延長で856kmを実施した。

再改築事業としては，札幌，旭川，苫小牧，釧路，北見などの主要都市の４車線化が概成，次第に12，36号などの郊外部の整備に移って行った。しかし，都市内交通は増加の一途をたどり，バイパスの建設が進められ，45年には12号岩見沢バイパスが，また，36号室蘭新道が着工，46年には12号江別バイパスに着手，46年には札幌新道第１工区が供用を開始した。

表－２・９・18に第６次５箇年計画の実績（直轄）を示す。

表－２・９・18　第６次５箇年計画実績表（直轄）

区分	５箇年計画		45年度		46年度		47年度		45～47年度計		進ちょく率	
	延長 (km)	事業費 (千円)	延長 (km)	事業費 (千円)	延長 (km)	事業費 (千円)	延長 (km)	事業費 (千円)	延長 (km)	事業費 (千円)	延長 (%)	事業費 (%)
元１級国道		(63,600,000) 64,100,000		9,462,000		13,424,295		16,083,540		38,969,835		(57.8) 60.8
改良	191.3	44,995,000	26.7	6,416,650	40.8	9,743,540	45.9	12,089,040	113.4	28,249,230	59.3	62.8
橋梁	8.7	10,650,000	1.2	1,677,240	1.4	1,520,618	1.4	2,208,740	4.0	5,406,598	46.0	50.8
舗装	210.2	8,315,000	48.0	1,350,750	55.1	2,078,905	31.2	1,785,760	134.3	5,215,415	63.9	62.7
特改３種		140,000		17,360		81,232		—		98,592		70.4
特改４種		—		—		—		—		—		—
元２級国道		(192,600,000) 197,200,000		31,677,000		36,857,698		48,355,360		116,890,058		(57.9) 59.3
改良	1,244.1	129,149,000	192.2	20,795,790	237.4	25,393,270	284.2	34,234,710	713.8	80,423,770	57.4	62.3
橋梁	15.5	16,140,000	3.0	3,308,000	3.2	3,418,784	3.8	3,348,970	10.0	10,075,754	64.5	62.4
舗装	1,589.8	50,611,000	254.9	7,283,790	284.0	7,832,818	371.9	10,517,220	910.8	25,633,828	57.3	50.6
特改３種		1,300,000		289,420		212,826		254,460		756,706		58.2
特改４種		—		—		—		—		—		—
地方道		34,400,000		5,117,000		5,946,922		7,466,000		18,529,922		53.9
改良	326.4	23,050,000	57.5	3,105,750	67.1	4,366,813	61.3	5,200,590	185.9	12,673,153	57.0	55.0
橋梁	3.5	2,900,000	0.5	367,340	0.4	279,321	0.8	650,260	1.7	1,296,921	48.6	44.7
舗装	174.2	4,620,000	17.0	370,950	28.6	558,346	25.7	534,270	71.3	1,463,566	40.9	31.7
特改４種	152.9	3,830,000		1,272,960		742,442		1,080,880		3,096,282		80.8
改築計		(290,600,000) 295,700,000		46,256,000		56,228,915		71,904,900		174,389,815		(57.42) 59.0
維持修繕		32,800,000		4,191,446		6,510,093		8,397,600		19,099,139		58.2
雪寒		8,700,000		1,297,000		1,786,600		2,130,400		5,214,000		59.9
調査		3,240,000		475,556		610,200		670,000		1,755,756		54.2
交通安全		6,930,000		959,050		1,146,100		1,612,300		3,717,450		53.6
機械		7,950,000		1,469,706		1,590,751		1,646,800		4,707,257		59.2
総計		355,320,000		54,648,758		67,872,659		86,362,000		208,883,417		58.8

注）延長は換算完成延長

7）第７次道路整備５箇年計画（昭和48～52年）

道路整備５箇年計画は，数次にわたって改定され道路整備は進められてきたが，投資規模の拡大にもかかわらず，著しく上回る自動車台数の増加により，交通混雑の激化と，交通事故の増大を招き，騒音・大気汚染などの交通公害の問題を惹き起こすに至った。また，過疎化の現象が各地に起こり，計画的先行的な道路整備を促進して，過疎問題の解消を図る必要が高まってきたのである。

また，社会の発展，所得水準の向上，余暇時間の増大，レクリエーション活動の展開などに伴い，交通の量および質のますますの増大と多様化が進展した。その結果，５箇年計画の改定が行われたのである。

そして，昭和48年２月，19兆5,000億円の５箇年計画が策定された。初年度に当った昭和48年の秋，石油供給削減問題が起こり，石油危機克服のため総需要抑制策がとられ，道路整備特別会計史上初の減額予算となった。

一般道路では，地方道の整備に重点が置かれ，市町村道の大幅な整備促進を図ることとし，一般国道の１次改築の概成，バイパスの建設，環状道路の建設，交通安全対策，震災対策，重交通対策の促進などのほか，冬期交通の確保などが整備目標とされた。

表－２・９・19に第７次道路整備５箇年計画の全国と北海道との対比を示す。北海道の直轄と補助の内訳を表－２・９・20に示す。

表－２・９・19　第７次５箇年計画
全国対北海道比較表　（単位：億円）

区　分	全　国 (A)	北海道 (B)	B／A (%)
1)一般道路事業	(91,771.3) 93,400	10,600	(11.55) 11.35
道路事業	(66,429.7) 67,770	8,764.5	(13.19) 12.93
一般国道	36,300	4,070	11.21
地方道	25,800	3,568	13.83
主要	9,632	684.9	7.11
一般	11,168	2,113.1	18.92
市町村	5,000	770	15.40
交通安全	3,400	249	7.32
雪寒	1,900	825	43.42
調査	370	52.5	14.17
街路事業	25,100	1,669	6.65
機械整備	530	166.5	31.42
一般機械	164	37.6	23.57
雪寒機械	366	128.9	35.22
2)地方単独	47,000	－	－
3)有料道路	49,600	－	－
小計	190,000		
4)予備費	5,000	－	－
合計	195,000	－	－

（　）：沖縄を除いたもの。

表－２・９・20　第７次５箇年計画
北海道直轄補助内訳表　（単位：億円）

区　分	北海道 (A)	直轄 (B)	補助 (C)	B／A (%)
道路	8,764.5	5,162.5	3,602	58.9
一般国道	4,070	4,070	－	100
地方道	3,568	792.8	2,775.2	22.2
主要	684.9	254.5	430.4	37.2
一般	2,113.1	538.3	1,574.8	25.5
市町村	770	－	770	－
雪寒	825	129	696	15.6
調査	52.5	50.7	18	98.1
交通安全	249	120	129	48.2
街路	1,669	－	1,669	－
機械	166.5	85.6	80.9	51.4
合計	10,600	5,248.1	5,350.9	49.5

北海道では1兆600億円が計上され，全国枠の11.3％となり直轄のシェアは49.5％で初めて補助を下回ったのである。また，道路整備が進められた結果，昭和53年4月現在の一般国道の舗装率は89.9％となった。

昭和51年11月，不通区間であった299号茂津多岬が開通，主要都市の周辺や12号，36号などの郊外部の4車線化拡幅工事が進められ，昭和53年4月現在の4車線化延長は，12号の53km，36号の62km，39号の32kmなど合わせて242kmとなった。

バイパスについては，昭和49年に札幌新道第2工区，12号岩見沢バイパスが供用を開始し，51年には12号江別バイパス，52年には230号石山バイパスが完成した。また，5号函館新道，12号旭川新道の大規模バイパスなど多数のバイパス工事に着工し事業を進めている。

昭和50年4月　242号，275号の延伸および333～337号の5路線の新規指定を合わせて542kmが追加指定された。

8）第8次道路整備5箇年計画（昭和53～57年）

昭和48年度を初年度とする第7次道路整備5箇年計画は，その秋に襲った石油ショックに伴って総需要抑制策が採られ，名目で約80％の達成率にとどまった。また，実質達成率は，約60％という低い水準となったのである。

第3次全国総合開発計画が「限られた国土資源を前提として，地域特性を生かしつつ，歴史的，伝統的文化に根ざし，人間と自然との調和のとれた安定感のある健康で文化的な人間居住の総合的環境を計画的に整備すること」を基本的目標として，昭和52年11月4日に閣議決定された。これに基づいて，第8次道路整備5箇年計画が昭和53年度を初年度としてスタートした。

この5箇年計画は「多様化し，増大する交通需要を安全かつ効率的に処理しつつ，国土全体の長期的発展基盤の形成，豊かで創造的な地域社会の形成及び安全で快適な日常生活を営むための生活基盤の充実と良好な環境の保全を図ること」を目標としたものである。

これらの道路整備の目的を達成するために「内外の社会経済環境の変化に配意しつつ，従来の道路整備の長期構想を抜本的に見直し，21世紀初頭を目途に新たな長期構想を樹立するとともに，昭和65年度を緊急施策達成のための目標年次とする中期計画を設定し，計画的に事業を推進する」必要があるとしている。

この中期計画に基づき，当面5箇年間に緊急に整備すべき事業を推進し，道路整備の遅れの回復を図るためにこの5箇年計画を策定したものである。

そして，5本の大きな柱を立てた。(1)道路交通の安全確保　(2)生活基盤の整備　(3)生活環境の改善　(4)国土の発展基盤の整備　(5)維持管理の充実といったもので構成されている。

第8次道路整備5箇年計画の総括表を，表－2・9・21に示す。

表－2・9・21　第8次5箇年計画総括表

（単位：億円，％）

区　　分	第7次5箇年計画		第8次5箇年計画	B／A	53年度（当初）事業費	達成伸率（53初頃）
	計画額 (A)	達成率	(B)			
全　　国						
一般道路	93,400	83.1	135,000	1.45	22,205	109.8
有料道路	49,600	79.9	68,000	1.37	10,814	111.5
小計	143,000	81.9	203,000	1.42	33,019	110.4
地方単独	47,000	99.5	75,000	1.60		
合計	190,000	86.3	278,000	1.46		
予備費	5,000	—	7,000	1.40		
再計	195,000	84.1	285,000	1.46		
北海道						
一般道路	10,600	86.0	14,990	1.41	2,529	108.5
（北/全）	11.35%	—	11.10%	—	11.39%	—
直轄	5,315.36	92.2	7,389	1.39	1,281	107.1
補助	5,284.64	79.7	7,601	1.44	1,248	109.9
（直/北）	50.14%	—	49.29%	—	50.65%	—

一般国道は北海道における幹線道路網の枢要部分を構成し，安全かつ円滑な交通を通年的に確保することが特に重要であるために，不通区間の解消に努め，生活と生産活動の通年化を図ることとした。

また，交通量の増大や沿道地域の変化などに対応して適正な道路空間の確保を図る。そのために，既着工個所への重点投資による2次改築の促進を行い，昭和57年度末までに札幌新道，室蘭新道，松前バイパス，雁来バイパスなどを完成することとした。

昭和29年に第1次道路整備5箇年計画が2,600億円でスタートして以来，現在の第8次道路整備5箇年計画に至っている。

北海道の直轄道路でみた場合は，その達成率が1次で67.7％，2次で53.1％，3次で50.7％，4次で56.7％，5次で51.1％，6次で58.3％，7次で92.2％となっている。

第8次道路整備5箇年計画の北海道道路事業費内訳は，表－2・9・22のとおりであり，道路整備5箇年計画の推移は表－2・9・23のとおりである。



「札幌新道全線開通」（昭和56年11月）

表－2・9・22
第8次5箇年計画
北海道道路事業費内訳
（単位：百万円）

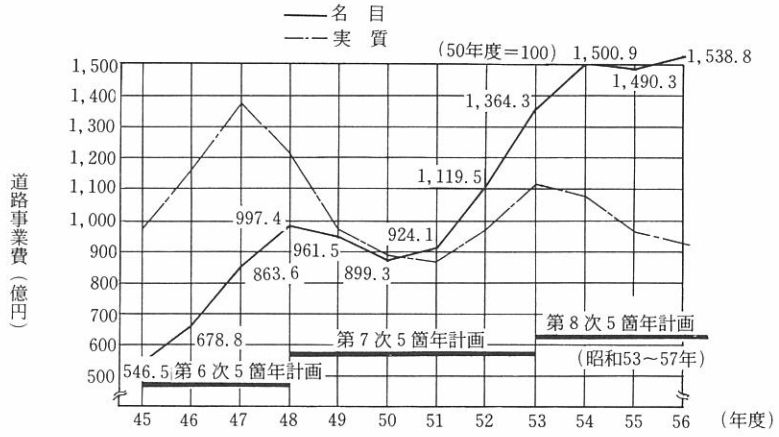
項目	第8次5箇年事業費
（道路）	1,242,800
一般国道	426,100
1次	213,000
2次	213,100
地方道直轄	70,800
主要	39,800
一般	31,000
維持修繕	156,700
維持	108,500
修繕	48,200
地方道補助	382,400
主要	69,400
一般	171,500
市町村	141,500
雪寒	128,400
直轄	24,510
補助	103,890
調査	7,600
直轄	7,390
補助	210
交通安全	70,800
直轄	38,200
補助	32,600
（機械）	32,200
建設機械	4,800
雪寒機械	10,300
建設機械補助	17,000
機械調査費	100
（街路）	224,000
区画整理	41,700
街路	181,390
調査	910
合計	1,499,000

表－2・9・23　道路整備5箇年計画　（単位：億円）

計画	区分	年度	事業別内訳 一般道路	有料道路	地方単独	合計
第1次計画	計画	昭29～33	2,600	—	—	2,600
	実績	昭29～32	1,821	146	1,119	3,086
	進捗率		(70.0%)			
第2次計画（昭34. 2.20閣議決定）	計画	昭33～37	6,100	2,200	1,900	10,000
	実績	昭33～35	3,222	510	1,521	5,252
	進捗率		(52.8%)	(25.5%)	(80.1%)	(52.5%)
第3次計画（昭36.10.27閣議決定）	計画	昭36～40	13,000	4,500	3,500	21,000
	実績	昭36～38	7,222	2,256	3,045	12,522
	進捗率		(55.6%)	(50.1%)	(87.0%)	(59.6%)
第4次計画（昭40. 1.29閣議決定）	計画	昭39～43	22,000	11,000	8,000	41,000
	実績	昭39～41	12,441	4,432	5,023	21,896
	進捗率		(56.6%)	(40.3%)	(62.8%)	(53.4%)
第5次計画（昭43. 3.22閣議決定）	計画	昭42～46	35,500	18,000	11,000	64,500
	実績	昭42～44	17,956	7,534	9,127	34,618
	進捗率		(50.6%)	(41.9%)	(83.0%)	(53.7%)
第6次計画（昭46. 3.30閣議決定）	計画	昭45～49	52,000	25,000	25,500	102,500
	実績	昭45～47	31,080	13,179	17,863	62,122
	進捗率		(59.8%)	(52.7%)	(70.1%)	(60.6%)
第7次計画（昭48. 6.29閣議決定）	計画	昭48～52	93,400	49,600	47,000	190,000
	実績	昭48～52	77,578	39,608	46,939	164,125
	進捗率		(83.1%)	(79.9%)	(99.9%)	(86.4%)
第8次計画（昭53. 5.19閣議決定）	計画	昭53～57	135,000	68,000	75,000	278,000
	進捗率					

（注）1．第6次計画の一般道路事業には，他に沖縄分112億円がある。
2．第5次計画以降は，それぞれ合計の他に予備費がある。
第5次 1,500億円，第6次 1,000億円，第7次 5,000億円，第8次 7,000億円

また，直轄道路事業費の名目および実質の推移を示すと図－2・9・1のとおりである。



図－2・9・1　道路事業費（直轄）の推移

10. 道路整備の現況

北海道の道路延長は，約77,000kmあり，そのうち，一般国道は5,448km，道道が11,274km，市町村道が60,134kmである。また，改良済延長は全体の41％で31,489km，舗装済延長は21,549kmで28％の舗装率である。

舗装率だけでみると，一般国道が92.7％に対して道道では66.8％であり，市町村道ではわずかに14.9％である。所管別北海道道路現況は表－２･10･１のとおりである。

表－２･10･１　所管別北海道道路現況

（昭和55年４月１日現在）

所管	道路種別	路線数	実延長 合計	実延長 現道	実延長 新道	実延長 旧道	実延長の内訳 改良済延長	改良率(%)	舗装済延長	舗装率(%)	交通不能延長
公団	高速国道	2	64.2	64.2	—	—	64.2	100.0	64.2	100.0	—
北海道開発局	一般国道	40	5,447,7	5,429.6	18.1	—	5,166.1	94.8	5,050.1	92.7	7.5
	道道	29	476.1	476.1	—	—	370.6	77.8	320.4	67.3	—
	主要道道	10	379.8	379.8	—	—	302.4	79.6	291.5	76.8	—
	一般道道	19	96.3	96.3	—	—	68.2	70.8	28.9	30.0	—
	計	69	5,923.8	5,905.7	18.1	—	5,536.7	93.5	5,370.5	90.7	7.5
北海道	道道	790	10,797.4	10,795.9	0.7	0.8	7,830.3	72.5	7,211.6	66.8	162.7
	主要道道	95	2,812.3	2,812.1	—	0.2	2,575.9	91.6	2,464.9	87.7	1.7
	一般道道	695	7,985.1	7,983.8	0.7	0.6	5,254.4	65.8	4,746.7	59.4	161.0
	市町村道	67,936	60,134.2	60,134.2	—	—	18,122.0	30.1	8,966.8	14.9	996.3
	計	68,726	70,931.6	70,930.1	0.7	0.8	25,952.3	36.6	16,178.4	22.8	1,159.0
合計	一般国道	40	5,447.7	5,429.6	18.1	—	5,166.1	94.8	5,050.1	92.7	7.5
	道道	800	11,273.5	11,272.0	0.7	0.8	8,200.9	72.7	7,532.0	66.8	162.7
	主要道道	100	3,192.1	3,191.9	—	0.2	2,878.3	90.2	2,756.4	86.4	1.7
	一般道道	700	8,081.4	8,080.1	0.7	0.6	5,322.6	65.9	4,775.6	59.1	161.0
	市町村道	67,936	60,134.2	60,134.2	—	—	18,122.0	30.1	8,966.8	14.9	996.3
	計	68,776	76,855.4	76,835.8	18.8	0.8	31,489.0	41.0	21,548.9	28.0	1,166.5

次に，規格改良済および舗装済の内訳は，表－２･10･２のとおりであり，舗装済道路のうち，高級舗装は47.6％の10,265km，簡易舗装が52.4％の11,284kmとなっている。

高級舗装と簡易舗装との比率は，国道93：７に対して道道では28：72であり，特改４種による舗装が圧倒的に多い。市町村道では39：61となっている。

表－２･10･２　規格改良および舗装済の内訳

（昭和55年４月１日現在）単位：km(％)

区分 ＼ 道路種別	規格改良済				舗装済		
	４車線以上 13.0m以上	２車線 13.0～5.5m	１車線 5.5m未満	計	高級舗装	簡易舗装	計
一般国道	(5.3) 275.0	(94.4) 4,877.9	(0.3) 13.2	(100.0) 5,166.1	(92.7) 4,680.6	(7.3) 369.5	(100.0) 5,050.1
道道	(2.2) 183.9	(94.8) 7,777.1	(3.0) 239.9	(100.0) 8,200.9	(27.8) 2,094.4	(72.2) 5,437.6	(100.0) 7,532.0
主要道道	(3.1) 89.2	(95.7) 2,754.5	(1.2) 34.6	(100.0) 2,878.3	(47.0) 1,294.4	(53.0) 1,462.0	(100.0) 2,756.4
一般道道	(1.8) 94.7	(94.3) 5,022.6	(3.9) 205.3	(100.0) 5,322.6	(16.8) 800.0	(83.2) 3,975.6	(100.0) 4,775.6
市町村道	(3.9) 706.4	(65.6) 11,883.6	(30.5) 5,532.0	(100.0) 18,122.0	(38.9) 3,490.4	(61.1) 5,476.4	(100.0) 8,966.8
合計	(3.7) 1,165.3	(77.9) 24,538.3	(18.4) 5,785.1	(100.0) 31,489.0	(47.6) 10,265.4	(52.4) 11,283.5	(100.0) 21,548.9

参考文献

1）「北海道道路誌」北海道庁，大正14年６月

2）「北海道の道路」北海道開発局，昭和54年２月

3）「新撰北海道史（第６巻資料２）」北海道庁，昭和11年11月

4）「輓近大日本拓殖史」日本行政学会，昭和９年５月

5）「道路職員必携」道路改良会，昭和12年３月

6）上野正人：「北海道における国道の生いたち－開拓使時代から北海道開発法の制定まで」（未発表），昭和47年

7）「札幌建設局の概要」日本道路公団札幌建設局，昭和58年４月

8）「道路行政」道路行政研究会，昭和54年７月

9）「北海道道路概要」北海道庁土木部道路課，昭和15年６月

10）「道路現況調書」北海道開発局，昭和55・56年

豫定価格について－昭和13年の話－

町道枝幸村地内ペヤマン原野道路新設工事は，昭和13年５月留萌土木事務所から発注となった。この設計書の原本の綴の中に「別紙理由書ノ理由ニ依リ設計金額ヨリ金壱千五百参拾四円五拾壱銭減額ス」とある。

理由書は印刷されたもので，金額だけを記入するだけのものであり，次のとおりである。

「設計金額壱萬四千九百参拾四円五拾壱銭ノ処予定価格ヲ金壱万参千四百円ト為シタルハ各請負人等ノ本工事ニ対スル態度ヲ観ルニ大部分激烈ナル競争ヲ試ムベク従テ平常ノ入札ニ比シ設計金額ニ多大ノ剰余ヲ生ゼシムベキ見込ナリト顕モ若シ彼等ニシテ連合ヲ為スニ於テハ高価ノ入札ヲ敢テシ結局再入札ニ於テ予定価格ノ殆ンド全部ヲ落札額ト為シ以テ競争ニ依リ国庫ニ帰スベカリシ利益ヲ彼等同業者間ニ於テ分配スルカ如キ弊ニ陥ルノ虞ナシトセス故ニ彼等カ此手段ニ出ツル先チ達観上減額スルコトヲ得ヘシト認メラルル金額ヲ予定シ設計金額ヨリ金壱千五百参拾四円五拾壱銭ヲ減額シタルモノナリ」。

戦前の入札は，一般競争入札であったから，常に〝談合〟が行われ，再入札をすることによって出来るだけ高額で落札し，同業者に談合金を分配する方法が，半ば公然として行われていたのである。

だから「高価ノ入札ヲ敢テシ…競争ニ依リ国庫ニ帰スベカリシ私益ヲ彼等同業者間ニ於テ分配スルカ如キ弊ニ陥ル」から「彼等カ此手段ニ出ツルニ先チ達」減額したとある。この工事の場合では１割強の減額としている。

談合については，日本土木建設業史に次のようにある。談合屋は大正の初め，あるいは明治の末期から存在し「いちばん幅をきかせたもんです。そして談合屋にいわゆる袖の下をきかせて，無理おさえさせたもんです。無理おさえする手段として，ならず者を談合屋として使ったり，あるいは偽装ピストルか何かを出して見せたり，ドスをガチャつかせたり，はなはだしきに至っては，入札指名者をひっかついでその場から逃げちゃって，棄権させたことまであったんです」（飯田清太談）。

だんだん職業談合屋が大きくなって非常に強力な人が出てくると「予算を探ってきて，予算を示しそれにいくら出す，それでいちばん余計に出した人が落札者になるということが末期には行われた」（飯吉精一談）。

「たとえば工事の何分，何割とか，あるいは金額とかを書く。そうすると談合屋がそばにおって，〝読み上げます〟というわけなんですよ。そしてたとえば〝甲何割何分〟〝乙何割何分〟といちばんお金を余計に出したものを権利者にするわけですよ」（飯田清太談）。

北海道の入札の場合については「新聞屋はあちらに一列側面縦隊，金筋はこちらに一列側面縦隊に並べて，１円とか10円とか渡した」（飯田清太談）。金筋とは，〝お丁場先とは失礼さんでござんすが〟と言って小遣いをもらって歩く者のことで，出しっぷりが悪いと〝なめたか〟とか〝これだぞ〟といって文句を並べて小遣いをもっていった者たちのことである。

「昔の北海道などでは，請負をやっている親方には金筋が多くて，土をどうして盛ったらいいんだかわけがわからないで請け負ってタコをただで使ってやる。食わすだけ食わしてというようなことをやる。だから北海道ではほとんどすべての親方は金筋だといってもよかったわけですね」（松尾梅雄）という。その時分は談合すると大手でもお金を貰う。「ということは自分が工事をもらうときには出さなければならない。しょうがないので…3,000円，5,000円。今から見れば小遣い程度のものだが，500円とか800円とかというのが普通」（小松五郎衛）であった。

－「日本土木建設業史」土木工業協会・電力建設業協会編，昭和46年４月－

第3章　明治時代

1．概　要

明治時代に入ると人力車の発明とともに交通機関は，駕籠から人力車となり乗合馬車，鉄道馬車が輸入され，馬車交通が盛んになっていく。

明治５年10月函館・森間の札幌本道が開通すると，函館鶴岡町に馬車会所が設置され，馬車数両を備えて函館・森間の輸送が始まった。しかし，官営馬車往復輸送は，道路が非常に悪かったため，経営が苦しく同７年１月には中止となった。開拓使は再び官営の馬車往復輸送を行うこととし，同12年６月に函館・森間の道路を修理して開業をした。翌13年６月になって松田清吉に貸与し，４頭びき馬車２両と２頭びき馬車１両がこの間に走った。また，明治９年には札幌の石川正蔵が馬車会社を興し，札幌・銭函間の貨客運送を行っている。

明治11年８月，黒田開拓使長官は交易の交渉のため，シベリヤに渡った際に客馬車および客橇を購入，それを改良して北海道特有の幅広い鉄輪をはめた馬車と馬橇が作られた。この馬車および橇は札幌・小樽間を走り，明治12年の運賃は39銭（子供19銭）であった。しかし，この区間に明治13年11月鉄道が開通すると廃止となり，その馬車および橇は同14年10月に札幌・室蘭間を走ることとなった。

当時の記録には「開拓使にて68台の雪車（橇のこと）を備えたれば，更に一層の便利を増し……日々往来する数は48台あり。又屯田兵にて用うるもの70余台あり，人民の雪車も50程ありて」（開拓雑誌第５号）とある。

人力車は，明治９年小樽に２台あったと記録されている。明治18年に人力車組合が札幌にできた。明治22年には人力車取締規則が定められ，同40年の札幌には１人乗り人力車が268台，２人乗りが90台あった。初期の人力車は荷馬車と同じ車輪を付けていたが，やがて，自転車と同じようにスポークのある金輪となり，スプリングおよび幌が付けられていった。チューブ入りゴム輪となったのは，東京で明治33年ごろであり札幌では大正７年である。

自動車が北海道に登場したのは，明治44年でのことであり車種はベンツであった。この車は東京の帝国ホテルが客の送り迎えに使っていたものであって，これを使って遊覧事業をしようと考えたが，使いものにならず店頭に置いて見せ物とした。道内各地で自動車が使用されるようになったのは，大正３年に入ってからである。

自転車については，いつ道内に登場したかははっきりとはしないが，明治30年代前半であろうと推定されている。明治40年の札幌には157台が登録されている。多くは外国製であったから貴重なものであり，大正３年には，約1,000台に達している。

馬の数は，明治６年16,357頭であり，20年では45,124頭，40年では，116,874頭となっている。

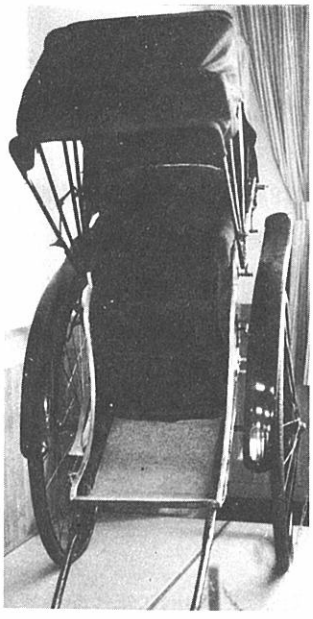
一方馬車鉄道についてみると，明治30年４月函館において亀函馬車鉄道会社が設立され，12月に

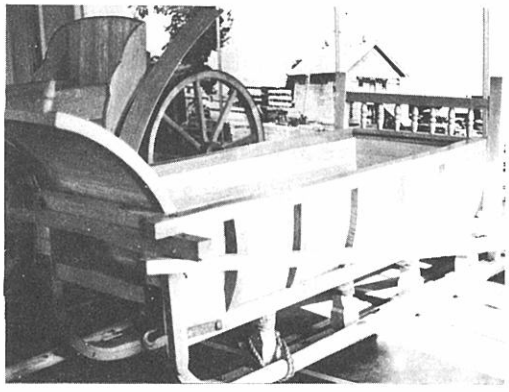
馬鉄営業を開始している。明治35年の営業報告によれば，延長が５里22町14間（約22km），客用車両は38両，使用馬160頭である。その後この会社は，明治43年８月に渡島水電会社に買収されて電車となる。

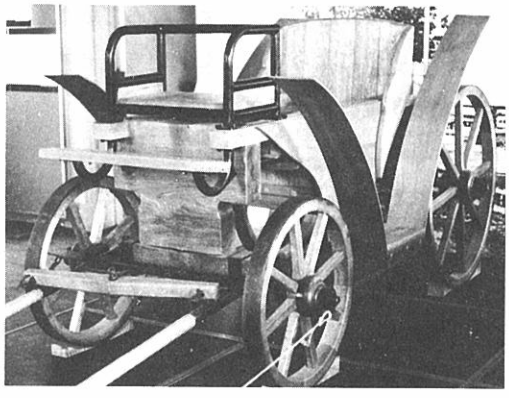
また，岩内・小沢間に明治38年岩内馬車鉄道が開業，同39年には上川馬車鉄道が，同42年には札幌石材馬車鉄道が札幌市内・石山間で営業，同43年には札北馬車軌道が札幌・茨戸間に営業を開始した。

道路保護については，明治45年６月に〝土木事業奨励規則〟を定め，表彰事業として路面の草刈り，雑木の伐採，道路の凹凸直し，穴埋めや砂利敷込みなどをあげて，道路の保全を奨励した。このことによって，各地の道路は次第に改善されていった。表彰をうけた団体では部落会，青年団が圧倒的に多いが，土木組合や道路開削期成同盟などの特設組合などの名もみられる。

また，明治22年に北海道庁は〝街路取締規則〟を定め「炎天及風日には時々街路に浄水をまくべし」とし，原則として街路両側に住む人々に費用を折半させている。







当時の資料に基づき復元された客橇(右上)，
人力車（左),客馬車（左下)。
ー開拓村にてー

2．明治の道路政策

江戸時代の長い鎖国時代が終わり，外国の文明が急速に日本に入ってくると馬車その他の車輪交通が急速に普及してきた。明治２年に人力車が発明され，次いで馬車が輸入される。明治新政府は鉄道政策に力を入れ，明治５年10月に新橋・横浜間の鉄道を完成させ，同７年大阪・神戸間の開通に次いで，同13年11月に日本で３番目の鉄道として，札幌・手宮間の鉄道が完成した。

最初わずか29kmにしかすぎなかった全国の鉄道は，明治20年では393kmとなり，明治の末では7,000kmを上回っている。北海道においてもわずか35.9kmの鉄道は，大正５年になると1,600kmを超えた。この政府の鉄道優先政策によって道路の地位は，相対的に低下していったのであった。

未開発地の開発には，まず，交通網の整備が必要である。開拓使顧問として来日したホーレス・ケプロンは道路開削の必要性を説き，札幌本道の建設が明治６年に完成，次々と道路が各地に伸びていった。初代北海道庁長官岩村通俊は「全道ヲ一周スルノ路ヲ通ゼント欲ス」とし，明治42年には河島醇長官が「一面其ノ選定方針ヲ確立スルト共ニ一面其ノ築造方法ヲ改メ，而シテ既設道路中，中枢ナル所ノ不良道路ヲ改良シ，且ツ修維ノ普及ヲ図リ以テ本道道路ノ面目ヲ一新スヘシ」とした。

従来造られた多くの道路は，工法があまりにも粗末であったから，折角築造した道路もほとんど実用に適さず，また，修理費の不足から十分な維持もできず，新設２年後にしてその形を失ったものも多かったからである。

明治34～42年の10年計画時代の方針は，〝砂利敷は市街地のみとしその他にはなるべく行わない〟としている。

当時の工事台帳から設計説明をみると次のようなものがある。明治37年の札幌土木派出所のものには「本線ハ加老停車場ヨリ目名蕨岱間已成道路ニ連絡スル道路ニシテ此便ニヨルモノ現在殖民凡六百戸及停車場ヘ人民商人出入往来且ツ農産物海産之貨物運搬ニ尤も便ナリ以テ其利ヲ歓迎セリ」というのがある。また，明治39年のものには「現ニ戸数四百六十五戸ヲ算スルニ至リ従テ貨物ノ集散交通頻繁ヲ来セルニ本線ハ全ク車馬ノ交通ヲ杜絶シツツアリタルヲ以テ本年必要ニ迫ラレ開鑿シタルモノナレバ開鑿ト同時ニ市街ノ面目ヲ改メ且ツ発達ヲ助クル大ナルコト言ヲ俟タサル也」とある。

明治40年のものには「怒濤常ニ岩礁ヲ呑吐スル極メテ行通嶮難ノ所ヲ開鑿シタルモノナルヲ以テ地方居住民及一般行客ニ与フル便益ノ偉大ナルヤ疑ヲ容レス」とある。明治41年のには「物資ノ供給ヲ計ルノ便益ナルハ沿道住民ノ福徳又大ナリト謂フベシ該地方ハ殖民地ニ乏シト雖モ本道路ナルカ為メニ自然住民ノ増加発達ヲ得ヘシ」とある。

道路事業の実施機関として，国費・地方費支弁の道路は北海道庁土木部道路課が管掌，各地に土木派出所を設置したのが明治34年のことである。札幌・室蘭・河西・網走・増毛の５個所であって，北海道内道路の開削・築設・改修等の諸工事を担当した。

3．明治時代の道路状況

北海道において，広い意味での舗装という言葉が記録に登場したのは，明治４年（1871）２月に明治政府の招きで来日した開拓使の頭取兼顧問ホーレス・ケプロンの進言によって建設された札幌本道である。

すなわち，ケプロンは「去冬竝に当春，雨天ノ際通行セル車馬ノ為ニ，多クノ凹窪ヲ生ジ，修理ヲ加ヘザルヲ得ザルニ至ル所アリ。此所ヲシテ冬夏四時トモ良路タラシメンニハ〝マクアダムス路〟ニ造ルベシ」と報告書に述べている。

また，この報告書の中に「室蘭迄ノ里程ハ凡ソ一百英里ニシテ，其間全良ナル〝マクアダムス路〟（砂石ヲ敷キタル路）或ハ鉄道ヲ……」とある。

しかし，このケプロンの進言によって〝マクアダムス路〟が実現したかは不明である。この〝マクアダムス〟とは，いうまでもなくマカダム（John London McAdam）の道路のことである。

明治９年（1876）になって，開拓使は屋根石禁止令というものを出した。それまでは，どこの家でもそうであったが，屋根には必ず石を置いて，柾の飛ぶのを防いでいた。街は傾斜のゆるい石置屋根が連らなっていたのである。

この禁止令が出されると，屋根を石で押えていたのが改良され，不用になった屋根石は，ぬかるみ道路に敷き並べられた。もちろん，これだけでは足りなかったから，付近の川から豊富にあった砂利を運搬し，道路に敷きならされたのである。しかし，大小とり交ぜて敷きならされたこの道路は，とても歩きにくかったという。



桧山支庁管内上の国町に残る屋根石置家屋

開拓使のお雇米国人ライマン（地質および鉱山技師）は，河川から採取した砂利を，道路に敷きならしたことは大変良いことではあるが，ただ，惜しいことには「最初大なる簀子を傾立し，以て此砂を通し，砂石を分ち，大石を除かば，現今の如く諸人行歩に困難し，却て改良の部分を避るの患なかりならん」と手紙に残している（札幌区史）。

それまでの道路は「泥濘馬腹に達し，人は路上に板を敷き，其上を通行し，行人杖に憑りて他の通ずるを待ち，晴天尚高履を用いて朝露常に衣裾を濡らし」（札幌区史）という状態であった。

明治10年９月開拓使は，〝砂利踏均し布達〟を出し「街衢中央へ砂利敷均し置候處，石は踏付るに従ひ雨雪の際と顕泥濘ならずして，歩行相成候様可致見込に付，官用運転の馬車は成丈け砂利上を通行し，漸次砂利を踏均し……平坦堅牢の車道に致度候條馬車取扱者へ厚く諭達すべし」とした。

すなわち，〝官用車はなるべく砂利の上を走り，自然転圧に協力し，平たんかつ堅牢な車道とするように，馬車を扱う者に対してよく言いきかせるようにせよ〟というものである。

一方，函館では，明治12年12月６日掘江町から出火した火事によって民家2,245戸および官舎，学校，社寺，会社など31棟が焼失してしまう。翌13年１月に焼跡道路の改良に着手，防火線道路は幅員を20間（約36.4ｍ）とし，通常道路の幅員を12～6間（21.8～10.9ｍ）とした。また，日本一の悪道と称されていた函館の道路は，その「泥濘（でいねい）を防がんため割栗石を盛り〝ロール〟を以て鎮圧し，専ら堅牢を主とした」と記録されている。

この道路の改良に要した費用は12万477円63銭３厘であった。この時の〝ロール〟とは，石造ローラ（石擂（いしずり））であろう。また〝割栗石を盛り〟という工法は，テルフォードマカダム工であろうか。面積は1,067坪（約3,520㎡）であった。当時としては最も進歩した工法を採用し，やがて函館市における道路舗装が，北海道における舗装道路の始りとなるのと対象して，興味深きものがある。

根室市街の道路については，まず，道路の凹凸をならし「地質泥濘なるを以て各町に盤粉を敷き」とある。

明治34年以降「砂利敷は市街道路の外之れを施さざるも…。砂利は通常道路に在りては径３寸以下のものを用ふ」としている。そして「中央２間に対し厚３寸に砂利敷を為し」とした。



基坂にある石張りの道路

「工事監督者の監督者を要す」

従来から北海道には欺きつの徒が多い。最もはなはだしいのはいわゆる工事請負業者である。そして特に北海道官吏の中でも土木当局者に「頭脳腐敗せり」の者が多い。業者は無責任であり監督官吏の目を盗んで暴利を謀り，監督責任者も職務に忠実ではない。「土木工事に関する醜聞百出して」いる。

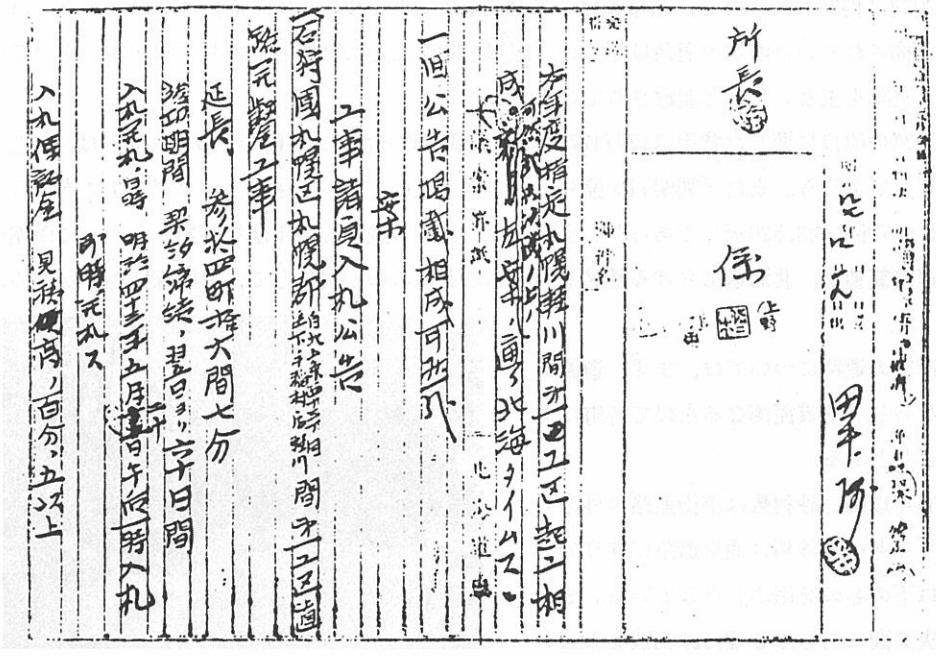
道民もまた自分の利害が道路工事と接直関係がないと非常に冷淡である。われわれは道路工事に関する請負業者の不正について，監督吏員が最もその責任があると思う。すなわち「道庁及び支庁土木吏員の如き往々辞を事務の繁忙に託し罪を監督旅費の欠乏に帰し，その営私結託の跡をおおい監視督励の責を免れんとするもの多し」と。

遠隔地では請負者が監督員をおどかし，または監督吏員と請負者との間に秘密の関係を結んで，特典を与えているのは，決っして旅費が不足であるとの理由にはならない。「工事監督者に附するに更に監督者を要すると為すものなり」。すなわち，この監督者とは「警察官」である。警察官は監督吏員を保護し，請負者と請負者間，請負者と監督員との間における秘密の関係をさぐり，結託して暴利をむさぼる余地をなくし，一方では労務者を保護して苦役とサボタージュをさけさせるなど，工事の進行に与える利益はすこぶる大なるものがある。警察官は他の官吏のように腐敗していないと認め，この警察官が完全に働きをすることによって必ずや腐敗官吏を改造させることができる。

「北海タイムス紙」明治31年12月　－延陵生－

4．一般競争入札制度

明治22年（1889）２月会計法が公布され，国が当事者の一方となって行う工事および物件の売買貸借の私法上の契約は，原則として一般競争入札によることとした。この法律によって，在来の特

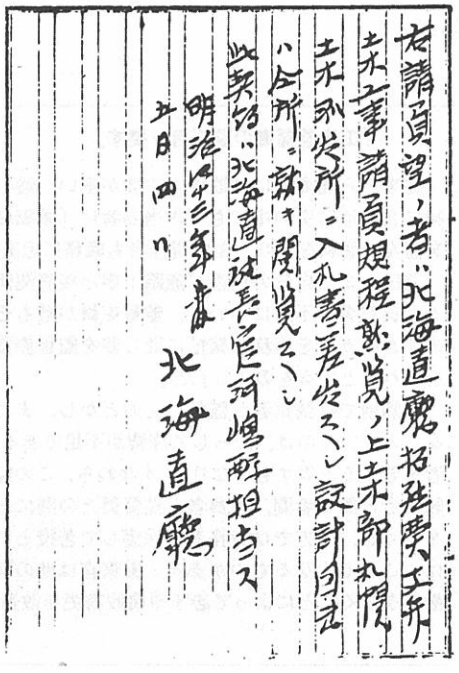


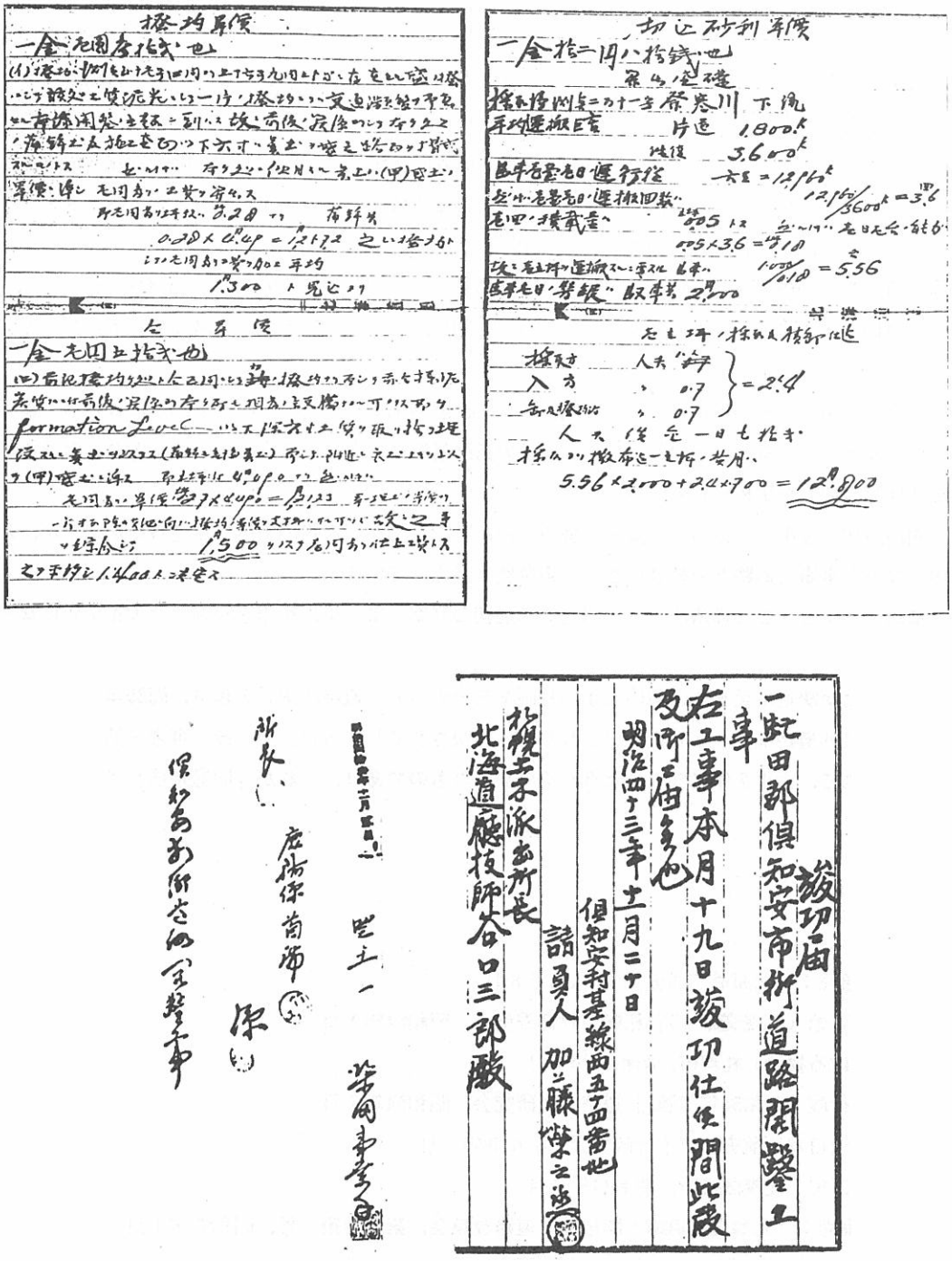
命や指名入札に頼っていた請負者は，空前のショックを受けた。このことによって，中小業者の乱立を招き，大手業者は大きな試錬を迎えたのであった。

談合による工事の入札，付随して工事過程における手抜きなどの問題が残ることになる。

ここに掲げる書類は，明治43年５月３日付で〝本年度工事の札幌・軽川間第一工区が起工となるので，新聞に公告を１回出したい〟とし，入札公告には，工事名，延長，工期，入札日時，入札保証金などを定めているものである。

次に，当該工事の単価算出書の一部を参考までに載せた。和紙に筆字をもって記されている。





当時のしゅん工届の一例

5．明治時代の諸制度

道路の整備に関しては，極めて遅々として進まなかったが，近代国家の道路として諸制度が着々として準備される。

明治４年２月と５年10月には「道路修掃規定」が制定され，同６年８月には「河港道路修築規則」が出される。これによって，道路の種類，等級，費用の負担および工事の執行方法が確立された。明治９年には，新たに国道・県道・里道の制度が定められ，一等国道の規格は７間（12.7ｍ），二等国道６間（10.9ｍ），三等国道５間（9.1ｍ），県道４～５間（7.3～9.1ｍ）と定められた。

明治18年には国道の等級が廃止され，幅員は７間以上となり，初めて国道路線が確定したのである。

国道は44路線で経過地は府県庁所在地，鎮台（師団）所在地などであり，明治20年には勅令によって合計60路線となる。また，明治19年には後の道路構造令や道路維持修繕令の原型となった「道路築造保存方法」が定められている。

明治時代の後半は，日清・日露の両戦争のために，ほとんど道路の施策は見当らなかったが，戦後になると軍事と道路との結び付きから事業費は累増していく。

道路の基本となる「道路法」は，明治21年最初の立案以来，実に30年を経過した大正７年になって初めて成立した。すなわち，明治21年11月に「公共道路条例」および「街路新設条例」の２案が策定されたが決定に至らず，明治23年12月両案を合併して「道路法案」を起草，同29年12月の帝国議会に「公共道路法案」として提出されたが，否決されてしまった。その後，審議・諮問・修正が繰り返されて，大正７年になってようやく成立したものであり，これが「旧道路法」であった。

参考文献

１）梅木通徳：「北海道交通史」，昭和25年８月

２）「札幌事始（札幌文庫７）」札幌市教育委員会，昭和54年１月

３）「さっぽろ物語」札幌市，昭和43年８月

４）「道路行政（昭和54年度版）」道路行政研究会，昭和54年７月

５）「輓近大日本拓殖史」日本行政学会，昭和９年５月

６）「札幌区史」札幌区役所，明治44年７月

７）和田篤憲：「北海道の道路と開拓使」道路改良会，第13巻第１号，昭和６年１月

８）「新撰北海道史（第６巻資料２）」北海道庁，昭和11年11月

９）札幌土木派出所「設計図書」類

10）「北海道道路誌」北海道庁，大正14年６月

第4章　大正時代

1．概　要

北海道において初めて自動車が走ったのは，大正３年（1914）に函館船渠（ドック）会社が乗用自動車（蒸気）を購入し使用したのがその起源であるという。この蒸気自動車は，川田竜吉（実業家だが男爵いもの生みの親として著名。明治34年に日本人として初めて蒸気自動車を持ち，オーナードライバーとなる。明治39年経営不振であった函館船渠の再建のため専務取締役として就任。（昭和26年没。）が自分の経営する農場と函館船渠との往復に使用したものである。



川田竜吉使用の蒸気自動車
（提供：後藤典次）

大正３年には，函館駐在の米国領事エドワード・Ｊ・キングが自家用として５人乗り自動車を購入，その後，各地で自動車が使用され実用段階に入る。北海道自動車共同組合が，米国のフォード社から12人乗りの自動車を購入し，浦河・佐留太間の定期路線に走らせ，また，函館・江差間の営業のため８人乗りの自動車を，さらには根室町一帯および根室・厚岸・釧路間に輸送事業が開始された。

札幌では，大正４年五番館デパートがフォードを購入し，５円以上の買物客を送るサービスに使用した。翌５年には，札幌の槙荘次郎が米国製チェース２台を購入し，札幌で遊覧事業を始める。

バスの運行は大正12年（1923）のことであり，札幌乗合自動車会社が16人乗りの自動車を５台購入して２路線で走らせた。一方，電車の運行は大正７年８月に札幌市内３路線で営業を開始した。これは，全国で11番目の開業であり，26人乗り車両24台を持ち片道６銭であった。こうして発足した札幌電気軌道会社も６年後には札幌市に買収される。

大正５年（1916）道内における自動車台数は６台であり，10年では166台となる。自動車は大正元年803台，6年では2,418台，昭和元年（1926）10,204台となる。荷馬車についても，明治40年の309台から昭和元年には690台となる。札幌市が人口10万人の大正９年についてみると，市内には自動車が13台，自転車が3,972台，人力車351台，乗用客馬車24台であった。


川田竜吉使用の乗用馬車（提供：後藤典次）

参考までに大正６年の道内における交通事故は，自動車によるものが２人，馬車によるものが22人の死者を出している。

自動車の登場は，道路の技術に一大革新を

もたらした。それまでの砂利道は，馬車交通に対して好適であり，馬の足掛りもよく，鉄輪により巻き上がる塵埃も少なく，雨が降るとその塵埃のため砕けた石屑が石と石のすき間を満たして，交通による自然転圧によって堅固な路面が形成されたのである。しかし，自動車が登場して普及されるようになると，スピードと重量によって砂利道は破壊され，塵埃が猛烈に巻き起こり，耐久性のある路面，すなわち，舗装道路が要求されるようになる。

明治44年（1911）政府は，東京市において木塊舗装，シートアスファルト舗装および歴青コンクリート舗装の３種類の試験舗装をした。これは，日本における自動車交通を対象とした近代舗装の始まりであり，以後の舗装技術に進展をもたらしたものであった。

日本においても北海道においても，本格的な舗装は大正時代に入ってから行われる。北海道において最初のアスファルト舗装は，大正９年函館市に施工された496㎡のシートアスファルト舗装である。以来，各都市で次々と舗装道路が造られていった。

大正時代は，道路の新設と並んで改良が盛んになってきたこと，大正13年からは市町村道の改良に補助を与えるようになったことなどが注目される。大正14年６月17日には，道路改良会北海道支部が設立された。「本道道路難の窮状に鑑み，之が改善に力むるの急務なるを認め」て設立されたものであり，支部長は北海道庁長官とし設立当時通常会員４，賛助会員527，特別会員376であった。大正14年３月末の市町村道以上における北海道の舗装延長は17.9kmとなっている。

－自動車に関する新聞記事の要約－

大正３年道内各地に自動車がお目見えする。函館新聞（大正３年２月22日付）には「深窓の姫御前が莫連女（ばくれんもの）のセリフを真似るとも，一切事手っ取り早く埒（らち）の明くをもって便利とする世の中に，くさいガソリン・ガスを放（ひ）りながら砂塵をあげて疾走したとて何も驚くことはなけれど」とある。函館の試乗会はこの前日，警察関係者，道庁の技手，新聞記者らがフォード社製の車に乗り，市内４kmの道路を18分で走った。時速19km/hであり「お辱しながらホゾの緒を切ってこの方，初乗りをしていっぺんに函館見物をやってのけたり」と興奮している。

この年の３月「自動車取締規則」が北海道でも公布され，最高時速は市街地で12.8km/hで郊外地で16km/hであったから，子供達はゾロゾロ車のあとについて回ったという。

函館の自動車につついて大正12年６月現在の状況を次のように記す。「函館で初めて自動車を見たのは，大正５年デンビーの自家用の車。翌６年蓬来町〝待枡〟に１台，駅前勝田旅館に１台（御客用），営業用は河合繁の２人乗りピリケン自動車である。大正７年函館自動車会社が誕生。運搬用の貨物車もあって旭自動車が生まれる。現在函館には17台」と。

2．大正時代の道路政策

大正８年４月11日法律第58号として「道路法」が公布され，勅令第459号によって施行された。これによると，道路は国道，府県道，郡道，市道，町村道の５種類に分けられている。国道は「東京市ヨリ神宮，府県庁所在地，師団司令部所在地，鎮守府所在地又ハ枢要ナ開港ニ達スル路線」とされ，主として軍事の目的を有する路線とされている。

この道路法が制定されると，政府は道路改良政策に力を注ぐようになった。

北海道では，明治43年以降の道路築造工法を定めて実施した。それによると，砂利敷の厚さは地質および交通の程度によって定めることとし，特別の事情のある場合についてのみ，玉石または割栗石を用いて良いとしている。大正12年以降になると「車道路面の構造は相当砂利敷を為し，所定の抗圧力を有せしむべし」（北海道道路誌）としている。

この時代の道路は，明治以来からの粗製・濫造主義が反省され，次の３方針が打ち出されている。

イ．路線の選定を厳重にし，築造工法を向上すること。

ロ．既設道路の重要区間を改良すること。

ハ．維持修繕の強化を図ること。

道路事業の実施機関として明治34年に設置された札幌・室蘭・河西・網走・増毛の５個所の土木派出所は，40年に上川，43年に函館，釧路の８個所となり，大正４年増毛を留萌に移転し，同11年になって従来の土木派出所を土木事務所と改称し，同時に上川を旭川と改めた。

土木事務所は，道庁訓令第34号に基づく現業事務所であり，官制上の官庁でなく，治水事務所や築港事務所とは全く形式を異にしている。

明治45年６月，訓令第44号で「土木事業奨励規程」が制定された。特に功労のある者を何等かの形式によって表彰しようという制度である。この制度は「単に其の者を満足せしむるのみならず，同時に他の者を誘ふ最も適切なる方法」というものである。この規程には「国，地方費又ハ市町村ニ属スル道路，橋梁，河川及其ノ附帯工作物ニ対シ法律上ノ義務ニ依ラスシテ其ノ効力ヲ増進シ若ハ維持保存ヲ目的トスル行為ヲ為シ又ハ之ヲ助成シタル個人若ハ団体ニシテ其ノ効績顕著ナリト認メタルトキハ（略）之ヲ表彰」するとしている。表彰は５種類として「一等　奨励金　百円給与」とあり，２等75円，以下50円，30円となり，５等は「賞状下附」となっている。

大正14年の表彰成績では表彰個所397，表彰金額1,600円となっている。

北海道庁では大正14年に〝国道地方費道準地方費道保護規則〟を出して道路保護組合の設置をすすめ，これに補助を与えた。また，優良組合に対して表彰し，自主的な道路改良保全を進めている。

3．北海道で最初のアスファルト

明治43年（1910），秋田産の土歴青を北海道でPRするため，伊藤治右衛門は，函館・江差・森・浦河・岩内などを歩き回っていた。この土歴青というものは，アスファルト基の石油が第三紀頁岩の割れ目からにじみ出して地表に露出し，沸点の低い部分が蒸発し，同時に酸化を受けて変成したものである。

この鉱床は，秋田県南秋田郡豊川村（現昭和町豊川）付近の面積13万㎡に，浅いものでは30㎝，深いものでは約1ｍの厚さで，表土あるいは水草の根と混ざって存在していた。この天然のままのものを総称して，地元では臭土（くそうど）または土歴青と呼び，この土歴青の産する土地あたりをかぶ山とか草生土またはくそどと呼んでいた。

当時は露路の飛石用に，屋根の塗布用に用いられた。治右衛門は，北海道でのPRのために各地を歩いたが，行く時の代金の半分より持ち帰らなかった。息子の良は〝この餓鬼のたどる道〟の自叙伝の中で父治右衛門のことを次のように述べている。「父はアスファルトの需用が世界的になりつつあることを勉学したり，上京したりして知っていて，秋田の貴重な産出鉱物アスファルトも未だ地下に埋蔵されて居るだろうことを信じ，これを有効に使用せしめ，農業と結び付けて国土の発展を願って居た」と。

大正2年（1913）治右衛門は，泥溜油とピッチとを配合して，原始的な製造法でアスファルトを造った。このアスファルトは，アスファルタム，または単にタムとも称した。製造法について良は次のように説明する。「大きい鉄板釜を造り泥溜油を加熱，水分や土石や草木等の不純物を除去し，石油ピッチを適量に加え，過熱させずに気長に木製櫂や，金網，タモ等でパチャパチャと泡つぶしを行い，長い木箸で釜の材料をつけて取り，用意の水樽にサット冷し，体温より少し上温にし，口中で試して熱さをぬるま湯位に下げてから静かに伸して見て，1ｍの伸長を実用合格として，1.2ｍ以上と0.8ｍ以下は不合格とし，1.2ｍ以上のものには，ピッチを適量に加え，またゆるやかにかくはんして合格させ，0.8ｍのものには泥溜を加えて合格させるか，防水工事用の使用目的製品にするかを決めた」（この餓鬼のたどる道）。

この土歴青は，薄板小羽のビア樽型の樽詰めのものや，1.7尺×1.0尺×0.65尺，重量約50㎏の版状（万代石と称した）にして出荷された。

これらの製品は，それぞれの品質に応じて，室内の舗床，道路・橋梁の舗装，耐酸および防水工事などに用いられたが，大正12年にはこの鉱床は，採掘し尽くしたのであった。

〝道南の槌音〟の中に次のように記されている。「函館でまっ先にアスファルトを手がけたのは誰かはっきりしないが『明治15年7月25日，地歴青（アスファルト）ヲ，船改所御門内道路ノ修繕ニ用ヒ，28年間責任保障スル旨，星川甚八廣告ス』という記事が〝函館建築文化襍記〟にあるので，かなり以前から何らかの形で持ち込まれていたもののようである」。

大正５年（1916），治右衛門は，函館市内に〝伊藤アスファルト湿喰工事店〟を開設した。この湿喰とはモルタルのことである。そして，江差の漁師の納屋30坪にアスファルトモルタル床を施工している。また，柾屋根10坪にもアスファルトを塗布したりした。

函館市内においても治右衛門は，露路や納屋，倉庫の床面，柾屋根の塗装（アスファルトを塗って，焼砂を押し付け，防湿，防風，防火用）を行っている。また，森・石崎あたりでも，納屋の床や屋根の塗布を行った。

大正６年には，秋田から土歴青を１車取り寄せて，札幌・岩内・釧路・函館などで，多くの施工を行っている。さらには小樽・根室・旭川あたりにもPRを続けた。そして，息子の良に「良，わしなアスファルト工事させて貰えば，金いらねいど思う程嬉しぐなるよ」と語っている。

このころになると，アスファルトモルタルの床は，ネズミがかじらないし，頭に響かないということで「お客さんの方から，これは良いもんだと友達に説明してくれた」ので仕事は結構にあった。「代金貰わなくても貰った時と同じ位嬉しいこともあるものだと，この頃気付いてきた」という。

大正８年（1919）函館市地蔵町の２階の床に，アスファルトモルタルを施工する。厚さは１寸（約３㎝），面積16坪（約53㎡），大森産の砂，広島流川産の石粉を使い，板レーキでならし，こてで軽く仕上げたものである。

やがて，大正12年になって秋田豊川産の土歴青の資源が枯渇したため，採取は中止となってしまった。

治右衛門は新川町325番地に５坪程のアスファルト研究小屋を造り，伊藤アスファルト工業所と名前を変える。浦河・根室・旭川・滝川・札幌・小樽などを回り，函館での収益金をもっぱらPRに使った。

八雲駅ホームの舗装工事，恵比須町露路のシートアスファルト舗装，魚市場の荷捌場舗装，魚市場出店店舗前道路の舗装工事などを次々に施工した。

当時の新聞記事の中から２，３の話題を拾ってみると，次のようなものがある。「舗道を往来する人力車８，荷車140，荷馬車90，何れも科料処分とする」（12・２・５）。「海岸町に住む人。舗道や歩道ができて喜ぶ人と，亀田から人が，松風町や鶴岡町まで買物に行くので，品物が売れず喜ばぬ人とがある」（12・３・７）。「悪道路。どろんこ道と草鞋。一寸よいのは１足10銭。どろんこ道では忙しい労働者は１日に３足はく。１日30銭１月９円の草鞋代。ゴム靴は１足３円内外だから月５，６円の相違となる」（12・３・13）。

当時の道路は非常に悪く，大正９年６月15日付新聞には次のような記事がのっている。「函館名物10種。東大関公園の夜桜，西大関悪道路，東関脇函館時間，西関脇函館新聞」。市民は春先きと秋は仕方がないとあきらめていたとある。

4．函館市内の舗装

大正時代の函館市内における道路の状況は，大正14年の〝舗装された函館道路の財源と利益〟に詳しく記されている。すなわち「函館は北海道の関門として全国有数の商業都市なるが，其の道路の劣悪さは想像以上で，特に，初秋より解雪時季に際し縦横に馳駆する鉄輪は遠慮なく道路をこね廻し，市内到る所泥濘脛をも没して歩行困難を極むるため，男子も女子も皆一斉に護謨(ごむ)の長靴を穿って武装を整へて居るが，かくの如き奇観は市民として一大恥辱を感んずるものである」。そして「一労働者が米を負うて運搬中泥土に足を取られて其のまま其重量によって生命を断った」ことにふれ，「全く道路の粗悪を裏書きする」ものであると憤慨している。函館市ばかりでなく，他の都市でも同様に道路は粗悪であった。

北海道におけるアスファルト舗装の最初は，大正９年（1920）の函館市豊川町10番地において施工された延長60間（約109ｍ），幅2.5間（約4.5ｍ）面積496㎡のシートアスファルトであるとされている。しかし，当時の新聞によれば「幅２間，長さ100間の186坪（約614㎡）。其の上にアスファルトを施す。２尺１寸（約64㎝）の厚みは，コンクリート２間（約3.6ｍ）幅に，長さ８尺（約2.4ｍ）毎に鉄筋７貫目（約26.3㎏）づつを加えたもの。１坪（約3.3㎡）49円60銭かかる。荷車馬の改良も必要となる。冬期凍る時季に，凍み上るかどうか。この試験道路の，今後の成績によって，駅前などを考える」（大正９年９月28日）とある。

また，大正年間において函館市内で施工された舗装は，北海道道路誌によれば「国道４号線末広町に於て延長６町47間余（約740ｍ余）は車歩道の区分をなし，両側歩道は混凝土(コンクリート)舗装をなし，又海岸町に於ては延長９町26間余(約1,029ｍ余)は車道アスファルト舗装両側歩道は砂利敷を為せり，又全市所管の市道にして市の施設に属するものに在りては車道中央幅２間半（約4.5ｍ）にアスファルト舗装を為したるもの其延長３里27町余（約14,727ｍ余）歩道に混凝土舗装を為せるもの其延長２里24町余（約10,473ｍ）に及へり」とある。なお，北海道で最初の舗装といわれている豊川町の舗装は，函館の業者である工藤伊三太の手によるものである。

大正12年４月19日，日本石油会社は，舗装工事を指名入札の結果15万2,500円で落札し，西浜町から着手，11月17日完成している。入札参加の資格は６万円以上のアスファルト舗装経験あるものとし，函館の業者は参加できなかった。翌13年には，13年度分（20万8,000円）と14年度分（14万7,000円）を一気に行うこととし，13年11月５日日本石油会社の手によって完成をみた。

〝日本舗道史資料（その１）〟によれば大正13年（1924）に50,184㎡のシートアスファルト舗装を27万9,059円50銭で請負ったとし，さらに，15年には11,817㎡のシートアスファルト舗装を６万8,600円で請負っている。

大正13年４月における市内の自動車台数は，営業用18台，自家用３台の合計21台であった。

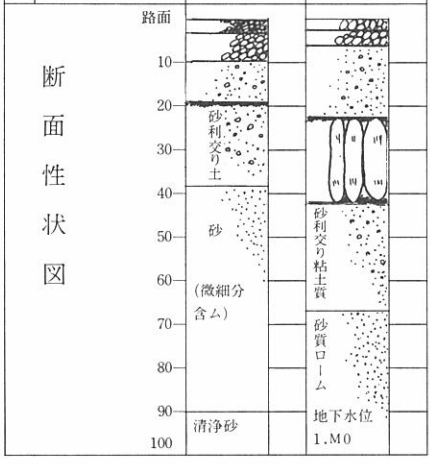
北海道開発局の調査によると，このころの舗装構成は図－４・４・１のとおりである。まず，大正13年の施工のものでは，アスファルトモルタル３㎝の下に，砕石を使用したアスファルトコンクリー

ト6㎝があり，貧配合のコンクリートが13㎝施工されている。

また，大正14年施工のものは，トペカ4㎝の下が貧配合のコンクリート15㎝で，その下にはテルフォード基礎が20㎝施工されている。

当時の舗装は，シートアスファルト舗装が主として発達し，その施工方法はもちろんアスファルトプラントはなく，骨材を乾燥させ，アスファルトを溶かし，鉄板の上で手練りで混合物を造り，箱付の荷馬車で運搬，スコップとレーキで敷きならした。その上は焼ごてで仕上げる方法が一般的であった。

場所		函館市街地	〃
路線種別		1級5号線	市道西川町
施工年度		大正13	大正14
構造の詳細	表層	アスファルトモルタル 厚3㎝	昭25年補修 トペカ厚 3㎝
	中間層	砕石使用アスコン6㎝	トペカ 厚4㎝
	基層	セメントコンクリート貧配合13㎝	セメントコンクリート貧配合15㎝
	其ノ他	地下水位 1m 砂質にて凍上なし	玉石張 厚20㎝ 土質は凍上性



図－4・4・1　舗装構造

当時の工法の中で，コンクリート舗装は中級舗装と呼ばれていたのに対し，高級舗装として位置付けられていたのが，シートアスファルトによる舗装であった。特に，市街地の街路に用いるのが適当と考えられていた工法であった。

函館市道の財源については，大正12年以降，¼の道庁補助金と，受益者負担金，一般歳入からなり，特に時の道庁土木部長は「都市道路の舗装は文運発展の基礎なり」との見解のもとに補助したものである。

〝舗装された函館道路の財源と利益〟によれば，「陸続(りくぞく)として各町民より市役所に向かって寄附を申出で歩道新設の請願を迫る為，市理事者も取扱に忙殺せられて居るが如き状態なるは，全国稀に見る道路熱の盛んなる所と云ふべきである」とある。理事者も「慎重に工種を厳定し積雪に堪ふる技術を研鑽して市会に提出すると共に，舗装に知識なき市民に日夜宣伝し了解を求めた。其の熱誠な活動振りは此れが請負者たる日本石油会社が示したる財政其の他の利益を度外視した応援振りと共に吾等の見遁すことの出来ない所である」と記している。

大正13年における函館市の人口は15万2,383人であった。

舗装されたことによって，タイヤの消耗は施工前が約3箇月であったものが，施工後は約3倍の9箇月耐えたということ，営業用自動車の収入1,000円に対して，ガソリン代350円を支払っていたものが，80円に減少したと報告されている。

そのころ英国製の「ビチューメントスプレヤーと称せられている舗装機一台（約3,000円）」が市に寄贈された。この機械は，アスファルトの特殊混合物を入れたタンクを馬に引かせ，馬の歩むに従ってタンクからアスファルトを霧のように吹き出し「2分位に敷き，更に其の上に小豆大の砂利を撒布して後ローラをかければ短時間にて乾燥凝固し，坪当り5・6円にて簡単に舗装が出来るとい

う装置」（舗装された函館道路の財源と利益）と紹介している。寄贈は〝函館道路改善会〟であり，「他の都市に於ても本会の如きものを設置して，市民の覚醒（かくせい）により一時の負担を恐れて，永久の悔を残こすようなことなく，真に日本国のために道路改良事業を勃興せしめ，良路完成の為に奮闘せられたきものである」と報文は結んでいる。

函館市道は，大正９年に試験舗装を実施して以来，同15年までに幹線の中央部幅4.5ｍについて舗装を実施した。工事費および財源は，次のとおりである（表－４・４・１）。

表－４・４・１　工事費および財源

年　度	工事費	国費補助	負担金	市　費	備　考
大正９年	円 10,164.40	—	—	円 10,164.40	
12	202,174.57	円 48,140.00	円 34,483.71	119,550.86	
13	202,203.53	29,860.00	44,325.95	128,017.58	
14	142,791.34	19,950.00	32,305.81	90,535.53	
15	93,388.52	18,719.97	18,868.07	55,800.48	
計	(100) 650,722.36	(17.9) 116,669.97	(20.0) 129,983.54	(62.1) 404,068.85	(　)内はそれぞれの比率で%

参考までに記すと，市道では昭和７年度まで工費の総額118万4,731円３銭を投じて，車道部の舗装を242,491㎡，歩道部の舗装を61,181㎡を実施している。

大正９年，函館の知識階級によって，〝道路改善会〟という組織が発足し，道路の改善促進にまたは愛護・宣伝に犠牲的な奉仕活動を行い，市民の与論の喚起を求めるとともに，市の理事者および市会議員に働きかけ，超党派をもって道路舗装案が可決されている。大正11年７月19日付の新聞には「三浦環女史７月14日の演奏会で，函館改善会の活動を聞き，帰途の７月24日巴（ともえ）座でする。白券４円，青券３円，赤券２円，学生１円」とあり，「８月14，５，６日図書館でポスター展。道路改善会のポスター〝覚めよ。道路改善に〟」（大正９年８月12日）とある。

このようにして，官民協力してできた車道は，シートアスファルト，ブラックベース，ワーレナイトビチュリシックの３種類で，その延長は7,984間（大正14年現在。14,515ｍ）である。そして，函館市長も〝函館市内道路を徹底的に舗装して他に模範たらしめたい〟と力説している。「かくの如く陰陽共に改善会が市に貢献していることは誠に特筆すべきこと」とPRをしている。

また，舗装道路によって受ける利益について「仮に１人に付平均１ヶ年下駄１足60銭とせば，この金額９万1,429円で，米及薪炭等の消費１人１ヶ年２俵半，炭３俵其の他の雑品半俵として都合１人当り６俵とせば之が運搬費は道路改良前に於て１俵平均13銭であったが改良後は其の半額となった。故其差額１俵６銭としても１ヶ年36銭を利する割合」（舗装された函館道路の財源と利益）

とし，さらに道路を舗装することによって「物価騰貴を抑制し需要供給を円滑ならしむるは，独り函館市民計りではなく国家経済上大いに慶賀すべき事」としている。

大正12年東京テキサス石油会社技師レプコーが来函し，市の小野技師に対して〝アスファルト道路を市の設計では，坪30円であるが，15円で出来る。５月に来函して実地試験をする〟という。大正12年３月９日付の新聞は「道路舗装に就てアスファルト道路坪15円で出来る」とし，レプコーの談話を記載している。要約すると〝多年の経験と函館の気候と地質から見て，基礎をコンクリートとせずに，従来の如く大小の石材と割栗で十分である。特に米国・英国・独国における道路について詳細な説明を加え，坪15円で足りるとした〟のである。これに対して小野技師は〝われわれ日本人の目から視れば，米国の舗装はすこぶる乱暴だとし，米国ではコンクリート基礎にクラックが入っても何人も怪しまない。しかし，日本ではクラックが入ると直ちに不正でもあるが如く疑われる。到底米国のような訳にはいかない。恵比須町の歩道にクラックが入ったとして，一大事であると言う人もいる〟と反論し，坪15円は困難であるという。

レプコー技師の主張は〝アスファルト舗装の基礎はコンクリートにする必要はない。割栗石を配列して目つぶしをかけ，丁寧に施工をするとこれで十分であり，経済上の見地からみても是非この工法をすすめる。米国において目下施工中の著名なテストロード５幹線のうち，３路線はコンクリートを施工せず，砕石の上に直ちにアスファルト舗装を施工している〟とし，施工法については次のように説明する。すなわち〝最下層を良く転圧し，基礎として６～８インチの厚さに割栗石を並べ，その上に２インチの厚さに砕石を置き，上層は２インチの厚さのトペカミックスすなわちアスファルト層を設ける〟というものである。

坪当り15円という根拠についてレプコー技師は，１平方碼（ヤード）当り

割栗石基礎（厚さ８吋）…0.59弗（ドル）	
砕石基礎（厚さ２吋）…0.36	
掘削……	0.20
トペカミックス（厚さ２吋）…0.75	
計	1.90

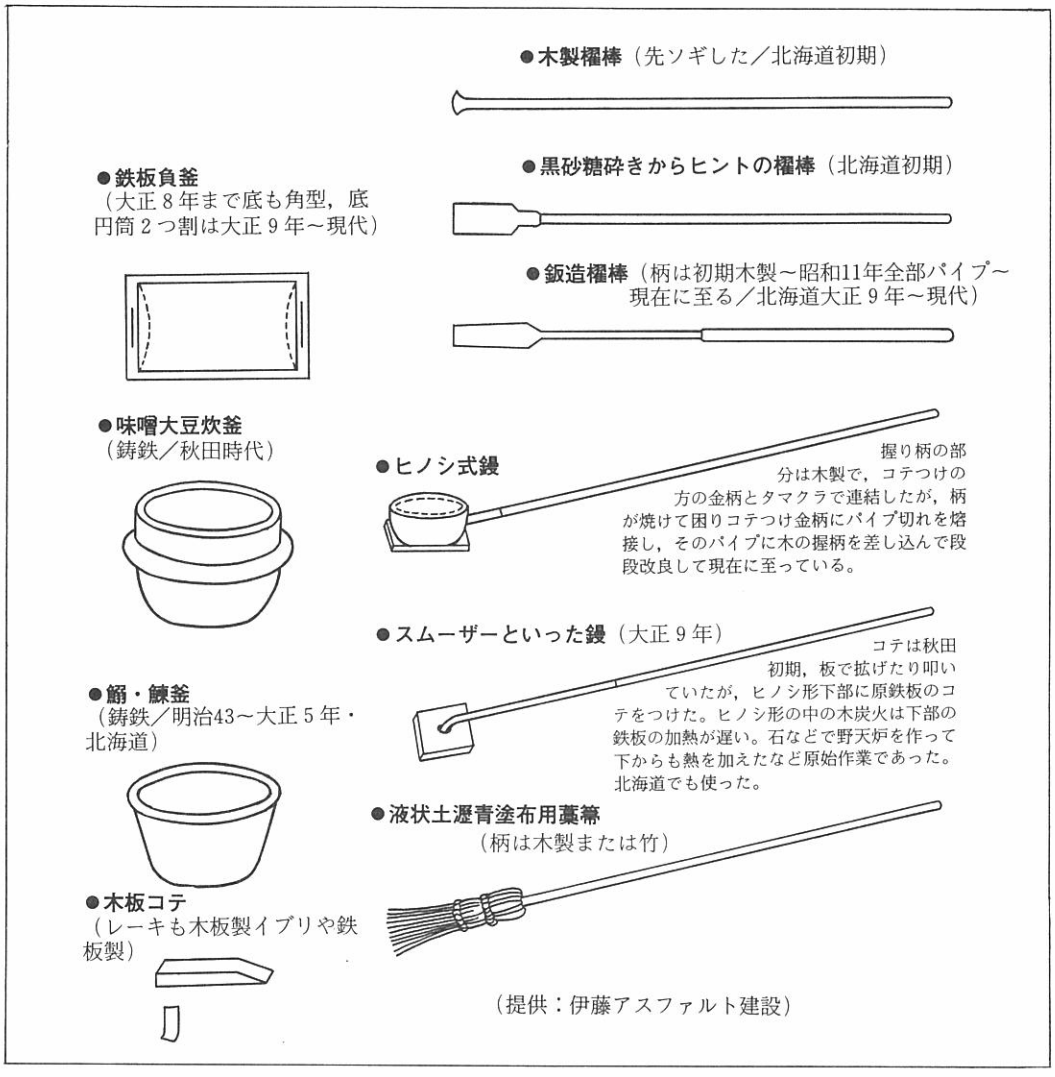
であるとした。すなわち，１平方碼（ヤード）１弗（ドル）90仙（セント）であるから１面坪では約４倍となるので７弗60仙となり，邦貨に換算すると15円20銭となるのである。しかし，小野技師は如何にしても１面坪当り23円はかかるという（大正12年３月９日付函館新聞）。

大正時代に函館地区で舗装工事を施工した業者は，交工藤と，今関，それに日本石油会社であった。

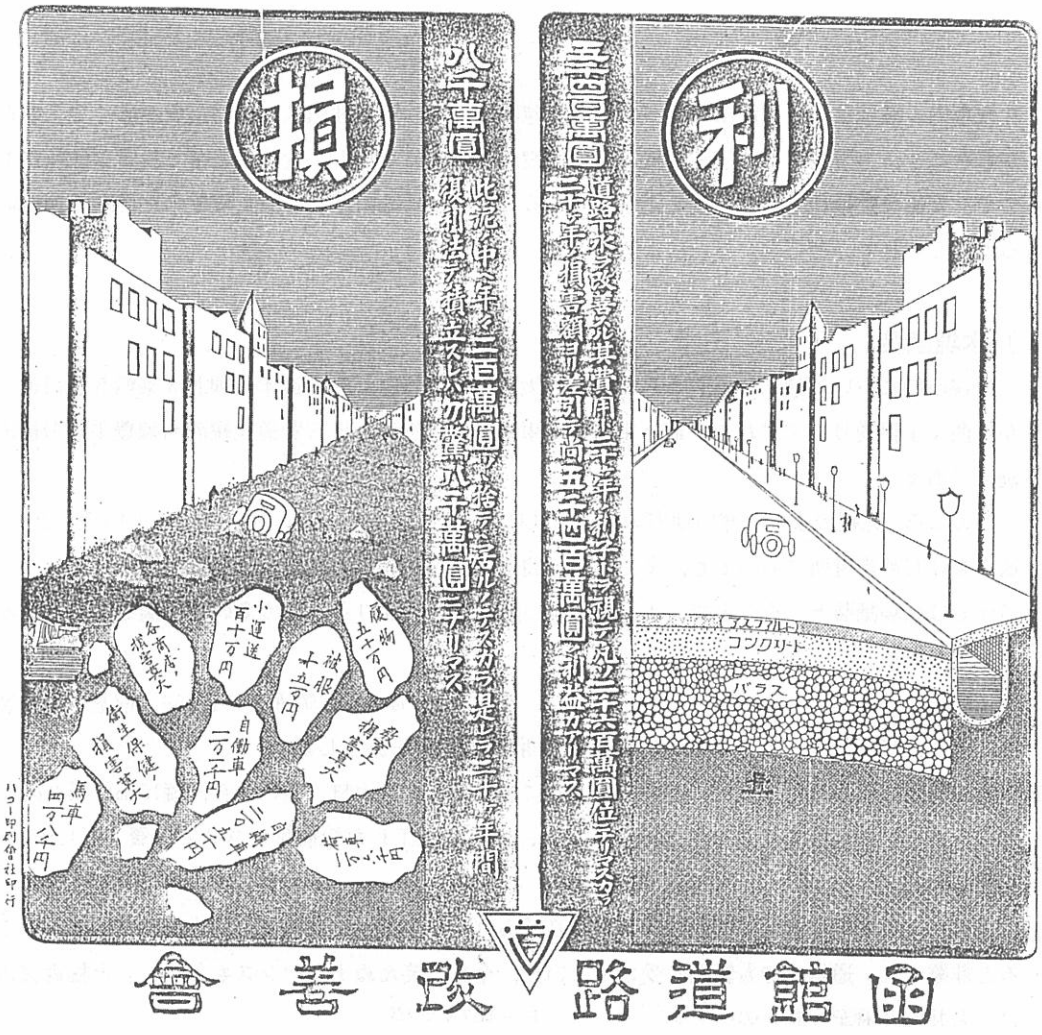
〝道南の槌音－函館建設業界史〟によれば，伊藤は「大正10年に千代が岱の函館重砲隊の通路に，試験的にアスファルトに小砂利を混ぜたアスペカ方式で舗装した。結果はきわめて良好で，実験結果を早く実際の道路舗装に移して見たい気持があったが，経済恐慌に遭遇している時勢では，これを使用しての道路舗装の注文は出てこなかった」とある。また，大正10年の４月に出火した火災によって恵比須町，宝来町などが焼けた。この時の復旧工事で，伊藤は２つの映画館の前を舗装して

いる。「函館で個人が道路舗装を依頼したのは，初めてであった」とある。

図－4・4・2に，大正時代に使われたアスファルト舗装工事用具を示す。



図－4・4・2　初期のアスファルト工事用具
－道南の槌音・函館建設業界史より－



このポスターは，函館道路改善会が道路舗装の必要性をＰＲするために作ったものであり，利益については「5,400万円，道路下水ヲ改善スル其費用ト20ケ年ノ利子トヲ視テ凡ソ2,600万円位ニナリマスカラ20ケ年ノ損害額ヨリ差引テ尚5,400万円ノ利益ガアリマス」とあり，損失については「８,000万円，此ノ泥ノ中ヘ年々200万円ヅツ捨テテ居ルノデスカラ是レヲ20ケ年間ノ復利法デ積立スレバ勿驚8,000万円ニナリマス」とある。

5．札幌市内の舗装

札幌市内の舗装は，他の都市に比べて非常に遅れていた。この理由は，道路幅員が広くて工事費がかさむこと，上下水道や電信電話線などの埋設が遅れていたこと，近くに豊富で良質な砂利があるので，安価な敷砂利工法で立派な道路ができること，寒冷地の舗装は凍上現象のため不成功に終わると考えられていたこと，などによる。

1）木塊舗装

札幌市内において最初に舗装されたのは，大正13年（1924）の国道4号線北3条西5丁目通りから西4丁目通り，すなわち，道庁正門前の車道および歩道と地方費道札幌浦河線豊平橋の橋面舗装である。

このころ，札幌のような寒い地方の舗装工法には，どんな工法が適しているのかということで，道庁をはじめ市役所においても，また，学者間や民間においても大きな研究課題となっていた。道庁では試験舗装ということで，歩行者の多い道庁正門前通りと車馬の多い豊平橋を選んで試みたものである。

道庁正門前通りについては，延長117.27m，幅員が14.54m，車道面積が1,856.5㎡を木塊舗装で，また，歩道はシートアスファルト舗装で面積658.5㎡を施工した。

この舗装に使われた木塊は，当時函館方面に多く産したブナ材（楢）から，縦15cm，横9cmのものをとり，防腐剤を注入して並べたもので，同時に施工した植樹帯を含めて工費4万1,572円を要した。

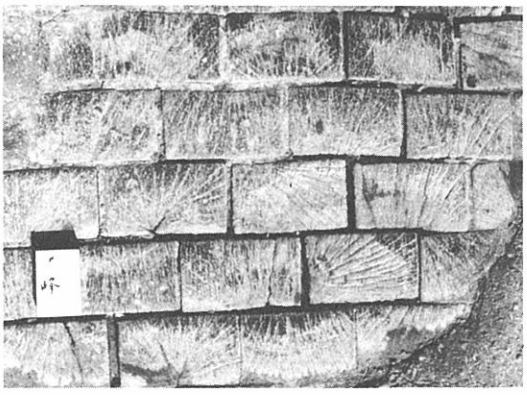
当時，この舗装に対して反対の声があがり「あれだけの金をかければ，殖民道路が何里もできると非難され，道議会でも質問を受けるという，今では笑えぬナンセンスもあった」と杉森文吉は〝名井九介翁記念誌〟の中で語っている（P－102を参照）。

たしかに，当時の新設道路1里（約4km）当りの工事費では，県道の平たん部における工事費の標準が1里当り1万889円であるから，約4里の新設道路ができることになるし，里道の平たん部の標準では1里当り6,991円であったから約6里の新設道路ができたのである。

札幌市で初めてのこの木塊舗装は気候に適さなかったのか，または工法自身に問題があったのかははっきりとしないが，翌年には一部ふくれ上がり，2～3年後にはすっかり浮き上がってしまった。

昭和5年（1930）になって，この木塊舗装の上にアスファルト混合物でオーバーレイを実施している。

木塊は，木材の組織が一様であり，木質が強じんであるとともに，防腐剤の注入が容易であることなどが必要条件である。使用した木塊は，長さ5寸，幅3寸，厚さ2寸8分（15×9×8.5cm）の12万3,788個で「腐蝕・乾割・死節等ナキ正寸正角ナル良質ナルモノタルヘシ」としている。



顔を出した道庁正門前通りの木塊舗装
（昭和55年６月）（提供：三浦　宏）

また「設計ノ寸法ニ製材セルモノヲ蒸気乾燥ヲ行ヒ，クレオソート，コールタールヲ同量ニ混合シタル防腐溶液ヲ130°Cに加熱シタルモノヲオープンタンク式ニ依リ，10時間以上浸シタルモノヲ取揚ゲ，更ニ温度ヲ加ヘサル前記防腐液ニ浸シタルモノ」とし，単価は１個９銭５厘である。

工事はまず，縦横断面図に従って在来路面を掘削し，路床面を「重量10屯蒸気ローラヲ以テ10回以上転圧」し，その上に基礎用の玉石を仕上厚６寸（約18㎝）敷きならし，目つぶし砂利を施し「ローラヲ以テ地盤及ビ玉石ノ硬結スル迄充分転圧」する。転圧のできない所は，「１平方尺以内ノ大蛸ヲ以テ」十分に搗き固めを行うこととしている。

その上にコンクリート（配合１：３：６）を仕上厚15㎝に施工し，1.5㎝の厚さにモルタル（配合１：２）を敷きならし「繊維ヲ垂直ニ縦横共目地２分トシ，表面凹凸ナキ様舗装スヘシ」としている。

目地は深さ９㎝にアスファルチックセメントを注入し，上部に砂を填充するものである。

車道部の主要材料は，木塊が12万3,788個で基礎玉石が337.2㎥，コンクリート280.8㎥，目つぶし切込砂利67.2㎥などである。

車道部のみに要した金額は２万6,239円89銭５厘であるから，したがって，１平方米当り14円13銭５厘となる。

歩道はアスファルトモルタル舗装で施工された。玉石18㎝の上にコンクリートを10㎝施工し，仕上厚３㎝のモルタルを舗設した。アスファルトモルタルの配合は，アスファルト16％，フラックス４％，石粉25％，砂55％である。混合は「石粉及ビ洗砂ヲ乾燥（加熱）セシメ，一方アスファルト及ビフラックスヲ加熱シ充分溶解セシメ，此等ヲ混合シ攪拌，練合」し，運搬して敷きならした後，焼ごてを使用して仕上げる方法をとっている。

この工事は，大正13年から14年度にかけて行われた。総工費は４万1,572円であり，大正13年は４万792円，翌14年は780円となっている。この780円は人道並木工の金額である。

道庁正門前道路改良工事設計書には次のとおり記載されている（表－４・５・１）。

表－４・５・１　車道木塊舗設工事予算書（変更ノ分）

（単位：円）

名　　称	寸　　法	員　　数	単位	単　　価	金　　額	摘　　要
防腐剤注入 プナ材木塊	長0.5 幅0.3 厚0.28	123,788	個	0.095	11,759.860	
アスファルチック セメント		561.6	面坪	3.109	1,110.534	357切２分
同上 填充手間		29.2	人	1.900	56.430	
モルタル		4.68	立坪	201.820	944.517	厚５分トス
ブロック上部 面取手間		240.4	人	2.900	697.160	
木塊上部 填充砂		5.2	立坪	22.420	116.584	1面坪2切遺ヒ
木塊舗設 手間		240.4	人	4.000	961.600	
木塊舗設 手伝		240.4	〃	1.900	456.760	
水盛大工		224.6	〃	3.500	786.100	
同上手伝 人夫		224.6	〃	1.900	426.740	
木塊小運搬 馬車		10	日	6.000	60.000	
基礎コンクリート	1：3：6	46.8	立坪	109.970	5,146.796	
基礎玉石		56.2	〃	23.760	1,334.192	
目潰切込砂利		11.2	〃	19.960	223.552	
同上 詰込人夫		56.1	人	1.900	106.590	
掘　　削		183.6	立坪	9.500	1,744.200	１立坪５人掛
ローラ転圧		513.8	面坪	0.600	308.280	
計					26,239.895	

注：面坪＝６尺^2　　切＝１尺^3　　立坪＝６尺^3

また，コンクリートの単価を表－４・５・２に示す。

表－４・５・２　コンクリート（１：３：６）１立坪当り単価

（単位：円）

名　　称	寸　　法	員　　数	単位	単　　価	金　　額	備　　考
洗　砂　利	径３分以上１ 寸以下	1.0	立坪	23.760	23.760	
洗　　砂		0.5	〃	22.420	11.210	
セ　メ　ン　ト		8	樽	7.000	56.000	
人　　夫		10.0	人	1.900	19.000	
計					109.970	

人道およびローン用アスファルトモルタル予算調書によると，表－4・5・3のとおりとなっている。

表－4・5・3　人道およびローン用アスモル工事費

（単位：円）

名　　称	員　数	単位	単　価	金　　額
人道用 アスファルト	543.5	切	0.704	382.624
ローン用 アスファルト	39.3	〃	0.704	27.667
計				410.291

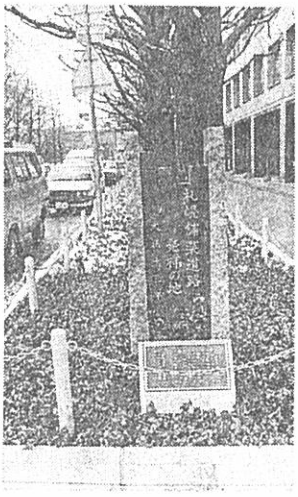
フラックス

英　flux, flux oil

比較的重質な不揮発性溶剤で，他の比較的硬い歴青材料に混合してこれを所要のコンシステンシーまで軟化させるのに用いる。

フラックスを加えて軟化させることをフラックスする（fluxing）という。揮発性の溶剤を用いるときはカットバックするといい，フラックスと区別している。

☆☆　舗装道路の原点はここ　☆☆



札幌の舗装道路発祥の地（中央区北三西四）の植樹マスに、このほど記念碑が建てられた＝写真＝。大正十三年（一九二四年）、北三条の道庁正門前から札幌駅前通りにかけ、幅十四・五㍍の車道百十七㍍にわたって舗装したのが始まり。当時はアスファルトではなく、アナの木でつくった「木レンガ」を敷きつめていた。

市中央区土木事業所ではこの文化遺産を市民に見てもらおうと、アスファルトをはがして、地中に眠る木レンガ舗装を復活させる方法を探っていた。しかし維持が難しく、掘り起こした木レンガの一部を記念碑にはめ込んで、披露することになった。



道庁正門前通りのグリーンベルト内に
埋め込まれた銘板



道庁正門前に建つ〝札幌舗装道
路発祥の地〟碑

大正13年に架けられた先代の豊平橋の橋面舗装は，延長154.0m，幅員は9.5mで面積が1,463.0㎡あり，木塊舗装が行われた。歩道はシートアスファルト舗装である。

報告書によれば「車道ニハ……厚サ5寸平均ニ1：2：4調合ノ混凝土ヲ詰メ1寸厚ノ〝モルタル〟ヲ塗リ3寸5分厚ノ楢木煉瓦ヲ敷キ並べ，目地ニハ〝アスファルト〟ヲ注入ス。木煉瓦ハ防腐剤液中ニ2時間放置セルモノヲ使用」したとある。

監督員であった山口敬助は，「床鈑上に基礎混凝土配合1：2：4を厚さ5寸平均（約15cm）に打ち固め厚さ8分(約2.4cm)のモルタル配合1：3を塗布し其の上に楢材木煉瓦を敷並べたり」とし，木れんがは「粗材を1ヶ年前より倉庫内に貯蔵なし置き之を厚さ3寸4分幅3寸4分長6寸7分（10.3×10.3×20.3cm）に切り防腐液（クレオソート）液中に約2時間浸漬して乾燥せしめたるものなり」と報告書に書いている。

目地は6㎜とし，⅔の深さにアスファルトを注入，残りの⅓は，乾燥した砂を詰めている。アスファルトは日本石油会社のブローンアスファルト（Pen 30）を使用した。

歩道部は，コンクリートを厚さ7.5cm平均に打設した後，その上にシートアスファルトを2.4cm施工した。配合は，アスファルト（日本石油会社製品 Pen 35）13.0%，石粉（伊予国寒水石粉）20.0%，砂（北海道蘭島産）67.0%とした。

路面の舗装工事は，大正13年4月から9月にかけて行われ，工費6万4,672円を要している。

2）狸小路の舗装

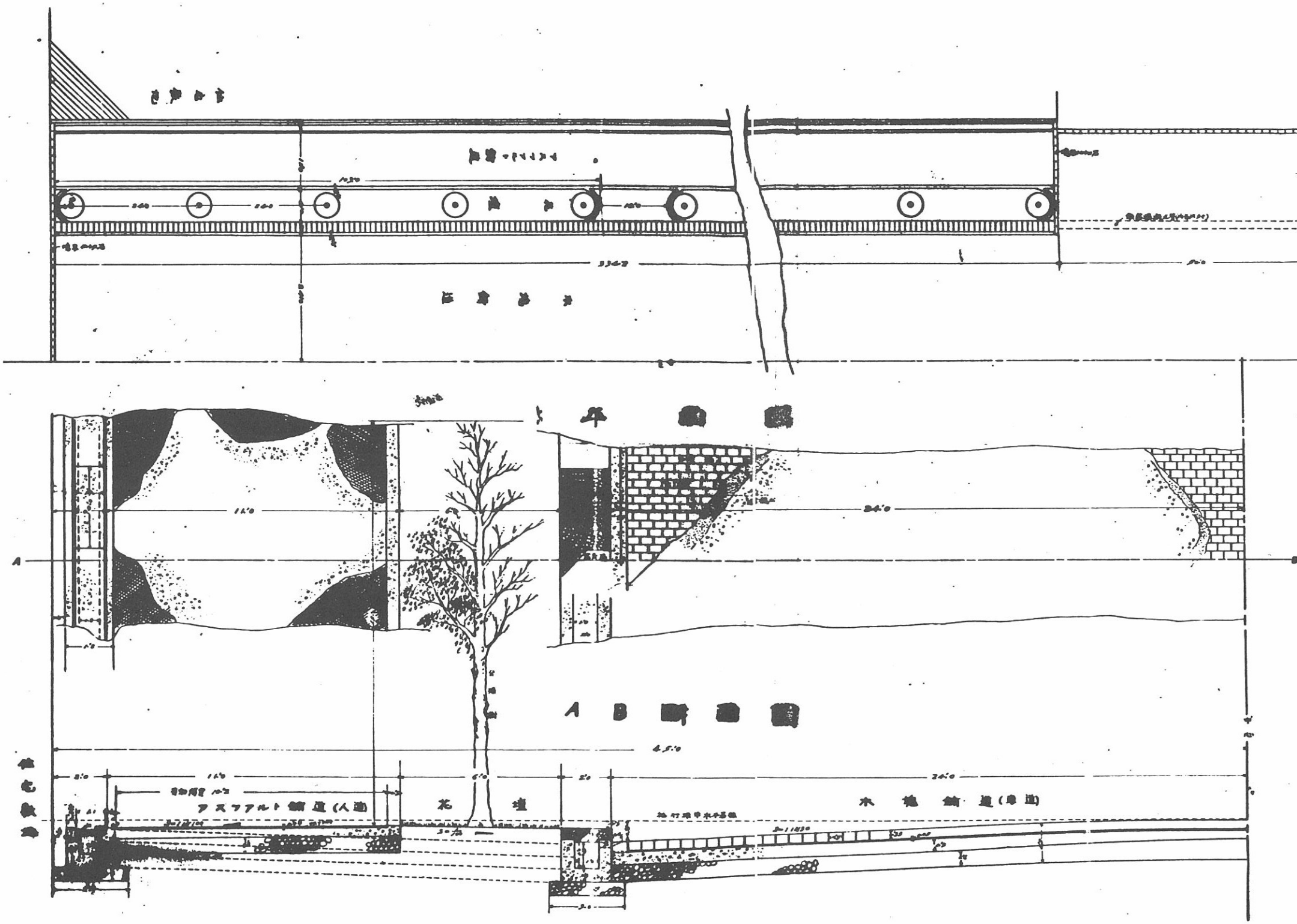
大正14年（1925）狸小路連合会長若狭由次郎が狸小路の発展策を計画し，その一方法として道路の舗装を提案したことから，地方費および市費から2万5,500円の補助を受け同年3月に着工した。施工は西2～4丁目間であり，延長274.77m，幅員10.90m，面積が2,995㎡のもので，同年5月23日に完成した。

この工事は，日本石油会社がシートアスファルト舗装で（注：札幌市史ではアスファルトマカダム舗装とある）施工したものであり，請負金額は3万3,662円97銭であった。この舗装は，大正13年に施工された道庁前の通りおよび豊平橋の橋面舗装に次ぐものであり，5丁目の舗装は昭和元年に，6～7丁目の舗装は昭和3年の施工である。

3）市内の舗装

函館・小樽などの都市では車道幅が狭いという関係もあって，まず，車道の舗装を行い，産業都市の特色を現わしたが，札幌では，まず，先に歩道の舗装を行った。このことは，文化都市・人の街の性格を表わしている特徴である。

大正14年に市道南1条・4条間の西3丁目線の歩道舗装が行われた。延長が299.09mでコンクリート舗装である。また〝札幌市史〟によれば，同15年国道4号線の北1条西4丁目・北2条西4丁目間の延長97.05m（両側）を，同年北1条西4丁目・南1条西4丁目間の延長東側272.0m，西側259.5mの歩道が舗装された。



大正13年施行　道庁正門前道路改良工事　設計図

なお，国道４号線の北１・北２条通り間舗装工事（歩道部）は，請負人橋本圭三郎（東京市麹町区有楽町１丁目１番地）であり，大正15年７月18日着手，同年８月５日しゅん工となっていて，請負金額が3,096円33銭であった。



道庁正門前通りの現在

札幌の自動車の草分けは，明治42，43年ごろ，木炭商の土田正平と雑貨店主の諸橋熊吉である。ふたりは中古品のドイツ製ベンツを手に入れた。値段は3,000円といえば，いまなら4,500万円にも相当するのではなかろうか。このベンツはあまり運転もしないうちに故障の続出で，それほど経験のないふたりはおおいに弱った。しまいにはもてあまし，結局見世物にしておいた。五番館は大正４年にフォードを備えた。札幌競馬のときにおえら方を運ぶのが目的で，あとは５円以上の買い物をしたお客さんへのサービスに使った。場末のものなどは，その爆音をきいて，はだしで飛び出して見物したものであった。翌年に札幌の槇荘次郎が中古車２台を使って遊覧兼タクシー用にした。彼は１台を義経号，他を弁慶号と命名したのはなかなか気がきいた。乗車賃が安くなかったので，初物食いの区民もあまりとび乗らず１年ばかりでどこかえ退散してしまった（省略）この年（大正11年），豊平の青年福島利雄は，埼玉県から中古車２台を買ってきて月寒と札幌の間のお客を運んだ。このコースには客馬車が通っていたが，これをスピードアップしようというものであった。一時はもの珍しがられて繁盛した。しかしお客は一度体験すると，あとはさいふのひもを堅く締めてしまった。

－札幌百年のあゆみ　昭和45年５月－

木塊舗装は，木材を煉瓦の形に仕上げ，防腐剤を注入して，路面へ並べたものである。コンクリートの基層を添える。掃除の行きとどいたこの舗装の上を，天気のよい日に歩くと，気持がいい。足あたりに，何んともいえないよさがある。コンクリートの如き硬さがないし，またアスファルトの重さも感じない。木の特有の軟かさは，人の心を捕えるものがある。実に優れたところをもっているのである。

長所あるに拘らず，次に記すやうな欠点があるため，近頃は，あまり使われないようになった。木塊舗装の欠点は，滑り，腐朽，脹れの３つである。福岡の市内にも，浮き上がりが相当あった。東京の銀座通を初めて舗装したとき，ブロックが浮いて，めちゃめちゃになり，市議会で問題にされたことがあった。これらのことから近頃は，あまり使われないようになった。

－久野重一郎：道路舗装法（昭和18年８月）－

6．小樽市内の舗装

1）国道４号線小樽区堺町地内道路改良直営工事

大正10年（1921）11月５日しゅん工のこの工事は，同年８月９日に起工された。延長66間（約120ｍ），うち張石舗装は30間（約54.5ｍ）とし，残りの36間（約65.5ｍ）を木塊舗装とした。全路面幅21尺８寸（約6.6ｍ）のうち張石および木塊舗装は幅員18尺（約5.4ｍ）とし，両側にコンクリート舗装で幅２尺６寸（約79㎝）を施工した。

直営工事予算書によれば，工事費は次のとおりである。（表－４・６・１）。

表－４・６・１　小樽区堺町地内道路改良直営工事予算書

名　称	寸　法	員　数	単位	単　価	金　額	摘　要
間知石	面９寸７分控長９寸尻面４寸内外	3,240	個	0.473	1,532.520	
砕石	４分以上１寸２分以下	19.67	立坪	24.985	491.454	
砂		11.60	〃	20.000	232.000	
セメント	1樽ノ容積4.5立方尺以上	167	樽	9.000	1,503.000	
舗木（楢）	長0.45幅0.73厚0.38	12,960	個	0.180	2,332.800	
アスファルタム	上等品	130	立方尺	2.500	325.000	
職工		86.4	人	3.200	276.480	
石工		342	〃	3.200	1,094.400	
人夫		7,968	〃	1.600	1,274.880	
馬車		45.3	日	5.500	249.150	
ローラ掛費		1	式		158.400	
日覆莚代及撒水費		1	〃		154.280	
雑費		1	〃		358.636	
小屋掛費		15	面坪	10.000	150.000	
計					10,133.000	

まず，張石舗装は両側下水コンクリートまたは笠石の上端部を基準にして深さ１尺１寸(約33㎝)に床掘りをし，中央部を４寸（約12㎝）高く仕上げる。その後２ｔ以上のローラを使用して十分

に転圧をし「ローラ使用中沈下其ノ度ヲ超ヘ又ハ不規則ナル凹形ヲ生シタルトキハ掘起シタル砕石ヲ加ヘ更ニローラヲ以テ沈圧シ」所定の形状に仕上げることとしている。

張石は小樽産の「面９寸７分（約29cm）以上，合端面（あいばづら）３寸（約９cm）以上，尻面４寸（約12cm）以上，控長９寸（約27cm）トシ質堅硬ニシテ頭面一平ニ小鑿切」とした間知石を，遣形に従って「合端玄翁摺合セ３寸（約９cm）以上トシ据付前石造リヲ完全ニ為シ」裏込のコンクリートを「石据付毎ニ石ノ周囲ニ間隙ナク詰込ミ充分搗固メ」，目地を３分（約9mm）の幅で深さ３寸（約９cm）以上にモルタルを詰める。

据え付けた後７日間以上ぬれむしろを覆い養生を行った。

しゅん工内訳による張石舗装の内訳は次のとおりである。（表－４・６・２）。

表－４・６・２　張石舗装しゅん工内訳書

名　　称	数　　量	単　位	金　　額	備　　考
間　知　石	3,240	個	1,390.000円	山本忠三郎供給
砕　　石	6.48	立　坪	159.408	〃
小　砂　利	2.20	〃	88.000	林太二郎供給
砂	4.60	〃	84.240	山本新五郎・林太二郎供給
セ　メ　ン　ト	66.1	樽	481.120	中野四郎・清水静吉供給
石　　工	374.3	人	1,197.760	
人　　夫	398.2	〃	637.120	
馬　　車	16.5	日	85.750	
ローラ掛費	1	式	50.300	
莚代及撒水	1	〃	63.200	
計			4,236.898	

張石舗装面積は，90面坪（約297㎡）であった。

木塊舗装は，張石舗装と同様に33cmの深さに掘削し，ローラで仕上げた後コンクリートの基礎を造る。コンクリートは「地盤上ニ一様ノ厚サニ敷均シ厚サ３寸（約9cm）ヲ一層トシ突鎚ヲ以テ適当搗固メ順次同法ニ依リ施行シ厚５寸（約15cm）ニ仕上」げた。その上に敷砂を厚さ８分（約2.4cm）に敷きならして木塊を「繊維ヲ垂直ニ長手ヲ直角ニ周囲２分（約6mm）目地」とした。木塊を据付けた後，表面より「厚２寸（約6cm）幅８寸（約24cm）長３尺（約90cm）ノ板ヲ当テ重量約30封度（ポンド）（約14kg）ノ掛矢ヲ以テ叩キ舗木ヲ充分沈定シ」所定の路面形に仕上げる。

目地には「適当ナル器具ヲ以テ目地内ノ砂ヲ圧縮シ後チ〝アスファルタム〟ノ容解シタルモノヲ舗木面ノ高サニ等シク注入」し，空隙や凹凸のないように仕上げた。

使用した木塊は楢で，幅４寸５分（約13.6cm），長さ７寸３分（約22.1cm），厚さ３寸８分（約11.5cm）のものを使用した。

しゅん工内訳書には次のとおり記載されている（表－４・６・３）。

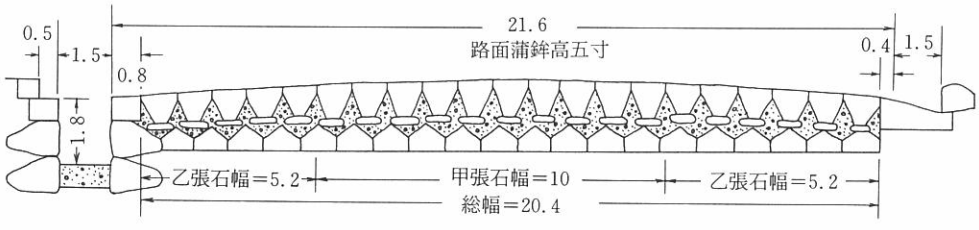
表－４・６・３　木塊舗装しゅん工内訳書

名　　称	数　　量	単　位	金　　額	備　　考
舗　　木	12,960	個	1,280.000円	山本忠三郎供給
アスファルト	130	立方尺	319.500	清水静吉供給
砕　　石	8.42	立　坪	207.132	山本忠三郎供給
砂	5.62	〃	103.408	山本新五郎供給
セメント	66.96	樽	482.112	中野四郎供給
職　　工	54.0	人	172.800	
人　　夫	450.0	〃	720.000	
馬　　車	20.0	日	110.000	
ローラ掛費	1	式	40.700	
莚代及撒水	1	〃	30.400	
計			3,466.052	

木塊舗装の面積は108面坪（約356㎡）である。

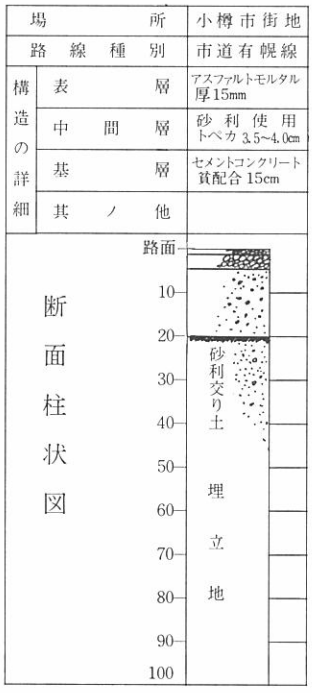
コンクリート舗装は，「山側幅１尺１寸（約33cm），海側幅１尺５寸（約45cm）」とし，厚さ３寸（約9cm）ごとに搗き固めながら施工した。

張石舗装の断面は，図－４・６・１のとおりである。



図－４・６・１　張石舗装の断面

セメントは〝樽〟の単位であって１樽とは4.5立方尺（約0.125㎥）であり，重量は約172.4kgである。また，単価は９円／樽であった。



図－4・6・2　舗装構成

目地に使用したアスファルトとは，〝アスファルタム〟と呼ばれたもので「適当ナ大サニ打毀シ径約２尺５寸（約76cm）鉄製ノ鍋ニ入レ攝氏120°以上160°以内ニ加熱シ容解セシメタルモノヲ使用」とある。単価は２円50銭／立方尺であり，トン当りに換算すると89円90銭に相当する。

2）市道有幌町地区の舗装

大正13年有幌町において，延長５町８間（約560ｍ），幅３間（約5.4ｍ），面積3,052㎡のアスファルト舗装が実施された。

北海道開発局の調査によれば，舗装構成および路床土の状況は図－４・６・２のとおりである。

この場所は，埋立地であり砂利交り土であって，路床は良好であった。

3）手宮町・北浜町地区の舗装

準地方費道倶知安高島線手宮町の郵船会社前道路に，手宮駅構内から色内川尻の手前まで，車道と歩道を区分した。車道には十勝産の御影石を幅１尺５寸（約45cm）のものを４列に並べ，その中間に３条の木塊舗装を幅２尺６寸（約78cm）に並べた。２台の馬車がその上に乗るように設計したもので戦後まで残っていて，馬車や歩行者に便宜を与えていた。延長は約４町（約436ｍ）である。

市道海岸線北浜町において，延長１町52間（約203.6ｍ），幅３間（約5.4ｍ），面積1,110㎡のアスファルト舗装が，また，市道手宮川通線の手宮町で，延長約49間（約89.1ｍ），幅２間半（約4.5ｍ）のアスファルト舗装が行われている。

4）大正時代の道路状況

小樽市内の道路は悪路で有名であった。小樽市史には「市の発展があまりに急速であったため，一部便宜的に開削されたものも少くなかった関係上，多くは幅員狭少で，又土壌が概ね赤土の泥土質のため，雨が二，三日も降り続けば当時頻繁に往来した荷馬車の鉄輪で道路は泥濘と化し，長靴の半ばを没する箇所も多く，小樽の悪路は全国一という不名誉な汚名を受けていた」とある。

事実入舟十字街の近くの一画を占めていた小樽木材会社では，製材工場の廃木を，会社前の道路に敷設して歩行者の便宜を図ったという。特に手宮や色内，堺，港町など馬車交通が激しく，〝悪路の最たるもの〟であり，道路の向い側に渡る時「靴や足駄を泥に奪われて泥まみれとなっている人達を見る事も稀でなかった」とある。

市役所では，道路維持のために毎年栗石（割栗）を各所に敷いて一時的な改良を加えたが「一

年経たないうちに割栗は地中に埋没して，翌年また同じ事を繰り返さねばならなかった」という。

また，小樽市史では，前述の堺町地区の舗装について「大正末期から昭和初年にかけて，道路の改良法として，国費をもって各種舗装の優劣を試験するため，馬搬の劇しい第一火防線郵便局横手の坂道，堺町の一画等に木煉瓦と硬石塊を敷設したが，冬期間の凍結と馬車の車輪によって木煉瓦は早くも効を失い，硬石の方はやや永く保全を果した」ようであったと記している。

さらに，松実菱三の書いた〝北海道自治〟の中に，「道内に於ける（舗装の）敷設第1号は函館市で，その第2号は小樽で，大正10～11年堺町（木煉瓦）港町（硬石）花園町公園通りはアスファルトであった」と述べ「この試験による最も好適（費用の点についても）なものは何れかという結論は出ていない」と記す。

大正14年6月，道路改良会北海道支部が設立された。すなわち「本道道路難の窮状に鑑み，之が改善に力むるの急務となるを認め」（北海道道路概要）て，北海道庁長官を支部長に，土木部長を副支部長として，また，道内諸官公庁の首長および衆議院議員を顧門に，道議会議員，支庁長，治水事務所長，道庁および鉄道等の関係各課長を評議員に，道路課長，監理課長，土木現業所長を幹事に依嘱するという陣容である。

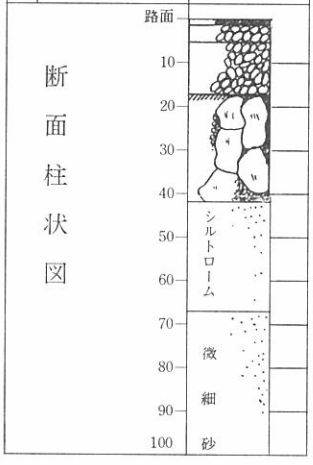
事業としては「講演会，講習会，道路功労者の表彰，雑誌の発行及道路改良の宣伝普及等を遂行」することとしたものである。

小樽市内に在りては準地方費道倶知安，高島線，手宮町に於て車歩道の区分を為し，車道は4条の舗石（幅1尺5寸宛）の中間に3条の木塊舗装（幅2尺6寸宛）を為したるもの延長約4町余，其他木塊舗石「アスファルト」等試験的に舗装を為したる小区間のもの4箇所あり。

－北海道道路誌，大正14年6月－

7．旭川および室蘭市内の舗装

場所		旭川市街地
路線種別		道々1条7丁目
施工年度		大正14年
構造の詳細	表層	アスモルタル1.5cm 7mm以内豆砂利使用
	中間層	砕石使用 アスコン 3.5cm
	基層	砂利使用 ブラックベース12cm
	その他	割栗石 23cm 下方は細砂



図－4・7・1　舗装構成

大正14年（1925）宮下通りから2条通りまでの7～8丁目間を，翌15年には2条通りから4条通りに至る7～8丁目間をアスファルトで舗装した。

大正14年の施工は，延長が2町15間（約245m），幅員2間（約3.6m），面積891㎡である。

北海道開発局の調査によれば，舗装構成および路床の状況は図－4・7・1のとおりである。

また，大正15年には，宮下通りから宮下裏通りに至る10，11，12丁目の各横断通線に張石で舗装した。延長57間4分（約104m），幅員4間（約7.3m）である。

大正15年に師団通り（現在の平和通り）の1条から4条までの舗装工事が行われた。この時の舗装工事について名須川秀二は次のように語っている。〝あそこは路床のヘドロの処理の仕方について，外人の技術者に教えられることが多かった。下の方がヘドロでブヨブヨしている。ヘドロがなくなるまで掘ってみようということであったが，どこまで掘ってもヘドロが出てくる。ところが，その外人技術者はそのヘドロの上に15cm位の砂のクッションを作って，その上に玉石を並べるとピタッとおさまって下からヘドロが出てこない〟と。

この舗装工事は，外人技術者の下での初めての舗装工事であった。また，亀卦川振興は〝師団通りというのは，非常に会社として思い出のある道路なんです。初めてのワービットをやったんです。それとこの師団通りの舗装に，ワーレンジュニアというプラントを持ってきました。600ヤードということになっています〟と語る。これは北海道におけるプラントの始まりである。

国道28号の室蘭市内海岸町において，延長2町（約218m），幅員2.5間（約4.5m），面積990㎡のアスファルト舗装が実施されたが，その詳細は不明である。歩車道の区分を設け，車道がアスファルト舗装，歩道は砂利敷となっている。大正11年8月1日に着手し同年11月25日にしゅん工した。工事費は1万5,307円18銭5厘であり，室蘭土木現業所の直営工事である。また「本年度又幾分延長し施工の見込なり」（北海道道路誌）とあるところからみると，引き続いて舗装工事が実施されたものとみられる。

8．大正時代の設計書から

「地方費道札幌・円山線藻岩村大字円山地内神明橋外１橋架換工事設計書」田島五作技手の設計になるものがある。大正15年（1926）４月の設計のものであり，神明橋（延長3.6ｍ）および神仰橋（延長1.8ｍ）の２橋の架換工事のもので，この中から橋面舗装の仕様と単価を抜き出してみると，次のとおりである。

橋面舗装は，アスファルトモルタル（仕上厚４分＝1.2cm）の下にアスファルトコンクリート（仕上厚２寸＝6cm）の構成となっている。

使用したアスファルトの規格は，針入度が45～50（25℃，100ｇ，５sec）とし，伸度は100以上（25℃，５cm/min），二硫化炭素可溶分99～99.5％，溶融点52～54℃，比重1.05以上（25℃），固定炭素17％以下，蒸発減0.2％以下（163℃，５hr）と規定され，日本石油会社製品と指定している。

石粉は寒水石粉として200＃ふるい通過量を65％以上とし「乾燥セル良質ノモノタルベシ」としている。

配合は，アスファルトコンクリートがアスファルト12％，石粉15％，砂利43％，砂30％とし，アスファルトモルタルはアスファルト13％，石粉20％，砂67％である。

施工に当っては「橋面コンクリートヲ乾燥シ湿気ナキ様施設シ表面掃除シタル後施工スベシ」とし，アスファルト混合物の混合に当っては「総テ骨材ヲ攝氏100度以上150度以内ニ加熱乾燥シタル後ニ於テナスベシ。然シテ良ク混合シタル時ハ柄杓ニテ鉄製容器ニ移シ搬入シ，レーキヲ以テ平坦ニカキ均シ更ニ其上ニアスファルトモルタル層ヲ施工シ，平均ニカキ均シ厚サ２割ノ余裕ヲ見込ミ」ローラまたはコテで転圧し「極ク叮嚀又ハ奇麗ニ其ノ表面ヲ仕上グベシ」とある。

また，アスファルトモルタル混合物の舗設現場到着温度を110℃以上と規定し，転圧回数は，積算では５回としている。

アスファルトの単価は１貫目32銭とあるから85円３銭／tとなり，石粉が１貫目10銭，人夫賃１円90銭，馬車１台５円となっている。

また，アスファルトモルタルの単価は，１面坪（3.3㎡）当り３円７銭１厘，アスファルトコンクリートは11円63銭７厘，それに転圧費30銭の計15円８厘となっている。すなわち，㎡当り４円54銭７厘である。

橋面舗装工の内訳は表－４・８・１に，アスファルトモルタル１面坪（約3.3㎡）当りの単価は，表－４・８・２のとおりである。また，アスファルトコンクリート１面坪当単価を表－４・８・３に示す。

表－4・8・1　橋面舗装工費内訳書

名　称	寸　法	単位	員　数	単　価	金　額	摘　要
アスファルトモルタル		面坪	12.18	3.071円	37.405円	
アスファルトコンクリート		〃	12.18	11.637	141.637	
ローラー転圧費		〃	12.18	0.300	3.654	1面坪1回転圧6銭5回転圧
計					182.696	

表－4・8・2　上層アスファルトモルタル1面坪当り単価（厚4分）

名　称	寸　法	単位	員　数	単　価	金　額	摘　要
日石製アスファルト		㎏	3.4	0.320円	1.088円	
石　粉		〃	5.2	0.100	0.520	
砂		切	1.25	0.116	0.145	
塗舗職		人	0.10	3.000	0.300	
人　夫		〃	0.30	1.900	0.570	
歴　油		錐	0.20	2.400	0.480	
雑　費		式	1	0	0.400	燃料・器具損料
計					3.071	

表－4・8・3　アスファルトコンクリート1面坪当り単価（厚2寸）

名　称	寸　法	単位	員　数	単　価	金　額	摘　要
日石製アスファルト		㎏	15.9	0.320円	5.088円	
石　粉		〃	19.8	0.100	1.980	
洗　砂		切	3.3	0.116	0.382	
洗砂利		〃	4.73	0.125	0.589	
塗舗職		人	0.20	3.000	0.600	
歴　油		錐	0.02	2.400	0.048	
人　夫		人	0.50	1.900	0.950	
馬　車		台	0.10	5.000	0.500	
雑　費		式	1		1.500	燃料・器具損料
計					11.637	

◇道庁正門前通り木塊舗装の話題◇

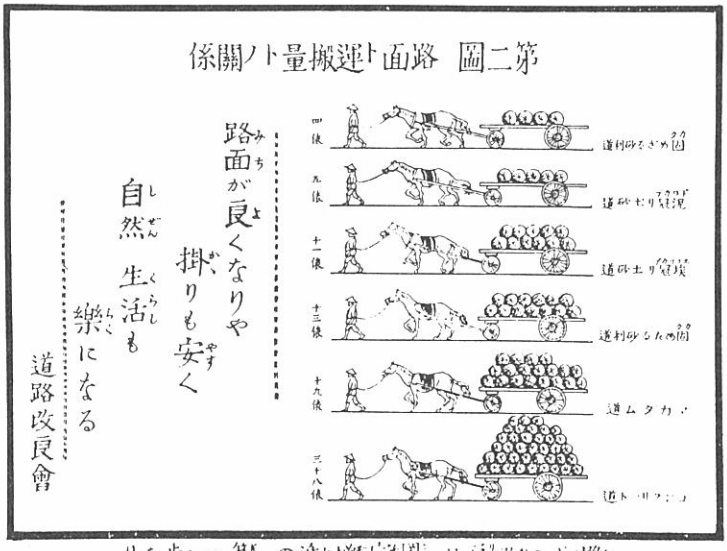
当時，この舗装に対して反対の声があり，道議会でも採り上げられた。すなわち，大正13年11月25日の議事録には「地方より札幌市に参りまして奇異に思いますのは，第一に道庁前の彼の道路であります。又当局が東京以北には無い第一であると誇って居りまする所の彼の豊平川の橋であります。又共同便所の少ない事，新聞雑誌社の多い事，鉄道管理局の倶楽部の立派な事であります」。とし「道庁の正門に実に立派な道路が出来ましたことは，洵に結構なことであります。百間内外を通りまするときには，如何にも亜米利加にでも往ったような気がいたすのであります。洵に本道の首都と致しましては結構に考えます。併しながら一面道民が拓殖費の１厘でも多からんことを要望し，其の金に依て１尺１間の道路でも付けて貰ひたいことを要望致して居ります今日……」，あれだけの巨費を投じて「僅か百間の模範道路を造る必要がありましょうか。又北海道は道路の模範を示す程に進歩開発されて居りましょうか。私は斯の如き金が有りといたしましたならば，耕作致しましたる産物を運ぶに殆ど死物狂になって居りまする所の殖民道路の５本も10本も付けてやった方が一否１本でも付けてやった方が，如何に道の為，道民の為であろうかと思うのであります。果して当局は如何なる御考えを持って居られまするか伺って置きたいのであります」。これに対する答弁として古宇田土木部長は「世間往々６万円若くはそれ以上の金額を使ったように言って居りますが，実際は４万幾千で済んで居るのであります。…今日の都市の実際に於ては斯く如き道路を要しないと云うことでありますが，之に就きまして一言申し上げたい」として，北海道の道路は特に北海道道路令というものがあり，市内の国道は地方費支弁で行うのであるが，この道路令によって国費で新設および維持をしなければならないことになっており，内地府県でも多額の費用を支出している。他の府県のように市街地に対してある一定の標準の下に使用することになれば，４万や10万や20万円の問題ではなく，市街地に投じなければならない。「それが為に他の地方に対して著しく不便を与えたと云う問題にならないと思うのであります」とし「函館の道路の如きものも矢張り国費を以ちまして相当の舗装工事をやって居るのであります。函館の海岸通りの如きものは函館に於てまだ舗装工事をやらす前に，模範と云いますか矢張り奨励と申しますか試験的にやったものであります。所がそれが大変幸になりましたことには，一の刺激を地方に与えまして，今日函館市に於きましては相当の道路が市内の各処に実現されまして，従来車輪を没するような所の函館市内の道路の或る部分は，相当の文明的な施設で以て十分今日，他に対して相当の面目を保って居るようになって居るのであります。…斯く云う時に当りまして先づ僅かな一部分でも其の国道の間に模範を示しまして，単に模範のみでなく市道に対しましても斯くの如くに道路を良くする所の刺激を与えたいと斯う存じて居りますのであります」。続いて「唯此の道路のやり方に付きましては，或はああ云う木塊道路に付いても他に御議論もあるようでありまするが，色々研究致しまして彼の道路が一番適当であると云うことを信じまして，木塊道路に致した訳であります」と答弁している。



顔を出した木塊舗装

当時の舗装に対する考え方の一端を知る意味で，大変に面白い。

現在，この木塊舗装は，当時の工法を今に伝える〝歴史の証人〟として地中に残されている。



りな歩一氣の進み増當圖は良好なる道路

参考文献

1）滝野常吉：「舗装された函館道路の財源と利益」道路の改良７－５，大正14年５月

2）「北海道道路誌」北海道庁，大正14年６月

3）「道ひとすじ－日本舗道のあゆみ」ダイヤモンド社，昭和49年11月

4）武山広志：「現存する古い舗装の調査について」第３回日本道路会議論文集，昭和31年６月

5）「函館市誌」函館日日新聞社，昭和10年12月

6）「北海道交通要覧」北海道庁，昭和６月７月

7）元木省吾・元木芳子：「函館大正郷土新聞資料㈠」昭和49年９月

8）「道南の槌音－函館建設業界史」函館建設業界，昭和57年４月

9）「札幌市史（政治行政編）」札幌市，昭和28年２月

10）「小樽市史（第４巻）」小樽市，昭和41年９月

11）「日本舗道史資料（その１）」日本舗道

12）伊藤良：「この餓鬼のたどる道」昭和47年10月

13）大島司朗：「道路と私－その45年」昭和49年６月

14）「設計図書類」札幌土木派出所・札幌土木事務所

15）「北海道道路概要」北海道庁土木部道路課，昭和15年６月

16）「名井九介翁記念録」名井博士記念事業会，昭和28年２月

17）「豊平橋改築工事概況」札幌土木事務所，大正13年８月

18）久野重一郎：「道路舗装法」昭和18年８月

19）「札幌百年のあゆみ」札幌市，昭和45年５月

20）「道路に生きた人々(1)名項川秀二氏に聞く」道路建設，昭和53年９月

21）「北海道道議会議事録」北海道議会，大正13年

直営工事職工人夫使役規程

直営工事に使役する職工・人夫の雇傭は，４月１日～10月31日までの期間は午前６時から午後５時まで，11月１日～３月31日までの期間は午前７時から午後４時までとし「作業ノ都合ニヨリ所長之ヲ伸縮スルコトアルベシ」としている。

職工・人夫は始業10分前に現場に集合し，工事施行員の点検を受け，仕事中は「疾病又ハ止ムヲ得ザル事故アルニアラザレバ半途退場又ハ休業スルコトヲ得ズ」とし「勤惰技能ノ優劣並ニ作業ノ成績良否ニ依リ賃金増給又ハ減給スルコトヲ得」とした。また「従業時間ヲ超エ又ハ之ニ満タサル場合ニ於テハ，１時間ニ付１分ノ割合ヲ以テ増減スルモノトス」とした。

「職工人夫ニシテ怠慢又ハ身体虚弱ニシテ労働不充分ナル者又ハ工事施行員ノ命令ニ従ハザル者若クハ事業進捗上妨害トナルベキ行為ヲナスモノアルトキハ解傭スルモノトス」とし，この場合は旅費および賃金を支給しないとしている。

「職工人夫ニシテ自己ノ重大ナル過失ニ因ラズ作業中傷疾又ハ死亡シタル時ハ傭人扶助命令ノ定ムル所ニ依リ扶助金ヲ支給ス」。

当時の直営工事設計書を見ると，工事費と災害扶助料というのが計上されている。地方費道札幌浦河線豊平町地内札幌市界～月寒陸軍病院前間道路改良工事では，全体金額１万2,000円のうち，2.5％に相当する300円が災害扶助料として計上され，その理由として「本工事ハ常ニ転圧機及ビ貨物自動車等ノ機械ガ共ニ工事ヲ実施スルモノニシテ而モ本路線ハ車輛ノ輻輳甚シク従業者ハ細心ノ注意ヲ払ヒ施行中ナルモ全ク不測ノ事故ニ依リ災害ノ惹起スルヤモシレズ故ニ茲ニ災害扶助料ヲ計上シ以テ極力工事ノ完成ヲ期セントス」と理由書に記してある。

第5章　昭和前期

（昭和元年～20年）

1．概　　要

昭和元年（1926）から終戦を迎えた昭和20年（1945）までは，恐慌の後の大不況，不景気と満州事変から支那事変，そして，太平洋戦争と経済の変動および戦争によって道路事業は大きく左右された時代であった。

前半は経済不況の対策としての失業救済事業が実施され，後半は事業の一切が戦争目的に集結され，冬眠状態となるまで圧縮されたのである。

昭和元年において，日本全国の自動車台数は35,802台であり，大正14年に比べると約35％の増となっている。また，昭和５年では88,708台となり，元年に比べこの５年間で約2.5倍となった。このように急速な自動車の発達により，道路の構造は一大変革をきたし，道路の改良は余儀なくされてきた。しかし，経済不況に伴って国の財政も苦しかった。昭和５年の北海道では，自動車の台数が1,909台であり，昭和７年８月末現在，道内の各都市における自動車台数は，札幌375台，函館273台，小樽190台，旭川125台，釧路64台，室蘭45台のほかに，他の都市で1,035台あり，合計では2,107台となっている。

昭和８年（1933）の統計によれば，舗装種別ごと面積は表－５・１・１のとおりである。

表－５・１・１　舗装面積調（昭和８年12月末現在）　　（単位：㎡）

区　分	歴青高級舗装	歴青簡易舗装	コンクリート舗装	木塊舗装	石塊舗装	練瓦舗装	計
全　国	12,958,202	27,850,710	10,754,841	1,321,852	1,947,955	465,159	55,298,719
北海道	217,142	379,967	73,913	1,635	4,319	—	676,976
東京都	3,411,894	9,447,469	3,145,373	387,478	674,485	134,310	17,201,509
大阪府	1,124,423	330,519	1,324,937	511,346	226,845	128,097	3,646,167

〝道路職員必携（昭和12年道路改良会編纂）〟によると，舗装の定義を次のように説明している。

「舗装とは路盤上に築造する土木構造物で交通荷重を支持する作用を為すものであるが，それと同時に気象作用の影響を受くること極めて大なるものである。従ってその設計に当っては交通荷重に対して安全且経済たると同時に気象作用の影響を軽減し且これに耐え得るものたる事を要する」。

舗装の条件としては，

「イ．交通荷重に対応する舗装の厚さを有し，輪帯の及ぼす圧力度に応ずる路面材質のもので，牽引抵抗可及的小にして摩擦抵抗の相当量を有するもの。

ロ．運輸経済価値の大なるもの，即ち摩耗抵抗疲労強さ大なるもの吸水率温度係数小なるもの等，即ち耐久性に富み且工事費維持等の低廉にして施工清掃修理工等の容易なるもの。

ハ．沿道居住者交通等に対して快適なるもの。即ち噪音，塵埃の発生等小にして，外観の爽快優美なるもの」

としている。

大正10年以来，道内では昭和６年までは毎年約20,000～50,000㎡（平均約45,000㎡）の舗装が実施され，昭和７～８年においては１箇年に約126,000㎡を，また，９年においては約20,000㎡の舗装が実施された。しかし，昭和10年には舗装が行われている記録がみあたらない。

昭和11年の陸軍大演習に当り，約178,000㎡の舗装が実施され，翌12年もほぼ前年同様に舗装されていて，昭和14年の統計では，舗装延長は106.4km，面積は835,444㎡に達した。

〝北海道道路概要〟によれば昭和14年度末現在の舗装率は国道が18.4kmで３％，地方費道が9.8kmで0.2％，準地方費道が7.0kmで6.2％，市道が71.2kmで７％となっている。府県の平均では国道が14.7％，府県道が2.4％，市道が8.8％であり，これに比べると非常に遅れていた。また，交通量調査の結果から1日100台以上の自動車交通量がある区間は，国道が106.3km，地方費道で117.2km，準地方費道が17.1kmあり，舗装をした方が有利とする区間の合計延長は240.6kmに及んだ。さらに，市道においても舗装を要するものの延長は56.3kmに及んでいるとある。そして，わずかながらも舗装工事は施工されていった。

しかしながら，表通りは舗装されるようになったが，裏通りは依然としてどろんこ道か砂利道であり，そのまま戦争に突入してしまった。

札幌市の場合では，広い道路が食糧難に活用された。すなわち，人と車が通るだけのわずかな幅員を残し，両側は畑にされたのである。最も盛んなころは，43ヘクタールの道路が畑にされ，市道の大半が農耕地となってしまったという。

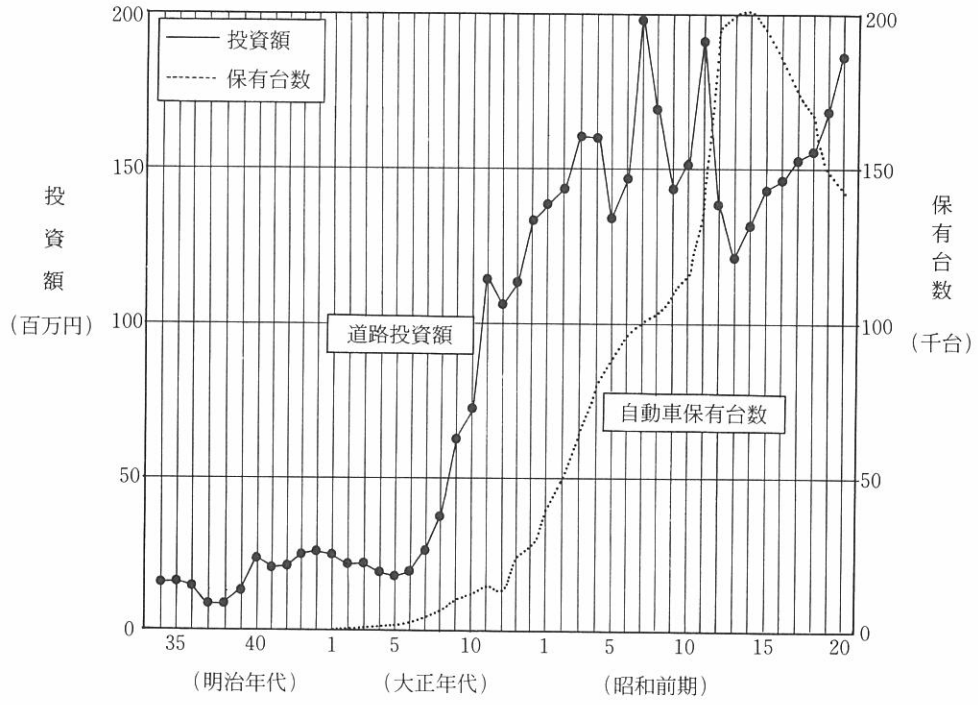
昭和13年（1938）１月16日，非常時下ガソリン節約のため，第１回自動車運転休止が行われる。

昭和16年（1941）12月８日，わが国は米・英・蘭の各国に対して，宣戦を布告して太平洋戦争に突入，戦争遂行に目的のすべてが絞られたので，緊急やむを得ない飛行場の滑走路の整備，補修などが主なる舗装工事となった。

「僅かに残った技術者が，あれこれと智恵をしぼったあげく，廃酸ピッチや松根タール，あるいは土瀝青といっても名ばかりの，いうなれば油のしみた土程度のものを活用して，辛うじて工事を続けた」（道ひとすじ－日本舗道のあゆみ）のであった。

また，資材節約の舗装工法が工夫され「砂利道の本体に，僅かばかりのセメントや石灰や，あるいはアスファルトを攪き混ぜて，いわゆる軽舗装がいろいろ研究されたが，現在舗装の基層として広く活用されている〝安定処理工法〟の基本となったものである」（この道この歩み五十年史－日本道路）の時代であった。

全国の道路関係投資額と自動車保有台数を戦前についてみると次のとおりである（図－５・１・１）。



図－5・1・1　道路関係投資額と自動車保有数

注．明治37年日露戦争，大正３年第一次世界大戦，大正12年関東大震災，昭和６年満州事変，昭和12年日支事変，昭和16年太平洋戦争。

このころの道路は，人・馬が通れる程度であったものからやっと馬車道を標準として建設されたものが多く「近時急速に普及した自動車交通には適せず本道の発展を阻害すること甚だしい，此等道路の改良，又都市を中心とした道路舗装等本道道路の現状は緊急解決する問題が多い」（北海道道路概要）とし〝自動車交通の多い区間は舗装を要する〟として次第にその方向へと進んだのであるが，戦争のために道路整備は中断のやむなきに至り，昭和20年８月15日の終戦を迎えたのであった。

参考文献

1）「道路職員必携」道路改良会，昭和12年３月
2）「道ひとすじ－日本舗道のあゆみ」ダイヤモンド社，昭和49年11月
3）「この道この歩み五十年史」日本道路，昭和54年３月
4）「北海道道路概要」北海道庁土木部道路課，昭和15年６月
5）「札幌百年のあゆみ」札幌市，昭和45年５月

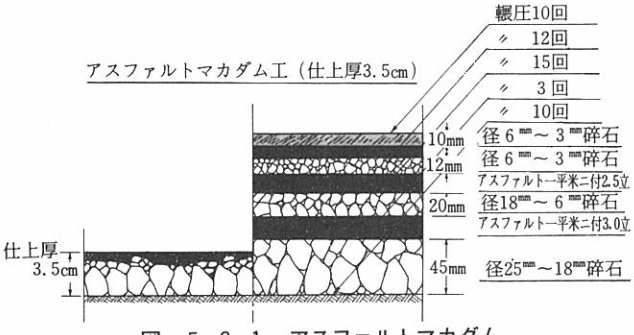
2．各地の舗装状況

1）函館市内の舗装

昭和３年二十間坂下・銀座通り入口間の延長150間（約273ｍ）が舗装され，翌４年には基坂下・弁天終点間延長500間（約909ｍ），エビス町・蓬来町間延長140間（約255ｍ）および銀座通り延長90間（約164ｍ）の市道舗装が実施された。函館土木事務所においても末広町で延長460間（約836ｍ）の舗装を施工，５年には鶴岡町で，また，６年には会所町，相生町，丸井坂，浅利坂などの舗装が次々に完成した。

また，万代町・亀田町間の国道舗装は，昭和３年以来の住民運動が実を結び，昭和７年７月に着工され，同年の12月に完成をみた。工費は約13万円，延人員は約３万人に達したという。

昭和９年３月21日の函館の大火は，当時の市街地の大半を焼き2,156人の犠牲者を出した。市では復興事務局を設置し道路の整備を行った。その時のアスファルトマカダム工（仕上厚3.5㎝）は，図－５・２・１のとおりである。



図－５・２・１　アスファルトマカダム

昭和10年には，地主と居住者が半々で費用を負担し大門通り（浅七甘栗屋から丸甲靴店間）を幅員２間，延長130間（約236ｍ）にわたり舗装を行っている。

昭和11年，駅前・大門間延長240間（約436ｍ），駅前・永国橋間延長715間（約1,300ｍ）の国道舗装工事が何かの都合でにわかに中止されたので，市は大門への歩道を幅員2.5間両側，電車通りの軌道を除く車道の幅員10間だけ代行舗装を行った。

昭和12年８月11日全道で最初の交通信号機（明滅式）が大門通りに登場した。高さが10尺（約３ｍ）の赤・緑・橙のゴーストップである。なお，わが国における自動式信号機の第１号は，昭和５年３月東京日比谷交差点に設置されたものである。

舗装について〝函館市誌〟には次のようにある。「昭和３年度より昭和５年度に至る３ケ年に亙り市内国道に高級舗装を施工し，亜いで昭和６・７両年度に於て本計画外失業救済対策土木事業として施工した東浜町基坂下間及鶴岡町若松町間並に自市内亀田村万年橋至函館市亀田村界間高級舗装工竣功の結果，茲に市内国道の舗装は全く完成を見るに至った。次に市内若松町に於て国道より分岐する準地方費道函館椴法華線は之又昭和２・３・４・５・７年の５ケ年に亙り高級舗

装を施工し…目下施行中の本線未施行区間である杉並町柏木町間の一部舗装の竣功を了するときは，之又市内に於ける全線舗装の完成を見るべく，斯くて当函館市の主要道路は其の面目を一新することになるのである。以上の如く道路の完成は，一にかかって第1回拓殖計画及本計画施行の成果であるけれども，之が達成に多大の犠牲を払った沿道住民の熱誠な努力も亦見逃すべからざる所である」。

昭和2年から7年までの市道舗装の工事費および財源は，表－5・2・1のとおりである。

表－5・2・1　工事費および財源　　(単位：円)

年　　度	工　事　費	国費補助	負　担　金	市　　費	備　　考
昭和2年	80,081.52	21,204.07	17,628.59	41,248.86	
3	95,818.29	17,065.58	23,189.63	55,563.08	
4	75,536.61	10,487.60	19,003,18	46,045.83	
5	72,224.19	8,637.85	16,690.24	46,896.10	
6	69,591.68	9,283.36	9,186.15	51,122.17	
7	140,756.38	31,850.62	11,296.48	97,609.28	
計	534,008.67	98,529.08	96,994.27	338,485.32	

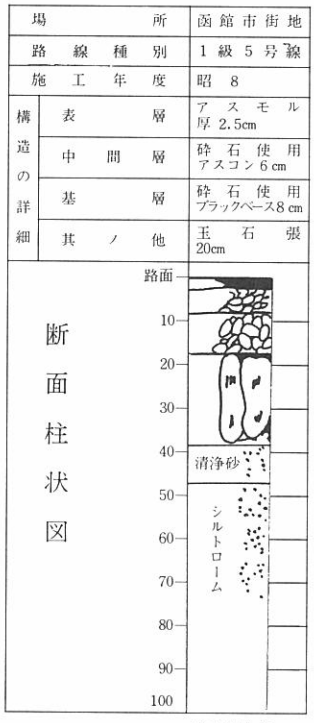
日本鋪道の資料によれば〝函館土木事務所発注による国道4号線函館市地蔵町鶴岡町若松町地内道路舗装工事を，昭和12年に施工した〟とあり，面積は12,935㎡，請負額6万3,300円のシートアスファルト舗装である。

昭和2年ごろの舗装工事について〝この餓鬼のたどる道〟の中には，次のように記されている。舗装は玉石基礎の上に目潰砂利を敷き，〝舶来バッファロー蒸気ローラ〟で締固め，コールタール使用の浸透式マカダム工を施工，シートアスファルト1.2寸（3.6cm）の舗装を行った。「タールを使うなら温度を上げすぎぬように…顔や手足や肌の出ている皮膚は全部むけて痛む」と説明し，タールは「室蘭で運搬費だけで良いから使ってくれっていわれたから，道でも是非使えって来た」とある。

また，当時（昭和12年）はまだロードローラ転圧が一般的でなく，下層のアスファルトコンクリートはタンパで突き固めて，それから表層はスムーザ仕上げであり，運搬も馬車かリヤカであった。

昭和8年度施工の国道4号(現国道5号)の舗装構成は，北海道開発局の調査によれば図－5・2・2のとおりであり，玉石基礎の上に8cmのブラックベース，粗粒式アスファルトコンクリート6cmの上にアスファルトモルタル2.5cmの舗装となっている。

昭和初期の函館市内の舗装について〝道南の槌音－函館建設業界史〟の中で，小林武雄（昭和2年から昭和14年まで函館土木事務所に勤務）の談話として次のように記している。



図－5・2・2　舗装構成

「入所直後道路工事を受け持たされたが，この頃はどこも砂利道ばかりで毎年の補修が大変だった。大正13年に海岸町が舗装されたが，函館で一番早い舗装は末広町ときいている。その当時，道路工事の親方は大塚貞治さんという人であった。この頃の舗装は〝水締めマカダム舗装〟といい，砕石を敷きコールタールを釜で沸かし漏斗（じょうご）を使って散布したが，一番上に2㎝ばかりの厚みにアスファルトをかぶせる工程だった。当時舗装工事は珍しいので，函館で舗装の草分けといわれる伊藤アスファルトや関組から関係者が見学に来るほどであった。

昭和11年の秋に北海道で陸軍特別大演習が行われ，函館にも天皇陛下がお出でになるので行啓通りを大急ぎでアスファルト舗装した。この頃市道では，これ以外に舗装道路はなかったが，これをきっかけに，だんだんと各所が舗装されるようになってきた。いまはそうでもないが，当時，天皇陛下が来られるというのは大変なことで，特に大演習関係地が天皇の巡幸道路筋の道路補修，庁舎新築などの土木工事が盛んに行われ，セメント，鉄材，アスファルト，建築塗料などは大演習特需で例年の2割から3割の増，道内の木材工場は大小を問わずフル操業したといわれている。

函館市内の舗装では，五稜郭，湯の川，千代ヶ岱なども割合い早い方だった。当時，勢いをもっていた土木工事業者は瀬崎組，渋谷組，竹内組などだが，道路アスファルト舗装では，関組の先代，いまはないが〆（ちがいぶん）工藤，伊藤アスファルトなどが主力だった」。

大演習のとき，直接道路や建設工事に雇用された者だけで，延300万人に達したという労働市場をにぎわしたものである。

また，同史は次のように記している。

「アスファルトは昭和初期になって，ようやく多くの市民の目にふれるようになってきた。昭和2年，函館土木事務所で千代ヶ岱，昭和橋方面の舗装工事を実施することとなったが，当時土木事務所としても，アスファルト舗装は未経験だったので，あらかじめ経験のある伊藤良や関兵之助あたりの意見を求めることもあった。昭和10年，函館駅ホームの一部舗装，昭和11年長万部駅ホーム，森駅ホーム，函館ガス，昭和12年函館水電会社の柏木町舗装，地蔵町～駅前間舗装と次第にアスファルトは官庁にも取り上げられ施工面積も大きなものとなって行った。当時はまだロードローラなどの転圧機器はなく，タンパーで突きかため表層はスムーザーで仕上げていた」。

テルフォード基礎

英　Telford base

舗装の基層工あるいは路盤工の一種。路床上に15～20㎝のぐり石や玉石を小口を下に，長手方向を縦にして１層に張り立て，十分に転圧した後，砕石や砂で目つぶしを行う。英人トーマス・テルフォードが1814年ごろに始めたもので，古くから有名な工法であった。適当な栗石等が入手できないことや作業の能率が悪い，などの理由で最近はほとんど用いられない。

2）小樽市内の舗装

小樽市では，函館市と並んで舗装工事を積極的に進めた結果，〝小樽の道路は全国一の悪路〟という汚名を徐々に返上することとなる。

(1)　国道４号線小樽市内色内地先の舗装

昭和２年度施工の国道４号線小樽市色内町地内道路改良直営工事は，昭和２年７月１日着工，同年11月23日にしゅん工した。車道部はワービット舗装とし，歩道部はアスファルトマカダム工である。

まず，在来路面の掘削は「時々遺形ニ対照シ掘過キサル様注意スヘク又掘削ハ〝ローラー〟ノタメニ多少ノ沈下ヲ見込ミ所定ノ掘深ヨリ稍々高ク」仕上げ，掘削した土砂の中から「砕石ハ篩取リ，不用ノ土砂ハ支障ナキ個所ニ取捨」る。転圧は「地盤ノ硬軟ニ依リ最初８トン乃至10トンノ動力〝ローラー〟ヲ用ヒ」て行い「最後ハ12トン〝ローラー〟ヲ使用スヘシ」とした。

地盤が軟弱な場合には「割栗又ハ掘削土砂ノ内ヨリ砕石篩ヒ取リ之ヲ敷込ミ」所定の形状に仕上がるよう転圧する。転圧のできない場所があれば「少ナクトモ12貫（約45㎏）以上ノ木蛸ヲ以テ」搗き固めを行うこととしている。

アスファルトの針入度は40～50とし，砂は「質堅硬ニシテ細粗混合シ泥土塵芥ヲ洗條シ使用前能ク乾燥セシメ」たもので，砕石は「質堅硬ニシテ２吋以下（５㎝）規格ニ応シ泥土塵芥ヲ洗條シタルモノニシテ使用前能ク乾燥セシメ置クヘシ」とした。

アスファルトは「全容量ヲ均等ニ加熱セシムル釜又ハ〝タンク〟ニ入レ攝氏121度乃至177度マテ加熱」し，砂および砕石は「〝プラント〟ニ於テ適当設計セラレタル廻転乾燥機に依テ乾燥加熱シ」混合する場合の温度は107～177℃の範囲とし，その後，アスファルトとよく混合する。

混合物は「乾燥加熱機口ヨリ放出セル混合材ハ直ニ現場ニ運搬シ」いったん使用場所以外の所におろし「直チニ加熱シヨベルヲ以テ使用場所ニ配付シ加熱〝レーキ〟を以テ均一ナル厚サニ敷均スヘシ」とした。また「雨天若シクハ現場ニ水溜リヲ生シ居ル場合ハ絶対ニ施行ヲ止メ

可成天候良好ナルトキノミ施行」すると規定している。

混合物が側溝などの作工物に接する個所には「施行直前ニ於テ之等ノ接触面ヲ熔解セシメタル〝アスファルト〟ヲ薄ク均一ニ塗布」し，転圧は混合物が「未ダ熱キ間ニ10トン以上ノ動力〝ローラー〟に依リテ完全ニ且ツ均一ニ圧縮シ」所定の厚さに仕上げるものとした。

ローラのかけ方についても規定され「道路ノ縦ニ沿ヒ片側ヨリ始メ漸次中央ニ及ブ而シテ〝ローラー〟ノ行進毎ニ前行進輪幅ノ少クトモ半分以上ヲ重行シ総テノ轍痕ヲ消滅セシムヘシ」としている。

ローラによる転圧は「常ニ徐々ニ行ヒ」，転圧ハ1台1時間当り50面坪（約166㎡）を超えないこと，車輪に混合物が付着するのを防ぐため「適当ニ浸潤セシムルコトヲ要ス」とし「水ヲ用ユルト油ヲ用ユルトハ自由ナリト雖モ其過剰ナルヲ許サス」としている。

ローラの入らない場所は，加熱したタンパで，十分に締固めることとした。

車道部の面積は788.33面坪（約2,605.5㎡）であり「本工事ヲ施行スヘキ器具機械ナク且ツ専売特許工事ナルノ故ヲ以テ日本石油会社ノ請負工事トス」とある。金額は2万624円43銭であり，したがって，1㎡当りでは7円91銭6厘となる。

歩道のアスファルトマカダム工については「骨材ヲ〝アスファルトセメント〟ヲ以テ結合セルモノニシテ割栗石基礎上ニ」仕上厚3寸（約9㎝）とするもので，骨材は砕石で5寸以下2寸以上（15～6㎝），2寸以下1寸以上（6～3㎝），1寸以下6分以上（3～1.8㎝），6分以下～2分以上（1.8～0.6㎝）のもので「其ノ性質ハ均一ニシテ清浄，扁平又ハ細長キモノ過剰ニ含マス」である。

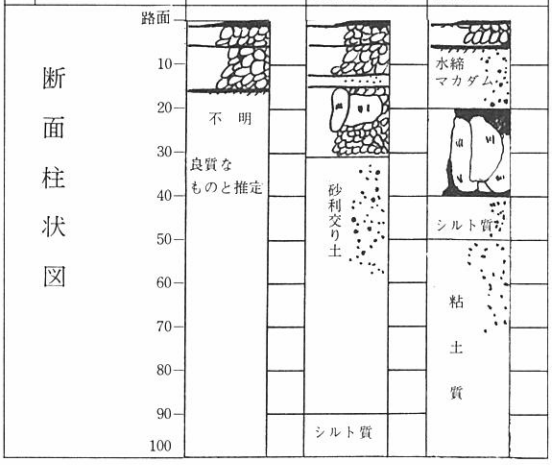
砕石を敷きならした後8ｔ以上のローラで転圧「〝アスファルト〟ノ均一ナル滲透ヲ許スヘキ組織ヲ存セシムヘシ」とした。転圧した後，加熱したアスファルトを散布「成ル可ク速カニ中粒骨材ノ薄層ヲ其ノ表面ニ撒布シ以テ表面の空隙ヲ塡充シ」転圧後アスファルトを散布，「可能ナレバ未ダ冷却セサル内ニ乾燥セル細骨材ヲ表面ニ撒布シ完全ニ結合スル迄輾圧」をし，アスファルトを散布，目潰を散布して転圧仕上げをするものである。

マカダム用のアスファルトの針入度は100である。散布量は「1立坪ニ付1斗8升ノ割」とある。

人夫賃は1円90銭，砕石（15～6㎝級）は4円62銭/㎥，アスファルトは1貫目が40銭であった。

割栗石の厚さは8寸（約24㎝）である。この歩道のアスファルトマカダム工も「本工事ヲ施行スヘキ器具機械ナク且ツ冬季切迫ノ折柄之ヲ日本石油ノ請負工事トセリ」とある。

場所		小樽市街地	〃	〃
路線種別		市道本通線	市道開運線	小樽港線
施工年度		昭 2	昭 3	昭 4
構造の詳細	表層	アスモル 1.5cm	アスモル 厚1.0cm内外	アスモル 1.0cm
	中間層	砕石使用 アスコン 5.5cm	砕石使用 アスコン 4cm	砕石使用 アスコン 4cm
	基層	砕石使用 ブラックベース10cm	砕石使用 ブラックベース 7cm	
	その他		割栗石 15cm 凍上性土質	水締マカダム 割栗石



図－5・2・3　舗装断面

当時の舗装断面は図－5・2・3のとおりである。

面積は130.65面坪（約432㎡）で1,319円39銭2厘であり，割栗石の基礎を含めて㎡当り3円54銭となっている。

〝道ひとすじ－日本舗道のあゆみ〟によれば，ワービット舗装で5,159㎡を4万9,103円51銭で請負ったとある。

しゅん工金額は設計書によると側溝新設および縁石などを含めて4万2,806円94銭6厘となっていて，前記の金額とは若干の違いがある。

(2)　昭和3年の舗装工事

昭和3年11月18日しゅん工した国道4号線小樽市内道路改良直営工事は，延長が328.9間（約598m），面積1,505.15面坪（約4,974.7㎡）で，総工費は3万3,215円45銭であり，工事施行員は技手川口盛蔵とある。

路面基礎工として，砕石使用のブラックベースを厚さ4吋（約10cm）に施工した。アスファルトは（針入度40～50）5.5%とし，1面坪当り（約3.3㎡）の単価は次のとおりである（表－5・2・2）。

表－5・2・2　基礎工1面坪当り単価表

名称	規格・寸法	員数	単価	金額	摘要
アスファルト	針入度40～50	11.00 ㍍	0.30 円	3.30 円	5.5%
洗砂	細粗混含	0.04 立坪	25.00	1.00	
砕石	2吋以下順次取リ交ゼ規格に準応スルモノ	0.053 立坪	40.00	2.12	
馬車		0.12 台	6.00	0.72	プラント～現場間運搬用
職工		0.2 人	5.00	1.00	プラント作業及ビ敷均シ仕上マデ1式
人夫		1.0 人	1.90	1.90	プラント作業及ビ職工手伝1式
燃料		1 式		2.00	動力及ビ作業用石炭並木炭1式
ローリング費		1 式		0.40	
諸費・損料		1 式		1.60	プラント・ローラ・器具其他1式
施工費計				7.62	

路面工は，厚さ２吋（約５㎝）の中間層の上に，厚さ6/8吋（約２㎝）の表層であり，その内訳は次のとおりである（表－５・３・２）。

表－５・２・３　路面工１面坪当り単価表

名　　称	規格・寸法	員　数	単　価	金　額	摘　　要
アスファルト	針入度50	5.28㎡	0.30円	1.58円	5.5%　　2吋
〃	〃　75	5.40㎡	0.32	1.72	15%　　8分ノ６吋
石　　粉		7.20㎡	0.08	0.57	
洗　　砂		0.028立坪	25.00	0.70	
洗　砕　石		0.032立坪	50.00	1.60	
馬　　車		0.06台	6.00	0.36	アスファルト混合場ヨリ現場マデ運搬用
職　　工		0.2人	5.00	1.00	プラント作業並ニ敷均・仕上１式
人　　夫		1.0人	1.90	1.90	プラント作業並ニ職工手伝・１式
燃　　料		1式		1.50	動力及作業用石炭並ニ木炭１式
ローリング費		1式		0.40	
諸費・雑費		1式		2.00	プラント・ローラ・器具其ノ他１式
施工費計				7.16	

舗装工事費内訳書によれば，表－５・２・４のとおりである。

この工事のうち，アスファルト，石粉，洗砂および洗砕石の費用は〝小樽市寄附の分〟とある。

表－５・２・４　舗装工事費内訳書

名　　称	員　　数	単価	金　　額	摘　　要
車道地盤ローリング	1,503.94面坪	0.40円	601.57円	
車道路面基礎工	1,505.15	7.62	11,469.24	内小樽市寄付ノ分　9,663.06円
車道路面工	1,505.15	7.16	10,776.87	〃　　9,286.77
労力諸損料雑　　費			10,367.77	セメント，人夫，石工，馬車，事務所及人夫小屋借上，日覆莚，遣形，型枠損料，雑費
計			33,215.45	

(3)　街路事業

街路事業は，昭和９年（1934）に交通量調査を全市33個所で実施し，下水道の高低調査も合わせて行ってデータを集め，翌10年９月政府の認可を受けて同年より昭和14年までの５箇年計画で実施することとした。この事業の内訳は

イ．事業執行街路　延長6.1km

ロ．事業費1,322,000円（昭和10年16％＝219,000円，11年25％＝333,000円，12年26％＝340,000円，13年18％＝235,000円，14年15％＝195,000円）

ハ．事業期間　昭和10～14年

である。

このうち，昭和10，11年の両年度でしゅん工したのは，総延長が2,604.63m，舗装面積は44,187.03㎡である。

また，路面改良などは，従来市町村費だけで行ってきたが，都市計画の施行に当って市町村の財政に大きな影響を与えるとして，受益者に一部を負担させることとした。すなわち，道路の改善によって「それに面する住居人のうける利益は相当多大のものがある」というもので，昭和10年10月内務省令によって決定された。そして，これに該当する630件に対してそれぞれ通告を行っている。

日本道路の資料によると，色内川通り街路舗装工事を4万2,000円で請負ったとある。

また，日本鋪道の資料によれば，昭和11年度舗装工事の一覧表に「一等大路第三類第一号線公園通外一簾街路舗装工事」として，トペカおよびアスファルト乳剤による21,596㎡を11万1,800円で施工したとあり，さらに，12年度では「公園通残部外街路舗装工事」として，シートアスファルト，トペカ，アスファルト乳剤により8,729㎡を4万,570円で請けたとある。

昭和12年北海道大博覧会を開催するため，舗装事業を追加することになって執行年度割の変更が行われた。すなわち，昭和10年度が15％，11年度は23％，12年度は23％，13年度23％，14年度16％とした。

昭和12年度の施工は次のとおりである。道路新設および拡幅工事では，

イ．西通北線（於古発川通～緑町線）4月15日着工，6月30日しゅん工，幅員10間，延長222.3m，舗装面積3,560.9㎡，大倉土木。

ロ．色内川通線（海岸線～出抜小路線）10月8日着工，11月18日しゅん工，幅員10間，延長37m，舗装（砕石）面積595.2㎡，荒巻組。

ハ．錦町線拡幅　延長149m，幅員22.3mの2/3しゅん工。

ニ．緑町線（西通～大通），緊急舗装工事につき現在幅員のまま施工。

であり，路面改良工事では，延長1,497.984m，舗装面積22,834.98㎡であった。

昭和10，11年度の施工内訳を表－5・2・5に，昭和12年度の施工内訳を表－5・2・6に示す。

表－５・２・５　昭和10・11年度施工

路線名	幅員	延長	舗装面積	工事着竣	請負人	備考
大通北線（色内川通中央通）	一八・一八 米	四九九・八三 米	八、五四一・三三 平方米	五・二 八・三	大倉土木組	昭和十年度執行分
西通北線（於古発通公園通）	一四・五四	二八五・七五	四、一五四・八一	〃	〃	〃十一年度執行分
同（中央通緑町線）	一四・五四	二八一・一四	四、一三・六八	〃	〃	〃
色内川通（錦町通大通北線）	一八・一八	二〇七・〇九三	三、六六九・六二	五・二〇 一〇・一一	日本道路舗装会社	一部設計替
公園通（大通北線西通北線）	一四・五四	一八四・七七	二、六六六・五五	〃	〃	昭和十一年度執行分
西通南線（公園通入舟線）	一四・五四	六三七・四九九	九、二六九・三三	〃	〃	同部設計変更
同（入舟線若松線）	二一・八三	五三八・五八	一一、七五一・八一	〃	〃	〃
計		二、六〇四・六二六	四四、一八七・〇三			

（小樽市史による）

表－５・２・６　昭和12年度施工

路線名	幅員	延長	舗装面積	工事着竣	請負人	備考
公園通（花園架道橋東通線）	一四・五四 米	四〇一・〇七六 米	五、二四八・〇六 平方米	着四・一五 竣六・三〇	日本鋪道株式会社	西通大通ヲ除ク
入舟線（東通東通南線）	一八・一八	二六七・五八〇	五、一四九・八三	四・一五 一一・一〇	日本道路鋪装株式会社	
若松線（大通東通南線）	一八・一八	二八・五八八	三、四七九・三三	四・一四 六・三〇	日本鋪道株式会社	拡築工事施行スベキ分
緑通線（西通東通南線）	一四・〇〇	二九二・五五	三、五五八・〇九	四・一五	大倉土木株式会社	
同（大通西通線）	一三・三〇	一〇五・九六〇	一、二七七・八四	六・三〇		
錦町線（色内川通通称石山切割）	二一・八三	二一三・二三〇	四、一三・〇三	四・一五 六・三〇		
計		一、四九七・九八四	三二、八三四・九八			

（小樽市史による）

小樽市史には「尚本年施行する街路中二等大路第一類第七号線の色内川通りは，その起点が市道海線と斜角に交叉しているので街の美観と区画直角にすべきであるので之が変更申請した」とある。

なお，街路改良等に関して受益者の負担を決定したのは，366件に達している。

日本道路の資料には「二等大路第一類入船線街路舗装工事」を5万9,400円で請負ったとある。また，日本道路では，昭和12年の1月に札幌出張所（所長阿知波幸男）を開設している。

昭和13年（1938）色内川通りの街路変更を申請して内務省の認可をもらい，これに伴って事業を変更，市債更正も認可されたが，事業財源である市債の残額については「時局のため全額申請できず差当り13年度分の22万7,000円の稟請（りんせい）に対し8万9,500円に更正されたので，勢い事業は繰り延べの余儀なきに至った」（小樽市史）のである。

延長1,952.37m，面積42,166.2㎡が同年度しゅん工した。表－5・2・7に昭和13年度の施工を示す。

しかし，時局は進展し資金面が苦しくなり事業変更は認可になっても「起債は渋滞を続け，従って事業の繰延も余儀なく漸次事業は縮小の一途を辿る」（小樽市史）のであった。

日本舗道の資料によると「二等大路第一類第一号線西通北線街路舗装工事」をトペカで6,235㎡，4万5,000円で，また「二等大路第一類第四号線緑町線街路舗装工事」を8,158㎡の面積でワービットおよびトペカにより5万3,000円で施工したとある。

さらに，昭和14年には，第一埠頭上部施設工事をトペカで15,370㎡を8万9,800円で施工し，また「二等大路第一類第六号線竜宮通街路舗装工事」をワービット，シートアスファルトおよびトペカによって7,568㎡を6万8,400円で施工している。

昭和14年，市債の減額，諸物価の高騰などにより事業の遂行は非常に困難となる。市当局は5箇年の事業計画を変更し，事業費を46万8,000円増加して申請した。

本年度の事業は，用地買収および建物移転などを実施し路面改良を行ったが，竜宮通り線については，労力の

表－5・2・7　昭和13年度施工

路線	種別	幅員	延長	舗装面積	工事着竣	請負人	備考
錦町線（色内川通線手宮仲通線）	拡築	二九・八二 三三・〇〇 米	三五〇・七四 米	六、四五〇・〇〇 平方米	六・五 九・二〇	日本舗道株式会社	何レモ底部ノミ舗装上層部ハ未竣工
若松線（西通線育成院前通線）	路面改良	一八・一八	二四八・五五	三、八三七・五〇	七・一〇 一〇・二六	〃	
緑町線（海岸線大通線）	〃	二一・八二	四〇三・七二	八、〇六五・九〇	一一・一〇	〃	
入舟町（東通線西通線）	〃	一八・一八	四七四・一二	七、五七八・〇〇	六・八	日本道路舗装株式会社	
西通北線（中央通線色内川通線）	〃	一四・五四	四七六・二四	六、三四四・八〇	五・三	〃	

（小樽市史による）

不足と気温の異常な低下によりアスファルト舗装は，次年度に繰り越した。

日本道路の資料によると市内の舗装工事を９万4,938円で請負ったとある。また，昭和14年度の施工を表－５・２・８に示す。

昭和15年南高島町の一部が焼失したため，拡幅する道路が生じ，街路工事の一本化を図るため11万2,000円を追加申請し，土地所有者ならびに関係者とそれぞれ交渉中で終わった。

昭和16年は高島の火災により，二等大路第二類第五号（高島線）の計画変更を行った。街路の施工状況は，表－５・２・９のとおりである。

この年は，延長1,866.07ｍ，面積31,482.42㎡の舗装を実施した。

表－５・２・８　昭和14年度施工

	路線名	種別	幅員	延長	舗装面積	竣工月日	備考
竣工路線	入舟川（東通線）	路面改良	一八・一八 米	四七四・一三 米	七、五七八・〇〇 平方米	六・一五	前年度の繰越 日本道路舗装株式会社
	西通北線（中央通線 色内川通線）	〃	一四・五四	四七六・二四	六、三四・八〇	五・三三	日本鋪道株式会社
未竣工	竜宮通線（海岸線 西通線）	〃	一三・七三 一八・一八	五三八・〇〇	七、〇五七・五〇	着手七・二六	上層部次年度 日本鋪道株式会社

（小樽市史による）

表－５・２・９　昭和16年度施工

路線名	種別	区間	幅員	延長	備考
海岸高島線	道路拡築	南高島―牛川	一五・〇〇 米	二四八・〇〇 米	直営執行中
大通南線	路面鋪装	相生第一線―入舟線	一〇・九〇	二四四・五四	請負竣工
〃	〃	相生第一線―量徳線	一四・五四	四四四・五〇	請負施行中
緑町線	〃	相生第一線―新地線	二一・八二	三三三・五〇	〃
〃	〃	高商通線―公園通線	一八・一八	三三六・〇〇	〃
大通北線	道路新設	高商通線―洗心橋	一八・一八	六五八・五三	〃
	〃	国道四号線―稲穂町東一	一八・〇〇	一四〇・〇〇	〃

（小樽市史による）

表－5・2・10　昭和17年度施工

路線名	種別	施行区間	幅員	延長	備考
海岸高島線	道路拡築	高島町－牛川	一五・〇〇米	二四八・〇〇米	直営完了
大通南線	路面舗装	入舟町－量徳町	一四・四四	四〇四・五〇	請負竣工
緑町同線	〃　〃	昨年よりの継続事業全部竣工			
新事業					
大通北線	道路新設	国道四号－稲穂町東一	一八・一八	一七五・五三	請負施行中
色内川通	路面舗装	海岸線－錦町	一八・〇〇	一四〇・〇〇	〃

（小樽市史による）

昭和17年の事業は，そのほとんどが繰延事業であった（表－5・2・10）。

舗装延長も1,399.03ｍの繰延工事と新規事業の延長175.52ｍである。

昭和18年（1943），北海道中央乗合自動車会社が設立される。

昭和18年になると，全面的に工事は休止の状態となり，わずかに色内川通り線の残工事をしゅん工させたことと，大通北線（国道～稲穂町東１）の幅員18.0ｍ，延長140ｍの工事を続け，昭和20年になって道庁事業の中止により，工事半ばで休止となる。そして，終戦を迎えたのであった。

(4)　札樽国道の舗装

昭和６年（1931）札樽国道の道路改良工事が実施された。「札樽両市の状態は，文化の進展に伴い益々密接不離の関係を深からしめ，到底此等姑息の改良」（小樽市史）には満足できなかった。自動車の発達は，道路の根本的改良を要求してくるに至り，政府は失業救済工事として，国道改良の計画を立て３年の歳月を費して工事を完成させた。

延長100ｍの朝里トンネル（幅員7.5ｍ）は歴青乳剤舗装を，朝里橋（橋長67.3ｍ，幅員7.5ｍ），熊碓（くまうす）橋（橋長6.0ｍ，幅員7.5ｍ），張碓（はりうす）橋（橋長72.0ｍ，幅員7.5ｍ）の３橋の橋面舗装についても歴青乳剤舗装を実施した。

また，張碓トンネル（延長620.0ｍ，幅員車道6.0ｍ，歩道1.5ｍ）の舗装はコンクリート舗装で実施した。施工は地崎組であり，セメントは浅野セメント上磯工場製のもので，砕石コンクリートである。

この工事は，失業救済費・産業振興費および農山漁村振興費によって施工されたもので，直営工事使役人夫数は332,821人に達した。昭和８年の人夫賃は普通人夫が90銭，女人夫50銭とあり，コンクリートおよび敷砕石の一部はクラッシャにより生産されたが，失業救済の主旨から，その多くは手割りとしたものである。

昭和９年１月，失業対策事業として３年がかりで進められてきた札樽国道の改良工事が終わり，この〝新国道〟によって札幌・小樽両市の間はより近く結ばれるようになった。砂利道だが同年６月10日からさっそうと定期バスが走り出す。

鉄道省の〝省営バス〟札樽線（苗穂～手宮間44km）で，道内ではこれが省営バス（国鉄バスの前身）の第１号。札樽間は当時１日10数本も旅客列車が走っており，そのうえバスまで走らせなければならぬ必要はとくになかった。ねらいは多分に民営バス進出のけん制にあったようだ。

使用されたバスは東京瓦斯（ガス）電気会社製〝千代田号〟５台。１台12,000円もする札幌鉄道ご自慢のものだ。所要時間は２時間12分，列車より50分よけいかかり，料金も１円30銭で３等汽車賃（60銭）の倍以上高かった。

－北海道百年（下）：昭和47年５月－

３）札幌市内の舗装

札幌市内の舗装は，他の道内各都市に比べて非常に遅れていた。わずかに駅前通りや南１条通りなどの中心部の舗装が行われたのにすぎなかった。昭和11年（1936）陸軍の青年将校が重臣を暗殺するという〝２・26事件〟がぼっ発し，内外に緊張の空気が高まったこの年，石狩平野を中心に北海道における特別大演習が行われることになり，舗装工事は大きく進展をみたのである。

臨時道議会は，特別大演習関係予算として167万7,525円を計上，天皇の行幸される地方の道路補修など，土木建築事業に多くが振り向けられた。特に，大本営の置かれた札幌市は大きな恩恵をこうむり，都市計画街路の事業を決定，北１条通りの舗装など多くの土木事業を実施したのである。すなわち〝大演習特需〟といわれる景気が出たのであった。

大演習は旭川師団と弘前師団との対抗戦として，両軍の参加兵力合せて２万人が，10月３日から５日にかけて島松演習場を決戦の場としてくり広げられた。

翌12年７月には，蘆溝橋で日支両軍が衝突し，〝支那事変〟がぼっ発した。中国の北部では激しい戦争が拡大，やがて，太平洋戦争への足取りを深めていったのであった。

札幌市では舗装工事の障害となっていた上水道配管工事もほぼしゅん工し，ケーブル線の地下埋設工事も進んできたので，これと並行して舗装計画も進められてきた。そして，昭和11年度から７箇年の継続事業を立て内務大臣に施工認可の申請を行う。丁度同年は，陸軍の特別大演習ということとなり，認可を待たずに工事に着工ということになったのである。

(1) 国道４号線の舗装

国道４号線の北３条西４・北１条西４間の延長251.0ｍの車道舗装が行われたのは昭和５年である。また，北３条西５・北３条西４間道庁正門前木塊舗装の上がオーバーレイされ，さらに，北２条西４・北３条西４間歩道舗装が東側109.15ｍ，西側112.45ｍについても実施されて

いる。

昭和16年，北１条西25・琴似本通り間延長2,411.0m，幅員6.0mのコンクリート舗装が行われた（内札幌市分の延長は945.0m）。面積は14,466㎡で版厚は15cmである。この当時のコンクリート舗装について高橋敏五郎は，〝北海道の舗装の移り変り〟という座談会の中で次のように語っている。

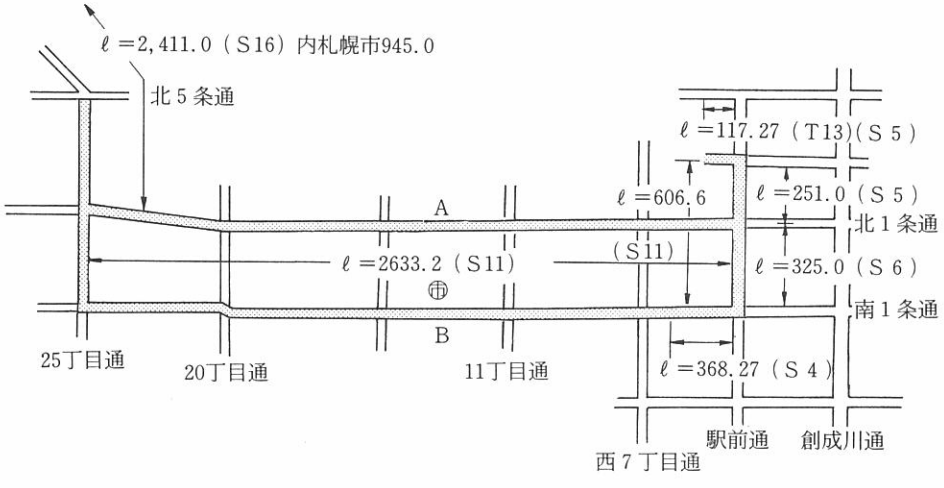
「あの頃ドイツの流儀に傾倒して，コンクリート一辺倒になったと思うんです。また，アスファルトの輸入が窮屈でもあるから，その影響もあると思うんだけれども。内務省（建設省）はコンクリート舗装を強く推奨したので,北海道でもほとんどコンクリート舗装になりました。あの時の北海道のアイデァは，目地の下の路盤にソイルセメントを使うことだった。あのころの研究会は，全国的にクラック調査の報告が主だった。それで，目地下にソイルセメントをやったらクラックができない。だから，それを持って大威張りで中央へ行って報告した」。

直営担当官は藤井正義技手であり，砕石使用のコンクリートでスランプはゼロとし，たこづき仕上げである。このコンクリート舗装は，昭和36年および41年にアスファルト舗装に打替えられるまで供用されていた。

同じころに施工された千歳市街のコンクリート舗装から推定すると，このときの配合は１：２：４であり，単位セメント量は320kg/m³であった。コンクリートの搗き固めは「コンクリートノ舗設厚４cm程度毎ニ行ヒ，上面ヲ軽ク掻キ起シタ後，上層ヲ打チ継グ」としたものである。

当時の国道４号線は南１条経由であったが，昭和22年10月，北１条西４丁目・西25丁目間の市道と交換して国道に認定されたものである。

舗装については次のとおりである（図－５・２・４）。



図－５・２・４　国道４号線の略図

(2) 国道27号線の舗装

北１条西３・北１条西１間の延長400.0ｍの舗装は，昭和６年に実施された。そして，昭和11年になって3.0ｍを拡幅している。

昭和９年札幌市北１条東１丁目・東６丁目間道路改良工事は，延長776.2ｍ，直営工事により３万6,201円94銭で実施された。工事着工は昭和８年８月23日で，しゅん工は翌９年の６月30日である。

歴青乳剤マカダム工は，面積が10,565.3㎡であり１万8,301円40銭を要した。割石基礎15㎝の上に（10～15㎝級の割石）５㎝のマカダム工を施工したものである。

乳剤マカダム工の100㎡当単価内訳は次のとおりである（表－５・２・11）。

表－５・２・11　歴青乳剤マカダム100㎡当単価

名　称	寸　法	単位	員　数	単　価	金　額	摘　要
砕　石	50㎜級	㎥	5	1.50	7.50	砕石場渡し
〃	20 〃	〃	3	1.70	5.10	〃
〃	15 〃	〃	1	2.00	2.00	〃
細骨材		〃	0.5	0.90	0.36	採取人夫　0.80人/㎥
馬　車		台	5.6	2.00	11.20	〃
転　圧	60回以上	式	1		11.13	
歴青乳剤		立	1,000	0.06	60.00	
人　夫		人	18.2	0.9	16.38	
器具損料		式	1		0.80	
計					114.47	

施工は主骨材50㎜級を敷きならした後３回以上の転圧を行い，その上に目潰用の砕石20㎜級を1.5㎥/100㎡散布，20回以上の転圧をし，第１回目の乳剤を散布，その上に再び20㎜級砕石を敷きならして15回以上の転圧を行う。第２回目の乳剤を散布，15㎜級の砕石を敷きならして転圧，第３回目の乳剤を散布し細骨材を敷きならし，転圧して仕上げるものである。

(3) 地方費道の舗装

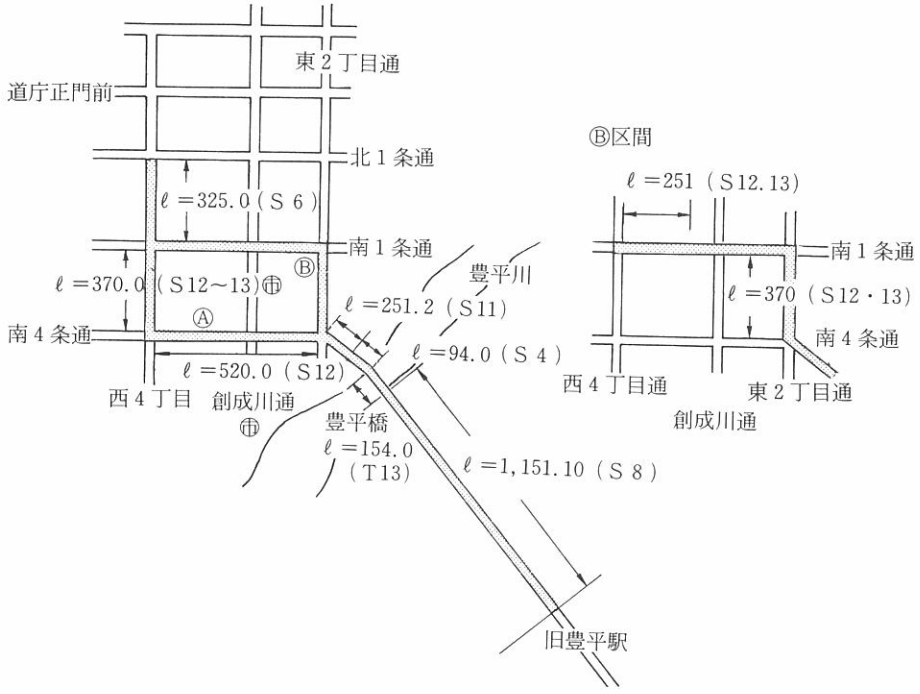
地方費道札幌浦河線の舗装は，大正13年に豊平橋の橋面舗装が木塊で行われているのに始まる。

昭和４年豊平橋詰の延長94.0ｍが，また，昭和８年には豊平橋右岸から旧豊平駅前間の延長1,151.1ｍが舗装された。昭和11年には南４条東２丁目・豊平橋詰間345.0ｍ（新規分は251.2ｍ，昭和４年施工の橋詰部補修94.0ｍを含む）が，また，札幌市施工の南１条西４・南４条東２丁目間（370.0＋520.0＝890.0ｍ）が舗装されている（図－５・２・５）。

このほか，札幌円山線の北１条西25・第２鳥居間延長813.11ｍが，昭和８年には，札幌停車場線北５条西４・北３条西５間延長260.0ｍの舗装が昭和５年に施工されている。

日本道路の資料からみると，北海道庁から札幌停車場通り道路舗装工事を昭和５年に8,250円で請負い，また，昭和８年には地方費道札幌浦河線札幌市豊平町自豊平駅前・至豊平橋右岸橋詰間道路改良工事を２万円で請負ったとある。

札幌浦河線（現在の国道36号）は，北３西５～北３西４～南１西４～南１東２～南４東２～豊平橋となっていたが，そのうち，北３西５から南１西４までは国道４号線の重用であり，昭和22年10月国道変更のため，北１西４～南１西４は札幌浦河線専用となったが，その後，26年６月南１西４～南４東２間の路線は市道南１西４～南４西４～南４東２間の市道と交換されたものである。



図－５・２・５　札幌浦河線の略図

(4)　札幌市道の舗装

大正14年札幌市道の舗装第１号が狸小路２・４丁目間に誕生以来，各通りでも次々に舗装されていった。

日本鋪道の資料でみると，昭和11年に〝北１条線路面改良工事〟（後述）を，12年には〝札幌市都市計画事業南２条線外２線路面改良工事〟を施工している。この工事は面積41,265㎡をワービット，トペカ，ブロックで舗装し，11万8,500円で請負ったとある。

また，翌13年には〝都市計画事業大通線西３丁目線路面改良工事〟をワービットタイプのア

スファルトコンクリートで面積34,736㎡を10万6,500円で請負っている。この工事は南・北大通りを夫々延長494m，歩道450mの施工であって，西3・西7丁目間の施工である。

日本道路の資料に昭和13年には〝札幌市都市計画事業北5条線路面改良工事〟を6万1,500円で請けて施工をしたとある。恐らく西1・西5間（ただし西2は昭和元年施工）であろう。

札幌市内の舗装が多く施工されたのは，昭和11～13年である。その主なものは次のとおりであり，実に3箇年間で17,131mの舗装を行っている（表－5・2・12）。

表－5・2・12　札幌市施工による舗装個所および延長

年　度	施　工　個　所
昭和11	南6条線西3西4間100m。北1条通線西4西25間2,633m。西3丁目線北1南6間966m。西5丁目線北1北18間2,106m。東2丁目線北1南1間328m。 計6,133m
昭和12	南1条線東2東6間496m。南2条線西1西7間730m。南3条線西1西9間965m。南4条線東2西7間806m。北5条線西5西15間1,297m。西4丁目線南4創成川間534m。西5丁目線南4北1間521m。西13丁目線南6北1間208m。 計5,557m
昭和13	南5条線西2西5間354m。南6条線西9西10間336m。南大通西3西7間494m。北大通西3西7間494m。北4条線西1西4間335m。北5条線西1西5間362m。西2丁目線北1南4間694m。西3丁目線北5北1間481m。西4丁目線南1南4間370m。西4丁目線創成川南10間215m。西6丁目線南大通北大通間131m。西7丁目線北5南4間1,175m。 計5,441m

昭和10年12月23日，陸軍省は翌11年秋の陸軍大演習を北海道で行う旨を北海道庁に通知した。明治25年の宇都宮地方で行われた第1回から数えて34回目である。

大本営の置かれた札幌市内の道路整備は，急速に実施された。北1条通りや西5丁目線などが舗装されたのである。主なものでも延長約6.1kmを実施している。

〝大林道路50年史〟には札幌市から南1条道路改良工事を昭和12・8～12・11の工期で請負金額2万4,200円で施工したとある。

(5)　札幌市北1条通りの舗装（昭和11年）

国際的緊張の高まりの中で，昭和11年10月3日から，札幌近郊において陸軍大演習が行われた。この時，北1条西4丁目・西25丁目間延長2,633.2mを舗装した。ワービットおよびペノリシックによる舗装は，延面積52,732㎡である。請負金額は，18万3,800円であった。

ワービット舗装は，ワーレナイト・ビチュリシック（Warrenite–Bitulithic）と呼ぶのが

正式の名称であり，アメリカのワーレンブラザース社が特許をもっていた工法で，大正13年（1924）日本鋪道の前身である日本石油道路部が施工権を持っていた。

下層部に粗粒度のアスファルトコンクリートを用いて，できうる限り安定度を高め，上層部には防水性に富み，かつ，摩耗抵抗の大きいアスファルトモルタルを用い，この上下層を一体となるように舗設するものである。

久野重一郎の〝道路舗装法（昭和19年２月）〟の中に，ワービットを次のように説明している。「ワービットは特許舗装で，日本鋪道株式会社（丸ノ内有楽館内）が施工権をもっている。勝手に造ると，特許侵害で訴へられる」とし「構造は次の通り。下層として配合１：２：４のアスファルトコンクリートを敷く。すぐ上層として，配合１：２のアスファルトモルタルを敷く。上層と下層を一度にローラで締める」。

さらに「ワービットは特許になっているから，日本鋪道株式会社に請負って貰はねばならぬ。請負契約さへすれば，材料の購入，プラントの用意，舗設作業など一切を会社でやって呉れるから全く世話はない。舗装面積が10万から15万平米というようにまとまっていれば，２年または３年の保証期限をつけることもできるように聞いている。その期間中に，ひどく傷んだら，ただで直して呉れるという仕組である。この会社は，大きくもあり，確実でもあるから，いいかげんな仕事をするような恐れはないだろうし，また，保証期限の約束を反古にするようなこともあるまいと思う。ワービットは特許だから，多数業者の入札にするというわけに行かない。この舗装を指定することについては，当局者に一種の肚が必要である」とある。

ワービット舗装を施工指導のため，日本を訪れたロッス（E. S. Ross）は，滞在中に石粉の量とその作用を研究した。〝アスファルトとフィラーの関係を，理想的な割合に保つなら，骨材の配合を多少変えても，舗装の安定さに変わりがない。セメントにおけるセメント水比説に似たもの〟というもので，ロッスの改良をワービット配合中へとり入れて，特許第79339号が昭和３年末に与えられたのである。

また，日本鋪道は，特に，この表層だけを切り離して別な特許を得ている（特許第85578号）。

ペノリシック工法は，砕石をまず軽油でぬらしておき，その上に加熱したアスファルトを散布する。そうするとアスファルトは砕石の側面や下面によく行きわたるという特徴をもつ。この原理を適用して造ったアスファルトマカダムを，ペノリシック（Penolithic）と呼ぶ。

この工法も，また，日本鋪道がその特許権（特許第90958号）を持つていて，昭和８年ワーレンブラザース社から取得したものである。

施工は，30～60㎜級の砕石を敷きならし，ローラをか



図－５・２・６　標示のマーク

ける。その後，軽油を噴霧器で砕石層の上からふりかけ，ストレートアスファルトを圧力散布機で一様に散き，路側においた中砕石（15～30㎜）へ軽油を噴霧機で吹付けその砕石を目潰として敷きならし，ローラをかける。加熱したストレートアスファルトを散布し，路側に置いた5～15㎜の小砕石も軽油を噴霧，目潰として敷きならしローラをかける。ストレートアスファルトを散布しローラをかけ，路側で7㎜級の砕石に軽油を噴霧しておいてそれを路面に散布，ローラをかけて仕上げるものである。



北1条西11丁目付近（昭和30年に写す）



昭和13年当時の木炭自動車

大演習の警備のために動員された制服・私服の警官動員数は1,500人におよぶ。当時の道内は警官数2,385人であるから，徹底した人海作戦であったことがわかる。勿論，このほかに警視庁などから3,000人の応援を受け，消防団員や青年団員などの警衛補助員が4,409人を要所に配置した。

昭和13年に入ると日中戦争の軍需物資増産のため，国民生活に関係の深い多くの品目に民間消費が抑制されるとともに，経済の国家統制が強まった。店頭から綿製品が次第に姿を消し，ガソリンの使用制限で4月頃から北海道にも木炭自動車が登場した。

政府は昭和14年度から技術，医事衛生教育の拡充を計画，これに基づき室蘭に高等工業学校，北大に臨時医学専門部を設置，5月から6月にかけて両者は開校した。初代の室蘭高工校長は北大名誉教授・吉町太郎一。

－北海道百年（下）：昭和47年5月－

4）千歳および札幌飛行場の舗装

昭和12年（1937）９月，千歳飛行場は海軍航空基地として決定，横須賀海軍建築部の発注による北海道で初めての飛行場工事が始められた。

この千歳飛行場は，大正15年10月住民の労力奉仕によって約99，000㎡の着陸帯が完成，小樽新聞社の飛行機ガムソン（北海号，単発複葉）が初めて着陸したのが千歳空港の始まりであり，昭和９年陸軍航空大演習の際に千歳基地として使用されたものである。

昭和14年に海軍の航空隊が設置され，旧室蘭街道を国鉄千歳線側に移設させて，滑走路および兵舎を造り，終戦まで北方防空の基地として使用された。土工事は，地崎組の手によって行われ，請負額は116万5,575円である。施工はガソリン・カーによるトロ引運搬が大半であり，一部は手押しトロが用いられている。部屋人夫（タコ）300人，信用人夫100人のほか，囚人500人が従事，特に，囚人には労働意欲を高めるためにと，週３回特別食としてボタ餅等が配られている。

なお，全体工事としては切土６万㎥，盛土６万㎥というこの工事は，国運急を告げる時であったから，突貫工事として会社もまた総力をあげている。〝日本土木建設業史年表〟には，1,198万624円（12・10～20・８）で地崎組施工とある。

舗装工事は，日本道路が実施した。入札は激烈をきわめ，たたき合いの結果，１期，２期共に手にしたという。石油がないからアスファルトもない。わずかに軍工事だけに配給があるという時代であったから，会社も千歳飛行場の工事で息をついているという状態であった。

滑走路は1,200ｍ×80ｍ，アスファルトマカダムによる舗装である。

また，終戦当時の札幌丘珠飛行場は，滑走路が1,200ｍ×80ｍ，厚さ20㎝のコンクリート舗装で，土工から舗装に至るまで，すべて人力で施工され，突貫工事で約３年の歳月を要している。この飛行場は昭和17年９月，陸軍が飛行場として設置したものである。

昭和18年，札幌飛行場は軍の飛行場となり，滑走路に板が敷かれた。すなわち，幅１尺（30㎝），長さ２間（3.6ｍ），厚さ１寸５分（4.5㎝）の板が約25万枚敷きつめられ，幅20ｍ，長さ800ｍの滑走路が誕生したのであった。デコボコがなく離着陸はかなりスムーズに運んだといい，海軍が予備学生の教育の場として使用したものである。

戦後，札幌飛行場は米軍に接収され，日本軍機の13機程が火炎放射器で焼かれ，３日３晩この飛行場は燃え続けたという。

札幌飛行場は，大正15年８月，当時の北海タイムス社が事業部に航空班を設け，翌年北24条西５，６丁目の市有地に２万坪（6.6ヘクタール）の飛行場を造ったのが始まりである。

5）中標津地区の飛行場建設

昭和16年（1941）から同20年までの太平洋戦争期間中は，完全な統制経済時代であり，資材はいうにおよばず，労務者，技術者も不足していた。建設業者も陸軍・海軍の軍関係工事が当然多

くなり，戦争目的の工事以外には，セメント・鋼材等のキップがもらえず，竹筋コンクリートが使われたのも，このころである。

北海道庁もほとんど道路工事はできなくなってしまった。太平洋戦争の突入とともに，北海道・樺太・千島は北方進攻作戦に対する防衛基地として，各地に軍の施設，特に，飛行場の建設が盛んになった。

ここで大きく登場してきたのは，凍結・雪・凍上などの問題である。当時陸軍は，月寒に施設大隊の本拠を置き，北大理学部の中谷博士やその補助者たちと密接に結び研究を行っていた。

しかし，海軍では，美幌飛行場の建設当時から，北海道庁土木部と北海道大学工学部とのつながりが多く，その協力を求めてきたのである。なによりも北海道庁の小川譲二は，軍と道庁とを結ぶ太いロープでつながっていたし，作戦参謀などにも多くの知己があった。昭和19年に根室・中標津・川北・小清水・女満別の航空基地の建設が始まる。しかし，海軍では技術陣が不足していたので，中標津と川北の基地を北海道庁が委託施工することになった。

施工は急がれた。ここに，機械化施工が本道にも登場することになり，小川譲二を所長として横道英雄・上戸斌司・高橋敏五郎らにより中型攻撃機が発着できる滑走路の建設工事が始まった。

「当時一般には凍上対策の技術が未開発であったため，帯広の陸軍飛行場のコンクリート滑走路などが凍上によって著しい被害をうけ，その修理に莫大な費用と労力を必要とした例があり，凍害対策ということが必須の條件となっていた」（横道英雄談：土木試験所40年小史）のである。現地を調査した所，この付近には大量の切込砂利が地下に埋蔵され，これを利用すれば，かねてから土木試験所の高橋敏五郎らが研究・開発したセメントによる安定処理工法を採用すると，海軍が要望している4箇月ぐらいで，2個所の滑走路が完成できると考えた。

当時ほとんど休業状態にあった石狩川および十勝川治水工事現場から，45tのバケット式掘削機，20t蒸気機関車牽引による3m³土運車16両編成の砂利運搬施設を主力とする機械類を動員することとした。

ここで日ごろ考えていた機械化施工と，安定処理工法をやってみようということになる。上戸斌司は〝土木試験所40年小史〟の中で次のよう書いている。すなわち「まず動力としては，トラクターがどうしても必要であるので，方々を走り廻り全道の牧場にあったトラクターを拝借することにした。約25台位を集めて中標津に送り込んだ。安定処理に使うデスクハロー，スカリファイヤー，シープスフートローラー等のアタッチメントは，エンヂニアリングレコード，シビルエンヂニアリング等の雑誌にのっていたものを参考にして江別機械工場に造ってもらうことにした。トラクターは，相当使い古したもので大分疲れたしろものであるため，アメリカで使っている何分の一かの大きさに縮めて造ってもらうことにした。これらの機械器具が出来上って，私は中標津に乗り込んだのであるが，現地では初めのうち各種の機械がコトコトと賑々しく快音をたてて，誠に好調子に動いているのを見て，この分ならば大丈夫と安心したのである。併し，それから1週間位もする間に次ぎから次ぎとメタルが焼けてトラクターが参ってしまった。やはりト

ラクターの力に較べてアタッチメントが大きかったのである。機械技術者でないため，その辺の呼吸が判らなかったのである」。

最後に残ったのは，２台位のトラクタと，札幌市のスチームローラ１台だけであった。

滑走路はセメント安定処理工法であり，トラクタにカルチベータとデスクハロを引かせ，攪拌を行いセメントを散布して転圧，仕上げをしたもので，機械類の故障の後は，学徒動員の人々の手を借り，予定よりも早く完成することができた。高橋敏五郎は「ソイルセメントを機械化するため集めた10台余のトラクターや，また，江別の矢野さんが作ってくれた珍妙なグレーダー，スクレーパーの活躍」などを注目したという。「残念なことに，かり集めたトラクターは，１台も機種の揃ったものがなく，それに古物で故障続出，部品欠乏，寄せ集めの質の悪い整備員などの悪條件が重なって，たちまち沈没してしまった」（土木試験所40年小史）という。

滑走路は昭和19年８月ごろに完成し，誘導路・掩体などの付属施設は翌年になって完成した。しかし，敵の進攻路が方向転換したため，ついに，この滑走路から飛行機を飛ばす機会は訪れなかったという。

当時は，凍上対策も重要な研究題目であったが，試験室には完全な冷凍装置がなかったので，実際的に研究することは，何も出来なかった。鋸屑の中に供試体を入れて，天然気温で凍結させてみたりしたが，勿論問題にならず，凍上試験といえば北大の低温実験室や工学部の真井教授に限られていた。それで私達は主に現場調査で知識の吸収に努めた。記憶に残るのは，帯広の，側溝の見事なこわれ方や，帯広陸軍飛行場の，これまた驚くべき凍上破壊，さては釧路市の歩道に沢山の杭根が竹の子のように生え出たユーモラスな話などがあった。昭和19年には小川先輩を団長にして樺太まで飛行場の凍上状況を視察にいったりした。この頃になると陸軍は，中谷博士の指導で，ほぼ本格的な凍上対策を採用していたが，海軍は出おくれ気味で，まだそうした飛行場建設を始めていなかった。陸軍の方の対策工法には，笹の葉やツンドラを入れ替材料の下に敷く名案なども採用されていたが土木技術的に見ると，どこともなしに幼稚なものが沢山あった。

いい忘れたが以上のような軍に関する技術については，道庁だけでなく大学や気象台，時には鉄道や電発なども参加して討議や視察することも多かった。請負会社はまだ参加しなかったが，軍以外のことでも官民の技術者が集って一緒にやる気風が，この頃からつくられた。それでも集まるメンバーがいつも決まって来るような傾向が強く，一般には沈滞し勝ちだったので，昭和18年頃には，小川先輩をリーダーにして北方土木研究会というものをつくってゲキを飛ばしたりした。

－「懐旧余話・試験所誕生記－高橋敏五郎」土木試験所四十年小史－

6）北千島および北海道各地の飛行場の舗装

千島の先端，カムチャッカ半島を指呼にのぞむ占守（シュムシュ）島は，全島平たんであり，飛行場に適していたから3個所の飛行場が，また，隣の幌筵（ホロムシル）島も島が平たんであったから，2個所の飛行場が建設された。中千島の温祢古丹（オンネコタン）島と松輪（マトウア）島，得撫（ウルップ）島に各1個所，南千島の擇捉（エトロフ）島にも4個所の飛行場が造られた。

海軍は，昭和11年から着手した。擇捉島は瀬崎組，中部千島は地崎組が請負い，北の幌筵島は菅原組の施工である。当時は，設計施工全部を特命でやるのが現地のとりきめであり，〝ともかく滑走路を造れ〟という軍命令で工事が発注されている。

菅原組は，昭和19年に勤労報告隊，挺身隊，軍属などを含めて，道内最大の15,000人をも動員するほどの力があり，開戦とともに最北端の占守島の飛行場を造っている。当時，占守・幌筵島までは，釧路から船で5昼夜を要し，かつ，工事の適期はわずか3箇月しかなく，港も船着き場もない上に，資材から生活必需品に至るまで，すべて持っていかねばならない現場条件にあり，苦労の連続であったのである。

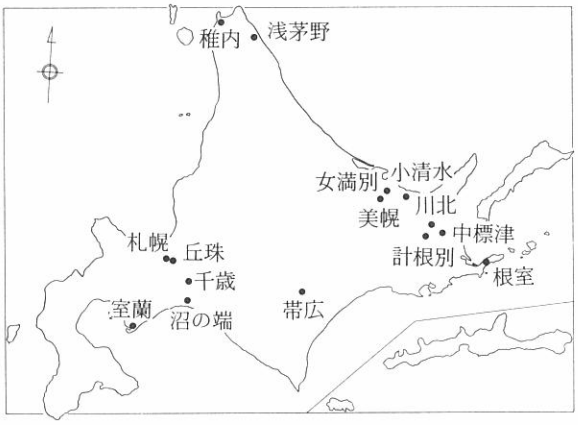
昭和18年夏から19年にかけて，北海道の各地で飛行場造りが急ピッチで進められた。代表的なものとして鉄道工業が施工した飛行場工事は，表－5・2・13のとおりである。

表－5・2・13　鉄道工業施工の飛行場

（金額：円）

飛行場名称	工期	金額	備考
浅茅野飛行場新設	18.5～19.7	5,360,000	これらの工事は，航空本部，北部軍経理部，航空局からの発注である。
帯広飛行場滑走路	18.5～19.7	4,362,000	
札幌飛行場滑走路	18.5～19.7	4,380,000	
計根別飛行場	19.3～19.12	7,217,600	
札幌飛行場整備拡張	19.7～20.12	2,011,600	

浅茅野飛行場の建設などは，朝鮮から強制動員された労務者によって行われている。この強制労働について，朝日新聞（57・11・7付）の〝進出と強制労働〟という中で次のように記している。「朝は5時起床。大根の葉などを混ぜた外米めしが中位のドンブリ一杯とミソ汁一杯だけの朝食。終わるとすぐ現場へ出て6時から重労働。モッコかつぎやトロッコを押すような，土の運搬が主だ。午前中1回15分の休憩。昼食は，リヤカーで運ばれた板箱の弁当を30分間の休み中に食べる。午後も休憩1回15分。終りは暗くなるまでだから，北国の長い昼だと労働は13時間から14時間に及んだ。夕食も朝と同様の少量と低カロリーである。たちまち体力は衰えていき，弱い者から順次栄養失調になり，病人・半病人が続出した」とある。長時間の苛酷な労働とひどい食事のために，脱走者も出た。しかし，つかまった者は飯場の入口でみせしめのため，ツルハシの



図－5・2・6　主なる建設された飛行場

太い柄でヤキ入れが始まる。「一発で気絶して転倒する。水をかけてさます。地面に伏して手を合わせ〝助けて〟〝許して〟とおがむ脱走者に，ツルハシの柄が何度でも打ちおろされる…こうしてヤキを入れられた者のほとんどは，そのまま発熱や下痢などを起こし，やがて死んでいった」とある。

浅茅野飛行場は，昭和18年（1943）春，笹やぶを焼き払い木を切り倒しながら整地して滑走路や格納庫などの工事が始まった。滑走路は，千島で成果をあげた〝板敷き〟のもので，厚さ5寸（約15㎝）ほどに板を敷きつめた約2,000ｍのものである。

強制連行された軍属という名目の朝鮮人が，初めての経験である作業に従事し，トロッコは常に〝走り〟を要求され，ムチを持つ棒頭の目が光り，昭和18年7月8日から翌19年4月17日までに89名が死亡している。

7）千歳市街のコンクリート舗装

準地方費道千歳由仁線千歳駅前・札幌浦河線千歳村ママチ橋間における道路舗装工事は，昭和16年延長1,690.5ｍにわたって直営工事（担当技手坂入碩）として施工された。

コンクリート舗装は一層式とし，舗装工事は延長1,651.7ｍ，幅員6.0ｍ，厚さ15㎝である。

まず，在来路盤面を8ｔ以上のローラで十分に転圧し，所定の形状に仕上げた後，「鉱油其ノ他適当ナル塗布材」を施した型わくを設置する。コンクリートは混合後ショベルで基礎の上に敷きならし「タンパー，テムプレート，ハンドローラー」その他適当なる器具をもって十分に搗き固める。この搗き固めは「コンクリートノ舗設厚4㎝程度毎ニ行ヒ，上面ヲ軽ク掻キ起シタ後，上層ヲ打チ継グ」としている。

仕上げに当っては，テムプレート，木ゴテなどによって規定の形状になるようにし，「舗設後コンクリートノ凍結ノ慮レアル場合，急硬セメント又ハ急硬剤ヲ使用スルコトヲ得」となっている。

養生については，「路面ノ仕上後ハ，帆布ノ類ヲ以テ間接ニ其ノ表面ヲ覆ヒ足跡ノ印セザル程度ニ至リテ後，莚・土砂・水等ヲ以テ表面ヲ覆ヒ」舗設後2週間は完全に「湿気ヲ保タシムベシ」とした。

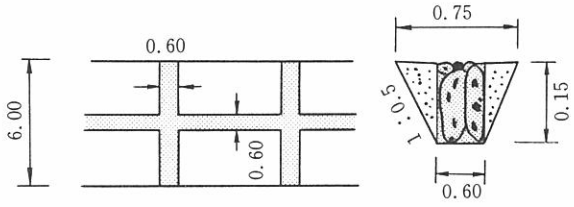
コンクリートの配合は1：2：4とし，セメント量を320kg/m³とした。セメントの単価は24円25銭/tであり，また，洗砂は9円14銭/m³，洗砂利が9円64銭/m³となっている。また，練り方人夫は1.80人/m³であった。したがって，コンクリートの単価は25円41銭/m³となる。骨材は漁川

産のものを使用した。

また，目地に使用したアスファルトは150円/t，石粉は50円/tである。人夫賃は2円70銭，大工3円50銭，ガソリン30銭/ℓ，エラスタイト7円/㎡であった。

目地にはアスファルトモルタル（アスファルト60％，砂30％，石粉10％）を用い，植物性の繊維材をモルタル1㎥に付き60kg混入して使用した。目地間隔は5.0mとし，縦・横目地共にすべて幅60cm，深さ15cmで玉石基礎（径10cm以上）を施工して補強している（図－5・2・7）。

この工事は，昭和16年6月12日着工し，同年11月25日にしゅん工した。工事費の内訳は次のとおりである（表－5・2・14）。



図－5・2・7　目地部の補強

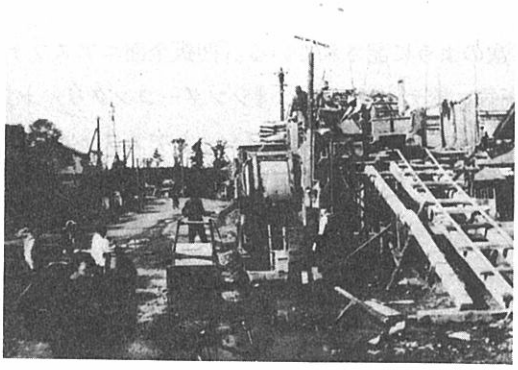
表－5・2・14　工事費内訳書　（単位：円）

材料費	労力費	損料費	工事用消耗品費	器具機械費	物件移設及び雑費	計
17,103.98	33,084.34	445.96	905.37	2,151.78	1,829.37	55,520.80

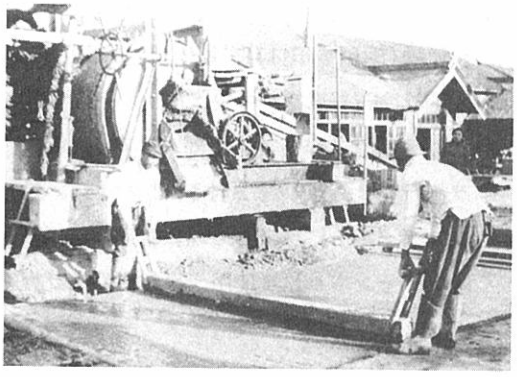
当時の新聞は次のように報じている。「工事は頗る順調に進捗目下出来型6割に達し地元村民の観喜と共にこれが完成に邁進している」（昭和16年9月20日付）。

また，道路愛護デーについて「23日の道路愛護デーに千歳村市街地第1・第2町内会員約250名は，目下施行中の舗装工事に協力し，先づ舗装路面撒水清掃，路肩土砂寄，混凝土（コンクリート）運搬，目地掘，礫石顚充（てんじゅう）作業等，更に第3町内会では砂利敷及び千歳国民学校児童約200名は路面草刈り等，先づ吾等の道路は吾等の手でと好成績を収めた」（昭和16年9月26日付）とある。

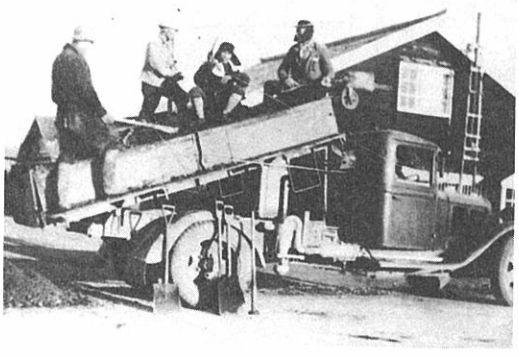
また，「千歳村市街地内道路舗装工事は，目下殆んど完成の域に入ったが8日内務省土木試験所島田技師，道庁土木部上戸技師が来村，札幌土木現業所坂入技手，村役場松樹助役の案内にて工事現場を視察…」（昭和16年11月11日）とあり，18日付の記事には「千歳村市街地内一層式混凝土舗装工事延長1,700m，舗装幅6mは本年7月以来札幌土木現業所の直営として坂入技手に依り施行中であったがこの程立派に出来上ったので村では20日午前10時半よりこれが竣功式を挙行する」とある。



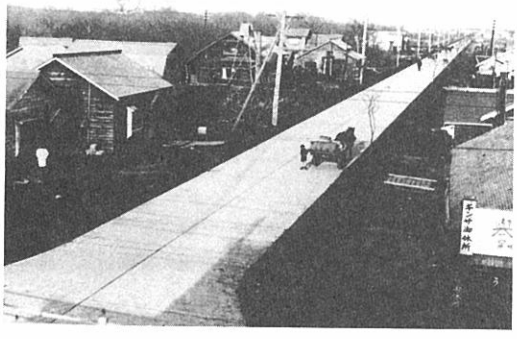
コンクリートプラント



木製タンパーによる搗き固め作業



養生砂を運搬して取りおろし作業



完成後のコンクリート舗装

ー写真および新聞の提供は坂入碩ー

8）橋面舗装（幣舞橋・旭橋・十勝大橋）

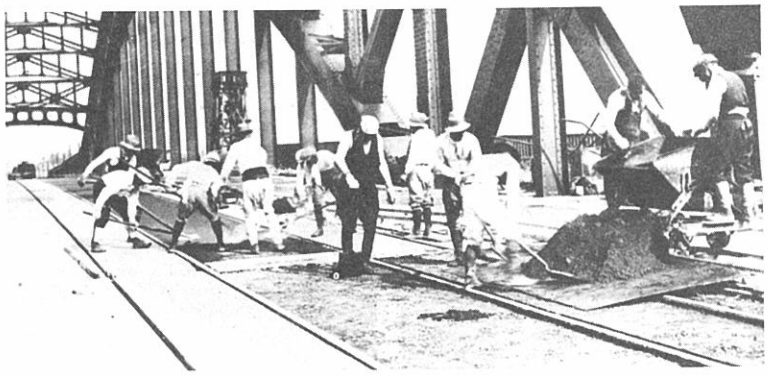
(1) 幣　舞　橋

幣舞橋（昭和３年11月・釧路市）の改築概況報告書によれば，橋面舗装について次のように記している。「車道ハ牀版ノ上ニ厚サ３吋乃至５吋１/２ノ『コンクリート』（割合１：３：６）ヲ打チ上部ハ厚サ２吋ノ『アスファルトコンクリート，モルター』ノ２層ヲ以テ仕上ゲ横断勾配約１/５トス。電車道ハ目下計画ナキ為将来ノ施設ヲ考慮シ牀版上ニ厚サ３吋ノ小割栗石ヲ布キ目潰砂利ヲ詰込ミ動揺ヲ防ギ厚サ１/２吋ノ砂褥ヲ置キ木塊ニテ舗装セリ。木塊ハ道産桧材（５寸，３寸４分，３寸）ニ真空装置注入法ニ依リ１立方尺ニ付キ２升以上ノ『クレオソート』油ヲ注入セリ。目地ハ『ブロンアスファルト』ヲ流込ミ２分幅トス。歩道ハ主鉄筋径３/８吋厚サ，５吋１/２吋乃至７吋の牀版ヲ作リ上部ハ厚サ１吋『アスファルトモルター』ニテ舗装セリ」とある。

また，橋面舗装の工事費は６万1,000円であった。

(2) 旭　　橋

旭橋（昭和７年11月・旭川市）の報告書には，次のように記されている。「凹鈑全面ニアスファルトヲ塗布シ車道ハ中央ニ於テハ７吋１/２，両端ニ於テ４吋３/８ノ『シンダーコンクリート』ヲ以テ基礎ヲ作リ其ノ上部ニ２吋ノ中間層１吋１/２ノ表層ヲ有スル『シートアスファルト』ヲ施行シ，人道ハ厚２吋１/２ノ『シンダーコンクリート』ヲ行ヒ其ノ上部ニ１吋ノ『シートアスファルト』ヲ施行セリ。軌道ハ旭川市街軌道株式会社ノ使用ニ供セシメ枕木トシテ鋼材８吋『チャンネル』ヲ使用シ百封度軌条ヲ復線ニ布設シ電気ノ絶線ヲ計ル為，周囲ヲ『牛毛アスファルトフェルト』及『アスファルト』ヲ以テ包ミタリ」とある。



旭橋の橋面舗装の施工状況（旭橋工事写真帳から）

橋面舗装の工事費は３万4,466円57銭であった。

(3) 十勝大橋

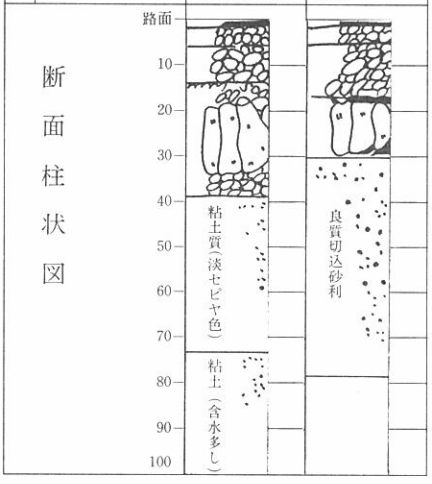
十勝大橋（昭和15年10月・帯広市）の報告書から橋面舗装についてみると，次のとうりである。「歩道舗装ハ床版上ニ厚６㎝の褥層コンクリートヲ打チ，コノ上ニ２㎝ノシートアスファルト表層ヲ施行シ，車道舗装ハ床版上ニ厚サ13乃至20㎝ノ褥層コンクリートヲ打チ更ニ５㎝厚ノ粗粒式アスファルトコンクリート表層ヲ施行シタリ。中央ノ電車道ハ将来ニ備ヘテ総厚25㎝トシ先ヅ床版上ニ径12㎝以下ノ玉石ヲ詰込ミ目潰シヲ施工シテ動揺ヲ防ギ，然ル後５㎝厚ノ褥層コンクリートヲ打チ最後ニ厚サ５㎝ノ粗粒式アスファルトコンクリート表層ヲ施行シタリ」とある。

橋面舗装工の工事費は２万2,739円５銭７厘であった。

9）道内各地の舗装

日本道路の資料には，昭和６年に旭川市２条通り３条通り道路改良舗装工事を8,588円で請負い（北海道庁発注），翌７年には室蘭市役所発注による市内舗装工事を２万3,000円で請けたとあり，大林道路の資料には，昭和18年９月に北海道人造石油滝川工場構内舗装工事を４万8,300円で施工したとある。

場所		留萌市街地	旭川市街地
路線種別		留萌港線	1級40号 6条
施工年度		昭 4	昭 4
構造の詳細	表層	アスモル 2 cm	アスモル 1.5cm 7㎜以内豆砂利使用
	中間層	砕石使用 アスコン 4 cm	砕石使用 アスコン 3.5cm
	基層	砕石使用 ブラックベース 8cm	砂利使用 ブラックベース 12cm
	その他	割栗基礎 25cm上下砂利	玉石基礎 13cm



図－5・2・8　舗装断面

帯広市内の最初の舗装は，昭和5年（1930）の西2条8丁目の歩道舗装であり，詳細は不明である。

室蘭市内では昭和6年5月に着工し，翌7年3月に完成した仏坂の工事において，「中央部を簡易舗装した」とだけ記録にある。

留萌市内の舗装については，北海道開発局の調査によると，昭和4年施工のものの構成は図－5・2・8のとおりであり，割栗基礎23cmの上にブラックベース8cmを施工し，粗粒式アスファルトコンクリート4cmの上にアスファルトモルタル2cm厚で実施している。

旭川市内においては，13cm厚の玉石基礎の上に，12cm厚のブラックベースを施工し，粗粒式アスファルトコンクリート3.5cmの上に7㎜以下の豆砂利を混入したアスファルトモルタルを施工している（図－5・2・7）。

稚内市で初めて舗装が行われたのは昭和8年であり，波止場通り（稚内駅前通）から宗谷支庁前（産業会館前）までの延長250mで，幅員9mである。〝風土記稚内百年史〟によれば「当時はデコボコ道路で雨が降れば轍に水溜りができ馬車は立往生した時代であった。竣工した時は履物をぬいで歩いたという話があるくらい町民は舗装を喜こんだ」という。

東京市は，舗装作業を原則として，直営でやっている。トペカをやるにしても，自分で研究しながら，思う通りの作業ができる。材料や，施工の手抜かりも少ないわけだ。「お役所仕事」になって，単価がいくらか高くつく場合もあろうけれども，出来たものは，確実によい。

乳剤舗装も同じである。乳剤は，十分に注意して造られるし，造った乳剤は片端から現場え運んで，すぐ使う。いつでも，新鮮だ。また品質も均一である。現場の人は，乳剤そのものにつき，何も心を煩わす心要がない。こういうよい環境において乳剤舗装をやるのだから，よいものができる，東京市道路当局のもつ強みの一つは，実に，この直営にあるといってもよい。中小都市が，そのまま真似ようとしても，真似の出来ないところがある。

－久野重一郎：道路舗装法（昭和18年8月）－



昭和14年４月札幌市発寒橋付近の道路



当時の道路状況（提供：土木試験所）

参考文献

1）元木省吾・元木芳子：「函館昭和史郷土新聞資料集㈡」昭和49年９月

2）伊藤　良：「この餓鬼のたどる道」昭和47年10月

3）「函館市誌」函館日日新聞社，昭和10年12月

4）武山広志：「現存する古い舗装の調査について」第３回日本道路会議論文集，昭和31年６月

5）「日本鋪道史資料集（その一）」日本鋪道

6）「道南の槌音ー函館建設業界史」函館建設業界，昭和57年４月

7）「この道この歩み五十年史」日本道路，昭和54年３月

8）「小樽市史（第４巻）」小樽市，昭和41年９月

9）札幌土木事務所「札樽国道小樽・銭函間改良工事写真帖」昭和９年３月

10）「札幌百年のあゆみ」札幌市，昭和45年５月

11）「札幌市史（政治行政編）」札幌市，昭和28年２月

12）久野重一郎：「道路舗装法」昭和19年２月

13）「舗装事業のあゆみ〝座談会北海道の舗装の移り変り〟」北海道舗装事業協会，昭和55年１月

14）札幌土木事務所「設計図書」類

15）「大林道路50年史」大林道路，昭和58年８月

16）「日本土木建設業史」土木工業協会・電力建設業協会，昭和46年４月

17）「風雪の百年ー北海道建設業界史」北海道建設新聞社，昭和45年９月

18）「日本土木建設業史」土木工業協会・電力建設業協会，昭和43年３月

19）本多勝一：「進出と強制労働」朝日新聞記事，昭和57年11月７日付

20）北海タイムス記事

21）「幣舞橋改築工事概況」北海道庁，昭和３年11月

22）「旭橋改築工事概況」北海道庁，昭和７年11月

23）「十勝大橋（河西橋改メ）架換工事概況」北海道庁，昭和15年10月

24）野中長平：「稚内百年史」昭和52年７月

25）「土木試験所40年小史」北海道開発局土木試験所，昭和53年３月

3．昭和９年（1934）改正の歩掛と仕様－北海道庁制定

1）準テルフォード基礎

準テルフォード基礎は，路床を一様に転圧し，10kg以上の割石を道路方向に直角に長手使として，幅の大きい方を下端にし「芋継トナラザル様密着詰立ツベシ」とある。また，割石が所定の厚さにならない場合には「小割石ヲ逆ニ楔締トナル様詰立テ基礎面上ニ突出スルモノハ玄能ヲ以テ払落シ破砕片ハ総テ楔止メトシテ間隙ヲ塡充スベシ」とした。

その外の間隙には，40mm以下の切込砂利で目潰を塡充，十分に転圧して所定の断面に仕上げるものである。歩掛は次のとおりである（表－５・３・１）。

表－５・３・１　準テルフォード基礎100㎥歩掛

仕上厚	路床転圧	割　石	目潰材	転　圧	石　工	人　夫	合計転圧回数
20cm	10回以上	26㎥	8㎥	10回以上	8.0人	1.2人	20回以上
15cm	〃	19.5	6	〃	6.0	0.9	〃

注）ローラは８t 以上とする。

2）水締マカダム道

路床を不陸のないように転圧し，基層の砕石を均等に敷きならし，その後空締（からじめ）転圧して嚙合う程度とし，厚さ１cmぐらいに薄く目潰材料を散布，空隙に掃き込んだ後「適当ノ水ヲ散布シ直ニ転圧シタル上目潰材ノ沈着ニ伴ヒ之ヲ補給シテ砕石ガ十分ニ固締スル迄目潰材及水ノ散布ト転圧トヲ交互ニ続行スベシ」としている。目潰材料は20mm級とした。

表層には50mm級の砕石を用い，基層の上に均等に敷きならし空締めを行い「転圧機前方ノ砕石上ニウネリヲ生ゼザル程度ニ固定シタルトキ目潰材ヲ散布シ」散水を行って十分転圧して所定の形状に仕上げるものとした。水締マカダム100㎡当り歩掛を表－５・３・２に示す。

表－５・３・２　水締マカダム100㎥当り歩掛

仕上厚	路床転圧	基層				表層			人夫
		80mm	50mm	目潰材	転圧回数	50mm	目潰材	転圧回数	
18cm	10回以上	13㎥		3㎥	35回以上	10.4㎥	2.4㎥	25回以上	8.3人
15	〃	〃		〃	〃	6.5	1.5	〃	7.3
12	〃		9.1㎥	2.1	25 〃	〃	〃	〃	5.2

散水に当っては「路肩ニ約５ｍ間隔ニ水切リヲ設ケ之ヨリ流出スル程度ニ散水スベシ」とした。表層の目潰材には15mmの砕石を用い，転圧を十分に行うこととしている。

仕上厚18cmの場合の基層は仕上厚を10cmとし，表層の仕上厚を８cmとした。

仕上厚15cmの場合の基層は，仕上厚を10cmとし，表層を５cmとし，また，仕上厚12cmの場合の基層は，仕上厚を７cmとし，表層は５cmとした。

また，目潰材は場合によって砂，小砂利，粘土を使用することができ，粘土を使用した場合には，表層仕上げの後豆砂利を10mm厚に散布することとした。

3）簡易歴青舗装

簡易歴青舗装の横断勾配は，乳剤塗装道および歴青塗装道では2.5～５％とし，乳剤マカダム道および歴青マカダム道では2.5～４％とした。また，横断形状は抛物線として，路肩付近は10％を標準とし，１日の最低気温が５℃以下となる場合は「成ルベク施工スベカラズ」としている。

(1) 歴青乳剤マカダム（浸透式）

この工法は，主として在来路面が相当堅固なる場合に施工するものとし，設計厚は５cmおよび８cmの２種類とした。

仕上厚５cmの場合は，主骨材50mm級を100㎡当り５㎥敷きならし３回転圧して後，20mm級の目潰材を1.5㎥を散布，20回以上転圧してから第１回の乳剤を300ℓ散布，20mmの砕石を均等に敷きならし，十分転圧（15回以上）してから第２回目の乳剤を散布，15mm級砕石を均等に敷きならし12回以上の転圧を行って第３回目の乳剤を第２回目と同様に250ℓ散布する。その後0.5㎥の砂を一様に敷きならし10回以上転圧して仕上げるものとした。

ローラは８t以上のマカダムローラとし，通常３時間経過するのをまって交通に開放することとした。

乳剤の散布に当っては「撒布器若シクハ適当ナル手撒器ニ依リ道路中心線ニ平行ニ撒布シ若シ乳剤ノ撒布減又ハ密着不充分ナル箇所等ヲ生ジタルトキハ〝ブラッシュ〟ノ類ヲ以テ叮嚀迅速ニ塗抹スベシ」とした。

粗骨材は「質堅靱緻密ナル岩石ヲ破砕シタルモノ」であって，扁平なものや細長くないものとし，稜角に富み清浄なるものと規定している。比重は2.5以上とした。

乳剤は，内務省土木試験所標準方法によるものとし，エングラー法による比粘度は，25℃で２～８，歴青質残留物の性質として，25℃の針入度を70～200，分解速度を５分～２時間と規定している。手散器は図－５・３・１のものが使用されている。

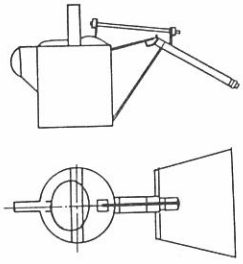
表－５・３・３に歴青乳剤マカダム100㎡当り歩掛表を，また，表－５・３・４に乳剤散布量を示す。

表－5・3・3　歴青乳剤マカダム100㎡当り歩掛

仕上厚	80mm	50mm	20mm	15mm	細骨材	乳　剤	転　圧	人　夫
5　cm	㎡	5.0 ㎡	3.0 ㎡	1.0 ㎡	0.5 ㎡	800 ℓ	60 回以上	14.2 人
8　cm	8.0		5.0	1.0	0.5	1,000	70	18.3

表－5・3・4　乳剤散布量100㎡当り

仕上厚	1回目	2回目	3回目	計
5　cm	300 ℓ	250 ℓ	250 ℓ	800 ℓ
8　cm	450	300	250	1,000



図－5・3・1　乳剤散布器

(2)　歴青マカダム（浸透式）

この工法は「主トシテ在来ノ路面其ノ他相当堅固ナル基礎ヲ利用スル場合ニ施行スル」ものとし，厚さは5㎝および8㎝の2種類とした。使用する主骨材は50㎜級または80㎜級とし，これに目潰材として20㎜級を使用，締結材としてアスファルトを仕上厚5㎝の場合は800ℓを，仕上厚8㎝の場合は1,000ℓをそれぞれ3回に分けて散布することとしている。

施工は「主骨材用粗骨材ヲ路面一様ニ厚薄ナキ様敷均シローラ（マカダム8t以上）ヲ以テ転圧　空締ヲナシ粗骨材ノ脱出スルコト無キ程度ニ嚙ミ合ハシメ之ニ目潰用トシテ20㎜級ヲ敷均シ充分転圧シタル後　砕石面ニ漏レナク均等ニ第1回ノ歴青材散布ヲ行フベシ」としている。

その後，20㎜級を敷きならし十分に転圧をした後，第2回目の歴青材を散布，目潰用として15㎜級を均等に敷きならし転圧する。その後，第3回目の歴青材を散布，ただちに，細骨材を一様に散布して十分転圧を行うものである。

アスファルトはアスファルト系原油の直溜製品とし「気温ニ応ジ高温ノ場合ハ針度小ナルモノヲ又低温ノ場合ハ針度大ナルモノヲ使用スベキ」とした。

歴青マカダム100㎡当りの材料および歩掛は表－5・3・5のとおりである。

表－5・3・5　歴青マカダム100㎡当り歩掛

仕上厚	80　mm	50　mm	20　mm	15　mm	細骨材	歴青材	転　圧	人　夫
5　cm	㎡	5.0 ㎡	3.0 ㎡	1.0 ㎡	0.5 ㎡	800 ℓ	60 回以上	18.2 人
8　cm	8.0		5.0	1.0	0.5	1,000	70	23.3

注）歴青材の加熱費は別途計上すること。

(3) 歴青乳剤および歴青塗装

この工法は両者ともに15㎜級の砕石を主骨材として使用し，乳剤は歴青材約450ℓを2回に分けて散布，6t以上のローラをもって約1㎝の厚さに仕上げるものである。

歴青乳剤塗装は，路面をローラで十分に転圧し「路面ハ適度ニ散水シツツ手箒又ハブラシュノ類ヲ以テ磨擦清掃」して後，第1回目の乳剤を250ℓ散布し15㎜級砕石を路面一様に敷きならし，転圧2回目の乳剤を200ℓ散布し細骨材を敷きならして転圧仕上げるものである。

歴青塗装は，第2回目の歴青材散布量を150ℓとするのが前記と異なるだけで，他は同一の施工となる。材料および歩掛は次のとおりである（表－5・3・6）。

表－5・3・6　歴青乳剤および歴青塗装100㎡当り歩掛

工　種	15 ㎜ 級	細 骨 材	歴青乳済および歴青材	転　圧	人　夫
歴青乳剤塗装	1.5 ㎡	0.5 ㎡	450 ℓ	20 回以上	10.2 人
歴 青 塗 装	1.5	0.5	400	20	12.4

参考までに昭和16年（1941）の日本道路協会の前身である日本道路技術協会の中に設けられた歴青舗装調査委員会の，戦時下材料節約量は表－5・3・7のとおりである。

表－5・3・7　材料の節約量

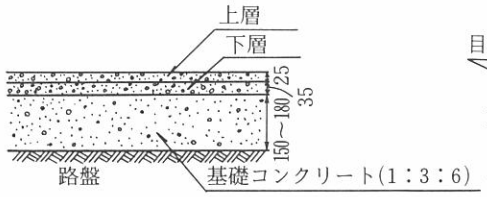
交　通　別	従　来　の　工　法		節　約　工　法		歴青節約率(%)
	表層厚(cm)	歴青量(kg/m²)	表層厚(cm)	歴青量(kg/m²)	
重　交　通	5～8	11～17	3～5	5～8.3	53
中　交　通	4～7	4～7	3	4～5.3	15
軽　交　通	1～3	2.2～3.5	1.5	3.4～2.5	15

すなわち，アスファルトは輸入の減少により入手困難となり，軍の需要の増加によって一般公共事業は制限された。したがって，材料の使用量をできるだけ少なく，かつ舗装厚を薄くする方向に進んだ。重交通で約1/2の使用量としている。

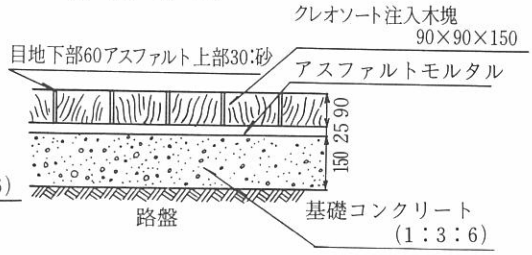
参考文献

1）北海道庁制定：「改正歩掛と仕様」昭和9年

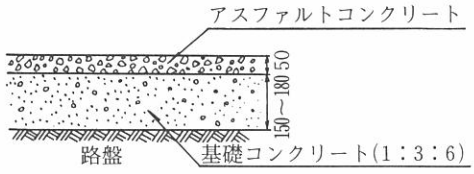
シートアスファルト舗装



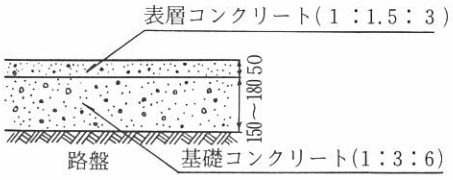
木　塊　舗　装



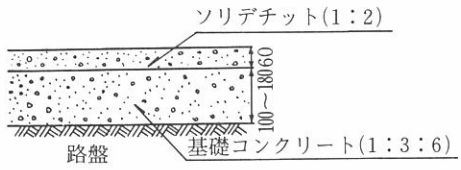
アスファルトコンクリート舗装(トペカ式)



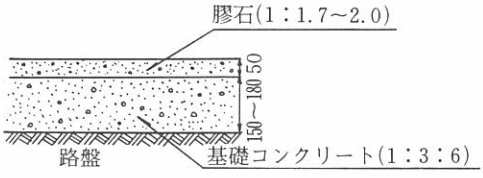
セメント・コンクリート舗装



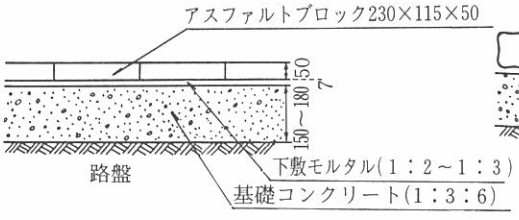
ソリデチット膠石舗装



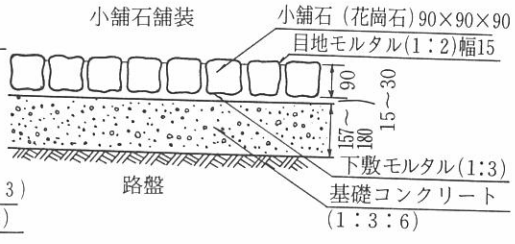
セメント膠石舗装



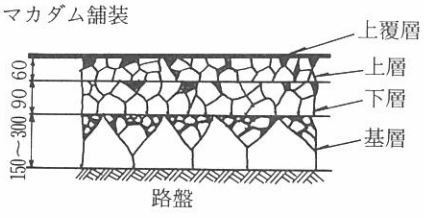
アスファルト・ブロック舗装



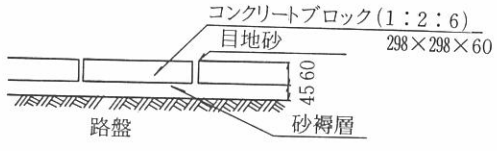
小舗石舗装



マカダム舗装



コンクリート・ブロック舗装(歩道)



〔当時の工法の一例〕

4．安定処理工法

1）概　　況

昭和13年（1938）6月，土木試験所の道路試験室では，1937年ころのEngineering News Record が読まれ，その中に書かれていたSoil cement の試験法や実験方法が注目された。

当時，米国でもSoil stabilization はまだ試験段階であり，粒度の悪い土をそのままセメントやアスファルトを加えて処理した例が多かった。しかし，道路研究室では，在来砂利道の上層の粒度の中の土砂を処理しようと考えたのである。

高橋敏五郎は「砂利道表面の土に適用することでもっと優れた舗装体ができるのではないか」と考え「簡易舗装がこわれ易いのはその基礎に当る土が水を含んだ場合に軟くなるからだ。これさえ常時安定なものになれば，表面はもっと簡単にしてもよいであろう。そうすれば工費を現在の簡易舗装の1/2位にして，もっとこわれ難いものができるかも知れない。セメント処理の方は比較的簡単にできたが，アスファルト系の方は，乳剤の安定材に脱脂乳などを発見するまでは，仲々困難したようであった」（土木試験所40年小史」という。

セメント，アスファルトおよびタールなどによる幾つかの工法が研究され，現地に試験舗装が実施された。月寒街道（現国道36号）の試験工事について高橋敏五郎は次のように書いている。「最初の豊平駅に近い方はセメント安定処理で，かなりうまくできたような記憶がある。路面掘削はスカリファイヤーのついている範多ローラというただ1台の機械が活躍したが，混合は人夫が行列で畑を耕すようなやり方だったから今考えると随分珍妙なものであった。表面は1.5ℓ/㎡程の塗装だったが，見たところなかなか良いものができた。そこで，お調子にのって次は月寒までのばすことになり，予算も1万円程貰ったがこれがいけなかった。気候は既に秋になっていたし，それに今度はアスファルト乳剤処理やタール処理が加わっていた。アスファルト乳剤を混合した土は，雨のために容易に乾燥せず，それに近頃市場にでてきたようなCation 系ではないので，湿った土中では完全に分解せず，転圧した後もアスファルトが流れ出る仕末だった。タールの方になると，一層失敗で転圧仕上げた後も，混合土は安定するどころか，ブワブワ，ゴムのように弾力的だった。その中に，十分乾燥せず強度も出ないまま冬になってしまった。翌年までにこの試験舗装はかなりひどくやられた」（土木試験所40小史）。

失敗にこりずに，高橋敏五郎らは「私達はいかにも残念だったので，これこそ本番というやつをもう一度やりたくてたまらなかった」から，札幌浦河線（南1～南3条間）でセメント安定処理工を実施した。

〝安定処理層は耐磨性がないので，表面処理の大切なことがわかった〟から宇都宮寿夫の提唱で表層仕上げに，粗骨材埋込式を採用することにした。この舗装は終戦後に改装される時まで残っていた。

これに併行して宇都宮寿夫らは，アスファルト安定処理にも改善を加え，南1条通りの㊧前で

試験舗装を行った。この工法を〝土礫マカダム舗装〟と名付け「道路舗装の新工法」と題する懸賞論文に応募して一等に当選したのである。

このころから〝安定処理道〟という名称が一般に使われだすようになる。この名称は高橋敏五郎が名付けたもので，北海道で試験舗装が行われた直後に，東京付近でもソイルコンクリートという名で，セメント安定処理が行われている。高橋敏五郎は「北海道の安定処理道は内地の方にはよく知られたが，道内で関心をよせる人は少なく，二，三の舗装業者が注目していた程度であった」と語る。

宇都宮寿夫らは，アスファルト乳剤を安く自家生産して，市内の修繕に当てたり，少しずつ舗装を伸ばす計画を立てた。アスファルト乳剤の自家生産計画は，東京市の前例もあったので大きな魅力があり，小型のホモジナイザを購入して実際に試作を始めたが，自家生産までに発展はしなかった。

また，舗装は凍上対策工法を行っていなかったから，毎年破損は多く，舗装がこわれるのは，ある程度不可抗力のものと思われていた時代であり，アスファルト乳剤の生産には大きな期待がもたれていたのである。しかし，結果的にはウヤムヤになったのである。

自動車はだんだんと増加し，砂利道の維持補修も非常にやかましくなっていく。現場では維持・修繕費の配付が少なかったから，新設改良費を少しでも浮かして修繕費に回したり，木橋架換を犠牲にして砂利を買ったりする〝窮余の策〟が流行した時代である。

2）月寒地区の安定処理試験工事

昭和13年10月地方費道札幌浦河線札幌市と豊平町界付近において，延長550ｍの試験工事が実施された。交通量は１日平均で自動車約300台，馬車が約230台であった。

まず，ローラに付いているスカリファイヤで路盤を掘削し，グレーダによって路側にかき寄せ推積する。セメント安定処理は平均15㎝，アスファルト乳剤安定処理は平均８㎝の深さにかき起こした。

セメント安定処理は，混合土を約１/２路側に推積したものを敷きならし，セメントを１/２加えて唐鍬をもって混合，その上に残りの混合土１/２を敷きならしセメントを１/２加えて混合，さらに，全体を混合した後，約10％の水を注水して再び混合し転圧仕上げを行った。

歴青乳剤混合の場合は，練り鉄板上に一定量の試料を採り，水を加えて混合し，ゼラチンを溶液として混合した乳剤を加え，スコップで切り返し混合したものを敷きならして放置した。その後，含水率が10％になるまで乾燥するのを待って転圧し，仕上げた。

混合物を乾燥促進するためのウィンドローを造ることも考えてみたが，多くの労力を必要とすることから実施することをあきらめた。この目的のためであれば，必要に応じてスカリファイヤでかき起こし通風を計ると同時に，混合物を上下入れ替える方法が有効であるからである。

混合，整正，乳剤，水の計量・運搬には，１班の編成，６～７人で１日の施工量は約150㎡である。封緘層の施工は，セメント安定処理の場合舗設完了直後とし，歴青安定処理の場合は，舗

設後なるべく放置して乾燥凝結させて施工することとした。

この試験舗装の結果，多くの問題が提起された。

「イ．路面の中央部分，すなわち，交通車輌の集中する部分は，全面的に封緘層が剝脱と磨耗し破砕による凹凸ができたこと

ロ．歴青安定処理の場合は，十分な乾燥とこれに伴う安定を得ざるうちに降雪に逢い，大部分が破損したこと

ハ．セメント安定処理の場合では，降雪前十分に安定していたにもかかわらず，小破は全面に及んでいたこと」

これらのことから，封緘層の施工は暫く交通に開放してからの方が，良いように思われた。

また対策としては，

「イ．基層舗設の搗き固めをさらに完全なものとし，緻密な層を造る必要があること

ロ．封緘層の厚さを増すか，または粗骨材の粒径を大きくし，安定処理層に埋設すること

ハ．転圧は多量の細骨材を含んでいる混合物であるから，ロードローラよりは，シープスフートローラの方が有効であること」

などが考えられるとしている。

試験工事の実施成績は表－5・4・1のとおりである。

表－5・4・1　試験工事実施成績（100㎡当）

工種	区分	労力				材料（シールコート用砂砕石を含まず）						消耗品（ガソリン類）器具修理費類		雑費		計
		工夫，人夫		ローラー運転手		瀝青乳剤		安定剤（ゼラチン）		セメント						
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	
		人	円	人	円	立	円	瓩	円	貫	円		円		円	円
一層式乳剤処理	路盤	2.03	2.93	0.47	0.71								2.08			5.72
	混合，舗設	5.7	9.82	0.4	0.60	750	49.50	0.75	3.51				0.90			64.33
	シールコート	2.2	2.73	0.36	0.54	350	23.10						1.61			27.98
	試験，修理	2.3	4.20	0.26	0.47	× 60	× 3.94						1.36			9.97（×を除く 6.03）
	雑	3.1	5.65	—	—										4.58	10.23
	計	15.4	25.33	1.5	2.32	1,160	76.54	0.75	3.51	—			5.95		4.58	118.23（×を除く 114.29）
一層式セメント処理	路盤	3.49	6.14	1.14	1.70								5.03			12.87
	混合，舗設	6.7	11.55	0.4	0.6					36	51.84		0.83			64.82
	シールコート	2.2	2.73	0.36	0.54	300	19.80						1.61			24.68
	試験，修理	2.98	5.36	0.44	0.66								1.88			7.90
	雑	4.04	7.28	—	—										5.84	13.12
	計	19.4	33.06	2.4	3.50	300	19.80	—	—	36	51.84		9.35		5.84	123.39

（×印は天候不良其他の悪条件に因り特に要したるものにして一般には不用なり）

施工面積は，乳剤によるものが2,200㎡，セメントによるものが1,600㎡であった。

3）札幌市界～月寒陸軍病院間道路

昭和14年〝地方費道札幌浦河線豊平町地内札幌市界・月寒陸軍病院間道路改良工事〟が実施された。延長は1,800m，幅員6.0mで，セメント安定処理工が2,400㎡歴青安定処理工8,400㎡，となっている。

(1) セメント安定処理工

在来砂利道を15㎝掘削し路床を成型後セメントと土礫を混合した。セメントと土礫の混合は，均一なる色合を呈するまで空練りを行い「最大密度ニナル様適当ノ水量ヲ決定シ充分混合スベシ」とした。注水・混合後はただちに十分な転圧を行って仕上げ，その後，歴青安定処理工と同様の封緘層を施工したものである。

セメント使用量は100㎡当り10.65樽（約1,836㎏）であり，仕上厚15㎝であるから120㎏/㎥に相当する。

セメントは１樽の単価が５円51銭であるから，ｔ当りでは31円96銭になる。表－５・４・２にセメント安定処理基礎100㎡当りの単価を示す。

表－５・４・２　セメント安定処理基礎100㎡当り単価　（単位：円）

名　　称	寸　法	単　位	員　　数	単　　価	金　　額	摘　　要
路盤掘削費					14.76	厚15㎝
消耗品費		式	1		6.00	
運転手		人	1.20	2.50	3.00	
人夫		〃	3.60	1.60	5.76	
舗設費					71.48	
セメント代		樽	10.65	5.51	58.68	
人夫		人	8.00	1.60	12.80	
転圧費					5.02	50回転圧
消耗品費		式	1		3.60	
運転手		人	0.25	2.50	0.62	
人夫		〃	0.50	1.60	0.80	
計					91.26	

(2) 歴青安定処理工

平均７㎝の路盤を掘削し，設計図に従って路床を造り歴青材と掘削した土礫を混合するもので，あらかじめ「歴青剤ハ土礫トノ混合可能ナラシムル様適当ノ方法ヲ講ジ」，混合は「均一色及ビ粘性ヲ呈スル迄充分混合スベシ，混合ニ際シテ水ノ使用ハ差支ナキモ総テ監督員ノ指揮ニヨリ其ノ量ヲ決定スベシ」とした。

混合した土礫は「転圧可能トナル迄乾燥ヲ行ヒ８トン以上ノ転圧機ニヨリ…所定ノ縦横断形

状ニ仕上ゲルモノトス」とし，作業の完了後封緘層の施工を行うこととした。この封緘層は「先ヅタールヲ2kg/m²ノ割ニ散布シ其ノ上直ニ15mm級砕石ヲ敷均シ，転圧後歴青乳剤ヲ2ℓ/m²ノ割ニ散布シ表面ニ砂ヲ被覆シ8トン以上ノ転圧機ニテ充分転圧」を行い，過剰の砂を掃き取ることとした。

材料は，100m²当りアスファルト乳剤を339ℓ，タール193kg，ゼラチン0.21kgとした。転圧回数は25回である。

アスファルト乳剤の単価は75円/t，タールは50円/t，人夫賃1円60銭であった。したがって，これより100m²当りの単価は57円59銭となった。

路盤の掘削はスカリファイヤを使用し，混合は普通コンクリートの手練りと同じく鉄板の上で行い，混合物を舗設しながら順次後退する方法を採った。

乳剤処理工は乳剤量を変えて8種類を施工した。また，舗設の厚さや，封緘層（表層）も乳剤量を変えて試験舗装を実施した。

4）土壌マカダム舗装工法

第二次世界大戦の序曲となった満州事変や支那事変によって，舗装用資材はだんだんと欠乏していった。やがて，代替材料および節約工法の採用が余儀なくされてきたのである。

日本道路技術協会（日本道路協会の前身）では「既成工法の改良は素より吾が天然資材を利用し気象と交通にふさわしい新工法の考案は，実に国家的な大事業と云はねばならぬ」として，広く新工法の懸賞募集を行い「聊か本邦舗装普及の促進に寄与したい」と考えた。

これに応募した北海道庁土木部の高橋敏五郎・宇都宮寿夫・武山広志は，「土瀝マカダム舗装工」と題する論文を提出，全国の専門家から応募のあった18編の論文の中から見事一等に当選したのである。

審査は藤井真透，山本亨，岩沢忠恭，金子柾の4氏が，次の4項目の基準を設けて行った。

「イ．舗装の新工法特に構造に就て新工法たるもの。創意優秀にして中及重交通に適し，材料の節約若しくは入手困難ならざる材料を利用して経済なりと認められるもの，特に利用価値，適用範囲の広きもの。

ロ．舗装の在来構造の改良，特に材料節約若しくは入手困難ならざる材料を利用して在来のものに比し経済的なりと認めらるるものの内，中及重交通に適し，特に利用価値，適用範囲の広きもの。

ハ．新工法及改良工法を実施（実施するだけの信念ありたるもの）したるもの。

ニ．単に考案に止ると　も特に創意優秀適切と認めたるもの。」

この結果，一等には「土瀝マカダム舗装工」が，二等「軟質サンドアスファルト舗装工」（東京市中江仲功），三等「三和土道」（東京府二階堂清）が当選した。選外佳作として3編が選ばれ「割玉石舗装」（岐阜県田中孝），「ソイルセメントマカダム舗装工」（北海道宇都宮寿夫），「ソイルコンクリート基礎工法」（大阪市浦上衛門）であった。

當選論文

土瀝マカダム鋪装工

（一等當選）

高橋敏五郎
宇都宮壽夫
武山廣志

本鋪装は在來路盤工の一部表層をスカリファイヤーの類を以て掻起し、之と瀝青乳劑とを混合して母體となし、之に粗粒碎石を壓入し、尚表面に乳劑の簡易塗装工を施したるものにして、在來路盤工に對し、功みに安定處理を施すと同時にその對荷能力を增大せしめんとするものである。砂利道維持費程度の僅少なる工費を以て中級鋪装の目的を達したのはその功を多とすべきであらう。尚乳劑混和の際その分解緩和劑としてゼラチンの使用せらるゝは既知の事實であるが、地方的材料たる脱脂乳、大豆搾乳を使用して豊富な安價なる分解緩和劑を得たるは地方材料の利用を啓發する意味に於て興味ある問題であらう。

選外佳作

ソイルセメントマカダム鋪装工

（宇都宮壽夫）

本鋪装は在來の固結さる砂利又は碎石道の安定工法にして、その工法は大體一等當選の土瀝マカダム鋪装工と同様である。既ち在來路盤を掻起して、之にセメントを混合して安定せしめ、表面にセメント糊にて被覆せる粗粒碎石を一層に敷並べ之を充分に轢壓したるものである。當選作に比し處理方法稍々複雑なると、セメントの靱性より觀察して、普遍性には多少無理が感ぜられるので選外となったが、面白い考へと感ぜられる。

審査委員長の藤井眞透は「土瀝マカダム鋪装は，在来砂利道を利用する普遍性の上に立って，先にドイツで始められたコンクリーリト現場打施工に類似の方法によるセメントによらずして，乳剤を用ひたる点を異にし，全く初めての試みであり，簡易であるが而もその結果を交通実績にみるも良好である。特に乳剤を現場でゼラチン化して混合に適応せしめたる創意は科学精神に立脚したるものと嬉しく思った」とし「ソイルセメントマカダム工法はコンクリートの現場打ちに類似し，ソイルセメントの上に之を行うもので乳剤よりも靱性少いから相当強固の基盤の上に適すべく，新しい考案として面白いと思ふ」と評している。

上戸斌司はこの論文の当選について「まさか北海道の試験室の小さな研究が全国の大勢の人達の中に交って当選するとは誰れも考えていなかったが，予想に反して一等当選ということで賞金100円を獲得した。当時1,200から1,400円位で相当立派な家が１軒建ったのであるから，この100円というのは仲々大金であった。試験室一同でお祝いをすることになり助手連中には記念品を贈呈し，職員は祝盃を揚げることになり全員薄野に出かけ大ばん振る舞いをした」。

武山広志は「東京の授賞式に出席した私は，札幌まで賞金を無事に持ち帰るために幾度か懐に手を入れて確認しながら旅行したように覚えている。もちろん振舞酒で大気焔を上げるに大いに役立ったし，また幾冊かの記念図書としても今日なお役立っているわけでもある」。

－土木試験所四十年小史，昭和53年３月－

燥による凝固とを與へたる後路面を清掃し、之れに平米當り一・五立の乳劑を撒布し粗砂又は微碎石を同じく〇・〇〇五立米以下に薄く撒布して輾壓し、乳劑の分解凝結するを俟って（二―六時間）交通に開放す。　塗裝の目的は碎石相互の間隙に充分なる瀝青膜を形成せしむるにあり、乳劑撒布の際、ブラッシ箒等を以て乳劑を碎石目地間に掃き込む様適當に處置す。

四、工　費

一平米當り單価　厚三・五糎の場合　〇・七〇圓
同　厚　五糎の場合　〇・八八圓

五、實施例

札幌市南一條西二丁目（札幌浦河線）に近似の工法を實施。
實施面積　九六〇平米
成績　昭和十四年九月施工にして現在迄の處損傷の認むべきもの無く、修理費なし。
一日交通量
換算重量　三五〇
自動車　一六〇臺
馬　車　二〇臺
自轉車　二、四〇〇臺
気象狀況
夏季最高温度　三五度（C）
冬季最低温度　零下二〇度（C）
十月下旬より降雪　三月下旬より融雪
實施單価（本設計に比し乳劑を稍多量に使用せる故單價增嵩す）

勞力費　〇・〇七三圓
材料費　〇・六二八圓
其　他　〇・〇二八圓
一平米當り　〇・七二九圓

土瀝マカダム舗裝工百平米當り單價書　仕上厚三・五糎

種別	寸法	員数	單價	金額	摘要
乳劑		五〇〇立	〇・〇八円	四〇・〇〇円	路盤土混合用　三五〇立 表面塗裝用　一五〇立
緩和劑		〇・八瓩	五・〇〇	二・〇〇	乳劑混合用ゼラチン費を計上 他の場合は費用半減又は以下
碎石	三〇粍内外	二・五立米	五・〇〇	一二・五〇	壓入用
粗砂又は微碎石		〇・五平米	四・〇〇	二・〇〇	表面撒布用
路盤掻起し	深二糎	一〇〇		二・五〇	スカリファイヤー使用
碎石壓入表面輾壓				二・〇〇	ローラー六噸以上
混合及び碎石敷均し		一〇〇	一〇〇	六・〇〇	人夫八人一日四〇〇平米
塗裝施工				二・〇〇	人夫一人一日三圓
雜				一・〇〇	人夫四人一日六〇〇平米
計				七〇・〇〇	

土瀝マカダム舗裝工百平米當り單價書　仕上厚五糎

種別	寸法	員数	單價	金額	摘要
乳劑		六五〇立	〇・〇八円	五二・〇〇円	路盤土混合用　五〇〇　表面塗裝用　一五〇
緩和劑		〇・五瓩	五・〇〇	二・五〇	乳劑混合用ゼラチン費を計上他の場合は費用半額以下
碎石	四粍内外	〇・五立米	五・〇〇	一五・〇〇	壓入用
粗砂又は微碎石		三・〇	四・〇〇	二・〇〇	表面撒布用
路盤掻起し	深三糎	〇・五平米		二・〇〇	スカリファイヤー使用
碎石壓入表面輾壓		一〇〇		三・五〇	ローラー八噸以上
混合及び碎石敷均し		一〇〇		二・〇〇	人夫八人一日二〇〇平米
塗裝施工		一〇〇		八・〇〇	人夫一日一人三圓
雜				二・〇〇	人夫四人一日六〇〇平米
計				八八・〇〇	

懸賞『道路舖裝の新工法』當選論文

土瀝マカダム舖裝工

高橋敏五郎　北海道廳土木部
宇都宮壽夫　同上
武山廣志　同上



高橋敏五郎氏

一、構造

在來路盤土の一部表層に瀝青材（乳劑）を混合して母體とし、之れに粗粒碎石を壓入し、尚表面に乳劑の簡易塗裝土を施す。舖設厚は次の二種を標準とし狀況に應じて適宜變更す。工事に要する主要材料次の如し。

種別	仕上厚
瀝青乳劑（土礫混合用）	仕上厚五糎
同（表層用）三〇粍級又は四〇粍級	一平米に付三・五立
〃	一・五立
在來路面掻起し深さ	〇・〇三五立米 二糎
〃	〇・〇三立米 三糎

二、特徴

本工の主眼とする處は、路盤土に安定處理を施して外部よりの影響既ち水分及び過乾燥に因る被害を妨止し、交通及び自然作用により永年の間に蓄積された路盤土自體の耐荷能力を常に保持せしめるにあり。

尚交通に直接對抗する為、表面に粗粒碎石を埋込み、簡易なる塗裝工を施す。

砂利道維持費程度の僅少なる工費を以て、遙かに優れたる路面を構成し、中級以下の交通に充分耐へしむ。



武山廣志氏



宇都宮壽夫氏

三、施工方法

（仕上厚三・五糎の場合に就き例示す）

1路盤土掻起し

路盤掻起し深さは約二糎とし、スカリフアイヤーを用ふれば作業簡易にして、掘盤土も良く破碎され良好なり。人力に依る場合は深掘りと爲らざる樣留意し、土塊は充分破碎するを要す。

2乳劑混合

掻均したる掘盤土上に平米當り三・五立の瀝青乳劑を均等に撒布し、直ちにレーキを以て鋤返へし、混合土が一樣の色澤を呈する迄入念に混合す。

特殊のものを除き、乳劑を其儘混合に供する時は土粒子と接觸の際分解を生じて混合困難となるを以て、豫め乳劑に劑して適當の緩和劑を添加する必要あり。（一例として乳劑の千分の一量のゼラチンを溶液とし、又は同じく十分の一量の脫脂乳或は大豆搾汁を乳劑に混合）尚掘盤土に對しても豫め適當に撒水して濕潤狀態とせば混合を容易ならしむ。

3碎石壓入

乳劑混合土上に三〇耗内外の碎石を重複させる樣一層に密に敷均し、混合土が碎石の間隙を滿して僅かに上方に滲出る迄、六瓲以上のローラーを以て充分に輾壓す。

碎石壓入困難にして乳劑混合の滲出不充分なる個所ある時は、その部分に少量の灌水を為しつつ更に輾壓し、尚不充分なる時は、上部より同一材料による乳劑混合土を注入して碎石の間隙を塡充せしめ輾壓を行ふ。

乳劑混合土が碎石表面を被覆する如きは、施工後の結果に悪影響を及ぼすを以て、上部より混合土を添加するは止むを制得ざる場合にのみ限り、輾壓時に於ける混合土の含水狀態を適當にして過不足に陷らざる樣留意す。

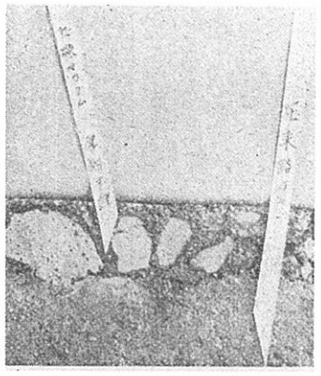
4乾燥養生、交通開放

輾壓後の路面はその儘靜置して（夏季一―二日）乳劑混合土が乾燥凝固せる後一旦交通に開放す。

5塗裝

約二週間交通輾壓に供し、充分なる緊固めと乾

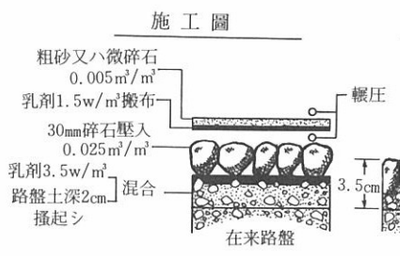
土瀝マカダム工施行斷面



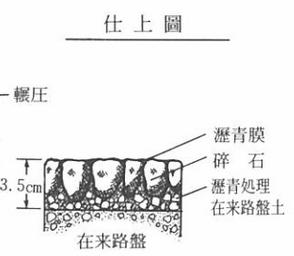
土瀝マカダム舖裝

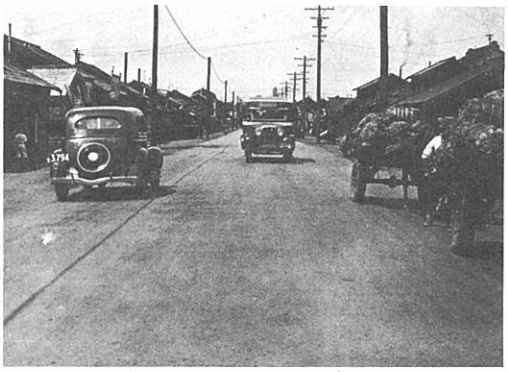
仕上厚3.5㎝ノ場合ノ例系

施工圖



仕上圖





当時の道路状況（昭和13年）



スカリファイヤによる路面のかき起し



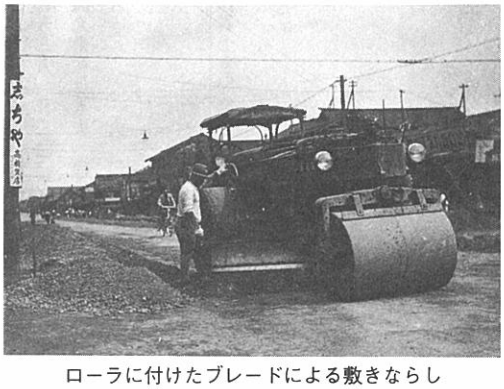
セメントの散布



人力による混合作業



人力による混合作業



ローラに付けたブレードによる敷きならし



転圧の作業

昭和15年施工のセメント安定処理工の施工状況
（提供：土木試験所）

五、養生　交通開始

養生は普通のセメントコンクリート舗装に準じて適當期間之れを行ひたる後交通に供す。

四、工　費

一平方當り工費豫算〇・九八圓（次記内譯の通り）。

ソイル　セメント　マカダム舗装工百米當り單價書（仕上厚一二糎）

種別	寸法	員數	單價	金額	摘要
セメント	五〇瓩入	三一袋	一・六〇円	四九・六〇円	土礫混合用
砕石	四〇粍内外	四・〇立米	五・〇〇〇	二〇・〇〇〇	砕石被覆用 八〇〇瓩 表層モルタル用 四〇〇瓩 壓入用 三五〇瓩
モルタル用砂又は微砕石		〇・五	四・〇〇〇	二・〇〇〇	表層目潰モルタル用
路盤掘鑿	深一〇糎	一〇〇・〇		八・〇〇〇	スカリファイヤー使用
砕石壓入表面轉壓				二・〇〇〇	ローラー八噸以上
ソイルコンクリート施工	敷込厚一二糎			一二・〇〇〇	人夫八人一日二〇〇平米
砕石混合敷込	砕石厚四立米分			二・一〇	四立米に付人夫　〇・七人
表層目潰モルタル敷込	モルタル〇・五立米分			一・五〇	人夫　〇・五人
雜費				八・〇	
計				九八・〇〇	

（筆者―現在内務省土木局第二技術課在勤）

参考文献

1）「土木試験所四十年小史」北海道開発局土木試験所，昭和53年３月

2）高橋五郎ら「安定処理道に関する試験報告」道路第１巻第８号，昭和14年12月

3）札幌土木現業所「設計図書」類

4）「懸賞〝道路舗装の新工法〟当選発表」道路第３巻第１号，昭和16年１月

5）「懸賞〝道路舗装の新工法〟当選発表論文」道路第３巻第２号，昭和16年２月

6）「懸賞〝道路舗装の新工法〟選外佳作」道路第３巻第３号，昭和16年３月

ソイルセメントマカダム鋪装工

宇都宮壽夫
北海道廳土木部

一、構造

路盤土にセメントを混合して安定せしめ、表面に粗粒碎石を壓入して、交通作業に抵抗せしむるものとする。

主要材料

混合用セメント	平米に付	一二瓩
表層用セメント	同	四瓩
四〇耗級碎石	同	〇・〇四立米
在來路面掘鑿深		約一〇糎
鋪裝仕上厚		約一二糎

二、適用範圍

土質中にセメントの水硬性を妨ぐる如き成分ある場合を除き、普通の砂利碎石道に適用し、その粒度組成狀態を選ばず。

三、施工法

一、路盤土掘鑿

路盤掘鑿深は約一〇糎とし、スカリファイヤーを以て行へば甚だ簡易にして、掘鑿土も良く破碎せられ良好なり。人力掘鑿の場合は深掘りと為らざる様留意し、土塊は充分被碎するを要す。

二、セメント混合

セメント混合土は掘鑿土一平米に對し八瓩（枡計量一立米に對し六四瓩ー土礫に對する重量比約四%）とし、混合はミキサーを用ふるか、又は練臺上にて手練り混合を行ふを可とするも、路上混合によるを妨げず。但この場合は特に入念に施工し均等なる混合に努むを要す。

充分空練り混合せる後、最適含水度（optimum moisture Content %）を僅かに（二%内外）越ゆる程度の水を注加し、更に良く混合して、厚さ約一二糎に不陸なく整均す。

三、碎石壓入

ソイルコンクリート敷込み後直ちに、セメント糊にて被覆せる四〇耗内外の粗粒碎石を重複せざる様一層に密に敷並べ、八瓲以上のマカダムローラーを以て、碎石表面の殆んど埋没する程度迄充分に輾壓す。

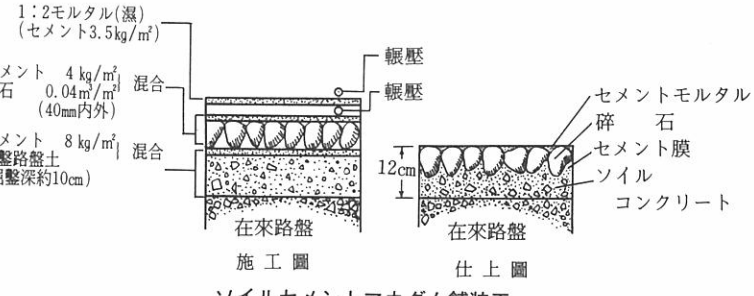
セメント使用量は碎石一平米分に對し四瓩（一立米に對し一〇〇瓩）とし、適當なる濃度の糊狀態として碎石を被覆せしむ。

尚輾壓に際して碎石の壓入困難なる個所に對しては少量の灌水を為しつゝ更に輾壓を繼續するも、此の際水分過剰に陷る時は鋪設狀態を全く毀損するを以て、灌水は注意して除々に行ふを要す。

四、モルタル目潰し仕上げ

碎石の壓入了らば直ちに所定のセメントモルタル（濕潤）を平米當り〇・〇五立米程度に撒布し、箒を以て碎石目地部分に入念に掃き込み、尚碎石表面に殘存せるモルタルは之を掃き取りつゝ輾壓仕上げを行ふ。

輾壓輪跡の消去し得ざる部分及びローラー輾壓困難なる個所に對しては、タムパーを以て充分搗固め整正す。



ソイルセメントマカダム鋪裝工

5．小樽・札幌・旭川間の国道改良計画

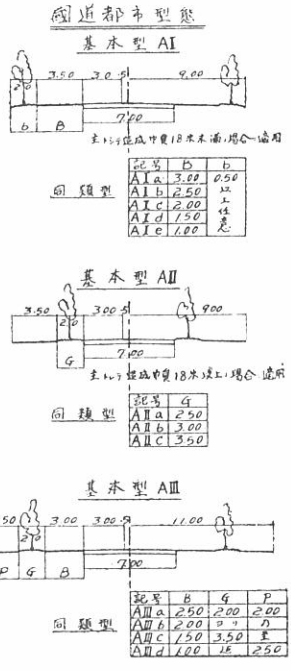
「小樽・旭川間国道改良計画に就て」という北海道庁道路課　板垣隆義の論文がある。要約すると次のとおりである。

「昭和16年度予算に於て小樽旭川間の国道改良計画が承認せられ，昭和23年迄の８ヵ年間に780万円の予算を以て実施」されることになり「全路線に対する一貫せる計画を樹立」するために国道改良班が編成され，すでに札幌・旭川間の半ばが実測を完了している。

小樽・旭川間の道路は「北海道に於ける軍事・行政・産業・経済の心臓部を構成する石狩・空知・上川の三地方を連絡する最重要の幹線道路であり，改良計画の構想に於ても亦今後に整備せられる地方道路の基準となるべきもの」としなければならない。道路構造令や築造標準は，最も安価な道路を造るためには如何にすべきか，常に，最低の限界を示しているものであるから「今回の計画は，かかる築造標準より遙かに上級のものであることが必要」であるから新たに独自の築造標準を定めることにした。

「北海道に於ける第一級幹線道路の整備目標を，自動車の高速交通に支障なき２車線7.5ｍに可及的広き路肩を附したるものを基調」とし，勾配は５％までとし，山間部の神居古潭附近にこれを適用させ，緩速車のあるところは「７ｍの高速車線舗装に，別に３ｍの緩速車線舗装を配する幅員を基調」とし，勾配は３％以下とする。

第一圖



第二圖

figure_道近都市型態
基本型 AⅠ
回頭型
基本型 AⅡ
回頭型
基本型 AⅢ
回頭型

「第２回技術協議会講演集」より（昭和17年６月）

「国道は混合交通を使命とするものであるから…自動車専用道路を別に設けるべき」であり，国道の性格から「努めて市街村落の附近を通り…緩速車処理の為に適当なる増幅員又は副道を準備し，緩速車の特に頻繁なる市街には，其の他の都市計画幅員を配する」ことを基準とした。

速度については，「一旦都市や市街地を通過せる後には，全速力を以て次の都市及び市街地に到達し得ることが，此の改良の最大目的であるから，毎時60km以上100km内外の速度を想定」している。

そして「大東亜指導国たる日本の文化施設の一を代表する日本的，更には北海道の個性を充分に汲み入れたる道路，而も欧米模倣に非ざる独自の形態を創造することに就ては，吾々は簡素質実を主義」とした。

現在（注：昭和16年）は，自動車による小樽・旭川間の連絡所要時間が，３時間１分であり平均速度が58km/ｈで，急行列車の平均速度53km/ｈより早いが，計画では小樽・旭川間の延長180kmを平均速度72km/ｈとし，急行列車の正味時間より40分短縮する２時間半とする計画である。

車道部の舗装はコンクリート舗装とし，中央の1.0ｍを着色コンクリートとして分離帯の役目をもたせ「高速車道に方向別的の観念を与へて，交通の混乱を防ぐと共に，相交換する高速車相互の安全感を高めようとする」もので，小樽・旭川間を一貫するものである。

緩速車道はアスファルト舗装を行い，高速車の速度を低下させないで追越しをさせるものである。

自動車がその生命とする高速力を発揮する郊外地において，牛馬車が交通の障害となるが，北海道では農耕・軍馬の主産地であるので，馬車が減少するということは予想ができない。したがって緩速車線を設けた。

鉄道との交差部はこ線橋とし，支間10ｍ程度の小橋梁については，従来からの習慣を捨てて親柱・高欄を誇示せず，道路の一部として無意識のうちに通過できるようにすること，植樹は市街地に銀杏，プラタナス，アカシヤ，楓を，郊外地には落葉松，赤だも，やちだもを基調と考える。さらには，白樺を曲線標識に，しだれ柳と桜は橋りょうの標識に，ポプラ，アカシヤは分岐点標識にというようなことまで考えている。

最後にこの論文は，「明日の国防国家建設に即応する為，更に輝やかしい皇軍の戦果による大東亜共栄圏確立後の大道路網に接続すべき北海道の国道幹線として，敢えて計画の根本方針を低下せざることこそ，技術報国の誠を尽す道であると信ずるのである」と結んでいる。

この小樽・旭川間国道改良計画は，昭和16年度から８箇年間に，780万円を支出して道路舗装および橋りょうの永久構造化を図り，高速度交通を考慮した理想的な道路計画であった。しかし，道路改良費が初めて継続費で認められたこの計画も，わずかに調査が完了し，工事の緒についたばかりで中止となってしまった。

参考文献

1）㊙「第２回技術協議会講演集」北海道庁土木部，昭和17年６月（この講演集には，秘の赤印がある）。

自動車による国道改良調査

小樽・札幌・旭川を結ぶ国道180kmについて，自動車による走行調査が昭和16年5月14日から3日間にわたって行われた。この調査の目的は，

イ．道路の改良後の自動車速度を想定し，設計の主要目標とすること

ロ．自動車の要求する改良個所あるいは，工種を発見すること

である。

高橋敏五郎は「来るべき平和時代の自動車の氾濫を予想すると，この種の幹線道路が，従来の様な道路構造令の最低限界に盲従した低い規格のものでは，竣功と同時に時代後れとなる恐れがある。従って或る程度自動車道路としての高い能力を持たせ，其の後に改良を行う場合は，別に自動車専用道路を造る方が良いと考え，此の様な路線の決定版を作りたい」と考えたのである。

自動車道路と，普通道路との違いはどこにあるか。結局は速度と安全施設の問題であろう。この様な資料は，自動車を直接走らせるのが一番良いとしたのである。

この調査には，ガソリン車および木炭車の乗用車を使用し，2班に別れて実施した。調査は午前8時から午後5時までの間とし，それぞれの区間が異なる時刻に4回調査することにした。

調査結果は，表のとおりである。

表ー調査結果

種別			連絡時間 小樽札幌間 時・分	連絡時間 札幌旭川間 時・分	連絡時間 計 時・分	平均速度 km/h	昭和55年 現在
自動車	ガソリン車	往	0—41	2—20	3—01	58	4時—43分 (km/h)
		復	0—34	2—27	3—01	58	
	木炭車	往	0—55	3—14	4—09	42	—
		復	1—12	3—19	4—31	39	
汽車	急行列車		0—30	2—40	3—10	53	2—45
	普通列車		0—56	3—35	4—31	37	

第6章　昭和中期

(昭和21～35年)

1．概　　要

昭和20年８月15日「惟フニ今後帝国ノ受クヘキ苦難ハ固ヨリ尋常ニアラス爾臣民ノ衷情モ朕善ク之ヲ知ル然レトモ朕ハ時運ノ趨ク所堪ヘ難キヲ堪ヘ忍ヒ難キヲ忍ヒ以下万世ノ為ニ太平ヲ開カント欲ス」の終戦の詔書によって戦争は終わった。

かくして，満州事変以来15年にわたる戦争に終止符がうたれた。海外で終戦を迎えた日本人は640万を数え，国土の45％を失った。

道路の状態は，昭和20年の８月初旬「本土決戦が強調されてきて，さて地方の道路を見直して見ると荒れに荒れてこのままでは一刻も放置できない状態にあるので，本土決戦に備えて道路を速急に補修す可く，陸軍当局を招いて意見を求めたら，道路の補修よりも我国の道路を如何にすれば敵国の戦車を通せない程に破壊する事が出来るか，徹底的破壊法を考えて欲しい」と要請されたのである。これが戦時中の実態であった。

したがって，道路は荒れに荒れたままで終戦を迎えたのであった。

昭和20年の道路現況によれば，全国の国道実延長9,446kmのうち，舗装済延長は1,619km（舗装率17.1％），主要地方道（都道府県道）の実延長115,016kmのうち舗装済延長4,025km（舗装率3.5％），市町村道774,450kmのうち5,499kmの舗装済道路（舗装率0.7％）があったとはいえ，多くは荒廃した舗装道路が多かった。

また，全国の自動車保有台数については，昭和20年ではトラックが101,000台，バス13,000台，乗用車26,000台，その他5,000台の合計145,000台である。

このころの北海道には，昭和21年12月現在でトラックが3,509台，バスが533台，乗用車が639台，その他936台の合計5,617台が保有されていた。

敗戦によって多くの領土と海外権益を失った日本にとって，北海道は残された希望の地として大きくクローズアップされる。特に，食糧問題，石炭，木材，海産物の増産が強く要求されたのである。この時代の背景によって，全国の道路予算に占める本道の割合は次第に増加していった。

このころの道路を始めとする公共事業は，連合軍の強い規制化におかれていたので，幹線道路の維持修繕に重きが置かれ，戦争中に荒廃にまかせられた道路の復旧が主な事業であった。国道５号の熊碓トンネル，12号の厚別・野幌間，230号の中山峠の改良などが主な事業であり，豊平川堤防道路や，江差・上の国間など若干の基地道路の整備がみられた程度である。

また，連合軍の強い要請に基づく道路除雪が始まり，本道の冬期交通を革新するいとぐちとなる。

昭和26年７月，北海道開発局が発足，27年６月に新道路法が公布される。しかし，道路の多くは未改良であり，雨季や融雪期には自動車の乗り入れが不可能となる道路が各地に多く存在していた。

道路は，いつの時代にあっても先駆的な役割を果たしてきた。そこで，発電・利水などとともに

その優先整備が要求されてきたのである。

昭和26年３月末現在，北海道の国道583.4kmのうち舗装道路は23.2km（舗装率3.9％）しかなく，１級地方費道では1,249.5kmのうち10.2kmの舗装道路（舗装率0.8％），２級地方費道2,201.3kmのう18.7kmが舗装(舗装率0.8％),準地方費道については726.9kmのうち0.5％の18.7kmの舗装道路があったにすぎない。

昭和27年になって，〝これからすぐ札幌・千歳間の道路建設に着工し，１年で完成するように〟という米軍の要求が出された。そして，近代道路への先鞭をつけた通称〝弾丸道路〟が，翌28年11月に完成をみたのである。そして，続いて昭和30年札幌・小樽間の舗装が完成した。

昭和21年北海道の自動車保有台数は5,617台であったものが，10年後の昭和31年には73,536台と13.1倍にも伸びた。

１級国道の舗装延長も昭和32年には139.4km（舗装率9.1％）に達し，２級国道の舗装延長もまた24.3km（舗装率0.9％）となった。

表－６・１・１に主要路線における交通量の推移を昭和23年，28年および33年調査について示す。いずれの地点においても大きな伸びを示していることがわかる。

表－６・１・１　主要路線交通量の推移

（24時間，台）

路線名	５　号	〃	12　号	12　号	36　号	〃	38　号	39　号
地点名	函館市 海岸町	札幌市 北１西15	厚別旭町	旭川市 神居町	千歳市 錦町	室蘭市 仏坂	幕別町 札内	旭川市 ４条12
昭和23年	1,117	1,769	291	161	503	527	123	256
昭和28年	2,380	6,984	509	255	2,064	2,593	530	2,710
昭和33年	6,500	12,674	3,952	1,291	2,482	7,120	1,520	8,071

路線名	230号	231号	234号	235号	237号	237号	243号	札　幌 沼田線
地点名	札幌市 南14条	札幌市 北８条	岩見沢市 ７条	鵡川町	中富良野村	浜頓別町 浜頓別	弟子屈町 東端	札幌市 苗穂駅
昭和23年	760	394	55	33	42	14	21	319
昭和28年	3,002	2,153	354	210	304	110	144	2,267
昭和33年	5,454	5,762	678	621	1,052	331	967	4,442

注：日交通量は各年次の春・秋季各３日間（７時～19時の12時間）観測値の平均を1.2倍したもの。

2．終戦直後の舗装

1）概　　況

戦後は荒廃した道路の応急修繕から舗装事業が始まった。しかし，舗装用資材は窮乏の底にあり，廃材の再利用とか，国内資材の開発利用，代用資材に関する検討が行われた。オイルサンド使用のメタファルト工法，ロックアスファルト利用のロックアスファルト工法，発泡アスファルト使用のマルト工法，高濃度乳剤混合物の乳剤サンドミックスなど，多くの特許工法などが出現した。

米軍の放出物資は，軍の命令による道路舗装にのみ用いられ，カットバックアスファルトのMC－3を用いた浸透式のマカダム舗装などが主として施工されたのである。

北海道における舗装事業は，主として米軍の駐留基地建設に伴う基地内の舗装，連絡道路の舗装，飛行場の滑走路，付帯施設の舗装であり，一般道路の舗装は皆無であった。

昭和20年10月5日，米軍8,000人が小樽港に上陸し，札幌市に進駐してきた。ジープ，トラック，装甲車，戦車などの軍団が，もうもうと砂煙を上げて札樽国道を進み，師団司令部を拓銀本店に置いた。

この当時の主なる舗装工事と施工業者等を表－6・2・1に，また，会社ごとのプラント等保有機械を表－6・2・2に示す。

表－6・2・1　舗装工事施工箇所

施　工　箇　所	種　　別	施工年度	施　行　業　者
真駒内キャンプクロフォード	構内通路舗装	21～23	日本舗道、大成建設、鉄道工業
豊平川右岸堤防	米軍連絡道路舗装	22～23	日本舗道、大成建設、鉄道工業
千歳飛行場	滑走路補修及新設	21～23	日本道路、鉄道工業
中標津飛行場	滑走路補修及新設	23～24	菅原組

表－6・2・2　保有機械

会 社 名	アスファルトプラント	転　圧　機
日本舗道	800ヤード　2基	6ｔタンデムローラ　1 8ｔマカダムローラ　4
日本道路	800ヤード　1基 600ヤード　2基	8ｔマカダムローラ　2 6ｔタンデムローラ　1
大成建設	—	8ｔマカダムローラ　1
鉄道工業	800ヤード　1基	6ｔタンデムローラ　1

昭和23年道路の修繕に関する法律によって，日本の再建に障害となっている道路の破損を復旧するため，主要都市で舗装修繕が行われた。主として米軍放出によるカットバックアスファルト（SC，MC，RC）であり，量的にも十分でなく，既設舗装の残存アスファルトを活用し，支給アスファルトを添加して施工したのであった。また，配給証明書がなければアスファルトを使うことができなかった当時では，官庁工事，民間工事でも緊急に修繕補修を要する工事があり，代用アスファルトなるものが使われた。この代用アスファルトというのは，製油所でマシン油，潤滑油などを精製するときの硫酸ピッチという残渣油を脱酸または中和して製造したものである。

多くは手練りの作業により混合物を生産して舗設する状態であり，タールを利用したりしている。

昭和21年～23年までは，道外業者ばかりであった直接公共事業受注舗装業界に，24年から道内業者が登場してくる。表－6・2・3に施工業者を示す。

表－6・2・3　施工業者一覧

年　度	施工業者数		施　工　業　者　名
21	道　外	4	日本鋪道、日本道路、大成建設、鉄道工業
	道　内	0	
	計	4	
22	道　外	4	日本鋪道、日本道路、大成建設、鉄道工業
	道　内	0	
	計	4	
23	道　外	4	日本鋪道、日本道路、大成建設、鉄道工業
	道　内	0	
	計	4	
24	道　外	5	日本鋪道、日本道路、大成建設、鉄道工業、間組
	道　内	3	北拓建設、道路工業、菅原組
	計	8	
25	道　外	5	日本鋪道、日本道路、大成建設、鉄道工業、間組
	道　内	4	北拓建設、道路工業、宮坂建設、菅原組
	計	9	
26	道　外	4	日本鋪道、日本道路、大成建設、鉄道工業
	道　内	4	北拓建設、道路工業、富士建設、菅原組
	計	8	

2）豊平川右岸提防道路の舗装

米軍キャンプと札幌市内その他を連絡する目的の米軍連絡道路として，豊平川右岸道路堤防上に最小限度のアスファルト舗装をするよう北海道庁は進駐軍から命じられた。

命を受けて札幌土木現業所は，昭和21年４月から堤防の旧地盤を50㎝切り下げて拡幅し，翌22年舗装工事を実施した。終戦処理費によるこの舗装工事は，日本鋪道が延長2,770.7ｍを465万円で請負い（昭和22年５月17日着工，８月25日しゅん工），大成建設が延長381.7ｍを60万円で請負い（昭和22年７月10日着工，８月31日しゅん工），鉄道工業は，延長1,814.0ｍを270万円で請負（昭和22年７月10日着工，８月31日しゅん工）って施工した。

幅員は6.06ｍ，厚さは７㎝である。

この道路は，道路法による道路でなく，地方費道でも市町村道でもない真駒内キャンプ専用という特殊な性格を持つ道路であった。

〝札幌市史〟には「昭和22年５月，ロックアスファルト舗装工事に着手，民間請負工事として同年中に完成したもの」とあり「工事費は，はじめは渉外費，のちに道費から支出し管理は道が行っている（この専用道路は，一般人の通行も黙認しているので，人車の交通は極めてひん繁である）」とある。

3）国道の舗装補修

(1) 国道27号舗装修繕工事

昭和22年，札幌市北１条西４丁目・東７丁目間の延長1,779ｍの修繕工事が行われた。

当時の設計書をみると次のとおりとなっている。歴青マカダム工は仕上厚５㎝のものが835㎡，仕上厚３㎝のものが205.3㎡であり，その上にシールコート1,120㎡が施工された。

５㎝厚のマカダム工の100㎡当り材料表は表－６・２・４のとおりである。

表－６・２・４　100㎡当り材料表

材　料	砕石			荒目砂	アスファルト	コールタール
	50㎜	20㎜	15㎜			
数　量	5㎥	3㎥	1㎥	0.7㎥	0.7t	0.1t

転圧はタンデムローラ８ｔとし，１日の稼動時間を午前７時～午後５時の実働時間９時間として設計している。材料費9,060円/100㎡，舗設費・器具損料費・雑費は，3,869円/100㎡である。

シールコートは，100㎡当り砕石（15㎜級）1.5㎥，荒目砂0.5㎥，アスファルト0.2ｔである。この工事では，砕石および運搬用トラックは官給であった。

単価は人夫賃50円，舗装工80円，アスファルト7,000円/ｔ，砕石（50㎜級）400円/㎥，ガソリン７円99銭/ℓである。

(2) 江別大橋と空知大橋の橋面舗装

昭和24年，国道27号の江別大橋の橋面舗装が実施された。この工事の設計金額は138万2,314円4銭で，そのほかに官給セメント費が3万4,560円あり，道路工業によって施工された。

橋面積の約65％は舗装修繕工事であり，面積2,700㎡であって，アスファルトモルタルの配合は，アスファルト＋タール（60：40）が12％，砕石（2㎜級）14％，砂74％である。アスファルトの単価は23,185円/ｔであり，セメントは4,000円/ｔ，人夫賃235円，ガソリン35円/ℓである。

空知大橋の橋面補修工事は，昭和24年10月4日に着工し，10月14日しゅん工という工事であり，日本舗道の施工である。

支払請求書の内訳をみると，表－6・2・5のとおりとなって，請負金額は30万円であった。

表－6・2・5　支払請求書内訳　　（単位：円）

区分	数量	単位	単価	金額	区分	数量	単位	単価	金額
アスファルト 30～100	4.56	t	23,185	105,724	舗装工	12.0	人	370	4,440
砂	26.6	㎥	638	18,168	ローラ運転手	12.0	〃	420	5,040
タール	3.0	t	5,175	15,525	ローラ助手	12.0	〃	190	2,280
砕石	5.0	㎥	1,014	5,070	人夫	210.0	〃	235	49,350
薪	18.0	敷	1,700	30,600	トラック	2.0	台	2,250	4,500
木炭	6.0	俵	490	2,940	馬車	25.0	〃	850	21,250
ウエス	3.0	貫	158	474	鉄道運賃	1	式		7,914
ガソリン	72.0	ℓ	35	2,520	器具損料	1	〃		5,600
モビール	3.6	〃	41	148	その他	1	〃		1,000
グリース	1.2	kg	103	124	諸経費	1	〃		18,333
					計				301,000

(3) 終戦直後の設計説明書

終戦直後の設計書に記載されている設計説明書には，必ずといっていいくらいに〝進駐軍〟・〝占領軍〟・〝食糧増産〟という言葉がでてくる。

昭和22年の国道27号（現国道12号）美唄地区の道路改良工事設計書には「本線ハ札幌・旭川間ヲ連絡スル本道唯一ノ幹線道路トシテ，車馬ノ交通竝ニ現今進駐軍ノ重要交通極メテ頻繁…本地帯ハ平坦肥沃ナル農耕地ニシテ，現下窮迫セル食糧増産ニ寄与スル処ナリ」とある。すな

わち，道路を改良することが〝食糧増産〟に寄与するというものである。

舗装補修工事の設計説明書では「本路線（地方費道札幌浦河線札幌市内）ハ札幌ノ中心街ト豊平駅ヲ経テ千歳市街方面及ビ真駒内方面ニ通ズル路線ノ一部デアッテ占領軍ノ重車両ノ交通ヲハジメ各種車両ノ交通極メテ頻繁デアリ…舗装工事施工以来15年ヲ経過セルタメ，舗装トシテノ年数ガ終リニ近ク，最近特ニ増加セル重車両ノ交通ニ依リ損耗甚シク遂ニ破壊スルニ至ッタ」（昭和25年）とある。

また，札幌市北１条・北３条間舗装補修工事の設計説明書には「沿道ニハ占領軍各機関が多く…」と記されている。

(4) 札幌市内の国道舗装補修工事設計書

昭和25年度に施工した地方費道札幌浦河線札幌市内北１・西４・豊平駅間舗装補修工事の設計書から主要な単価をみると，表－６・２・６のとおりである。

表－６・２・６　主要資材一位単価表　(円)

名　称	単　位	単　価	名　称	単　位	単　価
人　夫	人	235.00	ストレートアスファルト	t	25,000.00
舗装工	〃	370.00	石　粉	〃	7,584.50
運転手	〃	420.00	アスファルト乳剤	〃	18,992.40
自動車	台	2,250.00	ガソリン	1,000ℓ	18,081.26
砕石 35～20	㎥	791.00	洗　砂	㎥	577.50
〃 20～5	〃	921.00	重　油	1,000ℓ	11,281.26
〃 5～2	〃	965.00	石　炭	t	5,291.26

材料の計算を粗粒式アスファルトコンクリートの場合でみると次のとおりである。

仕上厚５㎝，　合材比重2.2　　100㎡当り混合物量11.0ｔ

アスファルト	６％	11.0×0.06×1.05＝0.69ｔ
石　粉	５％	11.0×0.05＝0.55ｔ
砕石(35～20)	37.5％	11.0×0.375×1.10/1.50＝3.03㎥
〃（20～５）	20.0％	11.0×0.20×1.10/1.50＝1.61㎥
洗　砂	31.5％	11.0×0.315×1.20/1.20＝3.47㎥

更生トペカについては，在来舗装を小割し，それにアスファルトおよび砕石を加えて混合したものであり，100㎡当りアスファルトを0.17 t，砕石（20～5㎜）を0.29㎥加えて混合し，舗設・転圧するものである。

また，工事費の内訳は表－6・2・7のとおりとなっている。

表－6・2・7　工事費内訳書　　（単位：円）

項　目	工　種	単位	数　量	単　価	金　額	備　考
準備工					129,877.98	
	粗粒式アスコン	㎡	5,328	100㎡ 2,009.50	107,066.16	
	浸透式乳剤マカダム	〃	2,201	〃 282.00	6,206.82	
	更生トペカ	〃	1,500	〃 1,107.00	16,605.00	
基礎工					89,464.58	
	粗粒式アスコン	㎡	5,328	〃 1,172.00	62,466.53	
	更生トペカ	〃	1,500	〃 1,799.87	26,998.05	
舗装工					3,227,227.86	
	粗粒式アスコン	㎡	5,328	〃 42,071.52	2,241,570.58	t＝5
	浸透式乳剤マカダム	〃	2,201	〃 19,724.24	434,130.52	t＝2
	更生トペカ	〃	1,500	〃 20,038.44	300,576.60	t＝3
	シールコート	〃	6,828	〃 3,675.31	250,950.16	
失業保険費					7,077.00	
	粗粒式アスコン	人	1,483	3.00	4,449.00	
	浸透式乳剤マカダム	〃	223	3.00	669.00	
	更生トペカ	〃	571	3.00	1,713.00	
	シールコート	〃	82	3.00	246.00	
間接仮設費					84,000.00	
営繕費					84,000.00	
	現場事務所	坪	7	3,000.00	21,000.00	
	労務者用宿舎	〃	15	3,000.00	45,000.00	
	倉庫	〃	9	2,000.00	18,000.00	
合　計					3,537,647.42	

「本路線は交通量極めて多く，又工種をアスファルトコンクリート，乳剤舗装，更生トペカ等多種あるので直営施行が適当」として実施したものである。

更生トペカ100㎡当り単価の内訳は，表－６・２・８のとおりである。

表－６・２・８　更生トペカ100㎡当り単価（３㎝厚）　（単位：円）

名　称	数　量	単位	単　価	金　額	摘　要
材　料　費				11,046.21	
アスファルト	0.08	t	25,000.00	2,000.00	プライマー用
石　炭	0.1	〃	5,291.26	529.12	
薪	2.5	敷	1,600.00	4,000.00	
添加アスファルト	0.17	t	25,000.00	4,250.00	
添加砕石(20～5)	0.29	㎥	921.00	267.09	
混　合　費				6,052.40	
人　夫	11.4	人	235.00	2,679.00	更生舗装材料小割
舗　装　工	1.32	〃	370.00	488.40	
人　夫	11.0	〃	235.00	2,585.00	
機械・器具損料	1	式		300.00	ケットル・其の他器具
舗　設　費				1,644.60	
舗　装　工	1.32	人	370.00	488.40	
人　夫	1.32	〃	235.00	310.20	
〃	3.6	〃	〃	846.00	合材運搬用
転　圧　費				1,295.23	８ｔタンデムローラ20回
運　転　手	0.5	人	420.00	210.00	
人　夫	1.0	〃	235.00	352.00	
ガソリン	15	ℓ	1,000ℓ 18,081.26	271.21	
モビール油	0.7	〃	〃 49,781.26	34.84	
マシン油	0.3	〃	〃 40,481.26	12.14	
グリース	0.3	kg	t 101,823.40	30.54	
転圧機損料	1	式		384.00	
合　計				20,038.44	

すなわち，更生トペカというものは現在のリサイクリング舗装であり，日本各地においても同じころに多数施工されている。

アスファルト乳剤の単価は積上げ積算とし，その内訳は表－６・２・９のとおりである。

表－６・２・９　アスファルト乳剤１ｔ当単価　18,992円40銭

名　称	数　量	単位	単　価	金　額	摘　要
アスファルト	0.55	t	25,000.00	13,750.00	
重　油	60	ℓ	1,000ℓ 11,281.26	676.87	
工業石鹸	3	kg	207.10	621.30	
苛性曹達	3.5	〃	30.00	105.00	
カゼイン	2.5	〃	194.60	486.50	
デキストリン	1.0	〃	90.00	90.00	
ベントナイト	2.0	〃	10.00	20.00	
珪酸曹達	1.9	〃	15.00	28.50	
石炭酸	1.7	〃	197.22	335.27	
フノリ	1.0	〃	80.00	80.00	
松　脂	1.0	〃	55.00	55.00	
澱　粉	1.0	〃	91.96	91.96	
人　夫	4.0	人	235.00	940.00	
その他	1.0	式		200.00	
荷造費	5.0	本	279.50	1,397.50	
トラック	0.03	台	2,250.00	67.50	
人　夫	0.2	人	235.00	47.00	

このほか，昭和23年には釧路土木現業所が，帯広の旧陸軍飛行場の粗粒式アスファルトコンクリートと，取付道路の細粒式アスファルトコンクリートをはがして混合し，釧路市内の舗装補修工事を実施している。また，網走土木現業所では，美幌の旧海軍飛行場のアスファルト舗装を再生して網走市内の舗装工事を実施している。〝このような工法は，道路油や石炭タール，あるいはその他最近市販の類似の歴青材料を使用する場合よりも安全確実で，遙かに優秀な舗装〟であるとしている。

４）米軍関係の飛行場工事

朝鮮動乱勃発直前の昭和25年（1950）に進駐軍から，日本各地の飛行場や電探基地工事などが20数件，工事費30億円に達するものが，直接業者に発注された。

日本鋪道は，八雲基地の工事受注によって，会社の運命を左右することとなるのである。

(1) 千歳航空基地の舗装（昭和25～26年）

この工事は米国式の仕様書により，米国人の監督下に行われ，路盤工事からコンクリート工事に至るまで，一貫した米国式機械化施工であった。

昭和25年６月（朝鮮戦争勃発直後）に着工し，翌26年11月に完成したものである。大林組が米第５空軍から直接受注したもので，滑走路が延長2,135ｍ，幅員45.75ｍ，誘導路が延長2,253.95ｍ，幅員22.88ｍ，ウオームアップ，エプロン，鉄製円型タンク据付工事などで，６億4,200万円の請負金額である。

使用した機械類には，キャリオールスクレーパ，グレーダ，シープスフートローラなどを貸与または払下げを受けて使用した。

大林組は動乱による値上りクレームとして1,636万3,032円を要請したが，契約将校に却下されている。払下げを受けた重機類は古くて故障が多く，加えてオペレータも未熟であったから予定が狂いがちであった。コンクリート舗装の場合，もしも豆板ができたりすると，たちまち目の前でこわすように命じられたりもした。

(2) 八雲飛行場の舗装（昭和25～26年）

八雲飛行場の工事は，米第５空軍から直接発注されたもので，日本鋪道は請負額２億6.900万円で契約した。しかし，結果的には１億7,000万円の大きな損害を受けて，同社にかつてない大試練を招いた。

新鋭機械の貸与が米軍の意向によって打ち切られたこと，現場は強い風の吹き荒れる地帯であったこと，米流の英文仕様書に不馴れであったこと，仕様書の指定工法の解釈の違い，土工量の大幅な増大，工期の遅延と相まって赤字が増大した。

クレーム金額１億1,167万1,550円に対し，承認されたのが3,014万8,000円であって，図面と実際との差異のみが認められただけであり，朝鮮動乱による値上りクレーム6,642万9,487円などすべて却下された。

本社では連日にわたって重役会議が開かれ，〝その名誉にかけても断乎工事を完遂〟することに決定し，悪戦苦闘して遂に完成した工事であった。

〝道ひとすじ－日本鋪道のあゆみ〟には，次のように記されている。「米軍関係工事の大量受注に成功し，文字通り社運をかけてその完成に挑んだのであるが，好事魔多しというか，朝鮮動乱の直前，米第５空軍から受注した４億数千万円に上る工事のうち，飛行場関係とくに北海道八雲飛行場の建設において大赤字を生み，まさに創業以来の重大危機に直面した」のであった。しかし，朝鮮動乱の直前であったとはいえ「入札価格自体のはなはだ妥当なものであったことは，当時の日銀による物価，労銀指数等に照合して明らかである。しかし，結果的には，同工事の施工において，日本鋪道は実に１億7,000万円を超える大きな損失を招いた」。これは資本金3,000万円の同社にとって，致命的大打撃であった。

赤字誘発の要因として「おりしも朝鮮動乱の勃発という客観情勢の急変により，いわゆる特

需景気による資材，労銀の高騰を招いて，入札時のほぼ50％に近い超過損失を余儀なくされた」ことに加え，前述のような新鋭機械の貸与が打ち切られたこと，米国流の英文仕様書に対する不馴れなどもあり「赤字の増大に一層の拍車を加えた」。

この工事の結果，同社は26年12月期に8,438万円の赤字決算となり，その後３期（26年12月期～27年12月期）にわたり無配当を余儀なくされた。

この緊急事態を乗り切るために，日本石油から，増資形式により6,000万円の援助を受け，今まで蓄積した積立て金を取りくずし，不急機械を売り，さらには8,000万円に上る借金を背負って再建を期したのであった。

千歳工事は大林組にとって最初の機械化土木工事であったから，きわめて有意義であったが，米軍監視下で行われたため，現場の空気は重苦しかった。払下げを受けた重機類は古くて故障しやすく，オペレーターも未熟で，とかく予足が狂いがちであったが，能率一点張りの彼らは，いささかの遅延もゆるさなかった。コンクリート工事の場合でも，もし豆板をつくるようなことがあると，たちまち監督官がかけつけ，目の前でこわすように命じられた。そのためにバイブレータをかける打設係は絶えず緊張の連続で，手のひらにマメをつくらない者はなかったといわれる。当時うたわれたザレ歌の〝千歳，千歳といさんできたが，なんだ千歳は監獄ぐらし，足に鎖がないだけよ〟が，その雰囲気をよく伝えている。

現在、千歳空港は北海道の表玄関として栄えているが，この工事が行われたのは朝鮮戦争中で，アメリカ軍人の町であった。バラック建のいわゆるパンパン宿が毎日１軒ずつ新築されたといわれ，風紀がわるく物価も高かった。キャラメルでさえ市価の１割増しで，赴任した現場員の苦労は，あらゆる意味で容易ならぬものがあった。

進駐軍工事の場合，理由のいかんを問わず工期の遅延はゆるされず，銃剣や拳銃によっておびやかされた。

－大林組八十年史－

昭和27年受注の八雲基地滑走路コンクリート舗装工事

この工事は，請負金額２億6,900万円，すなわち100万ドル工事といわれ，破格の大工事であったが，これが図らずも当社に大試練を招く結果となった。すなわち，採算面で実に１億7,000万円の大赤字を出し，そこに朝鮮動乱の勃発という客観情勢の急変，米国流の英文仕様書に不馴れ，技術力の不足などといった諸原因があったが，わが社が経営危機に立されたことは事実である。ちなみに，社内では「ブリヂストンビル（旧社屋）を一つ失った」との笑えない言葉まで生れた。しかし，わが技術陣は，第５空軍のきびしい監督のもとに鋭意努力し，見事に完工させたという自負心と大規模工事の施工について貴重な経験を得た。

ミキサは，24切２基が組合わせたもの３セットを用意し，あとから32切（２基）を追加されて，混合作業が続けられた。コンクリートは単位セメント量340kgで，スランプ１インチというかた練りであり，舗設は平面バイバーによる締固め，木製スクリードタンパーによる締固め，整形チョウチョウ（フロート）による表面仕上げなど，人海戦術による施工であった。

米軍工事とて，きむずかしくてきまぐれな監督の Mr. Swanson に工事中止を命じられてあ然としたり，米国直輸入の大ごては栄養失調気味のわが社の精鋭では使いこなせず，へばり気味となったなど，エピソードにはこと欠かない。

－〝道路とコンクリート〟No.34　Dec. 1976－

オイルサンド

英 oilsand

砂層あるいは凝灰岩，砂岩などに歴青分が天然に浸透したもので，油砂ともいう。他の歴青材料と混合して舗装用混合物として用いられる。

オイルサンドに含まれる歴青分は一般に軽質で揮発分が多く，歴青分の含有量は10～30％ぐらいである。わが国では新潟県の油田地帯に産出する。

戦後，戦前の材料の不足時代に，アスファルト舗装用として用いることが真剣に検討されたが，一部で使用されたのみで，現在は全く用いられていない。昭和23年に日本道路協会より発行された道路工法新書第３集に材料，使用法などが収録されている。

ロックアスファルト

英 rook asphalt

天然アスファルトの一種で，比較的空げきの多い砂岩や石灰岩にアスファルトがしみ込んで出来たもの，岩石状に産出するのでこの名がある。

欧州，米国その他各地に産出し，粉砕して石油アスファルトと混合して道路舗装に用いられる。アスファルト分は産地により異なるが５～12％程度である。わが国では土歴青と呼ばれる一種の天然アスファルトが秋田県，新潟県に産出したが，現在では道路用としてほとんどが用いられていない。

参考文献

1）「舗装事業のあゆみ」北海道舗装事業協会，昭和55年１月

2）「札幌市史（政治行政編）」札幌市，昭和28年２月

3）札幌土木現業所「設計図書」類

4）「大林組80年史」大林組，昭和47年10月

5）「日本土木建設業史」土木工業協会・電力建設業協会，昭和46年４月

6）「道ひとすじ－日本舗道のあゆみ」ダイヤモンド社，昭和49年11月

3．　札幌・千歳間道路の建設（昭和27～28年）

1）概　　況

戦後，土木技術の進歩の中で第一にあげられるものに，北海道開発局の機械化施工がある。そして，日本全国に北海道の土木技術の名を高からしめたのが，この国道36号線札幌・千歳間道路の建設であった。

この工事は安全保障費（通称行政協定道路事業。米軍の要求で行う事業予算）で建設された。昭和27年（1952）10月に着工，翌28年11月に完成という短期間で建設されたこと，寒冷地であること，コンクリート舗装からアスファルト舗装への転換に，画期的な役割を果たしたことなどで，戦後のわが国の舗装に，一時期を画した大工事であった。この工事の完成には，発注者と工事施工業者とが一丸となり，多くの難関を切り抜け，近代道路建設の先駆となったことは特筆に値する。

延長は34,551ｍ，３つの大工区に分けて実施され，工事量は表６・３・１のとおりである。

表－６・３・１　土工・橋梁および舗装工事量

	種別	数量	種別	数量
土工	切土	295,341㎥	溝渠	48,274m
	盛土	376,691㎥	管渠	87ヶ所
	擁壁	1,808㎡	路盤工	291,856㎡

	橋名	橋長m	有効幅員m	材質型式
橋梁	漁川橋	74（22.30.22）	9	鋼ゲルバー鈑桁
	千歳橋	37（12.12.12）	17（車12.歩5）	鉄筋コンクリート単桁
	改造補強10橋	60.5	7.5～9	〃　〃

	区間	延長面積	表層	基礎	路盤
舗装	自豊平 至月寒	2,435m 18,252㎡	コンクリート 厚20cm	切込砂利 40cm	在来道路盤
	自月寒 至島松	18,491m 140,866㎡	中粒式アスファルトコンクリート厚5cm 及封緘層	アスファルト マカダム4cm 砕石基礎　6cm	火山灰　40～60cm 切込砂利20～30cm
	自島松 至千歳	13,625m 104,386㎡	細粒式アスファルト コンクリート　厚5cm	転圧仕上 セメントコンクリート 18cm	火山灰　50cm以上 切込砂利15～30cm

工事費については，８億7,196万3,000円とし，その内訳は表－６・３・２のとおりである。

表－6・3・2　工　事　費

内訳	区　分	金額(千円)	区　分	金額(千円)	区　分	金額(千円)
	土工費	195,331	舗装費	513,324	機械費	45,198
	橋梁費	64,049	用地補償費	18,417	其の他	35,644

改良工事は道内外の精鋭業者11社が参加し，土工量の集中している工区には，直営の機械班を3班投入，舗装工事には6社が参加している。各業者名と施工量を表－6・3・3に示す。

表－6・3・3　改良工事一覧表

工区名	延長(m)	土量(m^3)	切込砂利路盤工(m^3)	路盤工工費(千円)	施工者
第一工区	2,437	3,736	10,264	7,345	
1　豊平，月寒	2,437	3,736	10,264		大林組
第二工区	18,591	561,943	43,841	138,179	
2　月寒，厚別	3,252	28,645	5,542		鉄道工業
3　厚別第一	700	25,047	1,907		清水建設
4　厚別第二	859	4,331	2,177		三井建設
5　厚別第三	501	15,816	1,325		大林組
6　厚別，三里塚	1,069	12,392	2,363		〃
7　三里塚	1,890	97,384	3,279		〃
8　大曲	916	29,591	1,556		直営
9　大曲，上輪厚	1,824	64,516	4,689		中山組
10　上輪厚	1,420	63,689	4,157		菅原建設後直営
11　上輪厚，島松	3,117	56,096	10,864		北拓建設
12　島松第一	1,563	75,685	3,332		地崎組
13　島松第二	1,420	88,751	2,650		直営
第三工区	12,944	136,524	26,036	135,422	
14　島松，茂漁	2,785	19,110	7,101		岩田建設
15　茂漁	986	9,602	2,492		直営後垣原建設
16　漁橋	134	2,589	149		大林組
17　漁	1,730	11,778	3,548		垣原建設
18　漁，ポン長都	1,840	9,334	3,128		菅原建設
19　ポン長都	520	17,669	884		直営
20　ポン長都，勇舞	2,160	22,000	3,672		広野組
21　勇舞	440	16,910	748		直営
22　勇舞，千歳	2,313	27,532	4,314		地崎組
23　千歳橋	36				清水建設
計	33,972	702,203	80,141	280,946	

路盤工の仕上げまでを含む改良工事の請負契約が成立したのは，昭和27年10月10日前後であり，翌28年6月から舗装工事が始まった。

舗装工事の施工量と施工業者を，表－6・3・4に示す。

表－6・3・4　舗装工事一覧表

工区名	工法	延長(m)	舗装面積(㎡)	工費(千円)	施工者
第一工区		2,435	18,252	52,552	
1．豊平，月寒	コンクリート　厚20cm	2,435	18,252		大林組
第二工区		18,491	140,866	170,373	
2．月寒，上輪厚	中粒式アスコン　5 cm	11,986	91,312		日本舗道
3．上輪厚，島松	アスファルトマカダム　4 cm 砕石　6 cm	6,505	49,554		大成建設
第三工区		13,625	104,386	207,197	
4．島松，漁	細粒式アスコン　5 cm	6,598	50,421		地崎組，伊藤組
5．漁，千歳	転圧コンクリート　18cm	7,027	53,965		日本道路
合計		34,551	263,504	430,122	

セメントおよびアスファルトは官給とした。また，転圧コンクリートの切込砂利もまた官給であり，労力および主要材料を表－6・3・5に示す。

表－6・3・5　労力および主要材料

労力延人員（概数）　339,000人

	区分	数量	区分	数量
材料	鋼材(t)	453	砕石(㎥)	33,694
	セメント(〃)	7,090	篩砂利(〃)	24,566
	アスファルト(〃)	3,185	砂(〃)	26,804
	切込砂利(㎥)	106,091 内路盤工　85,501	骨材小計	191,155

この工事は，施工期間が短かったこともあり，各社はこぞって重機械類を動員し，ブルドーザ42台など，盛観を極めたのである（表－6・3・6）。

表－6・3・6　主要建設機械および舗装機械

区分	台数	区分	台数
ブルドーザ		ローラ	
大型	7	マカダムおよびタンデム	53
中型	16	タンピングローラ	9
小型	19	マルティプルタイヤローラ	2
小計	42	インパクタ	7
キヤリオールスクレーパ	13	パワーショベル	1
コンプレッサーカ	1	モーターグレーダ	1
工作車	1	トラック類	120
コンクリートプラント		アスファルトプラント	
88切	2	2,000ヤード	1
21切	2	600〃	3
パックミル　7切	4	400〃	2

この道路では，実験室で貯えられた多くのデータや，あるいは理論的に討議された凍上対策工法などが大胆に施工にとり入れられている。この結果は，その後の凍上対策工法の先駆をなしたものである。

さらに，その後に引き続いて施工された附帯作工，降雨・流水による勾配部または盛土の浸蝕防止工法や，除雪工法，冬期における舗装面の摩耗対策工法などが検討され，寒冷地の道路工学における試験道路として，多くの課題を提起したモデルケースとなり，北海道のみならず，わが国の道路舗装史上記念すべき道路となったのである。

昭和36年（1961）に来道した世界的道路の権威者である西独のエルレン・バッハ博士（Dr. Erlenbach）は〝札幌・千歳間の道路は，計画・施工・維持等を綜合して，私の見た日本の道路では，第一級の道路である〟と称賛している。

2）路　盤　工

この工事では，凍上対策工法として置換工法を採用した。すなわち，舗装面から80cmの部分まで，粘土，シルト・ローム・腐蝕土等，一切の凍上の恐れのある土質を取り除き，砂，砂利，火山灰等の難凍上性材料で置き換えた。深さ80cmというのは，この地方の凍結深100～90cmの80％をねらったものであった。

そして，また，置換層には道路の路盤として重要な意義をもたせた。路盤に使用した切込砂利は，85,500m³にも達し，路盤材料の選定如何では，工費および工程に大きく左右するということで慎重に検討を行った。

切込砂利は２，３月ごろに河の中へ、ラダーエキスカベータ等を入れて採取した。運搬路はブルドーザで除雪しながら搬入したもので，これによって凍結深を増したために苦労をしたが，厳冬期であったことが幸いした。融雪・地下解氷期の４，５月ころであったならば，これだけの量を到底輸送することは不可能であった。

路盤工の特別仕様は次のとおりである。

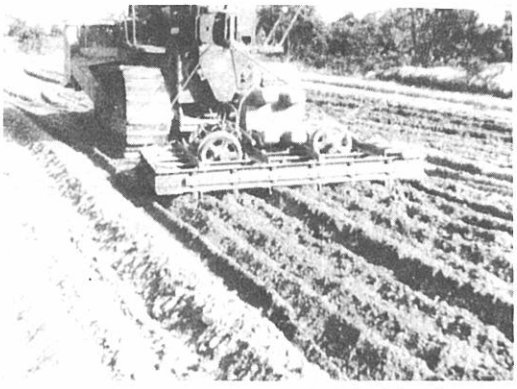
(イ) 切込砂利は豊平川産，漁川産，又は同等以上のものとし，砂利の最大粒径は60mmで且砂利と砂の容積比は，５：５乃至７：３の範囲内でなければならない。

(ロ) 結合材は清浄で微細な火山灰，石粉，又はこれ等の類似材とする。結合材は使用前に其の材質について監督員の承認をうけなければならない。

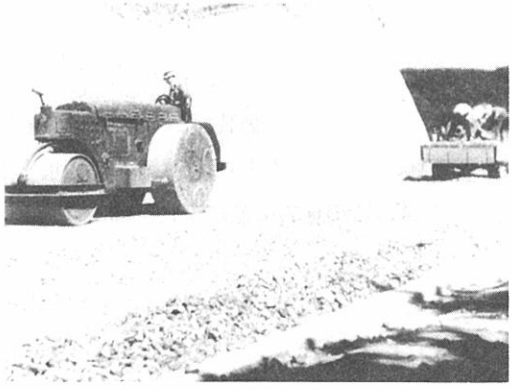
(ハ) 厚さ15cm以上の路盤工は２回に分けて転圧するものとす。施工に際しては両側路肩に小杭を５ｍ間隔に打って高さを定め，これにならって予め転圧された路床上に切込砂利を等厚に敷き均し，その上に切込砂利量の20％（容積）に相当する細粉火山灰を均等に散布し，スパイクハローを３回以上反覆通過せしめ，均一に混合したのを見定めた後，横断定規により正して整形し８屯以上のマカダムローラーにより，転圧跡を残さぬようになるまで入念に転圧仕上げるものとす。転圧に際し材料が過乾燥の状態にある場合は，適当に散水しなければならない。スパイクハローは要求により無償貸与する。



盛土は30～40cm厚ごとに水平層に盛り立て，
タンピングローラで搗き固め



路盤工は切込砂利に20%の清浄微粉火山灰を
スパイクハロで混合



路盤工の転圧状況



基礎の再整型，再転圧のための砕石基礎工

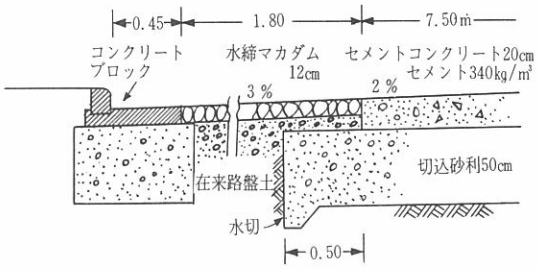
安全保障諸費

連合国軍の進駐以来，道路交通の確保は，占領政策の遂行に極めて大きな関係を有していたので，舗装新設及び維持修繕等については調達命令すなわちPD命令によって道路工事が行われた。その後，PD工事は駐留軍と日本政府の関係が変化してゆくにつれて次第に扱いも変わってゆき，地域的にも限定的に，駐留軍の使用している演習場・基地・工場・病院等の施設への連絡道路として，特に駐留軍車両の通行のはなはだしい道路の改良・舗装または演習場等に安全保障諸費の費目から支出されて行われ，通称行政協定道路事業として実施された。

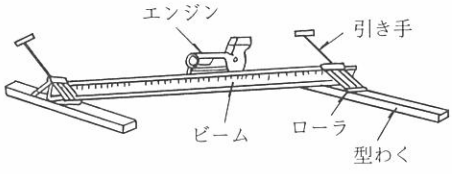
3）第1工区の舗装

この工区の舗装は，札幌市街に続いている区間であって，前後の舗装タイプに合わせてコンクリート舗装とした。特に，コンクリート舗装としたのには特別の理由はなく「札幌に近接して，骨材の需給・輸送等の制限は最も少なく，延長も僅かなので，どんな工法でも許された」（札幌・千歳間道路工事報告）とある。しかし，武山広志が語る〝座談会北海道の舗装の移り変り〟の中には「一番問題になったのが，アスファルト舗装にするか，コンクリート舗装にするかなんですが，あの当時としては建設省の顔を立てて，一部はコンクリート舗装にした」とある。

延長2,435m，面積18,252m²の舗装工事は，大林組が施工した。版厚は20cmとし，単位セメント量は340kg/m³でAEコンクリートで実施し，舗装断面は図－6・3・1のとおりである。



図－6・3・1　第1工区の舗装断面



図－6・3・2　簡易フィニッシャ

ここで，AEコンクリート（空気連行コンクリート）を使った理由は，コンクリートの分離が少なく，過剰水の影響もなく，仕上げ作業が容易であり，かつ，北海道のような凍結融解のくり返し作用を受ける所では，AEコンクリートの方が抵抗力が強いとしたからである。

幅員は7.5mとし，路盤工が20,700m²，コンクリート舗装が18,252m²，水締マカダム工12cm厚の路肩工が7,710m²，このほかに街渠を含む雑工1式となっている。

空気量は4.5%，スランプ2～3cmに調整し施工した。

仕上げには簡易フィニッシャが使用された。簡易フィニッシャは，図－6・3・2に示すようなI型のビームの上に振動機を乗せたもので，コンクリートの表面に振動を与えて所定の横断形に仕上げるものである。

舗設は人力で敷きならされた後，足付きの平面バイブレータで締固められ，横断タンパで突き固められた後に，縦フロートでならされ，簡易フィニッシャで仕上げされる。

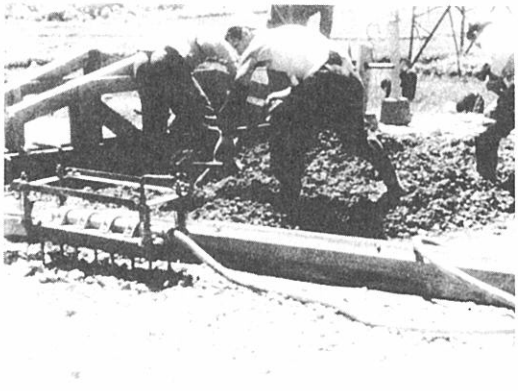
その後，ほうき目が付けられ2週間の養生の後で交通に開放された。



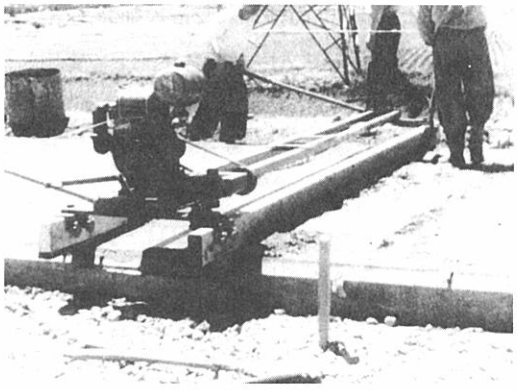
大林組のコンクリートプラント



人力によりていねいに敷きならされる



足付き締固め機で十分に締固め

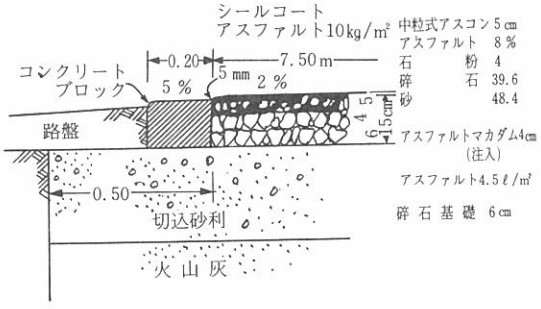


表面仕上げ機による仕上げ

4）第２工区の舗装

この工区は丘陵地帯の舗装であり，札幌側の11,986ｍを日本舗道が，また，千歳側の6,505ｍを大成建設が施工した。

舗装横断面は図－６・３・３のとおりである。



図－６・３・３　第２工区の舗装断面

この工区でこの工法を採用したのは次の理由による。

イ）烈しい切盛土工が行われるので，路盤工は良いとしても，路床の微量沈下は当分続くものと予想しなければならないこと。

ロ）交通比重が最小であること。

ハ）凍上対策の面から厚い路盤工が造られること。

ニ）工事場を通る以外に適当な輸送路がなく，輸送量をできるだけ少くする必要があること。

ホ）現場が混乱しないためには，起終点から２班の施工班で舗設を進めることが望ましいので，２班で延長18,500ｍの施工速度をもつような工法が望ましいこと。

ヘ）山間部なので，曲線，勾配が多いこと。

ト）将来予想される小災害，維持工事は全線を通じて最も多くなる見込みであること。

従来から建設省では，コンクリート舗装が万能であった。しかし，わずか１年で延長34.5kmの

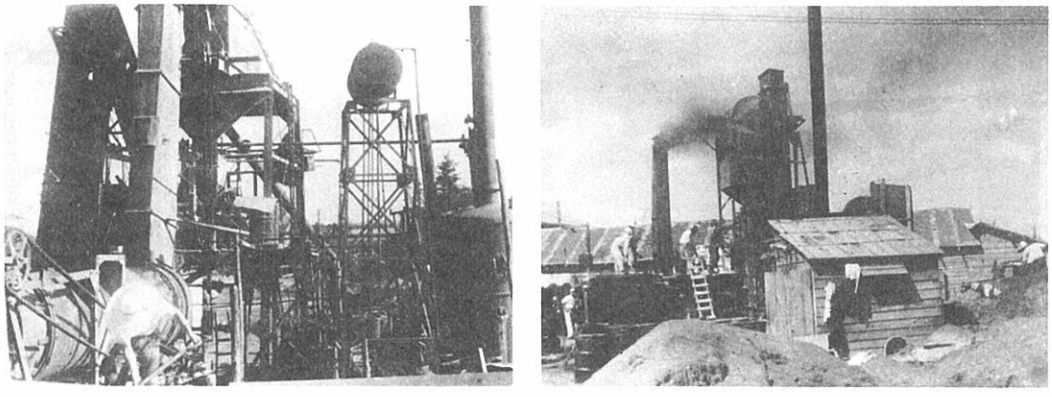
舗装を実施するためには，アスファルト舗装しかないとして建設省を納得させた。このことは，わが国におけるコンクリート舗装からアスファルト舗装に移行する画期的な役割を果たしたものである。

路盤工の上に設けた6㎝の砕石基礎は，基礎の再整型および再転圧の目的で設けたもので，改良工事の施工業者が仕上げた路盤に対して，舗装業者が責任を持つことが困難だと考え，納得できる路盤を仕上げてもらうためのものである。転圧は10ｔ以上のローラを用い「砕石は一部破砕し，且つ，充分にかみ合って，揺がぬ一体の層となる迄転圧を継続」することとしている。

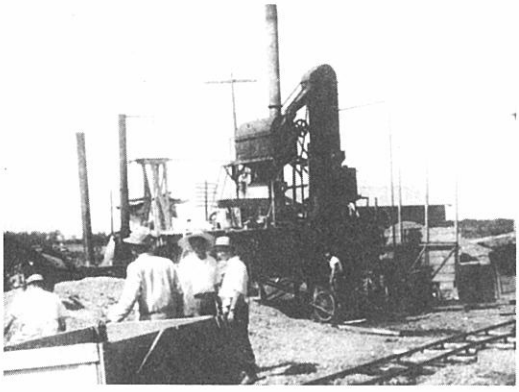
浸透式マカダム工については，50～30㎜級の砕石を敷きならし，転圧をした後，アスファルト（針入度120～150）を3.0ℓ/㎡散布，その上に20～10㎜級の砕石を敷きならして転圧，1.5ℓ/㎡のアスファルトを散布し，10～５㎜級の砕石を敷きならし転圧・仕上げた。

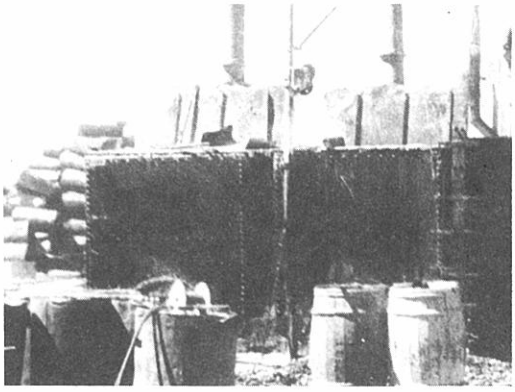


アスファルトマカダム工の舗設作業。カットバック（重油20%）アスファルト使用

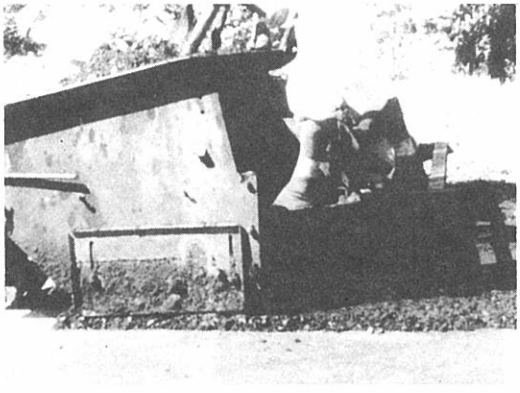


アスファルトコンクリートの製造は，材料の重量計量，加熱装置，回転式混合機，その他をそなえ機能の正確なプラントを使用





樽詰めアスファルトおよびドラム缶入りアスファルトを使用

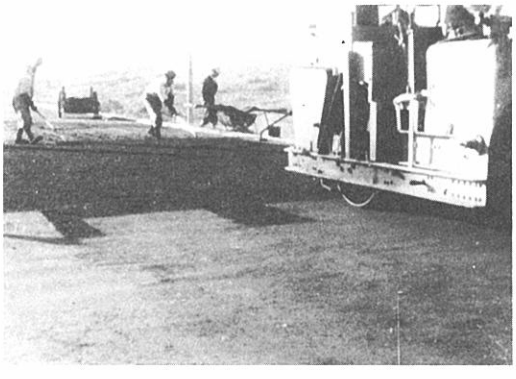


合材敷きならし機。わが国最初の機械舗設



人力による敷きならし作業





転圧は縦方向より始め，両端より中心部におよぼし，さらに斜方向横方向に行い，指定の密度を得るまで継続



スクイザによるシールコートの施工状況

表層の工法は，中粒式アスファルトコンクリート工法とした。この工法を選んだ理由は「この工区に急勾配が多いこと，北海道の烈しい気象変化に対応するためには，冬に脆くならず，夏に流れ出さないことを期待」したからである。

配合は，アスファルトが8.0%，石粉4.0%砕石39.6%，砂48.4%とし，砕石の最大粒径を30mmとした。転圧は6 t以上のローラによることとし，凹凸検査を受けた後，混合物がまだ冷却しないうちに，ストレートアスファルトを1.0ℓ/m²散布し，5～2 mm級の砕石を散布，転圧した。

月寒・上輪厚間の延長約12km，面積約9万m²の舗装工事を受注したのは，当時再建途上にあった日本鋪道である。当時の日本鋪道としては，この大工事を受けるべきか否かが重大な問題であった。〝道ひとすじ－日本鋪道のあゆみ〟によれば「万一にも再び採算割れを繰り返すようなことがあったら今度こそ会社の命運がないのであるから，重役会としても慎重にならざるを得なかったわけである。…結局同工事の扱いは業務部長の全責任により本社の直轄で施工するというただし書き付きで受注が決定」したのであった。

しかも，工事の収支は，予想を上回る利益金を計上することができたのであった。「一心岩をも通すというべきか，全社あげての思いをこの工事の成功にかけて精進した結果は，遂に〝吉〟と出て，これが八雲飛行場以来の傷痕をいやす起死回生の一歩となり，その後の社業はまさに順風満帆の勢いをもって，今日の盛運をみるのである」とある。

また，工期の関係から，まだわが国に輸入されていなかった新式のアスファルトフィニッシャの導入がどうしても必要であった。当時の舗装工事の手仕上げ能力は1,000m²/日が最大であり，3,000m²/日の能力を必要としたのである。しかし，痛手を受けている日本鋪道の経営陣にすれば，780万円のフィニッシャの購入には二の足を踏まざるを得なく「重役会の許可がおりたのであるが，この間すでに相当の日数を費し，外貨枠の獲得を逸して結局頼みとするフィニッシャの到着は，とうてい間に合わない見通しとなった」のである。

そこで，やむなく，わずかに1台だけ残っていたグレーダに自家製のアスファルトスプレッダを綱で引かせるという苦肉の施工体制をとって，1日約3,200m²の施工を行ったのである。

日本鋪道は5月下旬からマカダム基礎にとりかかった。しかし，気温はなかなか上昇せず，日中気温が昇っても骨材が冷却しきっているため，浸透が悪く重油10～20%でカットバックして散布したのである。

高橋敏五郎は「簡単で有効な合材敷きならし機を使って能率を上げた。一般に舗装従業員，特

にローラ・マン，レーキ・マン等の奮闘には私達は一驚し，且讃嘆した。大成建設の作業は丁寧で正確であった。」（札幌千歳間道路工事報告）と賛辞を贈っている。

上輪厚・島松間の面積49,554㎡を受注したのは大成建設である。



黄塵万丈の昭和27年当時の国道36号
（札幌千歳間道路記録映画より）



泥濘脛をも没する昭和27年当時の国道36号
（札幌千歳間道路記録映画より）



島松沢附近の完成後の道路。
上は札幌側で下は千歳側
（提供：北海道開発局総務課）

5）第３工区の舗装

この工区の札幌側の島松・漁間，延長6,598ｍは，伊藤・地崎の共同企業体が受注し，千歳側の漁・千歳間の延長7,027ｍは日本道路が受注した。

この工区の工法については，次の理由から決定された。

イ）最重交通で特重車を含んでいること。

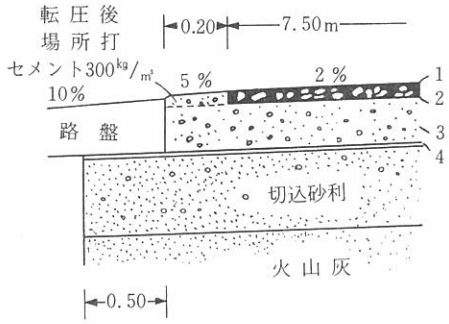
ロ）砕石の需給が悪く，輸送距離も遠い（片道35km）ので，この工区では砕石使用量をできるだけ少くし，地方産の骨材を利用することが望ましいこと，地方産の骨材としては，最寄の漁川産の粗悪な切込砂利，輸送距離片道12km内外の位置にある山砂利と山砂（粗砂），太平洋岸から運ぶ川砂利と海砂等があった。

ハ）切盛土工は第２工区程烈しくはないが，コンクリート舗装には不安があること。

ニ）路床路盤は第２工区と同様であること。

ホ）全線にわたって並行仮道が造られるので，作業班の編成，合材の輸送等には制約をうけないこと。

第３工区の舗装断面を図－６・３・４に示す。



1．細粒式アスコン５cm
　アスファルト　９％
　石　　粉　６
　砕　　石　25
　砂　　　60

2．プライマー
　アスファルト１ℓ/m²

3．転圧コンクリート18cm
　セメント　210kg/m³
　砂　　利 10m³
　砂　　0.4〃

4．敷　　砂　１cm

図－６・３・４　第３工区の舗装断面

この工区では，安価な漁川の切込砂利にセメントを150～180kg/m³を加えて，パルビミキサによる路上混合のセメント安定処理工を計画した。しかし，路上混合機の入手が怪しくなったため，プラント混合に変更，さらに，各方面の意見で高い曲げ強度を要求することとしたので，セメントを210kg/m³とし，転圧コンクリートとしたものである。

転圧コンクリートの仕様は次のとおりである。

転圧コンクリート基礎工

(1)　基礎仕上げ

整型転圧して仕上げられた基礎面は，清掃の上更に砂の薄層をもつて被覆し，小凹凸は修正した後，型枠据付をする。

コンクリート打設直前には，基礎面に少しく散水して砂を沈圧し，且つ湿潤ならしめ，又基礎砂利等の露出せるものは，これを除去し，砂にて填充するものとす。

(2)　型　　枠

型枠は高さ18cmとし，コンクリート転圧の際生ずる側圧に対し，充分安全な剛度を有し，且つ路盤に堅固に固定し得る装置を有しなければならない。

一般に木製型枠及び金杭を使用する場合は型枠の厚さは２寸以上とし，金杭は間隔１ｍ未満に使用しなければならない。

型枠設置作業は，中心線，縦横断面図に合せて正確に行うものと，この際型枠下の路盤高に１cm以上の切盛りを生ずる場合は，その附近の型枠を除去して路盤高を再修正し，充分転圧した後に設置しなければならない。型枠は翌日のコンクリート作業量の分を前日中に設置完了し，予め検査を受けるようにしなければならない。

(3)　混合及び計量

コンクリートの混合作業は，傾倒式ミキサーを具えたプラントを使用しなければならない。

プラントの材料計量は重量によるものとする。但し粗骨材及び水については予め計量方法を提示し，監督員の同意を得た場合には容積計量による事が出来る。

(4)　水　　量

使用水量は水セメント比40％以下とし，転圧により基礎体が最高密度となる水量を決定し，監督員の承認を得るものとする。

承認された水量は，施工期間を通じて厳守しなければならない。

(5)　混合及び運搬

ミキサーの運転，混合物の運搬等については別冊コンクリート舗装仕様書によるものとする。

(6)　敷均し及び転圧

混合物は転圧減を見越して，稍々厚目に敷均し，横断定規或は削均し機により厚さを修正した後，６屯以上のローラーにより転圧し，充分密実な層を形成し，輪跡を止めぬ迄転圧を継続するものとする。此の際混合物が流動し，或は表面が軟化するような徴候を認めた場合は使用水量を減少しなければならない。

又転圧作業中は唐鍬，レーキ類にて表面を削り均し縦横断共に正確な高さに仕上げなければならない。但し仕上面の粗鬆性はそのまま保存するものとする。

型枠に近接して転圧不充分を生ずる場合は，重量大なる鉄製タンパー，又はインパクターを使用して搗固めなければならない。

転圧機は敷均した混合物の端から50cm以内に前進してはならず，又転圧を終了して10分以上静置した混合物の上まで後退してはならない。

全ての部分について，コンクリートの注水から転圧仕上げ完了まで1.5時間以上経過してはならない。

従って舗設速度は毎時7m以上とし，又転圧機は舗設作業中休止しないようにしなければならない。

(7) 作業の中止

やむを得ず舗設作業が中断される場合，又は毎日の作業の終了時には，正しく横断型枠を設置して端部迄転圧，搗固めの上，完全な垂直断面を作って休止しなければならない。

かかる断面への打継は衝頭施工目地としてそのまま新コンクリートを打継ぐものとす。休止中の転圧機は舗設中のコンクリート上に置いてはならない。

(8) 平 坦 度

仕上げを終ったコンクリート基礎は直ちに横断定規及び3m直線定規により凹凸を検査し10mm以上の凹凸は直ちに修正しなければならない。

(9) 盲 目 地

盲目地の位置は縦方向では中心線の位置に，横方向では間隔7.5m毎に設けるものと，舗装版下面に幅9糎厚6糎の木板を垂直に挿入し，切目をつけるものとす。木板の挿入は，予め木板を金串を以て路盤上に垂直に固定し，コンクリートの打設は木板の変形，湾曲の生じないように両側へ敷均し，木板がコンクリートにより固定されてから金串を抜き取り，転圧仕上げを行うものとする。

(10) 縁コンクリート

縁コンクリートは転圧仕上げに引続き速やかに行うものとする。

仕上げられたコンクリート基礎版の所定位置に所定寸法の型枠をとりつけ軟練モルタル約1cm厚に敷均したる後指定配合の硬練コンクリートを填充し，コテにて叩きつつ締固め，表面5mmの部分は過剰水を除去した後白セメントモルタルを塗り，コテ仕上げをなし，横断盲目地間に6ケ所の割合を以て幅3cm厚6mmの薄板を挿入し，目地を作るものとする。又指定縁辺は面とりコテにて半径5mmの丸面仕上をなすものとす。

アスファルト舗設作業中は縁端部の汚染を防止するよう処置しなければならない。

(11) 養　　生

打設後のコンクリート版は7日間に亘り湿潤状態に保つ為に撒水を継続するものとする。撒水量を軽減する為の被覆物として筵・乾草などを使用し土砂類の使用は禁止される。

型枠は24時間以上そのまま保存しなければならない。

但し表層用プライマーコートにアスファルト乳剤を使用する場合は散水養生72時間後に乳剤撒布を行うことが出来る。　　以上

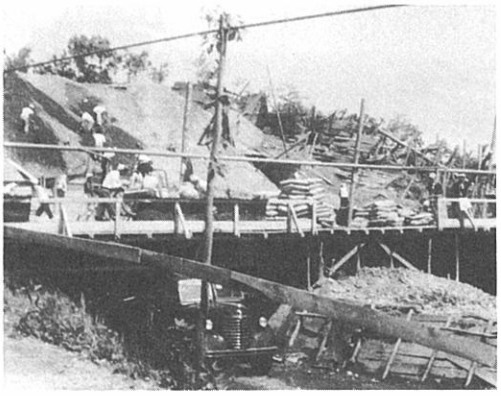
転圧コンクリートは試験舗設を行い，混合水量を転圧作業，取扱作業の難易の点の両方から検討した。最適含水量は水セメント比35％付近であり，転圧作業に支障のないのは40％以下であった。しかし，舗設の時期が炎天下で行われるため，蒸発，乾燥が烈しいという理由から，水セメントを40％に一定として施工した。

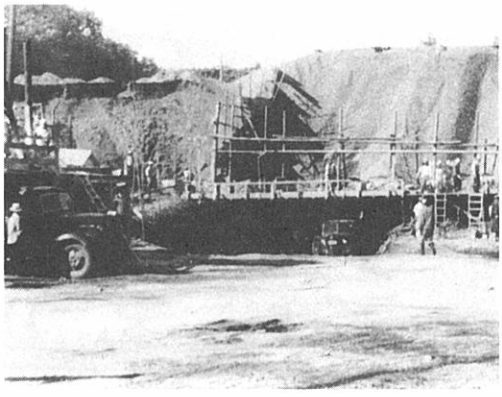
この転圧コンクリート工法について，巻下乙四郎は〝座談会北海道の舗装の移り変り〟の中で次のように語っている。「コンクリートの混合はパグミルミキサ使用でその奇抜さは人目を引くものがあり，見に来る人も多く話題を呼んだものです。この設備は，転圧コンクリートの混合に威力を発揮いたしました。次に転圧コンクリート舗設後の養生を高橋さんの決断によりまして，本道においては，初めてアスファルト乳剤養生が採用されたことです」。日本道路の請負金額は，6,085万185円であった。

高橋敏五郎は転圧コンクリートの施工に当って「日本道路の巻下支店長は種々の創意工夫を施して，転圧コンクリートの標準的な施工法を確立することに尽力された」と語る。

第3工区の転圧コンクリートは，仕上げ厚が18cm，面積は107,717㎡であり，千歳市街については，用心のために鉄網を特に入れて施工した。

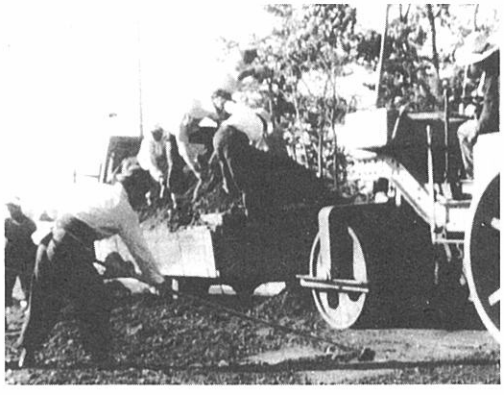
表層の工法は，細粒式アスファルトコンクリートとし，アスファルト9.0％，石粉を6.0％，砕石25.0％，砂60.0％の仕上厚5cmで施工した。



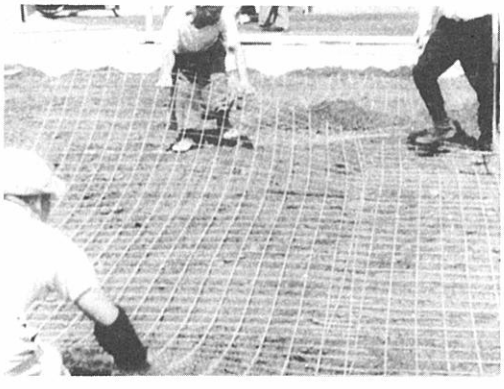


硬練コンクリートの混合機としてチルティングミキサとパグミルミキサを使用
（日本道路のプラント）





トラックで現場に運ばれた混合物を人力で取りおろし，敷きならす作業



千歳の市街には用心のため，転圧コンクリートに鉄網を挿入



転圧作業中は唐鍬，レーキ類で表面を削りならし，縦横断共に正確な高さに仕上げる



型枠に近接して転圧不十分な部分は，インパクターを使用して搗き固め



24時間経過したら散水自動車を入れて湿潤の養生する

昭和27年日本行政協定により，札幌～室蘭間の道路・橋梁の整備施行命令が北海道開発局に下命された。

特に，札幌開発建設部が担当した札幌～千歳間34.5kmの道路の改良と舗装工事は，わが国においてはかってない規模で，施工期間も１カ年という画期的な工事であった。

わが社は，巻下営業所長（現専務）を先頭に精力的な受注営業の結果，28年２月に漁～千歳間の延長7,029m，幅員7.5mの舗装工事を6,085万円で獲得した。

工事は２月～５月は着工準備期間，６月～10月は施工期間と限定されていた。道路構造は積雪寒冷地の凍上対策と，交通車両に対応する要素をとり入れたものであり，現在の道路建設に対する大きな指針となったものである。新しい施工法に取組むため発注者側も施工者側も真剣でった。

このメンバー（工事総括責任者　北海道営業所長　巻下乙四郎外18名）の気慨は極めて旺盛で，その姿勢は発注者から賞讃され，技術の優秀性を深く認識されて，その後の開発局工事の受注に大きく寄与している。

主要資材のセメント，アスファルトは支給品で，毎日のチェック管理は厳格に行われ，担当者の心労は大変であった。施工については現在のような機械施工ではなく，もっぱら人海戦術による人力施工であった。路盤工は唐鍬・ジョレン・スコップ・ツルハシ・竹箕等を使う手作業の整正とローラ転圧であり，表層舗装はレーキ人力による舗設であった。

労務者は東北各地から来道し，常時100～200名が就労した。転圧コンクリートの製造にはパグミルプラントを使用したが，自然地形を利用した壮大なもので，往時を知る人の語り草となっているし，スランプゼロのコンクリートおよびアスファルト合材の運搬は平ボディーのトラックによった。

このような条件のもとに，実稼働日は100日に満たない日数で完成させねばならないため，早出残業は日常茶飯事で全員一丸我武者羅に頑張り，時には工事の進め方で意見の喰違いとなり，取組み合いとなって，責任者は調整に骨の折れることもあったが，是が非でもやりとげるのだという気魄があふれ活気があった。

工事完成時の喜びと満足感は，終生忘れられない思い出として工事担当者の心に焼付いていることであろう。

『当社の技術優秀をたたえ，発注当局から贈られた感謝状は今も支店の応接室に掲額されているが，仰ぎ見る度，当時のことがさまざまと瞼の底に浮ぶものがある』（巻下乙四郎談）

－日本道路，この道この歩み－五十年－

6）アスファルト混合物の配合と粒度

(1) 中粒式アスファルトコンクリート

第２工区の表層用混合物は，中粒式のアスファルトコンクリートとし，その配合は

アスファルト	針入度60～100	8.0％
石　　粉		4.0％
砕　　石		39.6％
砂		48.4％

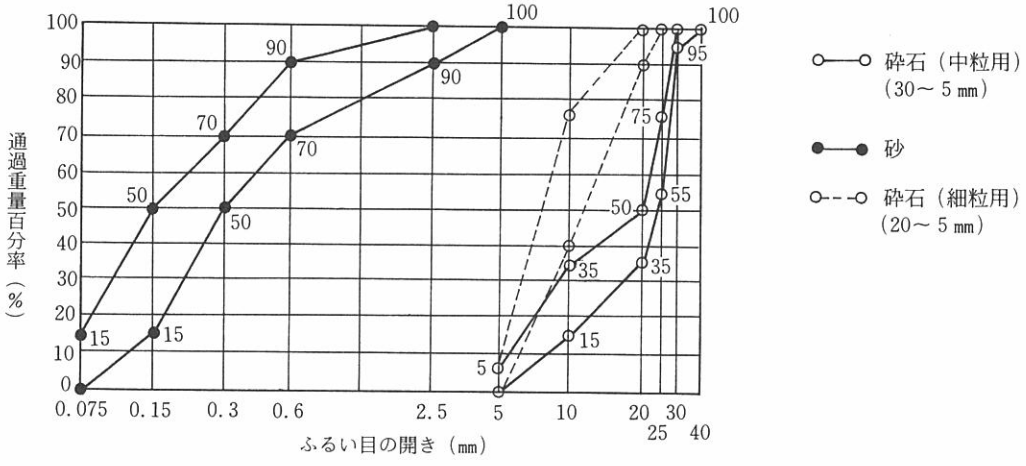
とし，その上にシールコートを施工した。シールコートは

アスファルト	針入度100－150	0.12 t /100㎡
砕　　石	5 ～ 2 mm	0.5㎥/100㎡

とした。

混合物の密度は2,200kg/㎥以上，空げき率３～４％，ハバードフィールド安定度試験値40℃で3,500以下でなければならないとした。

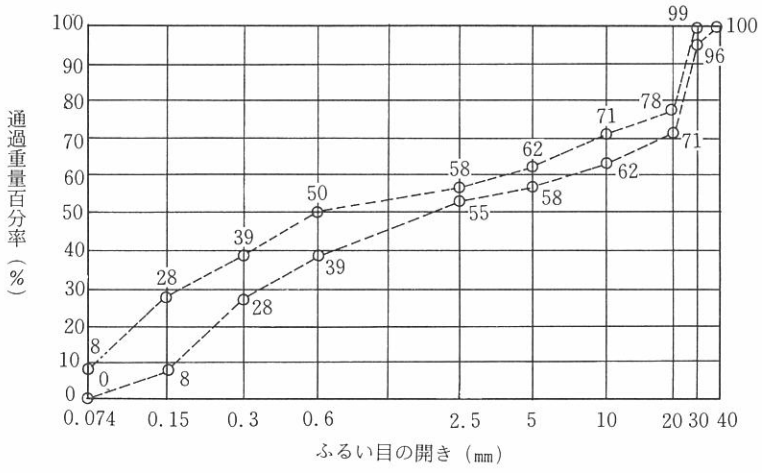
骨材の粒度範囲は図－６・３・５のとおりである。



図－６・３・５　骨材の粒度範囲

砕石の指定は，豊平川産玉石（石切山産硬石および類似品は試験を要する），小樽市張碓，稲穂山，朝里産とし，細骨材のうち粗砂は，豊平川および広島産，細砂は銭函，花畔，錦岡産と指定した。

合成粒度を図－６・３・６に示す。



図－6・3・6　中粒式アスファルトコンクリートの合成粒度

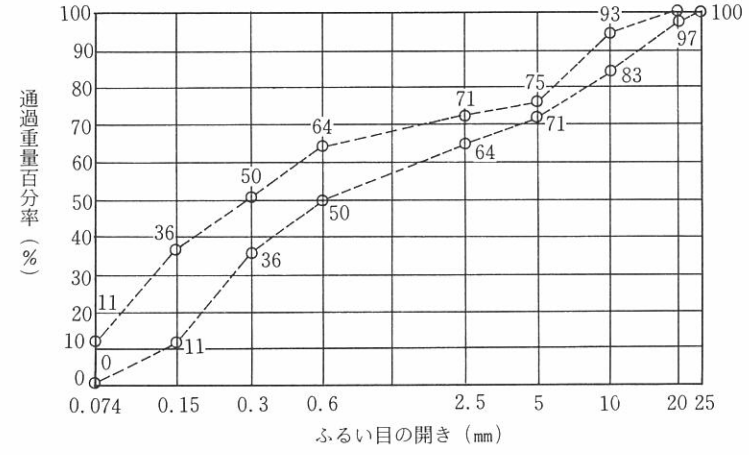
(2) 細粒式アスファルトコンクリート

第3工区の表層用混合物には，細粒アスファルトコンクリートとし，その配合は

アスファルト	針入度60～100	9.0%
石　　粉		6.0%
砕　　石		25.0%
砂		60.0%

とした。

砕石および砂の産地は中粒式アスファルトコンクリートと同一であり，合成粒度は図－6・3・7のとおりである。



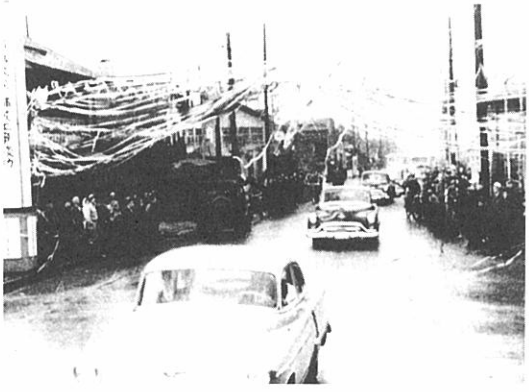
図－6・3・7　細粒式アスファルトコンクリートの合成粒度

7）弾丸道路はかくして完成

日米行政協定に基づく安全保障諸費という特別財源で，わずか１年余の期間で延長34.5㎞の舗装道路が完成した。下命されてから50日内外で基本計画を取りまとめ，調査・設計をすませ請負契約を行った。

スタッフは各地で出張所長の仕事をしている人達数人を中心に，３組の測量設計班を編成し，極端な小数精鋭主義で現場監督に当った。文字通りの昼夜兼行の作業であった。スタッフは苛酷な任務に耐え，誇りを持って立ち向い見事に約束どおりの期限に完成させたのである。

この道路は，スピード施工を可能にするためアスファルト舗装を採用した勇断，そのほか数多くの工法などによって，日本道路史に新たな１ページを書き加える快挙となったのである。



豊平駅付近で五色のテープを切り進むパレード



挨拶をする高橋札幌開発建設部長

しとしとと降る雨の中を，先頭の池田局長の乗用車が五色のテープを切って進む。この時，関係者の目にはきらりと光るものがあったという。

昭和28年11月２日札幌と千歳の両市で関係者が集まり完成を祝った。記念行事は午前10時札幌産業会館に300余名の関係者が参集，完工式を挙げて後30数台の自動車に分乗して千歳へと向かった。豊平橋では記念の花火が打ち上げられ，豊平駅踏切りを過ぎた所で，池田開発局長が五色のテープをカットして，渡道式が行われたのである。

当時の新聞は〝道土木史に金字塔〟という見出しで「現在のわが国土木界の最高の技術，機械を大量に投入して正味一ヵ年で完成した。その工事規模はもとより，延長，工事期間において，本道道路工事史に輝く金字塔を打ち立てた。…〝軍用道路〟と称せられながらも一般車の交通量が大部分であり，本道の産業，経済上多大の利便を与えるものと期待される」と伝えている。

総指揮をとった札幌開発建設部長高橋敏五郎は「札幌千歳道路の工事は一応終わったが，道路

技術者としての私達にとって，ほんとうに実のある仕事はこれから始まろうとしている。どうにかでっちあげたひとつの供試体を，試験機にかけたばかりの段階なのである。私達はこれからいろいろなことを知ろうとしており，そのためにたくさんの〝わな〟をこの道路に仕掛けておいた」と謙虚に語る。そして，引き続いて調査・研究を重ね，北海道のような積雪寒冷地の道路設計基準と工法が確立されたのである。高橋敏五郎は，これらのことによって，昭和52年9月〝土木開発事業の推進に貢献した功績により，北海道開発功労賞〟が贈られた。

なお，この工事の総指揮者は高橋敏五郎部長であり，総括が鷹田吉憲調査課長，舗装は武山広志，第1工区が岩渕忠男，第2工区が加藤秀俊そして第3工区を後藤義顕が担当した。

注：この札幌・千歳間道路に使用した写真は，記録映画〝札幌・千歳道路〟より復写したものである。

ハバードフィール安定度試験

㊢ Hubbard–Field stability test

歴青混合物の安定度試験方法のひとつ，ハバード（Hubbard）とフィールド（Field）が考案した最も初期（1920年代）の安定度試験のひとつで，当時広く用いられていたシートアスファルトに対して適用された。

直径2 in（5 cm）または6 in（15cm）の円筒状の供試体を60℃の温水中で規定のオリフィスから押し出し，そのときの最大荷重をハバードフィールド安定度という。

この試験方法は一応 ASTM D 1138に規定されているが，現在はほとんど用いられない。

参考文献

1）高橋敏五郎：「一級国道36号線札幌千歳間道路工事報告」昭和29年2月

2）「特別整備道路舗装工事概要」札幌開発建設部，昭和28年6月

3）「記録映画・国道36号線札幌－千歳道路」昭和29年

4）「道ひとすじ－日本舗道のあゆみ」ダイヤモンド社，昭和49年11月

5）「舗装事業のあゆみ〝座談会北海道の舗装の移り変り〟」北海道舗装事業協会，昭和55年1月

6）「この道この歩み50年史」日本道路，昭和54年3月

4．札樽国道の舗装（昭和27～30年）

1）概　　況

戦後，進駐軍の軍需物資輸送上において重要な役割を果たした国道５号の札幌・小樽間の道路は，当時砂利道であって「晴天には塵汚が飛散し，降雨時や融雪期には泥濘状となって，毎年の砂利補修費に，巨額の費用を要し，尚且つ充分にその能力を発揮し得なかったし，また小樽市内に入るや潮見台，住吉神社間の主要街路が狭隘な上，勾配が甚だしく，事故を惹起する恐れも多いため速急の改良と全面舗装を要望する声が強かった」（小樽市史）のであった。

昭和27年度支出の安全保障費により，小樽側の舗装が着工され，翌28年には，札幌側でも着工された。札幌・小樽間の延長37,327ｍの舗装が完成したのは，昭和30年10月15日のことである。総工費は８億2,400万円であり，うち改良費は１億500万円，舗装費は７億1,900万円であった。

2）小樽側の舗装工事

北海道開発局が設置された昭和27年から安全保障費１億1,000万円，国費1,600万円，別に改良費700万円を投じて札樽国道の舗装工事が始まった。

小樽市内の2,292ｍおよび銭函・星置間の2,406ｍをコンクリート舗装で施工し，丘陵地帯の熊碓・銭函間の13,112ｍをアスファルト舗装とした。

コンクリート舗装は20㎝厚とし，アスファルト舗装は中粒式アスファルトコンクリートとした。配合については札幌・千歳間道路と同一とし，アスファルトが8.0％，石粉4.0％，砕石39.6％，砂48.4％となっている。

路盤工の材料は，切込砕石を20㎝，凍上抑制層に砂を使用し40㎝厚で施工している。この砂について倉橋力雄は「砂の使用についてはいろいろ議論もあったが，試験的な意味もあって施工に踏み切った。いざ実施してみると，相手がつかみどころのない砂だけに，締固めがなかなか思うようにゆかず，施工方法を会得して工事を軌道に乗せるまでの間ずい分苦労した」（北海道道路53話）と語っている。



山側（右）は高速自動車国道，海側（左）が一般国道５号（提供：北海道開発局総務課）

年次別の延長・施工者などは，表－６・４・１のとおりである。

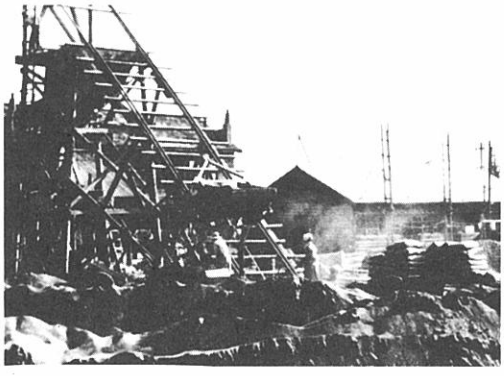
表－６・４・１　年次別延長・施工者等

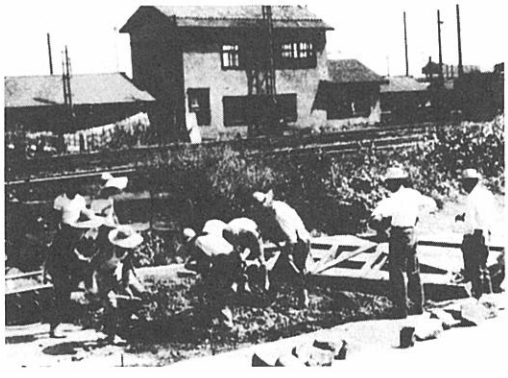
年　度	施工業者	区　　間	延　長	幅　員	種　別	工　費
			m	m		千円
昭和27年	大林組	奥沢口～潮見台	1,217	9.0	コンクリート 20m	20,580
28	日本舗道	住吉神社～奥沢口	277	11.0	アスファルト 9cm	7,313
〃	大林組	潮見台～平磯トンネル	1,075	9.0	コンクリート 20cm	24,005
〃	〃	平磯トンネル				
〃	日本道路	熊碓～朝里	3,828	7.0～7.5	アスファルト 9cm	46,000
〃	〃	柾里～不動前				
29	〃	朝里～柾里				
〃	〃	不動前～神光園	2,878	7.5	アスファルト 9cm	109,000
〃	〃	神光園～張碓橋				
〃	大成建設	張碓橋～和宇尻	2,548	7.5	アスファルト 9cm	
30	〃	和宇尻～銭函	3,858	7.5	アスファルト 9cm	85,350
〃	大林組	銭函～星置	2,406	7.5	コンクリート 20cm	42,650

（小樽市史による）

また，当時の小樽市付近における舗装工事の状況を写真によって示す。

小樽地区の舗装工事写真（提供：斉藤忠夫）



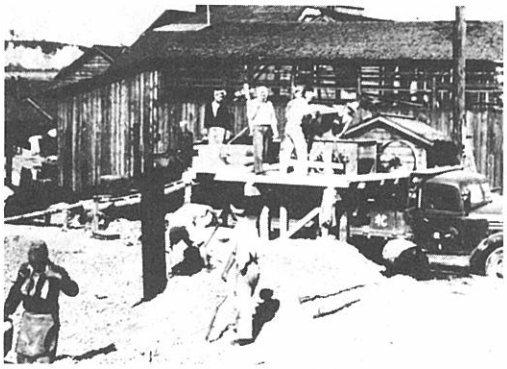


奥沢口・潮見台地区のコンクート舗装工事（昭和27年）大林組の施工



工事標識の一例。昭和28年施工で，なぜか発注者は「北海道開発建設局」





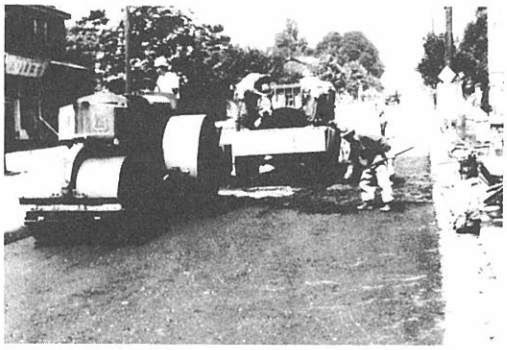
穴を掘り，鉄板を並べて骨材を加熱し，小運搬してミキサで混合，トラックで運搬



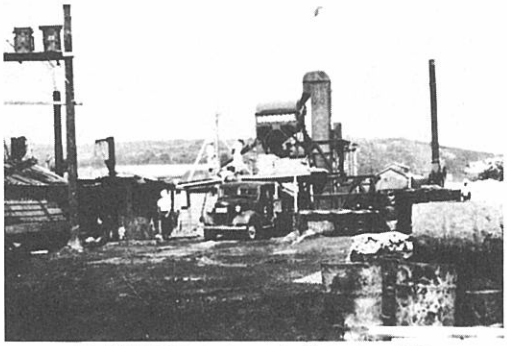
人力による路盤の掘削の状況



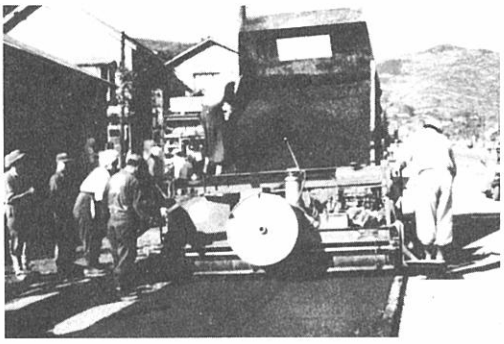
マカダムローラによる路盤工の締固め状況

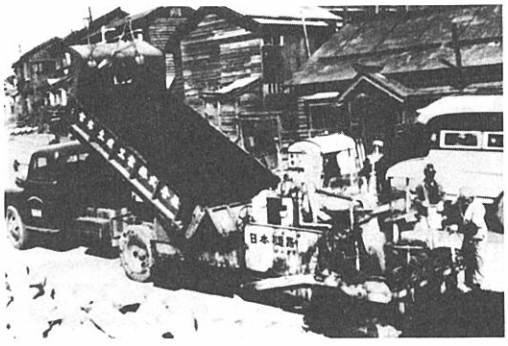


人力により混合物を取りおろして舗設する状況



日本道路のアスファルトプラントの状況





フィニッシャによる混合物の舗設。左はアスファルトモルタルの舗設であり，右はアスファルトコンクリートの舗装の状況。モルタル施工のカウンターウエイトに注目



古い舗装の人力による取りこわし作業



それを人力で50㎜級に小割りして再使用



アスファルトマカダムの施工例。女労務者が箕で砕石を小運搬し，熟練工がそれを散布



小樽市内工事でパワーショベルによる路盤掘削の作業



バイブレーションローラによる締固めの作業

3）札幌側の舗装

昭和28年から札幌側の舗装工事が始まった。工区は2つに分けられ，すべてコンクリート舗装である。第1工区の琴似本通・追分間の延長3,633mを北拓建設が，第2工区の追分・手稲間の延長5,000mを大林組が施工した。

舗装面積および主要資材は，表－6・4・2，6・4・3に示すとおりである。

表－6・4・2　舗装面積および実施額

工区	延長	舗装面積	実施額			摘要
			請負額	官給	計	
	m	m²	千円	千円	千円	
第一工区	3,633	27,253	45,365	17,408	62,773	施工者　北拓建設
第二工区	5,000	37,687	61,160	24,068	85,228	〃　大林組
計	8,633	64,940	106,525	41,476	148,001	

表－6・4・3　主要資材

資材名／路線名	セメント	アスファルト	鋼材	骨材				
				砂利	砂	砕石	切込砂利	小計
	t	t	t	m³	m³	m³	m³	m³
国道5号線	4,478	—	7	197	5,947	20,642	49,208	75,994

セメント量は340kg/m³であり，鉄網なしである。材令28日の圧縮強度の平均は346kg/cm²であり，曲げ強度の平均値は40.1kg/cm²であった。

翌29年には手稲・星置間の延長2,629m，面積19,714m²が大林組によって施工された。

昭和28年には北1条西20丁目から西25丁目間，延長568.8m，面積6,884m²のアスファルト舗装が行われた。その舗装構造は切込砂利路盤工（80mm級）64cmの上に浸透式アスファルトマカダム工6cm，粗粒式アスファルトコンクリート5cm（アスファルト8.0%，石粉4.0%）であり，その上にシールコートを施したものである。



大林組のコンクリートプラントの状況　（提供：三浦　宏）

施工者は鉄道工業であり，請負金額は1,516万5,465円であった。

昭和28年から29年にかけて，第一鳥居前から琴似本通間延長2,410m，舗装面積17,334m²の拡幅工事が実施された。

表層は細粒式アスファルトコンクリート5cm（アスファルト10.0%，石粉9.0%）とし，その下は浸透式アスファルトマカダム6cm（アスファルト量7.5ℓ/m²）である。



アスファルトマカダムの施工状況。スチームローラによる　（提供：道路工業）



アスファルトプラントの状況　（提供：道路工業）

4）北１条通りの舗装

昭和30年，北１条西19丁目・西４丁目間の延長2,057ｍ，面積23,671㎡の舗装工事が施工された。小樽側の西19丁目・西11丁目間の延長1,143ｍ，表層面積14,351㎡の工区を日本鋪道が施工し最終の請負金額は，3,389万4,299円であり，他にアスファルト官給金額が428万1,910円である。札幌側の西11丁目～西４丁目間は，日本道路が施工し，延長は914ｍ，表層面積は9,320㎡であった。

設計説明書には「冬季凍上の対策並びに重車輌交通及び冬季タイヤチェーンによる摩耗等を考慮した寒冷地舗装道として本工事を計画し，幹線道路としての交通・輸送・観光に万全を期した」とある。

交通の処理方法は「常時２町区画以内の延長に止め，かつ特別の理由がない限り，交通を禁止してから14日以内にマカダム基礎を完成して順次交通に開放」する方法とした。表層工の施工については「各丁の交通禁止期間を４日以内」に制限した。

工事は既設舗装のはぎ取りに始まり，このはぎ取った舗装体は，国道230号の路肩拡幅に再使用された。また，旧路盤であるテルフォードマカダム工の玉石は，直営砕石工場に運ばれ，クラッシュされて砂利道の維持に使用するという節約工法をとった。

路盤工は，凍上抑制層の砂が20㎝，切込砂利（最大粒径50㎜）46㎝，切込砕石４㎝となっている。路盤工の転圧には，10t以上のマカダムローラを「常時稼動の態勢を維持」することとして３台以上用意させ，１層の敷きならし厚を15㎝とした。設計書には45回/㎡（３層施工）とある。

基礎の工法には，浸透式マカダム工法が採られた。50～40㎜の砕石を敷きならして転圧し，針入度150～200のアスファルトを3.0ℓ/㎡散布，20～10㎜の砕石を敷きならして転圧し，アスファルト1.5ℓ/㎡を散布し，10～５㎜の砕石を敷きならして転圧・仕上げた。

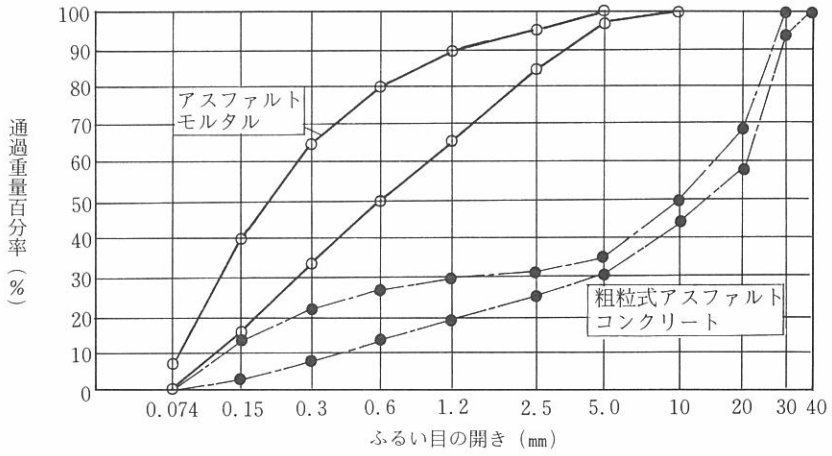
日本鋪道の現場では，主骨材の敷きならしにアグリゲートスプレッダを使用して注目を浴びた。

マカダム工が完了すると，いったん交通に開放し14日以上経過した後でなければその上の粗粒式アスファルトコンクリートの施工を許さないとした。

表層はワービットタイプの舗装とした。この工法は粗粒式アスファルトコンクリート５㎝を施工した後，表面温度70°C 以上においてアスファルトモルタル（仕上厚は1.5㎝）を敷きならし，一体となるように転圧・仕上げるものである。

粗粒式アスファルトコンクリートの配合は，アスファルト6.0％，砕石63.0％，砂31.0％とし，アスファルトモルタルは，アスファルトを14.0％（針入度100～150），石粉20.0％，砂66.0％（錦岡産の粗砂：60.0％，花畔産の細砂：6.0％）とした。

粒度範囲は，図－６・４・１のとおりである。



図－６・４・１　混合物の骨材粒度範囲



フィニッシャによる舗設作業（提供：三浦　宏）

粗粒式アスファルトコンクリートの舗設には，北海道で初めてフィニッシャが使用された。

日本鋪道では，バーバーグリーン社の Model　1879-A を使用し，日本道路では，東京工機製の TK-６型を使用した。

当時の新聞は次のように報じている。「27日（30年８月）から始まった札幌市の幹線道路北１条通りの舗装工事に，アメリカ製の〝アスファルト・フィニッシャ〟がお目見え，見る見るうちに完成して行くアスファルト舗装に通行人たち

も目をみはっている。アスファルトフィニッシャが本道の舗装工事に使用されるのは，この北1条の工事がはじめて。1日に2万平方米のアスファルト舗装を仕上げることができるというがアスファルトを練る準備が間に合はないため，この新鋭機もたいくつそう」。

昭和30年度の人夫賃は450円，舗装工565円，砕石（20～10）1,242円/m³，アスファルト18,797円/t，セメント9,296円/t，石粉は4,815円/tであった。

表層用アスファルトモルタルには，やわらかいアスファルトをできるだけ多く入れ，耐摩耗性を高めることとした。

アスファルトモルタルは，仕上厚1.5cmとし，見掛密度を2.1と考えた。100m²当材料は2.1×0.015×100＝3.15 tとし，

アスファルト　3.15×0.14×1.02＝0.450 t
石　粉　3.15×0.20×1.02＝0.64 t
砂（錦岡産）　3.15×0.60×1.25÷1.40＝1.69m³
砂（花畔産）　3.15×0.06×1.25÷1.40＝0.17m³

である。

粗粒式アスファルトコンクリートは，仕上厚5.0cm，見掛密度を2.3と考え，100m²当の材料を2.3×0.05×100＝11.5 tとし

アスファルト　11.5×0.06×1.02＝0.70 t
砕石（30～20mm）11.5×0.37×1.07÷1.45＝3.14m³
〃（20～5mm）11.5×0.26×1.07÷1.45＝2.21m³
砂（豊平川産）11.5×0.31×1.25÷1.40＝3.18m³

とした。

アスファルトは官給とし，砕石の規格は，比重が2.55以上，吸水率3.0％以下，ドバル摩損率10％以下とし，砂については比重2.6以上，吸水率2.5％以下としている。

ワービットタイプのこの舗装について，当時の設計書から単価をみると次のとおりである。舗装100m²当りの単価は表－6・4・4，材料費は表－6・4・5，混合費は表－6・4・6のとおりとなっている。



アスファルトモルタルの敷きならし状況　（提供：三浦　宏）

表－6・4・4　上層アスファルトモルタル
下層粗粒式アスファルトコンクリート　舗装100㎡当単価表

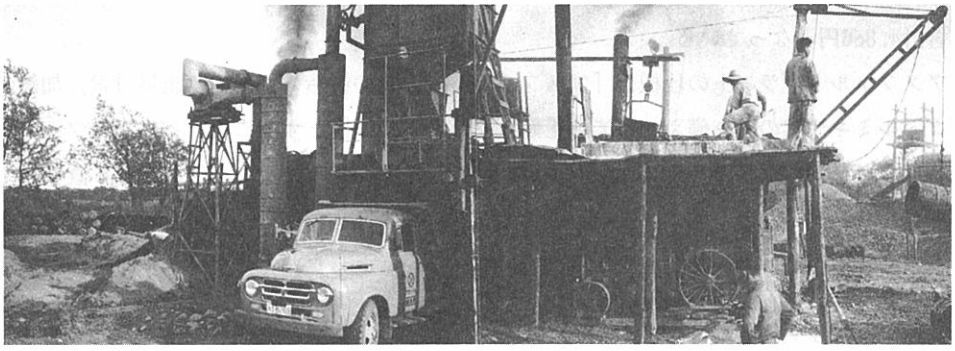
一金 (21,275) 51,049 円　　(　)内は官給アスファルト

名　称	寸　法	単位	員　数	単　価	金　額	摘　要
材　料　費		式	1		(21,275) 14,670	
混　合　費		〃	1		16,758	
運　搬　費		〃	1		8,295	
舗　設　費		〃	1		6,440	
転　圧　費		〃	1		4,886	
計					(21,275) 51,049	

表－6・4・5　上層アスファルトモルタル
下層粗粒式アスファルトコンクリート　100㎡当材料費

一金 (21,275) 14,670 円

名　称	寸　法	単位	員　数	単　価	金　額	摘　要
アスファルト		t	1.15	(18,500) 297	(21,275) 341	
石　粉		〃	0.64	4,815	3,081	
砕　石	30～20	㎥	3.14	1,167	3,664	
〃	20～5	〃	2.21	1,242	2,744	
砂	錦岡産	〃	1.69	1,255	2,120	
〃	花畔産	〃	0.17	762	129	
〃	豊平川産	〃	3.18	815	2,591	
計					(21,275) 14,670	



アスファルトプラントの状況（提供：三浦　宏）

表－6・4・6　上層アスファルトモルタル
下層粗粒式アスファルトコンクリート　100㎡当混合費

一金　16,758円

名　称	寸　法	単位	員　数	単　価	金　額	摘　要
運転手		人	1.3	655	851	
舗装工		〃	2.7	565	1,525	
人夫		〃	7.8	450	3,510	
電力料金		式	1		603	
重油		ℓ	175.7	19	3,338	
石炭		t	0.23	6.858	1,577	
プラント損料		式	1		3,043	設備350万．月４％ １月20日，１月4,600㎡ 3,500千円×0.04/ 4,600
プラント仮設損料		〃	1		2,282	プラント月12％償却 42万円，４月償却18,400㎡ 仕上420千円/18,400
雑品		〃	1		29	
計					16,758	

混合物の運搬は，１日230㎡仕上げるものとし３台/日のトラックを準備すると考え

6,350円×３台÷230㎡×100㎡＝8,295円

とした。トラックは４ｔ車とし，基準単価4,240円/台の５割増の6,350円としている。

舗設費は，

舗装工2.7人×565円＝1,525円，人夫7.8人×450円＝3,510円

薪代１式＝1,400円　雑品１式＝５円

の合計6,440円とした。

転圧費については，６ｔタンデムローラが4,890円であるので，

4,890円÷230㎡×100㎡＝2,126円

とし，それに８ｔマカダムローラが6,348円であって

6,348円÷230㎡×100㎡＝2,760円

の合計4,886円となっている。

アスファルトプラントの仕様は「アスファルト混合物の製造は，材料の重量計量，加熱装置，パグミルミキサ其の他を備えた機能の正確なプラントを使用」することとし，アスファルトケットルは２基装置し「その内１基は100℃以下にて熔融するものとし，ドラム缶より直接投入するものとする。其の他の１基は直接配合混合に用いるアスファルトを，所定温度に常時保持するものとし，その為には攪拌装置を備えなければならない」とした。このケットルには，直接ドラム缶からアスファルトを補給してはならず，いったん他のケットルで低温でとかしたものを入れることとしている。

日本鋪道が施工した西20・11丁目間の工事費内訳（設計書による）は，表－6・4・7のとおりである。

表－6・4・7　最終設計工事費内訳書

費目	名称	単位	員数	単価	金額	摘要
	切捨土	㎥	13,683	427	5,842,641	
	旧縁石撤去及運搬	式	1		136,790	(A)1,650m (B)460m
	切込砂利路盤(甲)	㎡	14,062	100㎡当り 79,699	11,206,874	
	〃(乙)	〃	802	〃 71,565	574,094	市道取付部
	〃(丙)	〃	156	〃 78,931	123,369	〃
	路床転圧	〃	15,020	〃 220	33,044	
	路床置換	式	1		201,016	5ヶ処＝141㎡
	滲透式アスマカ	㎡	14,333	100㎡当り 17,595	2,521,873	他官給 1,193,213
	アスモル及アスコン	〃	14,351	〃 51,049	7,325,837	〃 3,053,090
	盲暗渠	m	2,240	850	1,904,159	
	縁石基礎 (A)	〃	2,041	10m当り 1,534	313,090	
	〃 (B)	〃	50	〃 1,166	5,830	
	縁石据付	〃	2,098	〃 1,159	243,125	
	縁石前アスモルアスコン填充	〃	2,069	〃 400	82,750	他官給 33,514
	自然木取付工	式	1		147,295	〃 842
	雨水桝 (A)	ケ処	72	6,775	487,800	他官給 1,152
	〃 (B)	〃	26	6,933	180,258	
	盲暗渠取付	〃	27	65	1,755	
	舗装止縁石	m	197	10m当り 1,210	23,933	
	市道排水工	式	1		140,719	8ヶ処
	集水桝改造	ケ処	3	6,814	20,442	他官給 99
	道路中心標	〃	8	1,983	15,864	
	伐根	本	2	900	1,800	
	工事費小計				31,534,358	
	間接仮設損料	式	1		720,000	現場事務所20坪倉庫80坪労務者宿舎80坪
	諸経費	〃	1		3,580,233	11.1%
	合計				35,834,591	他官給 4,281,910

日本道路の施工による北１条西４丁目～西11丁目間舗装工事。

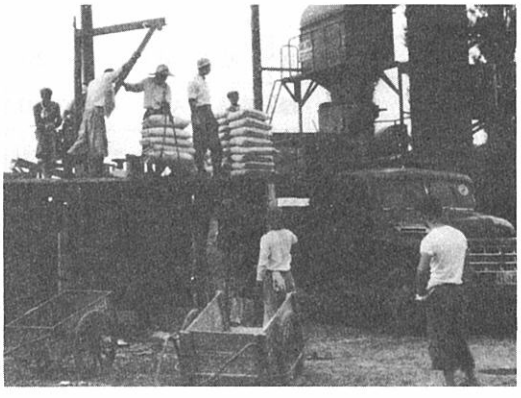
（提供：坂入　碩）



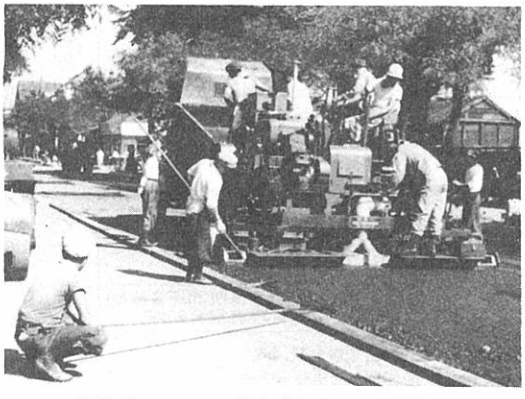
路盤掘削にパワーショベルを使用，注目を浴びる。北海道で最初のもの



路床を仕上げ，切込砂利を搬入し敷きならしと転圧の状況



アスファルトプラントの状況



粗粒式アスコンの敷きならしにはフィニッシャによった。国産第１号機



アスファルトモルタルの敷きならしは人力

日本鋪道の施工による北１条西11丁目～西20丁目間舗装工事。

（提供：三浦　宏）



旧舗装体のはぎ取り作業



人力による路盤の掘削。テルフォード基礎は直営維持用砕石として再利用



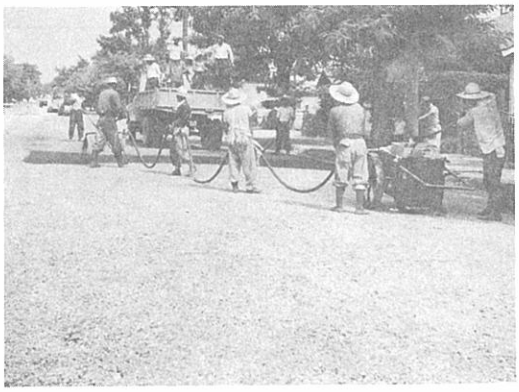
ブルドーザによる路盤工材料の敷きならし作業



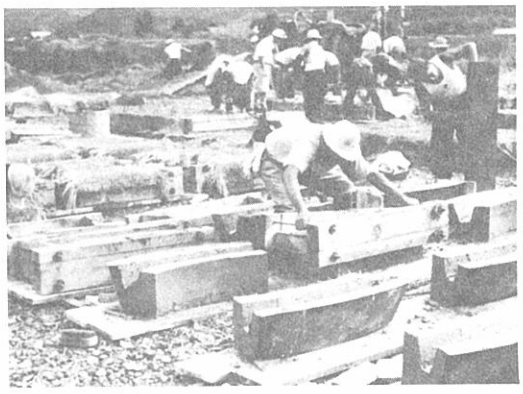
路盤工材料の敷きならしと，転圧の状況



ソイルコンパクタによる締固め作業。北海道で最初のもの



浸透式アスファルトマカダムの施工



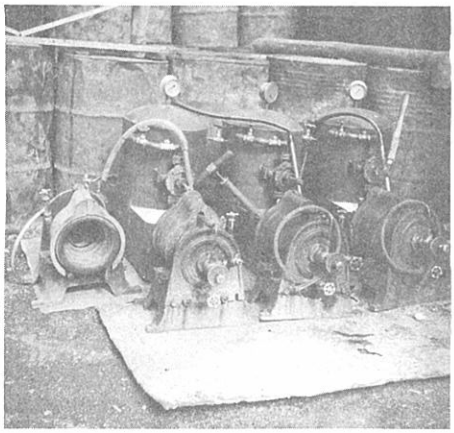
発寒現場における直営作業による縁石の製作



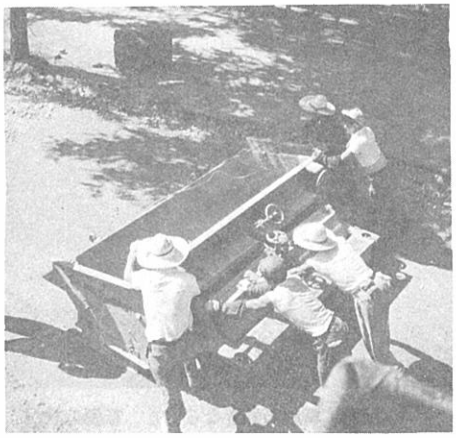
バーバーグリーン社製のフィニッシャによる混合物の敷きならし作業



人力によるアスファルトモルタルの敷きならし作業



マカダム用ケットルの重油バーナ



アグリゲートスプレッダの移動状況

開通式のパンフレットから，この工事区間の交通量をみると次のとおりである。札幌市内の北1条西9丁目で「午前7時から午後7時までの12時間統計（昭和30年9月調）を見ると，自動車5,800台，スクーター・自転車が14,000台，琴似町で自動車1,500台，中間の手稲町で自動車900台，小樽市内に入るとぐっと増え自動車2,500台となっている」。



昭和30年10月15日，手稲中学校において完工式と完成祝賀会が行われた（提供：坂入　碩）

このパンフレットの終わりには「これで札幌・小樽間37.3kmは，幅員7.5mの立派な舗装道路となったわけである。沢を渡り，断崖を迂回する舗装前の小樽～銭函間の道路は，自動車に乗っていても，いずれかの市街に入るまで肝を上げたり下げたりで，緊張のとける暇もなく，風物を観賞するゆとりなどなかったが，今では安心して，四季に変化する山の風景をめで，眼下には日本海に浮かぶ青鳩の飛交う島々を，また，遠くかすむ増毛の連山を，心ゆくまで満喫できるようになったのである。将に観光道路でもある」と結ぶ。また，開局五周年記念パンフレットには〝空の玄関千歳から主都札幌を経て商港小樽に至る七十二粁の舗装道路の完成は空路北海道を訪れ，この道を通った人，皆絶讃するところであって，まさに北海道開発事業中の白眉である」と記載されている。

参考文献

1）「小樽市史（第4巻）」小樽市，昭和41年9月
2）「北海道道路53話」北海道新聞社，昭和54年6月
3）「特別整備道路舗装工事概要」札幌開発建設部，昭和28年6月
4）三浦宏：「昭和30年度に施工した北一条通り舗装工事の記録」（未発表），昭和50年6月
5）「開通パンフレット〝札樽国道の今昔〟」昭和30年10月
6）「開局五周年記念・北海道総合開発展覧会」パンフレット，昭和31年7月

5．アスファルト舗装

1）概　況

昭和27年からスタートした北海道第１期総合開発計画によって，道路整備が大きく取り上げられ，幹線道路の改良・舗装が実施されるようになった。主として主要市町村を中心とした市街地の舗装であり，やがて，市街地から郊外地へと舗装工事は移行していった。

本格的なアスファルト舗装の施工は，昭和28年の札幌・千歳間道路であり，それまでは主要都市内の既設舗装修繕が主なものであった。修繕用の歴青材料として進駐軍は，ストレートアスファルトおよびカットバックアスファルト（SC，MC，RC）などの支給を行ったが，北海道の気象条件に合わず，あまり活用されなかった。補修には旧舗装体の残存アスルァルトを活用するため舗装体をはぎ取り，支給アスファルトと骨材を加えて加熱，手練りで混合物を生産し，補修舗設を行っている。また，室蘭地区では，製鉄所から産出するタールを利用し，市内の舗装補修を行っている。

昭和24～25年ごろまでは，アスファルトとタールを交ぜて使用した混合物による舗装が施工されたが，26年ごろからアスファルトの生産も多くなり，最も手っ取り早い浸透式のアスファルトマカダム工法が各地で施工されるようになった。

このころの労務者のうち，熟練工の多くは青森，秋田，岩手，宮城など東北４県から来道した季節労務者であった。

舗装需要の進展に伴い，舗装業者も本州業者の本道への進出と併せて道内業者の誕生をみるにいたり，昭和29年には12社を数えるようになった。このころ，舗装技術の追求向上を図る必要性を痛感した施工業者は，技術者の知識育成，施工管理の技術習得に熱意を燃やし施工技術検討会を開催するなどをして，施工技術の向上に真剣に取り組み始めた。

札幌・千歳間の弾丸道路完成以来，北海道の舗装はアスファルト系のものが圧倒的に多くなっていく。アスファルト舗装は，厚さ５㎝の浸透式アスファルトマカダムまたは10～15㎝のセメント安定処理の上に，冬期のタイヤチェーンによる摩損に対抗させるため，主としてワービットタイプのものが施工される。一方，地方都市部では細粒式アスファルトコンクリート（トペカ）が主として施工されている。

昭和30年にアスファルトフィニッシャが初めて北海道に登場（日本鋪道：バーバーグリン，日本道路：国産１号機）し，33年にはバックフォの各社導入が始まり次第に機械化されていった。

上層路盤としての浸透式アスファルトマカダム工は，良質砕石の入手困難に加え，工事量の増大などから加熱アスファルト安定処理工に目が向けられ，昭和32年には羽幌市街で試験施工をみた。また，同じころには日高および帯広地区においても実施された。セメント安定処理工についても，スタビライザやフィニッシャを北海道開発局で購入し，これらを官貸するようになった。

このころに自走式のタイヤローラ，三軸ローラなどが使用され始める。さらに，労務者の現場

輸送には，従来トラックで行っていたものが次第にマイクロバスに変わり，耐摩耗のための試験舗装（国道36号上輪厚および上長都地区），すべり止め工法の試験舗装（国道12号台場地区）が実施される。

昭和29年「北海道における土木事業並びに土木技術の進展を図ることを目的」とした〝北海道土木技術会〟が誕生し，民間，学界，官界の有志を結集して次のような事業を行うこととした。

「1．重要な問題についての共同調査，研究，審議。2．講演会等の開催による技術の向上および普及。3．会員相互間の調査研究の協力とあっせん。4．前各号のほか本会の目的を達成するために必要な事項」。

業界では北海道舗装事業協会の前身である任意団体〝黒土会〟が昭和35年12月に設立され，舗装施工技術の向上と相互協調によって，業界の発展を目途に活発な活動が開始されたのであった。

2）構造設計

(1) 昭和25年版舗装要綱の考え方

昭和25年度発行のアスファルト舗装要綱では，構造設計について次のように記載している。

路床とは「元来その場所にある天然の土である支持力をもったものをいう」と定義し，舗装とは「一般に表層，基層，路盤の合成構造」をいい，表層は「交通による摩耗に耐えるように骨材とアスファルトから作った最上部の層のことをいう」とある。基層については「表層のすぐ下にあって，表層より伝達された交通荷重を広く一様に路盤に伝達する層で，主として骨材からなっており，しばしばアスファルトまたはセメントで結合」されているものをいう。

路盤は「基層から伝達された力を路床に伝える部分で，路床の支持力が十分でない場合に適当な材料で補強する目的で作られたもの」とそれぞれ定義されている。

設計の基本は，路床反力と輪荷重によるダウンズ公式，路床のK値またはCBRによる設計曲線によるものとしている。

(2) 札幌・千歳間道路の設計方法

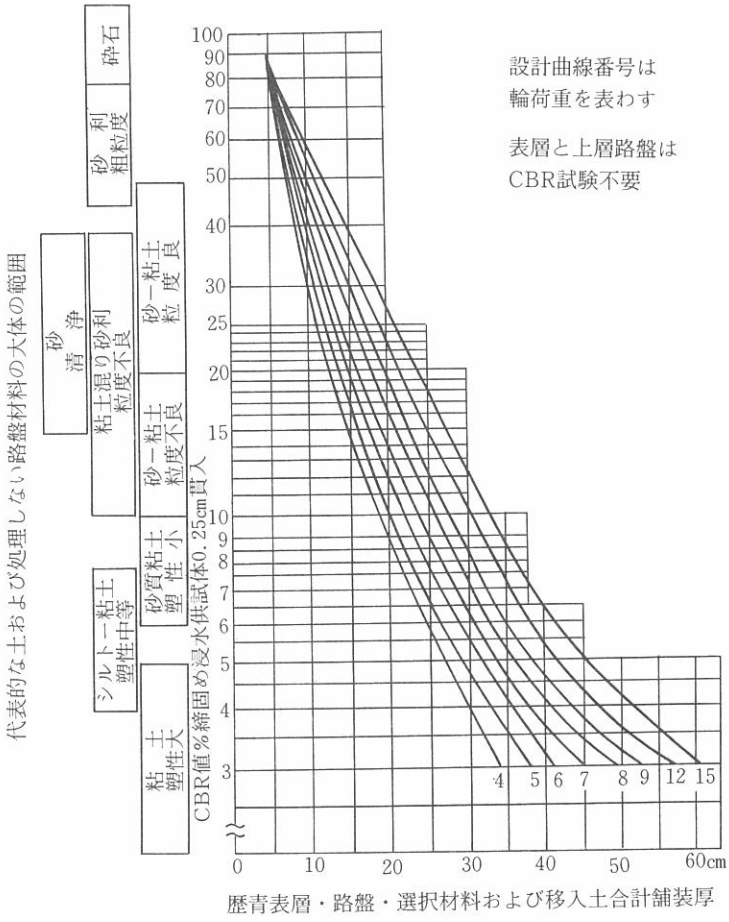
昭和27年に着工された国道36号線札幌・千歳間道路では，設計方法を種々検討した結果，ワイオミング州の方法によることとした。

このワイオミング州の方法というのは，路床のCBRを求め，設計曲線を使って舗装厚を決めるやり方であり，それは年雨量，地下水位，凍上，交通量などによって評価を行い，採用すべき曲線を決めるようになっている。

ワイオミング州の設計曲線を用いて構造設計をすることとしたその理由は「日本舗道の亀卦川氏の御意見もあって，私達は主にワイオミングの設計曲線を用いることにした。これは，私

達が不安を感じている地域的，気象的，特殊条件が，すべて算入される他，路盤の構成に対する考え方も，私達の凍上対策路盤と全く同じものになっていて都合がよいから……」（一級国道36号線札幌・千歳間道路工事報告）であった。

このワイオミング州の設計曲線は，図－6・5・1のとおりである。



図－6・5・1　ワイオミング設計曲線

ここで，切込砂利路盤上のK値は，13.8（CBR＝50）以上を期待してよいはずと考えその60％と仮定することにし，特に火山灰については材料の変化が烈しいことや不良火山灰の混入なども考え合せて，火山灰層上のCBRを良質火山灰地帯で10％，不良火山灰地帯で5％と仮定している。

これらの仮定条件からアスファルト舗装を検算したものである。なお，1工区の今後20年間の通過交通を73万4,000台と仮定し，2工区についてはこれの0.7倍，3工区についてはこれの1.3倍と仮定している。この仮定は決して過小ではなく，現実には当分起りそうにもないものと考えていた。

表－6・5・1にワイオミング設計曲線にアスファルト舗装の検算と，設計曲線の決定を示す。

表－6・5・1　ワイオミング設計曲線による
アスファルト舗装の検算

仮定輪荷重

輪荷重(t)	1日1車線通過数	20年間累計通過数	換算係数	20年換算通過量
2.0～2.5	150	1,095,000	1	1,095,000
2.5～3.0	100	730,000	2	1,430,000
3.0～3.5	70	511,000	4	2,044,000
3.5～4.0	25	182,500	8	1,460,000
4.0～4.5	6	43,800	16	700,800
4.5～5.0	2.5	18,250	32	583,000
5.0～5.5	0.3	2,190	32	70,080
				Σ7,337,880

設計曲線の決定(A)

区分＼工区	第2工区	係数	第3工区	係数
年雨量	1,000mm以上	10	右同	10
地下水位	120cm	5	〃	5
凍上	強烈	8	〃	8
その他	普通	4	〃	4
交通量	73.4万台×0.7 ≒51万台	9	73.4万台×1.3 ≒95.4万台	15
係数合計		36		42
設計曲線番号		12		15

設計曲線の決定(B)

区分＼工区		No.12曲線(第2工区)		No.15曲線(第3工区)	
舗装体	C.B.R	所要厚(cm)	実施工法	所要厚(cm)	実施工法
アスコン表層	—	5	アスコン 5	5	アスコン 5
砕石基礎	80	11.4	砕石基礎 6 アスマカ 4	13.2	転圧コンクリート 18
切込砂利路盤工	30	14.0～24.9	15～30	14.7～26.7	15～30
火山灰入替土	10～5	—	40～100	—	50～100

なお「ワイオミングの設計曲線の当否は別問題として，私達は先ず輪荷重で安全をとり，材料のCBRを低くとって，切込砂利路盤や砕石基礎の厚さを増し更に厚くなった砕石基盤に不安を感じて，今度はアスファルトやセメントを添加して一層強いものを作っている。これを一口に言うと，一切の施工上の不安を，余分の材料を使ってカバーしているのである」(一級国道36号線札幌・千歳間工事報告)という。

支持力係数（K値）

英　modulus of subgrade reaction

路床や路盤の支持力の大きさを示す係数で，それらの表面に荷重を載せたとき急激な沈下を起こさない範囲で，地盤のばね常数，すなわち，単位量の沈下を起こすに要する荷重強さで表される。地盤係数あるいはK値ともいう。アスファルト舗装要綱（昭和36年）では上層路盤上支持力の目標値をK_{30}で28kg/cm³としている。

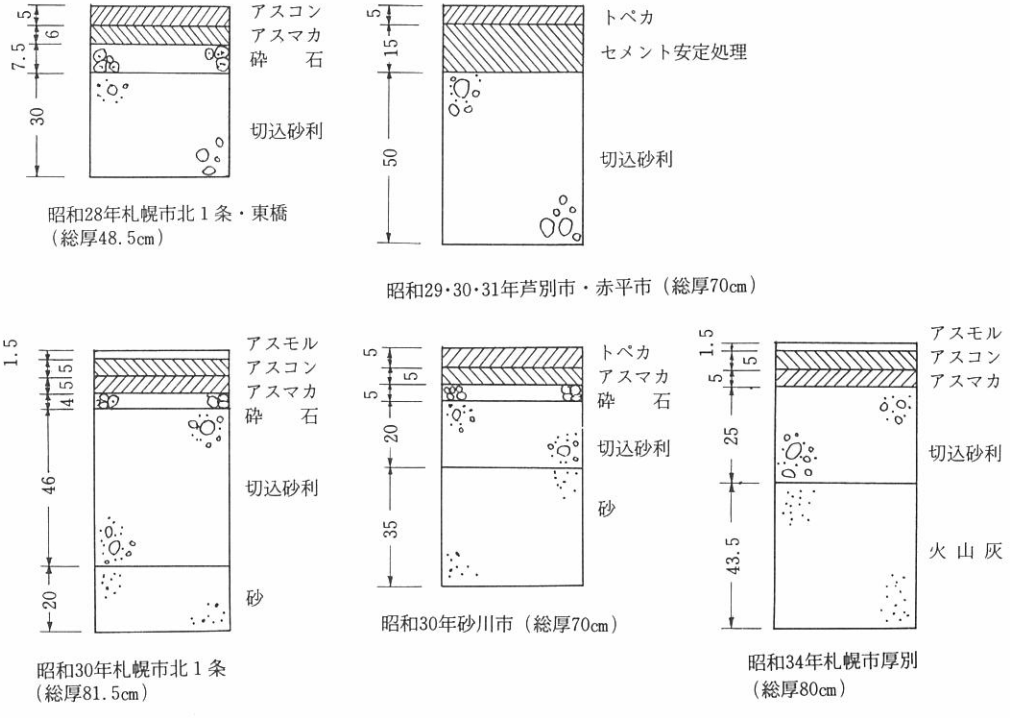
(3) 各地の舗装構成

北海道では，戦後除雪の普及に伴って道路の被害が目立つようになり，その対策として北海道開発局では，従来からの総厚40～45cmであった舗装構造を，昭和27年度には50～60cmとした。しかし，これでも凍上被害を防ぐことができなかったので，凍上最盛期の道路を昭和26，27両年にかけて解体・調査し，28年になって置換深さを在来地盤における路面から凍結深さの80％と決めて，70～100cmとした。

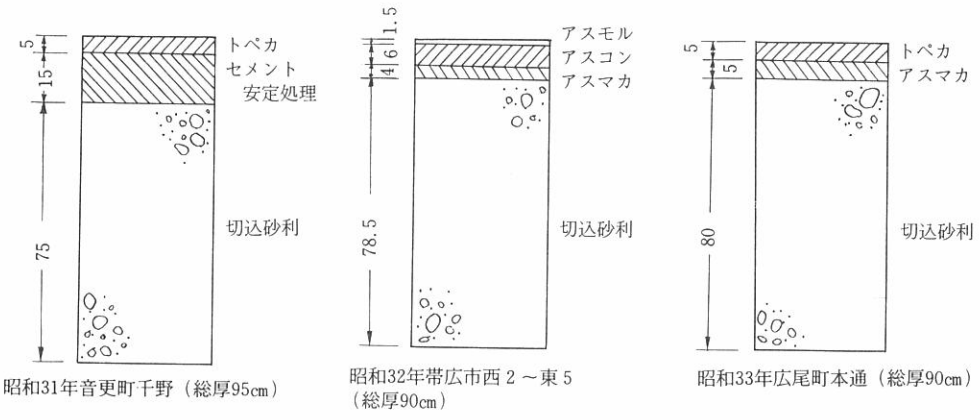
この結果，函館地方で60cm，札幌地方で80cm，帯広地方で90～100cmとしたのである。

路盤材料としては，切込砂利および砂を最も多く使用し，一部では良質の火山灰が利用されている。

当時施工されたものの中から，その構造をみると札幌開発建設部管内では図－6・5・2のようなものがあり，帯広開発建設部管内では，図－6・5・3のようなものがある。



図－6・5・2　札幌開発建設部管内の舗装構成の例



図－６・５・３　帯広開発建設部管内の舗装構成の例

これらの構造および工法は，ほとんど勘と経験によって決められている。その理由としては，当時の交通状態では，どんな工法・どんな構成であっても大体満足できる結果が得られたことと，基礎研究が不十分であったことなどからである。したがって，工法としては段階的に構造を強化するステージ工法を採用していた。

やがて，設計法は昭和36年の舗装要綱改訂により，CBR による設計方法へと移行していくのである。

3）路 盤 工

在来路盤の掘削には，昭和30年に国道５号札幌市北１条通りの現場に日本道路が初めてパワーショベルを導入するまで，すべて人力による掘削であった。また，掘削土の運搬に当ってもトラックの使用は昭和30年に入ってからであり，多くは馬車によっていた。



昭和20年代後半における在来路盤掘削の状況
（提供：不二建設）



昭和30年代前半における掘削と運搬の状況
（提供：不二建設）

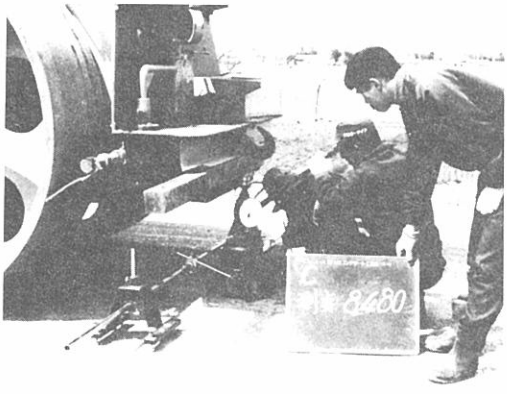
昭和32年には路盤掘削に日本鋪道・日本道路・大成建設・大林組がパワーショベルを導入，翌33年にはバックフォの各社導入が始まり，次第に機械化されていく。また，トラクターショベルによる掘削も盛んに行われていた。

掘削が終わり，路床面が整形され転圧が完了すると，監督員の検査を受ける。そして，搬入された路盤工材料は，各層ごとに敷きならされ転圧される。この場合，各層転圧終了ごとに監督員の検査を受けることになっている。その後，路盤仕上げが人力によって行われた。路盤工表面にピンを打ち込み，それに水糸を張り，正しく整形することが要求された。

その後，路盤支持力の測定が，平板載荷試験（直径30cm）によって監督員立会のもとに行われた。支持力係数はK_{30}＝29kg/cm³でなければならないとされ，測定は延長50mごとに1横断3個所以上となっている。ただし，監督員の承認を得れば、衝撃式地耐力試験を補助的に使用することができるとなっている。



路盤仕上げの状況。凸部は削りとり，凹部は同一材料で填充　（提供：道路工業）



平板載荷試験の状況，指定間隔ごとに中央部・端部を交互に測定　（提供：道路工業）

4）上層路盤工

北海道において，アスファルト舗装の上層路盤工には，各地で浸透式アスファルトマカダム工やセメント安定処理工が多く用いられてきた。

しかし，浸透式アスファルトマカダム工法は，工事規模の大型化に伴って砕石の供給が質・量の両面で困難となり，また，施工速度が小さいなどの理由から，次第に用いられなくなってきた。

また，セメント安定処理工法は，人力混合からスタビライザによる路上混合方式で実施されてきたが，寒冷地で特に問題となった収縮亀裂や，養生期間中の交通処理などの欠点のために用いられなくなった。

これに代って登場したのが，加熱アスファルト安定処理工法である。この工法は，工事の速度が速いばかりでなく，広範囲の材料使用が可能であり，アスファルトプラントおよびアスファルトフィニッシャの機械を効率的に使用できるために，現在では唯一（ゆいいつ）の工法となった。

(1) 浸透式アスファルトマカダム工法

この工法は，骨材を敷き広げた上からストレートアスファルトなどの歴青材を散布して浸透させ，骨材のかみ合せと歴青材の結合力によって，安定性のある層を造るすぐれた工法の一つであり，古から各地で施工されてきた工法の一つである。

イ．札幌・千歳間道路（昭和28年施工）

この工事の２工区では，仕上厚４㎝で140,866㎡の施工が行われた。

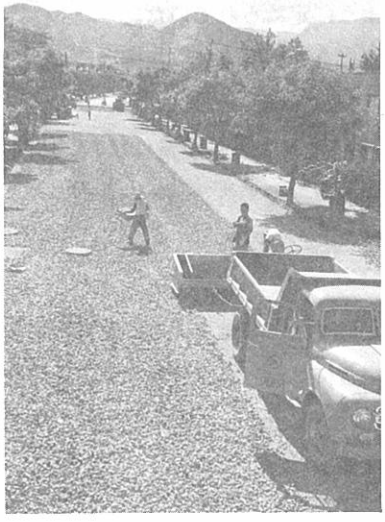
この時の仕様は，主骨材を敷き並べた後「砕石が十分にかみ合い落着くまで」転圧を行い，アスファルトを散布した後直ちに目潰材を散布「アスファルトの冷却前に速やかに転圧」する。さらに，アスファルトを散布し，所定の目潰材を散布後「密実な層を得るまで転圧する。この最終転圧は長時間に亘り入念に行われなければならない」としている。

ロ．札幌北１条通り（昭和30年施工）

この地区では，約25,000㎡の浸透式アスファルトマカダム工が施工された。

特記仕様によれば，50～40㎜級の主骨材を敷き並べ，砕石がかみ合い，落着くまで転圧し，針入度150～200級のストレートアスファルトを散布し，目潰材を散布，アスファルトの冷却前に速やかに転圧し，アスファルトを再び散布，目潰材を散布し転圧を行う。「最終転圧は砕石が十分にかみ合い，アスファルトが滲み出て揺がぬ一体の層となるまで転圧を継続する」ものと規定している。

ローラは10ｔ以上を使用することとし，気温が15°C 以下の場合および降雨または砕石が濡れている場合の施工を禁止している。



スプレッダによる主骨材の敷き並べ状況　（提供：三浦　宏）

この地区の第２工区では，主骨材の敷き並べに当って施工能率，平たん性を考えてアグリゲートスプレッダを使用した。これは北海道で最初のものである。

マカダム工の完了後は一たん，一般交通に開放するものとし「開放してから少く共14日以上経過した後実施（基層）しなければならない。但交通のひんぱんな区間については，監督員の同意を得て，７日まで短縮することができる」としている。

当時の浸透式アスファルトマカダム工100㎡当りの単価は，表－６・５・２のとおりである。

表－6・5・2　浸透式アスファルマカダム100㎡当り単価

一金 (8,325) 17,595　　仕上厚5㎝　　( ) 内は官給アスファルト

名　称	寸法	単位	員　数	単　価	金　額	摘　要
アスファルト		t	0.45	(18,000) 297	(8,325) 133	
砕　石	50～40	㎥	5.0	1,278	6,390	
〃	20～10	〃	1.5	1,378	2,067	
〃	10～5	〃	1.0	1,428	1,428	
舗装工		人	3.55	565	2,005	
人　夫		〃	5.35	450	2,407	
石　炭		t	0.14	6,858	960	
器具損料		式	1		200	
転圧費		回	35	10回当 573	2,005	主骨材15回，目潰材料各層10回
計					(8,325) 17,595	

ハ．設計基準（昭和35年）－北海道開発局

昭和35年におけるアスファルト舗装の基礎型式は，次のように定められていた。

「アスファルト舗装区間において，計画交通量2,000台/日以上の区間及び一級国道については，瀝青基礎又はこれに代る工法を採用する。

(イ)　アスファルトマカダム工。仕上げ厚は4㎝以上とし，アスファルト使用量は450ℓ/100㎡程度とする。但大径砕石の入手困難な地方では仕上厚3㎝程度のアスファルト乳剤処理工を代用することができる。この場合の乳剤は400ℓ/100㎡程度とする。

(ロ)　セメント安定処理工……省略

(ハ)　アスファルト安定処理工。砕石が高価でセメント安定処理工法では交通処理上障害となる個所及び有機不純物が多く，セメント処理の不安な場合には，アスファルト安定処理を採用する。この場合アスファルト混合量は4％以下，主骨材はセメント安定処理工の場合に準じ，プラントは粒度別の区分を要しない。施工厚は6㎝以上とする」。

ニ．昭和31年度および35年度の仕様－北海道開発局

(イ)　昭和31年度

アスファルトマカダム用のアスファルトの規格を，表－6・5・3に示す。

表－6・5・3　アスファルトの規格

種　類	針入度（25℃ 100g 5sec）	蒸発量 %	蒸発後の針入度（原針入度に対して） %	四塩化炭素可溶分 %	引火点 ℃
150～200	150～200	1.0以下	65以上	99.5以上	200以上

砕石については，JIS A 5001に適合しなければならないとだけ規定されている。

施工については「主骨材の所定量を路盤上に均等に敷き広げ，扁平な骨材，死石等を取り除き，更に骨材の粗密及び粒度の片寄りを直し，全体を均等なものとした後に転圧を行う」とした。転圧機については特に指定されない場合は8 t以上のマカダムローラとし，「骨材が充分かみ合って移動がなくなるまで反覆しなければならない。骨材が細かく砕け，或は移動により厚さが変化した場合は，その部分をかき起し，骨材を交換補足し修正」することとし，歴青材は骨材転圧後，圧力散布機により所定量を均等に散布するものとし，「撒布もれまたは密着不十分な個所は，ブラシ等で丁寧迅速に塗布しなければならない」と規定している。

歴青材の加熱温度は120～140°C である。

また「所定量のくさび砕石を均等に敷き均し，転圧するものとする。くさび砕石は箒（ほうき）等で掃き均しながら，主骨材の空隙を充分に塡充し，むらの生じないよう均等に敷に均さなければならない」。

散布に先きだち，縁石，路肩，並木などは，つい立，セメント袋，建築紙などの適当な遮蔽物をもっておおい，歴青材による汚損を防止することとしている。

(ロ)　昭和35年度

アスファルトの規格に，延性および軟化点の規格が設けられた。すなわち，針入度150～200，延性（10°C）100cm以上，軟化点35～45°C となっている。

施工については「撒布用骨材は，粒度の揃った精選材料を用いなければならず，骨材は所定の堆積場に1日分以上の余裕をもって貯蔵し降雨並びに湿潤に対して必要な措置を行い，使用の都度小運搬をしなければならない」と新しい規定が載っている。

また「なるべく晴天の日を選んで施工し，気温が10°C 以下になった時は施工を中止」することとし，昭和36年版には「砕石についてフルイ分けの必要を認めたときは，再びフルイ分けを命ずることがあり，湿潤なものは乾燥を命ずることがある」と新しく加えられている。さらに「マカダム工は自然交通に10日以上供した後でなければ，表層を施工してはならない」としている。



昭和35年施工，国道230号石山地区の作業状況
（提供：道路工業）

延　性（伸度）
英　ductility
アスファルトを規定の形に固めて供試体を作り，これを規定温度の水中で一定の速度で引き伸ばし，ひも状に伸びた試料が切断するまでの長さを測ってcm単位で表したもの。伸度はアスファルトと骨材との接着性やアスファルト混合物の変化特性に関するなど多くの意見があるが，舗装の実用性状との相関については明らかでない。

(2)　セメント安定処理工

セメントによる安定処理は，米国で最初に施工されたのが1932年（昭和７年）という。それ以来世界の各地で行われるようになり，わが国でもその後すぐに実験的に施工された。

しかし，土質の条件に対する考え方が十分でなく，摩耗抵抗の弱いこの工法を，そのまま路面として使用したため，その多くは失敗してしまった。そして，機械施工の不十分なことに加えて，あまり普及するに至らず，戦争の激化とともにセメントの不自由なこともあって中断していた。

しかしながら，北海道においては，昭和13年ころから在来砂利道の路盤土をかき起し，それにセメントを加えたものを人力による混合方法で，厚さ15cmで施工され，戦時中には軍の飛行場にも使用されて終戦を迎えた。

戦後のセメント安定処理工法は，切込砂利などの現地産材料に補充材料として在来砂利道の路盤土を加え，それにセメントを添加して処理する方法であり，北海道における初期のアスファルト舗装の基層として，市街地および郊外地などで多く採用されてきた。

この工法は，材料の選択範囲が広く舗装厚も節減でき，工事中の交通処理の問題を除けばすぐれた工法の一つであり，強度が大きく含水量の変化による強度の低下を防ぎ，耐久性を与える特徴を有する工法である。

イ．札幌開発建設部管内のセメント安定処理工

昭和29年には，国道12号の岩見沢市，美唄市，滝川市内および国道38号の芦別市の市街地において，約11,100m^2のセメント安定処理工が施工された。仕上厚を15cmとし，高炉セメントを120kg/m^3使用し，切込砂利80％に在来路盤土20％を加えて，人力による混合方式で実施された。

昭和31年の仕様書によると，所定の形状に敷きならした材料の上に，作業区画を行ってセメントを配置し，袋を一斉に開封して均等に敷き広げる。混合作業はセメント開封後20分以内に

終わらせることとし，30分以内に転圧を開始することとしている。

混合作業は，同一部分を4回以上空練り混合し，セメントと路盤材料とが同一色になった時に荒ならしを行う。そして，所定の水を均等に加えてから，その後4回以上の混合をくり返し，所定の縦横断に正しく整形し，転圧を行う。

混合作業は路上混合機によるほか，スパイクハロ，デスクハロ，その他の農耕機によって行い，唐鍬を利用して人力作業によることができるとしている。

転圧作業はセメントを散布し，注水後30分以内に開始し，気温が20°C 以上の場合では1.5時間，それ以外の場合では2時間以内に終了することとし，養生については，被覆物を湿らす程度で直ちに覆い，24時間経過後は十分に散水養生を行うこととした。



国道38号芦別市内における人力（唐鍬）による混合作業　（提供：道路工業）



農耕用スパイクハロによる馬曳き混合作業　（提供：道路工業）

昭和29～35年における札幌開発建設部管内のセメント使用量ごと施工実績を表－6・5・4に示す。

表－6・5・4　札幌管内施工実績　（単位：㎡）

年度 / 使用量	29年	30年	31年	32年	33年	34年	35年
120kg/㎥	11,100	4,300	32,800	29,300	49,600	35,900	8,000
110 〃	—	—	—	6,300	—	57,100	12,900
100 〃	—	—	—	—	30,800	—	—
90 〃	—	—	—	—	18,800	—	1,700

昭和33年度100kg/㎥使用の30,800㎡のものは，ウッドのロードミキサによる混合のもので，昭和35年の90kg/㎥，面積1,700㎡のものは，プラント混合によるものである。

混合の方法は，昭和32年にシーマンミキサが登場するまで人力による方法または農耕具使用





左は国道234号由仁町における耕運機（農耕用）による混合作業（提供：三浦　宏）
右は人力による混合作業（提供：道路工業）

であったが，酒井式のスタビライザが昭和34年から各地で官貸されるようになると，次第に人力混合による方法はなくなっていった。

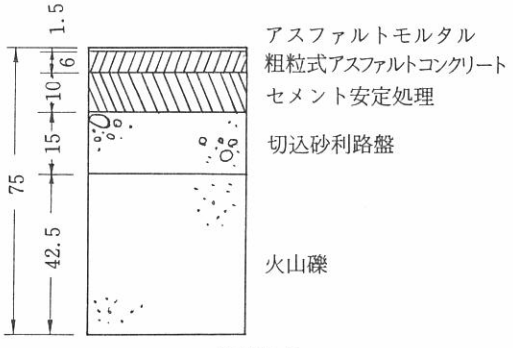
昭和33年の国道36号美々地区のセメント安定処理工法は，ウッドのロードミキサによるもので，切込砂利に火山礫を混合した材料に，高炉セメント100kg/m³を添加して混合した。仕上厚10cm，面積30,800m²の安定処理工は，切込砂利80％に火山礫を20％加えたものである。

使用機械は，

ウッド・ロードミキサ（Model No. 36－S）……1台
ウッド・ウインドロー・プロポーショナ……1〃
モータグレーダ……1〃
マカダムローラ……3〃

である。

漁川産切込砂利は最大寸法が75mm，粗粒率6.50，0.074mm以下6～9％であって，火山礫は最大寸法7mm，粗粒率5.00，0.074mm以下1％以下のものである。舗装構成は次のとおりである（図－6・5・4）。



図－6・5・4　舗装構成

ロードスタビライザ
英　road stabilizer
路上混合方式で用いる混合機の一種，横軸式には一軸式，多軸式がある。横軸式スタビライザは機械の進行方向に直角に混合軸をもち，軸に混合羽根（タイン）が取り付けられており，混合中の材料が飛散しないように全体にフードがかぶせてある。



ウッドのロードミキサとタイヤローラ
（提供：道路工業）



国道230号簸舞地区でのウッドのロードミキサによる混合作業　（提供：三浦　宏）

施工はまず，仕上った切込砂利の路盤の上に，切込砂利を搬入し，その上に火山礫をのせたウインドローを造り，約70～120ｍの連続区間にセメントを配置する。ロードミキサで水を注入，混合し，グレーダで敷きならし不陸を整正して転圧仕上げを行った。養生は莚（むしろ）で覆って３日間の散水を行い，アスファルト乳剤を1.0ℓ/㎡散布した。

28日の圧縮強度は41kg/㎠であり，密度が1.97kg/㎤と記録されている。

昭和35年，国道230号板割沢地区において，セメント安定処理工法の欠点である養生期間の問題を取りあげ，養生期間の短縮もしくは撤廃できないかどうかについての試験舗装を実施した。

試験舗装であるということで，混合方法はプラント方式によった。セメント量を90および110kg/㎥の２種類とし，交通の開放までの時間を12，24，72，168時間の４種類で実施した。最適含水比は，13.6～14.2，最大乾燥密度が1.83～1.88kg/㎤であり，７日強度ではセメント量90kg/㎥のもので32.1kg/㎠，セメント量110kg/㎥のもので33.8kg/㎠であった。



国道230号板割沢地区のプラント混合状況
（提供：三浦　宏）

ロードミキサ

図　road mixer

路上混合方式で用いる混合機の一種。縦軸式のもので機械の進行方行に平行に混合機の軸があり，路上の混合すべき材料をあらかじめ盛り上げてうね（ウィンドロー）状にしておき，混合後はもう一度グレーダなどによって敷き広げ整形する。初期のころにわずかに用いられたにすぎない。

養生期間を変えて交通に開放した個所の密度とK値については，差がほとんどなく，交通に早く開放したものの方が密度は高く，K値もわずかではあるが大きくなっている。また，特に破壊の現象もみられなかった。



昭和32年施工の深川駅前セメント安定処理工
（提供：八柳満郎）

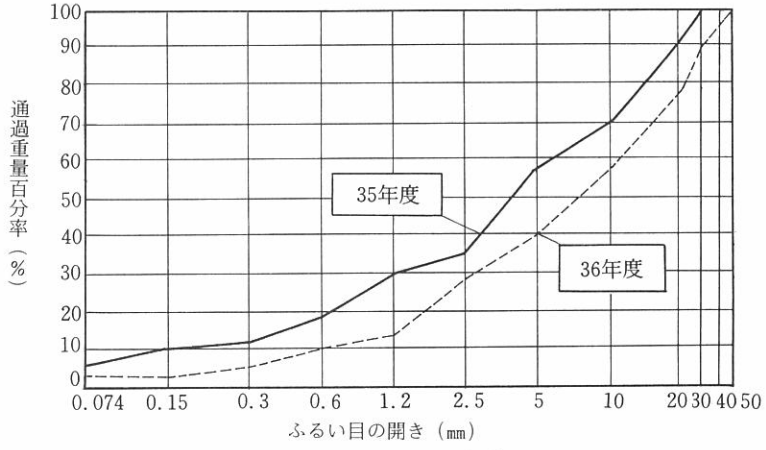


3本鍬による人力での混合作業
（提供：八柳満郎）

ロ．釧路地区のセメント安定処理

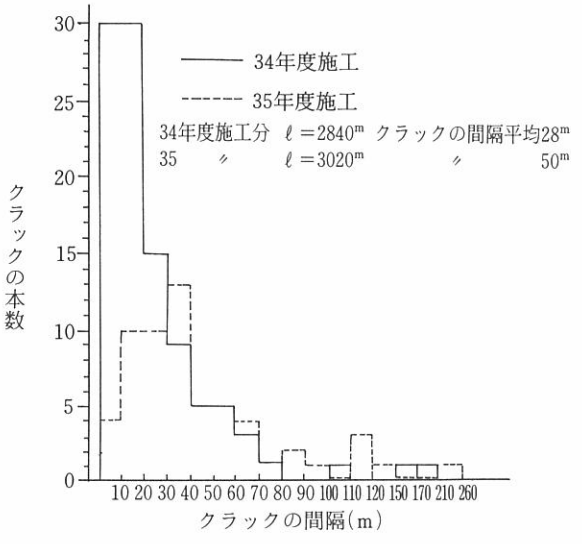
釧路地方における最初のセメント安定処理工は，昭和34年の国道38号釧路・大楽毛間2,840mである。仕上厚15cm，高炉セメント120kg/m³を使用して実施した。昭和35年には延長10,261m，面積76,957m²を仕上厚15cmで実施し，セメント量はフライアッシュセメントおよび高炉セメントで90kg/m³とした。翌36年では4,762m，厚さ10cm，セメント量80kg/m³とし，37年に2,859mを前年度と同様に実施した。

セメント安定処理工の上には，6cm厚の砂利使用粗粒式アスファルトコンクリートを施工し，1.5cm厚のアスファルトモルタルを施工したものである。代表的な粒度曲線を図－6・5・5に示す。



図－6・5・5　骨材の粒度

前年度施工の切込砂利路盤をモータグレーダのスカリファイヤで所定厚をかき起こし，その上に所定量のセメントを散布し，ロードスタビライザで第１回目の混合を行い，散水と混合を１～２回くり返す。その後グレーダで整形し，マカダムローラとタイヤローラで十分に締固めを行い，３日間の散水養生を行ってアスファルト乳剤を散布，合計７日間の養生を行って一般交通に開放した。



図－６・５・６　クラックの発生状況

セメント量については，昭和34年度120kg/m³であったが，収縮クラックが多数発生したため，35年度には90kg/m³とし，36年度80kg/m³と少くして，クラックの発生を防いだ。

クラックの発生については，昭和34年度のものが横断方向に全幅入ったもの65％，路肩から道路中心に片側だけ入ったもの35％である。35年度でみると，前者が85％であり，後者が15％であった。

クラックの発生状況は図－６・５・６のとおりである。

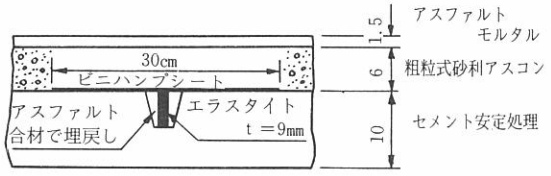
クラックの大きさは，15～０㎜であって，34年度施工の方が大きい。

昭和35年度施工において，クラックを防止するためにセメント量の低下に力を入れ，２種類の試験舗装を実施した。

１つはセメント量60kg/m³＋石粉30kg/m³のものであり，もう１つのものはセメント量45kg/m³＋石粉45kg/m³としたものである。前者ではクラックの入った間隔がいく分長くなり，後者ではクラックが入らなかった。これらのことから，昭和36年度からセメント量を80kg/m³とした。

このほかに，あらかじめセメント安定処理工に盲目地を入れるなど，数種類の試験舗装を実施している。一例を図－６・５・７に示す。

これはセメント安定処理工に厚さ９㎜のエラスタイトを目地に入れ，その上に幅30㎝のビニハンプシート（ビニロン帆布の原布に特殊なコンパウンドアスファルトを浸透および被覆して作ったルーフィング）を貼り付け，その上にアスファルト舗装を施工したものである。



図－６・５・７　クラックの防止工の一例

ハ．各種の調査結果

昭和34年の日本道路会議（第５回）に発表された報告によれば，昭和29年から33年までのセメント安定処理を10㎝径のコアカッタで採取した結果は，次のとおりである（表－６・５・５）。

表－６・５・５　コア採取による結果

混合方法	セメント量(㎥)	供試体数	密度(平均)	採取の状態		
				完全硬化(A)	不完全硬化(B)	B/A＋B
人力	120～150kg	15	2.42	5	10	67%
耕土機	120	36	2.35	22	14	39
酒井及シーマン・スタビライザ	110～120	13	2.32	12	1	8
ウッドロードミキサ	100	3	2.18	3	0	0
パグミルミキサ	90	6	2.30	5	1	17

注，ウッドロードミキサの混合の場合，切込砂利と火山礫の混合のものであり，他はすべて切込砂利＋路盤土である。

さらに，実際に現場で使用している粒度の骨材に，セメント量を120kg/㎥にして混合方法を変え，試料を採り５㎜ふるいで通して圧縮強度を比較してみた結果を表－６・５・６に示す。

表－６・５・６　密度および圧縮強度

	実験室		スタビライザ		耕土機		人力	
	密度	圧縮強度	密度	圧縮強度	密度	圧縮強度	密度	圧縮強度
		kg/㎠		kg/㎠		kg/㎠		kg/㎠
No．１	2.2	107.3	2.1	41.3	2.1	17.9	2.0	23.4
No．２	2.2	138＋	2.0	38.5	2.0	17.6	2.0	21.7
No．３	2.2	141＋	2.1	41.3	2.0	11.0	2.0	15.1
平均	2.2	－	2.1	40.4	2.0	15.5	2.0	20.1

供試体はJIS A －1210によって成形し，13日間の常温養生をした後，24時間水浸養生をして試験を行ったものである。

実験室のものは，現場で採取した試料を十分に混合して供試体を作製した。

試験の結果から，混合の方法によって圧縮強度に大きな差がみられる。耕土機と人力との差は，実際の場合に人為的条件によってムラが相当でるものと考えられるので，人力の方が小さいのが普通である。

次に，一定骨材に対してセメント量を変えて試験した結果は，表－６・５・７のとおりである。

表－６・５・７　セメント量の変化と強度

	セメント量4.0%		〃 4.5%		〃 5.0%		〃 5.5%		〃 6.0%		〃 6.5%	
	密度	強度	密度	強度	密度	強度	密度	強度	密度	強度	密度	強度
		kg/㎠		kg/㎠		kg/㎠		kg/㎠		kg/㎠		kg/㎠
No．１	2.07	12.2	2211	13.5	2.11	17.6	2.10	17.6	2.12	17.2	2.11	17.6
No．２	2.08	13.3	2.11	13.3	2.11	15.9	2.10	16.5	2.11	17.2	2.11	17.2
No．３	2.09	13.5	2.09	13.3	2.10	15.9	2.11	16.5	2.10	17.2	2.10	17.2
平均	2.08	13.0	2.10	13.4	2.11	16.5	2.10	16.9	2.11	17.2	2.11	17.3

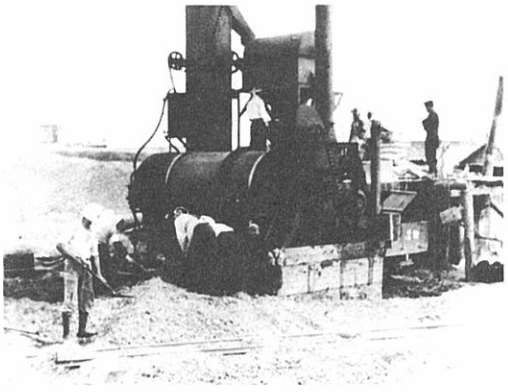
注，供試体はJIS A－1210によって成形し，６日間の湿潤養生後，24時間水浸養生を行い試験をした。

(3) アスファルト安定処理工

アスファルト安定処理工は，国道232号羽幌市街で試験舗装されたのが始まりである。ここでは羽幌川産切込砂利にアスファルトを３％を混入し，厚さ５㎝で施工された。骨材の最大粒径のみを規制して，プラントのトロンメルを通さずに粒度のラフなもので施工されたのであり，以来各地で普及し発達していった。

5）表層と基層

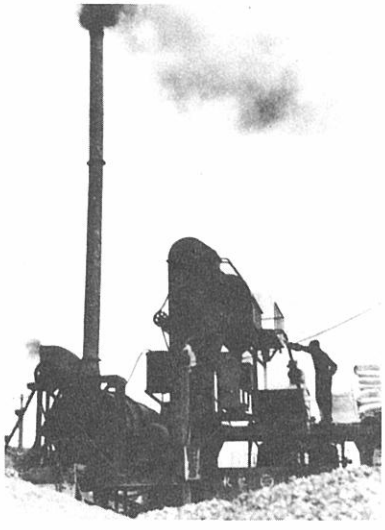
昭和20年代後期になって，砂，切込砂利，切込砕石などによる厚さ50㎝の路盤が施工されるようになったが，表層および基層については，戦前のものと変わらず，アスファルト乳剤やタールによる浸透式のマカダム工や粗粒式のアスファルトコンクリート，細粒式のアスファルトコンクリート舗装が施工された。



ドライヤへの骨材投入は女子作業員（子供連れ）
（提供：道路工業）

昭和28年に施工された札幌・千歳間道路は，近代北海道における舗装の黎明を告げた事業であった。表層には細粒式アスファルトコンクリート（アスファルト9.0％，石粉6.0％，砕石25.0％，砂60.0％，厚５㎝）および中粒式アスファルトコンクリート（アスファルト8.0％，石粉4.0％，砕石39.6％，砂48.4％，厚５㎝）の上にシールコート（1.0ℓ/㎡）という工法である。

昭和29年の国道36号上輪厚地区の試験舗装の



当時のアスファルトプラント
（提供：道路工業）

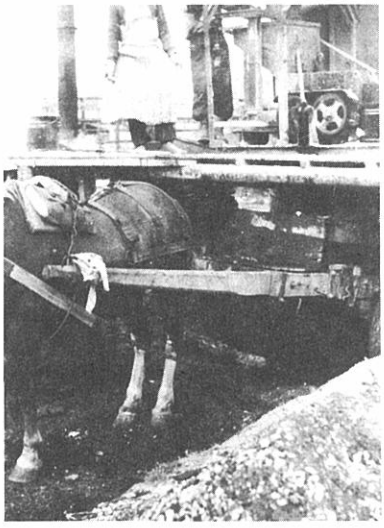


馬車による運搬状況　（提供：道路工業）

結果から，アスファルト量の多いワービットタイプのアスファルトモルタル工法が，タイヤチェーンに対抗できそうだということで，昭和30年に国道５号札幌市北１条通りにアスファルトモルタル工法（針入度100～150，アスファフト14.0％，石粉20.0％，砂66.0％）が施工された。

それ以来，施工性などからアスファルト量および石粉量の変更はあったものの，仕上厚1.5cmのアスファルトモルタル工法は，国道舗装の標準となり，全道各地で施工されていった。また，交通量の特に多くない市街部などでは，車両の走行速度も低下し，タイヤチェーンによる路面の摩損もそれ程激しくないのでアスファルトモルタル工法に代えて，厚さ５cmの細粒式アスファルトコンクリート（アスファルト10.0％，石粉8.0％）が主として施工されている。

基層の粗粒式アスファルトコンクリートについては，粗骨材に砂利を使用し経済性をはかった。この厚さについては種々議論されたが，砕石使用に比べて砂利の場合は安定度が小さいので，それを補うために明確な根拠はないが，砕石使用の場合が５cmであるので，それの２割増の６cmとした。昭和32年にマーシャル試験機が北海道に登場してくると，その実験などからアスファルト量が検討され，0.5％少くすることとなる。







馬車による混合物の運搬状況（提供：道路工業）

アスファルトモルタル

㊢ asphalt mortar

細骨材とフィラーにアスファルトを混合した加熱アスファルト混合物の一種。主に寒冷地で車両のタイヤチェンによる摩耗に抵抗させる目的で摩耗層に使用される混合物をいう。

アスファルトの品質にPI，フラース破壊点，薄膜加熱減量などを規定する。

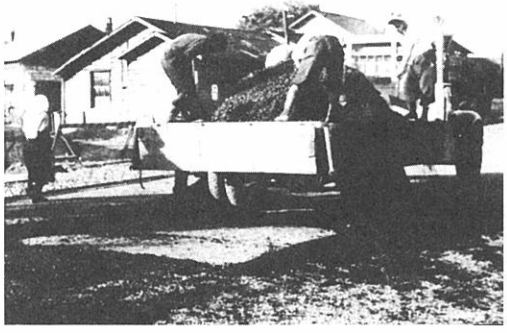
アスファルトプラントについては，北海道開発局の仕様書（昭和31年版）に「混合設備は各種材料の加熱，計量，混合に適切な装置を備えたものでなければならない。ただし，特に指示した場合は人力作業を行うことができる」とある。

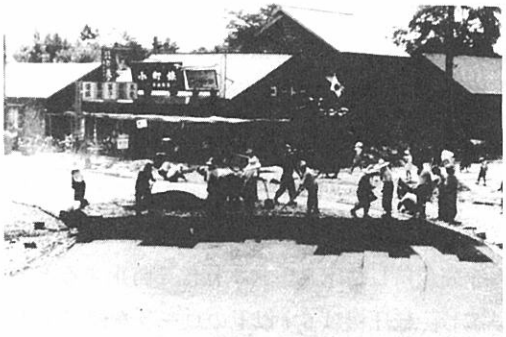
混合に当っての温度，投入順序，混合時間についての規定があるだけで，プラント設備の具体的な仕様は記載されていない。

昭和32年の北海道開発局の仕様では，プラントの設計が800ヤード（７ｔ/ｈ）のみとなっており，購入価格370万円，耐用時間3,000時間としている。昭和33年になると積算は400ヤード（3.5ｔ/ｈ）と800ヤードの２種類とし，混合物の量が750ｔまでは400ヤード，1,500ｔまでが800ヤードとしている。昭和35年になると５，10，20㌧型とプラントの呼称が変わった。

混合物の運搬は「清掃した運搬車に積み，帆布等で被覆して迅速に運搬」（昭和31年版）とあり，札幌・千歳間道路の仕様では「運搬の車両は，冷却を防止し，塵埃異物の混入を防止できるもの」とある。

このころは，ダンプトラックの保有台数が少なく，普通トラックによるものや，馬車によるものが多かった。







混合物の運搬（普通トラック）。人力による舗設および，転圧の状況（提供：道路工業）

6）舗装工事の仕様—昭和31年版北海道開発局の土木工事仕様書から—

一般的仕様についてみるとアスファルト，セメント，石粉，混和材，添加材などは特に指示するものを除き，見本を提出して監督員の指示に従い試験を行うこととし，細粗骨材についても見本を添えて採取地を届出るものとしている。

施設，機械器具については，１日の最高作業量に対して20％以上の余力あるものとし，骨材の貯蔵所および供給に対しても，連続作業に対して十分余裕を有するものとした。また，夜間作業が特に必要でなかった時代であったから「精密仕上げを要する作業は，検査に支障のない日中に行うもの」としている。

基層の準備については「指定の形状に整正し，入念に清掃して監督員の検査を受ける」こととし「凸部は削りとり，凹部は基層と同一材料」で填充して転圧仕上げをすることとした。

平たん度については，基層およびアスファルトマカダム工法の場合縦方向に３ｍ直線定規をあてた時，凹部の深さは10㎜以下とし，その他の場合は7.5㎜を最凹部の深さとした。

舗装厚の許容誤差は，基層，表層が±10㎜以下とし，平均厚が指定寸法以下にならないようにと規定している。

路盤工の仕様では砂のシルト以下含有量を６％以下，切込砂利では９％以下と規定した。火山灰については「硬質粗粒で，風化の徴候なく排水性の良好」なるものとし，切込砂利の最大粒経を90㎜としている。

また，大量の材料を使用する場合は，あらかじめ見本を提出して監督員の承認を受けるものとし，特に，監督員が必要と認めた場合は採取地の検査を受けなければならないとしている。

路床の施工は整形し締固めた後，監督員の検査を受ける。降雨および湧水に対しては常に排水を完全にし路床土の含水軟化を防止するとともに，路床土が有害な土質の場合には適当な措置を講じ，転圧機は６ｔ以上のローラを使用するとしている。

路盤の施工に当ってはローラは８ｔマカダム以上で各層ごとに転圧し，各層終了後は監督員の検査を受ける。各層の厚さは，仕上面より30㎝以内の部分が15㎝以下，仕上面から30㎝以下の場合は20㎝以下とし，縦横断形状に正しく仕上げる。支持力の測定は監督員立会のもとに平板載荷試験（径30㎝）によって指定間隔ごとに中央部，端部を交互に行うこととした。

浸透式アスファルトマカダム工の仕様についてみると，骨材は乾燥した清浄なものを使用し「主骨材の所定量を基層上に均等に敷き広げ，敷幅および縦断勾配を修正した後，扁平な骨材，死石等を取除き，さらに，骨材の粗密および粒度の片寄りを直し，全体を均等なものとした後，転圧を行う」。転圧は「路側から路心に向って，また，片勾配の部分では低い側から高い方に向って，常に後輪幅の半分以上を重ねながら進める」ものとし，粗骨材が十分にかみ合って移動がなくなるまで反覆し，くさび砕石は箒（ほうき）などで掃きならしながら，むらの生じないように均等に敷きならす。「仕上転圧の完了は監督員の認定によらなければならない」とした。

歴青材の散布に当っては，歴青材の浸透を妨げるような細かに砕けた砕石，その他の異物を取

り除き，縁石・並木などを汚損しないようについ立，セメント袋などで遮蔽して行うことにしている。

圧力散布機により，歴青材を所定量散布するが，散布もれ，密着不十分な個所はブラシなどでていねい迅速に塗布する。

歴青材の加熱温度は，アスファルトの場合120～140℃，タールの場合では80～110℃である。加熱用歴青材を使用する場合，気温が15℃以下の場合に中止し，常温に冷却した後交通に開放する。

セメント安定処理工の仕様については，材料が在来路盤土や凝固性のある場合はこれを完全に粉砕し，混合作業は路上混合またはプラント混合とする。水量は転圧作業に適した量を「監督員立会のもとに現場試験によって決定」し，路上混合の場合では「あらかじめ所定の形状に敷均した基礎材料上に作業区割を行い」，セメントを配置して一斉に開封，ショベルその他を用いて均等に敷きならす。

「混合作業は路上混合機によるほか，スパイクハロー，デスクハロー，その他の農機によることができる。また，設計書に指示された場合，あるいは監督員が承認した場合は，唐鍬を利用し，人力作業によることができる」とした。

混合作業は「セメント開封後20分以内に終え，30分以内に転圧を開始」し，制限時間は厳守することとした。スパイクハロ，デスクハロまたは人力による場合は「同一部分を4回以上空練り混合し，セメントと基礎材料が均等に混合して同一色となったとき，荒均しを行い，所要の撒水を行う」。さらに「撒水終了後，さらに4回以上混合をくり返し，全体が均等になったのを見定めてから，所定の縦横断に正しく整形し，転圧を行う」こととした。転圧は注水後30分以内に開始し，気温が20℃以上の場合は1.5時間，その他の場合は2時間以内に終了しなければならない。

転圧が完了すると「直ちに筵，乾草等でおおい，最初は被覆物を湿らす程度にし，24時間後は十分撒水」し，この場合は直接散水車を乗り入れることができるとした。

アスファルト乳剤による養生が許されている場合は，3日間の散水養生後，監督員の承認を得てこれを行ってよいとしている。

加熱混合式アスファルト舗装工の仕様では骨材は清浄で，特に粒度組成の正確なものとし，砕石および砂の粒度範囲を規定した。

プラントについては，混合設備は各種材料の加熱，計量，混合に適切な装置を備えたものとし，監督員立会のもとに試験運転を行って舗装体見本を造り監督員に提出する。ミキサの回転数は毎分70～80回転とする。

混合は材料を「それぞれ正確に秤量し，細粗骨材，石粉，瀝青材の順に混合機に投入攪拌する」こととし，骨材は130～180℃に，アスファルトは110～150℃に加熱，アスファルトは140℃以上の温度で長時間放置してはならないとしている。混合時間は「全材料投入後，粗粒混合物では30秒以上，細粒混合物では45秒以上とし」全混合時間は60秒を超えてはならない。混合物の最低温度は120℃とする。

混合物は「清掃した運搬車に積み，帆布等で被覆して迅速に運搬」する。舗設に当っては「舗設機の使用を指定されていない場合，人力作業によることができる。ただし，人力作業を許された場合であっても，なるべく舗設機を使用することが望ましい」とし，フィニッシャの運転，その取扱要領は，監督員立会のもとに行う試験作業によって定めるとした。

舗装端に境界石がない場合は，舗装厚と同じ高さの型枠(わく)を準備する。「隣接車線を舗設する場合は，既設車線端部の転圧不足部分をなるべく直線かつ垂直に切り取ってアスファルトを塗り，新車線を十分密着させて舗設」し，タンパおよびスムーザで一体となるように仕上げる。

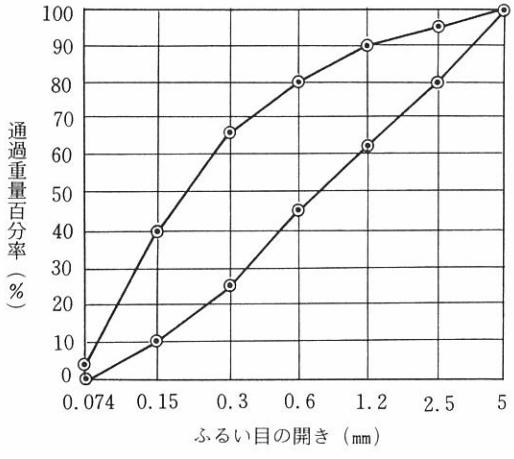
手仕上げの場合は「混合物を一旦鉄板に取り卸し，ショベルで舗設位置に運んで敷拡げ」，レーキで掻きゆるめながら所定の厚さに敷きならす。工具は，150℃を超えない程度に加熱使用する。

ローラは８ｔ以上のマカダムローラまたは，同等以上の能力を有するタンデムローラとし，所要台数は「稼動１時間当り100㎡以下，１日作業量500㎡以下の範囲内」で算出し準備することとした。初転圧の温度は100℃以上で行い，仕上転圧は70℃以上で終了させる。ローラの速度については５km/h以内とし，後輪幅を½づつ重ねて移動し，混合物の付着を防止するため，水を含んだ布，その他によって輪面を潤し，混合物を敷き広げた終端から30cm程度手前で止めることとした。転圧は舗装面に輪跡を止めず，所定の密度および平たん度を得るまで継続する。

２種の混合物が一体となるよう仕上げを要求された場合では，下層の初転圧後直ちに表層を舗設するものとする。やむを得ない場合であっても，下層の表面温度が50℃以上において舗設しなければならない。

表層舗設前に下層が冷却した場合は「下層から再舗装するかまたは監督員の指示に従い，適当な措置を講じなければならない」とした。

アスファルトモルタル用砂の粒度範囲は，図－６・５・８のとおりである。



図－６・５・８　砂の粒度範囲

スムーザ

英　smoothing iron

アスファルト混合物の舗設時に用いる小道具のひとつ。施工機械が入らない縁石，街きょ，マンホールなどの周辺で敷きならした混合物の表面仕上げに用いられる。通常15cm×20cm程度の鉄板が柄の先に付いており，あらかじめバーナなどで十分加熱しておく。

7）北海道開発局の歩掛

(1) 昭和33年度の歩掛

北海道開発局の昭和33年度道路協定歩掛表から，舗装工事についてみると次のようになっている。

上層路盤工の浸透式アスファルトマカダム工仕上厚５㎝のものでは，100㎡当り砕石（60～40㎜）を5.0㎥敷きならした後，300ℓのアスファルトを散布，砕石（30～20㎜）を2.0㎥敷きならし，アスファルトを150ℓ散布，砕石（10～５㎜）を0.8㎥敷きならして仕上げる。舗設費は舗装工1.20人，人夫3.20人，石炭0.07ｔ，転圧機0.22台，雑品（石炭の３％以内）となっている。

セメント安定処理工（仕上厚15㎝）は，100㎡当り舗設費が人夫3.00人，転圧機0.25台，雑品１式（材料費の0.5％以内）とし，養生費が莚（むしろ）36枚（２回使い100㎡72枚），人夫2.40人，トラック0.18台である。トラックは５ｔ車とし，必要に応じて水料金を見込むこととしている。

アスファルト混合物についてみると，次のとおりである（表－６・５・８～12）。

表－６・５・８　材料費100㎡当り

工種＼区分		仕上厚	アスファルト	石粉	砕石	砂	備考	
		cm	t	t	㎥	㎥		
アスファルトモルタル		1.5	0.483	0.557	—	2.36	密度 2.1　積算厚1.75cm As.13.0%，Fi.15.0%	
アスファルトコンクリート	砕石	5.0	0.639	—	4.81	3.88	密度 2.3	As.5.5%，Fi 0％
	砂利		0.581	0.465	4.63	3.74		As.5.0%，Fi 4.0%
トペカ（細粒式アスファルトコンクリート）		5.0	1.111	0.889	1.66	6.04	密度 2.2	As.10.0，Fi 8.0%

表－６・５・９　混合費100㎡当り

工種＼区分		機械工	舗装工	人夫	重油	石炭	雑品	電力料	プラント損料
		人	人	人	ℓ	kg	式	式	㎥
アスファルトモルタル		0.18	0.47	1.80	28.4	71.7	1	1	1.75
アスファルトコンクリート	砕石	0.25	0.65	2.55	100.65	94.9	1	1	5.0
	砂利	0.25	0.65	2.55	96.81	86.3	1	1	5.0
トペカ（細粒式アスファルトコンクリート）		0.30	0.80	3.05	91.14	165.0	1	1	5.0

表－6・5・10　舗設費100㎡当り

区分／工種	機械仕上げ				手仕上げ				型枠	備考
	フィニッシャ	舗装工	人夫	雑品	舗装工	人夫	木炭	雑品		
		人	人	式	人	人	俵	式	式	
アスファルトモルタル	別表	0.24	0.73	1	0.70	2.00	0.2	1	1	
アスファルトコンクリート		0.30	1.00	1	1.00	3.00	0.4	1	1	
トペカ（細粒式アスファルトコンクリート）		0.40	1.00	1	1.10	3.40	0.4	1	1	

表－6・5・11　機械仕上げ100㎡当り

区分／工種	13,000㎡迄		20,000㎡迄		20,000㎡以上		備考
	フィニッシャ	プラント	フィニッシャ	プラント	フィニッシャ	プラント	
	台	ヤード	台	ヤード	台	ヤード	
アスファルトモルタル	0.18	400	0.09	800	0.06	400+800	
アスファルトコンクリート	0.20	800	0.15	400 ＋ 800	0.10	800 ＋ 800	
トペカ（細粒式アスファルトコンクリート）	0.20	800	0.15	400 ＋ 800	0.10	800 ＋ 800	

表－6・5・12　合材運搬費および転圧費100㎡当り

区分／工種	合材運搬費	転圧費			備考
	トラック	ローラ	人夫	雑品	
	台	台	人	式	
アスファルトモルタル	0.25	0.20	0.10	1	ローラは8tマカダム
アスファルトコンクリート	0.60	0.30	0.13	1	
トペカ（細粒式アスファルトコンクリート）	0.65	0.36	0.16	1	

プラントの仮設費は，基本設備費として400ヤードで25万円，800ヤードで50万円となっている。

800ヤードの場合の内訳は次のとおりである。

組立労力費　50,000円。　解体労力費　25,000円。　借地料　50,000円。

基礎コンクリート・その他　40,000円。　動力引込費　90,000円。

骨材置場コンクリート　200,000円。　機械小屋・見張小屋　50,000円。

計　505,000≒500,000円

アスファルト混合物1㎥当りプラント損料については，償却費と管理費の金額から1時間当り損料を求めている（表－6・5・13）。

表－6・5・13　プラント損料算出基礎

プラント容量	購入価格	耐用年数	耐用時間	定期整備費累計率	残存率	償却費＋管理費（時間当り）
400ヤード	1,900千円	年	時			551＋293≒850円
800	3,700	10	5,000	0.6	0.15	1,073＋571 ≒1,650円

トペカ混合物を1.0とし，粗粒式アスファルトコンクリートは10％の減，アスファルトモルタルを20％増とする。800ヤードのプラントについてみると１日混合量24m³とし，１日運転時間を6.5h，したがって3.7m³/hとなり，トペカ１m³の損料は446円となる。

よって次の単価となる（表－6・5・14）。

表－6・5・14　プラント損料１m³当り

プラント	時間当損料	アスファルトコンクリート	トペカ	アスファルトモルタル	備考
ヤード	円	円	円	円	
400	850	425	472	566	
800	1,650	401	446	535	

交通安全費については，片側通行で施工する場合に道路維持および交通標識などの費用として，交通量500～1,000台では0.7％以内，1,000台以上では1.0％以内（直接工事費に対して）としている。

また，舗装工事の場合は，間接経費を1.0％とし，諸経費は17.4％とした。各混合物100m²当り単価は表－6・5・15のとおりである。

表－6・5・15　各混合物100m²当り単価（材料費を除く）

区分／工種	混合費（円）	合材運搬費（円）	舗設費（円）				転圧費（円）	備考
			手仕上げ	機械仕上げ(m²)				
				13,000	20,000	20,000＋		
アスファルトモルタル	3,350	1,460	1,555	2,830	1,670	1,285	1,510	t＝1.5cm
アスファルトコンクリート	6,350	3,500	2,900	3,790	3,150	2,500	2,250	砕石使用 t＝5.0cm
トペカ（細粒式アスファルトコンクリート）	7,400	3,800	3,160	3,850	3,210	2,570	2,700	t＝5.0cm

また，設計に計上するフィニッシャおよびローラの台数は，次のとおりである。

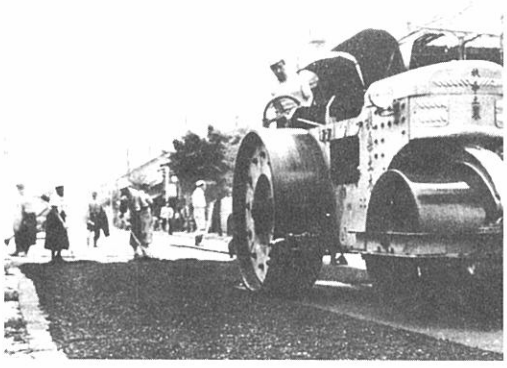
フィニッシャは，10,000m²以上の面積がある場合を一応の基準とし，ローラは10,000m²までを２台とし，10,000m²増すごとに１台を加算する。ただし，工事量が極端に少ない場合は１台とする。

昭和32年では，フィニッシャの使用を粗粒式アスファルトコンクリート工のみとし，アスファルトモルタル工は手作業で設計することとしている。

ルトモルタル工は手作業で設計することとしている。



昭和31年苫小牧地区に設置された800ヤードのプラント　（提供：八柳満郎）



昭和32年施工の深川花園町トペカ舗設状況　（提供：八柳満郎）

(2) 昭和35年の歩掛

路盤工および凍上抑制層の歩掛は，表－6・5・16のとおりとなっていて，使用機械は9～10t級ブルドーザとしている。

表－6・5・16　路盤工材料機械敷均し100㎥当り歩掛

材料＼仕上厚	20cm迄	40cm迄	60cm迄	60cm以上	摘要
砂又は火山灰	0.36 台	0.30	0.26	0.26	ブルドーザ1台当り1人を計上
切込砂利又は砕石	0.45	0.36	0.30	0.26	

転圧については，表－6・5・17のとおりである。

表－6・5・17　転圧費100㎥当り歩掛

材料＼機種	ブルドーザ 9～10t級	タイヤローラ 15t級	マカダムローラ 10t級	バイブレーションローラ	その他
砂	0.273 台	—	—	—	150 円
切込砂利又は砕石	0.182	0.278	0.326	0.10	

切込砂利又は切込砕石の転圧については，ブルドーザが1層20cm厚で4回転圧，タイヤローラは1層20cm厚で10回，マカダムローラ1層20cm厚で10回転圧と考えた。バイブレーションローラおよびインパクトローラを補助転圧機と考え，100㎥当り0.1台としている。1㎥当り単価では80円となっている。

路盤仕上げは，表－6・5・18のとおりである。

表－6・5・18　路盤仕上100㎡当り歩掛

区　　分	グレーダ	舗装工	人　　夫	摘　　要
人力仕上	—	0.20 人	1.20 人	
機械仕上	0.04 台	0.16	0.40	

セメント安定処理工については，表－6・5・19のとおりである。

表－6・5・19　セメント安定処理100㎡当り歩掛

材料 / 区分	高炉セメント	切込砂利	混合土	舗装工	人　夫	スタビライザ	マカダムローラ	タイヤローラ	養生費
人　力	1.80 人	15.0 ㎥	3.75 ㎥	1.65 人	3.60 人	—	0.10 台	0.11 台	1 式
機　械	1.65	15.0	3.75	0.50	2.00	0.13 台	0.10	0.11	1

この歩掛は，仕上厚15㎝で施工面積が10,000㎡未満のものである。10,000㎡以上の場合では，舗装工が0.40人，人夫1.0人，スタビライザ0.10台，タイヤローラ0.10台とそれぞれ減じ，モーターグレーダ0.03台が加えられている。

人力混合の場合は，小器具，農耕機械類による混合であり，機械混合の場合はシーマンミキサ，酒井スタビライザ使用の考え方である。

また，切込砂利の敷きならし手間として0.10人/㎥を，混合土については0.06人/㎥および堆積，小運搬，粉砕手間として170円/㎥を加算計上することとしている。

浸透式アスファルトマカダム工の歩掛は，表－6・5・20のとおりである。

表－6・5・20　アスファルトマカダム100㎡当り歩掛

アスファルト	砕　石	砕　石	砕　石	石　炭	人　夫	舗装工	ローラ	小型自動車	雑　品
0.45 t	5.0 ㎥	2.0 ㎥	0.8 ㎥	0.07 t	3.20 人	1.20 人	0.22 台	0.28 台	1 式

運搬費については次のとおりである。

ダンプトラック単価　5,800円－800円（積卸料）＋800円（割増）＝5,800円

100㎡当りの台数はアスファルトモルタルの場合は0.14台，細粒式アスファルトコンクリートの場合5㎝で0.13台，粗粒式アスファルトコンクリート5㎝の場合で0.12台とし，それぞれに雑品を1％づつ加算することにしている。

混合物における100㎡当りの混合歩掛は，表－6・5・21のとおりである。

表－6・5・21　混合費100㎡当り歩掛

工種 / 区分	アスファルトモルタル	細粒式アスファルトコンクリート		粗粒式アスファルトコンクリート	
	1.5cm	5 cm	3 cm	砕石使用 5 cm	砂利使用 6 cm
機械工	0.18 人	0.30	0.18	0.25	0.30
舗装工	0.47 人	0.80	0.48	0.65	0.78
人夫	1.80 人	3.05	1.83	2.55	3.06
重油(A)	30.15 ℓ	90.0	53.4	95.5	110.4
石炭	68.85 kg	165.0	84.0	85.0	96.0
雑品	1 式	1	1	1	1
電力料	1 式	1	1	1	1
プラント損料	1 式	1	1	1	1

舗設費でみると表－6・5・22のとおりである。

表－6・5・22　加熱混合物舗設費100㎡当り歩掛

工種 / 区分	アスファルトモルタル		細粒式アスファルトコンクリート 5 cm		粗粒式アスファルトコンクリート 5～6cm	
	人力	機械	人力	機械	人力	機械
フィニッシャ	—	16,000迄 0.20台 33,000迄 0.10 33,000以上0.07	—	10,000迄 0.20台 20,000迄 0.14 20,000以上0.10	—	10,000迄 0.20台 20,000迄 0.14 20,000以上0.10
舗装工	0.70 人	0.25	1.10	0.40	1.00	0.30
人夫	2.00 人	0.70	3.40	1.00	3.00	1.00
雑品	1 式	1	1	1	1	1
型枠費	1 式	1	1	1	1	1
木炭	0.20 俵	—	0.4	—	0.4	—

転圧費は表－6・5・23のとおりである。

表－6・5・23　加熱混合物転圧費100㎡当り歩掛

工種 / 区分	アスファルトモンタル	細粒式アスファルトコンクリート	粗粒式アスファルトコンクリート	備考
ローラ	0.14 台	0.25	0.20	アスファルトモルタル用は8tマカダム以上 細粒式アスファルトコンクリート用は8tタンデム以上 粗粒式アスファルトコンクリート用は8tマカダム以上
人夫	0.14 人	0.25	0.20	
雑品	1 式	1	1	

品質管理の費用は標準として表－6・5・24のとおりである。

表－6・5・24　舗装工事標準試験費用1km当り

改良を伴う舗装	一般の場合	特別指定工事	備考
90,000円	70,000円	100,000円	

当時の諸経費率は，工事の規模にかかわらず一率に間接経費が1.0%，諸経費17.4%であった。

骨材の輸送の考え方は，鉄道距離60km未満はトラック輸送とした。ただし，少量のものはトラック輸送としてよいとしている。

主なる機械類の単価は，表－6・5・25のとおりである。

表－6・5・25　主なる機械類の単価（1日1台当り）

6t タンデムローラ	10t マカダムローラ	15t タイヤローラ	中型モーターグレーダ	ロードスタビライザ	フィニッシャ TK－6型	バイブレーションローラ
5,979円	8,177円	8,082円	11,031円	9,001円	12,677円	3,604円

加熱混合物の混合単価は表－6・5・26のとおりである。

表－6・5・26　加熱混合物混合費100m²当り単価

工種／規模	アスファルトモルタル	細粒式アスファルトコンクリート		粗粒式アスファルトコンクリート	
	1.5cm	5 cm	3 cm	5 cm	6 cm
5 ₸	3,420円	7,800円	4,570円	6,610円	7,800円
10 ₸	3,210	7,260	4,200	6,140	7,230
20 ₸	3,100	6,940	—	5,850	6,880

加熱混合物の舗設単価は表－6・5・27のとおりである。

表－6・5・27　加熱混合物舗設費100m²当り単価

区分／工種	人力舗設	機械舗設						摘要
		16,000迄	33,000迄	33,000以上	10,000迄	20,000迄	20,000以上	
アスファルトモルタル	1,735円	3,230円	1,950円	1,565円	—	—	—	1.5cm
細粒式アスファルトコンクリート	3,300	—	—	—	3,970円	3,200円	2,620円	5 cm
粗粒式アスファルトコンクリート	3,040	—	—	—	3,900	3,140	2,620	5～6 cm

加熱混合物の運搬および転圧費は表－6・5・28のとおりである。

表－6・5・28　加熱混合物運搬および転圧費100㎡当り単価

工種 ＼ 区分	アスファルトモルタル	細粒式アスファルトコンクリート		粗粒式アスファルトコンクリート	
	1.5cm	5 cm	3 cm	6 cm	5 cm
運搬費	1,435円	3,800円	2,280円	4,200円	3,500円
転圧費	1,150円	2,060円	1,660円	1,650円	

主なる機械の購入費をみると表－6・5・29のとおりとなっている。この価格を基準として損料を算出している。

表－6・5・29　主なる機械の購入価格　（単位：円）

機種	アスファルト・プラント			タイヤローラ	自走式スタビライザ	フィニッシャ
	400ヤード	800ヤード	1500ヤード	(15t級)	(酒井式)	(TK-6)
購入価格(円)	2,400,000	3,680,000	6,300,000	3,200,000	4,500,000	3,600,000

なお，札幌地区におけるアスファルトの単価は18,000円/tであり，アスファルト乳剤の単価は16,200円/t，石粉が3,700円/tとなっている。また，人夫賃は510円である。

プラントの共通仮設費については表－6・5・30のとおりである。

表－6・5・30　プラントの共通仮設設備費　（単位：円）

工事量	プラント能力	基本設備費		摘要
		単独設備	組合設備	
600t未満	5₹	350,000	280,000	• 工事量は兼用を許されず同日施工のものについては合材1種類のトン数とする。 • 骨材置場は粗骨材1種類，砂1種類の堆積セメント安定処理基礎以上の設備を標準とした。但モルタル用の砂は2種類である。
600以上1,200未満	10₹	500,000	400,000	
1,200～2,300	20₹	650,000	520,000	
2,300～3,500	10+20₹	—	920,000	
2,500～4,600	20+20₹	—	1,040,000	
4,600以上	適宜計上	—	—	

舗装新設の工事における標準試験費の算出内訳は，表－6・5・31のとおりである。

表－6・5・31　舗装道新設工事標準試験費算出内訳
（改良済み路盤上に施工する場合）

区　分	現場管理試験の項目	試験及び検査事項		費用の算出（単位当り）	
材料アスファルト	JIS-K2207の内針入度軟化点延性試験	材料　50t毎 P.Iの計算		1日1回　2人	
アスファルト乳剤	分解時間，蒸発残溜物，残溜物の針入度及び延性試験	材料　50t毎		1日1回　2人	
石粉	比重、篩分け 含水量試験	材料　50t毎		1日1回　2人	
砂利又は砕石 砂	粒度試験 粒度試験	試験配合		2人2日　4人	
アスファルト加熱混合物関係		一般の場合	特別指定工事の場合	一般の場合	特別指定工事の場合
アスファルトプラント	骨材及びプラントの検査	1日1回以上 粒度、含水 温度計量器	1日2回以上 同　左		
		〃 コールドフイダー調整 篩検査	同　左		
アスファルト加熱混合物	温度の検査	1日2回以上 練上り現場到着 敷均し後	1時間毎 練上り現場到着 敷均し後	平均1km当り 10日間 1日3人	平均1km当り 10日間 1日4人
	マーシャル試験		1日2回 各合材毎 指定された場合		
	抽出試験		〃		
舗装体検査	密度粒度抽出 舗設厚さ	1,000㎡毎 （抽出及び粒度は省略の場合あり）	1,000㎡毎 舗設の翌日	3×10=30	4×10=40
平坦度検査		長さ3mの直線定規で検査，随時	同　左		
資料整理	試験報告書作成 試験結果分析	各5部提出 （監督用，事業所用，本部3部）	同　左	平均2人7日器材及び試料運搬用2台/km	平均2人10日 小型車2台/km
セメント安定処理工	JIS-A1105 有機不純物試験				
	JIS-A1210, A-1214 突固め及び現場密度	水分調節及び締固め度の管理 500㎡/ヵ所施工厚のチェック		平均20点/km 1日10点　2×$\frac{20}{10}$=4人	

8）札幌・滝川間のアスファルト舗装

(1) 概　況

国道12号札幌・滝川間の舗装状況をみると次のとおりである。まず，舗装延長および舗装率を表－6・5・32に示す。

表－6・5・32　舗装延長および舗装率　　全延長88.7km

施工年度	舗装延長（m）	累計延長（m）	舗装率（%）	備　考
昭和27年度	0	0	0	
28	901	901	1.0	札幌・滝川
29	1,347	2,248	2.6	岩見沢・美唄・滝川
30	1,251	3,499	3.9	砂川・滝川
31	17,835	21,334	24.1	札幌・岩見沢・美唄
32	14,681	36,015	40.6	札幌・江別・岩見沢・奈井江・砂川

昭和28年の施工は，札幌市北1東12・東橋間291m，滝川市街610mであって，翌29年には岩見沢市街453m，美唄市街475m，滝川市街419mの市街地3個所の1,347mを舗装した。

昭和30年，砂川市街700m，滝川市街551mを，31年には札幌市定鉄踏切・白石神社間2,700m，岩見沢市街1,045m，光珠内・美唄間6,674m，美唄・茶志内間7,416mの計17,835mの舗装が施工された。中でも，光珠内・美唄間の舗装60,068㎡（日本道路の施工）と美唄・茶志内間66,741㎡（日本鋪道の施工）の2工事は，当時としては大工事であった。

昭和32年には，札幌市白石神社・釣橋間の3,346m，江別市街404m，岡山・峰延間2,760m，奈井江・砂川間4,431m，砂川市街3,740mの舗装が施工され，砂川市街舗装では北海道で初めてのシーマンミキサ，コンテイニアス・アスファルトプラントの施工機械が登場し，マーシャル試験機がお目見えしている。

この5年間で331,000㎡の舗装がこの地区で実施された。

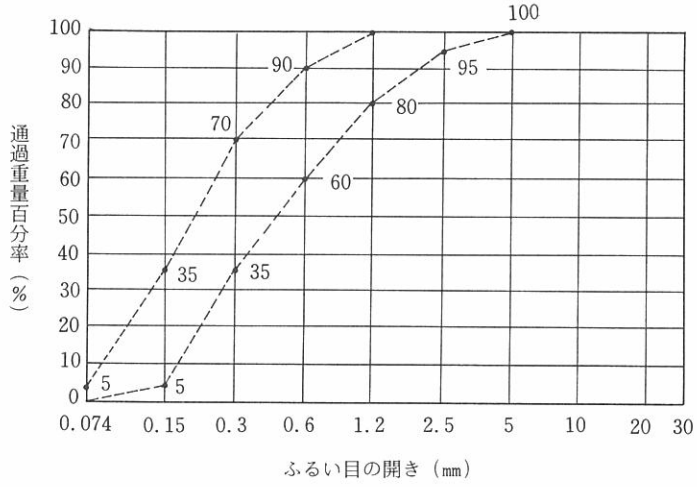
(2) 昭和32年度の舗装配合

アスファルト舗装のタイプは，タイヤチェーンの摩損に対抗するため，主としてワービット型式が用いられ，厚さ50～60㎜の粗粒式アスファルトコンクリートの上に，厚さ15㎜の富配合モルタルを舗設するものである。しかし，交通量の少ない地区では，富配合トペカが施工された（表－6・5・33）。

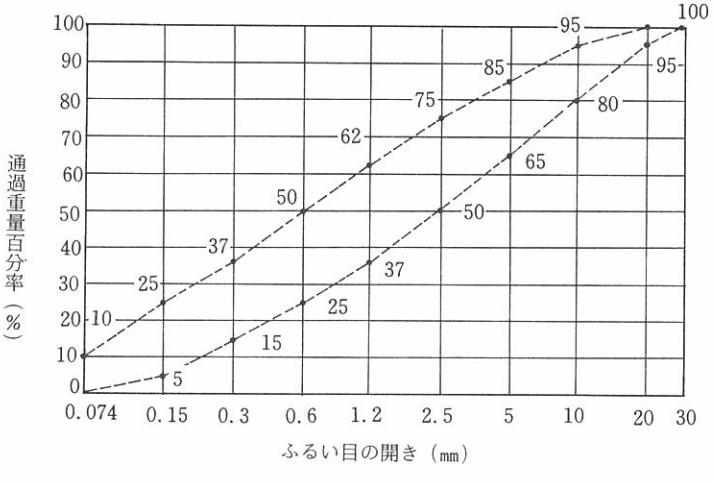
粒度の範囲は図－6・5・9にアスファルトモルタルを，図－6・5・10にトペカをそして図－6・5・11に粗粒式アスファルトコンクリートを示す。

表－6・5・33　混合物の配合表

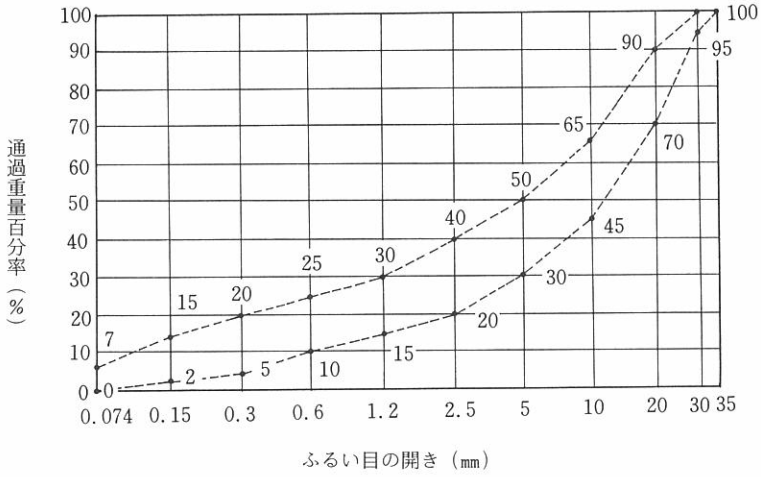
工法		仕上厚(cm)	アスファルト(%)	石粉(%)	砂　(%)	砕石又は砂利(%)	備　考
アスファルトモルタル		1.5	13.0	15.0	72.0	—	
粗粒式アスファルトコンクリート	砕石使用	5.0	5.5	—	37.8	56.7	
	砂利使用	6.0	4.5	4.0	36.9	54.6	
トペカ(細粒式アスファルトコンクリート)		5.0	10.0	10.0	56.0	24.0	



図－6・5・9　アスファルトモルタルの粒度範囲



図－6・5・10　細粒式アスファルトコンクリートの粒度範囲



図－6・5・11　粗粒式アスファルトコンクリートの粒度範囲

基層には浸透式アスファルトマカダム工が用いられた。その仕上厚は5㎝とし砕石（50～40㎜）5.0㎥/100㎡，アスファルト3.0ℓ/100㎡，砕石（20～10㎜）1.5㎥/100㎡，アスファルト1.5ℓ/100㎡，砕石（10～5㎜）0.8㎥/100㎡のものである。

セメント安定処理工は，仕上厚15㎝とし，昭和29年施工のものはセメント量を150kg/㎥とし，30年には120kg/㎥としている。

美唄地区では，基層にアスファルト路盤処理工を用いた。路盤表面にアスファルトを浸透させて簡易に処理して基層としたものである。

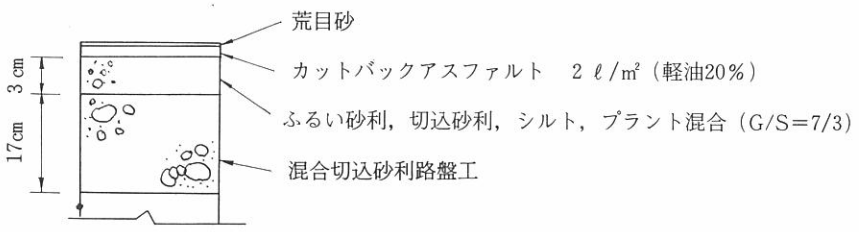
(3)　昭和31年美唄地区の舗装

美唄市光珠内・茶志内間の舗装工事は，延長14.1㎞を2工区に分けて施工された。

路盤工には石狩川産の切込砂利を用いた。郊外地では原則として嵩上げ方式を採用し，在来砂利道の母殻（15～20㎝厚）を路盤工厚に加え新設路盤厚の節約を図った。この母殻は永い間の自然交通によって極めて良好な状態にあり，この上に施工される路盤材料の転圧効果を顕著にするなど幾多の利点が認められていたからである。

石狩川産の切込砂利は，砂利の量が40％程度で，この砂利もほとんどが20㎜以下の粒度に集中していた。また，微粒材料が皆無に等しい程であったから，ローラ転圧のみではなかなか困難であった。そこで，この地区ではローラによる急速締固めの手段として，切込砂利にシルト質材料を混合し，路盤工表面の安定を図ることにした。

シルト質材料は，粉砕の容易な粘土質含有量の少ない沖積土を選び，自然乾燥の上粉砕し，混合したものである。混合量はローラ転圧に可能な範囲の最低限を目標として，混合にはパグミルミキサを有するプラントを用いた。切込砂利は容積計量を認めたが，シルト質材料は重量計量とし，毎日の含水量変化に対する重量の補正を行っている。シルト量は砂分に対して自然



図－6・5・12　アスルァルト路盤処理工法断面図

含有量を含めて６～８％とした。

従来，アスファルト系舗装の上層路盤には，浸透式アスファルトマカダム工法が採用されてきたが，この地区では砕石の使用量を少なくし，必要最小限の表面処理に止めるために，簡易な工法を採用することとし，切込砂利浸透工法であるアスルァルト路盤処理工法で施工した。

表面には粗骨材を多く使用し，カットバックアスファルトの浸透度を高めアスファルト被膜のはく離にも備え，基層の安定度をも高めるように考慮したものである。この路盤処理工法は，スイーンカーペット（thin carpet）に類似したものになった。

基層には砂利アスファルトコンクリートを採用した。当時，古い舗装を調査した際に，砂利使用のブラックベースが数多く発見され，かつ，比較的良好な状態にあったからである。砂利は砕石に比べてかみ合せが劣ることは明白であったが，路盤が強固であればこれを補うことができるものと考えた。

高価で遠距離輸送の困難をおかしてまで砕石を使用するか，付近で豊富に産する砂利を使用するかを検討し，砕石使用の場合の５㎝厚に対して20％増の６㎝厚とした。

配合はアスファルト（針入度120～150）5.0％，洗砂利67.5％，洗砂27.5％である。

摩耗層としてアスファルトモルタル工を施工した。タイヤチエーンの強烈な摩損作用には，富配合アスファルトモルタル工が有効であると考えた。配合は，アスファルト（針入度120～150）13.0％，石粉（0.074mm通過70％以上）15.0％，砂72.0％である。

この工事は，光珠内・美唄間（延長6,674ｍ）が請負金額8,650万6,000円（他に官給439万3,000円）で日本道路が施工し，美唄・茶志内間（延長7,416ｍ）を請負金額9,209万9,000円（他に官給440万1,000円）で日本鋪道が施工した。当時の米価は845円/10㎏（東京地方の標準小売価格）であり，昭和55年現在の米価では3,235円/10㎏であるから約3.9倍である。



一直線に伸びる国道12号。美唄付近で左が道路，右が鉄道
（提供：開発局総務課）

昭和25年７月18日北海道新聞（留萌宗谷天塩版）は「炎天下に働く」と題して次のように報じている。



本格的な夏の訪れに瀬越浜は連日繁昌，郷土祭り，ミナト祭りと楽しい季節の風物誌が繰展げられるが，市では地方の観光客を迎えるため幹線道路のお化粧中だ。

コールタールを溶かすためにズラリと並んだ十釜に炎々と燃えるほのお，働く人たちは頭と足から熱せられる。〝オオ暑い〟ヤカンの冷水をまず一ぱいグィット呑みほす炎天下のひる過ぎ〔写真は炎天下にのどをうるおす，働く人達14日副港埋立地で〕（留萌）…（写真の提供：道路工業）

参考文献

1）「舗装事業のあゆみ」北海道舗装事業協会，昭和55年１月

2）「アスファルト舗装要綱」日本道路協会，昭和25年５月

3）高橋敏五郎：「一級国道36号線札幌・千歳間道路工事報告」　昭和29年１月

4）札幌開発建設部「舗装工事台帳」

5）「とかちの国道」帯広開発建設部，昭和56年３月

6）谷藤正三：「歴青舗装の設計と施工」理工図書，昭和31年10月

7）北海道開発局：「道路工事設計基準（昭和35年版）」

8）北海道開発局：「道路工事仕様書（昭和31・35年版）」

9）乾英治・笠井謙一：「セメント安定処理工のリフレクションクラックの防止について」第５回北海道開発局技術研究発表会報文集，昭和37年10月

10）堂垣内尚弘・佐藤幸男：「北海道に於ける安定処理工法について」日本道路会議論文集（第５回），昭和35年12月

11）「道路協定」札幌開発建設部，昭和33・35年版

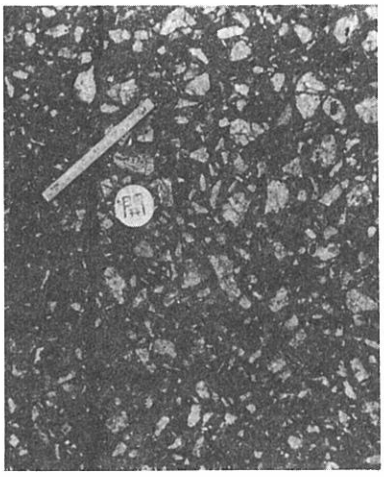
6．アスファルト混合物

1）すりへり被害と試験研究の発端

昭和28年に完成した国道36号の札幌・千歳間道路では，冬期においてタイヤチェーンの烈しい槌打（ついだ）と擦過によって５～10㎜におよぶ摩耗現象が見られた。

そこで，タイヤチェーンによるすりへり対策の研究が緊急課題として登場してきたのである。

札幌・千歳間道路工事報告書の中に次にように記されている。「真冬になった時，物凄い状況が現出した。……凍結して極度に硬く，脆くなったアスファルト舗装面は，烈しいチェーンの槌打と擦過によって，ガラスの粉末のように砕かれ，飛び散った。真鍮製の中心鋲はすりへって鋳込の文字が消え，やがて孔があいた。舗装体の粗骨材は，石工の荒叩きをかけたように削られた。……どんな舗装体でも，真向うからこれに対抗することは出来ないように思われた」。



タイヤチェーンによる舗装面の摩耗状況で札幌・千歳間道路
（提供：土木試験所）

そして，このことは「今後の北海道の舗装技術にとって，極めて重大な問題であった」とある。

ところが、偶然に一つの発見をした。すなわち，中心線に塗った白ペイントの抵抗と転圧コンクリートの横断目地の開口部に塗ったカットバック・アスファルトの抵抗である。どんな理由かは分らないが，薄膜の軟質アスファルトが，タイヤチェーンに対して有効ではないかと考え，取りあえず同種の実地試験を行うこととした。

国道36号恵庭地区の現地で，札幌開発建設部は軽油・重油・クレオソートなどを使用してカットバックの程度の異なる数種のアスファルトを作り，これを舗装面に塗布して推移を観察したのである。この結果，重油20％，軽油10％内外を中心として，抵抗力の高い部分があり，重油30％以上10％以下，軽油15％以上５％以下になると急激に抵抗性が低下して，時日の経過とともに次第に消滅することがわかった。



恵庭市柏木地区での実験状況
（提供：三浦　宏）

塗布後，数箇月経過した後の被膜を調査したところ，表面は塵埃その他で光沢は失っているものの，その内部に黒光りする生のアスファルトが依然として残ってい

た。内部のアスファルトを顕微鏡で検査すると，多量の微粒子が含まれていることも発見した。

このことから，軟質薄膜工法は取りあえずこの冬を乗り切るためにと判断し，昭和29年の冬，全線にわたって施工されたのであった。

2）最初の室内実験

現地調査と併行して，補修用アスファルトについて早急に実用上の目安を立てる必要から，室内実験が開発局土木試験所道路研究室で始められた。この実験では，(イ) カットバック操作によるアスファルトの稠度（やわらかさ）変化，(ロ) 石粉の混合によるアスファルトの靱性と稠度の変化の検討，(ハ) 自動車のタイヤチェーンによるアスファルト混合物の摩耗試験を行ったのである。

(ロ) については，フィラービチューメンの粘稠性および靱性がフィラーの量によって支配されるらしいというアスファルトの品質改良に関する一つのヒントに基づいて行われたものである。この実験による予測的な結論として，靱性を最大ならしめるフィラー量は，アスファルトの稠度に応じて40～60％の範囲をとると報告している。また，(ハ) の実験は自動車の後輪をもち上げ回転させ，タイヤに取り付けたチェーンで供試体をたたくという方法によったものである。これは，のちのラベリング試験機の開発につながるものとなった。

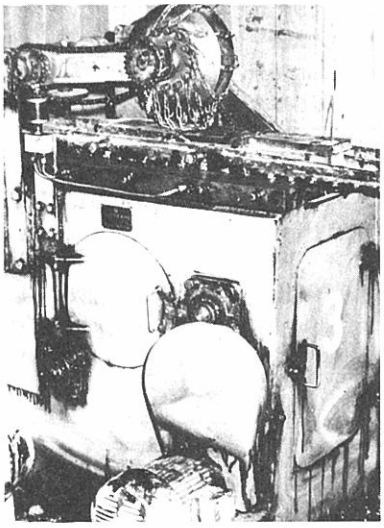
3）ラベリング試験機の開発と改良

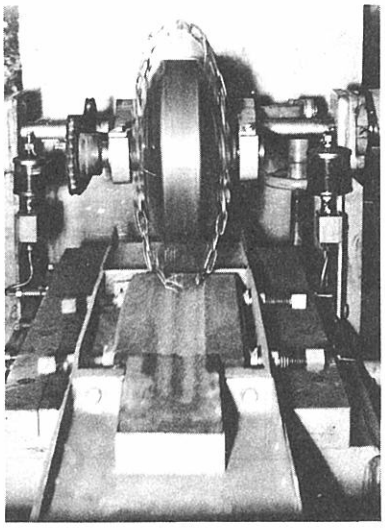
耐摩耗性の大きい混合物を短時間に作るためには実際の道路におけるタイヤチェーンによるすりへり作用を，実験室内において再現できる試験機の開発が必要とされた。

北海道土木技術会寒地歴青合材の配合に関する研究委員会（委員長板倉忠三）では，ラベリング試験機の開発が討議され，昭和29年６月29日藤屋鉄工所に設計および試作を依頼した。土木技術会会報第２号（昭和29年12月６日付）には「かねて製作中であったラベリング試験機が完成し，目下土木試験所で試運転中」とある。

当初のラベリング試験機は，機上にすえ付けた供試体が水平方向に往復運動し，その６往復のうち１往復の間を，鋼球を付けた車輪が回転しながら降下して供試体に近づき，その表面を剝磨（はくま）する仕掛けのものであった。しかし，非能率的で，かつ，実情に合わないということになり，現在の６往復のうち３往復の間剝磨することと，鋼球もチェーンに改められたのである。

ラベリング試験は低温室（－10℃）で行う。タイヤチェーンによるすりへり作用は，まず，チェーンがそのゆるみのために，車輪の回転とともに分銅のように振りまわされて路面を強打し，次に車輪がチェーンの上を通る際に舗装をチェーンの接触面で強圧し，さらに，前進する際に舗装面をチェーンで擦過するというものである。

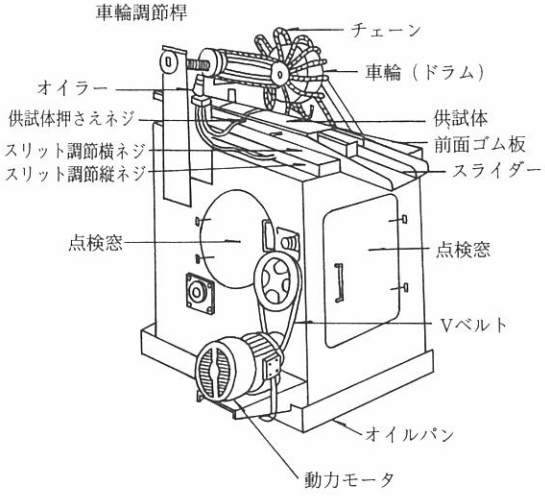




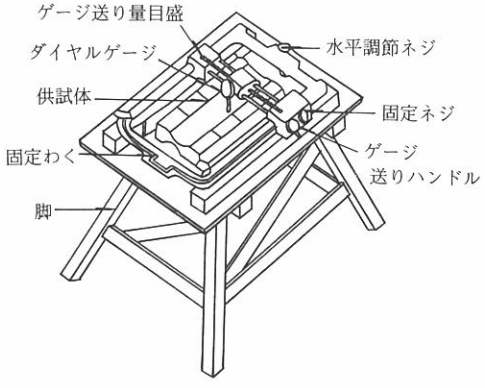
チェーンをタイヤに装置した自動車が舗装路面を削り取る現象を，低温実験室で再現するためのラベリング試験機
（提供：久保　宏）

図－6・6・1にラベリング試験機の各部の名称を，図－6・6・2に凹凸（おうとつ）簡易測定器を示す。

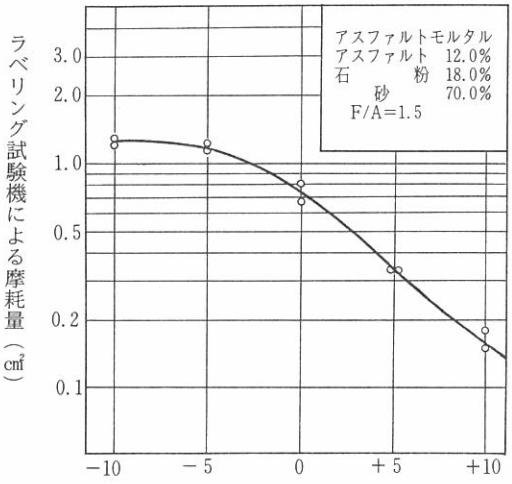
低温室におけるアスファルト混合物の試験温度とラベリング試験機による摩耗量との間には，図－6・6・3に示す関係があり，－5℃～＋10℃の範囲においては，試験温度が低いほど摩耗量が大きくなる。そして，針入度110のストレートアスファルトをバインダーとしたアスファルトモルタルの摩耗量は，－5℃以下になると温度差による影響がほとんどないことがわかった。



図－6・6・1　ラベリング試験機



図－6・6・2　おうとつ(凹凸)簡易測定器



図－6・6・3　試験温度とラベリング試験機による摩耗量との関係

ラベリング試験

英　ravelling test

主として積雪寒冷地で用いる加熱アスファルト混合物の耐摩耗性を評価するための試験。タイヤチェンやスパイクタイヤにより舗装表面の骨材粒子が破砕され，あるいは離脱する肌荒れ現象を室内に再現しようとしたもの。

試験方法は北海道開発局で標準化され，建設省土木試験基準（案）（昭和45年），アスファルト舗装要綱（昭和53年）にそれぞれにとり入れられた。

4）フィラービチューメンを結合材と考えた場合のアスファルト混合物の配合設計

(1) アスファルトモルタルの場合

北海道開発局の土木試験所では，表層用混合物の基本となるアスファルトモルタルを実験対象として，冬期低温時にはタイヤチェーンに対する抵抗が強く，また，夏期の高温時には必要な安定度を確保できる混合物に関する配合設計の研究を開始した。

この実験では，アスファルト混合物内のフィラーの機能を高く評価し，混合物に占めるフィラービチューメンの質と量の面から検討を加えたものである。

フィラービチューメンの質を表わすものとしてF/A（石粉（F）とアスファルト（A）との比），フィラービチューメンと砂の配合割合を表わすものとしてVm/Vsvの両者を目安とした。Vmはフィラービチューメンの量であり，Vsvは砂の空げき量を示し，混合物の物理的性状は使用材料が同一ならば，F/AとVm/Vsvによって左右されると考えた。

この実験では，F/AとVm/Vsvの値を変えて混合物を作り，安定度試験とすりへり試験を行って所要条件を満足する配合比を決定しようとするものである。

この結果，F/A，Vm/Vsvと混合物の安定度およびすりへり量との間には，図－6・6・4に示すような関係があることが確められた。

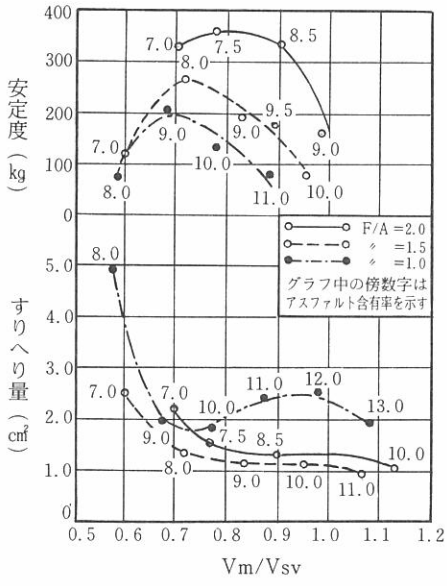
この結果は次のように要約できる。すなわち，

イ．混合物の安定度はVm/Vsvの増加によって大きくなり，最大安定度となった後，次第に小さくなる。この場合，通常行われている試験の範囲ではF/Aが大きいフィラービチューメンを用いたもの程大きな最大安定度が得られる。このときのVm/Vsvも大きく

フロー値も Vm/Vsv の増加とともに大きくなる。

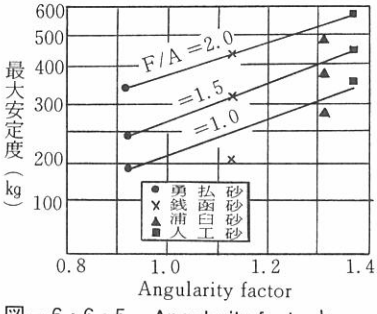
ロ．すりへり量は Vm/Vsv の増加に伴って急激に減少し，ある点からすりへり量はほぼ一定の値となる。これを固定点すりへり量といい，すりへり量が，ほぼ一定の値となる点のすりへり量は F/A の影響を受ける。

ハ．同じ F/A については，最大安定度を示す Vm/Vsv とすりへり量が，ほぼ，一定の値となる点の Vm/Vsv の値は等しい。

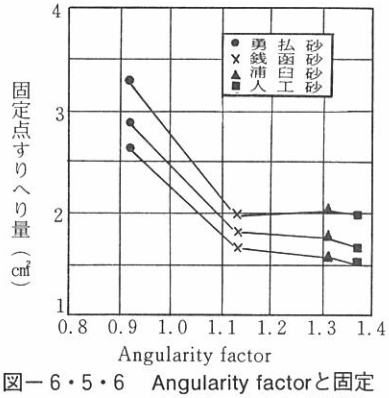


図－6・6・4　Vm/Vsvと安定度およびすりへり量

このことは，F/A について最大安定度を示し，しかも，所定の安定度に達している混合物だけを対象にすりへり試験を行い，その値を照査すればよいことを意味している。図－6・6・5，6・6・6 は，Angularity factor（骨材の角ばり度）の異なる産地別 4 種類の砂を用いて，仕様書に示す上限粒度とした場合の最大安定度および固定点すりへり量と Angularity factor との関係を F/A 別にプロットしたものである。



図－6・6・5　Angularity factorと最大安定度との関係



図－6・6・6　Angularity factorと固定点すりへり量との関係

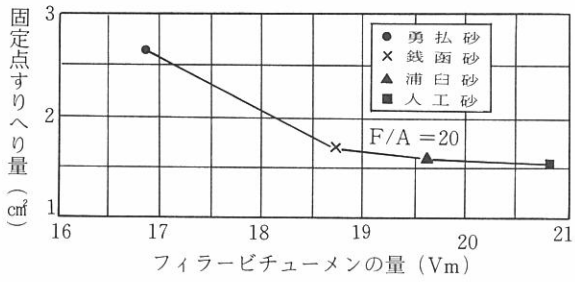
図から Angularity factor と最大安定度との関係は，片対数方眼紙上で，ほぼ直線となり，Angularity factor の増加に伴って安定度の値も大きくなる。

また，Angularity factor が大きくなれば，固定点すりへり量は急激に減少し，普通方眼紙上で，L 字型に似た曲線を描いている。

したがって，アスファルトモルタルの場合には，できるだけ F/A を大きくとり，安定度を最大になるように配合を決めるとすりへり抵抗性の大きな混合物を得ることができることになる。

図－6・6・7 は，産地別 4 種類の砂の上限粒度のものを用いて，F/A を一定にした場合の固定点すりへり量と，その時のフィラービチューメンの量（Vm）の関係を示したものである。

この結果から，フィラービチューメンの量を多く混合できる砂を用いた混合物ほど，そのすりへり量は減少することがわかった。さらには Vm のある値以上ではすりへり量が，ほぼ，固定することもわかったのである。



図－6・6・7　フィラービチューメンの量と固定点すりへり量の関係

(2) 細粒式アスファルトコンクリート（トペカ）の場合

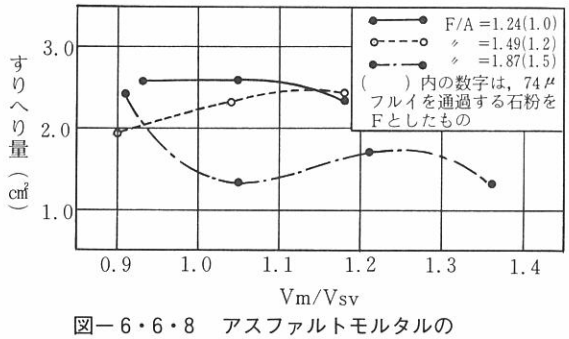
フィラービチューメンが結合材であるとの考え方を，本格的にトペカに適用して実験を開始したのは，昭和36年からである。トペカの場合においても，アスファルトモルタル同様にすりへりに対して抵抗性の大きなものが要求され，かつ，厚さがアスファルトモルタルに比べて大きいことから，高温時の安定性に対する要求も高い。

摩耗したトペカの表面をみると，主なる原因は粗骨材間を埋めているモルタル部分にあると考えられる場合が多く，砕石や砂利などを結合しているモルタル部分が，タイヤチェーンに対して大きな抵抗を示すものでなければならない。

アスファルトモルタルの場合は，フィラービーチューメンの質と量を目安とし，トペカの場合は混合物中のアスファルトモルタルの質（F/A，Vm/Vsv）を目安として配合比を決定しようとするものである。

まず，与えられたアスファルト，石粉，砂についてすりへり抵抗性の大きなアスファルトモルタルの配合比を決定し，次にアスファルトモルタルの量（Vm）と粗骨材の空げき量（Vgv）との比（Vm/Vgv）を変えてマーシャル試験を行い，所要条件と照し合わせて最終配合比を決めればよいことになる。

アスファルトモルタルと同様にD/A（石粉の0.074mm通過量（D）とアスファルト（A）との比）を1.0，1.2，1.5になるようにF/Aを1.24，1.49，1.87として，この3種類のフィラービーチューメンに対してVm/Vsvの値を変えて供試体を作り，すりへり試験を行った。この結果を図－6・6・8に示す。



図－6・6・8　アスファルトモルタルのVm/Vsvとすりへり量との関係

この実験によるとF/A＝1.87（1.5）のフィラービチューメンを用いたアスファルトモルタルのすりへり量が，他のものより少ないことがわかった。

次にF/Aを1.87とし，すりへり量がほぼ固定している範囲でVm/Vsvを1.05，1.21，1.36の3種類のアスファルトモルタルを選んでVm/Vgvの値を変

えてトペカ供試体を作り，マーシャル試験を行った。

トペカの配合設計上問題として残るのは，低温時における粗骨材とアスファルトモルタルの付着性を含めたトペカとしてのすりへり抵抗性である。

昭和35年に西独の Dr. Erlenbach が，国連のエキスパートとして来道され，寒地道路の築造と維持について数多くの貴重な意見を披歴されたが，われわれの関心事の一つであったタイヤチェーンによる表層のすりへり被害については，Drにとって最初の経験であったようである。

思えば，昭和35年の時点では，除雪路線の延長は極めて短かく、したがって，冬期交通確保のために完全除雪をなし，砂や塩化カルシウムを散布しての辷り止め対策は全くの夢であり，僅かにスノータイヤの出現によるすりへり被害の激減に期待する実状にあったのだから，いかに寒冷多雪下の道路条件とはいい乍ら，また貧なるが故の苦労でもあるかと考えたのであった。

－「すりへり対策10年の歩み」昭和47年１月－

参考文献

1）高橋敏五郎：「一級国道36号線札幌・千歳道路工事報告書」昭和29年12月

2）土木技術会会報第２号：昭和29年12月

3）小山・高橋・林・幸高：「フィラービチューメンを結合材と考えた場合のアスファルト合材の配合設計について」土木学会北海道支部技術資料第20号，昭和39年２月

4）小山道義：「すりへり対策10年の歩み」日本建設業協会北海道支部，昭和47年１月

5）小山道義：「寒冷地に於けるアスファルト舗装用合材の配合設計方法に関する一つの試み」アスファルト第５巻第25号，昭和37年４月

6）札幌開発建設部・土木試験所：「寒地用アスファルト材料の品質改良に対する実験的研究」土木試験所月報第11号，昭和29年10月

7）大越孝雄：「寒地アスファルト舗装品質改良の一指針」土木試験所月報第39号，昭和31年８月

8）臼井加一：「寒地用アスファルト混合物の品質改良に関する実験」土木試験所月報第42号，昭和31年11月

9）大越・臼井：「タイヤチェーンによるアスファルト舗装の剝離摩損とその対策について」第４回日本道路会議，昭和32年11月

10）高橋敏五郎：「寒地の土木」土木学会誌43－３，昭和33年３月

11）小山道義：「北海道のアスファルト舗装について」アスファルト第６巻第31号，昭和38年２月

12）小山・高橋・久保：「寒冷地における表層用アスファルト合材の配合設計－主として対摩耗性に関する実験的研究－」道路，昭和48年８月

7．配合の変遷（北海道開発局の場合）

北海道のアスファルト舗装は，昭和28年札幌・千歳間で施工されたものが本格的なものの最初である。ここでは，表層用混合物が細粒式アスファルトコンクリートと中粒式アスファルトコンクリートのほぼ半々の施工であった。しかし，その年の冬アスファルト舗装は，タイヤチェーンによって著しく摩損した。そこで，昭和29年に国道36号上輪厚地区で試験舗装を行い，その結果からワービットタイプの混合物は，すりへり量が比較的少ない状況にあることがわかり，昭和30年国道５号の札幌市内で本格的に施工された。

当時，砂の品質は良質のものということから，主として海砂を使用したが，粒度に細目が少なく，このためアスファルトモルタルは転圧によってアスファルトがにじみ出したため，石粉量を増加させることとなる。しかし，このためにレーキングが甚だ困難となった。このことから，翌31年にはアスファルトの針入度を下げるとともに，石粉の粉末度を若干高め，さらには砂の粒度を吟味し，検討を加えて配合を改めた。アスファルトモルタルの施工は，この年よりフィニッシャ使用となり，石粉の量もフィニッシャビリティの関係から15％となったのである。

アスファルトモルタルの配合の変遷は，表－６・７・１のとおりである。

石粉の粒度も，粉末度は段々と高くなり，昭和30年には0.074㎜ふるい通過量が65％であったものが，35年では80％となる。

表－６・７・１　アスファルトモルタル工の配合の変遷

区分／年度	アスファルト		石粉		摘要
	量（％）	針入度	量（％）	0.074㎜ふるい通過量(％以上)	
30	14.0	100～200	16.0～20.0	65	
31～32	13.0	120～150	15.0	70	
33	〃	〃	〃	75	
34	12.5～13.0	〃	〃	〃	
35	〃	100～120	〃	80	

細粒式アスファルトコンクリート工は，地方の市街地の単独舗装のみに使用された。この考え方は，市街地というのは交通車両のスピードも低下し路面にも雪が残ることなどから，郊外地よりも摩耗量は少ないだろうということである。しかし，アスファルトモルタル工と同様に，アスファルト量はできるだけ多く入れようとする考え方は同じである。

細粒式アスファルトコンクリート工の配合の変遷は表－６・７・２のとおりである。

表－6・7・2　細粒式アスファルトコンクリートの配合の変遷

区分／年度	アスファルト		石粉		摘要
	量（%）	針入度	量（%）	0.074mmふるい通過量(%以上)	
28	9.0	60～100	6.0	65	
29～30	10.0	100～150	8.0	〃	
31～32	〃	120～150	10.0	70	
33～34	〃	〃	〃	75	
35	〃	〃	〃	80	

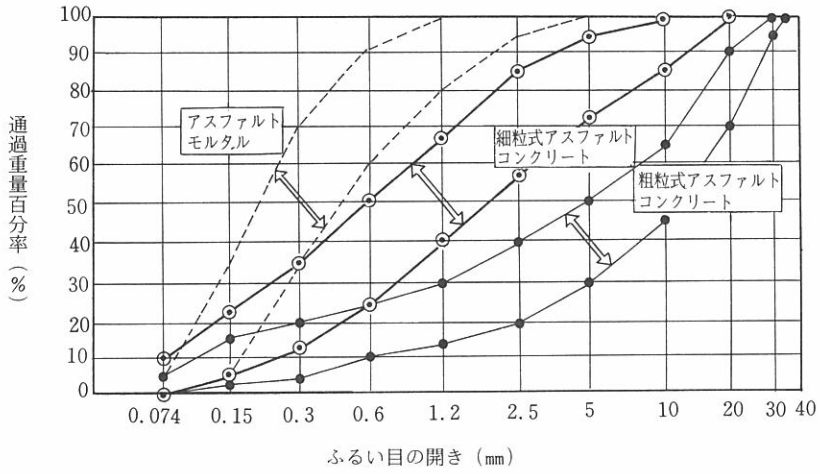
粗粒式アスファルトコンクリート工については，表－6・7・3の配合としている。

表－6・7・3　粗粒式アスファルトコンクリートの配合の変遷

区分／年度	アスファルト		石粉		摘要
	量（%）	針入度	量（%）	0.074mmふるい通過量(%以上)	
30	6.0	100～200	—	—	上段：砕石使用の場合 下段：砂利使用の場合
	—	—	—	—	
31	6.0	120～150	—	—	
	5.5	〃	—	—	
32	5.5	100～150	—	—	
	5.0	〃	—	—	
33	5.5	80～120	—	—	
	5.0	〃	4.0	75	
34	5.0	80～120	—	—	
	4.5	80～100	4.0	75	
35	5.0	80～100	—	—	
	4.5	〃	4.0	80	

粗骨材については，経済上砂利も使用することとしたが，砂利の場合には砕石に比べて表面積が少ないことから，アスファルト量を0.5%減じ，昭和33年からは安定度を高めるために石粉を加えることにした。また，昭和34年からは，砂の配合を少なくしてアスファルト量を節約している。

加熱混合物の骨材粒度範囲は，図－6・7・1のとおりである。ただし，この粒度範囲には石粉は含まれていない。



図－6・7・1　加熱混合物の骨材粒度範囲

ワービット工法

㊢ Warrbit

アスファルト舗装の表層工の一種。ワーレナイト・ビチュリシック（Warrenite bitulithic）舗装の略称。

粗粒度アスファルトコンクリートを下層に敷き，上層には富配合のアスファルトモルタルを薄く敷きならし，上下層を同時に転圧して上層のモルタルを下層の荒い肌目の表面に食い込ませ，一体の層となるように仕上げる。下層の安定性と上層の耐摩耗性，たわみ性などを同時に満足させようとしたもので，積雪寒冷地で有効な工法とされてきた。

わが国では大正末期から多く使用されたが，施工がむずかしいため，最近では上層のモルタルのみがワービットモルタルとして寒冷地の一部で用いられているに過ぎない。

参考文献

1）北海道開発局建設部：「道路工事設計基準」昭和35年版

8．砂利使用のアスファルトコンクリート

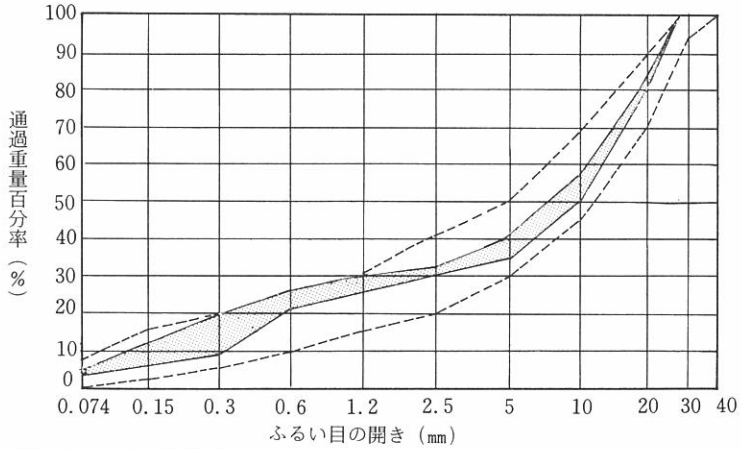
北海道では，古くから砂利を用いたアスファルトコンクリートが使用されていた。大正の末期には，小樽市内でトペカに，また，旭川市内ではブラックベースに使用されている。北海道の古い舗装を調査した北海道開発局は，第３回日本道路会議（昭和30年）の座談会の中で「掘ってみましたときに手で持ち上げて見ましたが，砕石を使った分はぼろぼろになるのです。というのは空隙が割合たくさんあって，どっちかというとこれは外観だけではっきりとしたことはわかりませんが，アスファルトが30年も経っておりますので，あるいは幾らか老化したような感じがするのです。ところが，密粒度にできている砂利の方のブラックベースを持ち上げて手でたたくと，辛うじて割れるくらいがっちりとしたものができているということで……」と述べている。

建設省の〝道路技術基準〟（昭和36年）の中でも「砕石の入手が高価であるのに反して，付近の河川の良質な砂利が安価に入手できるときは，砂利を用いたアスファルト混合物の採用を考慮する必要がある」と記載している。

砂利使用のアスファルトコンクリートは，昭和31年の国道12号美唄地区において，本格的に実施された。採用にあたっては，特に，理論的な裏付けは完全に確立していたわけではなかったが，砕石使用の場合は厚さ５㎝，アスファルト量５％であるのに対して，砂利使用の場合は，厚さを２割増の６㎝とし，アスファルト量も0.5％減じてさらに石粉を加えて実施している。

砕石使用の場合に比べて，砂利使用の場合にアスファルト量を減じたのは，砕石に比べて砂利は粗面度が小さく，表面積も少なく，かつ，細骨材の使用を幾分少な目にしているからである。また，砂利は丸味を帯びているので骨材相互間の滑動が起こりやすく，安定性が小さいので石粉を添加することによって安定度の増加を図ったものである。

江部乙地区の工事で実施された粒度の実績は，図－６・８・１に示したとおりのものである。



図－６・８・１　粗粒式アスファルトコンクリートの粒度（第３工区の例）

昭和35年国道12号の江部乙から国見峠に至る延長15kmにわたり，砂利使用の粗粒式アスファルトコンクリートが実施された。配合はアスファルトが4.5%，石粉が4.0%である。

この江部乙地区では，マーシャル試験を舗設作業中実施した。安定度については540～1,229 lb（245～558kg）であり，平均値では900 lb（409kg）となっている。フロー値についてみると8～22 1/100 in（2～6 1/100cm）であり，平均で16 1/100 in（4 1/100cm）である。密度は2.28～2.50kg/cm³であり，平均でも2.40kg/cm³である。

砂利使用の粗粒式アスファルトコンクリートは，北海道開発局道路工事設計基準の昭和35年版によると「粗骨材には砕石使用が望ましいが，砕石の高価な地方においては砂利を使用してもよい。この場合，砂利の最大粒径は30mmとし，施工厚は6cmとする」と規定している。

> 砕石設備の少なかった北海道で，砂利を粗骨材とした細粒式アスファルトコンクリートは，早い時代から採用されていて特に不都合はなかったが，砂利使用による粗粒式アスファルトコンクリートの例は少なかったし，本州地方での失敗を聞くこともよくあった。こんな時に（昭和29年）に当り，北海道の古い舗装（大正末期～昭和初期施工）を調査することを企画し，函館，小樽，留萌，旭川，網走，室蘭等各市に残っている舗装を詳細に調べた結果，旭川市平和通の舗装基礎に砂利使用の粗粒式アスファルトコンクリートを見出した。そして，通常のアスファルトコンクリートよりも密粒度であることも判明した。こんな状況の中で北海道では砂利を粗粒式のアスファルトコンクリートが大量に採用されるようになり，或る粒度では若干の石粉を併用する手段も計られて，安定度の不安も解消した。
>
> －「アスファルト安定処理は北海道で誕生した」武山広志－

参考文献

1）日本道路協会：「今後の舗装について」第3回日本道路会議論文集（座談会），昭和30年

2）建設省道路局：「道路技術基準」昭和36年3月

3）北海道開発局建設部：「道路工事設計基準」昭和35年版

4）乾英治：「アスファルト舗装工事の施工管理について－主として砂利アスコンの施工について－」第6回日本道路会議論文集，昭和37年8月

9．コンクリート舗装（昭和21～35年）

1）概　況

北海道内におけるコンクリート舗装は，表－6・9・1に示すように20年代前半（20～24年）では，わずかに1.0km，4,275㎡の施工であったが，後半では34.0km，面積で249,226㎡が施工された。また，30年代前半においては32.3kmとなり，236,463㎡の施工をみている。

表－6・9・1　施工年代別の延長および面積

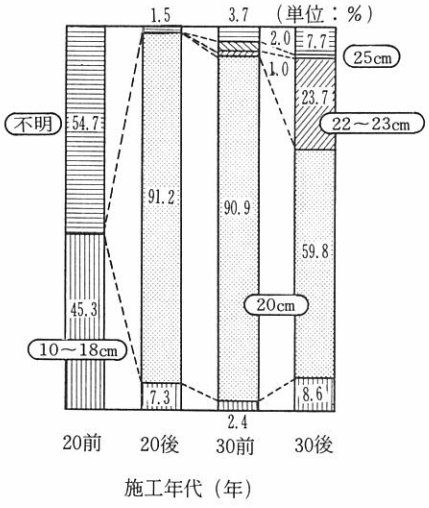
（単位：延長km，面積㎡）

区分＼施工年代		20年代前半	20年代後半	30年代前半	30年代後半
道路	延長	0.6	33.5	28.4	13.8
	面積	1,935	245,860	216,174	101,019
トンネル	延長	0.4	0.5	3.9	18.3
	面積	2,340	3,366	20,289	95,331
小計	延長	1.0	34.0	32.3	32.1
	面積	4,275	249,226	236,463	196,350

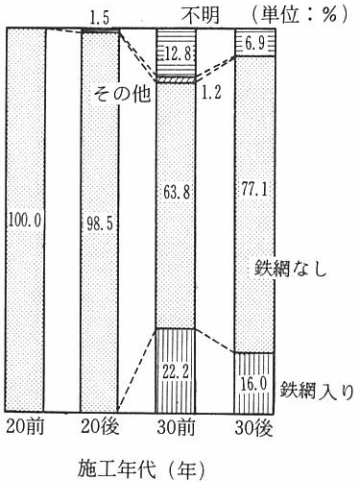
版厚については，図－6・9・1のとおりであり，昭和20年代前半から30年代前半にかけては，戦前からの流れをひいて15～20cmのものが多かったが，30年代後半から道路構造令（昭和33年8月1日政令第244号）による単位区間自動車交通量から20，23，25cmの版厚に区分されるようになって，22～23cmのものが増加する。

鉄網の使用については，図－6・9・2のとおりであり，初期の舗装版には使われなかった。鉄網が試験的に用いられるようになったのは，昭和30年代の前半であり，その後急増していく。

版厚の移り変りについて，北海道開発局の基準では「基礎の信頼度（支持力及び均等性）の高い場合，又は在来舗装道を基礎とする場合18cm，普通の基礎の場合20cm，基礎の信頼度が低いか



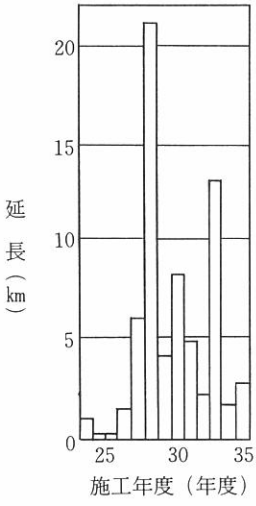
図－6・9・1　施工年代と版厚



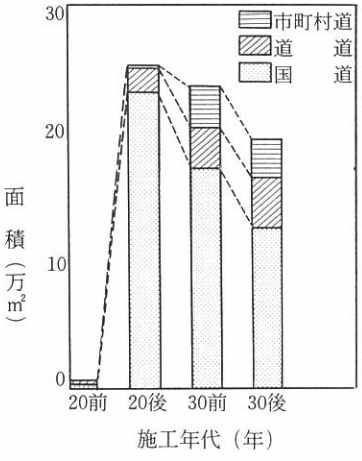
図－6・9・2　施工年代と鉄網区分

又は凍上の恐れある場合22cm以上」（昭和27年コンクリート舗装示方書案）とした。昭和33年道路構造令が公布されると，昭和33年度の道路設計基準には「版厚は構造令によるも一応昭和33年度は20cmを原則」とし「将来交通量が増加した場合は，その上にアスファルト舗装を追加するものとする」としている。

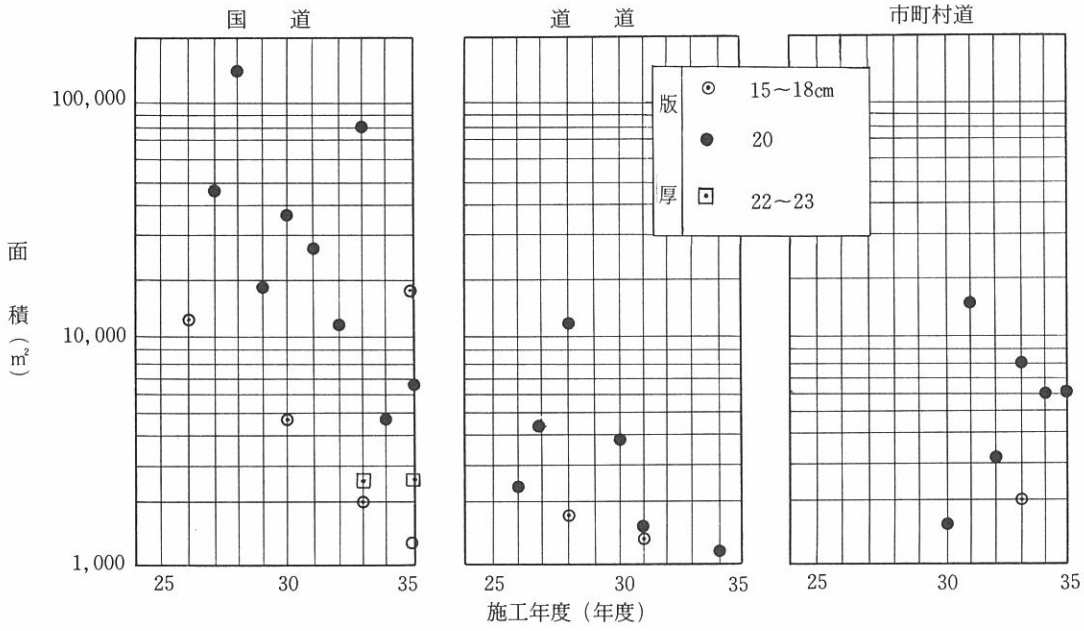
次に，施工年度と延長を図－6・9・3に，施工年代と道路種別ごとの面積を図－6・9・4に示す。国道などにおける施工年度と版厚別面積は，図－6・9・5のとおりである。



図－6・9・3　施工年度と延長



図－6・9・4　施工年代と道路種別ごとの面積



図－6・9・5　道路種別ごとの施工年代別の版厚別面積

施工年度別延長では，昭和28年度が最も施工延長が大きく22.0kmであり，33年度では13.3kmとなっている。

目地間隔については，横膨張目地間隔が20m，横収縮目地間隔は5～6.67mのものが多く，セメント使用量は340kg/m³付近が多い。

参考として，道路種別ごとの施工年代と面積を表－6・9・2に示す。

表－6・9・2　道路種別ごとの施工年代と面積　（単位：㎡）

種別 / 年代	道路			トンネル			計
	国道	道道	市町村道	国道	道道	市町村道	
20年代前半	—	1,935	—	2,340	—	—	4,275
20年代後半	226,830	18,810	220	3,366	—	—	249,226
30年代前半	155,887	25,959	34,328	14,876	5,413	—	236,463
30年代後半	43,924	25,203	31,892	82,035	13,296	—	196,350

2）舗装の仕様と歩掛

(1) コンクリート舗装示方書（案）－北海道開発局制定・昭和27年7月－

北海道開発局では「国道のコンクリート舗装工事に適用するもの」としてコンクリート舗装示方書（案）を制定した。

この示方書は，第1章総則，第2章設計，第3章施工からなるものである。

第2章設計，第1節築造標準には，必要な幅員を決定するための最少車線幅は3mとし，一般の舗装幅員を1車線舗装4.5m，2車線舗装7.5m，3車線舗装10.5m，4車線舗装12.0mとしている。横断勾配は縦断勾配が3％未満のときは2％，3％以上のときは1.5％の抛物線または直線としている。第2節の路床および基礎は「腐触や乾湿によって有害な容積変化を起すおそれがある物質を含んではならない。特に表層30cmの部分には，圧力によって破砕し易い材料（例えば悪質の石炭殻，腐触火山灰等）又は不斉支持力の原因となる大石塊，地下埋設物等も含んではならない」としている。

凍上についての一般的な対策は〝北海道開発局の定める凍上防止要項〟に準拠するものとし「凍上のおそれある場所では予想される凍結深の60％以内の路床土は凍上を発生し難い土質で置換しなければならない」と規定した。路床土の支持力は平板載荷試験により測定し「支持力係数K値が4kg/cm³以上」でなければならない。

路盤は「砂利，砕石，砂，砕石屑，良質の鉱滓又は砂の代用として良質の火山灰及び少量の粘土や鉱質土壌」をもって造り，玉石，割石の類は使ってはならない。路盤の支持力係数K値は7 kg/cm³以上とした。

既設の路盤を使用する場合には，在来砂利道の表層を3 cm以上かき起し，新しい材料を加えて転圧する。

第3節では土工について述べ，切盛土，側溝，路肩の芝付，敷地整理について定めてある。

第4節は舗装版の規定である。コンクリートの品質は，現場採取の供試体において「セメント量：320kg/m³以上，360kg/m³未満」，「圧縮強度：7日125kg/cm²，28日250kg/cm²」とし，「曲げ強度：7日20kg/cm²，28日40kg/cm²」とした。

版厚については「基礎の信頼度（支持力及び均等性）の高い場合又は在来舗装道を基礎とする場合18cm。普通の基礎の場合20cm。基礎の信頼度が低いか又は凍上のおそれがある場合22cm以上」とした。さらに「甚しい悪条件の場合は鉄網による補強を考慮するものとする」とある。

版幅は2.5m以上4.5m以下を標準とし「伸縮目地で界された版長の最大は30mとし基礎に対する信頼度の低いものについては10m」まで短縮することができる。

平たん度は長さ3mの直線定規をあてた場合，版のいずれの部分においても5mm以上の凹凸があってはならないとしている。

第5節は目地の規定である。縦目地は「縦方向に於て隣接又は接触する構造物との界に」入れる。横目地は「床版長5m以上6m未満の間隔にめくら目地を等間隔に配置」し，伸縮目地は上部5cmを残し，下部はエラスタイトまたは十分吸水膨張させた木材をはさみ，上部はアスファルト注入とした。めくら目地の構造は，コンクリート打設直後に深さ5cm，上幅9mm，下幅6mmの目地版を圧入して設け，アスファルトを注入する。

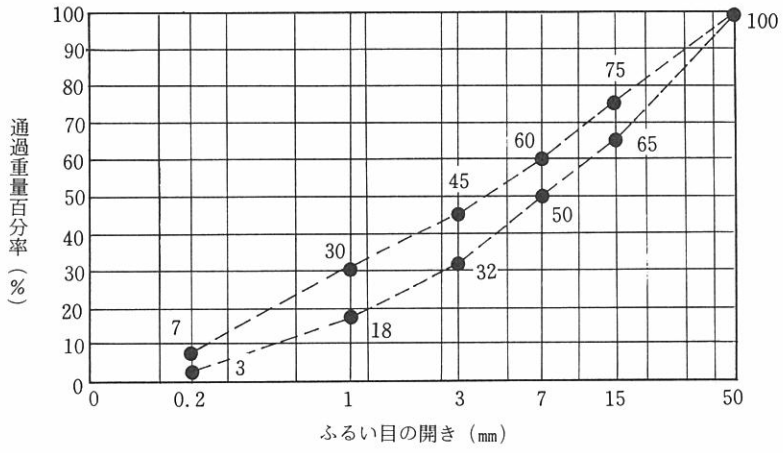
地盤に対する信頼度の低い場合，あるいは凍上のおそれがある場合は縦目地にはタイバーを横目地にはスリップバーを使用することとした。

第3章施工，第1節の路床および基礎では，伐開，路床材料，路床仕上げ，基礎材にふれ，基礎の転圧は10t以上のマカダムローラを使用するものとし，1回の転圧に許容される層厚は10cm以下とする。

第2節はコンクリートの規定である。セメントは入荷の都度200袋およびその端数ごとに1袋以上の試料を抜き出して試験を行う。セメントの貯蔵は地上20cm以上の床の上に13袋以上積み重ねてはならない。骨材については，ドバル試験によるすりへり損失量を砕石5％以下，砂利10％以下，鉱滓10％以下とし，耐久性試験損失量12％以下としている。

粗骨材の最大寸法は50mm，水セメント比49％以下，舗設時のスランプはコンクリート締固めに振動機を使用する場合が1～4cm，コンクリート締固めにタンピング，押付による場合4～7.5cmである。ただし，空気連行剤の使用は，あらかじめ試験され承認された品質および使用量の範囲内で許されるものとした。

骨材の配合決定の指針となる粒度曲線は，図－６・９・６のとおりである。



図－６・９・６　骨材粒度曲線

材料の計量はすべて重量によるものとし，各材料の計量を正確にするために計量装置または計量機を用いるものとして毎回の計量誤差はセメント・骨材については３％以内，水については１％以内でなければならない。骨材の表面水量は毎日朝昼２回測定して使用水量の補正を行う。コンクリートの混合はチルチングミキサを用いるものとし，回転速度はドラムの外周において毎秒約１ｍとし，混合時間はすべての材料を投入した後１～1.5分以上でなければならないとした。

第３節の型枠は，舗設分量（１日分）を舗設前日に完了し検査を受ける。型枠は「厚さ６㎜以上の鋼製のものとし高さは舗装版の高さと等しく底部の幅は20㎝以上で且つ適当に補剛され」たものとした。型枠は舗装に先立って塗油をし，路盤の再検査を行って修正し，１ｍに付１本以上のピンで押えるものである。

第４節の運搬および舗装については次のとおりとする。コンクリートは混合後１時間以内にコテ仕上げを除く仕上げを完了させるものとする。コンクリートはなるべく舗設現場で混合して直ちに敷きならし得るようにし，止むを得ず隔離した混合所から運搬する場合は，近距離の場合を除き混合運搬車を使用する。

敷きならしは，できるだけ路盤上の移動を少なくするように配慮し，敷きならし機を用いず人力による場合は熊手類を用いずショベル類を用いなければならない。コンクリートは全層にわたって密実に締固められ，ならされ，さらに，フロートおよび直線定規により縦横のならしが行われ，最後にベルトとほうきによって仕上げられるものである。

振動またはこれらの混合作用をなすものとする。スランプ４㎝以下のコンクリートの締固めには棒状振動機を使用し，層厚の⅔以上の深さにさし込み，かけ過ぎないように適度の振動を与

えるものとする。また，すべての締固め機械は使用前に主任技術者の許可を得なければならないとした。

締固められたコンクリートは「出来るだけ速やかに縦フロートにより一層平滑に均されなければならない。フロートは道路中心線に平行に鋸をひくように往復動作を繰返しながら舗装面の一側から他側に移動するものとし，又縦方向の移動はフロートの長さの半分以下づつ連続前進する」ものとする。

平たん度修正の終ったコンクリートは，凝結が始まりかけて水光が大部分消滅しかかった時を見計らい，ベルト掛をするものとする。その後ほうき仕上げを行う。また，その直後には舗装版周辺および目地部の面取りを行う。

第5節では，目地部の配筋，目地部の締固めなどについて規定がなされ，目地部のアスファルト注入について「鉄線ほうき類で叮嚀に清掃し針入度40～50度の溶融アスファルトを細口の容器を用いて流し込み，舗装面より幾分高めに焼付仕上げ」る。

第6節は養生其の他とし，仕上げられた舗装版は直ちに版面に接触しない天幕，布製屋根型覆にて保護し，屋根型覆は12時間以上，これを除去した時は直ちに砂，火山灰，干草などで覆い，6日間散水を継続して常に湿潤に保つこととした。

完成したコンクリート舗装の交通開放は，現場養生供試体の強度が，所要強度の¾以上に達した時に許される。

(2) 北海道開発局の土木工事仕様書－コンクリート舗装工事仕様書：昭和31年4月－

北海道開発局では，昭和28年以来伊福部宗夫委員長以下84名の委員，北大大坪教授ほか多くの学識経験者によって仕様書の作成業務が進められた。その結果「土木工事の施工について，その適正を期するために，請負者が守らなければならない工事の仕様を規定」した仕様書ができた。

コンクリート舗装工事仕様書の項では，設計基準的なものは記述されておらず，施工についてのみ記されている。

平たん度については，縦方向に3mの直線定規をあてたとき，版のいずれの部分においても7.5㎜以上の間げきがあってはならないとし，横目地の個所では隣接版は等高でなければならないとしている。

型枠の準備は1日の舗装分量を舗設の前日までに完了し，監督員の検査を受ける。型枠は鋼製とし，高さは舗装版の厚さと等しく，かつ，適当に補剛されたものとしている。特に，監督員の承認を得た場合には，木製枠を使用することができる。また，変形を防止するために高く積み上げないこと，使用の都度清掃して塗油すること，型枠底部の各点が，路盤上に均等に支持されていなければならないこと，1mに付き1本以上にピンを配置することなどが細かに規定されている。型枠の存置期間については，平均外気温ごとに標準を定め，例えば20°C以上の場合では24時間以上，10°C以上の場合では36時間以上としている。

. 仕上げまでの制限時間は「混合後１時間以内に，鏝(こて)仕上げを除く仕上げが終る」こととし，コンクリートの運搬については，なるべく現場で混合し，直ちに舗設するようにしなければならず，やむを得ず現場外で混合する場合は，混合運搬車を使用することとした。

敷きならし直前の路盤は，適度の湿度を保持させておき，最初の敷きならし厚さは締固め仕上げによる減量を見込み，かつ，過剰でない程度としている。

締固めは振動機を使用し，コンクリート層厚の⅔以上の深さに差し込みかけ過ぎを禁止している。

締固めと同時または直後に，横断定規または横断タンパーで整形した後，できるだけ速やかに縦フロートによりさらに平滑にならす。その後浮き出てきた過剰水を除去し，直線定規によって平たん度の修正を行う。平たん度の修正が終ったコンクリートは，水光が大部分消滅しかかったときを見計らって，横フロートがけを行う。箒(ほうき)仕上げは，道路中心線に直角に一端より他端に向かって平静に引張ることとし，目地の面取りを直ちに行う。

作業は次のような場合に中止する。「仕上面に痕跡を残す程度の降雨のある場合。準備が不完全な場合。工事に必要な機械が故障した場合。搬入されるコンクリートが不適当な場合。その他監督員が十分な理由により中止の必要を認めた場合」としている。

伸縮目地の装置，スリップバー，タイバーは，コンクリート敷きならし前に正しくかつ堅固に配置し，目地の両側のコンクリートの締固めには，棒状振動機を用いて特に丁寧に行い，目地板を変形させるような搗き固め，押付けをしてはならない。特にスリップバーを使用している場合は，鉄筋の位置を正しく保つために，コンクリートの填充，振動機の取扱に特別の注意を払い，鉄筋の配置されている部分に立ち入ってはならないとした。

盲目地型の挿入に当っては，平たん度修正の直後，コンクリートの流動性が失われないうちに行うものとし，両側を締固めるものとする。

アスファルトの目地注入は，目地部の乾燥後，丁寧に清掃し，針入度40～50の溶融アスファルトモルタルを流し込み，舗装面より幾分高めに焼付け，仕上げるものとする。

養生は，屋根型の覆いによって12時間以上保持し，砂，火山灰，干草などで覆い，舗設後７日間以上散水を継続する。

交通の開始時期は，最後に舗設されたコンクリートで作り，かつ，舗装版とできるだけ同じ状態で養生した供試体の強度が，所要強度の⅔以上に達したときとした。

(3) 昭和32年２月の北海道開発局歩掛表

北海道開発局の歩掛表からコンクリート舗装についてみると次のとおりである。まず，混合については，10m³当りでコンクリート工0.15人（計量仕分けシュート），運転手0.35人（骨材セメント捲揚），人夫1.0人（骨材セメント小運搬巻揚），電力21.0 KWH（14・21・28切に適用），諸油その他雑品として，電力料の５～７％を計上することとしている。

コンクリートの運搬費は，往復６km以内でトラック0.05台/m³とし，舗設歩掛は表－６・９・

3のとおりである。

表－6・9・3　コンクリート舗装舗設歩掛表100㎡当り

1日平均舗設面積	歩掛（人）		摘要
	舗装工	人夫	
200㎡以内	1.6	4.5	カッタ使用の際は2割以内減。ダウエル伏設の際は1割以内増。砂利使用の際は0.7掛とする。
200～300	1.4～1.5	4.0～4.4	
300～400	1.3～1.4	3.6～4.0	
400㎡以上	1.2	3.5	

養生については100㎡当り砂2.0㎥，散水トラック0.16台，人夫2.0人（散水1.35＋散砂0.65）とした。

カッタ目地切10m当りの歩掛は，目地寸法が幅5～7㎜，深さ5～7㎝で人夫を3.3人とし，ガソリン30ℓ，カッタ刃先耐用切断延長300mとした。特別な理由があれば2割以内の増減をすることにしている。目地填充は，25～30人/㎥とし，雑品として材料費の1％以内を計上する。

コンクリート舗装工事の仮設設備・準備工については次のとおりである。プラントの鉄道運賃を札幌～各現場最寄駅間で計上する。プラント容量14切は15t車を，21切および28切については17t車をそれぞれ無蓋車2台計上することとし，小運搬用トラックとして，14切は12台，21切は14台，28切は21台とし，それぞれ運搬距離に応じて往復の費用を算出する。

プラントの設備および解体費は表6・9・4による。

表－6・9・4　プラントの設備および解体費

工事量	1日の舗装面積	使用ミキサ	基本設備費
10,000㎡以下	200㎡以下	14切……1基	300,000円
	200～300	21切……1基	430,000
10,000～30,000	200～300	〃 ……1基	430,000
	300～400	28切……1基	530,000
30,000㎡以上	300～400	28切……1基 又は14切……2基	530,000

算出基礎表

イ．プラント組立労力費	50,000円
ロ．解体労力費（組立の1/2）	25,000
ハ．基礎工（コンクリート・その他）	40,000
ニ．動力引込費1式	90,000
ホ．給水設備費1式	30,000

へ．借地料500坪×50	25,000
ト．機械小屋・見張所	50,000
チ．トラック運搬	20,000
合　計	330,000円

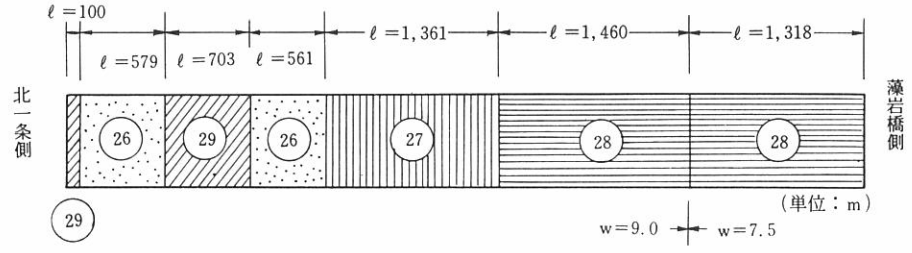
21切使用の場合は1.3倍を，28切および14切２基の場合は1.6倍とする。

3）コンクリート舗装の施工例（昭和20～35年）

昭和30年代前半（昭和34年以前）までに施工されたコンクリート舗装は，道路の舗装として62.5km，463,969㎡に達し，トンネル内舗装では4.8kmで25,995㎡となっている。

(1) 国道230号札幌市北１・藻岩橋間の舗装

延長6,082ｍのこの区間のコンクリート舗装は，昭和26～29年の４年間にわたって日本舗道の手によって施工された（図－６・９・７）。



図－６・９・７　年度別施工延長（○内の数字は施工年度を示す）



ダンプトラックによるコンクリートの取りおろし作業

昭和26年施工の延長1,140ｍ，10,260㎡のコンクリート舗装は，厚さが18cmであり，翌27年以降は厚さが20cmとなっている。昭和27年は延長1,361ｍ，面積12,249㎡である。また，昭和28年には2,778ｍ，23,025㎡が施工され，29年には803ｍの延長で7,227㎡が施工された。

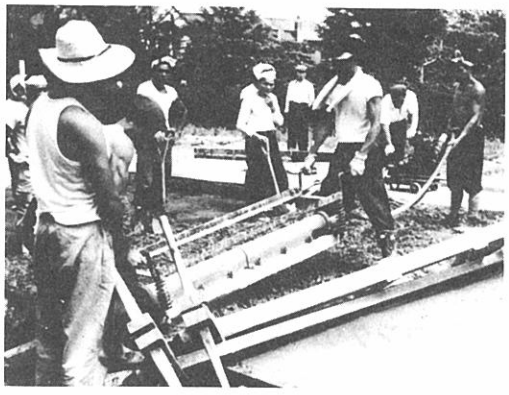
路盤工は施工年度によって異なり，28年以降は旧河川敷の砂利，砂層の在来路盤であることから，その上に切込砂利を12cmのせて路盤を造ったものである。

コンクリートは粗骨材の最大寸法を50mmとし，単位セメント量は340kg/m³とした。

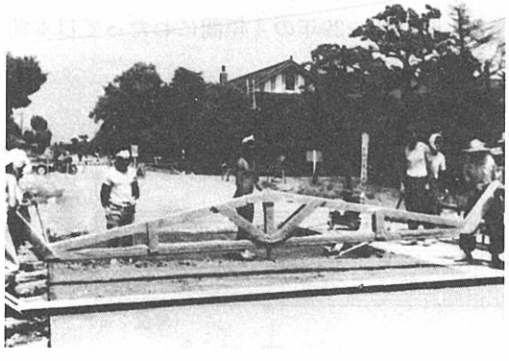
土木試験所提供の写真から，その工程および施工状況を示すと次のとおりである。



人力による敷きならし



足付振動機による締固め



横断タンパーによる搗き固め



箒（ほうき）による最終仕上げ



初期養生の状況

AE コンクリート

英　air entrained concrete

減水剤，AE剤等によって内部に微細な空気の泡が含まれているコンクリート。空気連行によりワーカビリチーが良くなり，材料分離やブリージングが減ずるとともに，硬化後の気象作用に対する耐久性が向上する。

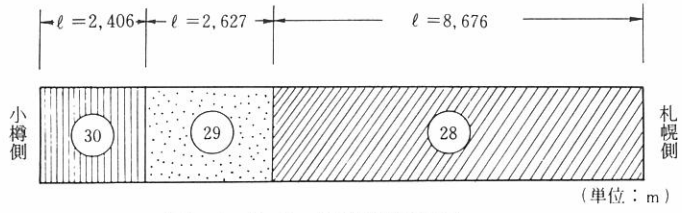
同一水セメント比のコンクリートでは空気量の増加により強度が低下するが，ワーカビリチーが良くなるので同一のコンシステンシーを得る場合には，単位水量を減ずることができる。

舗装版用コンクリートはできるだけ曲げ強度が高く，体積変化の小さいものが望ましいので，単位水量を極力少なくするため減水剤またはＡＥ剤を用い，AE コンクリートとすることを原則にしている。

(2) 国道5号札幌・小樽間の舗装

昭和28～30年の3箇年で舗装されたこの区間は，延長13,709m，面積102,818㎡が施工された。厚さは20cmであり，20mごとに伸縮目地を設け盲目地は20/3≒6.67m間隔としている。ここではAEコンクリートが片側部分の延長5,000mにわたって施工された。

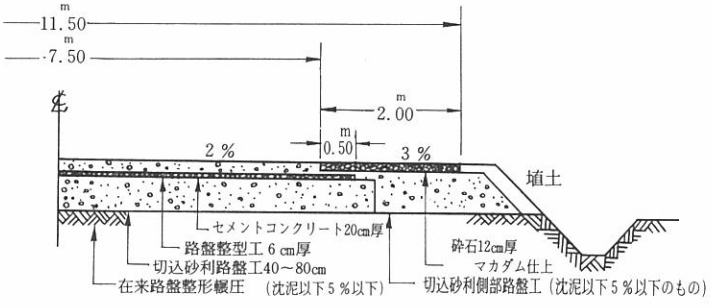
施工は延長3,676mが北拓建設であり，残りはすべて大林組によるものである（図－6・9・8）。



図－6・9・8　年度別施工延長

路盤工は，昭和28年施工個所の標準として，在来路盤上に20～40cm厚の切込砂利を敷きならしたもので，在来路盤の切込砂利または砂利交じり土の厚さを加えると，約40～80cmとなっている。

標準横断図は次のとおりである（図－6・9・9）。



図－6・9・9　標準横断図



昭和29年度施工手稲稲穂地区の舗設状況
（提供：三浦　宏）

札幌開発建設部の高橋敏五郎部長が，当時では珍しい真赤なレザーシートの付いたオールズモービルに乗って，身を助手席のシートにもたれかかるように乗り出して，現場を見ながら回って来ては注意して行かれた。その中で〝舗装は自分の家の座敷をつくるつもりでやれ〟といわれたのを今でも憶えている。舗装のコツは誠意である。

〝コンクリート舗装の思い出〟市原　薫
道路とコンクリート　No.30　Dec. 1975

昭和28年度施工のコンクリートの強度管理試験の結果は，表－6・9・5のとおりである。

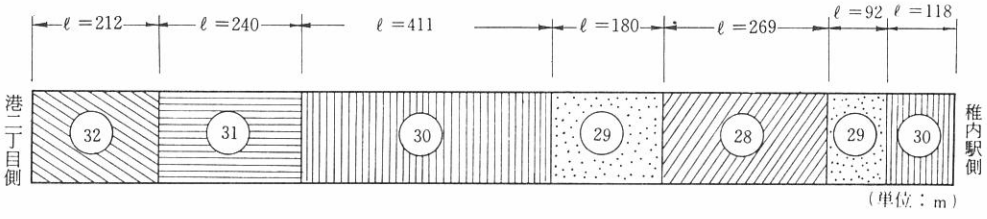
表－6・9・5　昭和28年度施工コンクリート
強度の管理試験結果（kg/cm²）

区分 / 林齢	供試体養生方法	供試体個数	平均値	最大値	最小値
材齢28日の圧縮強度	20℃　水中	18	364	462	277
材齢28日の圧縮強度	現場と同じ	57	346	490	187
材齢28日の曲げ強度	現場と同じ	13	40.1	48.0	28.0

昭和30年度施工の星置・銭函間では，北海道で初めて収縮目地をカッタで切断する方法をとった。使用したカッタは，米国製クリッパー社のものであって，ブレードは輸入品であり非常に高価であったから，機械償却費（約60万円）を入れると，350円/mとなっている。

(3)　国道40号稚内市港２丁目・稚内駅前間の舗装

延長1,522mのこの舗装は，昭和28年度に着工され，32年度までの５箇年間で実施された。版厚は20cmであり，合計11,879m²のものである（図－6・9・10）。



図－6・9・10　年度別施工延長

(4)　国道36号札幌市内の舗装

昭和27年に月寒中央通５丁目・10丁目間，幅員7.5m，延長535mが施工され，昭和27，28年に南４条西４丁目・豊平橋間の市電軌道の両側各々6.0m，延長865m（北側），875m（南側）を，また，昭和28年に元定鉄踏切・月寒中央通５丁目間，幅員7.5m，延長2,438mが実施された。いずれも版厚は20cmである。

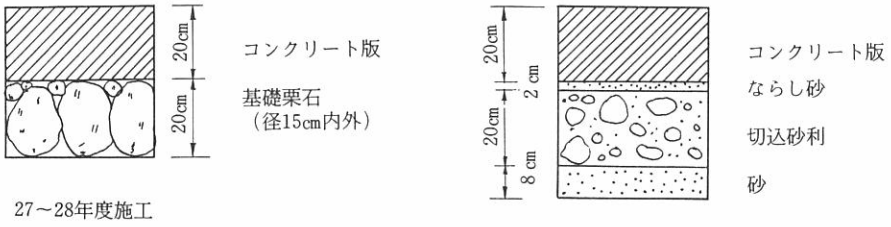
月寒中央通５丁目・10丁目間は，凍上対策も不十分であり，施工の翌年の28年調査では，184枚中18枚に亀裂が生じ，29年では93枚に亀裂が見られる。セメント使用量は340kg/m³とし，砕石使用のコンクリートであった。月寒中央通12丁目の交通量は，昭和28年で901台/12h，33年で2,183台/12hとなっている。

南４条西４丁目・豊平橋間は，路盤が北側で切込砂利30cm，南側で切込砂利35～50cm程度のものである。また，元定鉄踏切・月寒中央通５丁目間は，札幌・千歳間道路の項に記したとおりである。

(5) 国道５号函館付近の舗装

五稜郭駅前・桔梗駅前間の延長5,207ｍは，昭和27～33年にわたって施工された。昭和27～28年度では690ｍが，32年度に1,395ｍ，33年に3,122ｍの施工となっている。版厚は20㎝であり，セメント使用量は340kg/㎥であり，舗装の構成は次のとおりである（図－６・９・11）。

AE 剤使用のコンクリート舗装である。昭和28年の交通量は，1,983台/12h，33年では5,416台/12h であった。



図－６・９・11　舗装構成

(6) 帯広市大通りの舗装

昭和27年，帯広浦河線帯広市大通り地内のコンクリート舗装が実施された。コンクリート版が20㎝，切込砂利路盤（表土交じり15～20㎝）および砂25㎝であって延長は550ｍ，幅員７ｍ，面積3,850㎡である。

セメント使用量は320kg/㎥で砂利使用であり，当時の交通量は約1,000台である。

当時の新聞は「開局以来本格的な凍上抑制層を考慮した舗装工事であり，十勝管内初の事業」であるとし「当初直営工事として着工の予定であったが請負に変更，市負担金25万円の支出も議決されたので……本年は大通11丁目から７丁目まで……」と報じている。

翌28年には，延長1,032.5ｍが日本舗道により，施工されている。

(7) 国道228号函館付近の舗装

函館市万代橋・上磯町久根別間7,322ｍを昭和30～33年に版厚20㎝で施工した。昭和30年施工のコンクリートの品質は，28日の圧縮強度が346kg/㎠であり，曲げ強度は42.1kg/㎠である。また，セメントの使用量は320kg/㎥であり，水セメント比は44.5％である。

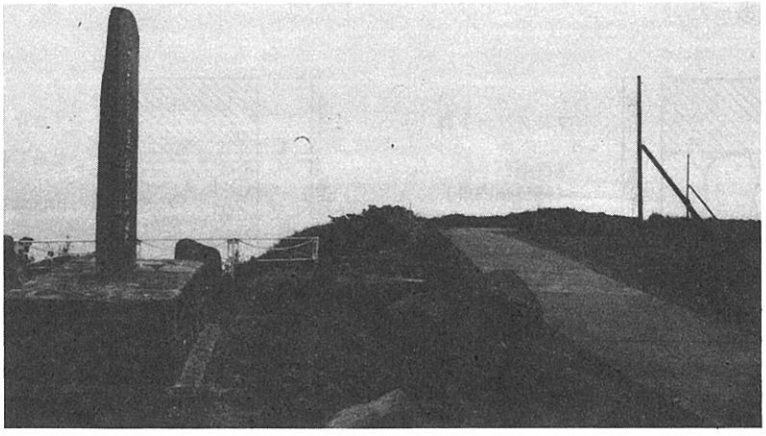
(8) 道道および市町村道の舗装

昭和26～28年にかけて，主要道道札幌夕張線夕張市末広・本町間において，1,800ｍの施工が行われた。版厚は20㎝，その下に切込砂利25㎝と砂が15㎝である。

焼尻島線の羽幌町焼尻島東浜・西浦間では，昭和23～33年にかけて延長2,715ｍの舗装が施工された。版厚は15㎝，セメント使用量330kg/㎥であり，幅員は3.0ｍである。

昭和31年函館市五稜郭町地区で，土木現業所が失対事業として延長1,321ｍ，面積12,369㎡が施工された。版厚は20㎝であり，切込砕石路盤が20㎝，栗石基礎30㎝の構成である。

稚内市の市道では，昭和30～34年にかけて，延長1,691ｍ，面積16,425㎡が，版厚20㎝，セメント使用量330㎏/㎥で施工された。



東浜・西浦間コンクリート舗装で昭和55年現在（提供：高比良孝）

参考文献

1）北海道土木技術会コンクリート研究委員会：「北海道におけるコンクリート舗装の調査－道路・トンネル及び橋面舗装の現況と問題点－」セメントコンクリートNo. 412, June 1981

2）北海道開発局：「仕様書」昭和27・31年版

3）北海道開発局：「歩掛表」昭和32年版

4）「コンクリート示方書（案）」北海道開発局，昭和27年７月

5）「道路工事設計基準」北海道開発局，昭和33年

6）林正道：「北海道のコンクリート舗装－古い舗装の現状と試験舗装」道路とコンクリートNo.20, June 1973

7）佐藤幸男ら：「北海道の古いセメントコンクリート舗装」舗装，昭和50年６月

10．北海道の舗装型式—昭和28年当時の考え方から

昭和28年，北海道開発局札幌開発建設部（部長高橋敏五郎）は，北海道の舗装型式について，次のような考え方を持っていた。この考え方が以後の北海道における舗装型式に大きな影響を与えたのである。

昭和30年（1955）の第３回日本道路会議における〝今後の舗装について〟という座談会の中で，北海道の意見として次のように述べている。すなわち，日本の舗装が非常に少ないために，自動車交通が困っているところが多くなっているにもかかわらず，舗装の普及のスピードは非常に遅々としていて，これでは何年たったら自動車が苦労せずに通れるようになるかわからない。そこで，約２倍くらいの早さで民衆に舗装の利益を与えるためには，現在与えられている予算でもう少し早く舗装を伸ばすことを考えなければならない。北海道では表層もさることながら，路盤工に非常に重点を置いて施工しているので，表層もコンクリートというような金のかかるものではなくとも，アスファルトのような比較的安い舗装でも十分現状の交通に対して満足できるのではないか。そこで「第１期には路盤工，その上にわずかの簡易舗装程度の表層工事をやって，それで済む分は当分の間済ましておいて，それで済まぬ部分はその後において恒久舗装の表層を施す。このように２段に分けて舗装工事を進めることによって」現在のスピードの約２倍位の早さで舗装延長が伸びるというものである。

第１段階に路盤工と簡易舗装をやって多少凹凸ができても，また，路盤工の厚さの足りなかったところもあとで修正できるというようなことにしておいて，自然転圧によって悪いところが全部是正された後，表層工をかけるようにしたならば，立派な舗装ができる。また，表層工の施工そのものもあまり現場を混乱せずに一挙にやるので，経済的に能率的にできると発言している。

この考え方は，ステージ・コンストラクションの考え方であり「一応基礎の方に最初手をつけて，表層は割に簡易なものにしておいて，交通量が増して表層がいよいよ持たなくなったというときには，表層にまた金をかけるということが，舗装を早く普及させるということに非常に大事な問題」だとしている。

札幌開発建設部ではこの考え方を取りまとめ「北海道の舗装型式—コンクリートかアスファルトか」という資料にして残している。

約6,000字におよぶこの資料を要約して紹介すると次のとおりである。

北海道の道路舗装の型式をアスファルトにするかコンクリートにするかについては「両者の利害や経済性を判断するのに役立つような実例が皆無」であるので，現在の知識経験では困難である。

戦前に施工されたコンクリート舗装の中で，昭和16年に施工された札幌市内に現存する舗装をみても多数の亀裂や凹凸を生じ，既に改装期に達したものをアスファルトのパッチなどにより維持し

ている状態であり「戦前施工した僅かのコンクリート舗装は既に全部消滅し，又は改装」されてしまっている。また，アスファルト舗装では，昭和11年の大演習の時に施工されたものが，道内各地に残っているものの，補修の反覆で既に原形を失っている。しかし，中には地質の比較軌的良好な場所では，20年の歳月を経てまだ使用に耐えているものもある。この実例からみると「或る程度基層が良好ならアスファルト舗装の耐用年数は，寧ろコンクリート以上だとの印象を与えている」。

過去の舗装は，凍上に対する配慮がなく，支持力の不足な基礎の上に造られたものであり，コンクリート舗装にせよアスファルト舗装にせよ「表層舗装体の責ではなく，全面的に貧弱な基層」のためである。

昭和27年ころから凍上対策の路盤工が行われるようになり，現在ではその深さは80～100㎝にも達している。したがって「コンクリートにもアスファルトにも偏見や固執を持つべき時期でなく，公正な経済的・技術的判断によって工法選定を行うべき時代」だと考える。

札幌付近ではアスファルト舗装が多い。しかし，これも決して固定した方針ではなく「コンクリート舗装よりもアスファルト舗装を有利とする証明」が多いからである。アスファルト舗装を有利とする資料の中で，多くの場合に共通した事項についてみると次のとおりである。

イ．築造費：基層を除外して舗装体の工費だけの比較では，コンクリート舗装はアスフアルト舗装よりも50～100％高い。築造後の維持費や耐用年数についての決定的な資料がないので，アスファルト舗装にコンクリート舗装は対抗できない。

ロ．耐用年数の見通し：コンクリート舗装にとって非常に不利な点は，凍上対策路盤工というものは，全く凍上をしないというものではなく，微量の凍上を許しているので，この微量の不斉凍上に対して，剛性のコンクリート舗装では不均等支持を生じて破壊の原因となる。しかし，アスファルト舗装では変形に順応できる。この事実は明瞭に認められている。すなわち，アスファルト舗装区間では20～30㎜の凍上を毎年繰り返してもクラックを発見できないが，コンクリート舗装では10㎜内外の微量凍上でも，目地の段差や開口などですぐに発見され，２～３年の間にほとんどクラックが発生する。

現在実施されている凍上対策路盤工は，アスファルト舗装ではほぼ安全であるが，コンクリート舗装では多くの不安が残る。不安を残さないような路盤を造るためには，置換厚を深くし材料を吟味することによって可能ではあるが，工費が増大し両者の開差は大きくなるだけである。

次にアスファルト舗装の耐用度（維持費を含んで）は，コンクリート舗装に比べて劣るかどうかである。両者の耐用度というものは，舗装全体に対するミステーク発生公算の大小によって決まる。この場合，ミステークの発生の公算は柔軟なアスファルト舗装よりも剛性のコンクリート舗装の方が大きく，それだけ耐用度の信頼感はアスファルト舗装の方が高いのである。

ハ．高級舗装と中級舗装：凍上対策のための路盤工は，支持力よりも凍上を防止するための無条件で一定以上の路盤厚を必要とする。また，材質から自然に支持力の高い高級路盤となってし

まう。したがって，柔軟性舗装に対して完全な基礎であり，剛性舗装に対しては程度を超過した基礎となっている。であるから，高級基層の上にさらに高級なコンクリート舗装を重ねる理由がない。

「試みに世界の舗装工法と北海道が既に採用しているアスファルト舗装工法とを比較してみるが良い。吟味された材料で造られた厚い基層，砕石マカダム，アスファルトマカダム基礎，アスコン表層—これは世界の一流幹線舗装に伍して決して恥ずかしくない」。どうしてこれ以上の舗装を必要だと主張することができようか。

ニ．其の他：以上のほかにも重大な反対理由がないならば，アスファルト舗装を選定しようとする多くの事情がある。すなわち，工事適期と舗設速度の問題，工事監督や交通整理の問題，工事量と仮設の問題，低温期のコンクリート養生の問題などがある。

「中でもアスファルト舗装はコンクリート舗装よりも局部改装が容易であると言う点は最も重要視される」ものである。

ホ．タイヤチェーンによる摩損：道路除雪が行われ，タイヤチェーンによる摩損が発生した。コンクリート舗装では摩耗量が少ないため（一冬間で１～２㎜？）とあまり目立たないが，アスファルト舗装では10㎜内外にも達する部分がある。しかし，これだけでアスファルト舗装を排斥する理由にはならない。この対策として調査研究の結果，厳寒期でも軟かいカットバックアスファルトを塗る方法や，表面１～２㎝の部分を軟質アスファルトと石粉を多量に用いた富配合モルタルで仕上げることによって，コンクリート舗装とアスファルト舗装との利害比較から除外されることになる。

ヘ．どんな場合にコンクリート舗装を採用するか：アスファルト舗装よりも有利だとして採用されたものより，むしろ他の理由によって現在は採用されている。例えば，試験的な理由，既設舗装との統一的な理由，保有設備の理由，資材の都合などが多い。しかし，今後は凍上対策路盤の入替材質が貧弱な場合，コンクリート舗装によって基礎を省略または単純化することが可能な場合，一定以上の路盤支持を得ることが困難な場合，駐車場または急坂，特重車交通区間などにおいては，経済的な理由以外でも採用されよう。

ト．道路舗装に対する基本的な見解：北海道の舗装は表層よりも基層が重視されるべきである。

「不満足な基層の上に如何に立派な表層を舗設しても，それは砂上の楼閣だと言うことを北海道では痛切に感じている」。

日本の経済状態からみて，舗装費の制限は当然である。しかし，速やかな舗装の普及は要求される。「吾々は技術の合理的な活用によって，最小の工費で最大限の面積を舗装しなければならない」とし，もし「舗装工費が極端に制限されたら，吾々は凍上対策路盤上に，アスファルトマカダムを実施するだろう」としている。そして「基層を不完全にして贅澤（ぜいたく）な表層をつくることは浪費である。しかし，基層を完全にして表層を簡略化することは，例え表層が破損したにしても無駄にはならない。それは，やがて舗設される所定の表層の基礎体として全面的に役立つ」からである。

北海道のみならず日本全体にとって最も望ましいことは「第一段階として基層と簡易表層の施工を，そして第二段階として表層工を施工する分割施工」をすることにより「第一段階の工事で国民は既に舗装を利用する」ことができるから，従来の2倍以上の普及速度をもつことになる。「第二段階の表層工は1年乃至数年後に実施される。第二段階の表層工の仕事は，基層と同時に施工される時より遙かに高能率，安価かつ完全に実施出来るだろう。高能率と安価とは主として作業の単純化，作業障害の減少によってもたらされ，基層の弱点が事前に発見され且つ修正されることからもたらされる」。第二段階の仕事は何故数年後でよいのかについては「勿論簡易舗装が良好に維持されている所では，表層の施工は敢えて急ぐ必要はないからである」とこの報文は結ぶ。

ステージコンストラクション

㊢ stage construction

アスファルト舗装の築造を長期間にわたって段階的に行い，逐次完成させること。交通量の予測がむずかしい場合，軟弱地盤や盛土の大きな沈下が見込まれる場合，限られた予算の範囲内で舗装延長の増大をはかる場合，などに行われる。

例えば，在来砂利道の表面にそのままか，あるいは路上混合方式による路盤を設けた後に表面処理を施し，以後交通量の伸びに応じて表面処理の追加，薄層舗装または加熱混合物層の舗設などを行い，あるいは軟弱地盤地帯でアスファルト安定処理路盤までを築造し，所要期間の経過後に基層，表層などを舗設するようなやり方。

参考文献

1）「座談会〝今後の舗装について〟」第3回日本道路会議論文集，昭和30年

2）高橋敏五郎：「北海道の舗装型式－コンクリートかアスファルトか」昭和28年

11. 舗装業者

1）戦前の舗装業者

昭和20年の終戦まで，北海道内で舗装工事を実施した本州業者は，日本鋪道（日本石油道路部時代を含む），日本道路，大倉土木（現在の大成道路），鉄道工業，菅原組，東洋舗装などであり，このほか道内業者として札幌の北日本舗装，函館の関，伊藤アスファルトなどがある。

日本鋪道は，昭和９年に日本石油道路部と浅野物産道路部の合併によって創立された。翌10年11月には，早くも札幌出張所を開設している。大正年代から，函館・旭川・札幌・小樽などで舗装工事を実施し，戦時中は海軍の美幌などの飛行場の施工をしている。

日本道路は，昭和７年に日本ビチュマルス舗装工業の社名を日本道路舗装と改称し，昭和12年に札幌出張所を開設した。小樽・札幌・室蘭・旭川などの舗装工事を実施し，戦時中には千歳飛行場の舗装を実施している。

大倉土木は，半分道内業者といってよい程，古くから北海道と縁が深い。創始は明治６年であり，昭和４年に札幌出張所を開設，小樽・札幌などで舗装工事を施工している（昭和21年に財閥解体で大成建設となる）。

鉄道工業は昭和８年に札幌出張所を設け，戦時中には飛行場建設にその実力を発揮し，〝陸軍の鉄工〟といわれ，札幌・帯広・浅茅野・計根別と各飛行場を手がける。菅原組は〝海軍の菅原〟といわれ根室・千島の飛行場建設に力を発揮した。東洋舗装は，昭和11年に設立された。札幌・滝川（人造石油会社）などで舗装工事を行っている。

2）戦後の舗装業者（昭和35年まで）

北海道において昭和21年度から35年度まで，公共舗装工事を直接受注した業者の経緯は，表－6・11・1に示すとおりである。

また，昭和35年12月には，日本道路建設業協会北海道支部会員のうち，札幌市内に営業の本拠を置いている舗装業者６社によって〝舗装施工技術の向上と相互協調によって，業界の発展目途に活発な活動〟をするために任意団体〝黒土会〟を結成した。昭和35年現在の会員数は15社となっている。

参考文献

1）「風雪の百年－北海道建設業界史」北海道建設新聞社，昭和45年９月
2）「道南の槌音－函館建設業界史」函館建設業協会，昭和57年４月
3）「舗装事業のあゆみ」北海道舗装事業協会，昭和55年１月

表－6・11・1　北海道公共舗装工事直接受注舗装業者経緯表　（昭和21年以降35年まで）

会社名	公共直受年度	本社所在地	社名変遷経過	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
日本舗道	21	東京		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
日本道路	21	東京		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
大成建設	21	東京	大成道路(36)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
鉄道工業	21	東京		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●				
菅原組	24	札幌					●	●	●	●								
北拓建設	24	札幌					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
道路工業	24	札幌					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
間組	24	東京					●	●	●									
宮坂建設	25	帯広						●			●					●	●	
大林組	27	東京	大林道路(42)							●	●	●	●	●	●	●	●	●
富士建設	27	室蘭								●	●	●	●	●	●	●	●	●
地崎組	28	東京	地崎道路(46)								●		●	●	●	●	●	●
伊藤組	28	札幌									●							
三幸建設	28	東京									●	●						
岡本興業	29	東京	北海道道路(42) 三井道路(46)									●	●	●	●	●	●	●
不二建設	29	滝川										●	●	●	●	●	●	●
世紀建設	29	東京										●	●	●	●	●	●	●
扶桑土木	30	東京	小松扶桑建設(36) 小松建設工業(37) 小松舗道(51)										●	●	●	●	●	●
関組	30	函館											●	●	●	●	●	●
伊藤アスファルト建設	30	函館											●	●	●	●	●	●
萩原建設	31	帯広												●				
北日本開発工業	31	札幌												●				
丸善舗道	33	東京	鹿島道路(38)													●	●	●
三井建設	33	東京														●		
中山組	33	滝川	三共舗道(44)													●	●	●
勇建設	33	札幌														●		
東亜道路工業	35	東京																●

（北海道舗装事業協会“舗装事業のあゆみ”より）

第７章　昭和後期の舗装

（昭和36年度以降）

1．概　　要

全国的にみてアスファルト舗装は，昭和32年ごろまでコンクリート舗装の優位に甘んじていたが，国道36号線札幌・千歳間道路（昭和28年完成）および名神高速道路尼崎・栗東間（昭和38年完成）などの完成によってアスファルト舗装はコンクリート舗装を抜いて優位に立った。

また，路床・路盤に土質工学の理論が適用され，最適含水比の概念，強度評価における平板載荷試験法に加えて，CBR 試験法などが導入され，また，安定処理工法の研究が盛んに各地で行われるようになった。戦前から試みられていたセメントによる安定処理工法や，特に加熱式のアスファルト安定処理工法は各地で採用され，同時期に公表の AASHO の道路試験における加熱混合式のアスファルト安定処理の高い評価と相まって施工は急速に進んだ。

昭和36年になって，昭和25年版のアスファルト舗装要綱が改訂され，従来の翻訳ものでないわが国独自の舗装技術が盛り込まれたものとなった。施工においては，施工規模の大型化，機械化が進み，アスファルトプラントの自動化，タイヤローラによる加熱混合物の転圧，あるいはホットジョイントの施工技術などが導入されるようになる。

昭和42年にはアスファルト舗装要綱が再度改訂され，AASHO 道路試験の成果が大きく反映，そして構造設計に（T_A）の概念が導入された。また，特殊な舗装工法が次々と開発され，コンクリート舗装では連続鉄筋コンクリート舗装やプレストレストコンクリート舗装などが，また，アスファルト舗装では，耐摩耗舗装，すべり止め舗装，着色舗装，半たわみ性舗装などのほか，グースアスファルト，フォームドアスファルト，スラリーシールなどの工法が次々と登場した。

道路の舗装率は，昭和39年ごろから特改４種（現道舗装主義）の形で大きく伸びていき，この傾向は昭和48年秋の第１次オイルショックまで続いたのである。

昭和30年代の高度成長期には，重工業を中核とする産業が飛躍的な発展をなしとげ，輸送需要の急増と車両の大型化が進み，道路の重要性が大きくクローズアップされた。道路は生産活動の隘路打開を図るための投資に重点が置かれ，長期にわたる高度経済成長の礎を築いた。昭和40年代に入ると，前半では大都市の過密問題や農村の過疎問題，公害問題の解決が重要課題となり，交通対策，安全対策などに重点が置かれるようになる。

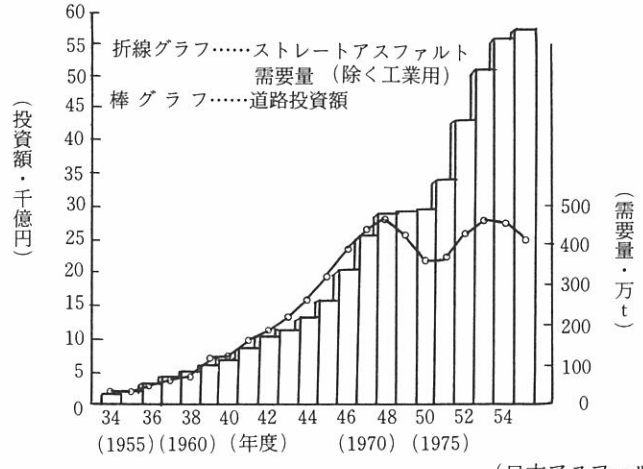
わが国の自動車所有台数は昭和35年が約340万台であったものが，40年には2.4倍の約810万台となり，45年には２倍の約1,650万台に，50年になると約2,910万台となった。

一方，交通事故の発生状況も，昭和30年の死者6,379人に対し，昭和40年では12,484人となり，50年では10,792人となった。この数字は，ピークの昭和45年の16,765人よりは少ないが，依然として死者は多い状態となっている。

昭和48年の第１次オイルショックに続く石油危機の発生は，アスファルト舗装にとって種々の問題が提起された。その中で，アスファルト舗装とコンクリート舗装の比較論や消費エネルギーの試算がなされ検討される。そして，量から質を対象とした時代へと進む。また，省資源，省エネルギー

の課題が舗装の分野に登場し，道路工事で発生する舗装廃材を再生利用するためのプラントが研究開発され，リサイクルの問題が脚光を浴びてきた。

ここで，道路投資額とアスファルト需要の推移をみると，図－7・1・1のとおりであり，第1次オイルショック以降の舗装工事量が推定できる。



（日本アスファルト協会資料より）

図－7・1・1　道路投資額とストレートアスファルト需要の推移

昭和50年度を100とした建設省のデフレーターによれば舗装事業では，昭和46年度は53.8，48年度で69.0であり，52年度が116.9，そして54年度が148.9となっている。

昭和55年度末における全国の道路延長が1,103,708kmのうち，舗装済延長は，16.9％の186.540kmであり，一般国道の舗装率は84.7％，都道府県道で39.0％，市町村道が10.9％となっている。

北海道でみると昭和55年末で延長約77.600kmの道路のうち，舗装済延長は約23.200kmであり，舗装率は29.9％となっている（簡易舗装を含む）。

池田内閣が所得倍増計画の経済政策を打ち出した昭和30年代から，これらの政策に伴って道路整備事業の重要性が高く評価されてきた。

一方，北海道においても，舗装業界の果たす役割の重大さが痛感されて，舗装業界の急伸も予想されるようになってきた。このような舗装業界の事情に着目し，本州業者は道内へと進出し，また，道内業者でも一般建設業者の中から舗装事業への進出が相次ぐようになってきた。

昭和38年には全自動式のアスファルトプラントが日本舗道（2基），日本道路（2基），道路工業（1基）によって導入された。また，昭和39年に21社であった公共舗装工事直接受注舗装業者は，昭和42年には35社を数えるにいたった。

昭和40年，旭川地区においては，約22kmに及ぶ大型舗装工事が発注され，翌41年にはタンクローリによるアスファルトの供給が始まり，また，同42年春には早期舗装工事の発注（いわゆる零国債）が実施された。

昭和47年の冬季オリンピック札幌大会開催決定を契機に，北海道においても高速自動車国道の建

設が始まり，舗装業者は希望に満ちた時期となる。このような情勢下にあって舗装事業へと進出する業者は増加し，直接公共舗装工事を受注する業者は，昭和43年の43社から，45年には54社となった。

昭和43年12月，参加33社による〝舗交会〟が結成され，同45年１月にはこれが発展的に解消されて〝北海道舗装事業協会〟が法人格を有する社団法人として発足した。また，昭和43年春，札幌市内で舗装工事を施工中の中堅舗装業者７社によって，親睦と技術の研修を目的とした〝親舗会〟が発足し，翌44年に〝札舗会〟と名称を変更，昭和55年現在の会員数は31社を数えている。

石粉サイロの登場は昭和44年のことであり，46年にはオリンピック関連工事が次々に完成，48年ころには，田中内閣の景気刺激策による超大型道路予算によって，舗装事業は著しく進展をみた。

アスファルトプラントの自記記録装置の取付けおよびバグフィルタの導入は昭和46年のことであり，舗装事業協会の中に施工技術の向上と研究・講習の場を備えた研修所（現在の舗装研究所）が昭和47年11月に開設された。

やがて，昭和48年８月のいわゆるオイルショックが訪れ，諸物価は急騰し，生活は圧迫され，建設資材の高騰および品不足によって，舗装業界は一大危機を迎えることとなった。狂乱物価，インフレ経済の抑止のために，昭和49年度の予算は極度に抑制されるところとなり，業界は苦境に見舞われたが，一方では昭和49年の舗装業者数は100社を超えるようになる。

また，会員相互の親睦提携によって，アスファルト混合物の技術向上，品質の改良，能率増進，需要の普及拡張を図るために〝北海道アスファルト合材協会〟が昭和49年３月に設立された。

昭和52年政府は，内需拡大の景気浮揚策を公共工事への財政投資強化に求め，北海道の舗装事業は〝一陽来復〟の感で工事の消化に打ち込んだのであった。

この年，舗装事業の増大に伴って生じたアスファルトの品不足を察知した北海道舗装事業協会では，〝アスファルトの需要ひっ迫に伴う52年度工事用アスファルトの緊急確保について〟札幌通産局，北海道開発局，道土木部などへ陳情し，さらには上京して建設省および通商産業省へ陳情を行い，なんとか需要量を確保し危機を乗り切ったのである。

昭和53年は政府の景気回復のテコ入れもあって，舗装業界は工事施工に極めて多忙な年となり，混合物の生産量も初めて500万ｔ台に突入し，前年度の約404万ｔの約30％増である約524万ｔとなった。昭和54年には前年度の景気回復へのテコ入れが効を奏し，景気は上昇の兆をみせる。

アスファルトの需給関係については，北海道舗装事業協会を中心とした活動によって，安定供給を確保することができたが，重油および軽油の不足，そして，価格の高騰によって，舗装事業の基盤を圧迫したことは否めない。このような情勢のなかにあっても，舗装業界への進出業者は，なお，増加の一途をたどり，昭和52年が114社，53年が132社となったのである。

今後に残された問題としては，次のようなものがあり，現在，研究が進められている。

イ．舗装の摩耗について

昭和53年現在，自動車の約95％がスパイクタイヤを装着している。降雪前に装着されたスパイクタイヤは，５月まで使用され走行し，舗装路面を削り取る。加えて道路除雪水準の向上で，常に舗装路面は露出していること，良質の細骨材の入手が困難になっていることなどから，冬期間における摩耗現象は，一段と激しくなってきている。

交通安全上の見地から，スパイクタイヤを全面禁止できない実情からして，この舗装路面の摩耗に対して，ゴムおよび樹脂などの高価な改質アスファルトをバインダーとして用い，砂の質的低下を補ったりしているのが現状であるが，これといって決定的なものはない。この研究は急を要する問題である。

ロ．温度応力による舗装の横断クラックについて

最近特に寒さの厳しい地域の舗装道路に，温度応力による横断クラックが発生している。この種のクラックは，舗装体自身に致命的な打撃を与えるものではないにしても，クラックが発生すると年々このクラックは増加し，亀裂の幅もまた拡大していく。この対策については，原因とその発生のメカニズムの究明に取り組んでいる。

ハ．コンクリート舗装の再検討について

昭和55年現在，供用されているコンクリート舗装をみると，過去に施工された多くの舗装が，凍上対策が十分でなく，かつ，版厚20㎝で無網のものであっても，かなりの耐久性を有することが明らかとなっている。省エネルギーが叫ばれている今日，アスファルト系舗装とセメント系舗装の両者を比較検討する必要が迫られていて，しかも，近年の急激な交通量および質の増大による舗装の受ける荷重条件は厳くなり，これに対応するためには厚さを増さなければならなくなる。両者の比較検討がせまられている。

ホ．リサイクルについて

道路工事によって発生する舗装廃材を，省資源的な立場からできる限り活用しなければならない。札幌市においては，すでに実施されているが，他の地区ではまだあまり活用されていない。あらゆる舗装廃材の利用に関するリサイクリングシステムの完成に向けて，技術的な面ばかりでなく，社会的，行政的な視野からの解決が必要である。

ヘ．特殊材料および特殊工法の開発について

すでに実績のある工法についても再検討を加えて再評価を行うとともに，特殊材料や特殊工法については，初期の投資額が仮に高くても，維持修繕費などの減少によって，トータルコストの減少が予想されるものについては，大いに採用し，新たな材料および工法の開発に努力をする必要がある。

半たわみ性舗装　（**サルビアシム工法**）

英　semi-flexible pavement　（英　salviacim）

表層あるいは摩耗層における特殊工法のひとつ。舗設した開粒度アスファルトコンクリートの表面の骨材間げきにセメントを主成分とする特殊なグラウトを注入し固化させたもの。安定性，耐油性などに優れるため，駐車場，高速道路のランプ，トールゲート前後などに用いられ，また，明色舗装としてトンネルなどに用いられる。半たわみ性舗装，半剛性舗装などと呼ばれる。

グースアスファルト

英　mastic asphalt, gussasphalt

アスファルト舗装の表層に用いられる加熱混合式工法の一種。グースアスファルトとはドイツ語で路面に流し込む（gussen）の意味からこの名があり，わが国の古い文献では流し込みアスファルトと訳している。英国では同じものをマスチックアスファルトといい，欧州では古くから用いられている工法であるが，米国ではほとんど用いられず，わが国でも最近になって鋼床版舗装や寒冷地の耐摩耗用に利用されるようになった。

フォームドアスファルト

英　foamed asphalt

アスファルト中に水蒸気や化学薬品によって微細な泡を生じさせ，骨材との混合を容易にする工法。泡によってアスファルトの容積は増し，粘性，表面張力は低下し，常温の湿った骨材，細粒土や多量の石粉を含んだ骨材などと容易に混合されるようになり，泡が消えた後は通常の加熱混合物などと変わるところがない。

水蒸気を用いる方法では1958年，アメリカのアイオワ州立大サニー（Csanyi）教授によってアスファルトを泡状にするときのノズルが発明されている。

スラリーシール

英　slurry seal

表面処理工法の一つで，主としてアスファルト舗装の修繕に利用される。砂と石粉に所要量のアスファルト乳剤と水を加えて混合した流動性のあるスラリーを，スプレッダボックスによって路面に薄く敷きならし，ひびわれやくぼみに浸透させる。アスファルト乳剤は混合用のMA－2，3，MK－2，3などを骨材重量の13～20％加え，水は10～15％加える。養生時間を短くするために，アスファルト乳剤の分解を促進するポルトランドセメントを少量添加したり，分解硬化の速い特殊なアスファルト乳剤を用いたりすることがある。

参考文献

1）「舗装事業のあゆみ」北海道舗装事業協会，昭和55年１月

2）「アスファルトポケットブック」日本アスファルト協会，昭和56年版

2．アスファルト舗装

1）概　　況

北海道開発局における舗装工法の推移をみると，まず，上層路盤工法が従来の浸透式アスファルトマカダム工およびセメント安定処理工法に代って，昭和38年ころから加熱混合式のアスファルト安定処理工法となった。

表層については，耐摩耗という観点からアスファルトモルタル工法が採用されてきたが，昭和43年ごろから従来から施工されてきた細粒式アスファルトコンクリート工法が再評価され，また，昭和45年からすべりおよび流動を改善するという観点から幹線国道では細粒度ギャップアスファルトコンクリート工法に代った。

一方，アスファルト舗装要綱の改訂に伴って，昭和43年度から大型車の一日一方向当り交通量によるA・B・C交通区分が採用され，また，表層用混合物のF/Aの考え方は，昭和41年から採用された。

昭和35年，国道36号美々地区に各種の試験を実施するための試験道路が築造され，また，加熱混合物の転圧にタイヤローラを使用，この年に国連のエキスパートのエーレン・バッハ博士が来道する。土木試験所がフィラービチューメンの研究成果を発表したのは翌36年のことである。

昭和37年国道12号内大部地区および神納橋の橋面舗装にグースアスファルト工法が施工され，38年には札幌市内でサルビアシム工法，カラーアスファルト，ロードヒーティングが施工，さらに，全自動プラントが登場した。フォームドアスファルト工法は昭和39年に，シノパールの使用は同年の国道231号茨戸地区で，また〝アスファルトモルタルおよびトペカ等粗骨材を含む表層用混合物の配合設計法〟が発表されたのは昭和40年である。昭和41年になると，本格的なゴム入りアスファルトが札幌市内国道で約55,500㎡が施工される。翌42年に触媒系アスファルトが登場し44年度からアスファルトの針入度がすべて80～100と統一された。

昭和45年札幌・千歳間および札幌・小樽間の高速道路の舗装工事が始まり，46年には冬季オリンピック札幌大会関連の舗装工事が集中した。昭和49年国道12号光珠内地区で改質アスファルト混合物の試験舗装が実施され，52年にはアスファルトがひっ迫して話題をよんだ。

昭和48年17,000円/ｔであったストレートアスファルトは，翌49年に30,000円/ｔと約80％アップとなり，55年度には69,000円/ｔと，オイルショック以前に比べて約4.1倍となった。

一方，舗装面におけるすべり摩擦係数の測定が，昭和35年国道230号札幌市板割沢地区で建設省のすべり測定用トレーラー式試験車によって測定され，翌36年には制御停止距離法によって，また，38年には減速度計を使用して測定されている。このころポータブルスキッドレジスタンステスターが北海道大学の菅原教授によって北海道に紹介され，北海道開発局では昭和43年にすべり抵抗測定車を購入して，本格的に測定を開始した。

昭和37年日本に上陸したスパイク付きスノータイヤは，２年後の同39年からわが国において製

改質アスファルト
英　improved asphalt
通常用いられる舗装用アスファルトの性状を向上させるため，ゴム，樹脂などを添加し，あるいは特殊な処理を施したアスファルト，ゴム入りアスファルト。樹脂入りアスファルト，セミブローンアスファルトなどを総称する。ゴムにはSBR，CRなど，樹脂には熱可塑性樹脂のEVA，EEAなどと熱硬化性樹脂のエポキシ樹脂がある。

造が始まり，急激に使用量が増大，昭和53年の調査では95％の使用率となり，〝削りとられるアスファルト一冬，百億円〟と報道され，関係方面でその対策が真剣に検討されるようになった。

アスファルト混合物の生産量は，昭和44年度に約140万ｔであったものが，舗装工事の伸びに伴って，47年度は約310万ｔとなり，50年度が約320万ｔ，55年度では約540万ｔとなった。

アスファルトプラントについてみると，昭和46年調査では全道で186基があり，50年では221基，55年では255基となっている。そして，年々，プラントは台数の増加とともに省力化と大型化へと向かっている。

2）構造設計

昭和36年にアスファルト舗装要綱が改訂され，単位区間当り自動車交通量と路床の設計CBRによって舗装の設計が行われるようになった。昭和42年には再度アスファルト舗装要綱が改訂となり，舗装の構成に等値換算係数の概念が導入されて構造設計が合理化された。また，昭和53年版では軽交通道路（L交通）の区分が追加されて現在に至っている。

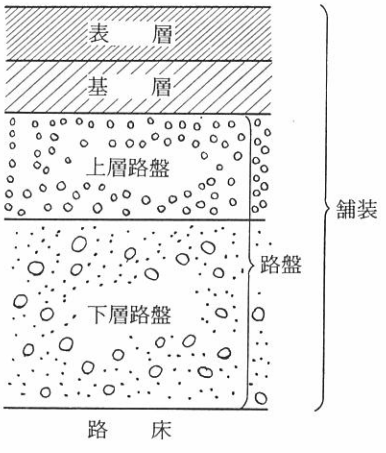
アスファルト舗装要綱の構造設計の考え方および北海道開発局などの設計基準の考え方の経緯を述べると次のとおりである。

(1) 舗装要綱の経緯

イ．昭和36年版の舗装要綱

「アスファルト舗装の構造設計には，CBR法を採用」することと明記され，路床土には設計CBRを，路盤材料に対しては修正CBRを使用することとなった。

舗装の構成は図－7・2・1に示すように，表層，基層および路盤により構成されていて，路床の厚さの考え方はこの時点でまだ入っていない。路床は「人工的に処理しない自然状態の土の部分をいう」とだけ記されている。また「現在の土の分類法によって土の強度を推定するこ



図－7・2・1　舗装の構成

とは不可能であって，個々の土についてCBR試験を行わなければならない」としている。

路盤は上層路盤と下層路盤とに分けられ，現地産材料をできるだけ利用することとし，しゃ断層に用いる砂の層は「構造的には下層路盤の一部になる」としている。上層路盤は「舗装の構成各部の中で，交通車両による荷重を分散させるのに主な役割をはたす部分」であると定義し，上層路盤材料としては砕石が多く使用されるとある。

基層は，通常ブラックベース，ホワイトベース，セメントによる安定処理層などによるとした。すなわち，セメント安定処理層は基層の扱いを受けている。

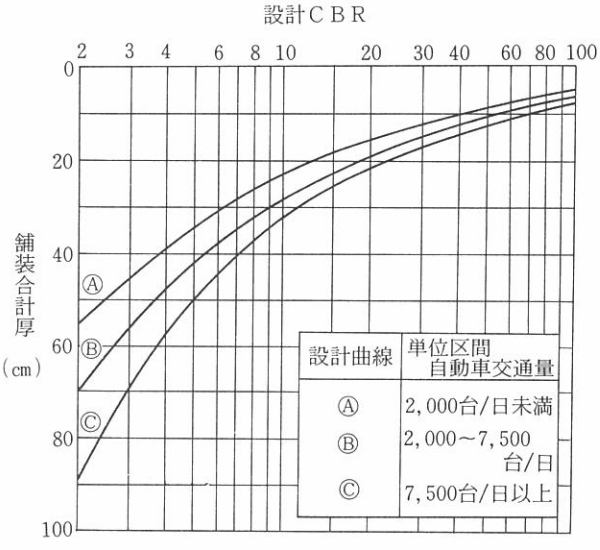
表層は「交通車両によって受ける摩耗とセン断に抵抗し，また雨水が舗装下部に浸透して，基層，路盤及び路床の支持力が減少するのを防ぐ機能」をもっているとした。

舗装厚の決定は交通量，路床のCBR，凍結深さおよび修正CBRの4項目を考慮して決定する。まず，交通の解析であるが，交通量調査の結果で区間自動車交通量を求める。単位区間自動車交通量は，A＝2,000台/日未満，B＝2,000～7,500台/日，C＝7,500台/日以上と3つに区分されている。

次に合計厚の設計をする。現場CBR試験をして路床の設計CBRを決定する。舗装の合計厚は，設計曲線と設計CBRによって図－7・2・2から決定する。この舗装の合計厚は表層＋基層＋路盤である。

凍結融解を受ける寒冷地の場合では，その地区の凍結深さを求めて設計曲線から求めた合計厚と比較し，その大きい方を舗装合計厚として採用することになる。

舗装各部の設計に当っては，路盤材料の修正CBRから舗装各部の厚さを図－7・2・2の設計曲線によって決定する。



図－7・2・2　設　計　曲　線

最後に「現地で施工の可能性のあるいくつかの舗装構造につき，気象条件，将来交通量の増加などを見込んで経費の比較を行い，もっとも，経済的な舗装構造」を決定することになる。

設計CBRは現場CBRを測定して，それにもとづいて決定する。現場CBRを測定できない場合には，土取場の土の中で路床面に近い部分に置く土を乱した状態で採取し，設計CBRを決定する。

現場CBRによる場合および乱した試料による場合の方法については，舗装要綱に次のように定めている。

(イ) 現場 CBR による場合

既設の砂利道を補強して，アスファルト表層を施工する場合，または新設道路で，路床土にあたる部分の現場 CBR が測定できる場合には，この方法が適用できる。

路床土の部分を露出させて JIS A 1211に示す方法によって現場 CBR を測定する。現場 CBR を測定した付近から乱さない路床土を CBR モールドで 2 個採取し，1 個は自然状態のまま，他の 1 個は 4 日間水浸後 CBR 試験を行う。設計 CBR は次のようにして決定する。

$$\text{設計 CBR} = \text{現場 CBR} \times \frac{\text{CBR（乱さない試料，4 日間水浸）}}{\text{CBR（乱さない試料，自然含水量）}}$$

(ロ) 乱した試料による場合

道路の新設に引きつづき舗装を行う場合で，あらかじめ舗装の設計も行っておかなければならないときにはこの方法による。乱した土を密閉できるカンまたはビニールの袋に入れて，含水量を変化させないで試験室におくる。試験室では JIS A 1211に示す CBR モールドを使用して，自然含水量のままで突固め回数を10，25，40および55回として締固める。締固めた試料を 4 日間水浸させた後 CBR 試験を行う。

凍結深さについては，経験的にわかっている値をそのまま採用する。厚さの配分については，設計曲線によるものとし「凍結深さから舗装合計厚が決まるときには，砂分の多い材料を用いて，下層路盤の厚さを凍結深さと設計曲線から求まる合計厚との差だけ厚くする」。基層の厚さは，ブラックベース（粗粒度アスファルトコンクリート，アスファルトマカダムなど）の場合，表層と合せて10㎝を標準とする。

路盤工の厚さは，舗装合計厚から表層と基層の厚さを引いて求める。

表層の厚さは，5㎝を標準とする。表層用混合物としては，密粒度アスファルトコンクリート（アスファルト量4.5～7.5％），修正トペカ（アスファルト量6.0～8.5％），トペカ（アスファルト量7.0～9.5％），シートアスファルト（アスファルト量9.5～12.0％）をあげている。

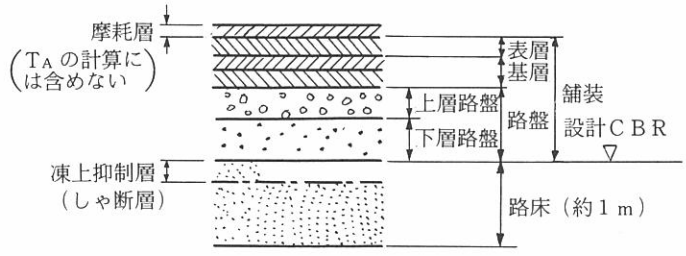
ロ．昭和42年版の舗装要綱

昭和42年12月，アスファルト舗装要綱が再度改訂された。この改訂では，設計 CBR による（T_A）と合計厚の目標値と，設計荷重が大型車交通量によって A・B・C・D に分類し設計されるようになった。すなわち，構造設計に材料の相対的な強度特性を考慮した等値換算係数（T_A）を採用するとともに，設計輪荷重に対しては大型車交通量区分が導入されたのである。

アスファルト舗装は交通荷重に耐える十分な厚さをもち，表層から路盤までの各層が力学的に釣合いのとれたかたちで構成され，舗装の構造は一日一方向当りの大型車交通量と路床土の設計 CBR などをもとにして設計される。

舗装の構成は図－7・2・3のように，路床の上に路盤，基層，表層の順に構成され，表層の

上に摩耗層を設けることがある。



図－7・2・3　アスファルト舗装の構造

路床とは「舗装の下厚さ約１ｍの土の部分をいい，盛土部においては盛土仕上り面より，切土部においては掘削した面より下約１ｍの部分がこれにあたる」とあり，さらに「路床は舗装の厚さを決定する基礎となるもので，路床土の強度特性はCBR試験によって判定」されるとある。

路盤は「交通荷重を分散させて安全に路床に伝えるのに重要な役割をはたす部分」であり，経済的にしかも力学的に釣合いのとれたかたちにするために通常下層路盤と上層路盤とに分けられる。この場合，下層路盤には比較的支持力の小さく安価な材料を，上層路盤には支持力の大きい良質材料が使用される。下層路盤は最大粒径50㎜以下とし，修正CBR 20以上であり，上層路盤には粒度調整，セメント安定処理，歴青安定処理，浸透式などの工法が用いられる。

基層は上層路盤の上にあって，その不陸を補整し，表層に加わる荷重を均一に路盤に伝達する役割をもっており，通常加熱アスファルト混合物により作られる。

表層は「交通車両による摩耗とせん断に抵抗し，平坦ですべりにくく，快適な走行ができ，また雨水が下部に浸透するのを防ぐ機能を持ったもの」と定義されている。

積雪寒冷地において「タイヤチェーンによる摩耗を防ぐ目的で，アスファルトモルタルなどを表層の上に比較的薄い層で施工することがある。また急勾配の箇所などでは，とくにすべりにくい層をつくることがある。これらの層を摩耗層といい，舗装厚には含めない。耐摩耗トペカを用いる場合には，その上部２㎝程度を摩耗層と考え，この部分は舗装厚には含めない」ことになっている。

設計の方法は，交通条件，気象条件および経済性を考慮して舗装厚，各層の構成を決定する。路床土の設計CBRが2.5以下の場合，路床の一部として厚さ15～30㎝のしゃ断層を設ける。しかし，舗装厚の決定にはこのしゃ断層を除いた路床土の設計CBRで行う。

大型車の交通量区分は，５年後の一日一方向当りの交通量を推定し表－７・２・１に示す４つの区分のうち，いずれを設計に用いるかを決定する。

表－7・2・1　交通量の区分

交通量の区分	大型車交通量（台/日・一方向）
A	250未満
B	250以上～ 1,000未満
C	1,000以上～ 3,000未満
D	3,000以上

〔注1〕大型車とは，貨物自動車普通（頭番号1），乗合自動車(頭番号2），特殊自動車（頭番号8，9，0）をいう。

特に，大型車交通量が多い場合などは別に設計することとしている。

設計CBRを求めるためには，土質試験などの予備試験とCBR試験を行う。採取した路床土は40㎜以上の骨材を除き，自然含水比でモールドに3層に分けて入れ，各層67回ずつ突固め4日間の水浸後のCBRを求める。

寒冷地では「融解期が終了したと思われる時期に試料を採取する。通常5～6月に測定すればよい」となっている。

路床が深さ方向に土質が異なるいくつかの層をなしている場合には，路床面から深さ1mまでの間の平均CBRを求める。この場合の計算は次式による。

$$CBRm=\left(\frac{h_1CBR_1^{1/3}+h_2CBR_2^{1/3}+\cdots\cdots+h_nCBR_n^{1/3}}{100}\right)^3$$

ここに　CBRm：その地点の平均CBR

CBR_1，CBR_2，…CBR_n：それぞれ第一層……の土のCBR

h_1，h_2，…h_n：それぞれ第一層……の厚さ（cm）

h_1，h_2＋……＋h_n＝100

次に各地点のCBRのうち，極端な値を除いて次式により設計CBRを決定するが，舗装厚を短区間で変えることは施工を繁雑にすることで好ましくなく，したがって，少なくとも200m区間は舗装の厚さを変えないのが望ましいとされている。

$$\text{設計CBR}=\text{各地点のCBRの平均}-\frac{(\text{CBR最大値}-\text{CBR最小値})}{d_2}$$

d_2とは，個数による係数

求められた設計CBRは切捨て計算で表－7・2・2に示す設計CBRに直す。

凍結深さは「経験的にわかっている値をそのまま採用」する。凍結深さがわからない場合は，調査孔を掘り壁面に認められる氷晶の深さを測定して凍結深さとし，また，気温の測定データから凍結深さを推定する。この場合は次式を用いる。

$Z=C\sqrt{F}$　ここに　Z：凍結深さ（cm）　C：定　数

F：凍結指数（℃，日）

定数のCは，路面の日照条件，土質，排水条件などを考慮して3～5の値をとる。凍結指数Fは，過去数年間において冬期に最低気温を示した年の月平均気温の資料から0℃以下を示した月のみについて日数と月平均気温とその月の日数との積を累計して求める。

舗装厚の設計は，設計CBRと交通量の区分により，表－7・2・2の目標とするT_Aを下まわらないように，また，合計厚も表－7・2・2の目標とする合計厚より1/5以上減少したものにならないようにして，舗装各層の厚さを決定する。

表－7・2・2　T_Aと合計厚の目標値

設計CBR	目標とする値 (cm)							
	A交通		B交通		C交通		D交通	
	T_A	合計厚	T_A	合計厚	T_A	合計厚	T_A	合計厚
2	21	62	29	74	39	90	51	105
2.5	20	55	27	66	36	79	48	92
3	18	49	25.5	58	34	70	45	82
3.5	17.5	45	24.5	54	32.5	65	43.5	76
4	17	41	23.5	50	31	61	42	70
5	15.5	35	22	43	29.5	54	39	60
6	14.5	30	21	38	28	48	36	53
8	13.5	27	19	33	26	40	33	47
10以上	12.5	23	17.5	29	24	34	31	40

路床土の設計CBRが2.5以下のときには，路床の一部として15～30cmの厚さでしゃ断層を設け，凍結融解作用をうける寒冷地方では，その地区の凍結深さを求め，表－7・2・2の目標合計厚，あるいはしゃ断層の厚さを加えたものと比較し，凍結深さが大きい場合は，凍上を起こしにくい材料でその差の分だけ厚くする。この場合，この部分は路床土の一部として考えT_Aの計算には含めない。

舗装構成を決定するため，表層＋基層の最小厚が規定され，上層路盤に歴青安定処理工を用いる場合には，B・C・D交通の最小規定厚から－5cmを用いてよい。T_Aの計算には次式を用いて行う。T_Aの計算に用いる等値換算係数は表－7・2・3による。

$$T_A = a_1T_1 + a_2T_2 + \cdots\cdots + a_nT_n$$

ここに　a_1，a_2，……a_n：表－7・2・3に示す等値換算係数

T_1，T_2，……T_n：構成各層の層さ（cm）

表－7・2・3　T_Aの計算に用いる等値換算係数

使用する位置	工法・材料	条件	等値換算係数
表層 基層	表層基層用加熱アスファルト混合物		1.00
上層路盤	歴青安定処理	安定度　350 kg以上	0.80
		安定度　250～350kg	0.65
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ　30kg／cm²	0.55
	粒度調整	修正CBR　80以上	0.35
	浸透式		0.55
	マカダム		0.35
下層路盤	切込砕石，砂利，砂など	修正CBR　30以上	0.25
		修正CBR　20～30	0.20

過去の実施例などを参考にして，適当な構成を作成し，そのT_Aと合計厚を計算し，目標とする値と比較してT_Aがこれより小さい場合，合計厚が1／5以上減少する場合は，構成を変えて再計算し最終的な構成を決定することとする。

ハ．昭和53年版の舗装要綱

昭和53年6月，交通量の少ない軽交通道路の構造設計のために，新たに〝L交通〟が追加された。交通量の区分は表－7・2・4のとおりである。昭和54年の全国推定では，国道，都道府県道および幹線市町村道についてみると，L交通は49.5%，A交通は21.4%，B交通は20.1%，C交通は7.6%，D交通で1.4%の構成比であるとしている。

表－7・2・4　交通量の区分

交通量の区分	大型車交通量(台/日・一方向)
L　交　通	100未満
A　交　通	100以上～　250未満
B　交　通	250以上～ 1,000未満
C　交　通	1,000以上～ 3,000未満
D　交　通	3,000以上

〔注1〕大型車とは，貨物自動車普通（頭番号1），乗合自動車(頭番号2)，特殊自動車（頭番号8，9，0）をいう。

交通量の区分

英　traffic category,
traffic classification

5年後の大型車の1日1方向あたりの交通量による区分で，舗装の構造設計に用いる。アスファルト舗装では交通量の区分L, A, B, C, Dごとに総厚HとT_Aの目標値が与えられ，コンクリート舗装ではそれによって版厚がきまる。

5年後の大型車交通量をとる理由は，それが舗装に期待する10年あるいは20年という寿命年間中の累積交通量を代表しうると考えたこと，および舗装に与える輪荷重の破壊作用はその4乗にほぼ比例するといわれており，大型車以外の車の影響を無視したことである。

T_Aと合計厚の目標値についても若干の整理が行われていて，表－7・2・5にそれを示す。前回までの舗装要綱では，2～10以上の9区分とされていたが，今回の改訂では2～20以上の7区分とされている。

表－7・2・5　T_Aと合計厚の目標値

設計CBR	目標とする値 (cm)									
	L 交通		A 交通		B 交通		C 交通		D 交通	
	T_A	合計厚	T_A	合計厚	T_A	合計厚	T_A	合計厚	T_A	合計厚
2	17	52	21	61	29	74	39	90	51	105
3	15	41	19	48	26	58	35	70	45	83
4	14	35	18	41	24	49	32	59	41	70
6	12	27	16	32	21	38	28	47	37	55
8	11	23	14	27	19	32	26	39	34	46
12	—	—	13	21	17	26	23	31	30	36
20以上	—	—	—	—	—	—	20	23	26	27

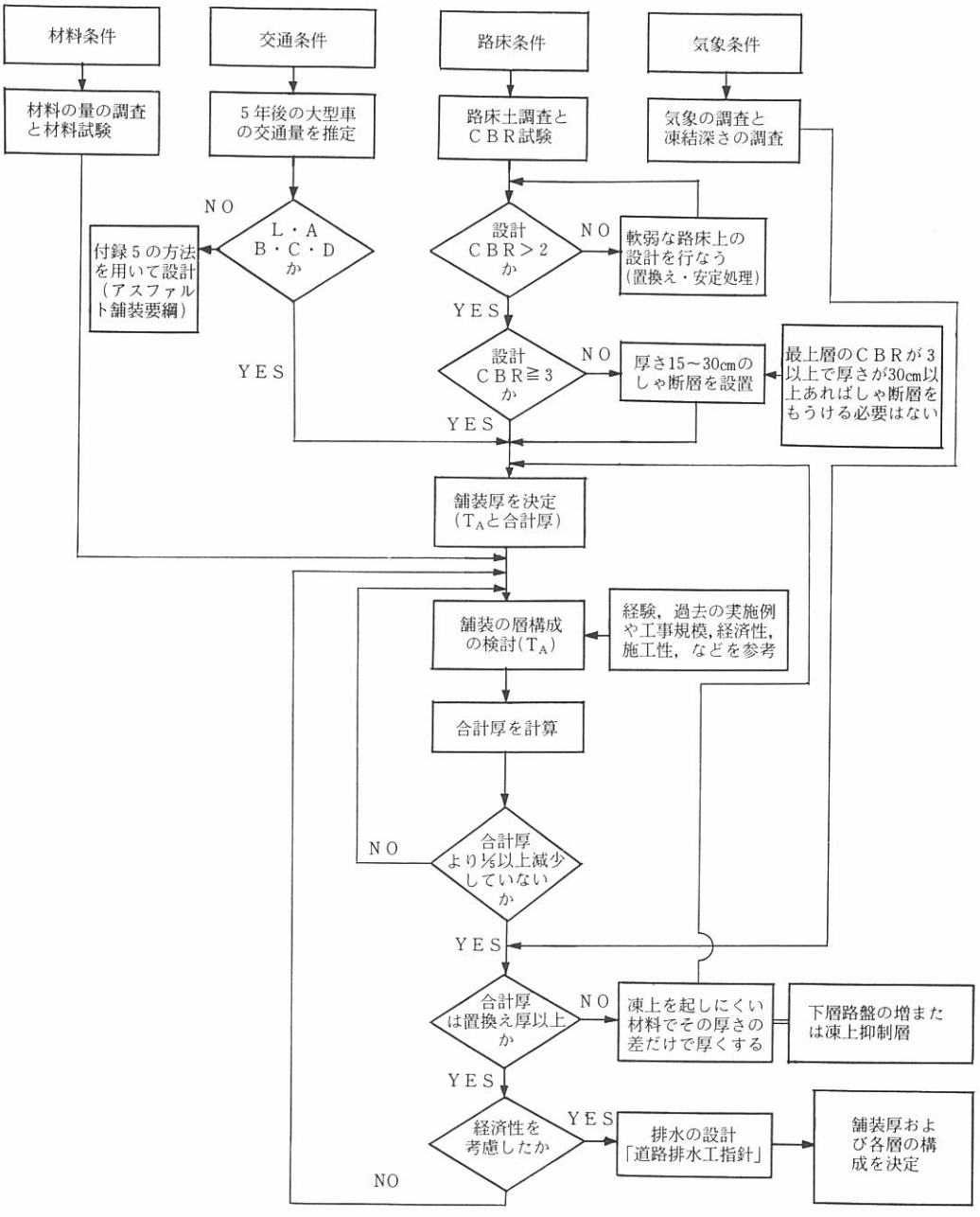
〔注1〕ここでいうT_Aとは，舗装をすべて表層基層用加熱アスファルト混合物で行う場合に必要な厚さを示している。
〔注2〕ここでいう設計CBR 4とは，4以上6未満を示す。

また，T_Aの計算に用いる等値換算係数の中に，上層路盤として石灰安定処理（0.45），水硬性粒度調整スラグ（0.55）が追加され，マカダムというのが消えている。また，下層路盤にはセメント安定処理（0.25）および石灰安定処理（0.25）などが加えられている。表－7・2・6にT_Aの計算に用いる等値換算係数を示す。

表－7・2・6　T_Aの計算に用いる等値換算係数

使用する位置	工法・材料	摘要	等値換算係数 (a_n)
表層基層	表層・基層用加熱アスファルト混合物		1.00
上層路盤	歴青安定処理	加熱混合：安定度　350kg以上	0.80
		常温混合：〃　250kg 〃	0.55
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ（7日）30kg／cm²	0.55
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ（10日）10kg／cm²	0.45
	粒度調整砕石，粒度調整スラグ	修正CBR　80以上	0.35
	水硬性粒度調整スラグ	修正CBR　80以上 一軸圧縮強さ（14日）12kg／cm²	0.55
	浸透式		0.55
下層路盤	クラッシャラン，スラグ，砂など	修正CBR　30以上	0.25
		修正CBR　20以上30未満	0.20
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ（7日）10kg／cm²	0.25
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ（10日）7kg／cm²	0.25

以上のことから，舗装構造設計のフローチャートを示すと図－7・2・4のようにまとめることができる。



図－7・2・4　舗装構造設計のフローチャート

(2)　北海道開発局の設計基準

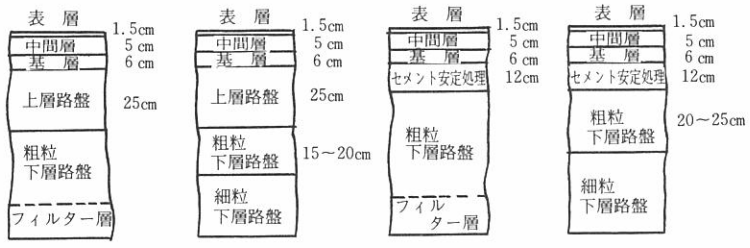
昭和36年舗装要綱が改訂され，舗装の設計はCBR設計法となったが，交通荷重が比較的小さいこと，融解期の路床支持力を小さく仮定しても置換え厚さはCBR設計曲線から求めた舗

装厚より大きくなるため，CBR法によって舗装構造が決められることはないと考えた。

したがって，従来からの経験などによって構成は決定されてきたのであった。昭和36年度版設計基準には「路盤工の厚さは路床の地質，地形，水位及び凍結深度等より夫々定められるべきであるが，舗装の表層よりの全厚は，函館附近60cm，旭川・帯広附近90～100cm，その他80cm程度を標準とする」とある。

昭和39年版には「路盤工の厚さは，凍結深度および路床支持力の双方を基準として定めるものであるが，凍結深度のみを基準とする場合は，舗装を含めた全厚の標準は，函館附近60cm，旭川および帯広附近90～100cm，その他は80cm程度とする」と変更となる。

そして，路盤は上部と下部に分けることとし標準を定めている。上部の路盤は最大粒径50mm以下の切込砂利，切込砂利砕石，切込砕石および鉱滓とし，下部の路盤については，現場付近の砂，火山灰，最大粒径90mm以下の切込砂利，切込砂利砕石，切込砕石および鉱滓とする。ただし，セメント安定処理を行う場合の上部路盤については最大粒径を50mm以下とし，必要に応じて下部路盤にフィルター層として15～20cm厚の砂による層を考慮することになっている。



図－7・2・5　標準路盤構成

昭和42年アスファルト舗装要綱が再度改訂されたことにより，翌43年からは，5年後の大型車一日一方向当りの交通量を推定した交通区分によって構造設計をすることとなった。表－7・2・7にその構成を示す。

表－7・2・7　舗装の構成

交通の区分 / 構成	A交通 (cm)		B交通 (cm)		C交通 (cm)	
	トペカ表層	アスモル表層	トペカ表層	アスモル表層	トペカ表層	アスモル表層
表層	3	1.5	3	1.5	4	—
基層	5	6	5	6	10	—
上層路盤	6	6	12	12	12	—
下層路盤	25	25	35	35	35	—
	20	20	20	20	20	—
凍上抑制層	30以上	30以上	30	30	30	—

そして，正式に上層路盤工としてアスファルト安定処理工が，また，凍上抑制層を設けることとした。その厚さはＡ交通で30㎝以上，Ｂ・Ｃ交通では一率30㎝とする。さらには，凍上抑制層上での設計 CBR を３と考えることにした。

昭和46年からの設計基準では表－７・２・８に示すように舗装構成が若干修正されている。

表－７・２・８　舗装の構成

名称		A交通 (cm)		B交通 (cm)		C交通 (cm)	
摩耗層兼表層		3	3	4	4	4	4
中間層		—	—	—	—	5	5
基層		4	4	5	5	5	5
上層路盤		5	5	5	5	6	6
		—	—	5	5	6	6
下層路盤	上部	20	35	25	40	35	50
	下部	20	—	20	—	20	—
凍上抑制層		30標準	30標準	30標準	30標準	30標準	30標準

昭和46年からの設計基準では表－７・２・８に示すように舗装構成が若干修正されている。

下層路盤工は，上部路盤と下部路盤とに分けるが，工費を比較して下部路盤を設けないこともできるとなっている。下層路盤上部は40㎜級の CBR≧30の材料を，また，下部には80㎜級のＣＢＲ≧20の材料とする。

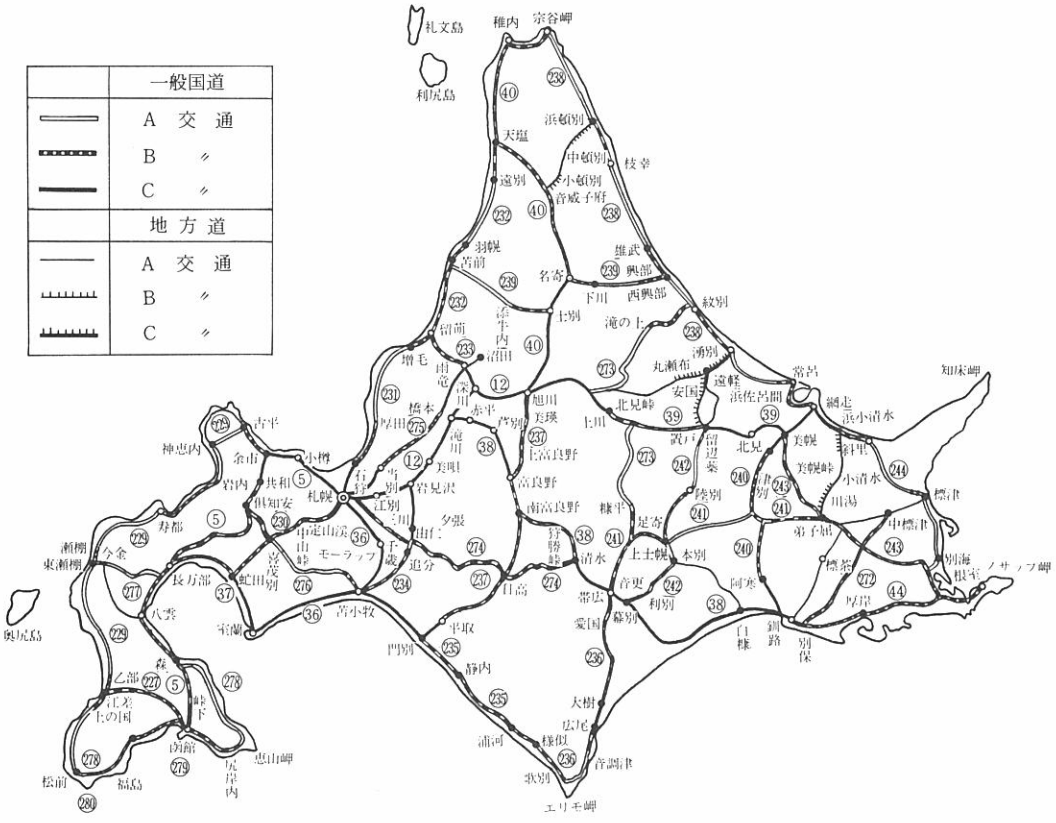
次のような特殊な場合には，別に定めている。

イ．海岸線の砂地盤または良質火山灰地帯：難凍上性材料からなる地山または50㎝程度以上のそれらの盛土路床となる場合については，それらが凍上抑制層となるので下層路盤以上の支持力層のみを設ける。さらに，凍上や風化の恐れのない岩ズリを１ｍ程度以上盛り上げて路床とする場合はこれに準ずる。

ロ．凍上・風化の恐れのない岩盤路床や，川砂利（砂分が多い場合はイ．に同じ）を材料として１ｍ程度盛り上げた場合については，その上に路盤材料 CBR≧30のもの20㎝を設けて，それぞれの上層路盤以上の支持力のみを設けるものとする。

昭和46年の交通区分は，図－７・２・６のとおりである。

昭和47年からは「路盤工の厚さは，凍結深さ及び路床支持力の双方をもとにして定めるものとする」となり，凍上抑制層の厚さは，置換厚から舗装体の厚さと必要路盤を差引き決定することになった。舗装構成を表－７・２・９に示す。



図－7・2・6　交通区分図（昭和46年）

表－7・2・9　舗　装　構　成

交通の区分 / 構成	A 交 通 (cm)	B 交 通 (cm)	C 交 通 (cm)	
			置換厚80以下	置換厚80以上
表　層	3	4	4	4
基　層	4	5	10	10
上層路盤	5	6	12	6
下層路盤 凍上抑制層		表－7・2・11～7・2・13		

ただし，表層は細粒度ギャップアスファルトコンクリート，基層は粗粒度アスファルトコンクリート，上層路盤は加熱アスファルト安定処理である。

路盤工の構成は，凍上抑制層と路床土の設計 CBR を合成して求め，それから交通区分に従って T_A の目標値によって厚さを決定することとなった。

次に凍上抑制層のCBRと路床のCBRとを合成して求めた設計CBRを，表－7・2・10に示す。

表－7・2・10　設計ＣＢＲ

凍上抑制層 ＼ 路床材料	火山灰		砂		切込砂利 切込砕石	
	厚さ (cm)	設計CBR (%)	厚さ (cm)	設計CBR (%)	厚さ (cm)	設計CBR (%)
土（細粒）	52以下 53以上	3 3.5	28以下 29～54 55以上	3 3.5 4	10以下 11～20 21～37 38～52 53～78 79以上	3 3.5 4 5 6 8
火山灰		4		4	21以下 22～40 41～72 73以上	4 5 6 8
砂				5	24以下 25～65 66以上	5 6 8
切込砂利 切込砕石						10

各交通区分における置換厚と下層路盤および凍上抑制層の厚さの関係を，表－7・2・11，7・2・12，7・2・13に示す。

表－7・2・11　路床が土の場合

置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料 ＼ 交通区分		A交通		B交通		C交通	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	火山灰	40	15	55	0	50	0
	砂	40	15	55	0	50	0
	粗粒材	35	15	55	0	50	0
70	火山灰	40	20	55	0	50	0
	砂	40	20	55	0	50	0
	粗粒材	35	25	55	0	50	0
80	火山灰	40	30	55	15	55	0
	砂	35	35	55	15	55	0
	粗粒材	30	40	65	0	55	0
90	火山灰	40	40	55	20	70	0
	砂	35	45	55	20	70	0
	粗粒材	25	55	50	25	70	0
100	火山灰	35	55	55	30	70	15
	砂	35	55	55	30	70	15
	粗粒材	25	65	45	40	65	15
110	火山灰	35	65	55	40	70	20
	砂	35	65	55	40	70	20
	粗粒材	25	75	40	55	60	30

表－7・2・12　路床が火山灰または砂で凍上抑制層が粗粒材の場合

置換厚さ(cm)と路床材料 ＼ 交通区分 厚さ(cm)		A　交　通		B　交　通		C　交　通	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	火山灰	35	15	50	0	40	0
	砂	30	20	45	0	35	0
70	火山灰	30	30	55	0	45	0
	砂	25	35	55	0	45	0
80	火山灰	25	45	50	15	40	15
	砂	25	45	40	25	35	20
90	火山灰	25	55	45	30	70	0
	砂	25	55	40	35	45	25
100	火山灰	25	65	40	45	55	25
	砂	20	70	40	45	45	35
110	火山灰	20	80	40	55	45	45
	砂	20	80	40	55	45	45

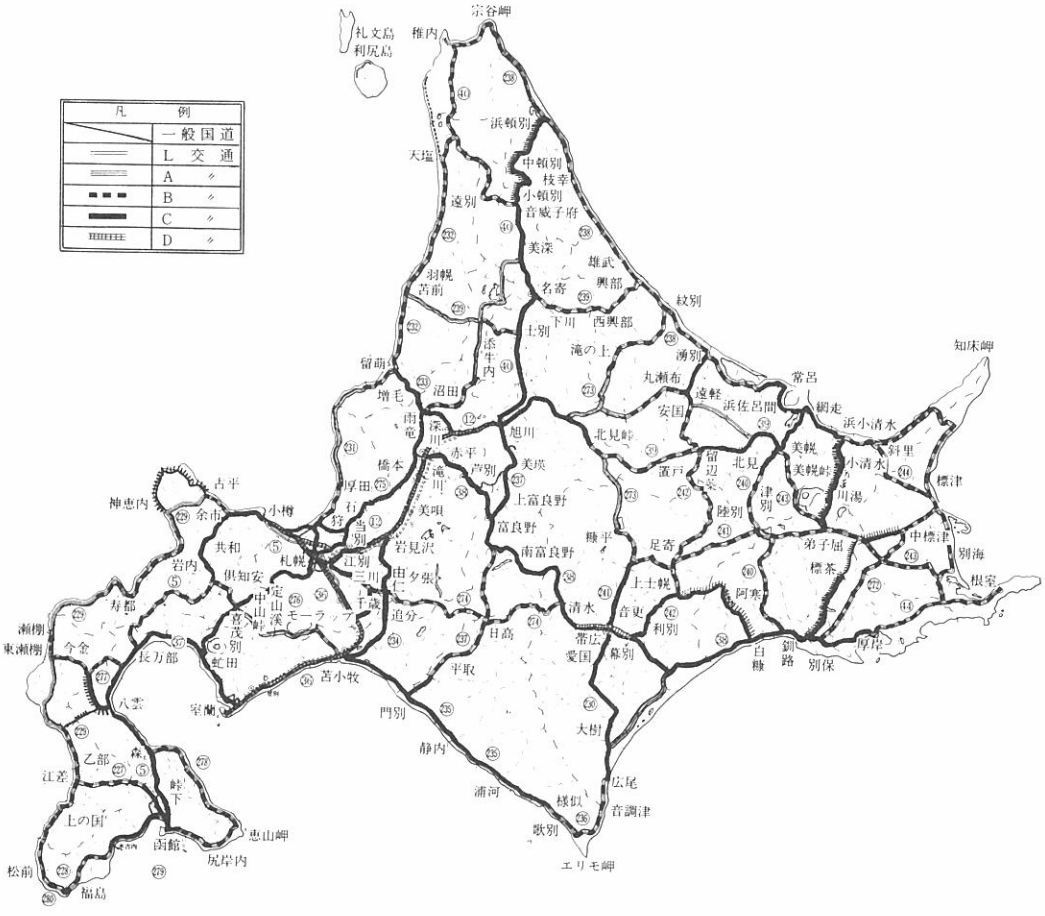
表－7・2・13　路床と凍上抑制層が同種材料の場合

置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料 ＼ 交通区分 厚さ(cm)		A　交　通		B　交　通		C　交　通	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	火山灰	35	15	50	0	40	0
	砂	30	20	45	0	35	0
	粗粒材	15	35	25	20	15	20
70	火山灰	35	25	55	0	45	0
	砂	30	30	45	15	45	0
	粗粒材	15	45	25	30	15	30
80	火山灰	35	35	50	15	40	15
	砂	30	40	45	20	35	20
	粗粒材	15	55	25	40	15	40
90	火山灰	35	45	50	25	60	15
	砂	30	50	45	30	55	25
	粗粒材	15	65	25	50	30	50
100	火山灰	35	55	50	35	60	20
	砂	30	60	45	40	55	25
	粗粒材	15	75	25	60	30	50
110	火山灰	35	60	50	45	60	30
	砂	30	70	45	50	55	35
	粗粒材	15	85	25	70	30	60

昭和54年からは，北海道開発局でＤ交通対応区間を設け実施することとした。昭和55年における北海道開発局の路線別交通区分は図－7・2・7のとおりである。ただし，北海道開発局ではＬ交通の対応区間はない。舗装構成は，表－7・2・14のとおりである。

表－7・2・14　舗装混合物の構成

名　　称		L (cm)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)
表層(摩耗層含)	細粒度ギャップアスファルトコンクリート	3	3	4	4	5
中　間　層	粗粒度アスファルトコンクリート	—	—	—	5	6
基　　層	同　　上	4	4	5	5	6
上層路盤	アスファルト安定処理	5	5	6	6 6	6 6 6



図－7・2・7　交通区分図（昭和55年）

アスファルト舗装要綱の改訂に伴って，設計CBRの区分が変ったことにより，凍上抑制層のCBRと路床のCBRとを合成して求めた設計CBRは，表－7・2・15のとおりである。

表－7・2・15　設計ＣＢＲ

凍上抑制層材料 ＼ 路床の材料	火山灰		砂		切込砂利、切込砕石等粗粒材	
	厚さ（cm）	設計ＣＢＲ	厚さ（cm）	設計ＣＢＲ	厚さ（cm）	設計ＣＢＲ
土		3	54以下	3	20以上	3
					21～52	4
			55以上	4	53～78	6
					79～以上	8
火山灰		4		4	40以下	4
					41～72	6
					73以上	8
砂				4	24以下	4
					25～65	6
					66以上	8
切込砂利，切込砕石等粗粒材						8

また，路盤工および凍上抑制層の厚さは，計算から求めた値の端数を切り上げて５cm単位とすることとし，凍上抑制層の最小厚さを施工性から考えて15cmと定めている。

この場合，差引いた厚さが15cm未満の場合は，その厚さを増して15cmとするか，またはその上の材料と同一とするかは，経済性を考慮して凍上抑制層が火山灰，砂の場合は，差引いて求められた厚さが８cm未満で下層路盤と同一とし，８cm以上の場合は厚さを増して15cmとする。粗粒材の場合では13cm未満であれば路盤工と同一にし，13cm以上の場合は厚さを増して15cmとして80mm級の材料とすることとした。

ＬおよびＤ交通の区分が設けられたことにより，置換厚と下層路盤および凍上抑制層の厚さの関係は表－７・２・16，７・２・17，７・２・18に示す。

表－７・２・16　路床が土の場合

置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料＼交通区分		A交通		B交通		C交通		D交通		L交通	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	火山灰	40	15	60	0	55	0	65	0	25	25
	砂	40	15	60	0	55	0	65	0	25	25
	粗粒材	50	0	60	0	55	0	65	0	20	30
70	火山灰	40	20	60	0	55	0	65	0	25	35
	砂	40	20	60	0	55	0	65	0	25	35
	粗粒材	40	20	60	0	55	0	65	0	20	40
80	火山灰	40	30	65	0	55	0	65	0	25	45
	砂	40	30	65	0	55	0	65	0	25	45
	粗粒材	40	30	65	0	55	0	65	0	15	55
90	火山灰	40	40	60	15	55	15	65	0	25	55
	砂	40	40	60	15	55	15	65	0	20	60
	粗粒材	40	40	50	25	65	0	65	0	15	65
100	火山灰	40	50	60	25	55	20	65	0	25	65
	砂	40	50	60	25	55	20	65	0	20	70
	粗粒材	30	60	50	35	45	30	65	0	15	75
110	火山灰	40	60	60	35	55	30	65	15	25	75
	砂	40	60	60	35	55	30	65	15	20	80
	粗粒材	20	80	40	55	30	55	50	25	15	85

表－７・２・17　路床が火山灰または砂で凍上抑制層が粗粒材の場合

置換厚さ(cm)と路床材料＼交通区分		A交通		B交通		C交通		D交通		L交通	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	火山灰	50	0	50	0	45	0	50	0	20	30
	砂	50	0	50	0	45	0	50	0	15	35
70	火山灰	40	20	55	0	45	0	50	0	15	45
	砂	30	30	55	0	45	0	50	0	15	45
80	火山灰	40	30	50	15	55	0	50	0	15	55
	砂	30	40	40	25	30	25	50	0	15	55
90	火山灰	30	50	50	25	45	20	55	0	15	65
	砂	30	50	40	35	30	35	55	0	15	65
100	火山灰	30	60	40	45	30	45	50	15	15	75
	砂	20	70	40	45	30	45	35	30	15	75
110	火山灰	20	80	40	55	30	55	50	25	15	85
	砂	20	80	40	55	30	55	35	40	15	85

表－7・2・18　路床と凍上抑制層が同種材料の場合

置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料 ＼ 交通区分 厚さ(cm)		A交通		B交通		C交通		D交通		L交通	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	火山灰	40	15	50	0	45	0	50	0	20	30
	砂	40	15	50	0	45	0	50	0	20	30
	粗粒材	20	30	30	15	20	15	25	0	15	35
70	火山灰	40	20	55	0	45	0	50	0	20	40
	砂	40	20	55	0	45	0	50	0	20	40
	粗粒材	20	40	30	25	20	25	20	15	15	45
80	火山灰	40	30	50	15	45	15	50	0	20	50
	砂	40	30	50	15	45	15	50	0	20	50
	粗粒材	20	50	30	35	20	35	20	25	15	55
90	火山灰	40	40	50	25	45	20	55	0	20	60
	砂	40	40	50	25	45	20	55	0	20	60
	粗粒材	20	60	30	45	20	45	20	35	15	65
100	火山灰	40	50	50	35	45	30	50	15	20	70
	砂	40	50	50	35	45	30	50	15	20	70
	粗粒材	20	70	30	55	20	55	20	45	15	75
110	火山灰	40	60	50	45	45	40	50	25	20	80
	砂	40	60	50	45	45	40	50	25	20	80
	粗粒材	20	80	30	65	20	65	20	55	15	85

(3)　北海道土木部の設計要領

昭和41年度の土木部道路課「道路工事設計書作成要項及設計基準」によると「舗装工種はアスファルト舗装を原則」とすることとし「一般に表層はトペカ式アスファルトコンクリート5㎝厚，基層は粗粒式アスファルトコンクリート5㎝厚を設けることを標準」としている。

上層路盤は「水締砕石基礎工，滲透式アスファルト乳剤基礎工，アスファルト安定処理基礎工を行うものとする。その厚さは5㎝を標準とする」。また，アスファルト安定処理基礎工を施工するときは「その厚さを若干増加し基層を省略するか，または上層路盤，基層の厚さを各若干減少」することとしている。

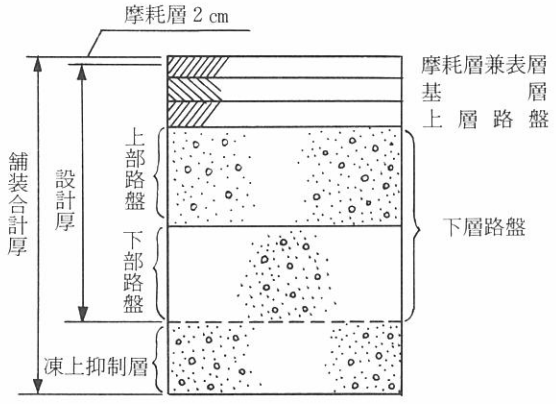
路盤工の厚さは，凍結深度および路床支持力の双方から定める。舗装を含めた設計全厚の標準は表－7・2・19によるものとし，在来路盤の状態によりその有効厚を全厚の中に考慮することにしている。

また，下層路盤工は2つに分けるのを標準とし，上部路盤の材料は40㎜級の切込砂利，切込砕石とし，その厚は30㎝程度と定めた。下部の路盤材料は「主として凍上防止材と考えて，現場の砂，火山灰，粒径80㎜級の切込砂利，切込砕石等」とし「最下層には必要に応じ砂等による10～15㎝のフィルター層を考慮」することにした。

昭和43年度になると「舗装の合計厚又は路盤の厚さは凍結深度又は路床の設計CBRと交通条件により定めるもの」とし「在来路盤の利用については地下排水，汚染の状態を調査し，有効なものを合計厚の中に考慮する」ものとした。また「凍結融解期のCBR値の測定が困難なため，北海道開発局に於て行った美々試験道路の結果を参考にして，設計CBR 3として構造の設計をする」ことにしている。舗装の構成を図－7・2・8に示す。

表－7・2・19　設計全厚の標準

土木現業所名	舗　装	特改4種	凍雪害防止 特改2種	摘　　要
	(cm)	(cm)	(cm)	
函館，室蘭	60	50	35	
函館、小樽 室蘭の各一部	70	55	40	一部とは函館の北部，小樽の南部、室蘭の山間部
札幌、小樽 留萌、稚内 網走	80	65	45	
旭川、帯広 釧路と札幌 稚内網走の一部	90	70	50	一部とは札幌の北部，稚内，網走の山間部
旭川、帯広の各一部	100	80	60	一部とは旭川，帯広の山間部



図－7・2・8　舗装の構造

舗装構造の標準は表－7・2・20のとおりであり，A・B・C交通の3区分とした。

表－7・2・20　舗装の構造

名　　称	材　料　規　格	A交通 (cm)	B交通 (cm)	C交通 (cm)
摩耗層兼表層	トペカ式アスファルトコンクリート	4	4	4
中　間　層	粗粒式アスファルトコンクリート	—	—	5
基　　層	粗粒式アスファルトコンクリート	5	5	5
上層路盤	アスファルト安定処理	6	12	12
下層路盤	修正CBR≧30	25	25	35
	修正CBR≧20	10	25	20
凍上抑制層				

下層路盤は２つの層に分けることとし，上部路盤材料は粒径40㎜級，修正 CBR ≧30の切込砂利，切込砕石とし，厚さは25～30㎝，下部路盤材料は粒径80㎜級，修正 CBR ≧20の切込砂利，切込砕石とし，10～25㎝の厚さとする。

凍上抑制層の材料は，現地産の砂，火山灰，粒径80㎜級の切込砂利，切込砕石とする。

また，路盤工，凍上抑制層の厚さは，施工性から５㎝単位に丸めることにしている。

昭和45年度では，舗装構造が表－７・２・21のとおりとなる。

表－７・２・21　舗装の構造

名　　称	材　料　規　格	A交通 (cm)	B交通 (cm)	C交通 (cm)
摩耗層兼表層	トペカ式アスファルトコンクリート	3	3	4
基　　層	粗粒式アスファルトコンクリート	5	5	10
上層路盤	アスファルト安定処理	6	12	12
下層路盤	修正　ＣＢＲ≧30	31	30	35
	修正　ＣＢＲ≧20	—	13	20
凍上抑制層				

また「海岸線の砂地盤帯や，良質の火山灰地帯などの，難凍上性材料からなる地山，又は50㎝程度以上のそれらの盛土路床となる場合は，それを凍上抑制層として，下層路盤以上の支持力層のみを設ける」ものとする。凍上や風化のおそれのない岩ずりを１ｍ程度以上盛り上げた路床の場合も，前記に準ずることとした。

昭和47年の設計要領から「舗装の設計 CBR は，路床及び凍上抑制層の CBR を合成して求める。この場合，凍上抑制層材料及び土の CBR は次の値とする。

土＝３　　火山灰＝４　　砂＝５　　粗粒材＝10

ただし，凍上抑制層材料の CBR が路床の CBR より小さい場合は合成しないで凍上抑制層材料の CBR とする」となる。

舗装構造はＡ・Ｂ交通のみが表－７・２・22に示されている。

表－７・２・22　舗装の構造

名　　称	材　料　規　格	A　交　通	B　交　通
		厚　(cm)	厚　(cm)
摩耗層兼表層	トペカ式アスファルトコンクリート	3	3
基　　層	粗粒式アスファルトコンクリート	4	5
上層路盤	アスファルト安定処理	5	6
下層路盤	修正ＣＢＲ≧30	B	B
凍上抑制層		X	X

Ａ交通における舗装構成例を図－７・２・９に示す。



図－7・2・9　A交通舗装断面

道路改良，特改，凍雪害防止工事を前提とする場合の路盤厚は，舗装の合計厚（H_1）よりA・B交通で25cm（表層，基層，上層路盤および上部路盤に相当する厚さ）を差引いたものとする。

下層路盤および凍上抑制層の厚さは，表－7・2・23のとおりである。

表－7・2・23　下層路盤および凍上抑制層の厚さ

置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料 ＼ 交通区分	厚さ(cm)	A交通 下層路盤厚(cm)	A交通 凍上抑制層厚(cm)	B交通 下層路盤厚(cm)	B交通 凍上抑制層厚(cm)
60	砂	36	15	60	0
	粗粒材	35	15	60	0
70	砂	36	22	60	0
	粗粒材	33	25	60	0
80	砂	35	33	66	0
	粗粒材	28	40	66	0
90	砂	35	43	61	15
	粗粒材	28	50	51	25
100	砂	33	55	61	25
	粗粒材	28	60	51	35

昭和52年度からは，舗装構造が表－7・2・24のとおりとなる。

表－7・2・24　舗装の構造

名称	材料規格	A交通(cm)	B交通(cm)	C交通〔I〕置換厚80cm以下(cm)	C交通〔II〕置換厚90cm以上(cm)
表層(摩耗層含む)	細粒度アスファルトコンクリート安定度≧ 350kg	3	4	4	4
中間層	粗粒度アスファルトコンクリート安定度≧ 500kg			5	5
基層	同上	4	5	5	5
上層路盤	アスファルト安定処理　安定度≧ 350kg	5	6	6	6
下層路盤	40mm級粗粒材　修正ＣＢＲ≧30	B	B	B	B
凍上抑制層		X	X	X	X

昭和55年からL交通の区分が示され，路盤工および凍上抑制層の厚さは，表－7・2・25～7・2・27のとおりである（A・B・C交通は，昭和53年から）。

表－7・2・25　路床が土の場合

置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料 ＼ 交通区分		L 交通		A 交通		B 交通		C 交通	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	火山灰	30	20	40	15	60	0	55	0
	砂	30	20	40	15	60	0	55	0
	粗粒材	20	30	50	0	60	0	55	0
70	火山灰	30	30	40	20	60	0	55	0
	砂	30	30	40	20	60	0	55	0
	粗粒材	20	40	40	20	60	0	55	0
80	火山灰	30	40	40	30	65	0	55	0
	砂	30	40	40	30	65	0	55	0
	粗粒材	15	55	40	30	65	0	55	0
90	火山灰	30	50	40	40	60	15	55	15
	砂	30	50	40	40	60	15	55	15
	粗粒材	15	65	40	40	50	25	65	0
100	火山灰	30	60	40	50	60	25	55	20
	砂	30	60	40	50	60	25	55	20
	粗粒材	15	75	30	60	50	35	45	45
110	火山灰	30	70	40	60	60	35	55	30
	砂	30	70	40	60	60	35	55	30
	粗粒材	15	85	20	80	40	55	30	55

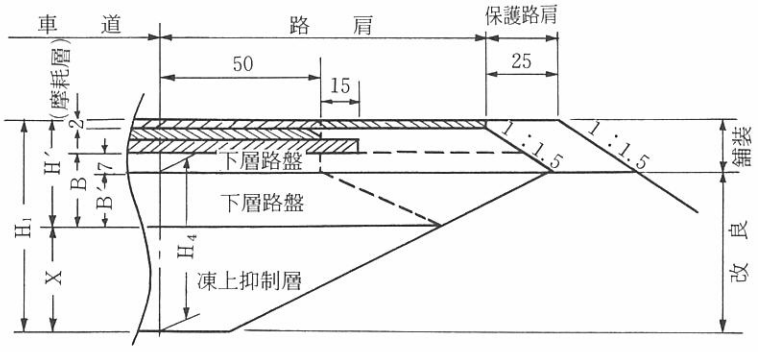
表－7・2・26　路床が火山灰または砂で凍上抑制層が粗粒材の場合

置換厚さ(cm)と路床材料 ＼ 交通区分		L 交通		A 交通		B 交通		C 交通	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	火山灰	20	30	50	0	50	0	45	0
	砂	15	35	50	0	50	0	45	0
70	火山灰	15	45	40	20	55	0	45	0
	砂	15	45	30	30	55	0	45	0
80	火山灰	15	55	40	30	50	15	55	0
	砂	15	55	30	40	40	25	30	25
90	火山灰	15	65	30	50	50	25	45	20
	砂	15	65	30	50	40	35	30	35
100	火山灰	15	75	30	60	40	45	30	45
	砂	15	75	20	70	40	45	30	45
110	火山灰	15	85	20	80	40	55	30	55
	砂	15	85	20	80	40	55	30	55

表－7・2・27　路床と凍上抑制層が同種材料の場合

置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料 ＼ 交通区分		L 交通		A 交通		B 交通		C 交通	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	火山灰	30	20	40	15	50	0	45	0
	砂	30	20	40	15	50	0	45	0
	粗粒材	15	35	20	30	30	15	20	15
70	火山灰	30	30	40	20	55	0	45	0
	砂	30	30	40	20	55	0	45	0
	粗粒材	15	45	20	40	30	25	20	25
80	火山灰	30	40	40	30	50	15	45	15
	砂	30	40	40	30	50	15	45	15
	粗粒材	15	55	20	50	30	35	20	35
90	火山灰	30	50	40	40	50	25	45	20
	砂	30	50	40	40	50	25	45	20
	粗粒材	15	65	20	60	30	45	20	45
100	火山灰	30	60	40	50	50	35	45	30
	砂	30	60	40	50	50	35	45	30
	粗粒材	15	75	20	70	30	55	20	55
110	火山灰	30	70	40	60	50	45	45	40
	砂	30	70	40	60	50	45	45	40
	粗粒材	15	85	20	80	30	65	20	65

昭和53年のアスファルト舗装要綱改訂に伴い，置換厚と下層路盤厚との関係を，図－7・2・10，表－7・2・28に示す。なお，下層路盤工厚のうち，上部7㎝は舗装工事の施工時に施工するものである。



図－7・2・10　舗装構成諸元図

表－7・2・28　路盤構成厚（路床と凍上抑制層が同種材料の場合）

交通区分		A交通								
置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料	厚さ(cm)	下層路盤総厚 B (cm)	B′ (cm)	凍上抑制層厚 X (cm)	舗装設計厚 H′－2 (cm)	改良凍雪害施工厚 H_4 (cm)	T_A (cm)	設計CBR (%)	舗装設計全厚 H′ (cm)	舗装合計厚 H_1 (cm)
60	火山灰	40	33	15	50	48	19	4	52	67
	砂	40	33	15	50	48	19	4	52	67
	粗粒材	20	13	30	30	43	14	8	32	62
70	火山灰	40	33	20	50	53	19	4	52	72
	砂	40	33	20	50	53	19	4	52	72
	粗粒材	20	13	40	30	53	14	8	32	72
80	火山灰	40	33	30	50	63	19	4	52	82
	砂	40	33	30	50	63	19	4	52	82
	粗粒材	20	13	50	30	63	14	8	32	82
90	火山灰	40	33	40	50	73	19	4	52	92
	砂	40	33	40	50	73	19	4	52	92
	粗粒材	20	13	60	30	73	14	8	32	92
100	火山灰	40	33	50	50	83	19	4	52	102
	砂	40	33	50	50	83	19	4	52	102
	粗粒材	20	13	70	30	83	14	8	32	102
110	火山灰	40	33	60	50	93	19	4	52	112
	砂	40	33	60	50	93	19	4	52	112
	粗粒材	20	13	80	30	93	14	8	32	112

昭和40年以降の設計要領からみた舗装構成の変遷を，表－7・2・29に示す。

表－7・2・29　舗装構成の変遷

年度	舗装（A交通）			特四		
	表層	基層	上層路盤	表層	上層路盤	総厚
40	トペカ 5 cm	粗粒式アスコン 5 cm	水締砕石基礎工 乳剤基礎工 アスファルト安定処理 5 cm	トペカ 4 cm	乳剤基礎工	cm $H_2=H_1-(10-20)$
42	(1) トペカ 5 cm (2) トペカ 5 cm	粗粒式アスコン 5 cm なし	水締砕石基礎工 5 cm アスファルト安定処理 6 cm	(1) トペカ 3 cm (2) トペカ 4 cm	アスファルト安定処理 6 cm 乳剤基礎工 5 cm	—
43	トペカ 4 cm	粗粒式アスコン 5 cm	アスファルト安定処理工 6 cm	—	—	—
44	—	—	—	(1) トペカ 3 cm (2) トペカ 4 cm	乳剤基礎工 5 cm セメント系 安定処理工 12～15cm	$H_2=H_1-10$cm
45	トペカ 3 cm	粗粒式アスコン 5 cm	アスファルト安定処理工 6 cm	トペカ 3 cm	アスファルト安定処理 5 cm	—
47	トペカ 3 cm	粗粒式アスコン 4 cm	アスファルト安定処理工 5 cm	—	—	—
52	細粒度アスコン 3 cm 摩耗層2 cmは総厚に含まない	粗粒度アスコン 4 cm	アスファルト安定処理工 5 cm	細粒度アスコン 3 cm 摩耗層2 cmは総厚に含まない	アスファルト安定処理 5 cm	$H_2=H_1-4$ cm

〔注〕　H_1：舗装総厚
　　H_2：特四総厚

(4)　北海道住宅都市部の実施要綱

昭和48年度の街路事業実施要綱には，舗装の合計厚について「路床の設計CBRと交通条件及びその地方の凍結深度により定める」とし「気象条件の合計厚と設計CBR，交通条件の合計厚とを比較して大きい方の厚さを設計に用いる」ことにしている。

下層路盤の材料は40mm級で修正CBR 30以上の切込砂利，切込砕石などとし，凍上抑制層材料は，現地産の難凍上性の砂，火山灰または粒度不揃いの切込砂利，切込砕石等とする。

表層混合物の上部2 cmは摩耗層と考え，この厚さは設計の計算に含めず，舗装の設計CBRは，路床および凍上抑制層のCBRを合成して求めることにしている。すなわち，CBRは次のとおりである。

土＝3　　火山灰＝4　　砂＝5　　粗粒材＝10

表－7・2・30　舗　装　構　成

名　　称	材　　料　　規　　格	A交通 (cm)	B交通 (cm)	C交通 (cm)
表層(摩耗層含)	細粒度アスファルトコンクリート　安定度≧ 500kg	3	3	4
基　　層	粗粒度アスファルトコンクリート　安定度≧ 500kg	4	5	5
上層路盤	アスファルト安定処理　安定度≧ 350kg	5	6	6 6
下層路盤	40㎜級粗粒材　修正ＣＢＲ≧ 30			
凍上抑制層				

各交通区分における置換厚と下層路盤および凍上抑制層の厚さの関係を，表－7・2・31に示す。

表－7・2・31　路床土が土の場合

置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料 ＼ 交通区分 厚さ(cm)		A交通 (cm)		B交通 (cm)		C交通 (cm)	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	砂	36	15	60	0	77	0
	粗粒材	35	15	60	0	77	0
70	砂	36	22	60	0	77	0
	粗粒材	33	25	60	0	77	0
80	砂	35	33	66	0	77	0
	粗粒材	28	40	66	0	70	0
90	砂	33	45	61	15	77	0
	粗粒材	28	50	51	25	77	0
100	砂	33	55	61	25	70	15
	粗粒材	28	60	51	35	70	15

特殊な場合の路盤工の厚さについては次のように決めている。「海岸線の砂地盤帯や，良質な火山灰地帯などの難凍上性材料から成る地山の場合は，凍上抑制層を省略して，路床の設計CBR値から交通条件に適合する舗装断面を決定する」こととし「凍上や風化の恐れのない岩ずりを１ｍ程度以上盛り上げた路床がある場合も上記に準ずる」ことにしている。ただし，局部的な個所（200ｍ未満）は前後の路盤工厚と同一とし，岩盤個所は「凍上抑制層以下を省略して，設計CBR＝10として断面を決定する」。

昭和51年度になると，各交通区分における置換厚と下層路盤および凍上抑制層の厚さの関係が若干変更となる（表－7・2・32）。

表－7・2・32　路床が土の場合

交通区分 / 置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料		A 交通		B 交通		C 交通	
		下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚	下層路盤厚	凍上抑制層厚
60	砂	36	15	60	0	70	0
	粗粒材	35	15	60	0	70	0
70	砂	36	22	60	0	70	0
	粗粒材	33	25	60	0	70	0
80	砂	35	33	66	0	70	0
	粗粒材	28	40	66	0	70	0
90	砂	35	43	61	15	70	0
	粗粒材	28	50	51	25	70	0
100	砂	33	55	61	25	64	15
	粗粒材	28	60	51	35	64	15

昭和52年から舗装構成は表－7・2・33のとおり変更になった。

表－7・2・33　舗　装　構　成

名称	材料規格	A交通 (cm)	B交通 (cm)	C交通 〔Ⅰ〕 置換厚80cm以下 (cm)	C交通 〔Ⅱ〕 置換厚90cm以下 (cm)
表層(摩耗層含む)	細粒度アスファルトコンクリート 安定度≧ 350kg	3	4	4	4
中間層	粗粒度アスファルトコンクリート 安定度≧ 500kg			5	5
基層	同上	4	5	5	5
上層路盤	アスファルト安定処理　安定度≧ 350kg	5	6	6 6	6
下層路盤	40㎜級粗粒材　修正ＣＢＲ≧30	B	B	B	B
凍上抑制層		X	X	X	X

T_A

アスファルト舗装の路盤から表層まで，すべて表層，基層用加熱アスファルト混合物で造ろうとする場合に必要な厚さをいう。

過去のアスファルト舗装の構造設計では，単に舗装の総厚だけを議論しており，舗装の耐久性に与える路盤の安定処理や加熱アスファルト混合物層の厚さなどの効果を具体的に表現する手法がなかった。1962年に公表されたAASHO道路試験の成果を大幅に導入したアスファルト舗装要綱（昭和42年）では，構造設計で舗装の総厚だけではなく T_A によって舗装の質をも規定することができるようになった。

また，置換厚さと下層路盤および凍上抑制層厚を表－7・2・34に示す。

表－7・2・34　路床が土の場合

交通区分 / 置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料		A　交　通		B　交　通		C　交　通	
		下　層 路盤厚	凍上抑 制層厚	下　層 路盤厚	凍上抑 制層厚	下　層 路盤厚	凍上抑 制層厚
60	火山灰	40	15	55	0	50	0
	砂	40	15	55	0	50	0
	粗粒材	35	15	55	0	50	0
70	火山灰	40	20	55	0	50	0
	砂	40	20	55	0	50	0
	粗粒材	35	25	55	0	50	0
80	火山灰	40	30	55	15	55	0
	砂	35	35	55	15	55	0
	粗粒材	35	40	65	0	55	0
90	火山灰	40	40	55	20	70	0
	砂	35	45	55	20	70	0
	粗粒材	25	55	50	25	70	0
100	火山灰	35	55	55	30	70	15
	砂	35	55	55	30	70	15
	粗粒材	25	65	45	40	65	15
110	火山灰	35	65	55	40	70	20
	砂	35	65	55	40	70	20
	粗粒材	25	75	40	55	60	30

昭和54年になると，下層路盤および凍上抑制層の厚さが変った。表－7・2・35にそれを示す。

表－7・2・35　路床が土の場合

交通区分 / 置換厚さ(cm)と凍上抑制層材料		A　交　通		B　交　通		C　交　通	
		下　層 路盤厚	凍上抑 制層厚	下　層 路盤厚	凍上抑 制層厚	下　層 路盤厚	凍上抑 制層厚
60	火山灰	40	15	60	0	55	0
	砂	40	15	60	0	55	0
	粗粒材	50	0	60	0	55	0
70	火山灰	40	20	60	0	55	0
	砂	40	20	60	0	55	0
	粗粒材	40	20	60	0	55	0
80	火山灰	40	30	65	0	55	0
	砂	40	30	65	0	55	0
	粗粒材	40	30	65	0	55	0
90	火山灰	40	40	60	15	55	15
	砂	40	40	60	15	55	15
	粗粒材	40	40	50	25	65	0
100	火山灰	40	50	60	25	55	20
	砂	40	50	60	25	55	20
	粗粒材	30	60	50	35	45	30
110	火山灰	40	60	60	35	55	30
	砂	20	60	60	35	55	30
	粗粒材	20	80	40	55	30	55

(5)　日本道路公団の設計要領

日本道路公団では，昭和45年１月〝今後の設計にあたっては，当要領によって実施するよう〟にと設計要領を作成し通知した。

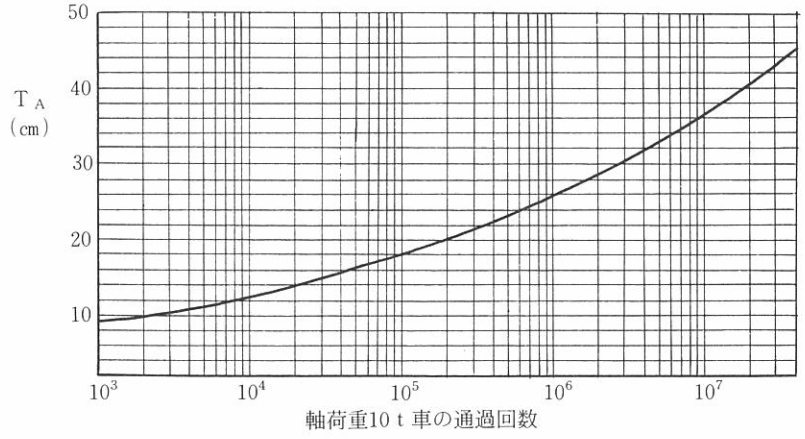
交通量の解析については，AASHO の道路試験結果をとり入れ，普通貨物と大型バスとの交

通量を軸荷重10ｔ車に換算して設計に用いることとした。換算係数には，以前の要領と多少変って10年間の累積交通量に大型車１台当り1.1を乗じて求めている。なお，交通量は全国高速道路網計画交通量報告書に示される誘発交通を含む交通量とする。

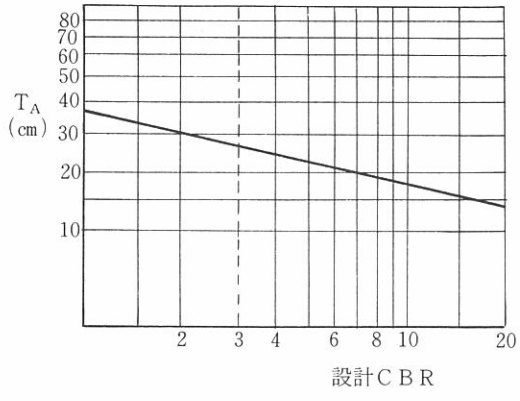
換算舗装厚 T_A を決定するための路床土の CBR が設計 CBR となる。この値は路床面下１ｍ間の平均 CBR とし，道路延長方向に設計 CBR のバラッキがある場合は，施工性等を十分に考慮して小規模工事では500ｍ，大型工事では2,000ｍ以内はその区間の設計 CBR の最小値を採用し，舗装厚の変更は行わないことを原則とした。

舗装全厚については「必要とする T_A を決定した後，現地材料及び気象条件，施工性等を考慮して決定」する。

T_A は交通量の解析で求めた累積10ｔ換算軸数から，図－７・２・11で求め，図－７・２・12の CBR ＝３の線上にプロットし斜線に平行線を引き，求めた設計 CBR から垂線を上げ，新たに引いた斜線との交点の T_A を読み取る。これが求める T_A である。



図－７・２・11　T_A と軸荷重10ｔ車の通過回数との関係



図－７・２・12　設計ＣＢＲと T_A との関係

求めた総厚は，T_A に応じて表－７・２・36に示す舗装全厚の範囲内で最も経済的な全厚を決定し，各部厚は舗装全厚を満足する T_A を各層に配分して決定する。

やむを得ず舗装最小厚より薄くする場合には，表－７・２・36より５㎝を超えて薄くしてはならないとしている。

表－7・2・36 舗 装 全 厚

T_A (cm)	20以下	21～25	26～30	31～35	36以上
舗装最小厚 (cm)	35	40	45	50	55
舗装最大厚 (cm)	50	55	60	65	70

T_A の計算には，次式を用いる。

$T_A = a_1 T_1 + a_2 T_2 + a_3 T_3$　　a_1，a_2，a_3：等値換算係数（表－7・2・37）

T_1，T_2，T_3：それぞれ表層および基層，上層路盤，下層路盤の厚さ（cm）

表－7・2・37 等 値 換 算 係 数

T	工法および材料	条　　件	等値換算係数		
			a_1	a_2	a_3
T_1	アスファルト表層および基層		1.00	—	—
T_2	加熱アスファルト安定処理	タイプⅠ　安定度 400kg以上	—	0.80	—
		タイプⅡ　安定度 300kg以上	—	0.68	—
	粒度調整砕石	修正ＣＢＲ　80以上	—	0.32	—
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ　30～40kg/㎠	—	0.45	—
T_3	切込砕石および切込砂利	修正ＣＢＲ　30以上	—	—	0.25
	セメント安定処理	修正ＣＢＲ　60以上	—	—	0.28

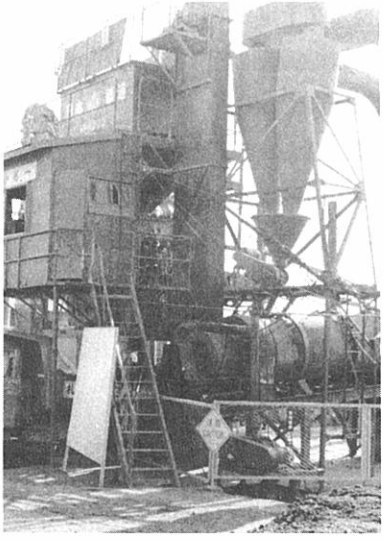
舗装各部の標準厚および一層施工厚は，表－7・2・38による。

表－7・2・38 舗装各部の標準厚および一層施工厚

舗　装　各　部		各 部 厚 (cm)	一層施工厚 (cm)
表層および基層	表　層	4～5	4～5
	基　層	5～15	5～10
上層路盤	アスファルト安定処理	5～20	5～10
	粒度調整砕石	10～20	10～15
	セメント安定処理※	10～20	10～20
下層路盤	切込砕石および砂利	10～30	10～20
	セメント安定処理	10～20	10～20

※：セメント安定処理路盤上に直接アスファルト混合物を舗設する場合のアスファルト混合物層の合計厚は15cm以上でなければならない。

凍結融解を受ける寒冷地においては，その地区の凍結深さを求め，凍結深さが舗装全厚より大きい場合，凍結深さまで凍上抑制層を設けることにしている。この場合には，下層路盤を厚くするか，凍上しにくい現地材料が近くにあり，置換えした方がよいかを十分に検討し，経済比較をして決定する。なお，下層路盤を厚くしても，増加部分についてはT_Aの計算には含めないものとする。



昭和38年ごろのアスファルトプラント
（提供：三浦　宏）

設計 CBR

図　design CBR

舗装の厚さを決めるときに用いる路床土の CBR。設計 CBR は，路床土がほぼ一様な区間内で，道路延長方向と路床の深さ方向とについて求めた幾つかの CBR の測定値から，それらを代表するように決めたものである。

路床土の CBR は現地の状況に応じ乱さない試料または乱した試料を用い，締固め時の含水比や密度などをできるだけ実際の状態に近づけて求めるように規定されている。アスファルト舗装要綱（昭和53年）では，通常自然含水比の乱した試料を用い，これを15cmモールドに 3 層に分けて入れ，各層67回ずつ突固めて 4 日間の水浸後に貫入試験を行うこととしている。

3）路床土の設計 CBR

昭和42年にアスファルト舗装要綱が再度改訂された。このころから CBR 設計法によって求めた舗装厚が，置換厚を超える地域が考えられるようになった。しかし，融解期の路床支持力の低下に関するデータがなかった。そこで，国道36号美々試験道路の調査結果を利用して，昭和43年から暫定的に凍上抑制層の上面における設計 CBR を 3 として，舗装構成を決めることとなる。この場合の凍上抑制層の厚さは最小30cmとした。

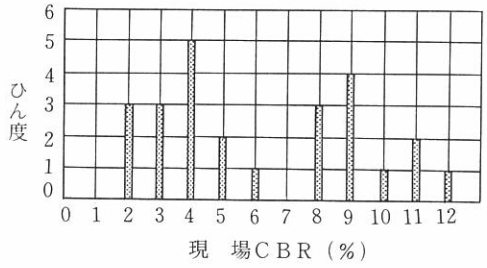
寒冷地における路床土の CBR は，凍結した路床土が春期に融解し，その支持力が最も低下した時に求める必要がある。しかし，舗装工事を実施する個所ごとに春期の融解時に，現地での CBR を実測することは容易ではない。すなわち，多くの労力と時間を必要とするばかりでなく，測定の精度についても問題がある。

そこで，路床の土質や凍上抑制層の種類ごとに，あらかじめ，設計 CBR が求められておれば，非常に都合がよいと考えた。北海道開発局では，供用中の道路を対象にして，現場 CBR を春の融解期に測定し，それに基づく設計 CBR を推定することとしたのである。

昭和45～46両年の春先の融解期に，路床支持力を全道的に調査し，その結果から路床土の土質

区分ごとに設計CBRを定め，これに基づいて求めた舗装厚と，その地域の置換厚の両者を比べ，大きい方の厚さをもとにして，舗装構成を決定することになったのである。

この調査は，昭和44年に施工した改良工事73地点について，路床面，凍上抑制層上面および路床面から30cm上の凍上抑制層の中間における現場CBRを昭和45年の4～5月の路床融解期に行った。また，翌46年には約10年以前に施工し，昭和46年度においてオーバーレイまたは打換えを予定している区間の35地点について同様の調査を行った。



図－7・2・13　路床土の融解期における現場CBR

(1)　路床土のCBR

一般に現場で普通土と呼んでいるものについての現場CBRの調査結果は，図－7・2・13に示すとおりである。

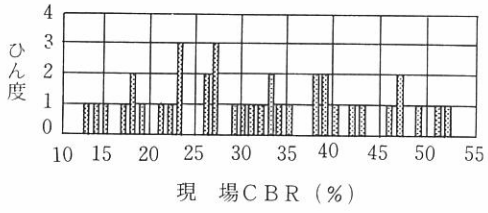
したがって，図－7・2・13から路床土の設計CBRは

$$\text{設計 CBR}=6.2-\frac{12-2}{3.18}=3.1$$

となり，設計CBR＝3とすることにした。

(2)　火山灰からなる凍上抑制層のCBR

凍上抑制層が火山灰の場合の現場CBRは，図－7・2・14の調査結果から



図－7・2・14　凍上抑制層（火山灰）の現場CBR

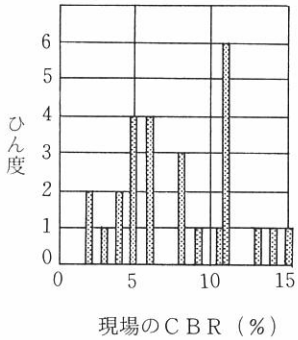
$$\text{設計 CBR}=31.24-\frac{52-13}{3.18}=19$$

となった。しかし，火山灰は凍結融解を繰り返すと風化が進み支持力が著しく低下することが過去の実験結果からわかっている。そこで，火山灰のCBR保存率を実験結果の最低値である20%と考えた。したがって，設計CBRは，19×0.2＝3.8となり，設計CBR＝4とした。

(3)　砂からなる凍上抑制層のCBR

凍上抑制層材料が砂の場合の現場CBRは，図－7・2・15の調査結果から次のとおりとした。

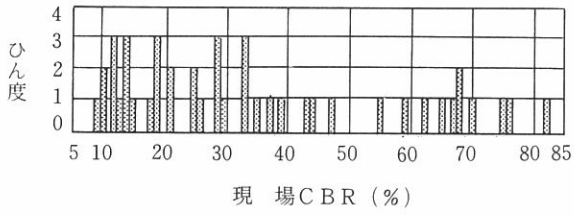
$$\text{設計 CBR}=8.46-\frac{15-4}{3.14}=5$$



図－7・2・15　凍上抑制層（砂）の現場のCBR

(4)　切込砂利などの粗粒材からなる凍上抑制層のCBR

図－7・2・16は凍上抑制層が切込砂利，切込砕石，岩くずなど粗粒材の現場CBRの調査結果である。



$$設計\ CBR=37.14-\frac{82-9}{3.18}=14.2$$

図－7・2・16 凍上抑制層（切込砂利）の現場ＣＢＲ

しかし，切込砂利については，火山灰と同様に凍結融解後の CBR に関する実験結果から，保存率を70％と仮定し，設計 CBR＝10とした。

(5) 凍上抑制層と在来路床の CBRの合成

北海道においては，凍上対策から凍上抑制層の厚さが一般に大きく，また，路床を構成する在来路床土と凍上抑制層がほぼ同じ程度に凍結融解の作用を受け，その支持力は低下する。したがって，両者の最小現場 CBR を合成して路床の設計 CBR とすることが，最も経済的であり，現場の実態に合ったものと考えた。

そこで，アスファルト舗装要綱に示す方法に従って合成した CBR を次式によって求めたものである。

$$設計\ CBR=\left(\frac{h_1\times 在来路床土の\ CBR^{\frac{1}{3}}+h_2\times 凍上抑制層の\ CBR^{\frac{1}{3}}}{100}\right)^3$$

ここに，h_1，h_2：それぞれ第一層…の厚さ（cm）

$h_1+h_2=100$

ただし，凍上抑制層の CBRが，その下層にある路床土の CBR より小さい場合には，合成しないで凍上抑制層の CBR を設計 CBR とする。

4）上層路盤の工法

上層路盤の工法としては，従来から採用されてきたアスファルトマカダム工法およびセメント安定処理工法に代って昭和38年ごろから加熱式のアスファルト安定処理工法が登場してきた。

(1) アスファルトマカダム工法

浸透式アスファルトマカダム工法は，昭和30年代後半まで各地で施工されてきた。この工法は施工法も簡単で比較的安価にできる利点があり，適当な骨材の得られる地方では，広く用いられたものである。

昭和35年度の北海道開発局の道路設計基準では，砕石が高価であったり，セメント安定処理工法では，交通処理上支障があったりの場合にのみ，アスファルト安定処理工法が採用できるとしたが，昭和38年度以降については，アスファルト安定処理工法が，上層路盤工の本命となっ

た。その理由について

「近年舗装工事の大型化に伴い，アスファルトマカダムについては，砕石の生産と需要との不一致により，舗装工程上大きな障害となっている。また，砕石の寸法，形状，汚損，湿潤について，絶えず施工者側とトラブルを生ずる工法であり，中々完璧な施工を期しがたいうらみがある。よって安価な切込砂利又は砕石をホット・ミックスする混合アスファルト安定処理工をアスファルト舗装の基礎工の本命として…。但し砕石の入手困難でない個所については，従来通り取捨選択されたい」

というようになって，ほぼ，昭和39年度から全道の浸透式アスファルトマカダム工法は，姿を消したのである。

(2) セメント安定処理工法

北海道開発局の昭和35年度道路設計基準には，セメント安定処理工法の採択基準として次のように定めている。

「路床の軟弱個処，又は砕石が高価な個処等では，セメント安定処理基礎工を採用する。セメント安定処理の主骨材（切込砂利等）には，全量に対して30％以上の路盤土（又は火山灰）を混入することが望ましい。使用セメント量は120kg/m³以下とし，施工厚は15cmを標準とする。ウッドのロードミキサを使用するセメント安定処理基礎の場合は，施工厚を10cmまで低下することができる」

としている。

昭和42年になると

「上層路盤用骨材の入手困難なところでは，下層路盤用材料をセメントで安定処理するものとする。ただし，この場合の粒度は40mm級とする。セメント安定処理の主骨材に切込砂利などの粗粒材料を使用する場合の使用セメント量は120kg/m³以下とし，その他は試験によって定めるものとする。施工厚は12cmを標準とする」

となる。



国道230号簾舞地区のロードミキサによる安定処理　（提供：三浦　宏）

昭和36～37年に施工された札幌開発建設部管内のセメント安定処理工は，表－7・2・39のとおりである。

表－7・2・39　札幌開発建設部管内の施工状況

路線／年度	国道38号	国道230号	国道233号	国道275号
昭和36年	—	簾舞　t＝10 A＝14,300m² C＝90kg/m³	秩父別　t＝15 A＝8,700m² C＝120kg/m³	菊水・雨竜　t＝15 A＝18,900m² C＝100kg/m³
37	赤平・上芦別　t＝15 A＝29,300m² C＝120kg/m³	—	—	雨竜・追分　t＝15 A＝6,600m² C＝110kg/m³

なお，昭和38年以降は施工実績がない。

(3)　アスファルト安定処理工法

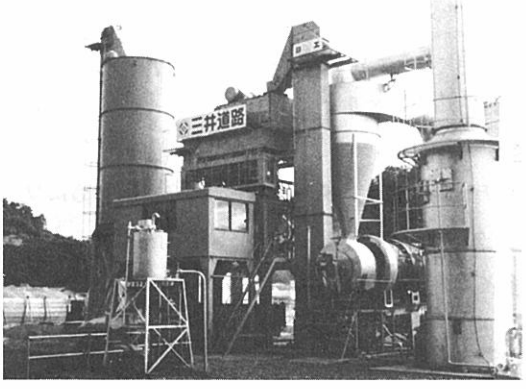
昭和34年から各地で試験舗装が行われたアスファルト安定処理工法は，良質の砕石が量的に入手困難となってきたこと，工事速度が大きく要求されるようになったことなどから登場してきた工法である。

昭和32年に初めてこの工法が施工され，以来各地の試験舗装の結果をふまえ，昭和38年から本格的な施工が行われるようになってきた。

北海道開発局設計基準の昭和35年版に採択する条件として

「砕石が高価で，セメント安定処理工では交通処理上障害となる箇所及び有機不純物が多くセメント処理の不安な場合には，アスファルト安定処理基礎工を採用する。但乳剤使用で常温混合の方法は，北海道の気象条件ではむずかしいから，加熱混合の方式による方が安全である」とし「此の場合，アスファルトの混合量は４％以下，主骨材はセメント安定処理工の場合に準じ，プラントは粒度別の区分を要しない。又施工厚は６cm以上とする」

とある。



当時のプラントの一例

昭和37年以降の設計基準には，特に採択の基準について記されてはいない。ただ「アスファルト安定処理工の場合のアスファルト混合量は４％以下，主骨材はセメント安定処理工の場合に準ずるものとし，施工厚は６cmを標準とする」とある。

昭和38年版には標準配合表にアスファルト量３～４％，フイラー量０～３％とあり，41年から厚さの表現が４～６cmとなっている。この表現は現在も変わっていない。

5）表層と基層

アスファルト舗装要綱の昭和36年版には「アスファルト表層は輪荷重に耐え，また寒暑，乾湿，凍結融解などのきびしい気象条件に抵抗しなければならないので，混合物は十分締固められて安定性，耐久性があり，交通・気象・路床路盤の条件に適したもの」とし，混合物については「混合，敷きならし，締固め，表面仕上げの各作業が容易で，材料の分離を起こさず均一なキメをつくり，所要の平たん性が得られるようにウオーカビリチー，フィニッシャビリチーのあるもの」でなければならないとなっている。

表層の工種として，次の４種類の混合物が採用されている。すなわち，密粒式アスファルトコンクリート（アスファルト4.5～7.5％），修正トペカ（アスファルト6.0～8.5％），トペカ（アスファルト7.0～9.5％），シートアスファルト（アスファルト9.5～12.0％）である。また，ワービット工法の場合のアスファルトモルタル（アスファルト12.0～15.0％）についても記されている。

昭和42年の改訂では，「表層は交通車両による摩耗とセン断に抵抗し，平たんですべりにくく，快適な走行ができ，また，雨水が下部に浸透するのを防ぐ機能をもったもの」であり，混合物については「所要の品質の材料を用い安定性と耐久性ならびに特に表層ではすべり抵抗性にすぐれ，混合，敷きならし，締固めおよび表面仕上げの各作業の容易な混合物」であるとなっている。

表層用の混合物としては「表層には密粒度アスファルトコンクリート，修正トペカを用いる」とし「積雪寒冷地においてタイヤチェーンによる摩耗を防ぐ目的で，アスファルトモルタルなどを表層の上に比較的薄い層で施工」することがあり「耐摩耗トペカを用いる場合には，その上部２㎝程度を摩耗層と考える」とある。

すなわち，密粒度アスファルトコンクリート（アスファルト5.0～7.0％），修正トペカ（アスファルト6.0～8.0％），トペカ・耐摩耗トペカ，ワービット工法の場合のアスファルトモルタルについて記されている。

通常のトペカについては詳しく記されておらず，耐摩耗トペカ（アスファルト8.0～9.5％）およびアスファルトモルタル（アスファルト11.0～12.5％）について説明をしている。

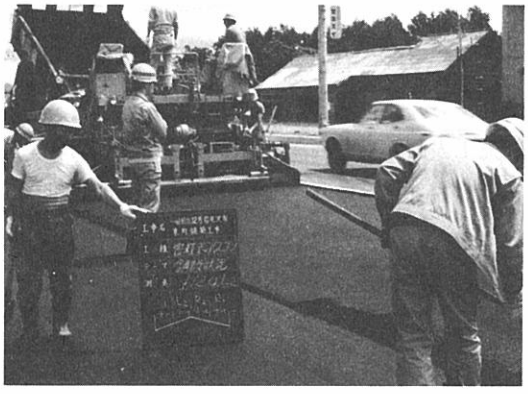
昭和50年版には，一般地域と積雪地域とに区分され，積雪地域の表層用混合物として，細粒度ギャップアスファルトコンクリート（20Ｆび13Ｆ，アスファルト6.0～8.0％），密粒度ギャップアスファルトコンクリート（13Ｆ，アスファルト5.5～7.5％），細粒度アスファルトコンクリート（13Ｆ，アスファルト7.5～9.5％）および密粒度アスファルトコンクリート（アスファルト5.0～7.0％）のものを示している。

北海道開発局では，昭和42年ころまで，タイヤチェーンによる摩耗作用に抵抗するためにワービット型式で厚さ５㎝の粗粒度アスファルトコンクリートの上に，厚さ1.5㎝の富配合モルタルを被覆したアスファルトモルタル工法が最も多く採用されてきた。アスファルト量が11.0～12.5％程度のものである。

また，交通量が中程度以下の都市部では，自動車の走行速度が低下し，路面のすりへりがさほど多くないために，ワービット型の舗装に代えて，細粒式アスファルトコンクリート（トペカ）

が用いられていた。その後，昭和43～44年ころは，異なった観点からこの工種が再評価され，地方部の表層に用いられるようになった。すなわち，すりへり抵抗の大きい配合のアスファルトモルタルに粗骨材を入れた形の細粒式アスファルトコンクリートは，ほぼ同程度のすりへり抵抗をもち，かつ，安定度も高い。厚さも３～４cmあり，すりへって基層が露出するまでの期間も長く，交通量が特に多く，補修工事が大規模な交通渋滞をおこすと考えられる区間や，アスファルトプラントが遠く補修が不便な区間では有利であると考えたからである。

昭和45年からは，路面にある程度以上のすべり摩擦抵抗をもった舗装ということで，細粒度ギャップアスファルトコンクリートが登場してきた。この舗装は，表面に粗さを与える目的で粗骨材を約40％とし，耐摩耗性を保つためにアスファルトモルタルの配合理論に加えて骨材の品質を吟味しているものである。



昭和50年ごろの表層混合物の舗設状況
（国道12号岩見沢地区）

基層については，従来から粗粒度アスファルトコンクリートが使用され現在に至っている。

舗設に当りフィニッシャの使用については「現有機械並びに経済的見地より一現場舗装面積5,000㎡以上を一応の標準とされたい。但し，近距離で流用可能な現場が存在する場合は，これらを考慮に入れることは必然の措置である」（昭和35年）とあり，この表現は昭和41年まで記されている。

一方北海道土木部では，表層用混合物として細粒度アスファルトコンクリートを従来から今日まで採用している。

6）アスファルト舗装の仕様書

(1) 北海道開発局の仕様書

北海道開発局では，昭和42年に仕様書の大改訂を行い，以来部分的な改訂を行って，昭和51年に再び改訂を行った。

イ．路　　床

路床は，特別な規定がなく「土工量の大きい場合は，試験盛土を施工して締固め，管理基準を設けるものとし，天然含水比等を参酌して施工」（昭和36年版仕様書）することとし，切土の場合には「路床面の掘過ぎ，降雨並びに湧水等によりゆるんだ不良土は，置換えて締固めなければならない」とした。

昭和37年からは，路床仕上げに当り「1.6トンのインパクトローラ又はこれと同等以上の能力を有する転圧機で締固める」こととし，路床の仕上り面は計画高と一致させるものとするが，局部的なずれがあっても±5㎝以内としている。昭和42年からは「2トン程度の転圧機またはこれと同等以上の能力を有する転圧機で締固め」，計画高からの局部的なずれがあっても，＋3㎝，－5㎝以内と規定される。また「路床の支持力がコーン指数4㎏/㎠未満に低下している場合は，路盤材料の搬入，敷均しを行ってはならない」としている。

昭和46年になると「路床の掘削を行う場合は，路床をみださないよう注意して，掘削および締固めを行い，所定の高さになるように仕上げなければならない」とだけの規定となる。さらに，昭和51年以降になると「路床面は所定の縦横断形を有し，一様で十分な締固め度を得るように仕上げ」なければならず，仕上げの基準値については，＋3㎝，－5㎝と変更はない。また，路床面から30㎝以内には良質土を使用することとし，この場合の盛土材料の最大寸法は20㎝程度を標準としている。

ロ．下層路盤

路盤については，昭和36年の仕様でみると「路盤工表面より30㎝深さ迄は最大粒径60㎜とし，比重は2.5以上を原則」とし「ロサンゼルス減量は2.5㎜以上について45％以下」とした。昭和37年になるとプルーフローリングを行うように規定が設けられ，高さは計画高と一致させるのが原則であるが，±5㎝以内は許容し，厚さについては10％以内の誤差は認めるが，平均値は設計厚を下回ってはならないとしている。

1層の仕上り厚さについては，仕上り面より30㎝以内の場合は15㎝以下とし，その他は20㎝以下としている。平板載荷試験による路盤の支持力係数は，K_{30}＝28㎏/㎠以上としている。また，昭和46年以降の仕様書には，プルーフローリングおよび平板載荷試験の項がなくなっている。

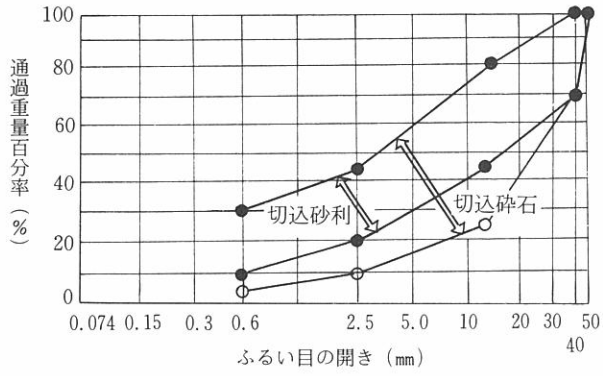


路盤工の締固め状況の一例

骨材の粒径については，昭和39年になって上部の路盤工材料で最大粒径を50㎜とし，下部の路盤工材料では90㎜としている。昭和42年以降は，上部路盤工材料が40㎜級に，下部路盤工材料が80㎜級と表現を変えている。

切込砂利の粒度範囲は図－7・2・17のとおりである。粒度範囲は昭和42年も51年もほぼ同一となっている。

路盤材料の敷きならし厚は，昭和46年から「締固め後の一層の仕上り厚が20㎝をこえないよう均一に敷きならさなければならない」となった。



図－7・2・17　40㎜級粗粒材料の粒度範囲（昭和51年）

ハ．上層路盤

浸透式アスファルトマカダム工については，昭和38年に表－2・7・40のような規定をのせている。

表－7・2・40　アスファルトおよび砕石の規定

アスファルト		砕石	
針入度	150 ～ 200	JIS　A－5001の規定及び下記の規定に合格するもの	
軟化点	35～45	比重	2.5　以上
延性(10℃)	100＋	ロサンゼルス減量	40 % 以下
フラース脆化破壊点	－15 ℃	安定性試験損失量	12 % 以下

施工については「主骨材の散布，転圧に当っては十分平坦度を取るようにし」転圧については「主骨材を路盤上に落ち着かす程度とし，破砕したり目潰材の入る主骨材の目がなくなる程，かけすぎてはならない」としている。

また「瀝青材の散布に当っては，圧力散布機により所定量を均等に散布するものとし，散布が重なりすぎて瀝青材の量が過剰となり，後日波を作る原因を作ったり，少なすぎて目潰材が飛散し破壊することのないように」気を付けることとした。

昭和42年には，アスファルトの規格が若干変更になり，針入度が120～150となる。また「浸透式マカダム上の舗設は，特記仕様書に示す以外，自然交通に10日以上供した後でなければ施工してはならないし，また，変形を生ずるまで放置してはならない」としている。

浸透式アスファルトマカダム工については，昭和47年から仕様書には記載されていない。すなわち，仕様書の中から姿を消してしまったのである。

フラース破壊点

㊀　Fraass breaking point

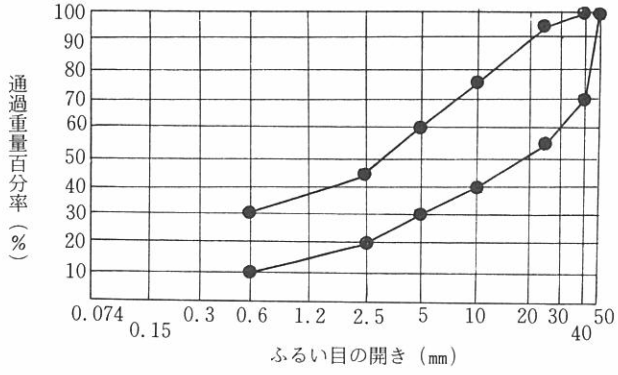
アスファルトがある規定のものを示すときの温度。フラースぜい化破壊点ともいう。破壊点が低いほどアスファルトは低温時にもろくなりにくい。

破壊点は原油の産地や製法などによって異なるが，針入度の大きいもの，PIの高いものほど低い。アスファルト舗装要綱（昭和42年）では耐摩耗用混合物に用いるアスファルトについて－12℃以下を規定した。

昭和38年度の道路工事仕様書から，セメント安定処理工法をみると，次のようにある。

まず，使用する材料について有機不純物の試験を行ってから混合作業に移る。混合材料は切込砂利８に対して在来路盤土２を加えて使用する。在来路盤土は十分に粉砕して使用する。

使用材料の粒度範囲は図－７・２・18のとおりである。



図－７・２・18　粒度の範囲

水量については「骨材の自然含水比を測定し，最適含水比±２％の範囲に於て施工」することとし〝切込砂利～セメント混合物の締固め最適含水比決定の方法〟が定められている。内径10cm，高さ12.7cmのモールドに，試料を３層に分けて投入し，名層25回ランマーによって突き固め測定する。

型枠は，仕上厚と同高とし，幅５cm以上，長さ１mについて１個以上をピンで固定することとした。

路上混合の場合は，１作業区画の大きさを定め「第１回の散水から転圧仕上げまで３時間以内に完了できる範囲とするが，延長30m以下としてはならない」とした。

セメント散布に当っては「セメント使用量に応じ細分区画して正しく配置して」ショベル・レーキなどで敷きならし，セメント散布後30分以内に混合を行わなければならない。また「セメントと骨材との空練り及び注水後の本練りは，混合回数を定めず，常に同一色，同一含水比程度となった時をもって，終了と判定する」とした。

転圧に当っては8t以上のスチールローラおよびタイヤローラの併用とし，転圧後の密度についてはJIS A－1210の突固め試験による最大乾燥密度の95％以上とし，転圧仕上げは混合後２時間以内に終了することとし，転圧作業中は細目のジョウロ等で散水し表面の乾燥を防止するようにと記載されている。

養生は「直ちにぬれ莚等で覆い，24時間経過後は十分に散水し，湿潤状態を保つ」とともに，３日間の湿潤養生後アスファルト乳剤による養生を行ってもよいとした。交通開放の時期については，監督員の了解のもとに行うこととした。

施工管理は，フルイ分けが１日１回，含水比の測定は午前と午後の各１回，密度の測定も午

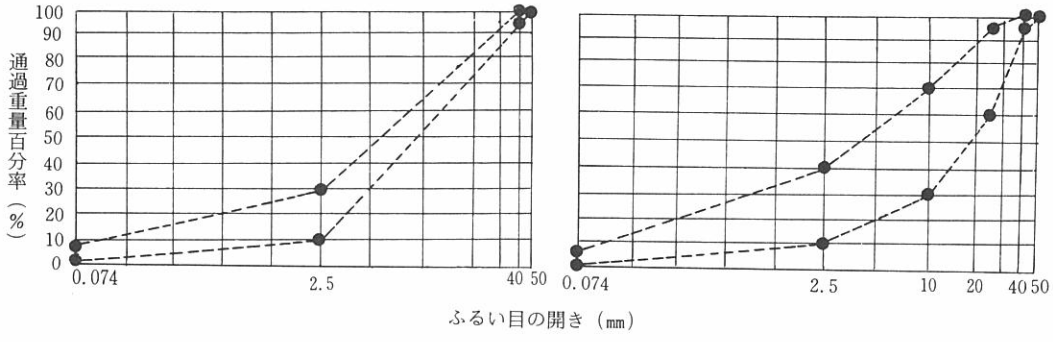
前と午後に各１回とした。また，圧縮強度の試験も１日１回としている。

セメント安定処理工の仕様は，浸透式アスファルトマカダム工と同様に，昭和47年からはその姿を消してしまう。

道路工事仕様書にアスファルト安定処理工法の項目が登場するのは，昭和38年からであり，この時はアスファルトの品質規格のみが記されているだけである。昭和39年からは，次のように記されている。すなわち「骨材の採取，運搬，貯蔵およびコールドエレベータへの供給は，所定の粒度が保たれた材料の分離を生じないようにしなければならない。骨材の計量は，細粗２種類とするが，監督員の了解を得た場合は，細粗混合の１種類とすることができる」とある。また，転圧はスチールローラとタイヤローラを併用することとしているが，一般の加熱混合物の転圧にはこの規定がない。

昭和46年以降の仕様書には，アスファルト安定処理としての特別の仕様は記されていない。すなわち，一般の加熱混合物と同一となっている。

粒度などについては，昭和38年に「天然産または割放しの粒度を主体とするが，切込砂利については上限，切込砕石については下限の値に近いものが得られる様に採取時加減することが望ましい」としている。昭和42年になると，粒度の規定が若干厳しくなり，現在に至っている。



図－7・2・19　昭和38年（左），42年（右）の粒度

ニ．加熱混合物

昭和36年版仕様書から加熱混合物についてみると，あらかじめ現場で工程より５日前に実物見本をつくり監督員の検査を受けるものとし「材料の加熱温度，混合温度，転圧温度はアスファルトの種類によって加減し」混合物の温度については「練上り170℃以下，現場到着110℃以上とし，110℃未満及び170℃を超える混合物は，廃棄しなければならない。但しフィニッシャによる敷均しは90℃まで許される」としている。運搬に当っては「ダンプトラックで水密な構造でなければならない」とし，舗設は気温10℃以下および雨天のときは行うことができないとした。舗設作業は「原則としてフィニッシャーを使用」することとし，フィニッシャは監督員の検査を受けてからでなければ使用できないとある。アスファルトモルタルを被覆する工法の場

合は「粗粒式アスコン転圧後速かにアスモルを被覆することとし，遅くとも同日中に完了」するようになっている。転圧機の転圧速度についても仕上転圧を除き 3 km/h を越えてはならず，アスファルトモルタル被覆の場合の基層混合物の転圧には油類を噴霧器の類で塗布することとしている。

昭和37年になると実物見本は「必要な試験を行うことのできる日数だけ，その工程より先だって行う」とし，舗装体の厚さは「いかなる場合でも設計厚より20％以上薄くなってはならない」と規定し「平均厚は指定寸法以下になることは許さない」としている。混合物のアスファルト抽出試験結果については「常に設計値の80％以上であって，そのおのおのの値は，20回に１回以上の確率で，設計値の90％を下回ってはならない」とした。材料の加熱温度については，骨材が130～180℃，アスファルトが110～150℃としている。混合物の温度および舗設については，特に変更はなく，転圧について細かに規定が設けられいる。すなわち，初転圧については100℃以上のうちに行い，仕上転圧は50℃以上のうちに終えることとしている。

昭和42年の仕様では，舗装の厚さについて次のように規定している。すなわち「表層については3.5㎜以上，中間層，基層およびアスファルト安定処理層については5.0㎜以上，全厚については5.5㎜以上設計より薄くならないように，平均厚については設計厚より薄くならないように管理」するものとし，任意に抜き取った試料の不偏分数の平方根は，次の数値よりも小さく，平均値と設計値との差は，次式より超えて薄くなってはならないとしている。

	不偏分散の平方根	平均値と設計値との差
表層	(㎜)5.0	$1.645/\sqrt{n}\times 5.0$
中間層，基層およびアスファルト安定処理層	(㎜)7.0	$1.645/\sqrt{n}\times 7.0$
全厚	(㎜)8.0	$1.645/\sqrt{n}\times 8.0$

ただし　　n＝試料数

また，混合物の抽出試験によってアスファルト量が0.6％以上，石粉が2.0％以上設計値より少なくならないように抽出試験によって管理し，任意に抜き取った試料の不偏分散の平方根は，その数値より小さく，平均値と設計値との差は次式の数値より超えて少なくなってはならないとしている。

	不偏分散の平方根	平均値の設計値との差
アスファルト（％）	0.50	$0.35+1.645/\sqrt{n}\times 0.50$
フイラー（74μふるい通過量)(％)	2.0	$1.0+1.645/\sqrt{n}\times 2.0$

ただし　　n＝試料数

さらに，密度，骨材粒度についても規定されている。舗設はフィニッシャを使用することとし，作業速度は 5 m/min 以下で，転圧については密・中・粗粒アスファルトコンクリートにタイヤローラ併用を規定している。

また，各作業時のアスファルトの粘度を，混合時が 1.5 ～ 3 ポアーズ，初転圧時が10～40ポアーズと定めている。

昭和43年から，任意に抜き取った試料の不偏分散の平方根について全厚の規定はなくなり，各作業時のアスファルトの粘度に，ポアーズの表現に加えてセイボルトフロール秒が加えられている。また「仕上厚を確保するため，あらかじめダンプトラック１台分の敷き均らし延長を印しておき，敷き均らし厚さを調節することが望ましい」とし，フィニッシャ速度は「混合物の種類により厚さ，平担度，表面のキメを害さないように調節する」となった。

ホ．施工管理・品質管理

昭和46年から出来形および品質についての規定の表現が変った。すなわち，出来形については，個々の測定値が合格判定値に合格するものとし，厚さは個々の測定値が10個に９個以上の割合で合格判定値以内であり，10個の測定値（$\overline{X}_{10}$）が合格判定値$\overline{X}_{10}$以内になければならないとなっている。また，品質の合格判定値については，10個の測定値の平均（$\overline{X}_{10}$）が合格判定値$\overline{X}_{10}$の範囲内になければならないとしている。

出来形の合格判定値は表－７・２・42のとおりであり，品質の合格判定値を表－７・２・41に示す。なお，判定するためのロットの大きさは，各工程ともに10,000㎡以下とした。

表－７・２・41　出来形の合格判定値

工種	項目	合格判定値		
		個々の測定値	10個の測定値の平均$\overline{X}_{10}$	標準偏差　σ
路床	高さ	＋　3cm －　5cm以内		
歩道路床	高さ	＋　3cm －　5cm以内		
凍上抑制層	高さ	±　4 cm以内		
	幅	－　5cm以内		
下層路盤	厚さ	－4.5cm以内	－1.5cm以内	
歩道舗装	幅	－　5cm以内		
	厚さ	－1.5cm以内	－0.5cm以内	
路肩装甲	厚さ	－1.5cm以内	－0.5cm以内	
基層	幅	－2.5cm以内		
	厚さ	－0.9cm以内	－0.3cm以内	
表層	幅	－2.5cm以内		
	厚さ	－0.7cm以内	－0.2cm以内	
	平たん性			3.0ｍプロフィルメーター2.4mm以内

合格判定値というのは，計量抜取り検査で合格の判定を下す限界値であり，出来形および品質の場合も原則的には10個のサンプルの平均値に対して適用される。

表－7・2・42　品質の合格判定値

工種	項目		合格判定値 (%)		
			$\bar{x}$ 10	$\bar{x}$ 6	$\bar{x}$ 3
凍上抑制層	締固め度		※ 90以上	※ 91以上	※ 92以上
下層路盤	締固め度		※ 95以上	※ 96以上	※ 97以上
歩道路盤	締固め度		85以上	86以上	87以上
アスファルト安定処理	締固め度		95以上	95.5以上	96.5以上
	粒度	2.5mm	± 10以上	± 9.5以内	± 8.5以内
		0.074mm	± 4以内	± 4 以内	± 3.5以内
	アスファルト量		－ 0.8以上	－ 0.8以上	－ 0.7以上
歩道舗装	締固め度		90以上	90以上	91以上
	アスファルト量		－ 0.8以上	－ 0.8以上	－ 0.7以上
表層・基層路肩装甲	締固め度		96以上	96以上	96.5以上
	粒度	2.5mm	± 8以内	± 7.5以内	± 7.0以内
		0.074mm	± 3.5以内	± 3.5以内	± 3.0以内
	アスファルト量		±0.55以内	± 0.5以内	± 0.5以内

アスファルト量は，切取供試体またはプラントより採取した混合物を用いて，アスファルト舗装要綱に示す試験方法（アスファルト混合物の抽出試験方法）または遠心分離器と加圧ろ過器を併用する方法によって測定する。

昭和48年からは次のように追記されている。すなわち「アスファルト抽出試験にあたっては〝有機溶剤中毒予防規則〟を遵守し，試験従事者の健康管理について十分な配慮を払わなければならない」。また，品質管理のために，特記仕様書でアスファルトプラントに計量自記記録装置を設置することになっている場合は，それによることになっている。

昭和51年の仕様書改訂に伴い，出来形の合格判定値および品質の合格判定値の表現が表－7・2・43，表－7・2・44のように変更になった。また，プラントには計量自記記録装置を備えることとしたため，品質の合格判定値から，粒度およびアスファルト量の判定値が削除されている。

表－7・2・43　出来高の合格判定値

工種＼項目		個々の測定値	10個の測定値の平均X_{10}
下層路盤	高さ	± 4cm以内	
	幅	－ 5cm 〃	
	厚さ	－ 4.5cm 〃	－ 1.5cm以内
加熱アスファルト安定処理路盤	幅	－ 5cm 〃	
	厚さ	－ 1.5cm 〃	－ 0.5cm 〃
基層	幅	－ 2.5cm 〃	
	厚さ	－ 0.9cm 〃	－ 0.3cm 〃
表層	幅	－ 2.5cm 〃	
	厚さ	－ 0.7cm 〃	－ 0.2cm 〃
	平坦性（標準偏差σ）		直読式 1.75mm以内 3mプロフィルメータ 2.4mm以内

表－7・2・44　品質の合格判定値

工種＼項目		$\overline{X}_{10}$	$\overline{X}_{6}$	$\overline{X}_{3}$
下層路盤	締固め度(%)	95以上	96以上	97以上
加熱アスファルト安定処理路盤	締固め度(%)	95以上	95.5以上	96.5以上
表層・基層	締固め度(%)	96以上	96以上	96.5以上

遠心分離法

英　centrifuge method

アスファルト混合物中のアスファルト量を求める抽出試験方法のひとつ。二塩化メチレン，四塩化炭素などの溶剤でアスファルト分を溶出し，遠心分離器によりろ紙を通して骨材と分離させる。残った骨材の重量を最初の混合物重量から差し引いてアスファルト量とする。

操作はやや面倒であるが比較的迅速に結果がえられるため，現場では広く用いられる。

アスファルト舗装要綱（昭和53年）付録４－10，ASTM D 1097などに規定する。

(2)　北海道土木部の仕様

北海道では，昭和40年アスファルト舗装工事仕様書および路床路盤工事仕様書を制定以来，同41年４月に土木工事仕様書を改訂発行し，部分追加を経ながら同44年および47年と改訂を行ってきた。

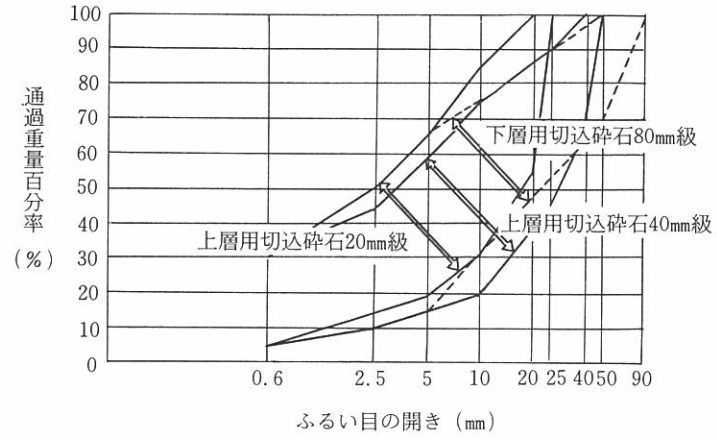
イ．路　　床

昭和40年仕様書から舗装に関する仕様をみると，次のとおりである。路床については「常に降雨及び湧水に対しての排水を考慮し，路床の含水軟化を防止」し，路床土が「腐植土，軟弱土，その他の有害な土質の場合は監督員」の指示を受けて施工する。路床は適当な転圧機で締固め，岩盤個所の「凹部は非凍上性材料にて埋戻しする」ものである。路床は仕上げた後に監督員の検査を受けなければならず，路床には直接車両を入れて乱さないようにする。

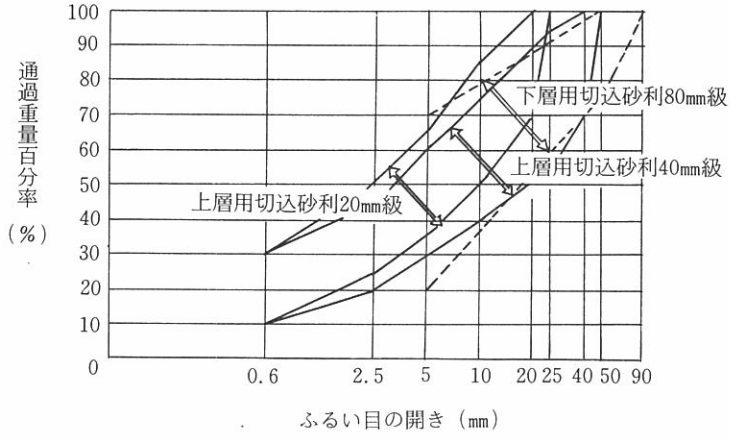
ロ．路　　盤

路盤の材料は上層用と下層用とに分けられ，粒度については図－７・２・20および図－７・２・21に示すものである。

切込砂利については「材質は良質なものとし，極端に薄いもの，細長い石片，その他雑物を



図－7・2・20　路盤用骨材粒度（切込砕石）範囲



図－7・2・21　路盤用骨材粒度（切込砕石）範囲

含んでいてはならない」とし，シルト分以下の量を9％以下と規定している。

切込砕石は，品質・形状を切込砂利に準ずるものとしている。

昭和41年の仕様から上層用路盤材料の規定に，ロサンゼルス試験によりすりへり減量45％以下と，安定性試験による損失量15％以下の規定が新たに定められている。

砂については「清浄で強硬，耐久的で，ごみ，泥，有機物等の有害量を含んではならない」とし，シルト分以下の量を6％以下としている。火山灰は粗粒であること，風化の徴候がなく，排水性にすぐれ「非凍上性と認められたものは使用することができる」としている。

路盤の施工については「締固めに使用する転圧機は，10ｔのマカダムローラー又はこれと同等以上の能力を有する」ものとし，層状転圧の一層厚は，上層路盤が15cm以下，下層路盤が20cm以下としている。砂など転圧の困難な粒状材料は水締めを併用することができるとし，作業中に「路盤材料に，泥，ごみ，その他有害物が混入した場合は，その部分を除去し，良質な材料

で修復」することとしている。

仕上げは正しく縦横断形状に合せ，路盤工の施工厚さは「部分的に10％程度又は最大５㎝まで許されるが，材質・仕様の異なる路盤毎の平均厚さは，設計厚以下」になってはならない。幅については局部的なずれであっても５㎝以内とし，平均幅は設計幅以下ではならない。

路盤支持力はK値により管理し，舗装前提の工事の場合が28kg/㎠とし，普通の道路工事の場合は15kg/㎠としている。舗装直前の路盤の平たん度は「10ｍの間隔の２点間に水糸を張ったとき，路盤と水糸との間は２㎝以下」と定めている。

ハ．舗装用材料

舗装用材料については，アスファルト，石粉，細粗骨材をあらかじめ見本と試験結果を提出し，細粗骨材は採取地を届けるものとする。配合に当っては，あらかじめ現場で実物見本を作り，監督員の試験および検査を受ける。「これによって指定配合又は施工方法についての改善の必要を求めるものは設計変更を行なうことがある」。舗装の「表層施工は原則として夜間作業はしてはならない」とし，アスファルトの品質規格を表－７・２・45のように定めている。

アスファルトは針入度，製造所および製造年月日を明示したもので，品質は下表およびJISK－2207の規定に合格するものとする。

表－７・２・45　アスファルトの品質規格

項目 / 使用区分	針入度（25℃）	軟化点（℃）
表層（シートアスファルト，トペカ式アスコン，密粒式アスコン）	100 ～ 120	42 ～ 49
中間層，基層（粗粒式アスコン，アスファルト安定処理，中粒式アスコン）	80 ～ 100	43 ～ 52
浸透式マカダム	150 ～ 200	36 ～ 44

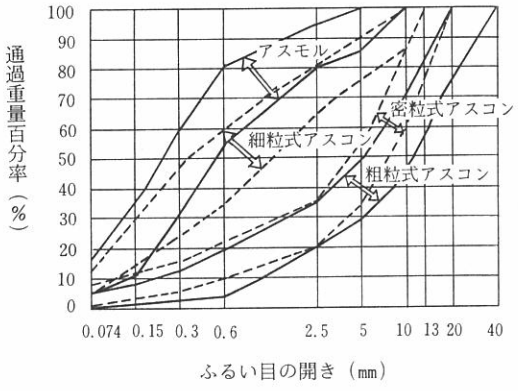
アスファルト乳剤については，ストレートアスファルトを乳化したものでなければならず，その品質はJISK－2208に合格したものとし，石粉は石灰岩および火成岩類を粉砕したものをクラフト紙などで「防湿性の完全な包装をしたもの」であって，0.074㎜ふるいを通過するものが80％以上とする。砂については「清浄，強硬，耐久的で適当な粒度をもったもの」で比重が2.5以上，安定性試験損失量12％以内のものとした。砕石は比重2.5以上，吸水量3.0％以下，ロサンゼルス減量40％以下，安定性試験損失量12％以下とした。

骨材は「細粗骨材を別々に貯蔵し，泥土及び不純物の混入骨材相互の混合を防止するための板張り，仕切等，その他適当な施設をしなければならない。又細骨材は雨水のかからぬよう覆いを掛けねばならない」としている。

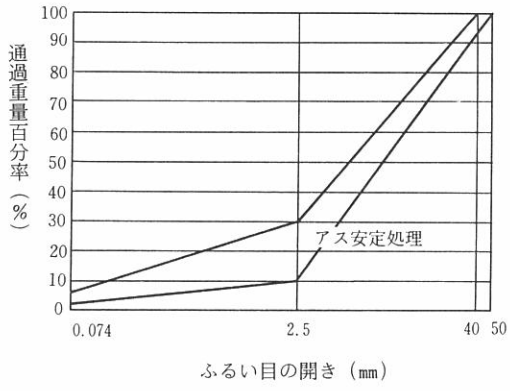
各工種の骨材の粒度は，図－７・２・22，７・２・23のとおりである。

図－７・２・23の加熱アスファルト安定処理の粒度は，昭和41年版の仕様書から登場した。道の工事では，表層用混合物はトペカ式アスファルトコンクリートを全道で採用している。

アスファルトの取扱いについては，検査に便利なように整理するとともに，請負人に使用日報の提出を義務付け，検査済のアスファルトの残高を明確にすることとしている。



図－7・2・22　加熱混合物の粒度範囲



図－7・2・23　加熱混合物の粒度範囲

ニ．上層路盤

浸透式の歴青マカダム工は，骨材が「泥，ほこり等の附着していない清浄なもので，乾燥したもの」とし，主骨材の転圧は「路盤上に落ち着かす程度とし，破砕したり，目潰材の入る目がなくなるほど締めすぎてはならない」。歴青材の散布に当っては，汚損のおそれのあるものに適当なもので覆いをし，圧力散布機で所定量を均等に散布する。散布後に直ちに目潰材を散布し，十分に転圧をする。目潰材はほうきなどで均等に主骨材の目に掃き込むものである。歴青材の加熱散布の温度は，アスファルトが120～160℃，乳剤は常温または50℃以下，タールが80～110℃とする。気温が10℃以下の場合や骨材が小雨，霧などにより湿潤となった場合は施工を中止する。

ホ．加熱混合物

加熱アスファルトの場合は次による。混合物の「アスファルト量は，常に指定値（又設計値）を保ち，変動がないよう調整」し，骨材の粒度や温度が不良の場合には混合を中止し，調整しなければならない。

舗装体の密度は，大規模工事で別に試験により基準密度を定めた場合以外は，下記を標準とする。シートアスファルト2.1，トペカおよび密粒式アスファルトコンクリート2.2，粗粒式アスファルトコンクリートおよびアスファルト安定処理2.3とする。プラントの設置場所は「騒音，振動，ほこり等で隣接住民又は施設に害を及ぼさぬように留意」し，プラントの構造および配置については監督員の了解を必要とする。

ケットルは溶融用と供給用と区分し，プラントにはホットストックビンを2個以上備えたもので各ストックビンにはオーバーフロー装置を備え，その容量はバッチ容量の3倍以上とする。ホットストックビンおよびケットルには抵抗温度計を設置し，ミキサは材料を適当に混合できるものでなければならない。

ミキサの投入順序は粗細骨材，石粉，アスファルトの順とし，石粉を「予熱するか又は混合温度に悪影響がないと確められる場合は，監督員の了解を得て」投入を最後にすることができる。

材料の加熱温度は，骨材が130～180℃，アスファルトが110～150℃，石粉は加熱装置を備えたもの50～70℃とする。ただし，アスファルトは140℃以上の温度で長時間加熱してはならず，混合物の練り上り温度が170℃以上となった場合は廃棄することにしている。ミキサの回転数については毎分70～80回転とし，混合時間は全材料投入後，粗粒混合物で30秒以上，細粒混合物で45秒以上とし60秒を超えてはならない。

現場到着時の温度は110℃以上とし，舗設作業はフィニッシャを使用するものとする。気温が5℃以下のときおよび雨天のときは舗設作業を中止しなければならない。フィニッシャは試験作業を監督員立会のもとで行い，諸機械の調整を行う。「速度は10m/分以下とし，できるかぎりプラントの能力に合わせてなるべく作業を中断しないように」する。

転圧機は所要の密度と平坦度を得られるものとし，8t以上のマカダムローラまたは，タイヤローラとし，道路中心線に平行に両側から中心に向かって進める。継手はカットジョイントとする。

プライムコートは24時間以上養生し，気温が10℃以下，雨天の場合は実施してならず，タックコート・シールコートの場合は5℃以下とする。

へ．施工管理・品質管理

混合物の施工管理，品質管理については「舗装の厚さは，設計厚さの80％以上であり，又1工事単位（発注単位とは別）につき平均値は，表層で－4㎜，全厚で－6.5㎜以上でなければならない。この厚さはコアー採取による」。舗装の幅は局部的であっても設計幅より2㎝以上狭くなってはならず，平均値は設計幅以下になってはならない。仕上高さについては，計画高との差が±50㎜以内とする。

ロサンゼルスすりへり減量

英　Los Angeles abrasion loss

ロサンゼルス試験機によるすりへり試験で求められた粗骨材のすりへりに対する抵抗性，硬さ，あるいはもろさを表す数値。単にすりへり減量ともいう。

JIS A 5001道路用砕石に規定する単粒度砕石，クラッシャランでは，すりへり減量を1種で35％以下，2種で40％以下とし，2種は歴青舗装の表層や基層に使用しないこととしている。更にアスファルト舗装要綱では，マカダム工法，浸透式工法を除く上層路盤用骨材について50％以下を規定している。わが国の砕石では40％を越えるものは極めて少なく，20～25％以下のものが多い。

(3) 札幌市の仕様書

昭和36年4月および42年4月の土木工事仕様書から，舗装に関する仕様をみると次のとおりである。

イ．材　料

路盤材料については，砂が「有害量は重量比で6％以上含んではならない」とし，有害量としてはごみ，泥，有機不純物を指している。切込砂利については最大径を90㎜とし，比重2.5以上シルト含有量が5㎜通過量のうち10％以下とした。火山灰の規定は「硬質粗粒で風化の徴候なく，排水性の良好なるものとし，シルトの含有量は6％以下」としている。切込砕石については比重が2.5以上，シルトの含有量は切込砂利と同一である。

アスファルトは「漏洩しないドラム缶入とし，針入度，製油所，製造年月日の明示を要する」こととし，原則として表層用にはナフテン基原油の直溜製品とするが，表層以外の混合物には混合基原油の直溜製品が許されている。

品質規格は表－7・2・46に示すほか，JIS規格を準用することとした。

表－7・2・46　アスファルトの品質規格

項目 ＼ 使用区分	針入度	延性 10℃ (cm)	延性 5℃ (cm)	軟化点 (℃)
表層用（アスモル・細粒式アスコン・シールコート）	100～120	100＋	50＋	40～50
中間層基層（中粒式・粗粒式アスコン）	80～100	100＋	—	42～52
浸透式マカダム，タツクコート	150～200	100＋	—	35～45

アスファルト乳剤の規格は，浸透用と混合用とに区分されている（表－7・2・47）。

表－7・2・47　アスファルト乳剤の品質規格

項目 ＼ 区分	浸透用	混合用	
		粗骨材用	細骨材用
比粘度	2～8	3～20	8～40
蒸溜残留物量	53%以上	55%以上	60%以上
貯蔵安定度	5%以下	5%以下	5%以下
骨材皮膜	合格	合格	合格
分解速度	10～40分	30～90分	30～120分
低温安定度	合格	合格	合格
残留物に対する試験			
針入度	120～200	80～140	80～140
伸度（15℃）	100以上	80以上	80以上
四塩化炭素可溶分	98%以上	97%以上	97%以上

石粉については，「石灰岩を粉砕したもの」でクラフト紙など防湿の完全なる包装をしたものであり，水分は0.5％以下，0.3㎜通過量100％，0.075㎜通過量65％以上とした。

表層用砂の比重は2.6以上，その他は2.5以上とした。砕石については，比重が2.5以上，吸水率4.0以下，ドバル磨損率が40～5㎜級で15％，20～2.5㎜級で20％となっている。

路床の転圧は6ｔ以上のローラで行い，路床面は常に平坦にし，危険と思われるときは両側に排水溝」を設け，降雨および湧水に対して排水を完全にし，路床土の含水軟化を防止することとした。不良土（泥炭，腐植土，軟弱な粘土等）が現われた場合は，「凍上に対して安全側の材料によって」置換えを行い，その摺付けは５％以下の勾配とし，深さは20㎝以上とした。

ロ．下層路盤

路盤の施工に当っては，在来路盤にかさ上げする場合，３㎝以上かき起こして新旧路盤との密着をはかり，一体となるように転圧を行う。路盤仕上げについては「表層工がコンクリート舗装の場合は特に平滑に仕上げ，表層がアスファルト系舗装の場合は前項程平滑でなく，寧ろ路盤用骨材各粒の頂部が僅かに連続して見られる程度の粗面仕上げ」としている。

一層の敷きならし厚は20㎝以下とし「総ての層は転圧仕上げ後監督員の検査を受けなければならない」とした。在来路盤にかさ上げする場合は「予め路肩を真土により整型し箱掘の場合と同様な取扱い」をしなければならない。転圧は８ｔ以上のマカダムローラ，８ｔ以上のトラクタ，ニューマテイックタイヤローラ等で行い「仕上げは８ｔ以上のマカダムローラによらなければならない」としている。

路盤支持力係数はJISの標準法に準じて行うこととし，直径75㎝，沈下量0.125㎝に対して求めるのを標準としている。支持力係数は表－７・２・48による。

表－７・２・48　支持力係数（Ｋ値）

区　　分	75㎝の場合	30㎝の場合
表層がセメントコンクリート舗装またはホワイトベースの場合	7.0以上	15以上
ブラックベースを有するアスファルトコンクリート舗装の場合	13.0以上	29以上
ベースを有しないアスファルトコンクリート舗装および厚さ５㎝以上のアスファルトマカダムの場合	13.0以上	29以上

但30㎝の場合の値は換算係数（75㎝＝100とした場合30㎝では220）により求めたものである。

ハ．上層路盤

浸透式アスファルトマカダム工の仕様は次のとおりである。骨材の敷きならしは「主骨材の所定量を均等に敷拡げ」，扁平な骨材，死石等を取り除き，路側から路心に向かって，後輪幅の半分以上を重ねながら，粗骨材が十分にかみ合って移動がなくなるまで反覆し転圧する。こ

の場合，歴青材の浸透をさまたげるような細かに砕けた砕石は取り除いた後，歴青材を散布し，散布もれまたは不十分な個所は，ブラッシ等でていねいに再塗布することとしている。

歴青材の散布後，ただちに所定の目潰材を敷きならして転圧する。仕上り路面の凹凸は，3 mの直線定規を中心線に平行に置き，10㎜以上の間げきがあってはならないとした。

セメント安定処理工については，基礎材料が在来路盤土や粘土質を含み凝固性のある場合は「これを完全に粉砕し，セメントの混和及び転圧作業に支障ない程度に含水量を減んじたもの」とした。混合は「路上混合機によるほかスパイクハロー，ディスクハロー，その他の機械」によることができるとし，監督員の承認を得た場合には，唐鍬を利用し人力混合によることができるとした。混合作業中は混合深さが正確かどうか確め，セメントあるいは水分の過不足を調べ「過不足が認められる部分は，相互交換して均等に」しなければならない。

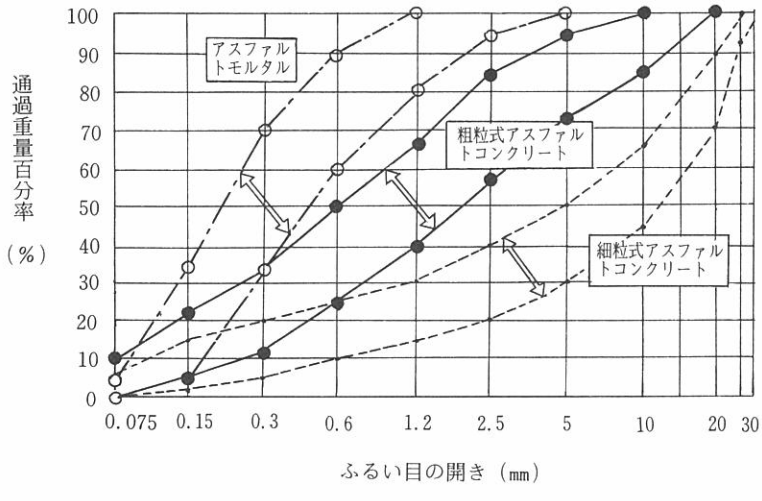
また，第1回の散水から仕上げまでの時間については，3時間以内とする。空練りの終了および注水後の本練り終了は，同一色または同一含水程度によって判定するものとし「この判定は監督員に於て行なう」としている。

転圧後の密度は，最大乾燥密度の90％以上となるようにし，タイヤローラの併用とした。散水量は「あらかじめ基礎材料の含水量を測定して定め」数回に分けて均等に行なう。

養生についてはただちに筵（むしろ）などでおおい，最初は湿らす程度に，24時間後は十分に散水する。交通開放に至る期間は，7日以上としている。

二．加熱混合物

加熱混合物の粒度範囲は図－7・2・24のとおりであり，混合は各種材料の加熱，計量，混合に適切な装置を備えたものでなければならない。混合設備の完成後は監督員立会のもとに試運転を行い，実物見本を作ることとしている。正確に計量された骨材などは，細粗骨材，石粉，



図－7・2・24　加熱混合物の粒度範囲

アスファルトの順に投入し攪拌する。混合時間は粗粒混合物で30秒以上，細粒混合物では45秒以上とし，全混合時間は60秒を超てはならない。練り上り混合物の最低温度は120℃，現場到着温度は機械舗設の場合が90℃，人力舗設の場合で110℃以上とした。

運搬に当っては「混合物は清掃した運搬車に積み，気温が低いとき，混合物が汚れるときまたは運搬距離が遠いときは，帆布等で被覆して迅速に運搬するものとし」とある。

舗設に当っては舗設機械を使用して行うのを原則とした「舗設機械の運転，その他の取扱要領は監督員の指示」に従うこととし，いったん定めた要領は監督員の承認を得なければ変更することができない。手仕上げの場合では，いったん鉄板の上に取り卸して後，シヨベルで運搬，敷きならすこととした。

初転圧は「監督員の指示による」とし，仕上転圧は70℃以上で終わることとした。ローラの速度は5 km/ h以内であって，後輪幅の½づつ重ねて行うもので，転圧は混合物の敷き拡げの終端から30cm程度手前とする。混合物が転圧輪に付着することを防ぐために，水を含んだ布その他によって輪面を湿らすが，水を舗装面に滴下してはならない。

舗装継手は，舗装末端まで転圧をした後，所定の厚さのない部分を冷却前に切り取り，新しく舗装する場合には，この切り取り面にアスファルトを薄く塗ってスムーザで一体となるように仕上げる。

シールコートは，スクイザで塗布し，塗布面はむらのないように行い，骨材または石粉を散布する。

ホ．施工管理・品質管理

工事に関する試験は，すべて監督員の指示によって行うこととしている。

なお，仕様書には，舗装標準設計材料表が付けられている。表－7・2・49に示すものがそれ

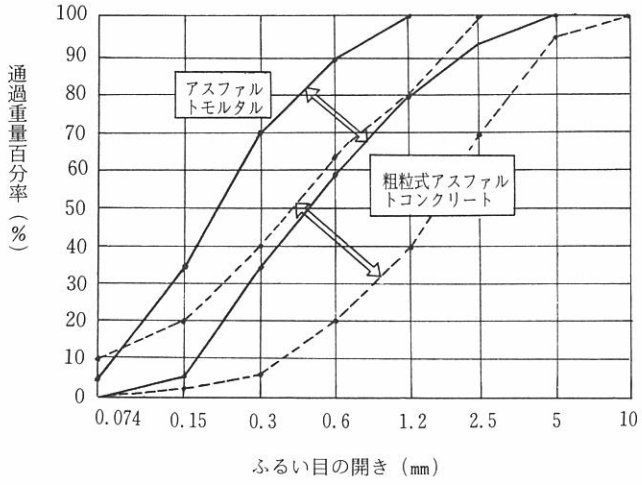
表－7・2・49　舗装標準設計材料表（100㎡当）

工種 ＼ 材料	単位	水締マカダム	アスファルトマカダム		アスファルトコンクリート（粗粒式）		アスファルトコンクリート（細粒式）		シートアスファルト
		厚5 cm	厚3 cm 歩道用	厚5 cm	厚3 cm 歩道用	厚5 cm	厚3 cm 歩道用	厚5 cm	厚2 cm
砕　石50㎜	m^3	5.0		5.0					
〃　30	〃		3.0	1.5	1.8	3.0			
〃　20	〃	1.7	1.4	1.0	1.2	2.0			
〃　10	〃		0.9	0.8			0.75	1.25	
〃　5～2	〃	0.8	0.6	0.7				0.81	
粗　砂	〃						1.6		1.22
細　砂	〃				1.78	2.96	1.62	5.37	1.22
石　粉	t				0.352	0.587	0.606	1.01	0.612
アスファルト	〃		0.57	0.94	0.493	0.821	0.606	1.01	0.571

であり，例えば，粗粒式アスファルトコンクリートの場合ではアスファルトが7.0％，石粉5.0％であり，細粒式アスファルトコンクリートでは，アスファルトが9.0％，石粉9.0％となっている。

昭和42年の札幌市仕様書で変更となったものは，次のようになものがある。

表層用に使用する砂の比重は2.6以上，耐久性試験損失量10％以内，中間層および基層用の場合の比重は2.5以上とする。砂の粒度は図－7・2・25のとおりである。



図－7・2・25　砂の粒度範囲

砕石は材質均等であり，清浄，強硬，耐久的であり，細長い石片や扁平なものを含んではならず，比重2.5以上，吸水率4.0以下とする。ドバル試験機による摩損率は10～5㎜級で20％以下である。

切込砂利および路盤土の敷きならしは，同日中にセメント安定処理工の仕上げられる範囲とし，いったん敷き拡げたセメントの混合を翌日まで延すことはできない。1ブロックの大きさは，ローラ転圧可能な延長とし，第1回散水から仕上げまで3時間以内に完了できる範囲とする。ただし，30m以下にすることはできない。また，作業区画をセメントの使用量に応じて細分区割をし，セメントを配置した後シヨベルで均等に敷きならす。空練りおよび本練りは，混合機の運行回数によることなく，同一色または同含水程度によって判定する。

路上混合機による作業要領は，監督員の立会のもとに現地試験を行って定めることとした。

スパイクハロ，ディスクハロまたは人力による場合は，同一部分を4回以上，空練り混合し，同一色となったときに荒ならしを行う。その後散水を行うもので，転圧および作業に最も適した量を選定する。散水後さらに4回以上の混合をくり返し，整形して転圧をする。

転圧は輪跡をとどめず，十分な密度になるまで継続する。

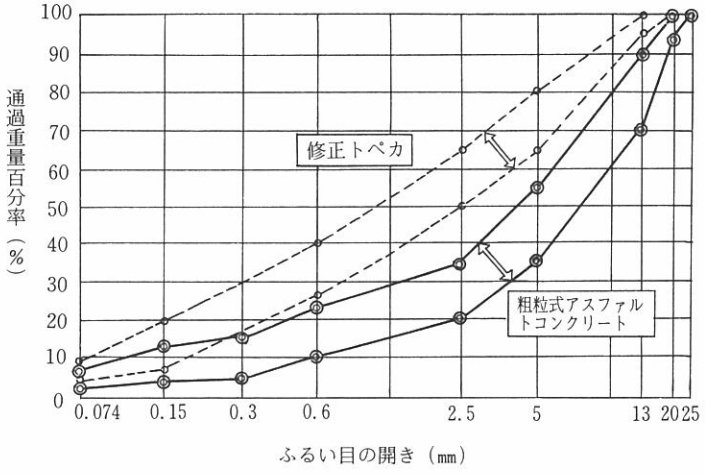
昭和42年版仕様書では「日本道路協会制定アスファルト舗装要綱による」とあったが，昭和

43年4月，改訂追加版が出され「日本道路協会制定アスファルト舗装要綱によるを削除」される。

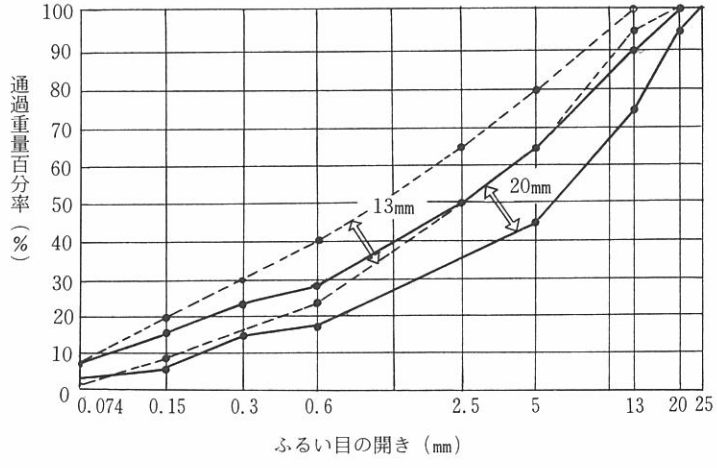
使用する材料については「使用前に監督員の検査」を受け，細粗骨材については採取地を届けることとし，材料の配合は「あらかじめ現場で実物見本を作り監督員の試験および検査」を受けることにしている。

表層の施工は「原則として夜間作業はしてはならない」とし，舗装の厚さについては1,000㎡に2個所測定を行い，表層は4.0㎜以上，中間層・基層・アスファルト安定処理層は5.0㎜以上，全厚は6.0㎜以上薄くなってはならず，かつ，平均厚が設計厚より薄くなってはならないとしている。

各工種の骨材粒度の範囲は，図－7・2・26，7・2・27のとおりである。



図－7・2・26　修正トペカおよび
粗粒式アスファルトコンクリートの粒度



図－7・2・27　密粒式アスファルトコンクリートの粒度

アスファルトは検査に便利なように整理しておくとともに「請負人はアスファルト使用日報を提出するものとし，検査済のアスファルト残高を明確にしておかなければならない」としている。

浸透式歴青マカダム工については「アスファルト乳剤は新鮮なもの」でなければならず，開缶は使用直前に行い，使用しないときは密封して保存するように規定している。骨材は「泥，ほこり等の付着しない清潔なもの」で，かつ乾燥したものであり，主骨材については「転圧は主骨材を路盤上におちつかす程度とし破砕したり，目つぶし材の入る目がなくなる程しめすぎてはならない」とした。

歴青材は圧力散布機により所定量を均等に散布，目つぶし材はほうき等で均等に主骨材の目にはき込むものとしている。

検査は，「仕上り後200㎡毎に１箇所の割合で約20㎠の仕上り層を切り取り，歴青材のまわり具合，骨材のからみ具合，転圧の程度および厚さなどを検査する」とした。

加熱混合物の密度は，アスファルトモルタルが2.1，密粒式アスファルトコンクリートが2.2，粗粒式アスファルトコンクリートおよびアスファルト安定処理は2.3としている。

アスファルトプラントは「設備の場所，能力，配置，骨材の貯蔵，各材料の加熱混合の見本その他必要な事項等は監督員の承認」を必要とする。

混合物の練り上り温度が170℃以上となった場合は廃棄しなければならず，骨材は130～180℃，アスファルトは115～165℃，フイラー（加熱装置のあるもの）は50～70℃である。現場到着時の混合物温度は120℃以上であるものとしている。

舗設作業はフィニッシャを使用するものとし，監督員立会のもとに試験作業を行って機械の調整を行う。作業速度は２～４m/分とする。

転圧は８ｔ以上のローラで行い，舗装面に輪跡をとどめず，指定の密度が得られるまで継続する。

ローラ転圧は「道路中心線に平行に両側から向って進めるものとする。毎回の横移動量は後輪幅の約½を重ねて」行うものとする。

試験の項目と頻度は表－７・２・50のとおりである。

ドバルすりへり試験

英　Deval abrasion test

粗骨材のすりへり量を測定する試験法のひとつ。直径20㎝，高さ34㎝の鉄製円筒に，一定重量の骨材と鋼球を入れ，側面の対角線を軸として，毎分30～33回の割合で，10,000回回転させる。この間に破砕された試料の1.7㎜ふるいを通過する細粒分の重量を求め，全重量に対する百分率で表し，すりへり量とする。

試験法はJIS A 1120に定められているが，骨材のすりへり試験としてはロサンゼルス試験が一般的で，ドバル試験は現在ほとんど用いられていない。

表－7・2・50　アスファルト舗装工事品質管理基準

場所	管理対象		管理項目と試験内容	試験頻度	摘要
路床	路床土		路床支持力・コーン試験	必要により行う	路床土が特に軟弱な場合
路盤	路盤材料		ふるい分試験 骨材洗い試験	採集地毎に1回 5,000m³毎に1回	
	路盤支持力		K一値測定	1,000m²毎に2個所	
アスファルトプラント	混合前材料	アスファルト	アスファルト規格試験	規格毎に1回	製造所または試験機関の保証，成績証明書にて代用できる。
			アスファルト乳剤規格試験	〃	
		フィラー	比重・ふるい分試験	採集地毎に1回	〃
		骨材	比重・吸水試験 ふるい分試験 ロサンゼルスすりへり試験 安定性試験	〃	〃 （細骨材は除く）
	混合時材料	アスファルト	温度	1日2回以上	
		骨材	貯蔵所の骨材粒度分析 ふるい分試験	異常のあった場合のみ	
			ホットビンの骨材粒度分析（合成粒度） ふるい分試験	1日に1回	
	混合物		温度	トラック1台毎	
			アスファルト量の抽出試験	1日1回以上	
			粒度抽出試験	〃	
舗設現場	混合物		密度試験・コア採取	1,000m²毎に2個所	
			厚さの測定・コア採取	〃	
	路面		平坦度の測定	適宜	

「試験結果は施工管理に反映させ，より良い品質になるように努めなければならない」とし，整理の上2部の提出としている。

(4)　日本道路公団の仕様

昭和52年4月に日本道路公団では，昭和41年4月制定の「高速自動車国道土木工事共通仕様書」を大改訂した。従来の仕様書は，日本で高速道路を建設するに当り，米国仕様書の直輸入版によったもので改訂版は名神高速道路・東名高速道路等の建設に伴う施工実績の蓄積および研究の成果を十分に採り入れ，わが国の気候・風土にあった独得のものとするためである。それと同時に舗装構成の名称を英語から日本語に改め，そしてin，lbをcm，kgに改められた。この2点が改訂の大きな特色である。

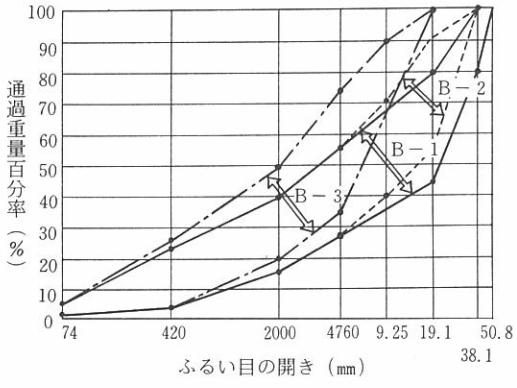
イ．路床・路盤

ここでは昭和41年版と52年版とを対比して記すと，舗装工事が土工から引渡しを受け，初めて行う整形が「路床準備工」から「路盤準備工」と名称が変った。路床準備工は「全面にわたって計画路床面下10cmの深さまでかき起し」，規定の含水比，密度に均一に締固めて仕上げ，路床の最終仕上げを行う前に「路床表面全体にわたって少なくとも3回監督員の承認を受けたタイヤローラでプルーフローリングを行わなければならない」。この場合のタイヤローラは「複輪荷重5 t以上，タイヤ接地圧は5.6kg/cm²以上」とし，路床の不良部分は「監督員の指示に従って取り除き，施工し直さなければならない」。また，計画高とのずれは＋2cm～－5cmとしている。路盤準備工の場合では，AおよびBの2種類とし，路盤準備工Aは「計画路床面下10cmまでかき起し，路床を均一に締固め，整形する」もので，路盤準備工Bとは「路床を均一に締固め整形」するものとした。プルーフローリングについては，路床全面にわたって「3回25 t以上のタイヤローラ」で行い，たわみ量が5mm以上の不良部分は「取除き再施工しなければならない」とし，タイヤローラの重量および，たわみ量の規定をはっきりとさせている。

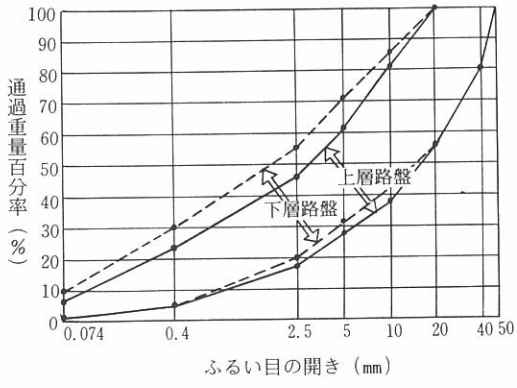
従来の「ベースコース」を「粒状路盤工」と名称を変えた。ベースコースの材料は「堅硬で耐久的な砕石，破砕砂利を，砂又は監督員の承認を受けたセレクト材と混合したもので粘土塊，有機物，ごみ，泥，その他の有害物を有害量含んではならない」とし，すりへり減量が40％以下，安定性試験減量15％以下などとしている。粒状路盤工の材料では，材料の品質規定を表－7・2・51のとおりと定めた。なお，標準粒度については，図－7・2・28，7・2・29のとおりである。

表－7・2・51　材料の品質規定

項　目	規定		
	アスファルト舗装		コンクリート舗装
	上層路盤	下層路盤	
すり減り減量	40%以下	50%以下	40%以下
安定性試験	20%以下	—	20%以下
塑性指数	4 以下	6 以下	4 以下
頁岩含有量	5%以下	—	5%以下
修正CBR	80以上	30以上	80以上



図－7・2・28　ベースコース材料の標準粒度



図－7・2・29　粒状路盤用混合物の配合設計粒度

締固めについては「各層ごとに監督員の承認を受けた平滑胴鉄輪ローラー，振動ローラー，又はタイヤローラーで締固め」することとし，改訂では「締固め等に使用する主要な機械について，機種，性能，台数等を記載した計画書を監督員に提出し承諾を得なければならない」となる。施工に際しては「規定に適合する材料及び機械を用いて監督員立会のもとに試験舗装を行わなければならない」とし，試験舗装は1,000㎡程度としている。「所定の締固め度並びに厚さ及び仕上がり高さを得るため，また材料の分離，破砕を最少にとどめ良好な粒状路盤に仕上げるために必要な敷きならし，締固め方法を検討する」目的で行うものである。締固め度については表－7・2・52の規定に合格するものとする。

表－7・2・52　最大乾燥密度に対する締固め度

試験項目	アスファルト舗装		コンクリート舗装
	上層路盤	下層路盤	
現場締固め度	97%以上	95%以上	97%以上

監督員は「請負人が粒状路盤に使用する代表的な材料を用いて試験練り及び試験舗装を行った結果を検討の上，材料の配合比，含水比等を指示」するものである。

その後プルフローリングを3回以上25 t以上のタイヤローラで行い，たわみ量が3㎜以上の不良部分は取り除き再施工をする。また，仕上り部分が「設計厚より10%以上薄い場合は取除き，規定厚になるよう不足材を補充」することとしている。

ロ．上層路盤

「セメント安定処理工」は「セメント安定処理路盤工」となる。セメント安定処理工の材料は「良質土で，木根，草根，有機物その他セメントの水和に有害な物質を有害量含んでいてはならない」とし，「安定処理に使用する材料の試験を行い，必要なセメント量を決定する」のは監督員が行うことになっている。安定処理路盤工の材料規定は，表－7・2・53による。

表－7・2・53　セメント安定処理路盤材料の規定

項　目	規定		
	アスファルト舗装		コンクリート舗装
	上層路盤	下層路盤	
すりへり減量	40%以下	50%以下	40%以下
安定性試験	25%以下	—	25%以下
塑性指数	8以下	8以下	8以下

請負者は，路盤材料の試料および試験結果を使用する30日前までに監督員に提出する。必要な補足試験があれば監督員がこれを行うことになっている。

骨材の貯蔵場所などの細かな規定があり「大小粒が分離しないように」とある。

セメント安定処理工の施工は次のとおりである。路上混合の場合では「セメント安定処理を施す車線全幅にわたって所要量だけ均一に散布」し「骨材の含水比は，均一かつ良好なソイルセメントを生産し得る含水比以上であってはならない」し「セメント散布後直ちに，安定処理を行う部分の材料とセメントが均一に混合できるよう所定の深さまで十分混合しなければならない」。プラント混合の場合には，セメント，水，骨材を監督員の指示に従って正確に計量配合し「混合時間は監督員の指示」によるものとし，モーターグレーダにより所定の縦横断形状に敷きならす。転圧は加水混合後2時間以内に

均一に締固めるようにする。密度は最大乾燥密度の95％以上とする。

毎日の作業終了時には，横断施工目地を設ける。養生については，仕上完了後７日間は養生材料を用いて乾燥を防止し保護しなければならない。また，養生期間中は交通を通してはならない。

セメント安定処理路盤工の場合は，混合物について試験を行い表－７・２・54の規定に合格しなければならない。

表－７・２・54　混合物の規定

試験項目	アスファルト舗装		コンクリート舗装	備　　考
	上層路盤	下層路盤		
ＣＢＲ（％）	—	60 以上	—	処理後，７日養生のうち４日水浸の値
一軸圧縮強さ（kg／㎠）	30以上	—	20以上	処理後，７日養生うち１日水浸の値

仕上り厚さは，設計厚から10％以上の増減があった場合には監督員の指示に従うことになっている。

混合用プラントについては，機種，性能，配置計画，環境対策などを記載した計画書を出し，舗設，締固めなどに使用する機種，性能，台数などは監督員の承諾を必要とする。施工は気温が５℃以下のときおよび雨天時に行ってはならず，工事の施工にあたって1,000㎡程度の試験舗装を監督員立会のもとに行う。現場配合は「請負人がセメント安定処理路盤に使用する代表的な材料を用いて試験練り及び試験舗装を行った結果を検討の上，材料の配合比，セメント量，含水比」等を監督員が指示をする。締固めたセメント安定処理路盤の密度は，表－７・２・55に示す規定に合格しなければならず，上層路盤の締固め度は100％以上とし，従来よりきびしくなっている。

表－７・２・55　現場締固め度の規定

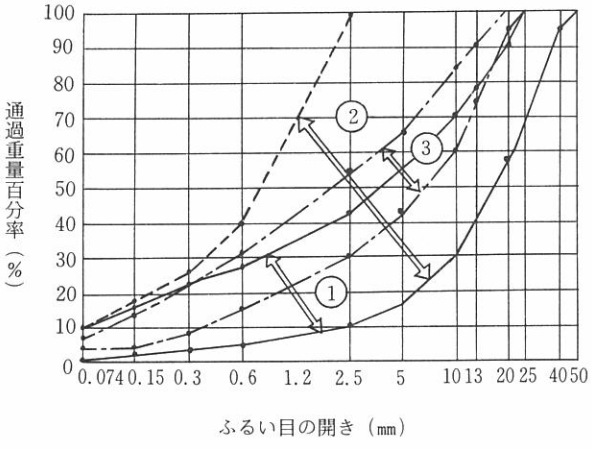
項　　目	アスファルト舗装		コンクリート舗装
	上層路盤	下層路盤	
現場締固め度	100％以上	—	100％以上
	—	95％以上	—

セメント安定処理路盤は仕上げ完了後，アスファルト乳剤によって養生を行う。

昭和52年版から「加熱アスファルト安定処理工」が仕様書の中に登場する。使用する骨材は「堅硬で耐久的な砕石，破砕砂利，砂利，砂，石粉（フイラー）及び，その他の材料またはそれらの混合物で粘土塊，有機物，ごみ，どろ及びその他の有害物を有害量含んではならない」とし，表－７・２・56に示す規定に適合するものとする。また，粒度の範囲を図－７・２・30に示す。

表－7・2・56　骨材の品質規定

項　目	規定				備　考
	アスファルト舗装		コンクリート舗装		
	タイプⅠ	タイプⅡ	アスファルト処理	アスファルト中間層	
吸水量	3.5%以下	4.5%以下	4.5%以下	3.0%以下	
すりへり減量	40%以下	40%以下	40%以下	35%以下	
安定性試験	20%以下	25%以下	25%以下	12%以下	粗骨材のみ
塑性指数	6以下	8以下	8以下	—	
頁岩含有量	5%以下	5%以下	5%以下	5%以下	
見かけ比重	—	—	—	2.50以下	



粒度区分の凡例

アスファルト舗装		コンクリート舗装	
タイプⅠ	タイプⅡ	アスファルト処理	アスファルト中間層
①	②	②	③

図－7・2・30　加熱アスファルト安定処理路盤混合物に使用する骨材の配合設計粒度

ハ．加熱混合物

工事に使用する30日前までにアスファルトおよび試験結果を監督員に提出し，必要な補足試験は監督員が行って適否を決定する。

アスファルトはタンクに貯蔵し，骨材は平たんで排水が良好な場所に，種類別，粒度別に貯蔵し，かつ，著しい含水比の変動がないようにする。石粉は防湿のサイロに貯蔵しなければならない。

使用する粒度については，特記仕様書に示されることになっている。

マーシャル供試体の突固め回数は両面各50回とし，規定を表－7・2・57に示す。

表－7・2・57　マーシャル試験による規定値

項目	規定			
	アスファルト舗装		コンクリート舗装	
	タイプⅠ	タイプⅡ	アスファルト処理	アスファルト中間層
安定度 (kg)	400以上	300以上	300以上	600以上
フロー値 (1/100cm)	15～45	15～45	15～45	15～40
空げき率 (%)	3～10	3～12	3～12	3～6
飽和度 (%)	—	—	—	65～80
水浸マーシャル残留安定度(%	75以上	50以上	50以上	50以上

プラントは「プラント試験検査要領」にもとづき検査を行い，施工機械については計画書を提出して承諾を受ける。トラックスケールは「あらゆる載荷量について20kgまで正確に計量し得る」ものとする。安定処理路盤の施工は「その下層表面が清浄で，湿ったり，凍結していないときに施工するもの」とし，気温が5℃以下の施工を禁止している。

監督員立会のもとに1,000m²程度の試験舗装を行う。目的は「所定の締固め度並びに厚さ及び仕上がり高さを得るため，また，材料の分離を最小にとどめ良好な加熱アスファルト安定処理路盤工を仕上げるために必要な敷ならし，締固め方法等を検討する」ためである。現場配合は「監督員は請負人が骨材及びアスファルトの代表的な試料を用いて試験練り，試験舗装を行った結果を検討の上，混合物の種別のそれぞれについて骨材粒度，アスファルト量，混合物の混合時間，ミキサー排出時の温度等を指示」する。その指示があるまで混合物の製造は開始できず，現場配合のずれは表－7・2・58の範囲内とする。

表－7・2・58　現場配合からのずれ範囲

項目		現場配合からのずれ
骨材の通過重量百分率 (%)	ふるい目(mm)	± 8
	5	
	0.074	± 3
アスファルト量 (%)		± 0.3
混合物の温度 (℃)		± 14

現場配合の規定温度より20℃以上低い場合にはその混合物を廃棄することとし，現場締固め度は96%以上とする。また，舗設完了後の養生期間を24時間とし，交通に開放したり重量物の載荷を行ってはならないとしている。

アスファルトコンクリートの表層および基層については次のとおりとしている。名称は「サーフエース」および「バインダー」というものを「表層」および「基層」とした。昭和41年の仕様書から材料についてみると，使用するアスファルトは60～80および80～100とし，使用する種類は特記仕様で示し，使用の45日前までに承認を受ける。また，出荷ごとに品質証明書を必要とし「ドラムによって搬入された場合には，アスファルトは入荷順または製油所別に，抜取試験等に便利なように配置して貯蔵し，入荷順に使用」しなければならない。改訂では使用30日前に監督員に提出することとし「ドラム…」は記載されていない。

骨材については「砕石，破砕砂利，砂及びフイラー」とし，粗骨材は2380μふるいに残留するものをいい，砕石または破砕砂利を使用する。破砕砂利とは，25.4mmふるいに90%以上残留

する砂利を破砕して生産されたものをいう。粗骨材は「清浄，堅硬で耐久的な粒子で粘土，泥，ごみ，その他の異物を含まず，細粉の披覆を有しないもの」とし，規定を表－7・2・59に示す。

表－7・2・59　粗骨材の規定

項　　目	規　　格
比　　重	2.05　以上
吸水量（乾燥重量百分率）	3.0 %以下
すりへり減量	35　%以下
安定性試験	12　%以下
頁岩および軟い石片の含有量	5.0 %以下
細長いまたはうすっぺらな石片の含有量	25　%以下

この規定は改訂の仕様書においても変更にはなっていない。ただ「粗骨材とは，2.5㎜ふるいに」と「破砕砂利は30㎜ふるいに」と変わっている。

細骨材は2380μふるいを通過するすべての骨材をいい，天然砂，砕砂，またはそれらの混合砂であり「サーフエースコースの細骨材については，砕砂の最少使用量を特記仕様書に規定」する。天然砂は2380μフルイに残留する材料を5％以上含んではならず，改訂では「2.5㎜」となる。安定性試験減量は12％以上あってはならない。

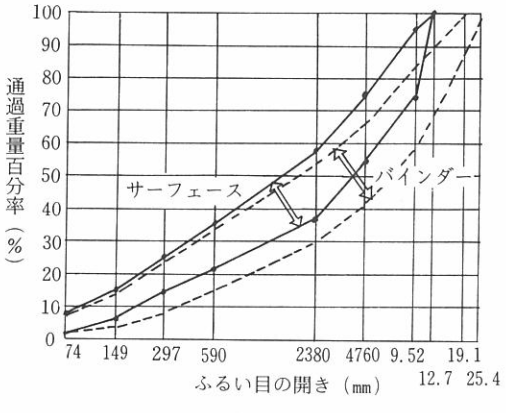
「フイラーは，石灰石粉，消石灰，ポルトランドセメント又はその他監督員の承諾を受けた材料」とし，改訂では「石粉，ポルトランドセメントまたは，その他監督員の承諾を得た材料」と変更になる。表－7・2・60にその規定を示す。

表－7・2・60　石粉の規定

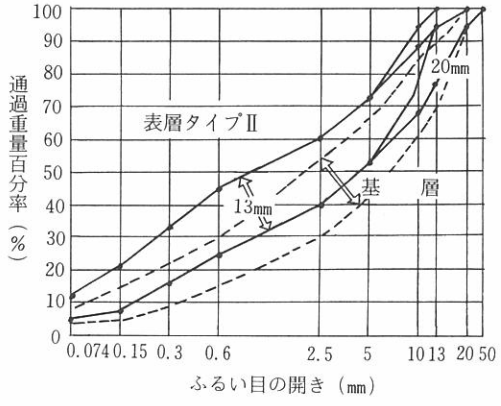
一般性状	水　分	1％以下
	団　粒	な　し
粒度範囲	ふるいの呼び寸法(㎜)	通過重量百分率（％）
	0.6	100
	0.15	90～100
	0.074	70～100

粒度は0.074㎜ふるい通過量が65～100から70～100と変わった。貯蔵については「地上30㎝以上に床をもつ防湿倉庫に貯蔵し検査に便利なように配置し，入荷の順に」使用するとしてあったが，改訂では「防湿構造のサイロに貯蔵」となる。

骨材の粒度は図－7・2・31に従来の配合設計粒度を，図－7・2・32に改訂配合設計粒度を示す。



図－7・2・31　骨材の配合設計粒度範囲
（41版）



図－7・2・32　骨材の配合設計粒度範囲
（52版）

従来の設計粒度には特別に寒冷地の規定はなかったが，改訂ではタイプⅠとタイプⅡの区分がなされ，タイプⅠは一般の場合を対象とし，タイプⅡは積雪寒冷地を対象としたものであり，その使用は特記仕様書に示すことになっている。

マーシャル試験基準値は従来のものを表－7・2・61に，また，改訂のものは表－7・2・62に示す。供試体の突固め回数は，従来が両面各50回とし，改訂では特記仕様書で指示することにしている。

表－7・2・61　マーシャル試験基準値

項　　目	サーフェース	バインダー	本線がコンクリート舗装の場合の側帯および路肩
安　定　度(lb)	1,200以上	1,000以上	500以上
フロー値(1／100in)	8～16	6～16	10～20
空げき率(%)	3～5	3～6	2～4
歴青空隙充填率(%)	75～85	65～75	80～90

表－7・2・62　マーシャル試験基準値

項　　目	表　層*	基　層
定　定　度　(kg)	600以上	600以上
フ　ロ　ー　値　(1/100cm)	20 ～ 40	15 ～ 40
空　げ　き　率　(%)	3 ～ 5	3 ～ 6
飽　和　度　(%)	75 ～ 85	65 ～ 80
水浸マーシャル残留安定度 60℃ 48時間 (%)	75 以上	75以上上

* 表層はタイプⅠ，Ⅱとも同じ

水浸後のマーシャル供試体の安定度を試験したときは，標準試験によった場合の75％以上とするとしている。

プラントについては「現場配合の許容誤差内で，合材を生産し得るように設計され，調整されたもので40ton/hr以上の能力を有するもの」とあり「工事に使用する2ケ月前までに，プラントの機種，性能及びその敷地等について監督員の承認を受け」ることになっている。また「同一合材に対し，原則として1基使用するものとし，止むを得ず2基使用する場合は，同一の機種及び性能のものを使用しなければならない」としている。さらには，同一合材に対して3基以上のプラントを使用してはならないとした。バッチプラントに対する基準および連続混合型プラントに対する基準が詳しく記載されている。

改訂では加熱アスファルト安定処理路盤工として細かな規定はされていない。

フィニッシャおよびローラ類についても細かな仕様が記載されている。フィニッシャについては「ホッパー，合材敷拡げスクリウ，調整可能スクリード…」とあり，ローラについても「10ｔ以上のマカダムローラー，８ｔ以上の二軸式又は12ｔ以上の三軸式タンデムローラー及び15ｔ以上のタイヤローラーで自走式のもの…」とあったが，改訂では「舗設，締固め等に使用す

る主要な施工機械について，機種，性能，台数等を記載した計画書を監督員に提出し，承諾を得なければならない」というだけになる。

気象条件については「気温が4℃以下のとき」が「5℃以下のとき」と変わり，試験舗装についても「試験舗装の面積は最大150㎡とする」から「試験舗装は1000㎡程度」となる。

現場配合についての規定が改訂版から新しく登場する。「監督員は，請負人が骨材及びアスファルトの代表的な試料を用いて試験練り及び試験舗装を行った結果を検討の上，混合物の種別それぞれについて骨材粒度，アスファルト量，混合物の混合時間，ミキサー排出時の温度等を指示」することにしている。この指示があるまでは，混合物の製造はできない。

現場配合からのずれは表－7・2・63の範囲内とする。

表－7・2・63　現場配合からのずれの規定

項目		現場配合からのずれ
骨材の通過重量百分率（%）	ふるい目(mm)	
	5	±5
	2.5	±4
	0.6,0.3,0.15	±3
	0.074	±1.5
アスファルト量（%）		±0.3
混合温度（℃）		±14

また「施工中に混合物の改善の必要が生じた場合には，監督員が現場配合の変更を指示することがある。ただし，この場合の契約単価の変更は行わない」ものとしている。

舗設に当って，従来の仕様では細かく規定が記載されていたが，改訂では「混合物の温度が，特に監督員の指示があった場合を除き，現場配合の規定温度より20℃以上低い場合には，その混合物を廃棄しなければならない」とだけの記載となっている。

締固めについては「自走式のマカダムローラー，タンデムローラー及びタイヤローラーによって…」などとの規定があるが，改訂では締固め度の規定のみが定められている。現場締固め度は従来および改訂でも96%以上としている。

仕上りについては「表層の厚さは規定の厚さの＋10%，－5%の変動があってはならない」とあるが，改定では基層についても規定が定められている。平たん度については「バインダー及びサーフエースの仕上り面は，3m直線定規を舗装中心線に平行又は直角に当てたとき，最凹部が3㎜以上あってはならない」とあったが，改訂ではプロフイルインデックスの規定が新たに設けられている。改訂の規定を表－7・2・64に示す。

表－7・2・64　仕上げの規定

項目		表層	基層	備考
厚さ		＋10%～－5%	＋10%～－5%	
プロフィルインデックス（PrI）（cm／km）	土工部	5以下	—	
	構造物部	8以下	—	伸縮装置部を除く

従来の仕様書には施工管理試験という項目がある。ここには「請負人による協力」というものと「アスファルトコンクリート舗装体コアサンプルの採取」というものが記載されている。まず，請負人の協力というものには「舗装体コアサンプルの採取，コアホールの埋戻しを除き，試料の採取及び試験は，すべて監督員が行う。請負人は，試験に必要な試料と労務を提供し監督員に協力しなければならない。請負人の提供すべき最大労務人員（人一日）については特記仕様書に規定する」とある。また，コアサンプルの採取については「舗設後24時間以内に，1車線延長300m又はその端数ごとに少なくとも1個，舗装体コアサンプルを採取」して監督員に提出する。この規定は改訂仕様書では特に記載されていない。

プライムコートについては，MC－0，MC－1，PE－3，舗装タールとし，それぞれに散布の温度が規定されている。タックコートの材料はRC－0，RC－1，PE－4とし，シールコートではストレートアスファルト150～200，MC－4，RC－2，PE－1，PE－2とする。改訂ではプライムコートがアスファルト乳剤，カットバックアスファルトとし，タックコートはアスファルト乳剤，シールコートはアスファルト乳剤およびカットバックアスファルトとし，それぞれに規定を設けている。使用量，散布の方法，気象条件などが定められている。

参考文献

1）「アスファルト舗装要綱」日本道路協会，昭和35・42・53年版
2）「道路工事設計基準」北海道開発局，昭和35～55年版
3）「道路工事設計要領」北海道土木部，昭和41～55年版
4）「街路事業実施要領」北海道住宅都市部，昭和48～55年版
5）「設計要領－第1集・第2集」日本道路公団，昭和48年6月
6）鵜東淑朗：「アスファルト入門・舗装の設計」土木技術会舗装研究委員会，昭和56年2月
7）久保宏：「北海道におけるアスファルト舗装の構造設計」，舗装，Oct・1980（15－10）
8）河野文弘：「寒地道路の凍上対策」道路，昭和46年2月
9）「道路工事仕様書」北海道開発局，昭和36・42・51年版
10）「土木工事仕様書」北海道土木部，昭和41・44・47年版
11）「土木工事仕様書」札幌市，昭和36・42年版
12）「土木工事共通仕様書」日本道路公団，昭和41・48・52年版

7）歩掛および単価ー北海道開発局の場合

(1) 概　　況

建設省では，アスファルト舗装工事が全国的に増加し，かつ，施工法，施工機械の進歩も著しいものがあり，会計検査院の指摘もあったことから，各地方建設局ごとに定めていた歩掛を統一することにした。

これに伴って，各種の実態調査を実施し，積算資料として関係機関に通知した。従来，北海道開発局では，独自に歩掛調査を行って制定していたが，昭和45年に北海道としての地域的実態を踏まえて，大改訂を行ったものである。その後，部分的な改訂を行って現在に至っている。

(2) 昭和45年の歩掛と単価

北海道開発局では，昭和43～44年調査の結果と，建設省アスファルト舗装工事積算基準（案）を参考として取りまとめ，改訂を行った。

路盤材料の割増は，従来，切込砂利・切込砕石については25％増であったものを30％に，砂が30％のものを35％と改めた。締固め回数については，切込砂利・切込砕石をマカダムローラ3回＋タイヤローラ10回とした。この回数は建設省の基準より多いが，理由として〝難凍上性の材料として微細分が少なく，締固めづらい材料〟であるからである。

仮設プラントの考え方は，従来〝工区の中心より片道5㎞以内で主材料の産地に近づけ，設置可能な個所を想定し，工事規模によってプラントの設備〟を設計することにしていた。今回〝主たる工区の中心から骨材産地に片道10㎞程度寄った位置を原則〟とした。プラントの設備は表ー7・2・65のとおりである。

表ー7・2・65　プラントの設備

従来の考え方			今回改訂の考え方	
舗装の種別	舗設面積	設備プラント	舗設屯数	設備プラント
アスファルトモルタルを含む場合	50,000m²未満	10₹＋20₹	7,000t 未満	25₹型（400kg/B）
	50,000m²以上	10₹＋30₹		
その他の場合	10,000m²未満	10₹	7,000t 以上 12,000t 未満	30₹型（500kg/B）
	10,000～50,000m²	20₹		
	50,000m²以上	30₹	12,000t 以上	40₹型（700kg/B）

注　舗設面積とは表層の面積をいう。

車道部で機械仕上げ，標準，30₹型プラント，往復合材運搬距離20㎞の場合の歩掛は，表ー7・2・66のとおりである。

表－7・2・66　工種毎舗装歩掛100㎡当り

区分＼工種		アスファルトモルタル（1.5cm）	トペカ（4cm）	粗粒式アスファルトコンクリート（5cm）	アスファルト安定処理（6cm）
混合費	プラント運転費	0.27 h	0.46	0.48	0.57
	骨材集積機械運転費	0.27 h	0.46	0.48	0.57
	人夫	0.12 人	0.22	0.22	0.26
	重油	67 ℓ	155	166	188
	油脂類	重油の2%	2	2	2
	雑品	1 式	1	1	1
合材運搬費	ダンプトラック	0.98 h	2.08	2.61	3.16
	雑品	1 式	1	1	1
舗設費	フィニッシャ	0.24 h	0.42	0.43	0.53
	舗装工	0.28 人	0.49	0.51	0.61
	人夫	0.08 人	0.14	0.14	0.18
	型枠	1 式	1	1	1
	雑品	1 式	1	1	1
転圧費	マカダムローラ	0.24×2 h	0.42	0.43	0.53
	タイヤローラ	—	0.42	0.43	0.53
	人夫	0.04 人	0.07	0.07	0.09
	雑品	1 式	1	1	1

代表的な混合物の舗装費は，表－7・2・67である。

表－7・2・67　舗装費100㎡当り（車道部・機械）

工種	仕上厚（cm）	混合費（円）	運搬費（円）	舗設費（円）	転圧費（円）	計（円）
アスファルトモルタル	1.5	4,559	1,500	2,700	1,100	9,859
トペカ（細粒式アスファルトコンクリート）	4	8,353	3,000	4,200	2,100	17,653
粗粒式アスファルトコンクリート	5	8,509	3,800	4,400	2,200	18,909
アスファルト安定処理	6	9,993	4,500	5,100	2,700	22,293

ただし，プラントは30㌧型とし，片道運搬距離を10kmとした。作業効率は標準の場合である。

また，舗装工の単価は2,480円，人夫2,100円，重油15円，軽油35円，ガソリン60円となっている。

定置式アスファルトプラントの仮設費は，表－7・2・68のとおりであり，積算に当っては，（使用混合物屯数）×（混合物屯当り仮設費）で求める。

表－7・2・68　プラント仮設費

プラント規模	定置期間生産量	定置期間仮設費	t当り仮設費	備　考
400kg（25㌧）	39,000 t	4,400,000 円	112 円	
500kg（30㌧）	54,000	5,000,000	92	
700kg（40㌧）	78,000	5,800,000	74	

(3) 昭和50年の歩掛と単価

路盤工の材料割増率は，切込砂利で31％，切込砕石で35％とし，凍上抑制層の場合では，切込砂利で25％，切込砕石で29％，砂で32％となっている。敷きならしの場合は標準の状態でブルドーザ2.44 h /100㎥，普通作業員1.55人/100㎥である。転圧費については標準の状態でマカダムローラが3回転圧で1.52 h /100㎥，タイヤローラ12回で2.08 h /100㎥となっている。

舗装混合物の割増は，車道用混合物で4％，歩道混合物で10％とし，公示したアスファルト量および石粉量が「現場配合が決まり密度が求められたならば，公示量と変更量の差が±5％以上の場合」変更できることとしている。

アスファルトの単価は，ドラムの場合が34,500円，ローリーの場合32,000円とし，ゴム入りアスファルトが50,000円，石粉8,500円とし，触媒アスファルトでは，43,500円となっている。

プラントの選定方法は「主たる工事の中心から片道40km以内に，既設のプラントがある場合は個々のプラントによる。ただし，既設プラントの数が多い場合等で，これによりがたい場合は平均プラント容量により積算することができる」としている。

混合物の生産量については表－7・2・69のとおりであり，1日当りの混合物の生産時間は6時間とした。

表－7・2・69　アスファルト混合物の生産費

プラント規模	単　位	粗粒アスコンアス処理	トペカ・細密粒ギャップ	アスモル
500kg	t／h	28.0	25.0	17.0
600～700kg	〃	39.5	35.5	23.5
1,000kg	〃	56.5	51.0	34.0

重油の使用量については，ローリの場合でトペカが18.8ℓ/t，細粒ギャップアスファルトコンクリートが16.9ℓ/t，粗粒アスファルトコンクリート15.1ℓ/t，アスファルト安定処理が14.3ℓ/tとなっている。

混合物の生産労力は，プラントの容量に関係なく助手が2人，普通作業員2人とした。なお，舗装および転圧の労力は，特殊作業員が7人/日，普通作業員3人/日とした。

フィニッシャの考え方は，500kg練りプラントの場合が2.4～3.6m級とし，それ以外のプラントの場合は2.4～4.5m級としている。

混合物の締固めについては，アスファルトモルタルの場合がマカダムローラ6回とし，その他の混合物ではマカダムローラ5回＋タイヤローラ10回となっている。

歩道舗装の場合，縁石を除く作業員が2.5m以上でフィニッシャ舗設が可能な場合では，機械舗設としている。

加熱混合物の人力の舗設の歩掛については，1日の編成人員を特殊作業員が5人，普通作業員11人とし，1日の舗設面積は，プラント規模，混合物の種別に関係なく720㎡としている。

プラントの仮設費の考え方では（使用する混合物屯数）×（混合物屯当り仮設費）で表わし，1回仮設すると6年間定置するものを標準として積算し，プラント仮設に要するすべての費用を6年間で生産される混合物の生産屯数で除したものを，混合物1屯当り仮設費とした。アスファルトプラント混合物生産量および仮設費は表－7・2・70のとおりである。

表－7・2・70　アスファルトプラント混合物生産量および仮設費

プラント規模	定置期間生産量	定置期間仮設費	t当り仮設費	備　考
500kg（30₹）	114,000 t	19,046,000 円	167 円	
600-700kg（40₹）	156,000	23,665,000	151	
1,000kg（60₹）	228,000	30,802,000	135	

プラント運転費1時間当り単価は表－7・2・71のとおりである。

表－7・2・71　プラント運転費1時間当り

プラント規模	特殊運転手	助　手	電気料	プラント損料	金　額	備　考
500kg	0.24 人	0.42 人	66 KWH	15,900 円	20,039 円	
600～700kg	0.24	0.42	93	17,200	21,537	
1,000kg	0.24	0.42	134	28,400	33,038	

代表的な工種について，混合・運搬・舗設・転圧費について，プラント規模を40₹としたものの単価は，表－7・2・72のとおりである。

表－7・2・72　混合・運搬・舗設・転圧費100㎡当り単価

工　　種	仕上厚 (cm)	混　合　費 (円)	運　搬　費 (円)	舗　設　費 (円)	転　圧　費 (円)	計 (円)
密粒式アスファルトコンクリート	4	13,756	4,484	5,441	3,761	27,442
粗粒式アスファルトコンクリート	5	15,896	5,998	6,014	2,775	30,683
アスファルト安定処理	6	18,388	7,017	6,910	3,254	35,569

注：密粒式アスファルトコンクリートとは、現在の細粒度ギャップアスファルトコンクリートである。混合物の運搬距離は片道10kmとし，標準の作業状態で求めた。

タックコートは11円/㎡，プライムコート27円/㎡である。

(4)　昭和52年の歩掛と単価

昭和52年度における北海道開発局の舗装関係歩掛表から歩掛および単価についてみると次のとおりである。

作業効率については，容易，標準，困難の３区分に分かれ

容易なもの：空港，バイパス等全面交通止めが可能であるもの。

４車線以上の道路で，片道２車線以上が交通止めして作業ができるもの。

２車線道路（車道幅員６ｍ以上）で，12時間交通量がおおむね300台以下のもの。

標準なもの：一般交通を通しながら行う作業で，作業が交通にあまり妨たげられないもの。

困難なもの：上記以外のもの。

となっている。

路床仕上げ100㎡当りでは，舗装を前提とする車道部および装甲路肩，歩道について，普通作業員を1.75人とし，振動ローラ（３回転圧）を容易で0.83時間，標準で1.11時間，困難は，1.43時間とした。

路盤工および凍上抑制層の材料割増の標準は表－７・２・73のとおりである。

切込砕石路盤については，目潰材（砕石屑）を1.5㎥/100㎡（車道部）を計上し，過年度路盤では0.5㎥/100㎡とした。

材料の敷きならし歩掛では，車道の作業幅員が３ｍ以上についてブルドーザ11ｔ級を使用し，作業幅員３ｍ未満２ｍ以上では，ブルドーザ３ｔ級を使用する。

転圧は切込砕石および切込砂利路盤で，マカダムローラ３回＋タイヤローラ12回とし，凍上抑制層の切込砕石および切込砂利でタイヤローラ12回＋ブルドーザ３回，砂では，ブルドーザ７回の転圧としている。

浸透式アスファルトマカダム工は，５㎝の厚さのもので，100㎡当りアスファルト0.45ｔ（基層0.30ｔ），60～40㎜級5.0㎥，20～13㎜級2.0㎥，13～５㎜級0.8㎥とした。舗設歩掛では特殊

表－7・2・73　路盤工および凍上抑制層材料割増率標準表

区分		材料種別	割増率（%）		
			締固め	損失	計
車道	舗装前提	切込砂利	26	5	31
		切込砕石	30	5	35
	凍上抑制層，路肩装甲部および舗装を前提としないもの	切込砂利	20	5	25
		切込砕石	24	5	29
		砂	22	10	32
		火山灰	23	10	33
歩道		切込砂利	14	5	19
		切込砕石	17	5	22
		砂	16	10	26
		火山灰	17	10	27

作業員が1.48人，普通作業員3.95人マカダムローラ1.25時間（標準なもの）石炭0.07ｔ，ハンドスプレーヤおよびケットルの損料１式となっている。

使用アスファルトプラントの選定に当っては，工事の中心から片道40㎞以内に既設のプラントがある場合は個々のプラントとし，既設プラントが多い場合等では平均プラント容量で積算することができるとしている。

プラントの規格は表－７・２・74による。

表－７・２・74　アスファルトプラントの規格

設計規格	個々のプラント容量	平均的プラントの容量
500kg（30㌧）	500kg以下	580kg以下
600～700kg（40㌧）	600kg～800kgまで	581kg～820kg以下
1,000kg（60㌧）	900kg以上	821kg以上

加熱混合物の密度はアスファルトモルタルが2.15，細粒度アスファルトコンクリートを2.25，細粒度ギャップアスファルトコンクリートを2.30，粗粒度アスファルトコンリートが2.35，アスファルト安定処理を2.30，歩道用細粒度アスファルトコンクリートが2.10である。混合物の割増しは４％，歩道用では10％であり，アスファルトモルタルの積算では，1.5＋0.15＝1.65㎝厚とする。

混合物の生産量は表－７・２・75のとおりである。

表－7・2・75　加熱アスファルト混合物の生産量

プラント規模	単　位	粗粒アスコン アス処理	細粒アスコン，細粒ギャップアスコン，密粒ギャップアスコン	アスモル
500kg (30t/h)	t/h t/日	28.0 168	25.0 150	17.0 102
600～700kg (40t/h)	t/h t/日	39.5 237	35.5 213	23.5 141
1,000kg (60t/h)	t/h t/日	56.5 339	51.0 306	34.0 204

混合物の重油使用量は，ローリもので細粒度ギャップアスファルトコンクリートで15.5ℓ，粗粒度アスファルトコンクリートで14.1ℓ，アスファルト安定処理で13.6ℓである。

混合物の運搬は　時間当り混合物運搬量 $Q=\frac{60\times W\times E}{cm}$（t/h）とし，cmは次による。

$cm=cm_1+cm_2$　　cm_1＝：1サイクルの走行時間（分）3L＋10　L：片道運搬距離（km）

cm_2　：1サイクルの混合物積込，荷卸し，積込および荷卸し場所の待時間の合計（分）

フィニッシャは，ミキサ容量によって500kgの場合が2.4～3.6m級を，600kg以上のプラントの場合では2.4～4.5m級とする。

舗設および転圧の労力は表－7・2・76による。

表－7・2・76　加熱アスファルト混合物舗設，転圧労力

（人／日）

作業内容＼職種	特殊作業員	普通作業員	摘　要
車道，歩道および路肩装甲 フィニッシャ舗設作業	7人(6人)	2人(1人)	
締固め作業	—	1人	ローラ　2台毎に

転圧回数は，アスファルトモルタルの場合ではマカダムローラ6回，その他ではマカダムローラ5回＋タイヤローラ10回としている。

プラントの仮設については，輸送費，組立解体費，電力設備費，電力基本料金借地料等，プラントの設置に必要なすべての費用を6年間の混合物生産トン数で除して混合物1t当り仮設費とした。表－7・2・77に混合物生産量を示す。

表－7・2・77　アスファルトプラント混合物生産量

プラント規模	単年度生産量	定置期間生産量
500kg (30t/h)	14,250 t	85,500 t
600～700kg (40t/h)	19,500	117,000
1,000kg (60t/h)	28,500	171,000

昭和52年度の単価をみると次のとおりである。

車道部路盤工の切込砕石および切込砂利のm^3当り敷きならし＋転圧費は，合計371円である。アスファルトの単価では，ストレートアスファルトが36,000円/ｔ，ゴム入りアスファルトでは，54,000円/ｔ，石粉8,500円/ｔ，散布用アスファルト乳剤が36,500円/ｔである。

混合物100m^2当りでは，40㌧型プラントを使用，標準の作業状態における単価は表－7・2・78のとおりである（B交通）。

表－7・2・78　混合・舗設・転圧費100m^2当単価

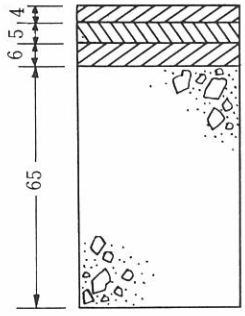
区分 / 工種	仕上厚	混合費	運搬費	舗設費	転圧費	計	備考
	(cm)	(円)	(円)	(円)	(円)	(円)	
細粒度ギャップアスファルトコンクリート	4	13,651	4,860	5,613	3,923	28,047	運搬距離は片道10kmとした
粗粒度アスファルトコンクリート	5	15,742	5,582	6,234	2,861	40,419	
アスファルト安定処理	6	18,204	6,531	7,171	3,362	35,268	

プラント仮設費は表－7・2・79のとおりである。

表－7・2・79　アスファルトプラントの仮設費

項目 / 型式	30㌧ (500kg/B)	40㌧ (700kg/B)	60㌧ (1,000kg/B)
運搬(円)	192,350	211,540	211,540
敷地造成(円)	1,371,411	1,820,832	2,553,957
基礎工	890,000	1,188,000	1,515,000
組立解体	921,000	1,068,000	1,290,000
骨材置場	1,425,000	1,665,000	2,430,000
沈澱槽	3,026,000	4,008,000	5,446,000
防油堤	286,561	374,380	471,580
電気(円)	5,715,284	6,753,384	8,285,808
ばいじん量測定(円)	720,000	720,000	720,000
中和剤	1,335,510	1,827,540	2,671,020
借地料(円)	1,875,000	2,625,000	3,750,000
管理人手当(円)	3,240,000	3,240,000	3,240,000
越冬防護費(円)	375,000	450,000	585,000
合計(円)	21,373,116 ≒21,373,000	25,951,676 ≒25,951,000	33,169,905 ≒33,169,000
定置期間生産量(t)	85,500	117,000	171,000
合材屯当り仮設費(円)	249	221	193

札幌地区の単価を用いてB交通対応断面，標準，40₹型プラント使用，合材運搬片道距離10kmの場合㎡当単価をみると次のとおりである。ただし，直接工事費である。



細粒度ギャップアスファルトコンクリート	780円
粗粒度アスファルトコンクリート	895円
アスファルト安定処理	882円
切込砕石路盤	2,329円

計　780＋895＋882＋2,329＋126（路床仕上）＋70（路盤仕上）＋29（プライムコート）＋24（タックコート）＝5,135円/㎡

図－7・2・33　舗装構成

(5)　昭和55年の歩掛と単価

昭和55年の特殊作業員の単価は8,880円，普通作業員7,730円であり，ストレートアスファルトが69,000円/ｔ，ゴム入アスファルト93,000円/ｔ，石粉10,400円/ｔである。

プラントの選定は「主たる工事の中心から往路２時間以内に既設のプラントがある場合は，個々のプラントによる。既設のプラントが２個所以上のときは，原則として容量の大きいプラントを想定」することにしている。アスファルトプラントの規格は表－7・2・80による。

表－7・2・80　プラントの規格および仮設費

設計規格	既設プラント容量	仮設費(円)	備　考
30　₹	400 ～ 600kg	243	２時間以内に既設プラントがない場合には，混合物 3,000ｔ以内が30₹，3,000～5,000ｔが50₹，5,000～20,000ｔが60₹とする。
50　₹	700～ 900kg	192	
60　₹	1,000kg以上	183	

代表的な工種について，混合・運搬・舗設・転圧費を50₹型プラントで単価をみると，表－7・2・81のとおりである。混合物の運搬距離は片道10km，作業状態は標準の場合である。

表－7・2・81　混合・運搬・舗設・転圧費100㎡当単価

工　種	仕上工	混合費	運搬費	舗設費	転圧費	計
	(cm)	(円)	(円)	(円)	(円)	(円)
細粒度ギャップアスファルトコンクリート	4	23,092	4,791	7,481	3,165	38,529
粗粒度アスファルトコンクリート	5	26,163	8,636	8,588	5,805	49,192
アスファルト安定処理	6	30,728	10,216	10,248	4,221	55,413

昭和55年，札幌地区で試算した舗装単価は，表－7・2・82のとおりであり，積算に当ってはプラントが50t型，片道運搬距離を10km，作業効率を標準とした。また，総厚は80cm，路床の設計ＣＢＲ＝3，凍上抑制層用材料に砂を使用した。舗装構成は図－7・2・34のとおりである。

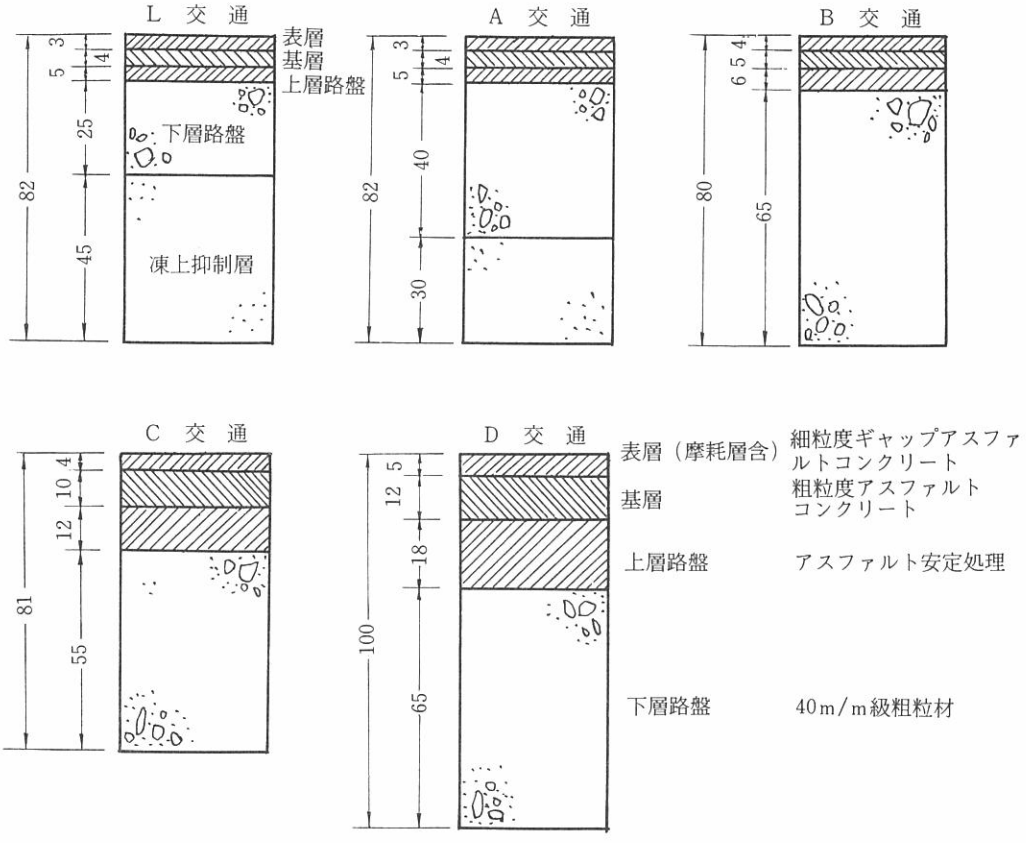
ただし，Ｃ・Ｄ交通には，表層にゴム入りアスファルトを使用。諸経費を含む金額である。

表－7・2・82　舗装工種ごと㎡当り単価

（単位：円/m²）

工種／区分	路床仕上	凍上抑制層（砂）	下層路盤（切込砕石）	路盤仕上プライムコート	タックコート	上層路盤（アス処理）	基層（粗粒度アスコン）	表層（細粒度ギャップ）	合計
L	181	2,107	1,821	306	110	1,514	1,525	1,353	8,917
A	181	1,404	2,913	306	110	1,514	1,525	1,353	9,306
B	181	—	4,734	306	110	1,886	1,878	1,785	10,880
C	181	—	4,006	306	220	3,773	3,756	2,024	14,266
D	181	—	4,734	306	276	5,659	4,643	2,530	18,329

ただし，Ｃ・Ｄ交通には，表層にゴム入りアスファルトを使用。諸経費を含む金額である。



図－7・2・34　舗装の構成

8）舗装工事の実施例

昭和36年以降，アスファルト舗装工事は一段と盛んになってきた。各地で大規模な舗装工事がが次々に実施され，施工機械の大型化，技術の進歩とともに大きく発展をしていった。

ここでは，数多くの舗装工事の中から数例を紹介することとするが，特殊工法については下巻を参照されたい。

国道230号定山渓国道は，昭和43～44年の２箇年にわたって延長17.4km，混合物使用量約51,000ｔの工事である。ここでは，北海道開発局の標準表層タイプの細粒度ギャップアスファルトコンクリートが本格的に採用された最初のものである。

国道40号旭川地区においては，一社で延長14.2kmの舗装工事（昭和40年）を実施し，42年には同じく国道40号で１社が延長22.0kmの工事を単年度施工をしたケースもある。

昭和46年札幌市近郊では，冬季オリンピック札幌大会関連の舗装工事が盛んに行われ，あい前後して高速自動車道の大規模舗装工事が実施された。

(1) 国道230号定山渓・中山峠間舗装

昭和38年から始まった定山渓から中山峠までの工事は，この路線の中で一番地形や地質が悪く困難をきわめた。延長17.4km，橋りょうが12橋，回廊１個所，トンネルが２個所設けられている。切土量1,694,000㎥であり，盛土量1,402,000㎥であって，６年の歳月と58億4,000万円の事業費を投じて昭和44年10月に完成した。

舗装工事は，昭和43，44年の両年にわたって施工された。この地区はＢ交通対応区間であったが，暫定措置としてＡ交通の断面とした。ただし，トンネル内舗装については，Ｂ交通対応断面である。

表層の型式は，起点側約1.2kmが比較的勾配，曲線のゆるやかな部分なので，すべり抵抗性よりも耐摩耗性に重点を置き細粒式アスファルトコンクリート（トペカ）で施工した。また，急坂，屈曲が多く，橋りょうの連続する区間およびトンネル内には，密粒式アスファルトコンクリート（現在の細粒度ギャップアスファルトコンクリート）とし，ゴム入りアスファルトをバインダーとして使用した。



定山渓国道無意根大橋付近
（提供：北海道開発局総務課）

舗装工種ごとの面積および混合物の量は表－７・２・83のとおりである。

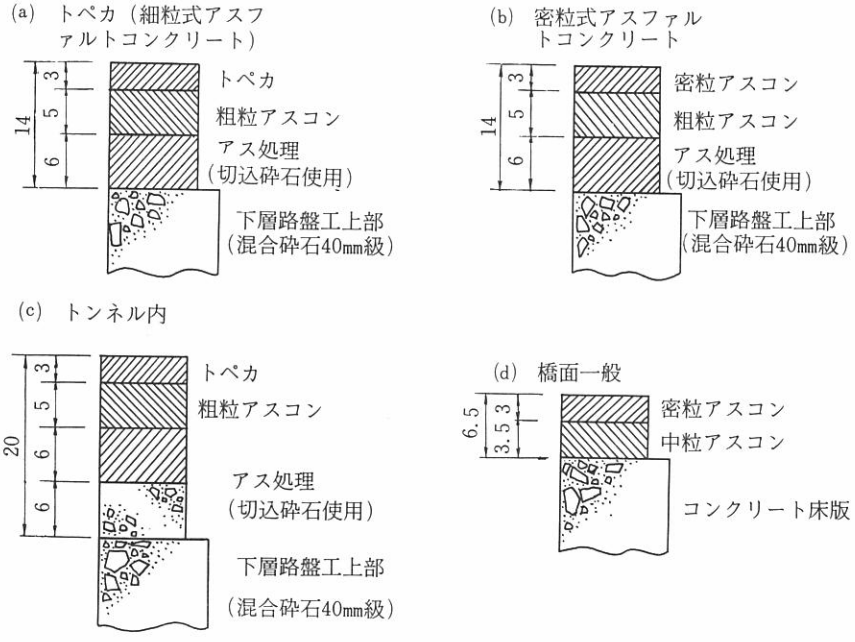
表－７・２・83　舗装面積および混合物

工種＼区分	面積	混合物
	m²	t
細粒式アスファルトコンクリート	19,973	1,348
密粒式アスファルトコンクリート	133,838	9,235
中粒式アスファルトコンクリート	9,281	706
粗粒式アスファルトコンクリート	153,983	18,008
アスファルト定安処理	159,725	22,042
その他混合物	10,035	97

混合砕石

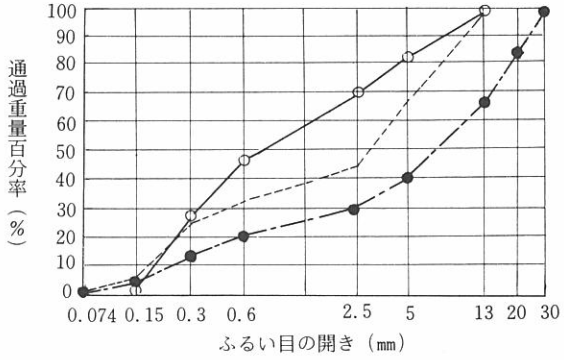
玉石，砂利または切込砂利等を砕いたもので，５㎜ふるいに止まるもののうち，重量で30％以上が少なくとも１つの破砕面をもつもの。５㎜以下について0.074㎜ふるいを通過する量は12％以下のものである。

舗装断面は図－７・２・35に示すとおりである。



図－７・２・35　舗装の断面

実施した代表的な粒度は図－7・2・36のとおりであり，各工区ともに粒度には大差がない。配合を表－7・2・84に示す。



図－7・2・36　代表的な粒度（石粉を含まず）

表－7・2・84　各工種の配合表

工種 ＼ 材料	細粒式アスファルトコンクリート	密粒式アスファルトコンクリート	中粒式アスファルトコンクリート	粗粒式アスファルトコンクリート	アスファルト安定処理
アスファルト	(%) 9.0	7.0	6.5	5.5	4.0
石粉	(%) 16.0	14.0	8.5	5.5	1.5

施工業者および機械等は表－7・2・85のとおりである。

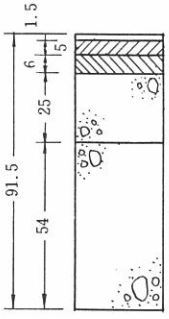
表－7・2・85　施工業者・延長・請負金額および機械

区分 ＼ 工区	第1工区		第2工区		第3工区	
請負者	道路工業株式会社		日本鋪道株式会社		世紀建設株式会社	
延長	5,673.91m		5,880.06m		5,862.27m	
請負金額	125,378千円		117,124千円		138,863千円	
機械名	型式	台数	型式	台数	型式	台数
アスファルトプラント	東京工機T・K－35T/H 浦賀重工UAP30	2	新潟鉄工NP1000	1	東京工機TK－25G	1
アスファルトフィニッシャ	東京工機TK－452	1	バーバーグリンSA－41 新潟鉄工NF150	2	東京工機TK－503	1
タイヤローラ	渡辺WP15	2	酒井TA4912(20 *tou*)	1	酒井TR－4314	1
マカダムローラ	渡辺WN12	2	渡辺WNC－10	2	渡辺WMDL－10 酒井KM－10	2
タンデムローラ	渡辺WT31	1	ボマークDW－75 ラサIRⅡ(インパクト)	2	酒井SH－1508	1
モーターグレーダ	三菱LGⅡ－H	1	小松GD37	1	小松GD37	1
ブルドーザ			小松－D30	1		
トラクターショベル	小松SD－20	1	小松－D60	1	三菱BS－13	1

(2) 旭川地区の舗装

昭和40年度および昭和42年度において，北海道開発局旭川開発建設部管内では，大型舗装工事が集中して実施された。設計に当っては，各開発建設部から技術職員の応援を求めて行うなど，繁忙をきわめた。

昭和40年度の主なものとしては，国道40号の東鷹栖村19号・比布町蘭留間，延長14,239m，面積93,643㎡のものがあり，日本道路の施工によるものである。請負額は約1億6,065万円であって，アスファルト舗装が91,563㎡，コンクリート舗装が2,080㎡のもので，混合物（アスファルト）は約29,300tに達した。舗装断面を図－7・2・37に示す。



アスファルトモルタル　As＝12.0%，F＝20.0%，S＝68.0%
粗粒式アスファルトコンクリート　As＝4.5%，F＝4.5%，S＝27.3%，G＝63.7%
アスファアルト安定処理　As＝4.0%，F＝3.5%，G＝92.5%
切込砂利路盤（40㎜級）
切込砂利路盤（80㎜級）

図－7・2・37　舗装断面

同じく，国道40号の剣渕町美馬鳥・士別市市街間，延長8,066m，舗装面積52,622㎡の舗装工事を9,499万円で日本鋪道が施工した。

この昭和40年度は，2地区で延長22,305m，面積146,265㎡の舗装を実施している。

昭和42年度においては，国道38号で延長32,927m，国道40号が延長64,786mの合計97,713m，面積582,951㎡の舗装工事を，道路工業ほか5社で施工された。その内訳は表－7・2・86のとおりである。

表－7・2・86　昭和42年度施工の内訳

路線	区　間	施工者	延長(m)	面積(㎡)	工事費(千円)	備　考
38号	山部～幾寅間	道路工業	15,144	98,436	214,403	
〃	幾寅～狩勝間	大林組	17,783	97,806	227,459	
40号	美深～音威子府間	日本鋪道	21,889	142,278	270,100	
〃	音威子府～神路間	北海道道路	11,029	56,378	115,143	
〃	神路～佐久間	鹿島道路	9,854	55,156	107,671	
〃	佐久～中川間	日本道路	22,014	132,897	215,883	
計		6社	97,713	582,951	1,150,659	

(3) 国道231号石狩町地区の舗装

この工事は，昭和39年４月29日から10月31日までの工期で，延長9,456ｍ，幅員7.50ｍ，最終請負金額が１億1,364万円である。特記仕様書には次のとおり記されている。すなわち「この工事は監督員を工事現場に常駐させず，請負者の責任において工事を完成させるもの」としている。これは道内で初めての責任施工の工事である。「内容に疑問点があれば監督員に説明を求めることとし，独断してはならない。設計図書を誤解した場合は，請負者の責に帰するものとする」とある。

舗装混合物については「舗設に先立って監督員立会の下に試験練り」を行い「検査は施工順に1,000㎡を１単位として扱い，手直し，廃棄等の処置はこの単位毎に行う」とした。厚さは設計値の80％以上とし，全面積の厚さの平均値は，設計値以下になってはならない。アスファルト量は設計アスファルト量の90％以上とし，全面積のアスファルト量の平均値が，設計量以下にはならず，コアを抜き取り測定した密度はマーシャル試験供試体で得られた密度の95％以上とした。「厚さ，アスファルト量，密度のそれぞれの検査で，コアの一部が合格しない場合には，再検査を行うことができる。再検査は，最初と同数のコアを採取して行い，全数が合格しなければならない」とした。

プラントについては「イ．アスファルト噴射装置　ロ．ミキサタイマインターロック　ハ．バッチカウンター　ニ．温度記録装置（アスファルトおよび骨材用）　ホ．石粉加熱装置（アスファルトモルタルおよび細粒式アスファルトコンクリート)」と規定した。アスファルト安定処理工に使用するアスファルトには，添加剤としてダラコートを0.3％添加とした。

この工事は，ゴム入りアスファルト（ポリペーブおよびRAセメント）使用の細粒式アスファルトコンクリート，シノパール使用の細粒式アスファルトコンクリート（混合量30，20，15％）およびアスファルトモルタルを表層に使用し，細粒式アスファルトコンクリートの配合は，アスファルトが9.5％，石粉を12.0％とした。基層は粗粒式アスファルトコンクリートとし，アスファルトモルタルの場合は仕上厚さを５㎝，細粒式アスファルトコンクリートの場合は４㎝とした。上層路盤のアスファルト安定処理工の厚さは６㎝である。アスファルトモルタルの配合は，アスファルト12.0％，石粉18.0％である。

最終変更の工事費内訳書を表－７・２・87に示す。

シノパール

英　synopal

デンマークで開発された人工骨材の一種。けい砂，石灰，ドロマイトなどを溶融し作られる。純白色で極めて堅硬，耐摩耗性，耐薬品性，耐熱性に優れる。すべり止め舗装，明色舗装などに用いることがある。

表－7・2・87　最終設計工事費内訳書

費目	名称	単位	員数	単価	金額	摘要
	不陸整正	m^2	79,700	100当 4,294	3,422,318	
	アスファルト安定処理	〃	79,700	〃 43,208	34,436,776	t＝6
	粗粒アスコン	〃	55,976	〃 41,311	23,124,245	t＝5
	〃	〃	22,512	〃 34,019	7,658,357	t＝4
	アスファルトモルタル	〃	50,209	〃 24,519	12,310,744	t＝1.5
	散布シノパール	〃	375	〃 32,526	121,972	
	細粒式アスファルトコンクリート A	〃	12,900	〃 36,029	4,647,741	t＝3
	〃 B	〃	2,341	〃 56,920	1,332,497	t＝3　ポリペーブ
	〃 C	〃	2,250	〃 56,920	1,280,700	t＝3　RAセメント
	〃 D	〃	1,125	〃 58,634	659,632	t＝3　シノパール30%
	〃 E	〃	1,125	〃 50,766	571,117t	t＝3　〃　20%
	〃 F	〃	525	〃 46,845	245,936	t＝3　〃　15%
	〃 G	〃	75	〃 46,845	35,133	t＝3　〃　15%
	粗粒アスコンレベリング	〃	664	〃 26,715	177,387	
	貼付シノパール	〃	17	〃 74,875	12,728	
	シールコート	〃	7,563	〃 5,781	437,217	
	鉄筋コンクリート管	m	24	10当 18,885	45,324	
	張芝工	m^2	10,571	100当 14,761	1,560,385	
	道路中心標	個	18	3,140	56,520	
	路側整理	km	9.5	9,200	87,400	
	仮設準備工	式	1		1,580,782	
	建物損料	〃	1		940,000	
	間接経費	〃	1		947,449	1％
	管理及び交通安全費	〃	1		1,537,000	
	一般経費	〃	1		17,501,284	18%
	合計				114,730,644	

昭和39年のストレートアスファルト単価は16,998円，ゴム入りアスファルトが50,000円，添加剤入りアスファルトが18,998円，石粉4,900円，切込砕石（40㎜級）1,677円，砂（苫小牧海岸産）1,592円となっている。人夫920円，舗装工1,090円，重油(A)14円40銭などが主な単価である。

主な工種の100㎡当単価を表－7・2・88に示す。

表－7・2・88　主な工種の100㎡当り単価　　（単位：円）

工種／区分	アスファルトモルタル	細粒式アスファルトコンクリート	粗粒式アスファルトコンクリート	アスファルト安定処理
材料費	13,507	20,477	24,311	24,804
混合費	4,530	5,808	7,420	7,870
合材運搬費	2,782	4,134	4,770	5,724
舗設費	2,410	3,290	2,960	2,960
転圧費	1,290	2,320	1,850	1,850
計	24,519	36,029	41,311	43,208
備考	アス：12.0% 石粉：18.0% 砂：70.0% t＝1.5cm	アス：9.5% 石粉：12.0% 砂：55.7% 砕石：22.8% t＝3 cm	アス：5.0% 石粉 3.0%% 砂：27.6% 砕石：64.4% t＝5 cm	アス：4.0% 砕石：96.0% t＝6 cm

(4)　札幌オリンピック関連道路舗装

昭和47年２月，札幌市においてアジヤにおける最初のオリンピック冬季大会が開催された。関連道路の整備事業費は表－7・2・89のとおりである。

表－7・2・89　オリンピック関連道路事業費

区分		路線数	延長(km)	全体事業費(百万円)	備考
国道		7	40.1	18,271	
道道	道路事業	4	50.2	4,207	
	街路事業	8	17.6	6,073	
	計	12	67.8	10,280	
市道	道路事業	5	20.2	2,328	
	街路事業	15	43.2	19,878	都市改造を含む
	計	20	63.4	22,206	
有料道路		2	48.3	31,730	
合計		41	219.6	82,487	

これらの道路は，延長219km，41路線におよび，事業費が824億8,700万円に達した。中でも重要な路線として，男女大回転，男女リュージュ，ボブスレーの会場である手稲会場や，フィギュアスケートの美香保会場と真駒内会場を結ぶ，札幌新道～創成川幹線～広路4創成川通～豊平川通りをつなぐ南北の一大幹線を，国と市が重点的に整備を行ったものである。

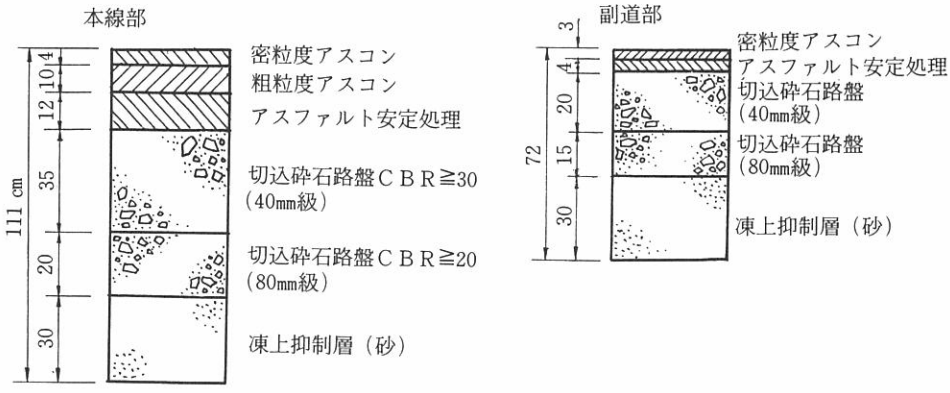
イ．札幌新道の舗装

手稲宮の沢から国道231号交差点間の延長6.6kmは，総事業費約81億余を投じて建設されたものである。

第4種第1級の構造規格により，C交通対応断面で施工された。表層は，細粒度ギャップアスファルトコンクリート（当時は密粒度アスファルトコンクリートと呼称）4cm，粗粒度アスファルトコンクリート10cm，上層路盤のアスファルト安定処理12cm，下層路盤上部に切込砕石40mm級を使用して厚さ35cm，下部に80mm級切込砕石厚さ20cmを，凍上抑制層として，砂を使用し厚さ30cmを施工した。表層混合物にはゴム入りアスファルトを使用している。

表層面積は，143,090㎡であり，延べ混合物は75,300tに達した。舗装工事の請負金額は4億5,600万円余である。この工事は，鹿島道路（金額112,358,000円），世紀建設（金額109,873,000円），道路工業（金額118,837,000円），日本道路（金額115,252,000円）の4社によって施工された。

舗装の構成を図－7・2・38に，混合物の配合を表－7・2・90に示す。



図－7・2・38　舗装の構成

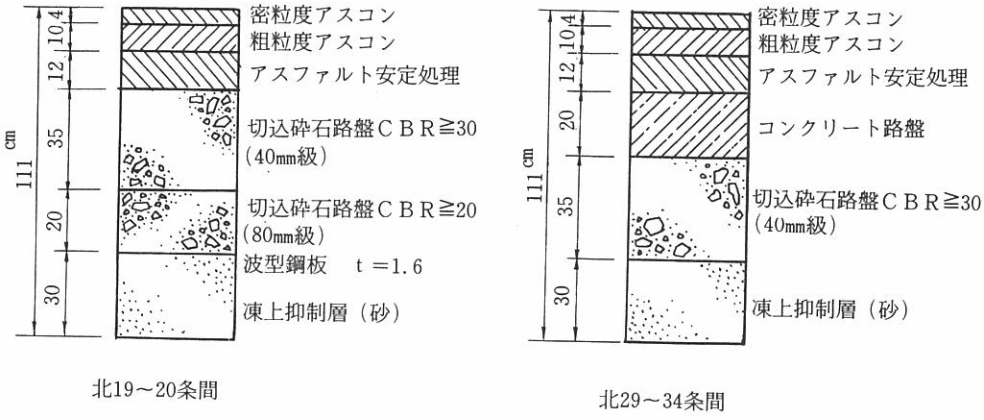
表－7・2・90　アスファルト混合物の配合

工種＼配合	アスファルト	石粉	細骨材	粗骨材
密粒度アスコン（細粒度ギャップアスコン）	6.8	11.5	42.9	38.8
粗粒度アスコン	5.3	5.3	26.8	62.6
アスファルト安定処理	4.5	1.0	94.5	

ロ．創成川幹線の舗装

この工事は北４・北34条間の延長3.9㎞の道路であって，創成川に沿って建設された。舗装構成は，図－７・２・39に示すように標準を含めて３種類である。表層面積が49,300㎡で延べ混合物は28,500ｔである。

舗装工事は，東亜道路工業（金額85,500,000円），日本鋪道（金額43,800,000円），熊谷道路（金額55,900,000円）の３社が施工した。



注：北19条以南は，図－７・２・38と同一に付き省略

図－７・２・39　舗装の構成

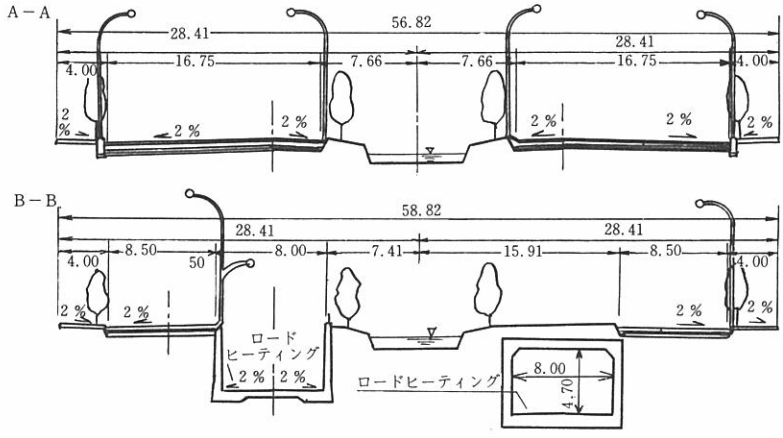
北19・29条間には，ある一定の間隔に半円状の凹凸を有する鋼板を路盤の中に挿入する工法を用い，北29・34条間には，貧配合のセメントコンクリート路盤工法を用いた。前者は20,200㎡を，後者は7,500㎡の施工を行っている。

ハ．道道の舗装および市道の舗装

国道と市道とを有機的に結ぶために，平岸通りなど８路線17.6㎞の街路事業と，支笏湖線など４路線50.2㎞の道路事業を行った。事業費の合計は約103億円である。

中でも札幌支笏湖線には，事業費46億8,000万円を投じ，延長55㎞を整備したもので，改良費23億円，橋りょう費２億5,000万円，舗装費10億円，自転車道５億8,000万円，有料道路５億5,000万円となっている。

市道の広路４創成川通りは，南７条・北４条間の延長1,390ｍを整備した。事業費12億円を投じ図－７・２・40に示すような断面で整備をしたものであり，アンダーパス２個所を設けている。



図－7・2・40　創成川通りの断面図

南6条・藻岩橋間の延長5.100ｍの豊平川通りは，高速道路に準じた街路であり，原則として橋の部分からのみの乗り入れ方式としている。事業費29億700万円，Ｂ交通対応断面で施工した。表層は細粒度アスファルトコンクリート3㎝，基層は粗粒度アスファルトコンクリート5㎝，上層路盤がアスファルト安定処理12㎝を，下層路盤は40㎜級切込砕石を25㎝，凍上抑制層に80㎜級切込砕石が35㎝である。

(5)　高速道路の舗装

北海道における高速道路は，表－7・2・91に示すように札幌・小樽間，北広島・千歳間の約50㎞が，昭和47年冬季オリンピック札幌大会の関連事業として，46年12月に供用を開始し，高速道路の幕明けとなった。この2つの区間は，当初暫定2車線で供用したが，北広島・千歳間は翌47年の9月に，また，札幌・小樽間は，昭和49年8月にそれぞれ4車線となった。さらに，千歳・苫小牧間，札幌南・北広島間および，苫小牧東・苫小牧西間と続いて供用が開始された。

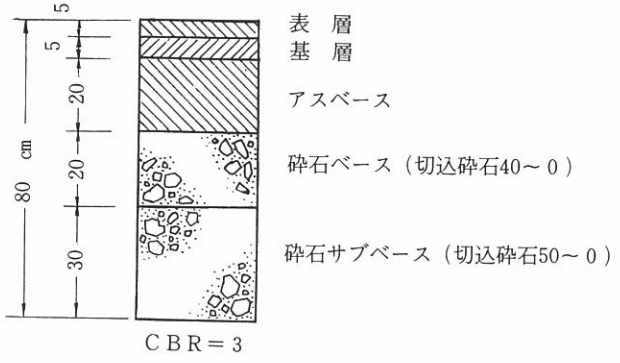
表－7・2・91　高速道路の延長と供用年月日

区分／区間	延長(km)	供用年月日	備考
札幌・小樽	24.3	(46・12・4) 49・8・22	（　）は，第一期工事である。
北広島・千歳	22.9	(46・12・4) 47・9・19	
千歳・苫小牧東	11.9	53・10・24	
札幌南・北広島	5.1	54・10・29	
苫小牧東・苫小牧西	17.6	55・10・29	
計	81.8		

イ．札幌・小樽間舗装

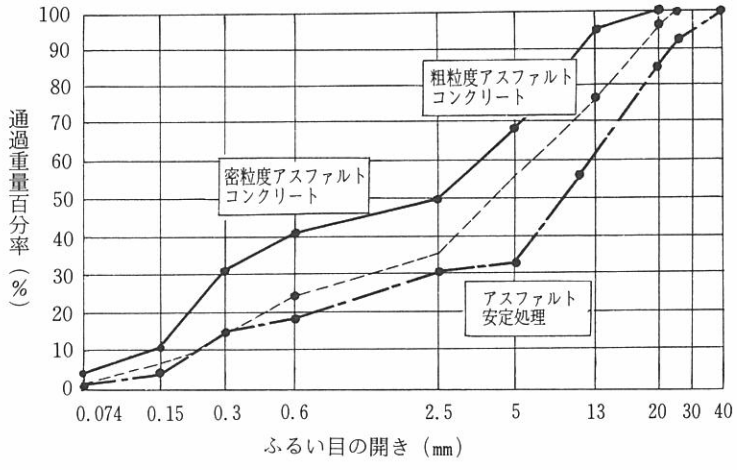
昭和42年10月，建設大臣の許可により着手し，山側２車線分が第一期工事として昭和46年12月に供用を開始した。その１舗装工事は延長12,421ｍ，東亜道路・大林道路 JV が施工し，その２舗装工事の延長11,857ｍを世紀建設・鹿島道路 JV の施工である。舗装断面を図－７・２・41に示す。

全厚は80㎝とし，路床の設計 CBR ＝３と考えた。T_A は33.5とし，設計交通量を5.7×10^6台である。



図－７・２・41　舗装構成

第二期工事は，その１工事（延長12,421ｍ）を大林道路・三井道路 JV が，その２工事（延長11,857ｍ）を世紀建設・道路工業 JV が施工した。混合物の代表的な粒度（二期その２工事）を図－７・４・42に示す。



図－７・２・42　混合物の代表的な粒度

また，マーシャル特性値については，表－7・2・92のとおりである。

表－7・2・92　マーシャル特性値（二期その2工事）

区分 / 工種	密度 (g/cm³)	空げき率 (%)	飽和度 (%)	安定度 (kg)	フロー値 (1/100 cm)	残留安定度 (%)
表層	2.347	4.2	79.0	1,130	32	—
基層	2.376	4.5	73.1	1,030	29	98.1
アスベース	—	7.3	56.8	903	41	—

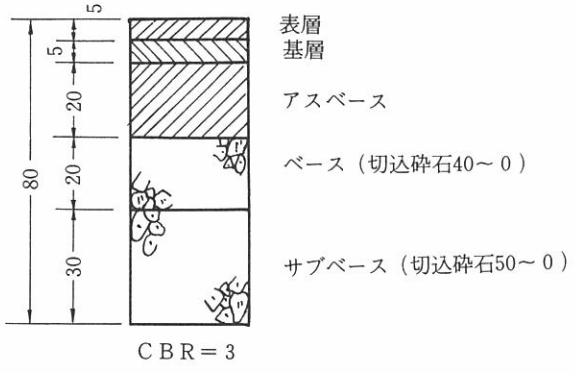
配合比については表－7・2・93のとおりである。

表－7・2・93　配合比（二期その2工事）

材料 / 工種	40～0 mm	20～13	13～5	5～2.5	粗砂	細砂	スクリーニングス	石粉	OAC
表層	—	—	30.0	23.0	16.0	14.0	10.0	7.0	6.8
基層	—	17.0	27.0	20.0	12.0	6.0	13.0	5.0	5.3
アスベース	9.0	—	—	—	—	8.0	—	2.0	4.3

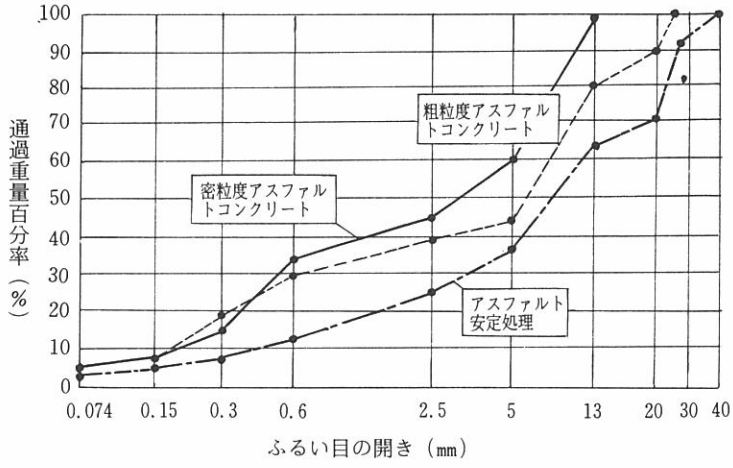
ロ．北広島・千歳間舗装

第一期工事の舗装工事は3つの工区により実施された。舗装構成は図－7・2・43のとおりであり，路床の設計 CBR＝3，T_A＝32.1，設計交通量 3×10^6 である。施工は，第1工事が日本鋪道・三井道路 JV，第2工事が大成道路・地崎道路 JV，第3工事が日本道路・道路工業 JV である。



図－7・2・43　舗装構成

代表的な粒度は図－7・2・44のとおりである（第2工事）。



図－7・2・44　混合物の代表的な粒度

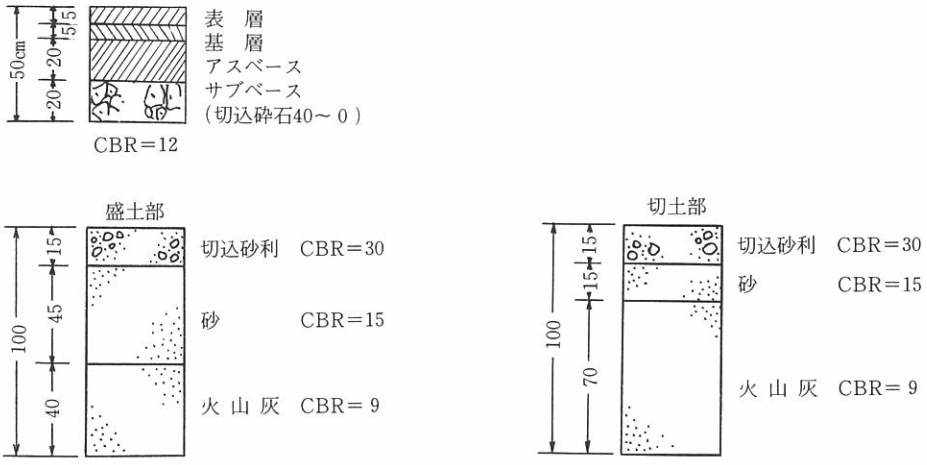
表層用混合物（密粒度アスファルトコンクリート）の各工事毎配合比は，表－7・2・94のとおりである。

表－7・2・94　表層配合比

材料 / 工区	13～5	5～2.5	粗　砂	細　砂	スクリーニングス	石　粉	ＯＡＣ	備　　考
第 1 工 事	35.0	22.0	—	26.0	10.0	7.0	6.4	二期工事
第 2 工 事	34.0	24.0	—	26.0	10.0	6.0	6.5	（下り線）
第 3 工 事	33.0	26.0	—	23.0	12.0	6.0	6.4	

ハ．千歳・苫小牧西間舗装

この間の舗装工事は，泉沢工事（日本道路・三井道路 JV），植苗工事（大林道路・道路工業 JV），高丘工事（大成道路・飛島道路 JV），糸井工事（鹿島道路・東京舗装 JV）の4工事で実施された。



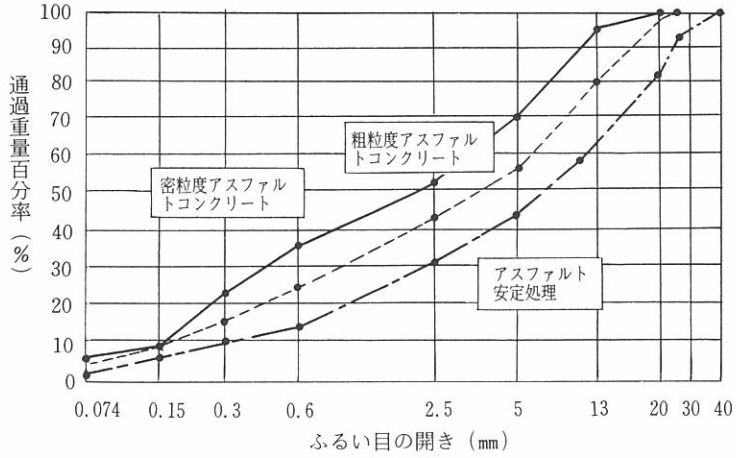
図－7・2・45　舗装構成

全厚は50cmとし，設計 CBR ＝12.0，T_A ＝29，設計交通量は2.4×10^7とした。表層工は23,000 t，基層工20,000 t，アスベース工67,000 t，サブベース工179,000m³，アスファルト量4,500 t が主なる工事数量である。

配合比は，表－7・2・95のとおりであり，混合物の代表的な粒度を図－7・2・46に示す。

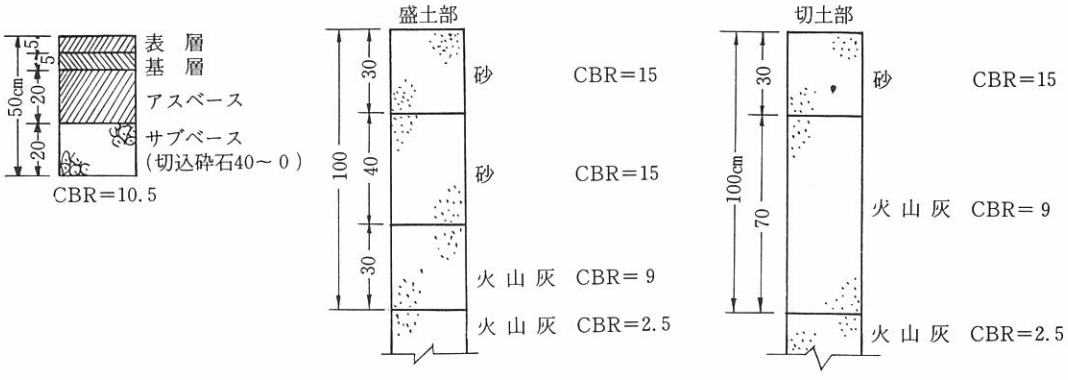
表－7・2・95　混合物の配合

材料 / 工種	40～0	20～13	13～5	5～2.5	粗　砂	細　砂	スクリーニングス	石　粉	OAC
表　層	—	—	30.0	21.0	7.0	30.0	5.0	7.0	6.2
基　層	—	21.0	26.0	14.0	20.0	5.0	10.0	4.0	5.3
アスベース	85.0	—	—	—	8.0	—	5.0	2.0	4.3



図－7・2・46　混合物の代表的な粒度

植苗工事の舗装構成は図－7・2・47のとおりである。



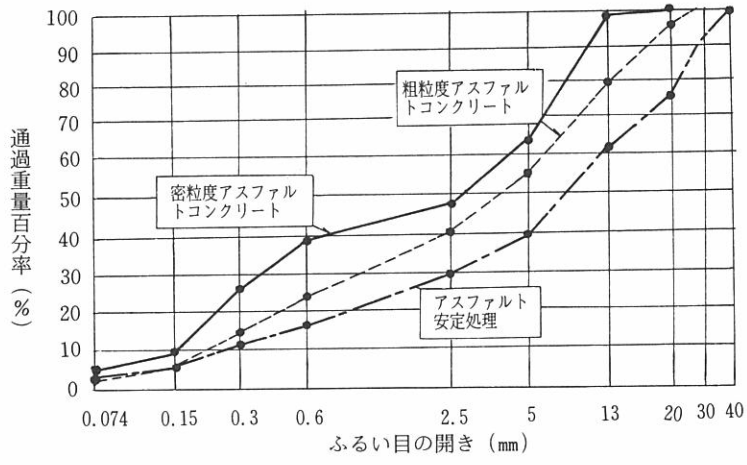
図－7・2・47　舗装構成

全厚は50cm，設計 CBR ＝10.5，T_A ＝30，設計交通量2.4×10^7である。

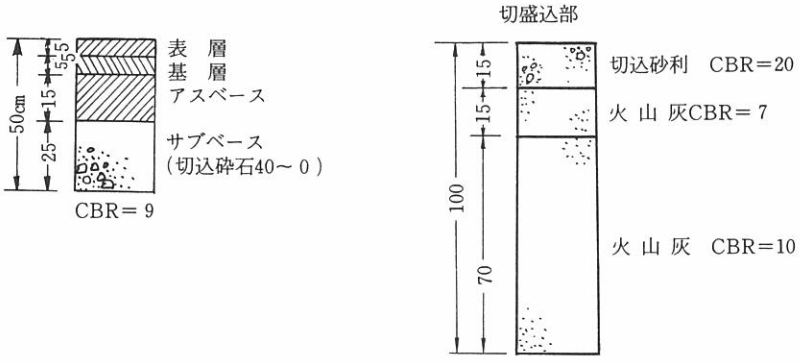
表層工は15,632 t，基層工15,437 t，アスベース工55,122 t，サブベース工167,547 m³，アスファルト量4,191 t が主なる工事数量である。混合物の配合比は表－7・2・96のとおりである。混合物の代表的な粒度を図－7・2・48に示す。

表－7・2・96　配合比

材料 / 工種	40～0	20～13	13～5	5～2.5	粗　砂	細　砂	スクリーニングス	石　粉	OAC
表　　層	—	—	37.0	15.0	19.0	12.0	10.0	7.0	6.4
基　　層	—	22.0	24.0	15.0	20.0	5.0	10.0	4.0	5.3
アスベース	88.0	—	—	—	10.0	—	—	2.0	4.3



図－7・2・48　混合物の代表的な粒度



図－7・2・49　舗装構成

高丘・糸井工事は，全厚を50cm，設計CBR＝9，T_A＝24.4，設計交通量5.1×10^6で設計された。舗装断面は図－7・2・49のとおりである。

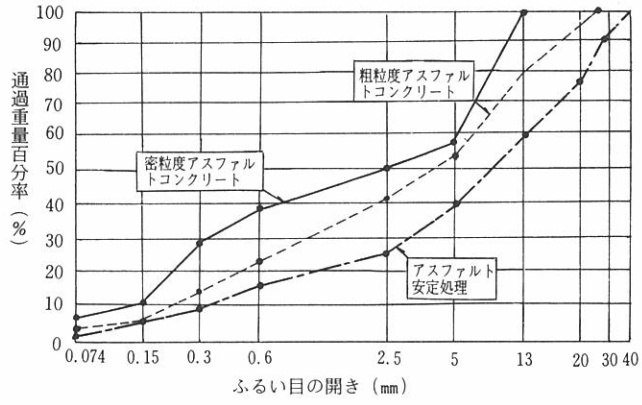
高丘工事は，表層工が23,000 t，基層工20,000 t，アスベース工51,000 t，サブベース工176,000m³，アスファルト4,700 tであり，糸井工事では，表層工29,300 t，基層工28,400 t，アスベース工69,800 t，サブベース工が249,000m³，アスファルト6,500 tが主なる工事数量である。

混合物の配合は，表－7・2・97のとおりである。

表－7・2・97　混合物の配合

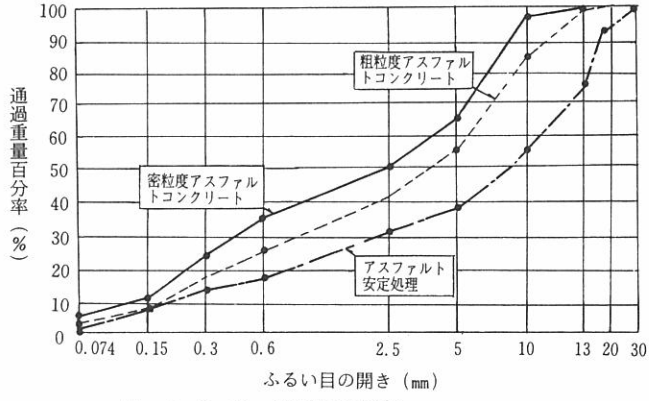
工区	工種＼材料	40～0	20～13	13～5	5～2.5	粗　砂	細　砂	スクリーニングス	石　粉	OAC
高丘工事	表　層	—	—	40.0	13.0	15.0	15.0	9.0	8.0	6.5
	基　層	—	23.0	26.0	15.0	14.0	5.0	13.0	4.0	5.6
	アスベース	90.0	—	—	—	10.0	—	—	—	4.3
糸井工事	表　層	—	—	37.0	15.0	19.0	12.0	10.0	7.0	6.4
	基　層	—	22.0	24.0	15.0	20.0	5.0	10.0	4.0	5.6
	アスベース	90.0	—	—	—	10.0	—	—	—	4.3

高丘工事の代表的な粒度を図－7・2・50に，糸井工事の代表的な粒度を図－7・2・51に示す。



（高丘工事）

図－7・2・50　代表的な粒度

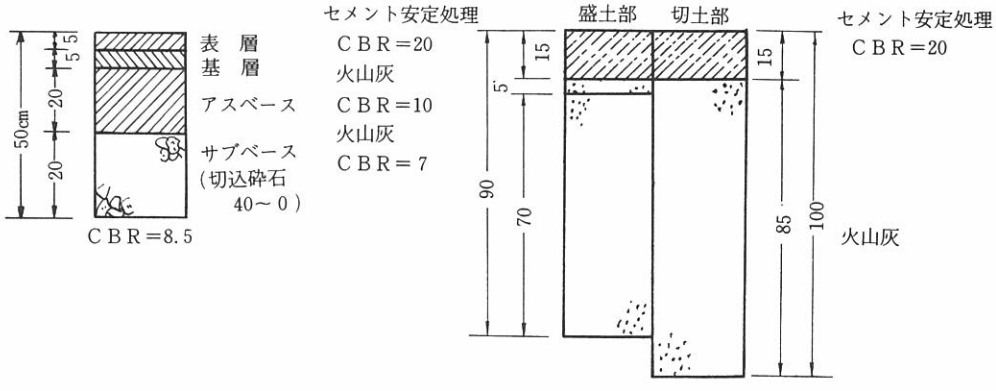


（糸井工事）

図－7・2・51　代表的な粒度

ニ．札幌南・北広島間舗装

この区間の舗装工事は，三井道路・道路工業 JV の施工で，全厚は50㎝，設計 CBR ＝8.5，T_A ＝27とし，設計交通量を1.4×10^7とした。舗装断面は図－7・2・52のとおりである。



図－7・2・52　舗装断面

表層工は17,000 t，基層工18,000 t，サブベースが182,000㎥，アスファルト5,240 tである。表－7・2・98に混合物の配合比を示す。

表－7・2・98　混合物の配合比

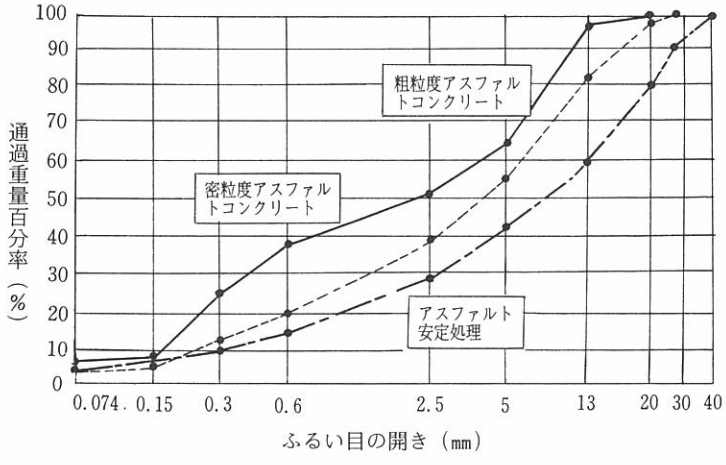
材料 / 工種	40～0	20～13	13～5	5～2.5	粗　砂	細　砂	スクリーニングス	石　粉	OAC
表　　層	—	—	36.0	15.0	22.0	10.0	10.0	7.0	6.3
基　　層	—	22.0	22.0	21.0	16.0	5.0	10.0	4.0	5.3
アスベース	88.0	—	—	—	10.0	—	—	2.0	4.3

マーシャル特性値は，表－7・2・99のとおりである。

表－7・2・99　マーシャル特性値

区分 / 工種	密　　度	空 隙 率	飽 和 度	安 定 度	フロー値	残留安定度
表　　層	2.380	3.1	82.5	940	31	97.9
基　　層	2.368	4.5	73.1	920	30	83.7
アスベース	—	5.3	65.3	1,100	30	92.9

代表的な混合物の粒度は，図－7・2・53のとおりである。



図－7・2・53　代表的な混合物粒度

ホ．高速道路の舗装設計

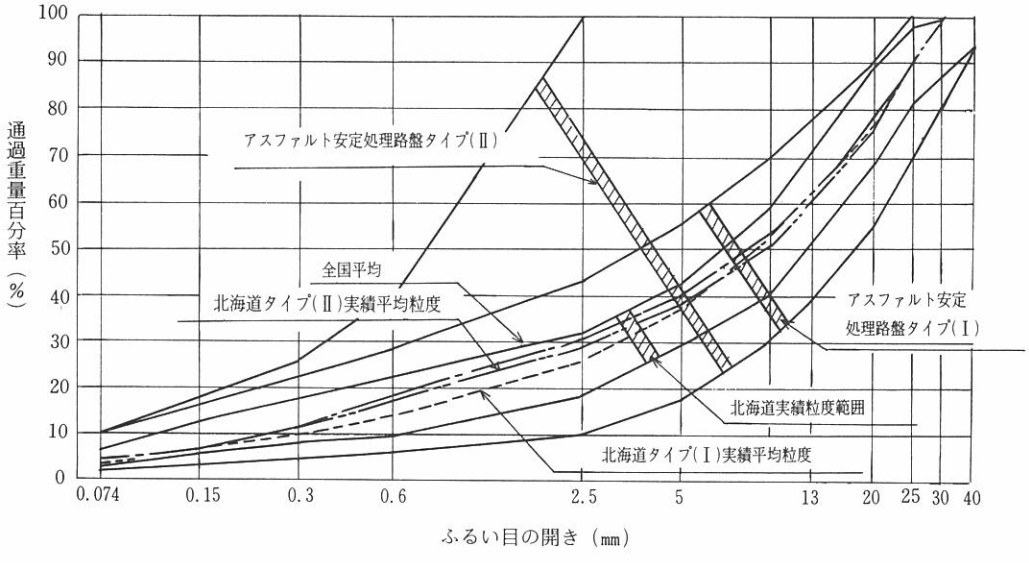
下層路盤工の厚さは，20～30cmであり，全区間が粒状路盤（砕石または切込砕石40～０）である。粒度は，下層路盤粒度範囲の下限側に集中している。これは道内産骨材の一般的傾向からそのようになったもので，修正 CBR は最大乾燥密度の95％で65～125％の値を示している。

上層路盤工の車道部分については，すべてアスファルト安定処理で施工されている。設計要領および土木工事共通仕様書では，アスファルト安定処理を２つのタイプに区分している。タイプⅠは，粗骨材を含む粗粒材を安定処理したもので，タイプⅡは，粗骨材を多く含むものから砂を主原料とするものまで包含していて，粗骨材の品質がやや劣り，タイプⅠのマーシャル特性値を満足しないようなタイプの材料からなる混合物であるとしている。タイプⅠとⅡでは等値換算係数が異り，Ⅰでは0.8，Ⅱでは0.68としている。厚さについては15～20cmとし，高丘および糸井工事のみにタイプⅡが使われている。アスファルト量は4.2～4.5％まであるが，4.3％が多い。

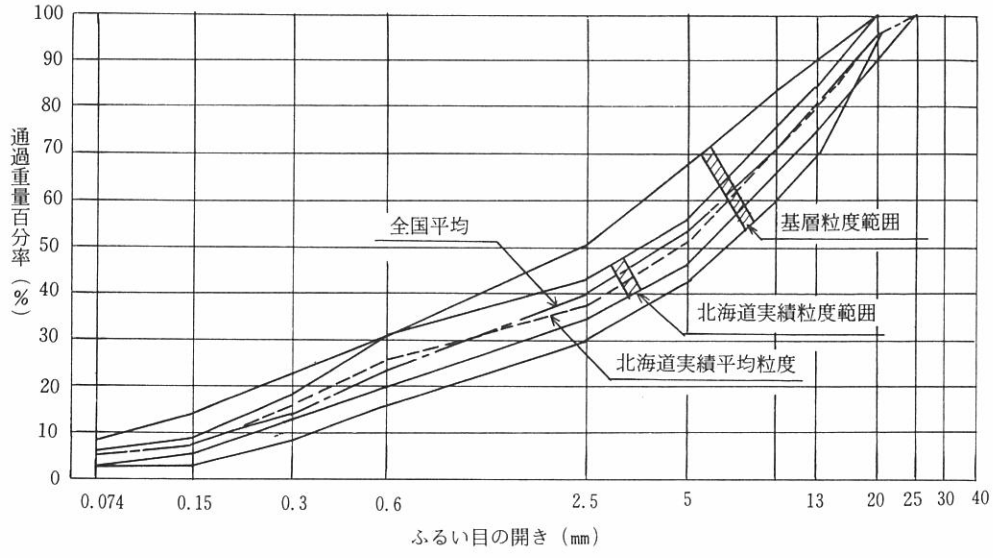
基層用混合物のアスファルト量は，高丘・糸井工事（5.6％）を除くと5.2～5.3％の範囲にあり，ほとんど差はない。白老の骨材を使用した植苗・糸井・高丘工事の安定度は，低下がみられる。

表層用混合物については，全国の粒度と比較して0.6mmふるい以下の通過量が一様に高くなって，ギャップ指向となっている。これは，昭和46年から49年までに施工された北海道での表層粒度を基盤としているもので，耐摩耗性およびすべり抵抗性を考慮した粒度傾向となっている。

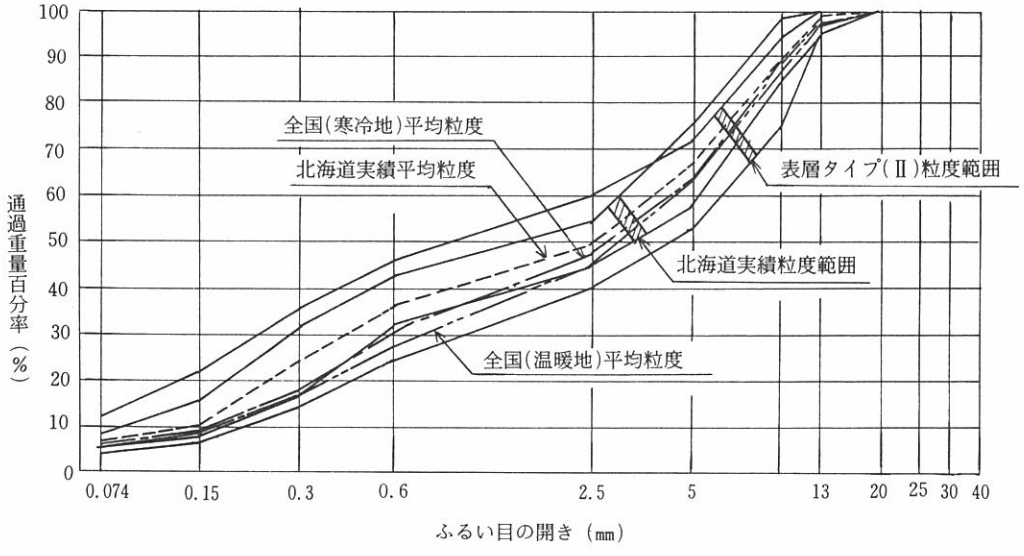
粒度について各混合物別に図－７・２・54～７・２・56に示す。



図－７・２・54　アスファルト安定処理路盤平均粒度曲線



図－7・2・55　基層平均粒度曲線

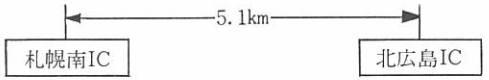


図－7・2・56　表層平均粒度曲線

へ．北海道における高速道路舗装工事

昭和45年に始まった北海道の高速道路舗装工事の一覧表は，表－7・2・100のとおりである。

表－7・2・100　高速道路舗装工事一覧表



路線名　北海道縦貫自動車道

工事名	札幌南舗装工事
工期	S 53.8.14～S 54.12.26
供用月日	S 54.10.29
工事位置	自）12.390　KP 自）6.475　KP
請負人	三井道路（株）・道路工業（株）
使用プラント	日工　NAP-1202-BZB
備考	札幌工事事務所



苫小牧東～千歳間開通　－昭和53年10月24日－　（提供：道路工業）



工事名	千歳－札幌舗装第3工事	千歳－札幌舗装第2工事	千歳－札幌舗装第1工事	
工期	S 45.7.15～S 46.11.26（S 47.10.31）	S 45.7.15～S 46.11.26（S 47.10.31）	S 45.7.15～S 46.11.26（S 47.10.31）	
供用月日	S 46.12.4（上り） S 47.9.19（下り）			
工事位置	自）12.4　KP 至）18.8　KP	自）18.8　KP 至）27.4　KP	自）27.4　KP 至）35.3　KP	
請負人	日本道路（株）・道路工業（株）	大成道路（株）・（株）地崎組	日本舗道（株）・三井道路（株）	
使用プラント	日工　NAP-902	バーバーグリーン　BE-42	（上り） バーバーグリーン PC 17001	（下り） 新潟　NP　1500
備考	千歳－札幌工事事務所			



路線名　北海道縦貫自動車道

工事名	泉沢舗装工事	植苗舗装工事	高丘舗装工事	糸井舗装工事
工期	S 51.12.28～S 53.11.17	S 51.12.28～S 53.11.17	S 54.9.11～S 55.12.13	S 54.6.30～S 50.12.20
供用月日	S 53.10.24		S 55.10.29	
工事位置	自）42.250　KP 至）35.341　KP	自）47.490　KP 至）42.250　KP	自）55.355　KP 至）47.490　KP	自）64.9　KP 至）55.4　KP
請負人	日本道路(株)・三井道路(株)	大林道路(株)・道路工業(株)	大成道路(株)・飛島道路(株)	鹿島道路(株)・東京舗装工業(株)
使用プラント	日工　NAP-1202-BZB	日工　NAP-1202-BZB	日工　NAP-3000	日工　NAP-3000-ABL
備考	苫小牧工事事務所			



路線名　北海道横断自動車道

工事名	札幌一小樽 道路舗装その１工事	札幌一小樽 道路舗装その２工事	札幌一小樽 道路舗装（その１）工事	札幌一小樽 道路舗装（その２）工事
工期	S 45.8.22～S 46.11.30	S 45.8.22～S 46.11.30	S 48.6.30～S 49.12.21	S 48.6.30～S 49.12.21
供用月日	S 46.12.4　（上り）		S 49.8.22　（下り）	
工事位置	自）0.079　KP 至）12.430　KP	自）12.430　KP 至）24.217　KP	自）0.079　KP 至）12.430　KP	自）12.430　KP 至）24.217　KP
請負人	東亜道路工業（株） 大林道路（株）	世紀建設（株） 鹿島道路（株）	大林道路（株） 三井道路（株）	世紀建設（株） 道路工業（株）
使用プラント		日工．NAP 1000AZY 日工．NAP 700 BZY 日工．NAP 602 AZY	日工．NAP 1600AZB	日工．NAP 60BZVW 日工．NAP 1000AZV
備考				



目道央車道動

札幌乗り入れ祝う

紅葉の中、喜びの開通式

道央自動車道北広島・大曲インターチェンジ（IC）札幌南IC間（一五㌔）が二十九日、オープンした。午後の営業開始に先立って、午前十一時から札幌南ICの現地で開通式が行われ、板垣札幌市長ら関係者が、喜びのうちにテープカット、札幌初乗り入れを祝った。

道央圏の〝大動脈〟として地域経済の発展、産業の立地振興、生活圏の拡大に大きな役割を果たしている道央自動車道は札幌オリンピックを前にした四十六年十二月にまず千歳IC―北広島・大曲IC間約二十三㌔と小樽IC―札幌西IC間の二十四㌔が本道初の有料高速道路として開通。さらに昨年十月には千歳ICから苫小牧東ICまで十二㌔延長された。

今回開通した路線は、北広島・大曲ICからほぼ直線に北上、道道真駒内御料札幌線につかる五㌔・札幌都心部から北広島・大曲ICにつながる国道36号の渋滞が深刻化しているため、日本道路公団が五十二年三月から九十三億円の事業費をかけ工事を開始、上下各二車線、設計速度八〇―一二〇㌔の高速道路を完成させた。

赤や黄色に色づいた紅葉に囲まれた札幌南ICでは、この日午前十一時から、関係者約二百人が出席して喜びの開通式。日本道路公団の平岡英明札幌建設局長が「きょうの開通区間はわずか五㌔だが、初めて札幌に乗り入れたことは意義深いものがある」とあいさつ。花火を合図に板垣市長、岡局長、用地提供者の小林政吉さんら代表十人がテープカット、七色の風船が空に舞った。この後、参加者は約五十台の乗用車に分乗、北広島・大曲IC往復十㌔を〝走り初め〟のパレード、高速道路の感触を楽しんだ。

料金は普通車で札幌南―苫小牧東間八百円、同―千歳六百円、同―恵庭四百五十円、同―北広島二百円となる。



北広島～札幌南間開通－昭和54年10月29日－
（提供：道路工業）

参考文献

1）「定山渓工事誌」：札幌開発建設部，昭和48年３月

2）「舗装台帳」：旭川開発建設部

3）「道路工事設計書」：札幌開発建設部

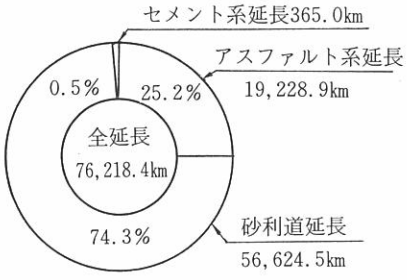
4）三浦・笠井・高瀬：「オリンピック冬季大会の関連事業」舗装，昭和47年１月

5）「札幌建設局管内舗装実態調査報告書」：日本道路公団札幌建設局，昭和58年３月

3．コンクリート舗装

1）概　　況

昭和54年４月１日現在の道路現況によれば，北海道内の高速自動車国道，一般国道，道道および市町村道の延長76,218.4kmのうち，舗装済延長は19,593.9kmあり，このうち，セメント系舗装が占める割合はわずかに1.9％を占める365.0kmにしかすぎない。図－７・３・１にそれぞれの延長を示す。



図－７・３・１　路面別延長

道路種別ごとでは，高速自動車国道で3.0％，一般国道で1.5％，道道で1.4％，市町村道で2.6％となっている。

北海道においてセメント系舗装とアスファルト系舗装の延長比率は，昭和36年度で20：80であったものが，４年後では９：91となり，また，４年後の昭和44年度では，５：95となり，さらに，48年度では３：97となった。また，52年度では２：98となっている。

昭和30年代前半までは，全国的にみてコンクリート舗装が幹線道路の主流を占めていたが，昭和33年３月31日法律第34号による「道路整備緊急措置法」が公布されると，道路整備が急がれることとなり，アスファルト舗装が急増していった。

この理由は，コンクリート舗装では養生期間のために交通処理が大変であること，建設費が高く，社会的要請の強かった舗装率のアップには，アスファルト舗装の方が有利であるばかりでなく，１日の施工量が大きいこともあって，アスファルト舗装が急増したのであった。

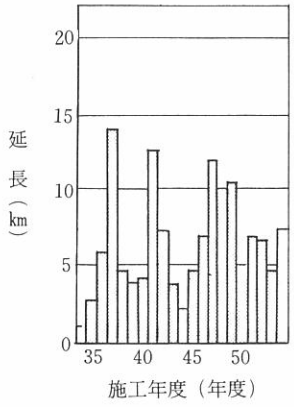
昭和35年以降，54年度までに施工された北海道のコンクリート舗装は，表－７・３・１に示すとおりである。

表－７・３・１　施工年代別の延長および面積

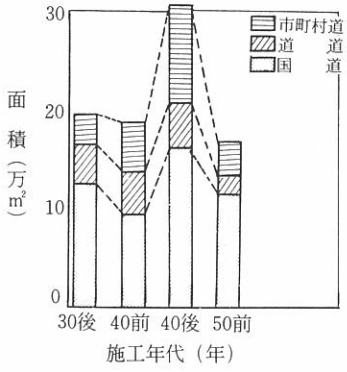
（単位：延長km，面積m^2）

区分＼施工年代		30年代後半	40年代前半	40年代後半	50年代前半
道　路	延長	13.8	16.7	26.1	10.6
	面積	101,019	96,519	190,214	56,862
トンネル	延長	18.3	14.0	18.8	20.4
	面積	95,331	89,695	117,718	109,802
合　計	延長	32.1	30.7	44.9	31.0
	面積	196,350	186,214	307,932	166,664

図－7・3・2に施工年度と延長を示し,図－7・3・3に施工年代と道路種別ごとの面積を示す。



図－7・3・2　施工年度と延長



図－7・3・3　施工年代と道路種別ごとの面積

施工延長の一番大きい年度は昭和28年施工の22.0kmであったが，２番目は昭和37年度の14.2kmとなっている。また，施工面積では，昭和40年代後半（昭和45～49年）の約308,000㎡となっている。

北海道開発局の例では，新設国道（トンネル内舗装を除く）についてみると，昭和33年度ではコンクリート舗装77,400㎡に対してアスファルト舗装が567,400㎡施工されている。すなわち，両者の比較は12：88であった。これが昭和54年度となると，コンクリート舗装9,600㎡に対して，アスファルト舗装は1,100,500㎡となり，両者の比率は１：99となっている。

北海道内のコンクリート舗装について，道路とトンネルの比率を施工面積で比べてみると，昭和20年代後半では，99：１であったものが，30年代後半では51：49となり，40年代後半になると62：38，50年代前半では34：66となっている。

版厚についてみると，昭和33年公布の道路構造令による交通量区分により，20，23，25cmの３つに区分される。そして，昭和40年代前半になって，５年後の大型車の一日一方向当り交通量の区分によりＡ・Ｂ・Ｃによる厚さとなった。

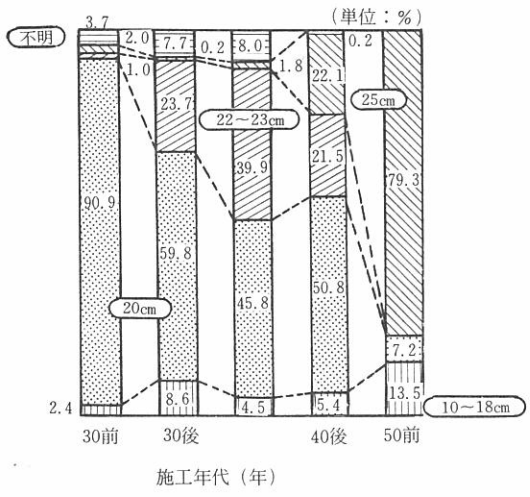
施工年代と版厚ごとの施工面積は，表－７・３・２に示すとおりであり，20cmの厚さが一番多いことがわかる。

表－7・3・2　道路種別と版厚

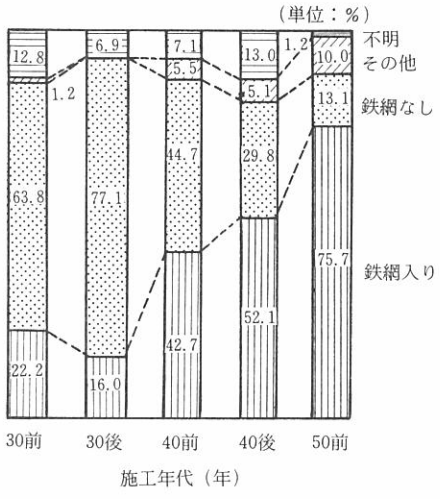
（単位：㎡）

種別 / 版厚(cm)	道路			トンネル			計	率(%)
	国道	道道	市町村道	国道	道道	市町村道		
10 ～ 18	23,692	32,092	25,357	5,111	3,930	—	90,182	6.7
20	379,511	106,957	178,846	110,387	37,756	—	813,457	60.4
22 ～ 23	85,629	—	1,938	100,948	810	—	189,325	14.0
25	29,161	6,261	32,309	132,072	9,045	630	209,478	15.6
不明	—	—	6,831	28,790	2,572	6,490	44,683	3.3
計	517,993	145,310	245,281	377,308	54,113	7,120	1,347,125	100.0

これを年代別でみると，図－７・３・４のとおりである。



図－７・３・４　施工年代と版厚



図－７・３・５　施工年代と鉄網区分

鉄網の使用については，昭和20年代後半で鉄網なしのものが98.5％であり，30年代後半で77.1％となった。50年代前半では13.1％となり，特別な場所以外では鉄網を入れるのが原則となる（図－７・３・５）。

道路種別ごとでみると表－７・３・３のとおりであり，その他というのは，連続鉄筋およびＰＣ舗装である。

表－７・３・３　道路種別と鉄網区分（昭和20～54年）　（単位：㎡）

種別／区分	道路			トンネル			計
	国道	道道	市町村道	国道	道道	市町村道	
鉄網入り	115,110	26,486	65,255	221,952	20,256	630	449,689
鉄網なし	392,353	72,117	142,968	113,373	27,459	390	748,660
その他	10,430	—	21,119	4,160	3,726	6,100	45,535
不明	100	46,706	15,939	37,823	2,672	—	103,240
計	517,993	145,309	245,281	377,308	54,113	7,120	1,347,124

国道についてみると，昭和40年度国道228号上磯地区において使用されて以来，鉄網が使用されるようになり昭和40年代後半では，鉄網入りと鉄網なしの比率が72：28となり，50年代に入ると鉄網なしは姿を消してしまう。これは，昭和48年度北海道開発局の道路工事設計基準に「コンクリート版には，原則として鉄網を使用する」と記載されたからである。

道道については，各年代を問わず鉄網なしのものが多く施工されている。昭和40年代後半以降

でみると，鉄網なしのものは38.0％あり，全体では鉄網入りのものが23.4％，鉄網なしのものが49.9％あり，その他が1.9％，不明のものが24.8％となっている。

市町村道でみると，昭和40年代後半に鉄網入りが増え始めたが，50年代に入るとふたたび鉄網なしが多くなっている。PC 舗装については，昭和48～49年度にかけて札幌市道で施工（延長450m，面積2,700㎡，版厚15cm）されたのにつづいて，昭和50～53年度には，千歳市道においても延長2,081m，面積14,567㎡（版厚15cm）の施工がみられた。

目地の間隔については，昭和20年代の多くが戦前からの流れで横膨張目地間隔が20m，収縮目地間隔が5.0～6.67mであった。現在では80m付近の横膨張目地間隔が多く，横収縮目地間隔も7.5～8.0mが多い。

昭和36年版「道路技術基準」（建設省）には「無筋コンクリート版の横収縮目地間隔は5mを標準とする」とあり「鉄網を用いたコンクリート版の横収縮目地間隔は適宜延長することを得る。ただし，10mを限度とすることが望ましい」とある。昭和42年度の「道路工事設計基準」（北海道開発局）には「舗装版の横膨張目地間隔は直線部で60～120mを標準とし，凸型の縦断曲線部では，その½～⅓とする。横収縮目地間隔は，無筋5m，鉄網2.3kg/㎡以上使用の場合は，6～10mを標準」とするとある。横収縮目地間隔と施工面積（昭和20～54年度）を表－7・3・4に示す。

表－7・3・4　横収縮目地間隔と面積（昭和20～54年度）

（単位：㎡）

種別 / 間隔(m)	道路			トンネル			計	率(%)
	国道	道道	市町村道	国道	道道	市町村道		
4.0以下	—	2,800	18,998	8,166	3,725	—	33,689	2.5
5.0	54,322	62,376	106,921	44,862	17,428	—	285,909	21.2
6.0	25,032	—	4,550	4,808	1,028	—	35,418	2.6
6.67	276,571	—	27,139	—	—	—	303,710	22.5
7.0～7.5	9,635	3,461	—	10,550	216	—	23,862	1.8
8.0	12,654	—	285	79,593	7,781	—	100,313	7.5
9.0	—	—	—	—	1,542	—	1,542	0.1
10.0以上	11,410	3,300	26,066	68,791	1,398	1,020	111,985	8.3
不明	128,369	73,372	61,322	160,538	20,995	6,100	450,696	33.5
計	517,993	145,309	245,281	377,308	54,113	7,120	1,347,124	100.0

単位セメント量についてみると，国道では340kg/㎥が一番多く，道道では320kg/㎥が，市町村道では330kg/㎥が多い。単位セメント量と施工面積（昭和20～54年度）を表－7・3・5に示す。

表－7・3・5　単位セメント量と面積（昭和20～54年度）

（単位：m²）

種別 / セメント量	道路			トンネル			計	率(%)
	国道	道道	市町村道	国道	道道	市町村道		
280以下	—	—	10,616	3,049	—	—	13,665	1.0
290	22,549	—	—	—	2,373	—	24,922	1.9
300	54,871	2,800	23,483	43,884	12,673	630	138,341	10.3
310	11,200	—	112	7,488	—	—	18,800	1.4
320	21,508	43,618	50,222	33,075	4,751	—	153,174	11.4
330	—	28,041	58,925	4,170	546	—	91,682	6.8
340	323,250	—	12,803	10,991	—	—	347,044	25.8
350	—	—	29,196	2,700	—	—	31,896	2.4
360以上	—	—	2,244	9,842	9,008	—	21,094	1.6
不明	84,615	70,850	57,680	262,109	24,762	6,490	506,506	37.4
計	517,993	145,309	245,281	377,308	54,113	7,120	1,347,124	100.0

北海道において，レデーミクストコンクリートが登場したのは，昭和30年代の後半からであり，40年代後半では，現場練りコンクリートとレデーミクストコンクリートの比率が19：81であったが，50年代に入ると5：95となった。

参考として，道路種別ごとの施工年代と面積を表－7・3・6に，施工年代と版厚ごとの面積を表－7・3・7に，道路種別ごと，施工年度別の版厚については図－7・3・6に示す。

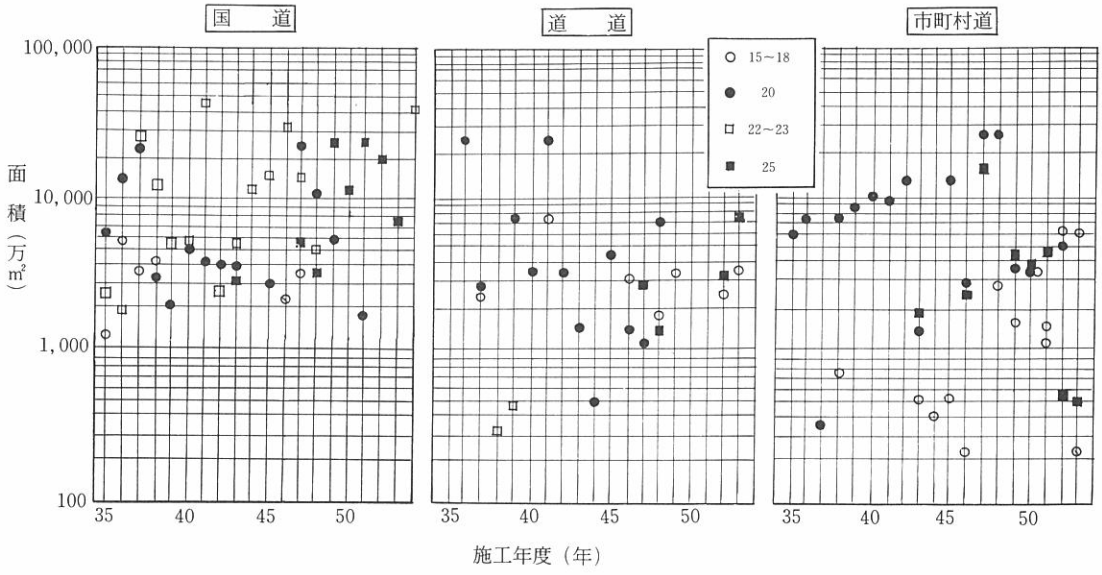
表－7・3・6　道路種別ごとの施工年代と面積

（単位：m²）

種別 / 年代	道路			トンネル			計
	国道	道道	市町村道	国道	道道	市町村道	
30年代後半	43,924	25,203	31,892	82,035	13,296	—	196,350
40年代前半	23,180	30,516	42,823	69,901	13,304	6,490	186,214
40年代後半	57,083	33,185	99,946	102,595	15,123	—	307,932
50年代前半	11,089	9,701	36,072	102,195	6,977	630	166,664

表－7・3・7　施工年代と版厚ごとの面積　（単位：㎡）

版厚＼年代	30年代後半	40年代前半	40年代後半	50年代前半
10～18	16,788	8,467	16,621	22,532
20	117,334	85,280	156,501	11,972
22～23	46,565	74,301	66,083	—
25	450	3,290	68,185	132,160
不　明	15,213	14,876	542	—
計	196,350	186,214	307,932	166,664



図－7・3・6　道路種別ごとと施工年度別の版厚面積

オーバーレイ

英　overlay, resurfacing

舗装の修繕工法の一種。ある程度破壊の進行したアスファルト舗装やコンクリート舗装の上に，通常3㎝以上の厚さにアスファルト混合物を舗装する工法。

舗装を補強して破壊の進行をくい止め同時に平たん性やすべり抵抗性など舗装の機能を回復させる目的で行われる。厚さは多くの場合5～10㎝であるが，重交通道路では20～25㎝にも施工することがある。

2.5㎝以下の厚さで混合物を舗装する工法は表面処理といい，オーバーレイとは区別される。また，街路など路面を高くできないところでは打換え工法を採用する。

昭和50年代に入っても版厚が20㎝以下のものが，20.7％施工されている。これは，主として軽交通を対象とした市町村道の施工である。

北海道内にはコンクリート舗装が少ないが，この理由は，北海道開発局の場合，昭和30年代前半において，次の理由からアスファルト舗装に全面的に移行したからである。

イ．凍上防止対策のための置換材料は，路盤として必然的に大きな支持力をもち，剛性の強い表層を必要としない。また，交通量が増大すればそれに応じてオーバーレイをする段階工法も可能であること。

ロ．凍上しにくい材料で置換えをしても，路面の微量凍上は避けられず，これに順応できる表層でなければならないこと。

ハ．冬期間のタイヤチェーンによる摩耗に対しては，アスファルト量などを増すことによって，すりへり量を小さくすることが可能であり，また，すりへった場合の補修が容易であること。

ニ．一般的な利点として，施工から供用までの期間が短かく，施工速度が早いために交通障害が少ない。さらには，目地などがなく乗り心地が良いこと。

ホ．イニシャルコストがコンクリート舗装よりも安く，舗装率を上げることができること。

などからである。

その後，AASHOの試験道路の報告が出され，昭和42年２月には，北海道開発局でコンクリート舗装を見直す考え方を打出している。しかしながら，トンネル内舗装など特殊な個所のみに使われているにすぎない。

また，北海道土木部の指導においても，昭和41年に「舗装工種はアスファルト舗装を原則とし，特に，技術上必要とする理由がある場合にのみコンクリート舗装を採用する」こととしている。

フロート

英　float

コンクリート舗装版の仕上げに用いる道具。コンクリートフィニッシャによる機械仕上げや人力による荒仕上げの後に，表面の小波を取るために使用する。１人用フロートは通常15㎝，長さ１～1.5ｍ程度の木製板に，直角方向に柄を付けたもので，板の長手方向をコンクリート版の縦方向に合わせ，人力で柄を横方向に引きながら表面をならす。コンクリート舗装の平たん性はこのフロート仕上げに影響されることが多く，下手にフロートをかけるとかえって平たん性を損なうおそれがある。また長さ１～1.5ｍの板では小波が十分に取りきれない場合もあるので，３ｍ程度に長くした２人用フロートや，あるいは斜め型または縦型の表面仕上機などの機械も用いられる。フロート仕上げの後にほうきによる粗面仕上げを行う。

2）コンクリート舗装の現況（昭和54年度末）

現在，昭和20年代に舗装されたものになお供用中のものがあり，寿命はきていないが二次改築に伴う拡幅時にオーバーレイされたもの，また，耐用年数がきたことによって打替えられたものなどのコンクリート舗装の現況は，表－7・3・8のとおりである。

表－7・3・8　供用年数および原因別耐用年数

（単位：m²）

区分＼年数	9年以下	10～14	15～19	20～24	25年以上	不明	計
供用中のもの	429,746	167,693	105,906	50,427	59,554	—	(60.4) 813,326
オーバーレイされたもの	44,944	61,082	113,865	138,274	24,200	43,305	(31.6) 425,670
打替えられたもの	4,314	18,255	36,955	5,259	—	22,216	(6.5) 86,999
廃止されたもの	5,755	8,662	6,712	—	—	—	(1.5)
計	(36.0) 484,759	(19.0) 255,692	(19.6) 263,438	(14.4) 193,960	(6.2) 83,754	(4.8) 65,521	(100) 1,347,124

注：（ ）内の数字は，全体に対する比率（%）である。

表の中で，供用中の舗装だけは供用年数と施工年代が対応する。すなわち，供用年数が25年以上とは，昭和20年代施工のものであり，供用年数20～24年のものは，昭和30年代前半の施工のものである。

昭和20年代に施工された253,501m²のうち，現在まで25年以上供用中のものは，59,554m²あり，23.5%となっている。昭和30年代前半までの施工分489,964m²のうち，現在まで20年以上供用中のものは109,981m²あって，22.4%を占めている。また，昭和30年代後半までの施工分686,314m²についてみると，31.5%の215,887m²のものが，現在まで15年以上の供用となっている。

また，寿命が到来してオーバーレイまたは打替えられたものや，寿命がきていないのに拡幅時にオーバーレイされたもの，ルートの切替えなどで廃止となったものなどを，現在供用中のものに加算すると耐用年数は次のようになる。

すなわち，耐用年数25年以上のものは，施工面積の33.0%であり，20年以上のものでは56.7%となり15年以上では78.8%となる。

耐用年数25年以上：昭和20年代の施工面積253,501m²のうち83,754m²で，33.0%に相当。
耐用年数20年以上：昭和30年代前半までの施工面積489,964m²のうち277,714m²で，56,7%に相当。
耐用年数15年以上：昭和30年代後半までの施工面積686,314m²のうち541,152m²で，78.8%に相当。

施工年代ごとの施工面積，現在供用面積，原因別・耐用年数別面積の一覧を表－7・3・9に示す。

表－7・3・9　年代ごとの施工面積，現在供用面積，原因別・耐用年数別面積一覧

（単位：m^2）

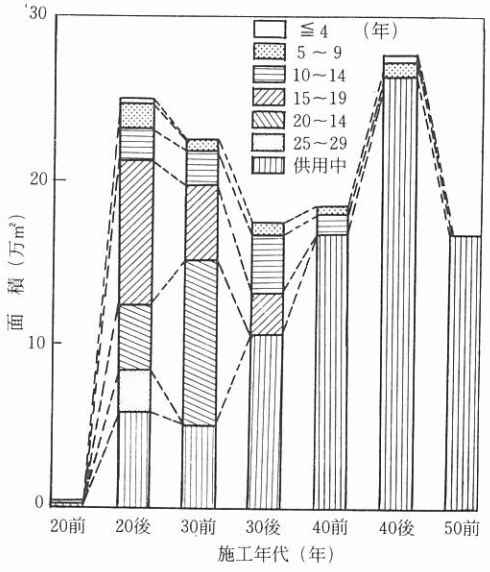
施工年代		昭和20年代前半	20年代後半	30年代前半	30年代後半	40年代前半	40年代後半	50年代前半	計
施工面積		4,275	249,226	236,463	196,350	186,214	307,932	166,664	1,347,124
現在供用面積		0	59,554	50,427	105,906	167,693	263,082	166,664	813,326
①オーバーレイされたものの面積（耐用年数別）	≦4 cm	0	2,703	0	0	0	5,175	0	7,878
	5～9	0	15,604	5,175	2,678	4,347	9,262	—	37,066
	10～14	1,935	19,320	17,911	10,918	10,998	—	—	61,082
	15～19	0	66,795	37,082	9,988	—	—	—	113,865
	20～24	0	40,422	97,852	—	—	—	—	138,274
	≧25	0	24,200	—	—	—	—	—	24,200
	不明	0	0	11,159	21,895	1,808	8,443	0	43,305
	小計	1,935	169,044	169,179	45,479	17,153	22,880	0	425,670
②打替えられたものの面積（耐用年数別）	≦4 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
	5～9	0	0	3,192	0	1,122	0	—	4,314
	10～14	0	0	2,540	15,715	0	—	—	18,255
	15～19	0	20,628	1,494	14,833	—	—	—	36,955
	20～24	2,340	0	2,919	—	—	—	—	5,259
	≧25	0	0	—	—	—	—	—	0
	不明	0	0	0	0	246	21,970	0	22,216
	小計	2,340	20,628	10,145	30,548	1,368	21,970	0	86,999
③廃止されたものの面積（耐用年数別）	≦4 cm	0	0	0	0	0	0	0	0
	5～9	0	0	0	5,755	0	0	—	5,755
	10～14	0	0	0	8,662	0	—	—	8,662
	15～19	0	0	6,712	0	—	—	—	6,712
	20～24	0	0	0	—	—	—	—	0
	≧25	0	0	—	—	—	—	—	0
	不明	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	6,712	14,417	0	0	0	21,129
①＋②＋③	≦4 cm	0	2,703	0	0	0	5,175	0	7,878
	5～9	0	15,604	8,367	8,433	5,469	9,262	—	47,135
	10～14	1,935	19,320	20,451	35,295	10,998	—	—	87,999
	15～19	0	87,423	45,288	24,821	—	—	—	157,532
	20～24	2,340	40,422	100,771	—	—	—	—	143,533
	≧25	0	24,200	—	—	—	—	—	24,200
	不明	0	0	11,159	21,895	2,054	30,413	0	65,521
	計	4,275	189,672	186,036	90,444	18,521	44,850	0	533,798

また，供用面積，オーバーレイ時期・打替時期不明分の65,521㎡を除く耐用年数別合計面積を図－7・3・7に示す。

現在，コンクリート舗装として供用されている路面の状況は表－7・3・10のとおりであり，摩耗については「多い」とするものが約⅓であり，累積交通量が5,000万台以上になると「多い」となっている。

凹凸については「多い」がわずかに12.7％である。また，ひびわれでは「多い」が28.1％であって，累積交通量が多くなると「多い」に集中している。

角欠けでは「多い」とするものが18.9％で，累積交通量が2億台以上でも「ない」とするものが相当数あるのは，注目に値する。



図－7・3・7　施工年代ごとの現在供用面積，耐用年数別面積
（オーバーレイ時期，打替え時期不明分65,521㎡を除く）

表－7・3・10　累積交通量と路面の状況

（単位：m^2）

区分＼交通量(台)		10×10^6未満	$10\sim50\times10^6$	$50\sim100\times10^6$	$100\sim200\times10^6$	200×10^6以上	計	率(%)
摩耗	多い	52,663	97,215	47,429	19,650	42,765	259,722	31.9
	少ない	240,462	58,344	—	— —	—	298,806	36.7
	ない	222,047	1,894	—	—	—	223,941	27.6
	不明	27,810	1,157	—	1,890	—	30,857	3.8
凹凸	多い	21,923	68,088	13,210	—	—	103,221	12.7
	少ない	204,236	61,154	31,465	19,650	42,765	359,270	44.2
	ない	289,013	28,211	2,754	—	—	319,978	39.3
	不明	27,810	1,157	—	1,890	—	30,857	3.8
ひびわれ	多い	72,719	51,122	42,635	19,650	42,765	228,891	28.1
	少ない	232,269	98,281	4,794	—	—	335,344	41.2
	ない	210,184	8,050	—	—	—	218,234	26.9
	不明	27,810	1,157	—	1,890	—	30,857	3.8
角欠け	多い	56,377	43,064	42,635	11,775	—	153,851	18.9
	少ない	205,166	109,497	4,794	7,875	—	327,332	40.2
	ない	253,629	4,892	—	—	42,765	301,286	37.1
	不明	27,810	1,157	—	1,890	—	30,857	3.8
計		542,982	158,610	47,429	21,540	42,765	813,326	100.0

累積交通量とパッチングの関係を表－7・3・11に示す。不明分を除いて計算すると，パッチング率０％すなわち，パッチングを行っていないものが約70％を占めている。

パッチングの理由を見ると，ひびわれ32.2％，凹凸28.9％，摩耗19.4％，その他19.5％となっている。

表－7・3・11　累積交通量とパッチング率ごとの面積

（単位：m^2）

交通量(台) / パッチング率(%)	10×10^6 未満	$10\sim50\times10^6$	$50\sim100\times10^6$	$100\sim200\times10^6$	200×10^6 以上	計	率(%)
0	282,220	68,488	2,340	—	—	353,048	43.4
10 ～ 40	42,832	45,188	11,584	7,875	42,765	150,244	18.5
50 ～ 80	1,002	—	—	—	—	1,002	0.1
90～ 100	—	2,908	2,040	—	—	4,948	0.6
不　明	216,928	42,026	31,465	13,665	—	304,084	37.4
計	542,982	158,610	47,429	21,540	42,765	813,326	100.0

これらのことから単純にみて，コンクリート舗装の優秀性は立証されているものの，多くの問題点が残されている。



昭和28年に施工された国道５号宮の沢地区のコンクリート舗装の状況。昭和56年５月現在
（提供：三浦　宏）

カッタ目地

英　sawn joints

コンクリート版のめくら目地のうち，コンクリートが硬化した後にカッタで溝を切り込んで作るもの。溝の幅は注入目地材を容易に注入できるように一般に８㎜程度とする。切込みの時期は試し切りによって決められるが，通常コンクリート打ちの翌日になる。表面仕上げ後４～５時間で切れることもある。遅過ぎるときはコンクリート版に収縮によるひびわれを生ずることがあり，早過ぎれば砂利がはがれるなどして正しい形状に切れない。

3）コンクリート舗装の仕様

(1)　北海道開発局の仕様：昭和42年版

コンクリート舗装の品質について，通則の中で次のように定めている。「曲げ強度供試体の連続する試験値および得られた全部の試験値は，次式を満足させなければならない。

0.8×設計基準強度≦試験値の平均値－合格判定係数（K 30）×試験値の不偏分散の平方根

設計基準強度≦試験値の平均値－合格判定係数（K ⅓）×試験値の不偏分数の平方根

ただし　$K=Kpo-K\alpha\sqrt{\frac{1}{n}+\frac{K^2}{2(n-1)}}$

$K\alpha$ ＝1.28（生産者危険率1/10）

Kpo＝1.84（生産者不良率1/30）

＝0.84（生産者不良率1/5）

レデーミクストコンクリートの製造設備，計量，混合，運搬についてはJIS A 5308によるものとする」。

プラントについても規定され「騒音，振動，ほこりなどで隣接住民，または施設に害をおよぼさないように」留意することにしている。材料の貯蔵については「地上より30cm以上に床のある防湿的な倉庫」にセメントを貯蔵し，13袋以上の積み重ねを禁止し，先に入荷したものから使用するようにしている。骨材の貯蔵場については，十分な広さと不純物の混入および骨材相互の混入がないようにし，貯蔵敷はセメント安定処理基礎以上のものを要求，粗骨材は2群に，細骨材は1群とした。

計量器の感量については，計量器容量の1/200以下とし，1回計量分量に対して骨材では3％以下，セメントは2％以下，水および混和材料が1％以下とした。計量器は計量検定所の検査を受けたものとし，毎日検査をしなければならないとしている。

ミキサは可傾式または強制練りであり，ミキサに全材料を投入後1分30秒以上（可傾式ミキサの場合）とし，練りまぜは所定時間の3倍以上行ってはならず，練り上り温度は30℃以下とした。

型枠は前日のうちに1日の舗設分を準備し，鋼製ピンで固定，木製枠の場合では幅9cm以上内面はカンナ仕上げのものとし，使用の都度清掃し塗油する。型枠のゆがみについては側面で6mm以下，上面で3mm以下でなければならない。コンクリートの打設後の型枠の存置期間は60時間以上とするが，監督員の了解を得た場合，平均気温20℃以上の場合では24時間以上でも良いとした。

舗設に当って「セメントの凝結始発前にこて仕上げを除く仕上げを終え」ること，路盤紙の重ね合せの幅は縦方向で5cm以上，横方向で30cm以上とすること，「鉄網を入れる場合は下層施工後30分以内に上層を打ち」鉄網の重ね合わせは長手方向で20cm以上または1網目とする。コンクリートの締固めには振動機を使用し「鉄網を入れる場合の下層は鉄網の入る所定の高さまで敷均し，足付平面振動機（厚さの約⅔までに達する足長を有するもの）を使用し，段付タンパで仕上げてから鉄網を敷き，結束鉄線で緊結した後でなければ上層の打設を行ってはならない」とした。

締固めたコンクリートは，横断定規で測定，横断タンパで整形後，すみやかに縦フロートにより平滑にならす。表面に浮き出た過剰水はこれを除去，凝結が始まりかけて水光が大部分消滅しかかったときに横フロートをかけ，その後にほうきで仕上げを行う。

作業の中止は「イ．仕上げ面にあとかたを残す程度の降雨がある場合　ロ．準備が不完全な場合　ハ．工事に必要な機械が故障を起した場合　ニ．搬入されるコンクリートが不適当な場

合」である。舗設中は「伸縮目地に到達するまで，特別の理由がない限り30分以上作業を中止することはできない」とした。ただし，舗装版の仕上長が盲目地の位置に到達し，必要な突合せ目地を設置して仕上げることができる場合はこの限りでないとした。

目地の装置は正しく堅固に配置し，適当な支持金具を使用して設置し，コンクリートの打込みに当っては，一方のみの圧力を受けないように「目地の手前で敷きならしを一度やめた上で，目地板の両側は平均にショベルでコンクリートを盛りながら所定の断面に敷きならす」ことにした。盲目地の挿入は平たん性を修正した直後に「細ゴテなどで所要の深さまで切目をつけた後押込み両側を締固める」ものとする。カッタ目地の場合には「コンクリートが損傷を受けずに切る事ができる程度硬化した時からコンクリートの硬化収縮クラックの発生しない間」に行う。目地材の注入は鉄線ほうきで掃除し，圧縮空気などで清掃した後，気泡のできないように流し込む。目地部分の高さの差は３㎜未満でなければならず，盲目地の深さの誤差は，設計深さより－10％以内とした。

養生はコンクリート版の表面仕上げ後，原則として屋根型おおいによって保護し，屋根型おおいを除去後，砂または火山灰などでおおい，７日間以上散水を継続し，初期養生期間は「夜間においても見張りをつけ，所定の養生を励行するとともに，舗装面に損傷を与えないように監視」することとした。

交通に開放する時間は，最後に舗設したコンクリートで作った供試体の曲げ強度が35㎏/㎠以上に達した時である。

その後，数回の仕様書の改訂が行われ，昭和49年度の最終版では次のとおりとなっている。すなわち，品質の項は，強度について「曲げ強度で45㎏/㎠以上とする」とし，粗骨材の最大寸法は40㎜とし，また，スランプについては「2.5㎝または沈下度30秒を標準」としている。

路盤紙の品質を規定し，型枠については「鋼製で堅固な構造とし」原則的には鋼製型枠となり，木製型枠については「やむを得ず木製型わくを使用する場合は，監督員の承諾」を得ることになった。

コンクリートの運搬については，昭和42年版では「コンクリート運搬車またはダンプトラックで行なわなければならない」とあったが「コンクリートの運搬はダンプトラックを標準とし」となり「練り混ぜから打ち始めまで１時間以内とする規定が設けられている。

コンクリートの敷きならし準備の項では「型わくが設置されたときは，スクラッチテンプレートなどを用いて路盤高さの仕上りを検査」し，コンクリートの温度が30℃となるような炎天時や，コンクリート打設後24時間以内に気温が５℃以下，ならびに６日以内に０℃以下となるおそれのある場合には「施工方法について監督員の承諾を得た場合以外は施工してはならない」としている。

敷きならしに当っては，スプレッダ使用とし，取付道路や交差点などで人力施工の場合について「型枠にそったところから順序よくスコップ返しをしながら」敷きならすこととしている。また「作業中どろ足でコンクリートの中に踏み込んだり，路盤紙を踏み荒したり」してはなら

ず，コンクリートの打ち込み中に降雨があった時は，ただちに作業を中止することとした。やむを得ず作業を中止する場合には「できるだけめくら目地の設計位置に」施工目地を設け，コンクリートの締固めには「原則としてフィニッシャによって」施工することとしている。

鉄網は1網目以上または20cm以上重ね合せ，下層コンクリート打設後，30分以内に上層のコンクリートを打設しなければならないとしている。

表面の仕上げについては「車輌が快適な走行ができるように，また滑ったり，光線の反射のため運転がさまたげられたりしないように適当な粗面」にし「平坦でち密，堅硬な表面とし，縦方向の小波が少ないように仕上げ」ることにしている。

平たん仕上げは「荒仕上げに引続いで行うもので，表面仕上げ機による機械仕上げ，またはフロートによる仕上げ」とし，フロートによる仕上げは，半分づつ重ねて行い「著しく乾燥するような場合には，フォッグスプレーを用いてもよい」としている。

相い接する目地部の高さの差は2mm以下とし，路面に垂直になるように目地を施工，半径5mm程度の面取りを行う。突き合せ目地の場合には，硬化したコンクリート側にアスファルトを塗るか，またはアスファルトペーパその他を挟んでコンクリートの付着を防ぐことにしている。

初期養生には三角屋根でおおい，または被覆養生などで表面の乾燥を防ぎ，曲げ強度が35kg/m²になるまで「マット，麻袋，むしろなどを表面及び型枠取りはずし後の側面にも敷設」することとし，散水養生を行う。

試験を行わない場合の養生では「普通ポルトランドセメントを使った場合2週間，早強ポルトランドセメントを使った場合1週間，中庸ポルトランドセメントおよびフライアッシュセメントを使った場合3週間」の散水養生を行うように規定している。

交通の開放時期は，監督員の承諾を必要とし，特に強度の指定はしていない。

出来形および品質については，厚さが個々の測定の場合で−1.0cm以内とし，10個の測定値の平均$\overline{X}_{10}$では−0.35cm以内とした。品質の判定についての合格判定強度は次によることとしている。

$$\overline{X} = \sigma_{bk} + K \cdot \sigma_e$$

$\overline{X}$：合格判定強度（kg/cm²）

σ_{bk}：設計基準曲げ強度（kg/cm²）：45kg/cm²

K：合格判定係数

σ_e：不偏分散の平方根

(2) 北海道開発局の仕様：昭和51年改訂版

大改訂された仕様書では，あまり細かい規定は記載されていない。配合に当っては「工事開始前に，コンクリートの配合を定めるための試験を行って示方配合を決定し，監督員の承諾」を得，レデーミクストコンクリートの場合では「製造会社の材料試験結果，配合決定に関する資料」の提出によって監督員の承諾を得ることになっている。

路盤紙の重ね合せは「縦方向で10㎝以上，横方向で30㎝以上」とし，コンクリートは原則として「減水剤又はAE剤を用いる」こと，コンクリートの温度が35℃以上の場合は暑中コンクリートとし，打ち込み後24時間以内に気温が5℃以下ならびに6日以内に0℃以下となるおそれのある場合は，寒中コンクリートとする。

コンクリート版の強度は45kg/㎡以上とし，粗骨材の最大寸法は40㎜，スランプは2.5㎝または沈下度30秒を標準とした。材料の計量誤差については，セメントと水が1％以下，混和材が2％以下骨材と混和剤を3％以下としている。練り混ぜは強制練りミキサまたは可傾式ミキサとする。

型枠は「十分清掃し，曲り，ねじれ等変形のない堅固な構造」とし，コンクリート版の厚さおよび正しい計画高の確保のため，狂わないようにかつ，所定の位置に正しく据え付け，コンクリート打設後，原則として60時間以内に取りはずしてはならない。

材料ができるだけ分離しない方法でコンクリートを運搬し，荷おろしに際しては「すでに打ったコンクリートに害を与えたり，路盤紙を横滑りさせたり」などをしてはならない。

型枠が設置された時は「スクラッチテンプレートなどを用いて路盤高さの仕上りを検査」して補正する。

コンクリーの敷きならしはスプレッダを使用して材料が分離しないようにし，締固め後にコンクリートを加えたり，削ったりしないように敷きならす。版の四すみや，スリップバー，タイバーの付近はていねいに施工し，コンクリートの打ち込み中に降雨があった場合，ただちに作業を中止する。降雨や機械の故障の場合で作業を中止する時には施工目地を設ける。この場合，できるだけ盲目地の設計位置とするが，それができない場合には，目地の設計位置から3m以上離し，タイバーを使った突き合せ型とする。

コンクリートの締固めには原則としてフィニッシャによるものとする。鉄網の重ね継手は1網目以上または20㎝以上とし，継手は焼なまし鉄線で結束する。下層のコンクリートを打設後，上層のコンクリートを打つまでの時間は約30分以内とした。

舗装の表面は「車両が快適な走行ができるように，また，滑ったり光線の反射のため運転が妨げられたりしないように，適当な粗面仕上げとし，かつ，仕上面は平たんで，ち密，堅硬な表面とし，特に縦方向の小波が少ないように仕上げ」るものとする。

荒仕上げは「フィニッシャによる機械仕上げ，又は簡易フィニッシャやテンプレートタンパによる手仕上げ」で行う。平たん性の仕上げは「表面仕上げ機による機械仕上げ，又はフロートによる手仕上げ」で行う。仕上げ作業中著しく乾燥するような場合にはフォッグスプレーを用いてもよい。粗面仕上げは表面の水光りが見えなくなったら版全体に均等に行う。

目地部は他の部分と同じ強度，平たん性をもつように仕上げ，目地部の高さの差は2㎜以内とし，進行方向に直角で，路面に垂直とする。面取りの半径は5㎜程度とし，膨張目地は版全体にわたって完全に絶縁し，路面に垂直で一直線とする。収縮目地は定められた深さまで路面に対して垂直にし，突き合せ目地の場合には，硬化したコンクリート目地にアスファルトを塗

るか，またはアスファルトペーパその他を挟んで，新しいコンクリートが付着しないようにする。

初期養生は「表面を荒さないで養生ができる程度にコンクリートが硬化する間行い，覆い，その他被膜養生などで表面の乾燥を防ぐ」ものとし，後期養生は曲げ強度35kg/cm²以上になるまで「マット，麻袋，むしろなどを表面及び型枠取りはずし後の側面にも敷設し，散水して」養生を行う。

交通開放の時期は監督員の承諾を得てから行うこととした。

出来型については，幅－2cm，厚さ－1cmとし，平たん性では3mプロフィルメーターにより測定し，標準偏差（σ）2mm以内，厚さの測定は2,000m²に1個所のコアを採取して行う。

曲げ強度の測定については，標準強度σ_{28}の85％を下回らないとともに3個の平均が基準強度を下回らないこととしている。

(3) 北海道土木部の仕様

コンクリート舗装の材料は，土木学会制定のコンクリート標準示方書によるものとし，その配合は所要の品質，ウオーカビリティ，フィニッシャビリティをもつ範囲で，単位水量をできるだけ少なく，160kg/m³以下としなければならない。スランプは25mm以下とし，低温時の施工は監督員の了解を必要とし，振動機を用いて締固め，縦フロートによるならしの終了後，表面に浮きでた過剰水を除去する。さらに，横フロートかけを行って，ほうき目を立てて仕上げるものである。

版の厚さは設計厚の95％以下になってはならず，その平均値は設計厚以上とし，平たん度は3m定規を当て，5mm以上あくところがあってはならないとしている。

(4) 日本道路公団の仕様

セメントコンクリート舗装要綱の改訂に伴なって，昭和52年版の仕様書でコンクリート舗装関係が大幅に改訂となった。

粗骨材のすりへり減量に新しい規定が設けられ，一般の場合は30以下，積雪寒冷地の場合は25以下となった。舗装版補強用の鉄網の材料がJIS G－3505（軟鋼線材）の規格に合うものであったが，JIS G－3551（溶接金網）またはJIS G－3112（鉄筋コンクリート棒鋼）の規格に合格するものと修正された。舗装版の補強鉄筋およびタイバーなどに使用する鉄筋は，JIS G－3112（鉄筋コンクリート用棒鋼）の規格に合格する異形棒鋼となる。

コンクリートの養生は膜養生と湿潤養生を併用し，膜養生剤の散布量は原液重量0.07kg/m²以上を標準とする。湿潤養生の期間は試験によって定め，現場養生供試体の曲げ強度が35kg/cm²以上に達するまでの期間とする。試験によらない場合にはポルトランドセメントおよび舗装用セメントが14日，早強ポルトランドセメントが7日，中庸熱ポルトランドセメントが21日など，はっきりと数字で示されている。舗装仕上り後の平たん性については，プロフイルインデック

スを10以下として規定が設けられ，舗装版厚の検査基準が次のように修正された。1検査区間（5000㎡）当り6個の試料を採取し，個々の試料厚と6個の平均厚をもって，その区間の舗装厚を判定する。試料厚の下限規格値は設計厚に対して－15㎜以内とし，これを満足していない場合は再施工とする。舗装厚の合格判定値は設計厚に対して－5㎜以内とし，舗装版厚は検査区間ごとにこの厚さを以って表示することとした。

(5) 札幌市の仕様：昭和36年版

セメントは特に指示する場合を除き普通ポルトランドセメントを用い，細骨材は「清浄，強硬，耐久的でごみ，泥，有機不純物の有害量を含んでいてはならない」とし，粗骨材については「清浄，強硬，耐久的で扁平，または細長い石片，有機物等の有害量を含んではならない」としている。試験の方法および貯蔵の方法は土木学会制定コンクリート標準示方書によることとなっている。

平たん度は「縦方向に3ｍの直線定規をあてたとき，版のいずれの部分においても7.5㎜以上の間隙があってはならない」とし，横目地の個所では「隣接版は等高」でなければならず，路盤および型枠の準備は「1日の舗装分量を舗設の前日までに完了し，あらかじめ監督員の検査」を受けることにしている。

型枠は鋼製とし，舗装版厚と同じ高さであり，鋼製ピンで堅固に地盤に定着させるものとし，監督員の承認を得た場合には木製型枠を使用することができる。この場合厚さは7.5㎝以上とする。ピンは1ｍにつき1本とすることにした。型枠のゆがみは，3ｍ直線定規で検査した時，側面で6㎜以内，上面では3㎜以内とし，据付けに当り「路盤高を1㎝以上補正した場合は，横断定規により，地盤の全幅を修正」しなければならない。

コンクリートは混合後1時間以内に，コテ仕上げを終わらせなければならず，低温時の制限はその都度監督員が定める。「コンクリートはなるべく舗設現場で混合」することとし，現場外から運搬する場合には混合運搬車を使用する。

舗設直前の路盤は適度の湿度を必要とし「敷均しはできるだけ路盤上の移動を少なくする」ようにする。敷きならし厚さは「締固め仕上げによる減量を見込み，かつ過剰でない程度」とする。この厚さは舗設機械の種類に応じて試験により定める。

コンクリート（スランプ4㎝以下）の締固めには振動機を使用し，コンクリート厚の⅔以上の深さに差し込む。スランプ4㎝以上のコンクリート舗設の場合には，搗固め押付け仕上機を使用することができる。

締固めたコンクリートは，横断タンパで整形後，すみやかに縦フロートにより平滑にならす。その後，表面に浮いた過剰水を除去し平たん度修正を行い，横フロートをかける。横フロート仕上げを行った後，平らなほうきによって仕上げをする。

目地部の面取りは，ほうき仕上げの直後に行う。舗設作業は伸縮目地に到着するまで作業を中止してはならない。目地のコンクリート打込みに際し，目地板が一方の圧力を受けないよう

にし「目地の手前で敷均しを一旦止めた上で目地板の両側に平均にショベルでコンクリートを塗りながら所定の断面に敷均す」ものとする。目地の両側のコンクリートは，棒状振動機を用いて丁寧に行う。

目地材の注入は，目地部の乾燥後，鉄線ほうきなどで清掃しブローンアスファルト（針入度40～50）を流し込む。

仕上げが完了すると，屋根型おおいにより保護し，12時間保持後ただちに砂，火山灰，干草などでおおい，7日以上の散水を継続する。アスファルト乳剤の養生の場合は3日間の散水養生後に行ってよい。交通開放の時期は，同じ状態で養生した供試体の強度が，所要強度の⅔以上に達した後とする。

この仕様は，昭和42年版においても変更されていない。

4）道路工事設計基準によるコンクリート舗装

(1) 北海道開発局の場合

昭和35年度の設計基準では「版厚は構造令によるも一応昭和35年度は20cmを原則」とし「将来交通量が増加した場合は，その上にアスファルト舗装を追加するものとする」とある。翌36年度では「版厚は道路構造令による」となる。昭和33年8月の〝道路構造令第24条第2項〟には，単位区間自動車交通量が1日2,000台未満の場合は20cmとし2,000～7,500台未満の場合は23cm，7,500台以上の場合25cmとしている。

昭和38年の設計基準では，コンクリート舗装の採択基準について次のように記している。

「イ．前年度までコンクリート舗装を継続し，その接続上必要とする適当区間

ロ．既設コンクリート舗装の補修に属するもの

ハ．通行車両の積荷の関係から油類の路面滴下が避けられない区間，又は色彩上特に白色を必要とする区間

ニ．その他コンクリート舗装を必要とする技術上の理由がある場合」

昭和42年2月には，〝道路設計基準の運用について〟の中で，コンクリート舗装の見直しを考える方針を示している。

「在来の基準ではコンクリート舗装は最小限必要な区間に限定する方針となっていたが，近年AASHOの道路試験等の報告もあり，コンクリート舗装について再検討を行いたい。当面昭和42年度は特定個所を選定し，本格的にコンクリート舗装工事を実施する予定である」。

この方針によって，昭和38年度設計基準に示されていたコンクリート舗装の採択基準が削除された。

目地間隔と構造については「舗装版の横膨張目地間隔は直線部で60～120mを標準とし，凸型の縦断曲線部では，その½～⅓とする。横収縮目地間隔は無筋5m，鉄網2.3kg/m²以上使用の場合は6～10mを標準とする。横膨張目地の幅は20～25mmを標準とし，目地板は路面から40mm

下に設置し，チェアー付スリップバーで補強する。横収縮目地の上部は，幅８～10㎜深は40㎜を標準とし，チェアー付スリップバーで補強する。縦目地の上部は，幅８～10㎜深さ40㎜を標準とし，半径100ｍ以下の曲線区間を除いて，タイバーで補強する」とある。

鉄網については「３kg/㎡を標準とし，版厚20㎝のとき表面から５㎝下に，23㎝・25㎝のときは，７㎝下に埋め込むものとし，上部のコンクリートの骨材最大寸法は25㎜とする」とある。

昭和43年度の設計基準から，交通区分に従ってＡ交通の場合（大型車交通量250台/日，一方向未満）は20㎝厚とし，Ｂ交通（250以上1,000台/日未満）の場合は23㎝とし，Ｃ交通の場合（1,000以上3,000台/日未満）は25㎝とすることになった。

昭和48年の設計基準からは「コンクリート版の厚さは，交通量の区分Ａ・Ｂ・Ｃにおいて25㎝を標準」とすることになった。コンクリート版の曲げ強度について45kg/㎠とすることが記載され「コンクリートは，減水剤またはＡＥ剤を用いることを原則とする」と定められた。

膨張目地間隔については「直線部で80～240ｍを標準とし，凸型の縦断曲線では，その½～⅓とする。横収縮目地間隔は，7.5ｍ又は８ｍを標準とする。横膨張目地の幅は，25㎜を標準とし目地板は路面から40㎜下に設置し，チェアー（φ13㎜）付スリップバー（φ28×700㎜）で補強する」ことにしている。横収縮目地の上部は，「幅８㎜，深さ40㎜を標準とし，チェアー（φ13㎜）付スリップバー（φ25×700㎜）で補強」し，縦目地の上部については「幅６～10㎜，深さ40㎜を標準とし，半径100ｍ以下の曲線区間を除いてタイバーで補強する」こととした。この場合のタイバーは「異形丸鋼とし，直径22㎜，長さ１ｍのものを１ｍ間隔に用いる」。

コンクリート版には「原則として鉄網を使用するものとし，その鉄筋量は３kg/㎡を標準とする。鉄網は，表面から８㎝程度下に埋設」することにした。ここで，初めて「原則として鉄網を使用する」ことが，設計基準で明記されたのである。

昭和52年になると目地について次のものが加えられる。「トンネルのコンクリート舗装ではトンネル坑口に横膨張目地を設け，トンネル内のコンクリート版には設けない」とし，打込み目地について追加され「打込目地を約30ｍ間隔に設ける」こととし，横収縮目地の深さは「打込目地の場合80～100㎜，カッタ目地の場合70㎜とし，チェアー（φ13㎜）付スリップバー（φ25×700㎜）で補強する」。

鉄網については，新たに「６㎜の丸鋼または異形丸鋼を用い，縦縁部を補強」することが追加された。

また「路盤面はアスファルト乳剤などでシールしない場合は路盤紙を敷く」とした。

昭和54年度になるとＤ交通の規定が追加され厚さは「Ｄ交通においては30㎝を標準とする」ことになり，縦縁部の補強は「φ13㎜で補強」するとされた。

コンクリート舗装については，昭和42年まで特に路盤の考え方は示されておらず，昭和43年からＡ・Ｂ・Ｃ交通による区分が設けられ，コンクリート版の厚さが初めて示されている。

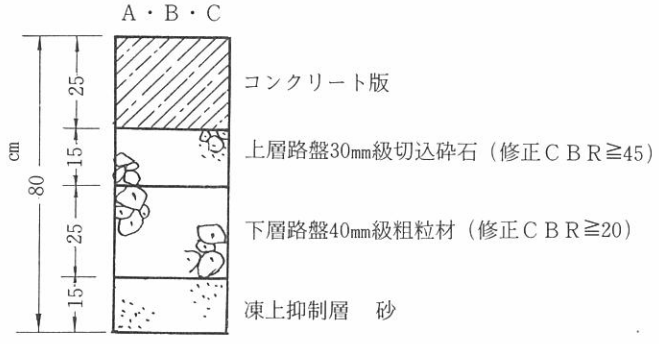
昭和43年版の設計基準では，表－７・３・12に示すような舗装構成である。

表－7・3・12　舗装の構成

名　　称	規　　格	A　交　通	B　交　通	C　交　通
舗　装　版	$\sigma 28 \geqq 45 kg/cm^3$	20cm	23cm	25cm
上層路盤	CBR≧30	15	15	15
下層路盤	CBR≧8	20	20	20
凍上抑制層	—	30以上	30以上	30以上

昭和47年の設計基準では，「凍上抑制層の厚さは置換厚を考慮して求める」ことになり，したがって，凍上抑制層の厚さの表現は記されていない。昭和48年になると「上層路盤材料は仕様書に示す30㎜級切込砕石（修正 CBR≧45）とする。また，下層路盤材料は，仕様書に示す40㎜級粗粒材料（修正 CBR≧20）とする」とある。そして，昭和48年から路床材料の種類による置換厚にもとづいて上層路盤および下層路盤の厚さが修正された。

舗装構成の一例を図－7・3・10に示す。これは路床土の設計 CBR を 3 とし，総厚80cmの場合で，凍上抑制層に砂を使用した場合の例である。



図－7・3・8　舗装構成の一例

修正 CBR

英　modified CBR

路盤に用いる砕石や砂利，砂など粒状材料の CBR。試験はまず JIS A 1211に従い 3 層92回の突固めで求めた最適含水比で，各層を92回，42回，17回と締め固め，乾燥密度と 4 日水浸後の CBR との関係グラフを求めておく。施工時に予期される材料の締固め度を想定し，それに対応する乾燥密度のときの ＣＢＲ を既に求めたグラフから読み取る。締固め度は通常 3 層92回突固め時の乾燥密度の95％とする。

昭和48年版の設計基準では，路盤工の構成を表－7・3・13のように定めている。

表－7・3・13　コンクリート舗装の路盤構成

置換厚さと凍上抑制層材料 ＼ 路床の種類 ＼ 厚さ(cm)		土			火山灰			砂			粗粒材		
		路盤厚さ		制凍上層抑	路盤厚さ		制凍上層抑	路盤厚さ		制凍上層抑	路盤厚さ		制凍上層抑
		上層	下層		上層	下層		上層	下層		上層	下層	
50	火山灰	15	25	0	15	20	0	15	20	0	15	20	0
	砂	15	25	0	15	20	0	25	0	0	25	0	0
	粗粒材	15	25	0	15	20	0	25	0	0	25	0	0
60	火山灰	15	25	0	15	20	0	15	20	0	15	20	0
	砂	15	25	0	15	20	0	25	0	15	25	0	15
	粗粒材	15	25	0	15	20	0	15	20	0	20	0	15
70	火山灰	15	30	0	15	20	15	15	20	15	15	20	15
	砂	15	30	0	15	20	15	25	0	20	25	0	20
	粗粒材	15	30	0	15	30	0	25	0	20	20	0	25
80	火山灰	15	25	15	15	20	20	15	20	20	15	20	20
	砂	15	25	15	15	20	20	25	0	30	25	0	30
	粗粒材	15	25	15	15	20	20	25	0	30	20	0	35
90	火山灰	15	25	25	15	20	30	15	20	30	15	20	30
	砂	15	25	25	15	20	30	25	0	40	25	0	40
	粗粒材	15	20	30	25	0	40	25	0	40	20	0	45
100	火山灰	15	25	35	15	20	40	15	20	40	15	20	40
	砂	15	25	35	15	20	40	25	0	50	25	0	50
	粗粒材	25	0	50	25	0	50	25	0	50	20	0	55
110	火山灰	15	25	45	15	20	50	15	20	50	15	35	50
	砂	15	25	45	15	20	50	25	0	60	25	0	60
	粗粒材	25	0	60	25	0	60	25	0	60	20	0	65

(2)　北海道土木部の場合

昭和41年版道路工事設計書作成要領および設計基準には，舗装工種についてアスファルト舗装を原則とすることとし「コンクリート舗装とする場合には，特に技術上必要とする理由のある場合とする」としている。この場合の構造については「建設省道路技術基準によるものとする」とある。

昭和43年版には，採択の条件についての規定はないが，版厚および舗装の構造について表－7・3・14にその標準を示してある。

表－7・3・14　版厚および舗装の構造

工種 ＼ 交通区分	A　交　通 (250未満)	B　交　通 (250～1,000未満)	C　交　通 (1,000～3,000未満)
コンクリート舗装	20cm	23cm	25cm
上層路盤	15	15	15
下層路盤	20	20	20
凍上抑制層	全厚－55	全厚－58	全厚－60

舗装版には鉄網使用を標準とし，横膨張目地間隔は30～60ｍ，横収縮目地の間隔は，鉄網を使用した場合が６～10ｍ，無筋の場合が５ｍ以下である。横膨張目地の幅は15～20㎜を標準とし，チェアー付スリップバーで補強，目地板は路面から30～40㎜下に設置し，目地材を注入する。また，横収縮目地の上部は，幅８～10㎜，深さ40㎜の切れ目を作り，注入目地材を充てんすることにしている。

昭和46年から鉄網は３kg/㎡の表現が出てくる。

昭和53年になるとＡ・Ｂ・Ｃ交通ともにコンクリート舗装版の厚さは25㎝となる。路床の設計CBR＝３の場合の舗装構造を表－７・３・15に示す。

表－７・３・15　舗装の構造

名　　称	規　　格	構　造　厚
		Ａ．Ｂ．Ｃ交通
コンクリート舗装版	σ_{28} ≧45kg/㎠	25cm
上　層　路　盤	修正CBR ≧45 ＰＩ ≦６	20
下　層　路　盤	修正CBR ≧20 ＰＩ ≦10	20
凍　上　抑　制　層		

(3)　日本道路公団の場合

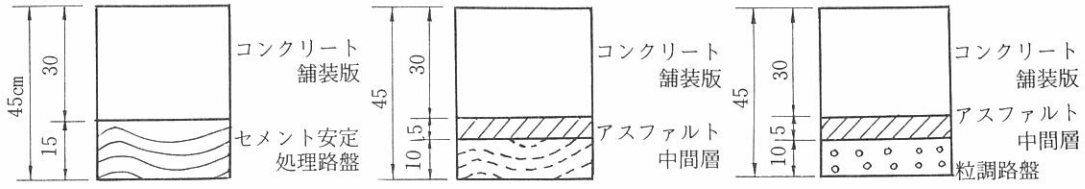
コンクリート舗装の設計は，現在までの経験およびAASHOの道路試験の結果から，供用年数を概ね20年程度と見積って設計することとし「コンクリート舗装版は標準として厚さ30㎝とする」。次の場合は厚さを25㎝とすることができるとしている。イ．大型車の混入割合の少ないことが確められている場合。ロ．片側３車線区間の追越車線。ハ．連続鉄筋コンクリート舗装とする場合。ただし「トンネル内，料金所前後及び連絡施設などのコンクリート舗装版厚は，維持補修の困難性，危険性などを考慮して，原則として30㎝」とすることにしている。

路盤は原則として「セメント安定処理，またはアスファルト安定処理によりつくるもの」とし，その厚さは，コンクリート版厚が30㎝の場合，路盤厚を15㎝とし，版厚25㎝の場合では路盤厚を20㎝とする。原則として安定処理路盤としたのは「耐久性が優れていること，原材料の強度が低くても混合性がよければセメント等で安定処理して使えることが多いこと，安定処理工法における混合によって均一性が改良されることなどを考慮して」安定処理工法を採用したものである。

セメント安定処理路盤の一軸圧縮強さは20kg/㎠（処理後６日養生の後１日水浸の値）とし，アスファルト安定処理路盤のマーシャル試験による安定度は300kg以上，アスファルト中間層の場合が600kg以上としている。

コンクリート版には原則として鉄網を使用し，直径6㎜の普通丸鋼または異形丸鋼とし，版表面から⅓下の位置とする。また，コンクリートの縦縁部を補強するため，13㎜程度の異形鉄筋を横方向目地間隔に合せて入れる。

コンクリート舗装の標準的な断面を図－7・3・9に示す。



図－7・3・9　コンクリート舗装の標準的な断面

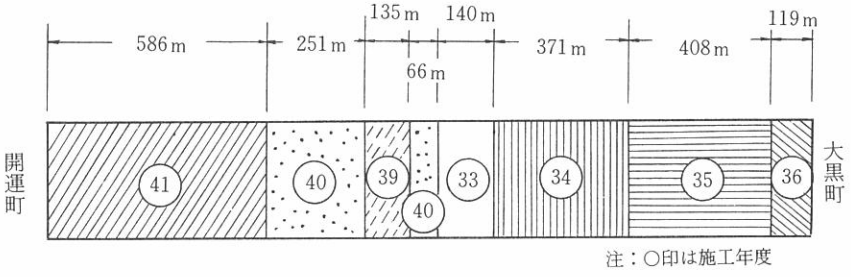
5）舗装工事の実施例

各地で施工されたコンクリート舗装の中から，数年にわたり施工された稚内市道副港通り線やトンネル内の舗装ということで国道231号の送毛トンネルの舗装を，また，千歳市道で施工されたＰＣ舗装をさらに，現在まで継続して施工されている国道231号浜益・増毛地区の舗装についてその実施例を次に示す。

このほか，鋼繊維補強コンクリートによる舗装，千歳空港の舗装などを併せて示した。このほかに，数多くの実施例があることは，いうまでもない。

(1) 稚内市道副港通りの線のコンクリート舗装

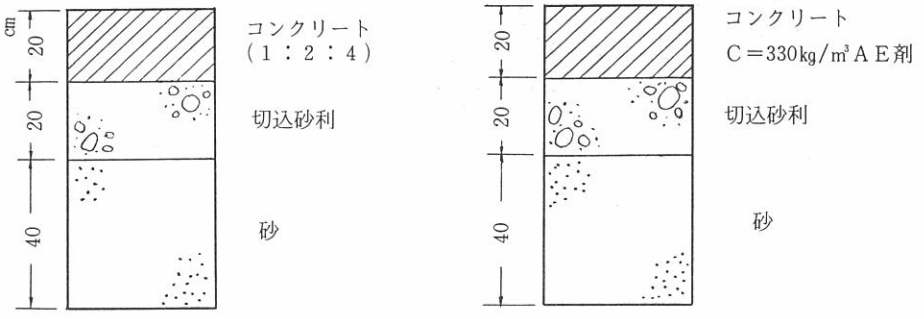
稚内市道副港通り線開運町～大黒町間のコンクリート舗装は，昭和33年から41年にかけて，延長2,067ｍについて施工された（図－7・3・10）。



図－7・3・10　施工年次と延長

昭和33年度は2,100㎡，34年度は5,565㎡，35年度は4,245㎡，36年度は892ｍを実施し，２箇年中断の後，昭和39年度に1,485㎡，40年度に3,487㎡，最終年度の昭和41年度6,446㎡の合計24,220㎡を施工したものである。

図－７・３・11に舗装構成を示す。



図－７・３・11　舗装構成

横膨張目地間隔は20ｍであり，横収縮目地間隔は５ｍである。

(2)　送毛トンネル内コンクリート舗装

国道231号浜益村送毛トンネル内コンクリート舗装は，延長1,901ｍであり，うち，280ｍについては，連続鉄筋コンクリート舗装で施工した。施工は昭和51年４月から同年11月までである。

普通コンクリート舗装は，版厚25㎝，鉄網は直径６㎜の鉄筋を用い約３kg/㎡とし，収縮目地間隔は8.0ｍとした。

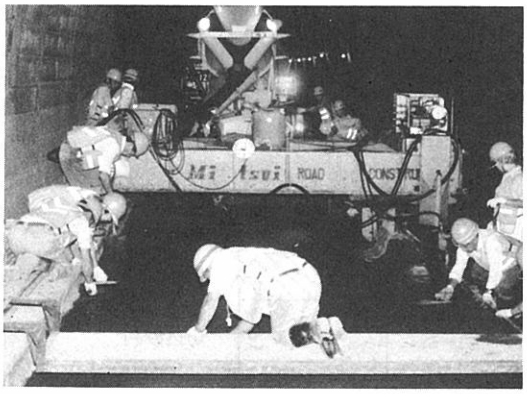
凍上抑制層には切込砕石80㎜級を35㎝，上層路盤には30㎜級切込砕石を20㎝施工した。

施工は，まず，下層のコンクリートを人力で敷きならした上に鉄網を並べ，上層のコンクリートを敷きならして，表面式簡易フィニッシャ（パワースクリード，従来のコンクリートスプレッダとフィニッシャのコンビを１台でできる）で締固め，表面仕上げを行い，布引き仕上げをしてほうき目をたてたものである。養生はサランラテックスを散布して，２時間後コンクリート養生マットで覆い，６～７日間の散水を行ったものである。

連続鉄筋コンクリート舗装は版厚を20㎝とし，縦方向には異形鉄筋16㎜（SD－30）を15㎝間隔に入れ，横方向には異形鉄筋13㎜を40㎝間隔に入れた。舗設はゴマコ C－450型（内部振動式締固め機）で締固め，表面仕上げを行った後，布引き仕上げをしてほうき目をたてた。

粗骨材の最大寸法は40㎜とし，単位セメント量は316kg/㎥，W/C＝44％とした。

スランプは3.5～2.0㎝であって平均では3.2㎝となっている。圧縮強度は材齢28日で476～430kg/㎠であって，その平均値では455kg/㎠で，また，曲げ強度は54.4～45.7kg/㎠で，平均値では51.5kg/㎠であった。



トンネル内コンクリートの舗設状況
（提供：三井道路）

連続鉄筋コンクリート舗装

英　continuously reinforced concrete pavement

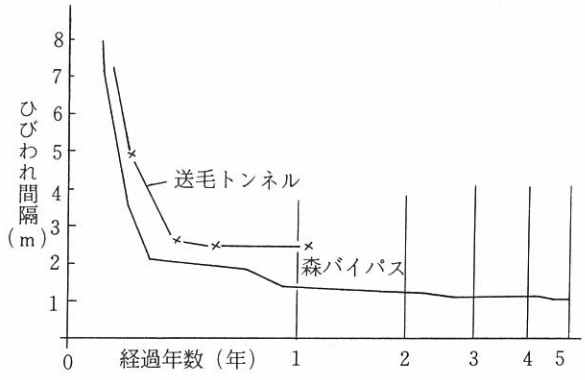
縦方向に長くつないだ鉄筋をもち，施工目地以外の横目地をつくらないコンクリート舗装。

目地がないので，コンクリート版の温度収縮により生ずる応力は鉄筋によって受けもたれ，コンクリート版には細かいひびわれが50cm以下の間隔で無数に発生する。このひびわれは鉄筋で拘束されるため雨水が進入できないほど狭く，またひびわれの左右の版はよくかみ合って荷重を伝達することができる。

連続鉄筋コンクリート舗装のひびわれ測定の結果では，１週間の散水養生終了後から２週間で８本，４週間に11本，２箇月後に59本が入った。したがって，延長280ｍのこの区間には，大小78本のひびわれが数えられ，平均すると2.5ｍ間隔に0.5㎜のひびわれが入ったことになる。

昭和52年の土木試験所の調査によれば，ひびわれ間隔の経年変化とひびわれ間隔の関係は図－７・３・12のとおりである。

現在（昭和52年末）のところ，送毛トンネルでは2.4ｍ，森バイパスでは1.0ｍとなっている。この理由はそれぞれの鉄筋比が，送毛トンネルが0.63％，森バイパスは0.80％であるし，加えて，温度条件の相違もあることによる相違であろう。



図－７・３・12　ひびわれ間隔の経年変化

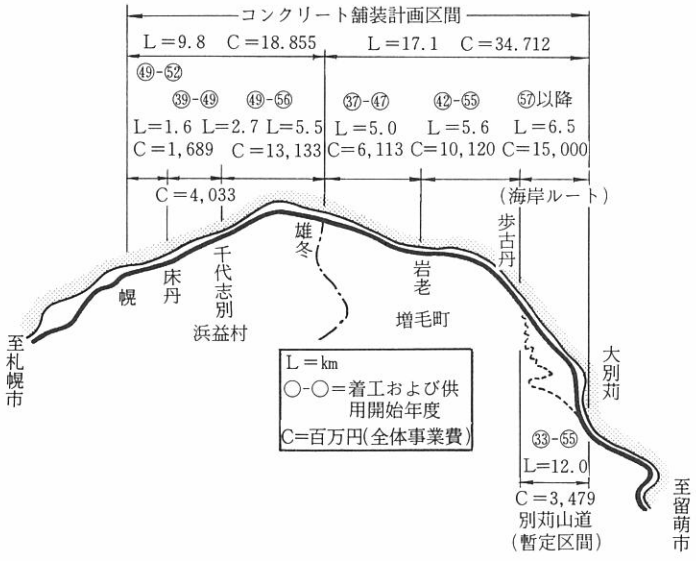
(3)　千歳市道の PC 舗装

昭和52年千歳市道南28号道路・４線道路間（市道上長都第１道路）の延長242.1ｍ，幅員7.0ｍについて PC 舗装が施工された。単位セメント量は350kg/m³とし，砕石を使用（最大粒径25㎜）し AE 剤を使用している。スランプは５㎝とし，路盤工の厚さは55㎝（切込砂利）とした。

市道南28号道路の国道337号・上長都第１道路間では，50年度に延長305ｍを，52年に延長652.3ｍを PC 舗装で実施している。また，昭和53年度では市道４線大通の南33号道路・上長都第１道路の延長882ｍを実施している。いずれも幅員は7.0ｍであって，厚さは15㎝とした。したがって，PC 舗装の合計面積は，14,569.8㎡である。

(4) 浜益・増毛地区のコンクリート舗装

昭和50年代前半に計画・施工されつつある国道231号浜益・増毛地区のコンクリート舗装について紹介する。

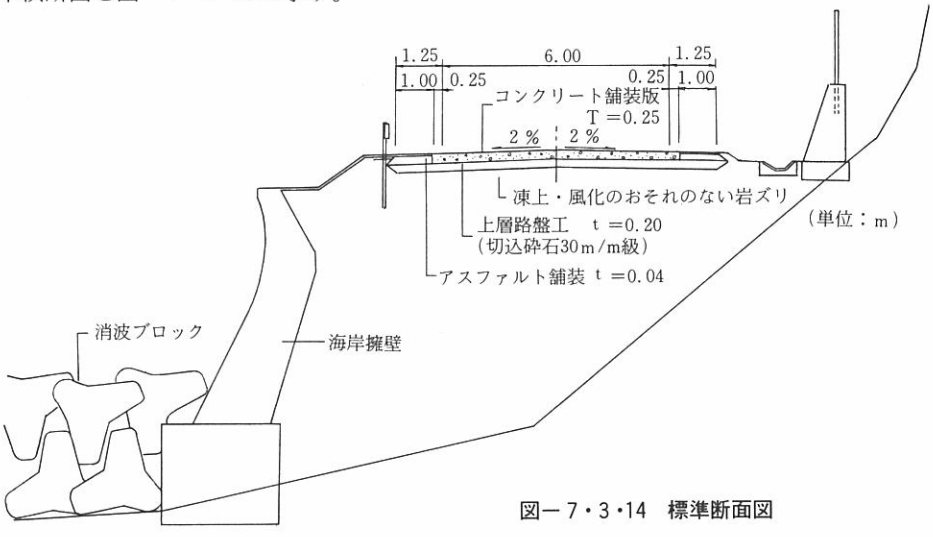


図－7・3・13　位置および工事区間

イ．浜益地区のコンクリート舗装－昭和54・55年施工－

国道231号浜益村千代志別・雄冬間のコンクリート舗装は，昭和47年の二ッ岩トンネル内舗装（延長587ｍ）に始まった。翌48年度はつばめ岩トンネル内舗装（延長120ｍ）および両トンネル間（延長51ｍ）が施工された。昭和54年度は幌・床丹間の延長1,591ｍを，55年度は床丹・二ッ岩延長825ｍ，ガマタトンネル内舗装（延長2,060ｍ）が実施された。

標準横断面を図－7・3・14に示す。

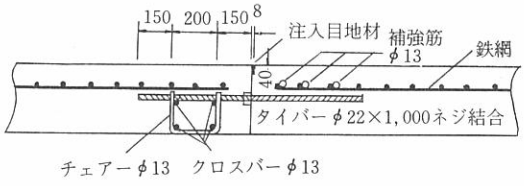


図－7・3・14　標準断面図

盛土はトンネルの掘削した凍上・風化のない岩ズリを使用し，路床も同種材料で築造したため，下層路盤工を施工せず，上層路盤工として切込砕石の30㎜級（修正 CBR＞45）で厚さ20㎝を施工した。

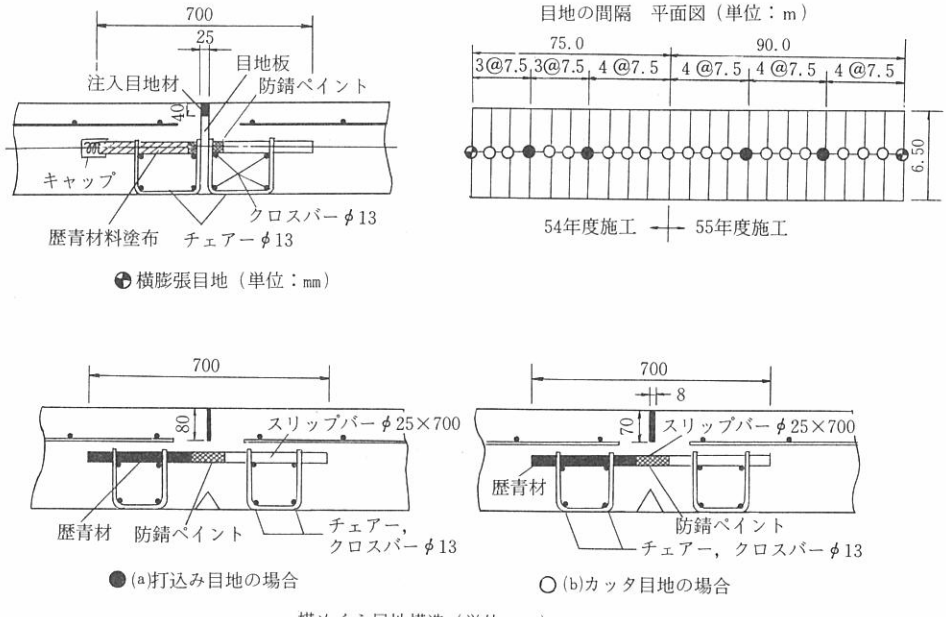
グレーダで整形した後プライムコート（アスファルト乳剤1.2ℓ/㎡）を散布し，コンクリート舗設時までの期間，一般交通および工事用車両等による仕上げ面の破損，降雨による洗掘を防止することにした。

鉄網は異形丸鋼 6 ㎜の溶接鉄網を使用した。鉄筋量は約3.2kg/㎡とし縦縁部にはϕ13㎜の異形丸鋼を 3 本結束して補強している。



図－7・3・15　縦目地（単位：㎜）

縦目地はタイバーを用いた突き合せ目地構造とした。横膨張目地間隔は現場の条件を考えて昭和54年度は75ｍ，55年度は90㎝とした。横収縮目地間隔は，7.5ｍとし打込み目地とカッタ目地を併用した。目地工の詳細は図－7・3・16のとおりである。



図－7・3・16　目地工の詳細

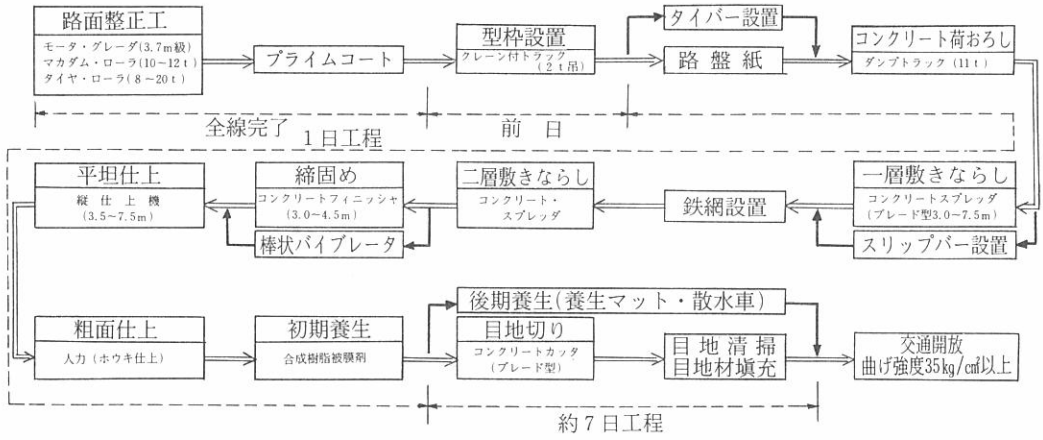
配合は，所要の強度をもち，耐久性，すりへり抵抗が大きく，かつ，ワーカービリチーが得られるように考えて決定している。配合は表－7・3・16のとおりである。

表－7・3・16　現場配合

施工年度	水 (kg/m³)	セメント (kg/m³)	水セメント比 (%)
昭和54年	146	340	43
昭和55年	142	330	43

設計基準曲げ強度	σ_{28} ＝45kg/cm²
スランプ	2.5±1cm
空気量	4.5±1％
水セメント比	W/C＝45％以下

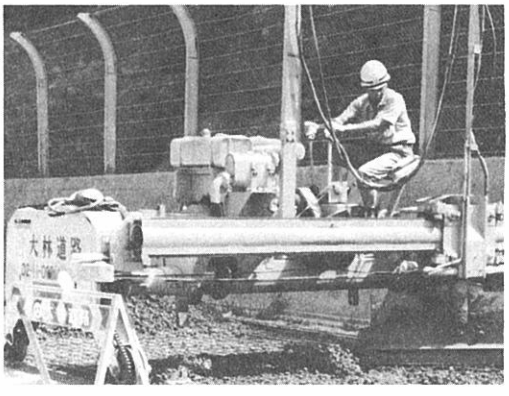
施工の順序は図－7・3・17のとおりである。



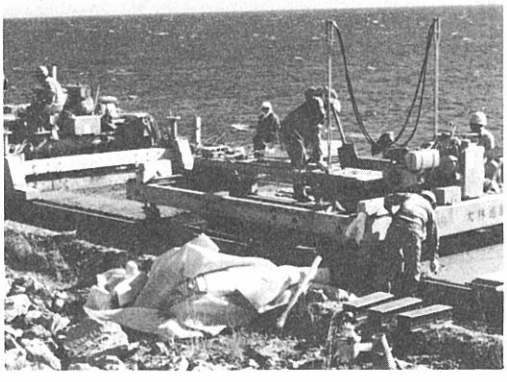
図－7・3・17　施工順序

舗装に先立って路盤面の仕上りをチェックし，型枠を据え付ける。その上に路盤紙を敷き，レデーミクストコンクリートを2～3回に分けて荷おろした。スプレッダで均等に敷きならした後，鉄網を並べる。

2層目をならした後，締固め，荒仕上げを行い縦型平面仕上げ機で仕上げほうきを用いて粗面仕上げを行った。



スプレッダによる2層目の敷均し状況
（提供：浜益道路改良事業所）



フィニッシャおよび縦仕上げ機の施工状況
（提供：浜益道路改良事業所）

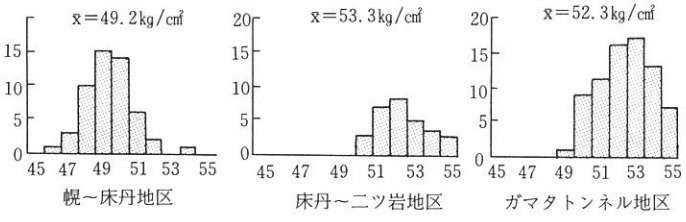
使用した舗装機械等は，工事規模等を考えて表－7・3・17に示す組合せとした。

表－7・3・17　舗設に使用した機械

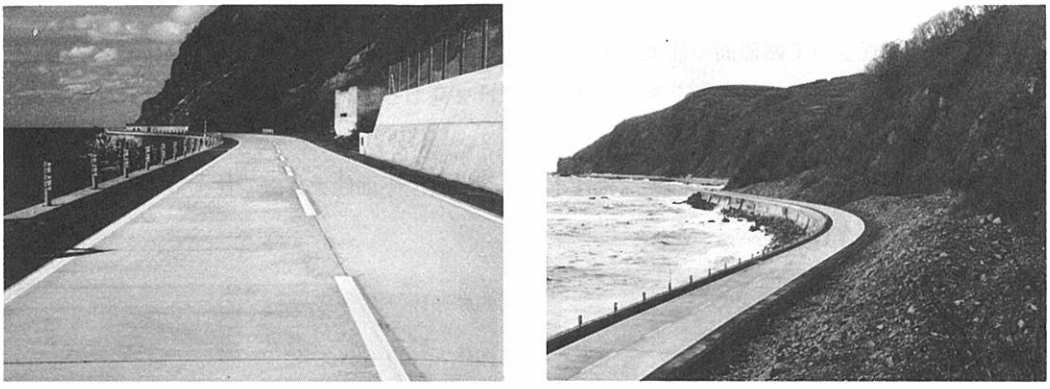
工　種	作　業　内　容	機　械　名	規　　格
舗設準備	型枠小運搬・ほか	クレーン付トラック	3.85t積　2t吊り
舗　設	コンクリート敷きならし コンクリート締固め 平たん仕上げ*	コンクリート・スプレッダ コンクリート・フィニッシャ 表面仕上げ機	ブレード型　3.0～7.5m 幅　3.0～4.5m 縦　型　3.5～7.5m
目　地	目地切り	コンクリート・カッタ	ブレード型　30cm
養　生	養　生	散　水　車	5,000ℓ

（注）＊ 粗面仕上げは人力。

材齢28日の曲げ強度は，図－7・3・18に示すとおりである。



図－7・3・18　材齢28日の曲げ強度（kg/cm²）



完成した浜益村床丹地区のコンクリート舗装（提供：浜益道路改良事業所）

ロ．増毛地区のコンクリート舗装

この地区の舗装は，昭和54年度の天狗トンネル（延長1,200ｍ）および黒岩トンネル（延長797ｍ）に始まった。翌55年は湯泊トンネルほか４トンネル内の舗装（延長681ｍ）および雄冬地区の延長1,350ｍを実施した。

舗装構成は，凍上抑制層15cmの上に下層路盤工として切込砕石40mm級（CBR≧20）で25cmを，上層路盤工を切込砕石30mm級（CBR≧45）で15cm，コンクリート版25cmで施工した。

鉄網は異型丸網 6 mmの溶接鉄網を使用，骨材の関係からセメント使用量は多く，昭和54年度が352kg/m³，55年度は374kg/m³である。

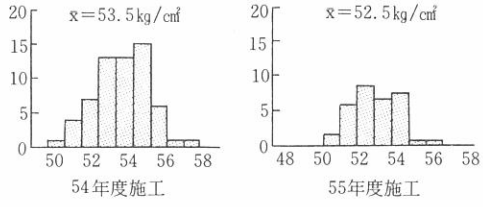
舗設はアジテータトラックによって運搬されたコンクリートを数回に分けて荷おろし，スプレッダで敷きならし，フィニッシャで締固め，表面仕上げ機で平たん仕上げを行った後，ほうきで粗面仕上げを行った。



鉄網の設置状況（提供：三井道路）



仕上げの状況（提供：三井道路）



図－7・3・19　材齢28日の曲げ強度（kg/cm²）

縦目地の構造はタイバーを用いた突き合せ目地とし，横膨張目地間隔は75m，横収縮目地間隔を7.5mとした。曲げ強度は図－7・3・19のとおりであり，コンクリートの運搬距離は19～24kmで，時間は50～65分を要している。

(5) 鋼繊維補強コンクリート（SFRC）による舗装

アスファルト舗装の薄層オーバーレイ工事として，鋼繊維補強コンクリート舗装が札幌市内で実施された。昭和52～54年度の工事実施例は次のとおりである（表－7・3・18）。

表－7・3・18　鋼繊維補強コンクリート舗装試験施工個所

施工日	真駒内篠路線	区　　間	施工個所	施工規模 延長(m)×幅(m)×厚(cm)	目　　的
52. 10	真駒内篠路線	藻　岩　下	走行車線	51×3×3 80×3×5	○アスファルト舗装道のオーバーレイ ○性能評価
52. 10	南4条線	西　4　丁　目	タクシー乗場	29×2.25×5	○流動対策 ○ヒーティング向上
53. 9	幌平橋通	幌　平　橋	橋　面	150.7×7×5	○変形対策 ○亀裂の原因
53. 10	真駒内篠路線	南5条～南2条	アンダーパス	374×7×5	○コンクリート舗装とSFRCのオーバーレー ○ヒーティング向上
53. 10	札幌停車場線	北　4　条	駐車帯	172×2.5×3	○流動対策 ○切削の影響 ○ヒーティング向上
54. 10	藻岩橋通線	真　駒　内	バス停	10×3.5×3	○流動対策 ○切削の影響
54. 11	中央区内	区内一円	人孔修正	1.7×1.4×5 1.85×1.5×5	○人孔摺付
54. 11	真駒内篠路線	山鼻橋～南22条橋	走行車線	569.7×3×4	○性能評価 ○基準の設定

昭和54年度施工のものについては，繊維補強コンクリート舗装の性能評価と，その基準値の確認，施工方法およびセメントによる性能変動を調査する目的で行った。平均厚さは4㎝とし，施工目地以外は目地を設置しないで施工したものである。

施工延長は569.7m，一方通行2車線のうち，走行車線3.0mについて施工した。各工区のコンクリート配合および施工延長を表－7・3・19，表－7・3・20に示す。

表－7・3・19　鋼繊維補強コンクリート配合表

工区	配合				単位量					添加剤	
	W/C(%)	ファイバー量(%)	スランプ(cm)	添加剤	W	C	S	G	SF	①	②
12	40.0	1.75		2種類	168	420	1,115	594	140	420cc	2,940cc
13	41.8	1.75	5±1	2種類	184	早強 400	1,057.2	686.4	137.4	1.1kg	40kg
14	(38.2)	1.6		2種類	170	特殊 470	1,130	595	126	7.8kg	0.78kg
15	37.1	1.6	8±1	1種類	165	470	1,151	606	126	7.8kg	

表－7・3・20　施工規模

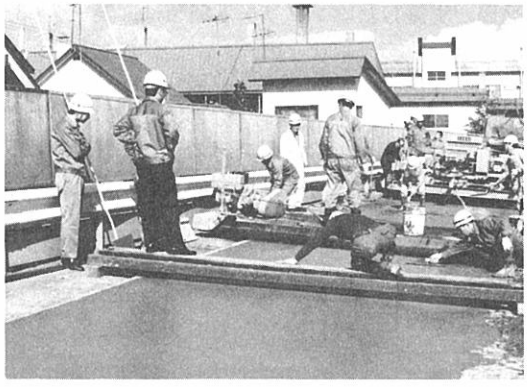
工　　区	延　　長（m）	幅　　員（m）
12	153.0	3.00
13	200.8	3.00
14	35.0	3.00
15	180.9	3.00

交通量　1日平均 9,300台

添加剤は鋼繊維補強コンクリートの性能を左右するため，施工者によって異っている。添加剤は主として膨張剤，高性能減水剤，流動剤，調整剤等が各工法の特性に応じて使用された。

12工区の施工は，中央プラントでスチールファイバーと混合した早強セメントをアジテータトラックで搬入し，人力舗設，平面バイブレータによる仕上げとした。13工区は，中央プラントでスチールファイバーと混合した早強セメントの低スランプ，繊維補強コンクリートをダンプトラックで現場に搬入し，機械で舗設してパイプフィニッシャにより締固めて仕上げた。14・15工区の施工は，現場において材料を投入し，連続ミキサで混合し舗設したもので，14工区はバス停，交差点対策として，6時間以内に供用を開始するため，特殊なセメントを使用し，15工区は普通セメントを使用した。

13工区の延長200.8mにおける施工の方法は次のとおりである。1バッチ1.5m³の強制練りミキサで1.0m³の鋼繊維補強コンクリートを混合したものである。鋼繊維はスチールボールの発生防止と鋼繊維を均一に分散させるために，ミキサの上部に設置した分散機を通して投入した。コンクリートのスランプ変化は，出荷時の平均で5±1cm，舗設時の平均3±0.5cmである。敷きならしはフィニッシャにより，上下に移動するスクリューとホッパー下部に設置したバイブレーターによって，左右均一になるように材料を敷きならし，上下・左右に移動するタンパにより一次の締固めを行った。二次の締固めは，フィニッシャ後部に設置した上下移動可能なバイブレータにより行い，最終の仕上げは，パイプフィニッシャで行った。この締固め機は，3本のパイプからなり，2本のパイプは走行用のもので，1本のパイプは，パイプの中心が偏心していて，走行とは逆の回転により締固めと仕上げを行うものである。表面仕上げはフロートによる仕上げとほうきによる粗面仕上げとした。



仕上げの状況（提供：大林道路）

ファイバーコンクリート

図 fiber reinforced concrete

ガラス繊維，石綿，鋼繊維などの繊維状物質を補強材として混入したセメントコンクリート。

無方向に分散した繊維によってコンクリートの曲げ強度を増し収縮亀裂の発生を防止する効果がある。鋼繊維は直径0.3～0.5mm，長さ20～60mm，一般に骨材の最大寸法より長いものを用い，コンクリート1m³あたり120～150kg混入する。

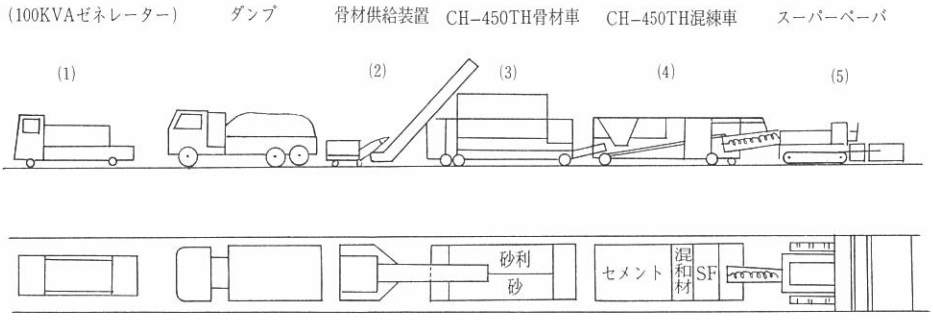
鋼繊維補強コンクリートの舗装は，昭和53年8月に日本道路公団が道央自動車道の千歳市植苗インタートールゲートにおいて3,000m²を仕上厚4cmで実施し，北海道開発局では，昭和54年9月に小樽市平磯トンネル内（590m²）で実施した。同じく，54年11月には札幌市西区手稲東地区において，既設コンクリート舗装のオーバーレイに1,400m²を実施している。

国道5号手稲東地区の舗装は，次のとおりである。配合および数量は表－7・3・21に，施工

機械を図－7・3・20に示す。

表－7・3・21　配合および数量

区分	数　　量	C (kg/m³)	G max (mm)	W／C (%)	S／A (%)	SF (%/Vol)	セメントの種類
A	(幅)(延長)(厚) 3.25×100×0.08	450	20	40.0	60	1.5	Super vero
B	3.25×100×0.08	470	13	37.0	〃	〃	Jet
C	3.75×100×0.13	430	20	38.0	55	1.0	Super vero
D	3.75×100×0.05	470	13	39.6	60	1.5	〃



図－7・3・20　施工機械

(6)　千歳空港のコンクリート舗装

昭和50～54年の5箇年において，北海道開発局が実施したコンクリート舗装は，表－7・3・22のとおりである。

工事箇所①④⑥⑦は新設舗装，②③は現エプロンのアスファルト舗装のわだち掘れ対策として，旧コンクリート舗装の上にコンクリートでオーバーレイをしたもの，⑤は旧舗装をとり壊して新しくコンクリート舗装を打設したものである。

表－7・3・22　千歳空港の工事概要

個所番号	施工年次	工事個所	工事名			
			延長 L(m)	幅員 W(m)	面積 A(m²)	コンクリート量 V(m³)
①	50	新空港メンテナンスエプロン	120.0	210.0	28,800	9,988.4
④③	51	現空港ローデングエプロン拡幅および改修	—	—	3,910	996.7
②	52	現空港ローデングエプロン改修	—	—	6,860	1,337.7
⑤	53	現空港誘導路新設	477.4	23.0～26.5	13,735	6,403.3
⑥	54	現空港誘導路新設	1,045	23.0～26.5	25,080	9,250.0
⑦	54	新空港メンテナンスエプロン	120.0	208.6	25,032	10,735.6

注）L，W：概数　A：本体　V：付属部を含む

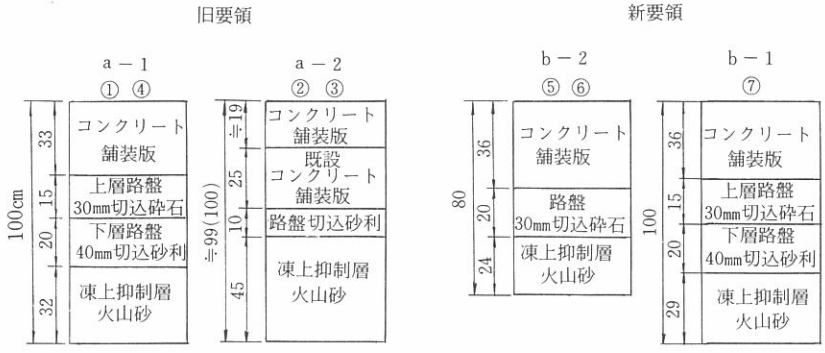
コンクリート舗装の設計条件は，運輸省航空局空港コンクリート構造設計要領の改訂期に当ったため，新旧の要領を使用している。設計条件は，表－7・3・23に示すものであり，旧要領によったものはａ－１（①

④)，a－2（②③）であり，新要領によったものはb－1（⑦），b－2（⑤⑥）である。

表－7・3・23　コンクリート舗装の設計条件

個所番号	設計区分	施工年次	工事名	設計条件				
				適応設計要領	舗装区域	設計荷重	反復作用回数	コンクリート版厚 (cm)
①	a-1	50	新空港メンテナンスエプロン新設	旧	B	B-747-200B	F＝1.5	33
④	a-1	51	現空港ローデングエプロン拡幅	旧	A	DC-8	(5,000回)	≒19
③	a-2	51	現空港ローデングエプロン改修	旧	A	DC-8	(5,000回)	≒19
②	a-2	52	現空港ローデングエプロン改修	旧	A	B-747-200B	F＝1.5	33
⑤	b-2	53	現空港誘導路新設	新	A	LA-1	M (3,000回)	36
⑥	b-2	54	現空港誘導路新設	新	A	LA-1	M (3,000回)	36
⑦	b-1	54	新空港メンテナンスエプロン新設	新	B	LA-1	N (5,000回)	36

それぞれの代表的な構造は次のとおりである（図－7・3・21）。



図－7・3・21　コンクリート舗装の構造（単位：cm）

コンクリートの曲げ強度は，旧要領対象区は$\sigma_b 28 = 49 kg/cm^2$とし，新要領区では$\sigma_b 28 = 50 kg/cm^2$となっている。

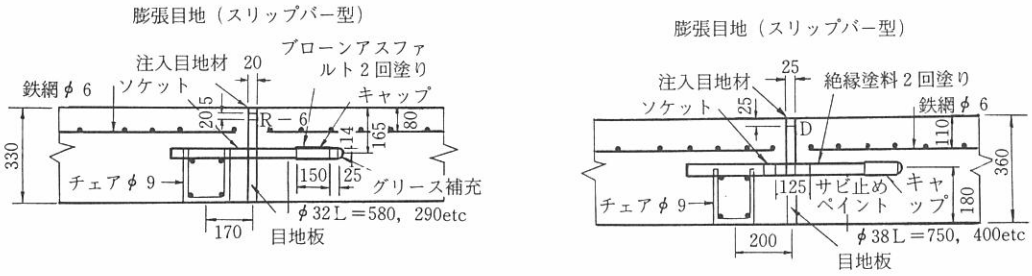
コンクリートの示方配合は，表－7・3・24のとおりである。

表－7・3・24　コンクリート舗装の示方配合

個所番号	施工年次	基準強度 (kg/cm²)	単位粗骨材容積 Af	細骨材率 s/a (%)	水セメント比 W/C (%)	単位量 (kg/m³)				
						水W	セメントC	細骨材S	粗骨材G	混和剤
①～④	50～52	49	0.78	35.9	45	130	290	718	1,282	0.725
⑤～⑦	53～54	50	0.76	36.2	44	134	305	702	1,261	0.762

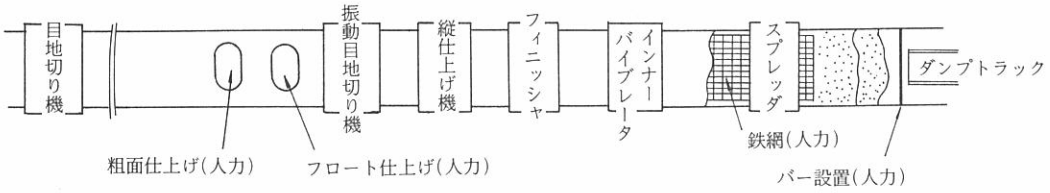
鉄網はϕ 6 mmの鉄筋を使用し，鉄筋量を断面積の0.5％とし，鉄筋間隔を①～④で20cm，⑤～⑦で15cmとした。

膨張目地は90mごととし，その構造は図－7・3・22のとおりである。



図－7・3・22　膨張目地（単位：m）

舗装は，路盤紙を敷いた後コンクリートをダンプトラックから直接おろしてスプレッダで敷きならし，鉄網を人力で所定の位置にセットし，粗面の仕上げは人力によった（図－7・3・23）。



図－7・3・23　施工組合わせ

初期養生は被膜養生とし，また，後期養生は養生マットをかけて散水する方法で行った。

コンクリートの品質管理は，曲げ強度50kg/cm²（旧規格49kg/cm²）であり，施工実績は表－7・3・25のとおりである。

表－7・3・25　品質管理の結果

個所番号	施工年度	コンクリート量 (m³)	スランプ (cm)				曲げ強度 (kg/cm²)						
			測定個数	平均	最大	最小	設計基準	測定個数	平均	最大	最小	標準偏差	変動係数
①	50	9,988	43	2.34	3.3	0.9	49	42	57.0	64.4	50.7	2.85	5.0
②	52	1,337	20	2.60	3.0	2.0	49	12	59.3	57.6	52.9	—	—
⑤	53	6,403	55	2.50	3.0	2.2	50	33	55.9	60.4	52.2	1.99	3.6
⑥	54	9,250	65	2.57	3.3	2.1	50	67	57.4	61.5	54.2	1.68	2.9
⑦	54	10,735	78	2.52	3.0	2.1	50	78	57.1	61.4	52.3	1.88	3.3

注：③，④は測定数が少ないので除いた。①の値のうちスランプ，空気量の規格外値は試験舗設分を含む。

目地は，コンクリート打設後16～24時間経過後に目地カッタ機を用いて行った。

6）国道231号浜益村床丹・二ツ岩舗装工事設計書から—昭和55年度施工—

延長825m，第3種第3級の規格によるコンクリート舗装工事は，昭和54年度施工された。車道部のコンクリート舗装面積は，5,363㎡であり，路肩部は細粒度ギャップアスファルトコンクリート2,145㎡のものである。

工事費内訳書は次のとおりである（表－7・3・26）。

表－7・3・26　工事費内訳書

費目	細目	単位	員数	単価(円)	金額(千円)	摘要
本工事費					80,796	
	路肩盛土	m^3	52	488	25	
	盛土法面仕上	m^2	371	493	182	
	張芝	〃	578	644	372	
	路肩装甲路盤	m^3	478	6,508	3,110	
	〃 仕上	m^2	2,145	126	270	
	路面整正	〃	5,363	134	718	
	路肩装甲細粒ギャップ	〃	2,145	1,885	4,043	t ＝4 cm
	車道部コンクリート	〃	5,363	8,518	45,684	t ＝25
	排水工	式	1		799	
	雑工	〃	1		408	
	仮設費	〃	1		31	
	運搬費	〃	1		1,535	
	準備費	〃	1		1,441	
	安全費	〃	1		2,907	
	役務費	〃	1		20	
	技術管理費	〃	1		1,380	
	営繕費	〃	1		1,908	
	現場管理費	〃	1		7,352	
	一般管理費	〃	1		8,611	
計					80,796	

また，コンクリート舗装100㎡当り単価内訳は表－7・3・27のとおりである。

表－7・3・27　コンクリート舗装100㎡当り単価　　一金 851,800円　厚さ25cm

名　　称	形状寸法	単位	数　量	単　価	金　額	摘　要
レミ・コン	C－6	m^3	26.0	16,300	423,800	4％増
養生剤		m^2	100	100m^2 17,240	17,240	
鉄網	SD-30 6㎜	kg	316	180	56,880	
補強鉄筋	〃 13㎜	t	0.134	126,241	16,916	
路盤紙		m^2	110	45	4,950	10％増
プライム・コート		〃	100	100m^2 14,767	14,768	
スプレッダ運転費		h	2.46	10,397	25,576	
フィニッシャ運転費		〃	〃	10,304	25,347	
仕上機運転費		〃	〃	10,019	24,646	
トラック運転費	クレーン装置付2t吊	〃	1.67	3,456	5,771	
一般土木世話役		人	0.61	10,650	6,496	
特殊作業員		〃	3.07	8,880	27,261	
普通作業員		〃	8.17	7,730	63,154	
型枠用ピン	（損　料）	本	46		257	
スチール・フォーム損料	25×3×25	〃	76.9	135	10,381	
目地工		m^2	100	100m^2 127,400	127,400	
計					851,800	

舗設作業員の100㎡当り歩掛は次のとおりである（表－7・3・28）。

表－7・3・28　舗設作業員100㎡当り歩掛

工種／職種	舗設準備	舗　設	目地切	養　生	計
一般土木世話役	0.2人	1人/日 0.41人	—	—	0.61人
特殊作業員	—	7人/日 2.87人	0.2人	—	3.07人
普通作業員	2.8人	〃 2.87人	1.5人	1.0人	8.17人

ただし100㎡当り作業時間

$100m^2 \div (40.6m^2/h \times 6h) \fallingdotseq 0.41日/100m^2$

時間当作業時間の算出は，次のとおりである。

$A = W \times V \times E = 3.25\,m \times 25\,m/h \times 0.5 = 40.6\,m^2/h$

W：舗設作業幅　V：作業速度　E：作業効率

機械舗設の作業人員は，次のとおりである（表－7・3・29）。

表－7・3・29　機械舗設の作業人員

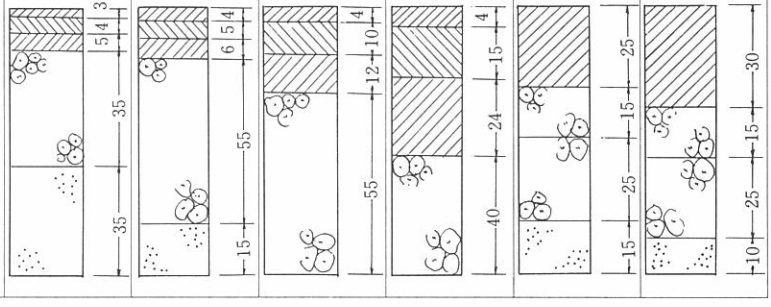
職種＼作業内容		舗設機械		
		コンクリートスプレッダ	コンクリートフィニッシャ	表面仕上機
機械関係	土木一般世話役	0.2	0.2	0.2
	特殊運転手	1.0	1.0	1.0
	助手	0.5	0.5	0.5

7）アスファルト舗装とコンクリート舗装との比較

〝白か黒か〟の論争が，第1次オイルショックを機会に再燃した。建設省では全国の直轄工事に対して経済面からの比較を求めた。両者の比較については，材料費，労務費，機械損料に区分して行った。路床の設計CBR＝3について，北海道開発局では，表－7・3・30のような結果を報告している。単価は昭和52年度のものである（諸経費を含む）。

表－7・3・30　アスファルト舗装とコンクリート舗装の比較

（円/m²）

工法＼区分	アスファルト舗装				コンクリート舗装	
	A交通	B交通	C交通	D交通	A·B·C交通	D交通
材料費	4,839	5,726	7,116	8,833	8,391	8,995
労務費	643	715	975	1,360	1,315	1,306
機械損料	686	782	1,223	1,906	452	446
計	6,168	7,223	9,314	12,099	10,158	10,747
比較断面（単位：cm）						

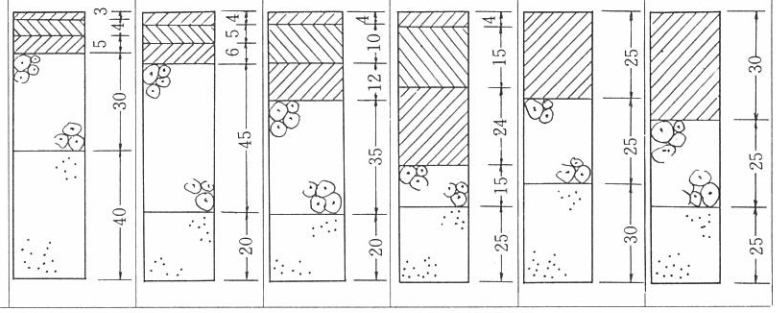
アスファルト舗装の場合は，表層は細粒度ギャップアスファルトコンクリートであり，粗粒度アスファルトコンクリート，アスファルト安定処理，切込砕石路盤工，凍上抑制層（砂）とし，コンクリート舗装では，コンクリート版，切込砕石路盤工，凍上抑制層（砂）として比較した。

この結果，建設費の経済単純比較では，A・B・C交通共にアスファルト舗装はコンクリート舗装よりも安く，D交通になると初めてコンクリート舗装の方が，アスファルト舗装よりも安いということになる。

次に，CBR＝5の場合で比較してみると表－7・3・31のような結果となっている。

表－7・3・31　アスファルト舗装とコンクリート舗装の比較

（円／m²）

工法 ＼ 区分	アスファルト舗装				コンクリート舗装	
	A交通	B交通	C交通	D交通	A・B・C交通	D交通
材料費	4,737	5,454	6,735	8,246	8,217	8,819
労務費	643	627	948	1,324	545	537
機械損料	686	772	1,213	1,871	1,194	1,187
計	6,066	6,853	8,896	11,441	9,956	11,543
比較断面（単位：cm）						

この場合では，A・B・C交通共にアスファルト舗装の方が安く，D交通ではアスファルト舗装とコンクリート舗装ではほとんど大差がない。

社団法人セメント協会では，〝道路舗装のエネルギー消費量と経済性〟について昭和53年12月次のようにコンクリート舗装とアスファルト舗装の比較に関する一試算を発表している。

この想定工事は，C・D交通とも関東地方（宇都宮付近，延長はC交通で2km，D交通で20km）の平地の工事とし，C交通では概念的に国道のバイパス工事を，また，D交通では高速自動車国道としている。この結果，舗装各層のエネルギー消費量は，図－7・3・24のとおりであり，次のように説明している。

(イ)　アスファルト自体の燃料としてのエネルギーを無視すると，C交通，D交通ともセメントコンクリート舗装のほうが約70,000 Kcal多くのエネルギーを消費する。比率では1：0.68～1：0.74である。

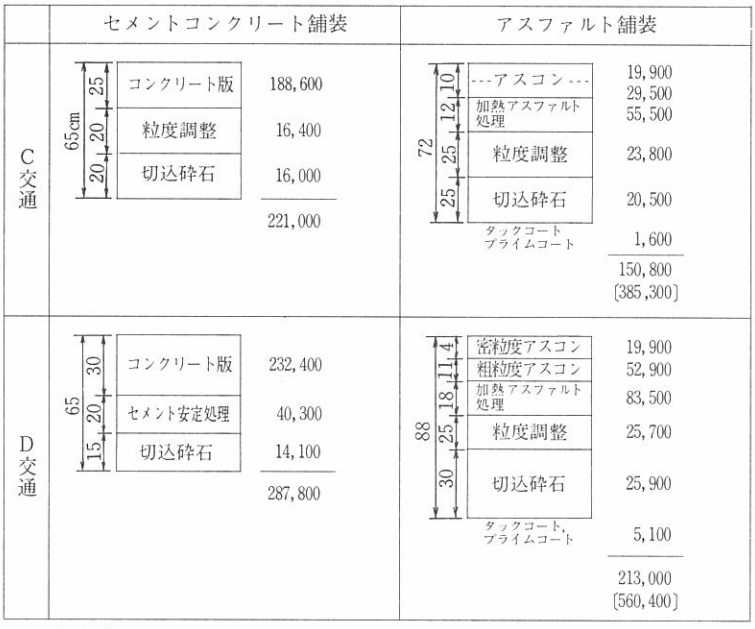
(ロ)　アスファルト自体としてのエネルギーを加味するとこの関係は逆転し，1：1.7～1：2.0と

なる。すなわち，エネルギー節約だけを考えるならば，アスファルトは燃料として使用し，セメントを舗装材料として使うのが得策ということになる。

(ハ) コンクリート舗装において，エネルギー消費量に占める割合はセメントが圧倒的に高く50％以上を占め，次いで鋼材が高い。

(ニ) アスファルト舗装においてエネルギー消費量に占める割合は，プラントにおける加熱混合で40％を占める。アスファルトを燃料として計上すれば，それが第1位で全体の65％を占める。

（単位：kcal）



注：〔 〕内はアスファルトを燃料として計算した場合。

図－7・3・24　舗装各層のエネルギー消費量

摩耗量についてアスファルト舗装とコンクリート舗装を比較してみると，次のとおりである。これらの比較は，国道12号光珠内のアスファルト舗装と国道5号森バイパスのコンクリート舗装で行った。スパイクタイヤ付き車両の交通量と摩耗量との関係は，表－7・3・32のとおりである。

表－7・3・32　アスファルト舗装とコンクリート舗装の現地摩耗量の比較

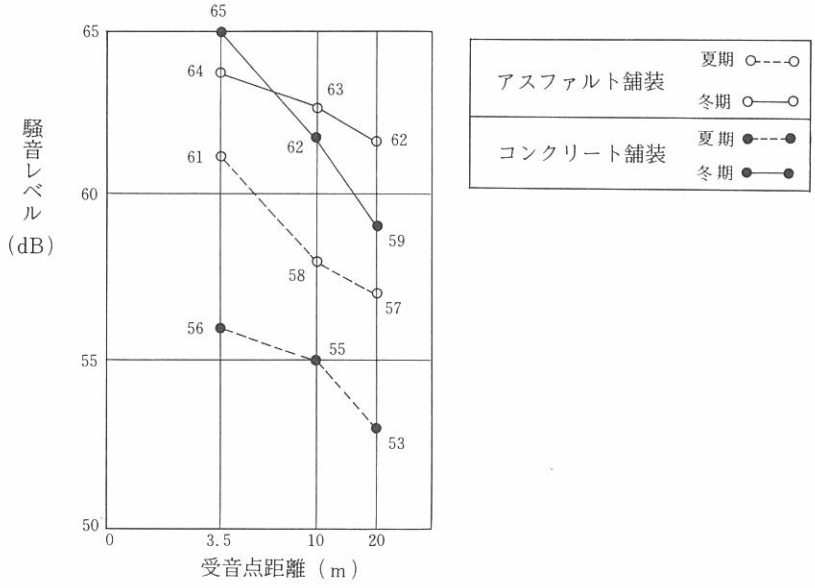
舗装の種類 ＼ 交通量と摩耗量 ／ 冬期間の6カ月	国道12号光珠内（アスファルト舗装）				国道5号森バイパス（コンクリート舗装）				A/B
	スパイクタイヤ付き車両の交通量（$\times 10^3$台）*		摩耗量（mm）		スパイクタイヤ付き車両の交通量（$\times 10^3$台）*		摩耗量（mm）		
	全車両	大型車	最大摩耗量	全車両100万台当たり(A)	全車両	大型車	最大摩耗量	全車両100万台当たり(B)	
51年11月～52年4月	594	128	4.2	7.1	501	109	1.9	3.8	1.9
52年11月～53年4月	654	160	2.6	4.0	623	189	2.4	3..9	1.0
53年11月～54年4月	712	196	3.5	4.9	739	273	2.1	2.8	1.8
計または平均	1,960	484	10.3	5.3	1,863	571	6.4	3.4	1.6

*スパイクタイヤ付き車両の交通量は全道交通情勢調査，伸び率，スパイク使用率から求めた。

全車両100万台当りで比較すると，コンクリート舗装の3.4㎜に対して，アスファルト舗装では5.3㎜であり，約2/3とコンクリート舗装では小さい値を示している。

すなわち，コンクリート舗装の摩耗量は小さいことがわかる。

コンクリート舗装は，一般にアスファルト舗装に比べて交通騒音が大きいといわれている。特に，市街地において騒音問題は重視せざるを得ない。交通騒音について，アスファルト舗装とコンクリート舗装を比較した結果は，図－7・3・25のとおりである。アスファルト舗装は，国道5号八雲道路で，また，コンクリート舗装は国道5号森バイパスを選んで比較した。調査個所は，縦断勾配がほとんどなく，他からの騒音が入らず，かつ，平たんな地形の所とした。



図－7・3・25　受音点距離と騒音レベル

交通量は八雲道路で435台/h，森バイパス385台/hであり，走行速度は53～56km/hである。

受音点10mでみると，夏期ではアスファルト舗装の55 dBに対して，コンクリート舗装では3 dB高い58 dBとなっている。冬期では，両者の差が1 dBと差はない。

路面のすべり摩擦抵抗の測定結果では，次のようになっている。北海道開発局が昭和43～49年度に，速度60km/h，リブタイヤ使用，湿潤状態で測定を行ったものを単純平均値でみると，

細粒度アスファルトコンクリート……0.47

細粒度ギャップアスファルトコンクリート……0.52

コンクリート舗装……0.74

であり，北海道開発局の標準表層タイプの細粒度ギャップアスファルトコンクリートに対して42％大きく，道道，市町村道に多い細粒粗アスファルトコンクリートに比べると57％コンクリー

ト舗装は大きい。

施工について比較してみると，日本道路建設業協会〝舗装工事の精算〟から必要人員を示すと，表－7・3・33のとおりとなっている。

表－7・3・33　10,000㎡当り施工日数と人員

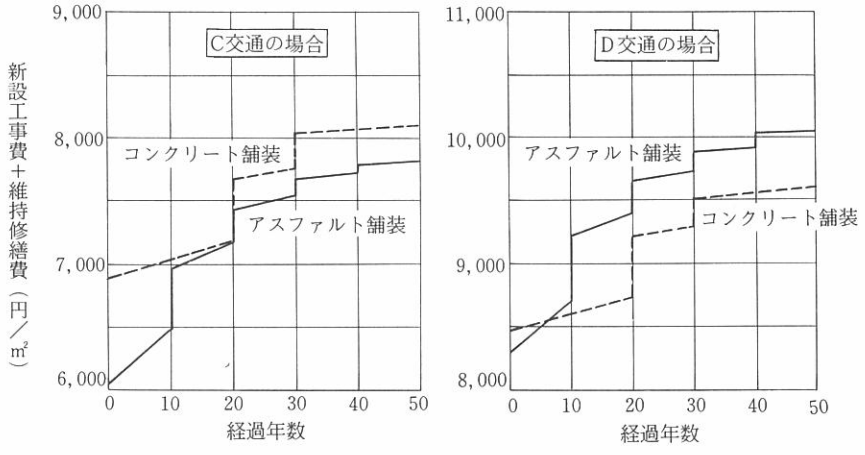
区分 / 種別	日当り舗装延長（m）	施工日数（日）	必要な延人員（人）	備考
コンクリート舗装	200	14.3	43人×14.3日 ≒ 615	
アスファルト舗装	125	22.9	18人×22.9日 ≒ 412	5層の施工分

注：条件は延長1,428.6m，幅員7.0mとし，コンクリート舗装の厚さを25cm，アスファルト舗装を28cm（表層4cm＋基層10cm＋上層路盤14cm）とした。

施工速度はコンクリート舗装の方がアスファルト舗装に比べて1.6倍早いが，延人員でみるとコンクリート舗装の方が，アスファルト舗装より1.49倍必要となっている。

参考までに，C，D交通における新設工事費と維持修繕の合計額（長期建設費）の比較を，セメント協会資料によって図－7・3・26に示す。

アスファルト舗装の場合では，10年ごとに5cmのオーバーレイを施工し，コンクリート舗装の場合では，20年目に10cmのオーバーレイをし，その10年後にもさらに10cmのオーバーレイをした場合である。



図－7・3・26　新設工事費と維持修繕の合計額の比較

維持費および修繕費については年利を7.5％で，すべて現在価値に割り戻して工費と維持費および修繕費の合計額で求めたものである。これによると，C交通ではコンクリート舗装は常に高いが，供用後20年を経過するとその差は３％程度となる。また，D交通でみると，供用開始後約５年でコンクリート舗装のほうが経済的に有利としている。

参考文献

1）北海道土木技術会コンクリート研究委員会：「北海道におけるコンクリート舗装の調査―道路・トンネル及び橋面舗装の現況と問題点―」セメントコンクリートNo.412 June 1981

2）「道路工事仕様書」北海道開発局，昭和42，51年版

3）「道路工事仕様書」北海道土木部，昭和41，44，47年版

4）「土木工事共通仕様書」日本道路公団，昭和52年版

5）「道路工事仕様書」札幌市，昭和36，42年版

6）「道路工事設計基準」北海道開発局，昭和35～55年版

7）「道路工事設計要領」北海道土木部，昭和41～53年版

8）「設計要領－第１集・第２集」：日本道路公団，昭和48年６月

9）金庄光・小林喜治：「トンネル内連続鉄筋コンクリート舗装試験施工について」第20回北海道開発局技術研究発表会論文集，昭和51年２月

10）有田政博ら：「連続鉄筋コンクリート舗装の観測結果について」第21回北海道開発局技術研究発表会論文集，昭和52年２月

11）三浦宏・嶋田隆：「北海道における最近のコンクリート舗装」セメントコンクリート，No.411 May 1981

12）青山勉・佐藤巖：「鋼繊維補強コンクリート」道路，昭和55年８月

13）「スチールファイバーコンクリート工事説明書」：日本道路資料，昭和54年11月

14）「繊維補強コンクリート研究専門委員会報告」：セメント協会，昭和56年10月

15）谷口秀男：「千歳空港のコンクリート舗装」舗装，Mar 1980

16）「道路舗装のエネルギー消費量と経済性」セメント協会　昭和53年12月

17）久保　宏：「北海道における舗装の摩耗対策」道路，昭和55年８月

18）赤代・彼谷・奥平：「舗装面が交通騒音に及ぼす影響について」第20回北海道開発局技術研究発表会論文集，昭和51年２月

19）「舗装工事の積算―各種道路舗装工事価格表―」日本道路建設業協会，昭和51年１月

4．耐摩耗性等アスファルト混合物の配合設計

1）概　　況

積雪寒冷地における表層用混合物に要求される性質としては，安定性・平たん性・すべり抵抗性それに加えて耐摩耗性がある。特に，北海道の場合では，タイヤチェーンおよびスパイクタイヤによる摩損作用に対する耐摩耗性が大きな問題で多くの研究がなされてきた。

最近では，除雪の方法が常時，路面を露出させる方向にあるため，路面の摩損が著しく，大きな問題となってきている。地域によっては，5箇月にもわたってスパイクタイヤを使用し，かつ，スパイクタイヤ装着率が95％以上にもなってきている。

耐摩耗性のみを強調した表層用混合物は，夏期高温時に安定性を損ない，側方に流動して平たん性を失うことになり，また，すべり抵抗性を失うことになる。したがって，安定性とすべり抵抗性が得られ，かつ，耐摩耗性をもつ表層用混合物の配合設計が必要となり，古くから多くの試験研究と，試験舗装が各地で実施されてきた。

室内における試験研究では，実際の道路におけるタイヤチェーンの摩損作用を実験室内で再現できる試験機の開発に着手し，ラベリング試験機が昭和29年に北海道開発局の土木試験所に導入され，昭和32年にはアスファルトモルタルを対象として基礎実験が開始された。

この結果から，アスファルトモルタルの高温時における安定性とすりへり抵抗性が，混合物中のフィラービチューメンの物理性状によって，極めて大きな影響を受けることがわかったのである。

昭和33年には，この実験結果に基づく配合によって試験舗装が国道36号上長都地区で実施され，その効果が立証されたのであった。この結果では，アスルァルトの針入度と混合物のフィラーとアスファルトの比がすりへり抵抗性に大きく関係することがはっきりした。

それ以来，フィラービチューメンを結合材と考えた場合のアスファルト混合物の配合設計方法が確立され，実施されるようになったのである。

また，昭和45年ごろからは，良質砂の枯渇によって，その対策からゴム入りアスファルト，触媒系アスファルトなどの改質アスファルトを使用するようになってきている。これらの改質アスファルトを使って国道12号光珠内地区や，国道36号輪西地区において試験舗装が行われ，その効果を確めている。

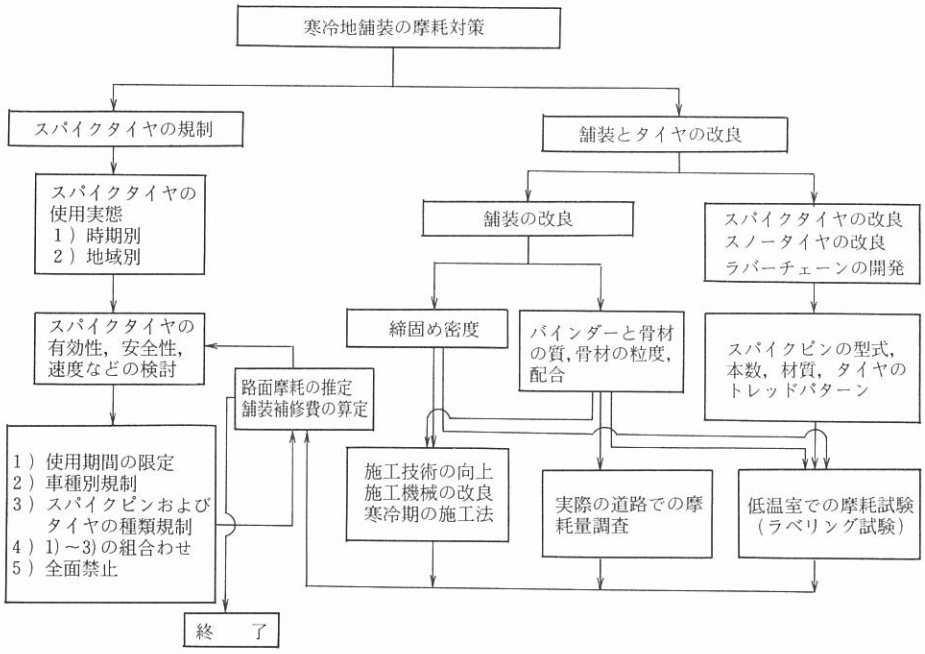
舗装の摩耗被害を防止する方法としては，大きく分けると次の２つの方法がある。

１つはスパイクタイヤの規制であり，欧米諸国のように使用期間の限定，車種別の規制，スパイクピンおよびタイヤの種類規制，以上の規制の組合せ，全面禁止等がある。

もう１つは舗装の改良ならびにタイヤの改良が考えられる。摩耗量を最小にするために，スパイクタイヤのピンの型，本数，材質，トレッドパターン等の検討が必要である。

土木試験所では，これらのスパイクタイヤの規制，舗装とタイヤの改良による摩耗対策に関す

るフローチヤートとして図－7・4・1に示すものを提案している。



図－7・4・1　舗装の摩耗対策に関するフローチャート

また，久保宏は〝舗装の改良については限界がみえてきた〟とし〝これからは，舗装の改良はもちろんだが，タイヤ，スパイクピンの種類と本数や突出量，ピンの硬さなどによる実験を進め，その結果をタイヤ側に申し入れて，タイヤの改良に向けて研究を進めたい〟と述べている。

摩耗による損害額について，松尾徹郎は〝道路舗装の摩耗の実態と対策〟の中で次のように述べている。「摩耗による一冬の損害額を試算してみると，国道の平均交通量5,325台/日を1車線当たりの大型車数に換算すると900台/日，これによる平均摩耗量は2.55㎜/冬となる。国道のアスファルト舗装延長を2車線に換算すると5,000㎞となり，平均幅員6.5ｍと摩耗量を乗じて舗装体の損失量は83,500㎥と計算される。アスファルト混合物による舗装補修の単価を1㎥当たり70,000円とすれば，この量に相当する補修費は58億円となる」。そして，道道および市町村道を含めた補修費となると，一冬に北海道の摩耗被害額は100億円といえるとしている。

また，北海道では，道議会予算特別委員会において，昭和55年度の場合のスパイクタイヤにより削られた舗装の被害額について「道路舗装の補修に投じられた金額は国道で75億4,000万円，道道37億5,000万円，札幌市20億円」と報告している。



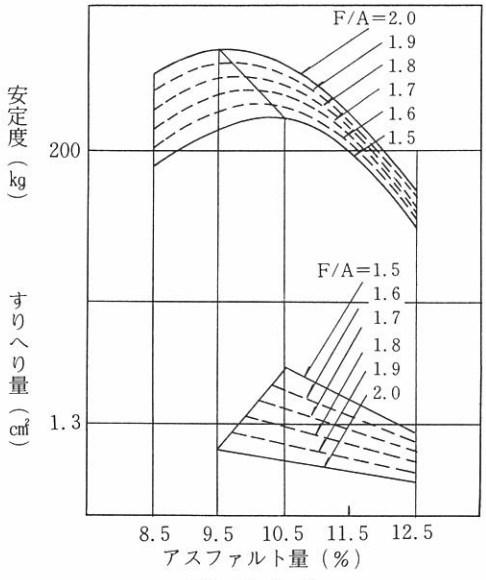
国道12号厚別地区の摩耗状況。表層が削り取られて基層が顔を出している
（提供：札幌道路事務所）

2）建設省「道路技術基準」による寒冷地舗装の配合設計法

建設省「道路技術基準」（昭和36年３月）の４章〝歴青舗装の設計〟の中には，〝４・６・７寒冷地における配合の決定〟として次のように記されている。

> 寒冷地におけるアスファルトモルタル及びトペカの配合の決定は経験を重視して行なう。一般には次の配合によってよい。
> フィラーの0.074mmフルイ通過分とアスファルトの重量比を1.35：１とし，アスファルト量はアスファルトモルタルで，11.5～12.5%，トペカで９～10%の範囲にそれぞれえらぶ。

そして，解説の中に「配合の決定には，特に経験を重視して行う必要がある。すでに施工されて，成功しているものがあれば，それに従って行うのが最善である」とある。ここで示した配合は，特に経験のない場合や使用材料が異なる場合に用いるものである。



図－７・４・２

マーシャル試験とラベリング試験と併用する場合の方法として，次のように記している。

(1) アスファルトモルタルの場合

石粉とアスファルトの比が1.5と2.0の場合のそれぞれについて，アスファルト量8.5～12.5%の１%刻みでマーシャル試験を行う。その結果を図－７・４・２に表わし，F/A＝1.5および2.0のそれぞれについて最大安定度を示すアスファルト量を求める。

次にF/Aの1.5と2.0それぞれについて，先に求めたマーシャル安定度の最大値を示したときのアスファルト量およびアスファルト量12.5％でラベリング試験を行う。そして，その試験結果を図－7・4・2のように表わす。

表－7・4・1に示すすりへり量とマーシャル安定度の基準値を満足するように，次の手順によって，アスファルト量とF/Aを決定する。

表－7・4・1　各試験における基準値

マーシャル安定度試験			ラベリング試験
安定度 (kg)	フロー値 (1/100cm)	空げき率 (%)	すりへり量(cm²)
200 以上	20 ～ 60	1 ～ 4	1.3 以下

図－7・4・2のアスファルト量との関係においてF/Aが1.5と2.0の最大安定度のアスファルト量のときのすりへり量を直線で結び5等分する。次にF/Aが1.5と2.0のアスファルト量12.5％のときのすりへり量を結び5等分する。

等分された点をすりへり量の順位に従ってそれぞれ直線で結び，すりへり量の許容値1.3cm²の点から，横軸に平行に直線を引いて各F/Aを交らせ，それぞれのアスファルト量を求める。

これらのアスファルト量を1.25倍したものを各F/Aに対するアスファルト量とする。次に施工性を考慮してF/Aが1.75以下におけるアスファルト量を基準とする。すりへり量から求められたアスファルト量と，F/Aに対する安定度が，基準範囲を満足するかどうかを照査し，すりへり量が基準範囲を満足し，安定度が基準範囲を満足しない場合は，安定度が100kg以上であれば責任技術者の判断によって実施配合としてよい。また，すりへり量と安定度が基準範囲を満足しない場合には，砂の品質および粒度について再吟味をする。

(2) 細粒式アスファルトコンクリートの場合（トペカ）

アスファルトモルタルの場合に従って，アスファルトモルタル分の配合を決定し，求められたアスファルトモルタルの配合をかえないようにアスファルトの量を8.5～10.5％の0.5％刻みでマーシャル試験を行う。マーシャル試験の基準値は表－7・4・2のとおりである。

表－7・4・2　マーシャル試験の基準値

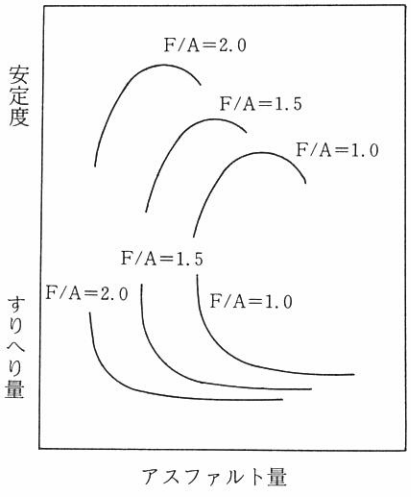
安定度 (kg)	フロー値 (1/100cm)	空げき率 (%)
350以上	20 ～ 50	2 ～ 5

3）耐摩耗用混合物の配合設計の考え方

ラベリング試験機による室内実験と，各種の試験舗装の結果から，フィラービチューメン（石粉の0.074㎜ふるい通過分のフィラーとアスファルトの混合物をいい，これが細粗骨材を結合して混合物の性状を支配する）の質と量が，アスファルト混合物のすりへり抵抗性と安定性に対して大きく影響していることが確認された。これは，フィラー中の細粒分がアスファルトと一体となってコロイド的性格を示し，フィラービチューメンとして結合材の役割を果たすものと考えたものである。

(1) アスファルトモルタルの場合

フィラー（F）とアスファルト（A）との重量配合比（F/A）をとって，マーシャル試験による安定度とラベリング試験機によるすりへり量を調べた結果，図－7・4・3に示す関係があることがわかった。F/Aが一定のアスファルトモルタルは，アスファルト量の増加とともに安定度は増加し，最大点を経て減少する。すりへり量はアスファルト量の増加とともに急激に減少するが，あるアスファルト量で変曲点があり，それ以上では勾配がゆるやかになる。この安定度とすりへり量のふたつの曲線を縦軸方向に合わせてみると，安定度が最大となるアスファルト量が，すりへり量の変曲点となっている。この変曲点をすりへり量が固定するという意味で〝固定点すりへり量〟と呼んでいる。



図－7・4・3　アスファルト量と安定度およびすりへり量の関係

図－7・4・3からF/Aの最大安定度と固定点すりへり量を取り出すと，アスファルト量と最大安定度および固定点すりへり量とは，片対数方眼紙上でほぼ直線となる。すなわち，アスファルト量が増加すると最大安定度は小さくなり，固定点すりへり量は大きくなっている。この関係を図－7・4・4に示す。

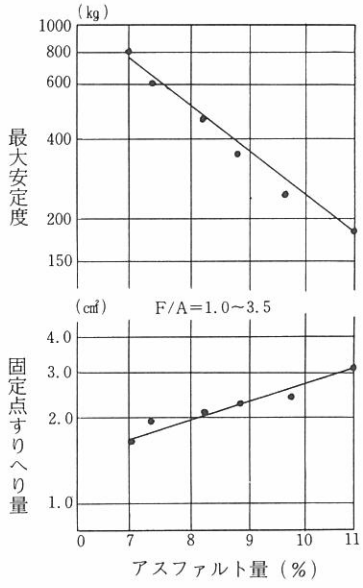
図－7・4・5はアスファルト，フィラー，砂の一組の材料が与えられてF/Aを変えて試験を行い，F/Aの値のそれぞれについて得られた最大安定度および固定点すりへり量とF/Aの値との関係を示したものである。

したがって，アスファルトモルタルの場合では，でき得る限りF/Aを大きくとり，安定度が最大になるように配合を決めると，同時にすりへり抵抗性の大きなものが得られることになる。

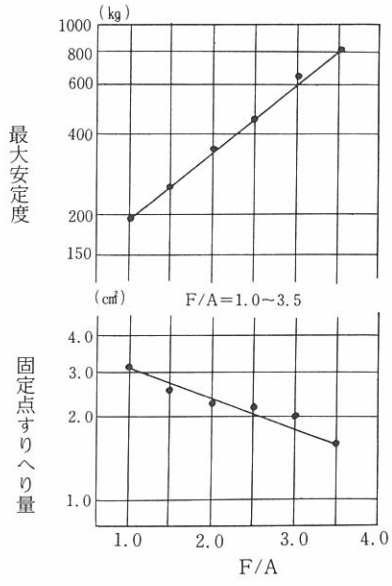
ただし，施工性を考慮し実用的な観点から，F/A＝1.7程度のものが現在使われている。

北海道の耐摩耗性アスファルトモルタルの配合が確立され，昭和35年の北海道開発局道路工

事設計基準に初めて配合表が示された。すなわち，アスファルト量12.5～13.0%フィラー15.0%である。



図－7・4・4　アスファルト量と最大安定度および固定点すりへり量との関係



図－7・4・5　F/Aと最大安定度および固定点すりへり量との関係

(2)　細粒式アスファルトコンクリートの場合

細粒式アスファルトコンクリート（トペカ）は，古くから市街地の単独舗装に採用されてきた工法である。

この混合物の配合設計は，粗骨材を結合しているアスファルトモルタルがタイヤチェーンによる摩損作用に対して，十分大きな抵抗性を示すものでなければならない。かつ，所要の安定性を確保できるように行えばよいのである。

配合の手順としては，アスファルト，石粉，砂を用いてF/Aの試的な値に対して，それぞれアスファルト量を変えて，一連のアスファルトモルタル供試体を作り，マーシャル試験を行って安定度，フロー値，空げき率などを満足するアスファルト量の範囲を決める。

このアスファルト量の中央値と上限値の配合においてラベリング試験機によるすりへり量を求め，すりへり抵抗性の良好なアスファルトモルタルの配合を決定し，それに粗骨材を加えてふたたびマーシャル試験を行って，最終的な配合を決定するものである。

(3)　密粒式アスファルトコンクリートの場合（細粒度ギャップアスファルトコンクリート）

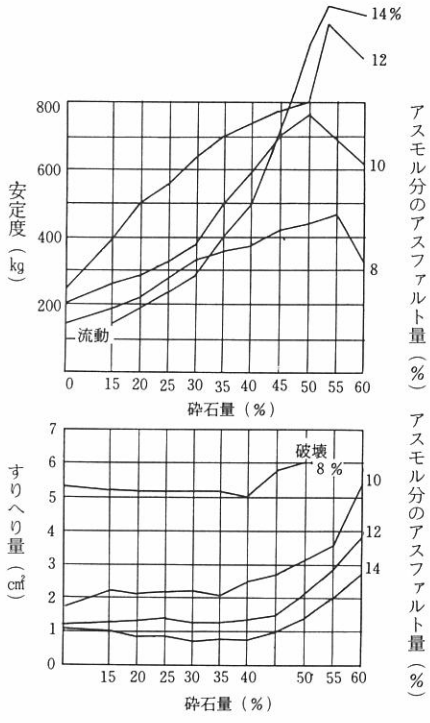
昭和40年代に入ると，交通量の増大に加えて交通事故の多発に伴い，路面のすべり抵抗性が大きい混合物が要求されるようになった。一般に表層用混合物の砕石量を多くするとすべり抵

抗は大きくなり，その反面摩耗量も多くなる。その関係をトペカラベリング試験機によって求めた結果が，図－7・4・6である。

すなわち，F/Aを一定にしてアスファルト量の異なるアスファルトモルタルに，砕石量を5％づつ変えて混入し，その混合物についてラベリング試験を実施したものである。この結果では，モルタル中のアスファルト量が変化しても，砕石量が40％以下では同一アスファルト量に対してほとんど変化がみられず，45％を超えると急激にすりへり量が大きくなっている。このことから，砕石量の限度を40％以下とした細粒度ギャップアスファルトコンクリートが，国道における表層用混合物として採用されるようになったのである。

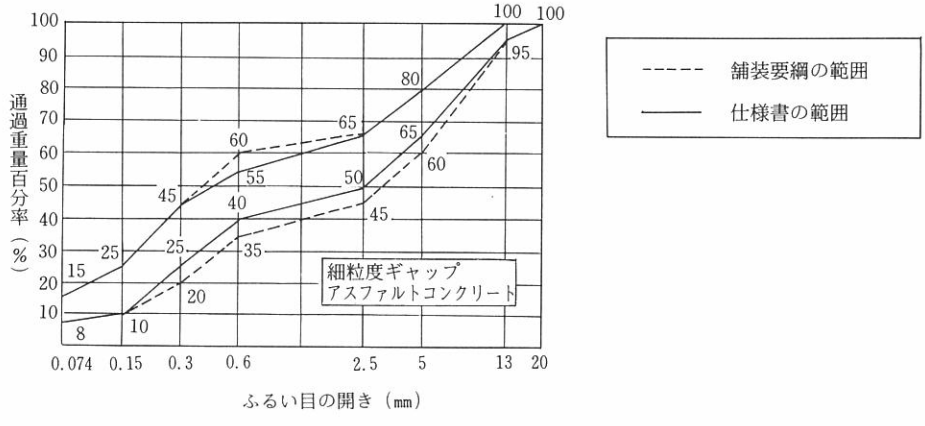
この混合物は骨材の粒度曲線において0.6～1.2mmの部分の砂を少なくしたものであり，全体の粒度でギャップ型となっている。

また，すべり抵抗測定試験車によって縦すべり摩擦係数を実測した結果でも，従来の細粒式アスファルトコンクリートに比べて大きな摩擦係数が得られていて，すべりにくい混合物であることがわかっている。



図－7・4・6　混合物の砕石量とすりへり量および安定度の関係

粒度の範囲については，アスファルト舗装要綱により，0.3mmで5％，0.6mmで10％，2.5mmおよび5mmで5％狭く決めている。アスファルト舗装要綱と北海道開発局仕様書との対比を図－7・4・7に示す。



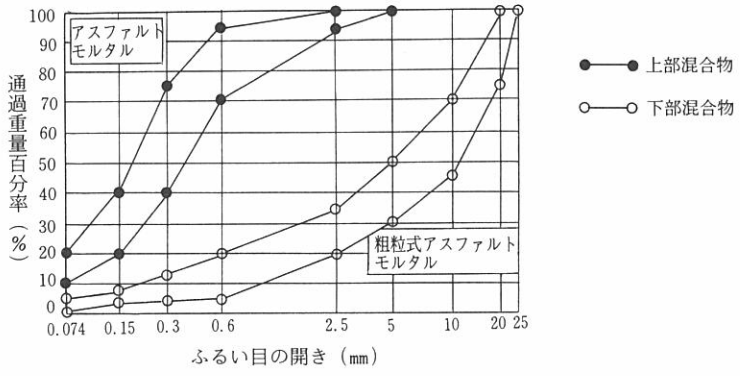
図－7・4・7　粒度の標準範囲

4）耐摩耗用混合物－アスファルト舗装要綱から

昭和35年版アスファルト舗装要綱には「寒冷による舗装のぜい弱化，凍結融解による破壊的影響およびタイヤチェンを使用した場合の表層の摩損などを軽減するのに有効な工法の１つ」であるとして，ワービット工法を記載している。

この工法は「安定度および密度の高い粗粒度アスファルトコンクリートを下部に用い，上部には特に防水性，耐久性に富んだアスファルトモルタルを薄く敷きならし，同時に転圧して一体の表層としたもので，両者の利点を有機的に発揮しようとする工法」である。

配合については，交通量および気象の条件，使用材料などを考慮して決定することとし，アスファルト量は，下層が4.5～7.5％，上層が12～15％としている。粒度の標準範囲は図－７・４・８のとおりである。



図－７・４・８　粒度の標準範囲

施工方法については「敷き均した下部混合物が冷えないうちに，上部混合物を敷き均し，上下両層を同時に転圧する」とし，「大規模工事には上部，下部混合用のそれぞれのプラントを準備するのが望ましい」とある。舗設に当っては，手仕上げの場合「下部混合物に先きだって上部混合物を現場に搬入し，舗設個所付近の鉄板上におろして，帆布などで十分保温しておく。下部混合物を敷き均した後，ハンドローラなどで軽く押え，ただちに上部混合物を敷き均らす」と解説している。

昭和42年改訂のアスファルト舗装要綱には，北海道開発局の仕様書と同一のものを記載してある。積雪，路面の凍結のある寒冷地などの表層混合物は，タイヤチェーンによる路面の摩損が激しいので，これに十分耐える混合物を表層に使用することが必要であり，アスファルトモルタル，耐摩耗トペカを用いる。

耐摩耗用混合物に用いるアスファルトには，PI が＋0.5～－1.2，フラース脆化破壊点が－12℃以下とし，薄膜加熱減量1.0％以下のものを使用することにしている。配合の決定に当っては「経験を重視して行う」こととし，アスファルトモルタルの場合，アスファルト量を11.0～12.5％，石粉の0.074mm通過分とアスファルトとの重量比が1.35：１（D/A）となるように石粉の量を決

める。すなわち，F/A＝1.7とした。そして，必要な場合には，マーシャル試験，ラベリング試験を行って決定することにしている。転圧に当っては，下層のアスファルトコンクリートを舗設した後，すみやかに仕上げることが望ましいとある。

トペカの配合については，アスファルト量を8.0～9.5％の範囲で選び，マーシャル試験とラベリング試験とを併用する場合，まず，アスファルトモルタル分の配合を決めて，これに粗骨材を混入してマーシャル試験を行うものとしている。

マーシャル試験の標準値は，表－7・4・3のとおりである。

表－7・4・3　マーシャル試験の標準値

区分 / 工種	安定度 (kg)	フロー値 (1/100cm)	空げき率 (%)	すりへり量 (cm²)
アスファルトモルタル	200以上	80以下	1～6	1.3以下
細粒式アスファルトコンクリート(トペカ)	350 〃	〃	1～5	—

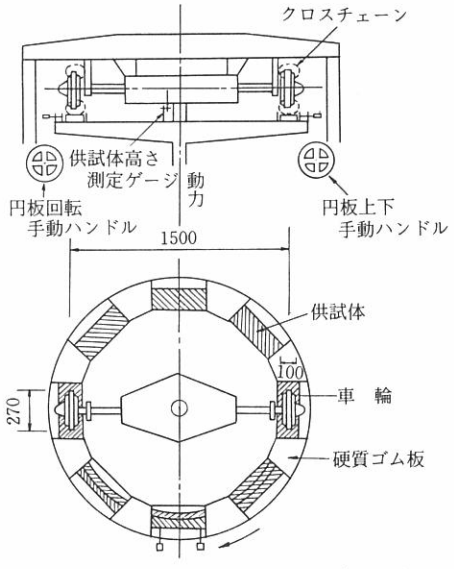
昭和50年改訂版には，アスファルトモルタルのみが耐摩耗用混合物として記載され，トペカについてはない。積雪地域の表層用混合物には，細粒度ギャップアスファルトコンクリート（13F），細粒度アスファルトコンクリート（13F）を用いるとよいとしている。

5）トペカ・ラベリング試験機

フィラービチューメンの研究が進むにつれて，トペカ混合物にも適用しその配合設計方法を検討する本格的な実験が，昭和36年から始まった。アスファルトモルタル工と同様にトペカ（細粒度アスファルトコンクリート）混合物に対してもすりへり抵抗性の大きなものが必要とされるのは当然である。また，現地の舗装混合物をそのまま切り取り，その試験を行う場合に粗骨材を含む混合物を，一度に数多く試験できる型式のラベリング試験機の開発が必要となった。この要望にこたえるために製作されたのがトペカラベリング試験機である。

８本の供試体をセットした円板が回転し，これと逆方向に回転する２つの車輪に付けたタイヤチェーンが供試体をたたくものであり，チェーンは焼き入れをした軽自動車のクロスチェーンである。

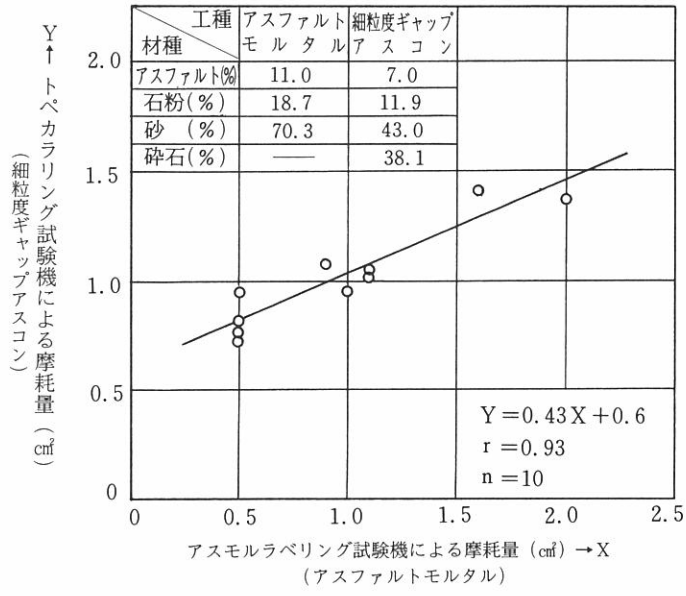
図－7・4・9にトペカラベリング試験機の概略を示す。



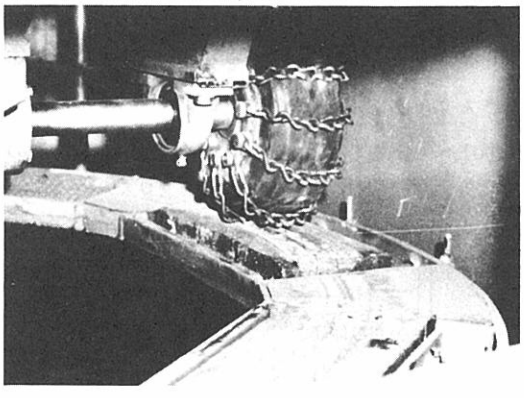
図－7・4・9　トペカラベリング試験機の概略図

図－7・4・10は，表層用混合物のトペカラベリング試験機による摩耗量とその混合物から粗骨材を除いたアスファルトモルタルに対するアスモルラベリング試験機による摩耗との関係を示したものである。

両者の間には，高い相関性があり，粗骨材を含む表層用混合物の現地における摩耗性状をアスファルトモルタル分のアスモルラベリング試験機によって，推定することが可能である。



図－7・4・10　アスモルおよびトペカラベリング試験機による摩耗量の比較



トペカラベリング試験機による実験の状況
（提供：久保　宏）

試験機の諸元は次のとおりである。

走路直径：1500㎜

車輪の直径と幅：φ270㎜，幅100㎜

車輪の回転数：212 r.p.m

供試体の回転数：16 r.p.m

供試体の寸法：40×15×5 ㎝

チェーン数：サイドリング2個×2，クロースリング6個を1本とし10本装置

6）アスファルト混合物の配合設計の手法—北海道開発局の場合—

北海道開発局では，昭和51年度から仕様書の中で，〝アスファルト混合物の配合設計手法〟を正式に定めた。

設計アスファルト量の決定に当っては，これまでの実績により定められた基準値に合格することが明らかである場合，マーシャル試験を省略することができるとしている。

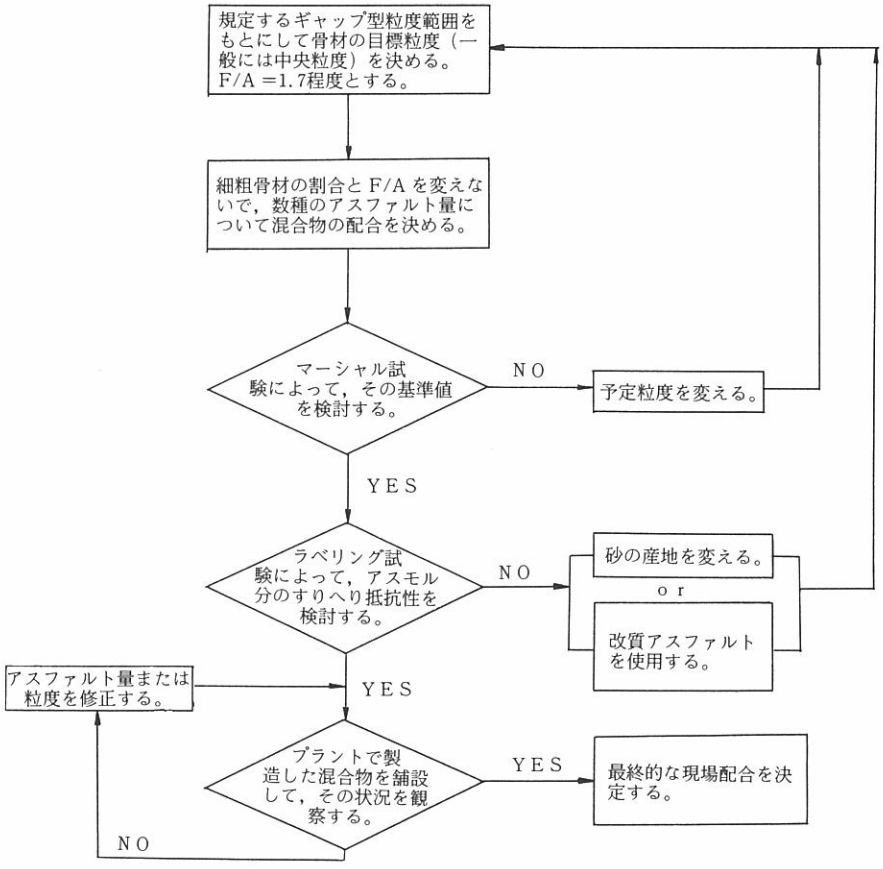
一般には，0.5%刻みにアスファルト量を変えた3種類以上の混合物について，マーシャル供試体を作り，密度，安定度およびフロー値を測定し，空げき率と飽和度とを求める。そして，アスファルト量と密度，安定度，空げき率，飽和度，フロー値の関係を求め，次に示す方法によって配合を決定する。

この場合，表層用混合物に対しては，中央値と上限値の間で求め，基層用混合物は中央値付近とし，アスファルト安定処理については下限値寄りで決定することとした。

(1) 表層用混合物の配合決定手法

一般に摩耗した表層混合物を見ると，主たる原因は粗骨材の間を埋めているアスファルトモルタル部分の摩損による場合が多い。したがって，耐摩耗用混合物の配合設計に当っては，粗骨材を結合しているアスファルトモルタルが摩損作用に対して，十分な抵抗性を示すものであって，かつ，所要の安定性が確保できるようにするとよいわけである。さらに，フィラーとアスファルトの比をできるだけ大きくし，骨材の品質についても吟味する必要がある。

現場配合の手順は次のとおりである（図－7・4・11）。



図－7・4・11　現場配合設計の手順

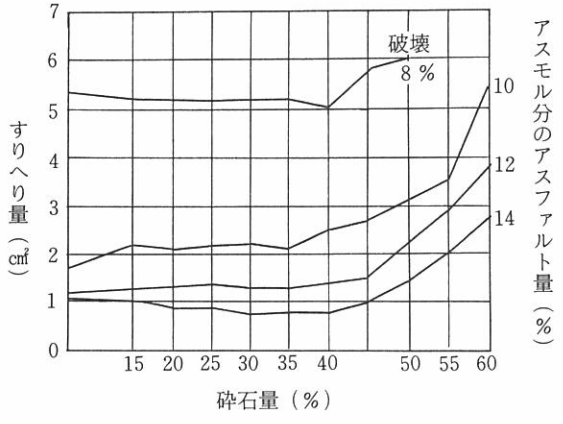
まず，仕様書の粒度範囲をもとにして，目標とする粒度を決める。一般には使用骨材の供給に特別な事情がない限り中央粒度とし，2.5㎜を境にして細粗骨材の割合を決める。フィラーとアスファルトの比（F/A）は，一般に1.7とする。

表－7・4・4　標準配合表

混合物種類	アスファルト量（%）	フイラー量 F/A
細粒度ギャップアスファルトコンクリート	6.0～8.0	1.7程度
密粒度ギャップアスファルトコンクリート	5.0～6.5	
細粒度アスファルトコンクリート	7.5～9.5	

次に，細粗骨材の割合とF/Aを変えないで数種のアスファルト量の配合を決める。この時のアスファルトは0.5%刻みで，表－7・4・4の標準配合表に示す範囲を標準として求める。

細粒度ギャップアスファルトコンクリートの場合，2.5㎜を超える量が全量に対して40%を超えると（図－7・4・12）すりへり量が大きくなるので超えないように注意する。



図－7・4・12　砕石量とすりへり量の関係

上記で求めた数種の配合についてマーシャル試験を実施する。この試験で決める配合のアスファルト量は，安定度，フロー値，空げき率，飽和度の基準値をすべて満足する範囲の中央値と上限値の間で求める。

マーシャル試験による基準値は表－7・4・5のとおりである。

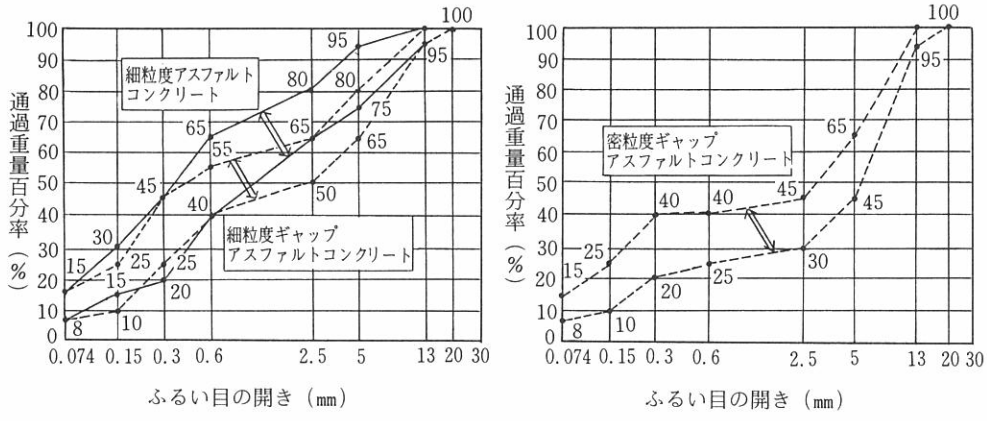
マーシャル試験で求めた配合の混合物について，摩耗抵抗性をラベリング試験によって検討する。この場合，砕石に吸収されるアスファルト量を決め，その量と2.5㎜以上の砕石量を差し引いたアスファルトモルタルについてラベリング試験を行う。砕石の吸収アスファルト量は，砕石の吸水量の50%としラベリング試験の基準値は1.3㎠以下を標準とする。

表－7・4・5　マーシャル試験基準値

種類	細粒度アスコン	細粒度ギャップアスコン	密粒度ギャップアスコン
安定度　kg	350以上	500 以上	
フロー値 1/100cm	20 ～ 80	20 ～ 40	
空げき率　%	2 ～ 5	3 ～ 5	
飽和度　%	75 ～ 90	75 ～ 85	

ここで決まった配合の混合物をアスファルトプラントで製造し，その混合物について再度マーシャル試験を行って試験基準値と照合する。さらに，上で決まった配合によって製造された混合物を，最初の１日の舗設状況を観察し，締まり具合，表面の仕上り状況，フラッシュの有無などについて調べ，必要な場合は配合を修正して最終的な現場配合とする。

粒度範囲を図－７・４・13に示す。



図－７・４・13　粒度の標準範囲

(2)　基層用混合物の配合決定手法

基層用混合物は，上層路盤の上にあってその不陸を補整し，表層に加わる荷重を均一に路盤に伝達する役割をもっている。

昭和51年までの設計基準では，F/A ＝1.0程度の規定があったが，52年以降では，骨材の粒度によるとなっている。

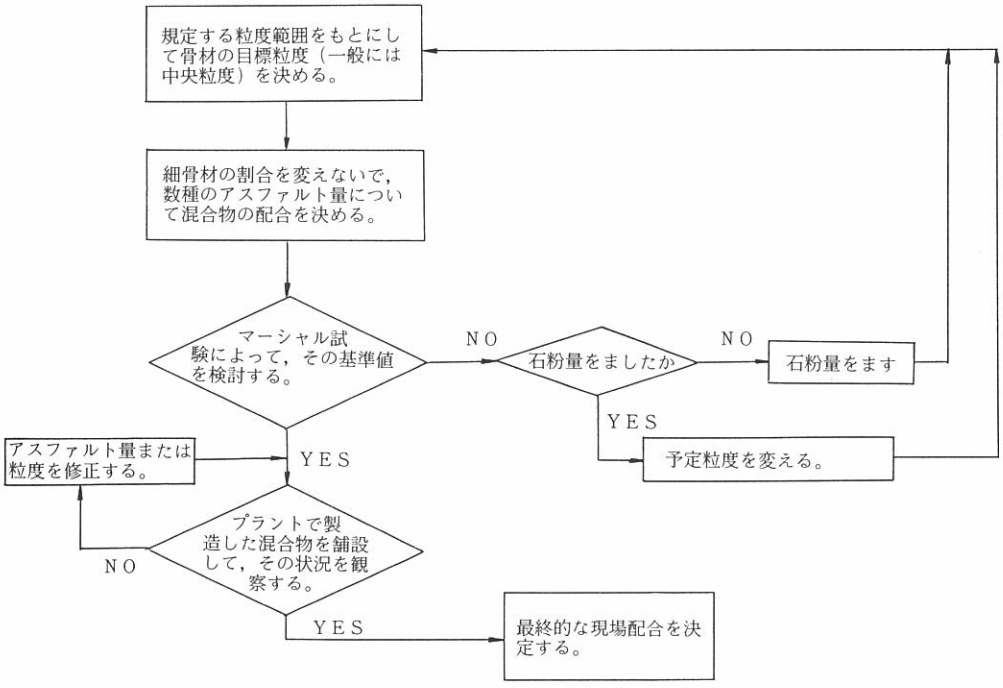
まず，仕様書の粒度範囲をもとにして目標粒度（一般には中央粒度）を決め標準粒度範囲にあり，かつ，目標粒度にできるだけ合うように，細粗骨材の粒度を合成してその割合を決める。この場合0.074㎜通過量は，石粉を加えたもので中央値付近になるようにする。

次に，細粗骨材の割合を変えないで数種のアスファルト量の配合を決める。この場合のアスファルト量は0.5％刻みとし，表－７・４・６に示す標準配合表の範囲で行う。

表－７・４・６　基層標準配合およびマーシャル試験基準値

区分 / 工種	アスファルト量 %	安定度 kg	フロー値 1/100cm	空げき率 %	飽和度 %
粗粒度アスファルトコンクリート	4.5～6.5	500 以上	20 ～ 40	3 ～ 7	65 ～ 85

現場配合の手順は図－７・４・14のとおりである。



図－7・4・14　現場配合設計の手順

上記の数種の配合についてマーシャル試験（基準値は表－7・4・6）を実施し，アスファルト量はすべての基準値を満足する範囲の中央値とする。

決定した配合の混合物について，実際に使用するアスファルトプラントで製造し，再度マーシャル試験を行って基準値と照合する。さらに，上で決まった配合によって製造された混合物の最初の1日の舗設状況を観察して，必要な場合は配合修正を行い，最終的な現場配合とする。

(3) 加熱アスファルト安定処理混合物の配合決定手法

アスファルト安定処理混合物は，骨材粒度，アスファルト量がマーシャル基準値の範囲内で経済性を考慮して決定するのが基本である。マーシャル基準値が満足されない場合には，砕石，砂利，砂，石粉などの補足材料を加えるものとする。

まず，仕様書の粒度範囲に入り，しかも，一定して必要な量を確保することができるような現地産材料を利用する。骨材の粒度分布がなめらかなほど，施工性にまさり，細粒分が少ないほど所要アスファルト量は少なくてすむ。

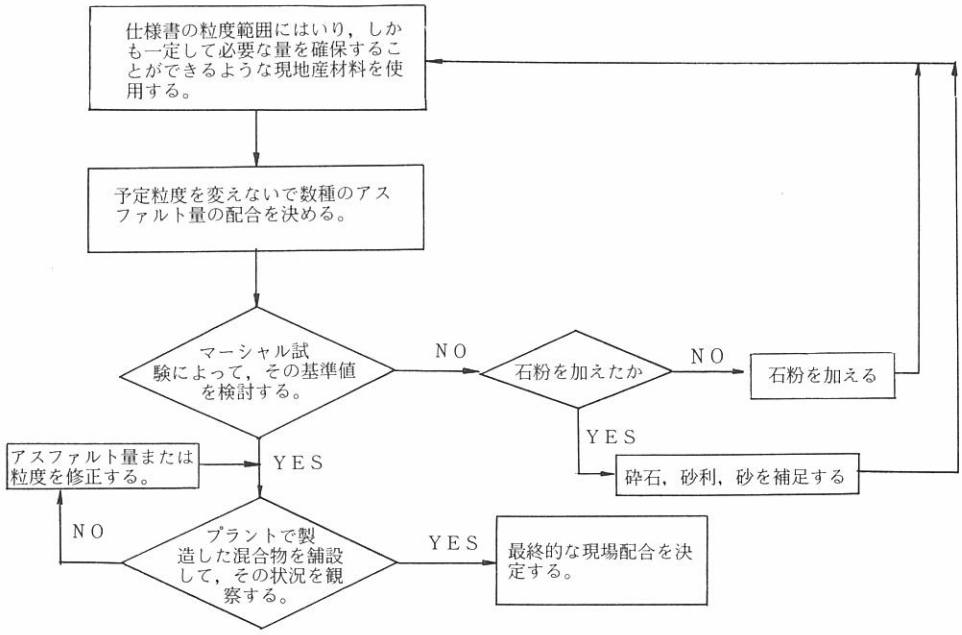
予定粒度を変えないで，数種のアスファルト量の配合を決める。そのときのアスファルト量は0.5%刻みである。標準配合およびマーシャル基準値を表－7・4・7に示す。

表－7・4・7　標準配合およびマーシャル試験基準値

区分 / 工種	アスファルト量 %	安定度 kg	フロー値 1/100 cm	空げき率 %
アスファルト安定処理	3.5～5.5	350 以上	10～40	3～12

マーシャル試験によって決める配合のアスファルト量は，すべての基準値を満足する範囲の中央値の下限寄りとする。また，細粒部分が少なくて安定度が規定以下の場合は，石粉を5.5％を限度に添加してよい。

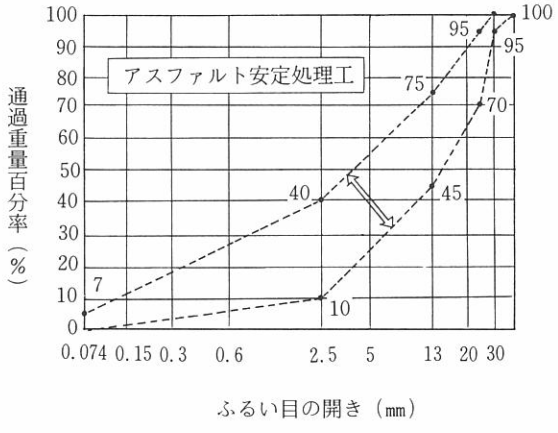
現場配合設計の手順は次のとおりである（図－７・４・15）。



図－７・４・15　現場配合設計の手順

この決まった配合により，実際に使用するアスファルトプラントで製造し，再度マーシャル基準値と照合し，さらに，最初の１日の舗設状況を観察して，必要があれば配合修正を行い，最終的な現場配合とする。

粒度の範囲は図－７・４・16のとおりである。



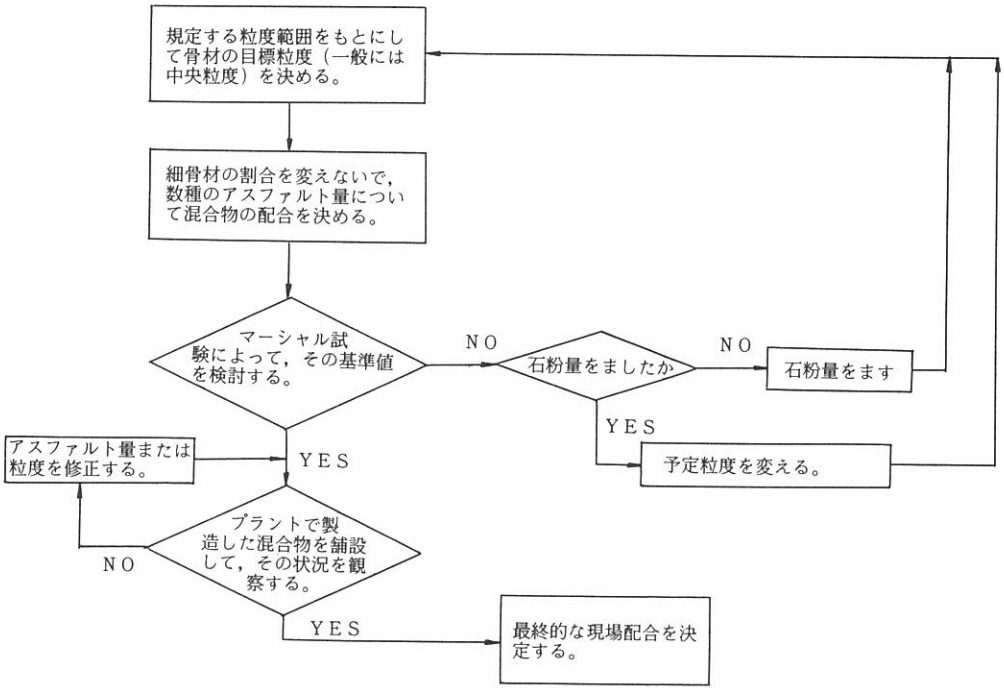
図－７・４・16　粒度の標準範囲

(4) 歩道用混合物の配合決定手法

歩道用混合物は，基準値を満足する範囲内で，経済性を十分に考慮して配合を決定する。

まず，仕様書の粒度範囲をもとにして目標粒度を決め，粒度範囲内にあり，かつ，目標粒度にできるだけ合うように，細粗骨材の粒度を合成しその割合を決める。この場合0.074mmの通過量は，石粉を加えたもので中央値付近になるようにする。

細粗骨材の割合を変えないで数種のアスファルト量の配合を決め，マーシャル試験を行い，基準値を満足する範囲の中央値の下限寄りでアスファルト量を決定する。現場配合の手順は図－7・4・17のとおりとする。



図－7・4・17　現場配合設計の手順

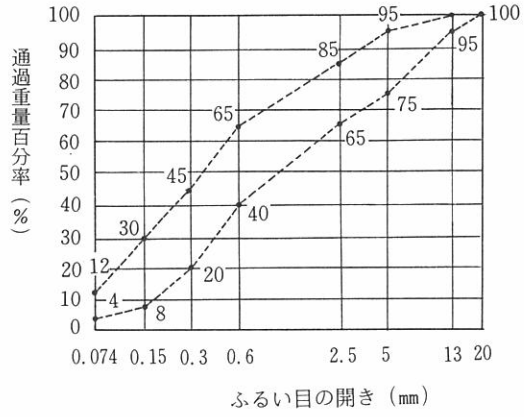
決定した配合の混合物について，プラントで混合物を製造し，マーシャル試験によって基準値と照合し，もし，基準値を満足しない場合には，骨材粒度やアスファルト量を変えて修正する。

標準配合およびマーシャル基準値は，表－7・4・8のとおりである。

表－7・4・8　標準配合およびマーシャル基準値

区分 / 工種	アスファルト量 %	安定度 kg	フロー値 1/100 cm	空げき率 %
細粒度アスファルトコンクリート	6.5～8.5	350 以上	20～60	3～10

骨材の粒度範囲は，図－7・4・18のとおりである。



図－7・4・18　粒度の標準範囲

7）配合の考え方－北海道開発局の設計基準から

昭和35年版には「除雪区間（積寒法5箇年計画による）であり計画交通量2,000台/日以上の区間（市街部は別）についてのみ摩耗層を設け，その他は細粒式アスファルトコンクリート表層」とすることとし，配合については「細粒式アスファルトコンクリート工法におけるアスファルト使用量は夏期及び厳寒期を考慮して決めるべきものであるが，現在一応の標準配合は別表の通りである」として，アスファルト10%，石粉9～10%，その他80～81%としている。この考え方は，昭和36年版にも同一文章で記されている。

昭和37年版では「標準配合は別表の通りとする」としか記載されていない。翌38年版からは，標準配合表の摘要の欄に「配合試験を行って決める場合はこの限りでない」と書かれている。さらに「但，基準アスファルト量を使用し，アスファルト合材安定度試験の範囲に入る骨材を選ぶようにすること」とある。この考え方は昭和39年でも同じである。

昭和40年からは，「アスファルト舗装の配合は試験によって定めることを原則とするが，試験を行わない場合は表2－1を標準とする。何れの場合もアスファルト量は下表の範囲を原則としその他の材料は道路工事仕様書参考付表アスファルト舗装の管理試験5－12参考表の範囲に入るよう検討すること」とした。表2－1とは次のとおりである（表－7・4・9）。

表－7・4・9　アスファルト系表層および中間層標準配合表

No.	区分／工種	仕上厚（cm）	骨材区分	アスファルト量（%）	フィラー量（%）	骨材量（%）	摘要
1	アスファルトモルタル	1.5	砂	11.5～12.5	15.0～20.0	73.5～67.5	試験によって決める場合はこの限りでない。
2	細粒式アスファルトコンクリート	3.0～5.0	砕石 砂利	9.0～10.0	11.0～16.0	80.0～74.0	
3	密粒式アスファルトコンクリート	4.0	同上	6.5～7.5	8.0～12.0	85.5～80.5	
4	粗粒式アスファルトコンクリート	5.0	同上	4.5～5.0	2.0～7.0	93.5～88.0	

管理試験５－12参考表のマーシャル試験に対する基準値(案)は，表－７・４・10のとおりである。

表－７・４・10　マーシャル試験の基準値

区分 / 工種	安定度(kg)	フロー値(1/100cm)	空げき率(%)
粗粒式アスファルトコンクリート	350以上	20 ～ 40	3 ～ 6
中粒式　〃　〃	350 〃	20 ～ 40	3 ～ 6
密粒式　〃　〃	350 〃	20 ～ 40	3 ～ 6
細粒式　〃　〃	350 〃	20 ～ 50	2 ～ 5
アスファルトモルタル	200 〃	20 ～ 60	1 ～ 4
アスファルト安定処理	250 〃	20 ～ 40	4 ～ 9

昭和41年からは，「アスファルト舗装の配合は表－２－１を標準とする」と変り，「道路工事仕様書参考付表アスファルト舗装の管理試験５－12参考付表５－12－５，５－12－６の範囲に入るよう検討すること。このさいアスファルト量はアスファルト使用量の範囲で表層用合材では出来るだけ多目に，その他の合材では出来るだけ少目を採用するよう配慮すること」とした。この年からフイラー量はF/Aの考え方を採り入れ，表層用混合物では1.7程度とし基層は1.0程度としている。

この設計基準には，表層用混合物のすりへりについて「既往の資料のない場合はラベリング試験を行って検討する」ことと「交通量，交通荷重の大きい区間の基層の配合については道路工事仕様書参考付表アスファルト舗装の管理試験５－12によって定めることを原則」とした。この考え方は昭和45年まで同じである。

昭和46年の設計基準では，アスファルト舗装の配合標準表のとおりとするが「舗装要綱５－２配合設計に従い検討すること」とした。昭和49年になると「表層のアスファルト量の配合は，中央値から上限値の範囲内に入るよう考慮する」とした。この考え方は現在まで同じである。

マーシャル試験の載荷試験時における供試体温度については，40年までが60℃であったが，41年度から「配合試験50℃及び60℃，品質管理試験50℃」とした。しかし，昭和51年からは，試験温度を60℃に統一している。

8）配合の変遷－北海道開発局の場合

昭和36年において，土木試験所では室内実験の結果からフイラービチューメンの効果が認められてきた。したがって，表層用混合物には石粉を増し，アスファルトを減じ，施工の結果からフィニッシャビリティ等の限界についても施工機械の改善とともに検討を加えた。しかし，砂によっては，アスファルト量を低下することによって，すりへり量が著しく増加するものもあり，それらの砂を使用する場合には，土木試験所の検討を受けるようにしている。

アスファルトモルタルの配合変遷を表－７・４・11に示す。

表－7・4・11　アスファルトモルタルの配合変遷

区分 / 年度	アスファルト		石粉		摘要
	量　(%)	針入度	量　(%)	0.074mmふるい通過量(%以上)	
36 ～ 37	12.0～12.5	100 ～ 120	15.0～20.0	80	
38 ～ 40	11.5～12.5	〃	〃	〃	
41 ～ 43	〃	〃	F/A＝1.7	〃	
44 以降	11.0～12.5	80 ～ 100	〃	〃	

細粒式アスファルトコンクリート工は，昭和43年ころから従来と異なった観点から再評価され，地方部の舗装に用いられるようになった。配合の考え方はすりへり抵抗の小さいモルタルの中に粗骨材を入れたものである。表－7・4・12に細粒度アスファルトコンクリートの配合変遷を示す。

表－7・4・12　細粒度アスファルトコンクリートの配合変遷

区分 / 年度	アスファルト		石粉		摘要
	量　(%)	針入度	量　(%)	0.074mmふるい通過量(%以上)	
36	10.0	100 ～ 120	10.0	80	
37	9.5～10.0	〃	〃	〃	
38	9.0～10.0	〃	10.0～14.0	〃	
39 ～ 40	〃	〃	11.0～16.0	〃	
41 ～ 42	〃	〃	F/A＝1.7	〃	
43	8.5～ 9.5	〃	〃	〃	
44 ～ 51	8.0～ 9.5	80 ～ 100	〃	〃	
52 以降	7.5～ 9.5	〃	〃	〃	

昭和40年ころから降雨時の路面のすべりに原因した交通事故が大きな社会的問題となった。このためすべり摩擦抵抗の高い表層用混合物が要望され，密粒式アスファルトコンクリート（現在の細粒度ギャップアスファルトコンクリート）が登場した。現場試験の結果から，すりへり量，施工性などにおいて，アスファルトモルタルや細粒式アスファルトコンクリートに劣らず，かつ，すべり摩擦抵抗係数にすぐれていることが判明し，昭和45年から本格的に採用されて現在に至っている。

配合の変遷は表－7・4・13のとおりである。

表－7・4・13　細粒度ギャップアスファルトコンクリートの配合の変遷

区分／年度	アスファルト		石粉		摘要
	量　(%)	針入度	量　(%)	0.074mmふるい通過量(%以上)	
40	6.5～7.5	100～120	8.0～12.0	80	
41～43	7.0～8.0	〃	F/A＝1.7	〃	
44	〃	80～100	〃	〃	
45～51	6.5～7.5	〃	〃	〃	
52以降	6.0～8.0	〃	〃	〃	

粗粒式アスファルトコンクリートの配合の変遷は表－7・4・14のとおりである。

表－7・4・14　粗粒度アスファルトコンクリートの配合の変遷

区分／年度	アスファルト		石粉		摘要
	量　(%)	針入度	量　(%)	0.074mmふるい通過量(%以上)	
36～37	5.0	80～100	0	80	上段は砕石使用の場合であり，下段は砂利使用の場合である
	4.5		4.0		
38	5.0	〃	2.0～3.0	〃	
	4.5		4.0～5.0		
39	4.5～5.5	〃	2.0～4.0	〃	
	4.0～5.0		4.0～7.0		
40	4.5～5.0	〃	2.0～7.0	〃	
41～42	〃	〃	F/A＝1.0	〃	
43～45	4.5～5.5	〃	〃	〃	
46～51	4.5～6.5	〃	〃	〃	
52以降	〃	〃	粒度範囲・限度　6.5	〃	

粗粒式アスファルトコンクリートは，昭和39年まで砕石と砂利の区分が記載されていたが，昭和40年以降には，両者の区分はない。

アスファルト安定処理の配合の変遷は表－7・4・15のとおりであり，いろいろな経緯があって今日に至っている。

表－7・4・15　アスファルト安定処理の配合の変遷

区分／年度	アスファルト	石粉	区分／年度	アスファルト	石粉
35～37	4.0以下	0	47～48	4.0～6.0	3.5～5.0
38～39	3.0～4.0	0～3.0	49～50	3.5～5.0	1.0～5.0
40～45	3.5～4.0	0～3.0	51	4.0～6.0	3.5～5.0
46	3.5～5.0	0～5.0	52～55	3.5～5.5	粒度範囲内・限度　5.5

歩道舗装の配合変遷は，表－7・4・16のとおりである。

表－7・4・16　歩道舗装細粒度アスファルトコンクリートの配合

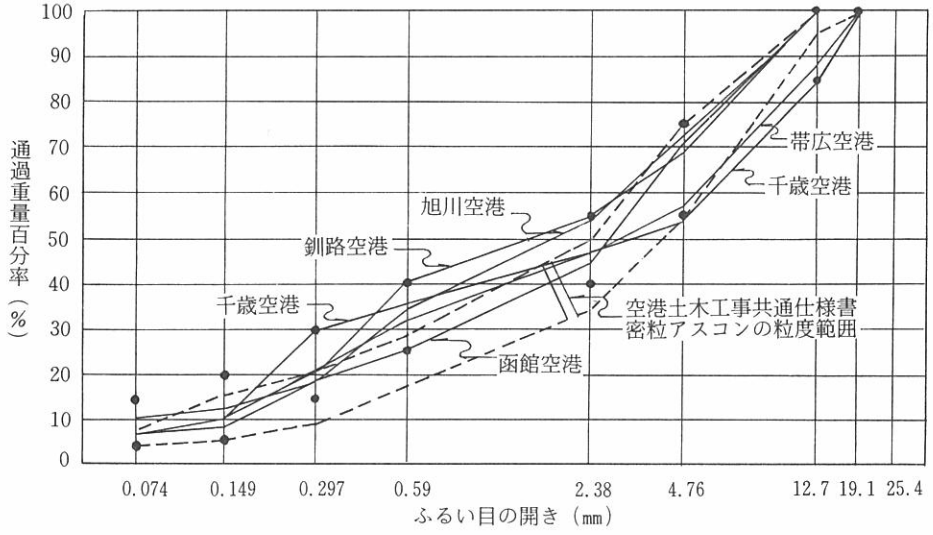
区分／年度	アスファルト	石粉	区分／年度	アスファルト	石粉
35 ～ 36	9.0	9.0	41 ～ 44	8.0	F/A＝1.0
37	8.0～ 9.0	9.0	45 ～ 51	7.0	〃
38	7.5～ 8.5	9.0～11.0	52 ～ 55	6.5～ 8.5	粒度範囲・限度 8.5%
39 ～ 40	7.5～ 8.5	8.0～12.0			

9）空港舗装用混合物

北海道内の混合物配合設計の考え方は，空港アスファルト舗装構造設計要領（運輸省航空局・1976）およびその解説書（運輸省航空局・昭和51年３月）に準拠している。

一般に空港舗装用混合物の配合設計は，耐流動性を考慮して決められていて，使用骨材の最大粒径を大きくし，アスファルト使用量を少なくしている。また，針入度は小さなものとし，要求される性質としては，波やわだち掘れのような変形を起こしにくく高温時の安定性が高いこと，ひびわれが生じにくく適切なたわみ性を有し，衝撃によってばらばらに剝離せず，老化しにくいこと，降雨時にすべりにくく，施工性がよいことである。

表層用混合物には密粒度アスファルトコンクリートが使用される。道内の空港舗装使用の実績粒度は図－7・4・19に示すものであり，その骨材粒度は「•」印で示す範囲であって，全体としてギャップ型となっている。また，最大粒径については，19.1㎜と12.7㎜の２種類がある。



図－7・4・19　各空港の実績粒度

配合決定の手順は，仕様書に定める粒度範囲をもとにして目標粒度を定め，細粗骨材の割合およびF/Aを変えないで数種類の配合を決定する。表層用混合物の標準配合は，表－7・4・17のとおりである。

表－7・4・17　表層混合物標準配合表

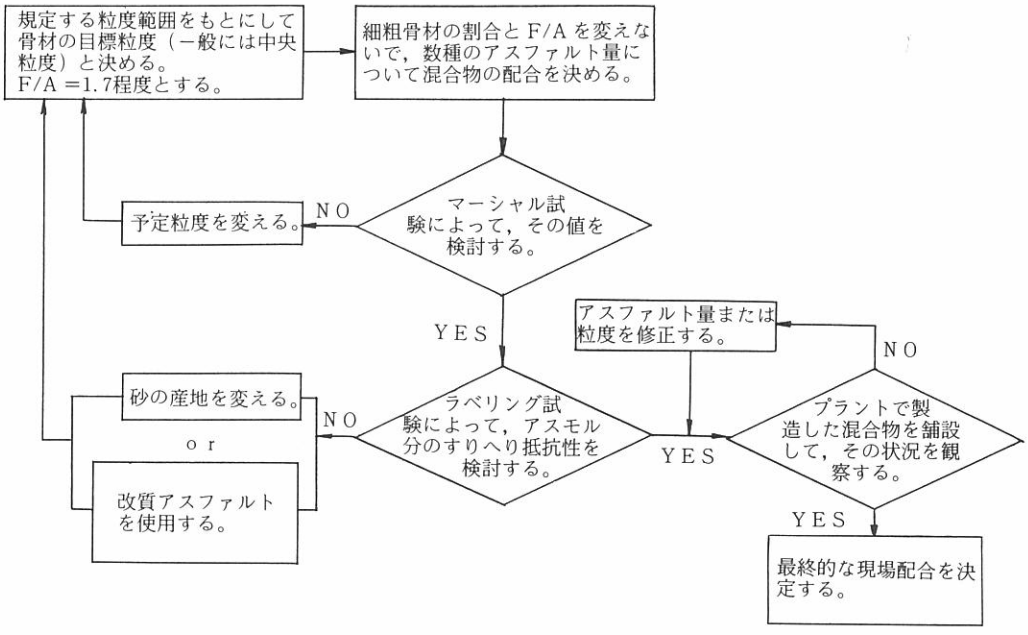
混合物種類	アスファルト量（%）	F/A
細粒度ギャップアスコン	6.0～8.0	1.7 程度
密粒度ギャップアスコン	5.0～6.5	

これら数種の配合についてマーシャル試験を行い，すべての基準値に合格する範囲の中央値で決定する。マーシャル試験の基準値は，表－7・4・18のとおりである。

表－7・4・18　マーシャル試験の基準値

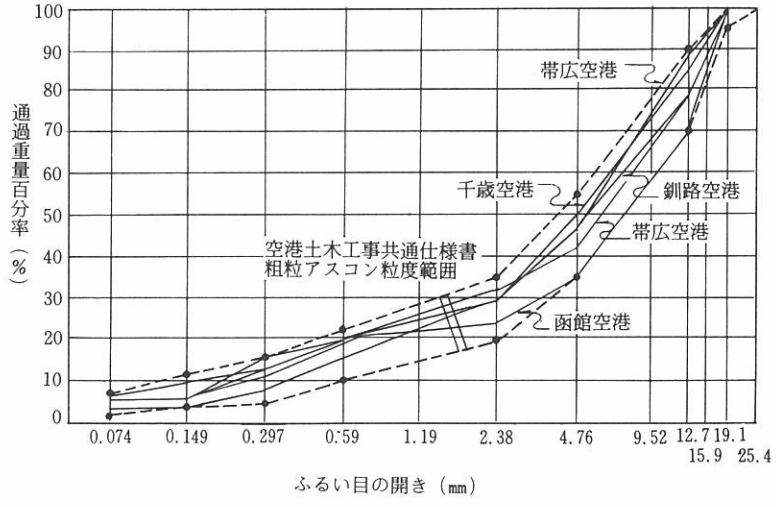
区域	滑走路，誘導路，エプロン		道路，駐車場		
種類	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ		
	密粒度ギャップアスコン	細粒度ギャップアスコン	細粒度ギャップアスコン	密粒度ギャップアスコン	細粒度アスコン
突固め回数（回）	両面各々75	両面各々50			
供試体養生温度(℃)	60				
安定度（kg）	900以上	500以上			350以上
フロー値 1/100cm	20～40				20～80
空げき率（%）	2～5	3～5			2～5
飽和度（%）	75～85				75～90

マーシャル試験によって決定した配合のすりへり抵抗性をチェックし，次に実際に使用するプラントで製造し再度マーシャル試験を行い基準値と照合する。もし，基準値を満足しない場合には室内配合データを参考にして粒度またはアスファルト量を変えて修正する。現場配合設計の手順は図－7・4・20のとおりであり，一般の道路舗装の表層の場合と変らない。



図－7・4・20　現場配合設計の手順

基層用の粗粒度アスファルトコンクリートの実績骨材粒度範囲は，図－7・4・21のとおりであり「•」印に示すものである。



図－7・4・21　各空港における粗粒度アスファルトコンクリートの実績粒度

表－7・4・19に基層の標準配合表を，表－7・4・20にマーシャル試験基準値を示す。現場配合設計の手順は，一般の道路舗装の基層と同一に付き省略する。

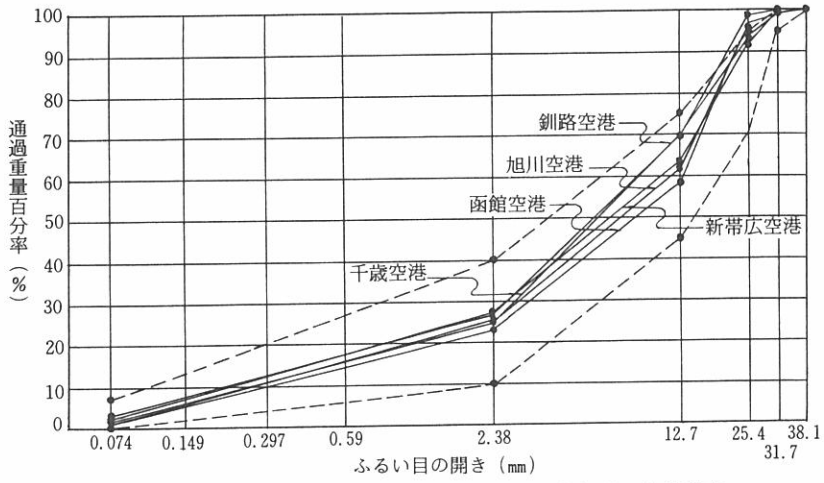
表－7・4・19　基層混合物標準配合表

名　　称	骨材区分	アスファルト量（%）
粗粒度アスコン	砕石 砂利	4.5～ 6.5

表－7・4・20　マーシャル試験基準値

区　　域	滑走路、誘導路，エプロン		道路，駐車場
区　　分	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
突固め回数(回)	両面各々75	両面各々50	
安　定　度(kg)	900以上	500以上	
フロー値(1/100cm)	15～40	20～40	
空げき率(%)	3～ 6	3～ 7	
飽　和　度(%)	65～80	65～85	
供試体養生温度(℃)	60		

アスファルト安定処理工の実績粒度を図－7・4・22に示す。



図－7・4・22　各空港におけるアスファルト安定処理の実績粒度

マーシャル試験に対する基準値は表－7・4・21のとおりである。

表－7・4・21　マーシャル試験に対する基準値

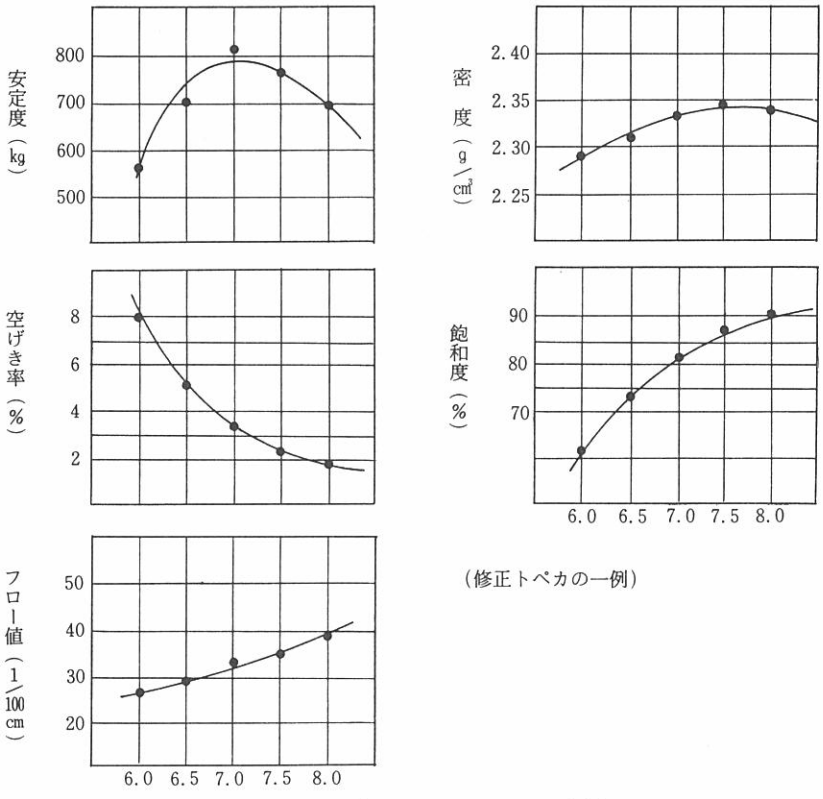
区　　域	滑走路，誘導路，エプロン		道路，駐車場
区　　分	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
表層材の区分	アスファルトコンクリート	アスファルトコンクリート	アスファルトコンクリート
突固め回数(回)	両面各々75	両面各々50	
安　定　度(kg)	500以上	350以上	
フロー値(1/100cm)	20～40		10～40
空げき率(%)	3～ 8		3～12
供試体養生温度(℃)	60		

10) 舗装要綱によるアスファルト量の決定方法の経緯

(1) 昭和36年版による決定法

舗装の種類に応じてアスファルトの種類と使用量の範囲を選び，アスファルト量を0.5%刻みで配合したマーシャル試験用供試体をつくる。マーシャル試験を実施して密度・安定度・フロー値を測定する。供試体は，あらかじめ計算した理論最大密度とその密度とから，空げき率，飽和度を求める。その結果を図－7・4・23に示す例のように算術目盛に落し，なめらかな曲線で結ぶ。

この図から表－7・4・22に示す点でのそれぞれのアスファルト量を求め，その平均値を基準アスファルト量とするものである。



図－7・4・23　基準アスファルト量の設定例

表－7・4・22　基準アスファルト量の決定

工種 / 区分	粗粒度アスファルトコンクリート	密粒度アスファルトコンクリート	修正トペカ	トペカ	シートアスファルト
安定度 (kg)	最高点				
密度 (g/cm³)	最高点				
空げき率 (%)	5.5	4.5	5.5	6.0	7.0
飽和度 (%)	75	80	75	75	70

この例は，修正トペカであるので

安定度　7.0％：最高点，　　密度7.5％：最高点

空げき率6.6％：5.0％の点，　飽和度6.6％：75％の点

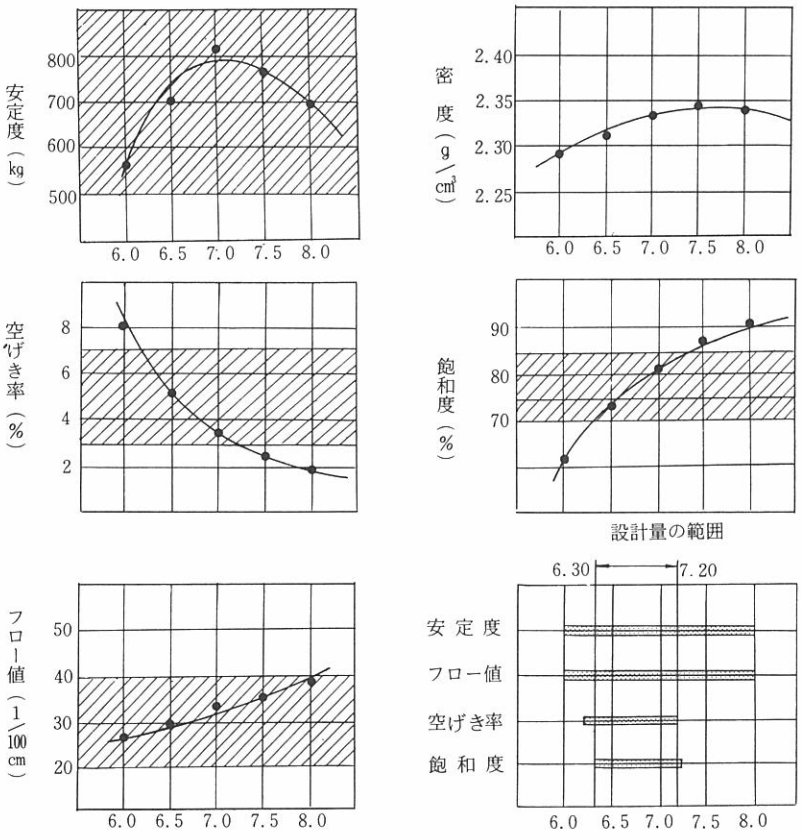
平均6.9％：基準アスファルト量

となる。

また，基準アスファルト量の混合物の性質が，マーシャル試験値に対する基準範囲内にあるときは，この骨材粒度およびアスファルト配合を実施配合として決定することになる。ただし，気象条件，施工条件，経験などから，基準アスファルト量が不適当だと考えられる場合，マーシャル試験に対する基準範囲にあるアスファルト量を採用してよいとしている。

(2)　昭和42年版による決定法

選定した混合物の種類に対応するアスファルト量の範囲内で，0.5％刻みで配合した混合物を作製し，マーシャル試験を実施して算術目盛でその値をプロットし，図－7・4・24のようになめらかな曲線で結ぶ。



図－7・4・24　設計アスファルト量の設定例

この結果，この例では基準値を満足するアスファルト量の範囲は6.30～7.20となる。

原則的には「すべての基準値を満足するアスファルト量の中央値を設計アスファルト量」とするが「多雨多雪の地域，交通量の少ない道路，寒冷時などにおける施工では中央値から上限値の範囲内で増すことができる」としている。

マーシャル試験に対する基準値は表－7・4・23のとおりである。

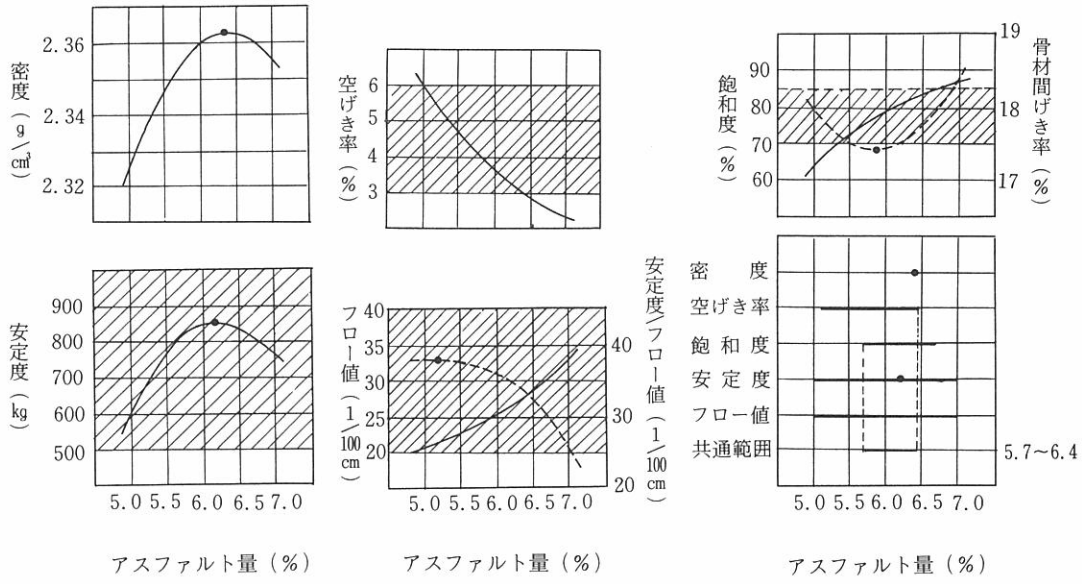
表－7・4・23　マーシャル試験に対する基準値

混合物種類	粗粒度アスファルトコンクリート	密粒度アスファルトコンクリート	修正トペカ
用途	基層	表層	表層
突固め回数	50		
安定度(kg)	500以上		
フロー値(1/100cm)	20～40		
空げき率(%)	3～7	3～6	3～7
飽和度(%)	65～80	75～85	70～85

(3)　昭和53年版による決定法

昭和42年版と比べて，新たに安定度/フロー値および骨材間げき率が，特にわだち掘れ防止やすりへり防止を重視する場合の考え方として記載されている。

図－7・4・25に設計アスファルト量の設定例を示す。



図－7・4・25　設計アスファルト量の設定例

安定度/フロー値および骨材間げき率は，図のようにプロットしてなめらかな曲線で結ぶ。骨材間げき率は骨材の最大粒径20㎜のとき15％以上，13㎜のときは16％以上が望ましく，安定度/フロー値では，積雪地域の場合15～45の範囲が望ましい。

また，積雪地域で特にすりへり作用がいちじるしい場合など，特に耐久性を重視して設計アスファルト量を設定する場合には，共通範囲の中央値から上限値の範囲とし，骨材間げき率の最小点，安定度の最大点のアスファルト量より多く，密度の最大点のアスファルト量よりあまり多くない範囲で選定する方法もあるとしている。

積雪地域における混合物のマーシャル試験の基準値は，表－7・4・24のとおりである。

表－7・4・24　マーシャル試験に対する基準値

混合物の種類		① 粗粒度 アスコン (20)	⑤ 密粒度 アスコン (20F)	⑤ 密粒度 アスコン (13F)	⑥ 細粒度 ギャップ アスコン (13F)	⑦ 細粒度 アスコン (13F)	⑧ 密粒度 ギャップ アスコン (13F)
突固め回数	C交通以上	50					
	B交通以下						
空げき率(%)		3～7	3～5			2～5	3～5
飽和度(%)		65～85	75～85			75～90	75～85
安定度(kg)		500以上	500以上			350以上	500以上
フロー値 (1/100cm)		20～40					

すなわち，共通範囲内で中央線から上限値の間の舗設アスファルト量を求める運用が示されたのが特徴となっている。

修正トペカ

英　modified Topeka

アスファルト舗装の表層に用いる加熱混合物の一種。トペカの粗骨材量を増して，塑性変形などに対する抵抗性を改善したもの。アスファルト舗装要綱では昭和50年以降この名称は用いられず，一般地域用の細粒度アスファルトコンクリートがこれに相当する。

マーシャル試験

英 Marshall test

主として加熱アスファルト混合物の配合設計に用いる安定度試験の一種。米国ミシシッピー州道路局のマーシャル（B.G. Marshall）によって考案され，第二次大戦中の米軍技術部隊により飛行場舗装の配合設計と施工管理のために採用された。1958年には ASTM D 1559に規格化され，わが国では昭和36年のアスファルト舗装要綱以来全面的に採用されている。

参考文献

1）久保　宏：「スパイクタイヤによる舗装の摩耗とその対策」土木試験所月報No326，昭和55年７月

2）「車粉をどうするかースパイクタイヤ問題を考える」朝日新聞社北海道支社，昭和58年７月

3）松尾徹郎：「道路舗装の摩耗の実態と対策」舗装，Feb.1981（16－２）

4）「道路技術基準」：建設省道路局，昭和36年３月

5）小山・河野・三浦・松本：「アスファルト合材のすりへり抵抗性と安定性について」土木試験所月報第86号，昭和35年９月

6）久保宏：「北海道における表層用混合物の配合設計に関する経緯と現状」土木学会誌，昭和53年10月

7）太田・久保・熊谷：「粗骨材を含むアスファルト合材のすりへり試験について」土木試験所月報第170号，昭和42年７月

8）松尾徹郎：「北海道における表層の最近の傾向」道路，昭和45年７月

9）久保　宏：「寒冷地アスファルト舗装の設計に関する研究」北海道開発局土木試験所報告第76号，昭和56年２月

10）久保　宏：「積雪寒冷地舗装の摩耗とその対策について」アスファルト，Vol　22，No121，昭和54年11月

11）「道路・河川工事仕様書」：北海道開発局，昭和51年版

12）「道路工事設計基準」：北海道開発局，昭和35～55年版

13）久保・熊谷・山西：「北海道の空港舗装用混合物の骨材粒度」土木試験所月報No338，昭和56年７月

14）北海道開発局：「港湾・漁港・空港工事仕様書」昭和56年４月

15）小山道義：「すりへり対策10年のあゆみ」日本建設業協会北海道支部，昭和47年１月

16）笠井謙一：「耐摩耗舗装の現状と問題点」施工技術，昭和48年６月

17）「アスファルト舗装要綱」日本道路協会，昭和36年・42年・53年版

5．アスファルト混合物の凍結融解作用

北海道のような積雪寒冷地の舗装は，冬期間における凍結融解作用によって被害を受ける。特に除雪が完全に実施される今日では，日中のプラス温度から夜間のマイナス温度に変化し，１日のうちにも凍結融解現象が生じている。このため老化現象が早期に認められ，凍上現象と競合して亀裂が生じ，破壊の現象が生ずるのである。

この被害を防止するためには，凍結融解に対する抵抗性の大きい混合物の種類や配合を選定して実施する必要がある。

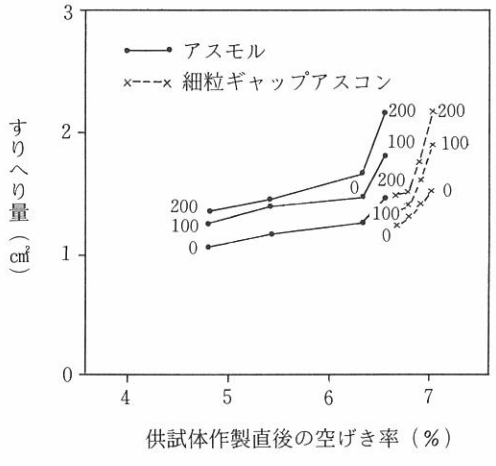
北海道開発局土木試験所では，広く用いられている舗装用混合物が，室内で再現した凍結融解試験をしたときその混合物の特性値に関するデータを得ている。

実験の方法は，供試体の周囲を水で満たし，この水を不凍液によって凍結・融解させて，供試体に連続的に凍結・融解の作用を与えるものである。

この結果得られた結論は次のとおりである。

(イ) アスファルト混合物が凍結・融解作用を受けるとその空げき率は増加し，マーシャル試験およびラベリング試験で評価した混合物の物理的性状は低下する。その程度は，混合物の種類・配合・供試体作製時の空げき率・ニーデイング作用の有無によって異なる。また，混合物に内在する空げき量が凍結融解作用の影響度合の重要な要因となっている。

(ロ) 凍結融解作用に対する抵抗性の比較的大きい混合物は，アスファルト量の多いアスファルトモルタルと，細粒度アスファルトコンクリートである。また，寒冷地のすべり止め舗装として用いられている密粒度ギャップアスファルトコンクリートは，凍結融解作用に対する抵抗性に劣り，その配合や空げき率を工夫する必要がある。



図－７・５・１　供試体作製時の空げき率とすりへり量の関係

図－７・５・１は，供試体作製時の空げき率とラベリング試験によるすりへり量の関係を示したものである。これによると，両混合物ともに空げき率を小さくすると，すりへり量は小さくなり，それによって凍結融解作用に対しても抵抗性が大きくなることが考えられる。なお，図中の数字は凍結融解数を示す。

(ハ) 交通量の比較的少ない道路に用いられている細粒度アスファルトコンクリートは，凍結融解作用に対する抵抗性が大きいので，今後は道路ばかりでなく空港のショルダー部の舗装にも適用するよう検討すべきである。

(ニ) 混合物の供試体作製直後の空げき率は，凍

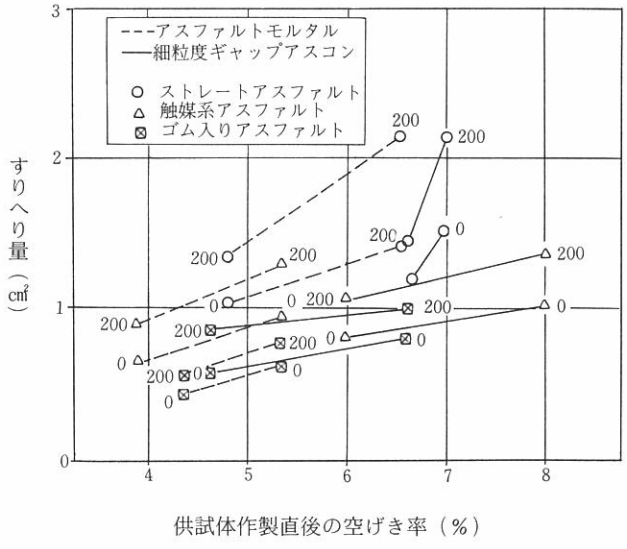
結融解作用に対しては，できるだけ小さい方がよく，約６％以下にすべきである。

この実験で，アスファルト混合物が凍結融解作用を受けると，その空げき率が増加し，物理性状が低下することがわかった。しかしながら，混合物の種類や配合を適切に選定し，かつ，良く締固めることによって，凍結融解作用を最小限にできることも判明した。

また，改質アスファルト混合物の凍結融解作用に対する抵抗性については実験結果から次のように述べている。

(イ) 改質アスファルトを用いたアスファルトモルタルおよび細粒度ギャップアスファルトコンクリートについて，その空げき率は凍結融解作用によって増加する。また，それは凍結融解作用の受けていないマーシャル試験用供試体の空げき率に比例して大きくなる。

図－７・５・２は，供試体作製時の空げき率とラベリング試験機によるすりへり量との関係を示したものである。空げき率の大きい程凍結融解作用の影響を受けやすい。なお，図中の数字は凍結融解数を示すものである。

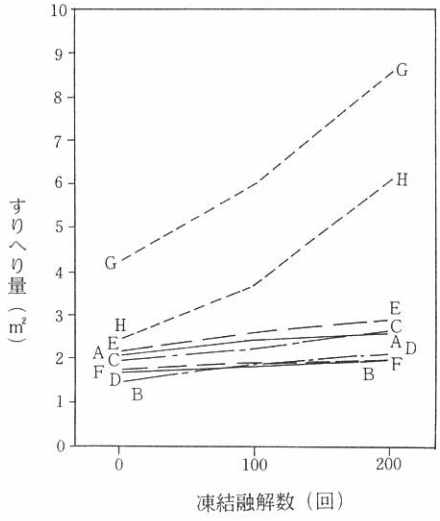


図－７・５・２　供試体作製時の空げき率とすりへり量の関係

(ロ) マーシャル安定度およびラベリング試験によるすりへり特性値は，凍結融解作用の影響を受ける。その程度は，バインダーや混合物の種類ならびにまだ凍結融解作用の受けていない改質アスファルト混合物の空げき率によって変化する。

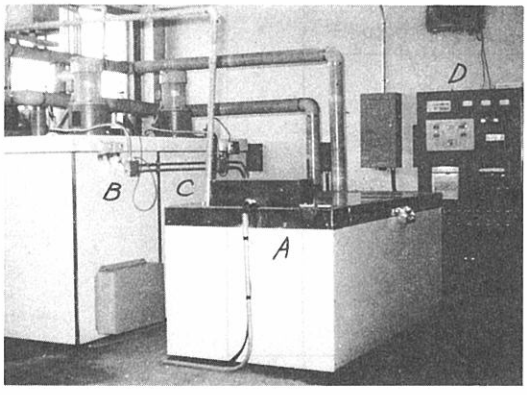
(ハ) ゴム入りアスファルト混合物は，ストレートアスファルトや触媒系アスファルトの場合と比較して，その安定度やすりへり量において凍結融解作用の悪影響をあまり受けないようである。

図－7・5・3は，凍結融解数と，すりへり量の関係を示したものである。



工種＼区分	記号	アスファルト(%)	石粉(%)
アスファルトモルタル	A B	11.0 12.0	18.7 20.4
細粒度アスファルトコンクリート	C D	8.3 9.0	14.1 15.3
細粒度ギャップアスファルトゴンクリート	E F	6.6 7.2	11.2 12.2
密粒度ギャップアスファルトコンクリート	G H	5.0 5.4	8.5 9.2

図－7・5・3　凍結融解数と，すりへり量の関係



A：試験槽　B：高温槽　C：低温槽　D：制御装置
凍結融解試験装置（提供：土木試験所）

凍結融解試験装置は，ASTMに準拠して供試体の周囲に水で満たし，この水を不凍液によって凍結および融解させて供試体に凍結融解作用を連続的に与えるものである。試験装置は試験槽・高温槽・低温槽と，所定の温度にするための加熱装置・冷却装置・攪拌装置および制御装置からなっている。制御装置は全自動式で，所定の温度・時間・回数をセットして凍結・融解を繰り返すことができる。

参考文献

1）久保宏：「アスファルト混合物の凍結融解試験について」土木試験所月報，No.287，1977－4

2）久保宏：「寒冷地アスファルト舗装の設計に関する研究」土木試験所報告，No.76，昭和56年2月

3）岩崎・斉藤・熊谷：「アスファルト合材の凍結融解試験について」第10回日本道路会議論文集，昭和46年10月

4）久保・岩崎：「アスファルト混合物の凍結融解試験について」土木試験所月報，No.287，昭和52年4月

6．舗装道路の摩耗量調査

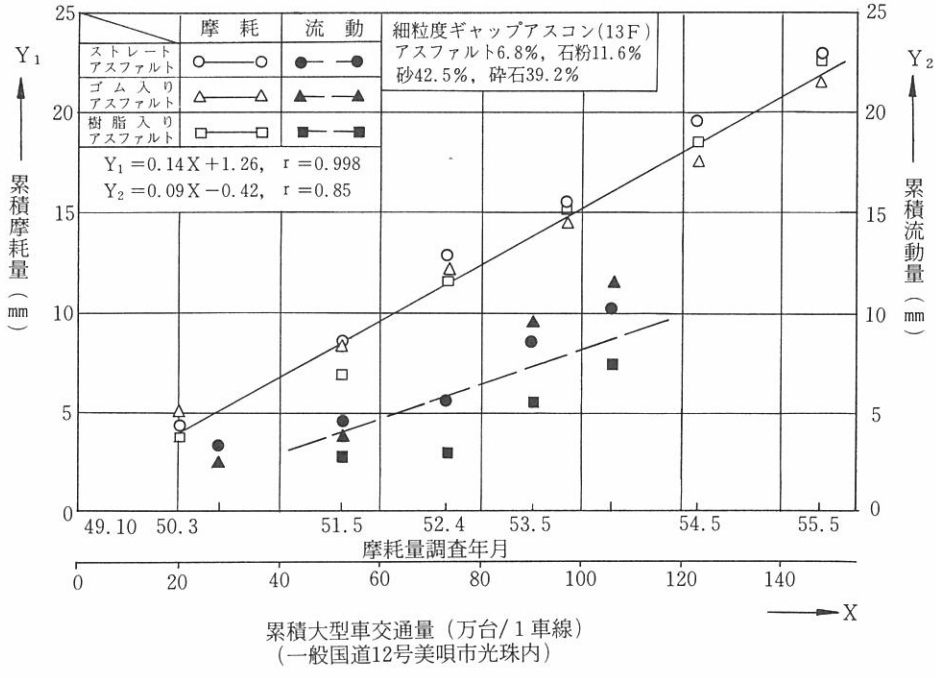
北海道開発局では，現地における摩耗量の調査を実施した。まず，昭和49年には美唄市光珠内地区で，また，その後道内23個所で調査を実施し，その結果，貴重なデータを得ることができた。

昭和49年に施工された国道12号光珠内地区において，毎年摩耗量・流動量・すべり抵抗値の現地調査が実施されており，摩耗量（秋期から翌春の期間までの舗装の変形量）と流動量（春期から秋期までの変形量）の累積値を，累積大型車交通量との関係で示したのが図－7・6・1である。

この図からみると，最初の1年間で混合物は圧密のために急激に大きく変形し，その後は交通量によって一定の割合で摩耗および流動が増加していくことがわかる。

摩耗量は大型車交通量が1車線当り100万台を通過すると，約15㎜となり流動量は約8㎜となっている。すなわち，道路のわだち掘れ量のうち，約⅔は摩耗量で占められている。

このことは，北海道のような積雪寒冷地の道路管理の上で，冬期間の摩耗防止対策が最も重要な課題であるといえよう。



図－7・6・1　国道における摩耗および流動数の経年変化

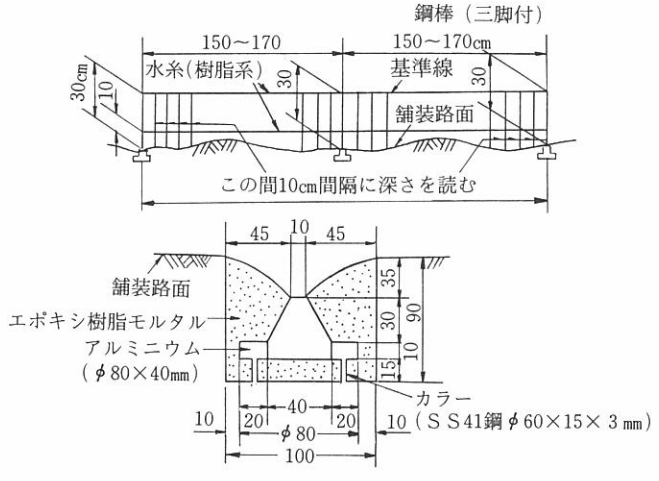
昭和52年に，札幌周辺の国道の舗装した個所について冬期間の摩耗実態を調査した結果を表－7・6・1に示す。この表から摩耗量は，施工の時期，交通の量，細粗砂の混合割合，配合などによって異なることがわかる。さらにはひと冬の間で3～4㎝にも達することがわかった。

表－7・6・1　札幌周辺における国道舗装の摩耗状況（昭和53年度）

番号	現地での摩耗状態		施工期間（昭和53年）	交通量（1車線12h）	砂の粒度通過量(%) 細砂0.3mm	砂の粒度通過量(%) 粗砂0.6mm	細砂と粗砂の混合割合	設計配合(%) アスファルト	設計配合(%) 石粉	混入ゴムの種類	骨材合成粒度（mm） 2.5	0.6	0.3	0.15
1	×	4cm全面摩耗	8月上～中	8,000	67	56	5：5	6.8	11.6	ラテックスA	58	45	35	15
2	×	3cm全面摩耗	11月上	9,000	93	86	5：5	6.8	11.6	プレミックスA	58	49	34	14
3	×	3cm部分的に摩耗	6月下～7月上	7,000	82	51	5：5	7.0	12.0	プレミックスB	55	43	35	16
4	△	施工ジョイント部摩耗	10月下	6,000	76	62	5：5	7.0	12.0	プレミックスA	58	46	39	20
5	△	施工ジョイント部摩耗	7月中～下	8,000	81	46	4.6：5.4	7.0	12.0	プレミックスA	57	49	37	15
6	△	交差点部摩耗	11月下	5,000	73	81	5：5	7.0	12.0	プレミックスA	57	50	33	15
7	○	顕著な摩耗なし	7月上～中	5,000	73	48	6.2：3.8	7.0	12.0	ラテックスA	61	50	36	16
8	○	顕著な摩耗なし	8月上～下	7,000	92	50	6.2：3.8	7.0	12.0	ラテックスB	58	50	42	14
9	○	顕著な摩耗なし	8月中～下	9,000	89	55	5.5：4.5	7.0	12.0	ラテックスB	61	47	37	17
10	○	顕著な摩耗なし	11月上～12月上	9,000	57	55	6.2：3.8	7.0	12.0	ラテックスB	57	47	35	17
11	○	顕著な摩耗なし	9月上	9,000	83	55	—	7.0	12.0	ラテックスB	57	48	36	16
12	○	顕著な摩耗なし	6月下	7,000	84	83	4.8：5.2	7.0	12.0	プレミックスA	58	50	35	13

北海道開発局では，舗装の摩耗量の経年変化を調べるため，道内23個所を設定し，図－7・6・2に示すような1車線の横断方向に3本の固定ピンを埋設して，毎年の摩耗量と流動量の現地調査が実施された。

摩耗量は，秋期から翌春期までの変形量とし，春期から秋期までを流動量としている。

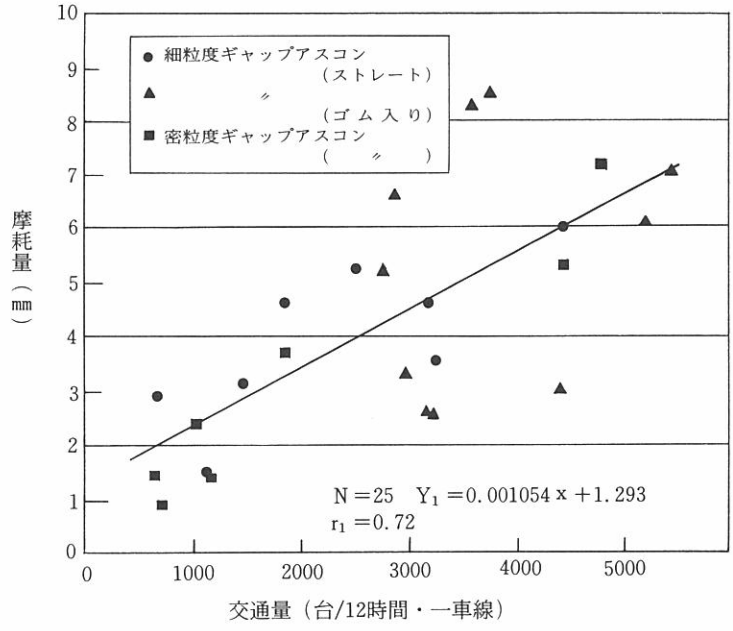


摩耗量測定ピンの詳細（単位：mm）

図－7・6・2　摩耗および流動量の測定方法

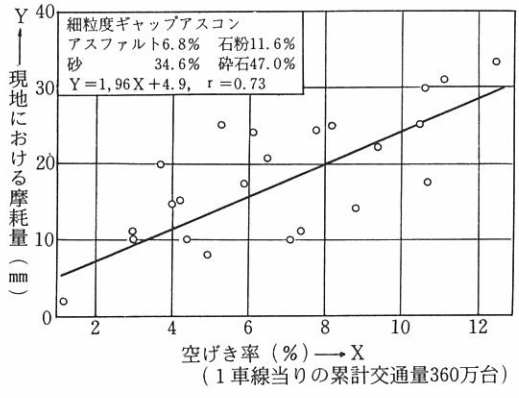
細粒度ギャップアスファルトコンクリートと密粒度ギャップアスファルトコンクリートについて，現地での交通量とそれによる摩耗量との関係は図－7・6・3のとおりである。

この図から，1車線当りの冬期12時間交通量がわかると，現地での摩耗量がおおよそ推定できる。

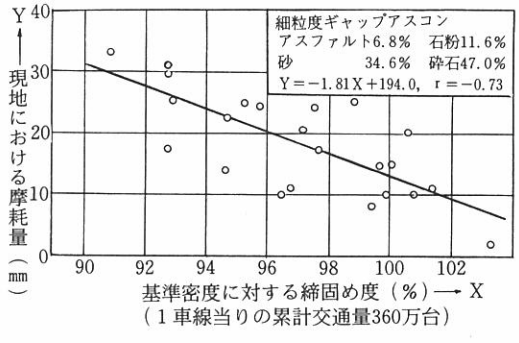


図－7・6・3　わだち部一冬摩耗量

札幌市周辺の国道において，細粒度ギャップアスファルトコンクリートを対象にした現地での空げき率と摩耗量の関係を図－7・6・4に示す。また，基準密度（アスファルト舗装要綱による）に対する締固め度と摩耗量については，図－7・6・5のとおりである。



図－7・6・4　現地での空げき率と摩耗量の関係



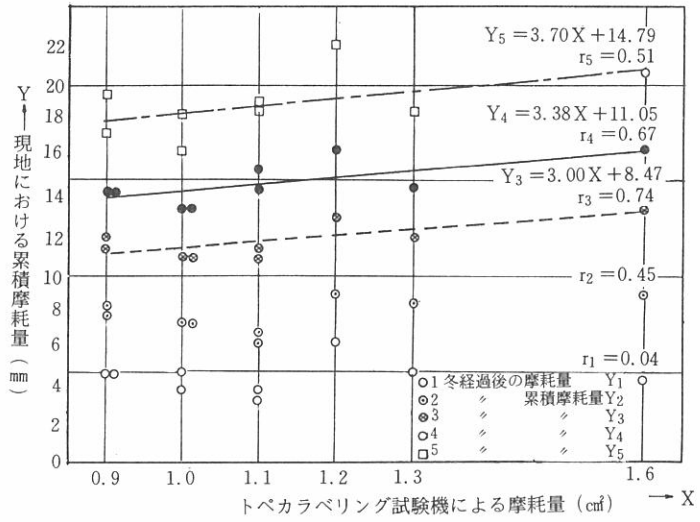
図－7・6・5　現地での締固め度と現地摩耗量の関係

この図からは，現地の摩耗量が施工時の締固めの程度によって大きな影響をうけ，混合物の空げき率が増加するにしたがって摩耗量が大きい。また，締固め度が大きくなるにつれて現地の摩耗量は小さくなっている。

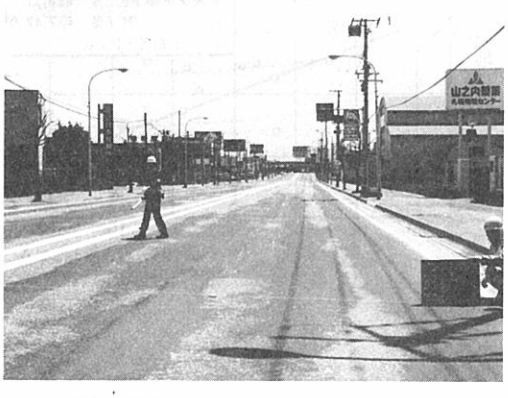
このことは，現地での耐摩耗性を確保するためには，大きな締固め度を得ることが必要であるといえる。したがって，配合，骨材粒度，施工機械などに一段の工夫が必要となる。

図－7・6・6に現地の切り取り供試体による室内でのトペカラベリング試験と，現地におけるスパイクタイヤ等による摩耗量との関係を示す。

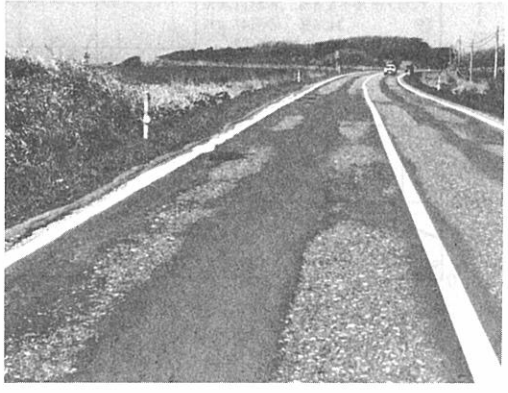
この図から3～4年経過後の両者の間には，高い相関性がみられる。



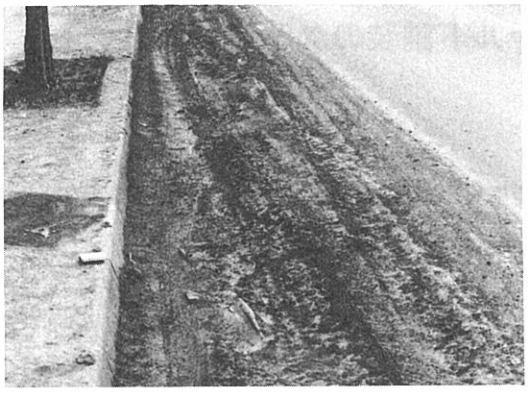
図－7・6・6　室内ラベリング試験と現地での摩耗量の関係



国道12号白石，旭町地区の舗装摩耗状況
（提供：札幌道路事務所）



国道235号門別地区の舗装摩耗状況
（提供：土木試験所）



春先き路側にたまったドロの状況。総体量から見て50～60%は削られたアスファルト混合物と推定される　（提供：札幌道路事務所）



路側にたまったドロをかき集めて処理する作業の状況。札幌市内の国道では4車線1km当り180m³にも達する。国道230号南38条付近で
（提供：札幌道路事務所）

基準密度

㊢ standard density

アスファルト混合物の締固めにおいて，締固め度の判定の基礎になる密度。通常は現場配合により製造した最初の1～2日間の混合物から午前午後のおのおので3個のマーシャル供試体を作成し，次式で求めた密度の平均値とする。突固めは配合設計の場合と同様，一般に50回，重交通道路では75回とする。

$$d_B=\frac{A}{B-C}\cdot\gamma w$$

ここに，d_B：かさ密度（g/cm³）
A：乾燥供試体の重量（g）
B：供試体の表乾重量（g）
C：供試体の水中重量（g）
rw：常温の水の密度（1 g/cm³）

参考文献

1）久保　宏：「スパイクタイヤによる舗装の摩耗とその対策」土木試験所月報．昭和57年7月（No. 326）

2）久保　宏：「積雪寒冷地舗装の摩耗とその対策について」アスファルト．昭和54年11月Vol.22, No. 121）

3）「舗装の摩耗対策に関する研究」北海道開発局第27回技術研究発表会，昭和59年2月

4）久保宏：「寒冷地アスファルト舗装の設計に関する研究」土木試験所報告，No.76，昭和56年2月

5）久保・熊谷・佐藤：「北海道の国道における舗装摩耗について」土木試験月報，No.347，昭和57年4月

7．温度応力によるアスファルト舗装のクラック破壊

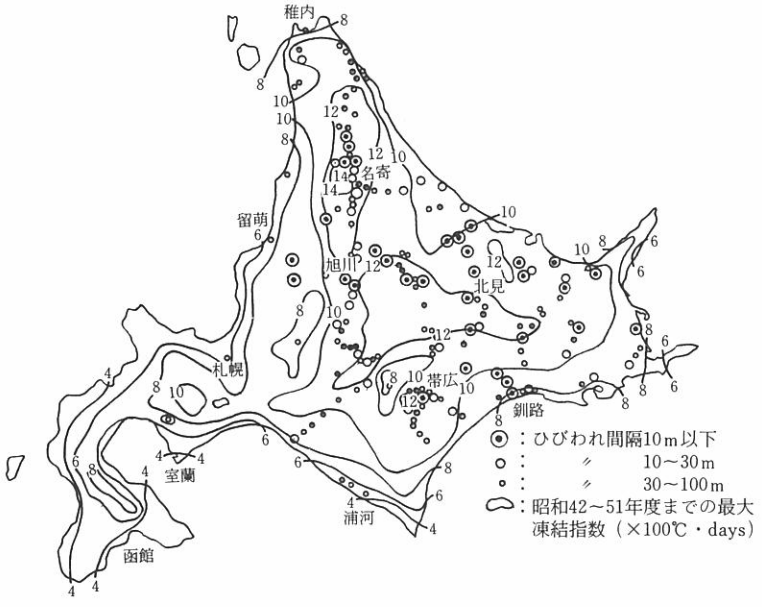
1）実態とその原因

寒さの厳しい地域のアスファルト舗設に，温度応力による横断方向のクラックが多数発生した。この現象については，昭和40年代の初めにもみられ，北村幸治は横断クラックについて「セメント安定処理のリフレクションクラックとは別に横断クラックを生ずるものであり，そのようなものは特に寒気の厳しい大陸性気候の地方に見られ，急激なる温度降下による凍縮現象の一つではないかと考えられるものがある」（北海道の舗装について）と述べている。しかし，この現象は，当時あまり問題とされず研究がされなかったが，昭和53年の会計実地検査に当り，一躍クローズアップされ研究が始まったのである。このクラックの現象は，ここ数年間に急激に出てきた現象であり，そして，ここ２～３年に加速度的に破壊が進行してきたものであった。

この種のクラックは〝応力の緩和が不充分なことに起因する熱応力の繰り返しによる破壊〟といえるが，発生の要因は相互に関連しているために複雑である。

昭和53年北海道開発局では，このクラックに関する実態調査と数個所の現地解体調査を開始した。温度応力に起因するこの種のクラックは，カナダ・アメリカなどでもすでに重要課題として研究されているものである。

国道を対象にして調査をした結果を図－７・７・１に示す。



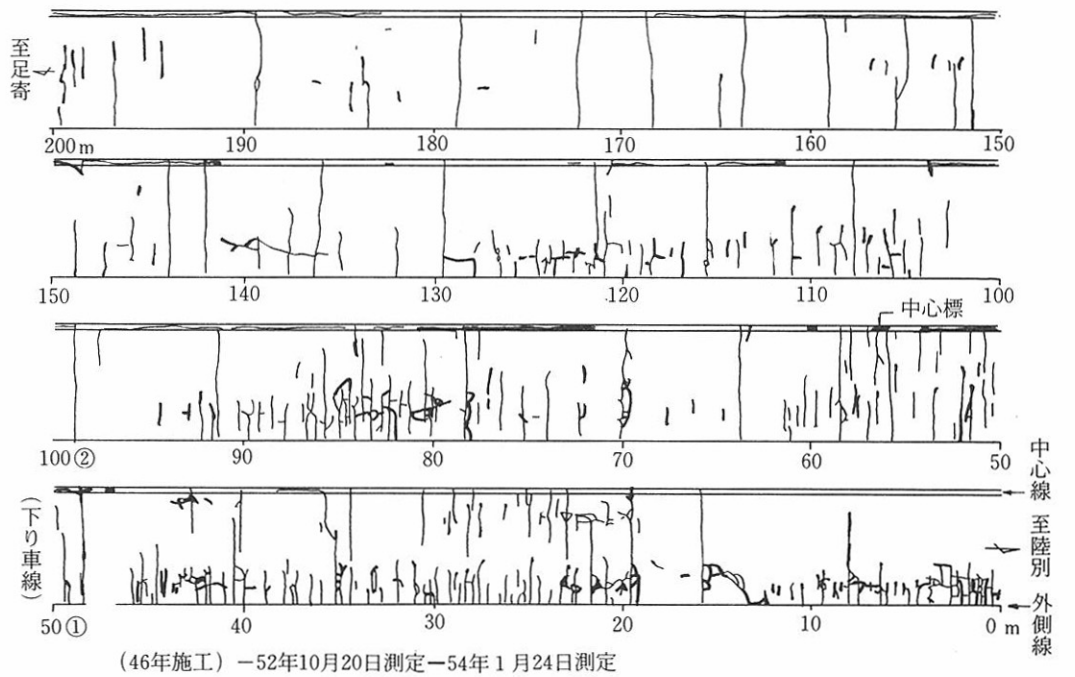
図－７・７・１　道内の国道における横断方向ひびわれ分布と最大凍結指数

この図からは，10年間での最大凍結指数が約1000℃・days 以上の厳冬地域に多く発生していることがわかる。

クラック発生の形態をみると，道路の横断方向にほぼ20～30m間隔に１本の割合で発生し，次の段階でその中間にさらにクラックが入って，その数が増加し，間隔が次第に狭くなるのが一般的な発生形態である。そして，それは道路標示の外側線または中央線のペイント表面の細かいひびわれから成長したり，舗装用混合物のコア採取痕や雨水桝の部分からも発生している。

クラックは表面から発生し次第に深さ方向に成長する。このことは，アスファルト舗装に一様な温度応力が生じているものではなく，路面にあるキズに応力が集中し，それがクラックの引き金となっていることを示している。

国道242号足寄町西１線の例を図－７・７・２に示す。これは，舗設後７年を経過した舗装のひびわれ発生状況を示すものであり，道路の端部や中央から発生し，車道の中央部へと進行しているものが多くみられる。

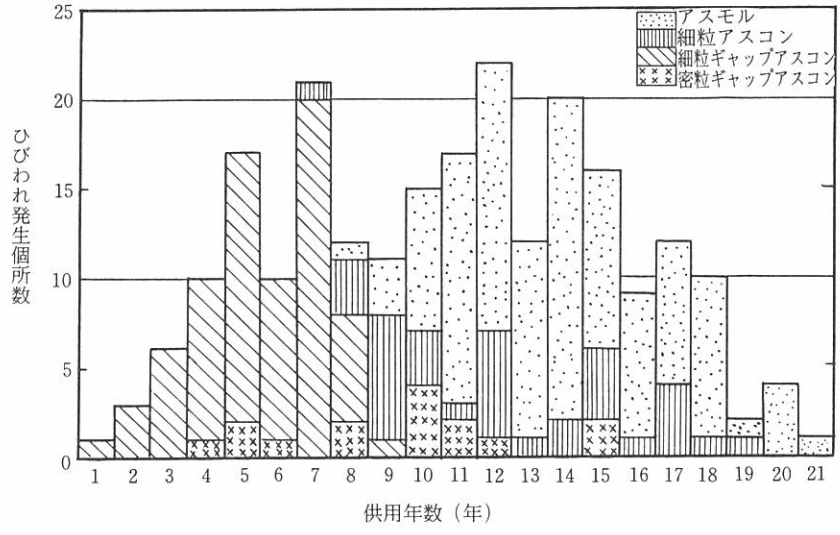


図－７・７・２　横断方向のひびわれ（一般国道242号足寄町西１線）

クラック発生のメカニズムについては，アスファルト混合物が温度変化によって伸縮し，路盤との摩擦拘束で内部応力を生ずる。一般にはアスファルトの持つ応力緩和性状のために，応力は解放されるものである。しかし，急激な温度変化が特に低温域で起こると，応力の緩和が生じにくくなる。したがって，内部応力が混合物の破壊引張強度ないしは破壊ひずみを越えてクラックが発生するものと考えられている。

クラックの発生を支配している因子は，アスファルト混合物の膨張係数・下層との摩擦係数・混合物の変形係数・混合物に生ずる温度勾配ならびに温度・混合物の応力緩和性状が考えられる。

表層混合物の種類によってもクラックの発生数が異なる。図－7・7・3に延長1㎞以上にわたって発生したクラックの個所数とその舗装の供用年数および表層混合物の種類との関係を示す。すなわち，アスファルト混合物の種類ならびにその配合と密接な関係にあり，アスファルトと石粉の配合量が多いアスファルトモルタルや細粒度アスファルトコンクリートにこの種のクラックが多い。アスファルト量（5.8%程度）の少ない密粒度ギャップアスファルトコンクリートにはクラックの発生は少ない。



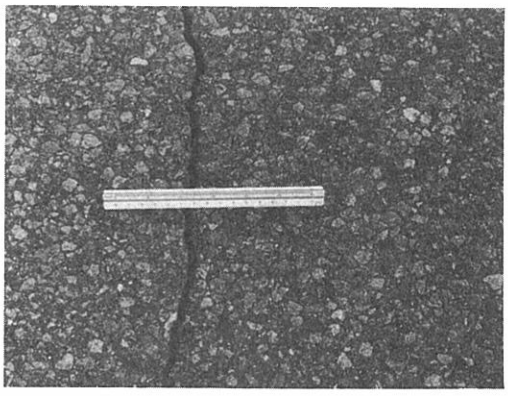
図－7・7・3　供用年数ならびに表層用混合物の種類とひびわれの関係

アスファルト量の多い混合物からなる舗装のクラック発生は，交通車両によるニーディング作用と関連性がある。

混合物に用いる骨材の吸水量が大きく，軟質なものにクラックが多く，締固め密度が小さく，その空げき率の大きなものにクラックは発生しやすい。混合物直下の路盤材料が切込砂利のように丸味を帯びたものの方が切込砕石の場合よりも多く発生し，バインダーとして用いられるアスファルトの低温時の硬さと密接な関係にある。



横断方向クラックの発生状況
（提供：土木試験所）



クラックの状況（提供：土木試験所）

2）試験舗装

現在横断方向のひび割れ対策の検討は，室内と現地において並行して進められている。

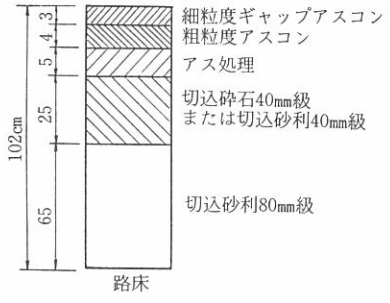
(1) 国道275号幌加内町雨煙別地区の試験

雨煙別試験舗装は，この種の横断方向ひび割れ発生の材料面からの検討を目的としたものである。ひび割れの発生の原因の一つに材料があるので，アスファルト（ストレートおよびゴム入りアスファルト），骨材の吸水量の違い，混合物と粒状路盤との摩擦の違いを表－7・7・1に示すように組み合せた。舗装構成は，図－7・7・4のとおりである。ブロック番号1・2については延長を各150mとし，3は376.5m 4は1,719.1mとして施工した。

表－7・7・1　組合せ

ブロック番号	1	2	3	4
Asの種類	ストレートAs	ゴム入りAs	ストレートAs	ストレートAs
骨材吸水量	小	小	小	大
路盤材料	切込砕石	切込砂利	切込砂利	切込砂利

施工は昭和53年である。



図－7・7・4　舗装構成

(2) 国道275号幌加内町母子里地区の試験

この地区は北海道で一番寒いといわれる地区であり，アスファルトの針入度の違い，混合物の違い，石粉量の違いによる試験舗装で，昭和54年の施工である。これらの組み合せを表－7・7・2，7・7・3に示す。

表－7・7・2　要因と水準

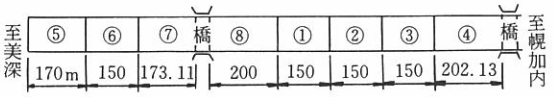
要因＼水準	1	2
アスファルトの硬さ	針入度80～100	針入度60～80
混合物の種類	密粒度ギャップアスコン（5.8%）	細粒度ギャップアスコン（7.0%）
フィラー量	F/A＝1.3	F/A＝1 7.

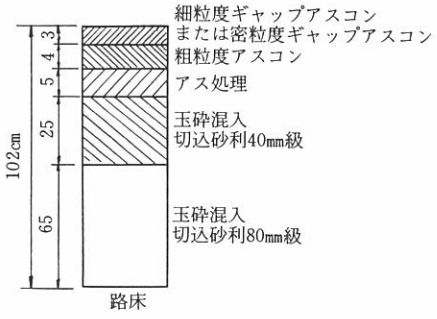
ここでは，一般的なものとしてF/A＝1.7のものと，これより少ないF/A＝1.3のものの２種類を施工した。

また，配置および舗装構成を図－７・７・５に示す。

表－７・７・３　要因の組合せ

番号	針入度	混合物種類	フィラー量
1	80～100	密粒	1.3
2	80～100	密粒	1.7
3	80～100	細粒	1.3
4	80～100	細粒	1.7
5	60～ 80	密粒	1.3
6	60～ 80	密粒	1.7
7	60～ 80	細粒	1.3
8	60～ 80	細粒	1.7

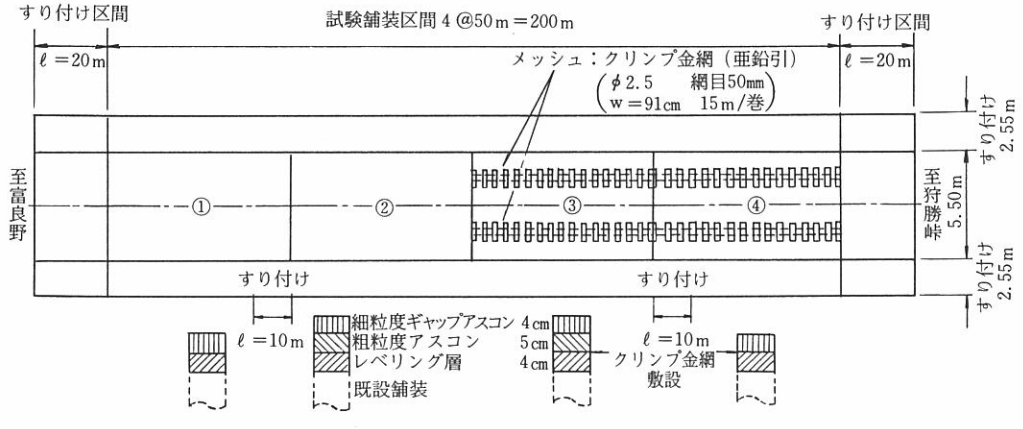




図－７・７・５　配置および舗装構成

(3)　国道38号狩勝地区の試験

この地区では，ひびわれのある舗装補修に当り，リフレクションクラックが生じないアスファルト混合物の厚さと，混合物中にクリンプ金網を入れたときの効果について検討しようとするオーバーレイによる試験舗装である。施工は昭和53年であり，舗装構成および配置を図－７・７・６に示す。



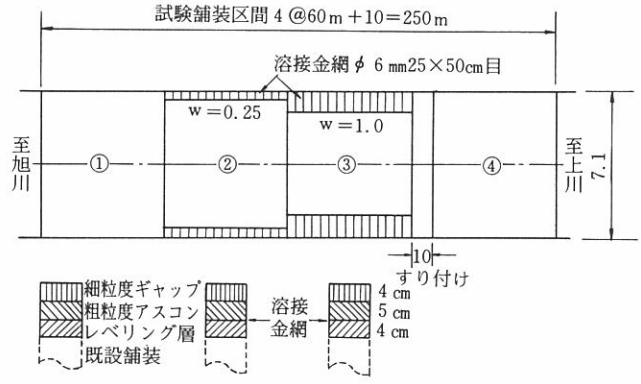
図－７・７・６　舗装構成および配置

金網を車線中央部に入れたのは，施工の容易さと経済性のためである。この地区の凍結指数は1250℃ days であり，最低気温は－30℃以下になることがしばしばある。

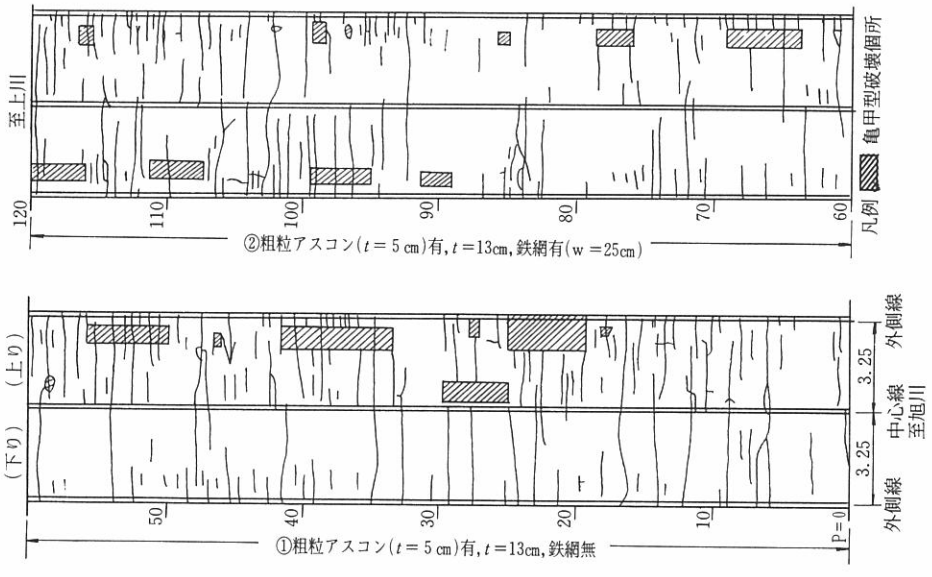
(4) 国道39号愛別地区の試験

昭和54年６月，愛別町豊里地区において，横断方向ひび割れ補修のオーバーレイによる試験舗装を実施した。ここでは金網に溶接金網を用いた。

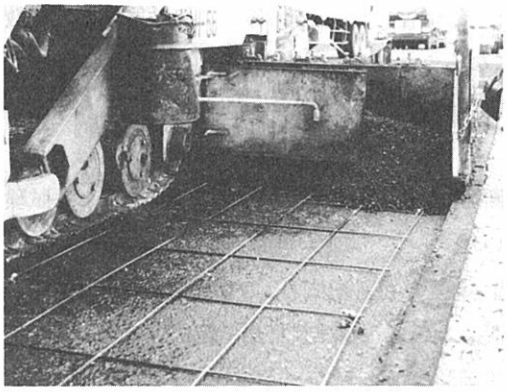
使用した金網は25×50cm目で25cm幅と100cm幅で敷設した。配置および舗装構成は図―7・7・7のとおりである。溶接金網を車線の外側に敷設したのは，ひび割れが一般に外側から発生するので，それを防止するためである。また，既設舗装には図－7・7・8のようなクラックの発生があった区間である。



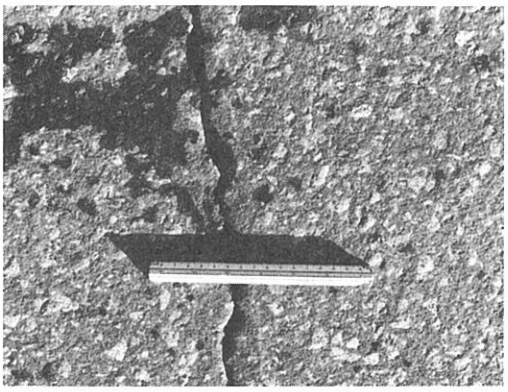
図－７・７・７　配置および舗装構成



図－７・７・８　オーバーレイ前のクラック分布



溶接金網と舗設の状況（提供：土木試験所）



クラックの状況（提供：土木試験所）

温度ひびわれ

英　temperature crack

アスファルト舗装のひびわれの一種で，温度低下に伴う収縮応力の増大と温度変化による伸縮の繰返しに対する疲労とによって道路横断方向に規則的に生ずる。

凍結指数の大きいところ，交通量が少なくアスファルトコンクリート層厚が比較的薄いところ，アスファルトがかたく，アスファルト量が少ないところなどで生じやすい。ひびわれは路肩に始まって，中央部に伸び，また，舗装表面から発生して深さ方向に成長する。供用年数とともにひびわれ幅は広がり，本数も増える。

参考文献

1）北村幸治：「北海道の舗装について」舗装，昭和41年10月

2）菅原・久保・森吉：「寒冷地舗装に発生する横断方向のひびわれ」道路，昭和53年８月

3）小栗・久保・熊谷：「寒冷地舗装の横断方向ひびわれについて」北海道開発局技術研究発表会論文集（第22回），昭和54年２月

4）久保宏：「積雪寒冷地舗装に関する最近の２・３の問題点」道路，昭和54年５月

5）久保・熊谷・佐藤：「北海道における最近の試験舗装（上）」舗装，昭和55年３月

6）久保宏・小原茂：「狩勝国道の横断方向ひびわれ」土木試験所月報，No.308，昭和54年１月

7）菅原・久保・森吉：「温度応力によるアスファルト舗装のクラック破壊」土木学会，昭和54年４月

8）久保宏：「寒冷地アスファルト舗装の設計に関する研究」土木試験所報告，No.76，昭和56年２月

9）久保宏：「アスファルト舗装に発生する温度応力クラック」道路建設，昭和55年７月

8．舗装に関する話題

1）舗装の配合設計の論争

昭和40年会計検査院と北海道開発局との間に，アスファルト舗装の配合についての論争があった。

会計検査院は〝工事の検査〟（昭和44年３月発行）の中で，寒冷地舗装において「アスファルト混合物の配合率の決定にあたり，配合試験を行わず，従来から用いられている一般的な配合率を漫然と採用し，そのためアスファルトの配合率を過大なものとし，高価な工事費をかけながら，かえってアスファルト混合物の品質を落している」と指摘した。

すなわち〝配合試験を行なって決められた（配合率）ものでないからである〟というものである。北海道開発局の設計基準には表－７・８・１とあり，その摘要欄には「配合試験を行なって決める場合はこの限りでない」とある。さらには仕様書の中に〝アスファルト合材安定度試験法〟として，アスファルト舗装要綱および道路技術基準と同様の配合試験方法を詳述しているではないか。決して「設計基準に示す配合率によることだけを現場に強いているわけ」ではない。しかも，２つの方法が示されているのにもかかわらず「現場ではその一つのみを採用しているのはどういう理由によるのであろうか」という。

表－７・８・１　積雪寒冷地アスファルト混合物の表層および中間層標準配合表

区分／工種	仕上厚 (cm)	骨材区分	アスファルト量 (%)	石粉量 (%)	摘要
アスファルトモルタル	1.5	砂	11.5～12.5	15.0～20.0	配合試験を行って決める場合はこの限りではない。
細粒式アスファルトコンクリート	4.0～5.0	砕石砂利	9.0～10.0	11.0～16.0	
密粒式アスファルトコンクリート	4.5	〃	8.0～10.0	8.0～12.0	
粗粒式アスファルトコンクリート	5.0	砕石	4.5～5.5	2.0～4.0	
〃	5.0	砂利	4.0～5.0	4.0～7.0	

種々の経緯からみてもアスファルトの配合率は「工事費，規模等が小さい工事については設計基準により，また工事費の大きくその重要性の高い工事については配合試験によって，慎重に施工をするのがその建前である」とするのが妥当な解釈であるとしている。

アスファルトモルタル工の配合率はアスファルトが12％とし，細粒度アスファルトコンクリートでは10％としているが，施工の際に使用したのと同一の材質と粒度配合の骨材を使用し，アスファルトの配合率を変えた数種類の供試体を作製し，マーシャル試験を行ったところ，アスファ

フルトモルタル工の配合は12％でなく10～11.5％が最適であり，細粒度アスファルトコンクリート工の配合では10％でなく７～９％が最適であるとしている。また，粗粒度アスファルトコンクリートでは，設計が５％であるが６％以上が最適であり，設計の５％が一番品質不良であったし，アスファルトモルタル工および細粒度アスファルトコンクリートの場合，設計配合率のものは「施工に適しないほど安定度が異常に低く，フロー値が高く，空げき率が適当でなく，60℃の温水で30分浸しただけで軟化が著しく，マーシャル試験が行えないものもあった」としている。

これに対して北海道開発局では，〝北海道のような寒冷地の舗装では，配合試験による方法は意味をもたない〟としてこの指摘を全面的に反ばくしたのである。その要点は次のとおりである。

まず「積雪寒冷地においては表層となるアスファルトモルタルおよびアスファルトコンクリートの中のアスファルトは，冬期交通による摩耗の問題や低温脆化の問題等から，高い配合率をとり，基層となる粗粒式アスファルトコンクリートのアスファルトは経済性の面から，低い配合率をとっているが，これらはいずれも一般的設計例の範囲内にあるものである。同地方ではアスファルトの配合率の決定にはマーシャル試験の結果のみによって決定していない。積雪寒冷地においてとくに考慮しなければならないのは，冬期，自動車のタイヤのチェーンによる舗装体のすりへりの問題である」とした。

そして，土木試験所の研究（小山・林・高橋・幸高の研究）結果（図－７・８・１）から，アスファルト混合物においてF/Aの値を大きくする程すりへり量は少なくなるとし，F/Aの量を一定とした場合には，アスファルト混合物におけるF/Aの量を大きくする程すりへり量は少なくなるという関係があるではないか。

一般に現場の施工では，機械の関係からF/A＝1.2～1.3が限度であり，仮にF/A＝1.25とした場合でみると，アスファルトの配合率は9.5％位ですりへり量は固定する。したがって「配合は施工技術上のむらの下限において決定」しなければならないから，その下限を80％（施工技術の誤差を20％）とすると，現場の配合としては9.5％÷0.8＝11.9≒12％のアスファルトが必要であるというものである。

このすりへり試験はどこでも実施できるものではなく，相当の時間もかかるものであり「既往の経験および実験の成果を考えて，設計基準に標準配合を示したものである」。

また，摘要欄の意味は「配合試験はすりへり試験等を意味」しているものであり，〝アスファルト舗装関係試験，アスファルト合材安定度試験法〟は，決して仕様書として規定したものではなく，試験法を参考として集録したのにすぎないと反ばくした。

さらに，アスファルトモルタルは安定度が低いから厚さを薄くし，粗粒度アスファルトコンクリートでは，耐久性上必要最少限のアスファルト量とした。これは，路盤に多額の費用がかかるので，舗装体を経済的にする必要があり，最大寸法も35㎜の骨材を使用しているので，マーシャル試験は不適である。要は舗装体の配合というものは「その地域の舗装に要求される諸条件に一番適合する方法を採用することが妥当」であるとしたものである。

次に，設計基準により施工したアスファルト混合物にマーシャル安定度試験をしてみると，安定度が著しく低く，フロー値は著しく高い。そもそも供試体の温度を60℃で実施することに対して疑問がある。寒冷地の気象条件に合った温度として50℃位にしたならば，安定度もフロー値も違った値となる。60℃で実施した値が基準値から大きくはずれているからといって，寒冷地ではそれがそのまま不適切であるとはいえないのである。

次に，配合試験の柱となっているマーシャル安定度試験は，アスファルト舗装の状態のすべてを反映していない。第７回日本道路会議論文集に詳しくあるから参照されたいとしたのであった。

これに対して会計検査院は次のように反ばくしている。まず，第一点については，耐摩耗性の固定する点はアスファルトの配合率が9.5％の場合であるといっているが，F/A＝1.0の場合で8.5％でありF/A＝1.5の場合で８％であり，この点以上はアスファルト量を増しても耐摩耗性は横ばいで変らない。また，施工上の誤差を考えて誤差を20％とみて妥当であるというが，アスファルトの配合率の施工上誤差の最大許容限度は±0.5％である。例えその誤差が±１％としてもアスファルトの配合率は10％でよいことになろう。

細粒度アスファルトコンクリートの場合についても，アスファルトの配合率７％はアスファルトモルタルのアスファルト配合率10％程度に相当するものである。「要するにその主張は〝積雪寒冷地は，温暖地である内地と異って，アスファルト混合物には耐摩耗性が必要である。そのためにアスファルトの配合率は配合試験によって決定していない〟というのであるが，寒冷地においては安定度・フロー値・密度等とならんで，耐摩耗性を配合率の決定の要素として考慮に入れるべきであるということは正しいが，この要素を第一義的にして，他を全面的に排除しなければならないとすることは誤り」である。アスファルト混合物の設計は「必要な要素について，すべてをその必要度を比較しながら総合的に考えるのが正しい方向」であろうという。

次に，仕様書にあげているマーシャル試験法は参考であり，設計基準の摘要に書いてある配合試験とは，すりへり試験等を指すというが，すりへり試験はいかなる場合も配合試験とはいわない。さらに，設計基準ではアスファルト量の範囲を示しているが「これから実施配合率を選定するにはなにを基準とすべきであろうか」。

また，粗粒度アスファルトコンクリートの骨材最大寸法が35㎜であるから，マーシャル試験に不適であるというが，骨材寸法が25㎜以上の場合は25㎜のものにおきかえて試験すればよいのであって理由にならない。

次に，試験温度の60℃について，積雪寒冷地では気象条件にあてはまらないというが，アスファルト舗装において最も配慮しなければならないのは高温時の変化であって，たしかに東北・北海道の気象条件は東京に比べて10℃は低い。この意見は正しいかにみえるが，欧米の主要都市に比べてみるとわかるように，ほとんど変っていない。パリ，ベルリンなどにおいては，むしろ低くさえなっている。アスファルト舗装要綱や道路技術基準で採用したのは，これらの地方の実際施工例が多いことによる。また，これらの欧米都市の気象条件が，北海道や東北地方と同じである

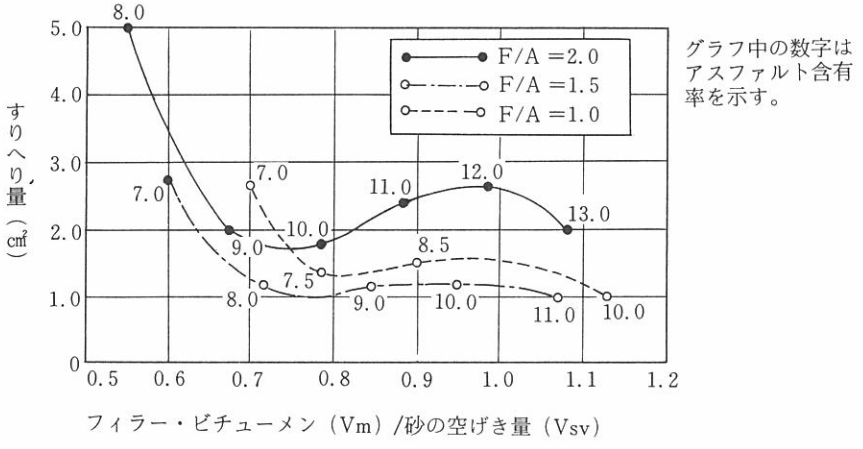
ことを考えると60℃は適正な温度であるし，逆にこれより暖い内地では，むしろ高い温度でやるべきである。

さらには，北海道開発局がこのような温度について主張しながら「施工前のマーシャル安定度試験及び現場における施工管理のため，マーシャル安定度試験においては養生温度60℃で行わせているのであって，矛盾もはなはだしい主張である。また50℃で養生したならば，60℃で養生した場合に比べ，アスファルト混合物の安定度・フロー値がどのように変わるかという資料はまったく持っていないのである」と指摘している。

そして，北海道開発局の反ばく文は〝マーシャル安定度試験の結果はアスファルト舗装の状態のすべてを示していない〟と言っているが，第7回日本道路会議論文集には，たしかにマーシャル試験の方法は，実情と一致しないという記述がある。しかしこれは「マーシャル試験等による配合試験の限界を示しているだけで，マーシャル安定度試験法がまったくとりあげるに値しないといっているのではなく，マーシャル安定度試験法等を柱とし必要に応じて補完的な試験を行うべきであるとし，こうした試験方法の開発の必要性を示唆しているにすぎない」という。

会計検査院は「これの主張は，いかにももっともで，一見配合試験を画一的に強いることが誤りであるようにみえる。しかし，その主張するところを詳細に調査検討してみると」以上のように「ことさら大切な事実に目をおおっているものであって，とりあげることのできないように考えられる」という。

この中で，会計検査院がすりへりに関する試験結果を用いたものは，北海道開発局土木試験所の小山・高橋・林・幸高のデータであり，図－7・8・1に示すものである。



図－7・8・1　アスファルト混合物のF/Aとすりへり量

2）スパイクタイヤの話題

昭和20年代の冬道走行にはタイヤチェーンが用いられた。現在では応急的に夏タイヤに付ける程度となっている。昭和34年にスノータイヤが販売されるようになると，走行時の振動・騒音がなく寿命が長いということでタイヤチェーンに代って急速に普及した。

昭和37年ごろからスノータイヤに鋲を付けたスノースパイクがあらわれ，制動効果などにすぐれているということで，現在ではほとんどの車が装置している。

スパイクタイヤの占める割合を全車種についてみると，昭和45年には30％程度であったものが，50年には78％となり，55年では91.5％となっている。車種別では乗用車の普及度が最も高く，昭和45年で約40％，50年で96％となり55年が97％である。大型車については昭和45年が約10％，52年で58％となり，55年では76％である。

スパイクタイヤには車種によって65～150本のピンが打ち込まれている。ピンの効果を十分に発揮させるために，先端がタイヤトレッド表面よりも常に適度に突出していなくてはならない。この突出部分は雪氷路面ばかりでなく，普通の路面をも走行するので，タイヤに匹敵する耐摩耗が必要である。

したがって，材質は超硬合金タングステンカーバイトが使われている。型状については，ピン型，リング型，マカロニ型と呼ばれるものがある。ピン型は小型車に使われ，リング型（またはマカロニ型）は主として大型車に使われている。

昭和53年２月の車種別スパイクタイヤ使用車は，表－７・８・２のとおりであり，図－７・８・２にピンの種類と構造を示す。

表－７・８・２　車種別スパイクタイヤ使用率

種別＼車種		大型乗用 3	普通乗用 5	軽乗用 8	大型貨物 1	普通貨物 4	軽貨物 6	計
全輪スパイクタイヤ	台数	30	967	14	35	467	12	1,525
	%	97	86	54	50	84	70	84
全輪スノータイヤ	台数	0	24	1	17	19	1	62
	%	0	2	4	24	4	6	3
前輪のみスパイクタイヤ	台数	1	19	4	6	8	1	39
	%	3	2	15	9	2	6	2
後輪のみスパイクタイヤ	台数	0	97	5	4	52	2	160
	%	0	9	19	6	9	12	9
その他	台数	0	19	2	8	5	1	35
	%	0	2	8	11	1	6	2
計	台数	31	1,126	26	70	551	17	1,821
	%	100	100	100	100	100	100	100
スパイクタイヤ使用率	%	100	96	88	65	95	88	95

注１）調査期日：53年２月22日～24日のうち１日。
注２）調査地域：札幌，函館，旭川，釧路，帯広，北見

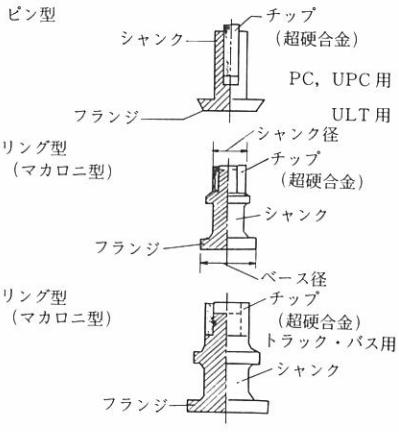
最も数の多い普通乗用車では96％であり，トラック（大型貨物車）では65％となっている。

昭和54年12月29日付北海道新聞に「スパイクタイヤ迫られる見直し」と題する記事がのり，〝削りとられるアスファルト一冬，百億円にも〟と書かれ，この問題に対して大きく報道された。以来各紙でも「春先上回る汚染土ぼこり＋アスファルト粉」（毎日），「スパイク装置で新たな問題　北海道開発局　路面の摩耗対策に乗り出す」（北海道建設工業新聞），「スパイクタイヤに待った！道路保護への苦肉の策　使用者とメーカーに自粛呼びかけ」（毎日）など数多くの記事がみられた。

昭和55年４月に入ると「降下ばいじん　雪解け期に集中　ふだんの20トン増（㎢/月）タール分

の影響心配　車粉やはり〝主犯〟」（毎日）と書かれる。

雪国での交通事故防止のキメ手であるスパイクタイヤは，一方では「道路破壊」と「車粉公害」を引き起した。そこで，北海道大学菅原照雄教授が中心となって〝スパイクタイヤ問題研究会〟が設立された。昭和55年７月30日道，札幌市，開発局，タイヤ業会，道路公団，学者グループの計13人からなるもので，研究会では〝外国ではどうか，交通安全のためなら200億円捨ててもいいじゃないか，納税者が納得するか，道路工学に携わる側が快適に走れる道路づくりに頑張ってきたために，かえって運転者側をわがままにしてきたのではないか，走行者の問題などを含めたソフトな面の考慮が足りなかったのではないか，冬期間のスパイクタイヤ使用のメリットと年間通した道路のデメリットは―」などを議論している。



図－７・８・２　スパイクピンの種類と構造

昭和55年12月８日付朝日新聞のインタビューの中で菅原教授は「スパイクタイヤと車粉の問題は，これまでだれも口に出せなかったんです。というのは四者が複雑に絡み合っているからです。四者とは，まずタイヤメーカー。凍結路面を安全に走れるタイヤを求め，性能を競い合ってきた。次に舗装をする国や道の行政側。スパイクに負けない舗装をつくってやろうと頑張ってきた。それに警察側は，事故防止の面から使用を奨励し，運転者側は安全と利便性を考え，道路が削られることに無関心で使いはじめた。特にメーカーと舗装技術屋との間では，減らないタイヤ，削られない道路をめぐって激しい技術競争があったんです。…〝もうがんばるのはやめよう。ムダだ〟と舗装技術屋がいいだした。…減った分の舗装に年間100億円かかるという数字が役所側から出はじめた」からである。一方「警察としても，わだちで波打つ道路での交通の危険性や道路標示の塗り替えに年間20億円かかるなど，痛しかゆしの状態になってきたんです」。そして，学者グループでは「これは大変なことになる。正確な事態のは握をせねばということになった。そのためにはまず，背中合せになっている四者に何とか前を向かせよう，と火付け役を買って出たわけです。…それに衛生面，騒音，スパイクの過信による粗暴運転といった問題を含めて，五つ目の視点（一般の人）の声がどうなのか，を聞いて行かなければならないと考えています。…皆んなで知恵を出し合って行かねばなりません」と語る。

北海道開発局においても，昭和56年６月８日〝舗装摩耗対策技術研究会〟が発足し，この問題に取組むことになった。

昭和55年５月，官庁，ガソリンスタンドなどにタイヤ交換を呼びかけるポスターが掲示された。このポスターは，タイヤを拡大した写真の上に太い赤い文字で「粉失３㎝」と書かれている。これは，アスファルト舗装がスパイクタイヤで削られ〝粉〟になって失われていくことから〝粉失〟としたものである。そして，下の方に「スパイクで走ると１年で道路が３㎝も削られてしまうこ

とがあります」と書かれている。

特に大型トラック，タクシーを中心に雪どけ後もそのままスパイクタイヤを履いて走っているケースが多く，路面損傷の第1原因であることをPRし，夏タイヤに早く取り換えるようにというものである。

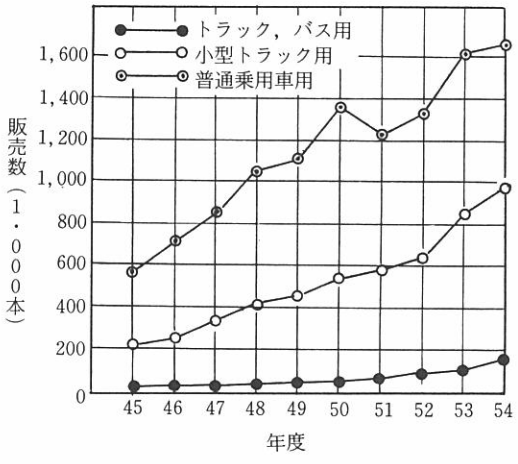
第2弾として昭和56年4月，舗装道路の大敵であるスパイクタイヤ使用自粛を訴えるポスターが刷られ「春の傷あと」のキャッチフレーズで，スパイクタイヤの傷跡も生々しい札幌市駅前通りの拓銀本店前道路を拡大した写真にしたものである。ポスターの左下には「粉失3㎝」とあり「雪がとけたあとのスパイクタイヤは，道路の大敵。1年で3㎝もけずり取ることがあります。スパイクタイヤから夏タイヤに，はきかえを」とある。

これらのPRは，北海道開発局・札幌市・北海道公安委員会の3者が一体となって行ったものである。

表－7・8・3に，タイヤサイズおよび構造別に対する標準内圧，荷重時の接地面積内スパイク本数とタイヤ1本当りの合計本数を示す。

表－7・8・3　タイヤ種別によるスパイク使用本数

タイヤサイズ	構　造	外　周 (㎜)	接地面積 (㎟)	接地面内平均スパイク本数 (本)	タイヤ1本当たりのスパイク本数 (本)
6.45－13	バイアス	1,910	17,000	6.42	72
6.95－14	〃	2,025	20,800	7.09	82
7.00－15	〃	2,355	26,500	6.24	70
7.50－16	〃	2,550	32,800	6.44	72
10.00－20	〃	3,330	52,200	6.42	72
165S R 13	ラジアル	1,884	14,300	11.14	122
175 － 14	〃	2,006	15,500	11.25	122
10.00－20	〃	3,327	50,800	8.14	96

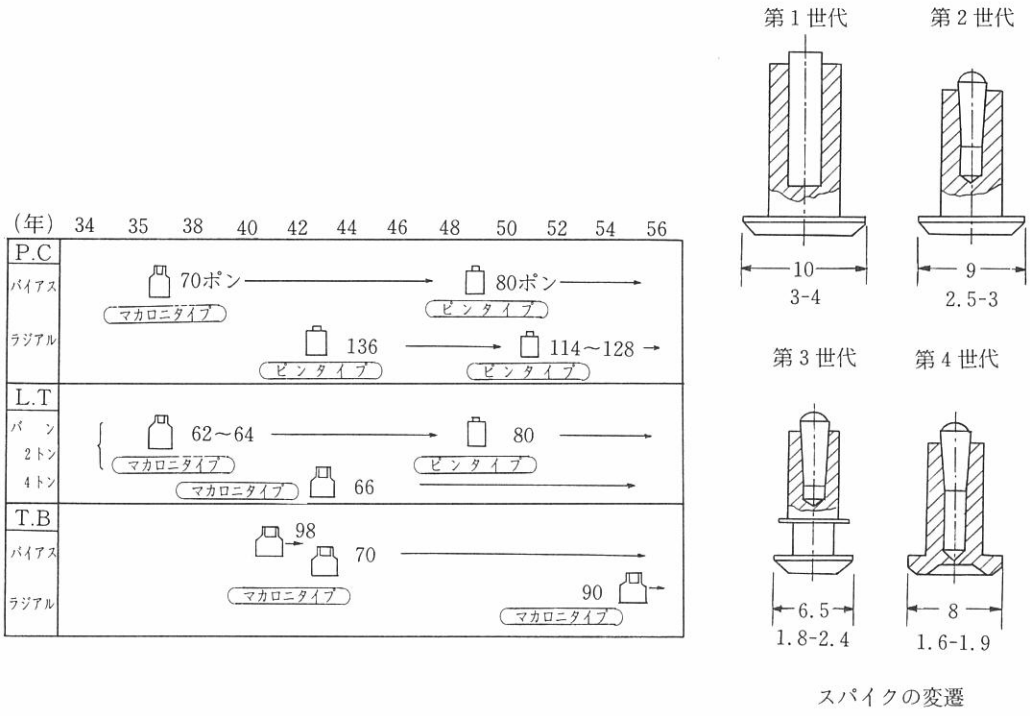


図－7・8・3　スパイク付きスノータイヤの車種別販売実績

昭和37年初めて輸入され翌38年に一部市場で販売，39年にはわが国のタイヤメーカ全体がスパイクタイヤを製造し，年々使用量が増大してきた。図－7・8・3は，昭和45～54年までのスパイク付きスノータイヤの車種別販売実績である。

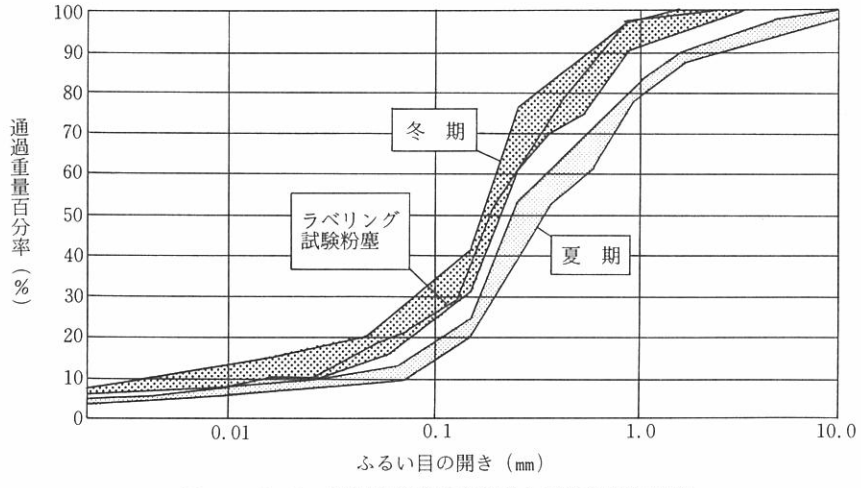
使用量は，小型車が大型車に比べて圧倒的に多い理由として，自動車保有台数の違いがある。

図－7・8・4にスパイクタイヤとスパイクピンの変遷を示す。



図－7・8・4　スパイクタイヤの変遷（特定サイズでの例）

札幌近郊の国道6路線における路側の堆積物を，冬期のものと夏期のものとについて，それぞれの粒径調査を行った結果を図－7・8・5に示す。粒径では，夏期調査のものが大きく，これは路面の清掃が行われ，タイヤなどによる粉砕作用が少ないためであり，冬期の粒径が小さいのは，何回もタイヤと路面間で粉砕されて，細粒化されたものであろう。参考までに，土木試験所のラベリング試験機から発生した粉塵の粒度を示した。



図－7・8・5　路側堆積物各路線ごとの粒径加積曲線



昭和55年のスパイクタイヤ交換を呼びかけるポスター

馬糞風の話題

春先になると，街を吹き抜ける春風によって，札幌名物の〝馬ふん風〟と呼ばれる風物詩が見られた。昭和29年札幌市では清掃条例の一部を改正し，全国に例を見ない馬糞条例が設けられたのであった。

条例は次のものである。

第七条　馬の使役者又は運行者は、市長の指定する地域内の道路、広場及びその他公共の用に供する土地においては、馬に「受ふん装置」を取付けなければならない。ただし特別な事情がある場合は市長の許可を得てこれを取付けないことができる。

第一三条　第七条の規定に違反した者は拘留又は科料に処す。

その頃札幌市内の馬の数は，約4,000頭といわれ，石炭運びなどのために毎日1,000頭近くが市内を走った。市では条例徹底用のチラシを用意してPRを行った。すなわち「馬の排泄量は1日8貫目であり，この半分が稼働中に排泄されると，毎日，4,000貫の馬ふんが落される」とあり，年間では約5,400tになる計算である。そこで市では，罰則の規定を設け，〝おしめ〟を義務付けたのであった。〝受ふん装置〟すなわち〝おしめ〟は，「馬はフンをする直前にシッポを上げる。それを合図に，馬車の方に取り付けてある〝おしめ〟があたるように馬方さんがヒモを引っぱる」という仕掛けのものであった。

この条例が廃止されたのは，昭和47年のことであった。馬糞風が過去の風物詩となったが，現在では〝車粉風〟が新たに話題として登場してきたのである。すなわち，舗装道路の普及とスパイクタイヤの急速な伸びによって，スパイクのツメが舗装路面を削る。その粉が春風にのって舞い上がるのである。新たな公害問題として登場してきた。

朝日新聞は，平凡社の世界大百科辞典にある舗装の項の「ちり，ほこりを出さず，交通による騒音がすくなく…そうじが容易で…」という定義に北国の場合には「しかしスパイクタイヤで走行する場合は，この限りではない」と書き加えるべきだと書いた。（さっぽろ生態学 No.534　朝日新聞）。


削りとられるアスファルト

一冬、百億円にも

舗装被害

ふだんの20トン増

タール分の影響心配

(1km²/月)

幌市調査

スパイク装着で新たな問題

北海道開発局 路面の摩耗対策に乗り出す

目立ち始めた呼吸器系

参考文献

1）野上又二郎：「工事の検査」昭和44年３月

2）北海道新聞，昭和54年12月

3）毎日新聞，昭和54年12月，昭和55年４月

4）北海道建設工業新聞，昭和55年２月

5）朝日新聞，昭和55年２月

6）小野田光之：「スパイクの分類と現状」舗装，昭和56年３月

7）「車粉をどうするースパイクタイヤ問題を考える」朝日新聞北海道支社，昭和57年７月

8）畠山・門山：「沿道における浮遊粉じんについて」土木試験所月報，No.370，昭和59年月

付

「座談会」

語りつぐ北海道の舗装史

◇ 黎明期の舗装を語る　（大正時代から昭和30年まで）◇

日　時：昭和57年６月16日（水）午前９時30分
場　所：㈳北海道舗装事業協会　会議室
出席者

（五十音順）

	宇都宮　寿　夫	〔日本道路㈱常勤顧問〕
	亀卦川　振　興	〔日本鋪道㈱社長〕
	坂　入　　碩	〔三井道路㈱副社長〕
	高　橋　敏五郎	〔北海道建設業信用保証㈱相談役〕
	武　山　広　志	〔道路工業㈱専務取締役〕
	土　屋　　忠	〔飛島道路㈱副社長〕
	巻　下　乙四郎	〔日本道路㈱専務取締役〕
司　会	菅　原　照　雄	〔北海道大学教授〕



手前から武山・巻下・坂入，正面右から土屋・亀掛川・高橋・宇都宮の各氏



委員長挨拶／私から一言ご挨拶を申し上げます。本日は大変お忙がしい中を遠路はるばるお越を賜りまして誠に有難うございました。〝語りつぐ北海道の舗装史〟というこの座談会の主催は，北海道土木技術会でございます。一昨年に皆様方の温かいご支援によりまして，この土木技術会の中に舗装研究委員会を組織させていただきました。主として道路舗装に関する研究，それから社会サービスと申しますか，それらのことも合わせてやろうということでした。お陰様をもちまして，大変順調に推移をいたしております。

これに関しましては，本日も会場をお借りたいました北海道舗装事業協会の巻下会長さんには，大変なご援助をちょうだいいたしております。

さて，黎明期から昭和30年までを一区切りということにいたしまして，皆様方のお話を承りたいということでございます。何分よろしくお願い申し上げます。

現在，北海道土木技術会舗装研究委員会の中に，舗装史の編さん小委員会（委員長三浦　宏）を設けまして，資料収集中でございます。そして，北海道舗装史を刊行したいともくろんでおりまして，その重要な一章をこの座談会の記録で構成をいたしたいと，かように考えている次第でございます。何分にも私どもではわからないことが多うございますので，いろいろとお教えをいただきたいと思います。

本日お集りいただきました皆様方は，舗装事業に該博（がいはく）な知識と技術をお持ちの方々でございます。特に，大正期から昭和にかけましてはよくご存知の皆様方でございますので，黎明期の舗装につきまして語っていただき，私どもに残していただきたいとかように思っております。

◇　大正時代の舗装　◇－大正９年函館に舗装道路が登場－

司会／最初に大正時代からお話を進めさせていただきます。北海道に舗装らしきものがお目見えをいたしましたのは，大正９年の函館市豊川町で施工されました496㎡のシートアスファルトであるといわれております。当時の新聞によりますと，コンクリートベースの上にアスファルト混合物をのせたものとあります。この辺から話題に入らせていただきます。当時の高級舗装というのは，ホワイトベースの上にシートアスファルトといいことなんでございましょうか。



亀卦川／やっぱりそうだと思いますね。ニューヨークあたりでやっていたのは，ホワイトベースが５～６吋（インチ）（約13～15㎝），その上にバインダーコースとして２吋（約５㎝），そしてシートアスファルトが１吋（約2.5㎝）というのが定着した舗装構成だと思います。

司会／そういうものがその時期に直輸入されてきたということですね。武山さんが古い舗装を調査されておりますが……。

武山／昭和31年に高橋さん（当時札幌開発建設部長）から〝20年以上たっている古い舗装を全道的に調べたらどうか〟というお話があり，全道各地を一応調べに回ったのです。戦後なもんですから，各土木現業所に記録が残っていないんです。また，当時の事情からして無くなっているわけです。そこで，いろいろな人から話を聞いたりなんかして一応調べました。

これは大正13年に施工した函館のものなんですが，貧配合のコンクリートベース13㎝，その上に砕石使用のアスファルトコンクリートが６㎝あり，アスファルトモルタルがその上に３㎝ありました。非常に良い状態で31年のころは，それがまだ使われていました。

亀卦川／ここに請負金額１万円以上の日本石油道路部事業一覧表というのがありまして，お話に出てまいりました舗装は，金額で279,059円50銭，面積にして50,184㎡というのが載っているんですよ。

また，大正15年になりますとシートアスファルトを同地区で11,817㎡を68,600円でやっております。

司会／この函館の舗装というのは，日本全国で比べますと，大体同時期なんでございますか。それとも遅い方ですか。

亀卦川／遅くもありませんでしょうね。日本の２大石油会社中外石油と宝田石油とが合併したのが大正７年，その宝田石油と日本道路部の合併が同10年でして，道路法は大正８年ですし，内務省土木局に道路課というのができたのは，大正７年なんです。また，道路協会の前身の道路改良会というのも同じく７年なんです。そのころですから……。



土屋／大正９年の舗装について，伊藤さんのおじいちゃんに聞きましたら，大正10年という記憶でしたが，たまたまそこの道路工夫をやっておりました80年輩のおじいちゃんが詳しく覚えておりまして，大正９年だとお話をしておりました。それで，掘ったものをみましたら４㎝のバインダーコースと2.5㎝のシートアスファルトでした。この試料を日本鋪道と武山さんのところに送りました。

司会／このころ道庁では〝都市道路の舗装は，文運発展の基礎なり〟として補助するとともに，函館市では受益者負担を求めて舗装をしております。同時に道路改善会なる組織が作られ，ポスターを作ったり演奏会をやったりしてさかんにＰＲをやっております。

それでは今度は札幌にまいりましょう。大正13年に道庁正門前の通りに木塊舗装が約1,800㎡施工されました。大変に有名でございます。今でも舗装を上にかぶせたままにしてあの木塊舗装は残っているんです。ところで木塊舗装というのは……。

亀卦川／もともとイングランドで使われていたものです。バッキンガム宮殿のあたりでやっていました。やがて，日本各地で施工されましたが，東京市では失敗しました。東京は冬に乾燥し，夏は湿度が高くなるわけで，温度膨張と湿度膨張が夏に，温度収縮と乾燥収縮が冬にきまして……。

木塊舗装は要するにやり易い工法だったのですね。明治の初期からやってました。木材が，わが国には豊富にあるから可能性がありましたのでしょうね。

司会／大正14年に日石道路部が狸小路の２～４丁目間の舗装をやっていますね。

土屋／地元からお金をとって〝７丁目あたりに角釜を何基も据えて〟と安岡さんが話をしていました。そして，夕方になると地元から酒一杯をもらって飲んで帰ったことや，また〝大きなコテで地べたを引っ張ってきてかけた〟といってました。人夫がかつげないような重いコテでして……。

亀卦川／シートアスファルト舗装でして，2,995㎡を33,662円97銭でやりました。大正14年のことです。

司会／大正15年に旭川の師団通りの舗装を日石道路部が大変にご苦労をなさっておやりになりましたが……。

亀卦川／旭川の師団通りというのは，会社として非常に思い出のある道路なんです。大正15年のどうも５月位だということなんですが，シューメーカー・ワーレンという外国人をつれて大森さんが旭川にやってきました。この師団通りでは，初めてのワービット舗装をやったんです。その以前まではシートアスファルトなんです。ワービットを日石が契約したのは大正13年ですから。

それとこの師団通りの舗装に，北海道へアスファルトプラントを持ってきているんですよ。

司会／北海道のプラントの始まりが師団通りで……。

亀卦川／ワーレン・ジュニアというプラントで600ヤードということになっています。後になって800ヤードというのに改造しましたが……。

司会／当時の設計書などに，アスファルタムという言葉が出てきているんですが何でしょうか。

亀卦川／アスファルタムというのは，ヨーロッパでは，アスファルトといわずにビチューメンといいますね。アスファルトというのはギリシャ語で天然アスファルトのことなんです。私たちが入社したころに〝タム・タム〟といっていましたのは石油アスファルトのことなんです，UMがついて。なんのことはない石油アスファルトのことです。ヨーロッパでいうビチューメンです。

司会／この辺でローラのことについて，どなたかお教えをいただきたいと思うんですが。明治13年に石造りか何かのローラが函館市に登場しています。

亀卦川／高桑さんが明治43年にアベリントン・ポーターという６トンのタンデムローラを持ってこられました。日本で初めて道路に使われたのは，それ以降でしょうが，どうも神戸の築港でもっと早くに使ったんじゃないかという説があるんです。といいますのは，明治27年に台湾が日本の領土となった時，スチームローラ２台を田圃の中に捨てて清国は撤収しているんです。それを拾いあげまして性能が良かったから私なんかもそれを使った一人です。

司会／大正13年の設計書の中に〝重量10トン蒸気ローラを使用して〟とありますが……。

亀卦川／ローラをかけて仕上げたという記録は，大正７年の心斎橋通りになっているんです。当時はシートアスファルトを皆，コテで仕上げているんです。否定する訳ではないのですが10トンローラというのは奇異感があるんですが……。石かなにかのハンドローラは使われていましたがね。

◇　昭和前期の舗装　◇ー戦時下苦心のセメント安定処理工ー

司会／昭和でございますが，どんどんと舗装が造られていく。昭和元年には全国で自動車が36,000台，昭和５年の北海道では1,900台であり，昭和８年の道路統計では，北海道には約677,000㎡の舗装がありました。

巻下さんの所は会社ができたのが昭和４年ですね。日本鋪道さんが昭和９年の創立ですか。



巻下／そのとおりです。

宇都宮／最初の仕事は，昭和４年になっているんです。最初は日本ビチュマルス舗装工業株式会社といいましたが……。

司会／大倉土木さんもそのころ北海道に出てきていらっしゃるといいますが……。

亀卦川／今の大成さんですが，関東大震災の後に活発にやっております。日石時代が大倉土木さん，それから高野さんの前身の浅野物産さん，日石道路部と都市土木も大正12年あたりに。

司会／その辺で一斉に道路関係の会社が設立されスタートされているんですね。

亀卦川／道路関係の会社というのは都市土木さんだけで，あと大倉土木，今の大成さん，まあそういう，今でいうゼネコンの方たちが舗装をやっていました。北海道では大成さんが早いんですよ。

司会／昭和５年に先ほどの木塊舗装の上に，日本道路さんがオーバーレイをなさっていますね。そして，これは，ワービットの本格的なものの始まりだろうと思いますが，昭和11年北１条通りのワービット，大演習のときでございます。皆さんご存知の方が多いんでないでしょうか。

坂入／どの辺ですかな。



宇都宮／西４丁目から札幌神社の大鳥居の西25丁目までで，私はまだそのころ役所側にいたもんですから，施工のことはよく知りません。もっと後の話なんですが，古い舗装をひっくり返しましたらテルホード基礎が各所にいっぱい出てきました。

坂入／昭和30年にやり直したとき掘ったら全部テルホード基礎なんです。大きな玉石が……。

亀卦川／どうも私たちの会社の記録には，大演習というときに必ず大きな工事がでてくるんです。例えば昭和９年の福井とか，また，葉山とかで。大演習というと，何か大きな舗装工事が出ました。

司会／今の国体と同じでございますね。

宇都宮／画期的なことですよね。まあ，軍の華やかなときですからね。

武山／昭和11年の大演習の時は，北１条通りや大学前の西５丁目通りも舗装されました。大本営が農学部に置かれました。あのころ一番立派な建物でしたから……。

土屋／あれは大倉土木さんがやられましたんじゃないですかな。

武山／あの時，御道筋係という辞令をもらい，思賜の煙草と煙草入れをもらいました。また，ほうきを持って舗装でないところは，きれいに掃かされたりして……。

宇都宮／直前の馬糞拾いも大変だったよ。そして〝お前らは邪魔だから後の方へ引込んでいろ〟なっていわれたりして……。

坂入／釘拾いもさせられましたね。

司会／ちょうどこの辺から，高橋さん，宇都宮さん，武山さん方がソイルセメントをおやりになりました。私は表彰状を土木試験所で拝見いたしましたが……。



高橋／始めたのが昭和12～13年です。

宇都宮／表彰状は昭和15年にもらいました。そのときはもう私は北海道にいなかったんです。

昭和12年，今の土木試験所の前身ができたんです。秋ごろでしたか高橋さんがチーフでおいでになり，上戸さん，武山さんなんかも……。10月か11月かの雪の降る日に建物のしゅん工式をやりましたね。そしてソイルセメントが始まったんです。

高橋／あのころ，戦時体制に入ってきてもう道路予算がこなくなったんです。舗装するにも，橋を架けるにも何もできなくなってしまった。だから代用工法の開発，すなわち，資材を使わないでやる工法の開発が皆んなで，大学の研究室でもやったんです，熱心でした。

そんなとき道路技術協会では地方の連中を激励してやろうと思って，懸賞募集をやったんです。橋の方は木コンクリート橋を，ウッツアン（宇都宮）が土歴マカダムとかというもので応募した。そしてその直前か直後かソイルセメントを一生懸命にやり始めたんです。

宇都宮／その直後に東京都だの５～６の県で，私たちとは目的が違ってはいたんですが，貧配合コンクリートで少しでもセメントを少なくして目的を達しようというコンクリート舗装が始まりました。そんなことで最終的にセメントによる安定処理なんていうことにつながってきたと思います。

武山／昭和13年日本舗道さんが美幌で飛行場をやっていたんです。あそこは玉石がないので火山灰を何とか固めて基礎にならないかということで宇都宮さんが現地に行かれました。そして，カマスに火山灰を入れて送ってもらってセメントで固めてみようじゃないかというのがスタートです。それから，ソイルセメントの方へと進んだようように記憶しているんですけど……。

また，安定処理工という名前は，高橋さんが付けたもので，試験舗装は昭和13年の秋でした。

亀卦川／当時としては，本当に画期的なことでしたね。

武山／この時の試験舗装は，アスファルト安定処理とセメント安定処理の２種類でした。

高橋／あのころね，エンヂニアリング・ニュース・レコード（Engineering News Record）という米国の雑誌かなんかで，安定処理のことが出ていて，丁度うまく試験法なんかが書いてあったね。

宇都宮／いっぱいありました。今では常識の，土の試験法というのがいろいろ書かれてありました。PIだとか何かそんなことを……。

高橋／ああ，これならやれそうだというんで，一生懸命，本格的に……。

亀卦川／私はお三方と同じ苦労を台湾軍に委嘱されましてやっておったんです，研究費を２万円いただきまして。目的はニューギニアに13の飛行場をつくろうとしたのです。しかし，とうとう13の飛行場はできませんで機械を持ち込んだらすぐ撤退しました。私自身も非常に生々しい思い出を持って，そのときお三方のお名前が頭にこびりついています。

高橋／ところで，われわれのスタビリーゼーションはアメリカのと違う。アメリカは畑の土みたいものを固めるんですが，われわれのは砂利道表面の土を利用する。だから粒度組成が非常にいいんです。砂利道の表面というのは，とても素晴しい粒度でして，ひとりでに砕けて適当に細粒分から粗粒分が入っている。そこがわれわれの目の付けどころでね。それで急速に進んできたんです。

司会／これはまさに北海道の舗装史に輝かしい１ページだったろうと思います。



武山／昭和13年の秋，今の国道36号旧豊平駅前から月寒に延長550ｍですよね。施工したのはアスファルト乳剤が半分，セメントが半分で，昭和28年まで残っていたんです。弾丸道路の舗装のとき，路盤を置き換えをしようとしたらコシクリート舗装が出てきた。〝このコンクリート舗装は，いつやったか〟という問い合せがありました。それが当時のソイルセメントだったんです。見せてもらったらとても素晴らしいもんでした。約15年間残っていたということですね。

司会／代表的な現場の名前をちょっと……。

武山／〝土歴マカダム〟といって懸賞論文に出したのは次の年で，今井デパートの前から池内の前まで。その間を前年にやったのに対して，もっと改良を加えたわけです。表層を強化しょうということで，30㎜級の砕石を加え表土を乳剤混合して，少し表面が乾燥したときに30㎜級の砕石をばらまいて転圧，シールコートをかけたのです。これを宇都宮さんが〝土歴マカダム〟と名前を付けたものなのです。これが賞に入りました。

高橋／次の年の昭和14年，定鉄踏切りから月寒までは，予算を１万円もらってやった。口説いて口説いて予算をもらったからには，半分をセメント安定処理で半分をアスファルト安定処理とタール安定処理なんかして……。タールは大失敗だった。

武山／そのときのタールは北海道ガス会社の粗タールなんですね。今考えてみると恐しい材料なんです。そんなことは知らないもんだから，どんどんやったわけです。混合状態はまことにいいんですが粘着性がどうも悪いんですよ。大失敗でしたね。

宇都宮／今では簡単に土と混ざるアスファルト乳剤ができているんですが，そのころは何もなかったし，また，知らなかった。何か一種の安定剤を入れなきゃ土と乳剤はすぐに分離してしまうんです。つぶつぶがいっぱいできてきて土とよく混ざらないわけです。それで，安定剤として豆腐のカスまで持ってきてやりましたよ。素人的な考えで化学的な知識なんか一つもないんですから。とにかく色々な材料を研究室に集めてきて混ぜては駄目，混ぜては駄目と，最後にゼラチンが成功したんです。

武山／最初はゼラチン，その後脱脂乳に移っていったわけです。

宇都宮／脱脂乳？

武山／牛乳からバターを作るために脂肪を分離した残りの脱脂乳は，ゼラチンより安価であったし，また，豆腐を作りますときに出る大豆のシボリカスで白い乳液状のものは，さらに安く入手できたので利用したんです。これは，たまたま当時入手できた乳剤にうまく合っていただけで，どの乳剤にも適合するかどうかは調べておりません。

宇都宮／当てずっぽうですか。

武山／本当に当てずっぽうでした。高橋さんなんか毎晩手をドロンコにしてやったんです。もうワイシャッから何からドロンコにして，毎日何十種もの安定剤になりそうな薬品やらその他を混入して…。

高橋／そういうものを全然苦にしない時代でした。面白くて面白くてね。

宇都宮／若いあんちゃんまでを入れて４～５人でね。

司会／懸賞金100円をもらって，ススキノにくり出して飲んでしまったという。

宇都宮／それは大したものでしたよ。５～６人位で１週間に２～３回は，やりましたよ100円の元手で。てんぷら屋からおでん屋から焼鳥屋から。一流の所でなく場末の裏通りの怪しげな所でもね。

司会／アスファルト舗装ばかりでなく，コンクリート舗装の話題もあるんです。昭和16年ですか，坂入さんがおやりになったのは。



坂入／直営でやりました。スランプがゼロの握ってもばさばさした位のやつを千歳の街でね。

武山／このころ琴似でもやりました。藤井さんが直営担当官で延長2,400ｍ位でした。今の西電話局の建物のあるあたりは全部水田でして，あの辺にミキサーを置き砕石のコンクリートで，タコでつきながら横断タンパーで仕上げたんです。そのとき北５条のカーブの辺にこのソイルセメントのベースをやりました。そのころはテルフォード基礎だったんですが，一番結果的によかったのがソイルセメントのベースだったんです。

高橋／あのころはコンクリート舗装を盛んに内務省（建設省）では奨励していたんです。

司会／昭和15～16年ころですか。

高橋／私はしょっ中呼び出され，土木研究所に集められ，各地から持ちよって報告会をやった。出てくる話題は亀甲型クラックが入ったとか，ヘアークラックがどこに出たとか，皆目地に集中しているんです。それで琴似はソイルセメントで目地部の基礎をやったんでしょうか。あれは割合に壊われなかったですね。

坂入／あのころは仕様書というものがまだなく，ドイツのオートバンの仕様書を日本語に訳したやつがあったんです。何んかむずかしいものでしたわ。もう忘れれてしまいましたがね。路盤紙なんか直径10㎝の厚さが0.8㎜の紙を24時間湿潤にして云々と。ところがそんな紙なんてありゃしない。10日たったら太平洋戦争でしたから，しょうがないのでセメント袋をほどいてそれを敷きました。

それでも足りなくて札幌市内の古物屋から新聞紙を集めて敷きました。ないよりはいいだろうってね。

この紙を敷いてコンクリートを打ち，搗き固めをしてから下を堀ってみると新聞紙はみな切れていました。それでもある程度下に付いているからないよりはいいだろうってね。それからコマイとヌキで被覆するんですが，あのころの航空隊のパイロットは元気のいい若い者ばかりでして，千歳や恵庭に飲みにいって夜帰ってきますでしょう。その中に足を入れてころんだとか，何んとかで翌日いったら靴の跡だらけなんですよ，せっかくやったコンクリートが。そこで憲兵隊長にお願いしてパトロールをしてもらいました。憲兵が5人位で毎晩徹夜でした。

舗装が始ったのは7月位，21切のミキサーを使い，運搬は全部リヤカーなんです。えらい目に会いました。

司会／ご苦労なさいましたね。

坂入／漁川産の砂利を使ったんですが，ビスケットが多いんです。千歳川産の方がいいだろうというんで，両方を使いましたが，ベルトで仕上げると火山灰が浮いてきまして非常に困まりました。色々な思い出がございます。

司会／戦争になりまして，資材も労務者も技術者も不足してきました。軍の施設，特に飛行場の建設が命令という形で出てまいりました。高橋さんらが中標津の建設にタッチされまして……。

武山／北海道のあちこちで陸軍と海軍がそれぞれ飛行場を造り始めたんです。海軍は中標津に，その隣りの川北というところにも，飛行場を造るというんです。それまでは土木試験所が軍の建設に技術援助をするということでやっていましたが，もうそれでは間に合わない。〝どうせ道庁は仕事がないんだろうから飛行場をやってくれ〟ということなんです。そこで道庁は小川さんを大将にして特別建設事務所というものを作りまして直営でやったんです。

上戸さんが川北の担当，横道さんが中標津の担当で高橋さんが両工事総指揮官でした。石狩川治水事務所，各土木現業所の職員，道路工手，常夫，運転手などが総動員されました。

材料とて何もない時代ですから火山灰と砂を混ぜて，ソイルセメントによる滑走路をつくろうということで，昭和19年の1月位でしたかね。石狩川治水事務所の蒸気機関や，トロッコ，レールなど全部運びました。一つ，機械でソイルセメントの混合をやろうじゃないかということになり，軍命令で農場のトラクタなどを徴発したわけです。私は使えるかどうかということで農場回りをして集めたのですが，昔の古いアメリカから購入したもので，いろんな農耕用トラクタでした。それを使ってディスクハロとかスパイクハロなんかで混合したんですが，3日も動かすと故障してしまう。パーツがないからもう動かないということで，結果的には人力作業でやったわけなんです。最高記録は1日6,900㎡でした。15㎝の厚さにセメントを120㎏／㎥を混ぜました。

この時の滑走路は，幅が80ｍ，長さ1,200ｍでしたよ。

司会／幅が80ｍもあったんですか。

武山／80ｍというのは，60ｍが本物であとはショルダーです。施工は青森・秋田・山形の各師範学校の学生徒動員でして，朝3時からセメントの袋を開き10時位までその学生が空練りをし，その後

徴用工員というのがやはり東北からきてまして，水をかけて本練りをする。それが大体4時位になります。その後，道路工夫や常夫が仕上げ，ローラをかけるわけです。終了は丁度夜の10時ごろでした。

司会／何で混ぜるのですか。また何層で仕上げていったんですか。

武山／3本鍬です。いくら戦時中とはいえ気違いみたいな働きでした。15cm 1層仕上げでした。

司会／そのときのローラなんかは……。

武山／ローラは札幌出張所にあったものとか，札幌市役所にあったものとかでせいぜい6トン位でした。また川北の方は切込砂利を使いました。昭和20年に完成して，グラマンの射撃を受けてもいるんです。

司会／そのちょっと前に小樽・旭川間の道路改良計画が出され，昭和16年に自動車による走行調査が行われましたね。

武山／従来の交通量がなんぼという調べ方では意味がないというんで，高橋さんのアイディアで実際に走ってみて，何キロ以上のスピードが出るというように分けて調べたんです。通過交通を調べる人，1/1,000の図面に記入する人，スピードメータを見る人とが乗りまして，図面に記入していくんです。また，何故スピードが落ちたかなどもね。

この調査ではガソリン車と木炭車の両方でやりました。運転手がハッスルしてしまって，やたらスピードを出し，あの砂利道で旭川に着いたのは，休憩時間を除き，小樽・旭川間で2時間20分でした。だから，80km/h以上出せたところが何個所もありました。

◇　戦後の舗装　◇ー千歳の飛行場とリサイクリングー

司会／それから終戦となりました。主として米軍関係の仕事から舗装工事が始まりました。巻下さんの所は千歳の飛行場で……。

巻下／当時，札幌・千歳間の道路は，除雪をしていなかったから，汽車で千歳へ行きすぐに進駐軍へ顔を出したら〝穴ぼこだらけで飛行機が飛べない明日からすぐ直せ〟という命令でビックリしたものです。あそこの舗装は昭和14年に乳剤舗装をうちでやっているんです。すぐ直せといっても，皆手ぶらですし，運転手と私ともう1人の3人で行ったものですから，とりあえず乳剤舗装で加熱の舗装の段取りができるまで時間かせぎをしょうかということにしました。当時，私はエマルジョン（乳剤）という単語を忘れてしまいまして〝アスファルトコロイド〟と言ったら相手は解ってくれましたので乳剤造りを次の日から始めました。

プラントは〝千歳駅前に放り投げてあるやつを使え〟という指示を受けました。

司会／それは日本道路さんのプラントですか。

巻下／そうです。しかしどうして千歳にプラントを持ってきていたのかわからないのです。当時は乳剤舗装でしたからね。名古屋から送ってた話は聞いたんですが目的がわからない。

これを運ばにやならんということで米軍の大きなトレーラが駅まで来てくれた。入墨をしたアメリカの運転手が〝何だこれ，捨ててあるものを〟といっていい顔をしないんです。通訳を呼んできましたが〝こんなものを運ぶのか〟と怒られたりしました。ところがなかなか飛行場に到着しないんです。そこで隊内のごみ捨て場を探しにいったら，なんとぶんなげてあるんですよ。それを所定の場所まで運搬して組立・修理を始めました。修理の材料は，基地内を車で探し回って鉄板を集めて使用しました。錆びてはいましたが，まだサラのやつでした。当時組立てたプラントは，800ヤードのワーレン社製のものでした。そのプラントは，ドライヤへ直接骨材を投入しまして，混合・乾燥したものです。

司会／今でいうドラムミキサですね。

巻下／今のリサイクルプラントによく似ているんです。ドライヤの出口がミキサになっていて，そこにアスファルトを投入し，練ってガチャンと出す仕掛けです。このプラントが1台と杉村製600ヤードの計2台がありました。今度は乳剤をやめて加熱合材でやったんだけれども，当時は経験者といってもあまりいないし大変でした。また，食い物がなくヤミのものを買うんですから，買付けは朝4時ころで，労務者を迎えに行く時，その連中の家からヤミ米を買って，その上に労務者を乗っけて。交番の前に行ったら歌を歌ってサーッと通ったりしましてね……。

司会／仕事は何んだったのですか。

巻下／滑走路のオーバーレイです。私たちもそうでしたが，労務者たちも何んか広い所で仕事をやっているのが不安で，早く帰すために小間割りをかけました。午後2時半ごろに終った時などは，米軍のジープで取り囲まれて，〝まだ日が高いのに何故帰るんだ〟というわけで，逆戻りをさせられたこともありました。アメリカ人は小間割りなど理解できなかったようです。

司会／アスファルトはどうなすったんですか。

巻下／官給品でした。計画的に持ってきたんでしょうね。ものすごくありましたよ。

司会／支払いはどうなっていたんですか。

巻下／道庁が終戦処理費というもので精算してくれました。ファバースという中尉がいまして〝これやれ，あれやれ〟といわれ，その度にサインをもらってそれを請求内訳書に付けて出しますと，呼び出しがあり〝これは高い〟といって怒られました。しかし〝まあ，しょうがない〟といってやってくれました。もうかりましたですよ。

司会／そうしますと，舗装関係のスタートは，その終戦直後の米軍工事によってということですね。

巻下／うちは千歳飛行場で2回助けられているんです。1回目は昭和14年でして仕事がなくて困ったときに，ものすごいダンピングでうちが取りました。乳剤舗装でしたから，自分の所で乳剤を作りそれでやるんですから，大変にもうかったそうです。お蔭でつぶれなくて済んだ訳です。2回目は今お話をしました昭和21年の工事です。どこの会社でもそうでしたが，1箇月分の給料をまともにもらった所はなかったんでないですか。私はこの暮に初めて賞与をもらいました。だから，千歳様様で千歳の方へは足を向けて寝られない位ですよ。

司会／このころに真駒内のキャンプとか，豊平川の堤防道路とかの舗装がありました。

坂入／私は初めてディストリビュータという機械を見ました，米軍のデッカイものを。キャンプには，堂垣内さんたちがおられたはずです。

武山／私は真駒内キャンプの中のモータープールにいたんです。米軍貸与の機械類を管理するんです。工事が終ったら全部の機械を管理したものに払い下げるという情報がありまして，土木部長の池田さんが〝こういうものは官庁が払い下げてもらわなきゃいけない〟とし，土木試験所がよかろうということで私が行かされたんです。〝あいつだら建設機械に対して興味を持っているから〟ということなんですね。いわゆるあそこで私はデスパッチャー（配車係）をやっていたわけです。

その時の舗装は，日本鋪道さんがキャンプ内部をおやりになっておりました。

司会／日本鋪道さんと大成さんと鉄道工業さんの３社であると…。

武山／ああ，そうでしたね。ここにはダンプトラックが60台位，ブルドーザなどの重機械が40台位ありましたかな。

司会／そのころ堂垣内さんが学校（北大）に来まして〝1,000人力の機械がある。お前ら見たことがないだろうから見せてやるから来い〟というんで行きました。〝すごいなあ〟といって，ブルドーザを見ましたよ。

武山／いまでいうＤ－６級でしょうね。それから突如として５台とか７台のダンプトラックが増えてくるわけです。そうすると〝明日までにドライバーを５人連れてこい〟というように命令がくるんです。ドライバーがいませんから自動車学校から免許証のまだもらっていないのを連れてきてやらせたりしました。あそこでみんな一流になって帰りましたよ。

司会／リサイクルのはしりというのが当時の設計書に出ております。更生トペカと称しまして。

巻下／高橋さんがやられたんです。昭和25年位でしたか，私たちは豊平橋のたもとに穴を掘って，薪を使って鉄板の上で加熱しました。はがされた廃材をかき集めてきたものを溶かして，つぶして，それにアスファルトを２％位加えてそれでパッチングをしたんです。高橋さんが現場に来られて，ポケットからちり紙を出され，その中に練ったものを入れて石でたたくと，アスファルトがにじみ出て，アスファルトの色が付きます。それを見せられて〝この位のアスファルトでいいのかな〟なんていわれました。これをリヤカで運び穴埋めをしたんですよ。あれはやはり，北海道で最初のころのトペカリサイクリングでしょうね。

亀卦川／東京でも終戦の21年に新橋から赤坂見附あたりでやりました。当時としては大きな工事でした。3,600万円位でしたからね。西松さんや大林さんなんかもね。

一般には角釜に砕いたものを入れまして，下から火をたくわけです。それに水をひしゃくで５杯位入れてシートをかけ，今度はムシロをかけて蒸すわけです。今やっておりますリサイクルの温水法や蒸気法みたいなもんです。だんだん天然アスファルトに分子構造が近くなってくる。ブドー酒じゃないですがだんだんと熟成してくるんですよ。

◇　弾丸道路の舗装　◇—日本道路史上に金字塔—

司会／日本道路史上に大きく残る札幌・千歳間道路が始まりました。面積263,000㎡の舗装です。皆さんが非常に深くかかわっていらっしゃいますが，高橋さんからそもそもの出始めからお話をいただきましょう。

高橋／私たちは昭和11年ころに舗装をかなりやりました。その後戦争になり，わずかにコンクリート舗装が２～３ありましたかね。あとはもう開店休業みたいなもんで，簡易舗装をちょこちょこ位の程度でいたんです。そこへいきなりドスーンと大工事がきたわけです。千歳道路が決まると５号の琴似，230号の西11丁目通りなども駐留軍の要求で追加されたんです。びっくりしましたね。

千歳道路なんかは〝27年の８月ごろ舗装工事が始まるらしいぞ，そして千歳が第１候補らしいぞ〟という話が流れてきました。どうせ来年の予算要求だと思って気にもとめていなかった。８月の末に，東京に行っていた小川さんから夜中に電話がかかってきまして〝これから千歳までの道路に着工して，来年秋までにできるだろうか〟というんです。〝ちょっと待ってください〟といって一晩考えさせてもらいました，いっぱい飲みながら。よく考えてみると，仕事をやるのは業界である。それに対してわれわれはなにをやればいいかと考えたんです。そうすると資材だとか施工だとか，やり易い設計を組んで工区割をうまくやり皆さんに分担してもらえば，できないはずがないということになったんです。腹が決まったから，次の朝〝やりようによってはできますよ〟といったんです。これが本決りとなっちゃった。

９月早々池田局長が東京から帰ってきまして〝広島回りと島松回りの２つのルートがあるが，どっちのルートをやるんだ〟という。２人で相談してほんの10分位で島松ルートに決めてしまったんです。というのは，距離が短かいし，交通止めをするにも具合がいい。広島回りの方は沿道に人家が多いし，交通を止めるというのは楽ではないのね。柏木から千歳までは一本道でしょう。そこには〝仮道をつくり演習用の車両から一般車両を回しましょうや〟といって造りました。この仮道には，ずい分後からヤジが飛んだり批判もありましたが，会計検査院に事情を話して了解を得ました。

９月から10月にかけて測量をやり，追っかけて設計をやり，11月半ばには土工工事の設計書をまとめ入札に出し契約をしました。12月の根雪までに切盛土量の約70％を片付けてしまった。電光石火の早や技でした。

ちょうど９月10月というのは，一般公共事業の最盛期であり，職員を現場から連れてこれない。ほんの２～３人の熟練者を連れてきて，あとは若い人に手伝わした。称して〝少数精鋭主義〟といったけれど，少数には違いななったが，精鋭じゃないんだ。皆んな張り切ってやったから皆んな精鋭になっちゃうんだな。夜業でも何でもいとわないんです。

だから，われわれ幹部もまた忙がしいわけですよ。一々何もないところから頭で考えてやるんだから，毎晩家へ帰ってから12時すぎまで夜業をし，早や技をやってのけたんです。

それから概算設計書というのをわれわれだけで作り，仮入札というものをやったんです。これは

業界の受け入れ態勢をそれとなく整えてもらうための陽動作戦でした。それで，仮入札をやったら値段が大きく開いて……。しかし，業界の方はやる気になってしまっているから，本入札はすらすらいったし，現場着工も非常に早かったですね。

真先に考えたのは，凍上対策をしてアスファルト舗装をやろうということでした。戦後本格的に除雪を始めたら札幌市内あたりの道路が毎年凍上を起し片っ端から壊れてきちゃったんです。凍上対策をしない舗装道路なんて値打ちがないんです。しかし，凍上対策をするといっても，具体的にどうやるのかといわれると，ちょいと困るわけね。地盤をいくら掘って置換えればいいのか，舗装体の厚さを何んぼにするかということが，まだ目途がないわけです。厚いのに越したことはないが工費もかさむし施工も大変であるし，それを決めるのが一つの苦労でした。土木試験所の連中と議論をしたりして，それで凍結深さの80％という試みの案を出したわけ。あそこの凍結深度が１ｍだから80㎝の舗装体をつくるということになる。だが，80㎝でいいんだという理論的な裏付けの根拠を私は持っていなかったが，あそこの工事が始まる前から，凍上問題がでてきたときに，あっちこっちを掘っくり返して調べてみたことがあるんです。そうすると，霜柱が出ているのが大体凍結深度の半分位までの間に発生し，その下にはわずかに残る位のもので，80％やれば大きな霜柱は全部除去できるんでないか。もし，置換えたその下に霜柱ができてもわずかのものであろうし，上の舗装は壊れるはずがないというように，たかをくくった考えを持ったのね。皆んは賛成してくれました。

次に，置換え材料を何にするかが困る問題でした。切込砂利だの砂だのを使えば結構だが，豊平川はもうあのころ，骨材の需要が殺到していて供給能力がないし，鵡川あたりの骨材を持ってきたのでは工費が足りなくなるし，期限もむずかしくなる。窮余の策であの道路の沿線にある火山灰の中から，いいものを選んで使ったらどうかと考えたわけです。実際火山灰のいい所は凍上が起きていないことを大体知っていた。ただ，舗装の下に使って交通荷重に永年さらされるとどうなるのかの心配はあったから，100％安心したわけではないんだけれど〝背に腹はかえられない〟ということで火山灰を使うことにしちゃったんです。

それから，アスファルト舗装をしようという計画も，決してすんなりと決まったわけではないんです。そのころ〝白・黒論争〟が始まっていまして，国産品愛用を考えていたせいでしょうか，建設省をはじめとして中央ではコンクリート一辺倒だったのね。だから〝アスファルト舗装だと補助金も出してくれないそうだ〟なんていう噂が立っていた位で，なかなかすんなりいかなかったんです。そこで，コンクリート舗装をやったら金がかかって予算は超過するし，時間がかかって１年でできないかも知れない。それに凍上が絶対に絶滅できるとも考えておりませんでしたから〝凍上が残るような所にコンクリート舗装をしたら版が持ち上って手に負えなくなる〟と主張して，強引に黒で押し切ったんです。しかし，中央の顔が立たないから，豊平川の切込砂利なんか利用できる月寒，琴似，西11丁目通りはコンクリート舗装にして，中央の顔を立てて妥協したわけなんですよ。

司会／転圧コンクリートについてお聞かせいただければ……。

高橋／千歳寄りの第３工区というのは，島松の演習場に駐留軍が重機なんかを車に載せて，じゃんじゃん通る最大の重交通区間だったんです。だから，普通の基礎ではもたないというんで，かなり

いい基礎をつくらにゃいかんと思いまして，漁川産の切込砂利を厚さ30㎝程に使って路盤を固め，その上に鵡川産の骨材を持ってきてこれにセメントを120～150kg/m³位使った目地なしの安定処理を厚さ18㎝で考えたんです。ところが，鷹田君がこの設計書を建設省に持っていったら〝こんなのだめだ〟というんです。〝セメントを210kg/m³以上使わないと認可できない〟というんです。〝そんなこといわないで通せ通せ〟といったんですが，とてもだめだという。セメントをたくさん使うと目地を入れなきゃならなくなるんですね。そうすると収縮クラックが出るということがわかり切っておったもんですから，池田局長に〝困ったことになった〟というと〝セメントをたくさん使えというんだら，かえって丈夫になるからいいんでないか〟という話になってしょうがなくなっちゃった。

武山さんが心配して，できるだけ収縮クラックを少なくするために〝砂利の量を多くして，水も少なくして硬練りにし，転圧して仕上げたらどうか〟というんで，1：3：7なんて妙な配合にして，20mごとに盲目地を入れることにし，巻下さんが施工法を工夫してくれて，うまくできたんです。

ところがやっぱりだめで，目地ごとに3～4㎜の収縮クラックが入り舗装表面に出てきましたね。同じ建設省でも土木研究所の連中は，〝何んでそんなにセメントをたくさん使ったんだ〟なんて悪口をいうわけで，おもしろかったですよ。

司会／武山さんに実行部隊のお話を……。

武山／実行はスムーズに行きました。業界の方は設備を大きくし，かなり余裕を持った設備をしていただいたのがよかったんではないでしょうか。この転圧コンクリートにしましても，硬練りでもあったし大変でした。連日見学者でにぎやかでしたよ。巻下さんのところではパグミルのミキサをたくさん並べて，それはもうスランプなんて考える必要も何もないんで，ばさばさのものが出てきます。そういうのでやっていただきました。

それからプラントも私はじめて2,000ヤードというのを見まして，大きいもんだなあと思いました。日本鋪道さんのプラントですが，あの当時日本で一番大きなプラントだったんでしょう。

そういうことで，いわゆる業界の方はすごく設備を大きくやっていただいたというのが，工程管理上においてよかったんじゃないかと思います。

高橋／舗装工事の契約は，冬期に時間をかけてやったから骨材の手当だとか機械の手当だとか，そういうゆとりがかなり出てきましたね。舗装作業は正味100日以内だったけれども，その準備期間というのがかなり長かったもね。準備期間を冬の間にかせげたからよかったと思います。

武山／凍上対策の路盤工については，もう現場はてんやわんやでしたね。火山灰はなるべく粗粒のものでなければいけませんでしたが，とにかく火山灰だらなんでもいいんだというふうに現場の担当者が考えたり，判断が個々ばらばらだったもんですから，とにかく白ぽっいからいいとか，ほんとうに微細のような火山灰があったり，相当現場は混乱していました。

私があの時敬服いたしましたのは，高橋さんが頭の中で夜，じいーっとお考えになって，朝に指示されるんですが，それが末端で短かい時間で実行できたことが驚異だと思うんです。

あの時は，皆んなの気持というのは，もう気違いみたいだったんではないですか。

9月に予算がついてから部長室の電気は12時前に消えたことがなかった。

司会／巻下さんはお造りになった側ですね。ご苦労話をお聞かせ下さい。

巻下／昭和28年２月に見積入札をしまして，それから５月いっぱいで準備せよということです。これは大変ですよ。機械を据える土地を見に行くにしてもたく山の雪があるし。私どもは転圧コンクリートのベースがあったもんですから，これは尋常な方法ではうまくいかんだろうということで，胸までの長靴をはき，雪をこぎながら探がして歩いていたんです。しかし，本当に雪が融けてみないと本当にいいのか悪いのかがわからないんですが，大体地形から判断して，この程度ならということで決めました。

計画としては，30～40ｍの上から骨材を落して，５ｍ程のところにパグミルミキサを５～６台据え，そこで混合したわけです。そうすることで，上からどんどんと材料の補給ができるということで，設備は成功したんです。とにかく５月一杯に除雪しながらやりました。６月着工，10月完成ですから，もたもたしてはいられない。私どもの社員だけでも16人から入っているわけで，また，当時としては大工事ですよね。毎日残業でした。

私たちは，転圧コンクリートをやったことがございませんでしたし，これはもう一生懸命にやりました。何んとかこれを成功させなきゃいかんということで，北大の板倉・菅原両先生にも養生に乳剤を使うことなどで，ご相談にいきました。とにかく短期間でやらにゃいかんということですから，何でも省力化しまして，ずい分と種々工夫をいたしました。

縁石にしましても，やったものが持ち上がったりして，収縮目地のことでえらい目に合いましたが，そのかいがありまして，11月２日のしゅん工式に間に合いまして，やれやれということで，本当に大変な勉強をいたしましたよ。

司会／土屋さんはそのころおいでになりましたね。

土屋／私は来ていましたが，あの工事は本社の直轄工事だったんです。私どもでは，あの工事だけが本社直轄工事でした。

司会／日本鋪道さんにとっても大工事だったんでしょう。

高橋／日本鋪道さんが一番延長が長かったんですよ。

亀卦川／私どもは，そのころ八雲の飛行場で１億2,000万円ほど損をいたしまして，当時の金で8,300万円位の借金がありました。今ですと大体80億位の借金があったんです。当時日本鋪道は年間７億5,000万円位の施工のとき第５空軍の仕事を６個所，４億6,000万円ほど受注をしたんです。八雲は270日という契約でしたが結局３年かかったわけです。

高橋さんから同じ工法が月寒から，延長が18kmあることをお聞きし，欲張ってあれしようと思ったんですが，当時の仕上げですと，せいぜい１日1,000㎡位しか造れない。2,000ヤードのプラントを修理して持ってきますと，大体3,300㎡，１日10時間で。その速度でいくと12kmとなり，ちょうだいさせていただくことになりました。何にしろお金がありませんから，せっかくのご配慮をいただいたんですが，本社としては八雲の二の舞をしでかしては大変だと。たしか１億2,000万円位のうちは工事金額じゃないんでしょうかな。10月位から砕石の集結は始めていたんですが12月25日に本社の責任においてやるようにと決まったんです。

巻下さんから土地のお話がございましたが，土地は月寒の八紘学園から２万坪ほどお借りすることにしました。ちょうど柴田支店長のご縁のあたる方がおりまして。一口に3,000㎡の舗設といいましてもやりようがない。アスファルトフィニッシャが欲しいわけです。会社としてはゴーサインが出ましたが，この決裁が何んともおりないわけです。３月の15日位に決裁が出る。これから手続をやったもんですから，この工事に間に合いませんでした。そこで，アスファルトスプレッダというような箱を引っ張らしていただいた。実は内地でそれを確めまして，それで…。

司会／千歳道路に持ってこられた。

亀卦川／そうです。１台しか残っていないグレーダーで引っ張ったんです。それからプラントには30㎜以下の割り放しを山に積んだわけですな。高橋さんがおみえになりまして，当然この山すその方に大きなのが分離している。〝これでちゃんと粒度がひとりで調整できるのか〟と，こう申し付けた。そのときだけは，何んとしてもご返事に困りました。プラントに上がりますとオーバーフローのシュートがありまして，アンバランスになると落ちてきます。〝一つも落ちていませんな〟といって，またご指摘なんです，もうそれが苦になって苦になって。この工事は本社直轄でございますので，私は社長以下３等旅費でありましたが，１～２回飛行機でこちらに飛んできているんです。

それから，今のプラントには，コールドホッパーという骨材を分級して供給する設備がありますが，世界中でああいう単位式のコールドホッパーというのは，名神高速道路が世界で初めてなんです。昭和33年のときに外国に行ったのですが，全部ホッパーは１つなんです。クラムシエルでつまみ上げて１杯とか２杯とか。名神の時にバーバーグリーンの技術者がこれを見ましてから，あっという間に世界中に広まった。なんでそれをやるようになったかといいますと，先程の高橋さんのご指摘があったからです。

司会／あの時に高橋さん，武山さんその他の皆さんがご努力なさったからだと思います。その発想が名神に行き，名神からさらに流れたということなんでしょうね。

武山／もう完全にそうですね。例えば，カーブの部分の所の外側縁石をギザギザにして，そこにヘッドライトの乱反射をとか，あるいは橋の高欄を傾斜させるとか，路肩を簡易処理するとか。路肩，法面といった所の色々な問題をこの千歳道路でテストをという。それぞれの基礎データはあるんですが，やっぱり画期的なことじゃないですか。

亀卦川／北海道だけじゃなくて，日本の高速道路の１つの民主的な濫觴（らんしょう）ですね。

武山／この道路で初めて車線分離のペイントをやったんです。その以前はやっていないんです。どうやってやったかというと，ペンキ屋は〝私どもにまかせて下さい。間違いなくやります〟という。あのころはまだ，破線で引くなんて考えていないわけでずっと一本で引かなきゃならんと思っていました。舗装ができた片っ端からやるんですがいつまでたってもできないんです，何にしろ手塗りですから。もう毎日のように学生アルバイトが入って，50人位でやっていました。何にしろ30何kmもあるんですから。それでできたものは，まことにみにくいんです。本当に見られたものではなかったですよ。あのラインは…。

司会／それから翌年が大変でしたということですね。その辺の話題について高橋さん，一冬たって

…。

高橋／11月２日に開通式をやり，やれやれと思ったら10日位で雪が降り，積もってしまった。これからどうなるのかということで，皆んなで注意して見ておったんですよ。路肩や法面排水などにいろいろ欠点が出たが，みな予算のかけ方が不足で起きたやむを得ない失敗ばかりで，これは大したことではないんですが，一番基本的な問題は，一つは凍上が残ったこと，もう一つはタイヤチェーンによる被害で，この２つが大きな問題として残りました。

凍上については，ふくれ上って壊れたのが30㎡位，なんとなく凍上しているなと目でわかるような所が1,100㎡位でした。本当の原因は舗装を壊して調べなかったからわからないんですが，シルト質の層などを挟んでいたんでしょう。武山さんの話にありましたように，火山灰の良い悪いの判断が，監督員も請負者も全部がよくわかっていない。実際は口コミで〝白くて指先きでもんでみて粉にならず，崩れないもの〟とかいう幼稚な指導であったから，そんなことには〝馬耳東風〟な請負者もいたしね。実際に置換え火山灰の質の悪いものもあった。

それから地下湧水処理も原因の一つでしょう。大体そういうことで凍上がともかく残ったというのはちょっと恥ずかしいことでした。

もう一つはタイヤチェーンで舗装がやられたことです。真冬になってから〝被害がひどいぞ〟ということで行ってみました。そのころの交通量は約1,500台前後ですけれども，むき出しの舗装の上をタイヤチェーンが―。タイヤチェーンというのはびっしり締めたら具合いが悪いらしいんだな。少し緩めて締めてあるんですね。だから，回転する度にバシンバシンと舗装を叩きながら進んでいくんですが，舗装が粉になって両側の雪が黒くなっている。普通のところで５～10㎜位減り，一番ひどいところは50㎜といった舗装の厚さが全部がなくなったところが出てきたんです。これには参っちゃいまして，現場に行き〝何んとか止める工夫がないだろうか〟とね。それで原因はアスファルトが低温で脆弱化したに違いないから，カットバック・アスファルトを塗ることにしたんです。重油なら20％位，軽油なら10％位使って…。そうするとピタッととまるんです砕けるのが。

ところが，表面のアスファルトがタイヤに付着する。早く走る車にはそれ程付かないようにみえたんだけれども，バスなんか割にのろのろ走っている車に，ベタッと付くわけです。部長室におったら〝中央バスの方がバスでやってきて是非見てくれ〟という。見たらバスの車両にまるでこんなに厚くアスファルトが付いちゃって〝これではとっても困るからやめてもらえませんか〟という。せっかくの名案だったがやめてしまいました。

結局砕けるに任せたような恰好になっちゃいました。しかし，カットバック・アスファルトを薄くフイルム状に塗っても，防止効果があるということがわかったのは目っけもので，その後の耐摩耗工法を研究するときに，一つのヒントになり，富配合モルタルを１㎝程度に被覆するようなことを考えました。いや皆んなにご苦労をかけちゃった。

やがて，この工法が国道12号や北１条通りで施工され，毎年研究してまずい点を修正して富配合モルタルを表層に使ったんですが，施工が技術的にもめんどうだし，だんだんと粗骨材の多い富配合のアスファルトコンクリートに変っていきました。ただし，石粉をたくさん混ぜてアスファルト

を10％以上混ぜるとか，そういう小細工をろうしましてタイヤチェーンの被害のないものが出てきました。

それと，同時に寒冷地舗装のモデルタイプというようなものができ上りました。ちょうどそのころ道路整備五箇年計画が始まり，どこでも寒冷地舗装のこのモデルタイプをまねてやるようになり，相当役に立ったと思います。

◇　北１条通りの舗装　◇ーワービット，ラベリング試験機などー

司会／その話からつながるんじゃないかと思いますが，リッチなモルタルというふうなものが浮かび上がってきました。本格的にやられたのが北１条通りで，昭和30年でございますか。

坂入／駅前通りから西11丁目の交差点までを日本道路さんが，それから20丁目までが日本舗道さんで２工区に分けて施工されました。アスファルトは官給でしたし，あそこの縁石も千歳道路の傾斜高欄と同じ勾配を付けた縁石で，高橋さんの発想でした。縁石は全部直営でつくったんです，発寒川の広場で。

それから日本舗道さんがバーバーグリーンのフィニッシャーを，あのころ780万位でしたかそれを持ってきまして，日本道路さんが東京工機の１号機を持ってきました。そして，国道230号の南14条のところで，開発・道・市役所などの皆さんが集まり，北海道で初めてのフィニッシャの試運転をしたんです。

あのころのアスファルトモルタルはアスファルトが14％ですから，これがまた非常にいろいろありまして…。下はアスファルトマカダムで当時の職人の連中が手まきで立派にやりました。しかし，ずい分監督は厳しかったが，あれ位立派なマカダムはなかったでしょうね。その上に粗粒のアスファルトコンクリートそしてアスファルトモルタルでした。

司会／あれは本格的な機械化施工といいますか，全部が出そろってきたということでございましょうか。

土屋／そうでしょうね。フィニッシャが初めてですし，ソイルコンパクターも初めて使いましたしね。ソイルコンパクターは砂を締めるのにローラでは駄目でやりましたんですが，大変苦情がでましたよ。あれでやると仏壇の位牌がひっくり返ったとかいってね。

それからアスファルトモルタルの話なんですが，上輪厚のあの坂で何種類かやりましたね。一番最後の坂の上の左側に，本当に本格的なワービットをやったんです。

武山／その時でした菅原先生の所のゴム入りアスファルトを使いました。北海道で初めてでした。

土屋／このワービットの結果がよくて，今度からああいうタイプでやろうということになり，次の年北１条通りで……。

司会／しばらくあの工法が全盛期でしたね。

土屋／アスファルト14％というのは変な話ですが石粉の量を20％と考えたからなんです。昭和13年

に国際会議というものがありまして，森さんが行かれたのですが帰ってきて石粉の中の200＃以上のものは砂とし，砂の中の200＃以下の小さいものは石粉と一緒にしてはいけない。〝石粉は石粉として考えろ〟というんです。石粉の200＃通過を70％と考え，残りの30％を砂と考えました。それで砂はちょっと軽かったんですが花畔産を使ったんです。80＃通過が32～33％位ありまして，200＃通過が８％位の細かい砂でした。さてそれで石粉20％のうちの70％，すなわち14％ですね。それとアスファルトの14％と同じ位でなきやモルタルでないという考えを持っていたんです。また〝フィニッシャではモルタルが引けないんだ〟という考えを初めから持っていましたので手で仕上げましたがね。

坂入／あのときの古い舗装は，高橋さんの発想で〝再使用しようじゃないか〟というんで11丁目通りのコンクリート舗装のショルダー部分にそいつを皆んな持っていって細かくし，ローラで締めて上にスプレーして砂をまきました。結構いいショルダーになりました。

司会／一種のリサイクルですね。それでは，次に試験研究を始めました。私は昭和27・28年ごろ高橋さんに言い付けられてアスファルトの研究を始めました。土木試験所でも勿論そのころやっていたんです，フイラー・ビチューメンの考え方で。小山さんが一生懸命におやりになっていましたね。

それから，北海道土木技術会がラベリング試験機を，ああでもないこうでもないといって作りました。上戸さんがずい分予算措置なんかでご努力をなされました。土木試験所に据えたのがたしか，昭和29年でしたか。

巻下／結局，昭和28年に弾丸道路をやって，それで舗装が叩かれて，翌29年になんとかしようといってやったんです。官・学・民が集まってやったものですから。

武山／あれは，暮れでしたね。

巻下／あの時，お金の出場所がないということから，それならば〝うちで造りましょうや〟といったりなんかしたが，結局上戸さんの鶴の一声で土木試験所で製作することになったわけです。

司会／あのラベリング試験機というものは思い出の多い機械でして。皆んなで寄ってたかってね。

巻下／あれは大したものでした。官・学・民が一体となってああでもない，こうでもないといって知恵をしぼってやったから，早くまとまったんです。だからああいうものを，これからもやらにやいけないんですね。

司会／この辺で機械の話をちょっと。グレーダについて第１号機が北海道へ……。

武山／高橋さんが〝ＮＫ社の試作第１号機を入れたが，故障続出であまり役に立たなかった〟と何かに書いておりましたが，当時，民生のエンヂンがついていたんです，ジーゼルのエンジンが。あのエンジンはパァ，パァ，パァと音をたてるんです。ところが機械とエンジンのバランスが全然違うんだね。ちょっと力を入れるとププププーと止まってしまう。

司会／腰がないんだ。それにしてもグレーダの第１号機が北海道に，国産フィニッシャの第１号機が北海道にと……。

武山／それから三菱のブルドーザ，小松のＤ－50の試作第２号機がやはり北海道なんです。三菱の前の小倉製作所，小倉ブルドーザとしてこれが第１号と第２号機が北海道です。北海道は建設機械

に対してすごく熱心でした。中でも高橋さんは熱心でしたよ。キャリオール・スクレーパなんか使いたくてしょうがなかったんです。

◇　砂利使用のアスファルトコンクリートなど　◇ー凍上対策やゴム入りアスファルトー

武山／私は北海道の舗装でちょっと特筆に値いするといえばおかしいんですが……。

司会／どうぞ話題を出して下さい。

武山／国道12号の美唄地区で砂利使用アスコンを昭和31年にやったんです。あっちは砕石がなかったからですが，そのきっかけの一つが，古い舗装を調査したとき旭川なんかみな砂利アスコンでした。大正から昭和初期にかけて，砂利アスコンが相当に使われているんです。その後は噛合せの関係やら何んやらで，これは邪道であるとして使われていなかったんです。だけれど実績もあるし，ということで使いました。

中央では北海道でまたとてつもないことをと。千歳道路に次いでまた変なことをやり出したというんです。第3回日本道路会議に座談会というのがありました。高橋さんと板倉先生と私の3人が指名を受けて出席したんですが，いろいろの話がでてきた中で，一つは〝北海道の砂利アスコンをこの辺で少し，とっちめておこう〟というのが魂胆の中にあった。それで，砂利について〝やっぱり理論的でないと，新潟でやった，どこそこでやったそして失敗した〟とか何とかという話になってきたわけです。高橋さんは例によってプーンとよそを向いて全然何をいっても返事をしないわけです。

そのときの結論は〝いや，北海道でもいろいろやって，それなりの価値もあると思うけれども，しかし，理論的にいって，砂利アスコンは基本的に違いであるから今後の研究課題としてどうだとか，こうだとか〟いってお茶を濁して終ったんです。高橋さんはすっかり怒っちゃってそっぽを向いたままでした。その晩，うさ晴らしに新橋かどこかで，いっぱいやりました。

どちらかというと，美唄でやったのが本格的なスタートみたいなもんなんですが，ずい分研究をしました。やがて，骨材事情などから加熱アスファルト安定処理が出てまいります。北海道が最初です。これは，戦前のアスファルト安定処理と砂利アスコン等をかみ合わせたものでして…。

司会／砂利アスコンも，加熱アスファルト安定処理も北海道が最初であり，そして大きく前進させた。

武山／アスファルト安定処理なんかは，いまではすっかり全国的に定着してしまった。そんなことやで，高橋さんという方は恐るべき人でした。

それから，戦前アメリカやドイツなどから雑誌が土木試験所に送られてきていたんです。高橋さんはよく読んでおられました。戦争中でも直送されていたんです。ロード・アンド・ストリート（Roads and Street）とか，ニュース・レコード（News Record）とかが，5～6種類はきていました。さかんに勉強したんですね。

巻下／それやこれやで，建設省も直接ににらみをきかすことができなかったんでしょうね。

武山／やはり道庁自体がいわゆる開拓ということで全額国費であり，他の都府県とは違っていましたし，北海道の土木部長は中央からの直接派遣であり，土木部長をやめると神奈川県だとかの一等県の知事ですからね。土木部長は事務屋さんでしたがね。

司会／もう一つ伺っておきたいのですが，日本道路さんは盛んに小樽の舗装をおやりになっておりましたが……。

巻下／特筆すべきことはないんですが，あの付近には切込砂利がなく，主に砂を使った路盤工でした。海岸へ行って波打ち際で車を走らせるのと同じ状態のように散水を飽和状態になるまでやり，その後に転圧をし，その上に砕石を20㎝仕上がりに敷いて転圧しました。数年後経ってみると，砂岩のように固まっていました。銭函の砂は，シルト分も調子よかったようでした。立派なもんですね。

武山／凍上対策で遮水工法の試験をやったことがあるんです。札樽国道で絶対に水を入れないというやつをね。遮水工法ということは，全くだめだということがわかったというだけだったんです。

坂入／追分のあたりでしたね。全部アスファルトペーパやいろいろなものでもって被覆しちゃって水が入らないように。ところが，それがうまくいかなかったんですよ。ああでもない，こうでもないと，いろいろやったんです。

武山／外でやるんだから雨が降ったら水が入って，その水が絶対に抜けないということになったんです。だから，こんな工事は施工上不可能だということになりました。

それから月寒では，どうしても凍上するのでコンクリート版に穴を開けて塩カルを注入したとか……。

坂入／高橋さんの発想でして，1㎡に１本ドリルで新しいコンクリート版に全部穴を開け，溶かした塩カルを注入したんです。

そのやる前に〝壊してみなければわからない〟といいまして，20㎝厚コンクリート版を壊してみました。そうしたら版の下60㎝位掘りましたら，氷の層のきれいなものが，しま肉じゃないですが，氷だけ固まって大きな厚さになっているんです。

司会／それで凍上がとまったんですか。

坂入／それ以降とまりました。しかし，新しい版に穴を開けるんですから商店街から問題になるんではないか，と高橋さんが心配されたんですよ。

それから，失敗したのは国道231号の製麻会社の先で日本道路さんのやつたものですが，北大の板倉先生がこられまして，〝塩カルを砕石マカダムの所の下に入れてみたらどうだ〟というんでやりました。〝塩カルは溶けたらだんだん下る〟というのが先生の理論でしたが，下にもいきましたが上にもきまして，白っぽい砕石にしみ込んでしまい，黒っぽくなっちゃうんです。そうするとアスファルトの被覆がうまくいかないんでやめてしまいました。

司会／いろんなことをやったんですね。

坂入／上輪厚地区にゴム入りアスファルトをやりましたね。あれは何％でしたかな。３，５，８％でしたかな。

武山／そんなに量はやらんかった。値段はちょうどアスファルトの10倍位したんですよ。あれは昭和29年でした。粉末ゴムでして，菅原先生の実験では〝24時間煮沸しないと溶けない〟という。24時間やっていたんでは商売にならないというんで，10％か20％で24時間溶かして作っておいて，10倍かなんかに薄めて実際は使ったんです。

司会／あれは減らないで長持ちしたんですよ。ほかの舗装との継目に段がついてややしばらく残っていました。

巻下／タイヤチェーンのときだから良かったんで，スパイクタイヤになったらどうにもならんですね。

司会／スピードも違うし，交通量も違うし，重量もまた違う。あのころのいい工法が必ずしも今いい工法であるといえないですね。

巻下／だからやっぱり，その先を考えてみなくちゃいかんのですね。

司会／かくして，偉大なる先達の経験と研究と努力によりまして〝アスファルト舗装は北海道に学べ！〟という黄金時代を築いていただきました。官・学・民の協力によりまして，誇ることのできる道路舗装の技術を私たちは身につけることができました。誠に有難うございました。

本日の有意義なお話を〝北海道舗装史〟に収録いたしまして，次の世代に語り継いでいきたいと存じます。それと同時に，私たちは〝明日の北海道の舗装技術の糧〟とさせていただきます。

本日は大変に長時間有難うございました。



前例左から三浦・菅原・松尾・久保・後例左から松村・岡本・橋場・川上・上井の各委員

◇後　　記◇

この座談会には，松尾徹郎（副委員長），久保　宏（幹事長），上井偉誉（事務局長），三浦　宏（小委員長），川上忠男，松村　享，橋場　智，岡本達也が出席し，拝聴させていただきました。

また〝北海道の〟ということに限定をいたしました関係で，亀卦川氏の世界的な道路事情（材料・工法etc）など有意義なお話を頂いたのですが，割愛させていただきましたことをおことわりいたします。また，昭和30年までを一区切りといたしましたので，30年以降のお話についても割愛させていただきました。

この座談会の速記録は，約77,700字にも及び，時間も約４時間に達しました。それを約28,000字（約⅓）に取りまとめたものであります。

年　　表

	北海道における主なる行政・計画・事業・技術
明治時代 (1868~1912)	2 ：開拓使設置。26：函館～札幌間の新道を開設（札幌官道。わが国最初の西欧式道路工事）。 9 ：開拓使は屋根石禁止令布達。10：開拓使は砂利踏均し令布達。13：函館にてテルフォードマカダム工施工。15：開拓使を廃して札幌・函館・根室の３県を設置。函館にて地歴青（天然アスファルト）の広告登場。19：北海道庁設置（札幌・函館・根室の３県を廃止）。34：土木派出所を札幌・室蘭・河西・網走・増毛の５個所に設置。43：伊藤治右衛門が地歴青を道内でＰＲ。土木派出所を函館・釧路に設置（上川は40年に設置）。44：北海道に自動車が初登場（車種はベンツ）。
大正時代 (1912~1926)	3 ：函館にて自動車が運転。 7 ：札幌で路面電車運行。 9 ：北海道道路令公布（勅令第473号，道路法施行の日。北海道の道路開拓の特殊性を考慮し全額国費負担の制度等特別の制度を定めた）。函館で北海道最初のアスファルト舗装（496㎡）が施工。10：道内の自動車台数166台。11：土木派出所を土木事務所に名称を変更。13：札幌で乗合自動車が営業開始。15：指定府県道を指定（北海道は30本）。旭川の舗装工事でプラントが初登場（600ヤード）。
昭和初期 (1926~1945)	8 ：道内の舗装面積676,976㎡。黄金道路完成。小樽～銭函間道路完成し省営バスが運行。11：道内の自動車台数4,808台。13：セメントおよびアスファルト乳剤による安定処理工の現場試験（札幌～浦河線，延長550ｍ，路盤の掘削にスカリファイヤ，敷きならしにグレーダを使用）。14： 8 個所の土木事務所を新設の土木現業所に吸収。16：土木試験所の新工法土壌マカダムが一等に当選。18：稚内土木現業所の新設。
昭和21 ～24年 (1946~1949)	21：道内の自動車台数5,617台。豊平川沿提防道路の舗装が完成。23：日本道路建設業協会北海道支部が発足。24：北海道総合開発審議会を内閣に設置。
昭和25 ～27年 (1950~1952)	25：北海道開発法（昭和25年５月１日法律第126号）施行。26：北海道開発局設置。土木試験所は凍上の実態調査を開始。千歳・八雲両飛行場滑走路の舗装完成。27：黄色い羽根道路募金運動で北海道にグレーダ２台寄贈を受ける。

国内における主なる行政・計画・事業・技術	
8：アスファルト実用に着手（横井潔）。ポルトランドセメント初めて製造（アメリカと同時期） 9：日本最初のレンガ舗装道施工（銀座通り）。11：神田昌平橋を秋田産土歴青で初めて舗装。18：浅草蔵前通りに準テルフォードマカダムを施工。40：日本橋通りに土歴青舗装。41：石油アスファルトの製造開始。43：コンクリート，アスファルト，木塊の舗装を実施。44：スチームローラ（6ｔタンデム）を英国から輸入。45：中外アスファルト会社，秋田原油よりアスファルト製造。国庫補助により東京市内各所に試験舗装を施工（大正3年まで続く）。	明治時代 (1868~1912)
2：八幡製鉄所，高炉セメントを初めて製造。3：コンクリートミキサを内務省佐原機械工場で国産化（6切）。8：ロードローラ（タンデム型スチーム式）を英国から輸入。ロードローラの国産化開始。道路法公布（法律第58号）施行は別に勅令で定める（勅令第459号）。9：道路法が施行。道路構造令公布（内務省令第24号）。街路構造令公布（内務省令第25号）。10：米国からアスファルトプラントを輸入。明治神宮外苑道路工事に着手。日本石油ブローンアスファルトを製造。13：東京の震災復興工事用にコンクリートバッチャープラントを輸入。米国ワーレンブラザース社の特許工法ワーレナイトビチュリシック舗装を日石道路部が導入。15：東京市はアスファルト乳剤の研究開始。	大正時代 (1912~1926)
2：歴青材料標準試験法制定（内務省）。アスファルト乳剤の価格低廉な製造方法を完成。3：道路構造調査書第1編簡易舗装道発行。アスファルト乳剤を用いた砂利道の試験舗装を東京で開始。4：道路舗装ブラックベース，混合式マカダム，路上混合舗装等が普及し始める。5：内務省土木局においてセメントコンクリート舗装の標準示方書作成。道路研究会，歴青散布表面処理路面標準示方書発行。コンクリートフィニッシャ米国より輸入。東京市高田馬場～早稲田間道路で21種類の簡易舗装試験を施工。8：石油アスファルト規格制定（商工省規格委員会）。米国ワーレン社よりペノリシック工法導入。10：舗装用アスファルトの統一規格定まる。12：道路職員必携発行。13：日本道路技術協会創立。15：土木会議は道路舗装3箇年計画を樹てる。16：物資統制令公布。舗装用アスファルトの規格改正。17：東京府で貧配合コンクリート舗装試験工事を実施。アスファルトの節約を目的とした各種工法の研究進む。その一つとしてサンドイッチ式アスファルトマカダム工法。20：道路特別整備費を予算に計上，進駐軍の道路整備の要求にも応える。	昭和初期 (1926~1945)
21：カットバックアスファルトを使用してプレミックスとしての混合作業を初めて実施。22：ブルドーザ（小倉製鋼所ＫＴＡ70，小松製作所Ｄ50）初めて国産化。モーターグレーダ国産1号機実用化。日本道路協会設立（日本道路技術協会・道路改良会を解消）。第1回道路研究会開催。23：建設省発足。道路工法新書発行第1集ＭＣ工法，第2集路床および路盤，第3集ロックアスファルト舗装，第4集セメントコンクリート舗装工法，第5集土木機械。道路維持修繕5箇年計画に関する連合軍総司令部覚書（マッカーサー覚書）。道路の修繕に関する法律公布。24：道路の修繕に関する法律公布。24：道路の修繕に関する法律の施行に関する政令公布。ダンプトラック国産。	昭和21 ～24年 (1946~1949)
25：わが国初のレデーミクストコンクリート製造。ＡＥコンクリート技術を導入。タンピングローラの国産。路床路盤の支持力測定に米国よりＣＢＲおよびＫ値導入。道路工法新書発行第6集アスファルト舗装要綱，第7集道路補修の指針，第8集路床土調査法。26：国産コンクリートロードフィニッシャ完成。米軍舗装用機械放出。道路用砕石の日本工業規格制定。舗装用タールの日本工業規格制定。建設省は各地方建設局にコンクリート舗装機械セットを配備。27：新道路法公布（法律第180号）。道路整備特別措置法公布。道路法施行法公布。	昭和25 ～27年 (1950~1952)

	北海道における主なる行政・計画・事業・技術
昭和28年（1953）	国道36号札幌～千歳間道路完成（延長34.5km，アスファルト混合物の舗設にスプレッダを使用，わが国初の機械舗設）。北海道開発局は道路工事仕様書の作成に着手（伊福部委員長外84名）。「北海道の舗装型式はコンクリートかアスファルトか」―札幌開発建設部長が発表。
昭和29年（1954）	国道36号上輪厚地区で耐摩耗試験舗装を実施（21種類，ゴム入りアスファルトを使用）。国道５号でコンクリート舗装の目地切断にコンクリートカッタを使用。開発局土木試験所にラベリング試験機を導入。
昭和30年（1955）	国道５号札幌～小樽間道路完成（延長37.3km）。国道５号札幌市北１条舗装工事にアスファルトフィニッシャ，ソイルコンパクタ，スプレッダ，パワーショベルが登場。ワービットタイプの舗装を実施，以後国道舗装の標準タイプとなる。
昭和31年（1956）	北海道開発局道路工事仕様書が制定。道内の自動車台数73,536台。
昭和32年（1957）	国道40号常盤～中川間開通（わが国一級国道最後の不通区間）。大雪・武華両国道開通（国道39号）。道路構造令公布（政令第244号）。凍雪害事業による主要道道札幌～夕張線など14路線が新規着工。国道12号砂川地区舗装工事に酒井のロードスタビライザ，シーマンミキサ，ウッドのロードミキサ，自走式タイヤローラ，連続混合式アスファルトプラント，マーシャル試験機が登場。パワーショベルが各社で導入。国道232号羽幌地区で加熱式アスファルト安定処理の試験舗装。
昭和33年（1958）	国道229号余市～古平間開通。国道36号上長都地区で耐摩耗試験舗装。
昭和34年（1959）	国道12号台場地区ですべり止め試験舗装。同地区で加熱混合物の転圧にタイヤローラを初めて使用。
昭和35年（1960）	国道36号美々試験道路の建設に着手。開発局は原則としてアスファルトフィニッシャの使用を規定。国道230号板割沢地区ですべり止め，セメント安定処理，原油別各種アスファルトの試験舗装。札幌市道でパイプ廃液による防じん処理を実施。札幌市内にレデーミクスコンクリート工場が登場。添加剤入りアスファルトの使用。プラントの呼称がヤードからトンへと変更。任意団体「黒土会」発足。
昭和36年（1961）	フイラービチューメンの研究成果発表。土研式すべり摩擦抵抗測定車によるすべり摩擦の測定（国道230号）。制動停止距離法によるすべり摩擦の測定。国道228号上磯地区でコンクリート舗装版に鉄網を使用。ヒータープレーナが登場。道内建設業者許可・登録数5,000社を突破。寒冷地耐摩耗用アスファルトの規格試験としてフラース脆化点試験。
昭和37年（1962）	スパイクタイヤが日本に上陸（国産化は39年から）。国道36号一次改築完了。グースアスファルトによるすべり止め舗装の試験（国道12号内大部地区）。帯広市道で凍上対策に断熱材を使用。プロパンバーナの登場。アスカーブの登場。

国内における主なる行政・計画・事業・技術	
米国よりアスファルトフィニッシャを輸入，国道41号犬山地区で初めて使用。コンクリート版の目地施工にコンクリートカッタを使用。道路整備の財源等に関する臨時措置法公布（法律第73号，昭和29年４月１日施行，道路整備五箇年計画を策定）。	昭和28年（1953）
岩手県内でセメントマカダミックス舗装を施工。米国よりマーシャル試験機を輸入。西独ラレマースウェーデンより振動ソイルコンパクタ輸入。第１次道路整備五箇年計画（29～33年，2,600億円）を閣議決定（29/５/20）。	昭和29年（1954）
真空コンクリート舗装技術導入。振動目地切機開発。道路工法新書発行第９集セメントコンクリート舗装要綱。	昭和30年（1955）
日本工業標準規格ＪＩＳに石油アスファルト制定。西独よりグースアスファルト工法導入，鋼床版橋面舗装に採用。米国より連続混合式アスファルトプラント（40ｔ/ｈ）を輸入。アスファルトフィニッシャ国産化。西独より振動ローラ輸入。米国より自走式アスファルトデストリビュータ輸入。ワトキンス調査団来日（名神高速道路の経済的技術的調査）。日本道路公団法公布（法律第６号）。日本道路公団発足。道路整備特別措置法施行令公布。積雪寒冷特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法公布。	昭和31年（1956）
アスファルト乳剤のＪＩＳ化。国道４号幸手バイパスでロードスタビライザによるセメント安定処理工採用。道路構造令公布（政令第244号）。国土開発縦貫自動車道建設法・高速自動車国道法・国土開発縦貫自動車道建設法施行令・高速自動車国道法施行令が公布。日本アスファルト協会発足。	昭和32年（1957）
アスファルト舗装の仕上げ転圧に３軸タンデムローラ導入。アスファルト舗装の転圧にタイヤローラ導入。名神高速道路調査のため世界銀行調査団来日。道路整備緊急措置法公布。	昭和33年（1958）
国産技術でカチオン型アスファルト乳剤開発。第２次道路整備五箇年計画（33～37，１兆円）閣議決定（34/２/20）。第１次積雪寒冷特別地域道路公通確保六箇年計画（32～37年，153億円）閣議決定（34/２/20）。道路整備緊急措置法施行令公布。首都高速道路公団法公布（法律第133号）。首都高速高路公団設立。日本アスファルト協会機関紙〝アスファルト〟発行。	昭和34年（1959）
東京都内の道路でエポキシ樹脂を用いたすべり止め舗装を試験。石油アスファルトのＪＩＳが改正。無養生ソイルセメント施工（島原道路）。道路交通法公布。	昭和35年（1960）
第３次道路整備五箇年計画（36～40年，２兆１千億円）閣議決定（36/10/27）。第２次積雪寒冷特別地域道路交通確保五箇年計画（36～40年，294億円）閣議決定（36/10/27）。アスファルト舗装要綱改訂。	昭和36年（1961）
建設省道路技術基準を通達。阪神高速道路公団発足。	昭和37年（1962）

	北海道における主なる行政・計画・事業・技術
昭和46年（1971）	第３期北海道総合設発計画を策定。オリンピック関連道路の開通が続く（札幌～小樽間および札幌～千歳間の高速道路，国道５号札幌新道の一部，国道231号創成川道路が供用）。国道44号全線開通。国道272号全線開通。国道240号美幌町～釧北峠間，244号斜里バイパス，231号安瀬～濃昼間が開通。国道243号美幌峠舗装完了。国道238号富岡地区でオーバーレイにシート工法を採用。札幌市道で常温合材の試験舗装。札幌市道でＰＣ舗装の試験。バグフィルタの各社導入が始まる。アスファルトプラントの自記記録装置の導入。路面切削機の登場。道内アスファルトプラント台数は186基。
昭和47年（1972）	凍上抑制層と路床のＣＢＲの合成法を採用。アスファルトプラントの自記記録装置の本格的実施。国道５号森バイパス完成。㈳北海道舗装事業協会研修所落成。合材サイロの登場。国道森バイパスで連続鉄筋コンクリート，プレストレストコンクリート舗装を実施。札幌市道でアスベスト混入試験舗装。油圧ローラが登場。
昭和48年（1973）	札幌市は特Ｃ級舗装を実施。国道273号清水谷地区で歩道の凍上対策試験舗装。豊平川自転車道に着工（札幌市）。
昭和49年（1974）	第１次オイルショック。北海道アスファルト合材協会設立。国道12号岩見沢バイパス完成。国道12号光珠内地区で改質アスファルトの耐摩耗試験舗装。国道36号室蘭地区で赤泥焼成物の路盤試験。札幌市は破砕式リサイクル合材の生産を開始。
昭和50年（1975）	国道36号室蘭バイパス完成。支笏湖公園自転車道着工。道内のアスファルトプラント台数221基。
昭和51年（1976）	開発局道路工事仕様書を全面改訂。国道12号江別バイパス完成。国道272号全線舗装完了。国道36号明野地区で赤泥フイラー使用のカラー舗装を実施。国道276号丸山自転車道に赤泥フイラー使用のカラー舗装。開発局はアスファルトプラントに自記記録装置の設置を義務付ける。
昭和52年（1977）	アスファルトがひっぱく。国道230号石山バイパス完成。国道227号全線舗装完了。国道36号輪西地区で改質アスファルトの耐摩耗試験。札幌市道でスチールファイバー混入コンクリート舗装をオーバーレイとして実施。小型フィニッシャの登場。
昭和53年（1978）	道内建設業許可・登録者数２万社を突破（20,699社）。新北海道総合開発計画策定。温度応力による横断クラック発生が話題。スパイクタイヤ公害が新聞紙上をにぎわす。国道36号錦岡地区で最大粒径20㎜級の表層用混合物の試験舗装。札幌市はリサイクル合材を本格的に使用。苫小牧東～千歳間高速道路供用開始。釧路阿寒自転車道完成。

国内における主なる行政・計画・事業・技術	
全国の自動車保有台数（二輪車を除く）2,000万台を突破（20,434,536台）。簡易舗装要綱改訂。第6次道路整備五箇年計画（45～49年，10兆3,500億円）閣議決定（46／3／30）。第5次積雪寒冷特別地域道路交通確保5箇年計画（45～49年，1,210億円）閣議決定（46／3／30）。	昭和46年（1971）
アスファルトプラント3,000～4,000kg練り輸入・国産化。建設省で公害対策型アスファルトプラントを試作・購入。小型アスファルトフィニッシャ（1.8m級）が生産。路面切削機国産化。セメントコンクリート舗装要綱発行。アスファルト舗装要綱発行。	昭和47年（1972）
高速道路にわが国初のコンクリート舗装（東北縦貫道矢板～白河間約48km）。自走式振動目地切機が輸入・国産化。第7次道路整備五箇年計画（48～52年，19兆5千億円）閣議決定（48／6／29）。第6次積雪寒冷特別地域道路交通確保五箇年計画（48～52年，266億円）閣議決定（48／6／29）。第1次交通安全施設等整備事業五箇年計画（46～50年，2,293億円）閣議決定（48／2／20）。	昭和48年（1973）
	昭和49年（1974）
アスファルト舗装要綱（50年版）・簡易舗装要綱（50年版）を発行。	昭和50年（1975）
リサイクルプラントが開発。最大幅9mのアスファルトフィニッシャ国産化。振動ローラのミニ化が多くなる。第2次交通安全施設等整備事業五箇年計画（51～55年，5,700億円）閣議決定（51／11／9）。セメントコンクリート舗装要綱修正版発行。	昭和51年（1976）
	昭和52年（1977）
第8次道路整備五箇年計画（53～57年，28兆5千億円）閣議決定（53／5／19）。第7次積雪寒冷特別地域道路交通確保五箇年計画（53～57年，3,930億円）閣議決定（53／5／19）。アスファルト舗装要綱・維持修繕要綱改訂版発行。	昭和53年（1978）

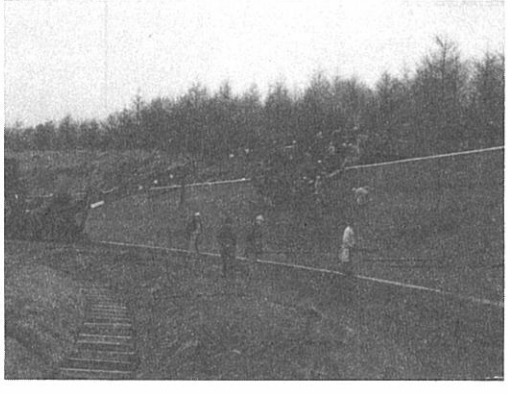
	北海道における主なる行政・計画・事業・技術
昭和54年（1979）	開発局でＤ交通区分を採用。国道40号稚内バイパス完成。国道272号一次改築完了。国道238号全線舗装完了。北広島～札幌南間高速道路供用開始。滝野～上野幌線自転車道完成。いすゞ自動車北海道試験場周回路曲面舗装完成。札幌市道で再生路盤工法を実施。ドラムミキシングタイプによるリサイクルプラントの登場。
昭和55年（1980）	北海道土木技術会舗装研究委員会（菅原照雄委員長）発足。国道242号全線舗装完了。苫小牧西～苫小牧東間高速道路供用開始。国道334号全線開通。国道228号松前バイパス完成。道内のアスファルトプラント台数255基。
昭和56年（1981）	フィニッシャのエクステンション自動化。国道５号札幌新道・国道36号室蘭新道全線完成。国道231号全線開通。国道275号雁来バイパス完成。土木試験所にスパイクラベリング試験機導入。
昭和57年（1982）	国道273号糠平道路完成。サフエースリサイクリング工法を実施(国道５号・36号・40号，道央自動車道)。国道230号定山渓にて氷結防止の試験舗装。
昭和58年（1983）	国道38号豊頃バイパス完成。札幌～岩見沢間および白老～苫小牧西間高速道路供用開始。
昭和59年（1984）	国道276号美笛峠新道完成。



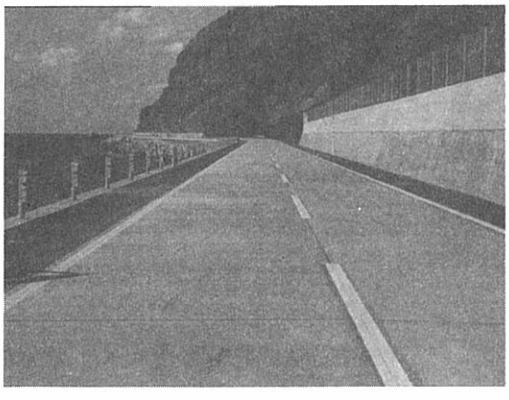
国道231号創成川通りの状況（昭和46年）



国道12号岩見沢バイパス（昭和49年）



いすゞ自動車試験場周回路曲面舗装（昭和54年）



国道231号浜益道路（昭和55年）

国内における主なる行政・計画・事業・技術	
	昭和54年 (1979)
	昭和55年 (1980)
第３次交通安全施設等整備事業五箇年計画（56～60年，9,100億円）閣議決定（56/11/27）。	昭和56年 (1981)
	昭和57年 (1982)
第９次道路整備五箇年計画（58～62年，38兆２千億円）閣議決定（58/5/27）。第８次積雪寒冷特別地域道路交通確保五箇年計画（58～62年，5,340億円）閣議決定（58/5/27）。	昭和58年 (1984)
	昭和59年 (1984)

発注者別アスファルト混合物の年度別生産量（北海道舗装事業協会調）　　(t)

年度＼発注者	北海道開発局	北海道	札幌市	他官公庁	民間	計
52	775,500	926,100	397,300	1,277,100	666,000	4,042,000
53	977,600	1,271,500	570,200	1,646,700	778,600	5,244,600
54	1,124,700	1,482,200	686,800	1,803,700	970,800	6,068,200
55	961,300	1,311,300	506,600	1,530,900	1,082,000	5,392,100
56	965,000	1,125,200	564,500	1,768,600	987,300	5,410,600
57	933,700	1,307,800	579,600	1,859,500	994,800	5,675,400
58	1,138,600	1,434,400	542,600	1,738,100	1,037,900	5,891,600

（注）他官公庁には，札幌市を除く市町村を含む。

参考文献

1．日本道路協会「日本道路史年表（明治元年～昭和50年）」昭和52年６月
2．北海道開発局「北海道の道路」昭和59年３月

おわりに

今日という日は，明日になるともう過去となってしまう。過去があふからこそ，今日という現在があり，現在というのは，過去の歴史の積み重ねである。したがって，過去の歴史を無視しては，現在を語ることができない。

ここに，過去の記録をまとめる必要性が生じてくるのである。そこで，産・学・官で組織している北海道土木技術会舗装研究委員会では，〝舗装史編さん小委員会〟を設けて，多くの先達が努力を重ね，研究に研究を重ねて今日の私達に残してくれた成果を取りまとめることにした。

北海道における舗装技術は，日本における舗装技術の中でも，誇れるものが数多く存在する。それらを取りまとめることは，非常に有意義なことであり，また，今取りまとめなければ，資料の散逸なども避けられない。

しかし，工事に関する古い記録は少なく，文献もまたいたって少ない。あったとしても断片的なものであって，まとまったものは数少ない。特に，戦前の資料などは，無きに等しいといっても過言ではないと思う。

編さんに当っては，各委員が精力的に資料収集に努力をしてくれた。図書館で資料を探がし，先輩各位を訪ねて話を聞き，そして資料を集めてくれた。しかし，委員の努力にもかかわらず，資料はいたって乏しく，なかには，正確を期しがたいものもあった。今，資料を集めておかなければ，将来ますます困難となることは明らかである。でき得る限りの努力をした結果，限られた条件の中で最大の努力をして，ここに「北海道舗装史（上巻）」を刊行することができた。なかには，不満足なもの，また，正確でないものもあるが，各委員が最善の努力を尽したものであることを，ご理解いただきたい。

本書を編さんするに当り，先輩各位から多くの資料，写真を提供して頂き，また，ご助言を賜わった。感銘にたえず，ここに，ご好意に対して厚くお礼を申し上げる次第である。

本書が，北海道の舗装事業にたずさわる者にとって，〝明日の糧〟になってくれることを念願しているものである。

昭和60年７月31日

北海道土木技術会舗装研究委員会

舗装史編さん小委員会　委員長　三浦　宏

北 海 道 舗 装 史 （上巻）

昭和60年７月31日発行

発行所　北海道土木技術会舗装研究委員会
事務局　社団法人北海道舗装事業協会
札幌市中央区南２条西５丁目 メゾン本府４Ｆ
電話 011—222—1921

発行人　菅 原 照 雄

印刷所　株式会社 須田製版
札幌市西区二十四軒２条６丁目

	北海道における主なる行政・計画・事業・技術
昭和38年（1963）	第２期北海道総合開発計画策定（38～45年）開発局アスファルト安定処理工を本格的に実施。開発局はアスファルト舗装に対するすべり止め工法の設計・施工指針（案）を示す。減速度計によるすべり摩擦抵抗を測定。国道36号・230号の札幌市内で半剛性舗装，ロードヒーティング，カラー舗装の試験を実施。全自動アスファルトプラントが登場。開発局は混合物の転圧にタイヤとスチールの併用を規定。土木試験所にトペカラベリング試験機を導入。神納橋橋面舗装にグースアスファルト舗装を実施。
昭和39年（1964）	特四舗装が国庫補助事業として認められる。国道舗装でゴム入りアスファルトが大面積に実施。国道231号石狩地区の舗装工事で責任施工のテストを実施。国道235号厚賀地区でフォームドアスファルトの試験舗装。国道231号でシノパールを使用。グラフ式計量自記装置付アスファルトプラント５基が登場。
昭和40年（1965）	日高～清水線全線開通（延長53.2km）。国道12号一次改築完了。国道37号静狩峠新道開通。開発局道路工事設計基準にすべり止め舗装の採択基準が示される。アスファルトモルタルおよびトペカ等粗骨材を含む表層用合材の配合設計法（案）が発表。国道36号鷲別地区でスラリーシール工法を実施。札幌市道でラテックスを用いたゴム入りアスファルト舗装を実施。
昭和41年（1966）	札幌～夕張線完成。Ｆ／Ａの考え方が開発局道路工事設計基準に明記。札幌市内の国道で本格的にゴム入りアスファルトを施工（面積55,000㎡）。タンクローリによる溶融アスファルトの輸送始まる（室蘭・函館・釧路）。ストレージタンクによる間接加熱。
昭和42年（1967）	開発局は交通区分ＡＢＣを採用。開発局道路工事仕様書を大改訂。国道37･39号一次改築完了。支笏湖畔有料道路開通。開発局はタックコートにＲＣ－０を使用。スーパーアスファルトが登場。
昭和43年（1968）	33社で舗交会が発足。開発局ではトペカを再評価。凍上抑制層の名称が登場。道土木部は交通区分ＡＢＣを採用。国道38号一次改築完成。土木試験所で走行試験車による路面のすべり抵抗の測定を開始。全輪駆動型マカダムローラの登場。道内建設業許可・登録者数１万社を突破（10,245社）。
昭和44年（1969）	開発局はストレートアスファルトの針入度を80～100の一本に統一。国道12号旭川バイパス完成。国道230号中山峠（定山渓喜茂別間）開通。支笏湖周辺線開通。北海道舗装事業協会が発足。石粉サイロが登場。常温合材が登場。
昭和45年（1970）	国道５・40号一次改築完了。開発局は表層用混合物を細粒度ギャップアスファルトコンクリートに統一。国道36号清田地区でシックリフト工法の試験舗装。国道231号創成川道路でスチール路盤およびコンクリート路盤を施工。アルミネート系膨張混和剤使用の試験舗装（国道228号茂辺地地区）。北海道舗装事業協会は法人格を取得し社団法人となる。

国内における主なる行政・計画・事業・技術	
名四国道でアスファルト安定処理工を採用。西独より大型グースアスファルト施工機械輸入，首都高速１号線で機械化施工。ヒータプレーナ国産化。名神高速道路の尼崎～栗東間71kmが開通。	昭和38年（1963）
名神高速道路全線完成。第４次道路整備五箇年計画閣議了解。 コンクリート舗装要綱改訂。簡易舗装要綱が発行。	昭和39年（1964）
アスファルト混合物の流動性に関する試験舗装（大宮国道・土研）。プレストレストコンクリート舗装施工（千葉県・産業道路の軟弱地盤）。保存可能な常温アスファルト合材を開発，事業化される。国産・輸入ともミキサ容量2,000kg練りのアスファルトプラントが登場。第４次道路整備五箇年計画（39～43，４兆１千億円）閣議決定（40／１／29）。第３次積雪寒冷特別地域道路交通確保五箇年計画（39～43年，500億円）閣議決定（40／１／29）。	昭和40年（1965）
国土開発幹線自動車道（32路線総延長7,600km）を閣議決定。交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法公布。セメントコンクリート舗装要綱発行。道路維持修繕要綱発行。舗装専門月刊誌〝舗装〟発行。	昭和41年（1966）
第１次交通安全施設等整備事業三箇年計画（41～43年，722億円）閣議決定（42／12／１）。 アスファルト舗装要綱改訂。	昭和42年（1967）
セメント協会は12月セメント生産量は史上初の400万トン突破と発表。乾式バグフイルタが製作。第５次道路整備五箇年計画（42～46年，６兆６千億円）閣議決定（43／３／22）。18回国土開発幹線自動車道審議会開催（北海道縦貫自動車道千歳～札幌線ほか８区間の新設に関する整備計画ほか４件）。第４次積雪寒冷特別地域道路交通確保五箇年計画（42～46年，810億円）閣議決定（43／３／22）。大気汚染防止法公布（法律第97号）。	昭和43年（1968）
大宮バイパスでスリップフォームペーバ導入。全輪駆動油圧マカダムローラ製作。100ｔ／ｈ型アスファルトプラント各社で製作。東名高速道路が完成。第２次交通安全施設等整備事業三箇年計画（44～46年，750億円）閣議決定（44／12／２）。	昭和44年（1969）
振動ローラは１ｔ未満が増え始める。自転車道の整備等に関する法律公布。第６次道路整備五箇年計画（45～49年，10兆3,500億円）閣議決定。アスファルト舗装工事共通仕様書発行。	昭和45年（1970）