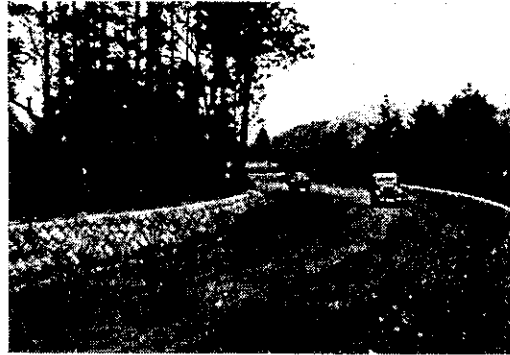


行政協定道路（御殿場市）（昭和27～29年）



コンクリート舗装完成



舗装前



御殿場市内の舗装



コンクリート舗装中



御殿場駅前の舗装



舗装完成

4 成長期の舗装

4-1 概要

成長期の舗装の定義として、昭和36年以降としたのは、道路工学叢書第6集として「アスファルト舗装要綱」が発刊されてから10余年を経た昭和36年に改訂された同要綱は、昭和26年に発刊されたものと異なり、わが国の舗装技術を基に作成された最高の水準を示すものであった。

また昭和36年以降、特に40年代にかけて急激な発展をとげる転換期としての位置づけられる年代であった。

4-2 アスファルト舗装及びコンクリート舗装の技術基準の推移

アスファルト舗装の構造設計には、K値法を取り入れた昭和25年のアスファルト舗装要綱と、CBR法を画一的に取り入れた昭和36年改訂のアスファルト舗装要綱が適用される前後において、明確な相違点が見受けられる。

一般に舗装の設計には、①経験的な方法、②理論的な方法がある。舗装は土質条件、交通条件、自然条件等の理論的な解決が困難であるため、両者の方法を相互に補完する方法が採用されているのが現状である。

昭和25年頃のわが国の自動車保有台数は約40万台であったが、昭和32年には約200万台、昭和40年代には1,000万台に増加し、昭和54年には約2,600万台と飛躍的に増大している。

これらの交通量の増大と対応し、交通荷重も増加し、昭和29年には輪荷重7t、昭和39～40年には輪荷重が最大11t～12tに達し、昭和54年には12t～14tにも達している。

このように自動車交通の質・量ともに変化し、舗装に対する自動車の破壊作用は極めて激しくなってきた。

アスファルト舗装		コンクリート舗装	
昭和25年	アスファルト舗装要綱(道路工学叢書第6集)	昭和30年	セメントコンクリート舗装要綱(道路工学叢書第9集)
" 36年	" (改訂版)	" 39年	セメントコンクリート舗装要綱(改訂版)
" 39年	簡易舗装要綱	" 47年	" (第2次改訂版)
" 42年	アスファルト舗装要綱(第2次改訂版)	" 55年	" (55年版)
" 45年	アスファルト舗装工事共通仕様書	" 59年	" (改訂版)
" 46年	簡易舗装要綱(改訂版)		
" 50年	アスファルト舗装要綱(50年版)		
" 50年	簡易舗装要綱(50年版)		
" 50年	アスファルト混合所便覧		
" 53年	アスファルト舗装要綱(第3次改訂版)		
" 54年	簡易舗装要綱(54年版)		

昭和10～20年代の土質工学の進歩は、路床土を工学的に分類することを可能にし、舗装の破壊状態と対比させ舗装厚を経験的に耐えうることは困難であり、舗装厚も益々厚くなるため、

材料が各々持っている力学的特性を舗装構造に活用するため、弾性層理論を導入した構造設計が試みられるようになり、それらの中で特に有名なのが米国のAASHOで行なわれた道路試験である。

4-3 アスファルト舗装の設計（各年代における各要綱の考え方）

(1) 旧CBR法による設計法（昭和36年、アスファルト舗装要綱・改訂版）

路床土の設計CBRによる舗装設計法とし、交通量の区分と設計輪荷重の考え方は、K値による方法と全く同様である。このことは、舗装の設計に対する重点のおき方が、設計の前提となる路床土の力学的評価方法の検討とアスファルト混合物の配合設計法におかれていたことを示している。

混合物に関しては、最も画期的であったのは配合設計法にマーシャル試験を採用したことである。これは米国陸軍の飛行場建設に採用されてから広く利用されてきたもので、バックデータの多いことと試験装置の簡便さが特長である。

基準アスファルト量の決定

	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	修正トベカ	トベカ	シート アスファルト
安定度 kg	最 高 点				
密度 ρ_{sd}	最 高 点				
空ゲキ率 %	5.5	4.5	5.0	6.0	7.0
飽和度 %	75	80	75	75	70

(2) 現行CBRによる設計法（昭和42年、アスファルト舗装要綱・第2改訂版）

昭和38年頃から急速にクローズアップされてきた舗装の破壊に対して、その原因の一つとして交通荷重及び交通量の考え方に対して再検討した結果、交通の実態は従来の設計輪荷重8tを最大としていたのに対し、実態は輪荷重10tを越すものが存在していることが判明し、これらの問題に対処するため要綱の改訂が行なわれた。

交通荷重として設計輪荷重を明確に位置づけ、これらを簡単に現す方法として5年後の大型車の1日一方向当りの交通量を使用している。

混合物に関する配合設計の改訂内容は次の通りである。①混合物の種類の変更（シート

マーシャル試験に対する基準値

単位区間自動車交通量 台/日	2,000未満	2,000~7,500	7,500以上
試料突固め回数	50	50	75
安定度	280以上	350以上	500以上
フ ロー ($\frac{1}{100}cm$)	20~50	20~40	20~40
空隙率 %	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 修正トベカ トベカ シートアスファルト	4~7 3~6 3~7 4~8 5~9	
飽和度 %	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 修正トベカ トベカ シートアスファルト	70~80 75~85 70~80 70~80 65~75	

交通量の区分

交通量の区分	大型車交通量 (台/日・1方向)	設計輪荷重	5t換算 通過輪数
A 交通	100以上 ~ 250未満	3t	15万輪/方向
B 交通	250 ~ 1,000 "	5 "	100 "
C 交通	1,000 ~ 3,000 "	8 "	700 "
D 交通	3,000以上	12 "	3,500 "

アスファルト及びトベカの使用量が少ないという理由で省略)、②最大粒径(最大粒径を20%と13%の2本立とし25%を除外した)、③標準粒度(最大粒径の変更とともに標準粒度が変られ、0.15%通過量をわが国の砂の粒度と合せた)。

(3) 新舗装要綱（昭和53年、第3次改訂版）

舗装の構成を決定するためのan(等値換算係数)に新材料を追加するとともに、フルデプス舗装を市街地などに採用出来るようにした。

設計アスファルト量設定法において、共通範囲の中でわだち掘れが大きくなると予想される箇所(一般地域)は、中央値から下限値の範囲内で設計アスファルト量を減らすことが出来るようにするとともに、マーシャル基準値の外に骨材間隙率、安定度/フローの値を規定している。

旧舗装要綱(昭和42年、第2次改訂版)で廃止された供試体の突固め回数75回が改めて一部に採用され、特に交通量の多いところに適用する混合物については、安定度の基準値を750kgに上げ、安定度に関しホイールトラッキング試験、摩耗に対しラベリング試験を補助手段として採用した。

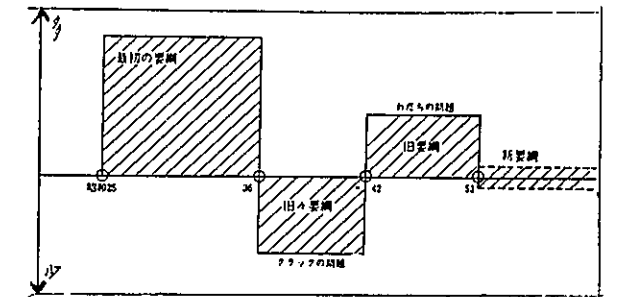
(4) 設計アスファルト量の推移

最初の舗装要綱ではアスファルト量を出来るだけ多くという考えがあった。その後マーシャル試験を採用した旧々要綱(昭和36年、改訂版)では、クラック発生が問題となり、旧要綱ではアスファルト量を出来るだけ多くする方向にし、道路構造令における車線主義及び重車両化傾向と相いまって、わだち掘れがクラック以上に大きな問題となり、新要綱(昭和53年第3次改訂版)では適正な値に近づくように修正した。図は各時代におけるアスファルト量の推移を示したものである。

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	修正トベカ
用途	基層	表層	表層
突固め回数	50		
安定度 kg	500以上		
アロー値 1/100cm	20~40		
空ゲキ率 %	3~7	3~6	3~8
飽和度 %	65~80	75~85	70~85

アスファルト量の推移



4-4 簡易舗装政策（第4次道路整備5カ年計画）と簡易舗装要綱

昭和39年度を初年度とする道路整備5カ年計画において、わが国の道路の舗装が著しく立ち遅れていることから、舗装事業を強力に推進し、特に砂利道は現道のまま簡易舗装を実施して、都道府県道以上の道路の交通可能な区間を舗装化することを目標とした。

これがいわゆるイギリス方式と呼ばれる現道舗装の新しい施策であって、従来の道路改良第1種主義の道路整備5カ年計画は大きく修正され、未改良道路の現道舗装を含む舗装事業に重点が指向されることとなった。

簡易舗装が国庫補助事業として採択される場合に、最も大きな問題の一つは簡易舗装が1～2年で破壊しないかという懸念であった。国の補助事業には会計検査院の現地検査があって、もしも1～2年で簡易舗装が破壊されるならば、きびしい追及をうけることが当然予想される。

そうなると都道府県で単独事業として実施している簡易舗装のように、単に砂利道の上に5～10cm程度の路盤を構築し、3～4cm程度の表層を舗装すればよいというような、単純にして画一的な構造設計は許されない。やはり路床土の強さに応じた簡易舗装の構造設計が当然なされなければならない。

このようにして、簡易舗装の構造設計、施工、維持修繕などの技術的基準を確立することが、会計検査と関連して大きな課題として与えられた。

このため昭和38年8月、日本道路協会のなかに簡易舗装小委員会を設置し、簡易舗装に経験のある官民各界の権威者を集めて討論、審議を続け、昭和39年3月に日本道路協会から簡易舗装要綱が刊行された。

ここでは高級舗装（アスファルト舗装要綱）に対して簡易舗装の相違点を述べ、その概要を説明する。①表層及び路盤から構成されていて基層は設けない構造とする。②路床土のCBRから舗装の合計厚を求めるが、その厚さは道路構造令24条またはアスファルト舗装要綱第1章に定める規準によらないものであること。③路盤における支持力係数は $K75=13\text{kg/cm}^2$ を得ることは困難であること。④表層の厚さは3～4cmであること。

このように簡易舗装はかなり明確に高級舗装と区別することが出来る。

(1) 簡易舗装の構造設計

簡易舗装は高級舗装に比較して一般に表層の仕上げは劣り表面のキメは粗であるから、横断勾配は高級舗装より急にして排水条件をよくすることが必要である。従って横断勾配は3～5%の範囲から選定する。

簡易舗装の厚さの設計は高級舗装に準じてCBR法によって行う。

A 厚さの設計

在来砂利道の砂利層を取り除いた部分（路床面）から約30cmの下の土の部分の試料を採取して設計CBRを決定する。設計CBRを決定するには、乱さない試料による場合と乱した試料による場合がある。

	設 計 厚									
設計CBR	1～1.5	1.6～2.0	2.1～2.5	2.6～3.0	3.1～5.0	5.1～8.0	8.1～10.0	10.1～20.0	20.1～45.0	45.0以上
合計厚(cm)	55	45	40	35	30	25	20	15	10	3～4 (平層のみ)

B 簡易舗装に対する本県の対応策

第4次道路整備5カ年計画にあたって、舗装の促進が重点施策となり、昭和39年度より国庫補助事業として特殊改良第4種工事（簡易舗装）で施行されることになった。

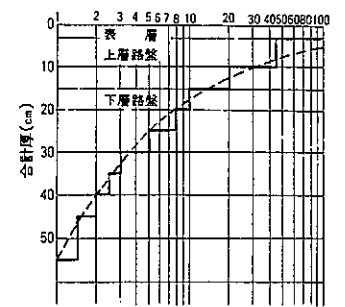
本県でも試験舗装が実施され、昭和39年の夏静岡駅南、市立商業高校横の県道静岡久能線で数種の工法による簡易舗装が実施され、翌昭和40年10月には静岡市川合の長尾川右岸堤防でも試験舗装が実施された。

上記のように昭和39、40年の兩年度にわたり、この簡易舗装が特殊改良第4種工事として広く県内各地で実施され、その問題点についての「簡易舗装研究会討論会」が、昭和41年1月29日、静岡県建設業協会の講堂において官民一体となって真剣に激論を交しつつ行ったことが、その後における静岡県の簡易舗装の耐久性の良さを自負した礎石となったのである。

また当時、静岡新聞の重田編集局長司会のもとに、簡易舗装をテーマにテレビ討論会を催し、その翌日の静岡新聞朝刊のコラム欄「大自在」に「舗装破壊の元凶は砂利トラダ」という記事が掲載されたことがある。

簡易舗装は従来施行されていた高級舗装と異なり、舗装の設計寿命も高級舗装の約10年に比べ約5年を想定していることから、日常の維持修繕体制が必要不可欠との観点から、昭和39年度の特種改良第4種工事の国庫補助採択と時を同じくして、補修基地を設置する場合は維持修繕に係る建設機械の国庫補助制度が昭和39年から採択された。以下にこれらに関する資料及び愛知、岐阜両県の実情調査の実態を示す。

簡易舗装の設計曲線



隣県愛知、岐阜、簡易舗装（特改4種簡易舗装県単軽又は簡易舗装）と砂利道対策調

(39.3.17調査)

種別	区分	調査対象	本 県	愛 知 県	岐 阜 県
砂利道	(1)	砂利道修繕費中の排水路、側溝等の実施状況について	・特に近年間小修繕費として9,000千円程度、他は県単費で一部おこなっている。	・側溝工、路側溝等の費用は砂利道修繕費とは別に、39年度は指定修繕費として61,000千円内示されている。これでも不足額が多いので簡易舗装を進める上には大きな問題になっている。今迄は側溝等を多少先行していたが、本年から路側溝は原則として行わず、止むを得ぬ場合は板橋程度とする。	・砂利道修繕費中には年間7,000千円程度、路側溝、側溝を実施しているが、非常に少ないので県単費で一部必要を得ている。 39年度予算要求には、3ヶ年50,000千円要求したが、内示20,000千円であった。
	(2)	砂利道修繕体制整備について（労務管理、機械化、機械更新）	・高令者が多く55才以上が90人以上おり配置換えも出来ない。補充は考えていない。 ・機械は既に10年以上経過し、5年以内はグレーダー1/5、ダンプ1/2程度である。	・労務管理は工夫55才以上は辞めさせる。但し、熟練者は以後日齢にして現存させている。補充（若い人）がないので、今因って人減しをしている状態である。 ・グレーダーは現有42台で5年以内のものばかりのため、ダンプトラックを5年目には更新するようにしている。（28,000千円+1,500千円/台=15台/年更新する） ・砂利道用グレーダーは今後補充増車はしない。ダンプは必要に応じて増車する。	・労務管理は55才以上は一応辞めさせ、臨時工夫として給料切下げを了解したものの引継ぎ採用、1～2年で整理するようにしている。 ・砂利道が減少しているため、砂利道修繕機械の補充は必要最小限とし、更新は必ず5年目に行なっている。老朽機械は向もない。 ・舗装補修機械はパッチング機械関係は事務所に、他はモータープールに備えている。
	(3)	軽又は簡易舗装の構造	・原則として表層透透式3cm上層路盤、砕石マカダム5～7cm		
簡易舗装	(1)	地元負担金	・簡易舗装未定高級県単は50～20%	・特改4種、軽舗装（簡易舗装）は0、高級県単舗装は一率20%	・特改4種、軽舗装（簡易舗装）は0、高級県単舗装は一率20%
	(2)	県単高級舗装との区分	・区分指定が良いと思う	・人家混在区域、交通量300台/日以上で地元負担可能な箇所を県単高級舗装とし、未改良、人家のある区間を軽舗装とする。 39年度からは区分指定のみにする予定。	・高級県単舗装は、負担可能で区分指定をした箇所（従来継続しているもの）及び積置地のもの。 ・原則として積置地以外は軽舗装、国庫補助高級舗装はこの上に2層加熱で行なう。
	(4)	県職員の研修及び業者の指導	・時々研修会を行なうのが良い。	・月1回、事務所補修係長を集め会議を行ない、討議し、本課の指導を統一している。 ・業者に対しては年1～2回研修会を開き、課長又は課長補佐が指導育成している。	・35年の初年度は現在の簡易舗装が持たためと大反対されたが、道路課と県土地改良土木と協力して一歩試験舗装を大々的に実施し、外の事務所は岐阜土木事務所を見学させ、やれば出来ることを確認させた。 ・業者も岐阜土木管内から勉強させ、へき地へ順次普及した。
	(5)	簡易舗装の維持体制（労務管理、機械整備、機械改革）	・現在人員を増強せず一画配置換えを行ない逐次整備する。 ・国庫補助と一部砂利道補修費用を転用していく。機械は特に変えない。	・現在の砂利道体制から逐次更新していく。（労務） ・各事務所に応急修理班を作るべく、39年度は国庫補助を申請している。 ・機動性を持った補修班（全面オールカバー等）は直ちには行なわない。 ・特別機械の改革は行なわない。まとまった補修は請負で実施したい。	・土木事務所はパッチングだけのため、定置ミキサー、運搬車等を整備した担当区間の工夫が進んで、混合パッチングを行なっている。 ・機械整備は39年度から国の補助を得て強化する。 ・路盤更新サークルコート2回/年はモータープール（管理事務所）へ委託し、これらの機械も逐次（5年の中）更新、整備している。機械は現在のまま進む予定である。
	(6)	現在迄の主な破損とその対策	・調査不足による設計施工上の失敗が一部あった。	・不陸整正のみで表層を掛けた処は破損が大きい。 ・延長を細分化したため施工が粗雑になり、破損がこのような箇所が目立つ。 ・グレーダーで不陸整正を行なった箇所、上層を行なわない処は大半が破損した。	・交通量300台/日以上の防塵処理（厚1cm）は殆んど破損し、今現存するものは交通量の少ない区間のみである。 ・一年間防塵を行なったが、それ以降はすべて軽舗装3cmを行なっている。
	(7)	39年度当初予算額	特改4種 113,000千円 特別修繕 70,000千円 簡易修繕 19,000千円	特改4種 28,000千円 軽舗装 500,000千円 簡易修繕 100,000千円	特改4種 30,000千円 軽舗装 520,000千円 簡易修繕 20,000千円
	(8)	その他直営修繕の強化とその限界		・軽舗装カン担保は1ヶ年であるが検討中。 ・ポットホルの補充、サークルコートの一部施工、補充機、応急修理班は強化するが、業者の圧迫になる様なことはしたくない。	・軽舗装カン担保は半年。 ・各事務所のパッチング強化と簡易デストリクターの整備迄を事務所で行ない、面積の増加に伴い、モータープールにデストリビューターを増車し整備する。
	(9)	注意事項		・路盤工5cmを行なわず不陸整正に3cm掛けたものは、スライド現象で破損した。 ・維持体制の集中管理（1箇所）は好ましくない。 ・2～3箇所はデストリビューターを加えたような機動班をおく方が小まめな補修が出来る。 ・極端な養生は未改良道路で、必ずまず中良をせざる結果になるので後付の養生をせざる結果は極力在来勾配とすることが好ましい。 ・簡易舗装は負担金がかららないので区分指定は十分先に検討しておかぬと細分化され、効果の小さいものになる恐れがある。 ・軽舗装の細分化は良くない。 ・地耐力試験は必ず行なうようにし、簡易舗装整備に準ずることが好ましい。 ・国庫補助高級舗装の後半の箇所は、簡易舗装でステージコンストラクションとすることが好ましい。	・路盤更新を行なわない防塵処理はやらない方がよい。 ・維持補修が行きかかるとる遠隔地は、金額は上るが加熟混合5cmで実施する方が無難である。 ・定期的補修は4年間は2回/年、それ以降は1回/年を推し、行う。 ・透透式3cmも慎重に行なえば1,000～3,000台/日にも現在耐えている。 ・5ヶ年計画完了後の予想を立て、労務管理機械整備を行なうことは大切なことである。 ・国庫補助高級舗装のステージコンストラクションを大巾に取り入れ、交通量大なる区間の砂利道は直ちに解消する必要がある。

補修体制の改善（昭和39年4月）

◇業務員配置計画

事務所毎配置表 (現在数 431名)

事務所名	配置換えを実施した場合の理想配分	同左百分率	現在配置数	五ヶ年計画完了後の配置計画	同左と現在配置数の増減	備 考
下田土木	52名	12.1%	60名	48名	-12名	補修班+9名
三島土木	51	12.0	58	48	-10	
沼津土木	41	9.5	37	38	+1	
富士土木	37	8.6	35	34	-1	
静岡土木	48	11.1	31	44	+13	
島田土木	66	15.3	54	61	+7	
袋井土木	49	11.3	63	45	-18	
天竜土木	35	8.0	42	33	-9	
浜松土木	52	12.1	51	48	-3	
計	(1) 431	(2) 100	(3) 431	(4) 399	(1)-(4) -32	

◇補修機械の整備計画と現有機械の転用

〔砂利道用〕

現在所有車の再配備、現有車は別表の通りであり、転用等については下記に示すように考えられる。

イ) グレーダー：現在砂利道2,700kmに対して必要数は42台のため砂利道延長が1/2に減じてもおお21台保有する必要がある。

ロ) ダンプトラック：補修が直営施工のため、砂利道延長が1/2に減じてもおお舗装修繕用器材、材料運搬に転用出来る。

ハ) ショベルローダー：現在直営採取に5～6台不足している。砂利道延長が1/2に減じてもおお残る43%の砂利道その他、骨材積込に利用出来る。

ニ) 砂利採取機：天竜川、太田川等山間地の道路は依然として砂利道で残るから支障ない。

以上のように簡易舗装が促進された後も十分これら現有機械は使用しなければならない。このため、グレーダー、ダンプトラックの更新は今後とも強化する必要がある。

〔舗装補修用〕

現有車は浜松土木のロードローラー、手練プラント及び三輪ダンプ以外にみるものがない。

整備計画 イ) 国庫補助を受けて

西部	浜松土木にCセット
中部	静岡土木にAセット
東部	沼津土木にAセット

を39年度に完備する。

ロ) 各事務所の応急修理用機械は、40年度以降、国庫補助で逐次整備する。

県下各土木事務所補修体制（補修基地）

昭和43年10月21日 現在

種別	事務所									
	下田	熱海	三島	沼津	富士	静岡	島田	袋井	天竜	浜松
補修基地	田当者(技術吏員)	大倉正行								
	運転手数(均等故障者)	5印								
	整備員数	7(貯石場)								
	連絡方法(TEL)	2-3574								
所有機械	乗用車		1	1	1	1	1			1
	パトロール車	1		1	1	1	1	1	1	1
	人員輸送車	1		1	1	1	1	1	1	1
	ロードローラー(タイヤローラー)			1	1	1	1			1
	ロードローラー(インクローラー)	1		1	1	1	1	1	1	1
	ナストリビューク	1		1	1	1	1			1
	スプレータ			1	1	1	1	1	1	1
常備混合プラント	1		1	1	1	1	1	1	1	
ラインマーカ				1	1	1			1	
舗装通車	ダンプトラック(大型)			1	1	1	2	1	1	1
	ダンプトラック(小型)	1								
砂利通車	ダンプトラック(大型)	4	1	4	4	4	6	6	4	4
	モータゾレダ	2		2	2	2	3	3	2	2
	ショベルロード	1		1	1	1	1	1	1	1
道路延長(A+B)	201.5	31.0	375.6	241.9	239.6	355.9	524.9	451.9	315.2	433.8
舗装道(A)	68.2	31.0	161.5	113.6	81.2	167.0	187.9	172.5	73.6	228.2
砂利道(B)	142.3		214.1	128.1	158.4	188.9	337.0	279.3	241.6	205.6

(注) 1. 単位はKm。
2. 建設機械は台数を示す。
3. 下田土木事務所には直営の貯石場があり簡易な貯石プラントが設置されていた。

浸透式乳剤舗装工事標準示方書

第1章 適用の範囲

1条 適用の範囲

この示方書は、浸透式乳剤舗装工の設計および施行についての一般の標準を示すものである。本仕様書に記載されていないもので本工事に必要なものは、アスファルト舗装仕様書及びアスファルト要綱によるものとする。

第2章 材料

2条 アスファルト乳剤

- 1 乳化液中にストレートアスファルトを微粒子状に懸垂させたもので分解速度を早め、骨材との結合力の大きなものが好ましい。
- 2 一般的な規格を示せば下記の通りである。(JIS2208-1957による)
 - a 比重 1.00~1.04
 - b 比粘度(エンブラー、25°C) 10以下
 - c フルイ残留物 0.3%以下
 - d 貯蔵安定度(5日) 5%以下

- e 分解時間 40分以下
- f 骨材被膜試験(40°C5分) 合格
- g 低温安定度(-5°C) "
- h 蒸発残留物 55%以上
- i 残留物の性質

- ① 針入度(100gr 5Sec 25°C)
 - 一般用(4~9月の使用に適する) 100~200
 - 冬期用(10~3月の使用に適する) 150~250
- ② 伸度(10°C) 100以上
- ③ 四塩化炭素可溶分 98%以上

第3章 路床及び路盤

3条 路床

路床は上はその中に雑草、木株等の有機物を含むとき、路盤上または路盤中に転石等のある場合はこれを取除き周囲と同じ材料で埋戻して十分に締め固めなければならない。

また、粘土地盤の場合はこれを所要の支持力の期待出来る堅固な地盤に置き換えなければならない。

4条 在来砂利層とのなじみ

不陸整正用補充材を敷均すときは、周囲となじみをよくするため、在来砂利層1~2cm程度掻きゆるめ、10ton以上のマカダムローラーで十分転圧しなければならない。この場合、整正後は一般交通による自然転圧を行ない不良箇所は直ちに修理しなければならない。

5条 上層路盤

アスファルト仕様書第34条、第35条を遵守して施工し、上層路盤完成後径30cmの載荷板を用いて平板載荷試験を行ない、沈下量0.25cmのときのK値が28kg/cm以上なければならない。

6条 排水

路床及び路盤は、雨水及び地下水の影響を減ずるよう特に材料及び排水に注意しなければならない。

第4章 舗設

7条 プライムコート

- 1 プライムコートは施工前に路盤を点検して、ごみ、土等の不純物はこれを除去しなければならない。また、必要があれば路盤の不陸を是正して十分転圧してから施工しなければならない。
- 2 プライマー散布にあつては適含水量に留意し、乾燥を待ってなるべく好天の日に施工しなければならない。

8条 表層

- 1 表層の施工はプライムコートのタールが路盤に浸透した後でなければ、これを施工してはならない。
- 2 骨材の敷均し及び乳剤の散布は、一様に施工しなければならない。

- 3 転圧は8 ton以上のマカダムローラーで各層ごとに骨材のかみ合わせと乳剤の結合力が十分期待出来るまで行なわなければならない。また、転圧速度は2.0km/hrを越えてはならない。
- 4 ローラーで締め固めが出来ない箇所では、タンパー等で入念に行なわなければならない。
- 5 乳剤は、散布後ある程度分解した後でなければ次層の目潰材を散布してはならない。
- 6 表層仕上後表面にアスファルトが掻出した場合には、荒目砂を一様に散布した後、軽く転圧仕上げを行なわなければならない。
- 7 表層の施工に際しては天候に留意し、雨天、雨上り直後、降雨が予想されるとき、または温度が7℃を降る時は実施してはならない。

9条 養生

施工後は止むを得ない場合を除き、1～2日間の養生期間を置かなければならない。

10条 手直し

一般交通に放後も十分路面の状況に留意し、破損箇所を発見した場合は速かに手直しをしなければならない。

第5章 品質管理及び検査

11条 アスファルト乳剤

- 1 アスファルト乳剤の品質に関する試験は50tまたは製造所が変る毎に試験を行なうのを標準とする。
- 2 アスファルト乳剤は、カチオン、ノニオン、アニオン何れの型に属するかを確認した上で使用しなければならない。
- 3 購入したアスファルト乳剤は、製造年月日、購入年月日、製造会社名、取扱店名を記録し、ドラムカンにペンキで番号を付し、管理しなければならない。
- 4 製造後半年以上たったアスファルト乳剤は、使用前に再試験をする必要がある。

12条 骨材

施工前の骨目については、100tまとめてその端数毎に、または採取場の異なる毎に平均の品質を代表する試料を貯蔵所より採取しフルイ分けその他必要な試験を行なわなければならない。

13条 検査

1 外観の検査

舗装表面に浮き石や材料の分離がないか、継目は良好かどうか等を検査し、不良な箇所があったならば垂直にその部分を切り取って手直しをしなければならない。

2 舗装厚及び瀝青材料のまわり具合等

仕上層を切り取り、瀝青材のまわり具合、骨材のかみ合い具合、転圧の程度及び厚さなどを検査し、舗装厚さの許容誤差は10%以下とする。

3 表面の平坦性

表面の平坦性については、3mの直線定規を用いて検査し、10mm以上あくところがあってはならない。

4-5 静岡県の舗装技術の特徴

(1) 静岡県建設業協会舗装部会

静岡県建設業協会舗装部会（昭和57年3月解散）は、戦後4年を経過しまだ戦後の荒廃した道路状況に加えて、道路行政もまだ混乱し石油会社も壊滅の状態であったためアスファルトの入手も困難で、荒廃した道路の補修も思うようにいかない時代に、「道路をよくしないかぎり日本の再建、静岡県の再建はありえない」、「舗装事業の促進上、県と舗装業者が手を取り合って技術を研究しよう」と舗装研究会設立の気運が盛り上がり、昭和25年4月1日、7社の舗装業者によって創立されたもので、県単位では全国でも初めての組織で、昭和38年には建設大臣表彰を受けた。

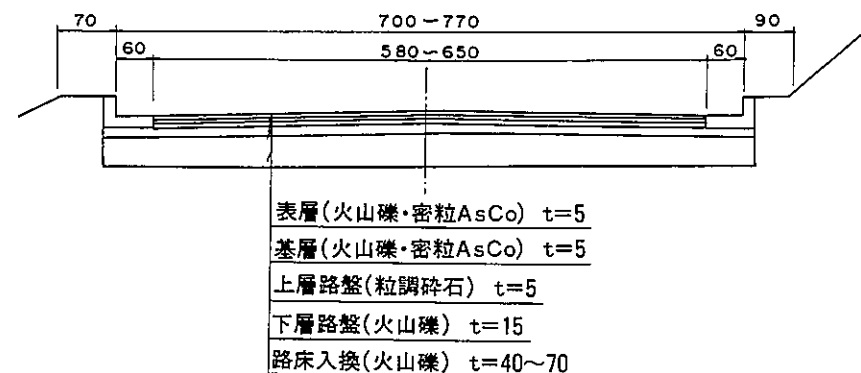
(2) 表富士周遊道路の舗装（43～46年）

表富士周遊道路は、御殿場市五本松（海拔830m）から太郎坊を経て裾野市水ヶ塚（海拔1,450m）を通り、富士宮市山宮（富士登山一合目、海拔956m）に通ずる21.5kmの周遊ルートと、このルートより分岐して新五合目（海拔2,400m）を結ぶ13.0kmの登山ルートからなり、有料道路としての全延長は34.5kmである。

このルートの中で、宝永山の直下にあたる砂沢より良質の火山礫が得られる。この材料は従来から下層路盤には使用されてきたが、瀝青混合物用の骨材として使用された事例はほとんどなかった。

舗装用骨材は高冷地でしかも冬の凍結積（-15～-20℃）により短い施工期間、及び工事費の節減を目的とし、種々の性状調査を実施した後、加熱瀝青混合物として採用した。火山礫の性状及び配合設計は次に示すとおりである。特徴としては、高吸水率でしかも加熱により粒度変化があり、加熱混合物における最適アスファルト量が通常骨材に比較し多くなるなどの困難を克服しての舗装工事であった。

標準横断面図(単位:cm)



火山砂礫を利用した加熱アスファルト混合物

火山砂礫の粒度

ふるい (mm)	通過重量百分率 (%)
25	100
20	96.4
10	91.3
5.0	54.2
2.5	38.5
0.6	17.9
0.074	4.1
自然含水比 (%)	18.1

注) 上, 中, 下流の平均

火山砂礫の衝撃による粒度変化

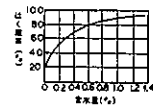
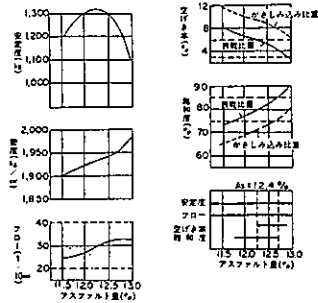
粒度	火山砂礫				砂岩
	衝撃前	100°C	200°C	200°C	
25mm 通過%	100	100	100	100	100
20mm "	97	97	97	97	97
13mm "	90	91	91	90	90
10mm "	80	83	84	86	86
5mm "	31	45	45	47	47
2.5mm "	0	14	15	15	15

注) 試験条件

骨材は100°C, 200°Cの温度におおの1時間, パーナーで加熱後, マーシャル試験用モールドに入れ, ランマーで上面100回叩打した。

配合設計粒度

ふるい (mm)	25	20	10	5	2.5	0.6	0.074
通過重量百分率 (%)	100	97.5	88.8	64.4	41.3	21.7	9.4



含水比と残留安定

ドライヤーによる骨材粒度の変化

ふるい (mm)	火山砂礫 原材料 (%)	一次乾燥後 (%)	二次乾燥後 (%)
2.5	100	100	100
0.6	50.8	58.0	65.1
0.3	38.6	40.0	48.5
0.15	17.8	14.4	20.4
0.074	6.4	4.0	7.7

火山砂礫の一般性状

試験項目	粗骨材	細骨材
25mm 通過 (%)	100	
20 "	97	
13 "	90	
10 "	80	
5 "	31	
2.5 "	0	100
1.2 "		61
0.6 "		46
0.3 "		35
0.15 "		22
0.074 "		9
見掛け比重	2.541	2.734
表乾比重	2.237	2.599
かさかさ比重	2.039	2.521
かさしみ込み比重	2.406	2.555
吸水率 (%)	9.7	3.1
単位体積重量 (g/cc)	1.110	1.520
軟らかさ試験 (%)	1.0	-
はく離試験 (%)	0	-
安定性 (%) (5サイクル)	20~10mm 0.9 10~5mm 1.5 5~2.5mm 1.6	2.5~1.2mm 0.9 1.2~0.6mm 1.0
ロサンゼルス摩耗試験 (%)	20~10mm 22 10~5mm 28	

粒度

ふるい (mm)	通過重量百分率 (%)
25	100
20	98.0
10	88.8
5	64.4
2.5	41.3
0.6	21.7
0.074	9.4

配合設計

材料	配合率 (%)
アスファルト	11.5
粗骨材 (火山砂礫)	52.0
細骨材 (火山砂礫)	28.6
石粉	7.9

マーシャル試験値

密度 (g/cm ³)	1.907
安定度 (kg)	1.182
空げき率 (%)	7.9
粘り度 (%)	73.0
フロー (1/10mm)	24.0
安定度/フロー	49.3

注) 表乾比重で計算

一次乾燥による脱水量

	ミキサ-吐口部		脱水量
	温度 (°C)	含水比 (%)	
30t/h セット	215	0.5	4.89 t/h
50t/h セット	75	3.5	6.65 t/h

含水比と残留安定度

含水比 (%)	条件	安定度 kg	残留安定百分率 (%)	含水比0の標準に対する残留安定百分率 (%)
0	標準	1.734	-	-
	水浸	1.431	82.5	-
0.023	標準	1.908	-	-
	水浸	1.254	63.1	72.4
0.049	標準	1.617	-	-
	水浸	1.136	70.2	65.5

二次乾燥による脱水量

	ミキサ-吐口部		脱水量	備考
	温度 (°C)	含水比 (%)		
一次乾燥	75	3.0	6.25 t/h	50 t/h セット
二次乾燥	215	0.05	1.275 t/h	50 t/h セット

(3) 田子の浦港のヘドロ処理と舗装への利用 (45~46年)

田子の浦港のヘドロは主として紙パルプ工場の排水中に含まれる繊維分が港に沈積し, これに都市下水等の排水などが加わり, 分解生成物と繊維が凝集したものが主成分となっている。港内に堆積しているヘドロからは硫化水素 (0.2%) を含んだガスが発生しており, 悪臭を放つとともに人の健康にも重大な影響を及ぼすため付近住民から硫化水素対策が公害問題として強く要望された。

沈積ヘドロの成分

種類	含有率 (%)
水分	85 ~ 90
繊維分	7 ~ 11
塩分	3
土砂等	1
硫化物	0.035 (うち60~70%は遊離硫黄)

県はその対策として海洋投棄 (陸上から約200kmの洋上) 等を種々検討したが, 漁業組合などの関係もあり, 陸上処理の一案として富士川河口の河川敷を脱水場とする処理方法が採択され, 約80万tonが処理されたが, 今後もヘドロは各工場に対する自主排水規制が強化されても, 年間数万tonは港内に沈積されることから, これに対応した港湾維持の観点から舗装材料としての産業廃棄物の有効利用について調査研究を実施し, ヘドロ入りアスファルトとして加熱混合物のバインド (再生アスファルト) として利用出来ることが実証され, 供用中の道路で試験舗装が実施された。

ヘドロの処理の方法として検討したのは, ①ヘドロとアスファルト乳剤 (以下乳剤と略す) との混合によりヘドロの水分を化学反応により脱水させ, アスファルトが繊維分等を吸収したヘドロ入りアスファルトを舗装材料に使用する。②アスファルト混合物として海洋投棄。③目地材としての利用。であったが, 約1か年間の調査検討の結果, ①を実施した。

半加熱混合物 (加熱混合温度95~140°C, 通常の加熱温度とするとヘドロの臭気が強く公害問題となるため) として, B-30タイプをバインドとする半加熱混合物について, マーシャル安定度試験を行なった。

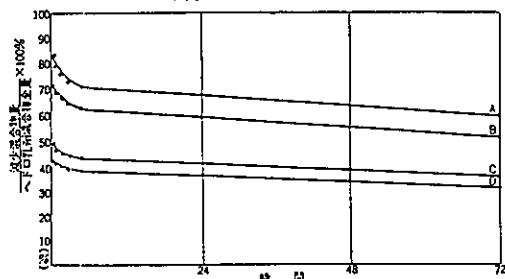
半加熱混合物の製造はF社のアスファルトプラント (60t/h) で行なった。粗粒度アスコンで施工厚は5cm, 施工面積1,500㎡, 再生アスファルト量は12.5~13in%を使用した。骨材温度は180~200°Cとし, 混合時間は90~120sec, 混合物温度95~140°C, 敷均し温度100~130°C, 転圧温度は50~85°Cであった。①再生アスファルトの切取りと計量-養生した再生アスファルトを焼きスコップで3~4kgに角切りし, 竿で50kg (12.5in%) 計量して1バッチ分とした。②再生アスファルトと加熱骨材との混合-再生アスファルトをプラントへ投入するには, まずベルトコンベアでミキサの高さまで上げ, つぎに人力でミキサに投入し, ミキサには再生アスファルト, 加熱骨材の順に投入したが, 加熱骨材投入時に多量の蒸気と臭気が発生した。

混合物の抽出試験は午前, 午後の各1回ずつサンプリングして行ない, さらに混合物中の水分と実質アスファルト量をもチェックし確認を行っている。

ヘドロ、乳剤混合物の経時脱水性

ヘドロ含水率 (%)	脱水経時変化 (%)										乳剤蒸発残分
	0時間	0.5時間	1時間	2時間	3時間	5時間	1日	2日	3日	ヘドロ固形分	
A	20.1	100	83.5	79.5	76.4	73.9	71.5	67.8	63.5	59.5	1.286
B	83.8	100	71.7	68.5	66.1	64.0	62.3	58.7	54.4	50.1	1.580
C	37.7	100	48.1	46.0	44.2	43.3	42.3	40.1	37.5	35.6	2.073
D	60.3	100	41.7	40.7	39.7	38.9	38.0	35.4	32.6	30.6	2.622

ヘドロ、乳剤混合物の重量経時変化

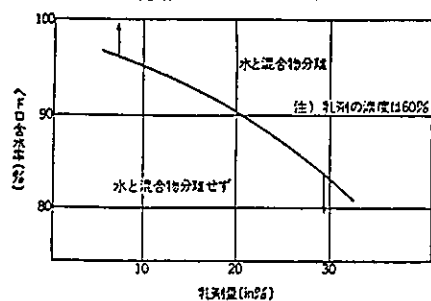


混合24時間後の性状

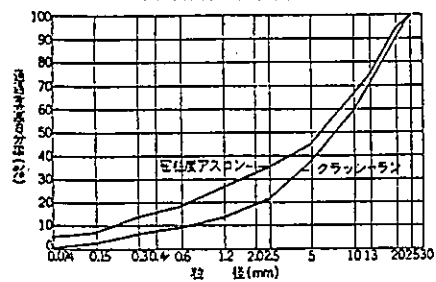
	乳剤蒸発残分 ヘドロ固形分	ヘドロ乳剤固形分 (%)	水分(%)
A	1.286	46.9	53.1
B	1.580	50.0	50.0
C	2.073	63.6	36.4
D	2.622	69.2	30.8

ヘドロ固形分：アスファルト分 = 1 : 2.46
28.9 : 71.1%

乳剤量と脱水率の関係

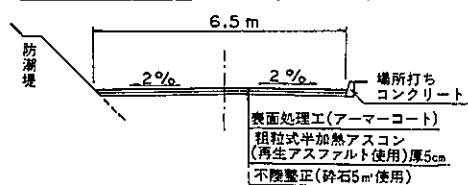


使用骨材の粒度曲線



再生アスファルトの組成

再生アスファルト	成分	割合
30.33 t	ヘドロ固形分	17.6
	アスファルト分	43.4
	水	39.0
計		100



標準断面

バイパス(再生アスファルト)の標高

イ) ヘドロ：Bタイプ乳剤 = 70 : 30

ヘドロ含水率 86.3%

Bタイプ乳剤 蒸発残留物 58.2%

ロ) 乳剤蒸発残留物/ヘドロ固形分 = 1.8939

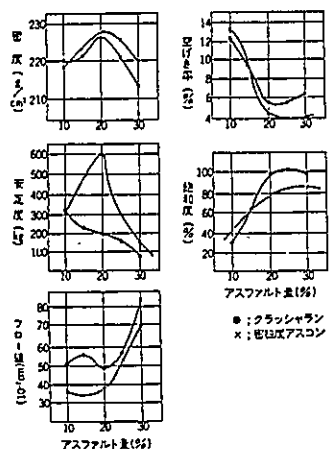
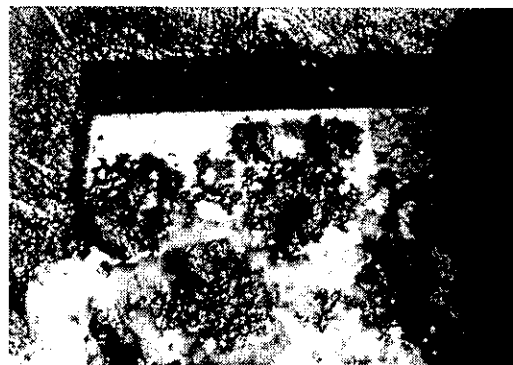


表 抽出試験の結果

No	サンプリング日	抽出後のふるい分け試験の結果	
		2.5mm ふるい 通過重量(%)	0.075mm ふるい 通過重量(%)
混合物中の水分率			
No 1	9/19	0	4.17
2	9/19	0	5.21
3	9/20	0	5.85
4	9/20	0	4.15
5	9/21	0	5.71
6	9/21	0	5.02
混合物中のアスファルト分 (1.0%)			
不陸整正			
		29.0	4.5
No 1	9/19	25.8	4.3
2	9/19	24.1	2.7
3	9/20	25.4	4.7
4	9/20	16.8	3.8
5	9/21	27.4	3.5
6	9/21	25.3	4.1

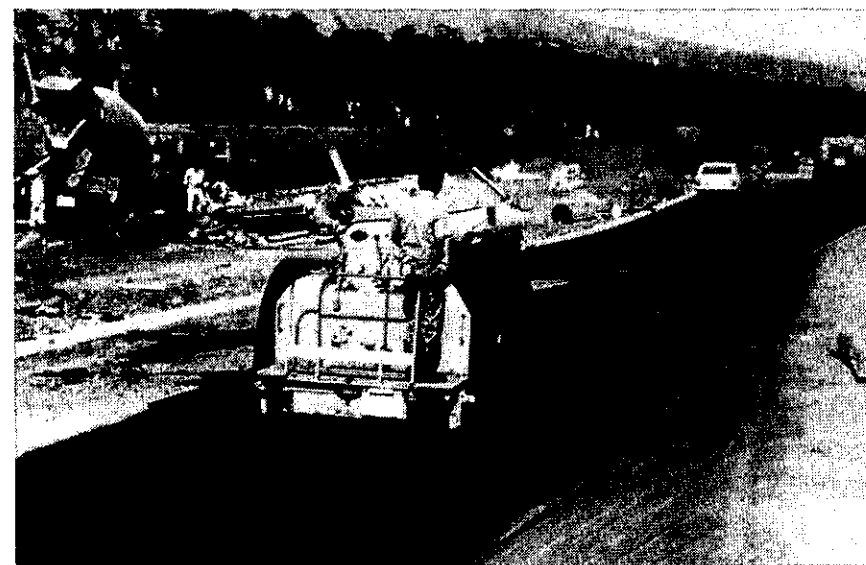
田子の浦ヘドロ入りアスファルトの有効利用



ヘドロと特殊AS乳剤の混合後ミキサーにおける脱水状況



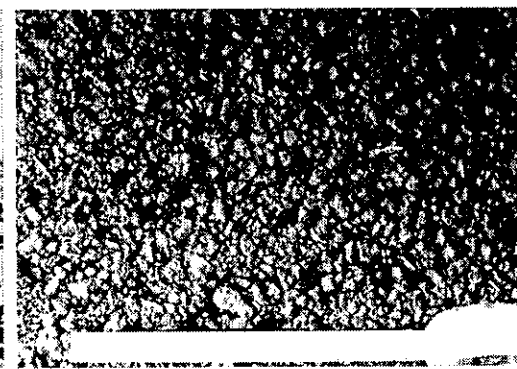
ヘドロ入りAS脱水後の成型作業



ヘドロ入りアスファルト混合物の舗装作業



アスファルトプラントにおける混合作業



ヘドロ入りAS混合物の転圧後状況

(4) 富士海岸堤防法面舗装

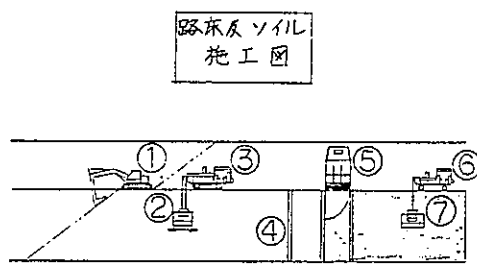
昭和41年9月18日の台風26号により、駿河湾北部沿岸の富士・吉原地区に被害が生じ、特に田子の浦港周辺の堤防は約8kmにわたり全面越波した。

三四軒屋地先は延長200mにわたり堤防が決壊したため、昭和41年度から第1次災害復旧工事が実施され、在来天端高を更に約5m高上げて堤防補強をしたが、越波により堤防裏側の盛土部の洗掘を防止するにあたり、裏法被覆工事として法面舗装が昭和44年10月から実施された。

この工事は堤防裏法面舗装にアスファルトコンクリート（以下アスコンと略す）を使用し、法面勾配1割5分（角度33°40'）の斜面を施工した。このような急勾配での法面舗装は全国でも初めての試みであり、大手舗装業者と地元5社との共同企業体で施工され、44年10月から5カ月間で工事は完成した。

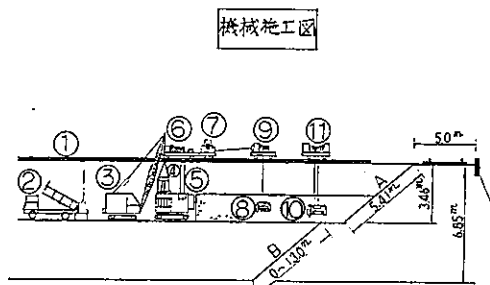
- ① 法面仕上機
- ② ダイハツ振動ローラー
- ③ ローラ及びブルドーザ
- ④ 型枠用エスロンパイプ
- ⑤ ソイルダンプカー
- ⑥ ローラ及びブルドーザ
- ⑦ ダイハツ振動ローラー

施工模式図



- ① 軌道
- ② ダンプカー
- ③ ドラクレーン
- ④ 合材バケット
- ⑤ ASFN
- ⑥ FN台車
- ⑦ ゼネレータ(40KVA)
- ⑧ BOMAGローラー
- ⑨ 2ton台車
- ⑩ ダイハツ振動ローラー
- ⑪ 8ton台車(20KVA)

施工模式図



堤防法面舗装



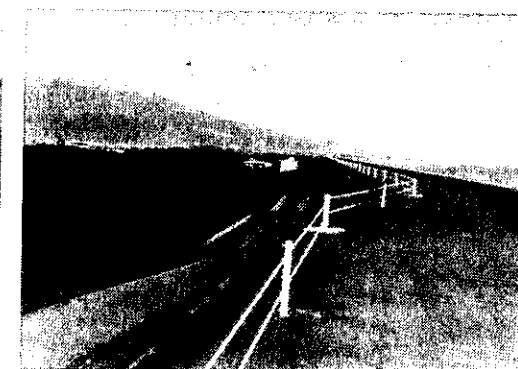
A Fへの合材搬入



法面路盤転圧



A Fでの法面舗装状況



法面舗装完成

(5) すべり止舗装（密粒ギャップ型）〔46年以降〕

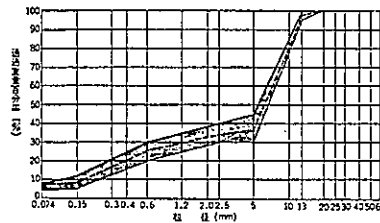
自動車交通の進展及び山間部の舗装化により、路面の「すべり」が交通事故の中で議論されるようになり、県公安委員会等の希望もあり、すべり止舗装の対応についての研究を行った。

路面とタイヤの間のすべり摩擦抵抗に影響を与える因子は無数にあるが、大別すると運転者、自動車、道路の3つの面から考えることが出来る。そのいずれも重要であるが、舗装技術に関する観点から路面性状についてのすべり止め舗装を密粒ギャップ型アスコンで対応することとした。なお、すべり止舗装を前提の密粒ギャップ型で対応したのは本県が初めてであり、この施行実績データ等をもとに昭和53年版アスファルト舗装要綱に混合物の種類として、密粒ギャップ型が採用されることになった。

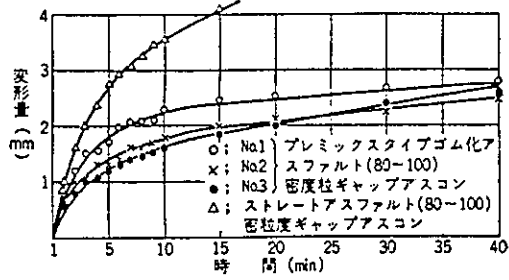
ホットピンのふるい分け結果

ふるい目 (mm)	3ピン (13-5mm)	1ピン (2.5mm以下)
20	100	
13	96.9	
5	3.6	100
2.5		97.6
0.6		64.5
0.3		20.7
0.15		3.7
0.074		1.4

ギャップ型密粒アスコンの粒度範囲と合成粒度



ふるい目 (mm)	通過重量 (%)
60	合成粒度比算補正 粒度範囲
50	
40	
30	
25	
20	100
13	98.0
10	
5	36.5
2.5	34.2
2.0	
1.2	
0.5	25.4
0.4	
0.3	13.5
0.15	8.4
0.074	7.4



すべり抵抗値測定結果

測点 No	施工後3カ月			施工後4カ月			施工後6カ月		
	測定	換算	25℃換算	測定	換算	25℃換算	測定	換算	25℃換算
1	10	65	60	14	61	57	11	21	68
2	10	76	71	12	68	64	2	21	71
3	8	67	61	3	54	61	3	21.5	64
4	10	67	62	4	62	58	4	21.5	61
平均値		63	60		60	58		21.5	65

ホイールラッキング試験結果
時間-変形曲線は図-4のようになる。変形率はグラフより変形増加率がほぼ一定化する25-40分までの15分間の変形量をとって、これの時間当たりの変形量から求められる。

舗装の種類 密粒ギャップ
成型条件 150℃ 50×2回
養生条件 空置 24時間
試験条件 60℃ 30分

マーシャル安定度の試験結果

試料 No	試料目録	重量 (g)		容積 (cm)	密度 (g/cm ³)	バインダースの割合 (%)	空隙率 (%)	安定度 (kg)	安定度の係数	修正係数 (1/100)
		空中	水中							
1	6.28	1,238.9	754.4	1,245.8	491.4	2,521	154	974.7	1.00	974.7
2	6.30	1,245.3	757.7	1,252.7	495.0	2,516	171	1,082.2	1.00	1,082.2
3	6.34	1,258.5	765.5	1,264.9	499.4	2,520	174	1,101.2	1.00	1,101.2
平均				2,519	2,723	6.6	7.5	53.4		1,052.7
4	6.21	1,242.8	762.1	1,247.6	485.5	2,560	208	1,316.4	1.04	1,369.1
5	6.33	1,274.8	780.2	1,279.5	499.3	2,553	181	1,145.5	1.00	1,145.5
6	6.26	1,255.0	768.9	1,261.2	492.3	2,549	177	1,120.2	1.04	1,165.0
平均				2,554	2,700	9.9	5.4	64.7		1,226.5
7	6.22	1,264.9	775.6	1,268.4	492.8	2,567	198	1,253.1	1.04	1,303.2
8	6.27	1,285.1	787.7	1,287.7	500.0	2,570	208	1,316.4	1.00	1,316.4
9	6.25	1,278.3	784.2	1,280.4	496.2	2,576	192	1,215.2	1.04	1,263.8
平均				2,571	2,678	11.2	4.0	73.7		1,294.5
10	6.28	1,291.5	793.1	1,292.7	499.6	2,585	173	1,094.9	1.00	1,094.9
11	6.30	1,267.2	788.5	1,288.6	500.1	2,574	177	1,120.2	1.00	1,120.2
12	6.27	1,279.6	785.1	1,280.3	495.2	2,584	155	981.0	1.00	981.0
平均				2,581	2,655	12.5	2.8	81.7		1,065.4

(6) アスファルトプラント公害問題 (46年)

公害対策基本法が昭和42年8月2日に公布されたが、その後45年12月25日に公害対策基本法の目的が、事業者、国及び地方公共団体の公害防止の責務を明らかにし、国民の健康保護と生活環境を保全するという法律に全面改正された。

アスファルトプラント (以下APと略す) を稼動するとき発生する公害 (粉塵、煤煙、騒音、水質汚濁等) を規制するため、大気汚染防止法、騒音規制法、水質汚濁防止法が定められ、APも周辺住民からの苦情も増加傾向にあることから、中部ブロック (愛知、岐阜、三重、静岡の各県と名古屋) 舗装担当者会議においてAP実態調査を行ない、設計における建設機械器具損料の改正と、今後におけるAPの対応策を検討するための資料とした。なおこの調査結果は、第11回日本道路会議特定課題 (舗装部会) に発表した。

各県のミキサ所有基数 (容量別)

ミキサ容量 (kg)	250	300	350	400	450	500	600	700	750	800	1,000	1,300	1,500	1,800	2,000	計
名古屋市	-	-	-	1	-	5	4	1	2	6	4	-	2	1	-	26
愛知県	-	-	-	3	1	11	5	3	9	4	5	-	-	-	1	42
長野県	1	1	3	9	1	24	5	1	5	2	5	1	3	-	-	61
岐阜県	-	-	-	-	2	7	1	1	-	3	5	-	-	-	-	19
三重県	-	-	-	1	-	6	2	1	2	2	5	-	-	-	-	19
静岡県	-	1	1	3	-	12	1	4	2	3	7	-	-	-	-	34
計	1	2	4	17	4	65	18	11	20	20	31	1	5	1	1	201

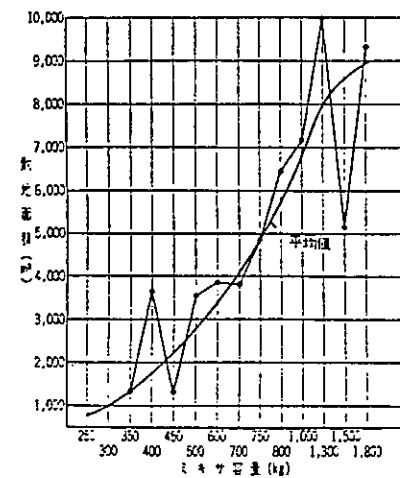
アスファルトプラント会社別比率

調査対象基数 201基、その内訳は、日工 81基 (40%)、新潟鉄工 36基 (18%)、田中鉄工 31基 (15%)、東京工機 29基 (14%) が代表的なものである。

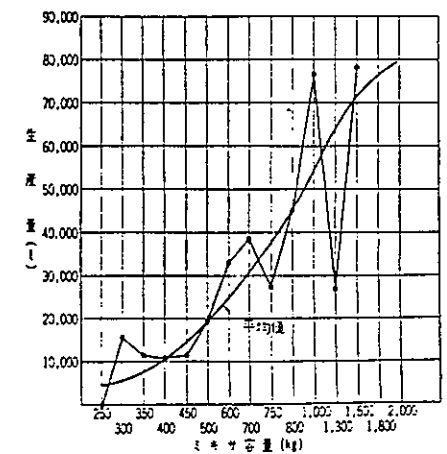
年間混合物生産量 (ミキサ容量別)

ミキサ容量 (kg)	250	300	350	400	450	500	600	700	750	800	1,000	1,300	1,500	1,800	2,000	計
名古屋市	-	-	-	10,000	-	122,800	247,000	35,000	40,000	331,264	452,000	-	90,000	149,919	-	1,477,983 (t)
愛知県	-	-	-	46,544	18,000	226,413	160,343	116,389	318,416	199,000	492,000	-	-	-	120,000	1,687,105
長野県	1	1	2	9	1	24	5	1	5	2	4	1	1	-	-	57
岐阜県	-	-	-	2	-	7	1	-	2	5	-	-	-	-	-	18
三重県	-	-	-	1	-	5	1	1	2	2	4	-	-	-	-	16
静岡県	-	1	1	3	-	14	1	4	2	3	5	-	-	-	-	34
計	1	2	3	19	2	66	17	11	19	27	1	2	1	1	1	91
平均	225	31,376	34,100	204,724	23,000	1,263,192	556,287	426,389	520,916	882,580	2,068,700	27,000	155,000	149,919	120,000	6,563,408

ミキサ容量別による平均敷地面積



ミキサ容量別による年間生産量の平均値



都市計画法に基づく設置個所の分類

	都市計画区域			用途地域							
	市街化区域	市街化調整区域	区域外	第一種住居専用地域	第二種住居専用地域	住居地域	近隣商業地域	商業地域	準工業地域	工業地域	工業専用地域
名古屋市	18	7	1	—	—	2	—	—	5	6	5
愛知県	14	28	—	2	—	—	—	—	7	3	2
長野県	3	9	47	—	—	—	—	—	—	2	1
岐阜県	3	8	6	—	—	1	—	—	1	1	—
三重県	3	11	6	—	—	—	—	—	1	2	—
静岡県	5	12	15	—	—	—	—	—	—	5	—
計	46	75	75	2	—	3	—	—	14	19	8

公害対策投資額

公害別	設備費 補償費	投資額							計
		名古屋市	愛知県	長野県	岐阜県	三重県	静岡県	計	
大気汚染 (千円)	27,519 / —	51,806 / 698	44,968 / 1,335	9,434 / 161	3,668 / 936	83,836 / 1,522	221,231 / 4,652		
騒音 (千円)	100 / —	4,971 / —	3,037 / —	250 / —	369 / —	3,579 / —	12,306 / —		
水質汚濁 (千円)	1,800 / —	3,910 / —	4,740 / —	600 / —	4,750 / —	2,699 / —	18,499 / —		
その他 (千円)	2,270 / —	372 / —	10,050 / —	200 / —	490 / —	5,210 / —	18,592 / —		
計	29,419 / —	60,687 / 698	52,745 / 1,335	10,284 / 161	8,787 / 936	90,114 / 1,522	252,036 / 4,652		
公害対策投資額合計	31,689	61,757	64,130	10,645	10,213	96,846	275,280		

(B) 公害対策投資額/3年間生産トン数	投資額	7	12	20	6	6	27	14 (円/t)
(C) 公害対策投資額/プラント基数	投資額	1,218	1,470	1,051	560	537	2,848	1,369 (千円/1基)

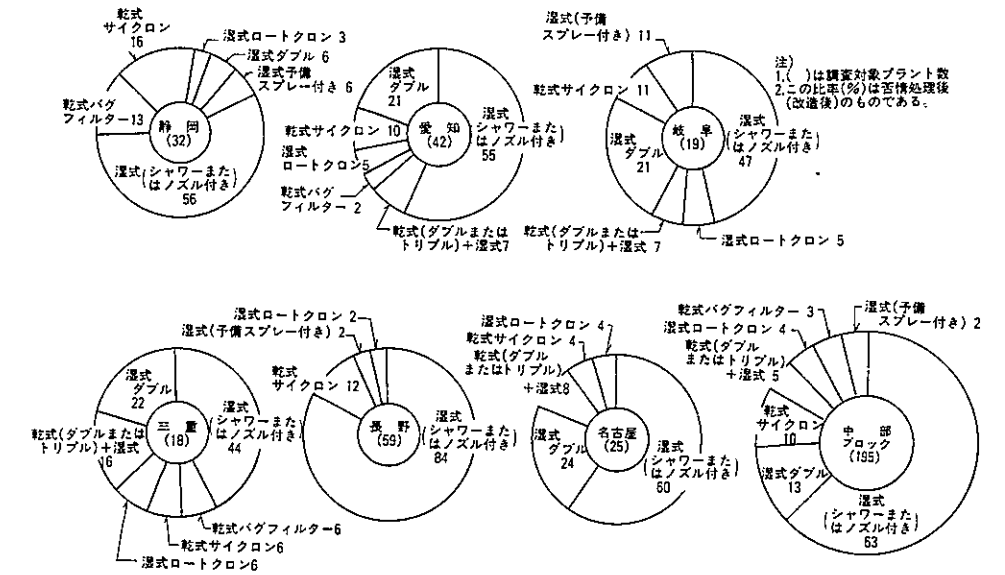
大気汚染 (硫黄酸化物, 煤煙) の実測値

社名	測定年度	測定月	測定条件			測定高さ (m)	測定項目	測定結果															
			気圧 (hPa)	気温 (℃)	湿度 (%)			SO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	CO (ppm)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	煤煙 (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	CO (ppm)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)					
A	47.9.25	10.10.13	60	600	B	0.930	200	1.17	乾式AsCo	7.39	30,400	73	8,084	346	8,286	5,204	4,270	36,165	9,251	7,500	○	2150	×
B	47.9.25	10.10.13	30	400	A	0.830	0.90	15 × 0.80	乾式AsCo	22.20	15,000	63	4,396	366	8,740	3,807	3,067	20,482	9,291	2,107	○	1,900	×
C	47.9.25	9.36.15	70	490	A	0.830	0.71	23 × 0.58	湿式AsCo	22.20	25,600	140	7,501	413	9,954	5,425	7,765	31,591	22,154	1,908	○	0,210	○
D	47.10.3	8.42.13	40	400	A	0.860	0.92	18 × 1.43	乾式AsCo	22.20	34,000	50	9,963	323	6,350	4,519	2,924	22,875	11,574	2,214	○	0,253	○
E	47.10.4	9.37.12	55	360	A	0.850	0.65	20 × 1.175	乾式AsCo	22.20	27,800	51	8,146	324	7,531	4,527	2,476	24,612	13,452	1,392	○	0,650	○
F	47.10.5	9.45.12	49	350	A	0.8350	1.00	17.13 × 0.95	乾式AsCo	22.20	20,300	72	5,947	345	8,292	4,295	2,938	21,627	10,571	2,162	○	1,290	×

苦情内容別件数

公害別	内容別	件数							比率	左の項における処理, 未処理件数 (上段: 処理, 下段: 未処理)							合計	処理率
		名古屋	愛知	長野	岐阜	三重	静岡	計		名古屋	愛知	長野	岐阜	三重	静岡	計		
大気汚染	風向きにより人家に煤煙, 煤煙が飛散し洗濯物などを汚す。	12	13	18	3	6	14	66	45%	12	13	17	2	6	13	63	66	96%
	隣接農作物に害を及ぼし収穫に影響あり (果樹なども含む)	2	6	13	1	1	10	33	45%	2	6	13	1	1	9	32	33	96%
	悪臭がする	1	—	1	—	1	—	3	45%	1	—	1	—	1	—	3	3	96%
	同族関係などに飲食をおこす (その他工場なども含む)	2	—	1	1	—	1	5	45%	2	—	1	1	—	1	5	5	96%
騒音	平日操業にさいしうるさい (プラント本体・ダンプトラック・ショベル)	1	—	5	1	2	5	14	20%	1	—	5	—	2	3	11	14	85%
	夜間操業, 早朝操業にさいしうるさい	7	7	7	3	3	5	32	20%	6	7	7	2	3	3	28	32	85%
	日曜日の操業にさいし休養がとれない	1	—	—	—	—	—	1	20%	1	—	—	—	—	—	1	1	85%
	工場排水が農業用水に流入し, 農作物に害を及ぼす	6	7	4	2	2	10	31	22%	6	7	4	2	2	8	29	31	94%
その他	工場内に残留している油分が降雨時に流出し農作物に害あり	1	1	6	2	5	5	20	22%	1	1	6	2	5	4	19	20	94%
	運搬路, 市町村道などが未舗装のためほこりが立ち農作物に被害を与える	2	2	12	—	—	2	16	13%	2	2	12	—	—	2	18	18	96%
	運搬路の幅員が狭いため水田などの水路をこわす	1	1	2	—	—	1	5	13%	1	1	2	—	—	1	5	5	96%
	運搬路の通行に危険がある (ダンプトラックなど)	—	1	2	1	—	2	6	13%	—	1	2	1	—	1	5	6	96%
計		36	38	71	14	20	65	234		35	38	70	11	20	45	219	234	

中部ブロック各県市の塵塵機別比率と中部ブロック全体の集塵機別比率



アスファルト合材プラント別生産実績表

東 部

会 社 名	所在地	能力 T/H	生 産 実 績 (T)			備 考
			自家用	販売用	合 計	
九 三 工 業	下 田 市	30	17,481.50	885.50	18,367	
花 菱 合 成	松 崎 町	30	7,783	245.50	8,028.50	
海 野 建 設	伊 東 市	60	17,264.50	2,329.40	19,593.90	
菅 原 建 設	"	48	15,853	3,342	19,195	
斉 藤 組	"	30	190	0	190	
昭 和 舗 道	大 仁 町	90	36,779.50	23,673.06	60,452.56	
山 旺 建 設	清 水 町	60	16,477.50	47,476.50	63,954	
大 有 道 路	裾 野 市	54	22,177.75	35,212.56	57,390.31	
臼 幸 産 業	小 山 町	48	12,573.60	1,548.80	14,122.40	
前 田 道 路	沼 津 市	60	22,625	27,417	50,042	
"	裾 野 市	42	33,272.40	23,392.20	56,664.60	
富 士 道 路	富 士 市	60	0	36,613	36,613	
大 成 道 路	"	60	8,281	27,014	35,295	
日 本 道 路	"	60	26,201	63,977	90,178	
日 本 舗 道	芝 川 町	60	75,916.28	97,594.13	173,510.41	
合 計 14社	15基	792	312,876.03	390,720.65	703,596.68	

(C-30安定処理材)

(47,210.79) (47,357.16) (94,567.94)

アスファルト合材プラント別生産実績表

中 部

会 社 名	所在地	能力 T/H	生 産 実 績 (T)			備 考
			自家用	販売用	合 計	
大 石 建 設	吉 田 町	60	24,384.50	4,506.50	28,891	
大 林 道 路	静 岡 市	60	7,770	56,097.50	63,867.50	
大 河 原 舗 装	金 谷 町	90	20,073.20	22,587.30	42,660.50	
神 谷 建 設	中 川 根 町	30	10,606	59	10,665	
静 岡 コ ン ク リ ー ト	藤 枝 市	60	3,130	50,224.50	53,354.50	
住 友 建 設	岡 部 町	30	16,870.30	3,718.90	20,589.20	
静 和 工 業	静 岡 市	30	17,214.50	515	17,729.50	
"	金 谷 町	60	16,131	6,356.50	22,487.50	
東 海 瀝 青 工 業	静 岡 市	60	25	83,329	83,354	
花 菱 合 成	藤 枝 市	30	10,002	0	10,002	
渡 辺 組	御 前 崎 町	30	15,769	8,689	24,458	
前 田 道 路	大 井 川 町	30	1,782	41	1,823	
"	岡 部 町	60	58年度より開設			
合 計 11社	12基	570	143,757.50	236,124.20	379,881.70	

(C-30安定処理材)

(13,361.10) (30,144.10) (43,505.20)

アスファルト合材プラント別生産実績表

西 部

会 社 名	所在地	能力 T/H	生 産 実 績 (T)			備 考
			自家用	販売用	合 計	
小 笠 原 組	竜 洋 町	30	9,388.50	5	9,393.50	
神 谷 建 設	浜 松 市	36	20,680.90	43.20	20,724.10	
"	春 野 町	30	5,690.70	332.50	6,023.20	
協 和 建 設	細 江 町	90	58,824.26	50.552	109,376.26	
佐 藤 道 路	浜 岡 町	60	12,532	24,281	36,813	
須 山 建 設	浜 松 市	60	36,150	15,635	51,785	
"	大 東 町	42	8,708.40	11,697.90	20,406.30	
大 成 道 路	湖 西 市	42	17,055	36,051	53,106	
中 村 組	浅 羽 町	48	7,935.80	34,527.40	42,463.20	
"	新 居 町	42	14,170.10	9,798.60	23,968.70	
中 村 建 設	磐 田 市	60	21,703	15,094.50	36,797.50	
日 本 道 路	掛 川 市	60	25,024.30	45,568.26	70,592.56	
乗 松 建 設	豊 岡 村	36	13,613.90	14,416.10	28,030	
前 田 道 路	浜 松 市	2基×60 120	26,093	132,548	158,641	
水 野 組	浜 松 市	30	665	0	665	
天 竜 土 建	豊 岡 村	15	0	0	0	
天 竜 川 砂 利 プ ラ ン ト	浜 北 市	90	868.84	36,063.09	36,931.93	
合 計 14社	18基	891	279,103.70	426,613.55	705,717.25	

(C-30安定処理材)

(33,165.90) (24,090.17) (57,256.07)

4-6 施工方法及び舗装機械の変遷

(1) アスファルト混合物の製造

東名高速道路の舗装が開始されると、アスファルトプラントの大型化と混合物の品質の安定化が技術的要求の主なものとなり、その対応策として、①2トバッチのミキサーを装備したプラントの導入、②自動計量装置の組み込み、③重量計量装置の装備、④骨材加熱度の自動制御、⑤配合比選択装置の装備、アスファルト温度の自動制御等が一般化し昭和42年頃より始まった合材工場の設置が、これらの技術的改善を促進することになり、またアスファルト混合所便覧の発刊などもあって、プラントの仕様の統一等が図られた。

次に公害対策に目が向けられ、低騒音バーナの装備、バックフィルタの採用、ドライヤ燃料のB重油よりA重油への切換え等により公害防止関係の法規制値を充分満足する結果が得られた。一方生活環境の向上はプラントの操業を圧迫し、夜間運転が出来ない場合が多く、この対応策として保温設備を装備したサイロにより混合物の貯蔵を可能にした。

昭和50年頃より省資源、省エネルギーが重視されるとともに、アスファルト舗装のリサイクルリングが研究され、掘削したアスファルト舗装材をクラッシャ等で解砕し、再生混合物を

製造する再生アスファルトプラントが実用化された。

(2) 路盤

上層路盤としてアスファルト安定処理（加熱混合物）が施工される例が多くなり、表層の施工機械がそのまま転用され、特に技術的变化は見られない。

(3) アスファルト混合物の数均しと締固め

市町村道、農道、歩道等の舗装の増加は、小型フィニッシャを必要とし、各種小型機械（2～3.6m級）が開発され小規模工事も機械施工が可能となり、締固めは4～5t級振動ローラが主として使用されるようになった。

アスファルト混合物の品質向上、大型機の普及によるホットジョイント施工の一般化等により施工技術は改善されたが、昭和40年代前半は、均一な密度及び路面の平坦性の確保、締固め効果を高めたスクリードの開発、敷均し厚の自動制御の普及等が行われ、オペレータの省熟練化に役立った。

昭和50年代になると、この機械が普及し全幅を同時に敷均すことが出来るようになり、縦方向とともに横方向の平坦性の改善に役立った。アスファルトフィニッシャの敷均し能力の向上に伴って、締固め作業を改善するために2次転圧に25tタイヤローラによる初期転圧は未熟練オペレータの増加などもあって、ローラマーク、ヘヤクラック、側方押し出し発生等問題点が多く、タイヤローラによる初期転圧も試みられたが問題の解決には至らず、両輪駆動前後輪同一線圧のマカダムローラ、7～10t両輪駆動タンデム形振動ローラ等が初期転圧に試用された結果、舗装の初期転圧に関する技術的な問題点の多くが解決され、振動ローラの効果として、振動数、転圧速度を変えることにより、混合物の転圧温度90～150℃の範囲で所要の締固め度が得られることが確かめられ、アスファルト混合物の締固め技術は一段と進歩した。

(4) その他

昭和30年代後半、現道の改良を促進するため、簡易舗装として浸透式マカダム工法が本格的に採用され、国産のデストリビュータ、チップスプレッダを 発し、浸透式マカダム工法の機械化施工が標準化した。同じ機械を使用した舗装面保護のためのシールコートが施工された。

昭和30年前後の県内アスファルトプラント設置状況

会社名	機種	能力	設置年月日	設置場所	摘要
渡辺組	東京工機	600ヤード	昭和30年7月	沼津市獅子浜	移動式
"	"	600 "	32"8	静岡市用宗	"
中村建設	イズミヤ	300 "	30"8	"	"
中村組	バーバグリーン	400 "	26"4	浜松市笠井	"
"	イズミヤ	600 "	33"6	浜北市新原	"
"	東京工機	15 t/H	36"9	大東町浜表	"
"	イズミヤ	12 t/H	37"4	浜松市有玉西町	定置式
須山建設	東京工機	400ヤード	30"6	浜松市砂山	移動式
"	"	600 "	33"7	" 住吉町	"
高野建設	バーバグリーン	30 t/H	31"2	静岡市国吉田	定置式
"	イズミヤ	800ヤード	32"	富士宮市高原	"
静和工業	不明	10 t/H	32"6	静岡市東新田	移動式
"	静和機械	15 t/H	33"7	" 長沼	"
鈴与建設	東京工機	400ヤード	32"6	清水市長崎新田	"
花菱合成	"	400 "	29"2	藤枝市青木	"
大石建設	"	400 "	30"4	吉田町大幡	"

昭和47年度アスファルト合材プラント別生産実績表

(東部)

(中部)

会社名	所在地	能力 T/H	生産実績 合計	会社名	所在地	能力 T/H	生産実績 合計
丸三工業	下田市	25	14,721 t	東海瀝青	静岡市	25	76,490 t
花菱合成	松崎町	30	16,475	"	"	20	-
海野建設	伊東市	20	-	静和工業	"	25	27,382
菅原建設	"	30	29,966	住友建設	岡部町	20	14,514
昭和舗道	大仁町	30	99,745	静清コンクリート	藤枝市	25	43,827
落合建設	沼津市	30	-	花菱合成	"	30	29,267
昭和舗道	清水町	50	63,535	大石建設	吉田町	35	47,126
山旺建設	清水町	30	69,936	大河原建設	金谷町	40	38,057
大有道路	長泉町	50	66,429	静和工業	"	30	39,638
日本舗道	裾野市	50	25,000	大河原建設	中川根町	20	-
前田道路	沼津市	30	49,095	神谷建設	"	30	8,198
富士道路	富士市	60	92,653	渡辺組	御前崎町	30	16,598
"	"	30	-	計	27.5 t	330	341,099
日本道路	"	40	72,270				
前田道路	富士宮市	40	32,400				
日本舗道	芝川町	60	114,439				
日幸産業	小山町	50	46,687				
計	38.5 t	655	793,353				

(単位t)

昭和47年度アスファルト合材プラント別
生産実績表

(西部)

会社名	所在地	能力 T/H	生産実績 合計
日本舗道	掛川市	30	36,878 t
中村組	浅羽町	40	45,120
中村建設	磐田市	35	40,780
天竜土建	豊岡村	20	5,948
乗松建材	"	25	1,239
小笠原組	竜洋町	20	15,248
前田道路	浜松市	60	104,234
西遠土建	"	25	-
協和建設	"	50	117,672
神谷建設	"	40	31,982
須山組	"	60	73,097
中村組	湖西市	40	64,674
大成道路	"	40	76,800
計	37.3 t	485	613,674

4-7 路床路盤

路床路盤に関する土質工学的な研究が進むにつれ、路床土の工学的性質、特にその締固め特性に関心もたれるようになり、わが国の路床土は外国のそれと比べて自然含水比が高く、2～3回の転圧で過剰転圧になるものが大半で、その取扱いには特別の注意を要するという認識が一般化しつつあった。

昭和35年から行われた名神高速道路工事において、路床土には路床の安定性と一様性を確保するため、厚さ20cmの薄層ごとに規定の締固めまで行う薄層転圧方式が採用された。

昭和35年から行われた名神高速道路においては、下層路盤のセメント安定処理はソイルセメントというよりセメント添加土の分類と考え、CBR試験法を採用し、その基準はCBR 60とし、上層路盤に対しては一軸圧縮試験及び乾湿試験による設計基準が設定されたが、上層路盤

のセメントによる安定処理は採用されなかった。しかし40年以降は地方材料の活用ということから、山砂、山砂利が用いられ、混合方法も路上混合方式から中央混合方式が採用された。本県においてはセメント安定処理の施工実施はほとんどなく(砕石の方が経済的であった)、42年度に主要地方道相良金谷線の特改4種事業(簡易舗装)の上層路盤(中央混合方式)に採用した後は、50～52年度に県道渋川都田停車場線の上下層路盤(在来砂利層利用による路上混合方式)に試験舗装を兼ねて採用した程度である。

本県における路盤材料は砕石の生産県ということもあり、上層路盤には水締マカダム(最大粒径60～40mm)が使用されていたが、42年にアスファルト舗装要綱の改訂で粒度調整砕石が上層路盤に採用されたことにより、本県では砕石業協会と調整の結果、粒調砕石プラントを設置し、上層路盤を全面的に粒調砕石とすることとし、45年度より採用することにしたが、品質管理手法が密度管理(締固め度)のため、県及び市町村職員への技術研修や砕石業界への技術指導等で多忙な時期であった。

その後、48年度には下層路盤に使用していたクラッシュランの品質管理をK30値から密度

(締固め度)に変更し、上下層路盤とも粒状材料を使用したもので、密度管理に移行を完了した。

加熱安定処理路盤については、52年度にクラッシュランによる加熱混合物を上層路盤に使用することを目的に試験舗装を実施し、その施工結果から53年度にB交通区分以上のものに加熱安定処理路盤(クラッシュランによる加熱混合物)を採用することになった。

日本の土質試験法の原点となったAASHTO土質試験法の一部

METHODS OF SAMPLING AND TESTING 225
Standard Methods of
Surveying and Sampling Soils for Highway Purposes
A.A.S.H.O. DESIGNATION: T 95-54

Purpose of the Soil Survey

1. A soil survey is an essential part of a preliminary engineering survey for location and design purposes. Information on the distribution of soils and ground-water conditions must be obtained before a reasonable and economic design can be developed for a highway project. A detailed soil survey provides pertinent information on the following subjects:

- (a) The location of the road, both vertically and horizontally.
- (b) The location and selection of borrow material for fills and subgrade treatment.
- (c) The design and location of ditches, culverts, and drains.
- (d) The design of the roadway section.
- (e) The need for subgrade treatment and the type of treatment required.
- (f) The location of local sources of construction materials for base and wearing courses.
- (g) The selection of the type of surface and its design.

Scope of the Survey

2. The soil survey consists of the following parts:
(a) The study of all existing information on soil and ground-water conditions occurring in the vicinity of the proposed location.
(b) The exploration of the site of the road location by sugar borings or other

methods and the preparation of soil profiles showing the significant soil layers (horizons), the critical depths to bedrock and water tables and the critical of adverse ground conditions such as swamps or peat bogs. In areas of proposed deep rock cuts geologic cross sections may be required in addition to the soil profile.
(c) The identification of the various soil types from soil profile characteristics occurring on the proposed road project.
(d) The taking of representative samples of soil and local construction materials for laboratory testing.
(e) The selection of undisturbed samples of soil for strength tests if required for the design of fills, cut slopes or bridge foundations.
(f) The study of pavement performance of roads constructed over different soil conditions to develop general design recommendations.

Equipment
3. The amount and type of equipment required for making a survey depends upon the nature of the terrain and the use that will be made of the survey information. The following list of equipment should suffice for ordinary conditions. Additional equipment may be required to handle special conditions as they are encountered during the survey:
The following are some of the equipment and methods which are used in conducting soil surveys such as the location of borrow sources, the selection of borrow areas, the preparation of soil profiles, etc.

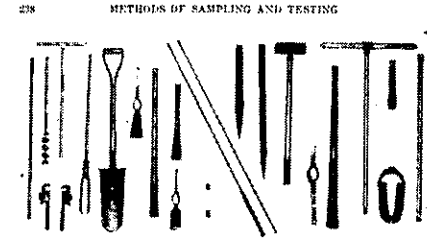


FIG. 2.—Soil survey equipment.



FIG. 4.—Hydraulic boring equipment.

A study of soil keys which show the interpretation of various map units with parent material, relief, and drainage conditions should assist the engineer in the field identification of soils. This related information will be found useful in the interpretation of geologic or topographic maps or in the correlation of soil types with geologic soil patterns in areas not covered by county soil maps. In areas where there are no county soil maps and a limited amount of supplemental information such as geologic maps or soil keys is available for preliminary study of the site, the essential terrain information should be obtained by field reconnaissance. The soils observed along roads in the vicinity of the proposed highway should be studied and changes in the soil profile noted as they

4-8 表層・基層

わが国の配合設計法は、25年以降改訂を重ねてきた。

36年の要綱の最大の特徴は、配合設計へのマーシャル試験の導入であった。紹介されて以来、試験法自身への批判等もあったが、既にかなり普及が進んでおり、比較的簡便であることから採用されたものである。この要綱も全般的にアメリカのAEのアスファルトハンドブック(1960年版)を参考とはしているが、多くはわが国独自の経験と研究に基いたもので、配合試験法もマーシャル試験だけに絞ったところに特徴がある。

混合物の種類は、粗粒アスファルトコンクリート(以下アスファルトコンクリートをアスコンと略す)、密粒アスコン、修正トベカ、トベカ及びシートアスコンの5種類に整理され、標準配合粒度も下表のように通過百分率で簡略化を図った。

配合粒度の求め方としては、従来から試算法、図解法等いろいろあったが、簡単に迅速に配合率が決定できる方法となった。

加熱混合物の標準配合

主な用途	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		修正トベカ		トベカ	シートアスファルト
	表層・基層	基層	表層	表層・基層	表層	表層	表層	表層
舗装厚(cm)	2.5~5.0	4.0~7.5	2.5~5.0	4.0~6.5	2.5~5.0	2.5~5.0	1.5~2.5	
骨材粒度ふるい通過百分率(%)	25 mm	100	100	100	100	100	100	100
	20	100	75~100	80~100	80~100	85~100	100	85~100
	13	75~100	-	80~100	70~90	85~100	100	80~95
	10	60~85	45~70	70~90	60~80	-	85~100	100
	5	35~55	30~50	50~70	48~65	65~80	-	85~100
	2.5	20~35	20~35	35~50	35~50	50~65	65~80	80~95
	0.6	10~22	5~20	18~29	19~30	25~40	35~60	55~80
	0.3	6~16	3~12	13~23	13~23	-	25~48	30~60
	0.15	4~12	2~8	8~16	7~15	10~20	15~30	10~35
	0.074	2~8	0~4	4~10	0~8	3~10	6~12	4~14
アスファルト量(混合物全量に対する%)	4.5~7.5		4.5~7.5		6.0~8.5	7.0~9.5	9.5~12.0	
アスファルト針入度	60~80, 80~100, 100~120, 120~150				60~80 80~100 100~120	40~60 60~80 80~100	40~60 60~80	

(注) 1. アスファルト針入度は気象条件、路床路盤条件、アスファルトの型を考慮して選定する。
2. 修正トベカ、トベカ、シートアスファルトは、それぞれ在来のものよりも粗骨材の多いものを採用している。

マーシャル試験に対する基準値

単位区間自動車交通量(台/日)	2,000未満	2,000~7,500	7,500以上
試料突固め回数(回)	50	50	75
安定度(kg)	250以上	350以上	500以上
フロー値(1/100cm)	30~50	20~40	20~40
空隙率(%)	粗粒度アスファルトコンクリート	1~7	
	密粒度アスファルトコンクリート	3~6	
	修正トベカ	3~7	
	シートアスファルト	4~8	
飽和度(%)	粗粒度アスファルトコンクリート	70~80	
	密粒度アスファルトコンクリート	75~85	
	修正トベカ	70~80	
	シートアスファルト	70~80	

基準アスファルト量の決定

	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	修正トベカ	トベカ	シートアスファルト
安定度(kg)	最高点	最高点	最高点	最高点	最高点
密度(g/cm ³)	"	"	"	"	"
空隙率(%)	5.5	4.5	5.0	6.0	7.0
飽和度(%)	75	80	75	75	70

(注) フロー値は基準アスファルト量の検討に用いる。

加熱混合物の標準配合

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		修正トベカ	
	基層	表層	表層	表層	
用途	基層	表層	表層	表層	
仕上厚(cm)	4~6	5~6	4~5	3~5	
最大粒径(mm)	20	20	13	13	
通過重量百分率(%)	25 mm	100	100	100	100
	20	95~100	95~100	95~100	95~100
	13	70~90	75~90	95~100	95~100
	5	35~55	45~65	55~75	65~80
	2.5	20~35	35~50	-	50~65
	0.6	10~22	18~29	-	25~40
	0.3	6~16	13~23	-	-
	0.15	4~12	6~16	-	8~20
	0.074	2~8	4~8	-	3~8
	アスファルト量範囲(%)	4.5~6.5	5.0~7.0	6.0~8.0	
アスファルト針入度	60~80, 80~100, 100~120				

(注) 1. アスファルト量は混合物全量に対する重量百分率で示す。
2. 13~5mmの碎石の入手が困難な場合は10~5mmの碎石を使用することができる。

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	修正トベカ
用途	基層	表層	表層
突固め回数	50	50	50
安定度(kg)	500以上	500以上	500以上
フロー値(1/100cm)	20~40	20~40	20~40
空隙率(%)	3~7	3~6	3~7
飽和度(%)	65~80	75~85	70~85

(注) 水の影響を受けやすいと思われる混合物またはそのような箇所に舗装される混合物の場合は、次式で求めた残留安定度が75%以上であることが望ましい。

$$\text{残留安定度(％)} = \frac{60^{\circ}\text{C, 48時間水浸後の安定度(kg)}}{\text{安定度(kg)}} \times 100$$

マーシャル試験に対する基準値(42年版)

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	修正トベカ
用途	基層	表層	表層
突固め回数	50	50	50
安定度(kg)	500以上	500以上	500以上
フロー値(1/100cm)	20~40	20~40	20~40
空隙率(%)	3~7	3~6	3~7
飽和度(%)	65~80	75~85	70~85

(注) 水の影響を受けやすいと思われる混合物またはそのような箇所に舗装される混合物の場合は、次式で求めた残留安定度が75%以上であることが望ましい。

$$\text{残留安定度} = \frac{60^{\circ}\text{C, 48時間水浸後の安定度(kg)}}{\text{安定度(kg)}} \times 100$$

42年版改訂版要綱の主たる改正の

要点は、まず混合物種類が下表のように粗粒アスコン、密粒アスコン、修正トベカの3種に整理された。トベカは特殊工法の頃に移され、シートアスコンは削除された。

最大粒径は25mmトップの密粒アスコンは削除され、わが国の砂の粒度に合わせ0.15mmふるいの下限を下げ、0.074mmふるいの上限も下げている。更に粗粒アスコンは基層のみに用いられるようになった。

このように36年版と42年版の要綱における基準値を比較すると、旧要綱では構造設計のうえでの各単位区間の交通量区分に対してそれぞれ安定度とフロー値を与え、またC区分に対しては突固め回数75回を適用しているが、42年版要綱では交通量区分による各々の差異は設けず、安定度はすべて500kg以上としている。

50年版の特色は、用途に応じた粒度をきめ細く取り上げたこと、42年版で廃止された突固め回数75回が一部の混合物の配合設計には再び採用され、また特に交通量の多いところに適用するそれらの混合物については、安定度の基準値を750kgに引き上げてアスファルト量を少なめに配合するなどである。また安定性に関しては40年頃から北海道で採用されてきた、ホイトラッキング試験、摩耗に対してはラベリング試験が、

配合設計の補助手段として採用されたことなどである。

4-9 品質管理と検査

わが国の舗装工事で品質管理を系統的に行うようになったのは、名神高速道路の舗装工事が最初である。

当時の一般のアスファルト舗装の仕様書では、検査項目の中に品質管理的な要素を組み込むことによって、業者に品質管理を義務づけていた。その後36年の要綱には上層路盤の現場管理基準として $K30=30\text{kg}/\text{cm}^2$ が示され、同時に現場CBR試験、密度試験なども管理項目としてあげられたが、検査方法が平板載荷試験によったため、現場では $K30$ 値による管理が行われた。また同要綱には、路盤のほか路床及びセメント安定処理に関する管理項目も明示されていた。

アスファルト舗装混合物の品質管理は、36年の要綱に取り上げられた。これは32年に建設省道路局が全国的な規模で行ったアスファルト舗装混合物の品質変動に関する調査をもとに定められたものである。同要綱における混合物の管理としては、現場でも簡便な試験装置で配合設計が可能なマーシャル試験法を中心としたものであり、材料管理としては、アスファルトの温度、品質性状、骨材粒度など、また舗設現場では、転圧温度、切取供試体の厚さ、密度など管理の対象項目として取り上げられていた。その後これらは、わが国のアスファルト舗装の品質管理の基礎となった。しかし一般の舗装工事では、36年の要綱に規定される厳しい管理をそれほど徹底にできないこともあって、39年にアスファルト混合物の品質管理及び検査規定が会計検査院の指適事項となったこともあり、翌40年度に道路技術基準の部分的修正という形で公表され、ここで初めて舗装工事における品質管理の一つのステップとして、舗装工事に統計的手法を取り入れた抜取検査方式が導入され、本県においても41年度から統計抜取検査方式（計量規準型1回抜取検査方式）を用いた品質管理及び検査を実施した。

またこれらの結果は、42年改訂の要綱の中にも取り上げられ管理図手法、品質標準としての規格値の明確化、工事の規模により品質管理試験の項目や頻度を変える等が補完された。

また45年3月には、日本道路協会から一般国道などを対象とした、わが国では初めての標準的な仕様書「アスファルト舗装工事共通仕様書」が刊行された。これは工事規模によって仕様書（Ⅰ）、（Ⅱ）に分けられているが、45年度の工事から全国の各地方公共団体にも適用されて現在に至っている。

昭和50年度アスファルト舗装要綱

品質管理項目と頻度および規格値

工種	項目	条件	頻度	規格値(UL)
路床	密ブルーフローリング度		随時	
下層路盤	含水率 P密ブルーフローリング度		随時 1,000㎡に2個	93%
粒度調整	含水率 P密	{ 2.5mmふるい 0.074mmふるい	随時 1,000㎡に1~2個 随 1,000㎡に1個	± 15% (± 6%) 93%
瀝青安定処理	瀝青材料 瀝青 粒度 密度	{ 2.5mmふるい 0.074mmふるい	随時 1日1~2回 1日1~2回 1,000㎡に1個	{ ± 15% ± 6% ± 1.2% 93%
セメント安定処理	セメント 含水率	{ 2.5mmふるい 0.074mmふるい	1日1~2回 1日1~2回 1,000㎡に1個 随時	{ ± 15% ± 6% (± 1.2%) 93%
マカダム式浸透	厚さ		20m毎に1カ所 随時	- 1.5%
表層・基層	加熱アスファルト混合物 アスファルト 密度 粒度 密度 量度 観	{ 2.5mmふるい 0.074mmふるい	随時 1日1~2回 随 1,000㎡に1個	{ ± 12% ± 5% ± 0.9% 94%

出来高の合格判定値

工種	項目	Ⅰ (中規模以上の工事)		Ⅱ (小規模の工事)	
		個々の測定値	10個の測定値の平均 X ₁₀	個々の測定値	10個の測定値の平均 X ₁₀
下層路盤	高さ	± 4 cm以内		± 5 cm以内	
	幅厚さ	- 5 " " " "	- 1.5 cm以内	- 5 " " " "	- 1.5 cm以内
粒調路盤	幅厚さ	- 5 " " " "	- 0.8 " " " "	- 5 " " " "	- 1.0 " " " "
	厚さ	- 2.5 " " " "		- 3 " " " "	
加熱アスファルト安定処理路盤	幅厚さ	- 5 " " " "	- 0.5 " " " "	- 5 " " " "	- 0.7 " " " "
	厚さ	- 1.5 " " " "		- 2 " " " "	
セメント安定処理路盤	幅厚さ	- 5 " " " "	- 0.8 " " " "	- 5 " " " "	- 1.0 " " " "
	厚さ	- 2.5 " " " "		- 3 " " " "	
表層	幅厚さ	- 2.5 " " " "	- 0.3 " " " "	- 2.5 " " " "	- 0.4 " " " "
	厚さ	- 0.9 " " " "		- 1.2 " " " "	
表層	幅厚さ	- 2.5 " " " "	- 0.2 " " " "	- 2.5 " " " "	- 0.3 " " " "
	平坦性 (標準偏差0)	- 0.7 " " " "	直読式 1.75mm以内 3mプロファイル メータ 2.4mm以内	- 0.9 " " " "	直読式 1.75mm以内 3mプロファイル メータ 2.4mm以内

品質の合格判定値

工種	項目	適用工事		Ⅰ (中規模以上の工事)			Ⅱ (小規模の工事)		
		X ₁₀	X ₆	X ₃	X ₁₀	X ₆	X ₃		
下層路盤	締固め度 (%)	* 95 以上	* 96 以上	* 97 以上					
粒調路盤	締固め度 (%)	95 "	95.5 "	96.5 "	95 以上	95.5 以上	96.5 以上		
	粒度 (%)	2.5 mm 0.074 mm	± 10 以内 ± 4 "	± 9.5 以内 ± 4 "	± 8.5 以内 ± 3.5 "				
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	95 以上	95.5 以上	96.5 以上		
	粒度 (%)	2.5 mm 0.074 mm	± 10 以内 ± 4 "	± 9.5 以内 ± 4 "	± 8.5 以内 ± 3.5 "				
	アスファルト量 (%)	-0.8 以上	-0.8 以上	-0.7 以上	-0.8 以上	-0.8 以上	-0.7 以上		
セメント安定処理路盤	締固め度 (%)	95 "	95.5 "	96.5 "	95 "	95.5 "	96.5 "		
	粒度 (%)	2.5 mm 0.074 mm	± 10 以内 ± 4 "	± 9.5 以内 ± 4 "	± 8.5 以内 ± 3.5 "				
	セメント量 (%)	-0.8 以上	-0.8 以上	-0.7 以上					
表層・基層	締固め度 (%)	96 "	96 "	96.5 "	96 以上	96 以上	96.5 以上		
	粒度 (%)	2.5 mm 0.074 mm	± 8 以内 ± 3.5 "	± 7.5 以内 ± 3.5 "	± 7.0 以内 ± 3.0 "	± 8 以内 ± 3.5 "	± 7.5 以内 ± 3.5 "	± 7.0 以内 ± 3.0 "	
	アスファルト量 (%)	± 0.55 "	± 0.5 "	± 0.5 "	± 0.55 "	± 0.5 "	± 0.5 "		

〔*〕 路床の状態、使用材料の性状等により、これによりがたい場合には監督職員と協議したものによる。

昭和53年度アスファルト舗装要綱

出来形測定の種類と管理の限界

工種	項目	頻度	標準的な管理の限界
下層路盤	基準高さ	20 mごと	± 4 cm 以内
	基準幅	40 mごと	- 4.5 cm - 5 cm
粒度調整	厚さ	20 mごと	- 2.5 cm
	幅	100 mごと	- 5 cm
瀝青安定処理	厚さ	1,000 m ² ごと	- 1.5 cm
	幅	100 mごと	- 5 cm
セメント、石灰安定処理	厚さ	20 mごと	- 2.5 cm
	幅	100 mごと	- 5 cm
表層・基層	厚さ	1,000 m ² ごと	- 0.7 cm - 0.9 cm
	幅	100 mごと 各車線全線	- 2.5 cm 2.4 mm 以内

品質管理項目と頻度および標準的な管理の限界

工種	項目	試験方法	頻度	標準的な管理の限界	不満足な場合の処置および参考事項
下層路盤	含水量	JIS A 1203	観察により異常が認められた時随時		含水量が多い場合は、曝気して乾燥、乾いている場合は敷きならし中に散水
	粒度	JIS A 1204	観察により異常が認められた時随時		もとの材料を調査し、必要に応じ現場配合を修正する。
	PI	JIS A 1205 JIS A 1206	観察により異常が認められた時随時		PIが高いとき、石灰、セメントなどにより処理、もとの材料のPIを調査し、場合により変更する。
	密度	付録4-2または機械と締固め回数(タコグラフ)	1,000 m ² に1個	93%以上	締固め作業を継続する。局所的な含水比過大または材料の不良箇所は置き換える。
	ブルーフローリング		随時		
粒度調整	含水量 PI	JIS A 1203 JIS A 1205 JIS A 1206	観察により異常が認められた時随時		含水量が多い場合、曝気して乾燥、乾いている場合は敷きならし中に散水。PIが高いとき、石灰、セメントなどにより処理、もとの材料のPIを調査し、場合により変更する。
	粒度	JIS A 1204 現場敷きならし中またはプラントで試料採取	1,000 m ² に1回	2.5 mm: ± 15% (0.074 mm: ± 6%)	もとの材料を調査し、必要に応じ現場配合を修正する。
	密度	付録4-2または機械と締固め回数(タコグラフ)	1,000 m ² に1個	93%以上	締固め作業を継続する。局所的な含水比過大または材料の不良箇所は置き換える。
セメント石灰安定処理	粒度	JIS A 1204 現場敷きならし中またはプラントで試料採取	1~2回/日	2.5 mm: ± 15% (0.074 mm: ± 6%)	もとの材料も調査し、必要に応じ現場配合を修正する。
	セメント量(石灰量)	セメントコンクリート舗装要綱付録5(1)、または使用量で管理	1~2回/日	(± 1.2%)	工程の初期には滴定法とセメント使用量の照査を併用し、以後は滴定法を省略する。検査のためのサンプリングは注文者立会いのうえで行う。石灰量は使用量で管理するとよい。
	密度	付録4-2または機械と締固め回数(タコグラフ)	1,000 m ² に1個	93%以上	締固め作業を継続する。局所的な含水比過大または材料の不良箇所は置き換える。
	含水量	JIS A 1203	観察により異常が認められた時随時		含水量が多い場合、曝気して乾燥、乾いている場合は敷きならし中に散水
	温度	自記録計または温度計による測定	随時		アスファルトの加熱温度は混合温度を標準とする。混合物温度は基準試験において骨材温度と関連づけて、その指示温度で管理する。

工種	項目	試験方法	頻度	標準的な管理の限界	不満足な場合の処理 および参考事項
瀝青安定処理	粒度	抽出後のふるい分け試験、または骨材および石粉の計量値印字記録と、No.1 ホットビンの0.074mm 通過量による。	ふるい分け1~2回/日 印字記録：全数	抽出試験の場合 2.5mm: ±15% 0.074mm: ±6% 印字記録の場合 骨材累積最終ビン計量値がその基準値の±6%以下であるとともに、2.5mm: ±0.01×Wa×(14.1-0.06S), 0.074mm: 石粉量は±0.01W×F×(0.37-0.013F) No.1 はホットビンの粒度は±12%	ストックヤードの骨材調査、またはコールドフィーダの照査。 工程の初期には抽出試験を併用する。
	アスファルト量	付録4-10 抽出試験、または全計量値およびアスファルト計量値による。	抽出試験1~2回/日 印字記録：全数	抽出試験の場合 ±1.2% 印字記録の場合 骨材累積最終ビン計量値が、その基準値の±6%以下であるとともに ±0.01W×(1.27-0.06A)	アスファルトおよび骨材の計量器の照査。 工程の初期には抽出試験を併用する。
	密度	切取コア(φ10cmまたは15cm)により表乾かさ密度を測る。	1,000m ² に1個	93%以上	コア採取は工程の初期に行い以後は混合物の温度と締固め状況に注意する。
表層・基層(加熱アスファルト混合物)	温度	自記記録計または温度計による測定	随時		アスファルトの加熱温度は混合温度を標準とする。混合物温度は基準試験において骨材温度と関連づけて、その指示温度で管理する。
	粒度	抽出後のふるい分け試験、または骨材および石粉の計量値印字記録と、No.1 ホットビンの0.074mm 通過量による。	ふるい分け1~2回/日 印字記録：全数	抽出試験の場合 2.5mm ±12% 0.074mm ±5% 印字記録の場合 骨材累積最終ビン計量値骨材がその基準値の±6%以下であるとともに、2.5mm: ±0.01×Wa×(11.3-0.06S), 0.074mm: 石粉量は±0.01W×F×(0.30-0.013F) No.1 ホットビンの粒度は±12%	ストックヤードの骨材調査、またはコールドフィーダの照査。
	アスファルト量	付録4-10 の抽出試験、または全計量値およびアスファルト計量値による。	抽出試験1~2回/日 印字記録：全数	抽出試験の場合 ±0.9% 印字記録の場合 骨材累積最終ビン計量値が、その基準値の±6%以下であるとともに ±0.01W×(0.95-0.06A)	アスファルトおよび骨材の計量器の照査。 工程の初期には抽出試験を併用する。
	密度	切取コア(φ10cmまたは15cm)により表乾かさ密度を測る	1,000m ² に1個	94%以上	コア採取は、工程の初期に行い以後は混合物の温度と締固め状況に注意する。
	外観		随時		材料の分離やヘアクラックの有無などについて特に注意して観察する。

出来形の合格判定値

工種	適用工事 項目	I (中規模以上の工事)		II (小規模の工事)	
		個々の測定値	10個の測定値の平均 X ₁₀	個々の測定値	10個の測定値の平均 X ₁₀
下層路盤	高さ	±4 cm以内		±5 cm以内	
	幅さ	-5 "		-5 "	
粒調路盤	厚さ	-4.5 "	-1.5 cm以内	-4.5 "	-1.5 cm以内
	幅さ	-5 "		-5 "	
瀝青安定処理路盤	厚さ	-2.5 "	-0.8 "	-3 "	~1.0 "
	幅さ	-5 "		-5 "	
セメント、石灰安定処理路盤	厚さ	-1.5 "	-0.5 "	-2 "	-0.7 "
	幅さ	-5 "		-5 "	
基層	厚さ	-2.5 "	-0.8 "	-3 "	-1.0 "
	幅さ	-0.9 "	-0.3 "	-1.2 "	-0.4 "
表層	厚さ	-2.5 "	-0.2 "	-2.5 "	-0.3 "
	平坦性(標準偏差0)	-0.7 "	直読式(足付き) 1.75mm以内 3mプロファイル メータ2.4m以内	-0.9 "	直読式(足付き) 1.75mm以内 3mプロファイル メータ2.4mm以内

(注) アスファルト舗装工事標準仕様書(I)の対象となる工事は交通量がアスファルト舗装要綱のCおよびD交通に相当するような区間で施工するもので、相当量の工事量(たとえば表層、基層の加熱アスファルト混合物の量で約3,000トン以上のもの)があり、昼間に施工する場合を標準とする。

品質の合格判定値

工種	適用工事 項目	I (中規模以上の工事)			II (小規模の工事)		
		X ₁₀	X ₆	X ₃	X ₁₀	X ₆	X ₃
下層路盤	締固め度(%)	95以上	96以上	97以上			
粒調路盤	締固め度(%)	95 "	95.5 "	96.5 "	95以上	95.5以上	96.5以上
	粒度(%) 2.5mm 0.074mm	±10以内 ±4 "	±9.5以内 ±4 "	±8.5以内 ±3.5 "			
瀝青安定処理路盤	締固め度(%)	95以上	95.5以上	96.5以上	95以上	95.5以上	96.5以上
	粒度(%) 2.5mm 0.074mm	±10以内 ±4 "	±9.5以内 ±4 "	±8.5以内 ±3.5 "			
	アスファルト量(%)	-0.8以上	-0.8以上	-0.7以上	-0.8以上	-0.8以上	-0.7以上
セメント、石灰安定処理路盤	締固め度(%)	95 "	95.5 "	96.5 "	95 "	95.5 "	96.5 "
	粒度(%) 2.5mm 0.074mm	±10以内 ±4 "	±9.5以内 ±4 "	±8.5以内 ±3.5 "			
	セメント量(%)	-0.8以上	-0.8以上	-0.7以上			
表層	締固め度(%)	96 "	96 "	96.5 "	96以上	96以上	96.5以上
	粒度(%) 2.5mm 0.074mm	±8.0以内 ±3.5 "	±7.5以内 ±3.5 "	±7.0以内 ±3.0 "	±8.0以内 ±3.5 "	±7.5以内 ±3.5 "	±7.0以内 ±3.0 "
基層	アスファルト量(%)	±0.55 "	±0.50 "	±0.50 "	±0.55 "	±0.50 "	±0.50 "

(注) ① 路床の状態、使用材料の性状等により、これによりがたい場合には監督職員と協議したものである。 ② 石灰量については使用量によって確認する。

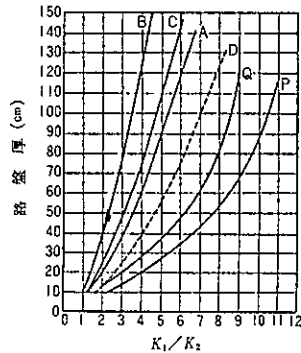
4-10 セメントコンクリート舗装

セメントコンクリート（以下コンクリートと略す）舗装要綱にみる路盤と版厚の設計方法の変せんは、そのまま舗装技術の進歩といえよう。

コンクリート舗装は、40年前後には国道においても施工比率は10%を下回っていたが、A ASHO道路試験の結果が紹介され、コンクリート舗装のすぐれている点が再確認された。交通に対する供用性の尺度としてとったサービス指数を2.5（かなりの修繕を必要とする状態）として、コンクリート舗装とアスファルト舗装構造を比較した場合、明らかにコンクリート舗装が有利とされた。

路盤の設計に対する合理化は、39年の改訂によりK値による路盤厚設計方法が新たに提案された。K値による路盤厚の設計方法とは、全国的に調査した膨大なデータを基礎として、建設省土木研究所が数多くの室内実験を行って求めた下図の設計曲線に基づいて、路床土と路盤との支持力係数比 K_1/K_2 から路盤厚を推定する方法であって諸外国にも例のない特殊の方法である。75cmの載荷板によるK75に相当するK30の値は、層構造が複雑になる広い範囲にばらつくので、K30を用いる方法に変わった。

路盤厚と K_1/K_2 の関係（30cm載荷板を使用する場合）

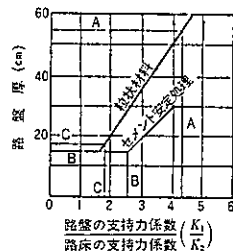


（注）A曲線は路盤材料としてクラッシュラン、マカダム、または理想粒度（要綱図-1・3参照）の砂利、砂、細粒土混合物を利用した場合、B曲線は砂を用いた場合、C曲線は切込み砂利を利用した場合で、まき厚15cm以下で10t以上のローラーにより6~8回以上転圧してつくった路盤の場合に適用される。D曲線は、10t以上の2種類以上のローラーを交互に使用し、理想粒度の材料をまき厚15cm以下で12~19回以上転圧した場合に期待できるローラー転圧の実際上の限界を示す線である。

P, Q両曲線は路盤施工後交通に開放し2週間以上経過したときに、それぞれ交通量の累計が10万台と6万台に達したときに期待できる線を表わしている。

コンクリート版の標準厚

5年後の平均交通量 (大型車 台/日, 1方向)	版厚 (cm)
3,000 未満	25
3,000 以上	30



47年のコンクリート舗装要綱の改訂の内容は次のとおりである。路盤の支持力係数は、 $K75=7\text{ kg/cm}^2$ に相当するK30値をK値の実測値のばらつきや実績などを理由に 15 kg/cm^2 から 20 kg/cm^2 に改めた。更に路盤厚さと支持力効果との関係図は、セメント安定処理または粒調砕石や切込砂利など良質の粒状材料を用いるのが一般的となったこと、施工においても交通開放による自然転圧が行い難い実情を処理した。

コンクリート版の標準厚さは、15年間使用されていた版厚20, 23, 25cmが下表のように改訂した。

セメントコンクリート舗装要綱における目地間隔

発行年度		昭和30年	昭和39年	昭和47年
縦目地	目地の種類	3~4.5m	車道幅員の1/2あるいは1/4 (2.75~4.50mの範囲)	車線を区分する位置 (1車線施工の時は車線幅に等しくする)
	横目地	膨張目地 15~30m	温暖な場合 : 60~120m 寒冷な場合 : 30~60m	4~11月 : 80~240m 12~3月 : 40~80m
	収縮目地	4.6~6.0m	6~10m (鉄網を用いない場合は5m以下)	7.5m, 8m, 10m

鋼の使用の有無とコンクリート版の破壊との関係 (版厚: 23cm)

破壊の評価	スリップバー				タイバー				鉄網			
	有		無		有		無		有		無	
	38年	39年	38年	39年	38年	39年	38年	39年	38年	39年	38年	39年
①	89.4	77.7	42.5	36.0	90.5	83.5	57.2	37.3	84.0	75.4	79.5	58.0
②	9.5	16.3	22.0	45.3	8.6	11.4	20.3	46.1	15.5	18.7	8.4	29.4
③	1.0	4.5	32.0	13.3	0.8	3.4	19.6	12.7	0.5	5.2	10.6	8.4
④	0.1	1.5	3.5	5.4	0.1	1.7	2.9	3.9	0.0	0.7	15.0	4.2
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

- ① ひびわれが全く生じていないか、または生じていても緊結されていて交通に障害のない程度
- ② ひびわれが発達しているが、ひびわれをシールすればよい程度
- ③ 交通に障害があるが、オーバーレイすれば使用できる程度
- ④ 交通に大きい障害があり、かなりの打ち替を必要とする程度

セメントコンクリート舗装要綱におけるコンクリートの配合

項目	昭和30年	昭和39年	昭和47年	摘要
粗骨材の最大寸法 (mm)	50mm以下	40mm以下	40mm以下	
設計に用いる曲げ強度 (kg/cm ²)	A: 40, B: 35, C: 30	45 kg/cm ² 以上	45 kg/cm ²	
目標とする曲げ強度 (kg/cm ²)	設計強度の15%増	通常, 設計強度の1.15倍	同左	
耐久性から必要とされる水セメント比 (%)	特にきびしい49, きびしい53, 温和58	特にきびしい45, 凍結融解がときどき50	同左	
コンシステンシー	スランプ, 振動機1~2cm, 振動機なし5cm	沈下度30秒以上(スランプで2.5cm以下)	スランプ2.5cmまたは沈下度30秒を標準	
単位セメント量 (kg/m ³)	280~340	280~340	280~340	
細粗骨材の割合(砂利40mmのときの値)	粗骨材重量比1.94	細骨材率32%	単位粗骨材容積0.76	
A E コンクリートの空気量 (%)	4±1	4%を標準	4%を標準	

注 * A, B, Cは車両重量が9t, 5.5t, 3.5t, 版厚が20cm, 15cm, 10cmの場合

(1) 連続鉄筋コンクリート舗装の施工

国鉄東海道線沼津駅西側に位置する中央ガード（立体交差地下道）は、昭和54年当時は南北両市街地の交通が、2つの地下道（中央ガード及び三ツ目ガード）によって処理されていたので、この地下道の舗装補修工事は軟弱地盤で、しかも重交通（C交通）であることから、恒久的な舗装工法が要求された。従って施工現場を交通止とし、コンクリート舗装の欠点である目地をなくした（走行性及び目地周辺よりの舗装破壊）連続鉄筋コンクリート舗装を、わが国でも極めてまれであるが試験的に採用した。

舗装構造は路床支持力係数 $K_{30} = 2 \sim 4 \text{ kg/cm}^2$ より $K_{30} > 20 \text{ kg/cm}^2$ を確保するには、粒状材料の下層路盤 30cm ・上層路盤 30cm に遮断層 20cm を加えると、舗装厚は 100cm となり施工面からみた場合、水位が路床面上になるため、路盤を充分転圧することは不可能であるので、図のような舗装構造とした。

連続鉄筋コンクリート舗装を採用した理由は、地下水位が高く目地からの水の浸透あるいは鋭角部等のクラックによる舗装版の破壊を恒久的に防止し、再度の舗装補修時期を延命することであった。なおクラック発生後の鉄筋の発錆防止のためアスファルト中間層を設け、路盤工には前述の理由より捨コンクリートを設けた。

連続鉄筋コンクリート版は、セメントコンクリート舗装要綱に準拠し、①版厚 20cm 、②縦方向鉄筋D16異形・ 15cm 間隔、③横方向鉄筋D13異形・ 30cm 間隔、④コンクリート表面下 7cm の位置に配筋する、⑤舗装用コンクリートは設計基準曲げ強度 45kg/cm^2 とし、人力施工の関係から粗骨材最大寸法は 25mm 、スランブは 5cm の品質とする。

表層コンクリートの打設は、特に連続鉄筋コンクリート舗装であることを考慮し、施工継目を設けずに全延長 1日 で施工した。打設は地下道両側にポンプ車を設置し、地下道中央部附近より、それぞれ出口に向かって2パーティで施工した。生コンは別表に示す配合を標準とし、高性能減水剤をプラントで 0.5% 添加、ポンプ車での排出状態を観察しながら、現場で生コン車に $0.1 \sim 0.2\%$ を添加し、ポンプ圧送距離と配車間隔状態を考慮しながらコンステンシーを調整した。ポンプ車により圧送された生コンは、人力により敷均しを行ない、バイブレータを装備した改良型簡易スプレッダとサーフェスバイブレータによる締固めと平坦仕上げを行ない、フロートによる凹凸修正、ゴムベルト引き、ほうき仕上げの順序で施工した。

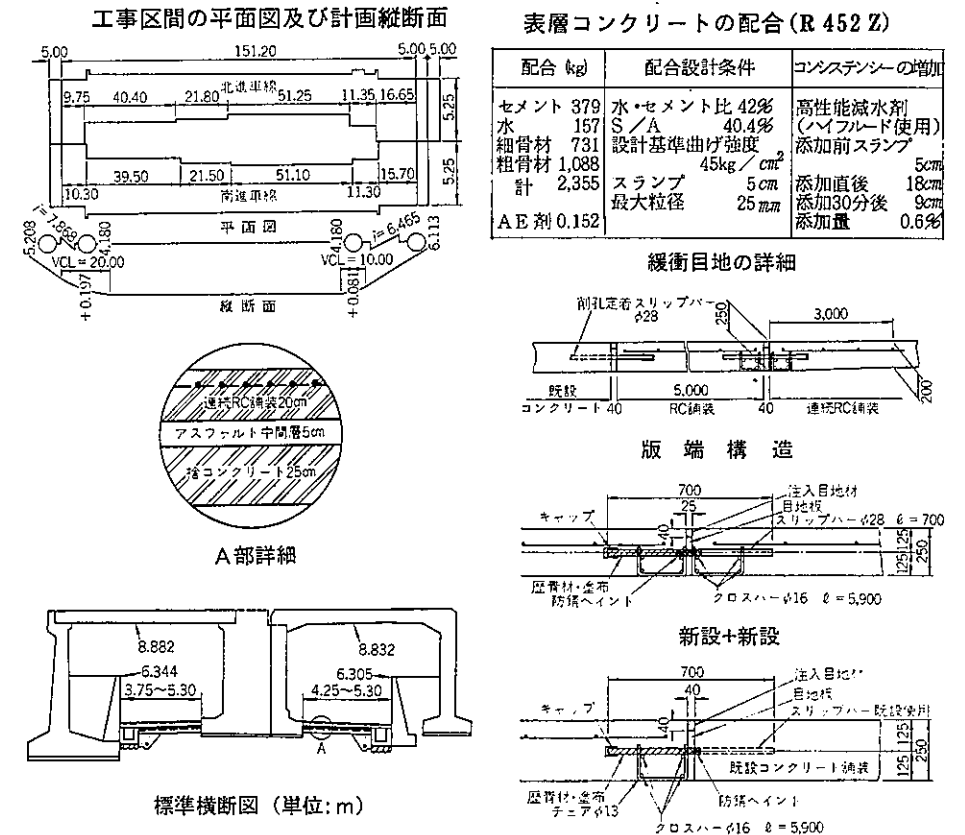
(2) 施工法及び舗装用機械の変遷

本県においては、昭和36年以降コンクリート舗装はトンネル内舗装及び立体交差（地下道）舗装を除いては、施工例はなく、立体交差は縦断勾配の関係から真空コンクリート舗装が多く、トンネルの場合も含めてコンクリート敷均しは、簡易フィニッシャーを用いるものが多く、スプレッダとフィニッシャーの大型主要機械組合せを実施したのは1例にすぎない。

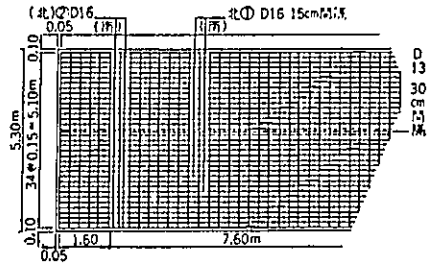
機械施工における人員の配置

作業工程	昭和8年	昭和27年	昭和42年	昭和45年
	250 m ²	400 m ²	520~810 m ²	730~1,050 m ²
施工機器	タンパーによる突固め、三輪ローラー、フロントベルト仕上げ	人力敷均し、ロードフィニッシャー	ブレードスプレッダ、ロードフィニッシャー、レベリングフィニッシャー、人力フロート	ボックススプレッダ、ロードフィニッシャー、レベリングフィニッシャー、人力フロート
型敷締仕目養	わ均固	6	10	8
	くしめげ地生	8	8	13
	雑	4	4	6
		2	3	4
		3	3	4
計	1	2	4	4
計	23	30	36	50

しかし国道のバイパス建設等においては、昭和44~46年の舗装要綱改訂作業に呼応して、ボックススプレッダが使用されるとともに、新しい施工法として44年にわが国で初めて、スリップフォーム工法が新大宮バイパスにおいて採用実施された。

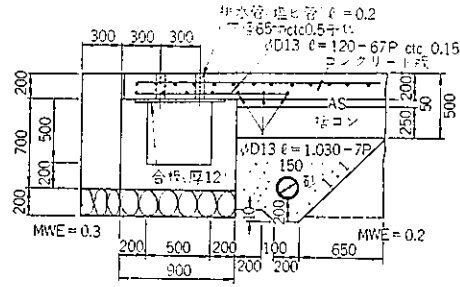


連続RC舗装の配筋



捨コンクリートの配合 (R 212 D)

配合	kg	配合設計条件
セメント	317	水・セメント比 55%
水	174	S/A 40.6%
細骨材	742	スランプ 15cm
粗骨材	1,091	最大寸法 25mm
計	2,324	設計基準圧縮強度 210kg/cm ²
ウィンゾール	0,111	



U型側溝および側溝上の連続RC舗装の鉄筋補強 (単位:mm)

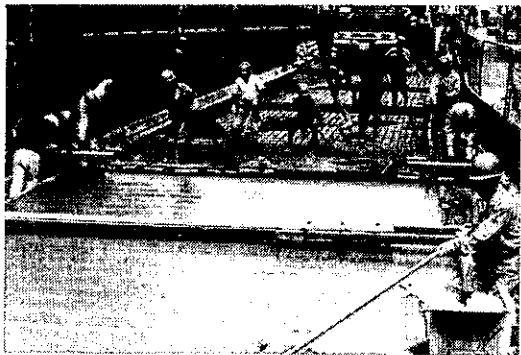
連続鉄筋コンクリート



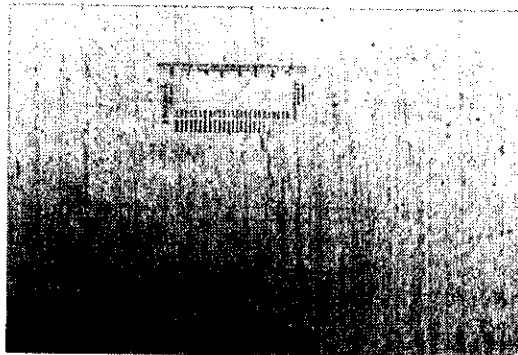
緩衝目地 (スリップバー)



連続鉄筋コンクリート舗装の配筋



サーフェイスバイブレーターによる締固め仕上とポンプ圧送打設



ヒビワレ発生状況

4-11 特殊舗装

昭和40年代に入り舗装率も急速な伸びを示すとともに、交通の量や質の変化、交通安全の確保、道路環境保全等など、道路に対する要望も多岐にわたり、一般の舗装工法のみでは対応しきれぬ面が現出し、各所で特殊目的の各種舗装工法が採用されるに至ったが、本県に係るものを記述する。

橋面舗装は、コンクリート床版及び鋼床版ともに、本県の場合は特殊舗装は実施せず通常の密粒度アスファルトコンクリート（以下アスコンと略す）を施工していたが、昭和51年頃から将来のメンテナンス（特にわだち掘れと雨水浸透防止策）を考慮して、密粒ギャップアスコンと共に橋面防水を併用して実施している。粒度は県舗装工事標準仕様書に規定したもので、アスファルト舗装要綱に定められているものとは異なる。

すべり止め舗装は、交通量の激増に伴い舗装道におけるスリップ事故が発生してきたので、路面对策として舗装を粗面にし、しかも耐久性のあるアスファルト混合物である密粒ギャップアスコンを昭和48年から実施した。施行対象区分として、縦断勾配6%以上または交差点付近としているが、その効果は大きいものがある。

透水性舗装が話題となったのは、歩道における透水性があり、歩行性の改善と、植生及び地下水の涵養の改善を目的に昭和48年に東京都が試験舗装を実施したのが始めである。その後、本県においても昭和52年9月に東京都環状8号の透水舗装施行箇所を道路舗装部会と共催で見学し、昭和53年に井川湖御幸線の静岡信用金庫前の歩道で試験舗装を実施し、雨天時の歩行性改善に役立っている。

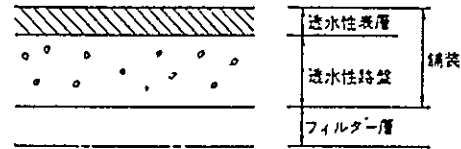
着色舗装（カラー舗装）は歩道に施工した事例が多く、本県においてもアスファルト混合物のフィラーをベンガラ（茶色）と置き換え着色化する工法で、国道135号（熱海市のお宮の松付近）の歩道に昭和42年に舗装したが、全国的にもかなり早い時期の着色舗装であった。

グースアスファルトによる着色舗装（ベンガラ使用の茶色）は、昭和47年度に県庁本館前の歩道に施工したが、本県ではグースアスファルトによるカラー化では最初でしかも大規模なもので、雨天時には街路樹とともに風情のある色をかもし出している。

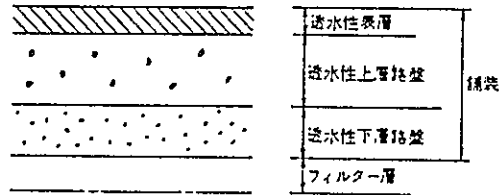
フォームド・アスファルトによる表層合材としてトペカを使用した舗装を熱海市において、市道中部横断道1号線に52年度に施工した。目的は急坂路（6%以上）のため、すべり止めと耐流動対策である。

フォームド・トペカは、グースアスファルトとロールドアスファルトの中間的な合材で、グースのようにクッキングは行わない。フォームド・トペカはアスファルトに微量の水蒸気に噴込んで発泡増量させ粘性を下げたフォームドアスファルトを利用することにより、フィラー含水率のかなり多いマッシュ系合材の混合であり、舗設をクッカーなどを使用しなしに一般的な施工機械で施工可能にしたものであり、本県においては実施例は熱海市のみである。

舗装の構成



歩道舗装



車道その他の舗装

舗装厚の設計

- (1) 歩道舗装は、表層3～4cm、路盤を標準とする。
- (2) 車道その他の舗装は、設計CBRと表の交通区分により表に示す舗装厚を標準として決定する。

設計CBRと舗装厚の標準

設計CBR 交通区分	1.5～2.0	2.1～3.0	3.1～5.0	5.1～7.0	7.1～10.0	10.0以上
1	40	30	23	18	15	10
2	50	40	30	25	20	15

路盤材料

(1) 歩道

歩道用路材料には、クラッシャーランまたは単粒度砕石を使用する。一般にはJIS A 5001に規定されるクラッシャーランのうち、C-20あるいはC-30を使用することが望ましい。

修正CBRは20%以上、0.4mmふるい通過分のP1は6以下でなければならない。

(2) 車道その他

車道その他に用いる路盤材料は、クラッシャーランまたは透水性アスファルト。

透水性アスファルト処理混合物の標準粒度範囲

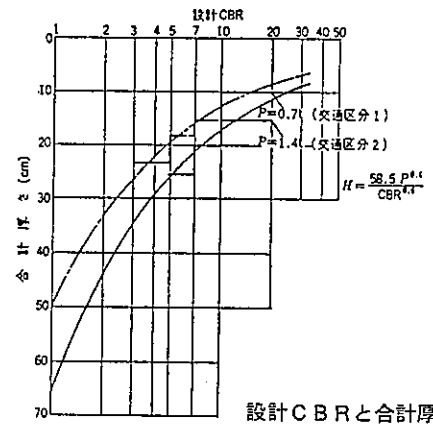
ふるい目の開き (mm)	通過重量百分率 (%)
30	100
25	95～100
10	90～100
13	25～85
5	10～45
2.5	10～25
0.3	4～16
0.74	2～7
アスファルト量 (%)	2.5～4.5

透水性アスファルト処理混合物のマーシャル特性値及び透水係数

項目	特性値
安定度 (kg)	250以上
フロー値 (1/100cm)	20～40
空隙率 (%)	12以上
透水係数 (cm/sec)	1.0～10 ⁻² 以上

標準粒度範囲

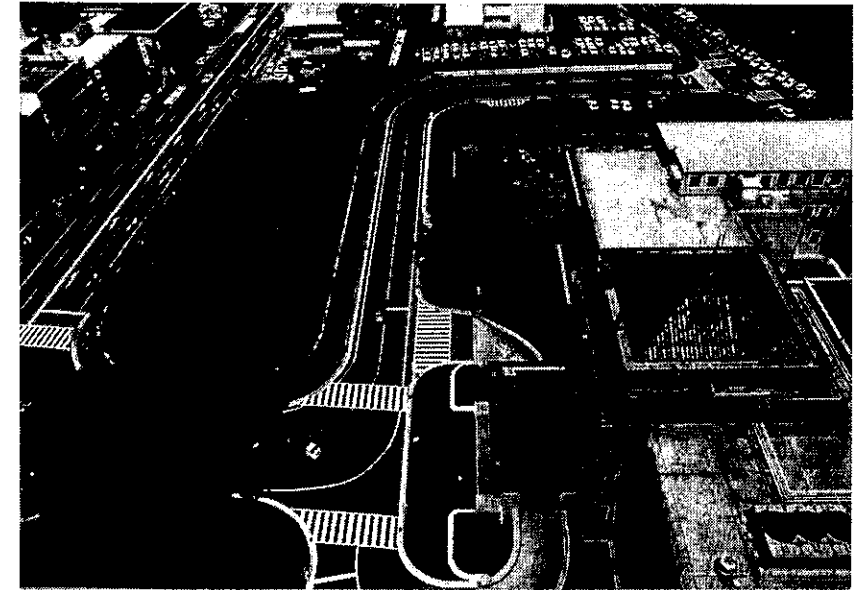
ふるい目の開き (mm)	通過重量百分率 (%)
20	100
13	95～100
5	20～36
2.5	12～25
0.3	5～13
0.074	3～6
アスファルト量 (%)	3.5～5.5



表層用混合物

透水性舗装の表層用アスファルト混合物は表に示す粒度範囲及びアスファルト量を標準とする。

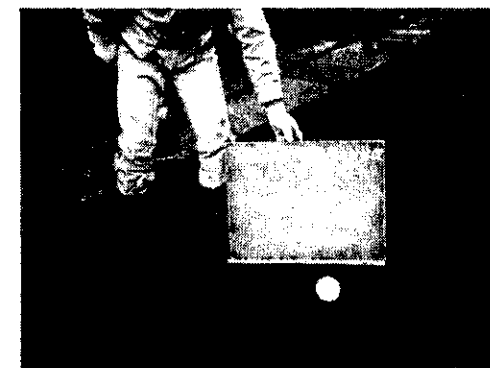
県内で最初のゲースアスファルト舗装 (カラー舗装) (昭和46年度)



県庁本館前のカラー舗装



ホームドアスファルトのチップ材散布 (熱海市内)



チップ材散布状況



マカダムローラーによるチップ材の圧入転圧

4-12 維持修繕

舗装における維持修繕は工法によって、維持と修繕に別けることが通常である。

維持工法とは、緊急に措置を要するものと時期を失しないように措置するもの（例えば表面処理、路面切削等々）に区分される。

修繕工法は長期的な観点から措置するもの（オーバーレイ、打換え等）である。

(1) 舗装破損（破壊）の種類

舗装の破損は、舗装の表・基層部分のみの維持修繕を実施すればよいものと、舗装構造全体を修繕するものがある。これを分類すると、①主として路面性状に関する破損（局部的ヒビワレ、変形、段差、目地破損等）、②主として構造に関する破損（全面的ヒビワレ、座屈、凍上等）である。従来は①に関するものを総称していたが、近年は車両の重量化と道路構造令による車線主義により、②に関する比率が多くなっている現状である。舗装の設計寿命は高級舗装のうち、コンクリート系20年、アスファルト系10年、簡易舗装5年で設計されている。

(2) 舗装の維持修繕の基本的な考え方

本来、舗装の維持修繕は設計寿命（耐用年数）が過ぎた時点で実施すべきであり、これを医学に例えるならば予防医学であり、治療医学であってはならない。また維持修繕は舗装後直ちに始まると言っても過言ではなく、今後この傾向は益々増加するものと思われる。

(3) 舗装予算に占める補修費の推移

昭和39年度を初年度とする第4次道路整備5カ年計画において、特に砂利道を現道舗装する簡易舗装が、いわゆるイギリス式現道舗装として新しい政策が定められ、国庫補助事業（特改4種舗装）として採択された。

この簡易舗装化により各県は急速に舗装率が上昇して来たが、舗装の設計寿命が5年であることから、舗装率の上昇とともに維持修繕も今後の課題として、現状では大きな問題となり、予算確保の面で財政当局に事情説明が建設投資でないが故に、困難をきたしている現状である。

表-2に昭和45年以降の舗装予算に占める補修費の年度別推移を示したが、45年度には舗装費のうち補修費は10.5%であったものが、56年度には50%となり、ついに57年度には52.6%と50%をオーバーするまでになった。この理由は舗装全体が設計寿命をすぎたことにもよるが、設計寿命の短い簡易舗装の耐用年数がすでに経過していることに起因しているのは明白であるとともに、舗装種別でいうならば、舗装済のうち約48%は簡易舗装によることである。今後更にこの傾向は顕著になることが予測される。

従って国庫補助事業により特改4種施行済で当分（5年間程度）改良計画のない箇所を舗装補修または再舗装（本舗装化）として採択することが必要と思われる。

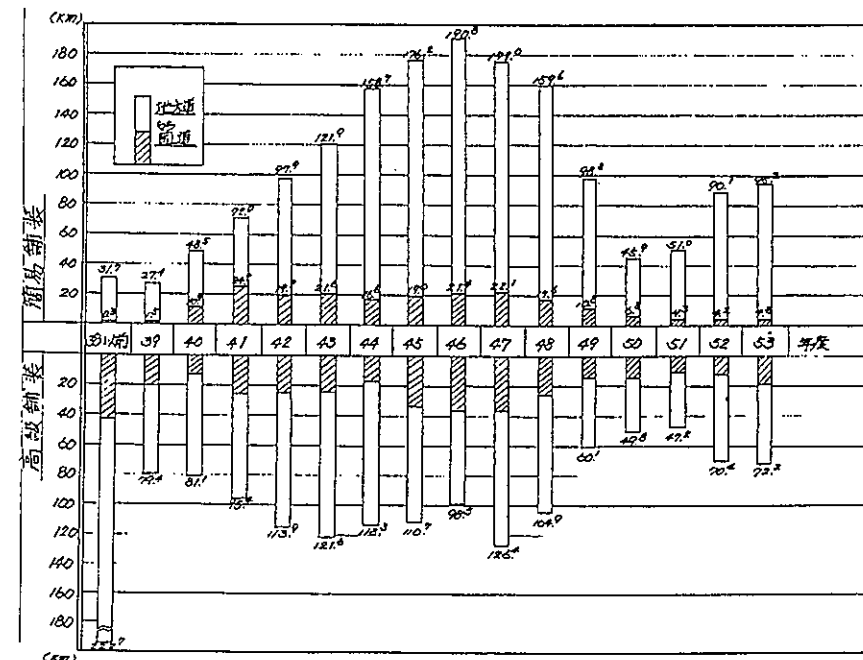
舗装予算に占める補修費の推移

年度	舗装予算合計	補修費計	補修費率
45	3,554,034 千円	374,900 千円	10.5%
46	3,601,700	397,000	11.0
47	3,743,900	473,800	12.7
48	3,761,200	597,400	15.9
49	3,049,000	565,000	18.5
50	2,176,350	445,350	20.5
51	2,725,950	499,120	18.3
52	3,967,000	1,161,000	29.3
53	4,204,120	1,517,020	36.1
54	5,186,900	2,193,000	42.3
55	5,334,185	2,517,000	47.2
56	5,859,011	2,929,711	50.0
57	5,743,000	3,021,300	52.6
計	52,906,320	16,691,301	31.5

舗装現況 56.4.1現在

	全国	東海四県	静岡県	
都道府県管理 道路延長(km)	152,308.2	15,724.1	3,880.7	
舗装済 道路延長(km)	127,135.4	12,500.7	3,562.4	
舗装率(%)	83	80	92	
舗装種別	高級(km)	66,789.0	6,963.0	1,835.0
	シェア(%)	53	56	52
簡易(km)	60,345.5	5,537.7	1,727.4	
	シェア(%)	47	44	48

図-1 年度別舗装施工延長図（高級・簡易別）



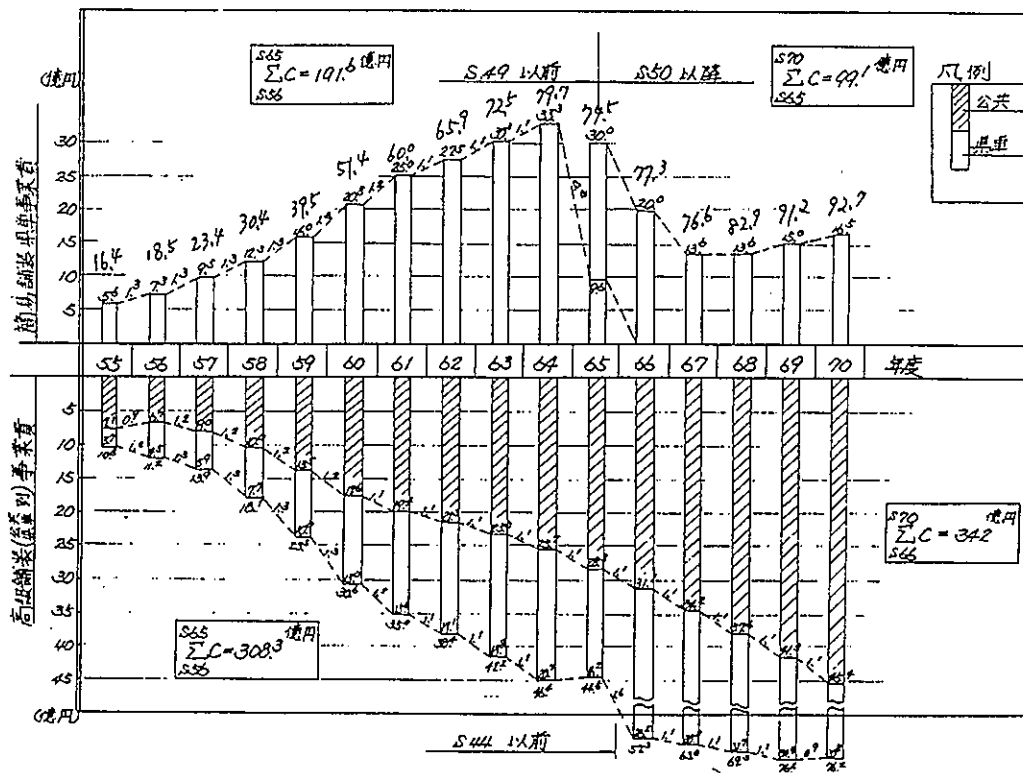
(4) 本県における問題点

図-1は高級舗装と簡易舗装の各年度別の施工延長図である。昭和39年度から簡易舗装の伸びは著しいものがあり、高級舗装も含めてオイルショックまでは舗装延長は伸び舗装率の

上昇には寄与したが、図-2に示すように設計寿命を高級舗装10年、簡易舗装5年として、今後必要とされる舗装補修費を年度別に試算すると、61年度には舗装補修費だけで、本県の57年度の予算をオーバーすることになる。さらに63年度には舗装補修費が73億円となり、69年度には90億円を超え、公共事業が抑制指向の現在に建設的投資でない維持的投資を如何にして確保するか、更に難問をかかえたことになる。「荒廃するアメリカ」ではないが、すでに日本でも数年先にこの問題で苦慮することが目前にせまっている。

これからの舗装廃材利用におけるサイクルを更に一步前進した、リサイクリングにすることであり、環境問題を克服した補修工法を研究することが課題である。

図-2 今後必要とされる舗装補修費年度別計画



4-13 舗装材料

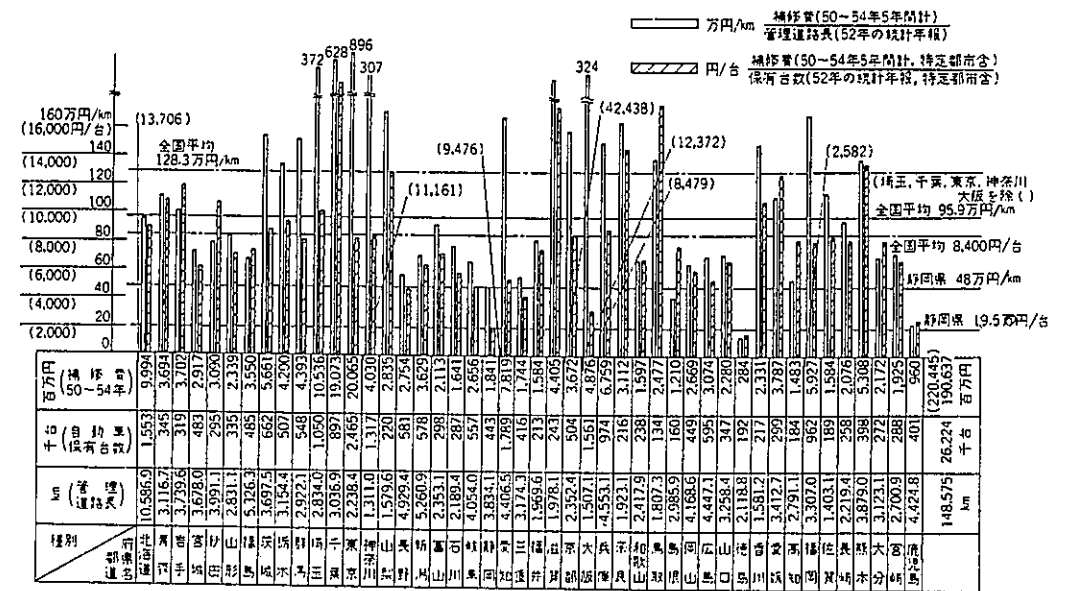
(1) 舗装用アスファルト

国産天然アスファルトが用いられていた明治初年から大正初年には石油アスファルトが生産されるようになった。その後、昭和31年に日本工業規格JISK2207「石油アスファルト」が制定された。次いで、その舗装委員会アスファルト材料小委員会が33年に石油アスファルトの規格を定め、これを「アスファルト舗装要綱」36年版に採用することになった。

その後35年に改正し、38年と41年に確認し、44年に改正されている。

日本道路協会の規格は、42年に改正されたが、47年にこれを更に改めて暫定規格が出された。

図-3 都道府県のkm当りの補修費および車両一台当りの補修費比較



舗装予算に占める補修費の推移

昭和年度	補		助		計		単		合		(F/G)				
	舗装新設	特設内閣	(A)	(B)	(A+B)	道路補設	舗装新設	(C)	(D)	(E)		(F)			
45	1,361,134	818,000	179,000	2,358,134	7.6	1,000,000		195,900	1,185,900	195,900	16.4	3,554,034	374,900	10.5	
46	1,217,400	987,300	197,000	2,401,700	8.2	1,000,000		200,000	1,200,000	200,000	16.7	3,601,700	397,000	11.0	
47	1,272,100	998,000	280,000	2,539,100	10.6	1,000,000		204,800	1,204,800	204,800	17.0	3,743,900	473,800	12.7	
48	1,151,100	1,079,000	286,000	2,516,100	11.4	933,700		311,400	1,245,100	311,400	25.0	3,761,200	597,400	15.9	
49	975,000	847,000	300,000	2,122,000	14.1	662,000		255,000	927,000	255,000	28.6	3,049,000	565,000	18.5	
50	811,000	560,000	286,000	1,657,000	17.3	360,000		159,350	519,350	159,350	30.7	2,176,350	445,350	20.5	
51	1,236,800	630,000	317,000	2,183,800	14.5	360,000		182,120	542,120	182,120	33.6	2,725,920	499,120	18.3	
52	1,327,000	689,000	391,000	2,407,000	16.2	460,000	330,000	570,000	200,000	1,560,000	770,000	49.4	3,967,000	1,161,000	29.3
53	1,216,100	792,000	583,000	2,591,100	22.5	419,000	260,000	450,000	484,020	1,613,020	934,020	57.9	4,204,120	1,517,020	36.1
54	1,349,900	804,000	718,000	2,871,900	25.0	420,000	420,000	530,000	945,000	2,315,000	1,475,000	63.7	5,186,900	2,193,000	42.3
55	1,049,185	792,000	708,000	2,549,185	27.8	530,000	446,000	504,000	1,305,000	2,785,000	1,809,000	65.0	5,334,185	2,517,000	47.2
56	1,071,300	824,000	706,000	2,601,300	27.1	634,000	400,000	534,000	1,689,711	3,257,711	2,223,711	68.3	5,859,011	2,929,711	50.0
57	758,000	879,000	727,000	2,364,000	30.8	685,000	400,000	534,000	1,760,000	3,379,000	2,294,000	67.9	5,743,000	3,021,000	52.6
計	14,796,019	10,699,300	5,667,000	31,162,319	18.2	8,463,700	2,256,000	3,122,000	7,902,301	21,744,001	11,024,301	50.7	52,906,301	16,691,301	31.5

52 (原車) 舗装新設、舗装補修は、舗装整備費 900,000千円を53の舗装新設、舗装補修の比率で分けた。
事業費は令速額による。

55年にはJISK2207が改正され、「アスファルト舗装要綱」53年度改訂版に採用された。

(2) アスファルト乳剤

昭和2年に東京都が国産品の製造に成功して以来、多くの国産品が市場に現われ、16年には乳剤の臨時JISが制定された。

34年には国産技術によりカチオン型の乳剤が開発されたのを契機に、従来の乳剤の欠点が大幅に改善され、乳剤のカチオン型化への移行が急速と高まった。

36年にJISが改正され、翌37年にカチオン乳剤に関する日本アスファルト乳剤協会規格が発表された。続いて42年JIS改正に伴い、従来のアニオン型乳剤に加えてカチオン型乳剤のJISが制定された。

その後、44年にカットバックアスファルト乳剤及び高濃度アスファルト乳剤、46年にゴム入りアスファルト乳剤に関する日本アスファルト乳剤協会規格が発表され、現在に至っている。

(3) カットバックアスファルト

終戦後の昭和21年に、アメリカ駐留軍より、アメリカ規格によるMC及びRCタイプのカットバックアスファルトが放出され、戦後の道路舗装に用いられたが、多雨多湿のわが国には適合せず、成功したものは少なかった。その後、わが国の気象条件に適合するように研究が進められ、35年の「アスファルト舗装要綱」にRC、MC、SCタイプの規格が提示された。38年には、従来散布型が主であったものが混用型が開発され、主体は次第に混合物に移行していった。

舗装用石油アスファルトの規格

種 類	60~80	80~100	100~120	120~150
針入度(25℃, 100g, 5秒)	60を越え 80以下	80を越え 100以下	100を越え 120以下	120を越え 150以下
軟化点(℃)	44.0~52.0	42.0~50.0	40.0~50.0	38.0~48.0
伸 度(15℃)cm	100以上	100以上	100以上	100以上
蒸 発 減 量 ①	0.3以下	0.3以下	0.5以下	0.5以下
蒸 発 後 の 針 入 度 (原針入度に対して) %	80以上	80以上	75以上	70以上
蒸 発 後 の 針 入 度 比 ②	110以下	110以下	-	-
薄 膜 加 熱 減 量 ①	0.6以下	0.6以下	-	-
薄 膜 加 熱 後 の 針 入 度 %	55以上	50以上	-	-
四 塩 化 炭 素 可 溶 分 %	99.5以上	99.5以上	99.5以上	99.5以上
引 火 点 (℃)	260以上	260以上	210以上	210以上
比 重 (25℃/25℃)	1,000以上	1,000以上	-	-

(注) ① 減量は増量となる場合もある。
 ② 蒸発後の針入度比 = $\frac{\text{蒸発後の針入度(蒸発量試験操作終わったままの試料)}}{\text{蒸発後の針入度(JIS K 2207による)}} \times 100(\%)$
 ③ 軟化点47.5℃以上のものの蒸発後の針入度は80%以上が望ましい。種類の60~80、80~100については120℃、140℃、160℃、180℃における動粘度をCGS単位で明示しなければならない。他の測定器によって測定して動粘度を算出した場合は測定器の形式と換算式を示さなければならない。
 種類の100~120、120~150については比重および粘度温度関係を付記することが望ましい。比重および粘度温度関係の試験方法は受渡発取者間の協定による。

カットバックアスファルトの規格

等 級	RC				MC			
	70	250	800	3,000	70	250	800	3,000
引 火 点 (タケ開放式)℃	-	30以上	40以上	65以上	-	-	-	-
動 粘 度 (80℃)CS ①	70~140	250~500	800~1,600	3,000~6,000	70~140	250~500	800~1,600	3,000~6,000
分留試験(360℃までの全留出液に対する)容積 %	10以上	-	-	-	10以上	-	-	-
225℃	50以上	35以上	15以上	-	50以上	35以上	15以上	-
260℃	70以上	60以上	45以上	25以上	70以上	60以上	45以上	25以上
316℃	85以上	80以上	75以上	70以上	85以上	80以上	75以上	70以上
高留残物の試験(360℃における)容積 %	55以上	65以上	75以上	80以上	55以上	65以上	75以上	80以上
蒸 留 残 留 物 の 試 験								
針 入 度 (25℃) ②	80~250				80~250			
伸 度 (15℃) cm	100以上				100以上			
三 塩 化 エ テ ン 可 溶 分 %	99.5以上				99.5以上			
水 分	0.2以下							

(注) ① 粘度をセイボルトフロー計によって測定するときは、材料が下記の条件に合格すれば指定された品種のものとして認める。

等 級	70	250	800	3,000
セイボルトフロー度・秒/50℃	60~120	-	-	-
60℃	-	125~250	-	-
82℃	-	-	100~200	300~600

② 蒸留残物の針入度は、受け渡し時者間の協定によりつきの範囲に分けることができる。80~120、120~250

石油アスファルト(アスファルト舗装要綱, 昭和36年版)

種 類	針入度 25℃, 100g, 5秒	軟化点 ℃	伸 度				蒸 発 量 %	蒸 発 後 の 針 入 度 比 (原針入度 に対して)	四 塩 化 炭 素 可 溶 分 %	引 火 点 ℃	
			5℃	10℃	15℃	25℃					
40~60	A B C	40~60	40以上	-	100以上	100以上	100以上	0.5以下	70以上	99.5以上	230以上
				-	30以上	100以上	100以上				
				-	5以上	70以上	70以上				
60~80 80~100	A B C	60~80 80~100	40以上	-	100以上	100以上	100以上	0.5以下	70以上	99.5以上	230以上
				-	50以上	100以上	100以上				
				-	10以上	70以上	70以上				
100~120 120~150	A B C	100~120 120~150	35以上	100以上	100以上	-	-	0.5以下	70以上	99.5以上	210以上
				50以上	100以上	-	-				
				5以上	70以上	-	-				
150~200	A B	150~200	35以上	100以上	100以上	-	-	0.5以下	70以上	99.5以上	210以上
				50以上	100以上	-	-				
				50以上	100以上	-	-				
200~300	A B	200~300	30以上	100以上	100以上	-	-	0.5以下	70以上	99.5以上	200以上
				50以上	100以上	-	-				
				50以上	100以上	-	-				

石油アスファルト乳剤の規格

種 類	PKまたはPA				MKまたはMA		
	1	2	3	4	1	2	3
項目	1 2 3 4 1 2 3						
エングレー度(25℃)	2~15		2~8		2~10		
ふるい残留物%	0.3以下						
貯蔵安定度(5日)%	5以下						
付着試験	合格(PKのみ)				-		
骨材接膜試験(40℃, 3分)	合格(PA, MAのみ)						
低温安定度(-5℃)	-				合格		
粗粒度骨材混合試験	-				合格		
密粒度骨材混合試験	-				合格		
セメント混合試験	-				合格		
粒子の電荷	陽(PK, MKのみ)						
減留残留物%	55以上		53以上		55以上		
針入度(25℃)	100~200		150~300		100~300		
留伸度(15℃)	100以上				80以上		
四塩化炭素可溶分	98以上				97以上		
おもな用途	普通路面用、冬期凍結防止用、セメントコンクリート用、アスファルトコンクリート用、タックコート用、粗粒度骨材混合用、密粒度骨材混合用、ソルト混合用、アスファルト						
(注) ① PK-4, PA-4の粗粒度骨材混合試験は、受け渡し時者間の協定により省略することができる。 ② 残留物の針入度は、受け渡し時者間の協定により、下記の範囲に分けることができる。							
	PK-1 PA-1	PK-2 PA-2	PK-3 PA-3	PK-4 PA-4	MK-1 MA-1	MK-2 MA-2	MK-3 MA-3
100~150	150~300	100~150	100~150	80~120	80~100	60~100	80~120
120~200		120~200	120~200	100~150	80~120	100~150	100~150
		150~300		120~200	100~150	120~200	120~200
					120~200	180~300	
貯蔵安定度(5日)	5以下						
低温安定度(-5℃)	-						
おもな用途	温よ暖び期表面処理用、寒よ冷期表面処理用、ソルト安定剤兼骨材用、タックコート用、粗粒度骨材混合用、密粒度骨材混合用、土まじり骨材混						
(注) ③ PK-2, PA-2の減留物の針入度は、受け渡し時者間の協定により300を越えるものとする。④ 粗粒度骨材混合試験は、受け渡し時者間の協定により省略することができる。							

石油アスファルト乳剤の規格

種 類	PKまたはPA				MKまたはMA		
	1	2	3	4	1	2	3
項目	1 2 3 4 1 2 3						
エングレー度(25℃)	3~15		1~6		3~40		
ふるい残留物(1190μm)	0.3以下						
付着試験	3/5以上(PKのみ)				-		
骨材接膜度	3/5以上(PAのみ)				-		
粗粒度骨材混合性	-				均等であること		
密粒度骨材混合性	-				均等であること		
土まじり骨材混合性	-				5以下(MK) 2以下(MA)		
粒子の電荷	陽(PK, MK), 陰(PA, MA)						
蒸発残留分%	60以上		50以上		57以上		
針入度(25℃)	100 200	150 300	100 300	60 150	60 200	60 300	60 300
留伸度(15℃)cm	100以上				80以上		
三塩化エタン可溶分%	98以上				97以上		
貯蔵安定度(5日)	5以下						
低温安定度(-5℃)	-						
おもな用途	温よ暖び期表面処理用、寒よ冷期表面処理用、ソルト安定剤兼骨材用、タックコート用、粗粒度骨材混合用、密粒度骨材混合用、土まじり骨材混						

II-7 橋 梁

1 明治以前の橋

1-1 概要

道路が切り開かれれば、橋が架けられたことは明らかであるが、我国における橋梁の起源はわからない。日本書紀神代巻下に「又為汝往来遊海之具。高橋浮橋及天鳥船亦将供造。又於天安河亦造打橋」とある。太古より橋梁が架設されていたことは明白である。わが国橋梁史上、正史に現れた日本最初の橋は西暦326年大阪の猪甘津橋といわれている。以後、ほとんどの橋は木橋でしかも桁橋として発達し、比較的早い時代に今日見られるような形式が完成した。

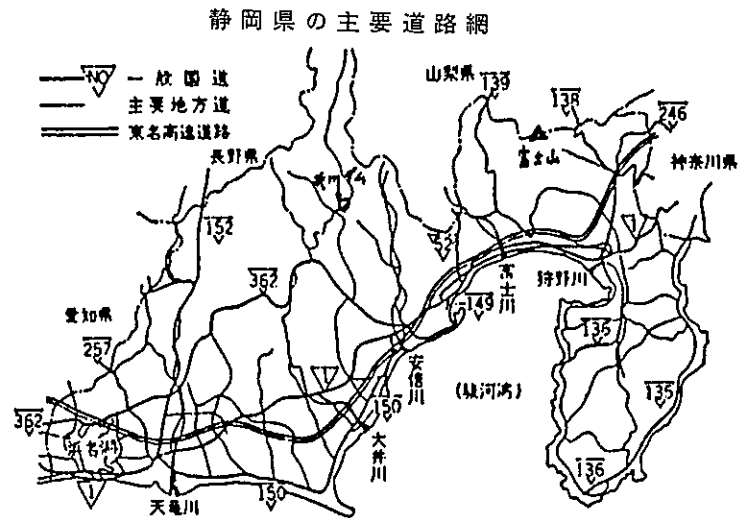
一方、15世紀中頃には沖縄で、17世紀中頃には九州でそれぞれ石造アーチ橋の技術が海外から伝わり、以後、これらの地方では数々の石造アーチ橋が架橋された。しかし、江戸幕府の300年の長期にわたる鎖国政策、国内的政策、更に一子相伝という封建時代独特の技術継承方式などが、橋梁技術の発達のために大きな弊害となり、結果として技術の停滞となったといえる。

しかし、これら木造桁橋や石造アーチ橋以外でも、諸外国に誇りうる橋梁があった。甲斐の猿橋や越中の愛本橋などの肱木橋や岩国錦帯橋の木造アーチ、吊橋の祖谷蔓橋（徳島県）などがあげられる。その他、洪水時には水面に没してしまうもぐり橋、舟を何艘も連結してつくった舟橋なども各地に存在した。この舟橋の沿革は不詳であるが、古くは浮橋と称し、相当古くから発達したものと思われる。

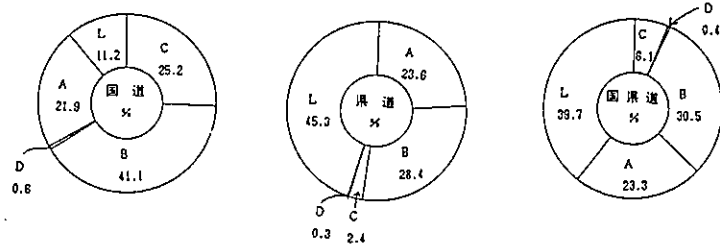
静岡県における最初に架設された橋がなにかはわからないが、続日本紀仁明天皇承和2年（西暦835）の条に、「六月癸卯勅、如聞、東海、東山両道、河津之處、或渡舟数少、或橋梁不備、由是貢調擔夫、来集河邊、累日經旬、不得利涉、宜每河加渡舟二艘、基憇直者、須用正税、又造浮橋令得通行、及建布施屋、備橋造作者、用救急糶、」とあり、この年東海、東山両道の渡河について、渡舟、浮橋、橋梁等を設けたようである。

橋の管理については、大宝律令の規定によれば、橋は民部省が主管となり、京都は左右京職、諸国においては国司が管理し、神郡にあっては宮司が管理していた。また橋を建設するときは、京内は木工寮に命じて京内の雑徭をつかって造り、諸国では毎年9・10月の両月、すなわち秋穫の後、農時を妨げずに貢調の便に備へた。

王朝時代においては、橋を造るときは必ず、まず造橋所を設けて、臨時に宣旨を下して造橋使を任命し、その費用は諸国に負担させるか、没官者の資財をこれにあてることとしていた。延喜の制にあっては毎年、錢糶を出してその利息でその費用に充てていた。しかし、この制度も歳月を経るとすたれてしまった。道路の必要性和渡河の重要さはさらに増して、ついには資



県管理交通量区分（国県道別）（注）昭和55年度全国交通情勢調査



静岡県道路現況調査（静岡県）

年 度	国 道			県 道			年 度	国 道			県 道		
	延長	改良率	舗装率	延長	改良率	舗装率		延長	改良率	舗装率	延長	改良率	舗装率
27	253.332	34.3%	19.5%	2,839.790	21.3%	4.1%	42	664.7	76.7%	78.7%	2,834.9	29.8%	22.3%
28	248.254	45.2	23.6	2,628.442	16.3	4.3	43	664.2	79.9	84.2	2,839.0	32.6	29.4
29	618.897	38.6	20.8	2,546.107	12.7	2.9	44	662.4	82.4	88.5	2,846.8	37.0	36.1
30	620.656	38.8	20.9	2,668.986	12.1	2.8	45	661.2	85.9	91.0	2,847.1	40.4	43.2
31	623.492	39.6	27.4	2,692.137	15.0	3.7	46	679.8	89.7	94.1	2,841.4	42.7	51.3
32	654.027	53.2	30.7	2,651.340	10.4	3.8	47	665.5	90.4	96.7	2,876.6	51.7	59.9
33	653.486	54.6	36.2	2,716.854	10.9	3.8	48	668.1	85.2	98.9	2,961.8	50.2	65.7
34	652.636	55.3	40.6	2,713.028	11.4	4.2	49	714.6	87.4	99.2	3,154.0	51.9	69.9
35							50	709.7	88.1	99.1	3,226.6	55.1	74.9
36							51	855.2	80.4	97.9	3,081.1	55.9	76.1
37	653.452	58.4	55.0	2,857.434	21.4	6.1	52	970.0	77.8	98.3	3,114.6	60.5	77.8
38	653.850	64.3	59.1	2,876.534	23.3	7.6	53	952.4	78.1	99.2	3,163.2	60.8	80.8
39	676.363	66.4	62.3	2,862.494	23.4	9.3	54	981.7	79.4	99.7	3,186.8	62.2	84.1
40	673.5	67.9	67.2	2,803.7	24.8	13.1	55	992.9	81.8	100.0	3,191.4	63.8	87.6
41	668.1	73.0	72.7	2,816.3	28.2	18.2	56	997.7	82.1	100.0	3,214.1	64.7	90.1