

アスファルト

第1巻 第4号 昭和33年10月4日発行

ASPHALT

4

日本アスファルト協会

ASPHALT INSTITUTE の文献掲載を 許可する グリン・ハーバー氏の書簡 第1信

Mr. Isamu Nambu, President
THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION
Sekiyu Building, No. 2, 3-chome
Shintomi-cho, chuo-ku, Tokyo Japan

Dear Mr. Nambu:

The Asphalt Institute is always happy to authorize foreign translations of Institute publications where the sponsoring agency is a responsible organization such as The Japan Asphalt Association.

The Institute does not require fees or royalty payments, but it does reserve the right to insist upon the customary publisher's courtesy, acknowledging the source of the material.

The Institute would appreciate receiving a copy of "THE ASPHALT" containing any translated matter, to add to our library shelf devoted to this subject.

Yours very truly,

Glynn Harvey
Director of Publications

日本アスファルト協会
理事長 南部 勇 殿

当アスファルト・インスティテュートは、その刊行物を外国語に翻訳する権利を、貴日本アスファルト協会のような信頼出来る協会に附与することを喜ぶものであります。

当協会は訳文を掲載する出版者の一般的慣習である儀礼即ち原文の出处を明確にすることを要請する以外、印税等なんら金銭的要求を致しません。

当協会刊行物の翻訳文が掲載された貴誌「アスファルト」は是非お送り下さい。そういう種類のものを収める書庫に保存致したいと思います。 敬 具

1958年7月21日

アスファルト・インスティテュート
出版部長 グリン・ハーバー

アスファルト

目 次 第 4 号

アスファルト舗装に関する拾い話……………建設省名古屋国道工事々務所長 安部 清孝	2
昭和 33 年度に東京都が 使用したアスファルトの諸性質……………東京都土木技術研究所長 吉田 辰雄	7
ASPHALT PRE-MIXING (I) 「第三者の見解その 4」……………シエル石油KKアスファルト部長 D・W・リスター	26
乳化アスファルト その2 試験方法……………	31
舗装の厚さ 他 Asphalt Institute の文献より……………	34
会 員 名 簿……………	40

皆 様 へ 御 挨 拶

「アスファルト」第4号、只今お手許にお届け申し上げます。

本誌は当協会がアスファルトの品質改善を目ざして、需要家筋の皆様と生産者側との技術の交流を果し、より一層秀れたアスファルトをもって、皆様の御便宜を計ろうと考え、発刊致しているものであります。

現在のところは、隔月版発行の予定であります、やがて近い将来は毎月発行し、その都度皆様のお手許へ無償で御贈呈申し上げたいと存じております。

本誌が皆様の需要面における有力な参考資料となることを祈りつつ今後の御愛読を御願ひ致します。

日本アスファルト協会

アスファルト舗装に関する拾い話 その1

建設省名古屋国道工事々務所長

安 部 清 孝

I 緒 言

私どもの名古屋国道工事々務所では数年前より修繕舗装工事や取附舗装工事に、請負でアスファルト舗装工事を少しばかり行って来たのではありませんが、直営でアスファルト舗装工事を行った事はなく、その意味では私どもは全くの素人であります。

ところが今年度より1級国道のうち、指定区間だけは維持修繕工事を建設省で行う事になりまして、私どもの事務所では、延べ約160kmの区間の維持修繕を行わなければならないとなりました。このうち約10kmはアスファルトマカダム基層の上にアスファルトコンクリート舗装を行った所謂純アスファルト舗装であり、約60kmはコンクリート舗装の上にアスファルトコンクリートを被せた所謂アスファルトカバー舗装であり、約80kmはコンクリート舗装であり、約10kmは砂利道であります。従って勿論約70kmは一応現在もアスファルト舗装としての維持修繕を考えなければならないのですが、コンクリート舗装も今後老朽するに従ってアスファルトコンクリートカバーを行わなければならないと思われまふ。いずれにしても、今後の維持修繕工事では好むと好まざるとを問わず直轄直営でアスファルト舗装工事を行わざるを得ないような客観情勢に追い込まれて来たと言うのが実情であります。

また今年度より1,500ヤードのアスファルトプラントを建設整備費で買って頂いて新設のアスファルトコンクリート工事を行う予定で、目下プラントその他必要なものの準備中であります。

以上のような情勢でありまして、アスファルト舗装に

ついては大慌てで勉強したり、破壊原因について考えたり、調べたり、工事の計画を立てたりしているのですが、この間に聞いたり、調べたり、考えたり、気がついたりした2、3の事項について述べて見たいと思います。

II 舗装用アスファルトについて

舗装用アスファルトはどのようなものがよいかと云われても、それを一口で答える事はむずかしい問題であります。

と云うのは、アスファルト舗装の安定性はアスファルトと骨材との混合された姿の合材の配合内容、混合温度、混合の仕方、舗設の仕方、気象条件、排水条件、表層、中間層、基層等の舗装種類の内容等によって大幅に変わるので、厳密にはこれらの事項との総合的な関連によってしか舗装用アスファルトの経済的、合理的な採択はなされるものではないと思われるからであります。

近時アスファルト工業規格に定められた、A型、B型、C型のアスファルトは針入度と伸度を主体として分類されたものでありますが、たまたまナフテン基のアスファルトの大部分はA型、ナフテン基とパラフィン基の混合によって得られる混合基アスファルトの大部分はB型、パラフィン基アスファルトの大部分はC型であると云われている事実に基いて、世間ではよく温度に対する安定性の大きいA型、即ち、ナフテン基アスファルトをアスファルト舗装に使用すべきであると云い切ったり、考えたりする人がありますが、これは全面的には必ずしも當を得ている考え方とは思われません。

私どもも素人的表現をしますと、少くとも表層用アス

ファルトについては温度の高い夏期には軟化してフラッシュしたりフローしたりする事が出来るだけ少く、また温度の低い冬期には硬化してブリトルになって、破砕したり、剝離したりする事の出来るだけ少い、即ち感温性の出来るだけ鈍感なアスファルトを使用するようにしたいのでありますが、表層、中間層用アスファルトについては、温度の影響は表層のように大きくなく、むしろ排水の悪い所や地下水の影響を受けるような所では感温性よりも耐水、耐湿性の大きいアスファルトを使用するようにした方が望ましいのではないかと思います。

従って表層としてはなるべく温度に対する感温性の鈍い即ち耐温性の大きい、しかも全体的安定性の大きいアスファルトをナフテン基のものより採択出来れば採択するし、混合基のものより採択出来れば採択し、パラフィン基のものより採択出来れば採択するようにすればよいと思われ、中間層、基層特に排水の悪い所や地下水の影響を受けるような所のアスファルトについては耐温性も或る程度大きく、耐水、耐湿性の出来るだけ大きいアスファルトをナフテン基のものよりでも、混合基のものよりでも、パラフィン基のものよりでも採択出来る範囲内に経済的、合理的に採択するようにすればよいと思われ。と申しますのは、パラフィンが多いと感温性が大きくて良くないと一般に云われていますが、目下分っているパラフィンのうちでも分子結合の種類の異なるものが三十数種もあって、これがそれぞれの結合の内容によって性質を異にし、この中でも大きい分子の結合よりなるものは必ずしも感温性が大きいとは限らず、従ってこのようなものはたとえパラフィン基アスファルトでも耐温性が小さいとは申されないからであります。

私どもとしましては、試験室には針入度と伸度を別々に試験する標準試験器を備えて試験して、アスファルトの標準的採択に誤りを犯さないように努力するつもりですが、現場の数が多いと試験室で、いちいち入荷したアスファルトの基本試験を行うには余りにも多忙になりすぎるので、この煩雑を省略する手段としまして、針入度と伸度を一緒にした形の数字として測定できるような現場簡易測定器を試作検討し、標準試験による針入度とこの測定器による数値との相関曲線、標準試験による伸度とこの測定器による数値との相関曲線等を作っておき、さらに施工時期に応ずる表層、中間層、基層用アスファルトのこの測定器による数値の採択範囲を決めておき、現場搬入アスファルトの検収を簡単に行うようにするつもりであります。

この測定器の概要は、底面 20cm×20cm 高さ 30cm の有蓋鋼製容器の底部 5 cm 部分に水を入れ、その上部に鉄網を張り、この鉄網の上に底面 15cm×15cm 高さ 20

cm の無蓋鋼製容器を載せ、この無蓋容器の中に所定の高さまでアスファルト資料を入れ、有蓋容器の蓋をし、この有蓋容器を電熱器、炭火等の上に載せて熱し、水の煮沸熱で無蓋容器中のアスファルトを所定の温度まで上げ、有蓋容器の蓋の内側に吊してあるクサリ附真鍮製球をアスファルトの上に静かに降ろし、これの減り込み深さを測定し、この深さをアスファルトの針入度と伸度の双方を表現する指標とする事にしています。なお有蓋容器の蓋には水蒸気の温度とアスファルトの温度が別々に測定出来るように 2～3 本寒暖計が通して固定してあります。

過日アスファルト関係業者が私どもの所にナフテン基のアスファルトの使用についての宣伝に來られた時の話であります。『ナフテン基のアスファルトを使用したアスファルト舗装はこわれなくて、パラフィン基のアスファルトを使用したアスファルト舗装はよくこわれるので、ナフテン基のアスファルトを今後のアスファルト舗装に御使用下さい』と申していました。それで私どもとしましては、『なるほどナフテン基のアスファルトは A 型に属するものが多く、温度に対する安定性の大きいものが多いので、これを使用したアスファルト舗装は路盤の条件や環境条件が同一で、しかも路盤並びに表面の排水が良好であれば、こわれにくいと云えるかも知れないが、これらの条件、特に路盤の力学的並びに排水上の条件が変れば、必ずしもこのような結果にはなりません。それでナフテン基のアスファルトの宣伝をされるにしても、この辺の所を気を付けて云われないと、ナフテン基のアスファルトを使用したのがこんなに早くこわれてしまったので、ナフテン基はおかしいと云うような誤った判断を下されてしまう可能性もありますよ。』と何となく忠告を与えておいた事があります。

いずれにしても私どもの方では総合的に見て経済的に可能な範囲に、アスファルト関係の舗装を行うようにとの国の御達しの意義を十分に認識して、なるべく広い視野をもって出来るだけ広範囲のアスファルトの種類に亘って試験的に使用して見て、どう云う種類のものは表層には使用できるのか、どう云う種類のものは中間層、基層には使用出来るのか、どう云う種類のものは表層、中間層、基層に使用出来るのか、また表層、中間層、基層にはそれぞれどう云う種類のものをどのように使用すると、その環境条件下において最も合理的にして経済的な施工が出来るのか等の事について調べて見るつもりであり、さらにその結果に基いて出来れば、表層、中間層、基層の別並びに環境条件に応ずるアスファルトの使用における幅のある適合基準を作るつもりであります。

Ⅲ アスファルト舗装の破損について

ここに云うアスファルト舗装の破損とは広義のものと解釈して、その内容を交通に相当の支障を与えるような破損と、交通に大して支障を与えないような破損とに大別する事にし、前者を破損と云い、後者を損耗と云う事にする。

私どもが日常よく見掛けるものとしては、破損に属するものには、陥没、流動、大圧壊、大剝離等があり、損耗に属するものには、亀裂、小圧壊、小剝離、波立ち、湧き等があります。

このアスファルト舗装の破損を大別すると

(A) 路盤の破損に基因するもの

- (a) 路盤並びに路床体の物理的不安定によるもの
- (b) 路盤並びに路床体の力学的強度不足とその強度の変動によるもの

(B) 舗装自体の破損に基因するもの

- (a) 合材に使用するアスファルト自体の温度並びに湿度に対する不安定によるもの
- (b) 合材に使用するアスファルト自体の使用量の過多もしくは過少によるもの
- (c) 合材に使用する骨材の粒度組成の不良によるもの

等が挙げられます。

上記事項のうち(A)の(a)の原因があれば(A)の(b)の原因も或る程度は必ず併発的に起って来るものであるが、路盤並びに路床体の材料の物理性は良くても、粒度組成が悪い場合は(A)の(b)の原因は(A)の(a)の原因に関係なく起るものであり、また(B)の(b)の原因は(B)の(a)並びに(c)の原因との関連において決って来るものである事を附記しておきたいと思ひます。

破損の種類を夏期、冬期の別によって分けると

(1) 夏期に生ずる破損

- (i) 破損
陥没、流動
- (ii) 損耗
波立ち、湧き

(2) 冬期に生ずる破損

- (i) 破損
陥没、大圧壊、大剝離
- (ii) 損耗
亀裂、小圧壊、小剝離

等が挙げられます。

上記事項のうち(1)の(i)の陥没は流動に伴って起って来る場合が多く、(1)の(ii)の波成ちは湧きに伴って

起って来る場合が多く、(2)の(i)の大圧壊は陥没に伴って、もしくは陥没と同時に起って来る場合が多く、(2)の(ii)の小圧壊、小剝離は亀裂の発生に伴って起って来る場合もあり、また、一般的な亀裂には無関係に起って来る場合もあると云う事を附記しておきたいと思ひます。

なお(1)の(i)の流動の原因は(A)の(a)、(b)に基因する事もあり、また(B)の(a)、(B)の(b)のアスファルト使用量の過多、(c)等に基因する事もあり、(1)の(ii)の陥没は前記流動に基因する事もあり、また(A)の(b)に直接基因する事もあり、(1)の(ii)の波成ち、湧きの原因は(B)の(a)、(b)に基因するものであり、(2)の(i)の陥没は(A)の(b)に基因するものであり、(2)の(i)の大圧壊は(A)の(a)、(b)に基因する事もあり、また(B)の(a)の低温多湿に対してモロクなる性質、(B)の(b)のアスファルト使用量の過少、(B)の(c)等に基因する事もあり、(2)の(ii)の大剝離は同じく(B)の(a)、(b)、(c)等に基因するものであり、(2)の(ii)の亀裂、小圧壊、小剝離も主として(B)の(a)、(b)、(c)等に基因するものである事を附記しておきたいと思ひます。いずれにしてもアスファルト舗装の破損原因の基本は、前記(A)の(a)、(b)および(B)の(a)、(b)、(c)にあるようであるから、これらの破損原因を出来るだけなくするように、路床、路盤を作り上げると共にアスファルトの選定に留意すると同時に合材の配合に留意し、さらに施工に万全を期するように努力しなければならないと思ひます。

以上の話は我国においても普通の気候の地方において私どもがよく見掛けるアスファルト舗装の破損についての話であるが、極寒地方、多積雪地方においては、以上の外に路盤、路床の凍上による破損、積雪の融解に伴う路盤、路床の軟化による破損、長期間の積雪等による舗装体の凍結や積雪の融解による舗装体内のアスファルトの中の水溶性油脂分の流失、蒸発等並びにその繰返しに伴う舗装体の脆弱化による破損等が考えられるようであります。寒冷地における路盤、路床の対策工法については谷藤正三博士の『道路工学特論』(東海書房)に詳述されているので細部説明は省略する事にし、また低温時のアスファルト舗装体の特性については松本栄氏の『低温時におけるアスファルト舗装の特性について』(道路4巻12号昭和17年)に発表されているので細部説明は省略する事にし、さらに耐寒、耐湿性の大きいアスファルト自体については、北大助教授菅原照雄氏の『寒冷地におけるアスファルト舗装の問題点』(アスファルト第1巻1号、2号、3号)に発表されているので、細部説明は省略する事にしたいと思ひます。

IV アスファルト舗装の滑り易さについて

昔からコンクリート舗装とアスファルト舗装とはどちらが滑り易いのかとよく云われて来たのでありますが、これに対する解答は一意的には決まらぬものであります。

或る人はアスファルト舗装の方がよく滑るので危いと云い、ある人はコンクリート舗装の方がよく滑るので危いと云って、まちまちであります、これは時によりけりであり、表面の仕上げの内容によりけりであります。

アスファルト舗装のよく滑るのは、降雨が始まって暫らくの間、舗装表面上の塵埃の存在により、降雨が水滴の形で残っておる間の話であって、降雨が或る程度続いて舗装表面上の塵埃が流されてしまつて、きれいになってからは、アスファルト舗装はむしろコンクリート舗装より滑りにくくなると云うのが真相のようであります。

同程度の表面の粗さに仕上げられたアスファルト舗装とコンクリート舗装に対する空気タイヤの摩擦抵抗は、一般にアスファルト舗装の方が大きいので、塵埃、降雨等の他の拘束条件がない場合にはアスファルト舗装の方が滑りにくいのは当然であります。

しかしアスファルト舗装にしてもコンクリート舗装にしても滑り易いかどうかは、その表面仕上げの粗さによって相当異つて来るものであり、従つてコンクリート舗装とアスファルト舗装のどちらがツルツルに仕上げられ易いかによって、その滑り易さも変つて来るし、また最初表面仕上げの粗さは、同じ程度にしておいても交通車輛の繰返し通過によって、どちらの表面がより滑らかになり易いか等によつても変つて来るものであります。

一般にコンクリート舗装の表面の仕上の粗さは人為的に任意の粗さに帯掛けによつて作り得るし、またこのような仕上げによる粗さは交通車輛の相当の通過によつても、それほど壊されるものでなく、一度仕上によつて作られた表面の粗さは相当長持ちのするものであり、ここにコンクリート舗装の方が滑りにくいと云われて来ている深因がひそんでいるのかも知れないと思われまゝ。一方アスファルト舗装の表面の粗さは、コンクリート舗装のように帯掛け等により人為的に作り得るものではなくて、その粗さは専ら表面近くに使用する材料の内容、ローラーの転圧の仕方等によつて決つて来るものであつて、表面の粗さの自由度が非常に少いのであります。その上アスファルト舗装は交通車輛の通過や、晩春から初秋までの期間の温度上昇によるアスファルトの軟化によつて、折角粗面仕上げを行つたものでも、その粗面の保持に困難を来す場合も相当あります。また温度上昇期の

アスファルトの軟化による舗装表面の湧きや波立ちが滑り易さの直接の原因になる事もあります。

以上のような事を総合的に考えると、こう云つた所にアスファルト舗装の方が滑り易いと云われて来ている深因が、ひそんでいるかも知れないと思われまゝ。

なお困つた事には表面の粗さを保つような材料を選定して施工すると、透水性の大きいアスファルト舗装になる可能性が大きくなつて具合が悪く、この場合はどうしても表面にしっかりとシールコートを施すか、合材の骨材の粒度配合をよく選定せねばならない苦心が必要であり、しっかりとシールコートを施すとこれが又、滑りの原因となる事もあり、アスファルト舗装の場合には、表面の粗さと水密性とは相反する特性として残るので、これらの両面の問題を解決するための特殊な工夫が必要となつて来るのであります。それで水密性を保つように、普通の密粒度表面の上に、更に粗粒度アスコンの薄層を追加仕上せるとか、密粒度表面の上に軽度のアスファルトをまぶした2~7mm位の粒径の碎石（滑り止めチップ）を適当に散布し、これが剝離せぬ程度に軽く転圧し、密粒度表層に附着させるとかして、滑り止めのための表面の粗さを保つような工法が、近來採用されて来ているようであります。

しかし前者の場合には単価が高くなるので、この点に難点があり、後者の場合には滑り止め材がすぐ剝離したり、下の密粒度層中に減り込んで姿が見えなくなつて、その機能を果さなくなつてしまふ点に難点があるようであります。ここにおいて、これらの問題点を総合的に解決出来る工法は、ないものであらうかと考へて来たのであるが、水密性も表面の粗さも適当に兼ね備へていて、単価もそれほど高くなく、しかも施工後の粗さの保持も相当出来ると思われる工法の一つに、日本舗道株式会社の特許工法のアスファルトマカダミックス工法が挙げられると思われまゝ。その外に剝離しない範囲に密粒度層を出来るだけ薄く施工して、その上に滑り止めチップを散布転圧して、これが密粒度層に出来るだけ剝離しないように上手に附着させるようにして、前記の滑り止めチップの減込みを防止する工法とか、密粒度層の上に次第に粗さの大きくなる漸変層を、上手に出来るだけ薄く施工する方法とかが、今後に残された研究工法として考えられます。

いずれにしてもアスファルト舗装、特に密粒度表層を持つアスファルト舗装の坂路、又は橋梁の前後の取付で勾配をもつ部分等においては、降雨初期によく滑るので、滑り止め工法は必ず実施しておく必要があると思われまゝ。このような場所には目下のところ取敢えず滑り止め工法として、アスファルトマカダミックス工法を

適用するか、密粒度表層上に滑り止めチップを附着する工法を適用するか（後者の場合には常にこれが修繕を行って、その機能を保持するようにする必要がある）してその目的を達するようによればよいと思われます。

なおアスファルト舗装が降雨初期に滑るのは、表面に塵埃をかぶっている場合であるから、この塵埃をかぶる事を出来るだけ少くするには、主道に入る取附道の取附部の舗装（取附舗装）を出来るだけ行うようにして、取附道より入る車輛によって主道に土砂を持込まれないようにするべきであると思います。（次号につづく）

アスファルト舗装に関する拾い話その2の

V ソイルセメント安定処理工法上のアスファルト舗装について

VI アスファルト舗装にするかコンクリート舗装にするかについて及び結語は第5号に掲載します。

（21 ページのつづき 昭和32年度に東京都が使用したアスファルトの諸性質について）

4-4 乳剤用ストレートアスファルトの針入度頻度数

乳剤用アスファルトのうち 120~150、150~200、200~300 の3種について、針入度の頻度数を求めてみると、4-4表のとおりである。各種別共にばらつきが多く頻度範囲も広範囲におよんでいる。特に 120~150、150~200の2種は規格最低のところに頻度が集中している。120~150は135、150~200は175、200~300は250附近に集中するようにしてもらいたいものである。

5. 結 び

5-1 試験の励行

試験成績に示すように規格外れ品が15個も出ていることからみると、購買に当っては検収試験を、または工事に当っては使用アスファルトの試験を励行しなければならない。使用者側としては、この試験のために相当煩雑に悩されており、できれば試験を省略したい。その方が国費または都費の節減にもなり、ある場合は工事着手の遅れを除くことができるのであるが、現状においては試験を省略することは絶対にできない。

5-2 品質のばらつき

各試験成績を総合し、または針入度の頻度表からみても品質のばらつきが認められる。針入度は合格しても規格の最低限に近いものが多い。

本誌第2号に市川博士が述べておられるように、戦前は針入度が30~40ならば35に、40~50ならば45に集中しておった。舗装用アスファルトだけでなく乳剤用アスファルトも同様であった。単に合格すれば良いというのではなく、品質は規格の中心に集まるようにそして常に均一品を出すように努力してもらいたい。

5-3 針入度の規格範囲はJISに従うこと

呼び名 30~60、60~100、100~150、110~150等のようにJISに規定されてない規格で購入し、または使用している。その理由は製造会社または販売会社の都合によることが多いように思われる。

現行の石油アスファルトのJISは戦前のJISに比較し、針入度の規格範囲が広がっているのであるから製造者、販売者ならびに使用者の三者共にJISの規格に従うよう努力を傾注してもらいたいと思う。（終）

アスファルト第3号

『不良成績のトベカ舗装の切取供試体の試験所感』に関する正誤表

頁 行	正	誤
2 7	注意を怠ると舗装の成績は	注意を怠る舗装の成績は
2 15	表層のみにあるのではななく	表層のみあるのではなく
2 31	填充材（石粉）の量を明記していない	填充材（石粉）の量が明記していない
4 7	杜撰	社撰
7 15	供試体Aについて	試体について
7 6	ファルトモルタルは24.2 wt %の	ファルトモルタルはwt %

昭和32年度に 東京都が使用した

アスファルトの諸性質について

東京都土木技術研究所長 吉 田 辰 雄

1. ま え が き

南部理事長からアスファルト材料の試験成績について報告するようにとの依頼があったので、昭和32年度において東京都で使用したアスファルトの試験成績について報告する。この報告は東京都財務局が購買の検収に当たって試料を抜きとり、試験を土木技術研究所に依頼したものが大部分で、地方庁および民間業者が依頼したものが若干ふくまれている。検収試験成績の報告であるから目新しい研究報告のように興味あるものではないが、製造者、納入者ならびに使用者にとって何等かの参考になれば幸である。

アスファルトの種別は舗装用ストレートアスファルト、乳剤用ストレートアスファルト、ブローンアスファルトおよびカットバックアスファルトの4種で、試料総数は次のとおり322個である。なお製造会社または販売会社の数は8社である。

アスファルトの種別	試料数
舗装用ストレートアスファルト	167個
乳剤用ストレートアスファルト	149個
ブローンアスファルト	3個
カットバックアスファルト	3個
計	322個

2. 試 験 成 績

アスファルト試料を各社別に分類し、その試験成績を次の各表に示した。

表中*印は規格に外れたもの、呼び名および会社名の

ないものは不明としておいた。

3. 舗装用ストレートアスファルト の試験成績について

2—1表に示した舗装用アスファルトのうち針入度試験で規格に外れたものが15個ある。舗装用アスファルトの針入度試験は144個であるから不合格品は約10%になる。これはやや多過ぎるのではないだろうか？ なお総試料167個を呼び名別に分けると次表のとおりである。

呼 び 名	試 料 数	呼 び 名	試 料 数
30～60	4個	100～150	12個
40～60	64個	110～150	1個
60～80	20個	120～150	2個
60～100	9個	150～200	1個
80～100	42個	200～300	1個
100～120	10個	不 明	1個
計 12種 167個			

上表で呼び名別に分けしたように30～60、60～100、110～150、120～155、150～200 および 200～300等は試料数が少いので試験成績について検討することは省略し、40～60、60～80、80～100、100～120 および 100～150の5種について針入度・引火点・蒸発量および蒸発後の針入度等の各社別平均を比較してみる。

2-1表 舗装用ストレートアスファルト(1)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25g)	伸 度			引火点 (°c)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°c)	ccl4 可溶分 (%)	摘 要
						10°c	15°c	25°c					
638	30~60	A	財 務 局	50	33		100+		280	0.060	31	99.9	パラフィン 2.090%
38	40~60	〃	世 紀 建 設		60								
424	〃	〃	財 務 局	50	*34		100+		293	0.160	27	99.9	
932	〃	〃	第 一 建 設	10	46								
936	〃	〃	〃		44								
939	〃	〃	常 盤 工 業		56		100+			0.030	50	99.9	
969	〃	〃	財 務 局	40	45		100+		294	0.000	41	99.9	
970	〃	〃	〃	57	46		100+		295	0.000	40	99.9	
〃	〃	〃	〃		52		100+		293	0.000	44	99.9	
992	〃	〃	第 二 建 設		46								
1005	〃	〃	道 路 管 理 部	75			100+		300+	0.000	39	99.9	
〃	〃	〃	〃				100+		300+	0.000	40	99.9	
1111	〃	〃	第 二 建 設		40								
1136	〃	〃	道 路 管 理 部	57			100+		300+	0.000	40	99.9	
〃	〃	〃	〃				100+		300+	0.000	41	99.9	
1162	〃	〃	東 邦 工 業		*32					0.030	28	99.9	
1193	〃	〃	第 二 建 設		*36								
1214	〃	〃	道 路 管 理 部				100+		300+	0.040	37	99.9	
〃	〃	〃	〃				100+		300+	0.030	33	99.9	
1306	〃	〃	中 川 改 修		52		100+		300+	0.030	39	99.9	
1400	〃	〃	第 二 建 設		42								
1460	〃	〃	道 路 管 理 部	100			100+		300+	0.030	39	99.9	
〃	〃	〃	〃				100+		300+	0.030	38	99.9	
1483	〃	〃	荒 川 区		54								
1488	〃	〃	第 一 建 設	26	*34								
1522	〃	〃	財 務 局		72								

2-1表 舗装用ストレートアスファルト(2)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度			引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	cc14 可溶分 (%)	摘 要
						10°C	15°C	25°C					
1616	40~60	A	第一建設		40								
1635	"	"	財務局		51								
619	60~80	"	埼玉県	36	*48		100+		298	0.000	42	99.9	パラフィン 0.911%
762	"	"	財務局	46	60		100+		300+	0.030	49	99.9	
829	"	"	埼玉県		69		100+		275	0.000	61	99.9	
886	"	"	川崎市	40	68		100+		300+	0.040	61	99.9	
1148	"	"	世紀建設		*54		100+					99.9	パラフィン 2.690%
1162	"	"	東邦工業		*58			100+	300+	0.040	48	99.9	
1205	"	"	建設省		60		100+		300+	0.020	51	99.9	
1225	"	"	恵谷商会										パラフィン 3.080%
144	60~100	"	第一建設		80								
30	80~100	"	"	39	96		100+		300+	0.076	82	99.9	
112	"	"	第二建設	2	98								
376	"	"	埼玉県		85		100+						
377	"	"	第一建設		87								
413	"	"	荒川区	2	81								
477	"	"	世紀建設		84		100+						比重 15°C~1.03
502	"	"	財務局	100	93		100+		268	0.600	78	99.9	
"	"	"	"		95		100+		270	0.200	81	99.9	
789	"	"	埼玉県		80				300+	0.000	72		
809	"	"	"		86		100+		272	0.103	81		
828	"	"	"		93				270	0.040	80		
1162	"	"	東邦工業		*32					0.030	28		
1287	"	"	成和土木		96		100+		300+	0.040	91	99.9	
1304	"	"	恵谷商会		88	100+			300+				伸度 5°C~9
1387	"	"	第一建設		91								
1567	"	"	中川改修		83		100+		300+	0.010	77	99.9	

2-1表 舗装用ストレートアスファルト(3)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度			引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	ccl4 可溶分 (%)	摘 要
						10°C	15°C	25°C					
7	100~120	A	第 四 建 設		100	100+			272	0.019	93	99.9	
618	"	"	埼 玉 県	10	100				287	0.040	91	99.9	パラフィン 2.430%
1380	"	"	東 邦 工 業		100								
1303	100~150	"	恵 谷 商 会		120	100+			300+			99.9	伸度 5°C~100+
1471	120~150	"	ま 川 区		123								
763	40~60	B	道 路 管 理 部			100+			288	0.000	57	99.9	
857	"	"	"	71		100+			300+	0.030	49	99.9	
"	"	"	"			100+			300+	0.050	48	99.9	
1048	"	"	"	59		100+			300+	0.030	33	99.9	
"	"	"	"			100+			300+	0.030	33	99.9	
1486	"	"	財 務 局	21	58	100+			298	0.020	48	99.9	
1559	"	"	第 三 建 設		52								
764	60~80	"	道 路 管 理 部	46		100+			279	0.060	73	99.9	
855	"	"	"	30		100+			300+	0.020	43	99.9	
1558	"	"	第 三 建 設		62								
1152	80~100	"	道 路 管 理 部	52		100+			286	0.010	53	99.9	
1153	"	"	"			100+			286	0.010	52	99.9	
1235	"	"	"	100		100+			300+	0.040	96	99.9	
"	"	"	"			100+			300+	0.040	94	99.9	
7	40~60	C	第 四 建 設		48	100+			284	0.018	45	99.9	
84	"	"	西 多 摩	1	46								
140	"	"	第 二 建 設		48								
506	"	"	第 一 建 設	2	50								
516	60~80	"	道 路 公 団		60	100+			270	0.010	51	99.9	
517	"	"	"		60	100+							
"	"	"	"		60	100+							
521	"	"	"		*89	100+			270	0.020	69	99.9	

2-1表 舗装用ストレートアスファルト(4)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度			引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	cc14 可溶分 (%)	摘 要
						10°C	15°C	25°C					
522	60~80	C	道 路 公 団		79		100+						
"	"	"	"		74		100+						
457	60~100	"	沢 田 商 行		76	4	8						伸度 25°C~100+
120	80~100	"	東 邦 工 業		83		100+		270	0.048	80	99.9	
376	"	"	埼 玉 県		93	100+							
514	"	"	道 路 公 団		*78		100+		273	0.030	65	99.9	
515	"	"	"		89		100+						
"	"	"	"		88		100+						
"	"	"	"		89		100+						
"	"	"	"		87		100+						
518	"	"	"		80		100+		272	0.010	66	99.9	
519	"	"	"		100		100+						
"	"	"	"		83		100+						
520	"	"	"		88		100+		269	0.020	69	99.9	
791	"	"	神 奈 川 県		86		100+		275	0.040	82		パラフィン 0.66%
477	100~120	"	世 紀 建 設		113	100+							比重 (15°C)1.03
622	"	"	"		120	100+							パラフィン 1.69%
57	100~150	"	第 三 建 設	1	121								
327	"	"	沢 田 商 行		113								伸度 (5°C)100+
491	"	"	第 三 建 設		100								
821	40~60	D	財 務 局	95	43				300+	0.010	40	99.0	伸度 20°C~100+
888	"	"	"	75	43		100+		300+	0.000	42	99.9	
"	"	"	"		44		100+		300+	0.000	39	99.9	
889	"	"	"	95	46				300+	0.020	43	99.9	伸度 20°C~100+
903	"	"	第 一 建 設	27	51								
1234	"	"	財 務 局	114	43		100+		300+	0.020	40	99.9	
"	"	"	"		41		100+		300+	0.020	39	99.9	

2-1表 舗装用ストレートアスファルト(5)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度			引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	cc14 可溶分 (%)	摘 要
						10°C	15°C	25°C					
1234	40~60	D	財 務 局		45		100+		300+	0.020	41	99.9	
1493	60~80	"	高 野 建 設		62			100+					
1020	60~100	"	東 新 瀝 青		77		100+						
1023	"	"	"					100+					伸度 20°C~100+
477	80~100	"	世 紀 建 設		*103		100+						比重 15°C~1.03
501	"	"	朝 日 瀝 青		81	100+							伸度 5°C~8
1492	"	"	高 野 建 設		84			100+					
298	100~120	"	朝 日 瀝 青		104	100+			300+	0.018	101	99.9	
866	"	"	"										パラフィン 1.89%
867	"	"	"		*87		100+		300+			99.81	軟化点 46°C CS ₂ 99.93% 伸度 5°C~21
950	"	"	財 務 局	10	102	100+			300+	0.000	87	99.9	
1173	"	"	朝 日 瀝 青		107	100+			300+			99.9	軟化点 43°C
622	100~150	"	世 紀 建 設		136	100+						99.9	パラフィン 3.57%
862	"	"	"		135	100+						99.9	
298	120~150	"	朝 日 瀝 青		126	100+			300+	0.028	113	99.9	
1174	200~300	"	"		235	100+			243			99.9	軟化点 34°C
523	40~60	E	第 一 建 設		53								
760	"	"	東 新 瀝 青				100+						
761	"	"	"		41								伸度 20°C~100+
864	"	"	財 務 局	100	43				291	0.020	40	99.9	伸度 28°C~100+
"	"	"	"		40				290	0.020	38	99.9	伸度 20°C~100+
996	"	"	第 一 建 設		40								
1521	"	"	"		47								
863	60~80	"	財 務 局	29	67		100+		300+	0.020	65	99.9	
1409	60~100	"	大 成 建 設		73		22		282			99.9	
119	80~100	"	東 邦 工 業		*74		59		285	0.018	63	99.9	
243	"	"	埼 玉 県	40	84		100+						

2-1表 舗装用ストレートアスファルト(6)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度			引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	ccl4 可溶分 (%)	摘 要
						10°C	15°C	25°C					
243	80~100	E	埼玉県		88		100+						
246	"	"	東新瀝青		85			100+	300+	0.017	74		
376	"	"	埼玉県		80	26	100+						
759	"	"	財 務 局	37	85		100+		278	0.000	75	99.9	
1456	"	"	"	10	80		100+		300+	0.010	71	99.9	
1260	100~150	"	北 多 摩	1	142	100+			298	0.040	123	99.9	
1365	"	"	"		*173	100+			290	0.020	108	99.9	
16	150~200	"	"		160								
977	40~ 60	F	財 務 局	82	42		100+		298	0.000	40	99.9	
"	"	"	"		44		100+		297	0.000	40	99.9	
1107	"	"	"	58	49		100+		300+	0.010	47	99.9	
"	"	"	"		40		100+		300+	0.090	39	99.9	
927	60~100	"	常 盤 工 業		60		100+		300+	0.040	49	99.9	
1398	"	"	世 紀 建 設		61								
1401	"	"	"		60								
28	30~ 60	G	財 務 局	50	58		100+		287	0.030	52	99.9	
455	"	"	"	60	43		100+		291	0.090	31	99.9	
"	"	"	"		57		100+		291	0.080	44	99.9	
387	40~ 60	"	"	95	53		100+		296	0.060	46	99.9	
"	"	"	"		43		100+		297	0.080	37	99.9	
711	"	"	"	15	52		100+		282	0.030	38	99.9	
752	"	"	"	85	40		100+		286	0.000	32	99.9	
"	"	"	"		40		100+		284	0.020	33	99.9	
843	"	"	"	39	51				293	0.040	43	99.9	伸度 20°C~100+
935	"	"	"	43	46				300+	0.000	40	99.9	伸度 20°C~100+
483	100~150	G	第 三 建 設		119								
1001	"	"	財 務 局	120	127	100+			256	0.170	109	99.9	

2-1表 舗装用ストレートアスファルト (7)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度			引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	cc14 可溶分 (%)	摘 要
						10°C	15°C	25°C					
1001	100~150	G	財 務 局		100	100+			258	0.060	84	99.9	パラフィン 1.06%
"	"	"	"		107	100+			256	0.100	90	99.9	
25	110~150	H	"	50	111	100+			278	0.200	100	99.9	
52	60~80	不明	神 奈 川 県		66		100+		300+	0.031	59	99.9	
1279	60~100	"	丸 山		92		100+		254	0.070	58	99.9	
72	不 明	"	埼 玉 県		78		100+			0.000	71		

2-2表 乳剤用ストレートアスファルト (1)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度		引火点 (°C)	蒸発減 量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	cc14 可溶分 (%)	乳 化 試 験	摘 要
						10°C	15°C						
1159	100~120	A	財 務 局	19		100+		300+	0.060	89	99.9	良	
262	120~150	"	道 路 管 理 部	40		100+		264	0.028	98	99.9		
373	"	"	"	120		100+		248	0.260	100	99.9		
"	"	"	"			100+		253	0.210	101	99.9		
"	"	"	"			100+		242	0.160	113	99.9		
533	"	"	"	50		100+		251	0.190	113	99.9		
681	"	"	"	100		100+		255	0.240	93	99.9		
"	"	"	"			100+		260	0.280	95	99.9		
801	"	"	"	100		100+		238	0.174	98	99.9		
"	"	"	"			100+		240	0.144	100	99.9		
1088	"	"	"	100		100+		300+	0.020	99	99.9		
"	"	"	"			100+		300+	0.040	100	99.9		
1461	"	"	"	110		100+		281	0.020	103	99.9		
"	"	"	"			100+		280	0.030	101	99.9		
"	"	"	"			100+		272	0.040	101	99.9		
537	60~80	B	財 務 局	100	67		100+	289	0.060	52	99.9	良	

2-2表 乳剤用ストレートアスファルト(2)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸度		引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	ccl 4 可溶分 (%)	乳 化 試 験	摘 要
						10°C	15°C						
537	60~80	B	財 務 局		63		100+	290	0.060	50	99.9	良	伸度 5°C~100+
536	80~100	"	"	100	84		100+	275	0.140	75	99.9	"	
"	"	"	"		83		100+	276	0.240	75	99.9	"	
683	"	"	"	100	95		100+	285	0.070	84	99.9	"	
"	"	"	"		94		100+	285	0.060	82	99.9	"	
795	"	"	"	100	97		100+	278	0.000	84	99.9	"	
"	"	"	"		93		100+	278	0.000	85	99.9	"	
1485	100~120	"	"	11	118	100+		260	0.080	105	99.9	"	
299	120~150	"	道 路 管 理 部	200		100+		235	0.260	99	99.9		
"	"	"	"			100+		244	0.280	101	99.9		
"	"	"	"			100+		245	0.310	96	99.9		
"	"	"	"			100+		250	0.420	89	99.9		
408	"	"	"	200		100+		254	0.240	113	99.9		
"	"	"	"			100+		252	0.250	117	99.9		
"	"	"	"			100+		258	0.260	113	99.9		
"	"	"	"			100+		263	0.210	117	99.9		
625	"	"	"	100	120	100+		235	0.310	107	99.9	良	
"	"	"	"		120	100+		235	0.330	105	99.9	"	
670	"	"	"	50				245	0.160	107	99.9		
686	"	"	"	150		100+		248	0.090	126	99.9		
"	"	"	"			100+		245	0.080	124	99.9		
"	"	"	"			100+		245	0.080	123	99.9		
765	"	"	"	100		100+		267	0.100	118	99.9		
"	"	"	"			100+		266	0.060	120	99.9		
794	"	"	"	200		100+		232	0.320	140	99.9		
"	"	"	"			100+		228	0.360	133	99.9		
"	"	"	"			100+		230	0.280	131	99.9		

2-2表 乳剤用ストレートアスファルト(3)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度		引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	cc14 可溶分 (%)	乳 化 試 験	摘 要
						10°C	15°C						
794	120~150	B	道 路 管 理 部			100+		236	0.280	138	99.9		
856	"	"	"	200		100+		245	0.360	87	99.9		
"	"	"	"			100+		242	0.340	86	99.9		
"	"	"	"			100+		240	0.300	90	99.9		
"	"	"	"			100+		235	0.310	95	99.9		
900	"	"	"	80		100+		220	0.560	118	99.9		
"	"	"	"			100+		240	0.550	110	99.9		
924	"	"	"	200		100+		236	0.380	89	99.9		
"	"	"	"			100+		220	0.400	87	99.9		
"	"	"	"			100+		220	0.420	88	99.9		
"	"	"	"			100+		226	0.410	89	99.9		
965	"	"	"	200		100+		265	0.170	115	99.9		
"	"	"	"			100+		263	0.170	116	99.9		
"	"	"	"			100+		268	0.170	117	99.9		
"	"	"	"			100+		260	0.160	117	99.9		
1024	"	"	"	58		100+		236	0.260	103	99.9		
"	"	"	"			100+		235	0.220	113	99.9		
1025	"	"	"	100		100+		238	0.240	99	99.9		
"	"	"	"			100+		230	0.320	102	99.9		
1049	"	"	"	100		100+		216	0.500	98	99.9		
"	"	"	"			100+		216	0.500	97	99.9		
435	150~200	"	"	200		100+		256	0.300	109	99.9		
"	"	"	"			100+		254	0.290	110	99.9		
"	"	"	"			100+		257	0.400	106	99.9		
"	"	"	"			100+		255	0.310	115	99.9		
1284	80~100	C	日 本 道 路		87		100+	267	0.020	84	99.9	良	
1527	"	"	財 務 局	7	87		100+	300+	0.010	70	99.9	"	

2-2 表 乳剤用ストレートアスファルト (4)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度		引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	ccl4 可溶分 (%)	乳 化 試 験	摘 要
						10°C	15°C						
241	100~150	C	沢田商行		148	100+	100+						伸度 5°C~100+
823	"	"	財 務 局	80	109	100+		258	0.020	98	99.9	良	
"	"	"	"		103	100+		262	0.020	92	99.9	"	
875	"	"	"	5	125	100+		268	0.040	92	99.9	"	
876	"	"	"	65	117	100+		262	0.060	91	99.9	"	
"	"	"	"		121	100+		264	0.070	92	99.9	"	
411	120~150	"	"	200	135	100+		252	0.240	119	99.9	"	
"	"	"	"		137	100+		243	0.280	123	99.9	"	
"	"	"	"		138	100+		252	0.300	118	99.9	"	
"	"	"	"		137	100+		244	0.210	123	99.9	"	
478	"	"	"		125	100+		263	0.200	109	99.9	"	
"	"	"	"		122	100+		259	0.060	105	99.9	"	
"	"	"	"		120	100+		266	0.070	101	99.9	"	
"	"	"	"		120	100+		263	0.100	102	99.9	"	
838	"	"	建 設 部	24	120	100+		260	0.000	98	99.9		
68	150~200	"	財 務 局	45	170	100+		258	0.038	169	99.9		
69	"	"	道 路 建 設 部	10		100+		258	0.036	167	99.9		
136	"	"	財 務 局	50	188	100+		250	0.038	153	99.9	良	
239	"	"	"	200	172	100+		260	0.043	140	99.9	"	
"	"	"	"		164	100+		255	0.089	138	99.9	"	
"	"	"	"		154	100+		258	0.016	145	99.9	"	
"	"	"	"		151	100+		261	0.016	132	99.9	"	
697	"	"	"	150	177	100+		258	0.100	151	99.9	"	
"	"	"	"		172	100+		260	0.050	145	99.9	"	
"	"	"	"		184	100+		263	0.180	154	99.9	"	
931	"	"	道 路 建 設 部	12	150	100+		261	0.200	120	99.9	"	
989	"	"	財 務 局	50	150	100+		256	0.000	130	99.9	"	

2-2 表 乳剤用ストレートアスファルト (5)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度		引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	cc1.4 可溶分 (%)	乳化試験	摘 要
						10°C	15°C						
990	150~200	C	財 務 局	100	153	100+		254	0.040	133	99.9	良	
"	"	"	"		151	100+		254	0.040	131	99.9	"	
1119	"	"	"	100	150	100+		251	0.020	144	99.9	"	
"	"	"	"		150	100+		253	0.030	143	99.9	"	
1149	"	"	"	50	156	100+		249	0.070	131	99.9	"	
1262	"	"	"	65	176	100+		250	0.010	157	99.9	"	
"	"	"	"		179	100+		251	0.010	156	99.9	"	
1451	"	"	"	100	184	100+		253	0.020	153	99.9	"	
"	"	"	"		174	100+		252	0.010	149	99.9	"	
1452	"	"	"	5	176	100+		255	0.030	143	99.9	"	
1622	"	"	"	200	195	100+		249	0.030	151	99.9	"	
"	"	"	"		167	100+		250	0.020	150	99.9	"	
"	"	"	"		168	100+		249	0.060	160	99.9	"	
"	"	"	"		175	100+		248	0.060	171	99.9	"	
1035	200~300	"	"	100	209	100+		250	0.030	196	99.9	"	
"	"	"	"		210	100+		248	0.030	197	99.9	"	
1095	"	"	"	200	204	100+		252	0.060	174	99.9	"	
"	"	"	"		200	100+		254	0.020	169	99.9	"	
"	"	"	"		209	100+		248	0.060	179	99.9	"	
"	"	"	"		224	100+		256	0.140	193	99.9	"	
1120	"	"	"	62	261	100+		240	0.100	201	99.9	"	
"	"	"	"		269	100+		242	0.100	199	99.9	"	
1180	"	"	"	250	272	100+		241	0.050	241	99.9	"	
"	"	"	"		270	100+		241	0.040	244	99.9	"	
"	"	"	"		225	100+		243	0.040	201	99.9	"	
"	"	"	"		283	100+		242	0.060	252	99.9	"	
"	"	"	"		238	100+		243	0.050	210	99.9	"	

2-2 表 乳剤用ストレートアスファルト (6)

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (屯)	針入度 (25°C)	伸 度		引火点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	cc14 可溶分 (%)	乳化試験	摘 要
						10°C	15°C						
1261	200~300	C	財 務 局	200	270	100+		250	0.030	233	99.9	良	
"	"	"	"		260	100+		252	0.020	231	99.9	"	
"	"	"	"		267	100+		251	0.020	231	99.9	"	
"	"	"	"		272	100+		250	0.020	230	99.9	"	
1450	"	"	"	300	214	100+		250	0.120	198	99.9	"	
"	"	"	"		212	100+		240	0.110	201	99.9	"	
"	"	"	"		219	100+		242	0.120	199	99.9	"	
"	"	"	"		215	100+		245	0.110	197	99.9	"	
"	"	"	"		219	100+		246	0.110	201	99.9	"	
"	"	"	"		245	100+		245	0.130	200	99.9	"	
1623	"	"	"		216	100+		244	0.040	190	99.9	"	
"	"	"	"		237	100+		250	0.080	189	99.9	"	
1342	80~100	D	朝 日 瀝 青		88			268				"	伸度 5°C~9
1133	120~150	E	財 務 局	61	135	100+		239	0.060	123	99.9	"	
"	"	"	"		133	100+		239	0.090	123	99.9	"	
1176	"	"	"	100	148	100+		245	0.060	127	99.9	"	
"	"	"	"		146	100+		245	0.060	120	99.9	"	
1177	"	"	"	30	136	100+		245	0.040	112	99.9	"	
103	60~100	F	細 山		62	27.5	100+					可	針入度 0°C~18 46°C~311 伸度 0°C~4 2.5°C~5.8 4°C~7.5 6°C~10.7
27	100~120	G	財 務 局	50	110	100+		243	0.430	98	99.9	良	
454	120~150	"	"	50	142	100+		266	0.100	112	99.9	"	
107	60~100	H	恵 谷		60		100+	222	0.290	49	99.9	可	フロートテ スト 50°C~87.3秒 比粘度 100°C~37.4 パラフィン 2.02%
456	不 明	不明	清 水 瀝 青		不能			277	0.010			良	
1333	"	"	東 新 瀝 青		95	100+	100+					不	伸度 5°C~100+
1414	"	"	朝 日 瀝 青		188			254			99.9		伸度 5°C~100+

2-3 表 ブローンアスファルト

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	数量 (t)	針入度			伸度 (25°C)	軟化点 (°C)	蒸発量 (%)	同後の 針入度 (25°C)	ccl 4 可溶分 (%)	摘 要
					0°C	25°C	46°C						
636	不明	不明	上海分公司			16		3	100				引火点 295°C 引火点 288°C
1363	"	D	朝日瀝青			16		3	99			99.8	
1494	(10~20)	"	高野建設			17		2					

2-4 表 カットバックアスファルト

試験番号	呼び名	会社名	依頼先	フロー ル粘度 (60°C)	引火点 (°C)	水分 (%)	分留試験 (%)			360°C 残量 (%)	針入度 (25°C)	伸度 (10°C)	摘 要
							225°C	260°C	316°C				
39	MC 3	G	世紀建設	308.9	74		0.0	29.0	75.4		276		
462	不明	不明	高野建設	245.4	74		0.0	30.5	79.4		273	100+	
485	"	"	"	475.0	87		0.0	5.6	64.8		263	100+	

注. Gは乳剤の製造会社名である。

注. 2-1 表中B社の試料は針入度が略されているのは中味買いのためである。

中味買いの場合は舗装用は針入度、乳剤用は針入度及

び乳化試験を省略している（例 2-2 表中 A社等の如く）。これは納入の都度本都瀝青混合所においてあらかじめ試験するからである。

3-1 表 舗装用アスファルト 40~60 の各社別平均値

会社名		A	B	C	D	E	F	G	総平均
針入度	試料数	19	2	4	8	6	4	7	50
	最大	72	58	50	51	53	49	53	—
	最小	32	52	46	41	40	40	40	—
	平均値	46	55	48	45	44	44	46	46
引火点(°C)	試料数	15	6	1	7	2	4	7	42
	最高	300+	300+	284	300+	291	300+	300+	—
	最低	293	288	284	300+	290	297	282	—
	平均値	298	298	284	300	291	299	291	296
蒸発量(%)	試料数	15	6	1	7	2	4	7	42
	最大	0.160	0.050	0.018	0.020	0.020	0.090	0.080	—
	最小	0.000	0.000	0.018	0.000	0.020	0.000	0.000	—
	平均値	0.026	0.027	0.018	0.013	0.020	0.025	0.033	0.024
蒸発後の 針入度	試料数	15	6	1	7	2	4	7	42
	最大	50	57	45	43	40	47	46	
	最小	28	33	45	39	38	39	32	
	平均値	38	45	45	41	39	42	38	40

注. 引火点は 300°C 以上は測定を止める。

3-1 舗装用ストレートアスファルト40～60

の試験成績について

舗装用アスファルト40～60の試料数は64個であるが、中味買のため研究所で針入度試験をしなかったものなどがあるので、実際に針入度を試験した試料数は50個である。このうち針入度が規格より小さいものが4個、大きいものが1個計5個の規格外品があった。

各試験成績について各社別平均を比較すると3-1表のとおりである。

3-2 舗装用ストレートアスファルト

60～80の試験成績について

針入度試験の試料数が17個のうち、規格より小さいものが3個、大きいものが1個計4個の規格外品があった。各試験項目の各社別平均は3-2表の如くである。

3-3 舗装用ストレートアスファルト

80～100の試験成績について

針入度試験試料数が38個、うち針入度が80以下のもの3個、100以上のものが1個計4個の規格外品があった。各試験項目の各社別平均を比較すると3-3表のとおりである。

3-4 舗装用ストレートアスファルト 100

～120の試験成績について

針入度試験試料数9個のうち、針入度が100以下で規格に外れたものが1個あった。各試験項目の各社別平均を示すと3-4表のようである。

3-5 舗装用ストレートアスファルト 100

～150の試験成績について

針入度試験試料数が9個のうち針入度が150以上で規格外品になったものが1個あった。各試験項目の各社別平均を比較すると3-5表のようである。

3-6 舗装用ストレートアスファルト

の針入度頻度数

呼び名40～60, 60～80, 80～100の3種について針入度の頻度数を求めてみた。3-6表のようである。規定された針入度の最低限界に近いところに頻度数が集っている。規格の中心にもって行けないものだろうか？

4. 乳剤用ストレートアスファルト

の試験成績について

前記2-2表に示した乳剤用アスファルトの試料を呼び名別に分けると次表のとおりである。

呼 び 名	試 料 数	呼 び 名	試 料 数
60～80	2	120～150	69
60～100	2	150～200	30
80～100	9	200～300	25
100～120	3	不 明	3
100～150	6	計 9 種	149個

上表のうち60～80, 80～100, 100～120, 110～150 および不明の分は試料数が少いので表示のままにし、乳剤用として需要の多い120～150および200～300の3種について検討してみる。

4-1 乳剤用ストレートアスファルト

の試験成績について

2-2表に示した乳剤用アスファルト120～150の各試験成績には規格外れはない。各社別に平均し比較してみると4-1表のとおりである。B社製品の蒸発量は規格内であるが、他社製品に比較しやや多い傾向が認められる。なおA社製品は全部中味買であるから研究所では針入度試験を行わない。B社も大部分が中味買で僅かに2試料だけ針入度を試験したにすぎない。

4-2 乳剤用ストレートアスファルト

150～200の試験成績について

乳剤用アスファルト150～200も2-2表に示すように不合格品はない。製造会社はB・Cの2社だけであって、B社の分は全部中味買である。

4-3 乳剤用ストレートアスファルト 200

～300の試験成績について

乳剤用アスファルト200～300は冬季用乳剤製造の原料として購入した。製造会社はC社だけで、試料数は25個である。試験成績の平均を示すと4-3表のとおり。

4-3表 乳剤用アスファルト 200～300の平均値

会 社 名			C
試験項目			
針 入 度	最 大		283
	最 小		200
	平 均 値		237
引 火 点 (°C)	最 高		256
	最 低		241
	平 均 値		247
蒸 発 量 (%)	最 大		0.140
	最 小		0.020
	平 均 値		0.064
蒸発後の針入度	最 大		252
	最 小		169
	平 均 値		206

(6ページにつづく)

3-2 表 舗装用アスファルト 60~80 の各社別平均値

会 社 名		A	B	C	D	E	不 明	総平均
試 験 項 目	試 料 数	7	6	6	1	1	1	17
	最 大	69	62	89	62	67	66	—
	最 小	48	62	60	62	67	66	—
	平 均 値	60	62	70	62	67	66	64
引 火 点 (°C)	試 料 数	6	2	2	—	1	1	12
	最 高	300+	300+	270	—	300+	300+	—
	最 低	275	279	270	—	300+	300+	—
	平 均 値	297	290	270	—	300	300	291
蒸 発 量 (%)	試 料 数	6	2	2	—	1	1	12
	最 大	0.040	0.060	0.020	—	0.020	0.031	—
	最 小	0.000	0.020	0.010		0.020	0.031	—
	平 均 値	0.022	0.040	0.015	—	0.020	0.031	0.024
蒸発後の針入度	試 料 数	6	2	2	—	1	1	12
	最 大	61	73	69	—	65	59	—
	最 小	42	43	51	—	65	59	—
	平 均 値	52	58	60	—	65	59	56

3-3 表 舗装用アスファルト 80~100 の各社別平均値

会 社 名		A	B	C	D	E	総平均
試 験 項 目	試 料 数	16	—	12	3	7	38
	最 大	98	—	100	103	88	—
	最 小	32	—	78	81	74	—
	平 均 値	86	—	87	89	82	86
引 火 点 (°C)	試 料 数	9	4	5	—	4	22
	最 高	300+	300+	275	—	300+	—
	最 低	268	286	269	—	278	—
	平 均 値	287	293	272	—	291	285
蒸 発 量 (%)	試 料 数	9	4	5	—	4	22
	最 大	0.600	0.040	0.048	—	0.018	—
	最 小	0.000	0.010	0.010	—	0.000	—
	平 均 値	0.111	0.025	0.030	—	0.011	0.063
蒸発後の針入度	試 料 数	9	4	5	—	4	22
	最 大	82	96	82	—	75	—
	最 小	28	52	65	—	63	—
	平 均 値	74	74	82	—	71	73

3-4 表 舗装用アスファルト 100~120 の各社別平均値

会 社 名		A	C	D	総 平 均
試 験 項 目					
針 入 度	試 料 数	3	2	4	9
	最 大	100	120	107	—
	最 小	100	113	87	—
	平 均 値	100	117	100	104
引 火 点 (°C)	試 料 数	2	—	4	6
	最 高	287	—	300+	—
	最 低	272	—	300+	—
	平 均 値	279	—	300	293
蒸 発 量 (%)	試 料 数	2	—	2	4
	最 大	0.040	—	0.018	—
	最 小	0.019	—	0.000	—
	平 均 値	0.030	—	0.009	0.019
蒸発後の針入度	試 料 数	2	—	2	4
	最 大	93	—	101	—
	最 小	91	—	87	—
	平 均 値	92	—	94	93

3-5 表 舗装用アスファルト 100~150 の各社別平均値

会 社 名		A	C	D	E	G	総平均
試 験 項 目							
針 入 度	試 料 数	1	3	2	2	4	12
	最 大	120	121	136	173	127	—
	最 小	120	100	135	142	100	—
	平 均 値	120	111	136	158	114	124
引 火 点 (°C)	試 料 数	—	—	—	2	4	6
	最 高	—	—	—	298	300	—
	最 低	—	—	—	290	256	—
	平 均 値	—	—	—	294	268	276
蒸 発 量 (%)	試 料 数	—	—	—	2	3	5
	最 大	—	—	—	0.040	0.170	—
	最 小	—	—	—	0.020	0.060	—
	平 均 値	—	—	—	0.030	0.110	0.078
蒸発後の針入度	試 料 数	—	—	—	2	3	5
	最 大	—	—	—	123	129	—
	最 小	—	—	—	108	84	—
	平 均 値	—	—	—	116	94	103

3-6 表 舗装用アスファルトの針入度頻度数

40~60		60~80		80~100	
針 入 度	頻 度 数	針 入 度	頻 度 数	針 入 度	頻 度 数
30~33	1	47~49	1	32~34	1
34~36	3	> 54~56	1	> 74~76	1
> 40~42	11	57~59	1	77~79	1
43~45	10	60~62	7	> 80~82	6
46~48	9	> 66~68	3	83~85	9
49~51	5	69~71	1	86~88	8
52~54	7	72~74	1	89~91	3
55~57	1	> 78~80	1	92~94	3
58~60	2	> 87~89	1	95~97	3
> 70~72	1			98~100	2
				101~103	1
針入度平均 46 試料数 50		針入度平均 86 試料数 17		針入度平均 86 試料数 38	

注 >印は空位欄を省いたことを示す。

4-1 表 舗装用アスファルト 120~150 の各社別平均値

会 社 名		A	B	C	E	G	総平均値
試 験 項 目							
針 入 度	試 料 数	—	2	9	5	1	17
	最 大	—	120	138	148	142	—
	最 小	—	120	120	133	142	—
	平 均 値	—	120	128	140	142	131
引 火 点 (°C)	試 料 数	14	40	9	5	1	69
	最 高	300+	268	266	245	266	—
	最 低	240	216	243	239	266	—
	平 均 値	263	242	256	243	266	248
蒸 発 量 (%)	試 料 数	14	40	9	5	1	69
	最 大	0.280	0.560	0.300	0.090	0.100	—
	最 小	0.020	0.060	0.000	0.040	0.100	—
	平 均 値	0.131	0.286	0.162	0.062	0.100	0.220
蒸発後の針入度	試 料 数	14	40	9	5	1	69
	最 大	113	140	123	127	112	—
	最 小	93	86	98	112	112	—
	平 均 値	101	108	111	121	112	108

4-2 表 舗装用アスファルト 150~200 の各社別平均値

試 験 項 目		会 社 名	B	C	総 平 均 値
針 入 度	試 料 数		—	25	—
	最 大		—	195	—
	最 小		—	150	—
	平 均 値		—	161	—
引 火 点 (°C)	試 料 数		4	26	30
	最 高		257	263	—
	最 低		254	248	—
	平 均 値		256	254	255
蒸 発 量 (%)	試 料 数		4	26	30
	最 大		0.400	0.200	—
	最 小		0.400	0.000	—
	平 均 値		0.325	0.050	0.085
蒸発後の針入度	試 料 数		4	26	30
	最 大		115	171	—
	最 小		106	120	—
	平 均 値		111	147	142

4-4 表 舗装用アスファルトの針入度頻度数

120~150		150~200		200~300	
針 入 度	頻 度 数	針 入 度	頻 度 数	針 入 度	頻 度 数
120~122	6	150~152	6	200~202	1
>123~125	1	153~155	2	>203~205	1
132~134	1	>156~158	1	>209~211	3
135~137	5	162~164	1	212~214	2
138~140	1	165~167	1	215~217	2
141~143	1	168~170	2	>218~220	2
144~146	1	171~173	2	>223~225	2
147~149	1	174~176	4	>235~237	1
		>177~179	2	>238~240	1
		>183~185	2	>244~246	1
		>186~188	1	>258~260	1
		>195~197	1	>261~263	1
				>267~269	2
				>270~272	4
				>282~284	1
針入度平均 131	試料数 17	針入度平均 161	試料数 25	針入度平均 237	試料数 25

Asphalt Pre-Mixing-I-

ア ス フ ァ ル ト マ カ ダ ム

シエル石油KKアスファルト部長 D・W・リ ス タ ー

前号まで、筆者は、表面処理（あるいはシーリング・コート）や滲透式工法について、僅かではあるが実際の助言をできるだけ述べてきたが、本文では広範囲な「プレ・ミキシング」の題目に入ろうと思う。道路や街路のアスファルト舗装を行う際、いろいろの工法について、実際的な問題を述べ、現在の道路建設計画に実際従事している多数の現場技術者に、本文がいくらかでも、ためになれば幸甚である。かかる技術者は少くとも理論的な知識はすでに修得していると思うが、なかには実際にそれらの知識を適用する場合、いくらかの困難さを感じずる人々もあるだろう。それ故本文はこれらの人々に利用して戴ければまことに結構である。

表面処理や滲透式工法を行うについて、いろいろの異なった意見があるかも知れない。というのは、これらの工法の成否は、担当技術者やその仕事の責任者の個人的経験から分れてくる。しかし一方、このプレ・ミキシングは、実際に、一つの科学であって、このタイプのアスファルト施工を成功させるためには、是非守らなければならない原則がある。

アスファルト混合物の設計、混合、散布、締め固めはエンジニアリングの仕事であって、他のエンジニアリングの仕事と同様、各部分に充分の注意を払って行わなければならない。

設備の整った実験室を持ち、施工に関する必要な知識を充分備えもち、予想される交通荷重に関する必要なデータ、気候の状態や、他の要素等を考えあわせて、始めて、技術者は入手可能な材料が使用できるものとしてアスファルト混合物の仕様書を作ることができるのであ

る。彼の仕事——すなわち「設計」——が順調に進行し、実験室で試験して見て彼の計算が正しいことが証明されても、現場でアスファルト混合、散布や締め固めの施工に大きい欠陥があれば、彼の今までの注意と、努力は水の泡となる。

筆者の今までの経験では不幸にして枚挙できないほど数多くの失敗例を見ている——これらの大部分は不注意と怠慢から起きている。よく書かれた仕様書を理解するに当って、良心的な監督は正確さ、否、完全さを目標とすべきであって、「これで充分」ということばは彼の語集の中にはないはずである。

「プレ・ミキシング」は、簡単にいえば次の二つのアスファルト混合に大別できる。

I. アスファルト・マカダム

(Bituminous Macadam)

II. アスファルト・コンクリート

(Asphaltic Concrete)

これらはいずれも、一層、あるいは二層——または数コース——に施工できる。もちろんこれも基礎の状態、現在の、あるいは予想交通量とタイプ、舗装に使用する材料のタイプによって異ってくる。各層とも、それぞれ注意深く選んだ粒度の骨材を適当なアスファルトで結合するので、おおざっぱに分けているがそれぞれ異った典型的な特性を持っている。アスファルト・マカダムの場合骨材は比較的「細骨材」の割合は少ないので、従って「空隙率」(Voids)が高い、いきおいかかる混合物の安定度は、石相互の「噛み合い」(Interlocking)の度合により、そしてまたそれぞれのアスファルト・バイン

ダーが点で接触しているの、狭い範囲ではあるが剪断 (Shear) に対する抵抗によって異ってくる。

アスファルト・コンクリート——これはアスファルト舗装の最高級のものであるが——は、粗骨材が細骨材まで非常に注意して粒度を決めるので、空隙率は最小となり、最大の密度のものができて、安定度が高い。

記憶して欲しい重要な点は、すべてのアスファルト施工のように、アスファルト・コンクリートは、可撓性 (Flexible) をもった舗装であるから、適当な強度を持ち、よい勾配を持った基礎の上に、舗装すべきことである。もし締め固めたアスファルト層を、よく設計された曲面の道路に舗装するのであれば、アスファルト層は同じ厚さに舗装すべきであるから、基礎はよい勾配につくっておくことが大切である。基礎上にくぼみや不整があると厚さの異ったアスファルトの締め固め層ができる原因となる。基礎に適当な強度が必要であることは当然のこと、可撓性をもった材料で表層を舗装した基礎は、他のどのような道路よりも丈夫である。基礎に少しでも弱いところがあれば、アスファルト表層にくぼみができる。故に本文で述べるアスファルト舗装は、一般に適当と思われる基礎上のみ施工するものとする。もし在来の道路であれば基礎の耐荷力試験をしてから舗装アスファルト層の厚さをきめる。一方新規の基礎の場合、道路の構造は、本来の路床の耐荷力や予想交通荷重を考慮に入れて設計する。しかしながら、基礎がよくなければいけないということからプレ・ミックス (Pre-mixed) したアスファルト層は道路の耐荷力を増加するということがわかる。

アスファルト・マカダムもアスファルト・コンクリートも、通常舗装して、ほどよい厚さ (特に二層の場合には) に締め固められ、いわゆる「荷重分散」に重要な役割を果たすことになる。事実二層の場合、下層のバインダー層は基礎の一部をつくっていると考えるのもよい。

本文及び次号で、筆者は、アスファルト・マカダムおよびアスファルト・コンクリートに関する混合、散布、輾圧については実際の事項を述べてみる。そしてアスファルト混合物の設計の基本的な事柄も、次号に述べるつもりである。

自分のつくっている、アスファルト混合物の成分を常にチェックするのは監督の責務であり、骨材の粒度分析を例にとると、もしその粒度分布が仕様書とちがっているのを発見したら、監督はすぐそれに対する対策を構建しなければならない。今まで二つのアスファルト混合物について述べて来たのであるが、それらの工法に差異があるので、本文ではアスファルト・マカダムのみについて述べることにする。

アスファルト・マダカム

おもな使用目的

一般にアスファルト・マカダムは、アスファルト・コンクリートより経費の安い工法で、故に主として軽交通の道路に使用する。しかしアスファルト・マカダムは、後に舗装するアスファルト・コンクリートの表層のためにより下層「Under-layer」として使用でき、ひどいくぼみや不整をなおして、形を大体修正した基礎の上に、中間層として舗装するのに使う。アスファルト・マカダムは、設計がよければ、2 cm 厚の一層のみを舗装してもよい。この場合は、風雨による老化のため急に性質が劣化し、雨天にすべりやすくなった道路に舗装するのである。それから砂利道、またはコンクリート道路に二層に舗装する場合は、非常に乗心地よく、弾性のある表層ができる。

カット・バック・バインダーは、常温で舗装ができ、カット・バック中の溶剤が蒸発するまで、いわゆるウオーカブル (Workable) であるので、数日間ストックできるような利点がある。従ってアスファルト・マカダムは、道路補修には理想的な材料である。

アスファルト・マカダムの配合

アスファルト・マカダムの混合物には沢山のちがったタイプがあるので、その仕事に合ったタイプのものを選ぶべきである。しかしこれらは一般に一つの共通点がある。すなわちあらゆる場合骨材は、粗骨材 (JIS. 2000 ミクロン, ASTM No.10 篩止り), 細骨材 (JIS 2000 ミクロン通過, JIS74 ミクロン止り——ASTM No.10 通過, No.200 篩止り) とフィルター (JIS 74 ミクロン, ASTM No.200 篩通過) があって、これらが適当なアスファルトで結合されるのである。

いろいろの型のアスファルト混合物は、これら3種の骨材を色々と割合を変えて混合し、アスファルトで結合させてつくる。

ある特定の工事に適したアスファルト混合物を決めるに先だって、次の事柄を考慮に入れなければならない。

- (a) 交通量が多いか、または少いか? (もちろんもっと経費のかかるアスファルト・コンクリートをやらねばならぬほど交通は集中してないということを考慮に入れながら)
- (d) 基礎が充分で、不整でないか、どうか?
- (c) (a)(b)の答えによって、アスファルト・マカダムは一層にすべきか、または二層にすべきか?
- (d) 層の厚さをいくらにするか? また二層の場合、

各層の厚さは？

(e) 経済的見地から、どの種の骨材が入手できるか？

(f) ストレート・アスファルトを使用すべきか、またはカット・バックを使用すべきか？

厳密には、上述の答は、経験ある企画担当者が出すべきものであるが、その仕事担当の監督が、自分のやるべき事柄と、何故やらなければならないかという理由を知っていれば、いろいろの面で有利である。

従って、以下簡単に上述の問に対する答の説明をしてみるのもむだではないと思う。

交通量についていえば、重交通と軽交通の区別にいろいろの意見がある。『一日に通過する車両数、や道路を通る一日の荷の重量 (tonmages per dar) については簡単に、速断できるものではない。交通量の調査は、費用と時間のかかる仕事である。しかし記憶して欲しいことは既存の道路にアスファルト・マカダムを舗設して、改良すると、旧道路よりも大きい交通量に使用できる。最適の工法を決める重大な要素は資金の問題である。すなわち企画者は、資金の許す範囲内でできるだけ厚い舗装厚のものをつくるように計画するものと考えられるから、これは後で述べるが、舗装厚は設計に当って大事なことである。

通常アスファルト・マカダムは、交通量のはげしい一級高速国道には適しないが、大体『中』、また『軽』交通量の二級道路に使用してもよい。

さて、舗設にあたっては、基礎の状態は非常に重要である。勾配もよく、しっかりした基礎または古いアスファルト道路にアスファルト・マカダムで再舗装するとき、わずか 4 cm 厚、一層のアスファルト・マカダムで長年かなりの重交通に耐えうる。一方基礎に弾性がある、その結果車が通過するとき道路がひどく振動する場合、一層の場合よりも重交通に耐えうる二層のアスファルト・マカダムを舗設する必要がある。また路盤の形がよく整っていない場合には殊更である。

層を一層にするか、二層にするかを決めるとき、いえることは、厚い一層よりもむしろ少し薄い二つの層を重ねた方が常に結果は良好である。

比較的重交通量の場合『バインダー層』は——もちろん基礎が特にしっかりしたものでないかぎり——その基礎の強度を大きくするため、締め固め、3～5 cm にする。そしてその上を 3 cm 厚の『表層』で仕上げる。

もし基礎が不整である場合、二層に舗設することは必要欠くべからざることである。一層での舗設は時がたつにつれて、路面がくぼみ、また凹凸になる。

前に層の厚さは、資金の多少によって決まると書いたが、表層は(バインダー層を舗設しないで)たとえ基礎

が最上のものであっても、最低 2 cm 以下の厚さであってはならない。

最大厚みとして、二層の場合 6 cm のバインダー層、4 cm の表層で計 10 cm 厚となる。もし資金が十分あって、4 cm の層をつくる場合、バインダー層は表層より、いつもわずかに厚くして、二層のアスファルト・マカダムを舗設することが望ましい。

さきに述べた層の厚さの範囲内で厚さに応じた、アスファルト混合物の設計をすることができる。しかし、締め固め厚 4 cm またはそれ以下の一層の表層のみを舗設する場合、カット・バック、または乳剤で『タック・コート』(Tack Coat)を 8 kg/m² の割合で行う。これは表層と基層の粘着をよくするためである。

(交通量や基礎の状態を考慮に入れて)層の厚さが決まったら、次は骨材の供給源を調査する。骨材とは、石、スラグや破碎砂利や清浄な砂あるいは適当に粒度の揃った石のことである。

もし破碎石やスラグを使用する場合は、角ばったものでなければいけない。扁平で層状のものはよくない。砂利は通常、丸いが、以下の場合だけクラッシャーにかけて使用する。すなわち混合物の安定度増加のため、石相互が噛み合うように、角ばった破碎石にするため、砂利の大部分(少くとも 50%)をクラッシャーにかける。

これらの粗骨材を砕いて、篩にかけると、その粒度は規定の粒度範囲内にとめるようにする。しかし注意することは、碎石の一番大きいもののサイズは、舗設する層の厚さの約 2/3 である。

上述のことから、事情によっては、砂利は使用できないかも知れない、というのは、工事現場付近で入手できる砂利を約 50%、クラッシャーにかけた場合、一番大きい砂利が砕けて、その大きさが上述の 2/3 より、はるかに小さくなったときである。しかし骨材としては角ばった丸味のないのが望ましい。

細骨材用の砂や、篩分けされた碎石は、清浄で、角ばっていて『粘土』の含有は 5% 以下であるべきである。通常ファイラー (JIS 74 ミクロン、ASTM No. 200 篩通過) は、砂や、碎石の中に規定された量だけは充分含まれているが、不足の場合は、不足量だけ石灰石粉——や他の適当な石粉もし他に適当なものが入手できないときはセメントでもよい——を追加する。

バインダーとしてストレート・アスファルトか、カット・バック・アスファルトかを決めるにあたって、記憶して欲しい重要なことは次の事柄である。

ストレート・アスファルトを使った場合、ストレート・アスファルトが冷えると、いわゆる『固まり (Set-up)』、一方カット・バックの場合は、混合後かなりの

間いわれる「ワークャブル (Workable)」であって、カット・バック中の溶剤が徐々に揮発して、ゆっくりと固まる (Set-up)。従って選択に当って、混合所から、舗設現場 (輸送距離が余りにも長い場合、ストレート・アスファルトを使った混合物はかなり温度が低くなってロスが多い) までの距離を考慮に入れて決めるべきである。すなわち、道路補修として (この場合はカット・バックが適している) 数日間、アスファルト混合物をストックしたり、また使用する混合プラントやアスファルト加熱プラントのタイプ——カット・バックを使った場合、使用温度が低く、割合容量の小さいプラントで混合物を多量に作れるので、カット・バックの価格の高いのを償い得る——等を考慮に入れるべきである。

もし混合、舗設の間に時間のずれがなく、すぐ散布、輾圧が行われる場合は、針入度80/100 (あるいは北部寒地で、場合によっては100/150) のストレート・アスファルトを使うことが望ましい。もし混合、舗設の間にいくらかの時間的のずれがある場合、その時間 (あるいは日数) のいずれが数時間、または数日間によって、異っているが、RCタイプ・カット・バック (たとえばRC5) あるいはMCタイプ・カット・バック (たとえばMC5) が使われる。

粒度分布とアスファルト (バインダー) 量

本文では、紙面都合もあるので、いろいろの厚さのバインダー層や表層の仕様について、例を引くことができないが (詳細は、弊社にお問合せ下さい)、典型的なバインダー層 (締め固め厚4cm)、表層 (締め固め厚2½cm) の粒度分布とアスファルト量を述べる。表層にカット・バック・アスファルトを使った場合、粗骨材の小さいものと、細骨材の平均量が少なく、従って混合物は割合に粗密度 (Open) であることに気付かれると思う。これはカット・バックの中の溶剤が、揮発しやすくなるためである。下記の例において、各サイズの篩通過の骨量材を%で示す。アスファルト・バインダー量は、骨材の重量の100分比で示す。

4 cm バインダー層

篩のサイズ		ストレート・アスファルトあるいはカット・バック使用
J I S	A S T M	
31.7mm	1½"	100
19.1 "	¾"	50~100
12.7 "	½"	30~ 60
6.73 "	¼"	18~ 30
2000ミクロン	10メッシュ	10~ 20
74ミクロン	200メッシュ	0~ 5

アスファルト・バインダー量

ストレート・アスファルト使用 3.7~4.7%重量比
 カット・バック使用 4.0~5.0%重量比

2½cm 表層

篩のサイズ		使用バインダー	
J I S	A S T M	ストレート・アスファルト	カット・バック
25.4mm	1"	100	100
19.1 "	¾"	70~100	70~100
12.7 "	½"	50~ 80	50~ 70
6.73 "	¼"	30~ 55	30~ 45
200ミクロン	10メッシュ	15~ 35	15~ 25
74ミクロン	200メッシュ	2~ 5	2~ 5
アスファルト・バインダー量 (重量比)		4.5~6.0	4.7~5.7

アスファルト混合物の準備

アスファルト・マカダム用の混合物をつくる混合プラントは、普通の加熱混合式プラントで、連続式、あるいはバッチ・タイプのいずれでもよく、これらは骨材を乾燥、加熱する設備を持ち、篩、貯蔵槽、双軸パドル・ミキサー等が設備してある。そしてまたバインダーを加熱する適当な装置も必要である。

バッチ・ミキサーを使用すると、混合の際次のような利点がある。すなわち第一に正確に粗骨材 (J I S2000ミクロン、A S T M 10メッシュ篩止り) の量 (重量で) をミキサーに送り込み、アスファルト・バインダーを注意して標量して、これに加え、骨材が完全に、バインダーで被覆されるまで混合し続ける。最終に、細骨材 (上述の篩通過のもの) を加えて混合する。

連続式ミキサーを使った場合、もちろん骨材はすべてミキサーに送られて、同時に、アスファルト・バインダーが散布される。従って、アスファルト・バインダーの±1½%の量が混合物のワークャビリティ (Workability) ばかりでなく、交通による作用にかなりの影響があるので、アスファルト・ポンプは正確に計量されたものであることが大事である。

すべてのアスファルト施工と同じように、骨材やアスファルト・バインダーの温度には最も注意しなければいけない。ストレート・アスファルトを使うときは、骨材は約140°Cでミキサーに送り、アスファルトは約150°~160°Cである。カット・バック・アスファルトを使うときは骨材は約90°Cで、カット・バックは110°~120°Cである。これらの温度を推測するようなことをしてはいけ

ない——手頃な温度計はいつも利用するだけでなく、いつも使用すべきものである。しかしながら温度計はもろいので、しばしばこわれやすい、従って余分の温度計をいつも用意しておいて、いつでも交換できるように準備しておく。

一組の篩と、適当な衡を、混合プラントの現場に用意しておいて、定期的に骨材の粒度試験を行うこととする。

この点検を、どれ位頻繁に行うかは意見の差異があり、少し範囲を広くとって考えると、そのときの状況にもよる。しかし新しく骨材が入って来るときは、確実に点検を行うべきである。もし必要なら混合物に規定の粒度分布を与えるため、いろいろのサイズの骨材をある割合で、ミキサーの中に入れて、粒度の調整をしなければならない。もしこの大切な調整を失敗したら、アスファルト舗装は交通によって破壊されやすくなる。

新規に作業を始める場合、2、3回試験的にアスファルト混合物をつくって、いわゆる「ウオーカビリティ」(Workability)と圧縮性 (Compactability) の一番よいアスファルト・バインダー量を見つけて出す必要がある。

一回目は、上述の「粒度曲線とアスファルト・バインダー量」の項の例の最大と最小量の間値のバインダー量で試験を行う。次は前述の $+1/4$ と $-1/4\%$ バインダーの量で試験を行って、結果を比較してみる。もし、これらの試験で満足する結果が得られなければ、——余りにもアスファルトが少い (too dry) か、多い (too rich) 場合——さらに上述よりさらに $1/4\%$ 多か、あるいは $1/4\%$ 少い量で試験してみる。

この様にして、前述した仕様の最大と最少のバインダー量を使って満足な結果が得られなければ、骨材の粒度を再調査してみると、多分細骨材が規定より多いか、または少いか判る。もし細骨材が規定より多ければ、混合物はポロポロして (dry) いるし、細骨材が少なければ、アスファルトが多すぎる (rich) ようになる。この最適のアスファルト・バインダー量を定める方法は、ちょっと「非科学的」であるように思われるが、前述の「ウオーカビリティ (Workability)」と「圧縮性 (Compactability)」は、ともにアスファルト・マカダム工法を成功裡に行うに、最も重大な要素であるので、これらの試験は、その成果に比べれば、大した手間のかかるものではない。

アスファルト混合物の運搬

アスファルト混合物の運搬には荷台に鉄板を内張したトラックを使い、内張鉄板には荷おろしをやりやすいよ

うに、うすい油を軽く塗っておく。しかし余分に塗るとアスファルト・バインダーを軟くして、アスファルト混合物を損うことになる。アスファルト混合物を一杯積んだら、荷をキャンバス・シートか、その他のもので覆って、雨や塵埃を浴びないようにする。そしてもし、バインダーとして、ストレイト・アスファルトを使った場合、上述の方法はアスファルト混合物の冷却を防ぐことになる。

もし、アスファルト混合物をつくって後すぐ運搬せず、数日、山積して置いて、道路の補修に使用するような場合は、一米以上の高さに積んではいけない。この理由として下積みの部分——が一部ではあるが——上からの重量で締め固められたと同じことになるからである。このような場合はもちろんストレイト・アスファルトや R.C. 5 カット・バックは貯蔵中固まるので、M.C. 5 カット・バックを使用して、混合物をつくる。いずれにしろ、道路に散布前の貯蔵中にカット・バック中の溶剤が揮発するのを防ぐため、キャンバス・シートで山積をカバーすることが望ましい。そうするともちろん雨や塵埃が混入することもない。

アスファルト混合物の散布

平坦な、乗心地のよい路面を作るには、アスファルト・マカダムの混合物——これはブレ・ミックス・アスファルトのすべてに適當できるが——は機械で散布する。理想的に言えば、バーバー・グリーン (Barber-Greene) タイプのようなスプレッダーで舗設すべきである。

もし、アスファルト混合物手まきの後ブレード・グレーダーやモーター・グレーダー (Blade-Grader) のようなもので軽く削る場合には、カット・バックを混ぜて混合物をつくと結果がよい。しかしながら、この場合ストレイト・アスファルトを使ってはならない。何故なら、ストレイト・アスファルトは冷えると、作業が行いにくくなるから。

一般的にいつて、スプレッダー機械について、バーバー・グリーン・フニッシャーのような機械は基礎に少し位の不整、くぼみがあっても (大きいくぼみは散布作業前になおさなければいけないが) 自動的に修正はできるが、完全なものではない。従って、機械の舗設したバインダー層 (中間層) は基礎面の仕上げよりは改善されている。

機械舗設したバインダー層 (中間層) に機械で表層を舗設した場合の仕上りは、従って「順次改善される (improvement to improvement)」ということになり、ますます完全に近いものになる。

[33 ページ下段につづく]

乳化アスファルト

その 2 試験方法

第3号の沿革・用途・製造・乳化機・乳化剤・アスファルト・仕用書に引続いて最後に試験方法を掲載する。

以上は R. R. Thurston のレポートによったものである。

ASTMの仕用書は、使用者側にとって重要な試験に基礎を置いています、その中の二、三の試験について現在でも意見の相違があることは事実であります。

乳剤使用者側にとって重要な性質とその試験方法は、次に示すようなものである。

性質	試験方法
(1) アスファルトおよび油含有量	蒸溜試験 蒸発試験 水分試験
(2) 稠 度	Saybolt Furl 粘度試験 Engler 粘度試験 Stormer 粘度試験 流動性試験
(3) 分 散	篩試験 微粒子の大きさ試験 乳化量試験
(4) 低温抵抗	氷結試験 低温における凝結試験
(5) Rate of Break of Stability	抗乳化度試験 Stone Coating 試験 Soil mixing 試験 Cement mixing 試験 脱水試験 Liability 試験 Weber-Beckler 試験 Klinkman 試験 Coroselli 試験 稀薄試験 Drowning Miscibility 試験
(6) 貯蔵安定度	Settlement 試験 篩試験

短期間貯蔵試験

長期間貯蔵試験

(7) 残渣の特性 普通のアスファルト試験

乳剤には多くの性質がありますが、その中に、特性というべきものがあります。しかし、それは消費者側にとって、余り関心をひくものではありません。その一つに比重を測る試験がありますが、これは乳化前の乳剤に試験するのである。この試験は、消費者側の立場からみますと、半面の問題とかけ離れていますが、その生成物の原料をきめるのに役立つのであります。

前述のように性質そのものについて求めていることを充分に行いますと、比重は別に重要なものではありません。水分蒸発後の残渣が、実際には原料なのですから、原料アスファルトの試験は、意味がなくなってしまいます。そして、その残渣と、乳化前の原料アスファルトとは、本質的には全く異ったものになるわけでありす。

乳剤中のアスファルト量は、注目すべきもので、これは求められている事実上の原料だからであり、水は単に担体であります。ASTMの蒸溜試験は、普通、米国で使用されており、少量の油および蒸溜分は、同時に決定出来る長所があります。そして充分な残渣を得ることができます。蒸発試験は、この長所に欠けておりますが、欧州で行われています。水分含有試験は、小さな泡がたたないように、キシレンや potassium bisulphate を少量入れたガラスの中で蒸溜するようになっています。これは、油がありますと、キシレンと混合しますから、適当ではありませんし、また高温で行うこともできません。ASTMの蒸溜試験は、500°F 以上で溜出した油の量を示していますから、消費者側にとって重要なことであります。

欧州では、エングラーク粘度計を使用しておりますが、

この粘度計は、アスファルト以外の石油製品に対して、ごく普通に、使用されているものであります。しかし、セイボルトフロール粘度計は、一般に、米国で稠度測定に使用されております。この装置は、よい結果が得られますので、米国では、ほとんどの研究室に設備されております。700秒までの粘度を、比較的正確に測定できるようになっています。Stormer 粘度計は、濃い乳剤に使用しますが、良い結果が求められておりますから、筆者の研究室に設備してあります。しかし、このクラスの乳剤は、50%以上のアスファルトを含み、主として骨材混合用に使用されますが、もし、常温でドラム管から流出するときは、そのまま使用します。流出試験が、規定されることもありますから、この試験が、Bung Hole 粘度計というおかしな名で知られています。この試験の正確性は、甚だ貧弱であります。多少の参考になることは、明らかであります。そしてより正確な試験が必要な場合は、濃厚乳剤用の Stormer 粘度計がありますが、そこまでの正確性は、余り要さないものであります。

分散の状態をみるには普通、篩で大体の値を出すのであります。このASTMの試験法は、1インチ当り、20メッシュの篩を用いておりますが、一方欧州では、100メッシュのものを用いております。非常によい乳剤は、どちらの篩も全部通るのであります。その他の試験法は、たとえば顕微鏡や micron scale slide でその大きさが分っているものでも、分散状態を完全に知ることはできません。アスファルトを分散させるのに使用する乳化剤の量を定める適当な方法は、ありません。そして、ケン化され得る物質の量が分り、それが、完全な正確性で求められたとしても、何故、この分散状態を知ることが、仕用書の中にとりあげられたか、特別な理由はありません。

氷点以下での温度で、貯えられた乳剤は、その温度における凝結抵抗を試験します。耐寒乳剤は、耐寒抵抗のない乳剤よりも、製造がむずかしく、高価であります。低温に対する乳化アスファルトの表現方法については、その理論的な例がないのであります。乳剤の低温抵抗に関するASTMの仕用書がありますが、これは、前の理由とは関係がありません。ASTM試験法は、0°Fで、三回の連続試験後も、乳剤の効力が失われてはならないとされています。一方、欧州の試験法は、4°Cで100メッシュの篩で行います。サンプルは、この温度では凍結しませんから、この試験は、この温度における凝結の抵抗を決定するだけであります。米国で使用するすべての乳剤は、道路建設期間に製造されていますから、これに対する仕用書は必要ではありません。

乳剤が乳剤としての特性が発揮される直前には、水は蒸発し、瀝青物質は凝結します。この速度は、乳剤と接

した物質、温度、相対湿度、乳剤と鉱物質の混合物から水をとばしてやる機会等によって大きく変わります。凝結は化学的変化と水分の変化からひき起こされるものであります。ある二、三の試験は、使用の際の安定性と Rate of Break を測定するのに使用されます。米国においては、ASTMの抗乳化度試験は、実際に用いられています。これは塩化カルシウム溶液を混合したとき、凝結量を測定するのであります。従って化学的安定性を厳密にみる試験であります。安定な乳剤を多くの段階に分けるこの試験の実用的な価値は、重要であるという意見には、かなりの相違がみられます。しかし、表面処理にのみ適正がみとめられる Fast-Breaking 乳剤と混合作用に適した安定な度合とを区別するには、大変よい結果が出ておりますので実用されています。corselli 法は前のものを改良したのでありますが、安定性を測定するには、calcium bicarbonate を使用します。電解質で凝結を測定するこの二つの方法は、多種の鉱物骨材の接触面における凝結の抵抗とは、何らの関係はありません。

水分の変化で乳剤の安定性を決定する試験があります。普通はASTMの稀薄試験で、サンプルは単に蒸溜水でうすめただけで、二時間後に凝結をみるのであります。Bowling Miscibility 試験は、稀薄乳剤の沈降を測定しますが、相当の正確性があります。しかし、この試験は使用上においては別に問題にはなりません。ですから普通、乳剤は、稀薄状態では貯蔵しないのであります。英国の Lability 試験は、空気を送り、棒で凝結まで攪拌することの両方で、サンプルの水分を出し、もとの状態の差で決定します。この試験は、米国で行いましたが、操作が困難であることと、消費者側にとっては、好ましくないことが分ったのである。非常に安定な乳剤によいとされている脱水試験は、米国において採用されていますが、水分の割合も測定出来ます。そして、その水分は、攪拌せずに、100°F、96時間、サンプルを蒸発させたものであります。使用の際、脱水して薄い膜になった場合および鉱物質に接してフィルムになった場合、容器の中でサンプルが直接蒸発した場合とは全く異った現象ですから、前の意義は、少々あやしくなるわけであります。

鉱物質に接した乳剤の安定性を決める試験は、大変多いのであります。米国では、ASTMのStone Coating 試験が、粗骨材を使用しているすべての乳剤に使用されています。そして、この試験は特殊な乳剤や粗骨材を使用すると、非常に価値があるものであります。たとえば活性の石（石灰石、安山岩等）を標準石として使用してみても、信頼することはできないのであります。混合が、実際の現場の状態と同じ方法で行うということで、その

一層の価値があります。そして、そのような状態の下で、乳剤が、実際に使用されております。Klinkman 試験は、メッシュの骨材をつめた筒に、乳剤を通過せしめて測定するのであって、安定な乳剤は、凝結でその通過が止る前に、通過するわけでありす。この試験は、混合せずに行うので、不適当な一面があります。Weber-Beckler 試験は、水分が飽和された大気中に、一時間、乳剤と微石との混合物をおきまして、その結果、生ずるところの凝結を測定します。この試験は操作がむずかしいといわれています。

細骨材と微土を混合したとき、その安定性を決定する試験は、セメント混合試験が、現在使用されています。この試験は、セメントとの混合で生ずる特性を利用してありますが、セメントの不均一性から、結果が大きく変るのが難点であります。そして、セメントと土とは、別に関係はありません。このことから、ソイル混合試験は、仕用書に従って、使用することが提案されています。筆者は前ページで、簡単な試験を示しましたが、それによると凝結は、工夫した原料で混合しているうちに、起させて、決定します。そして、現在は欧州で、このソイル混合試験が使用されています。ある目的に使用するには、どの位の量の乳剤を使ったらよいかということを知るためには、乳剤と土のドライな混合物 (Dry Mixture) を作って試験するとよいのである。ですから同時に、*

(30ページのつづきアスファルト・マカダム)

他の表現ですれば、順次機械で舗設した層は、前の下層よりも改善されるということである。

アスファルト混合物の輾圧

アスファルト・マカダム混合物は、三輪ローラーやタンデム・ローラーのいずれで輾圧してもよい。しかし少なくとも 5 ton 以上のものでなければならない。

もしストレイト・アスファルトを使ってつくった、アスファルト混合物であれば、まだアスファルト混合物が、まだ熱いうちに輾圧することが大切である。さもなければ、完全な締め固めはむずかしい。カット・バックを使用して混合物を作った場合、輾圧開始はローラーの重量にアスファルト混合物が充分耐えて、横に移動しない位に固まるまで、待たうがよい。このいわゆる「空気に曝しておく (Aeration)」期間——カット・バック中の溶剤を揮発させるのであるが——は気象状況によって異なる。しかしながら監督は輾圧する時期を余り延ばして、アスファルト混合物が余り固まってしまつて、適当に輾圧できなくならないように注意すること。

もし、適当な時期に、適当な重量のローラーを使って、輾圧を行えば散布層の約20%の厚さが減る、従つて

* この土と乳剤との混合能力を決定する簡単なものであります。

長時間の貯蔵で、その乳剤が使用価値があるかどうかを決定することは、大切なことであります。多くの仕用書には、乳剤が30~60日たつても、別に何ともないといわれています。ASTMで、次のようなことが、高い安定を規定するといわれています。それは10日間、乳剤中のアスファルトの沈澱最高量をみるのであります。そして、この試験に、ある制限を加えて使用することは、常温において貯えた、安定な乳剤であるということを保証します。篩試験は、貯蔵および settlement 試験後に行われるものでもとのサンプルの結果と比較するのであります。それによって緩かな凝結の状態が分るのであります。7日および3カ月間におよぶ貯蔵試験は、篩試験で行われ、欧州で使用されております。そして、たとえ凝結で安定性が生じたとしても、貯蔵試験や篩試験で、その安定性を決定することは、できないのであります。

乳化アスファルトの試験法は、International Road Congress の委員会で注目されているのであり、欧州諸国および米国に全く共通し、しかも、適切な試験法を標準化せしむるよう努力がはらわれているのであります。理想的な試験法がないのですから、Stone Coating 試験や Soil Mixing 験のような現実に対応した簡単な試験が行われているのであります。

たとえば最終締め固め厚 4 cm の場合、アスファルト混合物の散布層の厚さは 5 cm にすればよい。

表面の封緘作業 (Sealing)

アスファルト・マカダムは、空隙率が大きいので、不透水性 (impermeable) ではない。従つて路面に防水性を与えるため、シーリング・コート (封緘層) を行う。このシーリング・コートはできるだけ軽く (不透水性を与えるので) 行う。シーリング・コートを行う前に輾圧したアスファルト・マカダム層に「プレコートした細骨材」(すなわち 3 mm 以下、石粉までの細骨材を R. C 5、または M. C. 5 カット・バックとアスファルト・プラントで混ぜたもの) を約 6 kg/m² の割で撫でつける。シーリング・コートについては本誌の 2 号 (去る 6 月発行) 15 頁を参照のこと。

もし、アスファルト・マカダムをカット・バック・アスファルトを使って施工した場合、カット・バックの中の溶剤を揮発させるため、1~2 週間、シーリング・コートの作業を延ばしたほうがよい。

ストレイト・アスファルトを使用した場合は、輾圧して、常温まで冷えてきたら、すぐシーリング・コートを施工してもよい。

舗装の厚さ・舗装し得る長さ・維持の道しるべ

Information Series No. 103

The Better Way to Better Roads

本誌第2号において、お知らせ致しました通り Asphalt Institute より提供を受けました文献の翻訳転載について、このほど正式認可がありましたので、早速第4号より掲載することと致しました。

今回は Asphalt Institute 出版資料シリーズ No. 103 の “The Better Way to Better Roads” のうちより特に興味あるものを抜萃しました。

本稿の翻訳に当りましては、西川栄三先生の御尽力を頂きました。

The Third Dimension

舗装の厚さ

資料シリーズ No. 103, 5～7頁

舗装は、3つのジメンジョンを有する。即ち、長さ、幅、及び厚さ、これである。

舗装の長さとは、明かに人の眼に映ずる。しかし、道路の耐荷重性能を決定するものは、隠れたジメンジョン、——厚さである。厚さは、また、決定的ともいえる程、築造費に影響を及ぼす。

アメリカの道路建設業者が、新道路を何で舗装すべきかを決定するに当っては、2つの舗装のタイプ、即ちアスファルト舗装とセメント・コンクリート舗装との中のいずれか1つを選ぶことになる。セメント・コンクリート舗装の厚さは、コンクリート自体のもつ性質により、自ら定まってくる。セメント・コンクリートは、路床 (roadbed) 上に床版 (slab) として舗設しなければならない。コンクリートに避けがたい性質である剛性 (rigidity) 及び脆性 (brittleness) により、セメント・コンクリート舗装を薄版として施工することは、実際上困難である。セメント・コンクリート床版の第三ジメンジョンは、厚さ6～12inの範囲にある。

これに反し、アスファルト舗装では、多くの方式を取りうる。

軽交通の耕地道路の夏季に於ける防塵、冬季における

防水のためには、アスファルト系道路油を薄く撒布するだけでもよい。

古い舗装の防水および強化のためには、液状アスファルトで路面処理を行い、その上をチップ (stone chip) で被覆する程度でも役に立つ。

これに反し日に何万台の車輛の、重交通のある高級有料道路 (turnpike) 或は高速道路 (superhighway) を仕上げるには、厚さ1in乃至5inの加熱混合アスファルト・コンクリートを機械舗設する。

アスファルト舗設のこのような変通自在な性格は、技術的に大きな魅力である。如何なる財政状態にも、如何なる目的にも、即応しうるアスファルト舗装というものが存在する。しかし、この変通自在性は、同時に、公共的の種々の関係において大きな問題を提供する。すべての種類のアスファルト舗設は、公分母をもっている。即ち、素人には、すべてのアスファルト舗装は「黒色表面」であるにすぎない。

加熱混合、高温舗設の近代的アスファルト舗装は、過去二十年間の発達にかかるといえるものである。1930年代までは、自動式敷均し機 (self-propelled spreading machine) はまだ多くなかった。それ以前は、加熱混合物は手撒きでいた。手撒きでは、敷均し作業は迅速に行かず面倒で、多くの労力を必要とする仕事であった。それのみならず、混合物及びその取扱いの近代的技術的調節を行うことも不可能であった。

例えば、1930年には、州道路 (state highway) にお

ける高級アスファルト舗装の延長は、22,661哩に過ぎなかった。この中の或るものは、破損磨滅したコンクリート舗装上にアスファルトで再舗設したもので、合衆国道路局 (the U. S. Bureau of public Roads) では、これを「高級アスファルト舗装」の部類に入れている。

それから25年後の1955年には、高級アスファルト舗装の延長は、194,000 哩に飛躍している。そして、この中の或る部分は、やはり、アスファルトで再舗装したコンクリート道路である。しかし、125,000 哩は、設計規格に適合するような、機械舗設式近代アスファルト舗装である。

近代アスファルト舗装とは、何をいうものであろうか。

第1図は、第三ジメンジョンに十分な技術的考慮を払って造った3—ジメンジョンアスファルト舗装の代表的1例である。

ニュー・ジャージー・ターンパイク (The New Jersey Turnpike) は、世界中での交通頻繁な有料道路であって、開通後最初の満5年間の通過車輛は1億3千万台を越えた。しかも車輛の大部分は、人口の最も綿密な市場であるニューヨークに通う重トラックであった。

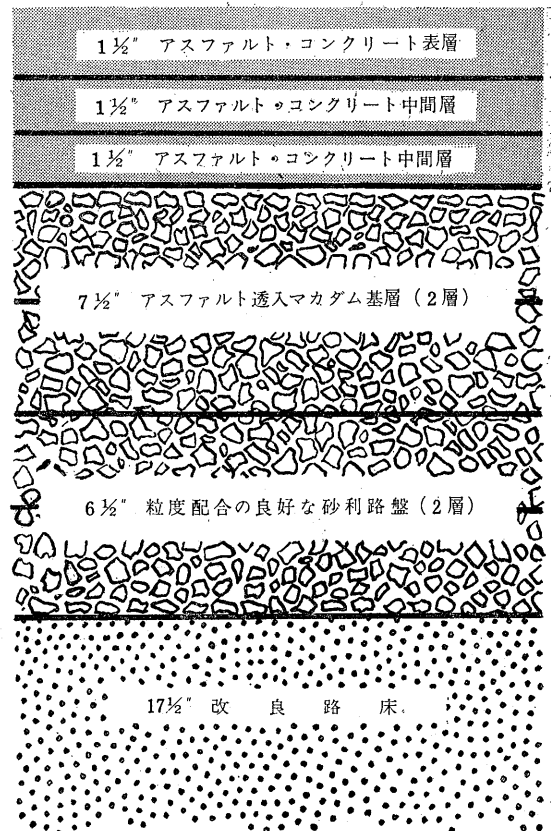
天然の土壤上に撒布した液状アスファルトの薄膜は、このような重交通の下では、一昼夜のうちに、破損してしまうに違いない。路面処理といえども、それ以上はもたないであろう。このような苛酷な試練に耐えるような舗装を設計し築造しなければならなかった。

なお、ニュージャージー州の北部では、路線の大部分は、沼沢の多いジャージー「水辺草地」(Jersey "meadows") を横ぎっている。このような地帯でセメント・コンクリート構造を企画することは、向見ずの技術的賭博(冒険)のようなものである。このような不安定な基礎土では、コンクリート床版は、疑もなく、動揺し、沈下し、傾斜し、亀裂を生ずる。この仕事は、アスファルト舗装によってのみ遂行しうるものであった。アスファルト舗装は、避けがたい基礎沈下に十分適応しうる程可撓性である。

サンドドレイン (sand drain) を施工した後、厚さ6 1/2吋の砂利の路盤を施し、その上に、厚さ7 1/2吋の碎石を2層に舗設し、加熱アスファルトを、碎石間隙に透入させて、碎石を結合して基層とした。最後に、加熱混合アスファルト・コンクリートの3層を施工し、3層合計の厚さを4 1/2吋に仕上げた。

舗装の全厚は18~20吋であった。これを軽交通地方道路の薄い路面処理工と比較すれば、雲泥の差である。

しかし、近代アスファルト舗装は、実験室に於ける設計を現場技術に翻訳しただけのものではない。それは、



第 1 図

舗 装 の 断 面

ニュー・ジャージー・ターンパイク

地方的骨材資源を十分に利用しうる程、融通無碍のものである。第2図は、交通土壌、気候等の状態の全く異なるオクラホマに適應するような、ターンパイク設計である。同様に、メイン、ニュー・ハンプシャイヤー、フロリダ、カンサス、マサチューセツト、バージニア、およびコネチカット等の各州におけるアスファルトターンパイクも、工費節減のため、各地方産出の骨材を極度に利用しうるように設計されている。

各州道路 (state highway) 網中には、このほかに、延長20万哩以上の低級アスファルト舗装がある。これらの低級舗装の延長は、全アスファルト舗装道路延長の40%以上に達し、その中には、軽交通の田圃道をも含んでいる。この田圃道では、春季「破壊」現象 (spring "break up" phenomenon) の起るのが普通である。

この小冊子は、これらの低級アスファルト舗装を排斥するのを目的としてはいない。否、それどころではない。これら低級アスファルト舗装は、甚しく低廉な経費で、国民に、サービスを行っているのである。その上、これ

らの道路は、定期的再舗装により、幅員は拡大され、耐力は強化されてゆくから、交通量の漸増に対しても、適応してゆくことが出来る。

これらの低級道路も、将来は、彎曲部は修正され、急坂は削減されて、一級道路の規格に合格するようになるのである。舗装における現存投資の大部分は、将来の、丈夫で平坦なアスファルト舗装の優秀な基層を提供するものとして保蔵されているのである。この意味において、不用のアスファルト舗装というものは存在しないといってもよい。

しかしながら、『近代的』アスファルト舗装というものが存在する。それは、現今および将来の高速道路 (super highway) と共に発展してゆくものである。

Measured Miles

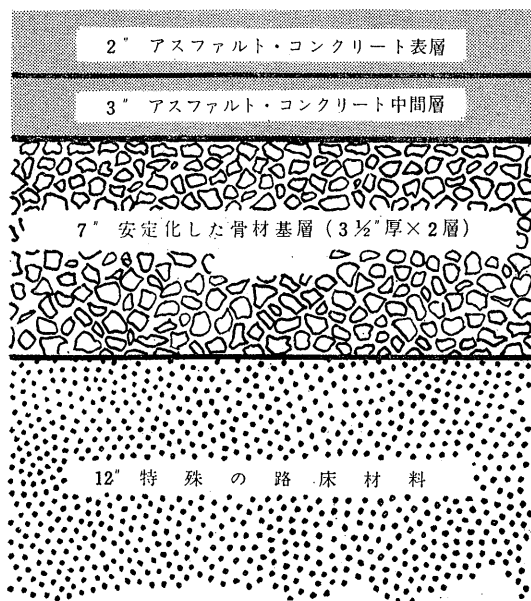
舗装し得る長さ

資料シリーズ No. 103, 8~10頁

道路技術者が、舗装の築造に着手する場合には、先ず次の三項目について考えなければならない。即ち、

(i) その工費は如何、(ii) 維持は如何、(iii) その寿命は如何。

この3項目は、互に相関連する事柄である。工費と性能、これらは、共に、「我々は、我々の支払った金銭の



第 2 図

舗装断面
ターナー・ターンパイク
(オクラホマ)

代償を得ているであろうか」という納税者の究極の質問に対する答を提供するものである。

薄いアスファルト路面処理の工費を厚さ 10 im のコンクリート床版構造のそれと比較するのは、余りにも不公平であろう。同様に、この2種の舗装の耐久性を比較するのも明かに不公平である。コンクリート構造の提案者達が、彼らの舗装の方(コンクリート舗装)が寿命が長いと屢々公言するのは、恰度このようなものである。

築造費の比較は、実際の競争入札に基づいて行うか、或は、同一地方の同一交通状態に対して設計築造された2つの舗装の工費を検討した上で行わなければならない。実際上すべての場合に、そのような妥当な築造費の比較を行えば、アスファルト構造は、20%に達する工費節減を示していることが分る。或る場合には、50%の節減を示していることさえある。

ニュー・ジャーシー・ターンパイク

延長	117.6 哩
交通開始	1951 年 11 月
交通車輛 (1956 年)	123,548,008 台
設計	36000 呎までの単軸荷重に対する設計
初築費の比較 (実際の入札価額に基づく)	

ポルトランド・セメント・

コンクリート	\$ 45,729,568
アスファルト・コンクリート	40,272,434
アスファルトによる節減	\$ 5,457,134
1 哩当りの節減	\$ 46,404.20

ニュー・ハンプシャー・ターンパイク

延長	14.7 哩
交通開始	1950 年 6 月
交通車輛 (1955 年 5 月)	14,500,000 台
初築費の比較 (実際の入札価額に基づく)	

ポルトランド・セメント・

コンクリート	\$ 6,474,809.50
アスファルト・コンクリート	5,233,675.50
アスファルトによる節減	\$ 1,241,134.00
1 哩当りの節減	\$ 84,430.90

ターナー (オクラホマ) ターンパイク

延長	88 哩
交通開始	1953 年 5 月
交通車輛 (1956 年 5 月 16 日)	5,983,758 台
設計	28,800 呎までの単軸荷重に対する設計
初築費の比較 (実際の入札価額に基づく)	

ポルトランド・セメント・

コンクリート	\$ 10,452,485
アスファルト・コンクリート	9,291,364
アスファルトによる節減	\$ 1,161,120

1哩当りの節減 \$ 13,194.54

メイン・ターンパイク

延長 47. 哩 (1954~55年に66mileを追加)
交通開始 1947年12月
交通車輛 (1956年 5月) 18,500,000

初築費の比較 (技術的見積計算に基づく)

ポルトランド・セメント・	
コンクリート	\$ 5,785,369
アスファルト・コンクリート	4,812,624
アスファルトによる節減	\$ 972,745
1哩当りの節減	\$ 20,696.70

工費研究の記録帳を考えて見よう。そこでは、舗装構造のタイプの選定に於ては、工費と成績とが、決定的の要素である。有料道路の記録を調査して見よう。そこでは、投資者は、現金を支払っているから、浪費に対する厳重な防護を要求している。

これらの記録には、料金支払者であり、益々多くの道路を要求している。自動車乗りに対する、かなり明かな教訓が含まれている。

州道或は有料道路の当局が、経済と成績とに鑑み、近代的アスファルト舗装に転向したところでは、築造費の節減によって生じたドルにより、それだけ余分の新しい道路を築造し得る訳である。企画技術者が、高級アスファルト舗装を選定するならば、4哩中の1哩は、料金を支払わずに通行しうる勘定となる。

現今の道路難局に際しては、「より良い」道路を、「もっと多く」「より迅速に」「最低工費」で造ることが要望されているのである。

これまでの記録によれば、近代的、高級アスファルト舗装は、明かに、上記4つの要望を満足させうる。

初築費の比較 (全長に対する技術的見積価額に基づく)

カンサス・ターンパイク

延長(哩)	234哩 (その中181哩はアスファルト舗装)
ポルトランド・セメント・	
コンクリート	\$ 47,196,878
アスファルト・コンクリート	44,442,950
アスファルトによる節減	\$ 2,753,928
1哩当り節減	\$ 11,768.92

リッチモンド・ピータースバーグ・ターンパイク

バージニア (実際の入札価額、第一区劃)

延長(哩)	36 哩
ポルトランド・セメント・	
コンクリート、平方碼当り	\$ 5.65
アスファルト・コンクリート	4.02
アスファルトによる全節減	\$ 1,825,200
1哩当り節減	\$ 50,700

マサチュセツト・ターンパイク

(技術的見積計算価額に基く)

延長	123 哩
ポルトランド・セメント・	
コンクリート	\$ 25,636,600
アスファルト・コンクリート	10,455,265
アスファルトによる全節減	\$ 15,181,335
1哩当り節減	\$ 123,425.40
コネチカット・高速道路 (Expressway)	

(実際入札価額、最初の3哩部分)

延長(哩)	130哩、この中60哩はアスファルト舗装
ポルトランド・セメント・	
コンクリート	\$ 5,006,411
アスファルト・コンクリート	4,728,527
アスファルトによる節減	\$ 277,884
1哩当りの節減	\$ 92,628

カリフォルニア高級道路 (1哩当り)

(ある部分はセメント・コンクリート舗装、他の或る部分はアスファルト舗装)

	セメント コンクリート	アスファルト 舗装	アスファルトによ る節減(1哩当り)
U.S.101 南部 カリフォルニア	\$ 117,990	\$ 72,371	\$ 45,619
サンフランシスコ 附近 普通道路	143,616	76,877	66,739
ロサンゼルス 普通道路	125,030	46,182	78,848

The Maintenance Myth

維持の道しるべ

資料シリーズ No. 103, 11~14頁

実際の舗装維持費の正しい集成図をつくることの容易でないことは、深い経験をもつ道路技術者の認める所であろう。詳細な、よく分類した維持費の記録を保有している州は殆んどない。しかし、維持費の比較記録をもっている所では、維持費の上で、アスファルト舗装は、殆んど常に、コンクリート舗装より、経済的であることを実証している。

アスファルト舗装は、一旦舗設すれば、その後は、永久に「アスファルト維持」であることに、心をとめておかねばならない。ところが、剛質なコンクリート舗装は、そうでない。コンクリート舗装では、維持費が高んで、使用しきれない状態になるまでは、これをコンクリート舗装の維持費として記入するが、このような状態となれば、コンクリートは、通常その上を、アスファルト舗装で被覆してしまう。

その時以後、破損したコンクリート舗装は、アスファルト質の薄い被覆層の下にかくれてしまつて、原簿中の

アスファルト舗装側に移され、「アスファルト維持」に課せられる負債となる。

舗装維持費に関する唯一の、広範な、権威ある研究は、1951年に、オクラホマ・ターンパイク当局のジェネラルマネージャーであるH. E. ベイリー (Mr. H. E. Bailey) のそれである。ベイリーの報告中には、15の州道路局 (state highway department) のコスト・データが含まれている。均一の維持費記録を保っている。これらの州の中の10州は、両種の舗装 (アスファルトとセメント・コンクリートとの両種) に対する比較コスト・データをも与えている。第1表に、簡単な形式で、ベイリー編輯の報告の要点を掲げておく。ベイリーの結論は、「オクラホマ・ターンパイクに使用された、種々の舗装設計に対する維持費は等しいものと考えるべきである。」

ベイリーの研究中に報告している州の中には、年報を発行しているものがある。この年報は、舗装維持費を明かに確認している。ニュー・ハンプシャーはそのような州である。第2表に、ニュー・ハンプシャーの一般道路に対する数値を掲げておく。

古いアスファルト舗装を施した米国有料道路でも、維持費に関する結論を下すには、まだ若すぎる。しかしコストの予備的調査および、当局の計算書によれば、これらの若い舗装 (“bread and butter” pavements) は、健全な成績を示し、且つ全く満足すべきものである。

ニュー・ハンプシャー・ターンパイクは、今年で

6年になるが、その公式維持記録によれば、その全く経済的なことは驚くばかりである。交通開始後最初の5か年間に於ける全維持費はたった2,651.06ドルである。即ち1年1哩当り維持費は、\$ 36.07 にすぎない。

9年を経過したメイン・ターンパイク上には、1956年にシーリング・コートを施した。これは、道路築造の当初から予期されていた維持操作である。そして、この事は、真の維持ストーリーの真髄を吾々に示すものである。

1年1哩当り維持費の代表的数例

(特別の記載なき限り、州道路局の数字)

ワシントン——1954年

舗装の タイプ	コンクリート	高級 アスファルト	他のアスファルト 舗装
延長 (哩)	314.50	74.06	1,202.12
全維持費	\$ 63,229.00	\$ 13,255.00	\$ 231,417.00
1哩当り 維持費	\$ 201.00	\$ 178.90	\$ 192.00

ミシシッピ——1952～53年

舗装の タイプ	コンクリート	アスファルト 舗装	路面処理
延長 (哩)	2,075.9	1,660.0	1,754.8
1哩当り維持費	\$ 670.33	\$ 545.03	\$ 540.62

ルイジアナ——1952～53年

舗装のタイプ	コンクリート	アスファルト
延長 (哩)	2,735	4,451
1哩当り維持費	\$ 1,360.59	\$ 784.22

第1表 アスファルト・コンクリートの維持費と
セメント・コンクリートの維持費との比較

州	年 次	アスファルト・コンクリートの維持費、1年1哩当り	ポルトランド・セメント・コンクリートの維持費、1年1哩当り
カリフォルニア	1946～1950	\$ 158.00	\$ 261.00
インディアナ	1949	167.21	137.27
カンサス	1946, 1948, 1949	397.58	607.11
メイン	1942～1950	145.38	219.45
マサチューセッツ	1940, 1941, 1945	117.73	164.77
ニュー・ハンプシャー	1948, 1949, 1950	78.77	140.58
オレゴン	1946～1951	586.00	408.00
ペンシルバニア	1939～1942 1947～1950	142.56	192.99
ロード・アイランド	1948	320.05	137.84
テキサス	1945～1949	106.72	153.76

第2表 ニュー・ハンブシャイヤー州の舗装維持費（一級道路）

	セメント・コンクリート	改良アスファルト	瀝青マカダム
1951年			
全額	\$ 26,549.23	\$ 3,238.89	\$ 25,187.20
延長（哩）	251.91	51.01	226.36
1哩当りコスト	\$ 105.39	\$ 63.50	\$ 111.26
1952年			
全額	\$ 40,551.94	\$ 8,080.36	\$ 36,170.64
延長（哩）	239.96	44.77	236.60
1哩当りコスト	\$ 168.99	\$ 180.48	\$ 157.10
1953年			
全額	\$ 33,812.33	\$ 4,383.10	\$ 26,870.78
延長（哩）	215.24	75.27	253.09
1哩当りコスト	\$ 157.09	\$ 58.23	\$ 106.37
1954年			
全額	\$ 26,792.17	\$ 2,671.57	\$ 25,438.35
延長（哩）	209.18	92.36	277.73
1哩当りコスト	\$ 128.08	\$ 28.92	\$ 91.59
1955年			
全額	\$ 33,535.69	\$ 6,670.47	\$ 26,876.95
延長（哩）	207.25	89.34	310.38
1哩当りコスト	\$ 161.91	\$ 75.79	\$ 86.59

オハイオ——1952～53年

舗装のタイプ	コンクリート	アスファルト
延長（哩）	1,907	11,687
1哩当り維持費	\$ 515.00	\$ 359.00

ニューヨーク——1953年（別の調査による）

舗装のタイプ	コンクリート	アスファルト
延長（哩）	5,494	7,067
1哩当り維持費	\$ 407.20	\$ 257.60

ペンシルバニア

ベイリーの報告の発表以後、或る公平な技術調査によると1950～1954年間における、ペンシルバニア州の1年当り平均維持費は、次の通りである。

ポルトランド・セメント・コンクリート舗装	
1年1哩当り	\$ 494.96
高級アスファルト舗装	
〃	\$ 223.99

編集委員（ABC順）

委員	比毛	関
	岩本	浩
	間世田	益穂
	松田	正二
	南部	勇
	清水	利英
	沢田	寿衛
協会顧問	市川	良正
	西川	栄三
編集担当	樺島	務

アスファルト

第1巻 第4号

昭和33年9月30日 印刷

昭和33年10月4日 発行

非売品

編集発行人 南部 勇
印刷人 前田 隆治

発行所 日本アスファルト協会
東京都中央区新富町3の2

印刷所 光邦印刷株式会社
東京都千代田区飯田町2ノ20

日本アスファルト協会会員

正 会 員

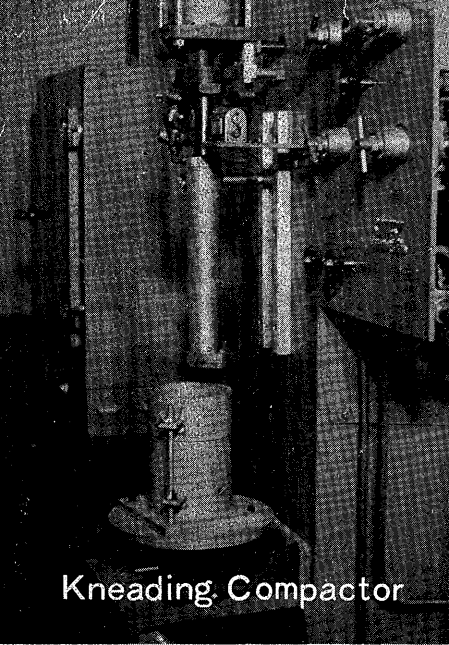
〔ABC順〕

朝 日 瀝 青 株 式 会 社	東京都千代田区大手町2の4	大 協
大 阪 朝 日 瀝 青 株 式 会 社	大阪市西区南堀江一番町14	大 協
名 古 屋 朝 日 瀝 青 株 式 会 社	名古屋市昭和区塩付通4の9	大 協
浅 野 物 産 株 式 会 社	東京都千代田区丸の内1の6	日 石
浅 野 物 産 大 阪 支 店	大阪市東区河原町2の55	日 石
株 式 会 社 恵 谷 商 会	東京都港区芝浦2の1	三 石
株 式 会 社 富 士 商 会	東京都港区芝三田四国町18	丸 善
池 田 商 事 株 式 会 社	大阪市東区道修町1の11	丸 善
三 菱 商 事 株 式 会 社	東京都千代田区丸の内2の10	三 石
松 村 石 油 株 式 会 社	大阪市北区絹笠町20	丸 善
丸 和 鉱 油 株 式 会 社	大阪市南区塩町通2の10	丸 善
株 式 会 社 名 建 商 会	名古屋市中区宮出町41の2	日 石
株 式 会 社 南 部 商 会	東京都中央区日本橋室町3の1	日 石
中 西 瀝 青 産 業 株 式 会 社	東京都中央区八重州1の2	日 石
中 西 瀝 青 大 阪 支 店	大阪市北区老松町2の7	日 石
日 本 建 設 興 業 株 式 会 社	大阪市東区北浜4の19	日 石
新 潟 ア ス フ ァ ル ト 工 業	東京都千代田区丸の内2の3	昭 石
日 米 鉱 油 株 式 会 社	大阪市西区西道頓堀通6の13	昭 石
日 米 鉱 油 東 京 支 店	東京都中央区日本橋室町2の4	昭 石
日 商 株 式 会 社	東京都千代田区大手町1の2	昭 石
株 式 会 社 中 善 商 店	名古屋市中区堤町5の57	三 石
三 徳 商 事 株 式 会 社	大阪市東淀川区新高南通2の22	昭 石

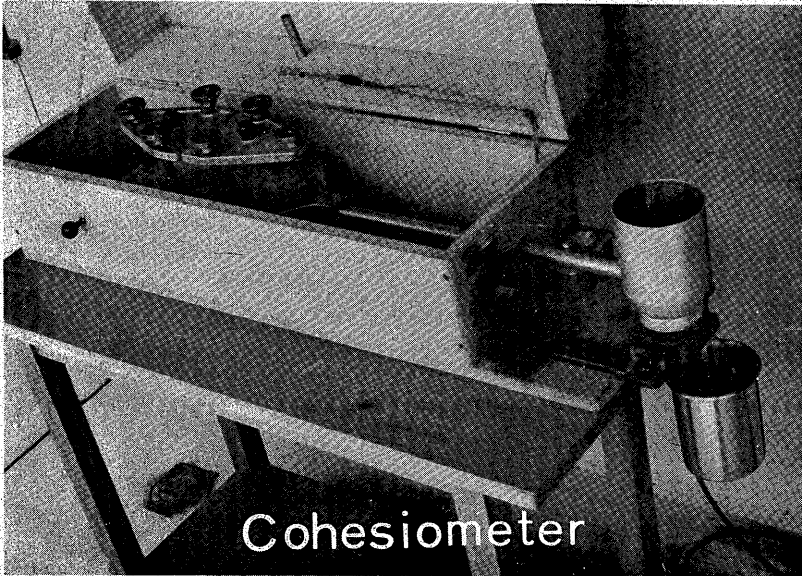
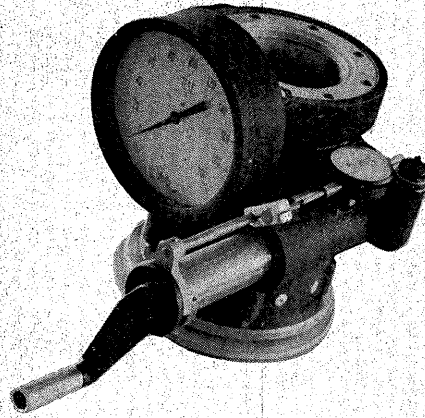
株 式 会 社 沢 田 商 行	東京都中央区入船町 1 の 17	丸 善
株 式 会 社 沢 田 商 行	名古屋市中川区富川町 1 の 1	丸 善
川 崎 物 産 株 式 会 社	神戸市生田区海岸通 8	昭 石・大 協
株 式 会 社 三 油 商 会	名古屋市中区南外堀 3 の 2	大 協
東 新 瀝 青 株 式 会 社	東京都中央区日本橋江戸橋 2 の 5	日 石
東京アスファルト株式会社	東京都港区芝田村町 2 の 14	亜 細 亜
株 式 会 社 太 陽 商 会	東京都荒川区南千住 5 の 92	日 鉦
東 洋 商 事 株 式 会 社	東京都中央区西八丁堀 3 の 5	大 協
梅 本 石 油 株 式 会 社	大阪市西区新町北通 1 の 25	丸 善
梅 本 石 油 東 京 営 業 所	東京都港区麻布新網町 2 の 15	丸 善
株 式 会 社 山 中 商 店	横浜市中区尾上町 6 の 83	三 石
山 文 商 事 株 式 会 社	大阪市西区土佐堀通 1 の 13	日 石
山 北 石 油 株 式 会 社	大阪市東区平野町 1 の 29	丸 善
瀝 青 販 売 株 式 会 社	東京都中央区銀座東 6 の 7	出 光
株 式 会 社 上 原 成 介 商 店	京都市上京区丸太町通大宮東入薬屋町530	丸 善
枝 松 商 会	大阪市北区道本町41	出 光

賛 助 会 員 [ABC順]

亜 細 亜 石 油 株 式 会 社
 大 協 石 油 株 式 会 社
 出 光 興 産 株 式 会 社
 丸 善 石 油 株 式 会 社
 三 菱 石 油 株 式 会 社
 日 本 石 油 株 式 会 社
 日 本 鉦 業 株 式 会 社
 昭 和 石 油 株 式 会 社
 シ エ ル 石 油 株 式 会 社
 興 亜 石 油 株 式 会 社



Kneading Compactor



Cohesimeter

本試験機はカルフォルニア道路局のF. N. Hveem によって考案されたもので、瀝青舗装混合物や土のようなプラスチック、セミプラスチック材料の安定度を決定する一種の三軸試験装置である。

従来のマーシャル試験、ハーバード試験等と異なる点は、混合物の破壊強度を求めるのではなく、実際起りうる交通荷重に相当する力を受けたときの変形に対する抵抗性を求めて、安定性をそこなうことなく使用しうる瀝青材料の最大量を決定するもので、垂直荷重をうけたときこれが伝達される側圧と、一定垂直荷重時に側圧をある値まで増加するために要した変位とによって混合物の安定性を判定するものである。

本機は、供試体の高さを調整するための調整ステージ、変位ポンプ、圧力計(200psi)、回転変位ダイヤル、ゴム膜を有するマグネシウム殻等よりなり、別に供試体作成用のニーディングコンパクター (Kneading Compactor) 瀝青機の粘着性を測定するコヒージョメーター (Cohesimeter) および電気乾燥器が付属している。