

# アスファルト

第6巻 第36号 昭和39年2月4日 発行

日刊の定期販賣  
田 淳七郎 8  
沢 芳 雄 13  
尾 哲一郎 14  
之 晴 26

# ASPHALT

36

社団法人 日本アスファルト協会

# ASPHALT

## 目 次 第 36 号

アスファルト舗装に関する新しい方向.....	井 上 孝 2
添加剤を混入した	
道路油を用いる砂利道の安定処理工法 .....	菅 原 照 雄 5
☆インタビュー・レポート☆ アルバート・ラブ氏訪問	
名神高速道路の舗装工事に従事して.....	田 中 淳 七 郎 8
アスファルトの油滲性に関する新たな事実 .....	
渋 沢 芳 雄	
堀 尾 哲 一 郎	14
嶺 之 晴	
INTRODUCTION TO ASPHALT 連載第19回 .....	工 藤 忠 夫 18

### ☆編集委員☆

井 上 孝 高橋国一郎

大島 哲 男 松野三朗

神保正義 吉村六夫

酒井重謙 福島健重

菊地栄一 南部 勇

### ☆顧 問☆

谷藤正三 板倉忠三

西川栄三 市川良正

読者の皆様へ “アスファルト” 第36号、只今お手許にお届け申し上げました。

本誌は当協会がアスファルトの品質改善を目指して、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、皆様方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。

本誌は隔月発行ですが、発行毎に皆様のお手許へ無償で御贈呈申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い致します。

社団法人 日本アスファルト協会

VOL. 7, No. 36 Feb, 4. 1964

**ASPHALT** Published by **THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION**

Editor · Isamu Nambu

## アスファルト舗装に関する新しい方向

1963年11月15日・大阪市にて開催☆☆☆

井 上 孝

### ☆ アスファルト舗装の推移について ☆

建設省道路局の井上でございます。建設省の立場から御挨拶にあがりました。

実は私4年ほど前まで数年間大阪において、主として道路の仕事をしておったのでございます。いきなり自分のことで恐縮ですが、29年から34年まで足かけ6年おりまして、一番初めにやらされましたのが、京阪国道のコンクリート舗装で、全部直営でやったのでございます。それまでの日本の舗装は、戦後コンクリート舗装を中心はずっと進んで参りましたが、25~6年頃にやった舗装が片っぽしから壊れて、結局路盤その他土の関係の知識なり経験がなかったということが主な原因でございましたが、片っぽしからコンクリート舗装が破壊していました。丁度その頃に京阪国道の現場をやらされまして、一番苦労いたしましたのは土の問題、路盤の問題でした。当時の谷藤さんとか、いろいろな方からお知恵を拝借して、当時としては画期的な、高級の舗装をやったつもりでございます。京阪国道は御存じの方も多いかと思いますが、路盤工も非常に厚くやってありますし、コンクリートの中に9ミリ溶接鉄網が入っていますし、それからスリップバー、タイバーをすべて入れております。厚さも23cmで非常にぜいたくな舗装をやったわけで、単価も当時としては非常に高くついております。土の研究が28~9年頃から非常に進んできまして、それはしりぐらいで私現場をやらされたのです。

その後土の研究が更に進むにつれまして、だんだんコンクリート舗装ではなくて、これだけ路盤工ををやらならアスファルトでいいじゃないか、撓み性舗装でいいじゃないかという方向に移っていったわけです。なんとか高い荷重に耐えるがっちりしたものを造ろうというのが当時のわれわれの考え方であります。だんだん土の勉強が進んで路盤工を厚くしなければだめだということになりますと、自然にそれでは表面の方はアスファルトでいい、大変簡単な理屈でございます。

33年頃から建設省の方針も少しづつ変わって参りました。統計的に申しますと、建設省及び各府県でおやりになっている舗装が33年には約15%がアスファルト舗装で、あの85%がコンクリート舗装と圧倒的にコンクリートが多かったのです。その後現在に至るまで年々アスファルトの比率がふえまして、現在では90%以上がアスファルト舗装になっております。これは大変簡単に申し上げて土の勉強が進み、日本の悪い土質を相当厚く路盤を入れかえていくということになりますと、表面の方はそんなにがっちりしたものでなくてもいい、撓み性舗装で十分である。しかも単価が安いということで、圧倒的にアスファルト舗装が伸びてきたのであります。

そういうことではありますが、大体土木屋というのは化學に非常に弱い。アスファルトという訳の分らないきたないやつで、非常になじみにくかったわけです。最近では現場の皆さん方アスファルトに熟達しておられましていろいろと研究もなさっておられるようですが、当時はアスファルトというのはとっつきにくかったという感じが致します。近畿地建でもアスファルトを本格的に取り上げたのは、私の記憶では33、34年ごろに国道8号線、彦根方面でやり始めたのではなかったかと思います。それまではコンクリート一点張りでございました。

特に最近道路公団のおやりになった名神高速道路は、全面的にアスファルト舗装を採用なさいました。のちほど田中さんからその苦心談、研究の成果の御発表があると思いますけれども、この舗装は國際的に諸外国にひけをとらないという大変立派なアスファルト舗装だと言わせております。またのちほど申し上げますが、今建設省の方で要求致しております新しい5カ年計画の中でも更にこれからアスファルト舗装が伸びていくという大きな要素がございます。こういうゼミナールの機会を通じて技術水準のレベルアップというものを図る必要が大いにあろうかと思うわけです。

## ☆ 新道路整備 5 カ年計画について ☆

それでは 5 カ年計画の話に入りますが、現在まだ大蔵省に説明を終った段階でございまして、数字的なものは申し上げかねますが、36年に改定いたしました道路 5 カ年計画、例の 2 兆 1 千億円の計画が、早くも 3 年を経て改定しなければならないというには相当な理由がある。その理由として上げておりますことにはいくつかの事項があります。5つ6つの柱がございます。1つは36年に私共が予想した 5 カ年計画を組んだ時の道路の交通量と申しますが、輸送需要これが 3 年経まして、今年すでにその予想を遙かに上回りまして、今の 5 カ年計画の時に私共が想定いたしましたトラックの輸送屯キロは、年々 11.8% 約 12% づつの伸びで 5 カ年間いくだらうというふうに想定して、道路事業を組み立てておったわけですが 36, 37, 38 とこの 3 カ年間の年平均伸び率が 20% を超えています。12% 位の輸送屯キロだらうという想定が 20% を超えている。これではとても 5 カ年間はもたないではないか、もっと道路投資を多くすべきではないか、こういったことが一番大きな柱になっております。

それからもう 1 つ最近の道路輸送が非常に長距離化してきた。一昔前は自動車の輸送距離というのは平均して 50 キロ、60 キロと言われておりましたが、現在では 500 キロを超えるというトラック輸送の実態あります。従いまして、こういうものに対応するには名神高速道路、あるいは一級国道にしましても、自動車だけの専用道路そういう高級な道路が必要だらうということで、そういう近代的道路計画を折り込もうというのも、今度の 5 カ年計画の改定の大きな一つの柱になっております。

その他いろいろの柱がありますが、私共として一番ここで問題になりますのは、今度の 5 カ年計画改定の太い柱の一つに舗装重点主義といいうのがございます。これはまだ新聞等にも余り出ておらないかと思いますが、今度の 5 カ年計画の大きな特色の一つに、舗装を重点的にやるということがございます。これは実は御存知のようにイギリスの道路は舗装率が 100% である。ところが日本は数% にすぎない。どうしてこういう開きがあるのかはっきり申し上げて少し言い過ぎかもしませんが、日本の道路の工事のやり方は、建設省の方針でございますが、いわゆる改良主義、車道の幅が 5 m 50 なければ舗装はやらない。車道幅員が 5 m 50 なければ自動車がスムーズに通れないのだ。そういう道路に舗装はいらない、まず 5 m 50 即ち 2 車線以上に広げてから舗装しようといいう、いわゆる改良主義で今までできたわけあります。イギリスの実情を見ますと、またヨーロッパの大部分の国が、いかに狭い道路であっても、いやしくも自動車が通るという道路は全部舗装してある。こういう方針を日本でもと

るべきだとして 5 カ年計画に入れたわけであります。5 カ年計画案を組み立てました内容では、日本の府県道以上をおよそ 7 カ年間で全部舗装してしまう。これは勿論、改良してから舗装するという舗装もありますが、狭い未改良の道路を舗装するというのも入れまして、7 カ年間で日本中の府県道以上を舗装してしまうという大変勇ましい計画でございます。改良済の道路の舗装は、従来通りの舗装をやります。ご存知のように幅もあり、改良も済んであるのに舗装してない。舗装してなければ道路ができ上ったとは言えませんということで、ともかく改良を済んだ道路は全部舗装する。しかもその上に今までなかつた未改良道路でも、自動車の通り得るところは全部舗装する。勢い簡易舗装になるかと思いますが、そういう考え方を今度の 5 カ年計画に取り上げている。この点がわれわれには非常に大きな質的な変化ではないかと思います。

今まででは改良して重量トラックが通るだらうという道路の舗装だけを私ども考えていました、御存知のアスファルト舗装要綱に致しましても、交通量 2,000 台の場合、2,000 台から 7,500 台の場合、7,500 台以上の場合というように CBR 設計法で A, B, C の 3 曲線がございます。あれよりもっと少い、要するに 4 m 位の道路ならばせいぜい 500 台から 1,000 台、そういう所の舗装も今度の 5 カ年で取り上げていこうということになりますと、勢いわれわれの今までの舗装の設計法、考え方を根底から変えなければならない。現在本省でいろいろ研究致しておりますが、大体今の考え方では CBR の A, B, C の曲線のもう 1 つ内側に 1 本の設計曲線を入れる。A, B, C 曲線といいうのは御存知のように台数で区別しておりますが、大体 A 曲線といいうのは輸加重 3.5 屯、B 曲線が 5 屯、C 曲線が 8 屯といいうことありますが、それよりもっと軽舗装と言いますか、A 曲線の内側に大体輸加重 1.5 屯位のカーブを入れまして、そういうカーブで今申し上げた未改良道路の舗装を設計しようということを考えております。

それから舗装の表層に致しましても、加熱混合がもっともいいのですが、なるべく安くして延長を伸ばそうというので常温混合あるいは浸透式の表層を取り上げていく。そういうことで、もしこの 5 カ年計画が、このままの形で認められますと、来年から舗装量が飛躍的に大きくなるばかりでなく、いわゆる今迄とは質の変わった舗装が出て参ります。これからアスファルト舗装だけを見ましても、非常にバラエティに富んだ、多種多様の舗装をしなければならないということになります。今や舗装を担当するわれわれは非常に大きな研究課題にぶつかつたという気持が痛切に致すわけでございます。

## ☆ これからのアスファルト舗装と セミナーの重要性について ☆

今後のアスファルト舗装について今申し上げたような簡易舗装というのが大きなテーマになりますが、それ以外にも今までのアスファルト舗装要綱で示しております設計法にも実績を積み重ねると共に、相当大きな問題点が出ておりまます。1, 2の例を上げますと、重交通の道路では、アスファルト舗装要綱に示してあるような設計では、相当壊れてきております。重交通が多い道路ではもっと表層と言いますか、アスファルトを含んだ層を厚くすべきであるという問題があります。それからソイルセメントを施工する例があえて参りますが、どうも一般に結果がよくない。アスファルト舗装要綱ではソイルセメントを基層に使うというふうに断定してございますけれども、ソイルセメントを基層に使って、表層をその上に5cmなり、7cmなりもっていくという考え方には大いに疑問がある。こういう問題点もございます。

それからアスファルト舗装要綱に書いてあります施工管理、この問題につきましてもこれほど舗装事業が大きくなっていますと、ああいうふうに、なんでもかんでも管理するということはなかなかできない。もう少し簡にして要を得た管理なり、検査の方法はないか。こういう点がアスファルト舗装要綱の問題点として、今後究明していくなければならないのではないかというふうに考えられます。

このような設計面、施工面を離れましても、採石の不足というものが大変深刻になって参りまして、これに対処して骨材関係のもう少し規格を下げるなり、新しい骨材を考えるなりということをやらなければならぬのではないか、こういうことがこれからの舗装、特にアスファルト舗装の大きな問題点ではないかと思います。

以上のような問題点の研究を進めます一方、舗装事業は年々オカどんどんふえて参ります。技術者の不足は今や痛切なものがございます。今日のようなゼミナーと言いますか、研修講習会というものが再三開かれてしかるべきかと思います。建設省の責任においてこういう研修なり、講習をやるべきでございますが、日本の国情ではやはりこういう民間でやって頂くというのが、もっとも効果があるということで、建設省としては自らの義務を逃れるような形になっておりますが、日本アスファルト協会にお願い致しまして、今回で既に8回ゼミナーを開催しておりますが、毎回予想以上の参会者を得まして非常に好評でございます。

大阪では初めて開催されましたけれども、この広い会場もすでに8割方埋っておるようでございます。

日本アスファルト協会というのは、先ほど会長さんの御挨拶にありましたように、民間のメーカー、ディーラーの集まりであります。このような民間の協会が、みずから進んで舗装技術の水準向上のため講習会を開くということは、私どもとして真に感謝にたえないという気持であります。今回のこのゼミナーは内容を厳選致しました。名神高速で行われた超トップレベルのアスファルト舗装の実績と研究成果を田中さんに、積雪地のアスファルト舗装について若木さんにお願い致しました。それから簡易舗装につながります乳剤の関係を大阪府の藤崎さんにお願いしました。それと最近アスファルトの需要が道路以外の河川、港湾、水路といったようなものに広く使われるようになりましたので、その関係について佐藤さん、加川さんにお願いするということで、内容は大変バラエティに富んでおります。例え道路の方でございましても港湾関係のお話を聞きになりますと、非常にためになるのではないかというふうに考えます。

最後まで熱心に聴講されんことをお願い致します。なお私共この企画を致しました時には、京都大学の松尾新一郎先生が欧州各国をお廻りになっておる時で、何かお話を、お願いしたいと思ったのですが、連絡がとれませんでプログラムその他には入っておりませんが、丁度お帰りになりました御快諾を得ましたので、欧州各国の事情を中心にアスファルトのお話を頂くということになりました。ホットニュースを松尾先生から伺いたいと思います。建設省からの御挨拶は以上でおわらせて頂きます。

〔筆者：建設省道路局建設専門官〕

### お詫び

本誌第35号の第7回アスファルトゼミナー  
座談会第二部の施工の部に

北海道開発局札幌建設部 佐藤幸男氏

北海道開発局土木試験所 小山道義氏

上記両氏が当日討議に参加しております。第35号出席者氏名欄に記載洩れがありましたので、佐藤、小山両氏及び読者の皆様方へお詫び  
傍々訂正します。

社団法人 日本アスファルト協会

ASPHALT

# 添加剤を混入した 道路油を用いる砂利道の安定処理工法

菅 原 照 雄

## 1. 概 説

道路油を用いて砂利道を安定化する工法はかなり古い歴史をもっているにも拘らず、まだ広く用いられるには至っていない。これはそのコストに比して耐久性に欠けるということが最大の理由になっているようである。

しかし日本の現状からすれば、舗装延長が如何に伸びつつあるとはいながら、地方道などでは砂利道のまま利用せざるを得ない期間が、かなり長期にわたることを覚悟しなければならない。一方交通量の増大はまさに異常とも思われるほど大であり、舗装道はもちろんのこと地方の砂利道も車で溢れる有様である。これらは当然砂利道を加速度的に破壊して行くようと思われる。この砂利道の維持補修の問題は国民感情からみて舗装と全く同じような重要性をもっているのではないか。

砂利道の維持工法の中、工法的に確立されているものは僅かに、  
a. 漆青系材料による表面処理

b. 道路油の撒布による処理

c. 塩化カルシウム又は塩化マグネシウム系の材料による防塵

等があるに過ぎない。米国における大規模な維持工法、機械も導入され、更にカチオン系乳剤の出現もあって、砂利道の大敵である『過剰な水』の問題も一歩解決に近づいたかに見える。

欧洲諸国は湿度も比較的高く、かつ降雨時間がながい（雨量そのものはわが国の約50%と見てよからう）という点からして砂利道の維持補修には随分苦労を重ねて来ている。この苦労の結果、イギリスの表面処理(Surface Dressing)、全く同一の工法が欧洲全土にわたり広く用いられている。おそらく各国共簡易舗装と分類しているものの半分近い延長が、この工法ではないかと思う）、フランスにおけるカチオン乳剤の発展（フランスの乳剤使用量は非常に大きい）、更にはここで述べようとする道路油処理工法としてスエーデンに生れた工法、などが出現したものと思われる。

剝離防止剤、附着力増進剤なるものは上述のような背景をもって出現した。従ってイギリスの混合マカダム、

表面処理、スエーデンの道路油処理などの一見低級な工法に高価な添加剤が大量に使われるという面白い現象があらわれている。スエーデンなどはこの添加剤使用量では世界において、1、2位を占めているのではないかといわれている。

## 2. オイリング工法及びオイルド・グラベル工法

オイリング工法は砂利と道路油を交互に路面に撒布し互層を作る工法であり、オイルド・グラベル工法はプラント混合方式をとる。ここでいう道路油は全て附着力の増進を目的とした添加剤を含む事が第一の特徴である。如何なる場合でも砂利道の機械的安定度は砂利の適切な粒度構成でとるべきであり、この工法においても例外ではなく、一定の砂利・砂混合の粒度が定められている。砂利はスエーデンでは氷河生成であることが多いが、この砂利の質そのものは大して重要ではないとしている。しかし普通の砂利道の粒度に比し粘土分を若干小さくおさえているようである。

骨材相互を結びつける要素は通常の場合水であるが、この工法では道路油におきかえられている。この際粘度が水に比し若干大きいことと、蒸発し難いことだけが変った点であり、よく締められた場合当然透水性は非常に小さくなる。これに用いる道路油は重質油で、普通の場合『重油又は重油と若干のアスファルトを混合したもの』であり 1.5% のロングチェーンのアリファティック・アミンを添加剤として加えたものである。スエーデンでは 1930 年頃から道路油による砂利道の路面処理に関する研究を行なって来ているが、1950 年代に入り、添加剤の混入により、多くの問題を解決し、一挙に大量使用に踏切ったのが 1957 ~ 1958 年である。

表-1 は一応成功をおさめているといわれる道路油の性状を示しているが、これには初期以来いろいろと変更が加えられているようである。図-1 はオイリング及びオイルド・グラベルについての材料の粒度を示している。ここで注目する必要のあるのは砂利の最大粒径を 20mm 以下におさえていることである。（これとは直接関係はない）

表-1 道路油の性状

粘度	最低	最高
粘度が500センチ・ストークスである温度(℃)	40	50
蒸溜後の粘度が500センチ・ストークスである温度(℃)	58	68
蒸溜試験(%)		
225°C	—	0
260	—	<0.5
315	0.5	1.0
360	4.0	12.0

いが、最近の傾向としてあらゆる合材、マカダム、安定処理等について骨材の最大寸法は非常に小さくなりつつき、砂利道も同じである。)

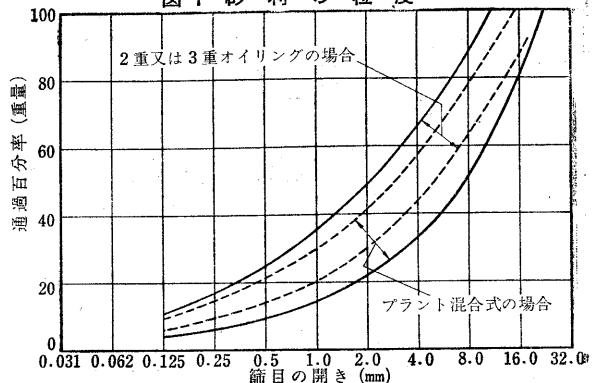
### 3. 二重又は三重オイリング工法(路上撒布方式)

予めグレーダー等を以て路面を均し、添加剤を混入した道路油を80~90°Cの温度で1.1l/m<sup>2</sup>の割合で撒布し、直ちに規定粒度の砂利・砂混合物を12l/m<sup>2</sup>の割合で撒布する(第1層の仕上り)。その後輒圧することなく直ちに第2回の道路油撒布を0.8l/m<sup>2</sup>の割でおこない、11l/m<sup>2</sup>の砂利・砂混合物を以て掩う。これらの砂利は特に乾燥を必要とせず常温のままである。もし必要とあれば第2層と同様に第3層を仕上げる。第2層で仕上げた場合、『二重オイリング』であり、第3層で仕上げた場合『三重オイリング』である。最後の砂利を撒布した後はそのまま直ちに交通に解放し、数日間の自然輒圧の後、小さなブレードの沢山ついた表面搔き起し装置で表面をかきおこす。この『搔き起し』の目的は均一な混合、よい平坦度の外、更に比較的荒い砂利を表面に浮き上がらせて露出させ、滑りを防止する役目をもち、これを省略すれば滑りにもとづく事故が発生するといわれる。搔きおこした後は自然輒圧にまかせる。

表-2 道路油、砂利又は混合物の撒布量

二重又は三重オイリング				混合物
第一層		第二、三層		kg/m <sup>2</sup>
道路油 (l/m <sup>2</sup> )	砂利 (l/m <sup>2</sup> )	道路油 (l/m <sup>2</sup> )	砂利 (l/m <sup>2</sup> )	
1.1	12	0.8	11	50

図-1 砂利の粒度



### 4. オイルド・グラベル工法(プラント混合方式)

プラント混合式では1日500屯程度の容量の連続式ミキサーを使用する。砂利は湿ったものでも常温のままでし、道路油は70~90°である。混合比は通常道路油を重量比3.5~4.0%である。混合物はダンプ・トラックに引張られた簡単なスプレッダー・ボックスによって路面に敷きひろげる。撒布量は一回50kg/m<sup>2</sup>の割で1、2日の間隔をおいて2回である。その後自然輒圧を行なうのはオイリング工法と同じである。早期に平坦な路面が欲しい場合にはタイヤー・ローラーを用いる。鉄輪ローラーは絶対に使用してはならないとされている。これは早期に表面を平滑にしてしまえば完全に封緘されたことになり、混合物中の水は逃げ道を失い、何時までも軟弱なままとなり、かつ又表面が平滑になり過ぎて滑りの原因となるからである。本工法でも舗設後2週間で路面をかきおこし、更に自然輒圧を行なう。

### 5. 二重オイリングとオイルド・グラベル工法の併用

十分の厚みを与える目的から、二重オイリング工法で一層を仕上げ、更にプラント混合のオイルド・グラベル工法で更に上積みをする場合も多い。スエーデンではこの全厚を大体4cmとしている。条件さえよければ二重オイリングを行なって一年間又は数年間たってからオイルド・グラベルを行なってもよい。

### 6. 維持補修工法

このものの耐久性はもちろん交通量にもよるが、予想されるよりはながく、4~5年を期待しているらしいが公表されていない。維持は比較的容易であり、平坦度が失われれば、かきおこして平坦性をとり、スポット・ホールはオイルド・グラベルで埋める程度としている。オイルド・グラベルの貯蔵可能期間がかなりながいので、プラントに予めミックスしたものを貯えておいて補修に使用している。

## 7. 経 費

本工法のスエーデンにおける単価は

労 賃	350円/時間
砂 利	770円/ $m^3$
道路油	13,300円/屯
添加剤	290円/kg

として、二重オイリング一層プラスオイルド・グラベル一層で約150円/ $m^2$ といわれている。

## 8. 結 説

本工法は特に目新しい工法とはいえないが、

- a. 添加剤の利用
- b. 道路油の選択（特に粘度）
- c. ブレードによるかきおこし

が要点で、従来の砂利道の処理からみれば若干手の込んだ工法ということができよう。

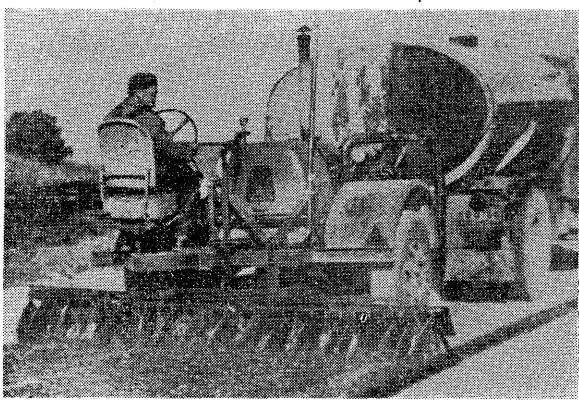
〔筆者：北海道大学工学部助教授 工博〕

### 写 真 説 明

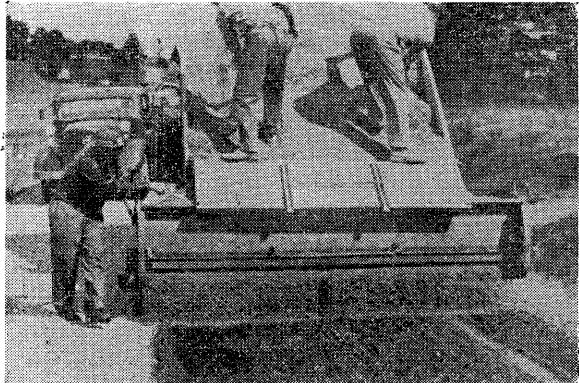
- 1 二重オイリングにおける道路油の撒布  
タンク車の後部に撒布機が曳かかれている。撒布機にハンドルがとりつけられている。
- 2 簡易スプレッダー・ボックスによる砂利の撒布
- 3 オイルド・グラベルの下層の舗設
- 4 ブレードの沢山ついた搔き起し機
- 5 搾き起した直後の表面

写真一 3

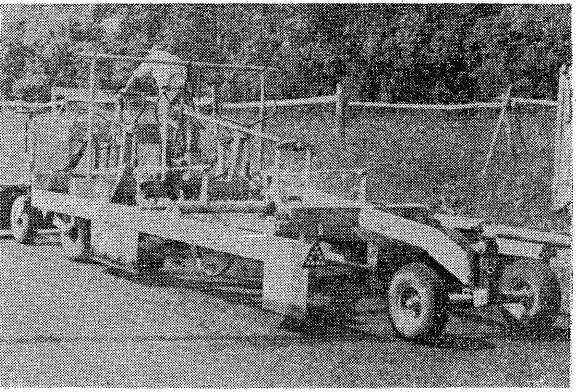
写真一 1



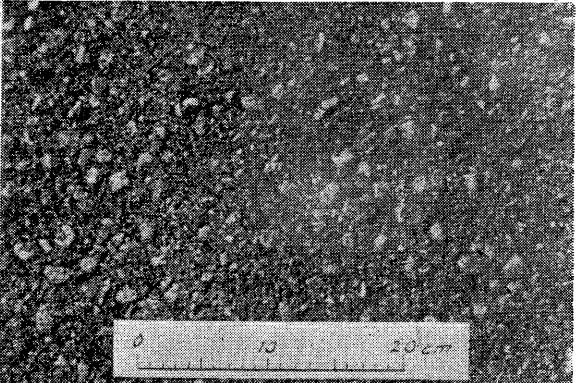
写真一 2



写真一 4



写真一 5



## ☆インタビュー・レポート☆

# 名神高速道路の舗装工事に従事して~~~~~

## アルバート・ラブ氏を訪ねる~~~~~

田 中 淳 七 郎

### Mr. Love の横顔

ラブさんは理屈よりも実験や現場が大好きのようで、名神の舗装の現場には機会のある度毎に喜んで出て居られる。押しつけがましい処とか、あるいはアメリカにくらべて著しく整備が遅れている日本の道路の状況をみても我々を馬鹿にした様子もなく、非常に大らかで誠実味があり、善良なアメリカ人の中でも超一流に属するようと思われる。名神の第一線の舗装の監督員や試験所の若い人々とも気さくに話しかけたり、参考になる技術上の意見を吐いたりで評判は極めて良い。日本語もある程度（日本の子供で云えば5歳位の実力であろうか？）喋られるが、専門の舗装に関する日本語の Hearing の程度は相当なものと思われる。以上のことは名神の舗装工事に關係され、ラブさんと語る機会をもたれた請負人の方々も一様に認められて居られるようである。

趣味はトランプのブリッジ、スクエヤダンス、スポーツ鑑賞等である。ゴルフは是非やりたいそうであるが今迄機会に恵まれず下手とのことであった。日本のビールが大好物でサッポロビールは特に好きである。

（以下、文中\*の項は筆者の註）

### 日本の道路に対する第一印象は？

1960年5月に始めて日本に来て以来、神戸一名古屋間

### Mr. Albert Love, Jr. の略歴

アメリカ合衆国、テキサス州の首府オースチン出身。テキサス大学卒、現在59歳、登録土木技師、(Registered Professional Engr. Civil and Geological)

テキサス州道路局の Material and Tests Division\* にて研究業務 14年

\* 日本で云えば建設省土木研究所と道路公団高速道路試験所の職務内容（研究及び試験の内容及び程度に関して）を平均したような感じの所である。

米国陸軍技術部隊 (U. S. Corps of Engineers) にて主として飛行場の舗装 10年

の名神高速道路の計画路線の近くにある沢山の既設道路をみた。私はこのうち舗装された道路（主に1級国道をさす）は、多量の交通を急速かつ安全に収容するのに狭溢すぎるよう思えた。アメリカに於る緩やかに傾斜した巾広い路肩構造に慣れた私にとっては、この道路の巾員が狭いという印象は、甚だ強いものであった。日本の道路に対する私の最も強烈な最初の印象は、大部分の道路が舗装の両端で垂直である\* ことに対する失望である。

また地方の都市と農場地帯とを結びつける未舗装道路の大部分は極端に狭い。その多くは一車線程度のものである。生産性を高め、より容易により迅速に物資を流通する方法を確保することは、地方都市の経済の発展に寄与する処が大であるから、農場と市場とを結ぶ道路網は非常に重要なものであると思う。

\* 路肩巾が狭くコンクリートの舗装止めで、すぐ田圃に接していることを云っている。

### 日本の舗装業者に対する第一印象は？

既設の舗装道路のあるものは非常に良く、あるものは余り良好でなく、また非常に悪い状態のものもある。然しながら舗装の設計条件、経過年数及び交通荷重の状態

ニュージャージー州の Edwards and Heilcey Engineers and Consultants にて Consulting Work (イラクの道路工事に参加)

3年

ニューヨークにて Consulting Work (アラスカにて飛行場の舗装) 4ヶ月

アスファルト・インスティテュート (New Mexico, Santa Fe, District Engr.) 3年

ミラーワーデン・ウエスタン・コンサルタント (1960年5月より高速道路試験所に在籍名神高速道路の舗装工事に従事) 現在に至る 3.5年

等を考慮せずに、現実にある既設の舗装をみただけで請負人の仕事ぶりを評価することは不可能である。例えましてもある外人が非常に損傷を受けた舗装をみても、彼にはその破壊の原因が施工のまざさにあるのか、設計が不十分であったのか、または交通の過大荷重によるものか知るよしもないであろう。従って日本の舗装業者の仕事ぶりを第一印象だけで判断することは私には出来ない。

### 名神高速道路の舗装の設計は？

幾何学的な設計は非常に良い。その高い機能的な性質のほかに、美観的見地からも秀れたものである。私が今迄にみたものの中では最も美しい道路であろう。またこの高速道路の設計は、建設段階にあたって、いろいろの点で既に維持の面についても考慮されていることは非常によいことである。中央分離帯の盲暗渠\*、表面水を導いているアスアルト縁石……など、これらの点は初期の建設に少々投資しても、将来の維持費を少なくすることによって、初期の投資額の数倍に匹敵する価値のあるものであろう。

舗装の構造的な設計\*\*に関しては、一般論としてはこれで十分であるように思うが、十分すぎるという設計ではない。もし設計基準である輪荷重8tをこえる荷重がかなりの量通るとなると、この舗装の構造的な安定性に対する疑問があろう。舗装構成の一要素であるアスファルト・コンクリート表層だけについて云えば、もし経済的に可能ならば、アスファルト・コンクリート表層の厚さを40~50%増すことが特に望ましい。

\* 一番最初に行われた山科の試験舗装工事に於ては図-1(a)に示した中央分離帯の盲暗渠及びプラスチッ

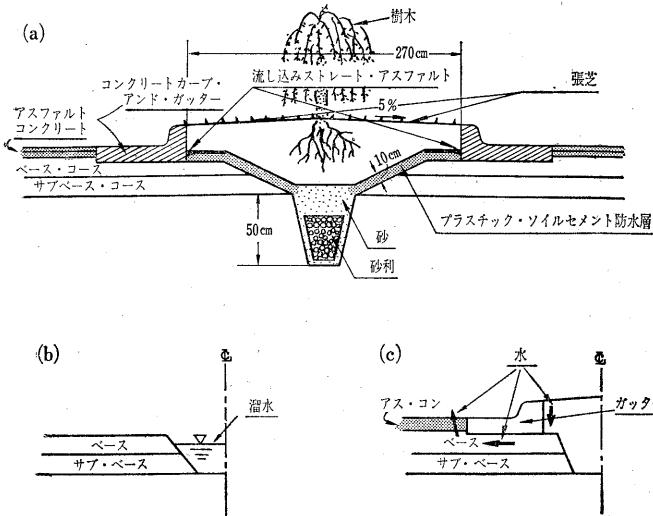
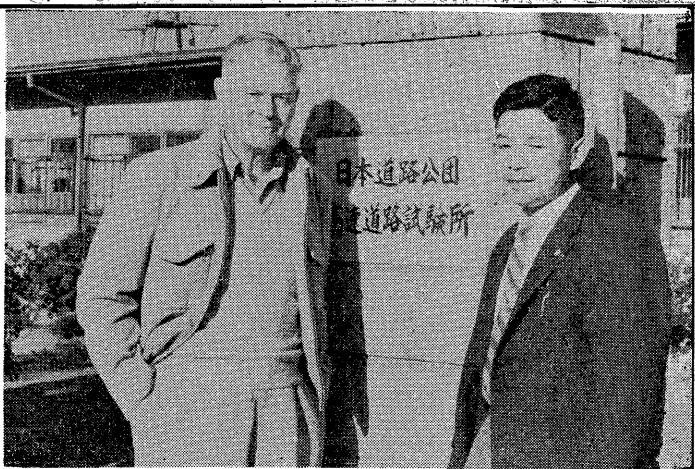


図 - 1



[写真上] Mr. Love と田中氏

ク・ソイルセメントによる防水層などは設計にはなかった。当時吾々は、中央分離帯部に工事中にたまる雨水については、適当な仮排水を行って除かねばならないと思ってはいたが（舗装工事中分離帯両側のサブベース、ベースの施工につれて、分離帯が凹地になり、ここに雨水が溜る。更に悪いことには、名神では横断構造物が平均200m位に1ヶ所位の割合にあり、分離帯部にたまつた水は、これらの構造物にせき止められて図-1(b)の状態になり、中々排水ができない。サブベース、ベースの仕上り高に応じて中央分離帯の埋戻しを行なう方法も考えられたが、実際の工事工程を考えれば不可能に近いことであった。）舗装工事完了後、横断勾配が5%もあり、かつ巾僅か2.7mの完成した分離帯表面から舗装に有害と考えられるほどの水が浸透するとは思わなかつた。しかしながら、山科の舗装ではこの水が図-1(c)に示すような状態で処々で路面にふき出したため、舗装の安定性の点で有害であると判断し、舗装完成後約2年目にガッター背面に盲暗渠を設置して、この水を排除するの止むなきにいたつた。

この失敗にこりて、次後の舗装工事では、最初から図-1(a)の設計を採用したが、施工中の排水不良〔図-1(b)〕及びガッター背面からの浸透水〔図-1(c)〕などの悪い点がすべて取り除かれた。

なおプラスチック・ソイルセメント防水層の代りにブローン・アスファルトによる防水層の設置についても考慮したが、工費耐久性の点で前者の方が秀れていると判断した。

\*\*名神高速道路の舗装厚の算定にあたっては、日本道路協会「アスファルト舗装要綱」のC曲線を採用している。  
(P.P.5)

高速道路の舗装に関する公団の仕様書\*は？

\* 名神高速道路土木工事共通仕様書、36年9月20日

公団の仕様書は程度の高いものであり、完全に品質を規定するものである。請負業者が仕様書に規定された種々の必要条件を守らねばならぬことを知れば、よりゆるい条件の仕様書による工事の場合よりも、建設費は高くなるのが当然であるが、道路の寿命は著しく延びるであろう。私は公団の仕様書は初期の建設費、将来の維持費及び舗装の寿命という見地からみて、現実的な平衡のとれた良いものであると思っている。

#### 「尼一栗」間の舗装工事から公団の舗装の監督及び舗装業者をどう思うか？

私が名神で見聞した監督員や舗装工事の仕事ぶりからだけお答え出来る。監督員も請負人も、良い仕事を達成しようとする明確な意志と決心とに燃えている点に、私は特に感銘を受けた。私は以上の事を正確に判断しうる立場ではないけれども、監督員と請負人の相互間が良好な、気持の良い協力体制にあるとの印象を深くした。そしてこの協力は凡ゆる仕事に価値のあるものである。公団の技師と監督員は非常に有能である。名神の舗装工事の監督の厳格さと契約条件の履行に対する厳格さとは、私がからついた工事の中では完全に近いものであった。一般に請負人も非常に有能であって、最善の結果を得んが為には、実際の契約条件以上の手段とか方法を採用している舗装現場をしばしば見た。また私は名神の舗装工事が進むにつれて、舗装業者の工程が著しく増大することに気付いた。3年5カ月前に最初に行われた山科の試験舗装工事に比べると、現在の舗装工事は同じ期間内に遙かに多くの工事量をこなしている。更に単位時間当たりにこなしうる工事量が増大したにも拘わらず品質には何らの低下がみられない。

#### アスファルト製造業界又は販売人に対する要望は？

販売人の機能について1つだけ望みたいことがある。必要な時刻に適切な温度のアスファルト・セメントを必要量プラントに運搬してくれる\*信用出来る販売人をもつことは、舗装業者にとって非常に大切なことである。もし舗装業者が、「ある針入度のアスファルト・セメントをある一定温度で明朝9時にプラントに運搬してほしい。」と販売人に註文した際に、註文した時刻に註文した温度のアスファルト・セメントがプラントに搬入されたら舗装業者は大いに満足するであろう。販売人が舗装業者の註文を敏感に履行すれば、日がたつにつれて相互の関係がよくなり、お互いに利益のあるものとなる。

\* 名神の舗装工事ではアスファルト・コンクリートに使用するアスファルト・セメントの運搬は、タンクローリーで行なうのが原則である。

アスファルトの精製過程の技術上の諸問題点については、メーカーは私より遙かによく知っているので、これらの点にお答えする気はない。舗装工事で大量のアスファルト・セメントを連続して使用する際は、結果がよいものでなくてはならない。従って舗装技術者の問題点は、直接的にせよ間接的にせよ、メーカーにとっても大いに関心のあるものである。

加熱アスファルト・コンクリート混合物の舗装には沢山の問題点があるが、2～3の問題だけにしほろう。まず第一に剝離防止剤の使用をどう思うか？

先づ第一に一般論から云おう。粘土のついていない清浄な骨材ではあるが、アスファルト・セメントと骨材との附着が悪い材料を使用してアスファルト・コンクリート舗装\*を行なう場合を想定してみよう。この場合骨材とアスファルト・セメントとの剝離の傾向は、適切な剝離防止剤の使用によって、凡ての場合改善されるし、使用した剝離防止材が熱処理に対して安定なものであれば実際に現場に舗設されたアスファルト・コンクリートの状態も通常改善される。

しかし、剝離に対する傾向がごく僅かなものであれば私は剝離防止剤を使用しない方がよいと思う。これについて私は何にも具体的なデーターはもっていない。

然し骨材が汚れている場合に、汚れた骨材とアスファルト・セメントとの附着を確実にするためにアスファルト・セメントに剝離防止剤を入れる様な使用方法、即ち剝離防止剤を清浄な骨材の代用として満足に使用することは不可能である。私はこの点を深くそう信じている。

アメリカで、部分的ではあるが薄い粘土膜で覆われた地方産の骨材を使用している数ヵ所の舗装の現場を見た。これらの現場では、清浄な骨材を遠方から運ぶ費用よりも、あるいは、骨材にくっついた粘土膜を完全にとり除くために水洗いする費用よりも、剝離防止材を使用した場合の方が安いので、主任監督員が剝離防止剤の使用を許可したのである。

実験室の実験結果ではうまく行ったが、実際の現場の舗装剝離防止に対しては何らの改善を示さず、この舗装は舗設後まもなくラベリングを生じた。アスファルト・セメントは、剝離防止材を使用しようとして粘土で蔽われた骨材に対しては適正には附着しないものである。

\* 本文中でアスファルト・コンクリート舗装、あるいは単にアスファルト・コンクリートというものは、すべて加熱混合式のものをさしている。

重荷重をうけるアスファルト・コンクリート舗装に対しては、どの程度の針入度のアスファルト・セメン

トがよいか？

20年前だったら私は「十分な安定度が保持出来るならば軟かいアスファルト・セメントほどよい。」と答えたであろう。10年前ならば「比較的低い針入度のアスファルト・セメントを使用した方がよい」という議論もあるが、私は比較的高い針入度のものがよいと思う。」と答えたであろう。この数年間で私の考えはまた変って来ている。ある一定のアスファルト量を用いたアスファルト・コンクリート合材に対しては、使用したアスファルト・セメントとのもの針入度が高いほど Thixotropic hardening によってアスファルトが舗装体として危険な脆さになるまでの時間が長い。即ち耐久性がよい。

他方、より硬いアスファルト・セメントをその量を安全な範囲内で少し増して使用すれば、骨材をつつむアスファルトの膜をそれだけ厚くなり Thixotropic hardening をおくれさせることが出来る。

それで「中程度の針入度、即ち 60~80、又は 80~100 の針入度のアスファルト・セメントの使用が好ましい。普通の気象条件の所ならば、どちらを使用しても大した差はない。私ならば比較的寒い地方なら針入度 80~100 のアスファルト・セメントを選ぶだろうし、比較的暖かい地方ならば針入度 60~80 のアスファルト・セメントを選ぶ。」これが現在の私の答えである。

名神の舗装工事では共通仕様書を修正して\*、アスファルト・コンクリート合材の混合温度を図-2に示すように使用したアスファルト・セメントの「粘度一温度」特性によって決定したが、これをどう思うか？

\* 詳細は日本アスファルト協会「第8回アスファルト・ゼミナール・テキスト」の中（名神高速道路のアスファルト舗装について）PP.2~PP.10 を参考されたい。

皆御存知のように「温度一粘度」曲線は、使用するアスファルト・セメントによって異なるものである。最良の混合状態を得ようと思えば、アスファルト・セメントの粘度が一番大切なことは明らかであろう。従って一様で均一な混合条件を得ようと思えばアスファルト・セメントの粘度も一定に保たるべきものである。

この観点から判断すれば、混合温度の決定にあたって「粘度一温度」の関係を凡ゆる種類のアスファルト・コンクリート合材に対して忠実に適用することに何ら躊躇するものではない。然しながら、この場合、もう一つの要因を考えなければならない。如何なる種類のアスファルト

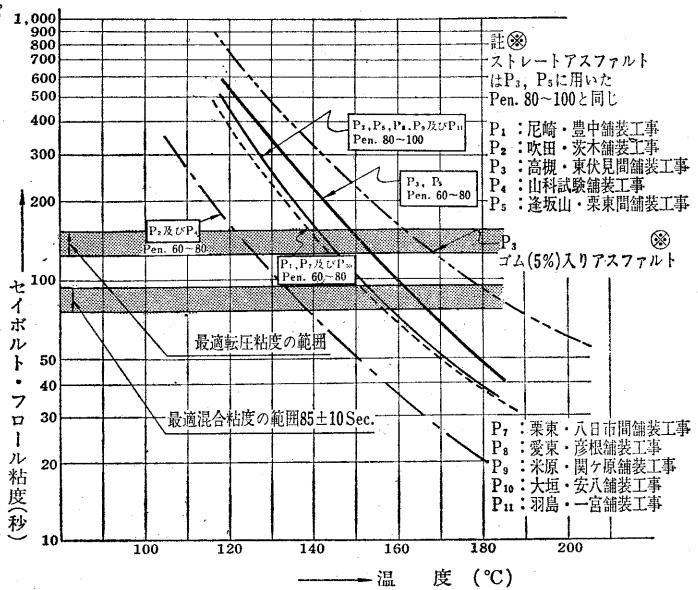


図-2 名神の舗装工事に使用したアスファルト・セメントの粘度と温度との関係図

ト・セメントも、その混合過程中に針入度が小さくなる。このアスファルト・セメントの硬化の程度は混合温度を増すことによって著しく増大する。これはある種のアスファルト・セメントでは他のアスファルト・セメントの場合よりも硬化の程度が著しいけれども、いづれにせよ凡てのアスファルト・セメントに対して硬化現像を生じこの結果アスファルト・コンクリート表層の耐久性が失われるのである。この観点のみから判断すれば「アスファルト・コンクリート合材の混合は可能な限り低い温度で行なうことが最良である。」と云いうるであろう。

この相矛盾する 2 つの要因を調整するには

どうすればよいのか？

この問題は、「二兎を追う者一兎だに得ず」の諺に類するものである。

アスファルト・コンクリート合材の技術上の問題点には極端から極端の間に多くの妥協点がある。そしてこの混合温度の場合もその 1 例である。

混合温度に対する ASTM の基準は、使用したアスファルト・セメントのセイボルト・フロール粘度「 $85 \pm 10$ 」秒に対応する温度であるとしている。私は一般にはこれでよいと思う。

もし私がセイボルト・フロール粘度 85 秒に対する温度が  $150^{\circ}\text{C}$  の「粘度一温度」特性を有するアスファルト・

セメントを使用したアスファルト・コンクリートの合材を混合する場合は、この150°C又はそれよりほんの少し低い目の温度で混合するだろう。然し、もしセイボルト粘度85秒にあたる温度が165°Cのアスファルト・セメントを使用する場合には、私はこの粘度85秒がASTMが推奨する混合粘度の範囲である75~95秒の平均値であるというような、単純な理由だけで合材を165°Cでは混合しないだろう。

私は混合温度を4~5°C下げて、セイボルト粘度の約95秒に対するアスファルト・セメントの粘度で混合しても、何らさしつかえないものと思う。

この場合には、私なら更にこの僅かな混合温度の低下によって、アスファルト・コンクリート合材の混合が完全に均一に保たれているかどうか、凡ての骨材がアスファルト・セメントの膜で完全に蔽われているかどうか、またアスファルト・コンクリート合材の力学的な特性が満足なものであるかどうかについて慎重に考慮し観察するであろう。セイボルト粘度で95秒以上に対応する温度でアスファルト・コンクリート合材と混合する場合にはこの混合温度がマーシャル供試体の2日水浸後の残留安定度に及ぼす影響\*について特別な注意を払うであろう。

\* 公団の共通仕様書では、48時間水浸後のマーシャル残留安定度指数を75%以上と規定している。

アスファルト・コンクリート舗装の構成要素を決定する際のC.B.R.の設計法について、どう思うか  
C.B.R.法は純経験的なものだ。「アスファルト・コンクリート表層の厚さというものは比較的薄いものである。」と考えている旧い設計既念の下に設計された道路の場合には、C.B.R.法によるものと交通荷重下の実際の舗装のパフォーマンスとはかなり良くあっていている。

与えられた交通荷重の条件下で比較的薄いアスファルト・コンクリート表層を有する道路に対して、表層より下の未処理の骨材層や良質材層の適切な厚さの決定法としてC.B.R.法を使用することは、私は一般に満足な結果を与えるものであると思っている。

然しながら、この方法には次の顕著な欠陥がある。

それはこの方法を用いて決定された各層の強度、支持力特性又は荷重分散特性については、十分な考慮が払われていないという点である。例えば公団のC.B.R.設計曲線ではC.B.R. 5の路床上の舗装全厚は50cmである

この全厚50cmの舗装体の構成が図-3(a)のように20cm厚の「砂一砂利」混合物よりなるサブ・ベース、20cm厚の碎石ベース及び10cm厚アスファルト・コンクリート表層でよいものと仮定しよう。もしこの20cm厚の碎石ベースが図-3(b)のように同じ20cm厚のブラックベースに変更されても同様に妥当であろうか？また図-3(c)のように30cm厚のアスファルト・コンクリート層と20cm厚の碎石ベースの場合でも妥当であろうか？私はそうは思わない。

#### それではC.B.R.設計法に対して

どのような修正が望ましいと思うか？

アスファルト・コンクリート表層より下の層だけに着目してみると、これら下の層の力学的特性の変更に伴ってアスファルト舗装の全厚、またはある特定の層の厚さの増減に関する推定をはさむことに対しては、私はいさかためらうものである。この問題は議論百出の点であって、直ちに回答出来る人は誰もいないと思っている。

しかし、アスファルト・コンクリート表層だけに着目すれば、この表層の厚さを増した場合に、それより下の層の厚みを安全な範囲内で減らすことに関しては、ある程度の推定が出来るであろう。

ここ数年の間に数種の試験道路が世界各地で行なわれた。これらの試験道路は夫々皆いろいろ異った構造的な特徴をもつ層から出来ている。これらの試験道路では規制された交通のもとで舗装の実際のパフォーマンスが観察され、測定され、更に設計上の諸要素との相関関係が調査された。ある点では結論が明確になっていないけれども、「ある一定条件の路床上の舗装体は、より厚いアスファルト・コンクリート表層をもつ舗装体の場合には、その舗装全厚を安全に減らすことが出来る。」といいう一事実が明確に打ち出された。

#### それではアスファルト・コンクリートの厚さと舗装

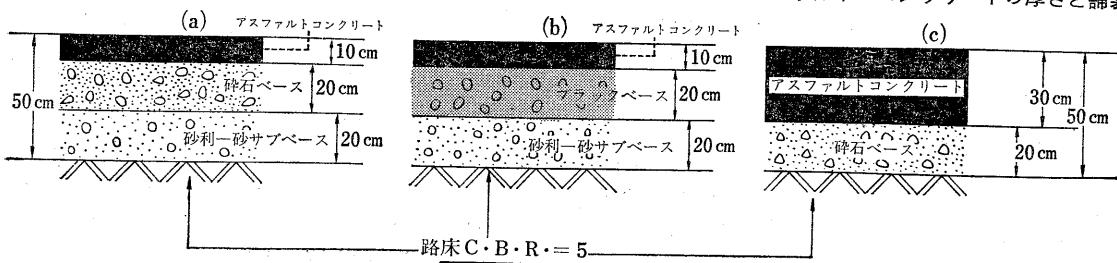
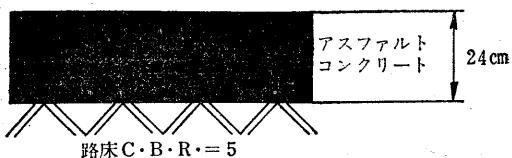


図 - 3

図 - 4



全厚との関係、あるいはベース厚及びサブベース厚に対する関係はどうか？

予想されたように、この点については凡ての試験道路に対する結果は同一ではない。従ってこの問題に対して確定した基準として、ある一つの値を選ぶことは危険である。然し議論の都合上『1cm厚のアスファルト・コンクリートが2.5cm厚の碎石ベースと、あるいは3.5cm厚の「砂利一砂」サブベースに匹敵する。』との仮定が正しいものとしてみよう。

上の仮定の比を用いて、 $C.B.R.=5$  の路床上の舗装体の構成が図-3(a)のように10cm厚のアスファルト・コンクリート、20cm厚の碎石ベース及び20cm厚の「砂利一砂」混合サブ・ベースで十分なものとした場合、図-4のように20cm厚のベースの代りに8cm厚のアスファルト・コンクリート及び20cm厚のサブベースの代りに6cm厚のアスファルト・コンクリートで安全に置換出来るであろうか？即ち、全厚が僅か24cmのアスファルト・コンクリート舗装を  $C.B.R.=5$  の路床上に直接設置するような舗装で大丈夫であろうか？

私はこの置換は、試験舗装の場合を除けば、全く馬鹿げたことであると思う。私は、このような思い切った舗装の構造上の変更を正当とするに足るだけのデーターがあるとは思わない。多分私の考え方方が旧態然としているのであろうけれども、私は重交通が予想される處で  $C.B.R.=5$  の路床上に厚さ24cmのアスファルト・コンクリート舗装を直接設置しようとは思わない。舗装の構成に関するこの種の変更は、もっと漸進的にやるべき性質のものであると思っている。

#### 安全に行ないうる漸進的な舗装構造の変更とは

具体的にはどういうことか？

先づ第一に、私は一般に使用されているよりも、少し厚い目のアスファルト・コンクリート表層が非常に好ましいと思っている。私の経験によれば、12~15cm厚のアスファルト・コンクリート表層の舗装体は8~10cm厚のアスファルト・コンクリート表層の舗装体よりも舗装体の寿命が伸び、かつ維持費の減少によって初期建設費の増加分を十分補なうことが出来るものである。更に経済的な面では、アスファルト・コンクリートの厚さの増加によって、舗装の構成部分の中、ある層の厚さを減らすことが出来る。私自身はこの場合、ベース・コースの厚さを減らすのではなく、サブベースの厚さを減らすべきであると考えている。重交通下のアスファルト・コンクリート舗装に対しては、少なくとも厚さ20cmの良質の碎石ベースを設置することが、特に望ましいものである。

これに関連した問題としてセメント安定処理をどう思うか？

簡単に答えよう。セメントによる安定処理は確かに利用価値があり、かつ非常に有効であるが、私はベースに対してではなくサブベースに対して利用したいと思う。

「セメントで処理した場合に、どの程度の範囲まで舗装厚を減少しうるか」については、私自身が目下混乱しているので適切にお答えすることができない。

#### あとがき

ラブさんの意見を出来るだけ原文に忠実に訳した。生硬な訳があちこち散在するけれども、原文に忠実という意味で御寛恕下されば幸いである。

筆者個人としては、色々書き加えるなり、あるいはラブさんと異った考え方になつて、議論を進めたい点が多くあったが凡て放棄した。

その理由は言葉上の障害もあるけれども、現在のラブさんはあくまで Paving Engineer であつて現在活潑に研究をやって居られる Research Engineer ではないからである。然し30年近い過去の Paving Engineer としての経験からにじみ出た、アスファルト舗装に対する何か一貫した考え方を、もって居られるように思われる。この点を汲んで頂ければ幸いである。

名神の舗装については、悪い点や改良すべき点を、もっと積極的に突込んでほしかったのであるが、極めて好意的な見方がしてある。外交辞令的なものが含まれていると考えて頂ければ幸いである。

アスファルト・コンクリート合材の配合設計上の問題について、イギリスやドイツで盛んないわゆる Mastic Theory とアメリカで通常行われている Macadam Theory (あくまで前者の Mastic Theory に対比させての意味である。)についての討議もあったけれども、これは長大にわたるので割愛した。

なおラブさんの日本語の論文としては、「加熱混合式アスファルト舗装設計に於ける密粒度型と粗粒度型の諸性質の比較」(道路1962・9・P.P. 730-737)がある。

【筆者：日本道路公團高速道路試験所 副参事】

# アスファルトの油滲性に関する新たな事実

## —ブローン化度と Stain Index の関係—

渋沢芳雄・堀尾哲一郎・嶺 之晴

### 1. はじめに

アスファルトの油滲性とは、アスファルト中に存在する比較的低分子の炭化水素が、ある状態におかれた時に表面に滲み出てくる油分離の現象であり、アスファルトのコロイド的研究に於て極めて重要であるばかりでなくターポリン紙、アスファルトルーフィング、アスファルト接着剤等の実用性能の点でも大きな問題となつてゐる。

アスファルトの油滲性を評価する方法としては、加重法と加圧法に大別されるが、E.C.Knowles らによって提案されたガス圧式アスファルト汚染試験法<sup>1)</sup> (Gas Pressure Asphalt Stain Test) が油にじめの度合を定量的にとらえることができ、比較的再現性が良いということで最も良く利用されており、現在はこれを一部改良した試験法が、ASTM.D.1328 に規定されている。

今までアスファルトの油滲性に関するいろいろな実験結果が発表されているが、<sup>1)2)3)4)</sup> これらの中で共通して云われていることは、ブローンアスファルトの油滲性は原料油の種類および製造条件に左右され、同一系統のブローンアスファルトについてはコンシスティンシー (Consistency)の増加と共に油滲性が悪くなるということである。しかるに我々はこのような傾向と異ったかなりのデータを過去に得ていたので、今回アスファルトの

油にじみの原因ならびに油滲機構を根本的に解明すべく ASTM の油滲試験法をさらに改良してばらつきを少くし、又実装置において同一原料油からブローン化度の異なる系統的な試料を取り出し組成とコロイド構造の両面から種種検討した結果、新たな事実が確認されたのでここにその概要を報告する。

### 2. 試 料

本実験に使用した試料アスファルトの一般性状および P.I. を表 1 に示す。

ここで K-1 から K-6 まではパラフィン基原油からの同一原料油を一定の空気吹込率でブローリングしていく、その途中で針入度級にあわせて順次試料を少量ずつ取り出したものである。N-1 から N-3 も別のパラフィン系原料油から取った同様な系統的試料である。Z-1, M-1 は非常に粘度の低いパラフィン系原料油からブローリングを行い、針入度の割に軟化点を高くしたものである。S-1 はナフテン基原油から得た 60~80 ストレートアスファルトである。

### 3. 実験方法

上記試料につき油滲試験を行い、油滲性と組成の関係を知るために組成分析を、又コロイド構造との関係を知るために複合流動度 (C 値) の測定を行つた。さらに系統的な 4 試料について分子蒸留を行い、留出するオイル

表 1 試料アスファルトの一般性状および P.I.

試料記号	針入度級	針 入 度 (°C)			軟化点 (°C)	伸 度		P.I.
		0°C	25°C	46°C		5°C	25°C	
K-1	60-80	31	78	—	51.9	6.5	100 <sup>+</sup>	+0.7
K-2	30-40	18	35	88	69.6	3.0	6.0	+1.9
K-3	30-40	17	31	71	77.3	2.5	4.5	+2.9
K-4	20-30	13	22	43	90.3	1.5	3.0	+3.8
K-5	10-20	11	16	28	99.5	0.5	2.5	+4.0
K-6	5-10	7	9	13	144	0.5	0.5	+6.4
N-1	30-40	19	30	60	85.0	2.5	3.5	+3.8
N-2	20-30	15	24	44	92.7	2.0	3.5	+4.2
N-3	10-20	12	16	28	110	0.5	2.0	+5.0
Z-1	20-30	18	25	38	110	1.0	2.5	+5.9
M-1	10-20	10	14	19	134	0.5	1.5	+6.7
S-1	60-80	12	69	—	47.0	0.5	150 <sup>+</sup>	-1.1

の量および組成と油滲性の関係、残留アスファルトの性状変化等を検討した。又アスファルトのブレンドによる質的変化が油滲性におよぼす影響もあわせて検討した。以下に主な実験方法の概略を示す。

### 3-1 アスファルトの油滲試験法

ASTM. D. 1328 に規定されるアスファルトの汚染試験法に準処し、これに若干の改良を加えた方法を採用した。ASTM 法を改良した大きな点は、試料アスファルト面と紙面とを接触させる時、規格では 25in-lb の力が加わる迄締めつけることになっているが、この方法だとねじ山自体の抵抗や、僅かな付着物の影響で誤差が大きく、いずれのモールドも同じ力でアスファルトと試験紙とを接触させる事が不可能である。この締めつけ圧が試験結果のばらつきの最も大きな原因となる事が実験により確かめられたので、我々は 25in-lb の力と同じだけの垂直加重 45kg を適当な加压器（マーシャル安定度試験器で代用できる）でかけ、そこ迄ねじを締めつける方法を採用した。この方法により締めつけ圧の変動が全く無くなり Stain Index のばらつきが極めて少なくなった。

### 3-2 アスファルトの組成分析法

アスファルテンとマルテンの分離にはアメリカ鉱山局法 (Bureau of Mines 法)<sup>5)</sup> に従って 40cc/gr の n-ペンタンで 4 回抽出分離した。

溶剤を完全に除去したマルテン分はシリカゲルクロマト法により以下の 4 成分に分離した。すなわち約 25gr の乾燥したシリカゲル (100~200 メッシュ) の入ったカラムに 0.20~0.25gr の試料を流し、これを 40cc ずつの n-ヘキサン、四塩化炭素、ベンゼン、メタノールで順次

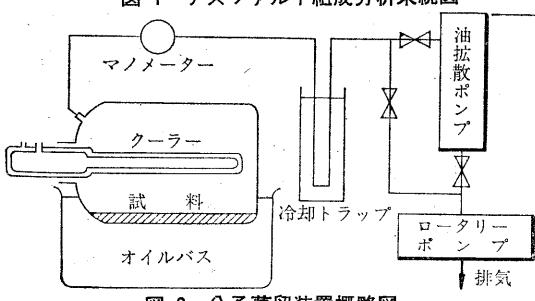
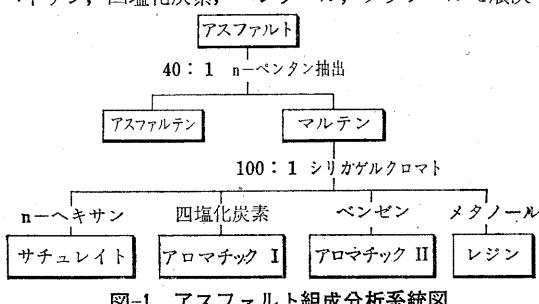
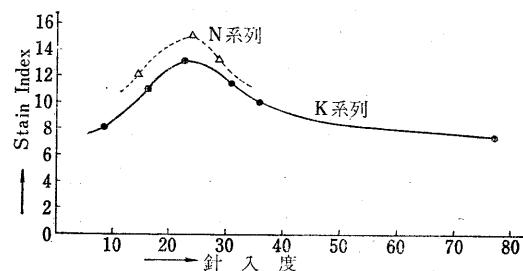


表-2 アスファルトの油滲試験および C 値

試料記号	針入度 (25°C)	軟化点 °C	Stain Index	C 値 (80°C)
K-1	78	51.9	7	1.00
K-2	35	69.6	10	0.87
K-3	31	77.3	11	0.84
K-4	22	90.3	13	0.80
K-5	16	99.5	11	0.76
K-6	9	144	8	0.65
N-1	30	85.0	13	0.83
N-2	24	92.7	15	0.77
N-3	16	110	12	0.72
Z-1	25	110	21	0.66
M-1	14	134	15	0.62
S-1	69	47.0	7	1.00



展開し、これによって溶出するものを各々サチュレイト、アロマチック I、アロマチック II、レジンとした。この組成分析系統図を図 1 に示す。

### 3-3 アスファルトの分子蒸留法

図-2 にアスファルトの分子蒸留装置の概略図を示す。約 15gr の試料アスファルトを図のような容器にとり、薄膜状にひろげてセットし、系を減圧にしてから徐々に加熱し、軽質分を順次クーラーに凝縮させる。このようにして  $5 \times 10^{-3}$  mmHg の絶対圧で 160°C 近くに留出する軽質分を全部取り出す。この留出油の組成分析には上記のマルテンのクロマト分離法をそのまま適用した。

### 4. 実験結果および考察

#### 4-1 試料アスファルトの油滲試験

上記 12 試料につき 80°C, 50lb/in<sup>2</sup> で行った油滲試験結果および 80°C における複合流動度を表-2 に示す。

一般に類似の原油から得た原料油については、ブローリング開始粘度の低いものほど生成するブローンアスファルトの Stain Index は大となる。

同一原料油を一定条件でブローリングしていった K 系

表-3 アスファルトの組成分析値

試料記号	アスファルテン %	マルテン %	マルテンの組成分析 (%)				
			サチュレイト	アロマI	アロマII	レジン	その他
K-1	28.4	71.6	25.1	27.6	27.3	11.9	8.1
K-2	33.1	66.9	25.0	28.3	27.8	10.7	8.2
K-6	47.7	52.3	29.3	25.4	24.5	12.4	8.4
Z-1	35.7	64.3	34.6	24.2	25.9	11.6	3.7
S-1	12.7	87.3	15.5	17.8	40.2	20.8	5.7

列、N系列については図-3にも示した如く、明らかにある針入度のところで Stain Index の最高点がある。このことは従来文献その他で云われていたように、ブローンアスファルトの油滲性はブローン化度の進行、すなわちコンシスティンシーの増加と共に悪くなるという定説とは異っており、又 Traxler や Romberg が指摘しているように油滲性を左右する一義的な因子としてアスファルトの複合流動度<sup>6)</sup>が適当であり、この値が小さいほど Stain Index は大きくなるという考え方とも異っている。

以上の結果からアスファルトの油にじみの原因はブローン化度の進むにつれて、次第に顕著になってくる分解低分子と重総合高分子との質的差によって軽質オイル分が容易に拡散して離液現象 (Synevisis) をおこすためであるという従来の説明では不完全である。

#### 4-2 アスファルトの組成分析

K系列の代表的な試料K-1, K-2, K-6, 油滲性の最も悪いZ-1およびナフテン基ストアスS-1の5試料について行った組成分析結果ならびにそれらの性状を表-3、表-4に示す。

マルテン分については n-d-M 分析<sup>7)</sup>を行いCA(芳香族環炭素百分率)を計算して芳香族性の目安とした。この結果から明らかのようにS-1はマルテン含量が多い上にそのCAが非常に大きく、芳香族性がきわめて高いことがわかり、又油滲性の最も悪いZ-1のCAは非常に小さい。K系列に見られるごとく、ブローン化度の進むにつれてCAはいく分小さくなっているが、概して同一原料油からのブローンアスファルトのマルテンはブローン化度による差が余り無いと云える。

#### 4-3 アスファルトの分子蒸留

油にじみをおこすと思われる物質をできるだけそのまま

まの状態で取り出し、その量と組成を検討し、残留アスファルトの Stain Index を調べるために以下の4試料を直接分子蒸留にかけ一定条件(160℃, 5×10<sup>-3</sup>mmHg)で留出する軽質分をカットした。表-5にこの結果を示す。

ブローン化度の最も進んだK-6は規定条件で留出する軽質分が非常に少ない。又残留アスファルトはいずれもかなり硬くなっているが、特にK-2は針入度35が28まで下がり Stain Index が著しく改良されているのが目立つ。留出するオイルの組成はマルテン分にくらべ、サチュレイトが多くなっている。

この結果分子蒸留でカットし得た軽質オイル分は、油にじみをおこす油と殆ど同質であることが推定される。

#### 4-4 Stain Index のピーク現象の説明

アスファルトの組成分析結果及びマルテン、アスファルテンの平均分子量の値、更に分子蒸留でカットし得た留出オイル量から考えてK-1, K-2, K-6の3試料の分子量分布は図4のようになっていると思われる。

同一原料油から得たこれらの3試料において、油にじみをおこす油の質は分子量的に多少のずれはあるても大差のないものと考えると、K-6のようにブローン化度の非常に進んだ状態では、油にじみをおこす軽質オイルの量がかなり少なくなっている。すなわちK-6は軽質オイルから重質アスファルテンまで広い分子量分布を持ち、本来は最も離液現象をおこしやすいはずであるが、油にじみをおこす軽質油の絶対量が少いため、高分子物質の吸着力を破って流動することができず Stain Index は小さくなると思われる。

#### 4-5 ブレンドアスファルトの油滲性

比較的同質アスファルトをブレンドし分子量分布の変化に伴って油滲性がどのように変るかをみるために、

表-4 アスファルテンおよびマルテンの性状

試料記号	アスファルテン 分子量	マ ル テ ン				* 70 ℃ で の 測 定 値
		n*	d*	M	CA	
K-1	2940	1.5322	0.9460	740	28.2	
K-2	3570	1.5296	0.9440	862	25.7	
K-6	5610	1.5219	0.9340	766	22.5	
Z-1	4820	1.5132	0.9272	630	17.9	
S-1	2290	1.5524	0.9727	714	(78.4)	

表-5 アスファルトの分子蒸留結果

試料記号	留出オイル量(%)	留出オイル分の組成分析値(%)					原試料のS.I.	残留アスファルト		
		サチュレイト	アロマI	アロマII	レジン	その他		針入度	軟化点	S.I.
K-1	2.5	41.6	18.5	29.3	7.2	3.4	7	70	59.5	—
K-2	5.0	40.9	22.0	27.0	7.4	2.7	10	28	80.8	6
K-6	0.2	42.8	21.0	24.5	9.0	2.7	8	8	149	8
S-1	7.5	32.0	17.7	38.1	11.7	0.5	7	63	51.5	6

K-1とK-6を適当に混合したブレンドアスファルトについて針入度、軟化点、Stain Indexを測定した。又組成、構造とも全く異質のK-6とS-1およびZ-1とS-1のブレンドアスファルトを作り同様の試験を行った。表-6にこの結果を示す。

K-1とK-6のブレンドアスファルトはいかなる配合で混合しても元の単一試料のStain Indexより、いずれも大きくなっている。これは単に分子量分布の巾が拡がり離液現象がおこり易くなつた為であろうと思われる。

又K-6とS-1を混合した場合、S-1の増大につれて著しく油滲性の良くなることがわかる。これは芳香族性の高いS-1マルテンの強い親和力が離液現象を防いでいるためと思われる。Z-1とS-1のブレンドアスファルトについても同様のことが云える。

## 5. まとめ

以上今回の実験で新たに得られたアスファルトの油滲性に関する総括的な知見をまとめると

1) ブローンアスファルトの油滲性は原料油の種類と粘度およびブローン化度にはほとんど支配される。一般に高粘度の原料油からスタートし、芳香族性の高いものほど油滲性は良好である。

2) 同一原料油を同一条件でブローイングしていった場合、あるブローン化度のところで油滲性の悪い点、すなわち Stain Index のピークがある。

3) この理由としてブローンアスファルトの油にじみの原因はブローイングを行っていくことにより、徐々に分子量分布の巾がひろがり離液現象をおこしやすくなるためであるが、ある硬さまでくると軽質オイル分の量の減少が目立ち、油にじみをおこす油が量的に規制されるためである。

4) P.I., C値共に大きく異なる異質のアスファルトをブレンドした場合、油滲性は一概に悪くなるとは云えずアロマティシティーの大きなゾル型アスファルトをゲル型アスファルトに大量にブレンドした場合は油滲性は明らかに改良される。

(本報文は38年9月第6回石油学会で発表した内容を簡略にまとめたもの)

図-4 アスファルトの分子量分布

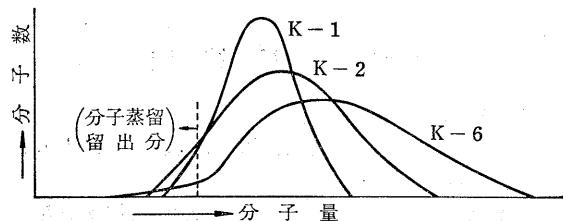


表-6 ブレンドアスファルトの Stain Index

混合試料(%)	ブレンド後の針入度	ブレンド後の軟化点	S.I.
70K-1+30K-6	32.5	75.5	11
50K-1+50K-6	19.0	96.5	11
30K-1+70K-6	13.0	117	13
70S-1+30K-6	42.5	54.6	4
50S-1+50K-6	25.0	69.2	7
30S-1+70K-6	17.0	96.5	8
30S-1+70Z-1	27.5	68.5	16

## 6. 参考文献

- 1) E. C. Knowles, et al. I. E. C. 42 2340 (1950)
- 2) R. N. Traxler "Asphalt Its Composition, Properties and Uses" (1961)
- 3) J. M. Romberg, et al. A. C. S. symp. 3 No. 2 April A-81 (1958)
- 4) 渡辺恵之助 アスファルト 3 No. 16 Oct. 4. (1960)
- 5) R. L. Hubbard and K. E. Stanfield. Anal Chem. 20 460 (1948)
- 6) J. W. Romberg and R. N. Traxler J. Coll. S. 2 33 (1947)
- 7) Van Nes K, Van Westen H. A. "Aspects of Constitution of Mineral Oils" 314-48 (1951)

【筆者：丸善石油株式会社中央研究所】

# Introduction To Asphalt

連載 第19回

工 藤 忠 夫

## 第10章 橋面舗装

### 10.001 概 説

アスファルト表層は次の理由により橋面舗装として望ましいものである。

(1) アスファルト舗装では表層をより薄いものとなし得るから死荷重を減じ得る。

(2) 上下から外気に曝されるので、橋床版は土工区間の表層より早く凍結し、氷の付着も多いので除冰のため、より多くの塩を要するが、アスファルトは塩分の影響を受けない。

(3) 注意深く適切に造られたアスファルト表層は橋床版を防水にする。水や塩分が入り、橋梁の構成部材を損傷させることがない。

(4) アスファルト表層は摩擦抵抗を持つ最も安全な橋面に造り上げることができる。

アメリカでは78,000橋以上のアスファルト橋面がありその外相当延長の陸橋がある。完全な再建をするのでなければ橋面は遅かれ早かれ維持修繕が必要となるので、アスファルト舗装はこの点からも好都合である。

既存の橋梁の橋面を現在の交通に適応するように変える必要もあり、新らしく造る橋と共に次第に多くアスファルト橋面舗装が用いられて来ている。索条の発達によってPSコンクリート橋が用いられるようになったが、この床版上の走行性をよくするためにアスファルト橋面舗装以外にはない。

### 10.002 フロワー・システムの型式

新らしい橋梁での床組はポルトランド・セメント・コンクリート床版と鋼床版の2型式に分けられる。

### 10.003 ポルトランド・セメント・コンクリート床版

この型式のものでは、伸縮目地部、縁石、排水構造物等をはじめ橋面の高さに合わせて造っておく。密粒度型アスファルト・コンクリート表層とバインダー層を2~3吋(5.08~7.62cm)の全厚で用いる。

ポルトランド・セメント・コンクリート床版を造った後の構築順序は次の通りである。

(1) 床版面を清掃し、異物、レータンス、ルーズな剥離されたコンクリートを除去し、きれいな堅固なコンクリートを現わす。

(2) SS-1 又は SS-1h 乳剤を0.05~0.1 gallon/yd<sup>2</sup> (0.23~0.45l/m<sup>2</sup>) の割で全面にタック・コートを施こす。

カットバックも時に用いるが、セメント・コンクリートは通常湿っているから、乳剤の方が良好である。垂直な面もアスファルト層の厚さまでタック・コートを塗付しなければならない。

(3) 1~2吋(2.54~5.08cm) 厚のアスファルト・コンクリートのバインダー層を敷き均し締固める。

(4) 時によってはタック・コートとして、稀釀したSS-1 又は SS-1h の乳剤を0.05~0.1gallon/yd<sup>2</sup> (0.23~0.45l/m<sup>2</sup>) の割で使用することが望ましい。

(5)  $\frac{3}{4}$ "~ $1\frac{1}{2}$ " (1.90~3.81cm) 厚のアスファルト・コンクリート表層を敷均し輒圧する。

(6) 橋梁の駒止め(wheel guard) から12"(30.5cm) 離れた距離でコンクリート表層の上にペイントを施す。

### 10.004 鋼 床 版

鋼床版の新しい橋梁は實際上凡て1~2吋(2.54~5.08cm)の凹み(depression)を有する波状又はチャンネル状の部材から構成されている。床版が現場で熔接され仕上げられた後の手順は次の通りである。

(1) 鋼を完全に濃いアスファルト・ペイントで塗布する。

(2) 鋼床版の上に $\frac{1}{2}$ 吋(1.27cm) 厚の密粒型アスファルト・コンクリートを舗設する。

(3) 橋梁に直角な方向に輒圧する。これは波状面に圧入するにより効果的である。

(4) タック・コートを施す。(7,627参照のこと。)

(5) 厚さ1~ $1\frac{1}{2}$ 吋(2.54~3.81cm)の密粒型アスファルト・コンクリート表層を敷き均す。

(6) タイヤ・ローラーとタンデム・ローラーで表層を輒圧する。杭に直角と対角線の方向にできるだけ多

く輒圧すること。タイヤ・ローラーの接地圧は 80psi (5.6kg/cm<sup>2</sup>) 以下であってはならない。

(7) 橋の駒止めより 12 吋 (30.5cm) 離れた距離でアスファルト・コンクリート表面にペイントを施す。

### 古い橋面の舗装のやり替えについて

#### 10.005 床組の型式

古い橋梁は床組の構造により、次の一般的型式に分けられる。

(1) ポルトランド・セメント・コンクリート床版橋で 10.003(1) に述べたように床版は通常構造部材であると同時に路面としての用をするものである。

(2) 鋼床版を有する橋梁で、10.003(2) に述べたもの。

(3) 木造床版を有する橋梁で、10.010 に述べるもの。

#### 10.006 ポルトランド・セメント・コンクリート床版

ポルトランド・セメント床版は屢々鉄筋の上が剥脱する。頻繁に亀裂を生じ、水や塩分が浸透して、主筋を犯す。これらの橋梁の再舗装する最良の方法は次の通りである。

(1) ルーズな剥離した部分又は異物を完全に除去清掃して、清浄で丈夫なコンクリートを露出する。

(2) クラックのところを四角な溝状に切り取る。普通幅  $\frac{1}{2}$ " (1.27cm) 深さ  $1\frac{1}{2}$ " (3.81cm) 以上にする。

(3) この溝の上部  $\frac{1}{2}$ " (1.27cm) 以下の部分を高い軟化点のアスファルト・マスチック又は目地填充材で填充する。これは振動、温度変化等でもクラックを出さずに溝の両側に密着し、伸びるようにする。

(4) この溝の両側  $3\sim4$ " (7.62cm~10.16cm) のコンクリート面に乳剤 SS-1 又は SS-1h を塗布する。その上に 30 lbs (13.6kg) のアスファルトを浸み込ませたフェルトを、溝巾より 4" (10.16cm) 広く置く。

(5) 全部の膨脹目地部に機械的防水装置 (mechanical water stop), 排水と膨脹ダム (expansion dam) を設ける。

(6) 10.004(2) に従ってタック・コートを施す。

(7) 加熱アスファルト・コンクリートの表層を舗設する。橋梁の死荷重応力が十分であり、膨脹ダム、排水格子 (drainage grating) の高さが十分高ければ  $2\sim3$ " (5.08~7.62cm) の密粒度型アスファルト・コンクリートを 2 層に舗設するのが一番よろしい。しかし十分な厚さを取れない場合は、表層は  $1\frac{1}{2}$ " (3.81cm) 厚にして、膨脹ダム又は格子へは羽根状にすりつけてよい。表層はペーパーで舗設できる。

(8) 表層はタイヤ・ローラーで輒圧する。1" (2.54cm) 厚以上であれば鉄輪ローラーも使用してよろしい。

#### 10.007 鋼床版

鋼床版の古い橋梁には縦桁に固定された平滑な薄鋼版から開格子 (open grid) の種々の型式に至るまでいろいろある。

#### 10.008 平鋼版

鋼橋の床は屢々縦桁上に固定された平らな薄い鋼板で造られる。これを戦艦甲板 (battleship deck) という。この床版に強固な碇着なくして舗装することは、どんな型の舗装であれ非常に維持が困難である。というのは遅かれ早かれ分離し破壊が起るからである。碇着の最良な方法は鋼板に鋼製の格子を熔接し舗装の中に入れておいて、膨脹、収縮しても分離を起きぬようにすることである。格子にはシートアスファルト混合物をクロス・メンバーの頂部上約  $\frac{1}{2}$ " (1.27cm) の厚さに填充する。しかし後タイヤ・ローラーで完全に輒圧する。格子の深さは通常約  $1\frac{1}{2}$ " (3.81cm) である。

#### 10.009 開格子型鋼床版

鋼床版の他の型式は開格子型で、これは支持する縦桁に直接ボルト又は熔接によって取付けられる。この床版は重量が軽いか、北の寒い地方では凍害を受け、又平坦な隣接の舗装との移り変りのところでタイヤの正常な制御を混乱させる障害区域となる。この修繕は次の方法によるべきである。

(1) 鋼製のカバー・プレートを熔接する。14ゲージで通常  $1'\times3'$  (30.5~91.5cm) 寸法のもので、集中 (Condensation) を避けるため、穴をつけて瀝青質塗料を塗布した板である。

(2) 2' (61.0cm) の中心間隔の  $\frac{3}{8}$ " (9.52cm) の鋼製スペーサー・バー (spacer bar) と  $3''\times6''$  (7.62cm × 15.24cm) の  $\frac{10}{10}$  鋼と組合せたものを板に熔接する。この上に加熱アスファルト・コンクリートを 2 層に舗設する。

#### 10.010 木造橋面

今なお多くの鋼橋に木造橋面が用いられている。木板又は木造ブロック橋面で維持は共に困難であり、かつ費用のかかるものである。これらは屢々ガタが来ており、騒音を出すばかりでなく、橋全体の震動を起し、その結果益々橋としての性能を低下させている。これらの古い橋梁の大部分は原来木造の縦桁を有し、これに  $3''$  (7.62cm) 厚の木板を横方向に敷き並べて釘打ちされていたものである。この縦桁が腐敗した時、屢々古いものを取り除かずには新しい縦桁を付け加える。そのため床の状態がますます悪くなり、時にはトラックが横桁の間で床を突き破ることがある。しかし交通事情の変化と、木造橋面が原来等分布荷重に対し設計されていたものであるという事実にもかかわらず、現代交通の集中荷重により横桁及

びトラスにかかる荷重はいくらか多くなる程度である。従ってこの橋面の集中荷重を縦桁によく分布するように改造すれば、多くの橋は安全にかつ長期にわたり使用し得る。ことに地方や郡区に道路においてしかりである。

#### 10.011 木造橋面の改造方法

携帶式電気熔接道具が発達したので、木造縦桁を容易に鋼製に替えることができる。又腐蝕が起っているフロアーピームを熔接して旧断面に復させ、適当な支持力を有するようになるとできるようになった。同様に凡てのトラスの部材はいつでも必要ならば悪い部分を除去し、新らしい板を熔接付加して改修することができる。すべての結合部は構造物全体が良好な状態になるまで緊結される。特にアイバー(Eye bar)構造やターンバックルのブレーシングのものにその必要がある。使用できる資金によって次の2方法のいづれかが選ばれる。

##### (1) 推奨する方法

床部材の適当な改造を行なった後、特殊な波型鋼板を横方向に配置して熔接で縦桁に取り付ける。通常深さ1"(2.54cm)、巾は頂部で2"(5.08cm)の橋形に凹型が付けられたものである。密粒度加熱混合物を2層に舗設する。第1層は凹みを填じ、 $\frac{1}{2}$ "(1.27cm)程度下とめ、第2層はプレート上約 $1\frac{1}{2}$ "(3.81cm)にする。鋼は予じめアスファルトで薄くコートし付着をよくする。輻圧はタイヤ・ローラーと鉄輪と両方を使う。第1層に対しては横方向に輻圧するのが良い。

外側に熔接した鋼のチャンネルで縦方向の支えを造りアスファルトが押し出されないようにする。これには適当なキャンバーを付けねばならない。注意を払って設計されたこの種の新しい床では50lbs/sqfoot(244kg/m<sup>2</sup>)以下の重量で造られる。

(2) 資金が制限されている時は挽材が用いられ、次の方法によって軽交通に対して良好な床を構築できる。外側の縦桁として、木材にフランジを外に向かたチャンネルをボルトで締め付ける。この木材の隅角は面をとってウェップに適するようとする。フランジは2"(5.08cm)外方に突き出す。木の縦桁の上に2~3"(5.08~7.62cm)厚の木板を横に敷並らべて犬釘で止め、次に第2層を縦方向に敷並べて犬釘でとめる。両端には適当に排水口を備えた木造の歯止め(hub guard)を設ける。防腐材で処理した木材は値段が高くとも寿命が長持ちで徳用である。未処理材でも架橋現場で液体アスファルトの溝の中に浸しコートすれば相当防腐となる。又表面処理も用いられる。厚い表面処理は避けるべきである。それは床の動きによって処理された表面が破られルーズになるからである。むしろ(細骨材又は良好な砂で被覆した)薄くて、柔軟で、粘着性の強いコーティングが望ましい。

先づカットパック・アスファルト又は乳剤を0.5gallon/yard<sup>2</sup>(2.26l/m<sup>2</sup>)撒布する。上層板の表面とF層板の表面に撒布し浸透させる。交通開放後、養生されたら、第2回目としてカットパック・アスファルト又は乳剤を約0.15gallon/yard<sup>2</sup>(0.68l/m<sup>2</sup>)撒布し、鋭角の粗砂で被覆する。最終のマットの厚さは $\frac{1}{4}$ "(0.63cm)を超えてはならない。

(3) 2層の木板2"×4"(5.08cm×10.16cm)又は2"×6"(5.08cm×15.24cm)が用いられる場合で時には大きな寸法を垂直方向に使うことがある。これらは設置した時適当なキャンバーになるように、予じめ成型しておく。各材片は互いに千鳥の継手になるように釘付けされ、床全体を覆う。通常平面的に呑んだ板も用いられるから、出来上り面はいくらか凹凸があり、これが表面処理に対して良好な接着を供している。この木板ベースにはいくらか厚目のアスファルトサンド又はアスファルト・コンクリート・マットが適している。上述の方法で構築された木造床版は時に合板床といわれる。第1に水平合板、第2に垂直合板である。第1の型は時に処理なく用いることができるが、第2の型は建築後ただちにシールコートしなければならない。でなければ水が垂直継手の中に留って膨脹を起こす。これらの床版は古い単板のものよりいくらか厚い程度であるが、非常に丈夫であり、騒音もなく、時々手入れをすれば約10年の供用に耐える。

#### 10.012 アスファルト版表層

アスファルト版は木造床版の表層として用いられる。版はアスファルト・セメント、アスベスト繊維、石粉を混合して工場で予じめ造ったものである。これは長さ3'(0.9m)及び6'(1.8m)で幅は6"(15.24cm)と8"(20.32cm)である。最良のものは金属製の格子を蔵していて、破損するまでサンドペーパー状の組成を持ち続ける。橋梁の長さの方向に配置し、木造床版に釘付けしたり、又は加熱アスファルト・セメントでコンクリートや鋼床版に貼り付ける。重交通の場合アスファルト版に対しては非常に厳格な示様を適用することが大切である。現今の一用法として開閉橋(lift bridge)のはねスパン(draw span)の床に用いられている。通常これらの床は縦横方向に肋材(rib)がついている鋼床版である。リブの間に $1\frac{1}{4}$ "(3.17cm)厚のアスファルト版を置く。これはアスファルト・マスチックで完全に鋼版に固着させる。

〔筆者：世紀建設株式会社 専務取締役〕

# 社団法人 日本アスファルト協会会員

アスファルトの  
御用命は  
本会加盟の  
生産／販売会社へ

優れた生産設備と研究から  
品質を誇るアスファルトが生み出され  
全国に信用を頂いている販売店が  
自信を持ってお求めに応じています

定評あるアスファルトの生産／販売会社は  
すべて本会の会員になっております

## 賛 助 会 員

大協石油株式会社(561)5131  
丸善石油株式会社(201)7411  
三菱石油株式会社(501)3311  
日本石油株式会社(502)1111  
富士興産株式会社(481)6841  
出光興産株式会社(211)5411  
昭和石油株式会社(231)0311

シエル石油株式会社(212)4086  
亜細亜石油株式会社(501)5351  
日本鉱業株式会社(481)5321  
三共油化工業株式会社(281)2977  
三和石油工業株式会社(270)1681  
昭和化工株式会社(591)5416  
昭和石油瓦斯株式会社(591)9201

## 正 会 員

朝日瀝青株式会社	東京都千代田区神田旅籠町1の11	(253) 1111	大協
恵谷産業株式会社	東京都港区芝浦2の1	(451) 2181	シエル
恵谷商事株式会社	東京都港区芝浦2の1	(451) 2181	三石
富士鉱油株式会社	東京都港区三田四国町18	(452) 2476	丸善
富士商事株式会社	東京都港区麻布10番2の22	(451) 2793	富士興産
株式会社木畑商会	東京都中央区西八丁堀2の18	(551) 9686	日鉱
三菱商事株式会社	東京都千代田区丸の内2の20	(211) 0211	三石
マイナミ貿易株式会社	東京都港区芝田村町1の7	(503) 0461	シエル
株式会社南部商會	東京都千代田区丸の内3の4	(212) 3021	日石
中西瀝青株式会社	東京都中央区八重洲1の3	(272) 3471	日石
新潟アスファルト工業(株)	東京都港区芝新橋1の18	(591) 9207	昭石
日米礦油東京支店	東京都中央区日本橋室町2の4	(270) 1911	昭石
日商株式会社	東京都千代田区大手町1の2	(231) 7511	昭石
日東商事株式会社	東京都新宿区矢来町61	(206) 7111	昭石
日東石油販売株式会社	東京都中央区銀座4の5	(535) 3693	シエル
瀝青販売株式会社	東京都中央区銀座東6の7	(541) 6900	出光
菱東石油販売株式会社	東京都台東区仲御徒町2の19	(832) 6671	三石

◎アスファルトの御用命は日本アスファルト協会の加盟店へどうぞ◎

株式会社 沢田商行	東京都中央区入船町1の1	(551) 7131	丸 善
清水瀬青産業株式会社	東京都渋谷区上通2の36	(401) 3755	昭石瓦斯
三共アスファルト株式会社	東京都千代田区丸の内1の2	(281) 2977	三共油化
東新瀬青株式会社	東京都中央区日本橋江戸橋2の5	(271) 5665	日 石
東京アスファルト株式会社	東京都港区芝田町6の12	(452) 4981	亞細亞
東京通商株式会社	東京都千代田区大手町1の6	(231) 8251	日 石
東洋国際石油株式会社	東京都中央区日本橋本町4の9	(270) 1811	三和石油
東光商事株式会社	東京都中央区八重洲5の7	(281) 1175	三 石
高森産業東京支店	東京都渋谷区代々木1の35	(362) 5241	三 石
梅本石油東京営業所	東京都港区麻布10番1の10	(481) 8636	丸 善
株式会社 山中商店	横浜市中区尾上町6の83	(68) 5587	三 石
朝日瀬青名古屋支店	名古屋市昭和区塩付通4の9	(85) 1111	大 協
株式会社 名建商会	名古屋市中区宮出町41の2	(24) 2817	日 石
中西瀬青名古屋営業所	名古屋市中区園井町1の10	(23) 0501	日 石
名古屋シエル石油販売株式会社	名古屋市西区牛島町107	(54) 6757	エ ル
株式会社 沢田商行	名古屋市中川区富川町3の1	(36) 3151	丸 善
株式会社 三油商會	名古屋市中区南外堀3の2	(23) 7721	大 協
上原成商事株式会社	京都市中京区御池通烏丸東入ル	(23) 3101	丸 善
朝日瀬青大阪支店	大阪市西区南堀江5の15	(531) 4520	大 協
枝松商事株式会社	大阪市北区葉村町78	(361) 5858	光
平和石油株式会社	大阪市北区宗是町1	(443) 2771	エ ル
株式会社 清友商會	大阪市北区梅田町7の3	(361) 1181	三 石
丸一石油株式会社	大阪市福島区鷺洲本通1の48	(451) 7601	丸 善
松村石油株式会社	大阪市北区絹笠町20	(361) 7771	丸 善
丸和鉱油株式会社	大阪市東淀川区塚本町3の36	(301) 8073	丸 善
三菱商事大阪支店	大阪市東区高麗橋4の11	(202) 2341	三 石
中西瀬青大阪営業所	大阪市北区老松町2の7	(341) 4305	日 石
日本建設興業株式会社	大阪市東区北浜4の19	(231) 3451	日 石
(株)シエル石油大阪発売所	大阪市北区宗是町1	(441) 6631	エ ル
三徳商事株式会社	大阪市東淀川区新高南通2の22	(391) 1761	昭 石
東京通商大阪支店	大阪市東区太川町一番地	(202) 2291	日 石
梅本石油株式会社	大阪市東淀川区新高南通1の28	(392) 0531	丸 善
山文商事株式会社	大阪市西区土佐堀通1の13	(441) 0255	日 石
株式会社 山北石油店	大阪市東区平野町1の29	(231) 3578	丸 善
北坂石油株式会社	堺市戎島町5丁32	(2) 6585	シ エ ル
川崎物産株式会社	神戸市生田区海岸通8	(39) 6511	昭石・大協
丸菱株式会社	福岡市上土居町22	(2) 2263	シ エ ル
畑礦油株式会社	北九州市戸畠区明治町5丁目	(87) 3625	丸 善