

# アスファルト

第21巻 第115号 昭和53年5月発行

# 115

—第34回アスファルトゼミナールより収録—

## 舗装材料について

主催者挨拶

これから道路整備事業に望むこと

アスファルトの供給について

## 石油アスファルトの需給動向と流通

萩原 浩 1

米倉 豊 13

谷藤正三 14

清滝昌三郎 16

石動谷英二 17

開所以来?の難工事“地下横断歩道”

川井 優 36

★研究者のノートから★その4

アスファルト舗装の構造設計

における最近の動向(2)

阿部頼政 38

BLACK CHEMISTRY (4)

アスファルトを用いた団鉱法について

竹下 洋 45

アスファルト舗装技術研究グループの活動について

49

歴青路面処理施工要領について

歴青路面処理分科会 50

昭和52年度市販アスファルトの

性状調査について

技術委・品質小委員会 55

昭和53~57年度石油アスファルトの

需給見通しについて

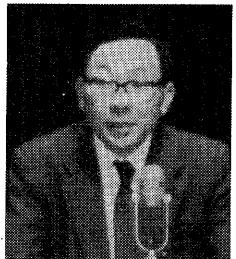
資源エネルギー庁

石油アスファルト小委員会 70

★53年度アスファルトゼミナール予告★ 54

## 舗装材料について

萩原 浩\*



### 1. 舗装要綱の改訂とその問題点

現在、日本道路協会では、アスファルト舗装要綱を改訂作業中で、できれば今年中に出版することを目指して実験作業が進められています。現行のアスファルト舗装要綱は、かなり年数が経っています。その間に一部微修正をしておりますけれども、昭和36年以来20年近くになります。その間、昭和50年には、混合物の定形化、標準化をして、発注者によってばらばらであった混合物を10種類程度のものに統一したという改訂と、アスファルトの品質について少し規格を追加したという小改訂はありました。しかし考え方全体としての改訂は久しぶりであるということです。

現在のアスファルト舗装要綱は3代目です。1代目は終戦後もなく発刊され、戦争中、とだえたアスファルト舗装を再び生まれ出させようというときでした。現実にはその時期には道路のアスファルト舗装はほとんど行なわれませんでした。日本中が食うや食わずのときですので、まだ舗装には目が向かないという時代です。砂利を敷いて通れるような道路にするのが精一杯でした。また舗装道路といえば、ほとんどセメント・コンクリート舗装でした。アスファルト舗装が、いわゆる幹線道路に大々的に利用され始めたのは、昭和30年頃からです。

このような情勢を受け、2代目のアスファルト舗装要綱ができ上がっておりました。昭和36年のことです。これは先輩諸賢が、諸外国の文献などもいろいろ勉強してつくったのですが、この舗装要綱に基づいてつくったアスファルト舗装は、本来20年もつはずのものが4~5年でこわれはじめてきたのです。その理由は、いろいろありますが、大きなことが2つありました。1つは、日本の土はアメリカあたりの土と違っていたということです。粒度からいくと、たとえばアメリカでは自然含水比が17%とか20%とか、いうような土であるべきものが、わが国では大体似たような粒度でありながら、自然含水比が70%とか100%とかという土なのです。全然土の粒型が違う。自然含水比が違うということは、当然PIもかわってます。いわゆる粘っこい土になるわけです。そのた

め、CBRを指標として設計してみたら、路床土の性質が違って、PIが高いことを設計に充分に反映できていなかったということが、まず第1の理由としてあげられます。

それから第2の理由として、わが国の場合に、オーバーロードが非常に多いことがあります。アメリカあたりと比べますと、輪荷重がべらぼうに大きい。ご承知のように、外国では非常に大きな車が走っておりますが、むかでの足みたいにたくさん車輪がついております。すなわち輪荷重を大きくしないというような形で車の設計ができておりますが、わが国の場合、道路も狭いものですから、あまり大きな車をつくらない。したがって、どうしても車輪の数も少なくなる。ところがそこへ、たくさん積むわけです。また車のメーカーも、できるだけ丈夫な車をつくったほうが売れ行きがよいので、丈夫な車をつくる。そういうことで、ものすごい輪荷重になるわけです。

この2点が諸外国と違ったということでこわれ始めたのです。そこでアスファルト舗装要綱をもう一度検討しなおして、つくり直したのが、現在のアスファルト舗装要綱です。昭和42年に出来ております。この舗装要綱に基づき施工したアスファルト舗装は、いわゆる構造的な欠陥によってこわれるということが、ほとんどなくなりました。

ところが、なかなかうまくいかないもので、1つ大きな伏兵があったのです。かつてアメリカのAASHO道路試験のレポートが抄訳されたことがあります。これはご存じの方もおられると思いますが、ループ型に試験走路をつくり、その走路の上をアメリカ工兵隊の兵隊さんが車を運転して、数年間走り回ったのです。したがって車の荷重が全部測定されます。その結果、舗装にどういう欠陥が出るかというようなことが、全部計測されるわけです。それを膨大なレポートにまとめてございます。そのものの考え方が、現在のわが国のアスファルト舗装要綱の考え方の基礎になっているわけですが、それを翻訳して要約したとき、いろいろ議論し、1つわからないこ

\* 建設省大臣官房技術調査室長 日本道路協会舗装要綱改訂小委員会材料分科会長

とがあったのです。このレポートによれば、結果としてセメント・コンクリート舗装のほうが、どうも丈夫なのです。しかし、そのレポートには、どっちがいいという結論は書いてありません。セメント・コンクリート舗装ではこのような供用性の経過をたどる、アスファルト舗装ではこのような供用性の経過をたどる。このように記されていますが、その数値に基づいて、セメント・コンクリート舗装のほうがいいということは言っていない。しかし、どう見ても数値的にはセメント・コンクリート舗装のほうがいい。たとえば材料費を仮定して計算してみても、セメント・コンクリート舗装のほうがいい。どうもおかしい、なぜこうなるのだろうと調べてみたら、わだち掘れの問題があったのです。わだち掘れを供用性の大きなファクターにしていました。したがってセメント・コンクリート舗装ではわだち掘れは起きません。ところがアスファルト舗装では当然わだち掘れが起きるわけです。それが起きることによって供用性ががくんと下がる。そういうことでアスファルト舗装はなんとなく不利である、こういう結果が出ているわけです。

実は当時、わが国ではわだち掘れという現象は起きておりませんでした。それはどうしてかといえば、2代目のアスファルト舗装要綱で施工しておったことが第1点でございます。というのは、2代目の舗装要綱では、非常に硬い舗装でした。したがってその硬さのために、またオーバーロードのために、あるいは路床土が悪いことのために、数年でこわれてしまった。しかし、硬い舗装なので、わだち掘れ自身も少なかった。もう一つ、そのときに気がついたのですが、AASHO試験では、車線の線を引いて、車がある一定のところを通るように、運転手に厳密に命令しているのです。そしてタイヤがどういうような確率分布でその車線の中を通るかということも明示しているのです。そのときには、なぜこんなシビアなことをするんだろうと不思議に思いました。こんな走り方をさせればアスファルトにわだち掘れが出て、その結果、アスファルトの供用性が早く悪くなるというのを当然な話じゃないか、当時はそう思ったのです。

そういうしているうちに、わが国では交通事故が非常に多くなった。だんだん自動車がふえて、交通事故がふえてきた。どうしたらいいんだろうといろいろ考えているうちに、1つの案として、車線を明確にすべきであるということが提案された。自動車が、広い車線の中をうろちょろ走っているから事故が起こるのだ、やはり自動車はまっすぐ走るように指示すべきであるということが主張されてきたわけです。

それまではわが国の幹線道路の車線は、大体4.5mが普通でした。自動車の幅は最大2.5mです。あと、2m残り

があるわけです。なぜそんなことをしていたか、これは自転車と自動車、あるいは馬車と自動車の混合交通を考えているわけです。

ところが、だんだん自動車が多くなってきて、事故が多くなった。諸外国の交通工学を見てみると、混合交通は排除すべきで、また車線をはっきり明示して、そこをまっすぐ走らせるようにすべきであるということで、いわゆる車線分離線が書かれ始めたのです。そしてそれを道路構造令にも入れた。これが昭和40年代の初めです。

さて、それをやってみると、交通事故には効果がありました。2年間のうちにわだち掘れの現象が出てきました。その1つの理由が、新しいアスファルト舗装要綱を適用してアスファルトの舗装構造が変わって、やわらかい舗装になってきました。クラック、ひび割れがこわいためにやわらかい舗装にしているわけです。そのために当然わだち掘れが起りやすくなっているところに、車線主義を導入したために、ひとたまりもなくなったというのが現実です。

このわだち掘れについては、ずいぶんそれからいろいろな研究をしてきておりますけれども、残念ながらいま完全な解決策は取り出せていないのが現実です。その1つの試みとして、本日のゼミナーに「重交通道路の舗装用アスファルトの研究」という課題で、ご説明がありますが、新しいアスファルトという考え方も出てきております。これもまだ多くの実施例を積み上げる段階で、これから段階です。しかし、このわだち掘れを除いては、3代目にあたる現在のアスファルト舗装要綱は、非常にわが国の実情にもかなり合うし、それからわだち掘れを除いたいわゆる欠陥というようなものも比較的少ないということで、このように長く適用されてきたということになります。

しかし、あまりにも長くなってしまいましたので、この際見直そうということになりました。それでも、残念ながらわだち掘れに対して、完全な形の解決策というものを、まだ示される段階にはなっておりません。いまの段階では、1つの試みとして対策的なものを考えるという提案をしています。これらの実績が積み上げられて、1つの定形というか、きまった形で提案できるということになれば、当然またこここの部分を書き直していただくということを前提とした提案です。

いま私がお話ししたようなことは、ご存じの方が多々おられると思いますけれども、復習というような意味で現在のアスファルト舗装要綱がつくれられてきたいきさつ、また運用してきた経緯、またその結果に基づいて現在書きなおしを進めている改訂案の考え方などの説明のために、実例をmajieてご説明したわけです。

## 2. 舗装についての考え方の見直し

ご承知のとおり、セメント・コンクリート舗装、これは剛性舗装ともいわれます。これはセメント・コンクリートの盤が1つの盤としての働きをなして、その盤の強さでほとんど輪荷重を支える。それで下の路盤、路床は、その盤が沈下しないように支える。

ところがアスファルト舗装はもともとわみ性舗装というようにもよばれ、アスファルトの舗装が輪荷重でたわみます。その結果、そのたわみが下の路盤に伝えられて、路盤がその荷重を支えるという考え方で出発した舗装です。

しかし、だんだんと荷重が大きくなきますと、アスファルト舗装でも、その路盤だけで力を受けるということは、なかなかむずかしくなってきて、だんだんと上の舗装部分が厚くなっています。その結果、いわゆるD交通を越えるような舗装、あるいはC交通を越えるような舗装では、たわみ性舗装というものの考え方をとつていいかどうかというようなことは、かなり疑問になってきます。舗装盤だけでかなりの応力をとるということが、当然考えられるを得なくなっているわけです。

このようになりますと、その盤の中の応力状態のいろいろな研究というものについては、まだ残念ながらコンクリート舗装ほどは十分に解明されてはおりません。これは非常に解明がむずかしいということはよくおわかりであろうと思いますが、そこら辺の研究も今後進められなければならない問題が1つあろうと思います。

次に第2の問題として、舗装は、かつては非常に高価なものでした。私どもが学校を出まして、現場におりましたときには、アスファルト舗装は、プラントミックスで厚さ1cmについて1m<sup>2</sup>当り100円であるということを覚えております、大体そんな値段でした。したがって5cmの舗装をかぶせますと1m<sup>2</sup>当り500円になります。坪1,500円ということになります。当時、田園部では田んぼ、畑がそのぐらいの値段でした。山林などは坪300円、あるいは200円。用地買収の値段が大体そんなオーダーの時代でした。舗装を延ばすということは、非常に高価なものであったわけです。したがって、どういうふうにしたらもっとも経済的に、しかもいい舗装をつくることができるかということに意を用い、その結果、舗装技術に対する関心が非常に大きくなっていたという時代でした。現在では、ご承知のように都会の中は坪数十万円という地価になっています。そこに施工される舗装は1m<sup>2</sup>当り1万円もかけなければかなり高級な舗装ではないでしょうか。そういうようなオーダーになります。さらに道路が非常に大型化してきました。構造物、橋、あるいは高架、そういう構造物が非常に多くなり、道路の建築費も非常

に値段の高いものになってきました。相対的に舗装の占める値段は非常に小さなものになってきています。そのために、ある意味で舗装の技術開発に対して、かつてほど力を入れなくなってきたのではないか、という指摘をされております。この現象を逆にしますと、もう少し舗装に金をかけてもいいのではないかという議論にもなります。これだけ値段の高い土地を買収し、その上に非常に多くの金をつぎ込んでつくった道路です。その高価なものに、最後の仕上げとしての舗装がかつてのように安くて経済的にというものの考え方でいいのかどうか、もし寿命が長く延びるのであれば、それだけ金をかけてもよろしいのではないだろうかという考え方もあり立つと思います。そういうことを考えますと、舗装の設計ならびに舗装の材料につきましても、少しものの考え方を変えてよいのではないだろうかと考えているのです。

たとえば、現在アスファルトがトン2万8千円から3万円位です。もちろん通常の舗装に十分使えるものであろうと思います。しかし、その材料を使い現実に舗装をすると、重交通道路ではわだち掘れを防ぐためにいくら一生懸命やりましても、おそらく5年間はもたないのでないか。2~3年でわだち掘れの現象が出てくる。クラックが出て、そこに大きな穴ができてしまうような舗装の欠陥は、ほとんど現在では見当たらないでしょう。しかし、わだち掘れだけはどうしても防げない、あるいは冬期におけるチェーンなどによるいわゆるラベリングというような現象も、完全に除去することはできない。20年間もつラベリングに耐えるような舗装を、アスファルト舗装で現在施工できるということは、まず少ない。それに対して簡単に修繕するということも、なかなかむずかしい問題です。だんだんオーバーレイしていく、3回もしますと、いろいろなトラブルが起きてきます。何年かのちにはまた打ち直しという現象が出てくる。そういうようなことを考えた場合に、そういう重交通の道路については、何か別のものを考えるということは必要ではないだろうかという気がします。

また、第3の問題として、都會の中では、捨て場がなくなっています。大都會では、年間かなりの量の建設廃棄物ができます。その中でも道路から出る廃棄物は、かなりの量に達します。ただそのうちの相当部分、半分以上は道路の寿命がなくなつて出てくる廃棄物ではありません。いわゆる埋設物の設置、あるいは修繕、移設などによる道路の掘り返しの廃棄物が半分以上を占めるのです。それは別にしまして、とにかく廃棄物がなかなか捨てられないという状況になつてきますと、現在の舗装ができるだけ長くもたせるにはどうするか。一度舗設した舗装ができるだけメインテナンス・フリーで、長い間

寿命をもたせるような舗装とは、どういうものであるべきだということを、材料の面からも設計の面からも考えるべき時期にきていると思うのです。

先ほども申しましたように、今回の舗装要綱改訂では、残念ながら、まだそれらの問題に全面的に手をつけるまでは至っておりません。できるだけ早く、たとえば雪国におけるラベリングに強い舗装をどうするか、あるいはわだち掘れに強い重交通用の道路の舗装をどうするか、というようなことを考えるべきであろうと思います。

もちろん、さっき申し上げました埋設物の移設をできるだけ少なくするとか、あるいはラベリングを少なくするために、スパイクタイヤの使用をどうするかというような行政的な問題はあろうかと思いますけれども、行政的な話は別として、技術的に何かそういう長く使える舗装をつくる研究を積極的にやるべきときにきているのではないかでしょうか。

### 3. アスファルト舗装用材料

以上、材料が直面している問題という意味で、ちょっと紹介的に種々とお話し申し上げました。続いて具体的にどんな材料を考えるかということをご説明させていただきます。

アスファルト舗装に使う材料としては、大きく分けて5つのものが考えられます。1つは、一番大切な歴青材料です。骨材を結びつけるバインダーとしての役割をなす歴青材料、これが第1のグループ。

第2のグループが、舗装の骨格をつくります骨材です。これには碎石、あるいは玉碎、砂利などもたまには使いますが、ご承知のように玉碎は、だんだん河川の砂利が少くなり、現実に使用例は少なくなっていると思います。山碎——山の岩石を切ってつくる碎石がほとんど主になっていると思います。砂利はおそらくここにおられる方で、アスファルト舗装に使われた方はほとんどおられないと思いますが、かつて一部で使われたことがあります。砂利をアスファルト舗装に使うと砂利が上に浮いてきて、表面がボコボコになります。安定度も低いために砂利はアスファルト舗装には通常使われていないでしょう。今回、新たに取り入れましたのは、スラグです。スラグについて、一つの考え方をしております。それから骨材のグループとしては細骨材の砂が入ります。

第3グループとして、骨材の間を埋めるフィラーがあります。この三つのグループが普通の材料で、ごく特殊な場合として、第4グループに安定処理の添加材料をあげます。セメントとか石灰、これらは安定処理材料ですから路床・路盤に使うわけです。さらに第5グループとして、非常に特殊なものを特殊材料としてまとめて考

えます。改質アスファルトであるとか、特殊結合材料であるとか、特殊骨材、特殊添加剤、そんなようなものが考えられます。その各々について少し説明をしていきます。

#### ① 歴青材料

それでは歴青材料のうちのアスファルトの問題に入ります。表1に舗装用石油アスファルトの規格が掲げてあります。実は、舗装用石油アスファルトをどう考えるべきかについては、ずいぶん考えたのです。しかし現実の形としては、舗装のほとんどは従来の舗装用石油アスファルトで施工されるであろう。非常に重交通の道路には特殊な材料が今後利用されるかもしれない、というもののが考え方方に立ちまして、基調は従来の舗装用石油アスファルトとしたわけです。

ただし、現在のアスファルト舗装要綱と、のちほど対比いただければおわかりだと思いますが、少し違っております。現在の舗装要綱では、針入度の種類の40~60がございません。そのかわり針入度120~150が規格として入っています。120~150というアスファルトは現在ほとんど乳剤用のアスファルトとしては使われておりますけれども、そのまま舗装用アスファルトとしては使われていないう実態をふまえて、これを削除したわけです。

それから40~60は、比較的気温が高くて、交通量が多いような舗装に使うことを考えています。現在、ある地方では使われておりますので、この規格の中に入れています。これにつきましては、アスファルトのメーカーさんの方では、だんだん種類が多くなってタンクの転用もうまくいかないし、こんな厄介なものはやめてくれというご意見もございますけれども、データーによりますと、わだち掘れにはある程度の効果があるというデーターもありましたために、規格としては掲げておきたいというふうに考えているのです。ただし、この40~60というアスファルトはわだち掘れ対策の一助にはなると思います。しかし、いろいろな物性から考えますと、わだち掘れ対策用のアスファルトであるということは言えないのではないか、と私は考えております。その硬さ、その他の物理的特性からして、60~80よりはいいけれども、たとえば現在2年間でわだち掘れしたものが、3年ないしは4年ということにはなるかもしれないけれども、さらに大幅に寿命が延びるということは、まず考えられないだろうという気がするのです。そのような意味で、これをわだち掘れ対策用のアスファルトとしてご推奨するのはやめ、非常に気温が高くて、交通量の多い地方では使われる、そういう考え方にしてみたいと考えております。

それから針入度120~150は、先ほど申し上げましたように、乳剤用その他に使われているものですので、ここ

表-1 補装用石油アスファルトの規格

種類 項目	40~60	60~80	80~100	100~200
針入度 (25°C 100g 5秒)	40を越え 60以下	60を越え 80以下	80を越え 100以下	100を越え 120以下
軟化点 °C	47.0~55.0	44.0~52.0	42.0~50.0	40.0~50.0
伸度 (15°C) cm	100以上	100以上	100以上	100以上
蒸発後の針入度比 %	110以下	110以下	110以下	—
薄膜加熱重量変化 %	0.6以下	0.6以下	0.6以下	—
薄膜加熱後の針入度 %	58以上	55以上	50以上	—
三塩化エタン可溶分 %	99.5以上	99.5以上	99.5以上	—
引火点 °C	260以上	260以上	260以上	260以上
比重 (25°C/25°C)	1.000以上	1.000以上	1.000以上	—

(注) ①蒸発後の針入度比

$$= \frac{\text{蒸発後の針入度(蒸発試験操作終ったままの試料)}}{\text{蒸発後の針入度(JIS K 2530による)}} \times 100 (\%)$$

②種類の40~60, 60~80, 80~100については, 120°C, 140°C, 160°C, 180°Cにおける動粘度を毛管粘度計を用いて測量した値を明示しなければならない。

他の測定器によって測定して動粘度を算出した場合は測定器の形式と換算式とを示さなければならない。

種類の100~200については比重および粘度温度関係を付記することが望ましい。これらの試験方法は受渡当事者間の協定による。

では舗装用アスファルトの規格としては削除することを考えております。

また、舗装用石油アスファルトの試験項目は、ほとんど従来のアスファルト舗装要綱の項目と同じです。この項目につきましては、数年前に一応見直しがされておりますので、それでよいと考えております。ただ、この表の中で「薄膜加熱重量変化」という項目があります。この薄膜加熱重量変化の項目がありますので、現在は蒸発減量も調べることになっていましたが、その項目を削除しようと考えています。これは同じものを2つやらないでもいいと考え削除しているのです。

アスファルトの規格については以上の変更が考えられます。あとは大体同じものの考え方です。舗装用アスファルトには、この表の中には書いてありませんが、一つの考え方をとろうとしております。この表に掲げている種類40~60, 60~80, 80~100などは、いずれもこれは針入度による分類です。すなわち、針入度で等級分けしたアスファルトということがいえると思います。これとは別に針入度ではなくて、60°C粘度で等級分けしたアスファルトがあってもいいのではないかということを考えているのです。60°C粘度で等級分けしたアスファルトを、新たにアスファルト規格として加えようということをだいぶ議論したわけですが、現在のところ、まだ60°C粘度

で等級分けしたアスファルトは、そう大量に出回っているものでもございません。また、その実績と実際に施工した場合のいろいろな問題点の積み上げもまだできておりませんので、60°C粘度で等級分けしたアスファルトは、特殊材料として考えて、そのように分類したいと思っております。

次に表2に乳剤の規格をあげてありますが、これは従来と同じです。JISの1973年規格でして、見直しをやることになっておりますが、まだ間に合わないといういきさつがあり、ここでは乳剤の規格としてこのまま掲げてあります。しかし、現に使われている乳剤の利用方法は、いわゆる簡易舗装、軽舗装に使われることと、タックコートとかプライムコート用に使われている量がかなりを占めるわけです。その意味で、使い方の多様化に対応して、この規格を見直さなければいけないということが言られており、現在見直し中です。JIS規格が変わりました暁には、これに取り入れるということになろうかと思います。乳剤をお使いの節は、あるいは大量に使うときには、この規格がどのような形になっているかということを一度確認の上採用されることが必要だろうと思います。

表3にはカットバックアスファルトが掲げてあります。これも従来のアスファルト舗装要綱に掲げてありますも

表-2 石油アスファルト乳剤の規格(JIS K2208-1973)

種類	PKまたはPA				MKまたはMA						
	1	2	3	4	1	2	3				
エンゲラード度(25°C)	2~15		2~8		2~10		3~40				
ふるい残留物%	0.3以下										
貯蔵安定度(5日)%	5以下										
付着試験	合格(PKのみ)						—				
骨材被膜試験(40°C 5分)	合格(PA, MAのみ)										
低温安定度(-5°C)	—	合格	—								
粗粒度骨材混合試験	—	合格①	合格	—							
密粒度骨材混合試験	—	—		合格	—						
セメント混合試験	—	—									
粒子の電荷	陽(PK, MKのみ)										
蒸留残留物%	55以上	53以上	55以上	57以上							
残針入度(25°C)	100~200 ② 150~300	150~300 ③ 100~300	100~300 100~200	80~200 80~200	60~200 60~200	60~300 60~300					
留伸度(25°C)	100以上			80以上							
物四塩化炭素可溶分	98以上			97以上							
おもな用途	普び(各表面処理を用いる場合) 通透性を用いるよ	冬期浸透用	び表面処理	ブ用セラムよシムビトコソ養生用	タックコート用	粗粒度骨材混合	密粒度骨材混合	ソルタルアスファルト混合用			

(注) ① PK-4, PA-4の粗粒度骨材混合試験は、受け渡し当事者間の協定により省くことができる。  
② 残留物の針入度は、受け渡し当事者間の協定により、下記の範囲に分けることができる。

③ PK-2, PA-2の残留物の針入度は、受け渡し当事者間の協定により300を越えるものとすることができる。

のと同じです。わが国では、カットバックアスファルトはなかなか育ちません。アメリカではこれが非常に使われるわけですが、わが国の場合、どうしても乳剤のほうが使いやすいということと、湿気が多いというような問題もあり、どうもあまり使われていないというのが実態です。いま使用されているカットバックアスファルトは、ほとんどが冷混合の合材——さっき私が申し上げました、とにかく大都会の中で、いろいろな埋設物の工事をする際に仮復旧をやるわけです。そのときに冷混合の材料を使う。その材料をつくるときのバインダーにカットバックアスファルトがかなり使われております。したがっていろいろな特殊状況に応じて、なるたけゆっくり固まつたほうがいいとか、あるいは早く固まつたほうがいいとか、水があるからなるたけ水をはじくほうがいいとか、いろいろな用途に応じて工夫されております。したがってこの表3のようなカットバックの規格に適合したもののが、生産されているということには、ならないようです。

しかし、舗装として使われる場合には、このような規格のものがよろしかろうという意味で、ここに掲げてあ

表-3 カットバックアスファルトの規格(日本道路協会規格)

種類	RC				MC			
	70	250	800	3,000	70	250	800	3,000
引火点(タグ開放式)°C	—	30以上		40以上	65以上			
動粘度(60°C) CS①	70~ 140	250~ 500	800~ 1,600	3,000~ 6,000	70~ 140	250~ 500	800~ 1,600	3,000~ 6,000
分留試験(360°Cまでの全留出量に対する)容積%	190°Cまで 225°C 260°C 316°C	10以上 50以上 70以上 85以上	— 15以上 45以上 70以上	— — 20以上 65以上	— — 15以上 60以上	— — — 45以上	— — — 15以上	— — — 80以上
蒸留残留物(360°Cにおける)容積%	55以上	64以上	75以上	80以上	55以上	65以上	75以上	80以上
蒸留残留物の試験	—							
針入度(25°C)②	80~250				80~250			
伸度(25°C)cm	100以上				100以上			
三塩化エタン可溶分%	99.5以上				99.5以上			
水分	0.2以下							

【注】 ①粘度をセイボルトフロール計によって測定するときは、材料がつきの条件に合格すれば、指定された品種のものとして認める。

等級	70	250	800	3,000
セイボルトフロール度・秒50°C	60~120	—	—	—
60°C	—	125~250	—	—
82°C	—	—	100~200	300~600

②蒸留残留物の針入度は、受け渡し当事者間の協定により、つきの範囲に分けることができる。80~120, 120~250

ります。したがって表2に掲げている乳剤の表、あるいは表1の表というようなものと少しく性格を別にいたしております。従来カットバックアスファルトのあとに、舗装用タールがあつたのです。舗装用タールは現在製造を中止しております。これは、はなはだ工合悪いことですが、発ガン物質が入っているということで、これを舗装材料として使うのはよろしくないという事情になってきた。残念ながら、タールは非常に浸透性がよろしいということで、プライマーのようなものに使うとよいのですけれども、技術的にはよくても、害があるということですので、舗装材としては使わないということの意思を表明いたしたいと考えて、削除いたしております。

## ② 骨材

次に骨材になります。骨材はいろいろな種類のものがございますが、その主体を占める碎石の質として、表4に書いてあります。大体前のとおりですが、1つだけ変えております。それはすりへり減量のパーセントのところで、表層・基層用が30以下になっておりますが、以前は35以下でした。表層・基層用には硬い石を使って下さい、路盤にはやわらかいのでもけっこうです、こういう言い方です。実はこれは25にしたいのです。ところが25ですと地域によってはかなりはずれるところが出てくるおそれがある。そういう試験データーがありまして、30

以下というふうに、少しおりたという形になっております。しかしできれば25以下のものを使ってもらいたいという考え方はあるわけです。

**表5に碎石の粒度を掲げてあります。**これはJISにきめられているのですが、アスファルト舗装要綱(50年版)でこの表はさしかえてあります。その後、粒度調整碎石のJISもできましたために、ここに粒度調整碎石としてMという頭文字のついたM40からM20までを加えてあります。これに伴って、ふるいの呼び名が1.2までだったのですが、0.4とか、0.074という部類の呼び名が新たにこの表の中に加わったわけです。

玉碎とか砂利は、さっき申しましたように、ほとんど使われおりませんし、いずれアスファルト舗装の材料からは消えていくべきものと思いますけれども、一応そのままと考えております。

**表6にスラグが掲げてあります。**スラグは、鉄をつくるとき出来るもので、鉱滓といいます。今度の伊豆の地震で、持越鉱山の鉱滓が流れ出たといわれましたが、あの鉱滓は鉄の鉱滓ではなくて、ある鉱物をとるときのかです。そのように鉱滓には非常にいろいろなものがありますが、ここで考えておりますのは、いわゆる高炉

表-4 碎石の材質

用 途	表 層・基 層	上 层 路 盤	
		マ カ ダ ム 工 法	粒 度 調 整 工 法
表 乾 比 重	2.45以上	—	—
吸 水 量 %	3.0以下	—	—
すりへり減量 %	30 以下	40以下	50以下

滓です。銑鉄をつくるときにできる高炉滓——。そのほか鋼をつくるときの転炉からできる鉱滓とか、いろいろな鉱滓がありますので、そこら辺は十分気をつけて使っていただきたい。高炉から出る鉱滓を使ったらどうだろうかというふうに考えております。鉄を10トンつくるときに、この高炉滓は3トンできるというふうにいわれております。現在、鉄は1億トンぐらいい生産しているわけで、高炉滓は3,000万トンぐらいい年間できてしまう。非常に多い量で、年間3,000万~4,000万トンのスラグができる。これを従来は埋立に使っていたのですが、埋立するところがなくなってきた。この高炉スラグをどうするかというのが、現在、製鉄業界の大きな問題になっております。追いつめられれば、お金を出して船に積んで海洋投棄をしなければならない事態になるわけです。どうしたらよいかということで、いろいろ研究されました。

スラグを舗装に使われた方は、非常に痛い目にあって

表-5 碎石の粒度

呼び名	ふるいの呼び名 粒度範囲 mm	ふるいを通るもの の 重 量 百 分 率 %												
		100	80	60	50	40	30	25	20	13	5	2.5	1.2	0.4
S-80 (1号)	80~60	100	85~100	0~15										
S-60 (2号)	60~40		100	85~100	—	0~15								
S-40 (3号)	40~30				100	85~100	0~15							
S-30 (4号)	30~20					100	85~100	—	0~15					
S-20 (5号)	20~13						100	85~100	0~15					
S-13 (6号)	13~5							100	85~100	0~15				
S-5 (7号)	5~2.5								100	85~100	0~25	0~5		
M-40	40~0				100	95~100	—	—	60~90	—				
M-30	30~0					100	95~100		60~90		30~65	20~50	—	10~30
M-20	25~0						100	95~100	—	55~85				2~10
C-40	40~0				100	95~100	—	—	50~80	—	15~40	5~25		
C-30	30~0					100	95~100	—	55~85	—	15~45	5~30		
C-20	20~0						100	95~100	60~90	20~50	10~35			

(注) これらのふるいは、JIS Z 8801(標準ふるい)に規定する標準網ふるい 101.6mm, 76.2mm, 63.5mm, 50.8mm, 38.1mm, 31.7mm, 25.4mm, 19.1mm, 12.7mm, 4760μ, 1190μ, 420μおよび74μに対応するものである。

いる方がおられると思います。問題が2つあるわけです。第1の難点は黄水といって黄色の水が出る。これが温泉みたいな硫黄のにおいを発するわけです。第2の難点は、強アルカリ性の水が出てくるおそれがある。水につかればセメントと同様に強アルカリを示す。

スラグについてはそういう2つの難点があるわけです。

そこで、いろいろ研究を進めた結果、あるプロセスを講じます——。たとえば曝気みたいな形ですが、敷きならして、しばらく置いておくわけです。そうすると黄水が出なくなる。どうして出なくなるかというメカニズムはよくわかっていないのですが、とにかくある期間広げて置いておくと黄水が出なくなる。このプロセスをエージングと称していますが、このようにして黄水の出なくなったものを使う。黄水が出るようなものを出荷しない、というのが第1条件です。そういうことによって黄水問題は解決いたします。呈色試験といった促進試験があるわけです。煮沸して試薬を入れますと、それによって硫黄が出ていれば、すぐ立ちどころにわかるわけです。黄水がでるようなスラグは道路用材としては使わないというのが第1条件です。

それから第2の問題としての強アルカリ性の問題は地下水が動く、あるいはその水がスラグの中を流れて、たとえば井戸に入るとか、あるいは畑、田んぼの中に入るというような構造になっているところは、いろいろ路側を工夫することによって使えるというものの考え方です。そしてこの使い方については、今後いろいろ指導要綱を出し、その徹底をはかるということを考えております。いずれにしましても、このように大量に産出するスラグについて、使用の道をとざすということは好ましいことではないと判断しまして、これをできれば積極的に使っていただきたい。しかし、その際黄水が出るようなものは絶対いかぬということが第1条件、「もの」によってその使い方を考えるというのが第2の条件ですが、その「もの」によってというもの一つは、先ほど申し上げたアルカリ性の水が出て害が起こる、そういうことのないようにするというのが第1と、もう一つは、その質によって使い方を分けましょうというのが表6です。

クラッシャンスラグと粒度調整スラグというように、2つに大きく分けております。クラッシャンスラグは先ほどの碎石のクラッシャンと同じで、割りっぱなしのものでして、下層路盤に使ったらどうでしょうということで、修正CBRが30以上あることを必要とする。これは普通の割りっぱなしのスラグというふうに考えていただければいい。それから粒度調整スラグはMSとHMSの2つに分けます。MSというのは上層路盤に使うので

表-6 スラグの材質

名 称	呼び名	用 途	修正CBR	一軸圧縮強度 (13日養生 1日水浸後)	単位容積重量
				(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/m <sup>3</sup> )
クラッシャンスラグ	CS	下層路盤	30 以上	—	—
粒度調整スラグ	MS	上層 "	80 "	—	1,500以上
	HMS	" "	80 "	12 以上	1,500以上

ですが、修正CBRを80以上のものとする。また、あまり軽いものではなくて、単位容積重量が1,500以上のものとしております。これは上層路盤用の材料として普通の碎石と同時に使うことになるわけです。したがって等値換算係数は0.33です。次のHMSは上層路層にやはり使いますが、修正CBRは80以上、一軸圧縮強度は12キロ以上というしばりを掲げてあります。13日養生、1日水浸後、その一軸圧縮強度が12キロ以上保てるもの、これをHMSと称し、このHMSを使うときは、セメント安定処理と同じような効果を持つというふうに考えて、等値換算係数を0.55と考えます。

ご承知のようにスラグは水硬性があります。だんだんと水と化合して固まる性質がある——先ほどのエージングという操作をすることによって、この水硬性の機能は少しく失われます。すなわち黄水をシャットアウトすると、出てくるスラグは水硬性について劣るのです。したがってそのままでは一軸圧縮強度12キロというのは満足できないこともある。それにある程度水津を加える。水津は高炉から出てくるスラグを急冷したもので、水で冷やすわけでこれを水津と呼んでいます。この水津は非常に水硬性が強い。路盤に使うスラグは高炉から出るスラグを徐々に冷した徐冷スラグです。エージングによって失われた水硬性を補強するためには、水津を少し加えればよい。このような処理を行なった上で、12kg/cm<sup>2</sup>の強度が確保できるような、そういう水硬性を持つようなスラグであるならば、これは等値換算係数0.55のものとして扱いましょう。セメント安定処理として同じような機能を持つというふうに、舗装としては考えましょう。しかし、それを保てないようなスラグは、普通の碎石と同等に考えましょうということです。

従来、スラグは等値換算係数を0.55と考えるのか、あるいは単なる碎石と同様の0.33と考えるのか、ずいぶん議論されていましたと思いますが、明確にこういう形にしたらよいのではないかと考えております。いずれはこれをJISに取り入れたいと考えております。通産省としても、このスラグの利用というたてまえから、できるだけ早くJIS化をはかりたいと考えておられますので、それと呼応して、JIS化を進めたらと考えております。

もう一度申し上げますが、クラッシャンスラグでも、

あるいはMSでも、HMSでも、いずれも呈色試験に合格したものでなければ道路用スラグとしては使わないというのが前提です。とりあえず高炉スラグの利用を現在は考えております。しかし地域によっては、鋼鉄をつくる際の転炉スラグ、その他のいろいろなスラグがございます。特殊な合金——金属をつくるためのいろんな合金スラグというものもあります。そういうものは各々の特性をよく考えて、かかるのちに使うということが必要であろう——一般的にはまだ時期が早い、まだ試験の段階であるというふうに考えております。

転炉スラグは一般に非常に硬い、硬いけれども粒度がなかなか小割りできない、うまい粒度にならないという問題とか、あるいは酸化していって、だんだん時期がたつと割っていく。このようにまだ研究の余地がずいぶんございます。したがって一般的に使うのはまだまだですが、高炉スラグについては、これだけの研究をいろいろ積み上げてまいりましたので、この意味でも、なんらかの形で利用してもいいのではないかと考えております。この高炉スラグにはいろいろな苦労をされて開発をやらされました。たとえばエージングというプロセスも、いろいろ研究されてつくり出されたプロセスです。水漬添加の考え方、あるいは12キロのHMSのものを出すというもの考え方、それらはいずれもわれわれ道路側の需要というものに対して、非常に積極的に生産者側が応えていただきました。非常に苦労されてこれだけの製品にまとめられたわけで、われわれとしても、これは地域的な問題もあるうかと思いますが、ぜひ利用していく態度が必要であろうと考えるわけです。

こういう材料という問題につきましては、需要者と、それをつくる側の呼吸が合わないとなかなかうまくいかないものです。このスラグなどは、ある意味で非常に呼吸が合ったと言ってもよろしかろうと思います。つくる側でいろいろな研究開発をされて、需要家の要求に合うものに近づけていってもらった、品質を近づけていってもらった、そういう意味で道路側で評価していくのではないかと考えております。

表-9 工業用石灰（消石灰）

種類	等級	酸化カルシウム (CaO) %	不純物 % (注)		無水炭酸 (CO <sub>2</sub> ) %	粉末度残分 %	
			マグネシア (MgO) %	珪酸、アルミナおよび酸化鉄 SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		590μ	149μ
消石灰	特号	72.5以上	1.0以下	2.0以下	1.5以下	全通	5.0以下
	1号	70.0以上	—	—	—	全通	—
	2号	65.0以上	—	—	—	全通	—

表-7

ふるい目 mm	ふるい通過重量 の百分率 %
0.6	100
0.15	90~100
0.074	70~100

表-8 火成岩類の石粉の規定

項目	規定
P I 加熱変質①	6以下なし
フローエ試験②	50%以下
浸水膨張③	3%以下
はく離試験④	合格

(注) ①200°Cに加熱して観察する。  
 ②石粉に水を加えてペースト状とし、セメントモルタル用フローテーブルで15回落下で200mmを示すときの石粉に対する水の重量比。  
 ③、④付録4—6参照のこと。

### ③フィラー

表7はフィラーの粒度分布ですが、これは前回と同じです。石粉の粒度範囲は表7のように考えるということです、これは従来と同じです。

表8は火成岩類の石粉の規定で、これは前と同じです。

### 4. 安定処理添加材料

表9は、安定処理添加材料として考える場合の石灰です。こういう安定処理に使う石灰は、生石灰と消石灰の両方が考えられるわけです。生石灰と消石灰と合わせて両方で工業用石灰というふうに呼んでいるわけです。生石灰は使ってもいいのですが、なかなか使いにくい。水に対する取扱いを間違えると火を吹きますし、ぬれた上着や皮膚などにくっつけますと、やけどします。そんなことで、使いにくい。また使用例も少ないわけです。消石灰については定処理剤としてよく使われております。したがってここに新しく消石灰の規格を考えております。通常使われるものは、消石灰1号です。

石粉も消石灰も同様ですけれども、ぬらしますと全然使用にたえませんので、ぬらさないようにすることが大切です。

生石灰は先ほど申し上げましたように、使うときには十分注意しなければいけないので、生石灰を安定処理材料として取り上げるかどうかということは、少し疑問のあるところです。生石灰では消防法の適用を受けます。そんなようなことを気をつけねば消石灰、生石灰両方も安定処理材料として取り上げてみてはどうだろうかという考えもあります。

## 5. 特殊材料

特殊材料として改質アスファルト、その他いろいろあります。表10、11、12が、改質アスファルトの各々の規格を定めたものです。表10が、いわゆるセミプローンアスファルト、あるいは先ほど申し上げました60°C粘度等級アスファルトのジャンルに入るものです。この表10の項目の一番上にありますように、60°C粘度が14,000±4,000ポアズ、というものを考えておる。このようなものを使うことによって、わだち掘れをかなり低減することができるのではないかだろうか、というふうにわれわれは考えているのです。

このものの考え方を、前面に押し出したかったのですけれども、先ほどから言っておりますように、まだ実績の積み上げがないということによって、これを特殊材料として取り扱いたいというふうに考えておるわけです。詳しい物性その他については、のちほど別の講師からご説明いただきますけれども、非常に硬いアスファルト、ただ単に針入度が硬いということじゃなくて、いわゆる変形しにくいアスファルトというものにして、上層をこれでおおってみたらどうだろうかという問題です。もちろん硬くすればひび割れの危険が伴います。これがどういうような地層、あるいはどういうような上層路盤、下層路盤、路床というものと組み合わせれば、非常に丈夫なひび割れもしにくい、わだち掘れもしにくい舗装として築造できるかどうか、というような問題については、まだ鋭意検討中のところです。

ご承知のように硬い舗装というのは、わだち掘れしない。しかし、それを一生懸命追求して失敗した舗装がございます。固有名詞はばかりますが、先ほどの第2回

目のアスファルト舗装要綱に基づいた舗装というのも、やはりその流れを汲んでおります。非常に硬い舗装であったわけです。そしてその結果、非常にクラックが入つて、そして数年にして打ちかえ、あるいはオーバーレイというようなことにならざるを得なかったにがい経験があります。したがってこの硬いアスファルトが、どのような状況のときに使えばよろしいかという問題については、慎重に検討する必要があります。これだ、これだと言って全国的にワットとこれを使う。そしてしくじてまたもとに戻ってしまうというようなことは、厳にいましめなければならない使い方であろうと考えております。皆さん方も十分な注意をして、どれだけのたとえばKバリューを確保すればよいのか、どういうような下からの積み上げの上にこれを使えばよいのか、というような問題については、十分考えていただきたい。

現在までの試験舗装の結果によれば、このアスファルトを使うことによっての施工性という問題については、とくに大きな問題はないということが報告されております。したがって施工までの段階では、目下のところそう大きなトラブルはないということになっております。以後の供用性という問題、とくにクラックの問題を含めまして重要な追跡項目であろうと思います。

このセミプローンと並びまして、もう1つ特殊材料としての位置づけをせざるを得なかったものに、ゴム入りアスファルトがあります。これについては、すでに十数年実績が積み上げられております。率直なところを申し上げますが、なかなかこれがむずかしいのです。一番の問題は施工性に問題があります。ゴム入りアスファルトには2つのタイプがあり、プレミックスタイプとプラ

表-10 セミプローンアスファルトの規格

セミプローンアスファルトは均質で水分を含まず、180°Cまで加熱してもあわ立たないものであって、次の規定に適合しなければならない。		種類 AC-140
項目		
粘度 (60°C)	Poise	14,000±4,000
粘度 (180°C)	cst	200以下
針入度 25°C	100 g 5sec	40以上
薄膜加熱重量変化	%	0.6以下
三塩化エタン可溶分		99.5以上
引火点	°C	260以上
比重 (25°C/25°C)		1,000以上

〔注〕①60°Cの粘度は減圧毛管粘度計で測定する。  
 ②薄膜加熱後の60°C粘度をPoise単位で明示しなければならない。  
 ③140°C、160°C、180°Cにおける動粘度を毛管粘度計で測定した値を明示しなければならない。他の測定器によって測定して動粘度を算出した場合は、測定器の形式と換算式とを示さなければならない。

ントミックスタイプがあります。その各々の規定の例を、表11と表12に掲げてあります。それはその一例であるというふうにご認識いただきたい。このような規格で、一応現在いろいろなものが試みられております。実験室の中では、明らかに優位さのあるゴム入りアスファルトが、現実に現場で施工された舗装の挙動として、なかなかはつきりとした優位さが出てこない。これが実態です。先ほど針入度40~60の話をいたしましたが、40~60はわだち掘れには理論的にはいいはずです。また事実よい例もございます。ところが40~60をやれば必ず優位さが出て、わだち掘れが少ないかということまで、まだ解明されていない。それと同じように、このゴム入りアスファルトについて、常にそれだけのすぐれた点が証明されるというまでには、遺憾ながらまだ至ってないです。しかし、実験室における物性からいえば、施工さえうまくいけばもうちょっと優位さが出てよいのではないだろうか、というような期待がなきにしもあらずで、私自身も非常にそういうことを期待しておりますが、なかなかよいデーターが出てこないので。

わだち掘れの問題は非常に困った問題です。われわれとしてはなんとかして、これを解決したいという希望を持っています。その希望の一端として、おぼれる者はわらをもつかむという意味で、特殊材料としてゴム入りアスファルトを取り上げてみたらというふうに考えたのです。ゴム入りアスファルトについては、全国でかなりの実施例があるわけですが、北国のように、いわゆるラベリングに悩んでいるところでは、かなりこれが使われているという面もあります。ゴム入りがラベリングに効くのか、わだち掘れに効くのか、そこら辺の解説も実ははつきりできていないようです。両方に効くはずだということで、主体の目的は何なのかというような問題もあります。そういう意味で、このセミプローン・アスファルト(粘度等級アスファルト)、あるいはゴム入りアスファルトは、今後ぜひ十分な研究を積んでいただきたいと考えるわけです。その意味で、特殊材料というところで並べておきたいと考えております。

ここに表としては掲げませんでしたけれども、改質アスファルトとしてもう1つ考えているのに樹脂入りアスファルトがあります。これは熱可塑性の樹脂を入れることによって舗装のバインダーとして利用できないだろうかというものの考え方です。本州四国連絡橋の舗装というのが非常に大きな問題になっております。先ほど私は

表-11 プレミックスタイプゴム入りアスファルトの標準的性状

項目	種類	
	60~80	80~100
針入度(25°C 100g 5秒)	60を越え 80以下	80を越え 100以下
軟化点 °C	48.0~56.0	46.0~54.0
伸度(15°C) mm	20以上	50以上
蒸発後の針入度比 %	110以下	110以下
薄膜加熱重量変比 %	0.6以下	0.6以下
薄膜加熱後の針入度 %	55以上	55以上
三塩化エタン可溶分 %	95以上	95以上
引火点 °C	260以上	260以上
比重(25°C/25°C)	1,000以上	1,000以上
タフネス(25°C) kg·cm	60以上	50以上
テナシティ(25°C) kg·cm	30以上	25以上

表-12 プラントミックスタイプのゴム入りアスファルトの標準的性状

原料として用いた舗装用石油アスファルトの性状と対比すると次のような性状を示している。	
軟化点 (R&B) °C	+5deg 以上
伸度 (7°C) cm	+50 以上
(タフネス (25°C) kg·cm	+15 以上
(テナシティ (25°C) kg·cm	+8 以上

舗装の1m<sup>2</sup>当りの単位に、もうちょっと金をかけてもいい時代じゃないだろうかということを申し上げましたけれども、本四架橋の橋の上の舗装などは、まさにその好例です。あの橋の上で修繕をやるということは、たいへんなことです。また逆に、もし舗装の厚さを1cm減らすことによってデッドロードを非常に大きく減らすことができるのも、皆さんおわかりのことであろうと思います。そのデッドロードの問題、あるいはあの橋の上で実際作業をするという困難性の問題を考えた場合には、かなり高いお金をかけても、良質な寿命の長い舗装を仕上げることが、大きな要因になってくる。橋の上ですので、地面の上のいろいろな挙動とは違ったものが舗装盤の上には伝わってくるわけです。そのようなことを考えた場合に、相当金をかけた別の材料による舗装も開発すべきではないだろうか、という声が出ております。その一部として熱可塑性樹脂入りアスファルトもその1つになって、いろいろ研究が進められております。ある程度実験室内ではその研究も進められておりますので、この際これも特殊材料として1つ掲げておいてみたらどうだろうかというような考え方をとっております。

そのような理由で、改質アスファルトにはセミプローン、ゴム入り、樹脂入りという3つを、今回、アスファルト舗装要綱の中で取り上げてみてはどうだろうというふうに考えているわけで、ぜひ皆さん方も忌憚のないご意見をお寄せいただきたいというふうに思うわけです。

あと特殊材料にはいろいろなものがありますが、1つだけ補足させいただきたいのは、リサイクリングの問題です。大都会、とくに東京周辺、それから大阪あたり、

ここら辺ではもう捨て場がなくて、いずれは行き詰まるであろうということが言われております。それをどのようにして解決していくかいかということで、いろいろな問題があろうかと思いますが、その1つとして、アスファルト舗装をもう1度利用できないか、アスファルト合材をもう一度利用できないかという問題があります。これがいわゆるリサイクリングと称せられる問題です。この問題を全国的問題として取り上げるかどうかということについて議論したのですが、なにさま地域的に、まだ大都会の周辺に限られるというようなこともあります、1つのごく軽い再利用、再生利用ということで取り上げるためにとどめておくことを考えております。

このリサイクリングには、いろいろな段階での研究開発が必要です。まず一番最初に、黒い部分だけをうまくはぎ取るという、回収作業というものがまず1つの大きな問題点としてあります。その次に、その回収したものを分粒といいますか、これを粒に分けるという1つのプロセスが必要です。これには現在いろいろな方式がとられております。蒸気でとかす、湯でとかす、あるいは物理的に割る、こんなような3つのものがいま提案されて

いるものとして、あるわけです。この分粒したものを、次に混合するにはどうするかという問題がございます。アスファルトがくっついていますから、そのまま熱したらアスファルトが燃えてしまう。これにはプラントの開発という問題がございます。最後は、これを実際に利用するには、どういうようなところに利用したらいいか、どういう性質のものを、どのように利用したらよいか、こんなような問題が控えているわけですが、現在これは鋭意検討中です。まだ基準という形でつくり上げるには、ちょっとほど遠いということです。大都会の周辺では、このリサイクリングの問題は、早晚非常に大きな研究課題になるであろうというふうに考えております。

以上、たいへん雑ばくですが、舗装の問題にからめて材料というものについて、どういう問題点があるかということをお話しすると同時に、現在考えておりますアスファルト舗装要綱の改訂の材料と考え方について、ざつとご説明したつもりでございます。もしも質問ございましたら、協会あてにもお寄せいただきたいと考えております。どうもたいへんありがとうございました。

### 第34回アスファルトゼミナールについて

本年3月10日、東京霞ヶ関の久保講堂において開催致しました。

当ゼミナールのうちより、全国の関係者の方々にご参考となる内容について、特にこれを収録し、本号に掲載致しました。

掲載発表の他に以下の内容について各講師より講演していただきました。

#### 第8次道路整備

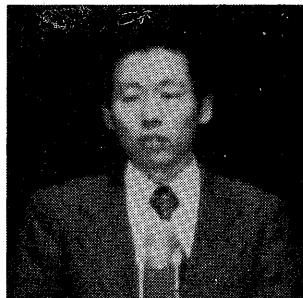
##### 5カ年計画について



建設省道路局企画課長  
渡辺修自

#### 耐流動用に開発された

##### 粘度等級アスファルトについて



日本石油中央技術研究所  
林誠之

#### 歴青路面処理

##### 工法について



東亜道路総合技術研究所  
川野敏行

なお、当ゼミナールテキストは実費500円にておわけしておりますので、本協会までお申込み下さい。

## 主 催 者 挨 捶

日本アスファルト協会 会長 米 倉 豊



日本アスファルト協会の会長を仰せつかっております  
米倉でございます。

本日は全国各地から、非常に忙しいなかをアスファルトゼミナールのためにご参集いただきまして、まことにありがとうございます。

このゼミナールも昭和36年に第1回を開催いたしましてから、今回で34回目を迎えるにいたったわけでございますが、おかげさまで年々回を重ねますごとに内容的にも非常に充実してまいり、大方の皆さまのご好評を得るに至っております。ひとえに関係下さる皆さま方の絶大なるご協力とご支援の賜物でございます。この席をお借りいたしまして深く感謝申し上げる次第でございます。

世界における石油情勢は、48年秋の石油危機を契機とし、非常に大きく変化をいたしました。産油国の度重なる原油価格の引き上げにより、原油は今や高価格時代に突入したわけでございます。とくに原油のほとんどを輸入しておりますわが国においては、石油資源が高価であり、かつ有限でありますだけに、有効にこれを使わなければいけないという認識が高まってまいりました。このような石油情勢の変貌はひとりわが国のみならず、世界経済にも非常に大きな影響を与えることになったわけでございます。

わが国におきましては石油危機以後の経済は、依然として低迷をたどっており、不況から脱出できない状態が、遺憾ながら現在まで続いておりますことは、皆さま方、ご承知のとおりでございます。

そこで昨年来、政府は、景気浮揚策をいたしまして、公共事業を軸とした強力な財政運営を行なうことになりましたわけでございます。

この間の事情をアスファルトについてみると、石油危機発生年度の昭和48年度までは高度経済成長の波に乗り、年々需要も増大してまいりましたが、48年度をピー

クとして、総需要抑制策その後、引き続く経済の低調などによりアスファルトの需要は急激に落ち込んでまいりました。しかし、51年度に至り、ようやく前年度を上回る程度に需要が回復し、52年度以降は公共事業の大巾な拡大により、アスファルトの需要も急上昇してまいりました。53年度においては、過去に例を見ないほどの需要の増大が予想されているわけでございます。

このようなアスファルトの需要の急増に対し、資源エネルギー庁の石油部精製課では、先般「臨時アスファルト需給等対策会議」を設置され、アスファルトの供給確保のための対策が推進されることになったわけでございます。

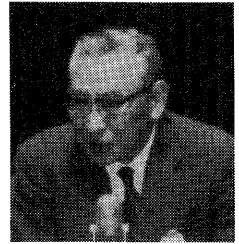
このような情勢に対応いたしまして、私どもアスファルトの生産、販売業界では、関係省庁ならびに関係業界の方々のご指導とご協力を得ながら、今後、増大が予想されますアスファルトの供給体制については、従来にも増して最善の努力をはらい、万全の体制をとっていきたいと存じます。

今回のゼミナールは、以上のような情勢を踏まえまして、できる限り皆さま方の関心の深いテーマを取り上げ、各テーマの講師には、それぞれその道の権威者にお願いした次第でございます。皆さま方が今後お仕事を進められる上で成果を上げられることができますならば、私ども主催者側といたしまして、これに過ぎる喜びはございません。

終わりに、今回のゼミナール開催にあたりまして、関係ご当局ならびに関係業界の方々のご支援、ご協力をいただきましたことを深くお礼申し上げます。

## これからの道路整備事業に望むこと

日本アスファルト協会 名誉会長 谷 藤 正 三



このごろは壇上に立つこともあまりないので、ちょっとおどおどしておりますけれども、久し振りで道路を専門とする皆さんとお目にかかれたことを非常にうれしく存じます。

私に与えられたテーマが「これからの道路整備事業に望むこと」という、えらいむずかしいテーマで、皆様方の非常な努力によって、28兆5,000億という5ヵ年計画がスタートした、さて、どういうふうにやっていくか、いろいろ皆様方、頭をひねっていることだと思うのですけれども、その一番詳しい皆さんの中で、事業に望むことというテーマを与えられますと、何を申し上げていののか、よくわからないところが多分にございます。

われわれの時代の1兆円という時代からスタートしたのが、いつの間にか28兆5,000億というような数字に変わっていく。その間、道路政策というものは、日本の産業構造の1つのスタートの基盤として、非常に大きな役割を演じてきた。世間的に見ますと、どこから見ても一応のかっこうは整備されているのじゃないか、というふうな形に見えるような姿までできているわけです。少なくともいろんな道路投資が、大体G.N.P.に対して20%近く、あるいは場合によっては25%という割合で進んでいるのは、ほかのヨーロッパに比べますと約2倍の投資を日本では行なってきている。ある意味においては、高度成長という非常に恵まれた姿の中で、道路もまた恵まれた姿で進んできた。

ところが、私も経済審議会の社会資本部会の委員を今日まで何回もやってきておりますけれども、ここまで見てみると、必ずしも日本全体のムードが、道路のために、道路のためにという時代はすでに去っているんじゃないかな。しかし、金額的にみますと、少なくとも28兆5,000億という非常に膨大な形で、国民の前には出ている、というのが現実の姿だろうと思うのです。

ところで、どこから見ましても、一応の完成はしてきたように見える姿でありながら、三全総、今度の全国総合開発計画から見てもおわかりのように、昔からの拡大に対する対策、あるいはまた国土の有効利用という面から見た場合に、道路という1つの政策がどれだけの寄与をしてきているか、という問題になってくると、若干考

えさせられるものがあります。

たしかに太平洋岸ベルト地帯、過密な地域に対しては、非常に大きな投資が行なわれておるけれども、国土の有効利用という姿で見た場合の、全体として見ると、何か若干やはりひしづを持った姿で進んできている。たとえば瀬戸内と山陰との間、広島と浜田との間はわずか120キロしかない。ところが山陰という姿で考えたときには、すぐに暗いイメージが浮かんでくる。120キロという、距離でいうなら、われわれが東京から御殿場をちょっと越しただけ、それで御殿場回りをやって、日帰りで帰ってくるのは、われわれはなんとも思わぬけれども、広島の人間に、島根へ行って、浜田へ行って、一仕事して帰ってくるということになつたら一日かかり。夕ごはんをまた広島で食べようなんていう感覚はない。全く違った時間格差でものを考えている。岡山と米子の間でもしかり。わずか150キロちょっとの距離に対して、全然違ったイメージと、違った国土に対する感覚を持っておる。

同じことが、高速道路という1つの体系で見た場合でも、ほんとうに国土を有効に利用しようという、三全総が意図する方向に、全体の国の政策に向かってそれぞれのものが進んでいくなら、もっと違った姿が生まれてくるんじゃないだろうか。

~~~~~○~~~~~○~~~~~○~~~~~

そういう意味で、私はこれからの道路の政策、ポリシーというものは、全体として、もっと国土というものを、つまり道路屋が道路を見るという姿から、もうちょっとオリジナルプランナーとして、あるいは国土の計画のプランナーとしての姿で見た場合の道路というもののあり方を、もう一度再検討していく必要があるんじゃないかなというふうな気がするわけです。

それに関連して考えられることは、最近、運輸省の港湾局は埠頭公園をつくって、コンテナ基地を建設している。通産省ではむしろいろんな心配をしながら、物流関係のことを一生懸命やっておられる。建設省は道路という体系で、輸送というものの大きな役割を演じている。国鉄の、この前のストライキの場合でも、東京の物資の倉庫は少しも上がらないですんだ。ほとんど全部が高速道路というトラックの輸送体系の中で、国鉄のストライ

キのカバーは全部できた。それだけの大きなプライドを持つような、大きなことを實際には道路というものが担うことのできる実力を持ってきているわけです。

ところが、埠頭公団で、コンテナ基地、港湾をつくったり、流通港湾をつくったりしている位置に対して、あるいは物流の基地になっているトラックターミナル、あるいは物流センターに対して、そういう、つまり物が動くために、一番ミニマムな流通コストでいくためには、流通の体系の中の動きのコストをいかに下げるか、ものの値段の中で、平均6%から7%のコストを、運賃といふものの中に担っている。それを少しでも下げるような体系にするためには、物流のそれぞれの拠点、海と陸、内陸の中のつなぎ点、こういうふうなものに対してフェーダーラインが必要じゃないか。つまり供給路線との間に、非常にこまかいつなぎといいますか、そういうつなぎが——本線だけ立派にできているから、あとはいらっしゃいということじゃなしに、どういうふうにそれをコネクトした場合に、実際にミニマム・コストで物が動くのかというふうな形でものを考えていく——もっとこまかい思いやりが必要になってきているのじゃないだろうか。

そういうふうにいろんなことを見てくると、これから道路というものを一体どういう形で考えるべきか。

もう一度ここまで見て見直してみると、いわゆる高速道路体系というか、要するに国の幹線道路としての体系としては、一体どういうネットワークが一番いいのだろうか。それから広域生活圏として見た場合の道路体系というものは一体どういう形で見直すのが一番いいのか、1つのエリアとして見た場合に、もう一度ネットワークの体系を考え直したほうがいいのじゃないか、というふうな気がしないでもない。そういう形で見ると、もっと素直なネットワークが、整備の順位というか、基準というか、そういうものが生まれてくるんじゃないか、というふうな気がしてきたわけです。

~~~~~○~~~~~○~~~~~○~~~~~

さらに最近問題になっている環境対策——私もいろんなことであっちこっちへ引っぱられ、あと始末みたいなことをやっていますが、私みたいに、役所をやめて野人になって十何年もたつてみると、どうもちょっとわからぬところが出てくる。ということは、いろんなところでぶつかっている道路の環境対策で、非常に大きな金をかけて、地元対策を講じておられる。

ところが、私を含めて道路屋さんという立場でものを考えると、道路敷から外は全部自分のものと関係ないという観念がどうしても抜けてこない。だから道路敷の中で、なんとか対策を立てようと思って、非常に努力をしておられる。努力をするということは、逆にいうと非常

に大きな金をかけて、構造物というものでカバーするしか手がない。そういうことになってくる。

ところが世間で望んでいるのは、ほんとうにそういうことなのかというと、どうもそうでもないらしい。むしろそこにあるいままでのスラム街みたいな住宅なんかは早くたきこわしてもらって、どこかのマンションへ移してもらったほうがいい。そのあとへ公園でもつくってもらったほうがいいところもあれば、いろんな地域地域で、むしろ道路敷をはずれて、その町づくりの中で、この道路がどうしても必要なだから、こういうふうにしたらどうだろうかという、1つの地区計画の中で話し合う場が非常に大切である——。それがむしろ場合によっては金が安くなる。そして地元のほうの要望にも合ってくる。あるいはまた公園事業費も、河川事業費も一緒に建設省という枠の中で持っているいろんな事業費が、うまく融和しながら仕事ができるような気がする場所が、ずいぶんあるんじゃないだろうか。

ところが道路屋さんのやっているのを見ていると、道路敷から一歩も出まいとして、その中で一生懸命相手を説得させようとして無理されておられるように見える。その辺のところを、もうちょっと広い意味で、プランナーとしてやるのなら、プランナーとしていろんなことを考えていくという姿勢が欲しい。折角の久し振りの機会に、私、過去の道路屋が、最近の道路の状態を見ながら考えているいろんな問題点を一応申し上げて、またひとつご検討いただきたい。

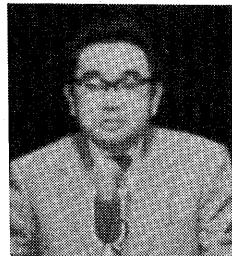
~~~~~○~~~~~○~~~~~○~~~~~

アスファルト協会は、長い歴史の中で、あまり勉強をしない時代がありましたけれども、最近いろいろと建設省のほうからも研究補助金をいただいたり、関係省庁、関連業界の応援をいただいて、舗装関係の重要課題について、道路協会という1つの組織の中ではできないような、材料問題を含めたいろんな研究について、一生懸命研究、努力しております。アスファルト舗装要綱もほとんど改訂の原案ができあがりまして、間もなく皆さんのお手元に届けるようになろうかと思っております。その中の材料部分の中には、アスファルト協会でいろんなことを勉強し、研究し、各社、各研究所でやったいろんなデータも中に織り込みながらまとめたものを、道路協会へ提出しております。これを道路協会のほうでもう一度そしゃくし直しまして、アスファルト舗装要綱の中にもずいぶん入れております。そういう点のつながりが非常によくなりつつありますので、今後とも長い目でご後援いただいくことをお願ひいたします。私のあいさつにかえさせていただきます。

## アスファルトの供給について

資源エネルギー庁石油部精製課長

清 滝 昌三郎



ただいまご紹介にあずかりました精製課長でございます。その名前の示すとおり、私どものほうでは石油全般の行政をやっております。とくにアスファルトについての供給サイドとしての行政面にタッチしております。

先ほども会長からお話しがございましたように、石油全般につきましては、48年度以降の需要の急激な減退という情勢下にいまなおあるわけでございまして、52年度、53年度を見ましても、それほど大きな需要増は見込めない状況にあり、今後の景気対策が待たれるわけです。

そういう景気沈滞の中にあって、石油全体が、大体年間2億4,000万～5,000万㎘の生産規模ですが、アスファルトは52年度でおよそ470万トンぐらいの見通しです。最近の公共事業拡大ということで、53年度はそれの約15%アップの550万トンという程度のものが見込まれております。石油全体からすれば、アスファルトはせいぜい2%程度のものですから、全体から見ればたいした数字ではないのですけれども、かりに500万～550万トンにいたしますと、霞ヶ関ビルがたしか40万～50万トンの容量じゃないかと思いますので、霞ヶ関ビルの10階いくらいのものを年間必要とするということになります。それが53年度に15%アップになると、更に霞ヶ関ビル分1本以上の量を確保しなければならないということになります。これはなかなか大変なものでございます。

一般的に申しますと、ものが非常によく売れるようになるということは、たしかにたいへんけっこうな話ではあるわけですけれども、私どものほうからみますと、石油の特殊事情と申しますか、そういう面でのまたむずかしい問題があることも事実でございます。たとえばアスファルトだけを増産するわけにはいかない。アスファルトを増産すればほかの油も多く出てくる。これは需給バランスを崩す原因になりますので、原油をかえなくてはなりません。

ご承知のように比較的軽い油は採算性がよいわけですけれども、だんだん重質になるに従って、重油、アスファルト等は残念ながら採算性はよくないという実態もあるわけです。

そういう中で、なんとか供給を円滑にしたいということで、私たちは、いわば尻をたたく——生産者側の尻

をたたく役目をもっているわけでありますけれども、そういう意味で、先般「臨時石油アスファルト需給等対策会議」というものを、私ども役所の中に設けまして、来年度も含めたアスファルトの需要増に対して、できるだけ円滑な供給ができるような体制をしいて、関係石油各社の協力を求めながら、これを実行しているところです。

そういったことで、私どもは、量的な確保はなんとか大丈夫だろうという見通しをもっておりますが、いろいろなむずかしい問題——たとえば輸送面の問題では、通常の油とは違う形態でございますし、またOPECの値上げとか、この6月から石油新税という新しい消費税も課せられるということで、ある意味では非常にきびしい環境にあることも事実でございます。しかし、そういったことをなんとか乗り越えて必要量を供給し得るような体制をなんとかお願いしたいと思っているわけです。

とくに公共事業の担当者でございます建設省のほうには、ユーザー側としての協力も、かねがねお願ひしているわけです。

本日お見えになっている皆さんの大半は、ユーザーの方々とうかがっております。昨年末の北海道の例に見られましたように、発注が一時的に集中した結果、品不足の様相を呈したこともあります。もともと輸送手段にも限界があります。従って、できるだけ計画的な工事の施工と申しますか、もしくは年全体に平均化した形での工事をやっていただくようにすれば、そういった輸送面のネックも解消されるのじゃないか——。

それから受入れサイドでのケトルの拡大と申しますか、容量の拡大と申しますか、そういうこともできるだけユーザー側としての協力も、今後の情勢を見ますとぜひ必要じゃないかということで、建設省のほうにもいろいろお願ひしているわけでございます。

アスファルトの供給についても、このようにいろいろな意味での問題を抱えております。本日のゼミナーも、アスファルトの供給サイドの実情というのも十分知つていただく、絶好のいい機会ではないかと思います。

ひとつこのゼミナーが盛況裡に、また十分成果を修められることを祈念いたしまして、私のごあいさつにかえさせていただきます。

# 石油アスファルトの需給動向と流通 その現状と問題点

石動谷 英二\*



## はじめに

わが国は、石油危機以降5ヶ年間、経済の混沌が続いている。政府は35年に経済を着実な回復軌道にのせるため、7%の実質成長を目指し、その主導的役割を財政に求め、景気回復のための公共投資を大幅に拡大した。

公共事業費は15ヶ月予算の考え方方に立ち、52年度二次補正予算と合わせて、切れ目がない執行を確保し、53年度は前年度当初予算に比べ27.3%増の5兆4,501億円が計上された。

公共事業を円滑に遂行するためには、公共事業関連物資の供給の円滑化が必要であり、セメント・生コンクリート、骨材、小形棒鋼、石油アスファルト等の公共事業関連物資が注目されている。中でも石油アスファルトの需給動向は強い関心が寄せられており、大幅な需要の伸

びに対し、供給は万全なのかという心配がある。

## 石油アスファルトの需要動向

石油アスファルトの需要量は激減のち急増する。

石油アスファルトは、その商品の特殊性からこのようなV字型に変動する需要量に対する供給の弾力性が乏しい。

石油アスファルトの内需量は、昭和48年度5,146千トンをピークとして、石油危機以降急激に減少した。

|             |          |      |
|-------------|----------|------|
| 48年度を100とする | 49年度     | 89.1 |
|             | 50年度     | 78.0 |
|             | 51年度     | 79.7 |
|             | 52年度（見込） | 91.3 |

である。

表-1 昭和52~56年度石油アスファルト需給見通し（総括表）

| 項目<br>年 度 | 供 給             |                     |                         |                     | 需 要                                          |                                                 |                         |                         |                         |                         |
|-----------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|           | 期初在庫            | 生 産                 | 輸 入                     | 合 計                 | 内需（対前年度比）                                    | 輸 出                                             | 小 計                     | 期末在庫                    | 合 計                     |                         |
| 47        | 146             | 4,768               | 30                      | 4,944               | 4,711 (113.0)                                | 33                                              | 4,744                   | 198                     | 4,942                   |                         |
| 48        | 198             | 5,167               | 27                      | 5,392               | 5,146 (109.2)                                | 11                                              | 5,157                   | 226                     | 5,383                   |                         |
| 49        | 226             | 4,571               | 16                      | 4,813               | 4,586 (89.1)                                 | 29                                              | 4,615                   | 182                     | 4,797                   |                         |
| 50        | 上期<br>下期<br>年 度 | 182<br>285<br>4,086 | 2,164<br>1,922<br>0     | 0<br>2,207<br>4,268 | 2,059 (88.4)<br>1,957 (86.7)<br>4,016 (87.6) | 1<br>12<br>13                                   | 2,060<br>1,969<br>4,029 | 285<br>236<br>236       | 2,345<br>2,205<br>4,265 |                         |
| 51        | 上期<br>下期<br>年 度 | 236<br>266<br>236   | 2,104<br>2,037<br>4,141 | 0<br>0<br>0         | 2,340<br>2,303<br>4,377                      | 2,042 (99.2)<br>2,083 (106.4)<br>4,125 (102.7)  | 18<br>4<br>22           | 2,060<br>2,087<br>4,147 | 266<br>216<br>216       | 2,326<br>2,303<br>4,363 |
| 52        | 上期<br>下期<br>年 度 | 216<br>215<br>216   | 2,222<br>2,193<br>4,415 | 0<br>0<br>0         | 2,438<br>2,408<br>4,631                      | 2,213 (108.4)<br>2,169 (104.1)<br>4,382 (106.2) | 10<br>10<br>20          | 2,223<br>2,179<br>4,402 | 215<br>229<br>229       | 2,438<br>2,408<br>4,631 |
| 53        | 229             | 4,683               | 0                       | 4,912               | 4,649 (106.1)                                | 20                                              | 4,669                   | 243                     | 4,912                   |                         |
| 54        | 243             | 4,959               | 0                       | 5,202               | 4,925 (105.9)                                | 20                                              | 4,945                   | 257                     | 5,202                   |                         |
| 55        | 257             | 5,248               | 0                       | 5,505               | 5,213 (105.9)                                | 20                                              | 5,233                   | 272                     | 5,505                   |                         |
| 56        | 272             | 5,550               | 0                       | 5,822               | 5,514 (105.8)                                | 20                                              | 5,534                   | 288                     | 5,822                   |                         |

(注) 1. 51年度上期まで実績・下期実勢であり、ロスその他でバランスしない。

2. 52年度以降の見通し (1)内需=道路事業費等を用い想定 (2)輸出入=各社計画等により算定 (3)期末在庫=在庫パターンから算定

\* 日本アスファルト協会調査委員会副委員長 富士興産アスファルト㈱営業部長代理

内需量の内訳を51年度実績、52年度見込で示すと次の通りである。

|                 | 51年度実績          | 52年度見込          |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| 一般ストレート・アスファルト  | 3,627千t (88.5%) | 4,252千t (89.3%) |
| 工業用ストレート・アスファルト | 209 (5.1%)      | 231 (4.8%)      |
| プローン・アスファルト     | 264 (6.4%)      | 281 (5.9%)      |
| 計               | 4,100 (100.0%)  | 4,764 (100 %)   |

需要の大部分が道路用であり、公共事業費の中の道路整備事業費と内需量の推移とは非常に相関性が高い。石油ショック以降、政府の総需要抑制策により需要量が低下し、52年度以降回復の傾向を示はじめた。

52年4月、資源エネルギー庁より公表された石油アスファルト内需見通し表1によると、52年度以降毎年6%程度の需要増となり、56年度5,514千トンと見通しがたてられていた。

然るに、52年度は、その経済見通し主要経済指標が年度の途中で修正せざるを得ないほど、経済の低迷は長引き、加えて「円高」という高波の襲来を受けた。

これを脱却する手段として、事業費ベースで約2兆円の第一次補正予算（昨年10月24日成立）、事業規模1兆3,000億円の第二次補正予算（本年1月31日成立）を追加し、道路整備事業費も大幅な増額となった。

52年度における、道路整備事業費と一般ストレート・アスファルトの推移は次の通りである。

| 道路整備事業費      | 一般ストレート・アスファルト | 対前年比           |
|--------------|----------------|----------------|
| 52年4月時点      |                |                |
| 当初予算         | 3兆7,539億円      | 3,857千t 106.4% |
| 52年6月時点      |                |                |
| 都道府県道臨時起債    |                |                |
| 1,500億円(自治省) | 3兆9,039億円      | 3,976千t 109.6% |
| 52年10月予算 時点  |                |                |
| 補正予算(第一次)    |                |                |
| 2,176億円      | 4兆1,206億円      | 4,252千t 117.2% |

さらに第二次補正予算を含む、15ヶ月予算を53年度として試算してみると、53年度石油アスファルトの内需量は次の通りである。

| 昭和53年度石油アスファルト内需試算 |         |        |
|--------------------|---------|--------|
| 一般ストレート・アスファルト     | 4,874千t | 114.6% |
| 工業用ストレート・アスファルト    | 247     | 107.0  |
| プローン・アスファルト        | 298     | 106.0  |
| 計                  | 5,419   | 113.7  |

| 昭和53年度道路整備事業費予算(案) |          |
|--------------------|----------|
| 一般道路・有料道路          | 33,019億円 |
| 地方単独事業費            | 9,800    |
| 市町村道臨時起績           | 2,500    |
| 都道府県道臨時起績          | 1,500    |
| 53年度予算(案)          | 46,819   |
| 52年度補正予算           | 1,623    |
| 合 計                | 48,442   |

53年度は過去の実績の最大値5,146千トンを273千トン越え、52年度に比べ655千トンの増加が見込まれている。建設省は、投資推計による需要想定を行い、53年度石油アスファルト内需量を550万トンと発表している。

#### 石油アスファルトの供給対策の組織

政府は昨年4月公共事業推進のため、大蔵大臣を本部長とする「公共事業等施行推進本部」を設置し、52年度においては、公共事業の上期契約率73%を目標とし、これを完遂した。

序文で述べた通り、52年度補正予算及び53年度予算において、公共事業を大幅に拡大することにしているが、これを円滑に遂行するにあたって、政府は53年1月各省庁に「対策本部」を設置した。

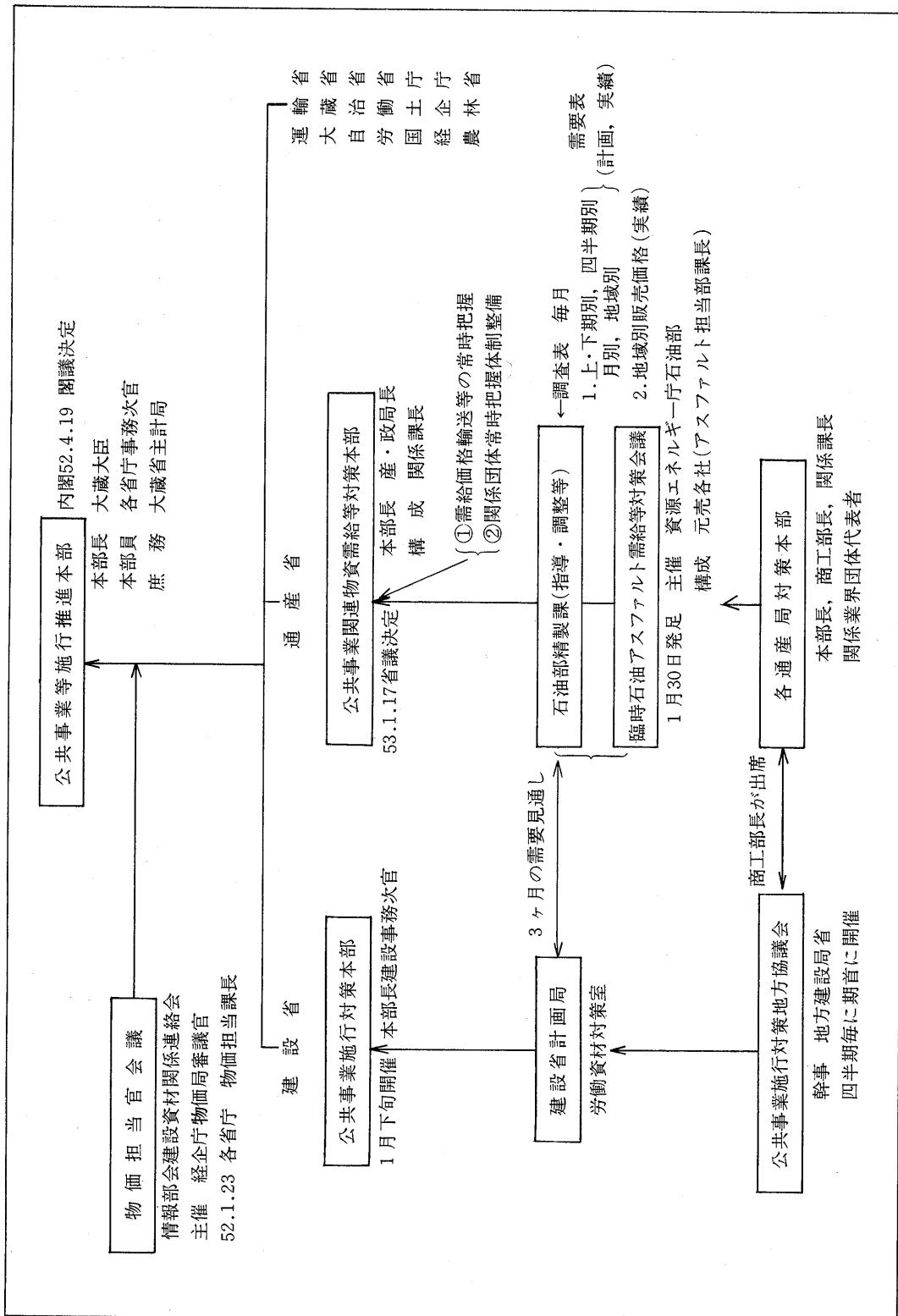
石油アスファルトは、供給サイドが通産省所管、需要サイドが建設省所管であり、通産省→建設省の対策組織は、表一2で示す通りである。

通産省は「公共事業関連物資需給等対策本部」の設置に対応して、資源エネルギー庁石油部精製課に「臨時石油アスファルト需給等対策会議」を設置し、石油アスファルトの供給確保のため、きめの細かい対策を講じ、3ヶ月毎の地域別需要の把握、それに対応する供給、輸送手段等を検討することにしている。

石油アスファルトの商品の特殊性及び需要に対応する供給の弾力性が乏しいことから、53年度に予想される540～550万トンの内需量を必要な時期に、必要な場所へアスファルトを届けることは相当の困難があり「対策会議」の活用が期待されている。また、石油アスファルトの需要の伸び率は、東北・北海道・九州等、遠隔地ほど高い伸び率を示し、生産場所である京浜・中京・近畿等、いわゆる大都市及びその周辺では、需要の伸びは小さい。

地域別、期別の需給をバランスさせるには、各地方通産局と地方建設局ごとに設置された「対策本部」及び、「地方協議会」の連係が是非必要である。

次に何故この様な対策の組織を作り、供給対策について、細かい検討が必要なのか。商品の特殊性とは何か。供給の弾力性が乏しいとは、どういうことかについて各項目毎に簡単に述べる。



## 石油アスファルトの生産

石油アスファルトの生産実績は昭和48年度の5,167千トンをピークに本年度は約4,700千トンの見込みである。

その生産場所を年度別・通産局別に示すと次のとおりである。

|      | 札幌 | 仙台 | 東京 | 名古屋 | 大阪 | 広島 | 四国 | 福岡 | 合計 |
|------|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| 年度   | 1  | 3  | 14 | 3   | 4  | 6  | 0  | 0  | 31 |
| 47年度 | 2  | 2  | 16 | 3   | 3  | 7  | 1  | 0  | 34 |
| 51年度 | 2  | 2  | 15 | 3   | 3  | 6  | 1  | 0  | 32 |

石油精製工場の立地はエネルギーの大消費地に近いことと、原油の99.7%を海外から輸入していることが大きな要因になって太平洋岸の大工業地域に集中している。

石油アスファルトの生産場所は数の上では大きな変化はなく現在32製油所が稼動しているが、昭和51年度の生産実績でストレート・アスファルトを生産する製油所を大別すると下記の通りである。

| 年間生産量   | 製油所数 | 生産実績     | 構成比   |
|---------|------|----------|-------|
| 30万トン以上 | 4    | 1,732千トン | 41.7% |
| 20万トン以上 | 3    | 786      | 18.9  |
| 10万トン以上 | 5    | 740      | 17.8  |
| 10万トン未満 | 20   | 897      | 21.6  |
| 合 計     | 32   | 4,155    | 100.0 |

わが国における石油精製工場は昭和51年12月末現在49工場が稼動し、その原油処理量は年間に約2億5000万KLである。その中で石油アスファルトの生産工場は32工場で4,155千トン生産しており、さらにその中の12工場で全生産数量の78.4%を生産して全国にバルク配達されている。

現在稼動中の石油精製工場は原油の油種別により軽質原油の専門処理工場と、軽質・重質の併用処理工場とに分けられていく傾向にあり、また新設の石油精製工場が間接脱硫装置から直接脱硫装置へ切替えて行くとすれば、当面アスファルトの生産設備は増加しないと思われる。しかしながら石油アスファルトの生産設備能力は現在需要量を満たす十分な能力があり、最近一部の地域で一時的に供給不足の現象が表面化したが、これは問題が別の次元にある。

- 石油アスファルトを生産する上で問題点をあげれば
  - (1)原油の軽質化推進の結果からくるアスファルト製造原油の絶対量の減少…昭和46年度96,967千KLから51年度59,623千KLに約40%の減少(表-3)
  - (2)間接脱硫装置から直接脱硫装置への切替
  - (3)潤滑油製造のための減圧蒸溜装置の稼動率の低下

表-3 主な製造用原油の輸入状況

(単位: 1,000kl, %)

| 原油名<br>目<br>項<br>年<br>度 | アラビアン<br>ヘ<br>ビ<br>ー |         | イラニアン<br>ヘ<br>ビ<br>ー |         | クウェート  |         | カ<br>フ<br>ジ |         | 小<br>計 |         |
|-------------------------|----------------------|---------|----------------------|---------|--------|---------|-------------|---------|--------|---------|
|                         | 数<br>量               | 構成<br>比 | 数<br>量               | 構成<br>比 | 数<br>量 | 構成<br>比 | 数<br>量      | 構成<br>比 | 数<br>量 | 構成<br>比 |
| 昭和<br>44                | 2,578                | 1.5     | 54,832               | 32.7    | 13,119 | 8.3     | 14,444      | 8.6     | 84,973 | 51.1    |
| 45                      | 2,621                | 1.3     | 60,957               | 31.3    | 10,928 | 8.7     | 13,234      | 6.8     | 87,740 | 48.1    |
| 46                      | 3,652                | 1.7     | 60,839               | 28.8    | 18,805 | 8.9     | 23,671      | 6.5     | 96,967 | 45.9    |
| 47                      | 3,040                | 1.4     | 54,553               | 24.0    | 21,496 | 9.4     | 13,003      | 5.6     | 92,092 | 40.4    |
| 48                      | 2,545                | 0.9     | 51,021               | 19.3    | 23,427 | 8.9     | 10,020      | 3.8     | 87,013 | 32.9    |
| 49                      | 2,468                | 1.0     | 44,643               | 17.8    | 25,009 | 10.0    | 8,965       | 3.5     | 81,085 | 32.3    |
| 50                      | 1,476                | 0.6     | 33,755               | 14.1    | 21,835 | 9.2     | 8,684       | 3.6     | 65,750 | 27.5    |
| 51                      | 2,372                | 0.9     | 34,577               | 12.5    | 17,573 | 6.4     | 5,101       | 1.8     | 59,623 | 21.6    |

出所：石油連盟

〔注〕 (1) 51年度は一部実勢を含む。

(2) 構成比は全輸入量に対する100分比である。

(4)原油価格を回収できない価格体系

(5)流通コストの低減手段が限界にきており、流通コストの回収ができない等がある。

石油精製工場は従来石油アスファルトを生産するための稼動ではなく、燃料油・潤滑油生産の副産物として石油アスファルトが副生されると考えられていた。しかし石油危機以降、情勢は変り現時点では石油アスファルトを生産するための原油処理期間を設け、月間の精製工程の中に石油アスファルトの供給を円滑化するプログラムを組み混んで、JISK-2207の規格と日本道路協会規格に適合したアスファルトの生産を実施しており、その生産計画はマクロ数字では需給バランスがはかられるようになっている。

石油アスファルトの需要動向は季節変動の最大値と最小値がおおむね2対1程度の差があり、この需要量の変動が需給バランスを時期的に崩す最大の要因である。

さらに地域変動を見ると需要量の伸び率は遠隔地ほど高く、一方では石油アスファルトの流通設備は合理化の一端として縮少傾向にあり、このギャップは地域的需給

のアンバランスとして表面化している。今後ますますこの傾向は拡大が予想される。生産場所と消費地の距離の遠隔化、季節変動の最大値と最小値の差の拡大化は最近増大する一方であり、この生産構造と消費構造の差は流通設備の強化によって過去補われてきたものが、最近では流通経費の増大を防ぐ手段として専用船の廃船、油槽所の閉鎖、専用ローリーの減車と流通設備は縮少の方向にあり「流通対策」は重要な課題となりつつある。

### 石油アスファルトの流通

石油アスファルトの物的流通の現状と問題点というテーマで述べるにあたり、物的流通は将来における需要量(地域別)と供給量が充分把握されることが前提条件であり、そこを絶ぐ手段としての流通対策が本題であるべきだが、まえがきで述べたとおり現状の認識を深めて頂くことに力点を置き、問題点を輸送手段別に列挙することとした。

石油アスファルトの流通実態について、昭和51年度内需量の輸送数量と輸送手段を日本アスファルト協会の統計資料から図示すると表-4の通りである。

次に品種別内需量につき荷姿別・輸送手段別数量は下記のとおりである。

| 品種別内需量               | 荷姿別                                                 | 輸送手段 |
|----------------------|-----------------------------------------------------|------|
| 千トン                  | 千トン                                                 |      |
| 一般ストレート・アスファルト 3,627 | バルク 3,602 … 専用タンカー・専用ローリー車<br>ドラム詰 25 … 貨車・貨物船・トラック |      |
| 工業用ストレート・アスファルト 209  | バルク 209 … 専用タンカー                                    |      |
| ローン・アスファルト 264       | バルク 130 … 専用ローリー車<br>袋詰 134 … 貨車・トラック               |      |
| 計 4,100              | 4,100                                               | 100  |

### 荷姿別輸送数量の構成比

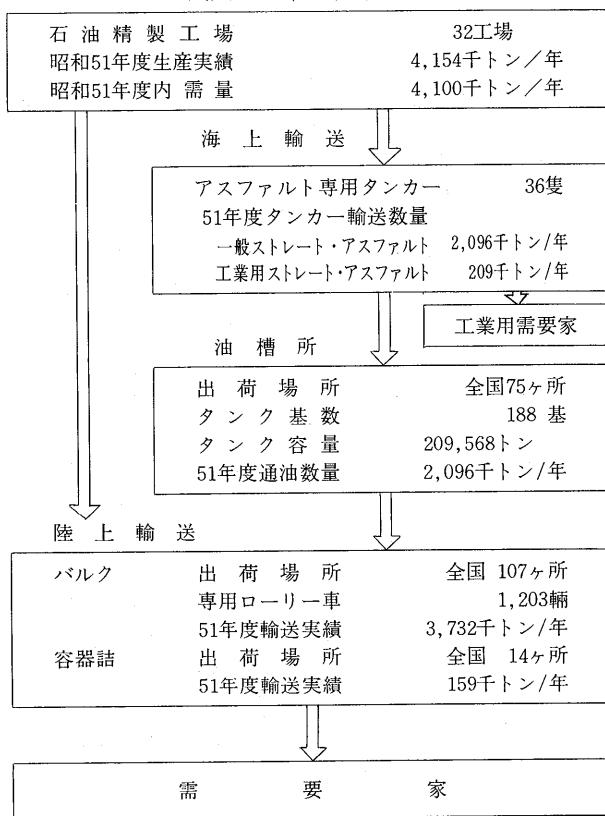
|         |          |       |
|---------|----------|-------|
| バルク輸送数量 | 3,941千トン | 96.1% |
| 容器詰輸送数量 | 159      | 3.9   |
| 計       | 4,100    | 100   |

石油アスファルトの流通実態は前記のとおり内需量の96%がアスファルト専用の輸送機器を必要とし、商品の性格からストレート・アスファルトで160°C~190°Cの温度を保持した形態の輸送であり、ローン・アスファルトのバルク輸送では220°C~240°Cの温度保持を必要とする。このための輸送機器は一般的な建設資材に比較して極めて割高であり、また他商品との併用が不可能であるため、輸送設備の容量が過剰の場合は、輸送コストは常識外れの額となり、逆に容量が不足した場合は一時的・地域的に供給が不足する状態となる。

この接点を何処に置いて流通設備を保有して行くかについては石油各社の判断は異り、従来は「北海道から九州まで道路があれば何處へでもストレート・アスファル

表-4 昭和51年度石油アスファルトの流通

石油アスファルト生産場所



出所：日本アスファルト協会 アスファルト流通基礎調査資料

トのバルク配達は可能」として対処してきたが、最近では価格とコストの見合いにより、一部の地域では販売の縮少……流通手段の削減による合理化の推進が実施され、一方でこれを拡大する企業があれば相互の相殺となるが、当面は流通手段を拡大しようとする企業は見あたらない。

この傾向が、昭和53年以降継続すると1~2年後にはアスファルトの安定供給に支障をきたす恐れがある。

石油アスファルトの需要の大部分は、国の行政計画の一環として道路舗装に使用されるが、特に本年度下期、来年度上期は未増有の不況・経済の混迷を脱脚する手段として、大幅な公共投資が実施される計画であるので、道路整備計画の推進に齟齬をきたさぬためには、供給サイドで努力すべき問題と需要家サイドの供給に対する充分な認識と理解がなければならない。

従来、とかく石油会社の供給責任だけが問われ、適性な取引条件の整備という面が忘れられ勝ちであった。物理的能力の整備は、取引条件の整備と併行して進められる要件であり、石油アスファルトの安定供給を果す責任

は一方において安定した取引条件の確立を必要とする。ここでは「物的流通」に限定して、以下、輸送手段別の現状と問題点について述べたいと思う。

### 海上輸送

石油アスファルトの海上輸送は専用タンカーにより製油所から油槽所へ輸送される。アスファルト・タンカー一次輸送実態を示すと図-1-1~4のとおりである。

都道府県別の受入県→払出県の関係は、あまり合理的とはいはず、複雑な交錯輸送の実態が浮きぼりにされている。石油アスファルトの生産実績の大きい7工場(全生産量の60.6%を占める)は京浜・中部・近畿に集中しているが、北日本の需要は関東地の生産から、西日本の需要に対しては関西からという供給パターンはとれていません。

このように複雑な交錯輸送の実態は北海道・東北・九州地区など遠隔地のアスファルト需要に応えるためには、どうしても必要であり、また石油アスファルトの品質管理上、石油アスファルト製造用の原油と生産工場を指定される場合もあるので、これを充足するためには交錯輸送は避けられない実情にある。

特に日本道路公団発注の高速国道に使用する石油アスファルトは当然のことながら品質管理がきびしく「同一原油・同一製油所の製品」が要求されるので、一定期間に同一品質の製品を大量輸送することはいよいよ困難になる。

石油アスファルト専用タンカーの保有状況は表-5のとおりである。

昭和49年度末と51年度末の2年間で9隻(積屯数7,940屯)と大幅な減少を示した。

これは石油ショック以降、需要が減退した時点で海上輸送コストが石油アスファルトの不採算性に重圧をかけた結果、廃船・国外への売船・廃棄物輸送船への転売などの処置により、完全な固定費ともいえる海上輸送費の節減に各社が懸命の努力をした結果であった。

表-5 石油アスファルト専用タンカー保有状況

| 積屯数               | 47年度    | 48年度    | 49年度    | 51年度    |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| 500屯未満            | 4隻      | 4隻      | 5隻      | 1隻      |
| 500屯以上~1,000屯未満   | 11      | 13      | 14      | 13      |
| 1,000屯以上~2,000屯未満 | 21      | 22      | 23      | 21      |
| 2,000屯以上          | 0       | 0       | 3       | 1       |
| 計                 | 36      | 39      | 45      | 36      |
| 積屯数合計             | 35,100屯 | 37,410屯 | 45,510屯 | 37,570屯 |
| 平均積屯数             | 975屯    | 959屯    | 1,011屯  | 1,044屯  |

出所：日本アスファルト協会 アスファルト流通基礎調査資料

アスファルト・タンカーは特殊タンカーであり、その建造は一般タンカーと違ってスクラップをつける必要がない。その代り荷主の貨物保証を必要とし、傭船契約期間は短い船で7年間、長い船は13年間の使用を約束しており、運賃協定は毎年行われる内航タンカー運賃協定のアップ率を参考にして、各社毎に協定内容の改訂が行われている。

それでは石油アスファルトの海上輸送にどの位の経費が必要なのか、これは石油各社毎に専用タンカーの保有量と販売量のうちの一次輸送必要量の割合により、タンカーの稼動率に高低があるので、一概に何哩輸送すれば幾ら必要であると断定することはできないが、内航タンカーの標準運賃に比較して、どの程度割高であるかを示す方法で概算が表わせるとと思う。

アスファルト・タンカーの特殊性についてその特徴的な項目は

1.一般内航タンカーに比べ建造費は約2~3割高額である。

2.船槽構造は積込温度180~190°Cを保持するため、魔法瓶式に二重タンクであり、保温ラッキングを施してある。

従って総屯数999屯型の船で内航タンカーの場合は1,800KL~2,400KLの油が積載される油槽であるが、石油アスファルトの場合は1,300~1,500屯積と同一船型で比較して積荷数量は一般内航タンカーを100とした場合、アスファルト・タンカーは60~70しか積載できない。

3.稼動日数：一般内航タンカー999型・標準航路京浜~中京の資料(出所：内航タンカー組合)によると、稼動日数は348日/年と極めて高いが、アスファルト・タンカーの場合、稼動日数は内航タンカーの3/4程度で稼動日数270~280日/年である。

昭和51年度の海上輸送数量は2,305千トン/年であり、石油アスファルト内需量の56.2%が専用タンカーによる一次輸送数量となっている。一次輸送数量の季節変動をみると最大値は3月242千トン、最小値は1月124千トンと2対1の差があり、アスファルト・タンカー1隻・1カ月当りの輸送数量は最大値6,722屯/月、最小値3,444屯/月、年平均5,336屯/月と、この季節変動の差が稼動日数低下の最大の要因である。また北海道・東北・北陸地区の需要が無い期間は停船・係船の処置が行われている。

さらに稼動率を悪くする要因の一つに、各港の入出港制限があり、日没→日の出の間は着棧禁止という港湾が大多数で、夕刻入港のタンカーは翌朝まで待機のあと着棧・荷役を開始する。この間のロス・タイムは稼動率の大幅低下につながる。

図-1-1 アスファルトタンカー 一次輸送実態

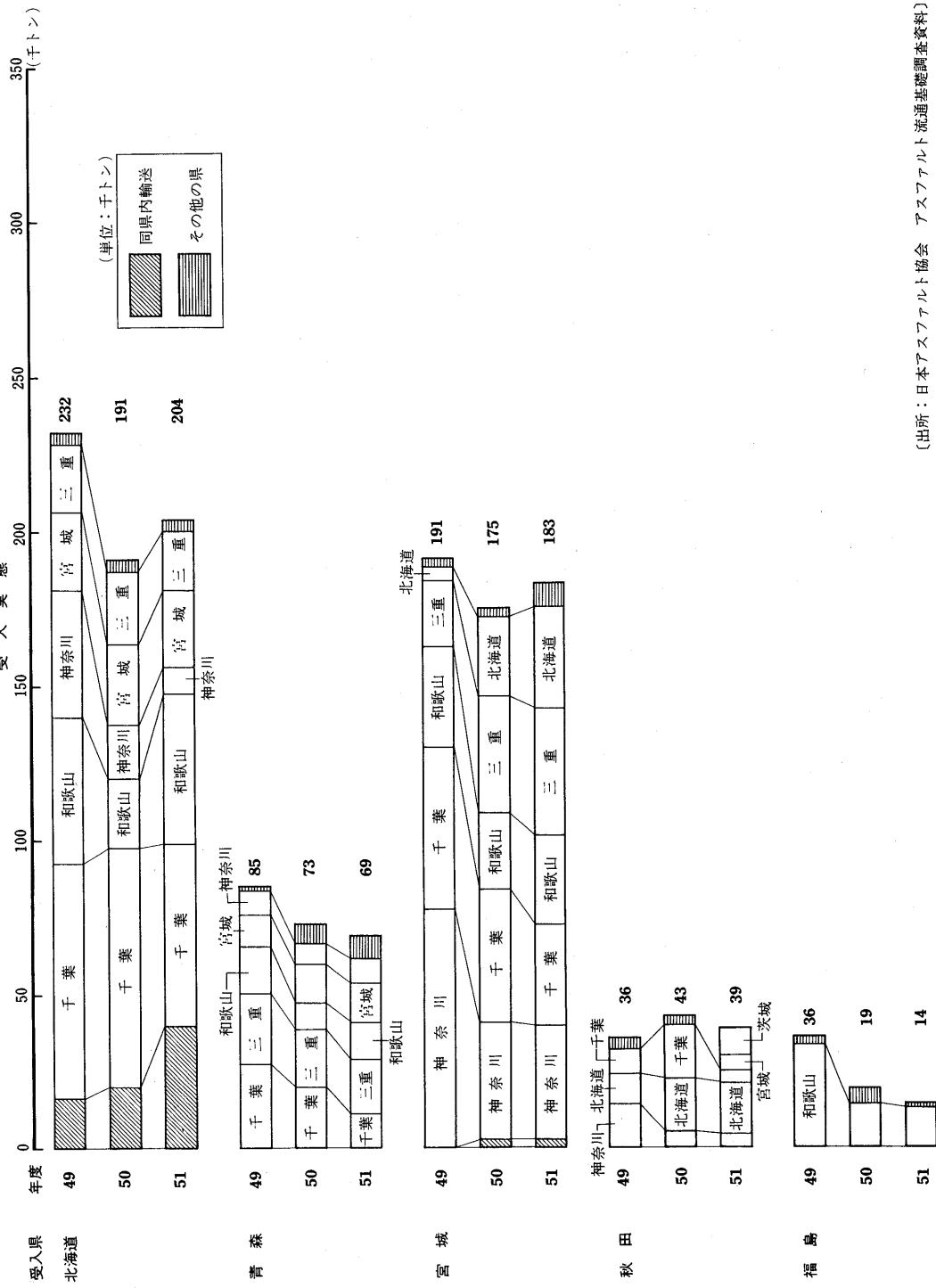


図-1-2

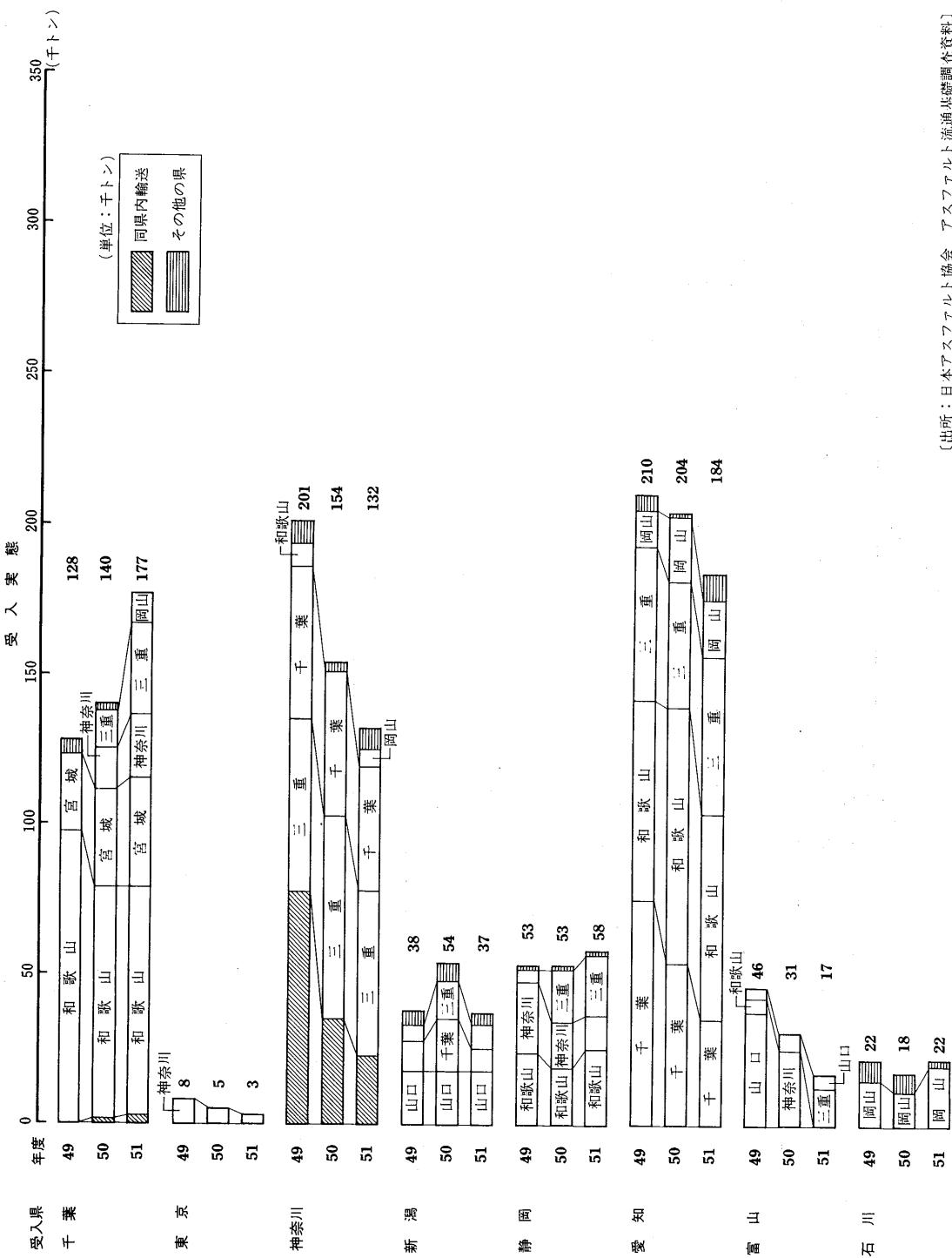


図-1-3

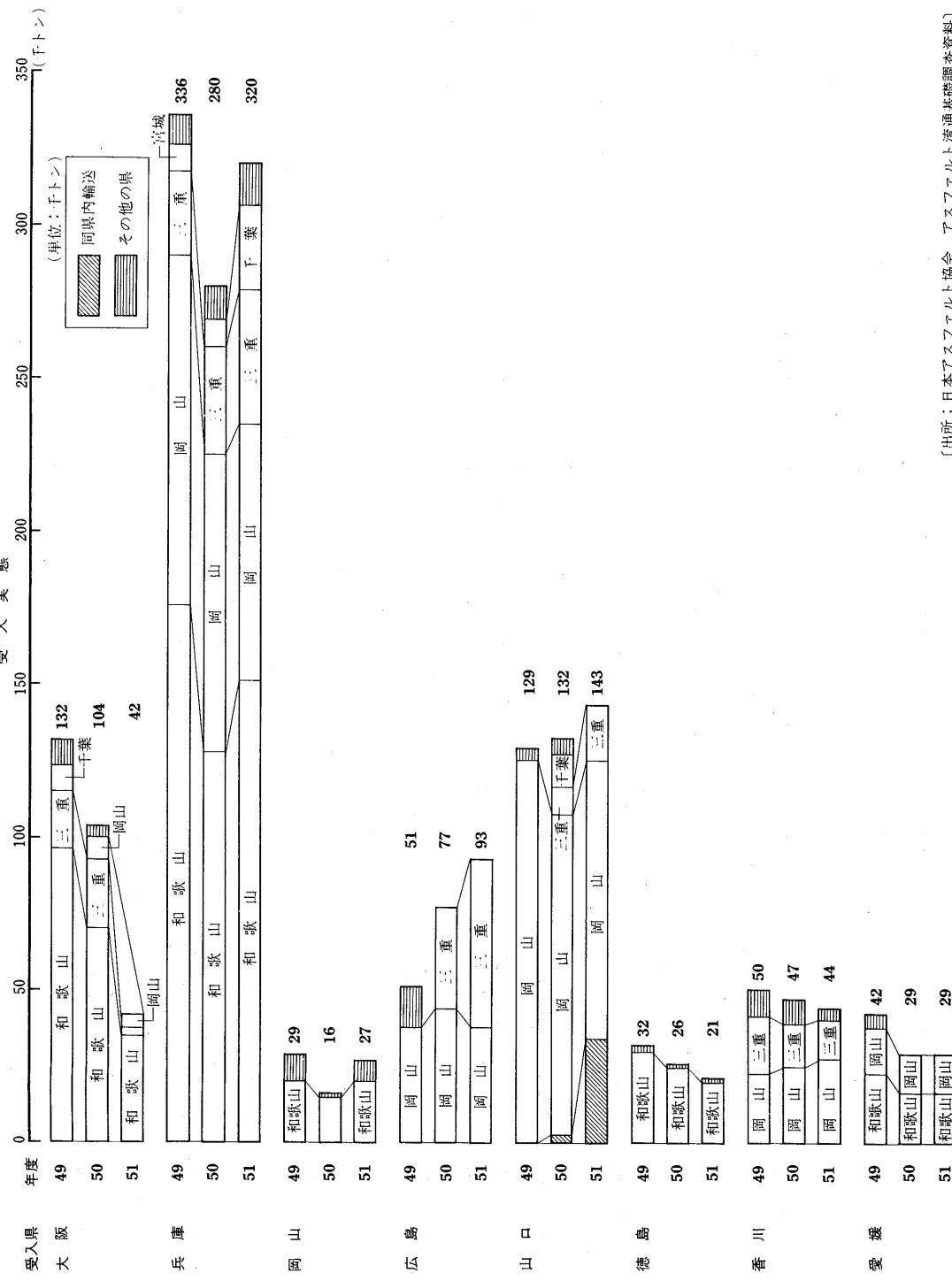
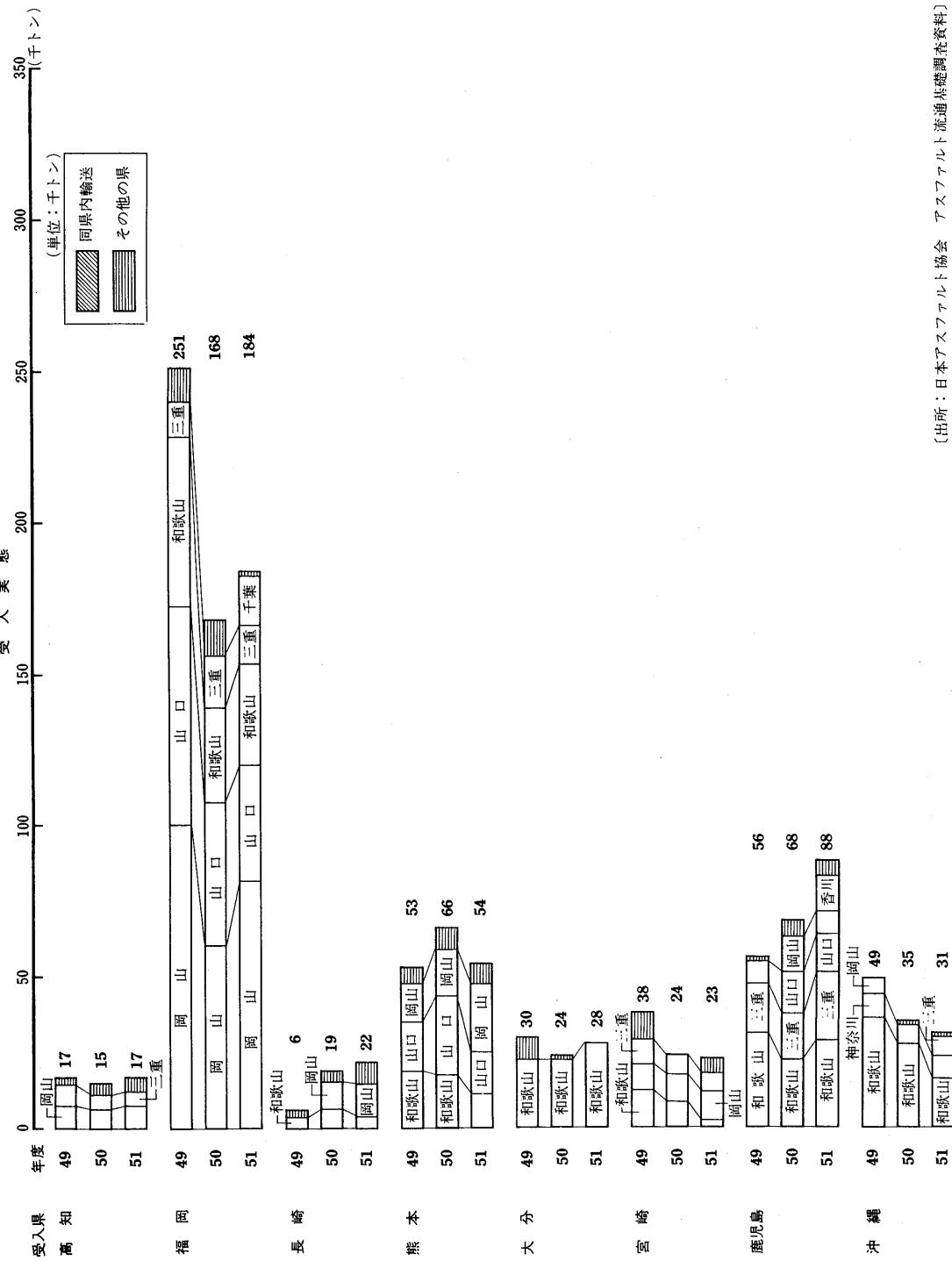


図-1-4



〔出所：日本アスファルト協会 アスファルト流通基礎調査資料〕

表-6 内航タンカー・アスファルトタンカー比較（基礎項目）

| 基礎項目    |          |             |
|---------|----------|-------------|
|         | 内航タンカー   | アスファルト・タンカー |
| 総屯数     | 997.01トン | 996.05トン    |
| タンク容量   | 2,368m³  | 1,598m³     |
| 積高      | 2,047kℓ  | 1,300トン     |
| 船令      | 6,039年   | 6年          |
| 速力      | 9.95節    | 9節          |
| 満船      | 10.95節   | 10節         |
| 空船      |          |             |
| 主機馬力    | 1,596HP  | 1,860HP     |
| 補機"     | 190HP    | 190HP       |
| 稼動日数    | 348日     | 275日        |
| 稼動率     | 95.34%   | 75.34%      |
| 乗組員数    | 12.8人    | 12.8人       |
| 一航海所要日数 |          |             |
| 揚地／積地航走 | 0.803日   | 0.875日      |
| 積地待機    | 0.549"   | 0.549"      |
| 積荷役時間   | 0.167"   | 0.208"      |
| 積地／揚地航走 | 0.884"   | 0.875"      |
| 揚地待機    | 0.500"   | 0.500"      |
| 揚荷役時間   | 0.175"   | 0.250"      |
| 計       | 3.078日   | 3.257日      |
| 航走計     | 1,687日   | 1,750日      |
| 碇泊計     | 1,391"   | 1,507"      |

表-7 内航タンカー・アスファルトタンカー試算運賃

|      | 運賃内容     | 昭和51年度試算運賃 |             | 摘要                                                                                               |
|------|----------|------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |          | 内航タンカー     | アスファルト・タンカー |                                                                                                  |
| 船舶経費 | 年間船員費    | (千円)       | (千円)        | 10,731千円×11,124×125%+(5,000千円) カーボン除去<br>93,652千円×0.189<br>" ×0.0943<br>" ×0.007                 |
|      | 修繕費      | 77,034     | 77,034      |                                                                                                  |
|      | 船用品費     | 11,937     | ※ 19,921    |                                                                                                  |
|      | 潤滑油費     | 4,276      | 4,276       |                                                                                                  |
|      | 雜費       | 2,312      | 2,312       |                                                                                                  |
|      | 減価償却金利   | 2,107      | 2,107       |                                                                                                  |
|      | 固定資産税    | 14,750     | ※ 17,700    |                                                                                                  |
|      | 保険料      | 7,359      | ※ 8,831     |                                                                                                  |
|      | 小計       | 546        | ※ 656       |                                                                                                  |
|      | 一般管理費    | 9,139      | 9,139       |                                                                                                  |
| 運航費  | 合計       | 129,460    | 141,976     | 0.152KL/H×1,860HP×44.68H=12,632×27,400円=346,115円<br>0.171KL/H×190HP×73.87H=2,400×32,100円=77,040円 |
|      | 一日当H/B   | 14,594     | 14,594      |                                                                                                  |
|      | 燃料費      | 144,054    | 156,570     |                                                                                                  |
|      | 港費       | 413,948円   | 569,345     |                                                                                                  |
| 一航海  | 計        | 357,042円   | 423,155     | 2.17倍                                                                                            |
|      | H/B      | 76,261円    | 76,261      |                                                                                                  |
|      | 運航費      | 433,303円   | 499,416     |                                                                                                  |
|      | 総原価      | 1,770,435円 | 2,353,773   |                                                                                                  |
|      | 利潤(5%)   | 85,372円    | 117,689     |                                                                                                  |
| 一航海  | 運賃総額     | 1,792,307円 | 2,471,462   | 2.17倍                                                                                            |
|      | IK/L当り運賃 | 875.82円    | 1,901.12円   |                                                                                                  |

そこで、内航タンカー組合から公表されている「昭和51年度協定運賃の算出基礎」「アスファルト・タンカーの傭船料算出基礎」を列記して表-6・表-7に示す。

以上の検討から999型のタンカーで一般的に1屯当たりの海上輸送費は、一般石油類に比べ石油アスファルトは2.17倍必要といえる。この数字は船型が小さくなれば、2.3~2.5倍と大きくなり、大型船は1.7~2.0倍と小さくなる。稼動率がアップすれば倍率は小さくなり、ダウンすれば大きくなる。

現在、稼動中のアスファルト・タンカー36隻中21隻が1,000~1,500屯積であり、1,300屯積は標準船型となっている。

表-8にタンカーの運航実態と指向先別の運賃を算出する基礎として主な航路のマイル数と1往復の所要日数を示す。

表-7の計算基礎から実際に必要とする海上輸送費について主な航路（前述の図-1で示した昭和51年度一次輸送実績の中から年間2万屯以上の航路）の例を表-9に示す。

海上輸送費の低減手段として船腹の削減という後向きの合理化は遠隔地への供給不足を即刻引起することにつながり、これ以上の減少は避けねばならない。同時に船令

#### 〔注〕

##### 1. 試算運賃

内航タンカー……内航タンカー  
組合資料  
アスファルトタンカー…筆者が  
試算したもの  
である。

##### 2. 修繕費

アスファルト・タンカーは割高である。これは高温状態で荷役を実施するための耐熱手段を講じた機器であること。  
船槽の二重構造で積載時と空船時の温度差からくるカーボンの附着があり、このカーボン除去に多額の費用を必要とし、本船の定期整備でドックインの時にカーボン除去をした場合1船当たり500~600万円の費用を要する。これを放置した場合は積載屯数が減り1屯当運賃の割高につながる。

##### 3. 減価償却・金利

建造費の割高率を20%として計算した。

##### 4. 燃料費

エンジンの馬力数値に応じた燃料消費量を計算した。

表-8

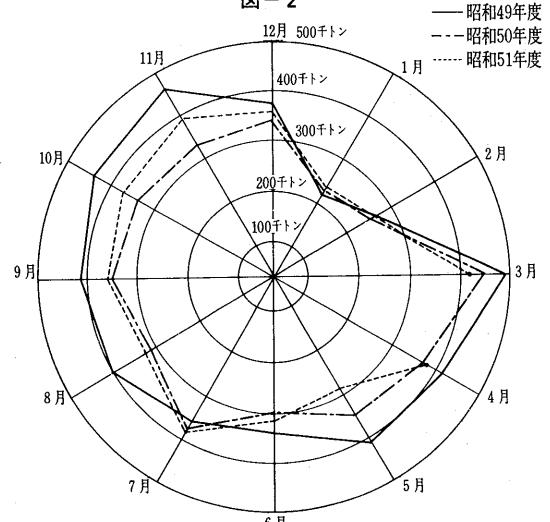
| 積地<br>揚地 | 京 浜  |      | 中 京  |      | 近 畿  |      |
|----------|------|------|------|------|------|------|
|          | マイル数 | 所要日数 | マイル数 | 所要日数 | マイル数 | 所要日数 |
| 釧 路      | 594哩 | 6.5日 | 728哩 | 7.5日 | 846哩 | 8.5日 |
| 苫 小 牧    | 558  | 6.0  | 692  | 7.5  | 808  | 8.0  |
| 八 戸      | 436  | 5.5  | 570  | 6.5  | 687  | 7.5  |
| 塩 釜      | 284  | 3.5  | 418  | 5.5  | 530  | 6.0  |
| 京 浜      | —    | —    | 210  | 3.0  | 321  | 4.5  |
| 名 古 屋    | 210  | 3.0  | —    | —    | 243  | 3.0  |
| 阪 神      | 356  | 5.0  | 236  | 3.0  | —    | —    |
| 高 松      | 399  | 5.5  | 280  | 3.5  | 88   | 1.5  |
| 広 島      | 511  | 6.0  | 391  | 5.5  | 199  | 3.0  |
| 福 岡      | 603  | 6.5  | 484  | 6.0  | 327  | 4.5  |
| 大 分      | 491  | 6.0  | 371  | 5.5  | 235  | 3.0  |
| 熊 本      | 705  | 7.5  | 585  | 6.5  | 463  | 6.0  |
| 鹿児島      | 595  | 6.5  | 476  | 6.0  | 353  | 5.0  |
| 新 潟      | 762  | 8.0  | 903  | 10.0 | 745  | 8.0  |
| 富 山      | 859  | 9.5  | 883  | 10.0 | 712  | 7.5  |

(注) マイル数…内航タンカー組合資料 所要日数…筆者が算出

表-9

| 積地<br>揚地 | 京 浜      | 中 京      | 近 畿      |
|----------|----------|----------|----------|
| 北 海 道    | 3,720円/屯 | 4,320円/屯 | 4,820円/屯 |
| 塩 釜      | 2,280    | 2,880    | 3,410    |
| 京 浜      | —        | 1,940    | 2,480    |
| 名 古 屋    | 1,940    | —        | 1,940    |
| 阪 神      | 2,620    | 2,060    | —        |
| 福 岡      | 3,720    | 3,210    | 2,520    |

図-2



が10年以上経過したタンカーが増加しつつある現状から、将来新造船に切替える必要があり、この場合遠隔地の価格が輸送費を貰える水準でなければならない。

海上輸送を合理化する手段としては、次の三項の対策が必要である。

#### (1)交錯輸送の縮少または廃止

交錯輸送を縮少するには（イ）同一原油・同一製油所の指定をなくす。（ロ）地域毎または季節毎に製品グレードを一本化する。（ハ）各社が2～3社毎にタンカーの共同運航を検討・実施する。

#### (2)年間平均稼動率のアップ

需要量の通年平均化が実施できれば、タンカーの運航効率は飛躍的に改善され大幅な輸送費低減となる。

しかしながら、需要の季節変動は避けて通れぬ要素であり、内需量が増加するに従い増々変動値は大きくなる傾向にある。

雪積寒冷地以外は通年工事が可能であり、特に諸官庁の工事の発注について特段の配慮が望まれるところである。

#### (3)タンカーの大型化

前記の資料で示したとおりアスファルト専用タンカーとしては大型船である2,000屯以上の船が減少している。

この原因はアスファルト油槽所のある港湾状況に制約事項があり、水深・棧橋強度・タンク容量から2,000屯以上を一時に受け入れる油槽所の数は限定され、弊社の場合2,300屯積のタンカーが着棧可能なのは、全国16油槽所のうち4カ所のみであり、他の12カ所は、1,000屯積以下のタンカーで配給を実施している。従ってアスファルト・タンカーの大型化による輸送能力アップ、輸送コストの低減は現時点の状況が精一杯といえる。

### 陸 上 輸 送

昭和51年度石油アスファルト内需量4,100千トンのうち、需要家に渡る最終輸送の形態は、専用タンクローリー車で3,732千トン(91%)、残り9%は容器詰とタンカーによる工業用アスファルトである。石油アスファルトの陸上輸送で問題となるのは道路用アスファルトの専用ローリー車部門であり、ここではアスファルト合材プラント向の配送について述べる。

本協会の「流通基礎調査資料」によると、石油アスファルト専用ローリー車の保有台数は表-10のとおりである。

その配置と地域別販売実績（ダブリが入っている）を通産局別で示すと表-11のとおりである。

石油アスファルト専用ローリー車の仕様は、保温および加温装置を装備しており、保温はグラスウール100mm、

加熱は灯油バーナーでタンク車内部の煙道を通して加熱する方法をとっており、このためローリー車の建造費は10屯車（9.5屯積）で900万円程度必要であり、一般の黒物ローリー車に比べ4割高である。

ではアスファルト専用ローリーを1ヵ月間運行するには、どのくらいの経費が必要かを表-12に示す。

アスファルトローリー車の運行は

(1)石油メーカーが専門輸送業者に運送業務を委託する(754輌)

(2)ディーラーが専門輸送業者に運送業務を委託する

(3)ディーラーが自家用車で運行している

(4)ユーザーが専門輸送業者に委託する(19輌)

従って青ナンバーと白ナンバーの運行があるが、白ナンバーは全体の5%程度であり、大部分は運送契約による委託業務といえる。

この運送契約は各社個別に内容が異っているが、輸送業務が永続的に可能なコストを回収することが必要であり、月間の最低補償額が定められているのが一般である。

ローリー車の稼動状況について石油メーカーが把握している標準的な数字は

平均輸送距離 80~85km

1回の積載数量 9.5屯

1ヵ月の稼動日数 25日

回転率 1.3回転

1ヵ月・1台当たり輸送数量 (9.5屯×25日×1.3回転)

1屯当たり陸上輸送費 3,054円

表-12 アスファルトローリー必要経費明細

| 項目               | 明細                                                                                                                                                              | 費用/1ヶ月                                                     | 摘要                                                    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 車輌償却費            | 870万円×0.438=3,810,600                                                                                                                                           | 317,550円                                                   |                                                       |
| 人件費              | 本給、諸手当、賞与 年収 300万円                                                                                                                                              | 250,000円                                                   |                                                       |
| 燃料費              | 6,110km×56円/278km=12,079円                                                                                                                                       | 123,079円                                                   | 2,199 kℓ 2.78km/ℓ 56円/ℓ                               |
| 潤滑油              | 32 ℥×700円/ℓ = 22,400円                                                                                                                                           | 22,400円                                                    |                                                       |
| 修理費              | 金属ホース @122,000 (3巻筒) 40,666円<br>車検 286,677円                                                                                                                     | 3,389円<br>23,890円                                          | ゴムホース 1台 1.5本/年 @55,000 82,500円/年 6,875円/月<br>14台平均費用 |
| 保険料              | 任意 149,194円<br>自賠責 91,900円<br>自動車税 17,500円<br>重量税 14台 $\frac{6}{8}$ 台 54,800 ( $\frac{53,200}{56,500}$ 円)<br>取得税 870万円×3% 281,000円<br>耐用走行距離 72,000km 1本30,000円 | 12,433円<br>7,658円<br>1,458円<br>4,567円<br>5,438円<br>25,458円 | 対人 5,000万円 対物 200万                                    |
| タイヤチューブ<br>(10本) | 6,110× $\frac{300,000}{72,000}$ =25,458                                                                                                                         | 797,320円                                                   |                                                       |
| 小計               |                                                                                                                                                                 | 797,320円                                                   |                                                       |
| 一般管理費            | 797,320 × 15%                                                                                                                                                   | 119,598円                                                   |                                                       |
| 営業利益             | 797,320 × 3%                                                                                                                                                    | 23,920円                                                    |                                                       |
| 計                |                                                                                                                                                                 | 940,838円                                                   |                                                       |

(注) 筆者が試算したものである。

| 積載数量   | 47年度  | 48年度  | 49年度  | 51年度  |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 10屯未満  | 658輌  | 695輌  | 347輌  | 221輌  |
| 10屯以上  | 693   | 853   | 1,021 | 982   |
| 計      | 1,351 | 1,548 | 1,368 | 1,203 |
| オペレーター |       |       |       |       |
| メーカー   | 929   | 1,099 | 990   | 754   |
| ディーラー  | 396   | 425   | 345   | 430   |
| ユーザー   | 26    | 24    | 33    | 19    |

| 通産局名        | 51年度<br>販売実績 | 輸送手段別販売実績 |               |            | ローリー車<br>保有台数 | 1ヶ月・<br>1台当たり<br>輸送数量 |
|-------------|--------------|-----------|---------------|------------|---------------|-----------------------|
|             |              | 容器詰       | タンカー<br>(工業用) | ローリー       |               |                       |
| 札幌          | 千トン<br>235   | 千トン<br>4  | —             | 千トン<br>231 | 114           | 253<br>(8ヶ月稼動)<br>202 |
| 仙台          | 440          | 4         | —             | 436        | 180           |                       |
| 東京          | 1,324        | 74        | 20            | 1,230      | 372           | 276                   |
| 名古屋<br>(北陸) | 594          | 8         | —             | 586        | 195           | 250                   |
| 大阪          | 471          | 29        | 7             | 435        | 83            | 436                   |
| 広島          | 468          | 4         | 138           | 326        | 102           | 266                   |
| 四国          | 160          | 2         | —             | 158        | 38            | 346                   |
| 福岡          | 442          | 25        | 44            | 373        | 114           | 273                   |
| (沖縄)        | 32           | 9         | —             | 23         | 5             | 383                   |
| 計           | 4,166        | 159       | 209           | 3,798      | 1,203         | 263                   |

(注) 1.名古屋(北陸)・大阪は通産局別販売実績とローリー車所在地が一致せず、滋賀県・奈良県の一部は販売実績は大阪であり、ローリー車保有は名古屋で計算されている。

2.通産局別の販売実績は約1.7%のダブリを含んでいる。

3.通産局別品種別販売実績は統計資料がないので、関係筋の情報に基づいて筆者が作成した。従って若干の数字の違いがあるかも知れない。

アスファルトローリー車の運行を合理的に行い稼動状況をアップするには次のような問題の解決が必要である。

#### (1)通年稼動の平均化

陸上輸送費という勘定科目は本来変動費であり、需要量の増減にスライドして変動する筈であるが、アスファルトの場合は前述のとおり1ヵ月・1台当たりの最低補償契約であり、ほとんど固定費といえる陸上運賃である。

このため需要の最大値における1トン当たりの運賃と最小値における1トン当たり運賃では1対2の割合となり、余剰能力を持つことは大変危険であるため、ローリー車保有台数は販売量の平均値を基準として決定する。

従って需要量の季節変動と地域変動に対する弾力性が乏しく需要の平均化が必要となる。

#### (2)需要家レシーバーの大型化

現在行われている陸上デリバリーは

前日の15~16時 オーダー受付〆切



石油会社またはディーラーの配車計画の策定



運送担当部門へ指示（出荷場所・届先・届時間指示  
車番の決定）



積込作業（午前2~6時）



需要家へ持届（指定時間に到着）

当該デリバリーの特徴（むしろ問題点といえる）は

○石油アスファルトのオーダーは需要家到着時間の指定が厳しい。

○従って1回転目の積込時間は午前2~4時の間にピークがあり深夜・早朝の作業となる。

○天候に左右されキャンセルが多い（オーダー数量の15~20%）。オーダーに対する配車の時点では全オーダーに対してスタンバイ完了し、当日キャンセルが多いため運行のロスがでる。

この対策は需要家のタンク容量を最少限度2日分、できれば3~5日分の貯油が可能であれば一挙に解決する。

#### (3)車輌の大型化

現在は11屯シャーシーに10屯タンクを装備し、9.5屯積が一般であるが、今後の大型化は12屯シャーシー・11屯タンク・10.5屯積が限界である。

トレーラーによる大型化を過去に検討したが、道路運送法・車輌保安基準により総重車20屯以上の車輌は種々制約があり、車輌自重9.5屯、積載貨物10.5屯が上限である。また現在でもローカル地域では、レシーバーの容量制約から7~8屯というオーダーがあり、大型化による合理化はほぼ限界に近いといえる。

#### 油槽所

石油アスファルトの貯油能力は製油所で増加し、油槽所では減少の数字を示している。

| 項目      | 47年度         |     | 48年度         |   | 49年度         |         | 51年度         |         |
|---------|--------------|-----|--------------|---|--------------|---------|--------------|---------|
| 内需量     | 千トン<br>4,711 |     | 千トン<br>5,146 |   | 千トン<br>4,586 |         | 千トン<br>4,100 |         |
| 製油所貯油能力 | 基            | 243 | 215,274      | 屯 | 273          | 314,172 | 基            | 282     |
| 油槽所貯油能力 | 基            | 185 | 124,519      | 屯 | 208          | 171,300 | 基            | 225     |
| 貯油能力計   | 基            | 428 | 339,793      | 屯 | 481          | 485,472 | 基            | 507     |
|         |              |     |              |   |              |         | 屯            | 610,147 |
|         |              |     |              |   |              |         | 基            | 467     |
|         |              |     |              |   |              |         | 基            | 650,168 |

出所：日本アスファルト協会 流通基礎調査資料

石油アスファルトの油槽所分布図と府県別タンク基數

・容量は52年10月31日現在図-3、表-13のとおりである。

過去の道路投資額の推移と石油アスファルト（一般ストレート・アスファルト）の内需量の推移は極めて相関性が高く、昭和40~50年度の道路投資額と一般ストレート・アスファルト内需量の相関式は、 $Y = 0.3254X - 597.5$  ( $Y$ =需要量：千トン  $X$ =投資額(実質)：億円) で示され、その相関係数は0.9823である。

国の行政計画が多数ある中で、道路整備事業計画は第6次道路整備5ヵ年計まで3年毎に改訂されるスピードで完全遂行されており、石油ショック以降、第7次5ヵ年計画に到り初めて計画進捗率は81.3%に終った。

一般ストレート・アスファルトの内需量は道路整備事業計画の進捗率と歩調を合わせて全国的な高い伸び率を示し、これをフォローする形で、石油各社は全国バルク配送を実施すべく油槽所の建設を進めてきた。

しかるに石油ショック以降の需要の減退から、不採算油種である石油アスファルトは合理化を計る必要に迫られ、流通コストの低減を徹底的に推進し、赤字額の大きい地域は油槽所の一部閉鎖、あるいは他社との共同利用が実施され、昭和49年度と現時点では37基20,514屯が減少している。

石油アスファルトの流通対策という観点からは、油槽所はさらに減少し、今後とも共同利用による油槽所タンクの回転率を向上し、通油コストの低減をはかる方法は、今後の課題として早急に進めるべき問題である。従来、営業上のエゴイズムから業務面の協調が不成立に終るケースが見られたが、最近に到り一步前進した結果が数字の上で表われていると理解できる。

昭和51年度の油槽所通油数量は2,096千トンであり、タンク容量が209千トンであるから、月間のタンク回転率は僅か0.83回転と全く効率が悪い。タンク回転率は最少限でも1.3~1.5回転が望ましく、2回転以上が可能になれば通油コストの合理化はやっと達成できるといえる。

タンクの回転率からみると需要量の通年平均化が必要

図-3 石油アスファルト油槽所分布図

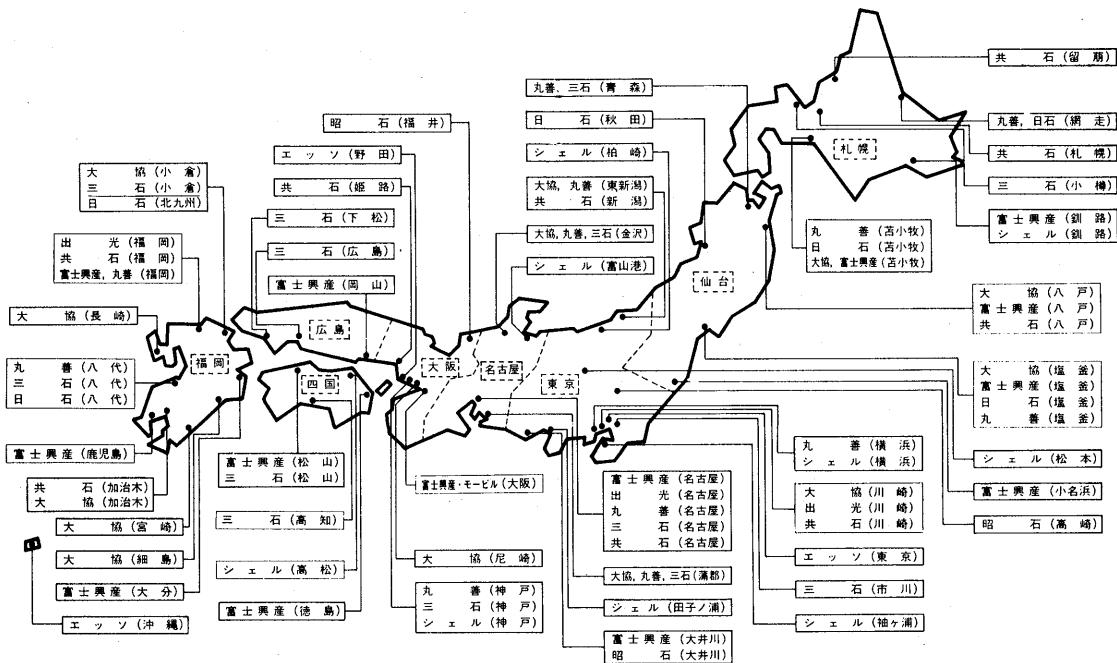


表-13 油槽所アスファルトタンク容量

| 通産局別 | 府県名                      | 基 数                                                         | タンク容量 t                                                                                 |
|------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 札幌   | 北海道                      | 23                                                          | 26,995                                                                                  |
| 仙台   | 青森 岩手 宮城 仙台 福島           | 8<br>—<br>11<br>1<br>2<br>22                                | 9,400<br>—<br>13,850<br>2,800<br>—<br>32,050                                            |
| 東京   | 茨城 群馬 千葉 東京 神奈川 山梨 新潟 静岡 | —<br>—<br>2<br>—<br>11<br>—<br>19<br>—<br>2<br>2<br>8<br>44 | —<br>—<br>3,000<br>—<br>25,900<br>—<br>18,460<br>—<br>1,240<br>5,500<br>6,430<br>60,530 |
| 名古屋  | 愛知 三重 岐阜 富山 石川           | 17<br>—<br>—<br>6<br>2<br>25                                | 14,550<br>—<br>—<br>4,340<br>2,000<br>20,890                                            |
| 大阪   | 福井 滋賀 京都                 | 2<br>—<br>—                                                 | 200<br>—<br>—                                                                           |

| 通産局別 | 府県名                   | 基 数                                    | タンク容量 t                                                            |
|------|-----------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 大阪   | 兵庫 大阪 奈良 歌津           | 25<br>—<br>—<br>27                     | 19,248<br>—<br>—<br>19,448                                         |
| 広島   | 廣島 山口 広島 岩国           | 2<br>3<br>2<br>—<br>—<br>7             | 1,300<br>2,480<br>1,480<br>—<br>—<br>5,260                         |
| 四国   | 高知 德岛 香川 愛媛           | 1<br>5<br>2<br>1<br>9                  | 500<br>2,615<br>2,300<br>1,500<br>6,915                            |
| 福岡   | 福岡 長崎 佐賀 熊本 大分 宮崎 鹿児島 | 13<br>1<br>—<br>5<br>2<br>3<br>5<br>29 | 15,080<br>2,000<br>—<br>6,100<br>1,000<br>2,700<br>8,600<br>35,480 |
| 沖縄   | 沖縄                    | 2                                      | 2,000                                                              |
|      | 合 計                   | 188                                    | 209,568                                                            |

(注) ① 52年度中に建設予定の油槽所は無い。  
② 昭和52年10月31日現在。

であり、特に雪積寒冷地では年間8～9ヶ月の稼動、冬期は通油量が0である所から、1屯当たりの通油経費は3,500～4,000円も必要とするケースがあり、当該地域での共同利用・協業化は必然と思われる。

次に石油アスファルト油槽所の運営は一般燃料油と比較して

- (1)深夜・早朝の積込作業が多い。一般燃料油は8時～16時以外は出荷しない油槽所が大部分であるが、石油アスファルトは一部を除いて24時間出荷体制が要求される。
- (2)油槽所のタンク保管温度(165～170°C)および出荷ラインの温度保持のためボイラーや冷却塔は常時稼動させる。この燃料費と夜間運転のための入件費は油槽所全体の運営の中で石油アスファルトの負担分と看做され、アスファルトのタンク・チャージは他油種に比べ1トン当たり1.8～2.0倍を要する。

石油アスファルトの油槽所は全国75ヶ所、通産局別には次の通りである。

| 通産局名 | 個数 | 通産局名 | 個数 |
|------|----|------|----|
| 札幌   | 9  | 広島   | 3  |
| 仙台   | 10 | 四国   | 5  |
| 東京   | 15 | 福岡   | 16 |
| 名古屋  | 8  | 沖縄   | 1  |
| 大阪   | 8  | 計    | 75 |

このうちで石油アスファルト単品の油槽所として運営しているのは15ヶ所であり、60ヶ所は石油製品の総合油槽所の一部門としてアスファルト・タンクを保有している。

総合油槽所の場合は、経費を種目別に区分けして計算する方式をとらず、通油全体のコスト計算で把握しているが、その中から固定費部門の負担割合（例えば人件費・土地賃借料・共用部分の減価償却・固定資産税・棧橋使用料等）のルールを決めて計算してみると、当社の場合、昭和51年度の石油アスファルトの負担すべき通油料は1トン当たり1,360円が実績値である。

実際の例を表-14で説明する。

固定費と変動費の割合は、各油槽所別に若干異なるが総合計でみると油槽所経費全体の中で固定費35.5%、変動費64.5%であり、さらに変動費の中でアスファルト加温のための燃料費は48.9%（総経費に占める燃料費の割合は31.5%）を占める。変動費の約半分を占める燃料費は当該油槽所の年間通油数量の増減にスライドして変動する費用といえず、実際の運営上は（油槽所を一時閉鎖した場合は別として）通油数量に連動せざる一定量の燃料を消費する。会計処理上は変動費であるが内容は固定費で

ある。しかも油槽所在地の県条例または市条例により使用する燃料は灯油を義務づけられている場所もある。石油アスファルトの油槽所部門はもっと徹底した合理化を進める必要がある。現在稼動している油槽所の能力は一般ストレート・アスファルトバルクの内需量3,602千トン（昭和51年度）のうち製油所からのローリー出荷は42%，油槽所へ転送の後、ローリー出荷分が58%の比率であれば、内需量8,700千トン、油槽所通油数量5,000千トンが適性数量といえる。従って現時点では大幅な余剰能力がある。

石油アスファルトの貯油能力は現在、467基650,168屯（内油槽所188基209,568屯）あるが、過去の在庫量の実績は表-15のとおりである。

石油アスファルトの適性在庫量は翌月（翌期）の販売量に対し20日分というのが経験上いわれている数字であり、事実20日分を割った場合は、一部の地域で供給不足が発生したケースがある。

最需要期の月間の内需量が50万トンとして計算すると、月初在庫（前月末繰越在庫）は20日分33万トンであるが、貯油容量は65万トンあり物的機能は十分すぎる。

ただしストレート・アスファルトのグレード別内訳は、表-16のとおりであり、製品をグレード別に保管する関係から製油所におけるタンク容量は余分があるといえな

表-14

|          | A油槽所       | B油槽所       | C油槽所       | D油槽所       |
|----------|------------|------------|------------|------------|
| 固定費      |            |            |            |            |
| 人件費      |            |            |            |            |
| 減価償却     |            |            |            |            |
| 賃借料      |            |            |            |            |
| 保険料      |            |            |            |            |
| 固定資産税    |            |            |            |            |
| 金利       |            |            |            |            |
| 変動費      |            |            |            |            |
| 燃料費      |            |            |            |            |
| 修繕費      |            |            |            |            |
| 電力料      |            |            |            |            |
| 水道料      |            |            |            |            |
| 外注費      |            |            |            |            |
| 交通通信費    |            |            |            |            |
| 雜費       |            |            |            |            |
| 経費合計     | 29,818千円/年 | 30,619千円/年 | 36,360千円/年 | 34,653千円/年 |
| 通油数量     | 16,444屯/年  | 25,956屯/年  | 22,528屯/年  | 30,237屯/年  |
| 1トン当たり経費 | 1,813円/屯   | 1,180円/屯   | 1,614円/屯   | 1,146円/屯   |

〔注〕自社分の実例

い。

油槽所部門の合理化は運営方式を変える型での手段では困難であり、共同利用を中心としてタンクの回転率を高めることにより1屯当たりの負担すべき費用を小さくする方策が最も合理的かつ即効性のある方法であり、今後具体的に推進されると思われる。

この問題で最大のネックは営業上のエゴイズムであり、特に特約店段階の意見を聞き入れた場合は共同利用案は「没」となるケースが多く、石油元売各社の指導力が十分でなければ計画倒れに終る。

石油アスファルトは建設資材として重要な役割を果す商品であり、中期・長期の構想に立脚して、流通対策を講じて安定供給を果すためには、供給サイドは勿論のこと需要サイドの充分な認識と協力を、さらには流通活動に携わるディーラー側も自分自身の問題として「流通の合理化」という命題に深い理解が必要とされる。

表-15 石油アスファルト月末在庫量と在庫日数

単位：千トン

| 月別 | 48年度 |      | 49年度 |      | 50年度 |      | 51年度 |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
|    | 在庫量  | 日数   | 在庫量  | 日数   | 在庫量  | 日数   | 在庫量  | 日数   |
| 4  | 220  | 15.2 | 203  | 15.1 | 254  | 22.4 | 277  | 29.5 |
| 5  | 225  | 16.6 | 227  | 20.3 | 281  | 27.9 | 303  | 28.8 |
| 6  | 233  | 15.5 | 277  | 24.0 | 274  | 22.5 | 301  | 24.3 |
| 7  | 239  | 17.8 | 270  | 20.9 | 257  | 25.2 | 259  | 24.7 |
| 8  | 266  | 18.8 | 279  | 20.4 | 285  | 24.4 | 283  | 23.7 |
| 9  | 243  | 14.9 | 287  | 19.9 | 285  | 25.8 | 266  | 21.8 |
| 上期 | 243  | 18.0 | 287  | 22.7 | 285  | 26.5 | 266  | 23.5 |
| 10 | 244  | 16.0 | 270  | 17.4 | 276  | 24.5 | 255  | 19.2 |
| 11 | 189  | 13.1 | 229  | 18.4 | 270  | 23.0 | 241  | 20.3 |
| 12 | 175  | 20.4 | 215  | 30.5 | 226  | 30.9 | 196  | 27.4 |
| 1  | 213  | 20.5 | 257  | 26.5 | 230  | 25.9 | 231  | 24.7 |
| 2  | 263  | 16.9 | 245  | 14.6 | 274  | 18.6 | 265  | 19.1 |
| 3  | 226  | 15.8 | 182  | 14.9 | 236  | 19.2 | 256  | 17.5 |
| 下期 | 226  | 17.6 | 182  | 15.0 | 236  | 21.1 | 256  | 20.2 |
| 年度 | 226  | 17.7 | 182  | 15.0 | 236  | 20.9 | 256  |      |

〔注〕翌月(翌期)の販売量(内需+輸出)

在庫日数=月末(期末)÷翌月(翌期)の日数

出所：通産省石油統計年報および月報

表-16(1) 昭和51年度分針入度別アスファルト販売実績

単位:t 社団法人 日本アスファルト協会

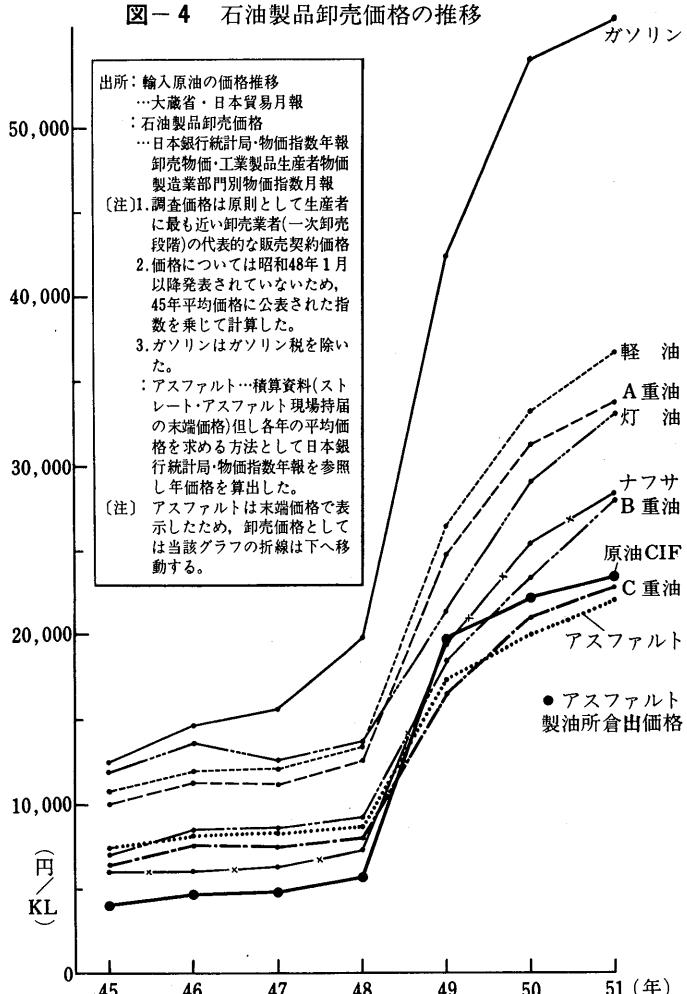
| 針入度<br>番号 | 0-10  | 10-20 | 20-40 | 40-60  | 60-80     | 80-100    | 100-120 | 120-150 | 150-200 | 200-300 | 工業用     | 計         |
|-----------|-------|-------|-------|--------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| A         |       |       |       | 2,909  | 140,887   | 95,952    |         |         | 4,898   |         | 56,481  | 301,127   |
| B         | 1,317 |       |       | 15,248 | 129,161   | 190,737   | 1,566   |         | 16,730  | 1,389   |         | 356,148   |
| C         |       |       |       |        | 49,575    | 6,801     |         |         | 40      |         | 1,008   | 57,424    |
| D         |       |       | 94    |        | 109,564   | 64,217    |         |         | 1,509   |         |         | 175,384   |
| E         |       |       |       |        | 144,109   | 181,404   |         |         | 9,143   | 612     |         | 335,268   |
| F         |       |       |       | 617    | 163,884   | 179,339   | 255     |         | 24,901  | 2,898   |         | 371,894   |
| G         |       |       |       | 1,919  | 275,805   | 181,424   |         | 1,150   | 19,703  | 10,348  |         | 490,349   |
| H         |       |       |       | 22,801 |           |           |         |         |         |         |         | 22,801    |
| I         |       | 1,032 |       |        | 205,160   | 148,896   |         |         | 3,607   | 2,489   | 73,900  | 435,084   |
| J         |       |       |       | 2,033  | 277,039   | 182,587   |         | 999     | 17,927  | 6,357   | 800     | 487,742   |
| K         |       |       |       | 3,509  | 218,045   | 104,889   |         |         | 9,513   | 5,086   | 4,969   | 346,011   |
| L         |       |       |       | 6,262  | 282,745   | 143,445   |         |         | 43,407  |         | 71,738  | 547,597   |
| 計         | 1,317 |       | 1,126 | 55,298 | 1,995,974 | 1,479,691 | 1,821   | 2,149   | 151,378 | 29,179  | 208,895 | 3,926,828 |

表-16(2) 昭和51年度分針入度別アスファルト販売実績

プローンアス

| 分針入度<br>番号 | 0 - 5 | 5 - 10 | 10 - 20 | 20 - 30 | 30 - 40 | 40 - 50 | アスコンサンド | 特殊アス  | その他 | 計       |
|------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-----|---------|
| a          |       |        | 23,749  | 16,873  | 342     | 3,990   | 13,051  |       |     | 58,005  |
| b          |       |        | 13,916  | 7,760   | 516     |         | 28,485  |       | 599 | 51,276  |
| c          |       | 650    | 14,232  | 7,240   | 317     |         | 18,274  |       | 234 | 40,947  |
| d          |       |        | 5,218   | 4,731   |         |         |         |       |     | 9,949   |
| e          | 13    | 17     |         |         |         |         | 1,344   | 3,978 |     | 5,352   |
| f          | 53    |        | 324     | 373     |         |         |         |       |     | 750     |
| g          |       |        | 30,065  | 17,994  |         |         | 24,249  |       |     | 72,308  |
| h          |       |        | 6,540   | 5,921   |         |         |         |       |     | 12,461  |
| i          |       |        | 8,619   | 1,783   |         |         |         | 3,071 |     | 13,473  |
| 計          | 66    | 667    | 102,663 | 62,675  | 1,175   | 3,990   | 85,527  | 6,925 | 833 | 264,521 |

図-4 石油製品卸売価格の推移



## むすび

石油アスファルトの流通に関する実態の概況を述べたが「流通対策」は今後どうあるべきかを考えるとき、單に流通の物理的问题だけを論じても解決策とはなり得ない。次の事項についても十分検討する必要がある。

### (1)中・長期の需要見通しが必要である。

中期の需要見通しについては、従来も建設省の道路整備5ヵ年計画をはじめ、その他の経済指標に基づいて、通産省資源エネルギー庁の石油製品需要想定委員会、石油アスファルト小委員会で当該年度および5ヵ年間を作業し通産省から公表されている。

石油アスファルトを大別して

一般ストレート・アスファルト

工業用ストレート・アスファルト

ブローン・アスファルト

の品種別にそれぞれ最も相関性の高い経済指標に基づき算出しているが、石油ショック以降、経済指標の変動が激しく、また目標値と実績値の差が大きいケースも多く、中・長期の需要見通しは、その都度改訂する形であるが、なお一層需要見通しの精度を高める方向で作業が行われている。

### (2)地域別・期別の需要見通しが必要である。

マクロの需要量を充足する生産能力は現時点では十分あり、問題点は地域別・期別の需要量と供給量をどうバランスさせるかにある。

これが流通対策であり、その立案には地域別・期別の需要見通しが是非とも必要である。

地域別の需要見通しとなると中・長期の見通しは難しい要素が多く、短期の需要見通しにならざるを得ない面が多い。

しかも石油サイドでは地域別の需要想定作業ができる基礎数字入手することが全く不可能であり、この問題は需要家サイドで研究の上、今後需要想定の手法、その

計算基礎について情報を提供できるシステムを是非確立していただきたい。

### (3)不採算の解消

石油アスファルトの現在の価格水準は製油所払出し価格に引戻して計算すると、原油CIF価格の75~80%が石油会社の手取価格といえる。

過去の価格の経緯をみると昭和47年頃までは「原油 CIF価格+精製費の一部」が石油アスファルトの手取価格として推移してきた。原油の買手市場であった昭和45年(1バレル=1.8ドル、1KL=4,083円、ただし1ドル=360円)から売手市場へ移行したのは昭和46年2月のテヘラン協定(公示価格の引上げおよび所得税率の改訂により産油国政府の増収をはかる)に始まり、その後ジュネーブ協定・新ジュネーブ協定・リヤド協定を経て、昭和48年10月のOPECによる一方的大幅値上げ……石油危機の到来であった。

この過程で石油アスファルトの国内価格は、その都度原油の値上がり分をカバーできなかった。特に石油ショック時点では、元売価格の値上げ幅を当時の元売仕切価格に対し65%以内に押えた結果が、今日の低水準の最大の要因となっている。この間、わが国の石油製品の価格推移はガソリンを中心として原油値上がり分を転嫁した結果、図-4のグラフで表すとおりアスファルトおよび黒油が低水準にあり、原油価格すら回収できない不採算部門としての諸問題をかかえている。

石油アスファルトの安定供給のためには、その価格が最少限度製油所払出し価格に引戻して「原油CIF価格+精製費」が回収できるようにすることが必要である。

石油アスファルトの安定供給には今後とも努力を重ねる所存である。供給責任を果すには石油会社自らの努力は勿論であるが、諸官公庁はじめ関係各位の深いご理解とご協力ををお願いする次第である。

## ★おことわり★

本文中、「石油アスファルトの生産」以降「むすび」までは、本誌114号に発表しておりますが、本論文の主旨を読者の方々にご理解いただくために、敢えて再度掲載致しました。

# 開所以来？の難工事“地下横断歩道”

川井 優\*

伊予の国、松山は温暖な気候風土と、豊かな人情にめぐまれ、正岡子規をはじめとする幾多の文化人を生んだ伝統とともに、落着いて物静かな街である。

しかしながら、最近は景気浮揚策としての公共事業の波が、この街の津々浦々に至り、道路工事をはじめ、上・下水道工事、電力、電話管の埋設工事など、まさに土木事業花ざかりの觀がある。

これらの市内の工事の中に、当松山工事事務所が目下鋭意施工中の地下横断歩道があるが、この工事は当事務所開所以来と言っても過言ではないと思われるほどの難工事となっている。

ちなみに当事務所は、昭和18年と同20年の2カ年にわたる大災害を受けた重信川の改修にあたるため、昭和20年に発足した内務省重信川工事事務所を引継ぎ、同34年四国地建発足とともに道路改築事業をもとりこんで、現在は総合事務所として、一般国道11号、33号、56号、192号、196号の5路線、延長254kmの管理、一級河川重信川の改修及び上流部の砂防事業、松山市民の水ガメである石手川ダムの管理、中予海岸事業調査など多彩な事業を促進している。

かつて当事務所が施工した難工事としては、破碎帶を貫く長大トンネル工事や、地すべり地帯における道路改良工事など、自然を相手にした大規模な工事はあるが、今回の地下横断歩道のように、工事の規模こそ小さいものの、現代の複雑な社会情勢を反映して、都市部における工事上の問題を一手に受けたようなものは、いまだかつて経験がないようである。

問題の地下横断歩道は、国道33号（起点高知市、終点松山市）の松山市内で事業中のバイパスの終点部で、市街地の既存の街路と接続する部分に計画した“永木地下道(仮称)”である。

本地下道の計画は、昭和50年度に具体化し、同51年度から地元関係者との協議に入り、同52年7月工事に着手したもので総工事費は約3億円である。

地元関係者との協議の過程では、どこの地下道工事にあるように、直接、出入口の前にあたる家屋から、猛

烈な反対を受け、とくにここの場合、周辺が商店街であるため、商売上の利害関係がからんで、反対の程度がひどかったようである。

当事務所では連日連夜の説得を重ね、地下道出入口の位置関係については、地元の意見をできる限り尊重し、最終的には、5つの出入口の家屋が均等に不便？をしのぐという微妙なバランスのもとに、了解をとりつけ、工事に着手したのである。

いざ工事にとりかかるみると、大半は当初から予想されてはいたが、次に述べるようなさまざまの問題にぶつかり、目下悪戦苦闘を強いられているところである。

## (1) 交通処理

現地は既存街路の変形四枝交差部にバイパスを接続する形になっており、現在の交差点通過量約24,000台／日をさばきつつ、工事を行う必要がある。したがって各道路とも、最低2車線を確保しながら交通の切り廻しを行っており、常に交通整理人を配置し、その整理に当らせてはいるが、朝夕のラッシュ時には、どうしても渋滞がおこり、各方面からの苦情は止むを得ないものがある。

## (2) 公害問題

人家密集地帯であるために、工事中の公害対策については、当初から最も注意を払い、低騒音、低振動工法を採用して、現代土木技術の粋を尽しているつもりである。しかし地元関係者の意見は、工事中の騒音がこれほどうるさいものとは思わなかったし、また想像以上に大きな建設機械が、家の上にのしかかりそうで、安心して生活ができないという苦情、さらには人力だけで工事をやれという地元知識人？の厳しい意見も出されている。

## (3) 地下水対策

現地は松山市内を流れる石手川の旧河道跡らしく、伏流水が豊富で、地下水の利用がまだ多くなされている。

ディープウェルによる工事中の地下水の低下は避けられないもので、当初から十分調査検討し、その対策として、簡易水道を設置したり、またどうしても地下水でなければ困るというところ（例えはうなぎ屋の養殖場）は井戸

\*建設省松山工事事務所長

を深くするなどの対策を講じている。

しかし地下水の状況を完全に予測することは至難の業であり、思わぬ箇所での地下水低下がおこったり、便乗組との判別を行なう必要が生じたりして、その対策には苦慮しているところである。

#### (4) 地下占用物件

もともと街路が集中しているところなので、地下占用物件として、上・下水道、ガス、電力、電話などの配管が縦横に埋設されていて、地下道工事上いずれも支障となるので、その移設関係については細心の注意を払いながら施工している。

巨大都市における地下埋没物から見れば、物の数に入らないかもしれないが、地方都市ではそれなりに経験も浅く、工事の工程上、最も厄介な作業となっている。

なお、地下埋設物ではないが、バイパスと交差する街路にはその中央部を流れている中の川水路があり、地下道はその下を通る必要があって、これの切り廻し作業も加わり、工事は一段と輻輳している。

#### (5) 地盤条件

土留工法は、地下道工事の生命というべきものであるが、現地の地盤条件は、前述のごとく、石手川の旧河道跡と見られるので、砂利層であり、当初はオーガーを併用した矢板圧入工法による土留を考えていた。しかし本工法で試してみてわかったことだが、人頭大の玉石が予想外に多く、どうしても矢板圧入が困難で、それかと言つて、ハンマーやバイブロを使用しての矢板打込は公害対策上不可能であるので、種々検討の結果、ペノト工法により、砂利層を掘削の上、真砂土で置換え、その後矢板を圧入するという廻りくどい工法をとらざるを得なかつた。なお、一般に土留工法として有力な薬剤注入等の工法は、地下水利用との関係で採用できなかつたことは言うまでもない。

#### (6) 営業補償

この地下道工事が、商店街の営業に対して、支障を及ぼさないように、商店の出入口の確保などについて十分に配慮しているが、不特定多数を相手にした業種では、工事中にどうしても客足が減ることは止むを得ないものと思われる。

商店側からこの点についての収入減を補償して欲しい

という強い要望があるが、当事務所の言い分としては、営業は十分できるような状態にしてあるし、道路によって反射的利息を得ている者が、道路の都合で工事を行う場合に、補償をすることはできないということで、意見は真向から対立している。

現在、商店側は裁判所と内々相談しているらしいので、今後訴訟問題に発展することは、十分覚悟しておかなければならぬ。

#### (7) 住民パワー

以上のような問題をかかえながらも、地下道工事は何か前進し、土留の矢板設置にとりかかったころ、全く夢にも思わなかつたところからクレームがついた。

それは、この地下道から遠く離れた地域の商店街の方々からの地下道工事変更要望であった。

これらの人々の言い分は、先ず、「我々は当地下道工事の説明は一度も聞いていないし、何の相談もなく工事をやるのはけしからん」ということから始まり、現在実施しようとしているバイパスと街路の交差処理方式では、当該商店街へ通じる街路の通行が制約され、車が減じて、お客様が少くなるということである。このチャンネリゼーションの中に地下道の出入口の一つ一つが関係しており、その位置もどこか別の場所に移してほしいというのが今回の要望である。

この交差点の交差処理方式については、松山市の交通安全対策協議会等の場において、十分に検討され、これが最良の方法であるとの結論を得ており、なお、ご心配のような通行の制約は殆んど生じないと説明をしているが、まだ了解は得られていない。

それにしても、一般には、バイパス等が新たに通じると、接続する道路に面する人々は、環境の面から、車が増加することに反対する場合が多いが、ここについては、車が減るという懸念で反対がある珍らしいケースではないかと思われる。

先般、約300名の署名をつけた、強烈な要望があつて、当事務所としては、意見を無視するわけにも行かないで、当該出入口については、工事を一時休止し、目下関係者の説得に当っているところである。

「永木地下道」の工事は、上記の出入口1箇所を除き、他は全部この3月末に完成する予定である。一日も早く関係者の理解と協力を得て、残工事の完成を望むものである。

# アスファルト舗装の構造設計における最近の動向(2)

阿部 順政\*

**はじめに**

前回にひき続き、シェルの設計法を紹介する。内容が細部にわたるため、筆者の解説等を加えるとかえって、混乱しかねないケースも多く、その場合には、要点を訳出するだけにとどめた。なお、文中、Claessen らを著者と称し、本ノートの筆者と区別した。また、著者の説明をそのまま訳した部分は章節の番号に米印をつけて混乱をさけた。図表についても同様である。

**1. 設計に必要な因子**

## (1)路床の許容歪

路床の許容歪  $\varepsilon_a$  とその繰り返し数 N との関係は次の式で与えられている。

$$\varepsilon_a = 2.8 \times 10^{-2} \times N^{-0.25} \quad \dots \dots \dots (1)$$

これは、AASHO 道路試験の代表的な断面を BISAR によって解析した結果得られた関係式であるが、(1)式の意味は、路床に  $\varepsilon_a$  を生じさせる荷重を N 回作用させると、路面のサービス指数(P.S.I.)が 2.5 に落ちるということである。すなわち与えられた断面の歪を計算することにより、(1)式からその断面の寿命 (N) を予測することができるし、また、目的とする寿命に応じて、(1)式から許容歪  $\varepsilon_a$  を求め、この限界内に路床の歪が入るような断面を選定することができるわけである。(1)式は、旧設計法の関係式と若干異なるので、表-1 にまとめてみた。著者らは、この相違の原因を、ポアソン比のとり方(旧設計法で 0.5、新設計法で 0.35)及び荷重のとり方(旧設計法は単輪での概算、新設計法では複輪荷重を導入)が原因であると解説している。なお、著者らは(1)式が荷重にも、路床の弾性係数にも独立であること、さらに、路床の圧

表-1 路床の許容歪の相違

| 繰り返し数 N | 旧 設 計 法               | 新 設 計 法               |
|---------|-----------------------|-----------------------|
| $10^5$  | $1.05 \times 10^{-3}$ | $1.57 \times 10^{-3}$ |
| $10^6$  | $6.5 \times 10^{-4}$  | $8.9 \times 10^{-4}$  |
| $10^7$  | $4.2 \times 10^{-4}$  | $5.0 \times 10^{-4}$  |
| $10^8$  | $2.6 \times 10^{-4}$  | $2.8 \times 10^{-4}$  |

\* 日本大学理工学部助教授

縮歪のかわりに、セン断歪や歪エネルギーを限界値にとどめても、設計厚さは変わらないことを確認している。

## (2)アスファルト層の歪

一般に、疲労破壊の原因とされているアスファルト層の引張歪については、過去、Pell や Monismith をはじめとする多くの研究者によって、室内実験結果が発表されてきた。その一部は、本ノートの第1回でも紹介したが定性的には各研究者の見解がほぼ一致しているようである。しかし現段階では、定量的にはまだまだというところであろうか。その原因としては次のような問題点があげられる。

- ①：データのバラツキが大きく実験に時間がかかる。  
また、自動記録、温度制御等の設備費がかなりかかるため、一般に普及しにくい。
- ②：試験器が統一されていないため、データの比較に難点がある。
- ③：載荷条件(応力制御、歪制御)によって結果が異なる。
- ④：混合物の種類、試験温度、供試体寸法等、試験結果に影響するパラメーターが非常に多い。

以上は、室内実験から見た問題点であるが、これを舗装設計に応用するには、さらに困難な問題がある。すなわち、交通荷重を受けるアスファルト舗装の状態と室内実験の条件ではかなり大きな相違があるからである。代表的な例をあげると

- ①：室内実験で最も広く使用されている曲げ試験は、実験のアスファルト層のモデル実験と言えるか。
- ②：室内実験では同一の応力(または歪)を連続的に載荷するが、交通荷重は、種々の大きさの荷重が不特定の間隔をおいてかかってくる。
- ③：室内実験では、一つの供試体の温度を試験中に変えることは一般に行なわないが、実際のアスファルト層は、日夜、年間を通して様々な温度履歴を経験する。
- ④：室内実験では、応力または歪を制御して行なう。しかし、アスファルト層の受ける荷重が、応力制御型か、歪制御型かは明らかにされていない。

これらの問題すべてに完全解答を与えることは不可能に近いが、シェルの新設計法では、これらのうちのいくつかを考慮し、具体的な設計にとり入れている。その詳細の検討は非常に興味のあるテーマではあるが別の機会に譲ることとし、ここでは著者らの示した内容をそのまま紹介することにする。

図-1は、世界各国の代表的なアスファルト混合物について疲労試験を行なった結果を、著者らが5つのタイプに分類して示したものである。混合物の名称は、訳すとかえって誤解を招きやすいので、原文のままとした。

表-2に、それぞれの組成を示しておく。図-1で明らかなように、許容歪はアスファルト混合物のスティッフネスと、混合物のタイプによって大きく異なる。以上の室内実験結果と、実際の舗装を結びつける方法として著

図-1\* 代表的なアスファルト混合物の許容歪  
(混合物番号は表-2に対応)

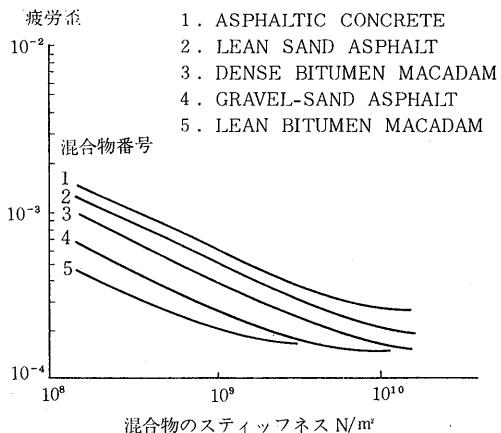


表-2\* 代表的な混合物の組成

| 混合物番号         | 1                              | 2                 | 3                     | 4                           | 5                    | 6                        |
|---------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|
| 混合物の種類        | Asphaltic Concrete<br>カリフォルニア州 | Lean Sand Asphalt | Dense Bitumen Macadam | Gravel Sand Asphalt<br>オランダ | Lean Bitumen Macadam | Dense Asphaltic Concrete |
| 混合物の組成(配合設計)  |                                |                   |                       |                             |                      |                          |
| 粗骨材 %W        | 96.0                           | —                 | 65.0                  | 49.9                        | 97.0                 | 55.0                     |
| 砂 %W          | —                              | 83.0              | 29.5                  | 42.2                        | —                    | 35.0                     |
| フィラー %W       | 4.0                            | 17.0              | 5.5                   | 7.9                         | 3.0                  | 10.0                     |
| アスファルト量 Pha** | 6.4                            | 5.0               | 5.0                   | 5.4                         | 3.0                  | 5.0                      |
| アスファルトグレード    | 40/50                          | 80/100            | 80/100                | 45/60                       | 80/100               | 40/50                    |
| 骨材の粒度         |                                |                   |                       |                             |                      |                          |
| ASTM Sieve 1" | —                              | —                 | 100.0                 | 100.0                       | —                    | —                        |
| 3/4"          | 100.0                          | —                 | 94.0                  | 94.0                        | —                    | —                        |
| 1/2"          | 97.0                           | —                 | 83.0                  | 83.0                        | —                    | —                        |
| 3/8"          | 87.0                           | —                 | 73.0                  | 73.0                        | —                    | —                        |
| 1/4"          | 74.0                           | —                 | 62.0                  | 62.0                        | —                    | —                        |
| No. 4         | 64.0                           | —                 | 57.0                  | 57.0                        | —                    | —                        |
| 6             | 55.0                           | —                 | 55.0                  | 55.0                        | —                    | —                        |
| 10            | 45.0                           | 100.0             | 54.0                  | 54.0                        | —                    | —                        |
| 20            | 34.0                           | 90.7              | 52.0                  | 52.0                        | —                    | —                        |
| 30            | 29.0                           | 72.6              | 50.0                  | 50.0                        | —                    | —                        |
| 40            | 25.0                           | 60.8              | 46.0                  | 46.0                        | —                    | —                        |
| 50            | 21.0                           | 47.8              | 44.0                  | 44.0                        | —                    | —                        |
| 80            | 16.0                           | 34.3              | 42.0                  | 42.0                        | —                    | —                        |
| 100           | 15.0                           | 30.1              | 40.0                  | 40.0                        | —                    | —                        |
| 200           | 9.0                            | 16.5              | 38.0                  | 38.0                        | —                    | —                        |
| 混合物の組成(回収後)   |                                |                   |                       |                             |                      |                          |
| 粗骨材 %W        | 55.0                           | 83.5              | 66.1                  | 46.0                        | 94.8                 | 55.0                     |
| 砂 %W          | 36.0                           | 16.5              | 28.2                  | 46.0                        | 1.1                  | 35.5                     |
| フィラー %W       | 9.0                            | 5.1               | 5.7                   | 8.0                         | 4.1                  | 9.5                      |
| アスファルト量       | 6.2                            | 5.1               | 4.7                   | 5.6                         | 2.9                  | 4.9                      |
| 混合物の性質        |                                |                   |                       |                             |                      |                          |
| Vg %V         | 84.1                           | 81.1              | 85.6                  | 78.0                        | 61.9                 | 86.7                     |
| Vb %V         | 14.2                           | 10.5              | 11.0                  | 11.0                        | 4.9                  | 11.4                     |
| VIM %V        | 1.7                            | 8.4               | 3.4                   | 11.0                        | 33.2                 | 1.9                      |
| VMA %V        | 15.9                           | 18.9              | 14.4                  | 22.0                        | 38.1                 | 13.3                     |
| VFB %         | 89.3                           | 55.6              | 76.4                  | 50.0                        | 13.0                 | 85.7                     |
| 回収アスファルトの性質   |                                |                   |                       |                             |                      |                          |
| 軟化点 ℃         | 61                             | 52                | 52                    | 64                          | 51                   | 59                       |
| 25℃針入度        | 38                             | 61                | 59                    | 26                          | 68                   | 36                       |
| 伸入度指数PI       | +0.6                           | -0.2              | -0.3                  | +0.2                        | -0.2                 | +0.1                     |

Pha\*: 骨材重量に対する百分比

者らは2種類の補正係数を導入する。すなわち、断続的なランダム荷重の影響と、輪荷重の走行位置の影響を考慮して、補正するものである。その具体的な数値については後の設計の際に述べることにする。

### (3)セメント系路盤の応力

セメント系材料の許容応力とその繰り返し数の関係は材料のタイプ、組成および材令によって大きく変化するが、その代表的な例として図-2の関係が示されている。

### (4)表面の永久変形

これは前回にも述べたとおり、設計の最終段階におけるチェックとなる。室内実験からアスファルト層上面に生ずる永久変形を予測する方法が提案され、設計に入れている。この場合、考えられている許容変形量は、わだち部の中央と縁の高低差で10mm（高速道路）から30mm（低速道路）である。

### (5)その他の条件

これまで述べてきた許容値以外についても説明が加えられているが、その内容を要約すると次のとおりである。

- ①. 粒状層での破壊が生じないように材料の弾性係数またはCBRを規定する（後に示される）。
- ②. ブレーキ等、特殊な載荷に対しては別に検討をする。
- ③. 層と層の間は完全に密着した状態を考えているが、もし、そうでない場合、アスファルト層の下面にかなり大きな歪が生ずる。
- ④. アスファルト乳剤路盤等、他の材料を使用する場合には検討を要する。

## 2. 設計に要するインプット

### (1)概要

舗装を設計するためのインプットには非常に多くのパラメーターがあるが、著者らは次のようにまとめている。

#### ①環境条件として

温度、湿度、風

#### ②荷重条件として

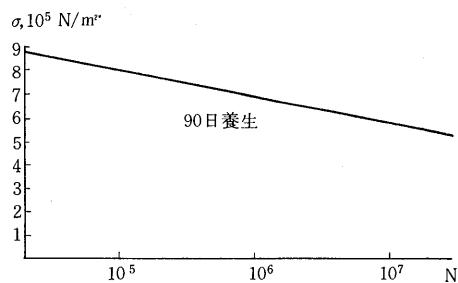
軸重、荷重分布、接地応力、接地半径、載荷時間、動荷重の影響

#### ③材料の性質として

弾性係数、ポアソン比、破壊に対する許容値

本章は以上のパラメーターをいかに決定したかを述べるものであるが、以下は、著者らの説明である。

図-2\* 標準的なセメント系路盤材の許容応力



### (2)\* 交通

種々の交通荷重は、すべて、標準軸重（単軸）80KNに換算する。この標準軸重は、接地応力600KN/m<sup>2</sup>、接地半径105mmで20KNの単輪4個（片側2個の複輪）の合計である。他の荷重L(KN)から標準軸重換算輪数nを求めるには次の式を利用する。

$$n = 2.2 \times 10^{-8} L^4 \dots \dots \dots (2)$$

これはAASHO道路試験結果に基づいたものであり、TRRLはじめ数多く使われている関係式である。ここでタンデム軸は、2個の独立な軸として取り扱われる。接地面の形や大きさ、さらに接地応力の分布等、わずかな変化は、路床及びアスファルト層の歪に無視できる程度の影響しか与えないので一定値をとったが、後述するアスファルト層の永久変形に対してもかなり影響する可能性があるので、これは別に考慮する。

載荷時間は、大型車が50~60kmで走ったときの載荷時間0.02秒に統一する。

### (3)\* 材料的性質

#### ①路床

路床土の力学的性質については多くの研究者によって報告してきたが、これまでに、材料の弾性係数を適当な載荷条件で決定しさえすれば、線形弾性理論によって舗装の応答を説明できることが現場試験によって証明された。路床弾性係数の決定には、現実の交通を代表するような荷重を用いての動的たわみや波動伝播を測定する方法がよく利用される。また、動的三軸試験等の実験室的手法を用いてもよい。なお、以上のようなデータが得られない場合には、次のような経験式を利用するのが便利である。

$$E_3 = 10^7 \text{ N/m}^2 \dots \dots \dots (3)$$

#### ②粒状層

理論解析と数多くの現場測定から、粒状路盤の弾性係数E<sub>2</sub>は、粒状路盤の厚さh<sub>2</sub>(mm)と路床の弾性係数E<sub>3</sub>によって次のように示されることが判明した。

$$E_2 = K_2 E_3 \dots \dots \dots (4)$$

$$\left. \begin{array}{l} K_2 = 0.2 h^{0.45} \dots \dots \dots (5) \\ 2 < K_2 < 4 \dots \dots \dots (6) \end{array} \right.$$

### ③セメント系路盤

設計に使用された弾性係数は、 $5 \times 10^9 \sim 10^{10}$  N/m<sup>2</sup>である。

### ④アスファルト層

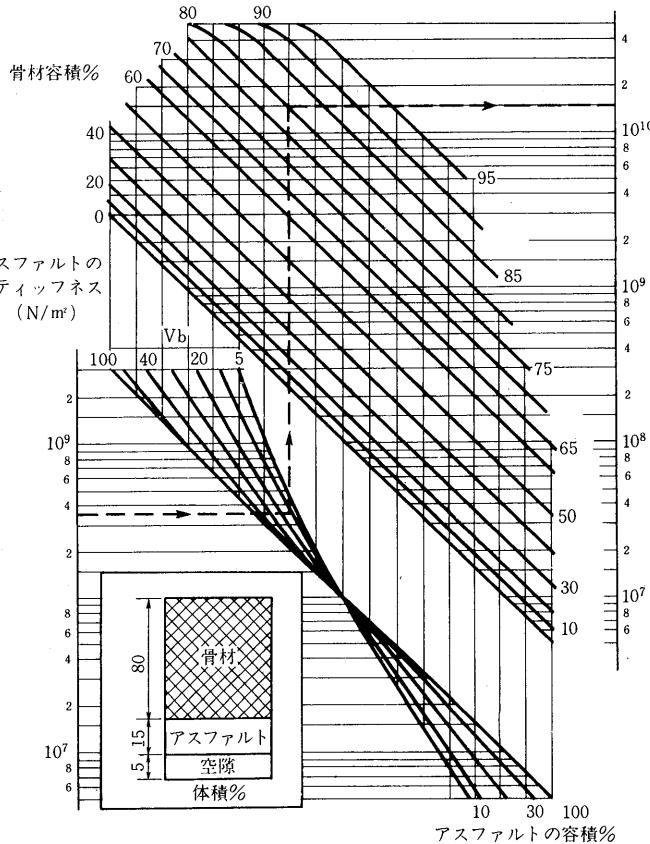
アスファルト混合物とスティッフネスは $10^6 \sim 5 \times 10^{10}$  N/m<sup>2</sup>程度変化する。この範囲のうち、 $10^8 \sim 5 \times 10^{10}$  N/m<sup>2</sup>の値は、温度と載荷条件をえた数多くの動的または準静的試験によって決定されたものである。アスファルト混合物のスティッフネスは、アスファルト量、アスファルトのスティッフネス、混合物の空隙率に依存することが見出されている。過去に、空隙率3%以下のdense mixesのスティッフネスを、混合物の組成とアスファルトのスティッフネスから求めるノモグラフを作ったが、その後、検討を加え、図-3のようなノモグラフを新らしく作製した。これは、混合物のスティッフネスを、骨材容積%、アスファルト容積%およびアスファルトのスティッフネスから推定するものである。

温度が高い場合や載荷時間の長い場合に相当するスティッフネスの小さい値（ほぼ $10^8$  N/m<sup>2</sup>以下）には、上記のような変数のみでなく、骨材の性質や粒度もかなり大きく影響する。また、混合や締固めの影響も入ってくる。このような条件のもとでは、静的試験やクリープ試験がよく用いられる。これらの試験からアスファルト混合物の歪は、与えられた温度における載荷時間（累積）の関数として決定される。アスファルト混合物のスティッフネスは、温度、載荷時間、アスファルトのタイプ等に応じたアスファルトのスティッフネスの関数として表わせるが、この関数は、混合物の組成と骨材種類によって異なる。なお、アスファルトのスティッフネスは、Van der Poelのノモグラフを使用して求められる。

世界各国で使用されるアスファルト混合物について、数多く実験した結果、混合物のスティッフネスとアスファルトのスティッフネスの関係は、図-4に示したように4種のタイプにまとめられることが判明した。

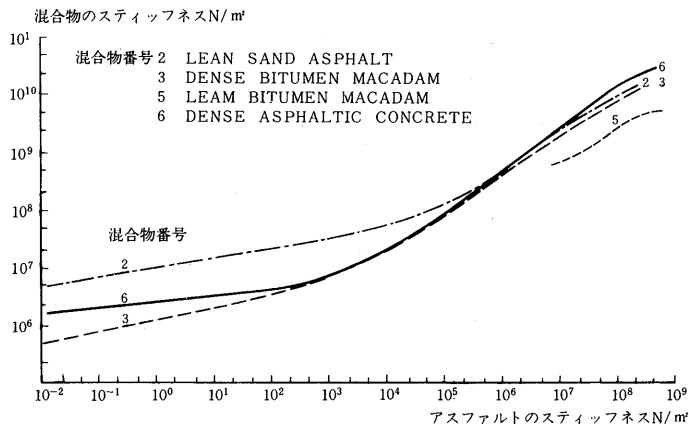
設計のためには、前にも述べたように、0.02秒の載荷

図-3\* 混合物のスティッフネスを求めるノモグラフ  
混合物のスティッフネス (N/m<sup>2</sup>)



Eg: 回収アスファルトのスティッフネス  $3.5 \times 10^8$  N/m<sup>2</sup> | 混合物のスティッフネス  $1.5 \times 10^{10}$  N/m<sup>2</sup>  
Vb: アスファルトの容積15% | 骨材容積80%

図-4\* 代表的なアスファルト混合物のスティッフネス  
(アスファルトのスティッフネスとの関係)



時間を使用すると便利であり、これを決めると、混合物のスティッフネスは、アスファルトの種類ごとに温度の関数として示すことができる。図-5、図-6は針入度80/100、40/60について上記の関係を示したものである。

図-5\* 代表的なアスファルト混合物のスティッフネス（温度との関係）

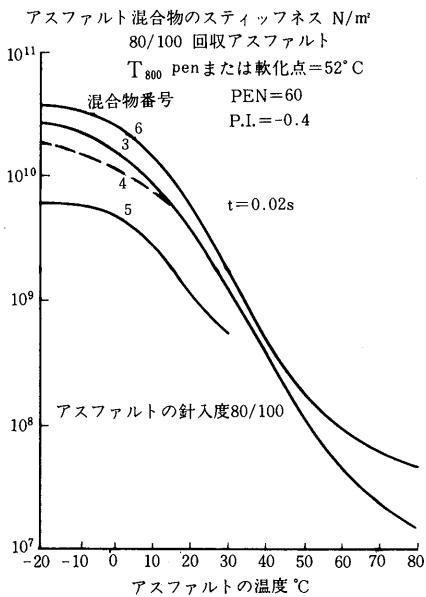


図-6\* 代表的なアスファルト混合物のスティッフネス（温度との関係）

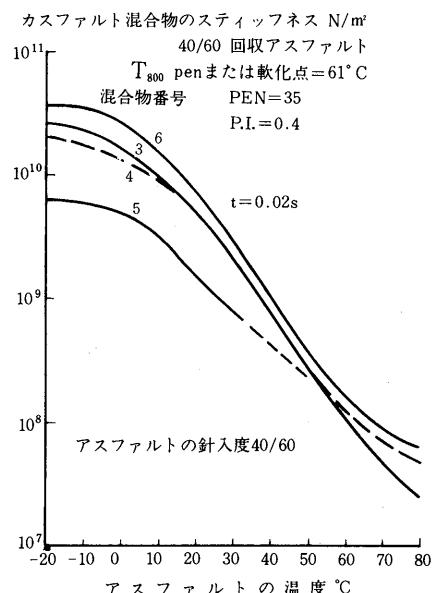
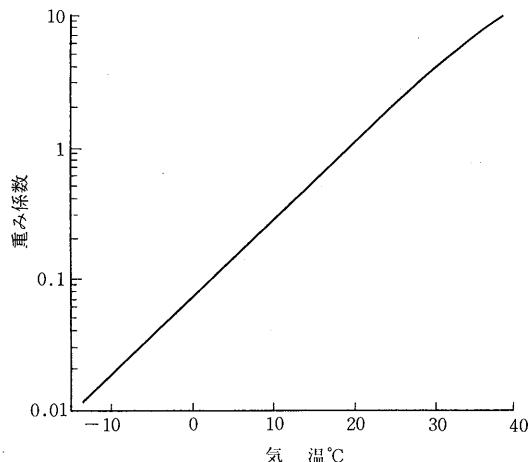


図-7\* 温度の重み曲線



ゾン比によってあまり変化しない。載荷時間が短い場合、アスファルト混合物のポアソン比は応力にかかわらずほぼ0.35であることが見出されている。路床及び粒状材料に対しても同じ0.35を採用したが、セメント系路盤にかぎり0.25を使用した。

### 3. 設計曲線

著者らの行なった基本的な計算は、標準複輪荷重が作用したときに生ずる路床上面の圧縮歪及びアスファルト層下面の引張歪の計算である。この場合、次のような変数を広い範囲にわたって変化させている。

①舗装構造

### ②路床及びアスファルト層の弾性係数

### ③粒状路盤及びアスファルト層の厚さ

これらの計算をもとにし、路床の圧縮歪およびアスファルト層の引張歪が許容値を超えないように、アスファルト層と粒状路盤の厚さを決定することが、著者らの考え方の基本となっている。なお、許容値に直接影響する標準軸換算の累加軸数Nについては、次のような補正が行なわれる。

①横断方向の輪荷重分布に対し、

$$N_{\text{effective}} = 0.4N \dots\dots(7)$$

②交通荷重と室内実験法の相違に対し、

$$N'_{\text{effective}} \approx 0.1 - 0.8N \dots\dots(8)$$

(密粒、アスファルト量多一開粒、アスファルト量少)

③温度勾配に対し、

$$N''_{\text{effective}} \approx 1 - 2N \dots\dots(9)$$

(薄い舗装で低温一厚い舗装で高温)

さらに、粒状材の品質に関しては最小限必要なCBRで規定している。

以上のような計算と許容値をもとに作成された新らしい設計曲線は、前回のものに比べて温度と混合物種類という二つの変数が増えたため、かなり数が多くなる。設計曲線の一例を図-8に示す。これは、Nについて補正されたものであることはいうまでもない。

### 4\*. 設計例

路床の弾性係数が  $5 \times 10^7 \text{ N/m}^3$  (CBR = 5%)、月平均気温が表-3、交通量が表-4の条件でアスファルト舗装を設計する。

温度の重み係数を図-7から読みとり、表-5のように計算する。表より

12個の係数の合計 = 18.4

係数の平均値 = 1.5

1.5に対する温度として、図-7から  $23^\circ\text{C}$  が得られる。これが重みをつけた年平均気温 (weighted MAAT) である。

初期の交通荷重 (1日1車線ごと) は、(2)式を使用して表-4のように標準軸重80KNに換算した軸数nで表わすことができる。これを1年間の軸数にすれば

$$774.7 \times 365 = 2.8 \times 10^5 \text{ (軸/1車線・1年間)} \dots\dots(10)$$

交通量の伸び率を年2%とすれば、15年間の累加標準軸数(N)は次のようにして求められる。

$$N = 2.8 \times 10^5 \times \sum_{i=1}^{15} (1 + 0.02)^i = 2.8 \times 10^5 \times 17.64 = 5 \times 10^6 \dots\dots(11)$$

図-8\* 種々の年平均温度に対する代表的な設計曲線

混合物の種類 : dense bitumen macadam(80/100)

路床の弾性係数  $5 \times 10^7 \text{ N/m}^3$

標準軸重数  $N = 10^6$

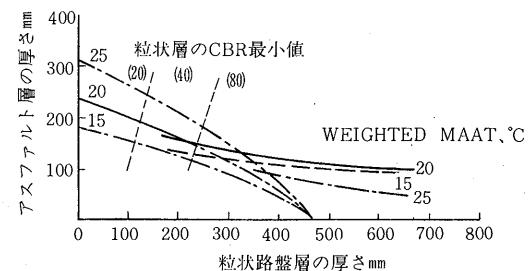


表-3\* 設計例の月平均温度 (MMAT)

| 月       | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 平均温度 °C | 12 | 13 | 17 | 21 | 24 | 27 | 28 | 28 | 26 | 22 | 16 | 16 |

表-4\* 標準軸重への換算 (主要道路)

| (1)<br>軸荷重<br>L, KN | (2)<br>軸 数 | (3)<br>$L^4 \times 10^{-8}$ | (4)<br>n | (5)=(2)×(4)<br>80KN軸に換算した<br>軸数 |
|---------------------|------------|-----------------------------|----------|---------------------------------|
| 9                   | 295        | 0.000065                    | 0.00014  | —                               |
| 27                  | 656        | 0.0053                      | 0.011    | 7.2                             |
| 45                  | 429        | 0.041                       | 0.09     | 38.6                            |
| 63                  | 273        | 0.16                        | 0.35     | 95.6                            |
| 82                  | 205        | 0.44                        | 1.00     | 205.0                           |
| 100                 | 100        | 1.00                        | 2.20     | 220.0                           |
| 120                 | 38         | 2.07                        | 4.56     | 173.3                           |
| 136                 | 3          | 3.42                        | 7.53     | 22.6                            |
| 154                 | 1          | 5.65                        | 12.37    | 12.4                            |
|                     |            |                             |          |                                 |
|                     |            |                             |          |                                 |
|                     |            | (軸/1車線・1日)                  |          |                                 |
|                     |            |                             |          |                                 |
|                     |            |                             |          |                                 |
|                     |            | 774.7                       |          |                                 |
|                     |            | (標準軸/<br>1車線・1日)            |          |                                 |

表-5\* 温度の重み係数

| 月平均温度 °C  | 12  | 13  | 16  | 17  | 21  | 22  | 24  | 26  | 27  | 28  |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 係 数       | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 1.2 | 1.4 | 1.8 | 2.4 | 2.7 | 3.1 |
| 月 数       | 1   | 1   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   |
| 係 数 × 月 数 | 0.4 | 0.4 | 1.2 | 0.7 | 1.2 | 1.4 | 1.8 | 2.4 | 2.7 | 6.2 |

2種類のアスファルト混合物、すなわちdense bitumen macadam (DBM) とlean sand asphalt (LSA) の使用を考える。また、アスファルトは、針入度80/100, 40/60の2種類を考えることとする。

80/100のアスファルトを使用したDBMに対し、路床の弾性係数  $5 \times 10^7 \text{ N/m}^3$ 、MAAT 15、20、25°C、 $N = 10^6$  の条件における設計曲線が図-8に示されている。また図-9は、 $N = 10^7$ における設計曲線である。

それぞれに対する設計厚を読みとり、内挿すると

$h_2 = 0$  の場合 :  $h_1 = 360\text{mm}$

$h_2 = 300\text{mm}$  の場合 :  $h_1 = 210\text{mm}$

が得られる。

DBMとLSAのS<sub>mix</sub>-S<sub>bit</sub>関係は、S<sub>bit</sub>>10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>でほとんど同じ（図-4）であるから、同じアスファルトを使用しているかぎり、路床の歪に関する許容値は一致する。設計例の所要厚さは、路床の歪によって決っているため、DBMとLSAのアスファルト層に関する歪の差は影響がない。

硬いアスファルト(40/60)を使用した場合の影響は次のようにとり扱うことができる。80/100と同程度のPIをもった40/60を使用すれば両者のT<sub>80open</sub>の差だけ、80/100の温度をさげたときと同様のスティッフネス増加があるだろう。80/100と40/60のT<sub>80open</sub>の温度差はほぼ8°Cである。アスファルトの温度差8°Cは、気温の差5°Cに相当する（図省略）。このことは、80/100のかわりに40/60を使用した場合の所要厚さは、同じ設計曲線でMA AT 23°Cのかわりに18°Cをとればよいことを意味する。このようにして、針入度40/60のアスファルトを使用したDBMとLSAの所要厚さは次のようになる。

$$h_2 = 0 \text{ のとき } h_1 = 270\text{mm}$$

$$h_2 = 300\text{mm} \text{ のとき } h_1 = 170\text{mm}$$

DBMとLSAは、表層混合物ではないため、上部40mmはdense asphaltic concrete(DAC、針入度80/100のアスファルト使用、表-2)に変えなければならない。DACのスティッフネスは、DBMやLSAよりも大きいが、これは設計厚にはほとんど影響せず、多少安全側に移ったという程度に考える。

このようにして、表-6に示すような6種類の舗装断面を選択した。

針入度40/60のアスファルトを使用した場合の厚さはアスファルト層の総厚から次のような換算によって求めた。

構造3と5について：

$$h_{1.2+3} = \frac{270}{360} \times 320 = 240\text{mm}$$

構造4と6について：

$$h_{1.2+3} = \frac{170}{210} \times 170 = 140\text{mm}$$

なお、表のh<sub>1.1</sub>は表層の厚さ、h<sub>1.2+3</sub>はアスファルト層の総厚からh<sub>1.1</sub>を引いた厚さを意味する。

図-9\* 2種の混合物に対する設計曲線

路床の弾性係数  $5 \times 10^7 \text{ N/m}^2$   
標準軸重の数  $N=10^7$

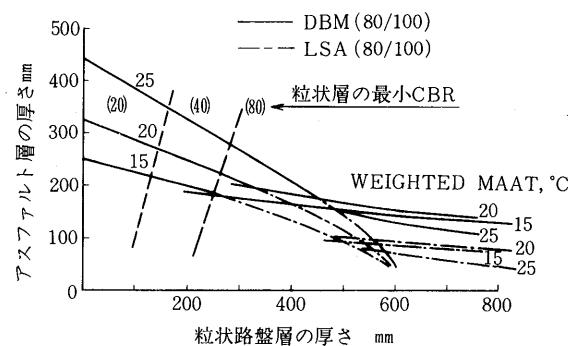


表-6\* 主要道路の設計厚

| 材 料         | アスファルト層の各層         | 層 厚 mm |     |     |     |     |     |
|-------------|--------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
|             |                    | 1      | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
| DAC (80100) | h <sub>1.1</sub>   | 40     | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  |
| DBM (80100) | h <sub>1.2+3</sub> | 320    | 170 | —   | —   | —   | —   |
| DBM (4060)  | h <sub>1.2+3</sub> | —      | —   | 240 | 140 | —   | —   |
| LSA (4060)  | h <sub>1.2+3</sub> | —      | —   | —   | —   | 240 | 140 |
| 粒状路盤層       | h <sub>2</sub>     | —      | 300 | —   | 300 | —   | 300 |

針入度80/100のアスファルトを使用したDBMおよびLSAの厚さは、旧設計曲線から求められる厚さよりも20~30%程度、厚くなっている。針入度40/60のアスファルトを使用した場合、両者はほぼ等しくなる。表-6に示した6種類の断面は、構造設計からみれば全く同一の価値を持つとみなされる。しかし、永久変形に対する抵抗性からみれば全く異なっている可能性があるので、このチェックが必要である。

(以下次号)

### あとがき

新設計法の概要は今回ではつかめたかと思う。この後、アスファルト層の永久変形に関するチェックが残っている。新設計法には我が国の設計法ではまだ考慮されていない種々の興味ある課題が提案されているが、紙面の都合上、これも次回にまとめて検討することにする。

# アスファルトを用いた団鉱法について

竹下洋\*

## 1. 緒言

アスファルトは多分野に利用され、その用途は道路舗装材、防水材、接着剤、工業用原料等の200種類に達すると言われている。

これらの用途の中で近年アグロメレーション(Agglomeration)のための結合剤としてアスファルトが注目されている。

一般にアグロメレーションと呼ばれる技術は粒状物質をある目的のため一つの塊にすることを言うが、ここに述べるアスファルトを結合剤として利用する団鉱法は、このアグロメレーション技術の一端である。

アグロメレーションの結合剤としてアスファルトを使用する技術のうちすでに実用化されているものに次の用途がある。

- (1). 練炭の結合剤としてアスファルトを使用する。
- (2). 冶金用コークスの製造に際し、コークス強度を高めるため一部の原料炭(粉体)をブリケットする時にアスファルトを使用する。
- (3). 可燃性のゴミを焼却した際に発生する焼却灰の固化にアスファルトを結合剤として使用する。

ここでは上記の用途以外に将来有望と思える、アスファルトを結合剤として使用するアグロメレーションの技術について以下に述べる。

## 2. 利用分野

広い分野の産業における製造工程から細粒物が乾燥又は水に混入した状態で排出されるため、その細粒物の再利用や公害防止のため回収を必要とする場合がある。

細粒物の発生する製造工程として次のものがあげられる。

- (1). 鉱石の破碎工程  
浮遊選鉱工程、磁気選鉱工程、その他の得られる粒状物工程から
- (2). 圧延工程  
圧延工程で得られるミルスケール
- (3). 各種プラントにおける電気集塵工程  
電気集塵材(微粒子物)

これらの粒状物をアスファルトを結合剤として用いる団鉱する技術は、他の技術に比べ経済的で実用化が容易であるため今後注目をあびるものと思われる。

## 3. 結合剤としてのアスファルト

アスファルトは熱可塑性の結合剤であり、その結合力は道路に使用されるアスファルトで広く知られている。

結合剤として使用するアスファルトの形態には次のものがある。

### (1). 溶融アスファルト

180°C~200°Cに加熱、溶融し適切な粘度で細粒物に散布混合して使用する。

### (2). 粉体アスファルト

アスファルトを粉末状に破碎し、細粒物に混合使用する。

### (3). 乳化アスファルト

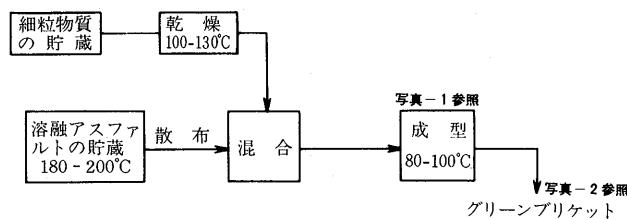
アスファルトを乳化し、常温で液体として使用する。上記アスファルトを使用した団鉱は耐水性に富み、屋外貯蔵も可能である。

## 4. 団鉱法

アスファルトによるアグロメレーションの具体的な方法として、(1). ブリケット法、(2). 造粒法の二つの方法が実用化されている。

ブリケット法の代表例としては先に述べた冶金用コークス製造時の原料炭ブリケット、豆炭、焼却灰のブリケット等があり、その結合剤としては一般に溶融アスファルトが利用されている。

### (1). ブリケット法



\* シエル石油技術研究部

写真-1

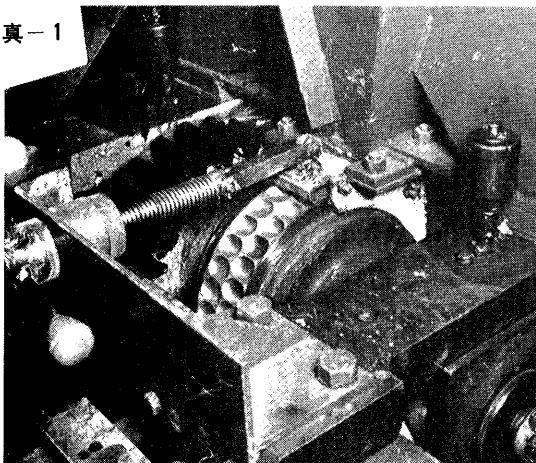
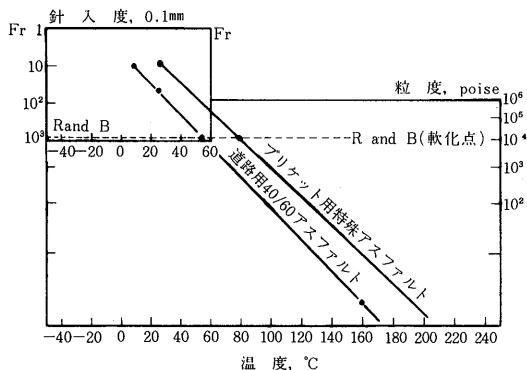


図-1 ブリケット用特殊アスファルトの粘度 - 温度特性



### 1). 溶融アスファルトを利用するブリケットの製造工程

この工程は粒径 0 ~ 8 mm の細粒物を処理することに適している。

団鉱に必要とするアスファルト量は要求される通りへり抵抗性や破碎強度で決定される。

一般的な場合、アスファルト量は 6 ~ 20%wt である。

この工程で成型された団鉱は、成型直後から高い機械的強度（圧縮強度）50 ~ 200 kg/個を示す。従ってこれ以上の処理工程を必要とせず、そのままの形で利用することが出来る。

この工程で使用されるアスファルトとしては常温で、ある程度硬く、高温（溶融）で粘性が低いものが適している。

図-1 に 2 種類のアスファルトの粘度 - 温度特性を示すが、ブリケット用結合剤としての要求性状は道路用ストレートアスファルトと異なり、針入度 (25°C) 0 ~ 20 程度の特殊アスファルトが使用されることが多い。

特殊アスファルトの一般的な化学組成は、C : 81

写真-2

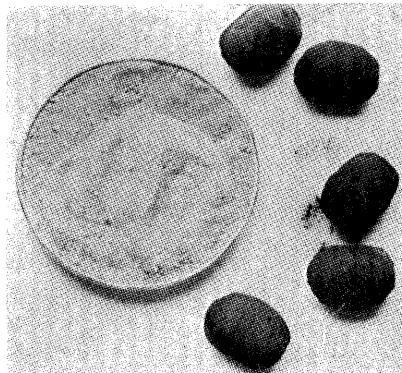
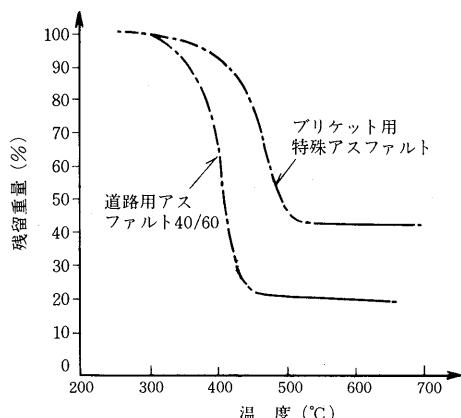
図-2 重量の減少 (N<sub>2</sub>ガス)

表-1 Optimum Specification for an Asphalt Binder Used in Briquetting by Charbonnier and Visman

|                                                                             |         |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| Softening point, °C                                                         | 65 - 70 |
| Penetration<br>max. at 46°C                                                 | 35      |
| min. at 66°C                                                                | 120     |
| optimum at 25°C                                                             | 5 - 20  |
| Susceptibility:<br>ratio penetration at 66°C<br>penetration at 46°C<br>min. | 4.5     |
| Moisture, max.                                                              | 0.5     |
| Insoluble in benzene max. %                                                 | 1       |
| Conradson index, min. %                                                     | 35      |

表-2 French Asphalt for Briquetting

| Designation                      | Mexphalte |         |
|----------------------------------|-----------|---------|
|                                  | 78/3      | 95/1    |
| Softening point, °C              |           |         |
| Ring and ball method             | 77 - 81   | 94 - 98 |
| Kreameer-Sarnow method           | 69 - 73   | 80 - 84 |
| Penetration, 0.1 mm              |           |         |
| at 25°C max.                     | 5         | 1       |
| at 40°C max.                     | 17        | 10      |
| Conradson carbon residue, min. % | 34        | 40      |

~86%wt, H: 8~13%wt, S: 3~6%wtである。

上記の工程で成型された団鉱は用途によって異なるが、高温熱処理工程を経ることが多いため、結合剤としてのアスファルトの性状は熱分解を受けても適量の固定炭素を有することが望まれる。

従って、熱分解による重量の減少については、図-2に示すような特性を持つ特殊アスファルトが使用されることが多い。

海外でのブリケット用結合剤の規格は表-1、表-2、表-3に示す通りである。

以上に述べたブリケット法は、将来次のような分野でもその利用が期待できる。

#### a. 転炉での利用

圧延工程で得られるミルスケールを回収し、再利用する場合、このミルスケール（鉄分70%含有）をブリケット用特殊アスファルトを使用して団鉱し、この団鉱を直接転炉に投入して再利用する。

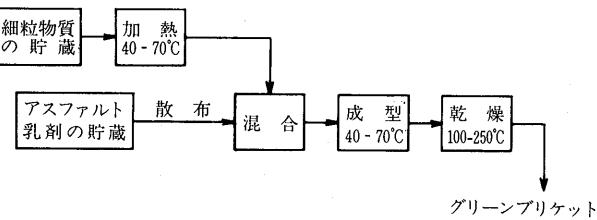
#### b. 溶銑炉での利用

コークスと粒状亜鉛鉱をブリケット用特殊アスファルトを用い団鉱する。

この団鉱を使用した溶銑炉は良好な挙動を示すことが期待出来る。

溶融アスファルトを用いた団鉱法は、低温、低圧で稼働する成型機で行われ、大量製造が可能であり、さらに工程管理も非常に簡単に出来る。

### 2). アスファルト乳剤を使用するブリケットの製造工程



溶融アスファルトを用いた団鉱法と同様、上記工程は0~8mmの粒径を持つ細粒物の処理に適している。

本工程では乳剤を使用するので、処理する粒状物自体の自然含水比が10%以上ある場合でも、その材料を乾燥する必要がない。

つまり、成型工程において、粒状物とアスファルト乳剤の混合及び圧縮成型により、乳剤がアス

表-3 Asphalts for Briquetting (NIMSz 138-67)

| Designation                    | BB75   | BB85    | BB95    |
|--------------------------------|--------|---------|---------|
| Softening point, °C            | 71~80  | 80~90   | 91~100  |
| Penetration at 25°C, 0.1mm     | 12~20  | max. 14 | max. 10 |
| Ductility at 25°C, cm          | min. 3 | max. 5  | max. 3  |
| Ash, max. %                    | 0.5    | 0.5     | 0.5     |
| Water content, %               | 0.2    | 0.2     | 0.2     |
| Flash point, Marcusson, min. % | 260    | 280     | 280     |

ファルトと水に分解し、団鉱される材料に含まれる水分の一部と共に除去される。

しかし、成型直後の機械的強度はかなり低いので、成型工程の後、乾燥工程を加えて、機械的強度の改善を計る必要がある。

次にその利用例を示す。

#### ②. 浮遊選鉱への利用

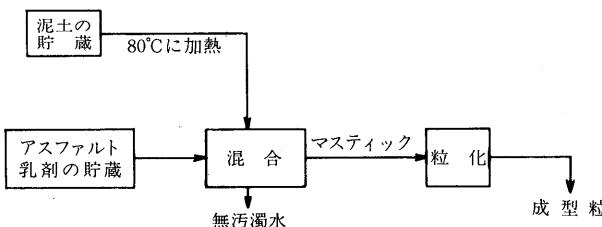
浮遊選鉱後、ろ過して得られる鉱石塊にブリケット用特殊アスファルト乳剤を常温混合し、その混合物を成型、乾燥する。

#### ③. 産業泥土に対する利用

産業泥土がろ過工程を経て得られるすべての場合に利用することが出来る。

本工程で処理する場合、上記の通り細粒物の脱水、乾燥を必要としない利点がある。

#### (2). 造粒法



この処理工程では、含水比に関係なく産業泥土を処理できる。

混合工程では、アスファルト乳剤のアスファルト粒子が産業泥土の鉱物質粒子に結合し、それを固めるため、無汚濁水として取り出すことが出来る。

粒化後冷却された成型粒は取扱いが容易で広い範囲の用途に使用出来る。

次にその利用例を示す。

ここで処理された団鉱のアスファルト含有率は、10~20%と高く、経済性の面からも有効利用する必要がある。例えば道路舗装用のアスファルト混合物とし、使用することも可能である。

#### 1) 泥土が有害で危険物である場合

放射性泥土：その団鉱はドラムなどに充填し、取り扱い基準に従って安全な場所に投棄する。

この場合、團鉱の結合剤としてのアスファルトは水の浸透を防止する。

## 2) 泥土が冶金価値のある場合

酸素転炉の廃ガス精製過程で得られる泥土：その團鉱は、くず鉄や鉄鉱石をブリケットする際に同時に混合すれば結合剤の節約にもなり、また冶金価値を高めることが出来る。

## 3) 泥土が無害で冶金価値が無い場合

アルミニウム製錬から得られる泥土等：これらを材料にして製造した團鉱は、化学組成が安定しているので有効利用されるべきである。

以上に述べたアスファルトによる團鉱法は、設備投資が少なく、維持費等が安いので他の技術に比べ非常に有利である。

これらの技術は工業原料の有効利用、再利用に役立ち、また公害防止に有効な新しい処理方法として将来注目をあびると思われる。

## 参考文献

Pollution control and upgrading of mineral fines with Bitumen, R.Herment, P.Bazin, J.E.M.Corkill. Asphalt by Pal Zakar.

# 重交通道路の舗装用アスファルトの研究

B5版 65ページ 実費頒価 700円(後払い不可)・申込先 日本アスファルト協会

〒105 東京都港区虎ノ門2-6-7

最近、アスファルト舗装の流動、わだち掘れの現象がクローズアップされてきた。流動、わだち掘れに関しては、欧米諸国でも、わが国ほど顕著な例は少なく、参考資料も乏しく、わが国独自の研究と開発が望まれている現状である。

本研究は、以上のような背景をふまえて、アスファルトの質を変えることにより、混合物の耐流動性を改良しようとするものである。すなわち、夏期の高温時の重荷重にも耐えうるような60°C粘度を高めたセミブローンアスファルトを開発し、その効果と適用性を検討するものである。

室内試験結果と、内外の文献調査結果をもとに、さらに検討を加え、「重交通道路舗装用セミブローンアスファルトの規格(案)」を提案した。

現場試験は、この規格(案)に基づきセミブローンアスファルトを用いて8箇所で行った。現時点では、セミブローンアスファルトによる混合および施工上の問題点はきわめて少なく、室内試験結果から推定しても、耐流動に多大の効果が期待される。

## 目

## 次

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1. 概要                  | 4-2-3. 混合物の性状                     |
| 2. 研究の目的               | 4-2-4. 施工                         |
| 3. 研究の方法と経過            | 4-2-5. アンケート調査                    |
| 4. 研究内容とその結果           | 4-2-6. まとめ                        |
| 4-1. 室内実験による検討         | 5. 結論                             |
| 4-1-1. 実験要領            | 6. あとがき                           |
| 4-1-2. 市販アスファルトの60°C粘度 | 付録                                |
| 4-1-3. アスファルトの試作       | (1). セミブローンアスファルトによる舗装工事特記<br>仕様書 |
| 4-1-4. 混合物試験           | (2). アスファルト舗装表面の観察記録表             |
| 4-2. 現場施工による検討         | (3). セミブローンアスファルト舗装工事アンケート<br>調査表 |
| 4-2-1. 実施要領            |                                   |
| 4-2-2. 使用アスファルト        |                                   |

## アスファルト舗装技術研究グループの活動について

我が国のアスファルト舗装技術は、これまで諸先輩の努力によりめざましい発展をとげ、現在では、欧米諸国とほぼ同程度の水準に達していると言えよう。しかし、その発展の基となる実験研究については、海外の成果をそのまま応用した点があり、我が国が独自に開発してきたとは言い難い面も多い。

一方、最近はわだち掘れで代表されるように、我が国の風土、交通事情等に起因する諸問題がクローズアップされてきている。これらの問題に対しては、海外の研究を参考にするだけでなく、我が国が独自に実験研究を進めていかなくてはならない。すなわち、我が国の技術者、研究者が相互に協力しながら、技術開発を目指す姿勢が一段と望まれる時期にきているといえよう。

日本アスファルト協会のアスファルト舗装技術委員会内に設置された「アスファルト舗装技術研究グループ」は、以上のような現状を認識し自主的に勉強しようとする有志の集まりである。昭和52年11月8日に発足以来、毎月2回、第2、第4火曜日の午後5時半より協会会議室で研究会を開いてきている。研究テーマ、研究方針等はすべてグループメンバーの判断による。特定課題や期日を制限された研究成果の発表、協会に対する報告等の義務はないが、当グループの地道な研究が、やがては我が国の舗装技術の水準をより高めるための一つの基盤となるよう勉強していきたいと考えている。

以上のように、本グループはきわめて自由な立場にあり、メンバーもすべて個人的に参加している。勤務時間外の5時半開始にしたのもそのためである。また、参加資格は特に制限を設けていない。睡眠時間を削ってでもアスファルト舗装の勉強をしようとする意思さえあれば、誰でも自由に参加できる体制になっている。

本グループは、一緒に勉強していくこうという共通の目的を根本に持っているが、その具体的な方針については、メンバー各自の考え方方が異なるため、発足当初、種々の方法を検討した。テーマを決めて研究を進める方法、文献整理から始める方法、討論を主とする方法、その他……。その結果、当面の方針として、わだち掘れ、クラックという舗装破壊の2大形態に関する最近の研究成果を集約するということで意見が一致した。その第一段階

としては、AAPTの1970年以降の論文から、わだち掘れとクラックに関するものをすべてとりあげ、メンバーが分担して要点をまとめ、それをもとに討論することになった。昭和53年2月にこの段階は終了し、現在は、HRRのNo.400以降について同様の検討を行なっている。

本グループが発足して以来、ほぼ半年になるが、回を経るごとにメンバーが増え、議論も活発化してきている。研究方針、将来の計画等は、まだまだ流動的であるが、現課題が一段落した時点に改めて検討する予定である。

最後になったが、本グループに対し、その誕生以前から、適切な助言と応援を賜わった諸先輩および日本アスファルト協会に心から感謝する次第である。(阿部頼政)

### アスファルト舗装技術研究グループ

| 氏名    | 所属                |
|-------|-------------------|
| 阿部頼政  | 日本大学理工学部・         |
| 阿部忠行  | 東京都土木技術研究所        |
| 荒井孝雄  | 日本舗道技術研究所         |
| 井上武美  | 日本舗道技術研究所         |
| 大島剛   | 大林道路技術研究所         |
| 太田健二  | 日瀬化学工業技術課         |
| 大坪義治  | 日瀬化学工業技術研究所       |
| 川野敏行  | 東亜道路工業総合技術研究所     |
| 木村剛也  | 日本道路公団技術部道路技術課    |
| 河野恭一  | 日瀬化学工業業務部         |
| 小坂寛己  | 首都高速道路公団計画部第一計画課  |
| 小島逸平  | 建設省土木研究所舗装研究室     |
| 古財武久  | 大成道路技術研究所         |
| 塙尻謙太郎 | 東亜道路工業総合技術研究所     |
| 関根幸生  | 丸善石油研究所           |
| 田井文夫  | 日本道路技術研究所         |
| 竹下洋   | シエル石油技術研究部        |
| 林誠之   | 日本石油中央技術研究所       |
| 福手勤   | 運輸省港湾技術研究所        |
| 松浦精一  | 日本道路技術研究所         |
| 山内幸夫  | 日瀬化学工業技術研究所       |
| 渡辺暉彦  | 長岡技術科学大学工学部建設工学教室 |

# 歴青路面処理施工要領について

日本アスファルト協会  
歴青路面処理分科会

## 1. はじめに

歴青路面処理については、本協会の路面処理分科会において昭和47年度に指針（第2次案）を作成し、これとともに昭和48年度に全国の市町村道で現場施工を行なった。これらの結果をふまえ第2次案の一部を改訂し指針（第3次案）を作成し現在に至っている。

その間、試験施工現場を過去3カ年間にわたって追跡調査を行ない本工法の施工性、耐久性、汎用性ならびに維持管理のあり方等について貴重なデータを把握した。

52年度は、これら施工現場の追跡調査結果をもとに使用材料および工法について、その施工性、耐久性、汎用性ならびに施工実績および経済性の面から最も一般的と考えられる6種類の断面を選定し、52年度国庫補助事業のうち道路改良（特一、特二雪寒を含む）の路盤工における表層工に適用して、その供用性を確認するために全国市町村道約72カ所で実施するものである。

## 2. 施工要領

昭和52年度に実施する歴青路面処理については、本分科会において歴青路面処理試験舗装工事施工要領（案）を作成し、これに基づいて施工ならびに追跡調査を実施することにした。

### 歴青路面処理試験舗装工事施工要領（案）

#### 1. まえがき

この施工要領（案）は、52年度に実施される歴青路面処理の試験舗装工事に適用するものである。

#### 2. 概要

昭和48年度に実施された「砂利道の歴青路面処理試験施工」の実態ならびに施工後3カ年までの追跡調査の結果より、その耐久性、施工性、汎用性等の面から「砂利道の歴青路面処理指針（第3次案）」に示されている設計例のうち、昭和52年度試験舗装の設計断面ならびにその適用基準として一般地域2種類、雪寒地域

表-1 カチオン乳剤

| 項目                          | P K     |                        |                        |        | M K    |                       |
|-----------------------------|---------|------------------------|------------------------|--------|--------|-----------------------|
|                             | 1       | 2                      | 3                      | 4      | 2      | 3                     |
| エングラー度（25°C）                | 3～15    |                        | 1～6                    |        | 3～40   |                       |
| ふるい残留物（1,190μ）%             |         |                        | 0.3以下                  |        |        |                       |
| 貯藏安定度 <sup>(1)</sup> （5日）%  |         |                        | 5以下                    |        |        |                       |
| 付着試験                        | 合 格     |                        |                        |        | —      |                       |
| 低温安定度（-5°C）                 | —       | 合 格                    |                        |        | —      |                       |
| 密粒度骨材混合試験                   |         |                        | —                      |        | 合 格    | —                     |
| 土壤混合試験                      |         |                        | —                      |        | —      | 合 格                   |
| 粒子の電荷                       | 陽 (+)   |                        |                        |        |        |                       |
| 蒸発残留物%                      | 60以上    |                        | 50以上                   |        | 57以上   |                       |
| 針入度 <sup>(2)</sup> （25°C）   | 100～200 | 150～300 <sup>(3)</sup> | 100～300 <sup>(3)</sup> | 60～150 | 60～200 | 60～300 <sup>(3)</sup> |
| 伸 度（15°C） <sup>(4)</sup> cm | 100以上   |                        |                        |        | 80以上   |                       |
| トリクロルエチレン可溶分%               | 98以上    |                        |                        |        | 97以上   |                       |

注(1) 貯藏安定度は、納入後短期間に使用する場合は、受け渡し当事者間の協定により省略することができる。また試験結果を納入後直ちに必要とする場合は1日の値で代行することができる。ただし、その規定値は2以下とする。

(2) 残留物の針入度は、受け渡し当事者間の協定により、その範囲を縮少することができる。

(3) P K - 2, P A - 2, P K - 3, P A - 3, M K - 3, M A - 3 の残留物の針入度は、受け渡し当事者間の協定により、300を越えるものとすることができます。ただし、この場合の伸度は10°Cで試験を行なう。

(4) 針入度 100未満のものの伸度は25°Cで試験を行なう。

2種類の計4種類を選定した。その他現在までの施工実績、各種試験から上記4種類の他、さらに2種類の断面を追加選定した。

また、歴青材料のうち、アスファルト乳剤の品質については、上記試験舗装の追跡調査結果から高濃度化により、より一層その耐久性があることが判明した。さらに、その施工にあっては、歴青路面処理の特性からみて上層部に歴青材料を多く用いることにより耐久性が優れることも把握された。

以上のことから本施工要領（案）では、52年度試験舗装工事の実施にあたって、

#### ①. アスファルト乳剤の濃度アップ

JIS K 2208 石油アスファルト乳剤改訂（案）に準拠する。

#### 2-2. 設計断面と適用基準

表-2 設計断面と適用基準

| 交 通 量                         | 一 般 地 域                                                                                           | 雪 寒 地 域                                                                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 大 型 車<br>10 台/日・<br>2 方 向 未 満 | A - 1<br><br>アーマーコート 3層<br>不陸整正<br>(クラッシャーラン)<br>C-20 3cm相当量<br>を用いる                              | B - 1 準<br><br>浸透式 2.0cm<br>不陸整正<br>(クラッシャーラン)<br>C-20 3cm相当量<br>を用いる           |
|                               | A - 1<br><br>浸透式 2.5あるいは<br>2.0 cmまたは常温混<br>合式 2.5cm<br>不陸整正<br>(クラッシャーラン)<br>C-20 3cm相当量<br>を用いる | B - 1<br><br>浸透式または常温混<br>合式 3.0cm<br>不陸整正<br>(クラッシャーラン)<br>C-20 3cm相当量<br>を用いる |
| 10以上40台/日・<br>2 方 向 未 満       | C - 1<br><br>アーマーコート 2層<br>歴青路上混合式 5cm<br>在来砂利層                                                   | C - 2<br><br>アーマーコート 2層<br>歴青路上混合式 8cm<br>在来砂利層                                 |
|                               |                                                                                                   |                                                                                 |

#### 2-3. 仕 様

##### (1). アーマーコート 3層 (A-1)

| 施工順序 | 碎 石           |                   | (100m <sup>2</sup> 当り) | 施工順序 | アスファルト乳剤 |
|------|---------------|-------------------|------------------------|------|----------|
|      | 6<br>7号<br>碎石 | 0.4m <sup>3</sup> |                        |      |          |
| 6    | 7号<br>碎石      | 0.4m <sup>3</sup> |                        | 5    | 120 ℥    |
| 4    | 7号<br>碎石      | 0.5m <sup>3</sup> |                        | 3    | 160 ℥    |
| 2    | 6号<br>碎石      | 1.3m <sup>3</sup> |                        | 1    | 100 ℥    |
| 計    |               | 2.2m <sup>3</sup> |                        | 計    | 380 ℥    |

注 不陸整正材はクラッシャーランC-20を用いる。

#### ②. 仕様の一部変更

浸透式マカダム、アーマーコートの各層の乳剤使用量（総使用量は不变）、および骨材使用量の一部変更。

により歴青路面処理の耐久性の増大を図るものである。

#### 2-1. 歴青材料

歴青材料としてアスファルト乳剤、カットバックアスファルト類、およびストレートアスファルトが用いられる。

これらのうちアスファルト乳剤については表-1に示す品質のものを用いるものとする。

## (2). 浸透式マカダム(2.0cm厚) B-1準

| 施工順序 | 碎石            | (100m <sup>2</sup> 当り) | 施工順序 | アスファルト乳剤  |
|------|---------------|------------------------|------|-----------|
| 8    | ①<br>7号<br>碎石 | 0.4m <sup>3</sup>      | 7    | ②<br>120ℓ |
| 6    | 7号<br>碎石      | 0.5m <sup>3</sup>      | 5    | 170ℓ      |
| 4    | 6号<br>碎石      | 0.7m <sup>3</sup>      | 3    | 150ℓ      |
| 2    | 5号<br>碎石      | 2.0m <sup>3</sup>      | 1    | 100ℓ      |
| 計    |               | 3.6m <sup>3</sup>      | 計    | 540ℓ      |

注①雪寒地域の場合は7号碎石の代りに粗目砂0.5m<sup>3</sup>を用いる。  
 ②雪寒地域の場合は下の層から20ℓを減じこの層を140ℓとする。  
 ③一層目は路盤仕上げと同時にプライムコートを施し砂0.3m<sup>3</sup>を散布する。  
 ④不陸整正材はクラッシャーランC-20を用いる。

## (3). 浸透式マカダム(2.5cm厚) B-1

| 施工順序 | 碎石       | (100m <sup>2</sup> 当り) | 施工順序 | アスファルト乳剤 |
|------|----------|------------------------|------|----------|
| 8    | 7号<br>碎石 | 0.4m <sup>3</sup>      | 7    | 120ℓ     |
| 6    | 7号<br>碎石 | 0.5m <sup>3</sup>      | 5    | 200ℓ     |
| 4    | 6号<br>碎石 | 0.8m <sup>3</sup>      | 3    | 150ℓ     |
| 2    | 4号<br>碎石 | 2.5m <sup>3</sup>      | 1    | 100ℓ     |
| 計    |          | 4.2m <sup>3</sup>      | 計    | 570ℓ     |

注①一層目は路盤仕上げと同時にプライムコートを施し砂0.3m<sup>3</sup>を散布する。

②不陸整正材はクラッシャーランC-20を用いる。

## (4). 浸透式マカダム(3.0cm厚) B-1'

| 施工順序 | 碎石       | (100m <sup>2</sup> 当り) | 施工順序 | アスファルト乳剤 |
|------|----------|------------------------|------|----------|
| 8    | 粗目砂      | 0.5m <sup>3</sup>      | 7    | 140ℓ     |
| 6    | 7号<br>碎石 | 0.6m <sup>3</sup>      | 5    | 240ℓ     |
| 4    | 6号<br>碎石 | 1.0m <sup>3</sup>      | 3    | 150ℓ     |
| 2    | 4号<br>碎石 | 3.0m <sup>3</sup>      | 1    | 100ℓ     |
| 計    |          | 5.1m <sup>3</sup>      | 計    | 630ℓ     |

注①一層目は路盤仕上げと同時にプライムコートを施し砂0.3m<sup>3</sup>を散布する。

②不陸整正材はクラッシャーランC-20を用いる。

## (5). アーマーコート2層(C-1, C-2の表層)

| 施工順序 | 碎石            | (100m <sup>2</sup> 当り) | 施工順序 | アスファルト乳剤 |
|------|---------------|------------------------|------|----------|
| 4    | ①<br>7号<br>碎石 | 0.4m <sup>3</sup>      | 3    | 120ℓ     |
| 2    | ②<br>7号<br>碎石 | 0.5m <sup>3</sup>      | 1    | 100ℓ     |
| 計    |               | 0.9m <sup>3</sup>      | 計    | 220ℓ     |

注①雪寒地域(C-2の表層)の場合は、7号碎石の代りに粗目砂0.5m<sup>3</sup>を用いる。

②路上混合式の表面が粗い場合は一層目の7号碎石は0.6m<sup>3</sup>とする。

## (6). 常温混合式、路上混合式(スタビライザ工法)

指針(3次案)に準拠する。

### 2-4. 施工

「歴青路面処理工事共通仕様書(案)」に準拠して施工を行なうものとする。

48年度に実施した試験施工の追跡調査の結果から施工後、早い時期にひびわれ、ポットホールの発生したもののがみられたが、これには工事の施工管理の不備によることも原因の一つとして見逃せない問題である。

このようなことから各方面より「歴青路面処理工事共通仕様書(案)」作成の要望があり、本仕様書(案)を作成したので特に規定する場合を除き、本仕様書(案)により施工するものとする。

### 3. 追跡調査

試験舗装箇所の追跡調査は、別紙調査表記入要領により別添「砂利道の歴青路面処理調査表」(パンチカード)を用いて集計し結果を整理する。

## 3. 設計断面と適用基準選定の経緯

前記したように、52年度に実施する歴青路面処理の断面とその適用基準は建設省採択基準と48年度試験施工の追跡調査結果をもとにして選定したものであるが、選定に至った経緯は次のとおりである。

### 3-1. 設計断面

48年度の試験施工の結果から建設省の採択基準を考慮すればB工法(切込碎石または粒調碎石+浸透式または常温混合式)とC工法(切込碎石または粒調碎石+路上混合式+アーマーコート)が耐久性の面から優れていた。この結果を上記採択基準に照合し、それぞれの工法を一般地域および雪寒地域に分け、B工法については一般地域はB-1とし、雪寒地域にあっては表層を0.5cm厚くし、B-1'(仮称)として区別した。また、C工法については一般地域はC-1、雪寒地域はC-2とした。

上記4断面の他に歴青路面処理の中で最も典型的な工法であるA工法、B工法について現在までの施工実績ならびにB工法の施工性の改善と併せて、経済性の面からA工法としてA-1(不陸整正用切込碎石+アーマーコート)、B工法としては表層の厚さを0.5cm薄くしたB-1準(仮称)の計2断面を追加した。(表-2参照)

### 3-2. 仕様の一部変更

試験施工の追跡調査結果、歴青路面処理工法を適用する道路の性格上、たわみ性に富み、かつ、雪寒地域にあっては耐摩耗性が要求された。

これら諸条件を考慮して指針(第3次案)の一部仕様を2-3に示すとおりに変更した。

表-3に個々の例について指針(第3次案)と対比し、

表-3 仕様の対比表

| 工種                          | 施工順序                                                                                                                                 | 52年度仕様                                                                                                       |      |       |                                                                                   | 指針(第3次案)仕様                                                                        |       |                      |                                                                                   | 断面                                                                                | 変更点                                                                                     |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                                                                                                                      | 骨材                                                                                                           | 壓青材  | 骨材呼び名 | 使用量(m <sup>3</sup> )                                                              | 壓青材使用量(t)                                                                         | 骨材呼び名 | 使用量(m <sup>3</sup> ) | 壓青材使用量(t)                                                                         |                                                                                   |                                                                                         |
| アーマーコート                     | 4                                                                                                                                    | 3                                                                                                            | S-5① | 0.4   | 120                                                                               | 100                                                                               | S-5   | 0.5                  | 120                                                                               | 100                                                                               | 1)骨材の使用量を0.2m <sup>3</sup> 減らした。<br>2)アスファルト乳剤の濃度を55%から60%にアップした。<br>(以下同様)             |
|                             | 2                                                                                                                                    | 1                                                                                                            | S-5② | 0.5   | 100                                                                               | 80                                                                                | S-5   | 0.6                  | 100                                                                               | 80                                                                                | 3)雪寒地域の表層に用いる場合は一層目の骨材は粗目砂を使用する。                                                        |
| 2層式                         | 計                                                                                                                                    | —                                                                                                            | 0.9  | 220   | 180                                                                               | —                                                                                 | 1.1   | 220                  | 180                                                                               | 180                                                                               | 1)骨材の使用量を0.2m <sup>3</sup> 増した。<br>特に主骨材S-13を多く用いる。<br>2)アスファルト乳剤の使用量を増し、特に主骨材の上に多く用いる。 |
|                             | 注記                                                                                                                                   | ①雪寒地域(C-2の表層)の場合は、7号碎石の代りに粗目砂0.5m <sup>3</sup> を用いる。<br>②路上混合式の表面が粗い場合は一層目の7号碎石は0.6m <sup>3</sup> とする。       |      |       |                                                                                   | S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>(プライムコート)                                             |       |                      |                                                                                   | S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-13<br>壓青材<br>(プライムコート)                |                                                                                         |
| A-1<br>アーマーコート              | 6                                                                                                                                    | 5                                                                                                            | S-5  | 0.4   | 120                                                                               | 90                                                                                | S-5   | 0.4                  | 110                                                                               | 90                                                                                | 1)骨材の使用量を0.2m <sup>3</sup> 増した。<br>特に主骨材S-13を多く用いる。<br>2)アスファルト乳剤の使用量を増し、特に主骨材の上に多く用いる。 |
|                             | 2                                                                                                                                    | 1                                                                                                            | S-5  | 0.5   | 160                                                                               | 120                                                                               | S-5   | 0.6                  | 140                                                                               | 120                                                                               | 3)雪寒地域の表層に用いる場合は一層目の7号碎石は0.6m <sup>3</sup> とする。                                         |
| 3層式                         | 計                                                                                                                                    | —                                                                                                            | 2.2  | 380   | 290                                                                               | —                                                                                 | 2.0   | 350                  | 290                                                                               | 290                                                                               | 1)骨材の使用量を0.2m <sup>3</sup> 増した。<br>特に主骨材S-13を多く用いる。<br>2)アスファルト乳剤の使用量を増し、特に主骨材の上に多く用いる。 |
|                             | 注記                                                                                                                                   | 不陸整正材はクラッシャーランC-20を用いる。<br>(1)一層目は路盤仕上げと同時にプライムコートを施し砂0.3m <sup>3</sup> を散布する。<br>(2)不陸整正材はクラッシャーランC-20を用いる。 |      |       |                                                                                   | S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-13<br>壓青材<br>S-40<br>壓青材<br>(プライムコート) |       |                      |                                                                                   | S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-13<br>壓青材<br>S-40<br>壓青材<br>(プライムコート) |                                                                                         |
| B-1<br>浸透式マカダム<br>(2.5cm厚)  | 8                                                                                                                                    | 7                                                                                                            | S-5  | 0.4   | 120                                                                               | 90                                                                                | S-5   | 0.4                  | 110                                                                               | 90                                                                                | 1)S-13の使用量を0.2m <sup>3</sup> 減らした。<br>2)アスファルト乳剤は、特に主骨材の上に多く用いる。                        |
|                             | 6                                                                                                                                    | 5                                                                                                            | S-5  | 0.5   | 200                                                                               | 120                                                                               | S-5   | 0.5                  | 170                                                                               | 120                                                                               | 3)雪寒地域の表層に用いる場合は一層目の7号碎石は0.6m <sup>3</sup> とする。                                         |
| B-1'<br>浸透式マカダム<br>(3.0cm厚) | 4                                                                                                                                    | 3                                                                                                            | S-13 | 0.8   | 150                                                                               | 170                                                                               | S-13  | 1.0                  | 190                                                                               | 170                                                                               | 1)B-1と同様にアスファルト乳剤の全量は変えず、各層ごとの使用量を変え、特に主骨材の上に多く用いる。                                     |
|                             | 2                                                                                                                                    | 1                                                                                                            | S-40 | 2.5   | 100                                                                               | 80                                                                                | S-40  | 2.5                  | 100                                                                               | 80                                                                                | 2)アスファルト乳剤は、特に主骨材の上に多く用いる。                                                              |
| B-1準<br>浸透式マカダム<br>(2.0cm)  | 計                                                                                                                                    | —                                                                                                            | 4.2  | 570   | 460                                                                               | —                                                                                 | 4.4   | 570                  | 460                                                                               | 460                                                                               | 3)アスファルト乳剤の使用量を高めた。                                                                     |
|                             | 注記                                                                                                                                   | (1)一層目は路盤仕上げと同時にプライムコートを施し砂0.3m <sup>3</sup> を散布する。<br>(2)不陸整正材はクラッシャーランC-20を用いる。                            |      |       |                                                                                   | S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-13<br>壓青材<br>S-40<br>壓青材<br>(プライムコート) |       |                      |                                                                                   | S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-13<br>壓青材<br>S-40<br>壓青材<br>(プライムコート) |                                                                                         |
| B-1準<br>浸透式マカダム<br>(2.0cm)  | 8                                                                                                                                    | 7                                                                                                            | 粗目砂  | 0.5   | 140                                                                               | 90                                                                                | S-5   | 0.4                  | 110                                                                               | 90                                                                                | 1)主骨材の敷きならしを人力か機械にするためS-40をS-20に変更し施工性、経済性を高めた。                                         |
|                             | 6                                                                                                                                    | 5                                                                                                            | S-5  | 0.6   | 240                                                                               | 140                                                                               | S-5   | 0.6                  | 200                                                                               | 140                                                                               | 2)1)にともなってB-1工法の厚さ2.5cmを2.0cmに変更。                                                       |
| B-1準<br>浸透式マカダム<br>(2.0cm)  | 4                                                                                                                                    | 3                                                                                                            | S-13 | 1.0   | 150                                                                               | 220                                                                               | S-13  | 1.0                  | 220                                                                               | 220                                                                               | 3)アスファルト乳剤の使用量を主骨材の上に多く用いる。                                                             |
|                             | 2                                                                                                                                    | 1                                                                                                            | S-40 | 3.0   | 100                                                                               | 80                                                                                | S-40  | 3.0                  | 100                                                                               | 80                                                                                | 4)不陸整正材はクラッシャーランC-20を用いる。                                                               |
|                             | 計                                                                                                                                    | —                                                                                                            | 5.1  | 630   | 530                                                                               | —                                                                                 | 5.0   | 630                  | 530                                                                               | 530                                                                               |                                                                                         |
| 注記                          | ①雪寒地域の場合は7号碎石の代りに粗目砂0.5m <sup>3</sup> を用いる。<br>②雪寒地域の場合は下の層から20tを減じこの層を140tとする。<br>③一層目は路盤仕上げと同時にプライムコートを施し砂0.3m <sup>3</sup> を散布する。 |                                                                                                              |      |       | S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-13<br>壓青材<br>S-20<br>壓青材<br>(プライムコート) |                                                                                   |       |                      | S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-13<br>壓青材<br>S-20<br>壓青材<br>(プライムコート) |                                                                                   |                                                                                         |
|                             | ④不陸整正材はクラッシャーランC-20を用いる。                                                                                                             |                                                                                                              |      |       | S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-13<br>壓青材<br>S-20<br>壓青材<br>(プライムコート) |                                                                                   |       |                      | S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-5<br>壓青材<br>S-13<br>壓青材<br>S-20<br>壓青材<br>(プライムコート) |                                                                                   |                                                                                         |

その変更点の詳細ならびに経緯を示す。

#### 4. あとがき

昭和48年度に実施した現場施工について、過去3ヵ年間にわたる追跡調査結果を参考にして施工性、耐久性、汎用性ならびに経済性の面から最も一般的と考えられる6種類の断面を選定した。

これらを昭和52年度国庫補助事業のうち道路改良（特一、特二雪寒を含む）の路盤上の表層工に適用すべく施工要領（案）を作成し実施に移した。

今後、施工箇所については定期的に追跡調査を実施し、より現状にマッチした工法の決定を行なっていく方針である。

なお、52年度の結果については、データの収集をまつて後日改めて報告したいと考えている。

（文責 太田健二）

#### 昭和53年度アスファルトゼミナール開催計画について

本協会主催のアスファルトゼミナールは、下記のとおり開催を計画しております。

##### 第35回ゼミナール・本協会々員のための講習会

開催月日 昭和53年6月2日(金)午前10時～午後4時

開催場所 東京・芝公園・日本女子会館

(注) 当ゼミナールは、本会々員のみに限る。内容は別途案内。

##### 第36回アスファルトゼミナール（道路関係技術者等を対象）

開催月日 昭和53年11月17日(金)午前10時～午後4時30分

開催場所 京都市・京都産業会館シルクホール

##### 第37回アスファルトゼミナール（道路関係技術者等を対象）

開催月日 昭和54年2月上旬の1日間を予定

開催場所 未 定

#### お　願　い

上記の第36、第37回のゼミナールについて、下記のとおりご意見、ご希望を本協会までお寄せ下さい。

1. ゼミナール開催地のご希望（ただし第36回は決定）

2. ゼミナールの内容について

①特に、こういう課題を選んで欲しい（講師をご指定いただくのもよし）

②パネルディスカッション形式（とりあげる課題、パネルメンバー）

③映画（具体的に指定）

④その他

# 昭和52年度市販アスファルトの性状調査について

日本アスファルト協会  
技術委員会・品質小委員会

## 1. はじめに

日本アスファルト協会では昭和48年、49年、51年に市販ストレートアスファルト 60/80, 80/100について共同試験による性状調査を行った。

昭和50年はアンケート方式による各メーカー毎の性状報告を収集整理した。

今年度は昭和50年と同様、アンケート方式により市販のストレートアスファルト、ブローンアスファルト、防水工事用アスファルトについて性状調査を実施し収集整理したものである。

本委員会で検討した結果、共同試験による市販アスファルトの性状調査は1点だけのデータであるためと、一部の銘柄に限定されるため今後は共同試験方式を止めることとし、アンケート方式での性状調査を行う予定である。

## 2. 方 法

今回の性状調査方法は昭和50年と同様、アンケート方式によったが、その手続および結果の特徴は次の通りである。

- (1)調査対象はストレートアスファルト、ブローンアスファルト、防水工事用アスファルトとした。
- (2)各社は製造所毎にストレートアスファルトは昭和52年4～9月、ブローンアスファルト、防水工事用アスファルトは昭和51年10月～昭和52年9月に製造した該当製品の全ロットを対象に試験項目毎の最大値、最小値および平均値を報告することにした。
- (3)回収した報告値を「昭和52年度市販アスファルト性状」とし、要約は試験項目毎に全アンケートの最大値と最小値を抽出してまとめた。

なお各製造所毎、試験項目毎にデーター数が異なるため、平均値の算出は無意味と判断して取り止めた。

(4)従って今年度の調査結果は、ストレートアスファルトは6ヵ月間、ブローンアスファルトおよび防水工事用アスファルトは1年間にわたる各社の性状実績であり、要約はこの期間、国内で製造された品質の項目毎の範囲を示したもので、わが国の品質実情をよく反映しているといえよう。

## 3. ま と め

前述のように、この性状調査はアンケート方式による報告値を整理したもので、報告各社の値が試験項目毎の最大値、最小値であり一連の性状が同一ロットの性状でないこと、測定機関が異なること、調査対象期間が長かったこと、などの理由により、共同試験方式の結果に比べて値の範囲が広くなっている。

## 品質小委員会委員

委員長：根来一夫（日本鉱業㈱石油事業本部）  
副委員長：井町弘光（シェル石油㈱技術研究部）  
委員：二見貞三（アジア石油㈱技術部）  
清水 浩（大協石油㈱商品研究所）  
松川研一（富士興産㈱技術部）  
佐藤英之（富士興産アスファルト㈱販売技術部）  
石橋義郎（出光興産㈱販売技術課）  
池田勝俊（三菱石油㈱生産部）  
東海林利夫（日本鉱業㈱潤滑油製品研究所）  
伊藤文彦（日本石油精製㈱製造部）  
永瀬隆夫（昭和石油㈱製油技術部）  
望月義弘（東亜燃料工業㈱製品開発部）

（文責／清水・松川・永瀬・望月）

石油アスファルトの品質調査要約

(1) ストレート アスファルト

| 範 囲            | J I S 規格         | 範 囲                    |                   | J I S 規格               | 範 囲               |                        | J I S 規格          | 範 囲            |                         | J I S 規格       | 範 囲                |                          | J I S 規格             |                          |
|----------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------|--------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
|                |                  | 20 - 40                | 40 - 60           |                        | 60 - 80           | 80 - 100               |                   | 120 - 150      | 150 - 200               |                |                    |                          |                      |                          |
| 針 入 度 °C       | 26~39<br>51.5~64 | 20を越え40以下<br>50.0~65.0 | 43~58<br>49~54.6  | 40を越え60以下<br>45.0~60.0 | 62~80<br>10(以上)   | 60を越え80以下<br>40.0~55.0 | 同 左<br>100(以上)    | 81~99<br>44~49 | 80を越え100以下<br>40.0~55.0 | 同 左<br>100(以上) | 127~149<br>39.5~42 | 120を越え150以下<br>35.0~50.0 | 157~198<br>37~43.5   | 150を越え200以下<br>30.0~45.0 |
| 軟 化 程 度 °C     | 15°C<br>25°C     | —<br>120(以上)           | —<br>50(以上)       | —<br>0.3(以下)           | —<br>0.01~0.06    | —<br>(増)0.05~0.11      | —<br>0.3(以下)      | —<br>0.3(以下)   | —<br>0.3(以下)            | —<br>0.3(以下)   | —<br>0.01          | 0.5(以下)<br>0.3(以下)       | 0.01~0.06<br>0.1(以下) |                          |
| 伸 製 量 %        | 0.01~0.05        | 0.3(以下)                | 0.01~0.06         | 0.3(以下)                | 87~92.7           | 83~102.4               | 80(以上)            | 82~101.2       | 75(以上)                  | 80(以上)         | 88.4~91.2          | 75(以上)                   | 76~95<br>99.5(以上)    | 70(以上)                   |
| 蒸発後針入度 %       | 81.6~94.2        | 75(以上)                 | 99.5(以上)          | 99.7~99.9              | 99.5(以上)          | 99.5(以上)               | 99.5(以上)          | 99.5(以上)       | 99.5(以上)                | 同 左<br>260(以上) | 99.5(以上)           | 99.5(以上)                 | 99.5(以上)             | 99.5(以上)                 |
| 四塩化炭素可溶分%      | 99.9             | 99.5(以上)               | 99.9              | 99.9                   | 296~366           | 240(以上)                | 280~364           | 240(以上)        | 276~380                 | 240(以上)        | 260(以上)            | 340~344                  | 292~346<br>210(以上)   | —                        |
| 引 火 点 °C       | 326~342          | 240(以上)                | —<br>(増)0.13~0.18 | 100~107                | —<br>(増)0.16~0.15 | 81.3~108.2             | —<br>(増)0.16~0.15 | 110(以下)        | 86~108                  | —<br>0.6(以下)   | 110(以下)            | —<br>0.6(以下)             | —<br>0.6(以下)         | —<br>0.6(以下)             |
| 蒸発後の針入度比%      | —                | —                      | —<br>(増)0.13~0.18 | —<br>(増)0.16~0.15      | 63.0~70.9         | 55~79.4                | —<br>(増)0.16~0.15 | 55(以上)         | 50~83                   | —<br>0.6(以下)   | 50(以上)             | —<br>1.000(以上)           | —<br>1.000(以上)       | —<br>1.000(以上)           |
| 揮発加熱後の減量%      | —                | —                      | —<br>(増)0.13~0.18 | —<br>(増)0.16~0.15      | 1,029~1,041       | 1,0177~1,0390          | —<br>1,000(以上)    | 1,0154~1,0565  | —<br>1,000(以上)          | —<br>0.6(以下)   | —<br>0.6(以下)       | —<br>0.6(以下)             | —<br>0.6(以下)         | —<br>0.6(以下)             |
| 濃度加熱後の針入度%     | —                | —                      | —<br>(増)0.13~0.18 | —<br>(増)0.16~0.15      | 1,060~1,240       | 500~1,420              | —<br>500~1,420    | —<br>521~1,040 | —<br>521~1,040          | —<br>50(以上)    | —<br>50(以上)        | —<br>50(以上)              | —<br>50(以上)          | —<br>50(以上)              |
| 比 重 25/25°C    | —                | —                      | —<br>(増)0.13~0.18 | —<br>(増)0.16~0.15      | 330~425           | 202~477                | —<br>202~477      | —<br>190~387   | —<br>190~387            | —<br>190~387   | —<br>190~387       | —<br>190~387             | —<br>190~387         | —<br>190~387             |
| 動 粘 度 cS 120°C | —                | —                      | —<br>(増)0.13~0.18 | —<br>(増)0.16~0.15      | 150~280           | 88~206                 | —<br>88~206       | —<br>89~178    | —<br>89~178             | —<br>89~178    | —<br>89~178        | —<br>89~178              | —<br>89~178          | —<br>89~178              |
| " 140°C        | —                | —                      | —<br>(増)0.13~0.18 | —<br>(増)0.16~0.15      | 77~90             | 53~129                 | —<br>77~90        | —<br>53~129    | —<br>49~100             | —<br>49~100    | —<br>49~100        | —<br>49~100              | —<br>49~100          | —<br>49~100              |
| " 160°C        | —                | —                      | —<br>(増)0.13~0.18 | —<br>(増)0.16~0.15      | —                 | —                      | —<br>77~90        | —<br>53~129    | —<br>49~100             | —<br>49~100    | —<br>49~100        | —<br>49~100              | —<br>49~100          | —<br>49~100              |
| " 180°C        | —                | —                      | —<br>(増)0.13~0.18 | —<br>(増)0.16~0.15      | —                 | —                      | —<br>77~90        | —<br>53~129    | —<br>49~100             | —<br>49~100    | —<br>49~100        | —<br>49~100              | —<br>49~100          | —<br>49~100              |

石油アスファルトの品質調査要約 (2) プローン アスファルト

| 範 囲       | J I S 規格  | 範 围        |           | J I S 規格  | 範 围          |           | J I S 規格     | 範 围       |           | J I S 規格  | 範 围       |           | J I S 規格  |           |
|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           |           | 0 - 5      | 5 - 10    |           | 10 - 20      | 20 - 30   |              | 30 - 40   |           |           |           |           |           |           |
| 針 入 度 0°C | —         | —          | —         | 4(以上)     | 7~15         | 7(以上)     | 11~19        | 10(以上)    | 10を越え20以下 | 16~27     | 14(以上)    | 16~27     | 14(以上)    |           |
| " 25°C    | 2~4       | 0(以上)5(以下) | 5~7       | 5 を越え10以下 | 10~19        | 10を越え20以下 | 20~29        | 20を越え30以下 | 32~39     | 30を越え40以下 | 30を越え40以下 | 32~39     | 30を越え40以下 | 30を越え40以下 |
| " 46°C    | —         | —          | 6~9       | 25(以下)    | 18~39        | 45(以下)    | 28~55        | 70(以下)    | 61~80     | 95(以下)    | 95(以下)    | 61~80     | 61~80     | 95(以下)    |
| 軟 化 点 °C  | 133~140   | 130.0(以上)  | 147~150   | 110.0(以上) | 90~155       | 90.0(以上)  | 81~129       | 80.0(以上)  | 68~97     | 65.0(以上)  | 65.0(以上)  | 68~97     | 68~97     | 65.0(以上)  |
| 伸 縮 量 %   | 0.2       | 0(以上)      | 0.2~0.5   | 0(以上)     | 1~4          | 1(以上)     | 2~4.5        | 2(以上)     | 3~7       | 3(以上)     | 3(以上)     | 3~7       | 3~7       | 3(以上)     |
| 蒸 癸 量 %   | 0.02~0.05 | 0.5(以下)    | 0.00~0.02 | 0.5(以下)   | (増)0.09~0.03 | 0.5(以下)   | (増)0.05~0.04 | 0.5(以下)   | 0.5(以下)   | 0.5(以下)   | 0.5(以下)   | 0.01~0.04 | 0.01~0.04 | 0.5(以下)   |
| 蒸発後針入度 %  | 80~87.5   | 60(以上)     | 83~88     | 60(以上)    | 84.2~100     | 60(以上)    | 84~100       | 60(以上)    | 87.6~97   | 60(以上)    | 87.6~97   | 60(以上)    | 87.6~97   | 60(以上)    |
| 四塩化炭素可溶分% | 99.9      | 99.0(以上)   | 99.7~99.9 | 99.0(以上)  | 99.5~99.9    | 99.0(以上)  | 99.6~99.9    | 99.0(以上)  | 99.6~99.9 | 99.0(以上)  | 99.6~99.9 | 99.0(以上)  | 99.6~99.9 | 99.0(以上)  |
| 引 火 点 °C  | 324~336   | 200(以上)    | 292~302   | 200(以上)   | 260~342      | 200(以上)   | 258~316      | 200(以上)   | 262~300   | 200(以上)   | 262~300   | 200(以上)   | 262~300   | 200(以上)   |

石油アスファルトの品質調査要約

(3) 防水工事用アスファルト性状表(含:特殊アスファルト)

| 試料番号<br>項目                 | 第一種       |          | 第二種       |          | 第三種          |          | 第四種          |          | 特殊アスファルト  |
|----------------------------|-----------|----------|-----------|----------|--------------|----------|--------------|----------|-----------|
|                            | 範囲        | J I S 規格 | 範囲        | J I S 規格 | 範囲           | J I S 規格 | 範囲           | J I S 規格 |           |
| 針入度<br>25°C 100 g<br>5 sec | 27~29     | 25~45    | 23~29     | 20~40    | 38~20.0      | 20~40    | 32~48        | 30~50    | 43~52     |
| 針入度<br>指<br>数              | 3.9~4.2   | 3(以上)    | 4.4~4.9   | 4(以上)    | 5.1~7.7      | 5(以上)    | 6.0~7.6      | 6(以上)    | —         |
| 軟化点<br>°C                  | 87~91     | 85(以上)   | 94~101    | 90(以上)   | 101~128      | 100(以上)  | 100~124.5    | 95(以上)   | 65.5~72.5 |
| 蒸発量<br>%                   | 0.00~0.02 | 1(以下)    | 0.00~0.02 | 1(以下)    | (増)0.01~0.04 | 1(以下)    | (増)0.01~0.04 | 1(以下)    | —         |
| 四塩化炭<br>素可溶分<br>%          | 99.6~99.9 | 99(以上)   | 99.5~99.9 | 99(以上)   | 99.3~99.9    | 97(以上)   | 99.5~99.9    | 95(以上)   | —         |
| 引火点<br>°C                  | 286~294   | 250(以上)  | 278~294   | 270(以上)  | 280~310      | 280(以上)  | 282~310      | 280(以上)  | —         |
| フラー<br>ゼイ化点<br>°C          | -20~-16   | -5(以下)   | -20~-16   | -10(以下)  | -23~-16      | -15(以下)  | -30~-22      | -20(以下)  | —         |
| だれ長さ<br>mm                 | —         | —        | —         | —        | 1.0~6.0      | 8(以下)    | 1.0~6.0      | 8(以下)    | —         |
| 加熱<br>安定性<br>℃             | 合         | 格        | 合         | 格        | 合            | 格        | 合            | 格        | —         |

表 I 昭和52年度 ストレートアスファルト性状調査表(60~80) (1)

| 項目<br>試料番号 | 針入度<br>25°C<br>10kg<br>5sec | 軟化点<br>°C | 伸 度     |                                 | 蒸発後<br>蒸発量<br>Wt%       | 针入度<br>25°C               | 蒸発後<br>针入度<br>%<br>Wt%         | 薄膜加熱<br>减 量<br>Wt%      | 薄膜加熱<br>后<br>针 入<br>度<br>%<br>Wt% | 引火点<br>℃            | 比 重                        | 动粘度 (cSt)                 |                         |                         |                         |
|------------|-----------------------------|-----------|---------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|            |                             |           | 15°C    | 25°C                            |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            | 25/25°C                   | 120°C                   | 140°C                   | 160°C                   |
| 1          | 最大<br>75                    | 49.5      | 100(以上) | 0.04(減)<br>0.02(減)<br>0.01(減)   | 93<br>90<br>88          | 96<br>95<br>93            | 0.11(増)<br>0.09(増)<br>0.05(増)  | 58<br>56<br>55          | 99.8<br>99.7<br>99.6              | 340<br>337<br>334   | 1.0216<br>1.0194<br>1.0177 | 746<br>687<br>604         | 253.3<br>238.1<br>218.4 | 110.2<br>106.6<br>102.8 | 58.3<br>55.8<br>53.0    |
|            | 平均<br>70                    | 48.0      | 100(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
|            | 最小<br>64                    | 47.0      | 100(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
| 2          | 最大<br>74                    | 48.5      | 150(以上) | 0.02(増)<br>0.01(増)<br>0.01(増)   | 97.9<br>96.3<br>94.2    | 100.0<br>98.8<br>96.4     | 0.10(増)<br>0.08(増)<br>0.01(増)  | 70.0<br>65.8<br>63.4    | 99.9<br>99.8<br>99.7              | 346<br>338<br>329   | 1.035<br>1.028<br>1.024    | 1,420<br>1,120<br>881     | 423<br>360<br>320       | 181<br>157<br>135       | 129<br>94<br>76         |
|            | 平均<br>71                    | 47.5      | 150(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
|            | 最小<br>67                    | 46.5      | 150(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
| 3          | 最大<br>72.5                  | 50.0      | 130(以上) | 0.010(減)<br>0.0045(減)<br>0.0000 | 102.42<br>92.7<br>86.20 | 107.02<br>101.20<br>92.72 | 0.041(増)<br>0.009(増)<br>0.000  | 76.43<br>67.29<br>50.30 | 99.99<br>99.98<br>99.96           | 356<br>341<br>328   | 1.032<br>1.0315<br>1.031   | 1,224<br>1,122<br>1,059   | 429<br>407<br>386       | 184<br>180<br>176       | 99.7<br>93.3<br>84.3    |
|            | 平均<br>69.3                  | 47.4      | 126(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
|            | 最小<br>65.5                  | 44.0      | 130(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
| 4          | 最大<br>75                    | 49.5      | 150(以上) | 0.00<br>0.017(増)<br>0.04(増)     | 99<br>90.8<br>87        | 104<br>101.8<br>100       | 0.04(減)<br>0.060(減)<br>0.08(減) | 76<br>65.7<br>63        | 99.9<br>99.88<br>99.8             | 356<br>348.2<br>336 | 1.033<br>1.0311<br>1.030   | 1,022<br>909.9<br>804.6   | 376.2<br>348.6<br>319.7 | 157.8<br>151.1<br>135.8 | 78.38<br>74.20<br>68.97 |
|            | 平均<br>70.8                  | 48.3      | 150(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
|            | 最小<br>67                    | 47.5      | 150(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
| 5          | 最大<br>77                    | 49.8      | 100(以上) | 0.08(減)<br>0.06(減)<br>0.02(減)   | 88<br>86<br>83          | 108<br>106<br>104         | 0.15(減)<br>0.13(減)<br>0.08(減)  | 68<br>67<br>65          | 99.9<br>99.8<br>99.8              | 302<br>296<br>290   | 1.026<br>1.024<br>1.022    | 1,100<br>960<br>900       | 350<br>320<br>300       | 170<br>156<br>115       | 85<br>80<br>71          |
|            | 平均<br>70                    | 48.2      | 100(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
|            | 最小<br>62                    | 47.2      |         |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
| 6          | 最大<br>77                    | 49.0      |         | 0.02(減)<br>0.01(減)<br>0.00      | 92<br>90<br>88          | 100<br>99<br>97           | 0.06(減)<br>0.04(減)<br>0.02(減)  | 67<br>62<br>59          | 99.9<br>99.9<br>99.8              | 350<br>347<br>344   | 1.0320<br>1.0304<br>1.0297 | 850<br>844<br>839         | 310<br>304<br>298       | 140<br>138<br>136       | 76<br>72.5<br>72        |
|            | 平均<br>67                    | 48.5      | 100(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
|            | 最小<br>63                    | 48.0      |         |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
| 7          | 最大<br>78                    | 49.5      |         | 0.02(減)<br>0.01(減)<br>0.00      | 92<br>91<br>90          | 101<br>98<br>97           | 0.03(増)<br>0.02(増)<br>0.01(増)  | 61<br>59<br>57          | 99.9<br>99.9<br>99.8              | 336<br>330<br>326   | 1.0220<br>1.0214<br>1.0210 | 820<br>730<br>690         | 310<br>260<br>235       | 161<br>121<br>115       | 73<br>59<br>54          |
|            | 平均<br>72                    | 47.0      | 100(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
|            | 最小<br>64                    | 46.5      |         |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
| 8          | 最大<br>78                    | 49.0      | 150(以上) | 0.02(減)<br>0.00<br>0.02(増)      | 98.7<br>95.6<br>91.7    | 103.2<br>97.6<br>91.7     | 0.00<br>0.00<br>0.04(増)        | 73.0<br>66.6<br>62.0    | 99.8<br>99.8<br>99.8              | 362<br>356<br>350   | 1.032<br>1.030<br>1.029    | 1,129.8<br>978.6<br>850.5 | 389.8<br>344.0<br>296.4 | 161.5<br>147.2<br>134.8 | 85.7<br>74.8<br>67.8    |
|            | 平均<br>70                    | 47.6      | 150(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |
|            | 最小<br>64                    | 46.0      | 150(以上) |                                 |                         |                           |                                |                         |                                   |                     |                            |                           |                         |                         |                         |

表 I 昭和52年度 ストレートアスファルト性状調査表(60~80) (2)

| 項目<br>試料<br>番号 | 針入度<br>25℃<br>100g<br>5 sec | 軟化点<br>℃ | 伸 度     |      | 蒸発量<br>Wt % | 蒸発後の<br>針入度<br>% | 薄膜加熱<br>後<br>針入度<br>% | 四塩化炭<br>素可溶分<br>Wt % | 引火点<br>℃ | 比 重    | 動 粘 度 (cSt) |       |       |       |
|----------------|-----------------------------|----------|---------|------|-------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------|--------|-------------|-------|-------|-------|
|                |                             |          | 15℃     | 25℃  |             |                  |                       |                      |          |        | 25/25℃      | 120℃  | 140℃  | 160℃  |
| I 最大 77        | 50.5                        | 100(以上)  | 0.00    | 92.6 |             |                  |                       | 99.8                 | 336      | 1.022  | 620.1       | 235.0 | 117.0 |       |
| I 平均 70        | 48.6                        | 100(以上)  | 0.00    | 87.6 |             |                  |                       | 99.8                 | 331      | 1.020  | 578.6       | 219.9 | 103.5 |       |
| I 最小 65        | 46.5                        | 100(以上)  | 0.00    | 83.8 |             |                  |                       | 99.8                 | 326      | 1.018  | 500.2       | 201.6 | 88.2  |       |
| I 最大 79        | 49.0                        | 100(以上)  | 0.00    | 92.9 | 101.5       | 0.11(増)          | 74.6                  | 99.5(以上)             | 350      | 1.0325 | 1.022       | 369.0 | 157.7 | 78.37 |
| I 平均 70        | 48.0                        | 100(以上)  | 0.01(増) | 90.7 | 99.5        | 0.09(増)          | 71.3                  | 99.5(以上)             | 346      | 1.0309 | 994.7       | 358.3 | 153.9 | 76.8  |
| I 最小 63        | 47.0                        | 100(以上)  | 0.01(増) | 87.1 | 98.5        | 0.08(増)          | 66.7                  | 99.5(以上)             | 340      | 1.0302 | 954.6       | 345.6 | 149.0 | 74.9  |
| I 最大 73        | 50                          | 130(以上)  | 0.01(減) | 94.2 | 100         | 0.09(減)          | 59.5                  | 99.9                 | 314      | 1.0308 | 987         | 359   | 153   | 77    |
| I 平均 70        | 48.5                        | 130(以上)  | 0.01(減) | 92.8 | 100         | 0.08(減)          | 58.6                  | 99.8                 | 304      | 1.0296 | 882         | 323   | 140   | 72.5  |
| I 最小 66        | 46                          | 130(以上)  | 0.01(減) | 91.5 | 100         | 0.07(減)          | 57.5                  | 99.6                 | 296      | 1.0286 | 794         | 307   | 134   | 69    |
| I 最大 77        | 52                          | 140(以上)  | 0.02(減) | 97.1 | 102         | 0.08(減)          | 71                    | 99.9                 | 346      | 1.028  | 1,028.2     | 345.6 | 153.4 | 81    |
| I 平均 70        | 49                          | 103      | 0.00    | 91.5 | 96.4        | 0.03(増)          | 68.6                  | 99.9                 | 346      | 1.025  | 898.6       | 306.7 | 127.4 | 64.8  |
| I 最小 63        | 46.5                        | 100      | 0.01(増) | 83.3 | 92          | 0.08(増)          | 66.2                  | 99.9                 | 346      | 1.020  | 738.7       | 257.0 | 111.2 | 56.4  |
| I 最大 77        | 50.5                        | 140(以上)  | 0.02(減) | 94   | 105         | 0.03(減)          | 75                    | 99.9                 | 300(以上)  | 1.0372 | 1,160       | 428   | 180   | 88.2  |
| I 平均 70        | 48.5                        | 140(以上)  | 0.01(減) | 90   | 102         | 0.02(減)          | 69                    | 99.8                 | 300(以上)  | 1.0360 | 1,050       | 390   | 163   | 85.0  |
| I 最小 64        | 46.5                        | 140(以上)  | 0.00    | 85   | 100         | 0.00             | 63                    | 99.8                 | 300(以上)  | 1.0348 | 953         | 357   | 151   | 82.7  |
| I 最大 77        | 51.0                        | 140(以上)  | 0.02(減) | 95   | 104         | 0.03(減)          | 74                    | 99.9                 | 300(以上)  | 1.0390 | 1,250       | 458   | 195   | 96.5  |
| I 平均 70        | 49.0                        | 140(以上)  | 0.01(減) | 90   | 102         | 0.02(減)          | 71                    | 99.8                 | 300(以上)  | 1.0378 | 1,020       | 395   | 172   | 85.0  |
| I 最小 63        | 47.0                        | 140(以上)  | 0.00    | 86   | 99          | 0.00             | 68                    | 99.8                 | 300(以上)  | 1.0365 | 940         | 343   | 153   | 77.9  |
| I 最大 78        | 49.5                        | 150(以上)  | 0.04(減) | 78.0 | 94.3        | 0.12(減)          | 69.9                  |                      | 336      |        | 985         | 391   | 168   | 84    |
| I 平均 74        | 48.2                        | —        | 150(以上) | 74.1 | 88.6        | 0.07(減)          | 65.2                  |                      | 329      |        | 901         | 343   | 148   | 71    |
| I 最小 70        | 46.0                        | 105      | 0.03(減) | 70.0 | 81.3        | 0.02(減)          | 58.4                  |                      | 320      |        | 821         | 307   | 130   | 63    |
| I 最大 77        | 48.6                        | 100(以上)  | 100(以上) | 93.2 | 101.8       | 0.08(増)          | 72.9                  | 99.9                 | 364      | 1.0360 | 1,018       | 366   | 159   | 83    |
| I 平均 70        | 47.0                        | 100(以上)  | 100(以上) | 90.5 | 101.6       | 0.10(増)          | 66.6                  | 99.9                 | 350      | 1.0337 | 940         | 344   | 146   | 76    |
| I 最小 64        | 46.2                        | 100(以上)  | 100(以上) | 88.6 | 101.4       | 0.12(増)          | 62.5                  | 99.9                 | 356      | 1.0314 | 889         | 327   | 140   | 74    |

表 I 昭和52年度 ストレートアスファルト性状調査表(60~80) (3)

| 項目<br>試料番号   | 針入度<br>25°C<br>100g<br>5sec        | 軟化点<br>°C               |                               | 伸<br>度<br>15°C<br>25°C        |                               | 蒸発量<br>Wt%                    |                               | 蒸発後の<br>針入度<br>%<br>0.11(減)<br>0.09(減)<br>0.08(減) |                               | 針入度比<br>Wt%<br>91.0<br>90.1<br>89.5 |                               | 薄膜加熱<br>の<br>度<br>薄膜加熱<br>後<br>針入度<br>%<br>99.8<br>99.8<br>99.8 |                               | 凹塗化炭<br>素可溶分<br>Wt%<br>288<br>284<br>280 |                               | 引火点<br>°C<br>25/25°C<br>99.8<br>99.8<br>99.8 |                               | 比重                            |                               | 動粘度 (cSt)                     |                               |                               |                               |
|--------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|              |                                    | 最大                      | 平均                            | 最小                            | 最大                            | 平均                            | 最小                            | 最大                                                | 平均                            | 最小                                  | 最大                            | 平均                                                              | 最小                            | 最大                                       | 平均                            | 最小                                           | 最大                            | 平均                            | 最小                            | 最大                            | 平均                            | 最小                            |                               |
| I<br>1<br>17 | 最大<br>75<br>平均<br>63.7<br>最小<br>65 | 48.3<br>47.4<br>150(以上) | 15°C<br>25°C                  | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5                              | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5                | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5                                            | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5                     | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5                         | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5          | 91.0<br>90.1<br>89.5          |                               |
| I<br>1<br>18 | 最大<br>75<br>平均<br>68.5<br>最小<br>65 | 50.0<br>48.85<br>48.0   | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増)                     | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増)       | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増)                                   | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増)            | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増)                | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) | 0.01(減)<br>0.04(増)<br>0.05(増) |
| I<br>1<br>19 | 最大<br>74<br>平均<br>70<br>最小<br>66   | 48.0<br>47.5<br>46.5    | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減)                     | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減)       | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減)                                   | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減)            | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減)                | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) |                               |
| I<br>1<br>20 | 最大<br>74<br>平均<br>71<br>最小<br>69   | 48.2<br>48.0<br>47.8    | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 0.04(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.04(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 0.04(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減)                     | 0.04(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 94<br>94<br>93                      | 94<br>94<br>93                | 94<br>94<br>93                                                  | 94<br>94<br>93                | 94<br>94<br>93                           | 94<br>94<br>93                | 94<br>94<br>93                               | 94<br>94<br>93                | 94<br>94<br>93                | 94<br>94<br>93                | 94<br>94<br>93                | 94<br>94<br>93                |                               |                               |
| I<br>1<br>21 | 最大<br>80<br>平均<br>73<br>最小<br>65   | 49.5<br>49.0<br>48.0    | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 0.02(増)<br>0.01(増)<br>0.00    | 0.02(増)<br>0.01(増)<br>0.00    | 0.02(増)<br>0.01(増)<br>0.00                        | 0.02(増)<br>0.01(増)<br>0.00    | 91.0<br>91.0<br>90.4                | 91.0<br>91.0<br>90.4          | 91.0<br>91.0<br>90.4                                            | 91.0<br>91.0<br>90.4          | 91.0<br>91.0<br>90.4                     | 91.0<br>91.0<br>90.4          | 91.0<br>91.0<br>90.4                         | 91.0<br>91.0<br>90.4          | 91.0<br>91.0<br>90.4          | 91.0<br>91.0<br>90.4          | 91.0<br>91.0<br>90.4          | 91.0<br>91.0<br>90.4          |                               |                               |
| I<br>1<br>22 | 最大<br>74<br>平均<br>69<br>最小<br>64   | 52.0<br>51.2<br>51.0    | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 0.08(増)<br>0.04(増)<br>0.04(増) | 0.08(増)<br>0.04(増)<br>0.04(増) | 0.08(増)<br>0.04(増)<br>0.04(増)                     | 0.08(増)<br>0.04(増)<br>0.04(増) | 92.7<br>88.3<br>86.3                | 105<br>103<br>98              | 97.4<br>97.2<br>95.8                                            | 97.4<br>97.2<br>95.8          | 97.4<br>97.2<br>95.8                     | 97.4<br>97.2<br>95.8          | 97.4<br>97.2<br>95.8                         | 97.4<br>97.2<br>95.8          | 97.4<br>97.2<br>95.8          | 97.4<br>97.2<br>95.8          | 97.4<br>97.2<br>95.8          | 97.4<br>97.2<br>95.8          |                               |                               |

表II 昭和52年度ストレートアスファルト性状調査表 (80~100) (1)

| 項目<br>試料<br>番号   | 針入度<br>25°C<br>100g<br>5 sec | 軟化点<br>°C | 伸<br>度  |      | 蒸発量<br>Wt %                   | 蒸発後<br>針入度<br>%<br>Wt % | 蒸発後<br>の<br>針入度比<br>%<br>Wt % | 薄膜加熱<br>減<br>量<br>Wt %           | 四塩化炭<br>素可溶分<br>Wt % | ℃<br>25/25°C           | 引火点<br>℃                      | 比<br>重                     | 動<br>粘<br>度(cSt)        |                         |                            |                         |
|------------------|------------------------------|-----------|---------|------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
|                  |                              |           | 15°C    | 25°C |                               |                         |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
| 1<br>1<br>1<br>1 | 91                           | 47.0      | 100(以上) |      | 0.02(減)<br>0.02(減)<br>0.02(減) | 90<br>93<br>86          | 97<br>93<br>86                | 0.08(増)<br>0.07(増)<br>0.06(増)    | 54<br>52<br>50       | 99.8<br>99.7<br>99.6   | 332<br>328<br>324             | 1.0192<br>1.0179<br>1.0167 | 630<br>596<br>553       | 243.8<br>216.2<br>189.7 | 107.1<br>97.1<br>89.0      | 59.4<br>53.2<br>48.8    |
|                  | 86                           | 46.0      | 100(以上) |      | 0.02(減)                       | 87                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
|                  | 82                           | 45.0      | 100(以上) |      | 0.02(減)                       | 84                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
| 2<br>2<br>2<br>2 | 95                           | 46.0      | 150(以上) |      | 0.02(増)<br>0.01(増)<br>0.01(増) | 89.0<br>88.5<br>87.0    | 99.0<br>98.6<br>98.0          | 0.035(増)<br>0.034(増)<br>0.033(増) | 70.5<br>68.9<br>68.0 | 99.9<br>99.9<br>99.9   | 320(以上)<br>320(以上)<br>320(以上) | 1.025<br>1.025<br>1.024    | 746<br>726<br>709       | 292<br>283<br>273       | 135<br>129<br>124          | 74<br>68<br>63          |
|                  | 92                           | 46.0      | 150(以上) |      | 0.02(増)                       | 88.5                    |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
|                  | 87                           | 46.0      | 150(以上) |      | 0.01(増)                       | 87.0                    |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
| 3<br>3<br>3<br>3 | 94                           | 47.0      | 140(以上) |      | 0.06(減)<br>0.03(減)<br>0.01(減) | 94<br>91<br>89          | 98<br>95<br>94                | 0.10(減)<br>0.05(減)<br>0.00       | 67<br>62<br>60       | 100.0<br>100.0<br>99.0 | 300(以上)<br>300(以上)<br>300(以上) | 1.0372<br>1.0350<br>1.0345 | 962<br>877<br>840       | 346<br>321<br>306       | 151<br>142<br>136          | 77.7<br>74.8<br>71.4    |
|                  | 89                           | 47.0      | 140(以上) |      | 0.03(減)                       | 91                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
|                  | 86                           | 46.5      | 140(以上) |      | 0.01(減)                       | 89                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
| 4<br>4<br>4<br>4 | 96                           | 47.0      | 150(以上) |      | 0.00<br>0.01(増)<br>0.03(増)    | 96<br>91.2<br>83        | 101<br>101.0<br>101           | 0.05(減)<br>0.070(減)<br>0.09(減)   | 76<br>62.4<br>58     | 99.9<br>99.90<br>99.9  | 358<br>345.7<br>338           | 1.030<br>1.0282<br>1.027   | 879.9<br>818.2<br>696.0 | 351.1<br>326.2<br>287.3 | 149.4<br>132.9<br>120.2    | 77.33<br>70.43<br>64.79 |
|                  | 87.0                         | 46.0      | 150(以上) |      | 0.00                          | 96                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
|                  | 84                           | 44.5      | 150(以上) |      | 0.01(増)<br>0.03(増)            | 91.2<br>83              |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
| 5<br>5<br>5<br>5 | 96                           | 47.4      | 100(以上) |      | 0.08(減)<br>0.07(減)<br>0.02(減) | 84<br>83<br>82          | 108<br>106<br>102             | 0.17(減)<br>0.16(減)<br>0.12(減)    | 66<br>65<br>63       | 99.9<br>99.8<br>99.8   | 316<br>290<br>284             | 1.024<br>1.022<br>1.020    | 835<br>770<br>755       | 280<br>259<br>244       | 113<br>110<br>104          | 73<br>63<br>61          |
|                  | 90                           | 46.4      | 100(以上) |      | 0.07(減)                       | 83                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
|                  | 84                           | 44.2      | 100(以上) |      | 0.02(減)                       | 82                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
| 6<br>6<br>6<br>6 | 95                           | 47.0      |         |      | 0.02(減)<br>0.01(減)<br>0.00    | 91<br>89<br>87          | 101<br>98<br>97               | 0.08(減)<br>0.05(減)<br>0.03(減)    | 65<br>60<br>57       | 99.9<br>99.9<br>99.8   | 356<br>350<br>348             | 1.0313<br>1.0302<br>1.0298 | 778<br>740<br>707       | 278<br>272<br>268       | 126<br>122<br>120          | 64<br>62<br>60          |
|                  | 93                           | 46.5      | 100(以上) |      | 0.02(減)                       | 89                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
|                  | 85                           | 45.5      | 100(以上) |      | 0.01(減)                       | 87                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
| 7<br>7<br>7<br>7 | 97                           | 47.0      |         |      | 0.02(減)<br>0.02(減)<br>0.01(減) | 90<br>89<br>87          | 100<br>97<br>95               | 0.03(増)<br>0.02(増)<br>0.01(増)    | 59<br>58<br>55       | 99.9<br>99.9<br>99.8   | 338<br>322<br>330             | 1.0220<br>1.0215<br>1.0210 | 685<br>620<br>580       | 236<br>230<br>223       | 118<br>105<br>97           | 58<br>54<br>49          |
|                  | 91                           | 46.5      |         |      | 0.02(減)                       | 90                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
|                  | 82                           | 45.0      | 100(以上) |      | 0.01(減)                       | 87                      |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
| 8<br>8<br>8<br>8 | 95                           | 46.5      | 150(以上) |      | 0.02(減)<br>0.00<br>0.02(増)    | 101.2<br>96.2<br>90.6   | 101.3<br>97.7<br>92.1         | 0.00<br>0.00<br>0.00(増)          | 70.6<br>65.6<br>61.9 | 99.9<br>99.9<br>99.9   | 338<br>322<br>332             | 1.030<br>1.028<br>1.026    | 867.3<br>787.5<br>682.5 | 300.0<br>279.1<br>255.8 | 135.24<br>126.84<br>114.87 | 73.71<br>66.15<br>59.01 |
|                  | 87                           | 45.2      | 150(以上) |      | 0.00                          | 96.2                    |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |
|                  | 82                           | 44.5      | 150(以上) |      | 0.02(増)                       | 90.6                    |                               |                                  |                      |                        |                               |                            |                         |                         |                            |                         |

表II 昭和52年度ストレートアスファルト性状調査表 (80~100) (2)

| 項目<br>試料<br>番号 | 針入度<br>25°C<br>100g<br>5 sec | 軟化点<br>°C |         | 伸 度                            |                                  | 蒸発量<br>Wt %            | 蒸発後<br>針入度<br>%<br>15°C<br>25°C | 針入度<br>%<br>91.7<br>87.8<br>85.1 | 薄膜加熱<br>減 量<br>Wt %              | 薄膜加熱<br>後 针 入<br>度<br>%<br>99.8<br>99.8<br>99.8 | 四塩化炭<br>素可溶分<br>Wt %             | 引火点<br>℃<br>334<br>327<br>320 | 25/25°C<br>25°C<br>120°C   | 此 重<br>度 (cSt)<br>210.8<br>206.9<br>202.4 | 動 布 度 (cSt)<br>99.5<br>97.4<br>94.1 |                      |
|----------------|------------------------------|-----------|---------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
|                |                              | 15°C      | 25°C    | 蒸発後<br>の<br>蒸発量<br>Wt %        | 針入度<br>%<br>91.7<br>87.8<br>85.1 |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
| II<br>9        | 88                           | 47.5      | 100(以上) | 0.00                           | 91.7                             | 0.00<br>0.00<br>0.00   | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上)   | 93.1<br>90.6<br>96.2             | 0.09(増)<br>0.08(増)<br>0.05(増)    | 73.1<br>70.0<br>66.3                            | 99.5(以上)<br>99.5(以上)<br>99.5(以上) | 348<br>345<br>340             | 1.0299<br>1.0292<br>1.0283 | 334.5<br>325.9<br>320.6                   | 210.8<br>206.9<br>202.4             | 99.5<br>97.4<br>94.1 |
|                | 86                           | 47.0      | 100(以上) | 0.00                           | 87.8                             |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
|                | 83                           | 46.5      | 100(以上) | 0.00                           | 85.1                             |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
| II<br>10       | 98                           | 47.5      | 100(以上) | 0.01(增)<br>0.01(增)<br>0.02(增)  | 93.1<br>90.6<br>88.4             | 103.8<br>100.5<br>96.2 | 0.09(増)<br>0.08(増)<br>0.05(増)   | 73.1<br>70.0<br>66.3             | 99.5(以上)<br>99.5(以上)<br>99.5(以上) | 348<br>345<br>340                               | 1.0299<br>1.0292<br>1.0283       | 334.5<br>325.9<br>320.6       | 210.8<br>206.9<br>202.4    | 99.5<br>97.4<br>94.1                      |                                     |                      |
|                | 93                           | 46.0      | 100(以上) | 0.01(增)<br>0.02(增)             | 90.6<br>93.0                     |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
|                | 84                           | 45.5      | 100(以上) | 0.03(減)<br>0.02(減)             | 100<br>90.3                      |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
| II<br>11       | 94                           | 48        | 130(以上) | 0.04(減)<br>0.03(減)<br>0.02(減)  | 94.5<br>93.0<br>90.3             | 100<br>100<br>100      | 0.16(減)<br>0.13(減)<br>0.08(減)   | 55.0<br>53.5<br>51.5             | 99.9<br>99.9<br>99.9             | 314<br>305<br>290                               | 1.0236<br>1.0226<br>1.0222       | 674<br>620<br>567             | 265<br>236<br>216          | 113<br>101<br>98                          | 63<br>56.5<br>52.5                  |                      |
|                | 90                           | 46.5      | 130(以上) | 0.01(増)<br>0.03(増)             | 89.3<br>87.5                     |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
|                | 86                           | 44.5      | 130(以上) | 0.03(増)                        | 94                               |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
| II<br>12       | 93                           | 48        | 140(以上) | 0.00<br>0.01(増)<br>0.03(増)     | 92<br>89.3<br>87.5               | 104<br>99<br>94        | 0.02(増)<br>0.04(増)<br>0.07(増)   | 68.2<br>65.5<br>61.8             | 99.9<br>99.9<br>99.9             | 362<br>352<br>342                               | 1.026<br>1.024<br>1.019          | 773.3<br>688.6<br>532         | 283<br>243.2<br>209.5      | 109.7<br>105.0<br>97.2                    | 65.9<br>57.2<br>53.4                |                      |
|                | 89                           | 46.5      | 136     | 0.01(増)<br>0.03(増)             | 89.3<br>87.5                     |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
|                | 87                           | 44.5      | 128     | 0.00                           | 83                               |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
| II<br>13       | 96                           | 48.5      | 140(以上) | 0.02(減)<br>0.01(減)<br>0.00     | 93<br>90<br>83                   | 107<br>103<br>99       | 0.03(減)<br>0.02(減)<br>0.00      | 72<br>67<br>62                   | 99.9<br>99.8<br>99.8             | 300(以上)<br>300(以上)<br>300(以上)                   | 1.0368<br>1.0354<br>1.0339       | 1,000<br>950<br>838           | 387<br>365<br>340          | 170<br>160<br>148                         | 83.7<br>78.0<br>73.1                |                      |
|                | 90                           | 47.0      | 140(以上) | 0.02(減)<br>0.01(減)<br>0.00     | 90<br>86                         |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
|                | 83                           | 45.0      | 140(以上) | 0.00                           | 83                               |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
| II<br>14       | 97                           | 49.0      | 140(以上) | 0.02(減)<br>0.01(減)<br>0.00     | 94<br>90<br>86                   | 102<br>100<br>98       | 0.05(減)<br>0.02(減)<br>0.00      | 76<br>70<br>64                   | 99.9<br>99.8<br>99.8             | 300(以上)<br>300(以上)<br>300(以上)                   | 1.0376<br>1.0369<br>1.0362       | 1,007<br>970<br>882           | 365<br>340<br>316          | 156<br>150<br>142                         | 76.7<br>75.0<br>73.5                |                      |
|                | 90                           | 47.0      | 140(以上) | 0.02(減)<br>0.017(減)<br>0.01(減) | 90<br>84<br>80                   |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
|                | 83                           | 45.0      | 140(以上) | 0.00                           | 83                               |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
| II<br>15       | 93                           | 47.0      | 150(以上) | 0.02(減)<br>0.017(減)<br>0.01(減) | 95<br>94.0<br>93                 | 102<br>100.1<br>98     | 0.11(減)<br>0.070(減)<br>0.04(減)  | 67<br>60.2<br>56                 | 99.8<br>99.68<br>99.6            | 322<br>312.2<br>304                             | 1.023<br>1.0205<br>1.018         | 1,035.3<br>999.5<br>810.6     | 336.0<br>296.8<br>263.6    | 142.8<br>127.3<br>112.4                   | 78.8<br>71.1<br>62.0                |                      |
|                | 88.9                         | 45.94     | 150(以上) | 0.01(減)                        | 95                               |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
|                | 81                           | 45.0      | 150(以上) | 0.00                           | 94.0<br>100<br>85.0              |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
| II<br>16       | 97                           | 48.0      | 100(以上) | 0.01(減)                        | 96.5                             | 100<br>100<br>85.0     | 0.06(増)<br>0.04(増)<br>0.03(減)   | 70.1<br>65.9<br>62.6             | 99.9<br>99.9<br>98.6             | 326<br>320<br>314                               | 1.0290<br>1.0284<br>1.0278       | 837<br>810<br>789             | 315<br>300<br>290          | 141<br>134<br>131                         | 78.8<br>71.1<br>62.0                |                      |
|                | 93                           | 46.0      | 100(以上) | 0.00                           | 93.7                             |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |
|                | 91                           | 45.5      | 100(以上) | 0.00                           | 85.0                             |                        |                                 |                                  |                                  |                                                 |                                  |                               |                            |                                           |                                     |                      |

表II 昭和52年度ストレートアスファルト性状調査表 (80~100) (3)

| 項目<br>試料<br>番号 | 針入度<br>25°C<br>10kg<br>5 sec       | 軟化点<br>°C                             | 伸<br>度                        |                               | 蒸<br>発<br>量                   |                      | 蒸<br>發<br>後<br>の<br>針<br>入<br>度 |                               | 蒸<br>發<br>後<br>の<br>針<br>入<br>度<br>比 |                      | 薄<br>膜<br>加<br>熱<br>後<br>針<br>入<br>度 |                            | 四<br>塩<br>化<br>炭<br>素<br>可<br>溶<br>分 |                            | 引<br>火<br>点<br>温        |                         | 比<br>重                  |                      | 動<br>粘<br>度(cSt) |  |
|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|--|
|                |                                    |                                       | 15°C                          | 25°C                          | Wt %                          | %                    | Wt %                            | %                             | Wt %                                 | %                    | Wt %                                 | %                          | Wt %                                 | %                          | 25/25°C                 | 120°C                   | 140°C                   | 160°C                | 180°C            |  |
| II<br>17       | 最大<br>95<br>平均<br>91<br>最小<br>86   | 46.0<br>100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 0.03(減)<br>0.02(減)<br>0.00    | 94<br>90<br>87       | 99<br>98<br>97                  | 0.08(増)<br>0.05(増)<br>0.02(増) | 69<br>64<br>59                       | 99.9<br>99.9<br>99.9 | 380<br>367<br>350                    | 1.0286<br>1.0268<br>1.0239 | 814<br>784<br>744                    | 308<br>294<br>267          | 141<br>134<br>122       | 80.0<br>70.0<br>67.4    | 142<br>133<br>122       | 74<br>70<br>65       |                  |  |
| II<br>18       | 最大<br>97<br>平均<br>91<br>最小<br>85   | 45.6<br>100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 94.4<br>91.9<br>89.1 | 101.3<br>101.2<br>101.1         | 0.06(増)<br>0.10(増)<br>0.11(増) | 69.8<br>64.4<br>58.8                 | 99.9<br>99.9<br>99.9 | 362<br>356<br>352                    | 1.0306<br>1.0271<br>1.0250 | 878<br>818<br>761                    | 324<br>307<br>286          | 142<br>133<br>122       | 80.0<br>70.0<br>65      | 142<br>133<br>122       | 74<br>70<br>65       |                  |  |
| II<br>19       | 最大<br>95<br>平均<br>89.8<br>最小<br>85 | 46.1<br>150(以上)<br>150(以上)            | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 0.12(減)<br>0.10(減)<br>0.09(減) | 91.0<br>90.1<br>89.1 |                                 |                               |                                      | 99.8<br>99.8<br>99.8 | 286<br>280<br>276                    |                            |                                      |                            |                         |                         |                         |                      |                  |  |
| II<br>20       | 最大<br>99<br>平均<br>93<br>最小<br>86   | 47.0<br>120(以上)<br>120(以上)<br>120(以上) | 120(以上)<br>120(以上)<br>120(以上) | 120(以上)<br>120(以上)<br>120(以上) | 0.09(減)<br>0.04(減)<br>0.02(減) | 97.4<br>91.2<br>83.8 | 105.3<br>97.0<br>90.2           | 0.07(減)<br>0.05(減)<br>0.03(減) | 83.0<br>65.4<br>56.6                 | 99.9<br>99.9<br>99.9 | 344<br>334<br>328                    | 1.0565<br>1.0253<br>1.0154 | 1,040<br>802.6<br>637.4              | 384.7<br>334.4<br>291.6    | 178.2<br>155.1<br>135.0 | 100.4<br>88.15<br>75.59 | 142.8<br>138.6<br>121.8 | 72.45<br>70.35<br>63 |                  |  |
| II<br>21       | 最大<br>95<br>平均<br>91<br>最小<br>89   | 46.5<br>150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 91<br>91<br>91       | 100<br>100<br>100               | 0.10(減)<br>0.10(減)<br>0.10(減) | 64<br>64<br>64                       | 99.7<br>99.7<br>99.7 | 260<br>260<br>260                    | 1.032<br>1.032<br>1.032    | 924<br>903<br>777                    | 342.3<br>308.28<br>265.65  | 142.3<br>138.6<br>121.8 | 142.8<br>138.6<br>121.8 | 72.45<br>70.35<br>63    |                      |                  |  |
| II<br>22       | 最大<br>91<br>平均<br>90<br>最小<br>88   | 46.3<br>150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 94<br>94<br>93       | 99<br>99<br>98                  | 0.00<br>0.03(増)<br>0.06(増)    | 67<br>66<br>63                       | 99.8<br>99.8<br>99.8 | 260<br>260<br>260                    | 1.028<br>1.028<br>1.028    | 982.8<br>957.6<br>924                | 361.2<br>349.44<br>309.75  | 152.3<br>148.7<br>144.3 | 77.7<br>76.44<br>74.97  | 142.8<br>138.6<br>121.8 | 72.45<br>70.35<br>63 |                  |  |
| II<br>23       | 最大<br>96<br>平均<br>94<br>最小<br>90   | 47.5<br>150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 0.02(増)<br>0.01(増)<br>0.01(増) | 88.9<br>85.8<br>84.5 | 94.5<br>91.7<br>88.6            | 0.06(増)<br>0.03(増)<br>0.01(増) | 67.1<br>64.4<br>60.2                 | 99.8<br>99.8<br>99.7 | 352<br>331<br>328                    | 1.030<br>1.029<br>1.028    | 921.9<br>854.7<br>777                | 320.25<br>298.62<br>276.15 | 140.7<br>134.2<br>126   | 71.4<br>68.46<br>64.05  | 142.8<br>138.6<br>121.8 | 72.45<br>70.35<br>63 |                  |  |

表III 昭和52年度ストレートアスファルト性状調査表 (20~40)

| 項目<br>試料<br>番号 | 針入度<br>25°C<br>100g<br>5 sec | 軟化点<br>°C            | 伸 度                           |                               | 蒸発量                           | 蒸発後<br>針入度           | 蒸発後<br>針入度比             | 薄膜加熱<br>後<br>減 量              | 薄膜加熱<br>後<br>針 入 度   | 薄膜加熱<br>後<br>針 入 度   | 四塩化炭<br>素可溶分<br>Wt %          | 引火点<br>°C                  | 動 粘 度 (cSt)             |                         |                   |                   |                |
|----------------|------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------|
|                |                              |                      | 15°C                          | 25°C                          |                               |                      |                         |                               |                      |                      |                               |                            | 25/25°C                 | 120°C                   | 140°C             | 160°C             | 180°C          |
| III<br>1       | 39<br>34<br>1                | 64.0<br>60.0<br>51.5 | 120(以上)<br>120(以上)<br>120(以上) | 120(以上)<br>120(以上)<br>120(以上) | 0.05(減)<br>0.03(減)<br>0.01(減) | 94.2<br>88.7<br>81.6 |                         |                               |                      |                      | 99.9<br>99.9<br>99.9          | 342<br>332<br>326          |                         |                         |                   |                   |                |
| IV<br>1        | 58<br>50<br>43               | 54.6<br>51.6<br>50.0 | 100(以上)<br>100(以上)<br>75      | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 0.06(減)<br>0.05(減)<br>0.02(減) | 89<br>88<br>87       | 107<br>105<br>100       | 0.13(減)<br>0.11(減)<br>0.08(減) | 69<br>68<br>67       | 69<br>68<br>99.8     | 99.9<br>99.8<br>99.8          | 314<br>300<br>296          | 1,031<br>1,030<br>1,029 | 1,240<br>1,160<br>1,560 | 415<br>354<br>330 | 280<br>169<br>150 | 90<br>87<br>85 |
| IV<br>2        | 56<br>54<br>50               | 50.2<br>49.5<br>49.0 | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 92.7<br>91.0<br>88.0 | 102.3<br>101.8<br>101.1 | 0.08(増)<br>0.09(増)<br>0.13(増) | 70.9<br>66.9<br>63.0 | 99.9<br>99.9<br>99.9 | 366<br>362<br>358             | 1,0369<br>1,0354<br>1,0321 | 1,203<br>1,164<br>1,101 | 425<br>407<br>392       | 172<br>161<br>150 | 85<br>82<br>81    |                |
| IV<br>3        | 52<br>52<br>52               | 50.0<br>50.0<br>50.0 | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 150(以上)<br>150(以上)<br>150(以上) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 92<br>92<br>92       | 100<br>100<br>100       | 0.10(増)<br>0.10(増)<br>0.10(増) | 63<br>63<br>63       | 99.7<br>99.7<br>99.7 | 260(以上)<br>260(以上)<br>260(以上) | 1,041<br>1,041<br>1,041    | 1,032<br>1,032<br>1,032 | 357<br>357<br>357       | 159<br>159<br>159 | 77<br>77<br>77    |                |

表IV 昭和52年度ストレートアスファルト性状調査表 (40~60)

| 項目<br>試料<br>番号 | 針入度<br>25°C<br>100g<br>5 sec | 軟化点<br>°C            | 伸 度                           |                               | 蒸発量                           | 蒸発後<br>針入度           | 蒸発後<br>針入度比 | 薄膜加熱<br>後<br>減 量 | 薄膜加熱<br>後<br>針 入 度 | 薄膜加熱<br>後<br>針 入 度 | 四塩化炭<br>素可溶分<br>Wt %             | 引火点<br>°C         | 動 粘 度 (cSt) |       |       |       |
|----------------|------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------|-------|
|                |                              |                      | 15°C                          | 25°C                          |                               |                      |             |                  |                    |                    |                                  |                   | 25/25°C     | 120°C | 140°C | 160°C |
| V<br>1         | 149<br>136<br>127            | 42.0<br>41.0<br>39.5 | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 91.2<br>90.6<br>89.4 |             |                  |                    |                    | 99.5(以上)<br>99.5(以上)<br>99.5(以上) | 344<br>342<br>340 |             |       |       |       |

表V 昭和52年度ストレートアスファルト性状調査表 (120~150)

| 項目<br>試料<br>番号 | 針入度<br>25°C<br>100g<br>5 sec | 軟化点<br>°C            | 伸 度                           |                               | 蒸発量                           | 蒸発後<br>針入度           | 蒸発後<br>針入度比 | 薄膜加熱<br>後<br>減 量 | 薄膜加熱<br>後<br>針 入 度 | 薄膜加熱<br>後<br>針 入 度 | 四塩化炭<br>素可溶分<br>Wt %             | 引火点<br>°C         | 動 粘 度 (cSt) |       |       |       |
|----------------|------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------|-------|
|                |                              |                      | 15°C                          | 25°C                          |                               |                      |             |                  |                    |                    |                                  |                   | 25/25°C     | 120°C | 140°C | 160°C |
| V<br>1         | 149<br>136<br>127            | 42.0<br>41.0<br>39.5 | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 91.2<br>90.6<br>89.4 |             |                  |                    |                    | 99.5(以上)<br>99.5(以上)<br>99.5(以上) | 344<br>342<br>340 |             |       |       |       |

表VI 昭和52年度ストレートアスファルト性状調査表(150~200) (1)

| 項目<br>試料<br>番号 | 針入度<br>25°C<br>100g<br>5sec | 軟化点<br>°C         |                      | 伸<br>度<br>15°C                | 蒸発量<br>Wt%                    | 蒸発後<br>針入度<br>%      | 蒸発後<br>針入度比<br>% | 薄膜加熱<br>減<br>量<br>Wt% | 薄膜加熱<br>の<br>度<br>薄膜加熱<br>後<br>針<br>入<br>度<br>% | 四塩化炭<br>素可溶分<br>Wt%              | 引火点<br>°C                     | 粘<br>度 (cSt)               |                           |                 |       |  |
|----------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|-------|--|
|                |                             | 15°C              | 25°C                 |                               |                               |                      |                  |                       |                                                 |                                  |                               | 120°C                      | 140°C                     | 160°C           | 180°C |  |
| VI<br>1        | 最大<br>平均<br>最小              | 186<br>168<br>157 | 42.0<br>41.4<br>41.0 | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 0.06(減)<br>0.05(減)<br>0.03(減) | 88<br>84<br>81       |                  |                       |                                                 | 99.8<br>99.7<br>99.6             | 322<br>316<br>310             | 1.0139<br>1.0123<br>1.0102 |                           |                 |       |  |
| VI<br>2        | 最大<br>平均<br>最小              | 180<br>177<br>174 | 41.0<br>41.0<br>41.0 | 140(以上)<br>140(以上)<br>140(以上) | 0.05(減)<br>0.03(減)<br>0.02(減) | 87<br>86<br>84       |                  |                       |                                                 | 100.0<br>100.0<br>99.9           | 300(以上)<br>300(以上)<br>300(以上) |                            |                           |                 |       |  |
| VI<br>3        | 最大<br>平均<br>最小              | 171<br>165<br>162 | 41.0<br>40.5<br>40.0 | 100(以上)                       | 0.03(減)<br>0.02(減)<br>0.00    | 91<br>85<br>77       |                  |                       |                                                 | 99.9<br>99.9<br>99.8             | 342<br>336<br>332             | 1.0320<br>1.0300<br>1.0280 | (100°C)<br>1,550<br>1,532 | 102<br>96<br>88 |       |  |
| VI<br>4        | 最大<br>平均<br>最小              | 197<br>189<br>183 | 40.0<br>39.5<br>37.5 | 100(以上)                       | 0.02(減)<br>0.02(減)<br>0.01(減) | 87<br>80<br>76       |                  |                       |                                                 | 99.9<br>99.9<br>99.8             | 328<br>322<br>314             |                            | (100°C)<br>1,650<br>1,066 | 91<br>72<br>63  |       |  |
| VI<br>5        | 最大<br>平均<br>最小              | 193<br>173<br>160 | 40.5<br>39.0<br>37.0 | 100(以上)<br>100(以上)<br>100(以上) | 0.00<br>0.01(増)<br>0.01(増)    | 91.3<br>90.2<br>86.5 |                  |                       |                                                 | 99.5(以上)<br>99.5(以上)<br>99.5(以上) | 346<br>342<br>338             |                            |                           |                 |       |  |
| VI<br>6        | 最大<br>平均<br>最小              | 193<br>170<br>157 | 43.5<br>41.5<br>40   | 130(以上)<br>130(以上)<br>130(以上) | 0.05(減)<br>0.04(減)<br>0.03(減) | 94.8<br>93.6<br>91.3 |                  |                       |                                                 | 99.9<br>99.9<br>99.9             | 320<br>307<br>292             |                            |                           |                 |       |  |

表VI 昭和52年度ストレートアスファルト状況調査表(150~200) (2)

| 項目<br>試料<br>番号 | 針入度<br>25°C<br>100g<br>5sec | 軟化点<br>°C | 伸<br>度  |         | 蒸発量<br>Wt%                     | 蒸発後<br>針入度<br>%<br>0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減) | 蒸発後<br>針入度<br>%<br>87.8<br>87.5<br>87.2 | 薄膜加熱<br>減<br>量<br>Wt% | 薄膜加熱<br>後<br>針<br>入<br>度<br>%<br>99.9<br>99.9<br>99.9 | 四塩化炭<br>素可溶分<br>Wt%   | 引火点<br>℃<br>25/25°C           | 比重                       | 動粘度<br>(cSt)<br>120°C<br>140°C<br>160°C<br>180°C |                            |                          |                         |
|----------------|-----------------------------|-----------|---------|---------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                |                             |           | 12°C    | 25°C    |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
| VI<br>1<br>7   | 最大<br>198                   | 43.5      | 140(以上) |         | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減)  | 87.8<br>87.5<br>87.2                             |                                         |                       |                                                       | 99.9<br>99.9<br>99.9  | 334<br>327<br>320             | 1.017<br>1.016<br>1.014  |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 平均<br>189                   | 40.9      | 140(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 最小<br>181                   | 38.5      | 140(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
| VI<br>1<br>8   | 最大<br>182                   | 42.0      | 140(以上) |         | 0.02(減)<br>0.01(減)<br>0.00     | 91<br>90<br>88                                   |                                         |                       |                                                       | 99.9<br>99.8<br>99.7  | 300(以上)<br>300(以上)<br>300(以上) |                          |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 平均<br>176                   | 41.0      | 140(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 最小<br>169                   | 40.0      | 140(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
| VI<br>1<br>9   | 最大<br>187                   | 43.0      | 140(以上) |         | 0.03(減)<br>0.02(減)<br>0.00     | 94<br>88<br>82                                   |                                         |                       |                                                       | 99.9<br>99.8<br>99.8  | 300(以上)<br>300(以上)<br>300(以上) |                          |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 平均<br>176                   | 41.5      | 140(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 最小<br>165                   | 40.0      | 140(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
| VI<br>1<br>10  | 最大<br>177                   | 42.0      | 150(以上) |         | 0.03(減)<br>0.023(減)<br>0.02(減) | 95<br>93.8<br>93                                 |                                         |                       |                                                       | 99.8<br>99.73<br>99.6 | 312<br>309.0<br>304           | 1.012<br>1.0108<br>1.010 | 512.4<br>483.6<br>441.0                          | 181.7<br>173.3<br>163.8    | 84.0<br>80.9<br>79.8     | 49.4<br>47.8<br>47.3    |
|                | 平均<br>170.2                 | 41.42     | 150(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 最小<br>165                   | 41.0      | 150(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
| VI<br>1<br>11  | 最大<br>197                   | 42.0      |         | 100(以上) | 0.00                           | 90.5                                             |                                         |                       |                                                       | 99.9                  | 320                           |                          |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 平均<br>190                   | 40.0      |         | 100(以上) |                                | 89.6                                             |                                         |                       |                                                       | 314                   |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 最小<br>181                   | 38.0      |         | 100(以上) |                                | 88.0                                             |                                         |                       |                                                       | 310                   |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
| VI<br>1<br>12  | 最大<br>173                   | 40.5      | 150(以上) |         | 0.01(減)<br>0.01(減)<br>0.01(減)  | 90<br>90<br>89                                   |                                         |                       |                                                       | 99.8<br>99.7<br>99.7  | 260(以上)<br>260(以上)<br>260(以上) | 1.025<br>1.024<br>1.023  | 525<br>518.7<br>506.1                            | 195.3<br>193.2<br>191.1    | 97.65<br>94.08<br>91.35  | 55.65<br>53.55<br>52.5  |
|                | 平均<br>170                   | 40.0      | 150(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 最小<br>165                   | 39.0      | 150(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
| VI<br>1<br>13  | 最大<br>178                   | 40.5      | 150(以上) |         | 0.03(減)<br>0.03(減)<br>0.02(減)  | 89<br>89<br>88                                   |                                         |                       |                                                       | 99.8<br>99.8<br>99.8  | 260(以上)<br>260(以上)<br>260(以上) | 1.022<br>1.022<br>1.022  | 571.2<br>558.6<br>546                            | 219.45<br>213.36<br>201.18 | 100.59<br>98.91<br>95.97 | 56.28<br>55.86<br>55.23 |
|                | 平均<br>176                   | 40.5      | 150(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |
|                | 最小<br>173                   | 40.4      | 150(以上) |         |                                |                                                  |                                         |                       |                                                       |                       |                               |                          |                                                  |                            |                          |                         |

表VII 昭和52年度ブローンアスファルト性状調査表(0~5)

| 項目<br>試料番号 |    | 針 入 度 |        |        | 軟化点<br>°C | 伸 度<br>25°C | 蒸 発 量<br>% | 蒸発後の<br>針 入 度<br>% | 四塩化炭<br>素可溶分<br>% | 引火点<br>°C |
|------------|----|-------|--------|--------|-----------|-------------|------------|--------------------|-------------------|-----------|
|            |    | (0°C) | (25°C) | (46°C) |           |             |            |                    |                   |           |
| VII        | 最大 |       | 4      |        | 140.0     | 0.2         | 0.05(減)    | 87.5               | 99.9              | 336       |
| 1          | 平均 |       | 3      |        | 135.5     | 0.2         | 0.03(減)    | 85.0               | 99.9              | 329       |
|            | 最小 |       | 2      |        | 133.0     | 0.2         | 0.02(減)    | 80.0               | 99.9              | 324       |

表VIII 昭和52年度ブローンアスファルト性状調査表(5~10)

| 項目<br>試料番号 |    | 針 入 度 |        |        | 軟化点<br>°C | 伸 度<br>25°C | 蒸 発 量<br>% | 蒸発後の<br>針 入 度<br>% | 四塩化炭<br>素可溶分<br>% | 引火点<br>°C |
|------------|----|-------|--------|--------|-----------|-------------|------------|--------------------|-------------------|-----------|
|            |    | (0°C) | (25°C) | (46°C) |           |             |            |                    |                   |           |
| XIII       | 最大 | 7     | 9      | 12     | 150       | 0.5         | 0.02(減)    | 88                 | 99.9              | 302       |
| 1          | 平均 | 6     | 7      | 9      | 148       | 0.3         | 0.01(減)    | 86                 | 99.8              | 297       |
|            | 最小 | 5     | 6      | 8      | 147       | 0.2         | 0.00       | 83                 | 99.7              | 292       |

表IX 昭和52年度ブローンアスファルト性状調査表(10~20)

| 項目<br>試料番号 |    | 針 入 度 |        |        | 軟化点<br>°C | 伸 度<br>25°C | 蒸 発 量<br>% | 蒸発後の<br>針 入 度<br>% | 四塩化炭<br>素可溶分<br>% | 引火点<br>°C |
|------------|----|-------|--------|--------|-----------|-------------|------------|--------------------|-------------------|-----------|
|            |    | (0°C) | (25°C) | (46°C) |           |             |            |                    |                   |           |
| IX         | 最大 | 11    | 18     | 28     | 104       | 2.8         | 0.02(減)    | 100                | 99.9              | 334       |
| 1          | 平均 | 10    | 15     | 25     | 99        | 2.3         | 0.01(減)    | 94                 | 99.8              | 298       |
|            | 最小 | 9     | 11     | 22     | 95        | 1.7         | 0.00       | 92                 | 99.7              | 280       |
| IX         | 最大 | 12    | 19     | 27     | 113       | 2.0         | 0.02(減)    | 94                 | 99.9              | 312       |
| 2          | 平均 | 11    | 17     | 26     | 107       | 1.7         | 0.02(減)    | 93                 | 99.9              | 294       |
|            | 最小 | 10    | 15     | 25     | 98        | 1.5         | 0.01(減)    | 89                 | 99.8              | 272       |
| IX         | 最大 | 11.0  | 19.0   | 29.0   | 103.0     | 3.0         | 0.02(減)    | 93.3               | 99.96             | 312       |
| 3          | 平均 | 10.8  | 15.2   | 27.8   | 100.0     | 2.9         | 0.018(減)   | 92.1               | 99.95             | 302.8     |
|            | 最小 | 10.0  | 14.0   | 26.0   | 95.0      | 2.5         | 0.01(減)    | 87.5               | 99.93             | 298       |
| IX         | 最大 | 11    | 17     | 34     | 102.5     | 3.5         | 0.02(減)    | 94.1               | 99.9              | 308       |
| 4          | 平均 | 9     | 15     | 30     | 95        | 2.7         | 0.01(減)    | 92.9               | 99.8              | 292       |
|            | 最小 | 7     | 12     | 23     | 92        | 2.3         | 0.01(減)    | 86.6               | 99.5              | 282       |
| IX         | 最大 |       | 17     |        | 99.5      | 4           | 0.02(減)    | 94.1               |                   | 342       |
| 5          | 平均 | 14.6  |        |        | 96        | 3.7         | 0.00       | 90                 |                   | 330       |
|            | 最小 | 13    |        |        | 93        | 3           | 0.00       | 86.5               |                   | 314       |
| IX         | 最大 | 11    | 18     | 36     | 103.5     | 3.5         | 0.02(減)    | 95                 | 99.8              | 300       |
| 6          | 平均 | 10    | 15     | 32     | 99.0      | 3.0         | 0.01(減)    | 91                 | 99.8              | 294       |
|            | 最小 | 9     | 12     | 28     | 94.0      | 3.0         | 0.00       | 87                 | 99.7              | 288       |
| IX         | 最大 | 11    | 18     | 39     | 107.0     | 4.0         | 0.03(減)    | 94                 | 99.9              | 300(以上)   |
| 7          | 平均 | 10    | 15     | 35     | 100.0     | 3.5         | 0.02(減)    | 90                 | 99.8              |           |
|            | 最小 | 8     | 12     | 31     | 92.5      | 3.0         | 0.00       | 87                 | 99.8              |           |
| IX         | 最大 | 12    | 19     | 33     | 155.0     | 2.2         | 0.02(減)    | 94.1               |                   | 294       |
| 8          | 平均 | 10    | 17     | 24     | 132.8     | 1.1         | 0.02(減)    | 92.5               | 99.7              | 269       |
|            | 最小 | 9     | 13     | 18     | 91.0      | 1.0         | 0.01(減)    | 88.2               |                   | 260       |
| IX         | 最大 | 11    | 16     | 32     | 98.0      | 4.0         | 0.02(減)    | 94.0               |                   | 316       |
| 9          | 平均 | 10    | 15     | 30     | 96.0      | 3.5         | 0.01(減)    | 93.5               | 99.9              | 306       |
|            | 最小 | 9     | 14     | 28     | 94.0      | 3.5         | 0.00       | 93.0               |                   | 300       |
| IX         | 最大 | 12    | 17     | 30     | 107.5     | 3           | 0.00       | 100.0              | 99.6              | 342       |
| 10         | 平均 | 9     | 13     | 26     | 95.0      | 3           | 0.00       | 92.5               | 99.6              | 311       |
|            | 最小 | 7     | 10     | 23     | 90.0      | 3           | 0.00       | 90.0               | 99.5              | 280       |
| IX         | 最大 | 15    | 19     | 27     | 129.5     | 2.0         | 0.09(増)    | 88.5               | 99.9              | 270       |
| 11         | 平均 | 13    | 16     | 27     | 115.8     | 2.0         | 0.05(増)    | 86.4               | 99.8              | 270       |
|            | 最小 | 10    | 13     | 27     | 105.0     | 2.0         | 0.02(増)    | 84.2               | 99.8              | 270       |

表 X 昭和52年度ブローンアスファルト性状調査表(20~30)

| 項目<br>試料番号 | 針 入 度 |        |        | 軟化点<br>°C | 伸 度<br>25°C | 蒸 発 量<br>% | 蒸発後の<br>針 入 度<br>% | 四塩化炭<br>素可溶分<br>% | 引火点<br>°C |
|------------|-------|--------|--------|-----------|-------------|------------|--------------------|-------------------|-----------|
|            | (0°C) | (25°C) | (46°C) |           |             |            |                    |                   |           |
| X<br>1     | 最大    | 18     | 29     | 55        | 89          | 3.5        | 0.04(減)            | 96                | 99.9      |
|            | 平均    | 14     | 24     | 45        | 84          | 3.3        | 0.02(減)            | 93                | 99.8      |
|            | 最小    | 12     | 21     | 36        | 81          | 3.0        | 0.00               | 85                | 99.7      |
| X<br>2     | 最大    | 15     | 28     | 48        | 103         | 3.2        | 0.04(減)            | 96                | 99.9      |
|            | 平均    | 14     | 23     | 45        | 87          | 2.8        | 0.03(減)            | 95                | 99.8      |
|            | 最小    | 13     | 22     | 41        | 82          | 2.5        | 0.02(減)            | 91                | 99.8      |
| X<br>3     | 最大    | 16.0   | 23.0   | 41.0      | 95.5        | 3.5        | 0.02(減)            | 95.5              | 99.96     |
|            | 平均    | 16.0   | 21.5   | 40.3      | 91.6        | 3.2        | 0.02(減)            | 94.5              | 99.92     |
|            | 最小    | 16.0   | 20.0   | 40.0      | 88.5        | 3.0        | 0.02(減)            | 91.3              | 99.89     |
| X<br>4     | 最大    | 16     | 27     | 54        | 92          | 4.3        | 0.04(減)            | 95.6              | 99.9      |
|            | 平均    | 14.5   | 24     | 47.5      | 87          | 3.4        | 0.02(減)            | 91.3              | 99.8      |
|            | 最小    | 13     | 22     | 43        | 82          | 2.8        | 0.01(減)            | 87.0              | 99.6      |
| X<br>5     | 最大    |        | 25     |           | 90          | 4          | 0.03(減)            | 90.5              |           |
|            | 平均    |        | 23.7   |           | 87.3        | 4          | 0.02(減)            | 89.3              |           |
|            | 最小    |        | 22     |           | 84          | 4          | 0.02(減)            | 88                |           |
| X<br>6     | 最大    | 17     | 22     | 46        | 95.0        | 3.5        | 0.03(減)            | 90                | 99.8      |
|            | 平均    | 15     | 24     | 44        | 91.5        | 3.0        | 0.02(減)            | 87                | 99.8      |
|            | 最小    | 13     | 27     | 42        | 88.0        | 3.0        | 0.01(減)            | 84                | 99.7      |
| X<br>7     | 最大    | 18     | 28     | 45        | 96.0        | 4.0        | 0.03(減)            | 93                | 99.9      |
|            | 平均    | 16     | 25     | 42        | 91.5        | 3.5        | 0.02(減)            | 90                | 99.8      |
|            | 最小    | 14     | 22     | 40        | 87.0        | 3.5        | 0.01               | 87                | 99.8      |
| X<br>8     | 最大    | 18     | 28     | 54        | 129.0       | 3.3        | 0.02(減)            | 92.9              |           |
|            | 平均    | 15     | 24     | 37        | 108.3       | 2.2        | 0.02(減)            | 91.4              |           |
|            | 最小    | 13     | 21     | 28        | 82.0        | 2.0        | 0.01(減)            | 90.5              |           |
| X<br>9     | 最大    | 15     | 27     | 55        | 88.0        | 4.5        | 0.03(減)            | 96.0              |           |
|            | 平均    | 13     | 24     | 50        | 85.5        | 4.1        | 0.02(減)            | 95.9              |           |
|            | 最小    | 11     | 23     | 47        | 83.0        | 4.0        | 0.00               | 91.5              |           |
| X<br>10    | 最大    | 15     | 26     | 54        | 85.0        | 4          | 0.00               | 100.0             | 99.8      |
|            | 平均    | 12     | 23     | 47        | 83.5        | 4          | 0.00               | 95.5              | 99.6      |
|            | 最小    | 10     | 21     | 36        | 81.5        | 4          | 0.00               | 91.7              | 99.6      |
| X<br>11    | 最大    | 19     | 29     | 42        | 109.5       | 3.0        | 0.05(増)            | 90.9              | 99.9      |
|            | 平均    | 17     | 25     | 37        | 100.8       | 3.0        | 0.04(増)            | 89.5              | 99.9      |
|            | 最小    | 15     | 22     | 30        | 95.5        | 3.0        | 0.02(増)            | 88.5              | 99.8      |

表 XI 昭和52年度ブローンアスファルト性状調査表(30~40)

| 項目<br>試料番号 | 針 入 度 |        |        | 軟化点<br>°C | 伸 度<br>25°C | 蒸 発 量<br>% | 蒸発後の<br>針 入 度<br>% | 四塩化炭<br>素可溶分<br>% | 引火点<br>°C |
|------------|-------|--------|--------|-----------|-------------|------------|--------------------|-------------------|-----------|
|            | (0°C) | (25°C) | (46°C) |           |             |            |                    |                   |           |
| XI<br>1    | 最大    | 18     | 37     | 80        | 70          | 7.0        | 0.03(減)            | 97                | 99.9      |
|            | 平均    | 17     | 34     | 71        | 69          | 6.5        | 0.02(減)            | 95                | 99.8      |
|            | 最小    | 16     | 32     | 66        | 66          | 5.6        | 0.01(減)            | 94                | 99.8      |
| XI<br>2    | 最大    | 27     | 39     | 79        | 97.0        | 6.0        |                    | 92.3              |           |
|            | 平均    | 23     | 36     | 70        | 84.5        | 3.9        | 0.02(減)            | 91.5              |           |
|            | 最小    | 18     | 33     | 61        | 68.0        | 3.0        |                    | 87.6              |           |
| XI<br>3    | 最大    | 20     | 35     | 80        | 74          | 5.2        | 0.04(減)            | 91.4              | 99.9      |
|            | 平均    | 19     | 35     | 75        | 73          | 4.9        | 0.02(減)            | 90.0              | 99.8      |
|            | 最小    | 18     | 35     | 70        | 72.5        | 4.5        | 0.01(減)            | 88.6              | 99.6      |

表XII 昭和52年度防水工事用アスファルト性状調査表(1種)

| 項目<br>試料番号 |    | 軟化点<br>°C | 針入度<br>25°C 100g<br>5 sec | 針入度指<br>数 | 蒸発量<br>% | 引火点<br>°C | 四塩化炭素可溶分<br>% | フーラース<br>ゼイ化点<br>°C | だれ長さ<br>mm | 加安定性<br>°C |
|------------|----|-----------|---------------------------|-----------|----------|-----------|---------------|---------------------|------------|------------|
| XII        | 最大 | 91        | 29                        | 4.2       | 0.02(減)  | 294       | 99.9          | -16                 |            | 合格         |
|            | 平均 | 89        | 28                        | 4.1       | 0.01(減)  | 289       | 99.7          | -17.5               |            | 合格         |
| 1          | 最小 | 87        | 27                        | 3.9       | 0.00     | 286       | 99.6          | -20                 |            | 合格         |

表XIII 昭和52年度防水工事用アスファルト性状調査表(2種)

| 項目<br>試料番号 |    | 軟化点<br>°C | 針入度<br>25°C 100g<br>5 sec | 針入度指<br>数 | 蒸発量<br>% | 引火点<br>°C | 四塩化炭素可溶分<br>% | フーラース<br>ゼイ化点<br>°C | だれ長さ<br>mm | 加安定性<br>°C |
|------------|----|-----------|---------------------------|-----------|----------|-----------|---------------|---------------------|------------|------------|
| XIII       | 最大 | 101       | 29                        | 4.9       | 0.02(減)  | 294       | 99.9          | -16                 |            | 合格         |
|            | 平均 | 96        | 26                        | 4.6       | 0.01(減)  | 287       | 99.8          | -18                 |            | 合格         |
| 1          | 最小 | 94        | 23                        | 4.4       | 0.00     | 278       | 99.5          | -20                 |            | 合格         |

表XIV 昭和52年度防水工事用アスファルト性状調査表(3種)

| 項目<br>試料番号 |    | 軟化点<br>°C | 針入度<br>25°C 100g<br>5 sec | 針入度指<br>数 | 蒸発量<br>% | 引火点<br>°C | 四塩化炭素可溶分<br>% | フーラース<br>ゼイ化点<br>°C | だれ長さ<br>mm | 加安定性<br>°C |
|------------|----|-----------|---------------------------|-----------|----------|-----------|---------------|---------------------|------------|------------|
| XIV        | 最大 | 128.0     | 33                        | 7.7       | 0.04(減)  | 300       | 99.9          | -20                 | 2.0        | 合格         |
|            | 平均 | 112.0     | 27                        | 6.6       | 0.03(減)  | 288       | 99.8          | -17                 | 1.6        | 合格         |
| 1          | 最小 | 108.0     | 25                        | 6.0       | 0.02(減)  | 284       | 99.7          | -16                 | 1.6        | 合格         |
| XIV        | 最大 | 109       | 36                        | 6.5       | 0.01(減)  | 310       | 99.8          | -17                 | 4.0        | 合格         |
|            | 平均 | 104       | 28                        | 5.6       | 0.00     | 299       | 99.8          | -19                 | 3.0        |            |
| 2          | 最小 | 101       | 22                        | 5.1       | 0.01(増)  | 290       | 99.7          | -22                 | 2.0        |            |
| XIV        | 最大 | 111.5     | 25.0                      | 5.77      | 0.03(減)  | 284       | 99.96         | -18                 | 2.9        | 合格         |
|            | 平均 | 106.6     | 23.0                      | 5.42      | 0.03(減)  | 282       | 99.96         | -18                 | 2.0        | 合格         |
| 3          | 最小 | 102.0     | 20.0                      | 5.10      | 0.03(減)  | 280       | 99.95         | -17                 | 1.0        | 合格         |
| XIV        | 最大 | 112       | 38                        | 6.5       | 0.02(減)  | 302       | 99.8          | -18                 | 6.0        | 合格         |
|            | 平均 | 105       | 29                        | 5.8       | 0.01(減)  | 289.5     | 99.8          | -20                 | 5.0        | 合格         |
| 4          | 最小 | 102       | 22                        | 5.2       | 0.00     | 280       | 99.3          | -23                 | 4.0        | 合格         |
| XIV        | 最大 | 108.5     | 34                        | 6.3       | 0.02(減)  | 306       |               | -16                 | 5          |            |
|            | 平均 | 105.5     | 32                        | 6.0       | 0.01(減)  | 300       | 99.9          | -17                 | 4          | 合格         |
| 5          | 最小 | 102.5     | 30                        | 5.7       | 0.00     | 294       |               | -19                 | 3          |            |

表XV 昭和52年度防水工事用アスファルト性状調査表(4種)

| 項目<br>試料番号 |    | 軟化点<br>°C | 針入度<br>25°C 100g<br>5 sec | 針入度指<br>数 | 蒸発量<br>% | 引火点<br>°C | 四塩化炭素可溶分<br>% | フーラース<br>ゼイ化点<br>°C | だれ長さ<br>mm | 加安定性<br>°C |
|------------|----|-----------|---------------------------|-----------|----------|-----------|---------------|---------------------|------------|------------|
| XV         | 最大 | 124.5     | 45                        | 7.6       | 0.04(減)  | 302       | 99.9          | -30                 | 2          |            |
|            | 平均 | 116.5     | 39                        | 7.3       | 0.03(減)  | 293       | 99.8          | -24                 | 2          | 合格         |
| 1          | 最小 | 110.0     | 34                        | 6.5       | 0.02(減)  | 284       | 99.7          | -22                 | 1          |            |
| XV         | 最大 | 106       | 48                        | 6.3       | 0.01(減)  | 310       | 99.8          | -21                 | 6.0        |            |
|            | 平均 | 103       | 38                        | 6.1       | 0.00     | 303       | 99.8          | -23                 | 4.0        | 合格         |
| 2          | 最小 | 100       | 32                        | 6.0       | 0.01(増)  | 296       | 99.7          | -24                 | 3.0        |            |
| XV         | 最大 | 106.5     | 41                        | 6.4       | 0.02(減)  | 292       | 99.8          | -22                 | 6.0        | 合格         |
|            | 平均 | 104       | 35.5                      | 6.2       | 0.02(減)  | 288       | 99.8          | -22                 | 6.0        | 合格         |
| 3          | 最小 | 103       | 33                        | 6.0       | 0.01(減)  | 282       | 99.5          | -22                 | 6.0        | 合格         |

表XVI 昭和52年度特殊アスファルト性状調査表

|          |                | 針入度 25°C         | 軟化点 °C               |
|----------|----------------|------------------|----------------------|
| 特殊アスファルト | 最大<br>平均<br>最小 | 52<br>48.1<br>43 | 72.5<br>68.6<br>65.5 |

# 昭和53～57年度 石油アスファルトの 需給見通しについて

資源エネルギー庁

石油製品需要想定委員会

石油アスファルト小委員会

昭和53～57年度石油アスファルトの需給見通しについては、昭和53年4月8日に資源エネルギー庁石油部精製課より公表されているが、今回(社)日本アスファルト協会からの要請により、その内容について要点を以下に解説する。

## はじめに

石油アスファルトの需要見通しについては、毎年向う5カ年間について、道路整備事業費・一般経済指標等の基本動向を中心に後述の想定方法により算定している。想定結果は、表-1、2に示す通りであり、昭和52年度の実勢、53年度の見通しは、政府の公共投資拡大による景気刺激策を反映して、石油アスファルト内需量が大幅な伸び率（52年度 115.9%，53年度 114.4%）を示しており、昭和54年度以降は毎年数%の安定的な微増が見込まれている。

今回の見通しの基礎になった想定方法は次の通りである。

## 1. 一般用ストレートアスファルト

ストレートアスファルト内需量（除く工業用）と実質舗装対象事業費（名目道路整備事業費から道路舗装に直接関係しない用地並びに調査等の費用を除き、デフレーター評価済みのもの）と過去の実績値（昭和40～50年度）から成る相関式を設定し、別に求めた昭和52年度以降の

実質舗装対象事業費を代入して、ストレート・アスファルト内需量（除く工業用）を算定した。

### 1-1). 道路投資額

(イ)昭和53年度………15ヵ月予算として算定

|            |          |
|------------|----------|
| 一般道路       | 22,205億円 |
| 有料道路       | 10,814億円 |
| 地方単独       | 10,180億円 |
| 臨時地方道債     | 4,000億円  |
| 計          | 47,199億円 |
| 昭和52年度2次補正 | 1,623億円  |
| 総 計        | 48,822億円 |

(ロ)昭和54年度以降

第8次道路整備5ヵ年計画 28兆5,000億円をベースに昭和53年度事業費と予備費 7,000億円を差引き、年次額は平均伸び率で算定した。

|        |                   |
|--------|-------------------|
| 昭和54年度 | 52,140億円 (106.8%) |
| 昭和55年度 | 55,683億円 (106.8%) |
| 昭和56年度 | 59,468億円 (106.8%) |
| 昭和57年度 | 63,510億円 (106.8%) |

### 1-2). デフレーター

昭和53年度以降については、建設省の建設工事費デフレーター（道路総合）の昭和52年度の対前年度上昇率(5.3%)が今後も推移していくと想定し推定した。

## 2. 工業用ストレートアスファルト

昭和53年度分については、石油各社の計画を集計した。

昭和54年度以降は、毎年20,000トン増加するものとした。

## 3. ブローン・アスファルト

G N P実質伸び率と需要量伸び率との弹性値（昭和40～51年度）とG N P伸び率からなる想定式を設定し算定した。なお昭和53年度のG N P伸び率は政府策定の7%を用い、昭和54年度以降については、以下の伸び率を用い想定した。

|        |      |
|--------|------|
| 昭和54年度 | 7.0% |
| 昭和55年度 | 6.4% |
| 昭和56年度 | 5.9% |
| 昭和57年度 | 5.8% |

表-1 昭和53～57年度石油アスファルト需給見通し

(単位:千ton)

| 年度 | 項目  | 供給    |       |       | 需     |         |         | 要     |       |       |       |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|
|    |     | 期初在庫  | 生産    | 輸入    | 合計    | 内需      | (対前年度比) | 輸出    | 小計    | 期末在庫  | 合計    |
| 48 | 198 | 5,167 | 27    | 5,392 | 5,146 | (109.2) | 11      | 5,157 | 226   | 5,383 |       |
| 49 | 226 | 4,571 | 16    | 4,813 | 4,586 | (89.1)  | 29      | 4,615 | 182   | 4,797 |       |
| 50 | 182 | 4,086 | 0     | 4,268 | 4,016 | (87.6)  | 13      | 4,029 | 236   | 4,265 |       |
| 51 | 上期  | 236   | 2,104 | 0     | 2,340 | 2,042   | (99.2)  | 18    | 2,060 | 266   | 2,326 |
|    | 下期  | 266   | 2,050 | 0     | 2,316 | 2,058   | (105.2) | 4     | 2,062 | 256   | 2,318 |
|    | 計   | 236   | 4,154 | 0     | 4,390 | 4,100   | (102.1) | 22    | 4,122 | 256   | 4,378 |
| 52 | 上期  | 256   | 2,284 | 0     | 2,540 | 2,320   | (113.6) | 0     | 2,320 | 227   | 2,547 |
|    | 下期  | 227   | 2,473 | 0     | 2,700 | 2,432   | (118.2) | 0     | 2,432 | 268   | 2,700 |
|    | 計   | 256   | 4,757 | 0     | 5,013 | 4,752   | (115.9) | 0     | 4,752 | 268   | 5,020 |
| 53 | 上期  | 268   | 2,731 | 0     | 2,999 | 2,731   | (117.7) | 0     | 2,731 | 268   | 2,999 |
|    | 下期  | 268   | 2,713 | 0     | 2,981 | 2,707   | (111.3) | 0     | 2,707 | 274   | 2,981 |
|    | 計   | 268   | 5,444 | 0     | 5,712 | 5,438   | (114.4) | 0     | 5,438 | 274   | 5,712 |
| 54 | 274 | 5,560 | 0     | 5,834 | 5,554 | (102.1) | 0       | 5,554 | 280   | 5,834 |       |
| 55 | 280 | 5,675 | 0     | 5,955 | 5,670 | (102.1) | 0       | 5,670 | 285   | 5,955 |       |
| 56 | 285 | 5,794 | 0     | 6,079 | 5,788 | (102.1) | 0       | 5,788 | 291   | 6,079 |       |
| 57 | 291 | 5,912 | 0     | 6,203 | 5,906 | (102.0) | 0       | 5,906 | 297   | 6,203 |       |

(注) 1. 52年度上期まで実績、下期予測であり、ロスその他でバランスしない。  
 2. 53年度以降の見通し

- (1) 内需——道路事業費等を用いた想定
- (2) 輸出入——各社計画等により算定
- (3) 期末在庫——在庫マージンから算定

表-2 昭和53~57年度石油アスファルト内需見通し(品種別明細)

(単位:千ton, %)

| 年度      | 内需量   |     |       | ストレート・アスファルト |        |      | ブローザルト |        |     | 成比     |        |       | 対前年度比 |       |       |
|---------|-------|-----|-------|--------------|--------|------|--------|--------|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
|         | 一般用   | 工業用 | 計     | 一般用          | アスファルト | 合計   | 一般用    | アスファルト | 合計  | ブローザルト | アスファルト | 合計    | 一般用   | 工業用   | 計     |
| 48      | 4,648 | 148 | 4,796 | 350          | 5,146  | 90.3 | 2.9    | 93.2   | 6.8 | 100.0  | 106.9  | 308.3 | 109.1 | 111.1 | 109.2 |
| 49      | 4,209 | 136 | 4,345 | 241          | 4,556  | 91.8 | 3.0    | 94.8   | 5.2 | 100.0  | 90.6   | 91.9  | 90.6  | 68.9  | 89.1  |
| 50      | 3,576 | 189 | 3,765 | 251          | 4,016  | 89.0 | 4.7    | 93.7   | 6.3 | 100.0  | 85.0   | 139.0 | 86.7  | 104.1 | 87.6  |
| 51 上期   | 1,825 | 93  | 1,918 | 124          | 2,042  | 89.4 | 4.6    | 93.9   | 6.1 | 100.0  | 97.6   | 120.8 | 98.5  | 110.7 | 99.2  |
| 51 下期 計 | 1,802 | 116 | 1,918 | 140          | 2,058  | 87.6 | 5.6    | 93.2   | 6.8 | 100.0  | 105.6  | 103.6 | 105.5 | 100.7 | 105.2 |
| 52 上期   | 2,076 | 113 | 2,189 | 131          | 2,320  | 89.5 | 4.9    | 94.4   | 5.6 | 100.0  | 113.8  | 121.5 | 114.1 | 105.7 | 113.6 |
| 52 下期 計 | 2,157 | 118 | 2,275 | 157          | 2,432  | 88.7 | 4.8    | 93.5   | 6.5 | 100.0  | 119.7  | 101.7 | 118.6 | 112.1 | 118.2 |
| 53 上期   | 2,474 | 114 | 2,588 | 143          | 2,731  | 90.6 | 4.2    | 94.8   | 5.2 | 100.0  | 119.2  | 100.9 | 118.2 | 109.2 | 117.7 |
| 53 下期 計 | 2,425 | 120 | 2,545 | 162          | 2,707  | 89.6 | 4.4    | 94.0   | 6.0 | 100.0  | 112.4  | 101.7 | 111.9 | 103.2 | 111.3 |
| 54      | 4,977 | 254 | 5,231 | 323          | 5,554  | 89.6 | 4.6    | 94.2   | 5.8 | 100.0  | 101.6  | 108.6 | 101.9 | 105.9 | 102.1 |
| 55      | 5,055 | 274 | 5,329 | 341          | 5,670  | 89.2 | 4.8    | 94.0   | 6.0 | 100.0  | 101.6  | 107.9 | 101.9 | 105.6 | 102.1 |
| 56      | 5,136 | 294 | 5,430 | 358          | 5,788  | 88.7 | 5.1    | 93.8   | 6.2 | 100.0  | 101.6  | 107.3 | 101.9 | 105.0 | 102.1 |
| 57      | 5,216 | 314 | 5,530 | 376          | 5,906  | 88.3 | 5.3    | 93.6   | 6.4 | 100.0  | 101.6  | 106.8 | 101.8 | 105.0 | 102.0 |

## 社団法人 日本アスファルト協会会員

| 社<br>名          | 住<br>所                 | 電<br>話       |
|-----------------|------------------------|--------------|
| <b>(メーカー)</b>   |                        |              |
| アジア石油株式会社       | (100) 東京都千代田区内幸町2-1-1  | 03(506)5649  |
| 大協石油株式会社        | (104) 東京都中央区八重洲5-1-1   | 03(274)5211  |
| エッソスタンダード石油株式会社 | (107) 東京都港区赤坂5-3-3     | 03(584)6211  |
| 富士興産株式会社        | (100) 東京都千代田区永田町2-4-3  | 03(580)3571  |
| 富士興産アスファルト株式会社  | (100) 東京都千代田区永田町2-4-3  | 03(580)0721  |
| 富士石油株式会社        | (100) 東京都千代田区大手町1-2-3  | 03(211)6531  |
| 出光興産株式会社        | (100) 東京都千代田区丸の内3-1-1  | 03(213)3111  |
| 鹿島石油株式会社        | (102) 東京都千代田区紀尾井町3     | 03(265)0411  |
| 興亜石油株式会社        | (100) 東京都千代田区大手町21-6-2 | 03(270)7651  |
| 共同石油株式会社        | (100) 東京都千代田区永田町2-11-2 | 03(580)3711  |
| 極東石油工業株式会社      | (100) 東京都千代田区大手町1-7-2  | 03(270)0841  |
| 丸善石油株式会社        | (100) 東京都千代田区大手町1-5-3  | 03(213)6111  |
| 三菱石油株式会社        | (105) 東京都港区虎ノ門1-2-4    | 03(501)3311  |
| モービル石油株式会社      | (100) 東京都千代田区大手町1-7-2  | 03(244)4359  |
| 日本鉱業株式会社        | (107) 東京都港区虎ノ門2-10-1   | 03(582)2111  |
| 日本石油株式会社        | (105) 東京都港区西新橋1-3-12   | 03(502)1111  |
| 日本石油精製株式会社      | (105) 東京都港区西新橋1-3-12   | 03(502)1111  |
| 三共油化工業株式会社      | (100) 東京都千代田区丸の内1-4-2  | 03(284)1911  |
| 西部石油株式会社        | (100) 東京都千代田区丸の内1-2-1  | 03(216)6781  |
| シェル石油株式会社       | (100) 東京都千代田区霞が関3-2-5  | 03(580)0111  |
| 昭和石油株式会社        | (100) 東京都千代田区丸の内2-7-3  | 03(231)0311  |
| 昭和四日市石油株式会社     | (100) 東京都千代田区有楽町1-11   | 03(211)1411  |
| 東亜燃料工業株式会社      | (100) 東京都千代田区一ツ橋1-1-1  | 03(213)2211  |
| 東北石油株式会社        | (983) 宮城県仙台市中野字高松238   | 02236(5)8141 |

社団法人 日本アスファルト協会会員

| 社名             | 住所                          | 電話             |      |   |
|----------------|-----------------------------|----------------|------|---|
| 〔ディーラー〕        |                             |                |      |   |
| ● 北海道          |                             |                |      |   |
| アサヒレキセイ(株)札幌支店 | (064) 札幌市中央区南4条西10-1003-4   | 011 (521) 3075 | 大    | 協 |
| 中西瀝青(株)札幌出張所   | (060) 札幌市中央区北2条西2           | 011 (231) 2895 | 日    | 石 |
| (株)南部商会札幌出張所   | (060) 札幌市中央区北2条西2-15        | 011 (231) 7587 | 日    | 石 |
| 株式会社ロード資材      | (060) 札幌市中央区北1条西10-1-11     | 011 (261) 7469 | 丸    | 善 |
| (株)沢田商行 北海道出張所 | (060) 札幌市中央区北2条西3           | 011 (221) 5861 | 丸    | 善 |
| 東光商事(株)札幌営業所   | (060) 札幌市中央区北2条西4           | 011 (261) 7957 | 三    | 石 |
| (株)トーアス札幌営業所   | (064) 札幌市中央区南15条西11         | 011 (561) 1389 | 共    | 石 |
| 鳴井石油株式会社       | (060) 札幌市中央区北5条西21-411      | 011 (643) 6111 | 丸    | 善 |
| ● 東北           |                             |                |      |   |
| アサヒレキセイ(株)仙台支店 | (980) 宮城県仙台市中央3-3-3         | 0222 (66) 1101 | 大    | 協 |
| 株式会社亀井商店       | (980-91) 宮城県仙台市国分町3-1-18    | 0222 (64) 6077 | 日    | 石 |
| 宮城石油販売株式会社     | (980) 宮城県仙台市東7番丁102         | 0222 (57) 1231 | 三    | 石 |
| 中西瀝青(株)仙台営業所   | (980) 宮城県仙台市中央2-1-30        | 0222 (23) 4866 | 日    | 石 |
| (株)南部商会仙台出張所   | (980) 宮城県仙台市中央2-1-17        | 0222 (23) 1011 | 日    | 石 |
| 有限会社男鹿興業社      | (010-05) 秋田県男鹿市船川港船川字化世沢178 | 01852 (4) 3293 | 共    | 石 |
| 菱油販売(株)仙台支店    | (980) 宮城県仙台市国分町3-1-1        | 0222 (25) 1491 | 三    | 石 |
| 正興産業(株)仙台営業所   | (980) 宮城県仙台市国分町3-3-3        | 0222 (63) 0679 | 三    | 石 |
| 竹中産業(株)新潟営業所   | (950) 新潟市東大通1-4-2           | 0252 (46) 2770 | シェル  |   |
| 常盤商事(株)仙台支店    | (980) 宮城県仙台市上杉1-8-19        | 0222 (24) 1151 | 三    | 石 |
| ● 関東           |                             |                |      |   |
| アサヒレキセイ株式会社    | (104) 東京都中央区八丁堀3-3-5        | 03 (551) 8011  | 大    | 協 |
| アスファルト産業株式会社   | (104) 東京都中央区八丁堀4-4-13       | 03 (553) 3001  | シェル  |   |
| 富士鉱油株式会社       | (105) 東京都港区新橋4-26-5         | 03 (432) 2891  | 丸    | 善 |
| 富士石油販売株式会社     | (103) 東京都中央区日本橋2-13-12      | 03 (274) 2061  | 共    | 石 |
| 富士油業(株)東京支店    | (106) 東京都港区西麻布1-8-7         | 03 (478) 3501  | 富士アス |   |
| 伊藤忠燃料株式会社      | (160) 東京都新宿区新宿3-4-7         | 03 (347) 3961  | 共    | 石 |
| 関東アスファルト株式会社   | (336) 浦和市岸町4-26-19          | 0488 (22) 0161 | シェル  |   |
| 株式会社木畑商会       | (104) 東京都中央区八丁堀4-2-2        | 03 (552) 3191  | 共    | 石 |
| 国光商事株式会社       | (165) 東京都中野区東中野1-7-1        | 03 (363) 8231  | 出    | 光 |
| 極東資材株式会社       | (105) 東京都港区新橋2-3-5          | 03 (504) 1528  | 三    | 石 |
| 丸紅石油株式会社       | (102) 東京都千代田区九段北1-13-5      | 03 (230) 1152  | モービル |   |
| 三菱商事株式会社       | (100) 東京都千代田区丸の内2-6-3       | 03 (210) 6290  | 三    | 石 |
| 三井物産石油販売株式会社   | (100) 東京都千代田区内幸町2-1-1       | 03 (504) 2271  | 極東   | 石 |
| 中西瀝青株式会社       | (103) 東京都中央区八重洲1-2-1        | 03 (272) 3471  | 日    | 石 |
| 株式会社南部商会       | (100) 東京都千代田区丸の内3-4-2       | 03 (212) 3021  | 日    | 石 |
| 日東石油販売株式会社     | (104) 東京都中央区新川2-8-3         | 03 (551) 6101  | シェル  |   |
| 日東商事株式会社       | (170) 東京都豊島区巣鴨3-39-4        | 03 (915) 7151  | 昭    | 石 |
| 瀝青販売株式会社       | (103) 東京都中央区日本橋2-16-3       | 03 (271) 7691  | 出    | 光 |
| 菱東石油販売株式会社     | (101) 東京都千代田区外神田6-15-11     | 03 (833) 0611  | 三    | 石 |
| 菱洋通商株式会社       | (104) 東京都中央区銀座4-2-14        | 03 (564) 1321  | 三    | 石 |
| 菱油販売株式会社       | (160) 東京都新宿区西新宿1-20-2       | 03 (348) 6241  | 三    | 石 |
| 三徳商事(株)東京営業所   | (101) 東京都千代田区岩本町1-3-7       | 03 (861) 5455  | 昭    | 石 |

社団法人 日本アスファルト協会会員

| 社名              | 住所                       | 電話                  |
|-----------------|--------------------------|---------------------|
| 株式会社 沢田商行       | (104) 東京都中央区入船町1-7-2     | 03 (551) 7131 丸善    |
| 新日本商事株式会社       | (101) 東京都千代田区神田錦町2-7     | 03 (294) 3961 昭石    |
| 昭和石油アスファルト株式会社  | (140) 東京都品川区南大井1-7-4     | 03 (761) 4271 昭石    |
| 住商石油株式会社        | (160-91) 東京都新宿区西新宿2-6-1  | 03 (344) 6311 出光    |
| 大洋商運株式会社        | (103) 東京都中央区日本橋本町3-7     | 03 (245) 1632 三石    |
| 竹中産業株式会社        | (101) 東京都千代田区鍛冶町1-5-5    | 03 (251) 0185 シエル   |
| 東光商事株式会社        | (104) 東京都中央区京橋1-6        | 03 (274) 2751 三石    |
| 株式会社 ト一アス       | (100) 東京都千代田区内幸町2-1-1    | 03 (501) 7081 共石    |
| 東京富士興産販売株式会社    | (105) 東京都港区虎ノ門1-13-4     | 03 (591) 3401 富士アス  |
| 東京レキセイ株式会社      | (150) 東京都渋谷区恵比須南2-3-15   | 03 (719) 0345 富士アス  |
| 東生商事株式会社        | (150) 東京都渋谷区渋谷町2-19-18   | 03 (409) 3801 三共・出光 |
| 東新瀝青株式会社        | (103) 東京都中央区日本橋2-13-5    | 03 (273) 3551 日石    |
| 東洋国際石油株式会社      | (104) 東京都中央区八丁堀3-3-5     | 03 (552) 8151 大協    |
| 東和産業株式会社        | (170) 東京都豊島区巣鴨1-19-14    | 03 (944) 4171 共石    |
| 梅本石油株式会社        | (162) 東京都新宿区新小川町2-10     | 03 (269) 7541 丸善    |
| 宇野建材株式会社        | (241) 横浜市旭区笹野台168-4      | 045 (391) 6181 三石   |
| ユニ石油株式会社        | (100) 東京都千代田区霞ヶ関1-4-1    | 03 (503) 4021 シエル   |
| 渡辺油化興業株式会社      | (107) 東京都港区赤坂3-21-21     | 03 (582) 6411 昭石    |
| 横浜アスファルト販売株式会社  | (220) 横浜市西区高島2-12-12     | 045 (441) 9331 エッソ  |
| <b>● 中 部</b>    |                          |                     |
| アサヒレキセイ(株)名古屋支店 | (466) 名古屋市昭和区塩付通4-9      | 052 (851) 1111 大協   |
| 千代田石油株式会社       | (460) 名古屋市中区栄1-24-21     | 052 (201) 7701 丸善   |
| 丸 福 石 油         | (933) 富山県高岡市美幸町2-1-28    | 0766 (22) 2860 シエル  |
| 名古屋富士興産販売(株)    | (451) 名古屋市西区庭町2-38       | 052 (521) 9391 富士アス |
| 中西瀝青(株)名古屋営業所   | (460) 名古屋市中区錦町1-20-6     | 052 (211) 5011 日石   |
| 三徳商事(株)名古屋営業所   | (453) 名古屋市中村区則武1-10-6    | 052 (452) 2781 昭石   |
| 株式会社 三油商會       | (460) 名古屋市中区丸の内2-1-5     | 052 (231) 7721 大協   |
| 株式会社 沢田商行       | (454) 名古屋市中川区富川町1-1      | 052 (361) 7151 丸善   |
| 新東亜交易(株)名古屋支店   | (450) 名古屋市中村区名駅3-28-12   | 052 (561) 3514 三石   |
| 静岡鉱油株式会社        | (424) 静岡県清水市袖師町1575      | 0543 (66) 1195 モービル |
| 竹中産業(株)福井営業所    | (910) 福井市大手2-4-26        | 0776 (22) 1565 シエル  |
| 株式会社 田中石油店      | (910) 福井市毛矢2-9-1         | 0776 (35) 1721 昭石   |
| <b>● 近畿</b>     |                          |                     |
| 赤馬瀝青工業株式会社      | (531) 大阪市大淀区中津3-10-4-304 | 06 (374) 2271 モービル  |
| アサヒレキセイ(株)大阪支店  | (550) 大阪市西区北堀江5-55       | 06 (538) 2731 大協    |
| 千代田瀝青株式会社       | (530) 大阪市北区東天満2-8-8      | 06 (358) 5531 三石    |
| 富士アスファルト販売株式会社  | (550) 大阪市西区京町堀3-20       | 06 (441) 5159 富士アス  |
| 平井商事株式会社        | (542) 大阪市南区長堀橋筋1-43      | 06 (252) 5856 富士アス  |
| 関西舗材株式会社        | (541) 大阪市東区横堀4-43        | 06 (271) 2561 シエル   |
| 木曾通産(株)大阪支店     | (550) 大阪市西区九条南通4-26-906  | 06 (581) 7216 大協    |
| 北坂石油株式会社        | (590) 大阪府堺市戒島町5丁32       | 0722 (32) 6585 シエル  |
| 株式会社 松宮物産       | (522) 滋賀県彦根市幸町32         | 07492 (3) 1608 シエル  |
| 丸和鉱油株式会社        | (532) 大阪市淀川区塚本2-14-17    | 06 (301) 8073 丸善    |
| 三菱商事(株)大阪支社     | (530) 大阪市北区堂島浜通1-15-1    | 06 (343) 1111 三石    |

社団法人 日本アスファルト協会会員

| 社名             | 住所                       | 電話                  |
|----------------|--------------------------|---------------------|
| 中西瀝青(株)大阪営業所   | (532) 大阪市淀川区西中島3-18-21   | 06 (303) 0201 日石    |
| 大阪アスファルト株式会社   | (531) 大阪市大淀区豊崎5-8-2      | 06 (372) 0031 富士アス  |
| 株式会社 菱芳磁産      | (671-11) 姫路市広畑区西夢前台7-140 | 0792 (39) 1344 共石   |
| 菱油販売(株)大阪支店    | (541) 大阪市東区北浜5-11        | 06 (202) 5371 三石    |
| 三徳商事株式会社       | (532) 大阪市淀川区新高4-1-3      | 06 (394) 1551 昭石    |
| (株)沢田商行大阪支店    | (542) 大阪市南区鰻谷西之町50       | 06 (251) 1922 丸善    |
| 正興産業株式会社       | (662) 兵庫県西宮市久保町2-1       | 0793 (34) 3323 三石   |
| (株)シェル石油大阪発売所  | (530) 大阪市北区堂島浜通1-25-1    | 06 (343) 0441 シェル   |
| 梅本石油(株)大阪営業所   | (550) 大阪市西区新町北通1-17      | 06 (351) 9064 丸善    |
| 山文商事株式会社       | (550) 大阪市西区土佐堀通1-13      | 06 (443) 1131 日石    |
| 横田瀝青興業株式会社     | (672) 姫路市飾磨南細江995        | 0792 (35) 7511 共石   |
| アサヒレキセイ(株)広島支店 | (730) 広島市田中町5-9          | 0822 (44) 6262 大協   |
| 富士商株式会社        | (756) 山口県小野田市稻荷町6539     | 08368 (3) 3210 シェル  |
| 中国富士アスファルト株式会社 | (711) 岡山県倉敷市児島味野浜の宮4051  | 0864 (73) 0350 富士アス |
| <b>● 四国・九州</b> |                          |                     |
| アサヒレキセイ(株)九州支店 | (810) 福岡市中央区鳥飼1-3-52     | 092 (77) 7436 大協    |
| 畠礦油株式会社        | (804) 北九州市戸畠区牧山新町1-40    | 093 (871) 3625 丸善   |
| 平和石油(株)高松支店    | (760) 高松市番町5-6-26        | 0878 (31) 7255 シェル  |
| 今別府産業株式会社      | (890) 鹿児島市新栄町15-7        | 0992 (56) 4111 共石   |
| 入交産業株式会社       | (780) 高知市大川筋1-1-1        | 0888 (22) 2141 シェル  |
| 伊藤忠燃料(株)福岡支店   | (812) 福岡市博多区博多駅前3-2-8    | 092 (444) 8353 共石   |
| 株式会社 カンダ       | (892) 鹿児島市住吉町1-3         | 0992 (24) 5111 シェル  |
| 丸菱株式会社         | (812) 福岡市博多区博多駅前1-9-3    | 092 (43) 7561 シェル   |
| 中西瀝青(株)福岡出張所   | (810) 福岡市中央区天神4-1-18     | 092 (771) 6881 日石   |
| (株)南部商会福岡出張所   | (810) 福岡市中央区舞鶴1-1-5      | 092 (721) 4838 日石   |
| 西岡商事株式会社       | (764) 香川県多度津町新町125-2     | 08773 (2) 3435 三石   |
| 菱油販売(株)九州支店    | (805) 北九州市八幡東区山王1-17-11  | 093 (661) 4868 三石   |
| 三協商事株式会社       | (770) 徳島市万代町5-8          | 0886 (53) 5131 富士アス |
| 三陽アスファルト株式会社   | (815) 福岡市南区上盤瀬町55        | 092 (541) 7615 富士アス |
| (株)シェル石油徳島発売所  | (770) 徳島市中州町1-10         | 0886 (22) 0201 シェル  |

☆編集委員☆

|       |      |
|-------|------|
| 阿部頼政  | 高見博  |
| 石動谷英二 | 多田宏行 |
| 加藤兼次郎 | 田中宏  |
| 黒崎勲   | 南雲貞夫 |
| 酒井敏雄  | 萩原浩  |

|       |
|-------|
| 藤井治芳  |
| 松野三朗  |
| 真柴和昌  |
| 武藤喜一郎 |

アスファルト 第115号

昭和53年5月発行

社団法人 日本アスファルト協会

〒105 東京都港区虎ノ門2-6-7 TEL 03-502-3956

本誌広告一手取扱 株式会社 広業社

〒104 東京都中央区銀座8-2-9 TEL 03-571-0997(代)

**ASPHALT**

Vol. 21 No. 115 MAY 1978

Published by

**THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION**

# 『アスファルト』第100号記念号をおわけしております

## 座談会・協会の歩み

### アスファルト舗装と共に

谷 藤 正 三 本協会名誉会長  
高 橋 国一郎 建設事務次官(発行当時)  
井 上 孝 建設省道路局長(発行当時)  
南 部 勇 本協会初代会長  
有 福 武 治 シェル石油技術研究部長

### アスファルトとその利用 —20年の変遷と将来—

#### ▷アスファルト

需給・流通の推移と現状  
品質・規格・試験

アスファルト舗装の補修の変遷と今後  
アスファルト乳剤舗装・特殊工法

#### ▷土木・その他

アスファルトの水利構造物への利用  
農林省におけるアスファルトの工学的利用  
スラブ軌道とアスファルト  
空港へのアスファルトの利用  
建築関係のアスファルトの利用  
砂漠開発アスファルトバリアの利用  
アスファルトの工業への利用  
国際的にみたアスファルトの利用状況

#### ▷アスファルト舗装

アスファルト舗装の設計の変遷  
アスファルト混合物試験  
アスファルト舗装の施工  
アスファルト舗装の施工機械

〈隨想〉 釣魚大全……………吾嬬東二郎  
パネルディスカッション  
今後の舗装の動向について

領価 B5判 130ページ ￥共 1,000円 《切手にても可、あと払いはご遠慮下さい》

申込先 〒105 東京都港区虎ノ門2-6-7・日本アスファルト協会

## 別冊「アスファルト」をおわけしております

☆領価 各号とも500円(郵便切手にても可) ☆ハガキ(あと払い)のお申込みはご遠慮下さい。

|                                                |                                                                                                           |                                                   |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 別冊 No.21<br>昭和49年11月発行<br>(第27回アスファルト<br>ゼミナー) | 舗装の設計におけるアスファルト混合物の活用<br>アスファルト系材料の問題点<br>アスファルト乳剤の活用とその実例                                                | 藤 井 治 芳<br>昆 布 谷 竹 郎<br>額 田 穂                     |
| 別冊 No.23<br>昭和51年7月発行<br>(第31回アスファルト<br>ゼミナー)  | 今後の道路整備と舗装技術の動向<br>山梨県の道路現況と展望<br>歴青路面処理の試験舗装追跡調査報告<br>市町村道舗装と農林道舗装の施工について                                | 坂 上 義次郎<br>中 本 正則<br>太 田 健二<br>物 部 幸保             |
| 別冊 No.24<br>昭和51年12月発行<br>(第32回アスファルト<br>ゼミナー) | 北海道の開発の現状と展望<br>最近の石油事情とアスファルト<br>アスファルト舗装要綱・維持修繕要綱の改訂と<br>最近の舗装技術の動向について<br>積雪寒冷地舗装の最近の問題点について           | 高 杉 木 讓 和 治<br>藤 井 治 夫<br>久 保 宏                   |
| 別冊 No.26<br>昭和53年3月発行<br>(第34回アスファルト<br>ゼミナー)  | 第8次道路整備5ヵ年計画について<br>石油アスファルトの需給動向と流通について<br>舗装材料について<br>耐流動用に開発された粘度等級アスファルトについて<br>軽交通道路の舗装—歴青路面処理工法について | 渡 辺 修 自<br>石 勤 谷 英 二<br>萩 原 浩<br>林 野 誠 之<br>川 敏 行 |