

アスファルト

第19巻 第108号 昭和51年8月発行

〈巻頭言〉

アスファルトの水利への利用

増岡康治 2

★座談会特集★

『アスファルト舗装を考える』

4

『中国の道路・中国の人たち』

14

日本アスファルト協会論文賞発表 1

統計資料

5ヵ年間のアスファルトの推移 25

データシート 31

108

社団法人 日本アスファルト協会

昭和50年度 日本アスファルト協会論文賞発表

入選第一席 該当論文なし

入選第二席 賞状 副賞3万円

「改質アスファルトおよびフィラービチューメンの粘弾性状について」

太田健二 杉本理恵 上原康史

日瀝化学工業株式会社

本誌第103号（昭和50年11月発行）掲載

《講評》入選論文について

道路供用条件の苛酷化につれ、舗装用バインダーに対する要求性能は、ますます厳しくなる傾向にある。最近の重交通道路におけるアスファルト舗装の大きな問題のひとつに表層・基層アスファルト混合物の塑性流動に起因するわだち掘れ現象がある。

この防止対策に種々の手段が講ぜられているが、各種の改質アスファルトの導入もそのひとつであり、在来の石油アスファルトの実用性状や改質アスファルトの効果に関する研究が注目されている。

本研究は、アスファルト舗装の破壊現象に関与するアスファルト混合物の力学的挙動が、使用アスファルトの性状に強く依存するという考え方に従い、またアスファルトが表面積の大きい細粒分を包括した形で、骨材、砂の結合材としての役割を果たすという観点に立って、改質アスファルトを用いたフィラービチューメンの粘弾性状を針入度の時間係数測定、曲げ試験、粘性係数の歪速度依存性測定、スティフネス定数測定、応力緩和試験などを通じて比較検討し、改質の効果について考察したものである。

その結果、アスファルトに対する炭酸カルシウムフィラーの添加よりもポリマーによる改質の方が変形への弾性の寄与に関して、より強い効果をもたらすこと、フィラービチューメンの曲げ試験から得られる脆化点はポリマー濃度の上昇に伴って低温側に移動するなどの事実を明らかにした。

本研究は、バインダーの性状に関して、とかくバインダー単体を取り上げて議論していた従来のやり方を変え、舗装用混合物中での働きを考えてフィラービチューメンとしての性状に着目したところに、研究を舗装の実用性状との関連において一歩前進させたものと見ることができ。また、フィラービチューメンの粘弾性状を多面的に捉えようとする試みは、改質アスファルトの特性、ひいては舗装用バインダー全般の評価方法の今後の在り方について有益な示唆を与えるものである。

しかし、フィラービチューメンの挙動は当然ながらフィラーの種類、粒径分布、粒子の形状などによって左右されるであろうことと同様、多種類の粗細骨材と結合した混合物の挙動はどのように評価され、また、それに対してフィラービチューメンの性状はどれだけ寄与していると考えたらよいのだろうか。

直接的な解答が要求されることの多い舗装工学分野では、様々なタイプのシミュレーションテストが実用性状の予測手段として開発され、利用されているのは周知のとおりである。材料の性状評価と舗装の実用性状との相関を確立すること、室内試験と現場のパフォーマンスとの橋渡しをすることがシミュレーションテストの抱える終局的な目標のひとつであると考え、それはまた同時に舗装材料の評価や開発に携わる研究者、技術者に課せられた大きな課題であろう。

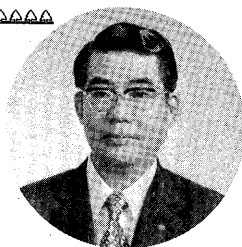
選考委員 委員長 谷 藤 正 三 本協会名誉会長

委員 多 田 宏 行 国土庁計画調整局調整課長
南 雲 貞 夫 建設省土木研究所舗装研究室長

中 山 才 祐 本協会 企画委員長
真 柴 和 昌 本協会 技術委員長

アスファルトの水利への利用

増 岡 康 治*



アスファルトが水利構造物に利用された歴史は古い。B.C.3,000年もの昔からメソポタミア地方(中近東)では、水密性材料として井戸、池、風呂などに、また雨や流水に浸蝕されやすい場所に多く用いられていたという。

また、B.C.1,300年に大王 Adad Nirari I が、チグリス河の Assur に築いた 1,500m の堤防が現存しているといわれる。この堤防は、天然の石灰岩の割石を幾層にも重ねて堤体を築き、法面はアスファルトと粘土のマスチックを詰めた練瓦層から出来ており、後に護岸を同じような方法で補強して修正しているとのことである。

一方、わが国での歴史は極く新しく、アスファルトが本格的に水利構造物に利用されはじめたのは、1960年代からと考えられる。1961年、電源開発(株)がフランスの Palaminy 運河の資料を参考として、北海道本別発電所の開水路に、わが国で初めて常時流水のあるアスファルト遮水工の施工に着手し、翌年工事を完成している。また、これより先、農林省では1957年12月に、長浦干拓で水利構造物へのアスファルトの利用について試験的施工に着手している。

以後十数年、わが国では河川、海岸および干拓堤防の護岸、フィルダムおよび貯水池のフェイシング、水路のライニング、防波堤の根固めなど水利構造物へのアスファルトの利用が著しい進展をみせている。

これは、わが国の特異な地理的条件(四方が海に囲まれ、山が多い)と水資源の開発、水害の防止などのニーズとあいまって、ヨーロッパ諸国(特にオランダ、西ドイツ)の施工技術を導入し、関係者が日夜その技術開発に専念された結果である。特に、大津岐ダムの建設以来、二ノ倉、東富士、新高野山、深山、沼原ダムなど、アスファルトが

フィルダムの表面遮水壁の土木材料として本格的な採用をみたのは注目すべきであろう。

以下に、アスファルトの水利構造物への利用について概観し、今後の見通しについて私見を述べることにする。

アスファルトが近年、水利構造物に利用されている主な要因として

1. 従来使用されているコンクリートなどの材料に比べて経済的である。
2. アスファルトの性質が、対象となる水利構造物の所要性能に合致している。
3. 施工機械の近代化に伴う施工能力の増加ならびに維持修繕が容易である。

などが考えられる。

アスファルトは一般に、たわみ性、耐衝撃性、不透水性のほか、耐酸・耐アルカリ性などの性質を備えている。

一方、海岸堤防・フィルダム・貯水池・水路などの水利構造物は、水の作用により、水圧・衝撃圧・洗掘・浸蝕・浸透などの影響を受けて、沈下や温度変化による変形をおこす。また、流木・漂砂・波浪衝撃・渦流などの浸蝕摩耗作用を受け、さらに寒暖の差による膨張・収縮・日光・風雨・酸素などによる風化作用の影響を受ける。

また水利構造物は道路舗装と異なり、常に水が介在するため、道路より厳しい自然条件下にある。また、施工個所が一般に斜面であり、十分な締固めを行なうことが困難で、交通による圧密も期待できないなど特殊な立地条件下にある。

このような水利構造物が置かれる過酷な諸条件に対して、そのすべてに対応することは困難であるとしても、一般的にアスファルトが、これらの要求を満している経済的な粘結材であり、防水材であると言える。

ところでアスファルトを利用する場合の施工法

* 建設省 河川局長

フィルダムの施工例

ダム名	建設年	事業者	貯水容量 (10 ⁶ m ³)	ダム高(m)	遮水壁面積 (10 ³ m ²)	遮水壁の法面勾配	遮水壁厚さ (cm)	中間排水層厚さ (cm)
大津岐	1968	電源開発㈱	1.8	52	11	1 : 1.7	30	8
二ノ倉	1969	青森県	2.4	37	7	1 : 2	27	—
東富士	1971	静岡県	1.2	22	60	1 : 2.5 1 : 3.5	24	—
新高野山	1971	東京電力㈱	0.6	32	15.4	1 : 1.8	のり面23, 底面20	—
深山	1973	農林省	2.8	75	41	1 : 1.9	42	15
沼原	1973	電源開発㈱	4.3	38	のり面148, 底面54	1 : 2.5	のり面30, 底面24	8

を大別してみると、(1)締固め工法、(2)散布工法、(3)流し込み工法、(4)ジョイント工法、(5)特殊工法の5つに分けられる。

一般に最も広く利用されているのは、締固め工法であるが、これは道路舗装用加熱アスファルト混合物に類似した混合物を、斜面舗装用に特別に設計されたフィニッシャーやローラーを用いて、敷きならし、転圧して仕上げる方法である。現在、ダムや貯水池のフェイシング、干拓堤防のリベットメント、水路のライニングに広く利用されている。

アスファルト遮水壁ダムの建設は、1930年代に西ドイツを中心とするヨーロッパ諸国で始められているが、わが国で本格化したのは1960年代後半の大津岐ダム建設以後で、表に示すように事例を挙げることが出来る。

このアスファルト遮水壁ダムは、コンクリートダムなどと比較して次のような利点をもつため、今後の発展が期待される。

1. 重力式コンクリートダムのように、大量の建設資材の搬入を必要としない。現場近くの材料が大半利用される場合が多い。
2. 粘土遮水壁ダムのように、遮水壁の施工日数からの制約を受けない。
3. コンクリートダムの場合に要求されるほど良好な岩盤を必要としない。

次に、河川堤防としては、建設省による荒川をはじめ淀川、北上川、渡良瀬遊水池越流堤などの例がみられる。また、海岸堤防の例としては、富士海岸、西尾海岸、直江津護岸などがある。干拓堤防関係では、鍋田干拓をはじめとして、八郎潟、河北潟、中海、寄島、有明、横島干拓など、ここ10余年の間に相当数の施工事例がある。

これらの各種堤防の施工は、目的と条件に応じて、それぞれの水利構造物に対して各種の工法が選択され、実施されている。

以上、わが国におけるアスファルトの水利への利用について、思いつくままに述べた。

オイルショック後の不況を脱出し、景気の回復が漸く本格化しつつある今日、土木建設などへの公共投資は、今後の安定経済成長とあいまって適正なスピードで着実に発展するものと推察される。そして、水資源の確保とその有効利用、水害の防止による人命財産の保護、農業基盤の整備などのための水利構造物の建設も引続き活発化するであろう。

一方、わが国の精製用原油の需要は昭和51年度において約2億5,000万klと予測されるが、その精製の過程において必然的にアスファルトが生産される。アスファルトの本年度推定需要量400万tonも、原油処理量の約1.7%に過ぎないから、その安定供給については全く問題はなく、むしろ省資源の立場からアスファルトの特性を生かした利用が極めて重要である。

ファイン・ケミカルの方面からアスファルトの利用も研究されているし、道路舗装材料としてのアスファルトの研究は関係者によって相当なされているが、水利構造物に対するアスファルトおよびアスファルト混合物の研究は、その応用範囲が広いだけに必ずしも充分とは言えないようである。官民一体の研究開発が望まれるゆえんである。

その性質が、水利構造物の必要とする性能を満足するアスファルトの経済的かつ安定した供給が見込まれ、さらに施工機械、施工法を含めた施工技術の開発が継続されれば、今後とも水利構造物へのアスファルトの利用は着実に発展して行くであろう。

幸いいまや、わが国のアスファルト遮水壁ダムのフェイシング施工技術の進歩は著るしく、国際的に見ても何ら遜色はない。マレーシアのPEDUダムの建設にみられるように、海外への施工技術の進出も大きく期待される。アスファルトの水利への利用の前途は明かるい。



アスファルト舗装を考える



9割以上がアスファルト舗装

Q セメントコンクリート舗装とアスファルト舗装には、それぞれ長短、得失があるので、昔から俗に「白か黒か」は議論の分れるところで、いわゆる古くて新しい問題だといわれているけれども、最近、舗装は黒ばかりじゃないか、アスファルトばかりだが、白のほうが割安ではないかというような主張が一部にあった——。果してそうだろうかというあたりから、舗装を論じてみようというのが、今日の集まりの趣旨かと思います。

そこでまず、道路の舗装の現状がどんなものであるか？道路といってもいろいろあるわけですが…。

A 国道は大体9割以上舗装が進んでる。ところが都道府県道では、これが7割ちょっと位。それからさらに、道路の中で一番延長が長い市町村道になると、これがちょうど4分の1ぐらいになっています。

その中で白と黒との比率がどの位かということなんですけども、現在、白が全体の約7%。そして面白いことに、国道と市町村道が大体9%ぐらい。それから都道府県が3%、平均して大体7%になってます。

Q 白が7%ぐらいという話ですが、それはストックで見てのことですね。

A そうですね。しかも、たとえば国道なんかの場合、すでにオーバーレイしたものも白と…。

Q オーバーレイしたものも、白と考えてですね。と

出席者 (50音順)

太田 記夫	シェル石油(株)アスファルト部次長
多田 宏行	国土庁計画調整局調整課長
南雲 貞夫	建設省土木研究所舗装研究室長
萩原 浩	建設省道路局企画課道路環境対策官
物部 幸保	日本舗道(株)技術部長

ここで、フローで見るとどんなになってるのか…いまほとんど黒ばっかしやっているということだけど…。

A だと思いますね。10年前の昭和40年頃のデータを調べてみると、当時は白が全体の約20%で12,000kmそれが、現在では25,000kmになっている。だから、10年間で白が全然建設されなかったわけではない。ある程度建設はされていますが、それは不思議なことに市町村道で多い。ちょっとイメージからすると、そんな感じがしないんですが…。

Q 白というのは重交通道路に、したがって幹線国道に多いという感じがしますがね。

A それで国道についていえば、10年前4,000km白があったのが、今3,000kmしかない。1,000km減っちゃっている。ということは、1回こわれたものは黒にせざるを得ないということで、むしろ国道が減って、市町村道のほうがふえて、トータルの延長としてはふえた、こんな形になっているんですね。

なぜ黒がふえてきた

Q 結局、アスファルト舗装のシェアが年々拡大してきているわけですが、それなりに理由があるかと思えます。なぜ黒がふえてきたかという理由を挙げていただきたいのですが…。

B そうですね。やはり作業性が非常に良いといえますかね、作業速度、特に交通を通しながらということを考えてみますと、養生期間がないというのは、非常に大きな魅力ですね。

Q Cさん、どうですか？

C 重交通道路は別にして、市町村道などの軽交通道路の舗装は、やはり黒じゃないと現状はできないんじゃないか。これはもうコンクリート舗装のスラブ10何cmというものに比べれば、遙かに安いから。

それから、昭和39年にはじまった特改四種という簡易舗装、これがちょっとコンクリート舗装には真似できないんじゃないか。それが舗装率の向上には重要な役割りを果たしたんじゃないかと思います。

Q いまのお話を要約しますと、とにかくとりあえず

舗装を急ぐという背景においては、まづ経済的に有利であるということが…。

C そういことですね。

Q ほかにいろいろ考えられるわけですけど…。

D これには、石油産業全体としての取り組み方ということも1つ大きな理由ではないだろうか。と申しますのは、これだけ石油が基幹エネルギーとして使用されてくれば、当然付随的にアスファルトの処置という問題も出てくるわけです。

現実の問題として、アスファルトが一ぱいになってしまった場合は、その製油所の運転がストップするというようなことも考えられる。したがって、このアスファルトのレオロジーをいかに道路の面だとか、まあ一般的に言えば土木全般に対する利用ということで、メーカーがいろいろ開発に努力してきたということも大きな理由じゃないだろうかと思ひます。

Q それは確かですね。わが国の石油産業の発達とアスファルト舗装の伸びとがちょうど軌を一にしておりますもの…。

ところで、いま皆さんからお話があった他に、舗設後の維持あるいは修繕に都合がいいという面も見逃せないんじゃないでしょうかね。

A だんだんと伸びてきたアスファルト舗装にも、一時試練期があったのです。せつかく20年を目標にして施工した舗装が、重交通道路では5年たたないうちにこわれた。通常ならば、その反動として白舗装のほうに移るべきものだったんですけど、それがそうならなかったのは、やはりそこに1つの大きな、何か特別の利点があったからだ。

それは、アスファルト舗装が非常に補修がしやすいことです。表層がこわれても路盤さえしっかりしていれば、それにオーバーレイすることによって、機能を十分回復することができる。あるいは、非常に悪いところはパッチングを簡単にできるというようなことで、維持のしや

すき、補修のしやすさ、これは非常に大きな下支えになってきたんじゃないかと思ひます。

Q アスファルト舗装がふえてきた間には、舗装技術の中でいろいろ改良・工夫が進められてきました。その辺をかいつまんで振り返ってみていただいけませんかな。

C たまたまアスファルト舗装要綱を昭和42年版に改訂する。そのころ、AASHTO 道路試験の結果がタイミングよく出てきた。それによって、アスファルト舗装の構造的な強度の向上というものが、新しい要綱に取り入れられたわけですけども、これは非常に大きな進歩じゃなかったかと思ひます。

それから施工面では、やはり施工機械、特に管理しやすい全自動のアスファルトプラントが出来たというのが、アスファルト舗装を採用する上ではかなり効いているんじゃないか、と思うんですけどもね。

B そうですね。おっしゃるとおりで、機械化施工が完全にできるようになったことが、施工的には一番大きな進歩だと思ひます。Cさんがプラントを問題に出されましたけれど、フィニッシャーもまたしかりですし、グレイダーにしても、かなり精度がよくなってきておりますし、ローラーにしても、あらゆる機械がすべて完全に機械化施工ができるように精度も技術的にも良いものができたということが、非常に大きい力になっています。

D アスファルトの場合、当初はドラム詰めでやってきた。それが、最近の配送システムは、完全に液体アスファルトの形で、これを現場まで供給するようになったということで、取り扱いが非常に簡単になってきたことも、機械化に影響したんじゃないかと思ひます。

コンクリート舗装は施工機械が大掛かり

Q ちょっとここで、コンクリート舗装にも目を向けて見ましょう。

コンクリート舗装が、過去10年間ほとんど施工されていない。したがって、ストックも相対的にどころか絶対値としても減っている。その理由は、アスファルトが伸びた理由と裏腹になると思うんですけど、一応ここでおさらいしておこうじゃないですか。

コンクリートがなぜ思うように伸びなかったのであらうかということをも…。

A 先ほどDさんがおっしゃったことの裏になるんですが、セメント業界自身が、舗装の占めるシェアは大したことはないということで、舗装というものを需要として魅力があるという風に見ていたかどうか…。

Q どこまで本気だったのか一ですね。

A はい。という気がします。そこら辺は底流として



多田 宏行氏

かなり大きい要素があったと思うんです。

Q どうでしょうね。機械の発達ということだったら、何もアスファルト関係だけじゃなしに、コンクリートの機械だって進歩しましたよ。われわれが現場に出た頃、たとえばコンクリートフィニッシャー、それからスプレッダーとか、新しいものが開発されつつありましたね。セメントの方が一生懸命じゃなかったというだけでなしに、他に需要が沢山あったから、気にしないでよかったんですかね。(笑)

A それもあるでしょう。それからもう1つは、施工機械がアスファルト舗装と比べますと、プラントは別にして、それ以外の機械は大きい、非常に馬力の大きいものも必要とします。締固めの後の縦方向のフロートとか、とにかく一式がバカデカイものになる。

ですから、 m^2 あたりの単価は計算によっては安いという結果が出るかもしれませんが、そういう固定投資というものを考えた場合には、次々に仕事が出てこない、必ずしもそれだけの投資ができない。それに対するおじけもあった。

ですから、機械化が同じようにできる筈ではあったけれども、そこに出来にくい要素もあったでしょうね。アスファルトと違って硬いものですから、非常にやりにくい、ハンドリングしにくいものであり、どうしても機械が大きくなってしまいう…。

B 機動性が全然ないんですね。大体がレールの上でのことです。これはもう致命傷ですね。舗設の一連を機械化すると100mになりますからね、機械の延長が。しかもそれがレールの上を走るわけですから、機動性も全然ありません。ちょっと具合が悪いからどっかへ持っていくってようなこともできませんし、確かに回転効率が悪いのです。

Q われわれが、AASHOのロードテストの結果を翻訳して、セメント協会から出版しましたね。あれは道路舗装にセメントをというセメント協会のPR活動の一環でもあった筈ですが、あそこで、勢いがつくまでにいか

なかったですな。

A そうですね。膨大な資料を一通り読んで、それから相当熱心に議論をしてあれをまとめたんですけど、それも、本当に一部の方に配られただけで、必ずしも適切に利用されたかどうかは、疑問ですね。

わだち掘れが問題

Q もっとも何事も——時の流れというものは大きなうねりを持っているものですから——なかなか理屈通りにはいかないもんなんでしょうね。

じゃ、ここでまたアスファルト舗装に戻りましょうか。まあ、アスファルト舗装のメリットがたくさんあって、それなりの背景があって順調に伸びてきたわけだ。

けれども、さて、良いことづくめかという、必ずしもそうではない。現在、アスファルト舗装はいろいろな問題に直面しているわけです。

たとえば、わだち掘れだとか、すべりだとかいろんなことがあります。それらを総合した寿命の問題もあるわけですが、その点を1つ1つ取り上げて議論していきたいと思います。

まず、わだち掘れ。重交通道路では特にわだち掘れが、非常に深刻な問題になっている。

C 前に日本道路協会で、路面性状の調査をやった結果では、単路区間で最大15mmぐらいで、平均10mm以下ですね。ところが、交差点付近ですと大きい場合が40mm、50mmぐらいです。ですから、そういう場所が限られている所には、何か特殊な材料を導入することが考えられます。

これに関連しては、今年から建設省の技術研究会のテーマに採り上げられていますし、また、現場の技術管理業務会議では2～3年前から、室内での混合物の評価、現場では試験舗装をやっていますが、しかし、現状ではそういう交差点部にどういう品質の混合物、たとえばマーシャル試験の基準値で、どういうものを舗設したらいいかは、未だわからないんです。単路部についてはある程度いえるんですけど。

Q 単路部のわだち掘れ程度だったら、対応は考えられるけれども、という意味ですか？

C はい、そういうことです。といいますのは、過去に国道17号や14号で試験舗装をやっていますので、そこで使った混合物と室内での試験結果を比較してみると、それほど特殊なものを使わなくても、ある程度わだちは押えられる。たとえば粗骨材の多いものとか、低針入度のアスファルトを使うとかの手段で、ある限界値以下に押えることができる。しかし、交差点付近になりますと、



萩原 浩 氏

データがないものですから、何もいえないというのが現状ですね。

Q わだち堀れの原因として考えられる問題について、いつかイギリスから問い合わせがあった時、いろんな要素を並べましたね。最近になってわだち堀れが問題になってきた要因と思われるものを、挙げてもらいましょうか。

A わが国でも車線主義を採るようになったのが、一番の問題だと思いますね。以前は混合交通で、車線幅が4.5 mあるいは5.5 mというような広い巾の中を自動車が適当に走ってくれたから、一様に転圧をしていた。それが一車線2.5 mなり3 mという形で規制しますと、トラックなどの通る位置が一定になってしまう。その結果、従来は何ともなかったアスファルト混合物が、わだち掘れを起こしました。

それと、もう1つ大きな要素は、クラックを非常に恐れた。先程も説明がありましたように、42年のアスファルト舗装要綱以前では、まずクラックから大体こわれたというようなことでしたので、どうしてもクラックに対して非常に敏感になっている。ですから、表層が水の入らない、水密性でしかも軟かい混合物を使うのが一般的な傾向になってきた。

この2つが大きな要素じゃないかと思いますね。

Q そうでしょうね。かてて加えて、わが国は輪荷重が異常に大きい。それはアウトローの車が多いことあるのですが、そういうことも重なってでしょうね。

A 一般に諸外国で非常に大きな自動車が、いつも一定の頻度で通るというようなところは、恐らく自動車専用道路ができていでしょう。だから、それが交差点で止まるというようなことはまずあり得ない。ものすごく大きな車が、四六時中信号で止まるというようなことは、恐らく考えられないんじゃないでしょうか。ですから、わが国では車からの条件も諸外国より相当シビアであると思いますね。

先ほどCさんのお話で、ちょっと腑に落ちないんですが、たとえば単路部でも、かなりそういう現象は見られないわけじゃないんじゃないか…。

Q ぼくもそう思うんだけどねえ。単路部に対応するものはプロポーズできるけど、交差部に対しては難かしいという辺もちょっと…。

C そうですね。ちょっと舌足らずだったかも知れませんが、少なくとも実態調査の結果では、わだちが15mmというのが最大限なんですね、単路部ですと。

D 混合物についてみれば、マーシャル試験に欠陥があるんじゃないでしょうか。マーシャル試験ですと、通常は最大粒径が20mmアンダーになっています。で、それ



南 雲 貞 夫 氏

以上のサイズになった場合については、このマーシャル試験は適用できないというようなことから、骨材の最大粒径が、一般に非常に小さくなっているんじゃないだろうか。したがって、骨材自体のかみ合わせによる安定度も、一般的に小さいものを採用しているんじゃないだろうか。その辺はどうなんですか？

C 外国のデータは知りませんが、少なくとも17号でやった試験舗装、これはコンクリート版の上に基層と表層を施工した表層についてですけども、最大粒径を13mmから20mmに変えたんですがね。これはアスファルトの針入度、アスファルト量、粗骨材量、これらに比べると差がないんですよ。

それから最近、相武国道で、やはり13mから20mでや
ったんですが、これも差がないんですね。

Q ちょっと記録を残しておくために…基層、表層の厚さは何cmずつですか？

C 17号の場合ですと、6 cm + 4 cmか5 cm + 5 cmか…とにかく2層ですね。で、上の層をいろいろ配合を変えてやったんですけど。それから相武の場合は1層5 cmのオーバーレイだつたと思います。

B 最大粒径を大きくすれば、かなり違うような感じがするんですけど…。

C ですけどね。私たちはそういった試験舗装の結果しか信頼できんもんですから。この通り差がありますという資料があったら見せて欲しいと思います。

B 重交通用の混合物に対して、試験をする際の締固エネルギーも足りないという問題はないでしょうか。

D もう少し締固める必要はないんですか？

C はっきりした資料はないんですけども……。

D オーストラリアのシドニー空港だったか、とにかく30cmの舗装で十分であると……。その代り路床から400ton ぐらいのタイヤでがっちり締めているという。

C たまたまある所を調査したんですよ。それで、トラバースをやってからアスファルトの試験をやろうとしたんですが、トラバースでかからない。普通の混合物で

すと、60℃で 5.5kg、トラバースがかかるんですが、ここではかからないのは、非常にわだちが大き過ぎてだめなんです。踏まないんですよ、全部を。で、仕方がないんで、温度を45℃に下げてトラバースをやったんですけどね。これは恐らく締め方が足りないんじゃないかという気がするんですけどね。

それから、その密度の関連では、ヨーロッパのOECDの委員会でドイツが盛んに、流動を防ぐには締固めることが非常に重要であるということを主張していました。

もう1つ、40～60のアスファルトを使った調査結果を最近まとめましたが、これも冬の施工だったものですから、締め方が足りない。で、結果的には40～60の効果はないということになったんですけど、その裏には、密度が非常に低かったんじゃないか、という現場担当者の意見があるんですよ。

B 実際に走行する車の転圧と施工時の締固めとは、必ずしもマッチしていないんじゃないか。

Q それはありましようね。交通の様態が変わってきたから、従来の試験方法でやられた数値なり何なりが、実用上のインデックスに成り得なくなってきたんだね。

だからこそ、わがアスファルト協会の舗装技術委員会で研究中なわけだけど…。

D そうですね。

Q それはそれとして、わだち掘れが出来ちゃったものをどうするか。具体的に現場ではどういう処置をしているか…。

C 最近はロータリーカッターあたりが出てきましたので、少し情勢が変わってきましたが、従来は何とはなしにオーバーレイというような形でね…。

しかし、わだちの原因が表層の混合物なのか、あるいはその下の関係において出てくるのかというようなことが仲々わからない。下がでこぼこのところにやってみますと、大低下のでこぼこが出てきますね。最近では、そういう場合では、でこぼこの所をロータリーカッターでカットしてしまっ…。



氏 保 幸 部

D ヨーロッパでも、わだち掘れ対策というものが1つの大きな問題になっているということで、リペーブという機械が開発されています。

それはカッターで切っていくと同時に、赤外線ヒーターが、旧路面をやわらかくして、それをスクレーパーみたいな爪でガァッと掘り起こして軟かい混合物にしちゃうんです。そうして、今度は背中の方から新しい混合物が入りスクリーのところまで混合しちゃう。だから、ちょうどフィニッシャーと粉砕機とが一緒になっているようなかっこうのもので、ずうっと道路を切りながらやっていく。これは、いま英国では盛んにやっております。機械の幅が3mぐらいで非常にでかい。しかし、日本の場合だったら、せいぜい1.5mもあれば十分じゃなろうか。その範囲内でそういう機械ができれば、非常に簡単に、わだち掘れ対策ができるんじゃないか…。

本当にすべり易いか

Q わだち掘れっていう双は、アスファルト舗装のいわば泣きどころというか、今後解明しなけりゃならない最大のテーマではありますが、こればかりに引掛っていても仕方がないのですべりに話題を移しましょうや。

よくいわれるんですが、アスファルト舗装はすべり易いと。しかし、実際に測定してみると、摩擦係数というような通常行われている測定手段では、何そんなことはないということがよくあるのです。であるにも拘わらず、すべり易いといわれるのは、とんだ濡れ衣といってもいいんじゃないか。

私が現場にいるときに事故報告に「すべてて事故を起こしました」と書いてあるんだな。冗談じゃない、すべてしたのは結果であって、無謀運転が原因なんだ。原因はまさにそれなんだと、書き直させたり…。だが、アスファルト舗装はすべり易くなるという傾向が全くないとはいえない。で、すべりの話題に入っただけませんか？

D よく、ヨーロッパでマシチック舗装をやりますね。グースもマシチックの1つですし、ロードアスファルトも1つのマシチック。その中にトリニダッド・レーク・アスファルトを混入して施工しますが、この1つの理由は、石油アスファルトのすべりやすさを防止し、むしろ摩耗しやすいアスファルトにしようという…。

顕微鏡写真で見えますと、ストレート・アスファルトは平滑な面ですが、一方天然アスファルトは非常にざらざらした表面が出ています。だから、アスファルトが完全に表面に出ているような場合には、これは確かにすべり抵抗が小さくなると思います。

Q アスファルトの質を選ぶことによって、すべりに

抵抗できるであろうということですか。

D それもできます。けれども、そういう天然アスファルトを加えるとなると、コストが高くなります。本来、アスファルト自体は、つるつるした表面ですから、それが1つの層をつくれれば、当然すべり易いという問題がでる。だから、このすべりの問題は、骨材との関連においてこれを防止するということが先決じゃなからうか。

Q 骨材との関連においてどは、骨材の寸法、形状を工夫するとか、材質を選ぶとか、アスファルトのコンテントを考えると、いろいろな攻め方がある筈ですね。

D 結果的には全部なんですが…。

Q 寄与の度合いは、どれが一番だと思いますか？

D そうですね、やっぱり骨材の材質…石質が一番大きな問題じゃないだろうか。

Q Aさん、どうですか？

A 先進諸国では、とにかく表層には石灰岩を使わないということが、きめられているということです。石質がまずいものについては、幾ら粒度を一生懸命やっても、幾ら配合で工夫してみても駄目。ですから、石質がまずいものは、表層としてはオミットすることが必要です。

Q トリニダッドを使うとすべりにくくなりそうだと
いうDさんの話なんですけど…。

B よくわからないんですよ。トリニグッドでホットロール測定器やってみたんですが、振子式の測定器で差が出てきませんし、試験車走らせても、そう違いはない。ただ、寒冷地に使いまして、タイヤチェーンの洗札を受けますと、摩耗については、一般混合物に比べて格段の相違があります。摩耗については、はっきりと数字が出てくるんですが、すべりという問題については、なかなか数字が得られないというところがありますね。

D たとえば、ベネズエラのアスファルトの単体でのすべり抵抗が 0.2 でしたかね、で、トリニダッド・レーク・アスファルトの単体は 0.5 ですから——明らかに違って見えますね。顕微鏡写真で見ますと、常にざらざらした表面が出ている。

Q トリニダッドには、鉦物質が一ぱい入ってますが、そのせいですかね。

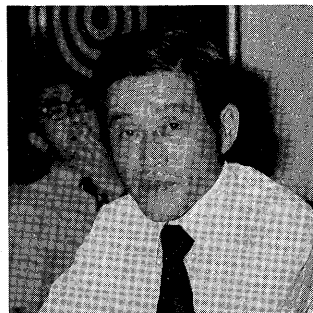
D はい。たしかにそれじゃないかと思います。

C すべらないというのですか？

D はい。というのは、酸化しやすいんですね、トリニダッドって。ですから、表面が常にパラパラ落ちて、常にザラザラした表面に出てくる…。

Q カーボランダム・ソーの破砕面と同じだな。

C トリニダッドは非常に老化しやすいんですね。だから、それをアスファルトにまぜてやると、混合物も老化しやすい。アスファルトのタールの混合物も老化しや



太田記夫氏

すい。ピッチを入れたものもやはり老化しやすい。うちでは、それを代わりに使おうとしているんですが、あんまりうまくいってないです。

Q すべる、すべらないという場合には素人衆は、一見きみがざらざらしていさえすれば、すべりにくいように思い込んでいる向きがありますが、そういうものじゃないんだというあたりを、一般に説明しておく必要があるね。数字でもって、いずれ別の機会に…。

アスファルトはすべり易いというけれど、ごもっとも
ですというのか、いや、こんなもんだ、これでさしつか
えないじゃないかと評価できるのか、その辺は…。

A 石質は当然ですけど、配合さえとんでもないものでなければ、アスファルト舗装がすべるというのはちょっとおかしいんじゃないか、と思います。むしろ、配合によってはコンクリート舗装より摩擦係数が大きいものがつくれる。アスファルト舗装がすべるというのは、ちょっと誤解じゃないか。

Q 何はともあれ、すべり易いか、否かは、そのすべり易さを定量的に捕捉する方法が、もっと改良されなければ明確にならないという気がします。その辺、今後開発すべきでしょうね。

B どうも、ぼくは一般的には、コンクリートはすべりにくいだろう——アスファルトに比べてね——という意見を持っているんですよ。特に高速になってきますと、かなり違うような感じがしますね。

それで、先ほどのすべりの量的な問題になってくるんですが、よく国道なんかで、かなり摩耗されて、砂利が頭を出していますね…。

Q ある、ある。豆板になってるね。

B そうそう。ああいう路面というのはどうなんですか？通常の走行、まあ50km/hrぐらいで走ったときに、すべり抵抗は、かなり大きいものなんでしょうか。コンクリート舗装で、砂利が頭に出て、モルタルのところがかなり減って、磨き出しみたいになっている路面のはどうなんでしょうか。

C 砂利が表面になっちゃったら、ミクロの粗さに乏

しいから、恐らく全体に響くんじゃないかと思います。

B この間、高速道路調査会のメンバーが調査に行っただけでも、コンクリートのかかなり古くなったやつには、全部グルーピングをやっとなるようですね。まあドイツは別ですがね。ドイツはかなり骨材を吟味してやっていますから、すべりというものをあまり心配していないようですけれども、他のところはことごとくグルーピングね、フランスなんかほとんど全部切っただけです。

そういうことからして、コンクリートのすべりというようなことも、もう一度見直してみないと…。アスファルトよりは、すべりにくいんじゃないかという感じを持っていましたけど、だいぶ違ったみたいですね、実際は。

A そうでしょうね。特に、いまおっしゃった高速になってきますと、かなり問題だと思いますね。

B ぼくは、アスファルト舗装っていうのは、ほんとに施工をまじめにやって、配合もまともであれば、すべるものではないと思う。事故発生ということに結びつくようなものは、まず少ないんじゃないか。

C 昔、直轄で調査をやったときの結論は、黒は決してすべり易い舗装ではない、ただ、ばらつきが大きいという結論が出ていました。

アスファルト舗装の寿命とは

Q ところで、今度はアスファルト舗装の寿命という問題に移りたいんです。

一体、舗装の寿命とは何か、という定義がなかなか難しい。それぞれのご意見がおりだと思いますが、まずCさんの意見を聞かせてもらいたいが、どうですか？

C わたしの意見じゃありませんで、道路会議の座談会ですから(笑)。あれの繰り返しになりますか…。

たしか座談会の結論では、ひび割れを発生するような構造的な欠陥から見た寿命、それから、そういう層厚不足とかいうことじゃなしに、表層の配合や施工の不備といったもので表層にわだちができるというような供用性から見た寿命、これは分けて考えるべきじゃないか、大体そんなことじゃなかったでしょうか。

D イギリスでは、アスファルト舗装の寿命は無限だと、そういう表現をしている人が数多くいます。

というのは、メンテナンスをこわれてからやるんでは、これはもうメンテナンスじゃない。こわれる前にメンテナンスをやっていくということをすれば、これはもうエンドレスであるという表現をしている人がおります。

Q それは実行されているんですかね？

D 実行されております。恐らく、皆さんイギリスで穴はこの道路だとか、割れた道路はごらんになったこと

はないと思います。

Q そうですね、そういえば見当りませんね。

D ないと思います。それほどメンテナンスが行き届いております。

C アスファルト舗装要綱改訂の検討会で、維持と修繕を分けようという意見が出ました。維持というのは、表面のわだちの修正、ひび割れの修理というようなこと。修繕というのがオーバーレイに近い、ということをしているんです。

そうしますと、やはり維持というのが、供用性に関連したもの。修繕というのが、構造的な意味での機能回復ですか、そういうようなことになるんじゃないかと思えますけれども。

A 結局、もう維持し切れなくなった、だからオーバーレイ…。

C 何もオーバーレイしなくても削るだけでもいい、ということもあるんじゃないでしょうか。

A オーバーレイでどんどん、路面を上げちゃってる。高速道路ではいま一斉にかけてますね。とにかく、わだち掘れに対して、かける以外手はないだろうというような感じですね。

C 公団の人に聞きましたら…削ったやつが非常に使いやすい形で出てくるから、それを再利用することを考えているっていうんですけども、削ることも考えているんじゃないでしょうか。

Q こういういい方はあるんじゃないですかね。舗装としては万年物だけど、その舗装の一部分を、ちょうどわれわれの家で、畳がすりへったら、芯っていうんですか床っていうんですか、あれは何回も使うんだけど、上っ皮の畳表だけを裏返しにするとか、張りかえる。こういうようなものの考え方が、アスファルト舗装に、適用しやすいんじゃないか、少なくともコンクリート舗装よりは…。

A もともとつくるときに、表層だけは、そういう欠陥の起こらないようなもの、非常に高価なものにしちゃうかですね、あるいはいまお話があった交換するというに頭を置いた構造にしておくか。

Q 機械のライナーは、すり減ること、こわれることを予定して、そこだけかえていく。

A アスファルト舗装が、どちらの方向に進むべきかは、相当慎重に議論して決断しないと…。

交通量で使い分ける

Q 一体、いまの素材としてのアスファルトは適当なものなんだろうとか、質を改善する必要があるんじゃない

かという問題意識があるので、アスファルト協会でも、舗装用アスファルト分科会をつくって研究中なわけですが、今後、アスファルトはどちらの方へ向かわなきゃならないものでしょうか。

A 先ほどのお話にもからむんですけど、こうわだち掘れが出てきますと、重交通道路では、ちょっと直すといっても直し切れない。それで、これがどんどん進むと、それこそ、コンクリート舗装がかって直し切れなかったのと同じような結果になる恐れがある。

やはり、種類を２つぐらいに分けて、Ｃ交通はどうなるか、この辺が分かれ道なんですけど、少なくとも、現在のＤ交通以上の道路では、質の違った舗装が必要なんじゃないかという気がします。

Q 重交通道路舗装用アスファルトと一般のものとの2種類に分けることも必要だろうということですね。

A はい。重交通の表層用には、ちょっと別のものを使わないと無理なんじゃ……、まあペースはよろしいでしょうけどね。

D 同感です…。これをレオロジーの面から見て、流れにくい、わだち掘れのしにくいタイプのアスファルトはどういうアスファルトかというようなことも、技術的にはすでに解決できております。

ところが、味噌も糞も1つにしたような、ま、ちょっと表現は悪いんですが、交通量の少ないところも、重交通道路も同じアスファルトということ自体がおかしい。

B 建設省でも、わだち掘れ対策として、いろいろな試験をやっているんですよ、実際の工事をね。たまたま私どもが施工したある所の工事なんかは、バインダーを変えたところ—まあ少し高いバインダーを使ったところは、全然無傷なんですね。全然わだちがつかない。

施工時期の関係もあったが、供用を開始して2ヵ月もしないうちに、普通のところは会計検査に引っかかる程度のわだちが、バアーツとついてしまったんです。

バンダーをかせて試験的にやったところは、全然無傷。そういう事例が沢山あって、そういうものが良きそうだとすることは、大体わかってるんですね。だけど、実際の工事になると、やはりコストの関係ですかね、仲々採用されないということが繰り返されるんですよ。

Q そうかしら?(笑), その辺は, 別の次元?で解決しなきゃいけない問題ですね。

D だから、建設省の国道事務所にお伺いして採用をお願いしても、事務所長の感覚1つですわ。所長がそういう点に熱心な事務所は「よし、やろう」とこうくる。でも「いや、そんなのダメだ」という事務所長もあって、統一見解がない。同じ国道事務所長の中でも、人によっては、値段はたっぷりという人もおられますし。

Q その辺はね、いろいろ……でしょうな。

D 最近の舗装は、全部プラントから買合材でやる。ところが、非常に技術を持った会社と、全然技術のない会社がありますね。そこで、技術陣がどうなっているか、研究者も含めてですね。どれぐらい責任を持てる合材業者であるかを調べて、建設省の指定業者というようなことでやれば、良い品質のものが供給ができるんじゃないだろうか。現状は無茶苦茶です。

Q まあ、ピンからキリまでなのでしょうね。役所の職員の方もですよ。

D 私らも、いろいろ見たり聞いたりしているんですけどね。たとえば、ライムストーンを6%使うと役所の仕様書になっていても、果して6%使っている業者がどれだけあるか、また守られているかどうか。いわゆる回収ダストで置換されているのもあるんじゃないだろうか。

そうすると、ダストの性質によっては、非常に吸水性に富んだ粘土鉱物を含んでおり、よく経験するんですけど、転圧すると、こっちへ送ればこっちがブオブヨになっちゃう。良い混合物を造るためには、本当にアスファルト混合物が判っている人が製造することが必要じゃないか。

B いまのお話、バックフィルターをつけたプラントから出た混合物が、そういう傾向があるんじゃないでしょうか。

D ええ。おおむねそうですね。

Q その辺の問題は、現状でもかなり解決できるんじゃないか。結局は、人なんです。それはね、施主側の技術者が、本気にその気になれば、そういうコントロールはできるんですね。

材料の運搬が制約要因

Q 混合物の製造は、昔は、工事があつたらそこへプラントを組み立てて、混合物を出して、終わったら引越していくというようなことでやっていましたが、最近、プラント敷地がなかなか手に入らない、あつても周囲に迷惑を及ぼすというようなことで嫌われるとか、一方、技術的にはより高度の品質を要求されるために、設備が大きくなるというふうなことから、もっぱら定置式になっていますね。

で、だんだん環境問題がやかましくなっているために
プラントで混合物を製造する人達は、非常に気をつかっ
ていらっしやると思うんですが…。

B プラントについては、最近はバイフィルターですか、ああいうものができておりますし、かなり改善はされておりますが、材料の運搬による車両関係の騒音が一

番…。持ち込み運搬の音のほうが一番最近は大いじゃないかという感じがします。ブルでかき上げたりですね。

プラントそれ自身は、ご承知のように、もう最近では、煙もほとんど出ておりませんね。バーナーも消音バーナーを使っていますし、もう動いているのかどうかわからんような感じです。やはり車両関係の騒音というのが、気にかかりますが、これはどうしようもないんです。

Q アスファルトのデリバリーの面では、別に問題になることはないんですか？

D 今から14～15年前のローリーの稼働率は、一日に多いところで3.5トリップ、大体平均3トリップでした。ところが最近ですと平均で1.2か1.3トリップですね。

Q それは交通渋滞で？

D ええ。特に、首都圏ではローリーの稼働率が非常に悪い。

Q 舗装ということになれば、路盤も入るわけですが、運搬量としたら路盤材料は断然多いわけですね。これもずいぶん制約受けてるでしょうな。

A それから補修関係ですと、夜間に施工出来なくなりますから、昼間運ばなきゃいけないということになってくると、またまたそれが非常に大きな制約要因になっていることは事実ですね。

とにかく、ものを運ぶというのは、かなり高価なものになることは事実なんです。

Q ですから、なるべく動かさないうで済むような工法を、システムを考えないといけません。設計面でも材料面でも工夫する必要があるでしょうね。

ストックを維持してゆくために

Q 一とおりアスファルト舗装が当面する課題を指摘して、それぞれについてご意見を伺ったわけですが、さて、アスファルト舗装のストックが非常に多くなってきた。何ごとによらずストックがふえるとそれをどうやってキープしていくかの問題が出てくる。事業量を新設と維持・修繕というように分けて考えた場合、維持・修繕のシェアがやがて増えていくのは当然です。

そうした見通しのもとに、今後、どういうことが要請されるであろうかということに、話を移したい。とにかく舗装は、道路につくられているものだから、当然交通がある。日本の道路は、どこも交通量が多いから、維持をやるにしても効率的にやらなきゃいけない。

C 効率的といいますと、プライオリティのきめ方というんでしょうか…？

Q …もありましようね。それから段取りの問題ね。

C 直轄でせいぜい5%ぐらいしか修繕、オーバーレ

イできないという話があるんですから、いかに予算を効率的に使うかといえば、いかに合理的にプライオリティをきめるかということになるんじゃないでしょうか。

そのためには、それをもう少し具体的な測定値で定量的に表わせないか…。OECDの道路強化分科会で出た話では、参加国のうち9カ国ぐらいが、ほとんどプライオリティをきめるのに、たわみを測っている。

ヨーロッパで比較的進んでいるのはフランスですけどここは、デフエルトグラフでたわみをはかって、それを4グレードに分けて、全国のたわみ地図をつくっている。

そのたわみ量と、その舗装の過去の修繕歴とを考慮してプライオリティをきめていくというんです。ところで、写真撮影にしろ、わだち測定、それからプロフィールですが、大体60km/hrとか80km/hrの速さで出来ますが、たわみ測定は、そこまでいかないのですから、技術の開発が必要になってくると思うんです。

D いまカナダでやっている例のサルファ・アスファルトは、たとえばサンド・アスファルトでも、安定度が大体1200kg/cm²ぐらい出る。非常に安定度が高く、かつ流動性がきわめてよいというので、維持のために使っていくんだとカナダではいわれておりますし、デンマークでも、現実にこれをやっております。

これは1つの例なんです、そういう具合に、何か維持・修繕が非常にしやすい混合物を考えておく必要があるんじゃないかならうか。

Q 現場での維持作業技術といいますかね、施工面での改善の余地はないですかね。

A 一番望ましいのは、きめ細かく維持をやってほしいんですけど、実際問題として、それをやると非常に能率が落ちる。一方、維持に対する要請がだんだん高まってくると、それに対応していけないんじゃないか。そこで機械化とか、それから1つの単位を大きくするというで処していかざるを得ない。そうすると、しょせん無駄が出るわけです。はっきりいえば、どうしても無駄が出ざるを得ないので、その面で、維持・修繕費が、かなり高くなっていくんじゃないかならうか。

環境面との調和を

Q ところでね、いままでの道路は交通路っていいですか、やっぱり通路という視点にポイントを置いて見られていた、世間もそうだし、道路屋さえもある意味でそうだった。が、これからは、いま流行の環境ですけどね、環境としての空間だとか何だとかいう広い視点から道路そのものが見直されるという時代です。

舗装についても同じことがいえると思うんです。車が

通れさえすればいい、走行性がよければいいというだけにとどまらないで、要するに沿道のために、歩く人間のためについていうか、それから、生物である植物のためについていうような視点でもって舗装をチェックして、いかなきゃならないという時代のような気がします。

その1つとして、いま、自動車の走行時の騒音とか、振動とかが問題になっていますね。

A 建設省土木研究所の研究によりますと、通常の密粒度アスコンで、一番騒音が少ないと報告されている。これからは、経済性、施工性の他に環境の要因というのでも無視できないんじゃないか。

たとえば、さっき話に出た、骨材が露出したようなコンクリート舗装。これは、その上を車が走りますと、ものすごい音が出るんですね、10デシベルぐらい。現在、自動車の騒音を、発生源対策として5デシベル減らすのに四苦八苦してるわけで、人家が側にあった場合には、10デシベルというだけでコンクリート舗装は失格ということになるんじゃないか。

ですから、もし、コンクリート舗装がいいんだということ
を主張しようとするならば、一体どれだけの年数で、
どのような摩耗が起こる……。摩耗した場合の騒音
について目安を明らかにしないと、たとえ、白が幾ら経
済的で、また施工性がよかったとしても、恐らくこれか
ら採用するというのは具合が悪いんじゃないか。

D アスファルト系の舗装は、吸音という問題については、剛性のものに比べて相当大きいファクターを持っています。これは、皆さんコンクリート道路を歩いた場合と、それからアスファルト道路を歩いたときの感触でもはっきりわかると思います。これはアスファルトの大きな特徴じゃないだろうかと思います。

Q 騒音に関連して、振動対策という問題も考えられます。それから透水性舗装だって、環境面とのからみ合わせから出てきたものですね。

C 透水性舗装は、緑化対策と地下水涵養対策の1つとして考えられていますが、私はむしろ騒音とすべり抵抗に関連して考えてみる必要があるような気がします。要するに、高速走行にはマクロの粗さが必要である。マクロの粗さは騒音の原因になるわけですから。

なぜマクロの粗さが必要かといえば、排水性をよくするためですね。だから、マクロに粗さを押えて排水をよくするためには、透水性舗装ということが必要になってくる気がするんですけどね。緑化とは別の意味で。

Q 緑化と地下水涵養の名のもとに行われている今の透水性舗装は、悪いこっちやないけど、どの程度ご利益があるかなあ。非常にやかましいおじさんがいて、ジャンジャンいうんで、みこしをあげたと聞いてるけどね。

B 目詰まりがなければいいんですがね。目詰まりした時の掃除がちょっと大変だろうと思うんですが。

Q “角をためて牛を殺す”という言葉があるけど、そういう傾向はないか、という疑問をばくは持っているんですけど。しかし、透水性舗装は、Cさんがいわれた意味においても真剣に研究しなきゃいけない問題ですね。

何はともあれ、これからの舗装は、いわゆる経済性—単価の問題、それから施工性。施工性は単価の問題に含まれちゃうのかもしれないけど—経済というだけではないに、新たに舗装が置かれる環境との調和という新時代的な要素とトータルで、考えていかなきゃいけないということですね。

省資源の観点から

Q そうだ、忘れてた。省資源、省エネルギーの話題を出さなきゃいけないと思ってたんだ。これに、アスファルト舗装がマッチしないだろうか。

D さっきお話ししたりペープは、省資源の発想からきているわけです。旧舗装材を再活用するという面では、アスファルトは非常に楽なわけです。

理論的には、たとえばアスファルテンとレジン分とホーワ成分であるということであれば、なくなっているのはレジン分とホーワ成分ですから、それを足すことによって合成アスファルトができるわけです。

B 修繕で打換えの場合も一ご承知だと思いますけど
廃棄物の捨て場がないんですよ。

もう、一部の市では工事としても出していますね。工事の中でそういうものをやらないと、どうしようもないのですよ、捨て場がなくて。

ですから、たとえば再生した混合物が、どういうものができるかわかりませんが、現在の基準値より若干落ちても、あるグレードの道路には使えるとか、そういうことを早急に研究しなければならない。路盤へたき込めというんでは、いかにももったいない、アスファルトがくっついていきますから。恐らく1%半ぐらいのアスファルトで再生できるでしょうね。

D 通常2%の軟質アスファルトと酸化防止剤を入れて…。

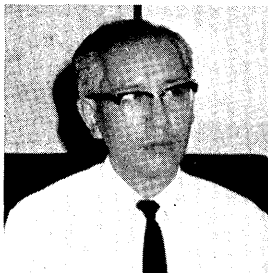
A 扱い難いのは、アスファルトと石ころが混っているからだけれども、見方を変えれば、せっかく混っているんだから、再生アスファルト混合物によるフルデプス舗装とか何とかという方法にいけば、割合に話が簡単？

D 石油会社はあんまりメリットないですが（笑）。

Q いや、日本の道路は…最初に披露されたように、舗装率がまだまだ低うございますから（笑）。

座談会 ～道路技術訪中代表団 4,300キロの旅～

中国の道路・中国の人たち



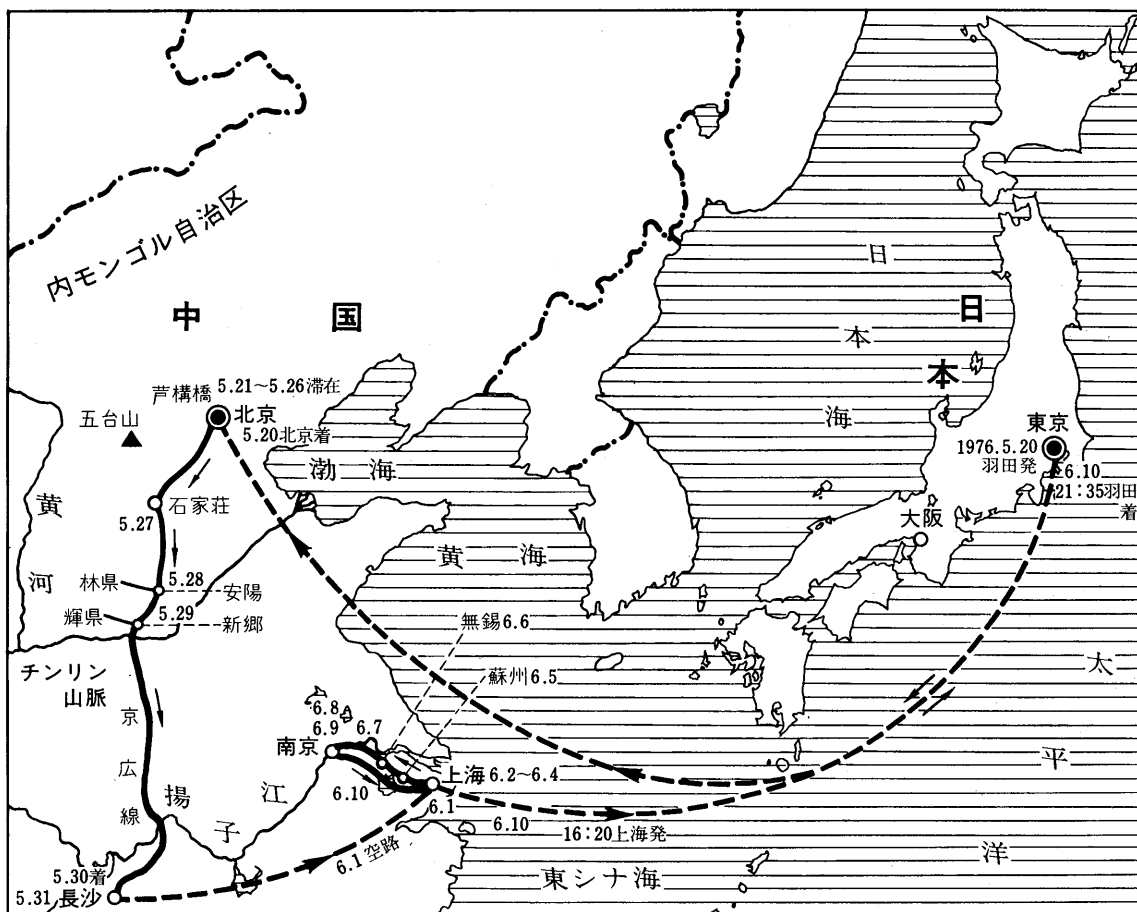
真柴和昌

丸善石油潤滑油部 課長



岩間 滋

片平エンジニアリング副社長



きき手 多田宏行

昭和51年7月8日

緑地帯が連なる中国の道路
～北京、1日の交通量1万台～

多田 今回は大へん御苦労様でした。型通りですけど、まず中国を訪問された目的から……。

真柴 今度の訪中は日本と中国の道路技術の交流ということが最大の目的で、昨年秋、中国からお見えになられ、それに対するお返しという形で……。

多田 当協会とのミーティングのときの(本誌第105号参照)王先生にももちろんお会いになりましたね。

真柴 ええ、王先生に北京までお迎えいただいて、すぐアスファルト協会の先生ということになりました。それから通訳の女の王さんも……。

多田 それはけっこうでした。で、日程は？

岩間 東京から日航の直行便で、上海を通してまず北京に着いて、6泊いたしました。そして北京を第一歩として、だんだんそこから南に下っていったんです。北京から列車で、石家荘、安陽、林県、輝県と南へ来て、新郷から夜行でずっと南の長沙へ。ここは緯度からいうと沖縄ぐらいになりますから、だいぶ暑くて、ちょうど梅雨のあけたときで1日だけ37℃にもなり、完全にまいりました。長沙はご承知のように毛沢東の生家のあるところ。そして飛行機で上海へ飛び、そこから列車で蘇州、無錫、南京。最後は上海から飛行機で東京へという行程です。

多田 一口に言えばそれだけのことですが、延べにす

ると相当の行程になりますね。

真柴 4,300kmぐらいになるでしょうが、何しろ中国は広いですから、ほんの一部というか1本の線しか見えないわけです。

多田 それでまず一口に言うと、中国の道路の印象はいかがですか？

岩間 一番印象が強烈だったことは、植樹帯をたっぶり取ってあることで、巾も広くて、木の列にして10列ぐらい、30mもありますかね、片側だけで。

多田 そういうりっぱな道路が、やたらにあるわけですか？

真柴 場所によってだいぶ違いますが、北京のメイン・ストリートはひじょうに広くて、他の都市などでは、車道が7～10mくらいでしょうね。

多田 歩道はついていますか？

真柴 北京では歩道がついているというより、車道のすぐ隣が緑地帯、その横が3～4mの自転車専用道路、その隣にさらに緑地帯があつて、歩道がある。図-1を見て下さい。

多田 それが街路の標準的なパターン？

岩間 そうです。地方に行くと、車道があつて、緑地帯があつて、その脇が素掘の側溝、歩道はありません。

多田 延長とか、舗装率とか、あるいは交通量とのかね合いなど、総体的に見るといかがでしたか？

岩間 延長は1952年以来に12万kmで、その後飛躍的に延びた、とは言っていますけれども、その結果がどうな

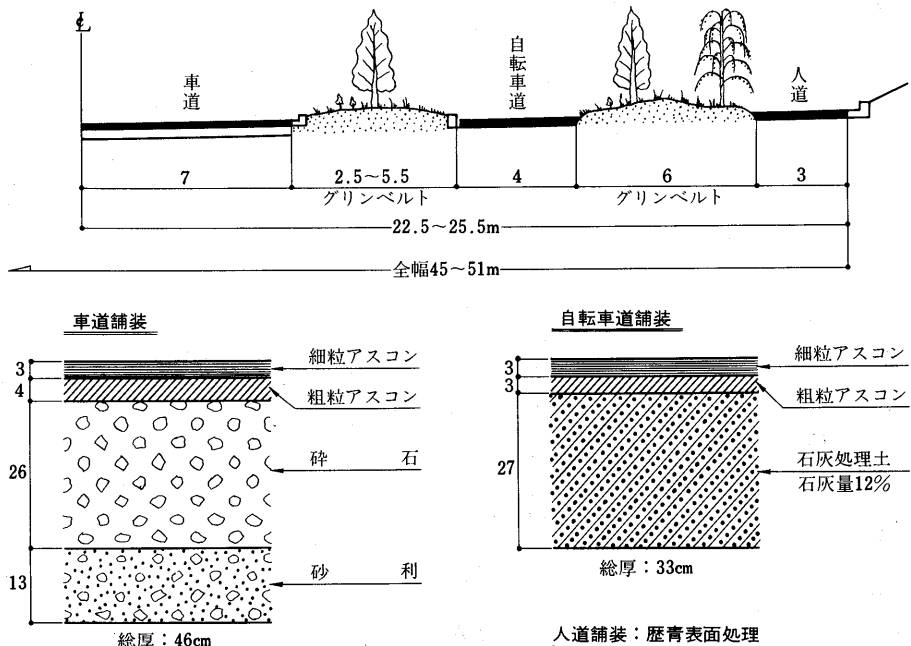


図-1 北京市三里河路の幅員構造と舗装構造

ったかは、正確には聞けませんでした。何倍になった、という表現はよくありますが、統計的な数字はなかなかはっきりしません。それで10倍になったと言ってますので、文字通りとすれば 120万kmですね。ただしこれは人民公社の中の道路は除くと言われてます。人民公社というのが何かというのは大へんむずかしいんですけど、俗に言えば日本の市町村に当るわけです、乱暴に言えば。ですから市町村道を除いて、つまり国道・県道合せて、120万kmですね。

多田 道路の区分というのはどんなふうになってますか？

真柴 1級～4級公路となっています。表-1にまとめましたのでそれをごらん下さい。

多田 道路統計年報のようなものは、一般にはないんでしょうね。あるいは自動車保有台数とか……。

岩間 それは最初に代表团から質問出したんですけど正式な回答は全くなかったです。

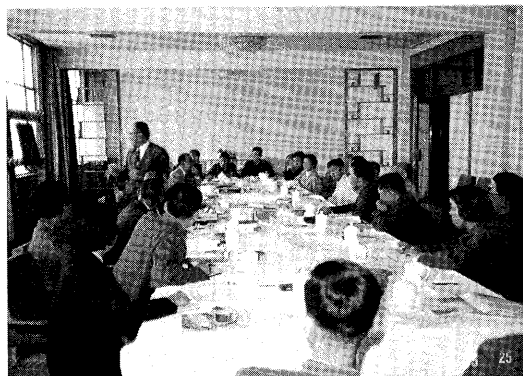
多田 昼夜走っている交通量は、どんな感じですか？わが国のような渋滞なんて、全然ないんでしょう？

岩間 渋滞はほとんどなかったですね。ただ北京、上海は、やはり交通量がひじょうに多いですね。そして際立っているのが、自転車交通が多いことです。北京のある特殊な道路のピーク時間交通量は 2,000～3,000台……。

真柴 天安門前の道路はメイン・ストリートで、中国でも一番交通量の多いところだろうと思います。そこで1日の交通量が約1万台、車のラッシュは8～10時ということですが、この時間帯に1時間当り 1,300台ということです。

多田 いうなれば、通勤時間帯になるわけですね。

真柴 そうです。そして自転車の方はそれより約1時間ピーク時間が早いらしく、7～8時がラッシュ。これが1時間当り約 8,000台です。



北京市 中国側とのミーティング

表-1 道路と舗装の等級

道路等級	採用舗装の等級	道路の区分と年平均昼夜交通量
1級	高級	自動車専用高速道路 交通量 5,000台以上
2級	高級 又は次高級	主要幹線道路又は重交通都市道路 トラック換算交通量 2,000～5,000台
3級	次高級 又は中級	県以上の都市間の一般幹線道路 トラック換算交通量 2,000台以下
4級	中級 又は低級	県、人民公社、生産隊をつなぐ農業用支線道路 トラック換算交通量 200台以下

舗装はアスファルトが主体

～自力更生、道路造りは人民公社～

多田 では次に道路造りのシステムですが、わが国でしたら、建設省があって、直轄でやる、あるいは地方公共団体が造る。あるいは道路公団で有料道路をやる、といったカラクリになってますが、そのように見た場合の中国の道路建設の仕組みというのは、どんなことになっておりますか？

岩間 中国の1～4級というのは、行政レベルとは全然違うんです。それで現在は1級というのは存在しないんです。ただし計画はあり、比較的早く高速道路を造りそうですね。今あるのは2～4級で、3級が主体です。で、行政レベルの話になると、正直言つてわからないんです。まず行政機関がどうなっているかを先に話さないといけません。国というのがもちろんあって、その他に各省の革命委員会というのがある、これは名前は勇ましいですけど、日本で言う行政府だと思います。その下に県、さらにその下に人民公社があり、その中に生産大隊、生産隊がある。これが最後の単位ですね。

そういう形にはなっていますが、基本的には自力更生システムですから、従って実施部隊は人民公社です。ですから人民公社内の道路を人民公社が造るということは当然ですが、人民公社間を結ぶ県道とか省道に相当するようなものは誰が造るかという、これも人民公社です。つまり人民公社までは人間様がいますけど、県以上になると革命委員会はあっても労働者はいない、つまり実施部隊がいないんです。

多田 それで工事は直営でやるわけですね。

岩間 社会主義国ですから、“官”も“民”もないわけです。革命委員会というのは、人民の中から選ばれた人が勤労奉仕するだけで、給料ももらっていない。自分は自分で仕事しながら、時々革命委員会としての仕事をやるというのが建前になってます。

多田 人民公社の人民が道路造りのアルバイトをするわけでしょうが、やはりそれぞれ職業は分業化されているはずですから、道路建設屋というか、“会社”というのはないわけですが、それに専従している人というのはいないんですか？

岩間 技術者はいますが、それは単に熟練労働者というのが人民公社に何人かいるというだけで、大部分の人は交代で勤労奉仕でやっているわけです。

それで人民公社の中の道路と、それより上の道路とはどこが違っているか、しいて言うと材料費を誰が出すか、人民公社内の道は人民公社が全額出すかという、どうもそうじゃないらしいんです。その仕組みはいくら聞いてもわからなかったんですけど、私の理解するところでは人民公社の経営状態によって、多少補助率が違うとか、あるいは他の条件もあるようですけど、一応材料費の一部を補助しているということがあるようです。ですからそれより上級の道路については、補助率がもっと多いというだけではないか。それ以外に何も差はないのじゃないか、というのが私の印象です。

多田 統計がないのだから、舗装率がどれだけということはわからないわけですけど、舗装はやはりアスファルト舗装が圧倒的に多いんでしょうか？

真柴 そのようです。それで今後は石油が発掘されたこともあって、ブラック・サーフェイスで舗装率を伸ばしていきたいという意向は、はっきりと中国側から表明がありました。

多田 アスファルト舗装の方法ですが、今までのお話伺うと、技術者といっても熟練労働者であり、人民公社が勤労奉仕で造るという、機械化施工はあまりないように思えるんですけど、どうでしょう？建設工事現場はごらんになりましたか？

真柴 はい、見ました。上海、北京でアスファルト混合所を見てきました。北京の例では40トンのプラントを4基並べて生産されていて、それが3級道路ぐらいに使われているようです。工法は表-2に、またアスファルトの規格は表-3にまとめてみました。

施工機械については、プラントもあります。

多田 あることはあるでしょうが、それが広く普及しているかどうか……。

岩間 簡単に言うと市街地は、プラント・ミックスの混合物も相当使われていますが、それ以上のところでは浸透式が多くて、もちろん天下の大勢は砂利と砂をまぜたやつで、アスファルト舗装は……。

多田 中国は広く土質も気象条件も違うから、路盤もいろいろだと思いますが、それらに対する設計は？

岩間 路盤はひじょうにはっきりしてまして、石灰安

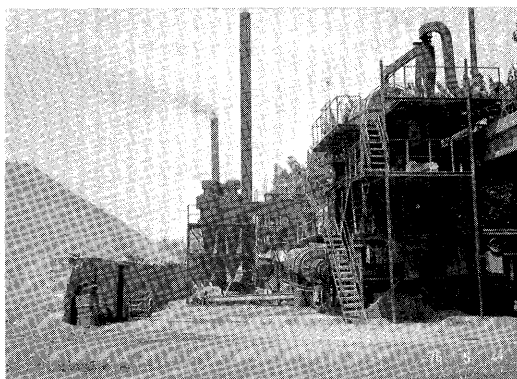
表-2 アスファルト舗装の種類と特徴

①表面処治（表面処理）	1～3 cm
②貫入式路面（浸透式マカダム舗装）	4～8 cm
③黒色碎石路面（混合式マカダム舗装）	4～6 cm

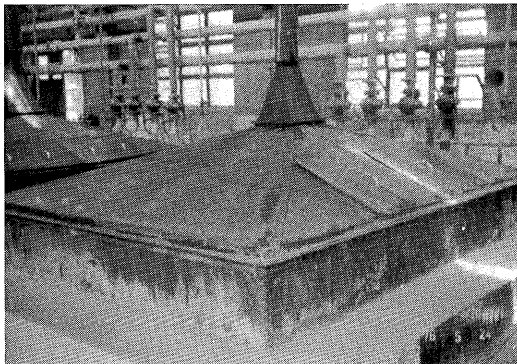
使用される瀝油（SCカットバックアスファルト）は高温で著しく粘度が小さくなり、その使用量が多すぎると常にフラッシング、コルゲーション、流動などの弊害をおこし易い反面、耐老化性は良好で舗装寿命は比較的長い。

施工地区の気候が寒冷、施工時の気温が低い、骨材が軟質偏平細長片を含む、交通量は少ない等の条件下では粘度の低い瀝油を使用する。条件が反対であれば高い粘度のものをを用いるのが一般的である。

アスファルト混合所（プラント能力45t/h 4基）



ブレンドケトル（Pen60とPen200を140に調整）



定処理を徹底的にやってます。20～40cmで、これは日本のように現場混合というのではなく、プラント・ミックスですね、ベルコン使って。

真柴 一つはセメント・コンクリート・ミキサーを使ってやっているケースもあるし、もう一つはやはり路上混合もやっておるようです。

多田 “黄塵万丈”と言うのだから、おそらくあの粒

はひじょうに細かいはずですよ。

岩間 ただし粘土ではないんです。

多田 今、石灰安定処理20～40と言われましたが、そういう路床に対してはどうなんですかね。

岩間 日本よりまだいいんじゃないですか、排水性がいいので……。

真柴 それと揚子江より北の場合は、雨量が少ないということで、含水比8%という話もあったんですが……。

岩間 確かにドライですから、8%ということもあり得るでしょうね。

貫入式というのは、日本の浸透式ですね。その施工基準と、それからカットバック・アスファルトの混合物の施工基準とがあって、ひじょうに大きな特徴は、中国では自分の人民公社なり、自分の県なりで実績があり、

成功した工法を、まず主体に考えなさいということが基本になっていて、ただしこの基準は参考になりますよ、ということを書いてある。中国は広いから気候も土質も、それぞれ違う。各地方の経験を生かすということが、まず最初に書いてある。それが主体であって、基準というのは従である、と。日本でもそのはずですね。

ところがみんな右向け右ですが……。

多田 そうあるべきですよ、日本でも。コンクリート舗装もけっこうあるんでしょう？

岩間 コンクリート舗装はゼロだと思っていたのが、行ってみると意外にもありました。そういう意味ではもうびっくりするほどありました。まず北京空港から北京市内に行くのは、全部コンクリート舗装ですし、市内でもかなり見かけましたね。もちろんアスファルト舗装の

表－3 石油アスファルト

	油－200	油－180	油－140	油－100甲	油－100乙	油－60甲	油－60乙
針入度, 25℃, 100 g, 1/100mm	200	161～200	121～160	81～120	81～120	41～80	41～80
伸度, 25℃ (cm) 以上	—	100	100	80	60	60	40
軟化点 (℃) 以上	—	25	25	40	40	45	45
溶解度 (ベンゼン)(%) 以上	99	99	99	99	99	98	98
蒸発減量, 160℃, 5Hr, (%) 以下	1	1	1	1	1	1	1
蒸発後針入度比 (%) 以上	—	60	60	60	60	60	60
引火点 (開放式)℃ 以上	180	200	200	200	200	230	230
水分, (%) 以下	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	痕跡	痕跡

我が国と比較すると、カットバックアスファルトでは主要項目の粘度が中国独自の粘度計で測定されているため、厳密な比較は困難であるが、蒸留試験を初め、その他の項目を比較すると、ほぼ旧道路協会規格に相当する。

表－4 カットバックアスファルト

項 目		中 凝 (MC タイプ)						慢 凝 (SC タイプ)					
		油(中)1	油(中)2	油(中)3	油(中)4	油(中)5	油(中)6	油(慢)1	油(慢)2	油(慢)3	油(慢)4	油(慢)5	油(慢)6
粘 度, 瀝青	C ₁₀₀	<20						<20					
粘度計, 秒	C ₁₀₀		5～15	16～25	26～40	41～100	101～200		5～15	16～25	26～40	41～100	101～200
蒸留試験体積 % (以下)	225℃	10	7	3	2	0	0						
	315℃	35	25	17	14	8	5						
	360℃	50	35	30	25	20	15	40	35	25	20	15	5
蒸留 後残 留物	針入度 25℃ 100 g, 5 秒	100～300	100～300	100～300	100～300	100～300	100～300						
	伸 度 25℃	60	60	60	60	60	60						
	浮標度50℃秒							<50	>20	>30	>40	>45	>50
引 火 点 ℃ (以上)		65	65	65	65	65	65	70	70	100	100	120	120
含 水 量 % (以下)		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
旧道路協会規格相当品		MC-0	MC-1	MC-2	MC-3	MC-4	MC-5	SC-0	SC-1	SC-2	—	SC-3	SC-5

注) 粘度 C₁₀₀ は流出口径 5 mm, 測定温度 25℃, 50cc が流出するに要する秒数。

方が多いです。図-2に舗装構造を掲げておきます。

多田 舗装の維持・管理ですが、穴ボコ一つなしによく維持されている、という感じなんでしょうな。

岩間 概して維持はいいじゃないですかね。一番驚いたのは、砂利道というのか、碎石道というのか、その維持がひじょうにいいことですね。お腹が Dengri 返るほど揺れたことは、輝県以外ではありませんでした。輝県というのは田舎の中の田舎ですから……。

多田 砂利道でも 100km/hr ぐらいはスツとばせる。

岩間 ええ、何回か出しました。機械的安定処理をしている現場を見ましたが、トップサイズも 20mm ぐらいで、ひじょうに小さいし、グレーティングもひじょうにいいと思いました。

多田 石はいくらでもある？ 碎石でしょう？ 砂利じゃないでしょうね。

岩間 そうですね。

真柴 団員の 1 人が聞いたようですが、農閑期に農民が必要な碎石は自分の手で作るらしいです。それをストックして使っていくということのようですね。

多田 いろんなところをごらんになって、総じて道路事業、舗装事業というのは、躍進しつつある、という感じですか？

真柴 はい、そのように感銘を受けましたね。

多田 技術的レベルという評価では、どうですかね。率直に言って、この前あちらの方が見えたとき議論したんですけど、私の感じではざっと 20 年遅れだなという印象を持ったんです。確かにこちらに見えるような高級エンジニアは、海外の文献・資料など相当ハイレベルのものを読んでおられて、いろいろ講釈されるけれども、何か身につけていないというか、ご本人はくわしくても、裾野がないような印象を持ったんですけどね。

岩間 それは大へんむずかしいご質問だと思うんです

代表団を迎えてドッと人が集った（太石橋人民公社）



けど、私の感じでは、比べること自体がムリなんじゃないかと思います。つまり 20 年遅れといっても、では 20 年経ったら、日本のレベルに追いつくかということ、多分違いますね。というのは中国はおそらく独特の発展をするんじゃないか。基本的原則が自力更生ですから、石の生産ももちろん自分たちでやり、全部ではないけれども大部分の人民公社ではセメントも自家生産して、それで公共事業にかかるわけです。国は余り補助しない。国営の企業で生産したものを分配することはありますが、すべての人民公社に出すわけではなく……。

多田 補助といっても、税金はないんでしょう？

岩間 直接税はないわけです。だからどこで稼いでいるかというと、国営企業で稼いでいるだけです。

真柴 人民公社でできた農産物の余った分を国家が買上げている。貯えができて、それを全額、人民公社が取るのではなく……。

岩間 国家がそれを買う形になるんです。その買う金はどこから出てくるかというと、国営企業からの利益なんです。

中国人の衣食住

～物価は下がることであっても
上がることはない～

多田 何しろ国のシステムが違うんだから、なかなかわかりにくい面があるかと思います。システムが違えば、発想も違うでしょうし……。だいぶ固い話ばかりしましたが、この辺で話題を変えて、食事などはいかがでしたか？

真柴 実は行くまでは、朝から晩まで中国料理でしつこくて、うんざりするんじゃないかと思ってましたが、味もあっさりしてましてね。

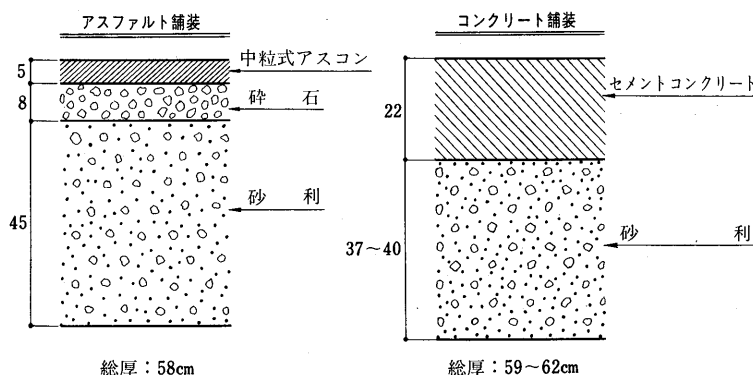


図-2 北京市の代表的舗装構造

多田 お酒はいかがでしたか？ 岩間さん、だいふ楽しめましたでしょう。

岩間 一番飲んだのはビールですね。最後の南京はちょっと薬くさかったけど、あとは大体おいしかった。宴会で出るのは白酒（パイチュウ）で、その中にはマオタイとか、パイカルとか、いろいろあります。これは強い酒ですから、たくさん飲めませんが 中国料理には合いますね。それからブドウ酒もわりによく出ましたが、これは甘いんです。昔の日本のポートワインのように、中国の方は甘いのがいいんだと言うんですけど、私もまた今度の代表団の方も、あまり甘いのはお気に召さなかったようでした。甘過ぎましてね。

真柴 白酒は55度から、高いのは65度ぐらいあります。

多田 火がつく？

真柴 ええ、つきます。それでいて、口あたりはよいしんです。

多田 これはさすがにうまかった、というものがありますか？ 毎日中華料理で、飽きませんでしたか？

岩間 何しろ朝から晩まで宴会料理食ってたんで、みんなおいしかった。（笑） 中国の方々がふだん食べているものとは、ちょっと違うお客用の宴会料理ですからね、私どもが食べたのは。

真柴 私は日本へ帰ってから、今のところ中国料理を食べようとは思わないな。

岩間 そのくらい、もう一生分ぐらいご馳走になって（笑） 私は大へん楽しみました。やはり印象に残っているのは、最初の北京烤鸭（カオヤー）ですね。北京ダックの丸焼です、それを薄くそいで……。

多田 あの皮のバリバリした、あれアヒルですか？

真柴 あれはアヒルに強制的に餌をやって、太らせてるんですね。

多田 衣の方はどうですか？ 全般に地味じゃないかと想像しますが……。

真柴 ええ、質素でほとんどスカートはいている女性は見受けられない。大半がスラックスで、それも紺系統が多いです。

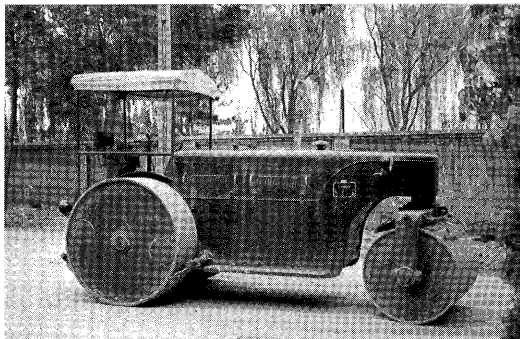
多田 いわゆるオシャレというのはいないわけですね。

岩間 子供たちはカラフルですね。女の人で上着に色もの着ているのは、南に行くとき多くなりますが、私ども行ったのは長沙までで、この辺がまん中ですけど、やはり北京に比べると長沙とか、上海の方が、色のついた上着を着た人が増えてました。

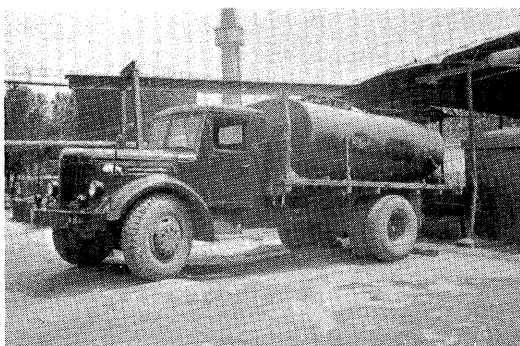
多田 それも個人の好みとかいうのでなく、やはり指導方針があるんでしょうね。

岩間 いや別に強制しているわけじゃなくて、いわゆるデパートとか、そういう店にはカラフルなものが並ん

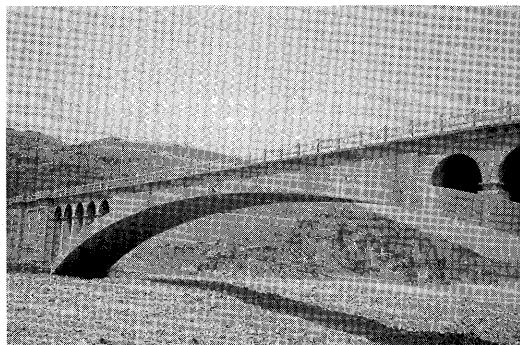
マカダム・ローラー



アスファルト・ローリー



紅色娘子橋（輝県・女性だけで造った橋スパン95m）



でいまして、そういうものは表に出さないで、衿の下にチラチラのぞかせたりしていますね。

多田 お祭のときなんかに着るんですかね。人間ことに女性が着飾るのは、世界的に見たって人間の本能的な傾向だと思うんですが、それが紺一色であるというのは何か外力が働かなければ、あり得ないはずですね。

岩間 暗黙のあれはあるかもしれませんが……。

多田 この前向こうから見えたときに、色もののワイシャツ——と言っても、地味なブルーだったんですけど——を着ている方があって、おそらくこちらで買われた

のかと思いますが、今こちらでは色ものとか、縞のワイシャツとか流行ってますけど、そういうものは全然ないですか。

岩間 ワイシャツというのがないから、わかりませんけど。全部詰衿の人民服だから。

真柴 何か色は若干ついているようですが、逆な言い方すれば、むしろホワイト、真白、というのが、なかったんじゃないですかね。

多田 住の方はどうでしたか？
わが国は自由世界第2位とか言っても、実態のひじょうに遅れている面がある、その最たるものは住ですよ。

真柴 農村に行くときまだかなり貧しいと思いますが、北京とか、あるいは地方でも市あたりは、3階建、5階建の共同アパートの形が多いですね。

多田 個人の家というのはないんでしょう。

岩間 憲法では家の私有権は認めています。土地はありませんけど。土地は人民公社が、国のものです。ですけど家も実際に所有しているのは、地方の人民交社なんです。私どもの見た新しい村で言うと、こざっぱりしていて、なかなかいいんですが、大体ワン・ベッドルームですから、寝室1と、あとはキッチン程度のつましいものです。都市ではほとんどの人が、国に賃貸料払って住んです。私有権があると言っても、家を売払って、その金で酒食らって、浮浪者になる、というようなことはできないですね。ですから実際上は独占使用权があるだけであって、いわゆる日本で考えている、売買できるというのとは違んでしょうね。

多田 物価はいかがですか？ 買物されたでしょう？

真柴 これは1例ですが、たまたま日本に里帰りしておられた老婦人と、飛行機で一緒になって、そのときの話では1家族の1ヵ月の生活費が向こうの金で40円でできるというんです。生活必需品については、ひじょうに安い。1元=150円ですから6,000円ですね。もちろんこれは農村の例ですがね。それでカラーテレビもありますけど、そうしたものは高い。

岩間 白黒で245元。カラーだともう少し高い。自転車や時計が100～150元ぐらい。それで物価については、私は二つあると思うんです。中国の人はよく解放以前、解放以後、と言うんですけど、解放以後はコンスタントに物価が下がっているんです。これだけはまぎれもない

毛沢東主席の生家をバックに記念撮影（韶山）



事実で、かつて物価が上がったということはないんです、必ず下がる。

多田 羨しいですね。

合理的な二重価格制

～日本人には高いホテル代？～

岩間 それともう一つ、物価が高いか、安いかというのは、換算レートが正しいかどうかによるので、それはもともとムリだと思っんです、比べるのが。ですから月給に対してどのくらいか、というのが、一つの目安になるかと思いますが。それから考えるとカラーテレビなどは月給3ヵ月とか、人によっては5ヵ月分ぐらいに相当するし、自転車で1.5～2ヵ月に相当しますから、そういうものはやはり高いと言わざるを得ない。しかし生活必需品となると全然違います。とても日本の物価高なんて想像できないだろうと思いますね。

それで私の見た範囲では時計をはめていない人が、ほとんどいなくなったし、たまたま私のいた頃にテレビの大増産が伝えられていました。もちろんラジオはほとんどの家にありました。ですから徐々に、生活必需品以外の耐久消費財についても、次第に改善されつつあると言えるでしょうね。

もう一つひじょうにおもしろいと思ったのは、多重価格制をとっていること。多重というのが言い過ぎなら、二重価格制ですね。たとえばホテル代にしても、汽車賃ん何人いますか？ とか、いろんな機会を捉えて聞いてみたけど、実際聞いてみると、そんなにきびしくはないんですね。家族計画の普及率82.2%と、ある人民公社の

にしても、誰がそれを買うかによってお金が違う。一番明らかにしているのは汽車賃とか、航空運賃でこれは中国人と外国人では、大まかに言って1対2ぐらいの割で外国人が高い。

多田 乗るのが1等、2等といった差があるわけじゃないんですね。

岩間 ええ、全く同じものに乗ってです。私の理解するところでは交換率1元＝150円というのは、私どもの生活感情からいうと、明らかに間違っているんです……1元＝300円以上の値打ちがある。もし1元＝300円としたら、中国としてはほとんど輸出することができなくなってしまう。だから大部分の輸出商品に対しては、そういうレートを使わざるを得ない。ところがホテルに泊るとか、汽車に乗るとなると、そのレートは明らかに間違っているわけです。そういうものは臨時に変えますよ、ということですね。

これははっきりわかりませんが、私がチラチラとドイツ人やアメリカ人に聞いてみてわかったことは、ホテル代は日本人が一番高いですね。それはどういう考え方かというと、多分中国の方が日本に来て取られるお金に、おおむね見合うだけは、日本人からいただきます——日本のホテルが世界一高いということです。ですから日本のホテルがひじょうにボロことは、中国を訪問する日本人が被害を蒙むことになる。まあ、物々交換ですよ。バーター貿易ですね。ある意味でこれはひじょうに合理的だと思いますね。

デカイ国の人口、道徳、将来の問題

～中国人は神に近づくのか？～

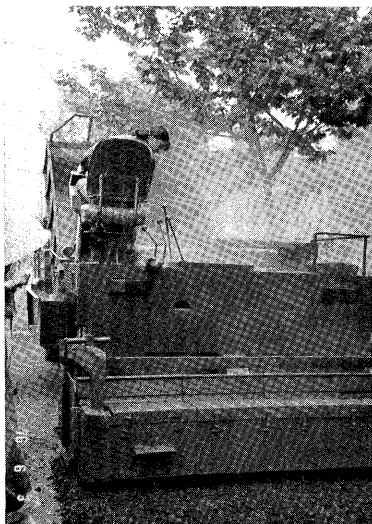
多田 とてつもなくデカイ国ですから、大行程だったというものの、中国のほんの一部を見て来られたということですから、これをもって論ずることは危険かも知れませんが、皆さんの見聞の範囲内で中国を表現するとしたら、どういうことになりますかね。

真柴 私の印象では、中国の人は大へん明るい。そしてひじょうによく働く。そして人が多い。その意味で近い将来大国に成長するのではないか、ある意味では脅威を感じました。

岩間 私は行く前に二つのことだけ見てこようと思ったんですよ。一つは人口問題、もう一つは道徳です。かねていろいろ見たり聞いたりしたところでは、中国の家族計画はひじょうにきびしいということでしたが、今世紀の地球の問題は、人口問題だと思っているんですよ。公害だって人間が多いからですよね。この人口問題から派生して、食糧問題ですね。

それでいろんな形で、たとえば宴会のときに、お子さ

女性オペレーターのアスファルト・フィニッシャー
(上海江寧路工事現場)



針入度試験器 (同済大学・上海)



伸度試験器 (同済大学・上海)



例ですけど。ただし産児制限の普及率というのは、何をもって言うのか、定義が大へんむずかしいけど（笑）それはヌギにして強制はしてない、100%ではない、ということですね。

それで一番確からしい数字としては、都市部では大体出生率が1,000人について10人ぐらい、農村では20人以下というのが現在の数字で、これを中国の目標としては、全部ならして1,000分の10~15にしたい。これがターゲットだ、ということは聞きましたね。それにかなり近寄っていることは、確かだと思います。

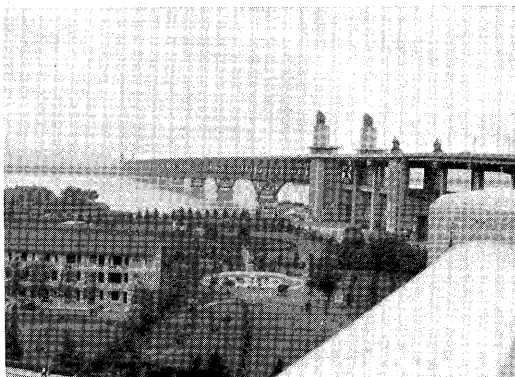
それと道德の方は、私、皮肉も含めて、中国というのは人間をどこまで神様に近寄せられるか、という実験をやっているんじゃないかと思った。いろんな意味で、たとえば全体のために自己を犠牲にするとか、いろいろありますが、私どもの付合った人たちはみんなまじめでしたけれども“九牛の一毛”どころか、はるかに少ない人たちだけからでは、とてもほんとうのところはわかりませんが、とにかく確かに神様に近寄っているんじゃないかという気はしましたね。（笑）

多田 私の感じでも、それこそ何億の中の何人かの人たちと、2時間ばかり懇談した結果の印象にすぎないけれども、技術者としてお互いに問題を打ちあけて、ザックバランに議論しようとしても、はね返ってくるものは残念ながら公式的な型通りの、優等生の作文的なセリフしか返ってこない。このようなムードが全体にただよっているのではなからうか、という意地の悪い見方してるんですけどね。

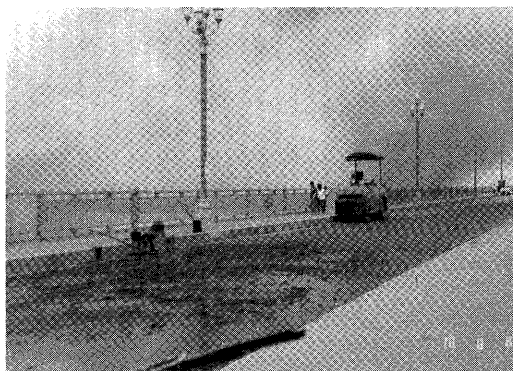
岩間 それは私の申上げたかったことと、ちょっと別のことなんですけど、それは確かにあります。私の言う道德の話というのは、もう少し単純な、日常的なことなんです。たとえばお金を部屋に置いて、なくなるか、なくならないかとか、大衆の前でお金を数えられるか数えられないか、とかね。もう日本以外の国では、うっかり札束数えているところを見られたら、やられちゃうでしょ。とにかく中国では、忘れていこうが、何しようが、なくならない。実際私の仲間で、汽車の中に財布落したら、ちゃんと届けてくれたとか、これは聞いた話ですけど、靴下捨てて帰ったら、ちゃんと洗濯して、2~3日後に追っかけてきたとか、実に神様の如くですね。日本でもそれに近いことはあるけど、残念ながら100%ではないですね。それが中国では100%に近寄っているんじゃないかと思いますね。

ただ私は最終的には、人間は神様になり得ないと思っているんですよ。だからどこまで近寄り得て、それがほんとうの姿なのか、仮の姿なのか、そういったところはまだまだ時間が要るんじゃないでしょうかね。

長江大橋全景



橋面補修工事（長江大橋）



多田 さっき脅威を感じる、というお言葉が出ましたが、あこがれるというか、すばらしいところだ、自分も住んでみたいとか、そういうことだったら、どう選択されますか？

岩間 私は神様じゃない、もっと罪多き人間ですから……。 （笑）

真柴 あの世界に生活したら、正直言ってひじょうにシンドイ。今のわれわれの生活からすぐ、あの生活には入れないと思います。

それから碎けた話になりますが、女性には全然魅力を感じなかったですね。（笑） その点は日本に帰るとひじょうにカラフルで……。

多田 奥さんを見直したんじゃないですか？（笑）

岩間 私もほとんど同じような感じですが、自分が中国に行って働くか、という話になると、これは別問題として、一言に言えばやはり脅威だと思いましたね。何故脅威か、というのはなかなか分析し難いですけどもね。

もう一つ感じたことは、中国のスローガンというのはひじょうに勇ましいんですね。“批林批孔。”とか、“文化大革命。”とか、恐しいけど、やっていること自体は、

ひじょうにステディにやっている。ちゃんと順序を踏んでやっていて、去年の2月の人民大会で承認された改訂憲法によると、たとえば自留地を認めている。自分のためにだけ耕作することを認められているんです。私どもも実際それを見てきました。これはもちろん社会主義の理想からは、ほど遠いわけですね。自分の好きなものを作り、場合によってはそれを売って銭に換えることを許すということはね。しかし実際には許してます。本来こういうものがゼロになるのが理想でしょうけど。

しかし、ではそれを永久に許すか、というと、おそらく違うんですね。明らかにそれをなくす方向で努力しているんだと思います。それで現実には、劉少奇一派を追払ったとか、いろんな事件がありましたが、あれは工場についても利益を認めようというソ連方式を主張して、それに対して毛沢東路線というので全く別の改革路線を歩んでいるにも拘らず、実際にやっていることは、まだそこまでいってない。ですからコルホーズが失敗して人民公社が成功しているというところに、何かしらおそろしいものがある。これもずいぶんいろいろ聞いたけど結局わからなかったです。単にやり方の良し悪しだけではなく、歴史的な背景もあるし、昔の状態に比べたら、今あまりにもいいから、ということで、うまくいっている点もあるし……。

真柴 おっしゃる通り、解放前に比べると今はひじょうに幸福であると感謝してます。しかし何年か経てば、やはり貧富の差というのは出てくるんじゃないか。そのときに……。

多田 その意味では日本は解放前をあまりにも早く忘れ過ぎていますね。だから今の中国は確かに脅威かもしれないけど、戦前の日本人というのは、世界から見たら脅威だったでしょうね。意味は違うけど。

舗設現場（上海江寧路）



真柴 それは言えると思います。それと中国の教育ですが、小学校が5年制のところと6年制のところがあって、初等中学が2年、高等中学が2年、それを卒業すると3年間労働に従事することが義務付けられていて、それは人民公社で働くことになるんです。人民公社の推薦を受けて初めて大学進学資格を得る、ということのようです。大学3年で卒業するとまた元の職場に一応帰る。それは吸収した知識を人民に広くお返しする、という形で大学に入るんですね。

多田 それは大事なことです。では今日はこの辺で……。どうもありがとうございました。

〔掲載資料のうち、一部は団員の佐藤正八氏（世紀建設）の作成のものから拝借しました。誌上をもってお礼申し上げます。〕

勲四等瑞宝章 本協会森口副会長 春の叙勲

本協会副会長 森口喜三郎氏（中西瀝青社長）は本年4月、勲四等瑞宝章を叙勲されました。

本協会と致しましては、初代会長 南部勇氏（現相談役 南部商会社長）につづく荣誉ある叙勲であります。

森口氏は、昭和32年12月本協会創立以来、20年近くの間、常任理事、副会長、会長（三代）の要職を歴任された他、全国石油協会副会長、全石商連アスファルト部長、アスファルト同業会会長など、多年にわたる功績が認められたものであります。

ここに、本協会の慶びを謹んでお知らせ申し上げます。

統計資料

表-1 アスファルト内需・輸別実績

単位: t

売先 年度 月	内 需					輸 出					計				
	46	47	48	49	50	46	47	48	49	50	46	47	48	49	50
4	348,352	394,128	463,418	412,951	363,297	1,280	1,460	2,590	—	50	349,632	395,588	466,008	412,951	363,347
5	301,283	350,330	457,729	410,845	351,376	1,845	7,382	2,420	—	—	303,128	357,712	460,149	410,845	351,376
6	297,831	347,296	409,505	335,496	301,155	2,735	781	321	—	830	300,566	348,077	409,826	335,496	301,985
7	331,938	386,069	474,642	357,379	376,323	4,896	768	488	—	242	366,834	386,837	475,130	357,379	376,565
8	356,287	392,485	417,504	401,183	316,239	2,502	1,313	200	57	—	358,789	393,798	417,704	401,240	316,239
9	348,341	384,290	427,871	409,771	350,312	13,479	3,579	300	1,422	—	361,820	387,869	428,171	411,193	350,312
上 期	2,014,032	2,254,598	2,650,669	2,327,625	2,058,702	26,737	15,283	6,319	1,479	1,122	2,040,769	2,269,881	2,656,988	2,329,104	2,059,824
10	394,302	462,631	502,558	437,501	342,379	2,925	5,332	2,616	10,608	—	397,227	467,963	505,174	448,109	342,379
11	429,531	437,071	523,386	468,643	338,816	3,371	2,052	1,240	—	—	432,902	439,123	524,626	468,643	338,816
12	383,637	418,969	451,373	379,167	352,065	8,950	3,935	—	5,960	549	392,587	422,904	451,373	385,127	352,614
1	216,419	258,943	264,018	211,294	219,142	3,540	3,438	1,115	—	676	219,959	262,381	265,133	211,294	219,818
2	262,482	317,538	280,640	264,523	252,263	7,250	2,992	—	7,350	4,656	269,732	320,530	280,640	271,873	256,919
3	469,566	560,034	473,115	497,645	452,570	2,109	60	—	4,226	2,948	471,675	560,994	473,115	501,871	455,518
下 期	2,155,937	2,456,086	2,495,090	2,258,773	1,957,235	28,145	17,809	4,971	28,144	8,829	2,184,082	2,473,895	2,500,061	2,286,917	1,966,064
年 度	4,169,969	4,710,684	5,145,759	4,586,398	4,015,937	54,882	33,092	11,290	29,623	9,951	4,224,851	4,743,776	5,157,049	4,616,021	4,025,888

出所: 通産省石油統計年報および月報

統計資料

表-2 通産局別アスファルト生産実績

単位：t, %

年度	品種	通産局名	札	幌	仙	台	東	京	名古屋	大	阪	広	島	四	国	福	岡	計	比率
46		ストレー	ト	46,960	54,910	1,423,777	856,058	804,419	739,975	—	—	—	—	—	—	—	—	3,931,689	93.2
		プロ	ン	—	1,445	120,948	69,378	66,033	26,144	—	—	—	—	—	—	—	—	283,948	6.7
		カット	バック	—	—	609	2,212	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,821	0.1
		計		46,960	56,355	1,545,334	927,648	870,452	766,119	—	—	—	—	—	—	—	—	4,218,458	100.0
47		ストレー	ト	40,536	58,809	1,664,695	896,946	921,225	868,226	—	—	—	—	—	—	—	—	4,450,437	93.3
		プロ	ン	—	1,923	134,128	78,335	69,385	32,467	—	—	—	—	—	—	—	—	316,238	6.6
		カット	バック	—	—	440	1,079	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,519	0.1
		計		40,536	60,732	1,799,263	976,360	990,610	900,693	—	—	—	—	—	—	—	—	4,768,194	100.0
48		ストレー	ト	35,698	214,970	1,624,237	973,064	939,719	1,024,734	—	—	—	—	—	—	—	—	4,812,422	93.1
		プロ	ン	—	1,181	138,605	86,133	85,586	42,943	—	—	—	—	—	—	—	—	354,448	6.9
		カット	バック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		計		35,698	216,151	1,762,842	1,059,197	1,025,305	1,067,677	—	—	—	—	—	—	—	—	5,166,870	100.0
49		ストレー	ト	74,573	216,552	1,426,315	787,966	855,129	972,275	—	—	—	—	—	—	—	—	4,332,810	94.8
		プロ	ン	—	1,503	102,247	62,238	48,791	23,636	—	—	—	—	—	—	—	—	238,415	5.2
		カット	バック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		計		74,573	218,055	1,528,562	850,204	903,920	995,911	—	—	—	—	—	—	—	—	4,571,225	100.0
50		ストレー	ト	82,337	180,468	1,228,522	865,118	679,730	756,816	33,861	—	—	—	—	—	—	—	3,826,852	93.7
		プロ	ン	—	1,090	114,681	83,573	34,198	25,639	—	—	—	—	—	—	—	—	259,181	6.3
		カット	バック	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		計		82,337	181,558	1,343,203	948,691	713,928	782,455	33,861	—	—	—	—	—	—	—	4,086,033	100.0

出所：通産省石油統計年報及び月報

表-3 アスファルトの荷姿別販売(内需)

荷姿	年度	46		47		48		49		50	
		販売量(t)	構成比(%)	販売量(t)	構成比(%)	販売量(t)	構成比(%)	販売量(t)	構成比(%)	販売量(t)	構成比(%)
バル	ク	4,109,514	94.0	4,655,844	94.3	5,008,059	94.0	4,561,756	96.2	3,962,521	95.9
ドラ	ム	89,456	2.1	80,663	1.6	92,557	2.0	36,235	0.8	25,907	0.6
紙	袋	170,173	3.9	200,814	4.1	223,690	4.0	142,039	3.0	142,324	3.5
計		4,369,143	100.0	4,937,321	100.0	5,324,306	100.0	4,740,030	100.0	4,130,752	100.0

出所：日本アスファルト協会統計資料

社団法人 日本アスファルト協会 会員

社 名	住 所	電 話
<メーカー>		
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) 5 6 4 9
大 協 石 油 株 式 会 社	(104) 東京都中央区八重州 5-1-1	03 (274) 5 2 1 1
エッソスタンダード石油株式会社	(105) 東京都港区赤坂 5-3-3	03 (584) 6 2 1 1
富 士 興 産 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区永田町 2-4-3	03 (580) 3 5 7 1
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) 0 7 2 1
富 士 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区大手町 1-2-3	03 (211) 6 5 3 1
出 光 興 産 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区丸の内 3-1-1	03 (213) 3 1 1 1
鹿 島 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区内幸町 2-2-3	03 (503) 4 3 7 1
興 亜 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区大手町 2-6-2	03 (270) 0 8 4 1
共 同 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区永田町 2-11-2	03 (580) 3 7 1 1
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) 0 8 4 1
丸 善 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区大手町 1-5-3	03 (213) 6 1 1 1
三 菱 石 油 株 式 会 社	(107) 東京都港区芝罘平町 1	03 (501) 3 3 1 1
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) 4 3 5 9
日 本 鉱 業 株 式 会 社	(107) 東京都港区赤坂葵町 3	03 (582) 2 1 1 1
日 本 石 油 株 式 会 社	(105) 東京都港区西新橋 1-3-12	03 (502) 1 1 1 1
日 本 石 油 精 製 株 式 会 社	(105) 東京都港区西新橋 1-3-12	03 (502) 1 1 1 1
三 共 油 化 工 業 株 式 会 社	(108) 東京都港区三田 1-4-28	03 (454) 4 5 0 1
西 部 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区丸の内 1-2-1	03 (216) 6 7 8 1
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) 0 1 1 1
昭 和 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区丸の内 2-7-3	03 (231) 0 3 1 1
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) 1 4 1 1
谷 口 石 油 精 製 株 式 会 社	(512) 三重県三重郡川越町大字高松1622	0593 (64) 1 2 1 1
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) 2 2 1 1
東 北 石 油 株 式 会 社	(983) 宮城県仙台市中野字高松238	02236 (2) 8 1 4 1

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) 3 0 7 5	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) 2 8 9 5	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) 7 5 8 7	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) 7 4 6 9	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) 5 8 6 1	丸 善
(株)トーアス札幌営業所	(064) 札幌市中央区南15条西11	011 (561) 1 3 8 9	共 石
葛井石油株式会社	(060) 札幌市中央区北5条西21-411	011 (611) 2 1 7 1	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) 1 1 0 1	大 協
(株)木畑商会仙台営業所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-17	0222 (22) 9 2 0 3	共 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) 4 8 6 6	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) 1 0 1 1	日 石
有限会社男鹿興業社	(950-05)秋田県男鹿市船川港船川字化世沢178	01852(4)3293	共 石
竹中産業(株)新潟営業所	(950) 新潟市東大通1-4-2	0252 (46) 2 7 7 0	シ ャ ル
● 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) 8 0 1 1	大 協
アスファルト産業株式会社	(103) 東京都中央区八丁堀4-4-13	03 (553) 3 0 0 1	シ ャ ル
富士鉱油株式会社	(105) 東京都港区新橋4-26-5	03 (432) 2 8 9 1	丸 善
富士油業(株)東京支店	(106) 東京都港区西麻布1-8-7	03 (478) 3 5 0 1	富士興産アス
伊藤忠燃料株式会社	(160) 東京都新宿区新宿3-4-7	03 (347) 3 9 6 1	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) 0 1 6 1	シ ャ ル
株式会社木畑商会	(104) 東京都中央区八丁堀4-2-2	03 (552) 3 1 9 1	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) 8 2 3 1	出 光
極東資材株式会社	(105) 東京都港区新橋2-3-5	03 (504) 1 5 2 8	三 石
三菱商事株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内2-6-3	03 (210) 6 2 9 0	三 石
三井物産株式会社	(105) 東京都港区西新橋1-2-9	03 (505) 4 9 1 9	極 東 石
中西瀝青株式会社	(103) 東京都中央区八重州1-2-2	03 (272) 3 4 7 1	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) 3 0 2 1	日 石
日本輸出入石油株式会社	(100) 東京都千代田区大手町1-2-3	03 (211) 6 7 1 1	共 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) 6 1 0 1	シ ャ ル
日東商事株式会社	(170) 東京都豊島区巣鴨3-39-4	03 (915) 7 1 5 1	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) 7 6 9 1	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) 0 6 1 1	三 石
菱洋通商株式会社	(104) 東京都中央区銀座4-2-14	03 (564) 1 3 2 1	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) 5 4 5 5	昭 石
株式会社沢田商行	(104) 東京都中央区入船町1-7-2	03 (551) 7 1 3 1	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) 3 9 6 1	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) 4 2 7 1	昭 石

社団法人 日本アスファルト協会会員

社 名	住 所	電 話
住商石油株式会社	(160-91)東京都新宿区西新宿2-6-1	03 (344) 6 3 1 1 共 石
大洋商運株式会社	(103) 東京都中央区日本橋本町3-7	03 (245) 1 6 3 2 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) 0 1 8 5 シェル
東光商事株式会社	(104) 東京都中央区京橋1-6	03 (274) 2 7 5 1 三 石
株式会社 トーアス	(100) 東京都千代田区内幸町2-1-1	03 (501) 7 0 8 1 共 石
東京富士興産販売株式会社	(105) 東京都港区芝罘平町34	03 (591) 3 4 0 1 富士興産アス
東京レキセイ株式会社	(150) 東京都渋谷区恵比寿南2-3-15	03 (719) 0 3 4 5 富士興産アス
東京菱油商事株式会社	(160) 東京都新宿区新宿1-10-3	03 (352) 0 7 1 5 三 石
東生商事株式会社	(150) 東京都渋谷区渋谷町2-19-18	03 (409) 3 8 0 1 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) 3 5 5 1 日 石
東洋アスファルト販売株式会社	(107) 東京都港区赤坂5-3-3	03 (584) 6 2 1 1 エッソ
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) 8 1 5 1 大 協
梅本石油株式会社	(162) 東京都新宿区新小川町2-10	03 (269) 7 5 4 1 丸 善
宇野建材株式会社	(241) 横浜市旭区笹野台168-4	045 (391) 6 1 8 1 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) 4 0 2 1 シェル
渡辺油化興業株式会社	(107) 東京都港区赤坂3-21-21	03 (582) 6 4 1 1 昭 石
横米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) 9 3 3 1 エッソ

● 中 部

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) 1 1 1 1 大 協
ビチュメン産業(株)富山営業所	(930) 富山市奥井町19-21	0764 (32) 2 1 6 1 シェル
千代田石油株式会社	(460) 名古屋市中区栄1-24-21	052 (201) 7 7 0 1 丸 善
富士フソー株式会社	(910) 福井市下北野町東坪3字18	0776 (24) 0 7 2 5 富士興産アス
名古屋富士興産販売(株)	(451) 名古屋市西区庭町2-38	052 (521) 9 3 9 1 富士興産アス
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) 5 0 1 1 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) 2 7 8 1 昭 石
株式会社 三油商会	(460) 名古屋市中区丸の内2-1-5	052 (231) 7 7 2 1 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) 7 1 5 1 丸 善
新東亜交易(株)名古屋支店	(453) 名古屋市中村区広井町3-38	052 (561) 3 5 1 1 三 石
静岡鉱油株式会社	(424) 静岡県清水市袖師町1575	0543 (66) 1 1 9 5 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) 1 5 6 5 シェル

● 近 畿

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) 2 7 3 1 大 協
千代田瀝青株式会社	(530) 大阪市北区此花町2-28	06 (358) 5 5 3 1 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) 5 1 5 9 富士興産アス
平和石油株式会社	(530) 大阪市北区宗是町1	06 (443) 2 7 7 1 シェル
平井商事株式会社	(542) 大阪市南区長堀橋筋1-43	06 (252) 5 8 5 6 富士興産アス
関西舗材株式会社	(541) 大阪市東区横堀4-43	06 (271) 2 5 6 1 シェル
川重商事株式会社	(651-01)神戸市生田区江戸町98	078 (391) 6 5 1 1 昭石・大協
北坂石油株式会社	(590) 堺市戒島町5丁32	0722 (32) 6 5 8 5 シェル

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 松 宮 物 産	(522) 彦根市幸町32	07492 (3) 1 6 0 8 シェル
丸 和 鉱 油 株 式 会 社	(532) 大阪市淀川区塚本2-14-17	06 (301) 8 0 7 3 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) 1 1 1 1 三 石
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) 0 2 0 1 日 石
大阪アスファルト株式会社	(531) 大阪市大淀区豊崎西通2-7	06 (372) 0 0 3 1 富士興産アス
大 阪 菱 油 株 式 会 社	(541) 大阪市東区北浜5-11	06 (202) 5 3 7 1 三 石
三 德 商 事 株 式 会 社	(532) 大阪市淀川区新高4-1-3	06 (394) 1 5 5 1 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) 1 9 2 2 丸 善
正 興 産 業 株 式 会 社	(662) 西宮市久保町2-1	0793 (34) 3 3 2 3 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) 0 4 4 1 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) 9 0 6 4 丸 善
山 文 商 事 株 式 会 社	(550) 大阪市西区土佐堀通1-13	06 (443) 1 1 3 1 日 石
横 田 瀝 青 興 業 株 式 会 社	(672) 姫路市飾磨南細江995	0792 (35) 7 5 1 1 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) 6 2 6 2 大 協

● 四 国・九 州

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) 7 4 3 6 大 協
畑 礦 油 株 式 会 社	(804) 北九州市戸畑区牧山新町1-40	093 (871) 3 6 2 5 丸 善
平 和 石 油 (株) 高松支店	(760) 高松市番町5-6-26	0878 (31) 7 2 5 5 シェル
今 別 府 産 業 (株)	(890) 鹿児島市新栄町15-7	0992 (56) 4 1 1 1 共 石
入 交 産 業 株 式 会 社	(780) 高知市大川筋1-1-1	0888 (22) 2 1 4 1 富士・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) 8 3 5 3 共 石
株 式 会 社 カ ン ダ	(892) 鹿児島市住吉町1-3	0992 (24) 5 1 1 1 シェル
九 州 菱 油 株 式 会 社	(805) 北九州市八幡区山王町1-17-11	093 (66) 4 8 6 8 三 石
丸 菱 株 式 会 社	(812) 福岡市博多区博多駅前1-9-3	092 (43) 7 5 6 1 シェル
西 岡 商 事 株 式 会 社	(764) 香川県多度津町新町125-2	08773 (2) 3 4 3 5 三 石
三 協 商 事 株 式 会 社	(770) 徳島市万代町5-8	0886 (53) 5 1 3 1 富士興産アス
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) 7 6 1 5 富士興産アス
(株) シェル石油徳島発売所	(770) 徳島市中州町1-10	0886 (22) 0 2 0 1 シェル

☆編集委員☆

阿 部 頼 政	高 見 博	藤 井 治 芳
石 動 谷 英 二	多 田 宏 行	松 野 三 朗
牛 尾 俊 介	田 中 宏	真 柴 和 昌
加 藤 兼 次 郎	南 雲 貞 夫	武 藤 喜 一 郎
黒 崎 勲	萩 原 浩	

アスファルト 第108号

昭和51年8月発行

社団法人 日本アスファルト協会

〒105 東京都港区芝西久保明舟町12
TEL03-502-3956

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の2の9 TEL 03-571-0997(代)

ASPHALT

Vol. 19 No. 108

AUGUST 1976

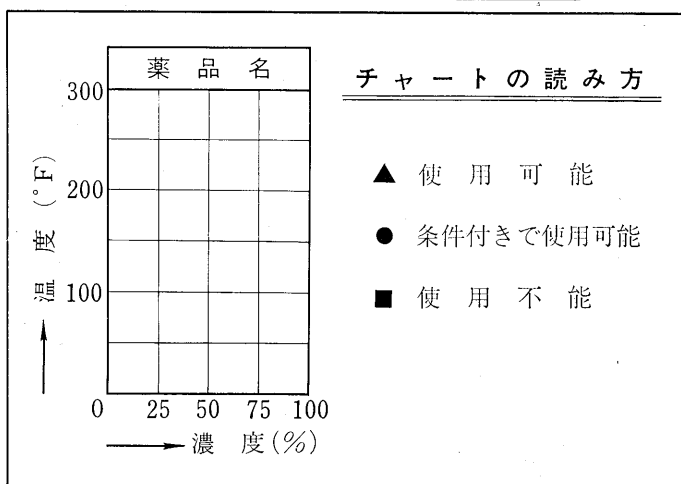
Published by

THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION

コーティング用アスファルトマスチックの耐薬品性(その1)

毎号掲載しますので切り取ってファイルし、ご利用下さい。

酢 酸			
●			
▲		●	■



エチレングリコール			
			▲
			▲

エタノール			
			▲
			▲

メタノール			
			▲
			▲

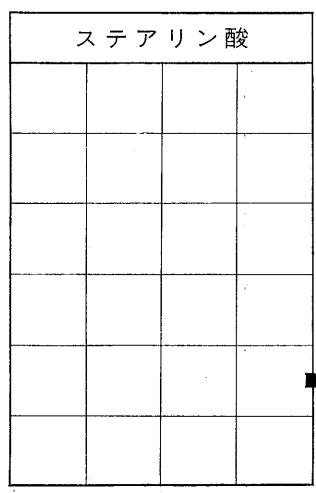
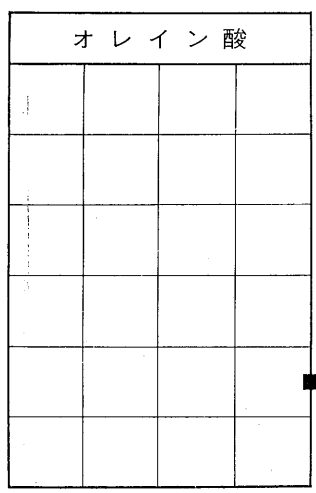
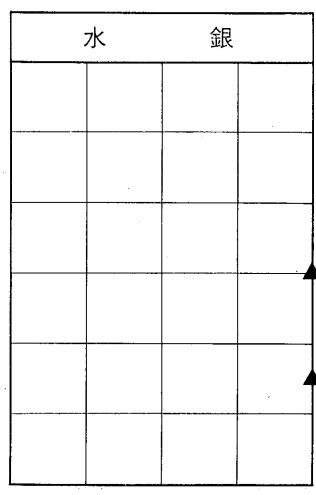
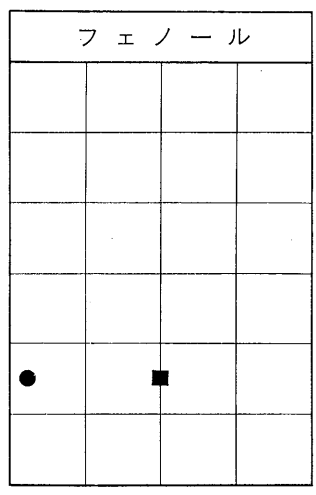
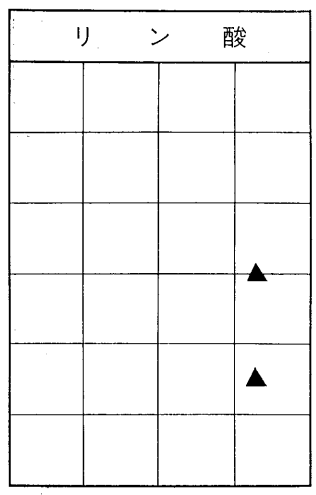
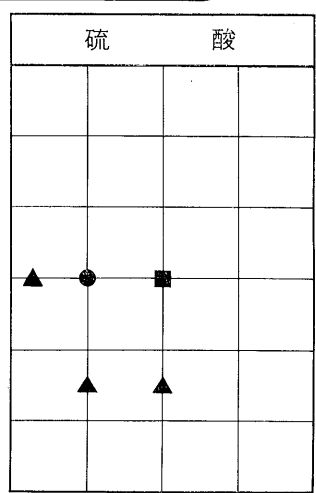
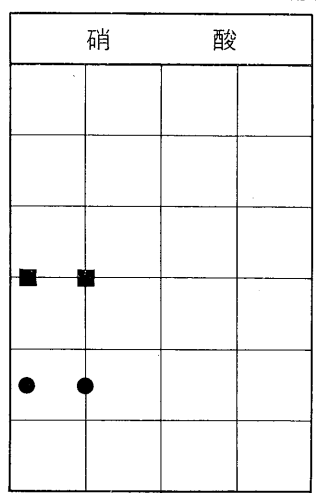
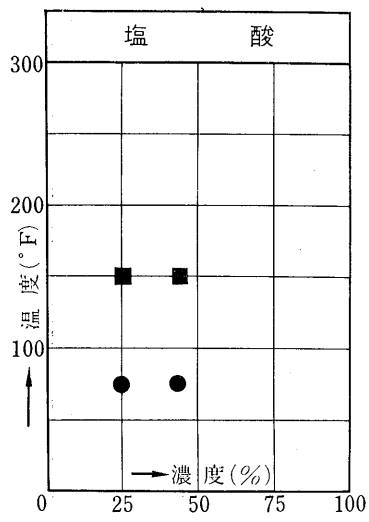
アンモニア水			
▲			
▲			

ホルムアルデヒド			
▲			
▲			

解 説

アスファルトは耐蝕材料として、例えばタンクの内張りなどに使用されるが、この場合、使用条件によっては性能を失なうこともありうる。本図はその供用条件と性能との関係をモデル化したものである。

コーティング用アスファルトマスチックの耐薬品性(その2)



解 説

アスファルトは耐蝕材料として、例えばタンクの内張りなどに使用されるが、この場合、使用条件によっては性能を失なうこともありうる。本図はその供用条件と性能との関係をモデル化したものである。