

アスファルト

第16巻 第91号 昭和48年6月発行

ASPHALT

91

社団法人 日本アスファルト協会

ASPHALT

第 91 号 目 次

砂利道の歴青路面処理指針について	2
『道路技術者のアスファルト講座』	
第1回・土木材料としてのアスファルト	阿部 順政 10
☆ 解説 ☆	
アスファルトの工業用用途について	M. J. W. ダウンズ 18
アスファルトの需給と流通施設について	22
☆ 第26回ゼミナール開催のお知らせ	21
☆ 協会ニュース	26
☆ 海外ニュース	28
☆ データーシート (その1)	
アスファルトの種類と用途との関係 (巻末)	

読者の皆様へ
“アスファルト”第91号、只今お手許にお届け申し上げました。

本誌は当協会がアスファルトの品質改善を目指して需要家筋の皆様と生産者側との技術の交流を果し、より一層優れたアスファルトをもって、皆様方の御便宜を図ろうと考え、発行致しているものであります。

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

社団法人 日本アスファルト協会

会長 石渡 健二

〒105 東京都港区芝西久保明舟町12 和孝第10ビル
TEL 03-502-3956

☆編集委員☆

阿部 順政	多田 宏行
石動谷英二	南雲 貞夫
印田 俊彦	藤井 治芳
牛尾 俊介	原 藤哉
加藤兼次郎	真柴 和昌
木畑 清	増永 緑
高見 博	松野 三朗

本誌広告一手取扱
株式会社 広業社
東京都中央区銀座8の2の9
TEL 東京(571) 0997(代)

ASPHALT

Vol. 16 No. 91

JUNE 1673

Published by THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION

砂利道の歴青路面処理指針について

アスファルト舗装技術委員会

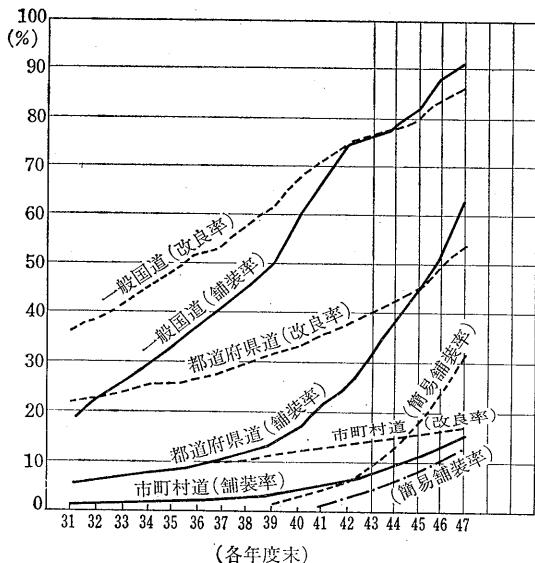
はじめに

一般国道の道路整備の現況（48年3月末見込み）を舗装率で示すと90.4%，都道府県道は61.4%とそれぞれ高率を示している。一方、市町村道は15.8%と低い率である。さらに市町村道の道路延長は861,300kmで、一般国道延長32,900kmの約26倍、都道府県道延長138,200kmの約6倍であって、市町村道延長が大きいにもかかわらずいかに整備が遅れているかが明らかであろう。

第7次道路整備5カ年計画の整備目標にも、市町村道については、地方の生活圏道路として重要度の高い路線を重点的に整備すると明記されている。その総体的進め方としては、総延長86万kmのうち幹線的な市町村道（一級および二級市町村道）23万kmは、昭和60年度完成を目指し、その整備を一段と推進し、国道および都道府県道と合わせて生活圏道路網の形成をはかり、一方都市および集落内の足もと道路約30万kmは、市町村単独事業により舗装を中心的に整備することになっている。

幹線的な市町村道の一部には、高級舗装や簡易舗装を行なうものがあると思われるが、二級市町村道の多くや

改良率、舗装率の推移



足もと道路は一般には交通量が少ないため、高級舗装や簡易舗装を行なうには高度に過ぎ、防じん処理では耐久性に乏し過ぎる。一方、建設費においても、高級舗装や簡易舗装では事業費が高価であり、地元負担（高級舗装3分の1、簡易舗装2分の1）が困難な場合も生ずる。

また、国県道の事業に従事する技術者は、一応の経験を有する高度な人材が集まっているが、反面、技術者が不足している今日では、一般には市町村道の事業に従事する技術者は極度に不足しているのが現状である。さらに高級舗装や簡易舗装と同等の調査設計を行なうには多額の費用を要するなど、市町村道事業の遂行には問題が多い。

このようなことから、市町村道や、農・林・漁道の事業に従事する方々のために、とくに高度な技術を必要とせず、建設費も安価で、軽交通には相応の耐久性のある舗装——「砂利道の歴青路面処理の指針」を検討しようという気運が高まった。

委員会の経緯

本会のアスファルト舗装技術委員会は建設省の指導協力を得て設置されているが、当委員会内に本指針作成のための分科会を新設し、検討していくこととし、昨年9月末、準備会を開催した。

これにより別項のとおりのメンバーにより分科会を構成し、第1回会合を昨年10月24日、本会議室において開催し、発足させた。

以後、15～6回にわたって検討を進めたのは次の事項などであった。

- (1) 現在行われている高級舗装、簡易舗装以外のいわゆる歴青路面処理の実態。
- (2) 日本アスファルト乳剤協会「軽舗装の手引」の内容検討および全委員による各項についてのアンケート。
- (3) 歴青路面処理の定義、全委員書面による提案。
- (4) 砂利道の歴青路面処理指針各章の班編成と作業。
(別項分科会メンバー参照)
- (5) 全体会合による指針の総括検討。

(1)について、都道府県道において実施された実態を

44年、46年度資料を道路局地方道課から提出。さらに日本アスファルト乳剤協会において実施した各地の実態調査資料をもとに構造、交通量、耐用程度を調べて、これらを指針作成の参考とした。

(2), (3)については全委員の提出したものと幹事がとりまとめ以後の会合の資料とした。

本指針を短時間内(47年11月～48年2月までの4ヵ月間)で二次案まで作成できたのは日本アスファルト乳剤協会から「アスファルト乳剤による軽舗装の手引(第二次原案、47年7月)」が発表されて好評を得ていたのを参考にできることと、各委員の熱心な討議とさらに(4)による作業班制度による分割編集によって早期成案がなされたからである。

さて「指針」は、総説、構造設計、路盤、表層、維持修繕の各章から成っており、材料の規格、材料の品質出来形の確認を付録として記してある。次に各案の要点を紹介しよう。

「砂利道の歴青路面処理指針」(案) 概要

1. 総 説

1—1 はじめに

交通量の少ない道路では、アスファルト舗装要綱、セメントコンクリート舗装要綱および簡易舗装要綱(以下他の要綱といふ)による舗装を築造するまでもなく、在来砂利層の路面を整正し、またはその一部を補強したうえに歴青材料等による処理層を施して交通に供しても、十分に耐久性を保ち得ることが多い。

砂利道の歴青路面処理(以下、路面処理といふ)は、簡易舗装を採用するには高価に過ぎ、一方、防じん処理をもっては耐久性に乏し過ぎる道路(例えば区画道路、市町村道、林・農・漁道等)に採用し、低廉な価格でもって、しかも簡便な方法によって施工し、交通に供しようとするものである。

しかし、砂利道の路面処理は、その設計をほかの要綱によらないで、安価で経済的に施工することを重視するものであるから、その技術的な基準を別途に定めることが望まれる。この指針はこのような要請に対応するために作成したものである。

本指針はこのような考え方から、在来砂利層の利用と現地材料の活用を積極的に図るものとし、またC B R法・たわみ法等による設計手法によらなくても設計できるように考慮し、その耐久性の有無については従来の実績や肉眼観察等により判断するなど、現場に即した砂利道

指針原案作製分科会

委員長 多田 宏行(建設省道路経済調査室長)

分 担	班 長	委 員
第1班「総説」	三野 四郎 (建設省地方道課)	櫻島 務(アス協)
第2班「構造設計」	南雲 貞夫 (建設省土木研究所)	高見 博(日本舗道) 鳥居敏彦(東亜道路) 片野 洋(日新舗道) 松本忠利(〃) 永康 進(建設省土木研究所)
第3班「路盤」	松延 正義 (建設省地方道課)	岩瀬 正(東京都) 福田源四郎(日進化成) 荒井孝雄(日本舗道)
第4班「表層」	藤井 治芳 (建設省有料道路課)	金野正利(神奈川県) 吉村和美(シェル石油) 河野恭一(日塗化成)
第5班「維持修繕」	吉野 穎一 (埼玉県)	成田保三(建設省地方道課) 斎藤多喜雄(千葉県) 渡辺 博(日塗化成)

の歴青路面処理の標準化を図ったものである。

路面処理は、路盤と歴青材料を使用する厚さおよそ3cm以下の表層からなっている。また、場合によっては路盤と表層を兼ねた構造とすることもある。

従来、砂利道の路面を整正して歴青材料を使用した路面処理などは、地域によって軽舗装(たとえば住宅団地内の舗装の構造設計)あるいは応急舗装などと呼ばれているが、本指針の路面処理はこれらを総称するものもある。

なお、路盤、表層を構造的に区分しない防じん処理は厚さの概念ではなく、単に表面処理しただけのもので、本指針の表面処理に含まれないものである。

1—2 本工法の対象となる道路の条件

本工法を施工する道路は、供用開始後も相応の維持管理をすることによって、その効用を十分に發揮できる道路であって、本工法を施工する道路の条件はその特性からして次のとおりである。

- (1) 交通量が少なく、特に大型車が少ないとこと。
- (2) 車道の幅員がおむね4m(全幅員5m)未満の道路であること。
- (3) 将来、オーバーレイによる段階施工が可能な道路であること。

- (4) 供用開始後、適切な維持管理ががきること。

なお、この条件を満足しない交通量の多い箇所には、本工法を採用することは本工法を暫定施工として施工する場合を除いて、必ずしも経済的でなく、むしろ、高級舗装・簡易舗装を行なうべきであらう趣旨が述べられており、さらに維持管理の必要性を強張している。またこの条件を満足しない箇所の解説を、注1, 2に述べている。

2. 構造設計

2-1 概説

工法の構成は、図-2・1 のように在来砂利層を路盤として有効に利用し厚さ 3 cm 以下の表層を設ける。

設計に当っては過去の経験を生かすか、または、路面状態、砂利層厚、路床土等を実際に視察評価して設計する。積雪寒冷地では、凍結深さを考慮することが望ましい。

本工法の対象とする道路は、大型車交通量が極めて少ないことを立て前とするが、相当あることが予想される場合は、舗装厚を標準より増すことが必要である。

この工法では、在来砂利層を路盤として有効に利用するのが原則であるが、支持力が不足する場合は、砂利層上に路盤を上乗せして補強する。補強する路盤は、比較的安価な現地材料を有効に利用し、一般に切込碎石工法（クラッシャラン工法）、粒度調整工法、歴青安定処理工法、歴青浸透式工法、セメントまたは石灰安定処理工法等が用いられる。

表層は浸透式マカダム工法、常温混合式工法、加熱混合式工法等を用い、積雪寒冷地では、タイヤチエーンによる摩耗を考慮し、必要に応じて表層上に表面処理を施す場合がある。

（注1）路盤の幅は原則として表層の幅と同じくし、路盤の横断勾配は 2~3 % を標準とする。

（注2）在来砂利層がきわめて不良なときは、排水等その原因を推定し対策を施す。

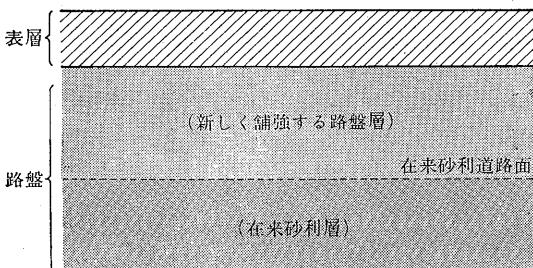
（注3）在来砂利層を掘りおこして施工するような場合には、必要があればしゃ断層を設ける。しゃ断層は一般に路床の一部として考える。

2-2 調査

前に述べたように高度な技術で調査を行なわないとしているが、設計の方法として、砂利道の視察評価によって設計するため、十分な観察調査が必要である。

調査の方法は、路面、砂利層、路床土、および路盤の振動等について、以下に示す観察調査を行ない、それに基づいて、路床、砂利層の支持力を総合的に評価する観

図-2・1 本工法の構成



察調査項目のうち、少なくとも、(1)路床土の評価 (2)砂利層厚の測定 (3)路面の視察評価は必ず行なうべきである。

調査項目は

(1) 路床土の評価

砂利層を一部取り除いて、路床土を取り出し、肉眼による観察、手指による感触、簡単なふるい分け等によって、路床土の性質を判断し、A. B. C の三種に分類する。

A. 砂質土……大部分は肉眼でそれとわかる砂の粒子で構成され、水はけはきわめてよい。手にとってにぎっても、やがてくずれてしまう。

まさ土、シラス、山砂、火山砂、花崗土等はこれにあたる。

B. シルト質土……肉眼では、構成する土の粒子が認められ、微細な砂の粒子がかなり含まれる。水分をかなり含んでいるが、水はけはよい。手にとってにぎれば自由に変形させることができるが、細いひも状にすれば短く切れてしまう。

粘土質土と砂質土の中間の粒度の土である。

C. 粘土質土……いわゆる粘土を多量に含む土で、水分を多量に含む場合が多い。手指で細いひも状にでき、さらにこね続ければ、さらに軟弱化する。

関東ローム、黒ボク等はこれに相当する。

(2) 砂利層厚の測定

砂利層を 100 m 間隔程度にスコップ、ツルハシ等で掘りおこして実測し、極端な値を除いて最小値を砂利層の厚さとする。ただし、砂利層に多大の粘土等が混入し、粗骨材率が 50% に満たない不良なものには砂利層とみなさない。

砂利層の良・不良は実際にふるい分けによって判断するのが望ましく、2.5 mm ふるい通過率 50% 以上。または 0.074 mm ふるい通過率 20% 以上であるものは砂利層とみなさない。

(3) 路面の視察評価

路面にどの程度凹凸があるか、また、うんで軟弱になっているか視察評価する。

(4) 大型車による振動の程度

大型車などが通った時の路面の振動の程度を視察

する。

(5) 排水条件

道路をとりまく環境を十分に調査する。たとえば水田地帯や山かげの道路は排水条件が悪く、路床支持力が小さいことが予想される。

(6) 交通量調査

特に大型車交通量を調査する。12時間上下二方向の大型車交通量を測定しその値を1.2倍して大型車交通量とするのが望ましいが、10時から11時までの1時間の大型車交通量の値に14倍して交通量としてもよい。また地域の住民に聞いて大型車交通量を推定してもよい。

(注) 47年実施の全国交通状勢調査結果では、おおむね10時から11時までの交通量が、各地にあっても安定したシェアを示し、その値は6~8%であることから

大型車の混入率もほぼ同じと考えて10~11時までの1時間当たり
大型車交通量×14=日大型車交通量とした。

さて、総合評価は以上の観察調査の結果に基づいて、路床、砂利層の厚さを総合的に評価し、A・B・Cに分類する。特に路床土の性質、在来砂利層は重視する。

2-3 設計の方法

舗設する箇所にあてはまる過去の設計例に基づいてもよいが、経験によらない場合は、三段階に分類した総合評価によって設計する。

表層、路盤の構成、工法は経済性、耐久性、施工性を比較検討して最適なものを選択する。

各層の工法と厚さ

各層の構成は経済性、施工性、耐久性を比較検討して決める。

在来砂利層の上に、補足材料を加えて路盤とし、表層をおく場合の各層の厚さは次のものを標準とする。

表層……浸透式、常温混合式、加熱混合式……3cm以下
補足した路盤厚……歴青安定処理……5~10cm

切込碎石……5~25cm
粒度調整……5~12cm

表-2・1 総合評価分類表

調査項目	分類			(例)		
	A	B	C	例1	例2	例3
路床土の評価	砂質土	シルト質土	粘土質土	C	B	C
在来砂利層厚	21cm以上	11~20cm	10cm以下	B	C	B
路面の視察評価	良い	少し凹凸がある	凹凸がかなりあり部分的にうんで軟弱化している	C	B	A
大型車による振程動度	感じない	少し感じる	相当感じる	B	C	B
総合評価				C	B	B

注1) 各調査項目の評価が一致しない場合がある。(例1)の場合、在来砂利層厚はBであるが、路床土、路面状態が悪くCであるため、総合評価はCになる。逆に(例2)では砂利層厚は不足しているが、総合評価はCランクに近いBランクになる。
(例3)では路床土は悪いが、現状では道路状態はよく交通は耐えているので、総合評価はBとなる。

注2) 排水条件が悪い場合は、総合評価を(例1)のような取扱いにする。

注3) 大型車交通量が多い場合(数十台程度)も総合評価を(例1)のような取扱いにする。

表-2・2 舗装厚の標準

総合評価	A		B	C
	在来砂利路面上の舗装厚	5cm以下 表層及び不陸整正のみ (5cm以下)	5~15cm (10cm以下)	15~25cm (10~20cm)

注) ()内の数字はスタビライザにより在来砂利層に補足材料を加えて安定処理する場合の在来砂利路面の舗装厚。

注1) 路床土および在来砂利層の含水比が高い場合は、周囲の水位を検討し、盛土をするか、または排水設備を造る等して適切な処置をとることが必要である。

注2) 大型車が1日2方向で60台以上通ることが将来予想される場合は設計例に基づいて標準舗装厚より20~30%割増しするか、簡易舗装要綱に基づいて設計する。

注3) 積雪寒冷地で凍結深さを考慮して舗装厚を決める場合は過去の経験によって決めるが、凍土防止のために置き換えを行なう場合の一般的な最小置換厚は

北海道 50cm

東北、北陸、その他山岳地帯 40cmが必要である。

注4) 表層に地形上、アスファルト舗装では不適当と思われる場合には、10cm程度の薄いセメントコンクリートで舗装することもある。

セメントまたは石灰安定処理

..... 10~12cm

浸透式工法または混合式工法を路盤として用いた場合は、表層を兼ねることができる。また歴青安定処理の上にシールコートまたはアーマーコートを施した工法としてもよい。

砂利層が路盤として十分でなく、かつ舗装の仕上がり面をあまり高くできない場合は、いったん砂利層をかきおこし、補足材料を加えて安定処理を施すと、舗装合計厚を減ずることができる。

[注1] 路床土の上にしゃ断層を設ける場合は、厚さ

10~15cmの砂層を設ける。

[注2] 在来砂利層が路盤として厚さが十分ある場合は、不陸整正して、表層を設ける。不陸整正には厚さ3cm相当のクラッシャラン、粒度調整骨材を用いる。

[注3] 部分的な路床土の置換えに砂などを用いる場合は、補強路盤の施工を容易にするため、上部にクラッシャランなどの粗粒材料で厚さ5cmの層を設けることが望ましい。

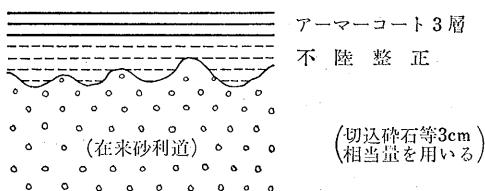
2-4 設計例

総合評価による分類にもとづいてA・B・C段階別の設計例を示し、実用化を図っている。

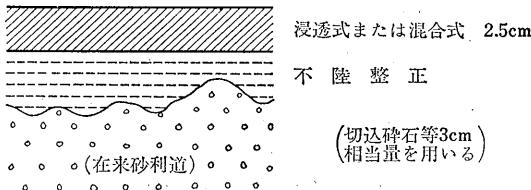
2-4-1 在来砂利道の評価がAである場合

在来砂利層が十分ある場合は、不陸整正のみでよい。在来砂利層がほとんどない場合は、5~6cmの補足材料を加えて、表層をおくか安定処理をする。

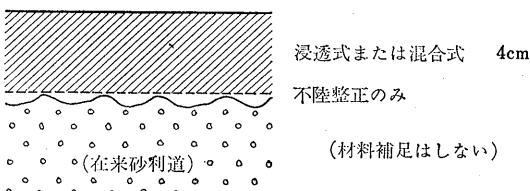
A-1



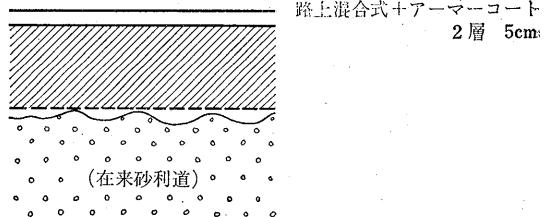
A-2



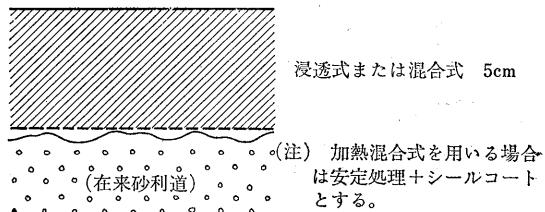
A-3 (路盤と表層を兼ねる場合)



A-4 交通量の多い場合



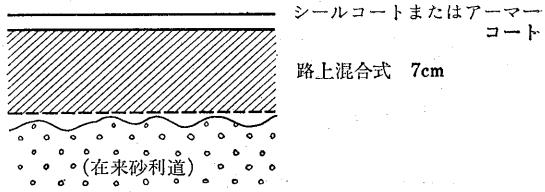
A-5 交通量の多い場合 (路盤と表層を兼ねる場合)



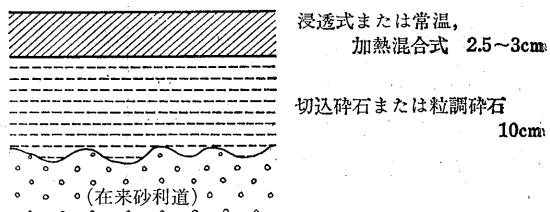
2-4-2 在来砂利道の評価がBである場合

例B-3は補足材料とともに在来砂利層を掘りおこして安定処理した例である。

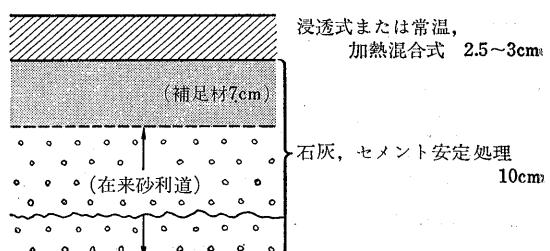
B-1



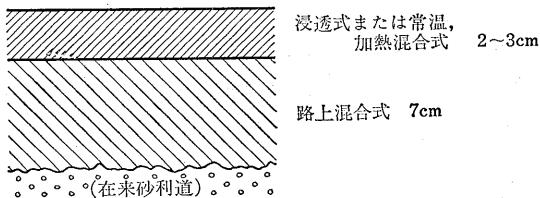
B-2



B-3 交通量の多い場合



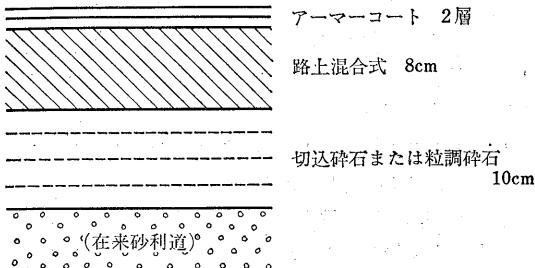
B-4 交通量の多い場合



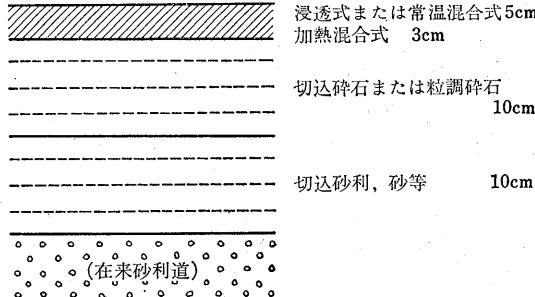
2-4-3 在来砂利道の評価がCである場合

例C-3は、補足材料とともに在来砂利層を掘りおこして軋定処理をした例である。

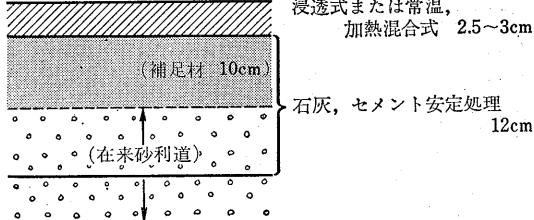
C-1



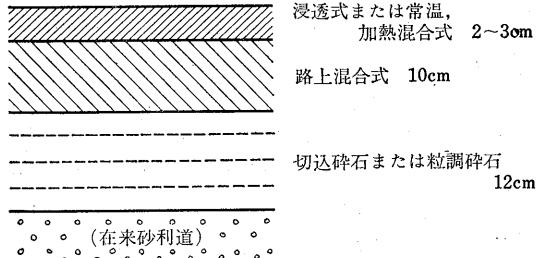
C-2



C-3 交通量の多い場合



C-4 交通量の多い場合



2-5 排水

本工法は薄層舗装であるから特に排水に留意して設計しなければならない。本工法の築造にあたっては、在来砂利道の地形など排水条件を十分に調査して、経済的な排水工を設けることが望ましい。

道路の排水は表面排水と地下排水とに分けられる。

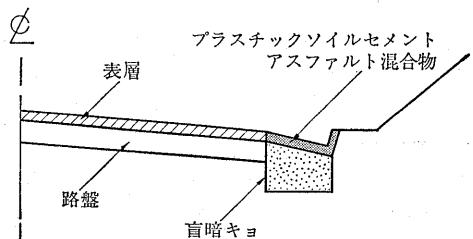
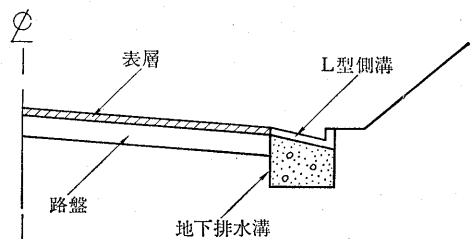
表面排水は一般に路面に設ける側溝で処理する。一般に切土区間では路肩に接して設けるが、本工法ではできる限りL型や曲面型などの簡易な側溝とし、路面幅を広くとることが望ましい。

盛土区間では、のり面が浸食され易い高い盛土の路肩や盛土のり尻に設けることがある。これらの事例について注書で詳細に述べてある。

地下排水は切土区間および片切片盛区間の切土側に設けるL型側溝の下に、切込み石などを50cm程度敷き込み基礎と兼用させるとよい。浸透水が多くあると思われる場合は、穴あき硬質塩化ビニールパイプや、真竹など安価に入手できる地方では、これを3本くらい結束して盲暗キヨ中に伏設して穴あき管の代りに使用するとよい。

その例を図-2・2に示す。

図-2・2 排水溝の例



3. 路盤

本工法は在来砂利層を路盤として利用し、その上に表層を舗設するのが原則である。したがって在来砂利道が肉眼観察および振動によって良好と認められたときは、そのまま路盤とする。在来砂利層が不良な場合には、これを補強しなければならない。補強の方法としては現地材料を在来砂利層に上積みする方法、あるいは在来砂利

層を安定処理する方法などがある。いずれの場合でも、在来砂利道は不均一であるから、転圧中に部分的な不良箇所を発見した場合は、その箇所を置換える等適切な処置をとる必要がある。

在来砂利層を補強する方法には切込み碎石工法、粒度調整工法、歴青安定処理工法、浸透式工法が多く用いられるが、そのほかに、セメントまたは石灰による安定処理工法、マカダム工法などが用いられることがある。クラッシャラン工法は材料も比較的安価で、施工も容易なため本工法の路盤補強の方法として多く用いられている。いずれの場合にも表層と一緒に路盤の機能を保持するものであるから入念に施工しなければならない。

在来砂利道が肉眼視察および振動によって良好と認められた場合には、この層の上に厚さ3cm程度に相当するクラッシャランなどをグレーダなどを用いて敷き拡げて不陸を整正し、8トン以上の鉄輪ローラ、または同等の効果のある振動ローラを用いて、十分に転圧して平たんに仕上げその上に表層を施工する。

砂利層補強の各種工法については、指針に詳細に述べられているが、ここでは省略する。

4. 表層

本工法の表層は一般に歴青材料を用い浸透式工法または常温混合式工法によってつくられる。なお工法の選定にあたっては、工事規模、施工場所、幅員、気象条件、施工時期および使用材料などを考慮して、経済的な舗装ができるようにしなければならない。

〔注〕積雪地でタイヤチエーンによる摩耗が予測されるところや、上記の工法に比較して経済的に施工できるところでは、加熱混合式工法を用いることがある。

浸透式、常温混合式、加熱混合式工法の詳細については誌面の都合上省略する。

5. 維持修繕

本工法はたえずまに維持修繕を行なうことによってはじめて耐用年数の期間、その機能を保ち得るものであって、これには全面を定期的に行なうものと局部的な応急修理がある。

全面を定期的に行なう維持修繕とは舗装面の摩耗、剥離その他種々の破損を事前に防止する目的で行なうもので、路面の状況にあわせ、計画的に行なうこと望がましい。

局部的な応急修理とは、自動車交通の走行性や安定性を阻害したり、放置するとさらに破損が進行するおそれのある場合に行なうもので、常時道路を巡回して路面の

異常の発見に努め、破損および欠陥について迅速に処置することが必要である。

とくに排水の良否が、耐久性を大きく左右する。排水の悪い箇所は路盤や路床の支持力を低下させ、やがて表面にヒビワレ等の欠陥を招くことになる。とくに側溝の排水状況に注意し、さらに路面に雨水が留まらないよう排水に配慮する。

本工法は必然的に市町村道に活用され、市町村では道路技術者の不足が著しいため、定期的な修繕は市町村直営よりも、請負業者に定期的に実施させた方が耐用年数を伸すことができる場合がある。

巡回の要点をあげれば次のとおりである。なお巡回は道路管理者が専任の道路技術者を配置することが望ましいが、技術者不足を補うため、地域住民にモニターを依頼するのも一つの方法である。

- (1) ヒビワレやポットホールなどの欠陥ができるだけ早期のうちに発見するための巡回。
- (2) 路面、側溝の排水（詳細は省略）

定期的な維持修繕とは、舗装の寿命をのばすための予防的な措置であって、薄い封かん層を設ける方法である。その工法にはシールコート、アーマーコート、オーバーレイなどがある。

応急修繕としては、ヒビワレの処置、網状のヒビワレポットホールの処置、くぼみの処置、フラッシュの処置打換えについて写真を挿入し詳細に説明してある。

付録は、各種材料の規格、材料の品質、出来形の確認の二つが付されている。

おわりに

以上が、47年度の委員会の成果である「指針」（案）の概要である。

48年度は、47年度の分科会を発展解消し、建設技術研究補助金（150万円）とともに研究総額500万円によって本会アスファルト舗装技術委員会内に「路面処理分科会」（委員長 中央大学教授 久野悟郎氏—別項参照）を設置し、

- (1) 本指針をさらに検討すること。
- (2) 実際に全国主要地域において現場施工を行ない、本工法の供用性を観察・検討し、「指針」の確立につとめること。
- (3) 全国の代表的な土質や、利用可能な現地産路盤材料のデータをとりまとめること——等。

研究を推進させ、49年4月、本研究の報告書をとりまとめる予定である。

「指針」作成のための本研究事業は、全国の関係各位の

路面処理分科会名簿

(50音順)

	氏 名	勤務先
委員長 副委員長 委員	久野悟郎 三野栄三郎 阿部頼政 荒井孝雄 石井圭三郎 茨城竜 瀬正 遠藤涉 片瀬洋 河野恭一 齊藤多喜 高見博 鳥見彦 南敏夫 永康夫 成田進 福井芳 藤柴昌 真増綠 三永郎 松野利 吉本忠 村和 辺博	中央大学理工学部 建設省地方道課市町村道室 日本大学理工学部土木科 日本舗道技術研究所 埼玉県道路建設課 中央大学理工学部土木工学科 東京都土木技術研究所 神奈川県道路補修課 日新舗道建設技術部 日瀝化学工業技術部 千葉県道路維持課 日本舗道技術部 東亜道路工業技術研究所 建設省土木研究所舗装研究室 " " 建設省地方道課 日進化成技術部 建設省有料道路課 丸善石油販売技術部 日本石油中央技術研究所 建設省地方道課市町村道室 日新舗道建設技術部 シェル石油土木建設部 日瀝化学工業業務本部

ご理解なくしては、具体的な作業の推進は困難と思われる所以、格別のご協力、ご批判をお願いする次第である。

[文責：建設省道路局
地方道課 成田保三]

なお研究日程は下図のとおりです。

全国的規模のもとに、各県のご協力をいただき、充分な成果を得たいと考えております。

当分科会から、それぞれの県へご依頼申し上げますので、その際は、よろしくご指導、ご協力下さいますよう、お願い致します。

研究日程

項目	48年 6月	7	8	9	10	11	12	49年 1	2	3	4
試験舗装	↔ 路線 工種選定		ヒヤリング (各県との) ↔ 分科会直営の施工(千葉・埼玉) ↔ 県70ヵ所の施工								
追跡調査			↔ 分科会施工箇所(千葉・埼玉) ↔ 県70ヵ所								
室内試験			施工箇所よりサンプル集め ↔ 室内試験(委員の研究施設)								
整 理					↔ 中間報告書提出		↔ データ集計 ↔ まとめ				
委員会			原則として月1回(幹事会は原則として委員会開催前後1回)				↔ 報告書作成 ↔ 提出				

第1回 土木材料としてのアスファルト

阿 部 順 政*

§ 1. はじめに

名神・東名・中央の実績をもとに、現在、全国各地で高速道路が建設されており、わが国もようやく高速道路時代に入った感がある。また一方、86万kmにおよぶ市町村道の未舗装部分も早急に手を打とうとする気運が高まりつつあることも周知のとおりである。そしてこれらの舗装の大部分がアスファルトで行なわれることはいうまでもなく、今後アスファルトに対する関心はますます高まっていくものと思われる。

しかし、アスファルトの学問的研究面をふりかえって考えてみると、他の分野に比べてその内容はきわめて貧弱と言わざるを得ない。アスファルトが分子量もはつきりしない複雑な材料であること、注目されるようになってからまだ日が浅いこと等、いろいろ原因は考えられるが、初学者にとって最も困ることは、よい教科書・参考書の類が少ないということであろう。学問的に統一されていないため、本として書きにくいからである。ただ最近は施工経験も豊富になり、各研究機関も充実してきたため多くの報告書・研究論文が発表されるようになった。したがって、この程度のこととは道路技術者の常識として知っておく必要があるという部分がかなり多くなってきたわけである。

本誌に「アスファルト講座」が新設されたのも、以上のような背景にもとづいてのことと思われる。本講座の対象は道路の初級技術者である。したがって、舗装用のアスファルトおよびアスファルト混合物に関する基本的性質の検討が主な内容であり、教科書的な読みやすいものにしたいと筆者は考えている。本講座は10回～12回程度で完了するつもりであるが、その間に少しでも諸氏の参考になれば幸いである。

§ 2. アスファルトの定義

アスファルトという言葉を聞いて一般の人があつたと思ふるのは『真夏の高温時にベタベタひっつく道路』

ということではなかろうか。あるいはまた、道路上で施工しているのをよく見かけるアスファルト乳剤を、アスファルトと思い違っている人もあるかも知れない。事実アスファルトそのものを一般の人が見かける機会は、きわめて少なく、たいていは混合物等の形で目にふれる。

かなりベテランの土木技術者に、「アスファルト舗装にもコンクリートみたいに砂利を入れるんですか」とびっくりした顔をされて、かえってこちらがあわてたりしたこともある。道路関係者以外の人のアスファルトに対する関心というには、案外この程度の場合が多い。

しかし、「それでは、アスファルトとは何ですか」と聞かれると、道路技術者でも一瞬返答にとまどう面があるのでなかろうか。その意味でも、まずアスファルトの定義をここで考察しておこう。なお、日本ではあまり使われないがビチューメン (bitumen) という言葉も外国ではよく使われる所以、これも一緒に考察することにする。

アメリカの標準規格¹⁾ではこれらの言葉を次のように定義している。

ビチューメン：気体状・液体状・半固体状・あるいは固体の炭化水素混合物、またはそれらの非金属誘導体を含む炭化水素の混合物で、二硫化炭素に完全に溶解するもの。

アスファルト：天然にあるいは石油製精の残留物として得られる固体状、あるいは半固体状の暗褐色または黒色の粘着性物質で、ビチューメンを主成分とするもの。

一方、イギリスでの定義は次のようにある²⁾。

ビチューメン：天然にあるいは石油からとれる粘着性のある液体または固体で、二硫化炭素にとける。付着性があり、炭化水素が主成分である。

アスファルト：ビチューメンと鉱物質固体からなる天然あるいは人工の混合物。

以上の定義を比較すると両者ではっきりした相異がある。すなわち、アメリカでいうアスファルトはイギリス

* 日本大学理工学部講師

でいうビチューメンに相当するわけである。また、イギリスでは、アメリカでいうアスファルトにフィラー（鉱物質微粉末）を加えたいわめるフィラー・ビチューメンをアスファルトと定義していることになる。日本のアスファルト舗装要綱³⁾によれば、ビチューメンとは「二硫化炭素に溶ける炭化水素の混合物で常温で固体または半固体のもの」であり、石油アスファルトとして「原油を蒸留してガソリン、ケロシン、その他の油を取り除いた残留物」と説明してある。

以上のように、定義をみるとわけのわかったようなわからないような面があり、国によっても多少内容にくいちがいが見られるが、日本における土木材料として、特に道路用材料として、これを使用する場合には次のように理解すればよいであろう。

歴青材料	アスファルト	天然アスファルト	石油アスファルト
(ビチューメン)	タール		

すなわち「土木材料として使用する瀝青材料（二硫化炭素に溶ける炭化水素の混合体）には、アスファルトとタールがあり、アスファルトは、さらに天然に産するものと石油からとれるものに分けられる」ということである。

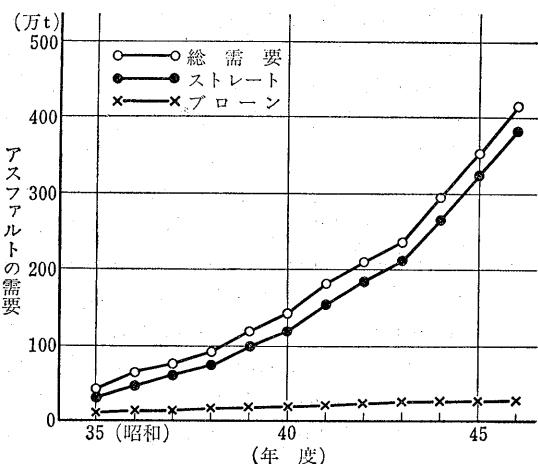
なお、実際はわが国でタールや天然アスファルトが使用される例はきわめて少ないため、歴青材料=アスファルト=石油アスファルトとして使われている感がある。

また、アメリカにおける定義は日本のそれとほとんど一致しているので、あまり問題はないが、イギリスの文献を読む場合には前に述べた点を注意する必要がある。

§ 3. アスファルトの歴史と種類

アスファルトは最近になって脚光を浴びてきたために比較的新らしい材料のように見られがちであるが、その使用の歴史はきわめて古い。紀元前、すでにメソポタミアやインダスで、道路舗装や防水用材料として使われていたといわれている。またエジプトでも各種の建造物とともにミイラの保存に重要な役割を果たしていたようである⁴⁾⁵⁾。もちろん、これらは天然に産するアスファルトであって、石油アスファルトが使用されたしたのは19世紀の後半、それも1890年代である。しかし、1902年にはアメリカすでに2万トンのアスファルトが石油から精製されている⁴⁾ので、現在のアスファルト舗装は、

図-1 アスファルトの需要の推移
(日本アスファルト協会資料)



20世紀初頭に始まったといってよいと思われる。つまりアスファルト舗装は、石油アスファルトを使用するようになってからでさえ、70年の歴史を持っているわけである。わが国では、1920年頃に初めてアスファルトプラントが輸入されている⁶⁾ということなので、本格的に使用されたのはそれ以後と思われる。ここで最近の日本における石油アスファルトの需要の推移を見てみよう。図-1によれば⁷⁾、アスファルトの需要は毎年10%以上の伸び率を示し、今後ますます増加する傾向にあることがわかる。この伸び方は主として道路整備5カ年計画と密接なつながりをもっているものであるが、道路関係の話は後に述べることにして、ここでは図中にあらわされたストレートアスファルト、ブローンアスファルトに関連し、アスファルトの種類について考察することにする。アスファルトが天然アスファルトと石油アスファルトに大きく分類されることはすでに述べたが、天然アスファルトは、その産出状態により、レークアスファルト(Lake Asphalt)、アスファルタイト(Asphaltite)、ロックアスファルト(Rock Asphalt)、サンドアスファルト(Sand Asphalt)等に分けられる。以下、これらの特徴を簡単に述べることにする。

(1)レークアスファルト：アスファルトが湖のようにたまってきたもので、代表的なものに南米産のトリニダッド(Trinidad)アスファルトとヴェネズエラ産のバーミューズ(Bermudez)アスファルトがある。特にトリニダッドアスファルトはイギリスの代表的な表層混合物であるロールド(Rolled)アス

道路技術者のアスファルト講座

アスファルトに使用されていることなどから、わが国でも知名度が高い。トリニダッドは、南米東北部海岸にある島であるが、島全体にわたってアスファルトの湖が散在しており、最大のものは広さ 100エーカー（約0.4km²）、中心部の深さ 300フィート（約90m）もある。中心部のやわらかい所でも人間が歩けるぐらいいの支持力を持っているが、おもしろいことに、採掘した穴が24時間たつと周囲の圧力でなくなってしまうという。したがって、レール等を設置しておけば、毎日同じ所から、採掘できるわけである。このトリニダッドアスファルトの材料的特徴としては、鉱物質を大量に（30%前後）含んでいることがある。また、原材料は水やガスをかなり含んでいるが、これを精製したものがトリニダッドエピュレ（Trinidad Epuré）であり、各国に輸出されている。トリニダッドエピュレは非常にかたく25°C の針入度が1.5~4.0程度、軟化点が94°C~97°C である⁸⁾。

(2)ロックアスファルト：これは多孔性の石灰岩や、砂岩にアスファルトがしみこんでできたもので、アスファルトの含有量は10%程度である。ぐだいて道路舗装用に使用される。ヨーロッパに多いが、日本でも秋田・新潟で産出する。

(3)アスファルタイト：岩石のわれ目等に石油がしみこんで長年月の間にアスファルトに変質したもので、ギルソナイト（Gilsonite）、グランス・ピッチ（Grance Pitch）、グラハマイト（Grahamite）に分けられる。これらは不純物を含まないきわめて純粋なアスファルトで、ほとんど、完全に二硫化炭素に溶ける。主として塗料や印刷用インクとして使われている。

(4)サンドアスファルト：砂層中にアスファルトがしみこんでできたものであるが、同名のアスファルト混合物があるので注意する必要がある。

石油アスファルトは、ストレートアスファルト（Straight Asphalt）、ブローンアスファルト（Blown Asphalt）、カットバックアスファルト（Cut Back Asphalt）、アスファルト乳剤に大別される。通常道路舗装に使用されているのがストレートアスファルトで、これは石油を蒸留してガソリンから潤滑油までを追い出した後にできるものであり、ブローンアスファルトはこれに高温で空気を吹きこみ酸化重合させてつくる。

ブローンアスファルトが舗装に使用されることはある。

図-2 アスファルトの種類

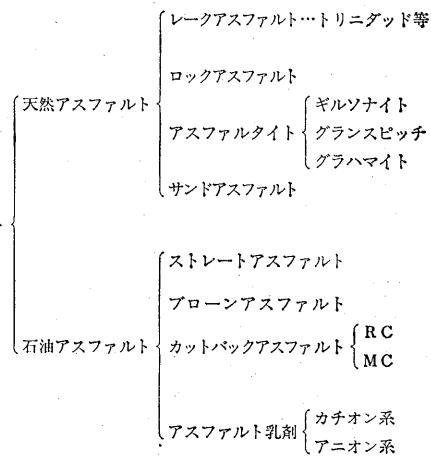


図-3 アスファルト混合物の成分容積比

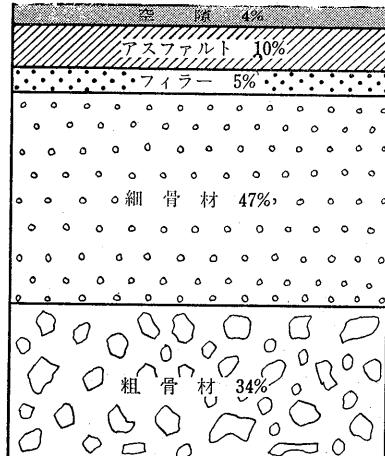
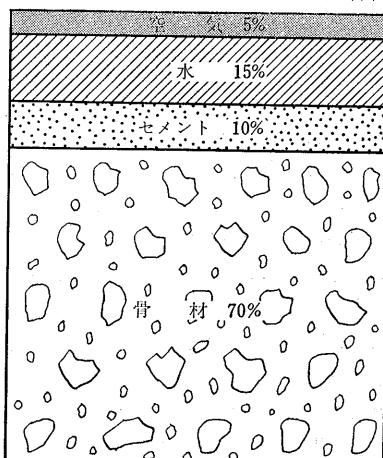


図-4 セメントコンクリートの成分容積比



んどなく、ルーフィング・防水・塗料等が主な用途である。カットバックアスファルトは常温でも施工できるよう、ストレートアスファルトに揮発性の石油を加えて粘度をさげたもので、アスファルト舗装要綱では RC, (rapid curing), MC (medium curing) の 2 種について規格を設けている。なお、RC はガソリンを、MC はケロシンをストレートアスファルトに加えたものである。また、アスファルト乳剤は、比較的軟質な石油アスファルトを乳化剤と安定剤を含む水中に分散させたもので、カチオン系とアニオン系に分類される。これらの石油アスファルトについては次回以後詳しく述べる予定なので、ここではこの程度に留めておく。

以上、アスファルトの種類をまとめて図-2に示す。

§ 4. アスファルトの材料特性

本節では、アスファルトおよびアスファルト混合物が他の土木材料、すなわち、コンクリート、土等に比べてどのような材料特性を持っているかを検討する。

アスファルト混合物の中で最も一般に知られている密粒度アスファルトコンクリートの組成を図-3に示す。

このようにアスファルト混合物は一般に、アスファルト・粗骨材(碎石等)・細骨材(砂)・フィラー(石粉等)からできており、規定の条件で締め固めたときに数パーセントの空気を含む。一方、普通に用いられるセメントコンクリートの組成^⑨は、図-4のようになっている。土の場合は、種類によって非常に成分比に差があるので、量的にあらわせないが、通常図-5のような組成になっている。それぞれの組成図を比較して、まず気のつくことは、3者とも気相(液相)・固相の3相から成っている複合材料である、ということであろう。しかしこの3相の働きが、アスファルト混合物、セメントコンクリート、土それぞれによって異っている点があるため、力学的特性その他に差異があらわれてくると考えられる。以下アスファルト混合物を中心にして各材料間の共通点・相違点を考察することにする。

(1) 気相について

3者とも気相は空気であるが、土と異なり、アスファルト混合物およびセメントコンクリートでは、耐久性を増すために意識的に気相を作り出している。

(2) 液相について

液相を形成するのは、土とセメントコンクリートでは水であるが、アスファルト混合物ではアスファルトである。3者とも、骨材あるいは土粒子のバインダーの役割

図-5 土の組成

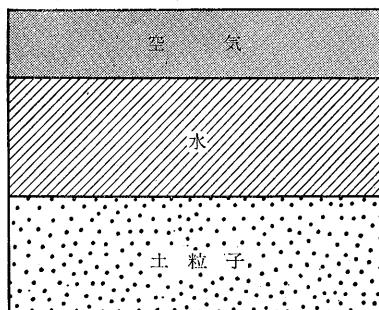
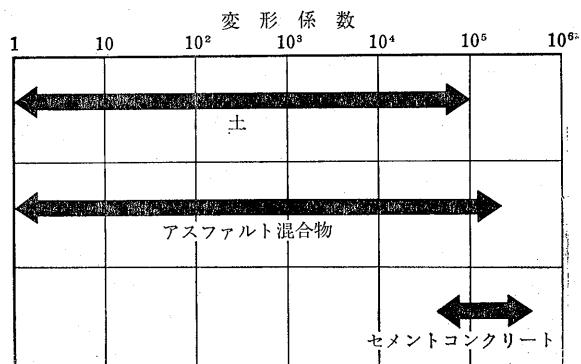


図-6 各材料の変形係数



をする点においては共通するが、セメントコンクリートの水はセメントと反応した後は、固相の一部となり、液相が消滅する点で大きく他の2者と異なる。アスファルトは常温において固体状を示すので、セメントコンクリートと似通ってはいるが、温度を上げれば液体にもどる、いわば可逆的であるため、非可逆的なセメントコンクリートとは本質的に異なる。

(3) 固相について

固相を形成するのは骨材・土粒子であり、3者とも、かみ合せ等により全体の骨格を形成する点で共通する。しかし、セメントコンクリートおよびアスファルト混合物における骨材は人為的に配合設計できる点で土の場合と大きく異なる。

以上の考察によれば、アスファルト混合物は、セメントコンクリートおよび土との間に類似点・相違点があり、ちょうど両者の中間に存在する材料であると言えよう。

次に各材料の力学的相異を検討してみよう。図-5は、各材料の変形係数(弾性体のヤング率に相当する値)の分布を示したものである。図には、静的なもの、動的な

ものを一緒に示してあるので、まぎらわしいかと思うが、動的な試験の場合は、土もアスファルト混合物も弾性的挙動を示すため、変形係数の最大なものは、セメントコンクリートにほぼ近い、 10^5 kg/cm^2 前後の値をとる。しかし静的な試験では、ほとんど 0 に等しい値から $10^2 \sim 10^3 \text{ kg/cm}^2$ に分布する。図-6 を一見すると、土とアスファルト混合物は同じような強度特性をもっているかのように思えるが、実際はそうではない。というのは、土には粘土のようなやわらかいものから、砂質土のように非常に支持力の大きいものまで、数多くの種類があるため、分布としては図-6 のようになっているのである。一方、アスファルト混合物の変形係数（ステッフネス-Stiffness と呼ばれる）は常温における静的試験でほぼ 10^3 kg/cm^2 のオーダーであるが、温度および載荷速度が変ると非常に大きく変化する特性を持っている。すなわち、温度が低く、載荷速度の速い場合は変形係数が大きくなり弾性体に近い挙動をするが、温度が高く載荷速度が遅い場合は粘性体に近い挙動をするのである。土やセメントコンクリートにもこの傾向は見受けられるが、アスファルト混合物ほど極端ではない。アスファルト混合物では一つの供試体が、温度・載荷速度の影響で図-6 に示すような範囲の変形係数をもつわけである。

ここでは、変形係数だけをとりあげたが、他の力学的特性についても、ほぼ想像がつくであろう。以上の考察

図-7 試験温度の影響

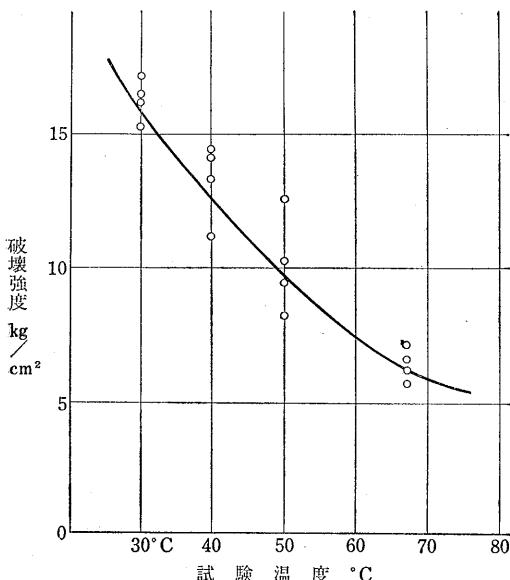
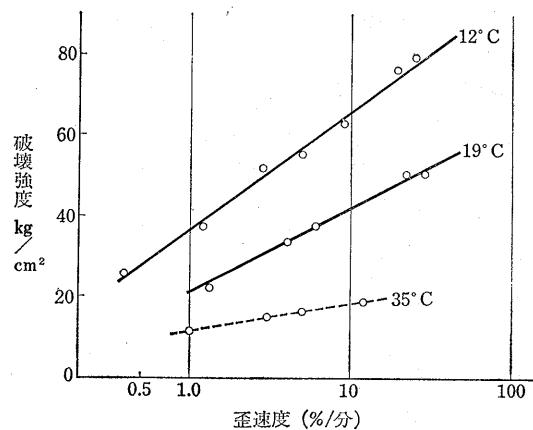


図-8 歪速度の影響



をまとめると次のようになる。

- ①土は非常に数多くの種類があり、その力学的性質も種類によって大きく異なる。
- ②アスファルト混合物の力学的性質は、温度・載荷速度によって左右される。
- ③セメントコンクリートは、他の材料に比べ、安定した品質をもち、外的条件にあまり影響を受けない。

さて、アスファルト混合物は、温度・速荷速度によって、どの程度影響を受けるものであろうか。筆者らの実験¹⁰⁾をもとに検討してみよう。図-7 は、シートアスファルト（表層混合物の一類）の一軸圧縮強度と試験温度の関係を調べたものである。なお供試体は、マーシャル試験用供試体（直径 10cm 、高さ 6.35cm ）、アスファルト量は 10.5% 、載荷の速度は、歪速度（変形量を供試体の高さで割った値）で $10\%/\text{分}$ である。図から明らかなように、圧縮強度は、温度が上昇するとともにどんどん小さくなる。たとえば、 30°C から 60°C に温度があがると強度は 2 分の 1 以下になってしまう。実際の舗装では、冬期に 0°C 以下、夏期には 60°C 近くの広い温度範囲にさらされるから、強度の差はきわめて大きくなると想像される。

図-8 は、同種の供試体を使って、歪速度の影響を調べた結果である。歪速度が大きくなるにしたがい、強度も増加しているが、その影響の度合い（図の直線の勾配）は、温度が低いほど大きいことがわかる。アスファルト舗装と車の関係で言えば、歪速度が速いということは、車が高速で舗装上を走ることに相当し、歪速度が遅いと

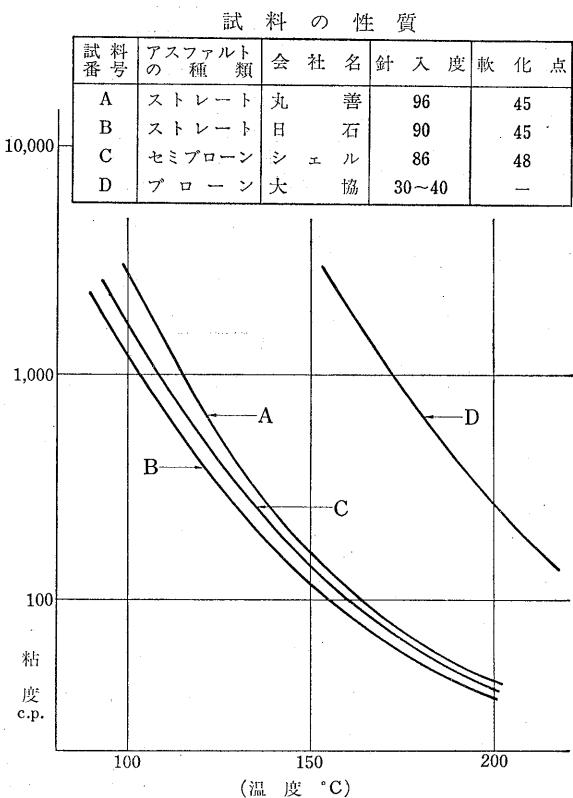
いうことは、車が低速で走ったり、駐車しているような場合に相当する。後者の場合にアスファルト混合物の強度が小さいということは、交差点附近の舗装がこわれやすいという現象に大きく影響していることが想像できるであろう。

アスファルト混合物の組成は前に示したが、構成要素の中で上記のような温度等の影響を受けるのは、アスファルトだけである。つまり、重量にしてせいぜい全体の10%程度しか入っていないアスファルトが、アスファルト混合物の力学的特徴を支配しているのである。

そこで、アスファルトの温度が変ったときに粘度がどのように変化するか、実験結果図-9を見てみよう。図では縦軸が対数目盛になっているにもかかわらず、曲線の勾配は大きい。すなわち、温度によってアスファルトの粘度は非常に大きく変化することを意味している。たとえば、温度が60°Cから150°Cに変ると粘度はほぼ10分の1になっている。

アスファルトがこのように温度に敏感なことをアスファルトの欠点のように錯覚する人もいるが、実は、アスファルトの粘度が温度によって大きく変わることを利用して、われわれはアスファルト舗装を作っているのである。アスファルト舗装の施工段階に応じた温度と粘度を図-10に示した。まず、150°C～185°Cの範囲すなわち通常使われるアスファルトでは粘度が1.5～3ポアーズの範囲でアスファルトと骨材類を混合し、これを現場に敷きならして110°C以下（粘度で20ポアーズ以上）にならないうちに転圧する。二次転圧が終った時点でも75°C～90°C（粘度約100ポアーズ）程度であるが、通常の舗装の温度、たとえば25°Cでは10⁵ポアーズにも粘度があがり、交通荷重に対し、骨材を結合しておく役割りを充分に果すようになるわけである。しかし、夏期に粘度がさがり、フラッシュや、輪だちぼれをおこすことは非常に問題があるため、材料特性の研究は今後も重要な課題であるといえよう。

図-9 アスファルトの粘度変化

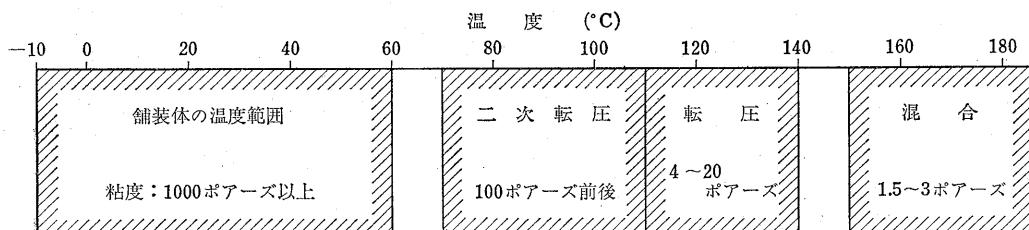


§ 5. アスファルトの舗装

前節までに述べてきたアスファルトが、最も多く利用されるのはアスファルト舗装に対してである。

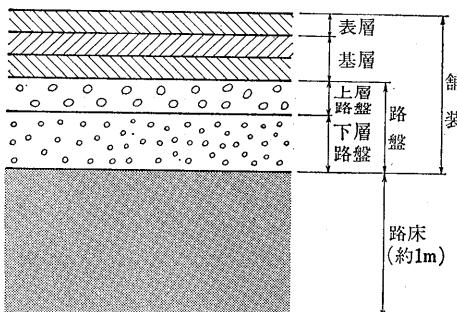
図-11にこのアスファルト舗装の構成と各層の名称を示す（アスファルト舗装要綱）。すなわち、アスファルト舗装は、路盤・基層・表層から構成されている。これらの各層は、路面を通る交通荷重を下部の路床に伝えるに充分な強度をもつと同時に、荷重を分散させ、次第に弱めてから路床に伝達する役割りを果さなければならない。交通荷重は舗装の厚さが厚ければ厚いほど弱くな

図-10 施工段階に応じた温度および粘度



道路技術者のアスファルト講座

図-11 アスファルト舗装の構成



って路床に伝わるため、結果的には、路床の支持力が舗装の厚さを決定することになる。舗装の設計については後に稿を改めて述べる予定であるが、基本的には、この路床の支持力と交通量から設計されるのである。ここでは、各層の特徴を簡単に述べておこう。

(1)路床：道路を作る場合には、在来地盤の上に土を盛ったり、地盤を切りくずしたりして土台（路体）を作るわけであるがこの盛土、切上の仕上り面から1mの深さまでを路床と称している。最終的に荷重を受けとめるのはこの路床であるが、わが国では軟弱な地盤が多いため、設計・施工ともに苦労が絶えない。

(2)路盤：交通荷重の分散は主としてこの路盤が担当する。したがってアスファルト舗装では、特にこの路盤の良否が舗装全体の良否を左右する。通常、下層路盤と上層路盤に分けて設計されるが、それぞれを構成する工法・材料は次のとおりである。

下層路盤：切込み石、砂利、砂

上層路盤：歴青安定処理、セメント安定処理、粒度調整、浸透式マカダム

(3)基層：これは、上層路盤の仕上り面の凹凸を補整し、表層に加わる荷重を均一に路床に伝えるために設けられたもので、通常加熱アスファルト混合物でつくられる。

(4)表層：これは交通車輌と直接に接する部分であるから、平坦性を持つと同時に、

表-1 わが国の舗装率の推移

年度末	実延長(km)	舗装済(km)	舗装率(%)
35	972,949	29,823	3.1
36	968,441	34,133	3.5
37	971,522	39,532	4.1
38	967,574	49,654	5.1
39	984,753	61,340	6.2
40	988,774	73,405	7.4
41	996,630	89,637	9.9
42	994,726	107,143	10.8
43	1,004,315	126,552	12.6
44	1,013,951	151,068	14.9
45	1,022,936	187,333	18.2
46	—	225,300	21.7
47	1,032,233	250,177	24.2

(注) 35~45年度は、道路統計年報 46~47年度は道路ポケットブックによる。

第-2 道路整備の現況（昭和48年3月末の見込）

道 路 種 别	実 延 長	改 良 済		舗 装 済	
		延 長	率 %	延 長	率 %
高速自動車国道	km 872	km 872	100	km 872	100
都市高速道路	182	182	100	182	100
首都高速道路	101	101	100	101	100
阪神高速道路	81	81	100	81	100
一般国道	35,861	28,510	86.8	29,719	90.4
元一級国道	12,237	12,209	99.8	12,196	99.7
元二級国道	20,624	16,301	79.0	17,521	85.0
都道府県道	138,164	71,335	51.6	84,802	61.4
主要地方道	38,383	27,619	72.6	28,085	73.2
一般都道府県道	99,781	43,716	43.8	56,717	56.8
国・都道府県道	171,025	99,815	58.4	114,519	67.0
市町村道	861,258	145,700	16.9	135,658	15.8
合 計	1,032,283	245,545	23.8	250,177	24.2

(注) 実延長は昭和47年度末見込延長である。

道路技術者のアスファルト講座

耐水性・耐摩耗性等を具備しなければならない。一般に、密粒度アスファルトコンクリート、修正トペカが使用される。

以上に述べたのは、アスファルト舗装要綱に基づいたいわゆる高級舗装と呼ばれるものであるが、この他に、交通量の少ない場合に適用される簡易舗装がある。また最近、アメリカのアスファルト協会で提唱されたフルデラス舗装（路床あるいは改良路床上のすべての層にアスファルト混合物を使用するアスファルト舗装¹¹⁾）をとり入れようとする動きもあるが、これらについてもまた後に述べる予定である。

ところで、わが国の舗装の延長はどのように伸びてきたのであろうか、またセメントコンクリート舗装との比率はどうであろうか。道路全体の立場からアスファルト舗装を考察してみよう。

まず、表-1は、わが国の道路の総延長と舗装率の推移を示したものである¹²⁾。大ざっぱなつかみ方をすればわが国の道路延長は約100万kmで、その24%が舗装されており、最近は急速に舗装率が伸びつつあると判断できる。昭和48年3月末における道路の整備状況を道路種別に表-2に示した¹³⁾。これでみると、市町村道を除けば他はすべて50%以上の舗装率となっている。ただ、実延長86万kmもある市町村道の舗装率が15.8%ときわめて低いため、全体の舗装率がさがっているわけである。

昭和46年3月末における舗装延長は187,333kmであるがこの内訳をみると¹²⁾。アスファルト舗装が149,771km、セメントコンクリート舗装は17,562kmがある。これを百分率で示せば、前者が約90%，後者が約10%となる。

最近2年間（44年4月～45年3月、45年4月～46年8月）の舗装増加を見てもアスファルト舗装が23,435km、34,242kmに対しコンクリート舗装は1,106km、1,377kmとそれぞれアスファルト舗装が21倍、25倍になっている。したがって、今後未舗装部分の75万kmの道路に対してもほとんどがアスファルトで舗装されるであろうと考えられる。

なお、これまで道装舗装の面からのみアスファルトの利用を述べてきたが、他に、水利構造物¹⁴⁾ ルーフィング、目地材その他、数多くの用途があることはいうまで

もなく、沼原調整池¹⁵⁾に見られるように、今後ますます大掛かりな工事に利用されると思われる。

あとがき

本稿は第1回目なので、アスファルト、アスファルト混合物、アスファルト舗装の概要をつかんでもらうのを目的とした。不明の点、お気付の点等があれば、協会にてご連絡いただきたい。次回から各論に入る予定である。

参考文献

- 1) "Annual Book of ASTM Standard 1971" P.15, ASTM Designation D8-70
- 2) "Bituminous Materials in Road Construction" P.596, 597, Road Research Laboratory
- 3) 「アスファルト舗装要綱」P.129, 日本道路協会
- 4) "The Asphalt Handbook" P.3, The Asphalt Institute Manual Series No.4
- 5) 山本研一編「新しい工業材料の科学」石油系材料, P.1 金原出版
- 6) 中島保治「水利へのアスファルトの利用」アスファルト No.73. P.2
- 7) 「アスファルトの需給について」アスファルト No.81 P.6, 他アスファルト協会資料
- 8) "Bituminous Materials in Road Construction" P.31, Road Research Laboratory
- 9.) 岡田清他著「土木材料学」P.151. 国民科学社
- 10) 阿部頼政「アスファルト混合物の力学的性質に関する研究」東京大学土木科論文集録 1965, P.23
- 11) Thickness Design, Full-Depth Asphalt Pavement Structures for Highways and Streets, The Asphalt Institute Ms-1 (1970)
- 12) 道路統計年報 (1972) 建設省道路局編
- 13) 道路ポケットブック (1973) 全国道路利用者会議
- 14) "Asphalt in Hydraulic Structures" The Asphalt Institute. Manual Series No.12 (1965)
- 15) 大原克己他, 「沼原調整池アスファルト・フェーシング工事について」アスファルト No.90, P.2

アスファルトの工業用用途について

M. J. W. ダウンズ*

工業用分野でのアスファルトの用途は、アスファルトが主成分として使用されているルーフィングフェルトから、少量使用されている電気用ケーブルに至るまで、きわめて広範囲の原料や最終製品に使用されている。アスファルトの使用目的は、まずその本質的特性である防水性・接着性にあるが、実際に使用されるアスファルトの種類は、製造される原料や最終製品個々の特性により異なる。あらゆるアスファルトの化学的特性は、本質的には類似したものであるため、用途にあてはまる改質により物理的特性に変化が与えられる。この改質のための主な方法は空気吹込み法（エアー・ブローイング）であるがこの方法により感温比の小さいアスファルトがつくられる。つまり、従来のアスファルトに比べ、低温で可撓性にすぐれ、高温で粘着性に富んでいる。この特性は、一般にアスファルトの軟化点および針入度の測定値より計算される針入度指数（Penetration Index）により分類できる。つまりP. I.（針入度指数）の高いアスファルトほど感温性が低いといえる。P. I.のゼロ点は任意に設定された点で、過去において道装舗装用アスファルトとして最適の特性をもつと考えられていたバヌコ原油から製造されるメキシコアスファルトのP. I.をゼロとしたものである。工業用アスファルトのP. I.は、一般に+2以上で、例えばR85/25は+3.3, R115/15は5.3であるが、道路舗装用アスファルトは大部分+0.5から-1.5の間である。P. I.の高いアスファルトの軟化点・針入度以外の特性としては、ゴム質の性状、強い滲み出し性等があげられる。特に低温特性、即ちフラーク脆化点にすぐれた性能をもち、常温で低い伸度特性をもつ。（ただし、低温ではすぐれている。）

軟質の残渣油にエア・ブローイングを行うことにより所要の性状が得られるが、ブローイングはブローイング曲線にそって行われ、一定の軟化点に対して得られるP. I.は、残渣油の性状や粘度に左右される。同一の石油より得られる残渣油では、もっとも軟質なものからエ

アー・ブローイングを開始したものほど高いP. I.のアスファルトが得られる。P. I.の高いアスファルトの他にハードグレード、すなわち 25°C での針入度が40以下のアスファルトも工業用の目的に使用される。

アスファルトの用途は大量に使用されている道路建設やルーフィング類の他にも200種以上の用途が一般に知られている。石油製品において、これほど多岐にわたる用途をもつものはないと思うが、これはアスファルトがきわめて多くの特性をもっていることに帰因する。アスファルトは燃料や還元剤・接着材・防火材・熱可塑材・電気絶縁材・断熱材・高真空シーラント・衝撃吸収材・潤滑材・顔料などに使用される。アスファルトは熱工法または常温工法（エマルジョンまたはカットバックとして）で使用されるが、化学的には不活性体である。アスファルトの種々の用途については末尾にリストアップしておくが、そのうちの主な用途について次に述べる。

ルーフィング

アスファルトはその特性である防水性から、いろいろな方法でルーフィングに利用されている。もっとも初步的なものはアスファルトを含浸させたアスファルトフェルトで、屋根の厳しい条件に対する補強の目的に使用される。その後、原材料に対する改良が常に加えられ、よりP. I.の高いアスファルトや、アスファルトとフィラーハイブリッドの混合物をアスファルトフェルトの表面にコーティングし、メンブレンの厚みを増したり、ルーフィングの表面に熱反射をよくするため、鉱物質の骨材をコーティングするなどして、20年間のサービス期間中にアスファルトが流動したり、亀裂を生じないよう考慮がなされている。また、場合によっては一般的のフェルトのかわりにガラス繊維や合成ポリマーが利用される。

アスファルトルーフィングの別の使用方法としては米国的一般家屋に広く利用されているアスファルトシングルがある。これは、ルーフィングフェルトと同じ方法で製造されたタイル形式のもので、オーバーラップさせながら屋根に張っていく。工場などの平屋根ではアスファ

* シエル石油（株）土木建設部

ルトフェルトの積層防水やマスチック防水（ハードビチュメンと細粒の鉱物フィラーの混合物）が利用される。防水に利用されるアスファルトの一般性状は低温下での可塑性、高温下での耐流動性、耐久性（長いサービス期間を通じて初期性状を保持すること）などが要求されている。断熱材の普及や構造の軽量化とともに、屋根防水に対する条件が厳しくなってきている。最近の高級ルーフィングにはP.I.+6.0以上のアスファルトがしばしば使用されているが、このことはアスファルトの製造上にいろいろ問題を提起している。

フローリング

各屋根の下には最低一層の床、一般には二層以上の床が存在するので、次にフローリングについて考えてみたい。アスファルトは低コストの床用タイル類の製造に利用されている。これはルーフィングフェルトと同様の方法で、フェルトにアスファルトを含浸させ、表面に上塗りをかけ、オイルカラーで印刷したものである。耐くぼみ性を増すようにアスファルトには、ルーフィングフェルトより硬質のもの、一般に25°C針入度7~50のものが使用される。そしてフローリング用のアスファルトは重交通用床材としてのマスチックアスファルトの形式で主に利用されている。これは高い耐水性と防塵性をもち衛生的で目地のない保温性のすぐれた床材である。

マスチックアスファルトは加熱混合物をコテ塗りして舗設する。さらに常温施工タイプのものもあり、これは舗設する前にセメントや砂を混合した安定性の高いアスファルトエマルジョンで目地のない床が得られる。アスファルトはウッドブロックや他の床タイルの敷設に加熱もしくはエマルジョンの形で使用されている。

パイプコーティング

地下の液体輸送用鋼管の保護にもアスファルトマスチックの形で使用され。主にコーティング材に要求されること、(1)塗装工程、(2)埋設前の取り扱い、(3)埋設後の寿命の3つの段階に大別される。

塗布工程におけるポイントとしては、鉱物フィラーを加えた後でも250°C以下の温度でパイプの上にポンプで搬送できるよう粘度が低くなければならない。コーティングしたパイプの舗設前の取り扱いについては、コーティングが低温下での衝撃や打撲にも耐え、パイプによく密着していなければならない。

埋設後においてもコーティング材は土砂の動きやパイプの膨張、収縮、植物の根の侵入、水、バクテリヤの作用などに耐え得るものでなければならない。また50年位は電気絶縁性を保持できねばならない。このような非常に厳しい条件に対しては、防水の場合と同様に種々の材料の組み合わせにより補強する。まず、パイプとの接着性を良くするため、コーティング用アスファルトを揮発性溶剤で溶解したプライマーを使用する。ブローンアスファルトに非常に粒度の細い粉末状で不活性な鉱物質のフィラーを混入したものが使用される。コーティングは補強のために、ガラスマットを使用して3~5mm厚に塗布する。ときには外面にアスファルトを含浸させたガラス繊維やアスペスト繊維製品を被覆する。

金属工業

アスファルトの用途で興味深いものに金属工業での使用があるが、その製造規模も大きくアスファルトの需要増が期待できる。そのすべての使用方法について詳細に述べることはできないので、可能性のあるいくつかのものについて次に述べる。

a) 造粒：金属製造工程での多くの排出物には、再生可能な価値の高いものが相当量含まれている。例えば、送風式溶鉱炉・酸素鋼転炉のダストやミルスケールなどである。ひとつつの工程からの多くの細粒物は取り扱いを容易にし、無駄をなくすために造粒処理される。酸素鉱転炉に使用される溶解物のような材料は、煉炭状に成型した方が、取り扱いがより容易で効率的である。アスファルトは粘結材としての役目ばかりでなく、燃料やカーボンの有効な原料としても利用される。

b) 鋳造用添加剤：砂を利用した鉄の成型の際、鋳物の仕上げ性能を高め、また鋳物に砂が附着するのを防ぐため、添加剤を加えたカーボンに砂を混入するのが一般的である。ある種のアスファルトはこの目的に最適である。

c) コークス製造用添加剤：低品質のコークス用原料炭は製鉄工業用コークスとして、より良い性状を与えるのに、特殊アスファルトを添加して品質の改良をはかることがある。

特殊製品

特殊製品に使用されるアスファルトは、一般のアスファルト用途分野で利用されるものと比較して量的には少

解説

ない。エマルジョン以外でアスファルトを使用した製品としてもっとも重要なものは、接着材・ペイント・目地材等である。アスファルトは最初の、しかも依然として最も安価な熱可塑性の材料であるが、将来も合成ポリマーの添加により、高品質のアスファルトコンパウンドが製造されるであろう。

以上、アスファルトの工業利用について概略を述べたが総括的なアスファルトの使用用途をまとめて見ると次のように分類される。

アスファルトの用途（アスファルトマガジンより）

農業関係

（建築、水利、舗装工事の項
参照）

家畜舎、貯蔵倉庫等の防湿防水建材、床舗装材、タンク等の防蝕、コンクリート構造物の保護、防蝕材

建築物関係

床（防湿、防水、舗装）。屋根（アスペストフェルト、コーティング材、接着材、セメント防水コンパウンド、電線留め、グラスウール組成材、ジョイントフィラー、プラスチックセメント）。壁、天井（防音アスファルトブロック、フェルト、アスペストセメントパネル、一般アスファルトブロック、防水、防湿材、レンガ工事のコーティング、プラスチックボード、化粧ブロスター、断熱材）。その他（耐熱用ペイント、一般ペイント、鉛管）。

水利工事、腐食防止関係

水路のライニング、シーラント、ダム、堤防、排水路、突堤、貯水池、護岸のライニング、防水、防食材、下水処理場、水泳プール。

工業用関係

アスファルトアルミペイント、フェルト、断熱材、ルーフィング、シングル、パイプコーティング、自動車関係（ブレーキライニング、騒音防止材、パネルボード、断熱フェルト）。電気関係（ケーブルの外装カーボン、巻き線、バッテリー、ボックス、電気絶縁材、交流ボックス）。合成材関係（グリース、接着材、防腐材、爆薬、ジョイントフィラー、ラップセメント、パイプコーティング、くぼみジョイントのシーラント、プラスチックセメント、可塑材、印刷用インク、燃料）。アスファルト含浸材（電気の外装材、パイプの保護、アスペスト組成材、コルク等アスファルト組成材、ルーフィング、シーラント類）。塗装材関係（酸化防止材、エナメル塗料、耐酸コーティング材、防食用ペイント、耐熱エナメル、シリングコンパウンド、ラッカー類）。その他（爆薬の導火線、煉炭のバインダー、鋳造用、陶製品用、射撃標的用土器、エキスパンションジョイント、花びん、ガスケット、レコード、くつ底）。

舗装関係

空港滑走路、エプロン、車道等。アスファルトブロック、レンガフィラー。橋桁。クラックフィラー。井桁、水路等。ビル、倉庫、ガレージ。高速道路。街路、一般道路、歩道、駐車場。

鉄道関係

駅プラットフォーム、路盤舗装。レールフィラー。枕木に含浸させ安定化。踏切の舗装。

レクリエーション関係

テニスコート、ハンドボールコート。スポーツセンター。水泳プール。スケートリンク。校庭。競技場ダンスホール。

あとがき

この記事はシェル石油および特約店を対象としたアスファルトに関する基礎知識の社内訓練用テキストから抜いてあるのである。従ってアスファルトの利用に関する基礎知識の域を出ないが、諸兄のご批評をいただければ幸いである。

[訳：シェル石油土木建設部 青木秀樹]

第26回アスファルトゼミナー

主催・日本アスファルト協会
協賛・日本アスファルト乳剤協会

開催日時 昭和48年7月13日(金)午前9時～午後4時(入場は午前8時50分までにお願いします)

開催場所 広島市 公会堂ホール(広島市中島町1番5号 0822-41-6760)

内 容 主 催 者 挨 捶 会 長 石 渡 健 二 9.00～9.10

主 催 者 挨 捶 名 誉 会 長 谷 藤 正 三 9.10～9.40

1. 道路整備の動向 建設省道路局 (末 定) 9.40～10.20

2. 市町村道舗装の現状と今後の問題点 建設省道路局地方道課市町道室長補佐 三 野 四 郎 10.20～11.30

[昼食休憩 11.30～12.00]

3. アスファルト系舗装の現状と今後の適用 建設省道路局有料道路課長補佐 藤 井 治 芳 12.00～13.30

(10分 休憩)

4. 道路舗装破壊の要因分析 —維持補修計画への応用について— 広島県土木建築部道路維持課長 山 本 弘 夫 13.40～14.30

5. 中国地建管内の舗装の実態と問題点 建設省中国地方建設局道路計画第二課長 松 延 正 義 14.30～16.00

◎ 受講料

1,500円(途中入退場の別なし)

当日「受付」までご持参下さい。

◎ 参加申込方法

ハガキにて下記のとおり記入し郵送のこと。

- (1) 26ゼミナール参加申込
- (2) 参加者の受付区分(別項A～Eのうち該当するものを記入)
- (3) 参加者の勤務先と住所
- (4) 参加者の氏名

(同じ所属にて3名以上申込みの場合は参加代表者氏名と合計数記入)

◎ 参加申込先

〒105 東京都港区芝西久保明舟町12

和孝第10ビル

日本アスファルト協会 26ゼミ係

(電話 03-502-3956)

◎ 参加申込期限

昭和48年7月5日まで到着のこと

(電話にても受けます)

◎ 注意事項

- (1) 参加を申込まれた方へは特に通知を差し上げませんので、当日会場「受付」までご来車下さい。

- (2) 当日の「受付」は下記の区分になっております。

(参加申込みのハガキには必ずA～Eのいずれかを記入のこと)

A=建設省、道路公団等の公団、北海道開発局

B=都道府県庁

C=市(町村)役所

D=民間会社

E=アスファルト業界(石油会社含む)

学校関係およびA～Dに該当しない方

アスファルトの 需給と 流通施設 について

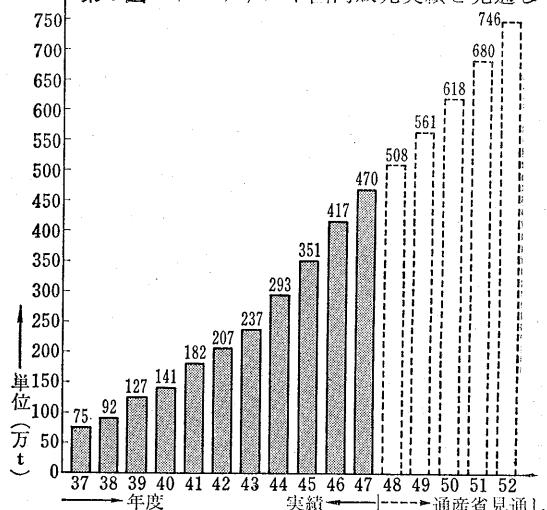
はじめに

わが国のアスファルト需要は、ここ10年間年々急速に増大しつづけてきた。これは公共事業——特に道路整備事業が強力に促進された結果である。したがってアスファルトの品種もストレートアスファルトが大半を占めている。これを数量でみると、昭和40年度のアスファルトの国内向全販売量が141万トンであったのに対し、47年度のそれは470万トンで、8年間に3.3倍にも達し、年々の増加率も平均20%前後の伸びを示している。

アスファルトの需要がこのように急伸するのに対応して、アスファルト生産・販売業界もその安定的供給、品質の確保を図るため、季節需要変動が大きく、さらに地域の需要特性への配慮をする必要から、総合的な流通施設等の適正な配置と能力拡充を続けてきた。この結果、アスファルトの需要と供給については概ね大過なくその責めを果し得たものと考えている。

アスファルトの流通システムは、まず製油所（一次基地）でアスファルトを製造・貯蔵する。製油所周辺の需要に対しては、一次基地タンクからローリーで運送する。製油所から遠い需要に対しては、適当な場所に適当な貯蔵能力をもつアスファルト油槽所（二次基地）を設け、一次基地から主としてアスファルト専用タンカーによって製品を輸送・貯蔵し、その地域の需要に対し、油槽所からローリーで出荷する。このようなシステムを円滑に運用するに際して調整を要することとし、アスファルトは年間を通じて、月々の需要変動が大きい構造的パターンがあること、雨天等による事情の変化が予想できないことおよび他の石油製品と異り、温度保持を適正に行う必要があること等のため、一次基地あるいは油槽所における貯蔵を上手に制御しなければならない。これは

第1図 アスファルト国内販売実績と見通し



終局的にはアスファルトの製造計画の調整、専用タンカー繰りの変更にまで影響してくる問題であって、一口にアスファルトの円滑なる供給と言っても、それを確保することは容易ではない。

アスファルトの供給には以上のような種々の事情があるが、たまたま本協会が昭和47年度に調査したアスファルト流通に関する資料があるので、それによってアスファルト流通の現状の一端を紹介することとする。

1. アスファルトの地域需給

本協会の調査によれば、年間のアスファルト販売量の約50%が製油所（一次基地）から地域油槽所（二次基地）にタンカーによって輸送されている結果となっている。これは、アスファルトの需給は地域的にみると相当アンバランスであることを示している。

昭和48年度4月現在アスファルトを製造している製油所数は全国で33カ所でその通産局別分布状況は第2図のとおりである。

第2図でわかるようにアスファルト製造工場は、数において東京、広島通産局管内に集中しており、アスファルト生産量においても、第3表にみるように、この両地域で全国生産量の約44%（46年度）を占めている。このほか生産量比率において大きい地域は、大阪・名古屋通産局管内がそれぞれ16%，12%である。このようにアスファルトの製造が東京湾・伊勢湾・大阪湾・瀬戸内海に集中している理由は、そこに大型の製油所があることによっている。これらの地域はわが国の大経済圏をなし、そこでは大量の石油製品の消費が行われるので、勢い大石油消費地域に製油所が集中建設されたためである。

しかし、アスファルトの需要は地域的にみれば、必ずしもこれらの地域で大部分が消費されるわけではなく、アスファルト製造工場のない地域でも当然消費される。したがってアスファルト製造量過大の地域から過少の地域へと製品アスファルトを輸送する必要が生ずるわけである。

第1表に通産局別にみた5カ年間のアスファルトの生産と販売量のバランスの推移を掲げてある。

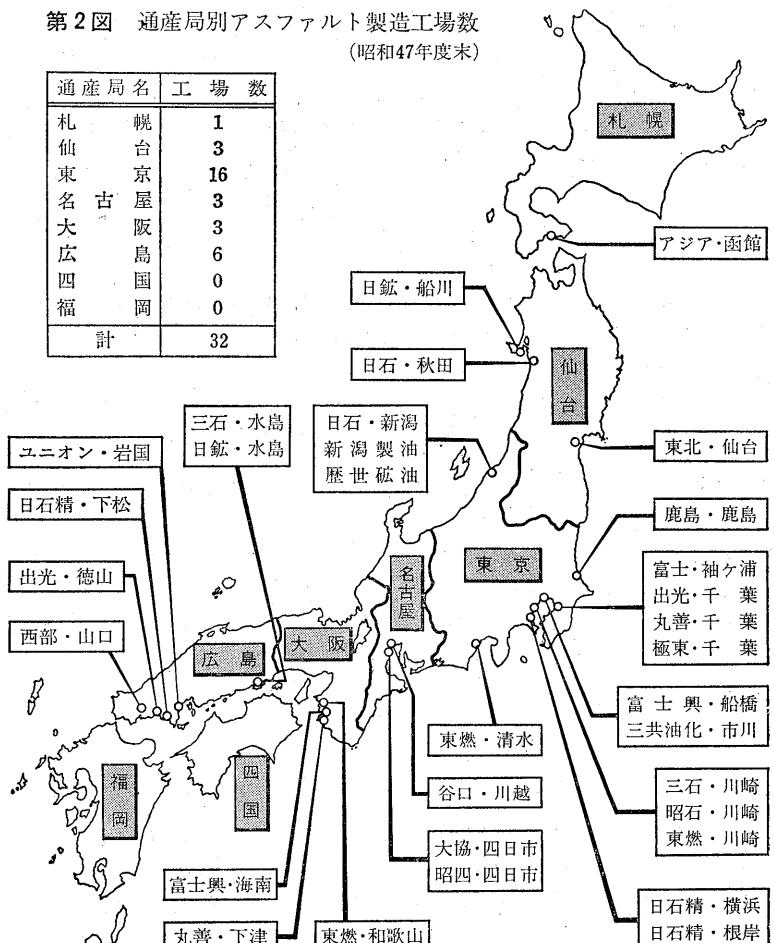
5カ年間を通じて地域内の生産量が不足する地域は、札幌・仙台・東京・四国・九州であり、四国・九州地域では製造量は零である。一方供給過剰地域は、名古屋・大阪・広島地域である。したがって供給不足地域に向けて過剰地域からタンカーによって転送することで、地域需給をバランスさせていくわけである。前に述べたようにこの輸送量は全販売量の約50%に達しており、大量のアスファルトを専用タンカー、専用ローリーで輸送するためには、相当額の運賃の支出増を必要とする。アスファルトの営業コストに占める運賃

コストは海上のタンカー、陸上のローリーを通じて、大きな部分を占めるので、物的流通体制の合理化が強く要請されてくる。

その対策としては、できるだけ専用タンカーによる地域間の交錯輸送を避けるよう、なんらかの調整を講ずることがまず考えられる。また、根本的な対策としては、

第2図 通産局別アスファルト製造工場数
(昭和47年度末)

通産局名	工場数
札幌	1
仙台	3
東京	16
名古屋	3
大阪	3
広島	6
四国	0
福岡	0
計	32



アスファルトの地域需要に見合ったアスファルトの製造能力の配置方策を考えられるであろう。しかし、製油所の増新設はアスファルトを含めた全石油製品の地域需給を基本として計画されるので、アスファルトのための製油所の建設を優先させることは不可能である。もっとも今までの製油所の建設は、大経済圏集中型であったが

第1表 通産局別アスファルト生産・販売実績

年度	札幌	仙台	東京	名古屋	大阪	広島	四国	福岡	生産	販売	計
42	19,956 123,628	37,504 116,636	592,881 847,013	640,815 276,427	575,912 415,758	284,289 141,695	— 51,609	— 137,351	— 137,351	— 137,351	2,151,377 2,110,517
43	23,076 132,998	36,364 154,180	705,583 1,065,746	741,306 316,530	636,249 432,462	353,304 180,701	— 80,070	— 166,837	— 166,837	— 166,837	2,495,927 2,529,524
44	31,447 147,526	42,047 227,241	867,388 1,165,902	1,107,649 365,487	788,075 627,391	478,456 226,643	— 116,480	— 224,574	— 224,574	— 224,574	3,114,062 3,101,244
45	42,274 182,861	47,850 313,232	1,158,497 1,380,206	1,011,763 441,282	860,110 555,854	577,115 283,736	— 139,909	— 344,885	— 344,885	— 344,885	3,696,607 3,641,965
46	46,960 269,697	56,355 361,257	1,545,334 1,614,605	927,648 533,334	870,452 696,460	766,119 314,267	— 167,118	— 412,405	— 412,405	— 412,405	4,218,458 4,369,143

第2表 アスファルトタンク能力(46年度末)

単位:t

通産局	札幌	仙台	東京	名古屋	大阪	広島	四国	福岡	計	
1. アスファルト製造工場										
箇所数	1	3	15	3	3	6	0	0	31	
能力数	3,360	4,600	105,480	40,602	26,092	35,140	0	0	215,274	
基數	8	3	98	52	50	32	0	0	243	
2. アスファルト油槽所										
箇所数	8	9	10	8	13	3	5	15	71	
能力数	16,895	19,560	24,482	11,250	18,579	5,340	5,395	23,018	124,519	
基數	22	26	37	20	32	7	10	31	185	
3. 合計	9	12	25	11	16	9	5	15	102	
箇所数	20,255	24,160	129,962	51,852	44,671	40,480	5,395	23,018	339,793	
4. 46年度販売量	269,697	361,257	161,460	5	533,334	696,460	314,267	167,118	412,405	4,396,143
5. 47年度増設計画	0	13,000	42,700	1,000	4,500	6,600	0	0	67,800(29基)	
製油槽	6,000	4,000	500	4,000	6,000	5,000	1,300	7,000	33,800(18基)	
計	6,000	17,000	43,200	5,000	10,500	11,600	1,300	7,000	101,600	

今後は環境条件の変化等により、地方分散型化する傾向にあるので、地域需給はある程度緩和されるであろう。しかし、いずれにしても、地域的なアスファルトの需給パターンが今後大幅に変革しないと予想される現状では、アスファルト流通について、より合理化を図る必要のあることは避けられない。

2. アスファルトの供給施設

アスファルトの地域的需給のアンバランスを調整し、その供給を地域内の需要に合わせるために、各地域内の需要に応じてアスファルト専用貯蔵タンクを設置しなければならない。そのため石油会社は自社の販売計画によって、全国各地にアスファルト専用油槽所を配置して、地域内の供給の円滑化を図っている。

昭和46年度末のアスファルトタンク能力の状況は第2表の通りである。

アスファルト製造工場の専用タンク能力は、46年度末で全国合計21万5,274トンであり、47年度中の増設計画は6万7,800トンとなっている。製造工場すなわち、アスファルト供給基地にあるタンクは、各石油会社の全国的な需給調整——バッファーの役割を果すと同時に、基地所在の地域需給に対する直接的供給源の機能を併有している。

地域需給に対する供給の尖兵としての役割は、油槽所の受持となる。油槽所数は46年度末で71カ所がありタンク能力は12万4,519トンである。また、47年度中のタンク増設計画は33,800トンとなっており、アスファルトの需要の大型化に応じて、1基当たりの能力も大きく計画されている。

これらの油槽所は、製造工場のない府県に広く分散配

第3表 アスファルトタンカー(46年度末)

就航船舶				47年度中竣工計画		
サイズ(積屯)	隻数	合計屯数	平均屯数	隻数	合計屯数	平均屯数
1.000屯未満	15	8,050	536	2	1,400	700
1.000屯～2.000屯	13	23,050	1,213	2	2,500	1,250
2.000屯以上	2	4,000	2,000	0	0	0
計	36	35,100	975	4	3,900	975

置されており、いずれもタンカー受け入れを可能にするため、臨海油槽所である。したがって、アスファルト製品はそこから専用ローリーによって内陸部へ配送することとなる。

3. アスファルトの輸送能力

アスファルトの需要家までの流通は、前述したように製造基地から地方専用油槽所(二次基地)へタンカーにより転送され、二次基地からローリーでアスファルトプラントまで配送する仕組みとなっている。

現在総販売量の半分がタンカーによって地域間転送されているが、46年度末のアスファルト専用タンカーは、36隻積屯合計35,100屯がある。これをサイズ別に整理すると、第3表の通りである。アスファルトタンカーの積屯は近年次第に大型化の傾向にある。これはアスファルト需要が年々増加していくのであるから、輸送効率からして大型化が有利となるわけである。しかしタンカーの大型化のためには臨海港湾条件が、これを受け容れ得なければ実施できない。これは油槽所の拡充あるいは新設とつながる問題であるが、タンカーの大型化はタンカー建造費の問題だけに止まらないで、それよりさらに多額の費用を要する港湾整備の問題がある。現状では2,000屯以上のいわゆる大型を受け容れる港湾は限られているので、大型化を指向しながら、小型による割高船を排除

第4表 アスファルトローリー(46年度末)

通産局	容量別台数				所有形態別台数				46年度販 売割合%
	10t未満	10t以上	計	割合%	自社および 契約車	特約店	需要者	計	
札幌	50	44	94	6.9	43	51	0	94	6.2
仙台	83	68	151	11.2	91	58	2	151	8.3
東京	221	258	479	35.5	344	132	3	497	37.0
名古屋	90	92	182	13.5	115	64	3	182	12.2
大阪	84	90	174	12.9	119	50	5	174	15.9
広島	48	52	100	7.4	63	29	8	100	7.2
四国	26	23	49	3.6	42	5	2	49	3.8
福岡	56	66	122	9.7	112	7	3	122	9.4
計	658	693	1,351	100.0	929	396	26	1,351	100.0
割合%	48.7	51.3	100.0		68.8	29.3	1.9	100.0	

しつつ、中型クラスのタンカーに多くを依存していくこととなろう。ちなみに経験的には、46年度、47年度の段階では、アスファルトタンカーの船腹不足は生じておらず、むしろ十分であったといえる。

46年度末における在籍アスファルト専用ローリーを要約すると第4表の通りであった。

46年度末のローリー台数は1,351台で、容量別には10トン未満と10トン以上とが約半々である。所有形態別には石油会社の自社所有乃至長期契約車が、全体の69%を占めており、アスファルト販売特約店の所有が29%である。

また、通産局別の分布割合と通産局別販売割合を比較すると、大体似通った割合となっており、通産局別の地域割りでみると大体各地域内の地場配送は地域内のローリーで行われている。

最後にアスファルト専用タンク車であるが、46年度末で第5表のような台数がある。

タンク車の利用は、ローリー輸送では遠すぎる場合、製造工場から油槽所への製品転送に使用されている。輸送手段が鉄道であるため、受け入れ側の条件も具備される必要があるので、活用の現状は限定的である。

むすび

アスファルトの国内流通施設等の拡充は、今後のアスファルト需要増に応じた適正規模による秩序ある整備拡充を図る必要がある。この場合、拡充の地域とタイミング

第5表 アスファルトタンク車(46年度末)

通産局	45トン	10車	自社所有
札幌	45トン	10車	自社所有
名古屋	45トン	20車	"
計	30トン	6車	"
		36車	

が時宜を得たものでなければならない。

原則的には、小間切れ拡充の不利であることは明らかであるが、各石油会社が一挙に拡充することは、また過剰能力をもつこととなり、これは避けられなければならない。将来に向って適切なピッチで拡充整備するためには、将来の地域別要要の把握がまず必要となるが、一時的に大型工事需要の発生などもあり、その予測は極めてむずかしい。

したがって、地域需要の見通し作成のための情報は欠くことのできないもので、今後の需要家サイドの情報等の提供による積極的協力が、なによりも流通機能の合理化を促進していくために必要であり、また地域需要の安定的かつ供給確保につながるものである。

このほか、アスファルトの月別需要変動が非常に大きいことも、流通施設の拡充を考える場合の大きなネックのひとつとなっている。もしあスファルトの需要が年を通じて平均化されるならば、まず製造の段階で年中平均的に製造することが可能となり、必要な原油の手当も容易になるし、基地タンクの能力も節約することができる。さらには専用タンカー、油槽所能力、専用ローリー台数も需要に適合させ易くなることとなる。

このようにアスファルトの流通は比較的単純なシステム下で行なわれているのではあるが、アスファルトの需要の時期、需要の地域、需要の数量に常に変動があることと、天候条件で短期間に現場需給を乱す原因があることなど、各種の要因が複雑にからみ合って、流通、需給の円滑化を図ることは非常に注意を必要とするところである。しかしアスファルト需要の公共性の高いことに鑑み、今後ともその流通の円滑化に努める考えである。しかし流通施設の拡充には相当多額の設備資金を要するので、需要家におかれてもアスファルト業界の健全な発展に対し、ご理解とご協力をいただきたい。

[日本アスファルト協会需給委員会]

協会ニュース

通常総会の開催 ——役員の改選—

本年5月18日、経団連会館会議室において、通常総会を開催し、次の議案を承認、別項のとり役員（理事・監事）および名誉会長・顧問・相談役・評議員の選出を行った。なお役員の任期は2年、名誉会長その他は1年の任期で委嘱を行った。

- 総会議案第1号 昭和47年度事業概況報告書・収支決算書等会計全般についての承認
- 議案第2号 昭和48年度事業計画案・収支予算案の承認
- 議案第3号 会費額変更・承認
- 議案第4号 役員の改選
- 議案第5号 名誉会長・顧問・相談役・評議員の委嘱

社団法人 日本アスファルト協会役員

- 会長（理事） 石渡 健二 丸善石油専務取締役
- 副会長（理事） 武信 光 三菱石油常務取締役
- 副会長（理事） 森口喜三郎 中西瀝青社長（日石）

- | | | |
|--------|-------|-------------------|
| 理事（常任） | 愛知 良一 | 大協石油専務取締役 |
| （常任） | 石井賢一郎 | 富士興産アスファルト常務取締役 |
| | 丸谷 英信 | 出光興産販売部次長 |
| | 井上 清 | 共同石油専務取締役 |
| | 梅谷 弘二 | モービル石油取締役 |
| （常任） | 田中 義郎 | 日本石油常務取締役 |
| | 岡本 英二 | 三共油化工業専務取締役 |
| （常任） | 大北 一夫 | シェル石油取締役 |
| | 早山 弘 | 昭和石油常務取締役 |
| | 井桁 治郎 | 東亜燃料工業企画室長 |
| | 清水 利英 | アサヒ レキセイ社長（大協） |
| | 市田 博 | アスファルト産業社長（シェル） |
| | 木畑 清 | 木畑商会社長（共石） |
| （常任） | 加藤兼次郎 | 瀝青販売社長（出光） |
| | 森 茂 | 沢田商行常務取締役（丸善） |
| | 鶴見 豊 | 新日本商事社長（昭石） |
| | 白水 柱 | 東京富士興産販売社長（富士興アス） |
| （任常） | 梅沢勝次郎 | 東京菱油商事社長（三石） |

東帰 生典 東生商事社長（三協油化・出光）

後藤 芳男 東洋アスファルト販売取締役（エッソ）

専務理事 佐藤 武男
監事 佐々木陽信 日本鉱業専務取締役
重村 正 三菱商事潤滑油部長（三石）

名誉会長 谷藤 正三

顧問 高橋国一郎 建設省技監
井上 孝 建設省東北地方建設局長
板倉 忠三 北海道大学工学部名誉教授
菅原 照雄 北海道大学工学部教授
西川 栄三 共立女子大学講師
市川 良正 日本大学理工学部名誉教授

相談役 南部 勇 南部商會社長（日石）
比毛 閔 東新瀝青会長（日石）

評議員 高安 克雄 富士鉱油社長（丸善）
加藤 義信 日東商事社長（昭石）
菊田 徳治 三徳商事社長（〃）
水谷 清久 三油商會社長（大協）
和田秀麻呂 昭和石油アスファルト社長（昭石）

宮本平三郎 東光商事社長（三石）
浅川 淳 東京アスファルト社長（共石）
比毛 一朗 東新瀝青社長（日石）
越後友之助 東洋国際石油社長（大協）

フルデプス分科会の設置

本会のアスファルト舗装技術委員会（委員長 多田宏行氏）では、研究課題別に分科会を設置し、研究事業の推進を図っているが、本年度は「路面処理分科会」（別掲—『砂利道の歴青路面処理の指針について』参照）の他、新たにフルデプス舗装の研究を行うこととし、別項のとおり、分科会を設けた。

当分科会の発足に当たり、石油会社委員は海外のフルデプスの文献資料・研究者等のリストおよびわが国において『フルデプスの考え方をもとに設計・施工を行ったものの発表論文』を出来るかぎり蒐集し、分科会に提供した。

目下、分科会では、フルデプス舗装の概念を把握するため、各委員が手分けをして、それぞれの研究（勉強）の成果を発表し、検討を行っている。

フルデブス分科会

(50音順)

委員長	多田 宏行	建設省道路局道路経済調査室長
副委員長	田中 淳七郎	建設省道路局国道一課建設専門官
"	南雲 貞夫	建設省土木研究所舗装研究室長
委 員	阿部 順政	日本大学理工学部講師
	池田 克己	富士興産アスファルト技術部
	茨木 雄介	中央大学理工学部助教授
	牛尾 俊介	シェル石油土木建設部
	川野 敏行	東亜道路工業(株)技術研究所
	北村 幸治	世紀建設(株)技術部
	小池 慎慰夫	東京都土木技術研究所舗装研究室長
	小辻 章夫	日本道路(株)東京支店技術課
	杉田 美昭	日本道路公団東京支社技術一課長
	近藤 紀	大成道路(株)技術部
	関勇 三郎	前田道路(株)技術研究所
	瀬戸 薫	日本道路公団試験所舗装試験室長
	高見 博	日本舗道(株)技術部
	堤 健司	エッソスタンダード石油アスファルト課
	永 康進	建設省土木研究所舗装研究室
	成田 保三	建設省道路局地方道課舗装係長
	林 誠作	渡辺組技術部
	藤井 治芳	建設省道路局有料道路課長補佐
	藤城 泰行	建設省道路局国道二課舗装係長
	古田 純	三菱石油研究所
	堀尾 哲一郎	丸善石油商品研究所
	増永 緑	日本石油技術研究所
	桃井 徹	日本舗道(株)技術研究所

「フルデブス舗装の厚み設計」の
全訳・発行

本会では、フルデブス分科会の発足に併せて、ASPHALT INSTITUTE 発行の Manual Series No. 1 "Thickness Design-Fell-Depth Asphalt Pavement Structures for Highways and Streets" を全訳し、「フルデブス舗装の厚み設計」と題して本年5月発刊した。

本書は特に ASPHALT INSTITUTEより翻訳・発刊の認可を得てあるもので、フルデブス舗装の設計指針の翻訳書として、わが国唯一のものである。

非売品・限定出版であるが、主要関係筋および本会会員へは無償で配布している他、特にご希望の方へは実費でお分けしたいと考えているので、本会までお問い合わせいただきたい。(B5版66ページ)

「砂利道の歴青路面処理指針」第2次案の発行

本号掲載の「砂利道の歴青路面処理指針について」でその概要(設計・施工・維持補修等)を発表しているが本文中の解説にもあるとおり、当指針(第2次案)は、昨年度の研究事業として、アスファルト舗装技術委員会内に軽舗装分科会を設置して、検討・作成したものである。

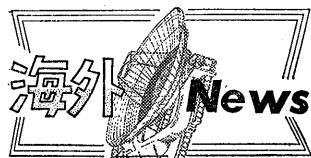
本会では「砂利道の歴青路面処理指針・第2次案」として、本年4月発行した。

B5版 70ページ 非売品

指針の第2次案は、本年新たに発足した「路面処理分科会」の研究活動——現場実験を主体としたもの——によって修正され、来年4月頃、最終原案を発行する予定である。

なお、前号において、当研究事業に対し建設技術研究補助金の申請(補助金申請額 225万円)を行ったところ6月上旬、150万円の内示を受け、確定した。

これによって、路面処理分科会の正式発足は6月とし来年4月15日の報告書提出をもって、当分科会の研究活動(補助金による事業)は終了することとしている。



道路補強用特殊材料

Louisiana State University 化学工学科の Clayton D. Callihan らの研究によると、高速舗装の硬表層の下の、ソイルセメント混合物に 0.5~1% の綿リンター系重合体を添加すると、強度が約 4 倍になるという。重合体組成は特許出願中なので、明らかにされていない。この重合体はアルカリ溶液には可溶だが、中性の水溶液には不溶で、セメントとよく混合して、セメントの耐水性を増し、また道路の寿命を延ばす。

オランダの AKZO では、アスファルトの道路用補強繊維 “Structofor” を開発した。これはフェニルオキシド重合体系の高粘着性ポリエステル繊維で、セメントの補強に鋼鉄棒を使用する要領で、アスファルト補強に用いられるという。AKZO ではフェニルオキシド重合体から糸、繊維を工業的規模で製造するのが容易でないで企業化を断念し、技術のいっさいを American Enka Fibers Corp. に譲り、American Enka と General Electric が企業化研究を行っている。

Chem & Eng. News 48, No. 2, 49 (1970).

Chem. Week 166, No. 12, 4 (1970).

強張力炭素繊維をアスファルトから製造

カナダの British Columbia 大学の H. Hawthorne らは、アスファルト、ピッチ、コールタールから強張力の炭素繊維を合成することに成功した。この繊維はヤングモジュラスが約 7×10^7 psi、引張強さ 4×10^5 psi である。従来強張力の炭素繊維はポリアクリロニトリルとかセルローズのように高度に立体規則を有するポリマーから得られるにすぎないと考えられていたが、この発明により、アスファルト等の非晶質から得られることが解明され、今後の発展が期待される。

Chem. Eng. News, 48 (26), 61 (1970).

Glaphalt の特色

粉碎廃ガラスとアスファルトから製造する “Glaphalt” は、寒冷期の舗装修理用には通常のアスファルトより好適であることが Colorad School of Mines Research Institute の研究から判明した。加熱した glaphalt はアスファルトよりも余分な熱含量があり、さめにくく、作業中に冷えてしまうことが少ない。十分

のち密さで修理部分がかたまつていかないと舗装の伸びが不十分となる。この点 glaphalt は徐冷していくので好適である。

University of Missouri の研究によると、glaphalt ではガラス中に 17%までの異物が混入していても、実用性能に大きな支障はないとのことなので、廃ガラスを回収し、格別の選別を行なわず、異物入りのまま粉碎して利用することができる。

Environ, Sei, Tecnol., 7, No. 1, 13 (1973),

いおう舗装

Shell Banada Ltd. で開発したいおう舗装は、2車線道路の場合、270~500t/Km のいおうが必要であり、舗装材中に 13.5wt% のいおうがはいっている。舗装材料を 140°C に加熱しても、亜硫酸ガスと硫化水素の発生はごく少ない。

Erdöl Kohle, Erdgas, Petrochem.
Brennst-Chem., 35, 618 (1972)

多孔性のアスファルト舗装

Franklin Institute Research Laboratories では、U.S. Environmental Protection, Agency の依頼により、12万ドルの費用で多孔性アスファルト舗装の実験室テストを実施して、目下野外テストを計画中である。

実験チームのリーダー E. Thelnn の説明では、微細な骨材を含まぬよう工夫すると十分な強度と耐久性をもった舗装であるが、多孔性となり、路面に降った雨水が、地盤へ浸とうしていくことができる。実験では厚さ 2.5 in の舗装を 70in/hr の水が流れるという。

この舗装材は機械的強度が大で、酸化安定度がよく、凍結、融解サイクルにもよく耐える。この舗装の目的は急な大雨で道路が排水路化するのを防ぐことであり、コストも普通の舗装が 7.20 ドル/Sq. yd. するのに 6.35 ドル/Sq. yd. と安い。

Chem. Eng. News 50, No. 2, 40 (1972)

アスファルトによる砂地の収穫量増大法

Michigan State University の農学研究者と American Oil Co. の技術者との協力で開発された、砂地での穀物の増産法が、Standard Oil Co. (Indiana) の子会社 Amoco Moisture Barrier Co. で実用化された。この方法は表土を除去することなく、地下 2ft にアスファルト層を形成させ、肥料と水分とが地中深く浸透して消失するのを防止するものである。

Chem. Eng. News, 48, No. 38, 47 (1970)

(担当: 増永委員)

ASPHALT

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) 5649
大協石油株式会社	(104) 東京都中央区京橋1-1	03(562) 2211
エッソスタンダード石油(株)	(105) 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)	(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	(105) 東京都港区芝琴平町38	03(503) 4371
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) 東京都港区芝琴平町1	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(270) 6411
日本鉱業株式会社	(105) 東京都港区赤坂葵町3	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(563) 1111
三共油化工業株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内1-4-1	03(216) 2611
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1-2-1	03(211) 1411
谷口石油精製株式会社	(512) 三重県三重郡川越町高砂	0593(65) 2175
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(2) 8141
ユニオン石油工業株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内1-4-2	03(211) 3661
[ディーラー]		
● 東 北		
アサヒレキセイ(株)仙台支店	(980) 宮城県仙台市一番町2-3-32	0222(65) 1101 大協
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
竹中産業(株) 新潟営業所	(950) 新潟市東大通1-4-2	0252(46) 2770 シエル
(株)木畑商会仙台営業所	(980) 仙台市中央2-1-15	0222(22) 9203 共石
(株)南部商会仙台出張所	(981) 仙台市中央2-1-17	0222(23) 1011 日石
● 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	(103) 東京都中央区八丁堀4-4-13	03(553) 3001 シエル
富士鉱油株式会社	(105) 東京都港区新橋4-26-5	03(432) 2391 丸善
富士油業(株)東京支店	(106) 東京都港区西麻布2-8-6	03(402) 4574 富士興産アス
関東アスファルト株式会社	(336) 浦和市岸町4-26-19	0488(22) 0161 シエル
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
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

社団法人 日本アスファルト協会会員

社名	住所	電話
中西瀝青株式会社	(103) 東京都中央区八重洲1-2-2	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) 6711 共石
日東石油販売株式会社	(104) 東京都中央区銀座4-13-13	03(543) 5331 シエル
日東商事株式会社	(162) 東京都新宿区矢来町111	03(260) 7111 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
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
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	(101) 東京都千代田区神田美士代町1	03(292) 3911 出光
大洋商運株式会社	(100) 東京都千代田区有楽町1-2	03(503) 1921 三石
東光商事株式会社	(104) 東京都中央区京橋1-6	03(274) 2751 三石
東京アスファルト株式会社	(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) 東京都港区芝琴平町34	03(503) 5048 富士興産アス
東京レキセイ株式会社	(141) 東京都品川区西五反田8-12-10	03(493) 6198 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) 0715 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) 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) 6211 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) 8151 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) 7541 丸善
ニニ石油株式会社	(105) 東京都港区西新橋1-4-10	03(503) 0467 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
横浜米油株式会社	(221) 横浜市神奈川区金港町7-2	045(441) 9331 エッソ
宇野建材株式会社	(241) 横浜市旭区笛野台168-4	045(391) 6181 三石
極東資材株式会社	(105) 東京都港区新橋2-3-5	03(504) 1528 三石
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) 1111 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) 2161 シエル
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
富士フロー株式会社	(910) 福井市下北野町東坪3字18	0776(24) 0725 富士興産アス
株式会社 名建商會	(460) 名古屋市中央区栄4-21-5	052(241) 2817 日石
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) 名古屋市中村区西米野1-38-4	052(481) 5551 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	(453) 名古屋市中村区広井町3-88	052(561) 3511 三石
名古屋富士興産販売(株)	(451) 名古屋市西区庭町2-38	052(521) 9391 富士興産アス
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

社団法人 日本アスファルト協会会員

社名	住所	電話
◎ 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) 2731 大協
千代田瀬青株式会社	(530) 大阪市北区此花町2—28	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 富士興産アス
平和石油株式会社	(530) 大阪市北区宗寺町1	06 (443) 2771 シエル
平井商事株式会社	(542) 大阪市南区長堀橋筋1—43	06 (252) 5856 富士興産アス
関西舗材株式会社	(541) 大阪市東区横堀4—43	06 (271) 2561 シエル
川崎物産株式会社	(650) 神戸市生田区江戸町98	078 (391) 6511 昭石・大協
北坂石油株式会社	(590) 堺市戎島町5丁32	0722 (32) 6585 シエル
毎日石油株式会社	(540) 大阪市東区京橋3—11	06 (943) 0351 エッソ
丸和鉱油株式会社	(532) 大阪市東淀川区塚本町2—22—9	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
中西瀬青(株)大阪営業所	(532) 大阪市東淀川区西中島町3—261	06 (303) 0201 日石
三徳商事株式会社	(531) 大阪市東淀川区新高南通2—22	06 (394) 1551 昭石
(株)沢田商行大阪支店	(542) 大阪市南区鶴谷西之町50	06 (251) 1922 丸善
正興産業株式会社	(662) 西宮市久保町2—1	0793 (34) 3323 三石
(株)シエル石油大阪発売所	(530) 大阪市北区堂島浜通1—25—1	06 (343) 0441 シエル
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
横田瀬青興業株式会社	(672) 姫路市飾磨区南細江995	0792 (35) 7511 共石
大阪アスファルト(株)	(531) 大阪市大淀区豊崎西通2—7	06 (372) 0031 富士興産アス
大阪菱油(株)	(541) 大阪市東区北浜5—11	06 (202) 6371 三石
◎ 四国・九州		
入交産業株式会社	(780) 高知市大川筋1—1—1	0888 (73) 4131 富士・シエル
平和石油(株)高松支店	(760) 高松市番町5—6—26	0878 (31) 7255 シエル
三協商事株式会社	(770) 徳島市万代町5—8	0886 (53) 5131 富士興産アス
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
九州菱油株式会社	(805) 北九州市八幡区山王1—17—11	093 (66) 4868 三石
畑礦油株式会社	(804) 北九州市戸畠区明治町5丁目	093 (871) 3625 丸善
丸菱株式会社	(812) 福岡市博多区博多駅前1—9—3	092 (43) 7561 シエル
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
株式会社カノダ	(892) 鹿児島市住吉町1—3	0992 (22) 8181 シエル
(株)シエル石油徳島発売所	(770) 徳島市中州町1—10	0886 (22) 9291 シエル
◎ 北海道		
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
東京アスファルト(株)札幌営業所	(060) 札幌市中央区南15条西11	011 (561) 1389 共石
鳶井石油株式会社	(060) 札幌市中央区北5条西21—411	011 (611) 2171 丸善
沢田商行(株)北海道出張所	(060) 札幌市中央区北2条西3丁目	011 (251) 0833 丸善
(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

表1-1 アスファルトの種類と用途との関係

参考文献	用途	液体アスファルト ^{b)}										アスファルト乳剤 ^{d)}									
		カットバッカスファルト ^{c)}					乾性(SCR)					陰イオン系					陽イオノン系				
		速乾性(RC)	中乾性(MC)	遅乾性(MC)	3000	2500	250	70	3000	800	3000	800	3000	70	3000	800	3000	800	3000	800	3000
アスファルトミッククリスト	高速道路	SS-1	X	X					X												
アスファルトミッククリスト	空港	MS-11	X	X																	
アスファルトミッククリスト	駐車場	MS-4	X	X																	
アスファルトミッククリスト	車道	MS-4	X	X																	
アスファルトミッククリスト	街路	SS-3	X	X ¹⁾																	
アスファルトミッククリスト	工場の敷地	MS-4	X																		
アスファルトミッククリスト	アロッケ	MS-4	X																		
アスファルトミッククリスト	連続粒度骨材	SS-1							X									X			
アスファルトミッククリスト	開粒骨材	MS-14					X	X									X				
アスファルトミッククリスト	密粒骨材	MS-14				X	X										X				
アスファルトミッククリスト	混合	きれいな砂	MS-14			X	X										X				
アスファルトミッククリスト	砂土	MS-14			X	X											X				
アスファルトミッククリスト	滲透式空隙大	MS-13	X					X									X				
アスファルトミッククリスト	マカダム空隙小	MS-13	X			X				X							X				
アスファルトミッククリスト	骨材シール	MS-13			X	X				X							X				
アスファルトミッククリスト	サンドシール	MS-13			X	X				X							X				
アスファルトミッククリスト	スラリーシール	MS-13															X				
アスファルトミッククリスト	フォックシール	MS-13															X				
アスファルトミッククリスト	プライムコート、織物固定時	MS-13															X ²⁾				
アスファルトミッククリスト	プライムコート、織物固定時	MS-13															X ²⁾				
アスファルトミッククリスト	タックコート	MS-13															X ²⁾				
アスファルトミッククリスト	防塵処理	MS-13															X ²⁾				

