

アスファルト

第10巻 第57号 昭和42年8月発行

ASPHALT

57

社団法人 日本アスファルト協会

ASPHALT

目 次 第 57 号

舗装補修基準に関する研究報告	松 本 忠 利	2
下和田貯水池のアスファルト・ライニング施工	中 村 弘 門 馬 達 高 野 忠 邦	8
中東戦争と石油アスファルトの動向	有 福 武 治	14

ASPHALT TOPICS

☆アメリカ☆ The Asphalt Institute Report より	
舗装用アスファルトの現状と将来	18
Full-Depth asphalt pavement について	20
☆イギリス☆ Rubber Developments より	
天然ゴム入アスファルトのセパレーション橋舗装	21
《私の提案》建設展誤句	高 木 健 24
第16回アスファルトゼミナールのお知らせ	7



☆編集委員☆

高橋国一郎
井上 孝・大島 哲男
多田 宏行・松野 三朗
高見 博・工藤 忠夫

☆顧問☆

谷藤 正三・板倉 忠三
西川 栄三・市川 良正

読者の皆様へ

「アスファルト」第57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ざして需要家筋の皆様と生産者側との技術の交流を果し、より一層秀れたアスファルトをもって、皆様方の御便宜を図ろう考え、発刊致しているものであります。

本誌は隔月版発行ですが、発行毎に皆様のお手許へ無償で御贈呈申し上げたいと存じております。

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

社団法人 日本アスファルト協会

東京都中央区新富町3～2 TEL (551) 1131～4

本誌広告一手取扱
株式会社 広業社
東京都中央区銀座西8の4
TEL 東京 (571) 0997～8



Vol. 10 No. 57 AUG. 1967

ASPHALT

Published by

THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION

Editor・Kisaburo Moriguchi

舗装補修基準に関する研究報告

松 本 忠 利

まえがき

我が国の自動車交通は年を追って益々増加し、その結果として、39年度に発足した道路整備5カ年計画の総投資額4兆1000億円から42年度新5カ年計画6兆6000億円へと大巾に改訂、決定されるに至った。

このような状況下において道路整備事業は着々と進展しており、旧一級国道は、そのほとんどが舗装され、その他府、県道においても舗装延長は年々急速に延びている。日本道路公団においても昭和31年4月発足当時の道路延長はわずか54kmにすぎなかったが、現在では高速道路の190kmを含めて788km、昭和44年に至っては東名、中央高速道路と、一般有料道路を含めて、さらに620kmの舗装道路が完成する。

ここで問題となってきたのが舗装道路の維持補修である。新設される道路における舗装の設計、施工についてはAASHO道路試験をはじめ諸外国においても、また我が国においても研究されているが、維持補修に関しては余り研究されていないのが現状である。

しかし最近になってようやく舗装の維持補修についても、その重要性が認識され、これに関する参考資料も昭和41年3月、日本道路協会から発刊された『道路維持修繕要綱』を始め、その他諸外国の文献を含めいくらか見られるようになった。しかしこれらの資料は主として維持補修の工法について記述されたものが多く、舗装破壊の原因調査方法とか、補修を行う時期等に関する基準的なものはみられない。

舗装の維持補修にあたっては、まづ舗装破壊の原因が何であるかをつきとめ、その破壊の原因に最も適した工法および破壊の程度に応じて適切な時期を選ぶことが重要であると思われる。

そこで日本道路公団においても舗装破壊の原因調査方法、補修時期および補修工法を決める舗装補修に関する一般的基準を作成すべく、財団法人高速道路調査会に基準作成を委託し、今回その一応の成果が得られたのでここに概要を報告する。

1. 研究の経過と報告の概要

本報告は財団法人高速道路調査会に設けられている

『道路維持補修機械分科会』の下部機構である『舗装補修専門委員会、(委員長：渡辺修自、委員数17名、幹事7名により構成されている)において昭和40年11月から研究されてきたもので、40年度においては舗装破壊の現象を網状クラック、コルゲーション、沈下、摩耗、すべりに分類し、これらの現象別に予想される発生原因と原因調査方法について検討し、その成果を中間報告書にまとめた。

41年度では40年度にまとめた舗装破壊の原因調査方法にさらに検討を加え、調査結果に基づく補修の処置および補修の設計施工等について検討した。

成果をまとめるに当っては各委員の豊富な経験と、名神高速道路、一般国道、一般有料道路の特定な場所を選定して実際に調査を依頼し、現場担当技術者の意見等も参考にした。

報告書は下記に示す構成でまとめられている。

第1章 総説

第2章 アスファルト舗装の破壊原因調査および処置

第3章 コンクリート舗装の破壊原因調査および処置

第4章 設計および施工

第5章 舗装補修計画

付 録 調査方法

ここでは以上各章のうち、2、3、4章について概要を報告するが、2、3章については考え方が同じであり、本研究ではアスファルト舗装に重点がおかれたのでアスファルト舗装についてはかなり詳細に、コンクリート舗装についてはアスファルト舗装と異なる点にふれる程度とする。

なお4章の設計および施工についてはオーバーレイの設計についてのみ報告する。

2. 舗装破壊の原因調査および処置

本研究で最も重点がおかれ、時間をかけて検討されたのは舗装破壊の原因調査と調査結果に基づく補修の処置についてであった。

現在、舗装の維持補修は現場担当技術者の経験と判断とにより、補修の時期、工法がきめられ、実施されているのが普通であるので、ともすると補修の時期を誤った

り、破壊の原因に適切でない工法を採用したために補修の効果が得られない場合があった。本研究ではこのようなことをできるだけ少なくする為、補修を行うに先きだち調査を十分に行い、この調査結果による数値的な裏づけをもって補修の時期、工法を選定することとした。

(1) アスファルト舗装

舗装の破壊は長区間にわたって道路全面に一樣に発生する場合と、局部的に表われる場合とがある。この場合破壊の原因も異なることが多く、補修に対する考え方も変わってくるので、調査方法、処置とも分けることにした。

全面調査および処置

全面調査は道路全体について行うもので、これを状況調査と詳細調査に分けた。

状況調査は舗装破壊の程度にかかわらず舗装道路の現在の状況を大まかに把握する為と調査結果にもとづいてその道路の破壊の程度を評価する為に定期的に行うものであり、調査は下記の各項について行うこととした。

状況調査

i) 走行調査

走行調査はプロフィールメーター (Profilemeter) により行い、PrI (Profile Index) とTCR (Total Cumulative Roughness) を求める。

ii) ひびわれ調査

ひびわれ調査ではクラックおよび補修面積を測定し、ひびわれ率 (ひびわれ面積÷補修面積÷調査区間面積×100%から求める) を求めると同時にクラックの分類(網状クラック、線状クラック等) とその発生位置を明確にする。

iii) 観察による調査

観察による調査では舗装表面に現われた、沈下、すべり、摩耗現象等の発生位置、面積などを明確にする。

注) ひびわれ率と PrI, TCR は調査区間のとり方により値が大きく変わるので、ここでは舗装構造、交通量 (特に大型車交通量) の一

表-1 破壊の評価

ひび割れ率 (%)	プロフィールメーター測定値			
	PrI (cm/km) 0～90	TCR (cm/km) 0～300	PrI (cm/km) >90	TCR (cm/km) >300
0～10	A		B	
10～30	B			
>30	C			



写真-1 プロファイルメーターによる路面凹凸の測定

様な区間で土工の切盛境、高架、橋梁等の構造物と土工との境界を考慮して調査区間距離を設定するが、1区間は300m以上とする。

以上の状況調査から求めた、PrI, TCR およびひびわれ率から舗装の破壊の程度を表-1に示すように、A, B, Cの3ランクに評価した。

詳細調査および処置

詳細調査は破損評価のA, B, Cのランクごとに行い、調査結果にもとづく補修の処置をきめた。

i) 破損の評価がAにランクされる場合

破損の評価がAにランクされる場合はクラックもあまり発生しておらず、路面の凹凸も交通に支障をきたすほどのものではないと考え、調査は観察が主体となり、補修もごく簡単なものにした。

(a) 調査項目

(i) クラックの進行状況および維持補修の効果についての観察

(ii) 設計施工および交通条件の調査

舗装設計当時における推定設計交通量またはトラック等の重交通車両の混入率が現在どうなっているか等を調査し、舗装厚が十分であるかについて着目して検討する。この他に使用材料、アスファルトの使用量等についても検討する。

(b) 補修の処置

(i) 調査項目(i)の結果により、クラックの進行もあまりみられないか、または簡単な維持補修で効果があると判断される場合は表面処理等の簡単な補修を行う。

(ii) 設査項目(ii)の結果、クラックが進行しており、簡単な維持補修では効果がないと判断される場合は調査項目(ii)の結果を検討して舗装厚の不足によって判断される場合、必要厚のオーバーレイを行う。

ii) 破損の評価がBにランクされる場合

破損の評価がBにランクされる区間はクラックも相当進んでおり、路面もかなり凹凸になった状態のところと考えた。

(a) 調査項目

(イ) クラックの進行状況および維持補修の効果についての観察

(ロ) 設計施工および交通条件の調査

(ハ) たわみ量の測定（複輪荷重5tによるベンケルマンビームによる）

(ニ) 表層、基層および路床、路盤からのコア採取、路床、路盤の支持力測定

たわみ量が0.5mm以下の場合は表層、基層からのみコアを採取し、0.5mm以上の場合は路床、路盤からもコアを採取、必要に応じて支持力測定を行うこととした。

(b) 補修の処置

(イ) たわみ量が0.5mm以下の場合は表面処理

(ロ) たわみ量が0.5mm以上の場合はオーバーレイ

(ハ) 調査項目(イ)の結果が前回よりかなり増加している場合は、たわみ量が0.5mm以下であってもオーバーレイによる補修を行う。

(ニ) たわみ量が0.5mm以上の場合で調査項目(ニ)の結果により、表層、基層の混合物不良の場合は必要に応じて表層、基層の打換えを行い、路床、路盤の材料不良、支持力不足の場合は路床、路盤からの打換えを行う。

iii) 破損の評価がCにランクされる場合

破損の評価がCにランクされる区間は舗装本来の目的である交通の円滑に支障をきたす状態のところと考えた。

(a) 調査項目

(イ) たわみ量の測定



写真-2 ベンケルマンによるたわみ量測定

(ロ) 設計施工および交通条件の調査

(ハ) 表層、基層、路床および路盤からのコア採取並びに路床、路盤の支持力測定

(b) 補修の処置

(イ) たわみ量が0.5mm以下でクラックの開き、クラック間の段差もなく、調査項目(ロ)の結果、舗装厚が十分であると判断される場合は表面処理を行う。

(ロ) たわみ量が0.5mm以上の場合は、調査項目(ハ)の結果を十分検討して、打換えかオーバーレイかを選定するが部分的な打換えについても検討する。

(ハ) 調査項目(ロ)の結果、舗装厚が不足であると判断される場合はその不足厚さだけオーバーレイを行う。ただし、調査項目(ハ)の結果、路床、路盤の不良個所がある場合は部分的打換えを行う。

局部調査および処置

ここでは舗装の表面に表われる局所的な破壊現象、網状クラック、線状クラック、沈下、すべり、摩耗等について現象別に破壊原因調査方法と補修の処置について検討した。

局所的な破壊現象の場合はその破壊原因が比較的に明確な場合が多い。例えば線状クラックの場合、地下埋設物、土工の切盛界、路盤のレフレクション（ソイルセメント路盤等）、施工継目等に起因することが多いので局部調査ではその現象が起こるであろうと推察される発生原因をあげ、調査はまず設計施工時の資料を整備し、観察による調査を十分行うことを推奨した。

観察によって破壊原因が判明しない場合は第二段階として、コア採取、たわみ量測定等の調査を行うこととした。

なお、すべり、摩耗現象については一定の基準を設け、この基準以上の個所について補修を行うことにした。

一例としてコルゲーションについて示すと次のようである。

i) 調査項目

(a) 発生原因

(イ) アスファルト量が過多で夏期にフラッシュまたは軟化し、交通荷重によるコルゲーションを発生する。混合物の骨材粒度が不適当で細粒分が多すぎて空隙率の小さな場合におこる。

(ロ) タックコートが多過ぎて表層が滑動する場合、また反対に不足して接着力が不十分な場合。

(ハ) アスファルト混合物層が薄すぎる場合。

(ニ) 土工と構造物との取付部で自動車が通過の際受けた衝撃による場合。

(ホ) 自動車のひんばんな制動による場合。

(b) 路面凹凸の波形調査および前年度との比較（プロフィールメーターまたは3 m直線定規）。

(c) 表層，基層からコアを採取し，空隙率の測定を行う。

ii) 処置

一般には P_{RI} が 90 p 以上の場合について次の処置を行う。

(a) 混合物が良好な場合またはフラッシュしているがすでに落つている場合はヒータープレーナーで凸部を削取る。この場合，舗装厚が十分ある場合は表面処理を行うが，不足である場合はオーバーレイを行う。

(b) 混合物が不良の場合はアスファルト混合物層を打換えまたは5 cm以上のオーバーレイを行う。なお路面凹凸が前年度より増大している時は特に注意する。

(2) コンクリート舗装

コンクリート舗装の破壊原因調査および処置はアスファルト舗装の場合と同じ要領で行うが状況調査で行うひびわれ調査はひびわれ度（調査区間の全ひびわれ長さ（cm）／調査区間面積（ m^2 ））で表わすこととした。またコンクリート舗装においては破壊の程度を走行調査の P_{RI} 、TCR との関係で評価することは適切でないとの考えから表-2に示すようにひびわれ程度によってA、B、Cの3つのランクに評価した。

表-2 破 損 の 評 価

ひび割れ度	0～5	5～20	20<
ラ ン ク	A	B	C

アスファルト舗装と同様このA、B、Cのランクについて破壊原因の調査方法並びに補修の処置について示した。

コンクリート舗装における局部調査および処置では線状クラック，沈下，（構造物取付部およびコンクリート版相互の段差），すべり，摩耗現象をとりあげた。

なお沈下，すべり，摩耗の補修を行う基準はアスファルト舗装と同じ値とした。

3. 設計および施工

この章では表面処理，オーバーレイ，打換え工法の設計および施工について示しているが，施工については施工上の注意に主体をおいた。

以下にオーバーレイの設計について述べることにする。

オーバーレイの設計はAASHO道路試験の結果を利用して，AI（Asphalt Institute）で提案された（本誌53

写真-3 ヒータープレーナーによる表層（凸部）の削取り作業中



号P13～P16に掲載されている）方法を本委員会で検討し修正したのでこれについて述べる。

i) アスファルト舗装のオーバーレイ

オーバーレイの厚さは一般には5 cm以上とするのが望ましいが，舗装厚さの不足とか，舗装面の老化現象等の為に行う場合は3 cm程度まで良い。

オーバーレイ厚さの設計は現在の大型車交通量を調査し，新らしく舗装する場合に必要なとする舗装厚さ TA^{*-1} と，在来舗装の厚さ TA_0^{*-2} との差をオーバーレイ厚さとしようとするものである。

*-1：新しい舗装の各種材料による厚さをすべてアスファルトコンクリートに換算した厚さ。

*-2：在来舗装の全厚を新しいアスファルトコンクリートに換算した厚さで，換算に際しては各材種の破壊程度に応じて厚さを低減したもの。

設計は次の順序で行う。

(i) オーバーレイを実施する在来舗装の各層を表-3に示す換算係数を用いてアスファルト混合物の厚さ TA_0 に換算する。

(p) 表-4、5により目標のアスファルトコンクリート換算厚 TA を求める。

(v) $TA - TA_0 = t$ を求め， t がアスファルト混合物のみで施工できる厚さのときは t をオーバーレイの厚さとする。 t が大きくて下部にアスファルト混合物以外の層を設ける必要のあるときは表-3の路盤材料の最大値を用いて t に見合った厚さをきめる。

(=) 破損の評価がB以上の区間のオーバーレイ厚さは5 cm以上とする。

ii) コンクリート舗装のオーバーレイ

コンクリート舗装のオーバーレイの厚さの設計は破損の程度およびその他の条件を考慮して行うこととし，オーバーレイの最小厚は5 cm以上とした。

(a) 破損の評価がA、Bにランクされる場合

(i) 舗装厚は十分あるが、ひびわれが進行する場合に予防的処置として行うオーバーレイの厚さは5cmとする。この際必要に応じ注入工法を併用すると良い。

(ii) 舗装版厚が不足していると判断される場合は不足分の2～3倍厚のアスファルト混合物でオーバーレイを行う。

(iii) 路盤の支持力が不足している場合はコンクリート舗装版の換算係数を0.9、路盤の換算係数を表-3の切込砂利、碎石路盤の値をとり、アスファルト舗装として設計を行い、オーバーレイの厚さをきめる。この際必要に応じ注入工法を併用する。

(b) 破損の評価がCにランクされる場合。

コンクリート舗装版の換算係数を0.85～0.5、路盤の換算係数を表-3の切込砂利、碎石路盤の値をとり、アスファルト舗装としての設計を行いオーバーレイの厚さをきめる。

ひびわれが甚しくなつて全般的に小ブロックに分割されている場合は換算係数を0.5とする。

む す び

以上研究報告の概要について述べたが、調査方法、補修を行う数値的な基準とともに今後なお検討を要すると思われる。

本委員会においては42年度も引続き研究する予定であり、本年度は破壊状態がいろいろな場合について実施調査を行い、その結果をもとに調査方法、補修の処置について再検討する予定である。

なおこの報告についてお気付の点を御連絡、御指導下されば幸甚に存じます。

〔筆者；日本道路公団工務部工務第二課〕

表-3 各種材料をアスファルトコンクリートの厚さに換算する場合の係数

在来舗装構成材料	各 層 の 状 態	係 数	摘 要
加熱混合式 アスファルトコンクリート	破損の評価がAでBの状況に進行するおそれがある場合	0.9	
表層及び基層	破損の評価がBでCの状況に進行するおそれがある場合	0.85～0.6	破損の評価がAに近い場合を最大値、Cに近い場合を最小値に考え中間は破損の程度に応じて適当な係数をきめる。
	破損の評価がCの場合	0.5	
加熱混合式 アスファルト 安定処理路盤		※ 0.8～0.4	新設時と同程度の強度をもつとみなされる場合を最大値にとり破損の程度に応じて係数をきめる。
セメント 安定処理路盤		0.55～0.3	
粒 調 碎 石 路 盤		0.35～0.2	
切込、砂利、碎石路盤		0.25～0.15	

※ 常温混合式または浸透式安定処理路盤は新設時と同程度の強度をもつとみなされる場合を0.6程度に考える。

表-4 大型車交通量による道路の区分

区 分	大型車交通量 (台/日/一方向)
A 交 通	100 台以下
B 交 通	101～ 500
C 交 通	501～2,000
D 交 通	2,000 以上

表-5 交通区分および設計 CBR に対する舗装合計厚並びにアスファルトコンクリート換算厚 (TA)

設計 CBR	交 通 の 区 分 ※							
	A 交 通		B 交 通		C 交 通		D 交 通	
	合計厚	TA	合計厚	TA	合計厚	TA	合計厚	TA
2	62	21	74	29	90	39	105	51
3	49	18	58	25.5	70	34	82	45
4	41	17	50	23.5	61	31	70	42
5	35	15.5	43	22	54	29.5	60	39
6	30	14.5	38	21	48	28	53	36
8	27	13.5	33	19	40	26	47	33
10	23	12.5	29	17.5	34	24	40	31

※ 大型車 (普通貨物・大型バス・特殊車) の現在交通量 (台/日/一方向) より 表-8 の通りとする。

第16回アスファルトゼミナール開催のお知らせ

1. 主 催 社団法人 日本アスファルト協会
2. 開催日時 昭和42年9月21日(木) 午前9時～午後4時30分
3. 開催場所 国会教育会館虎ノ門ホール(東京霞ヶ関、文部省隣り)
4. 主催と講師
 - (1) 主催者挨拶
社団法人 日本アスファルト協会会長 森 口 喜三郎 9.00～ 9.10
 - (2) 建設省挨拶
建設省道路局地方道課長 高 橋 国一郎 9.10～10.00
 - (3) アスファルト舗装の各種設計方法について
北海道大学工学部教授 菅 原 照 雄 10.00～11.30 (昼食 50分)
 - (4) 土質にからむ諸問題 ―アスファルト舗装に関連して―
中央大学工学部教授 久 野 悟 郎 12.20～13.20
 - (5) アスファルト混合物の品質について
建設省土木研究所舗装研究室長 松 野 三 朗 13.20～14.20 (休憩 10分)
 - (6) 最近のアスファルト舗装の二、三の問題点について
岸 文 雄 14.30～15.30
 - (7) 東名高速道路の舗装について
日本道路公団東名高速道路部設計第一課長 石 田 季九夫 15.30～16.30
5. 参 加 費 800円(テキスト, 中食代他, 当日持参) 途中入退場の別なし
6. 参加申込方法 ハガキにて下記の通り記載し郵送のこと
 - (1) 第16回ゼミナール参加申込
 - (2) 参加者の所属役職名(官庁, 会社名何課何係)とその住所
 - (3) 参加者の氏名(同じ所属にて参加者が3名以上の場合は参加代表者氏名と合計数記入)
7. 参加申込先
東京都中央区新富町3～2 石油会館内 TEL 東京(551) 1131
日本アスファルト協会 16ゼミナール係

☆参加される みなさんへ☆

上記の通り開催致しますので、多数御参加下さいますよう、お待ち申し上げております。
既に全国へ案内状をお送り致しました。只今お申込みが北海道からも九州からも届いております。お早目にお申込み下さい。

御注意として スケジュールを時間一杯とりましたので

☆開場時間を午前8時30分とします。

☆開始時刻は予定通り午前9時きっかりと致します。

真に恐縮ですが、御来場は少し早くお願い致します。

お申込み方法は ハガキでお願いしておりますが

☆お電話にても受付けておりますので、御利用下さい。

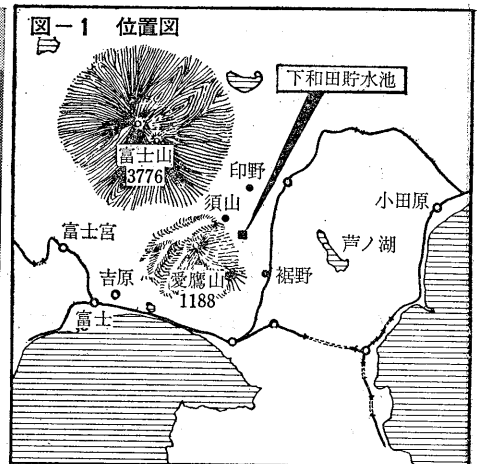
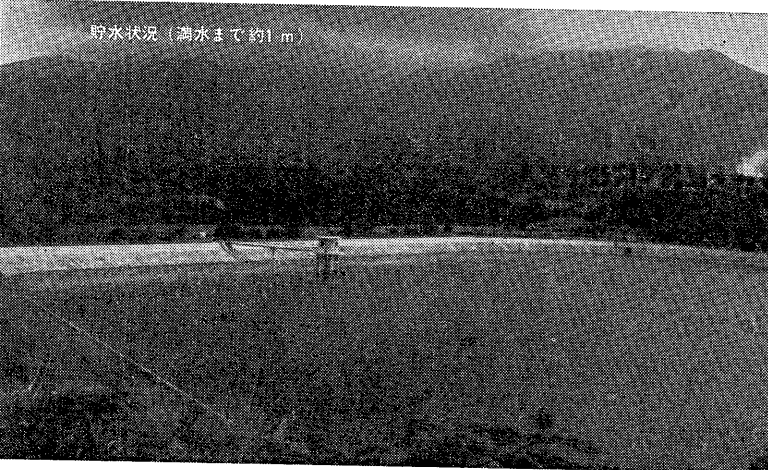
☆開催前日まで、お受け致します。

☆どうしてもお申込み出来なかった場合は、当日会場へおいで下さっても結構です。
それでは9月21日、会場でお会い致しましょう。

下和田貯水池の

アスファルト・ライニング施工

中村 弘* 門馬 達雄** 高野 忠邦***



1. まえがき

富士山麓に建設された貯水量12万トンにおよぶ本貯水池は、米軍および自衛隊の演習場使用に伴う処置として、新しく開田される耕地の農業用水を確保するためにつくられたものであり、この貯水池の底面部および4割法勾配にわが国では初めての大規模なアスファルトによるライニング工法が設計されました。

アスファルト・ライニング工事は昭和41年7月着工、10月に完成、現在使用中であります、今後貯水池、溜池、水路等にアスファルトを利用した工法が考えられるとき、不十分ながら本工事の施工報告を行い御参考に供したいと思ひます。

2. 工事概況

1) 工事名称および地名

工事名 下和田貯水池アスファルト防水工事

地名 静岡県駿東郡裾野町下和田地先

2) 工事金額 ￥ 52,000,000—

3) 工期 昭和41年7月4日～41年10月10日

3. 施工概要

施工順序に従って以下施工概要を紹介する。

1) 路床準備工

切盛土工、勾配部の法枠コンクリートは41年3月に竣工し、内面防水舗装を施工する段階で今回の工事が着工された。

まず舗装内面の工事中排水を行なう必要から約3,000 m³の土量の掘削移動が行なわれた。また、斜面部と平面部との接合点はフィニッシャーの施工性確保のため曲線挿入の作業が行なわれた。整形は一般的には丁張に合わせてグレーダー、ブルドーザーと人力により行なわれ転圧はマカダムローラー10tおよび自走式斜面振動ローラー(ボマーグ自重1.3t)にて充分に行なわれた。

除草対策——路床転圧完了後除草材としてクロレトソーダ 1.5kg/100m²を噴霧器にて撒布する。

2) 下層路盤工(基盤工)

路床準備工終了後、設計では15m³/100m²のクラッシャーランを敷均し転圧仕上げることにしている。

バンク部に於いては路床の含水比が高く、現場CBR 25%以下のところは深さ40cmの碎石置換とし約700m²の設計変更が行なわれた。

転圧は2割勾配のコンクリート法枠にアンカーしたダイハツローラーをリモートコントロールし、上る場合は

* 日本舗道(株)本社業務課長代理

** " 工事所長

*** " 所長代理

振動をかけ、下る時は碎石をずらさないように振動をかけないで転圧を行なう。犬走りと肩の転圧はボマーグと電動コンパクターを併用する。平坦部はモーターグレーダーにてクラッシャーランを敷均し、マカダムローラーにて転圧仕上げを行なった。

3) 上層路盤工

舗装下の上層路盤工にアスファルトマカダム工法が採用されている。ソイルセメントのような施工性が良いもの、廉価なものを使用しないのは、アスファルトマカダム工法が本貯水池の構造上、次の利点が考えられたためである。

- ① 透水層としてアスファルト処理してあるので耐久である。
- ② 膨脹収縮、不等沈下、小地震に対するクラック等の緩和に役立つ。
- ③ 斜面における舗装体のズレの防止

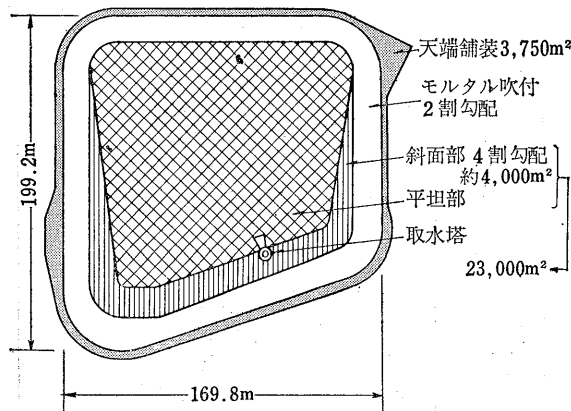
因みに、透水性について考えると急激な浸透水のため、舗装後に水脹れが発生した。その対策として浸透水を有孔パイプ(φ10㎜)で最も低い箇所処理、内蔵された空気はφ5㎜のパイプで大気中と連絡する方法がとられた。碎石敷均作業はバケットショベルと人力併用にて行なわれ、転圧はマカダムローラーにて充分行なった。なお斜面部はダイハツローラー、ボマーグ等を併用する。アスファルト撒布は自走式デストリビューターにて平坦部一層目2.7l/m²、目潰撒布後二層目0.8l/m² 施工、斜面部はハンドスプレヤーにて一層目3.5l/m²、二層目1.0l/m² 撒布、目潰材は碎石6号、2m³/100m² 使用であり、均一撒布のためチップスプレッダーを使用する。

4) 舗装工

4)-1 構造

碎石路盤を安定させると共に、この層から上の防水薄層、防水上層(表層)の基層として安定性の高い密粒度アスファルトコンクリート5cmを下層とする。防水薄層はブローンアスファルト1.5l/m²をサンドウィッチ式に施工するものであり、この工法は完全なる不透水性の薄層を形成する。防水上層は安定性の高い、かつ防水性に秀れた細粒式アスファルトコンクリート5cmが設けられた。この層は防水薄層の保護と表面の

図-2 平面図



温度変化、水位の変化、外力に対する抵抗性を保たせるものである。表面にシール層としてフィラービチューメン(マステック系)を塗布することにより更に完全な防水性を確保することが行なわれた。本工法は万一損傷を受けても容易に修復出来る性質のものであり、同時に表層工の老化防止に役立つものである。

4)-2 施工

混合は一般道路用アスファルトプラント30t/H級を使用。

ダンプトラックにて合材搬入、舗設はアスファルトフィニッシャー(ジョイントマッチャー使用)にて斜面部も施工する。転圧はセイボルトフロール粘度から締固め温度145~160℃になるが、防水用合材であるのでフロー値が高く、1次転圧は軽量のダイハツローラー(自重2t)で120~130℃とし、2次転圧は100℃前後でタイヤローラー、マカダムローラーで行なった。防水薄層は平坦部はデストリビューター、斜面部は加熱攪拌装置を備えた特殊スクイザーにて入念に施工。表層防水薄層のフィラービチューメン工は加熱攪拌装置を備えたアスファルトクッカーにて調合、運搬、上記特殊スクイザーに合材を移して塗布仕上とした。

4. 施工上の問題点

1) 配合設定

図-3 横断面

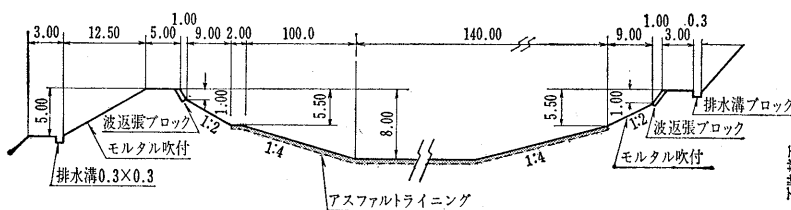
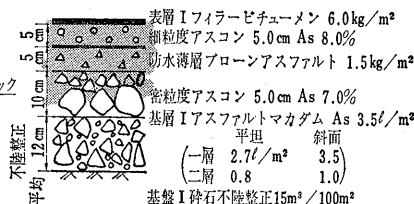


図-4 構造図



本工事の主要目的である防水性の確保を得るため数度にわたる配合設定の試験を行なった。なお舗装合材および舗装体の管理基準値は次の通りである。

表-1 管理基準値

コ ア に よ る	透水試験	$1.0 \times 10^{-7} \text{cm/sec}$ 以下
	基準密度	95%以上
	基準厚さ	上層 $\begin{cases} +1.5\text{cm} \\ -0.5\text{cm} \end{cases}$ 下層 -0.5cm 以上
マ 試 る 1 驗 シ に 対 し て (50)	安定度	250kg以上
	空隙率	3%以下
	飽和度	85%以上
	フロー(1/100cm)	100以下

①骨材およびアスファルトの種類

碎石および石屑 富士川産玉石碎石
川砂 富士川産
石粉 住友セメント岩水鉱山産
アスファルト ストレート 80~100

②基層および表層の混合物

示方配合の範囲を考慮した骨材配合は次の様である

表-2 配合表

示方配合

材 料	規 格	下層 密粒度アスコン	上層 細粒度アスコン
粗 骨 材		20~2.5mm 40~50%(45)	10~2.5mm 30~40%(34)
細 骨 材		35~45 (40)	40~50 (44)
フィラー	200#通過 65%以上	7~9 (8)	12~13 (12.5)
ア ス フ ア ル ト	60~80	6~8 (7)	9~10 (9.5)
基準密度		2.3 t/m ³	2.2 t/m ³

③基層および表層の材料配合とマーシャル供試体の性状

表-3

材料配合

粗 骨 材	基層	表層
細 骨 材	47.5	31.0
石 粉	38.0	49.0
ア ス フ ァ ル ト	7.5	12.0
	7.0	8.0
	100%	100%

マーシャル供試体の性状

	表層	基層
密 度 g/c.c.	2.40	2.37
空 隙 率 %	2	2
飽 和 度 %	90	90
安 定 度 kg	350	700
フ ロ ー 1/100mm	60	80
透 水 係 数 cm/sec	6×10^{-8}	4×10^{-8}

写真-1 斜面部舗設状況(取水塔附近)

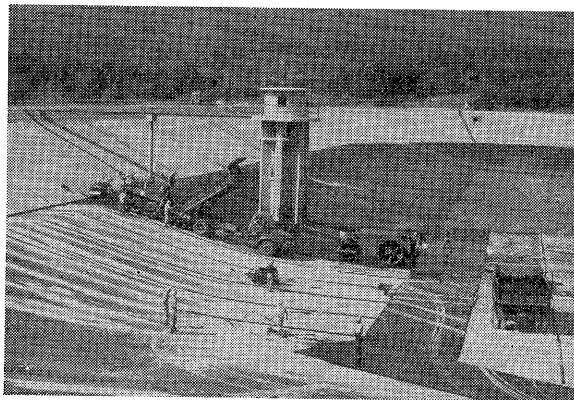
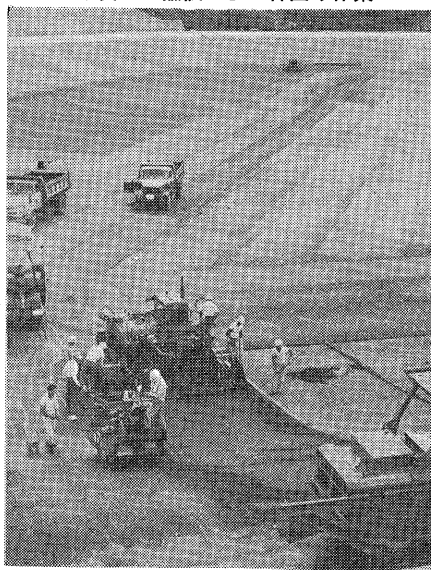


写真-2 舗設および締固め作業



2) フィラービチューメンのダレ特性

表-4に示す、A-1~6, B-1~4と配合割合およびアスファルト種を変えて各々のダレ特性を測定した

① 試験結果の検討およびダレの推定

配合名A-5, B-3の両者の温度-粘度関係を求め(図5), この粘度から計算されるフィラービチューメンのダレを求めてみると,

(i) A-5の場合

60°Cでの粘度は $\eta = 1.4 \times 10^8$ ポアズ

$$\frac{dy}{dz} = \frac{1}{\eta} \tau \quad (\text{粘度式})$$

$$\frac{dx}{dt} = \frac{1}{\eta} \tau \cdot dz \quad \text{両辺積分して}$$

$$\therefore x = \int_0^t \frac{1}{\eta} \tau \cdot x \cdot dt$$

この実験の場合 $\tau = 1.42 \times 10^2 \text{dyne/cm}^2$ (剪断応力)

写真-3 底面部中間防水薄層施工状況

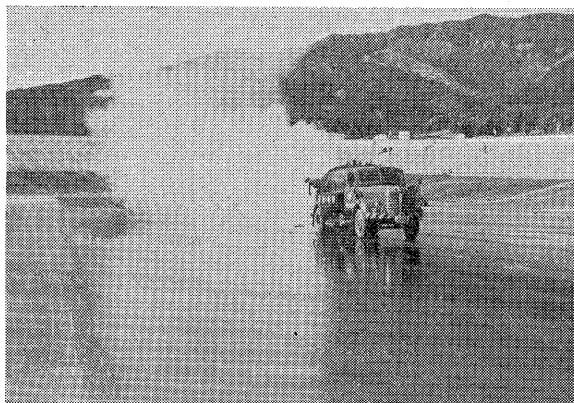


写真-4 法面部特殊スクイザー作業



表-4 フィラービチューメンの配合表

材料名 配合名	ストレート・ アスファルト		ブローン アスファ ルト	フィラー	アスペ スト
	A	B			
No. A-1	50%	—	—%	48%	2%
2	40	—	—	58	2
3	25	—	25	48	2
4	20	—	20	58	2
5	17	—	33	48	2
6	13	—	27	58	2
No. B-1	—	25%	25%	48%	2%
2	—	20	20	58	2
3	—	17	33	48	2
4	—	13	27	58	2

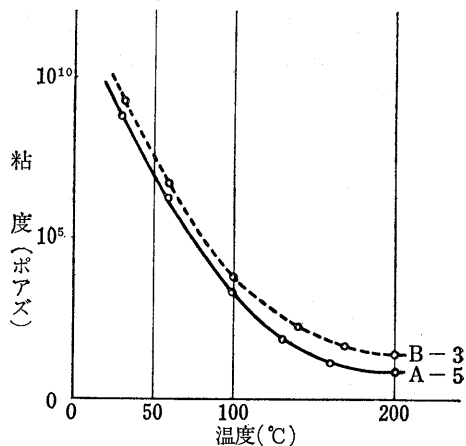
ストレート・アスファルト A シェル 60~80
 " B " 40~50
 ブローンアスファルト " 20~30

はフィラービチューメンのズレ応力だけ) $z=0.31$
 cm (6 kg/cm² 塗布, 密度=109ton/m³ と考えて)

$t=6$ 時間=2.16×10⁴sec を代入して

$x=6.6\text{mm}$ (理論値) $x'=7.0\text{mm}$ (実験値)

図-5 フィラー・ビチューメン温度粘度曲線



(ii) B-3 の場合

60℃での粘度は $\eta=5.1 \times 10^6$ ポアズ

A-5 の場合で η が変わるだけであるから同様に計算して

$x=1.8\text{mm}$ (理論値) $x'=2\text{mm}$ (実験値)

以上より、理論値と実験値はほぼ一致する故、フィラービチューメンの各配合のダレを(理論値を基礎にして)実験値より、推定することが出来る。

② 実施配合

以上の結果より、A-1, A-2 配合以外はダレによるさしたる影響を受けないことがわかるし、またこのフィラービチューメンが殆んど水に冠していることや、フィラービチューメンの劣化も当然考えられるので、実際はこの推定量より少い値となろう。今回の工事においては下記の配合のものを使用した。

表-5 フィラービチューメン配合

ストレートアスファルト (40~50)	25%
ブローンアスファルト (20~30)	25
フィラー	48
アスベスト (7 R)	2

3) 斜面施工について

斜面部の機械化施工については試験施工の結果、勾配が1:4程度であったので特別な装置なしで可能であった。フィニッシャーはブロノックス型でジョイントマッチャー使用、継目の平坦性と締固めに充分注意して施工する。また上、下層のジョイントは50糎ずらして漏水対策とし、構造物との取付部は締固めが不十分となるのでアスファルトマスチック合材にて防水処理を行なった。

斜面部の施工順序

① フィニッシャー仕上巾員4mで型枠設置する。

- ② 1.5 t 積載したダンプが1:4 斜面部をバックして手均し、犬走り2 m と斜面部約50cm以上をボマーグにて転圧して予め仕上る。
- ③ 平坦部に於いて 3.5 t ぐらい積載したフィニッシャーを犬走りまでバックさせ、1:4斜面部を下りながら仕上げる。3.5 t で平坦部と同じ状態に近づく。
- ④ 犬走りの肩の部分は施工ジョイントになるので短時間のうちに敷均し転圧しなければならない。

5. 施工結果

1) 合材管理試験結果は下記の通り。

- ※1 平坦部、斜面部とともに殆んど密度の差がない。
- ※2 斜面部が大きい値となっているがデーターの数が斜面部で2 個、平坦部で6 個のため、バラツキと考えて密度の差はないと考えてよい。

2) 透水試験結果

供試体の透水試験は農林省平塚試験場に依頼して行われたが、数日経過後も透水は認められなかった。

また、現場舗設後のコアによる試験は静岡県東富士補償事務所試験室にて行なわれたが、加圧2 kg/cm²、加圧時間24hr 経過後も全く透水が認められず検査に合格する。

3) 貯水状況

本貯水池の引水は自然水のファクターが入るので貯水に時間がかかるが、現在開田地域への供給に充分間に合う貯水量を確保出来、貯水の機能を果している。

6. 貯水池、溜池舗装の今後に残された問題

今回下和田溜池舗装を施工して今後の設計施工における問題点を列挙すると、

- 1) 土工工事の際、排水管、盲暗渠を設けて降雨または浸透水を堤外へ排出する構造が望ましい。
- 2) 密閉された舗装体の下部にこもったエアの影響が考えられる場合は、空気抜きパイプを挿入してその対策とする。
- 3) 平坦部はアスファルトマカダムでもよいが、法勾配が急な場合は、施工性の問題から、アスファルトマカダミックス合材等にて処理する。
- 4) フィラービチューメンについては製造および施工等について、さらに検討する必要がある。

表-6 管理試験結果

工 種	細 目	品 質 特 性	Σ	σ	基準値
下層舗装工	密粒式 アスコ ン	合成粒度10mm pass	81.6	1.52	80.0
		25mm "	48.8	2.21	49.0
		0.074mm "	8.0	0.32	8.0
		アスファルト抽出量	6.94	0.13	7.0
		密度(マーシャル試験)	2.400	0.009	2.399
		空隙率(")	1.99	0.44	2.0
		安定度(")	1,017.0	65.2	850
		フロー(")	64.9	1.52	60
		※1 密 度(コアによる)	98.3	—	2.399
上層舗装工	密粒式 アスコ ン	合成粒度 2.5mm pass	65.0	1.28	60.0
		0.074mm "	12.7	1.10	12.0
		アスファルト抽出量	8.0	0.11	8.0
		密度(マーシャル試験)	2.381	0.007	2.369
		空隙率(")	1.03	0.25	2.0
		安定度(")	676.6	41.8	700
		フロー(")	95.7	2.7	80
		密 度(コアによる)	98.0	—	2.369
		※2 " (")	97.0	—	2.369
	斜面部 平坦部 ※2				

5) 水面下の構造物(取水塔、階段等)の防水機能についても事前に充分に検討しなければならない。

6) 舗設作業は法面に直角方向(縦方向)に施工されている例が多いが、最近では横方向に連続して施工する技術、機械の開発も行なわれており、

- ①法面の仕上りが良い。
- ②ジョイントの数が縦方向に比して少ない。
- ③転圧が連続かつ十分にできる。
- ④施工能力が高い。

等の利点があげられるので横方向仕上げを検討する必要がある。

7. むすび

以上下和田貯水池アスファルトライニングの施工報告を述べました。わが国で初めての大規模貯水池ライニングにアスファルト工法が設計、施工され多少の問題点はありましたが、一応成功し現在使用に供されておことは農林省平塚試験場、静岡県各位の御努力と御指導によるものであることを付言してむすびとします。

なお今回の工事は1:4 勾配の斜面機械化施工にとどまりましたが、1:2 あるいは1:1 に近い急勾配部でのアスファルト舗装機械化施工(横方向)の実績経験もありますので、斜面施工の問題点は少なくなりつつあることを併せて御報告致します。

『道路は今や河川である』

交通安全施設の整備が強化され、横断歩道橋の建設は目下花盛りである。

しばらく通らなかった幹線道路を車で走ってみて、知らぬ間に出来ている歩道橋の数に驚くこともある。

そんなある日、全く驚くばかりに感心させられた新聞記事に接した。

お読みの方も多いと思うが、本年5月30日付朝日新聞の夕刊。シリーズものとして安全対策を論じているものの中で、紹介してくれている。

時は昭和6年5月、所は兵庫県明石市内、何と学童横断用の地下道が、今日の自動車ラッシュを予測して国道2号線の建設と同時に造られたのである。

現地の小学校の保護者会長さんが、会の役員を動かし、10数回県庁に足を運んで土木部の技師を説得したとある。

この保護者会長さんは道路には全くの素人。この素人の言を買った土木技師も偉かったものである。

昭和も5、6年頃といえ、たとえ代表的な国道でさえ、通る車は殆んどが荷馬車。たまにトラックが通る程度のものであったらしい。

それもそうであろう、その頃の日本中の自動車台数は10万台に満たなかったのである。

昭和40年度の神戸市内保有台数が93,700台余りという。ほぼそれだけ

の自動車が全国に散らばっていたのである。(もっとも東京、大阪に相当量偏在していたことも考えられる。)

戦後は道路工事が飛躍的に活発になり、産業、経済の隆盛に伴い、ますます近代的な道路整備が進んでいるが、その中で歩行者対策があまりにも貧弱であったことが、今にして悔まれているのである。

都市部、地方部を問わず、幹線道路はまさに自動車の流れる河川であり、しかもそれは朝夕に洪水を引きおこしている。

都市部では歩道という一種の堤防を備え、何とか人の歩行を助けているが、一歩郊外に出ると、その堤防すらない。

また、堤防がある都市部でさえ、車道という河川を横断するには、河底をおっかなびっくり通られる始末。もうここらで、車道というものの概念を思い切り改めて、思い切った処置とか、設計をしてはどうだろう。

つまり、山の中はともかくとして、河川に堤防がある如く、車の通る道路には必ず歩道を作る。

また車道と歩道との高低差を相当つける。たとえば1.0~1.5m位、車道を低くする。そして沿道の商社や住宅に用事のある車の利用者のために、ところどころ階段をつける。勿論、できるだけ歩道の下に駐車帯を

造る。地下埋設物が邪魔になるとおっしゃるかも知れないが、そこは知恵の働かし次第。歩道巾の余裕次第で何とかならうではないか。

また車道を低くすれば、トラックなどへの積荷作業も楽になるし、第一横断歩道橋を作るにしても、階段の高さがずいぶん助かる。

歩道橋を利用する人にとって、あの階段を5m以上も昇らされるのが相当こたえる。

昇降高の低い地下道ならまだ利用者も多いが、相当危険な車道でない限り、歩行者は横断橋を昇りたがらず、せっかく造ったものがめったに利用されないでいるのが、各所にあると聞いている。

私のいう車道の低下は、新設の道路ばかりではなく、既設の道路でもやればできるだろう。舗装補修工事でよくやるように、片側通行にしながら順次下げて行くこともできる。

要するに、道路はもはや河川と同類であり車は水よりも厄介な流動物である。

(路 談)

中東戦争と石油アスファルトの動向

有 福 武 治

1. はしがき

今回の中東戦争は、世界の石油業界に大きなショックを与えた。11年前のスエズ動乱で、世界の石油会社は、新しい油田の開発を中東地域以外に求めた結果が、北アフリカ（アルジェリヤ、リビアのサハラ沙漠地区）、ナイジェリヤ、アラスカ、カナダ等における新しい油田であり、また北海における天然ガスの開発である。

エネルギー革命により、一次エネルギーの中に、石油の占める地位は、スエズ動乱の時より、より大きいウエイトを占めており、日本では昭和35年は38.3%、昭和40年60%、昭和45年63.3%（推定）となる。

そして今回の中東戦争には、日本の石油業界も各国の石油業界に劣らぬ衝撃を受け、戦争終結後の今日でも、なお深刻な立場にたたされている。

これは直接影響を受けて、原油がストップするという最悪の事態をまねかれたことは、不幸中の幸であったが、しかしその余波をうけて、タンカー・フレートが急騰し、その手配に支障を来している現状と、石油製品の一つであるアスファルトの需給の状態をみてみたいと思う。

閉鎖中のスエズ運河は、沈船の引揚げの問題は勿論、两岸の沙漠地帯の砂アラシにより、土砂の推積がはげしいとも聞くにつけ、運河のしゅんせつ工事の再開が早い機会に実現されることが望まれる。

2. 石油の需給状態

過去数年間、日本のアスファルト需要は、主として旺盛な道路需要に支えられて、石油の伸びと共に順調に伸びている。（表-1参照）

この順調なアスファルトの伸びに対し、供給源である石油需要も充分な伸びを示し、両者の伸びがマッチしたため、アスファルトの供給に充分対処できたのである。

表-1 石油およびアスファルトの消費

	単位 石油：1000K. L. アスファルト：1000屯					
	昭和36年度	37年度	38年度	39年度	40年度	41年度
石油	37,999 (100)	48,092 (126)	58,099 (153)	70,722 (186)	81,321 (214)	94,858 (250)
アスファルト	633 (100)	741 (117)	869 (137)	1,191 (188)	1,359 (215)	1,749 (277)

なお参考迄に欧州諸国のアスファルトの消費動向をみると興味ある問題を提示してくれる。但しこの表のうち欧州諸国の統計は歴年であり、日本は会計年度の数字である。

単位：1000屯

	昭和36年	昭和37年	昭和38年	昭和39年	昭和40年
西 ド イ ツ	1,680 (100)	2,055 (122)	2,757 (164)	3,237 (192)	3,528 (210)
フ ラ ン ス	1,370 (100)	1,446 (106)	1,640 (120)	1,774 (130)	1,776 (130)
イ ギ リ ス	1,238 (100)	1,336 (110)	1,424 (115)	1,616 (130)	1,525 (125)
イ タ リ ー	730 (100)	850 (116)	950 (130)	1,120 (154)	1,130 (155)
スカンジナビヤ (三 国)	484 (100)	526 (110)	556 (115)	689 (143)	730 (151)
オランダ・ベルギー	361 (100)	432 (120)	479 (132)	623 (172)	580 (160)
オーストリア	168 (100)	192 (114)	240 (143)	270 (161)	312 (186)
ス イ ス	130 (100)	151 (116)	191 (147)	220 (170)	234 (180)
スペイン・ ポルトガル	208 (100)	241 (116)	215 (105)	322 (154)	358 (172)

なお、日本の産業構造上、欧州諸国と異って、各種石油製品のうち、重油の占める割合が非常に大きいので（表-2）、精製された石油では不足し、原油と併行して、相当量の重油も輸入されている。（表-3参照）

表-2 製品別需要

	41年度	単位1000K. L.
ガ ソ リ ン	12,358	(13.0%)
ナ フ サ	10,230	(10.8%)
ジ ェ ッ ト 燃 油	679	(0.7%)
灯 油	6,815	(7.2%)
軽 油	6,686	(7.1%)
重 油	54,470	(57.5%)
潤 滑 油	1,694	(1.8%)
ア ス フ ァ ル ト	1,749	(1.8%)
そ の 他	107	(0.1%)
計	94,788	(100%)

表-3 輸入原油および輸入産油の地域別
昭和41年度, 単位1000 K. L.

	国 別	原 油		重 油		
		数 量	%	数 量	%	備 考
中 東 地 域	サウジアラビア	17,027	16.9	713	7.6	
	クエイト	20,135	20.0	56	0.6	
	中立地帯 (カフジ)	15,274	15.2	129	1.4	
	カタール	694	0.7	—	—	
	アブ・ダビ	826	0.8	—	—	
	イラン	31,872	31.6	1,255	13.4	
	イラク	5,231	5.2	—	—	
	その他	—	—	953	10.2	バーレン およびア デン
	小 計	91,104	90.4	3,106	33.2	
南 方 地 域	英領ボルネオ	120	0.1	—	—	
	カリマンタン	320	0.3	—	—	
	スマトラ	4,775	4.8	796	8.5	
	ニューギニア	102	0.1	—	—	
	シンガポール	—	—	1,207	12.9	
	その他	—	—	73	0.8	オースト リア
	小 計	5,317	5.3	2,076	22.2	
ア メ リ カ 地 域	アメリカ	108	0.1	615	6.6	
	ヴェネズエラ	447	0.5	802	8.6	
	(ヴェネズエラ トッパ)	(113)	(0.1)	—	—	
	ペルー	22	0.0	—	—	
	アルゼンチン	20	0.0	—	—	その他はド ミニカ、パ ナマ、コ ロン、ア ンティグ ア
	その他	—	—	893	9.5	
	小 計	597	0.6	2,310	24.7	
共 産 国	ソ 連	3,189	3.2	1,310	14.0	
	ルーマニア	522	0.5	492	5.3	
	小 計	—	—	1,802	19.3	
そ の 他	オランダ	—	—	20	0.2	
	ナイジェリヤ	—	—	36	0.4	
	小 計	—	—	56	0.6	
	合 計	100,729	100	9,350	100	

この輸入原油の総量には、製品輸出のための原油も含まれている。この表より明確のように、日本で製造される殆んどのアスファルトは、中東原油のうち、アスファルト生産に適した原油を使用している現状である。

一方輸入重油は国内の需要、生産、ストック等のバランスを検討して、通産省が輸入許可を与えるので、大体需要の多い下半期に集中する傾向があるが、これも需給のバランスをみて輸入許可になるので、毎年多少の変動は避けられない。

図-1 重油の輸入

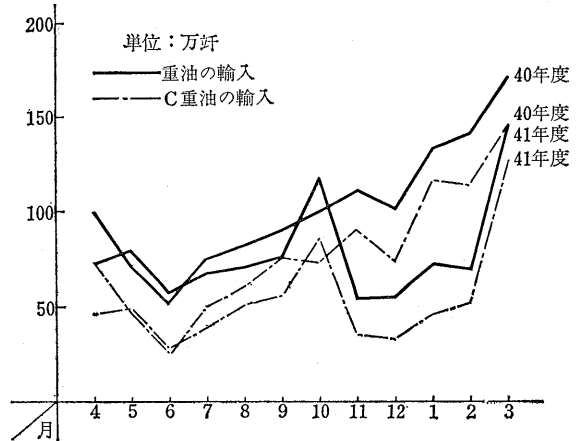
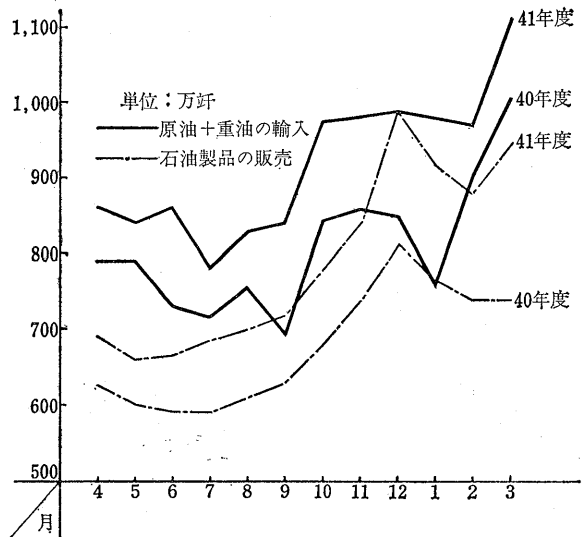


図-2 原油+重油の輸入



このような事情から、石油輸入のタンカーは、一航海契約のスポット（臨時の）契約が殆んどである。輸入重油の季節変動を昭和40年、41年度でみると図-1のようになり、季節により変動するのが判る。

また同様に原油も需要に応じて輸入されるが、製油所の精製運転が円滑に行われる範囲で、最小限の原油をストックして経済ベースに合致した輸入を行うのである。これらは大体長期備船（通常10～15年間位の契約）でカバーされている。

原油、重油の輸入合計と石油製品消費を41年度でみると、図-2のようになる。即ち不需用期の夏季に製油所の定期修理が行われるのも、このような理由による。

3. 石油タンカー運賃の季節変動

このような事情から、石油タンカーの運賃率は、夏季には或る程度低下するのが例年の傾向であった。(表-4参照)

そして事実、各社とも夏場の低いタンカー・レートのスポットの船を備船して、経営の合理化をはかっていたのである。

表-4 タンカー運賃レートの推移

昭和41年								
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
-61.5	-75.0	-73.8	-73.8	-82.5	-52.2	-54.7	-46.7	-45.0
昭和42年								
1月	2月	3月	4月					
-46.7	-56.7	-65.5	-77.8					

- 註 1. インタースケール標準運賃(\$/英屯)でベルジャ湾～日本
の数字である。
2. 各月の数字は上旬のみの数字をとった。
3. ラスタヌラ～横浜 \$5.63, アバダン～横浜 \$7.04とす。

このスポット備船の割合は、各社により異なるが、大体輸入原油の10～20%に当る量が、このスポット備船を対象としていると推定され、今回の中東戦争によりタンカー・フレート急騰の7月以降の備船および未手当の原油・重油の輸入予定数量の正確な数字の推定はむづかしいが、種々の資料によると、昭和43年3月末迄で約1700万トンと推定される。

このような平穏な状態が、中東戦争の推移の複雑化と共に、タンカー・レートの大変動を生じた。

即ち交戦状態に突入した6月5日より約2週間の戦争終結をはさんで、静観状態にあった世界の石油業界は、スエズ運河の閉鎖が長びくことが明らかになり、地中海へのパイプラインの閉鎖、北アフリカ(アルジェリア、リビア等)の親イスラエルである欧州諸国に対する原油の積出停止等により、欧州諸国が大量のスポット・タンカーの備船を始めたため、インター・スケール70%(キロリットル当り約620円)であったものが、戦争後の6月中旬には、インター・スケール+65%～+80%(キロリットル当り約3420円から約3730円)に急上昇し、更に下旬にはインター・スケール+80%から+85%(キロリットル当り約3730円から約3830円)まで一気に上昇し、7月には+100%のものすら出現している。

以上約1ヵ月間の推移を調べてみた範囲内の一部を挙げると表-5のようになり、その急騰ぶりの傾向が判ると思う。

この表の備考の7航海は、中近東よりの一航海を約40日とすると、約1年間のスポット備船となる。

以上の状況から、例えば平均トン当たり約3200円(-70%から+80%になったとして)の運賃上昇とすると、石油業界の負担は約540億円と推定され、全石油消費量に換

表-5 スポット備船状況(日本のみ)

日付	石油会社	船名(屯)	レート	備考
6月16日	A社	Manhattan	(108,000) + 65	
19日	"	D. Louisiana	(80,000) + 85	
19日	"	G. Champion	(85,000) + 80	
22日	B社	J. Warren	(70,000) + 15	9月より5航海
29日	C社	Tsukushi M.	(71,000) +100	
"	"	W. Tradan	(15,000) +100	
30日	D社	Susoutov	(48,000) + 35	10月より5航海
7月5日	C社	O. Challenger	(66,000) + 50	8月より7航海
7日	E社	Catarina	(47,000) +100	8月より3航海
10日	F社	S. Shimane	(75,000) + 70	10月より3航海
19日	G社	Potchik	(56,000) +100	

算すると、トン当たり約700円の運賃負担増となる。

且つ海外の製油所も同様のタンカー運賃上昇の影響を受けているため、品不足の傾向がみられ、輸入重油の製油所渡しの価格が高騰し、既に輸入C重油で京浜地区の油槽所渡し、トン当たり8500円の相場が一部では出ている現状である。

かかる現状から、各種石油製品の品不足は必至とみられ、特に製品輸入の依存度の高いC重油の場合、一般産業の活発化、温水による火力発電のフル運転等による異常な需要増加が見込まれ、割高な輸入C重油の代りに、アスファルトの生産分がC重油の生産に転換される可能性が強い。

即ち、既述のようにアスファルトの生産は、殆んどが中東原油からつくられ、容易に重油生産に転換が可能である。代表的輸入原油の性状は表-6のようである。

表-6 輸入原油の性状

中東地域	ガソリン分(%)	灯軽油分(%)	重油分(%)
サウジアラビア	19.4～29.2	16.6～28.9	50.4～56.1
クエイト	17.5～25.6	15.7～27.9	48.5～60.6
カフジ(中 立 地 帯)	16.0～22.0	13.0～23.3	57.0～64.0
ワフラ(")	11.5～14.7	14.9～19.0	68.4～68.5
イ ラ ン	20.0～27.3	16.8～28.8	47.2～58.3
南方地域			
ジュリイ	5.0～5.4	10.8～15.6	79.0～81.7
北スマトラ	59.4～71.2	11.0～29.4	12.0～15.5
ソ連原油			
ムカノフ	31.0～	28.0～	36.0～

4. 42年度アスファルト需給の特異性

1) アスファルトの需要の約85%は道路および水利工事に依存している。しかるに42年度は国家予算の国会通過ががくれ、中央および地方公共団体の工事発注が数ヵ月遅滞し、且つ東名高速道路舗装も8月および

9月より本格化するので、一年分の需要が後半に集中することになった。

2) 各石油会社の製油所は、将来数年に亘り、処理する原油の種類、割合を、その販売能力、需要構成、入手可能な原油と、数量、安定供給および経済性より大体決まっているのであるが、今回の中東動乱により、特定油田へのタンカーの集中があり、原油処理構成が乱れる可能性が強い。従ってアスファルトの生産も、供給原油の構成上縮小される可能性が強い。

3) 前述したように、高騰した割高な海外の重油の輸入を止めて、アスファルトの生産分が、C重油に転換される危険性が多い。即ちアスファルトの市況と重油の市況の推移が重要なポイントになると思われる。

4) 去る6月、各石油会社で需給の予測を集計した結果、需要205万屯、供給200万屯、繰越ストック等を勘案して、需給はバランスのとれた姿であった。しかしその後約1カ月半の間に、予想以上の周囲環境の悪

化、即ち中東戦争解決の見通し不明、タンカーレートの急上昇、重油の需要増大により、アスファルトの安定供給が第一に考えるべき重要課題となって来ている。

5. むすび

以上のような42年度のアスファルトの需給の特異性について、アスファルトの大部分が公共事業に使用される点、また数次に亘る道路5カ年計画により、順調に伸びて来たアスファルトの需要を、より堅実に伸ばすためには、妥当なる価格による安定した品質、バランスのとれた需要と供給が行われることが必要であり、関係者の密接な協力をお願いしたい。

註：本文に引用した統計数字は、通産統計、石油資料月報（石油連盟発行）、日本アスファルト協会資料、ドイツ ARBIT の資料および過去1カ月半の日本経済新聞の記事および筆者の調査した資料を基にしてる。

〔筆者、シェル石油(株)アスファルト部長〕

★ みなさんの御寄稿をお待ちしております ★

御手数ですが、出来ましたら

■御寄稿の表題または内容 を前もってお知らせ下さい

■本誌用の原稿用紙 をお送りします。

アスファルトに関するものでしたら なんでも結構です。

■都道府県庁関係の方の工事レポート等

特に掲載したいと存じます。

■道路関係以外の たとえば

水利 飛行場 その他土木関係

の原稿をお寄せください。

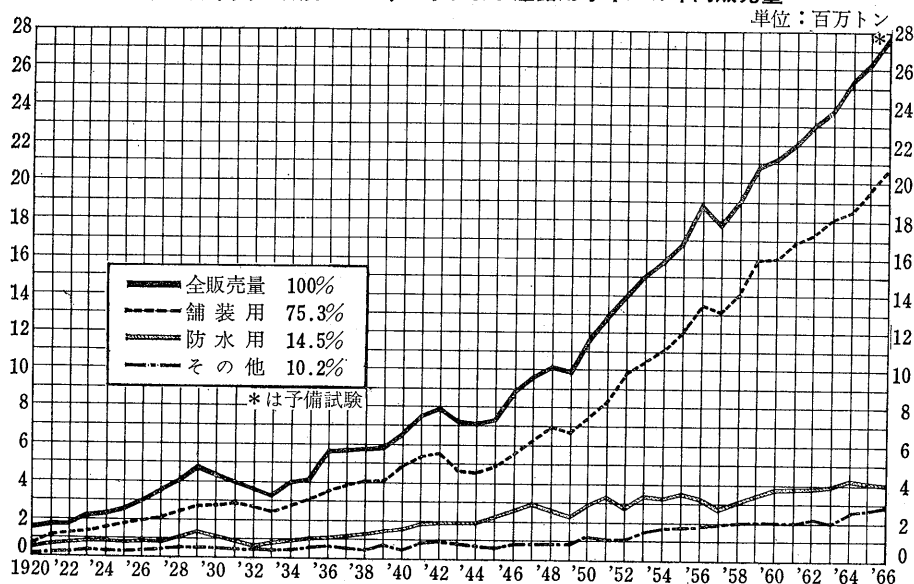
送り先：東京都中央区新富町3～2 日本アスファルト協会

ASPHALTOPICS Around the World ASPHALTO

☆アメリカ☆

THE ASPHALT INSTITUTE 1966 annual report

図-1 アメリカ合衆国の石油アスファルトおよび道路用オイルの年間販売量



舗装用アスファルトの現状と将来

アメリカ合衆国における1966年のアスファルトおよび道路用オイルの販売量は27,482,538トンに達した。(図-1) これは前年の1965年に比して1,323,296トンの増加である。この増加量は連邦政府の補助金による道路事業(Federal-Aid Highway Act)が始まった1956年以来的年間平均増加量に比べて25%増しである。また図-2にも示されているようにアスファルトの使用量はポルトランドセメントにくらべて2倍近くであり、両者の差は年々大きくなっていく傾向にある。

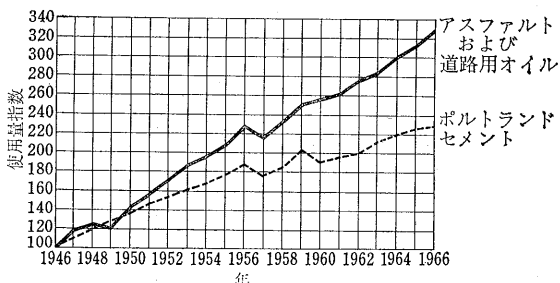
このような絶大なアスファルトの使用量およびその急激な伸びは何に起因しているのであろうか。そしてそれは如何なる利益を社会にもたらしているのであろうか。また舗装用アスファルトの将来はどうであろうか。

以下それらの点について簡単に述べてみる。

舗装におけるアスファルトの役割

今日のアメリカ合衆国の自動車保有台数は9400万台で

図-2 アメリカ合衆国のアスファルトとセメントの使用量の比較



ある。そして毎年300万台ずつ保有台数は増加している。これらの自動車の増加に対して、第2次世界大戦以後毎年72,500kmの道路が建設されている。

これらの新設道路1km当りのガソリン消費量は年間14万lである。したがって1年分の新設道路72,500kmに対するガソリン消費量は103億lとなる。

PICS Around the World ASPHALTOPICS Arou

ガソリン1ℓ当りの税金は2.2セント(約8円)であるから、新設道路1kmより得られる税金は年間3100ドル(113万円)である。これらの金は年々300万台の割で増加する自動車をうまく処理するために必要な新道建設や現道の維持補修にあてられる。

前述のごとくガソリンの消費量は年々103億ℓづつ増加しているわけであるが、この増加分を促進させているのは何であろうか。

うたがいもなく、毎年新たに建設される72500kmの道路が自動車の増加、ガソリン消費量の増加に対して重要な役割を占めている。もしも新道が全く建設されないままに毎年300万台づつ自動車が増加していくと遠からず重大な交通渋滞が起き、自動車の増加を沈滞させることは確実であろう。

簡単にいそば、舗装道路は自動車旅行を促進し、ガソ

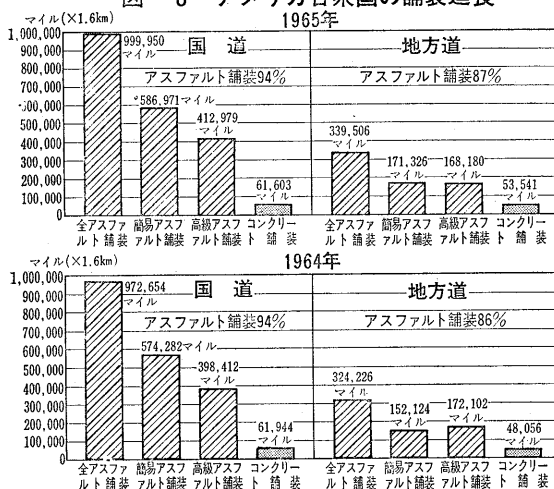
リンの消費量を増し、道路建設の財源を確保する。そしてこの財源によって再び舗装が行なわれ、また財源が得られ永久にこのような循環が行なわれていくのである。

舗装延長をのばせば、それにより交通量も多くなり、得られる財源も増加する。

アメリカ合衆国の舗装道路のうち90%はアスファルト舗装であり、毎年改良され舗装される州道の92%はアスファルト舗装である。また政府の補助金による道路(U.S. Federal-aid system)の90%はアスファルトで舗装されている。(図-3.4.5.6 参照)

これにより道路建設に対する、そして道路利用者に対する、また自動車燃料油および潤滑油の消費に対する、アスファルトの貢献が如何に大きなものであるかがわかるであろう。

図-3 アメリカ合衆国の舗装延長
1965年



州道の年間舗装高

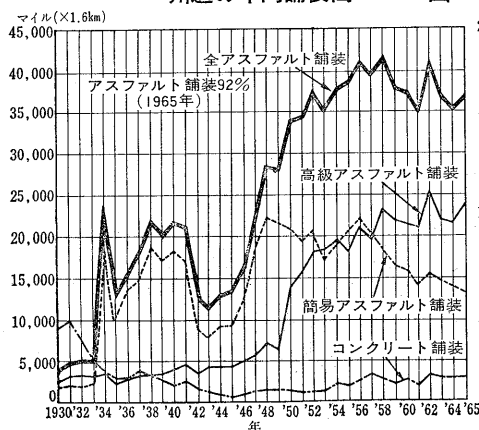


図-4 地方道-1965年

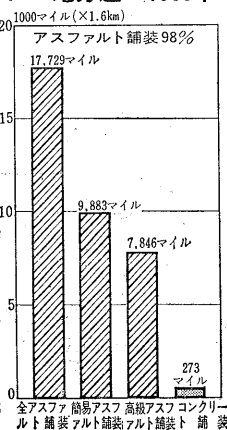
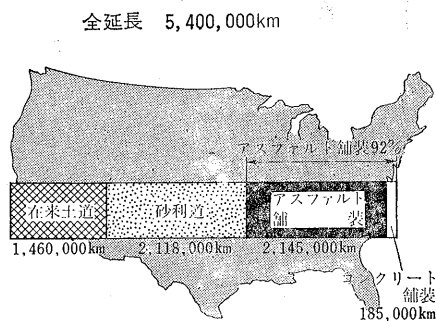


図-5 アメリカ合衆国の全道路延長
-1965年

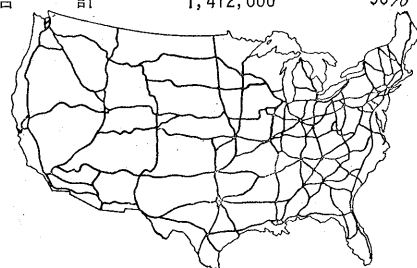
1965年
舗装延長—
1,454,600マイル
(2,328,000km)



1964年
舗装延長—
1,406,880マイル
(2,252,000km)
舗装増加分—
47,720マイル
(76,000km)

図-6 アメリカ政府補助金道路
-1965年

	延長km	アスファルト舗装の百分率
1級高速道路 (州際道路を含む)	402,000	79%
(1956年以後の補助金率9:1の道路)	-----	41%
2級高速道路	1,010,000	97%
合 計	1,412,000	90%



ASPHALTOPICS Around the World ASPHALTO

THE ASPHALT INSTITUTE annual report

舗装におけるアスファルトの将来——主として Full-Depth asphalt pavement について

1966年にアスファルト関係の科学者と技術者たちは、すぐれた舗装の実現およびアスファルトの市場の拡大を約束する確たる設計方法を公にした。科学的歴史的にみれば、アスファルト混合物層を直接路床の上に舗設する方法が最もよいことはあきらかである。

この設計は Full-Depth asphalt pavement とよばれる。(図-7参照)

この設計方法は一夜にして生れたものではない。アメリカ合衆国の多くの古い都市では、在来の地面の上に直接アスファルト混合物を敷いた道路が見受けられる。これらのあるものは70年以上もの間、ほとんど補修の必要もなく重交通に耐えている。

今日のフル・デプス設計法の再発見は、AASHO 道路試験および Deep-Strenght asphalt pavement より得られた種々の経験にもとづくものである。

フル・デプス設計法とディープ・ストレングス設計法とは原則的に完全に一致するものである。

ディープ・ストレングス設計法はアスファルト・インスティテュートによって広く唱道され、今日では世界中で認められているものであるが、最近ではこれが論理的に発展しフル・デプス設計法にまで到達した。

フル・デプス設計法とは文字通り路床上の全ての層にアスファルト混合物を使用する方法である。(図-7)

フル・デプス舗装の施工上の利点は現代の道路技術者の要求に完全に一致するものである。即ち

——フル・デプス舗装は支持力および耐久性に富み、まき出し厚を厚くした施工が可能である。よって他の如何なる舗装よりも施工が早くしかも容易にできる。

——フル・デプス舗装は建設費および維持費が安い。

——フル・デプス舗装はステージ・コンストラクションに対して理想的である。

——フル・デプス舗装は防水性に富んでいるので、排水にかかる費用を減少させ、透水による支持力低下を防ぐことができる。

——フル・デプス舗装は総厚がうすくなるので骨材の使用量を少なくすることができる。

しかもフル・デプス舗装は普通の路盤には使用できないような不良の現地材の使用を可能とする。これらの不良材料は舗装の下部に用い、その結果耐スベリ性の良質骨材を充分に吟味して表層に使うことができるので、耐スベリ性の安全な舗装を得ることができる。

フル・デプスおよびディープ・ストレングス舗装ではまき出し厚を厚くした施工が可能であり、路盤においては1層10cm以上のまき出し厚が可能である。まき出し厚を厚くする技術はここ2年間に非常に進歩した。

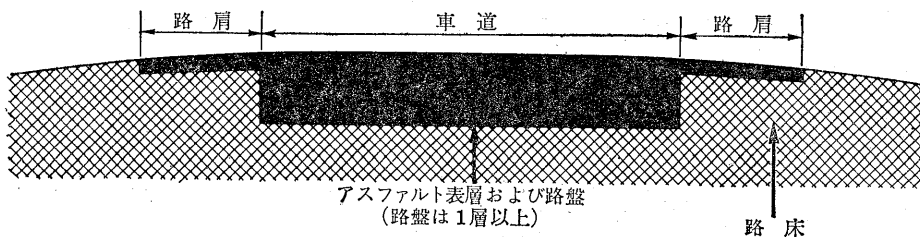
まき出し厚を厚くすることは、建装費の減少、早い施工、多量の施工、寒冷地の施工可能時期の延長を約束する。

フル・デプス舗装の将来の見通しは非常に明かるいので、伝統的な道路部門でのアスファルト使用の減少は考えられない。

1966年末現在、アスファルト市場はいかかわらず巨大なものである。2億2千万kmの舗装された国道においても、何千kmもの舗装が破壊され危険な状態にあるために、経済的なアスファルトで再舗装される必要がある。

また1967年の自動車の増加により、何千kmもの未舗装の

図-7 フル・デプス・ディープ・ストレングス舗装



PICS Around the World ASPHALTOPICS Arou

道路をアスファルト舗装にする必要があるであろう。

まだ半分しか完成していない州際道路網についてもアスファルト舗装は主要な役割をはたすであろう。

将来どの位のアスファルトが使われ、どの位のアスファルト舗装がなされるかは、アスファルト・インスティテュートの助成活動如何にかかっている。道路関係者は援助を必要としている。彼等はより良い、そしてより多くの道路をつくることを要求され、またより多くの道路

建設費を必要としている。フル・デプス設計法——ディープ・ストレングス設計法とアスファルトによるオーバーレイをもってすれば、アスファルト業界は新設道路をつくり、古い道路を援済する最もよい方法を道路関係に提供することができるであろう。

〔建設省土木研究所舗装研究室 河野 宏 訳〕

☆イギリス☆

天然ゴム入アスファルトの

セバーン橋 舗装

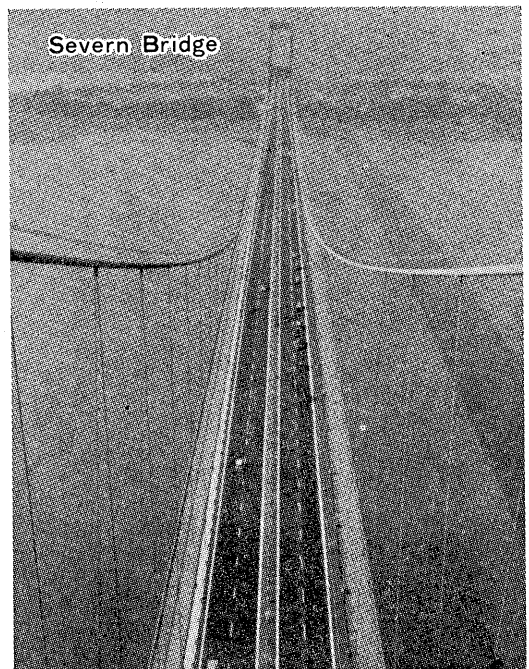
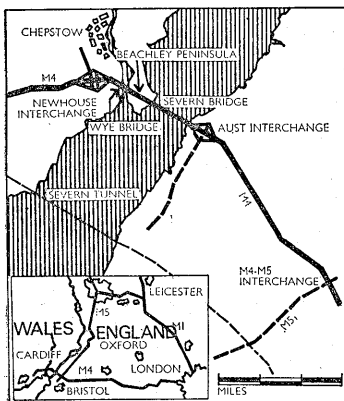
セバーン河口に橋をかける計画は英国史の一コマをかざるものである。古くは1845年にイングランド西部と南ウェールズを分離している河口の現在の位置より少し下流に橋をかける計画が考えられた。1930年代に4カ所の可能な位置が考えられたが、1939～45年の大戦でその後の調査は中断された。戦後運輸省によりセバーン河にビーチェリーとオーストとを結ぶ橋をかける計画を進めることが合同技術顧問団に指令され、1945年からこの橋とフォース道路橋は共に設計へと調査が進められた。

その結果、フォース橋が初めに建設された。(ゴム誌 vol. 12, No. 2 参照)。しかしフォース橋の着工とセバーン橋の着工の間には3カ年の合い間があり、この3年間に技術顧問団は世界中の同じ型の橋に用いられる最

進の設計による斬新な技術を考究することができた。

セバーン橋

新しい橋は、近接のワイ橋とビーチェリー高架道路と共に、ロンドンからモンマウスシャーのニューポートまで計画された225kmのM4自動

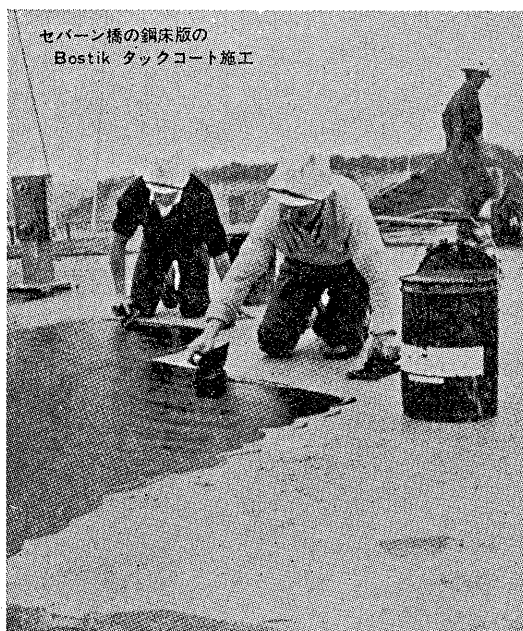


車道路の一部になっており、9月8日女王陛下によって開通式が行なわれた。橋の南東約6kmのアーモンズバリーにおいてM4は、ブリストル～バーミンハム自動車道路のM5と、英国最初の4階建のインターチェンジによって交差している。

2年以内に英国内で二つの大きな吊橋が開通したのだ——フォース橋は1964年9月4日に開通——両方とも重要な河口の架橋であり、またいわば同じ人々の作品であることから、二つの比較は興味がある。フォース橋の全長は1794m、セバーン橋は1572mである。フォース橋の主径間は990m、セバーン橋は972mである。

しかもセバーン橋の類のない設計上の特徴は、著しく重量と費用を節減したことである。セバーン橋の鋼材の

ASPHALTOPICS Around the World ASPHALTO



重量はフォース橋に使用された量の僅かに $\frac{2}{3}$ にすぎない。

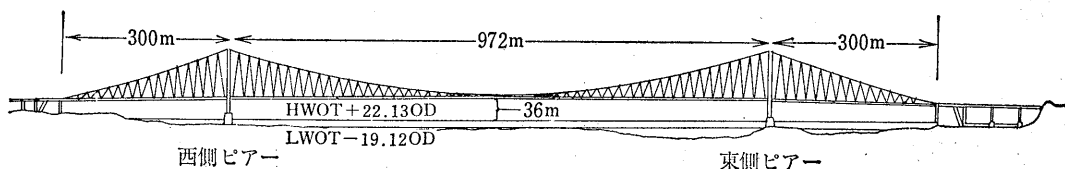
建設費がフォース橋の121億円に比較して81億円である。この節減は主としてフォース橋では中空のトラスが使われたのに対して、セバーン橋の縦桁には鋼板製の中空ボックスを用いる設計によったことに由来する。ボックスの上面が路面を形成している。

ワイ橋

セバーン橋の径間と新奇な設計からみてワイ橋は見やりしがちであるとはいへ、それ相当地に興味がなければいけない。ワイ橋は中央径間 231m、両側の径間は各 85.5m、全長 402m で英国の主要道路で 5 番目に大きな径間をもつ。設計は繫索橋として知られている近代形式のものであり、車道の間の中央分離帯から 2 本のタワー塔がそびえ立ち、これにケーブルがかかっている。床板はスチールボックスで巾 16.5m、各側 6.9m 片持梁であり、中央径間の 2 点でケーブルにより支えられている。セバーン橋とワイ橋を結んで、10 径間、607m の高架橋がビーチェリー半島を横切って道路を導いている。スチールボックスの普通の型のものが、イングランドのセバーン橋の東端から、ウェールズのワイ橋の西端まで、2820m におよんでいる。鋼床板の全長にわたって用いられた道路舗装方法は、フォース橋のために指定されたものと似たものである。床版は二つの車道と中央分離帯の全巾に拡がり、全面にわたり舗装されている。車道は写真に見られる新型の目の粗い防護柵で分離されている。中空断面のスチールボックスは高さ 80cm で床版に溶接されて、両側に垂直に 10cm 間隔で 4 本の直径 2.5cm のスチールワイヤロープがとりつけられている。

舗装

この形式の鋼床版に対する適当な舗装方法の設計は綿密な研究がなされており、1945年以來、ライン河や他の大陸各地で多くの鋼床版が建設され広く採用された方法が選ばれている。この形式の床版に適当な舗装を施工す



セバーン橋側面図

る際困難なことは、鋼床版が可撓性の鋼板でできており縦にも横にも間隔をおいて補剛されていることである。

交通にもとづく補剛材間の鋼板の部分的屈曲は、舗装に亀裂を生じ、やがては破壊するに至るかもしれない。

舗装の亀裂は必然的に水の浸透となり、これにより鋼板の錆が起き、舗装と床版の間の接着の累進的破壊が続いて起きるであろう。

鋼板の表面に独自の防蝕性をもたせるため、製作後グリットブラストをし、亜鉛スプレーを行ない、防蝕プライマーで処理した（ペイント塗装する表面の場合と同じ処理）。その次に床版が舗装されるまで亜鉛を保護するために瀝青ペイントの一次被覆がなされた。

舗装法の全工程は次のようになっている。

- (a) 鋼床版の清浄化
- (b) タックコートの施工
- (c) ゴムアスファルトの絶縁層の施工
- (d) 表層にマスチックアスファルトの敷き均し

フォース橋は2年間も風雨にさらされた結果、表面層の接着がそこなわれた瀝青一次塗料を除去するため、かるくサンドブラストを行ない床版を洗浄した。セバーン橋の場合は、洗剤を使用した床版の化学的洗浄でも良好な接着を保証するのに十分であることがわかった。しかし暴露した現場溶接の箇所は接着がどこでも標準に達するようにサンドブラストがなされた。

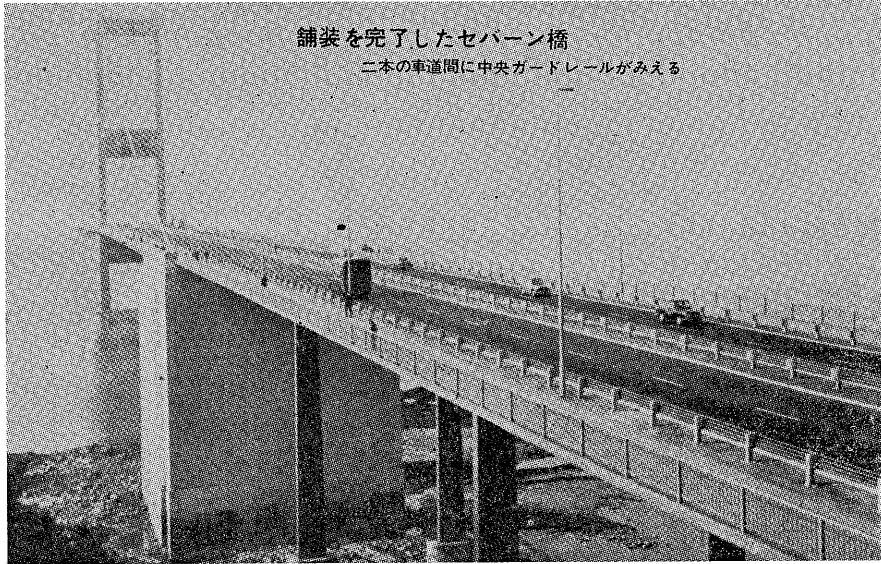
清浄化された床版はゴム瀝青一次塗料（Bostik 1255）を、1 l 当り約 5.5 m² の割で使用し被覆した。絶縁層は、1 m² 当り 3.2 kg～4.3 kg の割で一次塗料の上に施工し、全体の厚さが 0.32 cm～0.25 cm となった。絶縁層には三つの機能がある。

- (a) アスファルト表層と一次塗料の接着を向上させる。
- (b) 鋼床版と表層の中間で緩和作用をする。
- (c) 舗装面に現われるかもしれない亀裂を通して水が浸透する場合、一次塗料と結合して鋼材を保護する。

絶縁層

舗装を完了したセバーン橋

二本の車道間に中央ガードレールがみえる



絶縁層は大体フィラー75%と針入度 100 のアスファルト25%よりなり、この比率は約170°Cに加熱して1時間後環球軟化点が73～79°Cの間にあるように調節された。

この材料に可溶瀝青の重量に対して、重量で5%の未加流ゴム粉末（Pulvatec）が加えられた。さらに 170°C で時間加熱後のこの材料の最終軟化点は90～100°Cの間にあった。それはブロックに型付けされ、現場で要求に応じてマスチックミキサーの中で170～180°Cに再加熱される。この温度で絶縁材料は非常に流動性となり、スキューを使用して必要な厚さに容易に敷き均しされる。

絶縁層の上に厚さ3.5 cmの碎石入りマスチックアスファルトが手により敷かれ、そして良好な滑り止め舗装を得るため被覆された碎石はローラーで圧入された。

マスチックアスファルトは英国標準1447によるもので碎石を40～45%含んでいる。自転車道と歩道はゴム入りアスファルトの二重舗装仕上げで舗装された。最初の仕上げには、3 mmの単粒碎石、最終仕上げには清浄6 mm碎石が使用された。バインダーの散布割合は、それぞれ約 1.5 m²/l、0.9 m²/l、1.2 m²/lであった。

舗装のこの形式は、フォース橋で全く申し分ないことを実証しており、そしていままで唯一の実用的方法であった。マスチックアスファルトに比して、重量で大きな節約になるという利益がある。この工事はすっきりしたものであった。ただメインボックスから片持梁で出ている部分は、どの部品も4トンを限度とするという制限があっただけである。

（Rubber Developments, Vol. 19, No4, 1966）。

けん せつ てん こ く 建 設 展 誤 句

—三惡追放天国建設論—

高 木 健

目覚しい発展を遂げつつあるわが国道路建設技術のうち、近代重交通の苛酷な要求に応え、快適にして経済的な路面の建設に精進しておられる読者諸氏は、第5次道路整備5ヵ年計画6兆6千億円の進捗消化について極めて関心が深いであろうと思う。

そこで新5ヵ年計画に含まれる約1兆円舗装の消化については、舗装専門工事業者の現有勢力の効率的動員を計り得る施策が講ぜられるならば、その5ヵ年間を通じて何等危惧はないとの道路建設業協会の提唱があるであろうことを先ず伝えておくべきだと思う。

しかし、その要望する必須条件、①操業度の向上のため工事量の増大や平準消化、②生産性を高めるため工事規模の適正化や施工の能率化、③管理面における責任限界の明確化、④専門工事業者の育成とか労働力の確保のための諸施策などの具体化等は、新長期経済計画において、「我が国経済社会の実態を正確に掌握し将来の課題を正しく認識して経済社会を望ましい方向に誘導していく」と政府は政府自身の努力について約束をしている。しかし、その言葉をそのまま信じて安心もしていられないのが、偽らざる私の気持である。

現在の建設業界の実情は余りにも複雑である。実際的な諸施策が樹立遂行されるに当たり、ややもすると肝心の立脚点の検討がなされず、問題の本質を見失って便宜主義に墮してしまふ危険性を感じる。そこで当面論議されている課題に関連した私見を敢えて卒直に述べたいと思う。意図するところは建設天国の樹立であり、したがってわが建設分野に存する過誤を指摘して展げ文句を並べることになるので駄洒落で「建設展誤句」と題した所以、愚説はもとより謬見あるやも知れず御叱正を乞う次第である。

まず建設業界の現状はどうか。一般的には景気の回復に大きな要因となった公共投資の積極策に支えられて当業界は陽の当る有望産業として、一時は大いに注目を浴びたようである。しかし一般の関心が高まるにつれ、その認識も深まり、見掛けほどには巧味のある産業ではないことが判って来たようである。最近の経済市況を見ても、ひところのような人気はなくなっている。それというのも昭和41年度では全産業数中の6.5%に当る建設業が、全産業の倒産件数においては数倍する率の21.4%を

も占め、毎月約100件もの倒産があるような悪事情が露呈したのみならず、さらにこの産業の特質である受注産業と云う宿命的負荷に基因する「低利潤性」について気づいたからではなからうか。自己資本利益率は過小資本的の故に高くなっているが、総資本を考えたときには必ずしも高利潤とはいえないのではなからうか。

ここでまず要望したいのは、建設工事の発注者、特に官公庁側に「建設業も企業である」ことを深く認識して貰うことである。

前述の如く新5ヵ年計画消化についても諸般の行財政面の施策の援護を必要とするのであるから、まず官公庁側における問題意識が詮議されて然るべきものと思う。そこで私は建設分野において惰性の故に案外呑気に構えていて、しかも広く悪影響を及ぼしている誤った3つの問題点を指摘し、適切なる方策が樹立されることを期待したいのである。

「過当競争」の追放

——建設業法の適切なる改正を——

建設業法改正は、数年前より論議され、かつ最近業界の再編成の動きにも重大な関係をもっているものである。これについて建設省および中央建設業審議会が改正の方向づけ、あるいは問題点の処理に関し示唆している考え方には、根本的な主眼点を見失っているか、ないしは目を瞑っているものがあると思う。新たな業法改正案は許可制を採用し資格要件を強化しようとしているようである。しかしそれら行政措置と併せて別に業界自体の自主的調整に大きな期待が寄せられていることが多くの問題を残していると思う。

これは先に触れた「建設業も企業なのである」ことが全般の問題として重要視されていないためではないか。

企業だから利潤追求が基本であり、したがって業界の自主調整を可能にするためには精神教育だけでは不充分であり、機会均等を保持して利潤を挙げ得るようにする施策こそまず第一に採り上げられねばならない。しかるに許可制と登録制の2本柱に、元請と下請との2本建制が採用されるなど業界を二分して利害相反の分野を設けることになり、自主的調整など思いもよらず百年河清を待つのも態とならないであろうか。罪惡的ともいえる「過当競争」は相変らず起り、経営の合理化の爲にとした元

請と下請の関係は必然的に力関係に発展し「片務性」の存在が絶えないであろう。

現状を御覧あれ。昭和42年3月末で既に登録業者は12万余となっており、毎月1千件ないし2千件の増加である。業法の改正前、すなわち許可制採択の前に登録の実績を作っておきたいということのようである。現在の資格要件が如何に甘いか判るではないか。昔は暖簾（のれん）分けといって封建的な絆があり、独立営業は容易なものでなく、異った姿の自主統制が行われていたが、今は全くの自由放任といってよい。これらを通産省、運輸省関係の他産業の在り方に比べてみて産業政策にこうも相違があるものかと思わざるを得ない。過言かも知れないが現段階では全く建設産業政策不在といってもよからう。自由主義経済下だから、倒産は自然淘汰現象だと澄ましてもらえまい。

過当競争こそ次の諸悪の原因である。すなわち経営は悪化し倒産が殖え、遺憾ながら工事の中途放棄、粗雑粗漏工事の発生、ダンピング落札、労務賃金不払、あるいは一括下請、重層下請、隷属的負担の転嫁等が出来し、労働環境の不良化となり労働災害、公衆災害の惹起、そしてこのところ最大の課題である建設労働力の加速度的不足の因となるのである。かくては公共の福祉に反すること歴然であり、自由放任的過ぎることが如何に不可であるかが判るのである。ここにおいて「憲法第22条」に保障される職業選択の自由も公共の福祉のためには制限を受けるも已むなしということになって、わが建設業は総て許可制に踏切り得るのではなからうか。そしてこの場合其の許可業者数も需給の均衡、すなわち経営の健全性が考えられたものでなければならない。

それでは如何にすればよいか。業種分類を専門工事業種分類の1本に絞るべきである。科学技術の高度の発展による分化は論ずるまでもない。総ては専門多様化する。現今誤って認識され錯覚を起させている総合工事業の名称は複合業種と称すべきもので万能を意味するものではない。また大手関係者は総合業者の立場で一括下請禁止条項に対して、一括下請の定義につき著しく拡大解釈をして、工事の企画、技術指導および監理をなす場合は一括下請的であっても一括下請に該当せずと主張しているが、現実にこれら業務を行う業種としてコンサルタント業が存在するではないか。そのコンサルタントなる専門業種をも複合的に兼ね備えているということであろうが、所有しない業種の工事まで施工し得るということにはならないのではないか。また資金力を一つの信用として云々することになれば、現在問題にされている所謂「建設業兼業者」も敢えて指弾されるには当らなくなると思う。資本自由化に対処するにも外資の導入を警戒し

て、非自由化部門に留保を主張した業界としては一考も二考も要する問題であろう。

「専門工事業種オンリー」の分類を行い、専門工事業種毎の推定事業量からそれぞれの環境に基く発注条件に対し適正な工事規模およびその種別も見出され、それに対応する企業群の在り方や適当な経営規模も定まって来て、そこで始めて業界自体による自主調整の可能な基盤が出来上り、雨後の筭的無統制な濫立が発生しなくなるであろう。

ところで、それが決して職業の選択の自由を阻害したことにはなるまい。過当競争を排除する為に建設業法改正に当っては全面許可制の採用と専門工事業種別分類オンリーの採用について勇氣ある英断を切望する。

「公共工事は低利潤」の追放

——利潤追求は社会的責任である——

第二の問題点は官需イコール低利潤という通念的なものの存在で、これを速かに打破せねばならない。

株式市況における会社点描などで建設会社の減益の理由に、民間設備投資の減少により官需の占める比率が増大したことが挙げられており、公共工事は低利潤は世間の常識化しているようにさえ見え、業界自体もこれを容認しているかの如くである。

成程、公共工事は国民の税金で賄われており、公共性、公益性の高いことから低利潤によるサービスの施工を求められても当然だとする考え方も有り得ると思う。

古来官権に弱い上に受注産業であるため、一層片務的になりがちである。まず入札額も不当予算の故に、当初より出血と判っていても、次の指名のことを考えて落札をしてしまう。受注したが最後、工事中止や設計変更などによる待機遊休の損失補償は充分認められず、増額要求も諦めてしまう。現実問題としては直接監督者の裁量となり、個人差が大なる影響を与え工事の採算性を左右するなど、双務性に関しては理想通りの第一線教育の徹底は両者共期し難いのが現状である。これは何もわが国だけの問題でないらしく、外誌にも監督員の良否が工事の成績を左右することについての論説が見られる。

そこで、現在では最も無難として採用実行されている指名競争入札の制度も、やはり片務性が潜む要因が内蔵されているのだから、結局制限付一般競争入札制が望ましい。中建審においても最近この問題が組上に登ったようである。それだけにその実施に移るための不可欠の前提条件として、前述の如き量的均衡のとれた専門工事業種群が編成されることを強調しておきたい。

また会計検査に対して神経質となり、事なかれ主義で卑屈とさえ見える傾向がある。一例であるが舗装工事の発注に際して、プラントの近在することにより、合材単

価がそれで押えられることがある。そのプラントが常置され常時合材販売を営んでいるものであるならば、当然その合材単価が採用されることになるであろうが、単に遊休プラントの存置してある場合だけでは甚だ問題だと思う。公共事業だからといって工事費は安ければ安いほどよいということで、その遊休と見えるプラントを積算基準に出来るかどうか、専属使用の能否の問題もある上に、特定の者たる所有者との利害関係を深め、公正性ならびに機会均等を阻害することになり、かえって大きい禍根を残すのではなからうか。稀なことと思うが、そのプラントを使用せしめてよいという理由があるならば、むしろその所有者と随意契約にして然るべきものであろう。当局の検討を望むものである。

これらの齟齬は受注業者に向けられ低利潤につながる。いとも軽く要求されるサービス工事や計画変更などの為に必要とする、また空費する経費と当該工事の期待純益との比重を比較検討してみる監督者が一体何人あるか。これは業者全体の心情と考えると間違いないだろう。

責任施工の実施へ一歩前進し、施工管理基準と検査基準の分離など逐次改善の努力がなされつつあるが、その積算については直接費は勿論間接費にあっては、企業は適正利潤を挙げねばならない。役所仕事は総ての面で優良モデルであってほしい。公共事業のコストダウンについては、官民両者の相互理解による双務的協力によって施工の適正および能率化、合理化を期してこそ達成されるべきものである。役所仕事は儲からぬという間違っただ念の存在は是非共打破されねばならない。

「一式的曖昧さ」の追放

——専門業者の育成と下請制の廃止——

われわれがよく出会う表現に「一式」という言葉がある。これは用いようによっては極めて能率的な便法として重宝されるのであろうが、一歩使い途を誤ると、というより誤られ易い危険が多いのである。

「一式」とは、それが当然予期しておかねばならぬことに対する予備あるいは附帯して生じることのためのアラウアンスとして用いられるのだが、普通よい結果をもたらすような使われ方は少い。本来の重宝な利用価値が失われて甚だしくリスクの多い未知の要素に対する申訳的な措置、または逃げ口上に用いられることが多い。一式は努力によって極力排除したい。「土木一式工事」に至ってはその及ぶ範囲は広大無辺である。これが総合工事業者につながり万能業者の如く自他共に錯覚を起す結果、分類格付の場合に種々矛盾を生むことになる。「一式」の表現と共に総合工事業者の名称もすべからず廃止すべきである。そして専門工事業者分類オンリーとし、それに冠する名称は現行のような職別分類でなくたとえ

ば隧道工事、舗装工事、しゅんせつ埋立工事や高堰堤工事などとするがよい。このような分類は建設業法の政令で定められている「公共性のある施設または工作物の種類」を骨子とすれば概ね満足される。

さてここで、一寸異論が出ると思うのは、総合工事の名称を廃止するしないという根本問題はさておいて、土木工作物は総合産業生産物であるから、上述のような専門工事業者に分類すると関係する専門業者数が複数となり、いちいち分離発注の煩に堪えられないとの説である。原則的には飽くまで専門工事毎の分離発注を主張するが、上述の言い分も無理からぬことであろう。そこでそのような場合はコンサルタント業に、もしくはコンサルタント業として統轄せしめるのが筋であろう。そしてその報酬は所定の基準があるから片務的な相互関係は防止できよう。この場合現存のコンサルタント業も整理統合して一般の水準強化が計られねばなるまい。このようにして専門業者はそれぞれ対等の立場で協力作業が行い得ることになる。勿論制限付一般競争入札が行いうるような改善された業界事情となっておらねばならない。

次に格付の問題であるが、現行の格付制では業界秩序調整の実効は挙がっていない。一方では大手偏重だといいい、他方では盲目的地元中心主義だといいい、あるいはまた中小企業側はその保護対策の法制化を主張するが、大手側は私契約への行政の介入で御免だとし、中小業者をして企業努力を放棄させ権力依頼傾向を助長させるようなことになり兼ねない、警戒をする、といった具合である。このように利害相反して権力争いを生じさせるような階級分類は改めるべきである。

それには既に提示したように専門工事業種オンリーの分類と許可制を施行することによって、元請も下請も無い均衡のとれた企業群の集団となり、片務性のない合理化された業態が出現するのではないか。

中建審においては元請と下請の関係は、現実的な必要性から必然的に帰結される姿として考えているように見える。経営の合理化を計るために受注産業、戸外産業の故の不合理性や非計画性に対して、弾力的操作の可能性を期待しての業界2本建論と私は解している。

しかし、私は再三述べたように2分することの不可を指摘して、根本的に2本建は誤を犯しているものと信じ、下請、元請の表現も可能の限り早い機会に無くしてしまえないものかと思っている。

〔筆者：日建工業株式会社〕

社団法人 日本アスファルト協会会員

アスファルトの

御用命は
本会加盟の
生産／販売会社へ

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

定評あるアスファルトの生産／販売会社は

すべて本会の会員になっております

☆メーカー☆

大協石油株式会社
丸善石油株式会社
三菱石油株式会社
日本石油株式会社
シエル石油株式会社
昭和石油株式会社
富士興産アスファルト(株)
出光興産株式会社
共同石油株式会社
三共油化工業株式会社
三和石油工業株式会社
東亜燃料工業株式会社

東京都中央区京橋1の1 (562) 2 2 1 1
東京都千代田区大手町1の6 (213) 6 1 1 1
東京都港区芝罘平町1 (501) 3 3 1 1
東京都港区西新橋1の3の12 (502) 1 1 1 1
東京都千代田区丸の内2の3 (212) 4 0 8 6
東京都千代田区丸の内2の3 (231) 0 3 1 1
東京都千代田区永田町2の1 (580) 0 7 2 1
東京都千代田区丸の内3の12 (213) 3 1 1 1
東京都千代田区永田町2の86 (580) 3 7 1 1
市川市新井41 (57) 3 1 6 1
東京都中央区宝町2の5 (562) 2 9 8 6
東京都千代田区竹平町1 (213) 2 2 1 1

☆ディーラー☆

●関東

朝日瀝青株式会社
アスファルト産業株式会社
恵谷産業株式会社
富士鉱油株式会社
富士商事株式会社
東石油株式会社
株式会社木畑商会
三菱商事株式会社
マイナミ貿易株式会社
株式会社南部商会
中西瀝青株式会社
新潟アスファルト工業(株)
日東商事株式会社
日東石油販売株式会社
瀝青販売株式会社
三菱石油販売株式会社
株式会社沢田商行

中央区日本橋小網町2の2
東京都中央区京橋2の13
東京都港区芝浦2の4の1
東京都港区新橋4の26の5
東京都港区麻布10番1の10
東京都千代田区丸の内1の2
東京都中央区西八丁堀4の8の4
東京都千代田区丸の内2の20
東京都港区西新橋1の4の9
東京都千代田区丸の内3の4
東京都中央区八重洲1の3
東京都港区新橋1の13の11
東京都新宿区矢来町111
東京都中央区銀座4の5
東京都中央区日本橋江戸橋2の9
東京都千代田区外神田6の15の11
東京都中央区入船町1の17

(669) 7 3 2 1 大協
(561) 2 6 4 5 シエル
(453) 2 2 3 1 シエル
(432) 2 8 9 1 丸善
(583) 8 6 3 6 富士興産
(216) 0 9 1 1 出光
(552) 3 1 9 1 共石
(211) 0 2 1 1 三石
(503) 0 4 6 1 シエル
(212) 3 0 2 1 日石
(272) 3 4 7 1 日石
(591) 9 2 0 7 昭石
(268) 7 3 5 0 昭石
(535) 3 6 9 3 シエル
(271) 7 6 9 1 出光
(833) 0 6 1 1 三石
(551) 7 1 3 1 丸善

社団法人 日本アスファルト協会会員

三徳商事東京営業所
東新瀝青株式会社
東京アスファルト株式会社
東京菱油商事株式会社
東生商事株式会社
東洋アスファルト販売(株)
東洋国際石油株式会社
東光商事株式会社
梅本石油東京営業所
渡辺油化興業株式会社
京浜礦油株式会社

東京都中央区宝町1の1
東京都中央区日本橋江戸橋2の5
東京都千代田区内幸町2の1の1
東京都新宿区新宿1の54
東京都渋谷区渋谷町2の19の18
東京都港区赤坂5の3の3
東京都中央区日本橋本町4の9
東京都中央区八重洲5の7
東京都港区麻布10番1の10
東京都港区赤坂3の21の21
横浜市鶴見区向井町4の87

(561) 1 5 5 3
(273) 3 5 5 1
(501) 7 0 8 1
(352) 0 7 1 5
(409) 3 8 0 1
(583) 8 3 5 3
(270) 1 8 1 1
(281) 1 1 7 5
(583) 8 6 3 6
(582) 6 4 1 1
(52) 0 6 2 1

昭 石
日 石
共 石
三 石
三共油化
エ ッ ソ
大協・三和
三 石
丸 善
昭 石
三 石

●中 部

朝日瀝青名古屋支店
株式会社名建商会
中西瀝青名古屋営業所
株式会社沢田商行
株式会社三油商会
三徳商事名古屋営業所
新東亜交易(株)名古屋支店
ビチュメン産業(株)高岡営業所

名古屋市昭和区塩付通4の9
名古屋市中区宮出町41の2
名古屋市中区錦1の20の6
名古屋市中川区富川町3の1
名古屋市中区丸の内2の1の5
名古屋市中村区西米野1の38の4
名古屋市中村区広井町3の88
高岡市大手町16の8

(851) 1 1 1 1
(241) 2 8 1 7
(231) 0 5 0 1
(361) 3 1 5 1
(231) 7 7 2 1
(481) 5 5 5 1
(561) 3 5 1 1
(3) 6 0 7 0

大 協
日 石
日 石
丸 善
大 協
昭 石
三 石
シ エ ル

●近 畿

朝日瀝青大阪支店
枝松商事株式会社
富士アスファルト販売(株)
平和石油株式会社
川崎物産大阪営業所
松村石油株式会社
丸和鉱油株式会社
三菱商事大阪支社
中西瀝青大阪営業所
日本建設興業株式会社
(株)シエル石油大阪発売所
三徳商事株式会社
梅本石油株式会社
山文商事株式会社
株式会社山北石油店
北坂石油株式会社
株式会社小山礦油店

大阪市西区南堀江5の15
大阪市北区葉村町78
大阪市西区京町堀3の20
大阪市北区宗是町1
大阪市北区堂島浜通1の25の1
大阪市北区絹笠町20
大阪市東淀川区塚本町2の22の9
大阪市東区高麗橋4の11
大阪市北区老松町2の7
大阪市東区北浜4の19
大阪市北区堂島浜通1の25の1
大阪市東淀川区新高南通2の22
大阪市東淀川区新高南通1の28
大阪市西区土佐堀通1の13
大阪市東区平野町1の29
堺市戎島町5丁32
神戸市生田区西町33

(531) 4 5 2 0
(313) 3 8 3 1
(441) 5 1 5 9
(443) 2 7 7 1
(344) 6 6 5 1
(361) 7 7 7 1
(301) 8 0 7 3
(202) 2 3 4 1
(364) 4 3 0 5
(231) 3 4 5 1
(363) 0 4 4 1
(391) 1 7 6 1
(392) 0 5 3 1
(441) 0 2 5 5
(231) 3 5 7 8
(2) 6 5 8 5
(3) 0 4 7 6

大 協
出 光
富士興産
シ エ ル
昭石・大協
丸 善
丸 善
三 石
日 石
日 石
シ エ ル
昭 石
丸 善
日 石
丸 善
シ エ ル
丸 善

●四国・九州

入交産業株式会社
丸菱株式会社
畑礦油株式会社

高知市大川筋1の1の1
福岡市上辻の堂町26
北九州市戸畑区明治町5丁目

(3) 4 1 3 1
(43) 7 5 6 1
(87) 3 6 2 5

富士・シエル
シ エ ル
丸 善

◎アスファルトの御用命は日本アスファルト協会の加盟店へどうぞ◎