

アスファルト

第29巻 第151号 昭和62年5月発行

151

特集・アスファルト舗装技術に関する各種機関の活動々向

特集にあたって	安崎 裕	1
各種機関における委員会一覧		2
建設省技術研究会	安崎 裕	4
社団法人 日本道路協会	服部 亮二	7
財団法人 国土開発技術研究センター	飯島 尚	9
財団法人 高速道路調査会	風間 匡	16
財団法人 高速道路技術センター	野上 幸治	19
財団法人 海洋架橋調査会	鳥海 隆一	23
財団法人 首都高速道路技術センター	小坂 寛己	26
地方公共団体建設技術試験研究機関連絡協議会	達下 文一	28
北海道土木技術会	熊谷 茂樹	33
中部道路研究会	城処求行	37
社団法人 土木学会	阿部 洋一	41
社団法人 石油学会	高橋 正明	45
社団法人 日本道路建設業協会	技術振興委員会	49
社団法人 日本建設機械化協会	内田 保之	53
社団法人 日本アスファルト協会	多田 宏行	58
社団法人 日本アスファルト乳剤協会	鈴木 紀章	62
鉄鋼スラグ協会	長井 健	68
日本石灰協会	戸頃 憲一	70
日本ゴムアスファルト協会	金野 誠二	73

アスファルト舗装技術研究グループ・第26回報告

田中輝栄 79

道路舗装計画に対する経済評価の方法

<工事事務所長シリーズ・その32>

<路面は泣いている～スパイクタイヤ恨めし～

佐々木隆士 90

<用語の解説>

サルビアシム舗装

小島逸平 93

分子量分布・炭素水素比(C/H比)

井町弘光 95

<協会だより>

総目次 第29巻 第147～150号(昭和61年度)

96

<統計資料>石油アスファルト需給統計資料

98

99

ASPHALT

社団法人 日本アスファルト協会
JAPAN ASPHALT ASSOCIATION

特集にあたって

安 崎 裕

建設省土木研究所舗装研究室長

我国のアスファルト舗装における技術的基準は、一般的にアスファルト舗装要綱（日本道路協会）に拠っている。この舗装要綱は、舗装技術の向上に歩調を合わせて、7～10年毎に改訂が繰り返されてきており、それぞれの時代の指導書としての役割を果してきた。

要綱の改訂は AASHO 道路試験などの外国の研究成果の導入によるものもあるが、国内の諸機関で実施された舗装に関する調査研究の成果に基づいて行なわれたものも数多い。

舗装技術は経験的な要素が強く、また公共的な性格を持ち失敗がなかなか許容され難いことから、基準の決定に当たっては試験舗装などによって確認されてはじめて採用されることも多い。このため、公共的な性格を有する機関における研究成果は舗装要綱改訂の貴重な資料となるものである。

また、これら機関の調査や研究課題はその機関が属する分野におけるニーズを反映したものであり、舗装材料、設計法、施工法、施工器械、道路管理などの舗装に関する広範囲な分野にわたっており、我国の舗装技術の動向を示しているともいえる。その点から、ここでとりあげた諸機関は我国の舗装に関する分野における全国的な組織を持つ調査研究機関の代表的なものであり、それら機関が現在、実施している、あるいは過去行なってきた研究の内容を知ることは、今後の舗装技術の方向を見るうえで、おおいに参考となるものと思われる。



特集・アスファルト舗装技術に関する各種機関の活動々向

各種機関における委員会一覧

団体名	所在地・問合せ先	アスファルト関連委員会名	最近取りまとめられた技術資料
建設省技術研究会	〒100 千代田区霞が関 2-1-3 Tel 03-580-4311 問合せ先 建設省大臣官房技術調査室		建設省技術研究会報告書 (毎年発行) (発行: 土木研究センター)
社団法人 日本道路協会	〒100 千代田区霞が関 3-3-1 Tel 03-580-2211 問合せ先 建設省国道第二課舗装係長 (03-580-4311)	舗装委員会 アスファルト舗装小委員会 舗装廃材再生利用小委員会 舗装試験法小委員会	・舗装廃材再生利用技術指針 (案) ・路上再生路盤工法技術指針 (案)
財団法人 国土開発技術研究 センター	〒105 港区虎ノ門 2-8-10 第15森ビル Tel 03-503-0391 問合せ先 研究二部、調査二部	常置の委員会はなく適宜必要に応じ設置される	
財団法人 高速道路調査会	〒100 千代田区霞が関 3-7-2 UBEビル 8階 Tel 03-504-0671 問合せ先 調査役 小竹洋一	土木及び舗装研究委員会	舗装の評価に関する調査研究報告書
財団法人 高速道路技術 センター	〒100 千代田区霞が関 3-7-2 UBEビル Tel 03-503-2301 問合せ先 企画部企画課長代理	舗装研究部会 受託研究業務による委員会	高速道路の舗装
財団法人 海洋架橋調査会	〒103 中央区日本橋小伝馬町 11-9 住友生命小伝馬町ビル 5F Tel 03-662-7571 問合せ先 技術第一部	本州四国連絡橋の橋面舗装 に関する調査研究委員会	本州四国連絡橋の橋面舗装に関する調査研究報告書(年刊)
財団法人 首都高速道路技術 センター	〒100 港区虎ノ門 1-1-1 新虎ノ門実業会館 Tel 03-591-5513 問合せ先 首都高速道路公団工務部技術課 (設計基準) 班長小坂實巳(03-502-7311)	高架橋等の舗装に関する調査研究委員会	高架橋等の舗装に関する調査研究報告書
地方公共団体建設 技術試験研究機関 連絡協議会	〒108 港区港南 1-1-18 東京都土木技術研究所内 Tel 03-471-5261 問合せ先 庶務課庶務係長	再生アスファルト混合物の 品質に関する実体調査分科会	・アスファルト舗装のわだち掘 れ対策に関する調査研究報告 ・寒冷地に対応した舗装補修修 繕に関する調査研究報告 ・舗装材料からみた耐流動工法 に関する調査研究報告
北海道土木技術会	〒060 札幌市中央区南2条西5丁目 メゾン本府4階 社団法人北海道舗装事業協会内 Tel 011-222-1921 問合せ先 舗装研究委員会事務局 上井偉晉	舗装研究委員会	軽交通舗装設計要領 (北海道版・案)

団体名	所在地・問合せ先	アスファルト関連委員会名	最近取りまとめられた技術資料
中部道路研究会	〒460 名古屋市中区三の丸2丁目5の1 名古屋合同庁舎第2号館 建設省中部地方建設局内 Tel 052-962-6311 問合せ先 道路計画第一課長補佐		昭和60年度 中部道路研究会報告(年刊)
社団法人土木学会	〒160 新宿区四谷1 Tel 03-355-3441 問合せ先 事業課 和志武等	空港舗装研究委員会	新東京国際空港の舗装に関する 研究報告書
社団法人石油学会	〒171 豊島区西池袋3-27-12 千代田生命池袋ビル6F Tel 03-988-2961 問合せ先 事務局 部会担当 有賀正夫	アスファルト分科会	アスファルトの被膜のはく離性 試験方法
社団法人 日本道路建設業 協会	〒100 千代田区丸ノ内3-3-1 新東京ビル9F Tel 03-211-8876 問合せ先 常務理事 榎本哲彌	技術振興委員会 技術開発委員会	工務ハンドブック1987 斜面舗装マニュアル カナダ・アメリカ視察団報告書
社団法人 日本建設機械化 協会	〒105 港区芝公園3-5-8 機械振興会館210号室 Tel 03-433-1501 問合せ先 調査部長 内田保之	舗装再生委員会 舗装機械技術委員会	
社団法人 日本アスファルト 協会	〒105 港区虎ノ門2-6-7 和孝第10ビル6階 Tel 03-502-3956 問合せ先 業務 土居貞幸	アスファルト舗装技術委 員会	フルデブス・アスファルト舗装 設計施工指針(案)
社団法人 日本アスファルト 乳剤協会	〒103 中央区八重洲1-3-8 井田ビル Tel 03-271-8079 問合せ先 専務理事 佐藤隼太	技術委員会	破碎アスファルト混合物入りセ メント・アスファルト乳剤混合 物の配合設計法に関する研究
鉄鋼スラグ協会	〒101 千代田区神田錦町2-11 日本鋼管不動産ビル Tel 03-295-3151 問合せ先 専務理事 長井 健	技術委員会(道路用材分科会) その他必要に応じ外部 委員会を設置	・鉄鋼スラグを用いたアスファ ルト舗装設計施工指針 ・製鋼スラグ路盤設計施工指針
日本石灰協会	〒105 港区虎ノ門1-1-20 虎ノ門実業会館 Tel 03-504-1601 問合せ先 専務理事 戸頃憲一	石灰安定処理委員会	・石灰による路床路盤の安定処 理工法 ・石灰安定処理工法-設計施工 の手引一
日本ゴム アスファルト協会	〒104 中央区築地2-11-24 (日本合成ゴム(株)内) Tel 03-541-4111 問合せ先 理事 金野諒二	技術委員会	耐摩耗・耐流動舗装用ゴム入り アスファルトに関する共同研究 報告書

建設省技術研究会

安 崎 裕 *

建設省技術研究会は、建設省が所掌する業務のうち、土木工事の計画、調査、設計、管理等に関する研究、調査、創意工夫等の発表を行なうことにより、土木技術の向上を図ることを目的に、昭和21年に建設省直轄工事技術研究会として発足し、以降毎年開催されているものである。

その後、建設省のみでなく、地方公共団体や北海道開発局及び各公団等からの参加を含めた幅広い組織とするため、昭和39年の第18回研究会より、現在の名称に改められた。

研究会は、共通、河川、道路の3つの部門に別れ、それぞれ、当面の緊急課題を全国の技術者が参加して

調査研究を行なう指定課題と、現場の技術者が自由にテーマを選んで研究発表を行なう自由課題とから構成されている。

道路部門の指定課題は道路計画、橋梁、舗装、交通安全、環境などのいろいろな分野から毎年、4課題程度が指定され、2~3年の期間にわたって調査が実施されている。舗装の分野に関するこれまでの指定課題は表-1のとおりで、最近では毎年、少なくとも1つの課題が指定されている。

以下、最近にその成果が報告された舗装関連の指定課題について、その概要を紹介する。

表-1 建設省技術研究会指定課題一覧

開催年次	課題名	開催年次	課題名
第3回	補修機械の運用に関する諸問題の検討	第14~15回	舗装修繕工法としての注入工法及び被覆工法の選択基準に関する研究
第8~9回	コンクリート舗装について (1)荷重の増大に伴う舗装版の設計について (2)割渠基礎の可否について (3)目地割について	第15~16回	アスファルト舗装のすべり止め工法に関する研究
第10回	コンクリート舗装について (1)コンクリート舗装の目地割りについて (2)破損したコンクリート舗装の現状分析 (3)コンクリート舗装における路床支持力、路盤厚及び路盤の支持力について	第17~18回	コンクリート舗装の破壊に関する調査
第11回	コンクリート舗装について (1)路床支持力と路盤支持力の関係 (2)コンクリート舗装の破壊原因	第19~20回	アスファルト舗装の破壊状況に関する調査
第12回	舗装における路床支持力、路盤厚および路盤支持力の関係 コンクリート舗装版の実応力及び伸縮の測定 アスファルト混合物のアスファルト量と骨材粒度の変動に関する研究	第21~22回	舗装の維持修繕基準に関する調査研究
第13~14回		第23~24回	ベンケルマンビームを用いた舗装の支持力に関する研究
		第25~26回	アスファルト混合物の剝離現象に関する調査研究
		第27~29回	舗装寿命とオーバーレイ厚に関する調査研究
		第30~32回	アスファルト舗装の塑性流動に関する調査研究
		第33~35回	舗装の維持修繕の計画に関する調査研究
		第36~38回	舗装廃材の再生利用に関する調査研究
		第39~回	舗装の管理水準と維持修繕工法に関する調査研究

*あんざき ゆたか 建設省土木研究所舗装研究室長

1) 第21~22回、舗装の維持修繕基準に関する調査研究（昭和42~43年）

この調査は2ヶ年にわたって、舗装の修繕前の状態および修繕方法についての調査と、修繕後の供用性について調査したものである。

この調査結果に基づき、ひびわれ率や、3m定規による凹凸量の大きさによる舗装の修繕工法採択基準などが提案され、道路維持修繕要綱（日本道路協会、昭和53年）にも採用されている。

2) 第25~26回、アスファルト混合物の剥離現象に関する調査研究（昭和46~47年）

アスファルト混合物のはく離現象は、アスファルト舗装の流動、ひびわれの原因となって舗装の供用性を著しく低下させ、かつ早期の破壊をもたらすことが認められており、その実態を把握し、防止対策を打出すことが緊要の課題であった。

本課題は昭和46年~47年に引き続いて取上げられたもので、全国にわたる調査個所数は2ヵ年間で762に及び、はく離現象に関する貴重な資料を得ることができた。

その結果は、「はく離対策暫定基準（案）」としてとりまとめられた。

3) 第30~32回、アスファルト舗装の塑性流動に関する調査研究（昭和51~53年）

本課題は、アスファルト舗装のわだち掘れ現象の対策に関するもので、昭和51年度に開始し、昭和53年度をもって終了をみたものである。全国各地の舗装の実態調査から、アスファルト舗装の塑性流動に与える混合物の要因をマクロ的に評価するとともに、その時点での流動抵抗性を有すると考えられる混合物を試験的に舗設するとともに、室内試験による混合物の流動抵抗性の評価を行なった。そして、その追跡調査により試験舗装の再評価を行ない、その結果、ホイール・トラッキング試験によりアスファルト舗装のわだち掘れ量を事前にある程度の確度をもって予測できることが明らかになった。また、わだち掘れ量を一定の範囲に抑えるため、施工個所の交通量に応じた流動対策混合物の選定に必要な室内ホイール・トラッキング試験の概略の目標値を明らかにすることことができた。（表-2）

4) 第33~35回、舗装の維持修繕の計画に関する調査研究（昭和54年~56年）

わが国の道路はこれまでの努力によって着実に整備されてきており、舗装率も向上しているが、近年ではひびわれ、わだち掘れ等の供用性等の低下から道路事

業費にしめる維持修繕工事の割合が増加しつつある現状である。

「舗装の維持修繕の計画に関する調査研究」は昭和54年度より3ヶ年にわたって取り上げられたもので、舗装の供用性の推移等を明らかにして維持修繕時期、工法、費用等を考慮した維持修繕管理のためのシステムを確立することを目的としている。

3年間にわたる調査研究の結果、得られた結論を要約すると以下のとおりである。

(1) 供用性評価式

維持修繕計画に供するための実用的な路面評価手法として、4種類の供用性評価式を作成し、その評価値を維持管理指標 MCI (Maintenance Control Index) と名づけた。

(2) 維持修繕基準

オーバーレイは平均的にひびわれ率=20%，わだち掘れ量=20mm，縦断凹凸量=4mm，MCI=4の時に実施されている。

維持管理指標が4以下の場合は修繕が必要であり、望ましい管理水準として維持管理指標=5が考えられる。

(3) 維持修繕の実態

維持工事に関して、一般地域と雪寒地域では差がみられる。雪寒地域の維持修繕の費用は、一般地域の1.5~1.7倍程度の費用を費いやしている。

(4) ライフサイクルとトータルコスト

舗装の新設後およびオーバーレイ後のライフサイクルを明らかにした。そしてトータルコストに対する修繕費の割合が維持費に比べて大きいため、修繕費が少ない方式すなわち比較的薄いオーバーレイを早期に実施した方がトータルコストは小さくてすむ。

5) 第36~38回、舗装廃材の再生利用に関する調査研究（昭和57~59年）

道路工事では各種の舗装廃材が発生しており、近年、これらは従来からとられている単純な処理では限界があり、再生利用ということが重要となってきてている。

表-2 DSと大型車通過回数

平均わだち掘れ量 動的安定度	单 路 部		交 差 点 部	
	10mm	15mm	10mm	15mm
1,000	80万台	150万台	50万台	90万台
1,500	150万台	300万台	90万台	170万台
2,000	250万台	700万台	150万台	400万台

舗装廃材の再生利用は、廃棄物の適正処理、資源の有効利用、エネルギーの節減効果等を考慮すると、今後ますます必要になる舗装技術であると考えられる。このことから舗装廃材の再生利用技術を普及させるためには、道路の機能・地域性、舗装の種類に応じた使用基準を早急に整備して行く必要がある。

本研究は舗装廃材の各種再生利用工法の技術的な問題点の解明を図り、使用基準を取りまとめるための資料の整備及び技術的改善案の作成を目的として、昭和57~59年の3年間調査を行ったものである。

工法としては、①再生加熱プラント方式、②再生路盤プラント方式、③路上表層再生工法、④切削材を利用した再生工法について調査した。

①の再生加熱アスファルトプラント方式では、全国120ヶ所の試験施工の追跡調査を行い、再生加熱アスファルト混合物の供用性状について調べた結果、新材と

何らそん色ないことが判明した。

これらの結果は、舗装廃材再生利用技術指針(案)(日本道路協会、昭和59年)に反映されている。

6) 第39回～、舗装の管理水準と維持修繕工法に関する調査研究(昭和60年～)

本研究では維持管理の実態、文献等の基礎資料を基に、道路管理者、道路利用者、沿道住民それぞれの立場から望ましい管理水準並びに評価基準の設定を行い、それを踏まえて3つの基準をまとめた総合的維持修繕レベルの認定を見る。次に設定された基準を基に舗装のトータルコストなどを考慮した維持修繕工法選定判断基準マニュアル、更に全体を包含して維持修繕の合理的な計画に導く維持修繕計画システムを開発するもので昭和60年度より3ヶ年の予定で実施しているものである。図-1にそのフローを示す。

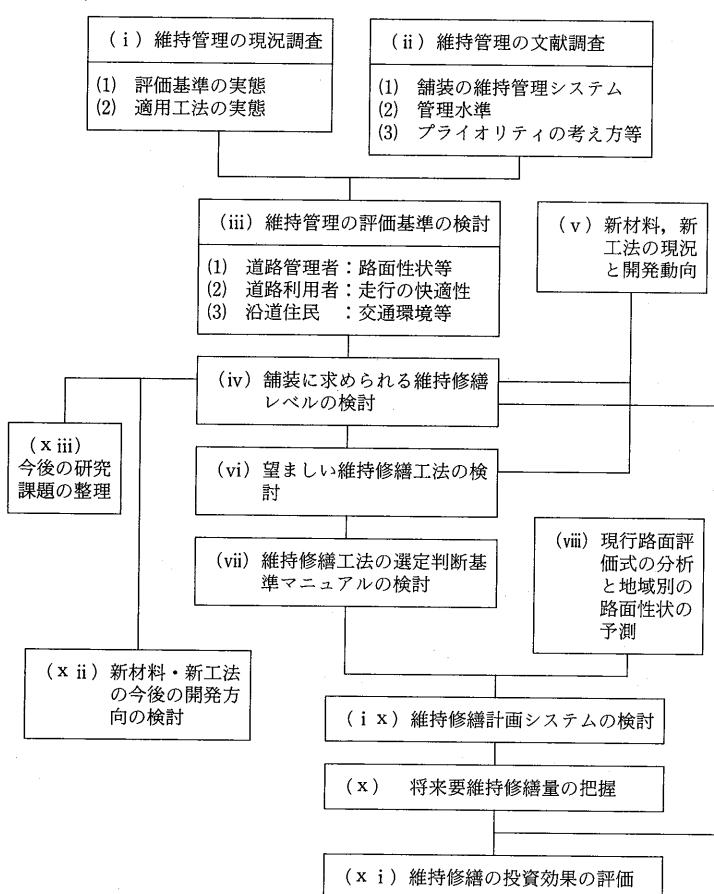


図-1 「舗装の管理水準と維持修繕工法に関する調査研究」の調査のフロー

社団法人 日本道路協会

服 部 亮 二*

日本道路協会では、舗装委員会を設置して道路舗装に関する諸基準の作成ならびに調査研究等を行っている。舗装委員会の組織は以下に示すように、本委員会及びその下に設置された4つの小委員会と6つの分科会から構成されている。

本委員会は、すべての小委員会活動を統括している。小委員会はそれぞれ独自の専門分野を有しており、そのうち、アスファルト舗装技術に係るものは、アスファルト舗装小委員会、舗装廃材再生利用小委員会、舗装試験法小委員会の活動である。以下その内容について簡単に紹介する。

(1) アスファルト舗装小委員会

本小委員会は「アスファルト舗装要綱」、「簡易舗装要綱」等アスファルト舗装に関する諸基準に係る問題を検討するために設置されている。

現行のアスファルト舗装要綱は、昭和53年に改訂されたものであり改訂後約9年が経過している。この間、新しい材料、特殊工法の開発や実用化、舗装の新設から維持管理までを含む舗装のマネジメントシステム的な発想や舗装構造の理論的力学的解析法を含めた設計法の見直しなど、様々なレベルでアスファルト舗装要綱の内容について多くの要望や課題が生じている。

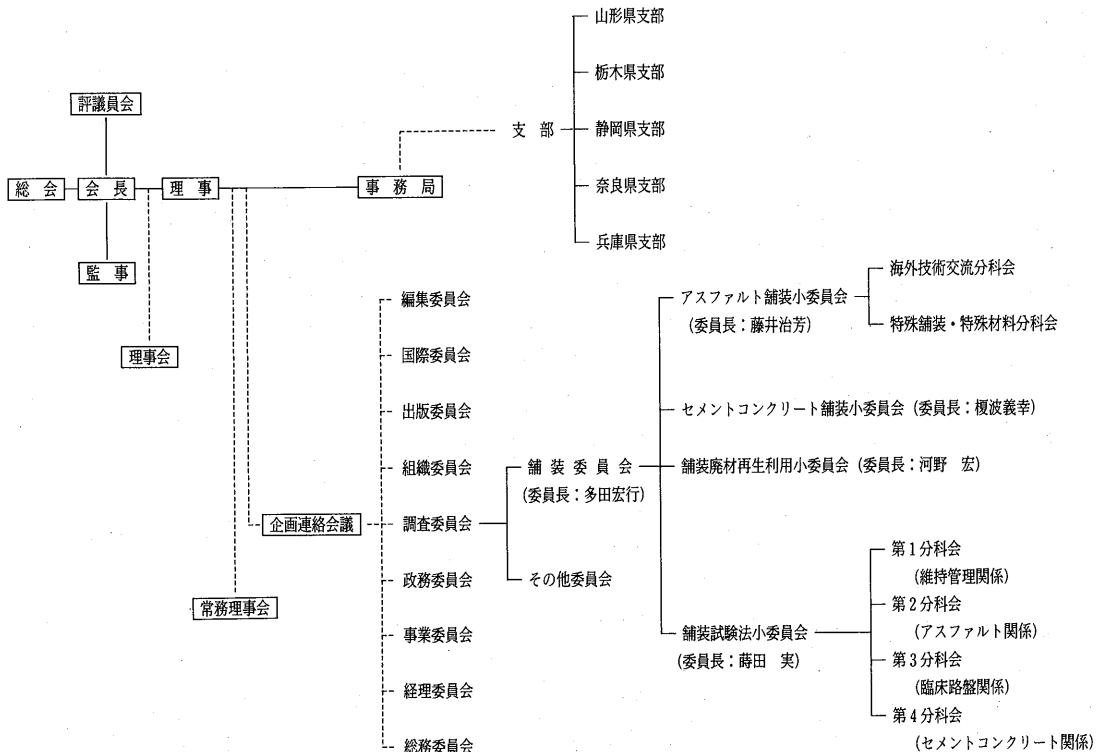


図-1 組織図

*はつとり りょうじ 建設省国道路局国道第二課舗装係長

このため、本小委員会では、アスファルト舗装要綱を改訂することを前提として、課題の整理とその検討にとりかかっている。課題は、基本的な課題と当面対応すべき課題に分類してそれぞれに検討中である。

(基本的な課題)

- (i) 舗装の建設・維持管理に対する社会からの要請
- (ii) 舗装の寿命の明確化
- (iii) 現行設計法の見直し
- (iv) 舗装の維持管理システムの検討
- (v) 新材料、新工法の取扱いに関する検討
- (vi) 新技術の開発と企業化に関する検討

(当面対応すべき課題)

- (i) フルデプス舗装、スラグに係る記述の追加
- (ii) 歩道舗装、自転車道舗装に係る記述の追加及び明確化
- (iii) 透水性舗装に係る記述内容の見直し
- (iv) 混合、運搬、舗設に係る記述内容の見直し
- (v) 橋面舗装に係る記述内容の見直し
- (vi) 新材料、新工法のとり入れ、特殊工法等の位置づけの再検討
- (vii) アスファルトの規格に関する再検討

この他、軟弱路床上の舗装、アスファルト混合物、品質管理及び検査についてはそれぞれ実態調査に着手することとしている。

以上は、現在検討にとりくんでいる課題であるが、このほかにも必要があれば隨時とりあげてゆくこととしている。基本的課題の検討には若干時間を要することから、当面対応すべき課題については早急に検討をすすめ、その結果によりアスファルト舗装要綱の部分的改訂又は修正を行う予定である。

本小委員会の下には、海外技術交流分科会及び特殊舗装・特殊材料分科会がある。これらの分科会は、小委員会の所掌する課題の中でも海外関係並びに特殊材料関係についてはとくに専門的な知識を要することから設置されたものである。現在のところ、海外技術交流分科会においては、海外の舗装に関する諸基準の内容とその変遷に関する調査及び英文の要綱(Manual for design and construction of asphalt pavement)の改訂(内容の付加等)を行っているが、これらの結果は、アスファルト舗装要綱の改訂にも反映させる予定である。一方特殊舗装・特殊材料分科会は、今後既存特殊材料等に関する調査・整理を行い、その評価について検討してゆくこととしている。

(2) 舗装廃材再生利用小委員会

本小委員会は、舗装廃材の再生利用に係わる諸問題を幅広く検討するために設置されている。

アスファルト舗装廃材の再生利用は、昭和50年代に入つてから本格的に検討されだした技術である。日本道路協会では、民間を中心としたこのような技術開発の動向をうけて、昭和54年度からまず、舗装廃材のプラント再生技術の標準化作業に着手した。昭和56年度の日本道路会議における評価等を経て、昭和59年に至って「舗装廃材再生利用技術指針(案)」をとりまとめている。この作業と並行して、昭和58年度から路上再生方式に関する検討にも着手している。このうち、路上再生路盤工法については、昭和62年2月に「路上再生路盤工法技術指針(案)」としてとりまとめられた。

現在、本小委員会は、路上表層再生工法に関する技術指針の作成、および舗装廃材再生利用技術指針(案)の見直しに向けて活動中である。路上表層再生工法の技術指針は、品質改善方式を中心として、その適用条件、断面設計、配合設計、品質管理等について検討することとしている。また、舗装廃材再生利用技術指針(案)の見直しに関しては、関係各界の意見と追跡調査の結果から問題点を抽出し、検討にかかる予定である。

(3) 舗装試験法小委員会

本小委員会は現在標準化されている舗装に関する各種試験方法について実態との整合、新しい技術への対応という観点から必要な検討、見直しを行うために設置されている。

現在、本小委員会では舗装に関する試験方法全体についての見直しを目的として作業を進めているが、これは、実用性に乏しく実施が困難な試験が規定されており、必要であるにも拘らず試験の方法や手順が定められていない項目がある等の問題点を踏まえたものである。

本小委員会の下には4つの分科会があるが、アスファルト関係は第2分科会が担当しており、現在までに試験項目ごとの必要性をチェックし、とくに問題となる試験項目については、その改善について検討したところである。

今後、検討結果を踏まえて、試験項目の整理を行い、これを集成して舗装技術者の便に供する予定でありそのための調査を推進している。

財団法人 国土開発技術研究センター

飯 島 尚*

1. まえがき

わが国産業経済の国際化や国民生活の都市化が一層進展するなかで、多様化する国民の欲求を正しく把握し、生活環境の向上と国土資源の有限性を考慮しつつ、豊かで住みよい国土を創造してゆくことはわが国の当面する最も重要な課題である。

国土開発技術研究センターはこの課題解決の基盤となる建設技術の研究開発のために関係各界の要請と期待、そして積極的な支援のもとに昭和48年6月30日、財団法人として設立されたものである。

当センターは、設立以来14年にわたって新しい建設技術の研究開発と応用を推進する機関として、建設省を中心として広く学民官の頭脳を結集して、次のような課題と調査方法の開発にとりくんでいる。

- (1) 土国開発に関する大規模なプロジェクトや多領域にわたる建設事業の計画についての立案、およびそれに必要な調査研究。また河川、ダム、道路、都市計画等の計画調査のうち、総合的な技術を必要とする課題。
- (2) 建設技術について、社会や行政が要請する新しい技術や学際的な技術の調査研究。
- (3) 新しい建設技術の評価等、研究成果の実用化に関する研究。
- (4) 実施体制としては内部職員による調査研究のほか、外部の学識経験者を加えた委員会による討議、外部の調査研究機関との共同作業など総合的、弾力的な調査手法の開発と組織運営。
- (5) 土木構造物の自動設計プログラムを保有管理し、建設事業者、設計者などへの利用の提供。
- (6) その他、要請があった場合には、国際協力のための建設事業及び建設技術に関する調査、研究。また最近では将来必要となる研究を先取りするものとして自主的研究の実施に力を入れている。

2. 組織と研究の進め方

(1) 組織

前述のように広範囲の調査研究にとりくんでいるが、担当する技術職員は46名であり、官民双方から出向している。このうち土木系技術者が37名、建築系5名、地質、都市、造園、社会系がそれぞれ1名づつである。

組織は図-1のとおりであり、調査第一部はダム、河川等の調査研究、調査第二部は道路計画、地域計画等の調査研究、調査第三部は都市計画、研究第一部は

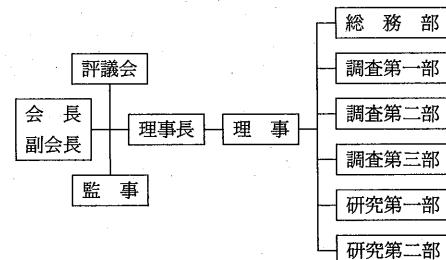


図-1 組織図

建築営繕、研究第二部は道路を中心に土木全体の主としてハード面を分担している。

(2) 調査研究の進め方

調査研究の進め方は、課題により若干は異なるが、おおむね次のように分類できる。まず図-2は建設省や自治体、あるいは公団などから個別に受託して実施する調査研究の例であり、センターの中で最も多く約300の課題を実施している。

図-3は共同研究の進め方であり、調査研究の課題は総合技術開発プロジェクトやこれに関連するテーマなどがある。「新道路交通システムの開発」を始めとして、いくつかの共同研究を実施してきた。

図-4は技術評価の進め方であり、2つの方式に大別できる。最近の建設事業は複雑多岐にわたる技術を必要としており、これに必要な新技術を広く公募し、

*いいじま たかし 財団法人 国土開発技術研究センター研究第二部長

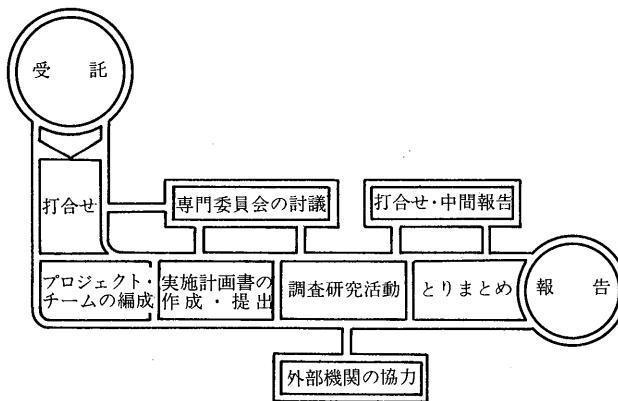


図-2 受託調査研究の進め方

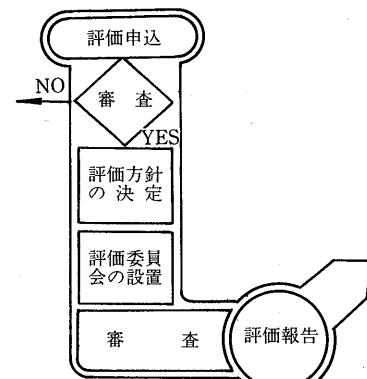


図-4 技術評価の進め方

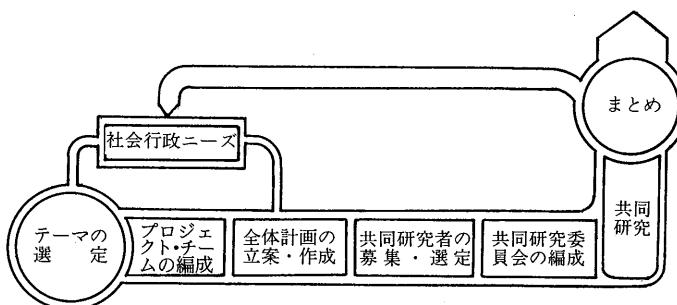


図-3 共同研究の進め方

建設大臣が評価する方法と、あるいは民間が自主的に開発した技術について一定の評価規準を設けて当センターが独自に技術評価を行なう方式がある。60年度には舗装路面下の空洞検知装置や、高効率、低粉じん型の吹付けコンクリート工法あるいはコンクリート中の塩分含有量測定器等について評価を行なった。

図-5は自動設計プログラムサービスの進め方である。通常の標準設計では現地の状況にキメ細かく対応できない場合や、最初から人手によって設計していたのでは時間もかかりまたコストも上昇することが考え

られる。これまで、主として橋梁上部、下部、基礎工、など数多くの自動設計プログラムが土木研究所等において開発され、このプログラムが登録済プログラムであり、当センターが利用のためのサービス機関となっている。短時間で計算書、図面等の成果品が提供できるシステムとなっており、現在23本のプログラムを保有し、年間約400件のサービスに答えていている。舗装には、直接の関係はないが、必要が生じた場合には是非利用されるといよい。

以上が当センターの概要であるが、次に主な調査研究課題である総プロ、及び技術評価について紹介するものである。

3. 総合技術開発プロジェクト

(1) 経緯

現在、建設省における研究開発の活動は、国土地理院、土木研究所、建築研究所等の研究機関による基礎研究、応用研究と地方建設局を中心とした調査研究が中心となっている。ところで、昭和40年代の中頃、全国総合開発計画や国土建設の長期構想等の効率的実現と環境破壊等の新しい課題に対応するためには従来の研究開発体系を更に充実発展させることが強く要請され、そのうち技術開発の基本的方向、重要技術開発課題の選定、官民共同の技術開発体制のあり方等について、単に建設省内だけの意見でなく、広く学界、民間等の学識経験者の意見を求めることがとし、昭和45年10月、建設技術開発懇談会が設立された。そして懇談会では次のような基本の方針にもとづく「建設技術研究

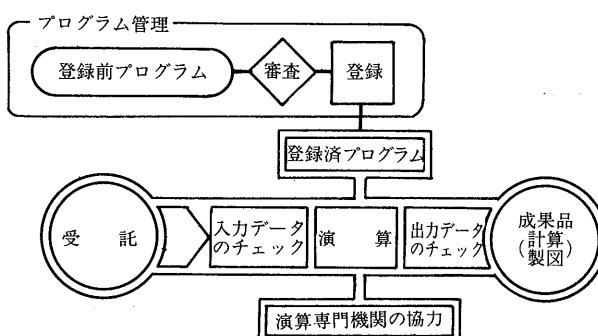


図-5 自動設計プログラムサービスの進め方

開発五箇年計画」を策定し、46年8月建設大臣に建議した。

その基本的方針とは、(1)社会・行政のニーズの動向に即応した建設技術開発の方向づけを行ない、あわせて専門化、細分化の傾向にある研究開発領域相互間の連系を緊密にし、総合的、計画的に研究開発を促進すること。(2)総合的に研究開発を実施するものについては、明確な研究目標プログラムを設定し、所定の期間に必要な成果が得られるように新しい研究開発方式及び推進方式を確立すること。(3)民間企業に研究開発をゆだねることが適当なものについては、国の研究開発の一環として国が積極的に助成を図ること等である。この基本的方針にもとづいて、数々の推進方策と推進体制の提案がなされたが、その中でも特筆すべきことは、新しい研究方式の導入と官民協力による研究開発組織の新設であり、前者は総合技術開発プロジェクトの創設、後者は国土開発技術研究センターの新設であった。

総合技術開発プロジェクト、いわゆる総プロは、従来の研究とは若干性格が異なり、建設技術に関する主要な研究開発課題のうち、特に行政上重要であり、かつ多数の対象領域にわたる総合的な研究開発課題について官学民の緊密な協力体制のもとに計画的かつ組織的に研究開発を推進することにより建設事業の効率化、国土環境の保全、災害の防止等に資するとともに、我が国の建設技術水準の向上を図ろうとするものである。そして、その実施は、行政的分野は建設省関係部局が、また研究的分野は国土地理院、土木研究所、建築研究所がそれぞれのテーマを分担するほか、学識経験者からなる専門委員会を国土開発技術研究センター、日本建築センター、建設機械化協会等に設置し、また民間企業等と共同して推進することがより合理的なものについては、民間企業等と共同研究協定を締結し、それぞれの分担区分を明確にした上で共同研究を行なうこととしたのである。

このように、総プロは行政と研究、官と民が緊密な協力体制を形成して実施する総合的な開発研究であり、5ヶ年計画で提案され、昭和47年度から制度化されている。この制度の発足以来今日まで進められてきたプロジェクトは表-1に示すとおりである。60年度までに15課題が終了し、61年度現在8課題が継続研究となっている。なお、62年度には新たに3課題がスタートすることとなっている。

このように国土開発技術研究センターの設立と総プロ

の推進は切っても切れない関係がある訳である。

これらのテーマの中で舗装技術の研究は必ずしも中心的位置づけにはなっていないが、関連技術として興味ある成果が得られている。例えば新道路交通システムの開発では、軌道面の耐摩耗性の研究が実施されている。また新地盤改良技術では軟弱地盤処理技術が研究されている。

現在継続中のテーマの中ではエレクトロニクス利用による建設技術高度化システムの中で将来の舗装技術や維持修繕技術への利用が研究されている。またコンクリートの耐久性向上技術の開発は、最近のコンクリートの塩害やアルカリ骨材問題に端を発した課題であり、土木研究所を中心とする極めて精力的な研究の結果61年6月には塩分規制値、アルカリ量規制値が技術審議官通達として出されたところである。舗装においてもコンクリートが利用されていることから関心が寄せられているが、研究は現在も進行中であり、委員会が当センターに設置されているところである。

ここでは総プロの中から舗装技術に関連が深い廃棄物処理技術の例を紹介することとしたい。

(2) 建設事業への廃棄物利用技術の開発

近年、経済の成長に伴い、廃棄物の発生は量的に増大すると共に、質的にも複雑化してきている。建設廃棄物についても同様であり、建設工事に伴う土砂、コンクリート廃材、アスファルトコンクリート廃材や下水処理場からの汚泥等、毎年大量の廃棄物が発生している。これらは従来、主として海面埋立、又は宅地造成等に処分されてきたが、最近では、埋立計画の減少や、環境汚染の防止等から、とくに大都市周辺においては適当な地域に処理地を得ることが年々困難となってきた。このような状況を考慮すると、建設廃材、下水汚泥、石炭灰等の廃棄物を適切な処理を行うことにより、建設事業に有效地に利用することができれば処分地の確保の問題と合わせ、省資源の観点からも、有意義なことであると考えられる。

本研究では、上記のような事情をふまえ、資材を大量に使う建設事業において、廃棄物の処理、加工技術の開発とそれによって生産される再生材の利用技術の開発ならびに使用基準に関する研究を行ったものである。

研究開発は、昭和56年度と57年度に「廃棄物の建設事業への利用可能性に関する研究」を行い、その結果をふまえて58年度と59年度に「廃棄物の再利用技術の開発」、60年度に「再生材等の使用基準に関する研究」

表-1 総合技術開発プロジェクト課題の推移

課題	年度	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
終了課題	新耐震設計法の開発																					
	海洋構造物建設技術の開発																					
	新道路交通システムの開発																					
	住宅性能総合評価システムの開発																					
	小規模住宅新施工法の開発																					
	新地盤改良技術の開発																					
	新物流システムの開発																					
	地下水距離技術の開発																					
	都市防火対策手法の開発																					
	省エネルギー住宅システムの開発																					
新規課題	建設工事環境改善技術の開発																					
	沿道地域の居住環境整備に関する総合技術の開発																					
	建築物の耐久性向上技術の開発																					
	建設事業への廃棄物利用技術の開発																					
	震災構造物の復旧技術の開発																					
	湖沼の総合的水管理技術の開発																					
	建築物の防火設計法の開発																					
課題	雪に強い都市づくりに関する総合技術の開発																					
	エレクトロニクス利用による建設技術高度化システムの開発																					
	コンクリートの耐久性向上技術の開発																					
	バイオテクノロジーを活用した新排水処理システムの開発																					
	海洋利用空間の創成・保全技術の開発																					
新規課題	新木造建築技術の開発																					

を行った。

これらの一連の調査研究によっていくつかの有意義な結論が得られているが、そのうち舗装技術に関する結論を要約すると以下のとおりである。

まず、路盤・舗装への利用可能性に関する研究では、アスファルト合材の廃材、汚泥、石炭灰等舗装用材料として利用が考えられる廃棄物について、その性状、発生量の調査を行うとともに、これらの廃棄物について工学的特性に関する諸試験を行い、舗装表層、基層用骨材もしくは路盤材としてそのまで、あるいはセメント、石炭、アスファルト乳剤等で安定処理して使用できるか否かを検討する。

次に、路盤・舗装への再利用技術の開発では、路盤材料への再利用技術の開発として、舗装廃材、汚泥その他の廃棄物をそのまま、あるいはセメント、石炭、アスファルト乳剤等で処理し、安定処理混合物として

路盤に再利用するために必要な性状、配合設計法について室内試験により検討し、さらに試験施工及びその追跡調査により、施工性、品質管理手法等について検討する。そして、表層への再利用技術の開発として、舗装廃材、石炭灰、硫黄等を使用したアスファルト混合物の性状、配合設計法について室内試験により検討を行い、さらに試験施工、追跡調査により施工性、品質管理手法、耐久性等について検討するというものであった。

これらの検討の結果、特に下水汚泥燃却灰、及び下水汚泥溶融スラグについて小規模な道路の路床、路盤への利用を対象とした設計施工指針が作成されている。なお舗装廃材の利用技術については道路協会等で調査研究が進んでいることから総プロでは概要を述べるにとどまっている。

4. 技術評価制度

(1) 経緯

複雑、多様化する建設行政にあって社会資本の整備その他の施策を円滑かつ効率的に推進していくためには、その基礎となる建設技術の研究開発をさらに強力に推進し、その成果を積極的に活用していく必要がある。しかし、従来、公共的性格の強い建設事業の分野においては新技術導入による経済効果の算定が容易でないこと、新技術導入に起因する失敗が容認され難いこと等の理由からややもすると新技術の導入に慎重を期す傾向が見受けられ、建設事業に新技術の成果を迅速に導入するためには新技術を適正に評価し、その普及を図るシステムを整備する必要がある。

一方省資源・省エネルギーのように国の立場から早急に推進しなければならない新しい分野に対する研究開発についても、その事業化にさきだち適正な評価を加える必要がある。

このため、建設省では昭和53年度から建設技術評価制度を創設し、民間における建設技術に関する研究開発成果に対し、その適応性、安全性等について適正な評価を行い、それを公表することにより新技術の積極的な活用を図るとともに民間における研究開発の一層の促進を図るものとしている。

評価は国が必要とする研究開発課題を官報に公示することにより民間等の研究者を募り、開発された成果のうち目的を達成されたと考えられるものについて適用する。研究期間は研究課題ごとに定めるものとするが、おおむね1~2年となっている。また、評価結果の公表等については建設大臣が評価の結果を「評価書」として交付し、官報で公表するとともに地方建設局、都道府県、関係公団公社関係法人等に通知することとなっている。

評価作業は建設省において行なわれるが、当センターでは評価のための準備作業を受託し、評価手続きや評価書案の作成を行なっている。

表-2は53年以降これまでに実施した技術評価の一覧であり一年におおむね4件、一件当たりおおむね4社の評価を実施していることになる。

次にこれらの技術評価の中から舗装技術に関連するものとして路面性状測定装置、及び空洞探査技術について紹介することとした。

(2) 路面性状自動測定装置の開発

昭和59年度、技術評価の開発課題の一つとして「路面性状自動測定装置の開発」が採り上げられた。この開発は、路面性状の測定について、作業能率および精度がよく、しかも安全性の高い自動化された装置を開

表-2 技術評価

昭和 53 年 度		昭和 54 年 度		昭和 55 年 度		昭和 56 年 度	
建設技術評価規程告示(53.6.7)	3課題	54年度評価公募(53.6.7) (54.6.7)	5課題	55年度評価公募(54.6.7) 55年度評価書公表(55.7.15)	3課題	56年度評価公募(55.7.1) 56年度評価書公表(57.7.1)	4課題
53年度評価公募(53.6.7)	4社	54年度評価書公表(55.7.15)	11社	10社			14社
(1) 加熱アスファルト混合物の貯蔵方法の開発		(1) 路面積雪計および凍結検知器の開発		(1) 下水処理に用いる超深層ばっ気法の開発		(1) 省エネルギー型散気式ばっ気装置の開発	
(2) 河川の流量観測に使用する可搬型電磁流速計の開発		(2) 高剛性・大口径の卵型硬質塩化ビニール管の開発		(2) 地震動の加速度測定に用いる普及型強震計の開発		(2) 河川の高水観測に用いる非接触型水位計の開発	
(3) 下水汚泥のマイクロ波溶解炉の開発		(3) 小規模鉄骨構築建築物を対象とする標準設計および施工標準の作成		(3) 地震防災に用いる最大加速度表示計の開発		(3) カラーポアホール観察装置の開発	
		(4) れんがパネル型枠打込み工法の開発				(4) 建築物内給水管を更新する工法の開発	
		(5) 押し出し架設工法を適用するP.C箱					
昭和 57 年 度		昭和 58 年 度		昭和 59 年 度		昭和 60 年 度	
57年度評価公募(55.7.1) (56.7.1)	4課題	58年度評価公募(58.1.13) 58年度評価書公表(59.8.2)	4課題	59年度評価公募(58.12.20) 59年度評価書公表(60.8.2)	4課題	60年度評価公募(59.11.9)	4課題
57年度評価書公表(58.7.1)	24社	23社		44社			21社
(1) 鉄筋コンクリート造等の建築物における外断熱工法の開発		(1) 低騒音型油圧パイレハシマの開発		(1) コンクリート中の塩分含有量測定器の開発		(1) エアレーションタンク制御用溶存酸素自動計測器の開発	
(2) 省力型自己雨量計の開発		(2) タイル仕上げのはく離探知器の開発		(2) 下水汚泥の高効率・高脱水型ベルトプレス脱水機の開発		(2) 高効率・低粉じん型の吹付コンクリート工法の開発	
(3) 膨張圧を利用して破碎工法の開発		(3) 地下水流向流速計の開発		(3) 土石流発生監視装置の開発		(3) 鉄筋コンクリート構造物の配筋検知器の開発	
(4) オキシゲーション・ディッチ法による機械式ばっ気装置の開発		(4) スクリーン法による下水の固液分離法の開発		(4) 路面性状自動測定装置の開発		(4) 舗装路面下等の空洞検知装置の開発	

発することを目標とし、各測定項目について具体的な目標を設定し、この値をクリヤーしたものを合格とした。例えば、①迅速な測定およびデータ処理が可能であること。これは通常の走行速度で測定できることとし、ひびわれについては10km/hとした。また②道路管理上必要な精度を有していること。これはわだち掘れについて横断プロフィルメータに対し±3mm以内の精度を有し、また平坦性では舗装要綱に示す測定法に対し±3%以内の精度であり、ひびわれは幅1mm以上が識別できるものとした。さらに③安全性、経済性にも優れたものでなければならないというものである。

上記開発目標に対して5グループより申請が出され、土木研究所の試走路等における性能確認試験をふまえて評価が行なわれた。各段階での評価の後、最終的には建設大臣より60年8月に評価書が交付されている。

なお、これらの技術は現時点における評価であり今回の評価を契機にさらに技術開発が期待されるものである。すなわち、評価書の留意事項にも述べられているように、測定項目の精度向上に努力する必要があり、例えば、目視との整合性や従来の測定法とのキャリブレーションなどのチェックシステムを導入することなども検討する必要がある。

(3) 舗装路面下等の空洞検知装置の開発

維持修繕工事の増加に伴ない、舗装路面下またはモルタル等吹付面下の空洞を構造物を破壊せずに簡便に検知できる装置が必要になっている。このため評価規定(昭和53年建設省告示第976号)に基づき応募のあった技術について評価を実施したものである。

表-3は開発目標、評価項目、及び評価基準の一覧表である。これらの評価基準に基づき申請のあった技術は赤外線、電磁波、弾性波等の媒体を利用した技術である。

評価に当り、8m×18mの試験舗装を土木研究所構内に作り、あらかじめ舗装下には空洞を設置し、その空洞を検知するものである。勿論空洞の存在、あるいは位置は知られていない訳であるが、試験の結果、表-3の目標値をクリヤーした技術に評価書が与えられた。

5. 個別調査研究

2で述べたように数多くの個別研究課題を実施しているが舗装に関する課題は必ずしも多くはない。ここではその一例として道路施設の維持管理システムに関する研究の概要を述べることとする。

近年の道路交通の量的な増大、質的な変化(広域化、車輌の大型化等)、道路施設の飛躍的増加、社会的要請の高度化並びに現下の厳しい国の財政状況等から既存施設の効率的活用が一段と重要なになってきている。このため適時、適切な手法により道路施設の寿命を伸ばす予防的な維持修繕へと転換を図る必要があり、そのためより適切な維持管理水準の設定と保全技術の体系化に関する調査検討を行うこととした。

調査は直轄国道を中心に、路面、構造物、交通安全施設、清掃、防災施設等の実態調査をふまえて図-6のようなフローに従って実施している。

ここで舗装についての推計の考え方を記すと次のようである。まず、直轄国道の現状についてMCI、CBR

表-3 空洞検知開発目標

開発目標	評価項目	評価基準	
(1) 構造物(舗装路面やモルタル等吹付面)を破壊せずに空洞の有無が検知できること。	① 測定性能 ① 測定精度	・ 測定した空洞の中心位置が実際の空洞の範囲にあるときを的中とする条件での命中率60%以上誤差率50%以下であること。	的中率 誤差率
(2) 適用条件が明確であること。	② 適用条件 ① 適用条件 ② 検知の範囲	・ 検知装置を使用する場合の適用条件を明確にできること。 ・ 現場における使用に対して、作業に拘る制約条件が大きな障壁とならないこと。 ・ 深さ2mまでとし、直径50cm以上でかつ深さDcmの場合直径Dcm以上、厚さ10cm以上の空洞を検知できること。	
(3) 空洞検知の方法は安全が確保され無公害であること	③ 安全性	・ 放射線や電磁波等に対する法律の規制を満足し、人体等に影響を与えないものであること。	
(4) 取扱いが簡便であること。	④ 供用性 迅速性 ② 簡便性 ③ 連続性 条件 幅3m、 長さ100m のアスファルト舗装路	・ 設置及び撤去が迅速であること。 ・ 測定に当って、過大な作業スペースを必要としないこと。 ・ 測定に当って、繁雑な手続を要しないこと。 <測定時間(分)> ・ 調査対象を面的に把握するための測線間隔、測点間隔の選定に関する資料があること。	準備時間(分) 撤去時間(分) <測定時間(分)>
参考	経済性	幅3m、長さ100mのアスファルト舗装路面における調査費用の直接経費(千円)	

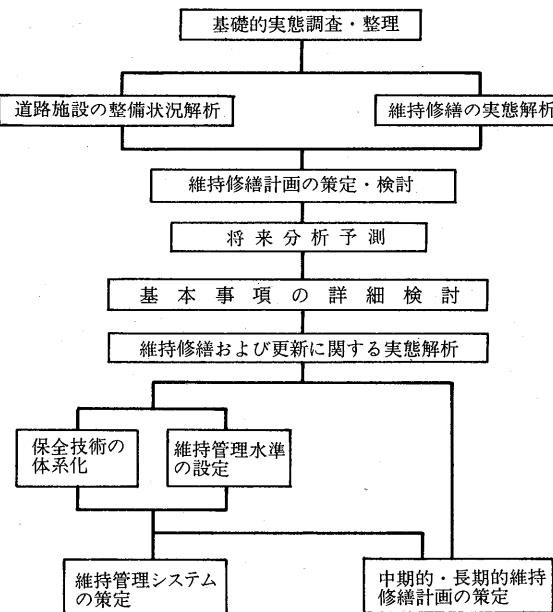


図-6 調査フロー

及び交通量区分が確率的に分布しているものと仮定し、16km程度の基本区間に分割する。次に基本区間毎のMCIの予測を行ない、あらかじめ維持修繕要綱に従つて設定された数段階の管理水準と比較することによって維持修繕の工法を決定する。維持修繕のパターンも実績を考慮したものとし、さらに単価も考慮して長期予測を実施している。結論はまだ得られていないものの、維持修繕にかかる費用について年間3~4%程度の伸び率を考慮することによって舗装路面は良好な状態に維持できるものと考えられる。

おわりに

国土開発技術研究センターの概要、及び総プロや技術評価等の主な業務について紹介した。創立以来14年にわたり諸先輩のたえざる努力によって今日に至っているが、さらに関係各機関の御指導を賜りながら最先端の技術開発に取りくんで行きたいと考えております。今後とも宣しく御活用戴きますよう紙上をかりて御願い申し上げる次第であります。

☆1986年版発行のお知らせ☆

日本アスファルト協会・発行

『アスファルト・ポケットブック』1986年版

ポケットブック版・表紙ビニール製・本文72ページ・実費領価1部 700円(送料実費は申込者負担)
ハガキにてお申込み下さい。

主な内容

- 石油アスファルトの生産実績
- 石油アスファルトの需要推移
- 石油アスファルトの需要見通し
- 石油アスファルトの製造及び流通
- 石油アスファルトの生産場所及び油槽所
- 石油アスファルトの製造原油
- 石油アスファルトの品質規格
- 石油アスファルトの用途
- 石油アスファルトの価格
- 道路投資額と石油アスファルト需要
- 昭和61年度の道路予算
- 道路の現況
- 道路整備5カ年計画
- 参考資料
- 石油供給計画
- 主要諸国の道路事情
- データーシート
- 住所録
- 会員名簿
- 関連官庁・関連団体

財団法人 高速道路調査会

風間匡*

1. 調査会の設立

昭和31年に日本道路公団が発足し、同32年には「国土開発幹線自動車道建設法」「高速自動車国道法」などが成立して、わが国の高速道路建設の基本方針が定まった。それと同時に、高速道路に関する経済、技術、交通管理、輸送、自動車工学等の諸問題についての官民合同の調査機関の設立が要望された。

当時は世間一般にはまだモータリゼーションに対する理解は充分とはいえない、高速道路無用論さえ出ていたほどであり、高速道路の必要性、その効率的な整備方法、それを前提とした新しい産業立地や地域開発のあり方などを研究すべき交通経済学、土木、交通工学、地域学等は、殆ど未開拓の分野であった。またそれと深い関係にある自動車関連産業や輸送産業などとの相互の交流・協力の場も作られていなかった。

こうした状況から、日本道路公団、交通経済学会、それに日本自動車工業会、石油連盟、日本土木工業会、日本ゴム工業会等のトップレベルによる発議と尽力によって、昭和32年12月に高速道路調査会が設立されるに至った。

その後、これらの未開拓分野での調査会の活動は目ましく、常に先駆的な業績を上げ、優れた学者、技術者、計画者の育成は勿論、高速道路をはじめとする道路網整備、自動車交通の発展に大きな貢献をしてきた。

2. 調査会の活動

2-1 研究活動

調査会の研究活動は、各研究部会及びそれに属する各研究委員会を中心にして行われているが、その範囲は、高速道路を中心として、交通政策、交通経済、道路技術、交通工学、自動車関係等の広範囲な分野に及んでいる。また、建設省、日本道路公団、首都高速道路公団、阪神高速道路公団、本州四国連絡橋公団、財

道路施設協会、地方公共団体等の各機関から各種の調査研究の委託を受けているが、昭和59年度においてはその件数が30件に達している。

これらの研究成果は、研究調査報告書として保存されており、その冊数も約650点に及んでいる。なお、これらの資料は、当調査会の賛助会員に対してその閲覧、貸出が認められている。

2-2 出版活動

調査会の出版活動は、資料・編集部会を中心にして行われているが、まず、月刊誌「高速道路と自動車」は、昭和33年5月創刊以来、昭和62年1月号で345号に達した。常にアカデミックな研究、実戦的な政策論、豊富な情報を提供しており、ユニークな専門月刊誌として高く評価されている。

以上その他、「世界のハイウェイ」、「交通工学用語辞典」、写真集「高速道路の橋」等の出版物も発行している。

2-3 事業活動

調査会の事業活動は、事業部会を中心にして行われているが、年に2回実施される高速道路の国内見学会や、毎年数回実施される各種の講演会には、賛助会員から常に定員以上の参加者があり、大変好評を博している。その他賛助会員サービスとして語学研修等も実施している。

2-4 海外活動

調査会の海外活動は、海外協力部会及び事業部会によって行われているが、まず、賛助会員による海外道路調査団を、昭和41年以来、毎年1回欧米諸国を中心にして派遣している。また、昭和41年からは、(財)船舶振興会の補助金により東南アジア諸国は勿論のこと、中南米、アフリカ等の開発途上国に、毎年1回専門チームを派遣して、道路事情などを中心にして調査を行い、各国との友好の推進、援助への提言等を行っている。さらに、昭和55年からは、調査会独自で小規模

*かざま ただし 前財団法人 高速道路調査会 主任

海外調査団を、東南アジア諸国を中心に毎年数回派遣している。

以上の外に、海外留学生派遣の斡旋等の事業、国際協力事業団の依頼による道路専門家の海外長期派遣の事業、海外事情に関する講演会や講習会の実施等、各種の海外活動を実施している。

3. 組織一覧

(財) 高速道路調査会の組織一覧を、図-1に示す。

アスファルト舗装に関する調査研究は主として道路技術研究委員会の土工及び舗装研究委員会で行っている。また、技術関係編集委員会では、海外技術文献の翻訳・紹介を行っており、毎月「高速道路と自動車」に掲載しているが、この中にもアスファルト舗装関係の文献がある。

4. アスファルト舗装技術に関する委員会とテーマ一覧

これまでに作られた調査報告書を以下に示す。なお、記載事項は、報告書名、発行年月、委員長名の順である。委員長名のないものは、委員会のないもの、もしくは委員会名簿の記載のないものである。

アスファルト舗装追跡調査解析調査結果報告書

(中間報告)

1975. 2 委員長 井上 静三

専門委員長 渡辺 隆、南雲 貞夫

アスファルト舗装追跡調査解析調査結果報告書

1976. 2 委員長 石田季九夫

アスファルト舗装路面性状の実態調査中間報告

1977. 2 委員長 石田季九夫

アスファルト舗装路面性状の実態調査に関する解析結果報告書 1978. 2

名神高速道路舗装骨材生産設備分科会現地調査報告書

1961. 2

舗装用骨材調査委員会実験調査報告書 1962. 10

AASHO ROAD TEST における BPR Roughmeter の調整及び適用

AASHO ROAD TEST の Pavement Performance 公式の混合 1963. 8

路面状態の自動車の動的反応に及ぼす影響について

イリノイ州における BPR 型 ROAD-METER に関する経験 1964. 5

ブルーフローリングメーターに関する研究報告書

1964. 7 委員長 長尾 满

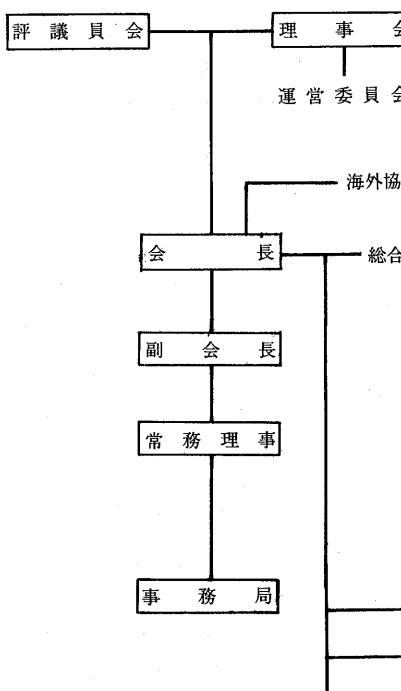


図-1 組織図

ブルーフローリングメーターの搬送装置及び第2次改良点に関する研究 1965.5 委員長 長尾 満
高速道路舗装用骨材調査報告書

1965.12 委員長 森 豊吉
連続路面たわみ計研究

1966.3 委員長 三木五三郎
高速道路舗装用天然砂調査報告書 1966.7
簡易修正スプレーダー試作研究第一次報告書 1966.10
舗装補修基準に関する研究

1967.3 委員長 渡辺 修自
名神高速道路舗装調査報告書 1968.3
名神高速道路舗装調査報告書 考察篇 1968.3
東名高速道路の舗装補修に関する調査

1972.2 委員長 樽井 常忠
軟弱地盤舗装に関する調査報告書

1974.3 委員長 南雲 貞夫
軟弱地盤舗装に関する調査報告書(その2)

1975.5 委員長 南雲 貞夫
軟弱地盤舗装に関する調査報告書(その3)

1976.5 委員長 南雲 貞夫
サーフェスリサイクリングに関する研究

1984.2 委員長 藤井 治芳
トンネル内舗装に関する研究報告書

1984.2 委員長 市原 薫
舗装に関する調査試験方法の検討(その2)

1984.3 委員長 松野 三朗
路面すべり抵抗の評価に関する研究 1984.3
舗装に関する調査試験方法の検討(その3)

1985.2 委員長 松野 三朗
路上表層再生工法に関する研究

1985.2 委員長 藤井 治芳

5. 舗装の評価に関する研究委員会

5-1 研究の目的

現在、当調査会で活動している委員会を紹介する。高速道路の舗装は、その機能を保持するため常に維持管理が成されなければならない。こうした舗装の設計や維持管理を適切に行うためには、路面の供用性に関する評価を的確に行うことが必要である。この評価手法については、AASHOにおけるPSI、建設省におけるMCIなどがある。しかし、高速道路にこれらの評価手法を直接採用することは、道路の性格、交通量及び地域性などが異なるために問題が多い。従って、供用条件や地域性などを加味した高速道路の路面の評

価手法を早急に確立する必要がある。

このため本委員会では、舗装の評価手法に関する調査研究を行い合理的な舗装の建設及び維持管理に資することを目的とし、昭和60年度より研究を進めている。

5-2 研究の内容

高速道路の舗装の機能は、安全かつ快適に車両を通行させることである。舗装はこうした機能を所定の条件下で所定の期間発揮するように設計されなければならない。しかし、供用された舗装は、累積交通量の増加並びに経年変化によりその機能は徐々に低下していくものである。そこで舗装の設計、維持管理を合理的に行うためには、舗装に求められる機能の水準を明らかにすることが必要となる。

本研究では、舗装に要求される機能を明らかにするために、車両の走行上問題となる舗装の表面性情と、舗装の構造的又は混合物性情の健全度の面から、以下のような検討を行っている。

(1) 舗装表面性情に関する検討

車両の操縦性や見え易さなどの観点からの検討安全に関する事項の検討

乗り心地などの観点からの検討上記特性を加味した維持管理の目標値の検討

(2) 舗装の健全度に関する検討

健全度の評価手法の検討ひび割れやわだち掘れの予測に関する検討

健全度に関する過去の研究結果の調査

(3) 舗装の評価手法の提案評価項目の検討

計測機器の現状調査評価手法の試行

(4) 本研究に必要な国内外の文献調査

5-3 研究の成果

高速道路における舗装の損傷と修繕の実態は、59年度末現在では、わだち掘れで630km車線、ひびわれで100km車線が修繕必要な状態となっており、全供用延長の約6割に達している。

高速道路の舗装の性状を総合的に評価する方法としては現在、舗装の構造力、乗り心地、路面損傷、滑り抵抗の4つで評価しているものが多いことが分かった。本研究委員会では、乗り心地及び運転のしやすさの見地から、高速道路上において走行テストを行った。結果からは、各評価値はほぼ「普通」以上に保たれており、現状の高速道路では問題は少ないと判断を得た。今後は、舗装の施工管理手法、材料、気象条件及び交通条件などの面から検討し、舗装の適切な管理水平を見い出す必要がある。

財団法人 高速道路技術センター

野 上 幸 治*

1. はじめに

高速道路技術センター（以下『技術センター』とのみい）は、高速道路等の量的拡大および質的变化に対応するため、官民の技術力を活用した官民協力体制による公益法人として、昭和55年7月16日に設立された財団法人である。技術センターでは、公益事業として以下の業務を行っている。

- ・高速道路等の建設・管理が直面している技術的諸問題に対する技術検討、調査研究業務。
 - ・新技術・新工法に対する技術資料の収集整理および提供。
 - ・道路技術者養成の為の研修、講習会等。
- また、受託研究事業として以下の業務を行っている。
- ・高速道路等の建設・管理に関する調査計画、設計方針の検討および施工計画検討等

本文では、技術センターにおいて実施済もしくは実施中の舗装に関連した研究業務並びに技術センターの概要を紹介したい。

2. (財) 高速道路技術センターの概要

2-1 技術センターの組織

技術センターには、前項で述べた設立趣旨を達成するため図-1に示す部課があり、昭和62年1月現在事

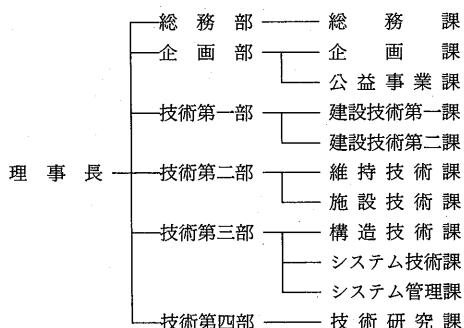


図-1 組織図

務系16名、技術系46名の計62名の職員が勤務している。

2-2 技術センターの業務

技術センターの業務は、前述のように公益事業と受託研究業務に大別されるので、ここではこの2種に分けて紹介する。

(1) 公益事業

技術センターが実施している公益事業は、技術的諸問題に対する技術研究事業および道路技術者養成の為の研修等である。

技術研究事業は、技術センターが行う公益事業の主たるものである。その中には、官民の学識経験者を集めて構成された技術検討委員会（図-2 参照）があり、次の課題について研究し、もって高速道路等の建設・管理に関する技術の向上に寄与しようとするものである。

- ・高速道路の建設・管理の現場で山積している諸問題に対して具体的な調査を行い、問題解決の方策を研究する。
- ・高速道路の建設・管理の現場をとりまく環境条件をふまえ、今後の事業遂行に必要な基本的事項について研究する。
- ・高速道路の建設・管理の現場作業の合理化・省力化に必要な技術および工法の改良・開発について研究する。

なお、技術検討委員会の各研究部会の設立目的およ

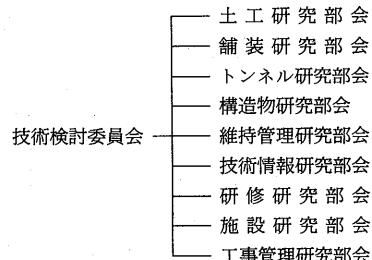


図-2 技術検討委員会

*のがみ こうじ 財団法人 高速道路技術センター

び昭和61年度の研究テーマは、表一に示したとおりである。

一方、研修等の事業は以下の2種に大別して実施している。

イ. 施工管理員資格認定に伴う講習会

技術センターでは、施工管理員の資格認定のための

講習会を実施している。この講習会は、日本道路公団の施工管理員資格認定制度を補完するものである。

ロ. その他講習会等

技術センターでは、その他以下のような講習会等を実施している。

・基準、要領等に関する講習会

表一 各研究部会の設立目的および研究テーマ

委員会・部会名	設立目的	昭和61年度研究テーマ
技術検討委員会	技術センターの自主研究に関する事業を企画、調整し、研究の促進を図る。	1. 自主研究に関する事業計画 2. 技術研究部会間の調整 3. 新技術、新工法の適用性の研究
土工研究部会	高速道路の土工に関する調査、設計、施工維持管理技術の具体的改善に努め、併せて新技術新工法の調査、研究、開発並びに評価、普及に努めることを目的とする。	1. 土工に関する諸問題の研究 2. 土質・地質に関する基礎知識の整理研究 3. 土工に関する最新情報の収集
舗装研究部会	高速道路の舗装に関する調査、設計、施工維持管理技術の具体的改善に努め、併せて新技術新工法の調査、研究、開発並びに評価、普及に努めることを目的とする。	1. 特殊材料、特殊工法に関する研究 2. 舗装の損傷事例の検討 3. 舗装の技術基準の検討 4. 舗装の維持修繕技術に関する研究
トンネル研究部会	高速道路のトンネルに関する調査、設計、施工、維持管理技術の具体的改善に努め、併せて、新技術新工法の調査、研究、開発並びに評価、普及に努めることを目的とする。	1. 維持管理上の問題点に関する研究 2. トンネル内走行における利用者意識に関する調査
構造物研究部会	高速道路の構造物に関する調査、設計、施工、維持管理技術の具体的改善に努め、併せて新技術新工法の調査、研究、開発並びに評価、普及に努めることを目的とする。	1. 橋梁付属物（排水構造）に関する調査研究 2. 橋梁の施工方法に関する調査研究
維持管理研究部会	高速道路の維持管理に関する技術的諸問題について調査研究を行い、総合的維持管理システムの具体的改善に努めることを目的とする。	1. 「維持管理の入門書」（仮称）作成
技術情報研究部会	高速道路の建設管理に関する技術資料の収集、解析、及び提供を行うことを目的とする。	1. 道路公団、センターに関する情報ニーズの調査結果の分析及びニーズへの対応方法の検討 2. 技術情報の提供に関する検討
研修研究部会	高速道路関係の実務担当技術者等を対象にした研修、講習、講演会の企画を行い、諸基準、新技術等の普及、技術水準の向上を目的とする。	1. 研修・講習会の企画及び同教材の整備 2. 報告・発表論文作成及び講師、発表手法、技術に関する研究 3. OJTの研究
施設研究部会	高速道路の多種多様な施設（建築・機械・電気・通信施設及び植栽）に関する調査、設計、施工、維持管理技術の具体的改善に努め併せて新技術・新工法の調査、研究、開発並びに評価普及に努めることを目的とする。	1. 諸施設の利用状況に関する研究 2. 施設の老朽化に関する研究
工事管理研究部会	高速道路の建設、管理における工事管理技術の向上を目指して、その具体的な手法及び効率的な運用方法について研究し、併せて新技術新工法の調査、研究、開発並びに評価、普及に努めることを目的とする。	1. 安全管理の諸基準に関する研究 2. 出来形管理のあり方に関する研究

- 各種仕様書講習会、各種設計要領講習会等
- ・高速道路の維持管理に関する講習会
 - 気象と雪氷対策講習会、点検管理講習会等
 - ・施工技術に関する研修、講習会
 - 現場監理講習会、道路技術に関する映画会、自主研究成果による研修等
- (注) 日本道路公団の施工管理員資格認定制度
- この制度は、日本道路公団の工事管理の充実を図るために取り入れられたものであり、補助監督員としてふさわしい人材を得るために、施工管理に必要な技術力と知識を習得させるためのものである。
- (2) 受託研究事業
- 技術センターでは、高速道路の建設・管理で直面する技術的諸問題に対応するため以下のような業務を受託して調査研究を行っている。なお、特に高度な技術を要する問題については、学識経験者および専門技術者を加えた「委員会」を設け広く各界の英知を結集して問題解決にあたっている。
- ・業務の基礎となる調査研究
 - 道路の建設・管理を行う上で現場が必要としている要領、基準、施工法の策定等業務の基礎となる調査研究。
 - ・施工技術に関する調査研究
 - 現場が直面している個別の技術的問題について種々の調査による具体的な対応策の検討。
 - ・施工計画に関する調査検討
 - 山岳道路や橋梁・トンネル連続区間等で特に施工計画が必要な区間についての工法選定、工程計画、土量配分等の調査検討。
 - ・交通運用に関する調査研究
 - 複雑な交通運用が強いられる暫定施工区間の交通処理計画や重交通路線における拡幅工事等、制約条件が多い中での交通運用の方法や拡幅工事の方法等に関する調査研究。
 - ・工事等の施工実態調査
 - 基準や要領の制定、改定の基礎資料を得る為の実際の工事等の施工実態の調査、分析。
 - ・業務の省力化、効率化に関する検討
 - 業務の省力化、効率化を図るためのシステム開発等。

・その他

盛土の品質管理に使用する RI 水分密度計の性能確認試験や技術管理業務、工事誌作成等。

3. アスファルト舗装技術に関する委員会

技術センターにおいてアスファルト舗装技術に関する委員会としては、前出図-2の技術検討委員会のなかの舗装研究部会と受託研究業務のなかで設置される委員会とがある。

3-1 舗装研究部会

舗装研究部会では、高速道路の舗装の直面する技術的問題点を解決すべく、現在（昭和61年度）以下の研究テーマに取り組んでいる。なお、舗装研究部会の部会長は南部繁春氏（日本舗道（株））である。

(1) 特殊材料、特殊工法に関する研究

舗装に関連する種々の材料、工法について整理検討を実施している。

(2) 舗装の損傷事例の検討

高速道路における舗装の損傷について、過去の現地調査等をもとに整理検討を行っている。

(3) 舗装の技術基準の検討

高速道路の舗装技術を分かりやすく解説したスライド等の資料を作成している。

(4) 舗装の維持修繕技術に関する研究

高速道路における舗装の補修事例を収集し、現地における維持修繕技術の諸問題の検討を行っている。

舗装研究部会の研究活動は昭和55年度より続けられているが、この間種々の研究の成果が公表されている。こうした成果の一覧は、表-2に示したとおりである。

表-2 舗装研究部会の研究成果の一覧

書名	発行	内容
リサイクル混合物の長期安定性に関する問題点と文献調査報告	昭和57年1月	飯田氏（日本道路公団）の修士論文（米国パデュー大学大学院1980年）を抄訳し米国におけるリサイクリングの研究活動、日米両国の文献などが紹介されている。
舗装のリサイクリング（エブス氏・バーナード氏の報告）	昭和58年3月	舗装のリサイクリング（アスファルト舗装材の再利用）について、試験施工を行い設計法、施工法を調査するためアメリカ人技術者を招聘し、得た情報を翻訳したものである。米国におけるリサイクリング最新情報でもある。
高速道路の舗装	昭和61年1月	高速道路の設計、施工および維持管理に関する技術的知見の中から特に重要と思われる点をとりあげその背景や関連する事項などをとりまとめたものである。

なお、表に示した研究成果はいずれも技術資料として有料頒布されている。

3-2 受託研究における委員会

昭和61年度の受託研究におけるアスファルト舗装に関する委員会は、以下に示した1件である。

積雪寒冷地における舗装に関する調査研究委員会

委員長 菅原 照雄氏（北海道大学教授）

この委員会は日本道路公団札幌建設局より受託した研究業務の中に設置されたもので、北海道における高速道路の舗装の問題点に関する技術的検討を行い、その対策を得ることを目的としている。本年度は、北海道の高速道路の舗装の有する様々な問題のうち、北海道でその発生が著しいと言われている横断ひび割れ（写真-1参照）に焦点をしぼって研究を進めている。

なお、技術センターでは、過去に以下のアスファルト舗装に関する委員会等を設けている。

・中国道津山地区ひび割れ検討会（昭和58年度）

座長 松野 三朗氏（金沢大学教授）

・東名高速道路トンネル内舗装の改良に関する検討委員会（昭和60年度）

委員長 岩間 滋氏（㈱道路計画）

4. 今後の方針、課題

技術センターにおけるアスファルト舗装技術に関する研究の今後の方針、課題としては、以下に示したものである。

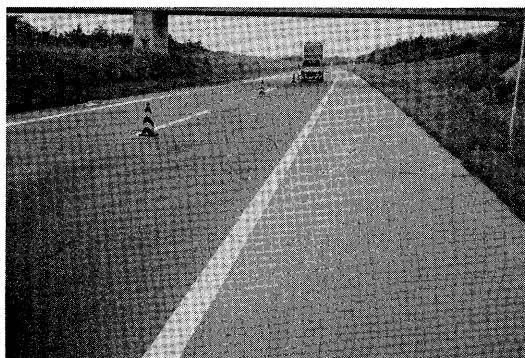


写真-1 横断ひびわれ

のがある。

- (1) 高速道路の舗装が抱えている問題点を的確に把握するための体制を整備すること。
- (2) 同様な研究活動を行っている他の機関との連携、情報交換等を密にし、研究活動の情報化を図ること。
- (3) 研究活動により得られる成果は、従来の報告書という形態のみならず、スライドやVTR等の新たなメディアを利用してとりまとめるなどを検討する。

今後は、高速道路の舗装の設計、施工、維持管理の効率化に資するため研究活動の充実を図る所存であるので、読者諸兄の御指導ならびに御協力を希望するものである。

砂利道の歴青路面処理指針（59年版）増刷

第3刷 B5版・64ページ・実費頒価500円（送料実費）

目	次
1. 総説	3. 路盤
1-1 はじめに	3-1 概説
1-2 歴青路面処理の対象となる道路の条件	3-2 在来砂利層の利用
2. 構造設計	3-3 補強路盤の工法
2-1 概説	4. 表層
2-2 調査	4-1 概説
2-3 設計の方法	4-2 浸透式工法
2-4 設計例	4-3 常温混合式工法
2-5 排水	4-4 加熱混合式工法
	5. 維持修繕
	5-1 概説
	5-2 維持修繕の手順
	5-3 巡回
	5-4 維持修繕工法
	付録1. 総合評価別標準設計例一覧
	付録2. 材料の規格
	付録3. 施工法の一例(D-2工法)
	付録4. 材料の品質、出来形の確認

財団法人 海洋架橋調査会

鳥海 隆一*

1. 調査研究経緯

1-1 経緯

(財) 海洋架橋調査会におけるアスファルト舗装に関する調査研究は、本州四国連絡橋公団からの委託による「本州四国連絡橋の橋面舗装に関する調査研究委員会」(委員長: 日本道路交通情報センター副理事長、多田宏行氏)(以下、橋面舗装委員会と記す)の委員会活動として実施している。委員会の委員は、官学民の3者よりなっている。

本州四国連絡橋の橋面舗装については、(財)海洋架橋調査会での検討に先立ち、昭和51年度まで(社)日本道路協会の「本州四国連絡橋舗装基準調査特別委員会」において検討され、昭和52年3月に「本州四国連絡橋・橋面舗装基準(案)」(以下、橋面舗装基準(52')と記す)がとりまとめられた。当調査会における検討は、これを引継ぐ形で昭和53年度から開始され、現在まで継続されているものである。

1-2 検討対象

橋面舗装委員会での検討対象は、専ら鋼床版上の舗装としている。これは、本州四国連絡橋が多くの大橋を含んでおり、死荷重の軽減のために鋼床版を採用しているためである。

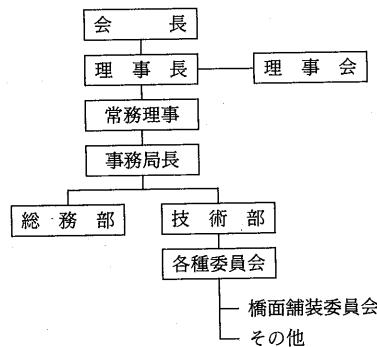


図-1 組織図

鋼床版上の舗装として、一般の舗装に求められる耐流動、耐摩耗等に加え、以下の点に配慮している。

- ①たわみ易く、局部的な変形も大きい鋼床版の変形に追従できること。
- ②鋼床版の発錆を防ぐため、防水性に優れること。
- ③鋼床版の採用理由が死荷量の軽減であることより、舗装も軽量であること。

更に、本州四国連絡橋は海峡横断という架橋地点の特殊性から過酷な自然条件にさらされ、また、近くに代替道路もないこともあって供用後の維持管理には陸上部橋梁よりもきびしい条件を伴うものである。

1-3 橋面舗装基準

橋面舗装基準(52')は、鋼床版上の舗装を対象としてまとめられた。舗装構成は2層構造とし、7種類の上層、下層の材料の組合せを示している。(図-2、表-1)。

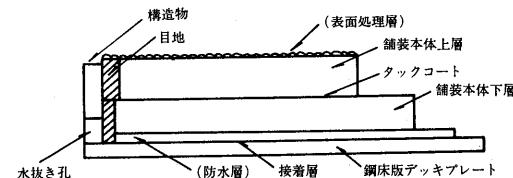


図-2 舗装構成

表-1 上層と下層の組合せ

組合せ	上層	下層
(1)	A	A
(2)	B	A
(3)	B	B
(4)	B	C
(5)	C	A
(6)	C	B
(7)	C	C

A:硬質アスファルトを用いたグースアスファルト

B:改質アスファルト混合物

C:硬化性アスファルト混合物

*とりうみ りゅういち 本州四国連絡橋公団設計部設計第二課

材料の物性についても、グースアスファルトはトリニダッドレーキアスファルトを添加して作業性の向上を図ったもの、改質アスファルトは熱可塑性ゴム、熱可塑性樹脂を添加し、また、硬化性アスファルトは熱硬化性樹脂を添加することにより耐流動性等に優れたものを各々基準化している。

更に、接着層、防水層、タックコート、目地、表面処理層についても、材料物性等の基準を定めている。

橋面舗装委員会ではこの基準を基本に研究を進め、施工実績を反映した変更、実橋の施工を迎えて具体化してきた問題点の検討を行った。橋面舗装基準はその都度、必要に応じて改訂され、現在、「本州四国連絡橋橋面舗装基準(案)(昭和58年4月)」が最新版である。

橋面舗装基準(52')からの主な変更点は下記の2点であり、基本事項については踏襲したものとなっている。

①グースアスファルト、改質アスファルト、硬化性アスファルトの材料規格を、施工実績を反映して一部変更した。

②鋼床版の防錆塗装として、舗装と鋼床版の接着性の低下をまねかぬものを基準化した。

これらの基準の変更を含め、橋面舗装委員会での検討概要を以下にまとめる。

2. 検討概要

2-1 舗装構成

橋面舗装基準(52')においては、前述のように7種類の舗装構成の組合せを選択枝として示している。実橋の舗装においては、この中から1種類を選択することとなり、現在の材料、施工においてはどの組合せが鋼床版上の舗装として優れているか検討を行った。

このために、本州四国連絡橋公団より建設省土木研究所に委託された室内試験、試験橋梁での供用性試験等が実施されている。その結果、硬化性アスファルトは物性は優れているものの施工時に特にきびしい管理を必要とすることが明らかとなった。このため、グースアスファルト、改質アスファルトによる舗装に対象をしぼり、最終的に、耐流動性に優れ、防水層を必要としない舗装構成—上層：改質アスファルト、下層：グースアスファルト—を選択した。

2-2 舗装厚

舗装厚については橋面舗装基準(52')において、総厚65~75mm(上層:30~35mm、下層:35~40mm)としている。

実橋の舗装厚の決定は交通量との関連において行っている。耐用年数等はこれまでの実績、供用性試験結果をもとに推定を行っている。

すなわち、予想される交通量の多い児島一坂出ルートの橋梁は舗装厚を75mmとし、その他の橋梁は当面の予想される交通量が少ないため65mmとしている。

2-3 舗装材料

舗装材料については、橋面舗装基準(52')作成時も各種材料の特性について検討を行い、一応の規格をとりまとめた。当時は室内試験結果を根拠として規格をまとめており、その後の施工実績等を反映して一部規格値を変更した。

また、当初の橋面舗装基準を検討した後の材料の進歩、新しい材料の開発が行なわれたことを期待し、鋼床版上の舗装に適すると考えられる材料について、舗装以外の分野も対象として調査検討を行った。しかしながら、現在のところ、即座に採用に踏み切れる材料は得られていない。

2-4 鋼床版の表面処理

鋼床版は工程の関連により、製作、現場架設後、長期間にわたり舗装されない状態で置かれることがある。このため、本州四国連絡橋の鋼床版は防錆塗装がほどこされている。この防錆塗装の舗装に及ぼす影響について検討を行った。

防錆塗装についての主な検討項目を以下に示す。

①鋼床版に対する防錆効果

②舗装—鋼床版の接着性に及ぼす影響

検討対象とした防錆塗装は下記の3種類である

①亜鉛浴射

②無機ジンクリッヂペイント

③有機ジンクリッヂペイント

検討の結果、無機ジンクリッヂペイントを選定し、膜厚は20μ又は50μとし、現場での放置期間により選択することとした。また、無機ジンクリッヂペイントの材料も、50μの厚膜型でも舗装上面の車両走行による外力に耐え得るよう、塗装自体の凝集力の高い材料を規定した。

また、舗装を施工する前に舗装と鋼床版の接着を十分に行うためにケレンを行うこととした。ケレンの程度については実験結果にもとづき、膜厚20μに用いる塗装材料は舗装—鋼床版の接着性に悪影響を及ぼすため1種ケレンにより塗膜を除去することとした。膜厚50μに用いる塗装材料については塗膜の劣化部分、錆等を除去すれば問題はなく、4種ケレンとした。

2-5 舗装の寒期施工

橋面舗装基準においては、舗装を構成する各層について施工時の気温の規制を設けている(表-2)。これは、施工性、舗装の品質の確保を目的として定められた。しかし、工程の関連により冬期に舗装を施工せざるを得ない可能性があるため、施工許容気温の下限以下の気温条件での施工を行った場合の問題点、及び対策について、現在、検討を行っている。

この検討に際しては、本州四国連絡橋公団より建設省土木研究所に室内、室外の実験、検討を委託している。この結果をもとに、橋面舗装委員会での検討を行っており、近々、一応の結論を得る予定である。

2-6 維持管理

本州四国連絡橋の児島ー坂出ルートは昭和63年春に供用開始の予定であり、その後は維持管理を行ってゆくこととなる。このルートは、これまでに供用開始した橋梁に比べて予想される交通量も多く、また、鋼床版上の舗装の面積も広い。従って、これまで以上に系統だった維持管理をしてゆくことが必要である。また、海峡部橋梁であるという特徴もあり、一般の陸上部橋梁の舗装の維持管理とは異なった配慮も必要となることも考えられる。

これらの理由により、鋼床版上の舗装の維持管理についての検討を行っている。

表-2 許容最低気温

項目 層	許容最低気温 (°C)
接着層	5°C (瀝青・ゴム系) 10°C (硬化性AS系)
防水層	10°C
タックコート	5°C (ゴム入AS乳剤) 10°C (硬化性AS)
上層・下層	10°C
目地	5°C
表面処理	10°C

3. 今後の予定

本州四国連絡橋の児島ー坂出ルートは昭和63年春の供用開始を目指し工事が進められており、昭和62年度はその舗装工事が集中することとなり、加えて、尾道ー今治ルートの大島大橋なども同時期の舗装工事となる。

橋面舗装委員会としては、これらの舗装工事を支援するよう検討を行うとともに、その維持管理にも目を向けてゆきたい。

更に、明石海峡大橋等の今後の建設が予定されている橋梁を対象とし、より高品質な舗装を目的とした検討も行ってゆきたい。

財団法人 首都高速道路技術センター

小坂 寛巳*

1. まえがき

首都高速道路は、供用開始以来24年を経過し現在の供用延長は173.2 kmである。構造種別ではその約83%が高架構造であり、舗装は橋面舗装がほとんどを占めている。

昨年末には1日当り通行台数が100万台を越えたこともあり、交通利用台数の増加に車両の大型化、重量化も加わって舗装の破壊が近年著しくなっている。昭和60年度には26万m²を打換えているが、その約92%はわだち掘れによるものである。

そこで、首都高速道路公団では、舗装の破壊の原因が主としてわだちによる場合が多くなってきた昭和40年代後半から各種の試験を行い、この問題を中心に調査研究している。

2. 組織

首都高速道路技術センターの組織構成と業務分担は

図-1のとおりです。

3. 高架橋等の舗装に関する調査研究経緯

昭和51年度に「高架橋等の舗装に関する調査研究委員会」を発足し、維持管理面も含めた最も適切な高架橋面舗装の開発のために、種々検討を進めてきている。なお委員長には、昭和51年度から54年度までは(財)日本道路交通情報センター副理事長 多田宏行氏に、また55年度以降は建設省道路局企画課長 藤井治芳氏にお願いしてきている。

各年度の調査研究経緯を列記すると、次の通りである。

51年度 1. 「高架橋舗装設計施工基準」の改訂原案の審議……53年3月に表層(粗粒ギャップ As 3 cm) + 基層(粗粒 As 5 cm)を標準構成とした「舗装設計施工基準(高架編・遂道編)」を制定

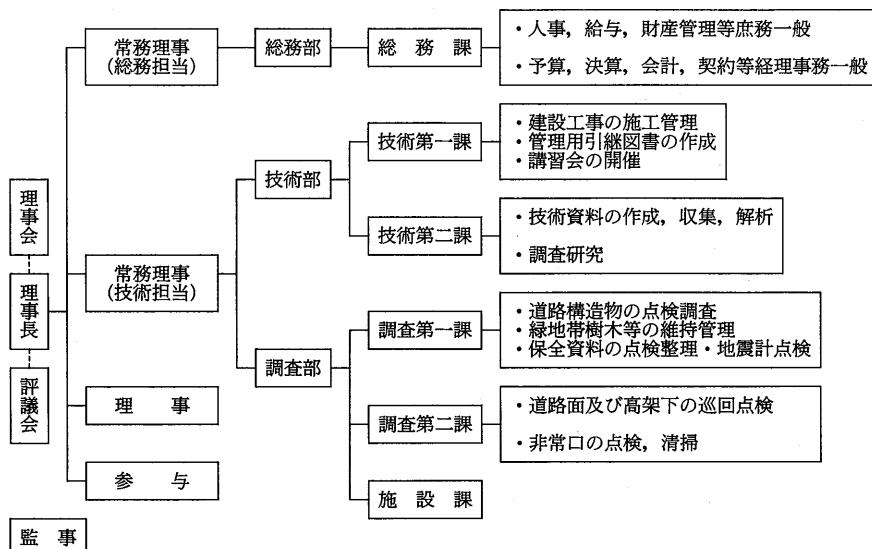


図-1 組織図

*こさか ひろみ 首都高速道路公団工務部設計技術課 班長

2. 現状の把握
- 52年度 1. 高架橋の舗装の破壊原因を追求するため
7号線の現状調査
2. 投入コストの検討（トータルコストのモデル試算）
3. 改質アスファルトの検討（試料収集）
- 53年度 1. 高架橋舗装の破壊についての要因分析
……主要因は交通渋滞と判明
2. 投入コストの検討（破壊確率分布の導入）
3. セミプローンアスファルトによる7号線の試験舗装II期（AC-140, AC-80）
- 54年度 1. 7号線試験舗装II期の追跡調査
2. 室内実験の検討
- 55年度 1. 外的条件の定量化とそれによる分類（交通量、速度、輪重、温度）
2. 耐流動性混合物の標準設計方法の検討
(ホイールトラッキング試験 接地圧 11.5 kg/cm^2)
3. 舗装補修に関する検討（判定基準、打換え工事の現状）
- 56年度 1. 外的条件の定量化の基本的考え方（定量化的精度向上：輪重、温度）……わだち掘れの推定
2. 7号線試験舗装III期（AC-140）……AC-80 の区間はわだち掘れで破壊
- 57年度 1. 舗装設計施工基準改訂（案）の審議……わだち掘れ量の予測に基づく舗装の適用区分、AC-100の試用
- 58年度 } 動的安定度の参考値
- 59年度 } 浸透ミルク（半剛性舗装）の規格値
- 60年度 1. 舗装補修工事の実態調査
2. 半剛性舗装とAC-100粗粒ギャップ舗装の試験施工
- 61年度 1. 7号線試験舗装の供用性評価方法に関する検討
2. 試験施工（AC-100, 半剛性）の追跡調査
3. 舗装補修の現状分析

4. あとがき

首都高速道路の舗装にかかる諸問題の解決を図るために、個々の技術上の改良とともに、供用性・管理水平・耐用年数・トータルコスト等について、今後とも調査研究を継続していきたいと考えている。

一 参考文献 一

- 1) 高架橋等の舗装に関する調査研究報告書
(51~57年度), 首都高速道路協会
- 2) 同 (58~60年度), 首都高速道路技術センター

石油アスファルト統計月報

B5 : 16ページ ¥500 (送料は実費) 毎月25日発行

アスファルトに関する統計
資料を網羅し、毎月発行する統計月報です。
広くご利用いただけるよう編纂致しました。

ハガキにてお申込み下さい。

申込先 105 東京都港区虎ノ門2丁目6番7号
和孝第10ビル
日本アスファルト協会
アスファルト統計月報係

— 目 次 —

- 石油アスファルト需給実績
- 石油アスファルト品種別月別生産量・輸入量
- 石油アスファルト品種別月別内需量・輸出量
- 石油アスファルト品種別月別在庫量
- 石油アスファルト品種別荷姿別月別販売量
- 石油アスファルト品種別針入度別月別販売量
- 石油アスファルト地域別月別販売量
- 石油アスファルト品種別通産局別月別販売量
- 石油関係諸元表

地方公共団体建設技術試験研究機関連絡協議会

達 下 文 一*

1. まえがき

地方公共団体建設技術試験研究機関連絡協議会は、昭和52年2月に都道府県会館において発足をみ、今日で10年の歳月を経た。この協議会はその名の示すように都道府県および政令指定都市の試験研究機関が会員となって組織され、会員間では「建試協」と呼称して、活動を続いている任意団体である。

2. 建試協の設立経緯

昭和51年頃に、時の建設省土木研究所長市原薰氏から東京都土木技術研究所長倉持文雄氏（当時）に対し、地方公共団体に所属する試験研究機関の職員が技術的な問題を話し合える場を作つて相互連繋を深めてはという提案があった。それまで地方公共団に属する試験研究機関は個別には情報の交換はあっても一同に介することはなかった。

一方、東京都では当時すでに、都に属する試験研究機関18が総務局総務部内の研究調整室のもとに集まって人事、組織および財政について研究所長会および各種委員会を設けて効率化に実効をあげつつあった。また国においても科学技術庁が研究行政に取組んでおり、建設省でも建設関係研究所長会が設けられていたことから、市原提案を実現すべく組織化へ向けて奔走した。

当時は地方公共団体に如何なる建設技術に係わる試験研究機関が組織化されていることすら判然としない手探りの中で、各機関の内容把握に相当の時間を要した。しかし、建設省大臣官房の方々や土木研究所および各地建の技術事務所の方々のご助力によって、52会員をもつて設立をみた。

これらの会員は、各府県等の事情によって実態は一様ではなく、大別すると次の5になる。このことは、今日現在の65会員の間においても比率こそ異なりはしたものとの同様な状態にあるといえる。

①試験設備は未整備の検査課あるいは検査室

- ②試験設備を備え材料試験を行なっている検査課（室）
- ③独立した機関として試験設備を充実させて試験を行なっている試験所
- ④試験業務に加えて調査業務や職員の技術研修業務を行なっている独立機関
- ⑤④に加えて研究の分野にまで業務を拡大している研究所

しかし、①の会員でも最近は外郭団体として財団あるいは社団の試験センターを設け、そこへの委託によって材料試験に当らせているのが多くなった。

3. 建試協の目的、組織および業務

建試協は任意団体ではあるが建設行政の一翼を担う機関の集まりとして、会則によって目的、組織および業務を以下のように定めている。

- ①目的：建設技術に関する試験研究ならびに職員の技術研修等に関し関係機関相互の連携を図り、相互協力のもとに業務を効果的に推進し、もって建設行政の発展に寄与する。
- ②組織：地方公共団体の建設技術試験研究機関およびこれに準ずる機関を会員とする。
- ③業務：
 - 1) 試験機関の制度および組織に関すること
 - 2) 試験設備の整備に関すること
 - 3) 建設工事用材料の規格および試験に関すること
 - 4) 技術職員の研修に関すること
 - 5) 建設技術に関する調査研究
 - 6) 試験、調査および研究成果の発表に関すること
 - 7) 建設技術に関する資料収集と情報交換
 - 8) その他建設技術に関する事項

そこで、建試協は、以上の目的と業務を遂行するために定期的な会議を開催することとして、総会、プロ

*たつした ふみいつ 東京都土木技術研究所技術部長

ック会議および幹事会を設けている。特に全国を建設省の各地方建設局割りに準じて8ブロックに分け(文末の付表参照),ここに幹事を設け,ブロックで意見等を集約し幹事会に付するものとしている。なお調査研究等に関しては,ブロック単位でも地域特性に応じた活動が行なわれるとともに幹事会にあげられたものは特別課題として総会のもとに全国規模で検討が行なわれている。その流れは図-1のとおりである。

なお、役員は設立以来、顧問に建設省大臣官房技術審議官および建設省土木研究所長を、会長には東京都土木技術研究所長が、副会長には大阪府土木技術事務所長が当っており、幹事は各ブロックごとに毎年互選によっている。また事務局は東京都土木技術研究所に置いている。

現在の会員構成は文末の付表に示すように65機関であるが、県によっては、複数機関で参加している場合もある。その中で、特に近年は外郭団体である財団あるいは社団法人のセンターの加入が目立つ傾向にある。

4. アスファルト舗装に関する調査研究活動

調査研究活動は、ブロック会議で行われている事項が多いが、ここでは総会に提案され、分科会を設置した特別課題をまずとりあげるものとする。特別課題の数は、これまでに15課題で、セメントコンクリート、アスファルト混合物に関するものを中心に試験方法、検査基準から組織や機構にまで及んでいる。そして、それらの課題は単年度で終結をみるものから5箇年位の継続研究をみたものもあって、平均的には3箇年位の年月を費している。

アスファルト舗装に関するおもな特別課題は、表-1があげられる。この中で3課題は終了し、「再生アスファルト混合物の品質に関する実態調査」のみが継続研究中にある。

なお、全国のブロック会議で検討された課題は、相当数にのぼるが、その中でアスファルト舗装に係わるもの適切に拾いあげると以下のようであった。「アスファルト混合物の設計密度」「アスファルト混合物の分析方法」「関東ロームにおける石炭安定処理工法」「再生アスファルト混合物および再生碎石の製造と性状」「吸油材添加アスファルト舗装」「山砂の開発と追跡」「人工砂を用いたアスファルト混合物の配合試験」「アスファルトプラントにおける混合物の調査」「半剛性舗装」「路上再生路盤の試験施工」………「骨材性状がアスファルト混合物摩耗に及ぼす影響」「路盤材の細粒分

が修正CBR値に及ぼす影響」「アスファルト抽出試験精度と問題点」「耐流動を目的とした試験舗装」等である。

5. アスファルト舗装に関する特別課題とその内容のあらまし

特別課題として総会のもとに分科会が設置され全国

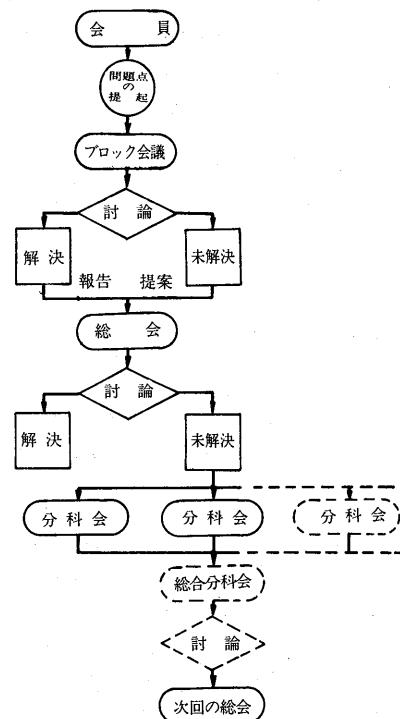


図-1 建試協における会議の流れ

表-1 特別課題と研究担当機関および期間

課題名	代表機関	担当機関	期間(年度)
(1)アスファルト舗装のわだち掘れ対策について	大阪府	秋田県(工), 茨城県(試), 埼玉県, 東京都, 川崎市(土), 大阪市, 兵庫県, 和歌山県, 愛媛県, 佐賀県	52~56
(2)寒冷地に対応した舗装補修修繕について	秋田県(工)	札幌市, 福島県, 富山県, 福井県, 鳥取県	55~59
(3)舗装材料からみた耐流動工法に関する調査研究	大阪府	山形県(土), 茨城県(試), 東京都, 大阪市, 神戸市, 愛媛県, 沖縄県	57~60
(4)再生アスファルト混合物の品質に関する実態調査	茨城県(試)	茨城県(財), 群馬県, 埼玉県, 千葉県, 東京都, 横浜市, 愛知県, 名古屋市, 京都市, 大阪府, 大阪市, 岡山県, 広島県	61~

規模で検討された調査研究のあらましについて以下に記す。

(1)アスファルト舗装のわだち掘れ対策について

全会員にわだち掘れに関する現況や原因等について、まずアンケート調査を行なった。その結果は寒冷地も含めて全国に及んでおり、その対処に苦慮していることが明らかになった。また、その対策としては、構造、材料、配合設計と各種の方法が採用されていた。そこで、会員の間で独自に検討し対処してきた技術的内容を集大成して、分析し体系化した報告書作成を行った。その内容は、試験方法や施工機械までをも含めたわだち掘れの原因究明から補修対策そして供用性に及ぶ総合報告書となった。なお一部には、一斉試験なども実施した。

(2)寒冷地に対応した舗装補修修繕について

前記(1)の課題の中から発展した特別課題で、特にスパイクタイヤ等による路面摩耗への補修について調査研究したものである。まず全会員へのアンケート調査によって、全国の積雪寒冷地域のマップ化を図り、そこでの自然条件のほかに交通条件も把握した。さらに耐摩耗対策の実態把握を行なった。すなわちアスコンとセメコンの比較、対策実施率、配合設計法、対策工法等である。ついで現況調査データの解析を行った。ここでは各種条件の中にコストをも入れた検討を行なっている。さらに試験舗装の施工と追跡調査を行い、新らしい耐摩耗材および工法の開発を試みた。これらの成果は報告書として集大成された。この結果、わが国の道路の過半数以上の舗装が摩耗被害を受けており、寒冷地用舗装を採用していることが再確認されたことは特筆される。

(3)舗装材料からみた耐流動工法に関する調査研究

これも前記(1)の課題から発展した特別課題で、材料に絞って耐流動工法に関して調査研究が行なわれた。ここでは、まず全会員が試験舗装等で取組んだ耐流動工法等について、まず①施工性、②供用性、③経済性に関し、ストレート As によるものを基準に倍率評価で資料を収集し、ここから材料を 4 種に絞ってこれを担当機関の会員が、各々の地域で各材料について試験舗装を施工し、追跡調査した。これらの結果から総合評価を試み、最終的には推定予測値による 10 年耐久コスト比によって検討を行った。

(4)再生アスファルト混合物の品質に関する実態調査

わが国における再生アスファルト混合物の使用は、大都市を中心に建試協会員の機関での独自の取組みが

先導的であり、その各々に地域性があった。しかし、(社)日本道路協会による「舗装廃材再生利用技術指針」(案)の発行もあって全国規模での統一的見解が公にされ、全国への普及化がみられるようになった。そこで、各地域での品質の実態について全会員から資料を収集し、より秀れた材料を見い出すため問題点等の検討を行うものである。現在、活動中にあって当初はアンケート調査から始めており、分析、そして統一評価へと進むものと考えられる。この間、試験方法や評価方法を含めて共通試験等も繰り返されるであろう。

いずれの特別課題においても、全国各地に所在し、結局は全国を網羅する試験研究機関である建試協会員が行うことから、まずその実態、実績そして問題点等が数多くのアンケート等によって収集が可能である。さらには直接に調査試験する設備と手を何らかの形で保有していることから実際に即した生データが入手できる強みがある。

その結果、これらの課題を分析、検討する上で理論性に多少は劣るとしても実地の生きた舗装には有用な示唆と方向を与えるものとなっている。

6. あとがき

建試協が発足してからこれまでの 10 年間の歩みは、建設省の強力なバックアップのもとに拡大を続けてきた。特に各ブロックでは各地方建設局の技術事務所のご指導をいただき、また全体としては大臣官房技術審議官や技術調査室あるいは建設経済局機械課さらには土木研究所のご助言をいただきながら、組織的な発展をみてきたものである。

しかし、会員全体の調査研究のレベルは、年ごとに順調に充実し発展してきているとは言い難い実態にある。それは各会員の母体である都道府県等の行政姿勢や事情によって異なるが、一般には発足当時の情熱が失なれ気味にさえみえる。そのことの遠因は、行政体の技術一般に対する姿勢の問題にも帰着するが、結局は会員個々の自覚と情熱に帰結するであろう。

特にこの建試協は制度的に設けられているものではなく、各試験研究機関の任意によって組織し、経費も定常的な会費を徴収するのでもなく、その都度、費用を均等割りで負担する全くの任意な状態での参加を旨としている。したがって調査研究に当る会員は、当然のこととはいえ、それなりの人的経済的負担の上で行なうことが前提であり、その能力がなければ当事者とはなりえないものである。このようなことから近時は調

査研究の担当会員になることをさける傾向が強まってきた。

建設協は丁度、節目の10年目を迎えた。今後ますますその調査研究においても建設行政に意味ある重要な

協議会に発展すべく、あえてここにその調査研究の内容と共に実態をも報告し、関係各位のご理解とご指導を期待している。

建 試 協 会 員 名 簿 (1)

(昭和62年2月現在)

ブロック名	会 員 名	住 所	電 話
北海道・東北 ブロック	北海道土木部管理課	〒060 札幌市中央区北3条西6丁目	011-231-4111
	札幌市建設局管理部工事審査室	〒060 札幌市中央区北1条西2丁目	011-211-2462
	財団法人 青森県建設技術センター	〒030 青森市中央3丁目21-9	0177-77-6545
	岩手県土木部技術管理監	〒020 盛岡市内丸10-1	0196-51-3111
	宮城県工業技術センター	〒982 仙台市長町8丁目7-20	0222-48-4386
	宮城県土木部技術管理室	〒980 仙台市本町3丁目8-1	022-263-2111
	秋田県土木部監理課	〒010 秋田市山王4丁目1-1	0188-60-1779
	秋田県工業技術センター	〒010-16 秋田市新屋町字砂奴寄4-1	0188-62-3414
	山形県土木部管理課	〒990 山形市松波2丁目8-1	0236-30-2652
	山形県工業技術センター	〒990 山形市沼木字車の前683	0236-44-3222
	福島県建設技術研究所	〒963 郡山市富田町字登戸13-1	0249-22-9387
関東ブロック	茨城県土木試験所	〒310 水戸市元吉田1,012-1	0292-47-2963
	財団法人 茨城県建設技術管理センター	〒310 水戸市青柳町八反田4,209	0292-27-5191
	栃木県土木部検査指導課	〒320 宇都宮市塙田1丁目1-26	0286-23-2403
	群馬県建設技術センター	〒371 前橋市大渡町1丁目10-7	0272-51-6891
	埼玉県建設技術試験所	〒336 浦和市沼影2丁目4-7	0488-62-1321
	千葉県土木試験所	〒260 千葉市出洲港11-2	0472-47-0279
	東京都土木技術研究所	〒108 東京都港区港南1丁目1-18	03-471-5261
	神奈川県土木部検査指導課	〒231 横浜市中区日本大通1	045-201-1111
	横浜市道路局工事監理室	〒231 横浜市中区港町1-1	045-671-2755
	川崎市土木局管理部検査課	〒210 川崎市川崎区宮本町1	044-200-2111
	財団法人 川崎市建設技術センター	〒210 川崎市川崎区塙浜3丁目24-11	044-276-1761
	山梨県土木部指導検査課	〒400 甲府市丸の内1丁目6-1	0552-37-1111
	長野県土木部監理課	〒380 長野市大字南長野字幅下692-2	0262-32-0111
	北陸ブロック	財団法人 新潟県建設技術センター	〒950-11 新潟県西蒲原郡黒崎町大字山田2,522-18
	富山県土木部工事検査室	〒930 富山市新総曲輪1-7	0764-31-4111
	石川県土木部技術管理課	〒920 金沢市広坂2丁目1-1	0762-61-1111
中部ブロック	岐阜県土木部技術管理室	〒500 岐阜市藪田1丁目1	0582-72-1111
	静岡県土木部設計検査課	〒420 静岡市追手町9-6	0542-21-2133
	愛知県建設技術研究所	〒457 名古屋市南区東又兵衛町1-57	052-612-9521
	名古屋市土木局技術管理課	〒460 名古屋市中区三の丸3丁目1-1	052-961-1111
	三重県土木部調整課	〒514 津市広明町13	0592-24-2662
	三重県工業技術センター	〒514 津市高茶屋小森町字大塚3,485	0592-34-4036

建 試 協 会 員 名 簿 (2)

ブロック名	会 員 名	住 所	電 話
近畿ブロック	滋賀県土木部監理課	〒520 大津市京町4丁目1-1	0775-24-1121
	財団法人 滋賀県建設技術センター	〒520 大津市打出浜14-15	0775-26-4405
	京都府土木建築部指導検査課	〒602 京都市上京区下立売通新町西入藪ノ内町	075-451-8111
	京都市建設局管理部建設管理課	〒615 京都市右京区西院西具川町31	075-871-1300
	大阪府土木技術事務所	〒590 堺市南田出井町1丁目1-10	0722-29-3321
	大阪市土木局技術試験所	〒538 大阪市鶴見区諸口6丁目3-63	06-911-9151
	兵庫県土木部総務課建設振興室	〒650 神戸市中央区下山手通5丁目10-1	078-341-7711
	神戸市土木局道路部補修課	〒650 神戸市中央区加納町6丁目5-1	078-331-8181
	奈良県土木部技術管理課	〒630 奈良市登大路町	0742-22-1101
	和歌山県土木部技術管理室	〒640 和歌山市小松原通り1-1	0734-32-4111
	福井県建設技術センター	〒910 福井市春日3丁目303	0776-35-2412
中国ブロック	鳥取県土木部管理課技術管理室	〒680 鳥取市東町1丁目220	0857-26-7344
	財団法人 鳥取県建設技術センター	〒682 倉吉市新田576	0858-26-6051
	島根県建設総合センター	〒690 松江市古志原町500-5	0852-21-9918
	岡山県建設技術センター	〒701-12 岡山市首部地先	0862-84-2155
	山口県土木建築部技術管理室	〒753 山口市滝町1-1	0839-22-3111
	広島県土木建築部技術管理課	〒730 広島市中区基町10-52	082-228-2111
	広島市都市整備局技術管理課	〒730 広島市中区国泰寺町1丁目6-34	082-245-2111
四国ブロック	徳島県土木部監理課	〒770 徳島市万代町1丁目	0886-21-2520
	愛媛県建設研究所	〒790 松山市東石井町440	0899-56-0292
	香川県土木部土木監理課	〒760 高松市番町4丁目1-10	0878-31-1111
	高知県土木部防災指導課	〒780 高知市丸ノ内1丁目2-20	0888-23-1111
九州ブロック	福岡県土木部企画検査室	〒812 福岡市博多区東公園7-7	092-641-4497
	福岡市土木局道路部道路維持課	〒810 福岡市中央区天神1丁目8-1	092-711-4485
	北九州市検査室検査第一課	〒803 北九州市小倉北区城内1-1	093-582-2043
	佐賀県建設技術センター	〒840-01 佐賀市八丁畷町8-1	0952-30-6865
	長崎県立建設大学校土木試験所	〒856-01 大村市宮小路町3-5	09575-5-7133
	熊本県土木部土木技術検査管理室	〒862 熊本市水前寺6丁目18-1	096-383-1111
	大分県土木建築部企画検査室	〒870 大分市大手町3丁目1-1	0975-36-1111
	宮崎県建設技術センター	〒889-16 宮崎県宮崎郡清武町大字今泉丙2,559-1	0985-85-1515
	鹿児島県土木部検査指導課	〒892 鹿児島市山下町14-50	0992-26-8111
	沖縄県土木建築部技術管理室	〒900 那覇市字壱川153	0988-66-2374

(以上 65 会員)

北海道土木技術会

熊 谷 茂 樹*

1. 北海道土木技術会

北海道土木技術会は、昭和20年代の終りころに当時第一線の新進気鋭の若手、中堅の学者、技術者の方々が集まって設立した会である。産学官の三者が協力し合い、土木学会などの全国的組織の中にあっては取り上げ難い、地域特有の切実な問題を研究課題として、自由に取り組める、小回りのきく体制をつくることを目標とした。

この目標のため、民間、学界、官界の有志を任意に募って次の活動を行っている。

1. 重要な問題についての共同調査、研究、審議
 2. 講演会などの開催による技術の向上および普及
 3. その他本会の目的を達成するために必要なこと
- 現在では、道路研究委員会、鋼道路橋研究委員会、コンクリート研究委員会、土質・基礎研究委員会、舗装研究委員会、道路トンネル研究委員会の6委員会があつて、約500名の組織となっている。(図-1)

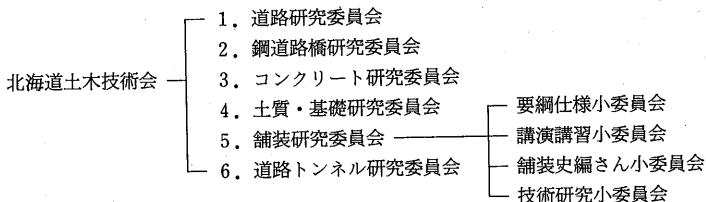


図-1 組織図

2. 舗装研究委員会

舗装研究委員会は昭和55年5月に設立され、現在の委員総数79名である。なお、舗装研究委員会ができる以前には、舗装関係の事項も道路研究委員会で審議していた。その道路研究委員会では、昭和30年頃に舗装の耐摩耗研究のため、ラベリング試験機の試作を提案している。この試作機は北海道開発局土木試験所に導入され、土木試験所で実験、改良が行われ、現在アスファルト舗装要綱に記載されている試験機となった経

緯がある。

舗装研究委員会では、その中に4つの小委員会を設けて、おののがテーマを持って活動している。小委員会活動とは別に、委員の中から適材を集めたプロジェクトチームで対処することもある。例えば、北海道における市町村道や公園内道路などのいわゆる「軽交通舗装」の構造を統一するため、札幌市が(社)北海道舗装事業協会に委託した。当委員会は、同協会の依頼によって特別な策定委員会を編成、発刊したものが後に述べる「軽交通舗装設計要領(案・昭和61年北海道版)」である。

この他にも、正式な委員会方式をとらないで、そのテーマに関係の深い委員を適宜招集して、素案を作り、幹事会にかけて検討するなど、流動的な運用も行っている。

この様に、昭和55年に発足した委員会としては、短期間に多大な成果を上げており、委員会活動は活発である。また、動作が機敏で信用度の高い委員会として発展しており、北海道においてその地位を確実に固めつつある委員会である。

3. 要綱仕様小委員会

小委員会発足時の課題は、各官庁の工事仕様書の整合性であった。即ち、同じ工種の工事を行っても、発注先によってその管理方法、出来形測定方法や頻度が異なったり、規定が異なっており、施工者にとっては間違の元であり、疑義の元でもあった。これは、官庁間の協議だけでは調整の難しい問題であった。

そこで、要綱仕様小委員会では北海道の主要な発注官庁における工事仕様書、すなわち、北海道開発局の道路河川仕様書、空港仕様書、北海道の土木部仕様書、農地開発部仕様書、札幌市建設局仕様書などの横ならべ比較を行うこととした。

*くまがい しげき 北海道開発局土木試験所舗装研究室長

各官庁の委員が各自の仕様書を持ち寄って検討し、相違点を比較して2年間かけてとりまとめた。これを関係官庁に配布した。勿論、この資料は規制力がなく、参考資料に過ぎないのであるが、関係官庁の自発的努力によって、合理性のある方向へ歩み寄り、現在では大筋のほとんどは整合がとれているという喜ばしい状態にある。

この資料は、昭和57年7月に管理基準、規格値に関して「アスファルト舗装関係仕様書の相違点について」として印刷されている。また、60年4月に同じタイトルで、文章に関して印刷されている。

その間にも、日本道路協会「セメントコンクリート舗装要綱改訂案(第2次原案)」の検討、意見のとりまとめ、および日本道路協会「アスファルト舗装要綱および道路維持修繕要綱に関するアンケート調査」の検討、意見のとりまとめを行った。

続いて手掛けている大きな仕事には、アスファルト舗装要綱の北海道向き質疑応答集の策定がある。即ち、アスファルト舗装要綱の有効な活用を図るために、舗装の設計、施工についての疑問や不明点についての補足説明や、積雪寒冷地の特殊性を整理して北海道の実状に即した要綱の運用を図るものである。

このため、疑問点を全道の官・民の技術者にアンケート調査した。その結果、要綱の目次項目のほぼ全般に亘って420項目の質問、提案が寄せられた。小委員会ではこれらを類似項目別に整理し、1.改訂 2.追加 3.質問及び疑問 4.指導 5.要望 6.その他 7.削除に分類した。小委員会としては、上記のうち 3. 4. 5. 項を扱うこととし、他はアスファルト舗装要綱改訂時の意見として扱うこととした。当面は3項に限定したので64項目が解答対象となった。現在、問題毎に適した解答者を選定し、解答文執筆をお願いしている段階である。

4. 講演講習小委員会

本委員会の設立当初から、毎年1回の講演会、2回の講習会、1回の見学会を実施してきた。

舗装講演会は札幌市で12月～1月に開催し、内容は道路に関するものとなっている。入場料は無料で、毎回約300～400名の聴講があり盛会である。昭和61年1月に第6回を終了した。講師は道内外の道路技術者、研究者で2名を標準としている。

その他に、昭和59年10月には日加科学技術協力で来日していたモントリオール大学のJ・H・カイザー氏、

オンタリオ州交通通信省のW・A・ファン氏を招いて、寒冷地の道路について講演をお願いした。

また、昭和61年10月には、欧州道路研究会(欧州の道路視察経験者の団体)を後援して、スエーデンのDr. H.ヨハネス氏の路面凍結遅延舗装について講演会を開催している。

舗装技術講習会は、とかく札幌に集中しがちな講習会を地方で開催し、舗装技術者の底辺の拡大とレベルアップに寄与する目的で開催しているものである。2月に北海道内の主要都市で、毎年2箇所づつ開催している。内容は、設計、施工、品質管理を大筋の方向としてその時々の時代におけるテーマを選定し、そのテーマに適した講師を選んでお願いしている。講師は官学民から均等に選ぶようにしている。

昭和60年度までの6年間に、旭川市、網走市、帯広市、釧路市、室蘭市、函館市の6都市で2回づつ講習会を実施した。

各都市を2巡したので、昭和61年度からは、従来の年1回開催を2年1回と変更したが、昭和61年は、軽交通舗装設計要領(案)を当委員会で発刊したのに伴って、その解説を目的とした講習会を開催した。この講習会は、札幌市3回、旭川市、網走市、釧路市、帯広市で開催した。

見学会は、札幌から日帰り圏内で、その年毎に主見学地を決め、その経路にある他の見学地も取り込んで構成している。現在までの主な見学地は、

- 55年 アスファルト舗装の横断クラック現地視察(雨竜郡幌加内町)
- 56年 日本軽金属KK(苦小牧)の赤泥の発生と利用状況、北海道電力KK厚真火力発電所の石炭灰の発生と利用状況
- 57年 札幌市近郊の骨材生産状況(海岸砂、山砂、人工碎砂、碎石)
- 58年 北海道縦貫高速道路工事(苦小牧西～岩見沢)、新千歳空港工事
- 59年 NTT通信衛星システム、とう洞工事、札幌市ゆりが原公園
- 60年 ライトフィル工法工事、ガラス工芸、小樽臨港道路、朝里ダム付替え道路工事、定山渓ダム工事
- 61年 白鳥大橋(中央径間720mの室蘭港海洋吊橋)の計画と工事、新日鐵室蘭の転炉鉱さい骨材の生産、新千歳空港工事、札幌市厚別陸上競技場工事(64年はまなす国体の主会場)

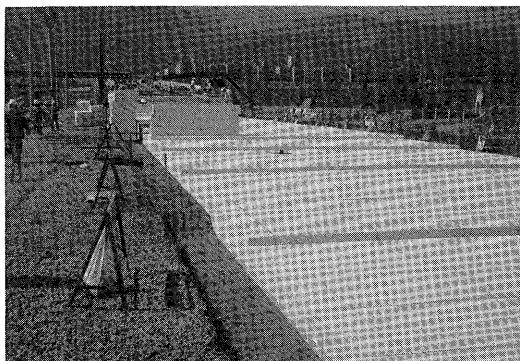


写真-1 泥炭地道路におけるライトフィル工法

5. 舗装史編さん小委員会

特に積雪寒冷地の道路において、輝かしい歴史を持つ北海道の舗装の歩みを後世に残すために、舗装研究委員会の発足後直ちに「舗装史」の編さんによりかゝった。参考にその過程の一部を紹介する。

まず、目次の検討から始め、並行して資料の収集にあたった。しかし、舗装に関する古い資料は非常に少ない。幸いに北海道開発局の出先機関である札幌開発建設部の書庫に、古い設計書のたぐいがマイクロフィルムに収められていた。膨大な量のフィルムの中から、舗装に関するものを探し出すのは大変なことである。数人が交替でスクリーンを眺めながら、一枚一枚時間をかけて捜した。明治時代の末期からの貴重な資料が沢山でてきた。

古い写真は手分けをして先輩各位をたずねたが、これとても数が少なく、紹介をうけては借用して歩いた。

重要と思われる資料が無かったり、資料によって数値の違いがあったり、苦労の連続であった。

6年の歳月をかけ、この間に数多くの小委員会を開き、小委員会メンバーおよび幹事諸氏に素案を回して意見を求め、昭和59年秋には泊り込みの集中作業を行って印刷に回した。その後、6回の校正作業の結果、昭和60年7月末に上巻を発刊した。

上巻作業の後半には、並行して下巻の準備を進めた。やはり目次の検討から始めて、昭和61年12月末下巻を発刊した。こうして、上下巻合せて1000ページに及ぶ、こと始めから昭和55年までの北海道舗装史が、ようやく完成した。

今後は、昭和56年以降について「続北海道舗装史」を刊行すべく、再び目次の検討、資料の収集から始める予定である。

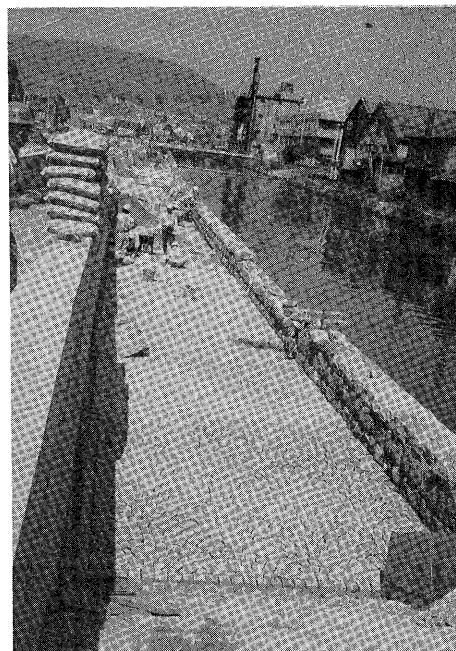


写真-2 運河を保存した小樽臨港道路 (北海道)

6. 技術研究小委員会

発足当時は、海岸保全法の施工に伴う天然砂の枯渇を考慮し、海岸砂と人工碎砂の生産実体を調査した。またスパイクタイヤによる舗装摩耗問題について、国内外の文献やカナダの記録映画で勉強会を開いた。

昭和57年2月には、寒冷地道路における凍土対策換土工法理論を確立した、故伊福部宗夫先生（前土木試験所長、北海学園大学教授）の遺稿集を発刊した。

また、各種学会の関係論文や研究発表会、専門誌などの論文を会員に紹介した。

昭和59年5月には、仮称「北海道における小規模アスファルト舗装の運用指針（建設と維持）」を策定するため、設計および材料、施工、管理、維持の4分科会を設置し、現在も各分科会毎に検討中である。

また、別途北海道内の様々な路面の破損状況の写真を整理、解説して、補修工法をのべた小冊の整理中であり、発刊は62年末になる予定である。

昭和59年6月には、軽交通舗装の実態を把握するため、北海道内の市町村道のアンケート調査を実施した。この資料が、後の軽交通舗装設計要領の参考資料となっている。

61年度には、軽交通舗装設計要領に基づいた試験舗装を札幌市にお願いして施工し、主として、路面積雪による置き換え深さの低減量の検証と構造評価を行って、次回改定時のためのデータ蓄積を行っている。

7. 発刊書

舗装研究委員会で発刊、販売している印刷物を以下に紹介させていただく。

北海道舗装史（上巻）

B-5版、514ページ、グラビアカラー写真
第1章 概説、第2章 北海道の道路の歴史、第3章 明治時代、第4章 大正時代、第5章 昭和前期（昭和20年まで）、第6章 昭和中期（昭和35年まで）、第7章 昭和後期（昭和36年以降）、付録として、座談会「語りつぐ北海道の舗装史」と年表がある。

発行 昭和60年7月31日

発行所 北海道土木技術会舗装研究委員会

事務局：社団法人 北海道舗装事業協会

札幌市中央区南2条西5丁目

メゾン本府4階

電話 011-222-1921

領価 7,000円 送料込み

軽交通舗装設計要領（案・昭和61年北海道版）

B-5版、63ページ

1. 総説 2. 構造設計 3. 凍上抑制層 4. 路盤 5. 表層
および基層 6. 出来形および品質の管理
付録1. 設計例 2. 断熱工法 参考1. 札幌市のフルデブ
ス工法 2. 札幌市の特C級舗装施工要領

発行 昭和61年5月

発行者 北海道舗装史（上巻）と同じ

領価 1,300円 送料は実費

北海道舗装史（下巻）

B-5版、502ページ、グラビアカラー写真

第8章 試験舗装と特殊舗装、第9章 交通安全、第10章 簡易舗装、第11章 維持修繕、第12章 農道の舗装、第13章 路面のすべりとすべり止め舗装、第14章 凍上とその対策、第15章 舗装用材料、第16章 舗装用機械、第17章 アスファルトプラントの設置と混合物の生産量、第18章 積寒事業、第19章 舗装業界、第20章 舗装の技術基準と要綱、座談会「語りつぐ北海道の舗装史」

付：北海道の開発の沿革、予算の推移などの資料。

発行 昭和61年12月31日

発行所 上巻と同じ

領価 7,000円 送料込み

今後発刊が予定されているもの

(仮称) 北海道における小規模アスファルト舗装の運用指針（建設と維持）

1. 総説、2. 設計、3. 施工、4. 舗装路面の性状評価、5. 品質管理

発行 昭和62年末（予定）

発行所 北海道舗装史に同じ

領価 未定

(仮称) 路面破損原因と補修工法

発行 昭和62年末（予定）

発行所 北海道舗装史に同じ

領価 未定

(仮称) アスファルト舗装の質疑応答集（北海道版）

発行 昭和63年3月（予定）

発行所 北海道舗装史に同じ

領価 未定

8. 委員会の組織

北海道土木技術会（委員約500名）

会長 尾崎 晃（北海道工業大学）

副会長 長繩 高雄（KK竹中土木）

渡辺 健（草野作工KK）

幹事長 久保 宏（北海道開発局）

事務局長 小住 勝雄（北海道土木技術会）

北海道土木技術会舗装研究委員会（委員79名）

委員長 菅原 照雄（北海道大学）

副委員長 松尾 徹郎（ツカサコンサルタントKK）

幹事長 久保 宏（北海道開発局）

事務局長 上井 健（北海道舗装事業協会）

要綱仕様小委員会（委員18名）

委員長 三好 博（北海道開発局）

副委員長 山田 郁夫（北海道）

講演講習小委員会（委員23名）

委員長 松村 享（日本舗道KK）

副委員長 熊谷 茂樹（北海道開発局）

舗装史編さん小委員会（委員14名）

委員長 三浦 宏（北海道開発局）

副委員長 橋場 智（三井道路KK）

技術研究小委員会（委員20名）

委員長 佐藤 巍（札幌市）

副委員長 森吉 昭博（北海道大学）

中部道路研究会

城 处 求 行*

1. まえがき

中部道路研究会は、昭和32年にアスファルト舗装の勉強会として発足した東海道路研究会が、昭和50年に改組されて生まれた官民共同の研究組織で「道路工事に関する研究を行ない、会員の技術の向上を図ることを目的に活動している。その活動範囲は愛知・岐阜・三重の3県にまたがっている。

発足以来30年、アスファルト舗装の勉強会で始まった研究会も、産業経済の発展基盤としての道路整備の推進時期、経済の高度成長期における道路整備の推進時期から現在の維持管理が重要視される時期へと急速に変遷する中で研究活動を続け、その成果の普及に努めてきた。

ここに、本研究会の成果を中心に研究活動の経緯を紹介する。

2. 研究会の歩みと組織

本研究会の歩みは、名古屋を中心とした幹線道路の舗装にアスファルト舗装が採用された時期に始まり、舗装の進展につれて発生した幾多の問題に対して、その都度部会を設置して取組み、解決の方向をみちびき出してきた。(表-1)

組織は、研究会の下に運営幹事会及び部会が置かれており(図-1)、会員は、建設省、日本道路公団、名古屋市、ならびに民間38社の技術者の有志で構成されており、会員数は約180名である。

表-1 研究会の経緯

年度	研究会・部会名	期間	記事：調査内容
昭和32年 40年	東海道路研究会	昭和32~49	アスファルト舗装の勉強会として発足
	鉱滓部会	〃 40~41	鉱滓の性状
	基層路盤部会	〃 40~41	アスファルト安定処理路盤試験舗装
	滑り止め舗装部会	〃 40~41	滑り止め舗装について
	設計基準部会	〃 40~43	アスファルト舗装工事の積算
	骨材部会	〃 42~43	東海地方の骨材実態調査
	維持修繕部会	〃 42~43	緊急補修用常温合材の性状
	施工部会	〃 43~51	施工管理の問題点と改善案について
	材料部会	〃 43~51	アスファルト舗装工事の積算
	工法部会	〃 43~51	重交通下におけるアスファルト合材の配合
42年	中部地方の骨材実態調査		
	舗装材料の性状に関する研究		
	薄層舗装についての研究		
43年	薄層舗装に関する研究		
	滑り止め舗装に関する研究		
	アスファルト注入工法について		
44年	アスファルト舗装のわだち掘れの補修工法		
	特殊工法の紹介		
	最近のアスファルト事情について		
50年	遠路事業の今後の見通し		
	遠路事業の今後の見通し		
	東海道路研究会が改組		
	アスファルト舗装のわだち掘れについて		
	アスファルト舗装廃材の再利用について		
	アスファルト舗装要綱及び維持修繕要綱に対する検討		
	透水性舗装、スティールファイバーコンクリート舗装、連続鉄筋コンクリート舗装について		
	スラグの路盤への利用について		
	スラグの路盤への利用について		
	路床安定処理工法の検討		

*きどころ もとゆき 建設省中部地方建設局道路調査官

3. 部会とテーマ

運営幹事会で選定されたテーマについて部会で研究がなされている。現在部会は5部会にわかれており、その研究テーマは表-2のとおりである。部会は、工事を担当している3工事事務所と、中部技術事務所及び日本道路公団名古屋建設局の5機関が中心であり、研究活動の主要な役割を果している。

又、部会の研究成果は、毎年度開催される研究発表会で報告がなされている。

4. 活動と成果

本研究会が15年に亘って取組み、なお未解決の問題として残っているテーマに「アスファルト舗装のわだち掘れ」がある。同様に「アスファルト舗装廃材の再利用」についての研究も10年間の長期に亘って続いている。これは見近な問題であり、アスファルト舗装の構造上重要な課題であると同時に、関係者が最も関心をよせている課題であるためであろう。他のテーマも研究会の歴史の中にあって立派な成果を修めているが、ここでは、わだち掘れ対策部会・再生利用部会の研究成果を取り上げて紹介する。それぞれの研究の経緯と成果を要約したのが表-3、表-4である。

表-3をみると、わだち掘れの対策の変遷の跡がうかがわれる。わだち掘れが問題化した初期の段階では、粒度を粗くする。アスファルト量をOACより少なくするなど、骨材間の摩擦抵抗力を向上させることによって十分対処できたが、車輌の大型化、交通量の増大に伴い、まもなく、こうした方法ではわだち掘れを軽減することが出来なくなった。そのため次の段階では、骨材の粘着力を強めるため低針入度アスファルト、改質アスファルトが使用されるようになり、さらには60°Cの粘度を高めたセミブローンアスファルトが開発され、採用されるようになった。並行して舗装厚も5cmから15cmへと厚くなってきた。このような対策によりわだち掘れは大きく軽減されたが、反面ひびわれが新たな問題として提起された。現在はわだち掘れ、ひびわれの両方を考慮したアスファルトの研究が行われており、筑波1号はその一例であろう。

再生利用部会が発足したのは、全国で始めて再生アスファルト舗装が昭和52年に名古屋市内の国道19号で施行された時である。以来、アスファルト舗装廃材の再利用技術を開発するため多くの共同実験と試験舗装を行っている。中でも、重交通道路における各種試験結果は再生アスファルト混合物の利用を確たるものに

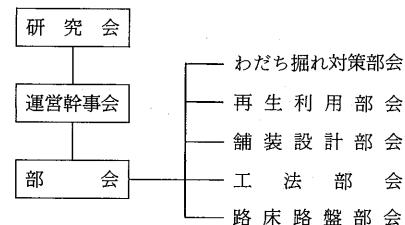


図-1 組織図

表-2 研究部会とテーマ

部会	テーマ	担当機関
わだち掘れ対策部会	アスファルト舗装のわだち掘れについて	名古屋国道工事々務所
再生利用部会	アスファルト舗装廃材の再利用に関する調査研究	中部技術事務所
舗装設計部会	設計・調査・試験等の方針と特殊舗装について	日本道路公団名古屋建設局技術部
工法部会	供用20年のアスファルト舗装について	愛知国道工事々務所
路床、路盤部会	路床安定処理工法について	名四国道工事々務所

した。また、これらのデータは舗装廃材再生利用技術指針(案)の作成に資すること大であったように思われる。

5. 今後の方針・課題

道路舗装の維持管理は道路の老朽化が進むなかでその重要性は益々大きくなっている。わだち掘れ対策、再生利用などの研究は舗装の維持管理を有効に行うためには必要不可欠であろう。特に、わだち掘れの問題は、寒冷地におけるスパイクタイヤによるもの、温暖地における塑性流動による変形など、多くの関係機関が頭を悩ましている。スパイクタイヤによるわだち掘れは別として、塑性変形によるわだち掘れについては対策が種々講じられているが、十分な方策は確立されていない。対策は新材料の開発に力点が注がれ、耐流動性を重視したためひびわれを誘発する結果となつたが、一面では、耐流動性舗装の設計方法についての研究がおくれているように思える。今後は既設舗装の診断、交通条件、気象条件、などのデータの分析を積重ね、耐ひび割れを考慮した最も合理的な設計法の研究を進めることが、わだち掘れ対策の解決につながるものと思えるので重点課題として取り組んで行かなければと思っている。

表-3 わだち掘れ対策に関する試験舗装の経緯

対策	実施年度	施工場所	試験・調査の内容	現状と結果
粒度組成の検討	48	交差点部	ギャップ型粒度 消石灰フィラー(50%, 100%) アスファルトの減量 樹脂系AS(50~70)	・樹脂系アスファルトの使用による効果は大きいが、ギャップ粒度、消石灰フィラー、アスファルトの減量等による効果は小さく、また効果差もほとんどない。2年間のわだち掘れ量は樹脂系アスファルトが約10mm、他は20mm以上
	49	単路部	ギャップ型粒度 消石灰フィラー(100%)	・単路部では粒度をギャップ型にすることによって耐流動性は向上するが、消石灰フィラーによる効果はほとんどない。
	50	交差点部 単路部	開粒度型 低針入度アスファルト(40~60) 岩質の種類	・低針入度アスファルト使用による効果は小さい。 ・岩質の種類の違いがわだち掘れに及ぼす影響は明確でない。
粒度組成の検討	51	交差点部 単路部	セミブローン(40~60) 樹脂系AS(50~70) 舗装体内温度(新規)	・セミブローンの耐流動効果は樹脂系アスファルトより大きいが耐亀裂性に問題がある。 ・平地部と高架部に温度計を設置層内温度の測定を始める。
	52	交差点部 単路部	セミブローン(AC-140) 舗装体内温度(継続)	・セミブローン(2)の耐流動性は非常に大きいが耐亀裂性に欠け、路面が全面にわたってクラック化する。
	53	交差点部 単路部	セミブローン(AC-140) セミブローン(60~80) 樹脂系AS(50~70) 樹脂系AS(50~70) 明色骨材 舗装体内温度(継続) 〃(新規)	・耐亀裂性を考慮し、粘度を1ランク低めたセミブローン、樹脂系アスファルトの耐流動性を試す。 ・明色舗装の耐流動効果を図る。 ・明色舗装と通常舗装に新しく温度計を設置、明色化による温度上昇抑制効果の調査を始め5°C程度の温度降下が認められる。
熱パ採用硬化性化	54	交差点部	エポキシアスファルト	・数年を経るも、わだち掘れ7mm以下、クラックの発生もなく、良好な状態にある。
剛性化	55	交差点部	鋼纖維補強コンクリート	・夏期はベースのアスコン層の軟化による支持力低下から、版の荷重によるひずみは破壊に近い状態となるが、6年経過した時点でも収縮クラックはあるものの、交通荷重によるクラックはなく、版の耐荷性を劣えていない。
パ動化インコダントの検討と高採用	56 58	交差点部 単路部	セミブローン(AC-100) ブレーンコンクリート 連続鉄筋コンクリート	・AC-100の耐亀裂性、耐流動性について調査、大型車両交通量1万台で修繕要となる。 ・名古屋市内では連続鉄筋コンクリート舗装、近郊ではブレーンコンクリート舗装が施工される。同時に連続鉄筋コンクリート舗装のひびわれ経時変化を追跡する。
	60	交差点部 単路部	ゴム入りアスファルト 筑波1号 セミブローン(AC-100) 転炉スラグ骨材	・筑波1号、AC-100の各混合物及び骨材に転炉スラグを用いたAC-100混合物の試験舗装が実施される。

表-4 廃材の再利用に関する調査研究の経過とその要約

実施年度	主な調査研究	要 約
昭和52年度	解碎処理方法の違いによる再生骨材の物性テスト（破碎・溶解）	機械破碎による再生骨材の物性は温水熱解碎方式に比べ若干骨材粒度が細くなる程度で、アスファルト等その他の物性の変化は全くみられなかった。
昭和53年度	再生骨材中の旧アスファルトと新規アスファルトを混合した場合の物性試験	再生骨材中に含まれる旧アスファルトに新規アスファルトを添加すると、新・旧の混合比に応じて混合後の針入度はほぼ直線的に変化し、再生骨材中の旧アスファルトの回復は適当な針入度の新規アスファルトを適量加える事により可能
昭和54年度	再生骨材を一部使用した再生アスファルト混合物の物性	再生骨材混入率30%以下で有れば若干の安定度、S/Fの増加以外はほとんど新規材料による混合物と差異のないもので、補足するアスファルトの針入度を1グレード高く(StAs 80/100)する事により混練りプラントにより若干の差があるが、60/80のストレートアスファルトを用いた新規混合物と同等の針入度とする事が可能である事が得られた。
昭和53年度～54年度	再生骨材を50%使用した再生密粒度アスコン(20)を現道に用いた試験施工	国道23号の切削オーバーレイ工事の表層に用いた再生密粒度アスコンの1年の供用後の試験調査結果から、舗装要綱の諸規定を満足する様に再生骨材の混入率を定めて配合調整を行えば新材による混合物と比べて供用性に差異は見られなかった。
昭和54年度～57年度	上層路盤から表層までの全層を不特定素材を用いたアスファルト混合物で現道に用いた試験施工	再生混合物舗装の耐久性等の評価を短期間に得る目的で国道23号の迂回路（3ヶ年供用）の一部に全層を再生混合物で試験施工を行い、供用1年2ヶ月、2年および3年（35ヶ月）にわたり追跡調査を行ったが、新規、再生の差異は殆んど見られなかった。 藤前地区追跡調査最終報告
昭和57年度	建設省技術研究会指定課題の試験舗装	○プラント方式による密粒アスコン（再生骨材30%，50%使用）の試験施工（一宮地区） ○プラント方式上層路盤（アスコン廃材30%，50%使用・セメコン廃材）の試験施工（豊明地区） ※いづれも不特定素材 ○切削廃材を利用した混合物の共同試験を行い、不特定素材を破碎処理した再生骨材加熱混合物と変わらない事を確認した。
昭和58年度～60年度	建設省技術研究会指定課題試験舗装	○昭和57年度プラント方式による再生加熱混合物試験舗装追跡調査 2ヶ所9工種 ○昭和58、59年度路上表層再生工法の試験舗装追跡調査 11ヶ所36工種 ○路上表層再生工法 特記仕様書（一次案）の作成

☆

☆

☆

☆

社団法人 土木学会

阿 部 洋 一*

1. 土木学会と調査研究活動

「社団法人 土木学会」は大正3年に設立された。現在迄70年を越える歴史をもち、我が国土木工学における唯一の総合学会として、研究活動の老舗とも云うべき組織（会員数約28,000名）である。この意味で土木学会の間口は広く、40を越える委員会、140を越す小委員会・分科会等を活発に運営する他、学会活動として本部、支部（北海道、東北、関東、中部、関西、中国四国、西部の7部からなる）を通じての講演会、講習会、シンポジューム、見学会等が開催されている。

土木学会の組織は次図に示す通りで、調査研究活動としては文字通り、調査研究部門に属する20余の常置委員会の活動がある。さらに、これらの各委員会が主催する研究発表会、シンポジューム、および調査研究委託を受けて設けられる時限の委員会活動が加わることになる。

一方、個々の会員が各自の調査研究成果を発表する

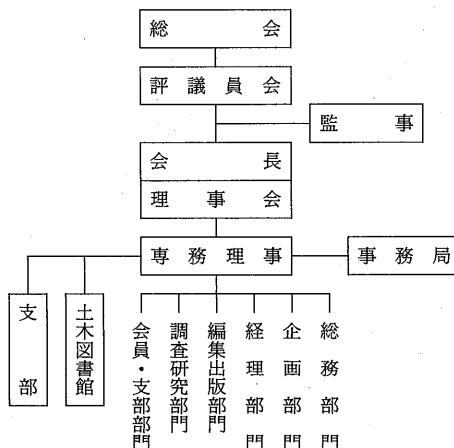


図-1 組織図

場として、図中の編集出版部門に属する土木学会論文集や、企画部門と支部部門が実施する年次学術講演会（本部、支部）がある。これら論文集と講演会は、各々専門分野別に次表のように分けられている。

これらの部門のうち、舗装技術に関するものは第V部門に属している。しかしながら、取扱う内容によってIII, IV, VI部門での発表を妨げるものではない。

表-1 部門別の内容

部 門	内 容
第I部門	応用力学、材料力学、構造力学、構造解析、構造設計、橋梁工学、構造一般等
第II部門	水理学、水文学、河川工学、港湾工学、海岸工学、発電水力、衛生工学、等
第III部門	土質工学、基礎工学、岩盤力学、等
第IV部門	道路工学、鉄道工学、土木計画、交通計画、都市計画、国土計画、測量、等
第V部門	土木材料、土木施工法、舗装一般、コンクリートおよび鉄筋コンクリート工学、等
第VI部門	工事マネジメントシステム、設計・施工・補修技術、環境公害対策、建設労務、契約・積算、等

2. アスファルト舗装技術に関する委員会

土木学会の常置委員会の中に、アスファルト舗装技術に関する委員会はない。常置委員会で舗装に関するものはわずかに、コンクリート委員会に属する第22分科会が舗装コンクリートを取り扱っており、学会刊行物

*あべ よういち 新東京国際空港公団空港計画室調査役

としてコンクリート標準示方書に舗装編があるのみである。

土木学会には常置委員会ではないが、研究受託による舗装技術に関する委員会として空港舗装研究委員会がある。この委員会は断続的に設置されたが、長い歴史を持ち、我が国における空港舗装の実質的出発点に貢献したものとして高く評価されている。

昭和42年6月、新東京国際空港の舗装に関する諸問題の調査研究を目的として、新東京国際空港公団から研究委託がなされ上記委員会（委員長 国分正胤、副委員長 谷藤正三）が設置された。

当時の我が国の空港舗装技術は、米軍の仕様書や設計図表等、およびこれらの翻訳参考書を拠り所とした心細い有り様であり、将に空港舗装技術の揺籃期にあたる。

この様な状況下で我が国初の本格的国際空港を建設するにあたり、空港舗装技術の体系的調査研究が急務となり、学官民の舗装に係る学識経験者を大勢動員して、精力的な活動を開始した。

空港舗装委員会はアスファルト舗装部会（部会長 谷藤正三）とコンクリート舗装部会（部会長 国分正胤）の二部会から構成された。本稿ではアスファルト舗装部会の活動についてのみ述べることにする。

アスファルト舗装部会には、さらに次に示す5つの分科会が設けられている。

- ① 文献調査分科会（主査 菅原照雄）
- ② 材料および配合分科会（主査 関勇三郎）
- ③ 構造設計、地盤反力分科会（主査 菅原照雄）
- ④ 構造実験分科会（主査 渡辺隆）
- ⑤ 施工管理分科会（主査 青山一）

空港委員会は昭和43年3月迄、委員会、部会、分科会（両部会を含む）を合わせて140回を超える委員会史上空前の開催回数を踏まえて、膨大な委員会報告¹⁾を作成した。

この委員会報告を受けて、委託側である空港公団は基本施設と呼ばれる滑走路、誘導路、エプロンの舗装構造設計を実施し、これらの検証を目的として港湾技術研究所と共同で実験研究を開始することになる。

昭和44年2月、空港舗装委員会（委員長、副委員長は前回と同じ）は再度活動を開始する。

新東京国際空港用として空港公団が決定した舗装構造に関連して、次の事項を目的とした試験舗装計画の立案である。

- ① 第I期工事舗装の強度に関する検討

- ② 軟弱な路床土における経済的な将来の舗装構造の開発と検討
- ③ 第I期工事舗装の施工性および施工管理に関する検討

委員会活動は昭和45年5月迄続けられ、委員会報告²⁾を作成している。空港舗装委員会はこれを以て、当初の目的である調査研究活動を全て終了し、閉会した。

その後、昭和58年6月、空港舗装委員会（委員長 渡辺隆、副委員長 菅原照雄、岩間滋）は三度目の発足をみることになる。

その目的の1つは、建設後約12年を経過した新東京国際空港の第I期工事舗装の評価であり、他の1つはこの評価をもとに、第II期工事における基本施設舗装の基本設計に必要な指針を作成することにあった。

振り返ると昭和42年の空港委員会は、我が国での空港舗装に関する技術蓄積の少ない状況下で、大型国際空港建設に必要な多岐にわたるテーマの調査研究を実施した。

その成果に基づき設計・施工された成田空港は、満足すべき供用実績を有し、滑走路は近々オーバーレイの時期を迎えていた。この供用終点を迎えた原舗装を当初の設計条件と供用実績を踏まえて、詳細に評価するのが目的の1つである。いいかえれば、我が国空港舗装技術が実施を踏まえて始めて得られるべき成果を、技術蓄積とする好機でもある。これらの技術蓄積は類似の新空港建設設計画の際の有効な知見ともならねばならぬし、我が国固有の空港舗装技術を生む際のノウハウともなりうる。この意味では広汎な間接目的も宿していたといつてよい。

委員会はアスファルト舗装部会（部会長 須田熙）、コンクリート舗装部会（部会長 長滝重義）の2部会からなる。ここでも、アスファルト舗装部会のみの活動について述べることにする。

アスファルト舗装部会には、次の3つの分科会が設けられた。

- ① 地盤分科会（分科会長 巻内勝彦）
- ② 舗装分科会（分科会長 佐藤勝久）
- ③ 供用性分科会（分科会長 山根皓三郎）

この委員会は昭和61年1月末迄の1年半に、両部会合わせて開催回数100余回を数え、調査研究活動の成果を報告している。^{3),4)}

3. 空港舗装委員会の活動と成果

アスファルト舗装に関する主たる報告と成果を、昭

和43年と60年の委員会報告^{1),4),6)}から抜粋し次に述べる。

3-1 昭和43年空港舗装委員会報告

3-1-1 文献調査分科会

世界主要各国の当時の設計法（CBR法、カナダ法、英國法、米国海軍法、米国連邦航空局法、米国アスファルト協会法、フランス法の7法）を対象に調査した。

調査研究の成果は、舗装厚の主要な設計法に関するもの、施工仕様（路床、路盤の締固め度、表・基層の材料規定等）、設計条件（荷重繰り返し回数、層の等価値等）に関するもの、の2編が報告書としてまとめられた。これにより設計法の詳細が明らかにされ、比較検討の結果、舗装厚の基本的設計法としてCBR法（米国陸軍工兵隊法）を採用するのが妥当であるとの結論が出された。しかし、CBR法によって求まる舗装厚は地区別舗装の種別、荷重繰り返し回数、舗装構成材料などにより、修正されるものとした。

3-1-2 構造設計分科会

従来の設計法では解決のつかない多層構造の舗装について、弾性解析などの調査研究を行ない、舗装構造の設計指針を作成することを目的とした。

多層構造理論のうち、二層および三層問題として応力、変位に関する広範な図表を作成し、設計の便に供するとともに、舗装構造の設計試案を作成している。しかしながら、これらの成果は現地の地盤条件や施工条件、試験舗装による検証等により、逐次補正されていくべきものであることが指摘された。

3-1-3 材料および配合設計分科会

空港アスファルト舗装の表層や基層に用いられる、アスファルト混合物の材料ならびに配合設計の基準について調査研究を行ない、材料選定、配合設計等に関する指針をえた。以後の検討課題として、航空機車輪による表層の摩耗、剥離、より耐久性があると考えられた特殊材料の応用等が残された。

3-1-4 施工管理分科会

空港アスファルト舗装の施工管理、品質管理、施工機械について調査研究を行ない、材料施工規準（試案）、および品質管理、検査規準（試案）を作成した。又、舗装用施工機械については、機械化協会の研究成果⁵⁾をふまえて、大量急速施工を前提に当時の保有機械の改良、開発を含めた調査研究を実施している。

3-2 昭和60年空港舗装委員会報告

本委員会では、第I期供用区域の土工や舗装を種々の角度から調査し、評価を行うとともに基本設計のた

めの具体的な指針を提示している。

3-2-1 地盤分科会

第I期工事での軟弱地盤対策、高盛土対策、路床改良工法の再検討や、高盛土（約20m）の沈下量、既設舗装体のコアボーリング採取、路床支持力調査等を合わせて、第I期土工の評価と第II期土工の問題点を明らかにした。特に、高盛土対策と関東ローム土工の問題点、不良路床や下層路盤の安定処理による改良効果等について検討を加えている。

3-2-2 舗装分科会

第I期アスファルト舗装を評価するため、次の項目について実態調査を行なった。

- ① 構造評価に関する調査
- ② わだち掘れ調査
- ③ セメント安定処理路盤上の路面ひび割れ調査
- ④ 既設表層のアスファルトに関する調査

これらの調査結果と下層路盤用山砂の材料事情を加味して、山砂安定処理材料を最下層とするサンドイッチタイプの舗装構造を提示している。この舗装構造については、既に小規模な試験舗装を実施しており、一連の載荷試験結果にI期舗装の調査研究成果を反映して、検討を加えた。特に、セメント安定処理路盤下面の曲げ引張応力に対する安定性の検討を、層構造理論により行なっている。

また、表・基層用混合物について、既設混合物におけるバインダーの劣化（滑走路調査）、わだち掘れ（誘導路調査）の実態調査に基づいた配合設計を提案している。施工に関連して、転圧については締固め度が理論密度の98%程度、施工目地は目地部の応力緩和性状に利点がみられるニーディングジョイント、を推奨している。

3-2-3 供用性分科会

この分科会は他の2つと性格を異にしたテーマを扱った。即ち、空港舗装の代表的施設として滑走路を選択し、路面を走行中の航空機に対する供用性評価に限定して検討を加えた。

路面性状の評価因子は平坦性とすべりに的を絞った。平坦性については、滑走路の縦断プロフィルデータからその特性をパワースペクトルにより整理し、これと米国内の民間、軍用滑走路に関する解析結果とを比較・検討した。

一方、航空機の地上走行時の動的応答を、航空機に取付けた測定システムにより、上下方向加速度として検出し、これと平坦性と対比することによる検討も行

なった。これらを補足する意味で、平坦性に関する具体的判定例として、ユーザーであるパイロットからのアンケート調査を行い、これらを総合し評価の定量化（ラフネスインデックス）を果たしている。

解析対象とした空港は、国内主要空港を含む世界の代表的な28空港に及んでいる。

すべりについては、国際民間航空機構（ICAO）で認められている代表的な測定装置の2種（Mu-meter, SAAB Friction tester）を用いて、因子選定によるすべり摩擦係数の変化を実測し、解析した。評価路面は湿潤滑走路に限定し、因子は水深、測定速度、タイヤ種別、接地圧等を考慮した。2つの測定装置間の相違、路面性状の反映感度、各因子のすべりへの寄与率、滑走路の長さを考慮した摩擦係数の評価法、等について検討した。

研究成果としては、滑走路舗装のサービスアビリティーの定量化に向けて基本指針を得ることができたといえる。

4. 今後の調査研究と課題

空港舗装委員会は上述の成果を以て解散したが、その残された課題は、様々な機会を経て、機関を通じて今後も引き続き検討が進められることになる。

特に委託者側である空港公団では、これらの成果に基づき近々本格的な試験舗装による検証や、補追実験を実施する予定である。

なお、土木学会においてはアスファルト舗装技術に関する常置委員会はないが、今後も委託等の要請があれば積極的に委員会を組織し、蓄積した調査研究成果を活用する方針であると聞く。

また、土木学会では組織図中の企画部門に属する企画調整委員会が、学会活動の活性化をめざして新しい試みを立案中とのニュースも耳にしている。

我々、舗装関係者も大いにその動向に期待したいものである。

なお、文中の敬称を略させていただきました。

— 参考文献 —

- 1) 空港舗装委員会報告、新東京国際空港の舗装に関する研究
第1編アスファルト舗装に関する調査研究
第2編コンクリート舗装に関する調査研究
(社) 土木学会、昭和42年度
- 2) 空港舗装委員会、新東京国際空港における試験舗装計画、(社) 土木学会 昭和45年5月
- 3) 空港舗装委員会、新東京国際空港の舗装に関する研究、中間報告書、(社) 土木学会 昭和59年3月
- 4) 同上、最終報告書 昭和60年1月
- 5) 新東京国際空港の機械化施工に関する研究報告書、舗装調査報告書、(社) 日本機械化協会、昭和44年3月
- 6) 土木学会空港舗装研究委員会、新東京国際空港の舗装、土木学会論文集No.360/V-3, 1985-8

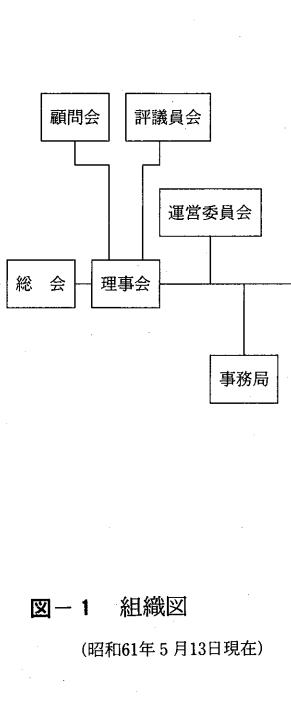


社団法人 石油学会

高橋正明*

1. まえがき

今回の当アスファルト誌の企画に機会を得て、日頃あまり知られていない石油学会におけるアスファルト研究活動の概要と歴史を、振り返ってみることは意義深いものがあると思う。石油学会のアスファルト活動は、舗装技術に限ったものではなく広範な分野を目指しているものであるが、結果としてみればやはり、アスファルト需要の大半を占める舗装用途を追求しているものが多い。また学会の性質上、(舗装用)アスファルトの品質、性状、試験法の確立等、どちらかといえば基礎的な部分の研究に比重がおかれていると云うことができよう。



(注) 1. 部会、分科会の()内は専門委員会名を示す。

2. 製品部会以外にも分科会や専門委員会を持っているものもあるが、ここでは取り上げていない。

2. 組織

1958年(昭和33年)5月に創設された石油学会は、石油、天然ガス、石油化学工業、新エネルギー等々について、採鉱、製造、精製、設備、供給、利用等々、上流部門から下流部門まで実に巾広い分野を研究している、石油全般としては国内唯一、そして最大の学会である(図-1参照)。その会員数は全国で5,000人、420団体に及ぶ。アスファルトは部会組織の中で、製品部会の中にアスファルト分科会を置き、ここを合同研究の基盤としている。

石油学会全般の研究、調査活動は「石油学会誌」(学術論文誌、隔月刊)と「ペトロテック」(一般誌、月刊)の二大誌に紹介される。またこれ以外に多くの学術専門書、各種の石油学会規格の発行や、研究発表会、討論会の開催等、巾広く活動を行なっている。

*たかはしまさあき 昭和シェル石油㈱中央研究所

3. 沿革

石油学会の創生期において、昭和34年4月、今日の製品部会の前身である第5部会（石油の組成、分析）と第6部会（石油製品とその利用）の2つが発足した。これらの中にアスファルト分科会が設けられたのは翌昭和35年からであった。更に昭和48年にいたって、この第5および第6部会が合同して製品部会として再発足し、試験、分析、製品開発を活動分野として現在にいたっている。いまこの中からアスファルト研究をぬき出してみると、表-1、2、3のようにまとめられる¹⁾。このなかで特に初期の時代に、かつてのそうそたる研究者の方々の名前を見出しえて、まことに興味深いものがある。

4. アスファルト専門委員会活動

合同研究の実施を担当するのは専門委員会である。以下にアスファルト関係専門委員会の活動概要を記してみたい。

4.1 パラフィン分測定方法専門委員会

アスファルト中のパラフィン分の質的ならびに量的関連をあきらかにするため、最も適当なパラフィン分試験法を確立する目的で、昭和35年11月に設立されて合計7回の照合試験を実施して、昭和40年7月、試験方法を確立して²⁾、解散した。この方法はホルデ法を改良したものである。すなわち試料を蒸留して、留出油をエチルエーテル+エチルアルコール混合溶剤（1:1）に溶解し、低温（-20°C）に冷却して、析出パラ

表-1 第5部会（石油の組成、分析）のアスファルト研究活動¹⁾

		昭和35年	昭和36年	昭和37年	昭和38年	昭和39年	昭和40年	昭和41年	昭和42年	昭和43年	昭和44年	昭和45年	昭和46年	昭和47年
アスファルト分科会		菊地栄一 (昭石)												
専門委員会	パラフィン分測定法	酒井重謙 (丸善)												
	アスファルテン定量方法													
	粘度測定方法													
	薄膜加熱試験													

(注) 人名は分科会委員長、専門委員会主査；() 内は、その当時の所属；以下表-2、表-3も同様

表-2 第6部会（石油製品、その利用）のアスファルト研究活動¹⁾

		昭和35年	昭和36年	昭和37年	昭和38年	昭和39年	昭和40年	昭和41年	昭和42年	昭和43年	昭和44年	昭和45年	昭和46年	昭和47年
アスファルト分科会		市川良正 (日大)	西川栄三 (芝工大)				村山健司 (日石)							
アスファルト合材専門委員会							村山健司 (日石)							

表-3 製品部会（試験・分析・製品開発）のアスファルト研究活動

		昭和48年	昭和49年	昭和50年	昭和51年	昭和52年	昭和53年	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	昭和61年
アスファルト分科会		古田毅 (三石)					林誠之 (日石)			牛尾俊介 (シェル)		東海林利夫 (日本石油)		高橋正明 (昭和シェル)	
専門委員会	はく離試験	古田毅 (三石)					松本順 (出光)	大下峰生 (シェル)							
	組成分析方法														
	抽出回収方法														
はく離試験規格化小委員会															

フィン分をろ別し、これをベンゼンで溶解して、溶液中のベンゼンを蒸発させてパラフィン分を得るものである。この改良法によれば、パラフィンの絶対量は求められない（蒸留により熱分解が生じるから）ものの、比較的良好な精度でパラフィン分の相対量を求めることができる。現在、我国ではこれ以外に公けのパラフィン分定量方法がなく、絶対量を精度良く求め、これと実用性状を結びつける研究はなかなかされていない。

4.2 アスファルト合材専門委員会

アスファルトの基本的諸性状と、実用性との相関性を確立しようとの意図で、昭和37年5月に設立した。分科会との合同作業で、アスファルト混合物の配合設計法であるマーシャル安定度試験を検討し、これをまとめて学会誌に投稿して³⁾、41年11月に解散している。その内容は ASTM D1559 の詳細な解釈とでも云うべきもので、現在の舗装要綱付録のマーシャル試験法をさらに詳しくしたものを考えてもらえればよい。

4.3 アスファルテン定量方法専門委員会

昭和41年8月、石油製品中のアスファルテン分定量方法を確立するために設置されて以来、IP法に準拠して試験方法を統一し、試験精度を確認するための照合試験を実施した。昭和42年4月に報告書を提出し、試験方法を確立して⁴⁾、同年7月に解散している。

この方法は、試料をn-ヘプタンで溶解し、不溶解分の中のパラフィン分は更にn-ヘプタンで熱還流することにより抽出し、残留物をベンゼンで還流、洗浄して、n-ヘプタン可溶かつベンゼン不溶分としてのアスファルテンをとりだすものである。後年、石油学会規格としてアスファルトの4大成分分析が確立されるが、この中のアスファルテン定量の部分は、昭和42年の同試験方法を参考にしている。ただし現在の石油学会はベンゼン不溶解分の代りにトルエン不溶解分をアスファルテンとして定義している。

4.4 粘度測定方法専門委員会

昭和42年6月、ストレートアスファルトの粘度・温度関係の検討を行うために設立された。当時は、舗装工事の温度管理を決定するのにアスファルトのセイボルトフロール粘度表示が全盛時代であった。したがって当専門委もセイボルトフロール粘度計をとりあげ、ASTM E102-62に準拠した照合試験を実施し、昭和44年度までに3回の照合を終了、その結果を学会誌に投稿して⁵⁾、同45年3月に解散した。この照合試験で判明したことは、比較的測定精度の良い高温(150°C~180°C)においても、その再現性はASTM規定の2%をこえる

3~9%となり、しかも低温(120°C)ではそのひらきは更に大きくなるということであった。

セイボルトフロール粘度測定方法は、現在でも依然、舗装会社現場試験室で多く用いられている。測定精度の問題もさることながら、これは一種の比較粘度であって、現行舗装要綱の規定、その他粘度試験の動向が、動粘度、絶対粘度の表示に進みつつある現在、いずれは廃絶される運命にあろう。

4.5 薄膜加熱試験専門委員会

舗装工事におけるアスファルト変質の度合をあらかじめ測定する方法として ASTM D1754 に規定されている試験法の精度を検討するために、昭和45年6月に設置された。合計4回の照合試験を実施して JIS 規格化のための検討資料としてまとめられた。これは現在 JIS K2207 の中に薄膜加熱試験として規定されている。昭和48年5月に同専門委員会は解散した。

4.6 はく離試験専門委員会

舗装用アスファルトのはく離試験方法を高精度化するために昭和48年2月に設置されて6回にわたる照合試験を実施し、6報告書を提出して昭和55年3月に解散した。文献調査等に基づく、可能性のありそうなさまざまな定量的、客観的方法を模索して悩んだが、最後は従来の静的のはく離試験の改良にとりくんだ。これも困難であったが、結局のはく離面積を実測した見本写真を添付することにより解決をみた。

7年間にわたってとりくんできた研究成果をそのまま埋もれさせずに忍びず、なんとか規格化しようと、昭和61年、規格化小委員会を設け、同年末「アスファルト被膜のはく離試験方法」(JPI-5S-27-86)発行にこぎつけることができた⁶⁾。表-4に見られるように、この試験法の精度は良く、舗装要綱法に比べて変動係数を概ね1/2以下におさえている。

表-4 はく離試験の精度⁶⁾

試 料		A	B	C	D
はく離面積率		8.7	18.7	28.8	7.9
本 試 験 方 法	平 均 値 (%)	11.7	21.4	35.7	8.1
	標準偏差 σ_{n-1} (%)	3.8	5.2	3.8	2.4
	変 動 係 数 (%)	32	24	11	29
要 綱 法	平 均 値 (%)	12.3	23.6	39.9	8.1
	標準偏差 σ_{n-1} (%)	6.5	11	13	5.0
	変 動 係 数 (%)	53	48	32	62
評 価 者 数 (%)		49	49	49	27

* 実物標本の写真のはく離面積を実測したもの

4.7 組成分析専門委員会

カラムクロマトグラフィーによるアスファルトの4大成分分析方法を確立するため、昭和55年度より組成分析専門委員会が設置された。独立試験9回、照合試験1回の結果は、報告書2報にまとめられ、さらに石油学会規格「アスファルトのカラムクロマトグラフィーによる組成分析方法」(JPI-5S-22-88)として刊行をみた⁷⁾。図-2に見られる如く、n-ヘプタン、トルエン、メタノールの選択溶解性を利用した、飽和分、芳香族分、レジン、アスファルテンの選別、定量方法であり、アスファルト組成研究に今後果していく役割は大きいことであろう。

4.8 抽出・回収専門委員会

近年ますます重要性を増してきた、舗装体中のアスファルトの性状も、抽出・回収方法が信頼性のあるものでなければ、その意味がない。かかる観点から昭和58年10月に発足し、現在4年目を迎えて作業継続中である。

抽出・回収照合試験の特徴は、一定のアスファルト混合物を参加機関で抽出、回収したあと、回収アスファルトをすべて1機関でまとめて針入度、軟化点を測定することにある。すなわちこれによって誤差要因の相当数を排除しながら、抽出、回収操作をかなり精度の良い方法に改善しつつある。なおアンケート活動、回収方法探索などの時点では、(社)高速道路調査会の活動成果を大変参考にさせていただいたことを一言付記しておく。

5. 今後の方針、活動

抽出・回収専門委員会(官庁、建設および石油会社15団体が参加)は現在7回目の照合試験を実施中である。非常にバラツキの大きい試験であることを実感するにつけ、これまで方々で報告されている回収アスファルト性状の相当数が、かなり疑問のあるものと考えざるを得ない。かかる理由からなるべく早い時点に、精度の良い抽出、回収試験方法を確立し、規格として発行していきたいと考えている。抽出・回収専門委員会の活動はなるべく昭和62年度中に終了させたい考えであるが、その後の研究テーマについては全く未定である。石油学会としてこんなことをやつたらどうかと

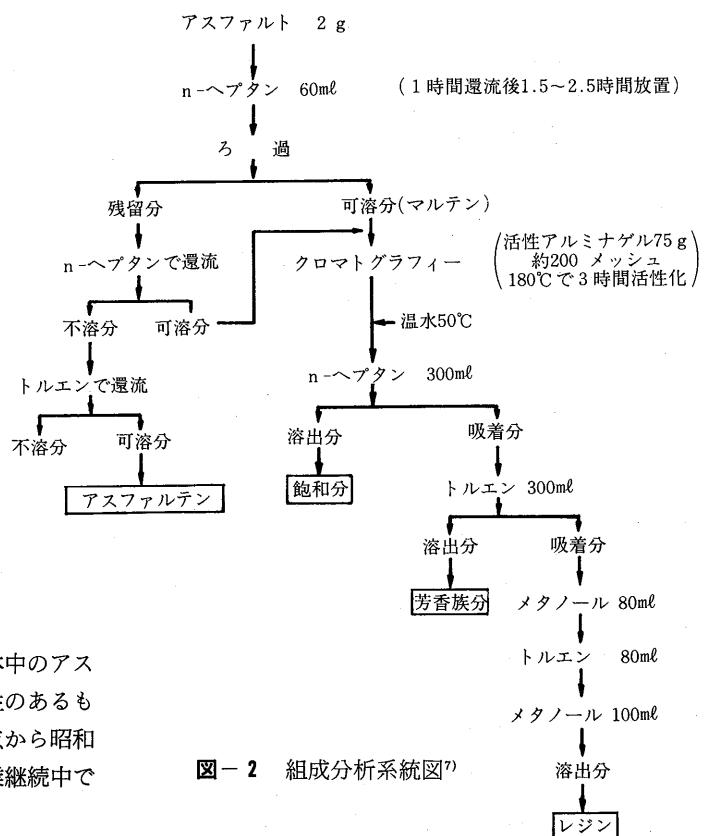


図-2 組成分析系統図⁷⁾

いう御提案を歓迎し、大いに参考にさせていただきたいものと思う。

-参考文献-

- 1) 根来一夫：製品部会の歩み，石油誌 20, (9), 831 (1977)
- 2) 福島健重：アスファルト中のパラフィン分試験方法，石油誌 9, (11), 904 (1966)
- 3) マーシャル安定度試験方法について，石油誌 9, (7), 587 (1966)
- 4) 宗重文夫：石油製品アスファルテン分試験方法 石油誌 11, (3), 190 (1968)
- 5) 福島健重：セイボルトフロール粘度照合試験結果 石油誌 13, (10), 793 (1970)
- 6) アスファルト被膜のはく離性試験方法 石油学会規格 JPI-5S-27-86 (1986)
- 7) アスファルトのカラムクロマトグラフィーによる組成分析方法 石油学会規格 JPI-5S-22-83 (1983)

社団法人 日本道路建設業協会

技術振興委員会

1. 当協会の歩みと活動状況

1-1 当協会の歩み

終戦後の荒廃にあって、昭和20年11月1日、道路建設会社の有志が集って日本道路建設業協会を設立した。当時、機械は微用され、資材は入手困難であり、食糧や輸送力の不足が重なって、道路の復旧工事に手のつく状態ではなかったが、「日本の再建」「道路建設業者の社会的地位向上」などの理想を掲げて当協会は発足した。創立時の基本理念は、当時の内務省国土局から強い支持を受けるとともに、多くの共鳴者を得て、以来40数年、今日では10支部と344の会員を擁し、全国の主な道路建設業者を網羅する団体として、名実ともに内外の篤い信用を得ている。

1-2 当協会の活動状況

当協会は会員の強力な支持によって、独特で活発な活動を展開している。本部には10の委員会(別紙参照)とそれに属する27の部会が、それぞれの目的に向って活発な審議ならびに調査活動を続けている。また道路関係官公庁や公団公社、道路および建設業関係団体との密接なコミュニケーションを図りながら、道路整備推進のために幅広い広報活動を行うとともに、公共事業に関する諸問題について、関係官公庁等に対して各種の要望、陳情等の活動を行っている。

当協会の10支部*は、関係官公庁等の支援を得て、それぞれの地域のために、その特性を踏まえ各種の委員会を設けて活発に活動している。

* (関東、関西、中部、九州、東北、北海道、北陸、四国、中国、沖縄の各支部)

また、当協会は東京都八王子市に直属の「道路試験所」を設置し、主として舗装工事の品質管理試験等を受託している。建設業団体が試験所を持つことは珍しく、この試験所はその最初のものである。材料業者からの材料試験、施工業者の舗装工事の品質試験等を数



図-1 組織図

多く処理しており、公正にして精度の高い試験は好評を博すとともに、発注者からもその成果に対し絶大な信頼を得ている。

2. 舗装技術に関する委員会の構成とそのテーマ

当協会は、「道路整備の推進」「道路技術の向上」「道路建設業の健全な発展」の三つの柱を基本理念として活動している。特に、舗装技術の重要性を強く認識し、技術向上に関するさまざまの活動を展開しているのが大きな特徴であり、これは他の建設業団体とひと味違うところもある。それらは各種の委員会活動を通じて行われているが、53年7月に技術委員会を設置し、その後57年8月には技術の振興と普及を図るための技術振興委員会と、技術の研究と開発を強化するための技術開発委員会とに改組のうえ活発な活動を行い、現在までに多くの成果をあげている。

委員会および部会の構成とその主なテーマは、次のとおりである。

3. 技術委員会、部会の主な活動と成果

当協会は道路技術の向上のためにさまざまな活動を行っているが、その主なものは次の通りである。

3-1 道路技術シンポジウムの開催とその報告書の刊行

道路技術シンポジウムを隔年毎に次の通り開催し、道路舗装の長年の懸案事項である「わだち掘れ」、「すりへり」等と、それに対応する「リサイクリング」、「舗装のリハビリティーション」等の主要な問題について官民の間に広く関心を求めるとともに、技術の研究開発の一助とした。またそれに関する報告書を刊行し、各方面から高く評価されている。

第1回 「舗装廃材のリサイクリング」
(55年10月14日 参加者 470名)

第2回 「アスファルト舗装のわだち掘れ」
(57年11月25日 参加者 480名)

第3回 「冬期における舗装のすりへり」
(59年11月25日 参加者 433名)

表-1 委員会および部会の構成とその主なテーマ

委員会・部会	委員長・部会長	テーマ
技術振興委員会	橋本正二	各部会の総括、発注者に対する要望、協議
シンポジウム準備部会	昆布谷竹郎	道路技術シンポジウムを隔年毎に実施しているが、開催のための技術的準備
道路工事技術研修部会	大槻威二	道路技術の一般研修、専門研修の実施
国際部会	伊吹山四郎	諸外国の道路関係団体との技術交流、舗装工事の海外受注実績の調査
海外技術資料部会	中島昭雄	海外技術資料の翻訳とその刊行
懸賞論文審査部会	昆布谷竹郎	舗装の施工技術に関する懸賞論文の下査
海外規格仕様部会	南雲貞夫	諸外国の舗装工事の規格、仕様に関する調査および国内規格との比較検討
技術開発委員会	森實二	各部会の総括、発注者に対する要望、協議
施工管理部会	石田季九夫	舗装工事の施工管理に関する技術的検討
道路土工部会	持田三郎	道路土工に関する技術的検討
機械開発部会		舗装関係機械の開発に関する技術的検討
舗装廃材再利用部会	佐藤正八	舗装廃材の再利用に関する技術的検討
サーフェスリサイクリング部会	中村弘	サーフェスリサイクリングの施工に関する技術的検討
キヤブ部会	新居英一	キヤブ工事の施工に関する技術的検討
地下埋設部会	佐藤正八	地下埋設管路の施工に関する技術的検討

第4回 「舗装のリハビリティーション」

(61年12月3日 参加者 487名)

3-2 諸外国への技術調査団、視察団の派遣、報告会の開催と報告書の刊行

諸外国へ技術調査団および視察団を技術の向上を図るために次のとおり派遣し、諸外国の舗装技術の実情を調査した。その成果を国内に反映するために報告会を開催するとともに、また報告書を作成して広く一般に紹介した。

○ 技術調査団

第1回 「舗装再生技術の調査」(アメリカ
58.9.11~28 参加者19名)

第2回 「舗装の修繕と再生に関する技術の調査」(オランダ、ドイツ、スイス、フランス 59.9.11~28 参加者19名)

○ 視察団

1986年 「カナダ、バンクーバー国際交通博覧会、カナダ、オンタリオ州の道路開

係者との懇談会、全米アスファルト舗装協会との合同セミナー」(カナダ、アメリカ 61.6.30~7.14 参加者24名)

3-3 舗装の施工技術に関する懸賞論文の募集、審査

舗装の施工技術に関する懸賞論文を募集し、審査のうえ入選論文等(入選3篇、佳作10~12篇)を表彰し、施工技術の向上、技術の振興と普及に役立てている。

第1回	53年度	応募作品	19点
第2回	55年度	〃	26点
第3回	57年度	〃	24点
第4回	59年度	〃	30点
第5回	61年度	〃	25点

3-4 道路技術の一般研修および専門研修、ならびに技術講習会の実施

道路技術の一般研修、専門研修を建設研修センターの協力により、会員会社の舗装技術に従事する技術者の養成を図り、その専門的知識を高めるために実施し、その成果を上げている。

○ 一般研修

第15回	56年度	受講者	76名
第16回	57年度	〃	85名
第17回	58年度	〃	78名
第18回	59年度	〃	75名
第19回	60年度	〃	71名
第20回	61年度	〃	58名

○ 専門研修

第9回	56年度	受講者	50名
第10回	57年度	〃	51名
第11回	58年度	〃	50名
第12回	59年度	〃	83名
第13回	60年度	〃	79名
第14回	61年度	〃	76名

また、各支部においては地域毎に建設省、公団、県等との共催により、各種の技術講習会、北陸支部においては道路舗装会議(3年に1回)を開催し、舗装技術について官民の間に広く関心を求め、技術の向上、技術の研究開発の推進に努めている。

3-5 道路建設工事の見学会の実施

道路工事現場等の見学会を次のとおり実施し、会員会社の技術者の技術の向上に努めている。

- (1) 60年9月5日、6日の2日間、関越自動車道の工事現場を見学し、関係者から概要の説明を受け

た。(参加者200名)

- (2) 61年10月2日、3日の2日間、本州四国連絡橋、大鳴門架橋、児島~坂出ルートを見学し、関係者から説明を受けた。(参加者200名)

3-6 海外技術資料の翻訳と刊行

舗装に関する海外の技術資料を翻訳のうえ、機関誌「道路建設」に掲載するとともに技術資料として刊行し、技術者の技術研修等に役立てている。

○ 技術資料

No.1 「アスファルト舗装マニュアル」	昭和56年度
No.2 「舗装維持マニュアル」	昭和57年度
No.3 「舗装廃材のリサイクリング指針」	昭和58年度
No.4 「アスファルトプラントマニュアル」	昭和60年度
No.5 「アスファルト舗装のオーバーレイマニュアル」	昭和61年度

3-7 諸外国の道路関係団体との技術交流等

- (1) 全米アスファルト舗装協会(NAPA)会員が62年2月に来日したが、NAPAと当協会との間に技術交流を深めるため、ビジネスミーティングの開催、プラント、工事現場等の見学を実施した。今後、NAPAと当協会との技術的交流を一層深めることにより、わが国の舗装技術の一層の国際化を期待している。

- (2) 日加寒冷地舗装会議、日中交流会議、ESCAP道路維持管理セミナー等の道路関係国際会議等の開催に協力し、道路関係団体との技術交流を活発に行なった。

- (3) 会員会社の海外における舗装工事の受注状況を把握し、今後の協会活動の参考に資するため、アンケート調査を実施して取りまとめた。またこれを会員会社に配布し、海外舗装工事に進出するための一助となるよう努めた。

3-8 リサイクリングの技術的検討

舗装の再生工法としてのリサイクリング、ならびにサーフェスリサイクリングの普及と発展を目指して、施工技術の向上について次の通り調査、検討した。

- (1) 日本道路協会の依頼により、再生材の利用実績とプラントの実態、舗装廃材再生利用技術指針(案)の運営上の問題点および指針(案)に関する意見を調査した。
- (2) 第10回IRF国際会議に「舗装再生技術に関する報告書」を提出した。
- (3) 第4回日加寒冷地舗装会議に「サーフェスリサ

イクリングに関する論文」を提出した。

- (4) 日本道路協会の依頼により、サーフェスリサイクリングの施工事例を調査し、問題点を検討するとともに「サーフェスリサイクリング施工基準」(案)を作成し同協会に提出した。
- (5) サーフェスリサイクリングのリミックス工法の施工実績について調査した。
- (6) 日本道路協会の依頼により路上再生路盤工法技術指針(案)に関する意見を調査し、これを取りまとめて同協会に提出した。

3-9 キヤブ等の技術的検討

道路機能の拡大と向上を目指して、施工技術の向上について次の通り調査検討した。

- (1) キヤブの構造、施工上の問題点を検討した。
- (2) 高速道路通信管路の施工に関する技術的検討を行った。

3-10 その他

日本道路協会の依頼により「アスファルト舗装要綱および道路維持修繕要綱」(舗装関係分)に関するアンケート調査を実施し、その結果を同協会へ提出するとともに、これを会員会社に配布して技術向上の一助とした。

4. 今後の方針

4-1 今後、道路交通の質的变化に伴い、道路整備に要求されるさまざまの社会的条件に対応して、施工技術の向上等道路技術について研さんを重ね技術水準を高めるとともに、高度化・多様化する社会的要請に即応する技術の研究開発を強化し、あわせて技術優先思想の振興と普及を図ることに努める。具体的には道路技術シンポジウム、海外への道路技術調査団の派遣、道路建設工事の見学会、技術講習会(本部および支部主催)、舗装技術会議(北陸支部主催)、職員の技術研修会(一般・専門)の実施、舗装の施工技術に関する懸賞論文の募集、審査(隔年)、技術指導書の作成と出版、外国文献の翻訳出版等、さまざまな活動を実施することとしている。

4-2 道路を構成する各種構造物の中にあって、舗装は直接的に交通と自然とにさらられるものであり、最も苛酷な運命を担う構造物といえる。それだけに舗装技術についての研究開発は今後も真剣に行われなければならない。当協会は従来とも多岐にわたって舗装に関する各種の技術的活動を大いに実施してきたが、今後とも舗装技術に関する技術の研究開発、技術の振興と普及に努める所存である。

日本のアスファルト事情 1986年版

B5・48ページ・¥600(送料は実費)

当面するアスファルト事情を
わかりやすく解説した資料です。
広くご利用いただけるよう編
纂致しました。

ハガキにてお申込み下さい。

申込先 105 東京都港区虎ノ門2丁目6番7号
和孝第10ビル
日本アスファルト協会

目

次

★需 要	★課 題	
用 途	★参考資料	臨時石油アスファルト需給等対策会議
需要の推移	品質規格	道路予算
★供 給	試 験 法	世界の原油確認埋蔵量
生 産	品質管理	原油 入量の推移
流 通	アスファルト舗装の特長	原油価格
施 策		石油需給計画

社団法人 日本建設機械化協会

内田保之*

本協会は昭和25年設立以来、建設技術および建設工事用機械・設備の改良、開発に努めている。勿論アスファルト舗装技術及び機械・設備も含まれている。

本協会の調査研究活動は委員会を主体に行われ、その成果は機関誌「建設の機械化」、建設機械と施工法シンポジウム論文集、講習会、事業報告会、講演会などで発表されている。また官公庁より調査研究の委託を受けたものについては報告書にまとめられる。

ここでは昭和56年以降のこれ等文献をもとに活動の状況を紹介する。

なお、現在アスファルト舗装技術に関係した常置委員

会としては、技術部会に舗装再生委員会、機械部会に舗装機械技術委員会がある。(図-1)

1. 再生加熱アスファルトプラント用電気集塵装置

(建設の機械化 昭61年7月号 後町知宏 可城武洋)

リサイクルプラントのばい煙の処理を電気集塵機を用いて高度化、効率的にした。

装置は1次、2次に分れ、概略フロー、集塵原理図、集塵部断面構造図は、図-2、図-3、図-4、図-5の通りである。

(昭和62年3月31日現在)

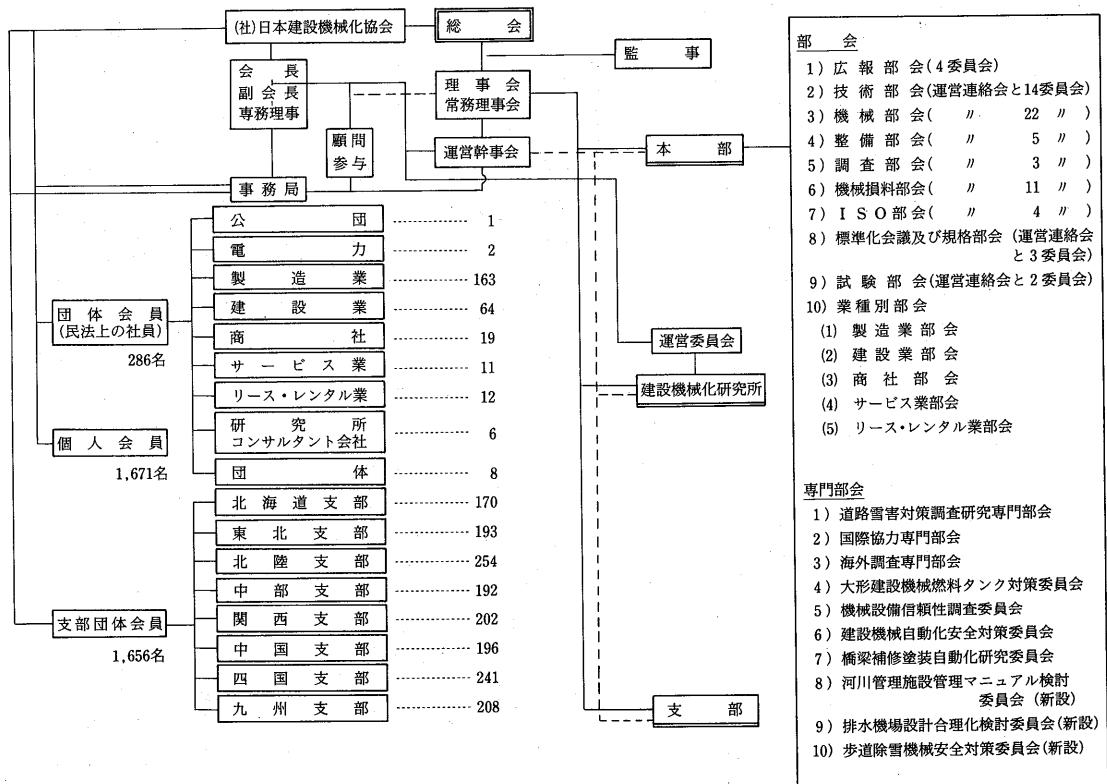


図-1 会員及び事業組織一覧表

*うちだ やすゆき 社団法人 日本建設機械化協会調査部長

2. '84建設機械の現状—アスファルト舗装機械

(建設の機械化 昭61年1月 高野 漢)

アスファルトプラントの生産台数は56~58年度で118台, 115台, 79台と低迷している。57年度の稼動台数は

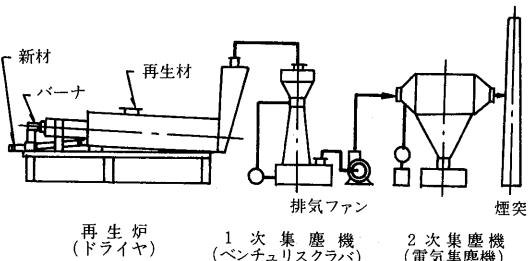


図-2 リサイクルプラント用電気集塵装置概略フロー

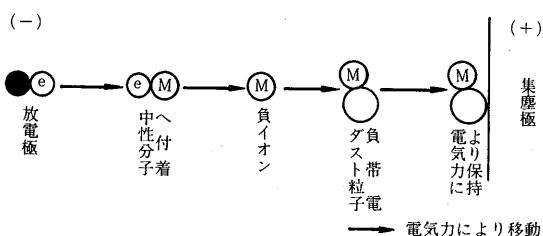


図-3 集塵原理図

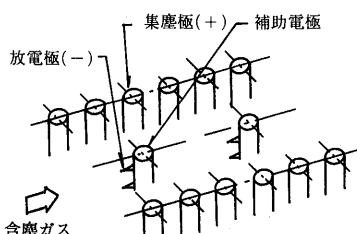


図-4 集塵部断面構造図

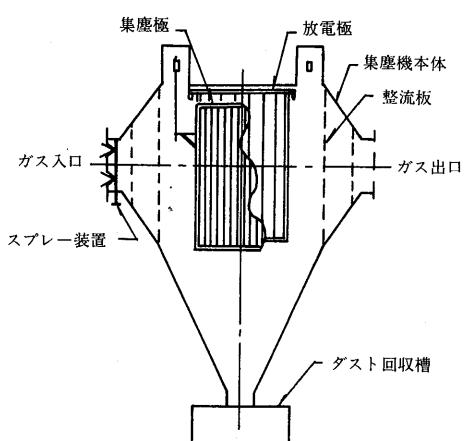


図-5 集塵機断面構造図

1,852基, ミキサ容量で1,486 t, 製造能力平均は56 t / hr / 基となっている。新型機は省エネルギー, 公害防止対策, 省力化が進められており, コンピュータを使った総合管理システムが開発されている。

再生プラントは約30台稼動していると推定される。傾向としてはドラムミキサ方式に移行している。

アスファルトフィニッシャの生産台数は56~58年度で481, 503, 502台となっている。

タイヤ式とクローラ式はほぼ同数と思われる。

伸縮自在スリードが一般化され, 油圧化が進み, 自動化の研究も進んでいる。

路上再生(路盤)工法用機械も相当台数開発され活用されている。

路上再生(表層)工法用機械も実用化され, 現在路面ヒータ19台, リペーバ15台, リミキサ3台程度が稼動している。図-6にリペーバの例を, 図-7にリミキサの例を示す。

アスファルトディストリビューターでは伸縮自在のスプレイヤーを装備したものが実用化された。

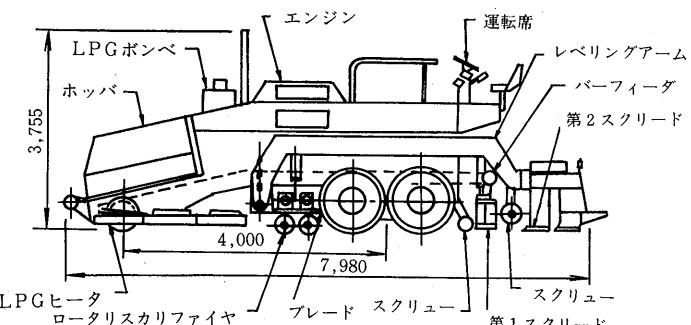


図-6 リペーバの一例

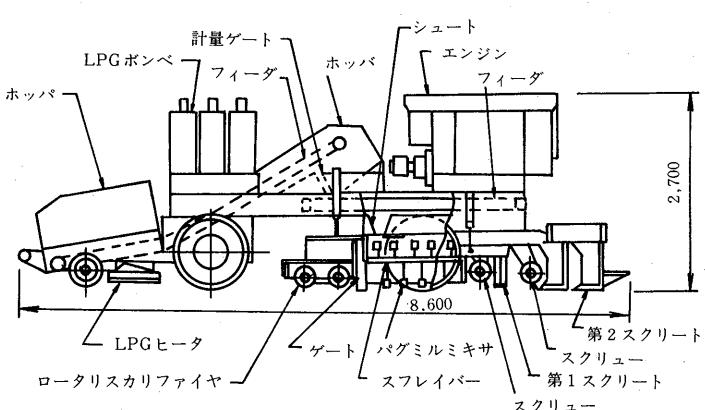


図-7 リミキサーの一例

3. 路上再生（表層）機械（建設の機械化 昭58年6月号）

3-1 補装廃材の再生利用技術への対応（飯島 尚）
舗装廃材の発生状況とともに再利用に関して建設省が実施している試験舗装の概要が述べられている。

3-2 路上再生（表層）機械の現況（津田弘徳）
路上再生（表層）工法の方式を述べ日本の舗装各社が使用している機械の型式、諸元を紹介している。

3-3 路上再生（表層）機械と施工実績

大林道路（梁川 豊）、鹿島道路（高山桂之介）、世紀東急工業（大場正男）、大成道路（荒木美民）、大有建設（岩崎博臣、船橋弘靖）、日本道路（湯川 亘、片岡 順）、日本舗道（高野 漢）、前田道路（鈴木光雄）の各社の施工機械の概要と施工実績が述べられている。

3-4 高速道路における路上再生処理工法の動向 (白井 信)

日本道路公団高速道路の路面のわだち掘れ、ひび割れの実態と修繕の実態を述べ、サーフェスリサイクリングの研究、試験施工などが紹介されている。

3-5 欧米におけるサーフェスリサイクリング工法の技術的現況（唐沢 昭）

文献より欧州及び米国におけるサーフェスリサイクリングの傾向、工法、施工機械、適用路面と事前処理、施工方法と仕様について述べられている。

3-6 路面再生処理工法のための加熱方式の一考察 (亀井英政)

路上再生（表層）処理工法で重要な加熱の問題につき、現場加熱条件の解析、舗装材料の伝導の解析とともにロードヒーターの構造、加熱性能につき述べられている。

4. アスファルトフィニッシャの省力化、自動化

（建設の機械化 昭57年3月号 平井文夫）

最近実用化されている複数スクリードタイプの油圧伸縮スクリード及びバーフィーダに過負荷を防止するために取付けられるトルクリミッタについて述べられている。

5. '81 建設機械の現状—アスファルト舗装機械

（建設の機械化 昭57年3月号 高野 漢）

アスファルトプラントの50～55年の生産台数は図-8の通りであり能力は60 t/hr以上が殆んどである。稼動台数は1700台程度と推定される。公害防止及び効率化が進んでいる。

再生アスファルトプラントの地区別、タイプ別稼動台数は表-1の通りである。タイプのI型は廃材利用率100%，II型は70～100%，III型は30～70%，IV型は20～30%のものである。

アスファルトフィニッシャの50～55年の国内販売台数は図-9の通りである。

性能、機構面からの傾向として

- ① 伸縮自在スクリードが装備されたこと。
 - ② 油圧化が進んでいること。
 - ③ 舗装厚自動調整装置がかなり普及してきたこと。
- 等があげられる。

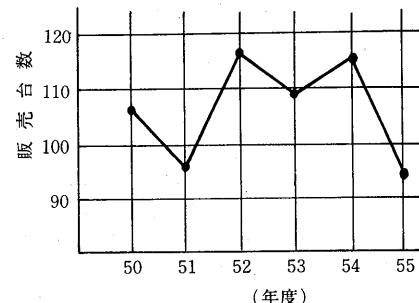


図-8 アスファルトプラント国内販売台数

表-1 再生アスファルトプラント稼動台数(56年末)

地区	タイプ	能 力	台 数
北海道	I型	30	3
東北	III型	60	1
関東	II型	30, 35, 40, 60, 70	7
中部	II, III型	40, 80, 120	3
近畿	II, IV型	30, 40, 50, 70	4
中国	II型	20, 30	2
九州	II型	60	1
計 21			

(注) タイプは本文を参照のこと

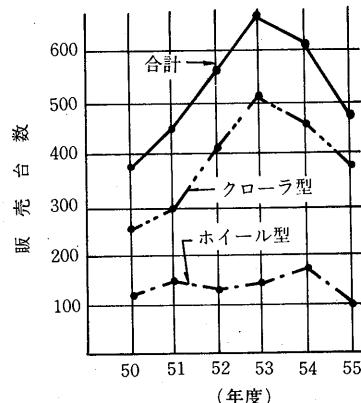


図-9 アスファルトフィニッシャ国内販売台数

6. 建設工事における省エネルギー、省資源について
考える一舗装工事（建設の機械化 昭56年1月号
吉岡 聰）

アスファルト舗装のエネルギー消費量を計算した表-2が紹介されている。この表で見れば材料と混合で約90%のエネルギーが消費されており、この面より在来舗装のリサイクリングが省エネ、省資源に重要となる。

通常アスファルト混合物とリサイクリングアスファルト混合物の消費エネルギーの比較を表-3に示す。

7. 外国文献の紹介

建設の機械化誌で紹介されたアスファルト舗装技術に関するものを以下に列記する。

7-1 機能する舗装工事安全化の思想（昭56年 11月号 出典“Paving Safety-Ideas that work”
by Charls H. Sha w,Jr. Highway & Heavy Construction May 1981）

トンプソンアーサ舗装会社の効果的な安全対策について紹介している。

表-2 アスファルト舗装のエネルギー消費量計算結果（舗装全体）

分類 交通区分		材料	混合	運搬	舗設	合計
C 交 通	舗装1m ² 当り (kcal)	69,600 (304,100)	66,500 〃	6,400 〃	8,300 〃	150,800 (385,300)
	舗装1m ² 当り (%)	46.2 (78.9)	44.1 (17.3)	4.2 (1.7)	5.5 (2.2)	100 (100)
D 交 通	舗装1m ² 当り (kcal)	89,800 (437,200)	99,300 〃	17,100 〃	6,800 〃	213,000 (560,400)
	舗装1m ² 当り (%)	42.2 (78.0)	46.6 (17.7)	8.0 (3.1)	3.2 (1.2)	100 (100)

(注) () 内はアスファルトを燃料として計算した場合

表-3 通常アスファルト混合物とリサイクリングアスファルト混合物の消費エネルギー比較

	密粒アスコン		リサイクリングアスコン (密)		備考
	使用量 (t)	同左 エネルギー	使用量 (t)	同左 エネルギー	
アスファルト 碎石 砂 石粉	0.055 0.568 0.377 0.057	36,000 (544,500) 19,352 7,374 8,322	0.007 — — —	4,620 (69,300) — — —	精製エネルギー () 内燃料 として
再生骨材	—	—	1.030	19,350	持込みとも 27,511
添加オイル 重油 軽油	— 12.2 l 0.17 l	— 120,780 1,564	0.0045 12.2 l 0.17 l	42,300 120,780 1,564	0.006~0.003
ガソリン プロパン オイル グリース 電力 トラック輸送	— — 0.08 l 0.01 kg 4.5 kW	— — 752 80 11,025	— — 0.02 0.01 3.0	— — 188 80 7,350	
計		205,549 (713,749)		196,232 (260,912)	() 内は アスファルトを 燃料として考 えた場合

(注) アスファルトを燃料として考えない場合、エネルギー消費は等価であるが、アスファルトを燃料の一種と考えると、452,837Kcal ≈ 45.7 t の燃料（重油相当）節約となる。

7-2 アスファルトプラントにおけるコスト低減方法（昭56年6月号 出典“Cost-cutting ideas for hot-mix plant operators” WORLD CONSTRUCTION August 1980）

低減策として

- ① エネルギー使用量の低減
- ② 低廉な代用品の利用
- ③ 生産性の向上

の3つを上げ、各々について具体策を述べている。

8. 建設機械と施工法シンポジウム論文集

8-1 アスファルトプラントの構成装置の技術をベースとした新分野への応用（昭60年度 平野治行）

アスファルトプラントを構成する各装置の応用として、培土装置、ヘビロエレベータ、ミルスケール再生設備、スラッジ処理設備等を述べている。

8-2 アスファルトフィニッシャ運転の省力化装置の開発（昭60年度 小松崎 広、松本 智）

アスファルトフィニッシャをワンマンコントロールするため、ステアリング、合材供給、平坦性コントロール、停止を完全自動化し、合材受入、発進、舗装厚管理、安全管理を最終判断は人が介入する自動化とした。

8-3 再生アスファルト混合物による干拓堤防リベットメント（舗装）の施工（昭60年度 内藤光頭、青山俊行）

八郎潟堤防災害復旧工事において、旧堤防のアスファルトコンクリート廃材を利用して、新らしく改良開発した機械を使ってリベットメントを施工した。

8-4 アスファルト併用形リサイクルプラントの改良と施工報告（昭60年度 西尾勝彦）

加熱式アスファルトプラント併用形リサイクルプラントを省エネ、省スペースの面から改良を行った。

8-5 路上再生における加熱方法の一考察（昭60年度 岩本忠和、高橋則夫、齊藤正芳）

加熱方法によるアスファルトの劣化、ヒータの種類による違い、防風・保温装置の効果などの試験を行い、加熱システムの開発を行った。

8-6 路上再生工法のヒータ車及びリペーバ（リミキサ）の改造に関する報告（昭60年度 加藤正二）

加熱について各種試験を行い、ヒータ車、リペーバを改造し軽量小型の施工機械を実用化した。

8-7 ジョイント部クラックの補修工法について（昭60年度 石山美治）

クラック部を温め、かきほぐし、再転圧するジョイントクラック補修工法と補修機を開発した。

8-8 フォームドスタビライザによる路上安定処理工法について（昭59年度 小原富雄）

フォームドアスファルトを使った路上安定処理工法と施工機械を開発した。

8-9 路上再生工法用ヒーター車の試作、改良、開発に関する報告（昭58年度 平方 治）

加熱方法の実験を行い2台のヒーター車と小型リペーバによる工法を開発した。

8-10 アスファルトフィニッシャのタンパ・パイプレータ併用スクリードの開発（昭58年度 矢倉直）

薄層施工における平坦性及び仕上げ性能の向上を図ったタンパ・パイプレータ併用スクリードを開発した。

8-11 路上再生機（リ・シェーパー）の開発（昭57年度 松本歳一・染川 豊・工藤 勇）

各社の路上再生処理機械を紹介し、一般的なり・シェーパーの特徴及び同社で開発したり・シェーパーについて述べている。

8-12 舗装廃材リサイクル機械の現状

（昭56年度 田中康之、寺井春三）

建設省が（社）日本建設機械化協会へ委託して53～55年に行なった舗装廃材リサイクル機械調査の概要を述べている。

9. 舗装再生委員会

アスファルト舗装の路上再生技術及び施工機械についての調査研究を行っている。

10. 舗装機械技術委員会

61年では、アスファルトフィニッシャの自動装置の標準的なマルチアルを作成すること、及び舗装機械の新技術に関する調査、情報交換を行うこととしている。

社団法人 日本アスファルト協会

多 田 宏 行*

1. 協会の歩み

日本アスファルト協会は、石油アスファルトの品質の改善、使用技術の向上等をはかることを目的として、アスファルトの販売会社によって昭和32年12月に任意団体として設立されたが、昭和35年2月に至って、通商産業省の認可をうけ社団法人となった。

その後、昭和45年10月には、アスファルトの精製、元売会社が加盟して組織機構の拡充強化が行なわれ、今日に至っている。

2. 現行の組織を示せば下図のようである。

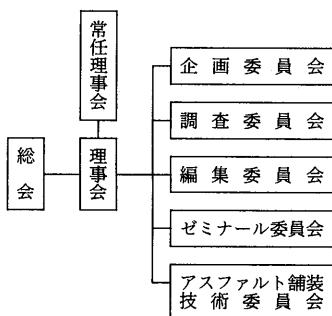


図-1 組織図

3. アスファルト舗装技術委員会

アスファルト舗装技術に関する諸問題のうち、アスファルト協会として研究の必要性が高いと判断されるテーマで我が国において緊急に解決を迫られている課題について、アスファルト舗装技術委員会(委員長 多田宏行)のもとにそれぞれ分科会を設置し、調査研究を行ってきた。

現在までの主な成果を以下に述べる。

1) 補修材料分科会の研究（昭和46年～48年）

「湿潤時作業可能な舗装補修材料の開発研究」を研究テーマとし、建設省より昭和46年度建設技術研究補助金（研究費総額450万円、うち補助金190万円）の交付

を受け、渡辺隆氏(東京工業大学教授)を分科会長に約2年間、東北および北陸各地方建設局の協力を得て、融雪時の道路現場における補修材料の実験的研究を行った。

その結果、アスファルト舗装の破壊のプロセスの把握、新材料の開発および適正な混合物粒度の設定が可能となり、現在この成果は実用化されている。

研究の成果は昭和47年4月に建設省に報告書を提出したが、併せて本協会より同報告書を刊行してきたほか、「アスファルト」誌81号に掲載されている。

2) 歴青路面処理分科会の研究（昭和47年～59年）

市町村を対象とする軽交通道路の舗装として、歴青路面処理工法の研究開発をかねてより行っていたが、「砂利道の路面処理の設計・施工に関する研究」を研究テーマとし、建設省より昭和48年度建設技術研究補助金（研究費総額500万円、うち補助金150万円）の交付を受け、久野悟郎氏(中央大学教授)を分科会長に、副委員長を建設省道路局地方道課市町村道室長とし、研究の態勢に万全を期した。

研究の成果は、報告書を建設省へ提出するとともに、「歴青路面処理技術指針案」を作成した。また建設省市町村道室を通して各県の協力を得て、これに基づく試験舗装を実施し、追跡調査、アンケート調査をまとめて、推奨すべき舗装断面および材料の中間成果を得て、第13回日本道路会議の特定課題において発表した。

その後、引き続き建設省市町村道室の協力を仰ぎ、昭和54年度より（社）日本アスファルト乳剤協会との共同作業により「歴青路面処理技術指針案」の見直しを行い、昭和59年度には成案を得て、「歴青路面処理技術指針」として刊行した。

3) 舗装用アスファルト分科会の研究（昭和50年～52年）

舗装用アスファルト分科会（分科会長 時田実建設省土木研究所地質化学部長）は昭和50年に設置され、重交通道路におけるアスファルト舗装の流動対策に関する研究に着手した。

*ただ ひろゆき 財団法人 日本道路交通情報センター 副理事長

アスファルト舗装の流動には、種々の要因が複雑に関与しているが、アスファルトの品質もその主要な一つと考えられる。そこで耐流動性のある舗装とするには、アスファルトの品質性状は如何にあるべきかという観点から、これまでの舗装用アスファルトの品質・規格・試験法について根本的見直しを行い、内外の文献調査を実施した。（「アスファルト」誌110号参照）

これらの文献調査をもとに、市販のストレートアスファルトならびに試作アスファルト（セミブローンアスファルト）について、60°C粘度を中心としたアスファルトの各種性状と高温時の流動抵抗性などについて、アスファルトと品質性状とアスファルト混合物との関連を明らかにするための室内実験を実施している。

本研究の成果については、昭和52年10月、当協会より「舗装用アスファルトの研究」と題する研究報告書を発行し、同報告書において分科会の研究活動、文献調査結果、共同試験結果ならびに本研究から得られた重交通道路舗装用石油アスファルト（セミブローンアスファルト）の規格案の提案と解説を行っている。

4) 研究補助金特別委員会の研究（昭和52年～53年）

舗装用アスファルト分科会の研究成果をもとに、建設省に建設技術研究補助金の申請を行い、昭和52年6月にこれの認可を受けた。（研究費総額1,787万円、うち補助金361万円）

研究テーマは「重交通道路舗装用アスファルト」の研究とし、耐流動性、施工性に優れた混合物に用いるセミブローンアスファルトを開発し、重交通道路の供用性の確保をはかることを目的とした。昆布谷竹郎氏（日本舗道取締役）を委員長に、特に建設省道路局国道第一課、国道第二課、地方道課ならびに土木研究所さらに大臣官房技術調査室の関係者を委員に加え、全国的な規模によるセミブローンアスファルトの試験舗装を実施した。

一方、（社）日本道路協会ではアスファルト舗装要綱の改訂作業にさいして、特殊対策、特殊材料の研究を行っており、耐流動対策の瀝青材料としてセミブローンアスファルトの規格が検討され、この結果、昭和53年版に改質アスファルトの項にこれが採択されてた。

なお、当委員会の研究成果は「重交通道路舗装用アスファルトの研究報告書」として、昭和53年4月、建設省へ提出すると共に、単行本として当協会より発行している。

5) 試験舗装調査分科会の研究（昭和53年～59年）

当分科会（分科会長 建設省土木研究所舗装研究室

長）は、前述の昭和50年度より研究を開始した舗装用アスファルト分科会ならびに昭和52年度建設技術研究補助金の特別委員会の研究の流れを受けて、その後、新たに実施した舗装用セミブローンアスファルトの試験舗装の追跡調査を担当し、その研究をとりまとめて重交通舗装用セミブローンアスファルトの規格を提案した。

その成果は、「重交通道路の舗装用アスファルト「セミブローンアスファルト」の開発」として本協会より発行されている。

5) フルデプス分科会の研究（昭和48～60年）

当分科会は、アメリカで開発されたフルデプスアスファルト舗装のわが国への適用に関し研究を進めるべく、昭和48～49年にかけて文献調査を中心に一応のまとめを行った。

昭和57年になって、わが国のフルデプスアスファルト舗装の技術指針案を作成することを目標に再スタート（分科会長 河野宏 建設省大臣官房政策企画官）し、昭和60年にその成果を得ることが出来た。

研究の成果は、「アスファルト」誌150号並びに「フルデプス・アスファルト舗装設計施工指針案」として本協会より発行されている。

4. 現在の活動状況

アスファルト舗装技術委員会には現在、特殊アスファルトの研究を行なう材料開発研究分科会（分科会長 橋本鋼太郎 建設省道路局企画課道路事業調整官）、舗装用アスファルトの品質・試験法の研究を行なう品質・試験法分科会（分科会長 牛尾俊介 昭和シェル石油株式会社アスファルト課長）および舗装技術に関する基礎研究を行なうアスファルト舗装技術研究グループ（分科会長 阿部頼政 日本大学理工学部教授）の3分科会が設けられ、それぞれ活動している。

4-1 材料開発研究分科会

重交通による流動、寒冷地における摩耗など、アスファルト舗装をとりまく環境は年々厳しくなっており、それにともなってアスファルトについても、これらの厳しい条件に十分耐えられるような材料の開発が求められている。

このようなことから、通常のアスファルトにはない特殊な性能をもつアスファルト（特殊アスファルト）を対象として、その現況把握と評価、新しい材料の開発の調査研究活動を行うことを目的として、当分科会が昭和60年に設立され、以後継続的に活動を行っている。

1) 活動のテーマ

分科会では、次の2つを当面のテーマとして活動している。

① 特殊アスファルトの使用実態並びに今後の需要見込みについて

② アスファルトの改質の可能性について

①では、現在使用されている特殊アスファルトの種類別に、適用の考え方、使用量、舗装の供用性等に関する実態を把握するとともに、これらをもとに今後求められるアスファルト舗装の性能、需要量等に関する検討を行う。

②では、特殊アスファルトの物性、性状等に関する実態調査を行うとともに、改質の方法と性能の向上の関係などについて検討する。

これらの結果を踏まえて、今後目指すべきアスファルトの品質とその改善方法等を探ることとしている。

2) 活動状況と今後の予定

①については実態調査の回収を終り、現在集計解析中である。②については実態調査及びその集計解析を終了し、改質の可能性の検討に入っている。

今後これらの検討を進め、昭和63年度中に研究成果をとりまとめの予定である。

4-2 品質・試験法分科会

当分科会は、道路舗装用アスファルト、特にストレートアスファルトについて、より適確な規格・試験項目の選定を目指して、我が国をはじめ各国の規格制定の背景を探り、現行の規格・試験方法の検討および改善策の提案を行うことを目的として、昭和60年6月に設置された。

分科会は、官公庁、石油会社、道路会社等の各方面的舗装技術者によって構成されており、これまで計17回の分科会を開き、設立の趣旨にそって精力的な活動を行っている。現在までの活動および成果については、大きく次のように分けることができる。

①ストレートアスファルトの品質評価試験と供用性の関係の検討（昭和60年6月～9月）

我が国の文献調査を中心に、現在用いられている道路舗装用アスファルトの性状を評価する各種試験方法の意義、供用性との関係について検討し、供用性、施工性の面から必要と考えられるアスファルトの性状及び試験法についてとりまとめた。

また、この結果から、昭和60年9月～61年3月に、建設省土木研究所において実施された、我が国で現在生産されているすべての道路用ストレートアスフ

アルトについての性状試験で実施すべき試験項目の提言を行った。

以上の結果は参考文献¹⁾に紹介されている。

②規格の変遷・品質評価試験の問題点の検討（昭和60年11月～61年5月）

前述のアスファルトの性状評価試験および供用性との関連の問題についてさらに深く検討するために、文献調査を継続し掘り下げた議論を行った。

ここでは海外の規格も含めた道路舗装用ストレートアスファルトの品質規格の変遷、また、その背景等について調査し、さらに各種の品質評価試験について、その意義と問題点の検討を行った。これらの結果の一部は参考文献^{2),3),4),5)}に報告されている。

③性状調査結果の検討（昭和61年7月～）

前述したように建設省土木研究所は、昭和60年9月～61年3月にわたり、現在我が国で生産されているすべての道路舗装用ストラスを収集し、一斉に性状試験を行った。その結果を基に現行の規格の妥当性、試験法の問題点、各種性状間の関係についての検討を現在まで行っている。これらの検討結果は、規格の改善案、試験法の検討すべき問題点として、とりまとめを行っているところである。

今後はさらに、アメリカの新道路研究計画(SHRP)におけるアスファルト研究の動向を含め、海外の道路用アスファルトの研究動向に関する情報等も収集し、アスファルトの品質・試験法に関する問題の検討を継続していく予定である。

4-3 アスファルト舗装技術研究グループ

本分科会は、海外の新しい技術情報を整理することに主眼を置いていわば勉強会で、その成果の一部をまとめて「アスファルト」誌に発表してきている。

1) 経緯と人員構成

昭和52年11月に発足し、当初、月2回の会合をもってたが、態勢が整ってからは月1回のペースで定期会を開いている。

この間、地方転勤などのため、メンバーの移動があったが、これまでの人員構成をみると官庁15名、民間33名、大学14名、合計62名（現在実員36名）となっている。

2) 成 果

最近2年間の研究報告(第20回～第25回)を表1に示す。

研究内容は全体で討議するが、原稿作成にあたっては、執筆者が責任を持つシステムをとってい

る。

3) 今後の方向

本年は、発足以来10年目となるため、この機会

に最新の動向をまとめるべく、計画を作成中である。

表-1 最近の研究報告（第20回～第25回）

回	タ イ ト ル	執筆者	アスファルト誌
20	第10回 I R F世界道路会議論文の概要	野村 敏明	No. 143 (1985年4月)
21	路面のメンテナンス技術 ~O E C Dレポートより~	野々田 充	No. 145 (1985年12月)
22	大型貨物自動車のインパクト ~O E C Dレポートより~	吉村 啓之	No. 147 (1986年4月)
23	産業廃棄物と工業副産物の道路建設への利用 ~O E C Dレポートより~	中村 州章	No. 148 (1986年7月)
24	アスファルト舗装の寿命予測 ~コンピューター・プログラムDAMA~	阿部 忠行	No. 149 (1986年11月)
25	「第2回舗装の支持力に関する国際会議」発表論文の概要	田中 輝栄 分科会全員	No. 150 (1987年1月)

一 参考文献 一

- 1) 伊藤正秀：アスファルトの品質試験，アスファルト，vol.29，No.147，1986.4，p 47
- 2) 白神健児他：我が国アスファルト規格の変遷，アスファルト，vol.29，No.148，1986.7，p 3
- 3) 阿部忠行：コンシステンシー，アスファルト，vol.29，No.148，1986.7，p 13
- 4) 新井孝雄：伸度試験，アスファルト，vol.29，No.148，1986.7，p 24
- 5) 児島逸平他：アスファルトの劣化評価試験，アスファルト，vol.29，No.148，1986.7，p 30

日本アスファルト協会試験方法 JAA-001-1978. 石油アスファルト絶対粘度試験方法

Testing Method for Absolute Viscosity of Asphalt

- | | |
|----------------|--|
| 1. 適用範囲 | 5 - 1 - 1. 粘度計校正用標準液による方法 |
| 2. 試験方法の概要 | 5 - 1 - 2. 標準減圧毛管粘度計による方法 |
| 3. 用語の意味 | 6. 試料の準備 |
| 3 - 1. 絶対粘度 | 7. 操作 |
| 3 - 2. ニュートン流体 | 8. 計算および報告 |
| 4. 装置 | 9. 精度 |
| 4 - 1. 粘度計 | 9 - 1. くり返し精度 |
| 4 - 2. 温度計 | 9 - 2. 再現性 |
| 4 - 3. 恒温そう | + |
| 4 - 4. 減圧装置 | + |
| 4 - 5. 秒時計 | 実費領価 400円 |
| 5. 校正 | 申込先 社団法人 日本アスファルト協会
東京都港区虎ノ門2丁目6番7号 |
| 5 - 1. 粘度計の校正 | ¥105 電話 (03)502-3956 |

社団法人 日本アスファルト乳剤協会

鈴木 紀章*

1. 日本アスファルト乳剤協会の歩み

日本アスファルト乳剤協会（以下本協会という）は昭和22年にアスファルト乳剤（以下乳剤という）のメーカーを中心に設立され、その後昭和55年に社団法人となり今日に至っている。

本協会は、乳剤の製造、施工技術の向上及び多角的な需要の研究、調査並びに乳剤に関連する情報の提供、研究成果の普及を通じてこれに関連する産業の発展を図り、もって国民生活の向上に寄与することを目的として発足した。以来、乳剤という舗装材料を中心においてその技術的課題の検討、工法開発又は改良など活発な活動を行っている。

本協会は前記の目的を達成するために次の事業を実施している。

- (1) 乳剤の品質の標準化、製造に関する技術の調査及び研究
- (2) 乳剤の多角的需要の開発及び普及
- (3) 乳剤の製造、施工に係る調査及び研究
- (4) 乳剤に係る需要及び技術動向の調査並びに情報の提供、研究成果の普及及び啓蒙

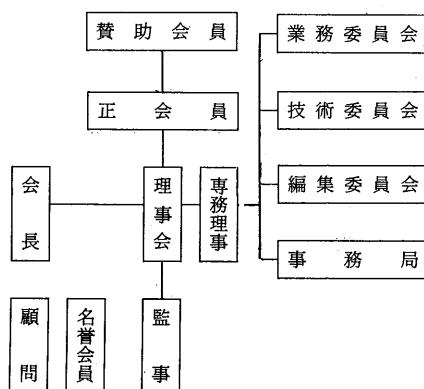


図-1 組織図

(5) その他前各号の目的を達成するために必要な事業などで、これら事業を推進する本協会の組織は図-1のとおりである。

参考迄に乳剤の年度別、種類別出荷量の変化を図-2に示した。

2. 舗装技術に関する委員会とテーマ

本協会には前述した事業を実施するために業務委員会、技術委員会、編集委員会が設けられている。舗装技術に関しては技術委員会、編集委員会が主にその任にあたっている。

2-1 技術委員会

技術委員会に扱うテーマは乳剤の製造、製品の品質、舗装技術など広範囲にわたっており、毎月1回開催さ

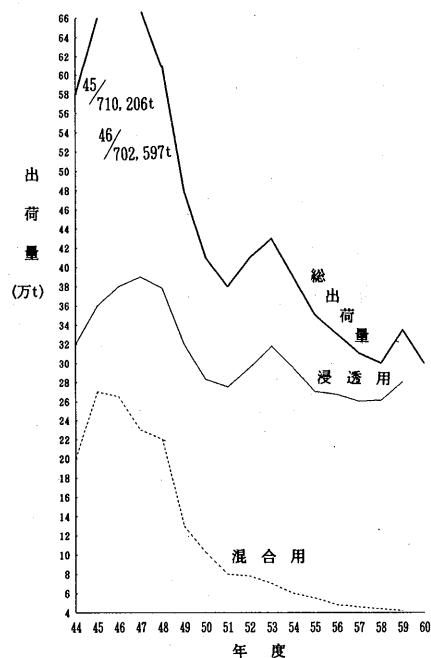


図-2 年度別・種類別出荷量

*すずき のりあき 社団法人 日本アスファルト乳剤協会技術委員長

れる委員会でテーマの内容、実施方法、結果等の検討を行っている。また必要に応じて分科会、ワーキンググループを設置し、共同実験を含む実務的業務の遂行にあたっている。

現在までに実施検討した主なテーマは次の通りである。

- (1) 乳剤 JIS の改正。
- (2) 協会規格の標準化設定。
- (3) 「砂利道の歴史路面処理指針」作成のため日本アスファルト協会と共同研究。
- (4) タックコートに関する調査研究。
- (5) 乳剤の散布機械の改良に係る研究。
- (6) セメント・乳剤混合物の配合設計に関する調査研究。
- (7) 維持修繕を目的とする乳剤による表面処理工法の調査研究。

2-2 編集委員会

編集委員会は、乳剤の特徴を活かした需要及び技術動向の調査や情報の提供、研究成果の発表、普及及び啓蒙のために年4回機関誌「あすふあるとにゅうざい」を発行している。特に技術委員会で取り上げられ検討されたテーマの成果は必要に応じて別冊の形などをとり、機関誌を通じ全国に伝達、利用されるよう積極的に取り組んでいる。最近は、舗装材料としての乳剤だけにとどまらず、乳剤需要の増大という面から他用途に使用されるケースにも注目し事例の紹介などを行っている。また海外で発表されている資料、例えば The Asphalt Institute の「アスファルト乳剤マニュアル」、統計を含む外国情報、文献などの紹介にも紙面をさき、ユーザー、会員のための便宜を図るとともに舗装技術の向上に努めている。

3. 技術委員会の主な活動と成果

技術委員会は、本協会の設立目的に基づき舗装技術向上のため種々の活動を行っている。前述の技術課題の実施以外に道路関係官公庁や公団、公社、道路及び建設業、舗装材料関係団体との交流、共同作業を行っている。また会員各社の技術向上の一環として研修会、勉強会などの開催も実施している。

最近は海外との技術交換をより積極的に進める目的で「海外資料調査ワーキング

グループ」(グループ長 三浦大介)を発足させ、国外文献の収集、整理をして会員の利用に供すること、海外の乳剤協会(アメリカ、カナダ、イギリス、フランス、西ドイツ、オーストラリア、スウェーデン等)との交流を通じ、その成果をわが国の乳剤舗装技術に反映させるべく活動を開始している。

以上のように本協会はさまざまな活動をしているが、技術委員会での主な成果についてその概要を以下に示す。

(1) 乳剤協会規格の標準化設定

わが国の乳剤の規格には日本工業規格(JIS)のほか、日本規格協会に登録された国内団体規格がある。本協会規格(JEAAS : Japan Emulsified Asphalt Association Standard)はアスファルト舗装技術の全般にわたる進歩と、乳剤の製造技術の向上が相まってより使用目的に適合した、高品質の乳剤が出現する運びとなったので、この状況に対応するために昭和46年9月に制定され、日本規格協会に登録されたものである。ここに登録された乳剤は「高濃度浸透用乳剤」「ゴム入り乳剤」「カットバック乳剤」の三種類の特殊乳剤である。

その後乳剤のJISの大改訂、アスファルト舗装要綱、簡易舗装要綱の改訂、さらに新たにセメント・乳剤安定処理工法の開発などがなされた。制定以来10数年を経過した今日その状況変化を踏まえ、技術委員会において協会規格及び試験項目の見直しを行い、改訂したのが表-1、2である。改訂の主なものは「ゴム入り乳剤」の規格改良とタックコート2種、表面処理

表-1 種類及び記号(1984)

種類	記号	用途
高濃度浸透用アスファルト乳剤	PK-H	浸透用及び表面処理用
ゴム入りアスファルト乳剤	PKR-T-1 ⁽¹⁾	タックコート用
	PKR-T-2 ⁽¹⁾	
	PKR-S-1 ⁽¹⁾	表面処理用
	PKR-S-2 ⁽¹⁾	
カットバックアスファルト乳剤	MK-C	維持修繕の常温混合物用
セメント混合用アスファルト乳剤	ME-C	セメント・乳剤処理混合物用

注⁽¹⁾ PKの数字(-1, -2)は針入度の区別を示すもので、納入に際して区分するために用いる。

備考 高濃度浸透用アスファルト乳剤 Emulsified Asphalt of High Content for Penetration

ゴム入りアスファルト乳剤 Emulsified Rubberized Asphalt

カットバックアスファルト乳剤 Emulsified Cutback Asphalt

セメント混合用アスファルト乳剤 Emulsified Asphalt for Cement Mixing

用2種の計4種にしたこと、新たにセメント混合用乳剤の協会規格を制定したことである。

この協会規格は本協会より「JEAAS-1984」として刊行されており、解説は機関誌「あすふあるとにゅうざい」28, 69, 70, 79の各号に掲載されている。

(2) 砂利道の歴青路面処理指針

本指針は一般市町村道の大型車交通量の極めて少ない専ら生活中心的な道路を対象とした、簡易舗装と防

塵処理のいわば中間に位置付けされる広い意味での舗装のための設計、施工の技術指針である。

本指針は、(社)日本アスファルト協会内に設けられた「路面処理分科会」で審議されたが、本協会も技術委員会がこれに協力した。特に作業の初期段階では本協会が作成した「軽舗装の手引き(案)」が審議のたたき台として検討され本指針の原形となった。その過程において建設省道路局市町村道室の指導による試験舗

表-2 品質及び性能 (1984)

項目	記号 PK-H	PKR-T		PKR-S		MK-C	ME-C		
		1	2	1	2				
エングラー度 (25°C)	—	1 ~ 10		3 ~ 30		—	2 ~ 30		
セイボルトフロール度	(50°C) 秒	20 ~ 500		—		—			
	(25°C) 秒	—		—		30 ~ 500	—		
ふるい残留分 (1190 μm) %	0.3 以下								
付着度			$\frac{2}{3}$ 以上		—				
密粒度骨材混合性	—		—		均等であること		—		
セメント混合性 %	—		—		1.0 以下				
粒子の電荷			陽 (+)		—				
蒸発残留分 %	—	50 以上		57 以上		—	57 以上		
蒸 發 残 留 物	針入度 (25°C)		—	60 を超え 100 以下	100 を超え 150 以下	100 を超え 200 以下	200 を超え 300 以下		
	伸 度	(15°C) cm	—				80 以上		
	(7°C) cm	—	100 以上	—					
	(5°C) cm	—		100 以上		—			
軟化点 °C	—	48.0 以上	42.0 以上		36.0 以上	—			
三塩化エタン可溶分 %			—		97.0 以上				
タ フ ネ ス	(25°C) kgf·cm	—	30 以上	—					
	(15°C) kgf·cm	—		40 以上		30 以上	—		
	(25°C) kgf·cm	—	15 以上	—					
	(15°C) kgf·cm	—		20 以上		15 以上	—		
灰分 %	—	1.0 以下		—					
留出油分 (360°Cまでの) %	5 以下	—		3 ~ 20		—			
蒸留残留分 (360°Cにおける) %	65 以上	—		50 以上		—			
蒸 留 残 留 物	針入度 (°)(15°C)		80 を超え 300 以下	—					
	伸 度	(15°C) cm	100 以上	—					
	(10°C) cm	—		—		80 以上	—		
	三塩化エタン可溶分 %	98.0 以上	—		97.0 以上		—		
	フロート時間 (60°C) 秒	—		—		20 ~ 170	—		
貯蔵安定度 (5日) %	—	5 以下		—					
凍結安定度 (°) (-5°C)	—	粗粒子、塊のないこと		—					

注 (°) 夏期に使用するものの蒸留残留物の針入度は、25°Cにおける値とする。

(°) 凍結安定度は、冬期間使用するものについてだけ行う。

装と施工時の資料をもとにした調査、設計、施工時の実態ならびに追跡調査結果を本協会に設けた技術研究会で検討し、設計断面及び適用基準の提案などを行った。

本指針の特長は、対象とする道路の観察による評価と、簡単な調査・測定に基づいて構造設計が容易にできることである。

すなわち道路の状態を i) 大型車交通量、ii) 在来

砂利層厚、iii) 路床土の性質、の3点について決められた基準で評価、それを合計して総合評価点として対象の道路をグループIからIIIにグループ分けする。その結果に基づく標準設計例を図-3に示す。

本指針は(社)日本アスファルト協会より「砂利道の歴青路面処理指針」として刊行されており、関連する資料などは本協会の機関誌、43, 45, 56, 59, 60, 61, 65の各号に記載されている。

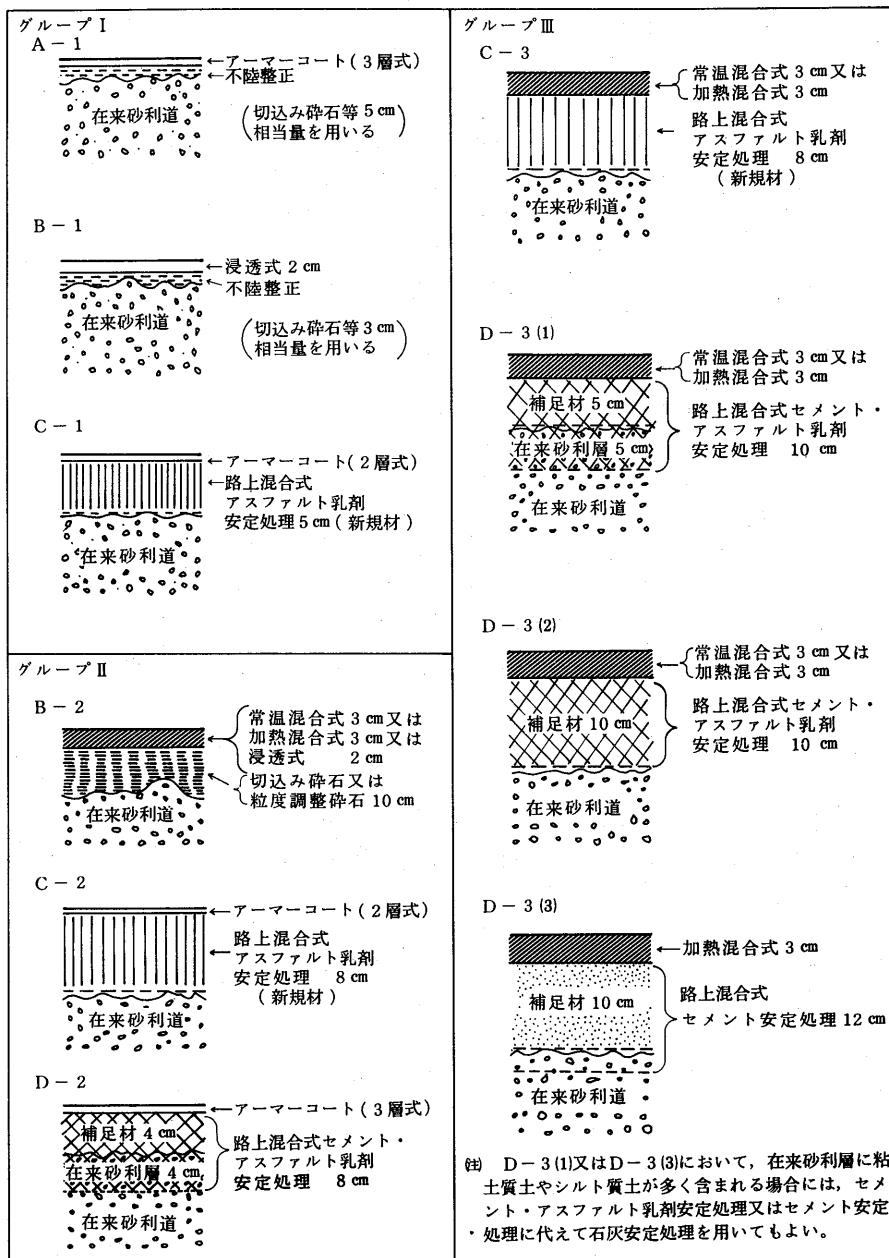


図-3 標準設計例

(3) タックコートに関する調査研究

アスファルト混合物層は均一な密度、平坦性などの確保のため2層、3層仕上げとなる。この層間は層構造上弱点となり一体化が望ましく、この目的から乳剤によるタックコートがなされている。この効果については経験的には十分認められているものの、確立された試験方法がなく、また系統立てた研究も行われておらず、力学的には判然としないところがあった。

本協会ではタックコートを定量的に評価する試験方法を確立すべく、東京工業大学渡辺研究室に依頼してタックコートの接着性に関する研究に取り組んできた。

タックコートの接着性を評価する試験方法として、室内ならびに試験施工結果から、一軸引張り試験が適していることが判明した。

タックコートの効果については、交通量が少く摩耗していない路面(A地区)，逆に交通量が多く摩耗のため骨材表面が現れている路面(B地区)，共にその効果は認められ、特に後者については、その有無の差が大きい(図-4)。またタックコートを施した場合はすべて混合物内で破壊し、引張り強さはアスファルト混合物の強さより大きいことが確認され、層間のずれ防止効果を確実に果していることが把握された。機関誌66, 83号に関係記事が掲載されている。

(4) セメント・乳剤混合物の配合設計に関する調査研究

セメント・乳剤混合物(以下CE混合物といふ)は乳剤とセメントによる各々単味の混合物の長所を活かし短所を補うことによって、両者の相乗効果を得る目的で開発された。

本協会では、CE混合物の合理的な配合設計方法の開発・統一を目的として「セメント・乳剤混合物の配合設計方法に関する分科会」(第1次、2次、3次分科会長太田健二)を設け検討を行ってきた。本分科会では、まづ内外資料の調査と共同実験を行うための試験法の検討、次に粒状路盤材料を対象としたCE混合物の配合設計方法、さらに破碎アスファルト混合物入りCE混合

物を対象とした共同実験を実施、同混合物の配合設計方法の提案を行った。

これらの成果は「砂利道の瀝青路面処理指針」「路上再生路盤工法の技術指針(案)」に採用されている。

CE混合物を対象とした配合設計方法には特に定まった方法がなく、種々の試験方法を乳剤添加の特性を評価するという観点より検討した結果、マーシャル一軸強度試験が妥当であるという結論が得られた。

配合方法は

第1ステップ：計算式による所要乳剤量の算出

第2ステップ：マーシャル一軸強度試験による所要セメント量の決定

という手順で行われる。破碎アスファルト混合物入りCE混合物の乳剤量は第1ステップの計算式を基本としているが混入アスファルト混合物中の有効アスファルト量を考慮して決定される。図-5にマーシャル一軸強度と変位量の関係を、表-3に乳剤量の計算式と

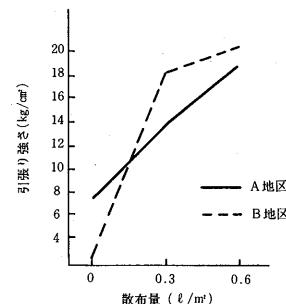


図-4 散布量と引張り強度の関係(試験施工結果)

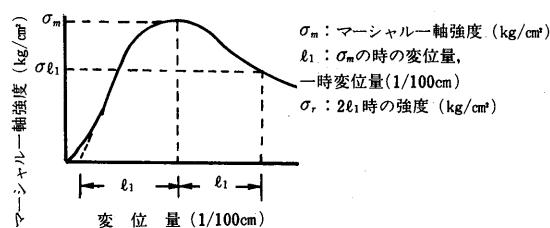


図-5 マーシャル一軸強度と変位量の関係

表-3 計算式とマーシャル一軸強度試験の基準値

特 性	粒 状 路 盤 材 料		破 碎 ア ス コ ン 入 里	
	マーシャル 1 軸強度 6 m (kg/cm²)	15~40	マーシャル 1 軸強度 6 m (kg/cm²)	15~30
一次変位量 l_1 (1/100 cm)		5~30		5~30
値 残留強度率 6_r (%)	6 r (%)	65以上	65以上	
乳剤量計算式	P (%)	0.04a + 0.07b + 0.12c	0.04a + 0.07b + 0.12c - 0.013d	

注：P式中，a : 2.5mmにとどまる骨材%， b : 2.5~0.074mmにとどまる骨材%
c : 0.074mmを通過する骨材%， d : 破碎アスコン混入率%

マーシャル一軸強度試験の基準値を示した。

研究の成果は、「セメント・アスファルト乳剤混合物の配合設計方法に関する研究」「破碎アスファルト混合物入りセメント・アスファルト乳剤混合物の配合設計方法に関する研究」の各報告書として取りまとめられている。なお、要点は、機関誌82、85号に掲載されている。

(5) 浸透式工法による維持修繕のための表面処理

維持修繕としての表面処理は、既設の舗装が老化して表面にクラックが入ったり摩耗した場合に、新たに瀝青材料と碎石層により表面に2.5cm以下の封かん層を施し、これにより雨水の進入と風化作用を防ぎ、またすべり止めや耐摩耗層をつくる目的で行うものである。

表面処理工法は一般的な工法で「簡易舗装要綱」をはじめ、種々の刊行物や資料にその内容が記されている。ここでいう表面処理は特殊な瀝青材料を使用した高水準の浸透式表面処理工法で、その審議のために「表面処理ワーキンググループ」(グループ長 額田謙)を設置し、適用基準、設計、材料、工法、施工について検討した。その内にはリフレクションクラック発生の防止策としてオーバーレイに先立って施す応力吸収層の褥層工法も含んでいる。本表面処理に使用する特殊乳剤の品質の褥層工法の材料使用量の標準例を表-4、

5に示す。なお本工法の詳細は近々機関誌に発表される予定である。

表-4 表面処理用特殊アスファルト乳剤の品質

項目		PK-HH
セイボルトフロール度 (50°C)	秒	50~ 500
ふるい残留物 (1190μm)	%	0.3 以下
付着度		2/3以上
粒子の電荷		陽 (+)
留出油分 (260°Cまでの) 容積 %		5 以下
蒸留残留分 (260°Cにおける)	%	68 以上
蒸留残留物	針入度 (25°C)	60~ 300
	軟化度 (R & B) °C	45.0 以上
	伸度 (15°C) cm	100 以上

4. 今後の方針

乳剤の需要は、図-2からも明らかなように最盛期に比べるとその減少は著しい。これは需要構造の変化にもよるが、社会的条件の変化に対応して乳剤の特長を活かした工法の開発が十分でなかったことにもよると考えられる。したがって本協会は社会的要望に対処できる技術の研究開発努力を積極的に続けるつもりである。

この面からセメント・乳剤混合物を使用した路上再生路盤工法に注力し、本工法のフォローアップを計るために第4次分科会(分科会長、太田健二)を発足させ具体的な作業に精力的に取り組んでいる。

乳剤の需要の大部分は舗装材料として使用されており、今後も種々の工法に適した製品開発を行うと同時に、高品質化も図っていかなければならない。それに伴なう製品の標準化という意味からそれら製品(例えばセメント混合用乳剤など)のJIS化のための検討も行う予定である。

一方外国では現在も乳剤は省エネルギーで使用しやすい、優れた材料として多く使われている。わが国に取り入れられる工法などの情報を収集し、舗装技術向上のための作業をより一層推進していくこととしている。

本協会は従来とも乳剤を中心とした舗装技術の研究開発を実施してきたが、今後も関係官公庁、団体との連携のもと技術向上に努めて行く所存である。

表-5 褥層工法材料使用量の標準例

(100 m²当り)

施工順序	型式 材 料	A-3 (20)		
		(5-6-7)3層 散布量	(5-6) 2層 散布量	(6-7) 2層 散布量
①	歴青材料 1	90	90	—
②	S-20 m ³	1.7	1.7	—
③	歴青材料 1	100	120	90
④	S-13 m ³	1.0	1.0	1.0
⑤	歴青材料 1	90	—	90
⑥	S-5 m ³	0.5	—	0.5
計	骨材使用量 m ³ 歴青材料使用量 l	3.2 280	2.7 220	1.5 180

鉄鋼スラグ協会

長井 健*

1. 協会の発足と組織

1-1 発足

鉄鋼スラグ協会は、昭和53年10月、在来から情報交換や親睦を主目的として活動していた、スラグ会社をメンバーとする日本スラグ協会を発展的に解散し、高炉メーカーを主体とした日本鉄鋼連盟の資源化委員会と合体する形で設立されたものである。

其の後昭和56年には、普通鋼電炉工業会及び特殊鋼部会専業会社等の団体加盟もあり、現在の会員数は22社と2団体である。

1-2 組織

協会の主要な組織と、活動内容を以下に述べる。(図-1 参照)

総会 総会は本協会の最高の決議機関である。

理事会 理事会は本協会の運営に関する審議決定機関である。

運営委員会 運営委員会は理事会の業務を代行し、協会の日常の運営と協会業務全般を統括する。東日本及び西日本支部 地方ごとの問題点集約と中央への反映、中央の動向の末端への伝達、地方的な対外折衝、具体的事案の検討実施等技術業務両面で委員会と共同して地方における業務を推進する。

技術委員会 スラグ製品の品質の維持改善及び利用技術に関する調査・研究、用途の開発、公的認知の推進、標準化のための製造技術の開発等技術対策を推進する。

調査広報委員会 スラグ製品の生産・需給の調査、

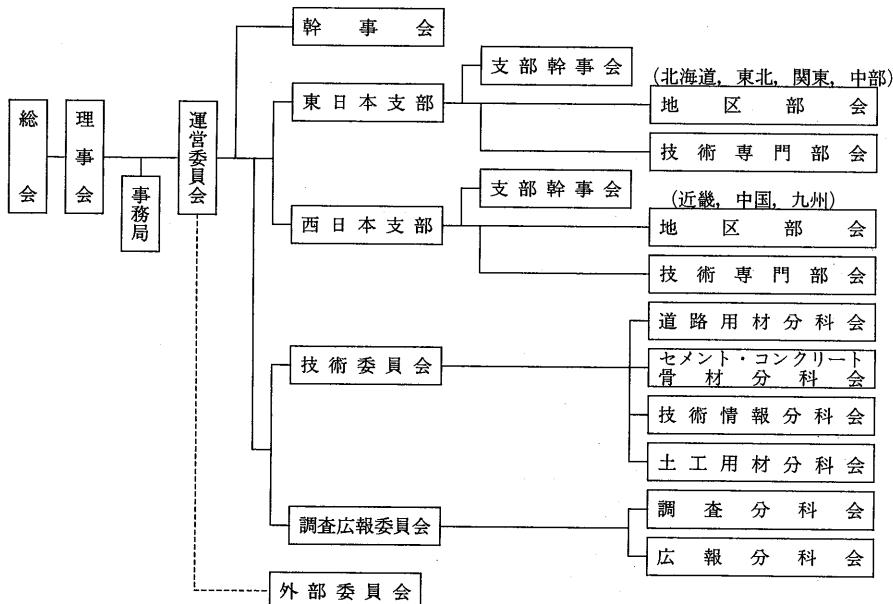


図-1 組織図

*ながい けん 鉄鋼スラグ協会 専務理事

需要の開発、外部情報の収集、外部への普及宣伝活動及び協会の広報活動を推進する。

外部委員会 協会内ののみの活動では目的を達成することが不可能な、或いは不適切なテーマに関して、運営委員会の承認をうけて、外部の行政の方々や学識経験者にお願いして、委員会を設置して審議を行い、結論を出していくという形態をとっている。従ってそのテーマが完結すれば解散することになる。この委員会については、技術委員会がサポートをして運営する。

今回のアスファルト舗装技術に関する委員会はすべてこの外部委員会である。

2. アスファルト舗装技術に関する委員会

2-1 高炉スラグ路盤設計施工指針作成委員会

中央大学工学部西沢教授を委員長として、昭和56年1月～昭和57年6月の間活動した。

本委員会は日本スラグ協会によって、昭和51年に作成された「高炉スラグ碎石路盤設計施工指針（案）」が、昭和53年6月のアスファルト舗装要綱の改訂、昭和54年6月の道路用スラグのJIS規格（JIS A 5015）の制定等があり、これらとの整合性をはかる必要があり、旧指針（案）を改訂することを目的に設置された。

この際安定してきた材料の製造、品質等も踏えて、高炉スラグの持つ特性を詳しく解説して、路盤材としての正しい使用法を明示した「高炉スラグ路盤設計施工指針」が新たに作成された。

2-2 製鋼スラグ共同研究委員会

本委員会は昭和54年12月より昭和59年3月に至る、建設省土木研究所、（財）土木研究センターおよび鉄鋼スラグ協会の三者による、製鋼スラグの道路用材への

利用に関する共同研究をリードし、その成果を踏えて、製鋼スラグを道路用材として利用する目的で、共同研究の開始と同時に、多田宏行氏（現道路交通情報センター副理事長）を委員長として、本委員会を設置し活動を始めた。

この成果として昭和57年7月には「製鋼スラグを用いたアスファルト舗装設計施工指針」を作成し、続いて昭和60年9月には「製鋼スラグ路盤設計施工指針」を作成することが出来た。

なお土木研究所との共同研究には、当時の飯島舗装研究室長及び小島研究員に、主として御指導を仰いで研究を推進して戴いたが、両者とも本委員会の中心的メンバーとして御活躍を戴いた。

3. 今後の課題

最近の急激な円高等厳しい経済情勢により、鉄鋼業も減産傾向は避けられず、粗鋼生産が今后9千万トン程度に落ち込むことが考えられ、これに伴い高炉スラグの生産も2,200万トン程度に減少するものと考えられる。

一方道路用スラグはここ数年減少傾向にあり、昭和61年度は740万トン程度になるものと考えられる。これは高炉スラグの用途がセメント用に伸びているのと裏腹の関係にあるわけである。

この様な情勢を踏まえて、今后も道路用高炉スラグは減少傾向が続くものと考えられるが、この道路用高炉スラグの減少分を補うように、新たに作成して戴いた「製鋼スラグ路盤設計施工指針」に従い、道路用高路スラグに代替できる様に、製鋼スラグの路盤材の生産、研究を進めていき、ユーザーに御迷惑をかけないようにすることができる課題と考えている。



日本石灰協会

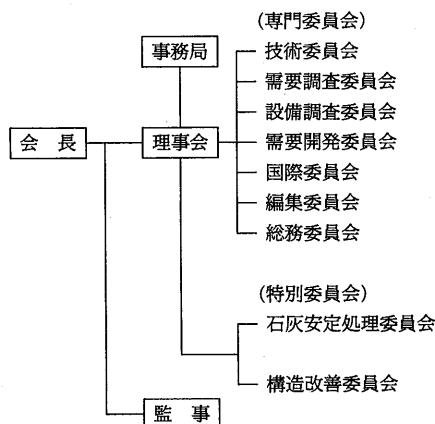
戸 頃 憲 一*

1. 日本石灰協会及び石灰安定処理委員会の歩み

1-1 日本石灰協会

設立：昭和25年3月

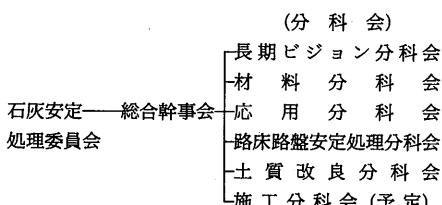
会員と会員数：石灰製造業者を会員とし、75社
組織：下図に示すとおりである。



1-2 石灰安定処理委員会

委員長：谷藤 正三氏

構成：下図に示すとおりである。



設立と経過：

昭和43年、谷藤正三氏を委員長とする石灰安定処理

委員会が設立され発足した。委員会の目的は、わが国の道路の路床路盤等建設工事において、施工を困難にする火山灰系粘性土など特殊土壤に対し、石灰安定処理するための工法の研究、成果の有効利用、設計・施工方法の確立ならびに普及を目的とするにあつた。このため委員会に文献、構造設計、施工機械工法、材料ならびに実験等の小委員会を設け、先ず石灰安定処理工法に関するマニュアルを作成することとし、各小委員会が分担協力し、昭和45年にこれを刊行した。委員会では、これをもとに講習会を大阪(45年)、広島(46年)、仙台(47年)、横浜(48年)に開催した。49年には石灰安定処理に関する施工基準ならびに工事示方書を内容とする設計・施工の手引書を刊行した。また、委託試験については次の通り行った。「土の粉碎度の石灰安定処理に及ぼす影響」(45年、中央大学)、「生石灰添加による関東ロームの改良」(45年、日本大学)、「石灰が関東ロームに及ぼす影響」(45年、東工大)、「石灰のマサ土の土質安定に関する研究」(45年、京都大学)、「岩手ロームの石灰安定処理試験に関する研究」(46年、東北大学)、「石灰による海底軟弱地盤の改良」(51年、土質工学会)。

昭和51年、石灰安定処理効果確認のため追跡調査班を設けて、南伊豆有料道路、市原市道、鹿沼環状線、越ヶ谷市道7号線について路面および掘削調査を行い、調査と解析の結果をまとめてこれを刊行した。基礎地盤(軟弱地盤)の改良に関し、基礎地盤改良分科会を設けてマニュアルを作成し、58年にこれを刊行した。

石灰安定処理工法の普及と実績の積上げにより、53年度にはアスファルト舗装要綱の改定に際しこれに採り上げられたのをはじめ、土木工事において各種用途に用いられる情勢となり、これに対応するため、長期ビジョン、材料、応用、路床路盤安定処理ならびに土質改良の各分科会を設け現在に至っている。

*ところ けんいち 日本石灰協会専務理事

表-1 石灰安定処理委員会の分科会とテーマ

分科会	分科会長	テーマ
長期ビジョン分科会	石田季九夫氏	石灰安定処理に関する将来のニーズ、必要とされる工法、普及の方法等に関する調査研究
材料分科会	山下弘美氏	石灰安定処理に適した石灰又は石灰系処理材の開発、ならびに安定処理用石灰の規格化
応用分科会	瀬戸薰氏	石灰安定処理工法の用途多様化に伴う石灰処理工事に関する応用事例の調査と事例集の作成
路床路盤安定処理分科会	南雲貞夫氏	石灰安定処理による路床路盤の維持修繕技術の調査研究
土質改良分科会	世良至氏	石灰安定処理による土質改良に関する普及資料の収集整備

2. 石灰安定処理委員会の分科会とテーマ

石灰安定処理委員会の分科会とテーマは、表-1のとおりである。

3. 石灰安定処理委員会分科会の活動状況と成果

3-1 長期ビジョン分科会

わが国における石灰安定処理工法の現状、わが国土壤土質分布と石灰処理実績の分布比較、石灰安定処理の経済比較等現状分析の上、わが国の国土開発計画、同長期計画一覧等を紹介した「石灰安定処理の現況」(56年)を刊行した。また、県の舗装担当者を対象とした石灰安定処理に関するアンケート調査を行い、集計分析の上問題点等を列挙した調査結果をまとめた(56年)。

3-2 材料分科会

石灰安定処理に適した低コストの石灰、ならびに対象土の土質や性状に応じた安定処理効果を増進する石灰系処理材としての複合石灰を開発することを目的とし、これらについて石灰業界側に先ず試作品の作成を委託した。これにより業界ではテーマを分担し研究の結果を中間報告としてまとめた(61年)。分科会ではこれを受けて検討の上逐次現場試験に移す計画である。

3-3 応用分科会

横浜市の廃棄物処理事業をモデルとした石灰による建設残土の処理とその利用の実態を調査し、その結果を「大都市に発生する建設残土の利用実態調査(その1)」(横浜市における利用実態について)としてまとめ、これを刊行した(58年)。

石灰安定処理工事のニーズの多様化の傾向に伴い、これまでの石灰安定処理の各種工事分野毎の実施例を調査収集し、設計・施工の応用事例集を作成すること

とし、現在作業中である。

3-4 路床路盤安定処理工法分科会

昭和45年に刊行の「石灰による土質安定処理工法」を改訂し、最近の施工機械、工法、施工例等を増補し、浅層処理に重点をおいた設計・施工マニュアルとして「石灰による路床路盤の安定処理工法」を刊行した(60年)。ついで、石灰安定処理による路床路盤の維持修繕技術の調査研究に取組む方針である。

3-5 土質改良分科会

普及用パンフレットとして既刊の「石灰安定処理工法設計施工の手引」を改訂し、現場の実務者を対象に石灰安定処理の適用性、配合設計手順、施工内容に加え積算の方法等を増補し改訂版を刊行した。

4. 今後の方針、課題

4-1 土質安定処理に適した石灰系処理材の開発

4-1-1 石灰のコストの引下げ

土質安定処理に用いる石灰について、品質の面では一般にJIS特号品に相当する高品質のものは必ずしも必要とせず、化学成分CaO85~90%程度のJIS1号ないし2号相当の等級の品質でも充分に目的を達し得る。加えて購入単価の安いものが望まれている。このため石灰生産者側において、事業の共同化などにより土質安定専門に石灰の生産を図る以外にないので、石灰生産者側においてこれら生産体制への努力を進めることとしている。

4-1-2 特殊な土質や性状に適応した石灰系処理材の開発

石灰にセッコウ系又はシリカ系等の添加剤を加えることにより、早期強度の発現、特殊な土質や土の性状に適応した処理効果を挙げ得る複合石灰の開発を今後

も継続する。

4-1-3 土質安定用石灰の規格化

土質安定処理に用いる石灰の規格は、現在工業用 JIS 規格によっているが、土質安定に適する石灰の規格については、上記の開発中の石灰ないし複合石灰を含めて新たに規格を定める必要があり、今後の課題である。

4-2 路床路盤の維持修繕のための工法の開発

今後わが国道路に関して、維持管理のウエイトが次第に増加する傾向に対応して、石灰を添加材とするアスファルト舗装廃材の再生利用を含む石灰による路床路盤の維持修繕のための工法を開発する必要があり、

研究を進めることとしている。

4-3 その他

4-3-1 路床路盤の安定処理工事の工費低減

路床路盤の石灰安定処理に際し、処理土の搔き越し、石灰撒布、攪拌混合、敷均し、転圧などの手順において工法の工夫、施工機械の改良等により工事に要する費用の節減を図るために研究を進める。このため新たに62年度より「施工分科会」を発足させる。

4-3-2 石灰安定処理工法の普及

石灰安定処理工法の一層の普及徹底を図るために、各地において講習会を開催することとしている。

フルデプス・アスファルト舗装設計施工指針(案)

B5版 42ページ 実費領価 700円(後払い不可)・申込先 (社)日本アスファルト協会

〒105 東京都港区虎ノ門2-6-7

路床の上のすべての層にアスファルト混合物を用いたフルデプス・アスファルト舗装は、昭和40年代半ばから積極的な試みとして市街地道路を中心にシックリフト工法により施工され、実施例は数十例に及んでいます。

当協会のアスファルト舗装技術委員会においてフルデプス舗装の厚さ設計の基準化とシックリフト工法の標準化に関して鋭意検討され、ここに「フルデプス・アスファルト舗装設計施工指針(案)」がとりまとめられ出版することになりました。

フルデプス舗装は、舗装厚が薄く、工種が单一化されることから、工期が非常に制約される箇所等に適用して有効であるが、またアスファルト舗装の修繕に伴って発生する舗装廃材の利用方法の一つとして、フルデプス舗装の路盤への再生加熱アスファルト混合物の利用が考えられ、省資源の観点から今後普及する可能性も大きい。

本指針(案)を、フルデプス舗装の設計施工に従事する関係者必読の書としておすすめします。

目次

1. 総説	3-4 アスファルト混合物
1-1 フルデプス・アスファルト舗装の定義	4. 路床および路盤
1-2 適用範囲	4-1 概説
2. 構造の設計	4-2 路床
2-1 舗装の構造	4-3 路盤
2-2 設計の方法	5. 表層および基層
2-3 排水	6. 品質管理および検査
3. 材料	6-1 概説
3-1 概説	6-2 出来形および品質の管理
3-2 漆青材料	6-3 検査
3-3 骨材	7. 記録

日本ゴムアスファルト協会

金野諒二*

1. 目的

日本ゴムアスファルト協会は会員相互の協力により、ゴム入りアスファルト、改質アスファルトの品質向上、製造技術の改善等を図ると共に、併せて会員相互の親睦を図ることを目的としている。

2. 沿革

昭和43年4月国際合成ゴム生産者協会(IISRP)極東部会のゴムアスファルト研究会が、建設省、大学、日本道路公団、首都高速道路公団、施行会社等の協力を得て発足し、SBRラテックスのアスファルト舗装への利用に関する技術の確立をめざして、10年間の長期にわたり研究活動を続け、その成果としてゴム入りアスファルト舗装に関する資料を集め大成し、関係者に広く配布し、その成果は斯界に高く評価された。これにより、研究会としての活動は、一応の目的を達成したので昭和52年6月をもって解散した。一方、時を同じくして、プレミックスタイプのゴム入りアスファルトの研究も盛になり、ゴム入りアスファルト舗装は広く全国に普及した。この様な一般情勢からプラントミックス業者(合成ゴム生産者)、プレミックス業者双方との意志の疎通及び技術水準の高揚をはかる必要性が求められ、技術集団を中心として昭和53年1月よりゴムアスファルト懇話界が設立された。昭和54年度には、名称を日本ゴムアスファルト協会と改め、ゴム入りアスファルトの需要の拡大、普及に応えて、製品技術の向上はもとより施工管理の徹底をはかるため、技術パンフレットも発行し、技術水準の向上に意を用いて現在に至っている。

協会としては、より高い品質の向上及び技術水準の向上を目指し、後述の建設省土木研究所との共同研究実施に対しても関係者一同鋭意努力を傾注している。このため、協会組織の一部に技術委員会を設置すると共に、より具体的な実験活動にタイムリーな態勢をと

り得る様に、実務者ベースによる試験舗装分科会を設置し、具体的問題点の処理に対する迅速な対応をはかっている。図-1は、当協会の組織を図示したものである。

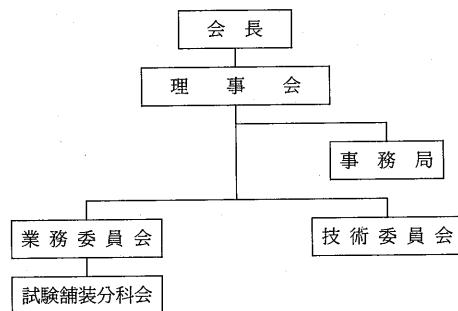


図-1 組織図

この外、技術委員会としてはゴム入りアスファルト、改質アスファルトの品質基準、これらを用いたアスファルト混合物の作業標準の作成に関しても適宜委員会を開催して検討を行い、技術資料の整備拡充を行いつつある。

3. アスファルト舗装に関する委員会とテーマ

当協会技術委員会としは、次に示す共同研究委員会(建設省土木研究所、(財)土木研究センター及び日本ゴムアスファルト協会)に参画している。

昭和56年度～昭和58年度「耐流動・耐摩耗舗装用ゴム入りアスファルトの開発に関する研究」 委員長：多田宏行氏

昭和60年度～昭和62年度「耐摩耗、耐流動性能を有するゴム入りアスファルトの実用化に関する研究」 委員長：飯島 尚氏 (蒔田実氏退官に伴い交替)

昭和60年度～昭和62年度の共同研究は、道路開発資金の借入れ運用により実施されつつある。

*このりょうじ 日本ゴムアスファルト協会技術委員長

4. 「耐流動・耐摩耗舗装用ゴム入りアスファルトの開発に関する研究」に就いて

アスファルト舗装の供用性に関する切実な問題としては、重交通道路における耐流動対策と積雪寒冷地における耐摩耗対策が挙げられる。流動や摩耗による道路の損耗は、これらを要因とする交通安全面に対する不安あるいは騒音、振動等、市民生活に大きな不安をもたらし、これをそのまま放置することを許されない状況となっている。このため、従来より一層耐久性に富み、且つ供用性に優れたアスファルト舗装が求められているのが現状である。

アスファルト舗装では、耐流動あるいは耐摩耗性の向上をはかる場合、設計アスファルト量の下限値、上限値で対応をはかる事もあるが、特に耐流動あるいは耐摩耗を重視する場合は、特殊対策として改質アスファルトをバインダーとして用いる事は、よりその効果を高める事が期待出来る。

アスファルトは感温性が高いため、高温時には流動し易く、低温時には脆化し易い性質を持っている。この様な性質を改善する目的でゴムを添加した改質アスファルトの研究は、可成り以前から建設省をはじめ、多くの官公庁、大学、民間の研究機関において実施され、各種の評価がなされてきた。その結果として、ゴ

ム入りアスファルトの需要は年々増加しており、又この間に熱可塑性樹脂を併用した改質アスファルトに就いても検討され、多くの改質アスファルトが市販されて来た。

これらの改質アスファルトに就いては、適切な使用条件のもとでは一定の成果が得られているものの、特に最近の重交通道路での供用性状に就いては、必ずしも充分とは云えず、更に高品質のアスファルト材料の開発が望まれて来た。

そこで、建設省土木研究所、(財)土木研究センター及び日本ゴムアスファルト協会の3機関は、このような背景を踏まえて、昭和56~58年度の3ヶ年にわたり共同研究として、「耐流動、耐摩耗舗装用ゴム入りアスファルトの開発に関する研究」を実施した。本研究を進めるにあたり、多田宏行氏を委員長とし、多くの学識経験者の参加を得て、共同研究委員会を組織して運営した。

本研究の目的は、高分子材料を添加した改質アスファルトに就いて耐流動および耐摩耗舗装材料としての位置付けから、これらに適応した新規バインダーの開発を目的としている。ここにその新規バインダーの供用性の目標を表-1に、その物性目標を表-2に示す。

そして、その材料特性と施工性および供用性の面か

表-1 新規バインダーの供用性の目標

1) 耐流動性・耐ひびわれ性（累積大型車交通量1,000万台通過時）

項目	性状	個所	現況	目標水準	備考
耐流動性	わだち掘れ (mm)	交差点部	20 ①	10 以下	現在のストレートアスファルト舗装の5割程度におさえる。
		車路部	12 ①	6 以下	
耐ひびわれ性	ひびわれ率 (%)	—	17 ②	9 以下	

注) ①道路1981-1

②第29回建設省技術研究会報告

2) 耐摩耗性（累積大型車交通量100万台通過時）

項目	性状	個所	現況	目標水準	備考
耐摩耗性	摩耗量 (mm)	—	15 ③	12 以下	現在のストレートアスファルト舗装の8割程度におさえる。

注) ③道路1980-8 (供用年数3年7ヶ月、スパイク装着率95%, S53年2月全北海道平均)

表-2 新規バインダーの物性目標

項目	新規バインダー (プレミックスタイプ)		市販品の代表的物性 (プレミックスタイプ)		要綱ゴムアスの標準 (プレミックスタイプ)		本四改質アス規格 (プレミックスタイプ)	
	目標物性値	備考	ゴム	樹脂系	60~80	80~100	I型	II型
針入度 (25°C 100gr 5秒)	50~100		65	65	60~80	80~100	60~100	60~100
軟化点 (R&B) °C	57 以上	(PI +0.5 ~+2.2)	50.5	57.0	48.0~56.0	46.0~54.0	55~65 ①	60~75 ①
伸度 (7°C) cm	50 以上		65	100 以上 (25°C)	20 以上	50 以上	50 以上	10 以上
蒸発後の針入度比 %	110 以下		102	—	110 以下	110 以下	— ②	— ②
薄膜加熱針入度変化率 %	65 以上	180°C 2.5h	75.2	87.2	55 以上	55 以上	65 以上	65 以上
フライズせい化点 °C	-12 以下		—	-18	—	—	-12 以下	-12 以下
タフネス (25°C) kg・cm	100 以上		91	138	60 以上	50 以上	120 以上	30 以上
テナシティ (25°C) kg・cm	50 以上		56	87	30 以上	25 以上	100 以上	10 以上
粘度	60°C Poise ④	6000 以上		4810	5750		4000 以上	1600 以上
	200°C cSt ⑤	300 以下		71	120		200 以下 ③	200 以下 ③

注 ①試験温度10°C ② 180°C, 2.5時間 ③単位, SFS (cSt = 2:16 SFS) ④粘度のCGS単位
⑤粘度をその液体と同一状態における密度で割った商、動粘度ともいう。

ら、その品質基準の明確化をはかった。そのため、本研究は、原料アスファルトの選択、及びSBRラテックスの種類、品質及び性状の選択は重要な課題であった。

昭和56、57年度は、文献調査ならびに新規バインダーの開発(原料となるアスファルトの選択、及びSBRラテックスの選択)と、これに関連するアスファルト混合物試験を行った。この結果、新規バインダーとしての開発目標値、及び混合物性状の両方を満足する組み合わせのものを見出す事が出来た。しかし、この新規バインダーは、耐流動、耐摩耗の観点からは優れているものの、高温時におけるバインダー粘性が高いため、昭和58年度はこれの改良に研究重点を置き、略々満足すべき品質のものが得られた。引続き、そのバインダーにより混合物試験を行って、その供用性状は目標値を充分クリアし得る事を確認した。

更に、これ迄の研究成果をもとに、耐流動、耐摩耗舗装用として新規に開発されたゴム入りアスファルトの品質基準(案)の作成と、これらを用いた場合の「舗装工事の手引書」を作成した。

この様にして開発された新規バインダーは、「筑波1号」と呼称され、3者の共同特許として出願中である。

昭和59年度は、それ迄の研究成果をもとに、土木研究所構内で実大規模の試験施工を実施し、「筑波1号」の現場における施工性、及び性能確認を行い充分満足し得る結果を得る事が出来、その成果は「施工マルユ

アル」の作成に大きな力となった。

昭和60~62年度は、前回の共同研究による成果に基づいて、実用化の促進をはかるため、バインダー品質基準の確認、全国規模における試験施工、施工条件の確認、追跡調査、新評価方法の調査、検討等を実施するため第2回の共同研究を実施中である。そしてこの共同研究の名称は「耐摩耗・耐流動性能を有するゴム入りアスファルトの実用化に関する研究」とした。これは、新規バインダーとしての「筑波1号」が、前述の様に一応開発目標を達成したものと考えられるが、より良い品質のバインダーとするため、云わば肉付けのための研究と云える。

従って表-3及び表-4に示す様に60年度は、全国直轄国道25ヶ所、61年度は15ヶ所に於いて試験施工を実施し、実際の道路における施工性、供用性のみならず、工場製造時の品質管理や貯蔵による性状変化等に就いて検討を行なった。

昭和62年度に於いては、全国の試験舗装の追跡調査はもとより、バインダーの新評価試験方法に就いてもアプローチする予定である。

表-5は、新規バインダー「筑波1号」開発のための年度別研究のフローを示した。

当協会としては、今後共より良い改質アスファルトの開発のため真摯な努力を続ける所存である。

表一 3 昭和60年度筑波1号試験舗装実施箇所一覧

担当機関	略線名	試験箇所	延長 (m)	面積 (m ²)	舗装構成			含材量 (t)	As 量 (t)	施工時期	備考
					層	粒度	厚さ cm				
北海道開発局											
室蘭開建	37	伊達市稀布	300×9.0	2,540	1	細G13F	4	270.5	20	7月25日	耐摩耗
旭川開建	40	北比布町比布	300×8.0	3,040	1	細G13F	4	279.7	20	5月17, 18日	〃
札幌開建	230	札幌市下藤野	320×9.25	2,960	1	細G13F	4	272.3	20	7月29, 30日	〃
札幌開建	275	当別町栄町	350×8.5	2,970	1	細G13F	4	272.3	20	6月10, 11日	〃
東北地建											
岩手工事	4	盛岡市厨川	200×6.65	1,330	1	細G20	5		10	10月26日	〃
青森工事	7	青森市長島	180×11.5	2,000	1	細G20	5	140.0	17	7月10日	〃
秋田工事	7	秋田市土崎港	200×6.5	1,300	1	細G13F	5		10	10月2日	〃
郡山国道	4	郡山市日之出山	200×6.75	1,350	1	密20F	5		10	10月2, 4日	耐流動, CO版上
関東地建											
長野国道	18	長野市川合新田	200×17.8	3,400	1	密20F	5		20	9月26, 27日	耐摩耗
相武国道	16	昭島市拝島町堂	440×3.5	1,540	2	密20 粗20	5 5		20	11月下旬	耐流動
大宮国道	4	浦和市西堀	200	2,334	2	密20 粗20	5 5		27	11月17, 18日	耐流動, CO版上
横浜国道	246	横浜市緑区花田	220×7.0	1,540	2	密20 粗20	5 5		20	10月24, 25日	〃
北陸地建											
新潟国道	49	北蒲原郡安田町	200 250	790 375	1	密20F 細G13F	5 4		10	9月13日昼	耐摩耗
〃	8	北蒲原郡黒崎町	300	1,560	1	細G13F	4		10	9月9日夜	〃
高田工事	13	上越市三田		470 530	1	細G13F 密20F	4 5		10	8月29日	耐摩耗, 新設
富山工事	4	富山市針原仲町		1,130	1	密20F	5		10	10月4日	耐摩耗
富山工事	8	滑川市浜加積		750 450	1	密20F 細G13F	5 4		10	10月9日	〃
中部地建											
高山国道	41	大野郡久々野町	400×4.8	1,500	1	密20F	5	176	10	10月3日	耐摩耗
名古屋 国道	23	海部郡飛鳥村	400×3.75	1,500	1	密20 粗20	5 5	176 176	10 10	11月16~21日 24~26日	耐流動
岐阜国道	21	岐阜市西部町	200×3.75	750	2	密20 粗20	5 5	90 90	5 5	10月18, 22日	〃
三重国道	1	四日市市妥女町	200×3.5	700	2	密20 粗20	5 5	85 85	55	10月24, 28日	
近畿地建											
滋賀国道	1	栗田郡栗東町	400×3.5	1,400	1	密13	5	170	10	10月23, 25, 27日	〃
京都国道	1	京都市東山区	400×3.5	1,400	1	密13	5	170	10	11月15, 16日	〃
大阪国道	26	堺市成島町	200×5.6	1,500	2	密13	10	85	10	10月11, 12日	耐流動, CO版上
兵庫国道	43	神戸市東灘区	400×7.8	2,800	1	密13	5	340	20	10月21, 22, 24, 25日	耐流動
計				44,497							

表-4 昭和61年度筑波1号試験舗装一覧

No.	地 建	担 当 事務所	略線名	施 工 地 先	施 工 概 要				
					時 期	昼夜	面 積 m ²	層	粒 度
1	東	仙台工事	4	岩沼市	6月20日	夜	1,500	1	密G20F
2	北	山形工事	13	山形市大野目	8月下旬	夜	3,080	1	細G20F
3	北	長岡国道	8	長岡市	9月中旬	昼	1,980 (9×220)	1	細G13F
4	陸	〃	17	北魚沼郡堀之内町	7月25日	昼	1,480 (4×370)	1	細G13F
5	近	滋賀国道	1	大津市瀬田	10月28日～11月2日	夜	810 × 2層	2	密20, 粗20
6	畿	京都国道	1	京都市上鳥羽	11月11日～14日	夜	1,495 × 2層	2	密20, 粗20
7	中	松江国道	54	飯石郡掛合町	9月24, 25日	昼	3,000	1	密20F
8	岡山国道	2	岡山市中尾	12月上	昼	2,000 × 2層	2	密20, 粗20	
9	広島国道	2	安芸郡海田町	10月上	夜	1,500 × 2層	2	密20, 粗20	
10	山口工事	188	下松市	10月上	昼	1,500 × 2層	2	密20, 粗20	
11	香川工事	11	丸亀(B, P)	8月29日, 9月3日	昼	1,500 × 2層	2	密20, 粗20	
12	〃	11	三豊郡高瀬町	10月	昼	1,505 × 2層	2	密20, 粗20	
13	松山工事	11	西条(B, P)	9月1日～9月2日	昼	1,500 × 2層	2	密20, 粗20	
14	〃	11	伊予三島市村松	10月14日～10月17日	夜	1,490 × 2層	2	密20, 粗20	
15	福岡国道	3	久留米市上津町	10月下	夜	1,500 (4,132)	2	密20, 粗20	
16	佐賀国道	3	三養基郡基山町	9月下～10月中	夜	1,740 (2,625)	2	密20, 粗20	
17	熊本工事	3	八代市岡町	12月3日～12月5日	昼	1,500 (6,900)	2	密20, 粗20	
18	大分工事	10	別府市北浜	9月下～10月中	夜	1,500 (9,800)	2	密20, 粗20	

表-5 年度別共同研究の検討項目

第1次 共同研究 (委員長 多田宏行氏)	耐 流動・ 耐 摩耗 舗 用 ゴム入りアスファルトの開発に関する研究	56年度	文献: 特許その他の資料調査 市販プレミックスタイプ改質アスファルトの性状調査 新規バインダーの試作及び物性試験 原料アスファルトの選定 ポリマーの種類、品質、添加量 ゴム入りアスファルト及びその混合物中のゴム分の定量 ゴム入りアスファルト中のゴム分の定量 ゴム入りアスファルト混合物中のゴム分の定量	第2次 共同研究 (委員長 * 飯田尚氏) ゴム入りアスファルトの実用化に関する研究	60年度	試験施工の抜取りバインダー性状調査 試験施工における混合物の性状調査・解析 試験舗装施工条件調査結果の解析 筑波1号の顕微鏡写真等による品質性状の検討 筑波1号の改良研究 SBRの混合割合による性状検討 ポリマーの性状調査 加熱長期貯蔵経時による性状検討 新評価方法の調査
		57年度	混合物試験 バインダー特性と混合物性状		61年度	原アスファルトによる筑波1号の性状調査 施工実験 現場プラン、ケットルによる貯蔵方法の検討 構内施工による予備実験 現場施工 新評価試験方法の検討
		58年度	バインダーの選定 選定バインダーによる混合物試験 混合性及び施工性の確認 バインダー物性と使用性・施工性及び管理の検討試験施工 バインダーの品質基準案の作成		62年度	61年度施工実験の追跡調査 新評価試験方法の実験的確認 現場での簡易な品質確認方法 低温伸度試験、ガラス転移点の測定 促進劣化試験等 共同研究のとりまとめ 施工マニュアルのとりまとめ 原アス、ラテックス品質基準の作成
		59年度	施工実験 試験施工の手引き作成			

*60年度は蒔田実氏が委員長

舗装の経済評価手法について

今回は、舗装の経済分析に関する基本的な考え方を東京都の田中君にまとめてもらつた。説明の必要上、複雑な数式が入っているが、これらにこだわらず概念を読みとつていただければ十分と思う。

研究グループでは、ここ数回、アスファルトの品質に関する文献を読んできた。

① NCHRP 268 "Influence of Asphalt Temperature Susceptibility on Pavement Construction and Performance."

② NCHRP 269 "Paving with Asphalt Cements Produced in the 1980's"

これは、アメリカの調査研究で、オイルショック以前と以降でアスファルトの品質が変わってきたかどうかということを主題としたものである。発端は、品質

が急激に悪くなっているという現場からの声にあったようである。しかし、調査によれば、感温性、化学的性質に若干の変化が見られる程度で、混合物を決定的に悪くするような性状の変化はない、すなわち、アスファルトはここ数十年変わっていないと結論づけている。この調査結果を素直に信じて、アメリカのアスファルトは変わっていないと見てよいのか、変化をとらえられるような試験が入っていなかったのか、さらには、何らかの配慮があって結論をばかしたのか………筆者には判断がつかない。SHRPの課題の一つに、このアスファルトの品質が組み込まれているので、その研究経過を見守りたい。またわが国でもこのような調査を継続中と聞く。成果を期待したいところである。

(阿部頼政)

アスファルト舗装技術研究グループ

阿 部 頼 政 日本大学理工学部土木工学科
阿 部 忠 行 東京都土木技術研究所
荒 井 孝 雄 日本舗道㈱技術研究所
安 崎 裕 建設省土木研究所舗装研究室
飯 田 章 夫 日本道路公団審議室
池 田 拓 哉 建設省土木研究所舗装研究室
井 上 武 美 日本舗道㈱技術研究所
井 上 正 日瀬化学工業㈱業務第一部
蛇 原 巍 日本大学理工学部土木工学科
大久保 高 秀 建設省都市局街路課
太 田 健 二 日瀬化学工業㈱技術課
大 坪 義 治 日瀬化学工業㈱関東営業所
小 澤 孝 吉 東京都土木技術研究所
亀 田 昭 一 新東京国際空港公団
久 下 晴 巳 日本道路㈱技術研究所
古 財 武 久 大成道路㈱技術研究所
小 坂 寛 巳 首都高速道路公団工務部

児 玉 充 生 昭和シェル石油㈱アスファルト課
佐 藤 喜 久 鹿島道路㈱東京支店技術部
田 井 文 夫 日本道路㈱技術研究所
滝 瀬 穂 梢 東京都第四建設事務所
竹 田 敏 憲 東京都第二建設事務所
田 中 輝 栄 東京都土木技術研究所
谷 口 豊 明 大林道路㈱技術研究所
丹 治 和 裕 ㈱パスコ道路調査部
中 村 州 章 日本道路公団道路技術課
西 沢 典 夫 大成道路㈱関東試験所
野々田 充 日本道路㈱
野 村 健一郎 大成道路㈱技術研究所
野 村 敏 明 日瀬化学工業㈱北海道営業所
八 谷 好 高 運輸省港湾技術研究所滑走路研究室
羽 山 高 義 日本舗道㈱工事開発部
姫 野 賢 治 東京工業大学工学部土木工学科
吉 村 啓 之 前田道路㈱技術研究所

道路舗装計画に対する経済評価の方法

田 中 輝 栄*

1. まえがき

過去数十年間における我が国の道路整備の成果はめざましく、道路ストックの蓄積は増大してきている。それにしたがって、道路を道路利用者が満足できる水準に保持するために必要となる道路管理費用は、莫大なものとなってきている。しかし、公共財源は有限なものであり、道路投資だけに大幅に増大配分することは不可能である。このため、道路管理者は、割当てられた有限の道路財源の範囲内で、道路の設計・施工・維持・修繕を効率的に実施し、財源の有効活用を図つていかなければならない。

この課題に対処する方法として、Engineering Economy（以下、EEと略す）の立場から道路の設計・施工・維持・修繕の一連の計画を考察していく方法が有效である。

道路計画に対しては、二つの段階でEEの原理を適用し、計画の効率的実施を行なうとする方法が取られる。一つは、ネットワーク・レベルの段階である。ここでは、各種道路計画の実施の可能性および実施の最適時期を意志決定するための判断資料を得るためにEEの原理を適用する。これにより、実施可能な道路計画への財源の効率的な割当てを行なおうとするものである。もう一つは、プロジェクト・レベルの段階である。ここでは、ネットワーク・レベルの段階で、経済的に実施可能であると判断され、財源が割当てられた道路計画それぞれに対して考えられる各種代替案の経済性を評価するためにEEの原理を適用する。これにより、経済的に望ましい代替案を選択しようとするものである。

なお、ネットワーク・レベル、プロジェクト・レベルそれぞれに適用するEEの原理は、情報の量の大きさ以外は、基本的には同一である。

本文は、道路計画の中の舗装計画（舗装の設計・施工・維持・修繕）にEEの原理を適用し、経済評価す

る方法について、各種文献を整理し、紹介するものである。なお、経済評価する段階は、プロジェクト・レベルを対象としている。

2. EEの原理を適用する場合の基本事項¹⁾

EEは、経済的に有利な方法を選択することを目的とした分析・評価の方法に関する技法の一つである。

本文で取り扱う舗装の設計・施工・維持・修繕に関する舗装計画について経済評価の方法を考えると次のようである。

ネットワーク・レベルで実施可能と判断された舗装計画に対して考えられる各種代替案のそれぞれについて、費用（建設費、維持費、修繕費など）および、それによって生ずる経済効果（走行時間の減少、快適性の増大など）を計測する。これらの費用と経済効果を各種代替案間で比較・評価するために、特定の経済評価手法を適用する。以上により、経済的に有利な代替案を選択する。

EEの原理を適用し、経済評価する際に、考慮しなければならない基本的事項は、次のとおりである。

① 経済評価を行なおうとしているレベルを明確にする。

例えば、長期計画または投資計画などネットワーク・レベルで評価を行なおうとしているのか、あるいは設計の一要素である材料の選択など、より下位のレベルで評価を行なおうとしているのかを明確にする。

② 経済評価の意志決定基準は、評価を行なう以前に、別に定式化する。なお、評価の結果は、意思決定者に対する一つの基礎資料を与えるものであるが、この結果だけで、最終的な意思決定を行なうものではない。

③ 経済評価に際しては、時間による制約、他の計画との関係、そして予算財源による制約の範囲内で、

*たなか てるえ 東京都土木技術研究所技術部

全ての可能な代替案を考慮し、比較する。

- ④ 考慮する全ての代替案は、同一の分析期間上で比較する。分析期間の設定に当っては、経済評価に含まれている各種の要因が、合理的な信頼度で予測できる期間を選択する。
- ⑤ 経済評価に当っては、対象の舗装計画で考えられる全ての費用と経済効果を考慮しなければならない。しかし、これは現状では困難である。したがって、現在のところでは、道路管理者費用、道路利用者費用、そして可能ならば便益を考慮する。

3. 経済評価における費用と経済効果

E E の原理にしたがって、舗装計画の経済評価を行なうには、まず、その計画で考えられる全ての可能な代替案を見い出し、それぞれの代替案を実施するときの費用およびその投資によって発生する経済効果を同一の尺度（一般的には、貨幣尺度）により計測しなければならない。

以下に、舗装計画の経済評価に関わる費用および経済効果について述べる。

3-1. 費用

舗装計画に関わる費用は、図-1に示すとおりで、道路管理者費用、道路利用者費用、非道路利用者費用からなる。

(1) 道路管理者費用

道路管理者費用とは、舗装を構築し、維持管理していくために必要な費用であり、道路管理者が主として負担する費用のことである。

したがって、道路管理者費用では、分析期間内に含まれる初期建設費、将来必要となる修繕費、日常の維

持管理費、技術管理費を考慮する。

また、これらの費用に加えて、分析期間の最終年で残存している舗装の価値（舗装の「残存価値」と呼ぶ）を、「負の費用」として考慮する必要がある。

舗装の残存価値については、また後述する。

(2) 道路利用者費用

道路利用者費用とは、道路を直接に利用する利用者自身が、負わなければならない費用のことである。

したがって、道路利用者費用では、車両操作にかかる費用（車両操作費用と呼ぶ）、車両の走行時間・走行時の危険性（事故）・不快性などの数量化できにくい要因に関する費用（それぞれ、走行時間費用・事故費用・不快費用と呼ぶ）を考慮する。

また、これらに加えて、維持修繕を実施する際に生ずる車両の遅延に関する費用（遅延費用と呼ぶ）および付加的な車両操作費用も考慮する。

各種代替案の道路利用者費用を計測するためには、その道路利用者費用と、その費用に影響を及ぼす舗装の特性との関係を明らかにしておかなければならない。道路利用者費用に影響を及ぼす舗装の特性としては、サービス指数、すべり抵抗、外観、色彩、光の反射性など多様である。

これらの中でも、サービス指数、すべり抵抗が、道路利用者費用へ影響を及ぼす主要な舗装の特性である。サービス指数は、車両操作・走行時間・事故・不快の各費用に影響を及ぼし、すべり抵抗は、事故費用に影響を及ぼす。

サービス指数と道路利用者費用の分析期間内での概略的関係を、図-2(a), (b), (c)に示す。(a)は、1つの舗装計画に対して考えられる3つの代替案 i, j, k

それぞれのサービス指数の経時的な変化を表す。(b), (c)は、(a)における各代替案のサービス指数の経時的な変化に対応して、道路利用者費用が変化する過程を表す。即ち、舗装が供用され、時間と共に低下していくサービス指数に対応する道路利用者費用の変化、また維持修繕を実施する時点での道路利用者費用の変化などを表す。なお、(b)は走行時間費用、(c)は、車両操作・事故・不快の各費用についてのサービス指数との関係である。

図-2は、サービス指数と道路利用者費用の概略的な関係について、次のことを示唆している。

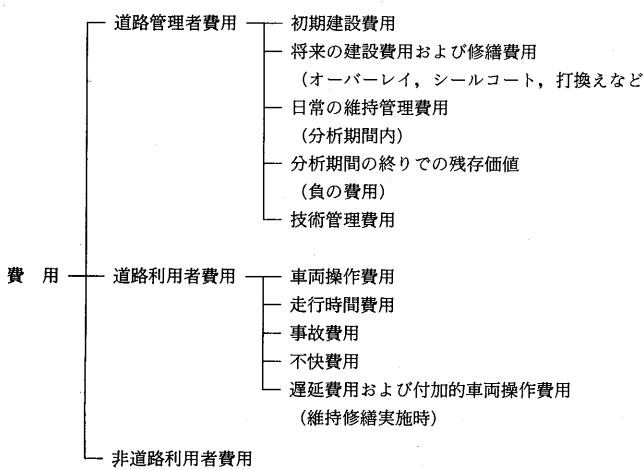
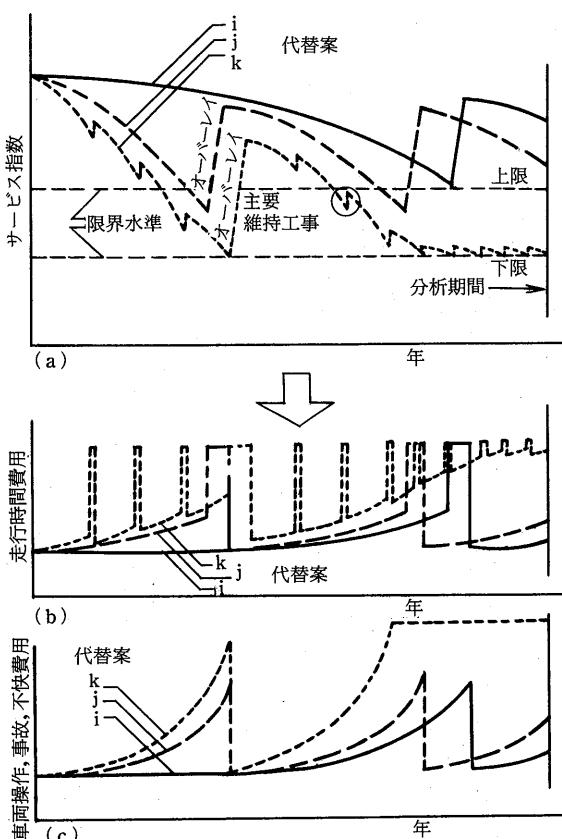


図-1 道路舗装計画に関わる費用

- ① サービス指数が低下すると、平均走行速度が低下するので、走行時間費用は増大する。
- ② 維持修繕工事（打換え、オーバーレイ、主要な維持工事）の実施時には、それに起因する交通の遅延が生じ、そのために高い走行時間費用を伴う。
- ③ サービス指数が、限界水準に接近するにしたがって、車両操作・事故・不快の各費用が急増する。
- ④ サービス指数が、限界水準の下限に到達するまでに、オーバーレイなどの修繕を実施しない代替案kは、結果として、他の代替案より高い車両操作・事故・不快の各費用が必要となる。

なお、車両操作費用と舗装の維持管理指標（MCI）との関係について、菊川ら^{2),3)}が、FHWA（アメリカ連邦政府道路局）の報告書をもとに、車種別・速度別に求めている。この車両操作費用は、燃料消費（燃料税を含む）、オイル消費、タイヤ損耗費、車の修理費、減価償却費の各種費用を含んでいる。



（出所） Ralph Haas and W.Ronald Hudson, Pavement Management Systems (McGraw-Hill Book Company, 1978), p.202

図-2 サービス指数と道路利用者費用の関係

(3) 非道路利用者費用

非道路利用者費用とは、社会的費用のことである。社会的費用とは、計画を実施したときに、第三者（即ち、非道路利用者）、あるいは全体に対して影響を及ぼし、いろいろな形での被害（例えば、騒音、振動、空気汚染、景観破壊など）を与えるとき、それらの被害の原因者（即ち、道路利用者）が、負担していない費用のことである。例えば、舗装を新設することにより派生した交通のために、沿道住民に対して騒音被害が発生したとする。これに対する社会的費用としては、騒音被害をまったくなくすための費用として考えることができる。

しかし、実際に社会的費用の計測を行なおうとするとき、理論的にも実証的にも困難な問題を含んでいる⁴⁾。なお、騒音を対象とした社会的費用の計測方法に関する最近の研究例として、森杉ら⁵⁾の報告がある。

3-2. 経済効果

道路舗装投資により生じる経済効果は、図-3に示すとおりで、直接効果と間接効果からなる。また、プラスの経済効果を「便益」と呼ぶ。

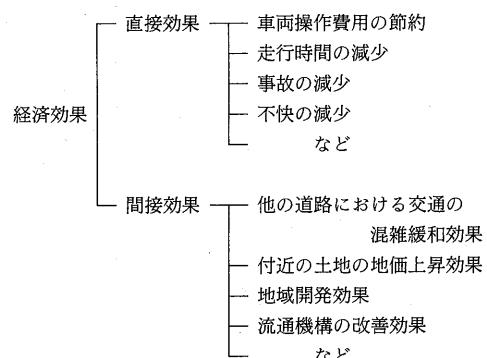


図-3 道路計画に関わる経済効果

(1) 直接効果

直接効果とは、道路の直接的利用者に生じる効果のことであり、道路利用者費用の減少分として計測することができる。例えば、今までサービス指数が1.5であった劣悪な舗装を打換えることによりサービス指数が4に向上したとする。道路利用者費用とサービス指数との間に図-4の曲線関係が成立つとすると、打換え前のサービス指数1.5のときには道路利用者費用は $C_{1.5}$ 、打換え後のサービス指数4のときには道路利用者費用は C_4 （ただし、 $C_4 < C_{1.5}$ ）と求められる。このときの舗装の打換え前・後の道路利用者費用の減少分

$C_{1.5} - C_4$ が、直接効果である。この場合は、プラスの効果があるので、便益であり、直接効果に対する便益なので、「利用者便益」と呼ぶ。

直接効果は、利用者に不利な計画を実施しない限りプラスの効果であり、利用者便益と等しくなる⁶⁾。

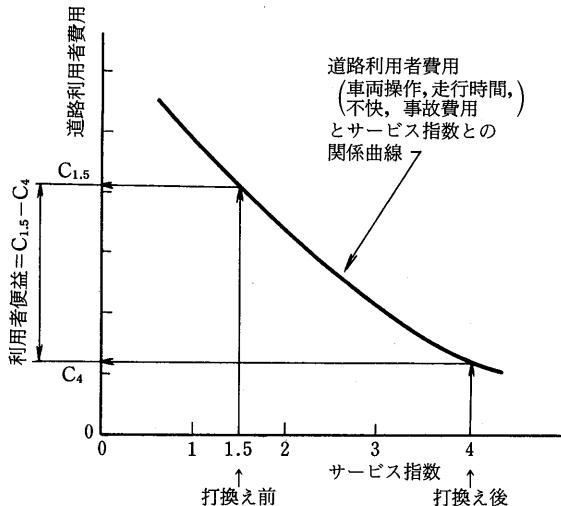


図-4 利用者便益

(2) 間接効果

間接効果とは、道路の非利用者に生じる効果のことであり、プラスの間接効果は、「非利用者便益」と呼ぶ。例えば、今まで砂利道であったところをアスファルト舗装にすることにより、今まで混雑していた他の道路からの転換交通量が発生し、他の道路の交通混雑が緩和したとする。このときには、他の道路では、交通混雑の緩和という間接効果が生じたことになる。

しかし、実際には間接効果の計測は非常に困難で、計測すべき効果を全て上げることは不可能であるし、重複計算のおそれもある。また、貨幣尺度に換算することが不可能である効果が多く、今後の研究課題である⁷⁾。

なお、本文で取り扱う経済評価の方法は、この間接効果は、原則として含めないで、直接効果だけを経済効果として考慮する。また、道路利用者に不利な舗装計画を実施することはないと想定するから、結局、経済効果として利用者便益を考慮することになる。

4. 経済評価手法⁸⁾

舗装計画に対して考えられる全ての代替案のそれについて費用と便益が計測できたとする。経済的に

望ましい代替案を選択するためには、これらの各代替案の費用と便益に対して、本章で述べる評価手法を適用し、代替案間で比較・評価する。

4-1. 評価手法に影響を及ぼす要因

経済評価手法について述べる前に、評価手法に影響を及ぼす (1)分析期間、(2)現在価値と割引率、(3)資本回収係数、(4)インフレーション、(5)残存価値の各要因について説明を加えておく。

(1) 分析期間

分析期間とは、舗装計画に対する各種代替案の経済評価を行なうに当つての分析・評価の対象とする期間の長さである。

分析期間を長く取れば取る程、不確定要素が多く入り込み、各代替案が予測したように作用しなくなる危険が大きくなる。したがつて、分析期間は、費用および便益をより高い信頼度で予測できる期間で設定しなければならない。即ち、費用および便益を計測するための要因を高い信頼度で予測できる期間を分析期間として設定しなければならない。

現状では、交通量予測に対しては、20年が分析期間の上限として多く用いられているし、他の要因に対しては30年の分析期間が合理的であろう。

しかし、分析期間の選択は、基本的には、その舗装計画の関係機関の政策決定である。

(2) 現在価値と割引率^{9),10),11)}

各代替案の費用と便益が全て1年間で生じるのであれば、費用と便益を貨幣尺度に換算し、ただ合計すれば、比較可能な各代替案の総費用と総便益が求まる。これらに、適切な評価手法を適用し、比較・評価すれば、経済的に望ましい代替案を選択することができる。

しかし、各代替案それぞれで、費用と便益の発生時期は異なるし、それらは長期間にわたって生じる。したがつて、そのまま単純に総費用と総便益を求めて、各代替案を比較することはできない。そのため、共通の基準年を設定し、その基準年での経済価値に費用と便益を換算しなおす必要がある。一般的には、分析期間の0年を共通の基準年として設定し、この時点に換算した価値を現在価値と呼ぶ。

なお、分析期間の後期にならないと得られない便益は、初期の便益よりも価値が小さい（便益の得られる時期を先に延ばしたくないとする人間の性向）。したがつて、便益の現在価値を計算するときには、後の時期の便益は、早い時期の便益よりも多く割引される。

また同様に、後の時期で生じる費用は、早い時期の

費用よりも多く割引される（費用の生じる時期を先に延ばしたいとする人間の性向）。

このように、現在価値への割引の根拠は、インフレーションの影響を差引くこととは関係がない。

現在価値の計算は、どの2つの年次の間でも同じ割合で割引されると仮定すると、計算上は、 n 年後に Y_n 円にするために、一定の年率*i*で複利の利子がついた銀行預金で、元金をいくらにすればよいかという計算と本質的には同様になる。即ち、元金をX円とすると、 n 年後の元利合計 Y_n 円は、次のように表わすことができる。

$$Y_n = X \cdot (1 + i)^n$$

したがって、元金X円は、次のように求められる。

$$X = \frac{Y_n}{(1 + i)}$$

しかし、舗装計画における費用と便益の現在価値への割引の根拠は、前に述べたとおりで、銀行預金の複利計算の根拠とは異なる。

舗装計画における費用と便益の現在価値は、上式中の利率*i*を割引率*r*に置き換えて書きなおし、(1)式で表す。

$$X = \frac{Y_n}{(1 + r)^n} \quad \dots \dots \dots (1)$$

X : Y_n の現在価値

Y_n : 基準年から n 年後の年に生じる費用または便益

n : 基準年からの年数

r : 割引率 (年間)

なお、上式の右辺で、 $\frac{1}{(1 + r)^n}$ を現在価値係数と呼び、 n 年後に生じる費用または便益にかかるウェイトと考えることができる。

割引率とは、(1)式で明らかなように、将来に予測される費用または便益を現在価値に置き換えるときに用いるもので、借入金における利率とは異なる。

用いる割引率の大きさは、基本的には政策決定上の問題であり、また経済評価に取り入れた要因の不確実性のために変動するものである。将来の費用または便益を、重要視するならば、割引率を小さく取ることになり、軽視するならば大きく取ることになる。道路計画では、4~10%の割引き率が、よく用いられている。

代替案間の経済性の比較および評価は、割引率を用いて、現在価値に置き換えた費用および便益により行なうので割引率は、そのときの経済評価の結果に極めて大きい影響を及ぼす要因である。

例として、0, 5, 10, 15, 20年に修繕工事として

それぞれ5000万円をかけてオーバーレイを行なったとして、各年で生じた修繕費の0年での現在価値を計算すると、図-5のとおりである。この図では、割引率4%（実線）、10%（破線）の2通りについて示してある。この図より、20年後の修繕費の現在価値についてみると、割引率4%では2282万円（5000万円の46%）、割引率10%では743万円（5000万円の15%）と小さくなっている。また、割引率10%に対する20年後の修繕費の現在価値は、割引率4%のそれに対して33%と非常に小さくなっている。このように、割引率の取り方で、計算される現在価値が大きく異なる。

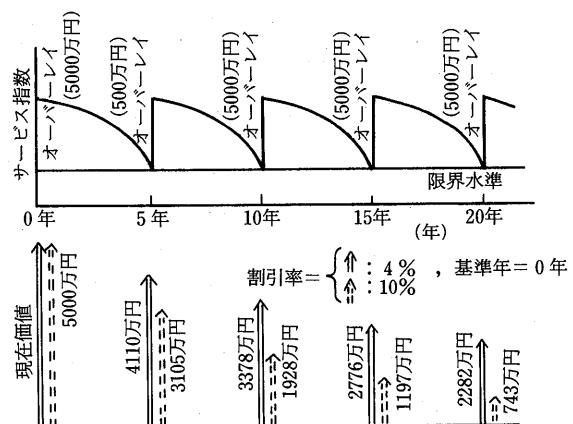


図-5 現在価値の割引率

(3) 資本回収係数

例えば、 n 年の寿命をもつ舗装が各年に等額の便益費用差（便益-費用）をR円生み、その舗装の建設費用がP円であるとすると、両者の間には割引率*r*を用いて、次のように関係づけられる。

$$P = \frac{R}{1 + r} + \frac{R}{(1 + r)^2} + \frac{R}{(1 + r)^3} + \cdots + \frac{R}{(1 + r)^n} \quad \dots \dots \dots (2)$$

これは、舗装の建設費用Pと、各年に生み出される便益費用差R（各年とも等額と仮定）の現在価値の和は等しいということを意味する。また、このときの割引率を、収益率と呼ぶ。

(2)式から(3)式のように各年の便益費用差Rが求まる。

$$R = \left[\frac{r \cdot (1 + r)^n}{(1 + r)^n - 1} \right] \cdot P \quad \dots \dots \dots (3)$$

(3)式の〔 〕内の項が、資本回収係数である。資本回収係数は、(3)式で明らかのように、各年の便益費用差Rの建設費用Pに対する比R/Pであることを意味する。言い換えると、投入した資本Pを、ある一定期

間 n 年にわたり、 R という額（各年とも等額とする）ずつ回収するとしたときの投入資本の回収額に対する比である。

(4) インフレーション

経済評価を行なうに当っては、明らかに価格が変化するとわかっている以外は、下記の理由により、基本的には、インフレーションによる影響を考慮に入れたい。

- ① インフレーションの予測が困難であり、また評価するに当って、これを取り込んでも、不確実性を有する要因を 1 つ加えることになる。
- ② インフレーションを考慮したとしても、費用と便益の相対的な大きさは変わらない。
- ③ 経済評価の目的は、意思決定者に、意思決定を行なうための基礎を与えるものであり、インフレーションを考慮した結果が、より高い信頼性、そして代替案の違いまたはより良い選択に導くという保証がない。

(5) 残存価値

舗装の残存価値とは、分析期間の最終年での舗装の価値である。

例えば、ある舗装に対して、2つの修繕案を考えているとする。修繕案 1 は、分析期間内に数回にわたる薄いオーバーレイ、修繕案 2 は、分析期間内に 1 回だけの厚いオーバーレイである。この場合、分析期間の最終年では、両修繕案とも同一の舗装寿命を有してはいないと考えるのが当然である。

ここで、A I (米国アスファルト協会) の M S - 1¹²⁾ での残存価値の考え方を示すと次のとおりである。

分析期間中の最後に行なった維持修繕の行為によつて、舗装の寿命が、分析期間を越えて継続すると仮定する。このとき、舗装の残存価値は、最後の維持修繕に要した費用に対して、舗装の寿命が直線関係にあるとして、(4)式により求める。

$$SV = \left(1 - \frac{Y}{X}\right) \cdot C \quad \dots \dots \dots \quad (4)$$

SV : 舗装の残存価値

X : 最後の維持修繕行為により生じた舗装の寿命
(年数)

Y : 最後の維持修繕行為から分析期間の最終までの年数

C : 最後の維持修繕に要する費用

例えば、分析期間の最終年から 7 年前にオーバーレイ（費用 = 3000 万円）を実施し、オーバーレイを実

施したことにより期待できる寿命は、10 年とする。このときの舗装の残存価値 SV は、(4)式より次のように計算できる。

$$X = 10 \text{ 年}, Y = 7 \text{ 年}, C = 3000 \text{ 万円}$$

$$SV = \left(1 - \frac{7}{10}\right) \cdot 3000 \\ = 900 \text{ (万円)}$$

以上では、舗装の寿命（年数）から残存価値を計算しているが、その他の指標も考えることができる。

例えば、舗装を打換える場合には、再利用できる材料の量から残存価値を考えることができる。この場合には、舗装の寿命の代りに、例えば、材料の ton 当たりの金額に基づいて残存価値を計算することになろう。

4 - 2. 評価手法を選択するときの基本的な考え方

代替案の経済評価を行なうに当って、適切な手法（必ずしも最良の手法とは限らない）を選択するためには、基本的に次の事項を考慮しなければならない。

- ① 将来の予測される支出の大きさに比較して、初期資本支出の大きさは、どのくらいの重要性を有するのか。

例えば、初期資本支出が非常に低い代替案が、経済評価の結果として、極端に大きい将来費用が生じることになったとしても、意思決定者は、初期費用が低いということを第一に考慮するかもしれない。

- ② 意思決定者にとって、最も理解できる評価手法は何か。

例えば、一つの特定の評価手法を用いて経済評価を行なってきた組織では、その評価手法に対して十分な理解がある。このような場合、その評価手法は、総合的にみて最良な手法ではないかもしれないが、より良い手法であっても理解されていない他の手法に変更することは、困難でまた時間がかかる場合がある。

- ③ どこの意思決定レベル（即ち、ネットワーク・レベルなのかプロジェクト・レベルなのか）では、どの評価手法を用いるのか。

例えば、ネットワーク・レベルで計画された投資を評価することに対して、道路管理者は收益率法を用いる。一方、プロジェクト・レベルでの舗装設計に当つては、舗装設計者は純現在価値法を用いて評価する場合があろう。

- ④ どのような組織が、どのような評価手法を適切と考えているのか。

例えば、公的な舗装を供給している公的機関では、純現在価値法が望ましい。一方、私的な舗装を供給している私的機関では、年間費用法が適切であろう。

⑤ 評価の中に、便益が含まれているかどうか。

例えば、代替案の間の便益の違いを考慮していない評価手法は、公的機関に対しては、基本的に不完全なものである。しかし、私的な立場に対しては、各代替案が有する便益は等しいという暗黙の仮定が満足されるであろう。

4-3. 各種の評価手法

ここでは、(1)年間等価費用法、(2)現在価値法、(3)収益率法、(4)便益費用比法、(5)費用効果法の5種類の評価手法について説明する。

(1) 年間等価費用法

年間等価費用法は、分析期間内の全ての費用の合計から換算した年間費用を比較することにより、経済的に望ましいと考えられる代替案を選択しようとするものである。年間費用とは、経費が分析期間にわたって一様に支払われていくこととした場合の、年間の支払金額に等しいものである。

年間等価費用法の評価基準となる年間等価費用は、(5)式により求まる。

$$AC_{x1,n} = crfr,n (ICC)_{x1} + (AA MO)_{x1} + (AA UC)_{x1} - crfr,n (SV)_{x1,n} \quad \dots \dots \dots (5)$$

$AC_{x1,n}$: n年の分析期間に対する代替案X₁の年間等価費用

$crfr,n$: 割引率rと分析期間n年に対する資本回収係数 ((3)式参照)

$$\left(= \frac{r}{(1+r)^n - 1} \right)$$

$(ICC)_{x1}$: 代替案X₁に対する建設の初期資本費用

$(AA MO)_{x1}$: 代替案X₁に対する平均の年間維持管理費用および年間運営費用

$(AA UC)_{x1}$: 代替案X₁に対する平均の年間利用者費用

$(SV)_{x1,n}$: 分析期間n年の終りでの代替案X₁の残存価値

年間等価費用法は、簡便であり、理解もしやすいが、評価の中に便益を考慮していない。即ち、この方法は、どの代替案も便益は同一であると仮定している。しかし、舗装が改善され、それによって、交通へのサービスの程度が向上するため、交通量は増大するであろう

から、便益は、代替案によって異なると考えるべきである。

したがって、年間等価費用法は、舗装計画の経済的正当化の決定には用いられないが、概算的な経済評価を行なう場合には用いることができよう。

(2) 現在価値法

現在価値法は、分析期間内の全ての費用または便益を現在価値に換算し、その合計額を比較することにより、経済的に望ましいと考えられる代替案を選択しようとするものである。

現在価値法は、1) 費用だけを考慮する方法、2) 便益だけを考慮する方法、3) 費用と便益の両方を考慮する方法、の3方法に分けることができる。

1) 費用だけを考慮する方法

費用だけを考慮する現在価値法の評価基準となる費用現在価値の合計は、(6)式から求まる。費用現在価値の合計が小さい代替案ほど、経済的であると評価する。

$$TPWC_{x1,n} = (ICC)_{x1} + \sum_{t=1}^n pwfr,t [(CC)_{x1,t} + (MO)_{x1,t} + (UC)_{x1,t}] - (SV)_{x1,n} pwfr,n \quad \dots \dots \dots (6)$$

$TPWC_{x1,n}$: 代替案X₁に対する分析期間n年の費用現在価値の合計

$(ICC)_{x1}$: 代替案X₁に対する初期建設費

$(CC)_{x1,t}$: 代替案X₁に対するt年($t < n$)で必要となる建設費

$pwfr,t$: 割引率rのt年に対する現在価値係数 ((1)式参照)

$$\left(\frac{1}{(1+r)^t} \right)$$

$(MO)_{x1,t}$: 代替案X₁に対するt年での維持管理費用および運営費用

$(UC)_{x1,t}$: 代替案X₁に対するt年での利用者費用

$(SV)_{x1,n}$: 代替案X₁に対する分析期間n年の終りでの残存価値

費用だけを考慮した現在価値法から求まる費用現在価値の合計に資本回収係数を乗じたものは、年間等価費用法から求まる年間等価費用と等しくなる。

2) 便益だけを考慮する方法

便益だけを考慮する現在価値法の評価基準となる便益現在価値の合計は、(7)式から求まる。合計の便益現在価値が大きい代替案ほど、経済的であると評価する。

$$TPWB_{x1,n} = \sum_{t=0}^n pwfr,t [(DUB)_{x1,t} + (IUB)_{x1,t} + (NUB)_{x1,t}] \quad \dots \dots \dots (7)$$

$TPWB_{x1,n}$: 代替案X₁に対する分析期間n年の

の便益現在価値の合計

$(DUB)_{x_1,t}$: 代替案 X_1 に対する t 年での直接的な利用者便益

$(IUB)_{x_1,t}$: 代替案 X_1 に対する t 年での間接的な利用者便益

$(NUB)_{x_1,t}$: 代替案 X_1 に対する t 年での非利用者便益

(7)式は、間接的な利用者便益と非利用者便益を含んでいる。しかし、これらの便益に対する計測方法がまだ不十分なため、現在の段階では、直接的な利用者便益だけで評価することが適当であろう。

3)費用と便益の両方を考慮する方法(純現在価値法)

費用と便益の両方を考慮する現在価値法は、(8)式から求まる純現在価値を評価基準とするので、純現在価値法と呼ぶ。純現在価値は、(8)式でわかるように、分析期間内の便益現在価値の合計と費用現在価値の合計との差である。純現在価値が大きい代替案ほど、より経済的であると評価する。

$$NPV_{x_1} = TPWB_{x_1,n} - TPWC_{x_1,n} \quad \dots \dots \dots (8)$$

NPV_{x_1} : 代替案 X_1 の純現在価値

$TPWB_{x_1,n}$: 代替案 X_1 に対する分析期間 n 年の便益現在価値の合計で、(7)式から求まる。

$TPWC_{x_1,n}$: 代替案 X_1 に対する分析期間 n 年の費用現在価値の合計で、(6)式から求まる。

しかし、前にも述べたように計測に問題があるため、(8)式はそのまま適用せず、便益現在価値の合計の代りに、その経済評価において基礎となる他の代替案の費用現在価値の合計に置き換えた(9)式により評価する。即ち、ある代替案の経済評価を、その代替案と他の基準的な代替案のそれぞれの費用現在価値の合計の差で行なうということである。

$$NPV_{x_1} = TPWC_{x_0,n} - TPWC_{x_1,n} \quad \dots \dots \dots (9)$$

NPV_{x_1} : 代替案 X_1 の純現在価値

$TPWC_{x_0,n}$: 基準的代替案 X_0 に対する分析期間 n 年の費用現在価値の合計

$TPWC_{x_1,n}$: 代替案 X_1 に対する分析期間 n 年の費用現在価値の合計で、(6)式から求まる。

(3) 収益率法

分析期間内の費用と便益とを等しくするような割引率を収益率と呼び、これを評価基準とする評価手法が収益率法である。したがって、収益率法は、費用と便益の両

方を考慮している。

収益率は、(10)式または(11)式を割引率 r について解くと求まる。

年間等価費用と年間等価便益を等しいとする場合

$$AC_{x_1,n} = AB_{x_1,n} \quad \dots \dots \dots (10)$$

$AC_{x_1,n}$: 代替案 X_1 に対する分析期間 n 年の年間等価費用

$AB_{x_1,n}$: 代替案 X_1 に対する分析期間 n 年の年間等価便益

費用現在価値の合計と便益現在価値の合計を等しいとする場合

$$TPWC_{x_1,n} = TPWB_{x_1,n} \quad \dots \dots \dots (11)$$

$TPWC_{x_1,n}$: 代替案 X_1 に対する分析期間 n 年の費用現在価値の合計で、(6)式から求まる。

$TPWB_{x_1,n}$: 代替案 X_1 に対する分析期間 n 年の便益現在価値の合計で、(7)式から求まる。

収益率が大きい代替案ほど、より経済的であると評価することになる。しかし、評価においては、あらかじめ受け入れを許容できる最小の収益率を設定し、求めた収益率がそれよりも小さければ、各代替案の中で一番大きな収益率であったとしても、その代替案は棄却する。

収益率法は、収益率というものが普通の業務の上で利用されているという親密さから理解されやすいという長所がある。ただし、その結果には、あいまいさが存在する。

(4) 便益費用比法

便益費用比法は、他のどの手法よりも道路分野で用いられてきた手法である。便益費用比法は、便益費用比を評価基準とする手法である。便益費用比とは、(12)式に示す分析期間内の合計便益現在価値の合計費用現在価値に対する比、または年間等価便益の年間等価費用に対する比である。

求めた便益費用比が 1 以上の代替案のうち、最大の便益費用比を示す代替案を最も経済的に望ましいとする。

$$BCR_{x_j,x_k,n} = \frac{TPWB_{x_j} - TPWB_{x_k}}{TPWC_{x_j} - TPWC_{x_k}} \quad \dots \dots \dots (12)$$

$BCR_{x_j,x_k,n}$: 分析期間 n 年で、代替案 X_k に比較される代替案 X_j の便益費用比 (X_j は X_k に比較して、より大きい便益、投資をもつ代替案)

$TPWB_{x_j}, TPWC_{x_j}$: 代替案 X_j に対する便益現在価値の合計、費用現在価値の合計

$TPWB_{xk}, TPWC_{xk}$ ：代替案 X_k に対する便益現在価値の合計、費用現在価値の合計

道路分野における便益費用比法は、AASHO の Red Book¹³⁾により進められたもので、便益が強調されている手法なので、公共的プロジェクトに対してはアピールする。しかし、便益費用比の解釈が抽象的であること（例えば 1.1 と 1.2 との違い）、そして維持管理費の減少費用を分子に入れるのか、分母にいれるのか（即ち、この場合の減少費用が便益と考えるのか、負の費用と考えるのか）などで便益費用比が変ってくるなどの短所をもつ。

(5) 費用効果法

これまで述べてきた 4 種類の手法は、全て貨幣尺度に換算できる要因だけをもつ代替案の経済評価手法である。

費用効果法は、非貨幣的な効果（例えば、舗装の美観、快適性、サービス性能など）を含んでいる代替案に対する評価手法である。

費用効果法では、あらかじめ非貨幣的な効果に対する定量的な尺度を確立しておかなければならない。貨幣尺度をもつ要因（例えば、初期建設費、日常の維持管理費など）は、現在価値に置き換える。しかし、非貨幣的である効果尺度（例えば、サービス性能に対する PSI など）は、現在価値に置き換えることができないので、ある期間上の平均的な値によるか、ある特定時の値によるかで表す。また、複数の効果尺度を用いる場合は、それぞれの効果尺度にウェイト付を行う。

費用効果法は、他の手法の補足評価として用いる。例えば、純現在価値法による結果として、代替案間にほとんど有意な差を見い出せなかつたとする。一方、舗装の外観が、道路利用者にある効果を与えることがわかっていて、外観の効果尺度が開発されているとする。このような場合、外観の効果尺度を考慮に入れて、費用効果法により補足評価することが考えられる。

費用効果法を舗装分野に適用した最近の研究例として、Gonzalo R.Rada らの報告¹⁴⁾がある。

(6) まとめ

本章で取り扱った費用と便益を用いて経済評価する手法には問題点がないわけではないが、その重要な利点は、意思決定者が、あいまいな定性的判断とか、個人的直観による判断にたよらずに、可能な限り費用及び便益を数量化し評価しようとすることがある¹⁵⁾。

Martin Wohl と Brian V.Martin は、費用と便益を

用いたいろいろな評価手法を比較評価した結果、次のとおり結論を述べている。費用と便益を用いたいろいろな手法の中で、収益率法と純現在価値法が良い手法であるが、計算解法が容易でない収益率法よりも純現在価値法の方が、より良い手法である¹⁶⁾。

なお、過去に行なわれた、道路に関する経済評価の研究事例を経済企画庁経済研究所システム分析調査室がまとめており参考として表-1¹⁷⁾に示す。

4-4. 代替案選択における不確実性の考慮^{18),19)}

前節までは、分析期間内の費用および便益を全く確実にわかるとして、評価手法の説明をしてきた。しかし、現実には、将来の交通量がどのように変化するのか、また舗装の破損がどのように進行し、いつ破壊するのかなど、舗装に影響する要因を完全に予測することは困難である。したがって、費用および便益を完全に予測することはできず、そこには、不確実性を含む。

代替案を選択する際に、不確実性を考慮する方法は以下のように、二つに分けることができる。

① 費用および便益の分析期間内での発生パターンが不確実でも、生起確率がわかっている場合には、費用および便益の各年次での期待値を計算し、その期待値を評価手法に適用する。

② 生起確率がわからない場合には、感応度分析により、評価の結果が、最も悲観的な場合、最も楽観的な場合、中間の場合について計算し、分析する。

このほかに、生起確率がわからない場合に対しては、ペイズ基準、マクシミン基準、ミニマックス損失基準などの決定理論の方法が有用である。

なお、以上の方針を用いて、不確実性を考慮した計算をする前に、危険が大きくとも大きな便益を選択するのか、また小さくとも確実な便益を選択するのかなど、意思決定者は、不確実性に対する態度を明確にしておかなければならない。

5. あとがき

本文で紹介してきた経済評価の方法は、新設の舗装を計画する場合、そして既存の舗装の維持修繕を計画する場合に対しても同様に適用することができる。ただし、道路網上で既存の舗装の維持修繕計画を優先順位付けする場合は、道路網を単位区間に分割し、各単位区間ごとに経済評価する必要がある。したがって、各単位区間ごとに同一の条件で、経済評価のための各種情報を整理しておくことが必要となろう。

表-1 道路計画に対する経済評価の研究事例

① 論文名	1. Informational Report or Road User Analysis	2. Highway Economics in Highway Engineering hand Book	3. 道路の経済効果と投資 基準 道路公団「世銀提出資料」	4. The Interstate High- way System	5. Evaluation of Mutually Exclusion Design Projects
② 著者名	AASHO	Robley Winfrey	佐々木恒一ほか	Ann Fetter Fried laender	Martin Wohle & Brian V. Martin
③ プロジェクト の内容	道路投資の経済分析の 手法の呈示および原単位 コストデータの呈示	同 左	東名道路、静岡一東京 間の投資の国民経済的 妥当性	国際道路システムの経 済的評価	道路システム評価の概 念的問題の吟味と応用 例の提示
④ 評価基準	・便益費用比 (年間にに対する)	・収益率 ・便益費用比 (年間にに対する)	・便益費用比 (現在価値に対する) ・純現在価値 以上により、社会的回 収期間を求めている。	・現在価値	・純現在価値を最も推 奨している。
⑤ 割引率	5~6%	5~8%	6%	5%ぐらいが妥当とし ている。	4%を一応中心に考 えている。 (4, 6, 8%)
⑥ 費用	・建設費用 (用地費含む) ・年々の維持管理運営 費	同 左	同 左	同 左	・道路費用 ・道路利用者費用 ・社会的費用
⑦ 便益	・車両操作費用の節約 ・走行時間の短縮 ・不快の減少	・車両操作費用の節約 ・走行時間の短縮	・車両操作費用の節約 ・走行時間の短縮 ・事故の減少 ・工業開発効果 ・在庫節約 ・混雑緩和効果	・車両操作費用の節約 ・ドライバー費用の節 約 ・緊張緩和効果 ・在庫節約	・利用者旅行便益 ・施設付帯収入
⑧ プロジェクト ライフ	・便益計測期間 15~20年 ・施設は、それぞれの 耐用年数以上のように、 分けて考えていい る。	30~40年で切って分析 した方がよい。	明示なし。 回収するまでの期間を みている(7年)	18~34年	40年を分析期間とす る。
⑨ 不確実性の対 処	便益を確実に推定でき る期間だけとする。	費用・便益とも分析期 間を短く切る。	明示的取り扱いなし。	・分析期間の打ち切り ・割引率による感応度 分析	・割引率を変化させて 優先順位を変化させ る。

(出所) 経済企画庁経済研究所システム分析調査室、費用・便益分析の研究事例(1969年)、P76

なお、道路舗装を効率的に管理していくために必要となるPMS(舗装管理システム)において、経済評価は、その核となるものである。

ただし、経済評価の役割は、意思決定者が最適な計画を選択する際の経済的な側面からの判断材料を与えるものであり、経済評価だけで最終的な意思決定をしようとするものでないことは言うまでもない。

本文は、道路舗装計画に対する経済評価方法の基本

的事項の紹介において、できる限り具体性をもたせ、理解しやすく努めたつもりである。

今後は、筆者も含め道路に携わる方々が、実際の現場に経済評価手法を適用することにより既存の評価手法の問題点を抽出し、実際の現場に適合した経済評価の方法を見い出していくことが必要である。本文が、その一助とでもなれば幸いである。

—参考文献—

- 1) Ralph Haas and W.Ronald Hudson ;Pavement Management Systems,McGraw-Hill Book Company,1978
- 2) 菊川滋, 猪股和義;舗装のライフサイクルコストについて, 土木学会第41回年次学術講演会講演概要集, (社)土木学会, 1986年11月
- 3) 菊川滋, 猪股和義;舗装の長期修繕計画システムの開発, 土木技術資料, (財)土木研究センター, 1987年1月
- 4) 宇沢弘文;自動車の社会的費用, 岩波新書, 1985年10月
- 5) 森杉寿芳, 宮武信春, 吉田哲生;騒音の社会的費用の計測方法に関する研究, 土木学会論文報告集, (社)土木学会, 1980年10月
- 6) 岡野行透;交通の経済学, 有斐閣選書, 1986年3月
- 7) (社)交通工学研究会;交通工学ハンドブック, 技報堂出版, 1984年1月
- 8) 1.) に同じ
- 9) G.J.Bell,D.A.Blackledge and P.J.Bowen著, 中西健一, 丸茂新, 松澤俊雄 訳;交通の経済理論, 晃洋書房, 1986年4月
- 10) Mark W.Frankena著, 神戸市地方自治研究会訳;都市交通の経済学, 効草書房, 1985年4月
- 11) Fred R.Glahe著, 横井義則, 堀江義 訳;マクロ経済学(上)-理論と政策-, 新評論
- 12) The Asphalt Institute ;Thickness Design Asphalt Pavements for Highways and Streets, MS-1,September,1981
- 13) American Association of State Highway Officials ; Road User Benefit Analysis for Highway Improvements,AASHO,1960
- 14) Gonzalo R.Rada,Jossef Perl and Matthew W. Witczak ;Integrated Model for Project-Level Management of Flexible Pavements,ASCE,vol. 112 ,No4,July 1986
- 15) 岡野行透, 根岸隆;公共経済学, 有斐閣双書, 1984年1月
- 16) Martin Wohl and Brian V.Martin ; Evaluation of Mutually Exclusive Design Project,HRB Special Report,No92,1967
- 17) 経済企画庁経済研究所システム分析調査室;費用・便益分析の研究事例, 1969年3月
- 18) C.V.Brown and P.M.Jackson著, 大川政三, 佐藤博監訳;公共部門の経済学, マグロウヒルブック(株), 1984年5月
- 19) 千住鎮雄, 伏見多美雄;経済性工学の基礎, 日本能率協会, 1984年10月

☆

☆

☆

☆

☆

☆

路面は泣いている

～スパイクタイヤ恨めし～

佐々木 隆士

建設省東北地方建設局仙台工事々務所長

日曜日、道路パトロールと称して、食を求めて郊外に出かけることが多い。

パトロールといえば聞こえがよいが、要するに食の欲求を満たしつつ、道すがら道路の現況、工事現場の視察という仕儀になるのである。

我が仙台工事事務所は、道路は、宮城県全域を担当し、国道6路線450km強の指定区間を維持管理し、バイパス、共同溝、CAB、交通安全と数多くの事業を実施している。

加えて、61年度からは、仙台湾岸道路と称する高規格幹線道路、約70km、2,000億強の事業のうち、最大規模の仙台東バイパスにも、道路公団の一般有料道路事業と併せ事業に着手し、連日、地元対応に忙殺されている。

一方、河川も都市河川（名取川）、大河川（阿武隈川下流域）の2河川の改修と管理を担当し、昨年8月の台風10号による破堤を含む激甚な災害も加わり、ただいまのところ、事務所は、まさに火の車の様相を呈している。

そのため、予定をたてて現場等に行けないことが、何よりもつらい。せん、日曜日には理屈をつけて、郊外に食を求めることがある。

しかし、このパトロール（？）は、職員にとっては厄介でもあり、迷惑なことなのかも知れない。

それでなくても忙しいのに、月曜日には一斉に、ああせえ、こうせえと指示が飛ぶからである。

さて、この拙文が活字になる時節には、少々そぐわない話題かも知れないが、スパイクタイヤに苦言を呈することをお許し願いたいと思う。

今年もまたスパイクタイヤに悩まされる季節を迎えた。

仙台は、昔から仙台砂漠といわれ、春風に舞う粉塵はつとに有名であった。

時移り、久しく仙台砂漠という語は、死語の感があつたが、ここにきて再び脚光を浴びるという有りがた

くないこととなった。

その元凶は、御存知の文明の力、スパイクタイヤによる道路粉塵なのである。

3年前、久しぶりに仙台に戻ってみたら、スパイクが削る粉塵のものすごさに驚き、マスクは常時携帯の必需品となっていた。

この間、道路管理者としても、道路通行機能の確保を図るために、路面修繕には最善をつくしてきたが、つぎつぎに削り撮られる量に補修が追いつかず、路面性状も年々悪化傾向をたどることとなっている。

宮城県としては、昭和48年から使用自粛の県民総ぐるみ運動を展開し、行政と県民が一体となり使用自粛の輪を広げ、装着率と降下ばい塵の減少に努めてきた。

その運動効果の成果も年々あがり、昨年、全国に先がけ条例を制定し、4～11月を禁止期間、12～3月を自粛期間とし、今冬がその施行の初年目である。

今年の成果がどのように現れるか、道路管理者としても、祈る気持ちで注目しているのである。

時は12月、これからが正念場だ。

そろそろ所長室の二重窓を通してピチピチ・パチパチと甲高い不快な音が聞こえはじめている。

まだ降雪もなく、路面凍結もない。

市発表のデータによると、装着率は、まだ3%と昨年に比し大幅に低い。自粛運動、条例の成果が現れたかにみえる。

しかし不安もある。私の官舎の前の市道は青葉山に近いせいか、すでに10%近くの装着率だ。

それでも12月は、比較的天候に恵まれ暖かい日が多くた。

1月に入って様相は一変、寒い日がつづき、小雪もちらつく日が多く、特に正月3日に16cmの降雪をみてから、スパイクタイヤの装着率は急上昇した。

現在（1月20日）、仙台市内中心部では、規制前の前年比に急迫し、すでに28%と報告されている。

県全体の平均では57%と、2台に1台以上がスパイ

クという昨年同月比も上回った。

直轄国道でみると、関山峠を越え山形方面から仙台に向かう国道48号、さらに岩手県以北から当県を経由し、首都圏方面に向かう、長距離トリップを受けもつ、大幹線国道4号仙台バイパスでは、目分量ではあるが、3台に2台近くという最悪の状態である。

事務所の清掃車、散水車もフル稼働だし、事務所に入る苦情も日増しにふえる。

路面は、すでに鏡のようにテカテカに光り、ワダチ掘れの進行も加速化はじめている。

のまま3月まで推移したら、路面はたまたものでない。今冬は規制の効果は期待できそうにない。むしろ逆行している感すらある。

まだあきらめるのは早いが、期待が大きかっただけに落胆も大きく、つくづくと自肅運動のむずかしさを感じるのである。

今日は、めずらしく日もさんさんと降りそぞろ好天である。

昼食をカレー（カレーライスを見くびってはならない！）と決め、それを機に、仙台以南の国道4号の道路状況を、つぶさに見ることとする。

少し話は横道にそれるが、昼食の場と決めた、うまいカレーを食べさせてくれる所は、「スリランカ」という名のシャレた小さな店である。

そこは、仙台市の南隣町、名取市の田園の中にたたずまう、白亜のしょう酒な店である。

高価で豊富な種類を誇る有名なカレー専門店はいくらでもあるが、ここでは、ただ一種類の本場カリーのみを提供している。

店長さんは、日本とスリランカとの文化交流の橋渡しにつくす、民間大使的存在の女性の方である。

大使館から派遣されていると聞くお嬢さん達も、実際に明るく、可愛い。

このカリー（何故かカリーという）は、30数種類にも及ぶスパイスを使って調整した、実にコクのあるさわやかな辛さのなかに、豊満華麗な香りをもつ。

少し渋みのある濃い目のセイロン紅茶とは、とくに合い、格別な軽快さを發揮してくれる。

独断と偏見をもって、私はそう思っている。

さて、午前10時、家内に運転を頼み（復路は私が運転する）、川内の官舎を出発する。

助手席でメモを片手に、もっともこれは運転者に対

するゼスチュアの意味あいの方が強いが、一路事務所に向かう。

市内の国道4号、通称東二番丁通り（W=50m、8車線）は、現在当方で共同溝の工事の最盛期でもあり、スパイク粉塵とも重なって、視界が煙っている。

マーキングもかなり消えはじめている。とくに、市中心部のスクランブル交叉点部の消失進行度は相当なものだ。6万台近くの交通量でガリガリ削るのであるからなあ、とぶつぶつ呟きながら、一路仙台バイパスへ向かう。

車はバイパスに進入し、進路を南にとる。

この交叉点部のワダチ掘れは少し大きいようだ。車が横断するときのオジギの程度から、単車の場合は大丈夫かな、とメモをとる。

すぐ事務所だ。今日も各階とも明かりが灯っている。

今年度は未曾有の早期発注、台風10号災害、補正の執行と息つく暇もなく、限界に近い程の無理を強いてきている。

設計積算、工事監督にと全力を投球してくれる職員の旺盛な使命感と努力に頭が下がる。

事務所を後に、一路南進。

バイパスを走行しながら道路上を遠視すると、スマックのように、浮遊粉塵で道路が覆われているのがよくわかる。

いくら清掃散水しても、つぎからつぎに削りとられる微細な浮遊粉塵の除去には無理がある。

このバイパスは、8万台を越す交通量と重車両であるから、舗装路面も路体も、スパイクにたいしてはなすすべもなく、苛酷な条件下で、軋み喘ぎ、じっと春を待つて耐えているのである。

ここは見事に路面がレール状に削られてるなあ、と感嘆し、ため息。車線変更時のハンドル操作に注意せねば、と車をおりてよく見ると、表層はすでに無残。

何とか予算を工面しても年度内にレール工法補修が必要かなあ、しかしこのバイパスのように重交通、多社線（6車）道路の場合、レール工法では車線変更時の安全性が心配なのである。

路側にたって観察していると、修繕予算の不足に対するジレンマは勿論であるが、雪のない乾燥路面を平気でスパイクで走行する非社会的（言い過ぎか！）行為に、いささか腹が立ってくる。

ラインも3月末の応旧引き直しまでつだらうか、

中央分離帯の芝も植樹も、無残にも粉塵にまみれ、白粉を吹いたようになり、瀕死の状態だ。

顔面を引摺かれた後に残るみみず腫れのようなスパイクの爪痕には、心が痛む。

粉塵対策には、ことのほか気をつかい、特に仙台市を中心に重点地域を決め、県、市とタイアップし、レベルを一段上げ対応している。

それでも路側に粉塵がたまつた。空気がきたない。植樹・防護柵が見苦しい、と苦情が入り、清掃散水すればするで、ほこりっぽい、車が濡れる、凍結すると苦情が入る。

このような住民対応に当たる担当職員の気持ちは、察してあまりある。実に気苦労が多いのがスパイク問題だ。

建設省では、路面管理を MCI で行っているが、本来なら、MCI 4 以下は修繕が必要なところである。



写真-1 スパイクタイヤによる路面ワグチ堀れ
(仙台バイパス)

ところが当事務所では、3 以下の中急に修繕が必要とされる延長の38%程度しか措置できない実情にある。

不必要とも思えるスパイクで平然としている人には、スパイクタイヤ税でもかけて、それを道路特定財源にまわせたら、と愚痴の一つもでようというものである。

北国の私達には、早い春の到来が千秋の思いで待たれるのである。

春先、3月だって、越冬汚いで対策、消えたラインの応旧復旧、オーバレイ、ポットホールの穴うめ、パッチングと、少ない好天日を選んでの手だてに、気苦労も多い。

それでも、あのスパイクピンの不快な騒音から開放され、路面も苛酷な条件から免れ、何よりも粉塵問題から開放され、胸いっぱい気持ちよく呼吸できるようになるのが嬉しいのである。



写真-2 交通状況 8万台を越える交通量
(仙台バイパス)

☆

☆

☆

☆

☆

☆

サルビアシム舗装

語源的には“セメント化された舗装”という意味であり、1954年にフランスで開発された舗装工法のことである。技術的には開粒度アスファルトコンクリートの骨材間げき部分に特殊なセメントグラウト材を注入し固化させる内容をもつものである。

わが国には、1960年代初期に導入され、昭和42年版のアスファルト舗装要綱から特殊工法の一つとして紹介され、バスストップやトンネル内の舗装として、実用化されてきている。

アスファルトコンクリートのたわみ性と、セメントコンクリートの剛性を兼ねた舗装であることから、半剛性舗装、半たわみ性舗装などと呼ばれることがある。この舗装の代表的な特徴を列記すると以下のようになる。

- ① 耐流動性、耐油性に優れる。
- ② セメントの選択や顔料の添加などにより舗装の明色化、カラー化が図れる。
- ③ 目地がいらない。

半剛性舗装に対する品質基準は要綱では表-1のように母体アスコンの粒度範囲とアスファルト量が示されている程度であったが、首都高速道路公団では料金

表-1 半剛性舗装用アスファルトコンクリートの配合例(要綱)

ふるい目 (mm)	通過重量 百分率(%)
25	100
20	95~100
13	65~90
5	25~45
2.5	14~25
0.6	7~15
0.3	3~10
0.15	2~7
0.074	0~5
アスファルト量(%)	4.8±0.5
アスファルトの種類	ストレート60~80

所付近の舗装として半剛性舗装の採択を基準化((昭和60年3月)舗装構成はコンクリート床版上に粗粒度アスコン5cmを基層とし、この上に3cmの半剛性舗装による表層を設ける)している。さらにここでは最近の実態調査(表-2参照)等を参考に表-3、表-4に示すような基準を適用している。特に浸透ミルクはセメント、フライアッシュ、ポゾランおよびけい砂などを主体としたものに樹脂エマルジョンやゴムラテックスなどの特殊添加剤や減水剤、急結剤等を使用した様々な配合のものがあるので、使用に際しては配合を確認しておかなければならぬと喚起している。

また、浸透ミルクのフロー試験では試験温度(20°C)を規定したり、曲げ試験では普通型では7日、14日、28日材令、起速硬型では6時間、24時間、7日の材令のものをチェックすることにしている。

表-3 母体アスコンの配合(首都高)

ふるい目	表層	
	開粒度アスファルトコンクリート(3)	
20	100	
13	95~100	
5	14~30	
2.5	9~20	
0.6	6~15	
0.3	3~10	
0.15	2~7	
0.074	0~5	
アスファルト量(%)	3.7	
アスファルト	ストレートアスファルト40~60	
空隙率(%)注)	20~30	

注) 空隙率の測定はノギス法によるものとしパラフィン法は使用しない。

表-2 浸透ミルクの配合例

項目	会社	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
浸透比ヘ重ミ量%	ジエットセメント	61.04	39.2	36.0	32.5	40.0	42.4	30.3	31.75	20.0					
	普通セメント										62.67	50.0	66.0	57.0	
	水	31.64	26.4	42.4	27.3	30.0	23.7	31.82	31.75	29.0	32.47	28.0	26.0	31.7	
	添加剤(A)	5.49	5.9	3.6	0.16	10.0	7.4	7.58	4.75	6.0	2.6	12.0	3.0	6.3	
	リ(B)	1.83			0.10		(0.5)* ¹			(0.5)* ¹	1.88	10.0	5.0	5.0	
	リ(C)									0.38					
	フライアッシュ		14.7	18.0		20.0				15.0					
	ケイ砂7号		13.8		13.04					10.0					
	細砂				26.9										
	石粉							30.3	31.75						
ル一曲げ強度	セッタータイム	(0.5)* ²	(0.1)* ²	(0.3)* ²				(0.3)* ²	(0.3)* ²	(0.3)* ²	(0.3)* ²	(0.25)* ²	(0.8)* ²	(0.3)* ²	
	その他							(0.5)* ²	(0.5)* ²						
	合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100.0	
	目標値(秒)	9.5~11.5	10~14	11~14	10~14	9~15	10~14	10~14	10~14	11~13	8~12	10~13	10~13	10~15	
	試験フロー値(秒)	10.1	12.0	11.4	12.0	14.7	12.9	12.1	12.5	11.9	9.9	10.5	12.6	11.0	
	曲げ強度	フロー値(練り上り時)秒	10.1	12.0	11.4	12.1	14.7	12.9	12.0	12.3	11.3	9.9	10.7	12.6	11.0
	曲げ強度	6H	32	15	8	19	10	20	8	10	8	4	20	14	24.9
	曲げ強度	24H	33	26	13	38	24	23	9	12	9	5	21	58	28.0
	曲げ強度	7H	43	31	18	39	26	40	31	45	46	40	34	111	49.0
	曲げ強度	フロー値(練り上り時)秒	10.1	12.0	11.4	12.8	14.1	12.9	12.0	12.4	11.5	9.9	10.6	12.3	11.0
半剛性舗装体	6H 20°C	強度	13.1	13.1	5.8	18.3	9.2	10.7	9.8	7.1	14.1	12.6	18.7	10.9	19.6
		破断ひずみ	7.1	4.8	8.2	10.2	7.2	24.2	10.4	23.1	15.7	12.8	8.1	14.1	14.1
	24H 20°C	強度	19.2	27.5	11.2	26.7	21.4	24.0	14.0	12.5	20.4	14.1	21.9	13.6	23.1
		破断ひずみ	8.4	7.8	10.2	17.8	7.3	16.4	9.0	12.3	10.6	14.9	10.8	11.7	15.7
	7H 20°C	強度	26.7	41.6	11.0	39.4	30.6	36.2	14.6	17.0	30.9	32.1	26.7	29.0	27.9
		破断ひずみ	9.8	8.0	10.8	18.5	12.9	17.1	7.3	11.0	12.1	14.6	10.7	18.3	19.8

(1) A_{1~9} ジエットセメント使用グループ、B_{1~4} 普通セメント+セッターグループ(2) *¹ : 添加剤Aに対する重量配合比(外割り)(3) *² : セメントの重量に対する割合

表-4 浸透ミルク及び舗装体の品質(首都高)

試験項目	規格値	条件	摘要
全浸透型性舗装①	浸透ミルク フロー値	10~15秒	試験温度 20°C
	曲げ強度	21kgf/cm ² 以上	試験温度 20°C 材令 7日
	半剛性舗装	曲げ強度	13kgf/cm ² 以上
全浸透型性舗装②	曲げ破断歪	8×10 ⁻³ 以上	〃
	浸透ミルク フロー値	10~15秒	試験温度 20°C
	曲げ強度	27kgf/cm ² 以上	試験温度 20°C 材令 7日
半剛性舗装	曲げ強度	18kgf/cm ² 以上	〃
	曲げ破断歪	9×10 ⁻³ 以上	〃

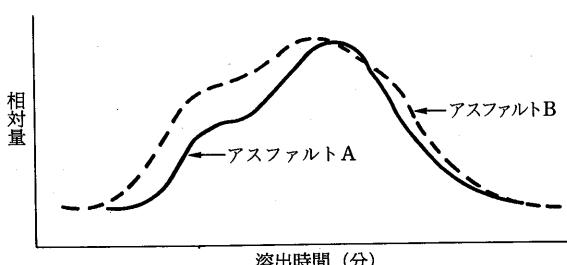
(小島逸平 熊谷道路技術研究所)

分子量分布

アスファルトは、分子量の異なる成分の混ざりあつたものであり、その分子量は200~5,000の範囲に分布していると言われている。ストレートアスファルトの平均分子量は、800~1,000程度であるが、成分配にみると、オイルが200~700（平均500）、レジンが500~3,000（平均1,000）、アスファルテンが1,000~5,000程度と考えられる。この分子量分布は、アスファルトの熱劣化や、供用時の酸化劣化を、組成面の変化と関連づけて検討するさいに、簡便な分析手法の一つとして利用されている。

アスファルトの分子量分布の測定には、液体クロマトグラフィーの一種であるG P C(Gel Permeation Chromatography)が用いられる。G P Cは、キャリアー溶媒（一般に、テトラヒドロフラン）に溶解したアスファルト溶液を、多孔性のゲルを充てんしたカラム内を流出させ、試料分子の大きさによるゲル中への浸透性の差を利用して分別する方法である。つまり、現象として分子ふるい効果であり、種々のサイズの孔（網目）をもつゲルの中を、大きさの異なる分子を流出させた場合、網目より小さい分子はゲル細孔内に入るが、大きな分子はゲル中へ侵入できず、ゲル周辺を通過するため、結果的に早く溶出する。

G P Cの測定例を下図に示したが、左側の溶出時間の短い方が、分子量の大きいもので、タテ軸は、各溶出時間での分子量の相対量を表す。アスファルトが劣化するに従い、高分子成分が増加するため、分布曲線は左側（高分子側）に移動していく。この様に、曲線の変化により、劣化度合を推定することも可能であり、また、分布の大きく異なるアスファルトは、一般に性状も異なるため、アスファルト間の識別にも利用できる。最近は高速G P Cの普及により、分析時間も大幅に短縮されたため、将来は品質管理への応用も考えられる。



炭素水素比（C/H比）

アスファルトを構成する元素の90%以上は炭素と水素で、原油や製造方法、アスファルトの種類により異なるが、一般に炭素が82~88%，水素が8~11%，硫黄0~6%，窒素0~1%，酸素0~1.5%で、この他に微量のパナジウム、ニッケル等の金属元素を含有している。

つまり、アスファルトは炭化水素と、そのさまざまな誘導体が複雑に混ざりあつたもので、この様な炭化水素系物質中の炭素と水素の原子数の比を、炭素水素比（C/H）と呼び、炭化水素の化学的構造を推定する上で有効な尺度となる。例えば、一定の分子量をもつ炭化水素でも、鎖式飽和炭化水素のパラフィンは、環状飽和炭化水素のナフテンよりも高いC/H比を示し、また縮合ベンゼン環を含む芳香族炭化水素は、更に高いC/H比を有する。参考までに、代表的な炭化水素のC/H比を以下に示す。

単環芳香族（ベンゼン )	C/H = 1.00
縮合芳香族（ナフタレン )	= 1.25
縮合多環芳香族（3環以上）	≥ 1.40
普通の脂肪族炭化水素	≈ 0.50
パラフィン	≈ 0.48

また、いくつかのアスファルテンについての分析例を次に示す。

アスファルテン

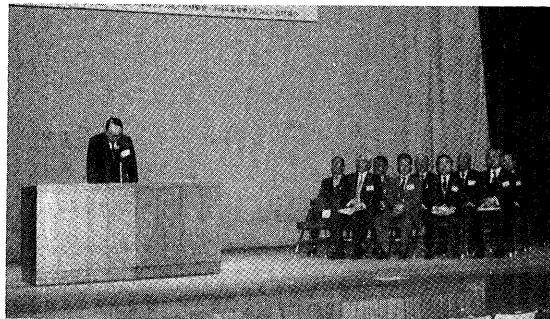
from	炭素, %	水素, %	C/H比
ギルソナイト	85.51	10.2	0.75
ブローン (SP=98°C)	83.87	8.3	0.83
ブローン (SP=107°C)	81.30	7.9	0.85
ストレート (Pen = 55)	79.8~81.3	7.8~8.0	0.88
分解アスファルト (Pen = 30)	89.00	5.84	1.27

このC/H比は、アスファルトのコロイド性状に影響を与えるが、分散相のアスファルテン及び分散媒のマルテンのC/H比の組合せにより、ゾル型又はゲル型を示し、アスファルテンの膨潤性、解こう度、油分のにじみ出し性、ミセルの形成等と関連性が深いと言われている。

[井町弘光 昭和シェル石油(株)中央研究所]

協会だより

第54回アスファルトゼミナールは、昭和62年2月6日（金）、京都府立労働会館大ホールにおいて、維持修繕関係の講演を中心に企画したところ、関係官庁および関係団体のご協力により盛況のうちに無事終了いたしました。（敬称略）



講演



講演にあたって

(社)日本アスファルト協会名誉会長
谷 藤 正 三



昭和62年度道路予算案と
近畿圏道路整備計画について
建設省道路局企画課道路事業調整官
橋 本 鋼太郎



維持補修の技術的問題点と対策
建設省土木研究所舗装研究室主任研究員
菊 川 滋



リサイクル工法の適用例と課題
建設省大臣官房政策企画官
河 野 宏



道と歴史
エッセイスト
吾 嫌 東二郎



アスファルト乳剤の歩み
—その経緯と今後の展望—
(社)日本アスファルト乳剤協会技術委員長
鈴 木 紀 章

主催者挨拶

(社)日本アスファルト協会
会長 鹿島 實



開催地代表挨拶



建設省近畿地方建設局
京都国道工事事務所長
竹 内 義 人



京都府土木建築部長
金 子 冬 吉



京都市技監
浪 江 司

全国からの参加者内訳

建設省・公団	387 (75.7)
自治体(市役所)	
道路建設業	
学校関係	
本協会々員	102 (20.0)
来賓・招待者	22 (4.3)
合 計	511 (100%)

総目次 第147号～第150号（昭和61年度）

アスファルト需給・統計関係の解析

表	題	執筆者	号数	ページ P～P	発行年月（西暦）
時事解説・石油需給動向（燃料油とアスファルト）	真山治信・土居貞幸	148	64～67	昭 61. 7 (1986)	
主な石油アスファルト製造用原油の輸入状況		148	72	昭 61. 7 (1986)	
(統計資料：石油アスファルト需給統計その1（総括表），同その2（内需、品種別表）毎号巻末に掲載)					

道路舗装・舗装用アスファルト

表	題	執筆者	号数	ページ P～P	発行年月（西暦）
特集・アスファルト舗装に関する試験調査法 特集中にあたって たわみ測定試験 ホイールトラッキング試験方法 わだち掘れ測定 ひび割れ測定 アスファルトの回収試験 平坦性試験 アスファルトの品質試験 ～各国の品質試験と供用性について～	川島義昭 野上幸治・内山鏡二郎 野上幸治・小島逸平 野上幸治・高橋哲躬 野上幸治・高橋哲躬 野上幸治・荒井孝雄 野上幸治・宮洋光 伊藤正秀	147	2～3 4～12 13～20 21～25 26～31 32～39 40～46 47～52	昭 61. 4 (1986)	
特集・舗装用アスファルト規格の変遷と品質試験の背景 特集中によせて 我が国アスファルト規格の変遷 コンシスティンシー 伸度試験 アスファルトの劣化評価試験	蒔田實 白神健児・土居貞幸 阿部忠行・小林耕平 林誠之 荒井孝雄 小島逸平・坂本浩行 伊藤正秀	148	1～2 3～12 13～23 24～29 30～35	昭 61. 7 (1986)	
特集・材料（歴青材料）から見た重交通道路舗装への対応 特集中にあたって 車両重量の現況と道路舗装への影響 歴青材料と配合設計の考察 ストレートアスファルト（40～60） セミブローンアスファルトAC-100 天然アスファルト 改質アスファルトの現況と問題点 ストレートアスファルト（40～60）を用いた施工状況 セミブローンアスファルトAC-100の試験施工について 天然アスファルトを利用した舗装の施工例 ゴム入りアスファルト 樹脂混合による橋面舗装試験施工と追跡調査の報告	飯島嶋尚裕 安部頼政 阿兒玉生 児林充之 羽誠 川義 山敏 野行 川治・酒井久 山田悦 野タ田充 坂本浩行・池田拓哉 伊藤正秀 高橋松男	149	1～2 3～8 9～10 11～15 16～20 21～25 26～30 31～35 36～50 51～60 61～68 69～74	昭 61.11 (1986)	
特集・積雪・寒冷地域における舗装 特集中にあたって 積雪・寒冷地域の特性 構造設計と使用材料 積雪寒冷地における舗装の施工 積雪寒冷地における舗装の維持・修繕 冬季にスパイクタイヤなどの交通荷重を受ける舗装の留意点 私の北海道舗装史抄	土寺屋雷蔵 寺熊章茂 間谷次樹 間渡藏 渡松貢 間尾貢 渡松樹郎	150	1～3 4～11 12～22 23～29 30～36 37～42 43～45	昭 62. 1 (1987)	

アスファルト舗装技術研究グループ・研究報告

表 題	執 筆 者	号数	ページ P～P	発行年月 (西暦)
第22回 大型貨物自動車のインパクト ～OECDレポートより～	阿 部 賴 政 中 村 啓 之	147	53 54～68	昭 61. 4 (1986)
第23回 産業廃棄物と工業副産物の道路建設への利用 ～OECDレポートより～	阿 部 賴 政 中 村 純 州	148	47 48～60	昭 61. 7 (1986)
第24回 アスファルト舗装の寿命予測 －コンピュータ・プログラム DAMA－	阿 部 賴 政 阿 部 忠 行・田 中 輝 栄	149	75 76～81	昭 61.11 (1986)
第25回 "2nd International Conference on the Bearing Capacity of Roads and Airfields" 発表論文の概要	阿 部 賴 政 アスファルト舗装技術研究グループ	150	54 55～74	昭 62. 1 (1987)

講座・連載シリーズ

表 題	執 筆 者	号数	ページ P～P	発行年月 (西暦)
工事々事務所長シリーズ				
28. 濱戸大橋と岡山県の幹線道路網	山 田 直 重	147	69～71	昭 61. 4 (1986)
29. 雪雑感 ～青森の冬と春～	角 町 河 信	148	61～63	昭 61. 7 (1986)
30. 技術協力の体験から	石 下 信	149	82～83	昭 61.11 (1986)
31. “かく”こと	宮 一 武	150	75～76	昭 62. 1 (1987)

用語の解説

表 題	執 筆 者	号数	ページ P～P	発行年月 (西暦)
ダイナフレクトたわみ量 油分離ヒステインインデックス・オリエンシステスト		147	72 73	昭 61. 4 (1986)
歩道舗装 針入度・軟化点	井 町 弘 光 石油アスファルト関係	148	68 69	昭 61. 7 (1986)
橋面舗装 BTDチャート	小 島 逸 平 (舗装関係)	149	84 85	昭 60.11 (1986)
アスファルトフェーシング アスファルト中のワックス分		150	77 78	昭 62. 1 (1987)

その他一般〔協会事業活動・時事解説・随想など〕

表 題	号数	ページ P～P	発行年月 (西暦)
協会だより	150	79	昭 62. 1 (1987)
総目次 第 143号～第 146号 (昭和60年度)	147	74～75	昭 61. 4 (1986)

昭和61年度に発行された本協会出版物

書 名 ・ 概 要	発行年月 (西暦)
フルデブス・アスファルト舗装設計施工指針(案) (付録・フルデブスアスファルト舗装資料集) (B5版・本文42ページ、付録本文30ページ)	昭 61. 9 (1986)
毎年(月)改訂している定期刊行物 I. アスファルト・ポケットブック(ポケットブック版・本文72ページ) II. 日本のアスファルト事情(A5版・本文48ページ) III. 石油アスファルト統計月報(B5版・〃 16ページ)	毎年 8 月 発行 毎年 9 月 発行 毎月 25 日 発行

〈石油アスファルト需給統計資料〉その1

石油アスファルト需給実績（総括表）

(単位:千t)

項目 年 度	供 給					需 要					
	期初在庫	生 産	対前年 度 比	輸 入	合 計	内 需	対前年 度 比	輸 出	小 計	期末在庫	合 計
52 年 度	256	4,790	(115.3)	0	5,046	4,765	(116.2)	0	4,765	287	5,052
53 年 度	287	5,229	(109.2)	0	5,516	5,218	(109.5)	0	5,218	297	5,515
54 年 度	297	5,064	(96.8)	1	5,362	5,138	(98.5)	2	5,140	236	5,376
55 年 度	236	4,720	(93.2)	1	4,957	4,703	(91.5)	21	4,724	240	4,964
56年度上期	240	2,244	(94.5)	0	2,484	2,215	(95.4)	5	2,220	266	2,486
56年度下期	266	2,354	(100.3)	0	2,620	2,347	(98.6)	14	2,361	226	2,587
56 年 度	240	4,598	(97.4)	0	4,838	4,562	(97.0)	19	4,581	226	4,807
57年度上期	226	2,158	(95.8)	0	2,384	2,103	(94.9)	8	2,111	240	2,351
57年度下期	240	2,466	(104.8)	0	2,706	2,471	(105.3)	10	2,481	213	2,694
57 年 度	226	4,624	(99.2)	0	4,850	4,574	(100.3)	18	4,592	213	4,805
58年度上期	213	2,392	(111.1)	0	2,605	2,357	(110.7)	3	2,360	241	2,601
58年度下期	241	2,555	(103.6)	0	2,796	2,564	(103.8)	1	2,565	226	2,791
58 年 度	213	4,947	(108.4)	0	5,160	4,921	(107.6)	4	4,925	226	5,151
59年度上期	226	2,541	(106.4)	0	2,767	2,516	(106.7)	0	2,517	252	2,769
59年度下期	252	2,694	(105.4)	0	2,946	2,705	(105.5)	0	2,705	240	2,945
59 年 度	226	5,235	(105.9)	0	5,461	5,221	(106.1)	0	5,221	240	5,461
7 ~ 9月	316	1,255	(96.3)	0	1,571	1,272	(93.8)	0	1,272	294	1,566
60年度上期	240	2,400	(94.5)	0	2,640	2,338	(92.9)	0	2,338	294	2,632
10月	294	425	(94.1)	0	719	447	(92.2)	0	447	270	717
11月	270	462	(94.9)	0	732	482	(94.6)	0	482	248	730
12月	248	472	(91.8)	0	720	484	(94.6)	0	484	233	717
10~12月	294	1,358	(93.4)	0	1,652	1,413	(93.8)	0	1,413	233	1,646
61. 1月	233	342	(103.1)	0	575	301	(105.3)	0	301	273	574
2月	273	363	(96.5)	0	636	360	(105.0)	0	360	274	634
3月	274	566	(106.2)	0	840	622	(109.1)	0	622	215	837
1 ~ 3月	233	1,271	(102.4)	0	1,504	1,283	(107.0)	0	1,283	215	1,498
60年度下期	294	2,629	(97.6)	0	2,923	2,696	(99.7)	0	2,696	215	2,911
60 年 度	240	5,029	(96.1)	0	5,269	5,034	(92.2)	0	5,034	215	5,249
61. 4月	215	481	(115.6)	0	696	440	(112.5)	0	440	254	694
5月	254	398	(103.6)	0	652	355	(108.9)	0	355	295	650
6月	294	353	(102.0)	0	647	386	(110.6)	0	386	259	645
4 ~ 6月	215	1,232	(107.6)	0	1,447	1,181	(110.8)	0	1,181	259	1,440
7月	259	431	(96.0)	0	690	422	(93.0)	0	422	266	688
8月	266	487	(108.5)	0	753	466	(109.9)	0	466	286	752
9月	286	506	(127.5)	0	792	500	(126.9)	0	500	291	791
7 ~ 9月	259	1,424	(113.5)	0	1,683	1,387	(109.0)	0	1,387	291	1,678
61年度上期	215	2,656	(110.7)	0	3,130	2,568	(109.8)	0	2,568	291	2,859
10月	291	565	(132.9)	0	856	565	(126.4)	0	565	282	847

〔注〕 (1) 通産省エネルギー統計月報 61年10月確報
(2) 四捨五入のため月報と一致しない場合がある。

〈石油アスファルト需給統計資料〉その2

石油アスファルト需給実績（総括表）

(単位:千t)

項目 年 度	内 需 量				対 前 年 度 比				
	ストレート・アスファルト		燃 焼 用 アスフ アルト	ブ ロ ン アスフ アルト	合 計	ストレート・アスファルト		燃 焼 用 アスフ アルト	ブ ロ ン アスフ アルト
	道 路 用	工 業 用				道 路 用	工 業 用		
52年 度	4,242	235	4,477	—	288	4,765	116.9	112.4	116.6
53年 度	4,638	267	4,905	—	313	5,218	109.3	113.6	109.6
54年 度	4,620	175	4,795	—	343	5,138	99.6	65.5	97.8
55年 度	4,233	183	4,416	—	287	4,703	91.6	104.6	92.1
56年度上期	1,977	103	2,080	—	135	2,215	94.2	118.4	95.2
56年度下期	2,105	99	2,204	4	139	2,347	98.6	103.1	99.0
56年 度	4,082	202	4,284	4	274	4,562	96.4	110.4	97.0
57年度上期	1,838	96	1,934	45	124	2,103	93.0	93.2	93.0
57年度下期	2,105	88	2,193	142	136	2,471	100.0	88.9	99.5
57年 度	3,943	184	4,127	187	260	4,574	96.6	91.1	96.3
58年度上期	1,917	83	2,000	236	121	2,357	104.3	86.5	103.4
58年度下期	2,033	94	2,127	304	133	2,564	96.6	106.8	97.0
58年 度	3,950	177	4,127	540	254	4,921	100.2	96.2	100.0
59年度上期	1,915	79	1,994	403	119	2,516	99.9	95.2	99.7
59年度下期	2,084	83	2,167	403	135	2,705	102.5	88.3	101.9
59年 度	3,999	162	4,161	806	254	5,221	101.2	91.5	100.8
7~9月	969	39	1,008	207	58	1,272	93.2	94.6	93.9
60年度上期	1,767	72	1,839	388	112	2,338	92.3	91.1	92.2
10月	350	12	362	60	25	447	89.7	76.4	89.2
11月	375	11	386	72	24	482	90.9	65.8	90.0
12月	350	13	363	100	22	485	88.7	117.0	89.6
10~12月	1,075	36	1,111	231	71	1,413	89.8	82.6	89.6
61. 1月	173	10	183	97	21	301	96.6	71.1	94.8
2月	234	11	245	94	21	360	96.3	91.7	96.1
3月	492	10	502	100	20	622	105.8	71.4	104.8
1~3月	899	31	930	291	62	1,283	101.4	77.5	100.3
60年度下期	1,974	67	2,041	522	133	2,696	94.7	80.7	94.2
60年 度	3,741	139	3,881	910	245	5,034	93.5	85.8	93.2
61. 4月	306	10	316	106	18	440	101.3	83.3	100.6
5月	247	7	254	83	18	355	103.8	77.8	102.8
6月	283	10	293	75	18	386	109.7	83.3	108.5
4~6月	836	27	863	264	54	1,181	104.8	81.8	103.9
7月	308	9	317	86	19	422	86.5	75.0	86.1
8月	328	11	339	108	19	466	102.5	91.7	102.1
9月	354	19	373	107	20	500	120.8	126.7	121.1
7~9月	989	39	1,028	301	58	1,387	102.1	100.0	102.0
61年度上期	1,825	66	1,891	565	112	2,568	103.3	91.7	102.8
10月	411	37	448	94	23	565	117.4	308.3	123.8
								156.7	92.0
									126.4

(注) (1) 通産省エネルギー統計月報 61年10月確報

(2) 工業用ストレート・アスファルト、燃焼用アスファルト、ブローンアスファルトは日本アスファルト協会調べ。

(3) 道路用ストレート・アスファルト=内需量合計-(ブローンアスファルト+燃焼用アスファルト+工業用ストレート・アスファルト)

(4) 四捨五入のため月報と一致しない場合がある。

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	(105) 東京都港区芝浦1-1-1	03 (798) 3400
エッソ石油株式会社	(107) 東京都港区赤坂5-3-3	03 (584) 6211
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
海南石油精製株式会社	(100) 東京都千代田区永田町2-4-3	03 (580) 3571
鹿島石油株式会社	(102) 東京都千代田区紀尾井町3-6	03 (265) 0411
興亜石油株式会社	(100) 東京都千代田区大手町2-6-2	03 (241) 8631
コスモ石油株式会社	(105) 東京都港区芝浦1-1-1	03 (798) 3200
共同石油株式会社	(100) 東京都千代田区永田町2-11-2	03 (593) 6055
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
三菱石油株式会社	(105) 東京都港区虎ノ門1-2-4	03 (595) 7069
モービル石油株式会社	(100) 東京都千代田区大手町1-7-2	03 (244) 4691
日本鉱業株式会社	(105) 東京都港区虎ノ門4-1-34	03 (505) 8528
日本石油株式会社	(105) 東京都港区西新橋1-3-12	03 (502) 1111
日本石油精製株式会社	(105) 東京都港区西新橋1-3-12	03 (502) 1111
三共油化工業株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内1-4-2	03 (284) 1911
西部石油株式会社	(100) 東京都千代田区丸ノ内1-2-1	03 (215) 3081
昭和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
昭和四日市石油株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内2-7-3	03 (215) 1645
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 (286) 5111
東北石油株式会社	(985) 宮城県仙台市港5-1-1	022 (363) 1111

〔ディーラー〕

● 北海道

アサヒレキセイ(株)札幌支店	(060) 札幌市中央区大通り西10-4	011 (281) 3906	コスモ
中西瀝青(株)札幌出張所	(060) 札幌市中央区北2条西2	011 (231) 2895	日石
㈱南部商会札幌営業所	(060) 札幌市中央区北2条西2-15	011 (231) 7587	日石
レキセイ商事株式会社	(060) 札幌市中央区北4条西12	011 (231) 5931	光出
株式会社ロード資材	(060) 札幌市中央区北1条西10-1-11	011 (281) 3976	コスモ
東光商事(株)札幌営業所	(060) 札幌市中央区南大通り西7	011 (241) 1561	三石
㈱トーアス札幌営業所	(060) 札幌市中央区北2条西2	011 (281) 2361	共石
葛井石油株式会社	(060) 札幌市中央区南4条西11-1292-4	011 (518) 2771	コスモ

社団法人 日本アスファルト協会会員

社 名	住 所	電 話
● 東 北		
アサヒレキセイ(株)仙台支店	(980) 宮城県仙台市中央3-3-3	0222 (66) 1101コスモ
木 畑 商 会 仙 台 営 業 所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-17	0222 (22) 9203共石
カ メ イ 株 式 会 社	(980) 宮城県仙台市国分町3-1-18	0222 (64) 6111日石
宮 城 石 油 販 売 株 式 会 社	(980) 宮城県仙台市東7番丁102	0222 (57) 1231三石
中 西 遼 青 (株)仙 台 営 業 所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-30	0222 (23) 4866日石
南 部 商 会 仙 台 出 張 所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-17	0222 (23) 1011日石
有 限 会 社 男 鹿 興 業 社	(010-05) 秋田県男鹿市船川港船川字化世沢178	01852(3)3293共石
菱 油 販 売 (株)仙 台 支 店	(980) 宮城県仙台市国分町3-1-1	0222 (25) 1491三石
正 興 産 業 (株)仙 台 営 業 所	(980) 宮城県仙台市国分町3-3-5	0222 (63) 5951三石
竹 中 产 業 (株)新潟 営 業 所	(950) 新潟市東大通1-4-2	0252 (46) 2770昭和シェル
常 盤 商 事 (株)仙 台 支 店	(980) 宮城県仙台市上杉1-8-19	0222 (24) 1151三石
● 関 東		
アサヒレキセイ株式会社	(104) 東京都中央区八丁堀3-3-5	03 (551) 8011コスモ
朝 日 产 業 株 式 会 社	(103) 東京都中央区日本橋茅場町2-7-9	03(669) 7878コスモ
アスファルト産業株式会社	(104) 東京都中央区八丁堀4-11-2	03 (553) 3001昭和シェル
富 士 興 産 アスファルト株式会社	(100) 東京都千代田区永田町2-4-3	03 (580) 5211富士興
富 士 鉱 油 株 式 会 社	(105) 東京都港区新橋4-26-5	03 (432) 2891コスモ
富 士 石 油 販 売 株 式 会 社	(103) 東京都中央区日本橋2-13-12	03 (274) 2061共石
富 士 油 業 (株)東京支店	(106) 東京都港区西麻布1-8-7	03 (478) 3501富士興
パシフィック石油商事株式会社	(103) 東京都中央区日本橋蛎殻町1-17-2	03(661) 4951モービル
伊 藤 忠 燃 料 株 式 会 社	(107) 東京都港区赤坂2-17-22	03 (584) 8555共石
関 東 アスファルト株式会社	(336) 埼玉県浦和市岸町4-26-19	0488 (22) 0161
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
丸 紅 エ ネ ル ジ 一 株 式 会 社	(102) 東京都千代田区神田錦町3-7-1	03 (293) 4111モービル
三 菱 商 事 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区丸の内2-6-3	03 (210) 6290三石
三 井 物 产 石 油 株 式 会 社	(101) 東京都千代田区神田駿河台4-3	03 (293) 7111極東石
中 西 遼 青 株 式 会 社	(103) 東京都中央区八重洲1-2-1	03 (272) 3471日石
株 式 会 社 南 部 商 会	(100) 東京都千代田区丸の内3-4-2	03 (213) 5871日石
日 東 石 油 販 売 株 式 会 社	(104) 東京都中央区新川2-8-3	03 (551) 6101昭和シェル
日 東 商 事 株 式 会 社	(170) 東京都豊島区巣鴨3-39-4	03 (915) 7151昭和シェル
瀬 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	(105) 東京都港区芝5-29-20	03 (798) 5311三石
菱 洋 通 商 株 式 会 社	(104) 東京都中央区銀座6-7-18	03 (571) 5921三石
菱 油 商 事 株 式 会 社	(160) 東京都新宿区西新宿1-20-2	03 (345) 8205三石
三 德 商 事 (株)東京支店	(101) 東京都千代田区神田紺屋町11	03 (254) 9291昭和シェル
澤 田 商 行 東 京 支 店	(104) 東京都中央区入船1-7-2	03 (551) 7131コスモ
新 日 本 商 事 株 式 会 社	(101) 東京都千代田区神田錦町2-5	03 (294) 3961昭和シェル
住 商 石 油 アスファルト株式会社	(160-91) 東京都新宿区西新宿2-6-1	03 (343) 0921出光
大 洋 商 運 株 式 会 社	(103) 東京都中央区日本橋本町3-7	03 (245) 1632三石
竹 中 产 業 株 式 会 社	(101) 東京都千代田区鍛冶町1-5-5	03 (251) 0185昭和シェル
東 光 商 事 株 式 会 社	(104) 東京都中央区京橋1-5-12	03 (274) 2751三石
株 式 会 社 ト 一 ア ス	(160) 東京都新宿区西新宿2-7-1	03 (342) 6391共石

社団法人 日本アスファルト協会会員

社 名	住 所	電 話
東京富士興産販売株式会社	(105) 東京都港区虎ノ門1-13-4	03 (591) 3401富士興
東京レキセイ株式会社	(150) 東京都渋谷区恵比寿西1-9-12	03 (496) 8691富士興
東新瀬青株式会社	(103) 東京都中央区日本橋2-16-5	03 (273) 3551日石
東洋国際石油株式会社	(104) 東京都中央区八丁堀3-3-5	03 (552) 8151コスモ
東和産業株式会社	(174) 東京都板橋区坂下3-29-11	03 (968) 3101三共油化
梅本石油株式会社	(162) 東京都新宿区揚場町9	03 (269) 7541コスモ
ユニ石油株式会社	(101) 東京都千代田区神田東糸屋町30	03 (256) 3441昭和シェル
渡辺油化興業株式会社	(107) 東京都港区赤坂3-21-21	03 (582) 6411昭和シェル
● 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コスモ
丸福石油産業株式会社	(933) 富山県高岡市美幸町2-1-28	0766 (22) 2860昭和シェル
松村物産株式会社	(920) 石川県金沢市広岡2-1-27	0762 (21) 6121三石
三谷商事株式会社	(910) 福井県福井市中央3-1-5	0776 (20) 3111モービル
中西瀬青(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)静岡営業所	(420) 静岡市糸屋町11-12	0542 (55) 2588昭和シェル
三徳商事(株)名古屋支店	(453) 名古屋市中村区則武1-10-6	052 (452) 2781昭和シェル
株式会社三油商會	(460) 名古屋市中区丸の内2-1-5	052 (231) 7721コスモ
株式会社澤田商行	(454) 名古屋市中川区富川町1-1	052 (361) 7151コスモ
新東亜交易(株)名古屋支店	(450) 名古屋市中村区名駅3-28-12	052 (561) 3514富士興
静岡鉱油株式会社	(424) 静岡県清水市袖師町1575	0543 (66) 1195モービル
竹中産業(株)福井営業所	(910) 福井県福井市大手2-4-26	0766 (22) 1565昭和シェル
株式会社田中石油店	(910) 福井県福井市毛矢2-9-1	0776 (35) 1721昭和シェル
富安産業株式会社	(930-11) 富山市若竹町2-121	0764 (29) 2298昭和シェル
● 近畿		
赤馬アスファルト工業株式会社	(531) 大阪市大淀区中津3-10-4	06 (374) 2271モービル
アサヒレキセイ(株)大阪支店	(550) 大阪市西区南堀江4-17-18	06 (538) 2731コスモ
千代田瀬青株式会社	(530) 大阪市北区東天満2-8-8	06 (358) 5531三石
飯野産業(株)神戸営業所	(650) 兵庫県神戸市中央区江戸町98	078 (391) 8965共石
富士アスファルト販売株式会社	(550) 大阪市西区京町堀2-3-19	06 (441) 5195富士興
平和石油株式会社	(530) 大阪市北区中之島3-6-32	06 (443) 2771昭和シェル
平井商事株式会社	(542) 大阪市南区長堀橋筋1-43	06 (252) 5856富士興
木曾通産(株)大阪支店	(550) 大阪市西区九条南4-11-12	06 (581) 7216コスモ
株式会社松宮物産	(522) 滋賀県彦根市幸町32	07492 (3) 1608昭和シェル
丸和鉱油株式会社	(532) 大阪市淀川区塚本2-14-17	06 (301) 8073コスモ
株式会社ナカムラ	(670) 兵庫県姫路市国府寺町72	0792 (85) 2551共石
中西瀬青(株)大阪営業所	(532) 大阪市北区西天満3-11-17	06 (303) 0201日石
大阪アスファルト株式会社	(531) 大阪市大淀区豊橋5-8-2	06 (372) 0031出光
株式会社菱芳磁産	(671-11) 兵庫県姫路市広畠区西夢前台7-140	0792 (39) 1344共石
三徳商事株式会社	(532) 大阪市淀川区新高4-1-3	06 (394) 1551昭和シェル
正興産業株式会社	(662) 兵庫県西宮市久保町2-1	0798 (22) 2701三石
(株)シェル石油大阪発売所	(552) 大阪市港区南市岡1-11-11	06 (584) 0681昭和シェル

社団法人 日本アスファルト協会会員

社	名	住	所	電	話
横田瀝青興業株式会社	(672) 兵庫県姫路市飾磨区南細江995	0792 (33) 0 5 5 5	共	石	
アサヒレキセイ(株)広島支店	(730) 広島市田中町5-9	0822 (44) 6 2 6 2	コ	ス	モ
富士商株式会社	(756) 山口県小野田市稻荷町6539	08368 (3) 3 2 1 0	昭和	シェル	
共和産業株式会社	(700) 岡山県岡山市富田町2-10-4	0862 (33) 1 5 0 0	共	石	
信和興業株式会社	(700) 岡山県岡山市西古松363-4	0862 (41) 3 6 9 1	三	石	
中国富士アスファルト株式会社	(711) 岡山県倉敷市児島味野浜の宮4051	0864 (73) 0 3 5 0	富士	興	
● 四国・九州					
アサヒレキセイ(株)九州支店	(810) 福岡市中央区鳥飼1-3-52	092 (771) 7 4 3 6	コ	ス	モ
畑 磺 油 株 式 会 社	(804) 北九州市戸畠区牧山新町1-40	093 (871) 3 6 2 5	コ	ス	モ
平和石油(株)高松支店	(760) 高松市番町5-6-26	0878 (31) 7 2 5 5	昭和	シェル	
今別府産業株式会社	(890) 鹿児島市新栄町15-7	0992 (56) 4 1 1 1	共	石	
伊藤忠燃料(株)福岡支店	(812) 福岡市博多区博多駅前3-2-8	092 (471) 3 8 7 7	共	石	
株式会社 カンダ	(892) 鹿児島市住吉町1-3	0992 (24) 5 1 1 1	昭和	シェル	
株式会社 丸菱	(805) 北九州市八幡東区山王1-17-11	093 (661) 4 8 6 8	三	石	
丸 菱 株 式 会 社	(812) 福岡市博多区博多駅前4-3-22	092 (431) 7 5 6 1	昭和	シェル	
中西瀝青(株)福岡出張所	(810) 福岡市中央区天神4-1-18	092 (771) 6 8 8 1	日	石	
(株)南部商会福岡出張所	(810) 福岡市中央区舞鶴1-1-5	092 (721) 4 8 3 8	日	石	
西岡商事株式会社	(764) 香川県仲多度郡多度津町家中3-108773 (3)	1 0 0 1	三	石	
三協商事株式会社	(770) 徳島市万代町5-8	0886 (53) 5 1 3 1	富士	興	
サンヨウ株式会社	(815) 福岡市南区玉川町4-30	092 (541) 7 6 1 5	富士	興	

編集顧問

多田宏行
萩原浩
松野三朗

編集委員

委員長	大熊周三	副委員長	真柴和昌
阿部忠行	磯部政雄	小島逸平	服部亮二
荒井孝雄	井町弘光	白神健児	林誠之
安崎裕	太田健二	戸田透	藤井治芳
飯島尚	河野宏	南雲貞夫	

アスファルト 第151号

昭和62年5月発行

社団法人 日本アスファルト協会

〒105 東京都港区虎ノ門2-6-7 TEL 03-502-3956

本誌広告一手取扱 株式会社 廣業社

〒104 東京都中央区銀座8-2-9 TEL 03-571-0997 (代)

ASPHALT

Vol. 29 No. 151 MAY 1987

Published by

THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION