

アスファルト

第31巻 第156号 昭和63年7月発行

156

特集・特殊アスファルトの現状

特集にあたって	橋本鋼太郎	1
特殊アスファルトに関する実態調査について	アスファルト舗装技術委員会 材料開発研究分科会	2
1章 特殊アスファルトに関する実態調査 (ユーザー対象)		3
2章 特殊アスファルトに関する実態調査 (メーカー対象)		27
3章 特殊アスファルトに関する文献調査		44

〈用語の解説〉

粗骨材・細骨材	小島逸平	72
ガス濃度	高橋正明	73
〈統計資料〉石油アスファルト需給統計資料		75
主な石油アスファルト製造用原油の輸入状況		77

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

建設省道路局企画課

道路経済調査室長 橋 本 鋼太郎

(アスファルト舗装技術委員会

材料開発研究分科会長)

わが国の道路整備は、昭和29年を初年度とする第1次道路整備五箇年計画以降9次にわたる五箇年計画を経て、着実な進展をみており、その結果、道路資産も相当規模に達している。しかしながら、道路整備を上回るペースで道路交通が増加しており、また昨今の経済・社会の国際化・高度化、国民の価値感の多様化に伴って道路整備に対するニーズも多様化・高度化してきていることから、既存の道路資産の適切な保全も含めて、質・量両面からさらに道路整備の推進を図っていく必要がある。

このため、建設省では昭和63年度を初年度とする第10次道路整備五箇年計画を策定し、交流ネットワークの強化を初めとする課題に取り組んでいくこととした。

道路舗装においても、交通量の増大、車両の大型化等により既存の舗装ストックの損耗が著しくなっていることから、その合理的な維持管理技術が求められているが、さらに、今後ますます増大するであろう舗装ストックに対して、新設の時点から合理的・効率的な維持管理手法を考慮した舗

装の考え方が重要になってくると思われる。

これらの課題をアスファルト舗装材料の面から検討し、今後の材料開発の方向を的確に捉えるために、当分科会では耐流動、耐摩耗等の特別な用途で用いられる特殊アスファルトの全国的な実態調査を実施した。

本調査は、全国の主な発注機関・施工業者（ユーザー）に対するアンケート調査、材料メーカーに対するアンケート調査および内外の特殊アスファルトに関する文献の調査よりなっており、それぞれ、「特殊アスファルトに関する実態調査（ユーザー対象）」、「特殊アスファルトに関する実態調査（メーカー対象）」、「特殊アスファルトに関する文献調査」報告書として取りまとめた。

今回ここに紹介したものは、その概要であるが、本調査は、特殊アスファルトの使用実態や供用性の評価について、体系的に調査したものであり、今回の調査結果は舗装関係者にとって非常に貴重な資料となるものと期待している。おわりに、本調査に協力いただいた関係の方々にこの場をかりてお礼を申し上げる。

アスファルト舗装技術委員会材料開発研究分科会名簿

(敬称略)

氏 名	所 属	氏 名	所 属
◎橋本 鋼太郎	建設省道路局企画課	白 神 健 児	三菱石油㈱研究本部石油製品研究所
安 崎 裕	建設省土木研究所	高 橋 正 明	昭和シェル石油㈱中央研究所
飯 島 尚	建設省中部地方建設局静岡国道工事事務所	竹 田 敏 憲	東京都第二再開発事務所
石 井 一 生	建設省道路局国道第二課	永 田 健 健	建設省道路局国道第一課
磯 部 政 雄	日本石油㈱中央技術研究所	野 村 健 一 郎	大成道路㈱技術研究所
岩 崎 建 治	建設省関東地方建設局東京国道工事事務所	羽 山 高 義	日本舗道㈱技術部技術一課
太 田 健 二	日産化学工業㈱技術部	姫 野 賢 治	東京工業大学工学部土木工学科
久 下 晴 巳	日本道路㈱技術研究所	森 下 真 裕	日本道路㈱試験所
小 島 逸 平	熊谷道路㈱技術研究所	森 永 教 夫	建設省道路局国道第一課
坂 本 浩 行	建設省土木研究所	吉 兼 秀 典	建設省関東地方建設局道路計画第二課

◎ 分科会長

特殊アスファルトに関する実態調査について

アスファルト舗装技術委員会
材料開発研究分科会

はじめに

特殊アスファルトは、流動対策や摩耗対策等を目的として、一般道路舗装や橋面舗装に広く用いられている。しかし、一方ではさらに高品質の材料開発や価格の低減が望まれており、施工性の改善に対する要望も少なくない。また、各種基準等の整備も今後の課題とされている。

本調査は以上の点に鑑み、今後の材料開発や基準等の整備に資するため、特殊アスファルトの使用実態や品質性状等を明らかにすることを目的として実施した。本調査は、ユーザー対象調査、メーカー対象調査、および文献調査から成り(下図参照)、それらの内容は次のとおりである。

1) 実態調査(ユーザー対象)

建設省、都道府県等の発注機関、および施工業者を対象として、特殊アスファルトの使用実態とニーズ等について調査する。

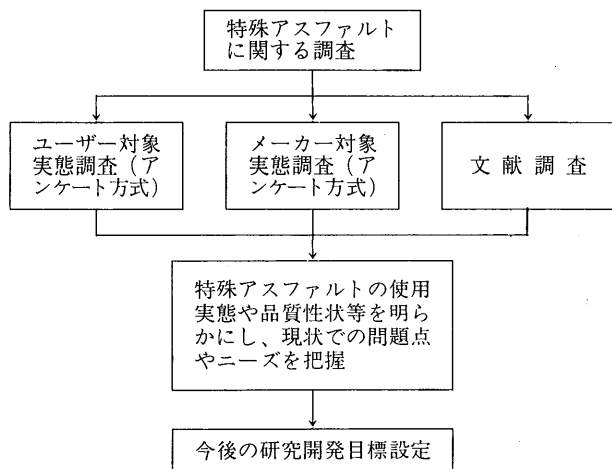
2) 実態調査(メーカー対象)

特殊アスファルトを製造、販売しているメーカーを対象に、現在使用されている特殊アスファルトの性状を整理し、その開発実態を明らかにする。

3) 文献調査

国内外の特殊アスファルトに関する文献を抄録したうえ、バインダー性状、混合物性状、施工性および供用性を整理し、その使用実態を明らかにする。

なお、ここでは特殊アスファルトを下表のとおり分類した。



特殊アスファルトに関する調査の流れ

特殊アスファルトの分類

区 分		混 合 方 式
ゴ ム 系		プラントミックス
		プ レミックス
樹脂系	熱可塑性	プラントミックス
		プ レミックス
	熱硬化性	プラントミックス
ゴ ム ・ 樹 脂 系		プラントミックス
		プ レミックス
セミプローン系		——
天然アスファルト		——
そ の 他		——

1 章 特殊アスファルトに関する実態調査 (ユーザー対象)

1-1 調査方法

特殊アスファルトに関する実態調査(ユーザー対象)は、発注機関および施工業者を対象にアンケート方式にて実施したものである。主な調査項目は、表-1.1に示すものである。

発注機関を対象とした調査は、表-1.2に示す建設省各地方建設局、都道府県、政令指定都市、道路関係公団、および地方道路公社の計113機関、ならびにこれらの出先工事事務所を対象に3様式で実施した。

また、施工業者を対象とした調査は、代表的な施工業者18社を選定し実施した。

様式-Iは、各管内の道路で過去3ヶ年(昭和58~60年度)に実施した、特殊アスファルトを用いた舗装の

全施工面積を調査したものである。

様式-IIは、過去3ヶ年の各管内における個々の施工箇所から、特殊アスファルト1種類につき各年度最大3か所を選定し、施工箇所単位での特殊アスファルトの施工実態について調査したものである。

様式-IIIは、各管内における特殊アスファルトの使用実態、使用規定、および特殊アスファルトに対する意見について調査したものである。

また、施工業者に対するアンケートは、特殊アスファルト混合物の製造・施工に関する問題点、および特殊アスファルトに対する意見について調査したものである。

なお、アンケートの回収率は全て100%であった。

表-1.1 主なアンケート調査項目

種 類	調 査 項 目
発注者対象	様式-1 管内における特殊アスファルト適用箇所全施工面積
	様式-2 補修・新設別、本施工・試験施工別、施工延長・施工面積、混合物の使用量、交通条件、道路構造条件、沿道条件、自然環境条件、使用目的、適用層、適用混合物の種類、混合物の単価、適用箇所の設計CBR、特殊アスファルト適用箇所の評価、その他
	様式-3 使用実績、適用規定、特殊アスファルトに関する品質規格、特殊アスファルト混合物に関する品質規定、舗設・品質管理・検査に関する規定、特殊アスファルトの評価、今後の使用予定・使用量の予測、特殊アスファルトの開発の必要性・要求性能
施工業者対象	特殊アスファルト混合物製造上の問題点、特殊アスファルト混合物の施工性、特殊アスファルトの開発の必要性・要求性能、その他の要求事項

表-1.2 調査対象発注機関

機 関 名	記 入 担 当 部 局		
	様 式 - I	様 式 - II	様 式 - III
建 設 省	地建本局道路工事課および道路管理課	道路担当工事事務所工務課および管理課(各事務所ごとに最大90件)	様式-Iに同じ
北 海 道 開 発 局	本局道路建設課及び道路維持課	開発建設部道路担当課	様式-Iに同じ
沖 縄 総 合 事 務 局	本局道路建設課及び道路管理課	国道事務所工務課	様式-Iに同じ
都 道 府 県 政 令 市	本庁道路建設課及び道路維持課等	同 左	同 左
地 方 道 路 公 社	本社道路担当課	同 左	同 左
道 路 公 団	建設局建設第一部、二部、工務課、管理局技術部補修課	同 左	同 左
本 四 公 団	建設局建設部建設課(一、二課)	同 左	同 左
首 都 公 団	建設部設計課、建設局設計課、保全部保全技術課	同 左	同 左
阪 神 公 団	建設部設計課、管理部保全課	同 左	同 左

1-2 発注機関へのアンケート調査結果

1-2-1 特殊アスファルトの施工実態（様式-I，様式-II）

特殊アスファルトの全施工面積に対する本調査の調査面積の割合（抽出率）はそれぞれ地方建設局50～60%，都道府県政令指定都市25%，公団，公社40～50%であり，全体では35%である（表-1.3）。特殊アスファルトの使用は，年を追うごとに増加しており，施工面積でみると，昭和58年度を100とすると59年度で113，60年度で134となっている（表-1.3，表-1.4）。

また使用されている特殊アスファルトの区分は，ゴム系アスファルトが約60%を占め，ついでゴム・樹脂系アスファルトが約20%を占めている（表-1.4）。

表-1.3 発注機関別特殊アスファルトの施工実績

機 関	施工年度	調査 件数	調査面積 (㎡)	全施工実績 面 積(㎡)	抽出率 (%)
地方建設局	58	152	1,112,350	2,310,036	48.2
	59	205	1,286,310	2,109,017	61.0
	60	240	1,522,830	2,605,439	58.4
都 道 府 県	58	243	989,159	3,880,528	25.5
	59	290	1,072,740	4,814,957	22.3
	60	347	1,419,210	5,684,501	25.0
公団，公社	58	12	100,702	229,811	43.8
	59	32	120,573	310,922	38.8
	60	22	152,565	324,630	47.0
計	58	407	2,202,211	6,420,375	34.3
	59	527	2,479,623	7,237,737	34.3
	60	609	3,094,605	8,614,570	35.9

表-1.4 特殊アスファルトの種類別施工実績

特殊アスファルト名称	施 工 実 績 (㎡)		
	昭和58年度	昭和59年度	昭和60年度
セミブローンアスファルト	172,926	264,553	456,200
天然アスファルト	42,657	58,202	46,461
ゴム入りアスファルト（計）	4,220,418	4,382,860	5,111,202
ブレミックス	1,254,903	1,711,498	1,903,697
プラントミックス	2,675,650	2,492,608	2,998,520
樹脂入りアスファルト（計）	649,650	722,414	856,928
ブレミックス	346,262	385,524	475,435
プラントミックス	298,372	331,311	379,031
（ゴム＋樹脂）入りアスファルト（計）	1,061,393	1,510,133	1,991,295
ブレミックス	989,334	1,385,487	1,776,256
プラントミックス	68,379	113,129	102,049
その他のミックスアスファルト（計）	273,225	299,575	252,484
ブレミックス		997	4,078
プラントミックス	273,225	298,578	247,376
合 計	6,420,375	7,237,737	8,614,570

以下にアンケート調査の個別項目ごとの集計結果を述べる。

1) 補修・新設別の使用実績

全体の7割近くが補修工事で使用されており新設工事は3割に満たない（図-1.1）。

また，補修工事のうち切削オーバーレイの割合が一番高く，全体の5割以上を占めている（図-1.2）。

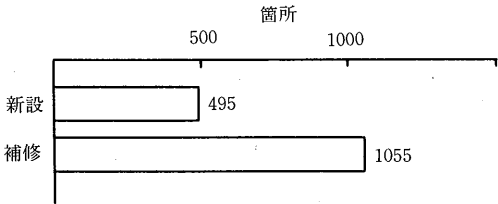


図-1.1 新設・補修の別

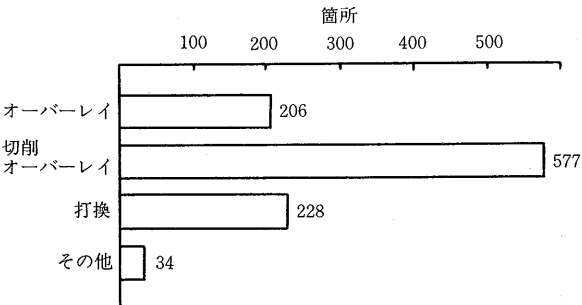


図-1.2 補修の工法

2) 試験施工・一般施工別の使用実績

試験施工で実施されたものはわずかしかなり，ほとんどが一般施工となっている（図-1.3）。

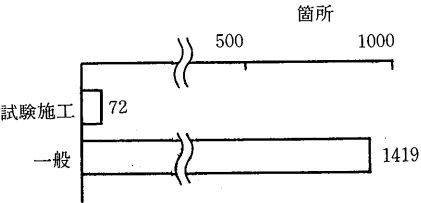


図-1.3 試験施工・一般施工の別

3) 一箇所当たりの施工延長・施工面積の実績

施工延長は1000m以下が9割近くを占め，100m～200m間が最も多くなっている。平均施工延長は約550mで，最大及び最小施工延長はそれぞれ9600m，10mである（図-1.4）。

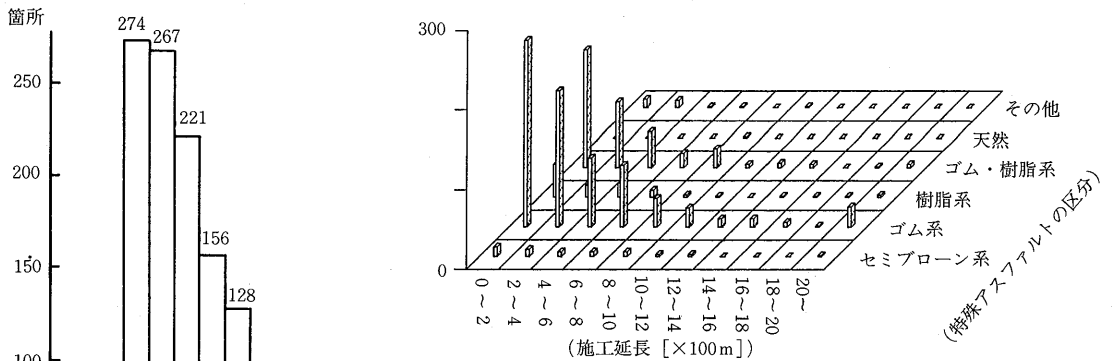
また、施工面積は、10,000㎡以下が9割近くを占め、1000㎡～2000㎡間が最も多くなっている。平均施工面積は約4900㎡で、最大及び最小施工面積はそれぞれ61,051㎡、54㎡である（図－1.5）。

4）特殊アスファルトを用いた混合物の使用量の実績
特殊アスファルト混合物の一箇所当りの使用量は2000

t以下がほとんどで、平均は590 tである（図－1.6）。

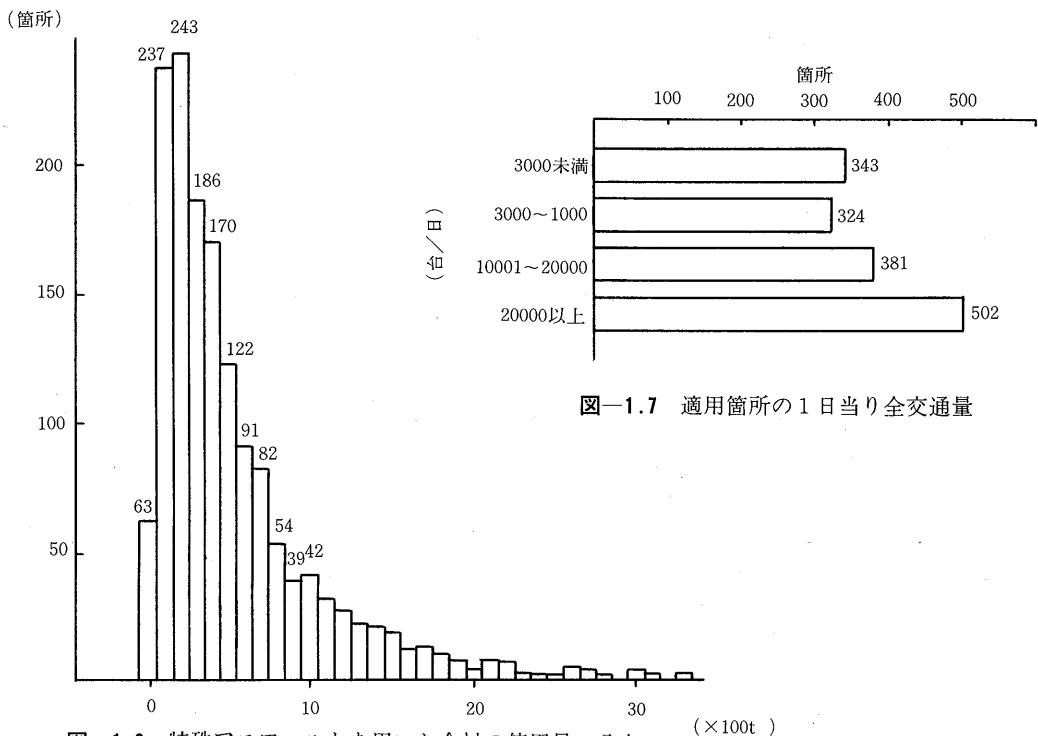
5）適用箇所の交通条件

特殊アスファルト舗装を適用した箇所における1日当たりの全交通量は、20,000台以上が最も多く、3割強を占めている（図－1.7）。



図－1.4 工事1箇所当りの施工延長延

図－1.5 特殊アスファルトを使用した面積の分布



図－1.6 特殊アスファルトを用いた合材の使用量の分布

図－1.7 適用箇所の1日当り全交通量

また、交通量区分別の使用実績は、C、D交通が主体で6割以上を占めている（図-1.8）。

車線数別の実績は、2車線が7割近くを占めているが、4車以上も3割余りある（図-1.9）。

6) 適用箇所の道路構造条件

適用箇所の縦断勾配は2%以下が最も多く5割を占めるが、6%以上の箇所も2割ある（図-1.10）。

また、平面線形別の実績ではカーブ区間が4割以上も占めている（図-1.11）。

区間条件別の実績では、交差点と橋面上が全体の3割以上も占めているが、トンネル内ではほとんど用いられていない（図-1.12）。

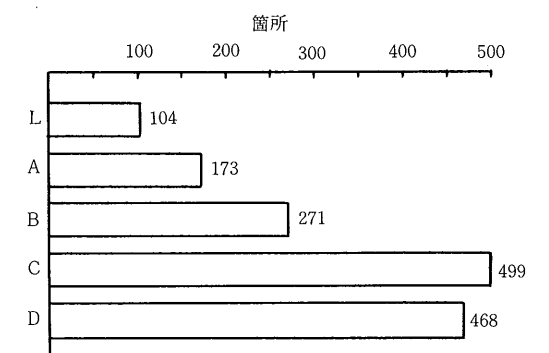


図-1.8 適用箇所の交通量区分

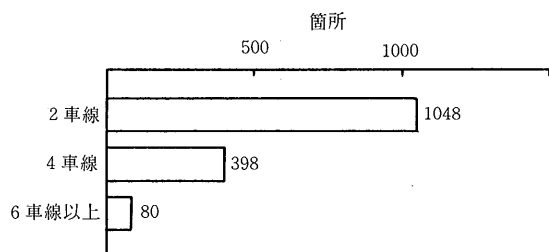


図-1.9 適用箇所の車線数

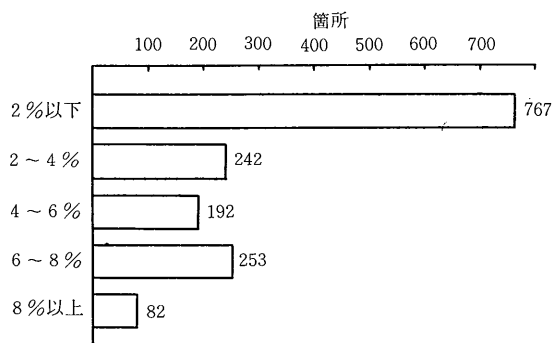


図-1.10 適用箇所の縦断勾配

7) 適用箇所の沿道条件

人家連担箇所への適用が4割以上を占めている（図-1.13）。

8) 適用箇所の自然環境条件

適用箇所の日照条件は、良い箇所が全体の4割近くを占めている（図-1.14）。

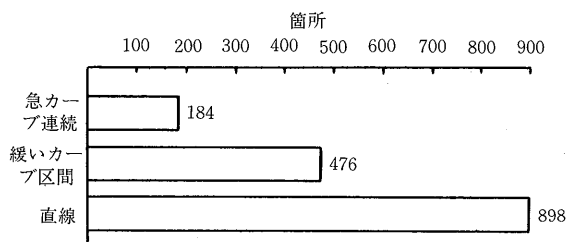


図-1.11 適用箇所の平面線型

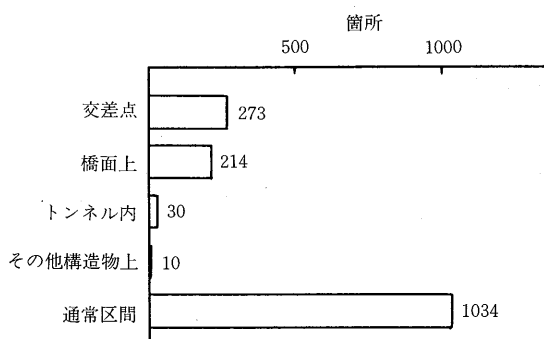


図-1.12 適用箇所の区間条件

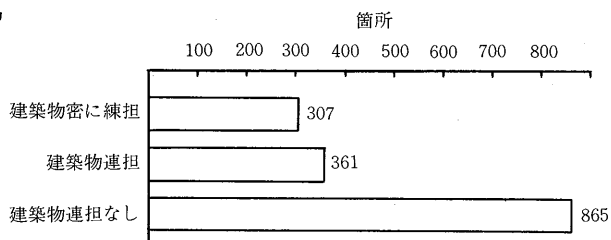


図-1.13 適用箇所の沿道条件

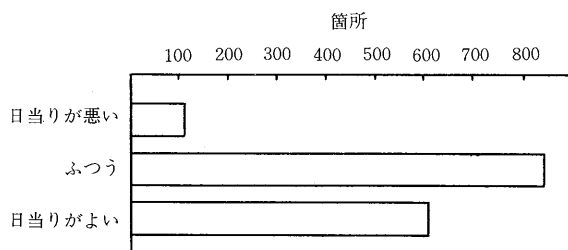


図-1.14 適用箇所の日照条件

また、積雪寒冷地への適用は3割から4割もある(図-1.15, 16)。

9) 特殊アスファルトの使用目的

特殊アスファルトの使用目的は流動対策が最も多く全体の4割以上、摩耗対策、すべり対策、摩耗対策および流動対策を目的としたものがそれぞれ2割近くある(図-1.17)。

10) 特殊アスファルトの各層への適用実績

表層のみへの適用がもっとも多く、全体の9割近くを占めている(図-1.18)。

表層への適用ではゴム系アスファルトが最も多く、全体の5割を占めており、ついでゴム・樹脂系アスファルトが多くなっている(図-1.19)。

中間層・基層への適用は、その割合が小さいが、その中でも中間層ではセミプローンが基層ではセミプローンと天然アスファルトが多くなっている(図-1.20, 21)。

11) 混合物の種類

特殊アスファルトを用いた混合物の種類は、表層では密粒アスコン(20, 13, G13)、中間層、基層では粗粒アスコンが中心である(図-1.22)。

12) 混合物単価の分布

特殊アスファルトを用いた混合物の単価は、表層では9000円/t~13,000円/tの範囲にあり、平均は11,300円/tである。ストレートアスファルトを用いた密粒アスコンの単価(約7000円/t)と比べると1.3

倍~1.9倍となっている。

中間層では800円/t~12,000円/tの範囲にあり、平均は9,700円/t、基層では8000円/t~35,000円/tの範囲にあり、平均は14,000円/tである。ストレートアスファルトを用いた粗粒アスコンの単価(約6800円/t)と比べるとそれぞれ1.2~1.8倍、1.2~5.1倍となっている(図-1.23)。

基層の混合物単価のうち最も高いものがストレートアスファルトを用いた密粒アスコン単価の5.1倍となっているが、これはグースアスファルトによる影響と思われる。

13) 適用箇所の設計CBRの分布

設計CBRの分布は0~12のものがほとんどで一般的な傾向とかわらない(図-1.24)。

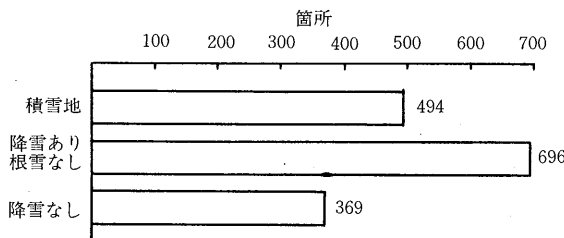


図-1.15 適用箇所の積雪状況

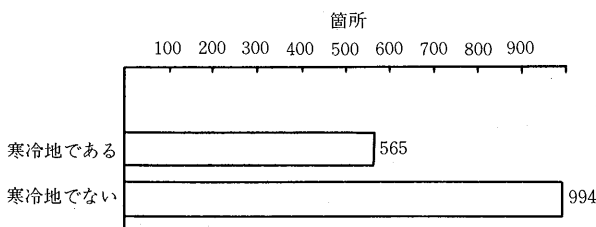


図-1.16 適用箇所の気候条件

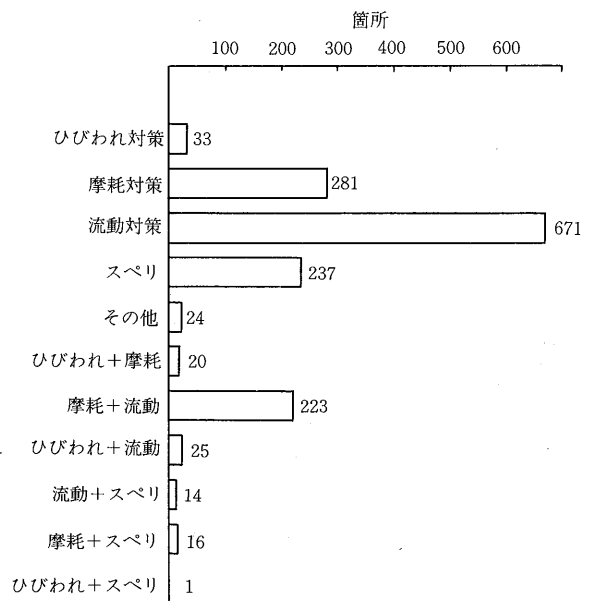


図-1.17 特殊アスファルトの使用目的

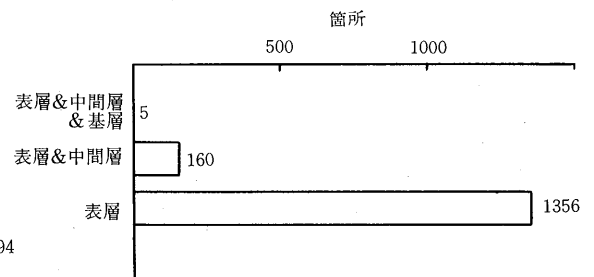


図-1.18 特殊アスファルトを使用している層

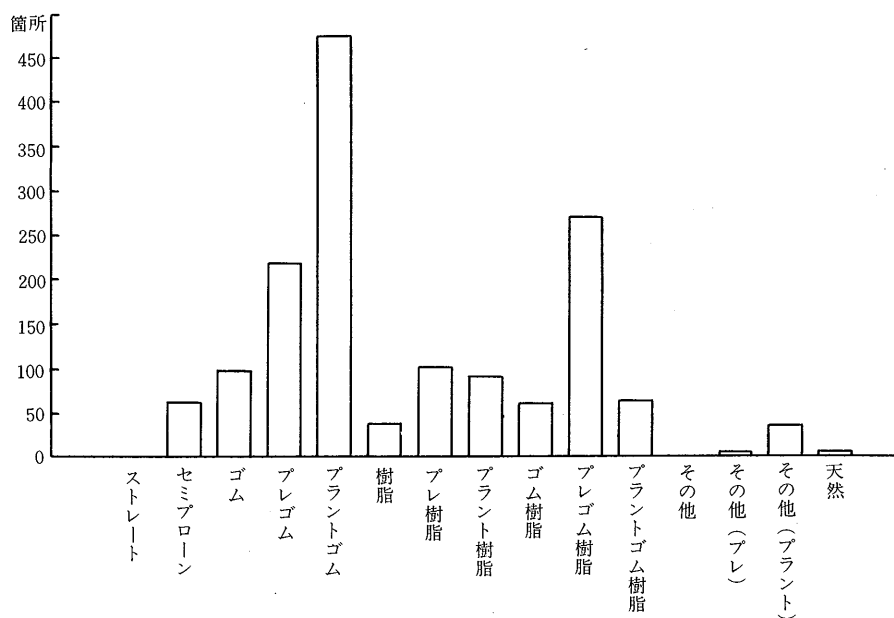


図-1.19 特殊アスファルトの種類 (表層)

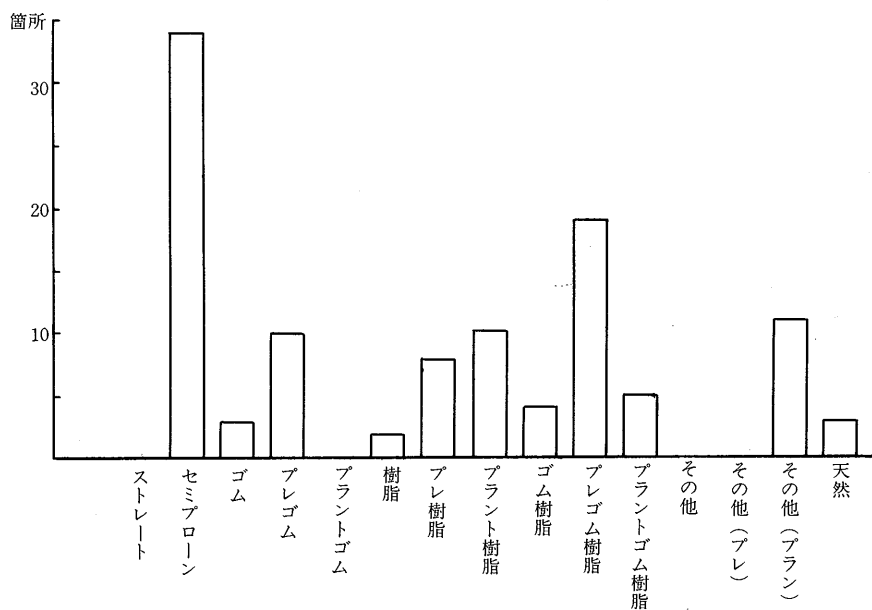


図-1.20 特殊アスファルトの種類 (中間層)

14) 特殊アスファルト舗装に対する評価

耐ひびわれ評価, 耐流動評価, 耐摩耗評価, 縦断凹凸評価とも良いという評価が6割かそれ以上あり, 評価が高いと言えるが, 同程度という評価もかなりある(図-1.25)。

すべり抵抗評価については, 良いという評価が5割

近くある(図-1.26)。

総合評価としては, 8割が良い評価をしている(図-1.27)。

以上アンケート調査の集計結果を述べたが, これは特殊アスファルト全体の一般的傾向を述べたものであり, 適用箇所の実態に応じたそれぞれの特殊アスファ

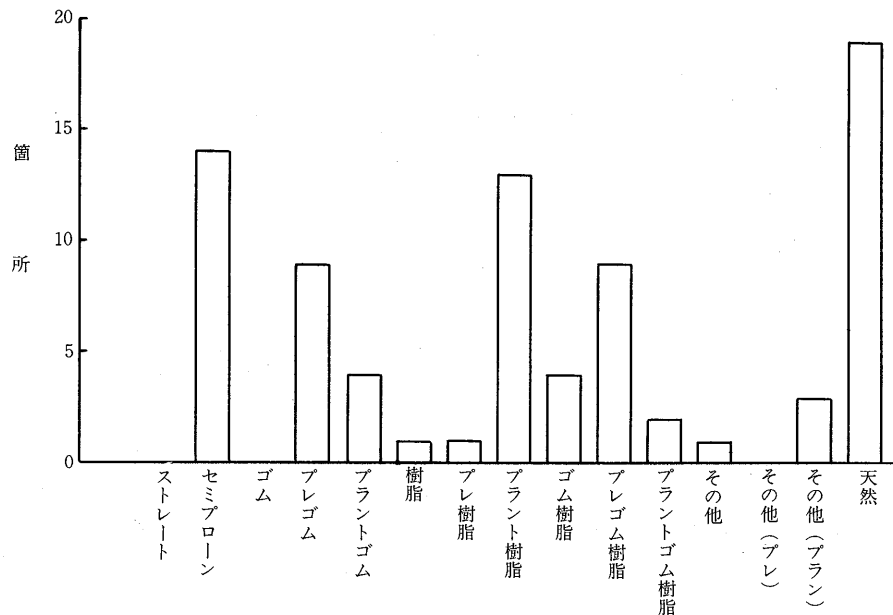


図-1.21 特殊アスファルトの種類 (基層)

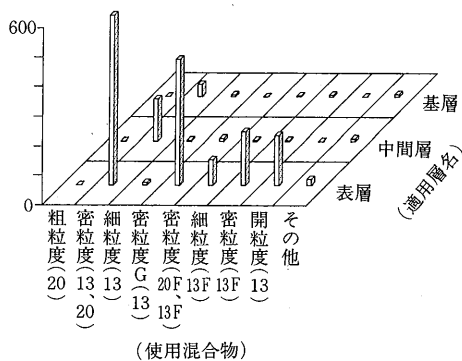


図-1.22 使用されている混合物の種類

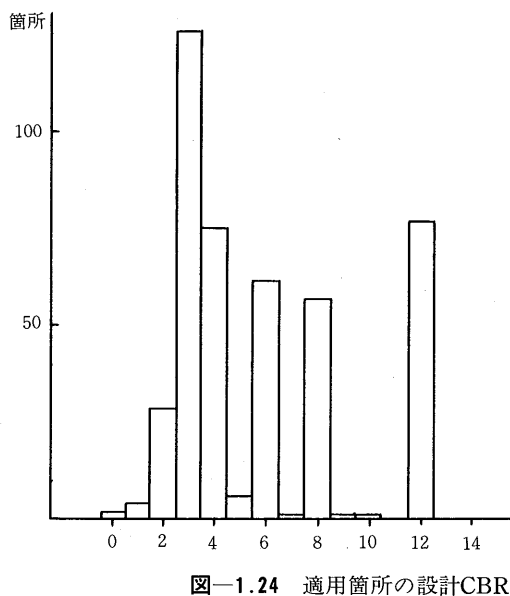


図-1.24 適用箇所の設計CBR

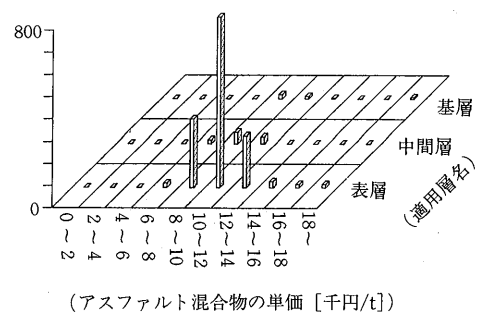


図-1.23 特殊アスファルト混合物の単価

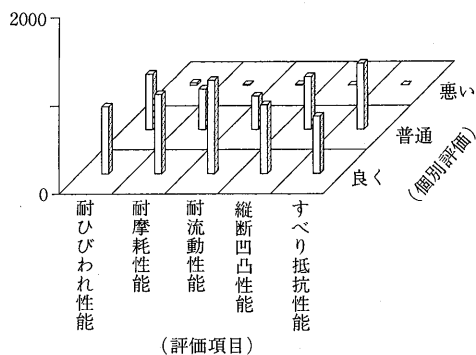


図-1.25 特殊アスファルト舗装に対する評価

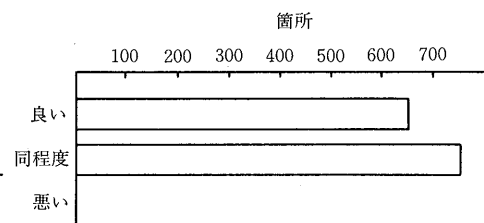


図-1.26 すべり抵抗の評価

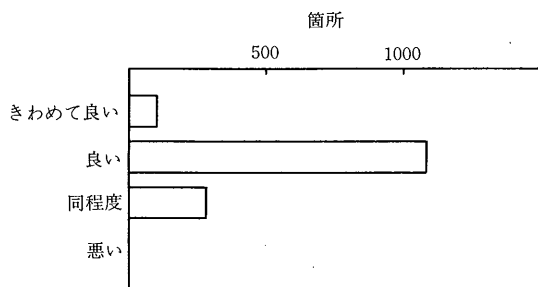


図-1.27 総合評価

ルトの適用とその評価については、1-2-2で述べる。

1-2-2 特殊アスファルトの適用実態

この項では、1-2-1に示した調査内容を、以下の項目についてクロス集計して示す。

なお、ここでは「積雪寒冷地域（以下、雪寒地）での適用実態」を項立てしてのに対して、「一般地域での適用実態」を項立てしていない。これは、特殊アスファルト全般の適用実態および雪寒地での適用実態から、一般地域での適用実態が容易に推察できると判断

したためである。

- ① 使用目的別の適用実態
- ② 適用区間条件別の適用実態
- ③ 適用層厚さと供用性
- ④ 雪寒地での適用実態
- ⑤ 特殊アスファルトの区分別の適用実態

(1) 使用目的別の適用実態

特殊アスファルトがどのような箇所に適用されているか、また、どのように評価されているかを、使用目的別（対策別）に整理して表-1.5、表-1.6および以下に示す。

1) 交通区分

特殊アスファルト適用箇所の交通区分は、流動対策ではC交通とD交通、摩耗対策ではA～D交通全般、流動+摩耗対策ではC交通、すべり対策ではL～B交通、ひびわれ対策ではL～D交通が主体となっている（図-1.28）。

2) 区間条件

特殊アスファルト適用箇所の区間条件は、流動対策では通常区分と交差点、摩耗対策およびすべり対策で

表-1.6 使用目的別、供用性の評価

特殊アスファルトの使用目的	全体	ひびわれ対策	摩耗対策	流動対策	すべり対策	ひびわれ+摩耗対策	摩耗+流動対策	ひびわれ+流動対策	流動+すべり対策	摩耗+すべり対策	ひびわれ+すべり対策	その他
総合評価												
非常に良い	6.7%	7.4	4.0	9.9	4.3	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
良い	73.4	81.5	68.7	76.1	73.2	70.0	73.0	76.0	58.3	93.8	100.0	40.0
普通	19.0	11.1	26.2	12.8	22.5	30.0	20.5	24.0	41.7	6.3	0.0	50.0
悪い	0.9	0.0	1.1	1.3	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総件数	1469件	27	275	627	231	20	215	25	12	16	1	20
耐流動評価												
良い	72.4	92.6	56.0	84.4	55.3	50.0	77.1	84.0	61.5	87.5	100.0	36.8
普通	26.5	7.4	42.9	13.9	44.7	50.0	22.0	16.0	38.5	12.5	0.0	63.2
悪い	1.1	0.0	1.1	1.8	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総件数	1447	27	275	628	217	20	214	25	13	8	1	19
耐摩耗評価												
良い	65.2	85.2	67.5	68.5	45.8	60.0	76.1	70.0	16.7	87.5	0.0	31.6
普通	33.5	14.8	30.7	30.6	52.3	40.0	22.1	30.0	83.3	12.5	100.0	68.4
悪い	1.3	0.0	1.8	0.9	1.9	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総件数	1366	27	274	556	216	20	213	20	12	8	1	19
耐すべり評価												
良い	46.5	59.1	39.8	40.7	84.3	60.0	28.6	60.9	38.5	50.0	100.0	22.2
普通	53.1	40.9	59.9	58.6	15.7	40.0	71.4	39.1	61.5	50.0	0.0	77.8
悪い	0.4	0.0	0.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総件数	1387	22	274	567	223	20	210	23	13	16	1	18
耐ひびわれ評価												
良い	53.3	77.8	52.9	57.0	39.1	60.0	55.9	48.0	50.0	75.0	100.0	31.6
普通	44.5	22.2	46.7	38.9	60.5	40.0	42.2	48.0	50.0	25.0	0.0	68.4
悪い	2.2	0.0	0.4	4.1	0.5	0.0	1.9	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総件数	1400	27	274	588	215	20	211	25	12	8	1	19

表-1.5 使用目的別適用箇所の実態

特殊アスファルトの使用目的		全 体	ひ び われ 対策	摩 耗 対策	流 動 対策	す べ り 対策	ひ び われ + 摩 耗 対策	摩 耗 + 流 動 対策	ひ び われ + 流 動 対策	流 動 + す べ り 対策	摩 耗 + す べ り 対策	ひ び われ + す べ り 対策	そ の 他
交通区分	L交通	6.9%	12.5	3.7	0.3	25.8	35.0	6.5	0.0	7.1	37.5	0.0	4.3
	A交通	11.6	15.6	17.6	1.5	31.6	35.0	9.2	0.0	21.4	43.8	0.0	8.7
	B交通	18.0	15.6	33.0	7.7	28.9	5.0	19.4	12.0	42.9	18.8	100.0	13.0
	C交通	32.9	25.0	31.9	36.4	11.1	5.0	50.2	80.0	14.3	0.0	0.0	13.0
	D交通	30.6	31.3	13.8	54.1	2.7	20.0	14.7	8.0	14.3	0.0	0.0	60.9
	総件数	1497件	32	273	651	225	20	217	25	14	16	1	23
区間条件	交差点部	17.7	15.2	5.7	27.9	1.7	0.0	22.0	36.0	7.7	0.0	0.0	8.0
	橋梁部	13.6	21.2	10.7	12.9	5.1	5.0	22.9	4.0	15.4	0.0	0.0	80.0
	トンネル内	1.9	0.0	3.2	1.2	3.4	0.0	1.3	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
	他構造物上	0.6	3.0	0.0	0.3	1.3	5.0	0.9	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
	通常区間	66.1	60.6	60.4	57.7	88.6	90.0	52.9	60.0	61.5	100.0	100.0	12.0
	総件数	1539	33	280	667	236	20	223	25	13	16	1	25
平面線形	急カーブ区間	11.8	9.1	13.9	3.3	34.8	5.0	9.9	0.0	35.7	43.8	100.0	4.0
	緩カーブ区間	30.5	57.6	37.9	20.2	48.9	70.0	23.0	28.0	42.9	43.8	0.0	40.0
	直線区間	57.6	33.3	48.2	76.5	16.3	25.0	67.1	72.0	21.4	12.5	0.0	56.0
	総件数	1536	33	280	667	233	20	222	25	14	16	1	25
縦断勾配	2%以下	49.7	58.1	40.4	70.1	4.7	5.0	56.8	68.0	7.7	0.0	0.0	45.8
	2~4%	15.7	22.6	15.9	18.6	1.3	35.0	20.0	16.0	15.4	0.0	0.0	25.0
	4~6%	12.5	9.7	28.5	6.7	11.1	35.0	10.9	8.0	0.0	0.0	0.0	16.7
	6~8%	16.6	9.7	12.6	2.9	64.3	20.0	9.1	8.0	38.5	62.5	100.0	8.3
	8%以上	5.4	0.0	2.5	1.7	18.7	5.0	3.2	0.0	38.5	37.5	0.0	4.2
	総件数	1514	31	277	652	235	20	220	25	13	16	1	24
気候	寒冷地	35.9	15.2	88.6	5.0	35.6	63.2	65.5	4.0	14.3	93.8	0.0	20.8
	非寒冷地	64.1	84.8	11.4	95.0	64.4	36.8	34.5	96.0	85.7	6.3	100.0	79.2
	総件数	1537	33	281	665	236	19	223	25	14	16	1	24
積雪状況	積雪他	31.3	9.1	84.0	3.5	27.1	35.0	60.5	4.2	21.4	43.8	0.0	8.3
	降雪無根雪	45.0	39.4	14.2	54.6	60.2	60.0	31.8	66.7	71.4	56.3	0.0	66.7
	無降雪	23.7	51.5	1.8	42.0	12.7	5.0	7.6	29.2	7.1	0.0	100.0	25.0
	総件数	1537	33	281	665	236	20	223	24	14	16	1	24
発注機関名	建設省等	40.0	18.2	63.6	43.7	10.8	11.1	44.2	12.0	0.0	0.0	0.0	43.5
	都道府県	52.1	63.6	30.7	47.9	87.0	50.0	46.5	88.0	92.3	100.0	100.0	13.0
	指定都市	4.1	0.0	5.0	5.9	0.4	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	日本道路公団	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7
	本四公団	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	首都公団	1.1	15.2	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.1
	阪神公団	0.5	0.0	0.0	0.5	1.7	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
	地方道路公社	1.9	3.0	0.4	1.1	0.0	33.3	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7
	総件数	1479	33	280	622	231	18	217	25	13	16	1	23

は通常区間、流動+摩耗対策では通常区間、橋面上および交差点、また、ひびわれ対策では通常区間および橋面上が主体となっている（図-1.29）。

3) 平面線形

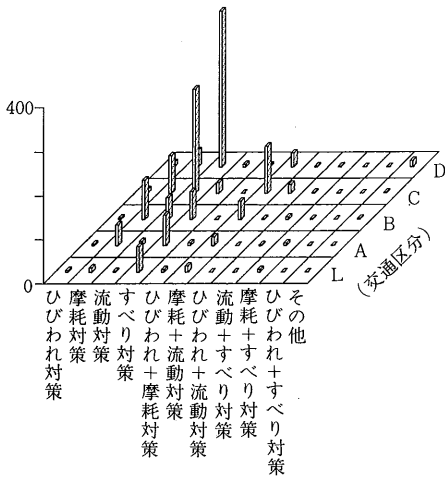
特殊アスファルト適用箇所の平面線形は、流動対策では直線区間、および緩いカーブ区間が、摩耗対策では直線区間および緩いカーブ区間が、流動+摩耗対策では直線区間が、また、すべり対策では緩いカーブ区間および急カーブ連続区間が主体となっている（図-1.30）。

4) 縦断勾配

特殊アスファルト適用箇所の縦断勾配は、流動対策および流動+摩耗対策では2%以下、摩耗対策では2%以下および4~6%、また、すべり対策では6%以上が主体となっている（図-1.31）。

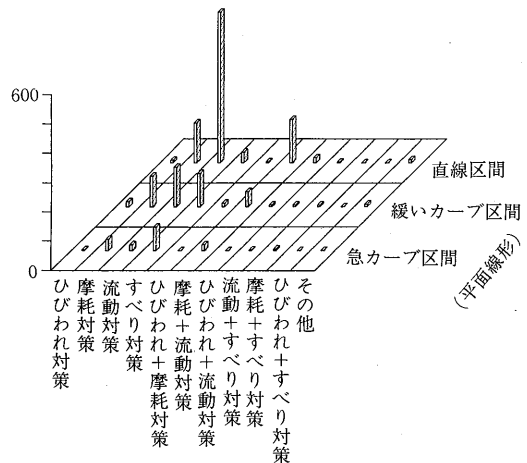
5) 寒冷・非寒冷

特殊アスファルト適用箇所は、流動対策では非寒冷地が、摩耗対策では寒冷地が、また、すべり対策では非寒冷地が主体となっている（図-1.32）。



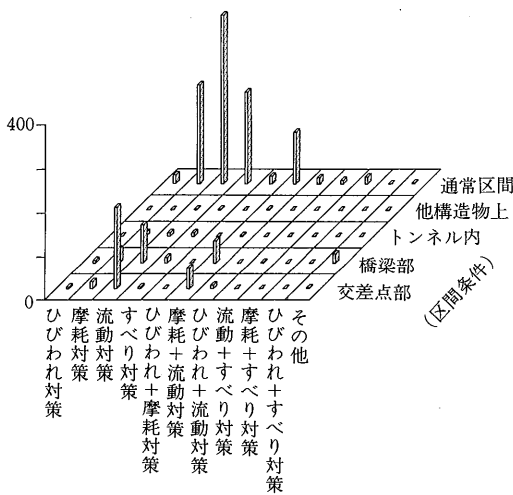
(特殊アスファルトの使用目的)

図—1.28 特殊アスファルトの使用目的と交通区分



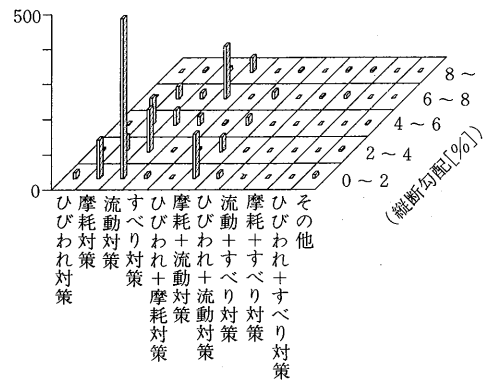
(特殊アスファルトの使用目的)

図—1.30 特殊アスファルトの使用目的と平面線形



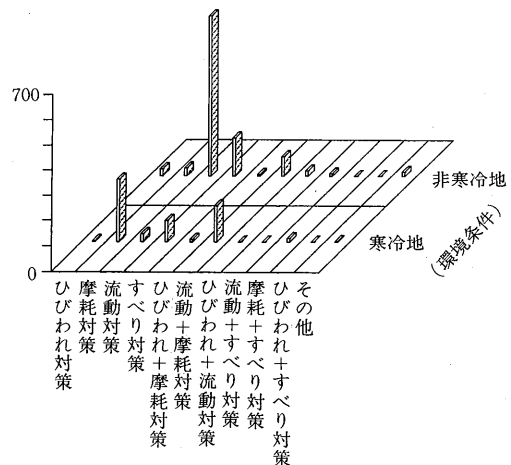
(特殊アスファルトの使用目的)

図—1.29 特殊アスファルトの使用目的と区間条件



(特殊アスファルトの使用目的)

図—1.31 特殊アスファルトの使用目的と縦断勾配



(特殊アスファルトの使用目的)

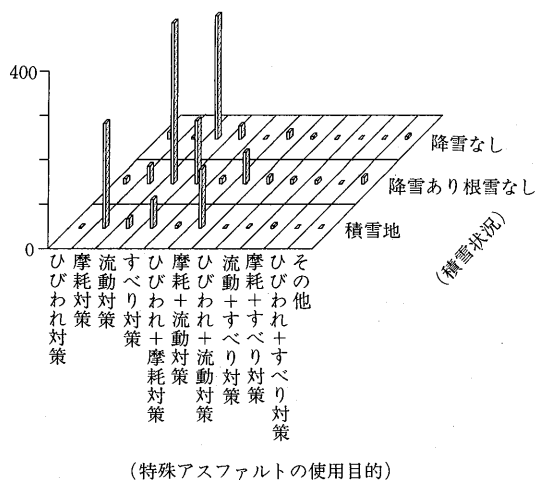
図—1.32 特殊アスファルトの使用目的と環境条件

6) 積雪状況

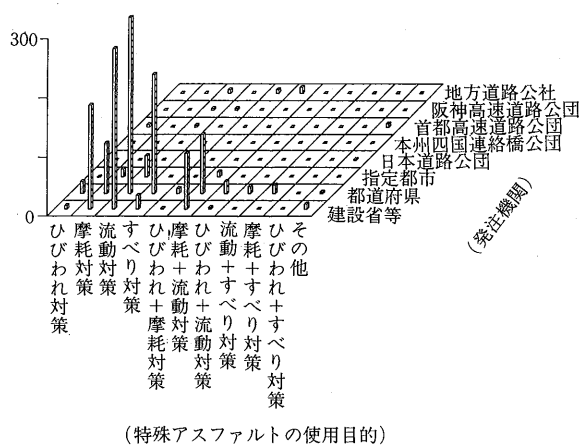
特殊アスファルト適用箇所の積雪状況は、流動対策では降雪あるが根雪なしおよび降雪なしが、摩耗対策では積雪ありが、流動+摩耗対策およびすべり対策では降雪あるが根雪なしおよび降雪ありが、また、ひびわれ対策では降雪なしおよび降雪あるが根雪なしが多くを占めている(図—1.33)。

7) 機関別適用率

特殊アスファルト適用工事の発注機関は、流動対策および流動+摩耗対策では都道府県および建設省、摩



図一1.33 特殊アスファルトの使用目的と積雪状況



図一1.34 特殊アスファルトの使用目的と発注機関

耗対策では建設省、また、すべり対策では都道府県が主体となっている（図一1.34）。

8) 供用性の評価（ストアスと比較して）

流動対策での供用性の評価は、総合で良いが7割以上、耐流動性でも良いが8割以上を占めている。

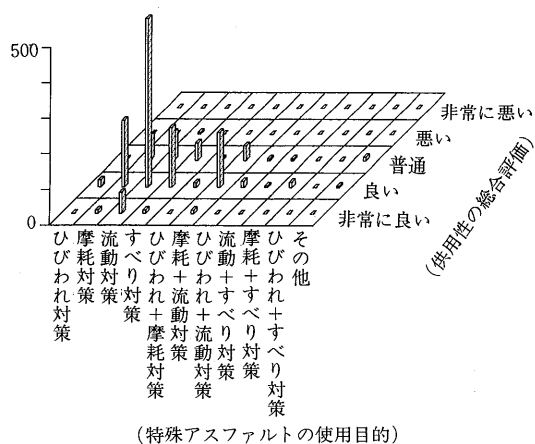
摩耗対策での供用性の評価は、総合および耐摩耗性とも良いが約7割をしめている。

すべり対策での供用性の評価は、総合で良いが7割以上、耐摩耗性でも良いが8割以上を占めている。

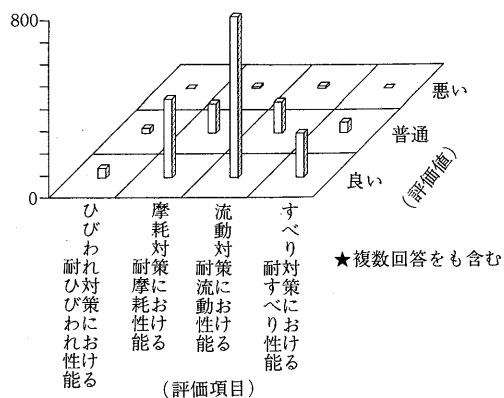
ひびわれ対策での供用性の評価は、総合および耐ひびわれとも、良いが約8割を占めている（図一1.35、36）。

(2) 適用区間条件別の適用実態

特殊アスファルトがどのような箇所に適用されてい



図一1.35 特殊アスファルトの使用目的と供用性の総合評価



図一1.36 使用目的に対応する評価

るか、また、どのように評価されているかを、適用区間別に整理して表一1.7、表一1.8および以下に示す。なお、ここでは流動+摩耗対策に用いた場合の評価は含んでいない。

1) 使用目的（対策）

特殊アスファルトの使用目的は、通常区間では流動対策、摩耗対策、およびすべり対策、交差点では流動対策、また、橋面上では流動対策および流動+摩耗対策が主体となっている。

2) 交通区分

特殊アスファルト適用箇所の交通区分は、通常区間ではL~D交通全般、交差点および橋面上ではC交通およびD交通が主体となっている（図一1.37）。

3) 平面線形

特殊アスファルト適用箇所の平面線形は、通常区間では直線区間および緩いカーブ区間が、交差点では直線区間が主体となっている（図一1.38）。

表-1.7 適用区間別適用箇所の実態

		通常区間	交差点	橋面上	トンネル	その他
交通 量区 分	L 交通	9.9 %	0.4	1.5	3.6	0.0
	A	16.0	0.4	2.9	14.3	20.0
	B	21.1	9.3	12.1	35.7	0.0
	C	29.7	43.7	34.5	35.7	30.0
	D	23.3	46.3	49.0	10.7	50.0
	総件数	996 件	268	206	28	10
平面 線形	急カーブ区間	16.1	2.6	2.8	16.7	10.0
	緩いカーブ区間	35.3	14.3	29.9	20.0	20.0
	直線区間	48.6	83.2	67.3	63.3	70.0
	総件数	1026 件	273	214	30	10
縦断 勾配	2 %以下	42.9	76.6	51.0	50.0	10.0
	2 ~ 4 %	14.1	15.8	24.0	16.7	10.0
	4 ~ 6 %	13.9	5.9	14.2	10.0	20.0
	6 ~ 8 %	22.0	0.7	7.8	23.3	40.0
	8 %以上	7.0	1.1	2.9	0.0	20.0
	総件数	1013 件	273	204	30	10
気 候	寒 冷	39.7	21.3	37.6	51.7	30.0
	非寒冷	60.3	78.7	62.4	48.3	70.0
	総件数	1029 件	272	213	29	10
積 雪 状 況	積雪地	35.2	20.4	27.7	46.7	20.0
	降雪あるが根雪なし	45.9	40.4	44.1	40.0	50.0
	無降雪	18.8	39.3	28.2	13.3	30.0
	総件数	1030 件	270	213	30	10

表-1.8 適用区間別供用性の評価

		通常区間	交差点	橋面上	トンネル	その他
総合 評価	きわめて良い	6.6 %	4.5	12.0	0.0	10.0
	良い	75.1	73.4	64.1	72.4	70.0
	同程度	17.5	20.2	23.4	27.6	20.0
	悪い	0.8	1.8	0.5	0.0	0.0
	総件数	986 件	267	192	29	10
耐 流 動 性	良い	72.0	74.6	76.1	51.7	75.0
	同程度	27.3	22.0	23.4	48.3	25.0
	悪い	0.6	3.4	0.5	0.0	0.0
	総件数	973	268	184	29	8
耐 摩 耗 性	良い	67.2	60.8	62.8	48.3	100.0
	同程度	31.7	37.6	34.9	48.3	0.0
	悪い	1.1	1.7	2.3	3.4	0.0
	総件数	933	237	172	29	8
す べ り 抵 抗	良い	50.7	34.4	37.8	50.0	66.7
	同程度	49.0	64.8	61.6	50.0	33.3
	悪い	0.2	0.8	0.6	0.0	0.0
	総件数	944	247	172	28	9
ひ び わ れ 抵 抗	良い	53.7	46.9	63.1	41.4	75.0
	同程度	44.5	48.4	36.4	55.2	25.0
	悪い	1.8	4.7	0.6	3.4	0.0
	総件数	948	254	176	29	8

4) 縦断勾配

特殊アスファルト適用箇所の縦断勾配は、通常区間では2%以下および6~8%が、交差点では2%以下が、また、橋面上では2%以下および2~4%が主体となっている(図-1.39)。

5) 寒冷・非寒冷

特殊アスファルト適用箇所の気候は、通常区間および橋面上とも非寒冷地が約6割、寒冷地が約4割とな

っている。また、交差点では非寒冷地が主体となっている。(図-1.40)。

6) 積雪状況

特殊アスファルト適用箇所の積雪状況は、通常区間では降雪あるが根雪なしおよび積雪あり、交差点では降雪あるが根雪なしおよび降雪なし、また、橋面上では降雪あるが根雪なしが多くを占めている(図-1.41)。

7) 供用性の評価 (ストアスと比較して)

供用性の総合評価を良いとするものは、通常区間および交差点で7割強を、橋面上で6割強を占めている。

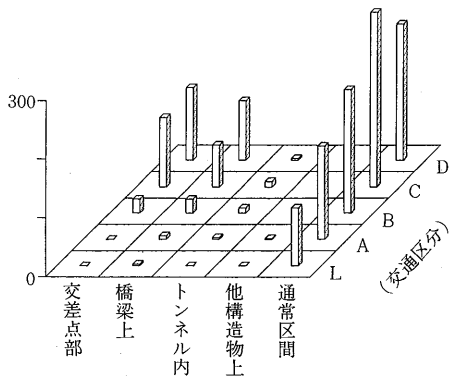


図-1.37 特殊アスファルトの適用区間と交通区分

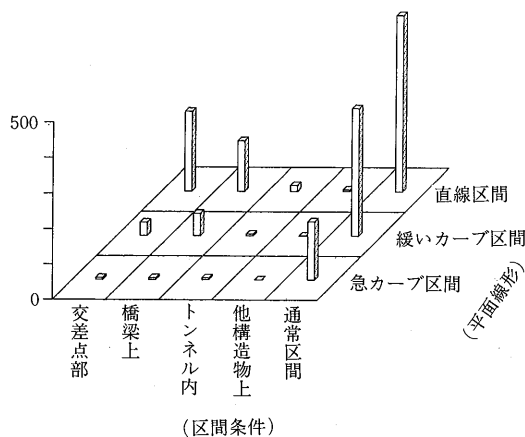


図-1.38 特殊アスファルトの適用区間と平面線形

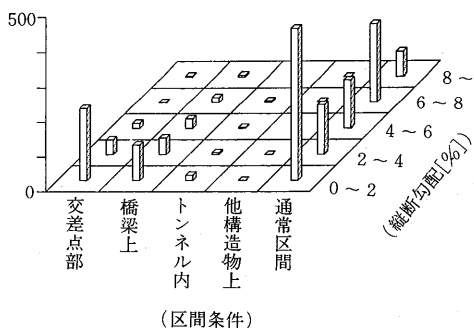


図-1.39 特殊アスファルトの適用区間と縦断勾配

また、流動対策を目的とした場合に耐流動性が良いと評価しているのは、通常区間、交差点、および橋面上とも7~9割を占めている。これに対して、摩耗対策を目的とした場合に耐流動性が良いと評価しているのは、通常区間および交差点で約7割、橋面上では5割弱となっている (図-1.42)。

また、通常区間でのすべり対策でのすべり抵抗、お

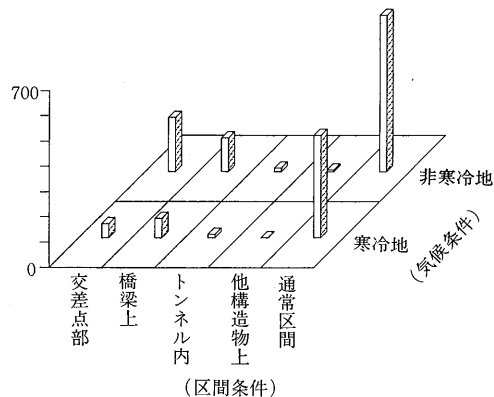


図-1.40 特殊アスファルトの適用区間と気候条件

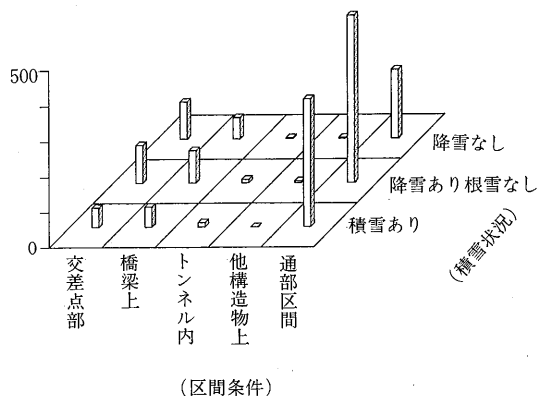


図-1.41 特殊アスファルトの適用区間と積雪状況

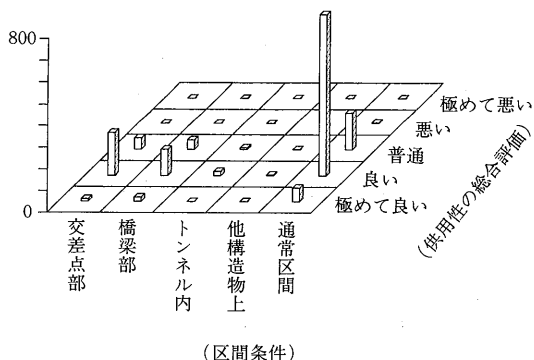


図-1.42 特殊アスファルトの適用区間と供用性の総合評価

よびひび割れ対策でのひびわれ抵抗性は8割以上が良いと評価している。

(3) 適用層厚さと供用性（ストアスと比較して）

特殊アスファルトを適用した箇所の供用性の評価を、適用層厚さ別に見てみると、良い以上の評価の占める割合は、表層のみ1層に適用した場合は8割弱、表・基層（または中間層）の2層に適用した場合は8割強、表・中間層・基層の3層に適用した場合は適用例（6件）全てとなっている（図-1.43）。

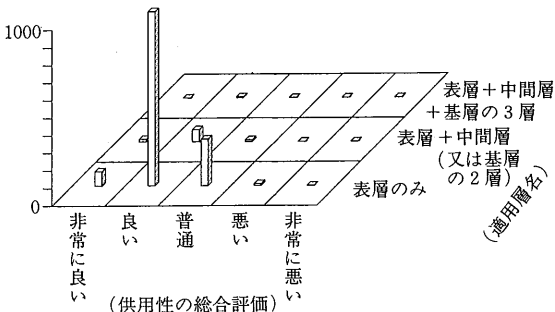


図-1.43 特殊アスファルトの適用層厚さと供用性の総合評価

(4) 雪寒地での適用実態

雪寒地における特殊アスファルトの使用目的、適用箇所の実態、供用性の評価、および使用されている特殊アスファルトの種類を、整理して表-1.9、表-1.10

表-1.9 寒冷地での適用箇所の実態

使用目的	流動対策	6.0 %
	摩耗対策	45.1
	すべり対策	15.2
	流動+摩耗対策	26.4
	その他	7.3
	総件数	552 件
交通量区分	L 交通	10.8
	A	21.8
	B	26.1
	C	30.6
	D	10.7
	総件数	545
平面線形	直線区間	16.6
	緩いカーブ区間	37.6
	急カーブ区間	45.8
	総件数	561
縦断勾配形	2 % 以下	38.8
	2 ~ 4 %	14.8
	4 ~ 6 %	17.9
	6 ~ 8 %	22.4
	8 % 以上	6.1
	総件数	559

および以下に示す。

1) 特殊アスファルトの使用目的

雪寒地における特殊アスファルトの主な使用目的は、主として摩耗対策および流動+摩耗対策となっている（図-1.44）。

2) 適用箇所の実態

雪寒地における特殊アスファルトの適用箇所の実態は、交通区分がL～D交通に分布し、平面線形は主として直線区分および緩いカーブ区間、縦断勾配は主として2 % 以下および6～8 % となっている（図-1.44、45、46）。

3) 供用性の評価（ストアスと比較して）

雪寒地における特殊アスファルトを適用した箇所の供用性は、総合評価で良いとするものが7割以上を占めている（図-1.47）。

表-1.10 寒冷地での供用性の評価

総合評価	きわめて良い	5.7 %
	良い	71.3
	同程度	22.1
	悪い	0.9
	総件数	547 件
耐流動性	良い	64.9
	同程度	34.1
	悪い	0.9
	総件数	533
耐摩耗性	良い	67.9
	同程度	30.3
	悪い	1.9
	総件数	535
すべり抵抗	良い	39.6
	同程度	60.4
	悪い	0.0
	総件数	535
ひびわれ抵抗	良い	54.2
	同程度	44.5
	悪い	1.3
	総件数	530

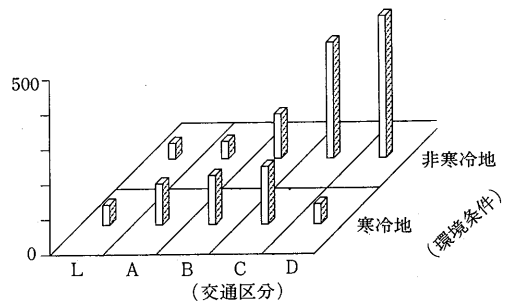
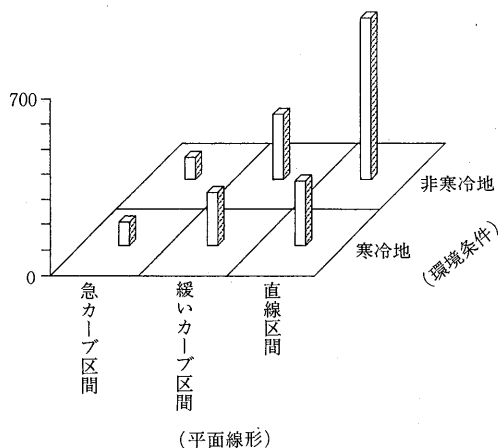
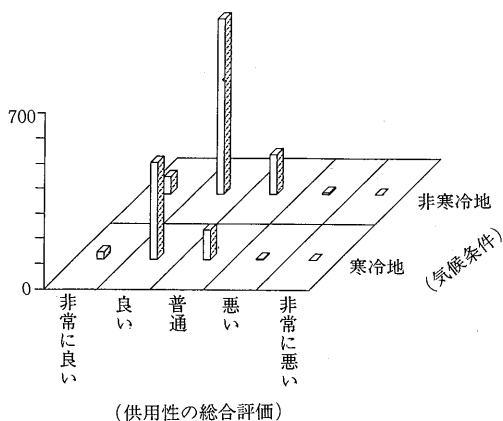


図-1.44 特殊アスファルトの適用箇所の交通区分と環境条件



図—1.45 特殊アスファルト適用箇所の平面線形と環境条件



図—1.47 特殊アスファルトの適用箇所の供用性の総合評価と気候条件

また、使用目的に応じた評価は、流動対策で8割弱、摩耗対策で7割弱、すべり対策で8割強が良いとしている。

4) 特殊アスファルトの種類

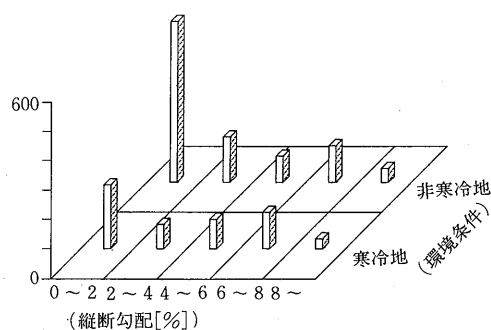
積雪寒冷地において使用されている特殊アスファルトは、ゴム系プラントミックスが最も多く6割強を占めている(図—1.48)。

(5) 特殊アスファルト種類別の適用実態

特殊アスファルトの種類別に、使用目的、適用箇所の交通区分、区間条件、平面線形、雪寒冷地での適用状況、および供用性の評価を整理して、表—1.11、表—1.12および以下に示す。

1) 特殊アスファルトの使用目的

セミプローン系、樹脂系プレミックス、ゴム・樹脂



図—1.46 特殊アスファルトの適用箇所の縦断勾配と環境条件

系プレミックス、およびゴム・樹脂系プラントミックスは、主として流動対策に用いられている。

ゴム系プレミックスおよびゴム系プラントミックスは、主として流動対策とすべり対策に用いられている。

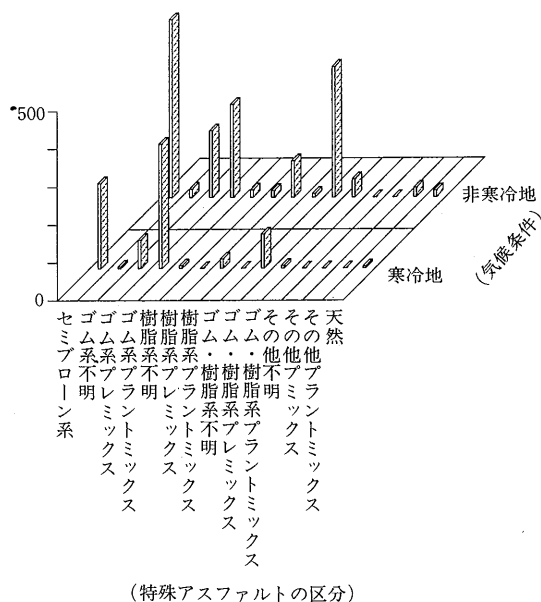
樹脂系プラントミックスは、主として流動対策と流動+摩耗対策で用いられている(図—1.49)。

2) 交通量区分

セミプローン系は、主としてD交通で使用されている。

ゴム系プレミックスおよびゴム系プラントミックスは、L~D交通で広く使用されている。

樹脂系プレミックス、樹脂系プラントミックス、樹



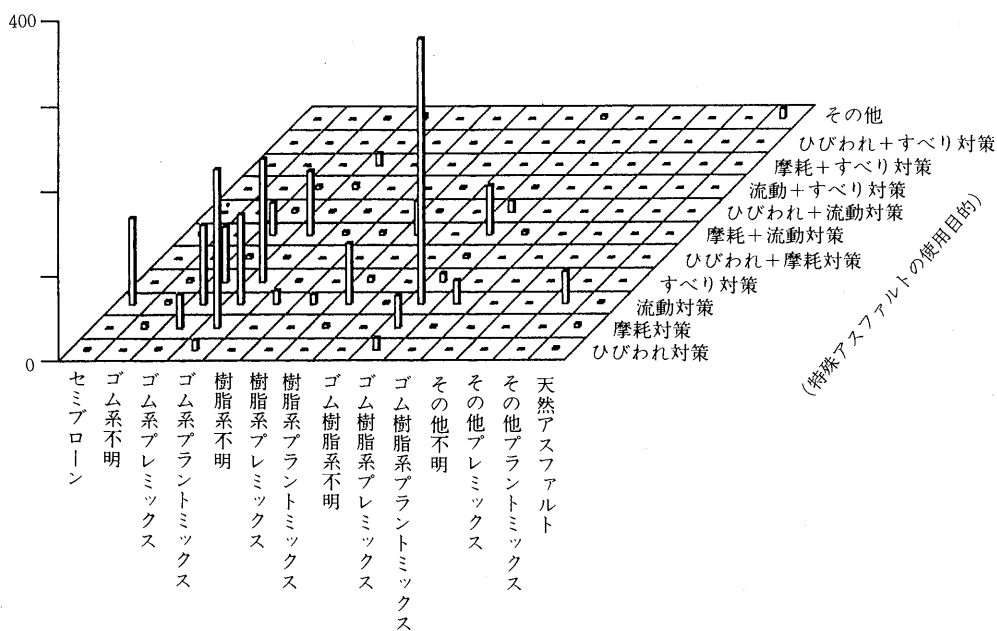
図—1.48 特殊アスファルトの区分と適用箇所の気候条件

表—1.11 特殊アスファルト種類別の適用箇所の実態

	種 類 適用箇所	セ ミ ブ ロ ー ン	ゴ ム レ ミ ツ ク ス	ゴ ム 系 プ ラ ス	そ の 他 ゴ ム 系	樹 脂 レ ミ ツ ク ス	樹 脂 系 プ ラ ス	ゴ ム ・ 樹 脂 系	ゴ ム ・ 樹 脂 プ ラ ス	そ の 他 樹 脂 系 ゴ ム・	天 然	そ の 他	
使用目的	流動対策	94.5%	36.4	18.9	31.3	76.5	55.0	57.1	67.9	77.8	75.0	12.5	
	摩耗対策	0.0	15.3	33.2	37.5	0.0	3.1	0.0	8.2	8.3	25.0	20.8	
	流動＋摩耗	3.7	14.9	13.6	0.0	23.5	30.5	17.9	12.8	13.9	0.0	0.0	
	すべり対策	0.0	25.7	26.0	31.3	0.0	5.3	7.1	2.2	0.0	0.0	0.0	
	ひびわれ対策	0.0	1.1	2.3	0.0	0.0	0.8	3.6	3.3	0.0	0.0	12.5	
	その他	0.0	6.6	6.0	0.0	0.0	5.3	14.3	5.6	0.0	0.0	54.5	
	総件数	109件	261	566	16	17	131	78	461	36	4	24	
交通量区分	L 交通	0.0	11.1	10.5	14.3	0.0	0.8	0.0	2.9	0.0	0.0	4.2	
	A	0.0	23.7	16.6	14.3	0.0	6.3	0.0	2.9	0.0	0.0	4.2	
	B	0.9	19.0	21.4	21.4	0.0	15.1	3.6	14.8	22.2	50.0	8.3	
	C	15.7	21.7	32.6	28.6	29.4	32.5	39.3	39.8	41.7	50.0	33.3	
	D	83.3	24.5	18.9	21.4	70.6	45.2	57.1	39.6	36.1	0.0	50.0	
	総件数	108	253	561	14	17	126	28	447	36	4	24	
区間条件	通常区間	60.0	77.4	78.0	56.3	41.2	33.8	67.9	56.2	67.6	0.0	3.7	
	交差点	36.4	10.0	8.6	18.8	41.2	26.9	21.4	27.3	18.9	75.0	0.0	
	橋面上	2.7	10.0	11.2	18.8	11.8	39.2	10.7	13.9	10.8	25.0	85.2	
	その他	0.9	2.3	2.2	6.3	5.9	0.0	0.0	2.5	2.7	0.0	11.1	
		総件数	110	261	572	16	17	130	28	466	37	4	27
平面線形	急カーブ区間	1.8	17.6	18.9	12.5	0.0	5.3	0.0	5.4	0.0	25.0	3.8	
	緩いカーブ区間	16.4	42.1	39.5	50.0	11.8	29.5	17.9	17.9	15.8	0.0	42.3	
	直線区間	81.8	40.2	41.6	37.5	88.2	65.2	82.1	76.7	84.2	75.0	53.8	
		総件数	110	261	570	16	17	132	28	464	38	4	26
全適用件数に対する寒冷地での適用率		総件数	109	262	571	16	17	132	28	466	38	4	26
全適用件数に対する試験施工の占める割合		総件数	58	225	539		77	111		334	29	－	5

表—1.12 特殊アスファルト種類別の供用性の評価

	種 類 供用性	セ ミ ブ ロ ー ン	ゴ ム レ ミ ツ ク ス	ゴ ム ミ ツ ク ス プ ラ ス	そ の 他 ゴ ム 系	樹 脂 レ ミ ツ ク ス	樹 脂 ミ ツ ク ス プ ラ ス	ゴ ム レ ミ ツ ク ス ・ 樹 脂 系	ゴ ム ・ 樹 脂 プ ラ ス	そ の 他 樹 脂 系 ゴ ム ・	天 然	そ の 他
総合評価	きわめて良い	18.9%	7.0	4.2	0.0	17.6	3.3	0.0	11.4	5.3	0.0	9.1
	良い	73.6	74.0	71.4	66.7	64.7	74.4	80.8	74.6	86.8	100.0	77.3
	同程度	5.7	19.0	23.9	33.7	17.6	21.5	19.2	13.1	7.9	0.0	13.6
	悪い	1.9	0.0	0.6	0.0	0.0	0.8	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0
耐流動性	総件数	106件	242	545	15	17	121	26	457	38	4	22
	良い	90.7	66.3	62.3	71.4	81.3	74.4	91.7	86.6	86.8	100.0	66.7
	同程度	9.3	33.7	37.0	28.6	18.8	22.3	8.3	11.8	13.2	0.0	28.6
	悪い	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	3.3	0.0	1.5	0.0	0.0	4.8
耐摩耗性	総件数	107	243	530	14	16	121	24	456	38	4	21
	良い	70.2	65.1	59.0	60.0	50.0	71.8	81.0	74.2	78.1	50.0	68.8
	同程度	29.8	34.5	38.7	40.0	50.0	25.5	19.0	25.1	18.8	50.0	31.3
	悪い	0.0	0.4	2.3	0.0	0.0	2.7	0.0	0.7	3.1	0.0	0.0
すべり抵抗	総件数	104	229	525	15	16	110	21	419	32	2	16
	良い	43.4	61.0	48.8	60.0	31.3	33.0	35.3	40.5	54.8	25.0	43.8
	同程度	56.6	39.0	51.0	40.0	68.8	65.2	64.7	59.0	45.2	75.0	50.0
	悪い	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	1.7	0.0	0.5	0.0	0.0	6.3
ひびわれ抵抗	総件数	106	236	537	15	16	115	17	422	31	4	16
	良い	62.6	47.7	50.0	46.7	40.0	61.9	58.8	59.8	62.2	25.0	61.1
	同程度	33.6	51.5	49.2	53.3	20.0	33.9	35.3	38.1	37.8	75.0	38.9
	悪い	3.7	0.8	0.8	0.0	40.0	4.2	5.9	2.1	0.0	0.0	0.0
ひびわれ抵抗	総件数	107	237	526	15	15	118	17	438	37	4	18



(特殊アスファルトの区分)

図-1.49 特殊アスファルトの区分と使用目的

脂系プラントミックス、ゴム・樹脂系プレミックス、およびゴム・樹脂系プラントミックスは、主としてC～D交通で使用されている（図-1.50）。

3) 区間条件、平面線形

セミプローン系、樹脂系プレミックス、ゴム・樹脂系プレミックスは、主として直線区間および交差点で使用されている。

ゴム系プレミックス、ゴム系プラントミックス、ゴム系プラントミックス、およびゴム・樹脂系プラントミックスは、主として直線区間で使用されている（図-1.51）。

樹脂系プラントミックスは、直線区間、交差点、および橋面上で使用されている。

4) 雪寒地での適用率

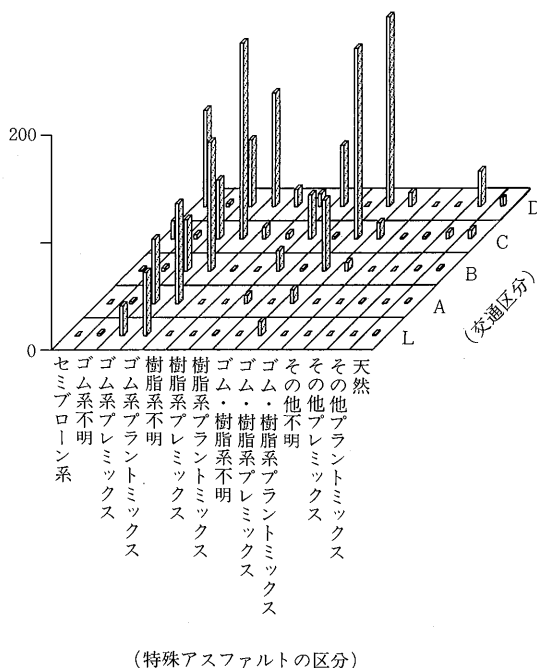
特殊アスファルトの全適用件数に対する雪寒地での適用率は、最も高いのがゴム系プラントミックスの約6割で、最も低いのはセミプローン系の1割未満である。その他の特殊アスファルトの雪寒地での適用率は、1～3割である。

5) 試験施工の占める割合

特殊アスファルトの全適用件数に対する試験施工の占める割合は、最も多いセミプローン系が2割弱で、その他は1割以下である（図-1.52）。

6) 評価（ストアスと比較して）

特殊アスファルトを適用した箇所の供用性の総合評



(特殊アスファルトの区分)

図-1.50 特殊アスファルトの区分と適用箇所の交通区分

価は、全種類とも7割以上が良いとされている。(図-1.53)。

使用目的別の評価は、流動対策では全種類とも8割以上が良いとされている。これに対して、摩耗対策に用いた場合の評価は若干低いものとなっている。

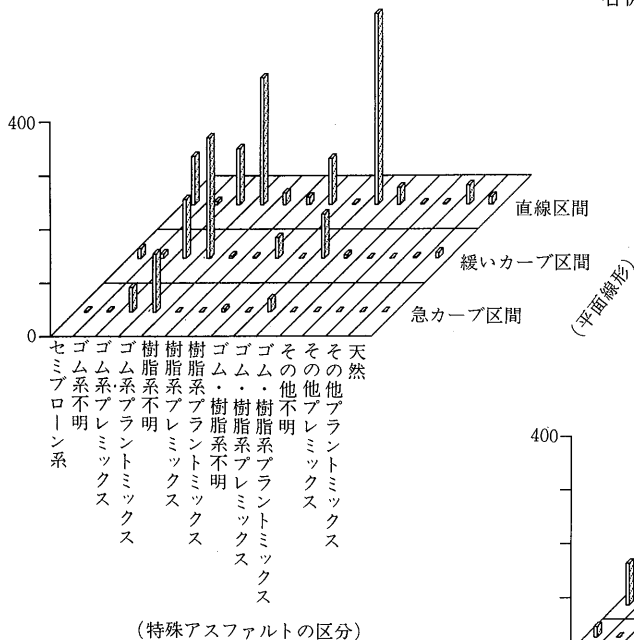


図-1.51 特殊アスファルトの区分と適用箇所の平面線形

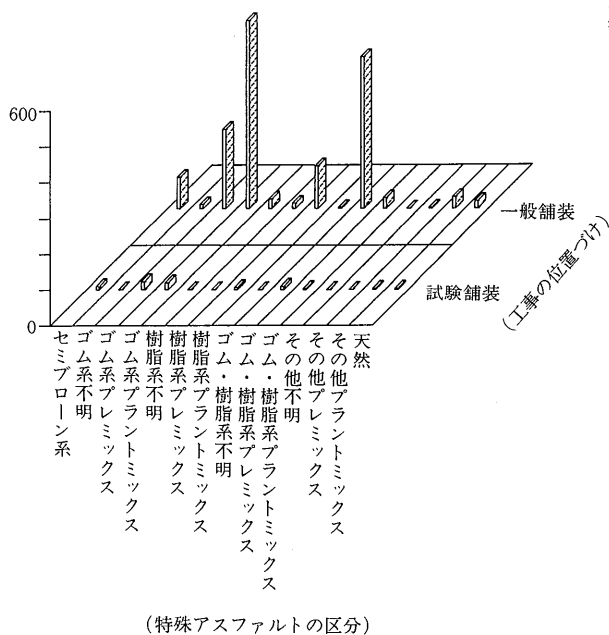


図-1.52 特殊アスファルトの区分と工事の位置付け

1-2-3 特殊アスファルトの使用規定等に関する調査結果(様式-III)

ここでは、特殊アスファルトの使用規定等に関するアンケート調査結果をとりまとめる。

(1) 特殊アスファルトの使用実績

各機関の管内での特殊アスファルトの使用実績を、整理して以下に示す。

1) 使用実績がある機関

特殊アスファルトの使用実績がある機関は、113機関のうち101機関となっており、約9割の機関で使用実績がある。また、これらの機関での特殊アスファルトの種類別・使用目的別の使用実績は、表-1.13に示すとおりである。この集計結果は複数回答に

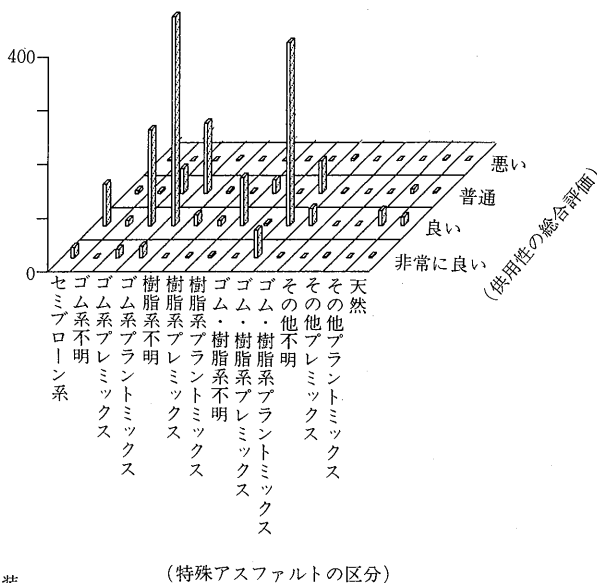


図-1.53 特殊アスファルトの区分と適用箇所の供用性の総合評価

よるものであるが、使用目的としては耐流動、すべり止め、および耐流動+耐摩耗が多い。また、使用されている特殊アスファルトとしてはゴム系プラントミックス、ゴム系プレミックス、ゴム・樹脂系プレミックス、樹脂系プラントミックス、およびゴム・樹脂系プラントミックスが多い。

2) 使用実績がない機関 使用実績がない機関は12機関で、使用しない理由としては

表—1.13 特殊アスファルトの種類別・使用目的別の使用実態

単位：件

種 類	使用目的	使用目的					
		耐流動	耐摩耗	耐流動 + 耐摩耗	すべり 止 め	防 水	その他
分類別に 考慮して いる 場合	セミブローンアスファルト	12		3			15
	天然アスファルト	5	1	2	1	8	2
	プレミックス	14	8	8	19	2	3
	ゴム	17	2	9	3		31
	樹脂	22	7	14	4		2
	ゴム+樹脂						1
	その他						1
	プラントミックス	16	4	9	29		2
	ゴム	20	3	8	2	1	2
	樹脂	13	1	6	8		28
	ゴム+樹脂	7		2			1
	その他						10
	プレミックス・プラント ミックスを区別しない場合						
	ゴム	2	4	1	9		3
	樹脂	2		2	1		
	ゴム+樹脂	2	1	3			
	その他						6
分類別に考慮していない場合		2		4	2	2	10
合 計		134	31	71	78	13	16
							343

「必要がない」、「効果が期待できない」、「価格が高い」、「失敗例を聞く」等を挙げている。

(2) 特殊アスファルトの使用を決定する場合の適用規定

特殊アスファルトの使用を決定する際に判断基準とする、供用条件等の適用規定を設けている機関は75機関ある。これらの機関の適用規定を使用目的別（対策別）に分類すると、図—1.54および以下に示すとおりとなる。

1) 流動対策

① 重交通道路に適用するとしている機関が36機関あり、具体的な規定としては、C交通以上の道路に適用するとしているものが約5割、D交通以上の道路に適用するとしているものが約3割を占めている。（具体的な規定の記入数24）

② 渋滞発生区間に適用するとしている機関が8機関あり、具体的な規定としては、渋滞が100m以上に達する区間、バスターミナル、踏切前後等を挙げている。（具体的な規定の記入数3）

③ 交差点流入部に適用するとしている機関が17機関あり、具体的な規定としては、停止線からの適用範囲を30～100m程度としているもののほか、停止線から流動が発生する区間内としているものがある。（具体的な規定の記入数8）

④ わだち部に水が溜り、水はねが発生する区間に適用するとしている機関が4機関あり、具体的な規定としては、歩行者への影響が大きく苦情の多い箇所としているものがある。（具体的な規定の記入数1）

⑤ その他の適用条件としては、ストアスを用いて流動で困る箇所に適用、橋面舗装に適用、簡易舗装以外の舗装全てに適用等を挙げている。

2) 摩耗対策

① スパイクタイヤ装着率が高い路線に適用するとしている機関が14機関あり、具体的な規定としては、ピーク時のスパイクタイヤ装着率が60～70%の箇所、スキー場に通じる箇所等を挙げている。（具体的な規定の記入数4）

② 摩耗により発生する粉塵がひどい箇所に適用するとしている機関が3機関ある。（具体的な規定の記入数0）

③ わだち部に水が溜り、水はねが発生する区間に適用するとしている機関が2機関あり、具体的な規定と

使用目的	適用条件	件数
① 耐流動	1. 重交通の箇所	36件
	2. 渋滞する箇所	8件
	3. 交差点	17件
	4. 水はねを生ずる箇所	4件
	5. その他	20件
② 耐摩耗	1. スパイク通行箇所	14件
	2. 粉じんが発生する箇所	3件
	3. 水はねを生ずる箇所	2件
	4. その他	15件
③ 耐すべり	1. 縦断勾配の大きい箇所	46件
	2. 曲線のきつい箇所	16件
	3. 分岐・合流部	4件
	4. 下り坂	5件
	5. フラッシュする箇所	1件
	6. その他	11件
④ 特殊箇所	1. 橋 面	25件
	2. トンネル内	5件
	3. その他	5件

図—1.54 使用目的別適用条件

しては、歩行者への影響が大きく苦情の多い箇所としているものがある。(具体的な規定の記入数1)

④ その他の適用条件としては、積雪箇所に適用、流動対策も併せて高級舗装に適用、C交通以上の道路に適用等を挙げている。

3) すべり対策

① 縦断勾配が大きい箇所に適用するとしている機関が46機関あり、具体的な規定を示しているものの中では、縦断勾配が6%以上の区間に適用するとしているものが7割以上を占めている。(具体的な規定の記入数39)

② 曲線がきつい箇所に適用するとしている機関が16機関あり、具体的な規定としては、15R以下、100R以下、道路構造令における特例値を採用した箇所、横断勾配が4%以上の曲線部、曲全部が連続する箇所等を挙げている機関がある。(具体的な規定の記入数11)

③ 主要な交差点等の分岐・合流部分に適用するとしている機関が4機関ある。(具体的な規定の記入数2)

④ 下り坂に適用するとしている機関が16機関あり、具体的な規定としては、制限速度50km/hで勾配6%以上、制限速度40km/hで勾配7%以上を挙げている。(具体的な規定の記入数2)

⑤ その他の適用条件としては、フラッシュを生じる箇所に適用、合成勾配が6%以上の箇所に適用、事故の発生が予測される箇所に適用等を挙げている。

4) 特殊な箇所

① 橋面舗装に使用するとしている機関が25機関あり、具体的な規定としては、鋼床版上の舗装に適用する、長大橋に適用する等を挙げている。(具体的な規定の記入数21)

② その他の適用条件としては、トンネル内舗装の摩耗対策に適用、融雪施設設置箇所に適用、透水性舗装に適用等を挙げている。

(3) 適用規定を設けていない機関

特に適用規定を設けていないとする機関が37機関あるが、これらの機関でも、流動が予想される、摩耗が予想される、流動+摩耗が予想される、路面の破損の程度により各土木事務所で判断する等により特殊アスファルトの使用を決定している。

(4) 特殊アスファルトに関する規格

1) 特殊アスファルトに関する規格を設けている機関

特殊アスファルトに関する品質規格を設けている機関は、回答のあった111機関のうち約4割の45機関で、規格を作成するにあたっては、アスファルト舗装要綱

を参考にしているものが約6割を占めているほか、他官庁の規格、メーカーの規格、特定の製品の性状等を参考にしており、独自のものは1割にも満たない。

2) 特殊アスファルトに関する規格を設けていない機関

特殊アスファルトに関する品質規格を設けていない機関は66機関あるが、品質規格を特記仕様書等に示す場合は、アスファルト舗装要綱を参考にしている機関が約5割を占めているほか、他官庁の規格、メーカーの規格、特定の製品の性状等を参考にしている。

(5) 特殊アスファルト混合物に関する品質規定

1) 特殊アスファルト混合物に関する品質規定を設けている機関

特殊アスファルト混合物に関する品質規定を設けている機関は、回答のあった109機関のうち約5割の54機関で、規定を作成するにあたっては、アスファルト舗装要綱、他官庁の規格、メーカーの規格、等を参考にしており、特殊アスファルトの品質規格と同様に独自のものは1割に満たない。

2) 特殊アスファルト混合物に関する品質規定を設けていない機関

特殊アスファルト混合物に関する品質規定を設けていない機関は55機関あるが、品質規定を特記仕様書等に示す場合は、通常のアスコンの規定をそのまま適用する、担当者が適宜検討する等としている。

(6) 特殊アスファルト混合物を用いる場合の舗設・品質管理・検査に関する規定

特殊アスファルト混合物を用いる場合の舗設・品質管理・検査に関する規定を設けている機関は37機関で、これに対して規定を設けていない機関は67機関である。

特殊アスファルト混合物を用いる場合の舗設・品質管理・検査に関する規定を設けない理由としては、通常のアスコンの規定で十分と考える、規定を作成するには追跡調査結果等のデータの蓄積が不足している、統一基準がないから、特殊アスファルトには多種のものがあっても一律の条件では規定できない等を挙げている。

(7) 価格を考慮しての特殊アスファルトに対する評価

価格を考慮しての特殊アスファルトに対する評価を、種類別に整理して表-1.14に示す。これから明らかに、ストアスより優れるとする評価が、ゴム系ブランドミックスが約55%と若干低い他は、64~80%を占めている。

(8) 特殊アスファルトの使用予定

今後の特殊アスファルトの使用予定に関する回答を、

表-1.14 特殊アスファルトの評価

	非常に優	優	同格	考慮して劣
セミブローン	1	5	1	2
天然アス	1	8	5	
プレ ゴム	1	28	15	
樹脂	2	13	6	1
ゴム・樹脂	2	23	12	1
その他		2		
グラント ゴム	1	21	17	
樹脂	2	12	7	
ゴム・樹脂		12	3	
その他		2	3	1

整理して表-1.15に示す。この集計結果は複数回答を認めたものであるが、現状を維持するとしている機関が約2割、無条件または条件つきで今後も特殊アスファルトの使用を増やすとしている機関が約7割を占めており、減らすと回答した機関はなかった。

表-1.15 今後の特殊アスファルトの使用予定

使 用 予 定	回答件数 (件)
今後更に増やす	13
適用規定が明確にされれば増やす	35
特殊アスファルトの品質規格が明確にされれば増やす	17
特殊アスファルト混合物の品質規定が明確にされれば増やす	28
特殊アスファルトの品質が改善されれば増やす	10
現状のまま	32
減らす	0
その他	14

(9) 特殊アスファルト混合物の、今後の使用量の予測
今後1～2年で予測される特殊アスファルト混合物の使用量に関する回答は、以下に示すとおりである。

回答数	N	3 4	3 3
平均値	X	54,500m ³	8,700 t
標準偏差	V	99,800m ³	16,500 t

(10) 今後の特殊アスファルトの使用量の伸び率

今後予測される特殊アスファルトの使用量の伸び率に関する回答は、以下に示すとおりである。

回答数	N	3 0
平均値	X	18 %
標準偏差	V	27.1 %

(11) 特殊アスファルトの開発の必要性

特殊アスファルトの開発の必要性に関する集計結果を、表-1.16に整理して示す。これから明らかなように、開発の必要がないと回答している機関はなかった。

表-1.16 特殊アスファルト開発の必要性

開 発 の 必 要 性	回答件数 (件)
必要	31
コストパフォーマンスとのバランスがとれるものであれば、更に優れた性能の特殊アスファルトの開発が必要	57
性能は現状のものでよいが、更に低価格な特殊アスファルトの開発が必要	14
不要	0

(12) 特殊アスファルトを開発する場合の要求性能

特殊アスファルトを開発する場合の要求性能に関する集計結果を整理して、表-1.17に整理して示す。この集計結果は複数回答を認めたものであるが、耐流動性と対摩耗性の両者を改善するもの、ひび割れの発生が低いもの、耐流動性を更に改善するもの、施工性を改善したもの等の要求が多い。

表-1.17 特殊アスファルトを開発する場合の要求性能

特殊アスファルトへの要求性能	回答件数 (件)
耐流動性	34
耐摩耗性	17
耐流動性+耐摩耗性	61
施工性の改善	22
ひび割れの発生が低いもの	44
その他	6

(13) 特殊アスファルトに関するその他の要求事項

特殊アスファルトに関するその他の要求事項のうち、代表的なものを以下に示す。

- ① 品質規定、選定基準、施工管理基準等を明確にすべき、ただし、特殊アスファルトの品質の幅が広いので慎重に実施すべき
- ② 改質剤の添加量の定量方法を明確にすべき
- ③ 品質保証を明確にすべき

1-3 施工業者へのアンケート調査結果

特殊アスファルトを用いた混合物の製造、施工に関するアンケートを舗装施工業者18社に送付し、すべての業者より回答を得た。集計結果は次のとおりである。

(1) 特殊アスファルトを用いた混合物の製造において、ストアスを用いたものと比較して問題があるかないかの回答数を整理したのが表-1.18である。

表-1.18より、ほとんどすべての特殊アスファルトにおいて「問題はない」より「問題がある」の回答数が多くなっているが、特に天然アスファルトが顕著である。

(2) (1)に関連して、「問題がある」場合の問題点とその原因についての記述内容を整理した結果は次のとおりである。

これより、セミブローンアスファルト、天然アスファルト、プレミックスアスファルト全般に関する問題点として、「専用ケツトルが必要である」、「コンタミネーションの恐れがある」の回答数が多い。また、天然アスファルトに関して、「小割り、投入に手間を要し、溶解の均一性に問題がある」プレミックスアスファルト全般に関して、「バインダー貯蔵中の品質変動」、プラントミックス全般に関して、「長時間混合を必要とする」が問題点として指摘されている。

(3) 特殊アスファルトを用いた混合物の施工性を通常のストアスを用いた混合物と比較した場合の回答結果を整理したのが表-1.2である。

表-1.19より、セミブローンアスファルトに対する評価は、「やや劣る」と「変わらない」で比較的多まっているのに対し、天然アスファルトに対する評価はかなり分散している。また、平均評価でみると、すべての特殊アスファルトとも、施工性はストアスに比較して「やや劣る」となるが、その中では、セミブローンアスファルトの施工性が比較的良好く、ゴム・樹脂系プレミックス、ゴム系プラントミックスの施工性が比較的良好い。

(4) 今後更に特殊アスファルトの開発が必要と考えるかどうかについての回答数を整理したのが表-5.3である。

表-1.20より、「コストパフォーマンスとのバランスの取れたものであれば更に優れた性能のものの開発が必要」が圧倒的に多い。

(5) 更に優れた性能の特殊アスファルトを開発する場合の要求性能に対する回答数を整理したのが表-1.21である。

表-1.21より、「耐流動、耐摩耗性の両者を同時に更に改善できるもの」、「施工性の改善」、「ひびわれ発生の危険性が更に低いもの」に対する要求が多い。

(6) その他特殊アスファルトへの要求事項、特記事項として混合性、施工性に優れた特殊アスファルトへの開発要求が多く（7件）、また、特殊アスファルトに関して問題が発生した場合の責任体制の明確化（6件）と特殊アスファルトに関する試験法の明確化（5件）に対する要求が多い。

さらに、特殊アスファルトの性状の明確化および使用条件・適用基準等の明確化（4件）、更に供用性に優れた特殊アスファルトの開発（3件）に対する要求もある。

表-1.18 特殊アスファルト混合物の施工性の評価

		問題はない	問題がある	計
分類別に考慮している場合	セミブローンアスファルト	6	10	16
	天然アスファルト	1	8	9
	プレミックス ゴム	7	9	16
	樹脂	7	8	15
	ゴム+樹脂	7	8	15
	その他	0	3	3
	プラントミックス ゴム	6	10	16
	樹脂	5	9	14
	ゴム+樹脂	6	7	13
	その他	2	0	2
分類別に考慮していない場合		0	1	1

表-1.19 特殊アスファルトを用いた混合物のストアスに対する施工性

		非常に劣る 評価1	劣る 評価2	やや劣る 評価3	変わらない 評価4	優れる 評価5	平均評価
分類別に考慮している場合	セミブローンアスファルト		1	11	6		3.3
	天然アスファルト	1	2	2	3	1	3.3
	プレミックス ゴム		5	8	4	1	3.1
	樹脂		6	9	4		3.1
	ゴム+樹脂	1	6	7	5		2.9
	その他				1		2.8
	プラントミックス ゴム		9	7	4		—
	樹脂		4	8	4		2.8
	ゴム+樹脂	1	4	6	5		3.0
	その他				1		2.9
分類別に考慮していない場合				1			—

表-1.20 施工業者からみた今後の特殊アスファルトの開発の必要性

必 要	3
コストパフォーマンスとのバランスの取れたものであれば、さらに優れた性能のものの開発が必要	14
性能は現状のものでよいが、更に低価格のものの開発が必要	3
不 要	0
その他	3

表-1.21 施工業者が特殊アスファルトに期待する性能

耐流動性を更に改善できるもの	1
耐摩耗性を更に改善できるもの	5
耐流動・耐摩耗性の両者を同時に更に改善できるもの	12
施工性の改善	12
ひびわれ発生の危険性が更に低いもの	10
その他	2

1-4 まとめ

特殊アスファルトに関する実態調査（ユーザ対象）の結果、特殊アスファルトは交通条件等の厳しい箇所に適用され、使用目的別、および特殊アスファルトの種類別に見ても、「供用性は、ストアスを使用した場合に比べて優れる」の評価が大半を占めていることが明らかになった。特に、流動対策に用いた場合の評価が高く、摩耗対策に用いた場合は、評価が若干低い傾向にあることが明らかになった。

一方、その需要は確実に増加傾向を示しており、「今後も、特殊アスファルトの使用量を増やす」、「今後も、更に特殊アスファルトの開発が必要」の回答が大半を占めている。

以下に調査結果をまとめて示す。

特殊アスファルトの使用実態について

① 特殊アスファルトの需要は、昭和58年度の施工面積を100とすると、59年度が113、60年度は134となっており、確実な増加傾向を示している。

② 特殊アスファルトの適用箇所の実態

適用箇所は、流動対策ではD交通道路、摩耗対策では、B・C交通道路、また、すべり対策では縦断勾配6%以上の箇所と交通条件、縦断勾配等が厳しい箇所が主体となっている。

③ 使用目的別の供用性の評価

供用性の評価は、全ての使用目的において‘ストアスを用いた場合に比べて優れる（以下優れる）’としているものが多い。特に、流動対策を目的とした場合の耐流動性では85%が優れると評価している。

④ 適用区間条件別の使用目的

通常区間での使用目的は、流動対策、摩耗対策、およびすべり対策が主体となっている。また、交差点および橋面上での使用目的は、流動対策および流動+摩耗対策が主体となっている。

⑤ 適用区間条件別の供用性の評価

通常区間および交差点での供用性は、それぞれ75%、73%が優れると評価している。これに対して橋面上では、優れると評価しているのは64%で前者に比べて低い評価となっている。

また、使用目的別に見ると、‘優れる’の評価が多かったのは通常区間で流動対策を目的とした場合の90%で、これに対して、最も少なかったのは橋面上で摩耗対策を目的とした場合の44%である。

⑥ 積雪寒冷地での実態

使用目的は摩耗対策および流動+摩耗対策が主体

で、使用されている特殊アスファルトは、ゴム系プラントミックスが約60%を占めている。また、供用性の総合評価は、優れるとするものが約70%を占めている。

⑦ 特殊アスファルトの使用目的

ゴム系プレミックス・ゴム系プラントミックスは、流動対策、すべり対策、摩耗対策、および流動+摩耗対策と幅広く用いられている。

樹脂系プラントミックスは、主に流動対策+摩耗対策に用いられている。

その他は、主に流動対策に用いられている。

⑧ 供用性の評価

特殊アスファルトの総合評価は、全種とも優れるが70%以上を占めている。また、流動対策を目的とした場合の耐流動性の評価は、全種とも優れるが80%以上を占めている。

特殊アスファルトの使用規定等について

① 特殊アスファルトの使用実績の有無

特殊アスファルトの使用実績がある機関は、113機関のうち101機関である。

② 特殊アスファルトを適用する場合の供用条件等の適用規定

供用条件等の適用規定を設けている機関は、113機関のうち75機関である。

③ 特殊アスファルトに関する規格

規格を設けている機関は113機関のうち45機関である。なお、その規格の大半はアスファルト舗装要綱に準じている。

④ 特殊アスファルトに対する総合評価

‘価格を考慮しても優れる’と評価している機関は、ゴム系プラントミックスで75%、天然アスファルトで64%、ゴム系プレミックス、ゴム・樹脂系プレミックスで66%、セミブローンアスファルトで67%、樹脂系プレミックス、樹脂系プラントミックスで70%、ゴム・樹脂系プラントミックスで80%を占めている。

⑤ 今後の特殊アスファルトの使用

無条件および条件つきを合せると、‘現状の品質でも特殊アスファルトの使用量を増やす’と答えた機関が69%を占めている。

⑥ 今後の特殊アスファルトの開発

無条件および条件つきを合せると、更に特殊アスファルトの開発が必要と答えた機関が86%を占めている。

⑦ その他

‘特殊アスファルトの品質規定、選定基準、施工管理基準等を明確にすべき’の要望が多い。

特殊アスファルトに対する施工業者の評価について
施工業者の意見

① 混合物製造上の問題点

- ・プレミックスタイプ以外は専用ケトルを必要とする。
- ・プレミックスタイプには、貯蔵中に品質が変動するものがある。

- ・プラントミックスタイプは、長時間混合を必要とする。
- ・天然アスファルトは、小割、投入に手間がかかる。

② 施工性

- ・特殊アスファルト混合物の施工性は、ストアズを用いた混合物に比較して、やや劣るとしている。

③ 今後の特殊アスファルトの開発

- ・発注者と同様に必要と答えた業者が大半をしめている。

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 実費頒価 800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、工種が単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 瀝青材料 | 6-3 検査 |
| 3-3 骨材 | 7. 記録 |

2 章 特殊アスファルトに関する実態調査 (メーカー対象)

2-1 調査方法

調査は、昭和61年7～9月の期間、以下に示す特殊アスファルトのメーカー等を対象として、アンケート方式によって実施した。

- ① 特殊アスファルトの製造販売会社
- ② アスファルト改質材製造販売会社
- ③ アスファルトメーカー
- ④ アスファルト舗装施工業者
- ⑤ その他

また、調査対象とした特殊アスファルトは、ゴム系、樹脂系、ゴム・樹脂系、セミブローン系等で、主な調査項目は、表-2.1に示すとおりである。

2-2 調査結果

アンケート調査の結果、1協会25社から45製品の特殊アスファルトについて回答が得られた。これらの特殊アスファルトを改質材の種類、混合方式から図-2.1のとおり分類した。以下、調査項目別にその結果を述べる。

表-2.1 主なアンケート調査項目

項 目	内 容
バインダー区分	ゴム系、樹脂系（熱可塑性、熱硬化性） ゴム・樹脂系、セミブローン、その他
販売形態	改質材、改質アスファルト、その他
混合方式	プラントミックス、プレミックス
用 途	流動対策、摩耗対策 橋面舗装、その他
改 質 材	種類、添加量、有害物質の有無
室内試験	バインダー性状 (針入度、軟化点、伸度、薄膜加熱、引火点、 タフネス、テナシティ、60℃粘度、180℃粘度等) 混合物性状 (マーシャル安定度、ホイールトラッキング、 ラベリング、曲げ試験等)
施 工 性	配合設計・施工上の留意点、施工温度
供 用 性	現状での評価・問題点等
価 格	材料単価
施工実績	56～60年度の施工（販売）実績
そ の 他	特記事項、特殊アスファルトに関する意見

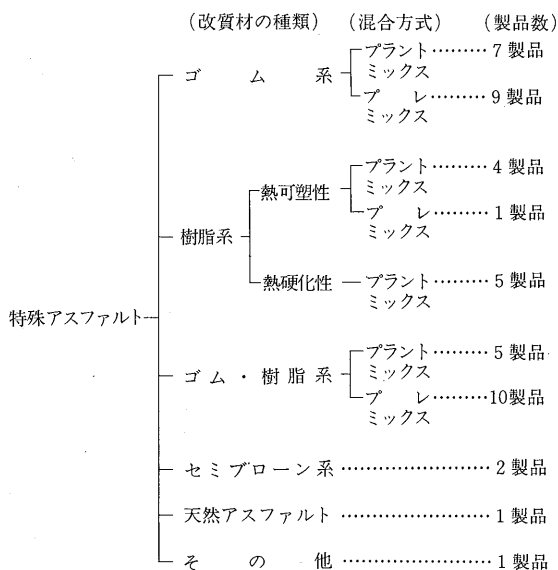


図-2.1 製品の分類（45製品）

2-2-1 特殊アスファルトの製造実態

(1) バインダー区分別製品数

アンケートに回答のあった特殊アスファルトの製品数は45であり、その内訳は図-2.2に示すとおり、ゴム系約36%、樹脂系（ゴム・樹脂系含む）約56%、その他8%となっており樹脂系のものを指向した製品開発の傾向がうかがわれる。

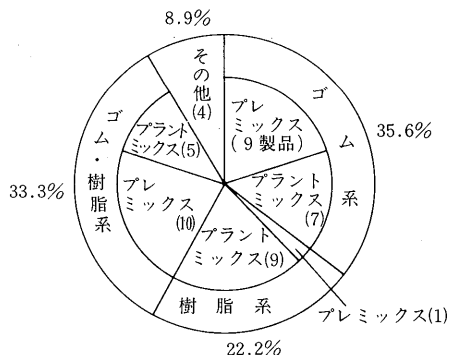


図-2.2 バインダー区分別製品数 (n=45)

(2) 製造量

特殊アスファルトの製造量は、表-2.2に示すように年間11～13万トンで年々増加する傾向にある。昭和56年度を基準にその製造量の比をみると、57年度、1.05、58年度、1.12、59年度、1.16、60年度、1.24となっており、5箇年間で約25%の伸びを示している。昭和60年度を例にとれば、舗装に使用されたアスファルト(373万トン)のうち約3.5%が特殊アスファルトである。

一方、特殊アスファルトのバインダー区分別年間製造量は、図-2.3にも示すように、ゴム系8.5～9万トンおよび樹脂系(ゴム・樹脂系を含む)2.3～3.8万トンで、その伸び率は、前者は1.07、後者は1.6となっており、樹脂系およびゴム・樹脂系の伸びが大きいことがわかる。したがって、図-2.4に示

すように、ゴム系と樹脂およびゴム・樹脂系の割合も、昭和56年度は80:20であるのに対し、昭和60年度は70:30となっており、特殊アスファルト製造量に占める後者の割合の増加がうかがえる。

また、特殊アスファルトの用途では橋面舗装を目的の一つとして回答しているものが4割程度を占めている。一方舗装の破損原因で分類すると図-2.5に示すように耐流動と耐摩耗の両方を目的としたものが55.6%となっている。

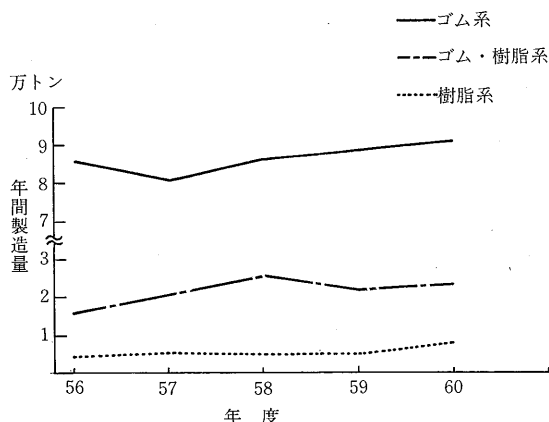


図-2.3 バインダー区分別製造量の推移

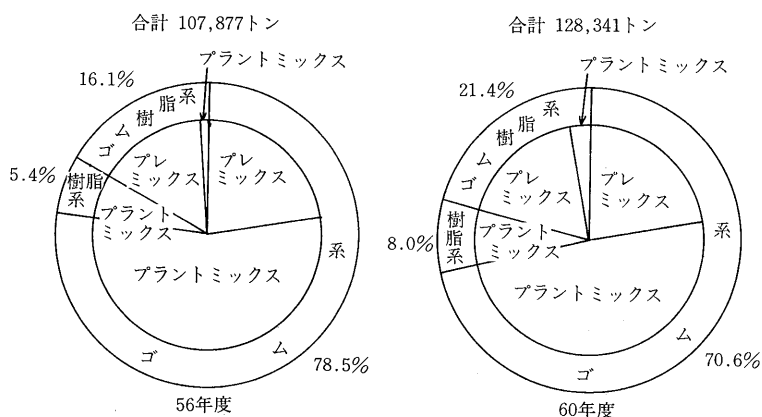


図-2.4 バインダー区分別製造量の割合

表-2.7 特殊アスファルトのバインダー区分別製造量

種 別	年 度	年度別出荷量(t)														
		56			57			58			59			60		
		t	%	指数	t	%	指数	t	%	指数	t	%	指数	t	%	指数
ゴ ム 系	プレミックス	21,469	19.9	100	25,655	22.7	119	26,782	22.1	125	28,393	22.7	132	27,782	20.8	129
	プラントミックス	63,250	58.6	100	56,665	50.1	90	59,750	49.3	94	61,163	49.0	97	62,825	47.1	99
	小 計	84,719	78.5	100	82,320	72.8	97	86,532	71.4	102	89,556	71.7	106	90,607	67.9	107
樹 脂 系	プレミックス	1	—	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—
	プラントミックス	5,784	5.4	100	6,800	6.0	118	5,891	4.9	102	6,652	5.3	115	10,288	7.7	178
	小 計	5,785	5.4	100	6,800	6.0	118	5,891	4.9	102	6,652	5.3	115	10,288	7.7	178
ゴム・樹脂系	プレミックス	16,777	15.6	100	23,148	20.5	138	25,683	21.2	153	24,274	19.4	145	25,683	19.3	153
	プラントミックス	596	0.5	100	798	0.7	134	1,800	1.5	302	1,900	1.5	319	1,763	1.3	296
	小 計	17,373	16.1	100	23,946	21.2	138	27,483	22.7	158	26,174	20.9	151	27,446	20.6	158
セミプロロン系	AC-100	—	—	—	—	—	—	1,200	1.0	100	2,500	2.0	208	5,000	3.7	417
	その他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	プレミックス	38,247	(35.5)	100	48,803	(43.2)	126	52,465	(43.3)	137	52,667	(42.2)	138	53,465	(40.1)	140
	プラントミックス	69,630	(64.5)	100	64,263	(56.8)	92	67,441	(55.7)	97	69,715	(55.8)	100	74,876	(56.2)	108
	その他	0	—	—	0	—	—	1,200	(1.0)	100	2,500	(2.0)	208	5,000	(3.7)	417
総 合 計		107,877	100.0	100	113,066	100.0	105	121,106	100.0	112	124,882	100.0	116	133,341	100.0	124

(注) ①プラントミックスは改質材の4% (固形分換算) として特殊アスファルトに換算。

②%は各年におけるその種類の構成比。

③指数は昭和56年度の出荷数量を100としたときの比率。

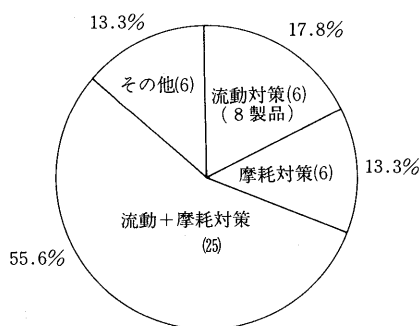


図-2.5 用途別製品数 (n=45)

(3) 価 格

特殊アスファルトの価格は、品質、性状等により異なる。63年6月時点でのバインダー価格（プラントミックスについては換算値）は、特別な品種のものを除くとトン当たり約6～10.6万円で、ストレートアスファルトの約1.8（ゴム系）～3.1倍（ゴム・樹脂系）となっている。

バインダー単価を基に密粒度混合物の単価を試算すると、ゴム系ではストレートアスファルト混合物の約1.2～1.45倍、ゴム・樹脂系では約1.35～1.5倍となる。一方、舗装工事費では、通常のオーバーレイ工事について試算すると、ゴム系の場合は、ストレートアスファルト使用の場合の約1.1～1.2倍、ゴム・樹脂系では約1.2～1.3倍となり、バインダー、混合物に比べストレートアスファルトに対する単価の比率が小さくなっている。

2-2-2 特殊アスファルトの性状

ここでは、特殊アスファルトのメーカー等に対して実施したアンケート調査結果に基づき、特殊アスファルトのバインダーおよび混合物の性状に関して各物性間の関係を調べるとともに、特殊アスファルトについて過去に発表された文献1)～8)を参考としながら考察を加える。

以下、調査結果を整理するに際して留意すべき事項や、解析した結果の取扱い上の注意事項等について列記しておく。

① 今回実施した種々の解析は各メーカーが独自に行った試験結果を基にしており、対象とした特殊アスファルトのベースアスファルトの種類や、改質材とベースアスファルトとの混合条件等は同一でない。

② 作図に当たっては、いくつかのケースでは作図範囲におさまりきれない特異な点があったが、回帰式および相関係数の計算はこれらの点も含めて行った。ま

た、回帰直線は、機械的に相関係数の絶対値がおおよそ0.3を上回る場合に図中に併記することとした。

③ 特殊アスファルトの性状は、流動対策、摩耗対策等の使用目的によって大きく異なるが、ここでは図中にバインダーの区分のみを明記してマクロな観点から結果の整理を行った。なお、使用目的によって異なるベースアスファルトや骨材粒度等が用いられている場合には、1つの製品でも別種の材料とみなした。

④ 本文および図中に現われる変化率という表現は、すべて、特殊アスファルトの物性値をストレートアスファルトのもので除した値である。

⑤ バインダーの特性やアスファルト混合物の物性を示す記号として、ここでは以下に示す記号を用いた。

材 料 物 性 等	記 号
針入度	P
軟化点	SP
針入度指数	PI
タフネス	T ₀
テナシティ	T _c
60℃粘度	η_{60}
マーシャル安定度	MS
動的安定度	DS
チェーン摩耗量	CA
180℃粘度	η_{180}
15℃伸度	D ₁₅
混合温度	θ_M
転圧温度	θ_c
フラースぜい化点	B _f

なお、これらの記号で表される物性値のうち、ストレートアスファルト、特殊アスファルトおよび変化率を表すために、それぞれ添字 s, m および γ をカンマ(,)とともに各記号につけた。たとえば、ストレートアスファルトの軟化点は S P, s, 特殊アスファルトの180℃粘度は $\eta_{180,m}$ などとなる。

⑥ 本文および図中に現われる対数はすべて常用対数とする。

(1) バインダー

1) ストアスの針入度と特殊アスの針入度の関係

図-2.6は、ストレートアスファルトとこれを改質した特殊アスファルトの針入度の関係を示したものである。特殊アスファルトのベースアスファルトとして用いられたストレートアスファルトの針入度は、積雪寒冷地域の場合約90、それ以外の地域で約70の前後に集中しているため、おおよそ2つのグループに分割されていることがわかる。計算上、ストレートアスファルト

$$P_{,m} = 16.2 + 0.693 \cdot P_{,s} \quad (r=0.341)$$

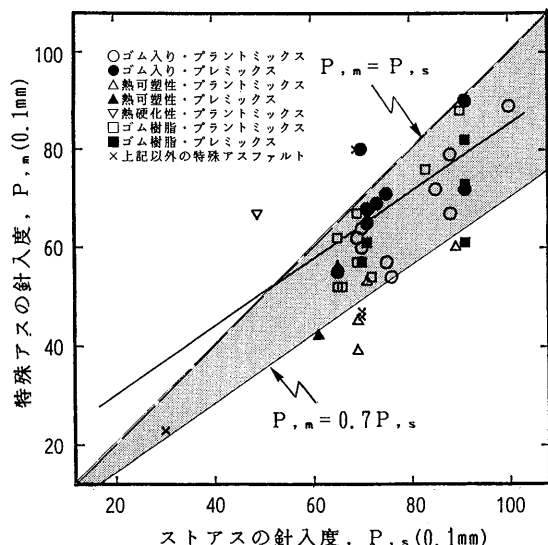


図-2.6 ストアスの針入度～特殊アスの針入度

の針入度と特殊アスファルトの針入度の相関係数はそれほど高くないが、図より、おおむね

$0.7 \times \text{ストアスの針入度} \leq \text{特殊アスの針入度}$

かつ $\text{特殊アスの針入度} \leq \text{ストアスの針入度}$

なる範囲にあることがわかる。すなわち、ベースアスファルトであるストレートアスファルトの改質を行うことによりほとんどの場合針入度は低下するが、もとの値の70%以下になることは少ないといえよう。

2) ストアスの軟化点と特殊アスの軟化点の関係

図-2.7は、ストレートアスファルトと特殊アスファルトの軟化点の関係を示したものであるが、両者の相関は非常に弱いといえる。これは、ストレートアスファルトの軟化点がほぼ44～50℃という狭い範囲に入っており、全体がほぼ矩形形状に分布していることが理由と考えられる。すべての点が45度線の上方に位置しており、特殊アスの軟化点の方がストレートアスファルトのものよりも高く、その差は最大で15℃程度であること、および、特殊アスファルトの軟化点はほぼ48～63℃の範囲にあることなどが読み取れる。

3) ストアスのPIと特殊アスのPIの関係

図-2.8は、ストレートアスファルトとこれを改質した後の特殊アスファルトのPI（針入度指数）の関係を示したものである。ストレートアスファルトのPIはほぼ-1.1～-0.3の間にあり、改質後のPIは増加して、ほぼ-1～+3の広い範囲に分布していることがわかる。すなわち、一般に、アスファルト

$$SP_{,m} = 44.7 + 0.247 \cdot SP_{,s} \quad (r=0.099)$$

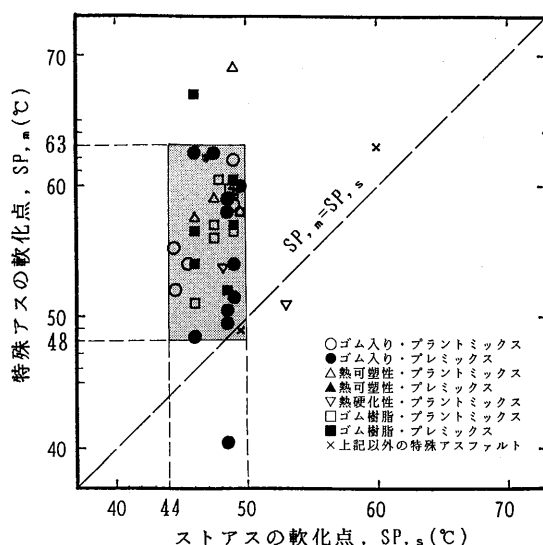


図-2.7 ストアスの軟化点～特殊アスの軟化点

$$PI_{,m} = 0.718 - 0.284 \cdot PI_{,s} \quad (r=-0.072)$$

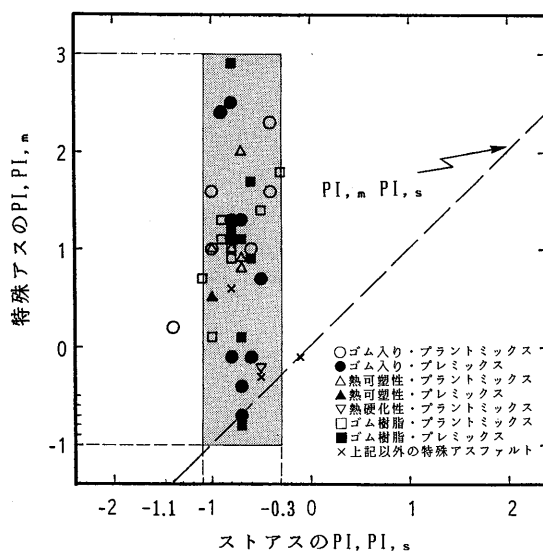


図-2.8 ストアスのPI～特殊アスのPI

は改質されるとその感温性は低下するといえるが、改質前後のPIの相関は非常に弱い。

4) ストアスの60℃粘度と特殊アスの60℃粘度の関係

図-2.9は、ストレートアスファルトと特殊アスファルトの60℃粘度の関係を示したものである。これより、ストレートアスファルトの60℃粘度はおよそ1400～2500 Poiseの範囲にあるのに対し、特殊アスファルトではストレートアスファルトの場合より高く、約2～7倍の

範囲にあることがわかる。すなわち、アスファルト舗装の供用状態におけるほぼ最高温度での粘性は特殊アスの開発目的の違いにかかわらず、かなり高くなっていることがわかる。

$$\log(\eta_{60,m}) = 1.76 + 0.629 \cdot \log(\eta_{60,s}) \quad (r=0.250)$$

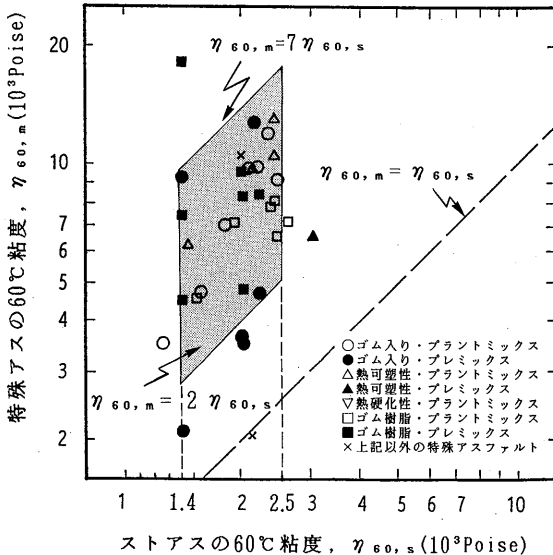


図-2.9 ストアスの60℃粘度～特殊アスの60℃粘度

5) 特殊アスのPIとフラースゼい化点の関係

図-2.10に示すように、特殊アスファルトのPIとフラースゼい化点の関係は、計算上の相関係数の値はやや高いものの、それほど強いものではない。このこ

$$F B_m = -15.6 - 2.18 \cdot P I_m \quad (r=-0.566)$$

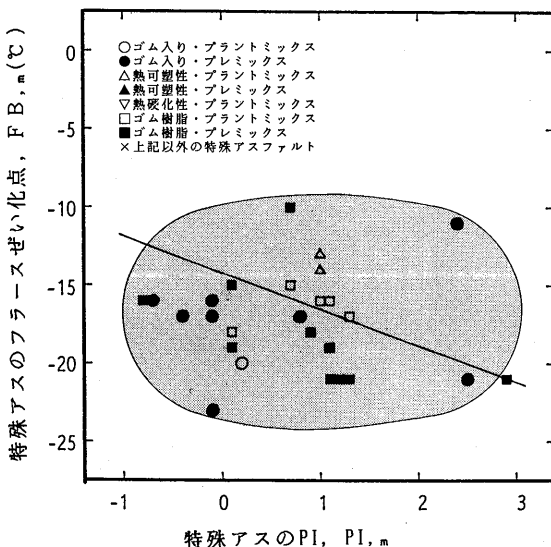


図-2.10 特殊アスのPI～特殊アスのフラースゼい化点

とは文献1)でも同様であり、しかも文献1)では今回の解析結果と回帰直線の勾配の符号が逆となっている。

6) 特殊アスの針入度と軟化点の関係

図-2.11は、特殊アスファルトの針入度と軟化点の関係を示したものである。図-2.8に示したごとく特殊アスファルトのPIはストレートアスファルトのそれよりも広い範囲に分布しているため、これを規定する針入度と軟化点との関係もストレートアスファルトの場合ほどには強くない。これは、特殊アスファルトの針入度、軟化点が、ストレートアスファルトよりも広い範囲に分布していることによる。また、改質材の種類の違いによる傾向の違いは文献1)ほどには明瞭ではない。

$$P_n = 76.4 - 0.282 \cdot P_s \quad (r=-0.625)$$

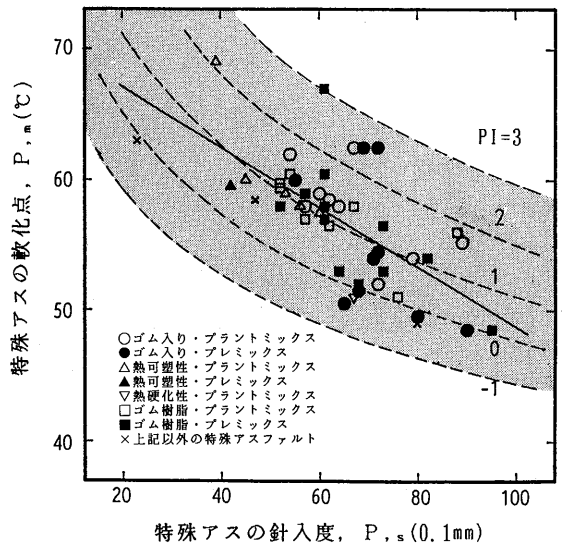


図-2.11 特殊アスの針入度～特殊アスの軟化点

7) 特殊アスの針入度と60℃粘度の関係

図-2.12は、特殊アスファルトの針入度と60℃粘度の関係を示したものである。従来より、特殊アスファルトの針入度と60℃粘度の関係は余り明白ではないといわれているが、今回の解析結果からも同様のことが言えよう。同一の針入度に対する60℃粘度は特殊アスファルトの方がストレートアスファルトより高いが、これは、図-2.6および図-2.9からもわかるように、特殊アスファルトはストレートアスファルトよりも針入度が低く60℃粘度が高いためである。

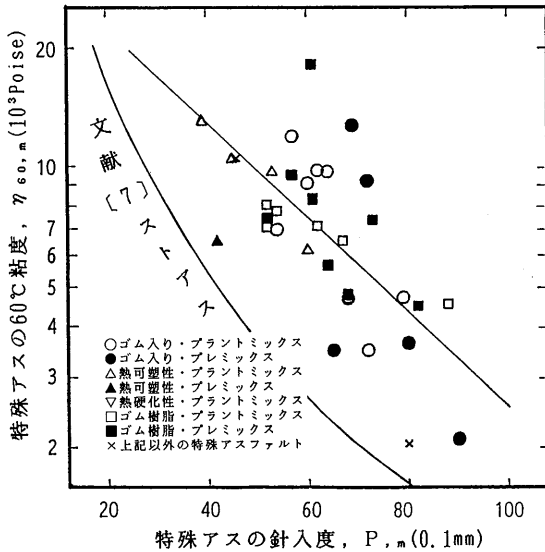
文献7)には、ストレートアスファルトに関する針

入度と60℃粘度との間に

$$\log(\eta_{60,s}) = 6.49 - 1.73 \log(P_s)$$

なる関係式が示されているが、これを用いた場合は、同一の針入度に対する60℃粘度は今回に比べて低くなる。

$$\log(\eta_{60,m}) = 4.58 - 0.118 \cdot P_m \quad (r = -0.648)$$



図—2.12 特殊アスの針入度～特殊アスの60℃粘度

8) 特殊アスの60℃粘度と軟化点の関係

図—2.13は、特殊アスファルトの60℃粘度と軟化点の関係を示したものであるが、他の物性間の関係に比べてかなり強いといえ、軟化点は、ほぼ推定値±2.5の範囲にあることがわかる。この傾向は文献2), 5), 7) および8) のストレートアスファルトの場合、ならびに文献6) の特殊アスファルトの場合と同様である。ただし、特殊アスファルトの場合、60℃粘度が高いときの軟化点はストレートアスファルトの場合よりも高くなる傾向があるが、これはこのような高粘度におけるストレートアスファルトのデータが少なく文献7) では極端な外挿が行われているためと考えられる。

文献2), 7) および8) には、それぞれ

$$\log(\eta_{60,s}) = 1.1514 + 0.0489 P_s$$

$$\log(\eta_{60,s}) = -0.229 + 0.074 P_s$$

$$\log(\eta_{60,s}) = -0.337 + 0.0775 P_s$$

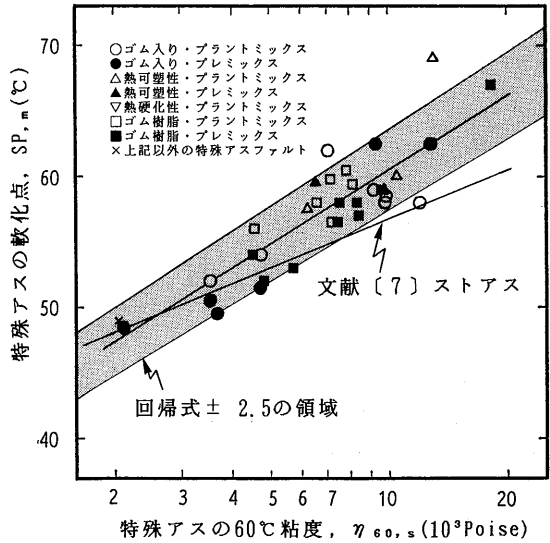
の関係式が示されている。

9) 特殊アスの60℃粘度と180℃粘度の関係

図—2.14は、特殊アスファルトの60℃粘度と180℃粘度の関係を示したものである。もし、すべての特殊アスファルトの感温性が同一であるならば、両者は線形

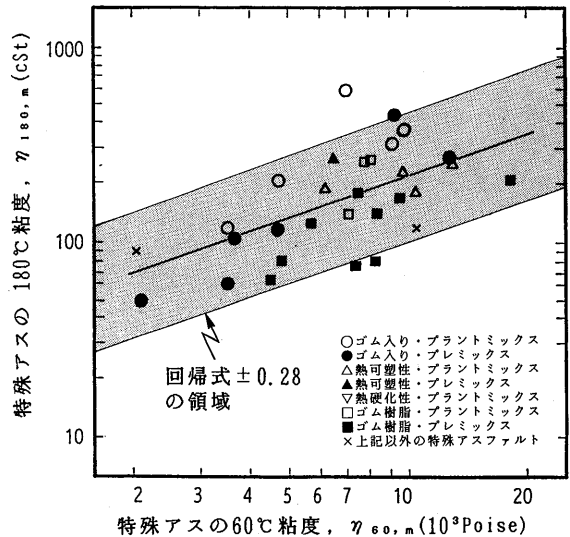
関係にあるはずであるが、実際にはかなりのバラツキが認められ、感温性の大小を表現しているといえよう。

$$SP_m = -15.1 + 18.9 \cdot \log(\eta_{60,s}) \quad (r = 0.893)$$



図—2.13 特殊アスの60℃粘度～特殊アスの軟化点

$$\log(\eta_{180,m}) = -0.541 + 0.719 \cdot \log(\eta_{60,m}) \quad (r = 0.634)$$



図—2.14 特殊アスの60℃粘度～特殊アスの180℃粘度

10) ストアスのタフネスと特殊アスのタフネスの関係

図—2.15は、ストレートアスファルトと特殊アスファルトのタフネスの関係を示したものである。ストレートアスファルトのタフネスは、ほぼ20～60の範囲に集中しているのに対し、特殊アスファルトのタフネス

は50～300の範囲にある。

11) ストアスのテナシティと特殊アスのテナシティの関係

図-2.16は、ストレートアスファルトと特殊アスファルトのテナシティの関係を示している。ストレートアスファルトのテナシティは、ほぼ0～20の範囲に集中しているのに対し、特殊アスファルトのテナシティは20～250の範囲にあるため、相関係数は非常に低くなっている。タフネスの場合と同様、かなりの改善効果

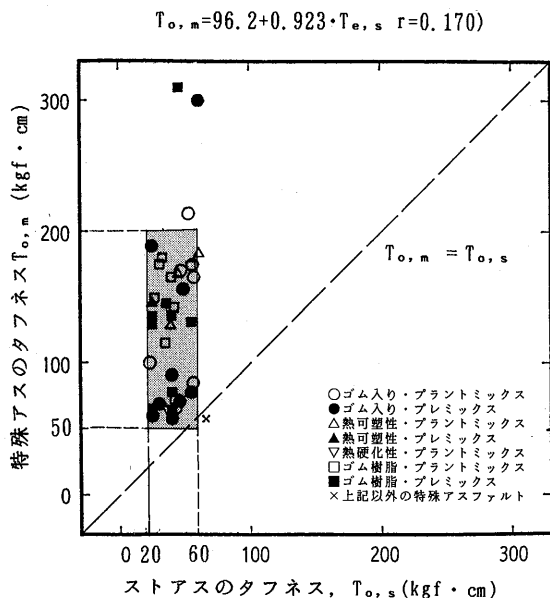


図-2.15 ストアスのタフネス～特殊アスのタフネス

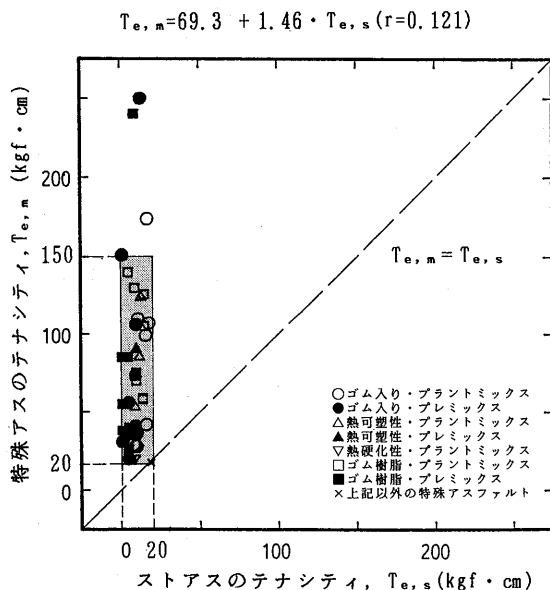


図-2.16 ストアスのテナシティ～特殊アスのテナシティ

は認められるが、その程度はバインダー区分ごとに大きな違いがある。

12) 特殊アスのタフネスとテナシティの関係

図-2.17は、特殊アスファルトのタフネスとテナシティの関係を示している。文献1)と同様、両者には極めて強い相関があるが、プラントミックス系の特殊アスファルトについて若干のバラツキが見られる。

13) 特殊アスの針入度とタフネスの関係

図-2.18は、特殊アスファルトの針入度とタフネス

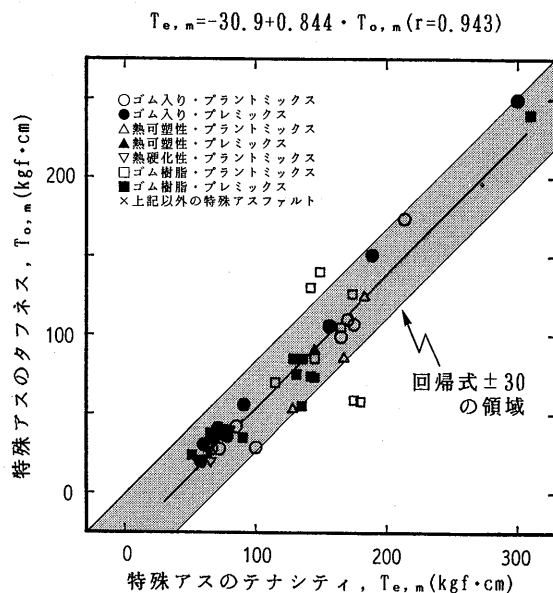


図-2.17 特殊アスのタフネス～特殊アスのテナシティ

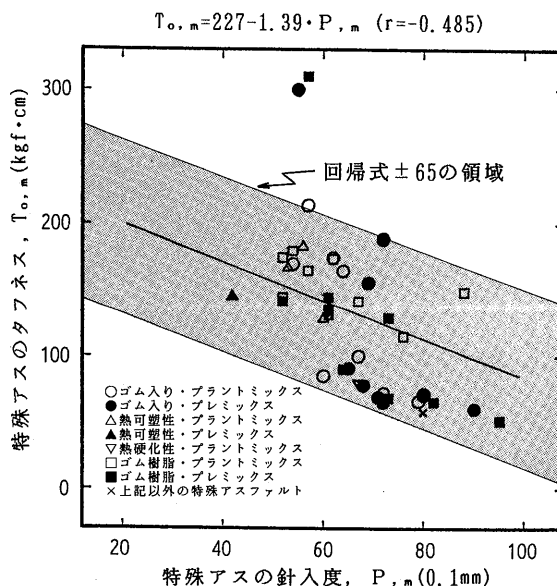


図-2.18 特殊アスの針入度～特殊アスのタフネス

の関係を示したものであるが、これより、両者は負の相関関係にあることがわかる。

14) 特殊アスのテナシティと15℃伸度の関係

図-2.19は特殊アスファルトのテナシティと15℃伸度の関係を示したものであるが、ゴム系の特殊アスファルトの15℃伸度がほとんど100cmを超えているため、系統的な評価をすることは難しいが、それらのデータを除いたとしても明白な関係はないと思われる。

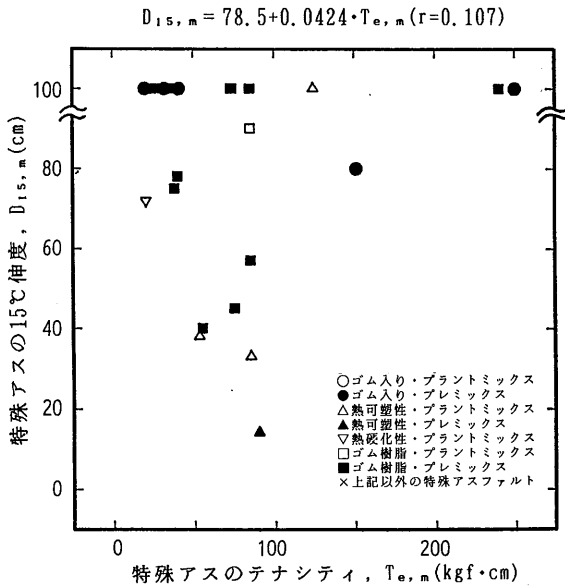


図-2.19 特殊アスのテナシティ～特殊アスの15℃伸度

(2) 混合物

1) ストアス混合物のマーシャル安定度と特殊アス混合物のマーシャル安定度の関係

図-2.20は、ストレートアスファルト混合物と特殊アスファルト混合物のマーシャル安定度の関係を示したものである。容易に想像し得るように、図よりストレートアスファルト混合物に比べて特殊アスファルト混合物の方がやや高い傾向といえるが、その差は最大でも400kgf程度である。両者の差をバインダーのタイプ別に見ると、ゴム系は小さく、ゴム・樹脂系では大きいといえる。

2) 特殊アス混合物の混合温度と特殊アスの60℃粘度の関係

図-2.21は特殊アスファルト混合物の混合温度と特殊アスファルトの60℃粘度の関係を示している。バインダーの感温性も考慮に入れる必要があるが、耐流動を考慮して60℃粘度を高めると、施工温度も必然的に高くならざるを得ないことを示している。

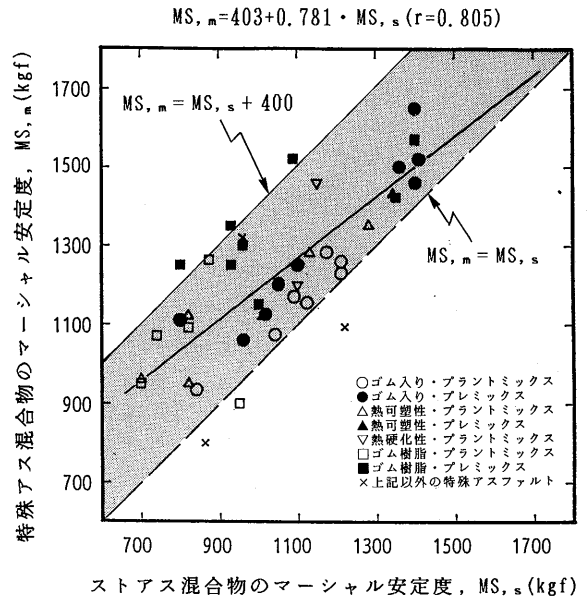


図-2.20 ストアス混合物のマーシャル安定度～特殊アス混合物のマーシャル安定度

$$\log(\eta_{60,m}) = 0.790 + 0.0176 \cdot \eta_{60,m} \quad (r=0.737)$$

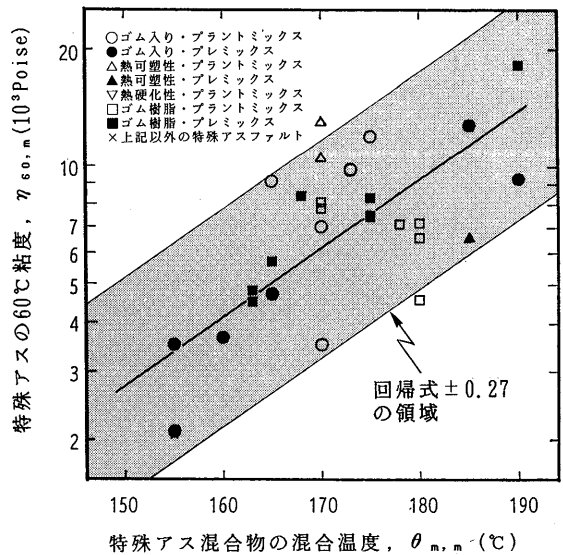


図-2.21 特殊アス混合物の混合温度～特殊アスの60℃粘度

3) 特殊アス混合物の混合温度と特殊アスの180℃粘度の関係

図-2.22は、特殊アスファルト混合物の混合温度と特殊アスファルト180℃粘度の関係を示したものであるが、計算より求めた相関係数はあまり高くない。このことから、特殊アス混合物の混合温度は、必ずしも

「アスファルト舗装要綱」に定められているような温度-粘度曲線にもとづいて求められているとは限らないことがうかがえる。

$$\log(\eta_{180,m}) = -0.475 + 0.0159 \cdot \theta_{m,m} \quad (r=0.457)$$

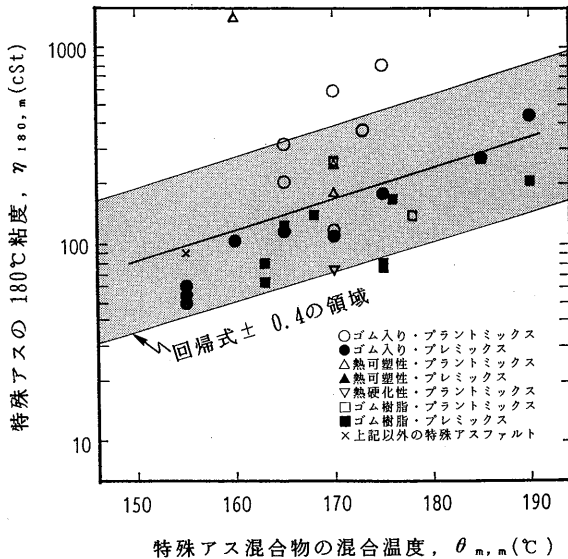


図-2.22 特殊アス混合物の混合温度～特殊アスの180℃粘度

(3) 混合物の高温流動特性

1) ストアス混合物の動的安定度と特殊アス混合物の動的安定度の関係

図-2.23は、ストレートアスファルト混合物と特殊

$$\log(DS_m) = 1.20 + 0.812 \cdot \log(DS_s) \quad (r=0.672)$$

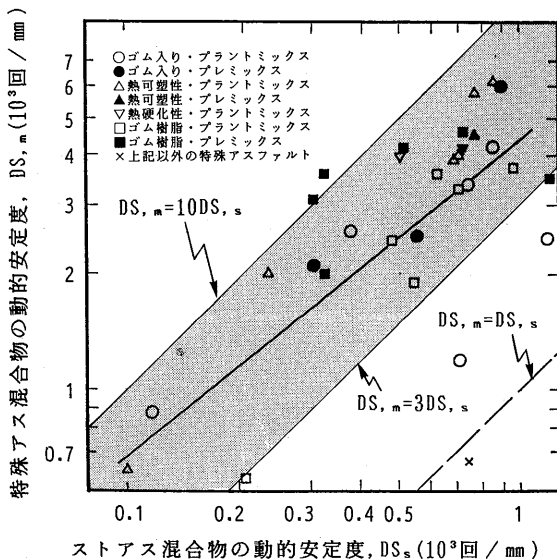


図-2.23 ストアス混合物の動的安定度～特殊アス混合物の動的安定度

アスファルト混合物の動的安定度の関係を示している。特殊アスファルト混合物の動的安定度は、ほとんどが2000以上で、ストレートアスファルト混合物の動的安定度のおよそ3～10倍の範囲にあることがわかる。

2) 特殊アスの軟化点と特殊アス混合物の動的安定度の関係

図-2.24および図-2.25は、特殊アスファルトの軟

$$\log(DS_m) = 2.20 + 0.0204 \cdot SP_m \quad (r=0.593)$$

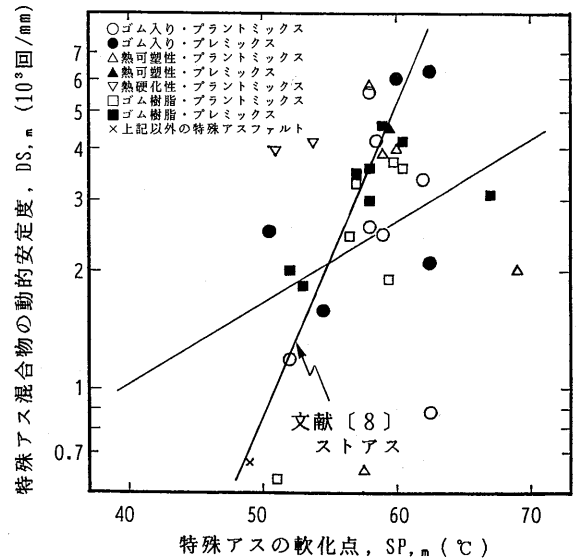


図-2.24 特殊アスの軟化点～特殊アス混合物の動的安定度

$$DS_r = -10.6 + 0.278 \cdot SP_m \quad (r=0.540)$$

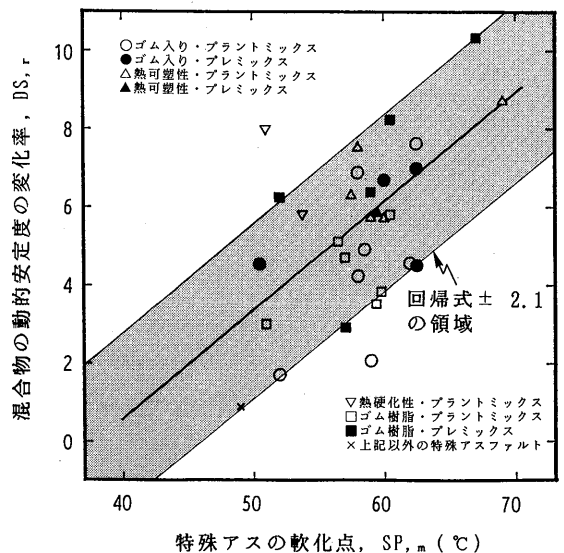


図-2.25 特殊アスの軟化点～混合物の動的安定度の変化率

化点と特殊アスファルト混合物の動的安定度の関係を示したものである。ここで、図-2.25において変化率をとったのは、試験者、試験機、試験方法等の影響を極力消去しようとしたためである。いずれの場合も、ある程度の正の相関が認められるが、動的安定度は、値の大きな領域ではわずかな試験誤差であっても結果に大きな差異が出やすいこと、試験機関が同一でないことなどによりある程度のバラツキが認められる。

なお、文献2)には、ストレートアスファルトと特殊アスファルトについて、

$$\log(DS_s) = 1.379 + 0.0361 SP_s$$

$$\log(DS_m) = 2.175 + 0.0236 SP_m$$

なる式がそれぞれ示されている。

3) 特殊アスの60℃粘度と特殊アス混合物の動的安定度

図-2.26、図-2.27および図-2.28は、特殊アスファルトの60℃粘度(の変化率)と特殊アスファルト混合物の動的安定度(の変化率)の関係を示したものである。ホイールトラッキング試験も、粘度試験同様60℃で行われるものであるので、より強い関係が期待されるところであるが、いずれの場合も、弱い正の相関関係が認められるに過ぎない。

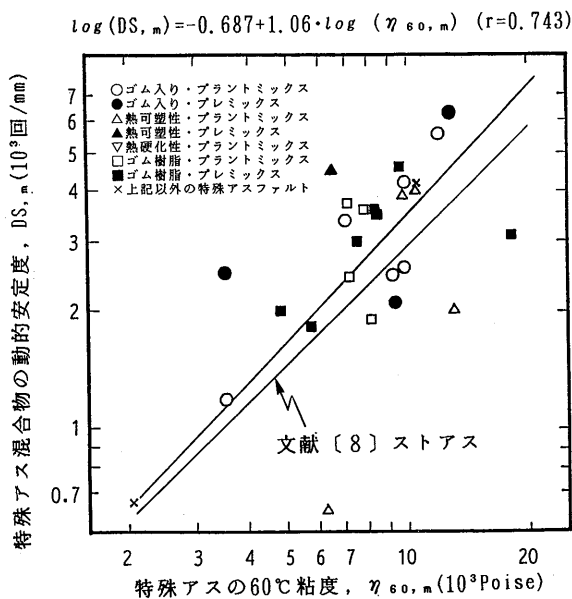


図-2.26 特殊アスの60℃粘度～特殊アス混合物の動的安定度

文献2)では、ストレートアスファルトと特殊アスについて

$$\log(DS_s) = 0.803 + 2.290 \log \eta_{60,s}$$

$$\log(DS_m) = 0.828 + 1.757 \log \eta_{60,m}$$

なる式がそれぞれ示されている。

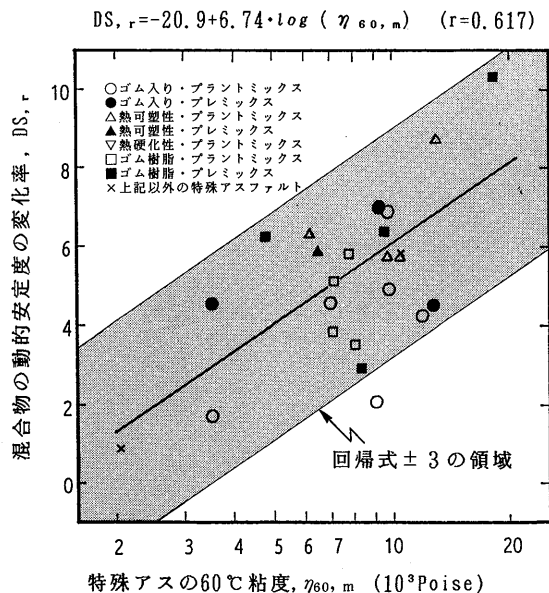


図-2.27 特殊アスの60℃粘度～混合物の動的安定度の変化率

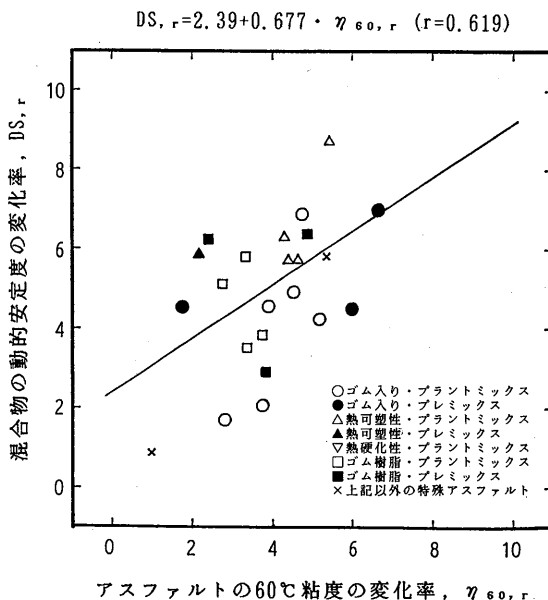


図-2.28 アスファルトの60℃粘度の変化率～混合物の動的安定度の変化率

4) 特殊アスのタフネスと特殊アス混合物の動的安定度の関係

図-2.29および図-2.30は、特殊アスファルトのタフネスと特殊アスファルト混合物の動的安定度（の変化率）の関係を示したものである。これより、特殊アスファルトの動的安定度は、タフネスの10~40倍の範囲にあることがわかる。

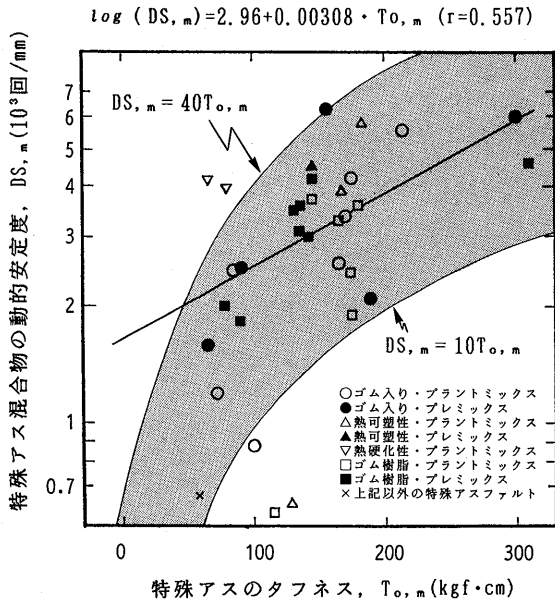


図-2.29 特殊アスのタフネス～特殊アス混合物の動的安定度

文献2) には,

$$\log(DS_s) = 3.020 + 0.0039 T_{o,s}$$

$$\log(DS_m) = 3.150 + 0.0358 T_{o,m}$$

なる関係式が見られる。

5) 特殊アスのテナシティと特殊アス混合物の動的安定度の関係

図-2.31および図-2.32は、特殊アスファルトのテ

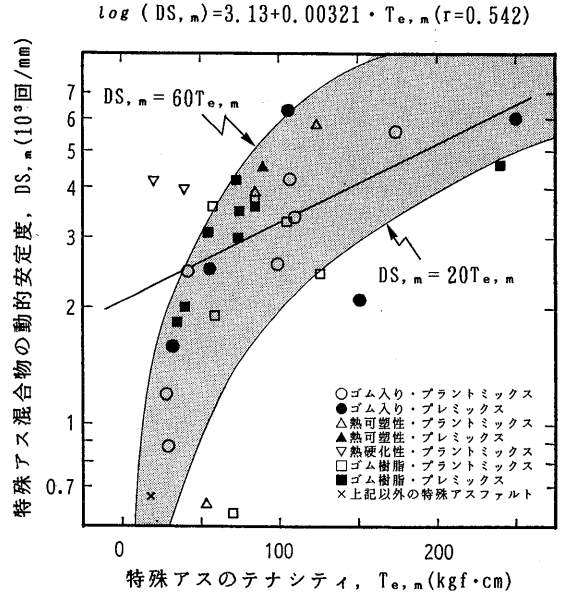


図-2.31 特殊アスのテナシティ～特殊アス混合物の動的安定度

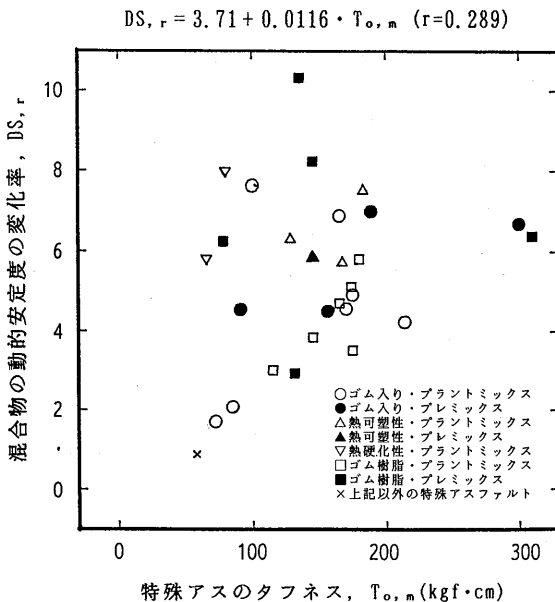


図-2.30 特殊アスのタフネス～混合物の動的安定度変化率

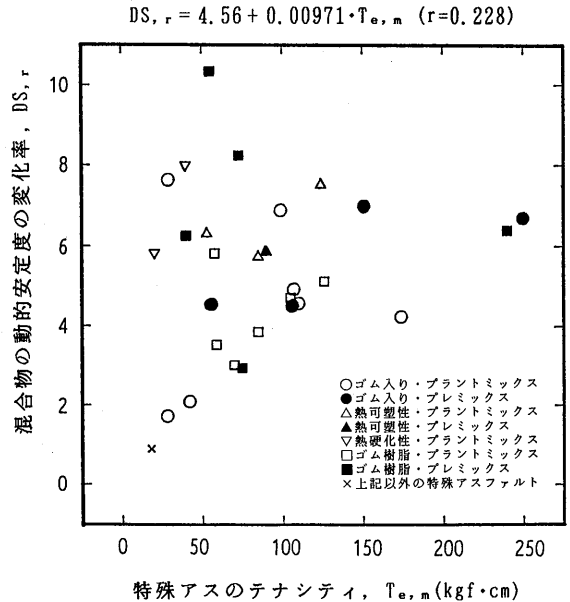


図-2.32 特殊アスのテナシティ～アス混合物の動的安定度変化率

ナシティと特殊アスファルト混合物の動的安定度（の変化率）の関係を示したものであるが、図-2.29, 2.30と同様に、特殊アスファルトの動的安定度は、テナシティの20～60倍の範囲にあることがわかる。これは、図-2.17に見られるようにタフネスとテナシティとの間に強い相関があるので当然のことといえよう。

6) 特殊アス混合物の混合温度と特殊アス混合物の動的安定度の関係

図-2.33は、特殊アスファルト混合物の混合温度と動的安定度の関係を示したものであるが、両者の間には明確な相関関係が認められない。これは、図-2.22からもわかるように、特殊アスファルトの混合温度はバインダーの粘度のみから決められているわけではなく、また各特殊アスファルトごとにそれぞれ感温性が異なるためと思われる。

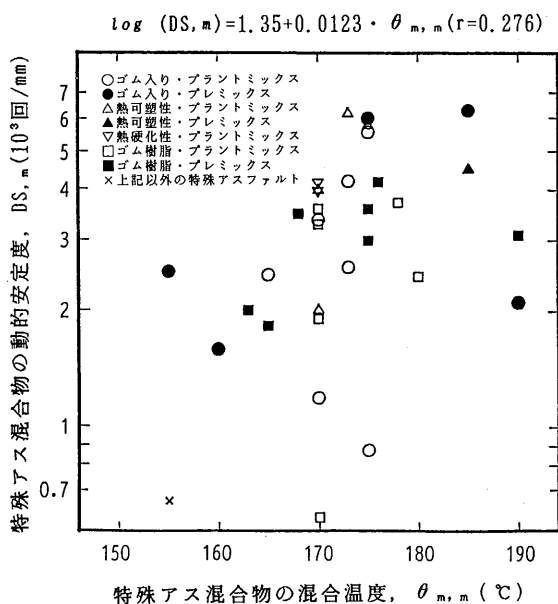


図-2.33 特殊アス混合物の混合温度～
特殊アス混合物の動的安定度

(4) 混合物の低温摩耗特性

一般に、チェーン摩耗量に関する試験は、その試験方法が厳密に定められていないため、異なる機関の試験値には隔たりがあるものと思われる。事実、今回の調査においても図-2.34を除いて、チェーン摩耗量にかかわるほとんどすべての関係において有意な関係が認められなかった。したがって、低温摩耗特性については試験法の統一等が必要と思われる。

図-2.34は、ストレートアスファルト混合物のチェ

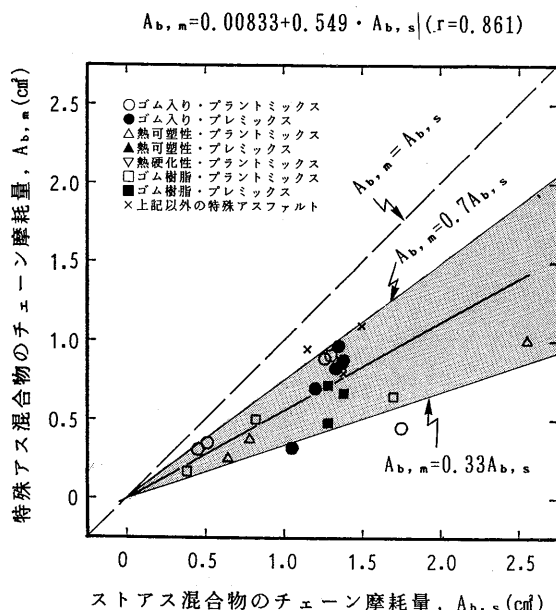


図-2.34 ストアス混合物のチェーン摩耗量～
特殊アス混合物のチェーン摩耗量

ーン摩耗量と特殊アス混合物のチェーン摩耗量の関係を示したものである。これより、一般に、チェーン摩耗量は、ストレートアスファルトよりも特殊アスファルトの方が小さく約33～70%程度に低下していることがわかる。すなわち、ストレートアスファルトを改質することは、大なり小なりチェーン摩耗に対して効果があるといえる。ただし、試験方法があまり明確でないため、特殊アスファルト同士の比較は困難である。

(5) 特殊アスの各物性値の分布

図-2.35～2.46に、特殊アスファルトの各物性値の統計的な度数分布をストレートアスファルトのものと対比して示す。これらより、以下のことがわかる。

- ① バインダーのタフネスおよびテナシティならびに混合物の動的安定度を除いて特殊アスファルトの各物性はほぼ正規分布をしている。
- ② 一般に、特殊アスファルトの物性はストレートアスファルトに比べて広い範囲に分布しており、全く異なる分布をしている場合もある。特に、針入度指数、60℃粘度、180度粘度、タフネス、テナシティ、フラスゼい化点、動的安定度、チェーン摩耗量に関して顕著である。
- ③ マーシャル安定度およびフロー値に関しては、特殊アスファルトとストレートアスファルトの分布に大きな差異はない。

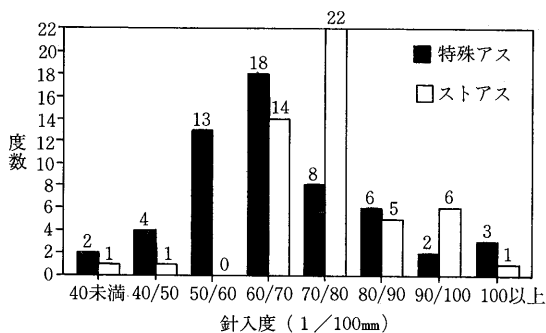


図-2.35 針入度の分布

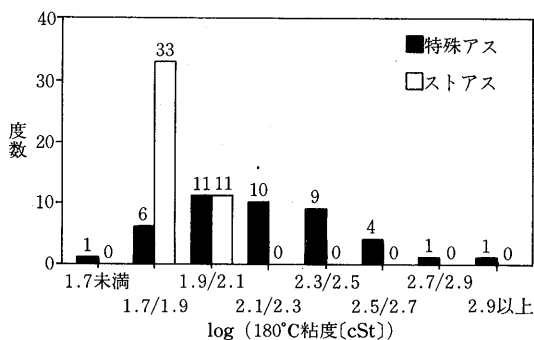


図-2.39 180°C粘度の分布

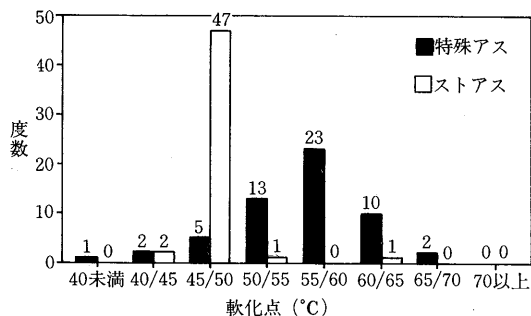


図-2.36 軟化点の分布

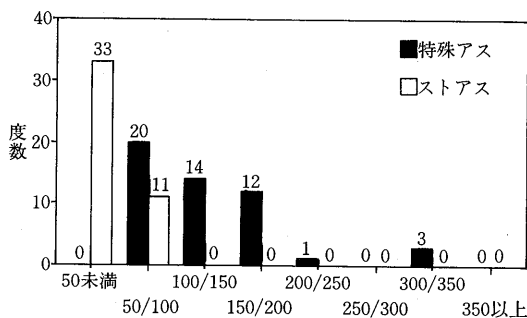


図-2.40 タフネスの分布

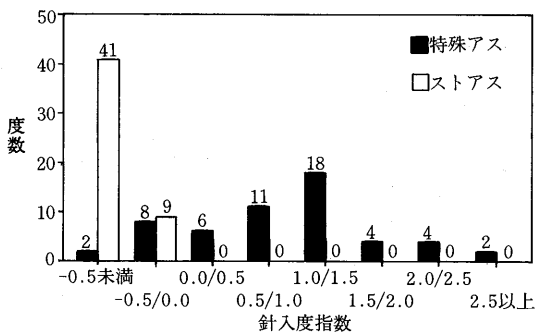


図-2.37 針入度指数(PI)の分布

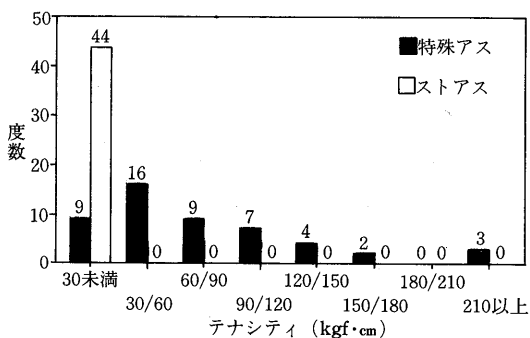


図-2.41 テナシティの分布

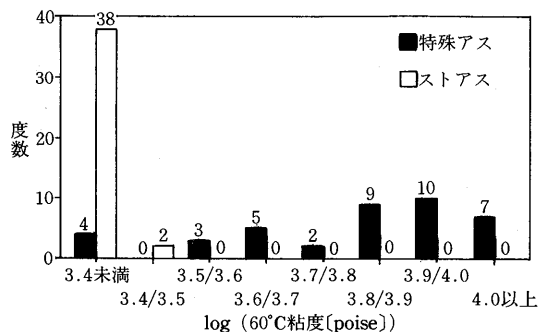


図-2.38 60°C粘度の分布

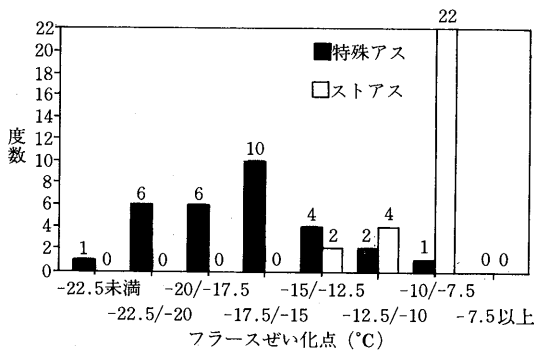


図-2.42 フラースぜい化点の分布

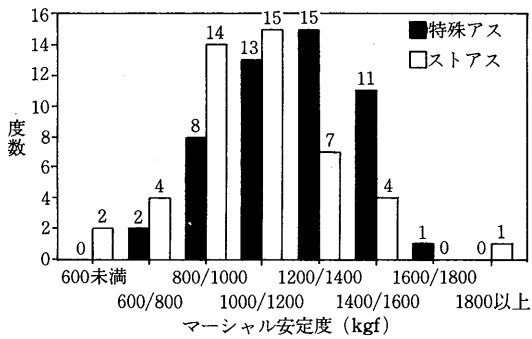


図-2.43 マーシャル安定度の分布

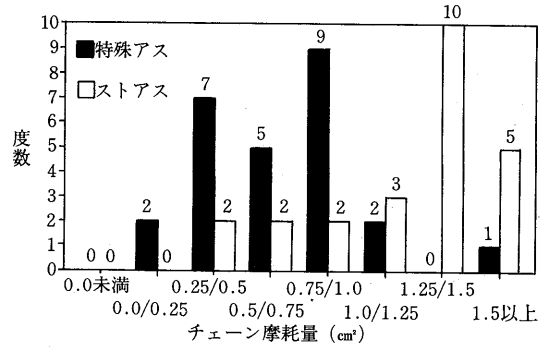


図-2.46 チェーン摩耗量の分布

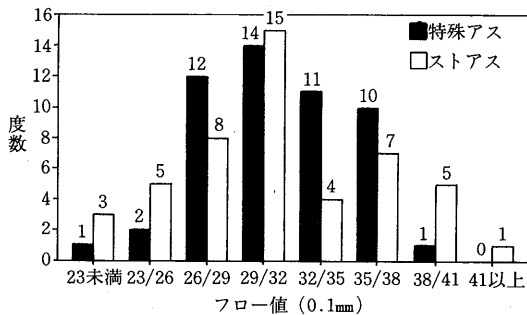


図-2.44 フロー値の分布

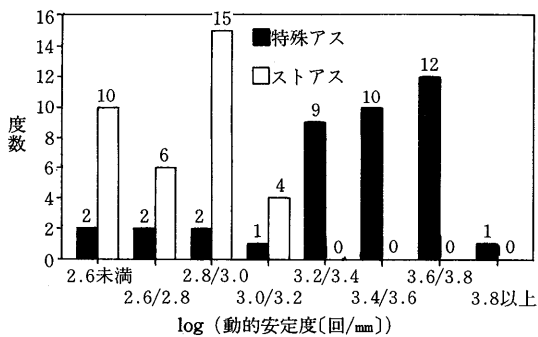


図-2.45 動的安定度の分布

2-2-3 特殊アスファルトの施工性

(1) 特殊アスファルトの施工上の留意点

施工上留意すべき作業工程別は図-2.47のようになる。作業は製造→運搬→敷均し→転圧の順に行われるが、今回のアンケートではこのうち転圧の工程での留意点を指摘したメーカーが一番多く、全体の約40%を占めている。

一方、バインダー区分毎に、各メーカーが指摘した代表的な留意項目は表-2.3のようである。これらの項

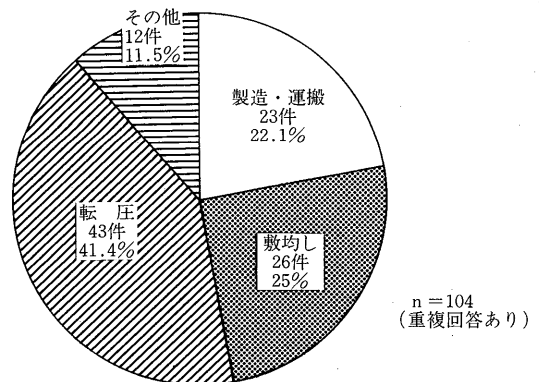


図-2.47 留意を要する作業工程

表-2.3 バインダー区分別にみた施工上の留意事項

No.	バインダー区分 施工上の留意事項	製品数				熱硬化性樹脂系		その他	計
		ゴム系 プラント	プレミックス	熱可塑性樹脂系 プラント	熱可塑性樹脂系 プレミックス	熱硬化性樹脂系 プラント	熱硬化性樹脂系 プレミックス		
		7	9	4	1	5	5	10	45
1	製造、運搬、舗設等の温度管理	5	5	4	1	3	5	4	29
2	ジョイント部分における施工の注意			1			2	2	5
3	初転圧は出来るだけ早く	4	2	1		1		4	14
4	付着防止に配慮する	2	2	1				4	9
5	二次転圧、仕上げ転圧を急に	1		2			2	2	7
6	施工時期(冬期)に注意		1	3		1	3		5
7	その他の		3	2		2	1	6	16
	計	12	13	14	1	7	13	22	88

目は図-2.47に示した作業工程全体にわたる留意事項のうち、特に多くのメーカーが指摘しているものを取り挙げたものである。したがってこれらの項目の中にはNo.1以外にも広義には温度管理に属すると思われるものも含まれるが、指摘件数が多いため個々の項目として取り上げた。

表-2.3より、特殊アスファルトを使用するに当たっての留意事項のほとんどがストレートアスファルトを用いる場合のものと共通しているといえ、また、特殊アスファルトの種類の違いによる目だった相違はない。

表-2.3のNo.1～No.7の各項目での具体的な指摘内容を示すと以下のである。

- ① 「No.1. 製造、運搬、舗設等の温度管理」：製造時に混合温度が高くなりすぎたり低くなりすぎたりしないこと、低温期の運搬時の保温および運搬時間に留意すること、舗設転圧時の適性温度を確保することなど。
- ② 「No.2. ジョイント部分における施工の注意」：ジョイントは、できるだけホットジョイントとすることが望ましく、コールドジョイントで行う場合にはタックコートを入念に行うこと。
- ③ 「No.3. 初転圧はできるだけ早く」：特殊アスファルトはストレートアスファルトより高めの温度で舗設転圧する必要がある。このため、特に初転圧は出来るだけ早く行うべきであること。

④ 「No.4. 付着防止に配慮する」：ローラのタイヤへの付着防止には軽油を薄く塗布する方法が良く、水の使用は温度を下げることになるので極力避けること。

⑤ 「No.5. 二次転圧、仕上げ転圧を入念に」：二次転圧は初転圧後速やかに行うこと、仕上げ転圧時にローラマークを残さないこと、ヘアクラック防止のためのタイヤ転圧は入念に行うことなど。

⑥ 「No.6. 施工時期（冬期）に注意」：施工時期については、気温10℃以上で施工するのが望ましく、冬期の施工には十分注意すること。また交通開放は60℃以下で行うべきこと。

⑦ 「No.7. その他」：ここでは、熱硬化性樹脂の養生に関すること、使用骨材に関すること、クラック部分の舗設方法など通常のアスファルト混合物の留意事項と共通のするものがいくつかあげられている。

(2) 各メーカーの推奨する施工温度

各メーカーが推奨している施工温度の範囲と平均値は図-2.48、2.49に示すとおりである。図-2.48はバインダーの区分別に、図-2.49は混合方式別にまとめたものである。この中でストレートアスファルトについては、今回のアンケートの対象に入っていなかったため昭和61年度に東京都が使用したものの中からいくつかを抽出し比較のために示した。

これらの図から次のことがいえる。

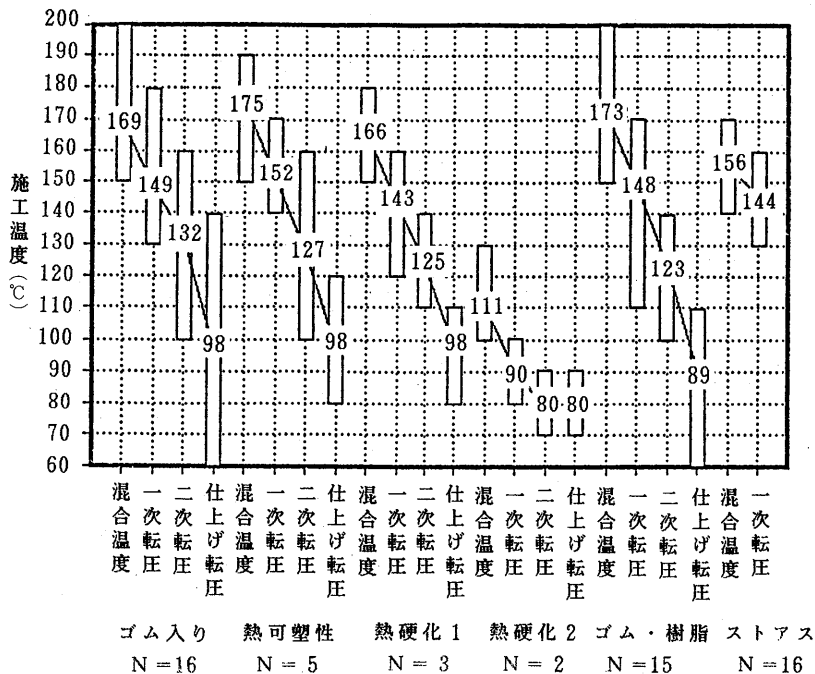


図-2.48 バインダー区分別施工温度

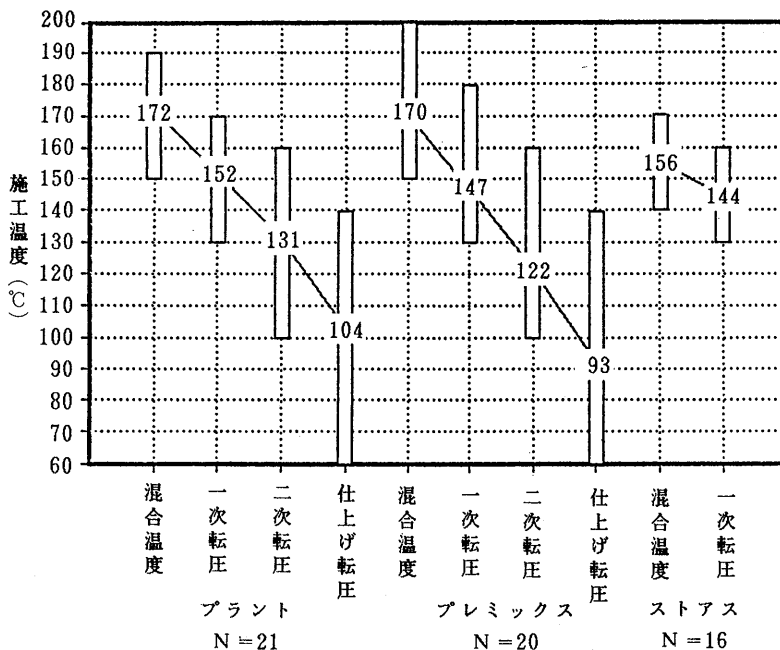


図-2.49 混合方式別施工温度

① バインダーの区分別には、熱硬化性樹脂（図中、熱硬化2で表示、エポキシタイプ）をのぞいてほぼ同様の傾向を示している。全体的にストレートアスファルトに比べ、混合温度で13～19℃、一次転圧温度で4～8℃高い。また樹脂系のものは、ゴム系のものと比較して混合温度から一次転圧温度までは高いが、二次転圧、仕上げ転圧温度はやや低い。

② 混合方式別（プラントミックスとプレミックスの2種類に分類）には、両タイプの混合温度にはほとんど差がないが、転圧温度についてはプラントミックスの方が若干高目の傾向を示している。

③ 全体的にはストレートアスファルトに比べ、混合温度で14～16℃、一次転圧で3～8℃高い。

2-2-4 現状での評価

特殊アスファルトの評価は、現状ではほとんどが供用後の路面性状によって行なわれており、データの少ないものについてはホイールトラッキング試験やラベリング試験などの室内試験結果により判断されている。

各メーカーから出された意見を集約すると次のようになる。

① 現状での評価は、45製品のうち34製品について回答が得られた。内訳は、耐流動に対する評価が18、ひびわれが4、摩耗が13、供用性全体が17製品である。ひびわれについての回答が少ないのは、特殊アスファルトが耐流動、耐摩耗を主たる目的として開発されて

いるためと思われる。

② 耐流動性については、ストレートアスファルトと比較している例が多く、大部分が効果ありとしている。

ひびわれについても効果があるとしているが、耐摩耗性についてはストレートアスファルトと同等という評価から、同じ供用年数であれば摩耗量を1/5に低減できるとしているものまで、評価の幅が極めて広い。

供用性全体では、向上しているとするものがほとんどであるが、追跡データを把握している例は少ない。

③ 全体的には、各社が独自の評価を行っているため、特殊アスファルトのバインダー区分別あるいは製品間の相対的な比較は難しい。正確な評価を行うためには、室内及び現場において同条件の比較試験が望まれる。

2-2-5 現状での問題点及び今後の対応

各メーカーのあげた現状の問題点は、施工業者に対するもの、発注者に対するもの、製造メーカー自身に対するものの大きく3つに分けられる。

特殊アスファルトを製造しているメーカーから施工業者への要望として、前項で述べた施工時における混合時の温度管理の徹底、とくに耐摩耗性舗装の場合、寒冷期の施工に注意することを強調している。

発注者に対しては、プラントミックスとプレミックスの性能比較を行い、より適切な使い分けをすべきであること、また各機関で定めている粒度については、特殊アスファルトに関しては、各メーカーに独自性を

もたすべきであることなどが述べられている。

製造メーカー自身の問題としては、原アスファルト性状のばらつきによって特殊アスファルトの性状がばらつかないような品質確保の必要性や各製品に対する適正な単価の設定を挙げている。また、混合者が保有している専用ケトルが少ないことも指摘されている。

2-3 まとめ

メーカー等を対象としたアンケート調査の結果、特殊アスファルトは数多くの会社から各用途に応じた各種の製品が販売されていることが明らかになった。これらは、施工温度が高くなることなどの施工性の問題を除いて、バインダー性状、混合物性状、供用性などの評価は、ストレートアスファルトに比べ一般的には優れているという回答が得られている。

しかし、これらの特殊アスファルトの品質性能は、その製品の用途などを考慮して各社が独自に設定し、評価しているのが現状である。今後、特殊アスファルトの有効利用を図るためには、その品質性能を客観的な立場から評価し、特殊アスファルトの品質基準、施工基準等を整備していくことが重要な課題であるといえる。

以下、特殊アスファルトに関するアンケート調査結果（メーカー対象）を取りまとめ列記する。

(1) 特殊アスファルトの分類

特殊アスファルトは、ゴム系、樹脂系、ゴム・樹脂系その他に分類され、混合方式にはプラントミックス、プレミックスがある。

(2) 施工実績

特殊アスファルトの使用量は、年間11～13トン（アスファルト換算）で、近年増加の傾向を示しており、56～60年の間に約25%の伸びがみられる。

(3) 販売形態

販売形態は、改質アスファルトとして販売されているものおよび改質材単体で販売しているものに分類されるが、製品数では前者が、バインダー換算出荷量では後者が多い。

(4) 用途

特殊アスファルトの主たる用途は、耐流動および耐摩耗である。

(5) 改質材

アスファルトに添加する改質材は、特殊アスファルトの種類によって種類、量ともに異なるが一般的には3～5% (dry) 程度添加されている製品が多い。また

いずれの改質材にも有害物質は含まれていない。

(6) バインダーおよび混合物性状

特殊アスファルトの種類・用途によって性状に差があるが、バインダーおよび混合物性状ともストレートアスファルトに比べ向上しているといえる。

(7) 施工性

特殊アスファルトを用いた場合は、ストレートアスファルトを用いた場合に比べて混合温度が15～20℃程度高くなるため、温度管理を適正に行う必要がある。また、化学反応で硬化する熱硬化性樹脂では、可使時間を守らないと施工できなくなる場合がある。

(8) 供用性

客観的な根拠に基づいたものではないが、メーカー側の見解では、特殊アスファルトを用いた舗装の供用性は、ストレートアスファルトを用いたものに比べて向上する。

(9) 価格

特殊アスファルトのバインダー価格は、熱硬化性樹脂など特殊なものを除けば、一般的にストレートアスファルトの1.8～3.1倍である。また、混合物単価では、1.2～1.5倍である。

—参考文献—

- 1) 荒井孝雄：改質アスファルトの利用に関する一考察，道路建設，60/8，pp.81-89，1985
- 2) 日本ゴムアスファルト協会：耐流動，耐摩耗舗装用ゴムアスファルトの開発に関する研究報告書（昭和56，57年度）
- 3) Batton, J. W. et al.: Variability in Temperature Susceptibility of Asphalt Cement, NCHRP, Digest 130, 1981
- 4) 達下文一ほか：耐流動を目的とした試験舗装とその初期性状，東京都土木技術年報，1986
- 5) 岩瀬正ほか：舗装用アスファルトの粘性とアスファルト混合物の安定性との関係について，東京都土木技術年報，1976
- 6) 岩瀬正ほか，樹脂入りアスファルト混合物に関する一考察，東京都土木技術年報，1985
- 7) 建設省土木研究所：ストレートアスファルトの性状調査結果，土木研究所資料，第2398号，1987
- 8) 日本アスファルト協会：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」，1984

3 章 特殊アスファルトに関する文献調査

3-1 調査方法

(1) 調査対象資料

本調査では、1975～1985年の11年間(1974および1986年のものを一部含む)に国内外で発刊され、一般に公表されている雑誌、論文集等33資料(国内28誌、外国5誌)を主たる対象とした。このうち、特殊アスファルトに関して比較的情報量の多い187編を18資料より抽出し、文献抄録を行った。

なお、ここでいう特殊アスファルトとは、ゴム系、樹脂系、ゴム・樹脂系、セミプローン系、および天然アスファルトをいう。

(2) 文献の整理方法

文献の整理は、最初に関連文献のリストと情報量の多い文献の抄録とを作成し、次いで、これらの抄録内容を文献整理データシートにまとめ統計処理を行う方法をとった。

文献抄録の様式を表-3.1、文献整理データシートの様式を表-3.2に示す。

3-2 調査結果

文献調査の解析結果を、調査文献の内容、バインダーの種類、バインダーおよび混合物の特性、施工性お

表-3.1 文献調査抄録様式

表 1

整理番号						抄録者			
題 名									
著 者									
出 典									
発行年月	Vol		No		頁		年		月
用途・目的									
バインダー									
混 合 物									
試験区分	室 内		現 場	論 説	品質規格	その他			
	バインダー	混合物							
概 要									
特殊アスファルトの効果									

表 2

試験方法、試験結果等									
関連文献									

表-3.2 文献整理データシート

I. 文献概要 1. 文献番号: _____ 2. 整理番号: _____ 3. 発表年: 19____〔年〕 4. 文献区分: _____ ☐①室内 ☐②現場 ☐③室内+現場 ☐④論説+規格 ☐⑤その他 5. 研究対象: _____ ☐①バインダー ☐②混合物 ☐③バインダー+混合物 6. 実施目的: _____ ☐①耐流動 ☐②耐摩耗 ☐③耐流動+耐摩耗 ☐④その他 7. 適用場所: _____ ☐①一般部 ☐②橋面部 ☐③一般部+橋面部 ☐④その他 II. バインダー 8. バインダー区分: (チェック項目省略) 9. 主改質材: (チェック項目省略) 10. 針入度: _____ (1/100cm) (@25℃、100g、5秒) 11. 軟化点: _____ (℃) 12. 7℃伸度: _____ (cm) 13. 60℃粘度: _____ (Poise) 14. 180℃粘度: _____ (cSt) 15. タフネス: _____ (kgf/cm) 16. テナシティ: _____ (kgf/cm)	III. 混合物 17. 空隙率: _____ (%) 18. マーシャル安定度: _____ (kgf) 19. フロー値: _____ (1/100cm) 20. 動的安定度: _____ (回/mm) 21. チェーン摩耗量: _____ (cm²) (@-10℃) IV. 施工状況 22. 施工時期: ☐①12~3月頃 ☐②4~11月頃 23. 混合温度: _____ (℃) 24. 初転圧温度: _____ (℃) 25. 施工性の評価: _____ ☐①現状で良い ☐②若干の改善必要 ☐③大幅な改善必要 26. 供用月数: _____ (箇月) 27. 交通区分: _____ ☐①L ☐②A ☐③B ☐④C ☐⑤D V. 供用性 28. 供用性の評価: _____ ☐①現状で良い ☐②若干の改善必要 ☐③大幅な改善必要
---	---

よび供用性に分けて以下に示す。主要なデータの数はいくつである。

抄録文献数	187編
バインダーについてのデータ	324点
改質材についてのデータ	206点

なお、抄録文献については、そのリストを付録として示す。

3-2-1 調査文献の内容

(1) 文献の資料別比率

抄録文献合計187編の資料別比率を図-3.1に示す。日本道路会議論文集が47編 (24.1%) と一番多く、次

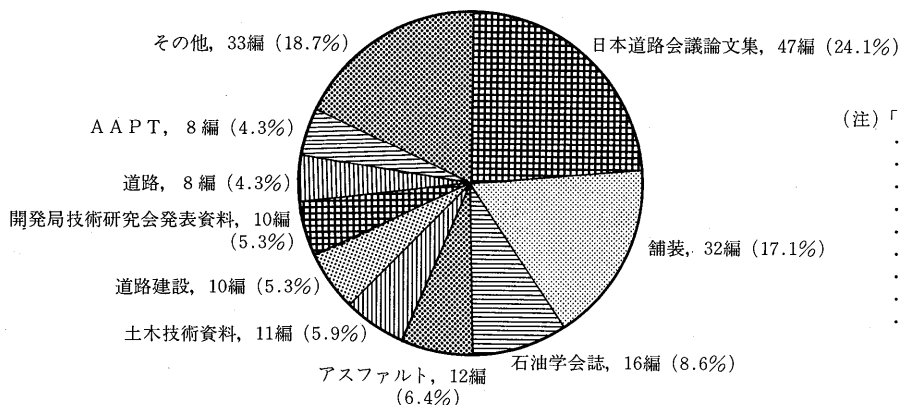
いで舗装32編 (17.1%)、石油学会誌16編 (8.6%)、アスファルト12編 (6.4%) の順になっており、これら4誌で全体の56.2%を占めている。

(2) 文献数の推移

文献数の推移を図-3.2に示す。文献数合計に占める日本道路会議論文集の比率が約20~60%と高いため、会議開催年か否かによって凹凸はあるが、文献数は総じて増加傾向にある。

(3) 区分別文献数比率

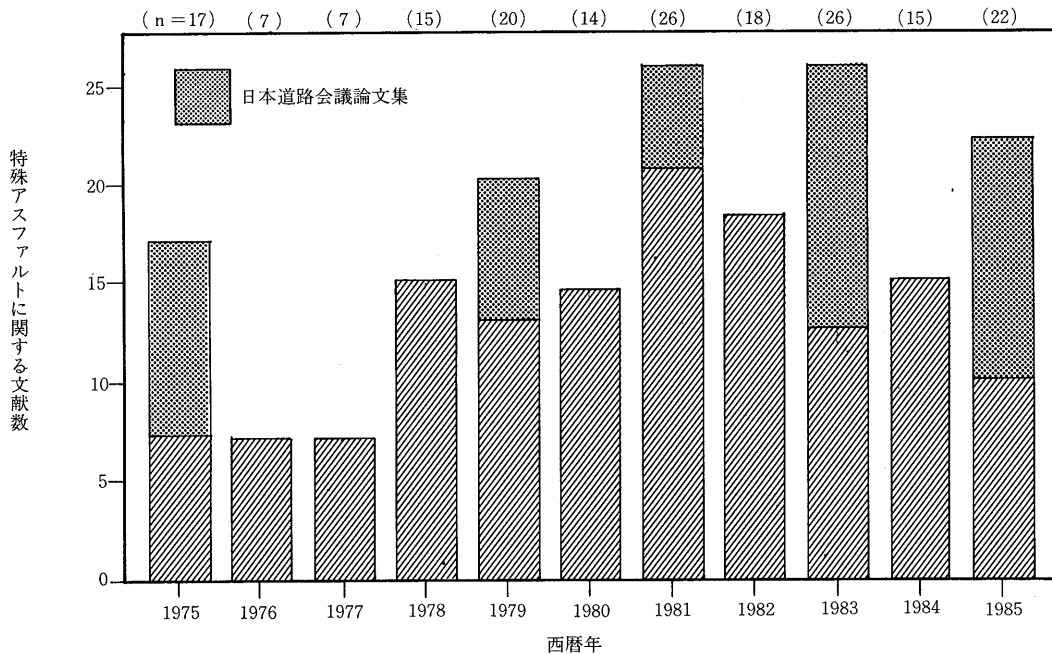
抄録文献の文献区分別比率を図-3.3に示す。「室内」と「現場」とはほぼ同数の文献があるが、「室内+現場」



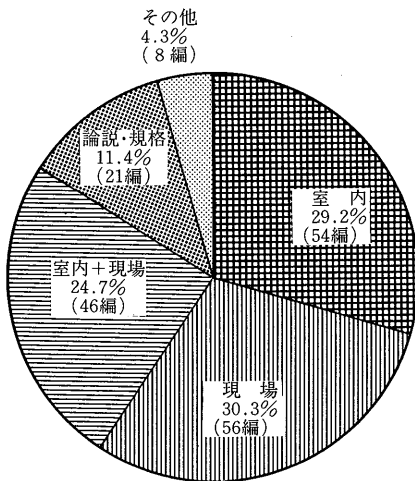
(注) 「その他、33編」の資料別文献数

- ・建設省地方建設局技術資料 7編
- ・建設省技術研究会発表資料 6編
- ・TRR 6編
- ・TRRL 5編
- ・東京都土木技術研究所年報 3編
- ・土木学会論文集 2編
- ・土木学会誌 1編
- ・日本道路公団試験所報告 1編
- ・その他 2編

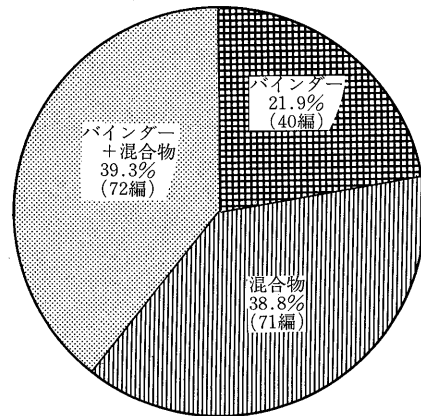
図-3.1 文献の資料別比率 (187編)



図一3.2 文献数の推移



図一3.3 区分別文献数比率 (185編)



図一3.4 研究対象別文献数比率 (183編)

を考慮すると、現場に係るものが112編となり全体の半数以上となる。「論説規格」、「その他」は計29編で、全体の約15%程度である。

(4) 研究対象別文献数比率

研究対象別にみた文献数比率を、図一3.4に示す。「混合物」と「バインダー+混合物」に関するものとが、ほぼ同数あり、両者で全体の約80%を占める。バインダー単独を対象とした研究も40編あるが、全体からみると約22%と少ない。

(5) 実施目的別文献数比率

実施目的別文献数比率を図一3.5に示す。年毎にはある程度の差があるが、調査期間全体 (n=169編) では「耐流動」に関するものが68編 (40.2%) と一番多く、次いで「耐流動+耐摩耗」に関するもの37編 (21.9%)、「耐摩耗」に関するもの28編 (16.6%)、「その他」36編 (21.3%) となっており、わだち掘れ対策関連のものが全体の約80%を占めている。

(6) 適用場所別比率

適用場所別文献数比率を図一3.6に示す。「一般部」に関するものが全体の約2/3を占めるが、「橋面部」

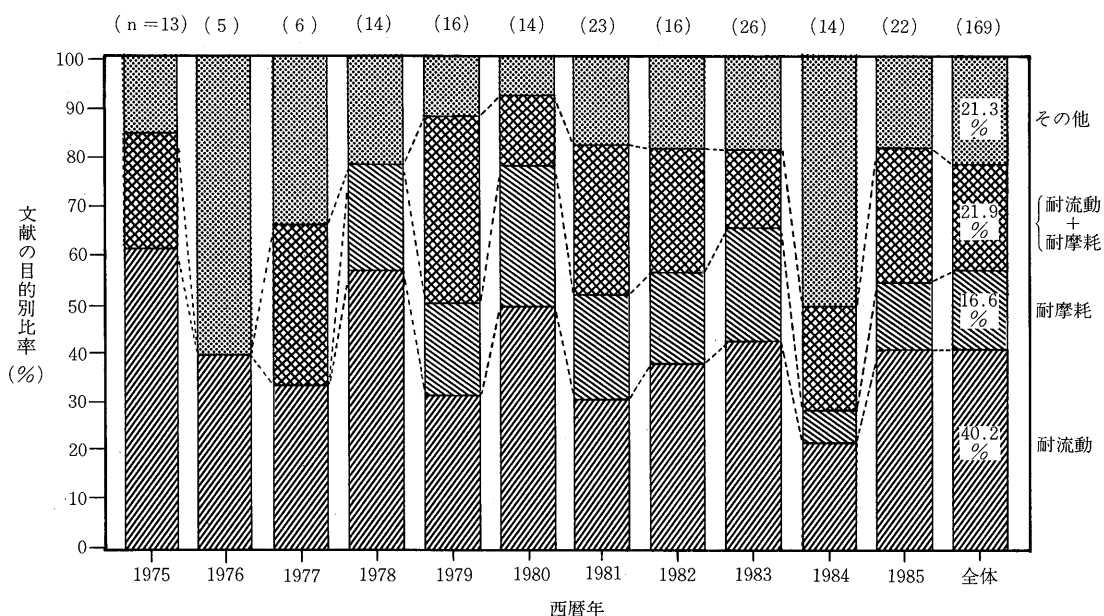


図-3.5 実施目的別文率数比率の推移

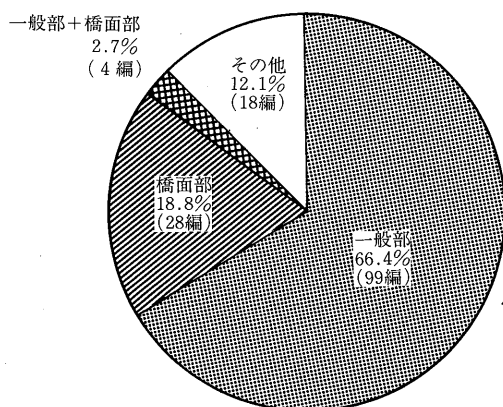


図-3.6 適用場所別文献数比率 (149編)

に関するものも約20%ある。

3-2-2 特殊アスファルトの内容

(1) バインダー区分別比率

文献調査用データシートにリストアップされた特殊アスファルトのバインダー区分別推移を図-3.7に示す。年によって変化はあるが、調査期間全体では累計324件の特殊アスファルトがリストアップされており、バインダー区分別にみると、ゴム系が比較試料とされることも多いため142件 (43.8%) で一番多く、次いで熱可塑性60件 (18.5%)、ゴム・樹脂系46件 (14.2%) セミプローン系29件 (9.0%)、熱硬化性28件 (8.6

%)、天然アスファルト19件 (5.9%) の順となっている。

(2) バインダー区分別にみた実施目的

バインダー別にみた実施目的別比率を表-3.3に示す (299件)。ゴム系を基準としてみると、熱可塑性やゴム・樹脂系は「耐流動」に加え「耐流動+耐摩耗」も多く、多機能化を模索していることが分る。また、セミプローン系はその開発経緯からも、「耐流動」を主眼に検討されていることが分る。熱硬化性は物性上他のバインダーと異なり、「耐流動」、「耐流動+耐摩耗」を目的として開発が続けられているといえ、天然アスファルトは主として橋面舗装での需要が多いため「その他」が多くなっている。

(3) バインダー区分別にみた適用場所

特殊アスファルト数の適用場所別比率は、バインダー全体では「一般部」が61.0% (164件) と過半を占め、次いで「橋面部」20.4% (55件)、その他17.5% (47件) となっており、前出の図-3.6と差がないが、バインダー区分別にはそれぞれの特徴が出ている。すなわちゴム系、熱可塑性、ゴム・樹脂系、セミプローン系では60~70%が一般部に適用されているのに対し、熱硬化性は50%、天然アスファルトは78%が橋面に適用されている (図示省略)。

(4) 改質材の種類

ゴム系、熱可塑性、熱硬化性、ゴム・樹脂系バイン

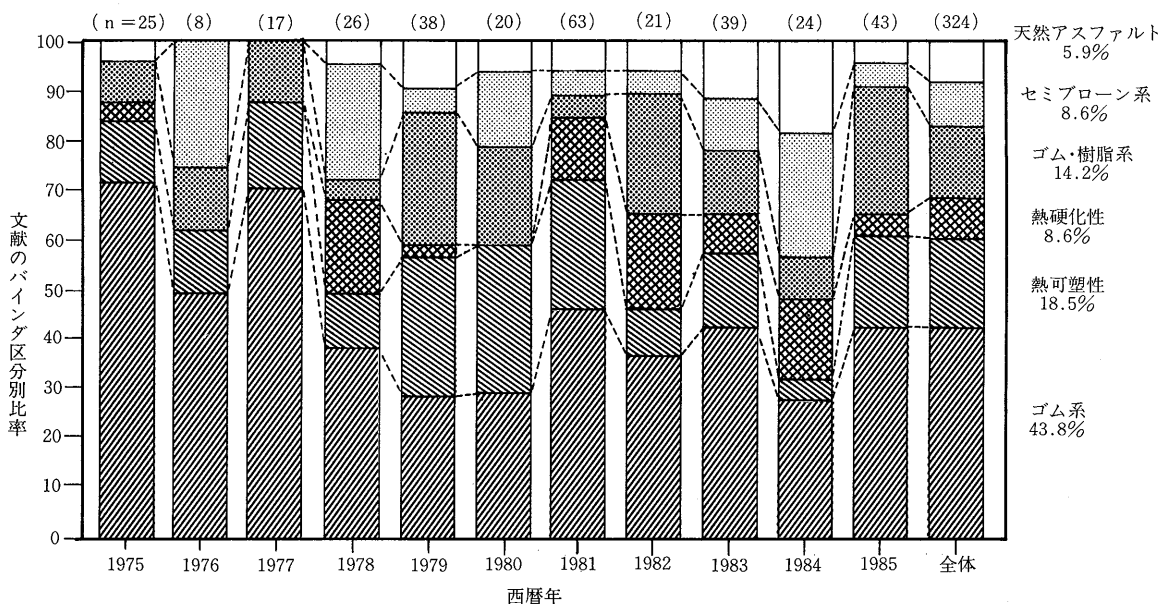


図-3.7 バインダー区分別文献数比率の推移

表-3.3 バインダー区別にみた実施目的 (%)

	ゴム系	熱可塑性	熱硬化性	ゴム・樹脂系	セミプロ-ン系	天然アス	平均
耐流動	34.4	41.4	32.0	34.1	75.9	22.2	38.8
耐摩耗	24.8	22.4	8.0	18.2	0	11.1	18.7
耐流動+耐摩耗	24.8	31.0	32.0	43.2	0	16.7	26.4
その他	16.0	5.2	28.0	4.5	24.1	50.0	16.1
計	100 (125件)	100 (68件)	100 (25件)	100 (44件)	100 (29件)	100 (8件)	100 (299件)

表-3.4 改質材の種類と報告件数

改質材の種類	ゴム系	熱可塑性	熱硬化性	ゴム・樹脂系	計
天然ゴム(NR)	9	0	0	0	9
ブタジエン重合物(BR・PB)	2	0	0	1	3
スチレン・ブタジエン共重合物(SBR)	66	1	0	12	79
スチレン・ブタジエン・スチレン共重合物(SBS)	4	4	0	16	24
スチレン・イソプレン・スチレン共重合物(SIS)	2	1	0	4	7
クロロプレン重合物(CR)	20	1	0	0	21
粉末ゴム	6	0	0	0	6
ポリエチレン(PE)	0	1	0	0	1
エチレン・酢酸ビニル共重合物(EVA)	0	5	0	4	9
ポリプロピレン(PP)	0	2	0	0	2
エチレン・エチルアクリレート共重合物(EEA)	0	13	0	4	17
エポキシ樹脂(EP)	0	0	27	0	27
ポリウレタン、ウレタン化合物(PUR)	1	0	0	0	1
計	110	28	27	41	206

ダーについてそれぞれに用いられている改質材の種類と報告件数を表-3.4に示す(206件)。なお、同一バインダーに2種類以上の改質材を併用している場合は主要なもの2種類を取り上げた。

ゴム系バインダーに配合されている改質材はSBRが主体でゴム系の60%に用いられており、次いでCRが18%となっている。熱可塑性ではEEAが46%と多く、次いでEVAが19%となっている。また熱硬化性の改質剤は100%エポキシ樹脂である。ゴム・樹脂系ではSBSが39%、SBRが29%を占めている。

表-3.4に示す改質材の合計に対する各改質材の比率を、図-3.8に示す。従来から用いられているSBRが依然一番多く、次いでエポキシ樹脂、SBS、CR、EEAの順になっており、これら5種類で全体の82%を占める。

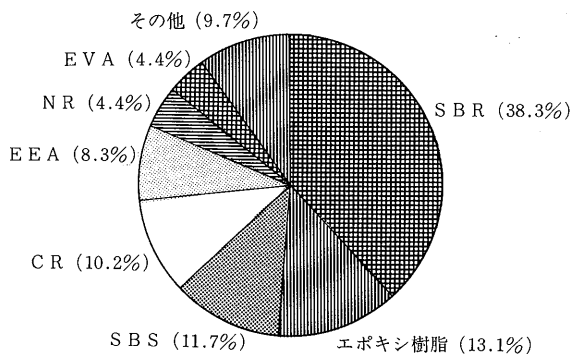


図-3.8 使用改質材の比率

3-2-3 バインダーおよび混合物の特性

ここでは、調査文献に示されている特殊アスファルトのバインダーおよび混合物の特性について整理し、既往の文献1)～3)を参考としながら考察を加える。なお、調査結果を整理するに際して留意した事項や解析した結果の取扱い上の注意事項については、2-2-2と同様であるが、さらに以下の点について留意が必要である。

- ① 今回実施した解析は、文献に報告されたデータをベースとしている。
- ② 国外データを約10% (187編中の21編) 含み、研究段階のものも多いため、範囲の広い、バラツキの大きいデータとなっている。

(1) 全体的な傾向

文献に示された各種物性値およびその範囲について整理し、表-3.5に示す。バインダーに関しては針入度、軟化点のデータが圧倒的に多く、タフネス・テナシティがそれに次ぐ。混合物に関してはマーシャル試験値、動的安定度(DS値)がほぼ同程度あり高い頻度で記述されているが、低温性状での目安になるチェーンラベリング試験の値は、その1/2程度しか報告されていない。

表-3.5およびそのバックデータから知り得る範囲でバインダー、混合物特性値の特徴を概括すると次のようになる。

- ① 針入度は平均67、最大値158であるが、ほとんどの場合100以下である。
- ② 軟化点は平均58℃で、ストレートアスファルト60/80の平均軟化点より約10℃高い¹⁾。
- ③ タフネスの平均値は131kgf・cm、テナシティのそれは75kgf・cmである。
- ④ マーシャル安定度は熱硬化性を除外すれば、最高1,600kgf、平均で1,120kgfほどであり、バインダー種類間でもそれほど差異はみられない。
- ⑤ ホイールトラッキング試験のDS値は、熱硬化性を除外すれば、平均3,300回/mm程度であるが分布範囲は広い。
- ⑥ チェーンラベリング摩耗量は、1.70～0.17cm²、平均値で0.91cm²である。
- ⑦ 180℃粘度(cSt)は、平均131cStでストレートアスファルト60/80の約2倍ほどであるが、ゴム系プラントミックスは平均359cStと高い。

(2) 特性値間の関係

文献に報告された特殊アスファルトの物性値間の相

表-3.5 文献に示される特殊アスファルトの物性値

	データ数	最大値	最小値	平均値
<バインダー特性>				
針入度 (1/100cm)	147	158	16	67
軟化点 (℃)	132	100以上	43.0	57.9
7℃伸度 (cm)	20	100以上	3	48
60℃粘度 (Poise)	55	30000	1761	10156
180℃粘度 (cSt)	47	660	40	190
タフネス (kgf・cm)	79	497	37	131
テナシティ (kgf・cm)	79	376	1	75
<混合物特性>				
空隙率 (%)	96	10以上	2.1	3.9
マーシャル安定度 (kgf)	112	7000	300	1468
フロー値 (1/100cm)	104	54	20	33
動的安定度 (回/mm)	104	10,000以上	152	3693
チェーン摩耗量 (cm ²)	50	1.70	0.17	0.91

(注) 表中「10以上」、「100以上」等は、それを計算に用いる場合にはそれぞれ「10」、「100」等とした。

関関係について、2-2-2に準じ統計処理を行い調査したが、そのうち比較的明瞭な関係の認められたものについて以下に示す。

1) 針入度と軟化点の関係

図-3.9は、針入度と軟化点の関係を示したものである。針入度が高くなれば、軟化点は低くなるという全般的な傾向はみられるものの、相関係数は低い。メーカー対象実態調査結果(2-2-2参照、以下同じ)に比較して、バラツキの幅はさらに広がっている。また、改質材の種類、混合方式による傾向の差異も明瞭には認められない。

針入度60の場合で軟化点60℃(PI=+1.5)、針入度80の場合で軟化点50℃(PI=0)の付近が特殊アスファルトの平均的な性状のようにみうけられる。

2) 針入度と60℃粘度の関係

図-3.10は、針入度と60℃粘度の関係を示したものである。同一の針入度に対する60℃粘度は、メーカー対象実態調査の場合と同様に特殊アスファルトの方がストレートアスファルトより高い。ただし、メーカー対象実態調査よりも両者の相関は低い。なお針入度60以下、粘度9000Poise以上の領域に×印が集中しているが、これはほとんどセミブローンアスファルトである。その他の特殊アスでは改質材の違いを説明し得るほどの差異は認められない。

針入度60で粘度9000Poise、針入度80で粘度5000Poise程度が特殊アスファルトの平均的な値である。

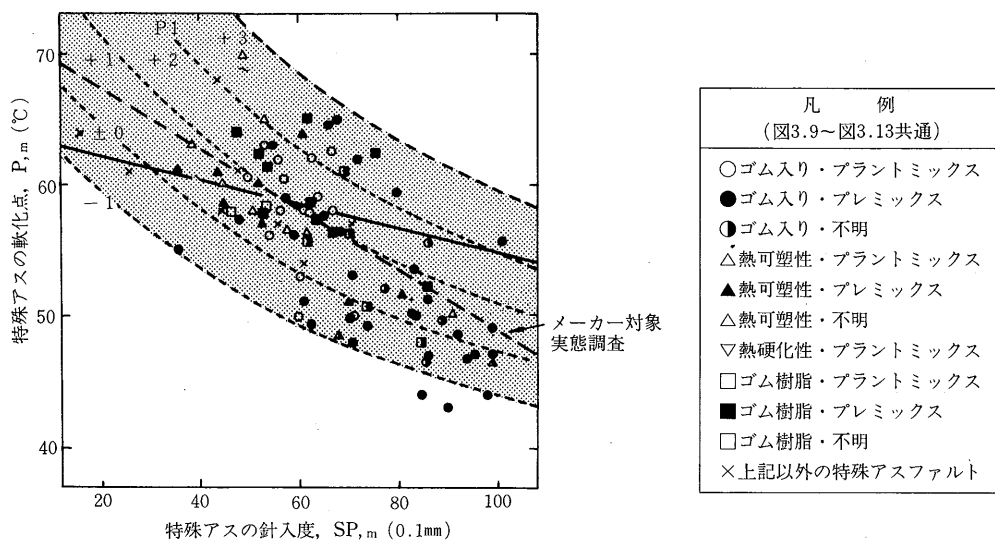


図-3.9 針入度と軟化点の関係

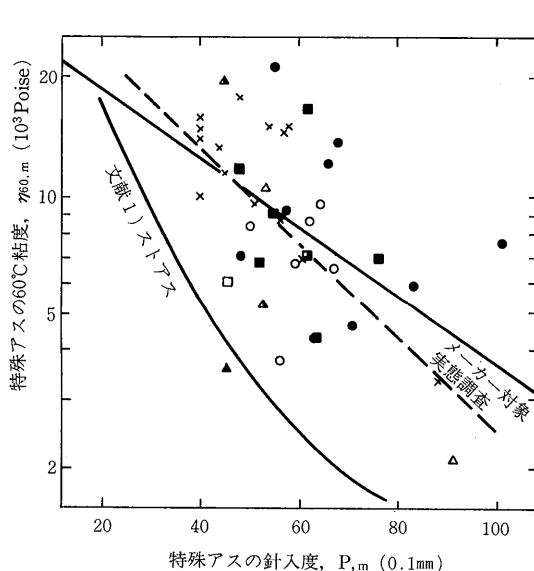


図-3.10 針入度と60°C粘度の関係

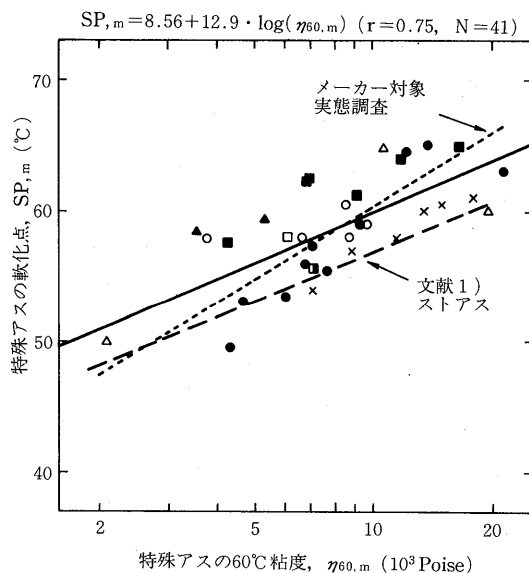


図-3.11 60°C粘度と軟化点の関係

3) 60°C粘度と軟化点の関係

図-3.11は、60°C粘度と軟化点の関係を示したものである。両者の間には、比較的強い相関関係が認められた。また、ゴム系プレミックスタイプ(●印)は、粘度に対する軟化点の変化が比較的大きいこと、セミブローンアス(×印)はストアスの回帰直線にきわめて近いことなども確認でき、これらは他の特殊アスファルトと区別してとらえることができそうである。

4) タフネスとテナシティの関係

図-3.12は、タフネスとテナシティの関係を示したものである。今回の解析のなかでは、この関係図が最

も強い相関を示しており、メーカー対象実態調査の結果と同様に、タフネスに対して、テナシティは回帰式±30の領域内に大部分が入る。

5) 針入度とタフネスの関係

図-3.13は、針入度とタフネスの関係を示したものである。メーカー対象実態調査の結果よりも弱い、針入度とタフネスの間に負の相関が認められた。針入度60の場合にタフネス 125 ± 65 、また針入度80ではタフネス 105 ± 65 の範囲にほとんどの特殊アスファルトが入る。

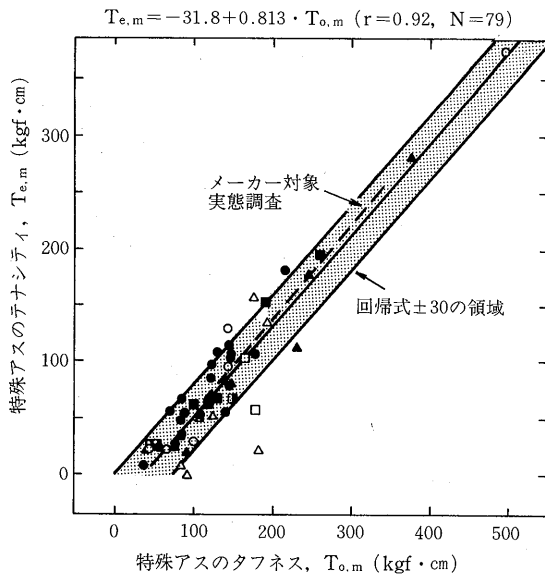


図-3.12 タフネスとテナシティの関係

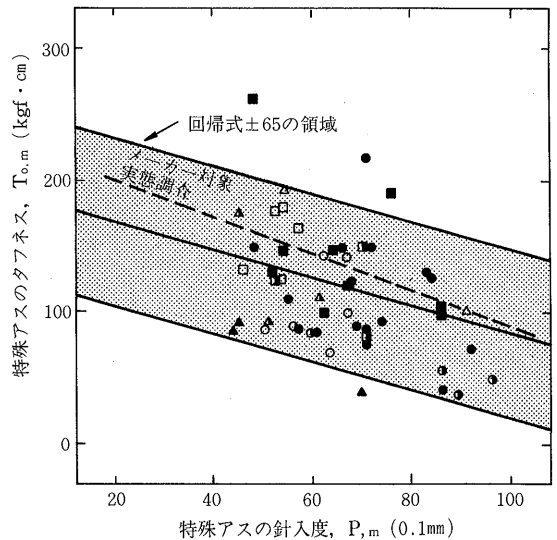


図-3.13 針入度とタフネスの関係

3-2-4 施工性および供用性

(1) 混合温度とバインダー性状の関係

混合温度と特殊アスファルトの60℃粘度との間には、メーカー対象実態調査結果で示されたように一般に強い相関が一般に認められているが、今回の文献調査では相関関係が確認できなかった。これはデータ数の少ないことや施工条件が異なることなどによるものと考えられる。

また、混合温度と混合物の動的安定度や、チェーン摩耗量との間にも相関関係が認められなかった。

(2) 施工温度

バインダー区分別の混合温度と初転圧温度を図-3.14に示すが、この図から次のようなことがいえる。

① 熱硬化性を除いて、いずれのバインダータイプとも混合温度の平均は175～180℃，初転圧温度の平均は150～160℃の範囲にある。

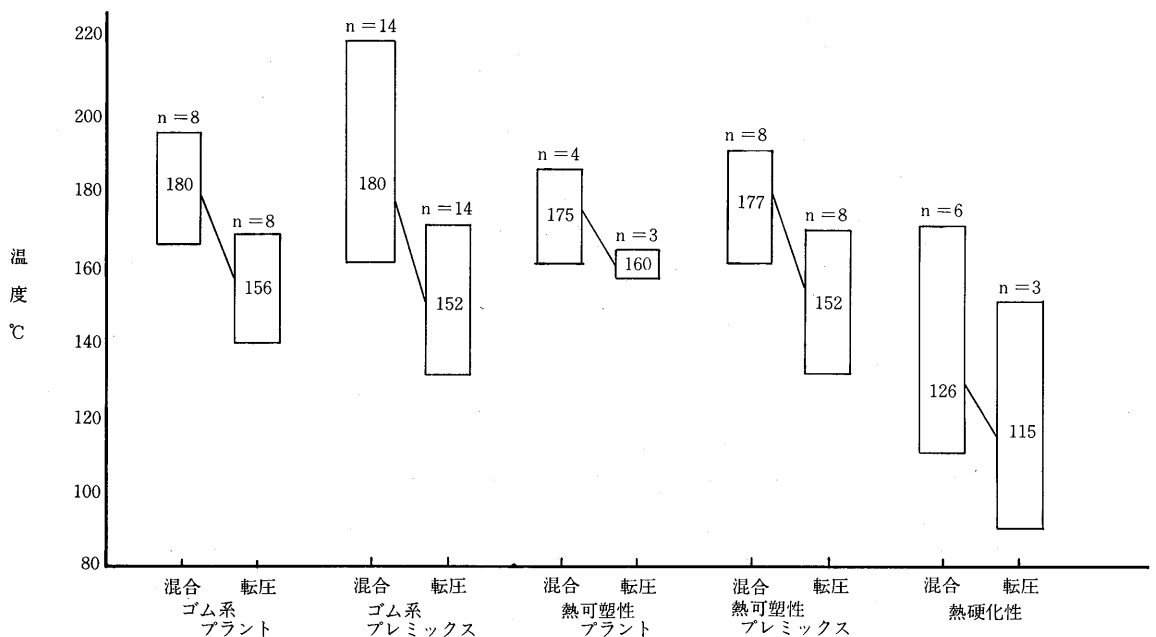


図-3.14 混合温度および初転圧温度

② 混合温度はメーカー対象実態調査結果と比べ5～10℃高い。これは、報告文献の大半が試験舗装を対象としており、施工性を十分確保するため安全サイドに温度を高めている結果と思われる。

③ プラントミックスとプレミックスとの間に、特に混合温度、初転圧温度の相違は見られない。

(3) 施工性

文献に示された施工性評価を整理、解析した結果を以下に示す。

① バインダー区分別の施工性評価を図-3.15に示す。この図からゴム系を使用した例では、約1/3の施工において施工性を若干改善する必要があると評価されており、他のバインダーに比べやや大きな値となっている。

② 施工温度と施工性の関係については、初転圧温度が140℃を越えるものについて、かなりの施工例において施工性を改善したほうがよいとの評価になっている。また、施工性評価が「現状でよい」と「若干の改善が必要」なものと比較してみると、後者のほうが、混合温度で約10℃、初転圧温度で約15℃高くなっており、有意差がみられる。メーカー対象実態調査結果においてもメーカー側の指摘する施工上の留意点として、製造、運搬、舗設、転圧時の温度管理の重要性が述べられているが、特殊アスファルトは一般に高温施工を必要とし、施工性の難しさを物語っている。

③ 施工性評価と、バインダー物性および混合物物性の関係も調べたが、これらの間には明確な関係を見い

出せなかった。

(4) 供用性

バインダー区分別の供用性評価を図-3.16に、供用性評価別にみたバインダーおよび混合物性状の範囲と平均値を表-3.6にそれぞれ示す。これらの図表から、供用性については、次のようなことがいえる。

① 図-3.16から、いずれの特殊アスファルトを用いても供用性評価において十分満足のできる特殊アスファルトは見られなかった。しかし、どのバインダータイプも約半数の例において「現状でよい」との供用性評価が得られており、一応の効果が認められる。

② 初転圧温度および施工時期による供用性への影響についても検討したが、これらの要因と供用性との間には、明確な関係は見い出せなかった。

③ 表-3.6にもとづき、供用性評価が「現状でよい」と「若干の改善が必要」なものについてバインダー性状および混合物性状の平均値比較を行ってみた（「大幅な改善が必要」はデータ数が少なく省いた）。その結果、針入度、マーシャル安定度、フロー値、混合温度などには、有意差がなかったが、軟化点や動的安定度には有意差が認められ、これらの値が大きいものほど良い供用性評価が得られている。

ただし、供用性を評価した時期をみると、「現状でよい」は施工後23ヵ月、「若干の改善が必要」は約39ヵ月となっており、この供用期間の相違が供用性評価に影響を及ぼしている可能性もあると思われる。

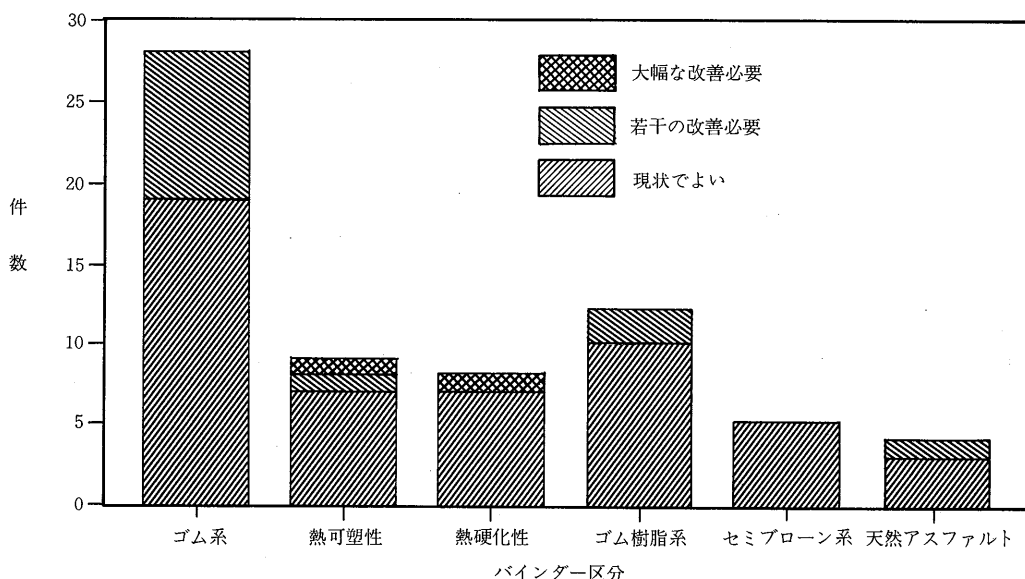


図-3.15 バインダー区分別にみた施工性評価

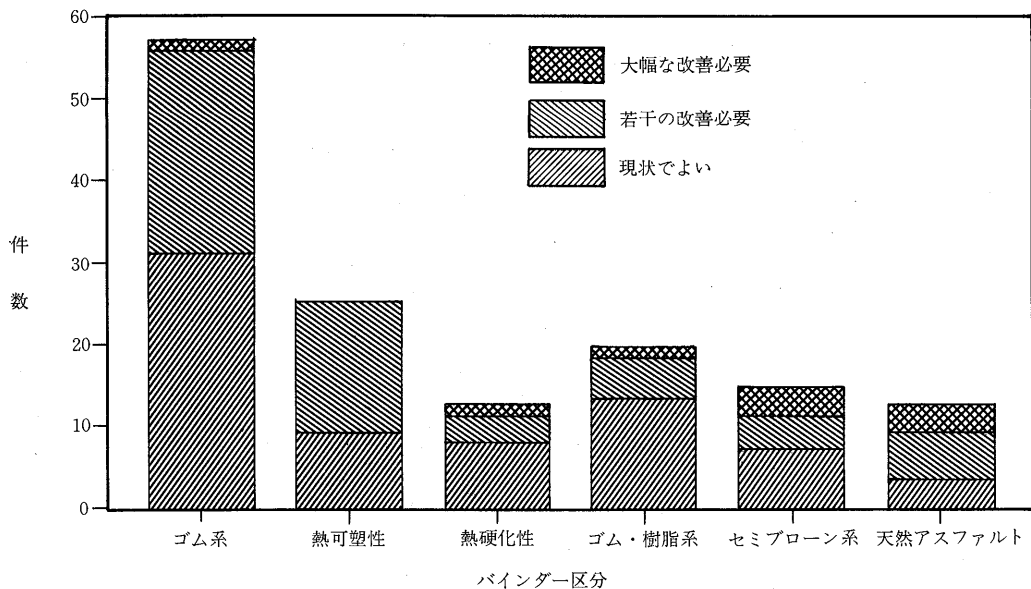


図-3.16 バインダー区分別にみた供用性評価

表-3.6 供用性評価別にみた特殊アスファルトおよび混合物の性状

供用性 評 価	区 分	針 入 度 ($\frac{1}{100}$ cm)	軟 化 点 ($^{\circ}$ C)	180 $^{\circ}$ C 粘 度 (cSt)	安 定 度 (Kg)	フ ロ ー 値 ($\frac{1}{100}$ cm)	動 的 安 定 度 (回/mm)	混 合 温 度 ($^{\circ}$ C)	初 転 圧 温 度 ($^{\circ}$ C)	供 用 月 数 (月)
現状で よ い	データ数	38	34	10	28	26	24	16	15	48
	最大値	96	90.0	275	6780	54	9999	195	168	99
	最小値	36	46.5	76	300	26	882	110	90	6
	平均	63	57.7	172	1593	36	4543	167	144	23
若干の 改 善 必 要	データ数	12	8	6	12	11	13	4	4	51
	最大値	86	58.5	400	5350	38	9999	180	160	96
	最小値	40	47.0	100	750	24	238	160	140	6
	平均	64	53.4	191	1624	33	2828	168	151	39

3-3 まとめ

文献調査の結果、各種の特殊アスファルトが室内研究、あるいは現場試験などによって検討されていることが明らかとなった。特殊アスファルトの文献数は、この10年間総じて増加の傾向にあり、耐久性に優れた材料の開発に期待のかけられていることが分る。特殊アスファルトは施工温度が高くなるものの、ストレートアスファルトに比べてバインダー性状、混合物性状は優れており、実用性状もおおむね良いとする報告も多い。しかし、現状よりもさらに高性能・高品質の特殊アスファルトの出現も望まれており、継続して研究

開発を実施してゆく必要があろう。特に、特殊アスファルトを普及、定着させてゆくためには、施工性を改善し取り扱い易くするとともに、コストパフォーマンスの観点に立った供用性の向上が重要な課題といえる。

これらの解決のためには、施工方法、施工機械の面からの検討も必要である。また、特殊アスファルトの品質性能を客観的な立場から評価するため、品質基準、施工基準などの整備も重要といえる。

以下、特殊アスファルトに関する文献調査の結果を取りまとめ列記する。

(1) 特殊アスファルトに関する文献数

33種類の資料において、過去11年間に発表された特殊アスファルトに関する文献のうち、比較的情報量の多いものとして18誌より187編を抽出した。

(2) 資料別、年別文献数

掲載件数の多い資料は、日本道路会議論文集、舗装、石油学会誌、アスファルトなどで、これら4資料で全体の約6割を占める。年別には、この10年間総じて増加の傾向にある。

(3) 文献の内容

室内研究、現場試験がほぼ同数あり、これに室内+現場を加えた3者で全体の84%を占め、残りは論説、

規格などとなっている。調査研究の対象としては、混合物を含むものが78%あり、バインダー単独を対象としたものは22%と少い。

(4) 実施目的

耐流動に係るものが最も多く次いで耐摩耗となるが、これらに耐流動+耐摩耗を加えると全体の79%となり、わだち掘れ対策に調査研究の主眼が置かれていることが分る。

(5) 適用場所

一般部を対象としたものが大半を占めるが、橋面部を対象としたものも約20%含まれ、近年の橋面舗装に対する関心の高さが反映されている。

(6) 特殊アスファルトの種類

ゴム系、樹脂系、ゴム・樹脂系、セミブローン系、天然アスファルトなど広範囲にわたって報告がなされているが、ゴム系は比較試料とされることも多く、44%の文献で取り扱われている。

(7) 改質材の種類

文献で報告されている改質材は、SBR、CR、エポキシ樹脂、SBS、EEAの順で多く、これら5種類で全体の82%を占める。

(8) バインダーの性状

用途、目的等が多様であるため、性状の分布範囲も広いが、特殊アスファルトは、おしなべて60℃粘度とタフネステナシティが高いといえる。

(9) 混合物の性状

マーシャル物性値はストレートアスファルト混合物

と大きな差異はないが、動的安定度は総じて高く耐流動性の改善がうかがいしれる。耐摩耗性の評価については、試験法の統一などの整備が必要であろう。

(10) 施工温度

特殊アスファルト混合物の混合温度、施工温度は、メーカー側の仕様でもストレートアスファルト混合物より15~20℃高いが、文献に発表された事例では、さらに5~10℃高い温度で施工がなされている。

(11) 施工性

試験舗装的なものが多く、比較的適性な温度で注意深く施工されているためか、施工性はおおむね問題なしとする報告が多いが、個別に見た場合、施工性の改善が望まれているものも若干ある。

(12) 供用性

およそ半数の例が供用性は現状で良いとしているが、何らかの改善を必要とする例も半数あり、コストパフォーマンスの観点からより高い供用性が望まれている。

—参考文献—

- 1) 建設省土木研究所：ストレートアスファルトの性状調査結果，土木研究所資料，第2398号，1987
- 2) 日本アスファルト協会：特殊アスファルトに関する実態調査（メーカー対象），1988
- 3) 日本アスファルト協会：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，1984

おわりに

特殊アスファルトは、アスファルト舗装の流動対策、摩耗対策、すべり対策、ひびわれ対策などにバインダー換算で年間12万トン程度使用されている。特殊アスファルトは、多くの製品が製造販売されているが、その組成配合等、明らかにされていないため、ユーザーから見ると不明瞭な部分が多いといえる。しかし、供用性の一般的な評価としては、ストレートアスファルトと比べて良好であるとの定性的な判断がされている。

一方、特殊アスファルトに対する要望として、混合温度、転圧温度があまり高くなく施工性の良いものの開発、現状よりもさらに供用性の高いものの開発、よりコストパフォーマンスに優れたものの開発等があげられている。また、特殊アスファルトに対して一般的

な普及を図るためには、品質基準、施工基準等の整備や品質や供用性などを客観的に評価するための手法の確立が必要であるとしている。

本調査によって、特殊アスファルトの使用実態や物性等の現況がある程度把握でき、問題点等も明らかにすることができた。

今後は、これらのことを参考としながら、より性能の高いアスファルトを開発する上での開発の目標を設定していくこととしたい。

最後に、特殊アスファルトの実態調査に御協力を頂きました建設省、都道府県、政令指定都市、道路関係公団、地方道路公社、施工業者およびメーカーの関係各位に謝意を表します。

付録文献リスト

1. 建設省技術研究会報告

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
1-1	アスファルト舗装の塑性流動に関する調査研究	1978	道路局企画課, 他	○	○		○
1-2	転圧グース (耐摩耗用硬質アスコン) の実用試験について	1979	長 沢, 他				○
1-3	特殊アスファルトの効果と供用特性について	1979	横 澤, 他		○	○	○
1-4	交差点部における耐流動性試験塗装について	1979	落 合, 他		○		
1-5	舗装の摩耗被害とその対策	1980	久 保, 他	○	○		○
1-6	千住新橋の鋼床版舗装	1983	小山内, 他	○			○

2. 東北技術

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
2-1	アスファルト混合物層の耐久性に関する試験舗装について	1979	材 料 試 験 課	○	○		
2-2	夏でも流動しない舗装を追求して	1980	〃	○			
2-3	東北地方に適した舗装は	1980	〃	○	○		
2-4	摩耗と流動に強い添加物は	1981	〃	○	○		
2-5	供用性の高い表層混合物は	1982	〃	○	○		

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
2-6	試験舗装の追跡調査について	1983	材 料 試 験 課	○	○		
2-7	耐久性の優れた鋼床版舗装は	1983	〃	○	○		

3. 北海道開発局技術研究発表会論文集・土木試験所月報

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
3-1	特殊アスファルト混合物の特性について	1977	山 西, 他	○	○		○
3-2	光珠内試験舗装の調査結果について	1977	岩 崎, 他	○	○		○
3-3	寒冷地舗装の摩耗状況実態調査	1978	岩 崎, 他	○	○		○
3-4	舗装の摩耗について	1981	佐 藤, 他	○	○		○
3-5	スパイクピンが舗装の摩耗に及ぼす影響について	1983	山 西, 他	○	○		○
3-6	改質アスファルトの耐摩耗効果	1986	梅 津, 他	○	○		○
3-7	北海道における道路舗装の摩耗対策について	1979	久 保, 他	○	○		○
3-8	スパイクタイヤによる舗装の摩耗とその対策	1980	久 保, 他	○	○		
3-9	北海道の国道における舗装摩耗について	1982	久 保, 他	○	○		○
3-10	一般国道5号函館における舗装の摩耗について	1982	久 保, 他	○			

4. 土木技術資料

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
4-1	鋼床版舗装の実態	1975	南 雲, 他				○
4-2	橋面薄層舗装に関する長浦試験舗装	1978	窪 田, 他	○	○		○
4-3	鋼床版舗装混合物の疲労特性	1981	飯 島, 他	○	○		○
4-4	鋼床版舗装の全国現況調査	1983	飯 島, 他				○
4-5	舗装の冬期摩耗に関する調査研究	1984	小 島, 他	○			
4-6	改質アスファルトの開発に関する検討	1984	飯 島, 他	○		○	
4-7	鋼床版舗装の疲労曲線	1984	飯 島, 他	○	○		○
4-8	セミブローンアスファルトAC-100を用いた試験舗装の供用性	1985	飯 島, 他			○	
4-9	ゴム入りアスファルトに関する室内試験 —SBRを用いた筑波1号の開発—	1985	飯 島, 他	○			
4-10	ゴム入りアスファルトを用いたアスファルト混合物の施工性 —SBRを用いた筑波1号の転圧実験—	1985	飯 島, 他	○			
4-11	舗装走行試験による舗装構造の評価	1985	飯 島, 他			○	

5. 日本道路公団試験所報告

整 理 番 号	題 名	掲載年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 系	樹 脂 系	セ ミ ブ ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
5-1	特殊バインダーによる混合物の諸 性状について(その3) —改質効果と流動対策—	1981	酒 井, 他	○	○		

6. 東京都土木技術研究所年報

整 理 番 号	題 名	掲載年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 系	樹 脂 系	セ ミ ブ ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
6-1	ゴム入りアスファルトを用いた試験 舗装	1975	達 下, 他				
6-2	セミブローンアスファルトを用いた 試験舗装	1978	岩 瀬, 他				
6-3	樹脂入りアスファルト混合物に関す る一考察	1985	岩 瀬, 他				

7. 土木学会誌

整 理 番 号	題 名	掲載年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 系	樹 脂 系	セ ミ ブ ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
7-1	耐摩耗, 耐流動性舗装への取組み	1985	蒔 田, 他	○	○	○	

8. 土木学会論文報告集

整 理 番 号	題 名	掲載年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 系	樹 脂 系	セ ミ ブ ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
8-1	エポキシアスファルト混合物の応力 緩和性状について	1978	間 山, 他		○		
8-2	アスファルトの粘度調整による舗装 の流動防止に関する研究	1983	多 田			○	

9. 石油学会誌

整 理 番 号	題 名	掲載年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 系	樹 脂 系	セ ミ ブ ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
9-1	ゴムアスファルトの性質に及ぼすラ テックス組成の溶解度と相 溶性の関係について	1974	笠 原, 他	○			
9-2	舗装用バインダーの改質 (第1報) 各種バインダーへのポリマーの溶解 性について	1975	今 村, 他	○		○	○
9-3	舗装用バインダーの改質 (第2報) ポリマーの溶解性とコンシステンシ ーとの関係について	1976	今 村, 他	○		○	○
9-4	エポキシアスファルト混合物の力学 挙動に関する研究	1978	間 山		○		
9-5	舗装用バインダーの改質 (第3報) ポリマー添加によるアスファルトの 引張り試験	1978	今 村, 他	○			
9-6	改質アスファルト混合物の凍結融解 作用に対する抵抗性について	1978	久 保	○		○	
9-7	エポキシアスファルト混合物破壊 性状と養生条件の関係	1979	間 山, 他		○		
9-8	改質アスファルトの研究 (第1報) SBR混合アスファルトの物性	1979	脇 阪, 他	○			
9-9	舗装用バインダーの改良 (第4報) 高せん断速度下におけるアスファ ルトの粘弾性について	1979	今 村, 他	○		○	
9-10	エポキシアスファルト混合物の硬化 過程における性状の変化 (第1報) 赤外線吸収, 粘度および破壊挙動	1981	山 梨, 他		○		
9-11	エポキシアスファルト混合物の硬化 過程における性状の変化 (第2報) 動的力学性状	1981	山 梨, 他		○		
9-12	改質アスファルトの研究 (第2報) スチレン・ブタジエンゴム混合ア スファルト溶解特性および物性	1981	脇 阪, 他	○			
9-13	舗装用高粘度セミブローンアス ファルトの特性 (第1報) 流動性および製造法の影響	1984	林, 他			○	
9-14	舗装用高粘度セミブローンアス ファルトの特性 (第2報) 舗装供用温度域における粘度・温度 関係	1984	林, 他			○	
9-15	舗装用高粘度セミブローンアス ファルトの特性 (第3報) 低温特性および低温クラックの発生 機構	1984	林, 他			○	

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
9-16	舗装用高粘度セミブローンアスファルトの特性および低温クラック性への影響 (第4報)	1984	林, 他			○	

10. 道 路

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
10-1	都市内舗装の2, 3の試み	1976	有 山, 他	○	○		
10-2	千住新橋の試験舗装	1979	大 島, 他	○			○
10-3	積雪寒冷地舗装に関する最近の2, 3の問題点	1979	久 保	○	○		
10-4	大三島橋の橋面舗装	1980	福 井, 他	○	○		
10-5	各四国道におけるわだち掘れ対策	1980	横 浜, 他		○	○	
10-6	舗装用アスファルト混合物の耐摩耗性 (研究所だより)	1981	久 保	○	○		○
10-7	アスファルト舗装のわだち掘れ対策	1981	飯 島			○	
10-8	国道4号千住新橋における鋼床版上の試験舗装	1984	山 本	○			○

11. 日本道路会議

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
11-1	アスファルト舗装のわだち掘れ対策について	1975	秋 山, 他		○		
11-2	アスファルト舗装の塑性流動について	1975	山 田, 他	○	○		
11-3	アスファルト混合物の諸性状に関する研究 (その1)	1975	川 野, 他	○	○		
11-4	スチレン・イソプレン合成ゴム (SIR) を用いたゴム入りアスファルトの性状	1975	白 野, 他	○			
11-5	ゴム入りアスファルト混合物の流動ラベリング性状について	1975	南 雲, 他	○			
11-6	各種ゴム入りアスファルトの試験舗装結果について (第2報)	1975	牧, 他	○			
11-7	アタクティックポリプロピレンを添加したアスファルト混合物の物性	1975	原 田, 他		○		
11-8	エポキシアスファルト混合物の性状	1975	伊吹山, 他		○		
11-9	樹脂入り改質アスファルトについて	1975	牧, 他		○		
11-10	ジベンジリデンソルビトールを添加したアスファルト混合物の物性	1975	新 見, 他				○
11-11	TR-100を用いたアスファルト混合物の特性について	1979	山 田, 他		○		
11-12	粉末ゴムのアスファルト混合物のクリープ性状	1979	荒 井, 他	○			
11-13	改質アスファルトを用いた表層混合物の試験施工結果について	1979	跡 地, 他	○	○		
11-14	大三島橋の試験舗装	1979	山 縣, 他	○	○		
11-15	耐流動を目的としたアスファルトの改質について	1981	熊 方, 他		○		
11-16	各種結合材を用いたアスファルトの混合物の耐流動性について	1981	伊吹山, 他	○	○		

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
11-17	熱可逆性エラスハマー (S-101) 舗装の実態調査	1981	荒 井, 他	○			
11-18	長浦試験舗装調査結果	1981	旭, 他	○	○		○
11-19	橋面 (鋼床版) における試験舗装の 追跡調査について	1981	中 沢, 他	○			○
11-20	九州地区アスファルト舗装流動防止 に関する一考察	1983	米 村, 他	○	○		
11-21	耐摩耗舗装材の追跡調査報告	1983	一ノ瀬, 他	○	○		
11-22	舗装の流動および摩耗防止対策	1983	藤 井, 他	○	○	○	
11-23	耐流動・耐摩耗を考慮した舗装材料 の選定例	1983	飯 島, 他	○		○	
11-24	耐摩耗舗装の性状と供用性	1983	門 沢, 他	○	○		
11-25	改質アスファルト (ARバインダー) を使用した舗装の耐流動, 耐摩耗に ついて	1983	宮, 他		○		
11-26	NDバインダーERを用いた流動・ 耐摩耗舗装	1983	野 田, 他				○
11-27	特殊バインダーを用いた耐摩耗・ 耐流動舗装の施工例	1983	山 口, 他	○	○		
11-28	スーパーアスコンを用いた舗装の 耐流動対策	1983	古 谷, 他				○
11-29	高濃度ゴムラテックスを用いたワダ チ掘れ補修について	1983	伊 野, 他	○			
11-30	耐流動混合物の特性と試験舗装の 追跡調査	1983	末 方, 他				○
11-31	耐流動特性に優れたゴム入りアス ファルト舗装 (第2報)	1983	金 野	○			
11-32	ゴム (SBRラテックス) 入りアス ファルト混合物中のゴム分の定量	1983	坂 本, 他	○			

整 理 番 号	題 名	掲載年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
11-33	ゴム入りアスファルトに関する研究 ～SBRを用いた筑波1号の転圧 実験～	1985	坂 本, 他	○			
11-34	ゴム入りアスファルトに関する研究 ～SBRを用いた筑波1号の室内 試験結果～	1985	安 崎, 他	○			
11-35	樹脂入りアスファルト混合物の現況 とDSに関する一考察	1985	岩 瀬, 他		○		
11-36	環状7号線における耐流動試験舗装	1985	土井内, 他				
11-37	大鳴門橋橋面舗装の施工	1985	淵 田, 他	○			
11-38	NDバインダーERを用いた耐流動 ・耐摩耗舗装(第2報)	1985	内 田, 他				○
11-39	特殊ラテックスを使用した耐流動 特性舗装	1985	斉 藤, 他	○	○		
11-40	透水性舗装—TRエポック舗装	1985	西 沢		○		
11-41	特殊大型車両道路のアスファルト 舗装追跡調査	1985	末 富, 他		○		
11-42	耐摩耗舗装の性状と供用性(その2)	1985	坂 田, 他				○
11-43	耐流動アスコン(SDバインダー) 舗装について	1985	土 門, 他		○		

12. 道路建設

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
12-1	スチレン・イソプレン共重合ゴム (SIR)を用いたゴム入りアスファ ルトについて(1)	1978	長 瀬, 他	○			
12-2	同 上 (2)	1978	同 上	○			
12-3	積雪寒冷地用の細粒度ギャップアス コン	1978	土 屋, 他				○
12-4	アスファルト舗装の流動対策	1979	棕 本	○	○		○
12-5	アスファルト舗装の耐流動対策に 関する一考察	1982	荒 井, 他		○		
12-6	湿気硬化型樹脂を用いた改質アス ファルト混合物の特性	1982	末 吉, 他		○		
12-7	橋面舗装における追跡調査	1982	遠 藤, 他	○	○		○
12-8	エポキシアスコンを用いた鋼床舗装 厚の検討	1982	瀬 戸, 他		○		
12-9	耐流動を目的としたアスファルトの 改質について	1982	宮, 他	○			○
12-10	耐摩耗アスファルト混合物の検討	1983	松 崎, 他	○	○		
12-11	改質アスファルトの利用に関する 考察	1985	荒 井	○	○	○	○
12-12	吸油材添加によるアスファルト舗装 路面の耐流動対策とその施工例	1983	畑				○
12-13	本四連絡橋門崎高架橋の鋼床版橋面 舗装工事	1984	宮 下, 他	○			○

13. アスファルト

整 理 番 号	題 名	掲載年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 系	樹 脂 系	セ ミ ブ ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
13-1	改質アスファルトおよびフィラービ チューメンの粘弾性状について	1975	太 田, 他	○	○		
13-2	重交通道路舗装用アスファルトを 使用した試験施工について	1978	五十嵐, 他			○	
13-3	舗装用バインダーとしてのセミブ ローンアスファルトの特性に関する 一見解	1978	関 根, 他			○	
13-4	改質アスファルトの特性 (その1) 改質材とその特徴 (その2) 改質材とその混合物の特徴	1979 1979	太 田 太 田	○ ○	○ ○		
13-5	歴青系舗装材料の現況 2. 歴青系材料, 2-4 改質アスフ ァルト	1979	林, 他	○	○	○	
13-6	歴青系舗装材料の現況 2. 歴青系舗装材料, 2-4-4 トリ ニダッドレーキアスファルト	1981	澤				○
13-7	歴青系舗装材料の現況 2. 歴青系材料, 2-5 硬化性アス ァルト	1981	山 梨		○		
13-8	昭和56年度舗装用セミブローンアス ファルトの試験舗装, 昭和56年度試 験施工に当って, その1 セミブローン アスファルトの性状	1982	小 島			○	
13-9	重交通道路用セミブローンAC-100 の試験施工結果 3. 使用アスファルトの性状	1983	林			○	
13-10	特集・橋面舗装 長大橋の鋼床版橋面舗装	1984	山 口, 他	○	○		○
13-11	同上 試験舗装の紹介 新橋試験舗装の経緯	1984	山 口	○			○
13-12	同上 試験舗装の紹介 阿武隈橋の鋼床版舗装	1984	及 川, 他	○	○		

14. 舗装誌 (1976~1985)

整 理 番 号	題 名	掲載年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
14-1	アスファルト混合物の力学性状と 針入度・軟化点の関連性	1976	笠 原, 他			○	
14-2	各種結合材・添加剤を用いた舗装の わだち掘れ調査 (国道16号相模原試 験舗装)	1976	桐 山, 他	○	○		○
14-3	アスファルト混合物のはく離に関す る津奈木試験舗装 (その概要とはく 離防止対策基準 (案))	1976	南 雲, 他	○	○		○
14-4	アメリカの橋面舗装の現況	1977	渡 辺, 他	○	○		○
14-5	ゴム入りアスファルトによる試験舗装 (上) (材料と施工について) ゴム入りアスファルトによる試験舗装 (下) (施工後1年間の挙動について)	1977	達 下	○			
		1977	達 下	○			
14-6	コンクリート版上のオーバーレイ層 のわだち掘れ (牟礼試験舗装と関連室内試験)	1977	水 田	○	○		
14-7	飛騨地方におけるアスファルト舗装 (高山国道工事事務所の例)	1978	大 林, 他	○			
14-8	コンクリート舗装上のオーバーレイ のわだち掘れ対策 (エポキシアスコ ンの舗設と追跡調査結果)	1978	今 山, 他		○		
14-9	大阪空港のわだち掘れ対策	1978	高 瀬	○	○	○	
14-10	ゴム入りアスファルト舗装の施工例	1978	村 上, 他	○			
14-11	(講座) アスファルト混合物の配合 設計 (第6回)	1979	荒 井	○	○	○	
	(講座) アスファルト混合物の配合 設計 (第7回)	1979	荒 井	○			
	(講座) アスファルト混合物の配合 設計 (第8回)	1979	荒 井				○
14-12	アスファルトの改質について	1979	脇 阪, 他	○	○	○	○
14-13	大三島橋の舗装工事	1980	福 井, 他	○	○		
14-14	牟礼・坂出試験舗装の経年調査結果 (アスファルト混合物の目標動的安 定度の設定)	1980	水 田, 他	○	○		

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
14-15	北海道における最近の試験舗装（上）	1980	久 保, 他	○	○		
14-16	首都高速道路9号線の舗装	1980	飯 島, 他	○		○	○
14-17	阪神高速大阪松原線における試験 舗装	1980	吉 田	○	○		○
14-18	熱可塑性エラストマーを用いた改質 アスファルト混合物の特性	1980	荒 井, 他		○		
14-19	コンテナ埠頭におけるわだち掘れ 対策	1980	藤 本		○		
14-20	摩耗に関する試験舗装	1981	今 井	○	○		
14-21	細粒度ギャップアスコンの摩耗追跡 調査	1981	岩 松, 他	○			
14-22	エポキシアスファルト混合物による 試験舗装	1981	山 梨, 他		○		
14-23	重交通都市道路舗装の維持管理 （環状7号線を中心に）	1981	達 下, 他	○	○		
14-24	新二子橋橋面舗装の追跡調査（上）	1982	成 田, 他				○
	新二子橋橋面舗装の追跡調査（下）	1982	成 田, 他				○
14-25	（講座）アスファルト舗装（第24回）	1982	近 藤			○	
	（講座）アスファルト舗装（第25回）	1982	近 藤	○	○		
	（講座）アスファルト舗装（第26回, 最終回）	1982	近 藤				○
14-26	阿武隈橋の舗装	1982	南, 他		○		
14-27	舗装用エポキシアスファルトおよび その混合物の検討（主として鎖状構 造のエポキシアスファルト）	1982	菅 原		○		
14-28	エポキシアスファルトによる橋面 舗装の施工（三河大橋）	1983	林, 他		○		
14-29	市川大橋の橋面舗装修繕工事	1983	松 村, 他	○			○

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
14-30	本四連絡橋の鋼床版舗装の設計基準	1984	村 上, 他	○	○		○
14-31	耐流動を目的とした国道3号(原田地区)試験舗装	1984	米 村	○	○		
14-32	仙台バイパスの耐流動性アスファルト舗装に関する考察	1985	小 川, 他		○		
14-33	本四連絡橋大鳴門橋および関連区間の舗装工事(上) 本四連絡橋大鳴門橋および関連区間の舗装工事(下)	1985	山 口, 他	○			○
		1985	山 口, 他	○			○

15. A A P T

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
15-1	SYMPOSIUM-Asphalt Cements-Improvement:The Influence of a Carboxylated SBR Elastomer Investigated by Means of Viscoelastic Parameters. (アスファルトの改善:粘弾性パラメータにより検討されたSBRエラストマーの影響)	1975	Verga, C., Battiato, G. and Bella, C.L.	○			
15-2	Evaluation of Air-Blown Asphalts to Reduce Thermal Cracking of Asphalt Pavements. (アスファルト舗装の温度クラックを減ずるエアブロンアスファルトの評価)	1976	Clark, M.F. and Culley, R.W.			○	
15-3	Carbon Black as a Reinforcing Agent for Asphalt. (アスファルト強化剤としてのカーボンブラックの利用)	1977	Rostler, F.S., White, R.M. and Dannenberg, E.M.				○
15-4	SYMPOSIUM-Improved Hot Mix Asphalts Containing Reclaimed Rubber (シンポジウム—再生ゴムによる加熱アスファルト混合物の改良)	1977	Piggott, M.R., Ng, W., George, J.D. and Woodhams, R.T.	○			

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
15- 5	Characteristics of Asphalt Rubber by Sliding Plate Rheometer (スライディングプレートレオメータによるアスファルトゴムの性状測定)	1982	Chehovits, J.G., Dunning, R.L. and Morris, G.R.	○			
15- 6	SYMPOSIUM-The Effect of Antistrip Additives on the Properties of Asphalt Cement. (シンボウムーバインダー特性に及ぼすはく離防止剤の影響)	1982	Anderson, D.A., Dukartz, E.L. and Peterson, C.				○
15- 7	Reclaimed Rubber-Asphalt Blends-Measurement of Rheological Properties to Assess the Toughness, Resiliency, Consistency and Temperature Sensitivity. (クフネス, 弾性, コンシステンシー及び感温性を評価するための再生ゴム入りアスファルトのレオロジー特性の測定)	1982	Lalwani, S., Abshihada, A. and Halasa, A.	○			
15- 8	Use of Indirect Tension Measurements to Examine the Effect of Additives on Asphalt Concrete Durability (改質剤がアスファルト混合物の耐久性に及ぼす効果を測定するための間接引張試験の応用)	1984	Gilmore, D.W., Lottman, R.P. and Scherocman, J.A.				○

16. T R R

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
16-1	Laboratory Evaluation of Rheological Behavior of an Asphalt Concrete Containing an SBR Elastomer. (SBRエラストマー入りアスファルトコンクリートの粘弾性挙動の実験的評価)	1974	Verga, C., Battiato, G., Labella, C.	○			
16-2	Asphalt-Rubber Stress-Absorbing Membranes: Field Performance and State of the Art. (応力緩和層としてのアスファルトゴム: 現場供用性と State of the Art.)	1976	Morris, G. R. McDonald, C. H.	○			
16-3	Characteristics and Performance of Asphalt-Rubber Material Containing a Blend of Reclaim and Crumb Rubber (再生ゴム及び粉末ゴムを成分とするアスファルトゴムの特性と供用性)	1981	Huff, B. J. Vallerga, B. A.	○			
16-4	Modification of Paving Asphalts by Digestion with Scrap Rubber. (屑ゴムの溶解による舗装用アスファルトの改良)	1981	Oliver, J. W. H.	○			
16-5	Construction and Benefits of Rubber Modified Asphalt Pavements. (ゴム変性アスファルト舗装の建設とそのメリット)	1982	Esch, D. C.	○			
16-6	Application of Asphalt Rubber on New Highway Pavement Construction (新しい高速道路舗装におけるゴム入りアスファルトの応用)	1982	Morris, G. R., Nan, J. C. and Divito, J. A.	○			

17. TRRL

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
17-1	Assessment of 'Novophalt' as a Binder for Rolled Asphalt Wearing Course. (ロールドアスファルト表層舗装 へのバインダとしての「ノボファル トの評価」)	1983	Denning, J.H., Carswell, J.		○		
17-2	Hot Rolled Asphalt: Effect of Binder Properties on Resistance to Deformation. (ホットロールドアスファルト: 変 形に対するバインダー性状の効果)	1981	Jacobs, F.A.				○
17-3	A Study of Blends of Trinidad Lake Asphalt and Bitumen in Rolled Asphalt. (ロールドアスファルトにおけるト リニダード・レイクアスファルトと ビチューメンの混合の研究)	1980	Jacobs, F.A.				○
17-4	Improvements in Rolled Asphlt Surfacings by the Addition of Organic Polymers. (ポリマー添加による表層ロールド アスファルトの改良)	1981	Denning, J.H., Carswell, J.		○		
17-5	High Performance Surface Dressing: 3. Properties of Thermosetting Binders Related to Road Performance. (高性能舗装材料: 3 熱硬化性バイ ンダーと道路供用性の関係)	1983	Denning, J.H. and Carswell, J.		○		

18. その他

整 理 番 号	題 名	掲 載 年	著 者 名	特殊アスファルトの区分			
				ゴ ム 糸	樹 脂 系	セ ミ ブ ー ロ ン	そ の 他 ・ 不 明
18-1	Shell Epoxy Bitumens for High Performance Surfaces. (高性能舗装混合物のためのシェル ・エポキシ・アスファルト)	1981	Dinnen, A				○
18-2	Thermoplastic rubber/bitumen blends roof and road. (屋根及び道路に用いる熱可逆性ゴ ムの入ったアスファルト)	1984	Vonk, W.C. Bull, A.L.	○			

粗骨材 (Coarse Aggregate)

アスファルト混合物の製造に用いる骨材のうち、2.5mmふるいに止まるもの、セメントコンクリート用には5mmふるいに重量で85%以上とどまるものを粗骨材という。

粗骨材には碎石が用いられるのが一般的であるが、その他、玉砕、砂利、スラグ(製鋼スラグ)などが用いられることもある。

碎石は、砂岩、石灰岩、安山岩、等の岩石を破碎して製造したもので、舗装用にはその品質としてまず、比重、吸水量、ロサンゼルスすりへり減量(アスファルト舗装要綱(以下単に要綱)表-3.5)及び粒度(JIS A 5001-1987)を規定し、次いで使用する舗装構成各層に応じて、耐久性と有害物(粘土分、軟らかい石片、薄っぺらい石片など)の含有量が規定されている(要綱、表-3.7~8)。

ロサンゼルスすりへり減量は、骨材の単なる耐摩耗性のみならず破碎、衝撃等に対する抵抗性を評価する為の実用実験としてとり入れられており、比重の小さい碎石には、すりへり量や安定性の大きいものが認められる傾向があることから、碎石の材質は基準試験の他に耐久性試験等総合的に評価することが重要といえる。

また、粒度は混合物の骨材間隙率が所定の範囲におさまることが重要であり、このためには材料の粒度が所定の粒度(要綱、表-3.6)にあるものを配合して加積粒度を合成して全体的なバランスをチェックした上で使用するのが一般的である。

玉砕は、玉石または砂利を破碎してふるい分けしたものであるが、非破碎面がありこれが多いと骨材どうしのかみ合わせ効果が悪くなるので(混合物の安定性が小さくなる、骨材配列の構成指数が小さくなる)、適用箇所に応じて破碎面の規定が設けられている。すなわち舗装用には、「5mmふるいにとどまるものの75%以上が少なくとも2つの破碎面をもつものでなければならない」とされている。玉砕の品質は碎石の規定に準ずるものとされている。

砂利は採取地によって、川砂利、山砂利、海砂利などに分けられる。その材質や粒度は変動しやすいので、十分調査の上使用することが重要である。砂利の品質は、碎石の規定を準用することとしている。

鉄鋼の製造過程で生産されるスラグ(高炉スラグと製鋼スラグがある)のうち、舗装用の粗骨材として製鋼スラグを用いる

ことがある。製鋼スラグは、鋼の精錬時に添加される生石灰がスラグ化しないまま遊離石灰として残っている場合があり、これが水と反応すると膨張崩壊を起こすので、舗装用には通常、屋外に積付けてエージング(Aging)を行って安定化したものを用いることとしている。従って、製鋼スラグ特有の品質基準としてエージング期間3ヶ月以上を経過したもので、水浸膨張率が2.0%以下という規定(ただし電気炉スラグについては、水浸膨張率が0.3%以下であれば施工実績を参考にして使用する)を設け、その他の材質は碎石の規定を準用することとしている。

細骨材 (Fine Aggregate)

比較的粒径の小さい砂に代表される骨材を細骨材という。砂は天然砂、砕石ダスト(スクリーニング)及び、特殊な砂などに分けられる。

アスファルト混合物用は、粗目砂と細目砂という粒径による分類呼称が使われている。前者は、0.6mmふるい通過分が60%以下の砂あるいは、粗粒率3以上の砂であり、後者は、0.6mmふるい通過分が80%以上の砂あるいは、粗粒率2以下の砂と決めている。一方、セメントコンクリート舗装では10mmふるいを全て通過し、5mmふるいを重量で85%以上通過する骨材と決められている。

スクリーニングは、碎石、玉砕を製造する場合に生ずる粒径2.5mm以下の細かい粒径のものをいい、その材質は要綱表-3.11の規定に合格するものを使用しなければならない。これは混合物を製造する場合、粒度の調整は砂の配合で行うことが多いので、スクリーニングスの粒度が均一でないとアスファルト量が過不足の状態になりやすいので、このような状態を防ぐための規定といえる。従って、アスファルト混合物用には、砂の粒径、硬さ、吸収するアスファルト量の性状が重要であり、それぞれにドライビスコスト試験(Public Road Dec. 1956)、細粒化度試験(ダブル試験の改良型)及び、モルタルフロー試験による評価が行われるようになって来ている。これらの試験法は表-1に示す通りである。

特殊な砂にはシリカサンド、高炉水滓スラグ、クリンカーアッシュなどがある。

(小島逸平 熊谷道路(株)技術研究所)

表-1 細骨材の試験法の例

	試験方法	概 要	評価特性値
細粒化度試験 (FD試験)	ダブル試験の改良法	ダブル試験用容器に2.5/1.2:1.2/0.6:0.6/0.3mm=1:1:1に調整した骨材を1,322g採取し、毎分30回の回転で1時間回転させ、前後のふるい分け試験を行う。	FD: 試料の2.5, 1.2, 0.6, 0.3, 0.15, 0.074mmふるい通過量の和 FDR=試験後のFD/試験前のFD
ドライビスコシティー試験 (DV試験)	Public Road Dec. 1956の改良法	ロート形の容器を、0.6~0.3mm粒径の骨材270gが流下する秒数を測る。	DV (秒)
パーティクルインデックス試験 (Ia試験)	AAPT Vol. 36: 67の改良法	AAPT Vol. 36: 37に規定された変形容器に0.6~0.3mm粒径の骨材を3層10回および50回突きによる骨材間隙率を求める。	Ia=1.25V ₁₀ -0.25V ₅₀ -32
モルタルフロー試験 (TF試験)	コンクリートのモルタル試験の改良法	コンクリートのフロー試験に用いる装置を用い、カットバックアスファルトをバインダーとしたモルタルのフロー試験を行う。	フロー値が18cmとなるアスファルト量を求める。 TF (%)
アスファルトモルタルのマーシャル安定度試験	アスファルト舗装要綱法	両面50回突きのアスファルトモルタルのマーシャル安定度試験	安定度、フロー値、空隙率

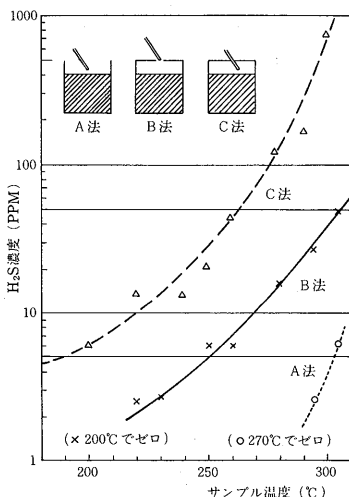
ガス濃度（アスファルトから発生するガスの濃度）

加熱されたアスファルトからは気体（ガス）が発生する。これは実験室内の容器あるいは現場のタンクの中の溶融アスファルトから独特の臭気を感じたり、あるいは薄い煙が立ちのぼるのを見たりすることから、容易にその実在を知ることができる。ただし常温のアスファルトではガスは全く発生しない。これは採掘、蒸留の過程で大半のガスが除かれ、更に軽、重質分を除いたものがアスファルトであるからである。

アスファルトを構成する元素のほとんどは炭化水素であり、重量比で云えば炭素（C）80～90%、水素（H）15%以下で、ほかに酸素（O）1～2%、窒素（N）0.1～1.5%、硫黄（S）0.3～5.4%を含有している。そして一部の遊離硫黄を除いてはO、N、Sはすべて炭化水素との結合体—化合物として存在している。アスファルトを加熱するとこれら化合物の結合がとれて分解反応を生じ、比較的低分子のものが気体となって発散する。また大気中の酸素と結びついて酸化物の気体となるものもある。ただしこれらガスの発生量はきわめて微量であり、その検出は実用域をこえた高い温度で、しかも相当濃縮した条件をつくってやらないと困難である場合が多い。そして測定時のアスファルトの量、温度、ガス採取の状態（容器形状、濃縮までの時間、アスファルト表面からの距離等）は、きちんときめて行わなければならない。

実測例を図—1、2に示す。これは次の条件で行った。

- 1) 内径15cm、深さ17cmの丸缶に、深さ13cm（したがって重量約2300g）の中東系ストレートアスファルト60～80（硫黄分4.9%）を入れて加熱する。
- 2) 別に、内径2cmの穴が中央部にあいている上記丸缶のふたを用意する。



図—1 測定方法を変えた場合の H_2S 濃度と温度との関係(ストアス60～80)

- 3) 測定は、北川式簡易ガス濃度測定器を用い、検知管先端の位置（すなわちガス補集の位置）は次のとおりとした。

A法…ふたをしない解放状態で、サンプル中央部1cmの高さの位置で補集

B法…ふたをして、ふたの中央の穴の中心位置で補集

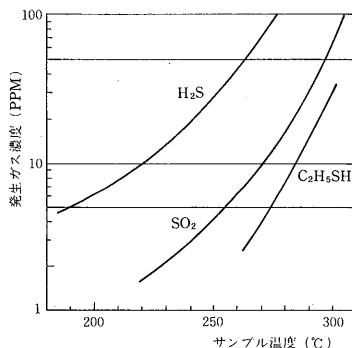
C法…ふたをして、穴から検知管をさしこみ、容器内の空間部分で補集

- 4) ガスの補集は測定温度 $\pm 1^\circ C$ で3分間継続して行う。今回は室温 $17^\circ C$ 、無風状態の室内で実験した。

図—1から測定位置によって H_2S 濃度が非常に異なることがわかる。ここでC法は極端なケースを想定したもので、現実には人体が遭遇するような環境ではない。B法は貯蔵タンクの安全弁、空気抜き等の至近がこれにあたる。A法は大気中に解放されており実際の条件に最も近いが、しかしアスファルトからの距離はきわめて近い。一応10PPM(米国労働衛生会議、日本産業衛生学会の勧告値)を許容濃度と考えれば、C法で $220^\circ C$ 以上、B法で $270^\circ C$ 以上がこれに相当する。通常の舗装用アスファルトは概ね $170^\circ C$ 以下で使用されることから考えても、実用域をはるかにこえた温度で、しかもよほど濃縮しないとこのガス濃度に到達しないことが理解されよう。

図—2では、C法によって数種類のガスの濃度を測定した例を示す。同一温度でみると、 H_2S は SO_2 (米国2 PPM、日本5 PPM)やエチルメルカプタン C_2H_5SH (米国0.5PPM)よりはるかに高濃度で検出されることがわかる。なお参考としてC法で測定した場合の炭酸ガス CO_2 の補正值は $200^\circ C$ で200PPM、 $270^\circ C$ で10,000PPM(1%)であり、一方水素ガス H_2 は 200 および $270^\circ C$ で共にゼロであった。

まとめとして、実用温度以上の高温に溶融されたアスファルトからは硫黄化合物系の有毒ガスや、その他のガスが発生する。ただしその量はきわめて微量で人体への悪影響はまず考えられない。さらにアスファルト混合物となるとその影響は無視できるであろう。



図—2 各種ガスの濃度と温度との関係(ストアス60～80、C法)

〔高橋正明 昭和シェル石油(株)中央研究所〕

アスファルトも値上り

—— 石油税の増徴分、8月1日から ——

去る4月1日、租税特別措置法の改正によって石油税の増徴が公示されました。そこで、アスファルトも他の石油製品と同様、8月1日から税金の増加分が従来価格に上乗せされることになります。これは、石油税の制度が、従来の「従価税」から「従量税」に改正されたためです。

従来の石油税は、「原油CIF価格＋関税」に一定比率(4.7%)を乗じて算出されていました。(例えば、原油のCIF価格を16ドルとしますと、130円／ドルとしてkl当たり645円程度)ところが、この算定方式では、原油価格が安くなったり、円高が進行したりしますと税額が低くなり、国の税収入が大幅に減少する結果になります。そこで、政府はこれを防ぐため、原油価格の変動に関係なく税額を決定する方が望ましいという判断ができました。その結果が、今回の石油税制の改正であります。すなわち、原油の量に対して一定金額を一律に掛ける制度です。これが「従量税」で、原油1klに対して一定金額(2,040円)が掛けられます。

この制度になりますと、使用する原油の数量によって税収入が確保されることになり、原油価格とは直接には関係がなくなります。つまり、高い原油も安い原油もそれにかかる石油税は変わりません。

今回の税制改正によって、原油関税は税率が変更になって(1kl当たり640円が530円)若干安くなりますが、石油税としては増税となります。これも、より安定した財源を確保するためには、致し方がないというものの、消費者の方々にはご負担をかけることになります。

アスファルトについての石油税の増税額相当分は、原油の増税分と等しいとして、トン当たり1,300～1,400円程度と計算されています。

<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	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
60年度上期	240	2,400	(94.5)	0	2,640	2,338	(92.9)	0	2,338	294	2,632
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年度上期	215	2,656	(110.7)	0	3,130	2,568	(109.8)	0	2,568	291	2,859
62. 1 月	215	387	(113.1)	0	602	359	(119.3)	0	359	240	599
2 月	240	403	(111.0)	0	643	400	(111.1)	0	400	239	639
3 月	239	639	(113.0)	0	878	642	(103.2)	0	642	235	877
1 ~ 3 月	215	1,428	(112.4)	0	1,643	1,402	(109.2)	0	1,402	235	1,637
61年度下期	291	3,089	(117.5)	0	3,380	3,134	(116.2)	0	3,134	235	3,369
61 年 度	215	5,744	(114.2)	0	5,959	5,702	(113.3)	0	5,702	235	5,937
62. 4 月	235	515	(107.1)	0	750	477	(108.4)	0	477	272	749
5 月	272	403	(101.1)	0	675	379	(106.8)	0	379	296	675
6 月	296	396	(112.4)	0	692	417	(108.0)	0	417	278	695
4 ~ 6 月	235	1,314	(106.7)	0	1,549	1,213	(107.8)	0	1,273	278	1,551
7 月	278	446	(103.5)	0	724	453	(107.5)	0	453	262	715
8 月	262	488	(100.2)	3	753	441	(94.7)	0	441	312	753
9 月	312	498	(98.3)	3	813	501	(100.3)	0	501	312	813
7 ~ 9 月	278	1,431	(100.5)	7	1,716	1,395	(100.6)	0	1,395	312	1,707
62年度上期	235	2,745	(103.4)	7	2,987	2,669	(103.9)	0	2,669	312	2,981
10月	312	502	(88.8)	0	814	517	(91.5)	0	517	297	814
11月	297	552	(105.7)	0	849	583	(100.0)	0	583	261	844
12月	261	537	(93.6)	0	798	566	(96.9)	0	566	232	798
10~12月	312	1,592	(95.8)	0	1,904	1,666	(96.2)	0	1,666	232	1,898
63. 1 月	232	426	(110.1)	0	658	372	(103.6)	0	372	287	659
2 月	287	481	(119.4)	0	768	471	(117.8)	0	471	296	767

〔注〕(1) 通産省エネルギー月報 63年2月確報

(2) 四捨五入のため月報と一致しない場合がある。

石油アスファルト内需実績 (品種別明細)

(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 アスファルト	ブローン アスファルト	合 計	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	合 計
	道路用	工業用	計				道路用	工業用	計			
52 年 度	4,242	235	4,477	—	288	4,765	116.9	112.4	116.6	—	109.1	116.1
53 年 度	4,638	267	4,905	—	313	5,218	109.3	113.6	109.6	—	108.7	109.5
54 年 度	4,620	175	4,795	—	343	5,138	99.6	65.5	97.8	—	109.6	98.5
55 年 度	4,233	183	4,416	—	287	4,703	91.6	104.6	92.1	—	91.5	91.5
56 年 度	4,082	202	4,284	4	274	4,562	96.4	110.4	97.0	—	95.5	97.0
57年度上期	1,838	96	1,934	45	124	2,103	93.0	93.2	93.0	—	91.1	94.9
57年度下期	2,105	88	2,193	142	136	2,471	100.0	88.9	99.5	355.0	97.1	105.3
57 年 度	3,943	184	4,127	187	260	4,574	96.6	91.1	96.3	467.5	94.2	100.3
58年度上期	1,917	83	2,000	236	121	2,357	104.3	86.5	103.4	524.4	98.4	110.7
58年度下期	2,033	94	2,127	304	133	2,564	96.6	106.8	97.0	214.1	98.5	103.8
58 年 度	3,950	177	4,127	540	254	4,921	100.2	96.2	100.0	288.8	98.4	107.6
59年度上期	1,915	79	1,994	403	119	2,516	99.9	95.2	99.7	170.8	101.7	106.7
59年度下期	2,084	83	2,167	403	135	2,705	102.5	88.3	101.9	132.6	101.5	105.5
59 年 度	3,999	162	4,161	806	254	5,221	101.2	91.5	100.8	149.3	100.0	106.1
60年度上期	1,767	72	1,839	388	112	2,338	92.3	91.1	92.2	96.3	94.1	92.9
60年度下期	1,974	67	2,041	522	133	2,696	94.7	80.7	94.2	129.5	98.5	99.7
60 年 度	3,741	139	3,881	910	245	5,034	93.5	85.8	93.2	112.9	96.5	96.4
61年度上期	1,825	66	1,891	565	112	2,568	103.3	91.7	102.8	145.6	100.0	109.8
62. 1 月	184	40	224	114	20	359	106.9	404.1	122.4	117.5	96.2	119.3
2 月	252	14	266	115	20	400	107.7	125.8	108.4	121.9	94.8	111.1
3 月	482	29	511	113	18	642	98.1	286.9	101.8	111.2	93.5	103.2
1～3 月	919	84	1,003	340	59	1,402	102.2	266.1	107.8	116.8	94.8	109.2
61年度下期	2,160	175	2,335	673	125	3,134	109.4	261.2	114.4	128.9	94.0	116.2
61 年 度	3,985	241	4,226	1,238	237	5,702	106.5	173.4	108.9	136.0	96.7	113.3
62. 4 月	334	12	346	113	18	477	109.3	112.0	109.5	106.7	102.5	108.4
5 月	267	9	276	86	17	379	107.8	136.2	108.7	104.7	92.9	106.8
6 月	311	14	325	73	19	417	101.4	146.3	110.9	97.5	106.2	108.0
4～6 月	911	35	946	272	55	1,273	108.9	130.3	109.6	103.4	100.5	107.8
7 月	334	28	362	73	18	453	108.6	298.6	114.2	85.0	98.5	107.5
8 月	317	24	341	81	19	441	96.7	210.5	100.6	75.0	101.2	94.7
9 月	374	13	387	92	22	501	106.0	68.6	103.8	85.8	108.9	100.3
7～9 月	1,025	65	1,090	246	59	1,395	103.7	163.2	106.0	81.7	103.0	100.6
62年度上期	1,937	100	2,037	518	114	2,669	106.1	151.5	107.7	91.7	101.8	103.9
10月	411	13	424	67	26	517	100.0	35.7	94.6	70.9	115.4	91.5
11月	437	44	481	78	24	583	99.8	314.3	106.4	71.6	109.1	100.0
12月	423	33	456	88	22	566	107.9	82.5	105.6	67.7	100.0	96.9
10～12月	1,271	90	1,361	232	73	1,666	102.3	98.9	102.1	69.5	110.6	96.2
63. 1 月	211	54	265	85	22	372	114.7	135.0	118.3	74.6	110.0	103.6
2 月	296	61	357	90	24	471	117.5	435.7	134.2	78.3	120.0	117.8

〔注〕(1) 通産省エネルギー月報 63年2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。

主な石油アスファルト製造用原油の輸入状況

(単位：1,000kl, %)

原油名 年度 項目	アラビアンヘビー		イラン・イランヘビー		クウェート		カフジ		小計		総輸入量	
	数量	構成比	数量	構成比	数量	構成比	数量	構成比	数量	構成比	数量	構成比
50 年	2,021	0.8	39,089	14.9	22,594	8.6	9,368	3.5	73,072	27.8	262,806	100.0
51 年	1,254	0.5	32,973	12.3	17,535	6.5	5,453	2.0	57,215	21.3	268,588	100.0
52 年	6,491	2.3	31,376	11.3	21,761	7.9	3,650	1.3	63,278	22.8	277,898	100.0
53 年	7,248	2.7	28,589	10.6	21,603	8.0	8,109	3.0	65,549	24.3	270,184	100.0
54 年	9,946	3.5	15,015	5.4	25,640	9.1	12,597	4.5	63,198	22.5	280,486	100.0
55 年	16,393	6.4	6,865	2.7	7,954	3.1	9,294	3.6	40,506	15.8	256,833	100.0
56 年	16,131	7.0	4,764	2.1	9,060	3.9	6,035	2.6	35,990	15.6	230,239	100.0
57 年	16,429	7.7	8,259	3.8	3,115	1.4	7,893	3.7	35,696	16.6	214,685	100.0
58 年	15,061	10.3	13,238	9.0	3,375	2.3	9,892	6.8	41,566	28.4	146,543	100.0
59 年	11,761	7.8	8,866	5.2	2,728	1.8	10,210	6.8	32,465	21.6	150,606	100.0
60 年	10,454	5.3	6,273	3.1	2,578	1.3	9,698	4.9	29,003	14.6	198,330	100.0
61 年	7,174	3.7	7,506	3.9	5,979	3.1	8,482	4.4	29,141	15.0	194,515	100.0
62 年	12,925	7.0	7,789	4.2	10,311	5.6	6,267	3.4	37,293	20.1	185,364	100.0
50 年度	1,476	0.6	33,755	14.1	21,835	9.2	8,684	3.6	65,750	27.5	207,395	100.0
51 年度	2,372	0.9	34,577	12.5	17,573	6.4	5,101	1.8	59,623	21.6	212,844	100.0
52 年度	6,986	2.5	30,873	11.1	22,679	8.2	3,918	1.4	64,456	23.2	212,911	100.0
53 年度	8,400	3.1	21,707	8.0	23,330	8.3	10,709	4.0	63,146	23.4	270,121	100.0
54 年度	11,256	4.1	17,929	6.5	21,491	7.8	11,070	4.0	61,746	22.3	277,143	100.0
55 年度	16,250	6.5	2,865	1.1	8,865	3.5	8,449	3.4	36,404	14.6	249,200	100.0
56 年度	17,571	7.6	7,329	3.2	7,451	3.2	5,685	2.5	38,036	16.5	230,231	100.0
57 年度	14,888	7.2	8,849	4.3	1,865	0.9	8,126	3.9	33,728	16.3	207,395	100.0
58 年度	15,071	7.1	13,057	6.1	3,498	1.6	11,378	5.3	43,004	20.2	212,844	100.0
59 年度	13,447	6.3	6,422	3.0	5,130	2.4	10,385	4.9	35,384	16.6	212,911	100.0
60 年度	6,790	3.4	6,232	3.2	3,330	1.7	8,409	4.3	24,761	12.6	197,261	100.0
61 年度	6,422	3.4	7,636	4.1	5,990	3.2	8,952	4.8	29,000	15.5	187,516	100.0
62 年度	13,793	7.3	7,311	3.9	11,758	6.3	4,577	2.4	37,439	19.9	187,886	100.0
62年 1月	142	0.8	474	2.6	556	3.1	916	5.1	2,088	11.6	18,013	100.0
2月	487	3.0	661	4.0	728	4.4	690	4.2	2,567	15.6	16,459	100.0
3月	632	4.3	786	5.3	590	4.0	770	5.2	2,778	18.8	14,738	100.0
1～3月	1,261	2.6	1,922	3.9	1,874	3.8	2,375	4.8	7,433	15.1	49,211	100.0
4月	867	5.9	761	5.1	695	4.7	646	4.4	2,969	20.1	14,779	100.0
5月	766	5.2	743	5.1	1,258	8.6	425	2.9	3,192	21.8	14,670	100.0
6月	1,228	10.0	424	3.4	1,117	9.1	136	1.1	2,905	23.6	12,295	100.0
4～6月	2,861	6.9	1,928	4.6	3,070	7.4	1,207	2.9	9,066	21.7	41,744	100.0
7月	2,056	13.1	860	5.5	263	1.7	—	—	3,179	20.2	15,750	100.0
8月	1,660	12.7	608	4.7	664	5.1	164	1.3	3,096	23.8	13,027	100.0
9月	1,959	13.1	645	4.3	1,390	9.3	743	5.0	4,737	31.7	14,933	100.0
7～9月	5,675	13.0	2,113	4.8	2,317	5.3	907	2.1	11,012	25.2	43,710	100.0
10月	749	4.8	890	5.7	1,036	6.7	576	3.7	3,251	20.1	15,493	100.0
11月	1,201	6.5	450	2.4	1,331	7.2	884	4.8	3,866	21.0	18,405	100.0
12月	1,178	7.0	486	2.9	683	4.1	318	1.9	2,665	15.9	16,801	100.0
10～12月	3,128	6.2	1,826	3.6	3,050	6.0	1,778	3.5	9,782	19.3	50,699	100.0
63年 1月	1,025	5.8	734	4.1	1,610	9.0	503	2.8	3,872	21.8	17,793	100.0
2月	758	4.5	400	2.4	448	2.6	107	0.6	1,713	10.1	16,917	100.0
3月	346	2.0	310	1.8	1,263	7.4	75	0.4	1,994	11.7	17,023	100.0
1～3月	2,129	4.1	1,444	2.8	3,321	6.4	685	1.3	7,579	14.7	51,733	100.0

(注) 1. 通産省エネルギー統計月報 63年 3月確報。 3. 四捨五入のため月報と一致しない場合がある。
2. 構成比は全輸入量に対する 100分比である。

社団法人 日本アスファルト協会 会員

(五十音順)

社 名	住 所	電 話
〔メーカー〕		
出 光 興 産 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区丸の内3-1-1	03 (213) 3 1 3 4
エ ッ ソ 石 油 株 式 会 社	(107) 東京都港区赤坂5-3-3	03 (585) 9 4 3 8
鹿 島 石 油 株 式 会 社	(102) 東京都千代田区紀尾井町3-6	03 (265) 0 4 1 1
キ グ ナ ス 石 油 株 式 会 社	(104) 東京都中央区京橋2-9-2	03 (535) 7 8 1 1
共 同 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区永田町2-11-2	03 (593) 6 0 5 5
極 東 石 油 工 業 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区大手町1-7-2	03 (270) 0 8 4 1
興 亜 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区大手町2-6-2	03 (241) 8 6 3 1
コ ス モ 石 油 株 式 会 社	(105) 東京都港区芝浦1-1-1	03 (798) 3 2 0 0
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) 1 9 1 1
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 (503) 4 0 7 6
昭 和 四 日 市 石 油 株 式 会 社	(510) 三重県四日市市塩浜町1	0593 (45) 2 1 1 1
西 部 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区丸の内1-2-1	03 (215) 3 0 8 1
東 亜 燃 料 工 業 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区一ツ橋1-1-1	03 (286) 5 1 1 1
東 北 石 油 株 式 会 社	(985) 宮城県仙台市港5-1-1	022 (363) 1 1 1 1
日 網 石 油 精 製 株 式 会 社	(210) 神奈川県川崎市川崎区浮島町3-1	044 (266) 8 3 1 1
日 本 鉱 業 株 式 会 社	(105) 東京都港区虎ノ門4-1-34	03 (505) 8 5 3 0
日 本 石 油 株 式 会 社	(105) 東京都港区西新橋1-3-12	03 (502) 1 1 1 1
日 本 石 油 精 製 株 式 会 社	(105) 東京都港区西新橋1-3-12	03 (502) 1 1 1 1
富 士 興 産 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区永田町2-4-3	03 (580) 3 5 7 1
富 士 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区大手町1-2-3	03 (211) 6 5 3 1
三 菱 石 油 株 式 会 社	(105) 東京都港区虎ノ門1-2-4	03 (595) 7 6 6 3
モ ー ビ ル 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区大手町1-7-2	03 (244) 4 6 9 1

〔ディーラー〕

● 北 海 道

薦 井 石 油 株 式 会 社	(060) 札幌市中央区南4条西11-1292-4	011 (518) 2 7 7 1	コ ス モ
コスモアスファルト(株)札幌支店	(060) 札幌市中央区大通り西10-4	011 (281) 3 9 0 6	コ ス モ
(株)トーアス札幌営業所	(060) 札幌市中央区北2条西2	011 (281) 2 3 6 1	共 石
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) 1 5 6 1	三 石
中 西 瀝 青 (株) 札 幌 出 張 所	(060) 札幌市中央区北2条西2	011 (231) 2 8 9 5	日 石
(株)南部商会札幌営業所	(060) 札幌市中央区北2条西2-15	011 (231) 7 5 8 7	日 石
レ キ セ イ 商 事 株 式 会 社	(060) 札幌市中央区北4条西3	011 (231) 4 5 0 1	出 光
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) 3 9 7 6	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		
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	0185(23)3293 共 石
カ メ イ 株 式 会 社	(980) 宮城県仙台市国分町3-1-18	022 (264) 6 1 1 1 日 石
(株)木畑商会仙台営業所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-17	022 (222) 9 2 0 3 共 石
コスモアスファルト(株)仙台支店	(980) 宮城県仙台市中央3-3-3	0222 (66) 1 1 0 1 コ ス モ
正興産業(株)仙台営業所	(980) 宮城県仙台市国分町3-3-5	022 (263) 5 9 5 1 三 石
竹中産業(株)新潟営業所	(950) 新潟県新潟市東大通1-4-2	025 (246) 2 7 7 0 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	022 (224) 1 1 5 1 三 石
中西瀝青(株)仙台営業所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-30	022 (223) 4 8 6 6 日 石
(株)南部商会仙台出張所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-17	022 (223) 1 0 1 1 日 石
宮城石油販売株式会社	(980) 宮城県仙台市東7番丁102	022 (257) 1 2 3 1 三 石
菱油販売(株)仙台支店	(980) 宮城県仙台市国分町3-1-1	022 (225) 1 4 9 1 三 石
● 関 東		
朝日産業株式会社	(103) 東京都中央区日本橋茅場町2-7-9	03(669) 7 8 7 8 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) 3 0 0 1 昭和シェル
伊藤忠燃料株式会社	(107) 東京都港区赤坂2-17-22	03 (584) 8 5 5 5 共 石
梅本石油株式会社	(162) 東京都新宿区揚場町2-24	03 (269) 7 5 4 1 コ ス モ
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) 0 1 6 1
株式会社 木 畑 商 会	(104) 東京都中央区八丁堀4-2-2	03 (552) 3 1 9 1 共 石
コスモアスファルト株式会社	(104) 東京都中央区八丁堀3-3-5	03 (551) 8 0 1 1 コ ス モ
国光商事株式会社	(165) 東京都中野区東中野1-7-1	03 (363) 8 2 3 1 出 光
(株)澤田商行東京支店	(104) 東京都中央区入船町1-7-2	03 (551) 7 1 3 1 コ ス モ
三徳商事(株)東京支店	(101) 東京都千代田区神田紺屋町11	03 (254) 9 2 9 1 昭和シェル
新日本商事株式会社	(101) 東京都千代田区神田錦町2-7	03 (294) 3 9 6 1 昭和シェル
住商石油アスファルト株式会社	(105) 東京都港区浜松町2-3-31	03 (578) 9 5 2 1 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) 1 6 2 1 三 石
竹中産業株式会社	(101) 東京都千代田区鍛冶町1-5-5	03 (251) 0 1 8 5 昭和シェル
中央石油株式会社	(160) 東京都新宿区新宿2-6-5	03 (356) 8 0 6 1 モービル
株式会社 ト ー ア ス	(160) 東京都新宿区西新宿2-7-1	03 (342) 6 3 9 1 共 石
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) 8 6 9 1 富 士 興
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) 3 4 0 1 富 士 興
東光商事株式会社	(104) 東京都中央区京橋1-5-12	03 (274) 2 7 5 1 三 石
東新瀝青株式会社	(103) 東京都中央区日本橋2-13-10	03 (273) 3 5 5 1 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) 8 1 5 1 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) 3 1 0 1 三 共 油 化
中西瀝青株式会社	(103) 東京都中央区八重洲1-2-1	03 (272) 3 4 7 1 日 石
株式会社 南 部 商 会	(100) 東京都千代田区丸の内3-4-2	03 (213) 5 8 7 1 日 石
日東商事株式会社	(170) 東京都豊島区巢鴨4-22-23	03 (915) 7 1 5 1 昭和シェル
日東石油販売株式会社	(104) 東京都中央区新川2-3-11	03 (551) 6 1 0 1 昭和シェル
パシフィック石油商事株式会社	(103) 東京都中央区日本橋蛸殻町1-17-2	03(661) 4 9 5 1 モービル
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) 5 2 1 1 富 士 興
富士鉱油株式会社	(105) 東京都港区新橋4-26-5	03 (432) 2 8 9 1 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) 2 0 6 1 共 石

社団法人 日本アスファルト協会 会員

社 名	住 所	電 話
富士油業(株)東京支店	(106) 東京都港区西麻布1-8-7	03 (478) 3 5 0 1 富 士 興
丸紅エネルギー株式会社	(102) 東京都千代田区神田錦町3-7-1	03 (293) 4 1 1 1 モービル
三井物産石油株式会社	(100) 東京都千代田区神田駿河台4-3	03 (293) 7 1 1 1 極 東 石
三菱商事株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内2-6-3	03 (210) 6 2 9 0 三 石
ユニ石油株式会社	(101) 東京都千代田区神田東紺屋町30	03 (256) 3 4 4 1 昭和シェル
菱東商事株式会社	(101) 東京都千代田区神田和泉町1-13-1	03 (5687) 1421 三 石
菱油販売株式会社	(160) 東京都新宿区西新宿1-20-2	03 (345) 8 2 0 5 三 石
菱洋通商株式会社	(104) 東京都中央区銀座6-7-18	03 (571) 5 9 2 1 三 石
瀝青販売株式会社	(103) 東京都中央区日本橋2-16-3	03 (271) 7 6 9 1 出 光
渡辺油化興業株式会社	(107) 東京都港区赤坂3-21-21	03 (582) 6 4 1 1 昭和シェル
● 中 部		
コスモアスファルト(株)名古屋支店	(466) 名古屋市昭和区塩付通4-9	052 (851) 1 1 1 1 コ ス モ
株式会社 澤 田 商 行	(454) 名古屋市市中川区富川町1-1	052 (361) 7 1 5 1 コ ス モ
三徳商事(株)静岡支店	(420) 静岡市紺屋町11-12	0542 (55) 2 5 8 8 昭和シェル
三徳商事(株)名古屋支店	(453) 名古屋市市中村区則武1-10-6	052 (452) 2 7 8 1 昭和シェル
株式会社 三 油 商 会	(460) 名古屋市中区丸の内2-1-5	052 (231) 7 7 2 1 コ ス モ
静岡鉱油株式会社	(424) 静岡県清水市袖師町1575	0543 (66) 1 1 9 5 モービル
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) 3 5 1 4 富 士 興
竹中産業(株)福井営業所	(910) 福井県福井市大手2-4-26	0766 (22) 1 5 6 5 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) 1 7 2 1 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) 2 2 9 8 昭和シェル
中西瀝青(株)名古屋営業所	(460) 名古屋市中区錦町1-20-6	052 (211) 5 0 1 1 日 石
松村物産株式会社	(920) 石川県金沢市広岡2-1-27	0762 (21) 6 1 2 1 三 石
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) 2 8 6 0 昭和シェル
三谷商事株式会社	(910) 福井県福井市豊島1-3-1	0776 (20) 3 1 3 4 モービル
● 近 畿		
赤馬アスファルト工業株式会社	(531) 大阪市淀川区中津3-10-4	06 (374) 2 2 7 1 モービル
飯野産業(株)神戸営業所	(650) 兵庫県神戸市中央区海岸通り8	078 (333) 2 8 1 0 共 石
大阪アスファルト株式会社	(531) 大阪市淀川区中津1-11-11	06 (372) 0 0 3 1 出 光
木曾通産(株)大阪支店	(550) 大阪市西区九条南4-11-12	06 (581) 7 2 1 6 コ ス モ
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
コスモアスファルト(株)大阪支店	(550) 大阪市西区西本町2-5-28	06 (538) 2 7 3 1 コ ス モ
コスモアスファルト(株)広島営業所	(730) 広島市田中町5-9	0822 (44) 6 2 6 2 コ ス モ
三徳商事株式会社	(532) 大阪市淀川区新高4-1-3	06 (394) 1 5 5 1 昭和シェル
(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) 0 6 8 1 昭和シェル
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
正興産業株式会社	(662) 兵庫県西宮市久保町2-1	0798 (22) 2 7 0 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
千代田瀝青株式会社	(530) 大阪市北区東天満2-8-8	06 (358) 5 5 3 1 三 石
株式会社 ナ カ ム ラ	(670) 兵庫県姫路市国府寺町72	0792 (85) 2 5 5 1 共 石
中西瀝青(株)大阪営業所	(532) 大阪市北区西天満3-11-17	06 (316) 0 3 1 2 日 石
平井商事株式会社	(542) 大阪市南区長堀橋筋1-43	06 (252) 5 8 5 6 富 士 興
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) 5 1 9 5 富 士 興

社団法人 日本アスファルト協会 会 員

社 名	住 所	電 話
富士商株式会社	(756) 山口県小野田市稲荷町6539	08368 (3) 3 2 1 0 昭和シェル
平和石油株式会社	(530) 大阪市北区中之島3-6-32	06 (443) 2 7 7 1 昭和シェル
株式会社 松 宮 物 産	(522) 滋賀県彦根市幸町32	0749 (23) 1 6 0 8 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) 8 0 7 3 コ ス モ
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
株式会社 菱 芳 礪 産	(671-11) 姫路市広畑区西夢前台7-140	0792 (39) 1 3 4 4 共 石

● 四国・九州

伊藤忠燃料(株)九州支社	(812) 福岡市博多区博多駅前3-2-8	092 (471) 3 8 7 7 共 石
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
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 九 菱	(805) 北九州市八幡東区山王1-17-11	093 (661) 4 8 6 8 三 石
コスモアスファルト(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
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
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
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) 福岡市中央区天神3-4-8	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3-1	08773 (3) 1 0 0 1 三 石
畑 礦 油 株 式 会 社	(804) 北九州市戸畑区牧山新町1-40	093 (871) 3 6 2 5 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
九 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

編集顧問

多田 宏 行
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	石 井 一 生	菅 野 善 郎	田 井 文 夫
荒 井 孝 雄	磯 部 政 雄	河 野 宏	戸 田 透
安 崎 裕	今 井 武 志	小 島 逸 平	藤 井 治 芳
飯 島 尚	金 田 一 夫	白 神 健 児	山 梨 安 弘

アスファルト 第156号

昭和63年7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)

印刷所 アサヒビジネス株式会社

〒107 東京都港区赤坂1-9-13 TEL 03-582-1938 (代)

ASPHALT

Vol.31 No. 156 JULY 1988

Published by

THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION