

V - 39

特殊アスファルトの製造の実態に関する調査研究

昭和シェル石油㈱
北海道大学
建設省

正会員 ○高橋正明
正会員 姫野賢治
橋本鋼太郎

1. 緒言

アスファルト舗装はさまざまな要因によって破壊するが、多かれ少なかれアスファルト混合物の材料としての性質によりその発生の程度は異なる。このため、混合物の耐久性を高めるためのさまざまな方策が国内外で検討されてきた。本研究は、これらのうち、わが国における特殊アスファルト（以下、特殊アス）の製造上の実態や、バインダーおよび混合物の材料としての性状を、主としてその製造メーカーへのアンケート調査結果を通じて明らかにすることを目的とする。

2. 調査方法

アンケート調査は、昭和61年7月から9月にわたり、表-1に示す項目について国内の主要な特殊アスの製造会社、販売会社等に対して実施した。

3. 調査結果および考察

26機関より45製品について回答が得られた。これは、当時商品として入手可能であったもののほぼ全数をカバーするものである。集計の結果、製造上の実態およびバインダーの物理的性状として、以下のようなことが明かになった。

3.1 製造上の実態

①90%以上の製品にゴム、樹脂またはその両者を主成分とする改質材が添加されている。特に、樹脂系のものの製造量の伸び率が高い。②特殊アスの製造量はバインダー換算で年間11～13万トンで、5年間で25%増加した。この量は、舗装に使用された全アスファルトの約3.5%にあたる。③製品により添加材単体で販売されているものとストレートアスファルト（以下、ストアス）に添加して改質アスファルトとして販売されているものがあるが、バインダー換算出荷量では前者が、製品数では後者が多い。④製造された特殊アスの主たる用途は耐流動および耐摩耗であるが、複数の用途を目指したものも多い。⑤添加材のストアスに対する添加量は、およそ3～5%である。⑥特殊アスの価格はストアスと比較して、バインダーで1.8～3.1倍、混合物で1.2～1.5倍である。⑦特殊アスを用いた場合、全般にストアスを用いた場合よりも施工温度が15～20℃高くなり、温度管理を適正に行う必要がある場合が多い。

3.2 特殊アスの物理性状

3.2.1 バインダーの特性

①ストアスを改質すると一般にその針入度は低下するが、ベースアスファルトの70%以下にまで低下することは稀である（図-1）。②ストアスの軟化点はほぼ44～50℃の範囲にあるためストアスと特殊アスの軟化点間の相関はあまり強くないが、

表-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、セミアローン、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、伸び、薄層加熱、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、ホイールトラックング、 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

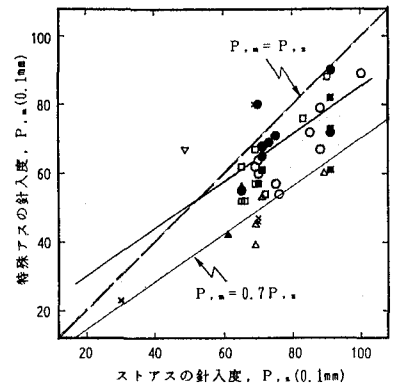


図-1 ストアスの針入度～特殊アスの針入度

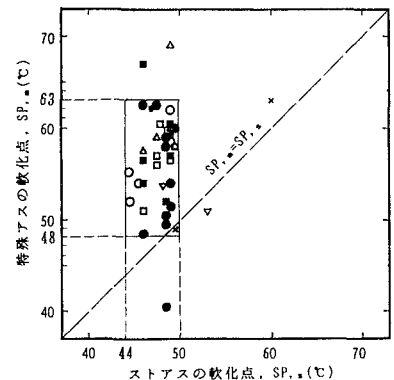


図-2 ストアスの軟化点～特殊アスの軟化点

一般に特殊アスの軟化点は改質後かなり高くなる（図-2）。③ストアスの60℃粘度はおおよそ1400～2500 Poiseの狭い範囲にあるのに対し、特殊アスの60℃粘度は広く分布し、ストアスの約2～7倍の範囲にある。④特殊アスのPIはストアスのそれよりも広く分布しており、針入度と軟化点の関係はあまり明瞭ではない。また、特殊アスのPIは一般に高く、アスファルトは改質されるとその感温性は低下する（図-3）。⑤特殊アスのPIとフラスゼい化点の間に強い相関は認められない。⑥特殊アスの60℃粘度と軟化点の相関は比較的強いが、特に高粘度においてストアスの場合の回帰式とのずれが大きくなる。

3.2.2 混合物の一般的特性

①改質後、混合物のマーシャル安定度は最大で400 kgf程度増加する。また、ゴム・樹脂系ほどその増分は小さい。②特殊アス混合物では混合温度と180℃粘度の関係はあまり明瞭ではなく、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の温度～粘度曲線に基づいて定められているとは限らないことが伺える（図-4）。③特殊アスの60℃粘度が高いほど混合温度も高くなる傾向がある。

3.2.3 混合物の高温流動特性

①特殊アス混合物の動的安定度は、ストアス混合物の動的安定度に比べてかなり大きく、およそ3～10倍の範囲にある。ただし、特殊アス混合物の動的安定度は、ほとんどが2000以上で、実験値そのものの精度を考えると、それ以上の値の場合もほぼ同程度に流動抵抗が大きいと考えてもよからう（図-5）。②特殊アスの60℃粘度と混合物の動的安定度は、かなり強い正の相関関係があり、しかもこの関係はストアスの場合とほぼ同様の関係式で表すことができる。

3.2.4 混合物の低温摩耗特性

チェーン摩耗量は試験法が統一されていないため結果にばらつきが大きい。しかし、特殊アス使用の混合物のチェーン摩耗量は、ストアスの場合の約33～70%程度に低下する。

4. 結言

本研究では一部の成果しか発表できなかったが、アンケート調査の結果、数多くの会社から各用途に応じた各種の特殊アスが販売されていることが明かになった。特殊アスの性能は一部の施工上の問題を除いて、バインダー性状、混合物性状、供用性等の面で、ストアスよりも優れているという回答が多かった。ただし、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に基づいているため、今後は、同一の公的な機関で試験を行い比較検討することが望まれる。

謝辞

本研究は、日本アスファルト協会内のアスファルト舗装技術委員会材料開発分科会で行った研究成果を筆者らが代表して取りまとめたものである。膨大なデータの収集、整理を行って頂いた分科会の各委員の方々に謝意を表します。なお、本研究の成果の一部は、アスファルト誌156号に発表済みである。

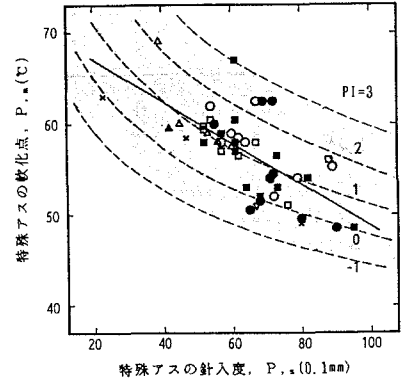


図-3 特殊アスの針入度～特殊アスの軟化点

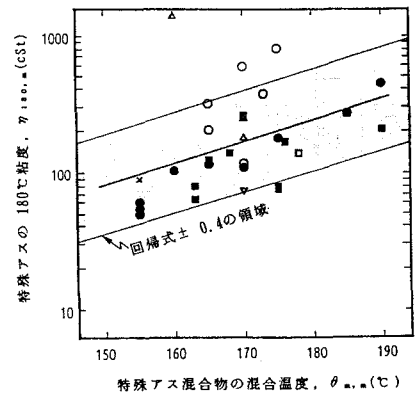


図-4 特殊アス混合物の混合温度～特殊アスの180℃粘度

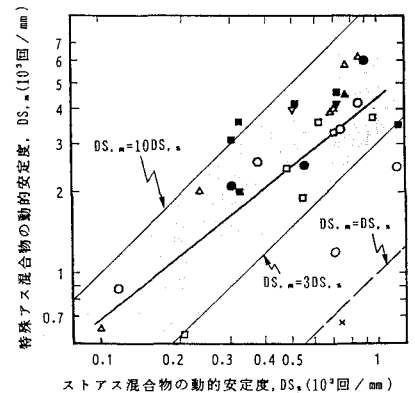


図-5 ストアス混合物の動的安定度～特殊アス混合物の動的安定度

- 凡例：○ゴム入り・プラントミックス
●ゴム入り・プレミックス
△熱可塑性・プラントミックス
▲熱可塑性・プレミックス
▽熱硬化性・プラントミックス
□ゴム樹脂・プラントミックス
■ゴム樹脂・プレミックス
×上記以外の特殊アスファルト