

V-275

舗装用アスファルトの低温特性に関する実験

建設省土木研究所 正○新田弘之 昭和シェル石油（株） 正 遠西智次
 同上 正 佐々木厳 ニチレキ（株） 田中正義
 同上 正 坂本浩行

1. はじめに

舗装用アスファルトは、低温時においてはひび割れが問題となる。現在、低温性状の評価にはフラス脆化点試験が行われているが、これは一定の条件下で割れができる温度を測定するものであり、曲げ速度や試料厚さなどに依存することや脆化点以外のデータが得られない問題がある。このため、破断時のひずみ量や応力を測定する方法も検討されている¹⁾。

本研究では、低温性状の測定には容易にひずみや応力を測定できるベンディングビーム試験機を利用して舗装用アスファルトの試験を行い、主にフラス脆化点との関係を見ることとした。

2. 試験

2.1 試験方法

本研究で行った試験および試験条件は、表-1の通りである。

表-1 試験条件

針入度	舗装試験法便覧に準拠
軟化点	舗装試験法便覧に準拠
フラス脆化点	舗装試験法便覧に準拠
ベンディングビーム試験	-20～-10℃、荷重100g、試験片127×12.7×6.35mm
薄膜加熱試験	舗装試験法便覧に準拠
プレッシャーエージングベッセル試験	100℃、20時間、2.1MPa、標準空気ポンプで加圧

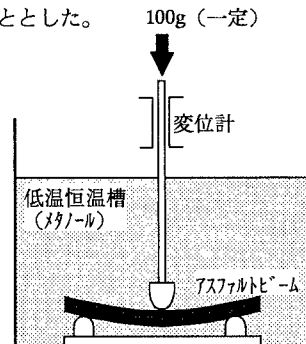


図-1 ベンディングビーム試験の概要

ベンディングビーム試験およびプレッシャーエージングベッセル試験は、米国SHRPで提案されている方法を参考にした²⁾。ベンディングビーム試験は、SHRPではプレッシャーエージングベッセル試験後のアスファルトについて行うようにしているが、本研究では他の性状と比較するためにオリジナルアスファルトを中心に試験を行った。ベンディングビーム試験は、図-1に示すようにビーム状に整形したアスファルトサンプルの中央を100gの一定荷重で載荷するクリープ試験であり、各数値は次のようにして求めた。

ひずみ量： $\gamma(t) = 4bh^3 \delta(t) / L^3$

応力： $\sigma_0 = \text{Constant}$

スティフネス： $S(t) = \sigma_0 / \gamma(t)$

m値： $m(t) = | \log S(t) / \log t |$

ここで、b：ビーム幅

h：ビーム高さ

L：スパン長さ

$\delta(t)$ ：ビームのたわみ量

ここでm値は、粘弾性の傾向を表す値で、m値が大きいほど粘性的、小さいほど弾性的であると判断できる。

2.2 サンプル

本研究では、ストレートアスファルト8種類、セミアロニアスファルト2種類、改質アスファルト（セミアロニアスファルト以外）7種類の計17種類を用いて実験を行った。各種アスファルトの性状を表-2に示す。

3. 結果

ベンディングビーム試験では、低温でも変位量が大きくとれ、フラス脆化点以下の粘弾性状も容易に測定することができた。オリジナルアスファルトにおけるベンディングビーム試験の結果と、アスファルトの各試験結果と比較したところ、フラス脆化点試験の結果と有意な関係が見られた。これを図-2.3に示す。ここではS値、m値とも-20℃での試

試験開始60秒後の値を用いている。S値では、ストレートアスファルト、改質アスファルトともにある程度の関係が見られ、フラス脆化点が低いものほどS値が小さい傾向を示した。また、m値ではS値ほど相関性が良くないもののフラス脆化点が低いものほどm値が大きくなる傾向を示した。従ってS値が小さく、m値が大きいものほどフラス脆化点が低く、低温で破壊しにくいアスファルトだと考えられる。

フラス脆化点において各アスファルトがどのような性状であるかを調べたところ図4のようになった。フラス脆化点は、等価フラス温度と考えられていたが、実際には図のようにスティフネスだけでなくm値にも関係していた。ストレートアスファルトと改質アスファルトはほぼ同じ直線上にのったが、ストレートアスファルトの方が低S値、高m値でフラス脆化点を迎えていることが分かった。また、セミアロニアスファルトはS値もm値も小さいところで破壊が起きており、他のアスファルトとは大きく異なる傾向を示した。

表-2 今回用いた舗装用アスファルトの性状

No.	種類	針入度 (1/10mm)	軟化点 (℃)	P.I.	フラス脆化点 (℃)
1	ストレート アスファルト	40/60	52	-0.66	-9
2		60/80	73	-0.77	-14
3		60/80	60	-0.65	-11
4		60/80	65	-0.84	-11
5		60/80	70	-0.32	-16
6		80/100	75	-0.73	-15
7		150/200	196	0.73	-18
8		150/200	163	1.00	-18
9	セミ アロニア アスファルト	AC100	45	0.81	-16
10		AC100	41	0.80	-13
11	改質 アスファルト	I型	60	-0.03	-17
12		II型	52	0.51	-9
13		II型	50	2.62	-14
14		II型	52	2.79	-17
15		排水性	65	89.0	-22
16		排水性	50	89.0	-16
17		排水性	52	83.0	-23

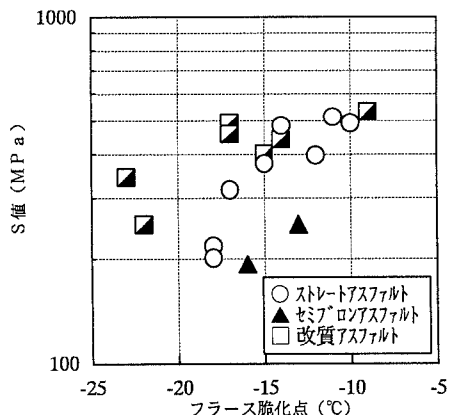


図-2 フラス脆化点とS値の関係

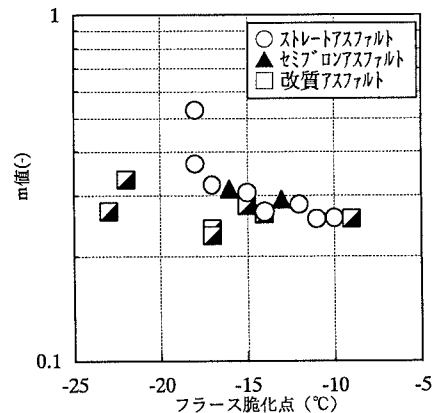


図-3 フラス脆化点とm値の関係

4.まとめ

以上をまとめると次のようになった。

- 1) ベンディングビーム試験では、フラス脆化点以下でも容易に粘弾性状を測定することができた。
- 2) 同じ系統のアスファルト内では、スティフネスが小さくm値が大きいものほど破壊しにくいアスファルトであると考えられる。
- 3) フラス脆化点には、スティフネスだけではなくm値にも関係していた。

参考文献

- 1) 森吉ら, 石油学会誌, No.36(2), 139-143(1993)
- 2) 建設省土木研究所, 土木研究所資料第3257号(1994)

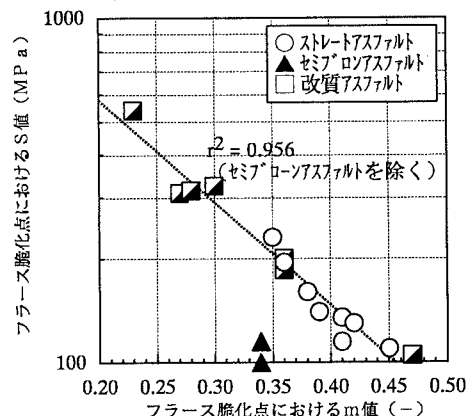


図-4 フラス脆化点におけるS値とm値の関係