

徳島大学大学院

学生員 ○村中秀樹

徳島大学工業短期大学部

正員 山崎泰三朗

岩国市

正員 安藤公

1. 概説

近年、わが国ではアスファルト舗装の流動およびびびわれによる破壊現象が顕著になり、アスファルトのコンシステンシーの改善がその防止対策として考えられている。アスファルトのコンシステンシーの評価方法は種々あるが、シェルグループのスティフネスは簡便さと合理性から世界的に高い評価を得ている。応力の緩和性状を示す緩和弾性率 $E_r(t)$ もコンシステンシーを表示する一方法であり、その研究は極めて少ないが、Monismith⁽¹⁾が指摘している通り温度応力の算定等にはスティフネスよりも合理性を有するものである。筆者らは昨年度の本講演会でアスファルトの $E_r(t)$ と混合物の $E_r(t)$ との関係について発表したが⁽²⁾、本報告は針入度級 $40/60 \sim 120/150$ のストレートアスファルトとS.B.R.ラテックスを添加した改質アスファルト等および劣化後のアスファルトの応力緩和性状を検討し、さらにスティフネスと比較し、軟化点、P.I.との関連性について考察する。実験方法、解析法は既報⁽³⁾と同一である。本実験条件内での $E_r(t)$ は前述の舗装の破壊現象を直接的に説明できないかも知れないが、基礎的な資料になると考えられる。

2. 実験結果

表-1の各種アスファルトの内8種の $E_r(t)$ のマスターカーブを図-1に示す。シフトファクターと温度の関係は省略しているが、本実験条件ではアスファルトによる差は少ない。詳細は後述するが、S.B.R.添加アスファルトはP.I.が大であるにもかかわらず、ブローン系よりもSt. 74に近似している。図-2はアスファルトの $E_r(t)$ と加熱による劣化との関係を示したもので、この実験のみ -10°C で1800秒間測定している。図-3は $-15(-10)$ 、 -5 、 5°C の10、100、1000秒の $E_r(t)$ とHenkelom, Klor-

表-1 アスファルトの性状

	針入度	軟化点	P.I.
St-44	44	52.8	-0.81
71	71	47.7	-0.96
74	74	46.8	-1.10
93	93	44.4	-1.20
130	130	42.4	-0.82
St-74+25% SBR	70	50.8	-0.17
+50% SBR	65	55.3	0.72
+75% SBR	61	62.4	2.03
+100% SBR	58	68.9	3.05
PR-93 ⁽¹⁾	93	47.1	-0.37
M-72 ⁽²⁾	72	50.3	-0.22
C.B.-116 ⁽³⁾	116	50.8	1.43
B-34 ⁽⁴⁾	34	67.4	1.46

(1) アレミック型 イムアスファルト

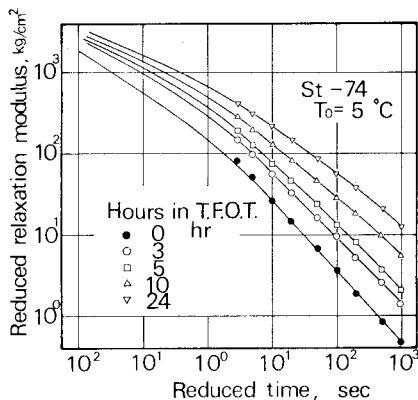
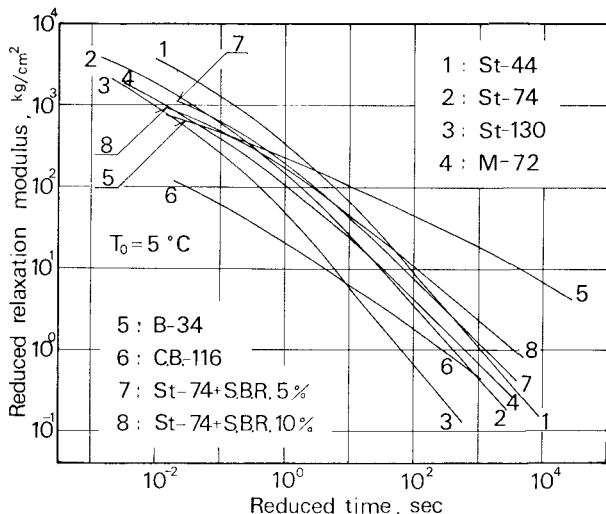
(2) ストレート系とブローンとの混合

(3) 融媒アスファルト

(4) ブローンアスファルト

表-2 T.F.O.T.後のアスファルト

加熱時間	針入度	軟化点	P.I.
0 hr	74	46.8	-1.10
3	51	50.9	-0.93
5	44	53.2	-0.72
10	34	56.3	-0.60
24	23	63.3	-0.04

図-2 $E_r(t)$ に及ぼす劣化の影響図-1 $E_r(t)$ のマスターカーブ

$-m^{(3)}$ のノモグラフによるスティフネスとの関係である。スティフネスの読み取りには相当の誤差が見込まれるが、一般に S.B.R. 添加アスファルトに対しては $E_r(t)$ はやや大であり、ストレート系ではスティフネスが 1000 kg/cm^2 以上ではほぼ等しく、 100 kg/cm^2 で $80 \sim 50\%$ 、 10 kg/cm^2 以下では $50 \sim 30\%$ の値となっている。なお詳細は講演時に発表する。図-4 は温度を基準温度（軟化点）からの温度差とした時の載荷時間 10 秒のスティフネス（点線）と $E_r(t)$ と温度差との関係を示す。温度差・ $E_r(t)$ 曲線は針入度に関係なく、一般に P.I. が大になると左側に位置するが、S.B.R. 添加アスファルトではスティフネスあるいはブローン系と比較して勾配が急である。従って $E_r(t)$ が大になるとその位置も P.I. の小さい方に移動している。この図では省略しているが、ストレート系ではその曲線は接近しており、型はスティフネスより勾配がやや急であるが、その位置も P.I. ≈ -1 のスティフネスの曲線に近似している。図-5 は図-4 の $E_r(t) = 500 \text{ kg/cm}^2$ と 50 kg/cm^2 の温度差と P.I. の関係であり、図-6 は P.I. と $E_r(t)$ の時間依存性との関係を 5°C の 10 秒と 1000 秒の $E_r(t)$ の比として示している。両者から S.B.R. 添加アスファルトは P.I. が同一でも他のアスファルトとは応力緩和性状が異なっていることがわかる。

3. まとめ

以上より次のような結論が得られる。(1) ストレートアスファルトの $E_r(t)$ とノモグラフによるスティフネスとはほぼ一定の関係が存在するようである。(2) ストレートアスファルトに S.B.R. を添加すると添加量が増すにつれて低温側では $E_r(t)$ はやや小に、高温側ではやや大になるがその影響は比較的少ない。(3) 軟化点を基準温度にとると、アスファルトのある載荷時間における緩和弾性率・温度差曲線は、P.I. が大になるにつれて左側に位置するが、S.B.R. 添加アスファルトと触媒およびブローンアスファルト等ではその曲線の型が異なり、P.I. と温度差の関係は別の曲線となる。(4) アスファルトの緩和弾性率への T.F.O.T. による劣化の影響は低温側より高温側で著しいが、これは軟化点と P.I. から説明できる。

参考文献 (1) Monismith, C. L. ほか, A.A.P.T., Vol. 34, 1965.
(2) 村中秀樹ほか, 第31回土木学会講演概要集, 第5部, 昭50, 10.

(3) Heukelom, W., Klomp, A. J. G., A.A.P.T. Vol. 33, 1964.

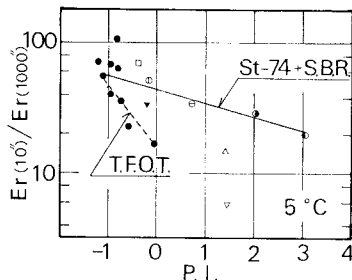


図-6 P.I. と緩和弾性率の時間依存性との関係

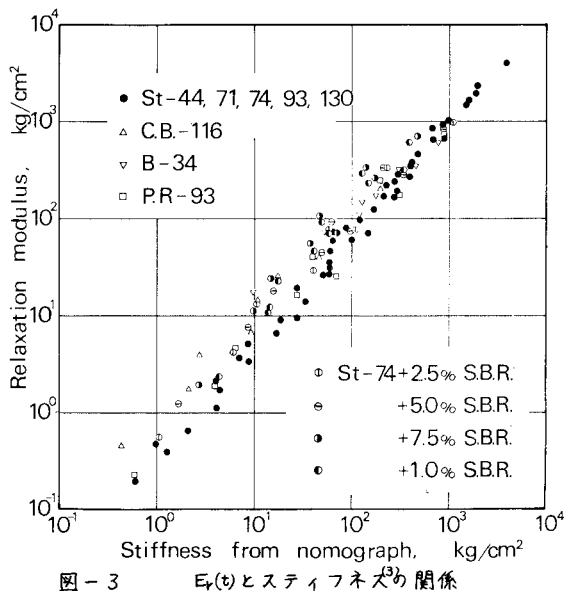


図-3 $E_r(t)$ とスティフネスとの関係

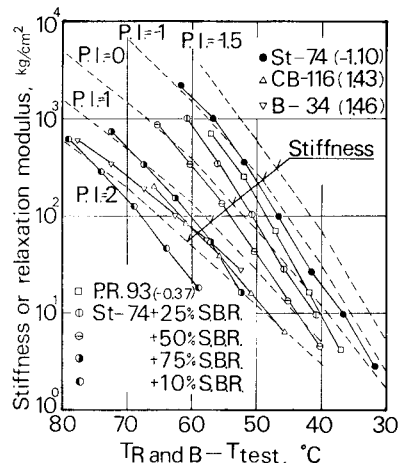


図-4 $E_r(t)$ およびスティフネス⁽³⁾と軟化点からの温度差との関係

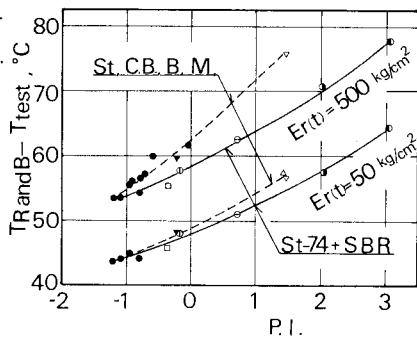


図-5 P.I. と等 $E_r(t)$ の軟化点からの温度差との関係