

北大工学部 学生員 ○ 笠原 篤
 “ “ 岡田 和夫
 “ 正員 上島 壮

1 概説

舗装用アスファルトの粘弾性状は、温度における場合と同様に載荷時間に依存する。短い載荷時間領域では振動法による動的測定法を用いることにより、その性状を知ることが出来る。すなわち物体に周期的な応力又は歪を与え物体が、どのような“応答”を示すかを測定し、粘弾性定数を算出する方法である。

本研究では両端自由棒に自由曲げ振動を生ぜしめ、その共振曲線 δ が共振周波数を測定し、スティフネスを算出した。温度上昇に伴う供試体の変形を防ぎ測定温度範囲を広げるために鋼板との複合板とした。試料としてアスファルトにゴム、フィラー等を混入し、これらがスティフネスにどのような影響を与えるか、又換算変数法が適用出来るか否かについて検討した。

2 共振曲線法

振幅と角周波数 $\omega = 2\pi f$ に対してとった曲線を共振曲線(図-1)と言う。共振曲線の形状は内部摩擦によるエネルギー損失の大小に依存する。すなわち損失の大きい物体ほど低くつぶれる。

$$E' = C \times f_0^2$$

$$Q' = \frac{2f}{f_0} \sqrt{\frac{\theta^2}{1-\theta^2}}$$

$$E'' = Q' \times E'$$

$$S = \sqrt{E'^2 + E''^2}$$

f_0 : 共振周波数

E' : 動的弾性率

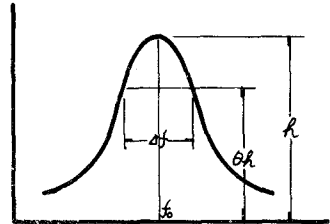
Q' : 振動吸収係数

E'' : 動的損失

S : スティフネス

C : 供試体により定まる定数

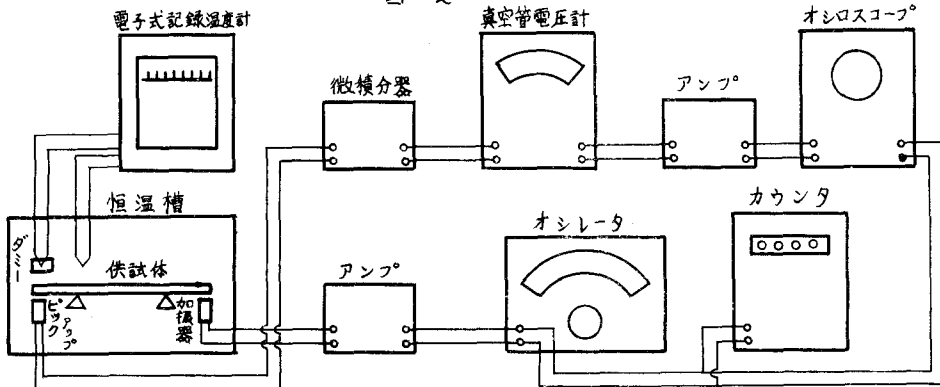
図-1



3 測定装置

測定装置の系統図を図-2に示す。

図-2



4 供試体作製

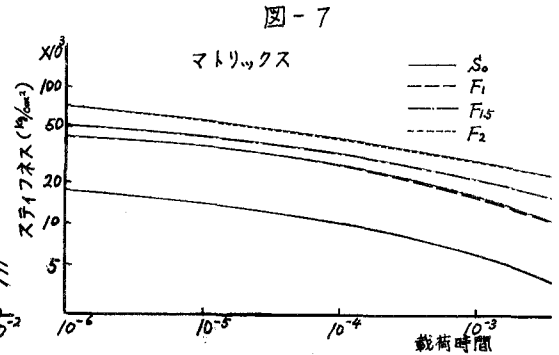
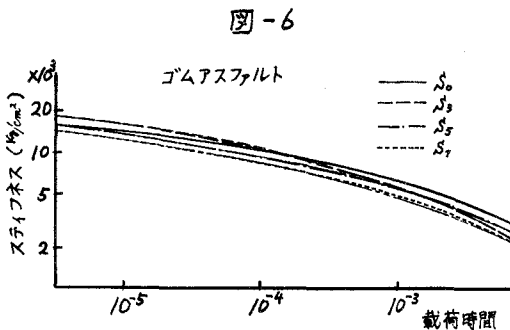
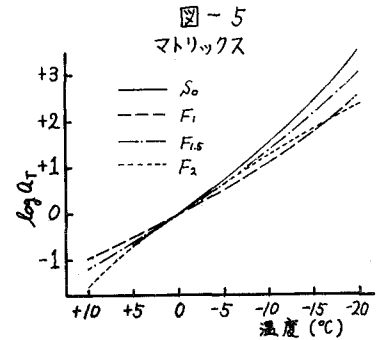
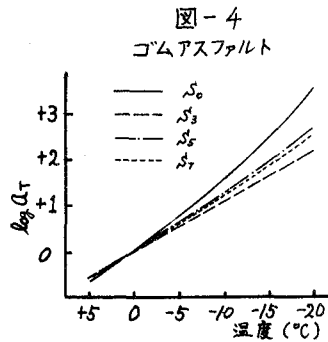
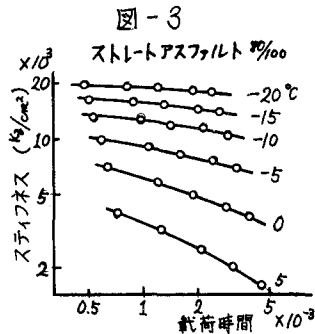
広い周波数領域において測定可能ならしめる為、15, 20, 25, 30, 35 cmの供試体とした。ストレートアスファルト 80/100にゴム、フィラーを混入した試料の性状を表-1に示す。

表-1

アスファルト					マトリックス			
試料番号	S_0	S_3	S_5	S_7	試料番号	F_1	$F_{1.5}$	F_2
ゴム量 (%)	0	3	5	7	C_v (%)	27.2	35.9	42.8
Pen.	89	78	70	65	F/A	1.0	1.5	2.0
R&B. (°C)	47.8	54.2	63.5	70.6				
P. I.	-0.2	+1.1	+2.6	+3.7				

5 実験結果

角周波数の逆数と載荷時間と規定し、各温度における試料 S_0 についてのスティフネス-載荷時間曲線を図-3に示す。各試料について換算変数法を適用すれば、図-4, 5に示すシフトファクター(a_T)が、又図-6, 7に示すマスターカーブが得られた。



6 結論

- 1) アスファルト、マトリックスのスティフネス-載荷時間曲線を載荷時間軸に沿って平行移動することによりマスターカーブが得られる。つまり熱レオロジー的に単純な結果が得られた。
- 2) 等スティフネス ($1.5 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$)、等載荷時間 ($1 \times 10^{-3} \text{ sec}$) における温度を表-2に示す。P.I. (この場合ゴム量) が増せば、等スティフネス温度は低下する。
- 3) C_v が増加するに従いスティフネスの絶対値は大きくなり周波数依存性は小さくなる。 C_v が増せば等スティフネス温度は上昇する。

表-2

ゴム量	温度	C_v	温度
0 %	-14	—	—
3	-17	27.2	+2
5	-18	35.9	+5
7	-20	42.8	+9