

V-44 アスファルト混合物のレジリエントモジュラス

東亜道路工業(株) 正会員 ○ 阿部 長門
 東亜道路工業(株) 宇佐美圭一
 長岡技術科学大学 正会員 丸山 暉彦
 北海道大学 正会員 姫野 賢治

1. はじめに

室内におけるアスファルト混合物の弾性係数や疲労特性の把握には、梁供試体による曲げ試験で行われてきた。室内試験で供試体の作成が簡単に現場の抜き取りコアでも混合物の特性を評価できる方法として、繰返し間接引張り試験法がASTM D 4123¹⁾で規定されている。

アスファルト混合物の弾性係数は、温度・アスファルト量・载荷時間(周波数)に大きく影響される。そこで、繰返し間接引張り試験によりアスファルト混合物のレジリエントモジュラスを求め、温度・アスファルト量・载荷時間の各パラメータがレジリエントモジュラスに与える影響について検討を行った。

2. アスファルト混合物の供試体

今回実験に使用したアスファルト混合物の配合を表-1に示す。表-1に示すように一般に使われている密粒度アスコン(13mm)について検討を行った。密粒度アスコンの最適アスファルト量(OAC)は5.6%であり、試験ではOAC±0.3%, ±0.5%の5種類のアスファルト量の供試体で試験を行った。

3. レジリエントモジュラスの比較

表-1 供試体の配合

レジリエントモジュラス(以下Mrと省略)の測定は、マーシャル供試体や現場採取コアで試験できるので、繰返し間接引張り試験による試験法(D4123)に従って行った。試験装置の概略を図-1に示し、試験条件を表-2に示す。Mr及びポアソン比の算出は以下の式を用いた。

ふるい目 (mm)	骨材粒度 (%)								アスファルト 量 (%)
	19	13.2	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075	
密粒度 アスコン (13)	100	99.9	66.1	44.3	27.7	19.3	11.1	7.0	OAC ±0.3 ±0.5

$$M_r = \frac{P(\nu + 0.27)}{t \Delta H_t}$$

$$\nu = 3.59 \frac{\Delta H_t}{\Delta V_t} - 0.27$$

P: 载荷荷重(MPa), t: 供試体の厚さ(mm),
 ΔH_t: 復元水平変位(mm), ΔV_t: 復元垂直変位(mm)

試験で用いた荷重とMrの関係を図-2に示す。それぞれの温度において荷重を変えたときのMrの変動は少ない。

表-2 レジリエントモジュラス試験の測定条件

試験温度(°C)	5, 15, 25, 40	
载荷周波数 f	1Hz (0.1秒, 0.2秒, 0.4秒载荷)	
载荷 荷重 (kgf)	5°C	100, 150, 200
	15°C	50, 75, 100
	25°C	30, 40, 50
	40°C	15, 20, 25

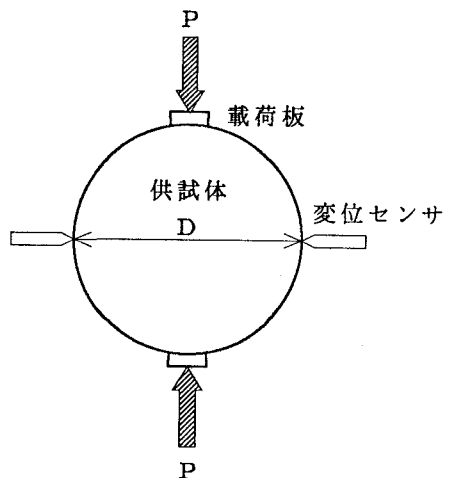


図-1 レジリエントモジュラス試験の概略

以下では得られたMrの平均値で検討を行った。

荷重時間を変動させたときのMrの関係を図-3に示す。5℃(低温域)では荷重時間とMrの関係は直線形状を示しているが、高温域になるに従って曲線形状を示す。

試験温度5℃で荷重時間0.1secのMrは9400MPaであるが、荷重時間0.4secでは8000MPaに減少している。高温域である40℃では、荷重時間0.1secのMrが790MPaであるが、荷重時間0.4secの時には470MPaとなり、4割程度もMrが減少している。これより、Mrは荷重時間の影響を大きく受けているので、設計に用いる弾性係数を求める場合には、交通荷重の走行速度を考慮にいれて弾性係数を定める必要がある。

試験温度とMrの関係を図-4に示す。試験温度が高温側になるに従ってMrが減少している。

アスファルト量がOACより0.5%少ない混合物のMrは、OACの混合物に比べMrが大きくなっている。これより、アスファルト混合物のMrは、アスファルト量の影響を受けている。しかし、アスファルト量がOACより0.5%多い混合物のMrはOACの混合物のMrとほとんど変わらない。

4. まとめ

本研究の結論をまとめると、以下のようになる。

- 1) それぞれの試験温度において、荷重を変化させたときのレジリエントモジュラスの変動は少ない。
- 2) レジリエントモジュラスは温度と荷重時間の影響を受け、温度は高温側ほど、荷重時間は長くなるほど小さくなる。
- 3) アスファルト量がOACとOAC+0.5%のレジリエントモジュラスはほとんど変わらないが、アスファルト量が0.5%少ない場合にはOACよりレジリエントモジュラスが大きくなる。

参考文献

- 1) ASTM STANDARDS, "INDIRECT TENSION TEST FOR RESILIENT MODULUS OF BITUMINOUS MIXTURES :D 4123-82"

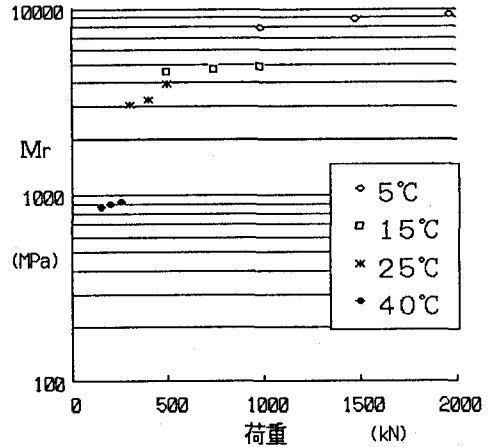


図-2 ポアソン比とMrの関係

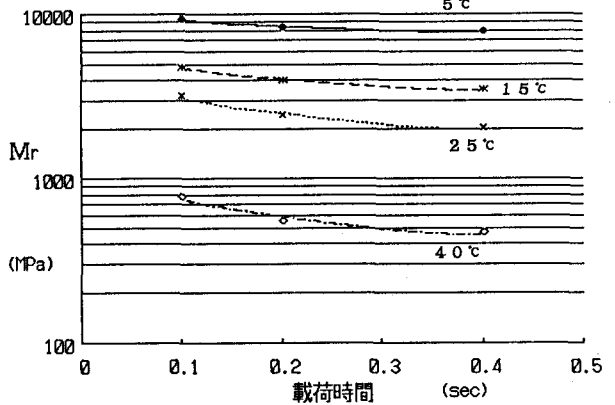


図-3 荷重時間とMrの関係(アス量5.6%)

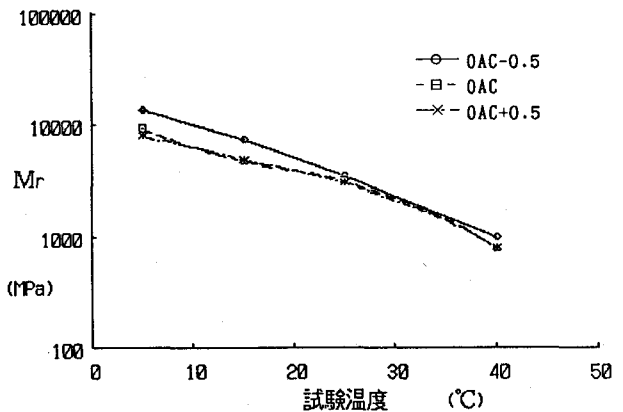


図-4 試験温度とMrの関係(荷重時間0.1sec)