

V-279

曲げ試験を利用したレジリエントモジュラス推定に関する一考察

日大 学 ○野 村 博 和
日大 正 栗谷川 裕 造
日大 正 秋 葉 正 一
日大 正 木 田 哲 量

1. はじめに

近年、舗装の構造設計は多層弾性論を用いて理論設計を行うとする動きが活発化している。この設計法の適用に当たっては、入力条件である材料定数の推定が必要不可欠であり、各研究機関において試験方法も含めた検討が行われている。

本研究は、表層材に用いられるアスファルト混合物に関するレジリエントモジュラスの推定を繰返し曲げ試験で行うことに着目し、この試験を利用した場合の試験条件や推定手法の違いが得られるレジリエントモジュラスに与える影響を検討したものである。

2. 実験概要

2-1 曲げ試験

繰返し曲げ試験は動的载荷試験機を用い、図-1に示す载荷形態である。試験条件は表-1に示す。载荷波形は载荷時間が0.1secのハーバーサイン波の载荷周波数および供試体温度を変化させて試験を実施した。

2-2 供試体

供試体作製に用いたアスファルト混合物は、密粒度アスファルト混合物で、骨材粒度は示方粒度範囲の中央値を用いた。使用したバインダーは60-80のストレートアスファルトで、アスファルト量は最適アスファルト量（0.A.C）を基準とした。また、供試体はホイールトラッキング試験用供試体を $30 \times 5 \times 5$ cmの形状に切断した矩形の供試体である。

2-3 推定方法

曲げ試験からレジリエントモジュラス（以下 M_r と称す）を推定する方法は、梁の初等曲げ理論により得られるたわみの一般式¹⁾を用いて M_r （弾性係数 E ）を求める方法と、応力関数法を用いた2次元弾性解析結果²⁾による x 方向の応力成分と供試体下面中央部に貼付したストレインゲージにより得られるひずみを用い、次式との関係より M_r を求める方法の2種類を用いた。なお、変位およびひずみは、荷重载荷時と除荷時の差である復元変位および復元ひずみを用いた。

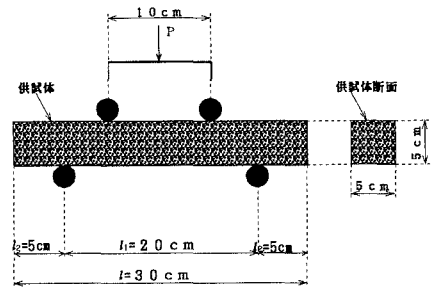


図-1 試験概要図

表-1 試験条件

载荷波形	ハーバーサイン波
载荷速度	0.5 Hz・1 Hz・2 Hz
载荷時間	0.1 sec
供試体温度	-10℃・0℃・10℃・20℃
繰返し回数	1000回

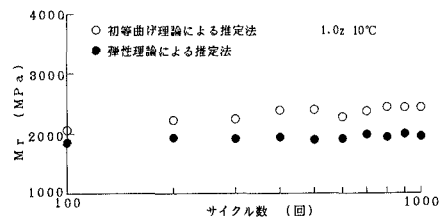


図-2 サイクル数とEの関係

$$Mr = \frac{\sigma_{lx}}{\epsilon_{lx}}$$

ここで、 σ_{lx} ：弾性解析による応力（Kg/cm²）

ϵ_{lx} ：測定ひずみ（ $\times 10^{-6}$ ）

3. 結果および考察

図－2は、サイクル数と推定Mrとの関係を示した一例である。この結果よりサイクル数が1000回までは、その変化が推定されるMrに与える影響は少ないと言える。一方、推定法の違いがMrに与える影響は、初等曲げ理論によって得られたものの方が弾性理論によるもので推定した場合と比較すると、やや高いMrの値になった。これは他の条件の場合でも同様の結果であった。したがって、明らかに推定方法の違いが、この結果をもたらしたものと考えられる。

図－3は、供試体温度の変化が推定されるMrに与える影響を示した結果である。この結果よりMrは、供試体温度の上昇に伴い低下しており、これはアスファルト混合物の感温性の鋭敏さが顕著に現れた結果と推定される。一方、推定手法の違いを比較すると、供試体温度の上昇に伴い、両推定手法のMrの差は減少している。これは推定手法の違いによるものと供試体が荷重によって受ける挙動の違いが現れたものと思われる。

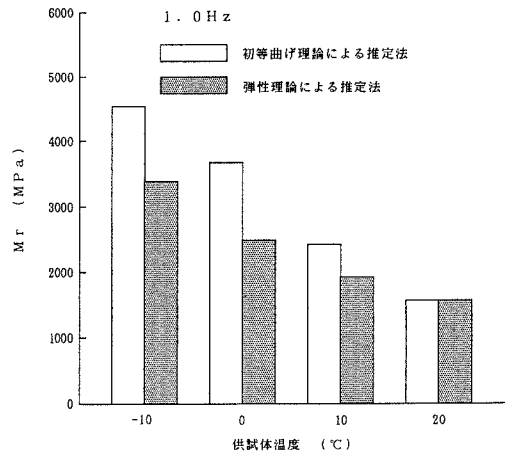
図－4は、載荷周波数の違いが推定されるMrに与える影響を比較した結果である。また、供試体自重の影響についての結果も図中に示した。まず、載荷周波数の違いによるMrは周波数が大きくなるに従い増加していることから、周波数は推定Mrに与える影響は大きいと言える。一方、自重を考慮した場合のMrは、これを無視した場合のMrに対し、約3～5%の低下となっており、供試体の自重が推定されるMrに与える影響は少ないと考えられる。

4. まとめ

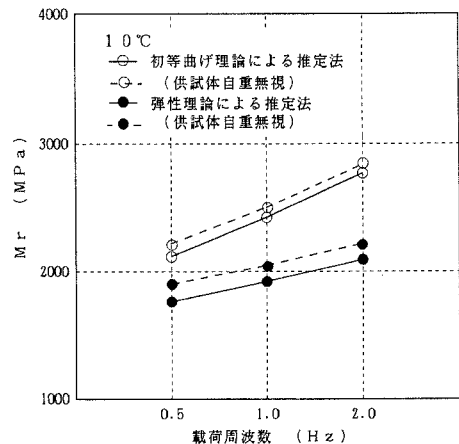
本報告では、2点載荷の繰り返し曲げ試験を用い、Mrを推定することを試みたが、この方法では特に推定手法によってMrに違いが生じることがわかった。今後は実験装置の改善、試験方法、および条件等も含め、この推定方法の確立のための検討が必要であると考えられる。

<参考文献>

- 1) 土木学会：構造力学公式集（技報堂）1986 pp127～157
- 2) 渡辺正平：農業土木学会論文集 No.163(1993) pp19～27



図－3 試験温度とEの関係



図－4 載荷周波数とEの関係