

神戸大学工学部 学会生員 ○宮原 哲平  
 神戸大学大学院 学生会員 杉田 貴彦  
 神戸大学都市安全研究センター 正会員 吉田 信之

1. 序論

舗装の構造解析を行う上で、舗装材料のレジリエント特性を把握することは大変重要である。著者らは、路盤、路床材のレジリエントモジュラスについて検討している。本報では、繰返し三軸圧縮試験によって求めた HMS (水硬性粒度調整鉄鋼スラグ) 路盤材のレジリエントポアソン比について報告する。

2. 試料および試験概要

試験に用いた HMS 試料の締固め特性を表-1 に、粒径加積曲線を図-1 に示す。

供試体は、直径 100mm、高さ 200mm で、試料を最適含水比になるよう調節して締固め、所定期間 (0, 28, 91 日, 1 年) 養生した。なお 1 年養生の供試体は締固め度 100%のみである。この 1 年養生の供試体は HMS 試料を工場から搬入直後に作製したものであり、それ以外は搬入後約 1 年間保存した後に作製したものである。したがって、養生 0, 28, 91 日の供試体については水硬性の劣化が否めない。

三軸試験装置は側方変位の計測を除いて既報<sup>1)</sup>と同じものである。また、繰返し載荷試験も既報<sup>1)</sup>と同様に載荷時間 0.4 秒、除荷時間 1.2 秒のハーバーサイン波で AASHTO 試験法の載荷条件に準じて実施した。ただし、図-2 の載荷応力経路に示すとおり、応力をより細かく設定している。側方変位は図-3 に示すようなリング型変位計を用いて供試体の中心部で計測した。図-4 に変位計取り付け位置を示す。

試験は、供試体作製条件毎に 3 本の供試体で行った。

3. 試験結果および考察

レジリエントポアソン比の計算に用いる供試体側方変位量の算出に際しては、載荷時に供試体が樽状に変形しているものと考え、実測側方変位量と次式を用いて供試体が円柱状に変形したときの値を求めた。実測値と換算値を用いて計算したレジリエントポアソン比の比較を図-5 に示す。

$$d_c = 5 - \sqrt{\frac{8}{15} d_b^2 - \frac{20}{3} d_b + 25}$$

ここで、 $d_c$  = 円柱状 (換算後) の側方変位量、 $d_b$  = 実測した側方変位量。ところで、等方弾性体のレジリエントポアソン比の値は 0.5 以下になるはずである。今回の結果では 0.5 以上の値も得られたが、これは供試体が直交異方弾性挙動を示しているものであり、Allen

Tepei MIYAHARA, Yoshihiko SUGITA, Nobuyuki YOSHIDA

表-1 HMS の締固め特性

締固め特性	HMS
最適含水比 (%)	11.5
最大乾燥密度 (g/cm <sup>3</sup> )	2.13
比重	2.37

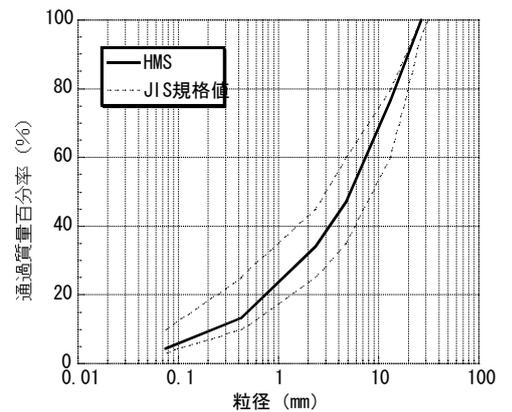


図-1 粒径加積曲線

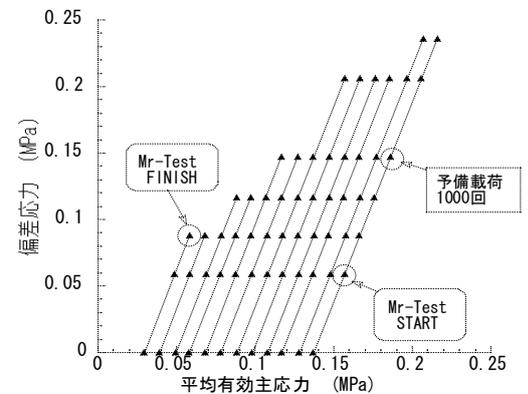


図-2 応力経路

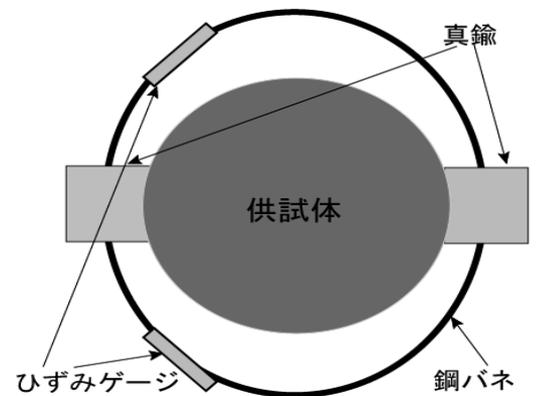


図-3 側方変位計概略図

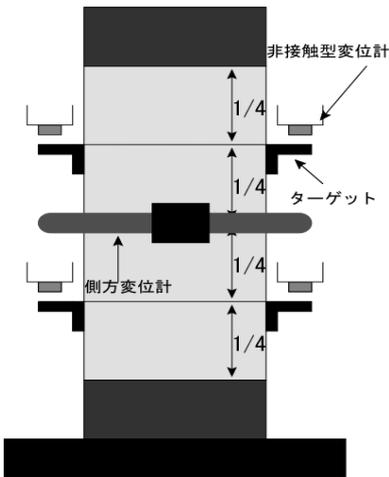


図-4 変位計取り付け位置

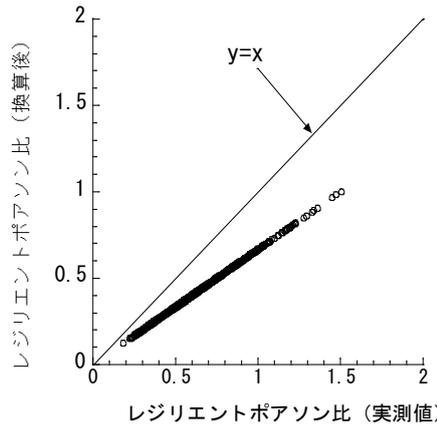


図-5 レジリエントポアソン比の比較

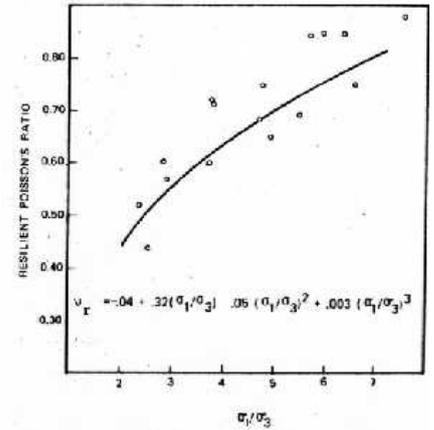


図-6 レジリエントポアソン比 - 主応力比 Allen 等<sup>2)</sup>の試験結果

等<sup>2)</sup>も粒状材の繰返し三軸圧縮試験から同様の試験結果を報告している(図-6)。

図-7に、一例として同じ養生日数28日で締固め度別のレジリエントポアソン比と主応力比( $\sigma_1/\sigma_3$ )の図を示す。図中には、主応力比の二次関数による回帰曲線を描いてある。締固め度が小さくなるにつれて、レジリエントポアソン比の分布範囲が広くなり、平均値も0.38, 0.49, 0.53と大きくなる。ここには示さないが、締固め度が同じ場合は、養生期間が長くなると、レジリエントポアソン比の最大値と最小値の幅が小さくなる傾向がある。

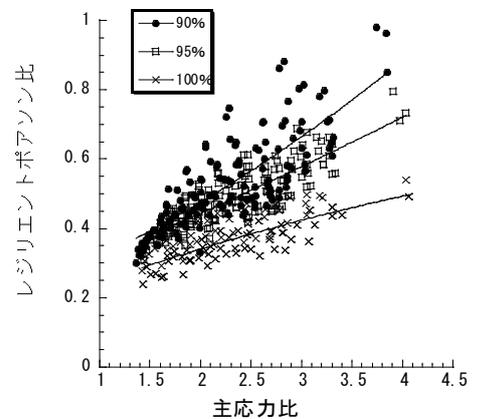


図-7 レジリエントポアソン比 - 主応力比(28日養生の場合)

締固め度100%で、養生期間0日と1年の場合のレジリエントポアソン比と主応力比との関係を図-8に示す。この図より、養生0日の場合HMSのレジリエントポアソン比は、主応力比とともに増加する傾向を示すが、養生日数が長くなりHMSが硬化すると、レジリエントポアソン比は主応力比の増減に依存せず、約0.2でほぼ一定になっていることが分かる。ところで、図-7,8から、レジリエントポアソン比を主応力比で整理記述するのは若干無理があるようである。レジリエントポアソン比の特性式については他所で報告する予定である。

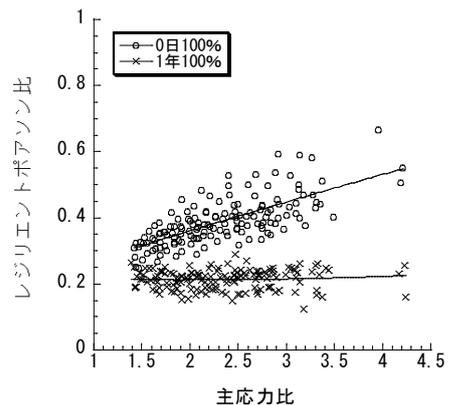


図-8 レジリエントポアソン比 - 主応力比(締固め度100%の場合)

#### 4. 結論

今回の試験結果より、HMSのレジリエントポアソン比は、同じ養生期間では締固め度が低いほどその分布範囲も平均値も大きくなることが分かった。また、硬化開始直後は主応力比の増加に伴い増加するが、硬化と伴に応力比に依存せずにはほぼ一定となることが分かった。ただし、特性式については検討が必要である。

最後に、今回用いたHMS路盤材は広鋳技建株式会社より提供いただいたものであり、ここに記して感謝の意を表します。

参考文献：1) 杉田他：繰返し三軸圧縮試験による各種HMS路盤材の復元変形係数について、土木学会平成16年度関西支部年次学術講演会公演概要集，pp. V-51-1～V-51-2，2004。

2) Allen, J. J. et al: Resilient Response of Granular Materials Subjected to time dependent lateral stress. Transp. Res. Rec. 510, 1974