

路盤材のレジリエントモジュラスに関する一検討

前田道路(株) 技術研究所 正会員 ○谷口 博^{*}
 大成ロテック(株) 技術研究所 小林 秀行^{**}
 鹿島道路(株) 技術研究所 工藤 正幸^{***}

1. はじめに

舗装の構造を理論的設計法で検討する場合、舗装各層の材料定数の設定が必要となる。一般に舗装各層の材料定数にはレジリエントモジュラス(以下、 M_R)が用いられており、繰返し間接引張試験や繰返し三軸圧縮試験によって算出される例が多い。しかしながら、これらの試験方法については不明確な点も多く、試験条件や適用できる舗装用材料の範囲について検討する必要がある。

本文は、これら試験法の内、繰返し三軸圧縮試験を用いた路盤材料の M_R 算出方法に対して、試験の再現性、試験機間の誤差、および適用できる路盤材料の種類について検討した結果の一例を報告する。

2. 検討の概要

当該試験は、「AASHTO T-307」に準じて実施した。なお、「AASHTO T-307」の適用範囲は安定処理していない路盤材となっているが、ここでは、セメント安定処理路盤への適用性についても検討した。また、「AASHTO T-307」では、回帰式を求める解析方法については記述されていないため、解析方法は「AASHTO T-292」に従うものとした。

本試験の供試体作製条件を表-1に示す。

表-1 供試体の作製条件

直径 (mm)	150
高さ (mm)	300
含水比 (%)	最適含水比
締固め装置	振動タンバ
層数	5層
締固め度 ^{*1)} (%)	100

^{*1)}突固め試験により求めた密度を基準密度とする

3. 使用材料

試料には粒度調整碎石(以下、M-30)を使用した。なお、粒度のばらつきによる試験誤差を防止するために粒度調整を行った。M-30の基本性状を表-2に示す。

表-2 M-30の基本性状

	通過質量百分率 (%)						最適含水比 (%)	最大乾燥密度 (g/cm ³)	修正CBR (%)	
	31.5mm	19.0mm	4.75mm	2.36mm	0.425mm	75 μ m			締固め度95%	締固め度100%
上方粒度	100.0	90.5	60.3	50.0	23.8	7.0	6.0	2.234	55.0	187.5
中央粒度	100.0	82.7	47.5	35.0	16.2	5.0	5.7	2.307	140.9	270.7
下方粒度	100.0	74.8	32.7	20.0	9.6	3.0	5.5	2.285	101.7	166.6

4. 試験結果および考察

(1) 繰返し三軸圧縮試験の再現性

当該試験の再現性を確認するため、表-2に示した中央粒度で3個の供試体について試験を実施した。主応力 σ_1 と M_R の関係を図-1に示す。図から、主応力 σ_1 が小さい領域での M_R に若干の差が見られるものの、供試体の作製条件が一定であれば、 M_R と主応力 σ_1 の関係はほぼ一定となることが確認できた。

このことから、M-30を用いた当該試験の再現性は、良好であると考えられる。

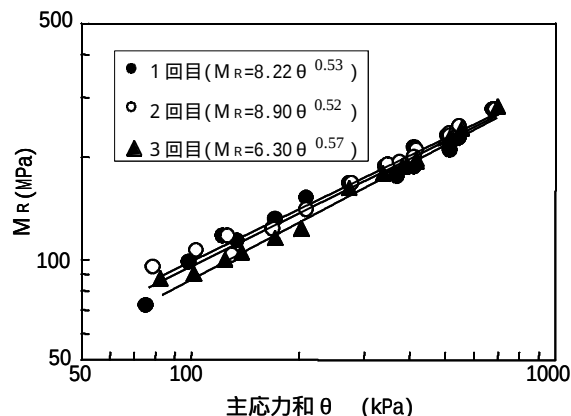


図-1 同一作製条件における試験結果

キーワード：繰返し三軸圧縮試験、レジリエントモジュラス、路盤材、セメント安定処理路盤材

連絡先： *〒243-0414 神奈川県海老名市杉久保279 TEL 046-238-2233 FAX 046-238-5970
 **〒365-0027 埼玉県鴻巣市大字上谷1456 TEL 048-541-6511 FAX 048-541-6500
 ***〒182-0036 東京都調布市飛田給2-19-1 TEL 0424-83-0541 FAX 0424-87-8796

(2) 試験機間の誤差

試験機の違いによる誤差を把握するため、供試体の変位量を検出する差動トランス(LVDT)を1つ備えたもの(試験機A)と2つ備えたもの(試験機B)の異なる2台の当該試験機を用いて試験を実施した。なお、使用した試料は表-2に示す中央粒度とした。試験結果を図-2に示す。図から、試験機の違いによる M_R と主応力和の関係に、大きな差は認められなかった。

このことから、M-30では供試体作製方法を統一した場合、試験機間の誤差は小さく、ほぼ同様な M_R を測定できると考えられる。

(3) 粒度と M_R の関係

路盤材の粒度が M_R に与える影響を確認するため、M-30の粒度を表-2に示す3通りに調整し、試験を実施した。試験結果を図-3に示す。図から、 M_R は粒度が粗くなるにしたがって大きくなる傾向を示した。一方、表-2に示す修正CBR試験結果から、CBR値は中央粒度を最大として、上方および下方粒度が小さくなっている。この異なる傾向の原因は、当該試験がCBR試験とは異なり非破壊領域における動的載荷であるためと推察される。今後はさらにデータの蓄積を行って、CBR値と M_R の関係について確認していく必要があると考える。

(4) セメント安定処理路盤材への適用

当該試験方法の適用範囲を明確にするために、セメントを添加した試料について検討した。使用した試料は表-2に示す中央粒度のものにセメントを2%（乾燥密度に対する質量%）添加したものをを用いた。試験結果を図-4に示す。図から、セメントを2%添加した路盤材は無添加の路盤材に比べ、 M_R が3倍程度大きくなった。また、セメントを添加した路盤材の M_R は無添加の路盤材に比べ、試験結果の回帰式の相関係数（添加： $r=0.89$ ，無添加： $r=0.98$ ）が低くなった。

セメントの有無により M_R が大きく異なる値を示したことは、当該試験機を用いて安定処理路盤材の M_R を算出できる可能性が示されたといえる。しかし、セメントを添加した路盤材は試験結果のばらつきが大きいことを考慮すると、試験条件、および解析方法など、さらに検討する必要があると考える。

5. おわりに

今後は、一般的な舗装用材料に関するデータの蓄積を図り、アスファルト安定処理などの路盤材や表基層用のアスファルト混合物に関して、適用性を検討していく予定である。

なお、本文は前田道路㈱、大成ロテック㈱、鹿島道路㈱の3社による検討結果についてまとめたものである。

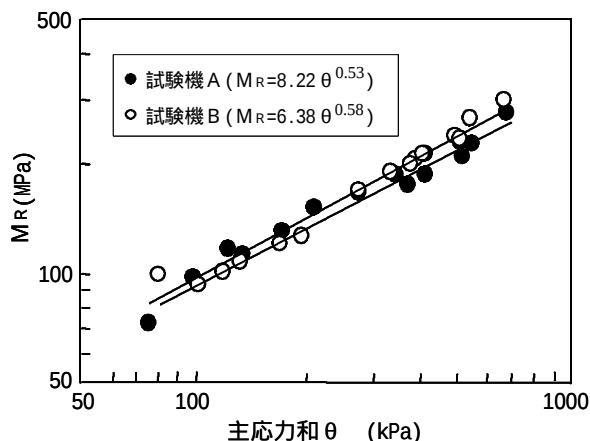


図-2 試験機の違いによる試験結果

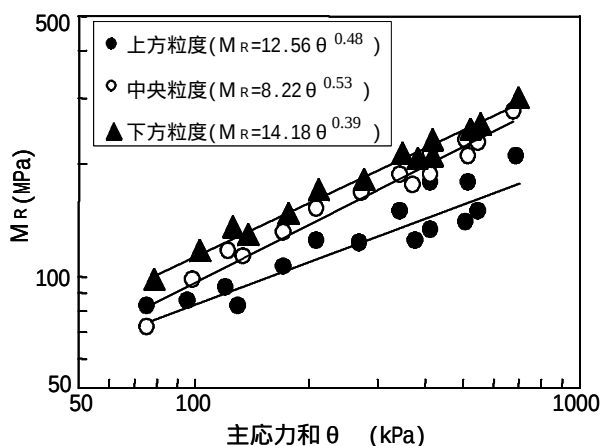


図-3 粒度の違いによる試験結果

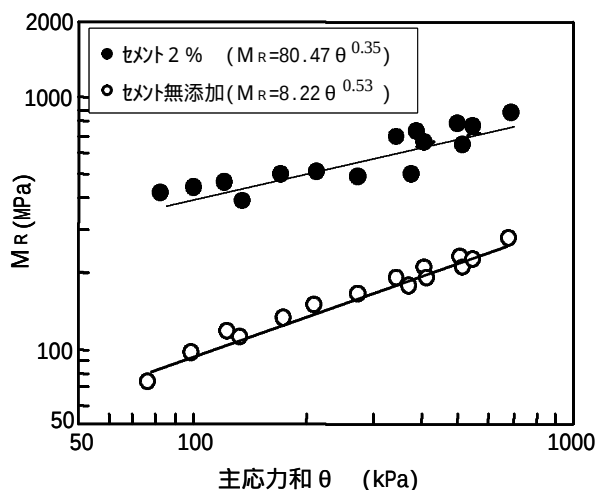


図-4 セメントの有無による試験結果