

レジリエントモジュラスから見た路床材料の力学特性に関する一検討

世紀東急工業(株) 技術研究所 正会員 ○磯部 雅紀
 同 正会員 岡藤 博国
 同 片山 潤之介

1. はじめに

アスファルト舗装の構造設計で理論的な設計手法を用いる場合、各層の物理定数として弾性係数を定める必要がある。路盤材・路床土の弾性係数を算出する方法に、繰返し三軸圧縮試験によるレジリエントモジュラス（以下 M_R ）があり、実際の道路の荷重状態に近い条件で試験をおこなうことができる。

本研究では、路床土について繰返し三軸圧縮試験を行い、主に供試体作製方法による違い、および M_R とCBRの関係について検討を行った。

2. 使用材料

試験に用いた材料は、関東ローム、山砂、まさ土の3種類である。各材料の含水比およびCBRを表-1に、粒度分布を図-1に示す。

表-1 使用材料の含水比およびCBR

	含水比 (%)	CBR (%)
関東ローム	105.7(自然含水比)	1.1
山砂	17.0(最適含水比)	14.0
まさ土	11.4(最適含水比)	37.8

3. 試験条件

試験は舗装試験法便覧別冊¹⁾に準じて行った。供試体の寸法は $\phi 100 \times 200\text{mm}$ (H)とし、作製方法は、静的荷重装置による静的締め固め方法と、衝撃締め固め装置による突固め方法で行った。

層数は5層とし、関東ロームはCBR試験、山砂およびまさ土は突固め試験より求めた値を基準密度として、締め固め度が100%となるように締め固めた。

4. 試験結果および考察

4.1 各材料の偏差応力と M_R の関係

関東ローム、山砂、まさ土の静的締め固め方法における偏差応力と M_R の関係を図-2に示す。

関東ロームでは各荷重段階において、偏差応力が設定値よりも小さい傾向となり、舗装試験法便覧別冊で示された応力状態での試験はできなかった。その理由として、荷重時間0.1秒では強度が低いために応力が得られなかった可能性が考えられる。また、図より全ての材料において、偏差応力が最も小さい時に極端に M_R が大きく、偏差応力が大きくなるに従い M_R は減少していく傾向である。この傾向は突固め方法で行った場合も同様であった。これは、1000回の予備荷重を行った後に、予備荷重より小さい偏差応力で荷重するため、最も小さい偏差応力時の供試体は過圧密状態となっていたため M_R が大きくなったと考えられる。

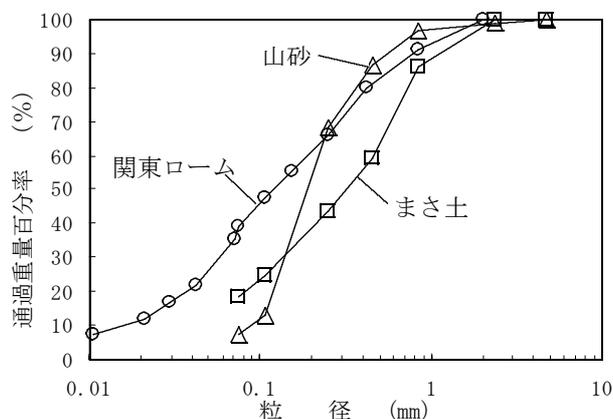
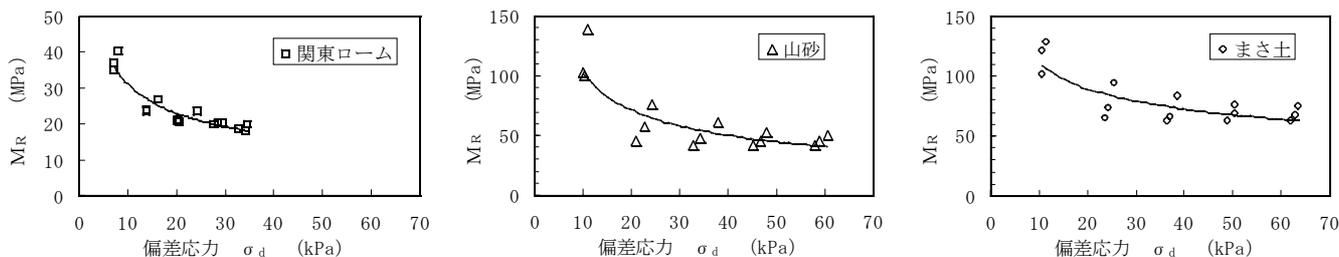


図-1 粒度分布図

図-2 偏差応力と M_R の関係

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, M_R , 路床土, CBR

連絡先 〒329-4304 栃木県下都賀郡岩舟町大字静和2081-2 TEL 0282-55-2711 FAX 0282-54-1036

4.2 締固め方法とM_Rの関係

各材料の静的締固め方法と突固め方法で作製してM_Rを比較した。また、山砂、まさ土は、静的締固め方法により目標締固め度を100%と95%として供試体を作製し、締固め度の違いによるM_Rを調べた。

図-3より関東ロームでは若干傾きが異なっているものの、大きな差は見られない。

図-4, 5より、山砂およびまさ土の場合、いずれも偏差応力が大きくなると、静的締固め方法より突固め方法のM_Rが若干大きい傾向が見られる。従って、粒状材料については、更に締固め方法について検討する必要があると考えている。

4.3 関東ロームにおけるM_RとCBRの関係

関東ロームにおいて、含水比を変化させた場合、およびセメント系固化剤により安定処理した場合の、CBRとM_Rをそれぞれ求め、関係図にしたものを図-6に示す。なお、M_Rは、最も小さい偏差応力時のM_Rを除いた結果をプロットしたものである。

図より、含水比を変化した場合および安定処理した場合とも、CBRが大きいほどM_Rが大きい傾向が見られた。安定処理では、CBRが20～35%ではM_Rはほとんど変わらない結果となった。

なお、今回用いた関東ロームの結果をM_RとCBRの関係式で示すと、 $M_R = 2.3 \sim 8.3 \cdot CBR$ であった。

5. まとめ

試験結果をまとめると以下の通りである。

- (1) 関東ロームでは、偏差応力が設定値よりも小さくなり、偏差応力が最も大きい荷重段階では、設定値の5～6割程度の値しか得られなかった。自然含水比が高く乱した粘性土の場合、荷重条件、または、荷重時間を0.1秒以上にするなどの検討が必要と考える。
- (2) 供試体の作製方法による違い、および締固め度の違いについては、M_Rに明確な差異は見られなかった。今後は更にデータを蓄積して検証を行うとともに、含水比の違いによるM_Rの変化についても検討が必要と考えられる。

- (3) 関東ロームにおいて、含水比を変化させた場合、および安定処理した場合の試験結果から、CBRとM_Rの相関が得られた。今後、山砂、まさ土およびその他の路床土について、CBRとM_Rの関係を検証していく予定である。

なお本文は、世紀東急工業㈱、前田道路㈱、大成ロテック㈱、鹿島道路㈱の4社における共同研究（M_R研究会）で検討した結果についてまとめたものである。

<参考文献> 1) 舗装試験法便覧別冊 (社)日本道路協会 平成8年10月

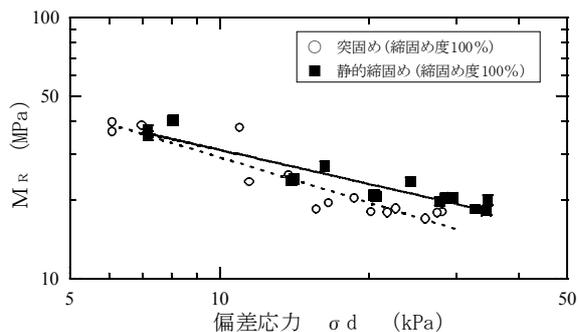


図-3 作製方法によるM_Rの比較（関東ローム）

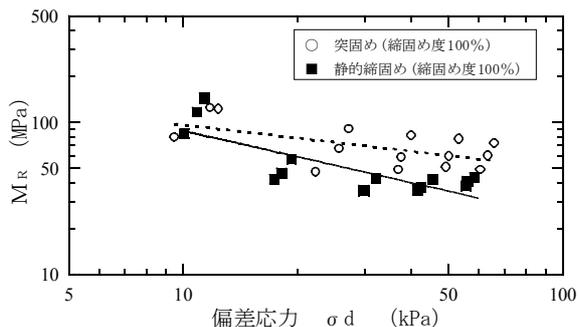


図-4 作製方法によるM_Rの比較（山砂）

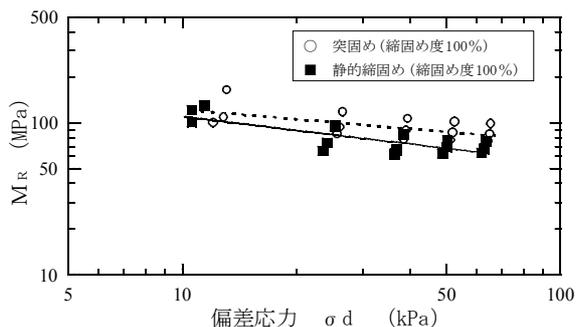


図-5 作製方法によるM_Rの比較（まさ土）

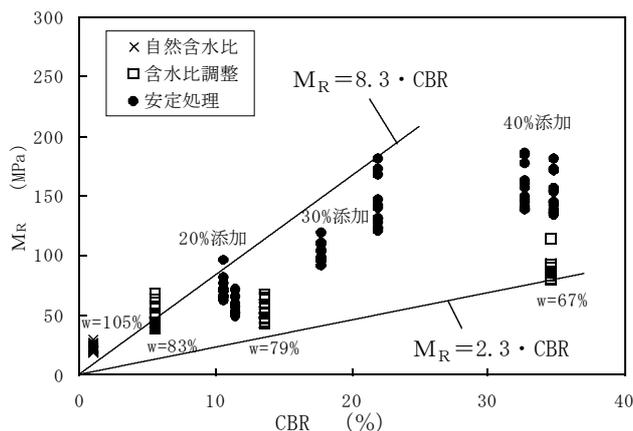


図-6 関東ロームのCBRとM_Rの関係