

破砕性材料を含む砂の締固め特性

首都大学東京 正会員 ○細野 康代
首都大学東京 正会員 吉嶺 充俊

1. 目的

本研究室では、扁平な粒径のマイカ(雲母)を含む砂のせん断特性を検討してきている。マイカは強い収縮性・破砕性を示し、供試体作製後と圧密後の密度が異なることがあり、マイカの粒径やマイカ含有率(Mica Content, MC)が異なることによりせん断特性の傾向が異なる。既往の研究から、定常状態を評価する場合、密度指標として相対密度 D_r を用いた場合でも、マイカの含有率が大きくなると密な状態であっても流動しやすい傾向が得られている。そこで、マイカを含む砂の定常状態や液状化強度を評価する場合、最適含水比から算出した締固め度を密度指標として用いて評価することを提案することを目的とする。

2. 実験概要

試料は豊浦砂($\rho_s = 2.650 \text{ g/cm}^3$)と乾式粉碎マイカ(雲母)粉を使用した。マイカは(株)ヤマグチマイカ製で、既往の研究の中粒マイカ(製品番号CS-060DC, $\rho_s = 2.857 \text{ g/cm}^3$)に加え、細粒マイカ(製品番号CS-325DC, $\rho_s = 2.835 \text{ g/cm}^3$)および粗粒マイカ(製品番号C-103, $\rho_s = 2.874 \text{ g/cm}^3$)の三種類を用いた(図1)。地盤工学会基準の「締固め試験」に基づき、試料は各層ごとにあらかじめ所定のマイカ含有率MCおよび含水比 ω に調整したあと、3層に分けて堆積させ、各層25Kgのランマーを25回落下させて締め固め、含水比を測定した。

3. 実験結果

3種類のマイカ混じり砂の締固め試験結果を図2～4に示す。その結果、細粒マイカ混じり砂は、マイカ含有率MCの増加に伴い、最大乾燥密度 $\rho_{d_{max}}$ も大きくする傾向が得られた。それに対し、中粒および粗粒マイカ混じり砂は、マイカ含有率の増加とともに、最大乾燥密度 $\rho_{d_{max}}$ が小さくなる傾向が得られた。さらに、マイカの大きさが大きくなると、その減少割合が大きくなることが分かった。これらの傾向から、細粒マイカ混じり砂は、豊浦砂の間隙に入り込み、マイカの粒径が大きい場合は砂とマイカ間でブリッジ構造が形成され、その構造はマイカ含有率MCが大きくなると強固になると考えられる。さらに、今回の実験では、締固めによる粒子破砕よりもマイカと砂が形成する構造が密度に及ぼす影響が大きいことが考えられる。

各マイカ混じり砂の最適含水比 ω_{opt} から締固め度を算出し、本研究室で行われたマイカ混じり砂の定常状態を評価した。図5, 6は定常状態を評価するための密度指標に、締固め度 D_c を用いた。中流マイカ(図-5)では、ばらつきは大きいものの一定の傾向を得ることができたが、細粒マイカ(図-6)ではマイカ含有率MCによって傾向が異なり一定の傾向を得られることができなかった。これは、締固め試験結果と同じように豊浦砂とマイカの構造関係が大きく影響しているものと考えられる。

4. まとめ

収縮性材料を含む砂の締固め試験を行い、材料の粒径の違いが密度に及ぼす影響を明らかにした。その結果、最大乾燥密度は砂とマイカの粒子間構造の影響を受けることがわかった。さらに、締固め度を用いて、定常状態を評価したところ、締固め度—含水比関係のばらつきが大きく傾向を判断することは難しい。今後、粗粒マイカについても検討し、砂と粒径の異なるマイカ間の粒子構造関係を考慮して破砕性・収縮性材料を含む砂のせん断強度特性を評価する必要がある。

参考文献; Verdugo, R. 1992. Characterization of coarse soil behavior under large deformation, Ph.D. dissertation, Civil Eng. Program, Univ. of Tokyo, Tokyo, Japan.

キーワード 砂 マイカ(雲母) 破砕性 締固め試験

連絡先 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京 都市基盤環境コース TEL 042-677-

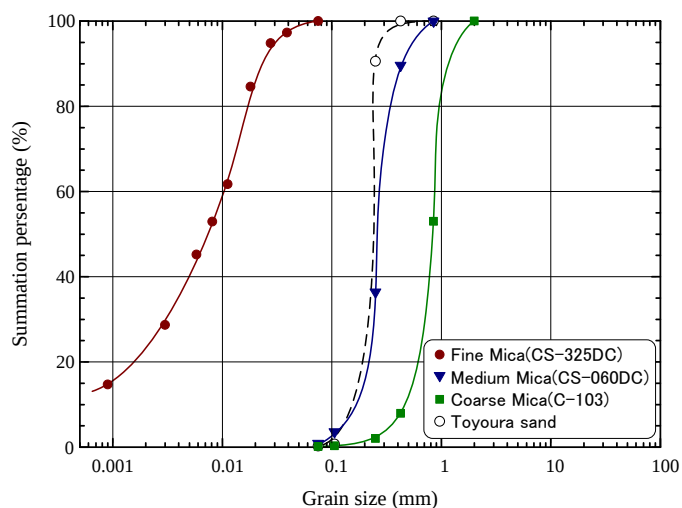


図-1 粒度分布

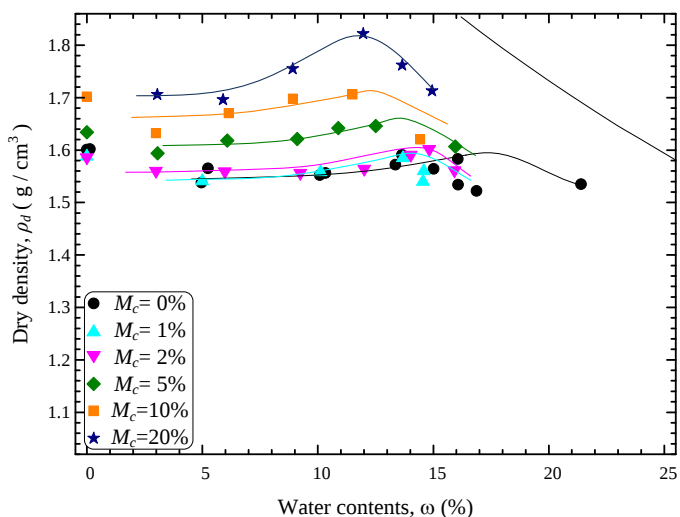


図-2 細粒マイカを含む砂の締固め曲線

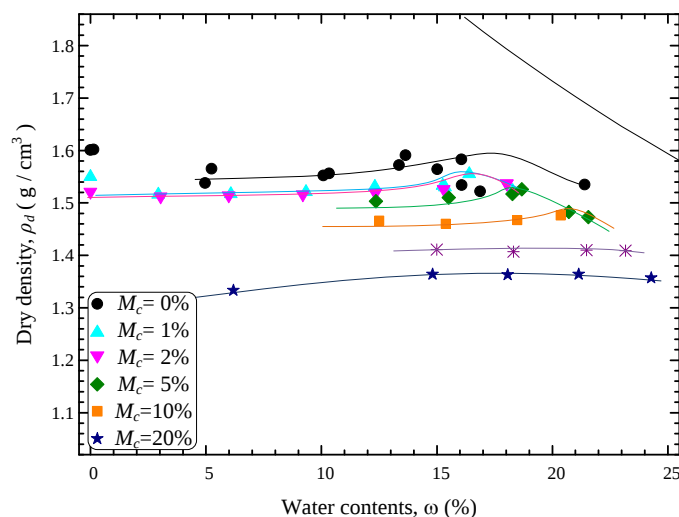


図-3 中粒マイカを含む砂の締固め曲線

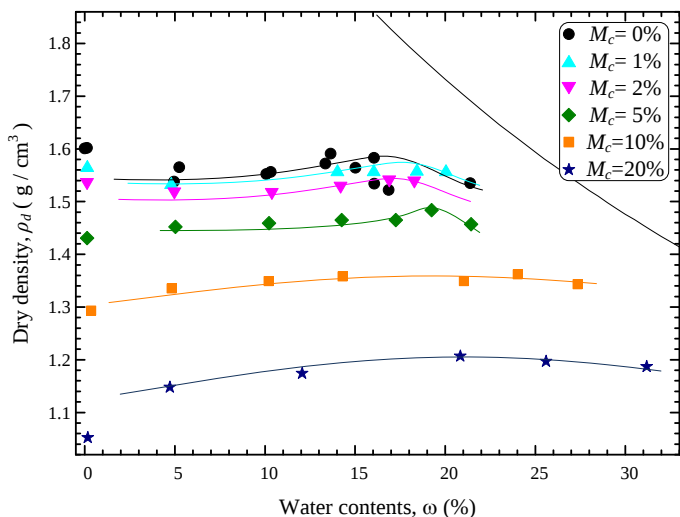


図-4 粗粒マイカを含む砂の締固め曲線

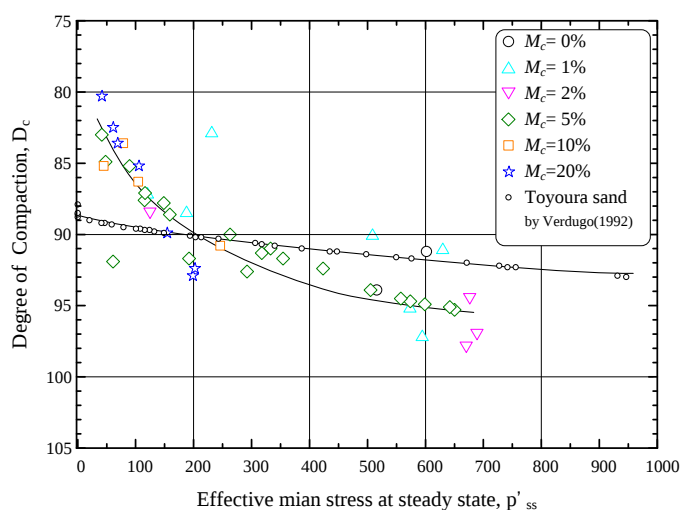


図-5 中粒マイカを含む砂の定常状態

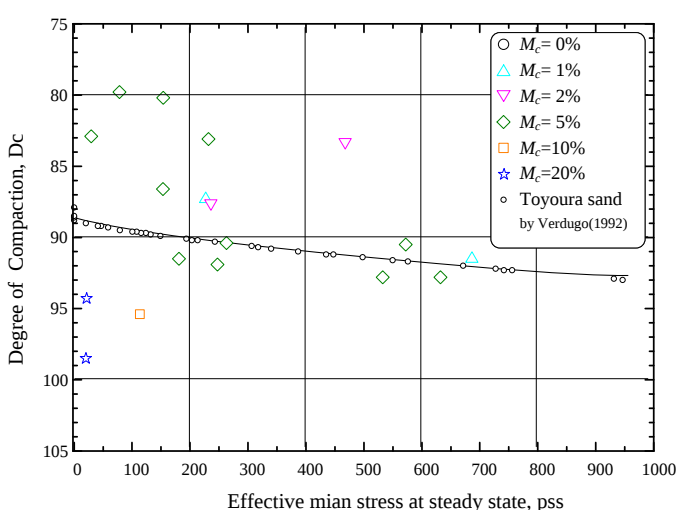


図-6 細粒マイカを含む砂の定常状態