

豪雨災害分別土を模擬した土の液状化特性に及ぼす密度と細粒分含有率の影響

山口大学 学生会員 ○初村 直也  
 山口大学 正会員 吉本 憲正  
 山口大学 正会員 中田 幸男

1.はじめに

平成30年7月豪雨災害によって広島県内で発生した廃棄物混入土砂は、分別された後水面埋立の材料として有効活用される。この廃棄物混入土砂の分別土の物理特性の調査結果から、まさ土に類似した物理特性を示すことが明らかとなった。また、この分別土は、まさ土に比べて細粒分含有率が低いことも明らかにされている。細粒分含有率が低い理由は、土砂の流出過程で細粒分が流された可能性が考えられている。このことから、流出状況によって分別土の細粒分含有率が変化する可能性が考えられるため、細粒分含有率の違いによる液状化特性を調査する必要がある。そこで、本研究では、分別土を想定したまさ土を用いて、液状化特性に及ぼす細粒分含有率や密度の影響を調査することとした。

2.用いた試料

岩国まさ土の粒径加積曲線を図-1に、物理特性を表-1に示す。ここに、比較対象として、豊浦砂の粒径加積曲線と物理特性を加える。細粒分含有率が大きくなるにつれ、均等係数の値は大きくなり、粒径幅が広がる。

3.液状化特性

3-1 試験条件

液状化試験は、繰返し非排水三軸試験機(供試体サイズ直径10cm、高さ20cm)を用いて行った。試験条件は、背圧を200kPa、有効拘束圧を50kPa、波形は正弦波とし、載荷周波数は0.1Hz、B値が0.95以上になったもののみを液状化試験を行った。また、両振幅軸ひずみが5%に達した時点で液状化に至ったとみなした。

3-2 液状化挙動

図-2に残留過剰間隙水圧比と繰返し回数の関係を示す。本研究では、繰返し応力比が $\sigma_d/2\sigma'_c \approx 0.27$ 付近のもので比較を行った。締固め度の増加により残留過剰

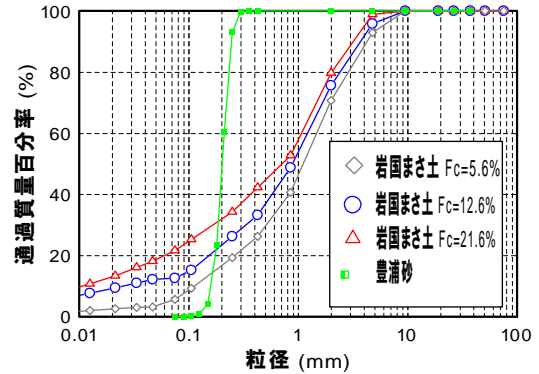


図-1 粒径加積曲線

表-1 物理特性

	$F_c = 5.6\%$	$F_c = 12.6\%$	$F_c = 21.6\%$	豊浦砂
均等係数 $U_c$	13.3	50.1	110.2	1.2
曲率係数 $U'_c$	1.3	4.3	3.6	1.1

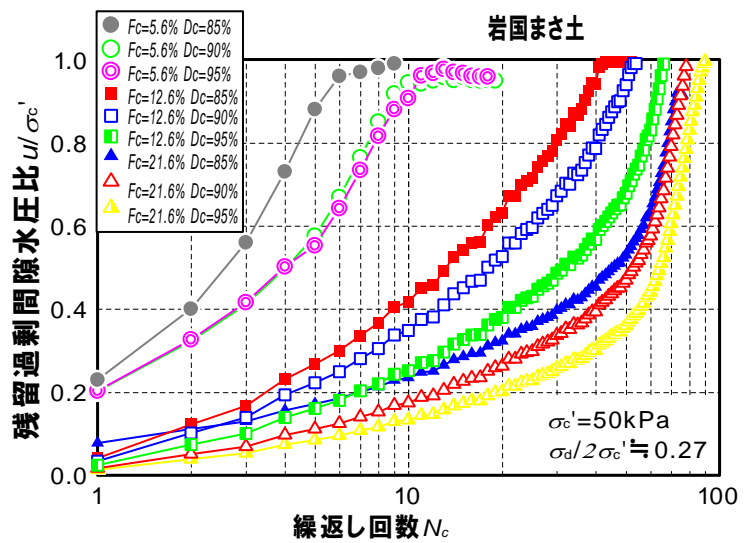


図-2 残留過剰間隙水圧比と繰返し回数の関係

剰間隙比の上昇に多くの繰返し回数を必要とすることがわかる。また、細粒分含有率の増加により残留過剰間隙水圧比の増加により多くの繰返し回数を必要とすることもわかる。図-3に、両振幅軸ひずみと繰返し回数の関係を示す。また、図-2と同様に細粒分含有率、締固め度の増加によって、両振幅軸ひずみの増加に多くの繰返し回数を必要とすることから、締固め度が高くなることで液状化に対して粘り強さを発揮することが分かった。

キーワード：細粒分含有率、締固め度、液状化

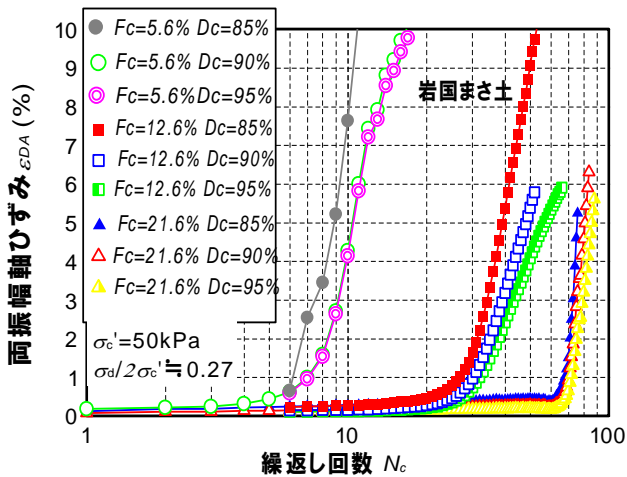


図-3 両振幅軸ひずみと繰返し回数の関係

3-3 液状化強度

図-4 に、細粒分含有率を 12.6% に統一し、締固め度を変化させた液状化強度曲線、図-5 に、締固め度が 90% で細粒分含有率を変化させた液状化強度曲線を示す。図-4 より、締固め度が 85% から 90% に上昇すると、液状化強度曲線は大きく上昇したが、締固め度が 90% から 95% に上昇した時は、液状化強度曲線の増加はあまり見られなかった。図-5 より、細粒分含有率が増加することによって、液状化強度比も増加した。しかし、締固め度のケースほど大きな違いは現れなかった。図-6 に細粒分含有率と液状化強度比の関係を示す。図-6 より、細粒分含有率が 5.6% から 12.6% に増加した時の締固め度 85% の液状化強度比の増加率は、細粒分含有率が 12.6% から 21.6% に増加したときの液状化強度比の増加率より、高かった。これは全ての密度条件において、同じことがいえる。

次に、図-7 に、各細粒分含有率の締固め度 85% の液状化強度比を基準にして、その他の締固め度の液状化強度比の比と細粒分含有率の関係を示す。細粒分含有率が増加することによって、締固め度による液状化強度比の増加の傾向が顕著に表れることがわかる。

4. まとめ

細粒分含有率や締固め度が増加すると、両振幅軸ひずみや過剰間隙水圧比の上昇に多くの繰返し回数を必要とし、液状化に対して粘り強さを発揮することが分かった。また、液状化強度比も細粒分含有率や締固め度が増加することによって、増加した。また、

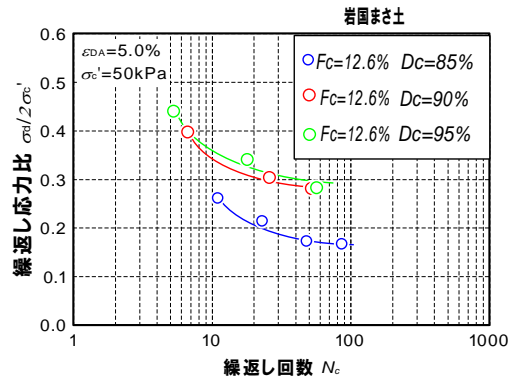


図-4 細粒分含有率 12.6% の液状化強度曲線

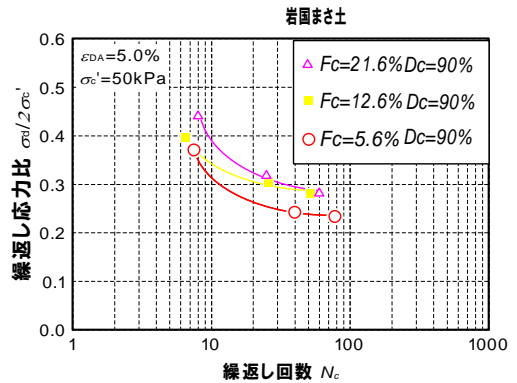


図-5 締固め度 90% の液状化強度曲線

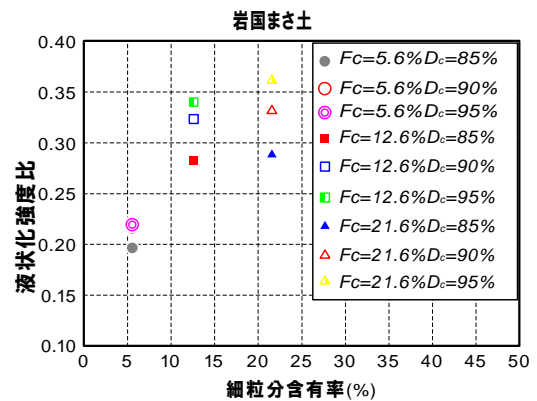


図-6 液状化強度比と細粒分含有率の関係

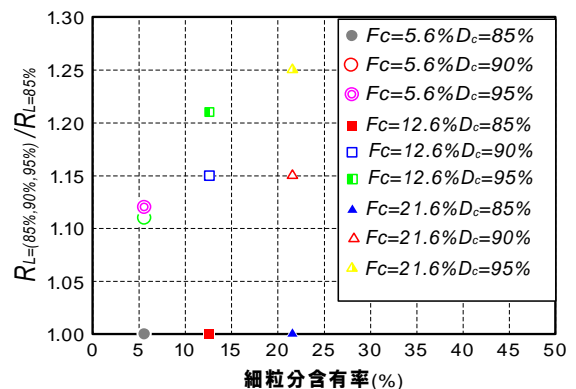


図-7 細粒分含有率と Dc=85% の液状化強度比で正規化した液状化強度比の関係

細粒分含有率が高いほうが、密度増加による液状化強度増加の効果が高くなることがわかった。