

東京電機大学理工学部 学生員○樋口佳意 森本弘光

正会員 安田 進 小林利雄

大成建設(株)

正会員 川崎宏二

1. はじめに

阪神・淡路大震災では、まさ土によって埋め立てられた人工島や港湾施設といった埋め立て地盤でも大きな地震の揺れが発生した。まさ土は粒度分布のよい砂質土系の地盤材料であり、さらに神戸の埋め立てに用いられたまさ土は山から削ったもので角張っている。そのため通常の砂質土と比べて動的変形特性が異なる可能性が考えられた。そこで本実験では繰り返しねじりせん断装置を用いて、人工的に詰めたまさ土の動的変形特性を調べた。また、凍結サンプリングによる不攪乱試料で最近実験も行われているため、この値との比較も行った。

2. 実験方法

実験に用いた試料は、ポートアイランドの港島トンネルの工事現場で採取した攪乱まさ土で、粒径20mm 通過のものだけを用いた。図-1に試料の粒径加積曲線とともに物理特性を示す。供試体は外径10cm、内径6cm、高さ10cmの円筒形で、まさ土は湿潤状態で5層に分け突き固めて作製した。比較のために豊浦砂でも試験を行ったが、これは空中落下法によって作製した。実験は繰り返しねじりせん断試験装置を用い、「土の変形特性を求めるための繰り返し中空ねじり試験方法」(JGS T 543-1995)に準拠して行った。実験条件は、相対密度 $D_r=50\%$ 、 70% 、 100% 、有効拘束圧 $\sigma'_c=1.0\text{kgf/cm}^2$ 、非排水載荷とした。また、豊浦砂($D_r=30$ 、 50 、 80%)についても同様の実験を行い比較した。実験結果は繰返し載荷10回目のヒステリシスループから等価線形法で求めたせん断剛性率 $G(\text{kgf/cm}^2)$ 、履歴減衰率 $h(\%)$ によって整理した。

キーワード：まさ土、ねじりせん断試験装置、動的変形特性

連絡先：〒350-03 埼玉県比企郡鳩山町石坂、TEL 0492-96-2911、FAX 0492-96-6501

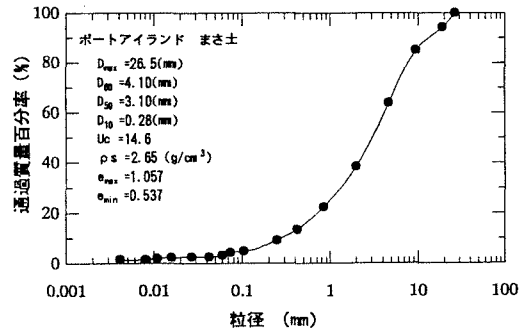


図-1. まさ土の粒径加積曲線

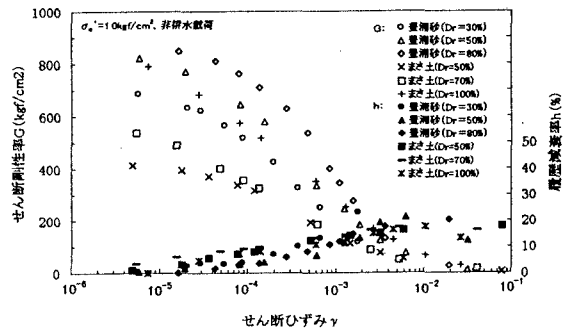


図-2. $G \sim \gamma$ 、 $h \sim \gamma$ 関係

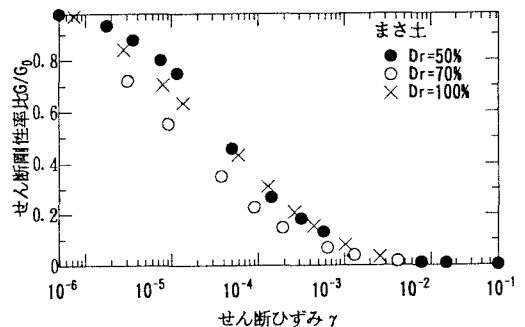


図-3. $G/G_0 \sim \gamma$ 関係(まさ土)

3. 豊浦砂とまさ土の動的変形特性

図-2は攪乱まさ土と豊浦砂について、せん断剛性率 $G \sim$ せん断ひずみ γ 関係、履歴減衰率 $h \sim$ せん断ひずみ γ 関係を示したものである。相対密度で比較してみると、まさ土のせん断剛性率 G の方が豊浦砂のそれより格段に小さいことが分かる。これに対し履歴減衰率 h は通常の砂質土と同様にまさ土でも密度の影響をあまり受けていない。また、豊浦砂との大きな差は見られない。

図-3, 4はそれぞれ、まさ土と豊浦砂のせん断剛性率比 $G/G_0 \sim$ せん断ひずみ γ 関係を示したものである。同じひずみレベルで比べると、まさ土の G/G_0 の方が小さくなっている。

4. 不攪乱と攪乱のまさ土の動的変形特性の比較

図-5, 6は、せん断ひずみ $\gamma=10^{-4}$ 、 10^{-3} に対して不攪乱試料と攪乱試料のせん断剛性率比 $G/G_0 \sim \log \sigma'_c$ 関係を、図-7は履歴減衰率 $h \sim$ 拘束圧 $\log \sigma'_c$ 関係を示したものである。不攪乱試料のデータは、畑中ら¹⁾がコンテナ置き場で採取した改良地盤での試験結果と阪神・淡路大震災地盤調査研究会が採取した非改良地盤での試験結果である。畑中らと阪神・淡路大震災地盤調査研究会の調査地点は近傍であり、埋め立て材は同じようなものと考えられるため攪乱試料と比較した。これらの結果から、特に微小ひずみ領域で、攪乱試料の方が不攪乱試料より剛性の低下の程度が大きいことがわかる。

5. あとがき

本実験では相対密度のみの比較を行ったため比較する対象が少なかった。さらに多くの条件のもとで実験を行い、まさ土の変形特性に与える影響について検討したいと考えている。なお、不攪乱試料のデータは、阪神・淡路大震災地盤調査研究会から頂いたものである。記して謝意を表します。

【参考文献】

1) 塩見忠彦・畑中宗憲・吉沢睦博：兵庫県南部沖地震で液状化したポートアイランドの地震応答解析、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp. 815-816、1996

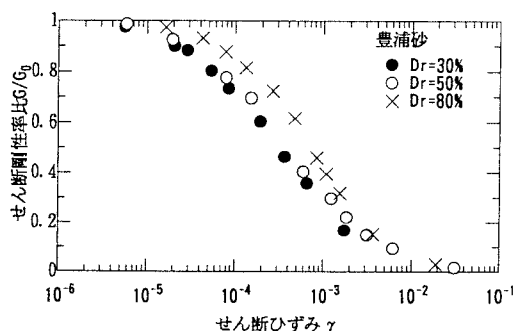


図-4. $G/G_0 \sim \gamma$ 関係(豊浦砂)

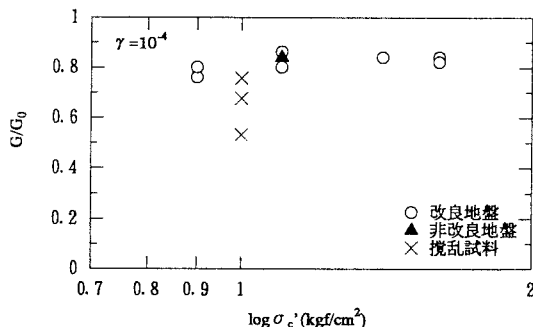


図-5. $G/G_0 \sim \log \sigma'_c$ 関係($\gamma=10^{-4}$)

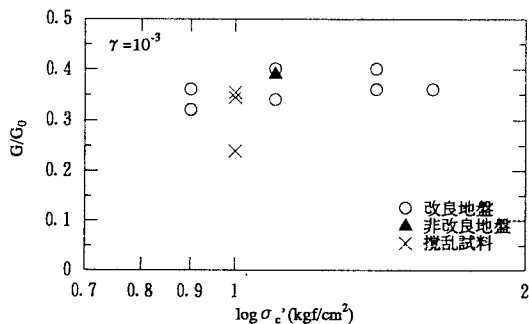


図-6. $G/G_0 \sim \log \sigma'_c$ 関係($\gamma=10^{-3}$)

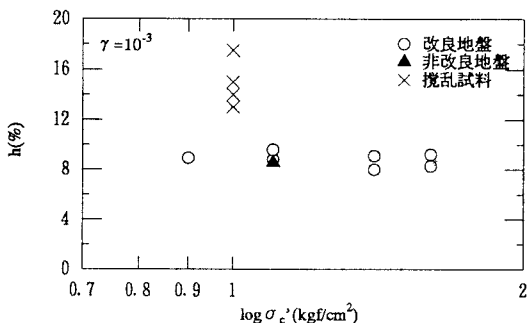


図-7. $h \sim \log \sigma'_c$ 関係($\gamma=10^{-3}$)