

Ⅲ-A79

新潟砂と千住砂における液状化した後の変形特性

東京電機大学理工学部 正員 小林利雄
 東京電機大学理工学部 正員 安田進 守田将人
 東京電機大学大学院 学生員 森本弘光 樋口 佳意

1. はじめに

著者達は、液状化後の土の強度・変形特性を把握するために、豊浦砂などについて繰返しねじりせん断試験を行ってきている¹⁾。今回はこれに加え、新潟地震で液状化した砂と東京の沖積砂に対し実験を付け加えた。

2. 実験装置及び方法

試験装置には、単調載荷用のモーターを有する繰返しねじりせん断試験装置を用いた。供試体は外形10cm、内径6cm、高さ10cmの中空円筒形である。試料には、東京都足立区の千住で採取した不攪乱千住砂と新潟地震の際に液状化した新潟砂を用いた。ただし、新潟砂は相対密度 $Dr=50\%$ になるよう空中落下法により供試体を作製した。図1に千住砂と新潟砂の粒径加積曲線を示す。

実験は背圧 2kgf/cm^2 、有効拘束圧 0.5kgf/cm^2 のもとで等方圧密した後、非排水状態で所定の回数 ($N=20$) だけ繰返し載荷を行った。その後、非排水状態を保ったまま、静的単調載荷を行った。ただし、静的単調載荷はひずみ制御で行い、載荷速度は $10\%/min$ とした。そして、この時の応力～ひずみ関係を液状化した土の応力～ひずみ関係とみなした。なお、複数の供試体に異なった振幅の繰返し荷重を加えた。

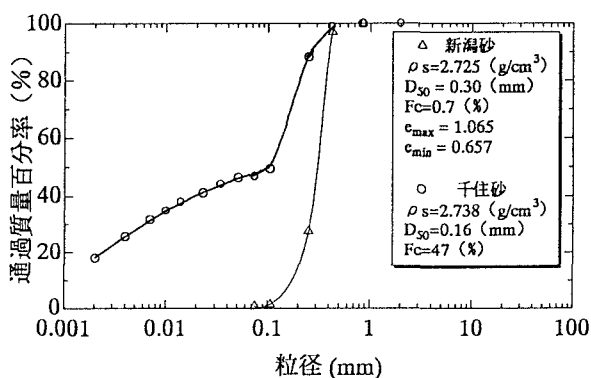


図1. 粒径加積曲線

3. 実験結果

図2(a)～(b)に新潟砂における単調載荷時のせん断応力～せん断ひずみ関係を示す。なお、(b)は(a)を拡大したものである。液状化した供試体では、載荷直後のせん断応力～せん断ひずみ関係の初期勾配は小さく殆ど強度を持たないが、あるせん断ひずみが発生した後は、曲線は立ち上がり強度が回復している。そして、 F_L が小さいほど低剛性の区間が大きくなっている。間隙水圧はせん断剛性の回復と同時に低下している。

図3(a)～(b)に千住砂の単調載荷時のせん断応力～せん断ひずみ関係を示す。新潟砂と同様に液状化した供試体のせん断応力～せん断ひずみ関係の初期勾配は小さいが、新潟砂よりは大きくなっている。また、回復するまでのひずみも小さい。

次に、単調載荷時のせん断応力～せん断ひずみ関係をバイリニアードでモデル化し、強度回復時点までの $\tau \sim \gamma$ 関係の割線勾配 G_1 について液状化に伴うせん断剛性の低下割合（以後、せん断剛性低下率と呼ぶ）を求めた。ただし、繰返し載荷を行わない供試体のせん断剛性 $G_{0.1}$ は静的な単調載荷のみの実験における、せん断ひずみ 0.1% でのせん断剛性を用いた。

筆者達は豊浦砂などの実験結果をもとにせん断剛性低下率を図3のように提起している¹⁾。これに、千住砂と新潟砂の結果をプロットすると図中の◎、□となる。同図から、プロットされた点は、提案曲線とほぼ

キーワード：液状化、室内試験、砂質土

連絡先：〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂 TEL0492-96-2911 FAX0492-96-6501

同じところのつてきていると言えそうである。

4. まとめ

繰返しせん断試験装置を用いて、液状化した新潟砂と千住砂の強度・変形特性を求めた。そして、豊浦砂等に対しすでに提起しているせん断剛性低下率と細粒分含有率の関係と比べたところ、よい一致が見られた。

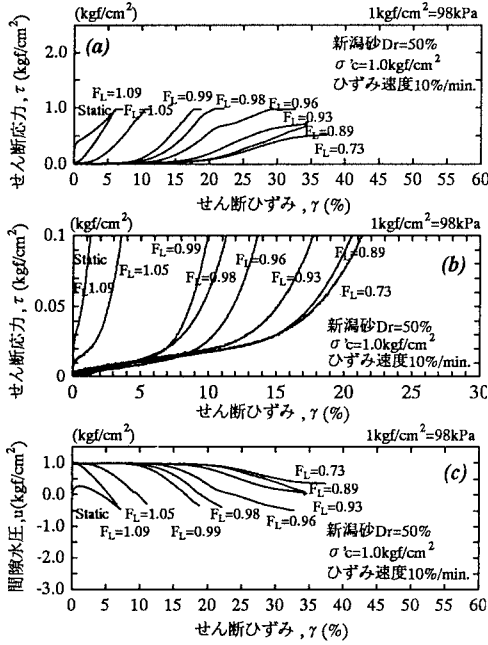


図2. 新潟砂における $\tau \sim \gamma$, $u \sim \gamma$ 関係

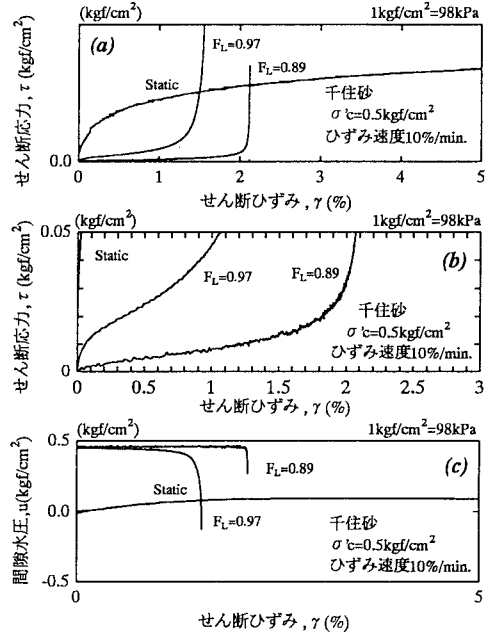


図3. 千住砂における $\tau \sim \gamma$, $u \sim \gamma$ 関係

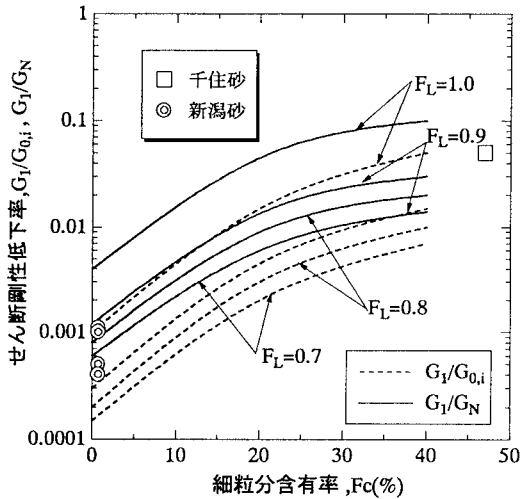


図4. $G_1/G_{0,i}$, G_1/G_N と F_c の関係

【参考文献】

- 1) Yasuda, S. et al.: A simplified analysis of liquefaction-induced residual deformation, 2nd I.C. on Earthquake Geotech. Eng., 1999 (提出中)