

(III-16) 東北しらすにおける締固め度と液状化特性の関係

東京電機大学大学院 学生会員 ○ 松本 昇

東京電機大学理工学部 正会員 安田 進

東京電機大学理工学部 今井敦之 牛窪光昭

1. 目的 都市部郊外への宅地や道路の建設にともない、近年造成盛土地が多く造られるようになってきた。これらの中にはしらすを盛土材料として用いている所もある。一次しらすは固結して液状化し難いが、一旦乱すと一般的な砂より液状化し易いことが分かっている¹⁾。そこで、しらすを谷部の造成地に用いている所では地下水位や締固め程度によって、地震時に液状化に起因した崩壊が懸念されている。このようなしらすの液状化特性は、九州のしらすについては多く研究されているが、東北のしらすについてはあまり研究されていない。

本研究では青森および福島に分布しているしらすを用いて締固め試験および繰返し三軸試験を行い、締固め度と液状化特性の関係を調べることを目的とした。

2. 試料および実験方法 今回、実験に用いた試料は青森県の十和田湖周辺に分布する青森しらす ($\rho_s=2.441\text{g/cm}^3$) と福島県の沼沢沼周辺に分布する福島しらす ($\rho_s=2.503\text{g/cm}^3$) である。これらを $2000\ \mu\text{m}$ ふるいでふるい分けしたものを用いた。図 1 に粒径加積曲線を示す。

締固め試験は JSF T 711-1990 に準じて行った。試料は乾燥法・非繰返し法とし、10cm モールド、2.5kg ランマーを使用し、落下高さ 30cm で締固め層数と 1 層当たりの打撃回数をそれぞれ 3 層、25 回とした。

図 2 に締固め試験結果を示す。

繰返し三軸試験の供試体は直径 5cm、高さ 10cm の円柱体で各試料を最適含水比に調節し、青森しらすは最大乾燥密度の 85、95% に、福島しらすは 85、90、95% になるようにモールド内で 5 層突固めで作製した。その後、間隙空気を CO_2 で置換して脱気水を通水し、背圧を 200kPa 与え飽和化している。B 値が 0.95 以上であることを確認した後、有効拘束圧 $\sigma'_c=100\text{kPa}$ で圧密し、0.1Hz の sin 波で载荷した。

3. 実験結果 繰返し三軸試験結果として図 3(a), (b) に福島しらすの締固め度 $D_c=85, 95\%$ の応力比・過剰間隙水圧比・軸ひずみの時刻歴例を示す。締固め度 $D_c=85\%$ では図 3(a) に見られるように繰返し回数の増加にともない過剰間隙水圧が徐々に蓄積している。また、軸ひずみの振幅は過剰間隙水圧比が 1.0 になるまでほとんど増加しないが、その後急増している。一

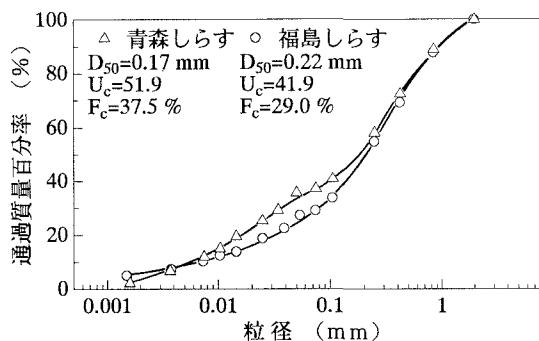


図 1 粒径加積曲線

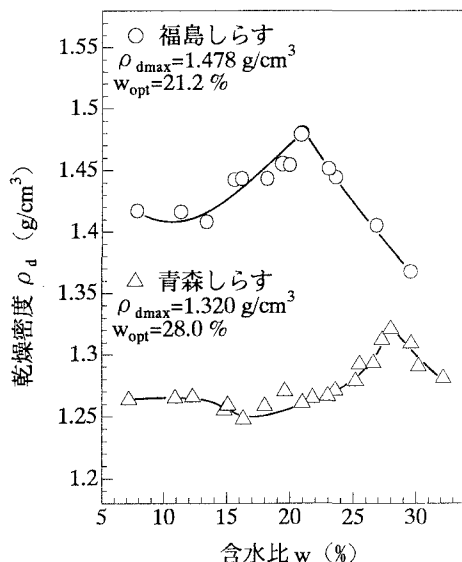


図 2 含水比～乾燥密度関係

キーワード: しらす, 締固め度, 液状化, 繰返し三軸試験

連絡先: 〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂 TEL:0492-96-2911 FAX:0492-96-6501

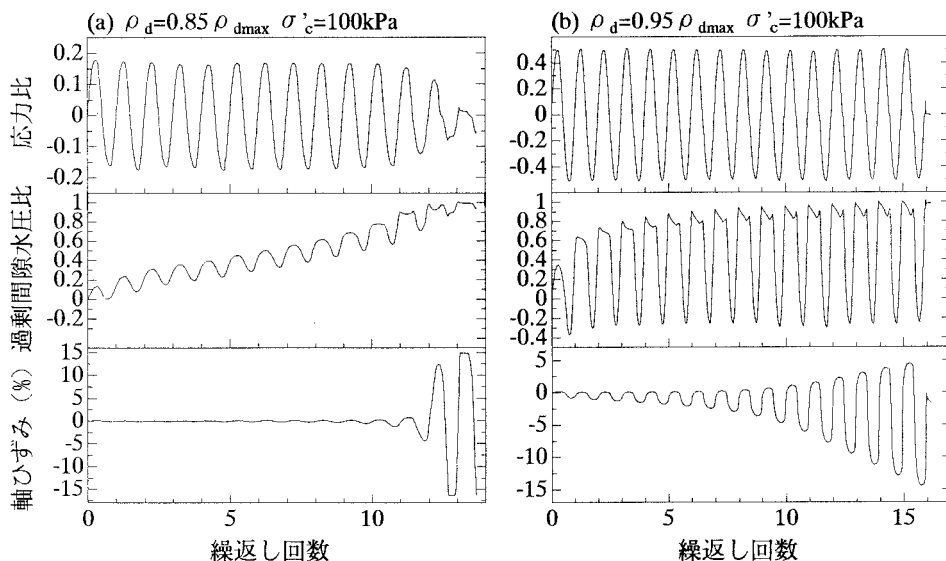


図 3(a), (b) 応力比・過剰間隙水圧比・軸ひずみの時刻歴例 (福島しらす)

方、締固め度 $D_c=95\%$ では図 3(b)に見られるように過剰間隙水圧の蓄積は初期に急増するが、その後はゆるやかである。また、軸ひずみの振幅は過剰間隙水圧比が 1.0 に達した後、徐々に増加している。青森しらすについても同様な時刻歴を示している。

図 4, 5 に青森しらすおよび福島しらすの各締固め度に対する繰返し応力比と液状化回数の関係を示す。青森しらすの締固め度 $D_c=85, 95$ の液状化強度比 R_l ($N_c=20, DA=5\%$) はそれぞれ 0.142, 0.322 であり、福島しらすの締固め度 $D_c=85, 90, 95$ の液状化強度比 R_l ($N_c=20, DA=5\%$) はそれぞれ 0.149, 0.233, 0.422 であった。

4.まとめ 締固め度と液状化特性の関係は、青森しらすおよび福島しらすとも締固め度 $D_c=85\%$ では液状化強度比が緩い砂と同様な値を示し、液状化し易いことが分かった。一方、締固め度 $D_c=95\%$ では液状化強度比が密な砂以上の値を示し、液状化し難いことが分かった。

参考文献

1) 土質工学会九州支部編：九州・沖縄の特殊土，九州大学出版会，pp353～354，1983。

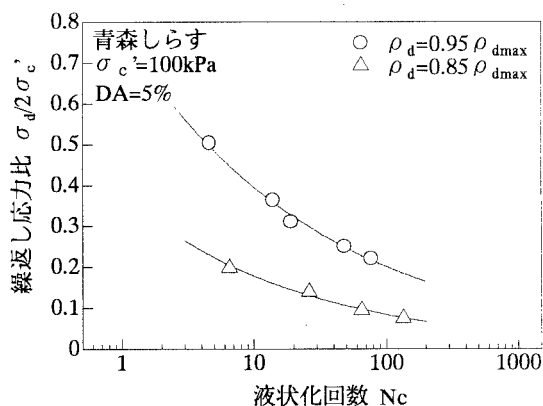


図 4 繰返し応力比～液状化回数関係 (青森しらす)

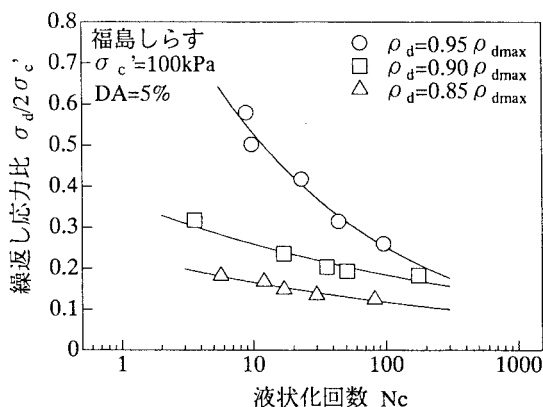


図 5 繰返し応力比～液状化回数関係 (福島しらす)