

埋立土の長期圧密による液状化強度の変化

九州工業大学 大学院 学生員 ○宮本 孝行

九州工業大学 工学部 正会員 安田 進

九州工業大学 工学部 正会員 永瀬 英生

九州工業大学 工学部 学生員 古閑 功一

§ 1. まえがき

一般に埋立地などでは液状化の可能性が高いことが知られている。その要因として密度や粒径が上げられるが、経年変化も見落としてはならない。筆者らは、過去に経年変化を過圧密比に置き換え、実際の埋立土を用いて経年変化と液状化強度の関係を調べた。¹⁾ 今回は直接経年変化の違いによる液状化強度の変化を調べてみた。

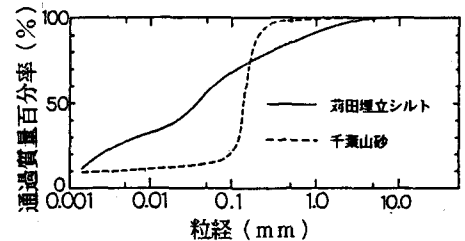


図-1 粒径加積曲線

§ 2. 試料および供試体作成方法

今回使用した試料は、千葉山砂(木更津市戸崎)と荻田埋立シルト(福岡県)の2種類である。図-1に粒度分布、表-1に物理特性を示す。図から千葉山砂は細粒分含有率(FC)が16.5%で、荻田埋立シルトは67.8%であり、両者で大きく異なっていることがわかる。

これら2つの試料を炉乾燥させた後、手で揉みほぐしてから口径12mmのロートを用いて、落下高さ30cmで空中落下により供試体を作成した。この落下高さは、いくつかの埋立地で採取した不覚乱試料の密度にほぼ一致するように決定した。供試体の寸法は、径75mm×高さ150mmである。

表-1 試料の物理特性

試料名	採取場所	D ₅₀ (mm)	FC(%)	PC(%)	G _s	IP	e _{max}	e _{min}
荻田埋立シルト	福岡県荻田町	0.037	67.8	23.6	2.70	15.2	1.619	0.937
千葉山砂	木更津市戸崎	0.130	16.5	10.0	2.68	7.7	1.974	1.177

§ 3. 圧密方法

セル室外圧密なしについては、セル室内で18時間程有効応力0.5kgf/cm²で等方圧密を行った。セル室外圧密については、所定の期間図-2に示す装置を用いて上載圧0.5kgf/cm²で圧密を行った。この装置を使って行った圧密時の時間～沈下曲線を図-3に示す。いずれの試料においても1日で1次圧密は終了していることがわかる。

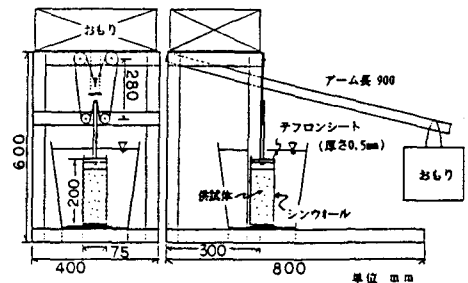


図-2 圧密装置

§ 4. 液状化試験結果

液状化試験は、繰返し三軸試験装置を用いて行った。液状化回数と応力比の関係を図-4(a)、(b)に示す。この図より繰返し回数が20回の時の応力比(R₂₀)を読み取り、相対密度との関係をプロットしたものを図-5に、FC、PCとの関係をプロットしたものを図-6に示す。ただし、図-5、図-6には比較のため過去に当研究室で行った実

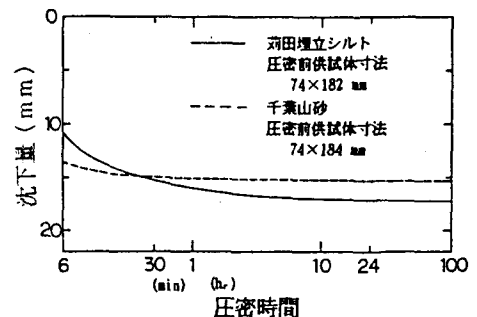


図-3 圧密時間～沈下量曲線

験結果²⁾ も記載してある。

図-5、図-6から一定の詰め方、一定の圧密時間(18時間)のもとでは、今回用いた試料を含め、埋立土の液状化強度は相対密度及びFCとの関係では一様でなく、PCと一様に関係することがわかる。

図-7に圧密時間と R_{L28} の関係を示す。この図から千葉山砂は1カ月圧密後の液状化強度の増加は小さいが、荷田埋立シルトは液状化強度の増加は1カ月で約34%になることがわかる。これは、長期圧密による液状化強度の増加が細粒分の少ないものより多いものの方が大きいことを示しているものと言えよう。

§ 5. あとがき

実際の埋立土の攪乱試料について圧密時間を変えることで液状化強度がどのように変化するかを調べてみた。その結果、圧密時間も液状化強度を左右する要因の一つであることが明かとなった。今後、さらに長期にわたる圧密時間と液状化強度の関係を、数種類の埋立土で調べる必要があると思われる。

なお、本研究は、文部省科学研究費(重点領域)の補助を受けている。また、安原一哉(西工大)、板橋一雄(名城大)の各氏には共同で研究を行ってもらっており、清水恵助(東京都)、桑原文夫(日工大)の各氏にも御援助を頂いている。末尾ながら感謝する次第である。

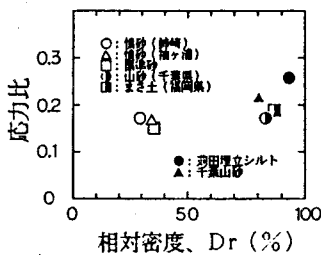


図-5 相対密度と応力比の関係

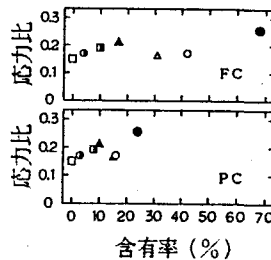


図-6 FC, PCと
応力比の関係

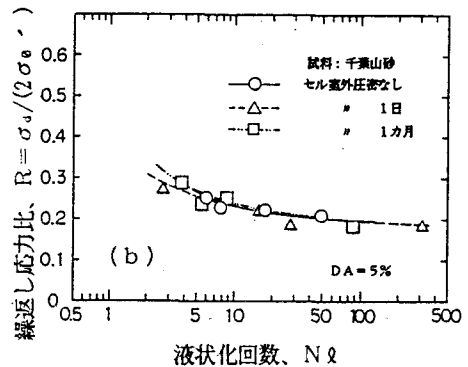
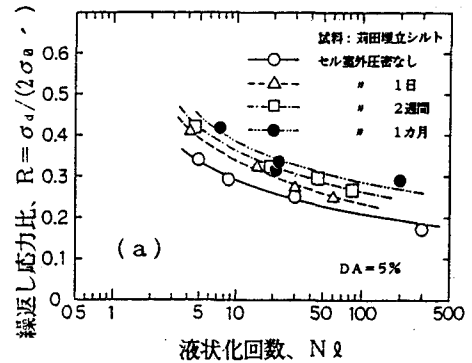


図-4 液状化回数と応力比の関係

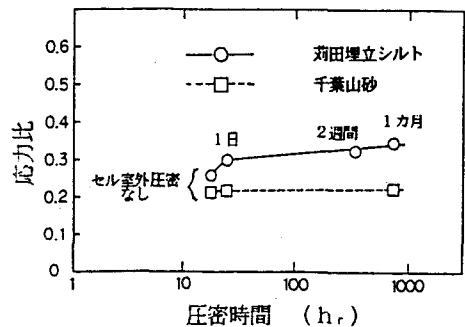


図-7 液状化強度の経年変化

(参考文献)

- 1) 安田進, 陶野都雄, 森本巖, 山本芳生, 宮本孝行: 千葉県東方沖地震における埋立地の液状化発生特性(地盤と土構造物の地震時の挙動に関するシンポジウム, 1989年)
- 2) 山本芳生, 安田進, 宮本孝行, 田中博宣: 種々の埋立材での液状化特性(土木学会西部支部研究発表会, 1989.3)