

III-121 埋立後の液状化強度に関する室内実験

九州工業大学工学部 正員 ○安田 進  
 同上 学生員 古閑功一  
 新日本製鐵(株) 正員 宮本孝行

◆まえがき◆

1987年千葉県東方沖地震では細粒分(74 $\mu$ 以下)を多く含むシルト質砂が噴砂として生じ注目をあびた。これまでの経験では、このようなシルト質砂から成る沖積砂質土層は液状化の強度が結構大きいと考えられてきた。この差異の原因の1つとして、堆積後の年月の経過による強度増加があるのではないかと、筆者達は考えた。これを定量的に調べるため、人工的に詰めた試料に数カ月間拘束力を加えた後、室内液状化試験を行い、経過時間と液状化強度の関係について調べてみた。

◆実験方法◆

砂に関してこのような液状化強度の時間変化を調べた実験として、龍岡らの研究<sup>1)</sup>がある。そこでは三軸セル内で最大約2カ月ほど拘束力を加えた後に繰返し試験が行われている。これに対し、本研究では、さらに長い期間の時間変化を調べるため、三軸セル内で拘束力を加えることは諦め、図-1に示すような装置を作製した。これは、ステンレスのシンウォールチューブを長さ20cmに切り、この中に試料を詰め、上・下端にポーラスストーンをつけた後で、圧密試験と同様の方法で上部から拘束力を加えるものである。これにより長期間拘束力を加えた後、チューブから供試体を抜きだし、上・下端だけ成形して三軸セルにセットした。そして、その後は土質工学会の“土の繰返し非排水三軸試験方法”に従って試験を行い、液状化強度を求めた。なお、供試体を抜き出し易くするため、チューブと試料の間に厚さ0.5mmのテフロンシートを設けている。

用いた試料は菊田から採取した砂質シルトと、千葉の山砂である。図-2に粒径加積曲線を示すが、細粒分含有率はそれぞれ67.8%、16.5%である。これらの試料は炉乾燥した後、もみほぐし、口径1.2cmのロートを

を用い、落下高さ30cmの空中落下にてモールドに詰めた。なお、図-1に示すようにチューブはバケツの中に入れ、試料を詰めた後、バケツに静かに水を注ぎ、チューブの下から水を吸い上げさせた。ただし、これだけでは飽和は不十分なため、繰返し試験前には二酸化炭素を用いる方法にて完全飽和をさせた。拘束を行った時間(経過時間)は両試料とも圧密荷重をかけてから三軸セルに移し替えるまでとした。

◆液状化試験結果◆

図-3、4に応力比~液状化回数の関係を示す。図にはDA=5%となった時点しか整理していないが、今回の供試体はすべてゆる詰めであり、長期間拘束したものでも液状化後のひずみの急増の仕方に変化はないため、5%だけで液状化強度の変化を議論しても差しつかえないと考えられる。図を見ると、経過時間とともに少し液状化強度が増加している傾向がうかがえる。

これを明らかにするため、液状化強度比RI(N1=20, DA=5%)と経過時間の関係をプロットしてみると図-5となる。ただし、各供試体によって多少密度が異なって

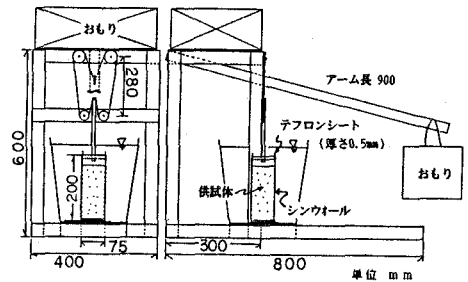


図-1 圧密装置

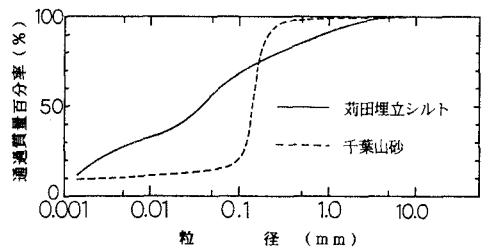


図-2 粒径加積曲線

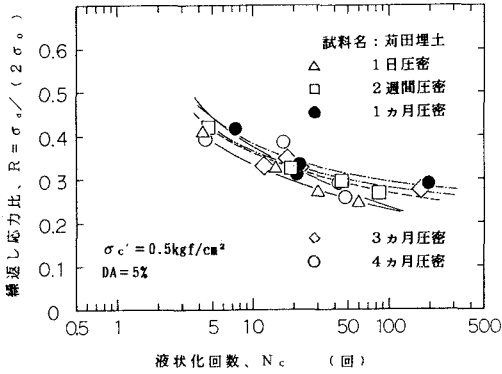


図-3 液状化回数～応力比関係

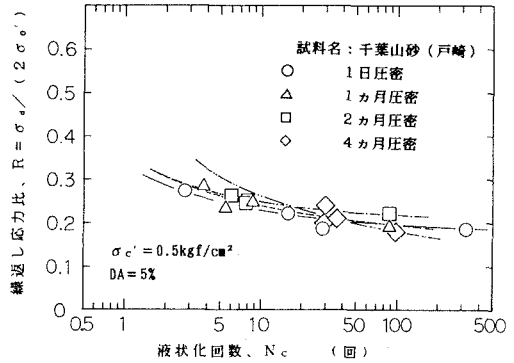


図-4 液状化回数～応力比関係

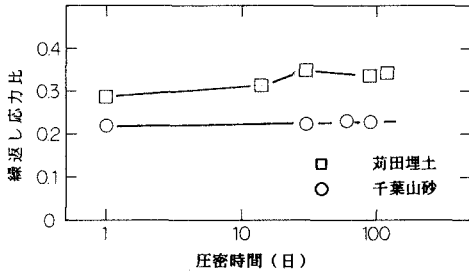


図-5 圧密時間～応力比関係

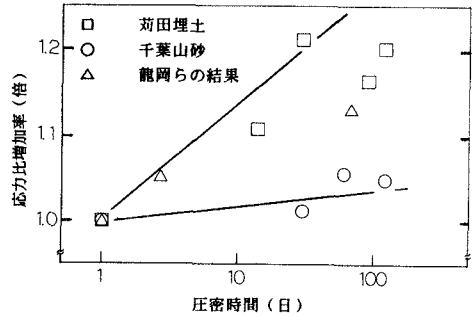


図-6 圧密時間～強度増加率関係

いたため、その補正を行っている。図を見ると、1～3カ月後位までは液状化強度が増加してゆき、その後は増加の仕方がゆるやかになっている。また、増加の仕方は細粒分の多い菊田の試料の方が少し大きくなっている。

図-6には今回の実験結果と龍岡らの実験結果を比較してみた。ただし、両者の時間軸を合わせるため、1日後の液状化強度比を基準とし、それからの液状化強度増加割合を示している。龍岡らの浅間山砂の試料と今回の千葉山砂とが細粒分含有率が比較的似ているが、両者を比べてみると今回の方が増加率が少し小さい。

◆あとがき◆

2種類の砂について堆積後の液状化強度増加割合を調べてみた。増加割合は細粒分が多い程大きくなる傾向にあり、筆者達は図-7に示すようなイメージを持っているが、さらに試料を追加するなりして今後も実験を続けてゆきたいと考えている。また、龍岡らのデータとの相違についても検討をつけ加えたいと考えている。なお、本研究は文部省科学研究費(総合A、代表者東海大学浜田政則教授)の援助を受けている。末筆ながら感謝する次第である。

◆参考文献◆

- 1)龍岡 文夫・ブラダンテージ BS・木村勝：長期圧密及び過圧密された2種の砂の三軸液状化強度、第21回土質工学研究発表会講演集、pp.591-594, 1986.

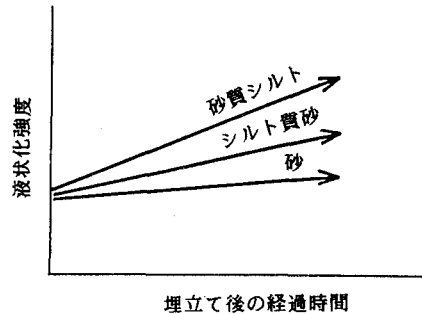


図-7 経年変化による液状化強度増加の1つの考え方