

飽和砂の動的変形定数に及ぼすステージ载荷の影響

九州工業大学大学院 学生員 ○木辻浩二
 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 小田真也

1. まえがき

広いひずみ範囲における動的変形特性を求める試験方法として、図-1に示したように、一供試体だけを用いて段階的に繰返し载荷をする方法

(Stage test) といくつかの供試体を用い、供試体ごとに異なった振幅の繰返し

し载荷をする方法 (Fresh test) の2通りがある。Fresh testの方が理想的であるが、実務上は試験に供し得る供試体数が限られ、Stage testの方法によっているのが現状である。ただし、不攪乱試料の試験を行なう際には、供試体間の土性のばらつきが多いことがあり、Fresh testの方法では試験結果が、極端にばらつくといった場合も生じているようである。そこで本研究では、これら二つの試験方法が動的変形特性に与える影響を調べた。

2. 試験方法

試験に用いた試料は豊浦標準砂であり、ゆる詰めと密詰めの、外径 10cm、内径 6cm、高さ 10cmの中空供試体を作成した。試験は繰返しねじりせん断試験装置で行ない、供試体は完全飽和として有効拘束圧 1.0kgf/cm^2 の等方圧を加えている。0.1Hzの正弦波荷重を与え、排水あるいは非排水状態 (ステージ間排水)

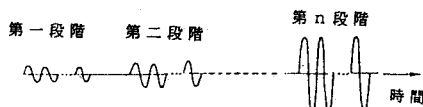


図-1 Stage test

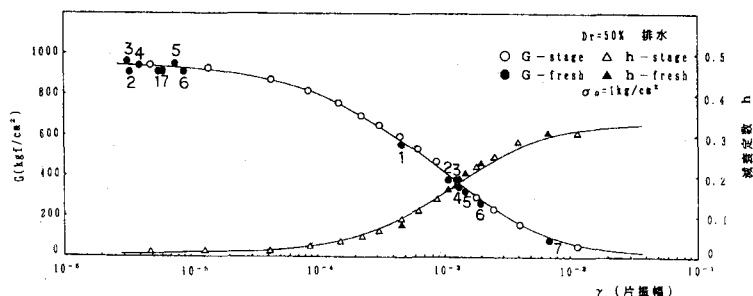


図-2 ゆる詰め、排水の実験結果

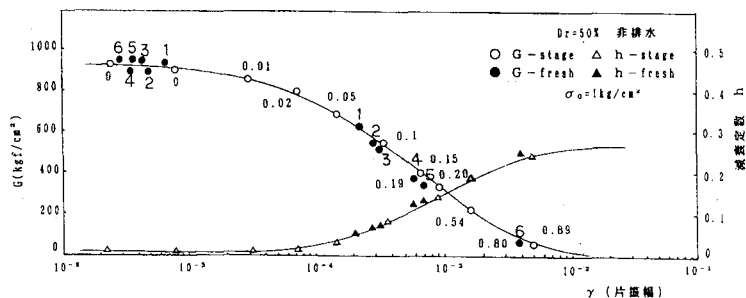


図-3 ゆる詰め、非排水の実験結果

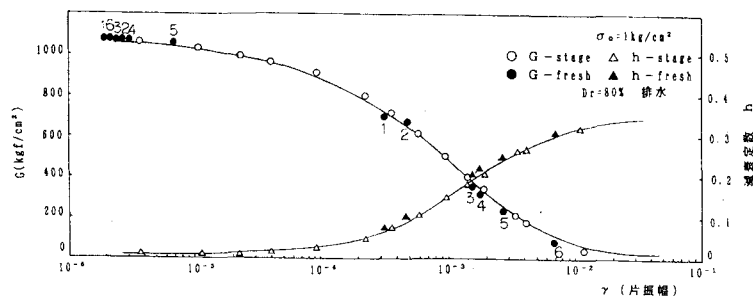


図-4 密詰め、排水の実験結果

で繰返し載荷を行なっている。

Fresh testの場合は、まず、データの整合性をみるために、 $\gamma = 5 \times 10^{-6}$ 程度の低ひずみ領域での載荷を行ない、次に所定のひずみによる載荷を行なっている。動的せん断定数G、減衰定数h、せん断ひずみ片振幅 γ は10波目（一部で都合上数波目をとっている）のヒステリシスループから求めている。

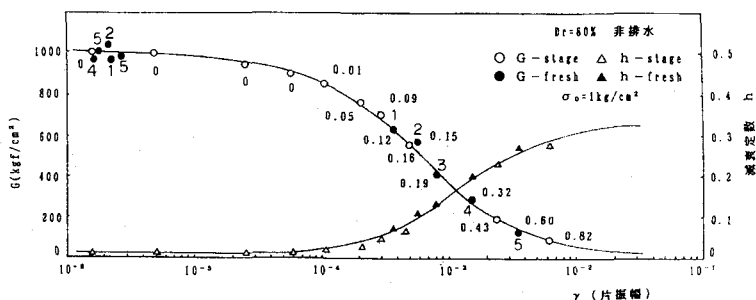


図-5 密詰め、非排水の実験結果

3. 実験結果

実験により得られた $G \sim \gamma$ 、 $h \sim \gamma$ 関係を図-2~5に示す。なお、図中の番号はFresh testでの同一供試体を示すものであり、第一載荷においてStage testの結果と著しく異なるものはデータより除いている。 $\gamma = 10^{-4}$ 程度より大きいと、全体的に同一ひずみレベルにおいてStage testよりもFresh testの方がGは多少小さくなる傾向を示している。それらの中でも最も差が見られる $Dr = 50\%$ の非排水状態に着目してみる。図-6は、ひずみと排水量（非排水の場合はステージ間排水量）の関係であるが、 $\gamma = 10^{-4}$ 付近から非排水状態の場合、過剰間隙水圧発生に伴い排水量が多くなってゆく。このようにStage testにおいては以前のステージで受けた繰返しにより供試体が多少密になり、このためにひずみレベルの大きいところでGが多少大きくなるのではないかと考えられた。そこで、龍岡の式を用いて間隙比補正を行なった結果を図-7に示すが、補正してもStage testの方がFresh testよりもまだ大きな値となった。なお、hに関しては、Stage testとFresh testに有意な差は見られなかった。

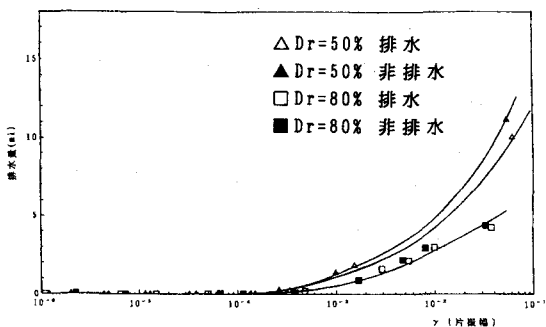


図-6 ひずみと排水量の関係

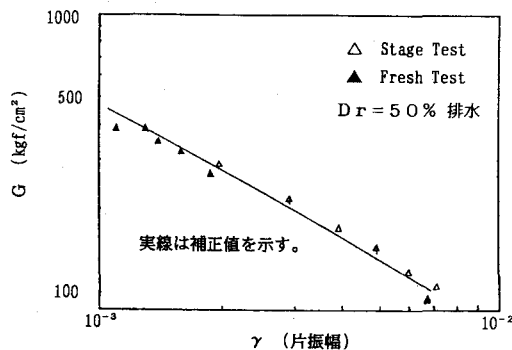


図-7 間隙比補正の結果

4. 結論

ひずみレベルの大きいところではStage testの方がFresh testよりもGは多少大きくなった。これは以前のステージで受けた繰返し履歴により、供試体が多少密になったためではないかと考えられるが、今後、 $Dr = 30\%$ の試験も行なって、もっと考察を深めてゆきたい。

参考文献

龍岡文夫：土の力学（Ⅲ）、3. 土の動的変形特性、新体系土木工学18、技報堂出版、1981。