

飽和砂の動的変形定数に及ぼす排水条件の影響

九州工業大学工学部 学生員 ○小田真也
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
九州工業大学大学院 学生員 木辻浩二

1. まえがき

飽和した砂質土では、多数回の繰返し載荷を段階的に加えて動的変形定数を求める場合（ステージ載荷）において、ひずみ振幅が大きいくときに得られる値（動的せん断定数 G ，減衰定数 h ）が排水条件の違いにおいて異なることが知られている。そこで、本研究では、非排水状態での過剰間隙水圧の上昇に着目し、排水条件が動的変形定数に及ぼす影響を調べてみた。

2. 試験方法

試験に用いた試料は、豊浦標準砂であり、空中落下法によりゆる詰め、不飽和振動法により密詰めの供試体をそれぞれ作成した。供試体は、外径 10cm、内径 6cm、高さ 10cmの中空円筒である。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（ B 値 $\geq 95\%$ ）として有効拘束圧 1.0kgf/cm^2 の等方圧下で行なっている。繰返し載荷では、 0.1Hz の正弦波荷重を与え、図-1に示す試験方法①と②の排水条件のもとで行なった。1ステージは11波としステージテストで行なった。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。

3. 実験結果

実験により得られた、ゆる詰め及び密詰めの $G \sim \gamma$ 、 $h \sim \gamma$ 関係を図-2、図-3にそれぞれ示す。図からもわかるように γ が 10^{-3} より大きい範囲で同

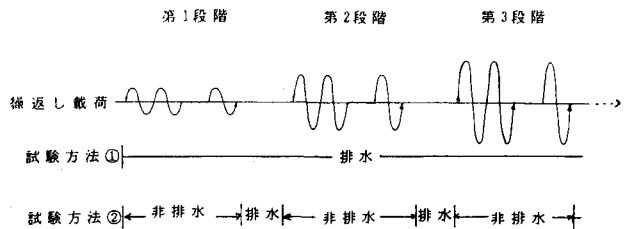


図-1 試験時における排水条件

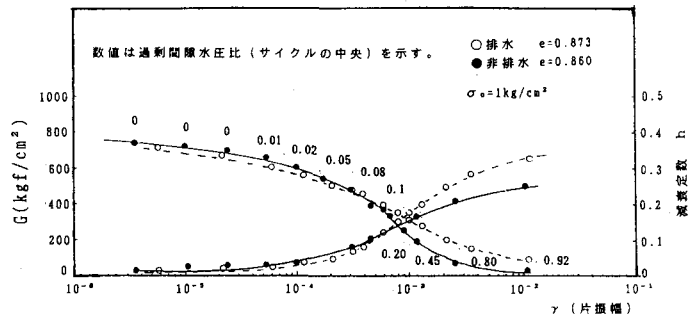


図-2 ゆる詰めでの実験結果

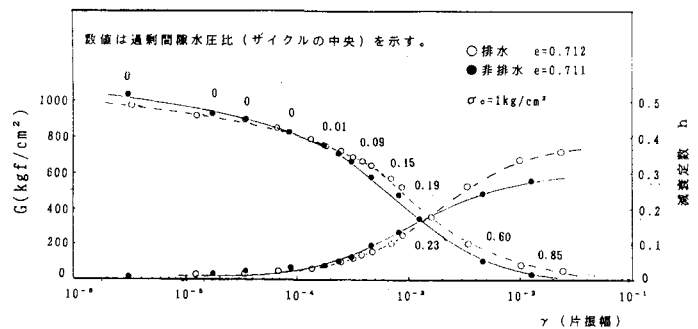


図-3 密詰めでの実験結果

一の γ に対して非排水状態の方が排水状態より G 、 h ともに小さくなっている。このように排水条件によって G 及び h の変化の傾向が異なるのは、図中にも示している過剰間隙水圧の発生によるものと思われる。過剰間隙水圧は、 $\gamma = 10^{-4}$ 程度から発生しており、 $\gamma = 10^{-3}$ 付近では過剰間隙水圧比 0.20に達している。また、ゆる詰めの方が密詰めよりも低ひずみで過剰間隙水圧が発生しており、この影響により、同一ひずみにおける動的変形定数の違いも顕著に現れているものと思われる。図-4には、 G と有効拘束圧の関係を示した。図中には岩崎・龍岡ら(1978)の実験結果も示しているが、過剰間隙水圧の発生が有効応力の低下を招き、 G の値に影響を及ぼしていることが確認できた。図-5に h と有効拘束圧の関係を示すが、既往の研究においては有効拘束圧が大きくなると h は小さくなっているので過剰間隙水圧だけが h を小さくしている原因ではないようである。図-6に示すように、ヒステリシスループの形状が起因していると思われる。

4. 結論

ひずみレベルが大きいところでは、非排水状態の場合、過剰間隙水圧の発生のために、 G 及び h ともに排水状態より小さくなる傾向を示した。今後、拘束圧の影響を明らかにさせるために、低拘束圧での実験を行なう必要があると思われる。動的変形特性試験方法は基準化されていないので、排水条件などの統一が望まれるところである。

参考文献

- 1) 安田進、山口勇：繰返し载荷中の排水条件が減衰定数に与える影響、第18回土質工学研究発表会、1983
- 2) 安田、永瀬、木辻、沢田：試験時の排水条件が地震応答特性に与える影響、第27回土質工学発表会、1992
- 3) 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。

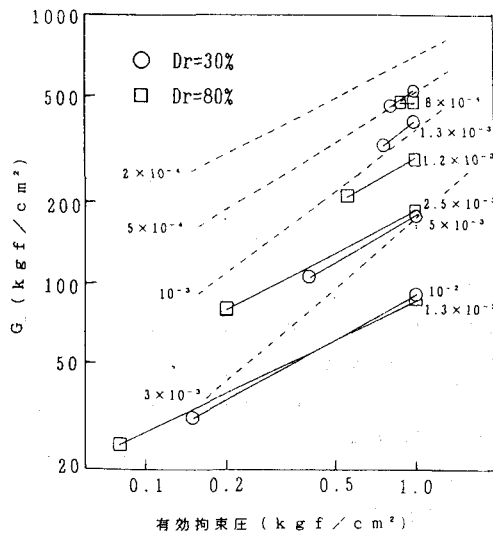


図-4 G と過剰間隙水圧の関係

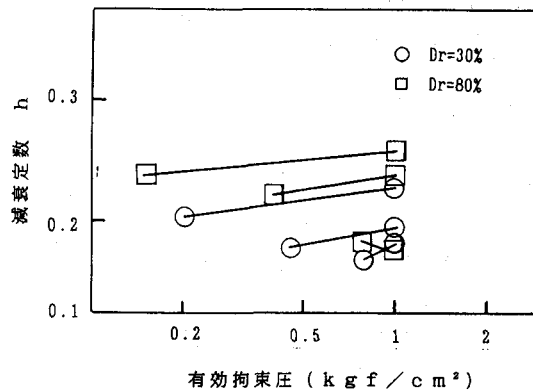


図-5 h と過剰間隙水圧の関係

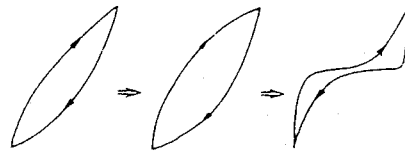


図-6 ヒステリシスループ (非排水)