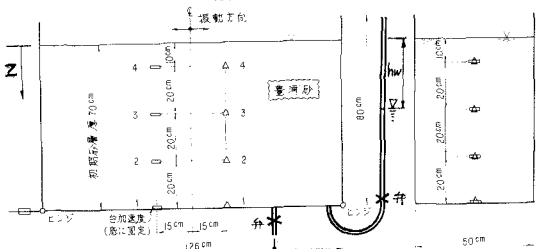


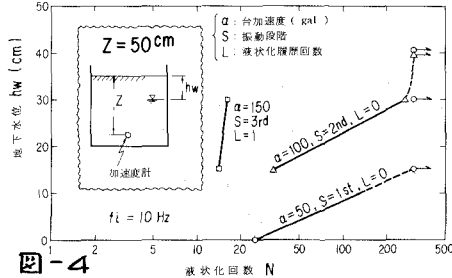
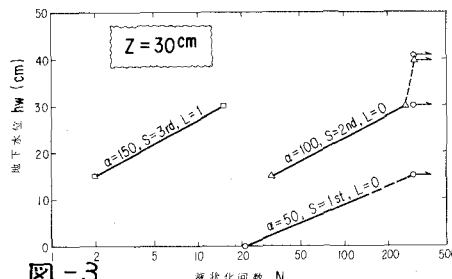
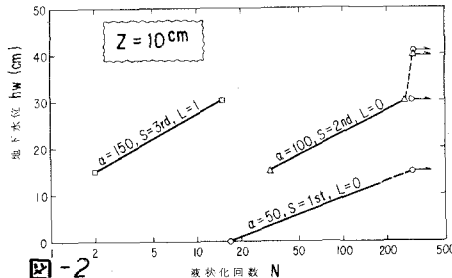
日本大学 学生員 佐原章雄
 東大、生産技術研究所 正員 龍岡文夫
 中央大学大学院 学生員 丸山 泉

(まえがき) 地盤の液状化に影響する因子として考えられるものは、その粒径、粒度や相対密度、およびその地盤に、働くせん断応力、および拘束圧等である。本実験においては、拘束圧が液状化にどの程度、影響をおよぼすかを調べるために、砂層内の地下水水位を変化させた振動台実験を行なった。地下水水位の低下は、初期の拘束圧を増大させる。したがって、液状化までに上昇すべき過剰間隙水圧が小さくなり、液状化しにくくなるはずである。このことを実験でも確認できたのでこれを報告する。(実験概要) 図-1に示す砂箱を油圧式振動台に載せて、使用してここに砂層を作製した。地下水水位は、0cm, 15cm, 30cm, 40cm, の4階を設定した。砂は、豊前標準砂($G_s = 2.64$, $D_{50} = 0.12$ mm, $D_{30} = 0.162$ mm, $C_{max} = 0.96$, $C_{min} = 0.64$)を使用した。10Hzの正弦波を入力波形とした。地下水水位の設定方法は、飽和砂層を作り、図-1の木抜き弁がら木を抜いて、水位を所定の位置まで低下させて地下水水位を変化させた。地下水水位以上の砂層の飽和度は、85%以上であった。加振は、段階ごとに、加振度レベルの異なる、たもつとして、加振時間を30秒、30の波として、それぞれ段階の間には、時間をあき過剰間隙水圧が、消散した後、表面の次下量の測定を行なった。この次下量の測定は、後に相対密度の算出に用いた。

図-1
 ○ 加速度計
 △ 閉鎖水圧計
 ⊙ 変位計

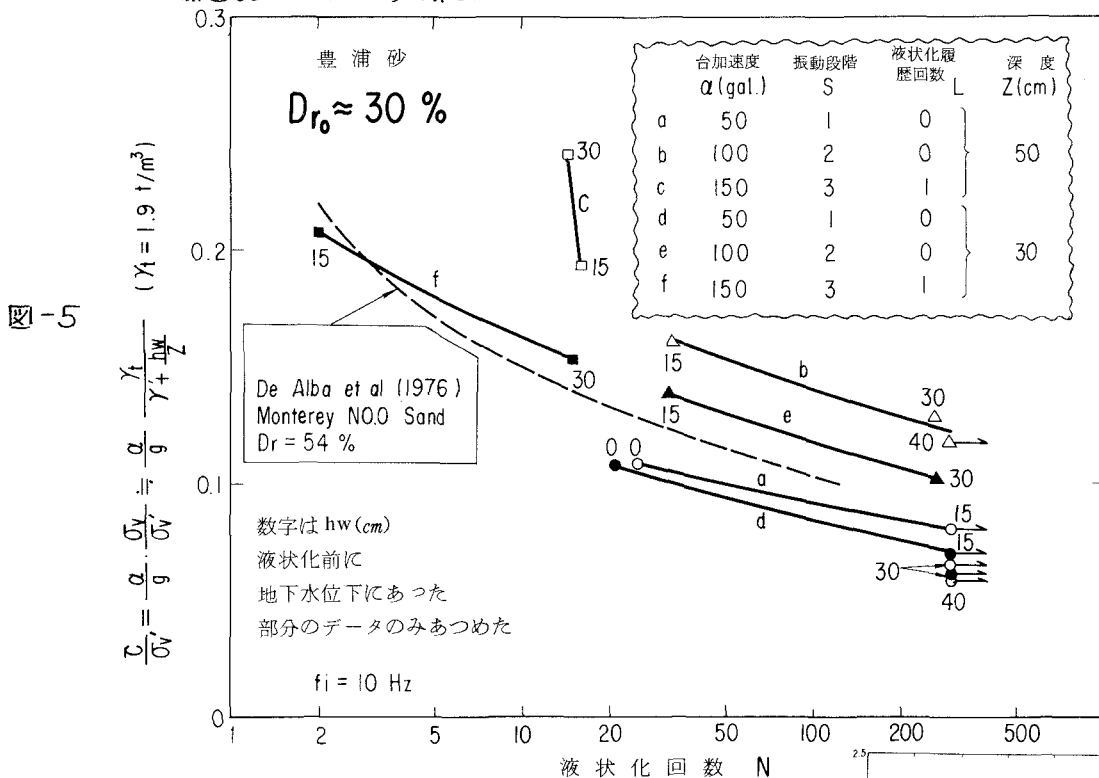


(実験結果と考察) 図-1の砂中加速度計2, 3, 4, の加速度記録より液状化までの繰返し回数を読み取り、地下水水位と液状化回数Nとの関係を図-2~4に示す。ただし、図中には、入力加速度、振動段階、液状化履歴の同一の場合のデータポイントを直線で結んである。なお、液状化の定義として砂層が絶対静止したときとした。図-2のS=1と2について見るべし。地下水水位が低下すると液状化に必要な繰返し回数Nが急激に増大している。またαが2倍になってもS=1より2は液状化しにくくなっているのは、液状化しなかつたS=1の振動履歴によって液状化抵抗力が増したためである。また、1度液状化した砂層でもαが大きいと再び液状化する。以下、図-3,4も同じことが言える。次に応力比%と液状化回数Nとの関係を図-5に示す。なお、図-5は、台加速度、液状化履歴、深度が同一であるが地下水水位の異なるデータを同一記号で表示して実線で結んだ。図-5を見るとCを除いてα~fのいずれの場合にも、地下水水位の低下は、%の低下、すなわち%の低下をもたらし液状化に必要な繰返し回数Nを増大させている。さらにCを除くα~f



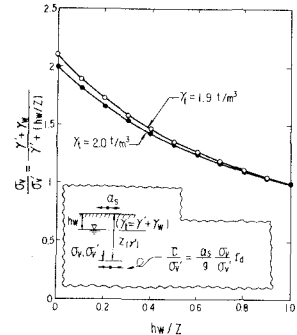
の σ_v と N 関係型は、相互に類似している。又、大型単純試験の結果とも類似している。このように地下水の影響は、結局、有効上載圧 σ_v と全応力 σ との関係にはかならないのである。そして、このような図を、砂の種類や D_r の違うものとしておけば、その地盤の地下水の変化による液状化の発生の難易の変化をある程度、判定できると思われる。図-6は、 σ_v と h_w/Z との関係型を示したものである。この図の $\alpha = 2.0 \text{ m}^2/\text{s}^2$ に着目すると、 $h_w/Z = 0$ 、つまり地下水が 0 cm の時の σ_v の値は、 $h_w/Z = 1$ 、つまり地下水が 2 cm の時の値の2倍になっている。このように、 σ_v の値に大きな差があるということは、地下水というものが、その地盤の応力状態に大きな影響を持っているといえよう。また、地下水以上の上層の砂層の液状化が、高い σ_v に地下水面上での液状化による下層からの浸透圧によって、液状化したことを確認できた。

- (結論) 1. 地下水の低下は、液状化抵抗力を増大させる。
 2. 地盤液状化に及ぼす地下水の影響は、応力 σ_v と液状化にいたるまでの繰返し回数 N の関係をえがくことにより理解される。



(謝辞) 本実験は、建設省土木研究所振動研究室で行なつたものである。尚、岩崎敏男室長、若林運氏、高木義和氏、吉田精一氏、後藤勝志氏には、実験にあたり御指導、御協力を得た。未筆ながら感謝の意を表します。

図-6



(参考文献) 山口栢樹:「土質力学」 技報堂 石原晴而:「土質力学の基礎」 鹿島出版会
 坂場義雄:「液状化時における砂層の基礎の動的挙動」 5.51年度、日本大学修士論文