

## 液状化地盤中の平板載荷実験における載荷速度の影響

東京電機大学 学生会員 松本 浩一  
 東京電機大学 正会員 安田 進  
 東京電機大学 学生会員 山口 将 田中 智宏

### 1.はじめに

1995年の兵庫県南部地震以後、液状化地盤中の杭の挙動に関して数多くの研究が行われてきている。しかし、地盤と杭の相互作用については未だ確立されておらず、液状化地盤の挙動について把握する必要がある。そこで、杭での載荷実験の前に本実験では振動台と平板載荷装置を用いて加振載荷実験を行い、平板載荷時における液状化地盤の変形特性に与える載荷速度の影響について検討した。

### 2.実験装置および方法

#### 2.1 実験装置

実験には 1200mm × 450mm × 750mm の擬似せん断土槽を用いた。試料には豊浦砂を用いた。地盤作製方法は、過去の研究により開発されたジェットおよびボイリング方法で、土槽内の試料に水を送りこむことで攪拌させ、再堆積させる再利用方法を用いた。地盤の密度は  $Dr=50\%$  ,  $70\%$  ,  $90\%$  になるようにした。計測器は間隙水圧計（図中 〇）・加速度計（図中 △）を図 1 に示すように埋設した。平板載荷装置としては、シリンダーに 200mm × 200mm の正方形平板を取り付けたものを用いた。さらに、レーザー変位計とロードセルを設置し、沈下量と荷重の測定を行った。

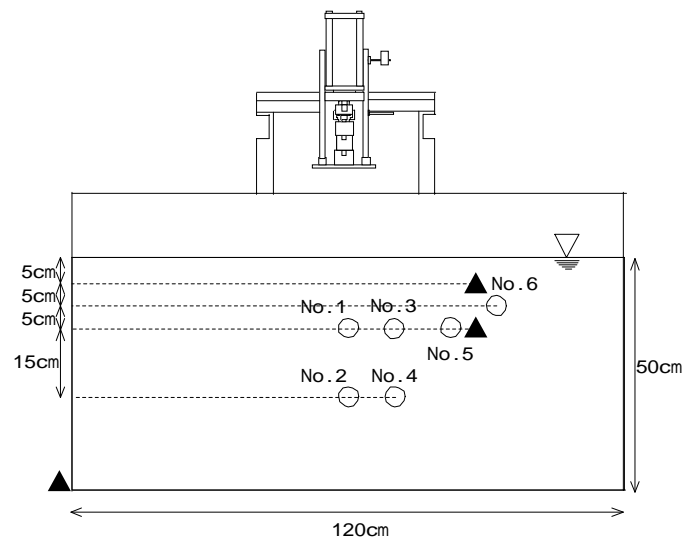


図 1.平板載荷装置・計測器配置図

#### 2.2 実験方法

本実験では、緩速載荷と急速載荷の 2 通りについて行った。緩速載荷ではペロフラムシリンダーを用い、段階的に 0.2kN ずつ荷重を載荷した。また、急速載荷では水圧によって載荷できるシリンダーで 0.8kN の荷重を瞬時に載荷した。後者は、タンクに一定の量の水を蓄え、φ50mm のホースでシリンダーとつなぎ、タンクにコンプレッサーから空圧をかけることによりシリンダーを載荷できるように作製した装置である。実験は模型地盤を作製した後、振動台を所定の大きさの加速度で 10 波(3.3 秒間)加振し、その直後に振動台を減振させると同時に平板の載荷を行った。この他に模型地盤の状態として、振動台を加振しない静的状態、振動台を加振せず土槽中央下端から水を噴出してボイリングさせた状態についても実験を行った。

キーワード：液状化，平板載荷実験，載荷速度

連絡先：〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂

TEL0492-96-2911

FAX0492-96-0511

### 3.実験結果

実験結果として  $Dr=50\%$  ,  $90\%$  それぞれの沈下量と荷重, 間隙水圧の関係を図 2~3 に示す。ここでは、間隙水圧計は平板直下の No.1 を代表例として示す。図 2 より沈下量 - 荷重の関係をみると緩速載荷において、沈下量は強度が回復するまで大きく生じ回復してからは荷重を増加してもほとんど生じなくなった。

また、急速載荷においては載荷が瞬時に行われた後一定の荷重で載荷を行ったため、沈下量は急激に増加した後ゆっくりと増加する傾向が得られた。さらに、間隙水圧 - 沈下量の関係に見られるように、平板直下に位置する間隙水圧計 No.1 では、載荷直後に急激下がり、緩速載荷では、すぐに載荷前の水圧に戻っている。一方、急速載荷では緩速載荷同様に負の間隙水圧が発生しているが、載荷前の水圧に戻らず下がったままである。これは、平板の載荷によりせん断変形の影響を受け、ダイランシ - 効果に起因して負の間隙水圧が発生し、強度が回復したものと考えられる。緩速載荷後の間隙水圧については周囲から水が回り込み上昇したと考えられるが、急速載荷の場合、非排水状態となり水の回り込めなかったと考えられる。

なお、相対密度が大きいほど負の間隙水圧が大きくなる傾向も図より示された。

図 4 に相対密度 - 沈下量 0.25cm の時の緩速載荷と急速載荷の荷重の比を示す。この図より相対密度が大きいほど、また  $F_L$  が大きいほど荷重の比は大きくなる傾向となった。

### 4.まとめ

平板載荷装置を用いて液状化地盤の平板載荷の影響について検討した。その結果、平板を載荷することによりせん断変形を起こし、負の間隙水圧が発生した。また、載荷速度による相違は間隙水圧の消散に影響を与える結果となっていた。

### 参考文献

1. 山口 将, 安田 進, 松本 浩一: 液状化に伴う地盤反力係数の低下に関する平板載荷実験, 地盤工学会, 投稿中
2. 安田 進: 液状化の調査から対策工まで, 鹿島出版, 1997

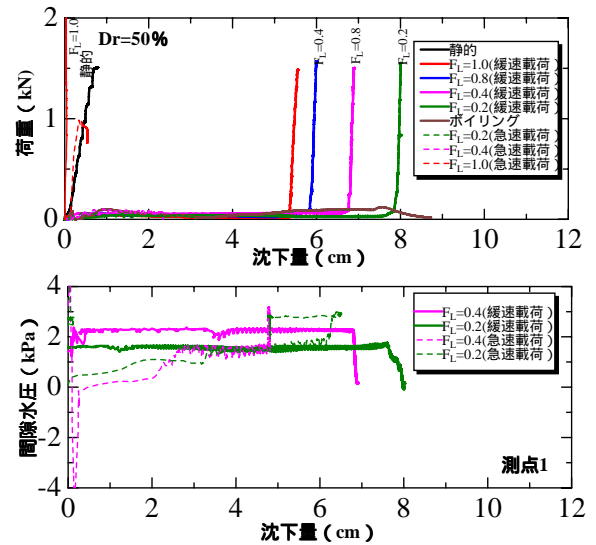


図 2.  $Dr=50\%$  の沈下量~荷重間隙水圧の関係

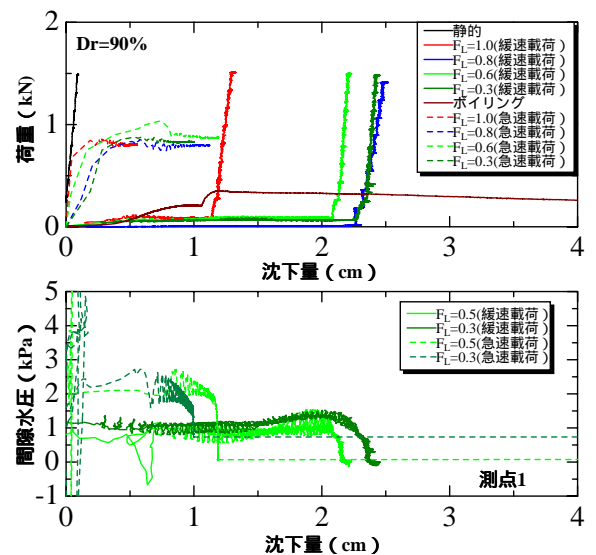


図 3.  $Dr=90\%$  の沈下量~荷重間隙水圧の関係

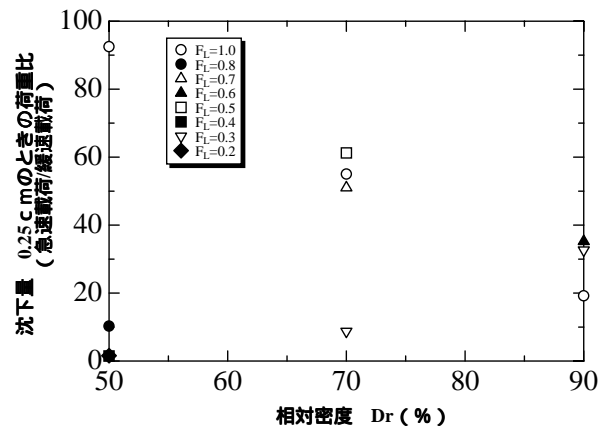


図 4. 沈下量 0.25cm のときの荷重比