

東京電機大学大学院

○学生会員

山下 丈二

東京電機大学

正 会 員

安田 進

住友金属株式会社

正 会 員

田中 宏征

新日本製鐵株式会社

正 会 員

龍田 昌毅

1. はじめに

これまで行われてきた液状化による地中構造物の浮上りに対するさまざまな研究により、浮上りが生ずるメカニズムとして、地中構造物付近の地盤要素の回り込みが挙げられている。このメカニズムに従うと、回り込みを抑制するための羽根を取り付ける対策が考えられる。

過去に、地中構造物に対してそのような対策を合結した研究には、埋設管に羽根を取り付けて行われた研究がある。¹⁾これに対し、本研究では地中構造物の対象を共同溝とし、同じように回り込みを抑制するような対策を施し、浮上りをどの程度抑制できるのかを検討した。

2. 実験方法

実験装置の振動台には電気油圧式振動試験装置を用い、土槽には擬似せん断土槽(幅 1200mm×奥行き 450mm×深さ 700mm)を用いた。また、共同溝モデルには(幅 150mm×奥行き 450mm×高さ 100mm)の亚克力製のものを用い、鋼矢板を模擬した回り込み対策用のアルミ製(厚み 3mm)の羽根を取り付けた。そして、全体の比重を 0.8 になるようにした。試料には豊浦砂を用い、その相対密度を 60%とした。以上のような模型地盤の状況を図-1 に示す。

地盤の作成方法は、加振実験を一度行って締め固まった模型地盤でも再利用できる方法をとった。²⁾そのため、試料上部から圧力水をパイプを用いて 10cm 間隔で送り込むジェット方法と、同時に底盤から圧力水を送り込むボーリング方法により攪拌した。このようにすると、試料は完全に浮遊状態になり均質に緩くなった。これを所定の密度の地盤とするため、規定の高さになるように加振して締め固めた。次に共同溝モデルと加速度計を、ケーシングを用いて部分的に掘削して所定の位置に埋設した。浮上り量は共同溝上部に取り付けた巻き取り式変位計で計測した。ここで、共同溝を埋設しない模型地盤で数回、加振実験を繰返し、密度毎に液状化回数と加速度の関係を求め、各密度の液状化回数が 10 回の時の加速度を求めた。そしてこれをもとに 10 波で液状化する入力加速度と相対密度の関係を求めた。これを図-2 で示す。このとき、この曲線はその地盤が持つ液状化強度である液状化強度比 R に相当することになる。本実験では同密度で液状化安全率 F_L

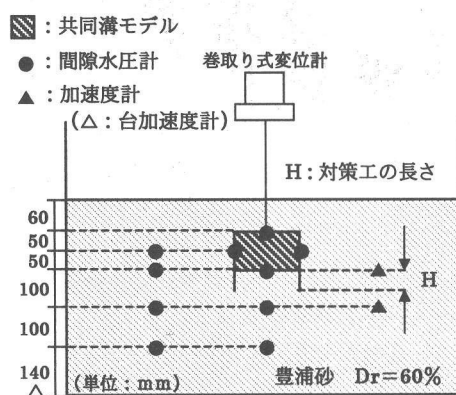


図-1 模型地盤

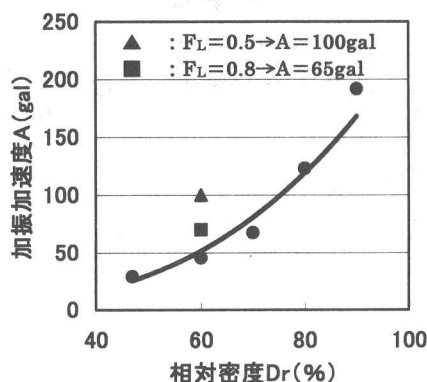


図-2 10 波目で液状化した時の相対密度-加振加速度関係

キーワード：液状化・浮上り・地中構造物・対策

連絡先：〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂 TEL 0492-96-2911 (2748) FAX 0492-96-6501

を 0.8 と 0.5 で、度で液状化安全率 F_L を 0.8 と 0.5 で、それぞれの対策を比較した。よって、それぞれの加振加速度は図-2 のように設定した。また、実験のケースは表-1 のようにした。

3. 実験結果

まず、浮上り量の時刻歴の結果を液状化安全率別に見ると、図-3 のようになった。この図から、対策工を施すことにより浮上り量の傾きが小さくなっていることがわかる。つまり、浮き上がる速度が遅くなっている。また、これをもとに液状化強度を求める際に用いた液状化回数 10 波での浮上り量を比較すると図-4 のようになった。この図からわかるように、 $F_L=0.8$ では、対策の効果が著しく表れた。これは、対策工である羽根の長さを長くすることによって共同溝モデルの周辺地盤の回り込みを防いでいる効果に付け加え、羽根を長くすることによって共同溝モデル直下の地盤要素の変形を起こしにくくし、液状化そのものを抑制した効果も大きく影響していると思われる。一方、 $F_L=0.5$ と激しく液状化してしまう場合は、それぞれの対策で浮上り量の差は小さいが、それでも対策の効果は表れていた。

4. まとめ

鋼矢板を模擬した羽根を共同溝の横面に取り付け、液状化にともなう浮上りに対する対策効果を検討した。その結果、羽根は浮上り対策として効果を表すことがわかった。この効果は、羽根の長さや、液状化の激しさによって異なった。今後、密度を変えた実験や、ALID による解析を行う予定である。

【参考文献】

- 1) 板藤 繁, 安田 進, 岩田 隆, 永瀬 英生: 液状化による埋設管の浮き上がりに関する研究, 第 29 回土質工学研究発表会発表講演集, pp.919-920, 1994.6.
- 2) 安田 進, 山下 丈二, 勝沼 美雪, 渡辺 隆夫: 地盤の密度が液状化による浮上りに与える影響および模型地盤の再利用方法, 第 36 回地盤工学研究発表会発表講演集, pp.1985-1986, 2001.6.
- 3) 田中 宏征, 喜田 浩: 液状化対策として鋼矢板締め切りを施した埋設構造物に関する振動台実験, 第 29 回土質工学研究発表会発表講演集, pp.935-936, 1994.6.

表-1 実験ケース

ケース	羽根の長さH(cm)	液状化安全率 F_L
No.1	無対策(0)	0.8
No.2	無対策(0)	0.5
No.3	5	0.8
No.4	5	0.5
No.5	10	0.8
No.6	10	0.5

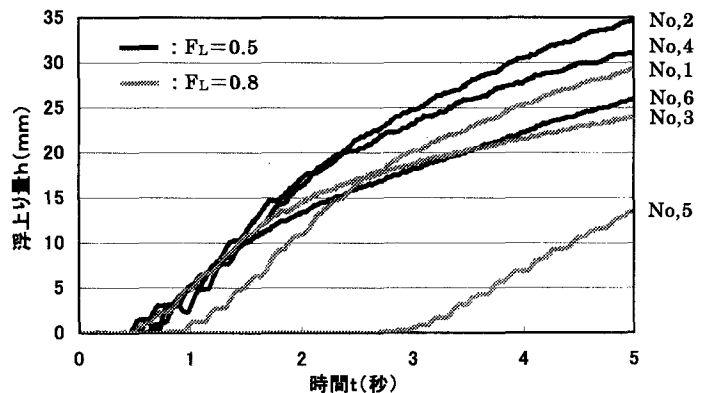


図-3 浮上り量の時刻歴

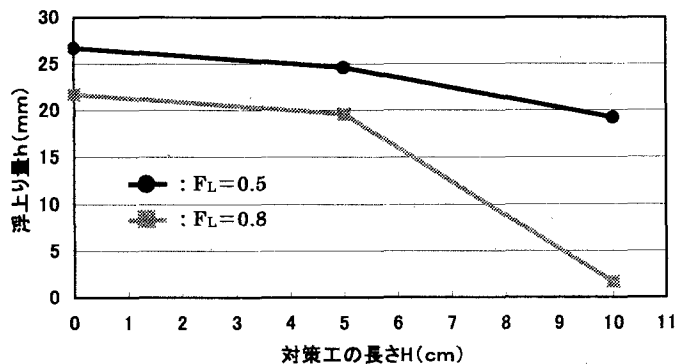


図-4 対策工の効果