

III-B 30

周辺に礫を充填した節杭に関する実験

（その2：大型せん断土槽による実大実験）

（株）鴻池組 正会員 吉田幸司
 同 上 正会員 小池忠夫
 同 上 正会員 ○ 橋立健司
 （株）ジ・トップ 正会員 須見光二
 同 上 正会員 山下啓明

1. まえがき

今回開発した周辺に礫を充填した節杭は、周辺の礫（碎石）をグラベルドレーンとして機能させることにより液状化地盤への適用が拡大し、しかも施工時に周辺地盤を締固めることにより杭の支持力増加を期待できる。そこで、低振動・低騒音で節杭周辺に礫を充填し、節杭打設とドレーンの形成を同時に行う方法として、二重管方式により内管で碎石を突き固める方法を開発した。模型実験¹⁾では節杭周辺に充填する碎石の突固め回数が増えると杭の鉛直支持力が上昇する傾向が認められたが相似則等の問題を含んでいるため、実大規模の載荷試験を実施した。実験は大型せん断土槽にモデル地盤を作製し、突固め回数を変化させた実杭を3本施工し、各杭について載荷試験をすることにより行った。

2. 実験方法

2-1. 地盤の作製方法

実験に用いた大型せん断土槽（幅4m、長さ6m、深さ約5m）²⁾を図-1に示す。この大型せん断土槽は、上部に取付けられたアークチュエーターにより加振力を与え、液状化試験を行うことができる。地盤の作製方法は、水を張った土槽内に、予め飽和させておいた砂をクラムシェルバケットにより水中落下するように投入して作製した。実験には珪砂6号を用いた。試料砂の土質定数を表-1に示す。

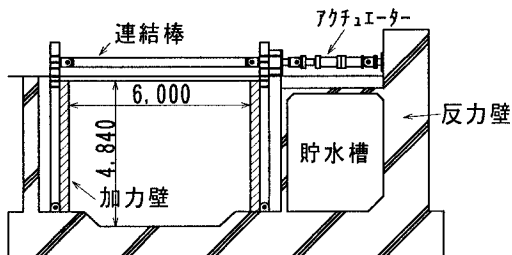


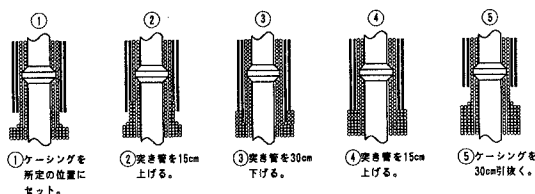
図-1 大型せん断土槽

表-1 試料砂の土質定数

ρ_s	D_{60}	D_{50}	D_{10}	U_c	ρ_{max}	ρ_{min}
2.67g/cm ³	0.360mm	0.318mm	0.195mm	1.85	1.597g/cm ³	1.264g/cm ³

2-2. 杭の施工方法

施工は、二重管方式（外管φ660、内管φ600）として内管（突固め管）により突固めを行った。節杭はφ440-300mm、長さ4m、を充填材には道路用単粒度碎石7号を用いた。試験杭は深度30cm当たりの突固め回数を0回、1回および8回と変化させて3本施工した。突固め方法は図-2に示すような突固め方法を用いて、引抜き時にケーシング（外管）を30cm毎に止め、その位置で所定の回数突き、順次この作業を



※ ②から④を所定の回数繰返し、次の深度に進んだ。

図-2 突固め方法

繰り返し試験杭を施工した。図-3に打設後の試験杭の位置と打設前、打設後の地盤調査位置を示す。

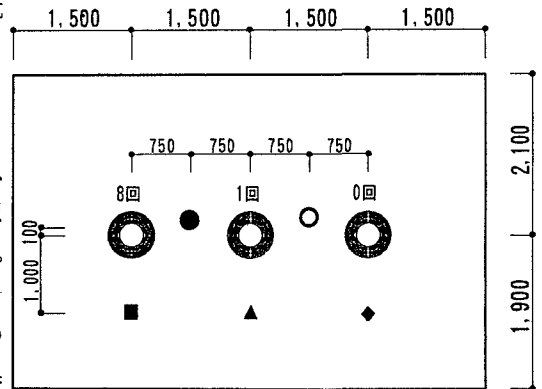


図-3 試験杭打設位置および地盤調査位置

3. 地盤の性状

本施工による、地盤の強度変化を把握するために、施工前および施工後に地盤調査（標準貫入試験〔以下SPT〕，コーン貫入試験〔以下CPT〕）を行った。図-4に事前事後のN値の比較を示す（測定位置は図-3参照）。図-4の結果から、突固め回数が多いものほどN値の上昇が見られた。この傾向は、CPTの結果においても確認された。

4. 杭の載荷試験結果

施工した各杭の鉛直支持力を把握するために杭の載荷試験を行った。載荷試験は施工より2週間経過した後、地盤工学会の基準にしたがって行った。図-5に杭頭荷重と沈下量の関係を示す。図-5より、突固め回数が多くなると杭の鉛直支持力が增加することが確認できた。この結果は、モデル実験と同様の傾向である。これは、施工による地盤自体の強度増加と突固め効果による砕石の密度増加に寄与するものであると考えられる。本載荷試験結果と詳細については現在取りまとめ中であり、年次講演で発表する予定である。

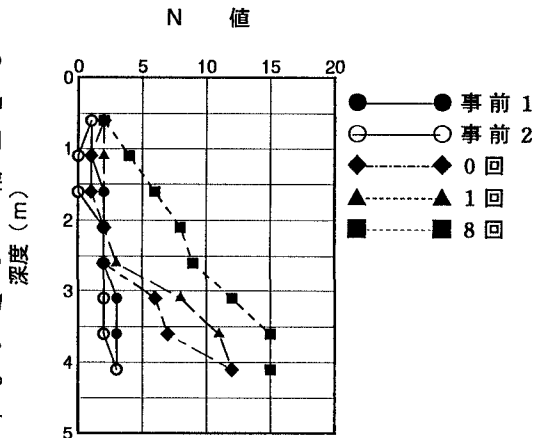


図-4 事前事後のN値の比較

5. あとがき

本載荷試験終了後に液状化試験を実施した。この結果、杭周辺ではドレーン効果により液状化が発生せず、本杭の液状化防止効果が確認できた。この液状化試験の結果についても現在取りまとめ中である。

参考文献

- 1) 須見・山下・福島・板垣・田中(1996)：「周辺に礫を充填した節杭に関する実験（その1）」，第51年次学術講演会
- 2) 細川・山下・勝又・武田・高橋(1985)：「大型土槽による飽和砂地盤の液状化試験」，第20回土質工学研究発表会，pp.753～754

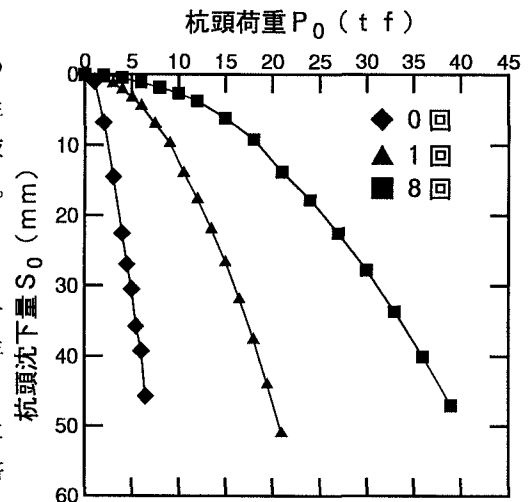


図-5 杭頭荷重～杭頭沈下量の関係