

丸太打設液状化対策実証実験における丸太の支持力

兼松日産農林 正会員○水谷羊介, 正会員 三村佳織
飛島建設 正会員 沼田淳紀, 正会員 三輪 滋
高知大学 正会員 原 忠, 学生会員 坂部晃子
昭和マテリアル 正会員 池田浩明, 早稲田大学 学生会員 RIAZ Saima

1. はじめに

丸太打設による液状化対策の実大施工実験について、前報¹⁾に引き続き、丸太の鉛直載荷試験結果を述べる。丸太打設による液状化対策の目的は、丸太を緩い砂地盤に打設することにより丸太の体積分砂地盤の体積を締め緩い砂地盤を密実することにある。そのため、RC 杭等の一般的な杭基礎と比較すると打設本数は増加するため、一本当たりが負担する支持力は小さくなる。しかしながら、支持力性能を求められることが多くその把握をする必要がある。そこで、砂地盤に施工した丸太の支持力性を把握するために実施した載荷試験結果を報告する。

2. 試験概要

2.1. 実施位置

代表的な地盤調査結果は図1に示す通りである。調査は様々な地盤調査方法で複数実施したが、概ね傾向は一致している。載荷試験を実施した丸太は図2に示した2本である。丸太の諸元は表1に示す通りであるが、No.29はCエリアに施工された丸太であり、4mと4mの丸太を写真1に示す継ぎ手において接続し施工を行った。No.10はDaエリアに施工された丸太であり、8mの丸太を使用し、継ぎ手はない。また、Cエリア及びDaエリアの打設間隔はともに丸太径の4倍となっている。

2.2. 載荷試験方法

丸太の載荷試験は地盤工学会基準『くいの鉛直載荷試験方法・同解説』に記載されているが、荷重を段階的に30分間保持後、荷重を増加させる段階載荷方式を採用し、単サイクルで実施した。また、本試験においては0.7m³型のバックホーを反力とした。0.7m³型バックホーは荷重の偏心等を考慮すると最大で180~200kN程度の反力を確保することが可能である。以上より計画最大荷重は180kNとし、30kNずつ荷重を増加し、6段階で試験を行った。丸太の変位量については丸太頭部にひずみ変換型変位計を4点設置し、各変位量の平均値を用いて解析を行った。写真2に使用した測定器を、写真3には載荷試験状況を示す。

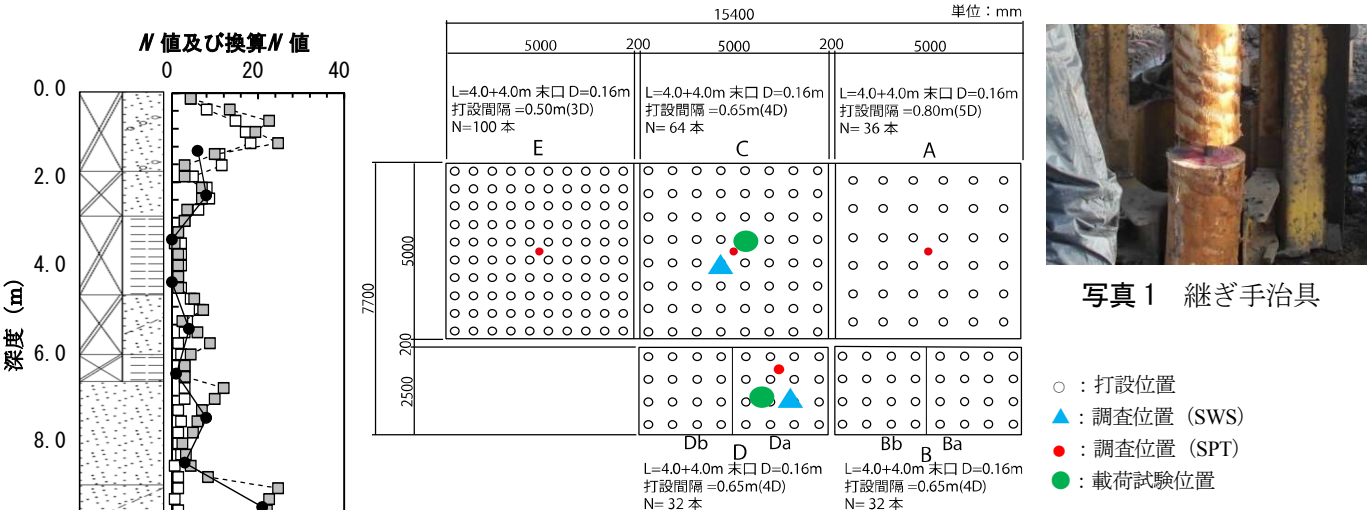


図2 丸太及び地盤調査計測位置

表1 使用丸太概要

エリア	丸太No.	形状	継ぎ	加工	末口	元口	備考
C	29	テーパ	1本継ぎ	皮むき	0.173	0.210	スギ
Da	10	テーパ	なし	皮むき	0.183	0.213	スギ

単位 (m)

図1 地盤調査結果(事前)

キーワード：液状化，地盤改良，載荷試験，支持力，現場実験，丸太
〒102-0083 東京都千代田区麹町 3-2 麹町共同ビル 3F，TEL 03-3265-8243，FAX 03-3265-8242



写真2 使用した測定器



写真3 載荷試験の様子

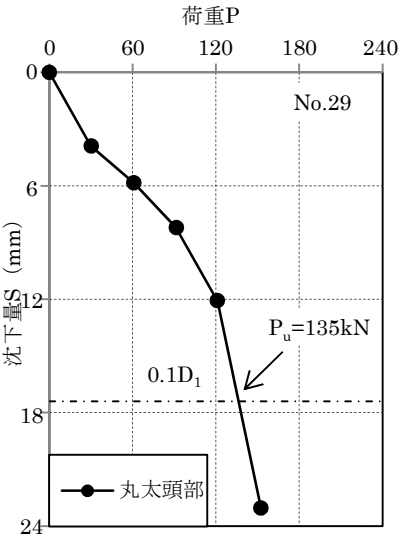


図3 荷重 - 沈下曲線 (C エリア)

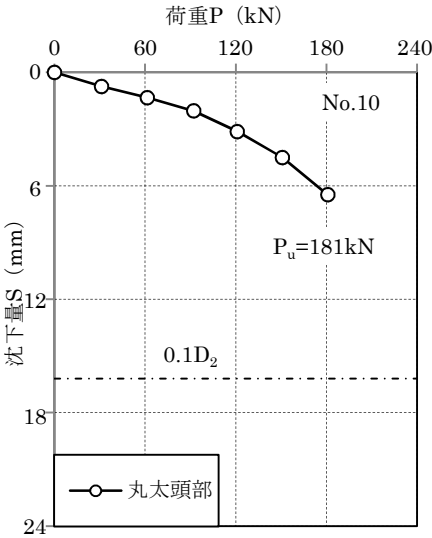


図4 荷重 - 沈下曲線 (Da エリア)

表2 載荷試験結果

丸太No.	エリア	第一限界抵抗力		第二限界抵抗力		長期支持力 Ru (kN)
		Py(kN)	Py/2	Pu (kN)	Pu/3	
29	C	100	50	135	45	45
10	Da	100	50	180.9	60.3	50

3. 試験結果

図3及び4にはNo.29及びNo.10の荷重-沈下量曲線を示す。また、表2にはNo.29及びNo.10の第一限界抵抗力、第二限界抵抗力及び長期支持力を示す。No.29の長期支持力は45kN/本であり、No.10の長期支持力は50kN/本であった。また、第二限界抵抗力についてはNo.29が135kN/本であり、No.10に関しては計画最大荷重(180kN)に達しても沈下量が丸太径の10%に到達せず、確認することができなかった。第二限界抵抗力に差異が生じた要因としては、No.29は継ぎ手を用いて2本の丸太を繋ぎ合わせて施工を行っているため、上丸太の末口周囲は下丸太の元口径よりも細くなっていることから上丸太の末口径付近の周面摩擦力が低下したと考えられる。

一般的な規模の2階建て住宅を考えると、丸太を4Dで施工した場合121本の丸太を使用するが(接地面積50m²程度)、単純に全本数の丸太がNo.29の長期支持力程度の支持力を有していると仮定すると、打設後の長期許容支持力度は100kN/m²程度となり、一般的な規模の戸建住宅の荷重程度であれば十分に満足できる。また、丸太の特徴として軽量であることが挙げられるが、丸太の飽和状態の密度を1.1t/m³とし地盤の飽和状態の密度を1.9t/m³とすると、1m²当たり約4.0kN/m²程度の浮力が生じると考えられるため実際にはさらに安全側の設計となる。

4. まとめ

- 以上の試験結果をまとめると以下の通りである。
- (1) 本試験の範囲内で得られた結果内で、丸太の長期支持力は45kN/本程度であった。
 - (2) 継ぎ手を設けた場合は、一本物より支持力が低下するので、大きな支持力を得ようとする場合には、一本物にするとより有利になる。
 - (3) 一般的な規模の戸建住宅を考えた場合には、十分な長期許容支持力度を有していると考えられる。
 - (4) また、実際には丸太が軽量であるので、浮力が生じることからさらに安全側である。

謝辞：本実験は、「浦安市が管理する施設を利用した液状化対策工法の実証実験」により千葉県浦安市から実験場を提供して戴いた。また、実験の一部は、林野庁地域材供給増倍増事業のうち木造住宅・木造公共建築物等の構造部材開発等支援事業の中の木造中高層建築物等の部材開発等支援事業の補助を得て実施した。ここに記して感謝申しあげます。

参考文献

- 1) 沼田淳紀, 三輪滋, 水谷羊介, 三村佳織, 原忠, 坂部晃子, 池田浩明, RIAZ Saima : 丸太打設液状化対策実証実験の概要, 土木学会第68回年次学術講演会講演概要集, 2013.9. (投稿中)