丸太打設液状化対策工法に用いる丸太の低加工化の検討

飛島建設　フェロー　○三輪　滋
飛島建設技術研究所　正会員　沼田　淳紀
飛島建設技術研究所　正会員　村田　拓海

１．はじめに

丸太を地盤中に打設し地盤の密度を高めて液状化対策とする工法を開発し，適用例も増えつつある[1)]．さらなる普及のため，工法の効率化に努めている．現在の工法に用いる丸太は，丸太の先端を尖らせる加工(先付と呼ぶ)を行い，皮はむいて使用することとしている．しかし，現在の施工手順は，鋼管による先行回転圧入後に丸太を圧入することとなっており，先付をせずに施工できる可能性がある．また，皮付きであっても施工できれば，皮なし丸太と同様の効果が期待できる．そこで，丸太の先付の有無，皮の有無による密度増大の効果，施工性について，現場実験で比較検討した．

２．検討の概要

実験は，4 地点（福井市，千葉市，八潮市，松阪市）で実施した．いずれの地点も，液状化の可能性がある地盤である．**表-1** に先付の有無，皮の有無といった検討ケース，打設間隔，打設点数，末口径，打設深度を示す．**表-2** に密度増大効果を確かめるために実施した地盤調査の数量を示す．実施した調査は標準貫入試験(SPT)またはスウェーデン式サウンディング試験(SWS)である．一例として，**図-1** に八潮市での丸太打設配置および打設後の地盤調査地点を示す．この地点はでは，末口 0.15m，長さ 3.6m の丸太を 0.65m 間隔で深さ 5m まで格子状の配置で打設している．先付の有無を 2 ケースずつ 4 つのブロックで施工している．それぞれのブロックの中央部で丸太打設前後に地盤調査を行っている．丸太打設後の調査については，打設した 4 本の丸太の中央で実施している．他地点も丸太配置や打設点数は異なるが，同様の検討を実施している．

表-1　実験ケース

		先付の有無	皮の有無	打設間隔 m	打設点数	丸太末口径 m	丸太打設深度 m	丸太頭部深度 m
福井市	L1 区画	有	無	0.90	49	0.15	6.0	2.0
	L2 区画	無	無	0.90	49	0.15	6.0	2.0
	L3 区画	無	有	0.90	49	0.15	6.0	2.0
千葉市美浜区		無	有	0.80	24	0.14	5.2	1.2
八潮市	L1 区画	有	無	0.65	49	0.15	5.0	1.4
	L2 区画	無	無	0.65	49	0.15	5.0	1.4
	L3 区画	有	無	0.65	49	0.15	5.0	1.4
	L4 区画	無	無	0.65	49	0.15	5.0	1.4
松阪市	E 区画	有	無	0.60	32	0.14	3.0	1.0
	G 区画	有	有	0.60	32	0.14	3.0	1.0

表-2　実施した地盤調査

		原地盤 SPT	原地盤 SWS	丸太打設後 SPT	丸太打設後 SWS
福井市	L1 区画	0	3	1	3
	L2 区画	1	3	1	3
	L3 区画	0	3	1	3
千葉市美浜区		1※1	3	1	3
八潮市	L1 区画	1※1	0	1	0
	L2 区画	0	0	1	0
	L3 区画	0	0	1	0
	L4 区画	0	0	1	0
松阪市	E 区画	1※2	1	0	1
	G 区画	0	1	0	1

※1：区画外の原地盤にて実施
※2：近傍のボーリング柱状図を使用

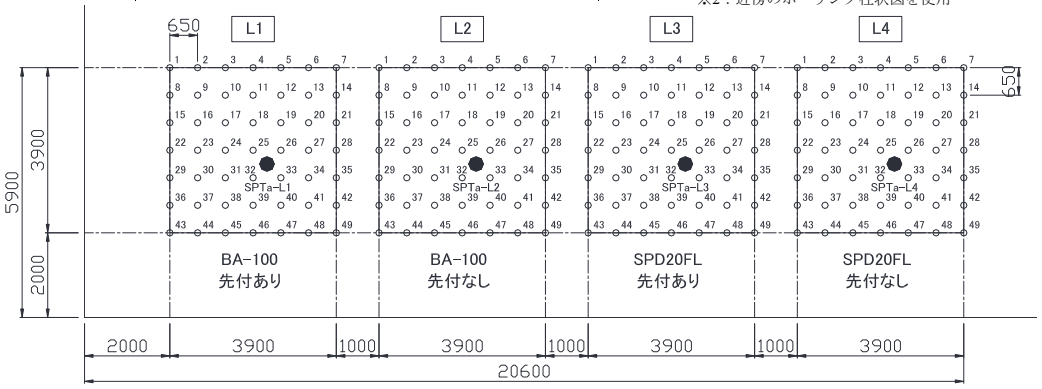
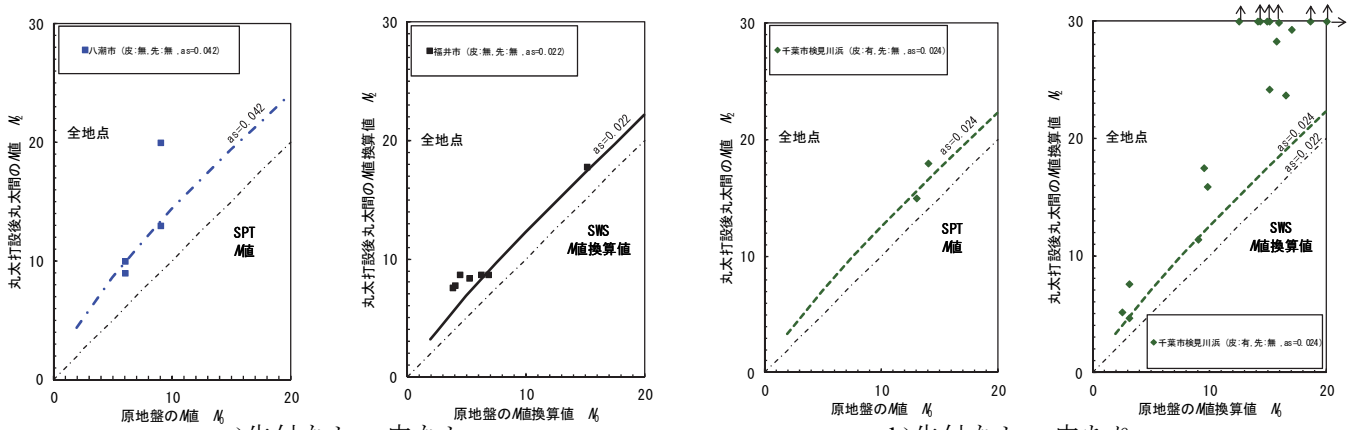


図-1　丸太配置と地盤調査位置の一例（八潮市）

キーワード　丸太，液状化対策，先端，先付，丸太の皮
連絡先　〒108-0075　東京都港区港南一丁目 8 番 15 号　飛島建設　shigeru_miwa@tobishima.co.jp

3．地盤の密度増加

いずれの地点でも先付の有無，皮の有無といった条件の違いで，打設後の N 値に有意な差は見られなかった．**図-2** にそれぞれ，先付なしで皮なしの場合，先付なしで皮ありの場合の場合の原地盤と丸太打設後丸太間地盤の N 値の関係を示す．いずれの場合においても，丸太打設後の N 値は，これまでの先付ありで皮なしの場合に蓄積してきたデータをもとに作成した設計チャートをほぼ下限値として分布しており，先付なしとしても，皮ありとしてもこれまでと同様の効果が得られることが確認できた．

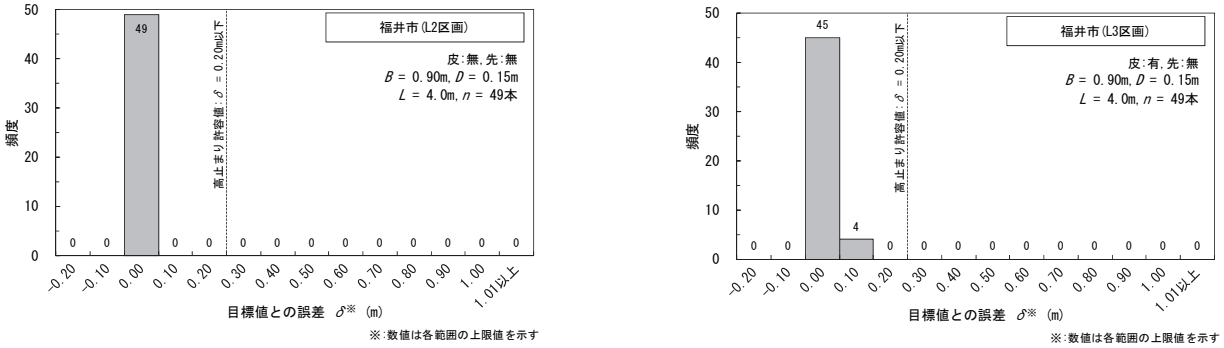


a)先付なし，皮なし　　b)先付なし，皮あり

図-2　原地盤と丸太打設後の丸太間地盤の N 値の関係

4．施工性

丸太の先付がない場合も，皮ありの場合も，施工に影響し，高止まりなどが発生する可能性があるため，施工性についても検討を行った．**図-3** に福井での丸太打設深度のヒストグラムを示す．先付の有無，皮の有無に関係なく，ほとんどが予定深度まで打設されており，また，すべて高止まり許容値以内に納まっている．施工時間についても違いはなかった．他の地点の結果も同様である．これらのことから，先付なしの丸太，皮ありの丸太であっても施工可能であることが確認できた．ただし，皮ありの丸太の場合には，仮置き時や現場内での運搬時に，皮がはがれて現場に皮が散らかる場合がある．産廃処理が必要となる，腐朽の発生のきっかけとなる，シロアリを呼び寄せるといった可能性があり，注意が必要と考えられる．



a) 先付なし，皮なし　　b)　先付なし，皮あり

図-3　丸太打設深度のヒストグラム（福井市）

5．まとめ

丸太打設液状化対策工法に用いる丸太について，先付なし，皮ありであっても使用できるかを実験で検討した．地盤の密度増大効果，施工性において先付の有無，皮の有無で有意な差は見られず，使用できることを確認した．ただし皮ありの場合には，現場内ではがれる可能性があることに注意が必要である．

謝辞：本研究の推進には，三重県平成 25 年度森林整備加速化・林業再生基金事業，林野庁平成 27 年度地域材利活用倍増戦略プロジェクト事業のご支援をいただきました．記して感謝の意を表します．

参考文献

1)三輪滋，沼田淳紀，村田拓海：丸太打設液状化対策＆カーボンストック工法の特徴と最近の適用事例，第 12 回地盤工学会関東支部発表会，講演概要集，pp.238-241， 2015.10.