

アカネ材、皮付き材、種々の劣化対策材を用いた丸太打設液状化対策

飛島建設 フェロー ○三輪 滋 飛島建設 正会員 沼田 淳紀
飛島建設 正会員 村田 拓海 三重県 非会員 野村 政美
三重県 非会員 角屋 圭祐

1. はじめに

筆者らは、日本の森林資源が極めて豊富でその有効利用が渴望されていること、木材の長期利用が地球温暖化緩和に有効なこと、国土強靱化政策で大地震に対する液状化対策の推進が必要なことから、丸太打設液状化対策&カーボンストック工法(LP-LiC 工法)を開発し¹⁾活用を進めている。その適用性を広げることを目的に、三重県松坂市において、アカネ材(ここではスギノアカネトラカミキリによる食害を受けた材をアカネ材と呼ぶ。)・皮付き丸太などの種々の丸太、あるいは、種々の腐朽対策を施した丸太を用いて実証施工を行った。

2. 実証施工の概要

施工地点は、三重県松坂市内の駐車場予定地である。近傍の地盤柱状図を図-1に示す。表層付近にゆるい砂層が存在する。「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針」²⁾を参考に深さ5m以下で液状化安全率が1.0を上回るように丸太打設液状化対策を行うこととした。図-2に丸太打設配置図を示す。AからHの8つのブロックに分けて、表-1に示すように、丸太材料(通常のスギ、表皮付き丸太、アカネ材)を変えてその施工性と液状化対策効果を検証した。地下水位以下では、腐朽菌は活動できないので丸太は半永久的に腐らないが、地下水位より浅い場合には、念のため腐朽対策を施すことを原則としている。被覆は、図-3のように土質材料での被覆(被覆土と記す)とセラミック樹脂塗布剤による被覆(被覆材塗布)を検討した。ここでは、無対策と被覆土、被覆材塗布、また、丸太頭部の位置を地下水位以下と地下水位より上とした場合を比較した。

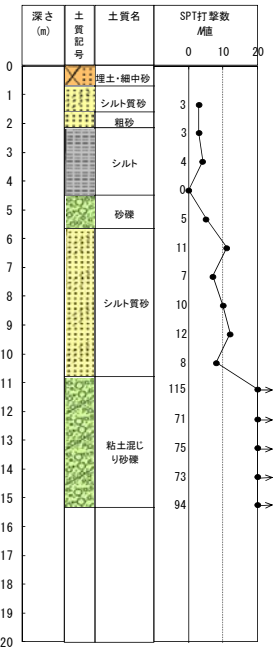


図-1 地盤柱状図

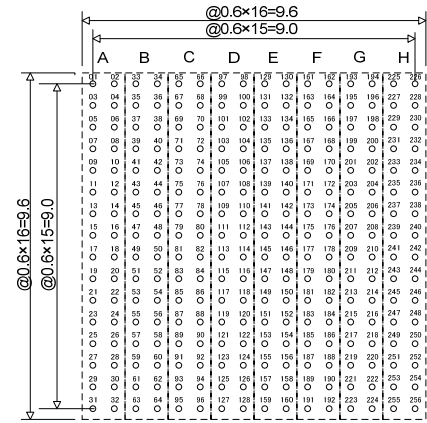


図-2 丸太配置図

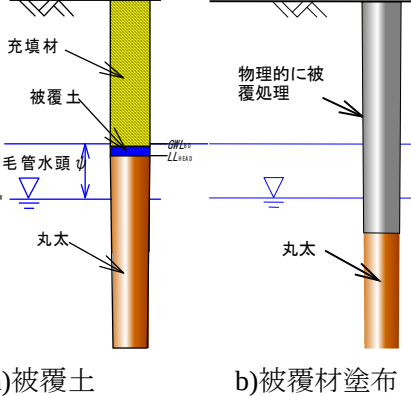


図-3 被覆の概念図柱状図

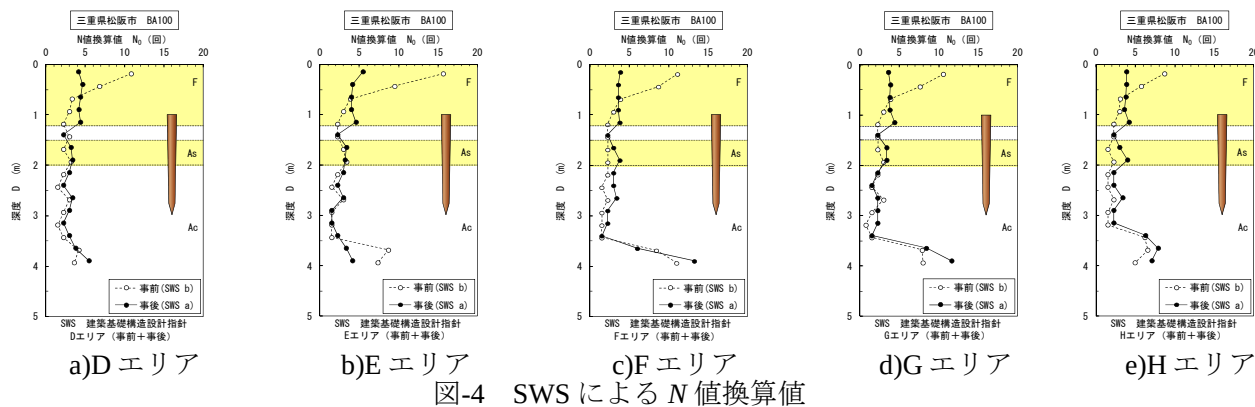
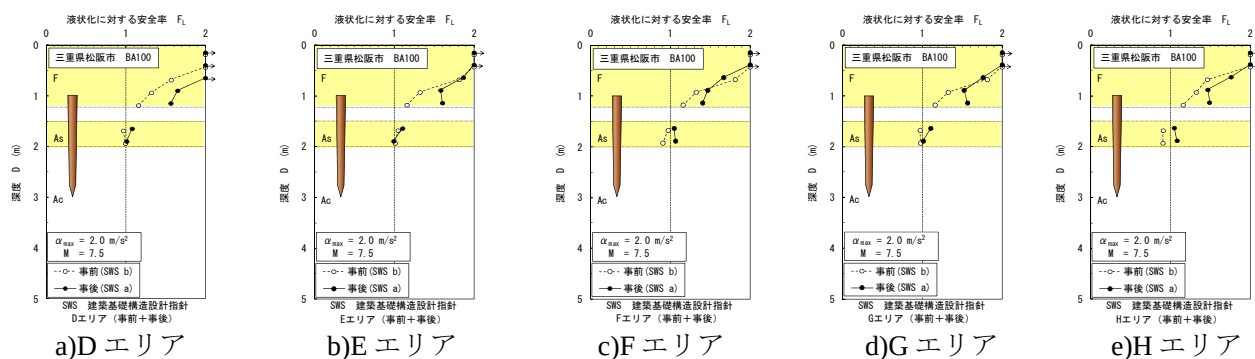
表-1 検討した材料の組み合わせ

	丸太長さ	丸太頭部位置	無対策	被覆土	被覆材塗布	合計本数
スギ (通常)	2.5m	GL-0.5m	A (32 本)	B (32 本)	C (32 本)	96 本
		GL-1.0m	D (32 本)	E (32 本)	F (32 本)	96 本
表皮付き	2.0m	GL-1.0m	－	G (32 本)	－	32 本
アカネ材		GL-1.0m	－	H (32 本)	－	32 本
合計本数			64 本	128 本	64 本	256 本

3. 施工性の確認と液状化対策の効果

スギ、表皮付き丸太、アカネ材のいずれの場合も、丸太頭部深度の施工管理値を満たし、ほぼ目標値で施工

でき、皮付き材やアカネ材を用いても施工上は何ら支障がないことが確認できた。また、被覆剤を塗布した丸太も圧入時に被覆剤ははがれることなく施工できることを確認した。丸太打設の前後にスウェーデン式サウンディング試験(以下 SWS と記す)を実施し液状化対策効果を確認した。図-4 に SWS の結果を標準貫入試験の N 値に換算した値(N 値換算値と記す)を示す。液状化の対象となる層において、表層のものと N 値が大きい層以外で、 N 値は E エリアの 1 点を除き丸太打設前より上昇していることが確認できた。As 層は細粒分が多く、 N 値の増分は相対的に少ない。この N 値を基に、建築基礎構造設計指針の方法で液状化判定を行った結果を図-5 に示す。液状化に対する安全率 F_L は 1.0 を上回り目標の液状化対策効果が得られていることがわかる。E エリアの 1 点で $F_L=1.0$ をごくわずかに割る結果が見られる。いくつかの地点での検討から、SWS の場合は、 N 値の上昇が標準貫入試験や動的なサウンディングより小さく出る傾向が確認されている³⁾こと、細粒分含有率が大きな場合は、 N 値の増加が大きくない場合もあるが、そのような箇所でも不攪乱試料の室内試験結果から液状化強度の十分な上昇が確認されていること⁴⁾などから、液状化強度は確保されていると推定される。

図-4 SWS による N 値換算値図-5 SWS の N 値換算値に基づく液状化判定

4. まとめ

- 1) アカネ材、皮付き丸太を用いた場合、通常の丸太材料を用いた場合と変わりなく施工できることを確認した。皮付き丸太については、今後、長期的な生物劣化を検証する必要がある。
- 2) 被覆材を塗布した場合でも、はがれることなく施工できることを確認した。
- 3) 標準貫入試験よりも N 値が小さ目に評価される場合があるスウェーデン式サウンディング試験による検討においても、いずれの場合も N 値は上昇し、液状化抵抗率はほぼ $F_L > 1.0$ となった。

謝辞： 本研究は、平成 25 年度三重県森林整備加速化・林業再生基金事業補助金（地域材新規用途導入促進支援）の支援を受けて実施しました。実証施工地点として、南産婦人科様の駐車場をご提供いただきました。また、飛鳥建設三重営業所加藤賢二所長に多大な協力をいただきました。記して厚く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 富松義晴，沼田淳紀，濱田政則，三輪滋，本山寛：持続可能社会に向けた土木事業における木材利用の提案，土木学会論文集 F4(建設マネジメント)，Vol.68, No.2, pp.80-91, 2012.7.
- 2) 国土交通省：宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針，2013.4.
- 3) 村田拓海，沼田淳紀，三輪滋，原忠，坂部晃子，三村佳織：丸太打設液状化対策の実施工地点におけるサウンディング試験，第 50 回地盤工学研究発表会発表講演集，2015.9.（投稿中）
- 4) 原忠，坂部晃子，三村佳織，沼田淳紀，村田拓海，三輪滋：丸太打設液状化対策の実施工地点における液状化試験，第 50 回地盤工学研究発表会発表講演集，2015.9.（投稿中）