

低混入率短繊維混合補強土の力学特性（一軸圧縮強さ）

(株) テルナイト 正 ○伊藤 哲也 (独) 土木研究所 正 齋藤 由紀子
太平洋ソイル (株) 道端 秀治 西松建設 (株) 正 佐藤 靖彦
前田工織 (株) 吉田 眞輝 日本国土開発 (株) 正 中島 典昭

1. 目的

短繊維混合補強土工法は、土または安定処理土に短繊維を混合することで強度、靱性（ねばり強さ）などの力学的特性の向上や降雨、流水などに対する耐侵食性の向上などを期待する工法である。本工法を建設発生土に適用することにより、堤防、道路等法面の被覆材、多自然型法面の基盤構築、土構造物補強といった有効利用を図ることが出来ると期待されている。

本報告は、開発当初の研究成果¹⁾を念頭に置きつつ、建設発生土の高度な有効利用を図るために、本工法の経済性の追求と適用範囲の拡大を目指して、より短繊維および固化材添加率の低い混合補強土の一軸圧縮特性をとりまとめたものである。

2. 試験方法

2-1 使用材料

(1) 土質材料 試験に用いた土質材料は、茨城県産の江戸崎砂である。表-1に物理特性を、図-1に粒度曲線を示す。

表-1 物理特性（江戸崎砂）

土粒子の密度 ρ_s		g/cm ³	2.682
自然含水比 ω_n		%	17.2
粒 度	最大粒径 D_{max}	mm	4.75
	礫分	%	2
	砂分	%	81
	シルト分	%	13
粘土分		%	4

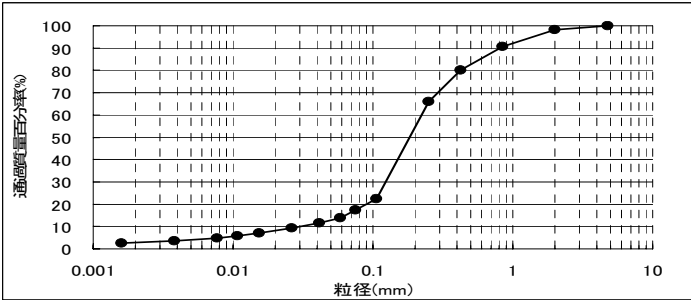


図-1 土質材料の粒径加積曲線

- (2) 使用短繊維 ポリエステル製 17dtex (39 μ m) $\times$ 60mm
- (3) 固化材 高炉B種セメント
- (4) 添加剤 高分子系流動調整剤

2-2 配合

試験に用いた補強土の配合を表-2に示す。この配合表では、スラリーにして打設する方式を選定しており、打設前のフロー値を150mm前後としてポンプ圧送し、打設直前には施工性を考慮しフロー値を90mm前後とすべく流動調整剤を添加した。

図-2に流動調整剤添加前後のフロー値を示す。

表-2 補強土の配合表 ※添加率は対原土重量比

配合 ケース	原土 (kg/m ³)	添加水 (kg/m ³)	固化材		短繊維		流動 添加剤 (kg/m ³)
			添加率 (%)	添加量 (kg/m ³)	添加率 (%)	添加量 (kg/m ³)	
1	1234	293	4	41.2	0.1	1.03	1.0
2	1212	300	5.8	58.4	0.2	2.02	1.0
3	1215	301	5	50.6	0.1	1.01	1.0
4	1215	301	5	50.6	0	0	1.0
5	1215	301	5	50.6	0.2	2.02	1.0

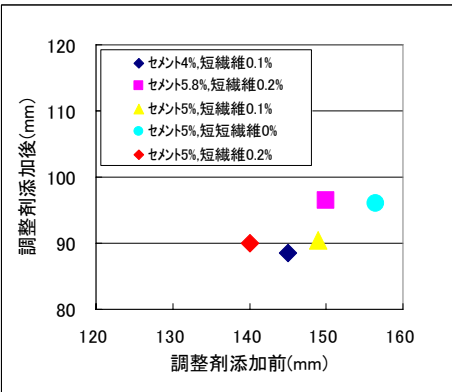


図-2 流動調整剤添加前後のフロー値

キーワード 短繊維，混合補強土，力学特性，一軸圧縮強さ，建設発生土

連絡先 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 3-29 共同ビル神保町 3 丁目 2 階

(株) テルナイト 営業本部土木環境部 TEL 03-5843-0009

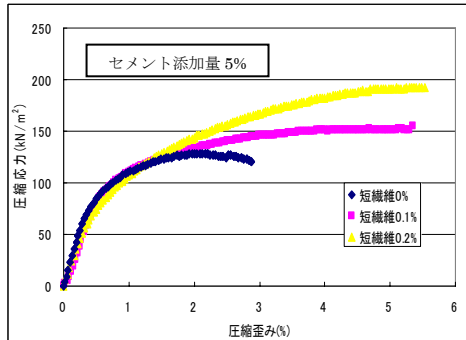
試料の作製は、二軸パドルミキサーを用いて攪拌混合を行った。混合の順序は、事前の予備混合試験によって繊維が最も分散すると判断された手法に従い、①土質材料に添加水を加えてスラリー化 ②繊維投入 ③固化材スラリー投入の順で行い、最後に流動調整剤を投入し、供試体作製型枠に打設した。供試体は、20℃の恒温恒湿状態にて1週・4週養生を行った。

2-3 力学特性の評価試験

本試験では、一軸圧縮試験と土壤硬度測定を行った。一軸圧縮試験は JIS A 1216 に準拠し、供試体寸法は原土の最大粒径を考慮して $\phi 100 \times H200\text{mm}$ とした。土壤硬度測定は山中式土壤硬度計を用いた。

3. 一軸圧縮試験結果

図-3、写真-1 に一軸圧縮試験結果を、図-4 にセメント添加量と圧縮応力、土壤硬度との関係を示す。



(a)短繊維 0%

(b)短繊維 0.1%

(c)短繊維 0.2%

写真-1 一軸圧縮試験後の供試体 (セメント添加量 5%)

図-3 一軸圧縮試験結果 (4 週養生)

試験結果より、以下の内容を確認した。

- 1) 一軸圧縮強さは、短繊維添加量が増えるに伴い、増加する傾向にある。
- 2) 短繊維を添加していない供試体は、圧縮歪み 2%をピークに圧縮応力が減少したが、短繊維混合補強土は圧縮歪みが 5%に達しても急激な圧縮応力の減少が見られない。

- 3) 高炉 B 種セメントの添加量を増やす事で、任意の圧縮応力が得られた。

- 4) 今回の試験条件では、道路土工指針に示されている植物の育成に適した土壤硬度の条件「30mm 以下」を満足した。

4. まとめ

今回の試験結果から、スラリー化での混合により、短繊維添加率の低い混合補強土でも一軸圧縮強さの増加や残留強度の維持を確認出来た。今後は、更なる短繊維添加率の減少化について検討する。

謝辞

本研究は、(独) 土木研究所とハイグレードソイル研究コンソーシアム (HGS 研究コンソーシアム) との共同研究の一部を報告するものである。本報告に当たり、研究コンソーシアム会員からは、数々の助言・指導を頂いている。末筆ではあるが、ここに謝意を表するものである。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所：混合補強土の技術開発に関する共同研究報告書－短繊維混合補強土工法利用技術マニュアル、共同研究報告書整理番号第 168 号、平成 9 年 3 月。
- 2) 中島、佐藤、齋藤、高橋 短繊維混合補強土への回転式破碎混合工法の適用性－短繊維束の解繊・分散方法－土木学会第 63 回年次学術講演会、3-270, pp. 539~540, 2008.9

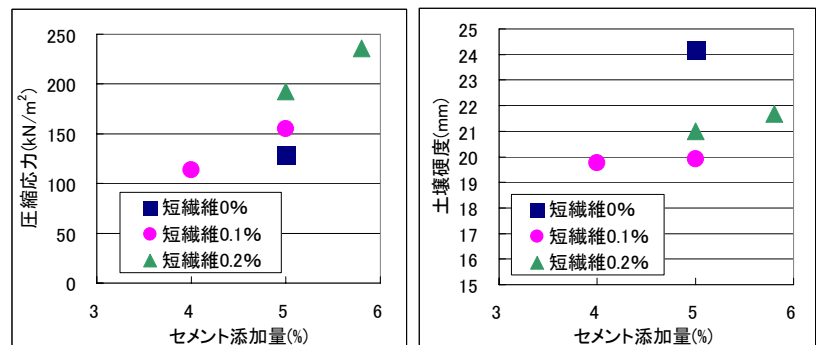


図-4 セメント添加量と一軸圧縮強さ、土壤硬度との関係 (4 週養生)