

低混入率短繊維混合補強土の土壌硬度の経年変化

太平洋ソイル(株) 正 藤井 二三夫 (独) 土木研究所 高橋 勇
 前田工織(株) 吉田 眞輝 (株) 東洋計測リサーチ 山下 彰
 西松建設(株) 正 平野 孝行

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・道路等の法面被覆材、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。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た開発を続けている。

本報告は、実機を用いて作製した短繊維および固化材混入率の低い混合補強土を半年間冬季の自然気象条件下に放置した場合の土壌硬度の変化についてとりまとめたものである。

2. 試験ヤードの造成方法

実機を用いた施工は2009年9月30日に、宮城県登米市登米町大字日根牛地内で実施した。

2-1 使用材料と配合

使用材料のうち、原土は現地発生土を用い、混入繊維としてポリエステル(17dtex×60mm)、固化材としてはセメント(高炉B種)を使用した。施工ケースを表-1に記載するが、原土及び配合詳細については、文献2)に示す。

2-2 現地気象条件

現地気象条件は試験ヤードから約11km離れた気象庁の米山観測所のデータを参考にした(図-1)。施工1週間後に日降雨量127mmという豪雨災害に見舞われたため、固化材の添加のないケースでは写真-1のように表土の流出や微粉碎石からなる基層のガリ浸食が見られたものの、総じて法面としては維持できており、経年変化を確認することが出来ている。図-2に示す平均気温の累積値から見る凍結指数はほとんどゼロであるが、霜柱により表層2~4cmは劣化した傾向が見られる。

表-1 施工ケース

	固化材	短繊維	打設方式	湿潤密度 (g/cm ³)
CFS1	セメント	有	スラリー	1.569
D	無	無	ドライ	1.693
CD	セメント	無	ドライ	1.615
FD	無	有	ドライ	1.887
CFD	セメント	有	ドライ	1.705
CFS2	セメント	有	スラリー	1.569



写真-1 表土流出とガリ浸食

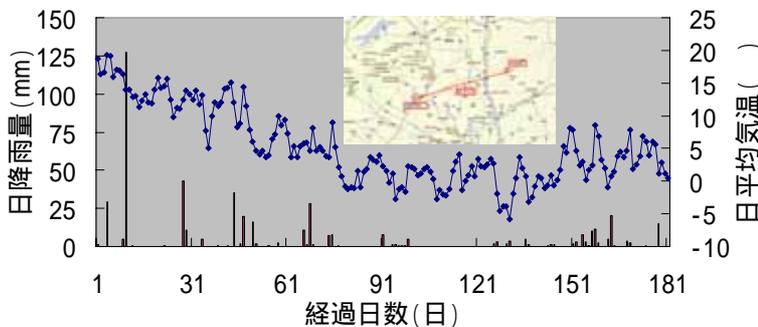


図-1 米山観測所気象データ

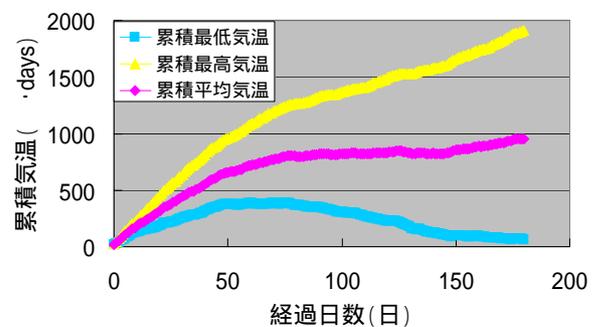


図-2 累積平均気温

キーワード 短繊維, 混合補強土, 土壌硬度, 建設発生土

連絡先 〒112-0004 東京都文京区後楽1丁目1-5 太平洋ソイル(株) TEL 03-3818-4912

3. 土壌硬度測定結果

法表面の土壌硬度は法面上中下段各々6点ずつ山中式土壌硬度計で測定し,平均値を各ケースの代表値とした. 図-3には,土壌硬度測定結果を測定日毎に,施工直後の表面への播種の有無で整理した. また,図-4,5は下記の式で定義したそれぞれの条件下での土壌硬度の変化量である.

$$\text{播種の有無による土壌硬度の変化} = \{(\text{有播種}) - (\text{無播種})\} \text{の土壌硬度} \quad (\text{式-1})$$

$$\text{土壌硬度の経年変化} = \{(2009年10月30日) - (2010年3月27日)\} \text{の土壌硬度} \quad (\text{式-2})$$

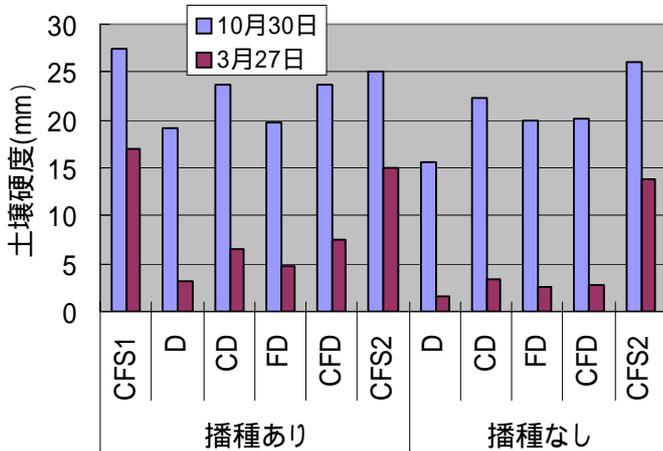


図-3 土壌硬度測定結果

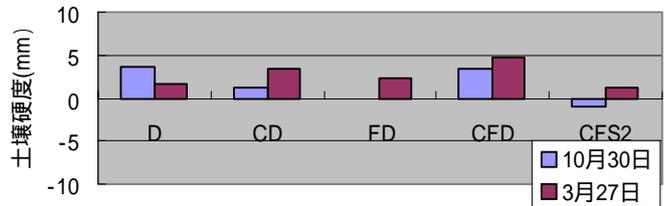


図-4 播種の有無による土壌硬度の変化

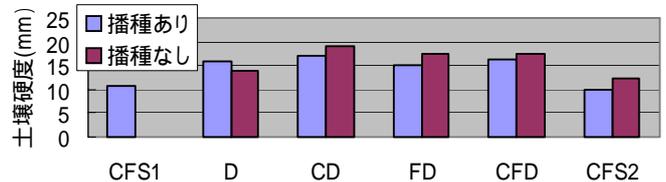


図-5 土壌硬度の経年変化

図-6は,施工6ヶ月経った3月27日時点で深度方向に,霜柱により劣化した表面,劣化部分を掃き取った深度,霜柱の影響がないと思われる深度の3点で測定を行った土壌硬度分布である.

4. まとめ

以上の測定結果から次のことが分かった.

- 1) 図-3,4より,気象変化により時間が経つほどに土壌硬度は低下するが,播種を行った方が行わない場合に比べて土壌硬度の低下は少ない傾向が見られる.
- 2) 図-3より,同一配合で比較すると短繊維の混入は初期の土壌硬度の発現が期待できる傾向にある.
- 3) 図-5より,今回の調査では,短繊維の混入が土壌硬度の低下量を抑制する傾向は見られない.
- 4) 図-5より,固化材使用の有無に関わらず,ドライ施工よりスラリー施工の方が,土壌硬度の低下は少ない傾向にある.
- 5) 図-6より,低温による霜柱の影響は,原土のみの場合に比べ固化材や短繊維を添加する事で軽減できるが,スラリー施工の方がその効果は大きい.

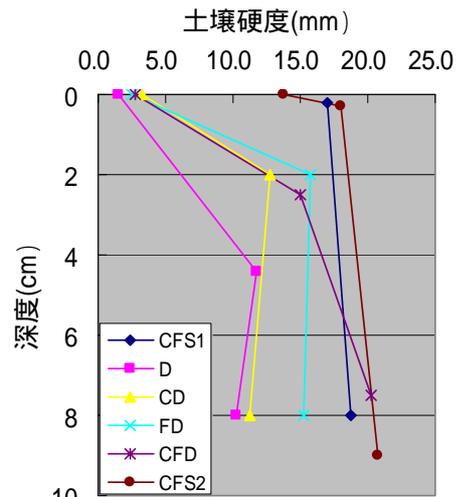


図-6 深度方向分布

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) 佐藤,齋藤,道端,佐久山:低混入率短繊維混合補強土の力学特性(一軸圧縮強さその2),土木学会第65回年次学術講演会,2010.(投稿中)