

斜面緑化工法における短繊維混合補強土の一軸圧縮特性

日本大学理工学部 フェロー 卷内 勝彦 正会員 ○峯岸 邦夫
 イベデン(株) 梅村 一城
 イベデングリーンテック(株) 正会員 吉野 英次
 日本大学理工学部 鈴木 貴智 宮崎 智行

1. はじめに

補強土工法の一つに地盤材料に有限長の短繊維補強材を混合する短繊維混合補強土工法がある。この補強土工法は現地発生土を有効に利用できるとともに植生も可能であることから近年注目されつつある。

本報では、斜面緑化工法に用いられる短繊維混合補強土に関する一連の研究のうち、一軸圧縮強度特性について調べた結果について報告する。

2. 試料および供試体作製、試験方法

今回は、地盤材料と短繊維補強材、安定材を混合したものを試料として用いた。

地盤材料は佐野珪砂を用いたが、ISO基準砂に近い粒度分布になるように粒度調整を行ったものを使用した。なお、珪砂($\rho_s=2.687\text{g/cm}^3$, $U_c=5.4$, $U_c'=2.3$, $e_{\min}=1.109$, $e_{\max}=1.241$)の粒度加積曲線は図-1に示すとおりである。また、短繊維補強材は表-1に示す繊維径および繊維長の異なる4種類のポリビニルアルコール繊維である。同表の写真に示すようにNo.1とNo.2は棒状で1本1本がほぐれているが、No.3とNo.4は柔軟性があり数10本の繊維が纏まっているものである。安定材は市販の普通ポルトランドセメントを用いた。試料土の配合は表-2に示す。

供試体は、内径5cmの塩ビ製モールドを使用して、所定量の試料を3層に分け2.5kgランマーを用いて突き固めて作製した。供試体は、突き固めエネルギーの影響を見るために5回/層と10回/層の2種類のエネルギーで作製した。所定の養生を経たものについて一軸圧縮試験をJIS A 1216に準じて行い、補強材混合の有無や補強材種類の影響について調べた。

3. 試験結果および考察

図-2は、養生7日間の供試体を用いて行った一軸圧縮試験結果を例示したものである。いずれの短繊維も混合することによって補強効果が得られるこ

とがわかる。また、今回使用した補強材の中では補強材No.2が一番補強効果を発揮しており、他の3種類は強度の発現傾向が若干異なるもののほぼ同程度の補強効果を示している。これらより、最適な補強効果得るための繊維径と繊維長が存在していること

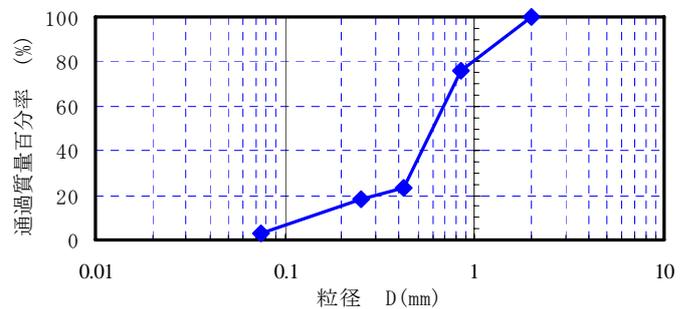


図-1 粒度加積曲線

表-1 使用した短繊維

補強材No.	1	2	3	4
繊維径 (μm)	200		40	
繊維長さ (mm)	24	18	30	15
形状				

表-2 配合表 (1m³あたり)

細骨材	セメント	水	短繊維
1560kg	15kg	200kg	10kg

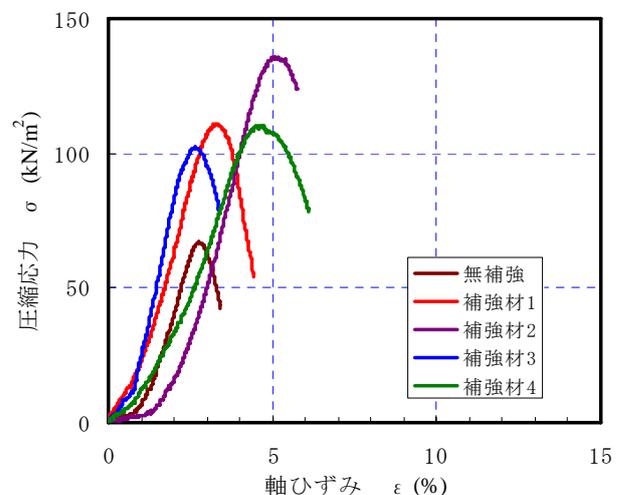


図-2 応力-ひずみの関係 (突き固め: 5回/層)

キーワード: 短繊維混合補強土、一軸圧縮強さ、斜面、緑化工法、補強土工法

連絡先: 〒274-8501 船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部社会交通工学科 Email: kmine@trpt.cst.nihon-u.ac.jp

がわかる。適度に剛性があり地盤材料との混合具合の良いものが向いている。また、例示はしていないが各補強材の補強効果のばらつきは、補強材 No.1、2 は混合時に地盤材料と十分に混ざり供試体内に均等に分布するためばらつきが少なかったが、補強材 No.3、4 のように自然状態で纏まっていると供試体内に均質に配置されないことがあり供試体によってはばらつきが生じやすかった。

図-3に突固めエネルギーの影響について例示した。無補強、補強材混入いずれの供試体も突固めエネルギーが高い方が強度も剛性も高くなることがわかる。

図-4は、養生日数の影響を確認するために供試体作製後7日と14日、28日養生後の結果を比較したものである。14日養生が若干であるが強度が増加しているが相対的には大きな差がないことがわかる。このことから、打設後から強度発現して早い時期に補強土として安定することがわかる。

表-3は、写真-1に示すような圧縮試験終了後の供試体のすべり面の角度から次式により求めた強度定数(内部摩擦角 ϕ_u および粘着力 c_u)の平均値を補強材ごとにまとめたものである。

$$45^\circ + \frac{\phi_u}{2} = \theta \dots \dots \dots (1)$$

$$c_u = \frac{q_u}{2} \times \frac{1 - \sin \phi_u}{\cos \phi_u} \dots \dots \dots (2)$$

ここで、 θ : すべり面角度、 q_u : 一軸圧縮強さ

図-2、3の応力ひずみ曲線より圧縮強度を見ると補強材混合の補強効果が補強材の種類にかかわらず顕著に見られるが、表-3の強度定数においては一部無補強供試体より若干低く算出されたものがあるが、これはすべり面を測定する際の個人的測定誤差によるものと思われる。

4. まとめ

以上の結果より、補強材を混入することによって補強効果が得られること、打設直後に強度発現が行われ早い時期に補強土として安定すること等の知見が得られた。

今後はより詳しく力学特性を把握するため、一面せん断試験や大型せん断試験、降雨試験を行う予定である。

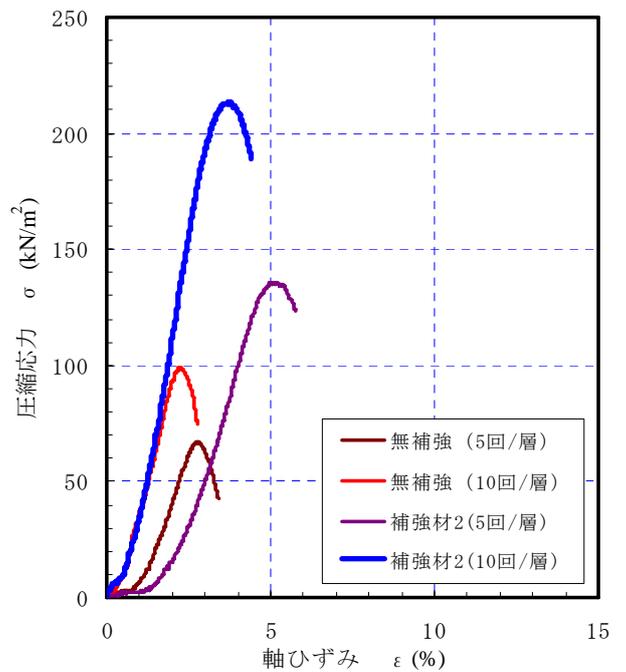


図-3 応力-ひずみの関係 (突固め回数)

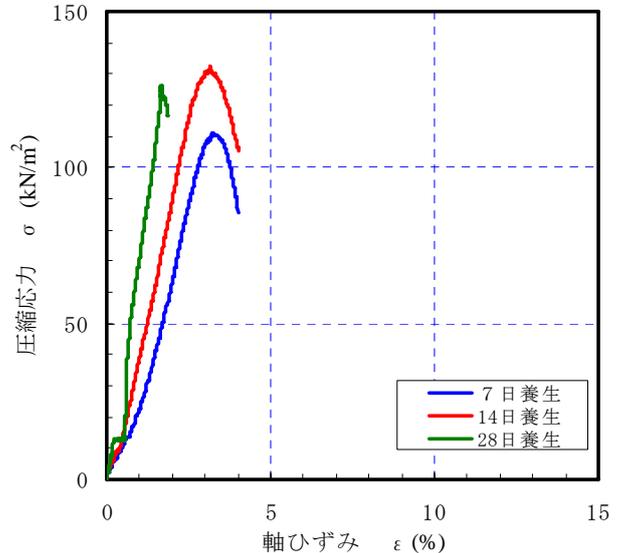


図-4 応力-ひずみの関係 (補強材1, 養生日数の影響)



写真-1 圧縮試験後の供試体

表-3 強度定数(突固め5回/層、7日養生)

補強材No.	1	2	3	4	無補強
内部摩擦角 ϕ_u (°)	28.5	36.0	5.0	50.0	20.0
粘着力 c_u (kN/m ²)	18.0	26.7	120.0	9.9	12.7