

黒ぼくの短繊維混合による補強効果について

大分工業高等専門学校 正 工藤宗治 ○ 小田雅一
同 上 佐藤 栄 中村 亮
同 上 正 長友八郎

1. まえがき

黒ぼくは火山灰質有機質性粘土であり、自然含水比が高く低強度であり、攪乱によって容易に軟弱化する。また一般的な化学的安定処理工法による改良を試みても、効果が期待できない。ここでは短繊維混合によって黒ぼくを改良することの可能性を調べた。短繊維補強によって低品質の土質材料の力学的性質や耐侵食性などが改良されることは、種々の研究によって明らかになっている¹⁾。ここでは主に短繊維の長さ、太さ及び混入率が強度に及ぼす影響について調べた。

2. 実験の概要

短繊維補強による改良効果は、一軸圧縮試験によって調べた。黒ぼくの試料は別府市内産のもので、その物理性質を表-1に示す。試料は乱した状態で採取したもので、自然含水比は99%であった。混合した短繊維の材質は、ポリエステルで、長さは15mmと30mm、太さは6デニールと100デニールの2種類とした。デニールというのは繊維の太さの単位で、長さ9,000mの繊維の質量(g)である。短繊維の混合量は黒ぼくの乾燥重量に対する重量比で、0.25%、0.50%、1%とした。黒ぼくと繊維の混合は自然含水状態で手によって行ったが、繊維の分布が一様になるように混合することは困難な作業であった。

一軸圧縮試験用の供試体は、安定処理土の静的締固めによる供試体作成方法(J S F T 812-1990)に準じて作成した。締固めの度合は、その乾燥密度が最大乾燥密度の90%以上になることを目標にした。供試体の寸法は、直径5cm、高さ12.5cmである。モールドは塩化ビニール製の三つ割りモールドを使用した。短繊維補強黒ぼくは、シキソトロピー効果などによって改良効果が材令によって変化しないことが確認されているので²⁾、供試体はモールド内に収めたまま16時間水浸してから一軸圧縮試験を実施した。

3. 実験結果及び考察

図-1に短繊維混入率と一軸圧縮強度との関係を示す。結果のばらつきが大きくなることが予想されたので強度は6本の供試体の平均値である。明らかに6デニール

表-1 黒ぼくの物理的性質

土粒子の密度	2.238	g/cm ³
湿潤密度	1.318	g/cm ³
強熱減量	25.6	%
液性限界	65.1	%
塑性限界	48.0	%
最適含水比	93	%
最大乾燥密度	0.68	%

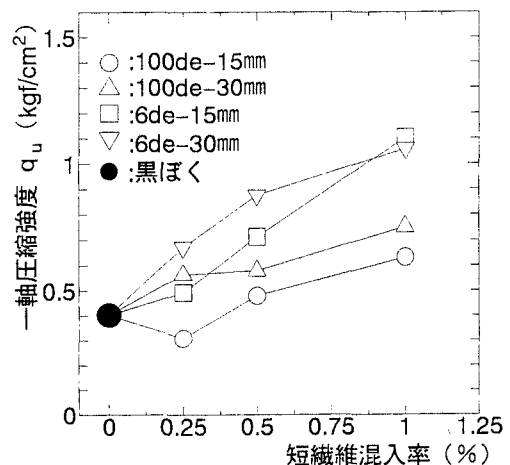


Fig-1 短繊維混入率と一軸圧縮強度の関係

繊維の方が100デニール繊維よりも補強効果大きい。長さについては、30mm繊維の方が15mm繊維よりも改良効果は大きい。また100デニールで15mmの繊維では、本実験の混入率の範囲では、殆どその改良効果は認められない。

図-2に短繊維混入率と一軸圧縮試験における変形係数 E_{50} との関係を示す。細い6デニールで長い30mm繊維を混入した場合は、その値が黒ぼくの場合と殆ど変わらない。また太い100デニールで短い15mm繊維を混入した場合は、 E_{50} の値が著しく低下する。6デニール・15mm繊維と100デニール・30mm繊維を混入した場合は、 E_{50} の変動が大きい。

図-3に応力-ひずみ曲線の例として、6デニール・30mmの繊維による補強土のものを示す。全体的な傾向として、繊維混入率が高くなると、破壊ひずみが増大して、ピークひずみ後の強度低下が小さくなる。即ち短繊維補強により黒ぼくの靱性が向上している。

短繊維を黒ぼくに混入する作業では、繊維は互いに集まる性質があって、供試体内での分布が不均一になりやすい。この事が実験結果のばらつく原因になると思われる。実験に先立って種々のミキサーで混合攪拌することを試みたが、手で混ぜる以上に良い結果は得られなかった。この繊維の分布の不均一は、室内試験の供試体では問題になるが、現場の地盤のマスとして考えた場合は、平均化されていると思われる。

4. まとめ

黒ぼくの短繊維補強効果について、本実験の範囲では下記のように要約できる。

(1) 混入する繊維は細くて長いものほど、その補強効果は大きい。

(2) 短繊維混入率が高いほど補強効果は大きい。

以上の実験は一軸圧縮強度に関するものであるが、その他の力学的特性についても調べる必要がある。

本研究に当たり、帝人㈱の岡村康弘氏および建設省土木研究所の林義之氏から、試料の提供および助言を受けた。ここに謝意を表します。

(参考文献)

- 1) 三木博史、林義之ほか：繊維混合土の利用技術の開発，土と基礎，vol42，No11
- 2) 工藤宗治、長友八郎、佐藤栄ほか：黒ボクの短繊維補強効果に関する研究，平成6年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集

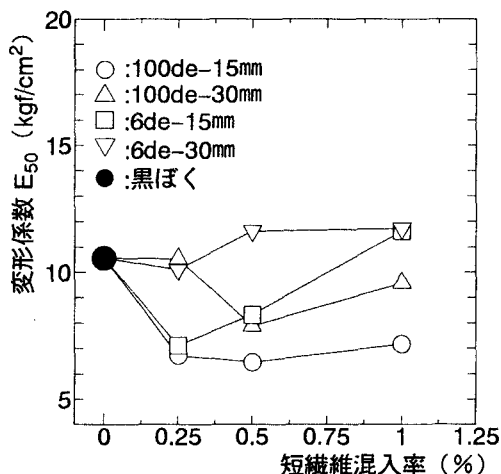


Fig-2 短繊維混入率と変形係数 E_{50} の関係

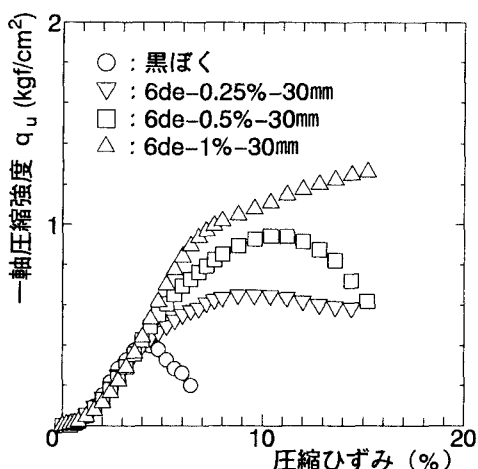


Fig-3 応力-ひずみ曲線