

単繊維補強黒ぼくの曲げ・引張特性

大分工業高等専門学校 正 工藤宗治 ○学 今川 崇
同 上 佐藤 栄 古家恭子
岡本公彰 横濱洋一
同 上 正 長友八郎

1. まえがき

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⁾。ここでは黒ぼくについて、従来土に期待されていない特性として曲げ特性、引張特性に関して、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

単繊維補強による引張特性の改良効果は、コンクリートの引張試験に準じて実施し、曲げ特性の改良効果は、コンクリートの曲げ試験に準じて実施して調べた。黒ぼくの試料は別府市内産のもので、その物理的性質を表-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88%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。短繊維混含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。

引張試験用の供試体は、安定処理土の静的締固めによる供試体作成方法(JSF 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6cm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時間水浸してから引張試験を実施した。破壊の決定方法は、供試体に亀裂が出現した時とした。曲げ試験用の供試体は、コンクリートの供試体製造用直方体型枠を用いて作成した。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、4cm×4cm×16cmである。その後室温20℃、湿度90%以上の養生室で、16時間空気養生をした後、供試体中央部1点載荷の状態で、

表 1 黒ぼくの物理的性質

土粒子の密度	2.179 g/cm ³
湿潤密度	1.326 g/cm ³
強熱減量	28.725 %
液性限界	106.85 %
塑性限界	82.01 %
最適含水比	89.63 %
最大乾燥密度	0.70 g/cm ³

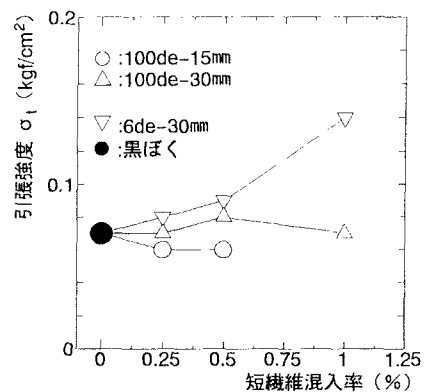


図-1 短繊維混入率と引張強度の関係

曲げ試験を実施した。

3. 実験結果及び考察

図1に短繊維混入率と引張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。一軸圧縮強度との関係では6デニールの方が100デニールよりも補強効果が大きかったが³⁾、引張強度でも6デニール繊維が補強効果が大きい。また100デニールの繊維では、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に引張強度-変位曲線の例として、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、無改良が亀裂が出現したと同時に破壊したのに比べ、繊維混入率が高くなると、破壊ひずみが増大し、引張強度も増加している。また亀裂が発生しても破壊はしない。即ち短繊維補強により黒ぼくの靱性が向上している。

図-3に短繊維混入率と曲げ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。どのパターンにおいても補強効果が出ている。

図-4に曲げ強度-変位曲線の例として、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、無改良が亀裂が出現したと同時に破壊したのに比べ、繊維を混入すると、破壊ひずみが増大し、曲げ強度も増加している。また亀裂が発生しても破壊はせず、その後も強度を維持している。これは土自体の強度を発揮した後、繊維と土との付着力によって維持されているものと考えられる。

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、また短繊維混入率が高いほど曲げと引張特性におけるその補強効果は大きい。
- (2) 補強効果として特に靱性の増加が期待できる。

(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，vol142，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
- 3) 工藤宗治、小田雅一、佐藤栄ほか：黒ぼくの短繊維混合による補強効果について，平成7年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集

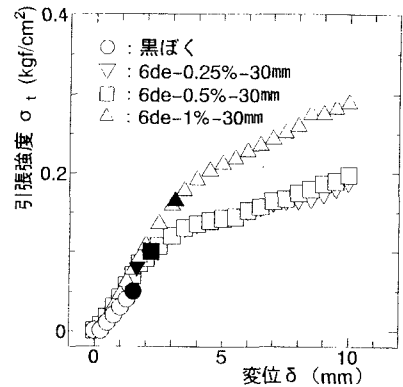


図-2 引張強度-変位曲線

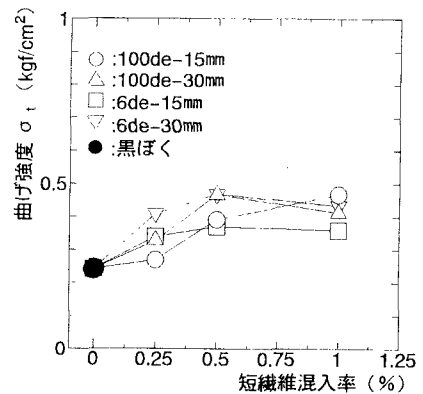


図-3 短繊維混入率と曲げ強度の関係

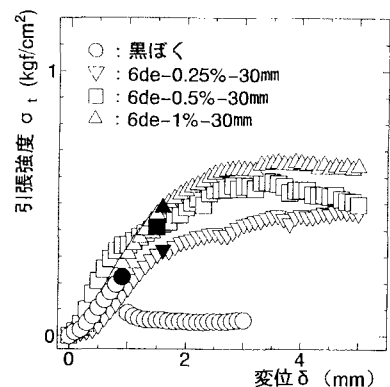


図-4 曲げ強度-変位曲線