

短繊維混合黒ぼくの強度・変形特性

大分工業高等専門学校 正 ○ 工藤宗治
九州大学大学院 フェロー 落合英俊
九州大学大学院 正 大嶺 聖

1. はじめに

土にポリエステル等の短繊維を混合することによって力学特性や耐侵食性が改善されることはこれまでの研究で明らかにされている¹⁾。今回は火山灰質粘性土である黒ぼくを用い、短繊維混合による補強効果を調べるために、短繊維の長さ、混入量が強度・変形特性に与える影響について一軸圧縮試験で調べた。

2. 実験の概要

今回試験に使用した試料は大分県竹田産の黒ぼくである。表-1に物理的性質を示す。試料は乱した状態で採取したもので、自然含水比は約110%であった。使用した繊維の材質は太さ6deのポリエステル製繊維で、長さを30mmとした。混入量は土の乾燥重量に対して0.25%、0.5%、1.0%とした。固化剤はセメント系固化剤(以下セメント)、石灰系固化剤(以下石灰)の2種類を使用し、添加量は土の乾燥重量に対し2%、5%、15.6%(100kg/m³に相当)、31.2%(200kg/m³に相当)とした。繊維混合補強土の作製は自然含水比状態での黒ぼくと繊維、固化剤が均等に混ざるように手で行った。供試体は安定処理土の静的締め固めによる供試体作製方法(JGS T 812-1990)に準じて作製した。締め固めの度合い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とした。標準供試体寸法は直径5cm、高さ12cm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、7日間空気養生した後、一軸圧縮試験を行った。

3. 実験結果及び考察

一般に土に短繊維を混合する事によって土は強度や靱性(粘り強さ)が向上するといわれている²⁾。図-1に一軸圧縮試験の応力-ひずみ曲線の例を示す。図-1から繊維を混入しているものと混入していないものとで挙動が違っているのがわかる。繊維無混入は応力-ひずみ曲線にピークが見られ、その後急激に強度を失うのに対し、繊維混合土は強度が繊維無混入よりも増加し、破壊ひずみが増大し、強度のピークが見られず上昇し続けるか、ピークが見られてもその後の強度低下は小さく、ひずみが大きくなっても残留強度を有し、靱性(粘り強さ)が向上していることがわかる。また繊維混入量の違いで0.25%混合土は強度のピークが見られるが、0.5%以上ではピークは見あらず上昇し続ける。

図-2は短繊維混入率と一軸圧縮強度との関係を示し、図-3は短繊維混入率と変形係数E₅₀との関係を示している。どちらも多少の増減はあるものの全体的に混入率が増加すると一軸圧縮強度、変形係数E₅₀共に増加傾向にある。

図-4は石灰安定処理した黒ぼくに、図-5はセメン

表-1 黒ぼくの物理的性質

土粒子の密度(t/m ³)	2.367
液性限界(%)	152.4
塑性限界(%)	93.95
塑性指数	58.45
最大乾燥密度(t/m ³)	0.638

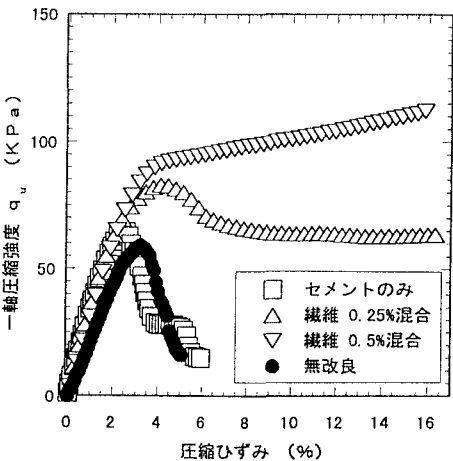


図-1 応力-ひずみ曲線 セメント2%添加

ト安定処理した黒ぼくに短繊維を混合したときの短繊維混入率と一軸圧縮強度との関係を示したものである。

固化剤の添加量が増加すると強度は増加するが、繊維混合土でも短繊維混入率が増加すると強度は増加する。また固化剤の添加量が多いものほど短繊維混入率の変化による強度の増加量も大きくなっている。

図-4、図-5 において、固化剤を 15.6% (100kg/m³ に相当) 添加し、短繊維を 0.25%混入した場合と固化剤を 31.2% (200kg/m³ に相当) 添加した場合の強度がほぼ同じになっている。同様に固化剤を 5%添加した場合でも、短繊維を 0.5%混入する事によって固化剤 15.6% 添加と同等の強度を発生している。このことから固化剤と短繊維を効率的に混入する事によって、従来の固化剤のみによる安定処理土と同等の強度を有し、かつ短繊維混合によって靱性の向上した土質材料になると考えられる。

4. まとめ

- (1) 短繊維を混入することによって強度及び破壊ひずみは増加し、残留強度を有し粘り強い土質材料になる。
- (2) 短繊維と固化剤を効率的に混入することによって従来の固化剤のみの安定処理土と同等の強度を持ち、かつ靱性が向上した土質材料になる。

【参考文献】

- 1)建設省土木研究所 土質研究室ら(1997) 混合補強土の技術開発に関する共同研究報告書 ー短繊維混合補強土工法利用技術マニュアルー (財)土木研究センター

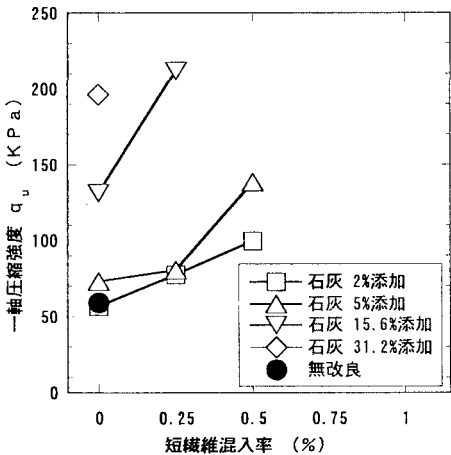


図-4 石灰の添加量の変化による一軸圧縮強度の変化

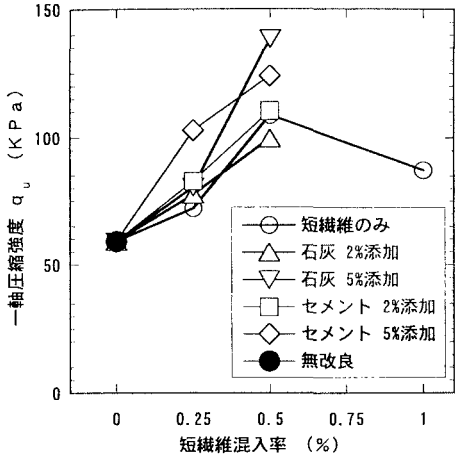


図-2 短繊維混入率の変化による一軸圧縮強度の変化

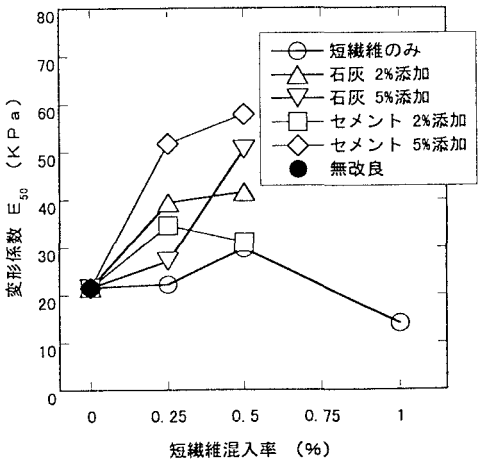


図-3 短繊維混入率の変化による変形係数の変化

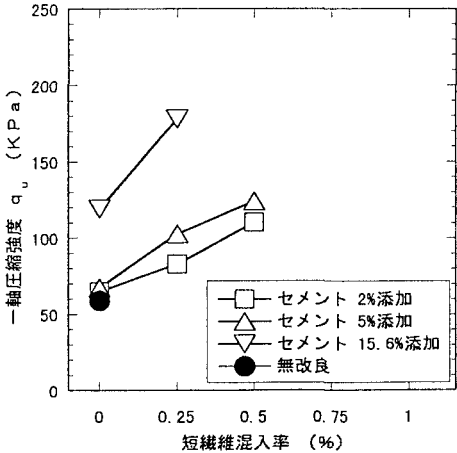


図-5 セメントの添加量の変化による一軸圧縮強度の変化