

黒ボクの短繊維混合補強効果に関する研究

大分工業高等専門学校 学 ○ 三浦良二 正 工藤宗治
大分工業高等専門学校 佐藤 栄 森本伸治
大分工業高等専門学校 正 長友八郎

1. まえがき

黒ボクは有機質を多量に含む火山灰性粘土である。高含水比・低強度であり、工事で乱されると容易に軟弱化して、土工困難な状態になる。また石灰安定処理等の一般的な安定処理工法を適用しても、効果的な改良は期待できない。ここでは、ポリエステル等の繊維を短く切断したものを混入して土質材料を改良する、いわゆる短繊維補強によって、黒ボクを改良する事の可能性を調べた。短繊維補強によって土の強度特性や耐侵食性が改善されることは、多くの研究によって明らかになっている¹⁾。

2. 実験材料及び供試体

短繊維補強の効果は、一軸圧縮試験による強度特性として調べた。試験に用いた黒ボクは別府市内産のもので、その物理特性を表-1に示す。試料は乱した状態で採取したもので、その含水比は112%であった。混合した短繊維は、ポリエステル製で長さは3cmとした。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ボクの乾燥重量に対して重量比で、1%および4%とした。混合は最適含水比状態の黒ボクに、繊維を入れて手で混練した。黒ボクと繊維を均一になるように混合することは困難な作業であった。

一軸圧縮試験の供試体は、土質工学会制定の「安定処理土の静的締固めによる供試体作成」法に準じて作成した。供試体の締固めは、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。供試体は塩化ビニール製のモールドに収めたままで、ビニール袋内に密封して恒温恒湿の養生室内で、所定の材令まで養生した。黒ボクの安定処理においては、材令による改良効果の変化が問題になるので、0日、3日、7日、28日および91日の材令で、強度特性を調べた。

3. 実験方法及び実験結果

図-1に一軸圧縮強さと材令の関係を、図-2、図-3に応力ひずみ曲線の例を示す。図示した一軸圧縮強さは、3本の供試体の値の平均値であるが、この3本の間でのばらつきはかなり大きいものであった。これは黒ボクと短繊維が均一に混練されていないためと思われる。全体的にみて実験の範囲内では、短繊維の混合による強度の増大および破壊ひずみの増大は、明らかに認めることができる。繊維の太さに関しては、太い100デニールの繊維よりも細い6デニールの繊維の方が、そ

表-1 黒ボクの物理的特性

土粒子の密度	2.32	g/cm ³
液性限界	156	%
塑性限界	121	%
強熱減量	40.6	%
最大乾燥密度	0.567	g/cm ³
最適含水比	122	%

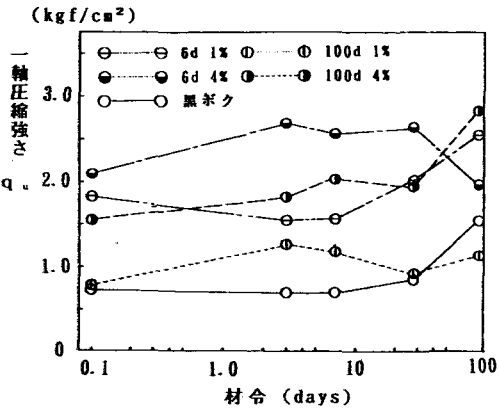


図-1 一軸圧縮強さ q_u と材令の関係

の補強効果は大きい。また繊維の混合率については、混入量の多い4%混合土の方が、1%混合土よりも補強効果は大きい。なかでも太さ100デニールで混合率1%の混合土は、その補強効果が極めて小さい。材令の影響については、91日で乾燥のために強度が増大する傾向が認められるが、補強効果の著しい低下は認められない。

4. 考察

1%の繊維混合率の場合、土の乾燥重量1gに対して6デニールの短繊維が延長にして15m、100デニールの短繊維は延長にして90cmが入ることになる。4%混合率ではその4倍である。6デニールは直径に換算すると約0.025mm、100デニールは約0.10mmとなって非常に細い。また繊維は互いに集まる性質があって、締固め後の供試体を目視で観察しても、繊維の分布の不均一さが認められる。これが試験の結果のばらつきの原因と思われる。本研究のように短繊維を多量に混入する場合には、このように試験における問題もあり、また他の工法と比較した場合の経済性の問題もあると思われる。

改良土の評価をする場合には、通常養生した供試体を水浸する。幾つかの供試体について水浸を試みたが崩壊するものが多かったので、ここでは水浸をしていない。供試体の成形などについて、更に工夫する必要がある。

5. まとめ

黒ボクの短繊維補強効果について、以下のように概略の知識が得られた。(1)細い6デニールの繊維の方が、太い100デニールのものより補強効果が高い。(2)繊維混合率4%の混合率の方が、1%の混合土より補強効果が高い。(3)材令によって大きく改良効果に変化することはない。以上の結果を元にして、更に短繊維の長さ、太さ、混合率がその補強効果に及ぼす影響を調べていきたい。また均一な試料を作るための混練法の改良についても検討したい。

本研究を行うに当たり、帝人株式会社の岡村康弘氏および建設省土木研究所の林義之氏から、助言および試料の提供を受けた。ここに謝意を表します。

(参考文献)

1) 林義之ほか：繊維混合補強土に関する研究（その1）（その2）（その3）、第27回土質工学研究発表集、平成4年度発表講演集

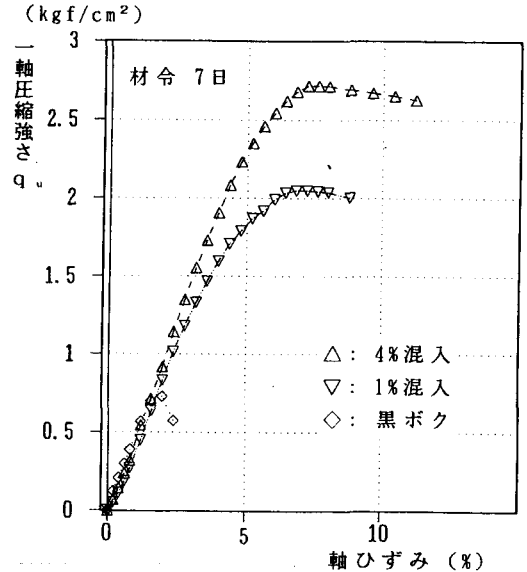


図-2 応力-ひずみ曲線 (6d)

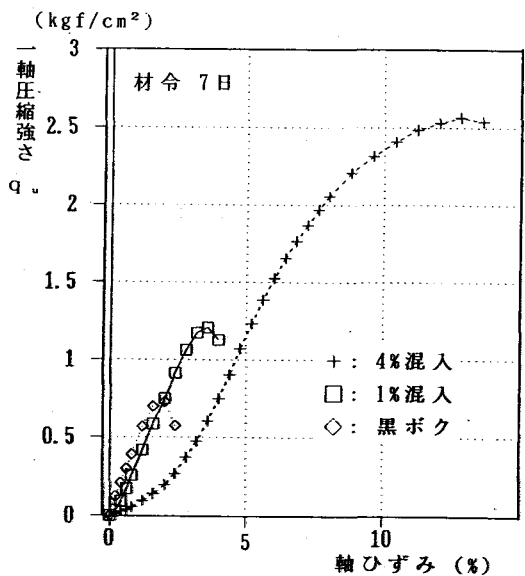


図-3 応力-ひずみ曲線 (100d)