

繊維混合による路床改良効果の基礎的検討

日 本 大 学 正 会 員 ○ 秋 葉 正 一
 日 本 大 学 正 会 員 栗 谷 川 裕 造
 日 本 大 学 大 学 院 学 生 員 佐 藤 弘 史
 (株) ク ラ レ 松 本 健 次

1 まえがき

舗装の長寿命化を図る上で路床を改良することは非常に有効であり、既設のアスファルト舗装では種々の改良工法による施工事例が報告されている。一方、近年舗装用混合物に繊維を添加して耐久性の向上を図る研究が多数行われているが、土材料に限定すれば繊維を添加した混合土は道路法面材料や緑化基盤材料として利用されているものの、繊維を路床改良材として適用している報告等は見受けられない。

そこで、本研究は繊維を路床改良材として適用した場合の改良効果について、いくつかの工学および力学試験を実施し、基礎的な検討を行ったので、本報文でその一部を報告する。

2 実験概要

2.1 使用材料

使用した土は表-1 に示す粘性土、繊維はビニロン製で表-2 に示す長さの異なる 2 種類のものを用いた。供試体作製に用いた試料は、最適含水比(CASE I)と軟弱路床を想定した含水比で最適含水比より 6%高い含水比(CASE II)に調整した土に、土の乾燥質量に対して繊維を 0, 0.05, 0.1 および 0.2%添加したもの(以下、繊維混合土)とした。なお、繊維添加量は、既往の研究結果¹⁾を参考に決定した。

2.2 試験概要

繊維混合土の工学的な試験は、CBR 試験(JIS A 1211)と一軸圧縮試験(JIS A 1216)の 2 試験を行った。なお、CBR 試験用供試体は、試料を 92 回 3 層で突固めたものを用い、一軸圧縮試験用供試体は CBR 試験用供試体と同一密度となるように $\phi 5 \times 10\text{cm}$ の形状に締固めたものを用いた。

つぎに、力学的な試験は、著者らが提案した CBR モールド内に締固められた供試体の繰り返し載荷試験による方法²⁾を用い、繊維混合土の弾性係数を求めた。なお、この場合の載荷波形はハーバーサイン波、載荷速度は 1Hz、荷重は CASE I の場合が 4.9kN、CASE II の場合が 294N に設定して行った。

3 結果および考察

図-1 は、CBR 試験結果を示したものである。

これより CBR は含水比の違いに関わらず、繊維を

キーワード； 繊維混合土，路床改良効果，CBR，一軸圧縮強度，弾性係数

日本大学生産工学部土木工学科 〒275-8575 習志野市泉町1-2-1 TEL 0474-74-2461 FAX 0474-74-2449

表-1 粘性土の物性値

土粒子の比重		2.60
液性限界 W_L (%)		41.8
塑性限界 W_P (%)		27.7
塑性指数 IP		14.1
均等係数 U_c		50.0
曲率係数 $U_{c'}$		0.39
最適含水比 (%)		23.7
最大乾燥密度 (g/cm^3)		1.57

表-2 繊維形状

種類	太さ(φニロン)	長さ(mm)
A	6	15
B	6	30

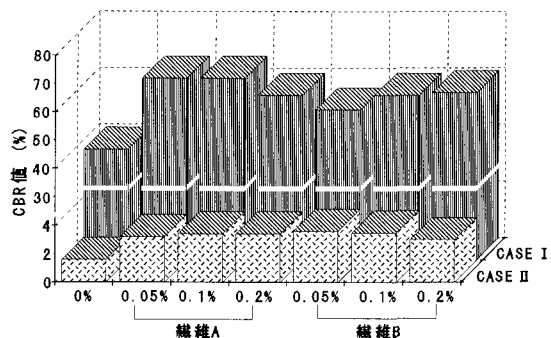


図-1 CBR試験結果

添加することで無添加のものより高くなる。特に、繊維添加により CBR を増加させる効果は含水比が高い場合に顕著に発現されており、CASE II における CBR は無添加のものが 2 %であったのに対し、繊維添加により 4 %程度に増加している。ただし、添加量の違いは CBR の変動に大きな影響を与えていない。

図-2 は、一軸圧縮試験結果を示したものである。これより、繊維混合土の一軸圧縮強度は無添加のものに比べ高くなるが、この傾向は、CASE I の場合に顕著となっている。また、一軸圧縮強度を最も高める添加量は繊維の種類に関係なく 0.1 %であり、最適な繊維添加量が存在する。このような繊維混合土の一軸圧縮特性は文献³⁾で示されている結果と同様の傾向となった。

図-3 および図-4 は弾性係数 E の結果を CBR との関係で示したもので、図-3 は CASE I、図-4 は CASE II の結果をそれぞれ示している。なお、図中には $E(\text{MPa})=(4 \sim 10)\text{CBR}$ の関係も図示した。これより繊維混合土の E は、無添加のものに比べ大きくなる。つぎに、 E と CBR の関係について、CASE I の場合は CBR の増加に対して E の増加傾向は顕著であるのに対し、高含水である CASE II の場合はあまり大きな増加傾向は認められない。また、本推定手法によって得られた E は $(4 \sim 10)\text{CBR}$ の範囲をほぼ満足する結果となっているが、本実験に用いた繊維混合土の E は $4 \times \text{CBR}$ に近いようである。

4 まとめ

本実験により繊維を土に添加することで、CBR、一軸圧縮強度および弾性係数が高まることが確認できた。特に軟弱路床を想定した CASE II の場合に、繊維添加により CBR が約 2 倍に増加したことから、繊維は路床改良材として適用可能で、路床改良効果を十分に期待できるものと考えられる。

今後は実路での混合および施工方法を検討するとともに舗装の耐久性の検討が必要と考えている。

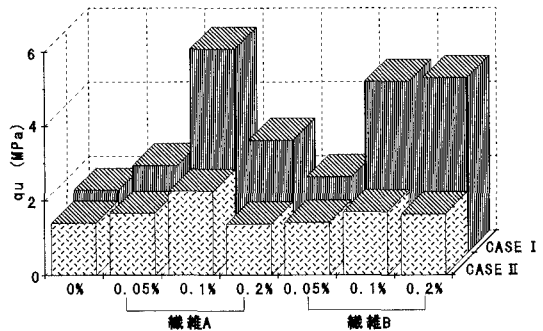


図-2 一軸圧縮試験結果

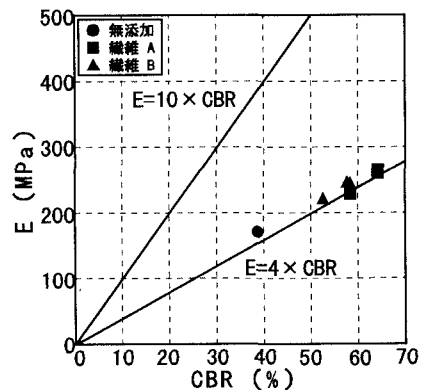


図-3 E と CBR の関係 (CASE I)

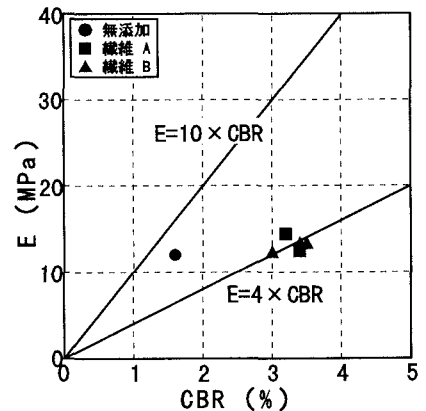


図-4 E と CBR の関係 (CASE II)

【参考文献】

- 1) 例えば三木博史他：繊維混合土の利用技術の開発，土と基礎，42-11，1994
- 2) 秋葉正一他：円筒内に拘束された軸対称弾性体の解析と材料定数の簡易推定法，構造工学論文集，Vol. 40A，1994
- 3) 巻内勝彦他：ファイバー混合補強土の一軸圧縮特性，第30回土質工学研究発表会，1995