

東京電機大学 ○ 学 石鍋仁史 正 安田 進
三井不動産建設(株) 正 村沢 譲
東京電機大学 高波克行

1. はじめに

既設盛土ののり尻部を深層混合処理工法で改良する場合は設計上、改良体にかかる内部応力として圧縮応力は考慮しているが、曲げによる引張応力が作用しないような配慮がなされている。¹⁾もし、引張強度が期待できると用途が広がり、改良幅を狭めることができる。著者らは引張補強材として繊維を混入することを考え、繊維で補強したセメント安定処理土に対して一軸圧縮試験、割裂引張試験、曲げ試験を行い、その改良効果について報告してきた。²⁾それに引続き、改良効果のメカニズムを考えるため、繊維の方向性の影響についての実験を行ったので以下に報告する。

2. 実験方法

本研究では、引張補強材にクラテック繊維(RF1500×24mm、φ 0.40mm)を使用し、試料土に木節粘土とベントナイト(配合比=9:1)を含水比 100%に調節したものを用いた。補強土は試料土に所定量のセメントを強制練りミキサーで均一に攪拌させた後、所定量の繊維を加え、供試体を作製した。これらの実験条件を表-1に示す。

強度を求める実験として割裂引張試験を行った。供試体は直径 50mm、高さ 100mm の円柱状のものを用い、20℃で 7 日間湿潤養生させた後、実験を行った。

なお、繊維の方向性の影響を把握するために、図-1に示す様に繊維を破壊面に対し、平行のものと垂直のものいずれも 5 層に分け加え、供試体を作製した。

表-1. 実験条件

試料の種類	木節粘土 ベントナイト
試料配合比	9 : 1
試料土の含水比	100%
セメントの種類	高炉セメントB種
セメント添加率(重量比)	100、150(kg/m ³)
繊維の種類	クラテック繊維
繊維混合率(容積比)	0、1.5(%)
養生方法	20℃、7 日間湿潤養生

3. 実験結果

図-2 に割裂引張応力-ひずみ関係の代表例を示す。図において、繊維無混合時と繊維をランダムに混合させた場合を比較すると初期剛性は等しいが、応力のピーク値を破壊点とみなすと、繊維無混合時の場合のそれはピーク値に達した後、急激に減少し、脆性的な破壊をする傾向を示した。これに対し、繊維をランダムに混合させた場合は、無混合時に対して破壊強度及びそれに達するひずみが急激に増加していることがわかる。繊維を破壊面に対して平行に配列させた場合は、繊維無混合時の破壊強度及びそれに達するまでのひずみに差がないと考えられるが、残留強度は大きくなる傾向がみられた。また、繊維を破壊面に対して垂直に

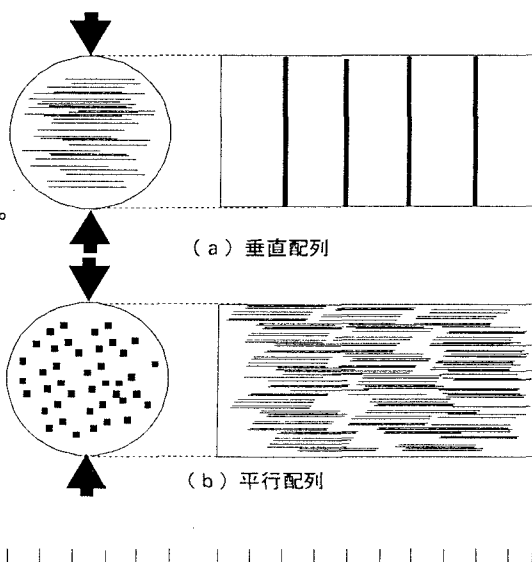


図-1. 繊維の混入状況

キーワード：深層混合処理、地盤改良、補強土、室内試験

〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂 TEL 0492-96-2911 FAX 0492-96-6501

配列させた場合は、ランダムに混合させた場合に対して破壊強度とそれに達するひずみ及び残留強度が増大する傾向がみられた。

図-3 に割裂引張強さ-セメント添加量関係、図-4 に残留強度-セメント添加量関係を示す。線はそれぞれの平均値で引いたものである。図よりセメント 100kg/m^3 の平行配列の場合、繊維なしと同程度の強度を示したが、垂直に配列させたことで平行配列の強度に対して 1.5 倍程度の強度増加が認められた。しかし、ランダムの場合のそれに対して 20%程度の強度低下が確認できる。これは垂直配列の場合、供試体作製時に繊維を隙間なく配置していることで、ランダムの場合よりセメント付着面積が少なく、その分強度が低下したのではないかと考えられる。しかし、セメント 150kg/m^3 に移行することで、平行配列の場合は繊維なしと同程度の強度増加が認められたが、垂直配列の場合、セメント 100kg/m^3 のそれと比較して 1.3 倍程度、セメント 150kg/m^3 のランダムの場合と比較して 1.1 倍と強度が増加し、逆転する傾向を示した。これは、セメント量を増加させることで、その増加分粘着力が増大し、それが強度の増加に影響したのではないかと考えられる。

図-4 よりセメント 100kg/m^3 の場合、繊維なしに対して平行配列の場合は 1.5 倍程度の強度増加がみられ、垂直配列の場合のそれは 3 倍と急激に増加した。セメント 150kg/m^3 の場合、繊維なしに対して平行配列は 2 倍程度強度増加、垂直配列は 3 倍程度の急激な強度増加がみられた。

4. まとめ

本実験から得られた結果を以下に示す。

- (1) 繊維を混合することによる改良効果は、引張強さ及び残留強さに対して有効である。
- (2) 引張強さには繊維の方向性が影響される。

<参考文献>

- 1) CDM 研究会：設計と施工マニュアル、1993
- 2) 石鍋、安田、藤平、村沢ら：引張補強材を用いた深層混合処理工法、第 53 回年次学術講演会、pp. 278~279、1998
- 3) 北詰ら：セメント系改良地盤の設計法、セメント系安定処理土に関するシンポジウム、pp. 57~68、1996 等

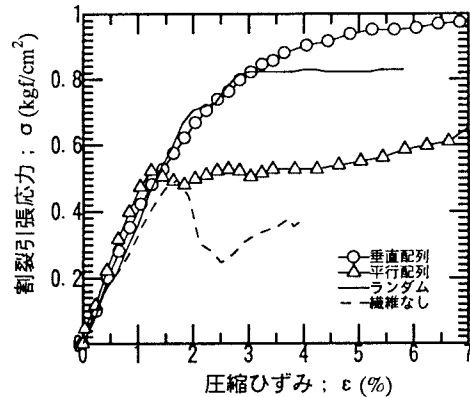


図-2.割裂引張強さ-ひずみ関係
(セメント添加量 150kg/m^3)

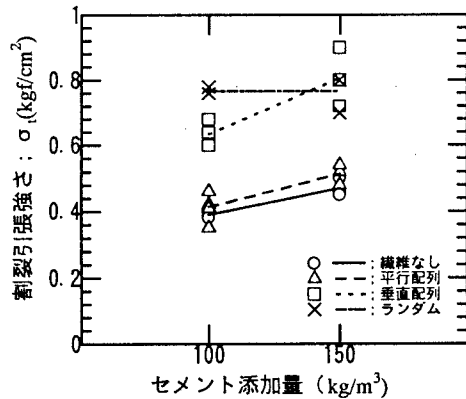


図-3.割裂引張強さ-セメント添加量関係

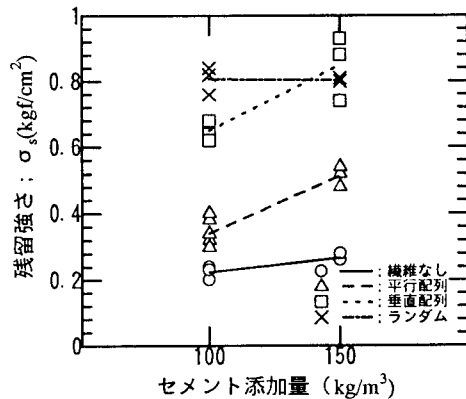


図-4.残留強さ-セメント添加量関係