

(Ⅲ－51) 補強チップを混合したアクリル系エマルジョン改良土の曲げ強度について

千葉工業大学 学生会員 ○嶋田 一哉 坂口 真木

千葉工業大学 正 会員 小宮 一仁 渡邊 勉 清水 英治

1. まえがき

著者らは、地盤に大きなせん断応力が作用しても急激に破壊せずタフネスを有する地盤改良を目的として、アクリル系エマルジョン(以下S剤)を混合した地盤改良法の研究を行っている。これまでの研究⁽¹⁾により、S材改良土に補強チップとして、2種類のジオテキスタイル網状繊維を3.0×1.0 cmに切断した補強チップ(以下Tチップ、Fチップ)を最適な配合率で混合すれば、S材改良土のタフネス(靱性)や強度を増加できることが分かった。本報告は、補強チップを混合したS剤改良供試体の曲げ強度について調べたものである。

2. 改良土の強度特性

実験に用いた供試体は、気乾状態の豊浦砂 100 に対して質量比で補強チップ (Tチップ: 8 または Fチップ: 0.8)、S剤: 30、およびベントナト: 21 を混合したものである。表1に、示すようにFチップに比べ、Tチップの引張強度は約3.5倍あり剛性が高いことが分かる。

それぞれの改良土で作成した円筒形供試体(直径5 cm×高さ×10 cm)について28日間自然乾燥後、一軸圧縮試験を行った結果を図1に示す。図より、補強チップを混合したS剤改良土は、チップを混合しない場合に比べ、強度が増加していることがわかる。一軸圧縮強さ q_u はTチップ混合が779 kPa、Fチップ混合が663 kPa、および、チップを混合しない場合が、663 kPaであった。どの場合の応力-ひずみ曲線も明確なピークを示さず、ひずみが大きくなっても強度を維持していることがわかる。

表1 補強材の性能と品質

項目	KTG	KFG
種類	ジオグリット	綿布
素材	ポリエステル	ポリエステル
単位面積あたりの質量(g/m ²)	>450	>100
引張強度(kN/m)	>68.6	>19.6

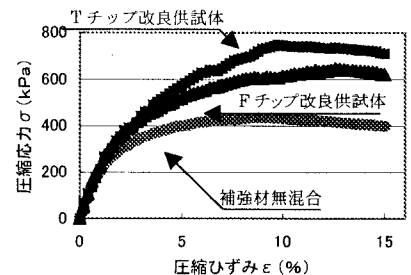


図1 一軸圧縮試験の応力-ひずみ曲線

3. 改良土の曲げ強度

図2は曲げ試験装置の概要を示したものである。図に示す曲げ試験装置を用い、供試体を支点で支え、載荷盤を3 mm/minの速さで上昇させ、応力を測定し最大荷重 P_{max} と供試体のたわみ量を測定した。

2の一軸圧縮試験に用いた供試体と同じ配合比の材料をホバード型ソイルミキサーで攪拌し、100tプレス機を用い締め固めを行い、直方体の供試体(奥行き10 cm、長さ21 cm、高さ6 cm)を作成した。供試体の養生期間は、1,2,4日、1,2,4週間自然乾燥とした。

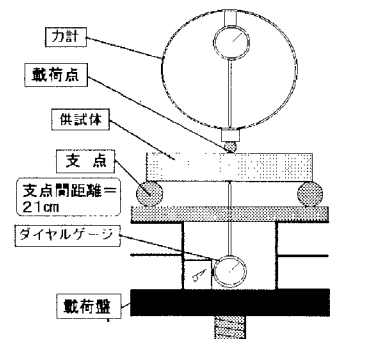


図2 曲げ試験装置

キーワード: アクリル系エマルジョン 補強チップ 曲げ強度

連絡 先: 〒275-8588 習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学土木工学科 Tel:0474-78-0449 Fax:0474-78-0474

図3は、2日間自然乾燥後の荷重－たわみ曲線を示したものである。図より、Tチップを混合した供試体の強度が高く、応力のピークが現れた後も急激に破壊せず強度を持続することがわかる。また、28日自然乾燥した供試体についても同じ様な傾向が見られた。

図4は曲げ強度と自然乾燥養生日数との関係を示したものである。曲げ強度は次式(kPa)を用いて計算した。

$$\sigma_b = \frac{3 \cdot P_{\max} \cdot l}{2 \cdot b \cdot d^2}$$

$P_{\max}$ = 最大荷重
 l = 長さ(0.21m)
 b = 幅(0.10m)
 d = 高さ(0.06m)

図4より、Tチップを混合した供試体は、他の供試体に比べ曲げ強度が高いことがわかる。また、自然乾燥養生日数が増加するに伴い、曲げ強度も増加し、28日養生後は曲げ強度が6036kPaに達した。これに対しFチップ改良供試体の28日養生後の曲げ強度は3982kPa、補強チップ無混合の供試体は2046kPaであった。このことより、Tチップを混合した供試体は、他の供試体より曲げ耐力に優れていることが分かった。

図5は、各供試体の曲げ破壊状況を示したものである。チップを混合していない供試体は、応力がピークを迎えると同時に亀裂が入り、粘りもなく破壊した。それに比べ補強チップを混合した供試体は、応力がピークを迎え亀裂が生じた後も、補強チップとの粘着により破壊が徐々に進行した。また、Tチップで補強された供試体は、Fチップより剛性が高いため、さらに粘り強く破壊を抑制する効果が得られた。

4.まとめ

本研究は、補強チップを混合したS剤改良土の曲げ強度について調査したものである。本研究の成果を要約すると以下のようになる。

- (1) 補強チップを混合することにより、S剤改良土の曲げ強度は増加する。
- (2) 補強チップの剛性が高いほど、曲げ強度は大きい。
- (3) 補強チップを混合すると急激な曲げ破壊を抑制する効果がある。

参考文献

陳、小宮、清水、渡邊：ポリエステルチップを混合したアクリル系エマルジョン改良土の強度特性
 土木学会第53回年次学術講演会,p.678-699,1998

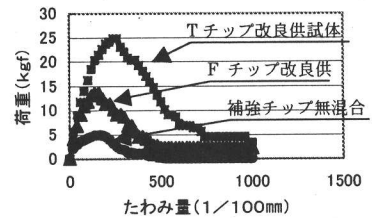


図3 2日間自然乾燥 応力－たわみ曲線

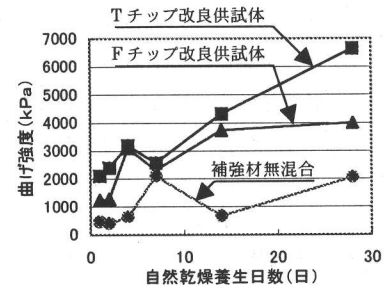
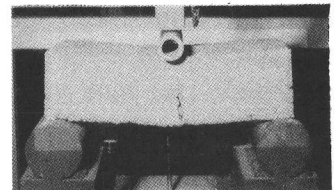
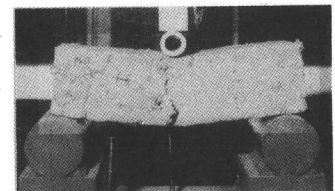


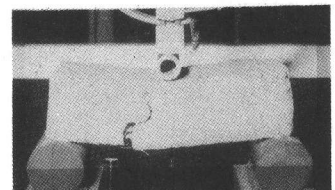
図4 各供試体の曲げ強度



補強チップ無混合



Tチップ改良供試体



Fチップ改良供試体

図5 各供試体の破壊状態