

Ⅲ - B 339

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

千葉工業大学大学院 学生会員 ○陳 岢嵐

千葉工業大学 正会員 小宮一仁 清水英治 渡邊 勉

1. まえがき

著者らは、地盤にアクリル系エマルジョンを混合することによって地盤の靱性を高める研究を行っている。本研究では、アクリル系エマルジョン改良土(以下S剤改良土という)の靱性を損なうことなく強度を増加させることを目的として、S剤改良土に引張補強材としてポリエステルチップ（以下チップ）を混合した改良地盤を作成し、改良土の強度特性および靱性の変化を要素試験によって詳細に調べた。チップには2種類のジオテキスタイル網状短繊維を切断したものを用い、チップの配合割合や種類による改良土の靱性および強度特性の比較をから最適配合割合の決定に関して基礎的な考察を行った。

2. 実験の概要

実験では、ジオテキスタイルに用いられている引張補強材を長さ 3.0cm、幅 1.0cm に切断したチップをS剤改良土に混合した。実験に用いたチップは、表1に示す2種類である。S剤および脱水のためのベントナイト粘土の配合割合は、従来の研究⁽¹⁾において最も強度が得られた配合比、即ち乾燥砂の質量に対してアクリル系エマルジョン 30%、ベントナイト粘土 21%とした。なお、土試料には気乾燥状態の豊浦砂を用いた。

S剤改良土にチップを混合して攪拌し、直径 5.0cm、高さ 10.0cm のモールド内に改良土を詰め、3層 18回で締固めた後、1, 2, 4日、1, 2, 4週間密閉養生した。それぞれの養生期間について、乾燥砂の質量に対して、KTGが2, 4, 6, 8, 10, 12%、KFGが0.6, 0.8, 1.0, 1.2%の質量のチップをを混合した供試体を作成した。養生後、供試体をモールドから脱形して一軸圧縮試験を実施した。

3. ポリエステルチップ混合に伴うS剤改良土の強度と靱性の変化

図1及び図2は、チップ配合割合と4週間養生後の一軸圧縮強さの関係を示したものである。配合割合0%はチップを混合しないS剤改良土の一軸圧縮強さである。図1からKTGを混合した場合には、チップの配合割合8%の一軸圧縮強さが他の配合割合に比べて大きくなった。一方、図2からKFGを用いた場合には、

表1 ポリエステルチップの諸性質

項目	KTG	KFG
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
引張強さ(MN/m)	>68.6	>1.47

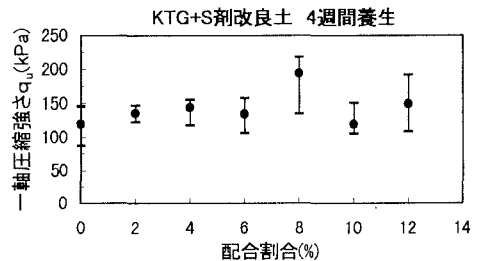


図1 一軸圧縮強さと配合割合との関係

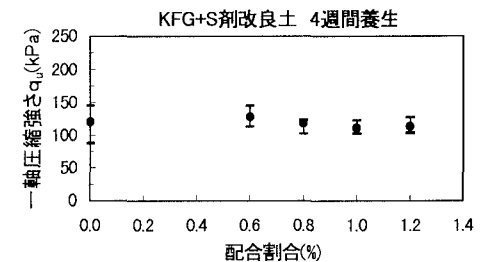


図2 一軸圧縮強さと配合割合との関係

キーワード： 地盤改良 アクリル系エマルジョン 強度 靱性 砂質土

連絡先： 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

チップを混合しても一軸圧縮強さに大きな違いは見られなかったが、KFG の配合割合を大きくすると、一軸圧縮強さのばらつきが小さくなった。KTG は、改良土に比べ剛性が大きく、チップ配合割合が 8% よりも大きくなると改良土の均一性が失われて強度が低下する。これに対して、KFG は剛性が小さく、配合割合が増えても改良土内に一様に混合するために改良土の強度変化が小さいと考えられる。

ここで、ポリエステルチップの配合が S 剤改良土の靱性に及ぼす影響を検討するために、一軸圧縮試験における改良土の圧縮ひずみが 15% の時の残留強さ $S_{15\%}$ を一軸圧縮強さの最大値 q_u で除した値（以下 T 値）の比較を行った。一軸圧縮強さのピークを示した後、圧縮ひずみの増加に伴う強度の低下が大きい脆性材料では T 値は小さい値を示す。逆にピーク強度を示した後、ひずみが大きくなっても強度を保つ材料の T 値は大きくなるので、T 値を用いて改良土の靱性の大小をある程度比較することが可能である。

図 3 及び図 4 は、それぞれ KTG 及び KFG の配合割合と 4 週間養生後の供試体の T 値の関係を示したものである。配合割合 0% はチップを混合しない S 剤改良土の T 値である。図 3 から、KTG を用いた場合には、チップの配合割合の増加と共に T 値は増加している。このことから、材料の靱性を高めるためには、KTG の配合割合を増加させることが有効であるといえる。しかしながら、図 1 に示したように KTG の混合割合を 8% よりも大きくすると改良土の強度が低下する。KTG を 8% 混合した場合の T 値は 0.8 程度の高い値を示しているので、改良土の強度を勘案して、KTG の最適配合割合は 8% とすることが望ましい。一方、図 4 から、KFG を混合した場合には、チップ混合割合が 1% を越えると T 値が低下し、靱性が失われている。また、KFG 配合割合 0.6% では T 値にばらつきが見られ、0.8~1.0% では T 値が安定している。図 2 に示したように KFG の配合割合の違いによる強度の変化は少ないので、T 値の比較から、KFG の最適配合割合は 0.8%~1.0% であるといえる。

4.まとめ

本研究で得られた知見を要約すると以下のとおりである。

- ① KTG を混合した S 剤改良土は、チップ配合割合 8% で最も一軸圧縮強さが高くなる。一方 KFG を混合した場合は、チップ混合による一軸圧縮強さの変化は見られないが、チップ配合割合を高めると一軸圧縮強さのばらつきが小さくなる。
- ② 改良土の靱性は、圧縮ひずみ 15% 時の残留強さを一軸圧縮強さで除した値（T 値）である程度評価することができる。
- ③ KTG を混合した S 剤改良土は、チップ配合割合を大きくするにつれて靱性が増加する。KFG を混合した場合は、チップ配合割合 1% を越えると靱性が低下する。
- ④ 強度特性と靱性の両者を考慮した結果、ポリエステルチップ の最適配合割合は、KTG が 8%、KFG が 0.8~1.0% である。

参考文献

(1) Komiya, K., Shimizu, E., Watanabe, T., Shikata, K.:

The Aseismicity of Ground Improved by the Acrylic Emulsion, IS-Tokyo'95, p.447-452, 1995

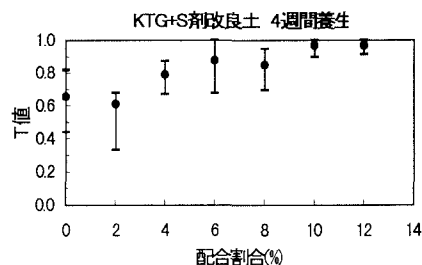


図 3 配合割合と T 値との関係

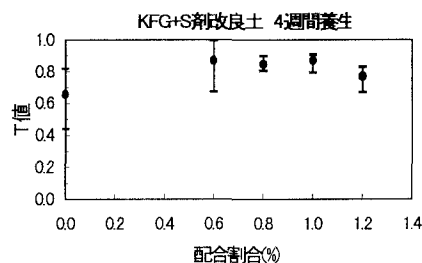


図 4 配合割合と T 値との関係