

(III-20) 補強材を混合したアクリル系エマルジョン改良土の動的特性について

千葉工業大学 学生会員 ○宮崎 昌哉 澤 和司
千葉工業大学 正 会員 清水 英治 渡邊 勉
千葉工業大学大学院 学生会員 陳 寄嵐

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材)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材改良土に補強材として、2種類(KTGとKFG、以下T材とF材)のジオテキスタイル網状短繊維(3.0×1.0cm)を最適な配合率で混合すれば、S材改良土の靱性や強度を増加することが分かった。

本報告では、補強材を混合したS材改良供試体を用いて、衝撃実験による改良地盤の衝撃減衰特性や破壊特性について研究した。

2. 改良土の強度特性

実験に用いた模型改良供試体は、従来の研究⁽¹⁾から、標準砂に補強材(T材 8%、F材 0.8%)、S材 30%、およびベントナイト 21%を混合した。また、比較するために、普通ポルトランドセメント 10%で改良した供試体や無改良の砂質土でも実験を行った。それぞれの改良土と同じように作製した一軸供試体(φ5cm×10cm)について一軸圧縮試験を行い、その結果(24時間密閉後)を図1に示す。図より、S材によって改良した供試体は、タフネスを有するために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分かる。S材だけで改良されたものと比較すると、T材を配合した供試体は強度が増加し、タフネスも保持された。また、28日密閉養生した供試体にも同じ様な傾向が見られた。

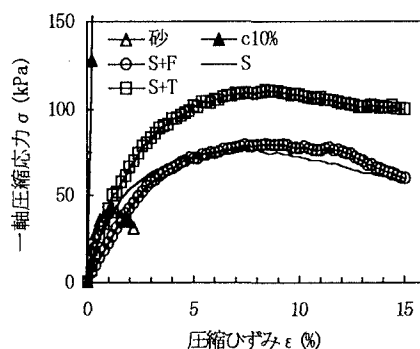


図1 応力～ひずみ曲線

3. 衝撃試験による改良土の動的特性

改良を行った供試体の衝撃減衰特性を調べるために、供試体の上面に重錘を落下させて衝突時の加速度(G)の対数減衰率を調べた。供試体は直径15cmのCBRモールドを用いて作成した。重錘は直径7cmの円柱形であり、高さは18cmである。中心部には落下ガイド用の直径2cmの孔があいている。重錘の質量は4952g(衝突時の加速度を測定する加速度計を含む)であり、落下高さ50cmより自由落下させて加速度を測定した。重錘落下時には供試体からモールドは外されている。測定は、同一の供試体に対して破壊するまで落下を繰り返した。

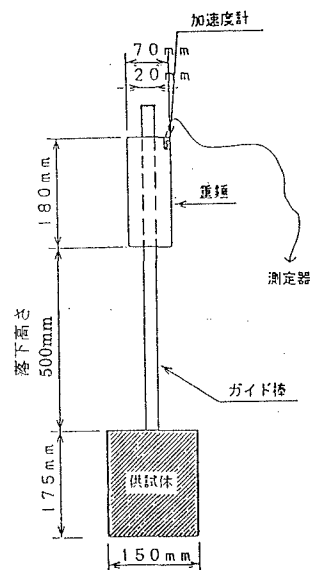


図2 衝撃実験装置概略図

キーワード： アクリル系エマルジョン材(S材) ジオテキスタイル 衝撃試験

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

図2に衝撃減衰実験装置の概略を示す。

図3は、無改良の砂質土供試体に重錘を落下させて行った実験より得られた減衰曲線の一例である。衝撃減衰曲線の評価は、次式で求められる対数減衰率 δ を計算して行った。 δ の値が大きいほど衝撃力を多く吸収しており、減衰特性が優れているといえる。

$$\delta = \log_e \frac{Y_1}{Y_2}$$

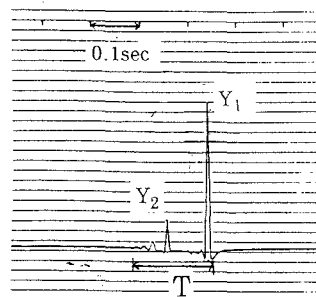


図3 砂質土の減衰曲線

表1は、各ケースの供試体について、衝撃試験で得られた減衰曲線から減衰率を求めた結果である。図4に重錘落下による各供試体の破壊状態を示す。表より、対数減衰率が最も低いのはセメント改良土であり、20回目の重錘落下で急激に全体破壊を起こしたことから、衝撃減衰特性は劣っていると言える。砂質土は対数減衰率が大きい1回目の重錘落下からすでに上面がひび割れ、3回目でも破壊した。S材によって改良した供試体は、どれもタフネスを有するために沈下量は大きいものの、変形することで衝撃エネルギーを吸収して、側面にひび割れを生じながら破壊が徐々に進行した。また、剛性がより高いT材で補強された供試体の方が、ほぼ同じ幅のひび割れが生じるまでには、多くの落下回数に持ちこたえた。

表1 対数減衰率

項目 ケース	Y1 (G)	Y2 (G)	対数 減衰率	減衰時間 (Sec)	沈下量 (mm)
砂質土	48.9	6.97	1.95	0.17	9
セメント(10%)	60.3	16.6	1.29	0.22	5.65
S材	34.8	7.29	1.56	0.17	17.4
S材+F材	31.5	6.95	1.51	0.15	17
S材+T材	44.1	9.96	1.49	0.19	11.01

4.まとめ

本研究は、砂質土を用いて、表1に示す5ケースについて、重錘落下による動の実験を行い、衝撃減衰特性および破壊特性を測定して比較したものである。

実験結果より、無改良の砂質土は耐破壊性が非常に弱いかが明らかになった。一方、S材と補強材で改良された供試体は、セメントで改良された供試体より減衰特性が優れており、急激に破壊を起こさない。従って、地震時における構造物の基礎や盛土等の脆性的な破壊を防止でき、土木構造物の地震被害を軽減できることが分かった。



砂質土(3回)



セメント(20回)



S材(15回)



S材+F材(15回)



S材+T材(21回)

図4 供試体の破壊状態
()内は落下回数

参考文献

- (1) 陳 奇風、小宮 一仁、清水 英治、渡邊 勉:
補強材を混合したアクリル系エマルジョン改良土の
強度特性, 土木学会関東支部第25回技術研究発表会
- (2) Komiya,K., Shimizu,E., Watanabe,T., Shikata,K.:

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