

面状補強材を混合した粘性土の力学特性に及ぼす補強材形状の影響

日本大学理工学部 正会員 峯 岸 邦 夫
 日本大学理工学部 正会員 山 中 光 一
 日本大学大学院 学生会員 長谷川 圭 介

1. はじめに

近年、環境への配慮から循環型社会の形成が求められてきている。土木分野においても循環型社会の形成は、製品製造の過程で発生する廃棄物を混合地盤材料として有効利用することにより貢献できると考えられる。廃棄物の中でも布状のような廃材等を再利用するためには加工が難しいため、面状にすることで補強材として利用できると考えられる。これらの廃棄物を地盤材料の補強材として利用できれば、廃棄物の有効利用、リサイクル等による環境負荷低減につながると考えられる。そこで本研究では、面状補強材を混合した粘性土について、補強材の形状や混入率の違いが補強効果や強度特性に及ぼす影響を把握することを目的に一軸圧縮試験を行った。

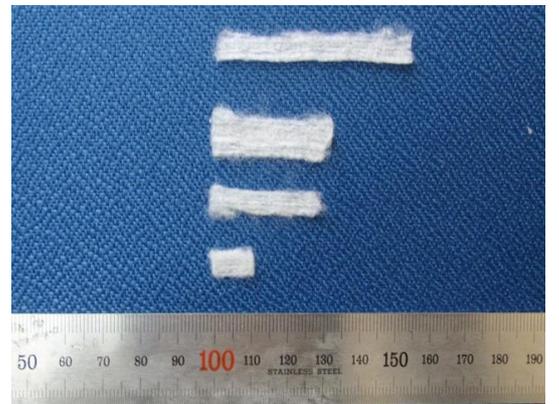


写真-1 補強材形状

2. 試料および試験方法

本研究では、試料土に建設発生土を想定した火山灰質粘性土 ($\rho_s=2.901\text{g/cm}^3$, $w_L=145.9\%$, $I_p=43.5$, 以下、関東ロームと呼称) を用いた。関東ロームは、面状補強材と混合しやすいよう採取後の含水比が90%程度になるまで室内乾燥させ、2mmふるいにかけたものを加水法により関東ロームの最適含水比である $w_{opt}=104\%$ まで調整して使用した。面状補強材は、写真-1に示したようなジオシンセティックスを面状に加工したものを補強材として用いた。

供試体は、試料土に補強材を十分に均一になるよう混合し、直径10cm、高さ20cmのモールドを用いて、2.5kgのランマーで、突固め層数3層、突固め回数39回で締め固めて作製した。補強材の形状および配合条件を表-1に示す。

表-1 補強材の形状および配合条件

名称	A	B	B'	C
寸法	0.5cm 1cm	0.5cm 3cm	1cm 3cm	0.5cm 5cm
補強材混入率	試料土の乾燥質量に対して0.5%, 0.8%, 1.1%, 1.4%, 1.7%			

3. 試験結果および考察

各形状別の $\sigma - \epsilon$ 曲線を図-1から図-4に示す。

図-1より、形状Aについてはどの混入率においても圧縮応力は無補強土を下回る結果となった。これは補強材の長さが短かったため、補強材と土がうまく絡み合わなかったことが原因として考えられる。この結果から、補強材を混入しても圧縮応力が必ず増加するわけではないことがわかる。

図-2から図-4より、形状に関係なく補強材を混入することで、一軸圧縮強さに大きな差は見られないが、残留強度については無補強土と比較すると補強材

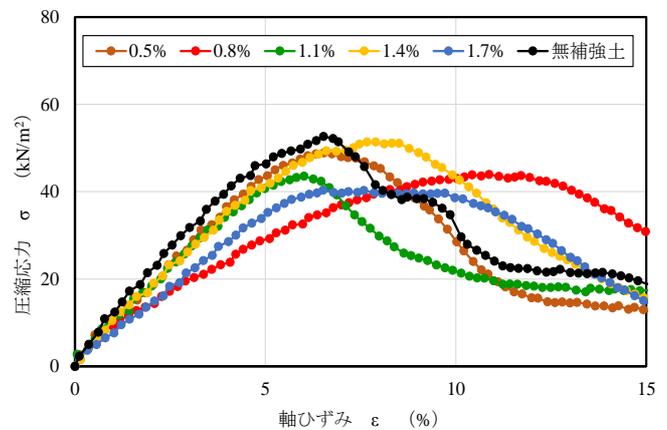


図-1 $\sigma - \epsilon$ 曲線 (形状 A)

キーワード 補強土, ジオシンセティックス, 循環型社会, 廃棄物

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部交通システム工学科 TEL047-469-5217

を混入した場合のほうが高い値を示していることがわかる。補強材の長さで比較してみると、形状 C, B, A の順に残留強度が大きく発生していることから、補強材の長さが残留強度へ影響を及ぼすものと考えられる。これは、せん断面において補強材と土もしくは補強材同士が絡み合うことによって、架橋効果が現れたためである。

補強材の幅で比較してみると、形状 B, B' の残留強度についてはあまり大きな差は見られないが、一軸圧縮強さは形状 B' のほうが大きいことから、補強材の幅は残留強度に影響を及ぼすことは少ないが、一軸圧縮強さには影響を及ぼすことがわかった。これは土と補強材が絡み合うことで架橋効果が現れ垂直応力に対して強くなったと考えられる。

形状 C については、最も残留強度が顕著に現れた。これは形状 C の長さが今回の試験条件内では最も長いから、他の形状と比較すると補強材と土の絡み合わせが最も良いことがわかる。

また、いずれの形状においても、混入率が高くなると補強材の混入数が多くなるため、供試体内部で均等に混合されず、補強材がまとまってしまう部分が多くなるため強度が低下することがわかった。このことから、面状の補強材を混入する際には最適な混入率が存在することがわかった。

図-5 は、各形状における補強材混入率 1.1% の $\sigma - \epsilon$ 曲線を示したものである。各形状について比較してみると、形状 A, C, B', B の順に一軸圧縮強さが発現していることがわかる。また、形状 A, B, B' は明確なピーク値を発現しているが、形状 C は発現していないことがわかる。このことから、補強材の形状によって力学特性に様々な影響を及ぼしていることがわかった。

4. まとめ

- ① 補強材の長さが残留強度へ影響を及ぼす。
- ② 補強材の形状によっては混入することで強度が低下する。
- ③ 補強材の幅が大きいと一軸圧縮強さは増加する。
- ④ 混入率が増加すると強度は低下することから、面状補強材には最適混入率が存在する。

【謝辞】本研究を行うにあたり本学学生である佐藤広基, 吉村悠両君の協力を得た。ここに記して謝意を表します。

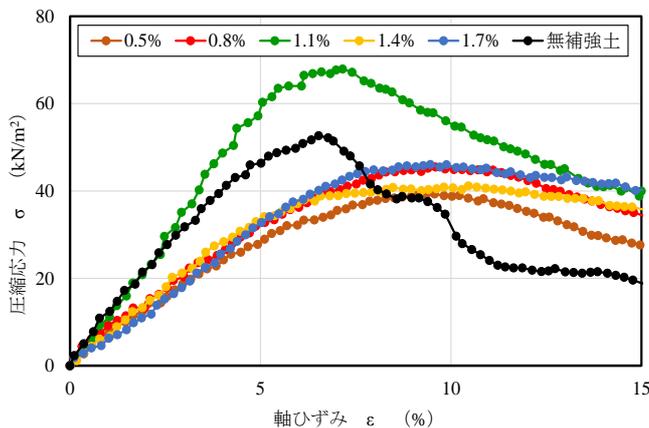


図-2 $\sigma - \epsilon$ 曲線 (形状 B)

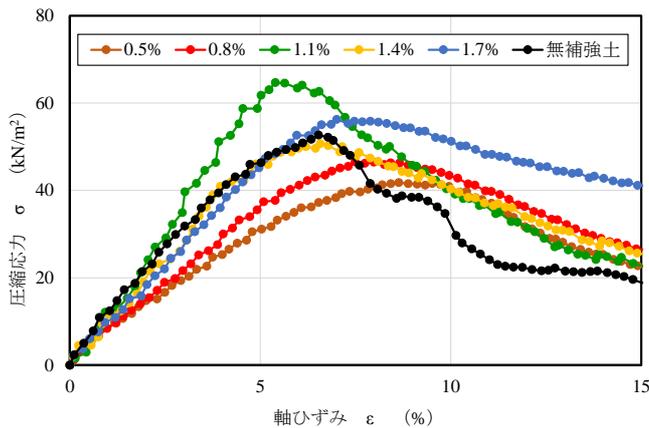


図-3 $\sigma - \epsilon$ 曲線 (形状 B')

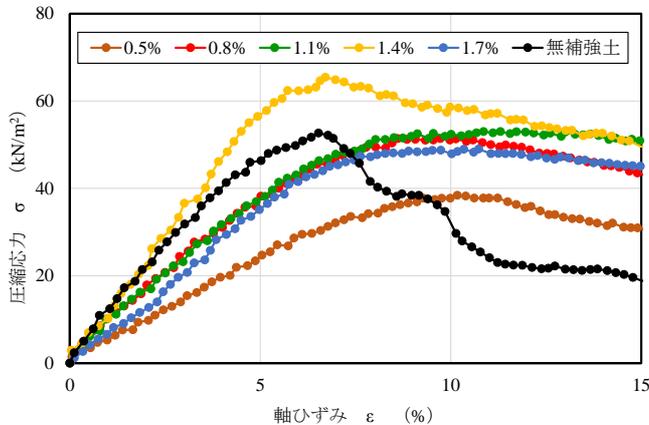


図-4 $\sigma - \epsilon$ 曲線 (形状 C)

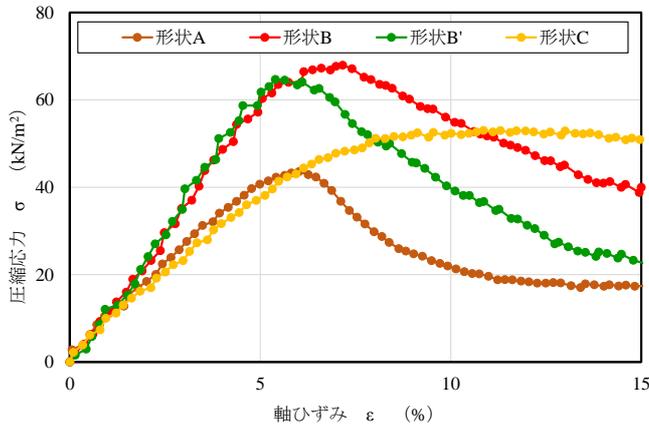


図-5 $\sigma - \epsilon$ 曲線 (補強材混入率 1.1%)