

Ⅲ-B294 関東ロームと複合ジオテキスタイル間の摩擦特性

防衛大学校土木工学教室 正 宮田喜壽

正 木暮敬二

1. はじめに

近年、関東ロームに代表される高含水比の粘性土を盛土材料として有効活用する必要性が高くなり、高い引張り強度と剛性を有する織布の両面に透水性に優れた不織布を貼り合わせた、複合ジオテキスタイル（以後ジオテキスタイル）を用いる補強盛土工法が有力な安定化対策工法として注目されている¹⁾。ジオテキスタイルを用いた補強盛土の挙動を精度良く予測し、合理的な設計を行うためには、粘性土とジオテキスタイル間の摩擦特性を詳細に検討する必要がある。本研究は一面せん断試験と引抜き試験を実施して以上の問題について検討した。

2. 実験の概要

粘性土とジオテキスタイル間の摩擦特性を引張り強度特性と独立に評価するための一面せん断試験と、盛土内におけるジオテキスタイルの挙動を検討するための引抜き試験を実施した。この2種類の試験では、供試土の含水量 w_0 、圧密荷重 σ_v の影響を調べた。用いたジオテキスタイルの最大強度は 35kN/m であり、供試土は、自然含水比 110%程度、塑性指数 $I_p=30$ の関東ロームを 2mm のふるいを通し、所定の含水比 w_0 に調整して、標準締め固めエネルギーの 0.4 倍で締め固めて作成した。一面せん断試験は圧密定体積条件で実施し、引抜き試験は、長さ 50cm、幅 20cm、高さ 30cm の土槽を用い、供試体を σ_v の荷重で圧密後、1.0mm の引抜き速度で行った。

3. 一面せん断試験の結果

3種類の w_0 に対する関東ロームとジオテキスタイル間のせん断強さ τ_g と τ'_g が発揮された時の垂直応力 σ'_g の関係を図-1に示す。両者の関係は w_0 毎に直線で近似できる。図-2は、図-1の結果から求めた関東ロームとジオテキスタイル間の摩擦角 $\tan\phi'_g$ 、そして見かけの粘着力 c'_g と w_0 の関係を示したものである。なお、図中には同様な試験から求めた関東ロームの内部摩擦角 $\tan\phi'_s$ と w_0 の関係も合わせて示した。 $\tan\phi'_g$ は $\tan\phi'_s$ より大きく、 w_0 の増加に伴い両者の差が小さくなる傾向が分かる。

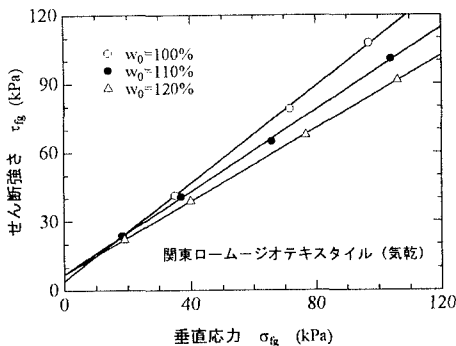
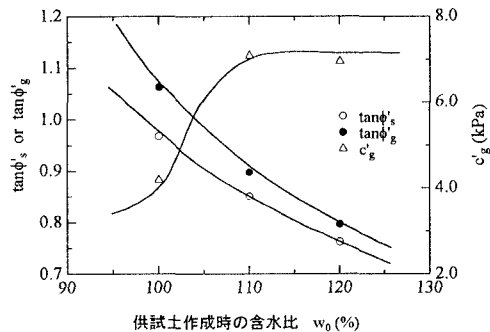


図-1 せん断強さと垂直応力の関係

図-2 $\tan\phi'_g$, c'_g そして $\tan\phi'_s$ と w_0 の関係

キーワード：粘性土、ジオテキスタイル、摩擦、一面せん断、引抜き

連絡先（住所）：〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20、電話：0468-41-3810(2340)、FAX:0468-44-5913)

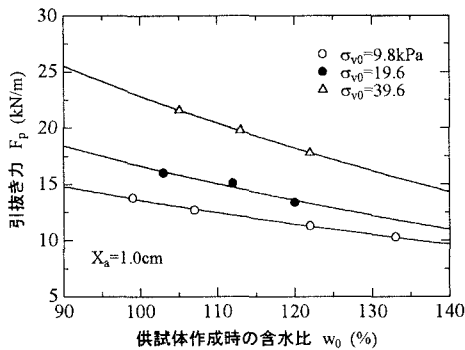


図-3 引抜き力と供試体作成時の含水比の関係

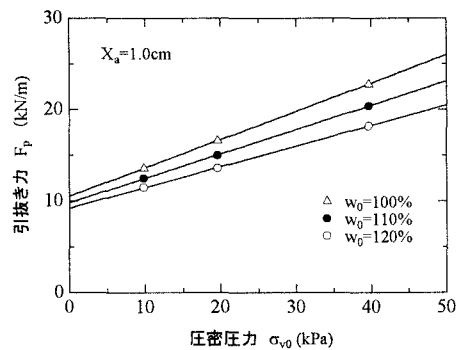


図-4 引抜き力と圧密圧力の関係

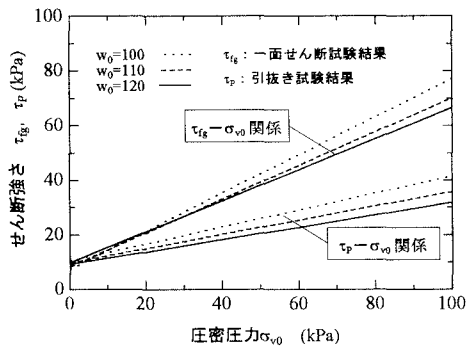


図-5 一面せん断試験と引抜き試験の結果の比較

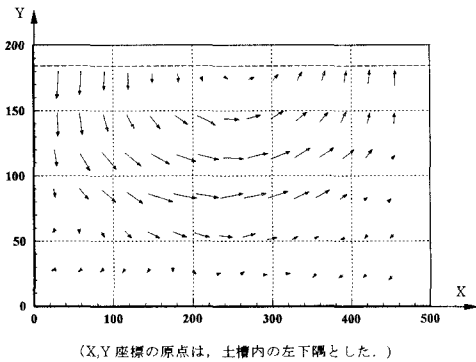


図-6 引抜き試験における供試土の変位性状

4. 引抜き試験の結果

土中において、ジオテキスタイルは伸びることなく変位した。6個所の位置で測定したジオテキスタイルの土中変位の平均値 $X_a=1.0\text{mm}$ における引抜き力 F_p と w_0 の関係を図-3に示す。この図より、所定の w_0 ごとに F_p と σ_{v0} の関係をまとめると図-4に示すとおりとなる。 F_p と σ_{v0} の関係は w_0 をパラメータとして直線で近似できる。 F_p を土とジオテキスタイルの接触面積で除することによって求めたせん断強さ τ_p と σ_{v0} の関係を図-5に示す。また同図には、先に示した一面せん断試験の結果を全応力で評価した結果も合わせて示した。引抜き試験から評価される関東ロームとジオテキスタイルの圧密に伴うせん断強さの増加割合は、一面せん断試験より評価されたものより著しく小さくなるのが分かる。その理由を調べるために、引抜き試験中における供試土の変位性状の観察を伴う引抜き試験を実施した。圧密終了時を初期値とする土槽内の供試土の変位性状分布を図-6に示す。ジオテキスタイルとともに土槽内の供試土が大きく変位している。以上のことは、今回の実験より得られた引抜き力は供試土である関東ロームとジオテキスタイル間の摩擦特性を直接的に表すものではなかったことを示唆している。このように考えても、締め固め粘性土のせん断強さは締め固め時の含水比が低いときほど、そして圧密圧力が大きいほど大きくなるので、図-3～5に示した結果と矛盾することはない。今後、解析的な検討をふまえ、詳細に検討したい。

参考文献: 1) F. Tatsuoka, H. Yamanouchi: A reinforcing method for steep clay slopes using a non-woven geotextile, Geotextile and Geomembrane 4, pp.241-268, 1986.