

III-836

粘性土中のジオテキスタイルの引抜き特性(その2)

- 引抜き試験結果 -

横浜国立大学大学院 学生員○池戸 茂

横浜国立大学 正員 プラダン・テージ

東急建設(株) 正員 岡本 正広

1. はじめに

近年、ジオテキスタイルを用いた補強土工法が多く実施されている。しかし、粘性土中のジオテキスタイルを排水材として用いて間接的な補強効果を期待するものが多く、直接的な補強効果を期待するものは少なかった。本研究では、粘性土中での各種ジオテキスタイルの引抜き試験を行い、ジオテキスタイルの直接的な補強材としての機能性を検討した。試験の概要については、報告のその1を参照されたい。

2. 試験結果および考察

図1, 2には、垂直応力 $\sigma_N=0.5$ および 1.0kgf/cm^2 での引抜き力-水平変位の関係を示した。水平変位は、チャック部の変位である。各種ジオテキスタイルにおいて引抜き力のピークを示すまでの変位が異なり、ピーク後の挙動にも特徴が出ている。特にタイプ1はピークまでの変位が比較的大きく、タイプ5は、ピークまでの変位は小さい、しかしどちらもピーク後の引抜き力の低下は小さい。図1のタイプ3, 4、図2のタイプ2, 4に見られる引抜き力のピーク後の急激な低下は、引抜き材の引張りに対する降伏あるいは破断によるものと考えられる。また各種ジオテキスタイルの引抜き力のピークの差は、垂直応力の増加に伴い、大きくなっている。

図3には、ジオテキスタイルの引抜き方向に等間隔に設置した各測点の水平変位と引抜き力の関係を示した。この図は、タイプ1の垂直応力 $\sigma_N=0.5\text{kgf/cm}^2$ のものであるが、後方の測点No.4に変位が生じ始めた時に引抜き力はピークに達している。

図4には、垂直応力 $\sigma_N=1.0\text{kgf/cm}^2$ の各試験での引抜き力ピーク時のジオテキスタイルの各測点の変位分布を示した。タイプ5は、ピークが他よりはるかに大きい、前方の変位は最も小さい。しかし各測点の変位ほぼ同等であり、タイプ5は土中でひずみは生じておらず、全体的に引抜けていることが分かる。

図5は、図4と同じ条件でのジオテキスタイルの測点間のひずみの分布を示したものである。測点間ひずみは、各測点の変位の差を測点間の距離で除し求めた。タイプ1, 4に関しては、前方でのみ大きなひずみを生じている。タイプ2は、ひずみが直線的に分布している。タイプ5は、ほとんどひずみを生じていない。また前方のひずみは、最大引抜き力の大きい順に小さくなっている。タイプ1, 4

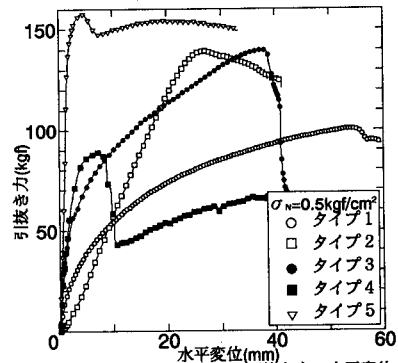


図1 各ジオテキスタイルの引抜き力-水平変位

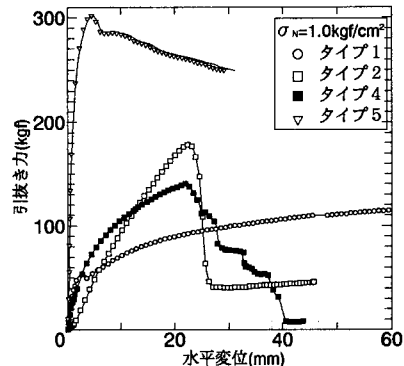


図2 各ジオテキスタイルの引抜き力-水平変位

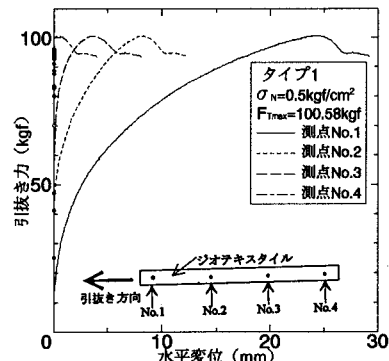


図3 引抜き力と各測点の水平変位

は、材料の引張に対する降伏であり、タイプ2、5は、土とジオテキスタイルの摩擦抵抗の限界であると思われる。

これらのように、各種のジオテキスタイルの引抜きに対しての挙動は様々である。このような特徴は、ジオテキスタイル自体の引張り強度に大きく依存すると思われる。

図6には、各種ジオテキスタイルの引抜き摩擦強さ τ_{pmax} と垂直応力 σ_N の関係を示した。ここでの引抜き摩擦強さ τ_{pmax} は次のように算出した。

$$\tau_{pmax} = \frac{F_{Tmax}}{2 * B * (L_B - d)} \quad (1)$$

F_{Tmax} : 最大引抜き抵抗力 (kgf)
 B : 引抜き材幅 (cm)
 L_B : 引抜き箱長さ (cm)
 d : ジオテキスタイル最後端の水平変位 (cm)

ここでは、測点No. 4の水平変位を最後端の変位と考えた。

タイプ1、タイプ2は、垂直応力の増加による引抜き摩擦強さの増加は小さく、タイプ3、タイプ4に関しては、引抜き摩擦強さの増加はなく、タイプ5は、高応力下で他と比べて大きな引抜き摩擦強さを示している。

図7は、垂直応力と、土とジオテキスタイルの摩擦角 ϕ_p の関係を示したものである。ここで摩擦角 ϕ_p は、

$$\phi_p = \tan^{-1} \frac{\tau_{pmax}}{\sigma_N} \quad (2)$$

τ_{pmax} : 引抜き摩擦強さ (kgf/cm²)
 σ_N : 垂直応力 (kgf/cm²)

として算出したものである。この図より、ほとんどのタイプが上載圧の増加に伴い、摩擦角 ϕ_p が小さくなる傾向が見られる。タイプ5はその傾向が小さく、ほぼ一定の摩擦角を保っていると言える。

3. まとめ

①各種のジオテキスタイルにより、土中での変形状況は異なっている。それらはジオテキスタイル自体の引張り強度に依存する。

②土とジオテキスタイル間の摩擦角に関しては、垂直応力の増加に伴い、低下する傾向にある。

<参考文献>

- 1) 亀井、岡本、辻ら（1992）「格子状ジオグリッドの室内土槽引抜き実験について」第27回土質工学研究発表会
- 2) 小暮敬二 軽部大蔵（1994）「新規制定の学会基準案「土とジオテキスタイルの摩擦特性試験方法」について」土と基礎vol. 42-1

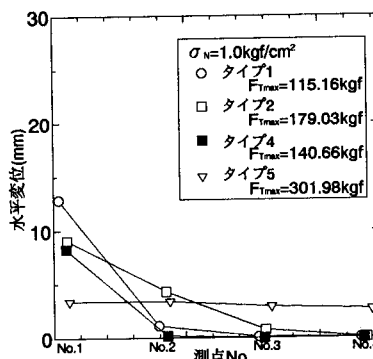


図4 最大引抜き力発現時のジオテキスタイルの変位分布

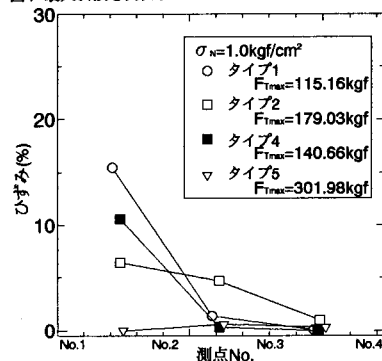


図5 最大引抜き力発現時のジオテキスタイルのひずみ分布

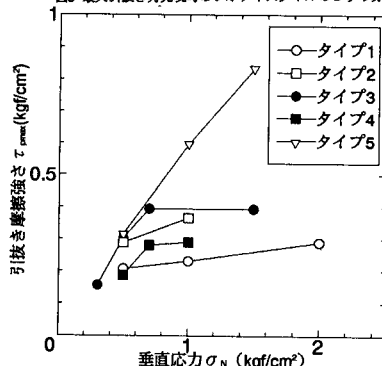


図6 各種ジオテキスタイルの引抜き摩擦強さと鉛直応力

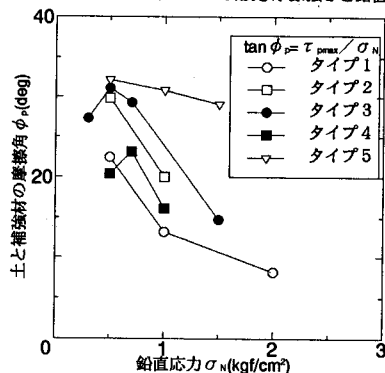


図7 土と補強材の摩擦角-鉛直応力