

1. はじめに

補強材の強度特性の影響は、土-補強材間の相互作用特性に大きく影響する¹⁾。引抜き試験は、そのような相互作用特性を評価する最も一般的な試験と思われる。最近、粘性土を用いたジオテキスタイル補強盛土工法の有効性が報告されている。本研究は、圧縮性の高い粘性土中における排水補強材の引抜き挙動を明らかにする目的で、新たな試験装置を開発し、その適用性について検討した。

2. 試験装置の概要

現状の試験法においても、既に粘性土を用いた引抜き試験方法についての記述が認められる²⁾。本研究は、ジオテキスタイルから圧密排水を許しながら、1次元的に土試料の圧密を進行させ、土試料が所定の状態に達した後、ジオテキスタイルを水平に引抜くことが出来るような装置を開発した。その概要を図-1に示す。詳細は、文献 3) を参照していただきたい。

3. 土槽圧密試験

(3-1) 試料

用いた試料の物理特性を表-1に示す。この土は、比較的低塑性な関東ロームである。最適含水比(乾燥非繰返し法で、 $w_{opt}=27.6\%$ 、その時 $\gamma_d=1.43 \text{ g/cm}^3$)付近で締固めて作製した(締固め条件: タンピング方式で7層40回)供試体を飽和させて行った等方圧密試験ならびにCU試験の結果より算定された主要な力学定数は、圧縮指数 $C_c=0.28$ 、膨潤指数 $C_e=0.023$ 、内部摩擦角 $\phi'=37^\circ$ である。一方、用いたジオテキスタイルは、自然状態の厚さが4mm、目付が約 650g/m^2 の不織布である。

(3-2) 実験方法

土試料を液性限界の2倍程度の含水比のスラリー状にし、土槽に投入する。所定の層厚まで投入後、ジオテキスタイルを敷設する。引抜き口固定用の治具を外した後、再び土試料を所定の層厚になるように投入する。1cm厚さの亚克力版を土試料の上に被せた後、鉛直応力載荷装置を取り付ける。所定の時間ステップと荷重漸増率:2で圧密荷重の載荷を行う。時間ステップは別途行った予備実験より24時間とし、9.8kPaから78.4kPaまで圧密荷重を増加させた。

(3-3) 圧密試験結果

各圧密荷重レベルにおける供試体上端の沈下量の経時変化を図-2に示す。ここに示す沈下量は、2つの変位計による計測値の平均であり、土層とジオテキスタイルの圧縮量の和である。各荷重段階の沈下量の経時変化は、飽和粘性土の挙動に類似しているが、圧密荷重が大きい時ほど沈下の進行が早くなる傾向が認められる。試験後における土層内の含水比分布を表-2に示す。これより、比較的一様に圧密されたことが確認できる。また、試験終了時におけるジオテキスタイル敷設面の相対高さを測定した結果、その大きさは3mm程度の範囲に入っており、ジオテ

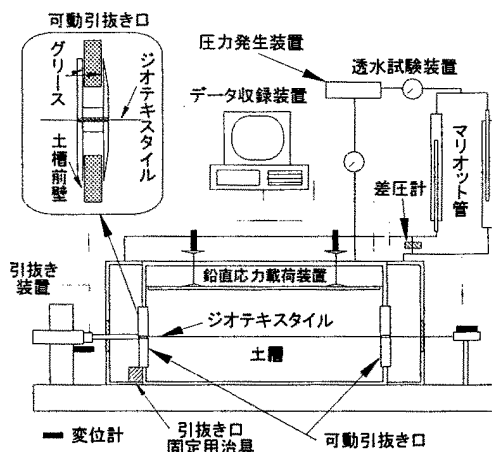


図-1 引抜き試験装置の概要

表-1 青梅ロームの物理特性

比重	液性限界 (%)	塑性限界 (%)	塑性指数
2.695	48.7	31.2	17.5

キスタイルからの圧密排水量も、沈下量より算定される供試体の堆積変化と概ね良い一致を示した。以上の結果より、先に示した装置によって一次元圧密を再現できることを確認した。

4. 引抜き試験結果

(4-1)実験方法

所定の上載圧までの圧密が終了後、節点変位計、引抜き用チャックをジオテキスタイルに取り付け、引抜き試験を行った。上載圧 $\sigma_v=19.6\text{kPa}$ とし、引抜き速度は 1mm/min とした。節点変位は、引抜き箱の前壁から 5、10、20、30、40cm の計 5 点で計測した。

(4-2)実験結果

試験中、ジオテキスタイルの空中の伸びが卓越したため、十分に引抜きが行われない状態で引抜きストロークが一杯になった。そこで引抜き用チャックを付け替えて、再度引抜きを行った。二回目の引抜きを Stage 2 とし、その結果を以下に示す。図-4 は、引抜き力ー引抜き変位関係を表し、図-5 は、各節点変位から算定される平均伸びひずみの長手方向分布の変化を示す。各実験結果は、引抜きに伴って引抜き抵抗力が次第に深部に伝達する様子を再現できており、この装置を用いて粘性土中におけるジオテキスタイルの引抜き特性を評価できることを確認した。また、引抜き試験中において、十分圧密が終了した供試体からの排水が 20ml 程度、計測された。このことは、ジオテキスタイル近傍の土のダイレイタンシーによるものと推察される。

5. 結論

粘性土にも適用できる引抜き試験装置の概要を示し、その適用性を示した。今後、引抜き速度などの影響を調べ、合理的な引抜き強度の算定法を確立したい。

謝辞:装置の制作に協力していただいた丸東製作所清水氏、試料を提供していただいた(株)田中の関係者に感謝いたします。

参考文献

1)Y. Miyata et al:10th Danube-European Conf. on Soil Mech. and Foud. Eng. , pp. 373-380, 1995、2)ｼﾞｵﾃｷｽﾀｲﾙ試験法基準化委員会(地盤工学会) : ｼﾞｵﾃｷｽﾀｲﾙ試験方法に関するｼﾝﾎﾞｼﾞｳﾑ発表論文集, pp. 1-8, 1994、3)宮田ら : 第 11 回ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ発表論文集, pp. 53-60, 1996

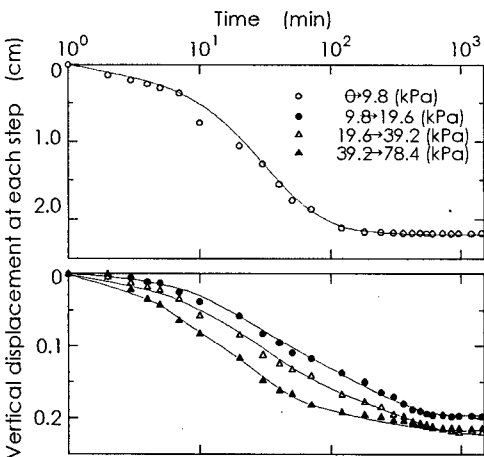


図-2 沈下量－時間曲線

表-2 試験終了後の土槽内の含水比分布 (単位: %)

75.7	75.9	76.3
75.7	75.4	75.1
75.2	75.4	75.8
75.2	75.3	75.5
76.5	75.8	74.4
76.3	76.0	74.7

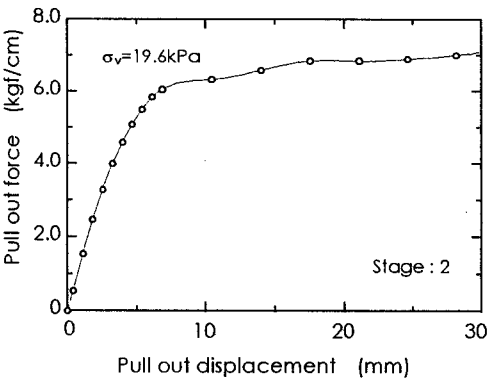


図-3 引抜き荷重－引抜き変位関係

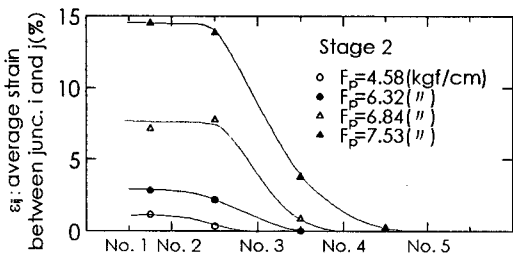


図-4 引抜きに伴うジオテキスタイルの伸びひずみ分布の変化