

Ⅲ - B287

火山灰質粘性土中における排水補強材の引抜き抵抗特性

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

最近、粘性土を用いたジオテキスタイル補強盛土、補強土壁工法の有効性が報告されている。この工法では、補強機能と排水機能を兼ね備えたジオテキスタイル（本文中では、排水補強材）が有効である¹⁾。土中における補強材の挙動を室内試験で検討する場合、引抜き試験の実施が考えられる。しかし、粘性土を用いた引抜き試験は十分に確立されていない。本文においては、引抜き時の試料土の含水状態、および拘束圧が引抜き抵抗に及ぼす影響を調べた結果を考察する。

2. 実験の概要

(1)実験装置

本研究は、排水補強材から圧密排水を許しながら、1次元的に土試料の圧密を生じさせ、所定の応力状態で排水補強材を水平に引抜くことが出来る装置を開発した。装置の概要を図-1に示す。装置の詳細と有効性に関する検討結果は、文献2)を参照していただきたい。計測項目は、引抜き力と引抜きチャックの変位、補強材の土中変位（5点）、供試体の鉛直変位（2点）である。

(2)実験試料

本研究は、高含水比の粘性土を対象にしている。実験に用いた土試料は火山灰質粘性土で、その基本物性は表-1、2に示すとおりである。この土を2mmでふるい分けして使用した。排水補強材は、芯材（織布）の両面を不織布で挟んだもので、公称引張り強度は、3.5tf/mである。同一条件で行った3ケースの引張り試験の結果を図-2に示す。

(3)実験ケース

試料土の初期含水比を変化させて行った標準圧密試験の結果を図-3に示す。乱された火山灰質粘性土は、初期含

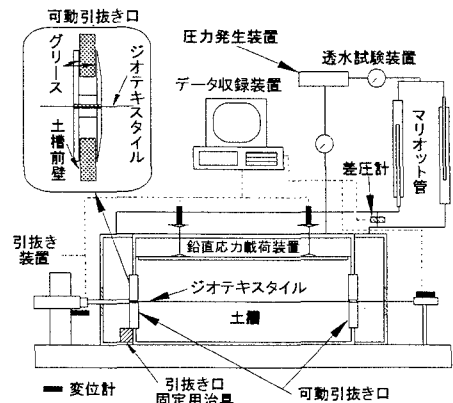


図-1 引抜き試験装置の概要

表-1 対象土の粒度特性

れき分 (%)	砂分 (%)	粘土分 (%)	シル分 (%)	最大粒径 (mm)
11	32	27	30	19.0

表-2 対象土の物理特性

密度 (g/cm ³)	自然 含水比(%)	液性 限界(%)	塑性 限界(%)	塑性 指数(%)
2.342	127.9	173.9	112.4	61.5

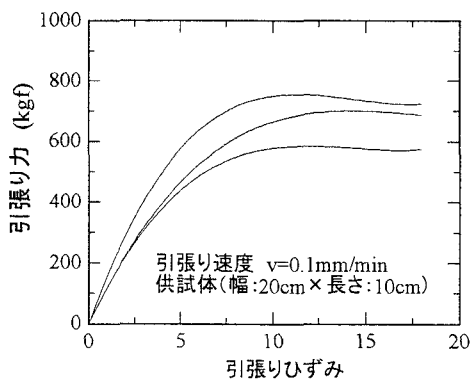


図-2 排水補強材の強度特性

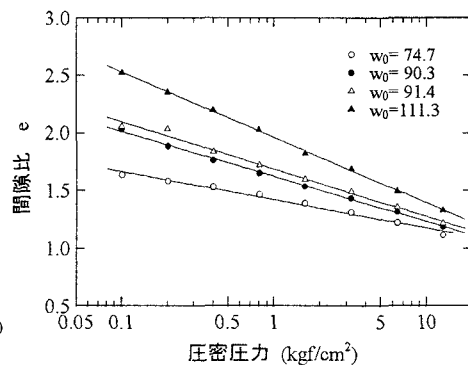


図-3 標準圧密試験結果

水比 w_0 によって、圧縮特性が変化する。この性質を利用して、試料作成時の w_0 を変化させて供試体を作成し、引抜き時の含水比 w' 、および拘束圧の影響を調べた。実験は、0.1、0.2、0.4(kgf/cm²)の4種類の拘束圧条件で行い、 w_0 は100～130%の間で3～4種類変化させた。

3. 実験結果と考察

代表的なケースにおける引抜き力と全節点変位の関係を図-4に示す。引抜き初期において、先頭から順に変位する挙動が認められるが、すぐに同一に挙動し、補強材は伸びる事なく引抜きに抵抗していることが分かる。この挙動は、他のケースにおいてもほぼ共通して認められた。土-補強材間ですべりが生じていれば、補強材に張力が生じる。しかし、土中の補強材において、図-2に示す引張り強度特性を表すひずみは生じていない。以上のことから、本実験における排水補強材の引抜き抵抗を補強材と一体化した土とその周りの土のせん断抵抗の和と解釈した。今回実施した各ケースにおける引抜き力-節点変位の関係は、図-5に示すように挙動した。そこで定常状態に推移したと見なされるとき引抜き力を引抜き降伏力 F_p と定義し、 w' や拘束圧の影響を調べた。 F_p と w' の関係を図-6に示す。この図より、試料土の含水比が低い時ほど、また供試体に作用させる拘束圧が高い時ほど引抜き抵抗が大きくなることが分かる。 F_p の拘束圧依存性を評価する場合、初期状態の等しい F_p を比べる必要がある。そこで、図-6に示すの関係より等含水比における F_p' を読み取り、 F_p' と拘束圧の関係を調べた。結果を図-7に示す。まず、引抜き降伏力に大きな粘着成分が認められる。次に、 F_p' が拘束圧に比例しないことが分かる。この主な要因は土試料が不飽和状態にあることが挙げられる。

今後、引抜き試験中の供試体断面の観察等からメカニズムを考察し、従来の c 、 ϕ を用いた引抜きせん断抵抗の評価法の適用性などについて検討を行いたい。

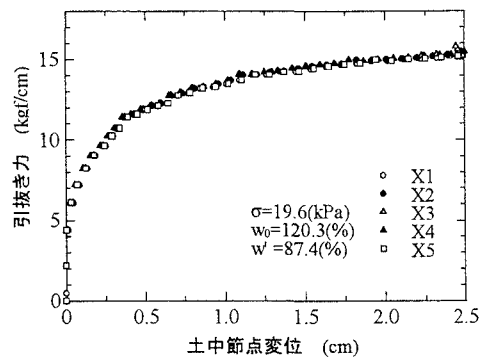


図-4 引抜き力-引抜き変位関係

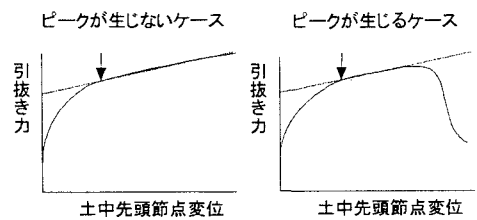


図-5 引抜き降伏力の決定法

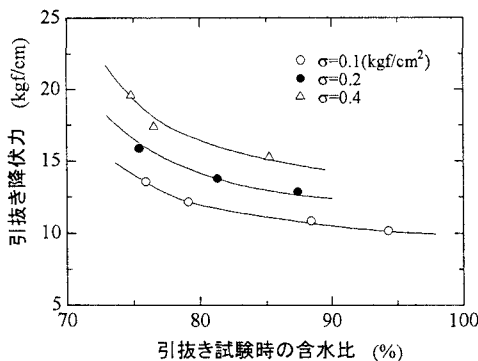


図-6 引抜き降伏力-引抜き時の含水比関係

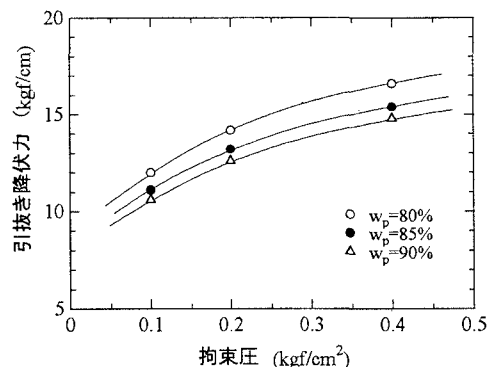


図-7 引抜き降伏力-拘束圧関係

【参考文献】1)龍岡文夫：土と基礎、41-3(422)、1993、2)宮田ら：第11回ソソニセティックス・シンポジウム発表論文集、pp.53-60、1996