

p F 値を用いた一軸圧縮試験による非排水強度の評価

(財)大阪土質試験所 正 向谷光彦
愛媛大学工学部 正 八木則男・矢田部龍一
愛媛大学大学院 学 羽山里志・直江芳隆
(株)浅川組 正 ○ 上原 徹

1. まえがき

一般に、一軸圧縮試験による非排水強度により飽和粘性土地盤の短期安定問題を検討される方法が我が国で広く用いられてきたことは周知の事実である。また、一軸圧縮試験以外の非排水強度評価法がいくつか提案され用いられている。そして、一軸圧縮試験にも様々な問題点があることが指摘され、その問題点解決のために多くの研究がなされ、個々には有用な結果を得ている。¹⁾しかし、過去に調べられてきた研究テーマにより一軸圧縮強度の機構がすべて解明されたとは言えない。

本報告では、新たに考察を加えるべき一軸圧縮試験による非排水強度に影響を及ぼす諸要因とそれに関する実験結果について述べる。

1

2. 有効応力の保持性から見た一軸圧縮試験による非排水強度の評価

一軸圧縮強度の挙動は、サクシンプレートを通じて測定したサクシオンを有効拘束圧とみなすことにより、有効応力の立場から説明できるとされている。しかし、そこで検討されてされているサクシオンはサクシンプレートと間隙水圧計にて測定可能な 1 kgf/cm^2 までであると考えられる。したがって、サクシンプレートを用いて測定した値を用いて整理した有効応力径路は、図-1 に示すような横軸 1 kgf/cm^2 を通る傾き 45° のラインと圧密非排水三軸圧縮試験より得られる有効応力規準に関する破壊強度線に囲まれた領域(ハッチ部)の中にしか存在することはできない。なお、過圧密の場合には破壊強度線を越える場合が考えられる。しかし、傾き 45° ラインより右側に有効応力径路が位置することはない。したがって、通常検討されている機構から考える限りでは、一軸圧縮試験による非排水強度は図-1 中の c_{umax} を大きく越えることはない。

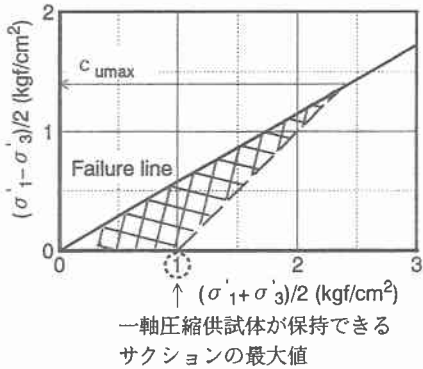


図-1 一軸圧縮試験における有効応力径路の存在範囲の概念図

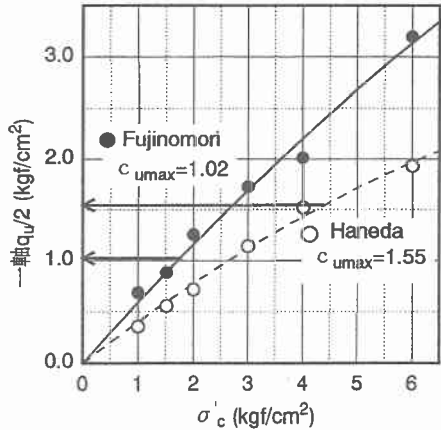


図-2 圧密圧力と一軸圧縮試験による非排水強度の関係

ところが、実際は圧密圧力が大きくなれば一軸圧縮試験による非排水強度は c_{umax} より大きくなることもある。図-2は各種圧密圧力で圧密した供試体の一軸圧縮試験結果を示す。試料は藤の森粘性土（L.L.= 50.0%, $I_p = 20.9$, clay fraction= 3.5%, $G_s = 2.71$ ）と羽田粘性土（L.L.= 116.3%, $I_p = 83.7$, clay fraction= 17.0%, $G_s = 2.70$ ）を用いた。これより、圧密圧力が大きくなると一軸圧縮試験による非排水強度は大きくなっていることが分かる。なお、本試料の図-1で示した一軸圧縮試験による非排水強度の最大値は藤の森粘性土が 1.02kgf/cm^2 、羽田粘性土が 1.55kgf/cm^2 であり、これより大きくなっているものがあることは明らかである。

3. pFから見た一軸圧縮試験による非排水強度の評価

飽和粘性土内の間隙水には、有効応力として作用すると考えているサクシヨンの他にもイオンに起因する吸着力のエネルギーを考慮できるパラメーターとしてpF値がある。図-3は含水比とpF値の関係である。これを用いて、pF値と一軸圧縮強度の関係を調べたものが図-4である。これより、詳しい理由は分からないが、いずれの試料でもpF値が大きくなると一軸圧縮強度が大きくなり関係があることが分かる。多くの粘性土試料に対して検討を加えていないので断定的ではないが、一軸圧縮試験による非排水強度に及ぼす間隙水の化学ポテンシャルエネルギーの影響があると考えられる。

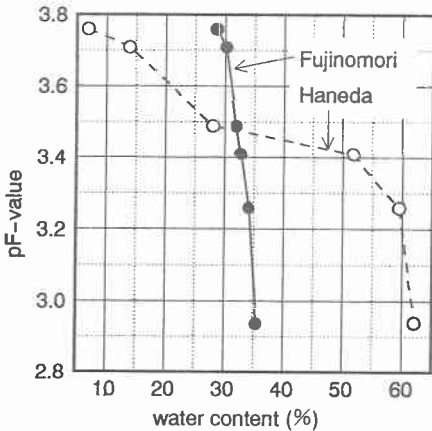


図-3 含水比とpFの関係

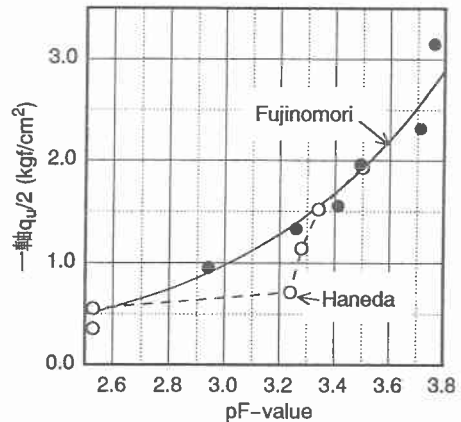


図-4 pFと一軸圧縮試験による
非排水強度の関係

4. あとがき

一軸圧縮試験による非排水強度に影響を及ぼす諸要因について検討し、従来の研究テーマの他に新たに考察を加えるべき項目について述べた。そして、有効応力の保持性やpFといった間隙水の状態変化の定量的評価について調べた。今回述べた以外の検討事項については稿を改めて述べる予定である。

謝辞 一軸圧縮試験機の改良では愛媛大学工学部機械実習工場の方々にお世話となった。また、試験機的设计は愛媛大学工学部二神治技官による。実験は愛媛大学工学部環境建設工学科土質工学研究室卒業生諸氏の援助による。ここに記して謝意を表する次第である。 **参考文献** 1) 土田(1990)：三軸試験による自然粘性土地盤の強度決定法に関する研究、港湾技研報告、pp. 26- 62. 2) 向谷ら(1995)：飽和粘性土の c' の値について、土木学会四国支部技術研究発表会講演概要集、pp. 254- 255. 3) 八木ら(1995)：有効応力の保持性からみた一軸圧縮強度の評価、土木学会年次学術講演会講演概要集、pp. 408- 409.