

III-133 異方圧密泥炭の一軸及び三軸強度に及ぼすサンプリング時の応力解放の影響

秋田 高専 ○ 対馬 雅己
北大 工学部 三田地 利之

1. まえがき 粘性土の強度特性に及ぼすサンプリングから強度試験に至るまでの応力解放の影響に関する研究はかなり進んでいるものの^{1)~3)}、泥炭についてのこのような研究はほとんど報告されていない。本研究は一軸圧縮強度及び三軸圧密非排水強度に及ぼす応力解放の影響を調べたもので、供試体の初期圧密条件を等方とした前回の報告¹⁾²⁾の延長として、初期圧密条件を異方応力条件の下で行ったものである。

2. 試料および実験方法 実験に用いた試料は、秋田市周辺からサンプリングチューブにより採取した不攪乱泥炭(Pt)であり、その物理的性質は $W_n=490\sim620\%$, $Li=82\sim88\%$, $D_w=69\sim80\%$, $G_s=1.67\sim1.73$

である。供試体の寸法は直径70mm、高さ160mmであって、まず図-1に示すように、すべての供試体について最初に有効平均主応力 $\sigma'_m = 60\text{kPa}$ で異方圧密した後($K=0.6$)以下の実験を行った。

1) IS 試験：圧密終了後すぐに非排水圧縮試験。

2) PS 試験：圧密終了後圧密時の背圧と等しくなるまで非排水で側圧を下げ、間隙水圧が平衡状態に達した後(60分程度)、非排水圧縮試験。

3) UC & UU 試験：圧密終了後非排水で応力解放後セルを解体して供試体のろ紙を除去し、再セットして非圧密非排水圧縮試験。再セットに要した時間は約30分。再セット後のセル圧ゼロの場合一軸試験、セル圧100,120kPaの場合UU三軸試験にそれぞれ対応。

4) CIU 試験：3)と同様に圧密終了後セル圧を解体し、新たなろ紙及びメンブレンをつけて再セットして再び圧密(等方)した後非排水圧縮試験。

5) CAU 試験：4)と同様であるが、再圧密時の応力条件を異方としたもの。

すべての供試体について、圧密を促進するために側面に二重のドレーンペーパーを巻き、また圧密の終了は、体積変化量を基準として3t法によって決定した。なお、非排水せん断時のひずみ速度はすべて0.1%/minで行ない、試験は原則として同一条件下で2回ずつ実施した。

3. 実験結果および考察 表-1は、それぞれの試験から得られた非排水強度 C_u と有効鉛直圧密圧力 σ_{1c}' (CIU, CAU試験では再圧密時の

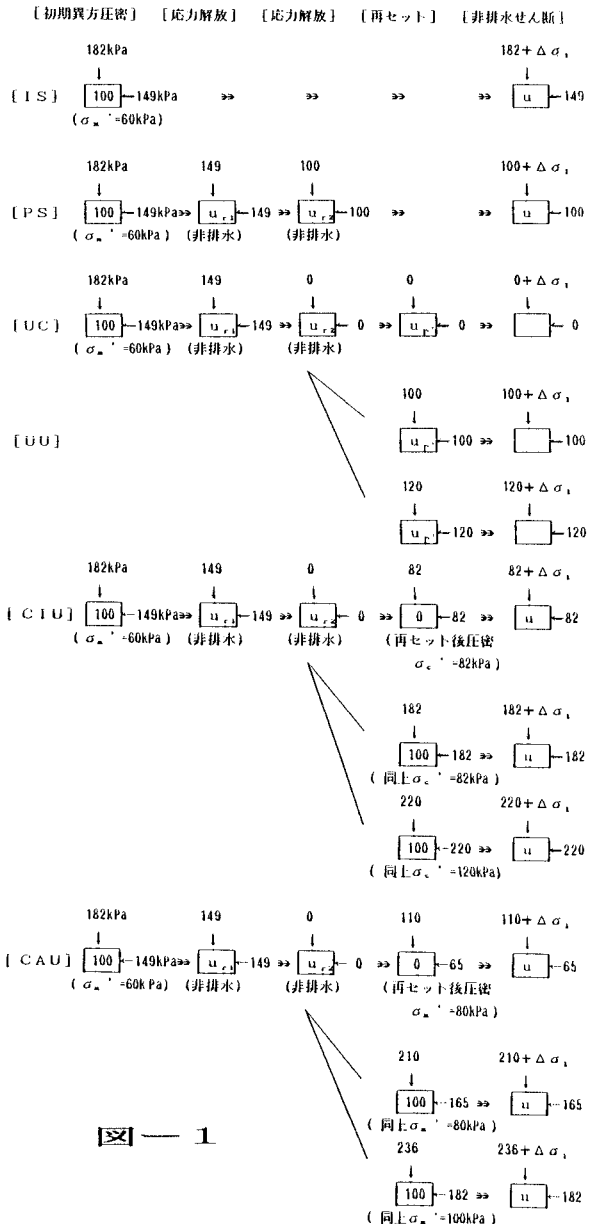


図-1

圧力、他の試験では初期圧密時の圧力)の比 C_u/σ_{1c}' とIS試験との比を示した。ここで、 U_b は背圧、またCIU, CAU試験では再圧密時のセル圧及び背圧の相違によりそれぞれCIU1, …… , CAU1, …… と呼称する。図-2はIS, PS, UCおよびUU試験の主応力差 $q=(\sigma_1-\sigma_3)$ と軸ひずみ ϵ の関

表-1

試験	C_u/σ_{1c}'	強度比
IS	0.559	1.00
PS	0.523	0.94
UC	0.396	0.71
UU	0.389	0.70
CIU1	0.624	1.12
CIU2	0.595	1.06
CIU3	0.638	1.14
CAU1	0.514	0.92
CAU2	0.522	0.93
CAU3	0.504	0.90

* CIU1, CAU1 ($U_b=0$)

係を示したものであって、 q を応力解放前の有効鉛直圧密圧力 σ_{1c}' で正規化している。IS試験とPS試験の強度差は6%程度と小さい。PS試験では応力解放後も有効応力が解放前と比べて90%程度残留しており、一軸圧縮試験でも有効応力の保存状態がよければ、原位置強度と大差がないことがいえる。UC及びUU試験より得られる強度はいずれもセル圧にかかわらず、ほぼ同じ値を示しており、それらをIS試験と比較すればほぼ70%程度まで強度が減少していることが分かる。図-3はIS, CIU及びCAU試験による主応力差 q と軸ひずみ ϵ の関係を示したものであって、前図と同様応力解放前の有効鉛直圧密圧力 σ_{1c}' で正規化している。再圧密時の背圧がゼロ及び100kPaのCIU試験より得られる強度はいずれもIS試験のそれよりも大きく約6~14%程度の強度差が生じる。このように、通常行われているCU三軸試験(CIU試験に相当)の強度は原位置強度(IS試験に相当)と比較して一般に大きく評価され、一軸試験やUU三軸試験(UC & UU試験に相当)では小さく評価されることになる。一方、CAU試験では上記のCIU試験とは逆に背圧の有無にかかわらず、いずれもIS試験の強度より約7~10%程度小さくなる。これは、ISの C_u/σ_{1c}' そのものが圧密圧力に依存することによるものと考えられる。図-4はUC, UU試験を除くすべての試験の主応力差最大時の有効応力状態を示したもので、せん断抵抗角は応力解放の影響をほぼ受けないことが認められる。

〈参考文献〉 1)Skempton & Sowa; Geotechnique, Vol.13, No.4, 1963. 2)Ladd & Lambe; ASTM, STP 361, 1963. 3)奥村; 港湾技研報告, Vol.8, No.1, 1969. 4)中瀬; 港湾技研報告, Vol.11, No.4, 1972. 5)阿部ら; 第15回土質工学研究発表会, 1980. 6)矢田部ら; 第22回土質工学研究発表会, 1987. 7)三田地; 土木学会第43回年次学術講演会, 1988. 8)三田地ら; 土質工学会北海道支部技術報告集, Vol.29, 1989. 9)三田地ら; 第24回土質工学研究発表会, 1989. 10)三田地ら; 高有機質土に関するシンポジウム, 1989.

