

秋田 高 専 正 買 ○ 討 馬 雅 己

秋 田 大 学 宮 川 勇

1. はじめに

前回の報告¹⁾は、主に等方圧密された有機質土の排水セン断過程において発生するダイレタンシー挙動について検討した。本報では、排水セン断試験における有機質土、粘性土およびその混合土について、圧密圧力の異方性による強度特性とそのダイレタンシー挙動との関係について検討を加えた。

2. 試料および実験方法

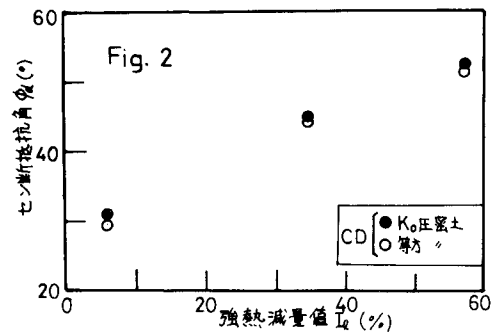
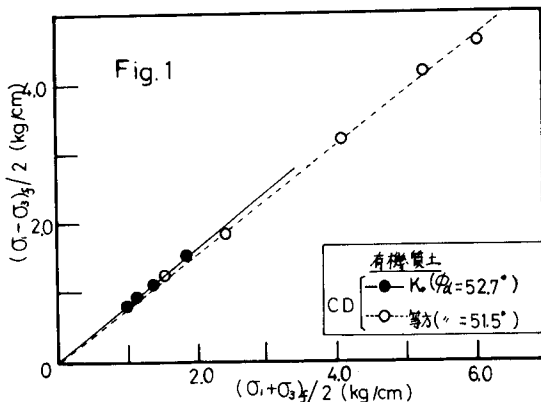
試験に用いた原試料は、有機質土および粘性土であり、さらにこれらの試料から乾燥重量比1:1として混合した混合土(以下CP50と呼ぶ)を用いた。それらの物性は表-1に示す。試料は攪乱したものを用い、スラリー状態からあらかじめ所定の圧密圧力よりやや低い圧力で予圧密した後、ほぼ直径3.5cm、高さ8.75cmの内柱形の供試体に成形し、圧密を促進するためにペーパードレーンを用いた。試験は、等方圧密および K_0 圧密排水三軸圧縮試験²⁾を行ない、圧密終了は残留間ゲキ水圧が作用平均圧密圧力の2%以下という条件によった。軸変位速度は約 8.5×10^{-4} mm/minで行ない、体積変化量は供試体の上端部から測定された排水量によって求めた。なお破壊規準としては、主応力比 $(\sigma_1/\sigma_3)_{max}$ によった。

試料	比重 G_s	液性限界 LL (%)	塑性指数 I_p	強熱減量値 I_d (%)	圧縮指数 C_c
peat	18.2	430	237	58	1.79
CP50	2.17	201	96	34	14.0
Clay	2.68	68	32	6	0.34

Table 1

3. 結果および考察

図-1は一例として有機質土の K_0 圧密および等方圧密土の排水セン断抵抗角 ϕ_d を示したものである。これらのセン断抵抗角は、ほとんど一致し圧密圧力の異方性による相異は認められないようである。 K_0 圧密と等方圧密における ϕ_d の一致性は、セン断過程におけるダイレタンシー効果(後述)に関連しているものと考えられる。前回よりpeat, CP50, Clayなどの試料について得られたセン断抵抗角 ϕ_d と強熱減量値 I_d (有機物含有量の代替指標)との関係を図-2に示す。セン断抵抗角 ϕ_d は、ともに有機物含有量による影響を受けて I_d の増加に伴って増大する傾向を示し、圧密圧力の異方性による影響はほとんど認められないようである。したがって長期安定問題に際して、等方圧密排水セン断試験結果から得られた ϕ_d を用いて原地盤の強度を推定することが可能となる。



次に圧密圧力の異方性によるダイレイタンシー特性について検討してみる。排水状態におけるダイレイタンシー $E_d^{2)}$ は

$$E_d = E_v - 3C_s \Delta \sigma_m \quad \cdots \cdots (1)$$

ここに E_v は応力変化による全体積ヒズミ、 $3C_s \Delta \sigma_m$ は等方応力成分による体積ヒズミである。そこで(1)式で示されるダイレイタンシー E_d を用い、有機質土の K_0 圧密および等方圧密について、圧密条件の相異が E_d と正八面体面上の応力比 τ_{oct}/σ_m 関係にどのような影響をおよぼすかを示したのが図-3, 4である。 K_0 圧密、等方圧密ともに圧密圧力に関係なくほぼ線形関係が認められ、その発生量は圧密圧力の異方性によらずほぼ同じ値を示している。また他の試料(Clay, CP50)についても上述と同様な傾向を示した。偏差応力成分によって発生するダイレイタンシー量 E_d と応力比 τ_{oct}/σ_m との間に線形関係が成り立つとすればそのダイレイタンシー式として

$$E_d = \nu + \eta \tau_{oct}/\sigma_m \quad \cdots \cdots (2)$$

の形式が近似的に用いられる。ここで η は E_d が τ_{oct}/σ_m に比例する領域(収縮)におけるダイレイタンシー係数である。そこで有機質土、CP50、粘性土の各試料について、圧密圧力の異方性によるダイレイタンシー係数について吟味してみる。図-5は各試料について得られた η と強熱減量値 I_d との関係を示したものである。 η は有機物含有量の増大に伴って増加する傾向を示し、 K_0 圧密、等方圧密土のそれはともにほぼ同じ値となるようである。さらに η と $\tan \phi_d$ の関係を示せば図-6となる。 K_0 圧密、等方圧密の $\tan \phi_d$ はともに η と密接に関係し η の増大とともに $\tan \phi_d$ が増加する傾向を示す。また各試料の η についてみれば、圧密圧力の異方性にほとんど影響されないようである。このような現象と図-2におけるせん断抵抗角 ϕ_d の一致性を併せ考えると圧密条件に関係なく、CD試験における土の強度定数とダイレイタンシー係数とは密接に関係しているものと推測される。

以上の報告によって、非排水試験による強度特性とそのダイレイタンシー相当量との相関性²⁾がさらに排水試験まで拡張され、圧密圧力の異方性並びに排水条件による強度特性はダイレイタンシー挙動と深い関係があることが確かめられた。

参 考 文 献

1) 対馬・宮川: "有機質土のダイレイタンシー挙動についての三軸排水せん断試験による一考察", 第12回土質工学研究発表会講演集, PP. 323~326, 1977.
 2) 宮川・三浦・岩崎: "有機質土の強度特性とダイレイタンシー性状についての実験的考察", 第11回土質工学研究発表会講演集, PP. 263~266, 1976.

