

宮崎大学 工学部

正員 藤本 廣

〃

〃 横田 茂

宮崎大学 大学院

学生員 〇瀬崎満弘

1. まえがき

著者は、乱したシラスの応力-ひずみ関係を求めるために、従来、土の応力-ひずみ関係に関して多用されて来た正八面体応力-ひずみ関係¹⁾に基づいて研究を行なって来た。土に関する八面体ひずみ ϵ_{oct} および γ_{oct} は八面体応力 σ_{oct} と T_{oct} の関数で、次式のように表わされる²⁾。

$$\epsilon_{oct} = g(\sigma_{oct}, T_{oct}), \quad \gamma_{oct} = h(\sigma_{oct}, T_{oct})$$

$$\text{従って} \quad d\epsilon_{oct} = \partial g / \partial \sigma_{oct} \cdot d\sigma_{oct} + \partial g / \partial T_{oct} \cdot dT_{oct} = g_1(\sigma_{oct}, T_{oct}) d\sigma_{oct} + g_2(\sigma_{oct}, T_{oct}) dT_{oct} \quad (1)$$

$$d\gamma_{oct} = \partial h / \partial \sigma_{oct} \cdot d\sigma_{oct} + \partial h / \partial T_{oct} \cdot dT_{oct} = h_1(\sigma_{oct}, T_{oct}) d\sigma_{oct} + h_2(\sigma_{oct}, T_{oct}) dT_{oct} \quad (2)$$

そこで、 σ_{oct} -一定および T_{oct} -一定実験を行えば、それぞれ g_1 , h_1 および g_2 , h_2 が求まり、土の応力-ひずみ関係式が求まることになる。前報³⁾で σ_{oct} -一定実験の結果を報告したが、本報告は T_{oct} -一定実験結果を、 σ_{oct} -一定実験結果を併せて報告し、シラスの変形特性を式(1), (2)の關係に基づいて考察するものである。

2. T_{oct} -一定実験の方法

実験に用いた試料は、宮崎県関の尾のシラス ($e_{max}=2.09$, $e_{min}=0.94$, $G_c=2.40$) と標準砂の粒度に合うように調整されている。三軸試験機は前報で報告した装置で通常の三軸試験機を改良したものである。側圧 σ_3 は調整バルブを通じて直接コンプレッサーから送り、 σ_1 および σ_3 の影響を受けないようにポストンと供試体の直径を同一にしてある。

$T_{oct} = \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$ -一定実験は、主応力差 $(\sigma_1 - \sigma_3)$ を一定に保ち、 σ_3 を増加させる方法と減少させる方法がある。本実験では、通常の側圧一定実験のある段階 [σ_3 , $(\sigma_1 - \sigma_3) = \lambda(\sigma_1 - \sigma_3)_f$] を初期条件とし、その後主応力差を一定に保ちつつ、 σ_3 を増加させ、 σ_3 がある応力になると、逆に σ_3 を減少させる方法をとった。今回は、 $\sigma_3 = 0.5 \text{ kg/cm}^2$, $(\sigma_1 - \sigma_3)_c = 2.0 \text{ kg/cm}^2$ ($\lambda = 0.45 \sim 0.55$) の下で実験を行なった。なお実験は排水状態で、ひずみ速度は大体 $0.15\%/分$ である。

3. 実験結果と考察

(1) T_{oct} -一定実験結果 図-1, 2に T_{oct} -一定実験結果を示す。同図は、前述の初期条件 [σ_3 , $(\sigma_1 - \sigma_3) = \lambda(\sigma_1 - \sigma_3)_f$] からの変形を示すもので、 e_c はその初期における間隙比である。

図-1は σ_1/σ_3 と σ_{oct} の関係を示しており、式(1)における g_1 に相当するものである。なお、 g_1 は体積弾塑性係数 K の逆数を意味している。同図より σ_1/σ_3 は σ_3 が増大する時は、 e_c に無関係にほぼ同一直線となり、この実験では g_1 はほぼ一定とみなせる。 σ_3 が減少する場合は、体積変化曲線がほぼ相似的であるので、 g_1 は一定とみなせる。いずれの場合も g_1 はこの実験範囲ではほぼ一定とみなせる。

図-2は γ_{oct} と σ_{oct} の関係を示すもので、式(1)における h_1 に相当している。なお、 h_1 は $dT_{oct} = 0$ の場合におけるせん断変形を表わすものだが、等方性材料で

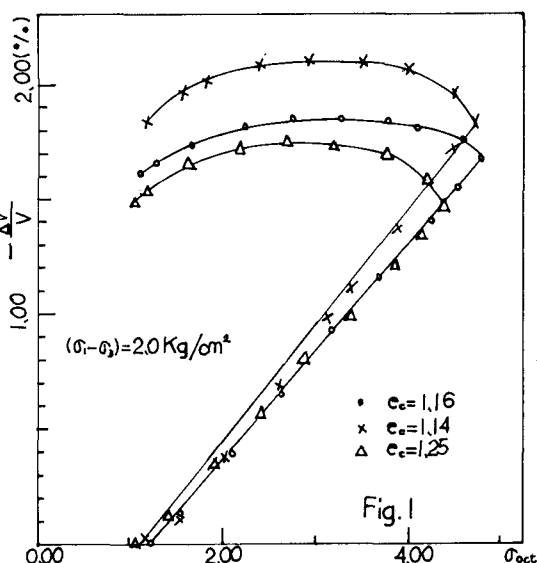


Fig. 1

は起り得ない変形である。同図より、 γ_{ot} は σ_3 が増大する場合は、 e_c に無関係にほぼ直線的に増加し、 R_1 は一定とみなせる。 σ_3 が減少してゆく場合はほぼ水平な直線となり、 γ_{ot} は発生しないことかかわれる。以上より、 g_1 、 R_1 は、この実験例との間キ比の範囲ではほぼ一定と認められる。

(2) γ_{ot} 一定実験結果 図-3、4に γ_{ot} 一定実験結果を示す。図-3は $\Delta v/v$ と T_{ot}/σ_{ot} の関係、すなわち式(1)における g_2 に相当している。なお、 g_2 はダイレイタンシー係数を表わすものである。同図より、ミラスのダイレイタンシーは負の部分があり、この実験例では e_c が小さい程度負のダイレイタンシーが大きくなっている。 $\Delta v/v$ は応力小さい範囲と破壊寸前ではそれぞれ直線的に変化し、前者では e_c によって異なるが、後者では同一であることが認められる。

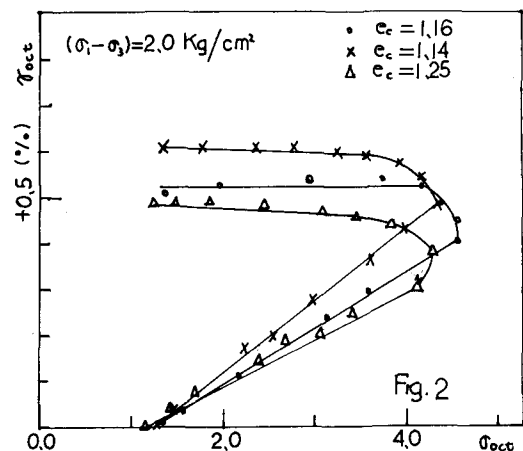


図-4は、 γ_{ot} と T_{ot}/σ_{ot} の関係、すなわち式(2)における R_2 に相当している。なお、 R_2 はせん断弾塑性係数の逆数を意味するものである。ダイレイタンシーと同様にせん断変形も、応力の小さい範囲と破壊寸前ではそれぞれ直線的な変化を示しており、前者では、 R_2 は e_c に影響されるが、後者ではあまり影響を受けず一定とみなせる。 γ_{ot} の量に関しては、 e_c が大きいほど大きいことが認められる。

4. おわりに 乱したミラスの T_{ot} 、 γ_{ot} 一定実験より同ミラスの変形特性を論じた。しかし、両実験のいずれの場合も間キ比の影響については未だ十分であり、 T_{ot} 一定実験における λ の影響と合わせて、今後実験を重ね、更に検証を加え、より一般的なものにしてゆきたい。

<参考文献> 1) 例ば Roscoe, K.H. et al Geotechnique, Vol.18, No2, (1963a) p12~38, 村山, 1木, 京大防災研究所年報 第7号(昭和39年) p24~38, 棚橋, 土木学会西部支部研究発表会講演集(昭和50年) p201~202 2) Girizovellohban, ASCE, SM2, March 1968 p473~496 3) 藤本 他 第12回土質工学発表会講演集(昭和52年) p373~376

