

I-7 粘土の圧縮性について

京都大学防災研究所 正員 柴田 徹
京都大学大学院 正員 富永真生

粘土の圧縮性に関連して、主として圧縮中の側方変位及び載荷中の間ゲキ水圧の挙動について調べた。

1. 圧縮中の側方変位

粘土供試体（高さ8.0 cm, 直径3.5 cm）に軸方向の圧縮を与えたときに生じる側方変位を、図-1に示す装置を用いて測定した。この装置は文献1)を参考にして作ったもので、供試体に取り付けるための2つのパッドと、目盛付き透明プラスチック円筒（水銀筒）がアルミ製リングに装備されており、これを供試体中央部に取り付けて、供試体の膨脹変形に伴う水銀頭の移動を観測し、あらかじめ検定して求めたヒズミ量と水銀頭の移動量の関係から横方向ヒズミを求めるものである。

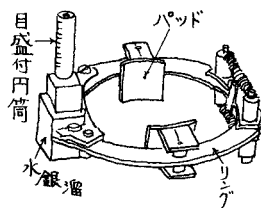


図-1

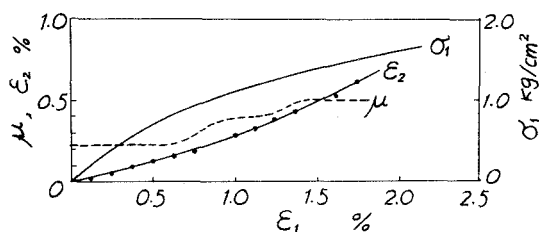


図-2

図-2は1例として大阪沖積粘土についてヒズミ制御の圧縮試験を行なった際の応力(σ), 側方ヒズミ(ε₂)及び $dε₂/dε₁$ として求めたポアソン比(μ)を軸方向ヒズミε₁に対してプロットしたもので、μ-値はε₁の小さい間はほぼ一定値を示し、ε₁が大きくなると0.5に近くなる。

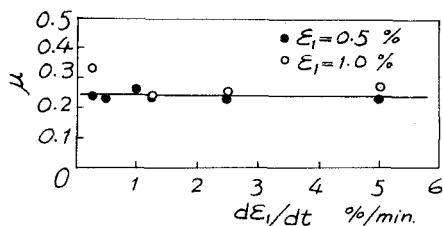


図-3

図-3はヒズミ速度を変えた場合のμ-値(ε₁=0.5%及び1.0%における)を示しているが、ヒズミ速度による変化はほとんどみられない。なお側圧σ₃の大小による影響を調べると、σ₃が大きくなるほどμ-値は小さくなるようであった。

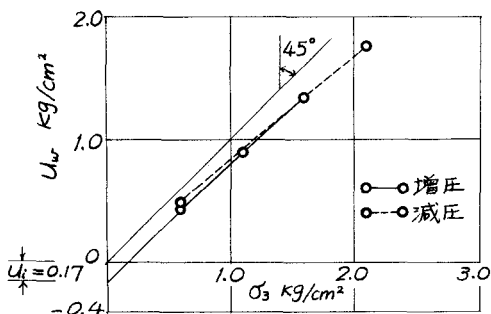


図-4

2. 初期吸水圧

側圧を順次増加し、つぎに減少させてその都度間ゲキ水圧をBIC型間ゲキ水圧計を用いて測定すると図-4が得られ、側圧ゼロのときの負の間ゲキ水圧すなわち A.Casagrande²⁾ のい

initial pore tension を求めることができる。かかる負の間ゲキ水圧の値が大きい場合には、粘土の圧縮性に及ぼす影響も無視できないと思われる。

3. 荷重制御圧縮試験

側圧を一定 (1.0 kg/cm^2) にし、載荷速度を5種類に変えて荷重制御の圧縮試験を行った。結果の1例を図-5に示す。図(a)は間ゲキ水圧 u_w ~ ε 関係を半対数紙上に、また図(b)は主応力差 $(\sigma_1 - \sigma_3)$ ~ ε 関係を両対数紙上にプロットしたもので、 $\log(\sigma_1 - \sigma_3)$ ~ $\log \varepsilon$ 直線のオ1折角、すなわち上限降伏値に相当するヒズミの近傍で間ゲキ水圧曲線にピークがあらわれるようである。

図-6は間ゲキ水圧の発生速度と載荷速度の関係を示すもので、この程度の速度範囲では、載荷が速くなれば間ゲキ水圧の発生速度も大きくなることかわかる。

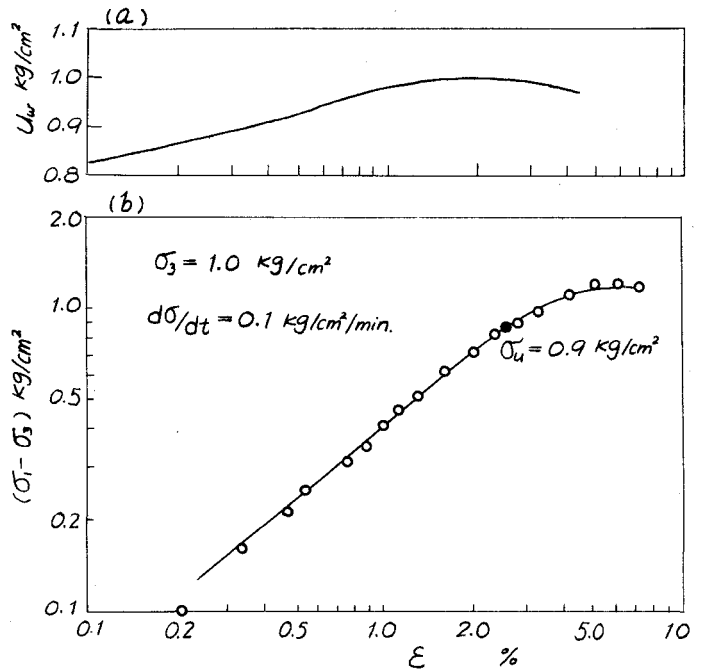


図-5

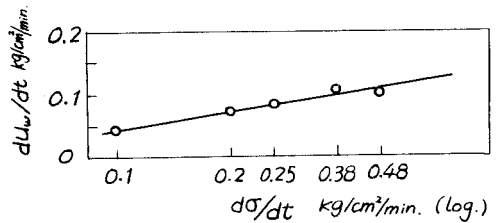


図-6

参考文献

- 1) A.W. Bishop and D.F. Henkel; The measurement of soil properties in the triaxial test, 1957, p. 73.
- 2) A. Casagrande and P.J. Rivard; Strength of highly plastic clays, Norwegian Geotechnical Inst., Publication No. 31, 1959, pp. 1-23.