

浮動リング型圧密試験装置を用いた圧密中の土圧測定

大阪市立大学大学院工学研究科 学 ○ 金 宰 永
同 大学大学院工学研究科 正 高田 直俊

はじめに 飽和粘土のサンプリング後の応力解放による試料変形を考慮した圧密試験は、標準圧密試験供試体と同体積で直径を小さく、高さを大きくした供試体を用いて、有効土被り圧が加わったときに、供試体が摩擦なしに押し上げられて圧密リング内径に密着するような供試体を用いる試験法で、一連の試験によって、この試験方法の妥当性と標準圧密試験結果との対比によって両者の関連を示した^{1,2)}。この圧密試験は直径の小さい供試体を用いるため圧密過程における側方圧力が通常の圧密試験と異なるはずであるので、その測定を試みた。ただし、通常の圧密試験に対して側方土圧の測定が過去に行われているが、精度の高い測定結果が得られているとはいえない。ここでは、浮動リング型式の圧密リングに土圧を直接測定できるリング要素を取り付け、変位のごく小さい荷重変換機によって圧密中の供試体中央に働く水平応力を調べ、また間隙水圧を測定し、2つの圧密試験方法による圧密過程における側方圧力を比較した。

測定と試験方法 図-1 に浮動リング型圧密試験装置を示す。加圧によって供試体が Δh だけ圧密沈下すれば、それに従って圧密側板が $\Delta h/2$ だけ上がる浮動リング形式である。この機構によって水平圧力と間隙水圧測定位置が常に供試体高さ中央に維持される。 $\phi 60$ mm の浮動リングの中央高さに 直径 16 mm の圧密リング要素が土圧計として取り付けられ、水平方向の変位を拘束した状態で水平圧力を、その中央に直径 5 mm のポーラスストーンをはめ込んで間隙水圧を測定する。試料は大阪北港粘土 ($w_L=77\%$) を内径 15 cm の円筒内で 156.9 kPa (1.6 kgf/cm²) で圧密し、モールドから抜き出したのち、直径×高さがそれぞれ 60 × 40 mm, 59.6 × 40.54 mm, 59.4 × 40.81 mm の供試体を成形する。標準圧密供試体に相当する直径 60 mm 供試体は荷重増分比 1 で荷重段階 9.8 kPa (0.1 kgf/cm²) ~ 78.5 kPa (0.8 kgf/cm²) は 24 時間、それ以降 1255.33 kPa (12.8 kgf/cm²) まで各段階 48 時間圧密を行う。直径 59.6 と 59.4 mm 供試体は 156.9 kPa (1.6 kgf/cm²) から荷重増分比 1 で 1255.33 kPa (12.8 kgf/cm²) まで各段階 48 時間圧密を行う。

結果 図-2 に $f - \log p$ 関係を示す。直径 59.6 mm 供試体の $f - \log p$ 関係が最上位に、標準圧密相当の 60 mm 供試体が下位を占めるのは、すでに発表しているとおりである。

図-3 に間隙水圧 ($\Delta u / \Delta \sigma_1$)、図-4 に水平土圧 ($\Delta \sigma_3 / \Delta \sigma_1$) の測定結果を示す。間隙水圧は荷重段階 156.9 kPa (1.6 kgf/cm²) で $\phi 59.6, 59.4$ が $\phi 60$ と異なるが、これは供試体直径が小さいために発生する側圧が小さく、平均主応力が小さいためである。その後の段階はほぼ似た経路を示している。測定間隙水圧と同様に水平土圧も載荷直後の増加が遅れ

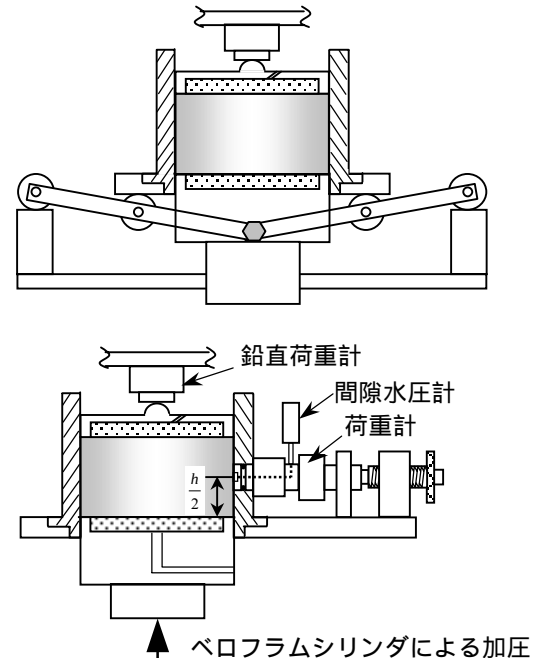


図-1 浮動リング型式圧密試験装置

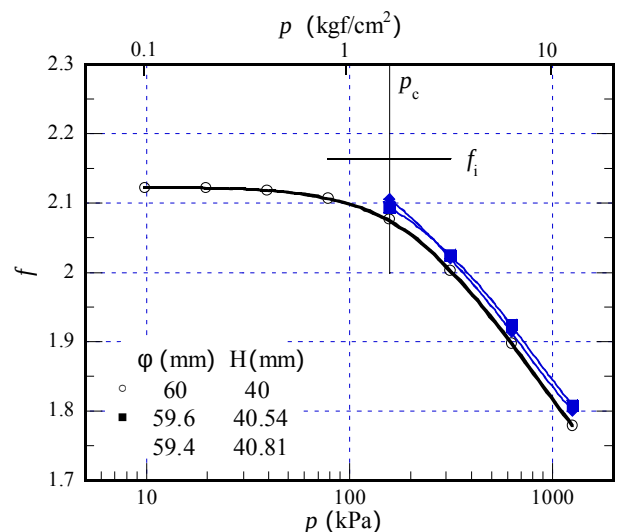


図-2 各供試体の $f - \log p$ 関係

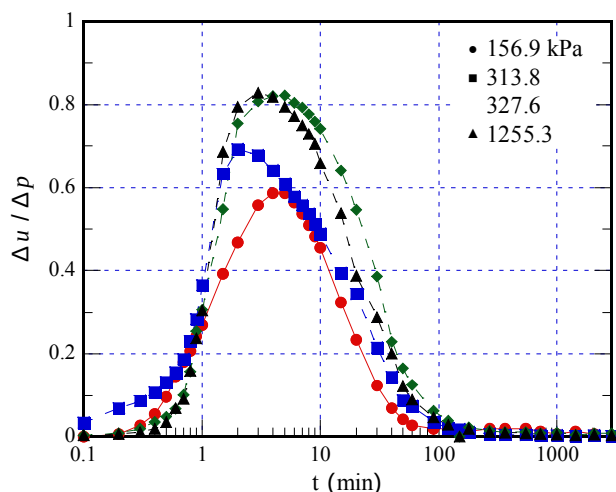
Keyword : サンプリング, 応力解放, 圧密試験法, 水平土圧, 間隙水圧

連絡先: 〒558-8585 大阪市住吉区杉本町 3-3-138 大阪市立大学大学院 工学研究科 Tel&Fax: 06-6605-2726

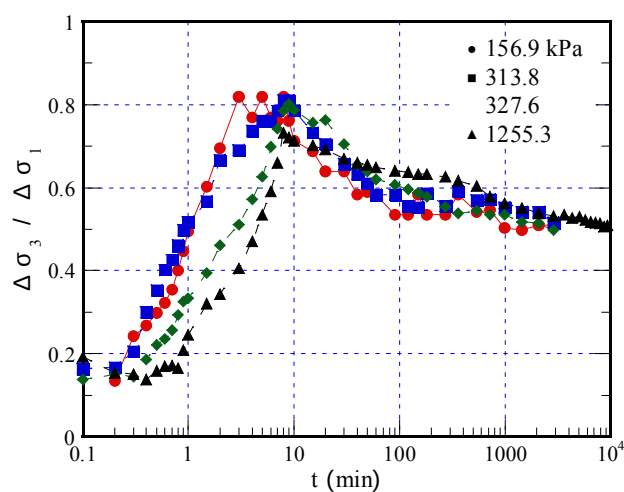
る傾向が見られる．直径の小さい供試体の初段階の土圧は小さいが，次の段階以降はいずれの場合も似ており，圧密終了時の水平土圧の値は供試体径と圧密圧力によらず，約 0.5 程度に収束している．

参考文献

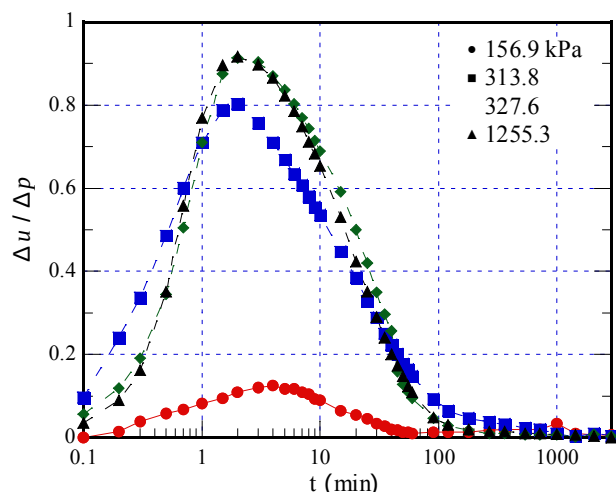
- 1) 金 宰永・高田直俊：サンプリングによる応力解放を考慮した圧密試験，土木学会論文集，No.680 / -55，pp.263-268，2001. 6. 2) 金 宰永・高田直俊：サンプリングによる応力解放を考慮した圧密試験，地盤工学研究発表会，pp.975-976，2001.



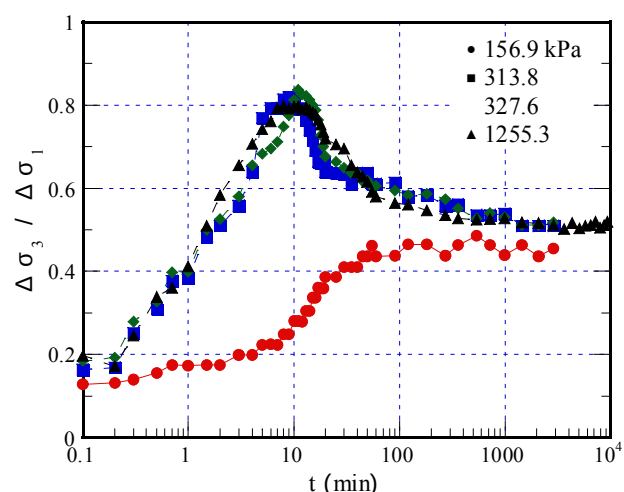
(1) 直径 60 mm (標準)



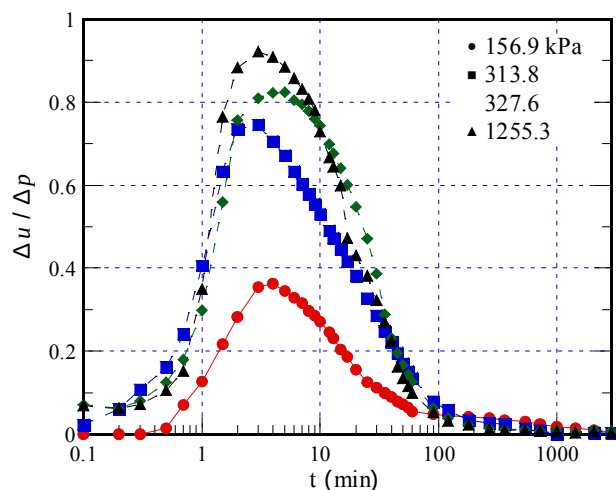
(1) 直径 60 mm (標準)



(2) 直径 59.6 mm 供試体

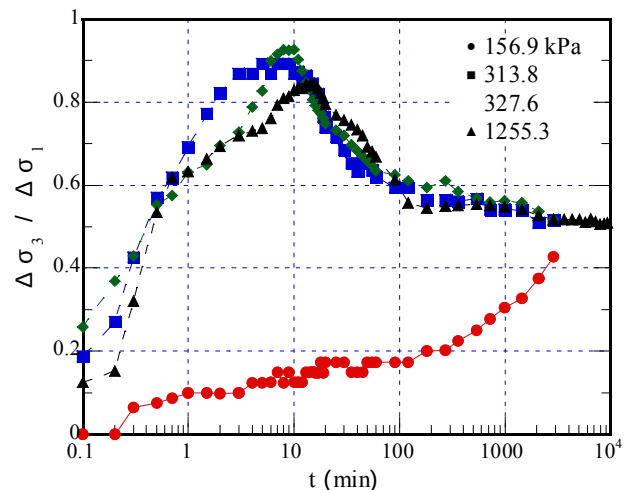


(2) 直径 59.6 mm 供試体



(3) 直径 59.4 mm 供試体

図-3 $\Delta u / \Delta p$ 関係



(3) 直径 59.4 mm 供試体

図-4 $K_0 (\Delta \sigma_3 / \Delta \sigma_1)$ 関係