

III-24 締固めた まさ 土の K_0 値について

佐賀大学 理工学部 正会員 ○鬼塚克忠
吉武茂樹

1. まえがき 締固めの土の K_0 値は飽和土と異なり、含水状態の変化に伴って経時的に変化する。また締固めの土は一般に過圧密土であり、 K_0 値は過圧密比と密接な関係にある。このような締固めの土の K_0 値測定には、通常砂や飽和粘土を対象にして行われる試験、すなわち供試体の直径を一定に保ちながら圧縮する三軸圧縮 (K_0 圧密) 試験は不適当である。そこでゴムのダイヤフラムを利用した K_0 値測定装置を試作し、測定方法や試験結果の一部については既に報告している^{9,12}。今回は盛土として多用されるまさ土を試料に選び、周面摩擦、 K_0 値に及ぼす水浸の影響、 k_0 値と含水比の関係、 K_0 値と過圧密比の関係等について論じるものである。

2. 試験方法 2.1 試験装置の特徴 試験装置を Fig.1 に示す。詳細については既に報告済みである^{9,12}。この試験装置により、締固めの土の正規圧密および過圧密領域の K_0 値を求めることができる。繰返した飽和粘土の K_0 値も測定可能である。また K_0 値に及ぼす水浸の影響も明らかにすることができる。これらの測定は通常三軸室内で実施される K_0 値測定に較べて極めて簡単である。

2.2 試料 佐賀郡川上で採取したまさ土を用いた。 $G_s=2.64$ 、コンシステンシーは NP、粒度分布はレキ分 22%、砂分 61%、シルト分 11%、粘土分 6% である。試験には 2mm 以下を使用した。

2.3 試験の手順 初期含水比を調整した試料をできるだけ緩く容器 (Fig.1) に詰める。これを所定の荷重まで段階的に載荷し、続いて一荷重ずつ除荷する。載荷・除荷時間はともに 20 分間である。一部試料については、試料セット後、あるいは正規圧密および過圧密領域で給水し、 k_0 値に及ぼす水浸の影響を調べた。

3. 周面摩擦 本試験装置では周面摩擦を無視することができない。これを調べるために、 K_0 値測定装置の下部に直径 6mm の受圧面の土圧計を埋めこんだ。載荷・除荷時における試料上端と下端の鉛直応力をそれぞれ σ'_{vo} と σ'_{ve} とし、これらの測定結果の一例を Fig.2 に示した。標準圧密試験での周面摩擦 $\Delta\sigma'_v = \sigma'_{vo} - \sigma'_{ve}$ は σ'_{vo} の 10~20% 程度であると言われている。本試験ではシリコングリスを塗って周面摩擦の低

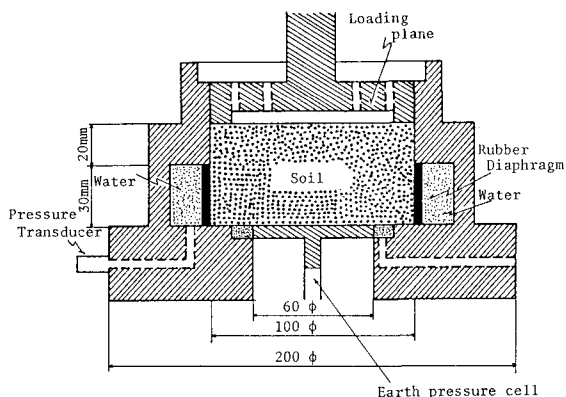


Fig.1 Assembly of test cell

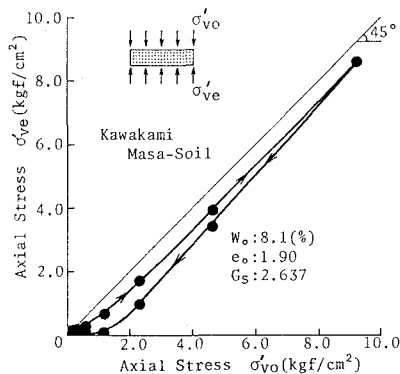


Fig.2 Relation between σ'_{ve} and σ'_{vo}

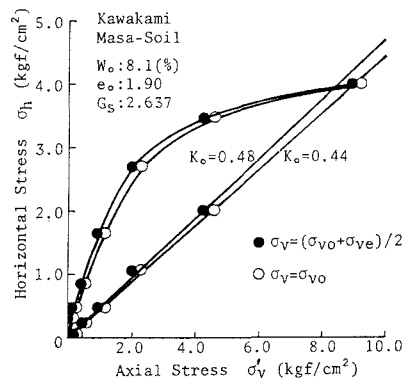


Fig.3 Relation between horizontal stress σ_h and axial stress σ'_v

減を試みたが、鉛直応力が小さいときに周面摩擦の占める割合がかなり大きい。Fig.3では正規圧密および過圧密領域における鉛直応力 σ_v' と水平応力 σ_h' の関係を示した。同図に示すように、試料上端と下端の鉛直応力の平均値 $(\sigma_{v0}'+\sigma_{v2}')/2$ でプロットした方が k_0 値は大きく、かつ精度は高い。以後、平均鉛直応力で k_0 値を求めることにする。

4. まさ土の k_0 値 4.1 k_0 値に及ぼす水浸の影響

Fig.4に正規圧密領域における水浸の影響を示した。水浸すると、メニスカス消失により粒子間圧縮力が低下し、さらに潤滑作用の影響でせん断抵抗は低減する。このため収縮が生じる。土構造は水浸により弱体化し、水平応力 σ_h' は増大する。水浸後の k_0 値は増大する。過圧密領域すなわち除荷段階で水浸すると、正規圧密領域と比べると小さいが沈下する。一方水平応力 σ_h' は正規圧密領域とは逆に減少している。過圧密領域の図は省いたが、 σ_h' の減少のメカニズムは不明である。

4.2 k_0 値と含水比・圧縮指数の関係 まさ土の k_0 値と含水比の関係を示したのがFig.5である。予想に反し、最適含水比前後で k_0 値はピークを示している。既に発表した白色粘土とは逆の傾向にある。現在、検討中である。圧縮指数に対してプロットするとFig.6のようになる。圧縮しやうい土ほど k_0 値が大きいと言えよう。

4.3 k_0 値と過圧密比の関係 k_0 値を $\log OCR$ に対してプロットすると直線関係にある。正規圧密領域の k_0 値を $(k_0)_{nc}$ 、過圧密領域のものを $(k_0)_{oc}$ とすると、 $(k_0)_{oc} = (k_0)_{nc} + M \log OCR$ となる。ここに M

は $(k_0)_{oc} - \log OCR$ の傾きである。まさ土の場合ほぼ1.5~1.8であり、含水比の影響を受けないようである。

謝辞 本学卒業生古賀南幸君にご

協力いただきました。

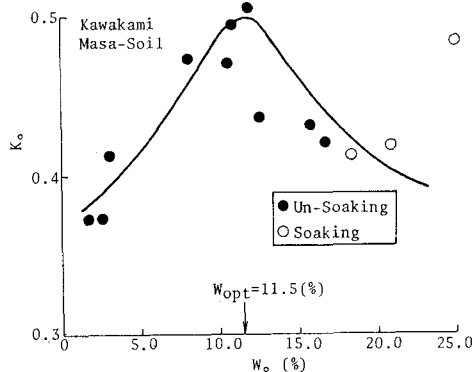


Fig.5 Relation between k_0 value and water content W_0 .

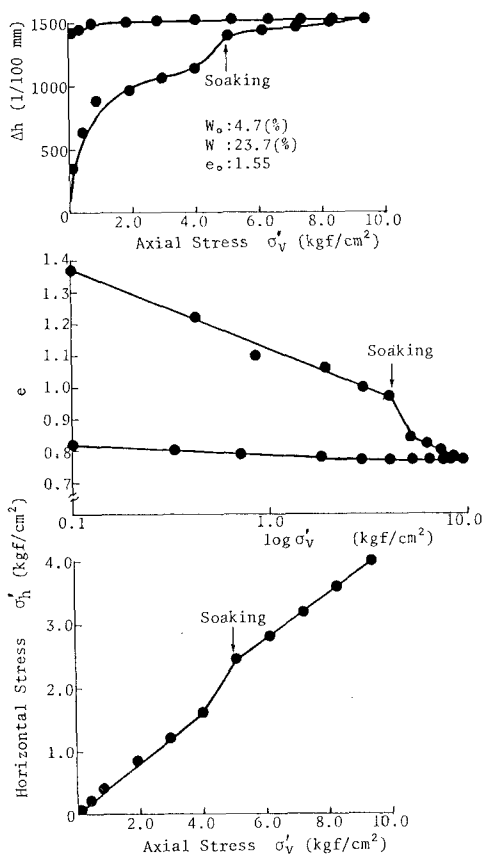


Fig.4 Influence of soaking on settlement Δh , void ratio e and horizontal stress σ'_h .

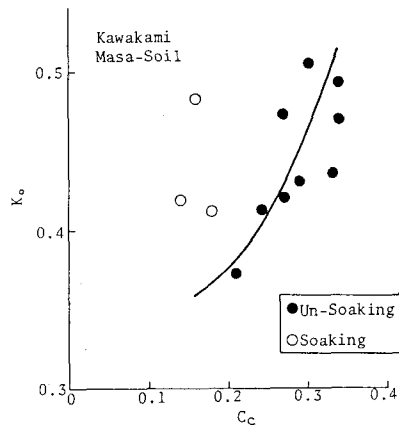


Fig.6 Relation between k_0 value and compression index C_c .

参考文献

- 1) 鬼塚英史・吉沢誠樹：締固めの不飽和土の k_0 値測定について(続報), 第37回年次学術講演会要集, 43部, 土木学会, PP147~148, 1982
- 2) 鬼塚英史・古賀南幸：締固めの不飽和土の k_0 値測定について(第3報), 昭和57年度土木学会西部支部研究発表会要集, PP370~371, 1983