

中央大学理工学部

正員

久野 悟郎

基礎地盤コンサルタンツ

押田 正昭

1. まえがき ; モールド中の上の試料を静的に締固める際の締固めの機構に関し実験を継続してゐるが、前報(第13回土質工学研究発表会, 1961, pp 641~644)において、下端固定のモールドを用い上面のみプランジヤで圧縮した場合の上の密度が、供試体高さによって変化することから、モールド壁面の摩擦により、土は実質的に圧縮する応力がプランジヤ面から離れるにつれて漸減し、ために締固めの密度も漸減して不均等になつてゐるものと類推した。今回の報告はその現象を実際に確かめべく、締固めの上の各部分の密度の変化を実測した結果を示し、それにもとづいて若干の考察を行つたものである。

2. 試料及び実験方法 ; 試料は多摩丘陵の箱成砂や土粒の比重は2.69, JUSCS分類は(SM)に属し、コンシステンシー試験はNPである。気乾後2000 μ フルイを通過させ、所定の含水比を調整して底口ビンに2日間密封し、水とのなじみを均等化をほつた。モールド、プランジヤ等の装置一式は「締固めて作る安定処理土の締固め方法」に定められてゐるものと準用した。今回の実験はプラグ止めカラーを固定したままで実験してゐるのでモールド内の土はプランジヤにより上面のみ圧縮される形になつてゐる。

準備した試料の所定量をモールドにゆづり込んだ後、圧縮速度0.97mm/minの圧縮機で圧縮し、規定した最大(最終)圧縮荷重に達した後、約1分間の準備時間とらひて直ちに載荷を等速に除荷を行つた。載荷、除荷過程の供試体高さの変化はダイヤルゲージで、除荷後の供試体高はモールドから押出してノギスにより測定した。今回の報告にあげた密度、含水比の値は、すべて除荷後の供試体について測定した値を用いてゐる。

密度の部分的変化の測定は、再びモールド内にはさみ込んだ締固め土の高さの1/4ずつ押出しては、その高さをノギスで正確に測定した後、その部分をけずり取つて重量、含水比を測定することの繰返しにより行つたものである。最終圧縮応力は6.3, 12.5, 25, 50 kg/cm²の4種とし、目標の締固め含水比としては5%, 9%, 11%, 16%及び22%の5種をえらんだ。上限の含水比は、それ以上の含水比では圧縮過程に水の浸出が見

れるような状態の含水比であり、今回の実験は、圧縮に伴つて含水比の変化がみられないう範囲の含水比状態に限つたことになつてゐる。モールドに入れる試料の量は圧縮後、供試体長さが約7.5cmになるよう

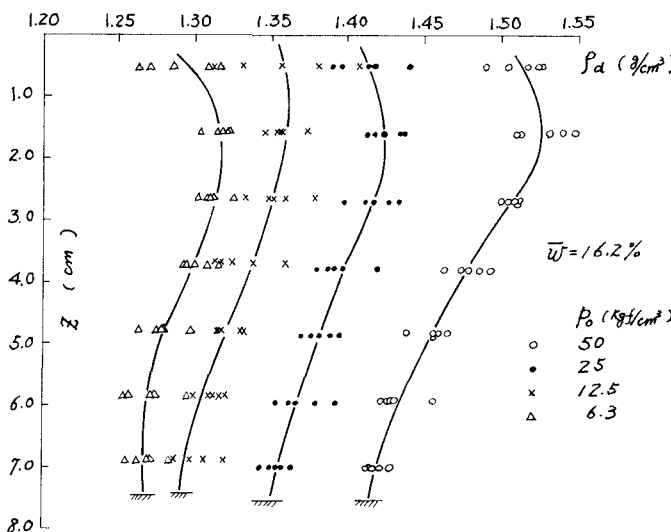


図-1 静的に締固めた供試体の乾燥密度 ρ_d の分布測定例

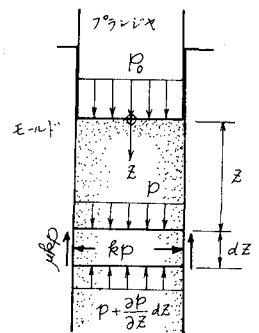


図-2

量も、予備実験から定めている。それぞれの条件についての試験を5回行ない測定のうちばり正確なものを採用した。

3. 試験結果及び考察： 締固めた供試体中の密度分布の測定例を図-1に示す。図-2のようにはプランジヤと土の接触面から供試体軸方向に走っている。それぞれの乾燥密度 ρ_d の平均値から間隙比 e を求め、図-3に対してプロットすると図-3(a)~(e)のようになった。プランジヤ接触面付近をばりモールド底(プランジヤ接触面)付近を除いて、 e は Z とともに直線的に増加しており、その増加勾配 de/dZ は最終圧縮応力 p_0 が大きいものほど大きい傾向がうかがえる。直線部の勾配 de/dZ と試料の含水比 w の関係を図-4のようには上に凸の曲線が呈示された。図-2の概念図が示した Janssen の考え方に示れば、モールド内の Z における圧縮力 p は、 D モールド径とすれば

$$p = p_0 \exp(-4\mu k Z/D) \quad \dots (1)$$

で与えられる。一方、ゆるぎの稍減砂の圧縮において $e \sim \log_{10} p$ 曲線の直線性があるをすれば (1) を用いて

$$de/dZ = 0.434 C_c \times 4\mu k/D \quad \dots (2)$$

という関係が導かれる。 $D=5.00\text{ cm}$ であるから、図-4の縦軸を $C_c \mu k$ とおきかえてみると図-4に示した通りである。 $w=17\%$ に於ける圧縮後の供試体高 1.5 cm 程度の圧縮試験から C_c を求めてみると、 $p=10\text{ kg/cm}^2$ で約 0.45 、 $p=50\text{ kg/cm}^2$ で約 0.75 の μk 上に凸の曲線が得た。これをモールド内の均質な $e \sim \log_{10} p$ 関係から得た e をもとめて、図-4と対照すると μk の値は 0.1 程度の値となる。 μ は、仮の実測値が得られていないので正確は欠くが、オーダーとしては妥当な値であり、壁面の摩擦が、両端を除いて Janssen の考え方に半ば影響しているを見るにこぼさそうである。また、両端部については、プランジヤ面と土との摩擦の影響、供試体押出し時のゆるみ問題、底部における圧力分布の不均等、現象を誘起する原因と想像するに可成りあるが、今後、他の例も加えて検討してみたいと思っている。

なお、この実験は押田バ中央大学大学院在学中に行なったものである。また試料は住宅公団の御好意により採取したものである。

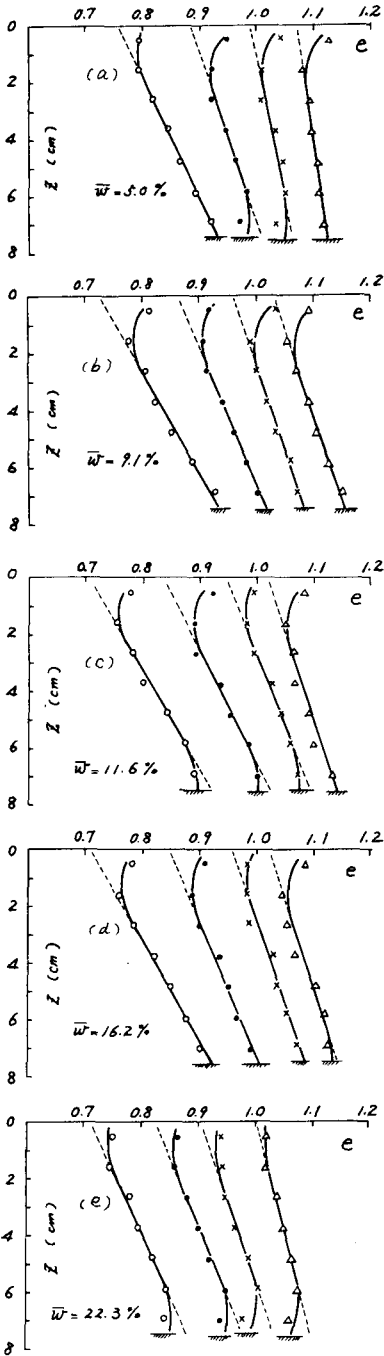


図-3 供試体中の間隙比 e の変化

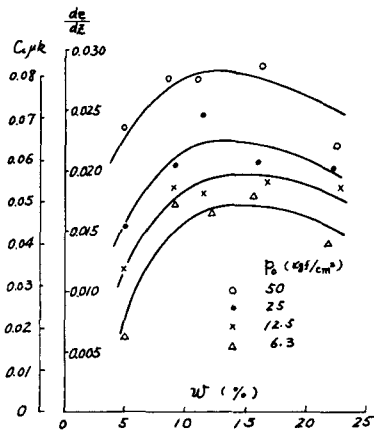


図-4 $e \sim Z$ 曲線の直線部の勾配と含水比 w