

(Ⅲ-23) ローム盛土材の圧密沈下及び供試体高さの影響

(株)フジタ 技術研究所 望月 美登志
(株)フジタ 技術研究所 福島 伸二

1. まえがき

近年、高盛土などの大規模土構造物の構築に際し、主に経済性の観点から切、盛土のバランスを考慮し、材料の適否に関係なく現地発生材を活用せざるを得ない状況が増えている。特に高含水比の関東ロームを用いた場合、自重による圧密沈下の影響を強く受ける可能性が高い。こうした材料を用いて大規模な高盛土工事を行うような場合には、盛土の強度安定性や自重による圧密変形挙動等について十分な検討が必要である。特に民間土地造成における盛土工事においては、より合理的な設計方法が求められるため、できるかぎり的確に現地盤の挙動を把握しなければならない。本報告は、現在計画中の高盛土で使用が予定されているローム材に対して、供試体高さの異なる圧密試験を行ない、その圧密沈下挙動について考察するものである。

2. 試験方法

試験に用いた試料は、関東ロームで、物性値を表-1に、締固め特性を図-1に示す。圧密試験には、供試体高さに応じ、直径100mm, 高さ35, 70, 100mm, 直径300mm, 高さ300mmの4種類の圧密リングを用いた。周面摩擦の影響を受けないようリングの内側にはハードクロームメッキを施してある。直径300mm, 高さ300mmの供試体を用いる場合には、大型用高圧載荷装置を用いている。供試体は、2.5kgfのランマーを用いて、30cmの高さから締固めて作製した。締固めエネルギーは、直径100mm, 高さ100mmの供試体で3層25回を基準にし、他の供試体においてもこれと同じエネルギーになるよう層数と回数を設定した。圧密載荷方法は、標準圧密試験に準じ、圧密圧力 σ_v' を0.1から12.8kgf/cm²まで8段階に設定した。本実験では、高さ35, 70, 100mmの供試体は両面排水、高さ300mmの供試体では片面排水で圧密試験を行ない、排水長を17.5mmから300mmまで変えた場合の影響を調べている。尚、直径100mm, 高さ100mmの供試体において、圧密圧力 σ_v' =0.8, 1.6, 3.2, 6.4 kgf/cm²の4段階で長期の圧密試験を行なっている。

3. 試験結果

図-2に、4種類の排水長を変えた場合の圧密試験から得られた軸ひずみ ϵ_v と圧密圧力 $\log \sigma_v'$ の関係を示す。この時の軸ひずみ ϵ_v は、各圧密圧力段階における一次圧密終了時の軸ひずみ ϵ_v^* の累積ひずみを採用している。同図より $\epsilon_v \sim \log \sigma_v'$ 曲線は、排水長により差があり、排水長が短いほど軸ひずみ ϵ_v は大きくなることわかる。またこれら

表-1 ローム材の物性値

比重	自然含水比	細粒分 (75 μ 以下)
2.795	100 %	53.0 %

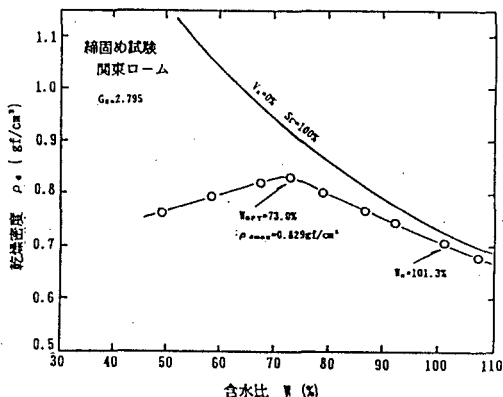


図-1 ローム材の締固め曲線

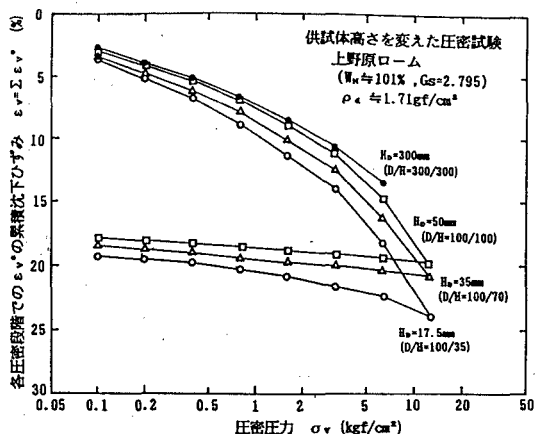


図-2 圧密圧力と軸ひずみの関係

の曲線は、圧密圧力 $\sigma_v' = 3.0$ kgf/cm² 前後から急に軸ひずみが増加する傾向はあるものの、通常の粘性土が持つ明瞭な降伏応力を示していないことがわかる。図-3は、圧密圧力 $\sigma_v' = 0.8$ kgf/cm²から 1.6 kgf/cm²へと载荷した際の時間-軸ひずみ曲線である。log t 法により一次圧密終了時間 t^* 及び t^* 時の軸ひずみ ε_v^* を求めたところ、排水長が長くなるにつれ、一次圧密終了時 t^* が大きくなり曲線が右にずれていくこと、一次圧密終了時(t^* 時)の軸ひずみ ε_v^* が徐々に小さくなることわかる。また、高さ100 mmの供試体における長期の沈下挙動(二次圧密領域)に着目すると、沈下量は収束していないものの、対数時間上の軸ひずみの傾きが若干小さくなっていることがわかる。図-4には、排水長と一次圧密終了時 t^* の関係を、図-5には、排水長と一次圧密終了時の軸ひずみ ε_v^* の関係を調べてみた。その結果、図-4から、通常の圧密理論では t^* は、排水長の2乗に比例するが、本実験の結果では約1.8乗とやや小さめになることがわかった。さらに図-5から、排水長が長くなるほど ε_v^* は小さく、両対数グラフ上で直線関係 $\varepsilon_v^* = A \cdot (H_D)^B$ ($B < 0$) にあり、また同じ排水長であっても圧密圧力レベルが低いほど ε_v^* は大きいことがわかる。次に圧密速度に関する圧密係数 C_v について考えてみると、図-6に示すように排水長が長くなるにつれ、 C_v が大きく、 $C_v = C \cdot (H_D)^D$ ($D > 0$) なる関係が得られた。また同一排水長であれば圧密圧力レベルが高いほど C_v は大きい傾向にある。

4. まとめ

今回のローム材の圧密試験結果より、供試体高さが高くなった場合の圧密特性をある程度まで把握することができた。排水長の短い室内試験によって高盛土の圧密沈下を予想する場合には、排水長の違いによる圧密特性の相違を考慮する必要がある。今後は、分割圧密試験機を用い、盛土の実施工と同様、徐々に供試体高さを高めた場合の圧密沈下に及ぼす影響について詳細な検討を加えていくつもりである。

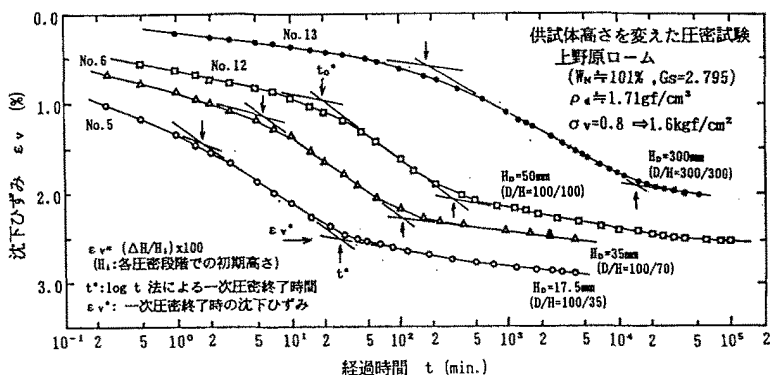


図-3 時間-圧縮ひずみ曲線

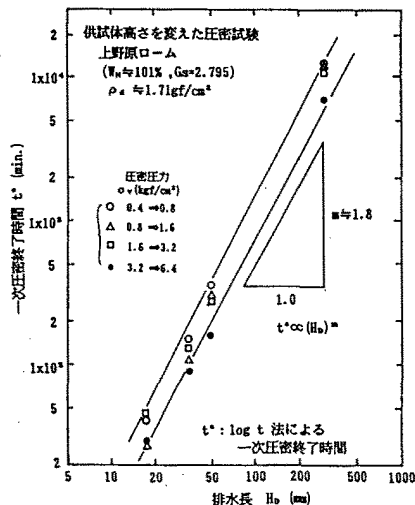


図-4

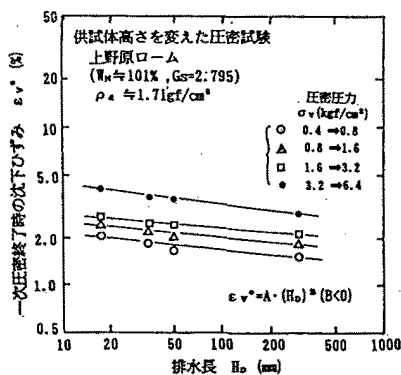


図-5

排水長—一次圧密終了時のひずみの関係

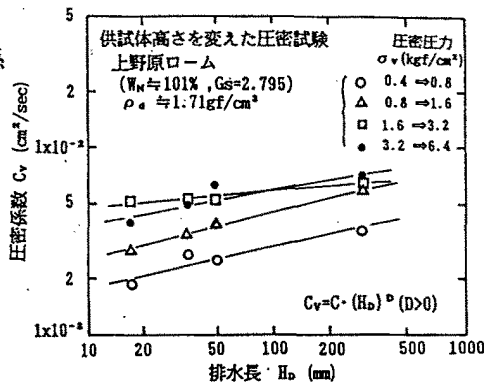


図-6

排水長→圧密係数の関係