

III-114 埋立地盤の遠心力場におけるモデル化

東洋建設(株)技術研究所 正会員 ○ 三宅達夫

〃 正会員 和田真郷

〃 橋本市治

1. まえがき

粘性土を用いた埋立地盤において、埋立完了後の放置期間が短い場合、不攪乱試料に対する土質試験実施が困難となる。攪乱試料を用いた自重圧密による沈下予測を遠心模型実験により実施した結果、実測値に対して沈下速度は遅く、沈下量は大きくなる傾向を示した¹⁾。したがって、採取した攪乱試料を用いつつも、攪乱の影響をできるだけ小さくする模型地盤の作成が必要となる。

本報告では研究の初期段階として、同一の応力～ひずみ関係を有する超軟弱な成層地盤の遠心力場におけるモデル化について述べる。

2. 実験概要

実験は以下の手順で行なった。1).現場における時間～沈下曲線の代替として、遠心力場での一様地盤の自重圧密による時間～沈下量曲線を求める。以降、地盤のモデル化の検証にはこの曲線を基準曲線とする。実験条件は、表-1に示す神戸粘土を用いて、初期含水比 $\omega = 120\%$ 、遠心加速度 $N = 100\text{ G}$ 、実物換算した初期地盤高さ $H_0 = 8.1\text{ m}$ である。2).1).と同一条件の下、平均圧密度が $U = 50\%$ 程度に達した時点で遠心装置を止め、模型地盤の深度方向の含水比分布を測定する。

表-1 試料土の性質

比 重 G_s	2.680
液性限界 ω_L	72.1 %
塑性指数 I_p	38.4 %
圧縮指数 C_c	0.581

3).定率ひずみ圧密試験(ひずみ速度: 0.01 %/min)により求めた $e \sim \log p$ 関係を用いて層別に圧密し、2).で求めた含水比分布を有する成層模型地盤を作成する。一方、文献1)で行なった、含水比分布のみを同じくする模型地盤も併せて作成する。4).3).で作成した模型地盤の時間～沈下量曲線を求め、基準曲線の結果と比較し、今回行なったモデル化の精度を検証する。

3. 実験結果と考察

本報告で用いる時間～沈下量関係の基準曲線を図-1に示す。以降、数値は全て実物換算したものをを用いる。同図中で、 $t = 5,000$ 日経過した時点でサンプリングし、含水比分布を測定した結果が図-2の○印である。また、同図中の一点鎖線は、模型地盤作成のために設定した初期含水比分布である。層別に圧密を

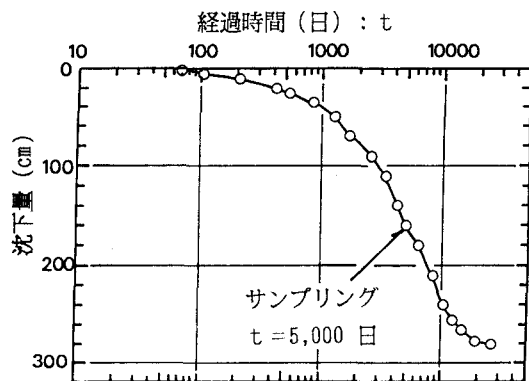


図-1 基準曲線の時間～沈下量関係

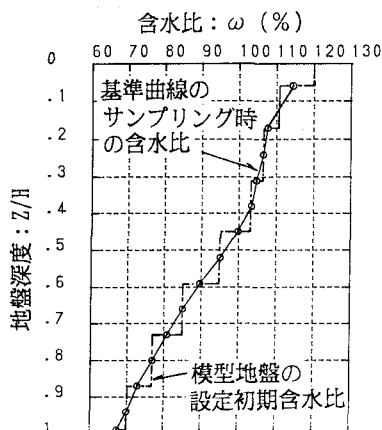


図-2 サンプリング時および模型地盤の初期設定含水比分布

行ない模型地盤を作成するには、所定の含水比分布に必要な圧密圧力を求めなければならない。そこで、初期含水比 $\omega=120\%$ で定率ひずみ圧密試験により求めた $e \sim \log p$ 関係が図-3の①である。同図中の②は基準曲線の最終圧密時における含水比分布から求めた $e \sim \log p$ 関係であり、③は図-2の地盤深度 $Z/H=0.6$ で採取した、乱された試料（初期含水比 $\omega=89.1\%$ ）の $e \sim \log p$ 関係である。この①と③から、同じ初期間隙比（あるいは含水比）であっても、乱れの影響により圧縮性に大きな違いが生ずることが分かる。ちなみに、圧縮指数 C_c は、①では $C_c=0.581$ 、③では $C_c=0.500$ となり、乱れを受けた方が小さくなるが、②の最大圧密有効圧力 $p=0.32 \text{ kgf/cm}^2$ に対する圧縮ひずみ ε は、①では $\varepsilon=23.8\%$ 、③では $\varepsilon=30.5\%$ となり、乱れを受けた方が沈下量は大きくなる。

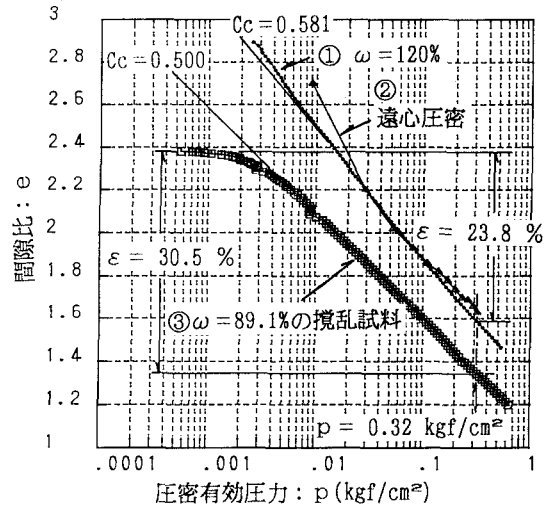


図-3 定率ひずみ圧密試験による $e \sim \log p$ 関係

各層毎に圧密して作成した模型地盤（以降、圧密成層地盤と呼ぶ）と含水比分布のみを近似させた模型地盤（以降、積層地盤と呼ぶ）の時間～沈下量関係を図-4に示す。各地盤の沈下量の経時変化は $t=1,667$ 日までは同じであるが、これ以降、圧密成層地盤に対して積層地盤の沈下は遅れ、最終沈下量は大きくなる。この最終沈下量の違いは、先の $e \sim \log p$ 関係における①、③の圧縮ひずみの違いと定性的に符合する。図-4の関係を図-1の基準曲線に重ねたのが図-5である。圧密成層地盤の時間～沈下量関係は基準曲線に良く一致しており、精度の良い地盤のモデル化が行なわれたと考えられる。積層地盤の時間～沈下量関係は文献1)の傾向と一致しており、単に、含水比分布を合わせるだけでは精度の良いモデル化はできない。

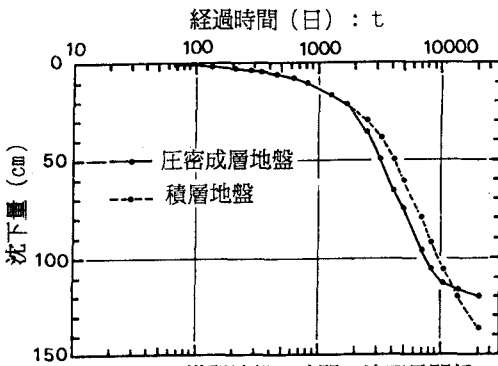


図-4 模型地盤の時間～沈下量関係

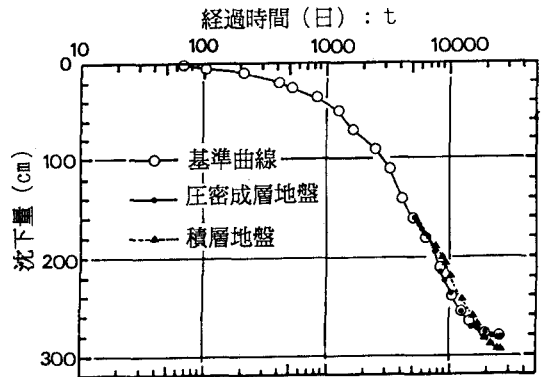


図-5 基準曲線と模型地盤の

時間～沈下量関係の比較

4. まとめ

応力～ひずみ関係が一様な地盤の、遠心力場におけるモデル化は、今回の方法で可能なことが分かった。今後は、現場で通常出会う、不均一地盤のモデル化を検討する。

参考文献

- 1) 三宅、赤本(1988)：浚渫粘性土による埋立地盤高さの予測：第33回土質工学シンポジウム，pp.99～104