

## Ⅲ-141

## 粘性土を用いた造成盛土の沈下予測のための圧密試験

東洋地質調査(株) 正 ○近藤三明, 安川都夫  
 大阪市 増田元信  
 大阪市立大学 正 高田直俊

## 1. まえがき

現地発生土の粘性土を用いた宅地造成を行うとき、盛土造成後の圧密沈下が予想される。その沈下を適切に予想し、残留沈下を許容沈下以内に押さえるための対策をあらかじめ講じておかなければならない。その沈下予測のためには、締め固めた粘性土の圧密定数を適確に求めることが要求されるが、現場の締め固め条件を室内でいかに再現するか、すなわち圧密供試体の作成方法をはじめとする試験方法が問題になる。これらの問題に適切に対応するため、現場の条件を考えて作成した供試体を用いた圧密試験を試みた。以下に試みた方法および結果について報告する。このデータを用いた盛土の設計のための圧密計算は、別に発表している<sup>1)</sup>。

表-1 物理・締め固め特性

| 分類 | 土粒子の密度<br>( $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )) | 自然含水比<br>$W_n$ (%) | 75 $\mu$ m通過<br>(%) | 液性限界<br>(%) | 塑性限界<br>(%) | 最適含水比<br>$W_{opt}$ (%) | 最大乾燥密度<br>( $\rho_{dmax}$ (g/cm <sup>3</sup> )) |
|----|--------------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------|-------------|------------------------|-------------------------------------------------|
| CH | 2.691                                      | 27.3               | 70.0                | 51.8        | 22.2        | 22.0                   | 1.592                                           |

## 2. 材料の物理・締め固め特性

現場の盛土材料はほぼ2種類に大別できる。ここでは圧縮性の高い材料土を取り上げる。試料は降雨のない時期に仮置場の地表面下約1mから採取した。

物理、締め固め特性を表-1に示した。締め固め試験方法はJIS A1210, B-c法による。

## 3. 圧密試験供試体の作成

試料は塊状であるので、現場の施工条件を考慮して37.5mmふるいを通過する大きさに団粒構造を壊さないように砕き、直径15cmのモールド（ステンレススチール製CBRモールド）に2.5kgランマーで層厚12.5cmに締め固めた。締め固めは、JISの試験法（B法）によったが、締め固めエネルギーを25%, 50%, 100%の3通りとした。また、繰り返して団粒構造を完全に壊し、空気間隙ができるだけ残らないように静的に詰めた供試体を作り、計4通りの供試体で圧密試験を行った。

宅造成盛土の締め固めの基準は住宅・都市整備公団規定によることが多い。この規定では、締め固め度Dc（85%以上）・空気間隙率 $v_a$ （2~15%）・コーン指数（ $q_c \geq 4 \text{ kgf/cm}^2$ ）が定められている。

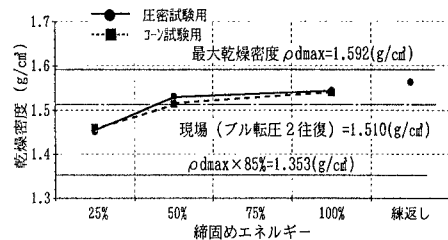


図-1 締め固めエネルギーと乾燥密度の関係

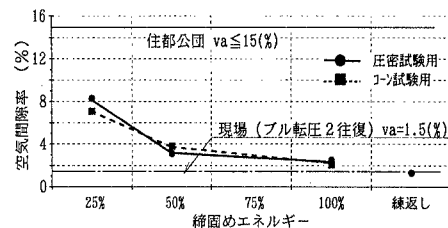


図-2 締め固めエネルギーと空気間隙率の関係

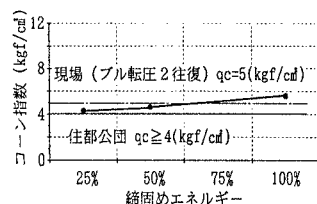


図-3 締め固めエネルギーとコーン指数の関係

上記の供試体は、現場転圧で得られる地盤と同質の保証はないが、締固め後の土の諸数値から類似性を比較した。この判定値として、締固め度 $D_c$ 、空気間隙率 $v_a$ 、コーン指数 $q_c$ （J S F T 716）の3つを用いた。まず、先の3通りのエネルギーで締固めた供試体のコーン貫入試験を行った。また、現場の仮置場を利用して現地の施工条件に対応させた小規模な試験施工（ブルドーザ敷均し、2往復転圧）を行い、砂置換法による密度測定およびコーン貫入試験を行った。その結果を図-1、2、3に示す。以上の結果、前述の4種類の供試体の中で締固めエネルギー=50%で作成した供試体が上記基準値を満足し、かつ最も現場状況に近いものと判断した。

#### 4. 圧密試験結果と圧密定数の決定

圧密試験は、 $0.2\text{kgf/cm}^2$ を载荷した後、供試体水浸箱に注水して底面から水浸させ2日おいて次段階（ $0.4\text{kgf/cm}^2$ ）を载荷し、以下24時間ごとに荷重増加比1で载荷した。エネルギーが50%、100%、繰り返し供試体は飽和度が高いため、この水浸の影響はないものと考えられるが、25%の供試体は2日後に供試体上面（加圧板上面）に水面が現れ、空隙がかなり残っていることが推察された。

圧密量-時間の関係は、締固めエネルギー50%の供試体の場合を図-4に示す。団粒状の試料を締め固めたため、マクロな間ゲキが残っており、各圧力段階において载荷直後にマクロポアの圧縮がまず生じ、後半部で熱伝導型の圧密カーブが現れている。 $c_v$ はこの後半部で曲線定規法により決定した。

このようにして求めた圧密係数を図-5に示す。100%締固め（過転圧状態）と繰り返し供試体はほぼ同じ $c_v$ が得られている。25%エネルギーではマクロポアが圧密圧力の小さい段階でかなり残っていることが推察され、 $c_v$ も大きな値になっている（一次元圧密とは必ずしもいえない）。また、それぞれの供試体の $f$ - $\log p$ 曲線を図-6に示した。別報<sup>1)</sup>の盛土の圧密計算は、図-6に示した近似直線による代表 $f$ - $\log p$ 曲線を用いた。

#### 5. あとがき

塊状の粘性土を締め固めた盛土は、繰り返された部分と団粒が混じるうへ、締固めエネルギーが小さいとマクロな空隙が残る不均質な構造を有する。このような土の圧密には供試体の大きさ、団粒の粒度、締固めエネルギーなどが圧密、特に圧密時間に関わる要因と考えられる。これらの影響を今後実験により明らかにしていきたい。

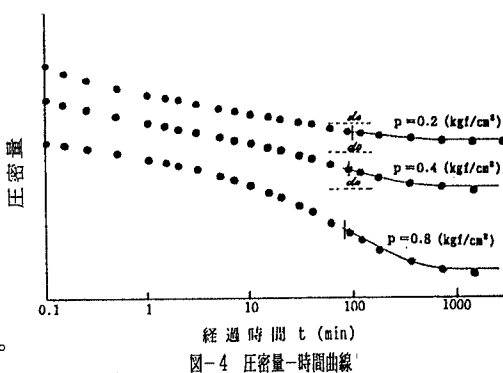


図-4 圧密量-時間曲線

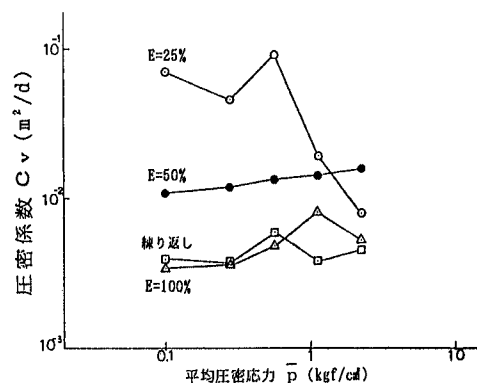


図-5  $c_v$ - $\bar{p}$ の関係

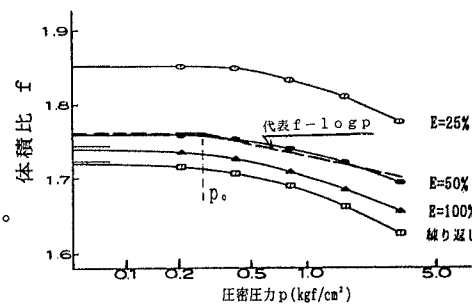


図-6  $f$ - $\log p$ 曲線

#### 参考文献

- 1) Verdeja, 藤村, 堀井, 高田: 粘性土を用いた盛土の沈下予測 — 水平ドレーンとプレロードの設計 —, 第50回土木学会年次学術講演会, 1995