

### III-163 原位置まさ土の圧縮とせん断に関する考察

呉 高専 小堀慈久・愛媛大学 青木美咲・東亜建設 秋好潤也  
運輸省 岡崎直子・西松建設 児玉一義 建設省工研 田淵義弘

#### 1. はじめに

まさ土による造成や盛土における再締め固めされた場合や杭先端の静的支持力等において重視される不飽和まさ土地盤の圧縮性について検討した。不飽和土は飽和土に比べ強度的にも体積変化においても不安定で複雑である。粒子間接点に水が付着している状態で水の表面張力のために外力がなくても粒子間に接点力が生じる。この接点力は含水比により変化する。ここでは載荷時の水浸により圧縮が起こるコラープス現象等について原位置の試料の不飽和まさ土を用いて検討する。

#### 2. 実験方法

呉市で採取したまさ土を $2000\mu\text{m}$ のふるいを通して試料を使用した。尚、粒径分布曲線は図-1の通りである。一次元圧縮には標準圧密試験機を用いた。供試体は突棒で表面をたたくことにより間隙比を調整した。締め固め時の含水比 $w_0$ は5%、10%、15%とした。また、初期間隙比 $e_0$ を1.0、0.86、0.6のものを採用した。載荷時間は砂質土の場合、比較的に早いので各30分とした。また、各実験で含水比、間隙比を同一条件の3試料を作成し $0.2\text{kgf}/\text{cm}^2$ 時で水浸、 $1.6\text{kgf}/\text{cm}^2$ 時で水浸、水浸なしの3パターンで行った。又、原位置まさ土で不攪乱及び攪乱試料で同様の圧縮試験を行った。一方、三軸試験にまさ土の再締め固めによる試験試料および原位置での不攪乱試料を採取し比較した。試験条件はCD試験を行った。尚、吸水飽和試料はバックグラッシャー等で行い、飽和度80~90%程度、軸変位速度は $0.17\text{mm}/\text{min}$ で行った。

#### 3. 結果と考察

1) まさ土の物性と力学的性質  
ここで使用した、まさ土試料の物性値

表-1 原位置地盤の物性値 ※ ( ) 内は不飽和試験

|        | Gs    | Wo (%) | W (%)         | $\gamma_s$ (t/d) | e          | Sr (%) |
|--------|-------|--------|---------------|------------------|------------|--------|
| 試験地盤 A | 2.653 | 6.37   | 23.65 (12.72) | 1.39(1.38)       | 0.93(0.93) | 72(37) |
| B      | 2.660 | 6.42   | 23.39 (9.99)  | 1.67(1.46)       | 0.61(0.82) | 92(33) |
| C      | 2.651 | 11.70  | 25.60 (9.53)  | 1.35(1.31)       | 0.97(0.94) | 82(27) |
| 大入地区 A | 2.625 | 27.32  | 33.86 (22.22) | 1.21(1.29)       | 1.19(1.04) | 78(56) |
| B      | 2.629 | 26.54  | 43.34 (23.24) | 1.11(1.24)       | 1.37(1.15) | 76(53) |
| C      | 2.630 | 19.97  | 34.69 (21.82) | 1.30(1.07)       | 1.04(1.47) | 79(39) |
| D      | 2.635 | 19.58  | 24.15 (20.51) | 1.49(1.30)       | 0.78(1.04) | 81(52) |
| 宮原地区 A | 2.626 | 24.74  | 29.93 (26.21) | 1.22(1.07)       | 1.15(1.45) | 80(47) |
| B      | 2.633 | 25.67  | 32.07 (23.71) | 1.33(1.26)       | 0.98(1.08) | 83(58) |
| C      | 2.639 | 23.51  | 36.83 (26.31) | 1.32(1.33)       | 1.05(0.98) | 71(61) |
| 見晴地区   | 2.684 | 16.37  | 20.01 (15.16) | 1.42(1.43)       | 0.92(0.88) | 86(47) |

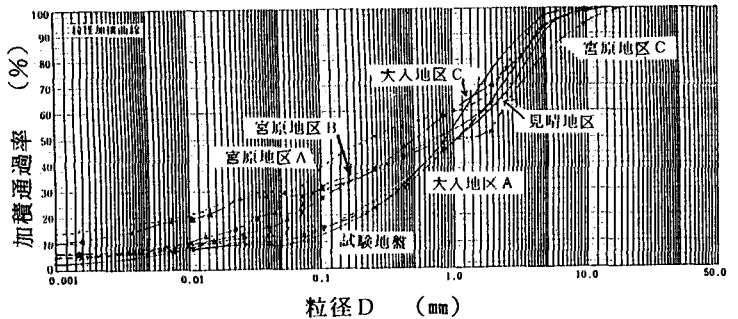


図-1 原位置地盤の粒径加積曲線

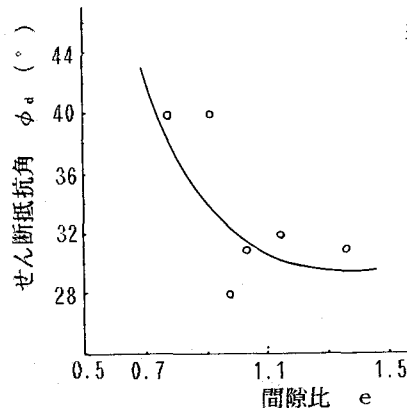


図-2 調査地域の $\phi_a$ と $e$ の関係

表-2 原位置地盤の強度定数

|        | $\phi$ (°) | C (kgf/d)    |
|--------|------------|--------------|
| 試験地盤 A | 29(33)     | 0 (0.070)    |
| B      | 36(31)     | 0 (0.115)    |
| C      | 37(39)     | 0 (0)        |
| 大入地区 A | 38(29)     | 0 (0.259)    |
| B      | 31(36)     | 0 (0)        |
| C      | 31(30)     | 0 (0)        |
| D      | 40(29)     | 0 (0.162)    |
| 宮原地区 A | 32(30)     | 0 (0)        |
| B      | 28(39)     | 1.000(0.120) |
| C      | —(30)      | —(0.320)     |
| 見晴地区   | 40(34)     | 0 (0.110)    |

※ ( ) 内は不飽和試験

は表-1に示す。  
また、図-1中で試験地盤（まさ土）の粒径曲線で示した物と同じ試料を用いて圧縮試験を行った。原位置でのまさ土の粒径曲線と大きな差は見られないが宮原地区の試料が細粒分が多く含まれている事がわかる。三軸圧縮CD試験の結果を表-2に示す。今回の試料となった試験地盤の

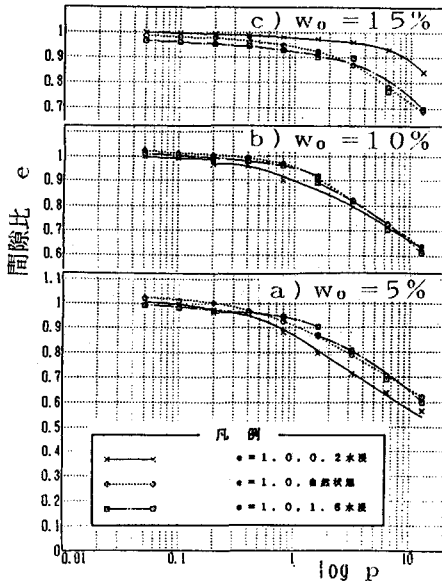


図-3 e-log p 曲線 ( $e_0 = 1.0$ )

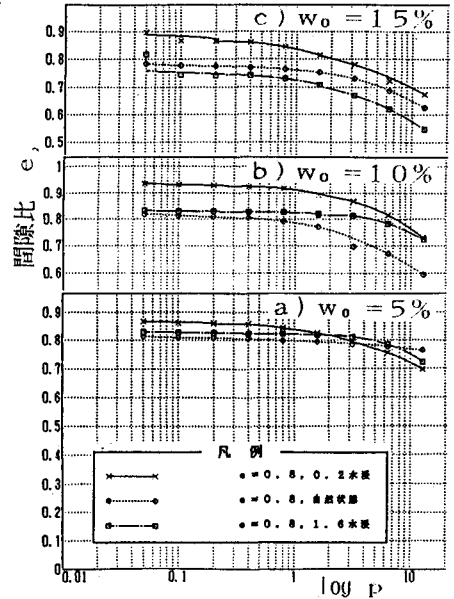


図-4 e-log p 曲線 ( $e_0 = 0.8$ )

まさ土の強度定数は平均で内部摩擦角  $34^\circ$  で間隙比  $0.61 \sim 0.97$  で一般的な値となっている。図-2は原位置試料の強度定数  $\phi_0$  と間隙比  $e$  の関係を示したものである。ほぼ相関関係が得られている。

### 2) 再締固めまさ土の圧縮特性

試料含水比  $w_0 = 5 \sim 15\%$ 、間隙比  $e_0 = 0.6 \sim 1.0$  に試料調整した。図-3 (a)、(b)、(c) はまさ土試料の  $e \sim \log p$  曲線である。まず (a) は 間隙比  $e = 1.0$  の時、含水比  $5\%$ 、(b) は含水比  $10\%$  の時、(c) は含水比  $15\%$  の時、について検討した。また、同試料を各々3個試料作成し、水浸なし、 $0.2 \text{ kgf/cm}^2$  載荷時水浸、 $1.6 \text{ kgf/cm}^2$  載荷時水浸、とし比較した。その結果 (a) ~ (c) を見ると  $e_0 = 1.0$  (ゆる詰め) は  $w_0 = 5\%$  から  $15\%$  と含水比が高くなると土の圧縮性は低くなる。図-4 (a)、(b)、(c) は間隙比  $e = 0.8$  の場合で同様に  $w_0 = 5\% \sim 15\%$  である。間隙比  $e = 0.8$  の場合、含水比が高くなるほど圧縮が進む。

### 3) 原位置まさ土の圧縮特性

図-5は宮原地区Aの  $e \sim \log p$  曲線、(a) は不攪乱試料、(b) は攪乱試料である。シルト質まさ土で圧縮性が高い。図-6は大入地区Aで攪乱試料の圧縮性は小さい。両地区とも不攪乱土のコラプス現象が明確に認められる。

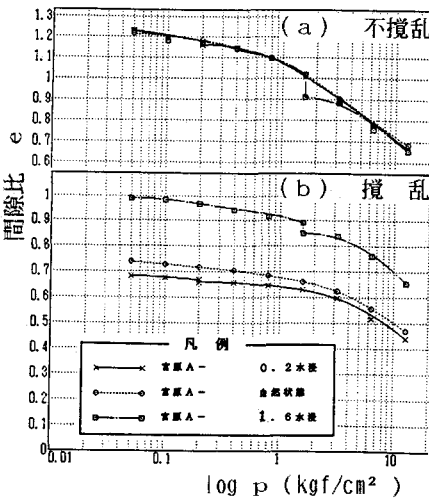


図-5 e-log p 曲線（宮原地区A）

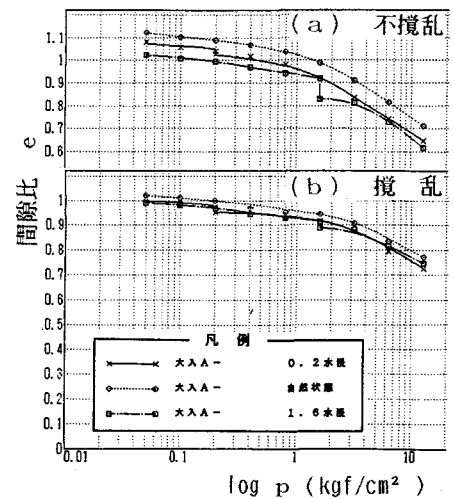


図-6 e-log p 曲線（大入地区A）