

建設省土木研究所 正員 ○ 元田良孝
 “ “ “ 矢部正宏
 “ “ “ 真下陽一

1. まえかき

レキ混じり粘土はレキと粘土の中間の性格を持つと考えられるが、その力学的性質はまだ十分解明されていないといつてよい。圧密特性については、レキ混じり粘土は粒径が供試体寸法に比して大きいので標準圧密試験機で実験ができないことが研究の遅れている一つの原因である。そこで我々は標準圧密試験機で試験できる砂と粘土の混合土の圧密試験を行って、レキ混じり粘土の圧密特性について考察をした。

2. 実験方法

粘土に砂を種々の割合で混合して混合土を作成し、標準圧密試験を行った。実験に用いた粘土と砂を表-1に、粒度分布を図-1に示す。混合土は次に示す粗粒土率 β が0, 5, 10, 15, 30, 45, 60, 75, 100%の9種類の土を作成して、JISに示す方法で圧密試験をした。

$$\beta = \frac{W_g}{W_g + W_s} \times 100 \quad \text{--- (1)}$$

W_g : ある体積中の粗粒土の重量 (表乾状態)

W_s : ある体積中の粘土の重量 (絶乾状態)

供試体の寸法は 20×60 mmであるが、砂の最大粒径は2 mmで供試体の最小寸法の $1/10$ であるので問題は無いものと判断した。

表-1 実験材料

記号	最大粒径(mm)	土質分類	比重	PL	LL
A	0.84	CH	2.43	66.0	138.5
B	2	SP	2.68	—	—

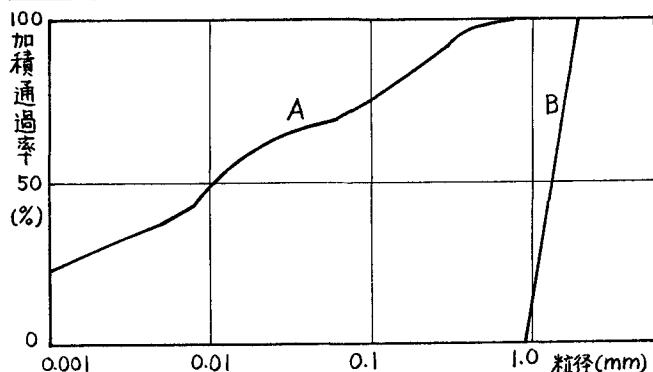


図-1 実験材料の粒度分布

3. 実験結果及び考察

3-1 C_c について

圧縮指数 C_c と粗粒土率 β の関係を図-2に示す。 C_c は β が増加するにつれて減少し、 C_c と β の関係はほぼ線形であると考えてよい。 C_c と β の関係を考察する際に以下のことを仮定する。

- ① 粘土は正規状態で $e - \log P$ 関係は直線である。
- ② 粘土部分の $e - \log P$ 関係は砂が混入しても変化しない。
- ③ 粗粒土は非圧縮性である。

④ 供試体内の有効応力は粗粒土部分も粘土部分も一様で等しい。

空気を、砂、粘土で構成される混合土のモデルを考え、有効応力を受けた時には粘土～空気の系のみ圧縮されると考えると、混合土の圧縮指数 C_{c1} は粘土の圧縮指数 C_{c2} との間に次のような関係式が成立する。

$$C_{c1} = \left[\frac{(100-\beta) G_s}{(100-\beta) G_s + \beta G_s} \right] C_{c2} \quad \text{--- (2)}$$

(G_s , G_g は粘土、砂の比重)

一般に $G_s \approx G_g$ であるので

$$C_{c1} \approx (1-\beta/100) C_{c2} \quad \text{--- (3)}$$

となり β と C_c が直線的に変化することが説明できる。図-2中の実線は(3)式に従う線であるが β が45%以上では実験値とあってこない。この理由としては(3)式を導いた仮定が β が大きくなると成り立たなくなるためと思われる。ある荷重時の混合土内の間げき比 e_s を対応する荷重時の $\beta=0$ の間げき比 e_0 で除した値と比較してみると β が45%以内では $e_s/e_0 \approx 1$ であるが、それ以上では $e_s/e_0 > 1$ であった。これは砂の量が増加してくると粘土で受け持つ応力が小さくなっていることを間接的に示している。従って $\beta > 45\%$ では仮定④は成り立たないので理論値から外れるものと思われる。

3-2 m_v について

前項と同様にして m_v と β の関係について考察してみると混合土の体積圧縮係数 m_{v1} と粘土の体積圧縮率 m_{v2} の間には次式のような関係がある。

$$m_{v1} = \frac{(1+e_s)(100-\beta) G_s}{(1+e_s)(100-\beta) G_s + \beta G_s} \cdot m_{v2} \quad \text{--- (4)}$$

同様に $G_s \approx G_g$ とすると

$$m_{v1} \approx \frac{(1+e_s)(100-\beta)}{e_s(100-\beta) + 100} \cdot m_{v2} \quad \text{--- (5)}$$

図-3に $m_v \sim \beta$ のグラフを示すが実線は $\beta=0$ のときの各荷重段階の e_s を(5)式に代入して得られた理論解を示す。実験値と理論値はよくあっているが、 β が大きい範囲ではやや外れている。この理由は前項と同じ理由によるものと思われる。

4. その他

本研究を行うにあたって下記の文献を参考とした。

野村 浩 「レキ混り粘性土の工学的性質に関する研究」

図-3 $m_v \sim \beta$ の関係

東京工業大学卒業論文 (1977) 未発表

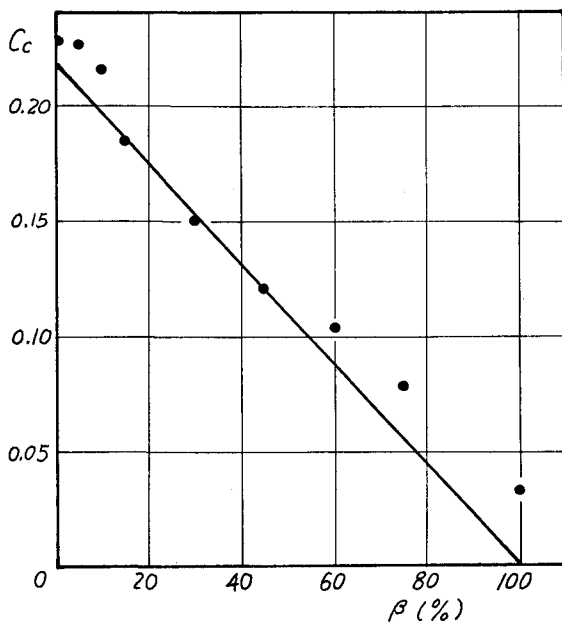


図-2 $C_c \sim \beta$ の関係

