

土の一軸圧縮試験 (JIS A 1216)

1. 目的

主として乱さない粘性土を対象として一軸圧縮強さ q_u を調べ、その地盤の非排水せん断強さ s_u を推定することを目的としている。

一軸圧縮試験とは、自立する供試体に拘束圧が作用しない状態で圧縮する試験で、その最大圧縮応力が一軸圧縮強さ q_u である。

2. 供試体

- ① 供試体の形状は円柱とする。直径は、3.5cm 又は 5.0cm とする。高さは、直径の 1.8 倍～2.5 倍とする。
- ② 高さと直径をノギスなどで数回測り、供試体の平均の高さ $H_0(\text{cm})$ 及び平均直径 $D_0(\text{cm})$ を求める。
- ③ 供試体の質量 $m(\text{g})$ をはかる。
- ④ 供試体作製時、削り取った土から含水比を求める。

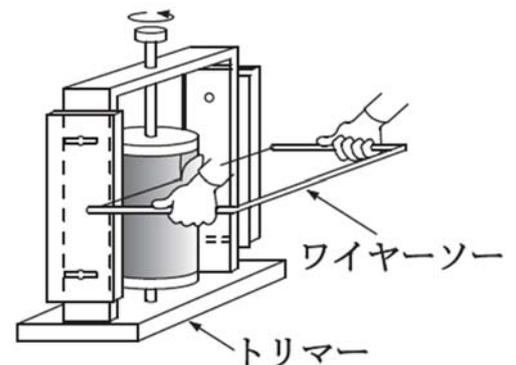


図 供試体の作製

3. 実験手順

- ① 供試体を一軸圧縮試験機に設置する。
- ② 毎分 1% の圧縮ひずみが生じるように連続的に供試体を圧縮する。
- ③ 圧縮中は、圧縮量 $\Delta H(\text{cm})$ と圧縮力 $P(\text{N})$ を測定する。

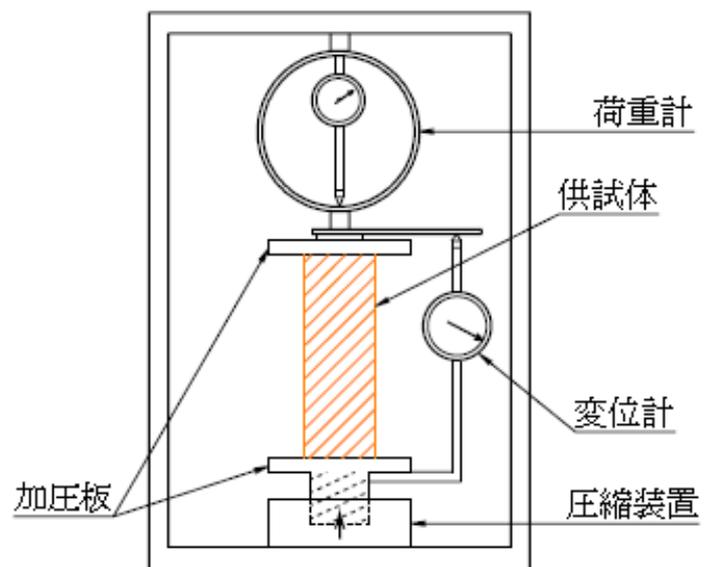


図 一軸圧縮試験機

- ④ 圧縮力が最大となり、ひずみが 2%以上生じるか、圧縮力が最大値から 1/3 減少するか、又は圧縮ひずみが 15%に達したら圧縮を終了する。(右図参照)
- ⑤ 供試体の変形、破壊状況を観察し、記録する。

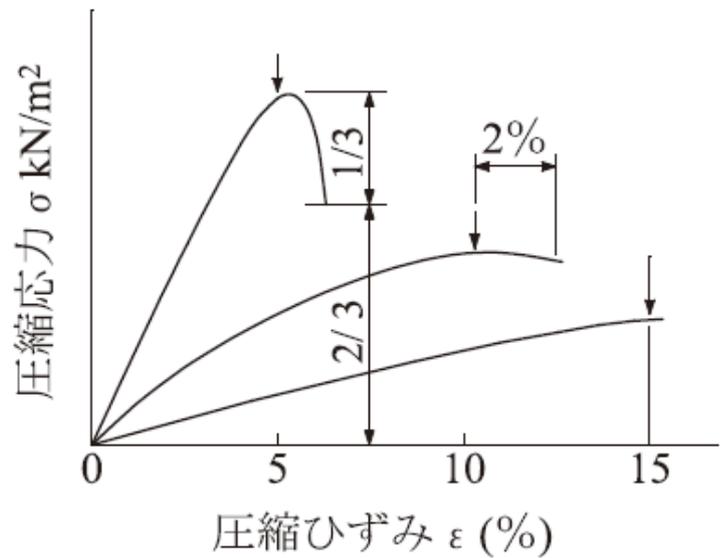


図 試験終了の目安

4. 結果の整理

- ① 供試体の圧縮ひずみ $\epsilon(\%)$ を算出する。

$$\epsilon = \frac{\Delta H}{H_0} \times 100$$

ここに、

ϵ : 圧縮供試体の圧縮ひずみ (%)

ΔH : 圧縮量

H_0 : 圧縮する前の供試体高さ

- ② 圧縮ひずみが $\epsilon(\%)$ のときの圧縮応力 σ (kN/m²) を算出する。

$$\sigma = \frac{P}{A_0} \times \left(1 - \frac{\epsilon}{100}\right) \times 10$$

ここに、

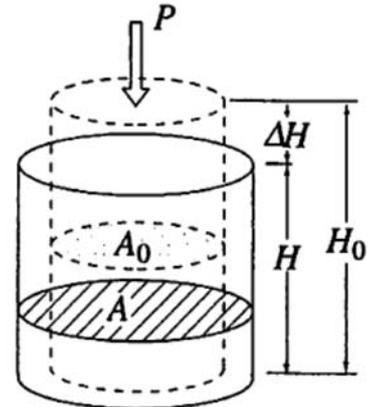
σ : 圧縮応力(kN/m²)

P : 圧縮ひずみが $\epsilon(\%)$ のときに加わる圧縮力(N)

A_0 : 圧縮前の供試体の断面積(cm²) $= (D/2)^2 \times \pi$

D_0 : 圧縮する前の供試体直径(cm)

圧縮応力は、試験中の供試体体積 V が一定という仮定に基づいている。(非排水条件)



$$V = A_0 H_0 = A H \rightarrow A = \frac{A_0}{H/H_0}$$

$$\frac{\epsilon}{100} = \frac{\Delta H}{H_0} = \frac{H_0 - H}{H_0} = 1 - \frac{H}{H_0}$$

$$\therefore A = \frac{A_0}{(1 - \epsilon/100)}$$

$$\sigma = P/A$$

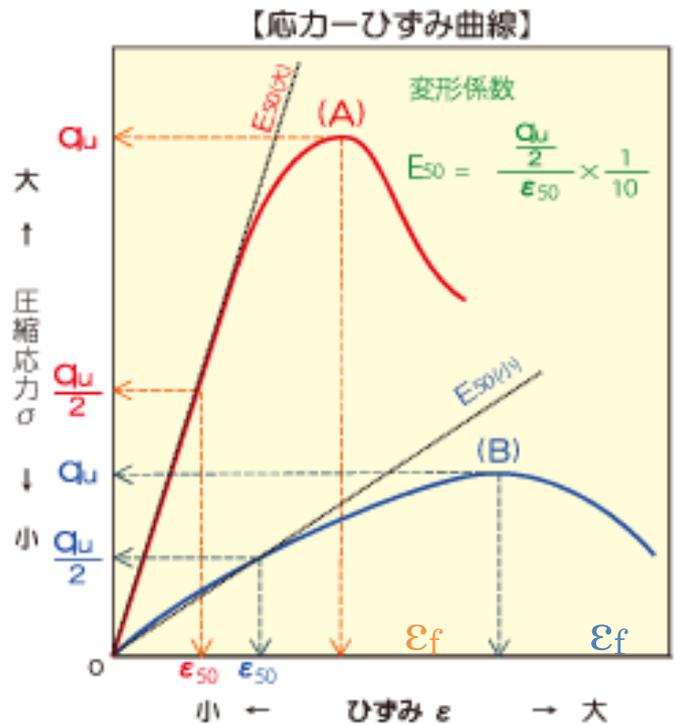
単位換算のため

10 を乗じている

③ 圧縮応力を縦軸、圧縮ひずみを横軸とし応力-ひずみ曲線を描く。

④ 圧縮ひずみが 15%に達するまでの圧縮応力の最大値を「応力～ひずみ曲線」から求めて一軸圧縮強さ q_u (kN/m²)としその時のひずみを破壊ひずみ ϵ_f (%)とする。

⑤ 変形係数 E_{50} (MN/m²)を次式により算出する。



$$E_{50} = \frac{q_u}{2} \times \frac{1}{\epsilon_{50}}$$

単位換算のため
10を除している

ここに、

E_{50} : 変形係数(MN/m²)

q_u : 一軸圧縮強さ(kN/m²)

ϵ_{50} : 圧縮応力 $\sigma = q_u/2$ の時の圧縮ひずみ(%)

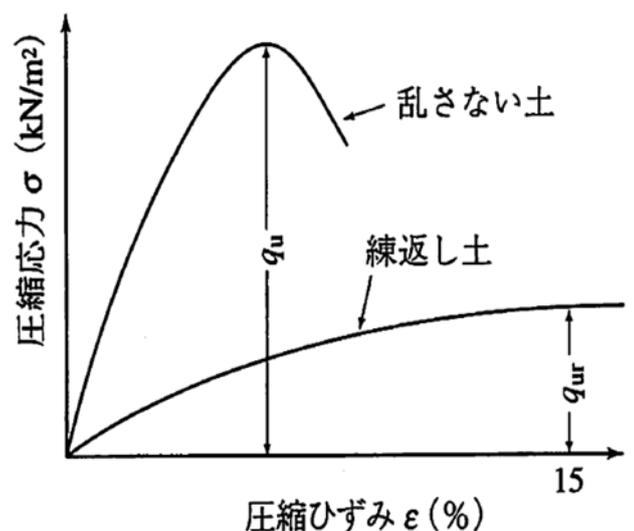
⑦ 鋭敏比 S_t を算出する。

$$S_t = \frac{q_u}{q_{ur}}$$

ここに、

q_u : 乱さない試料の
一軸圧縮強さ (kN/m²)

q_{ur} : 練返した試料の
一軸圧縮強さ(kN/m²)

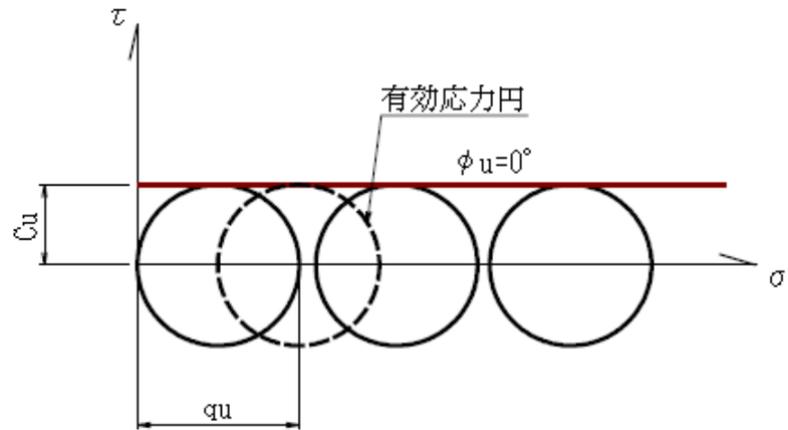


5. 結果の利用

○一軸圧縮強さと非排水せん断強さの関係

飽和粘性土の一軸圧縮試験は、非圧密非排水 (UU) 条件と見なすことができる。UU 三軸圧縮試験の破壊規準は $\phi_u=0^\circ$ となるため、非排水せん断強度は次式で表すことができる。

$$S_u = C_u = q_u/2$$



○一軸圧縮試験の目的と利用

対象とする試料	試験の目的	結果の利用
自然地盤から採取した乱していない試料	自然地盤の非排水せん断強さ S_u を求める	地盤の土圧、支持力、斜面安定等の強度定数に利用する
締固めや化学的処理によって人工的な改良を加えた土	一軸圧縮強さ q_u を求める	改良の効果の判定、改良地盤の安定化の評価に利用する

○一軸圧縮強さの目安

軟弱粘土	普通粘土	硬質粘土	固結粘土
20 kN/m ² 以下	20~200 kN/m ²	200~2000 kN/m ²	2000 kN/m ² 以上
← 沖積粘土 →		← 洪積粘土 →	

6. 考察

- (1) 飽和粘性土の一軸圧縮強さと非排水せん断強さはどのような関係があるか説明せよ。
- (2) 一軸圧縮試験が適用できない土はどのような土か？