

宅地造成に使われる火山灰質粘性土の圧縮特性

三井不動産建設(株) 正会員 ○鈴木司朗
 茨城大学工学部 正会員 安原一哉
 三井不動産建設(株) 村沢 譲

1. まえがき

現在各地で人口増加, 都市過密化, 公害等の問題により人口分散を目的にした宅地造成が行われている。このような場合丘陵地を造成することが多く, 計画地にある谷部に高盛土が行われている。このような盛土の安定および建設後の維持・補修を行うために高盛土自体の自重による長期沈下を予測することが要求されている。

本研究では, 室内実験によって供試体高さの異なる圧密試験や荷重載荷時間を変化させた圧密試験を行い, 圧密・圧縮特性を見だし, 火山灰質粘性土を使った宅地造成盛土において盛土高さや盛土構築期間等が自重沈下に及ぼす影響について調べた。

2. 実験概要

2.1 実験試料

実験試料は, 火山灰質粘性土(関東ローム)を使用した。試料の物理的特性および締固め特性は, 表-1に示すとおりである。

表-1 試料物性値

土粒子の密度 ρ_s		2.72
自然含水比 ω_n %		117.5
液性限界 ω_L %		127.0
塑性限界 ω_P %		77.6
塑性指数 I_P		49.4
締固め		
最適含水比 ω_{opt} %		100.0
最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³		0.653

実験における試料の含水比は, 現場の条件を考慮して最適含水比の5%湿潤側の含水比105%とした。

2.2 空圧式圧密試験装置

本実験に用いた圧密試験装置は, 図-1に示す。

従来の重錘を載荷することで供試体に圧力をかけていた圧密試験機と異なり, セルによって密閉された空間内に空気圧を載荷し, 供試体に圧力を加える。その際供試体は圧密リング及びカラーによって固定されているため鉛直方向の変形(一次元圧縮)が行われるという新しいタイプの圧密試験装置である。この圧密試験装置を二機使用したが, その内の一つは圧密リング及びカラーを交換することによって2.5cm・5cm・10cmの供試体高さを変えた三種類の試験が実施できる。

3. 試験結果と考察

3.1 供試体高さの相違による影響

図-2に供試体高さを2.5cm・5.0cm・10cmに変化させたときの ε -log p曲線を示す。載荷方法は, 標準圧密試験の載荷方法である24時間毎の漸増載荷とした。

同図において供試体高さ10cmは他に比べてひずみが小さいが, 2.5cmと5.0cmは傾向に明瞭な差異が認められない。そこで次に初期飽和度とひずみの関係を求めることにした。

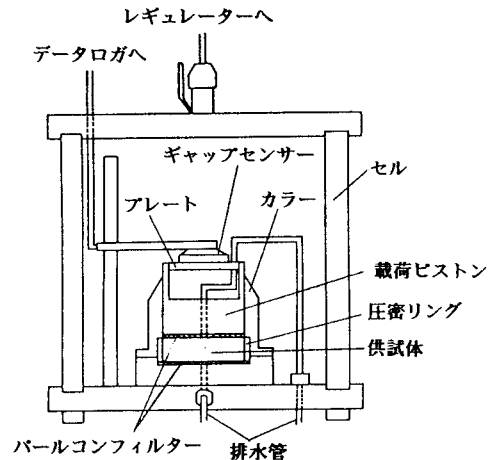
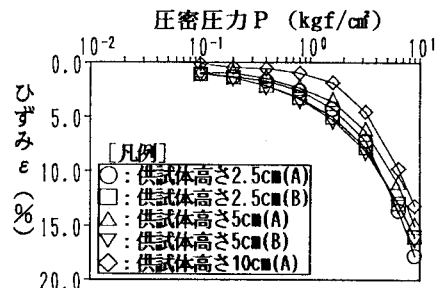


図-1 空圧式圧密試験機

図-2 ε -logp曲線

3. 2 初期飽和度とひずみの関係

図-3に初期飽和度と圧密圧力 3.0 kgf/cm^2 における最終ひずみの関係を示す。同図からパラッキはあるものの傾向としては飽和度が低くなると最終ひずみは小さく、飽和度が高くなると最終ひずみが大きくなる。すなわち、供試体の高さの違いより初期飽和度の違いの方がひずみに影響を及ぼすと考えられる。

3. 3 载荷間隔を変化させた段階载荷の影響

実際の宅地造成現場では、段階盛土が行われる。そこで、载荷期間を長くし、荷重を徐々に大きくすることでどのような影響があるかを検討した。

図-4に初期飽和度の同様のものについて载荷時間間隔を瞬時・1時間・24時間に变化させたときのひずみと時間の関係を示す。

各ケースにおける圧密圧力および最終ひずみは、以下のとおりである。

瞬時载荷	$P=3.0 \text{ kgf/cm}^2$ $\varepsilon_r=7.039\%$
1時間载荷	$P=0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.5, 3.0 \text{ kgf/cm}^2$ $\varepsilon_r=6.760\%$
24時間载荷	$P=0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.0 \text{ kgf/cm}^2$ $\varepsilon_r=7.039\%$

以上の結果から、ひずみ～時間曲線は载荷時間間隔を変化させて段階载荷を行っても最終的には1つの曲線に収束する傾向にある。

3. 4 圧密圧力と二次圧密係数

図-5に圧密圧力と二次圧密係数の関係を示す。同図から二次圧密係数は圧密圧力の増大にともなって大きくなる傾向にあり、 1 kgf/cm^2 より大きくなると一定の傾きを持った直線となっている。また、実際の現場計測から求めた二次圧密係数を図中にプロットすると同一ラインとなる。このことから、室内実験結果をもとに二次圧密の予測が可能になると考える。

4. まとめ

- ① 最終ひずみは、供試体高さが変化しても差異がないが初期飽和度に左右される。
- ② 载荷間隔を変化させて段階载荷を行ってもひずみ・時間関係は、ユニークな曲線に収束する。
- ③ 二次圧密係数は、圧密圧力の増加にともなって一定の傾きを持って大きくなる。現場計測結果とも類似しており、これを用いて二次圧密の予測が可能になると考える。

<参考文献>

- 1) 高速道路調査会：関東ロームの土工，共立出版，1973。
- 2) 池上・吉国：軟弱粘土の二次圧密挙動に与える応力履歴の影響，地盤と建設，Vol. 10, No. 1, pp. 55～64。

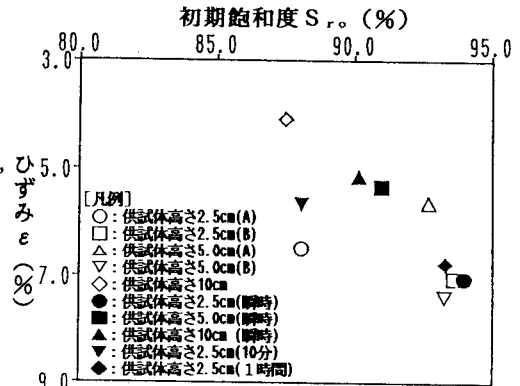


図-3 初期飽和度とひずみの関係

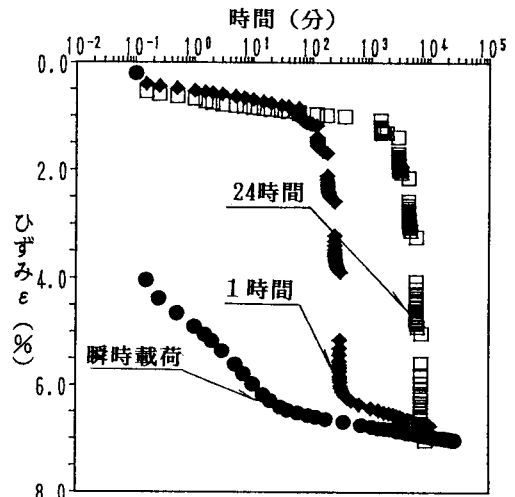


図-4 载荷間隔を変えた圧密試験 ($H=2.5 \text{ cm}$)

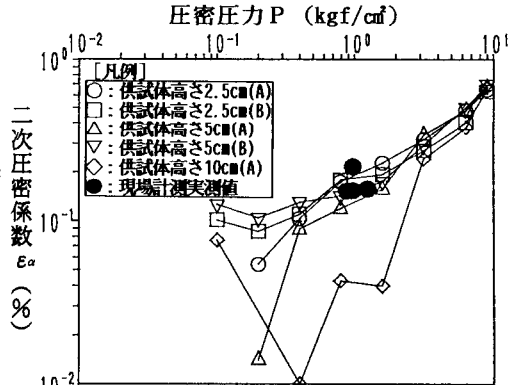


図-5 圧密圧力と二次圧密係数の関係