

除荷時における飽和粘土の一次元クリープ特性

広島大学工学部 正 員 吉 國 洋
 復建調査設計(株) 正 員 中ノ堂裕文
 広島大学大学院 学生員 池上 慎司
 広島大学大学院 学生員 ○小松 康二

1. まえがき

過圧密粘土の圧縮性は正規圧密粘土に比べて小さく、二次圧縮初期においても同様のことが言えるために二次圧縮沈下を考慮することはあまりないようである。しかし、事前圧密工法などの地盤改良工法を施し過圧密となった粘土地盤の沈下を考えると、建設する構造物の重量が大きな場合や長期残留沈下が厳しく設定されている場合には、これを無視することはできない。そこで本研究では事前圧密工法のように載荷～除荷過程を受けて過圧密状態となった粘土の除荷時における膨潤特性および、二次圧縮特性が除荷条件の違いにより、どのような影響を受けるかを実験的に検討をおこなった。

2. 試験方法

今回試験に使用した試料は広島粘土で、高含水比(155±5%)において練り返した後 0.5kgf/cm²で再圧密したものである。また試験装置は標準圧密試験装置 (d = 6 cm, h = 2 cm, 両面排水)を用いた。

試験は、表-1 に示すように予圧密の最終荷重を 3.3~4.5(kgf/cm²) の5種類で載荷後 3.0 (kgf/cm²) まで除荷した<試験 1>、及び 4.2 (kgf/cm²) まで段階載荷を行った後、試験荷重を 2.6~3.2(kgf/cm²) に変えて除荷した<試験 2>を行なった。試験時間は、予圧密段階では 1440分、本試験においては 10000分以上とした。

表-1 試験方法 <試験 1, 2>

case	予圧密	試験荷重
1-1	0.2 → 0.4 → 0.8 → 1.6 → 3.2	→ 3.3
1-2		→ 3.6
1-3		→ 3.9
1-4		→ 4.2
1-5		→ 4.5
2-1	0.2 → 0.4 → 0.8 → 1.6 → 3.2 → 4.2	→ 2.6
2-2		→ 2.8
2-3		→ 3.0
2-4		→ 3.2

(単位 ; kgf/cm²)

3. 試験結果および考察

図-1, 図-2にそれぞれ<試験 1> <試験 2>の $\Delta e \sim \log t$ 関係を示す。除荷後、各ケースとも膨潤をおこしており、その膨潤量は<試験 1>では予圧密の最終荷重が大きいほど、<試験 2>では試験荷重が小さいほど大きくなって

いる。これより膨潤量は除荷する荷重の大きさに影響を受け、除荷する荷重の増加に伴ない大きくなると考えられる。また除荷に伴ない最大膨潤量 Δe_s と過圧密比OCRの関係を図-3に示す。図-3より最大膨潤量 Δe_s はOCRの増加に伴ない増加するものと考えられる。

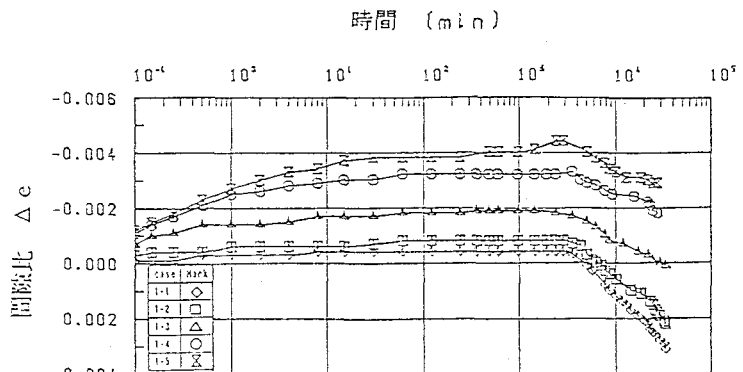


図-1 $\Delta e \sim \log t$ 関係 <試験 1>

またcase1-4, 1-5, 2-2, 2-3, では1 min, case2-1 では9 sec を境にして膨潤曲線は、前半の急な勾配と、後半のやや緩やかな勾配を呈しており、除荷する荷重の大きい場合は間隙比の増加率で表される膨潤速度 C_a ($\Delta e / \Delta \log t$) は一定とはなっていない。これは膨潤が除荷した荷重の小さい場合には、一次圧密で生じた

ベッドの圧縮に対する弾性的な回復と考えられるのに対して除荷した荷重が大きな場合には、ベッドの膨潤に時間遅れが生じるためと考えられる¹⁾。

沈下過程について見ると膨潤量の小さいcaseほど二次圧縮量は大きく表れており、初期の二次圧縮係数 C_a ($\Delta e / \Delta \log t$) も大きい。そこで過圧密比OCRと初期の二次圧縮係数 C_a の関係を図-4に示す。図-4より C_a は、OCRの増加に伴ないほぼ直線的に減少することが認められた。

また図-1, 2において除荷後、間隙比一定となる部分が存在するが、これは除荷直後は負の間隙水圧の影響を大きく受け膨潤を起こし、その後二次圧縮の影響が強くなり、この相反する影響が互いにバランスするため間隙比が一定となる状態が生じていると考えられる。またその後は、沈下量が膨潤量を上回るようになり再沈下が生じるものと思われる。

4. まとめ

- 1) 除荷荷重が大きな場合、 $e \sim \log t$ 関係において膨潤曲線は、前半の急な勾配の部分と後半の緩やかな勾配の部分に分かれる。
- 2) 除荷時に生じる膨潤量は除荷荷重の大きさに影響を受け、膨潤量はOCRの増加に伴ない増加していく。
- 3) 膨潤後の再沈下における、初期の二次圧縮係数 C_a はOCRの増加に伴ないほぼ直線的に減少する。

参考文献

- 1) 安川郁夫・嘉門雅史：“粘性土の二次圧密における荷重条件の影響”

土質工学会論文報告集 Vol.27 No.2 pp.93-106 June 1987

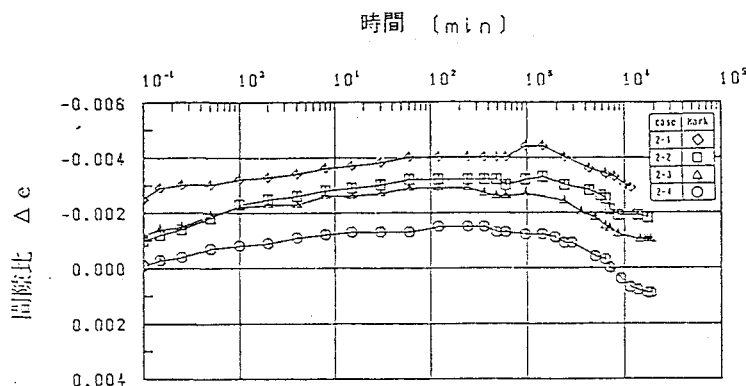


図-2 $\Delta e \sim \log t$ 関係 <試験2>

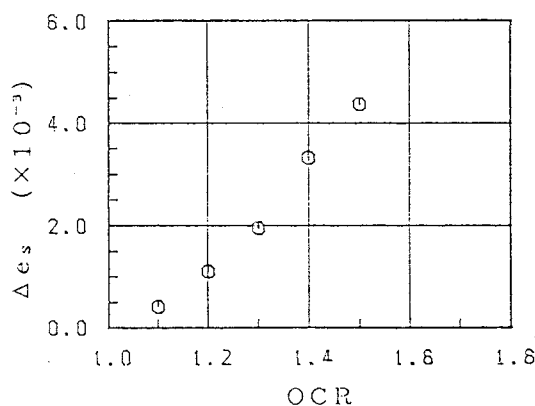


図-3 $\Delta e_s \sim OCR$ 関係

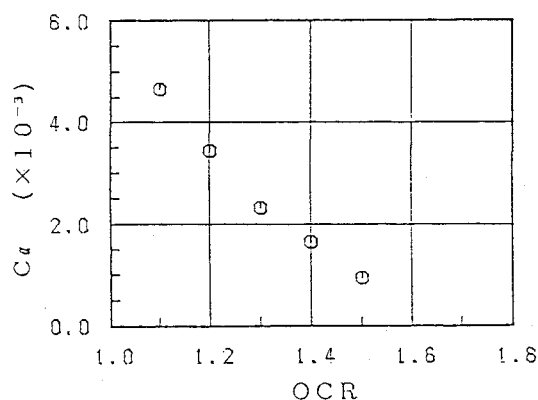


図-4 $C_a \sim OCR$ 関係