

超軟弱粘土の圧縮特性に及ぼすAging Effect

広島大学工学部 学生員 ○ 多久島 俊彦
 広島大学大学院 学生員 金 亨柱
 広島大学大学院 学生員 車 田 佳範
 広島大学大学院 正 員 中ノ堂 裕文

1. まえがき

土のような粒状体の変形・強度特性は外力によって生じる土粒子間の摩擦力（有効応力）や密度が支配的に影響すると考えられている。ところが超軟弱粘土のように土の骨格構造の形成が十分でない泥水状の土では、粒状体としてよりもむしろ土粒子同志の電気的・化学的な結合力が、その変形・強度特性を大きく支配していると考えられる。そこで本研究は、超軟弱粘土の変形・強度特性に及ぼす時間効果について検討することを目的として行う。特に今回は低応力の下での精度良い、再現性のある試料の調整方法と試験手順を確立すると共に、圧縮特性に及ぼす時間効果について実験的に検討する。

2. 試験方法

本試験では、柳井粘土を洗降分離によりできるだけ粘土分だけを分離した試料を用いた。また試料は高含水比（500%以上）で通常の圧密試験を行うことができないので、浸透圧によって圧密する方法を用いた。また、試験には全て天然海水を使用した。試験手順は、5本のセルに含水比を 500～600%に調整した試料を同時に注ぎ込み、自重圧密させた。そして自重圧密終了時、CASE I の4日後、8日後、16日後、32日後にそれぞれ浸透圧をかけて圧密を開始し、それぞれの試料の沈下量及び排水量を測定した。そして圧密終了後の試料についてはその深さ方向の含水比分布を測定した。なお試料寸法は、径 180mm、初期高さ 250mmで行った。また、浸透圧は 0.01kgf/d で行った。図-1は試験装置の概略を示したものである。

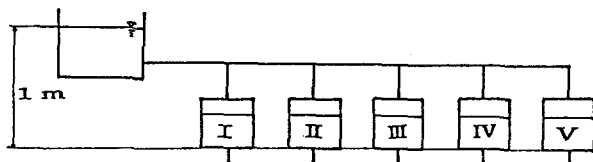


図-1 試験装置概略

3. 試験結果と考察

表-1は各ケースの自重圧密時間及び圧密が終了するまでの浸透圧密時間を示したものである。図-1は各ケースの時間～沈下曲線を示したものであり、また図-2は浸透圧密後の時間～沈下曲線を示したものである。これらによると、各ケースの自重圧密は12日程度で終了し、それ以降は二次圧縮による沈下が僅かではあるが生じている。また、各ケースの自重圧密過程での圧密沈下曲線は非常に良好な一致をみせており、本試験の各ケース間のバラツキは少ない。超軟弱粘土の場合、土粒子間の結合力がその圧縮特性に大きく影響していると考えられるので、試料の粒度を各試料間で均質にする事は本研究のように比較検討を行う上では重要である。この意味で言えば、本試験の粘土分だけ分離して試料の均質化を計った事は成功だったといえる。

表-1 各ケースの自重及び浸透圧密時間

Case No.	自重圧密時間 (day)	浸透圧密時間 (min)
I	1 2	3 200
II	1 6	2 100
III	2 0	1 800
IV	2 8	1 100
V	4 4	6 00

次に、圧縮特性に及ぼす時間効果について検討してみる。図-2によると、放置時間が長期になる程、圧密が終了するまでの圧密時間並びに沈下量は小さくなっている。図-2の沈下曲線によるとその差はより明

確にわかる。また各ケース間の差はCASE IとIIの差が最も大きく、次第にその差は小さくなっている事が分かる。これらは放置時間の差による時間効果が及ぼす圧縮特性の変化とみなすことができる。今回の試験では定量的に時間効果が及ぼす影響について検討することは出来なかったが、本試験で実施した放置時間の差程度でも圧縮特性の変化は定性的に認められた。今後の研究では時間効果が及ぼす影響について定量的に検討していくことも必要であろう。

図-4はCASE Iの時間～沈下・排水量関係を示したものであるが、これによると沈下が落ちつく頃から排水量は急激に増加している。これは各ケースとも同様な結果がみられる。この様な排水量の急増は浸透圧密の終了期にみられる、試料の形状変化によるものと考えられる。

図-5は、圧密終了後の試料の深さ方向の含水比分布について示している。今回の試験では、スプーンで試料を上から順次採取していく方法で測定したが、試料の上部では試料がまだ泥水状で採取が困難であり誤差も多分に含んでいると考えられる。

4. まとめ

超軟弱粘土の精度良い、再現性のある力学試験の確立という事ではある程度実現出来たと思われる。また圧縮特性に及ぼす時間効果についても確かめることができた。しかし、時間効果の定量的な検討など課題も多い。

今後の課題としては、変形・強度特性に及ぼす時間効果の検討と共に、超軟弱粘土の各土質定数の実験的な算定手順並びに圧密解析法の確立である。

参考文献

- 1) 矢野弘一郎・今井五郎“浸透力を利用とした粘土泥水の圧密試験法”第14回土質工学研究発表会講演集(1979), pp 245～248

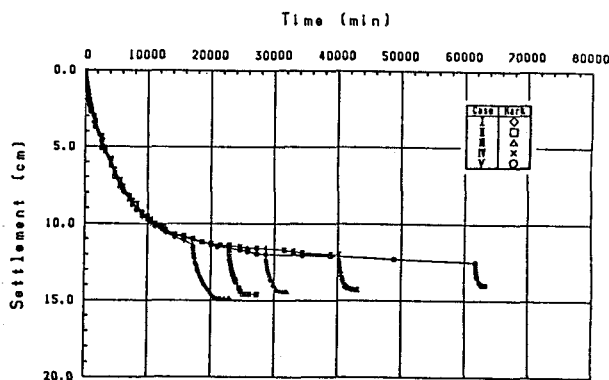


図-2 時間～沈下曲線

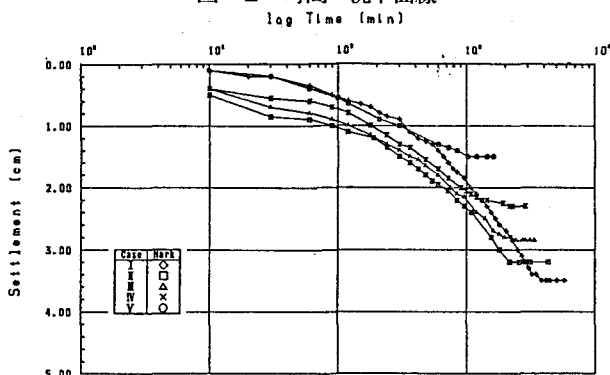


図-3 時間～沈下曲線(浸透圧密開始後)

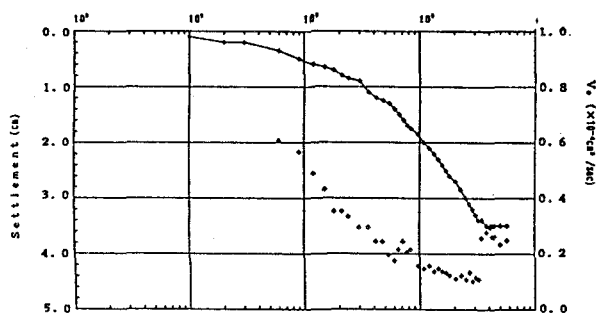


図-4 沈下～排水量関係

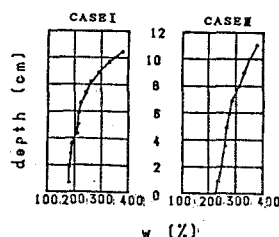


図-5 含水比分布