

Ⅲ-A185

大型特殊圧密試験機による高有機質土のリング周面摩擦力の測定例

大阪ガス（株） 正会員 岡井大八 水本桂輔 目堅智久
 （株）鴻池組 正会員 楠見正人
 応用地質（株） 正会員 利藤房男 野坂知正

1. はじめに

標準圧密試験では、圧密リングの周面摩擦により、有効に供試体に作用している荷重が載荷重よりも一般に小さくなっているものと考えられる。対象とする土の種類、載荷される応力によっては周面摩擦の影響が正確な圧密降伏応力の判断、あるいは圧密沈下解析の精度に重要な影響を与える可能性がある。今回開発した特殊圧密試験機は、供試体中央部の周面摩擦の影響の少ない部分の荷重を測定する構造を採用しており、供試体に作用している正確な荷重の測定が可能である。

本論文では、今回開発した大型特殊圧密試験機を用いて、高有機質土を対象に実施した周面摩擦力の測定結果例を報告する。

2. 実験装置の概要

試験装置の構造を図一1に示す。本試験装置は、載荷板を内部載荷板と外部載荷板の二重構造として、両載荷板に均等な変位を与える構造となっている。両載荷板に載荷した荷重は外部ロードセルで測定し、リング周面摩擦の少ない内部載荷板の応力を内部ロードセルで測定する。荷重の制御は外部ロードセルでも内部ロードセルでも可能である。試験機は、供試体直径 30cm、厚さ 10cm の大型に対応させている。

3. 使用した試料および実験方法

今回実験に使用した高有機質土の物理特性を表一1にまとめた。自然含水比は約 760%、強熱減量は 53%と大きく、有機物が多く分解が進んでいる高有機質土である。N 値は $N=0$ 、一軸圧縮強度が $q_u=10\text{kN/m}^2$ 前後と小さく、非常に軟質である。試料は、大型のシンウォールサンプリングにより不攪乱状態で採取した。

圧密試験は段階載荷により実施した。載荷段階は以下のとおりである。

$0 \rightarrow 4.9 \rightarrow 9.8 \rightarrow 19.6 \rightarrow 39.2 \rightarrow 78.4 \rightarrow 156.8 \rightarrow 313.6 \rightarrow 627.2(\text{kN/m}^2)$

今回の試験では、各載荷段階毎に一次圧密終了まで載荷する事とした。荷重の制御は外部ロードセルで行い、周面摩擦の影響のない荷重を内部ロードセルで測定し、リング周面摩擦力を評価した。なお、リング周面にはシリコンオイルを塗布し、周面摩擦が極力小さくなるように配慮した。

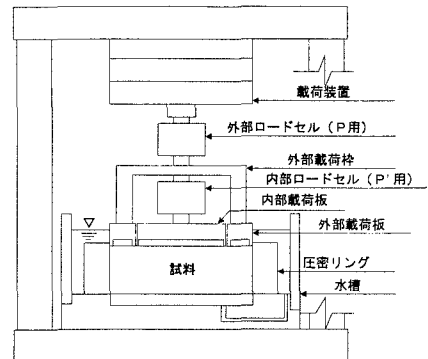
4. 実験結果

実験結果より、各載荷段階での全載荷応力 p （外部ロードセルの測定応力）と内部ロードセルで測定したリング周面摩擦の影響を除いた供試体中心付近での応力 p' を、 $p \sim p'/p$ の関係で整理し図一2に示した。ま

キーワード：リング周面摩擦力、大型特殊圧密試験、高有機質土、段階載荷圧密試験

連絡先：大阪市淀川区田川北2丁目4番66号：応用地質株式会社 大阪支社

TEL:06-6885-6357、FAX:06-6885-6379、E-mail:ritou-fusao@oyonet.oyo.co.jp



図一1 大型特殊圧密試験機の構造

表一1 使用した高有機質土の物理特性

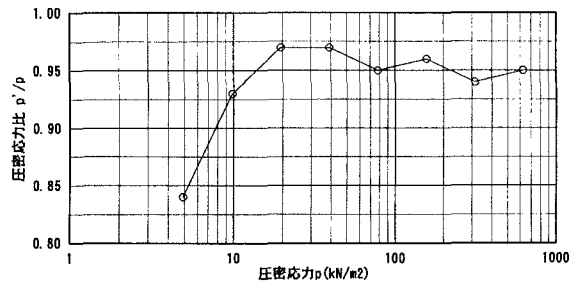
土粒子密度(g/cm^3)	1.724
湿潤密度(g/cm^3)	0.984
自然含水比(%)	760.6
間隙比	14.61
強熱減量(%)	52.6

た、載荷応力 $p=78.4\text{kN/m}^2$ 及び $p=627.2\text{kN/m}^2$ の場合の時間～沈下ひずみ（ ε ）、時間～圧密応力（ p 及び p' ）、時間～圧密応力比（ p'/p ）の関係を図－3 に示した。

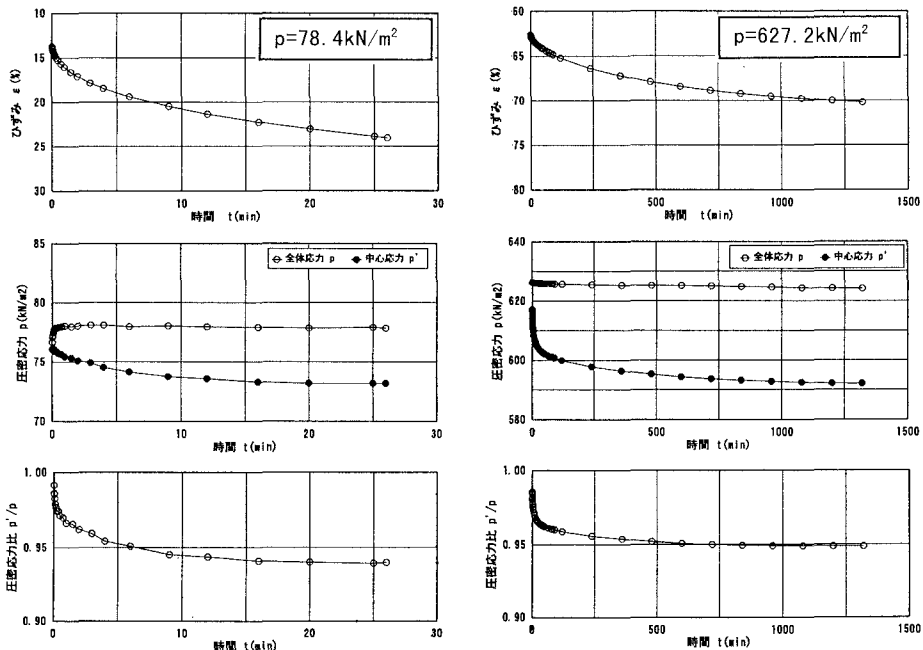
実験結果から以下のことが考察される。

- ・ 図－2 の全載荷応力 p 及び中心での応力 p' は、一次圧密終了時の値を用いた。この結果によると、載荷応力 $p=4.9\text{kN/m}^2$ の場合は、 $p'/p=0.84$ であるが、それ以上の応力レベルとなると $p'/p=0.95$ 前後とほぼ一定値を示す。このことは、載荷応力が高いほど比例的に周面摩擦力も大きくなることを示している。

- ・ 図－3 の圧密応力比 p'/p の経時変化をみると、載荷直後に周面摩擦のかんりの部分が發揮され試料中心での応力が低下するが、その後もひずみの進行に伴い徐々に周面摩擦が増大する傾向がみられる。つまり、載荷後に継続する周面摩擦の増大に伴い、試料中心部に有効に載荷されている応力は徐々に減少していることになる。
- ・ 載荷荷重が大きくなるほど、一次圧密終了に要する時間が長くなる。それに伴い、周面摩擦力が一定値を示すための時間も長くなる。



図－2 全載荷応力 p と載荷応力比 p'/p の関係



図－3 ひずみ ε 、載荷応力 p 、 p' 、載荷応力比 p'/p の経時変化図

5. おわりに

圧密リングの周面摩擦力を考慮できる大型の圧密試験機を製作して、高有機質土を対象に段階載荷圧密試験を実施した。この結果、リング周面にシリコンオイルを塗布して慎重に実施した圧密試験においても、載荷重の約 5% が周面摩擦のために有効な応力として供試体に作用していないことが判明した。今後は、沖積粘土、過圧密な洪積粘土にも適用して、リング周面摩擦の影響を定量的に把握していきたいと考えている。