

III-471

 K_0 測定用Oedometerの試作

広島大学 工学部 正員○池上 慎司

広島大学 工学部 正員 日下部 治

西松建設(株) 正員 野本 寿

EEC

V. Nadarajah

1. まえがき

地盤の変形解析を行うには、初期応力状態を設定する必要がある。このとき、鉛直有効応力は全土被り圧および地下水位より容易に計算できるが、水平有効応力については直接計算できないため、鉛直有効応力に静止土圧係数 K_0 を乗じて求めるのが一般的である。また、地中埋設部を有する構造物を設計する際にも、構造物に作用する有効土圧を算定する必要がある。 K_0 値が必要となる。このように、地中構造物の設計や地盤の変形挙動の予測において実際に働く水平土圧もしくは K_0 値の算定が必要であり、特に粘性土地盤の場合には、クリープ的な時間依存性挙動を示すため、その長期的変化を把握することが重要となる。例えばシールドトンネルに作用する土圧や杭に作用する周面摩擦の長期的経時変化の予測、さらには新たな建設の際にはしばしば必要となる既設構造物に作用している有効土圧の算定等がその具体的応用例として考えられる。

K_0 値の経時的变化の評価は、実用的な応用問題のみに止まらず、時間依存性挙動を表現する土の構成式を確立する上で重要な情報にもなる。

一次元圧密における K_0 値の測定には、大きく分けて2つの試験方法が考えられる。一つは三軸セルを用い、 K_0 条件を保ちながら圧密を行うもの、他の一つは圧密リング側面で側圧を直接計測するものである。三軸セルを用いて一次元変形状態を保つには、半径方向のひずみを検出した後その変位を戻すよう応力を制御するか、もしくは K_0 値を想定して応力を制御する必要がある、どちらも厳密に一次元状態を保つのは容易ではない。さらに長期的な問題に対しては、メンブレンの通水性などの問題があり信頼性を欠くとの指摘もある。後者の圧密リングを用いる方法では、一次元変形状態を保つのは容易で長期的な問題に適しているが、周面摩擦の影響のため正確な応力の測定が困難である上に測定できるのは有効応力ではなく全応力である場合が多い。そこで、著者らは小型二方向ロードセル¹⁾を用いリング側面に作用する水平方向の有効応力並びに周面摩擦の測定を可能にする K_0 -oedometerを試作した。本報告では、その装置の概要を紹介する。

2. K_0 -oedometer概略

今回作成した K_0 -oedometer (Mark-I)の概略を図-1に示す。以下、試験機の概要を述べる。

1) 圧密リング

圧密中の水平有効応力およびリングの周面摩擦力を測定するために、小型二方向ロードセルの取付を可能にした圧密リングを作成した。圧密リングの主な仕様は以下の通りである。

- ・寸法はロードセルを取りつけるため、通常の圧密リングより大きく、内径90mm、高さ52mmである。
- ・リング内面はハードクロムメッキ加工を施し、極力周面摩擦の軽減を図った。
- ・試料深さ方向のほぼ中心側面に、ロードセルを取付ける。将来は、鉛直方向に複数取り付け、間隙水圧・摩擦力の深さ方向の分布も測定する予定である。
- ・リング内面のロードセル取付け部と同じ深さに、ロードセル取付口に通ずる通水口（ポーラスメタルを埋め込んだ穴）を設ける。その結果ロードセルには有効応力のみ作用することとなる。

同時に通水口より間隙水圧の測定も可能な構造としてある。（図-2参照）

2) 圧密容器

圧密容器は密閉型とし、载荷はメンブレンを介して水圧によって行う。また、供試体底部に土圧計を取り付け鉛直方向の全応力を測定し、排水口からは供試体底部の間隙水圧を測定する。

3) 二方向ロードセル

圧密リング側部に取付け可能な小型二方向ロードセルを試作した。仕様は、以下の通りである。

- ・容量 $\sigma_{\max}=5.0\text{kgf/cm}^2$ （側圧）， $\tau_{\max}=0.1\text{kgf/cm}^2$ （周面摩擦）
- ・受圧部（供試体との接触部分）はハードクロムメッキ加工を施し圧密リング同様周面摩擦の軽減を図った。

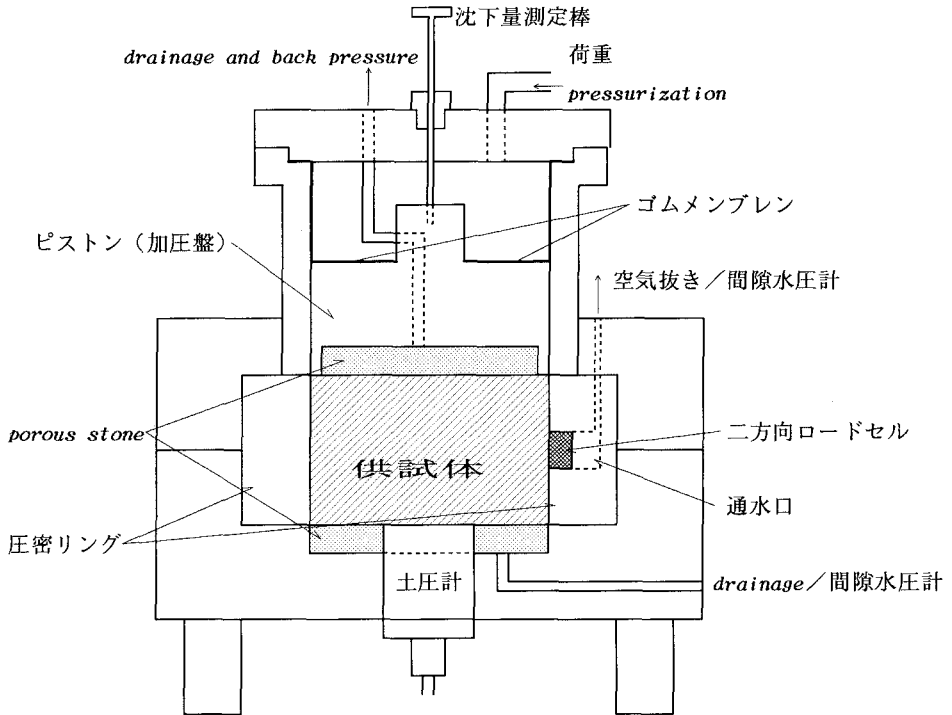


図-1 K_0 -oedometer概略図（模式）

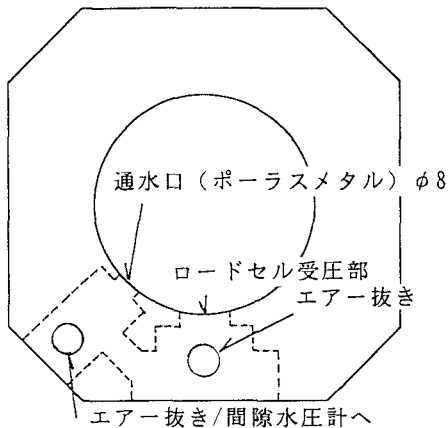


図-2 圧密リング

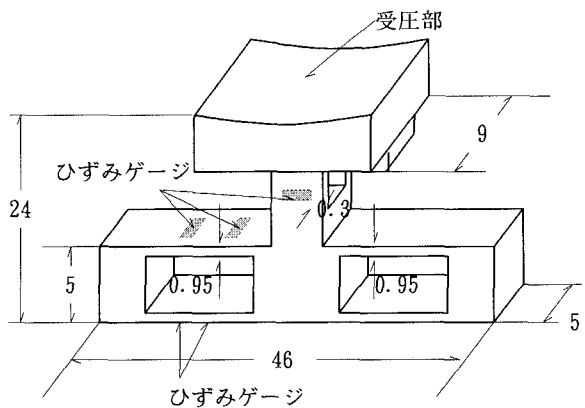


図-3 小型二方向ロードセル（模式）

3. あとがき

長期間の K_0 値の測定が可能となる試験機の試作を速報の形で報告した。なお、実験結果については講演時に示したい。

参考文献 1) 佐藤・龍岡ほか(1983): 二方向ロードセルの試作とその特性について, 第38回土木学会年次学術講演会要集