

## III-109

## 定ひずみ速度圧密試験結果の補正について(その2)

摂南大学 工学部 正員 三笠 正人  
 (財)大阪土質試験所 正員 フラガン テーグ  
 摂南大学 大学院 学生員 ○藤原 照幸  
 大成道路 (株) 野口 周司

**1. まえがき:** 定ひずみ速度圧密試験(以下CRS試験)は、標準圧密試験(以下STD試験)と比較すると、圧縮指数 $C_c$ 、体積圧縮係数 $m_v$ 、圧密係数 $c_v$ は実用上ほぼ一致するものの、圧密降伏応力 $p_c$ の値など、主として応力-ひずみ関係で差のあることが明らかにされている。これは粘土骨組が二次圧密、あるいは遅延圧密の粘弾性的挙動を示す以上避けられぬことである。この補正方法として今回は、前報<sup>1)</sup>のCRS試験の最終荷重で24時間放置する試験(試験方法①)に加え、途中の荷重段階においても24時間放置し、2つの荷重段階においてSTD試験と同様に二次圧密を生じさせる試験(試験方法②)を行った。これらによって $f$ - $\log p'$ 曲線を補正し、 $p_c$ を推測することを試みたので報告する。

**2. 試料および試験方法:** 3つの不攪乱試料について試験したが、ここでは東大阪沖積粘土( $G_s=2.671$ ,  $LL=66.0\%$ ,  $PL=24.5\%$ )のデータについて報告する。圧密容器は港湾技術研究所型<sup>2)</sup>(供試体 $\phi 60$ mm,  $H=20$ mm)を用いた。載荷装置<sup>1)</sup>はCRS載荷の場合は油圧7Mスターを、また24時間放置時にはペロラムシリンドラーによる空気圧を用いた。CRS載荷時の軸ひずみ速度は0.1, 0.05%/minの2種類とした。試験方法①, ②の全応力経路の模式図を図-1に示す。全ての供試体に $2.0 \text{ kgf/cm}^2$ の背圧を加え、供試体の飽和を図った。

**3. 試験結果および考察:** 例として試験方法②-ひずみ速度0.1%/minに対する全鉛直応力 $\sigma_v$ 、軸ひずみ $\varepsilon_a$ 、供試体底面の過剰間隙水圧 $u$ の経時変化を図-2に示す。 $\sigma_v=3.2 \text{ kgf/cm}^2$ までCRS載荷した後、 $\sigma_v$ =一定条件で24時間放置した。その後、 $\sigma_v=12.8 \text{ kgf/cm}^2$ までCRS載荷した後、 $\sigma_v$ =一定条件で24時間放置した。放置過程において、まず $u$ の急激な消散に伴って圧縮ひずみが進行する。さらに、 $u$ がほぼ消散しても、ひずみは二次圧密のため若干増大していく。CRS圧密過程で蓄積される $u$ は $\sigma_v=3.2 \text{ kgf/cm}^2$ の時点よりも $\sigma_v=12.8 \text{ kgf/cm}^2$ の時点の方が大きい。定荷重で放置した時のひずみの増量は後者の方が小さい。図-3(a), (b)にひずみ速度0.1, 0.05%/minに対する $f$ - $\log p'$ 関係を示す。これらの図には、通常のSTD試験とCRS試験機を用いて行ったSTD試験のデータを併せて示した。両者に大きな違いはないが、 $p_c$ の値は後者の方がやや小さい(図-5)。なお、各供試体の初期体積比 $f_0$ に多少のばらつきがあったので、ここでは比較を容易にするために $f$ - $\log p'$ 曲線の修正を行って、 $f_0$ をそろえたものを示した。修正の方法は初

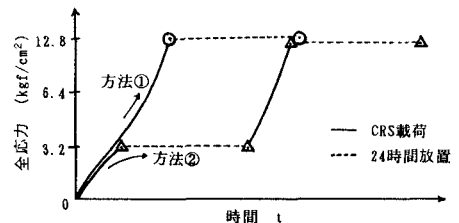


図-1 全応力経路の模式図

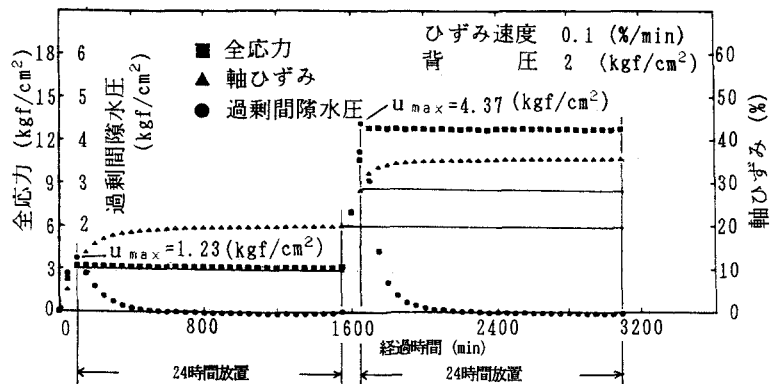


図-2 全鉛直応力・軸ひずみ・過剰間隙水圧の経時変化  
 (試験方法②-ひずみ速度0.1%/min)

期間隙比を $e_0=1.8$ にそろえ、各荷重における間隙比 $e$ に $(1.8/e_0)$ を乗じたものを修正値とした。①、②の試験において $\sigma_v=3.2, 12.8\text{kgf/cm}^2$ で24時間放置後に得られた24hr圧密点は、STD試験で得られた $f\text{-log } p'$ 曲線上、もしくはその付近にきている。そこで、24hr圧密点がSTD試験の $f\text{-log } p'$ 曲線上にあると仮定し、以下のような方法で $f\text{-log } p'$ 曲線を補正し、 $p_c$ を求める(図-4 参照)。a法は、24hr圧密点を通るように定ひずみ速度圧密試験の $f\text{-log } p'$ 曲線全体を左へ平行移動させ $p_c$ を求める方法( $p_c$ は移動量だけ減る)。b法は、24hr圧密点を通るように定ひずみ速度圧密試験の $f\text{-log } p'$ 曲線の正規圧密部分のみを左へ平行移動させ、この線と元の $f\text{-log } p'$ 曲線との交点を $p_c$ とする方法。ただし、方法②の試験の場合は $p_c$ に近い方の24hr圧密点を重視する。図-5にSTD試験による $p_c$ と方法①、②の試験で得られた $p_c$ およびその補正a法、b法による $p_c$ を示す。b法による $p_c$ の方がSTD試験の $p_c$ により近いが、一致するには至らない。この理由は、STD試験が急激な段階载荷であるため、 $p_c$ 付近の微妙な曲線形を正しく

捕捉出来ないことに起因すると考えられる。この点から言うと標準圧密試験の $p_c$ の方にも問題があるともいえる。以上のことから実際にどの $p_c$ の値を用いるべきかについては、さらに検討が必要である。しかしいずれにせよSTD, CRS両試験がほぼ同一の $p_c$ 値を与えるのでなければ安心して両試験を並び用いることはできない。

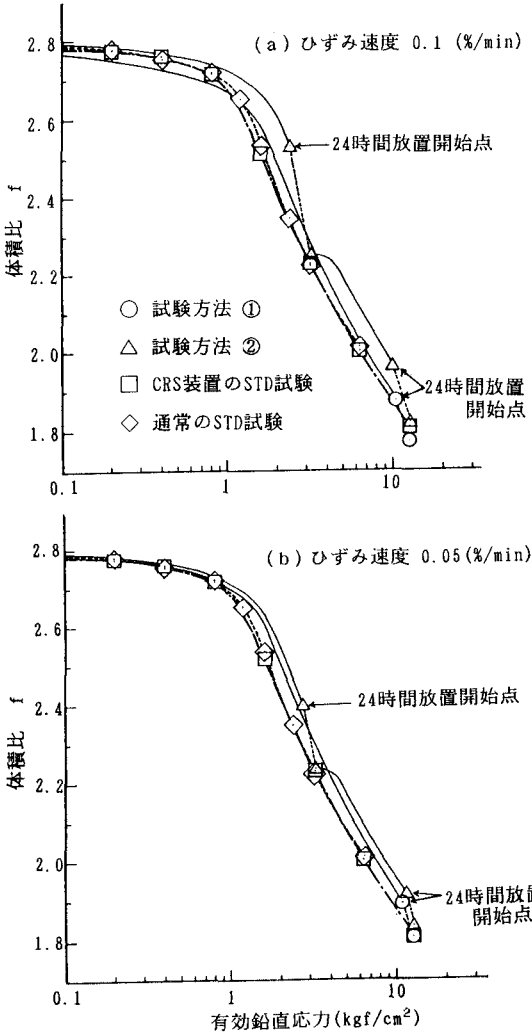


図-3  $f\text{-log } p'$  関係

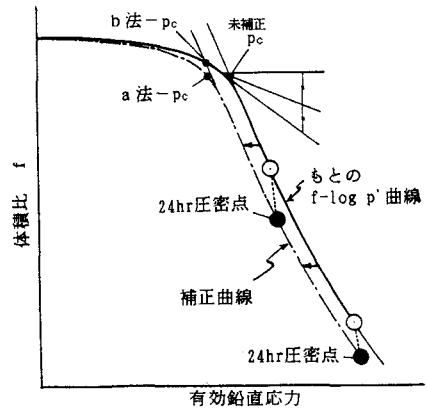


図-4 補正方法

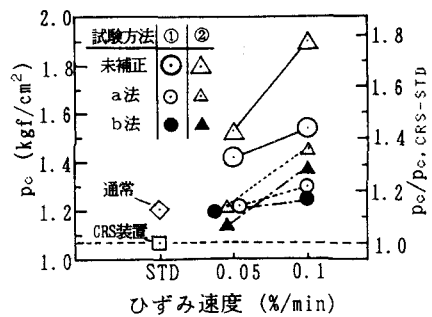


図-5 圧密降伏応力の比較

参考文献：1)三笠正人他(1989)：「定ひずみ速度圧密試験結果の補正について」，第44回年次学術講演会講演概要集，pp.366-367。2)特殊圧密試験に関する研究委員会(1988)：特殊圧密試験に関するシンポジウム発表論文集，土質工学会，pp.28。