

変形条件が圧密諸係数におよぼす影響について

近畿大学理工学部 ○中野 坦
 中国ボーリング 鈴木 正治
 角 恒幸

比較試験の種類

今回行なった比較試験の条件を表-1に示す。

表-1

Type	変形状件	流れの方向	応力条件	試験機
Type I	側方変形は零で鉛直方向のみ自由	鉛直のみ	鉛直荷重を載荷し試験期間中は一定を保つ	標準圧密
Type II	側方、鉛直共に変形自由	水平のみ	液圧によって等方圧力を載け試験期間中は一定を保つ	三軸圧密
Type III	側方変形は零で鉛直方向のみ自由	水平のみ	鉛直荷重を定にして、側方変形に伴って側方圧力を減荷させて変形状件を充す。	三軸圧密
Type IV	鉛直方向の変形は零で、側方のみ自由	水平のみ	液圧によって側方圧力を載け試験中は一定を保つ	三軸圧密

Type I は一般に行なわれている標準圧密でテルガーギの圧密理論に対応するものとして良く知られている。

Type II は液体を封じ込んだ可撓性の上部加圧板を使用し、鉛直、水平共に変形を自由として等方圧力を加える。この条件ではテルガーギ理論を拡張したレンドリックの理論が形の上では対応する。

Type III は試料と半径のピストンで鉛直載荷し、側方変位計を観測して、変位が常に変となるように側圧をコントロールする。サンドパイルを使用した場合の粘土の圧密条件に近似するもので、側方圧の変化を考えた理論修正が必要であろう。

Type IV はテルガーギの基本仮定である、『側方水の流れの方向にのみ変形が生ずる』と言う条件を、水平方向に置換したもので Type-I と対応して鉛直方向と水平方向の圧密諸係数の比較を行ない得る。そしてテルガーギ理論を拡張解釈したレンドリック理論は、この条件において成立する。

圧密理論の適合性

Type-I, II, IV の試験においては、観測された値と理論値とが二次圧密を除いてよく適合する。Type-III については、図-1 に示されるように圧密の後半においてズレが大きくなる。この試験の著しい特長は等方圧密との対比で見られるように、急速に圧密が進行し

後半においては逆に二次圧密と見誤られるような急速変形が持続する。これは側方圧力 σ_h の変化（初期の圧力を 100% として、最終的には 55% まで減少する）に応じて、過剰水圧も減少し、流出速度を支配する過剰水圧分布に変動を与えるためと思われる。

体積変化

図-1 $\frac{\Delta V}{V_0} = \log t$ 、 $\sigma_h = 49.5$ 関係

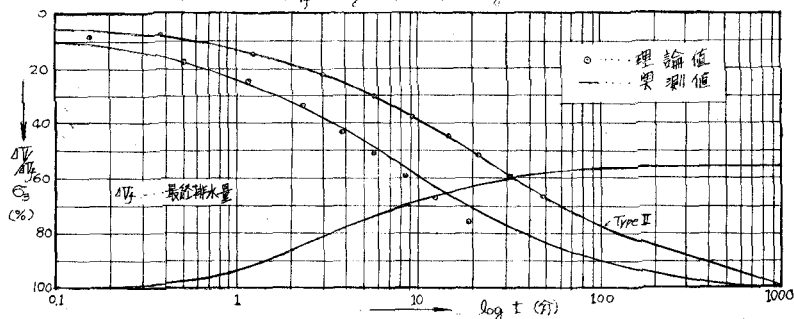


図-2 は Type-I, II, III で同一と見られる不攪乱試験料について行なった試験結果である。

Type-I と Type-III はほぼ同じ値をとるが Type-II は小さい荷重段階では Type-I, II に比べて体積

変化量が大きい。載荷段階が進むにつれて小さくなり、最終的には同じ値、むしろ小さな体積変化が起る。Type-I, II と Type-II とは載荷重の大きさが初期状態では同じであっても、前者では時間と共に側方圧力が減少するから平均応力で比較すると後者の方が前者よりも大きく、したがって変形量が大きくなるのは当然である。しかもかわらず、載荷重の増大と共にこの差がなくなり逆転するのは、前者において二次圧密、形状変形にともなう一種のこね返し作用に起因する体積変化量が累積される結果だと思われる。

圧密係数

前と同様に、Type-I, II, III の試験結果を図-3 に示す。この中、Type-III の結果は先述のように圧密理論と適合しないから厳密な意味での比較はできない。しかし、後半部におけるスレを二次圧密と見なすならば、Type-I と近似した値をとる。このことを逆に考之ると標準圧密試験結果を用いてサンドパイルの設計を行なった場合、圧密の前半においてはかなり近似した結果が得られるものと思われる。Type-I と Type-II では圧密係数にかなりの差が認められる。これは Type-I については圧密の進行と共に側方圧力の減少による過剰水圧の消散が起り、圧密が加速されるのに対して Type-II にはそれがないからである。

水平方向と鉛直方向の透水係数

Type-I と Type-III の試験結果の比較において行ない得るが現在のところ手持のデータが少ないので結論し得ないが、 k_h の方が k_v より若干大きいようである。

図-2 $e - \log P$ 関係

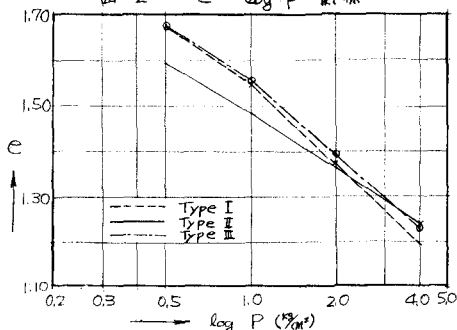


図-3 $\log C_v - \log P$ 関係

