

運輸省オ2老考建設局 正員 小林正樹
東光 コンサルタント 正員 武藤一法

1. まえがき

粘土の圧密定数を求めるためには、標準圧密試験が一般に広く行なわれている。しかし、砂分が多い粘土においては、その圧密係数が大きいために、標準圧密試験における供試体寸法では小さすぎる事が指摘されてきている。標準圧密試験における供試体の排水長さは1 cmであり、たとえば $C_v = 1 \text{ cm}^2/\text{min}$ の粘土について試験を行なうとすると、一般に行なわれている測定開始時間6秒においては約40%程度の圧密が生じている計算になる。したがって、このような簡単な計算から、標準圧密試験も圧密係数の大きな土に対して適用することの不合理性が予想できる。この問題を調べるために、塑性を変化させた3種類の粘性土に対して、各種の圧密試験を行なつてその結果を検討した。

2. 実験方法

今回の圧密試験に用いた試料は、横浜港で採取された乱した粘土と豊浦標準砂を実験室内で混合して人工的に調整したものである。その際の砂の量と種類に変化させ、砂分の混合量による圧密定数の変化の様子を調べている。それぞれの試料の粒径加積曲線を図-1に示す。圧密試験としては下記4種類のものを行なった。

A: 標準圧密試験

B: 標準圧密試験と同一の供試体寸法を用いて、片面排水条件で供試体底部の同じき水压を測定する一次元圧密試験。ただし、この場合、 2 kg/cm^2 のバックプレッシャを加えている。

C: 三軸室内での等方圧密試験。この場合の供試体は、直径3.5 cmの円柱形のものであり、高さは4 cmと8 cmの2種類のものを用いた。排水条件

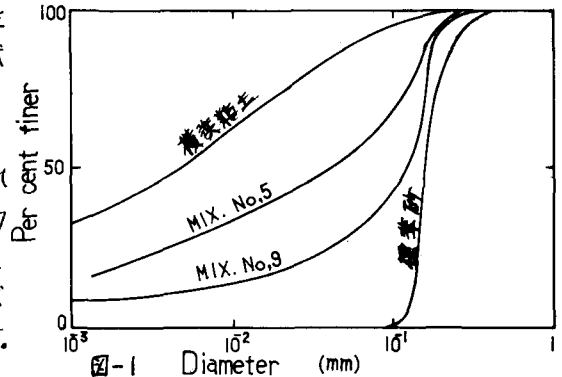


図-1 Diameter (mm)

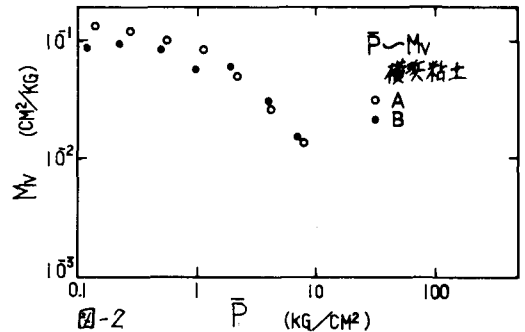


図-2 $\bar{P}$ (KG/CM²)

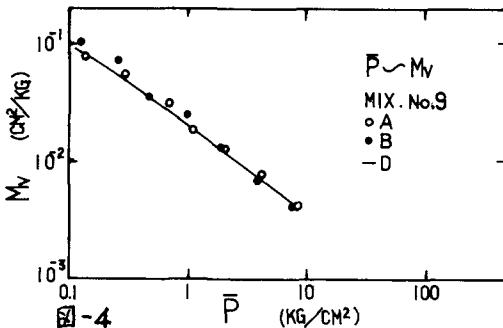


図-4

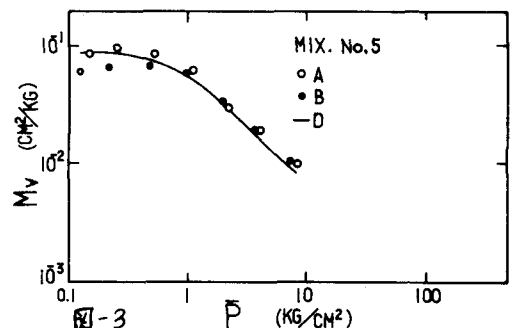


図-3

は上面排水であり、底部で向けき水圧を測定した。

D: いずみ制御式の急速圧密試験。この試験は変位を徐々に試料に与え、その際に生じる軸圧力および底部向けき水圧から圧密定数を求めるものである。供試体寸法などはBと同じである。この試験は、Mix No. 5 と Mix No. 9 の2試料についてのみ行なっている。この際のいずみ速度は、No. 5 に対しては $0.4\%/min$ 、No. 9 については $1.2\%/min$ である。

3. 実験結果

3種類の粘土に対して4種類の圧密試験を行ない、その結果得られた m_v および C_v の値をそれぞれの粘土について比較を行なった結果を図-2~図-7に示す。ただし、等方圧密試験においては m_v の値は求めていない。また、 C_v の値を求める際には、試験AおよびBにおいては、VE法により、C試験においては向けき水圧消散が半分の時間を用いて計算を行なった。これらの図から分るように、 m_v の値には多少のばらつきはみられるが、試験法による値の差は小さい。 C_v に関しては、横浜粘土および Mix No. 5 においては、各試験法による C_v の値の相違はバラツキの範囲内にあるように思われる。しかし、Mix No. 9 においては、標準圧密試験から得られた C_v の値は他の試験結果に比較して小さい値を与えている。これは標準圧密試験においては排水長さ短かすぎて、正しい C_v の値が得られないためであると考えられる。図-8は試験Bにおける向けき水圧の消散に関する圧密度 U と時間 t の関係を示したものである。この図から分るように、Mix No. 9 の試料においては非常に速く圧密が進行している。標準圧密試験においてはこの場合の4倍の速さで圧密が進行することを考えると、Mix No. 9 のような試料に対しては標準圧密試験の適用がほとんど不可能なように思われる。

図-9は Mix No. 9 の試料の等方圧密試験における向けき水圧の消散度 U と時間 t の関係と3種類の圧密圧力に対してプロットしたものである。三軸等方圧密においては、応力条件が一次元圧密と異なり、したがって C_v の値も一次元のものとは異なることが考えられる。しかし、今回の実験結果からみると、砂り分の多い粘性土の圧密試験には向けき水圧測定を伴う圧密試験が望ましく、特別な装置を要しない等方圧密試験も有効であろう。

