

運輸省港湾技術研究所 正会員 ○ 石井一郎

同 金子英久

同 正会員 松本一明

1. はじめに

粘性土のせん断強度は、乱すことによって減少することが知られている。その減少の割合は、普通乱さない状態での一軸圧縮強度と繰り返した状態での一軸圧縮強度の比、即ち鋭敏比で表わしている。現在、土の鋭敏比の測定は確立された方法がなく、とくに繰り返し方法に対するはっきりした規格がないため個人差による誤差が大きい。そこで、鋭敏比を同じ尺度で評価することを目的として繰り返しを機械的に行なった場合の繰り返し時間が鋭敏比に与える影響について検討した。

2. 実験方法

今回、実験に用いた試料は、岡山県錦海湾(K-1~5)及び大阪湾(O-1~5)で採取した乱さない海成冲積粘土で、前者は機械及び人力による繰り返しを、後者は機械のみによる繰り返しを行なった。各試料の一軸圧縮強度、その他の物理的性質を図-1及び図-2に示す。

繰り返しに用いた機械は、万能型混合攪拌機で、攪拌容量3リ、羽根の回転速度は約120 r.p.m.である。人力による繰り返しは、試料をビニール袋に入れ、机上に置いて、これを1回毎に少しずつ回転させながら2秒間に1回の割合で押しつけて行なった。

繰り返した

粘土は自重変形で一軸圧縮強度が測定できないので、室内ペーン試験を行なうことによってせん断強度を測定し、乱さない状態での一軸圧縮強度と比較して、鋭敏比を求めた。ペーンの寸法は、幅 $D=2\text{cm}$ 、高さ $H=4\text{cm}$ のものを使用し、繰り返した試料は直径10cm、高さ

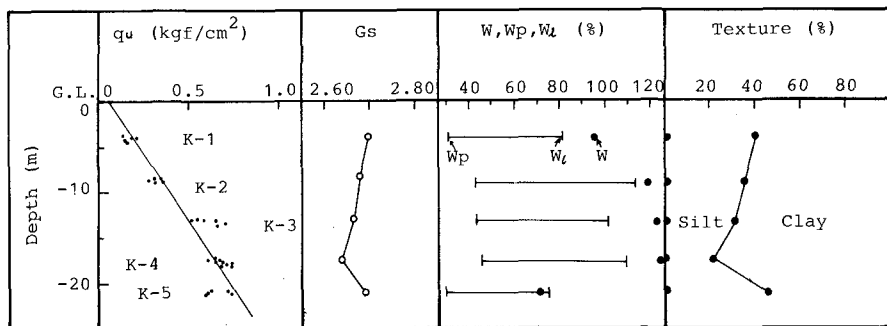


図-1 錦海湾の土性図

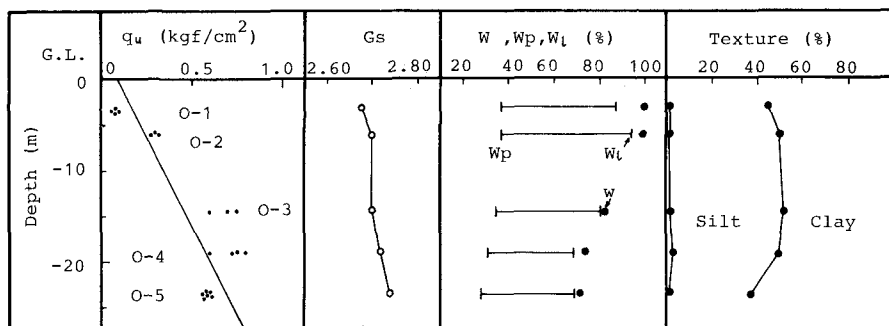


図-2 大阪湾の土性図

1.5 cmのアクリル製の円筒型モールドに空気をとじ込めないように注意しながら詰めた。

3. 実験結果及び考察

錦海湾粘土及び大阪湾粘土について繰り返し時間と鋭敏比の関係を調べた。それを図-3及び図-4に示す。これらの図からわかるように各試料によって鋭敏比の割合は異なるが、深度の浅い初期強度の小さいものほど鋭敏比が一定になるまでの繰り返し時間は短い。また、機械繰りによる繰り返し時間と鋭敏比の関係について錦海湾と大阪湾を比較すると、両者はほぼ同じ強度の粘土であるが、後者の方が鋭敏比が一定になるのにやや時間を要するようである。これは、土質の違いすなわち土の組成の違いによる影響が大きな原因のように思われる。

現在、鋭敏比を求める場合、繰り返し方法は土質試験法¹⁾に目安が示されている。それによると毎分30回の割合で γ_u が 1.0 kg/cm^2 以下の粘土では150回以上、 γ_u が $1.5 \sim 2.0 \text{ kg/cm}^2$ 以下の粘土では300回以上繰り返す必要があることが提案されている。これの妥当性について図-3をみると、機械繰りで10分以上、手繰りで15分以上の繰り返しが必要であることがわかる。これを手繰りについてみると $\gamma_u < 1.0 \text{ kg/cm}^2$ で毎分30回の割合で450回になるので土質試験としては体力を必要とする過酷な試験となり実用性に乏しい。

したがって、機械繰りが個人差の入らない有効な方法といえるが、それでも10～15分の繰り返し時間は必要である。

4. まとめ

- 1) 繰り返しに必要な時間は土質により若干異なるが機械繰りで10～15分程度、手繰りで15～20分程度と必要とする。
- 2) 機械による繰り返しと、人力による繰り返しを比較すると個人差の影響のない前者の方が短い時間で一定の値が得られるので優れているといえる。
- 3) 鋭敏比の相違による、繰り返し時間の影響はほとんど認められない。

5. おわりに

鋭敏比は土の構造の破壊による強度減少の目安を知る指標として重要であるが試験方法によって求める値が異なる欠点がある。今回の実験は鋭敏比にもっとも大きな影響力を与えることで知られている繰り返し時間について調べたものであるが、供した試料はいずれも液性指数 IL が1.0以上のもの、及び得られた鋭敏比 S_t が8～32の範囲のもの、いわゆる超鋭敏粘土に属する片寄った試料による実験結果であるため実問題への適用に当たっては従来の鋭敏比との対応も含めていくつかの問題点が残されているが、とくに土質の種類との関係を幅広く検討することによって適切な試験法の確立が可能であろう。

参考文献

- 1) 土質工学編、土質試験法第2回改訂版、第6編第3章、一軸圧縮試験、pp 470～492、1979

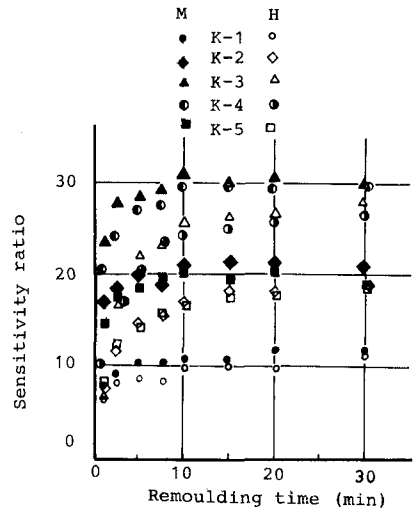


図-3 繰り返し時間と鋭敏比の関係 (錦海湾)

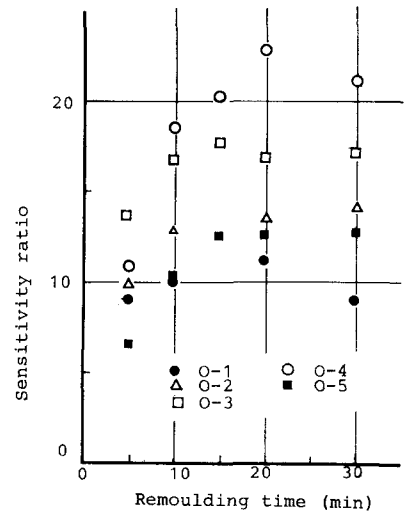


図-4 繰り返し時間と鋭敏比の関係 (大阪湾)