

III-306

細粒土の粒度試験方法に関する一検討（その3）

日本大学工学部 正員 ○藤 田 龍 之
古 河 幸 雄

1、まえがき

細粒土の粒度試験に関して、結果が他の物理試験に比べてそれほど重要でない割には時間のかかる試験であるが、その要因となる試験操作についての問題点をこれまでに2、3提起し、時間を必要とする試験操作の必要性や試験に費やす時間の短縮などについて報告してきた。(1)、(2)

その結果、(加水)後、あるいは(H_2O_2 処理→加水)後にある18時間以上放置を省略して、これを超音波処理に置き換えることが可能で、超音波処理を施した場合の方が分散効果が大きくなることが分かった。また、分散方法の区分(A法、B法)は塑性指数 I_P の値20を基準にしているが、これの根拠として考えられていることは $I_P \geq 20$ の土であれば有機物含有量が多く、これを H_2O_2 処理により有機物分解の効果を期待しているものと考えられる。しかし、 $I_P < 20$ の土でも有機物量が比較的多く含まれているものもあることから、 I_P の値に関係なく全ての試料に H_2O_2 処理をおこなっても良いのではないかとこの提案も行った。

本報告では、比重浮ヒョウ測定で4時間測定の後にある24時間測定が試験時間を長くする原因と考えると、粒度試験結果がレキ分、砂分、シルト分、粘土分などの粒径分類上の割合などを知る程度のみ重要でない場合にはこれを省略して、4時間測定の値から粒径と通過質量百分率を推定式から求めるための方法を検討した。

2、実験試料

実験に用いた試料は全部で118種類で塑性図を図-1、三角座標分類を図-2に示す。試験に用いた分散剤はケイ酸ナトリウムとヘキサメタリン酸ナトリウムであるが、これらの分散剤で綿毛化の生じるような試料などはこれに含まれていない。

3、実験結果と考察

比重浮ヒョウによる試験で24時間測定の省略を提案する理由には、粒径分類上の粘土分は粒径が $5\mu m$ 以下で、これを比重浮ヒョウによる測定時間の範囲でみると図-3で示すように1時間測定と4時間測定の間にあることが分か

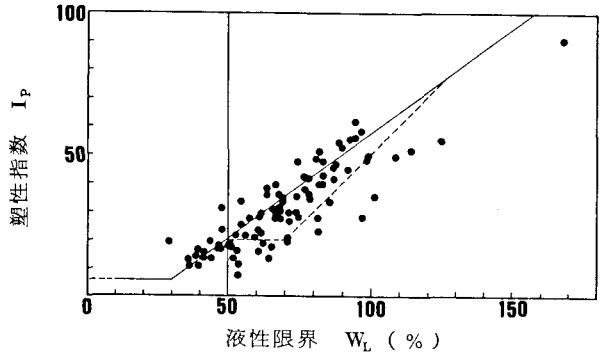


図-1 実験試料の塑性図

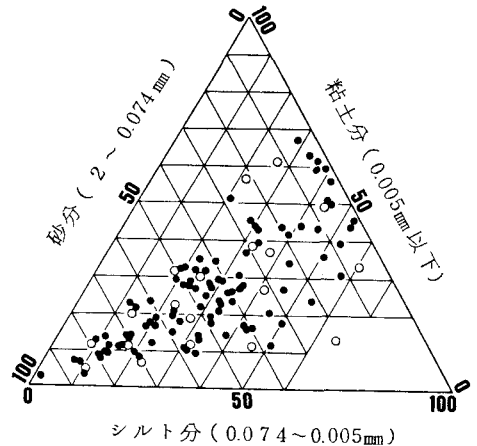


図-2 実験試料の三角座標分類

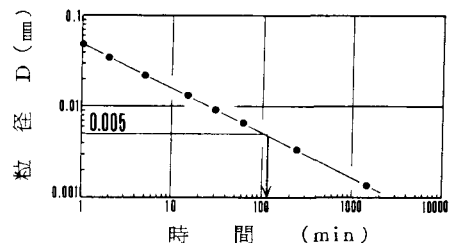


図-3 比重浮ヒョウによる測定時間とその時の平均粒径の関係

る。この図から5 μ mに相当する測定時間を判読するとおおよそ2時間程度で、4時間測定以後に5 μ mの値にはならないことから、粒径分類上の割合を知る程度の試験なら省略できよう。したがって、24時間測定に対する粒径と通過質量百分率は求められないので、これを次のようにして推定を行う。

図-4は4時間測定の際の粒径に対する24時間の時の粒径で、

$$D_{24h} = 0.368 \cdot D_{4h} + 0.0016 \quad (1)$$

で表される。一方、粒径加積曲線における1～4時間と4～24時間の時の勾配を比較すると、図-5のように45度線より下にあるので1～4時間の勾配が大きくなっている（この図における勾配は土質工学会データシートNo.253に図示したときのものである）

これらの関係は

$$Y = 0.576X + 0.056 \quad (2)$$

ここに、X：粒径加積曲線における1～4時間の勾配、Y：粒径加積曲線の4～24時間の勾配である。

(1)、(2)式より24時間測定に対する通過質量百分率は

$$P_{24} = P_4 - \{0.576 (P_1 - P_4) + 2.721 \log (D_1 / D_4)\} \quad (3)$$

となる。ここに、 P_1 、 P_2 、 P_{24} ：1、2、24時間測定に対する加積通過率である。(3)式より求めた加積通過率と実測値との差を図-6に示すと $\pm 3\%$ 以内に8割を占め、(3)から求めてもそれほど大きな誤差にはならないことが分かる。

4、むすび

以上のことから、比重浮ヒヨウによる24時間測定を省略して(1)、(4)式より粒径や加積通過率を求めても実測値との誤差は小さく、粒度試験結果が重要な資料とならないような場合には、上述のような方法によっても差し支えないように考えられる。

【参考文献】

- (1) 藤田・古河：土粒子の粒度試験法における分散効果について、第37回土木学会年講、pp.631～632、1983
- (2) 藤田・古河：土の粒度試験法における分散区分に関する一検討、第38回土木学会年講、pp.287～288、1984
- (3) 土質工学会編：土質試験法

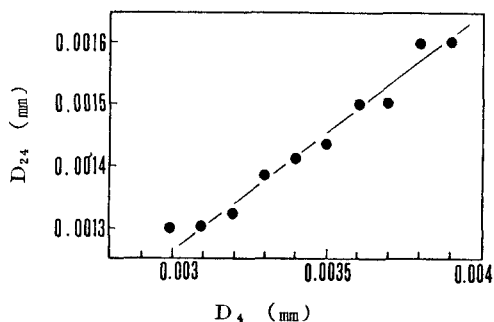


図-4 D_4 と D_{24} の関係

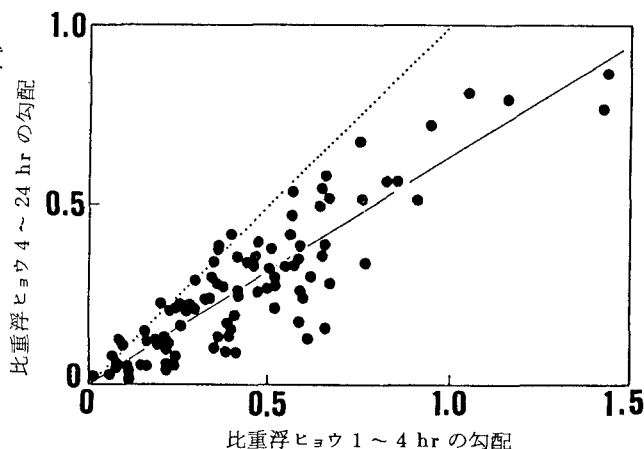


図-5 比重浮ヒヨウ測定 1～24 hr 勾配と 4～24hr 勾配の関係

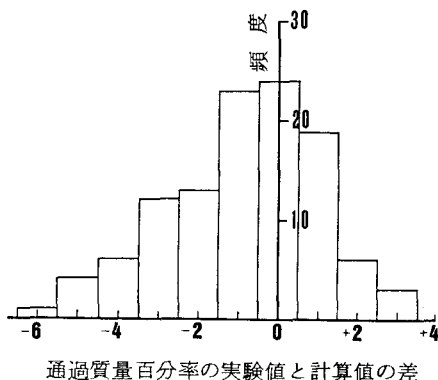


図-6 通過質量百分率の実験値と計算値の差の頻度