

III-102 各種方法による標準圧密試験の圧密係数の推定

防衛大学校 正員 正垣 孝晴
防衛大学校 正員 ○久保 健昭
防衛大学校 正員 木暮 敬二

1. はじめに

標準圧密試験の圧密パラメータを推定する方法として、土質工学会¹⁾はTaylorの提案した $\sqrt{t}$ 法が三笠の提案した曲線定規法のいずれかを用いることにしている。しかし、これらの方法は圧密パラメータの推定のために、沈下のプロットや煩雑な計算を要し、圧密初期段階の沈下の測定精度や曲線定規の合わせ方が結果を大きく支配する。正垣・浅岡²⁾は、このような問題点のない圧密パラメータを推定する図式解法を提案し、高塑性の粘性土に対しその適用性を示した。本稿では、従来法の最大の問題点の1つである90%圧密の時間 t_{90} や50%圧密の時間 t_{50} を得る時の個人誤差が圧密係数に与える影響を実証的に示し、二次圧密が卓越する泥炭と塑性指数 I_p の異なる5種類の粘性土に対し、 $\sqrt{t}$ 法、曲線定規法に加え、欧米では今なお広く用いられているCasagrande法(log t法)の結果と比較して図式解法の適用性を検討する。

2. 供試土と試験方法

供試土は、北海道岩見沢から採取した泥炭($w_0 \approx 543\%$ 、 $Lig \approx 52\%$)と東京湾の沖積海成粘性土である。両者とも固定ピストン式シンウォールチューブサンプラーを用いて採取した乱さない試料であり、文献3と同じ試料を用いている。図-1は沖積海成粘性土の塑性図であるが $I_p \approx (12 \sim 80)\%$ の広い塑性範囲を持つ粘性土である。JIS A 1217¹⁾に従って荷重増加率1の標準圧密試験を実施した。圧密係数の推定は $\sqrt{t}$ 法、曲線定規法については土質試験法¹⁾で、また、図式解法、Casagrande法については、それぞれ文献2、4に従った。

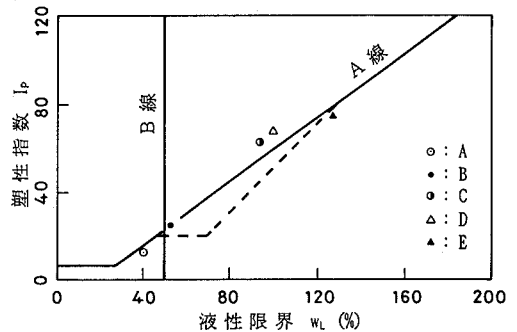


図-1 塑性図

3. 試験結果と考察

$\sqrt{t}$ 法や曲線定規法は t_{90} 、 t_{50} を得る時、個人の判断誤差が介在することは周知の事実である。図-2は、供試土Cの圧密試験結果について土質試験の経験約10年有する熟練者と同1年の初心者の c_v の比を p に対してプロットしたものである。熟練者に対する初心者の c_v の比は概ね1以上となり、曲線定規法では約2である。初心者の c_v が大きいのは、沈下の初期部分を過ぎた領域で t_{90} 、 t_{50} を評価しているためである。図-2は、 $\sqrt{t}$ 法、曲線定規法の従来法が試験結果の整理段階で個人の判断誤差が結果に大きく影響することを良く示している。

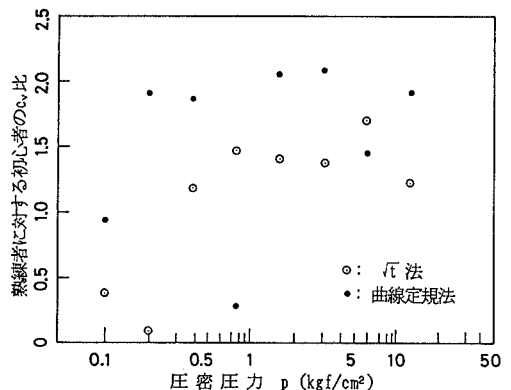


図-2 熟練者に対する初心者の圧密係数の比

図-3、4、5は、それぞれ図式解法に対する $\sqrt{t}$ 法、曲線

定規法、Casagrande法の c_v の比を I_p に対してプロットしている。従来法は、上述の熟練者一人が試験結果を整理し t_{90} 、 t_{50} を得ているので c_v に個人的誤差は介在していない。図-3と図-5で c_v 比の平均値は1以下の値を持つが、曲線定規法(図-4)を含め c_v 比は p や供試土によらずほぼ一定値とみなされる。このことは、図式解法が低塑性の粘性土や泥炭に対しても従来法に換わる方法として十分実用に供することを示している。

図式解法では等時間間隔 Δt の採り方が c_v に影響する。本研究では t_{90} を参考にして Δt を決定したが、 t_{90} によらない合理的な決定法の開発が望まれる。図-6は、各荷重段階における24時間後の最終沈下量 ρ_{24} と差分図表示による最終沈下量 ρ_f の比(ここでは、一次圧密比と呼ぶ)を I_p に対してプロットしている。一次圧密比は I_p 、 p によらず概ね0.5~0.7の狭い範囲に分布している。したがって、設計上は ρ_{24} の70%に相当する沈下量を ρ_f として、この間で Δt を決定することが考えられる。図-6の感度分析を含め Δt の合理的決定法に関する検討は今後の課題としたい。

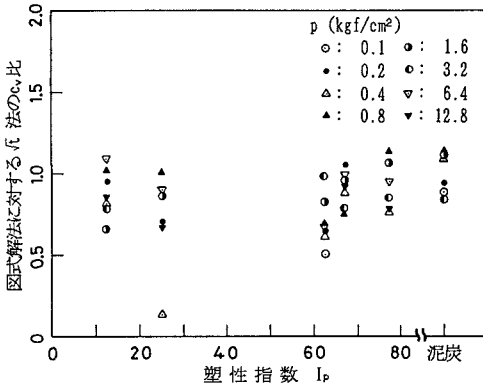


図-3 図式解法に対する $\bar{t}$ 法の c_v 比と I_p の関係

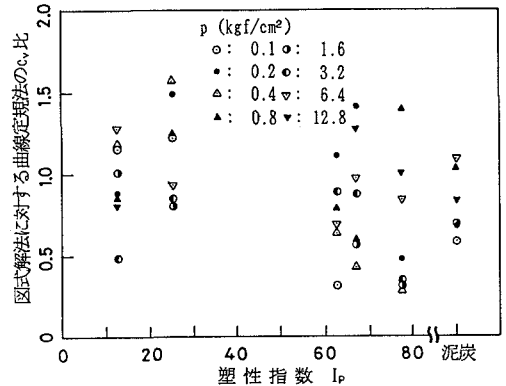


図-4 図式解法に対する曲線定規法の c_v 比と I_p の関係

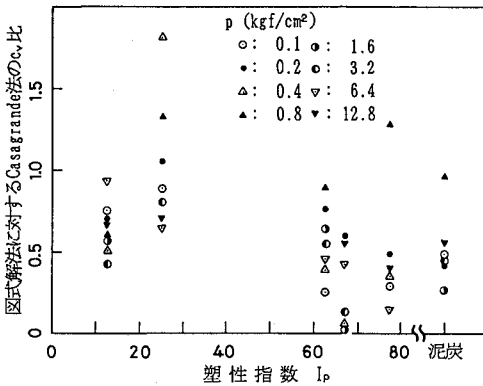


図-5 図式解法に対するCasagrande法の c_v 比と I_p の関係

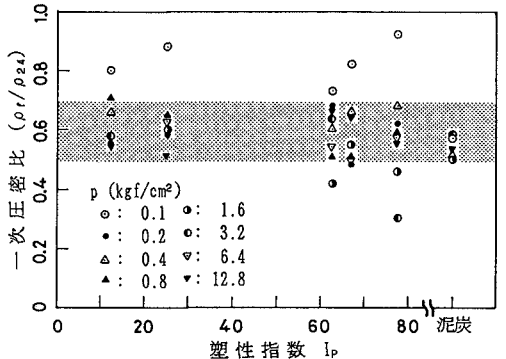


図-6 一次圧密比と I_p の関係

参考文献

- 1) 土質工学会編：土質試験法(第2回改訂版)、pp.372~422,1979.
- 2) 正垣孝晴・泉並良二・浅岡 顕：標準圧密試験による圧密諸係数の図式解法、第1回地盤工学シンポジウム論文集、pp.71~78,1989.
- 3) 正垣孝晴・木暮敬二・今福博文：標準圧密試験の沈下・間隙水圧挙動、土木学会第45回年講、1990.
- 4) 最上武雄編、土質力学、技報堂、p.445,1969.