

III-4.1 沖積層粘土の圧縮指数と液性限界および固けき比との関係について

名古屋大学工学部 正員 植下 協

1. まえがき

粘土の圧縮指数は処女圧密をうける粘土層の圧密沈下量計算のために用いられる指数であるが、この指数を決定するため本来おこなうべき圧密試験が多くの手間を要するため、しばしば液性限界および固けき比から推定することがおこなわれている。ここでは、伊勢湾北部沖積層粘土の場合を主としてこの関係を検討した。

2. 沖積層粘土の圧縮指数と液性限界との関係

鋭敏比のあまり大きくない正規圧密粘土の圧縮指数 C_c と液性限界 W_L との関係としてよく知られている関係は A. W. Skempton による次式である。

$$C_c = 0.009 (W_L - 10) \quad (1)$$

ところが、伊勢湾北部臨海地帯の資料から沖積層粘土の関係をプロットしてみると、図-1 のようであり、大体次式の関係である。

$$C_c = 0.017 (W_L - 20) \quad (2)$$

図-1 によれば、Skempton の式を用いると圧密沈下量が過小評価となることがわかる。なおこの種々の関係については、各地の土について多くの関係式が示されているが、その2, 3を示せば次のようである。大阪沖積層粘土に対し、

比叡湖周辺沖積層有機質粘土に対し、

東京地域における沖積シルト層・粘土層に対し、

したがって、対象とする場所により、また有機質土を含有することによりこの種の関係式は異なる。そして Skempton の関係式よりも C_c が大きくなる傾向が目立っている。

3. 沖積層粘土の圧縮指数と初期固けき比との関係

粘土の圧縮指数と初期固けき比 e_0 との関係については、西田義親博士の研究発表をはじめ、多くの関係式が報告されている。筆者が伊勢湾北部沖積層粘土、比叡湖周辺沖積層有機質粘土、大阪沖積層粘土で調査したところ、いずれも同一の次式の関係式が当てはまり、場所により、また有機質を含有することにより異なった関係式とならないことが好都合であった。(図-2, 3, 4 参照)

$$C_c = 0.6 (e_0 - 0.5) \quad (6)$$

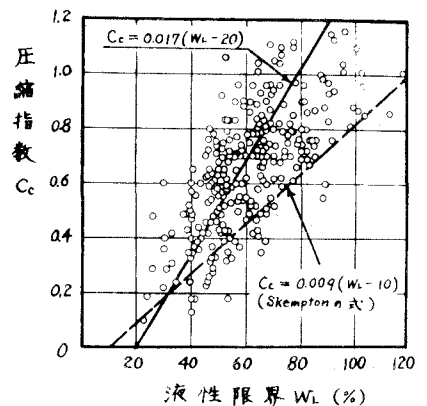


図-1 伊勢湾北部沖積層粘土の圧縮指数と液性限界との関係

$$C_c = 0.01 (W_L - 12) \quad (3)$$

$$C_c = 0.031 (W_L - 29.2) \quad (4)$$

$$C_c = 0.01 W_L \quad (5)$$

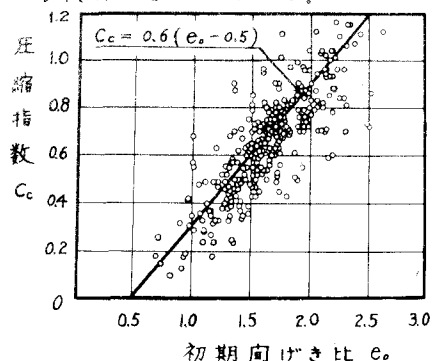


図-2 伊勢湾北部沖積層粘土の圧縮指数と初期固けき比との関係

ところが(6)式

は、 $e_0 = 0.5$ で

圧縮があつた

なくなることを

示してあり、

これは筆者の

粘土粒子の理

解と相入れない。そこでさらに次のような考察

を進めてその疑問を解くことができた。

4. 沖積層粘土の圧縮指数と対応間けき比

との関係

粘土の圧縮指数が間けき比とともに変化していることは西田博士もすでに指摘して居られるが、筆者は前述の疑問を解くために伊勢湾北部沖積層粘土の圧縮曲線より圧縮指数 C_c と、その C_c と読みとつた部分に対応する間けき比 e_0 との関係をプロットしたところ図-5を得た。すなわち、

$$C_c = 0.6 e_0 \quad (7)$$

これによれば無限大の圧力で粘土を圧縮すれば、間けき比がゼロとなつてはじめて圧縮が止まるという関係を示し、粘土粒子の性格と矛盾しない。また(6)式と(7)式を比較することにより、 e_0 に対応する本来の C_c が、(6)式の関係で示されるものよりも、0.3程度大きいということから、従来の C_c による圧縮沈下量推定法では沈下量の過小評価をおこなつていた可能性があることを考えさせられる。

5. おまけ

以上述べたことを要約すれば次のとおりである。

- (1) 伊勢湾北部沖積層粘土に対し、液性限界からSkemptonの関係式を利用して圧縮沈下量を推定すれば、沈下量の過小評価となる。(図-1参照)
- (2) 粘土の圧縮指数と液性限界との関係式は無機質土と有機質土の差により、また地域の違いにより異なるが、圧縮指数と初期間けき比との関係は各種の沖積層粘土に共通性がありすぎている。(図-2, 3, 4参照)
- (3) (6)式と(7)式の比較から従来の用いていた C_c は本来用いるべき値より小さい値であつた可能性はある。これは圧縮沈下量を過小評価する原因となる。

この研究は総合研究「沖積層地盤の沈下機構と災害防止に関する土質工学的研究」の分担研究としておこなつたものの一部で文部省科学研究費の援助を受けたことを記し感謝申し上げます。また伊勢湾北部沖積層粘土の研究に運輸省伊勢湾港湾建設部、建設省木曽川下流工事事務所の御協力をいただいたことをおまかせ感謝する次第である。

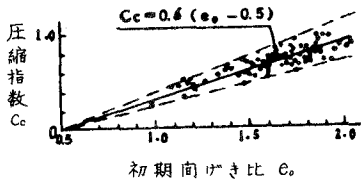


図-3 大阪沖積層粘土の圧縮指数と初期間けき比との関係

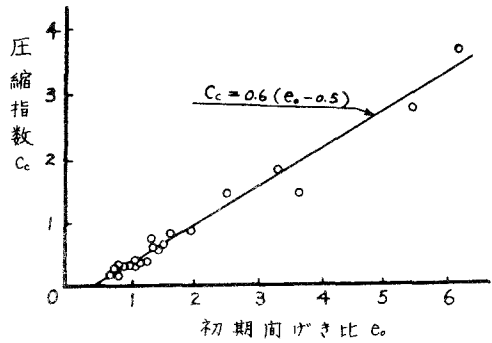


図-4 びわ湖周辺沖積層有機質粘土の圧縮指数と初期間けき比との関係

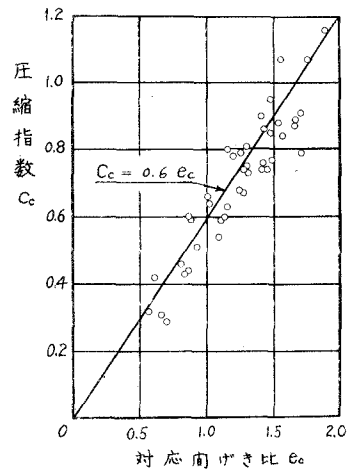


図-5 伊勢湾北部沖積層粘土の圧縮指数と対応間けき比との関係