

軟弱地盤の圧密沈下に関するC仮説 その基礎データ研究（その1）

復建調査設計(株) 最高顧問 名誉会員 ○ 網干 壽夫
 房野 幹夫

1. 研究目的

（1）長期圧密の基本モデル

軟弱地盤の沈下を圧密試験データから予測する際に、テルツァギ理論によって示される間げき水流の動水抵抗による一次圧密と、粘土の骨格構造のクリープ的な変形による二次圧密という2つの現象の関係が重要である。

筆者は、1950年代から長期圧密の模型実験や現場の沈下の継続測定によって、どのようなモデルがこの関係に最もふさわしいかについて、一つの結論に到達した。

図-1は、Ladd（1977）によって示された試験試料と現場沈下関係であって、図中のテルツァギによるA仮説に対して、アイソタック理論によるB仮説が存在する。この両者によるEOP（End of Primary）の差が大きいので、沈下予測する上でどちらが正しいのかが重要なポイントとなる。

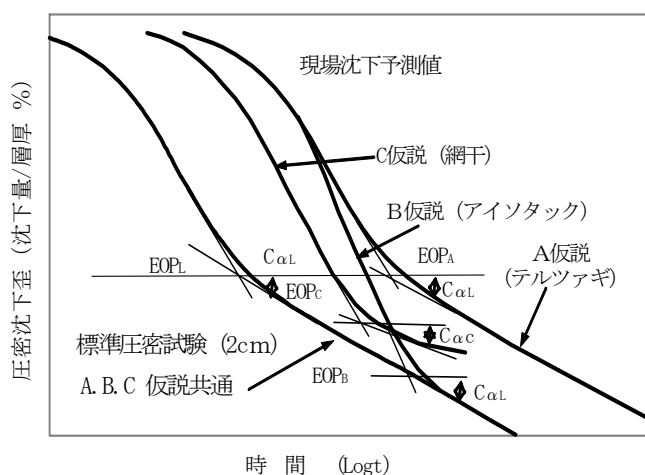


図-1 A, B および C 仮説

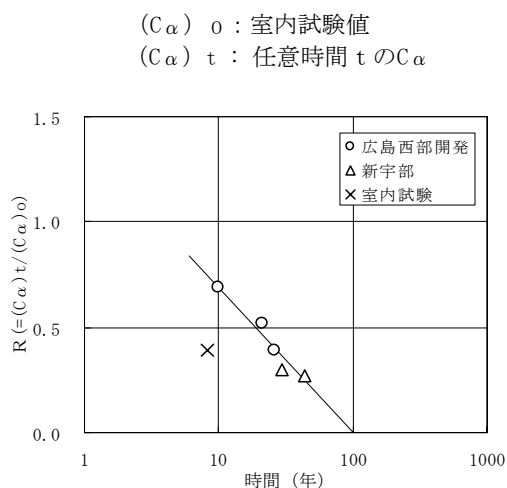


図-2 C_α の減少

周知の通り、これまでMesriとLeroueilの有名な論争がつづけられたが、筆者は二次圧密を含んだ現場計測値が多数得られるまでは、この結論は出せないものと考え、圧密現象の数値モデル化を避けてきた。1956年から始められた、中国電力新宇部火力発電所埋立て地盤の沈下測定は、現在も継続されているが、1994年に実施された最終的な現場調査によってこの仮説の当否が明らかにされた。（網干1995年）

図-1の中に記載されたC仮説が現場計測から得られた新しいモデルであって、一口に言えば次のようになる。粘土の圧密沈下は、間げき水の流出によってテルツァギの一次圧密が進行するが、その間の有効応力の増加に伴う構造のクリープ的沈下も次第に増加する。その結果として、現場沈下のEOPは試験試料のEOPより大きくなり、A仮説は成立たなくなる。しかし、当初からほぼ100%の有効応力であるB仮説のラインには届かず、その間にC仮説として提案するわけである。

（2）C仮説の特徴

上記のデータ以外にも、C仮説をサポートするいくつかの現場の長期測定例がある。結論的に得られたC仮説の特徴は、

- (a) EOPは、AとBの間にくること。
- (b) 半対数の二次圧密曲線の勾配 C_α は一定値でなく次第に減少する。図-2のように C_α は100年後には0となることが予想されている。（網干2004年）（網干2006年）
- (c) 圧密係数 C_v は、試験値より大きくなる。

などである。

キーワード：圧密試験，一次圧密，二次圧密，圧密モデル

連絡先：〒732-0052 広島市東区光町二丁目10番11号 TEL 082-506-1833 FAX 082-286-5215

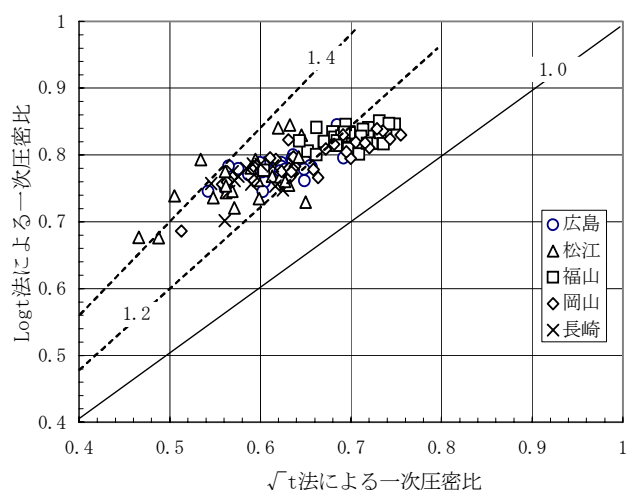
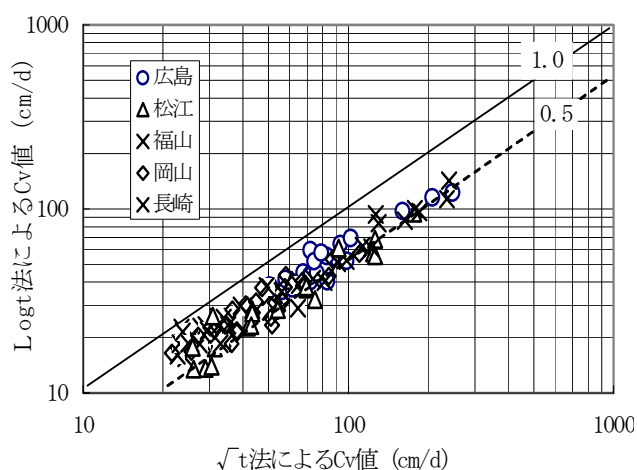
図-3 Logt法と $\sqrt{t}$ 法の一次圧密比の関係

図-4 解析手法による圧密係数の比較

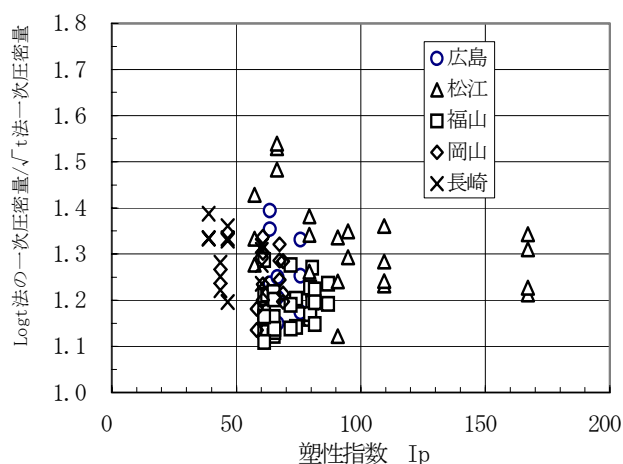


図-5 解析手法による一次圧密と塑性指数の関係

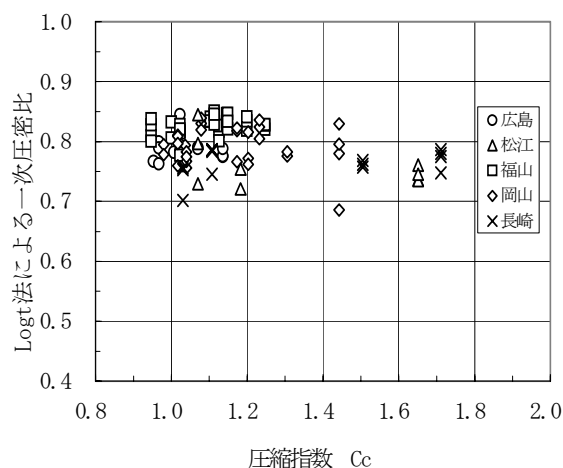


図-6 Logt法による一次圧密比と圧縮指数の関係

(3) 数値モデルの確立にむけて

このような現場計測値にもとづくC仮説をモデル化するためには、基礎的なデータが必要である。今回は手はじめとして、従来のルーティンテストのデータを再検討することから始めた。一次圧密と二次圧密の関係を探るための小さな一歩である。

図-3は最近の試験データから得られたもので、同じ圧密曲線から求めた $\sqrt{t}$ 法とLogt法による一次圧密比の比較である。図-4は同じくCv値の比較を示している。沈下の初期値を重視する $\sqrt{t}$ 法はテルツァギ理論に近くA仮説によることになるが、Logt法では終期の有効応力増加によるクリープ沈下の影響を多く受けていると考えられる。2 cm厚さの試料でも二次圧密の影響が出るものと考えられる。図-5は塑性指数の違いによる両者の関係を、図-6はLogt法による一次圧密比と圧縮指数の関係を確かめたが、あまり有意差はなかった。

参考文献

- (1) H. Aboshi(1995) Case records of long-term measurement of consolidation settlement and their predictions. Special lecture, Inf. Conf. Compression and Consolidation of Clays, Vol 2, pp847-pp874
- (2) H. Aboshi(2004) Long-term effect of secondary consolidation on consolidation settlement of marine clays Skempton Memorial Conf. Vol 1, pp345-pp356.
- (3) 網干 壽夫(2006年) 軟弱地盤の圧密沈下とバーチカルドレン工法. 基礎工 Vol 34. No.6 巻頭言