

不動建設(株) 正員 ○野津 光夫
正員 坪井 英夫

1. はじめに

現場において圧密沈下予測が行われる場合、双曲線法・浅岡法・門田法などが用いられることが多い。この中で浅岡法¹⁾は唯一、理論的背景を有する方法であることから、地盤定数の逆算など理論的な展開がなされている²⁾。浅岡法により圧密沈下予測を行う場合、実際の沈下データは通常、不等間隔に測定されているため、まず沈下データを内挿・平滑化して等間隔のデータにおき直す必要がある。本文では予測作業をより簡単に行うために、この内挿・平滑化の段階を省略し、オリジナルの沈下データだけを使って、しかも簡単に精度よく予測できる手法を提案する。

2. 圧密沈下予測過程の簡略化

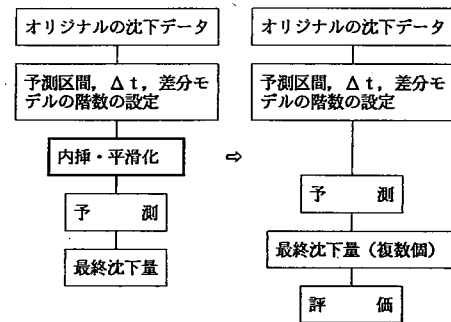
通常の浅岡法による沈下予測過程を図-1(a)に示す。オリジナルの沈下データに対し、まず予測する区間、 Δt 、および差分モデルの階数が決められる。次に平滑化段階では、現場などでパソコンを使用する場合、図-2(a)に示すように主として2次関数をデータにあてはめて内挿・平滑化が行われる。この内挿データに通常1階の差分モデル、

$$\rho_i = \beta_0 + \beta_1 \rho_{i-1} \quad (\rho_i = \rho(\Delta t \cdot j)) \dots(1)$$

をあてはめ最小自乗法により β_0, β_1 を求め $\beta_0/(1-\beta_1)$ を計算することによって、最終沈下量 ρ_f を算定する。

また ρ_f は次のようにしても求まる。図-3(a)のように $\rho_i \sim \rho_{i-1}$ 図(差分図)上にプロットして直線近似し、 45° 線と交差する点が最終沈下量 ρ_f となる。この差分図は解析の精度をみる上で特に重要である。

以下では予測作業をより簡単に行うために、図-1(b)のように、内挿・平滑化の段階を省略しオリジナルの沈下データだけを使って予測できる手法を述べる。差分図上で近似した直線の勾配 β_1 は、時間間隔 Δt によって決まる。そこで Δt を変えながら、図-2(b)のようにそのつどオリジナルの沈下データから該当するデータを探索して差分図上にプロットし、各 Δt ごとに勾配の異なる直線を引いて最終沈下量 ρ_f を複数個算出する(図-3(b))。この結果得られる ρ_f のばらつき等を評価することによってそのデータに対する予測の精度なども知ることができる。以下に解析結果を示す。



(a) 通常の方法 (b) 提案法

図-1 浅岡法による沈下予測過程

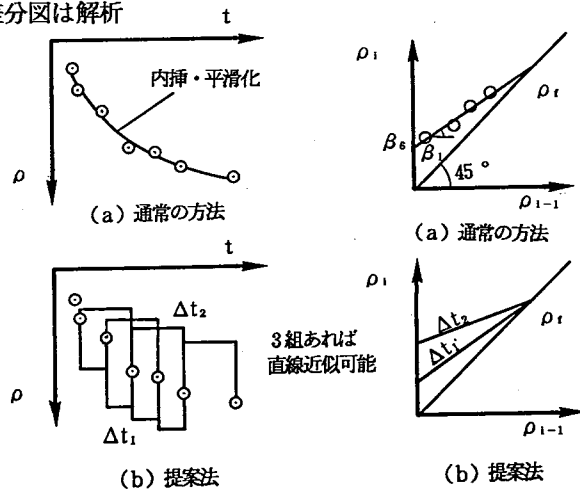


図-2 データの取扱い

図-3 差分図

A SIMPLIFIED PROCESS OF ASAOKA'S SETTLEMENT PREDICTION METHOD : M. Nozu and H. Tuboi
(Fudo Construction Co., Ltd)

3. 解析結果

現場実測例(CASE-1, CASE-2) について提案法による沈下予測を試みた。その結果を図-4~7に示す。図-4によれば、最終沈下量の予測値は従来の浅岡法とほぼ同様な結果が得られており、提案法によっても十分沈下予測が可能である。なお、最小自乗法においては相関係数 $r \geq 0.99$ の結果のみ採用している。

図-5は $\Delta t = 1 \sim 184(\text{day})$ まで変えて得られる最終沈下量 ρ_f のヒストグラムで、 ρ_f のばらつきをみることで、そのデータに対する予測の精度もある程度知ることができる。図-6は変化させた Δt のうち3ケースを取り出して差分図上にプロットしたものであり、また図-7は Δt と ρ_f の関係をみたものである。

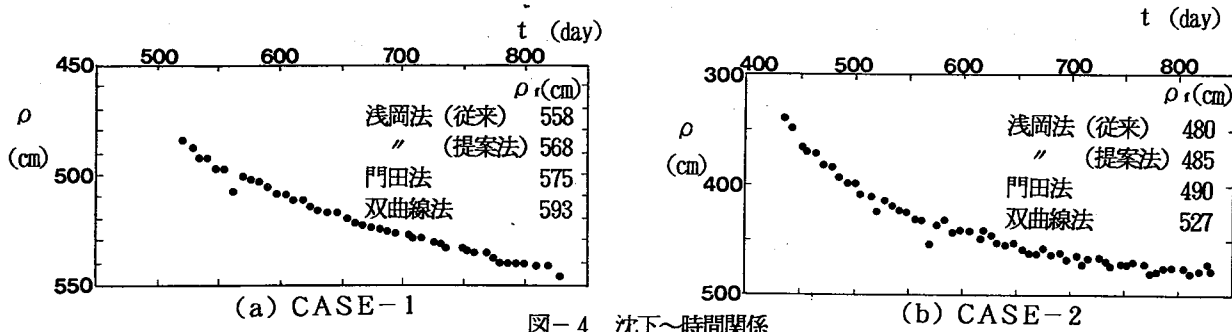


図-4 沈下~時間関係

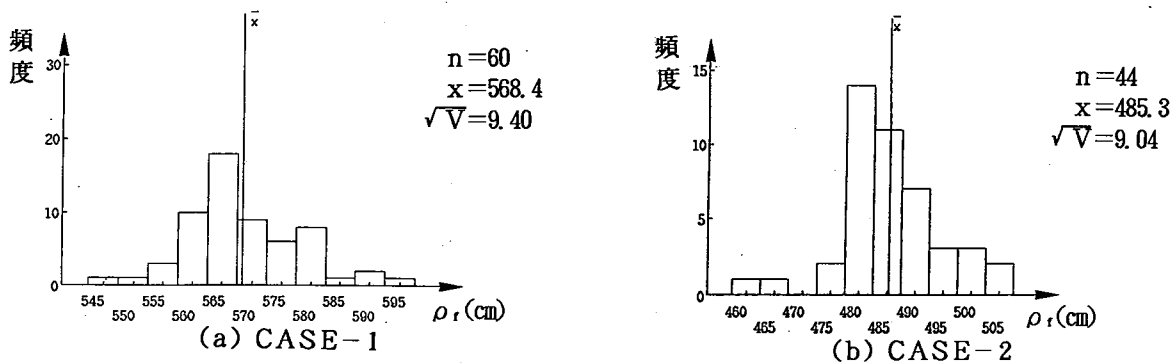


図-5 ρ_f のヒストグラム

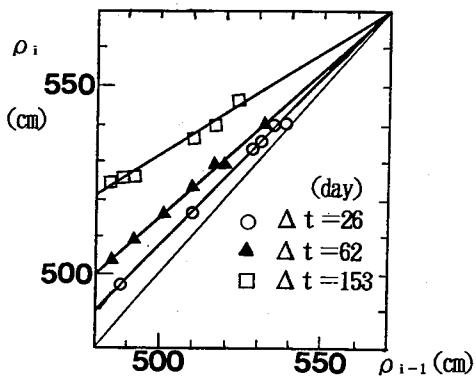


図-6 CASE-1 差分図

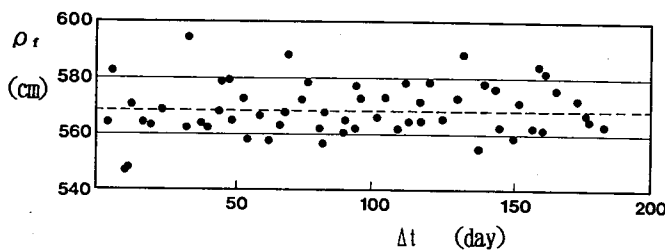


図-7 CASE-1 $\Delta t \sim \rho_f$ 関係

参考文献

- 1) A. Asaoka and M. Matsuo: An inverse problem approach to settlement prediction, SOILS AND FOUNDATION, pp. 53-66, Vol. 20, No. 4, Dec. 1980
- 2) A. Asaoka and S. Ohtsuka: The analysis of failure of a normally consolidated clay foundation under embankment loading, pp. 47-59, Vol. 26, No. 2, Jun. 1986