

三井建設株式会社土木技術部 正会員 荒川正彦

1. まえがき

バーチカルドレーン工法の有効性については議論百出であるが、未だに統一された見解が得られていないのが現状であると考え（特に沈下の促進効果について）。筆者も軟弱地盤にバーチカルドレーンを打設する際の設計・施工管理・動態観測等にたずさわつて来たが、有効性については漠然とした定性的な意見しか持ち合わせていない。参考文献1)のように「今日の（バーチカルドレーンの）有効無効論議は定性的論議から改良成果の精度を問題にする定量的論議の時代に入つたとも言えよう。」という意見がある。この意見は前後の文脈から推察して、「社会的要請が厳しいので、投資した費用が有効であつたか無効であつたかどうかという議論だけでは、そろそろ社会が許さなくなるのではないだろうか？定性的論議をするように努力しましょう。」とも読み取れる。本文は、この主旨に則り定量的な論議をするための定量的な材料を、現場で得られる沈下データーから得る一つの手法として、「曲線定規」を提案・紹介するものである。

2. 無処理地盤の沈下データーの解析のための曲線定規

現場の沈下データーを解析する際の圧密理論としては、Terzaghiの圧密理論が解り易い。この式を曲線定規にして沈下データーの解析に使用している。

この曲線定規の性質については、参考文献2)が詳しい。

この「曲線定規法」による解析の一意性について、疑い議論もある³⁾しかし筆者らは、複数の人間で、独立に、この「曲線定規法」を適用した経験から、この一意性を十分認めている。

また、理論上はおかしな事象であるが、この曲線定規はバーチカルドレーンを打設した地盤の沈下データーとも良く対比できる。

（次項で紹介するBarronの理論による曲線定規よりも良く対比できる場合が多い。）

また、室内で得られた沈下データー（標準圧密試験データー）とも良く対比する事ができる。一般に土質コンサルタントの報告書では、標準圧密試験の解析には $\sqrt{x}$ 法しか用いられない。このことは、至極残念である。明らかに過圧密領域で、一次圧密部分は無いと考えられ、またそのような沈下曲線が得られているのに、立派に $\sqrt{x}$ 法を適用して圧密係数 C_c を求めている。多少データー整理に時間がかかるが、曲線定規法でデーター整理をすると、この間の事情が良くわかる。特にビート層等の有機質土で、 $\sqrt{x}$ 法と曲線定規法との差が著しいので、少なくとも有機質土に限つては「土質試験法」⁴⁾（土質工学会）で $\sqrt{x}$ 法の使用を禁止する事を希望する。

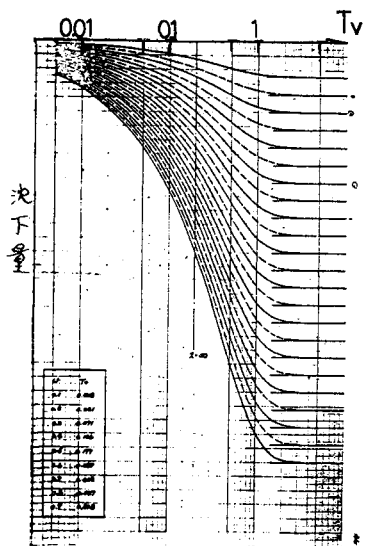


図-1 無処理地盤の沈下解析に使用する曲線定規

3. パーチカルドレーンを打設した地盤の沈下データーの解析のための曲線定規

パーチカルドレーン工法の設計は一般に(1)式で行なわれている (Barronの式、等ひずみ)。筆者らは(1)式を曲線定規にして、現場の沈下データーの解析に使用している。

$$(1)式 \quad \left\{ \begin{array}{l} U = 1 - e^{-\lambda} \\ = \frac{-8 T n}{F(n)} = \frac{-8 \cdot C h \cdot t}{F(n) \cdot d \cdot e^2} \\ F(n) = \frac{n^2}{n^2 - 1} \log e \quad n = \frac{3 n^2 - 1}{4 n^2} \\ n = \frac{d \cdot e}{d w} \end{array} \right.$$

ここに

U ; 圧密係数

λ ; 時間仕様係数

$T n$; 時間係数

$C n$; 圧密係数 (cm/min)

t ; 時間 (min)

$d e$; 有効径 (cm)

$d w$; ドレーンの直径 (cm)

曲線定規を作る際に、横軸には λ (; 時間仕様係数...筆者が付けた名前)を取る事によつて、種々のドレーン工法 (種々のドレーンの直径、間カクの組み合わせ) に対応する、ただ一つの曲線定規 (図-2) を得る事ができる。使い方は次のような手順による。

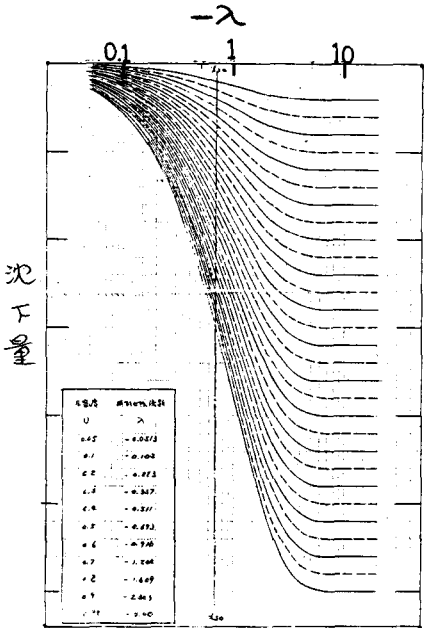


図-2 パーチカルドレーンを打設した地盤の沈下解析に使用する曲線定規

- ① 曲線定規を縦長の片対数紙 (トレーシングペーパー) 上に書く。
- ② 同じ用紙に沈下データーをプロットする。この際に、時間軸の原点は载荷の中間日とする。
- ③ 二枚のトレーシングペーパーを重ね合わせて、沈下データーと曲線定規との対比を行なう。

この曲線定規は図-3の曲線を用意する事によつて、設計時にも便利に使用できる。

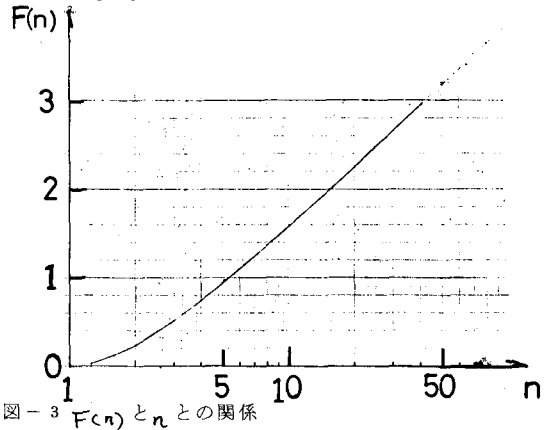


図-3 $F(n)$ と n の関係

- 参考文献 ; 1) 吉国 洋 ; パーチカルドレーンの設計と施工管理、1979年、技報堂出版、P・7
- 2) 大崎 順彦 ; 基礎構造、昭和41年、コロナ社、PP・271~274
- 3) 渡辺 進 ; 有機質土の試験法シンポジウム発表論文集、昭和54年11月、土質工学会
- 4) 土質工学会 ; 土質試験法、昭和54年 (第二回改訂版)、土質工学会