

# III-456

## クリープ変位を考慮した土留工挙動予測システムについて

鹿島建設株式会社 土木設計本部

永田 敏秋

鹿島建設株式会社 土木設計本部

正会員 〇田中 耕一

鹿島建設株式会社 情報システム部

正会員 中川 雅由

### 1. はじめに

近年、ウォーターフロント開発などを背景とし、軟弱地盤を対象とした土留掘削工事が増加傾向にある。

このような地盤での土留挙動の特徴として、掘削が停止している状態で土留壁変位が時間経過と共に増加する、いわゆる、クリープ的な挙動があげられる。

また、クリープ的な変位量が全変位量中に占める割合も高く、土留工の挙動解析を行なう上で無視できないものとなっている。

本文は、クリープの影響を考慮できるよう改良した土留工挙動予測システムについて、その解析手法を述べるとともに、実工事で得られた計測データでの検証結果について報告するものである。

### 2. 解析方法

解析の基本モデルは弾塑性土留解析モデルを使用し、クリープ的な土留工の挙動は受働側の地盤バネが経時的に減少するものとして取り扱う。

つまり、地盤バネ  $k_{ph}$  を以下に示すように時間経過と共に減少する関数として表現する。

$$k_{ph}(t) = \frac{k_{ph}(0)}{a + b \log t}$$

ここに、  
 $k_{ph}(t)$  :  $t$  日後の地盤バネ       $a, b$  : クリープ係数  
 $k_{ph}(0)$  : 初期の地盤バネ       $t$  : 経過日数

また、解析は以下のようにステップを踏む。

#### (1) 掘削完了後の解析

掘削完了後の地盤性状を把握するため、 $K_a$ 、 $K_F$ 、 $K_S$ 、 $k_{ph}$  をパラメータとして変動させ、土留壁の実測変位と解析変位が最もよく一致するパラメータの組み合わせ（最適パラメータ）を算出する。

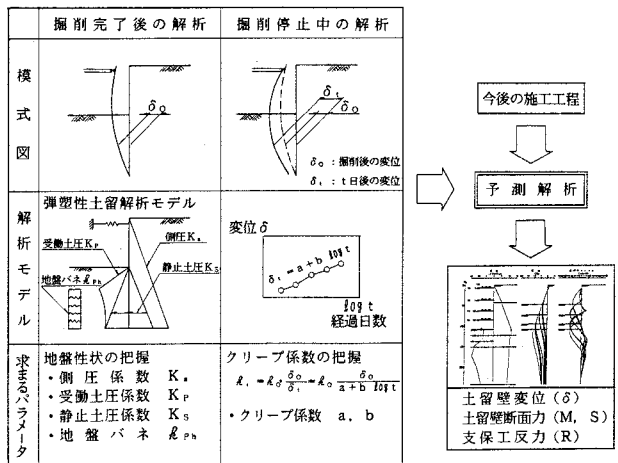
#### (2) 掘削停止中の解析

各土層の代表点における変位量  $\delta$  と時間  $t$  の関係より、クリープのパラメータ  $a$ 、 $b$  を把握する。

#### (3) 予測解析

(1)、(2) で求めた最適パラメータ・掘削停止中のクリープ特性及び今後の掘削工程（経過日数）を入力し、将来の各施工状況における土留工の挙動を予測する。

#### 解析の流れ



### 3. 実工事への適用例

#### (1) 工事概要

本工事は東京羽田地区の例で、図-1に土留工形状寸法と土層断面図を示す。

土留壁はSP-V<sub>L</sub>、支保工は4段の鋼製切梁でプレロード工法を採用している。地盤は、各層とも軟弱であったがS46年以降の埋立土であるA<sub>c1</sub>層はヘドロ状で特に軟弱であった。

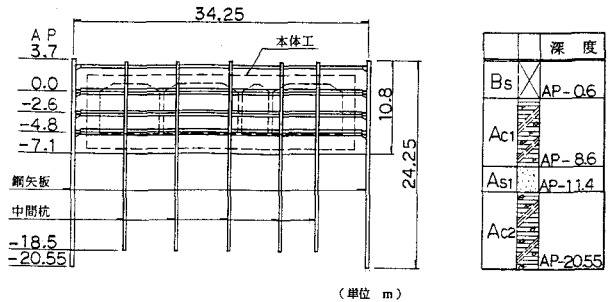


図-1

#### (2) 計測結果

図-2に土留壁変位、背面側圧の計測結果を示す。図-2のハッチ部分が掘削完了後に生じたクリープ変位量であり、地中部では全変位量の約40%がクリープ的に生じていると言える。また、背面側圧は、初期の $K_a=0.8$ から床付完了時には、 $K_a=0.7$ に徐々に減少する傾向が認められる。

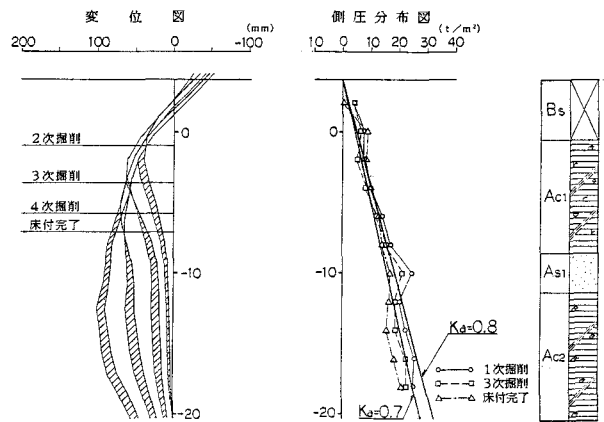


図-2

#### (3) 解析結果

2次掘削終了時からの予測解析結果（土留壁変位）と実測値の比較を行う。参考までにクリープを考慮しなかった場合の予測解析結果も示した。

図-3によれば掘削停止中に求めたクリープ特性（ $a=1.1$   $b=0.6$ ）を入力することにより土留壁下端が掘削側面に移動する実測値の傾向をトレースできている。このように、本システムによればクリープ的な変位の生じる軟弱地盤での土留工の挙動を、かなりの精度で予測可能と考える。

#### 4. あとがき

本システムは、クリープ的な挙動を示す軟弱地盤を対象とした土留工の挙動予測で有効な手法と考える。

今後、数多くの実工事への適用により、一般的なクリープ係数を把握し、将来的には設計に反映させていきたい。

#### 【参考文献】

- 木島・平岡・高野・佐々木・大島；第17回 土質工学研究発表会講演集 P.841～844  
佐々木・増田・吉清・杉山；第20回 土質工学研究発表会講演集 P.1221～1222

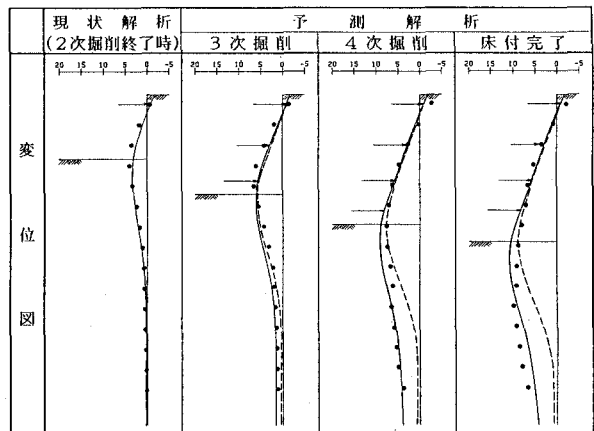


図-3

