

* 前園鉄. 東京第一工務局 正員 横山浩雄
国鉄. 鉄道技術研究所 正員 〇 垂水尚志
(* は現在, 飛鳥建設)

1) まえがき

埋立地盤における開削工事に際し現場測定を行ない, この測定に関する解析を行なった。原地盤は複雑な様相を呈しているが, 極端な傾斜のまゝに計算をした結果, この手法は簡単な地盤調査からある程度の挙動予測をすることが可能であり, 施工管理上有用であると思われる。なお, 測定結果に基づいて「土と基礎」(1974年7月)に報告しており, 解析手法については, 文献(1)(2)に基本的に同一のものである。

2) 測定項目, 測定方法および解析方法

測定項目, 測定方法を右の表に示す。解析は有限要素法により, 次に示す仮定をおこなった。

解析断面: 図-1に示すように測定区間を左右対称とみなし右側半分を考へる。境界条件は図示のとおりであり, この断面を三角形要素(地盤)518個およびバリエース(矢板)21個に分割した。

施工過程: 14回の掘削ごとに三角形要素を除去して行なう。この間, 切バリエースが実際の掘削状態で設置して行く。

地盤特性: 土質調査, 試験結果を図-2に示す。ここでは上部砂層を粘性土とみなし地盤の応力-ひずみ特性は, Prandtl-Rouss 体の特性に従うものと仮定した。次に用いた地盤係数を示す。 表相係数: $E_0 = 40 \text{ g/cm}^2$, 非排水せん断強度: $C_u = 0.1 + 0.002 \gamma \text{ g/cm}^2$ (γ は土の単位体積重量), 土の湿潤密度: $\gamma = 1.6 \text{ t/m}^3$, ポアソン比: $\mu = 0.475$

静止土圧係数: $K_0 = 0.8$ (全応力)

なお, 掘削側の最終底面以下, 下部砂利層まではヒューギングの増加を防止するため生石灰パイルを打設しており, この部分の要素については, $2.5 \times E_0$, $2 \times C_u$ とした。

矢板: 軸力および曲げモーメントを受けるはり要素の集合体と考えた。次にその端元を示す。

断面積: 191.0 cm^2 , 弾性係数:

表 測定項目および測定方法

	測定項目	測定方法
鋼矢板	鋼矢板に作用する土圧 (主側, 受側)	差動トランス型土圧計
	鋼矢板に作用する水圧 (背面地盤, 掘削地盤)	差動トランス型水圧計
	鋼矢板の曲げひずみ	差動トランス型歪計
	鋼矢板の変形	差動トランス型傾斜計
切バリエース	切バリエースに作用する軸力	切バリエース軸力計
周辺地盤	掘削地盤の変形 (ヒューギング, 間隔キボス)	レベル 差動トランス型水圧計
	背面地盤の変形 (地盤がバリエース中発生, 間隔キボス)	レベル 差動トランス型歪計 差動トランス型傾斜計

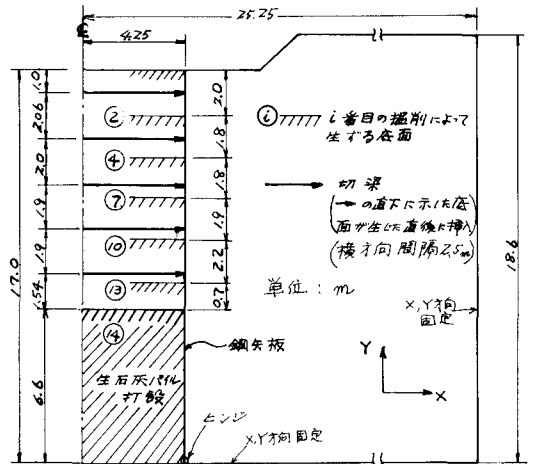


図-1 解析断面

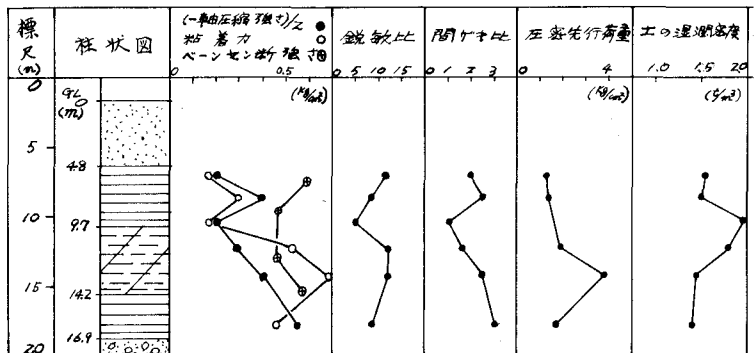


図-2 土質調査および試験結果

$2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$, 断面=次モーメント: $1.68 \times 10^8 \text{ cm}^4$,

切バリ: バネ支承と考へ、平均バネ係数を次のよう κ 定めた。

1, 5 段切バリ: $2.52 \times 10^5 \text{ kg/cm}$

2, 3, 4 段切バリ: $3.65 \times 10^5 \text{ kg/cm}$

(2) 測定結果から計算結果

変位: 図-3に示すよう κ 形状は測定値と計算値は類似しているといえる。矢板、地盤の変位は、掘削深さの0.5~1%である。ヒューブの測定値は高々5cmで計算値では10cm程度とちがふが、生石灰パイルの効果(力)が大きかったようである。

土圧: この種の軟弱地盤では著しい土圧再配合はないうであり、掘削に伴う地盤変位とともに、土圧は徐々に減少している(図-4)

切バリ軸力: 図-5に示すよう κ 軸力計算値は、挿入後の次の掘削段階でピークを達しており、類似の傾向は測定結果にもみられる。矢板前面の掘削底面以上の土圧合力と軸力との比は、測定値、計算値とも0.8~1.5程度である。

(4) あとがき

施工時の概略傾向を把握することは目的として掘削を既定に基づき本手法により、軟弱地盤の開削工事の際にこの挙動傾向を知る程度、容易に予測することが可能であると思われる。なお、本質的に大きい誤差を伴うこの種の測定結果と情報不足の計算結果が一致するということは、まずあり得ないことであり、自ずから、この数値解析の限界が明らかである。最後に、この現場測定を直接行なわれた竹中技術研究所および東京第一工事局の関係各位に謝意を表す。

参考文献

- 1) 石原, 国生: 切土に伴う地盤の挙動の変化, 第4回土質研究発表会, 1969年
- 2) 石原, 豊水: 土の非弾性体で支持された地盤の掘削に伴う挙動, 同上5回, 1970年

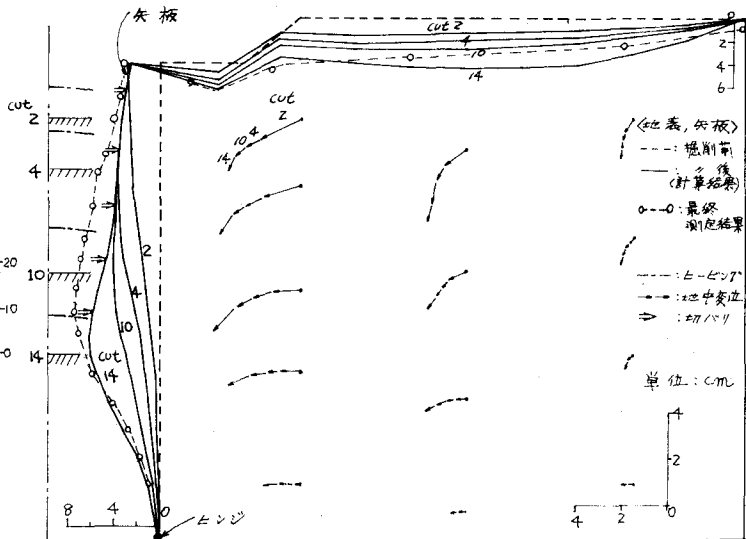


図-3 変位状況

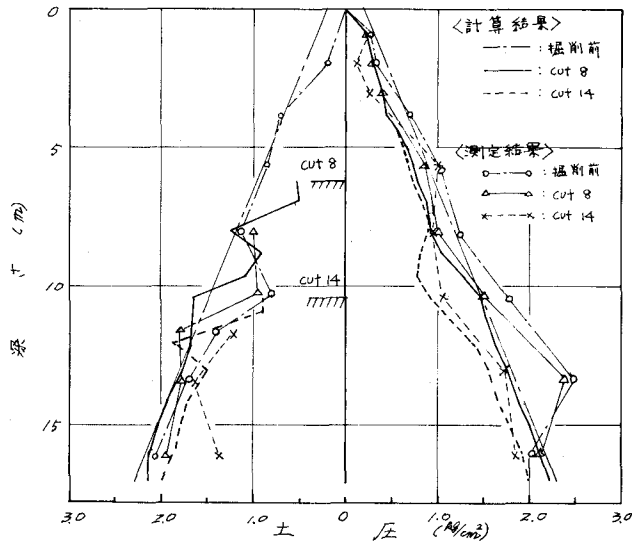


図-4 土圧変化状況

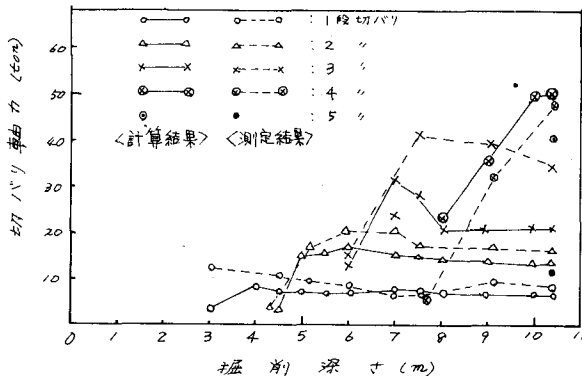


図-5 切バリ軸力