

(VI-2) 大規模開さく工事における土留壁の挙動

日本鉄道建設公団東京支社 個人○浅見 均 法人 立石 和秀

1. まえがき

ソイルセメント柱列式土留壁(SMW)は、施工性、経済性にすぐれ、止水性も高い事より近年は都市部での大深度開削工事にも採用されている。しかしながら、土留壁の剛性が小さい事から、土留壁の変形に伴う周辺地盤の沈下や建造物への影響を防止するための施工管理が重要である。本工事は支保工にグラウンドアンカー区間と切梁支保工区間の2ケースを採用し、掘削平面240×22m、掘削深さ29.0mの大規模な地下鉄工事である。今回は切梁支保工区間における計測結果について報告する。

2. 地盤及び工事概要

図-1に地質状況を示す。埋立て土は軟弱地盤であるが、コンクリートのガラ等も混入し、N値のバラツキが大きい。又、土丹層はN値50を越える固結した粘性土であるが、30～50cmの薄い砂層を介在しており、被圧地下水を含んでいる。

SMWは削孔径65cmで芯材(H350*300*10*16)を45cmピッチで配している。尚、支保工断面及び計測内容を図-2に示す。

3. 計測結果

0次掘削から五次掘削までの土留壁の変位を図-3に示す。計測値を設計値と比較すると、一次掘削時の変位が大きく、この変形が次掘削時の変位に大きく影響している。五次掘削時には最大変位を示し、設計値53.5mmに対し、90mmの変位を起こしている。この差は(≒36mm)は一次掘削時の変位量41mmに近似している。

六次掘削以降は、6段切梁に変位抑制のためのプレロードを導入したため、変形の増加は見られなかった。

芯材の応力は、掘削初期で、設計値とは逆に負の値となっているが、全体的には、ほぼ設計値と同様の傾向を示している。

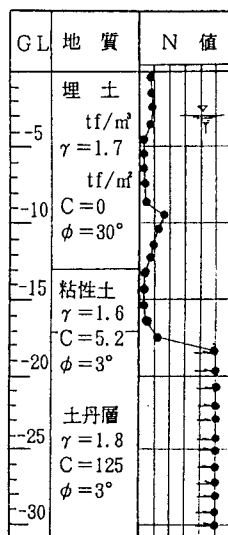


図-1 地質柱状図

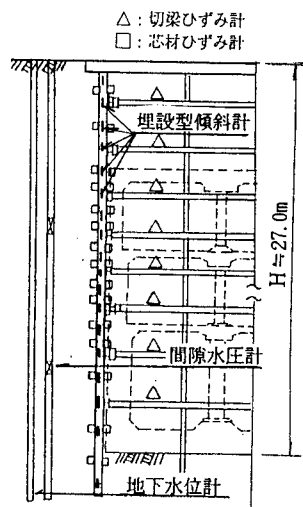


図-2 断面図

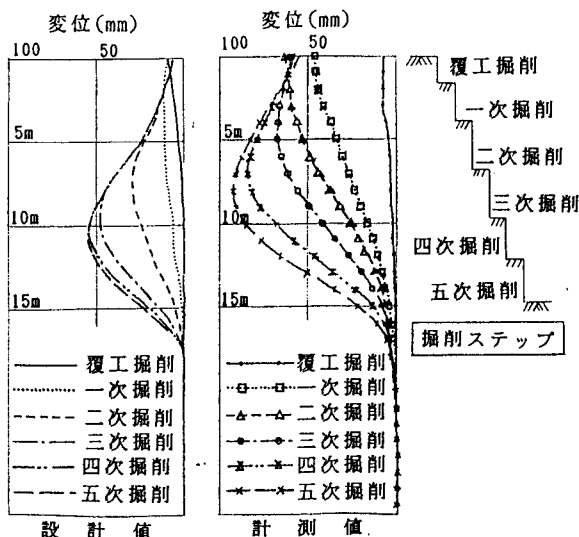


図-3 土留壁変位図 (覆工掘削～五次掘削)

図-4に切梁軸力の計測結果を示す。覆工桁の軸力は一次掘削時には計測されず、二次掘削時に表れ、三次掘削時には更に上昇している。この時、覆工桁の設計上の軸力は0である。各切梁は切梁設置後の次段階掘削を行っても軸力は計測されず、遅れて表れている。これは各切梁に潜在的なあそびがあるためと思われる。

図-5に掘削背面の地表面沈下状況を示す。沈下は二次掘削時に21mmの最大値を示し、その後の変化はほとんどなかった。これより、沈下の主要因は土留壁天端の変形であると言える。

4. 変形に対する考察

設計上、覆工桁のバネ値は通し材で無い事から部材から求められる値の30%(4450tf/m)としていたが、更にバネ値を下げ、200tf/mとしたところ、図-6のように上手く表現できた。

また、各部材をフレームモデル化して変形量を計算すると38mmとなり、計測値をほぼ説明出来る。これにより初期の過大な変形の原因は覆工桁の構造にあることがわかる。

図-7は3段切梁設置位置で、切梁設置後の土留壁の変位 δ と切梁軸力 f の関係を時系列でプロットしたものである。この δ - f 曲線を見ると設計バネ値より小さい勾配で切梁軸力が増加した後に、切梁の「あそび」で変形が生じている事がわかる。

5. あとがき

隣接する工区では、覆工桁を通し部材とし、切梁にプレロード(設計値の30%)をかけて施工したところ、初期変形も小さく、地表面の沈下もほとんどなかった。

尚、当工区ではグラウンドアンカー区間でも計測を行ったが、土留壁の大きな変形は見られなかった。

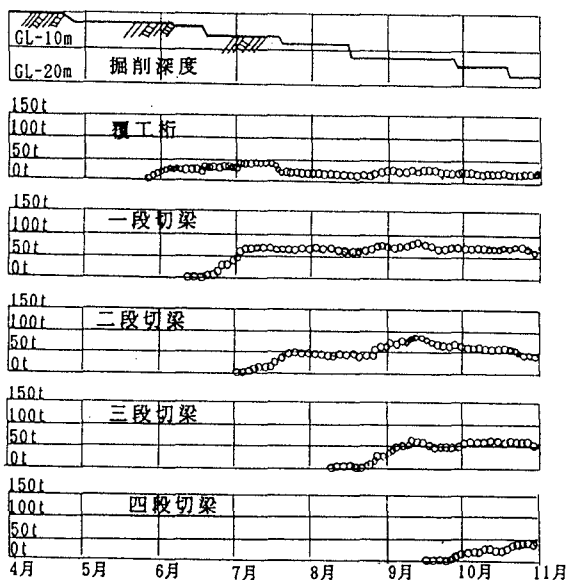


図-4 切梁軸力経時変化図

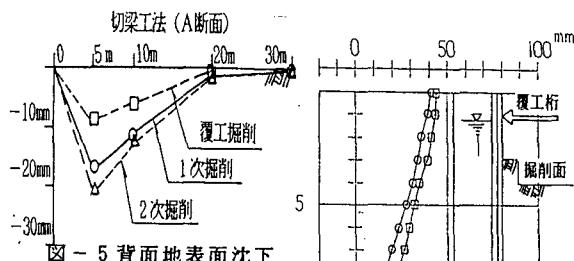


図-5 背面地表面沈下

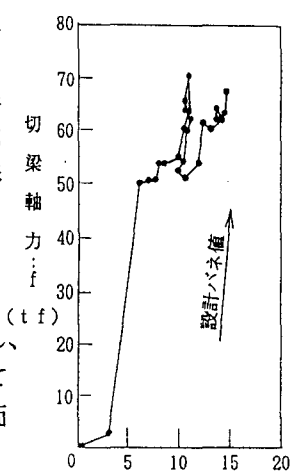


図-7 変位置: δ (mm)

δ - f 曲線

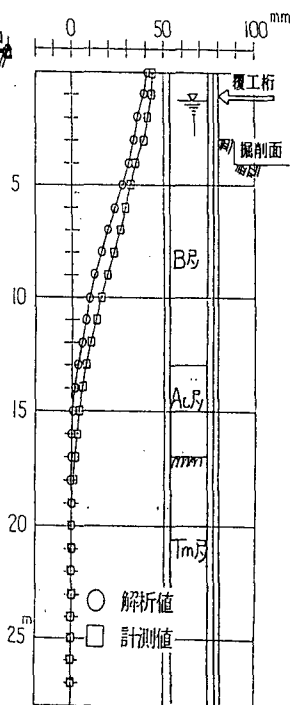


図-6 覆工桁のバネ値を落とした解析値と計測値(1次掘削時)の比較