

中 部 電 力 ㈱ 正 会 員 西 野 健 三
日 本 シ ー ル ド ㈱ 正 会 員 高 林 肇
エ ン ジ ニ ア リ ン グ

1. まえがき

市街地での大規模掘削工事においては、近接構造物および周辺地盤への影響を最小限に抑えることが重要な問題である。著者らは、その対応策として切ばりプレロード工法の採用、および掘削時での本体構造物構築などを実施し、検討を行っている。本報告は、この内、鋼管矢板を用いたシールド発進立坑工事における現場計測の結果と、解析モデルとの比較検討である。

2. 計測結果と解析検討

(1) 計測概要 切ばりプレロード施工および本体構築を実施した立坑の一例を図-1に示す。土留め壁は、鋼管矢板(φ600mm、t=9mm)であり、鋼製支保工は全4段である。その施工手順は、表-1に示す通りである。この立坑において、土留め壁に土圧計、ひずみ計および挿入式傾斜計を設置し、土留め壁の挙動を計測した。

(2) 計測結果と解析値との比較 図-1の立坑構造および表-1の施工段階をモデル化し数値解析を行い、計測値と比較することにより、モデル化の妥当性を検討することとした。解析手法としては、種々の手法の内、弾塑性法(拡張法)に切ばりプレロード導入を考慮したものを用いた。その概略は図-2に示す様に、各段根切り時に生じた変位に、プレロード導入による変位を重ね合わせた状態を蓄積変位として次段掘削に進むものである。ここで、プレロード導入時の解析モデル化としては、計測により得られた実挙動から判断して、弾性床土のはりとした。

地山荷重は、図-3に示す側圧計測の結果を考慮して設定した。計測結果と解析値との比較を図-4、5(a)(b)に示す。図-4は、4次掘削時の曲げモーメント比較であり、図-5の(a)、(b)は、土留め壁の変位である。両図において、計測結果と解析結果の間に比較的良好な一致が得られたことから、解析モデルは妥当なものであると考えられる。

(3) 解析検討 次に、プレロード導入および掘削時での本体構造物

表-1 施工手順

1.	1次掘削	7.	③構築
2.	2次掘削	8.	5次掘削
3.	①構築	9.	6次掘削
4.	3次掘削	10.	7次掘削
5.	4次掘削	11.	④構築
6.	②構築	12.	⑤構築

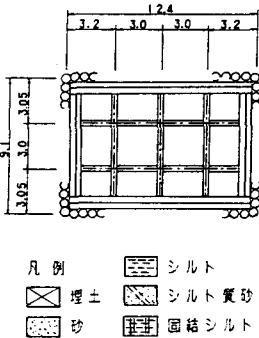


図-1 立坑概要

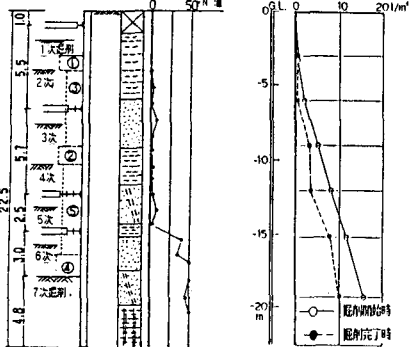


図-3 計測側圧

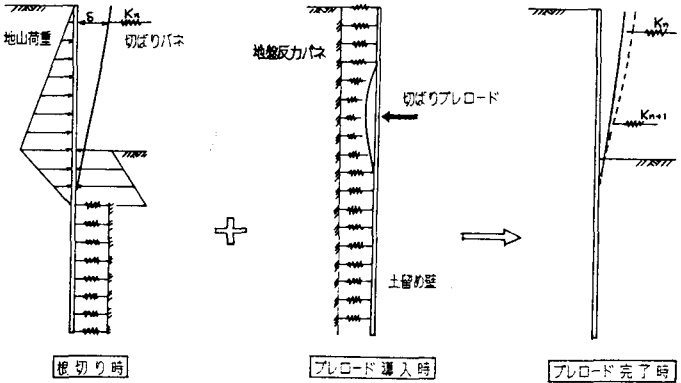


図-2 解析モデルの概要

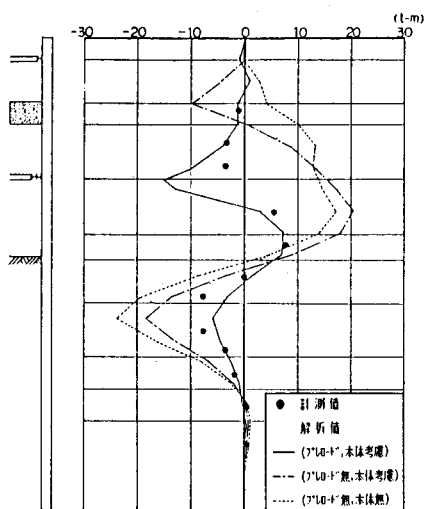


図-4 土留め壁の発生応力

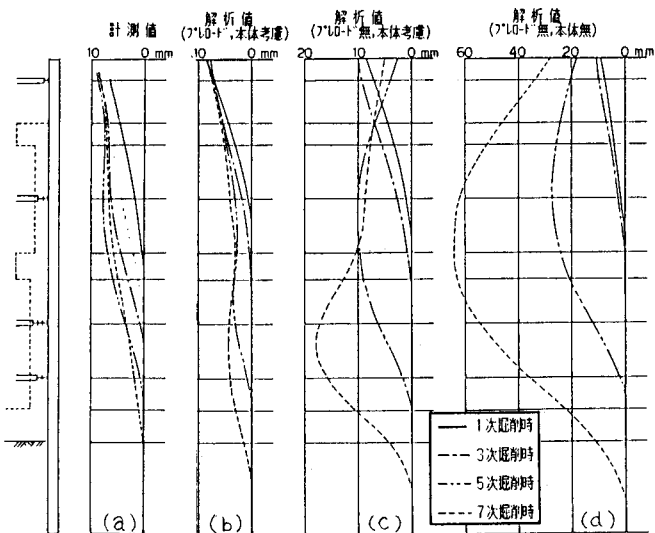


図-5 土留め壁の変形

構築による土留め壁変位に対する抑制効果を推定する為の数値解析検討を行なってみた。

切ばりプレロード効果については、先の解析モデルにおいて切ばりプレロード施工を省略した解析値と比較検討した。本体構造構築の効果に対しては、さらに本体構造を切ばりに置き換えた解析モデルと比較した。

3) なお、両解析モデルにおいては、切ばりプレロード導入時の切ばり挙動計測の結果から切ばりの圧縮剛性の抵減を考慮した。その解析結果を図-4および図-5の(c)、(d)に示す。図-4においては、プレロード施工を行なわない場合、さらに本体構築を行なわない場合の順に土留め壁の応力状況が不利なものとなっている。同様に、図-5に示す土留め壁の変位において、計測値に対し切ばりプレロード導入を考慮しないモデルでは、最大変位が約2倍となっている。図に示すように、切ばり設置点では、掘削進行に伴う後続変位が大きいものの、本体構造部での変位進行はほとんど生じていない。これに対し、本体構築を行なわない場合のモデルの結果においては、計測値の8倍以上の最大変位が生じている。

3. まとめ

現場計測した土留め壁の実挙動に対しモデル化した解析の結果は、計測結果をよく説明しており、解析モデルの妥当性が確認された。また、解析モデル上での比較検討ではあるが、切ばりプレロード工法および、掘削時での本体構造物構築が、土留め壁の変形を抑え、かつ合理的な応力分布に極めて有効な手段であることが示された。従って、この解析モデルを用いると、定量的なプレロード設定が可能となり、現場計測を併用すれば、土留め壁の応力変位に対し、最適なプレロード管理ができることとなる。

今後は、他に実施している計測結果なども考慮し、合理的な土留め設計に向けて総合的な検討を進めて行くつもりである。

参考文献

- 1) 吉田、伊藤、西野；“地下連続壁に対する切ばりプレロード工法”、土木学会第36回年次学術講演会概要集、Ⅲ-281、1981、10
- 2) 吉田、三浦、西野；“金山橋東西洞道新設工事における技術検討、電力土木 No.182、1983、1
- 3) 西野、久木田；土留め壁に対するプレロード工法の効果について”、土木学会第40回年次学術講演会概要集Ⅲ（予定）
- 4) 日本建築学会“建築基礎構造設計規準・同解説”、昭和50年