

地下鉄駅舎に沿うアンダーパス開削工事における近接影響防止対策事例

(株)鴻池組 正会員 ○村下 富雄
 鴻池組・都市建共同企業体 新谷 清明

(株)鴻池組 正会員 國富 和眞
 東京都建設局 日向 崇徳

1. はじめに

放射 35 号擁壁築造工事は、東京都練馬区平和台に位置し、地下鉄駅舎に近接して開削工法によりU型構造の道路構造物を築造する工事である。本工事では、掘削に伴う土留め壁変形の低減を図るために、高剛性部材（土留め壁芯材）や根入れ部の根固め工（地盤改良）等を採用した。また、事前の FEM 解析（弾性解析）により、土留め壁の計算変位に対して地下鉄駅舎に過大な影響が及ばないことを確認した。

ここでは、計測工により得られた土留め壁の変位性状等から、今回実施した近接影響防止対策の妥当性について検証した結果を報告する。

2. 工事概要

本工事は地下鉄駅舎に沿って道路構造物（U型擁壁）を構築する工事で、地下鉄と反対側に位置する地下駐輪場の構築もあわせて行う計画である。仮設土留め壁（SMW 壁）は本工事の両側、U型擁壁と駐輪場の間の3箇所に設け、駐輪場の構築を行った後にU型擁壁の構築を行う計画である。U型擁壁区間は掘削深さが 5.7～8.2m 程度で、切梁段数は 1～2 段としている。地盤は上位より粘性土（Lm）～砂礫層（Mg）の層序で、地下水位が比較的高いことから掘削底面の盤ぶくれ防止の地盤改良を考慮している。代表断面を図-1 に示す。

3. 近接影響に対する課題と対応方法

地下鉄側の土留め壁は地下鉄の躯体際に計画されていたが、支障物の存在が明らかになったため土留め壁の位置を地下鉄躯体側へ変更する必要がある（図-1 参照）。変更後の位置では土留め壁の必要根入長が確保できず、仮設土留め構造の不安定化や変位増加による地下鉄駅舎への近接影響度の増大が懸念された。

主要対策工は、根入れ部地盤の受働抵抗を高める目的で図-2 に示す根固め工（地盤改良）を計画した。U型擁壁分の掘削幅が約 32m と広いので地中梁構造とせず、改良体背面の受働土圧と改良体底面の摩擦力で根固め工が動かない最小のブロック構造を検討した。追加対策としては、(a)土留め壁芯材頭部と覆工桁の連結、(b)各掘削ステップでの余掘り量の低減（1.0m→0.5m）を考慮している。

施工時には計測工（土留め壁；多段式傾斜計，切梁軸力；ひずみ計）を実施して土留め壁の挙動を常時監視し、上記対策工の妥当性について検証することとした。計測機器の設置位置は図-2 に示すとおりである。

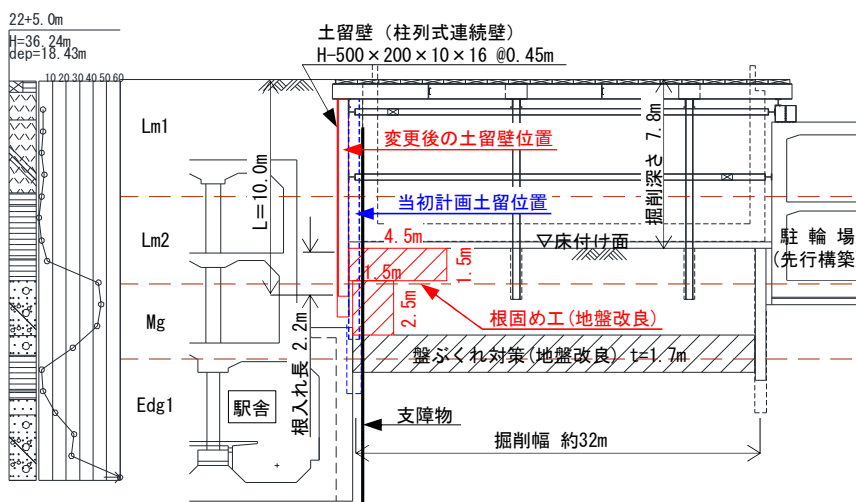


図-1 本工事の代表断面

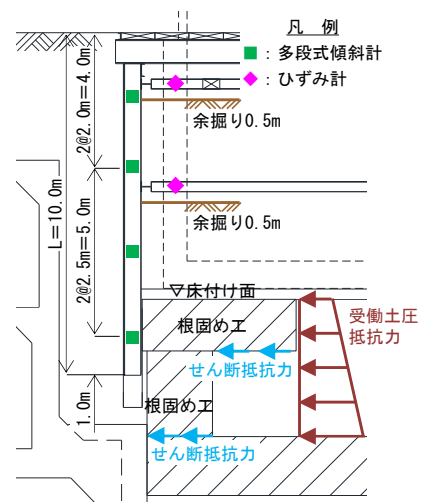


図-2 根固め工の考え方と計測工概要

キーワード 地下鉄近接工事，根入れ長不足，根固め工，受働抵抗増大，土留め壁変位

連絡先 〒136-8880 東京都江東区南砂 2-7-5 (株)鴻池組 土木事業本部技術部 TEL 03-5617-7791

4. 計測結果による対策工の検証

(1) 土留め壁の変位性状

土留め壁の計測変位を図-3 に示す．ここでの計測変位（鉛直変位分布）は，土留め壁下端を計測原点とし，固定傾斜計の傾斜角と分担長さから求めている．

土留め壁の変位は1次掘削完了時にはほとんど発生しておらず，2次掘削完了時以降に急変している．根固め工が1次掘削後であるため，地盤改良の影響とも考えられるが，地盤改良の実施により最下段の傾斜計が異常な動きをした可能性も考えられる．最下段の傾斜計を無視し，その上部を計測原点と仮定した場合の変形分布（最終掘削完了時）をみると，土留め壁は全体的に掘削側に倒れる変位性状になる（図-3 に併記）．

一方，図-4 に示す切梁軸力の経時変化では，各段の軸力は設計値に比べてかなり小さい値で推移しており，土留め壁はやや地下鉄側に変位している可能性も考えられる．

これらのことから，実際の土留め壁の変位は図-3 の両極端の変位分布の間にあると推定され，土留め壁の変位は本工事で設定した許容変位量（15mm）以下である．また，地下鉄躯体側の計測結果を確認すると，有意な動きはなく，近接影響対策の効果が確認できた．

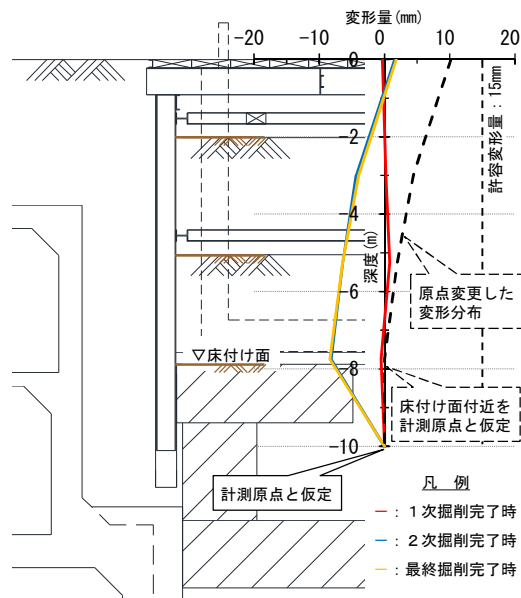


図-3 土留め壁の変位性状

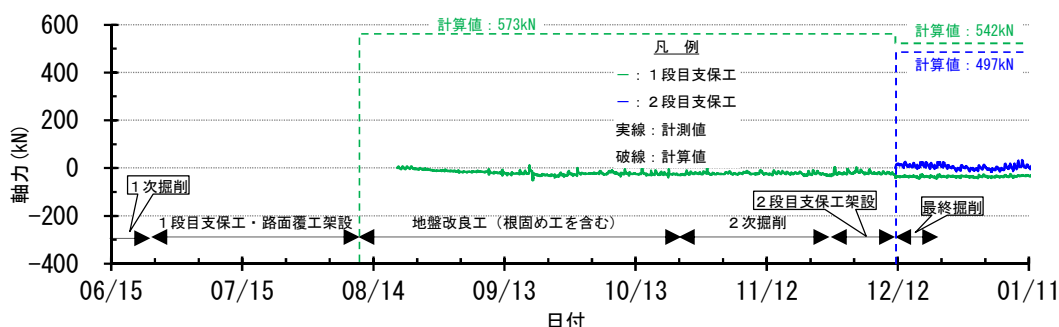


図-4 切梁軸力の変化

(2) 土留め壁の変位分布についての一考察

最終掘削完了時における土留め壁の計算値と計測値（最下段傾斜計を無視した補正值）との比較を図-5 に示す．土留め壁の変位は，計算値では中央部がはらむ変位分布となり，計測値は頭部が掘削側へ倒れる変位分布である．この違いは主に次の要因によるものと考察される．

- ・ 計算では地下鉄躯体の存在を無視して側圧を考慮しているが，土留め背面に躯体がある範囲では想定よりも小さな側圧になっている可能性がある（図-5 の側圧分布イメージ）．
- ・ 計算では覆工桁による抵抗を見込んでいたが，連続した桁配置ではないため計算上の抵抗が得られなかった可能性がある．

5. おわりに

本工事では根固めブロック（地盤改良）等による土留め壁変位の低減対策を実施し，近接する地下鉄駅舎への優位な影響を及ぼさず掘削工事を完了することができた．

土留め壁背面に近接構造物が存在する場合の側圧の考え方など，新たな知見の確立が望まれるとともに，本事例が今後の類似工事の参考になれば幸いである．

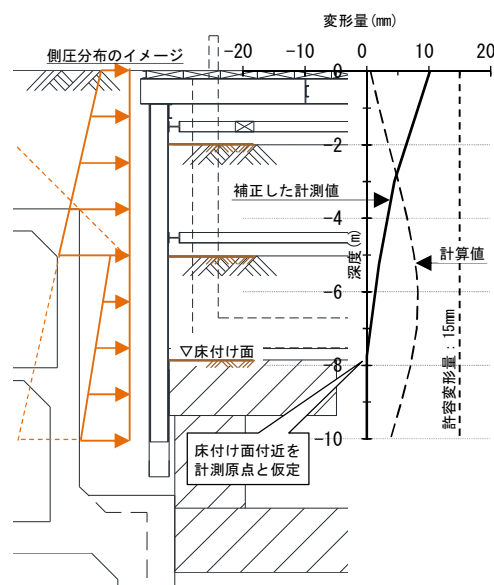


図-5 土留め壁変位の比較