

平行した開削部の土留め壁の挙動に関する一考察

(財)地域地盤環境研究所 正会員 ○江島 亘彦 正会員 今西 肇
 福岡市交通局 川上 伸行 野口 和裕
 前田建設工業(株)地下鉄作業所 原 秀利

1. はじめに

高密度化した都市において新しく地下鉄等の地下構造物を建設する場合、既設の構造物に近接した工事は避けられない状況となっている。近接施工では、事前の予測解析と工事中の計測管理が重要であり、慎重な施工管理が要求される。

当工事は、福岡市の交通渋滞の緩和を目的として、山留め壁を用いた開削工法で地下鉄駅を建設するものであるが、同時期に近接した位置に、同様の開削工法で共同溝が建設される。

したがって、これらの土留め壁には施工手順やその形式により偏土圧等が作用し、設計時とは異なる挙動を示すことが懸念された。そこで我々は、地下鉄工事の土留め断面において安全管理を主目的として計測管理を実施した。

本論文は、当現場で実施した計測結果より、土留め壁の挙動及び側圧の変化についての考察を報告するものである。

2. 計測断面の概要

平面図と計測を実施した断面図を図-1、図-2に示す。区間延長は322.5mであり、これと平行して離隔0m~10mの位置に共同溝が建設される。報告の断面は、地下鉄工事と共同溝工事の離隔が5mあり、地下鉄工事の掘削完了後に共同溝工事の掘削が行われる。

3. 土留めの検討

両工事の施工順序は、地下鉄工事の土留め掘削を先行して行い、掘削完了後に共同溝の土留め掘削を行う。

したがって、地下鉄工事の土留め壁は、掘削完了後においても共同溝の土留め掘削の影響により、土留め壁に作用する土圧のバランスは変化し、変位が生じると予想された。

そこで、施工前の予測では、最も安全側の仮定を行い、共同溝工事の土留め壁に発生する変位は、全て地下鉄側の土留め壁の変位に加算されるとして検討を行った。

図-3は、地下鉄工事の掘削完了時と共同溝工事の掘削完了時における土留め壁の変位を予測したものである。その結果、地下鉄工事の土留め壁は、頭部において最大38mm 共同溝側への変位が加算され、その変位量は海側の土留め壁頭部で48mmであると予測した。

4. 計測内容

事前の予測値は許容範囲内であったが、施工の安全を確保するために、土留め壁の水平変位、各切梁の軸力及び地下水位について計測を行った。計測器の配置は図-4に示す通りである。

5. 計測結果

5.1 土留め壁の挙動

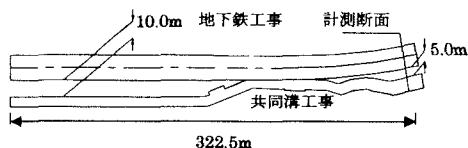


図-1 平面図

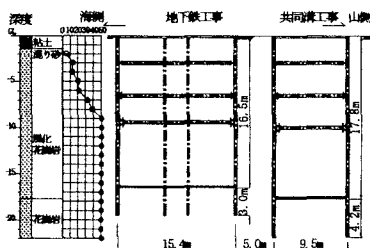


図-2 断面図

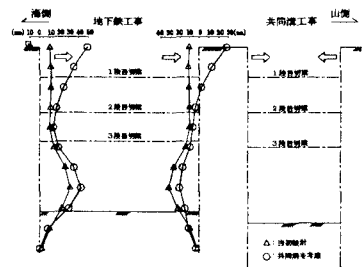


図-3 共同溝工事の影響予測

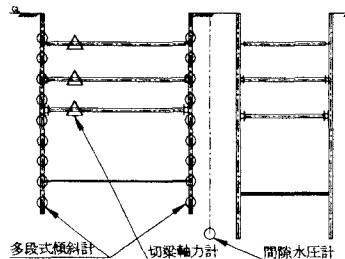


図-4 計測器の配置

図一5は、地下鉄工事の土留め壁の挙動について、予測値と実測値を比較したものである。実測では予測と異なり、共同溝工事の土留め壁が10mm程度変位したのに対して、地下鉄工事の土留め壁は全体的に共同溝側へ5mm程度の変位で留まった。

5.2 切梁軸力の挙動

図一6は、共同溝工事の土留め壁の施工及び掘削に伴う、地下鉄工事の切梁軸力と地下水位の挙動を経時的に示したものである。

図より、地下鉄工事の切梁軸力は、共同溝の土留め壁(SMW)施工時の軸力減少が顕著であり、更に土留め掘削が完了するまで、地下水位と共に継続的に減少している。

図一7は、地下鉄工事の切梁軸力の実測値より、分割法を用いて側圧に換算し、共同溝の施工前後における側圧の変化とCoulombの主動土圧及びTerzaghiの地圧理論とを比較したものである。なお、共同溝工事の土留め壁施工により、Coulombの土圧は図一8に示す範囲で土塊の重量が軽減されたものと仮定した。

また、土留め壁の施工完了後においては、図一9に示すようにTerzaghiの地圧理論を適用し、地下鉄工事と共同溝工事の離隔5m間の土砂は、土留め壁との摩擦により鉛直土圧が軽減されるものとし、実測値との比較を行った。

6. まとめ

側圧は、近接施工の影響により複雑に変化し、土留め壁もこれに伴った挙動を示す。

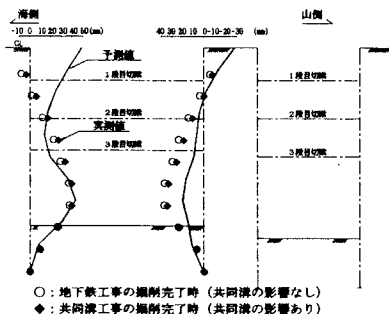
本文では、地下鉄工事の切梁軸力が共同溝工事の土留め壁の施工、土留め掘削及び地下水位低下の影響により軽減されたことを示した。

今後、合理的な設計法を確立

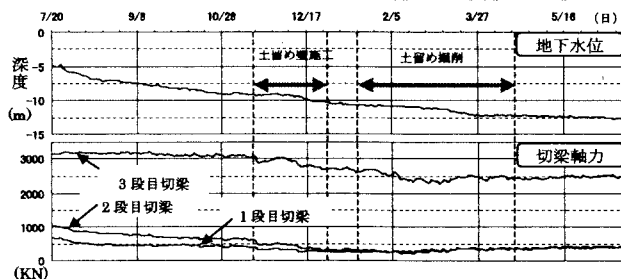
するためにも、類似工事のデータをまとめ、側圧変化の要因を個々に分析する必要があると考える。

(参考文献)

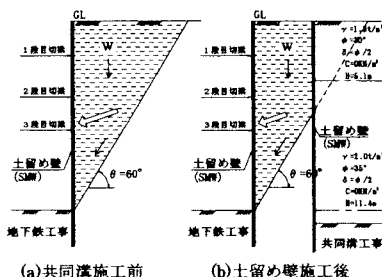
- 1) 江島・今西・川上・野口・原：平行した開削トンネル掘削における土留め壁の挙動，土木学会 トンネル工学研究論文・報告集 2001.11



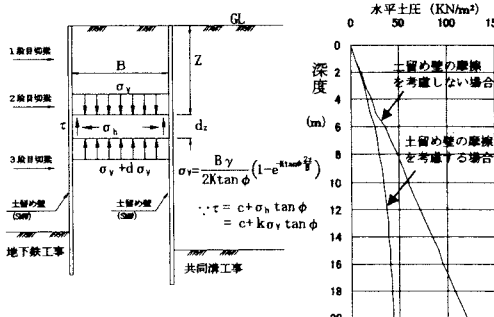
図一5 予測値と実測値の比較



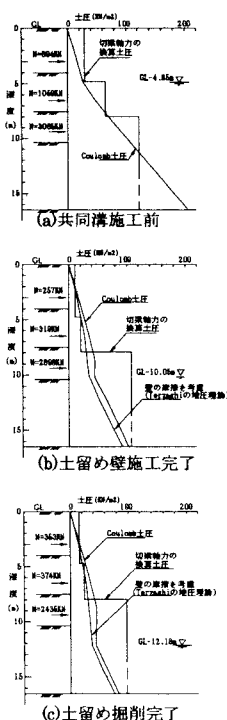
図一6 地下水位及び切梁軸力の経時変化



図一8 土留め壁施工による側圧の変化



図一9 Terzaghiの地圧理論



図一7 土圧の変化