

併設大断面泥土圧シールドと地下鉄トンネルとの近接施工

首都高速道路株式会社 正会員 ○川田 成彦
 大林・奥村・西武 JV 正会員 松原 健太
 大林・奥村・西武 JV 新井 直人
 大林・奥村・西武 JV 正会員 林 成卓

1. はじめに

首都高速横浜環状北線は、第三京浜道路「港北インターチェンジ」と首都高速道路横浜羽田空港線「生麦ジャンクション」とをつなぐ延長約 8.2km の自動車専用道路である。このうち、延長約 5.5km については、併設トンネルを掘削外径 $\phi 12.49\text{m}$ の大断面泥土圧シールドで構築する。

本トンネルは、発進してから約 200m 後に、地下鉄の 2 本のトンネルと最小離隔 3.8m で交差する（図-1、図-2、図-3 参照）。本工事では、シールド掘進による地下鉄への影響を予測解析し、シールド掘進による影響を極力抑制するために、種々の計測管理を行いシールド掘進に反映させた。

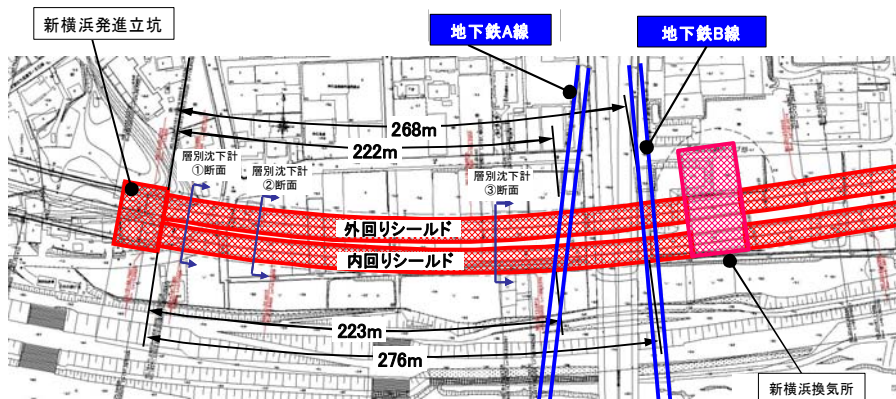


図-1 地下鉄近接状況平面図

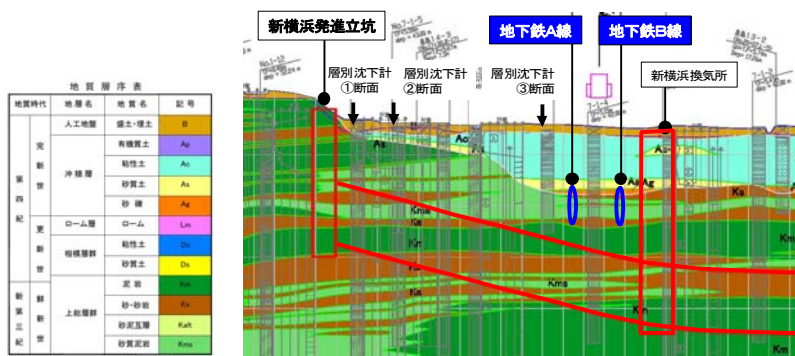


図-2 地下鉄近接状況縦断面図

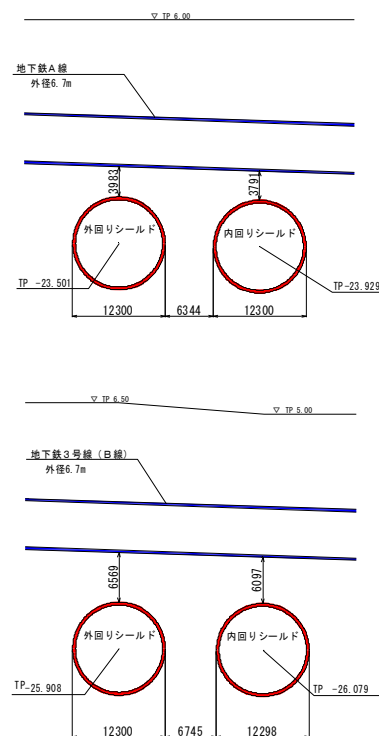


図-3 地下鉄近接状況横断面図

2. 影響解析の概要

解析は 2 次元弾性 FEM 解析により、地下鉄との離隔が小さい断面において、先行して掘削する外回りシールドの通過後と内回りシールドの通過後における地下鉄の鉛直変位を算定した。解析断面を図-4 に示す。解析に用いた応力解放率は、洪積層地盤を掘進した大断面泥土圧シールドの施工実績¹⁾を参考にして、 $\alpha = 10\%$ に設定した。

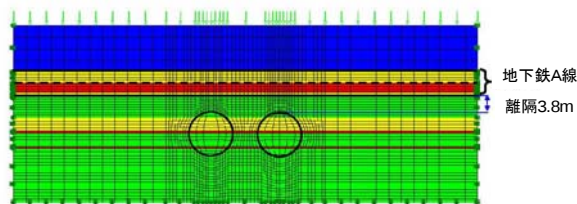


図-4 解析断面図

キーワード 大断面泥土圧シールド, 近接施工, 影響解析, 計測管理

連絡先 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-20-8 首都高速道路 (株) TEL 045-470-3580

解析結果を図-5に示す。両シールド通過後の地下鉄の変位は、沈下が外回りシールド直上で4.0mm、内回りシールド直上で3.9mmであった。また、10m弦の相対変位量は最大で2.6mmであった。これらの変位量は、いずれも地下鉄の許容値を下回る結果であったが、営業線の直下をシールドが掘進することを考慮して、種々の計測管理を実施し、シールド掘進に反映させることにした。

3. 計測管理の概要

地下鉄を通過する前の対策として、シールド掘進管理の妥当性を検証するために、図-1、図-2に示す3断面のシールド直上に層別沈下計を設置した。まず、①断面、②断面の地中変位の状況により、切羽圧、裏込め注入といった掘進管理の妥当性の確認・見直しを行った。次に、地下鉄近傍に設けた③断面の状況を確認して、地下鉄下を掘進する際の掘進管理値の決定を行った。

近接施工時の対策として、図-6に示すように地下鉄内に、シールド掘進の影響範囲に鉛直変位計と水平変位計を設置した。近接施工時は、この変位状況を監視しながら随時、掘進管理の妥当性を確認し施工を行った。

4. 施工結果

管理土圧は層別沈下計の計測を考慮して決定しているが、本工事では管理土圧をシールドバルクヘッド部の上部、中央部、下部に設置している土圧計において、いずれも管理土圧を下回らないように管理した。裏込め注入については、注入量と注入圧の管理を行った。

地下鉄変位の解析結果と計測結果の比較を図-6に示す。計測の結果、両シールド通過後の最大変位量は解析結果と同様に外回りシールド直上において発生したが、その値は0.9mmと解析結果の約1/4となった。相対変位量は解析値が2.6mmであったのに対し、計測値は0.8mmであった。

5. まとめ

本工事では、種々の計測管理をシールド掘進に反映させて最適な掘進管理を行うことによって、地下鉄に影響を与えることなく掘進を行うことができた。地下鉄の計測結果は解析値の約1/4という結果になったが、この要因としては、①施工管理が良好であった、②掘進土質が硬質地盤であったため想定よりも影響範囲が小さかった、などが考えられる。今回の施工事例が、今後同様の工事の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 石原陽介他：大断面泥土圧シールド通過に伴う鉄道軌条への影響検討，土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集，平成17年3月

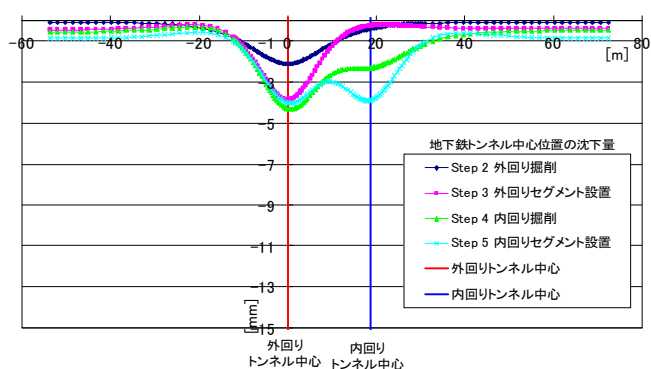


図-5 解析結果

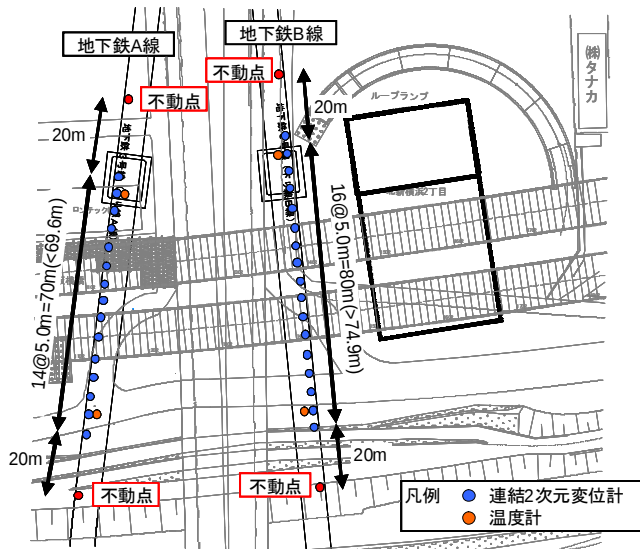


図-6 地下鉄計測概要図

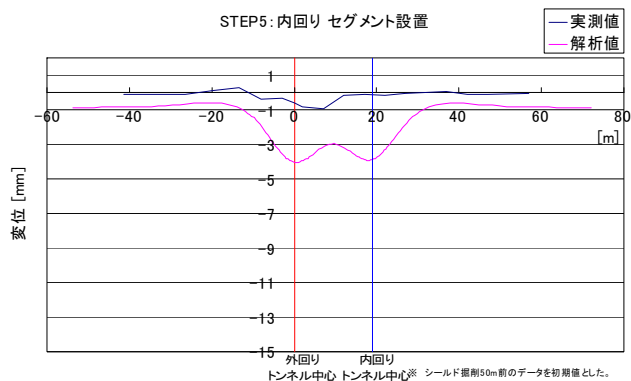


図-7 地下鉄変位の解析結果と実測値の比較