馬場出入口工事における供用中本線トンネルとの近接施工

首都高速道路株式会社　菊地 勇気　小島 太朗
清水・東急特定建設工事共同企業体　岩居 博文　西田 洋介
清水建設株式会社 正会員　鹿島 竜之介　正会員○成田 一晃

１．はじめに

高速神奈川 7 号横浜北線（以下，北線）は，横浜市の交通ネットワークの骨格を形成する横浜環状道路の北側区間，第三京浜道路「横浜港北ジャンクション」から首都高横羽線「生麦ジャンクション」をつなぐ延長約 8.2 km の自動車専用道路である．本工事は，北線のほぼ中央に位置する馬場出入口（A，B，C，D の 4 ランプ）および馬場換気所を構築するとともに，大田神奈川線を整備する工事である．

各ランプは，パイプルーフ工法による本線トンネルの地中拡幅部にシールド機を到達させて接合する．馬場出入口工事の全体平面図およびランプシールドの到達部概要図を**図-1** に示す．本稿では，4 ランプのうち，供用中の本線トンネルとの近接施工となった A ランプシールド到達の施工結果について報告する．

２．A ランプシールドの概要

A ランプシールドは発進立坑から事業用地内を約 40m 掘進した後，事業用地を出て綱島街道直下を約 60m 進み，民地下を通過して供用開始後の本線トンネルと接合する．A ランプシールドの平面図を**図-2** に，縦断図を**図-3** に示す．

３．施工上の課題

A ランプシールドは，本線トンネルとの平面最小離隔が 1.2m の近接施工となる．供用中の本線トンネルに変状や漏水などが発生した場合，甚大な被害の発生が懸念される．そのため，本線トンネルに影響を与えずに掘進を完了させることが，A ランプシールドにおける課題であった．

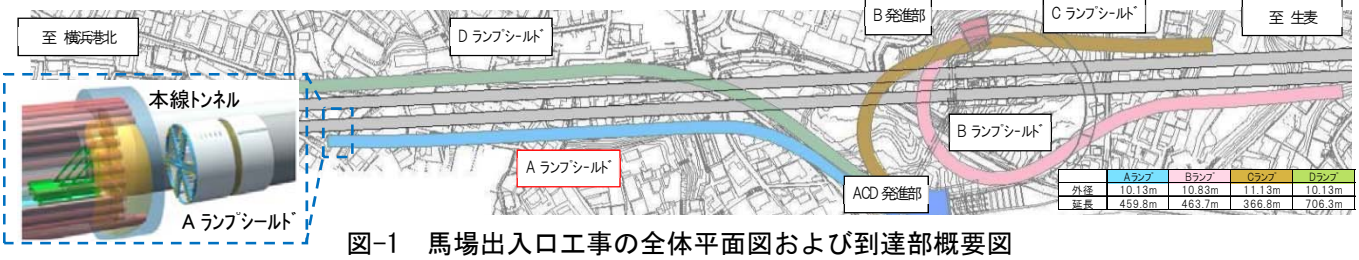

図-1　馬場出入口工事の全体平面図および到達部概要図

図-2　A ランプシールド平面図

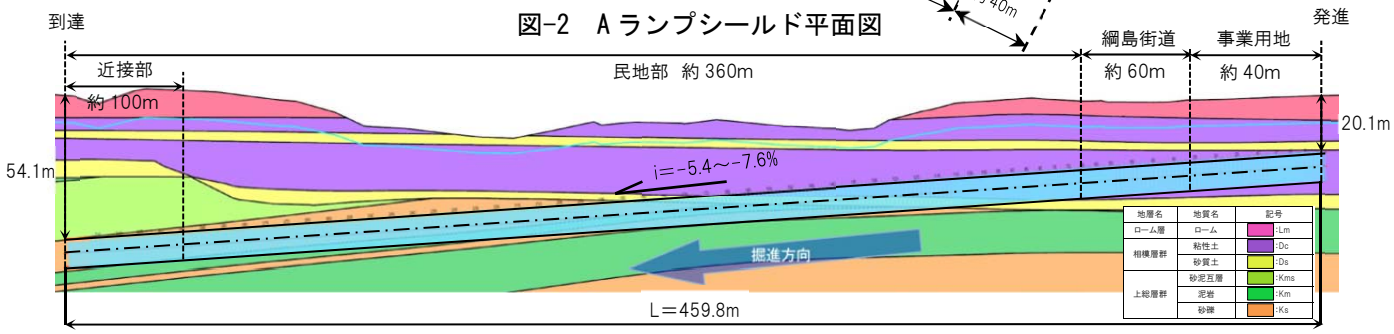

図-3　A ランプシールド縦断図

キーワード　大断面シールド，泥土圧シールド，地中到達，供用トンネルへの近接到達
連絡先　〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16 番 1 号　清水建設(株) 土木総本部 土木技術本部 シールド統括部 TEL:03-3561-3892

4．対策

A ランプシールドの掘進に伴う本線トンネルへの影響を低減させるため，以下の対策を実施した．

4-1. プロテクタ（隔壁）の設置

到達後の仮壁やシールド機の解体など，本線トンネル内で行う作業が本線を走行する一般車両の妨げとならないように，本線の供用開始前にプロテクタ（隔壁）を設置し，A ランプシールドの到達に関連する作業は隔壁内で行った（**写真-1**）．

写真-1　プロテクタ設置状況

4-2. 本線セグメントの計測と本線トンネルの監視

掘進時における本線トンネルの変状をリアルタイムに把握するため，本線トンネルに対して，①トータルステーションによるトンネル内面の変位計測（**写真-2**），②水レベル式沈下計測器によるトンネル下半の鉛直変位計測（**写真-3**）の自動計測を実施した．また，本線トンネル内に監視カメラを設置し，掘進中における本線内の状況を常時監視するとともに，A ランプシールドと本線トンネルとの近接施工時は監視員を配置し，目視による点検および確認を行った．

写真-2　トータルステーション

4-3. 本線トンネルとの近接部における掘進管理

先行して施工した B，D および C ランプシールドの掘進実績[1) 2) 3)]により，到達までの距離 1.5m までは切羽土圧を平衡土圧＋予備圧（0.03MPa）に維持し，また，初期強度発現型の裏込注入材を使用することで，切羽の安定と早期の地山強度発現を図った．

写真-3　水レベル式沈下計測器

5．施工結果

A ランプシールドの本線トンネルとの近接部における変位計測の概要図を**図-4** に示す．計測管理値として，一次管理値（計測頻度の増加）と二次管理値（掘進停止および対策協議）を設定したが，本線トンネル（スプリングライン，インバート）の変位は一次管理値以内に収まっており，漏水等の異常も見られなかった．

6．おわりに

過去の掘進経験を踏まえた施工計画，さらには掘進中の計測結果をリアルタイムで施工にフィードバックすることにより，供用中の本線トンネルへの影響を極力低減し，A ランプシールドの掘進を完了することができた．

最後に，この場を借りて多大なるご協力をいただいた関係各位に深く感謝の意を表する．

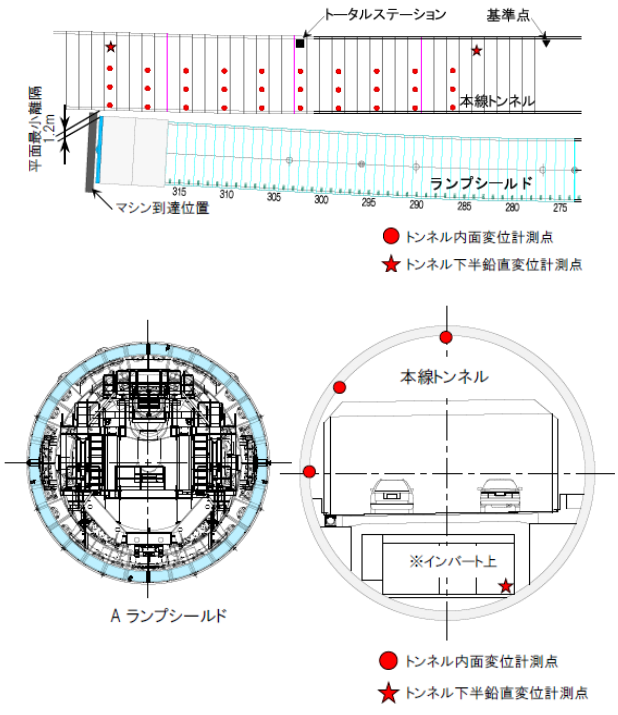

図-4　本線トンネル近接部における計測概要図

参考文献

1) 副島直史ら，横浜環状北線馬場出入口工事におけるシールド到達部の併設影響，第 71 回年次学術講演会，土木学会，2016
2) 溝口孝夫ら，横浜環状北線馬場出入口工事における送電鉄塔下のシールド掘進報告，第 71 回年次学術講演会，土木学会，2016
3) 内海和仁ら，横浜北線馬場出入口工事における C ランプシールドの掘進報告，第 72 回年次学術講演会，土木学会，2017