

営業線シールドトンネル下部での高圧噴射攪拌工・薬液注入工の計画と施工 - その1

小田急電鉄株式会社複々線建設部

伊藤 健治

小田急電鉄株式会社複々線建設部

中山 佳久

大成建設株式会社東京支店

村上 達也

大成建設株式会社東京支店

正会員 ○尾関 孝人

1. はじめに

小田急小田原線連続立体交差事業および複々線化事業は、首都圏の重要路線である小田急電鉄小田原線において、代々木上原駅付近から梅ヶ丘駅付近までの約2.2kmにおける、踏切での慢性的な交通渋滞の解消等を目的とした道路と鉄道の連続立体交差化、および輸送サービスの改善を目的とした線路の複々線化を行うものである。このうち約2kmは5工区に分割した地下トンネル構造となるが、2013年3月に在来線の地下化を行い1期工事を完了し、現在複々線化および駅施設の完成に向け2期工事を進めている。そのうち第3工区は、図1に示すように1期工事において構築したシールドトンネル直上部を開削工法によりボックスカルバートを構築する。

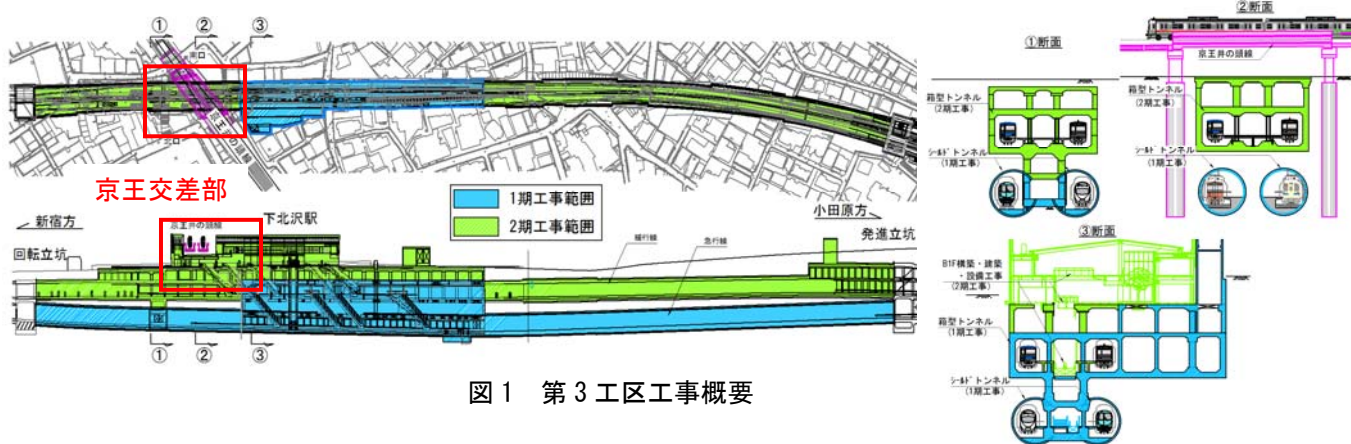


図1 第3工区工事概要

2. 工事概要

図1中の京王井の頭線と交差するエリア（以下、京王交差部）では、工程短縮を目的としてシールド通過後の地盤に対する土留壁・止水壁工事を行い、そこから新宿側（紙面左側）エリアの掘削を計画した。つまり、掘削地盤高の差による地盤の崩壊防止を目的とした棲土留壁、地下水流入防止を目的とした棲止水壁（図2参照）の構築工事である。本稿では、この棲止水壁を構築するために実施した営業線シールドトンネル下部における高圧噴射攪拌工・薬液注入工の概要・計画および施工について報告する。

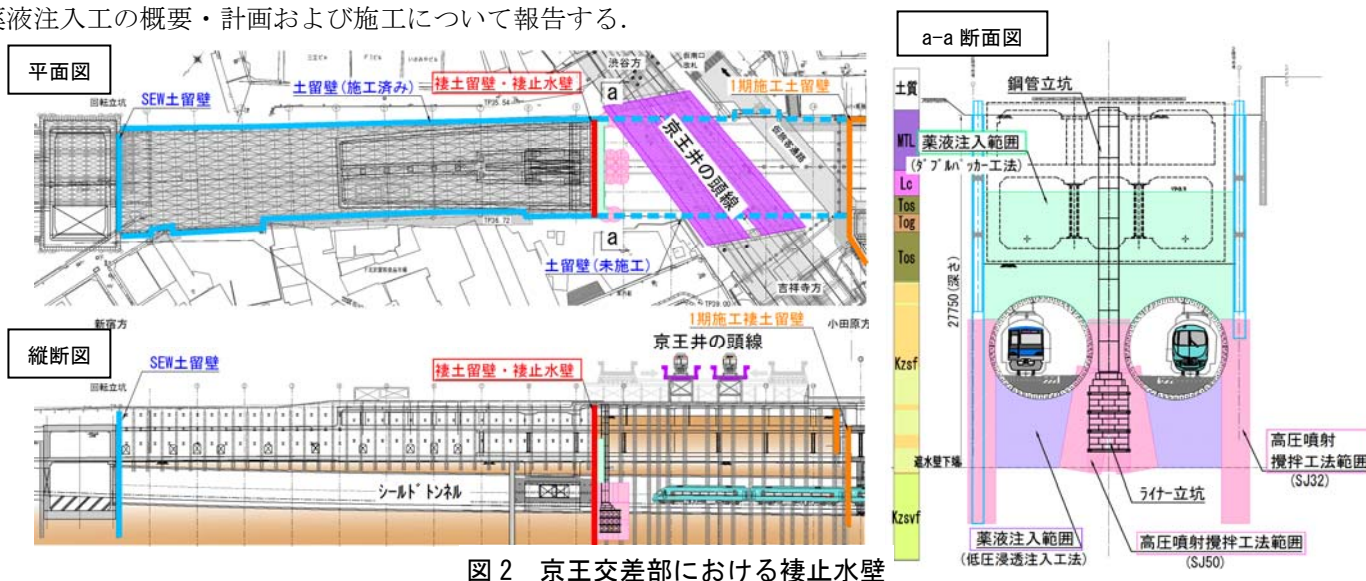


図2 京王交差部における棲止水壁

キーワード 鉄道トンネル、営業線、シールド、高圧噴射攪拌工法、薬液注入工法

連絡先 〒155-0033 東京都世田谷区代田2-31-27 小田急電鉄(株)複々線建設部下北沢工事事務所 TEL03-5431-1670

3. 棲止水壁構築ステップ

棲止水壁の構築ステップを図3に示す。高圧噴射攪拌工法(SJ-35)、薬液注入工法(ダブルパッカ、低圧浸透注入)を併用しながら棲止水壁の構築を行った。特に、シールド下部の薬液注入については、地上からの薬液注入は非常に困難であるため、以下に示すように立坑を構築しそこから注入を行う方法を採用した。

シールド側部は高圧噴射攪拌工(STEP-1)、シールド上部はダブルパッカーによる薬液注入工(STEP-3)を行い、高圧噴射攪拌工法(SJ-50)により構築したシールド間の地盤改良体内(STEP-4)にライナー立坑を構築(STEP-5)し、その立坑内からシールド下部の低圧浸透注入(二重管ストレーナ)による薬液注入工(STEP-6)を実施した。

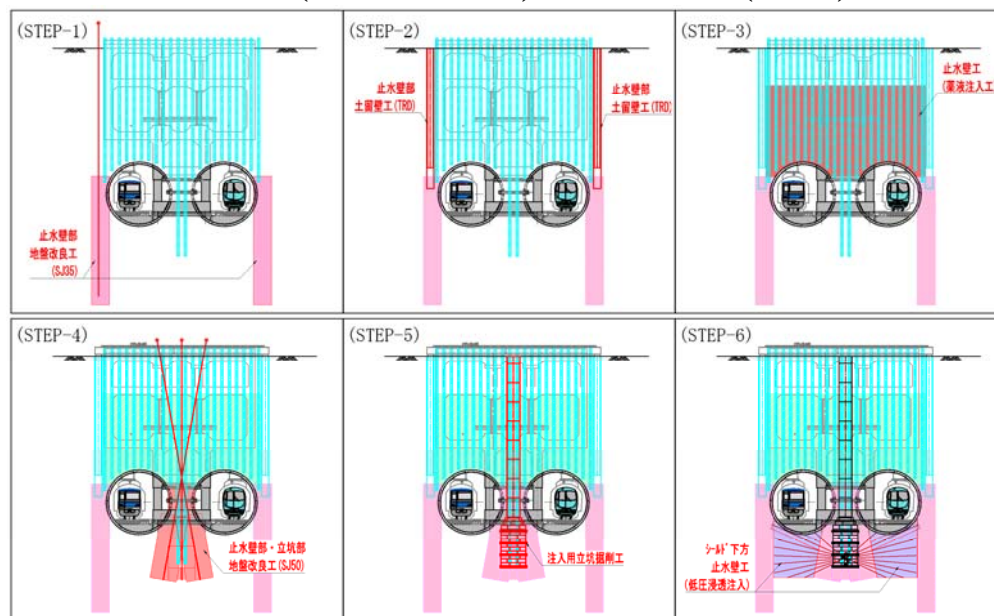


図3 棲止水壁構築ステップ

4. 棲止水壁構築において想定されるリスク

棲止水壁構築において想定される主なリスクを表1に示す。①上総層での高圧噴射攪拌工法における改良径不足、②高圧噴射攪拌工法における斜打ちによる削孔時のシールドへの接触、③互層構成の上総層でのシールド下部薬液注入における改良不足、④シールド下部薬液注入時のシールドトンネルの変状が主なリスクとして想定される。これらのリスクに対して対策を実施したが、詳細は次稿に記す。

表1 棲止水壁構築において想定されるリスク

①②高圧噴射攪拌工法時のリスク	③④シールド下部薬液注入時のリスク
リスク① 粘着力C50kN/m2以上の上総層に対して高圧噴射攪拌工法を実施した場合、所定の改良径が確保できないリスク ⇒改良径確認のための試験施工を実施 リスク② シールドとの最小離隔520mmという条件下での斜削孔を実施するため、シールドと接触するリスク ⇒削孔精度を確保するため、マシン設置方法の工夫・孔曲がり測定を実施	リスク③ 上総層は砂層とシルト層が互層構造となっており、十分に薬液注入が浸透しないリスク ⇒注入試験を事前に実施し、注入量・注入圧を設定、かつ施工後にチェックボーリングを実施 リスク④ シールド下部の薬液注入時、注入圧が大きいとシールドトンネルおよび営業線運行に支障が生じるリスク ⇒注入試験を事前に実施し、適切な注入圧を設定、かつシールドトンネル内の常時計測を行い変状を監視