

小田急電鉄連続立体交差及び複々線化事業における隔壁到達における一考察

小田急電鉄(株) 複々線建設部 下北沢工事事務所 中込 芳雄 正会員・村松 泰 長野 敏彦
大成・前田・西松・銭高・三井住友建設共同企業体 田口 龍二 正会員・関根 啓介

1. はじめに

小田急電鉄小田原線連続立体交差化と複々線化事業は、踏切での慢性的な交通渋滞の解消等を目的とし、小田急電鉄小田原線の代々木上原駅付近から梅ヶ丘駅付近までの約2.2kmにおいて、道路と鉄道を連続立体交差化するとともに、あわせて抜本的な輸送サービスの改善を目的とし、東北沢駅付近から梅ヶ丘駅付近までの約1.6kmにおいて、鉄道の複々線化を行っている。当工事区間の工事(第3工区)では、世田谷代田駅付近の発進立坑から泥水式シールドを新宿方面に発進させ、現在営業中の小田急小田原線の直下を掘り進み、直径約8m、延長645m×往復の円形トンネルを2本築造する。上り線トンネルを掘進してきたシールドマシンを円柱状の到達隔壁内に流動化処理土を充填させた状態から、シールドマシンの向かい入れ時にどのような圧力が作用しているのかを計測し、鋼殻の設計条件の目安について考察したものを発表する。

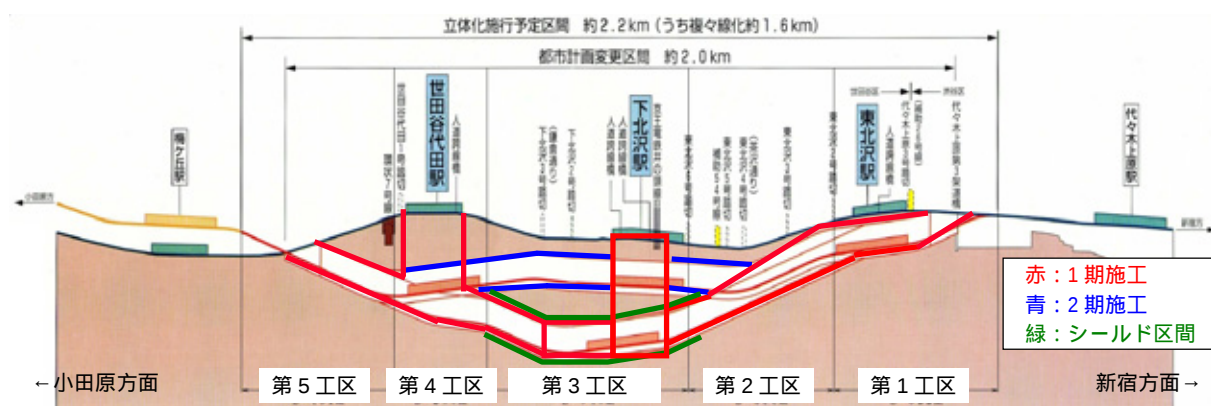


図1 全体縦断面

2. 立坑到達方法と隔壁到達の概要

本工事に採用した隔壁到達以外にも図2に示したように、様々な立坑到達方法がある。この工事の特例条件として、現在営業中の小田急小田原線の直下であり、周辺地盤は非常に高い被圧地下水を有するため、営業線の運行を妨げないよう安全性の高い到達方法という見地から受け入れ室の設置工法である隔壁到達を採用した。

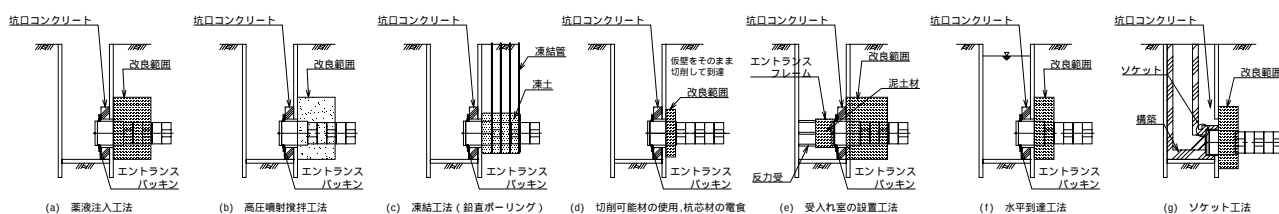


図2 立坑到達方法

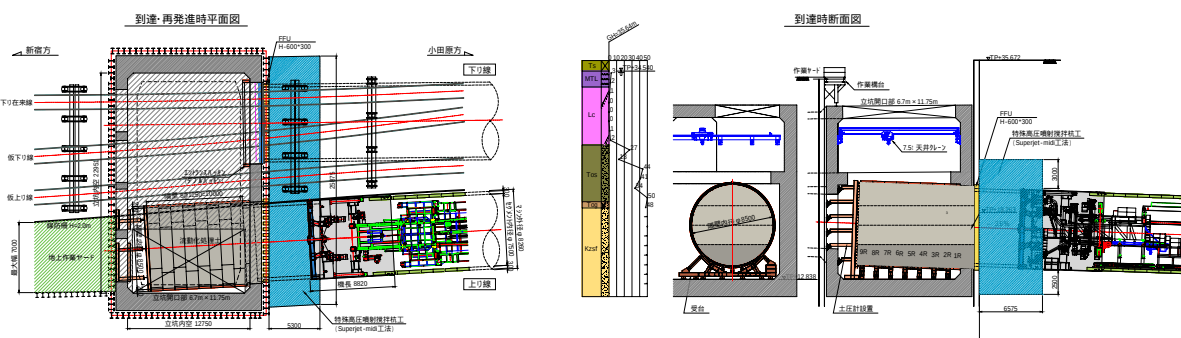


図3 隔壁平面・断面図

キーワード 鉄道トンネル、シールド工法、隔壁到達

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. 隔壁反力受の土圧計測と到達掘進管理方法について

隔壁の組立完了及び、上り線到達隔壁解体完了の状況写真を図4～5に示す。

隔壁の施工順序は、架台 → 隔壁リング → 複部隔壁蓋 → 切梁反力 → 流動化処理土充填となっており、切梁反力設置時に図6に示した位置に土圧計を設置した。

土圧計の初期値は、流動化処理土(700 m³, 4回)を充填した後、1週間養生期間を経過した時点として0kNとする。尚、隔壁の設計条件は、流動化処理土の内圧(単位体積重量 18kN / m³ × 内径 8.5m)と切羽設定泥水压(200kN / m²)の内圧が作用した場合、隔壁鋼材が短期許容応力度以下になるよう設計した。

設計条件である荷重が全て作用した場合は、切梁反力に約 1,100kN 作用する。

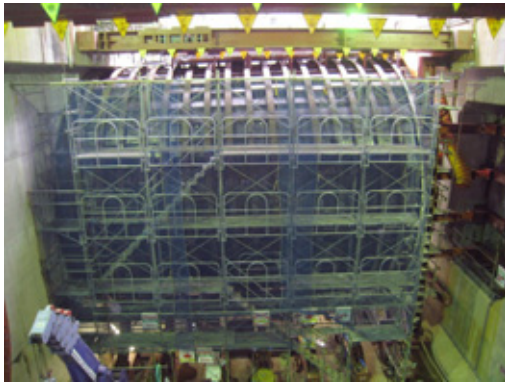


図4 隔壁組立完了写真



図5 上り線到達隔壁解体完了写真

シールドマシン先端と回転立坑山留壁との隔壁の状況図を図6に示す。

また、切梁反力に作用する泥水压、流動化処理土圧、計測土圧値を図7の棒グラフに示し、相関関係を考察した。

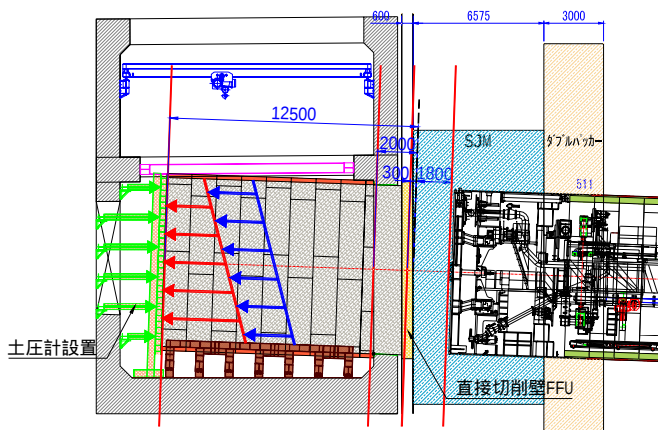


図6 掘進位置図と土圧計設置位置図

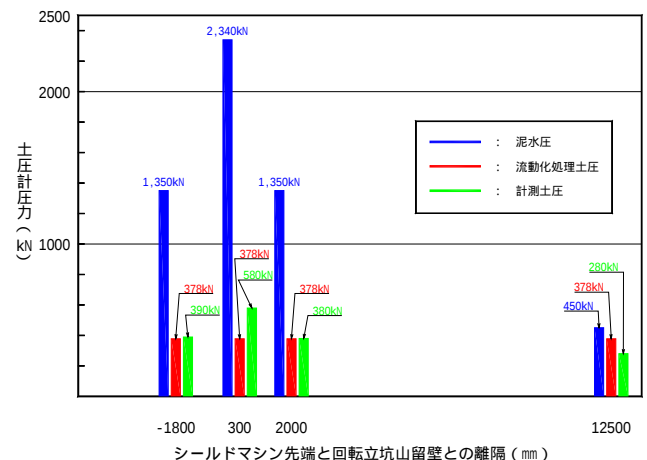


図7 初期値～到達掘進状況(切梁反力)

この棒グラフより、概ね泥水压に対して実際に作用する圧力は 270kN(の場合 1,350kN × 20% = 270kN)、流動化処理土圧に作用する圧力は 114kN(の場合 378kN × 30% = 114kN)である。

計測土圧 泥水压 × 20% + 流動化処理土圧 30%(の場合 390kN 270kN(泥水压の 20%) + 114kN(流動化処理土圧の 30%))と評価出来る結果となった。

4. おわりに

到達隔壁掘進時における切梁反力にどの程度の圧力が作用するのか、土圧計を設置して計測を行った。その計測結果より、実際に切梁反力へ施工時に最も土圧が作用する施工位置は、直接切削壁である FFU(Fiber reinforced Foamed Urethane)を半分程度掘進した箇所であることが判明した。

隔壁の設計時に着目しなければならないのは、最大荷重作用時であり、そのパラメーターである泥水压・流動化処理土圧の実際作用する圧力が、それぞれ約 20%・30%程度であるという一つの指標が得られた。隔壁設計に対する一考察が得られ、今後は他の条件における隔壁設計において検証していきたい。