

住宅密集市街地・営業線直下における鉄道トンネルの構築 - その2 : 計画・施工 - (小田急小田原線連続立体交差事業および複々線化事業)

小田急電鉄株式会社複々線建設部
 小田急電鉄株式会社複々線建設部
 大成建設株式会社東京支店
 大成建設株式会社東京支店

兜 俊彦
 上野 修彦
 山田 紀之
 正会員 ○熊谷 翼

4. 逆巻き中床版への営業線の仮受け

営業線下部の掘削を行うために、営業線を仮設橋梁(工事桁)に受替える必要がある。その工事桁は、工事桁支持杭により支持されるが、掘削の進捗に伴い工事桁支持杭を逆巻き工法により構築された中床版へと仮受けした。その中床版は中間杭(TBH 杭, H-428×407×20×35, φ800mm, @3.75m)により支持される構造となる。主な施工ステップ図を図1に示す。

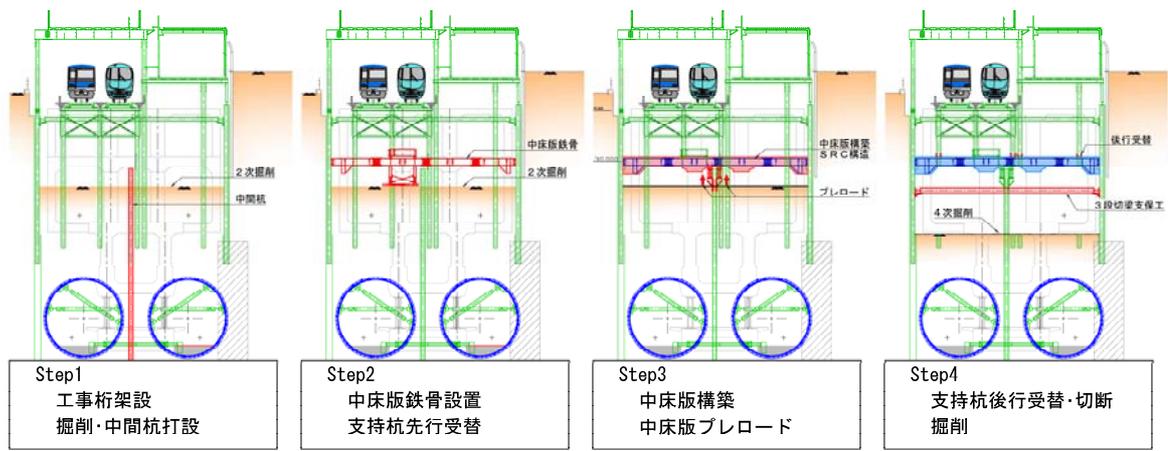


図1 営業線仮受けの施工ステップ図

支持杭の半数近くは本設躯体である中床版の構築に支障するため、中床版構築前にそれら支持杭を仮設ベント材により先行受替えを行った(STEP2)。受替完了後、支持杭の切断を行った結果、支持杭の最大沈下量は静的変位で約0.5mm、列車通過時の動的変位で約1.0mmであった。中床版コンクリート($f'_{ck}=24\text{N/mm}^2$)を打設後、型枠支保工解体前に中間杭に先行沈下を促進する目的でプレロードを導入した(STEP3)。中間杭にはプレロードジャッキを1本当たり2台設置し、杭1本の設計プレロード荷重は死荷重の100%である約1800kNを目標に20%刻みにステップを踏んで導入した。工事桁支持杭の隆起は最大約1mm、中床版天端の隆起は最大約1.2mm、中間杭の沈下は最大約1.5mmであった。その後、支持杭の後行受替を行い中床版下の杭を切断した(STEP4)。切断直後の工事桁支持杭の変位としては、最大1.0mm程度の沈下でとどまった。

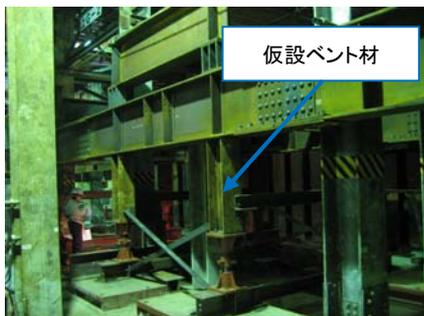


図2 仮設ベント材設置状況



図3 逆巻き中床版上支持杭受替



図4 逆巻き中床版下支持杭受替

キーワード 鉄道トンネル, 住宅密集市街地, 営業線, シールド

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

5. 鋼殻セグメント構造を用いた合理化施工

施工効率の向上および工期短縮を図るため、B2F側壁およびB2F中床版の一部にプレキャスト部材である鋼殻セグメント（以下鋼殻）による構造を採用した。RCから鋼殻へと構造が変化する接合部は、確実に断面力を伝達する必要があるため、B2F側壁については孔あき鋼板ジベル(PBL)を用いたずれ止め方式の接合構造を、B2F中床版については埋込み主桁方式の接合構造を採用した。各接合構造とも、縮小模型実験により、設計上必要な部材耐力および曲げ剛性を有していることを確認した。

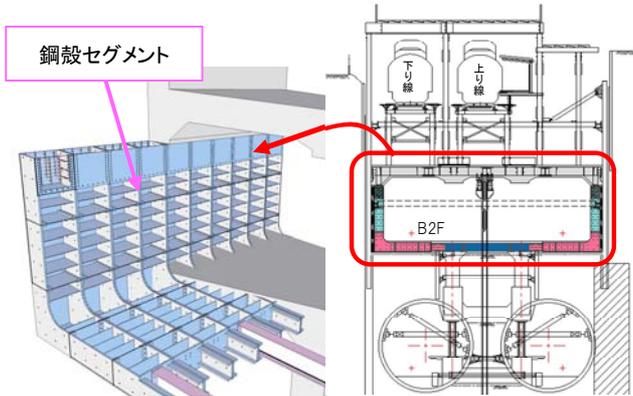


図5 鋼殻セグメント構造概要

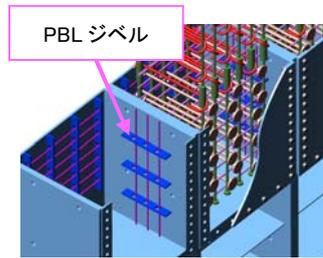


図6 B2F 側壁接合部

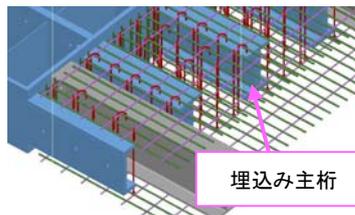


図7 B2F 中床版接合部



図8 鋼殻組立状況

6. シールドトンネル切上げ工

B4FにおいてRC躯体とシールドトンネルのセグメントを接合する構造が採用されている。確実に断面力を伝達する構造とするため、B4F底部においては、鋼製セグメントに接合した鋼材（以下、接合ピースと称す）をRC底版に埋込ませた接合ピース方式とした。接合ピース方式を採用する主な利点としては、①セグメント軸線方向から底版軸線方向への円滑な応力伝達が可能となること、②接合ピースは後施工のため、ローリングや蛇行といったシールド掘進時の施工誤差が生じた場合にも、RC躯体内に接合ピースを収めるよう調整ができること、③ボルトにより接合プレートを介して鋼製セグメントに接合するため、鋼製セグメントに溶接熱等の悪影響を与えないこと、等が挙げられる。施工手順としては、工場製作された接合ピースを施工箇所に搬入、予め設置されていたセグメント部取付治具に接合ピースを設置、底版配筋・コンクリート打設、セグメント主桁を切断し、シールドトンネル切上げ工が完了した。

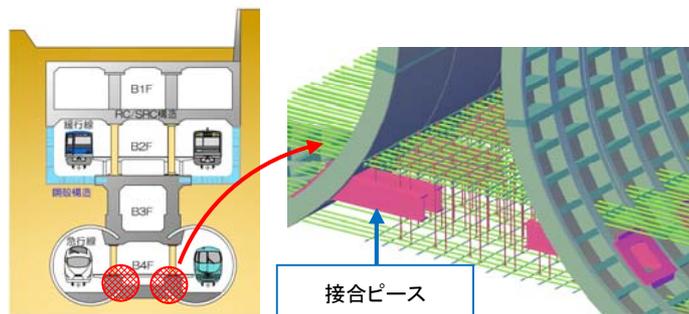


図9 B4F 底板接合部



図10 シールドトンネル切上げ工施工状況

7. おわりに

本工事は学識経験者によって組織された技術委員会を設立し、委員長の小山先生をはじめ各委員の適切な指導のもと、無事に1期施工を完了することができました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。



図11 1期施工完了状況