

PCR工法による分岐器仮受工事の施工実績

京王電鉄(株) 正会員 寺田 雄一郎, 岩村 忠之, 大恵 勝
鹿島建設(株) 井上久志, ○正会員 森 暢典

1. はじめに

対象工事は調布駅付近連続立体交差事業の京王線約 2.8 km (柴崎駅～西調布駅間)と相模原線約 0.9 km (調布駅～京王多摩川駅間)の計約 3.7 kmを地下化するものである。(図-1) 本稿では、調布駅西側(駅開削部終点側)の京王線と相模原線が平面交差し分岐器が輻輳した区間での PCR 工法(Prestressed Concrete Roof method)について、大規模な営業線分岐の仮受について、工法選定に至る経緯と施工計画、施工実績について報告する。

2. PCR工法選定理由

調布駅西側には5台の分岐器があり線路が輻輳した状況にあり、周辺道路も狭く大型の重機を配置することが出来ない状況にある。

(図-2) そのような状況の中で、地下駅施設を構築するため分岐部の線路を仮受けし、その直下で躯体構築作業を行う必要がある。しかも、京王八王子方端部はシールド機の回転立坑となるため、支持杭の少ない大空間を確保することが必要となる。分岐部の線路仮受け方法では工事桁工法(無道床・有道床)が一般的だが、支持杭打設箇所及び破線位置の制限により仮受け桁が長大となり施工が困難となることが予想された。また通常のパイプルーフ工法等は、長支間での施工が可能であり、発進・到達両立坑が比較的狭い作業用地で施工できるが、最長 24m の長支間で線路を仮受けした際には低剛性の桁では列車通過時の桁のたわみが大きく、分岐の平衡性が失われ、転換不良を起こす等の危険がある。そこで、列車の安全運行の観点から内外レールの許容たわみ量差を 3mm と設定し、そのたわみ量に入る高剛性の桁材として桁にプレストレスを加える PCR 工法を採用した。PCR 桁は平均土被り 1.2m とし地下躯体の上床版として本設利用することで、コスト低減と工期短縮を図ることとした。

3. 施工方法

施工ステップ図を図-3 に示す。①分岐部軌道敷地の南北に発進立坑及び到達立坑をそれぞれ構築し、南側発進立坑に推進ジャッキ及び推進架台をセットする。線路横断方向に□-1200×1200 の角型鋼管を圧入しながら鋼管内部を掘削する。掘削作業は全て線路閉鎖作業とし、地上の軌道施設の隆起、沈降等を防ぎ、それらの不確定要素の多い地山を目視により確実に掘進することを最優先に考え、地中障害撤去手順や推進管理が複雑な機械掘削に変わり、全数を人力で行う。推進と同時に刃口付近に格納したロール状の薄鉄板を管体上部にまきだすことにより、地山と管体の縁切り材として作用させ、推進力による軌道の横方向への張り出しを防止す



図-1 事業概要図

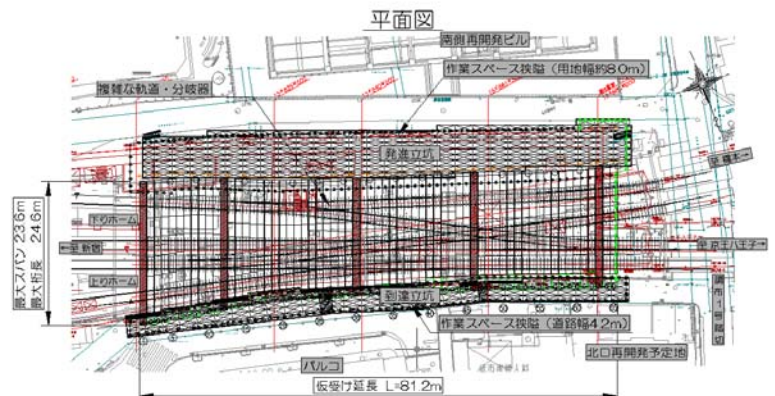


図-2 施工平面図

る。軌道変位管理は、線路閉鎖時には軌道工・測量工による常時監視、作業終了後は測量工による軌道外からの監視、その後は自動計測による24時間監視を行う。また推進ジャッキは、支障物接触時の推力上昇時には自動的に停止する装置を設置する。

②③ 角型鋼管が到達立坑に到達後、発進立坑側から角型鋼管に同形のPCR桁を連結し、到達立坑にて角型鋼管を回収しながら置換推進を行い、すべてPCR桁に置き換える。この際、桁長を1.2m～3.8mとしてブロック化したPCR桁をPC鋼棒にて接続・緊張(1次緊張)しながら置換え推進を行う。

④ 1本の角型鋼管が全てPCR桁に置き換わった時点で、発進・到達立坑を定着部とするPC鋼線を挿入し緊張を行い(2次緊張)、最終的なプレストレスを導入する。また、桁同士の一体化を図る意味で、65本の桁を4ブロックに分割し、5本の鋼製桁の内部から軌道方向にPC鋼線を挿入し、緊張も実施している(横締め)。

4. 施工実績

掘進時の地山の状況は、数箇所の埋め戻しや、残置基礎の周辺以外は良好な地山状態であった。そのため刃口周辺の地山を緩めずに推進しても、設計推力の70%程度で推進が行える状況であった。基準管の推進精度は高低・左右の蛇行とも±10mmの範囲内の非常に良好な精度で掘進を完了した。推進管直上50cmの位置に沈下棒を設置し地山の緩みを計測した。切羽通過直後に沈下が15mm程度発生し、推進中には2～3日間2～3mm程度の継続沈下が発生した。その後置換え推進時にも徐々に沈下が継続した。最終的には累計で掘削時に20mm、置換え時に10mmの沈下が認められた。軌道の沈下は、軌橋の剛性と日々の軌道整備により2～3mmの範囲で管理でき、十分安全性が確保できることが確認できた。2次緊張時には、プレストレスにより軌道が隆起することが懸念されたので、局所的な隆起を防止するために、軌道方向に移動しながら緊張を行った。最終緊張は線路閉鎖作業にて緊張を行い、1つの分岐器内の緊張作業をまとめて行うことで、転換不良を防止した。桁下掘削完了後の桁のたわみについては、2線載荷時の活荷重に対するたわみ量を測定したところ、設計値2mmに対し1～2mmのたわみ量となっており安全性が確認されている。

5. おわりに

輻輳した分岐器をPCR工法で81.2mにわたり仮受するに当たり、十分な施工管理と日々の軌道整備により、一度も列車支障を起こすことなく施工を完了し、現在その直下をGL-9.0mまで掘削を完了している。今回の施工実績が、同様な線路仮受工事の施工の参考になれば幸いである。

キーワード PCR工法、分岐器、仮受け、連続立体交差、

連絡先 〒107-0052 東京都港区赤坂5-2-39 円通寺ガレリアビル3階 鹿島建設㈱第一土木統括事務所 TEL03-3586-0771

参考文献

- ・無徐行(徐行速度向上)のための構造物の設計・施工の手引き JR東日本コンサルタンツ㈱ 1997年
- ・PCR工法計画・設計・施工の手引き JR東日本コンサルタンツ㈱ 1991年1月

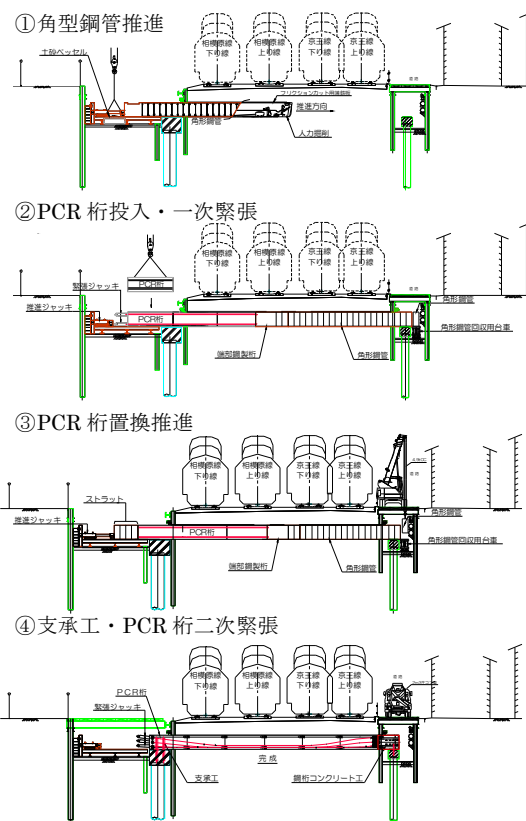


図-3 施工ステップ



写真-1 PCR下掘削状況