

VI-10

仙台駅アンダー・ピニング工事における埋戻し方法について

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 ○正会員 三浦 慎也
 東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 鎌田 卓朗
 東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 村井 剛之

1. はじめに

現在、連続立体交差化事業として、仙石線の仙台～苦竹間延長約 3.9kmの地下化工事が進められている。このうち、東北新幹線の仙台駅高架橋直下を横断する部分については、高架橋を受替用基礎杭で受け替えて図-1に示すように鉄筋コンクリート函体を構築するアンダー・ピニング工法を採用している。本工事は、新幹線を走行させながらの施工となることから、高架橋、受替杭、周辺地盤等の挙動を計測し安全を確認しながら工事を進めている。本報告では、函体側部・上部の埋戻し方法とそれに伴う高架橋の計測管理について報告する。

2. 施工概要

これまでの工事では、導坑間の掘削、受替用深礎杭の造成、ジャッキ受台作成設置、受替杭の高架橋への応力導入、高架橋の受替杭への受替、導坑間の切上げ、本掘削、函体構築、ジャッキ部の巻立てコンクリート打設、函体側部・上部の埋戻しまでを完了している。それらによる高架橋の変位は管理基準値内（表-3）でありジャッキ調整は不要であったため、これを維持するためにも側部の埋戻しについては、高架橋への影響に配慮した施工方法で行わなければならない。

側部埋戻しは、変位が生じてジャッキ調整が出来るように駅舎スラブ下1.8mの位置までとし、上部埋戻しについては、ジャッキ部に巻立てコンクリートを打設し本受替杭とし、高架橋を支持してから行う計画とした。なお側部埋戻し後は、高架橋への影響を確認するため、打設後約1ヶ月間放置しジャッキ調整の要否を検討することとする。埋戻し順序を表-1、埋戻し方法を図-2に示す。

埋戻し材は、函体および深礎杭等に増加荷重を極力与えないようにするため、比較的重量の軽い気泡珪砂（表-2）を使用することとした。

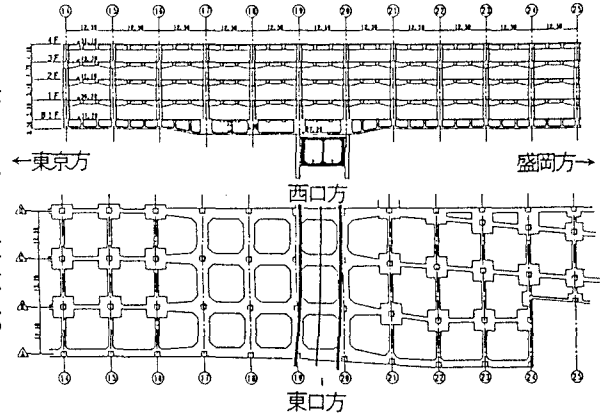


図-1 地下鉄函体構築位置図

表-1 埋戻し順序

埋戻し位置	施行日	打設数量
①函体側部	96.9.17～9.21	780.0 m ³
②ジャッキ部巻立て	96.10.23	20.5 m ³
③函体上部	96.11.18～11.30	740.0 m ³

表-2 気泡珪砂の配合

珪砂配合比	空気量 (%)	W/C (%)	起泡量 (l/m ³)	P ローター値 (秒)	圧縮強度 (kgf/cm ²)
1:3	40±5	90	400	25±5	10 以上

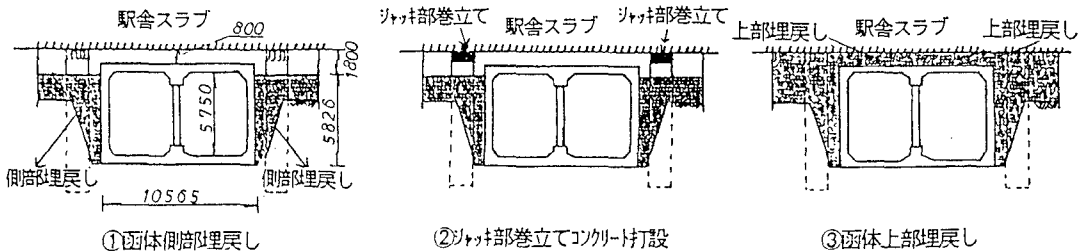


図-2 函体埋戻し施工順序

3. 計測管理

計測管理については、駅舎部分の工事を開始した、平成4年から現在なお継続中である。計測はマイクロレベル 測量と液圧式沈下計による自動計測を併用している。なお、計測管理を行う上での管理基準値は、施工に伴う高架橋の隣接する柱相互間の不同沈下（相対鉛直変位）が最も重要な管理項目と考え、管理基準値（表－3）を決定し計測管理を行っている。

表－3 管理基準値

施 工 中	完 了 時
5 mm	3 mm

4. 計測結果

埋戻しの工事着手前を基準とする高架橋の相対変位量を図－3の①に示す。また、計測結果は各埋戻しステップ毎に図－3（②～⑥）にまとめた。

（1）函体側部埋戻しの影響について

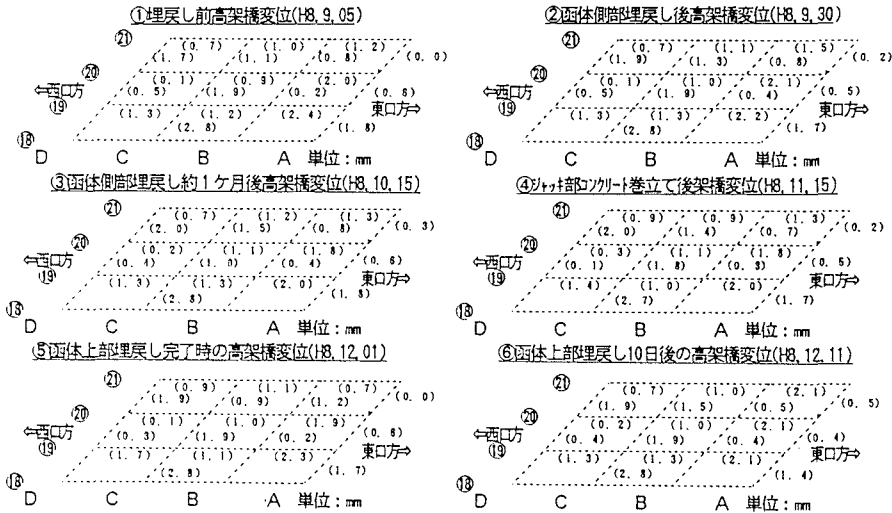
側部埋戻しによる計測結果を図－3の②に示す。これより埋戻し前の状態と比べると、ほとんど沈下の傾向は認められず、埋戻し前の状態と同様全て管理基準値内に納まっていることを確認した。その後、③に示すとおり約1ヵ月間放置した状態をみても、ほとんど沈下が認められず管理基準値内に納まっており、高架橋への影響はないと考えジャッキ調整は不要と判断し、本杭としてジャッキ部の巻立てコンクリートを打設した。

（2）ジャッキ部の巻立てコンクリート打設の影響について

巻立てコンクリート打設後の計測結果を図3－④に示す。これよりジャッキ部を固定してからも、側部の埋戻しによる影響がないことで、ジャッキ部の巻立てコンクリート打設の妥当性を確認した。

（3）函体上部の埋戻しの影響について

上部埋戻しの計測については、ジャッキ部を固定してからの影響がないことを確認するために計測を行った。その計測結果を図3－⑤に示す。これより、全て管理基準値内に納まっており、⑥の函体上部の埋戻し完了から10日経過した計測結果をみても高架橋への影響が無いことを確認した。



図－3 高架橋基礎の鉛直方向相対変位図

5. まとめ

本報告のアンダー・ピンギン 工事における埋戻し方法は、本計測結果より、埋戻し作業の全ての段階において管理基準値を網羅する結果となり、ジャッキ調整の不要性と埋戻し方法ならびに埋戻し材についての妥当性を確認した。

今後は、マイクロレベル 測量による手動計測だけとなるが、これからも設定した管理値に基づいて計測管理を行い安全性を確認していく予定である。