

VI-7

アンダーピニングに伴う仙台駅舎構造物の計測管理

J R東日本 東北工事事務所 ○正会員 鈴木 孝之

J R東日本 東北工事事務所 佐藤 春雄

J R東日本 東北工事事務所 小野 薫

1. まえがき

仙台市と石巻市を結ぶJ R仙石線は、仙台市の立体交差化事業により、延長50.5kmのうち仙台駅を起点とした約3.9kmの区間について地下化工事中である。この工事の最大の難関は東北新幹線仙台駅直下を横断する部分であり、新幹線を安全走行させながらの施工となるため、新幹線駅舎高架橋基礎直下に2本の導坑を掘削し、8本の場所打ちコンクリート杭で高架橋を受け替えて、地下鉄函体を構築するアンダーピニング工法で計画している。（図1参照）

施工にあたっては、安全管理・施工管理・設計の検証を目的として、表1に示すような、高架橋、受替杭および周辺地盤について自動計測を行い、設定した管理値に基づいて施工管理を行っている。

ここでは、駅舎高架橋の計測結果の一部について報告する。

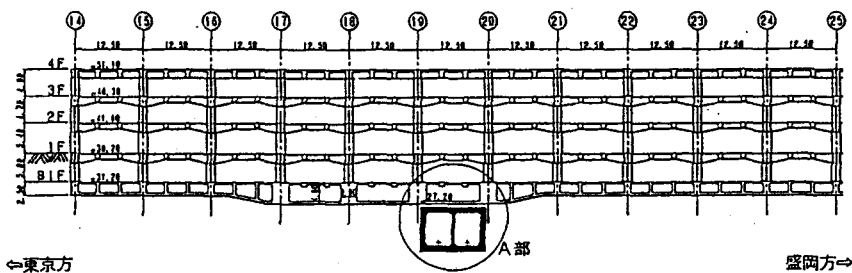


図1 新幹線駅舎高架橋縦断面

2. 駅舎高架橋の沈下計測

高架橋の管理項目としては、高架橋柱相互間の不同沈下が最も重要であると考え、隣接柱間の相対鉛直変位量を3mmに設定し、地下1階に取り付けた液圧式沈下計により鉛直変位を計測している。

3. 施工状況

現在、⑨通りのアンダーピニングを完了している。概略の施工順序は、3.45×3.00mの断面で導坑を掘削し、導坑内の高架橋柱直下に受替杭となる小判形深礎杭、およびその上部にジャッキ受台を造り、油圧ジャッキを介して受替杭にプレロード荷重を履歴させ、さらに、高架橋に応力導入して高架橋を受け替える。（図2参照）

導入応力は、事前の3次元弾性骨組構造解析より、杭1本当たり最大1500tfとした。

対象物	計測項目	使用・計器	計器設置位置	計測点数
駅舎高架橋	隆起、沈下	液圧式相対沈下計	B1階柱	基準1式+18点
	傾斜	固定式傾斜計	B1階柱	2箇所×2点
導坑	グラウンドアシガー軸力	ロードセル	グラウンドアシガー定着部	2導坑×1箇所×2点
周辺地盤	地中変位	埋設型固定式傾斜計	導坑下方	2導坑×2箇所×1点
受替杭	絶対変位	ロッド式沈下計	深礎杭頂部	2基×1点
	相対変位	変位計	深礎杭頂部	8基×2点
	軸力	破断計	深礎杭主鉄筋	8基×2段×4点
		土圧計	深礎杭先端部	2基×1点
		コクサリ有効応力計	深礎杭先端部	2基×4点
	地中変位	ロッド式沈下計	深礎杭下方	2基×4点

表1 自動計測内容

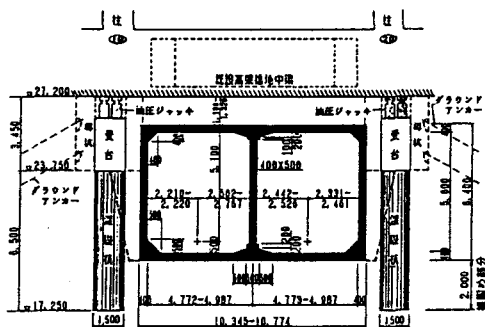


図2 A部詳細(概略施工順序)

概略施工順序

1. ⑩通り導坑掘削
2. --- グラウンドアンカー施工
3. --- 受替用深礎杭造成
4. --- ジャッキ受台作成
5. --- 油圧ジャッキ設置
6. --- 受替杭へのプレロード
7. --- 高架橋への応力導入
8. --- 高架橋の受替杭への受替
9. ⑨通りも⑩通りの1~8と同様
10. 導坑間の切並げ、本掘削
11. 函体構築、覆張し

4. 計測結果

⑩通りの応力導入完了までの自動計測結果の一例を図3に示す。

⑩通り導坑掘削に伴い最大1.5mm程度沈下したが、A列においては、新幹線建設時の地中連続壁が高架橋の動きを拘束していることが考えられる。

また、深礎杭施工時には0.4~0.9mm沈下しており、これは地下水の汲み上げによる影響が大きい。

そして、⑩通りの応力導入時には、導入箇所において1.2mm程度隆起しており、応力導入後の高架橋の絶対沈下量は、⑩通り導坑掘削後と同程度の1.5mmとなっている。

しかし、相対鉛直変位量が3mm以内に収まっていることから、工事の安全性が確認されている。

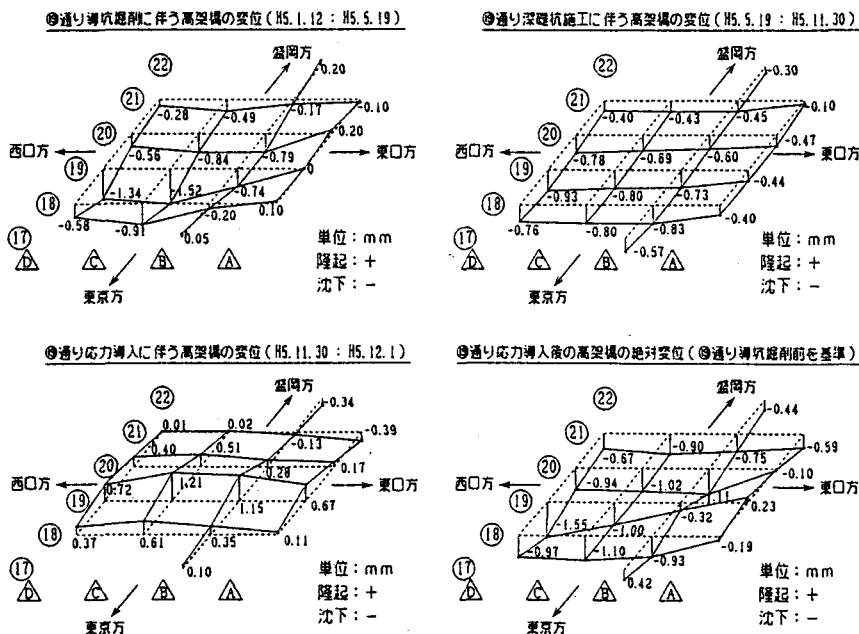


図3 高架橋基礎の鉛直変位透視図(自動計測結果)

5. むすび

今後工事は、⑩通りのアンダーピニング、両導坑間の掘削および函体構築と進むわけであるが、新幹線を走行させながらの施工であるため、事前の解析値を検証しながら無事故で完了させたいと考えている。