

VI-130 仙石線地下化工事における仙台駅アンダーピニング計画

J R東日本	東北工事事務所	正会員	○瀧内 義男
J R東日本	東北工事事務所	正会員	佐々木光春
J R東日本	東北工事事務所		庄司 公男
J R東日本	東北工事事務所	正会員	古山 章一

1. はじめに

仙台市を事業主体として、JR仙石線の仙台駅と苦竹間の延長約3.9kmの地下化工事が進められている。

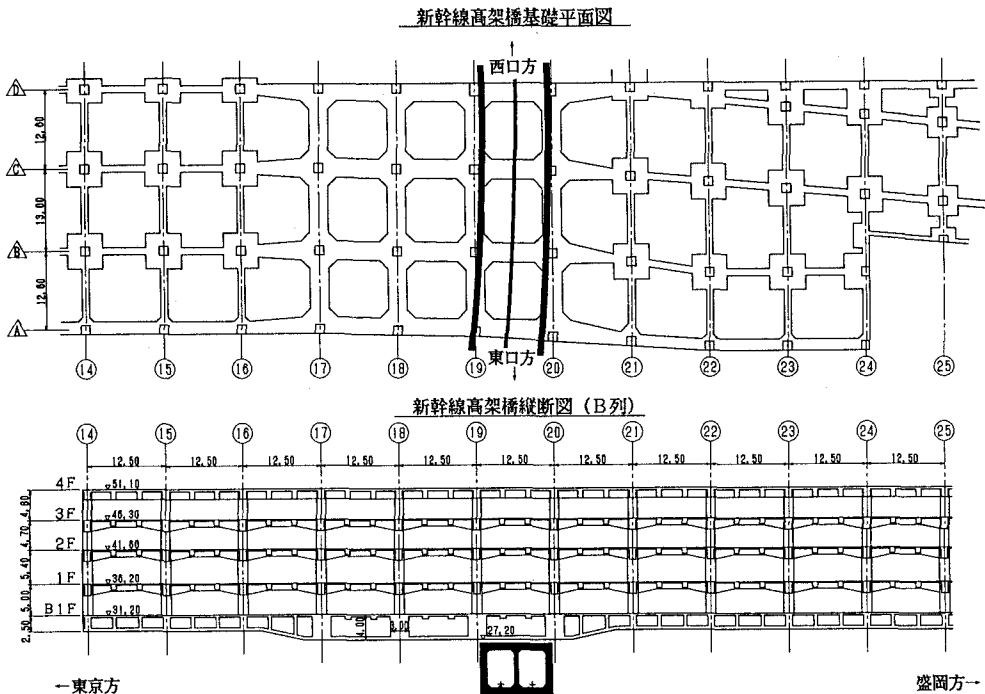
この一連の仙石線地下化工事のうち、東北新幹線仙台駅直下を横断する工事については、新幹線を走行させながらの工事となることから、事前に駅部新幹線高架橋を受替えて地下鉄函体を構築するアンダーピニング工法で計画している。今回は、このアンダーピニング工事の施工計画の概要について報告する。

2. 工事概要

仙台駅は図1に示すように、地上4階、地下1階の多層多径間ラーメン構造で、基礎は地中梁を有する直接基礎であり、支持地盤は一軸圧縮強度 q_u が50kgf/cm²以上の軟岩となっている。また、既設高架橋基礎は、1柱当たり最大で2600tfの荷重を受ける設計となっている。

本工事の施工法としては、図2に示すように、駅舎高架橋の⑱⑳通りの各々の地中梁下方に2本の導坑を西口方より掘削し、高架橋柱直下の位置に場所打ちの受替杭を造成する。その後、この受替杭に受台とジャッキを介して高架橋荷重を受け替え、導坑間の掘削および本掘削を行い、1層2径間の地下鉄函体を構築するものである。

なお、当該区間の既設高架橋地中梁は本工事を想定し、新幹線高架橋建設時に事前に補強を行っている。



3. 設計上の特徴

既設地中梁が補強されているため1スパンを杭で支持させても問題はなく、また、高架橋の根入れが深い
ため杭に地震時の力が影響しないことから、受替杭を仮受時だけでなく将来的な本杭として設計している。
このため、函体に高架橋荷重が伝達されない設計が可能となり、函体の部材厚は非常に薄くなっている。

なお、受替杭は、安定性、施工性、経済性等から、厚さ1.5m、（幅＝BC列約4m、AD列約2.8m）長さ6.5mの小判形深礎工法杭を考えている。

施工中の既設高架橋への影響については、施工段階毎に順を追った立体ラーメン解析を行い、変位と応力の
両方で照査を行い、⑬⑭通りの両方にプレロードを与えることによって許容値を満足させている。

4. 施工順序

本工事の大きな施工順序は3段階で
あり、その中の順序および概略の内容
は次のとおりである。

- (1) 19通り導坑掘削および受替杭施工
 - ①19通り導坑掘削
 - ②19通り受替杭の施工
 - ③19通り導坑内アースアンカー施工
 - ④19通り受替杭上部の受台施工
 - ⑤19通り高架橋受替え、プレロード
- (2) 20通り導坑掘削および受替杭施工
 - ①～⑤19通りと同様の施工順序
- (3) 函体構築およびジャッキ調整

- ①導坑間掘削
- ②函体部分本掘削
- ③函体構築
- ④函体側部埋戻し
- ⑤ジャッキ調整、ジャッキ部分充填
- ⑥函体上部埋戻し
- ⑦完成

5. 計測管理

新幹線の運行に支障することなく工事を進めるには、高架橋の変位、応力状態の挙動と傾向を的確に把握
し、アンダーピニング支持部材をも含めて総合的にその安全性を確認しながら施工する必要がある。

そこで、本工事の施工に当たっては、表1に示すように既設高架橋、受替杭、周辺地山の3つの対象箇所
について、これまでの類似施工例を参考として計測項目を決定し、その目的に応じた計測機器を用いて自動
計測を行い、事前に設定した管理基準値に基づいて計測管理を行っていく計画である。

6. おわりに

昭和60年に始まった仙石線地下化工事も、一般区間については8割程度が完成しており、今後は残された
交差部分の工事が開始される。残されたこれらの交差箇所の工事の中でも、本工事の場合には新幹線を通し
ながらの施工となるため、場合によっては数mmの許容も許されないケースも考えられる。このため、特に計
測管理については今後入念な計画をたて、工事を進めていく考えである。

なお、平成4年4月現在、仙台駅西口においては、導坑掘削のための立坑構築工事が行われている。

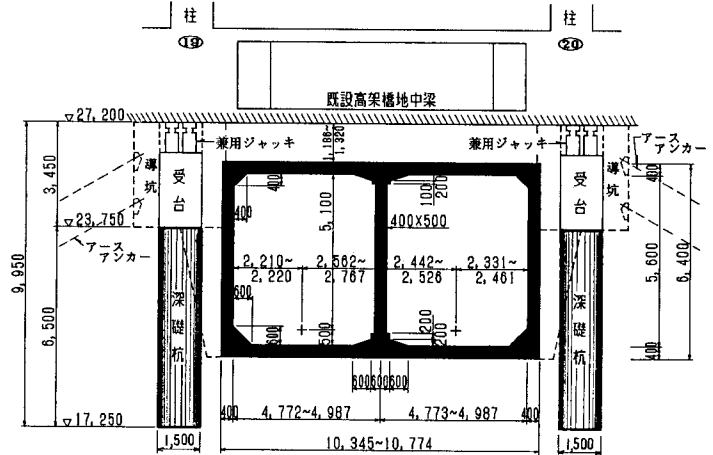


図2 地下鉄函体の施工概念図

表1 主な計測項目と計測機器

対象箇所	計測項目	計測機器
高架橋地中梁、柱	沈下・隆起、応力、傾斜	液圧式相対沈下計、固定式傾斜計、ひずみゲージ
受替杭	絶対・相対変位、軸力	ロッド式沈下計、変位計、鉄筋計、土圧計、有効応力計
周辺地山	変位他	埋設型固定式傾斜計、ロードセル