

仙台駅アンダーピーニングにおける影響解析と計測

東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 ○正会員 縄田 晃樹
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 古山 章一
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 村井 剛之

1. はじめに

現在、JR東日本の設計施工監督で行っている仙石線地下化工事のうち、東北新幹線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替えて地下鉄函体を構築するアンダーピーニング工法で施工している。

本工事は、新幹線の安全走行を確保しながらの施工となるため事前に高架橋に与える影響を予測し、施工中は高架橋、受替杭、周辺地盤の挙動を把握するため種々の計測器機を設置し安全を確かめながら進めている。なお、その概要は過去に土木学会等で報告している^{1) 2) 3)}。今回は、受替、掘削が完了したので、それまでの高架橋変位計測結果および影響解析値との比較について報告する。

2. 計測結果

表1 工事実施工程

仙台駅高架橋下の主な工事の実施工程を表1に示す。また、19通り

導坑掘削から掘削完了までの高架橋鉛直変位の自動計測結果を図1に示す。この結果から、導坑掘削から受替えまでの作業内容と関連した変形は19通りと20通りではほぼ同じような挙動を示していることが判る。ただし、深礎杭施工に伴う変形については、掘削の際に地下水を汲み上げた影響から一旦高架橋全体が沈下し、杭体のコンクリート打設後地下水位が回復し高架橋も隆起している。これは19通り、20通りとも同様の挙動を示したが、受替え直前には施工前に

主な工事	平成5年					平成6年					平7		
	1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11	13
19通り導坑掘削													
深礎杭施工													
受替施工													
20通り導坑掘削													
深礎杭施工													
受替施工													
導坑掘削(1次)													
掘削(2次)													

比べて19通りは全体的に沈下し20通りでは隆起している。この原因として、20通り深礎杭施工時は19通りにおいて受替えが完了しており、下方への変形が杭によって抑制されたためと考えられる。

また、19通りの施工の際はA列については他と比較し変位が小さくなっているが、これは高架橋基礎が新幹線建設時の地中連続壁と接触していることから、高架橋の動きを拘束したものと考えられた。しかし、20通りの施工ではA列（特に20、21通り）の変位が大きくなっており、連続地中壁が高架橋の変位を拘束しているとはいえないことが判った。

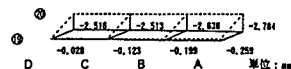
切り上げ、本掘削に伴う高架橋変位は、当然ながら基礎全体にわたり沈下しているが、その沈下量は柱の位置により異なる。切り上げ時においては20通りA、B列の沈下が相対的に大きく、本掘削時には21通りの沈下が大きくなった。

3. 影響解析値と計測値の比較

19通り、20通りの導坑掘削完了後の影響解析結果と施工後の計測結果を図2に示す。なお、計測結果は各導坑掘削前・後の自動計測結果およびマイクロレベルによる測定結果を評価したものとしている。

この結果から解析結果は計測結果とほぼ一致しており、解析の妥当性が検証できた。

① 19通り導坑掘削後の高架橋の絶対変位（解析値）



② 20通り導坑掘削後の高架橋の絶対変位（実測値）

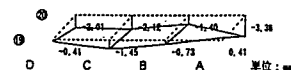
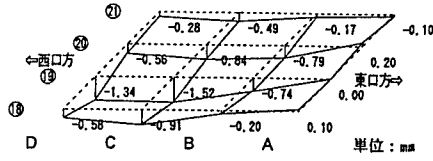
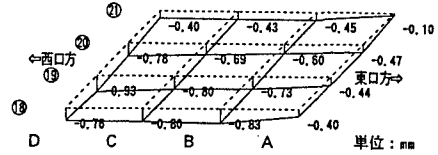


図2 20通り導坑掘削完了後の解析と計測結果

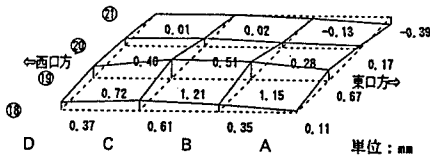
⑬通り導坑掘削に伴う高架橋の変位(H5.1.12:H5.5.19)



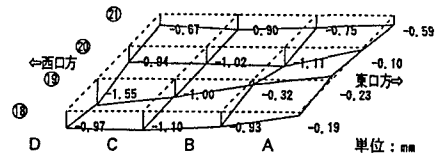
⑬通り深礎杭施工に伴う高架橋の変位(H5.5.19:H5.11.30)



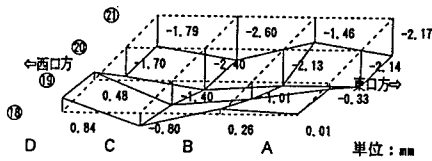
⑬通り応力導入に伴う高架橋の変位(H5.11.30:H5.12.1)



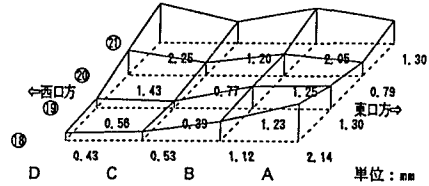
⑬通り応力導入後の高架橋の絶対変位 (⑬通り掘削前を基準)



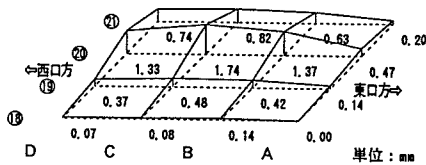
⑭通り導坑掘削に伴う高架橋の変位(H5.12.16:H6.4.1)



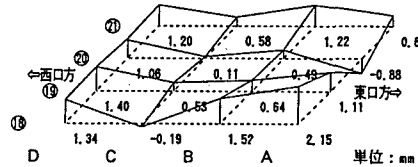
⑭通り深礎杭施工に伴う高架橋の変位(H6.4.1:H6.7.25)



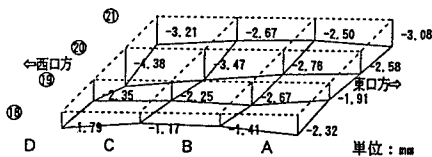
⑭通り応力導入に伴う高架橋の変位(H6.7.25:H6.7.27)



⑭通り応力導入後の高架橋の絶対変位 (⑭通り掘削前を基準)



⑭通り受替～切り上げ時高架橋の変位(H6.9.10:H6.11.15)



切り上げ～掘削終了時高架橋の変位(H6.12.13:H7.1.15)

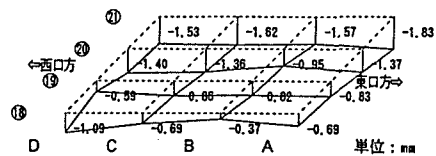


図1 仙台駅高架橋鉛直変位計測結果

- 【参考文献】 1) 瀧内、佐々木、庄子、古山：「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」、土木学会第2回トンネル工学研究発表会論文 報告集、1992.10
- 2) 鈴木、佐藤、小野：「アンダーピニングに伴う仙台駅舎構造物の計測管理」、土木学会第49回年次学術講演会、1994.9
- 3) 生田、松本、古山、西澤：「新幹線高架橋駅舎におけるアンダーピニングの影響解析と計測」、土木学会第4回トンネル工学研究発表会論文 報告集、1994.11