

情報化施工による既設高架橋近接大規模掘削工事

九州旅客鉄道株式会社

正会員

大橋 正臣

JR 九州コンサルタンツ株式会社

平川 正

清水建設株式会社

正会員

○長澤 達朗

1. はじめに

九州新幹線全線開業に合わせて、平成23年春に開業する予定の新博多駅ビル（JR博多シティ）新築工事は、地上10階、地下3階建、総床面積約20万 m^2 の大型商業施設を新設する大規模工事である。全体工事のうち、在来線の既設高架橋に近接して存在する旧ステーションビルを解体し、高架橋との離隔約650mmの位置に柱列式連続壁土留めを施工し、地下約19mの掘削を逆巻き工法で施工するエリアがある（図1）。本稿では、地下の掘削工事に当たり、近接する高架橋の変位を自動計測し安全確保を図ると共に、得られたデータを基に次ステップ予測解析を行う情報化施工を行った内容について報告するものである。

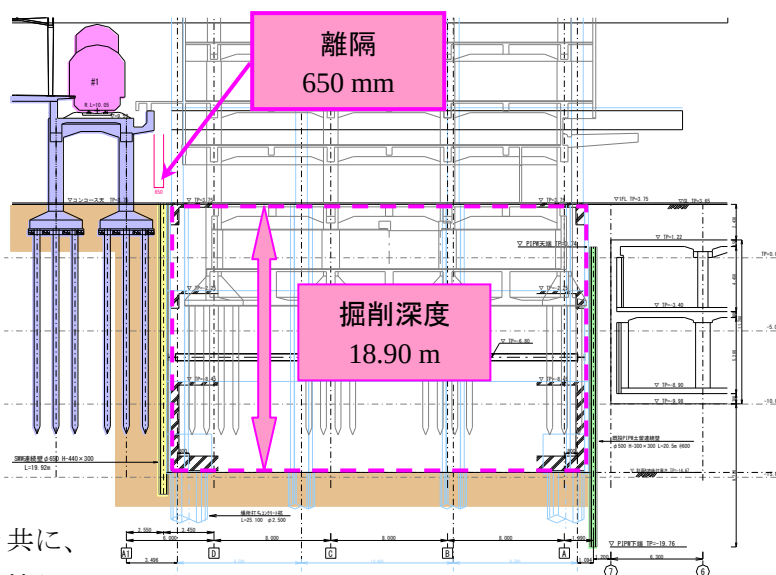


図1 施工概要断面図

2. 計測概要

計測は土留め水平変位、芯材応力度および高架橋の変位について、構造物の重要度を鑑み24時間体制での自動計測を行った。このうち高架橋の変位計測は、軌道構造物であることに着目し、高架橋の鉛直変位および水平変位を計測項目とした（図2、表1）。管理基準値は近接対象が軌道構造物であるため、軌道の整備基準値を基に、安全性を確保できる値に決定した（表2）。

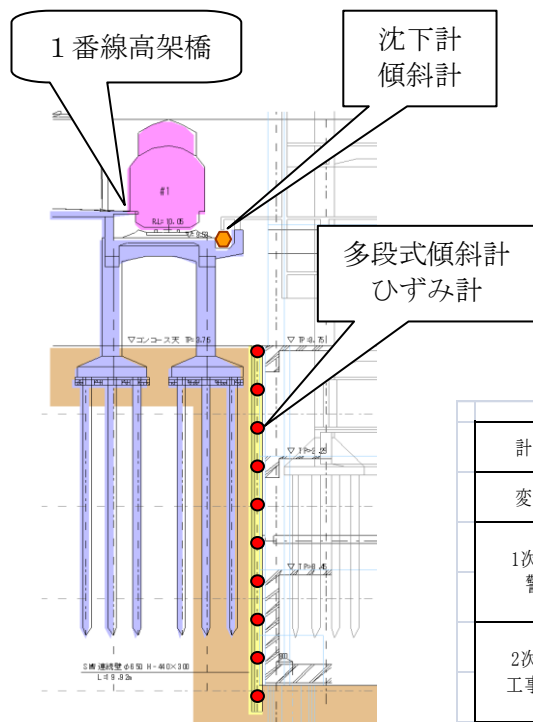


図2 計測点配置断面図

表1 計測項目・計測機器一覧表

計測項目	計測器名
高架橋鉛直変位	水路式鉛直変位計
高架橋水平変位	全方位傾斜計
環境温度	熱電対
山留め水平変位	多段式傾斜計
SMW芯材応力	ひずみ計

表2 計測管理値一覧表

計測対象	1番線高架橋（鉄道施設）			山留め
変位区分	鉛直変位	水平変位	傾斜角	水平変位
1次管理値 警戒値	22mm×40%	22mm×40%	$9.9 \times 10^{-4} \text{rad} \times 40\%$	60mm×50%
	9mmとする	9mmとする	$\approx 3.9 \times 10^{-4} \text{rad}$	30mmとする
2次管理値 工事中止値	22mm×70%	22mm×70%	$9.9 \times 10^{-4} \text{rad} \times 70\%$	60mm×80%
	15mmとする	15mmとする	$\approx 6.9 \times 10^{-4} \text{rad}$	48mmとする
管理限界値	22mm	22mm	$9.9 \times 10^{-4} \text{rad}$	60mm

キーワード 近接施工、土留め掘削、逆巻き工法、自動計測工、情報化施工

連絡先 〒105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3 清水建設株式会社 土木技術本部技術計画部 TEL03-5441-0570

3. 計測結果とフィッティング逆解析

先行施工された隣エリアの掘削時の計測データを用い、設計計算書との比較及びフィッティング逆解析を行った。逆解析にあたっては以下の設計条件を変更した。

- ・作用側圧は土水一体とし、掘削ステップごとに土圧係数を変化させる ($K=0.2\sim0.5$)。
- ・土留壁の剛性にソイルセメントの剛性を考慮する。
- ・掘削側の地盤定数を変化させる (内部摩擦角、粘着力、地盤反力係数)。
- ・切梁 (逆巻きスラブ) のばね定数を低減する (5~10%)。

以上の条件変更により算出された土留め壁の変位量は、実測値と比較して、約 1mm 以下の誤差範囲で分布する結果となった (図 3)。

4. 高架橋近接部における次ステップ予測と情報化施工

以上により求められた知見を基に、以降施工される高架橋近接部の土留め掘削について予測解析を行った。予測解析では B1F 逆巻き

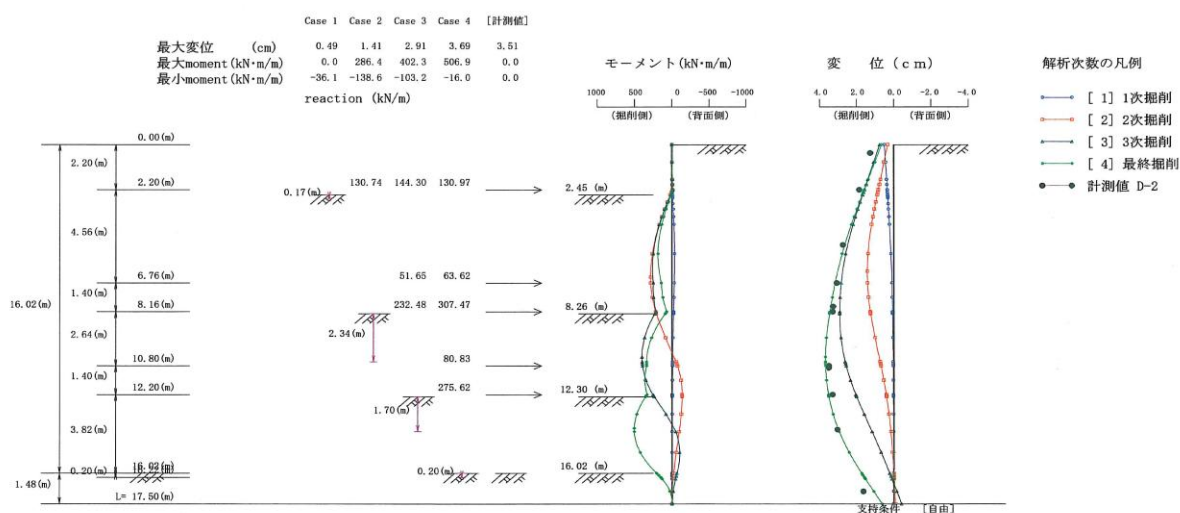


図 3 隣エリアの逆解析結果と計測結果の比較図

スラブ下の 2 段で計画されていたグラウンドアンカーを 1 段に変更し、更にアンカーの撤去時を底版打設後から均しコンクリート打設後に変更し、計算を行った。計算結果と現場計測結果を比較すると、計測値の最大値は計算値の約 8 割程度の値となった。これは、当該断面では土留め背面に高架橋の基礎杭が存在し、この杭が作用土圧を低減させる抑止杭の効果を発揮したためではないかと思われる (図 4)。

5. 最後に

本稿では既設構造物近接における大規模土留め掘削工事の計測管理と、計測結果を活用した情報化施工について報告を行った。今後、益々建設工事における効率化やコストダウンが求められる中、今回報告した情報化施工の記録が、同様の工事の施工管理に役立てば幸いである。

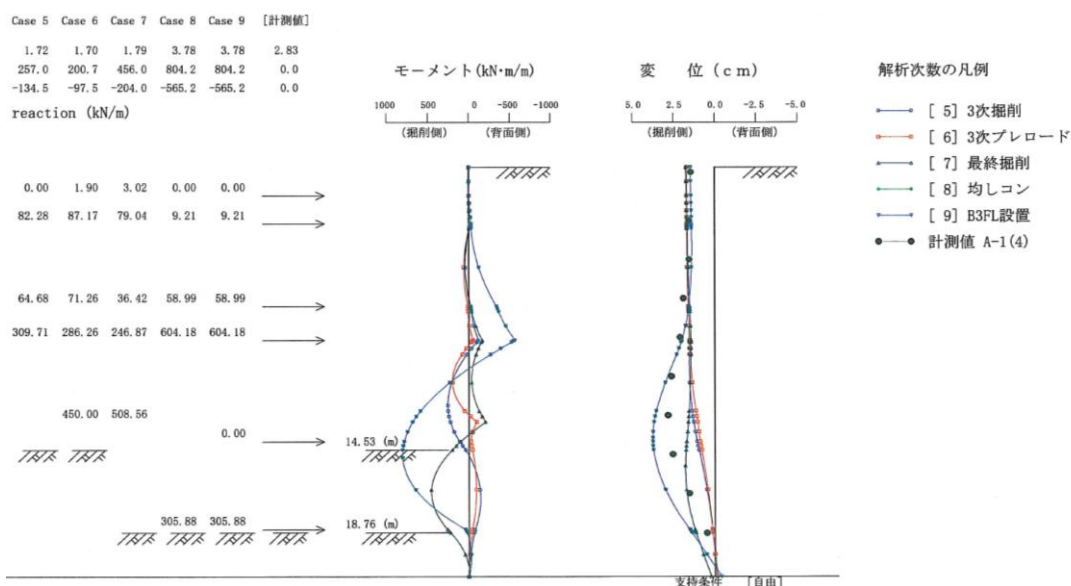


図 4 当該エリアの予測解析結果と計測結果の比較図

参考文献

- ・「近接工事設計施工標準」 平成 11 年 9 月 東日本旅客鉄道株式会社