

既設橋脚に近接したエレメントけん引工法の施工と計測結果

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○嘉数 孝志
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 霞 誠司
 鉄 建 建 設(株) 林 充人

1. はじめに

現在、整備を進めている都市計画道路と当社在来線の交差部において、当社が工事を受託し、非開削のエレメントけん引工法にて地下函体を構築している(図-1,2)。エレメントけん引は、小断面鋼製エレメントを特殊な継手でかん合せながら連続的に地盤内に掘進することにより構造物を構築する工法と、到達側からエレメントをPC鋼線でけん引する工法を組み合わせた工法で施工した。交差部は当社在来線に並行して高架橋があり、新設函体と橋脚基礎との離隔が最小395mmと非常に近接しているという特徴がある。このため、エレメントけん引時の既設橋脚の変位が懸念されることから、既設橋脚の変位を計測し施工を行った。本稿では計測管理の計画と実績について報告する。

2. 施工概要

新設函体は、延長31.6m、幅11.5m、高さ7.7mの函体である。函体の構築は図-2に示すように、上床エレメント(A,B,B',C,C')、側壁エレメント(D,D')、下床エレメント(E,E',F,F')の順に掘進とけん引を行い、最後に調整エレメント(G)によって函体を閉合する。また、施工による既設構造物への影響を抑えるため、新設函体と既設橋脚(7P,8P)の間に、深さ8.2m~8.9mの遮断壁(鋼矢板)を打設して縁切りを行った。

3. 計測管理計画と実績

(1) 計測管理計画

函体施工時の既設橋脚の変位および地盤変位の挙動を把握するため、図-3のように計測機器を配置して、計測を行った。なお、表-1に示すように、管理項目は①桁の管理目標値から定まる項目、②杭部材の変位から定まる項目、③支承部の可動範囲から定まる項目の3項目とし計測管理

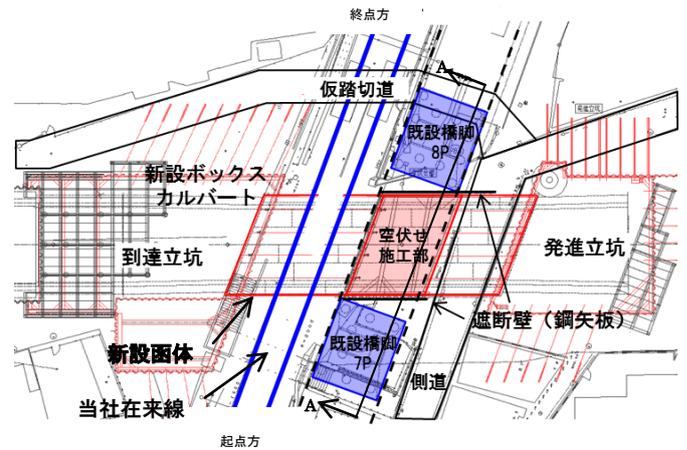


図-1 全体平面図

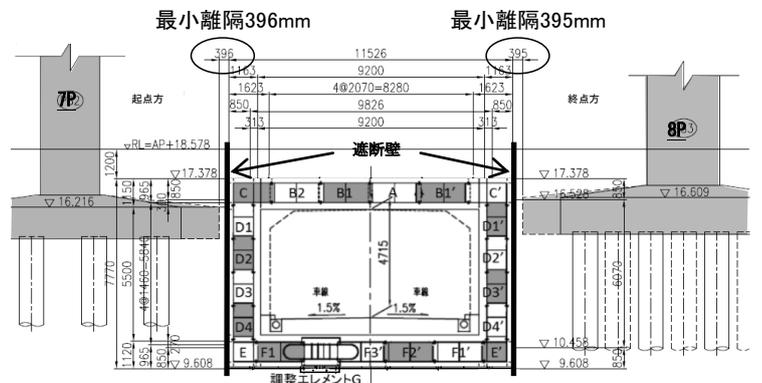


図-2 A-A断面図

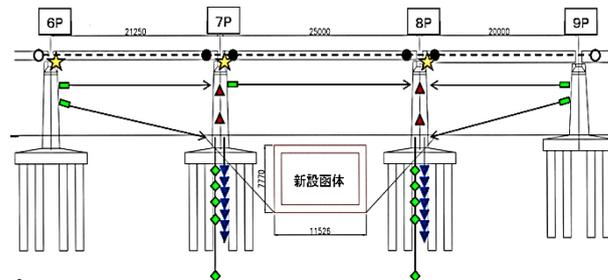


図-3 既設橋脚計測器の配置図

計測対象	使用計器	凡例	管理値
桁の水平・鉛直の変位	ラインゲージ(基準点)	●	
	ラインゲージ(計測点)	○	○
橋脚間の距離	レーザー距離計	■	
橋脚の傾斜	レーザー計測器	▲	
音座の動き	変位計	★	○
地盤の鉛直変位	層別沈下計	◆	
地盤の水平変位	多段式傾斜計	▼	○

キーワード 非開削工法, 近接施工, 計測管理

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木2-2-6 JR 新宿ビル JR 東日本 東京工事事務所 品川ターミナル TEL.03-3378-7147

値は警戒値，工事中止値，限界値の3段階で設定した。

(2) 結果

エレメント施工時の桁の水平変位の計測結果を図-4 に示す。なお、図中のA~G は、エレメント施工期間を示している。水平変位は7P が海側（到達立坑側）へ，8P が山側（発進立坑側）へそれぞれ変位しており，いずれも下床版施工時に変位が大きくなっている。

エレメント掘進施工時の桁の鉛直変位の計測結果を図-5に示す。鉛直変位については，7P,8P とともに下床版エレメント施工時から沈下傾向が見られる。

フーチング直下の地盤水平変位の計測結果を図-6, 7に示す。地盤の水平変位に関して，フーチング直下で7Pは海側，8Pは山側へ変位している。

計測結果から，桁の水平変位においては下床版エレメント施工時に降雨による地下水位の上昇により一時的に警戒値を超過したが，それ以外の期間は，すべての管理項目において警戒値内で施工を完了した。

4. 考察

7P と 8P で桁が逆方向に水平変位している要因として，エレメント法線が既設橋脚に対し斜角のため，けん引時に橋脚が新設函体直角方向に変位したことが想定される。

地盤の水平変位については，両橋脚とも側壁エレメント掘進時から変位が大きくなっており，桁の変位よりも先行して始まっていることが分かった。側壁エレメントの掘進以降，フーチング付近の地盤が新設函体方向へ変位し，下床版エレメント施工時以降の桁の水平変位に影響を及ぼしたと想定される。

桁の沈下傾向に関しては，下床版エレメントのコンクリート打設以降は収束しており，函体の閉合により地盤への影響も収束することが確認できた。

5. おわりに

既設構造物に近接した非開削工法による線路下横断構造物の施工において，計測管理を行い，既設構造物の安全性を確保し，当社在来線の列車運行に影響を与えることなく施工を完了した。本工事で得た知見を今後の同種工事に活かしていきたい。

表-1 計測管理値

管理項目		管理値	計測器	
軌道	鉛直変位	警戒値	0.8 × 保守計画値6mm	●ラインゲージ ○層別沈下計
		工事中止値	0.8 × 予防管理値10mm	
		限界値	徐行管理値19mm	
	水平変位	警戒値	0.8 × 保守計画値4mm	●ラインゲージ ○多段式傾斜計(地中) ○傾斜計(橋脚)
		工事中止値	0.8 × 予防管理値6mm	
		限界値	徐行管理値11mm	
杭部材	7P	警戒値	0.7 × φ c	●多段式傾斜計(地中) ○レーザー距離計 ○傾斜計(橋脚)
		工事中止値	ひび割れ発生φ c	
		限界値	耐久性ひび割れφ w=0.3mm	
	8P	警戒値	0.7 × φ c	●多段式傾斜計(地中) ○レーザー距離計 ○傾斜計(橋脚)
		工事中止値	ひび割れ発生φ c	
		限界値	耐久性ひび割れφ w=0.3mm	
支承部	水平変位	警戒値	0.5 × δ	●支承部変位計 ○多段式傾斜計(地中) ○傾斜計(橋脚) ○レーザー距離計
		工事中止値	0.8 × δ	
		限界値	余裕限界δ (=可動域2mm-温度変化6.2mm)	

凡例) ●: 管理値と比較する主計測 ○: 主計測値を検証するための副計測

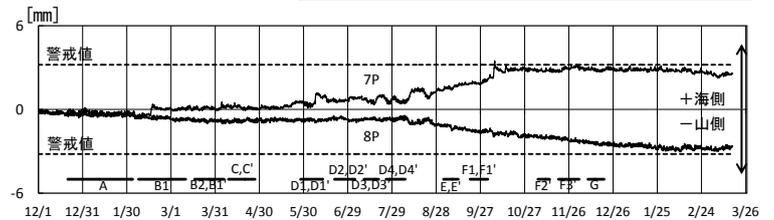


図-4 桁の水平変位

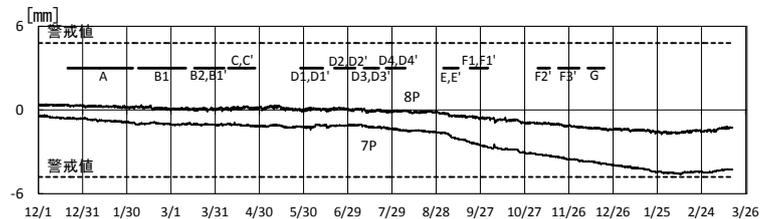


図-5 桁の鉛直方向変位

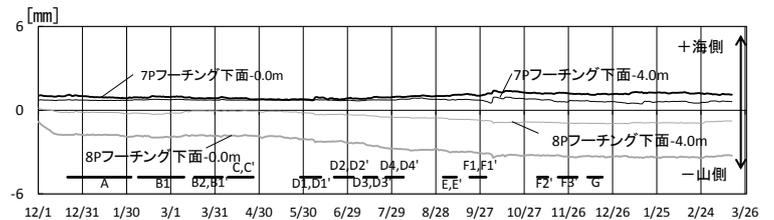


図-6 フーチング直下の橋軸直角方向の水平地盤変位

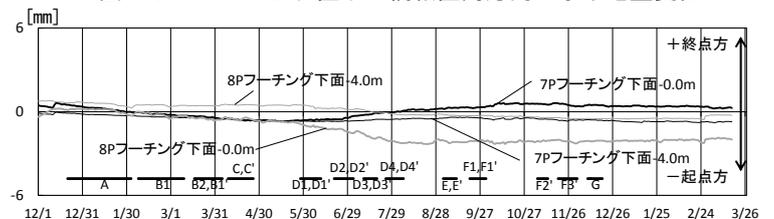


図-7 フーチング直下の橋軸方向の水平地盤変位

参考文献

- 1) 吉井ほか，構造物に近接した HEP&JES 工法の施工，SED No. 45，2015.5
- 2) 吉井ほか，非開削工法による近接構造物への影響に関する一考察，土木学会 Vol.70，III-105，2015
- 3) 本田，HEP&JES 工法による新幹線橋脚に近接したアンダーパス施工，基礎工，p28-31，2015.2