

JES 工法（仮梁方式）における上載荷重受け替え時の計測管理

J R 東日本 東京工事事務所

J R 東日本 東京工事事務所

正会員

○米井 智

櫻井 照信

1. はじめに

線路下横断工法のひとつである JES(Jointed Element Structure)工法(図-1)は、エレメントと呼ばれる矩形の鋼管を、同エレメントに有する継手を介して連結することで、線路下に非開削で構造物を構築する工法である。本工法において、断面が大きく、中壁を有するような構造物の場合は中壁構築までの間に仮壁エレメントや仮梁エレメントを仮設し、施工中の上載荷重を仮受けする。今回、仮梁エレメントを用いた工事において、JES 函体や軌道(接続軌道版)の変位を把握するための計測工を導入したため、ここに各種計測の内容とその目的を報告する。

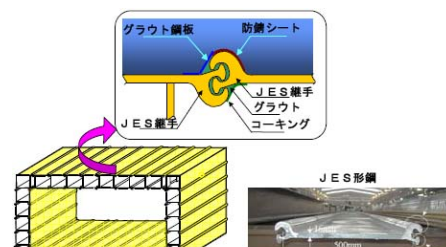


図-1 JES 工法

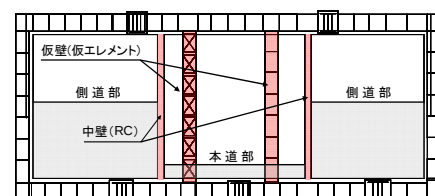


図-2 仮壁(仮エレメント)方式

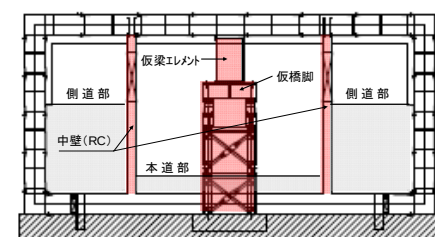


図-3 仮梁方式(上:断面図, 下:側面図)

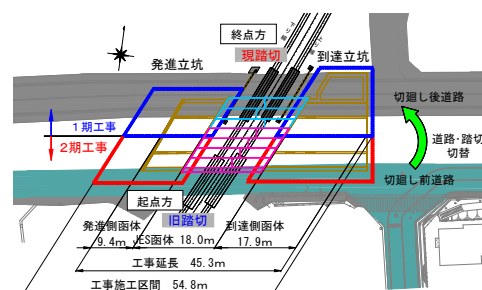


図-4 計測工導入工事の概略図

2. 仮梁方式

従来 JES 工法で多径間函体を構築する場合、上載荷重を仮壁エレメントにより仮受けし、中壁構築後に撤去していた(以下、「仮壁方式」と言う)(図-2)。しかし、複数本の仮壁エレメントの掘進が必要の他、切断撤去に多くの時間を要す等の課題があったことから、仮梁エレメントと仮橋脚による仮受け構造が考案された(以下、「仮梁方式」と言う)(図-3)。仮梁方式は、仮梁エレメント(1本)を掘進し、仮梁エレメント両端に仮橋脚を設置、函体内掘削から中壁構築までの間、上載荷重を仮受けし、下床版を現場打ちコンクリート構造とする方式である。この工法では、中壁構築に伴うエレメントの掘進と撤去が1本で済み、エレメントを箱型に併合しない(下床エレメントの掘進が不要となる)ため、工期短縮とコストダウン効果が得られている¹⁾。一方で仮梁方式は施工実績が少ない上に、作用する応力は仮壁方式に比べて大きくなるため、施工時には JES 函体や軌道(接続軌道版)の変位計測が必要である。

3. 計測工導入工事の紹介

計測工を導入した線路下横断工事は、2車線道路の両側に中壁を挟んで歩道がある1層3径間の道路函体であるが、函体の一部は現道と重なっており、施工期間中も道路交通を確保する必要があった。そこで、施工は計画道路中心から南北に2分割し、北側(終点方)を1期で施工し、立坑部に仮設栈橋、仮踏切(接続軌道版)を設置し、道路交通を切換えた後に南側(起点方)を2期で施工する。今回この2期工事において仮梁方式を採用している(図-4)。

4. 各種計測の内容とその目的

計測期間は、ジャッキによるプレロード(函体内掘削時、上床エレメントの沈下を防止するため)から、函体内掘削、中壁構築、仮梁エレメント撤去までの期間であり、表-1に示す①～⑦までの計測を導入した。

キーワード 線路下横断, JES 工法, 仮梁方式, 計測管理

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木2-2-6 J R 東日本(株) TEL 03-3370-1087

E-mail: s-yonei@jreast.co.jp

表-1 各種計測の内容、目的等

対象	計測項目	計測箇所	計測頻度 (函体内掘削時)	管理基準値			備 考
				ブレード時	函体内掘削時	除荷時	
①	仮梁エレメント	水盛式沈下計	発進側	設計死荷重たわみ量まで	—	—	両端部は設計上の支点部 たわみ照査より、たわみ量＝死荷重時36.7mm (十列車荷重時11.3mm)
			中央部	2mm	36mm(48mm)	—	
			到達側	設計死荷重たわみ量まで	—	—	
②	仮梁エレメント (断面)	ひずみゲージ	6箇所×3断面	1回/3分	—	—	仮梁エレメントの応力状態の把握
③	仮橋脚	相対変位計測(スローク計)	発進側	設計死荷重たわみ量まで	—	—	設計上の支点部 数値に変動があった場合には、沈下計両端部と スローク計、レベルの相関関係を確認する
			到達側	設計死荷重たわみ量まで	—	—	
		絶対変位計測(レベル)	発進側	設計死荷重たわみ量まで	—	—	
			到達側	設計死荷重たわみ量まで	—	—	
④	下床エレメント	リンク式自重計測(たわみ)	下床エレメント @ 2.5m × 7箇所	1回/3分	—	10mm	設計変位 × 80% (解析変位量13.3mm)
⑤	エレメント支持材	荷重計測(ロードセル)	発進起点方	—	1100kN × 80%	—	仮設時の検討より 1101.85kN/本 管理基準値に達した時点で、対応を協議検討する。
			到達起点方	—	1100kN × 80%	—	
			発進終点方	—	1100kN × 80%	—	
			到達終点方	—	1100kN × 80%	—	
		絶対変位計測(トランシット)	発進起点方	—	—	—	設計上の支点部 数値に変動があった場合には、ロードセルの値を確認
			到達起点方	—	—	—	
			発進終点方	—	—	—	
			到達終点方	—	—	—	
⑥	踏切連接版	軌道スコープ	上り線起点方	初期値 ± 2mm	7mm	7mm	軌道管理基準値より設定
			下り線起点方	初期値 ± 2mm	7mm	7mm	軌道管理基準値より設定
⑦	軌道上下線	リンク式軌道計測器	上り線 @ 2.5m × 12箇所	初期値 ± 2mm	7mm	7mm	軌道管理基準値より設定
			下り線 @ 2.5m × 12箇所	初期値 ± 2mm	7mm	7mm	軌道管理基準値より設定

仮梁エレメントと仮橋脚に対しては、仮梁エレメントの絶対変位および仮梁エレメントと仮橋脚の相対変位を計測することで、上床エレメントの不同沈下を管理する①、③の計測工を導入した。なお、仮梁エレメント内のコンクリート充填が不要な設計としたことで、仮梁エレメントの撤去、解体時の施工性に配慮しているが、一方で仮梁エレメントの剛性は弱まるため、仮梁エレメント断面のひずみを把握する②の計測工を導入した。

下床エレメントとエレメント支持材に対しては、下床エレメントのたわみ量計測およびエレメント支持材にかかる荷重を計測することで、側壁および下床エレメントの変位を抑制する④、⑤の計測工を導入した。

踏切連接版に対しては、絶対変位を把握することで、踏切連接版の沈下を管理する⑥の計測工を導入した。

軌道に対しては、上床エレメント直上の軌道の通り、高低を計測することで、軌道変状を管理する⑦の計測工を導入した。

5. おわりに

JES 工法において仮壁エレメントおよび仮梁エレメントは、重厚な構造となることが殆どであり、仮設のため施工性、工期、コストを圧迫することが多い。今回紹介した工事は、仮梁方式による上載荷重の仮受けに向けた準備を現在進めており、今後各種計測により得られたデータは、仮梁方式における実際の荷重伝達及び載荷状態を明らかにすることができる。得られたデータと照査結果とのフィードバックから、より経済的で合理的な、施工性の優れた設計へのアプローチを目指していきたい。

参考文献

1)石塚佳祐他,「線路下横断工事(JES工法)の仮梁方式採用による工期短縮とコストダウンについて」,第65回年次学術講演会 VI-200