

在来線軌道直下における HEP&JES 工法に関する施工計画及び実績報告

東日本旅客鉄道株式会社東北工事事務所 正会員 ○若狭 周汰
 東日本旅客鉄道株式会社東北工事事務所 非会員 内藤 圭祐
 東日本旅客鉄道株式会社東北工事事務所 非会員 花田 正喜

1. はじめに

宮城県塩竈市に位置する、主要地方道泉塩釜線は住民の生活道路として重要な役割を担っているが、道路幅員が狭く安全が危惧されていた。東北本線下を通る塩釜街道橋りょうも道路幅が狭く歩道も無い状態であり、道路線形も急曲線であったため、宮城県では東玉川安全事業の一環として、東北本線下に新たにこ道橋(人)を設置する事業を推進している(図-1)。

2. 工事概要

幅が2.5m、高さが2.9mとなる塩釜こ道橋(人)は、JES 継手を用いた鋼製エレメントからなるボックスカルバート構造である(図-2)。これらの構造物の新設にあたっては、鉄道の安全性確保に密接に関係する部分であるため、当社においてこ道橋部とその前後の擁壁部について宮城県から委託を受けて施工した。

本稿では、このうち線路直下における HEP&JES 工法を用いたエレメントけん引作業の計画及び実績について報告するものである。

3. 現場特情

当該現場は、地質調査結果より本構造物直下の地質分布は下位に粗粒凝灰岩、上位に砂岩とシルト岩が互層となっていることがわかり、岩盤が比較的浅く分布している結果であった。エレメントけん引箇所盛土層は、周辺トンネル掘削工事で発生した岩ズリが盛土材として使用されており、施工前の試掘でも500mm程の玉石の出土を確認している(図-3)。弊社では HEP&JES 工法を多く用いて施工しているが、過去の文献では玉石等によりエレメントけん引が不可能となり、機械掘削から人力掘削に変更した工事件名も報告されていることから、本現場においても現場特情にあわせた施工計画の策定を要した。施工計画の内容を次に示す。



図-1 位置平面（出典：国土地理院電子地形図）

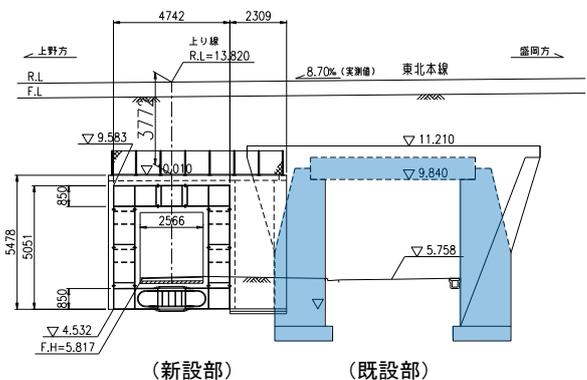


図-2 塩釜こ道橋(人)側面



図-3 掘削土（玉石約500mm）

キーワード HEP&JES 工法

連絡先 〒983-8583 仙台市宮城野区東六番丁31番2号 TEL:022-227-7054 FAX:022-268-6490

4. 施工計画

本現場は土被りが約 3.8m と大きいため、社内での設計施工マニュアルによると線路閉鎖間合い作業である必要性は無いと判断出来る。しかしながら岩ズリ等の混入や玉石の出土による盛土沈下が考えられるため、基準エレメント、上床版隅角部エレメントの施工については線路閉鎖間合いにて行うこととし、列車の安全を確保することとした。また、掘削はすべて人力とし、常に切羽の状況を監視しながらけん引するとともに、玉石が出土した際ははつりによって部分撤去するか、全撤去のうえ空隙に土嚢を詰めて養生しながらけん引することとした。その他、標準部、下床版隅角部、調整部におけるけん引時の施工条件は（図-4）のとおりとした。

5. 施工実績

各エレメントのけん引実績を（表-1）に示す。当初計画の工程と比較しても乖離は少なく、けん引日数はほぼ計画通りの施工となった。しかし、エレメントけん引後の盛土沈下が激しく、特に上床版エレメント施工中は連日のように軌道整備を要した。

軌道変位と整備状況を（図-5）に示す。隅各部（上床版）の施工後に実施した軌道整備が、直後は良い値が出ているもののすぐに悪化し、翌日の作業において再度軌道整備を実施しており、その後も上床版隅各部の施工が完了するまでに計15回の軌道整備を実施した。上床版の施工後は大きな軌道変状もなく緩やかな変状が続き、最終的な軌道整備回数は10月末までに21回と、計画の10倍の整備回数となった。

6. 考察

過去の文献より、土被りが大きいとけん引による沈下の影響範囲が拡大する代わりエレメント一本あたりの沈下量は少ないと報告されていたが、本工事においては3.8mと大きいにもかかわらず、上床版施工直後の沈下が軌道に影響を与える結果となった。こ

れは掘削において玉石を抜いたことで地層のかみ合わせが変わり、発生した空隙が列車振動やエレメントけん引による振動によって沈下したことをはじめ、多くの要因が重なったために軌道整備を実施しても変状が生じたのだと考えられる。これより土被りが大きい箇所でも、玉石が多く分布している地層では掘削・けん引時に軌道変状を生じる恐れがあるため、土質状況より施工条件を定めることが適切であると考察する。

7. 終わりに

本稿では、在来線軌道直下における HEP&JES 工法に関する施工計画及び実績報告した。今後は擁壁部の施工を進めるとともに、工期満了まで安全作業に努め、日々の施工監理に従事していく。

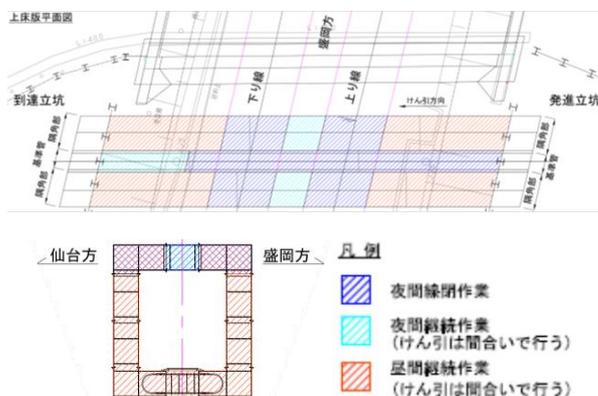


図-4 エレメントけん引施工条件

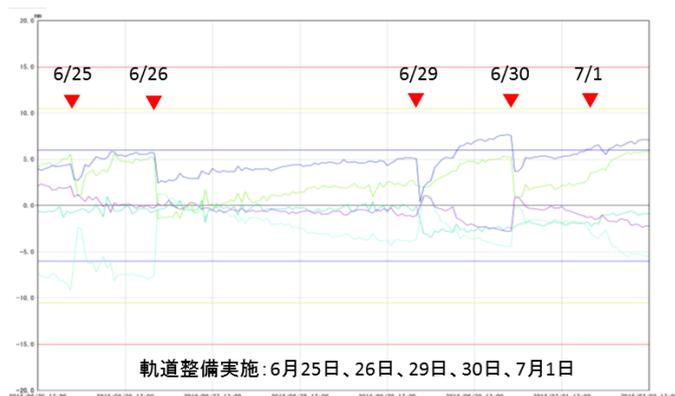


図-5 軌道変位と軌道整備状況（抜粋）

表-1 エレメントけん引実績（単位 m）

	5月26日	5月28日	5月31日	6月2日	6月3日	6月4日	6月6日	6月7日	6月8日	6月9日	6月10日	6月13日	6月14日	6月15日
基準部														
A	1.170	2.340	3.510	4.680	5.850	7.020	8.190	9.360	10.530	11.700	12.870	14.040	15.210	16.380
隅角部上床版	6月18日	6月19日	6月21日	6月24日	6月25日	6月29日	7月1日	7月4日	7月5日	7月6日	7月7日	7月8日		
B	3.120	6.240	9.360	12.500	15.640	18.780	21.920	25.060	28.200	31.340	34.480	37.620	40.760	43.900
B'	2.864	5.728	8.592	11.456	14.320	17.184	20.048	22.912	25.776	28.640	31.504	34.368	37.232	40.096
標準部上段	7月15日	7月16日	7月18日	7月19日	7月20日	7月21日	7月22日	7月25日						
C1	2.320	4.640	6.960	9.280	11.600	13.920	16.240	18.560	20.880	23.200	25.520	27.840	30.160	32.480
C1'	2.220	4.440	6.660	8.880	11.100	13.320	15.540	17.760	19.980	22.200	24.420	26.640	28.860	31.080
標準部下段	8月17日	8月18日	8月19日	8月20日	8月22日	8月23日	8月24日	8月25日	8月26日					
C2	0.829	1.658	2.487	3.316	4.145	4.974	5.803	6.632	7.461	8.290	9.119	9.948	10.777	11.606
C2'	0.663	1.326	1.989	2.652	3.315	3.978	4.641	5.304	5.967	6.630	7.293	7.956	8.619	9.282
隅角部下床版	9月1日	9月2日	9月3日	9月5日	9月6日	9月7日	9月8日	9月9日	9月10日	9月12日	9月13日	9月14日		
D	0.579	1.158	1.737	2.316	2.895	3.474	4.053	4.632	5.211	5.790	6.369	6.948	7.527	8.106
D'	0.398	0.796	1.194	1.592	1.990	2.388	2.786	3.184	3.582	3.980	4.378	4.776	5.174	5.572
調整部	10月6日	10月7日	10月8日	10月10日	10月11日	10月12日	10月13日							
E	1.204	2.408	3.612	4.816	6.020	7.224	8.428	9.632	10.836	12.040	13.244	14.448	15.652	16.856