

V-50

JES & HEP 工法によるこ道橋の施工

J R 東日本	東北工事事務所	正会員	○下山	貴史
J R 東日本	東北工事事務所	正会員	皆川	康博
J R 東日本	東北工事事務所		米内	昭夫

1. はじめに

道路や上下水道などの社会基盤の整備が進められるなか、鉄道営業線下を交差してこれらの横断施設を構築する場合が多くある。このような場合、工事による列車運行への影響を最小限にとどめ、安全かつ経済的で短期間に施工できる工法を用いることが重要である。このため J R 東日本では、従来工法に比べ、列車運行への影響が少なく、工事費の縮減、工期の短縮を目指して JES & HEP 工法を開発した。本稿では、東北本線小牛田こ道橋での JES & HEP 工法による施工状況を報告する。

2. JES & HEP 工法の概要

(1) JES 工法の概要

JES (Jointed Element Structure) 工法は、図-1 に示すように線路下の地中に挿入した鋼製エレメントの軸直角方向に力を伝達することが可能な継手を有する新型の鋼製エレメントを用いるものである。このため継手は、従来の URT 工法等のようなガイド的役割の他に引張力を伝達できる強度が必要である。形状は写真-1 に示すように直線形鋼矢板継手を基本として、疲労試験等の結果を基に必要な補強を施して決定しており、施工性を考慮して遊びを有しているが、グラウト材を充填することで完成時には引張力を負担できる構造となっている。この継手を設けることで鋼製エレメントのフランジ部が部材に発生する引張力を負担し、エレメント内部にコンクリートを充填することによりコンクリートが圧縮力を負担する構造となる。

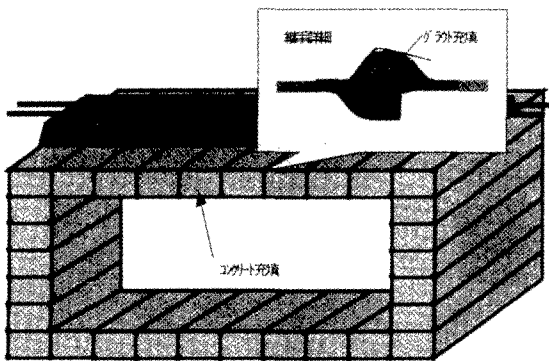


図-1 JES 工法イメージ図

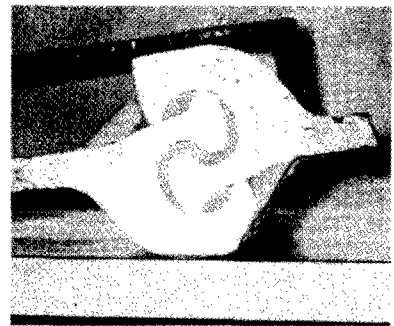


写真-1 JES 継手

(2) HEP 工法の概要

線路下地盤への鋼製エレメントの貫入は、当社で別に開発された HEP (High speed Element Pull) 工法によって施工する。HEP 工法は、水平ボーリングによって削孔したケーブル孔に P C 鋼より線を挿入し、この P C 鋼より線に繋がれた掘削装置とエレメントを到達側から油圧ジャッキでけん引する工法で、従来のエレメント推進工法で必要であった発進側の反力設備を必要としない工法である。

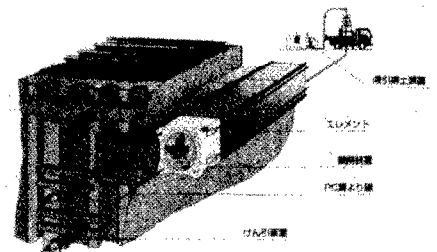


図-2 HEP 工法イメージ図

また、エレメント内の掘削土の排出は、土質にもよるが一般には吸引排土装置を用いることとしている。

3. 小牛田こ道橋の概要

小牛田こ道橋は、一般国道108号線小牛田バイパスの改築事業に伴い、JR東北本線小牛田・田尻間で道路と鉄道が交差することから、地下道方式でこ道橋を構築するものである。計画断面は、図-3に示すように車道2車線と歩道1線である。地質状況は、函体構築範囲は軟弱な沖積粘土層で、函体底板付近には腐植物を多量に含むN値5以下のシルト層があるため地盤改良を行う。また、周辺が湿地のため地下水位が高く、原地盤付近まで自然水位が確認されている。このような状況の下、工法検討を行った結果、当現場ではJES&HEP工法が工期、工事費等で他の工法より有利となったため採用することとした。

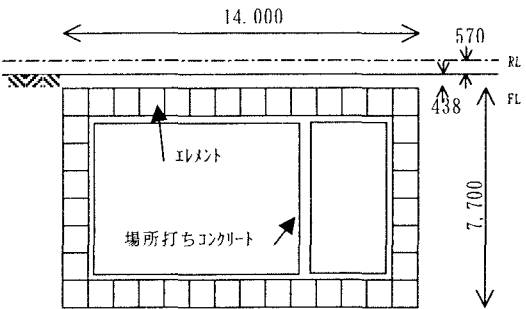


図-3 小牛田こ道橋計画断面

4. これまでの施工状況

小牛田こ道橋は、平成11年3月末に着工し、支障物の移転や発進・到達立坑の構築等を行い、10月末より上床版のエレメントのけん引を開始した。上床版での施工は、線路への影響が出やすいため、列車通過の合間でけん引を行い、2～3日に1本のペースで12月上旬に14本のけん引を終えた。この時のけん引力は30～50t程度のけん引力を示していた。

エレメントのけん引終了後、継手のグラウト注入およびエレメント内のコンクリートの充填を行った。継手のグラウト注入は、現地で実物大の試験体による注入試験を実施し、注入方法の検討を行い実際の施工を行った。また、エレメント内への充填コンクリートは設計基準強度24N/mm²の高流動コンクリートとし、表-1に示す土木学会の施工指針での自己充填性ランク2の要求性能を満たすため表-2の配合とした。

上床版の施工に続いて、2月末頃から上床版と同様に側壁部および下床版エレメントの施工を行い、今年7月頃に函体内部の土砂の掘削を行う予定である。

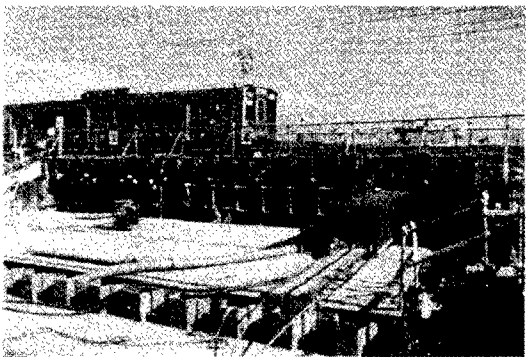


写真-2 エレメントけん引状況

表-1 充填コンクリートの要求性能

流動性	材料分離抵抗性	自己充填性
スランプフロー試験	500mmフロー到達時間試験	間隙通過性試験 U型：ランク2
600～700mm	3～15秒	300mm以上

表-2 充填コンクリートの配合表

W/C	S/a	空気量	粗骨材絶対容積率	単位量 (kg/m ³)				高性能AE減水剤	増粘剤
ℓ	ℓ	ℓ	m ³ /m ³	W	C	S	G	ℓ	ℓ/m ³
34.4	57.3	4.5	0.27	165	480	927	729	CO比率	200

5. おわりに

JES工法によるこ道橋の施工は、内房線の白狐こ道橋および当現場が最初であることから、今後の他のこ道橋の計画、施工に反映させるため、さまざまな計測管理を行っている。今後は、これらのデータの分析を行いながら、13年3月開業を目指し安全に工事を進めていきたいと考えている。

【参考文献】

1) 東日本旅客鉄道株式会社：エレメントけん引工法（HEP工法）計画の手引き、平成10年9月
2) 清水、森山他：鋼製エレメントを用いた線路下横断トンネルの設計法、土木学会トンネル工学研究発表会、1998年
3) 下山、中野他：新型鋼製エレメントを用いたこ道橋の計画、平成10年度土木学会東北支部技術研究発表会、1999年