

線路下を横断するエレメント推進（JES工法）の施工計画と実績

東日本旅客鉄道（株）	東北工事事務所	正会員	○田中	大貴
東日本旅客鉄道（株）	東北工事事務所	正会員	西條	信行
東日本旅客鉄道（株）	東北工事事務所	正会員	井上	崇

1. 工事概要

本工事は、東北本線岩手飯岡駅・仙北町駅間で交差する一級河川南川の河川改修工事であり、区画整理事業等により、河川流量が増加するため、河川幅員を拡張するものである。盛岡市の委託により JR 東日本では、東北本線交差部と列車運行に影響のある範囲（東北本線、東北新幹線高架下、市道部）の橋梁新設工事と旧橋梁の津志田橋梁の撤去工事を行う。交差する東北本線の特徴として、旅客および貨物列車が頻繁に運行するため作業間合いが非常に短いこと、また東北新幹線の橋脚に近接するため、これらへの影響を極力抑える計画である事が求められる。図1に現地の概況を示す以下、線路下函体の施工計画と実績について報告する。

2. 計画概要

河川管理者との協議により、FL 下の土被りは交差協議により 300mm と定めた。図2に示す線路横断面部函体は、高さ 8.7m×幅 7.3m、延長 13.5m の箱型鋼管コンクリート製の2層1径間ボックスカルバートを構築する。通常、河川は深さの浅い上層水路を流れ、親水性の高い水辺空間として活用される。洪水等により、一定の水位を超えると上流に位置する落とし込み口から下層水路に流出し、必要な流下能力を有して、北上川へ流れ出る構造となっている。

3. 施工方法

列車運行の影響を考慮し、東北本線線路下非開削工法として JES 工法を採用した。JES 工法は、エレメント間の継ぎ手で伝達する特殊な継手を使用してエレメント同士をつなぎ合わせ、函体を構築する工法である。また東北本線のような間合いの短い場所での、線路下横断構造物を施工する際には、工期短縮のメリットも挙げられる。

4. 現場状況

東北本線は、旅客列車と貨物列車が走行するため、作業間合いが短いことが挙げられる。本工事は、線路下に函体を施工するため、営業列車を工事区間内に入らせ

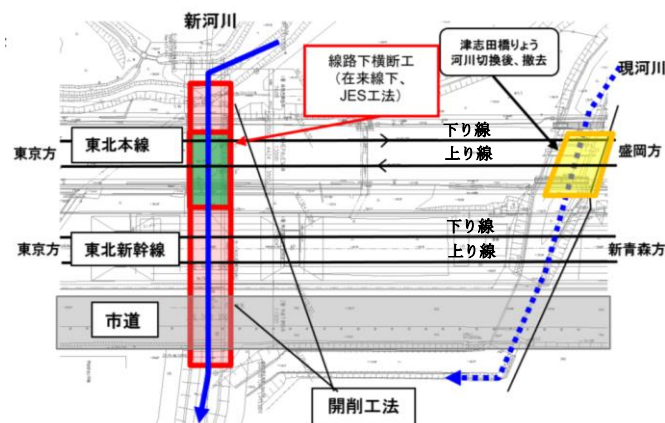


図1 現地の概況

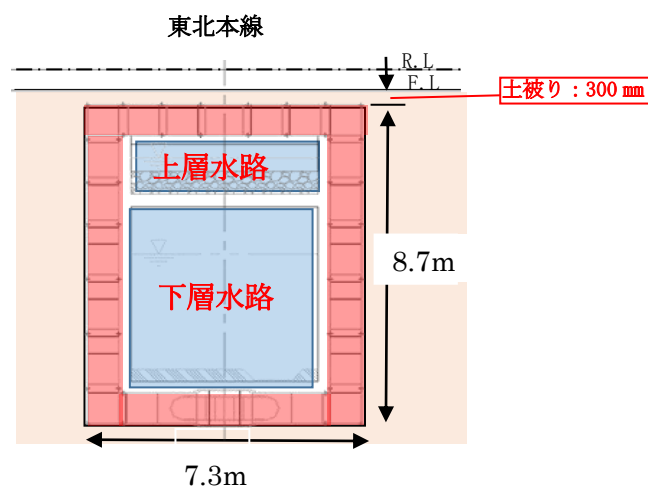


図2 線路下函体断面図

ない処置である「線路閉鎖」での施工が必要となる。また、東北本線は複線区間であるため、上下線同時の線路閉鎖間合い時間は、約 2 時間といった非常に短いことが挙げられる。対策として、図3に示すフリクションカット鋼板 (t=6mm, L=6.0m) を設置し、エレメントと路盤との縁切りを行う。そのことで、上下線同時の線路閉鎖を取得しなくても、発進立坑に近い上り線の線路閉鎖のみで上り線の推進を可能とする施工計画とした。下り線は、フリクションカット鋼板の設置によって、軌道変状の発生を防ぎ列車間合いでの推進を行う施工計画とした。

キーワード 線路下横断管路, アンダーパス, JES 推進函体

連絡先 〒980-0811 仙台市青葉区一番町 1 丁目 3-1 JR 東日本 東北工事事務所 TEL:022-398-7349

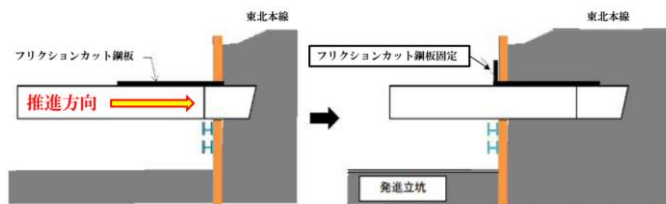


図3 フリクションカット鋼板設置図

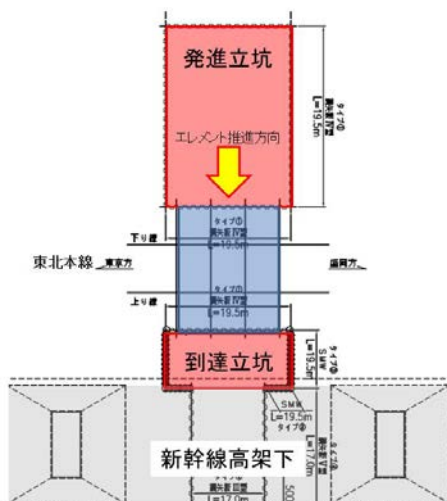


図4 推進立坑イメージ図

5. 非開削工法の検討・対策

到達立坑を東北新幹線側で計画すると、橋脚への影響が懸念されるため、HEP 工法（エレメントけん引工法：High Speed Element Pull）を採用した場合、必要な作業スペースを確保することが出来ない。このため、図4のようにエレメントを東北本線下り線側から推進することで、HEP&JES 工法で必要となる立坑面積を縮小することにより、新幹線橋脚への影響を抑えた。

6. 薬液注入施工範囲の検討・対策

東北本線線路下の函体施工範囲の地質を確認したところ、粗礫が確認された。エレメント推進時の地山からの出水が考えられたため、薬液注入による止水対策を行った。線路下の薬液注入工は、二重管ダブルパッカー工法（複相式）を採用している。軌道への影響を極力抑えるため注入順序を検討した。平面的には、注入圧力を分散させる目的で、図5のように中央から外側に進める。断面的には、図6のように軌道に近い上部注入孔より順次施工し、注入圧力が軌道へ及ぼす影響を抑制するように施工を行った。

7. 推進作業の工夫

発進側昇降架台と到達側昇降架台のセンター軸を決定し、推進するエレメントの方向軸を正確に測量し施

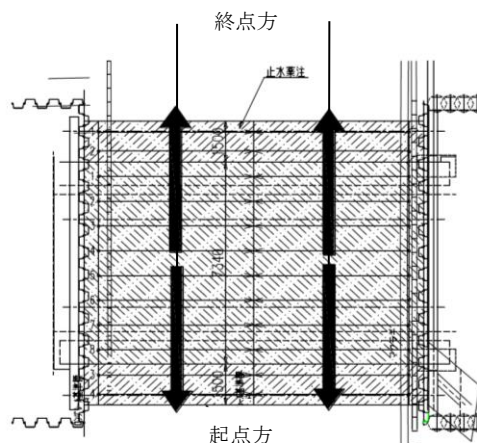


図5 薬液注入順序図1

側壁部
発進立坑側 到達立坑側

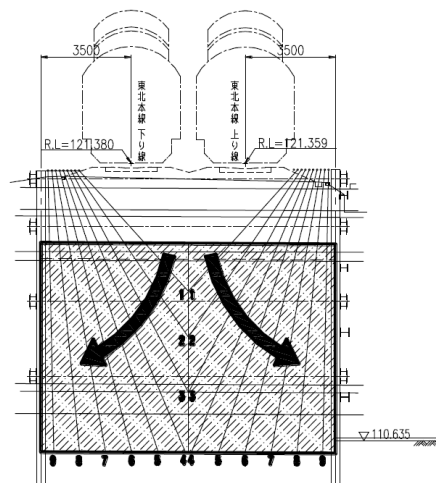


図6 薬液注入順序図2

工精度を維持した。また、推進中のエレメント監視は、推進圧による上下左右の誤差を監視し、切羽に掛かる圧力の変化で調整を行った。線路下に薬液注入の塩ビ管が残置していたため、軌道隆起を防ぐため塩ビ管を撤去しつつ推進を行った。

8. 施工結果

エレメント推進に向けた施工検討会や安全対策を講じることにより、所定の構造物を構築することができた。また、営業線への影響は計測器による軌道変状の計測やフリクションカット鋼板を設置し、軌道変状対策¹⁾を実施することで列車の安全な運行に影響を出すことなくプロジェクトを推進することができた。

参考文献

- 1) 柳田 健雄：線路下を横断するエレメント推進（JES 工法）における軌道変状対策の計画と実績，土木学会東北支部技術研究発表会，2020. 3