

## 切土のり面形状に合わせたアンダーパスにおける上床版の施工

鉄建建設(株) 正会員 ○山田 宣彦  
 鉄建建設(株) 今吉 敏  
 九州旅客鉄道(株) 正会員 余傳 直之  
 九州旅客鉄道(株) 岩瀬 玄

## 1. はじめに

本工事は、福岡県北九州市が整備する都市計画道路、汐井町牧山海岸線において、鹿児島貨物線との交差部を JR 九州が受託施工するものであり、線路下を横断する道路に供されるボックスカルバート（以下、函体という）を非開削のエレメント推進工法のひとつである、JES 工法により新設するものである。本稿では、本工事で構築する構造物の特徴を示した後に、上床版エレメントの施工実績について報告する。

## 2. 工事概要

## (1) 構造計画

非開削工法にて線路下横断構造物を構築する場合、施工基面外の線路両側（以下、鏡部という）に仮土留め壁を設置し、線路下横断部の施工延長を短くすることが一般的である。しかし、施工箇所には図-1 に示すように函体の直下に下水道管渠が敷設されている。そのため、鏡部に仮土留め壁を設置すると下水道管渠に仮土留め下部が支障することから、切土のり面形状（のり面勾配 1:1.5）に合わせた構造物を計画した。

工法の選定に際しては、①鏡部に仮土留め壁を設置せずに施工が可能であること、②鍵型の函体形状に対して施工実績があること、③上床版設置区間が伸びるほど道路縦断への支障が大きくなるため、上床版の延長を抑えることが可能であること、これら3点から制約条件のない、施工性に優れた JES 工法を選定した。

## (2) 地質概要

施工箇所は、海岸平野上に位置している。砂層を主体として構成されており、非常に軟質な粘性土層が介在していた。上床版エレメント施工位置の砂層は、N 値が 16 と中位の砂であった。地下水位はボーリング調査結果から、GL-2.4 m に位置しており上床版エレメント下面付近であった。また、海に近く天籟川に隣接していることから、潮位や河川の水位に大きく影響を受ける環境にあった。

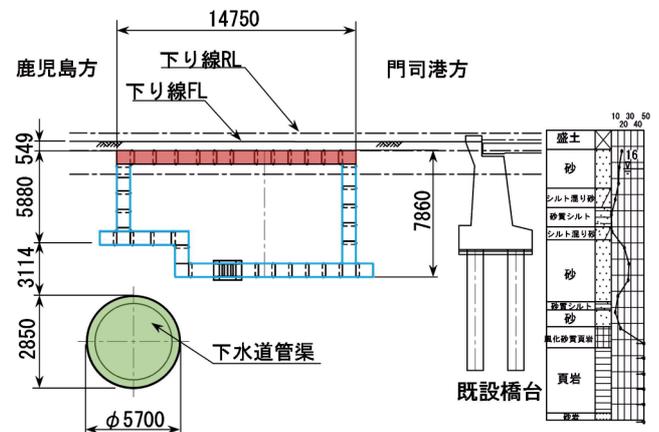


図-1 JES 工法横断面図

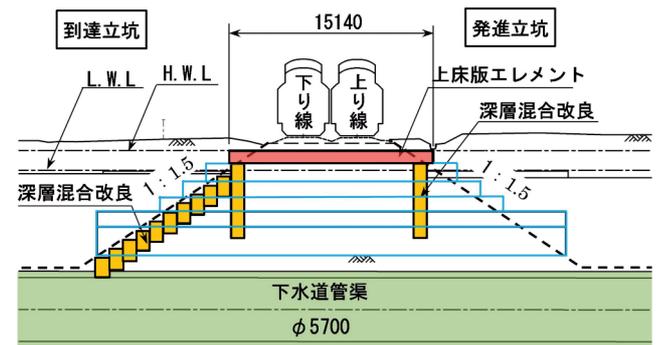


図-2 JES 工法縦断面図

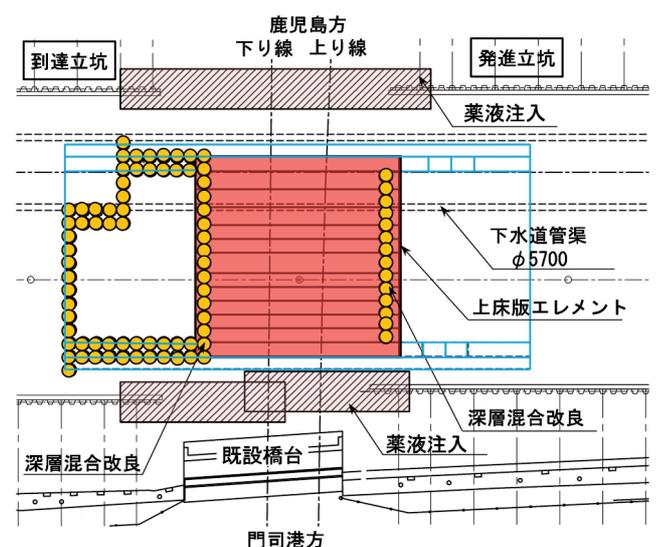


図-3 発進立坑断面図

キーワード JES 工法, 切土のり面, 地盤改良, 軌道計測

連絡先 〒101-8366 東京都千代田区神田三崎町二丁目5番3号 TEL 03-3221-2165

### (3) 補助工法

鏡部に仮土留め壁を設置せずに施工することから、鋼矢板による遮水壁に欠損部が生じる。その欠損部については、薬液注入工（ダブルパッカー工法）により、止水を行うこととした。

エレメントを閉合するまでの間、通常上床版エレメントは、地山および鏡部の仮土留めに支持される。本工事においては、エレメント推進施工時における上床版エレメントの沈下対策として、柱状の地盤改良杭を発進および到達の両立坑の坑口付近に施工した。また、エレメント到達時における、のり面表層部の崩壊防止として、到達立坑側ののり面防護の地盤改良を施工した。図-2 および図-3 に補助工法の施工範囲図を示す。

## 3. 上床版エレメントの施工

### (1) 施工計画

土破りが 550mm と小さいことから、軌道の変状リスクを考慮して、上床版エレメントは夜間線路閉鎖間合いで施工する計画とした。エレメントの掘削工法は最初の 1 本目（基準エレメント）を人力掘削、2 本目以降を機械による掘削で計画した。また、施工に際し 95km/h から 50km/h への徐行規制を行った。

上床版エレメント推進作業中の軌道の管理として、軌道の変位計測に画像処理計測システムを採用し、10 分間隔で計測を行った。軌道の管理値を表-1 に示す。加えて軌道工を配置し、夜間の作業中は目視および必要により軽微な軌道整備を行った。

表-1 軌道計測の管理値

	警戒値	工事中止値	限界値
軌 間	±5	±9	±14
高 低	±7	±13	±19
通 り	±7	±13	±19
平面性	±6	±11	±16

### (2) 人力掘削への変更

機械掘削によるエレメント掘進を開始したところ、発進直後に、その施工時振動により路肩に陥没が発生した。切羽面の土質試験を実施した結果、細粒分をほとんど含まない (0.6%)、均等係数が 1.8 と非常に小さい自立性が低い層であることがわかった。そこで、以後の上床版エレメントの掘削工法を人力掘削に変更した。人力掘削時の切羽の状況を図-4 に示す。桁高 850mm のエレメント内において切羽は自立していた。切羽面は湿っており、サクシオンを発揮するのに適度な量の間隙水が含まれていたと考えられた。

### (3) 施工結果

上下線軌道の計測結果から、基準エレメント直上の計測点について、エレメント推進距離ごとの軌道（通り）の計測結果に、推進距離に応じた最大推進力を重ね合わせた図を、図-5 に示す。軌道の計測値は、警戒値内に推移した。切羽が計測点に近づくにつれて変位が生じ始め、切羽通過後は、しばらく変位が進行した後収束することがわかった。また、推進力については、計画の 7 割程度の値であった。エレメントと砂との摩擦力が想定より小さかったと想定された。



図-4 切羽状況（人力掘削）

## 4. まとめ

酷暑期通じての施工であったが、小断面のエレメント推進工法である、JES 工法を採用したことから、軌道への影響を最小限に抑えて、上床版エレメントの施工を終えることができた。

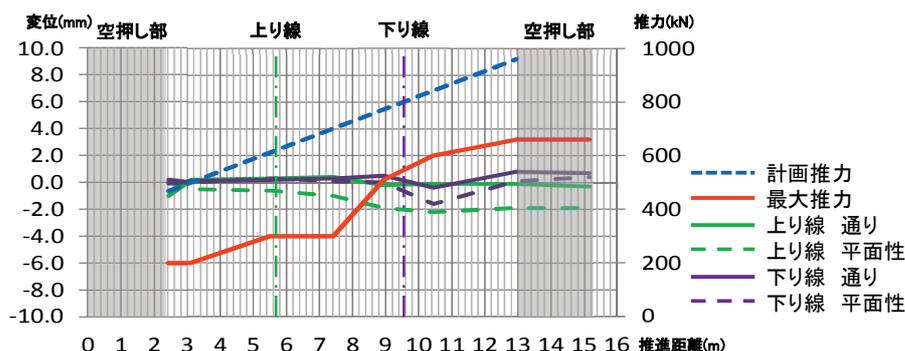


図-5 基準エレメント推進時変位図