

支障物撤去を伴う短時間間合いにおける横断管路の施工計画

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員 ○前山 啓太
東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 後藤 祐樹

1. はじめに

新鶴見信号場は武蔵野（南）線鶴見～梶ヶ谷貨物ターミナル間及び東海道貨物線（品鶴線）武蔵小杉～鶴見間に位置する信号場である。図-1 (a)に示す現況の新鶴見信号場構内赤丸箇所において、武蔵野（南）線と品鶴線が平面交差している。2019 年下期の相鉄線との相互直通運転の開始に伴う列車の増発に伴い、平面交差の解消を目的とした配線改良を行っている。本稿では、配線改良に伴い線路直下に施工する横断管路新設における施工計画について述べる。

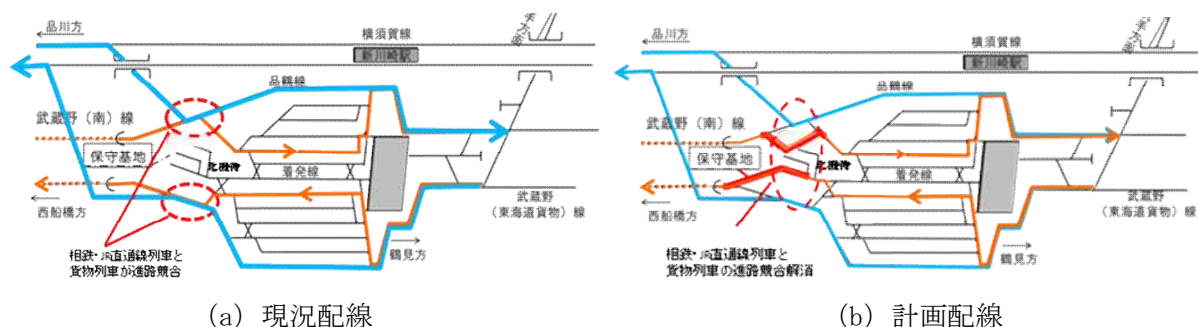


図-1 新鶴見信号場現況・計画配線略図

2. 施工概要

当該工事では横断管路全 4 基を施工する。横断管路の一般図を図-2 に示す。土留めは円形ライナープレートを用い、バックホウと人力併用で掘削を行う。横断管路は発進・到達立坑をライナー掘削後、推進工にて管路を施工する。安全性を鑑みて、当該線の線路閉鎖間合いでの施工で計画していた。推進工を施工する高さの地質は粘性土であった。地下水位は FL-1.0m と非常に高く、当該箇所の N 値は 10 以下の軟弱地盤である。

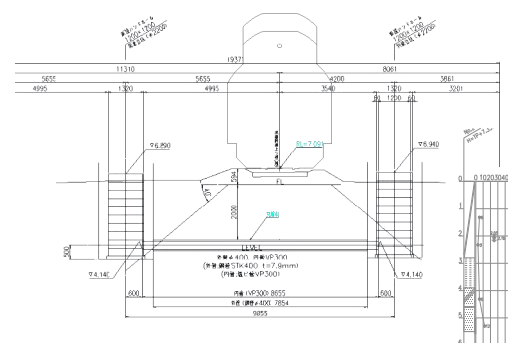


図-2 横断管路施工図

3. 課題

3-1. 短時間間合いでの線路近接施工

軌道に近接していることから、全ての作業が線路閉鎖での作業に限定される。新鶴見信号場は武蔵野（南）線・品鶴線・尻手短絡線の 3 線の結節地点であり、長距離貨物列車が夜間も行き来するため夜間線閉間合いが非常に短い。基本ダイヤの全線線閉間合いは約 50 分という短い間合いであり、線路に近接もしくは直下での施工となり、1 日あたりの進捗が芳しくなく、施工方法を工夫し、工程を一日でも早く施工する必要があった。

3-2. 支障物

当初、横断管路の掘進は、最も安価で一般的な工法であるアイアンモール工法を用いることとしていた。アイアンモール工法は、図-3 に示すヘッドで掘削した後、φ300 の小口径管を挿入する。しかし、発進立坑から約 1600mm の箇所支障物に衝突し、当工法では施工が続行不可能となった。そのため、支障物が撤去可能でかつ、横断管路施工箇所の上空にある鉄道施設に影響を与えない支障物撤去方法を検討する必要があった。



図-3 横断管路 施工図

キーワード 短時間間合い、支障物、横断管路、推進工、施工管理

連絡先 〒221-0044 神奈川県横浜市神奈川区東神奈川一丁目東神奈川総合事務所 3F 神奈川工事区 TEL : 045-441-7034

4. 施工管理

4-1 短時間間合いで施工するための工夫

短時間間合いで施工するために行った工夫を3点述べる。1点目は、立坑施工位置の検討である。横断管路発進・到達立坑は線間に位置するため、各線の間合いを考慮すると、1日あたり30分の間合い（約3日/ライナー1段施工）の場所も存在する。そのため、間合いが十分確保できる（約1日/ライナー1段施工）平面位置を決定した。2点目は、ハンドホール建込についてである。ユニックを用いたハンドホールの建込は当初1日1段毎に建て込む計画だった。接合箇所が図-4に示す仕様であり、事前に2～3段に結合させておき、複数段まとめて建て込むことが可能であると考えた。（図-5）ハンドホール3段の重量に関する楊重時の安全性の検討（表-1）を行った結果、問題ないことを確認できた。その結果、当初1立坑あたり10日かかる所を5日で施工可能となり、工程を短縮することができた。3点目は埋戻し材の検討である。埋戻し材は当初、発生土で計画されており、発生土での埋戻しは3日の線路閉鎖作業を要する。しかし、埋戻し材に流動化処理土を用い、アジテーターでの打設とすることで、1日の線閉で施工が可能となり、工程短縮を実現させた。

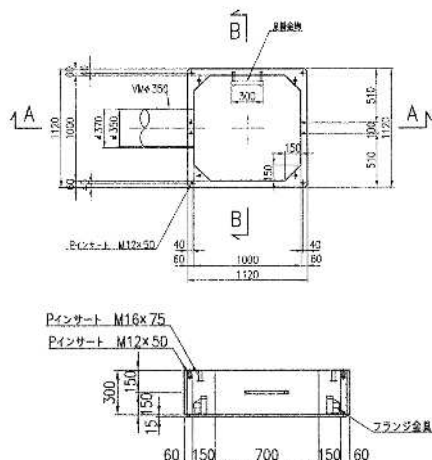


図-4 ハンドホール接合部

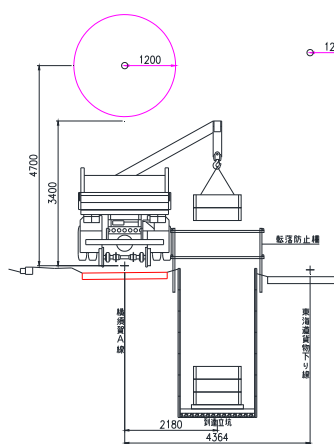


図-5 ハンドホール建込

■定格荷重表（単位：t）

ブーム長さ	3.56m	5.99m	8.40m	10.8m
作業半径	静止吊	走行吊	静止吊	走行吊
1.00m	2.93	1.46	—	—
1.50m	2.93	1.46	2.93	1.46
2.00m	2.93	1.46	2.93	1.46
2.50m	2.93	1.46	2.93	1.46
3.00m	2.93	1.46	2.57	1.28
3.22m	2.37	1.18	2.21	1.20
3.50m	—	—	2.21	1.10
4.00m	—	—	1.85	0.92
4.50m	—	—	1.56	0.78
5.00m	—	—	1.34	0.67
5.50m	—	—	—	—
5.66m	—	—	1.13	0.56
6.00m	—	—	—	—
7.00m	—	—	—	—
8.00m	—	—	—	—
8.06m	—	—	—	—
9.00m	—	—	—	—
10.00m	—	—	—	—

ハンドホール最大重量：650kg

表-1 安全性の検討

4-2 線路直下の支障物箇所における掘進計画

支障物を撤去するためにベビーモール工法を用いることとした。破碎工法も考えられたが、当該箇所は粘性土であり、ガラと粘性土が混ざり施工が進行できない懸念があったため不採用とした。ベビーモール工法は、先端部にビット（図-6）を取り付けた鋼管を直接掘進する工法である。掘進速度はアイアンモール工法とベビーモール工法に大きな差異はない。しかし、支障物のない粘性土では、約40min/mで掘進が可能であった一方、支障物発現箇所では、約90min/mと施工速度に大きな差異が見られた。また、立坑の直径がφ2200mmのため、推進管は1本あたり1mとし、掘進後に次の管を現場溶接することとした。当工法を用いることで支障物を撤去しながら掘進することができた。ただし、開放されている先端部が弱点箇所となり、沈下を招くリスクがあった。そこで、排土量を調整することで、常に先端部が土砂及び撤去ガラで満たされた状態を保ち、空隙を作らない工夫を施した。また、軌道変状については、施工前後のRL及びバラストの沈下の有無を確認した。施工中のRLの変位は0mmで、バラストの沈下も確認されなかった。

5. まとめ

当工事は、間合いが短いため、工程を逼迫していたが、立坑位置・設置計画・使用材料を見直すことで、工程厳守に努めた。支障物発現により施工計画の変更を余儀なくされたが、変更後の施工方法におけるリスク対策を行い、安全に施工することができた。今後も安全でかつ、工程厳守に努める所存である。



図-6 ベビーモール工法先端ビット