

線路の接続計画ならびに分岐器挿入における計画及び実績

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 ○成瀬 大祐
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 旦代 雅人

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震に伴う津波により、仙石線沿線は甚大な被害を受けた。地震直後から、復旧工事が進められ、あおば通・高城町間および陸前小野・石巻間の運転は再開しているが、高城町・陸前小野間は、今なお運転を見合わせている。現在、復旧へ向けた線路移設・復旧工事を実施している。

本プロジェクトは、宮城県の2大都市である仙台・石巻間を、東北本線と仙石線を接続し直通運転することで、速達性及び利便性向上を図り、沿線の復興に弾みをつけることを目的に計画されたものである。

以降、本工事の計画及び主要工事の分岐器挿入について報告する。

2. 線路の接続計画

図-1に東北地方および宮城県東部の概況を示す。当該地域には、人口が宮城県最大の仙台市と第二位の石巻市が位置している。また、鉄道路線としては、東北本線が南北方向に、仙石線が高城町駅付近までは東北本線に概ね並行し、高城町駅付近から東に分岐し石巻まで整備されている。東北本線は、東京・青森間を結ぶ幹線として建設され、仙台・松島間の平均駅間距離が3.9kmと長い。一方、仙石線は、宮城県の私鉄である宮城電気鉄道により建設され、仙台・高城町間の平均駅間距離は1.6kmと東北本線と比較して短い。図-2に、東北本線および仙石線の仙台駅からの距離と所要時間の関係を示す。図-2より、仙石線は東北本線に比べ速達性が劣ることが分かる。また、仙石線は、追い越し設備が少なく、現行の列車本数を維持した上で、快速列車の増発により速達性向上を図ることは難しい。

前述の状況を踏まえた仙台・石巻間の速達性向上策が、仙台から東北本線を北上した列車が接続線を経由し、仙石線に乗り入れ石巻まで到達する新たなルートでの直通運転計画である。その両線路の接続位置は、東北本線の走行距離が最長となり、到達時短縮効果も最大となる松島駅近傍に設ける計画とした。この接続線の整備のためには、路線の特質上、東北本線に3台、仙石線に1台の合計4台の分岐器を挿入する必要がある。これらの分岐器を結ぶ配線計画においては2案検討した。各案の概要を図-3に示す。案Aは、東北本線の現状の直線を活用し、既存の配線変更を極力避ける案で、案Bは、宅地の支障範囲を極力減らす案である。ただし、案Bは、既存の配線変更が案Aより大きくなる。その課題克服に対する前提条件としては、分岐器は当社基準等を遵守し12番片開き分岐器で、同分岐器を東北本線上下線に3台挿入するためには、最低でも105mの直線長が必要となる。

この前提条件を満足するために、図-4上段に示す既存の緩和曲線長を

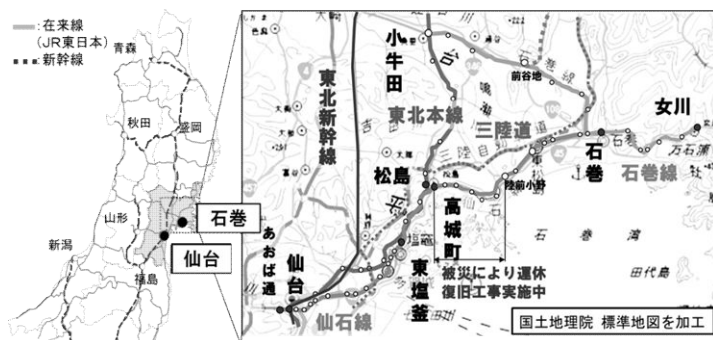


図-1 東北地方および宮城県東部の概況

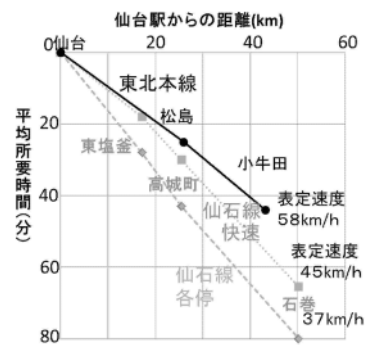


図-2 東北本線、仙石線の距離と所要時間の関係

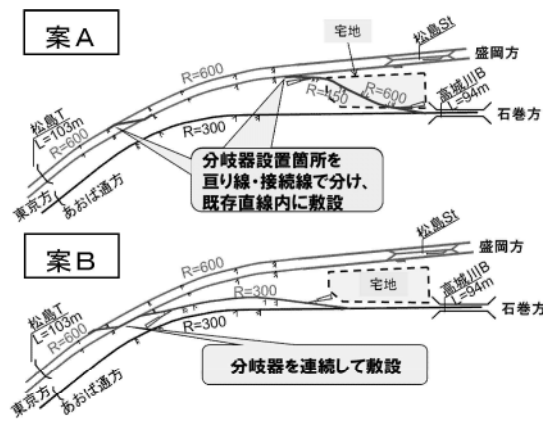


図-3 配線計画案

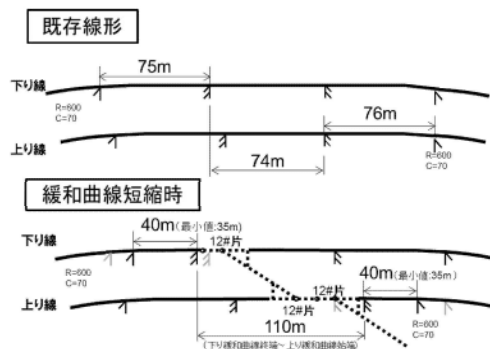


図-4 分岐器挿入箇所の配線計画

キーワード：分岐器挿入

連絡先：〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋 1-1-1 TEL：022-266-9660 FAX：022-262-1487

基準等を満足する範囲で短縮し、必要となる直線長を確保できるか検討した結果、緩和曲線長を 35m まで短縮することが確認でき、図－4 下段に示す配線計画を作成することが可能となった。

2 案とも実現可能であることが分かったため、運転面、用地取得、事業費や工期等多角的な面で比較検討した結果、表－1 に示すとおり、総合的に案 B が優位であるため、ユーザー側とも調整を行ったうえで、案 B で計画を進めることとした。

以降から、挿入する 4 台の分岐器を、安全・安定輸送の確保を第一に限られた時間で施工するための計画と実績を報告する。

表－1 配線案の比較検討

	案A 東北本線の配線変更を避ける	案B 支障範囲を極力減らす
本線線形	○ 本線の線形変更が少	△ 直線長の確保に課題
運転面	△ 上り線 逆線運転区間延長が長い	○ 逆線運転延長が最小限
接続線 曲線線形	△ 反方向曲線	△ 曲線半径が小さい(R=300m)
用地	× 宅地の用地買収が必要	○ 用地買収範囲が休耕田のみ
事業費	△ 宅地支障移転費が大	○ 支障移転が最小限
工期	△ 用地買収、支障移転に時間を要す	○ 支障が少なく、施工量も少ない
総合評価	△	○

表－2 分岐器挿入の施工条件

線区	線別	台数	組立スペース	横移動	縦移動
東北本線	下り	1	狭隘箇所のため無し	6.5m	80m
	上り	2	有	8.0m	—
仙石線	単線	1	狭隘箇所のため無し	5.0m	35m

3. 分岐器挿入工事

(1) 施工条件

挿入する 4 台の分岐器の施工条件を表－2 に示す。

分岐器を挿入する箇所は地形上狭隘な箇所が多く、近傍で事前に組立てるスペースが確保できない分岐器は、別な場所で組立て、横移動・縦移動する必要がある。横移動は組立箇所から線路に載線するため、「そろばんローラー」という器具で計画し、縦移動は載線箇所から設置箇所まで線路方向に移動するため、「担車」という器具で計画した。

(2) 施工計画

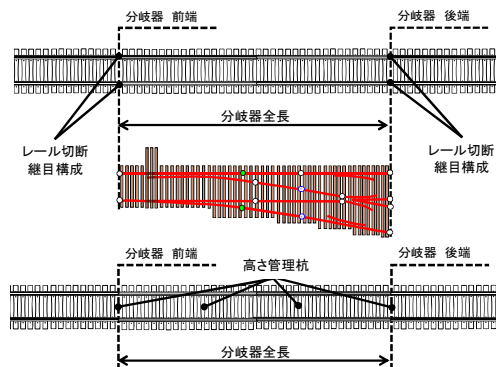
分岐器挿入工事においては、「現在線軌きょう撤去⇒分岐器移動（横移動、必要により縦移動）⇒分岐器据付調整⇒バラスト投入⇒軌道整備⇒検査」の施工順序で計画した。また、時間内に分岐器を確実に設置する必要があることから、事前に分岐器設置箇所の位置と高さについて以下の通り管理する計画とした。

① 位置の管理

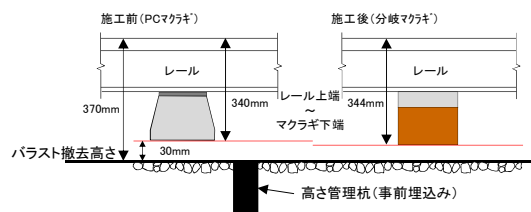
図－5 に示すとおり、事前に分岐器設置位置の前・後端部のレールを切断して継目を構成しておくこととした。これまでの分岐器挿入工事の実績では、作業当日に設置箇所のレールを切断し分岐器を設置する方法がとられていたが、今回は、温度変化を考慮し、レール切断作業を挿入当日と同じ時間帯で分岐器全長を測定し、既設レールを切断し継目を構成した。これにより当夜のレール切断及びレール孔空け作業を無くす事ができ、30 分程度時間短縮できた。

② 高さの管理

現在線軌きょう撤去においては、撤去するバラスト量を管理するため、前後のレール高さに合わせて分岐器を据付けることと、バラストの撤去量を最小限にして、据付調整後のバラスト投入時間を短縮するため、図－5、6 に示すとおり事前に高さ管理杭を設置した。高さ管理杭は、分岐器設置箇所の前端から後端まで 10m 間隔で、バラスト撤去量が最小になるようにマクラギ下端から 30mm の深さに埋め込んだ。これにより設置高さの確保とバラスト撤去・投入量の適切な管理ができ、効率的に作業を進めることができた。



図－5 分岐器設置箇所の位置管理



図－6 分岐器設置箇所の高さ管理

上記計画により、作業当日は位置と高さの管理が的確にでき、所定の時間で分岐器挿入を完遂することができた。

4. おわりに

本工事は、計画から施工完了まで時間の制約が厳しかったが、関係者の協力により、無事予定通りに分岐器挿入工事を完了できた。接続線の供用開始は、運休している仙石線の運転再開と合わせ、平成 27 年 5 月 30 日を予定している。接続線の供用開始により、仙台・石巻間の速達性及び利便性向上に寄与でき、沿線の復興に大きな弾みがつけられると考える。