

分岐器横移動のリスク低減に向けた施工計画に関する検討

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 ○小林 香野
 東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 吉田 泰輔

1. はじめに

秋田新幹線は、冬季に田沢湖線内を走行した際、列車の台車付近に着雪が生じる。この状態のまま東北新幹線内を走行した場合、台車付近の着雪が落下し、地上設備の被害等が生じていた。この対策として、盛岡駅にて人力で雪落とし作業を行っていた。今回の施工は、安全・安定輸送のレベルを向上させるため、秋田新幹線融雪装置を大釜駅構内上り1番線に整備し、これに伴い線路切換を行うものである。

図-1 に本プロジェクトの切換概略図を示す。今回全交換を行う分岐器は標準軌 16 番分岐器であり、分岐器を横からスライドさせ挿入する方法で、全交換を行う。16 番分岐器は延長 57m と長く、横移動をスムーズに行うことが切換全体の工程に大きく影響する。また、田沢湖線は幹在区間であることから一つのミスが新幹線全体の運行に影響を及ぼすこととなる。そこで本発表では、分岐器横移動のリスク低減を目的として、切換を確実にするための新しい施工方法について検討し、これらの効果について発表する。

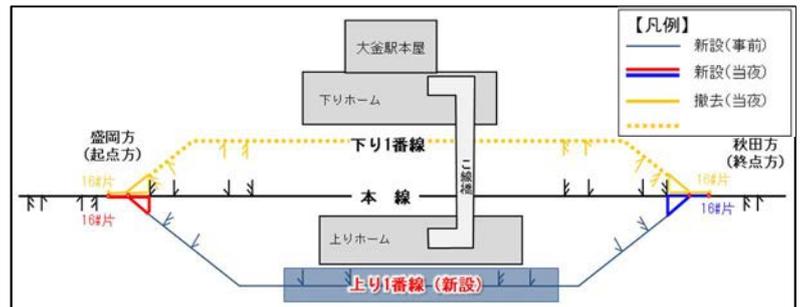


図-1 大釜駅構内融雪装置新設に伴う切換概略図

2. 研究内容

2-1 現状分析

軌道工事は、人力での作業を主体としていることが多く、従来の方法にとらわれがちな傾向がある。当社での分岐器挿入工事の主な流れは、①現軌道の撤去 ②分岐器横移動用架台の設置 ③分岐器横移動 ④分岐器敷設 である。過去の分岐器横移動では、分岐器横移動用架台に長マクラギを使用することが多く、施工の不確実性が課題となってきた（図-2）。また、分岐器の高さ調整に多くの時間を要していることも、当夜作業のクリティカルに大きく影響していた。そこで、分岐器横移動と設置の確実性向上に焦点を当て、走行架台を事前に設置する施工方法について検討を行った。



図-2 長マクラギによる横移動用架台

2-2 検討内容

本施工において、事前に設置した分岐器横移動用架台の概要図を図-3に示す。分岐器荷重を均等に受けるよう走行架台の配置間隔を計算し、起終点各11本挿入する計画とした。分岐器横移動用架台は、剛性がありかつ分岐器移動用のローラーがスムーズに滑動できるようH鋼による架台主材を採用した。また、バラスト下面整正時の基準高の目安として、H鋼下フランジ高さをバラスト下面の基準高となるよう設置した。リスク回避の検討としては、線路下へのH鋼設置による短絡を防ぐため、H鋼の上面に厚さ20mmのゴムパッドを設置した。ゴムパッド上面高は分岐器動変位量整備値の13mmを確保するために、レールより15mm下面位置に計画した。また、分岐器横移動時における脱輪防止のため、架台とローラーの中心に基準線を引き横移動時のズレを1m毎に管理する計画とした。

キーワード：分岐器全交換，施工計画，リスク低減

連絡先：仙台市青葉区五橋1丁目1-1

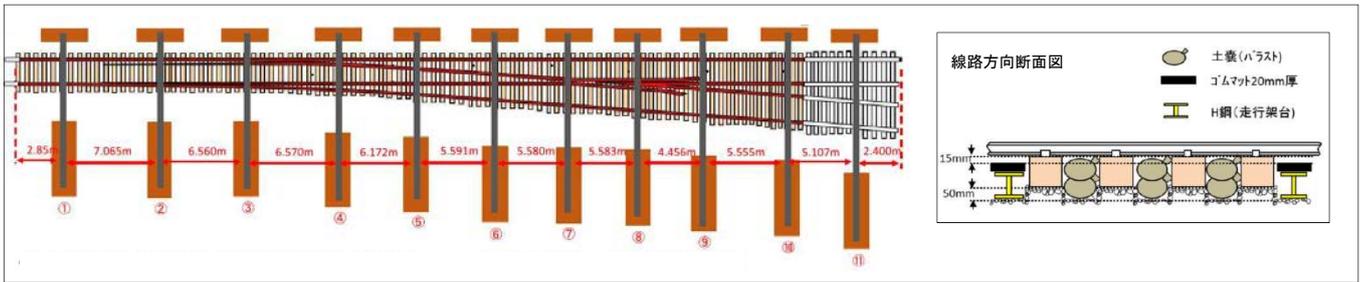


図-3 分岐器横移動用架台事前設置概略図（起点方）

3. 切換実績と効果検証

3-1 切換実績

切換当夜における分岐器撤去・挿入の計画時間と実績時間を表-1に示す。これまで当社において課題となっていた分岐器横移動については、計画時間45分に対して実績時間は起点方が5分、終点方が9分であり、サイクルタイムが大幅に短縮された。また、施工会社からのヒアリングによると、横取用架台の据付精度を高めることで、従来の切換当夜におけるレベル測量による「点での管理」からH鋼下フランジにパイプを転がすことによる「平面での管理」となり、下バラスト下面整正作業が分かりやすく円滑となった。

3-2 横移動用架台事前設置による効果検証

切換実績を踏まえ、横移動用架台事前設置による効果に関して、①事前作業②当夜作業について、それぞれ検証を行った。効果検証を行った結果を表-2に示す。事前作業では、横移動用架台（基礎含む）の設置により、各分岐器について5日程度夜間作業を必要とした。また、コスト面でも切換全体の費用に対して約1.3倍の増額となった。当夜作業では、走行架台の設置が不要となったことと分岐器横移動時間の短縮により、施工時間が大幅に削減された。施工性と確実性の検証については、事前に設置したH鋼下フランジを目安として下バラスト整正を行ったことにより、分岐器据付高さに狂いは無く軌道整備を行うことができた。さらに、横移動については、横移動用架台の不陸を2mm以下に管理を行った結果、分岐器をスムーズに横移動させることができた。これにより、分岐器押し出しに必要となる人員も削減された。さらに、分岐器横移動時に1m毎行った横ズレ量は、許容値60mmに対して最大5mm程度であり、脱輪の恐れも無くより確実な施工を実施することができた。

表-1 分岐器撤去・挿入の計画時間と実績時間

作業	起点方		終点方	
	計画時間	実績時間	計画時間	実績時間
継目撤去・ガス切断	11	17	11	23
レール撤去	24	48	24	28
分岐マクラギ撤去	30	21	30	32
マクラギ下面整正	45	45	45	39
新分岐器横移動	45	5	45	9
横移動用架台撤去	60	40	60	28
新分岐器設置	30	28	30	23

表-2 走行架台事前設置による効果検証

作業区分	旧工法	新工法 (走行架台事前設置)	新工法の効果検証		
			施工性・確実性	工程・サイクルタイム	コスト
事前作業		走行架台設置		×(+10日)	×(+17,000千円)
当夜作業	走行架台・そろばん設置		○	○(-40分)	=
	下バラスト整正		○	=	=
	分岐器横移動		○	○(-40分)	=
	走行架台撤去	走行架台(基礎含)撤去	=	=	=

※ 八戸電留線での分岐器交換における実績比較

4. 結論

本プロジェクトでは、田沢湖線大釜駅構内における秋田新幹線融雪装置整備に伴い分岐器全交換を行った。本施工では、分岐器横移動の確実性を向上させることを目的に、新しい施工方法として分岐器横移動用架台の事前設置に関する検討と効果検証を行った。新工法での施工により、切換当夜において短時間で実施可能であり施工の確実性も向上する。しかし、コストと工期が増加することから、プロジェクト予算や施工工程を考慮し本工法の採用を検討すべきである。