

フランジウェイ近傍における雪の性状に関する基礎調査

鉄道・運輸機構 正会員 ○鈴木 喜弥 三谷 憲司
北海道旅客鉄道 正会員 渡部 弘信 近藤 篤
鉄道総研 正会員 藤井 俊茂 飯倉 茂弘

1. はじめに

北海道新幹線は平成 17 年に新青森～新函館（仮称）間の工事実施計画が認可され、現在建設が進められている．そのうち、現在海峡線として在来線で運行されている青函トンネルを含む約 82km 間については、図 1 の通り新幹線と在来線の共用走行を行うため、新幹線専用レールの内側に在来線専用のレールが敷設される 3 線軌道が採用される計画となっている．

また、北海道新幹線はこれまでに経験の無い積雪・寒冷地に建設されるため、降雪等、冬期間の様々な課題について検討を進めているところであり、本稿では 3 線軌道の専用レール間における雪の性状把握を目的として北海道内の在来線において 3 線軌道を模擬して実施した、フランジウェイ近傍の雪の性状に関する基礎調査結果について報告する．



図 1 3線軌道

2. 基礎調査の概要

2-1 位置および調査設備概略

調査は共用区間において想定される気象条件および列車走行条件（通トン）を満足すると想定される、岩見沢地区で実施することとし、室蘭線 岩見沢構内を選定した．

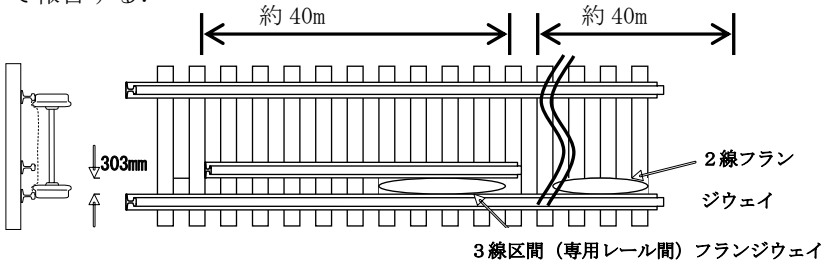


図 2 基礎調査用模擬3線軌道

また、本調査では、3 線軌道の専用レール間における、雪質を把握することを目的としているため、図 2 の通り在来線車両が走行するレールの軌間内方に模擬レールを敷設することで可能な限り共用区間の軌道構造および列車走行条件（通過トン数）に近づけることとした．また、比較対照とするため通常の 2 線軌道においても同様の測定を実施することとした．

2-2 測定項目と気象観測の内容

表 1 調査・観測項目

調査・観測項目は表 1～3 の通りであり、フランジウェイ部の調査は 3 線軌道と 2 線軌道の双方とも 1 日に 1 回の測定とし、気象観測については 10 分間隔とした．

測定項目	内容
測定期間	平成 22 年 1 月 30 日～3 月 1 日（31 日間）
フランジウェイ部調査	フランジ深さ、レール温度、雪質（表 2）
気象観測	気温計、風向風速、雨雪量、積雪深（表 3）
ビデオ撮影	Web カメラ

なお、雪の性状調査については測定対象に外乱を与えないよう注意するとともに、1 箇所につき一度のみの測定としている．また、模擬 3 線軌道区間については、内側レールを列車が走行しないため、各日の測定開始前に内側レールのレール面上の除雪を実施し、共用走行時の条件に近づけるようにしている．

表 2 雪性状調査・観測項目

測定項目	内容
測定期間	湿り雪、ザラメ雪、さらさら雪等
フランジ深さ	
雪温	R003 白金抵抗温度計
レール温度	R003 白金抵抗温度計
硬度	プッシュゲージ
含水率	EK 式
密度	

表 3 気象観測測器

測定項目	測定装置
気温計	KADEC21-UHTV
風向風速	KADEC21-KAZE
雨雪量	34-HT-P 転倒ます型雨量計
積雪深	KADEC21-SNOW

3. 測定の実施方法および状況

表2の雪性状調査は図3の通り分割し、各部の調査を実施した。測定時の状況は写真1・2の通りである。

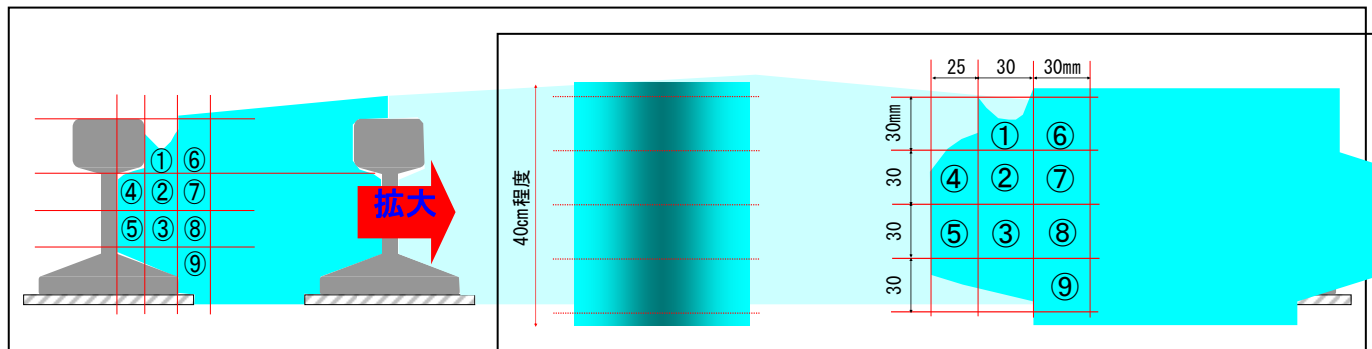


図3 雪性状調査測定位置



写真1 3線軌道区間での試料採取



写真2 性状調査用試料

4. フランジウェイ近傍の雪の性状の観察結果

硬度測定の結果、模擬3線軌道区間よりも2線軌道の硬度が大きくなる傾向があった。また、模擬3線軌道区間の試料はフランジウェイ部の下にクラックがあり、模擬3線軌道の方が崩れやすい傾向であったため、常時分離する状態で密度分布にも違いが生じていた。

レール温度・雪温の傾向としては、レール温度と比較し、地面に近い箇所の雪温の方が変動が小さくなる傾向にあり、レール面に近い箇所においては数回0℃以上が観測されていたが、レール下部においては期間中を通じて概ね0℃以下に保たれていた。

以上より、今回の雪の性状に関する基礎調査において、模擬3線軌道区間の内側レール温度の影響により融解状況および雪の性状に違いが生じた可能性がある。しかしながら、実際の3線軌道が敷設される共用区間は、今回の基礎調査実施箇所と異なりスラブ軌道が採用されることから、圧力の分散が異なりフランジウェイ圧雪の形成に違いが生じる可能性があり、さらに検討を進める必要がある。

5. おわりに

今後得られたデータの解析を深度化させ、北海道新幹線の安全・安定輸送の確保に資するよう検討を進めていきたい。

参考文献

- 1) 雪氷調査法 日本雪氷学会北海道支部, 1991