

IV-54 雪による分岐器不転換防止対策としての 鈍端分岐器の開発について

東日本旅客鉄道(株)	正会員	大井清一郎
東日本旅客鉄道(株)		鶴飼 毅彦
東日本旅客鉄道(株)	正会員	○信田 裕康
(財)鉄道総合技術研究所	正会員	藤沢 憲三

1. はじめに

冬期間の雪による分岐器の不転換は、列車の安定輸送に大きな影響を与えている。とりわけ、管内に広く降積雪地域をかかえるJR東日本における最近の調査結果では、分岐器不転換のうち約6割が雪に起因するものであり、さらにそのうちの7～8割がポイント部の雪の介在によるものである。

特に分岐器の不転換の原因になりやすい車両通過時の落雪及び持込み雪に対する対策が必要であり、これを防止する方法を開発し、列車の安定輸送を確保することが急がれている。

この対策のひとつとして、JR東日本では、「鈍端分岐器」を開発し、試験敷設を行ってその性能確認試験を実施した。以下にその内容を紹介する。

2. 鈍端分岐器とは

現在一般的に使用されているトングレール使用の分岐器は、「尖端分岐器」と呼ばれるもので、基本レールとトングレールとの間に介在する雪氷が転換に支障する原因となっている。そこで「鈍端分岐器」は、トングレールをなくし、基本レールそのものを転換させて雪氷の介在する余地のない構造にしようというものである。(図-1)

よって、トングレールがないことから、鈍端分岐器では従来のヒール部分が転換部となる。

なお、鈍端分岐器の特徴を列記すると、転換部のレールが1本であり、落雪等をはさみ込むことがないことが雪による分岐器不転換を防止する上で最も重要な点であり、その他に可動レールの加工がないことから、製作の容易性、強度、寿命が期待できること等が長所としてあげられる。

また、転換部分の重量及び剛性が大いことから大きな転換力を要すること、ポイント先端部の目違い量が列車走行に影響を与え、大きくなると乗り上がり脱線の危険性があること、列車走行時の横圧を受けるのがゲレンクでありレール変位を小さく押さえるための調整に労力を要すること、レールふく進によって転換不能が発生しやすい構造であること等の他、衝撃やコストが問題点としてあげられ、実用化のためにはこれらの確認を行うことが必要である。

ちなみに、鈍端分岐器の歴史を紐解いてみると、烏山駅構内及び長岡操車場構内で試験敷設を行った例がある程度である。

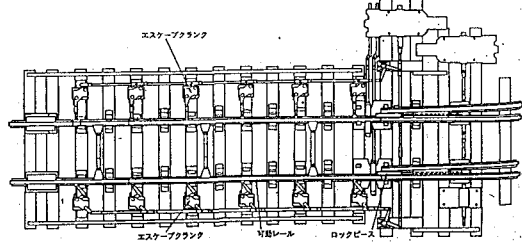


図-1 鈍端分岐器組立図

3. 鈍端分岐器の設計概要

鈍端分岐器の設計は、次の各条件により実施した。

- (1)分岐器の種類 ・ 50Nレール片開き10番分岐器
- (2)分岐器通過速度 ・ 直線側 85 km/h
・ 分岐側 35 km/h
- (3)ポイント形式 ・ 2軌条関節式鈍端ポイント(図-2)
・ 可動レールは直線ポイント
・ 鈍端部はロックピンによる強制保持方式(クサビ方式)
・ ポイント部には継材を取付け
- (4)鈍端部の遊間 ・ 10 mm
- (5)転換装置 ・ 可動レール及びエスケープクランクの転換用としてGC形電気転てつ機を改良

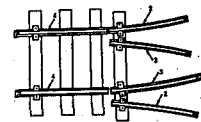


図-2-1 2軌条式

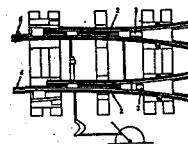


図-2-2 4軌条式

- ・ロックピースの可動用としてNS形電気転てつ機を使用
- (6)その他の部品 既設計のものを使用し、雪覆い及び融雪装置も取りつけることとした。

4. 工場内組み立て試験、現地敷設試験

前述のような鈍端分岐器の特徴を踏まえ、その性能を確認するため、工場内での組み立て時の試験及び、只見線津宮下駅構内での現地敷設試験を実施した。試験確認項目は次のとおりである。

- (1) ポイント転換力
- (2) ロックピース転換力
(ポイント先端部の目違いの影響確認)
- (3) 車両走行時の可動レール変位量
- (4) 横圧载荷時のゲレンク応力
- (5) 使用上の機能確認

その他、組上がり状態の確認、ポイント転換時間及び転換電流等とし、雪に対する確認試験は現地における敷設状態で実施した。

5. 試験結果

- (1) ポイント転換力は、乾燥、無給油、給油、現地敷設時各状態ともほとんど差はなかったが、値は全体的に大きく、電気転てつ機の容量（最大8KN）ぎりぎりであり、ゲレンク調整量が不良(+8mm)の場合及び持込み雪が左右のフランジウェイ付近にある場合に不転換が発生した（図-3）。これは数多く使用されるゲレンク軸の摩擦抵抗と、ゲレンクの取付け寸法の自由度不足によるものと考えられ、電気転てつ機の容量アップが必要である。
- (2) ロックピース転換力は、鈍端部の目違いや量が3.6mm以上となった時及び両側ロックピース上に圧雪がある場合に不転換が発生した。（図-4）
- (3) 車両走行時の可動レール変位量は、中間部で最大1.60mmであり、ゲレンクの調整を適正に行えば実用上の問題はないと考えられる。
- (4) 横圧载荷時のゲレンク応力については、6tの横圧をかけた状態でも許容値以内であり、応力上の問題はなかった。
- (5) 使用上の機能としては、現地敷設を行ってから約1年を経過した段階で、レール温度の上昇時に不転換が発生しやすかった。これはポイント全長にわたって構成される転換装置各部品の接続点での余裕が少ないことから考えられる。

また、ポイント部に取り付けた融雪装置からの温風でゲレンクが過熱状態となった。

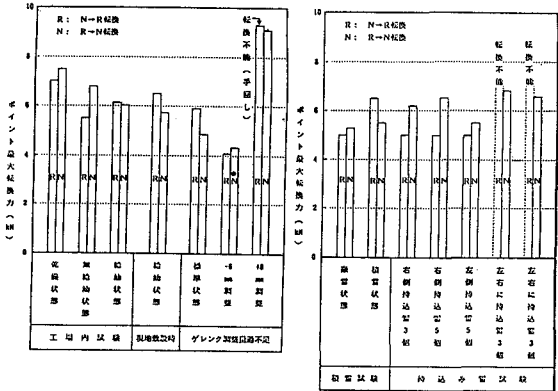


図-3 ポイント最大転換力

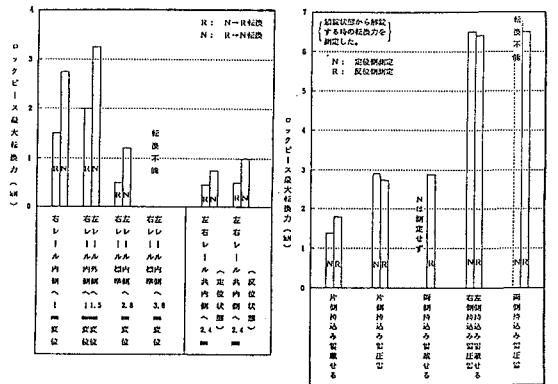


図-4 ロックピース最大転換力

6. まとめ

冬期の分岐器不転換防止対策として開発した鈍端分岐器は、転換装置の容量アップ、転換装置各部を過熱させない融雪装置の検討を行えば、雪害対策としての目的を達することがわかった。しかし、夏期におけるレール温度上昇時の不転換対策は、分岐器の機能として重要であり、基本的な構造を含めた抜本的対策を考えない限り実用には向かないと言える。

以上のような検討結果から、現地における敷設は現時点では実施しないこととして、引き続き検討を加えたい。