

スラブ分岐器用電熱式融雪器取り付けにともなうポイント部締結装置の改良

○ J R 北海道	正会員 宮崎亮勲
(株) スミハツ	百目鬼勝幸
興和化成(株)	倉田 学
新日本エスライト工業(株)	入山俊彦

1. はじめに

J R 北海道におけるスラブ軌道用分岐器は、昭和 55 年に開業した千歳線千歳高架に敷設されている 13 組のみである。北海道は積雪寒冷地であるため開業当初から電気温風式融雪器が使用されてきた。しかし、開業から 23 年以上経過し電気温風式融雪器の老朽化や故障頻度の増加、さらには電熱式融雪器より電力使用量が多いなどの問題が顕著になってきた。そこで、スラブ用分岐器に電熱式融雪器を適用するために、分岐器ポイント部の締結装置を改良し試験敷設を行ったのでその概要を述べる。

2. 電気温風式融雪器敷設の経緯

一般的な分岐器の融雪器はレールと分岐床板を直接加熱する方式である。一方、東北・上越新幹線に敷設された新幹線スラブ用分岐器では締結装置の形状およびゴム・樹脂製品の熱的制約のため電気温風式融雪器が採用された。^{1) 2)} 過去には在来線スラブ用分岐器融雪器の工事費・保守費の低減を図るため、床板を直接加熱する電熱式融雪器等についての研究開発が進められたが実現にはいたらなかった。そのため、千歳高架のスラブ用分岐器には、新幹線スラブ分岐器用に開発された電気温風式融雪器が採用され現在にいたっている。現在、千歳高架に敷設されている電気温風式融雪器を図 1 に示す。



図 1 電気温風式融雪器

3. ポイント部締結構造と電熱式融雪器適用にともなう問題点

スラブ用分岐器のポイント部の締結構造を図 2 に示す。一般的な有道床木まくらぎ分岐器の締結部の材料構成はレールから下側に向かって [レール→分岐床板→まくらぎ] であるが、スラブ用分岐器では図 2 のとおり [レール→分岐床板→軌道パッド→調整パッキン→スラブ] となっている。

現在まで、スラブ用分岐器に直接加熱方式の電熱式融雪器を敷設できなかった主な理由は下記の 3 点で、スラブ用分岐器に電熱式融雪器を適用するためには下記の問題点を解決する必要がある。

- 1) 軌道パッドの許容温度が約 70℃ であるため
- 2) 調整パッキン (HMP) の許容温度が約 100℃ であるため
- 3) 分岐器締結部の構造を変更しない場合、取付スペースが狭くヒーター形状が複雑になるため

4. ポイント部締結装置の改良

上記の問題点を解決するにあたって、従来の直接加熱方式の電熱式融雪器 (SA 形) の温度がどの程度まで上昇するか確認を行った。融雪器単体の暴露状態では約

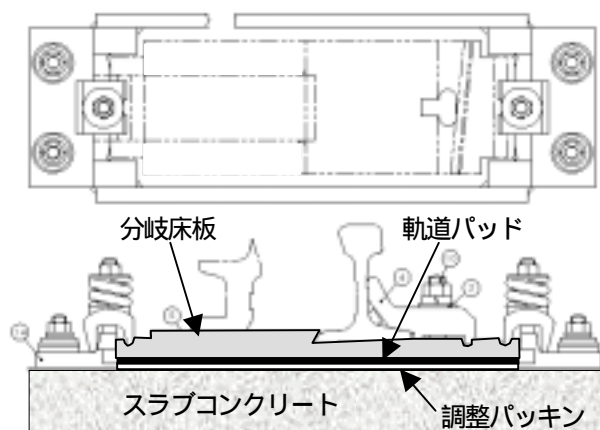


図 2 スラブ用分岐器のポイント部締結構造

キーワード：スラブ用分岐器，電熱式融雪器，シリコン製軌道パッド，ガラス布基材エポキシ樹脂積層板
連絡先：〒060-8644 札幌市中央区北 11 条西 15 丁目 1-1 Tel 011-700-5790 Fax 011-700-5971

120℃まで温度が上昇したため、120℃を電熱式融雪器の最高温度に設定した。また、軌道パッドと調整パッキンの許容温度は安全と余裕を見込んで180℃を目標とした。

以下に、電熱式融雪器を適用するにあたっての改良点を示す。

4.1 軌道パッドの材質変更

軌道パッドの材質を従来のSBRから耐熱性のあるシリコンゴムに変更した。シリコン製軌道パッドとSBR製軌道パッドの主な物性値を

表1に示す。本シリコン製軌道パッドは180℃の高温振動疲労試験においても物性値の大きな劣化は認められなかった。

また、シリコン製軌道パッドの物性値は、軌道パッドの規格値^{3) 4)}をほぼ満たしているもののシリコンゴムの特性上、引張強度は規格値を下回っている。しかし、レール下に使用する一般的な軌道パッド（第2種60kg用140mm×180mm）に対して、スラブ用分岐器で使用する軌道パッドは195mm×590mmで面積が約4倍となるため実使用上の問題はないものと判断した。

4.2 調整パッキンの材質変更

スラブ用分岐器の調整パッキンにはHMP、可変パッド、PA板などが使用されてきた。これら樹脂製品の許容温度は100～150℃以下である。そのため、耐熱性に優れたガラス布基材エポキシ樹脂積層板（以下、積層板と称す）を採用した。積層板と参考のためS.M.Cの物性値を表2に示す。

4.3 横圧受装置の改良と電熱式融雪器の新規設計

従来の電熱式融雪器（SA形）をスラブ用分岐器に取り付ける場合、融雪器の形状および取付スペースの関係から非常に困難であった。そのため、電熱式融雪器を新規に設計（SSS形）するとともに、融雪器取り付け位置を床板上面に変更し、融雪器を容易に脱着できるように横圧受装置の形状を改良した。SSS形融雪器と改良した横圧受装置を図3に示す。

5. まとめ

上記の改良により、スラブ用分岐器に電熱式融雪器を適用し試験敷設を行った。現在のところ分岐器の機能および融雪能力に大きな問題は生じていない。今後は、融雪器、床板、軌道パッドおよび積層板各部における温度と、実使用条件下での軌道パッドと積層板の劣化状態を検証し、スラブ用分岐器への電熱式融雪器の本格導入を目指し、電熱式融雪器本体とその取付方法の改良を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 日本国有鉄道：JRS 分岐器用電気温風式融雪器，1979.9.29
- 2) 長谷，高桑：在来線スラブ分岐器用電気融雪器の開発，鉄道技術研究所速報，1987.2
- 3) 日本工業規格：緩衝用軌道パッド JIS E1117（1990）
- 4) 鉄道総合技術研究所編：レール締結装置類仕様書（案），1992.9

表1 シリコン製軌道パッドの主な物性値

試験項目		JIS E1117, 低ばね定数軌道パッド 規格値	シリコンパッド	SBR製パッド
引張試験 (引張強さ)	老化前	12MPa以上	11.5	15.3
	老化後	老化前の70%以上 かつ10MPa以上	10.8	16.4
	老化後 (180℃)	引張強さ (規格値なし)	10.4	-
圧縮永久 ひずみ試験	100	ひずみ 30%以下	4.5	14.3
	180	ひずみ(規格値なし)	15.9	-
振動 疲労試験	常温	へたり10%以下	2.7	1.7
	180	へたり(規格値なし)	5.1	-

表2 ガラス布基材エポキシ樹脂積層板の主な物性値

試験項目		積層板	S.M.C	試験方法
曲げ強さ (MPa)	老化前	472.8	134.2	JIS K 6912
	老化後 (180℃×96h)	537.2	153.3	
シャルピー 衝撃試験 (kJ/m ²)	老化前	118.0	58.6	JIS K 7111
	老化後 (180℃×96h)	114.8	43.3	



図3 SSS形融雪器と改良横圧受装置