

楔形インシュレーターの摩滅対策

東日本旅客鉄道 正会員 ○石井秀明
 東日本旅客鉄道 熊倉孝雄
 P a n d r o l Keith Green
 住友商事 中畝侑太

1. はじめに

J R 東日本では、東京都心部を中心に T C 型省力化軌道の敷設を進めており、敷設延長は 200km を超えるまでになった。

T C 型省力化軌道のまくらぎおよび締結装置の使用区分は現在のところ表 1 のとおりであり、この中の座面式まくらぎ・高低調整型締結装置を使用する電車線 $300 \leq R < 600$ の急曲線部において、軌間外側の楔形インシュレーターが摩滅し（写真 1）、軌間内側のインシュレーターとレールとの間に隙間ができることにより軌間が拡大するという現象が発生している（写真 2）。そのため、楔形インシュレーターの交換を伴った軌間整正作業を定期的に行わなければならないという問題が発生している。

そこで、材質を変更した楔形インシュレーターを 1 年 4 ヶ月にわたり試験敷設を行い、交換周期が約 2 倍になることを確認した。また、今後敷設する箇所に対して、まくらぎおよび締結装置の使用区分の見直しを行った。

表 1 まくらぎ・締結装置使用区分（現行）

曲線半径	電車線		貨物線	
	まくらぎ	締結装置	まくらぎ	締結装置
$R \geq 800$	座面式	高低調整型	座面式	高低調整型
$600 \leq R < 800$	座面式	高低調整型	タイプレート式	弾直 I 型
$300 \leq R < 600$	座面式	高低調整型	タイプレート式	弾直 II 型
$R < 300$	タイプレート式	弾直 II 型	タイプレート式	弾直 II 型



写真 1 楔形インシュレーターの摩滅



写真 2 軌間内側インシュレーターの隙間

2. 既敷設区間の対策

（1）楔形インシュレーターの材質変更

既敷設区間のまくらぎや締結装置を変えることは物理的に困難なことから、楔形インシュレーターの材質を変更して解決を図ることを検討した。

現行の楔形インシュレーターはポリアセタール（POM）という樹脂でできている。この素材よりさらに耐熱性および耐摩耗性に優れ、かつ成型可能な樹脂素材を探した結果、ナイロン 6 6 製およびポリアセタールにケブラー繊維を 20% 配合したものの 2 種類を作成し試験敷設を行うこととした。

（2）楔形インシュレーターの試験敷設

上記 2 種類の材質の楔形インシュレーターを山手電車線（上）品川～大崎 1k700m 付近 $R=350$ の区間に下記のような配置でそれぞれ約 20m 毎に敷設し、1 年 4 ヶ月にわたり特に軌間の値について経過を観察した（写真 3、写真 4）。

- ①ナイロン 6 6 内軌外＋外軌外
- ②ナイロン 6 6 内軌外
- ③ナイロン 6 6 外軌外
- ④ケブラー配合 内軌外＋外軌外
- ⑤ケブラー配合 内軌外
- ⑥ケブラー配合 外軌外
- ⑦ポリアセタール（現行 比較区間）

キーワード：楔形インシュレーター，ナイロン 6 6，T C 型省力化軌道

連絡先：さいたま市北区日進町 2 丁目 4 7 9 番地 Tel：048-651-2389 Fax：048-651-2289



写真-3 ナイロン66楔形インシュレーター



写真-5 ケプラー配合の試験後の状況



写真-4 ケプラー配合楔形インシュレーター



写真-6 ナイロン66製の試験後の状況

(3) 試験敷設結果

1年4ヶ月にわたって試験敷設をした結果の軌間狂い進み量を1年間あたりに換算した結果が図-1である。

全般的にナイロン66製のものの方が良い傾向にあり、内軌外+外軌外に配置したものは、現行の約半分の軌間狂い進み量となった。

ケプラー配合のものは現行のものと同等かそれ以上であり、効果はないという結果となった。

また、ケプラー配合のものは割れているものがある等かなりの劣化が見られるが(写真-5)、ナイロン66製のものはそれほど劣化しているようには見られない(写真-6)。

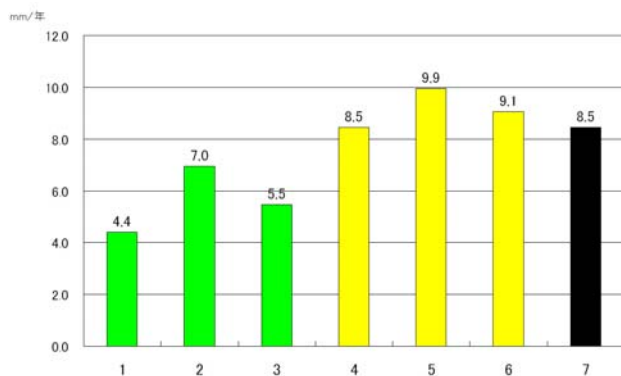


図-1 軌間狂い進み量

3. 新規敷設箇所の対策

楔形インシュレーターの材質を仮にナイロン66製に変更すると交換周期が約2倍になるということがわかったが、恒久的な対策とはならないため、今後新たに敷設する電車線 $300 \leq R < 600$ の区間については、まくらぎと締結装置の使用区分を下記の表-2ように見直しすることとした。

表-2 まくらぎ・締結装置使用区分(改正)

曲線半径	電車線		貨物線	
	まくらぎ	締結装置	まくらぎ	締結装置
$R \geq 800$	座面式	高低調整型	座面式	高低調整型
$600 \leq R < 800$	座面式	高低調整型	タイプレート式	弾直Ⅰ型
$300 \leq R < 600$	タイプレート式	弾直Ⅰ型	タイプレート式	弾直Ⅱ型
$R < 300$	タイプレート式	弾直Ⅱ型	タイプレート式	弾直Ⅱ型

4. おわりに

既設置区間の楔形インシュレーターの摩滅対策には、材質をナイロン66製に変更すると交換周期が約2倍に伸びることが判明した。この結果をもとに、コスト等も考慮しながら、どの区間(曲線半径)にどのような配置で設置していくかを検討し、本格的に導入していく予定である。