

効果的なレール面整正について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 酒井 大一 200821216

1. はじめに

東北新幹線開業から 27 年が経過し、軌道材料の劣化が多く見受けられるようになってきた。その中で軌道パッドは経年により劣化すると、その厚さも薄くなり、耐用年数は 10~15 年で弾性が得られなくなると言われている。新幹線のスラブ軌道で使用している軌道パッドのバネ定数は 60tf/cm を有しているが、10 年経過すると約 2 倍の 117tf/cm (1.5 億 t)、27 年経過した現在では、その約 3.6 倍である 214tf/cm (4.2 億 t) まで硬化しているものと、図 - 1 から推定できる。

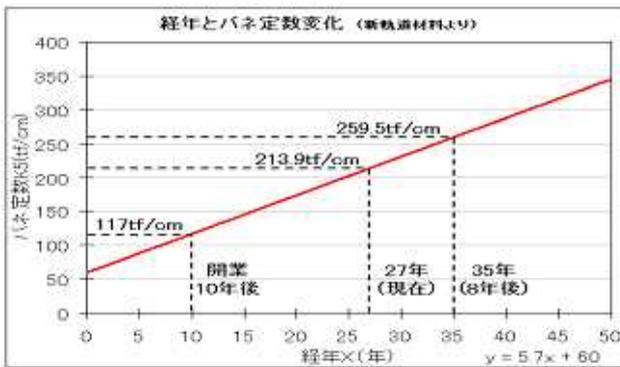


図-1 軌道パッドの経年とバネ定数の変化

管内の累積通トン量は 4.0 億 t となり、今まで未交換の軌道パッドはもはや所定の弾性を有していない。(図 - 2)

その為に軌道を構成する各軌道材料の破壊に繋がりがねないので、軌道パッドは 10 年以内で定期的に交換する事が望ましいかと考える。

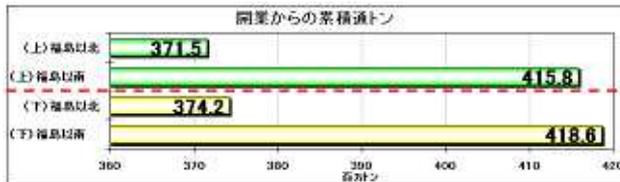


図-2 管内における開業からの累積通トン

2. 管内の現状について

当管内では、実際に定期交換等は行っていない。その理由のひとつは、軌道パッドの交換に伴い可変パッドも交換する必要が生じ、レール面整正(高低整備)を行うこととなり、作業・工事費が膨大となり、交換数量に制限がでるためである。(図 - 3)

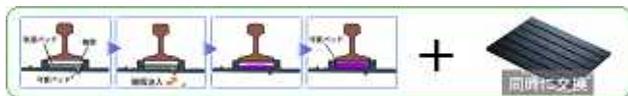


図-3 従来のレール面整正イメージ

そこで、レール面整正を伴わず、軌道パッドのみを交換する為の“**軌道パッドの開発**”に取り組む事とした。

3. 軌道パッド開発への課題

- (1) 現状の軌道パッドのみを交換するにあたり、軌道変位が変わらないこと。
 - (2) 従前の軌道パッドのようにパッドの溝に可変パッドの溝で軌道変位に影響を受けないこと。
 - (3) 通常使用している 60tf/cm のバネ定数であること。
- 以上を課題とし、“**新型軌道パッドの開発**”に取り組んだ。

4. 開発性能について

開発した軌道パッドはレール底部面を溝付とし、可変パッド面を平面とした。(以降「**片面溝付パッド**」と呼ぶ。)

- (1) 片面溝付パッドで所定のバネ定数(60tf/cm)を確保した。
- (2) 現行の軌道パッド同等の材料とした。
- (3) 片面溝付パッドでバネ定数の試験を行った。(所定のバネ定数 60tf/cm を試験機により確認した。)

5. 期待される効果

- (1) 軌道パッド交換のみの作業となるため、従来に比較し作業軽減が図れ、大幅に工事費の低廉化が図れる。
- (2) 可変パッドの施工が省略できるため、硬化時間遅延等の事故防止が図れる。

6. 軌道パッド交換試行

軌道パッド交換のみで、現在敷設されている可変パッドを再用する。準本線(郡山構内)に試験敷設を行ない、軌道変位等の推移を検証する。片面溝付パッド敷設箇所は以下の表による。

(表 - 1)

施工日	線別	から	まで	延長
H21.2.19	下 1	213k932m	213k973m	41m
H21.2.20	上 1	213k939m	214k058m	57m

表-1 片面溝付パッド敷設箇所

(1) 片面溝付パッド敷設

軌道パッドのみ交換である為、作業時間を短縮。また、片面溝付パッドのズレ、脱落防止の為、U型鉄板で覆う。

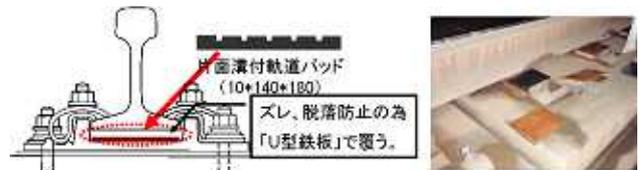


図-4 施工のイメージと施工風景

キーワード 軌道パッド, 可変パッド, 片面溝付パッド, レール面整正, バネ定数

連絡先 〒963-8003 福島県郡山市燧田 195 東日本旅客鉄道株式会社 郡山新幹線保線技術センター TEL024-934-4163

(2) 軌道変位値の推移

施工前・施工後・引継検査結果を下の図-5に示す。軌道変位値の推移を確認すると、施工前 施工後(2/19) 引継検査(2/26)と、軌道変位値の進みはなく、良好な線路状態を保っている。片面溝付パッドの開発により、設備更新時代を迎えている東北新幹線において、飛躍的な作業効率の向上が期待できると考える。

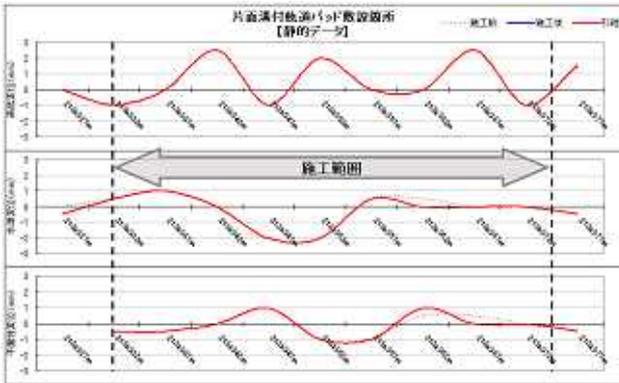


図-5 軌道変位値の推移(高低・水準・平面性)

7. コスト面からの検証

従来工法である“スラブレール面整正(可変)”と、今回取組んだ“片面溝付パッドによる軌道パッド交換”の労務費を比較した結果が下記の表による。

工事種別	単位	単価
スラブ軌道 レール面整正(可変)	RM	¥5,790
片面溝付パッドによる 軌道パッド交換	RM	¥1,290
	差額	¥4,500

表-2 労務費の比較

【管内軌道延長 113km (うち, バラスト延長 13km)】

従来工法 : 100km × 5,790 円 = ¥57,900 万円

新工法 : 100km × 1,290 円 = ¥12,900 万円

軌道パッドのみ交換である事から、労務費を安価で抑えられ、大幅なコスト削減が見込まれる。

8. まとめ

軌道変位値の推移(進み)については、4月・6月・7月に走行される East-i で確認し、引き続き検証していく。また、施工性及び品質状態の確認も継続していく。

今後も新たな発想と将来を見据えた軌道整備における品質向上の取組みを積極的に行い、新幹線最大の使命である“乗り心地の良い線路”をお客さまに提供していく。