

直結8形レール締結装置の軌道パッド抜け出し防止対策工の効果検証

(公財) 鉄道総合技術研究所	正会員	○山岡 大樹
(公財) 鉄道総合技術研究所	非会員	佐藤 大悟
(公財) 鉄道総合技術研究所	正会員	鈴木 実
(公財) 鉄道総合技術研究所	正会員	柘田 吉弘
(公財) 鉄道総合技術研究所	正会員	弟子丸 将

1. はじめに

直結系軌道に敷設されたロングレールの伸縮継目（以下、EJ という）部付近ではレールの伸縮に伴って、レール締結装置（以下、締結装置という）を構成する部材である軌道パッドや可変パッドがタイププレートから抜け出す事象が確認されている。軌道パッド等が抜け出すと、軌道スラブ（以下、スラブという）上でレールを適切に支持できなくなるほか、列車の乗り心地低下など各種の不具合が生じることから、軌道の維持管理上の課題となっている。

こうした課題に対して、鉄道総研では軌道パッド抜け出し防止対策工として自己潤滑性と耐摩耗性に優れている、レールと軌道パッド間に挿入可能な摺動シート（図1）を開発しており、この摺動シートを用いたレールの繰り返し摺動試験を実施してその有効性を確認している。

本稿では、上記の試験結果を踏まえて、実際に軌道パッドの抜け出しが多発している箇所へ摺動シートを試験敷設し、その効果について調査したので報告する。

2. 対策工と敷設箇所の概要

図2に現地に敷設した摺動シートおよび軌道パッドの外観を示す。摺動シートは、レール底部と接する上面にスチレンブタジエンゴム（以下、SBR という）層、軌道パッドと接する下面に超高分子量ポリエチレン層を用いた積層構造であり、上面はレール底部と密着して摩擦が増加する一方、下面は潤滑性を有するため、レールの移動に伴う軌道パッドの移動（抜け出し）の抑制が期待できるものである。また軌道パッドの材質はSBRであり、下面に凹凸を有しており、両縁に摺動シート誘導用のガイドが付いている。

敷設箇所は60kgレール、直結8形締結装置、7締結スラブが使用されている区間である。調査にあたり、図3に示すようにEJに近いスラブから順に、スラブ1、スラブ2、スラブ3とし、また各スラブの締結装置の番号をEJ側から順に1番から7番として割り当てた。スラブ1・2に対して図2に示した摺動シートおよび軌道パ

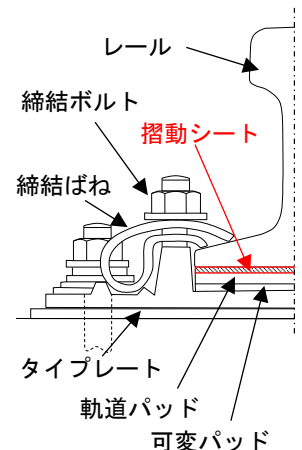


図1 締結装置の構成

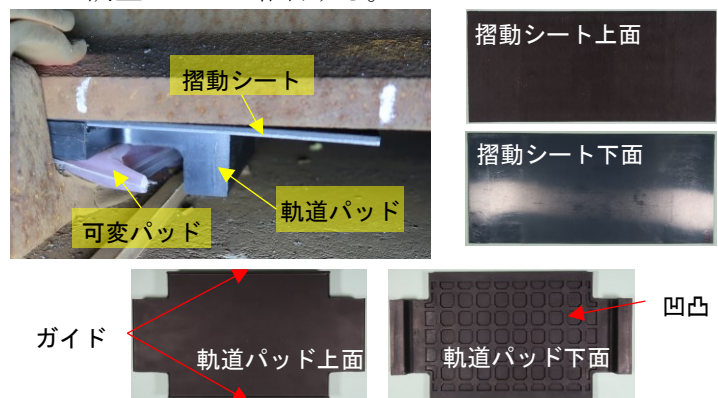


図2 摺動シートと軌道パッドの外観

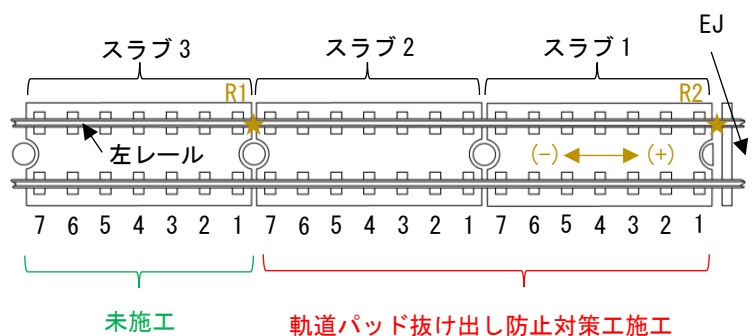


図3 調査対象としたスラブの概要

キーワード 摺動シート、軌道パッド、軌道スラブ、レール締結装置

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38 (公財) 鉄道総合技術研究所 TEL 042-573-7275

ッドを挿入し、スラブ 1~3 の各締結装置において、軌道パッドおよび摺動シートの移動量を 1 年以上にわたって追跡調査した。なお、レールの移動量についても、図 3 に示す測点 R1、R2 で測定した。各移動量は EJ 側に移動した場合を正の値としている。本稿では左右レールのうち、左レール側で測定した結果について示す。

3. 調査結果

図 4 に各スラブの左レールで測定した軌道パッドの移動量を、図 5 に摺動シートの移動量を、左レールの移動量と併せて示す。両図より、未対策のスラブ 3 では、軌道パッドの移動量が対策工を施したスラブ 1・2 に比べて相対的に大きく、軌道パッドがレールの移動と同調していることが分かる。また、対策工では摺動シートがレールの移動と概ね同調していることが分かる。以上の結果より、対策工ではレールの移動に併せて摺動シートのみが移動し、軌道パッドの移動が抑制されることが確認された。

図 6 に敷設から 1 年後のスラブ 1 の締結装置を緩解し、レールに付着した摺動シートを剥離した際の表面状態を示す。摺動シート上面は、レールと密着していない両端部にレール由来の赤錆が付着しているのに対し、レールと付着していた中央部では黒錆が固着していた。これは、レール底部表面の赤錆 (Fe_2O_3) が摺動シートとの密着状態下において黒錆 (Fe_3O_4) に還元されたものと推定される。摺動シートが逸脱せず、レールと同調して移動したのは、この黒錆を介して摺動シートとレールが疑似的な接着状態となったためと考えられる。軌道パッド上面と接する摺動シート下面では中央部に摺動痕が認められたが、表面の摩耗や剥離、割れ等の損傷は確認されなかった。よって摺動シートの機能は今後も維持されることが考えられる。

4. まとめ

直結系軌道の EJ 近傍のスラブに軌道パッド抜け出し防止対策工を施し、その効果を検証するため敷設から 1 年以上の追跡調査を行った。その結果、抜け出し防止対策工を施した締結装置では、摺動シートによる軌道パッドの移動抑制効果が認められた。また、敷設から 1 年経過したスラブの締結装置を緩解し、摺動シートの外観観察を行ったところ、摺動シートがレールと固着して一体となり適切に移動していたことが推定され、また損傷は確認されなかった。よって摺動シートの機能は今後も維持されることが考えられる。

謝辞

本調査にあたり、九州旅客鉄道株式会社殿には多大なるご支援をいただきました。心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 佐藤大悟ほか：直結 8 形レール締結装置軌道パッドの抜け出し防止対策工の開発、鉄道力学論文集:鉄道工学シンポジウム論文集、No.21、pp.29-36、2017 年

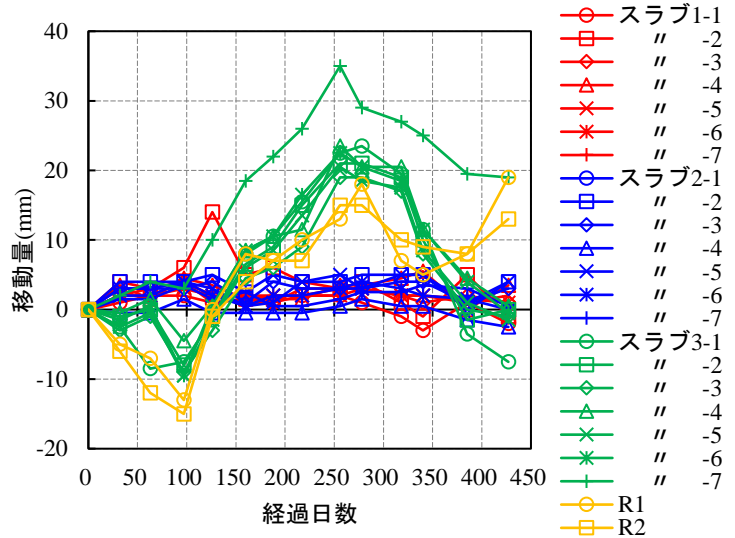


図 4 軌道パッドおよびレールの移動量

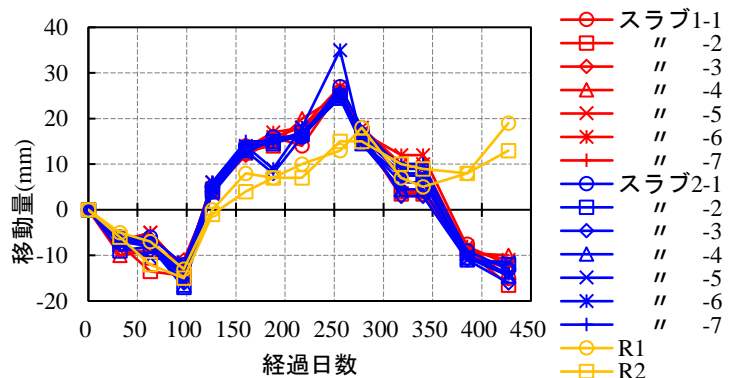


図 5 摺動シートおよびレールの移動量

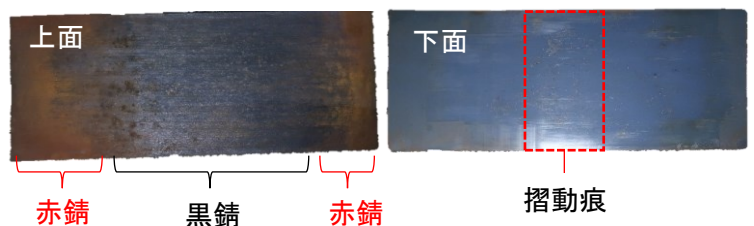


図 6 敷設 1 年後の摺動シートの表面状態