

固体潤滑剤含有焼結合金を用いた分岐器床板の転換性能について

西日本旅客鉄道株式会社

正会員

○山根 寛史

同

正会員

本野 貴志

同

正会員

高尾 賢一

1. はじめに

J R西日本（以下、「当社」という.）では、在来線における分岐器ポイント部の円滑な転換を維持するため、床板への注油および清掃作業を駅係員が昼間の列車間合いにおいて実施している. このため、注油および清掃作業の削減は、駅係員の安全性向上の観点から当社にとって重要な技術課題であり、これまでも注油による潤滑不要な分岐器用床板（以下、「無給油床板」という.）の開発¹⁾に取り組んできた.

一方、ベアリングを用いた無給油床板では、全ての分岐器形式に対応できないという課題がある. このため、ベアリングによらない無給油床板の検討により、注油および清掃作業が削減可能な分岐器形式の拡大が求められる.

そこで、軸受け部材などに使用される固体潤滑剤を含有させた焼結合金に着目し、これをトングレールの摺動面に配した分岐器床板（以下、「メタル床板」という.）について、室内試験による転換性能評価を行ったので、本稿にて報告する.

2. 分岐器無給油化の現状と課題

現在、当社では標準的な無給油床板として、ローラーベアリング床板を採用し、列車頻度の高い駅構内を中心に整備を進めている.

ベアリングを用いた無給油床板（ローラーベアリング床板のほか、ボールベアリング床板²⁾や欧州を中心に使用実績のある転換補助装置³⁾等、以下総称して「ベアリング床板」という.）では、①PC まくらぎや軌道スラブなどの下部構造物上面とトングレール底面の間の限られた空間にベアリングを収納する必要がある、②トングレール転換時に開口した側のトングレールがベアリングに乗り上げるため、4mm程度⁴⁾の上下変位が生じるといった特性を有している.

このため、次に掲げる形式の分岐器では必ずしもベアリング床板が適用できないという課題があり、ベアリングによらない無給油床板が求められる.

キーワード 分岐器、無給油床板、転換力、潤滑剤、ベアリング

連絡先 〒530-8341 大阪府大阪市北区芝田 2-4-24 西日本旅客鉄道株式会社 鉄道本部 施設部 TEL 06-6375-8960

- ・スラブ分岐器（一部の床板厚さの薄いもの）
- ・可動ダイヤモンドクロッシング
- ・ノーズ可動クロッシング

3. メタル床板の概要

メタル床板は、固体潤滑剤（特殊グラファイト）を均一に分散させた「Cu-Su-Ni」系の強化銅合金を裏金である鋼板表面に焼結させたものを分岐器床板本体に溶接接合したものである. 表 1 に基本的な物性値を、図 1 にメタル床板の構造を、図 2 に本稿の試験で使用したメタル床板の外観を示す.

表 1 メタル床板の物性値

項 目	物性値
硬度（HRM）	100
引張強度（MPa）	135
接着面せん断強度（MPa）	110

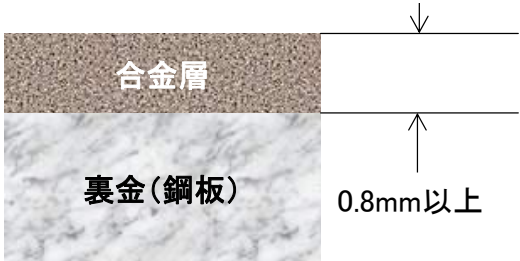


図 1 メタル床板の構造

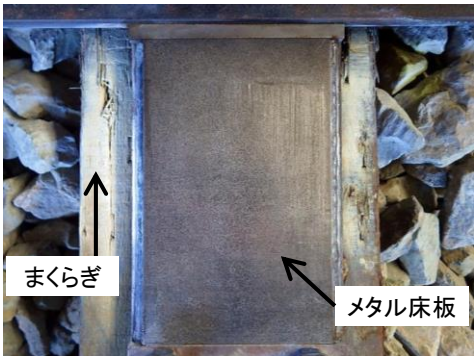


図 2 メタル床板の外観

4. 室内転換性能評価試験

(1) 試験概要

メタル床板を無給油状態で用いた際の転換性能を評価するため、実機（P_{50N}8-201 片軌きょう）を用いた試験装置による繰り返し転換試験を実施した。

表2に試験条件を、図3に試験装置の概要を示す。試験期間を通して、一定間隔で転換力およびメタル床板の合金層の厚さを測定した。なお、繰り返し転換を行うため、焼き付き防止の観点から一般的な電気転てつ機ではなく、機械式シリンダーを用いた。

表2 転換性能評価試験の条件

試番	環境条件	転換回数	測定間隔
1	無給油	100 万回	10 万回毎
2	無給油・散水	1 万回	1 千回毎
3	無給油・砂撒き	1 万回	1 千回毎

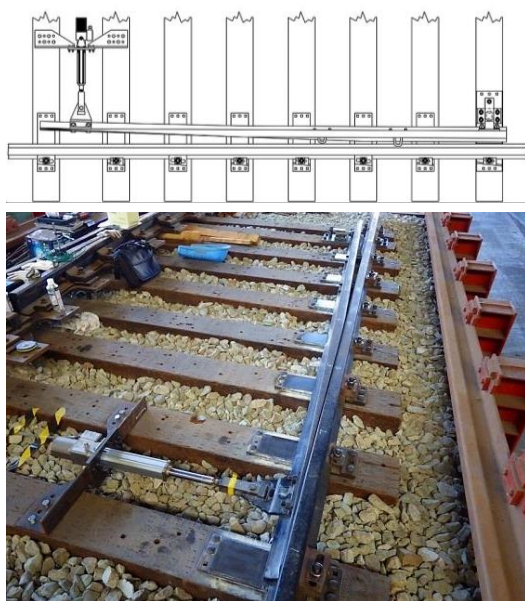


図3 試験装置の外観

(2) 試験結果

試験結果として、図4に試番1における転換回数と転換力の関係を示す。なお、比較のため一般床板に給油して転換した際の転換力¹⁾も併せて示す。

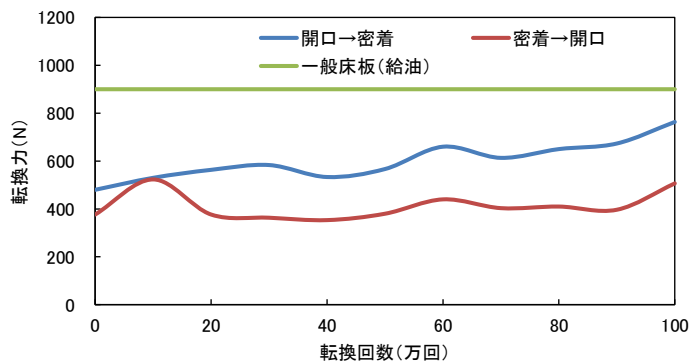


図4 転換回数と転換力の関係（試番1）

また、図5に試番2および3における転換回数と転換力の関係を、図6に転換回数とメタル床板の合

金層の厚さの関係（一例としてトングレールが摺動する第1床板中央部の推移）を示す。図4より、無給油による100万回の連続転換後も給油した場合の一般床板の転換力を下回った状態を維持したことが確認できる。図5より散水により錆びを生じさせた状態でも、砂撒きにより異物を介在させた状態でも、給油した場合の一般床板の転換力と同等以下となることが確認された。また、図6より繰り返し転換試験後も合金層に大きな変化は認められなかった。

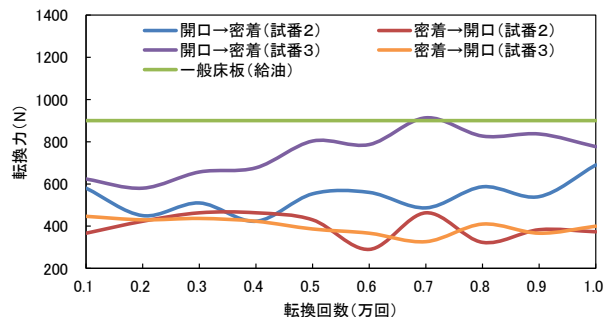


図5 転換回数と転換力の関係（試番2，3）

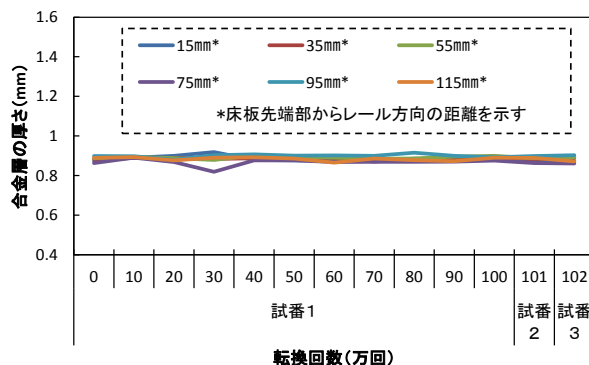


図6 転換回数とメタル床板の合金層の厚さの関係（トングレール先端が摺動する床板中央部の例）

5. おわりに

メタル床板を用いた繰り返し転換試験を実施し、転換性能の評価を行った。繰り返し転換後も給油条件化の一般床板の転換力を下回り、損耗が認められないことから、無給油により適用可能な性能を有しているものと考えられる。今後は、営業線における実機試験を実施し、引き続き性能評価を行っていく。

【参考文献】

- 1) 三津田，本野，唐須：「ローラーベアリング床板の開発」，新線路，Vol. 67，No. 9，2013.
- 2) 新版軌道材料編集委員会編：「新版 軌道材料」，p169，鉄道現業社，2014.
- 3) 池田：「分岐器転換補助装置（オーストロロール）の試験敷設」，新線路，vol. 66，No. 7，2012.