

分岐器ローラーベアリング床板の試験敷設

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○住吉 賢治
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 高杉 明雄
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 山口 義信

1. はじめに

分岐器ポイント部の床板給油作業については、作業量の削減、作業時の労災事故防止および給油による地球環境保護等の観点から、無給油タイプ床板への変更が要望されている。そこで、JR 西日本では無給油を目的とした床板（以下、「ローラーベアリング床板」と称する）を開発し、平成 18 年 3 月に徳山実設訓練センターに試験敷設を行い、ローラーベアリングの保守状態、および転換時の動作電流値の推移を調査した。その結果、良好に経過していることを確認している¹⁾。

一方、トンゲルは、経年使用により中央部が上反りする傾向にあることから、この影響によるローラーベアリング床板の機能確認試験を追加した上で、次のステップとして、当社管内の側線分岐器にローラーベアリング床板を試験敷設した。

以下に、ローラーベアリング床板の設計コンセプト、トンゲルの上反りを模擬した工場内転換試験、試験敷設、およびローラーベアリング内のシール材の物性試験の概要等について報告する。

2. 設計のコンセプト

ローラーベアリング床板（図 - 1）の設置位置は、トンゲルの長さに対応して決めており、50N8 番弾性ポイント（トンゲル長 9,100mm）では、第 3、7 床板に設置する（図 - 2）。そして、以下のコンセプトに基づき設計した。

- ・国産市販品のローラーベアリングを使用し、低廉化を図った。
- ・ベアリング部分のユニット化（図 - 3）を行い、ベアリング交換時の施工の容易性と、各分岐器の共通性により、材料種類の縮減を図った。
- ・トンゲルが載り上がる 1 つ目のローラーを 2mm の高さ、2 つ目以降のローラーを 4mm の高さとする（図 - 4）により、トンゲルがスムーズに載り上がるようにし、転換力の軽減を図った。

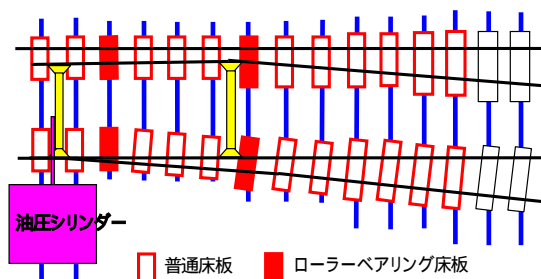


図 - 2 ローターベアリング床板の設置位置



図 - 1 ローターベアリング床板



図 - 3 ベアリングユニット

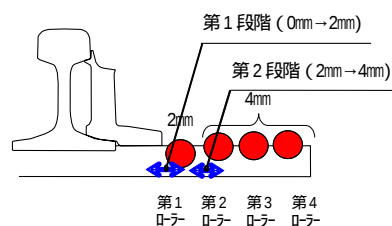


図 - 4 断面図

3. 工場内転換試験

トンゲルは、経年使用により中央部が上反りする傾向にあり、トンゲル先端が通常の床板と擦れて、転換力が増大する懸念があった。このため敷設後に想定される事象を模擬し、工場内の分岐器を用いて転換試験を行った。

(1) 転換試験の概要

工場内に敷設されている 50N8 番弾性ポイント（トンゲル長 9,100mm）を使用し、ローラーベアリング床板を第 3、7 床板に設置した状態で（図 - 2）、トンゲル先端が床板と接触しながら転換するように予めトンゲルを縦曲げし、転換試験を実施した。転換回数は 1 万回で、転換回数 1 回、2,500 回、5,000 回、7,500 回、10,000 回目において転換力を測定した。

キーワード 分岐器，ローラーベアリング床板，ベアリング部のユニット化，シール材の物性試験

連絡先 〒530-8341 大阪府大阪市北区芝田 2 丁目 4 番 24 号 西日本旅客鉄道(株)鉄道本部技術部 TEL 06-6376-8136

(2) 試験結果

定位から反位、反位から定位への転換力の最大値がそれぞれ1,201N、1,389Nであった。なお、1万回の転換試験で、転換回数の差により転換力に大きな差異は見られなかった。平成16年に同じ工場内の分岐器で、トンゲール先端が床板に擦らずに転換するときの転換力を測定した結果、定位から反位、反位から定位への転換力の最大値がそれぞれ316N、293Nであった。この差は、トンゲールが第1床板に接触しながら転換するときに生じる摩擦力であると考えられる。NS形電気転てつ器、TS形電気転てつ器の転換力がそれぞれ3,000N、8,000Nであり、給油状態の普通床板のみの場合の転換力は約900Nでもあることから、仮に左右トンゲールの先端が両方とも床板に接触しながら転換したとしても、転換に対する不具合事象が生じないと考えられる。

4. 現地試験敷設

第3項の転換試験の結果や、平成18年に行った徳山実設訓練センターでの試験結果が良好であることを受けて、当社管内の営業線(側線分岐器)に初めてローラーベアリング床板の試験敷設を行った。当該分岐器の形式は「T40N片8-101A」で、1日の転換回数は約20回である。

(1) 事前調査

左右トンゲールの反り量、ローラーベアリング床板を設置する第3床板のまくらぎの腐食状態等について事前に調査を行った。反り量の調査結果を図-5に示す。右トンゲールの反り量が最大1mmであるのに対して、左トンゲールの反り量が最大5mmであった。第3床板のまくらぎは床板の食い込みもなく、良好な状態であった。

(2) 施工概要

ローラーベアリング床板は、現行の床板に比べ4mm厚いことから、転てつ棒が基本レール底面と接触しないよう、連結板を現行より5mm厚いものに交換し、ポイント部の総突きを実施した。

(3) 敷設後の経過

トンゲールと床板との接触が、滑り摩擦から転がり摩擦に変化したことにより、転換トルクが軽減した(表-1)。今後は、1ヵ月毎にローラーベアリングの状態確認(損傷状態、回転状態、錆の発生状態)開口側のトンゲール底面と床板の隙間の測定、転換トルクの測定を実施し、トレースしていく予定である。現在のところ、敷設前より転換トルクも小さくなり、良好な状態で推移している。

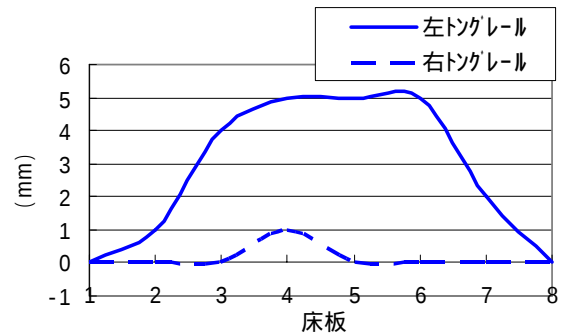


図-5 トンゲールの反り量



図-6 分岐器全景

5. ローラーベアリング内のシール材の物性試験

劣化の可能性が考えられたベアリング内のシール材について、耐候性試験、耐熱老化性試験を実施した。まず新品について一定の処理時間毎にシール材を引揚げ、引張試験を行い、最大荷重や破断時の伸び等を調査し、徳山実設訓練センターに約9ヵ月試験敷設した発生品であるシール材と比較した結果、耐候性、耐熱老化性において、発生品はほとんど劣化していないと考えられる。

表-1 転換トルク(単位: kg・cm)

	定位→反位	反位→定位
敷設前	58	65
敷設後	41	51

6. おわりに

ポイント給油作業量の削減等を目的に、ローラーベアリング床板を開発し、当社管内の側線分岐器に試験敷設を行った。敷設後の状態は現在のところ良好である。今回の試験敷設を通じてわかった課題を整理するとともに、敷設後のローラーベアリングの状態、転換トルク等の確認を継続的に行う予定である。

最後に、今回の開発にあたり大和軌道製造(株)に多大なるご協力をいただいた。この誌面を通じて謝意を表する次第である。

【参考文献】

1)高杉明雄、住吉賢治:「ローラーベアリング床板の開発」、新線路、2006.9、pp28-30