

高頻度測定による遊間の動きの実態把握

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○加藤 恭平
東海旅客鉄道株式会社 正会員 小川 浩司

1. はじめに

当社在来線では平成12年に軌道・電気総合試験車（以下、ドクター東海）に自動遊間測定装置を搭載し、試験車による遊間測定を行っている。

一方で、遊間管理手法自体は国鉄時代より継承されたいわゆる「1回測定法」により実施している。

平成28年度に実施したドクター東海の検測機器取替に伴い、年間を通じた遊間測定が容易になったので、これを活用し新たな遊間管理手法に関する取組みを進めている。今回、「動きが悪い継目」の実態把握に取り組んだので報告する。

2. JR東海における遊間管理について

当社における遊間管理の流れを以下に示す（図-1）。

- ①ドクター東海による自動遊間測定
- ②自動遊間測定のランク判定箇所を手検測
- ③ランク判定に従い、遊間整正
- ④整正後の遊間検査

以上のように、現在は、ドクター東海による自動遊間測定と手検測を併用し、1回測定法による遊間管理を実施している。

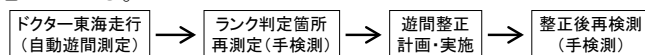


図-1 遊間管理の流れ

3. 動きが悪い継ぎ目の危険性

いわゆる1回測定法では、各継目の遊間はレール温度の変化に伴い、適切に変化することを前提としている。

しかし、図-2に示すように、遊間量が大きいものの、動きが悪い継目に対して、温度が高い時期に1回遊間測定を実施した場合、レール温度に対し遊間は十分であると判断される。

一方で、動きが悪い継目では、温度変化にかかわらずレールが伸びないため、遊間が0mmとなる以前からレールには軸力が蓄積される。したがって、1回測定法による安全との判定が、実際は危険な状態を見逃している状態となってしまう。

そこで、このような事態を解消するため、ドクター東海の年間を通じた遊間測定を活用し、継目毎の遊間挙動を把握し、動きが悪い継目の検出を試みることにした。

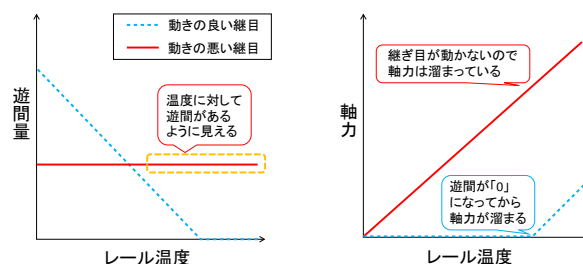


図-2 動きが悪い継目のイメージ

4. 動きが悪い継目の検出

4. 1 判別方法

ドクター東海の遊間測定結果を蓄積し、それぞれの継目の遊間量とレール温度を図化した。

この図をもとに、近似直線を求め、その傾きにより、動きが良い継目と動きが悪い継目を判別することとした。判別のイメージを図-3に示す。近似直線の傾きが、理論値である $-0.285\text{mm}/^{\circ}\text{C}$ に近いほど遊間ループに沿った動きとなる。また傾きがあまり無い状態であれば、動きが悪い継目と判別できる。

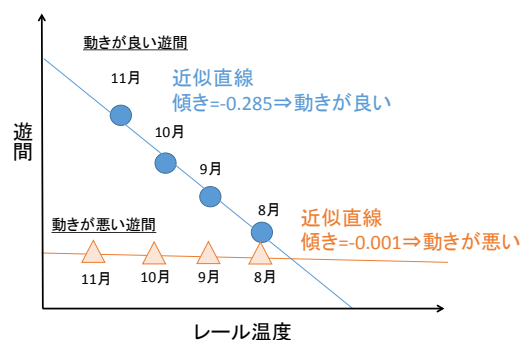


図-3 動きが悪い継目の検出イメージ

4. 2 判別結果

当社管内でも定尺レールが中心で、特に継目が多い4つの線区（高山線、飯田線、身延線、紀勢線）における近似直線の傾きを整理した表を表-1に、累積度数分布を図-4に示す。

キーワード 試験車、遊間、継目

連絡先 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅1-3-4 東海旅客鉄道株式会社 東海鉄道事業本部工務部保線課

表-1 各線別の近似曲線の傾き割合

傾き A (mm/°C)	高山線	紀勢線	身延線	飯田線
$A \leq -0.20$	74%	84%	77%	73%
$-0.20 \leq A < -0.10$	16%	11%	11%	14%
$-0.10 \leq A < 0.00$	6%	3%	7%	6%
$0.00 \leq A$	4%	2%	5%	7%

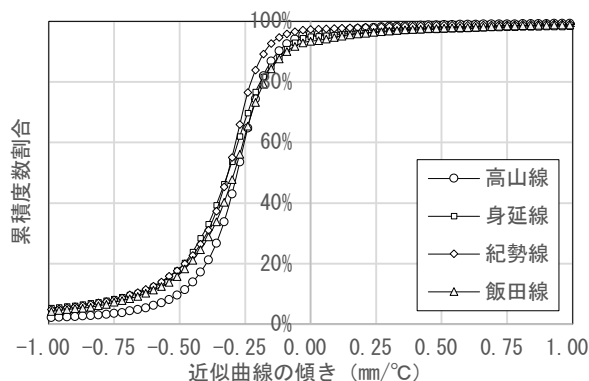


図-4 近似直線の傾きの累積度数分布

図より、各線区とも近似直線の傾きが $-0.1\text{mm}/^{\circ}\text{C}$ より小さいものが約90%となった。一方で、傾きが $-0.1\text{mm}/^{\circ}\text{C}$ より大きく温度変化に対する遊間量の変化が小さいものは約10%程度存在していることがわかった。

これらの継目は継目板ボルトの過剰な締めつけや、継目板の固着等により、温度変化による適切なレール伸縮が阻害されているものとみられる。こうした継目では、温度変化により、遊間が0mmとなる以前に、軸力が蓄積されるため、注意が必要である。

また、傾きが正の値となるものが、約5%程度存在しており、現在詳細を調査中であるが、レールふく進の影響が一部含まれているものと推定している。

5. 現地測定による検証

ドクター東海による遊間測定は概ね2週間に1回実施される。一方で、遊間ループは1日で1周するものである。したがって、測定間隔と現象の周期に差異があることとなる。

そこで、ドクター東海により動きが悪いと判別された継目が実際にどのような挙動を示しているか調査を行うこととした。比較のため、動きがよいとされた継目についても調査を行った。調査は15分間隔で24時間にわたり遊間と温度を測定した。なお、測定を行った箇所の線路条件を表-2に示す。

動きが良い継目と判断された継目では、温度変化に伴い、遊間量も適切に変化し、理想的な遊間ループを描いていることがわかる(図-5)。

一方、動きが悪い継目では、レール温度が上昇しても、遊間量に変化は見られず、こちらも自動遊間測定による判別結果と同様な結果となった(図-6)。

以上より、複数回のドクター東海による遊間測定の結果から、動きが悪い継目を適切に判別可能であることが明らかとなった。

表-2 測定箇所の線路条件

曲線半径	内外軌	まくらぎ	締結装置	道床
R=300	外軌	P6H	eクリップ	砕石

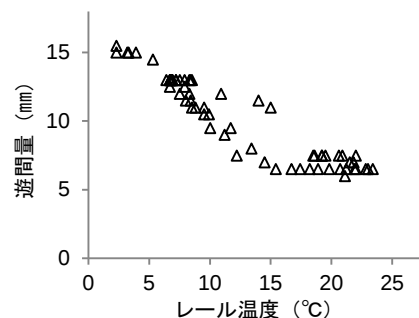


図-5 動きが良い継目

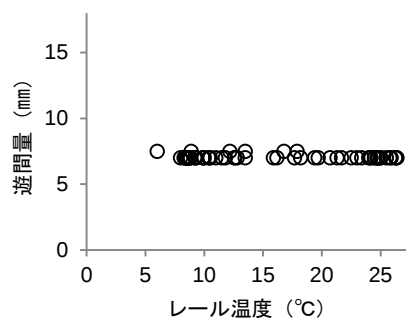


図-6 動きが悪い継目

6. おわりに

ドクター東海による年間を通じた遊間測定により、従来の1回測定法では、特定が困難であった各継目の遊間挙動を把握することが可能となり、動きが相対的に悪い継目を判別することが可能となった。

今回動きが悪いと判断された継目に対しては、春季にトルク管理、塗油等を重点的に実施し、動きを改善する取組を行っている。

今後は、さらに検討を深め年間の遊間測定を前提とした新たな遊間管理手法検討に取り組む予定である。

参考文献

- 1) 須田他, 「新しい線路」, p529-545, 1997