

IV-425

在来線マヤ車の軸箱加速度を活用した溶接継目部の管理

J R九州 正会員 金尾 稔

J R九州 正会員 森高 寛功

1. はじめに

在来線における速度向上が進んだ結果、半径600mを越える曲線についても、数年前の「直線の最高速度」と同等の速度で列車が走行するようになった。この速度向上に伴い増大する輪重変動を把握することは、走行安全性の確保や軌道材料の延命の面から重要であることは古くから提唱されている。また、著大輪重の発生箇所のなかでも、局所的なレール頭頂面凹凸によるものは、軸箱加速度により管理できることが明らかにされており¹⁾、新幹線などではすでに活用されている。

そこで、在来線の高速運転区間において、マヤ34形式の高速軌道検測車（以下「マヤ車」）により測定した軸箱加速度を用いて、放置されている溶接継目の頭頂面管理の現状と、レール削正によるその効果、さらに今後の問題点について検討を行ったので以下に報告する。

2. J R九州におけるマヤ車の軸箱加速度測定

今回の測定は、マヤ車の中間台車に位置する第4軸にて測定を行った。これは、マヤ車が付随車であることから車輪フラットが発生しやすく、この影響を受けにくくするため、ブレーキが着いていない輪軸で測定したものである。したがって、車体荷重をほとんど受けていない（第4軸の静止輪重2.4t、総重量45.9²⁾）ことを踏まえ、その解析に注意を払った。

また、マヤ車の測定系より、水準と継目情報の信号を分岐させて、軸箱加速度の信号と同時収録した。このことで継目情報等と同時表示することで、等時間サンプリングを行っても位置合わせ及び現場の判定が容易となるようにした。図1に測定波形例を示す。これは約1km分のデータを圧縮して表示したものである。軸箱加速度波形のうち一定間隔で著大値が示されているがこの箇所が普通継目または溶接継目であり、その衝撃の大きさを示している。

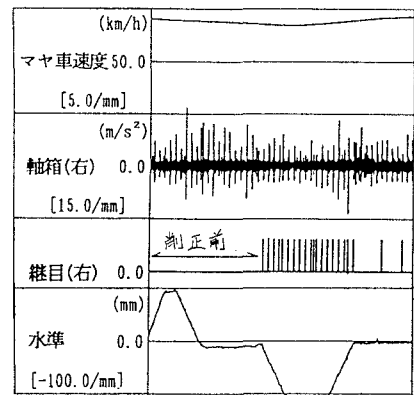


図1 削正前の軸箱加速度波形例

3. 6頭式レール削正車による溶接部削正

図1において、「継目情報」の信号が連続して立ち上がっている区間は、普通継目区間である。しかし、この区間よりも前後のロングレール区間の方が、軸箱加速度の変動が大きいことが分かる。この状態を放置することは、普通継目区間よりも大きな衝撃を受け続けるため、ロングレール区間であっても軌道狂い進みは大きく、また溶接部の損傷を引き起こす要因となる。今回このような区間で6頭式削正車を用いて、頭頂面形状に注意しながら削正を行った。削正の手法は文献3)に示されている。

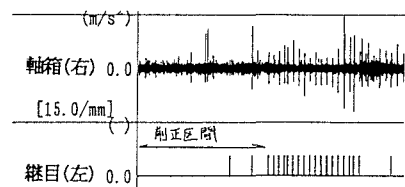


図2 削正後の軸箱加速度波形

キーワード：軌道管理、レール継目管理、軸箱加速度、レール頭頂面凹凸

【連絡先】：〒802-2031 北九州市小倉北区室町3-2-155 J R九州門司保線区 TEL 093-571-3072

る方法に準じた。また、削正前の溶接部の落込み量が1.5mm以上あった箇所は改めて探傷したところレール頭部に損傷が発生していることが多く、そのほとんどを削正箇所から除外した。図2に削正後の軸箱加速度波形を、図3に削正前後の軸箱加速度の頻度分布を示す。

4. 在来線における軸箱加速度の特性に関する考察

削正を行う前に、各溶接継目の踏面形状を1mスパンの波状摩耗測定器で記録し、その落込み量を記録した。これと事前に測定した軸箱加速度との相関をみることで一定の傾向を見極めようとするものである。

図4はこれらの関係を「直線」「曲線内軌側」「曲線外軌側」で分類しそれぞれの相関を比較したものである。列車速度はいずれの測点においてもほぼ一定で時速約90km/hである。また曲線のものはその半径が600mであり、その内軌側と外軌側についてそれぞれ測定している。この図から、内軌側のほうが大きくなる傾向が見える。輪重では、一般に外軌側が大きくなることから、直線部における関係式を単純に導入することが出来ないと思われる。

また、図5は溶接部の落込み量ごとに区分した軸箱加速度を列車速度によりどの程度の変化があるかを示したものである。いずれの測点においても、浮きマクラギ等の影響がそれぞれ不明なため、正確な序列が出来ていないが、一定の速度傾向を読み取ることが出来る。図4、図5とも標本数が少ないため更なる検討が必要である。

5. おわりに

ロングレール区間であっても、その溶接部の管理状態により、または経年や通トンによっては、レール頭頂面に落込みが発生し、その衝撃の程度は普通継目区間より大きくなることが軸箱加速度を活用することによって確認できた。したがって、新幹線のような超高速運転区間のみならず、在来線であっても溶接継目の管理(レール頭頂面凹凸管理)を厳重に行わないと、軌道狂い進みが増大し、保守周期が短くなることとなる。また、その対策としてはこまめなレール削正を通常的に行うことが効率的であり、同時にシェリング対策としても効果を期待できる。

図4及び図5より、軸箱加速度を急曲線があったり速度変化が大きい在来線で活用するためには、より慎重な検討が必要であることが分かった。

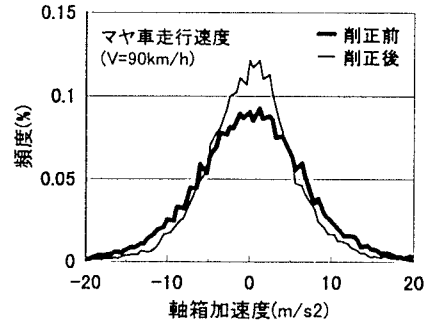


図3 削正前後の頻度分布

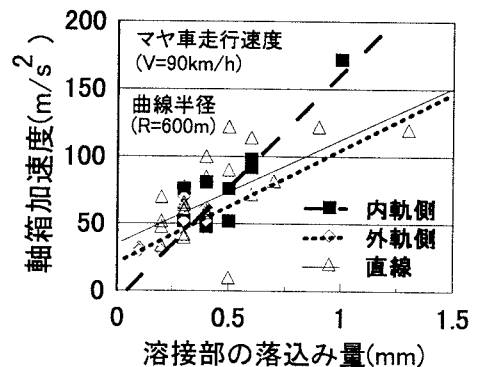


図4 曲線における内外軌の差

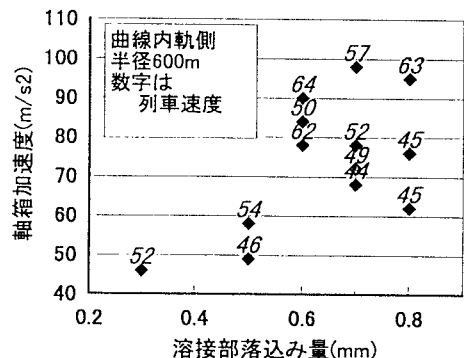


図5 速度による軸箱加速度の変化

参考文献

- 1) 須永陽一、内田雅夫：輪重変動の立場からみたレール頭頂面凹凸の管理手法，鉄道総研報告6-11，1992. 11
- 2) 中央鉄道学園施設科編：高速軌道検測車記録の見方と活用，S60. 9
- 3) 須永陽一、内田雅夫：新幹線のレール凹凸管理，「RRR」，第49巻11号，1992. 12