

「有道床軌道、軌道狂い抑制効果への一考察」

JR西日本 正会員 海老田 佳孝

1 はじめに

列車速度の向上において、有道床軌道における軌道破壊が激しくなる中、保守周期延伸の在り方が問われている。

本研究では速度向上において、軌道狂いの影響が最も顕著に現れる 10m 弦高低狂いに対し、有道床軌道破壊サイクル（図-1）の2つの切口に注目して取組んだ、周期延伸法について報告する。

1、 θ の抑制：軌道狂いの進行遅らせる。⇒ レール削正車+MTT 施工

2、FL を下げる：整備レベルの向上。⇒ MTT 高低復元作業

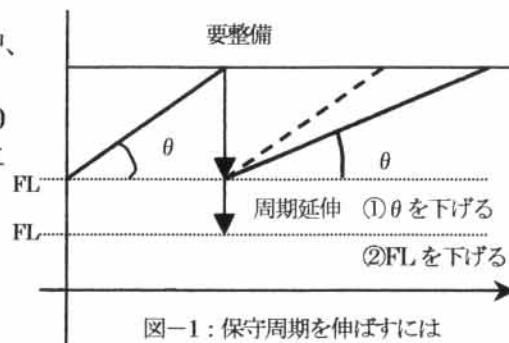


図-1：保守周期を伸ばすには

2 軌道破壊速度「 θ 」の抑制：レール削正車+MTT施工の効果検証

レール削正車によるレール削正を開始後、1~2ヶ月以内でMTTを投入したところ多くの箇所では10m弦高低狂いについて、狂い進みの抑制効果（ θ の低減）が認められた。10m弦高低P値において、軌道狂い進みは抑止されている。（図-2）

尚、軌道狂い進みの進行には区間によって延伸率の差があった。これらの箇所について、削正前のマヤ車軸箱加速度、並びに削正後のスペノ跡検測チャートを解析し、狂い進み抑制効果の期待出来る投入基準と仕上り基準についての考察をおこなった。

軸箱加速度については、施工区間をランダムに取り出し、100mピッチで施工前後での10m弦高低P値の延伸率と削正前の軸箱加速度の関係を調べた。（図-3）延伸率50%以上区間の削正前軸箱加速度は、 $V=90\text{km/h}$ 換算で0.08g以上の箇所であった。

尚、高低P値の進行が50%以上延伸した箇所についてはスペノチャートの波高の変化を調査した。（図-4）溶接箇所、約40箇所について調べたところ、施工前後で波高は約1/2に軽減した。

ここで、投入基準として削正前マヤ車軸箱加速度（ $V=90\text{km/h}$ ）が0.08g以上であること、そして仕上り基準としてスペノチャートの波高を1/2になるまで削正することを提案する。（図-5）

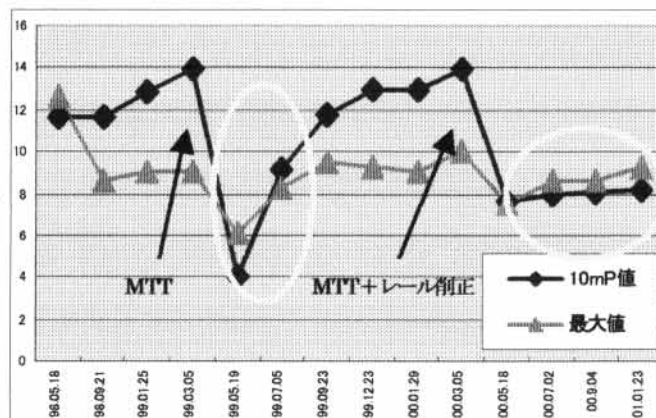


図-2 10m高低P値と区間最大値(mm)

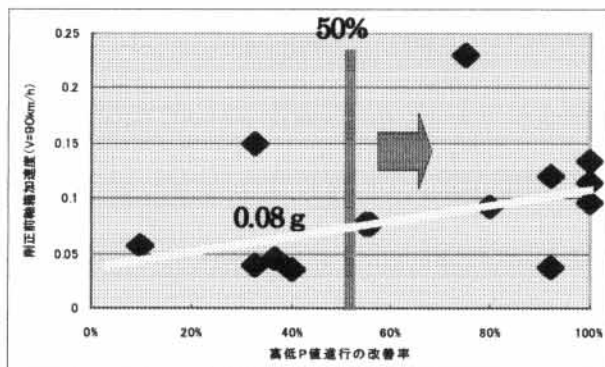


図-3 軸箱加速度とP値延伸率

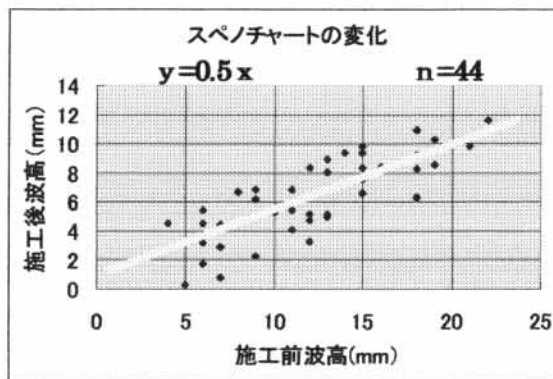


図-4 スペノチャートの変化

キーワード：10m弦高低P値・ σ 値、マヤ車軸箱加速度、スペノチャート、復元原波形、

連絡先：〒569-1115 大阪府高槻市古曽部2-4 TEL 0726-81-5668 FAX 06-6388-3324

投入基準		仕上り基準	
マヤ軸箱	$\geq 0.08g$ ($v=90km/h$)	スペノチャート	$\geq 50\%$ (波高改善)

図-5 投入基準と仕上り基準

3 仕上りレベル「FL」の向上：復元原波形を用いた10m弦高低狂い整備法の検討・試行

MTT 10m 弦高低整備の精度向上には、現行相対レベリングの宿命である「高い箇所を更に上げること」への改善が不可欠である。事前にマヤ車により現線形の高い低いの情報を得て、線路の高い所やホームその他であげられない箇所のこう上量を最小限に抑えながら、狂いを改善するために MTT に高低復元原波形（帯域 10m～50m）を用いた誘導作業シミュレーションを実施した。

（図-6）相対工法においては、現線形の影響を受け残留狂いが生じているのに対して、復元工法では現線形の形を残さない。

こうした復元工法の有効性を確認の上、試行を実施し良好な結果を得た。復元工法区間と相対工法区間では、施工前後のマヤ車による仕上り、 σ 値改善率に差が見られた。

また復元工法においては、施工前後での高低波形の近似性についても優位性が有り、軌道狂い進みに抑制効果があることを確認した。（図-7）

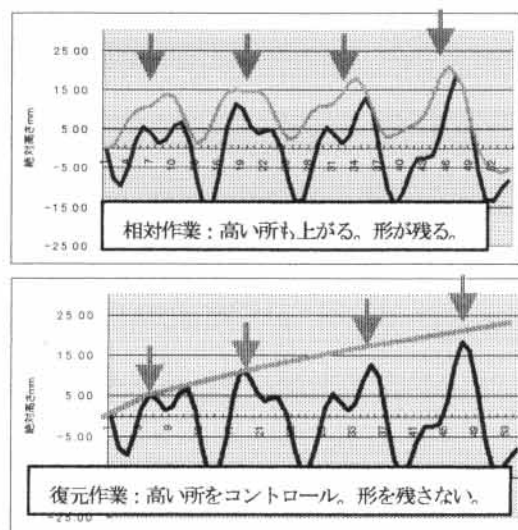


図-6 相対工法と復元工法シミュレーション

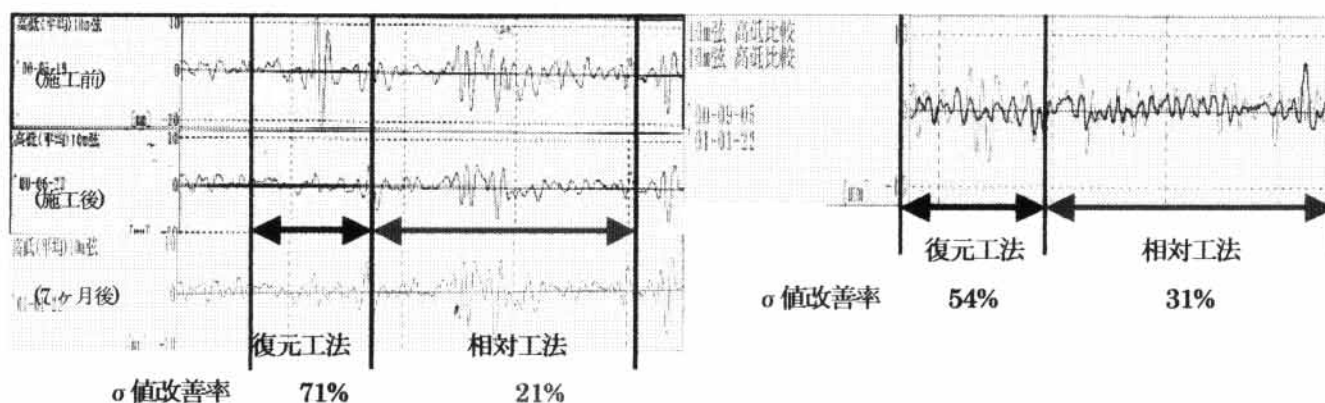


図-7 施工前後の10m弦高低軌道狂いチャート

4 まとめ

レール削正車投入によりレール頭頂面をフラットにした後、MTT を投入した箇所に関して、10m弦高低狂い進み抑制が可能であることが確認できた。なお、この工法においてマヤ車軸箱加速度が、速度 90km/h 換算で 0.08 g 以上の箇所に投入すること、そして施工前後のスペノチャートの波形が 1/2 程度になるまで削正することが効果的であることが分かった。

また、復元誘導工法の導入により、高い箇所のこう上量の抑制が可能となった。その結果、従来の相対工法に比べ、10m 弦高低仕上り精度の向上を確認できた。更に復元工法は軌道狂いの形そのものを変化させるため、施工後の軌道狂い進みの抑制にも効果を確認できた。

5 今後の課題

今後、レール頭頂面状態に応じた最適パス数の検討し、MTT+レール削正車投入箇所の軌道狂いの追跡調査したい。尚、復元原波形を用いた MTT 整備の施工及び検証も引き続き行っていきたい。

参考文献

- 1) 佐藤吉彦、梅原利之：線路工学