

IV-275 道床安定作業車による道床初期沈下促進と徐行速度向上

東海旅客鉄道 正会員 名村 明

1. はじめに

東海道新幹線は、世界有数の高速高密度輸送機関であり、高品質な軌道状態が要求されている。ほぼ全線に敷設されている有道床軌道は定常的な保守及び更新を必要とする軌道であり、とりわけ道床更新は効果的に乗り心地の良い線路を維持するために不可欠であるが、作業翌日の徐行が伴うため、現在最大限徐行余裕時分を活用して施工しているにもかかわらず、必要量に対してなお遅れている状況にある。

さらに、のぞみの本数及び停車駅の増加を到達時分の延長なしに実施するためには徐行余裕時分の短縮が必要であり、徐行対象作業のうち全体の90%を占めている道床更新作業後の徐行速度を向上し、最終的に無徐行とすることにより、道床更新を推進することが重要となる。

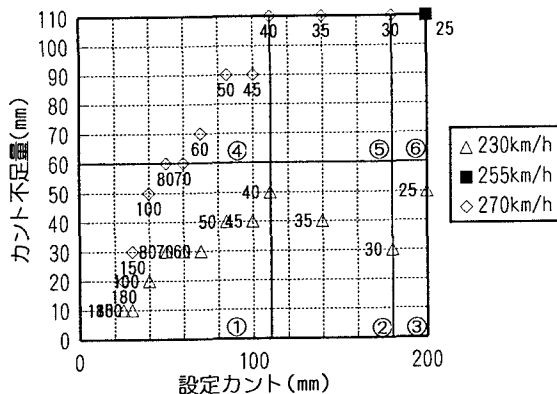
本稿では、保守作業後の軌道を強制的に沈下させ、道床横抵抗力の回復および軌道狂い進みの抑制を図るために導入された道床安定作業車（以下、DTS）を、道床更新作業時に投入することにより作業後の徐行速度を順次向上してきたので、これらの経過について述べる。

2. 速度向上の考え方

(1) 平面線形別速度向上

荷重条件からみた場合、カント不足量の大きい曲線ほど超過遠心力が大きくなるため、その上下方向成分が定常的な輪重として加算される。また、更新道床厚からみた場合、高架以外で300mmを標準（内軌側）としており、設定カントの大きな曲線ほど外軌側の更新道床厚が大きくなる。

このことから、まず直線部を現行170km/hから速度段に合わせ230(220)、270km/hの順に速度向上を実施した。次に、曲線部についてはカント不足量及び設定カントを考慮して図-1のように場合分けし段階的に実施している。



注) グラフ内の数値は曲線半径/100を示す

図-1 曲線部徐行速度向上計画 (①-②-③-④-⑤-⑥)

(2) 速度向上可否判断

作業後の通常の確認項目（仕上り状態、道床横抵抗力等）以外に、営業列車通過後の累積軌道（まくらぎ）沈下量および列車動揺の2項目について測定を実施し、初期沈下の進行による高低狂いの発生、及びこれに起因する進行性の列車動揺について監視した。

その判定基準は、

- ① 列車通過による軌道沈下量が、従来から無徐行作業であるマルチプルタイタンパー（以下、MTT）による締めつき固めと比較して、同等以下である。
- ② 列車動揺が基準値以下であり、進行性がないこととした。

3. 確認走行結果

(1) 作業方法

D T S の投入方法は、M T T 締め後に D T S で締め固める手順を 2 回繰り返した後、検測走行し基準値を超過した場合は 3 回目の M T T + D T S 投入ができるよう作業工程を組んでいる。

(2) 直線部

直線部については、いずれの判定項目とも速度向上に伴い増加する傾向がみられるものの、M T T 締め固めと比較して遜色がないことから、現在は無徐行作業としている。

(3) 曲線部

170km/h 徐行 (R=3500, C=140) の軌道沈下量を図-2 に、230km/h 徐行 (R=4000, C=110) の軌道沈下量を図-3 に示す。図-2 では内軌側沈下量が大きく、図-3 では外軌側沈下量が大きいことがわかる。これは、東海道新幹線の曲線における均衡速度が 190km/h 前後に設定されているため、170km/h ではカント超過となり内軌側定常輪重が増加し、230km/h ではカント不足となり外軌側定常輪重が増加するためと推測される。

その後の 230km/h (R=3000, C=180) を含め、いずれの場合も、M T T 締め固め箇所と比較して軌道沈下量は小さく、また列車動揺値に問題となる値は発生しなかったため、より小さな曲線半径での更なる速度向上を指向しているところである。

(4) 溶接部

溶接部において、比較的大きな沈下量を生じる場合があった。これは、溶接部の短波長凹凸に起因する輪重変動が原因と考えられる。該当箇所は、電気軌道総合試験車（約 10 日毎に運行）の床下騒音及び軸箱振動加速度（上下）データにより発見し、事前に削正を実施しておく必要がある。

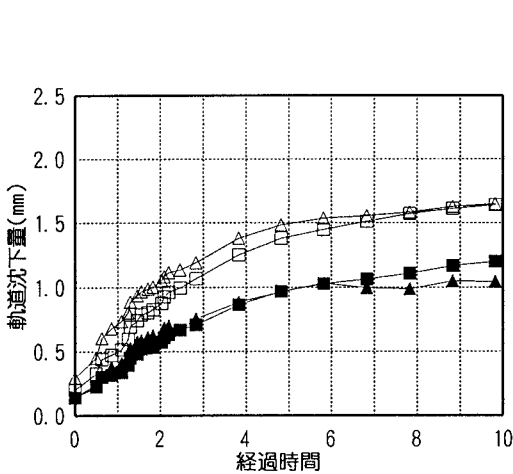


図-2 軌道沈下量 (V=170km/h)

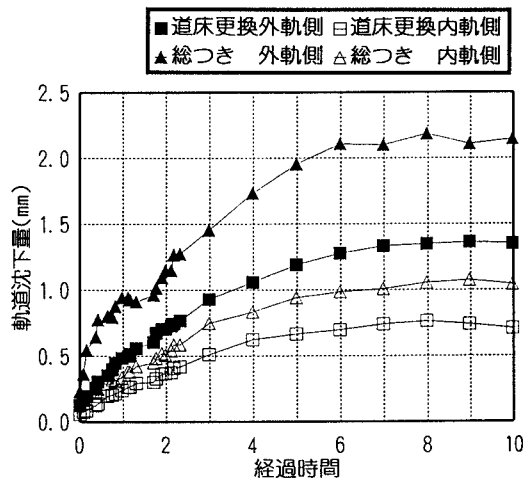


図-3 軌道沈下量 (V=230km/h)

4. おわりに

D T S の投入により、道床更換後の軌道狂い進みを M T T 締め固め後と同程度に抑制できることが明らかになった。現在、徐行余裕時分の短縮に対応すべく D T S の全線配備 (10 台) を計画中である。

今後、D T S の更なる有効活用のため、M T T 締め固め作業に D T S を投入し保守周期の延伸を図っていく所存である。