

認定線区用 TC 型小型つき固め機械（TCM）の開発および導入検討

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○渡邊 綾介
東日本旅客鉄道株式会社 柴田 雅浩
東日本旅客鉄道株式会社 渡邊 正典

1. はじめに

JR 東日本（以下、当社）は、2018 年 7 月 1 日より、保線業務をより一層効率的な仕組みに変えていくために「保線部門におけるメンテナンス体制の最適化(2020)」施策を実施し、この一環として、年間通過トン数 5 百万トン未満で輸送密度 4 千人/日規模以下の一部ローカル線区を“認定線区”と称して、ローカル線区におけるメンテナンス業務の効率化を図ってきた。

認定線区として指定した線区については、従来のような一律的なマルチプルタイタンパ（以下、MTT）によるライン補修から、ローカル線区特有の弱点箇所である継目部のスポット補修にリソースを集中できるようなメンテナンス体系への転換および最適化を進めており、これまでの MTT に代わる認定線区用 TC 型小型つき固め機械（Tamping-Compact-Machine 以下、TCM）の開発に着手し、導入にむけた各種検証を実施してきた。

本稿では、この TCM の開発および導入にむけた各種検証内容を中心に報告する。

2. 開発概要

(1) 開発コンセプト

- MTT より安価で、同等程度のタンピング性能を有する
- 機動性が高く、踏切等から載線しやすい構造とする
- ジャッキアップ作業を自動化し、4 頭タイタンパ等による重機械施工よりも施工能力が高い機械を目指す

(2) 開発仕様

検討の結果、TCM の仕様を次のとおりに整理して開発を実施した。

表 1 TCM 開発仕様

寸法	幅2,400mm×長さ4,950mmmm×高さ2,700mm
重量	10.9t
動力源	軽油
検測装置	水準検測
タンピング装置	MTTタンピング装置流用（35Hz）
レールライフィング装置	100mm以上可
離載線装置	転車台及びタイヤ取付方式
走行性能	25km/h（勾配0/1000） 25km/h（上勾配35/1000）
制動性能	35.7m（速度25km/h、勾配0/1000） 49.9m（速度25km/h、勾配35/1000）
施工性	1継目当たり6分 40継目/日（1,000m/日） ※作業間合240分の場合
機動性	オフレールおよびオフレール自走可能 単独搬入出可 区間移動はトラック運搬又は軌道上走行 25km/h（軌道上回送時）



図 1 TCM 概要図

(3) 導入にむけた課題・制約

開発されたTCMの試作機は、やむを得ず開発コンセプトの一部を満足できない点が生じ、導入にむけては、以下の課題・制約に対する対応が求められることとなった。

【課題①】機動性・機械運用に対する課題・制約

MTTと同等のタンピング装置を採用する等、開発コンセプトに沿う施工性能を確保する機械としたことから、小型化やオフレール自走性能の確保に



図 2 回送の様子

は限界があり、結果として大型トレーラー（20tトレーラー）による回送を要する形となった。

【課題②】こう上量設定方法に対する課題・制約

レールこう上装置の搭載により、ジャッキアップの自動化は果たしたが、MTTのように軌道変位を測

キーワード マルチプルタイタンパ，継目，タンピング，レールこう上

連絡先 〒151-8578 東京都渋谷区代々木2-2-2 鉄道事業本部 設備部門 保線ユニット TEL03-5334-1241

定できないことから、施工時のこう上量の検討および設定のため、別途施工前に軌道検測を要する形となった。

(4) 上記課題①・②に対する検証

① 運用計画の検証（【課題①】に対して）

大型トレーラーによる回送を要することから、トレーラーが認定線区に隣接する沿道を走行し、踏切や保守基地線等から載線できるのか検証した。

＜運用条件＞

- 線区ごとに必要な継目部の保守量（現行のMTTの投入回数+整備基準値に近い軌道変位への投入回数）に相当する施工が可能な機械運用を、パートナー会社ごとに実施できる
- 保守間合い時間内に60分以上の作業時間が確保できる
- 線区ごとに施工不可日数（酷暑期，多客期，降雪期）を考慮しても年間の定期運用可能

<調査内容>

- 踏切までの沿道が大型トラック通行可能で、TCMの載線条件（幅員6m以上・カント10mm以下・こう配7‰以下）を満たす踏切があるか
- 保守基地までの沿道が大型トラック通行可能で、保守基地内に取り回せるスペースがあり、なおかつ載線できる搬入路があるか

＜検証結果＞

パートナー会社管轄エリアごとに、条件を満足する離載線箇所を指定することで年間運用が可能なことがわかった。

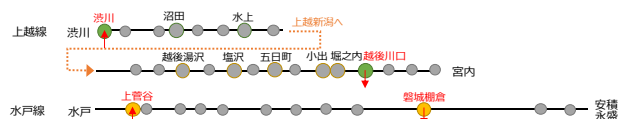


図3 TCM運用計画イメージ

② 施工体制の検証（【課題②】に対して）

施工時のこう上量の検討および設定のため、施工前に軌道検測を要することから、機械施工を主体的に担う車上班のほか、軌道検測や付帯作業を担う地上班を編成した施工体制とすることとした。

施工手順としては、地上班による事前の軌道検測結果を元に、車上班でタンピング作業を実施し、その後、地上班が施工箇所の上上がり確認を実施して

から、次の施工箇所に移る方法とした。

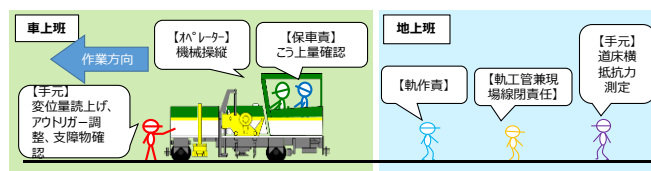


图4 TCM施工体制

3. 試験施工結果

検討した施工体制を基本として、認定線区 4 線区にて計 18 日間の試験施工を実施した。

(1) 機械性能

- 継目あたり平均 4 分 48 秒で作業が可能であることを確認し、目標としていた 6 分以内を満足することができた。

(2) 施工品質

- 計画こう上量に対して、2~3mm 程度のこう上不足が発生する傾向だったが、上げ越し施工を行うことで十分に対応することができた。
 - 結果としては、概ね目標仕上り値以内であり施工品質を確保できた。
-
- 図 5 こう上量に対する

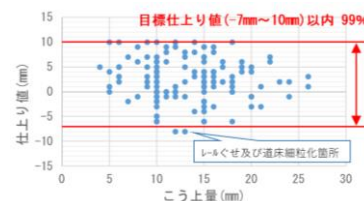


図5 こう上量に対する
仕上がり値の散布図

4. 本導入にむけて

本導入にあたっては、耐久性を評価のうえ、開発品から油圧経路の最適化や本体の剛性強化（振動対策としてフレーム増設）、狹隘部の離隔拡大（短絡対策）等を実施し、長期使用を見据えた仕様を予定している。

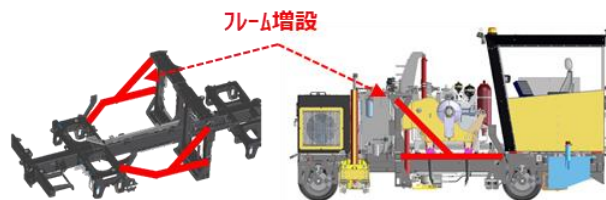


図6 振動対策としてのフレーム増設イメージ

5. おわりに

TCM の導入は、認定線区のメンテナンス業務に大きく貢献するものと考えている。導入にむけ、各種取り扱いの手引きを整備し、パートナー会社とも連携して施策の推進に努めていく所存である。