

軌道保守計画作成システムの構築に向けた取り組み

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○桶谷 栄一
 西日本旅客鉄道株式会社 正会員 松本 亮介
 西日本旅客鉄道株式会社 正会員 佐々木 陽

1. はじめに

国内における少子高齢化の問題は深刻化し、生産労働人口の減少が予想されていることから、鉄道産業においても従来のような労働力確保は困難になると考えられる。

これまで保線部門においては、検査・検収の装置化や作業の機械化などにより、軌道の維持管理における効率化を進めてきた。しかし、今後の人口減少は、さらなる労力低減の必要性を示唆しているものであり、鉄道システムを将来持続可能なものとするためには、少なくとも人口減少と同程度の規模の省力化を実現する必要がある。

2. 保線における労力低減

保線業務の検査・計画・作業・検収といった一連の流れの中で、検査の装置化や作業の機械化などによる抜本的な労力低減に向けた取り組みが遅れているのが「計画」業務である。

計画には検査結果の整理と判定、対象箇所を選定、関係箇所との調整等による保守用車の運用といった業務内容で複雑に構成されるため、これまで人力作業で実施してきたのが現状である。しかしながら、人の力が必要となる「調整」以外の業務については、判断指標が明確であることからルーチン業務として対応しているので、その業務フローをプログラミングすればシステム化でき、労力低減を図ることは可能であると考えられる。

3. 計画業務のシステム化

図1に、マルチプルタイタンパー（以下、「MTT」という）による軌道保守を例に計画のシステム化のイメージを示す。

MTTにより効率的に施工するためには、適切な時期に、適切な箇所へ投入することが必要であり、軌道検測等で得られたデータを統計解析手法によって時系列分析し、その予測結果に基づいて保守計画を

策定するのが一般的な流れである。

これらの概念に基づき、公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、「鉄道総研」と称す。）においては、約20年前からMTT保守計画作成のシステム化に着手し¹⁾、軌道狂い進みやMTT保守実績といった履歴データとMTT運用条件等から計画案を作成するMTT運用計画作成支援システム（以下、「MTT計画システム」と称す。）を開発し²⁾、近年においてJR各社と連携し、MTT計画システムの現地試験を実施し、その有効性の確認を行い³⁾⁴⁾、順次実用化されている状況である。

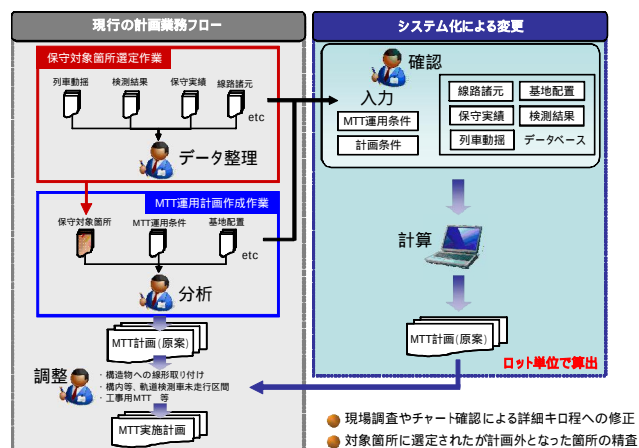


図1 MTT計画のシステム化

4. 計画業務のシステム化による効果

計画業務をシステム化することで、「品質の向上」や「コスト削減」の効果があると考えられる。

まず、システム化により、軌道狂い予測に基づく保守対象箇所及び保守投入時期の選定により根拠が明確化され、踏切修繕や構造物保守などの組合せ施工を計画的に実施するための計画策定が可能となる。その結果として、熟練技術者と同等の計画案を若年技術者でも策定することが可能となり、「品質の向上」につながるものと考えられる。

また、適切な時期に、適切な箇所を保守することや保守用車の回送口スの最小化による費用の適正化、

キーワード 軌道，維持管理，保守計画作成，計画のシステム化

連絡先

〒530-8341 大阪市北区芝田二丁目4番24号 西日本旅客鉄道株式会社 施設部 TEL 06-6375-2156

さらに、計画案作成作業における労力が低減することで計画業務の効率化となり、「コスト削減」の効果もあると考えられる。

5. 実用化に向けた具体的な取組み

既述したように、当社も鉄道総研と連携し、MTT計画システムの有効性を確認してきた。

さらに、MTT 以外の道床交換やレール削正といった他の保守用車による工事も対象とし、複数の保守用車の運用計画案を策定することができるシステム（以下、「軌道保守計画システム」という）の開発においても鉄道総研と連携を図っている。そのシステム構築状況を図2に示す⁵⁾。白抜き文字の部分が必要技術として確立されているモデルであり、白地黒文字（点線枠）の部分が開発中のモデルである。

計画システムは、保守対象箇所選定モデル（以下、「箇所選定モデル」という）とスケジューリングモデル（以下、「運用モデル」という）の大きなモデルで構成されている。既に構築されたモデルは以下のとおりである。

在来線モードの MTT 計画システム（箇所選定モデルと運用モデル）

新幹線モードの複数台の MTT やレール削正車等の運用モデル

こういった状況の下、当社で軌道保守計画システムの実用化に向けて具体的に取組んでいる内容は以下に示すとおりである。

（1）新幹線モード

従来の年間保守計画（主にロングレール交換、道床修繕、MTT、レール削正）の策定フローに基づき、鉄道総研が開発したモデルをベースにして、MTT、道床交換機（以下、「NBS」と称す。）道床安定作業車（以下、「DGS」と称す。）の運用計画を策定するシステム（プロトタイプ）を構築した。その有効性は、鉄道総研で実施した過去データを用いた平成 25 年度計画を再現試験することで、人手によるものとの確認ができたので、平成 26 年度は現業機関による現地試験を行う計画である。

（2）在来線モード

平成 25 年度に一部の現業機関に MTT 計画システムを配備し、平成 26 年度に残る箇所への配備によって、MTT 計画システムの導入を行っている。この導入により、MTT 計画の適正化に向けた取組みを進めると

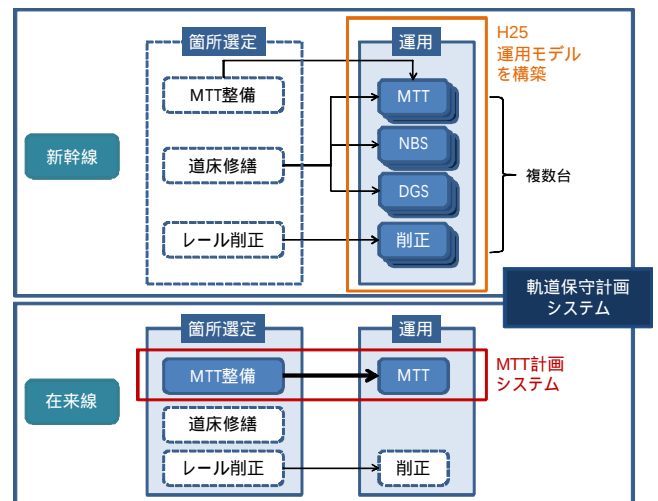


図2 軌道保守計画システムの構築状況

ともに、今後順次モデルが構築される軌道保守計画システムの実用化に向けての現地試験を行うフィールドの準備を整える計画である。また、新幹線モードで構築した複数台の保守用車の運用モデルを導入するためにシステム改修を行う計画である。

6. 今後の方向性

軌道保守計画システムの構築に向けては、図2に示した開発中のモデルの構築に加えて、軌道状態評価モデルの精度向上や軌道劣化速度算定手法の改良、複数工種の組合せによる改善効果の定量化など、さらに検討を進める必要がある。今後も、鉄道総研と連携し、ユーザー視点で軌道保守計画システムの開発に取組み、将来に向けて計画システムの実用化を目指していきたいと考えている。

< 参考文献 >

- 1) 長藤敬晴：保守計画支援システムの構成と要素技術，鉄道総研報告，1995.12
- 2) 三和雅史・石川達也・大山達雄：軌道状態推移予測モデルの構築と最適軌道保守計画作成のための全整数型数理計画モデル分析，土木学会論文集No681/ -52，pp.51～65，2001
- 3) 河西智司・三和雅史・三木一巨・近藤篤：MTT 軌道保守計画モデルの試行結果，土木学会第 59 回年次学術講演会概要集，2004.9
- 4) 海老田佳孝・城田里美・高原裕一・谷田邦博・山口義信：MTT 最適投入計画支援システムの検討，土木学会第 62 回年次学術講演会概要集，2007.9
- 5) 矢坂健太・三和雅史・吉田尚史・佐々木陽：複数台の NPS 及び DGS の運用を考慮した道床交換計画モデルの構築，土木学会第 69 回年次学術講演会概要集，2014.9（掲載予定）