

「MTT作業計画支援システム」の操作性向上に関する取組み

JR東日本 奥村陽一、正会員 小野重亮、正会員 蔭山朝昭
(財)鉄道総合技術研究所 正会員 三和雅史

1. はじめに

マルチプルタイタンパー(以下MTTと称す)による作業計画は、これまで人手により策定してきたが、筆者らは「MTT作業計画支援システム」を作成¹⁾して平成12年度より試行を行い、より効率的なMTT計画が策定できることを確認している²⁾。本論文は、「MTT作業計画支援システム」の操作性向上に取り組んだ内容について報告する。

2. 「MTT作業計画支援システム」の概要と再構築の目的

「MTT作業計画支援システム」は、保守区の線路全体を1夜にMTT施工可能な「ユニット」に分割し、保線設備管理システムのデータを活用してユニット毎の軌道状態を予測し、年度内に限度値を上回るユニット(クリティカルユニット)と10年間の保守回数を最小にするために施工が必要なユニット(中長期ユニット)を保守必要箇所として抽出した後、保守可能日数や保守基地間の移動制限等の制約条件を入力し、これらの制約条件を満足しながら保守区内の軌道状態指標を最良になるようにMTTの年間計画を策定するシステムである(図1)。

このシステムの有効性は試行の結果確認されているものの、実際の計画策定に当たっては熟練したオペレータにより、相当の時間を必要とした。今後現業区での実施を想定して、計画策定までの煩雑な作業の解消と計算時間の短縮が可能なようにシステムに再構築を行うことにした。

3. 再構築の内容

3.1 入出力作業の改善について

これまでの「MTT作業計画支援システム」は汎用の表計算ソフトをベースとし、MTT計画策定のみ数理解析ソフトを用いていた。今回開発したシステムは汎用表計算ソフトに代わるもので、以下の改善を行った。

- (1) 作業の煩雑さを解消するため、メニューを選択すると一連の計画策定作業を実行するものとする。数理解析ソフトの作動も本システムから行う。また、制約条件入力是对話形式とし、帳票類も自動的に作成、出力する。(図2)
- (2) 計算時間を短縮するため、データ形式をmdb形式へ変更する。

3.2 MTT計画策定計算プロセスの自動化

従来のMTT計画策定計算においては、保守区内の軌道状態指標を最小とする計画を最適化計算すると、複数の作業計画が選択肢として示され、制約条件がどの程度満たされるかを示す指標が出力される。この計算には年間作業計画の一部(たとえば、特定の月に施工するユニット)を計算条件として与えることができる。この計算条件として与える計画を少しずつ精査しつつ、同様の計算を繰り返すことにより、最終的に制約条件を満たす計画を求める(図3)。この計算条件を的確に与えるには、習熟したオペレータを必要とした。また繰返し計算の回数が多く、計画策定に長時間を要していた。

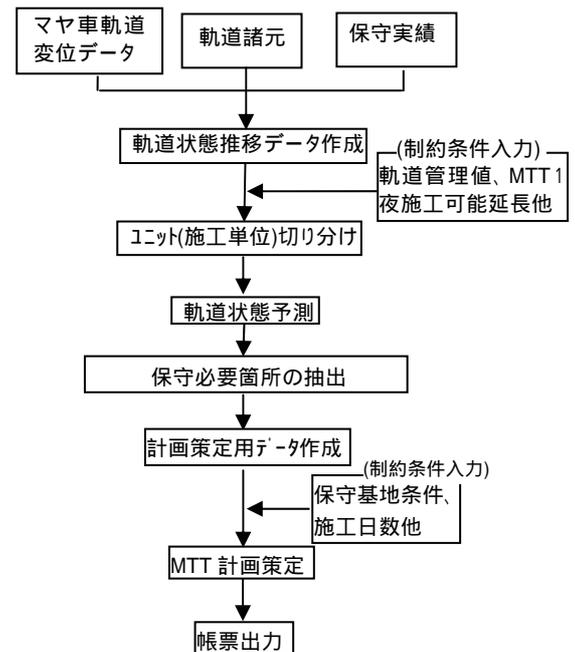


図1 計画支援システムの計画の流れ



図2 MTT作業計画支援システムメイン画面

キーワード：マルチプルタイタンパ 最適化

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市日進町2丁目0番地 JR東日本研究開発センターTEL 048-651-2389 FAX 048-651-2289

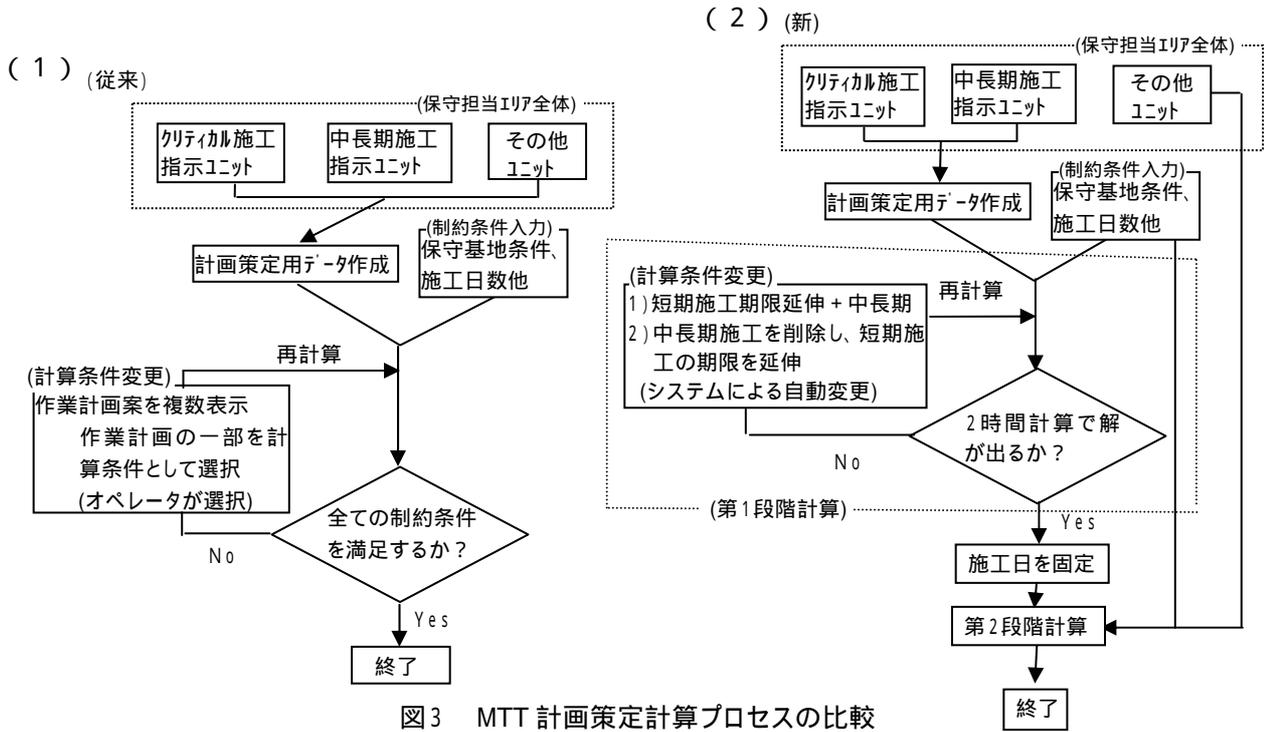


図3 MTT 計画策定計算プロセスの比較

これらの課題を解消するため、以下を実施した。

- (1) 計算を大きく2段階に分け、第1段階ではクリティカルユニットと中長期ユニットのみを計算し、第2段階ではこれらの施工時期を固定して制約条件として、その他ユニットのみの計算とし、第1段階で埋められなかった保守計画スケジュールへはめ込む手法を採用した。
- (2) 第1段階において、制約条件を全て満たしている解が求まらない場合、第1段階における計画策定対象ユニットおよびそれらの保守限度時期を自動的に変更し、最適解を求めることにした。なお、第2段階では施工時期に関する制約条件がないので、制約条件を満たす解が直ちに得られる。

クリティカルユニット + 中長期計画対象ユニットの計算

- a. 通常の計算
- b. 6ヶ月以内の保守期限となっているクリティカルユニットの保守期限を6ヶ月へ
- c. クリティカルユニットの保守期限を12ヶ月へ

クリティカルユニットのみの計算

- a. 通常の計算
- b. 6ヶ月以内の保守期限となっているクリティカルユニットの保守期限を6ヶ月へ
- c. 9ヶ月以内の保守期限となっているクリティカルユニットの保守期限を9ヶ月へ クリティカルユニットの保守期限を12ヶ月へ

- (3) 2時間を越えて計算を継続しても最適解の精度が大きく変わらないことが判明し、1回当たりの計算時間の限度を2時間とした。(図4)

3.3 再構築結果

今回再構築したシステムにより、水戸・横浜支社の試行保守区の平成14年度の計画を策定した結果、煩雑な入力作業の解消と計画策定に要する時間を昨年度と比較して大幅に短縮できることを確認した。

4. おわりに

今後は試行例を増やしながらかシステムの完成度を上げると共に、このシステムが少しでも多く活用されるようにさまざまなサポートを行いたい。

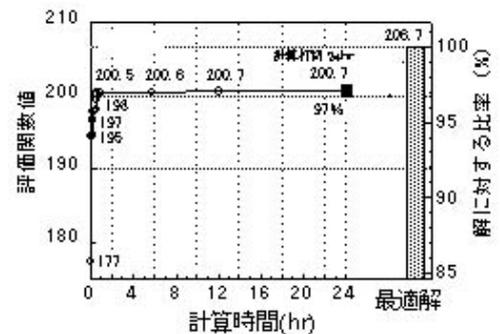


図4 計算時間と解の精度の関係

(参考文献)

- 1) 三和 他 軌道状態推移予測モデルの構築と最適軌道保守計画のための全整数型数理計画モデル分析 土木学会論文集 2001.7
- 2) 河野与吉 保守計画支援システムを活用した保守方法 新線路 2002.3