

MTT 最適投入計画支援システムを活用した計画・施工について

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○高原 裕一
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 城崎 孝博
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 木下 隆介

1. はじめに

軌道状態の維持・良化にMTTの効率的な計画・運用は必要不可欠である。しかし、MTTの計画は様々な条件を勘案しなければならず、非常に煩雑であり、多大な労力を要す。当社ではそれらの諸問題を解決するため、(財)鉄道総合技術研究所にて開発され、当社にて独自の機能を追加した「MTT最適投入計画支援システム」(以下、「システム」)を一部の現場区で試験的に導入し、検証を進めている。システムの予測精度は既往の研究で示されており¹⁾、今回は、当社管内の現場区にてこのシステムを活用し、従来のMTT業務がどれだけ補助されるのかを検証した。また、システムで計画を作成する中で一定の良化率を確保するため、MTT施工不能区間を解消する施工を行ったので、その工法についても併せて報告する。

2. システムの活用

(1) システム概要と省力化効果

本システムは、図1に示すように、Labocs システムから定尺区間・ロングレール区間や構造物といった軌道諸元データや軌道狂いデータを読み込むとともに、Excelファイルにて過去のMTT施工実績を与えることで、任意の期間におけるMTT計画を算出するものである。

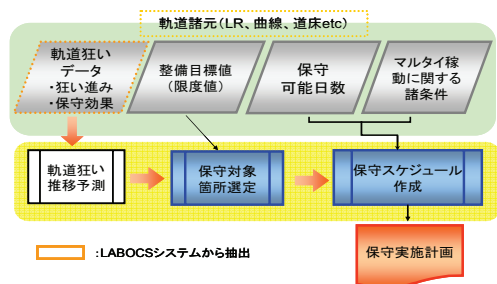


図1 システムによるMTT計画作成フロー

図2に、MTT計画策定に要する従来の作業時間と、システムを用いたときの作業時間を示す。(P値管理、総合検測車4回/年走行、保守軌道延長約80KMの現場区にて検証)

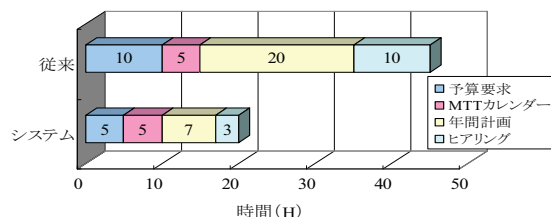


図2 従来業務との所要時間比較

システムの最大の特徴は、軌道狂い進みを考慮してMTT計画が作成されることである。そのため総合検測車が走行する都度Labocsチャートを見直し、計画を練り直していた従来のMTT計画策定の作業が大幅に軽減される。加えて、Labocsチャートへの施工箇所の明示や、P値のヒストグラムの作成が自動的に行われるため、その点における省力化効果も大きい。また、目標P値等の軌道整備目標値を設定し、それに対する必要施工数量が容易にわかるため、MTT作業に要する予算要求にも活用できる。システムを用いてMTT計画を作成することで、より詳細なデータ分析が可能となり、かつ計画根拠が明確となり、適正な施工量の算出・予算執行が実現できる。

(2) システム計画によるMTT施工結果

平成20年度下期のMTT施工において、当社の線区A線ではシステムが算出した計画どおりにMTT施工を実施し、その施工結果を検証した。(施工月は平成20年10月。)

施工前P値と良化率の推移を表1に示す。同表より、軌道狂い進みを考慮して算出するシステム計画においても、従来人間が策定していた計画と同程度の施工前P値および良化率が得られていることがわかる。

表1 施工前P値と良化率の推移

	H17	H18	H19	H20上	H20下
施工前P値	46.2	43.4	47.8	56.5	54.1
P値良化率	41.4	17.2	43.8	36.4	48.5

次に、軌道状態の推移と施工量の推移を図3に示す。平成20年度下期は、若干施工量が多いという条件はあるものの、他の期に比べ軌道状態が良化している。このことより、軌道状態の良化に関して、システムが算出する施工箇所の信頼性が高

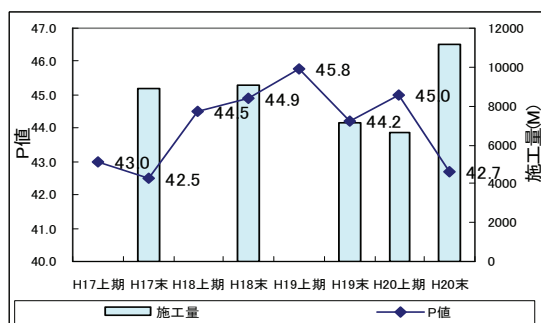


図3 施工量と軌道状態の推移

キーワード MTT、計画支援システム、軌道整備、Labocs

連絡先 〒732-0056 広島県広島市東区上大須賀町16番1号 西日本旅客鉄道株式会社 広島保線区 TEL(082)261-0516

いことが推察される。なお、 σ 値管理線区における検証でも、同様の知見が得られた。

(3) システム計画の特徴

平成 19 年度の軌道状態データを用いて、実績(システム未活用)とシステム計画の相違箇所を検証した。システムが算出した施工計画箇所のうち 22% の箇所が実績と一致しなかった。一致しなかった箇所について、各々の特徴を比較した。

表 2 ①従来計画と②システム計画相違箇所の比較

①			②		
施工箇所 No.	軌道悪化率 高低値/年	軌道狂い 高低P値	施工箇所 No.	軌道悪化率 高低値/年	軌道狂い 高低P値
1	3.6	35	1	13.68	33
2	4.8	43	2	2.4	50
3	3.6	33	3	5.52	31
4	8.1	32	4	13.2	41
5	10.1	47	5	10.62	33
6	9.5	34	6	12.42	27
7	3.6	56	平均	9.6	35.8
8	3.6	42			
平均	5.9	40.3			

①: 施工は行ったがシステムでは選定しなかった箇所

②: 施工はしていないがシステムでは選定した箇所

これらの箇所を表 2 で見ると、従来の計画による施工箇所の選定では、直近の P 値に重点を置いていることに対して、システム計画では軌道狂い進みに重点を置いていることがわかる。このことから、従来計画では軌道狂い進みが早く、計画期間内でロット P 値が非常に悪くなる箇所を見逃してしまい、直近の値のみに着目した施工精度の悪い計画となってしまう可能性がある。

また、システム選定箇所の特徴として、無道床橋梁等、MTT 施工不能箇所がそのロットの P 値悪化要因となっている箇所を選定することがある。その様な箇所においては、人力保守箇所としてピックアップし、MTT 施工区間から除外して再度計算を行えば、施工効果の高い、より最適な計画を組めると考えられる。

3. MTT 施工不能箇所解消に向けた施工の一例

無道床橋梁、踏切といった構造物が多い箇所では、MTT 単独での施工では、特に通りについて高い良化率を得られない場合があった。また、2 - (3) で述べたシステムが選定した不能箇所を含んだロットを除外するのではなく、有道床区間と一体として整備し、不能箇所の解消を図れば、MTT の施工効果は高まる。そこで MTT 施工による良化率の確保を目指し、MTT による無道床橋梁(L=16M、フックボルト形式)を含めた通り整正を行った。(図 4)

○ 事前確認、準備項目

・移動量に対するフックボルトの余裕しろ、リベットの有無

・通り整正における架線への影響

・移動量確認のための不動点(電柱や擁壁等)の位置及び施工前の離れ

・犬くぎの増打ち、軌間直し

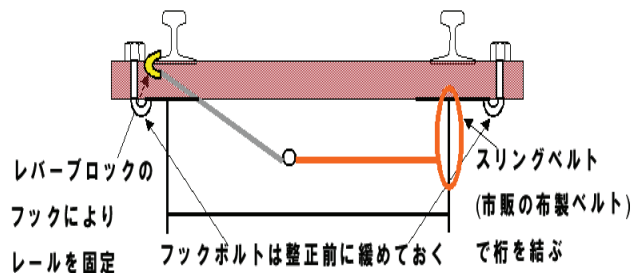


図 4 MTTによる無道床橋梁通り整正イメージ

○ 施工手順

① 総合検測車走行前に橋梁前後の軌間直しを実施する。

② 最新のキヤ車走行データから計画移動量を算出する。

③ MTT の現場到着前に、レバーブロック及び布製スリングベルトにてレールと桁を繋ぐ。

④ 施工後の移動量を不動点との離れで確認し、通り整正後にレバーブロックを締め付けて、フックボルトを緊締。

当日は施工延長を 150M 程度としたが、橋梁内で最大 15mm の移動量を確保し、作業は跡確認を含め 2 時間程度で終了した。

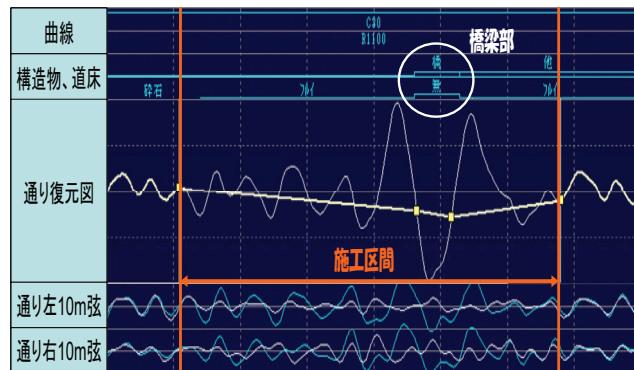


図 5 復元原波形と施工前後の通り狂い比較

整正移動量は、図 5 に示すように、橋梁を一直線に整正し有道床軌道を取り付けるように与えた。

施工結果は、動的で最大 13mm の通り狂いが整正され、10m 弦通り P 値は、51.0 から 24.5 に改善され、52.0% の高い良化率を得た。

4. おわりに

今回、現場区所での検証により、システムの計画精度や MTT 計画策定業務の補助効果について、一定の検証結果を得た。今後は、検証箇所を拡げて検討を進めていきたい。

参考文献

1) 海老田 佳孝 『MTT 最適投入計画支援システムの検討』

日本鉄道協会誌 2007 年第 9 号、pp.20-22