

## MTT 作業における通り整正の仕上がり精度向上への取組み

正会員 ○辰己 新太郎

正会員 楠田 将之

### 1. 目的

MTT 作業において、動的データによる復元原波形を活用した整備を進めているところであるが、作業の精度向上へ向け、乗り心地に大きな影響となる通り整正に対して現状の問題と解決法の検討として以下の2点について取組みを行ったので報告する。

- ① MTT リア(以下「B点」)に存在する軌道狂いの影響を排除し、仕上がり精度の向上のための対策
- ② 曲線諸元データと現場の実線形との誤差が仕上がり精度へ与える影響メカニズムと抑制方法

### 2. B点軌道狂いの仕上がり精度への影響

#### 2.1 現行の問題分析

MTT 作業は、軌道狂いの小さい箇所を作業開始位置とすることが仕上りを確保する上で重要であるが、必ずしもこのような箇所を作業開始位置とできない場合がある。このような場合、MTT のフロント(以下「D点」)を計画線上へ誘導してもB点の軌道狂いの影響により、MTT でミドル(以下「C点」)を計画線上へ整備できない。そこで、作業開始時のB点での軌道狂いを加味してD点の誘導量を補正することで、どのような箇所からMTT 作業を開始しても作業開始時の軌道狂いの影響を排除できるようにし、MTT の仕上がり精度の向上を試みた。

#### 2.2 B点の軌道狂いの影響を考慮した補正值

当社のLABOCS<sup>(1)</sup>では、復元原波形をもとに計画線を引き移動量を算出できる機能があり、これより計算された移動量は、通り方向では「計画移動量=フロント誘導量」となっている(図1)。これは、通り整正については滑らかな計画線への取付けを意図したものであるが、例えば図1に示すように計画線と逆方向に移動が生じる場合があり、特に構造物からの作業開始において対応できない場合があると考えた。したがって、C点を計画線上にのせるためには、現行の移動量を補正する必要がある。

図2に補正值算出概念と各種パラメータを示す。必要な補正值 $e'(D)$ はB点と計画線上に来るべきC点

との延長線上にD点を誘導するものである。

図2より、B点での計画線との乖離 $e(B)$ は、 $g(B)-f(B)$ となり、MTT弦配置を $BC:CD=5m:10m$ と近似すると、D点での補正值 $e'(D)$ は、 $2e(B)=2(g(B)-f(B))$ となる。よって、B点の軌道狂いの影響を排除するためのD点での誘導量は、 $D(D)+e'(D)=D(D)+2(g(B)-f(B))$ で求められる。

D点での誘導量の補正值 $e'(D)$ の演算および誘導量データとの合成を自動化したマクロプログラムを作成し、MTT 作業の誘導量データ算出に用いている。

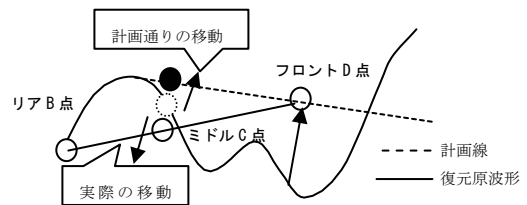


図1 現行のシステムによる通り整正

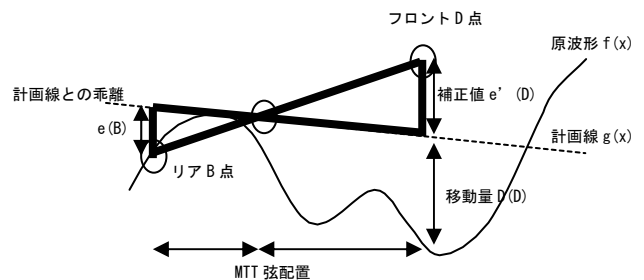


図2 補正值算出概念と各種パラメータ

#### 2.3 施工結果

図3に補正值を導入した通り整正結果を示す。作業開始位置での軌道狂いの変化から、必要な移動量

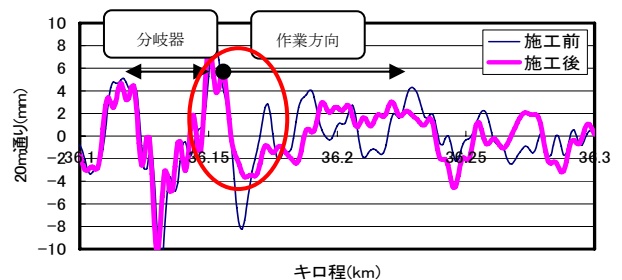


図3 補正值導入後の施工結果

Keyword: MTT

\*連絡先 〒675-0065 加古川市加古川町篠原町 87-2 西日本旅客鉄道株式会社 加古川保線区 TEL079-422-3629

が確保されていると考えられる。したがって、構造物際からの作業においては、誘導量データに補正値を付加することにより、軌道狂いの影響を排除した作業が有効であると考えられる。

**3. 曲線諸元の誤差による仕上がり精度への影響**

**3.1 現行の問題点**

MTT 作業において、MTT に入力させるデータは大きく分けて諸元データ（以下「Y 修正値」と軌道狂いを排除するための誘導量データの 2 種類のデータが存在する。復元原波形の活用により高精度な誘導量データの算出が可能となったが、曲線諸元と現場の実線形との乖離による Y 修正値の誤差が仕上がりに影響すると考えられるため、その影響の検討と対策を行った。

**3.2 Y 修正値誤差による仕上がり精度への影響**

Y 修正値誤差の要因として BTC 等の線形変化部の位置ズレを考える。図 4 は R600, TCL55m の曲線をモデルに曲線の位置ズレが 10m 発生した場合の MTT が作り上げる後線形を示している。後線形は Y 修正値の誤差から緩和曲線部で軌道が平行移動する現象が見られる。この平行移動量  $\Delta H$  は Y 修正値の誤差と MTT 弦配置の関係より以下のように示される。

$$\Delta H = BC \cdot CD / BC * Y \text{ 修正値誤差} = 23\text{mm}$$

このような施工を行うことで、図 5 に示すような通り狂いが発生することから、Y 修正値の影響が大きいことが確認できた。

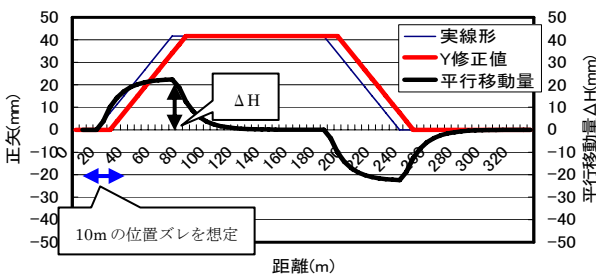


図 4 位置ズレの仕上がりへの影響

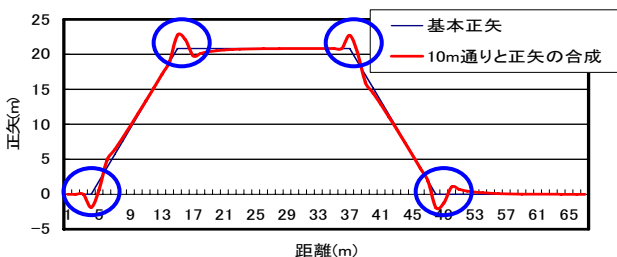


図 5 位置ズレによる仕上がり正矢

**3.3 Y 修正誤差の抑制方法**

当社の LABOCS<sup>(1)</sup>には、復元原波形による計画線的设计に対して、10m 弦または 20m 弦正矢検測による仕上がり予想波形をチャート表示する機能がある。この機能を活用し、復元原波形の計画線設計後に線形変更点の位置や正矢の確認を行い Y 修正値の決定を行う。現場との整合については、継目検知マークや位置検知装置（データデポ）による位置情報を活用し、現場調査時に継目やデータデポからの距離を実際に測ることで位置ズレを防止している。

**3.4 施工結果**

図 6 に Y 修正値の誤差を抑制する取組みを行った施工事例を示す。線形変化部において矢が尖る線形であったが、Y 修正値の誤差を抑制することで矢の尖りを防ぎなめらかな曲線整正ができています。

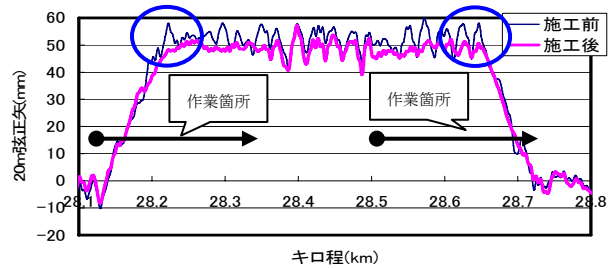


図 6 Y 修正誤差を抑制した施工事例

**4. まとめ**

本稿では、乗り心地に大きな影響となる通り整正に対して現状の問題と解決法の検討としての取組みをまとめる。

- 作業開始位置の軌道状態を加味し、C 点が計画線にのるための補正値を算出した
- 補正値を加味した誘導量を自動演算するマクロプログラムを作成した
- Y 修正値の誤差による仕上がり精度への影響を分析し、曲線の位置ズレが軌道の平行移動を発生させる要因であることが分かった
- Y 修正値の誤差を抑制する方法として、設計正矢の確認から Y 修正値を決定し現場調査に反映させることとした

Y 修正値の誤差を抑制する方法を提案したが、今後、基準線データを誘導量データへ合成することにより、最適な MTT 入力データの検討を行っていきたい。

<参考文献>

1) 片岡 武：「ラボックスの機能向上」施設協会誌,2004.08