

曲線区間における MTT ライニング作業の精度向上について

正会員 ○辰己 新太郎

1. 目的

軌道狂い整備を効率的に行うためには、マルチブ
ルタイタンパー (以下 MTT) は不可欠なものである。
MTT を用い、より効果的に軌道狂いを整正する手法
としては、MTT 独自の弦による相対施工から MTT
のフロントに移動量 (外部誘導データ) を与えて整
備する半絶対施工が主体となってきている。外部誘
導データは、総合検測車により検測された動的デー
タから復元波形を算出し、作成される。図-1 に、
20m 弦通り σ 値による仕上がり良化率と平面線形と
の関係を示す。曲線半径が小さくなるほど良化率が
低くなっていることが分かる。この結果から、曲線
ならではの原因があり、その原因は曲線半径が小さ
いほど影響が大きいことから、曲線と MTT 施工への
影響の対策について検討を行った。

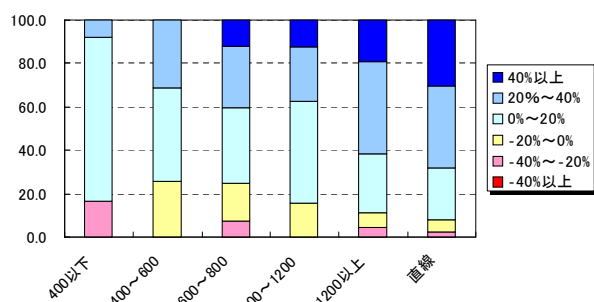


図-1 平面線形と仕上がり良化率

2. 曲線を整正するための補正值

MTT は、フロント部 (以下 D 点)・ミドル部 (以
下 C 点)・リア部 (以下 B 点) の 3 点を軸とした偏
心矢の弦を有しており、MTT はこの三点が一直線と
なるよう軌道を整正していく (以下、三点一直線方
式と称す)。三点一直線方式をとる MTT が曲線を整
備するためには、三点が当該曲線の曲線半径に相当
する偏位を与えるための補正值が必要であり、この
補正值を Y 修正値と呼ぶ。図-2 に Y 修正値の概念図
を示す。Y 修正値は通常、曲線諸元により決定する。

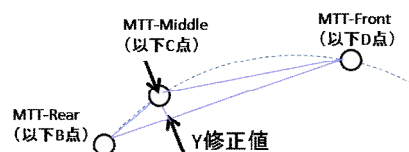


図-2 Y 修正値の概念図

したがって、現場の実線形と曲線諸元から決定す
る曲線に対する補正に乖離が生じると MTT を誘導
する Y 修正値に誤差をもたらすこととなる。図-3 に
直線である現場に、曲線半径 1000 に相当する Y 修
正値を入力した場合の、MTT 挙動を示す。Y 修正値
に現場線形との誤差が生じると、線形が現状の軌道
を平行移動したように整正される。2)

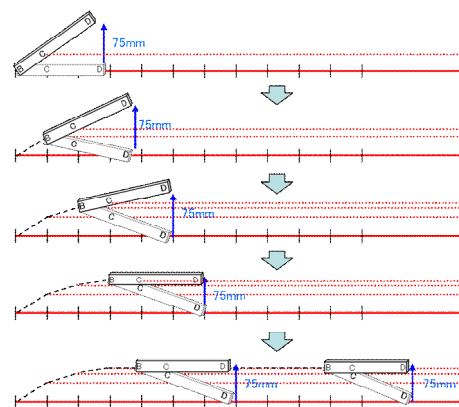


図-3 Y 修正値の誤差を持った MTT 挙動

3. Y 修正値の最適化

Y 修正値の誤差が取付部や線形変更部においての
整備結果に影響を与えることから、整備すべき各現
場において、Y 修正値を最適にすることが必要であ
る。つまり、図-4 に示す Y 修正値の最適化概念図の
ように、動的データから導かれる現場の曲線データ
を忠実に MTT に入力することができれば MTT の施
工精度向上が期待できる。

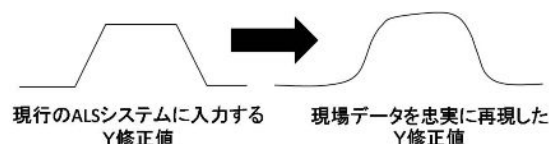


図-4 Y 修正値の最適化概念図

Y 修正値は図-5 に示すように C 点に作用する。ま
た、軌道狂いを除去するための誘導量データは D 点

Keyword: MTT, Y 修正値, D 点誘導データ

*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 TEL079-422-3435

に作用する。C点に作用させるY修正値は、現状のシステムではBCC・BTCや曲線半径Rなどの情報入力にとどまっており、5mピッチなどの詳細なデータの定義は不可能である。一方、D点に作用する誘導量データは5mピッチの詳細データで制御される。そこで、C点に作用するY修正値をD点に作用するデータへと変換し、5mピッチで与えられる誘導量データとの合成を行う。図-7に示すように、C点に作用するY修正値をD点に作用させるためには、MTTの偏心矢を考慮する必要がある。

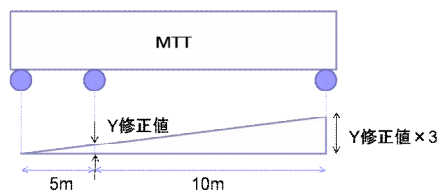


図-5 Y修正値のD点入力化

4. Y修正値最適化の実現場への適用

図-8にY修正値を最適化したY修正値最適化誘導データの作成概念図を示す。ラボックスシステムで復元計画を行った際に、整備後の10m弦通りチャートが仕上がり予想線として算出される。ここで、Y修正値の最適化に対し、10m弦通りの仕上がり予想線を活用するのは、狂い成分を除去した曲線成分であるためである。図-7に示すように、MTTは独自の偏心矢を有しているため、10m弦通りの仕上がり予想線をそのまま適用することは不可能である。したがって、10m弦通りの仕上がり予想線に対して、MTT偏心矢弦の検出特性フィルタを用いることによりMTT偏心矢データへの変換が必要である。実作業においてY修正値最適化を行ったデータを図-8に示す。点線で示されたそれぞれのデータを合成したものが、実線で示すY修正値最適化誘導データとして実際にMTTへ入力したデータである。

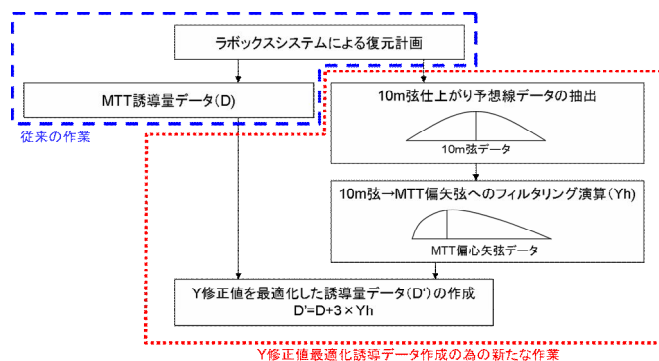


図-6 Y修正値最適化データ作成概念図

Y修正値最適化誘導データにより施工を行った後

のキヤチャートを図-10に示す。曲線において、滑らかな曲線が整正されていることが分かる。

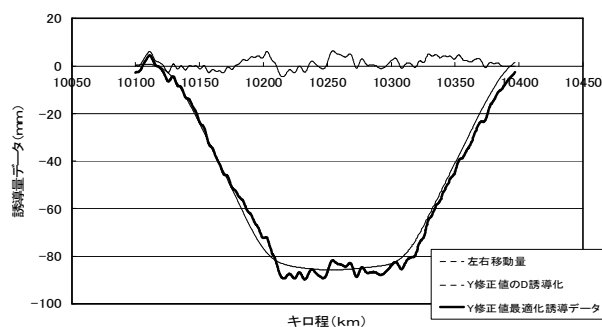


図-7 Y修正値最適化誘導量

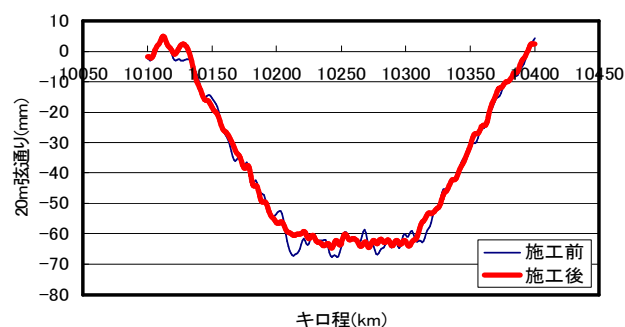


図-8 施工後チャート

5. まとめ

本研究の内容を以下にまとめる。

- ・ 曲線区間における補正值であるY修正値に着目したところ、曲線諸元に対する補正值の誤差が軌道を平行移動させることが分かった。
- ・ MTTを曲線内で精密に制御するために、Y修正値のD点入力化を行い、Y修正値の最適化を行った。
- ・ Y修正値最適化誘導データにより、MTTを問題なく誘導することが可能であり、当該曲線において良化率28%という結果となった。図-1より曲線半径800-1200においては施工結果の60%が良化率20%未満となる統計があるため、比較的高い良化率が確保できたと考えられる。

今後の課題としては、Y修正値最適化誘導データの作成方法が煩雑であるため、簡便なデータ作成方法を構築する必要がある。

<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
- 2) 辰己 新太郎：「MTT施工精度向上に向けた曲線に対する補正の適正化」新線路,2007.12