

IV-99 マルタイ自動ライニングシステムによる長波長整備

JR東日本 正会員 佐藤欽也
JR東日本情報システム 正会員 武藤 実
NTC 島田 誠

1. まえがき

在来線の高速運転線区における列車動揺対策として、20m弦の長波長による整備が有効であることは従来より知られているところである。しかし、その整備手法は、糸張り或いは測量等により軌道の狂いを検出し、基準杭からの離れによって整備しているのが現状であり、整備にあたっては労力が多大となっている。

今後、在来線においても160km/h化などのスピードアップ施策が計画されている現状において、これらに対応した効率的な整備手法の開発が必要となってきている。今回、平成4年度に開発したマルタイ自動ライニングシステムとその試行結果について以下に報告する。

2. マルタイ自動ライニングシステムの概要

マルタイによる自動ライニングシステムは図-1に示すようにマヤ車の検測データを活用し、従来相対基準で行っていたマルタイのライニング作業を半絶対基準により整備し、かつ自動化を可能としたもので、次の2つのシステムから構成されている。

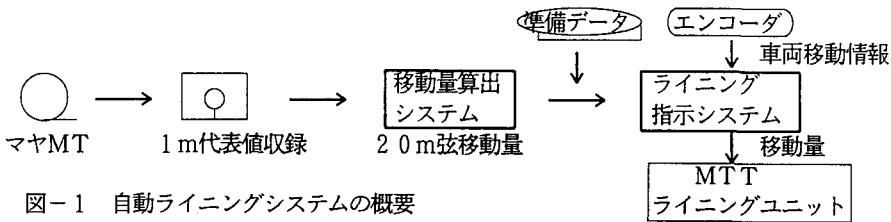


図-1 自動ライニングシステムの概要

(1) 移動量算出システム

移動量算出システムは、マヤ車のMTに収録されている1m代表値（左右通り）を用いて、円曲線部、緩和曲線部に分けて、次の理論により移動量を計算する。（図-2）

- ① 1m代表値から測定位置での曲率Cを求める。
- ② 始点を原点として、曲率を2回積分し、各点の座標を求める。
- ③ 長弦と各点での基準線とから矢を求め正規の半径Rから求めた矢との差が移動量となる。

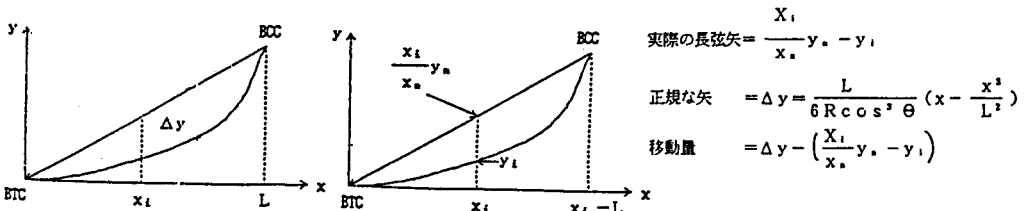


図-2 緩和曲線部の移動量計算

(2) 自動ライニング指示システム

マルタイへの指示システムは、作業条件に合わせて準備データを入力しておき、移動量算出システムによって作成した地点情報とその位置での移動量をマルタイに搭載したパソコンにFDで入力することにより、ライニング装置に直接移動量を指示するものである。（写真-1）

- ① 次の情報を事前に準備データとして入力しておく。



写真-1 自動ライニングシステム

- ・軌道整備対象キロ程（マヤ車の位置擦れ情報含む）
- ・基準レール（左／右）
- ・マルタイの作業方向
- ・移動間隔

- ② マルタイのエンコーダーからの車両移動情報を受信する。
- ③ 準備データ及び車両位置情報からライニング位置を判定する。
- ③ 車両位置に該当する移動量情報をアナログに変換し、マルタイのライニング装置に直接指示する。

3. 自動ライニングシステムを活用した線形整備

本システムを活用した、2.0m弦の通り整備フローの概略は図-3に示すとおりである。このシステムを用いての作業方法とし、次の2通りの工法がある。

- (1) 間欠施工法としてマルタイのライニングインジケータに移動量を直接指示
- (2) 連続施工法としてマルタイのフロント基板に移動量を直接指示（平成5年度試行）

平成4年度は間欠施工法で常磐線と武蔵野線の2線区において線形整備を実施した。指示移動量は1m毎に出力されているが、施工にあたってはMTTの機構と軌框剛性を考慮して、2.5mピッチで移動を行った。常磐線での施工を例に1m代表値からの移動量の算定をする表-1のとおりである。

基準とした右側レールの施工前後の2.0m弦通り狂いは図-4のとおりであり、左右の動揺チャートは図-5に示すとおりである。マルタイによる自動ライニングにより動揺がかなり低減されていることがわかる。

キロ程	移動量右	移動量左	移動後右	移動後左
75250	0.0	0.0	0.0	0.0
75251	0.1	0.0	0.0	0.0
75256	18.7	-18.8	0.0	0.0
75267	18.1	-18.2	0.0	0.0
75268	18.3	-18.5	0.0	0.0

表-1 移動量算結果

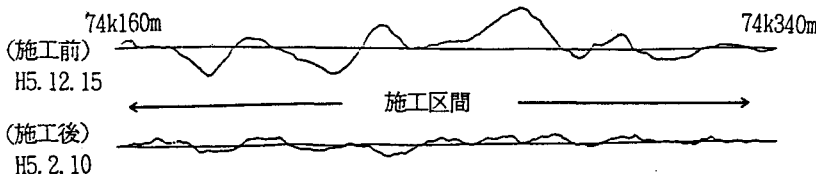


図-4 施工前後の2.0m弦通り狂いチャート

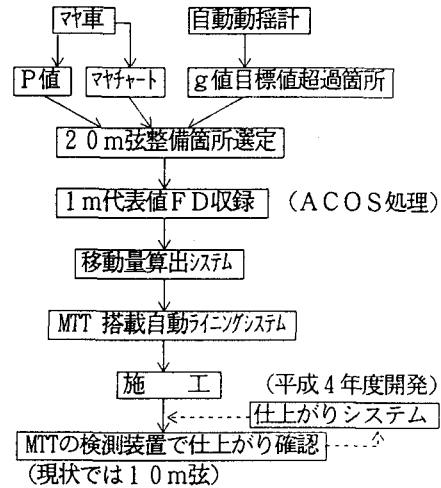


図-3 新しい整備フロー

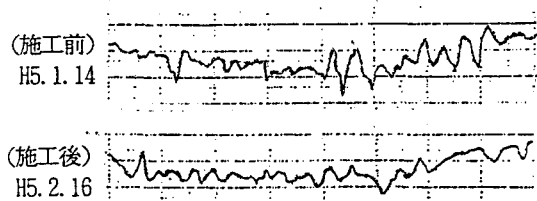


図-5 左右の動揺チャート

4. おわりに

マルタイ自動ライニングシステムを活用することにより容易に2.0m弦の通り整正が可能となった。しかし、現状ではマヤ車上のキロ程と実際のキロ程との擦れをチャート上で確認し、事前データとして入力しなければならぬ。平成5年度は、マルタイの検測機構から直接軌道狂い情報を受信してマルタイ車上で移動量の計算を行い、通り整正するとともに仕上がりシステムと結合し、施工直後にその仕上がり確認できるトータル的な整備システムを目指すこととしている。