

## 新幹線における移動平均を用いた軌道管理に対する一考察

JR 東日本 正会員 ○ 池谷 和之  
JR 東日本 廣田 和義

## 1. 研究の目的と着目点

新幹線における軌道管理は、電気・軌道総合検測車(East-i)による軌道検測、地上サーバーの中央処理、現業区 TRAMS(保線システム)の OA チャートで軌道変位の整備を行っている。昭和 57 年の新幹線開業以来、検測車やシステム更新はあるものの、軌道変位の算出方法は変わっていないのが現状である。平成 16 年 2 月の軌道検測で一部区間において検測車データと現場の軌道変位に乖離が見られ、軌道変位を算出する際の移動平均が起因していることが確認された。そこで、さらなる新幹線の乗心地向上を目的に、移動平均に着目して検討を行った。

## 2. 移動平均の導入経緯と移動平均長

検測車や中央処理で軌道変位を算出する場合、基準線データ記憶方式は、現状の軌道変位をデータベースとして、軌道整備を行った都度、その移動量のデータを更新していくことが必要となり非常に労力がかかるため、一般的に数値フィルタ演算方式の移動平均を用いる方法が採用されている。1) 移動平均による軌道変位の算出は、ある一定長さで平均値の基準線を引き、その基準線からの離れを変位量とし、変位量が容易に算出できることから、昭和 57 年の新幹線開業当初から導入され、表 - 1 に示す移動平均長により軌道変位を算出している。

表 - 1 各測定項目の移動平均長 (抜粋)

測定項目	検測車(East-i)	中央処理
10m 弦高低	50m	50m
10m 弦通り	50m	50m
平面性	50m	50m
水準	40m	50m

\* 高速区間に適用

## 3. East-i の車上処理における移動平均の効果

平成 16 年 2 月に East-i の軌道検測で上毛高原駅構内 118k550m 付近の分岐器(直線、スラブ区間、カント 0mm)において、水準に最大-8.6mm が検出された。その車上 OA チャートを図 - 1 に示す。この区間は 240km/h 走行区間であり、水準の管理指標は目標値 5mm、基準値 8mm で管理している。目標値や基準値の超過箇所に対しては、East-i の車上システムが軌道狂い管理表を自動出力するが、この箇所に対する管理表は出力されなかった。これは軌道狂い管理表の出力が、移動平均後の値に対して出力するシステムであり、モニタ表示の水準-8.6mm は移動平均後に水準-4.1mm に補正されていた。このことから他区間や他軌道変位についても移動平均により数値が小さくなることで管理表が出力されないことも考えられ、現状では基準値超過箇所の発見を検測員の注意力に依存することから、システム改修の検討が必要である。

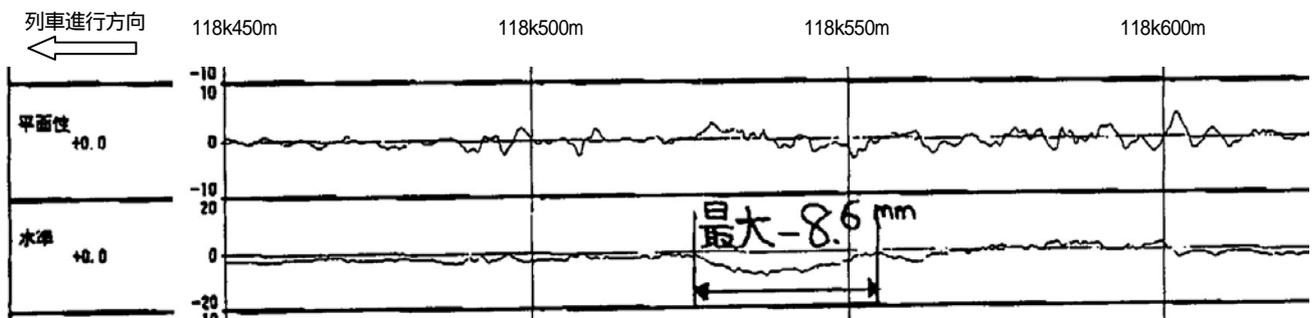


図 - 1 East-i の車上 OA チャート

キーワード：移動平均，軌道変位，軌道検測

連絡先 〒100-0005 東京都千代田区丸の内 1-9-1 JR 東日本 新幹線運行本部 TEL 03-3240-9635 FAX 03-3240-9700

#### 4. 現業区 TRAMS の OA チャートにおける移動平均の効果

地上サーバーの中央処理結果が現業区 TRAMS(保線システム)に配信され、118k550m 付近の OA チャートは図-2 のように表示され、上段に水準、下段に長波長水準を示す。水準は、中央処理で表-1 に示す移動平均長 50m の移動平均が行われた数値である。また、長波長水準は設定カント量に対する変位量などを管理する目的で、移動平均を行わない水準の生値である。

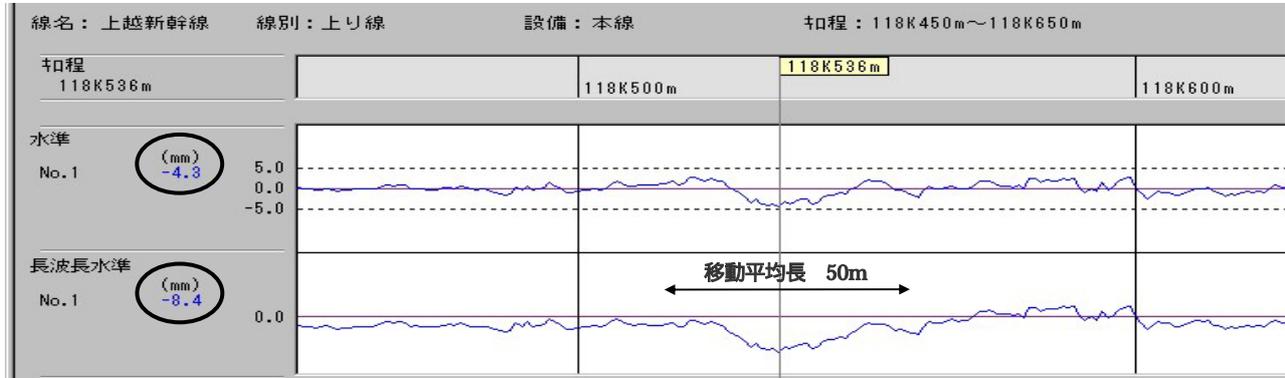


図-2 TRAMS の OA チャート

図-2 から 118k536m で長波長水準に最大-8.4mm があり、その付近に-2mm 程度の数値が連続していることがわかる。このデータに対して移動平均長 50m の移動平均により基準線がマイナス側に引かれ、水準は-4.3mm に補正されている。このことから、軌道変位の管理や軌道整備の移動量を計画するうえで、水準のみ着目するのではなく、長波長水準も考慮して、移動平均によりどの程度数値が補正されているのかを確認する必要がある。

#### 5. East-i による検測結果と手検測結果の比較

East-i により検測された水準と現場の相関を確認するため、現場の手検測を実施し、その比較を図-3 に示す。この図から、手検測結果と長波長水準が一致することから、East-i の検測は適正であり、検測データに対する移動平均により数値が乖離したことが判明した。また、移動平均長についてシミュレーションを行った結果、図-3 及び図-4 から各移動平均長の検測特性により、検証した区間の水準変位が大きく異なることが確認された。

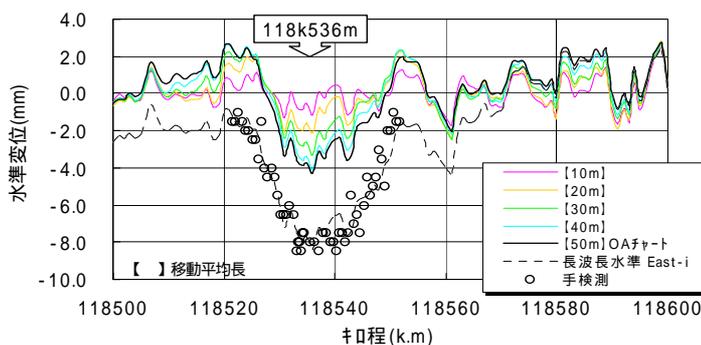


図-3 East-i の検測と手検測の比較

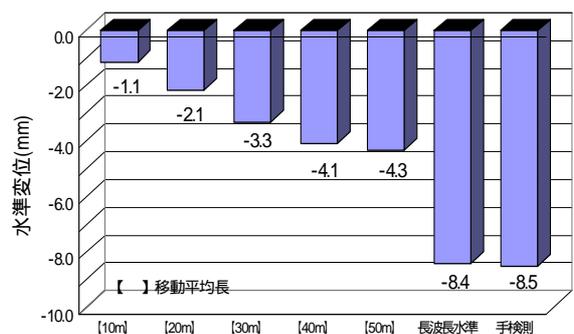


図-4 118k536m の各移動平均長による水準変位

#### 6. まとめ

East-i 検測時に一部区間で検測車データと現場の水準変位に乖離が生じていることが確認された。これは、車上システムと中央処理において移動平均を用いていることに起因していることが判明した。移動平均は容易に軌道変位を算出できることは有効であるが、その反面、ある一定の長さで同様な数値が連続しているような軌道変位箇所については、かえって軌道変位を小さくする特性がある。このことから軌道管理を行ううえで、水準については長波長水準を活用するなど注意すべき点もあり、今後は車上システムや中央処理の変位量の算出方法について検討し、さらなる乗心地の向上に努めていかなければならない。

#### 【参考文献】

- 1) マヤ車検測信号の基準線補正と要注複合狂いの摘出処理 鉄道技術研究所速報(NO.A-83-29) 1983.3 真田、佐藤