

### マルチ軌道整備の精度向上に向けた一考察

日本機械保線 正会員 ○森田 和志  
日本機械保線 柳澤 健二

#### 1. はじめに

J R 東海道新幹線の湘南・小田原・熱海保線所管内においてマルチによる軌道整備を行っている。現在の懸案事項として、マルチ施工後の再施工指示が多いことが挙げられる。平成 19 年度における全施工延長に対する再施工指示率は全線平均 0.3% に対し、湘南保線所は 1.4%、小田原保線所は 1.3% であり、小田原管内の再施工指示率が高いことがわかる。本研究では再施工指示をなくすことを目的として、マルチ軌道整備の精度向上に向けて検討した結果を報告する。

#### 2. 現状把握

再施工指示は 10m 弦軌道狂いが大きい箇所において発生しているが、小さい箇所においても度々発生していた。再施工指示箇所の共通点は 5m 弦軌道狂いが大きい箇所であった。5m 弦軌道狂いが大きい箇所では軌道狂いが急進し、著大値に成長する可能性がある。また、つき固め作業時に現場とマヤ車データのキロ程がずれているため、計画こう上量とインジケータのあげ量が合わない事象が度々発生した。

#### 3. 対策の検討

現状把握より計画こう上量とインジケータのあげ量が合わないという作業上の問題は、新しいこう上量・移動量データの使用による位置合わせ方法の策定、再施工指示の発生箇所は 5m 弦軌道狂いデータを活用した施工方法の策定および道床安定作業車（以下、DTS と記す）による碎石の締固めを行った。

##### (1) 位置合わせの重要性

小田原地区における 10m 弦高低狂いと原波形高低狂いの例を図 1 に示す。図 1 より小田原地区ではこう上量が短い区間で急激に変化する箇所がある。急激に変化する箇所では 2m 間で 9.6mm こう上量に変化している。そのため、位置がずれるとこう上量に大きく影響する。

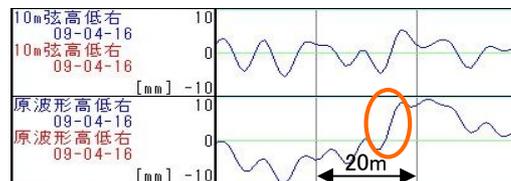


図 1 10m弦高低狂いと原波形高低狂い

マヤ車データが 2m 東京方に位置がずれた場合のこう上量でシミュレーションした仕上り線形と位置ずれがない場合の仕上り線形を図 2、図 3 に示す。

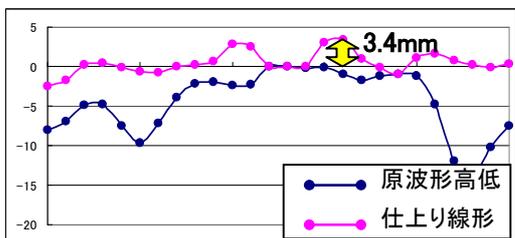


図 2 位置ずれがある場合の仕上り線形

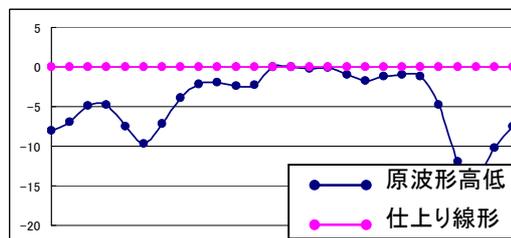


図 3 位置ずれがない場合の仕上り線形

図 2 のように実際にマヤ車データが 2m 東京方に位置がずれたまま施工すると、最大 3.4mm の狂いが発生することになる。一方、図 3 のように位置がずれていないと、位置ずれがある場合と異なり、計画線どおりきれいに仕上る。このことから位置合わせの重要性が高いことがわかる。

##### (2) 新しいこう上量・移動量データの使用による位置合わせ方法の策定

現行のマヤ車データの場合、1k 地点検知板間のデータは按分されておりデータ間隔が必ずしも 1m とは限ら

ない。マルチ施工のためマヤ車データを加工したマルチ専用データの場合、1k 地点検知板間のデータは按分されず、データは 1m 毎に出力される。このデータを使用し、現場の状態に合ったこう上量、移動量データを ALC に入力する施工方法の策定により、高精度なマルチ施工が可能となった。

**(3) 5m 弦軌道狂いデータを活用した施工方法の策定**

通常のマルチによる軌道整備には 5m 弦軌道狂いデータは使用されていないが、再施工指示は 5m 弦軌道狂いが大きい箇所が発生している。また、5m 弦軌道狂いは構造物や道床厚の変更点で多く発生している。5m 弦軌道狂いが 3mm の箇所では再施工指示が発生しているため、3mm 以上は入念なつき固めを行うようにした。

**(4) DTS による碎石の締め固め**

DTS は今までは道床更換でしか使用されていなかった。しかし、営業列車が走行する前に碎石をしっかり締め固めることにより、一定区間粗密な状態を密にし、軌道狂いの防止ができるのではないかと考え、DTS をマルチ作業に併用することとした。一方、DTS 施工後の軌道を計画線の高さにするためには DTS 加振による沈下量をあらかじめ割増し分として計画こう上量に加えておく必要があると考えた。DTS 施工時に測定したマルチ実こう上量と DTS 沈下量の関係を図 4 に示す。図 4 の近似線より DTS 沈下量はマルチ実こう上量に関係なく一律 2mm となり、マルチ施工時のこう上量の割増し量を一律 2mm とした。

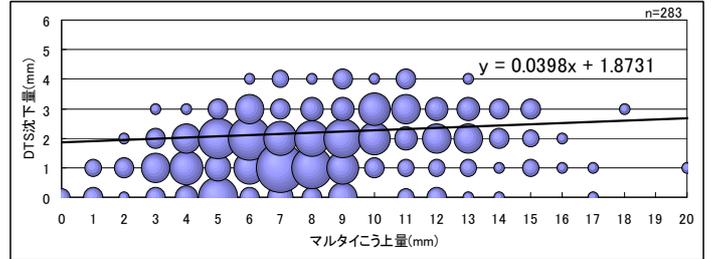


図 4 マルティこう上量と DTS 沈下量

DTS 施工箇所と未施工箇所の施工例を図 5 に示す。DTS 未施工区間ではマルチ施工直後は高低狂いが改善されたが、2 ヶ月後はマルチ施工直後に比べ最大 2.9mm 狂い進みが発生した。DTS 施工区間では施工直後に高低狂いが改善され、2 ヶ月後もその状態が保持されている。DTS により碎石の締め固めが行われ、軌道狂い進みが減少することがわかる。

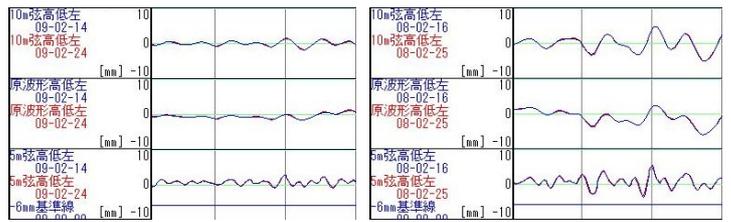


図 5 DTS 施工箇所と未施工箇所の施工例

**4. 施工結果の検証**

平成 19 年度と平成 20 年度の施工結果合否と再施工指示率を表 1 に示す。再施工指示率は平成 19 年度で 2.6% であったが、平成 20 年度では 1.7% と大幅に減少する結果となった。しかし、対策を実施したにもかかわらず再施工指示が発生した施工を検証した結果、計画こう上量に対して実こう上量が不足していたことが確認された。このことにより、計画こう上量どおりこう上させることは非常に重要であることが改めて解った。

**5. まとめ**

- ①マルチ専用データの活用 (全線に水平展開済)
- ②位置合わせ方法の策定 (全線に水平展開済)
- ③5m 弦狂いデータ活用方法の策定(小田原事業所で適用済)

**6. おわりに**

今後も J R と連携を取り合いながら課題に取り組み、顧客である J R に対して顧客満足度を重視し「誇りと責任」を持って東海道新幹線の安全・正確・快適輸送に貢献していきたい。

表 1 施工結果合否と再施工指示率

施工年月日	線別	施工区間	延長	20年度		19年度	
				合否	再施工指示延長	合否	再施工指示延長
2010.31	下	A	310m	○	0 m	○	0 m
2011.21	上	B	350m	○	0 m	○	0 m
2011.30	下	C	300m	○	0 m	○	0 m
2012.9	下	D	340m	×	49 m	×	51 m
2012.15	下	E	300m	○	0 m	○	0 m
2012.19	下	F	220m	○	0 m	○	0 m
21.1.21	上	G	550m	○	0 m	○	0 m
201.22	上	H	250m	○	0 m	○	0 m
21.2.12	上	I	300m	○	0 m	○	0 m
21.2.23	下	J	150m	○	0 m	×	41 m
21.3.4	下	D	370m	○	0 m	×	- m
21.3.19	上	K	330m	○	0 m	○	0 m
21.4.22	上	L	175m	×	15 m	○	0 m
むら直し延長					64 m		92 m
再施工指示率					1.70 %		2.55 %