

道床更換箇所のマルタイつき固め作業の一考察

日本機械保線 正会員 ○中山 裕和
日本機械保線 増子 宏之

1. はじめに

東海道新幹線のマルタイ作業は、復元原波形による整備（定期修繕）と道床更換後の整備がある。道床更換後の整備は、翌日の列車を無徐行で運転させるため、マルタイ作業は緊張感を高めて作業している。本研究では、道床更換後のマルタイつき固め作業方法について検討した結果を報告する。

2. 作業の現状

東京地区の作業時間は90分であり、名古屋地区の作業時間180分と比べて短い。道床更換作業におけるマルタイのつき固め作業時間は、1回目、2回目を合計しても40分間であり、非常に少ない時間で作業を行っているのが現状である。また、NBSによる東京地区の道床更換施工回数は年々増加しており、一晩あたりの施工延長が長くなっている。これらの道床更換作業の現状を踏まえて、本研究の目標を、「マルタイによる手直しをなくすこと」とした。

3. 問題と対策

道床更換作業は、基本的に、施工前の状態に復帰させることを目的としている。道床バラストを更換しているため、道床状態が不安定で、こう上量は定期修繕作業とは異なり、多いときには、こう上量が30mmを超えることがある。今までの施工方法では、こう上量が10mmであるところでは、マルタイのフロントで10mmを入力し、つき固めを行ってきた。その後、道床安定作業車（以下、「DTS」とする）で加振すると、道床状態が安定していないため、作業前の状態である計画線より沈下してしまうのが現状であった。そこで、計画線より沈下することを防ぐため、こう上量見越し目安表とつき固め目安表を策定した。

(1)こう上量見越し目安表の策定

こう上量見越し目安表の策定にあたり、DTS加振後の沈下量（以下、「DTS沈下量」とする）が重要であると考え、平成18年度から19年度までの1回目のマルタイこう上量とDTS沈下量の関係を図1にまとめた。図1の横軸はマルタイこう上量、縦軸はDTS沈下量である。図1より、DTS沈下量は曲線のようになり、それに合わせて策定した1回目のマルタイこう上量見越し目安表を表1に示す。DTS沈下量は10mmで収束しているため、見越し量は最大10mmとした。

2回目のマルタイこう上量とDTS沈下量の関係を図2に示す。1回目のマルタイ、DTSによる施工を行っているため、道床状態がある程度安定し、沈下量が少ない傾向となる。1回目と比べて沈下量が少なく、DTS沈下量は5mmで収束している。よって、2回目の見越し量は最大5mmとし、2回目のマルタイこう上量見越し目安表を表1に示す。

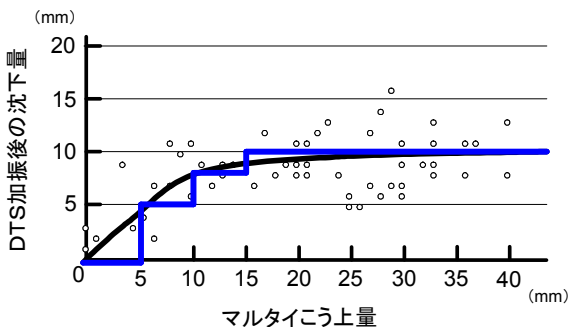


図1 1回目のマルタイこう上量とDTS沈下量の関係

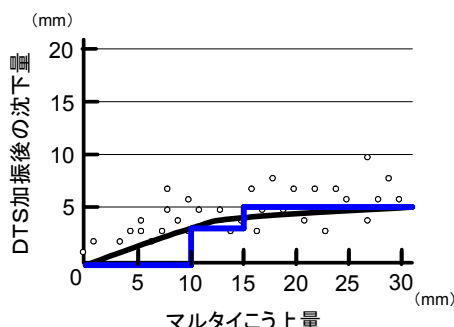


図2 2回目のマルタイこう上量とDTS沈下量の関係

キーワード 東海道新幹線, マルタイ作業, 道床更換, 道床安定作業車 (DTS), こう上量, つき固め

連絡先 〒140-0003 東京都品川区八潮 3-2-92 J R東海新幹線大井保守基地内 日本機械保線・品川事業所 TEL03-3790-2496

(2)つき固め目安表の策定

道床更換は道床バラストを更換し、道床状態が不安定なため、どこを重点的につき固めるのか、タンピングツールをどのくらい締めればよいのか等の複雑な条件を策定しなければならない。策定に当たり、バラスト粒度、軌道各部の寸法、タンピングツール深さ、つき固め回数、スクイズ時間を検証し、こう上量に合わせて、タンピングツール深さ、つき固め回数、スクイズ時間を決定した。策定した1回目、2回目のマルタイつき固め目安表を表2に示す。

表1 こう上量見越し目安表

こう上量	見越し量(mm)	
	1回目マルタイ	2回目マルタイ
0~5mm	0	0
6~10mm	5	0
11~15mm	8	3
16mm以上	10	5

表2 つき固め目安表

	こう上量	ツール深さ(mm)	つき固め回数(回)	スクイズ時間(sec)
1回目マルタイ	0~10mm	370	5	0.6
	10~15mm	380	5	1.0
	15~20mm	390	5	1.0
	20mm以上	400	6	1.2
2回目マルタイ	0~10mm	350	3	0.8
	10~15mm	360	4	1.0

4. 新たな問題点と対策

策定したこう上量見越し目安表とつき固め目安表を使用し施工を行った結果、仕上がり状態は改善した。しかし、道床更換終了地点で上がりきらず、手直しが度々発生した。図3に示すように取り付け方法が10m手前までは見越し量が多く、10mから道床更換終了地点までは見越し量が少なくなるため、図4に示すようにDTS加振後の軌道状態は道床更換終了地点でたるむと考えられる。そこで、取り付け方法を図5に示すように見越し量を減らさずに一定の値で取り付けるように変更した。その結果、すべての地点で対策前と比べて見越し量が多くなり、図6に示すようにDTS加振後の軌道状態にたるみがなくなった。

対策前後の手直し回数の割合は、対策前は30%を越えていたが、対策後は15%となり、約半分に減少し、それぞれの対策の効果が確認された。

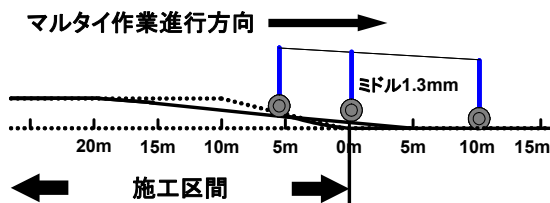


図3 対策前の取り付け方法

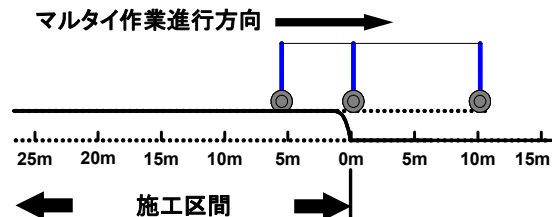


図5 対策後の取り付け方法

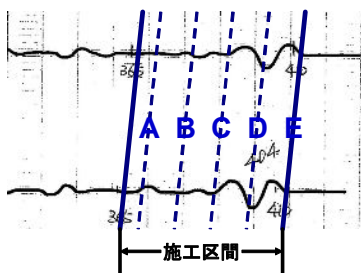


図4 対策前の軌道状態 (高低狂い)

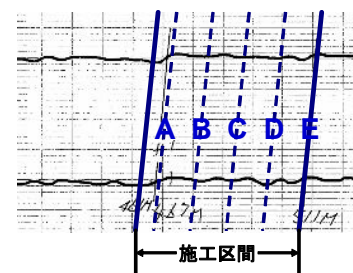


図6 対策後の軌道状態 (高低狂い)

5. まとめ

道床更換後のマルタイ作業方法として、事業所内の作業員全員に平準化し、マルタイ道更3ヶ条と命名した。

- (1) フロントオペレーター作業は、こう上量見越し目安表の策定、取り付け方法の変更を行う。
- (2) メインオペレーター作業は、つき固め目安表の策定を行う。

6. おわりに

道床更換作業は、非常に難しい作業で、線形、構造物の違いによって作業方法が異なり、オペレーターどうしが様々な情報を共有して作業を実施している。今後もJR東海グループの一員として日々技術の研鑽に努め、「誇りと責任」をキーワードに、東海道新幹線の安全、正確、快適輸送に貢献していきたい。