

MTTの4分割制御機能を活用した線路の品質向上

第一建設工業（株）新潟支店 新潟工事事 正会員 阿部 雅俊

はじめに

マルチプルタイタンパー（以下、MTT）は、軌道変位の整正を高精度かつ効果的に行うことができる最も有効な手段であり、軌道状態の改善維持に必要不可欠なものである。しかし軌道には、横断ケーブルや列車を安全に走行させる為の設備などが設置されており、その多くはMTTで作業することができない支障箇所となる。

1. 目的

当社のMTT・BR施工品質会議の議論の一つとして、線路の施工品質向上に向けてMTTの能力を最大限に発揮させる為、2017年度よりMTT支障箇所を削減する取組みを全機械グループで展開している。MTTの支障箇所は、タイタンパーにより人力でつき固めをした場合（図-1）とMTTによりつき固めをした場合（図-2）では、仕上がり状態の維持に大きな差があり、人力によるつき固めよりMTTによるつき固めの方が効果的であることがわかる。このことから、MTT支障箇所として取扱ってきた箇所を削減し、MTTによるつき固め箇所を増加させることで、当社が保守するエリア全体の線路の施工品質向上に繋げることとした。

2. 課題

従来からMTT支障箇所削減の取組みで多数のMTT支障箇所を削減してきた。しかし、橋上ガードの端部やインピーダンスボンド付近（図-3）など連続したMTT支障箇所は、現行のMTTによるつき固め方法では削減が困難であり、施工後の仕上がり状態が維持できていない弱点箇所であった。このことから、連続したMTT支障箇所が介在している箇所に対して、どの様にしてMTTの能力を最大限に活用できるかが課題となった。

3. 課題に対する検討

（1）連続したMTT支障箇所の現状把握

課題である橋上ガードの端部やインピーダンスボンド付近などの連続したMTT支障箇所の特徴を調査した。現場を確認した結果、MTTによるつき固めができない箇所は、マクラギの内側のみ（内ガード等）の場合や外側のみ（ケーブル防護カバーなし等）の場合に多いことが分かった。従来、MTT支障箇所は支障箇所台帳に記載されたとおりにマクラギ1本全てをつき固めするという固定観念を持っていたが、今回の調査で、MTT支障箇所は内側又は外側だけでもMTTによるつき固めが可能となれば、マクラギ1本全てを人力でつき固めするのと比較して、仕上がり状態を維持できるのではないかと考えた。

（2）内側又は外側のみに分別して施工する方法の検討

当社が使用しているラインMTT(08-2XS)の機能である4分割制御機能を活用する事ができるのではないかと考えた。4分割制御機能とは、急曲線部の軌間内に設置されている脱線防止ガード又は安全ガード区間において、MTTによるつき固めを可能とするため導入され、タンピングユニットを4分割し各々のユニットを独立して操作（昇降・横移動・つき固め制御）することができる機能（図-4）である。この機能を応用すればMTTにより内側又は外側のみに分別してつき固めする事が可能となり、MTT支障箇所の削減により、MTTによるつき固め効果を最大限に発揮させる事ができると考え、4分割制御施工を実施することとした。

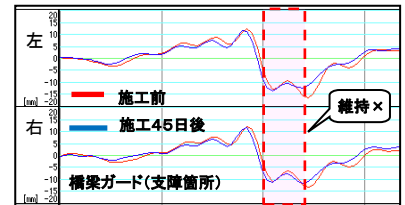


図-1 人力作業の施工前後(高低)

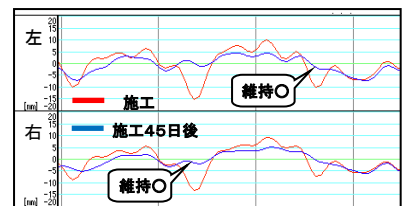


図-2 MTT 作業の施工前後(高低)



図-3 MTT支障箇所

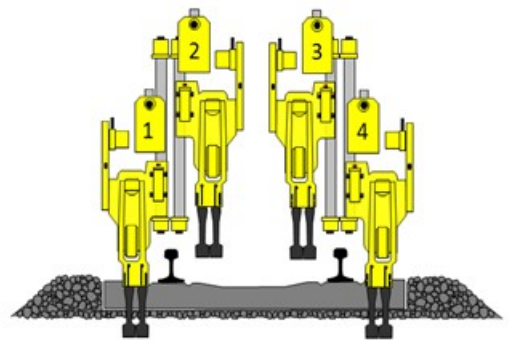


図-4 4分割制御施工(外側のみ施工時)

キーワード 4分割制御施工 MTT

連絡先 〒950-0086 新潟県新潟市中央区花園1丁目1番4号 第一建設工業（株）新潟工事事 TEL 025-290-4273

4. 課題に対する取組み

(1) 4分割制御でつき固め可能な支障箇所の把握

4分割制御機能を活用する事で内側又は外側のみをMTTによりつき固めることが可能なMTT支障箇所を選別し、現場調査時に現状を確認して実際につき固めを行えるか判断した。つき固め可能か否かを判断する基準の一つとして、当社が製作したMTTのタンピングツール間隔やクランプ、コンパクター等の施工位置を数値化して容易に確認できる「限界メジャー(図-5)」や「限界定規(図-6)」を活用し、MTT支障箇所1本ごとに測定して安全確認を実施した。例えば、図-7の橋上ガードレールは、従来ならば連続9本のMTT支障箇所となり、MTTによるつき固め作業ができず、仕上り状態の維持が長期間見込めない現場であった。しかし、4分割制御を活用する事で、内側(図-7 赤色×印)は橋上ガードレールの端部が有る為、MTTによるつき固めはできないが、外側(図-7 黄色○印)はMTTのつき固めが可能となる。このようにして、4分割制御を活用してMTTによるつき固めが可能な箇所を選定し、日々の施工箇所毎に把握した。

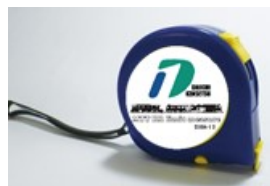


図-5 限界メジャー



図-6 限界定規



図-7 橋上ガードレール端部

(2) 支障箇所台帳の変更

4分割制御によりつき固め可能と判断したMTT支障箇所は、発注者からの承認を得るために承諾願を提出し、発注者から承認された後、支障箇所台帳を修正してもらい流れとなっているが、事前に発注者と打合せを行い、修正する際には内側のみ、外側のみの表示方法として、図-8のように外側のみ可能であれば「ガード1・4番可能」と4分割制御施工が可能か一目で分かるように記載してもらった。

8	2018/11/20	2018/12/17	ガード1・4番可能
1	2018/11/20	2018/12/17	ガードレール
	2018/11/20	2018/12/17	閉屋架道橋
1	2018/11/20	2018/12/17	ガードレール
9	2018/11/20	2018/12/17	ガード1・4番可能

図-8 修正後の支障箇所台帳

5. 結論

4分割制御施工を実施した箇所の軌道状態維持について、図-9、図-10に示す。この現場は、橋上ガードレール端部の8本連続したMTT支障箇所、4分割制御を活用し外側のみMTTによりつき固めを実施した。MTTによるつき固めを行っていない内側は、人力施工によりつき

固めを実施した。施工前(赤線)と施工後3週間(青線)のEast-iチャート(図-9)を比較すると、橋上ガードレール端部である赤色枠内の高低変位が大幅に解消されている事が見て取れる。また、施工後3週間(赤線)と施工後4ヶ月半(青線)のEast-iチャート(図-10)を比較すると、施工後4ヶ月半が経過しても軌道変位(落込み)が進んでおらず、施工当初

の仕上り状態を維持できていることが分かる。今回、4分割制御施工を実施した箇所は、43箇所、110本のマクラギになる。その全ての箇所において、施工後4ヶ月半が経過しても良好な軌道状態を維持している。さらに、4分割制御施工の副産物として、手元作業員の労力軽減や、MTT支障箇所のさらなる削減、それによる手元作業の効率化を図ることができたことで、品質、施工、労力、コストの全てにおいて、プラスとなる取組み成果となった。

6. おわりに

今回の取組みである、4分割制御を活用して連続したMTT支障箇所をMTTによりつき固めることにより、長年に渡り弱点箇所であった、連続したMTT支障箇所の施工品質の維持を達成することができた。今後もMTT・BRの能力を最大限に発揮させ、より高品質な線路の提供へ向けて努力していく。

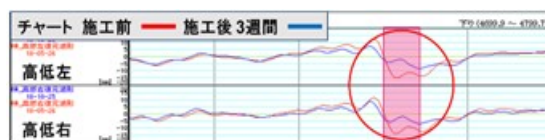


図-9 施工前後 East-i チャート

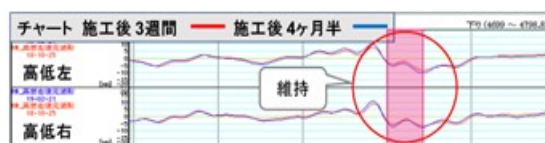


図-10 施工後4ヶ月半 East-i チャート