

## 地方路線における軌道整備の機械化について

東日本旅客鉄道株式会社 ○会員 青井 宏貴  
非会員 榊原 正文  
非会員 森 政明

## 1. 研究の背景

JR 東日本は多くの地方路線を有しており、その軌道保守費の約 8 割は軌道整備である。軌道整備には、ハンドタイタンパー(以下 T T)による人力でのつき固め方法、四頭タイタンパー(以下四頭 T T)による小型機械でのつき固め方法とマルチプルタイタンパー(以下 M T T)による大型機械でのつき固め方法がある。地方路線では、M T T による軌道整備は他線区との運用があり、必要な時に計画を立てることができないため、T T による人力つき固めを主に行っている。T T によるつき固めは、現場選定の自由度があり機動性が高いが、重量物を扱う作業となり作業員に多くの負担がかかっている。そのため、軌道整備における人力作業の軽減策を検討する必要がある。

## 2. 研究の目的

地方路線における人力作業を軽減させるために、機動性の高い機械化施工を検討することとした。機械化施工の条件としては、以下の 3 点である。

- ①人手を介さずつき固め労力を軽減できること
- ②作業現場へ容易に搬入搬出ができること
- ③M T T と同等の高いタンピング性能を有すること

以上の条件を満たす機械を探したところ、軌陸タイプで公道を自走でき、踏切等から搬入搬出でき、M T T と同等のタンピング装置を搭載した 16 頭タイタンパー軌陸車(以下 16 頭 T T)(写真 1)に選定することとした。本研究では、当社管内で初めて導入する 16 頭 T T のつき固め効果を確認し、地方路線の軌道整備での有効性を検証することを目的とする。



写真 1.16 頭タイタンパー軌陸車

## 3. 16 頭 T T のつき固め効果の検証

軌道状態をリアルタイムで把握できる線路設備モニタリング装置の軌道変位検測装置を活用し、大宮支社の京浜東北線で 16 頭 T T による軌道整備の試験施工を行い、道床つき固め効果を検証した。検証には高低変位進みを確認できる傾向グラフ(図 1)を使用し、16 頭 T T、M T T と T T の 3 種類の施工方法にどのような違いが見えるか比較することとした。

16 頭 T T と M T T は施工後 1 ヶ月を経過しても高低変位に変化がなく、つき固め効果を維持している。T T はわずかに沈下傾向にある。16 頭 T T は M T T と同等のつき固め性能があることを確認できた。

## 4. 大船渡線での試験施工

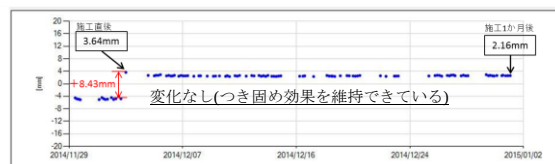
## (1) 施工方法

- ①連続つき固め施工：全延長ジャッキアップ、全線つき固め
- ②継目部つき固め施工：継目部のみジャッキアップ、継目部前後のつき固め

キーワード 16 頭タイタンパー軌陸車

東日本旅客鉄道株式会社 (千葉県千葉市中央区弁天 2 丁目 23 番 3 号 043-284-6764 043-284-6763)

◎16頭タイタンパー軌陸車 京浜東北線 南行 19k844m



◎MTTによる施工 東海道電車線 下り線 20k088m



◎ハンドタイタンパー 根岸線 上り線 10k808m

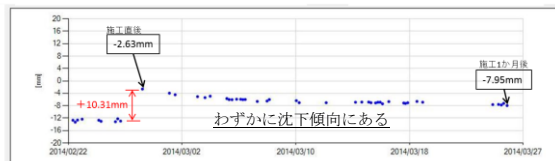


図 1.施工方法別傾向グラフ

## (2) 施工手順

軌陸車載線から軌道検測までの主な工程を以下に示す(写真 2)。今回の施工では、道床つき固め作業を機械化した。その他ジャッキアップ、道床整理は人力で行った。



写真 2 作業手順

## (3) 施工結果

## ①施工性に関する結果

連続つき固め施工の作業実績を表 1 に示す。いずれも 200m 以上施工しており、1 時間当たりになると約 170m のが可能である。実作業時間を長く確保できる箇所では延長を延ばすことが出来ると考えられる。また、継目部つき固め施工の作業実績を表 2 に示す。23 継目を約 100 分で施工しており、1 時間当たり 12 継目施工可能である。

表 1 連続つき固め施工作業実績

| No. | キロ程             | 線形       | 施工延長(m) | 実作業時間 |
|-----|-----------------|----------|---------|-------|
| 1   | 53k600m~53k900m | 直線       | 300     | 110分  |
| 2   | 40k613m~41k020m | R=300、直線 | 407     | 115分  |
| 3   | 41k231m~41k743m | R=300、直線 | 512     | 210分  |
| 4   | 35k814m~36k037m | R=400、直線 | 223     | 75分   |
| 5   | 36k037m~36k344m | R=400、直線 | 307     | 105分  |

表 2 継目部つき固め施工作業実績

| No. | キロ程             | 線形 | 継目数 | 実作業時間 |
|-----|-----------------|----|-----|-------|
| 1   | 35k245m~35k814m | 直線 | 23  | 100分  |
| 2   | 36k037m~37k026m | 直線 | 23  | 120分  |

## ②軌道状態の持ちに関する結果

連続つき固め施工における施工前後の高低 P 値を MT T 施工時の結果と比較した(図 2)。16 頭 T T による施工でも良化は見られるが、MT T 施工の方がより良化率が高い。これは、MT T はジャッキアップを機械で行っているためだと考えられる。これは、MT T 施工時は事前の砕石散布を行っているためだと考えられる。継目部つき固め施工では、上げ越し後の結果より(図 3,4)、ばらつきはあるが、4mm 以上上げ越し量を確保できた。ただし、継目部のもちを持続させるためには砕石の交換などの対策を併せて行う必要があると考えられる。

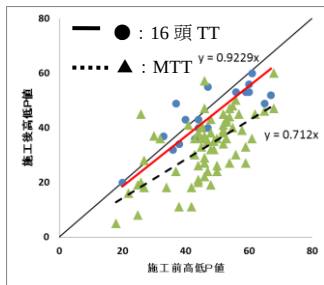


図 2 高低 P 値の比較

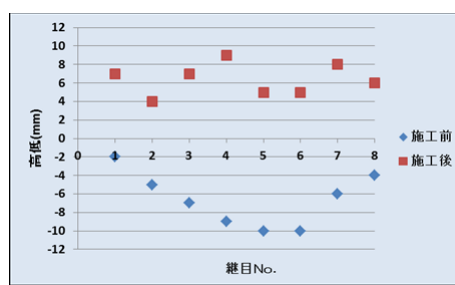


図 3 継目芯部高低(8mm 上げ越し)

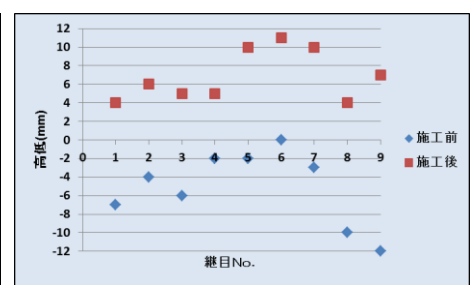


図 4 継目芯部高低(10mm 上げ越し)

## 5. まとめ

- ・軌道変位の推移が小さく MT T と同等のタンピング性能を有することを実証した。
- ・道床つき固め作業については機械化により作業員の労力を軽減できた。
- ・作業現場に近い箇所から搬入搬出でき、機動性の高さを確認できた。
- ・16 頭 T T の機動性の高さとタンピング性能より、地方路線での道床つき固めの機械化は有効である。

## 6. 今後の課題

- ・大船渡線での施工では、軌道状態の良化は見られたが、軌道の持ちは持続しなかった。道床交換、事前の砕石散布など必要な計画が不足していたことから、事前の付帯作業を計画する必要がある。
- ・道床つき固めの機械化により人力作業は軽減できたが、ジャッキアップや道床整理などまだ機械化が可能な作業もあると考えられ、さらなる労力、人工の削減ができると考えられる。