

SW-MTT による分岐器つき固め施工品質向上に向けた取り組み

JR 東日本 新宿保線技術センター 正会員 堀 雄一郎
 JR 東日本 新宿保線技術センター 後藤 嘉永
 JR 東日本 新宿保線技術センター 正会員 ○藤岡 太造

1. 取り組みの目的

1-1. 背景・課題

現在、新宿保線技術センター管内では TC 型省力化軌道の敷設が進んでおり、現在施工中のⅢ期計画が完了すると全本線軌道延長の約85%が TC 型省力化軌道となる予定である。その一方で、分岐器区間については今後も有道床軌道として残るため、SW-MTT による分岐器のつき固め施工品質を向上させることは必要性の高い課題となっている。しかしながら、現状では SW-MTT 施工後においても、高低、通りなどの軌道状態にあまり変化が見られず、慢性的な P 値の悪化や列車動揺、あおりの発生が見られるなど、十分な施工効果の得られていない場合が多い。

1-2. 原因の検討

この原因として、大きく2つの原因が考えられる。1つめの原因として、現在、SW-MTT によるつき固めが相対基準により施工されているという点が挙げられる。相対基準による線路扛上は、短波長の軌道変位整正には有効であるものの、長波長の軌道変位を整正することができない。そのため、軌道変位整正に必要な扛上量が得られていないという可能性がある。さらに、新宿管内の特状として、分岐器前後に TC 型省力化軌道が敷設されており、相対基準による施工では、TC 区間と分岐器有道床区間との間でレールが適切に取り付いていない可能性が考えられる。また、2つめの原因として、分岐器区間には SW-MTT つき固め不能箇所が多いということが挙げられる。特に信号設備が多く介在している分岐器ポイント部には不能箇所が多い。現状では手元により TT つき固めを行なっているが、機械施工に比べ十分なつき固めができていないと考えられる。

1-3. 対策の立案

そこで、SW-MTT による分岐器つき固め施工品質を向上させるため、以下の2つの対策を考えた。

①絶対基準による線路扛上

長波長軌道変位においても軌道変位整正に必要な扛上量を求め、さらに TC 区間に適切にレールを取り付けるため、水準測量を実施しその結果をもとに計画レール面高さを決定する。

②分岐器ロッド類の撤去による不能箇所の解消

信号技術センター立会いのもと、ロッド類（直結装置・フロントロッド・接続かん・タイバー・スイッチアジャスター・スイッチアジャスターロッド・控え棒）を取り外すことによって不能箇所を解消する。

以上2つの対策を行なった上で SW-MTT によるつき固めを行ない、その施工効果を把握することを本取り組みの目的とする。

2. SW-MTT つき固め施工効果の検証

2-1. 対象箇所の選定

対象箇所の選定にあたっては、ロッド類の撤去、復旧などの付帯作業に時間がかかることから間合いの十分ある線区であること、横断トラフや横断ケーブルなど解消できない不能箇所となるべく少ない箇所であること、電気融雪器は取り外しが困難であり、冬季施工で時期的にも撤去できないため、電気融雪器のない分岐器であることが必要である。その上で、分岐器全体にわたって軌道状態が悪く、SW-MTT 施工後も軌道状態のあまり良くなっていない分岐器として、中央急行線中野構内の3台の分岐器を対象箇所とした（表-1）。また、対策①（計画最大扛上量）、対策②（分岐器ロッド類撤去の有無）の実施状況についても表-1に示す。

表-1 対象分岐器

線名	線別	分岐番号	図面番号	キロ程	対策①	対策②
中央急行	下り	60イ	60K12-片右	14k386-415	5mm	有
中央急行	下り	85	60K12-片左	14k948-978	30mm	有
中央急行	上り	61	60K12-片左	14k405-435	30mm	無

2-2. 作業のながれ

全体の作業のながれを図-1に示す。a. レール締結装置の不良、ゆるみなどをチェックし、不良部分の交換および締結ボルトの緊締を行なう。b. 2.5m ピッチに水準測量を行ない縦断面図を作成し、計画レール面高さを設定する。c. 扛上量に応じて道床バラストを補充する。d. 2.5m 間隔で計画レール面高さに応じた基準杭を設置する。e. まず、分岐器ロッド類の撤去を行なう（写真-1）。その後、SW-MTT による絶対基準施工を行なった後、相対基準施工で仕上がりを整える。最後に分岐器ロッド類の復旧を行なう。なお、今回は東鉄工業の所有するブラッサー&トイラー社製の SW-MTT (08-475) を使用する。

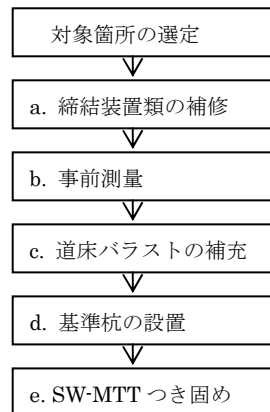


図-1 作業のながれ



写真-1 85分岐器ロッド類撤去時の状態

キーワード：SW-MTT、絶対基準による線路扛上、相対基準による線路扛上、分岐器ロッド類の撤去、つき固め不能箇所の解消、施工品質の向上

連絡先：〒164-0001 東京都中野区中野 2-10-17 TEL:03-3381-1285 FAX:03-3381-6527

2-3. 施工効果の検証

施工効果を正確に把握するため、今回の施工結果だけではなく、前回の施工結果も含めて比較、検証した。また、施工前後の軌道状態を把握するため、SW-MTT 検測台車による高低変位データおよび East-i による高低変位データを用いた。

2-3-1. 60 イ分岐器施工結果

一例として、60 イ分岐器の施工結果を示す。検測台車による前回、今回の施工結果をそれぞれ図-2、図-3 に、East-i による前回、今回の施工結果をそれぞれ図-4、図-5 に示す。

まず、前回の施工結果について着目すると、検測台車データでは、ポイント部において変位量が小さくなっているものの、East-i データでは、ポイント部を含めた分岐器全体で変位量にあまり変化が見られない(図-2、図-4)。

一方、今回の施工結果について着目すると、検測台車、East-i データともに、分岐器全体にわたって大幅に変位量が小さくなっていることがわかる(図-3、図-5)。つまり、今回の施工では、静的にも動的にも軌道状態が改善されたということが言える。今回、60 イ分岐器の施工では、絶対基準による線路扛上、分岐器ロッド類の撤去による不能箇所解消の両方の対策を実施したが、絶対基準による線路扛上量については計画で 5mm 程度と小さく、その効果は小さいと考えられる。そのため、分岐器ロッド類の撤去による不能箇所解消が、今回の施工結果に大きく影響したものと考えられる。

2-3-2. P 値による施工効果の検証

分岐器前後 10m を含む区間での P 値、 σ 値を算出し検証を行なった。 σ 値でもほぼ同様の結果が得られたため、P 値を例に考察を行なう。前回施工時、今回施工時の P 値の変化をそれぞれ図-6、図-7 に示す。

(1) 60 イ分岐器の場合(対策①-小, 対策②-有)

60 イ(検測台車)に着目すると、前回の施工に比べて P 値があまり改善していないことがわかる。60 イ分岐器が今回の施工において軌道状態に大きな改善が見

られたことは先ほど述べた。しかしながら、検測台車の P 値の変化にその結果が反映されていない理由として、施工後の検測台車データが+3mm を若干超える値で安定して推移していることに起因すると考えられる(図-3)。一方、60 イ(East-i)については、前回ではやや悪化しているにもかかわらず、今回では大きく P 値が改善している。60 イ分岐器は、計画扛上量がもとと小さかったため、絶対基準による線路扛上の効果はあまりなかったと思われるが、分岐器ロッド類の撤去による不能箇所の解消によって P 値の改善につながったものと思われる。

(2) 85 分岐器の場合(対策①-大, 対策②-有)

85 分岐器については、検測台車の前回データはないものの、East-i の前回データに比べて大きく P 値が改善していることがわかる。85 分岐器では、絶対基準による線路扛上、分岐器ロッド類の撤去による不能箇所の解消の両方の対策を実施しており、計画最大扛上量も 30mm と大きい。よって、分岐器ロッド類の撤去により不能箇所を解消した上で、絶対基準による線路扛上を実施したため、より効果的な修繕ができたものと考えられる。

(3) 61 分岐器の場合(対策①-大, 対策②-無)

61 分岐器については、前回の施工と比べると P 値は改善されているものの、その改善幅は非常に小さいことがわかる。61 分岐器では、絶対基準による線路扛上のみを実施したが、分岐器ロッド類、横断ケーブル等により不能箇所が多くあったため、一部で線路が計画通り扛上せず、それほど大きな効果を得ることができなかったと考えられる。

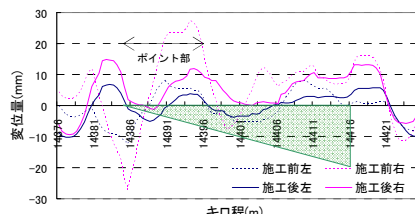


図-2 60 イ前回施工結果(検測台車)

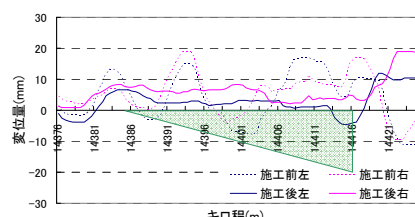


図-3 60 イ今回施工結果(検測台車)

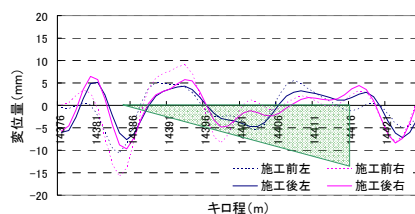


図-4 60 イ前回施工結果(East-i)

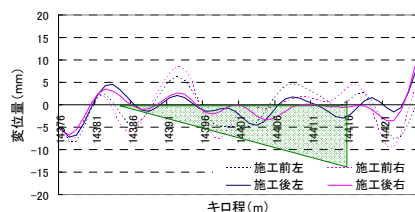


図-5 60 イ今回施工結果(East-i)

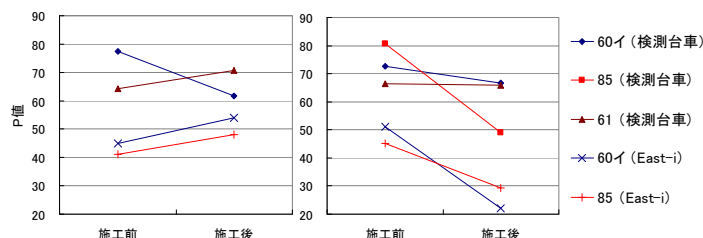


図-6 前回施工時 P 値の変化 図-7 今回施工時 P 値の変化

3. まとめ

SW-MTT による分岐器つき固め施工品質を向上させるため、2つの対策(①絶対基準による線路扛上、②分岐器ロッド類の撤去による不能箇所の解消)を実施した。その結果、対策①、対策②ともに一定の効果があることがわかった。ただし、対策①については、不能箇所が多い場合、つき固めの効果は小さいと考えられる。また、この2つの対策を組み合わせることで、より効果的に軌道状態を改善できることもわかった。

今後の課題として、施工後の軌道変位進みの検証、施工にかかるコストと保守周期延長による費用対効果の検証、復元波形システムの活用などが挙げられるが、これらの課題に引き続き取り組むことで、メンテナンスの弱点箇所である分岐器をより良い状態で維持、管理していきたいと考える。