

T C型省力化軌道修繕における一考察

東日本旅客鉄道株式会社 東京支社 正会員 小宮 有貴

1.背景

当社では H10 年度から TC 型省力化軌道敷設工事が推し進められており、現在、第 3 期省力化敷設工事が行われている。TC 型省力化軌道はメンテナンスレスな構造であるが、現状として第一期省力化敷設工事箇所では経年劣化等により一部区間において軌道状態の悪化が見られ始めている(図-1)。

そこで、本研究では第1期省力化敷設工事箇所である山手電車下り線に着目して、復元波形を用いた調整パッキンによるレール面整正を実施して効果の検討を行うこととした。また、繰り返し補修箇所に着目して、効果的な修繕方法の確立を目指すこととした。

2.復元波形によるレール面整正(動的施工)

2.1 修繕方法

現場で検測しながらパッキン挿入量の決定を行う現在の手法(静的施工)は、パッキン挿入量の決定に時間を要するために一日の施工延長が限られてしまい、高低変位が連続する箇所等では効率的な修繕が行われているとは言い難い。そこで動的データを基に復元波形を用いて事前にパッキン挿入量を決定する手法を用いることとした(動的施工)。具体的には、動的データから高低変位連続箇所を選定して位置ズレの補正を行った後、復元波形を用いて片側レールのパッキン挿入量の決定を行った。対側レールについては片側レールにパッキン挿入後、水準により決定することとした。

2.2 修繕結果

事前にパッキン調整量を指定する動的施工は、現場のキロ程と動的データのキロ程のズレにより想定した効果が得られないリスクを有する。図-2 に示すように、現場のキロ程と動的データのキロ程に 2m のズレが生じると修繕効果は殆んど得られず、3m を越えるズレが生じると高低変位の悪化を引き起こしてしまう。そこで本研究では、現場調査により最大高低変位箇所を特定し、動的データの最大高低変位箇所と重ね合わせることでキロ程の補正を行うこととした。その結果、位置ズレのリスクを負うことなく想定した効果を十分に得ることが可能であることが明らかとなった(図-3)。また、動的施工実施箇所(総延長 519m)の 100m 高低 P 値推移を図-4 に示す。100m 高低 P 値は大幅に良化しており、修繕後の顕著な変位進みも見られないことが明らかとなった。

3.TC 型省力化軌道の繰り返し補修箇所における修繕(有道床化)

上記で述べた手法が一定の効果が得られることは確認できたが、著しいあおりやレール面整正による補修余裕量がない箇所等では用い

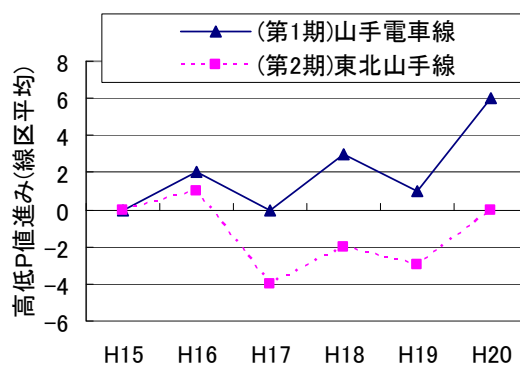


図-1 年度別高低 P 値

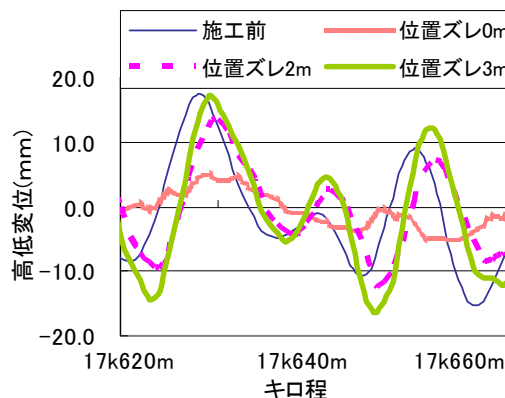


図-2 高低変位比較(位置ズレの影響)

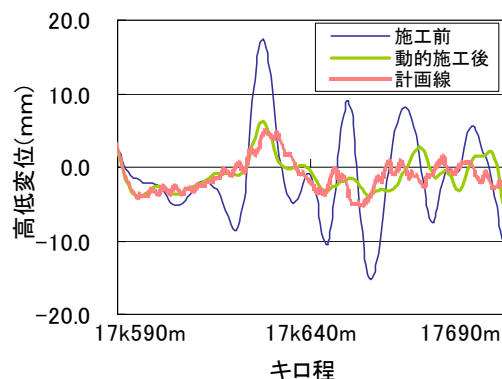


図-3 高低変位比較(施工前後)

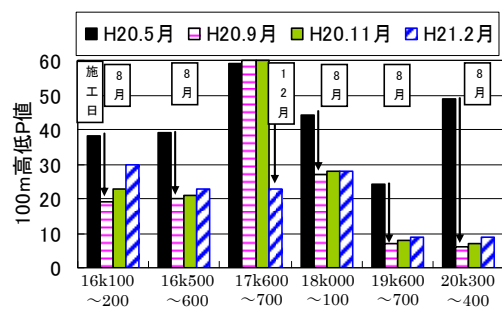


図-4 100m 高低 P 値推移

キーワード TC 型省力化軌道修繕 レール面整正 繰り返し補修箇所 有道床化

連絡先 〒114-0014 東京都北区田端 6 丁目 2 番 7 号

上野保線技術センター TEL03-3821-8229

ることではない。これらの箇所については、現在、てん充層を持ち上げて再てん充や樹脂挿入等を実施しているが、ごく一部箇所で再発している。そこで繰り返し補修箇所に着目し、原因をつきとめた後に対策を講じることとした。

3.1 修繕箇所の特徴

修繕箇所である山手電車下り線 16k740m 付近の特徴を以下に示す。

- ・動的データの最大高低変位は-11mm である。
- ・勾配はついておらず直線区間である。
- ・てん充層ごとのあおり(マクラギ 4 丁), 白色化, 噴泥が顕著に見られる(図-5)。
- ・過去にレール面整正が行われている(最大調整パッキン量 15mm)。
- ・レール面整正後, 樹脂注入による修繕が実施されている。
- ・てん充層脇の碎石がてん充層下に流れ込み陥没が生じている。
- ・敷設時の排水調査結果に基づく排水対策が十分でない。
- ・過去に隣接箇所で排水対策としてドレーンが挿入されている。
- ・着色水をてん充層脇に流して側溝への導水確認を行ったが, 導水は確認できない。

3.2 修繕方法

上記の特徴より, 繰り返し高低変位の悪化を引き起こしたのは, 路盤が軟弱路盤であること, 雨水が滞水していることが原因であると想定し, 一度有道床化して原因を取り除くこととした(図-6)。以下に路盤強化対策と排水対策の詳細を示す。

- ・1 層目に碎石を敷設し転圧することで路盤の強化を図る。(路盤強化)
- ・2 層目に不織布を敷設することで下からの泥の浮き上がりを抑える。(排水対策)
- ・3 層目に碎石をアサリ袋に詰めて敷設し水道を作るとともに, 導水性を有する袋で碎石を拘束することで碎石の分散を防ぐ。(路盤強化, 排水対策)
- ・施工基面側の路盤を碎石に置き換え, 軌道直下の雨水等を施工基面側に流すことにより, てん充層下の排水不良を解消する。(排水対策)

なお, 施工後に絶対沈下量を測定するために杭を打設し, 滞水状況の確認を行うために単管を打設することとした。

3.3 修繕結果

施工時に修繕箇所の路盤状態を確認したところ, 路盤は軟弱地盤であったが滞水を確認することは出来なかった。施工後の高低変位は図-7 に示すように, 最大高低変位は-11mm から-6mm となった。施工後の絶対沈下量を図-8 に示す。有道床化箇所の沈下量は 2 日後に 3mm の沈下を確認したものの, それ以降の沈下は殆んど見られず, 2ヵ月後も 4mm と大幅な沈下には至らなかった。また, 施工箇所前後の省力化軌道箇所での悪化が予想されたが, 終点方で最大 2.5mm と大幅な沈下には至らなかった。これにより路盤強化対策の有効性を確認することが出来たとともに, 有道床化後に沈下が落ち着くまでに時間を要さないことから, 再度省力化軌道を敷設するまでの期間短縮が可能であることが明らかとなった。

また, 雨天時に着色水を流すことで施工後の滞水状況の確認を行ったが, 現在のところ滞水は確認できなかった。今回, 排水対策の有効性を確認することができなかったが, 本施工が路盤の排水不良を引き起こす可能性はないと考えられる。

4. まとめ

今回の研究により, 復元波形を用いた調整パッキンによるレール面整正の効果の有効性を確認できた。また, 繰り返し補修箇所に対しての効果的な修繕方法の一例を示した。今後は引き続き排水対策の効果の検討を行っていく。



図-5 山手電車下り線 16k740m 付近

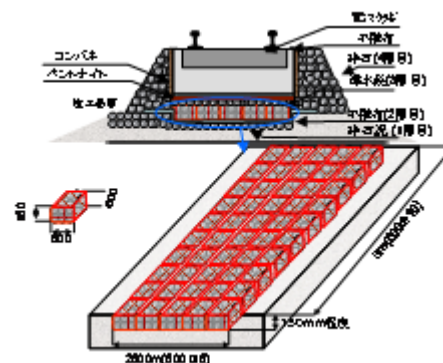


図-6 施工計画図

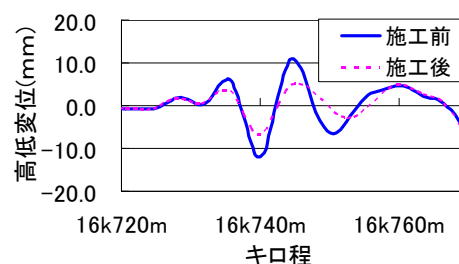


図-7 高低変位比較(施工前後)

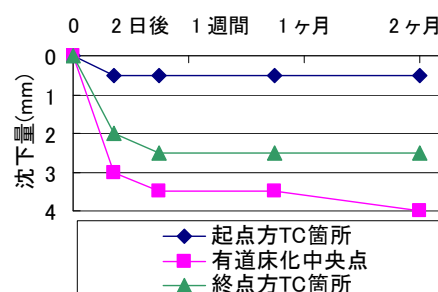


図-8 絶対沈下量