

# 深坂トンネル短まくらぎ合成化 施工方法に関する一考察

大鉄工業株式会社 正会員 若林 裕史

## 1. はじめに

本工事は北陸本線近江塩津～新疋田駅間上り線に介在する深坂トンネル内において、木まくらぎ製の短まくらぎ（以下、旧まくらぎ）をガラス長繊維と硬質発泡ウレタンで構成された合成まくらぎ製の短まくらぎ（以下、新まくらぎ）に交換し、FGT 試験車の走行試験のための軌道強化を目的として、平成 25 年度から平成 28 年度にかけて施工してきた中長期工事である。そこで、過去の実績や課題を踏まえた平成 28 年度の施工方法、結果について以下に考察する。

## 2. 施工概要

短まくらぎ合成化の施工フローは、旧まくらぎを撤去し、新まくらぎを挿入した後、軌間・水準・高低・通り（以下 4 項目）を調整し樹脂をてん充するのが一般的である（図-1）。



図-1 短まくらぎ合成化施工フロー

## 3. これまでの課題と対策

トンネル内の施工のため機械化が出来ない上、旧まくらぎが強固に取り付けられているため、てっ去に時間を要していた。そこで、油圧ジャッキによる押し抜き器を開発し、旧まくらぎ撤去に要する時間を短縮した（写真-1）。また、樹脂てん充の際は新まくらぎとコンクリートの狭い隙間に粘性がなく流動性に優れたポリモルタル樹脂を注入するため、コンクリート面と型枠の隙間から液漏れが発生した。これは、型枠とコンクリートの隙間を埋めるために接着面にシリコンコーキングを施した他、型枠を押さえつけるための治具として、伸縮できるパイプサポートを開発したことにより、強く短まくらぎとコンクリート面を押さえつけられるようになり、課題を解消できた（写真-2）。



写真-1 まくらぎ押し抜き器使用状況



写真-2 パイプサポート取付状況

## 4. 平成 28 年度の取り組み

これまで、施工上の課題は創意工夫により解消されてきたが、仕上り管理に課題が残った。施工範囲が 1 日 20 本程度と限られた中で、ブロックごとに施工していく方法（図-2）では、ブロック境界で基準値以内におさめることが困難であった。過去の施工においても、

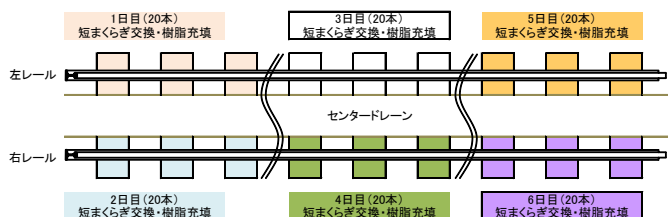


図-2 施工順序

キーワード FGT, 軌間, 水準, 高低, 通り, 軌道中心, 軌道 174747474747474740 用直角定規, 仕上り基準値, 軌間整正

連絡先 〒914-0053 福井県敦賀市舞崎町2丁目4-21 大鉄工業(株) 北陸支店 敦賀出張所 TEL 0770-22-6303

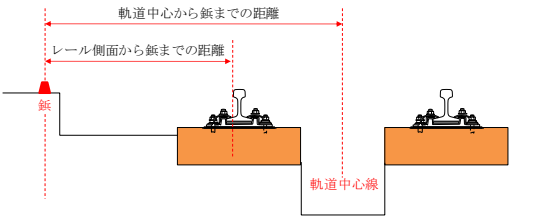
施工区間と未施工区間との境界において軌道狂いが発生し、取付に苦慮していた。そこで、既存の施工順序を変えることなく仕上り精度の向上を図るため、引照杭を設け、事前に測量した結果を踏まえ、計画した離れを基準に、4項目を調整していく方法を採用した。測量手順は以下に示す通りである。

- ① 5m 間隔で測点箇所を決め、左レール外側に鉤（引照杭）を打つ（図－3）。
- ② 事前検測により 4 項目の狂い量が少ない箇所を軌道中心（1435mm の半分 533.5mm）の基準点とする。
- ③ 事前検測で狂い量の少ない箇所を選定し、軌道中心の印をつけた軌道用直角定規を当て、施工区間の中央付近でトランシットを軌間内の軌道中心に据え付ける（図－4）。
- ④ 軌道中心の位置をトランシットを通して見て誘導し、手元がピンポールを所定の位置まで動かし、軌道中心の誤差を測点毎に測定する（図－5）。

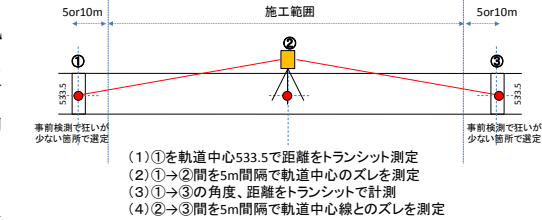
5. 施工概要及び結果

施工箇所は、深坂トンネル内の 36 k 915m～37 k 088m (L=173m) 直線区間で計 610 本の施工であった。事前のトランシット測量の結果、施工予定箇所両端を軌道中心で結び方位をとると、微小に左に折れていることが分かったが、200m で誤差 8mm と微小なため、直線として考え計画を立てた（図－6）。

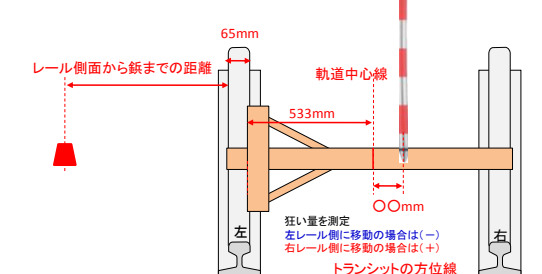
施工は起点方（米原方）より施工していくため、極端に方位（軌道中心線）に近づけようとすると、前後の非施工区間との境界で取り付け延長が伸びることになるので、現状と基準線との半分の移動量で計画を立てることにより、4 項目測定を考慮しつつ、施工性を低下させないように考慮した。左側先行の施工計画のため、左レールを計画線に入れることで、軌間が悪くなるため、当日検査の仕上り基準値はバラスト区間の基準値を採用することで施主に承諾をもらい、後日右側施工時にコンクリート道床区間の引継検査の仕上り基準値以内におさめるように施工した（表－1）。以上により、軌間狂い量はバラスト区間の当日検査の基準以内におさめることを標準とし、計算上超過するものについては事前施工にて軌間整正を同時におこなうことで対応した。施工の結果、計画線との誤差をすべて 2mm 以内に抑えることができ、基準値超過箇所ゼロという優れた結果を得られた（図－6）。



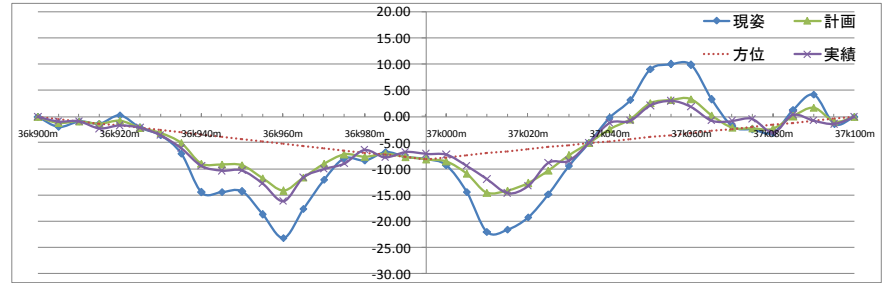
図－3 引照杭設置方法



図－4 測量手順



図－5 軌道中心誤差測定方法



図－6 施工結果

6. まとめ

平成 25 年度から平成 28 年度まで 4 年間継続してきた深坂トンネル内の短まくらぎ合成化工事は完遂し、平成 28 年度の施工で施工方法は確固たるものになった。平成 25 年度の施工当初は、一人当たりの施工数量が 1.13 本と少なかったが、平成 28 年度は 3.12 本と作業効率を向上することができたことに加え、仕上り精度共に優れた実績を得られたため全社的に展開できる内容になったと言える。

表－1 仕上り基準値

| 検査項目             | 軌道構造別 | バラスト区間 | コンクリート道床区間 |
|------------------|-------|--------|------------|
|                  | 軌間    | +6、-4  | 0、-3       |
| 水準               | 7     | 2      |            |
| 高低               | 7     | 2      |            |
| 通り               | 7     | 2      |            |
| 平面性<br>(緩和曲線部以外) | 7     | 4      |            |