

向日町レールセンター改修に伴う生産性向上の取組み

西日本旅客鉄道株式会社 正会員

○永吉 正樹

上西 大樹

藤井 謙一

株式会社レールテック

松浦 義剛

1. はじめに

西日本旅客鉄道株式会社（以下、「当社」という）の向日町レールセンターでは、定尺レール等をフラッシュバット溶接（以下、「FB 溶接」という）により接合し、在来線のロングレール（写真-1 参照）を供給している。将来に亘ってロングレール供給の安定性を確保するため、2019年～2021年にかけて向日町レールセンターの改修工事を実施したので、その概要等について報告する。



写真-1 ロングレール供給風景

2. 課題認識

当レールセンターの主要機械は、前回のリニューアルから20年が経過、老朽取替えが必要となり、将来的な専門技術者の労働力不足への対応も見据え、主要機械設備の取替えおよびレイアウト変更等を実施することにより、ロングレール供給の生産性向上と省人化、脱技能化の実現を設計のコンセプトとした。



写真-2 端部研磨機

3. 改修の概要

(1) 各種機械の機能向上

① 端部研磨機（写真-2）

端部研磨機は、溶接部となる付近のレール端面、レール頭部上面～底部下面および全周側面を研磨して錆落としを行うことにより、通電性を確保する機械である。今回の取替えにより、研磨プログラムの自由度が増加したことで、多種・多様なパターンの設定が可能となり、レール種別毎に最も効率的なパターンを設定可能とした。



写真-3 FB溶接機

② FB溶接機（写真-3）

旧型溶接機（ESAB社製）と比較すると、機械本体が軽量化され、接合可能なレール種別を追加している。また、溶接前に実施するレール端部同士の高さや横方向のズレを自動的に調整ができる自動芯出し機構とした。なお、新型溶接機（Schlatter社製）は溶接部の品質を維持しつつ、1口当たりに要する溶接時間の短縮を図った。



写真-4 縦横矯正機

③ 縦横矯正機（写真-4）

溶接後のレールは、冷却過程を経て、歪み量にバラつきが発生する。本機は、この歪みを一定の範囲内に補正するため、冷却後のレールを油圧装置により、塑性変形させるものである。本取替では、レーザー測定装置を活用することで、溶接部を自動的に検知して、機械本体が溶接中心に移動する機能を備えた。さらに、レーザーで測定して得られた波形（高低・通り）を基に縦横矯正が自動的に実行される機構とした。



写真-5 レール粗仕上げ機

④ レール粗仕上げ機（写真-5）

レール溶接部は、溶接後に大半の余盛をFB溶接機に内蔵された押し抜き装置により切削される。残存した余盛のうち、レール底部周辺の研磨を担うのがレール粗仕上げ機である。旧型機では、仕上げ範囲がレール底部下面のみであったが、新型機は、ロボットアームを活用したことにより、レール底部側面および上面の粗仕上げも可能とした。また、事前に



写真-6 全自動仕上げ機

キーワード：ロングレール, フラッシュバット溶接, 省人化

連絡先：〒532-0003 大阪市淀川区宮原4丁目 西日本旅客鉄道(株) 近畿統括本部 TEL06-7668-7071

レーザーによる余盛の形状測定を行うことで、その形状に応じた削正プログラムを算出し、多様な削正パターンの変更が可能とした。

⑤ 全自動仕上げ機（写真 - 6）

④で残存したレール頭部周辺の余盛を砥石により削正するのが全自動仕上げ機である。本取替では、センサー機能を活用することで、溶接部を自動的に検知して、機械本体が溶接中心に移動する機能を備えた。削正範囲（幅）および砥石の角度を自由に変更することができるため、サイクルタイムに応じて、仕上り度合を変更することが可能な仕様とした。

(2) レイアウトの変更（作業工程 {順序} の変更）

機械のレイアウトは、水冷装置、レール粗仕上げ機、縦横矯正機の順序を変更する設計とした（図-1 参照）。レール粗仕上げ機の作業員が縦横矯正機と全自動仕上げ機を遠隔操作することとレイアウト変更を行うことで溶接作業員の省人化を図った。

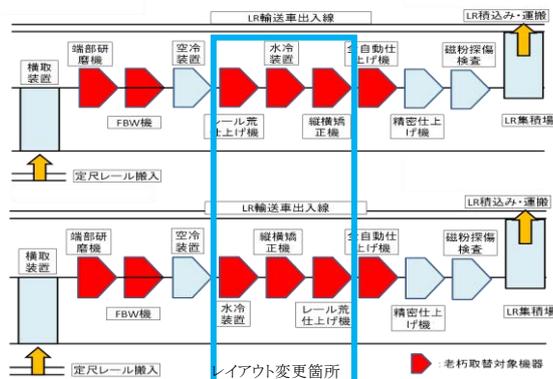


図-1 改修前後のレイアウト比較

4. 期待される効果

(1) 将来に亘るロングレールの安定供給

今回、FB 溶接ライン各種主要機械の老朽取替えを目的とした大規模工事を無事に完遂した。これにより、将来に亘る各種機械の安定稼働および当社保線現業機関へのロングレール安定輸送を継続させることができる見通しがついた。

(2) 主要機械のレイアウト変更等による省人化

以下の①～③を実施したことにより、FB 溶接ライン標準編成人員を50%減へと削減できる予定である（表-1 参照）。

①主要機械のレイアウト変更（水冷装置、レール粗仕上げ機、縦横矯正機）

②レール粗仕上げ機の性能向上

③縦横矯正機および全自動仕上げ機の遠隔操作

当面の間は、初期トラブル等も鑑みたと上で標準編成人員について慎重に見定めていき、将来的には本取組みの目的でもある50%減の省人化を達成する予定である。

5. 今後の展望

今回、将来的な専門技術者の労働力不足に対応するために、主要機械のレイアウト変更等を実施し、省人化も見据えた老朽取替えを実現した。今後は、溶接部の品質面を維持しながら初期故障等にも柔軟な対応をしつつ省人化の効果を見定める必要がある。将来の生産労働人口減少に対応するために更なる省人化（無人化）を視野にいれ、生産性向上につながる取組みを検討していく。今後の展望として防食加工が可能な機械をFB 溶接ラインに編入することにより、更なる省人化を目指す。また、既存のFB 溶接ライン各種主要機械に向けた取組みとしては、画像診断技術等を活用した磁粉探傷検査の自動判定等も検討していきたいと考えており、更なる品質向上とコスト構造改革を検討していきたい。

表-1 レイアウト変更等による省人化

機 械	改 修 工 事 前	改 修 工 事 後
端部研磨機	無人	無人
溶接機	1名配置	1名配置
空冷装置	無人	無人
水冷装置	無人	無人
縦横矯正機	1名配置	無人（自動化）
レール荒仕上げ機	1名配置	1名配置
全自動仕上げ機	無人	無人
精密仕上げ機		1名配置
磁粉探傷器	3名配置	各種機械の機能向上等を行うことで、配置2名減
LR完成品整理等		
配置人数計	6名配置	3名配置



写真-7 アルミ溶射施工



写真-8 磁粉探傷検査