

VI-21

軌道工事の機械化に関する技術開発

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員○滝沢 聡
 東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 戸塚 勝廣
 東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 高田 泰昇

1. はじめに

盛岡・秋田間で新幹線車両を直接、在来線に乗り入れる秋田新幹線工事において、本工事の主体となる軌道工事の省力化、施工速度の向上を目指し、様々な機械化施工を導入したので報告する。

2. 概要

今回の軌道工事は、従来の狭軌（軌間 1,067mm）から新幹線と同じ標準軌（軌間 1,435mm）に変更する改軌工事（図-1）、ロングレール化のためのレール溶接、状態の悪い道床を新しくする道床交換（図-2）などからなっている。昔から軌道工事は重労働で人手を要するとされており、過去に行った同様の山形新幹線工事においても、労働力の供給不足が問題となった。さらに今回の工事計画全体の工程（表-1）が短く、非常に厳しい状態が予想された。そこで、それらの問題を解決するため（表-2）に示す様な機械を導入した。

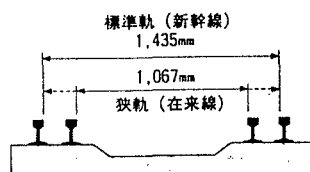


図-1 狭軌と標準軌の比較

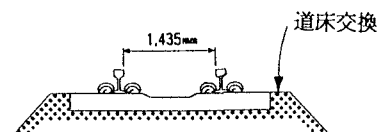


図-2 道床交換

表-1 施工計画表

施工時期	工事対象	工事延長	軌道工事 施工期間	マクラギ本数
平成6年	奥羽本線（下り線の1部）	13km	5ヶ月	19,100本
平成7年	奥羽本線（上り線）	52km	7ヶ月	71,500本
平成8年	田沢湖線	75km	7ヶ月	125,600本

表-2 導入機械一覧表

工事種類	導入機械
改 軌	軌道連続更新機
	トラックゴファー
	ロータリー式バックホー
レール溶接	レール溶接車
道床交換	M M H

3. 改軌工事機械

① 軌道連続更新機（愛称・ビッグワンダー）

本機械は、アメリカで開発されて秋田新幹線仕様に改造を加えたもので、自動化されたシステムで連続的に従来のマクラギと新幹線用のマクラギを交換し、軌間の拡大を行っている。施工能力は1日約500-1,000mであり厳しい工期にあって非常に有効な機械である。また、従来の工法と比較すると、作業員1人当たりの施工延長に換算して約7倍となり、かつ営業線に近接しても安全な作業が可能となった。

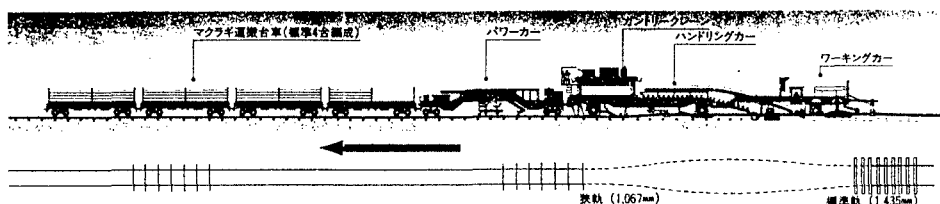


図-3 軌道連続更新機全体図

表－3 改軌工法の比較

	使用機械	1編成の施工 (m/日)	作業員数
従来施工	人力	10	6人
	まくらぎ交換機	30～40	7人
今回施工	軌道連続更新機	500～1000	19人

(2) トラックゴファー

軌道連続更新機による改軌の前作業として、あらかじめマクラギ端部のバラストを撤去させておく必要がある。従来のバックホーに代わって導入されたもので、水車の羽のようなもので連続的にバラストを均一にかきだし、所定の場所に排出することを可能にしている。また、従来の隣接線の限界支障がなくなり安全性に優れている。

表－4 従来工法との比較

	使用機械	施工軌道延長 (m/日)	作業員数
従来施工	バックホー 0.13㎡×4台	400m	9人
今回施工	トラックゴファー	600m	4人

(3) ロータリー式バックホー

ホームなど支障して軌道連続更新機が使えない場所では1本づつまクラギを交換していかなければならない。バックホーのアーム部分を360度回転できるようにし、効率的にマクラギを交換できるようにになっている。また、本機械は標準軌、狭軌共用である。

表－5 従来工法との比較

	使用機械	マクラギ交換 (本/日)	作業員数
従来施工	グリッパー付きバックホー	40～60	4人
今回施工	ロータリー式バックホー	60～80	3人

4. レール溶接、道床交換機械

・フラッシュバット溶接車

溶接部、発電部をわけて2両1編成にし、重量制限のある日本の一般道路の走行も可能な軌陸タイプである。さらに軌道上は、狭軌、標準軌どちらでも走行可能となっており、作業機動性は大変優れている。現場におけるフラッシュバット溶接をほぼ自動化しており、溶接能力は平均20/日以上で大量の溶接口数を抱える秋田新幹線工事ではとても有効である。

・軌陸型道床交換機

レール溶接車と同様の軌陸両用タイプである。マクラギ締結装置はそのままの状態、アンダーカッターバーによってマクラギ下の道床をてっ去しながら移動が出来るようになっており、掘削断面、安全装置等JR仕様に改良して導入したものである。

表－6 従来工法との比較

	使用機械	道床掘削 (m/日)	作業員数
従来施工	バックホー 0.2 ㎡	10～15	8人
	GT-240	15～20	6人
今回施工	MMH	平均 100	4人

6. まとめ

これらの機械の活躍によって、軌道工事の重労働、危険、労働不足が解消され、所定期間の開業に見通しがついた。それでも更なる省力化に向けて研究していかなければならないと感じる。これから最盛期をむかえる秋田新幹線工事を無事乗り切って開業を迎えたい。