

IJ レール交換における施工の効率化

仙建工業(株) 正会員 ○穴 戸 尚 貴
 仙建工業(株) 正会員 小野寺 孝行

1. はじめに

平成 16 年の新潟中越沖地震における新幹線の脱線事故を教訓とし、新幹線の脱線対策として継目板形状を改良した IJ レール(接着絶縁レール)が考案され、昨年より交換工事が始まった。当出張所では、年間 50 箇所(100 本)程度の交換工事が計画された。ところが、計画通りに施工を進めるには、降雪区間等の特有の線路構造や厳冬期に施工せざるをえないことから、様々な課題が挙げられた。そこで、施工課題に対する対策を検討し、施工の効率化を図ることを今回の目的とした。



図-1 明り区間線路内状況

2. 施工課題及び検討課題

2.1 線路構造による課題

盛岡～八戸間の明り区間では降雪の影響を考慮し、下路盤からレール面までの高さが最大 1.5m 以上あるため(図-1 参照)、山越器の足場を確保することが困難であり、レールの昇降作業に時間を有することや、レバーブロックに手が届かない状態が想定された。また、トンネル区間における山越器の足場がインバートとなるため(図-2 参照)、山越器の設置が困難であると懸念された。

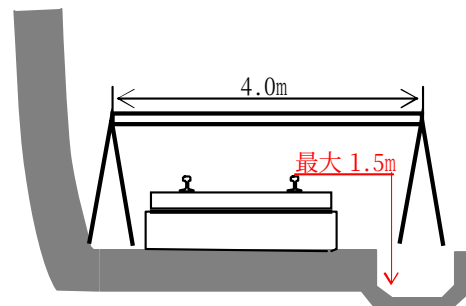


図-2 T 区間線路内状況略図

2.2 カント 200 区間における緊張器施工の課題

カント 200 区間でのレール緊張作業は、緊張力による内方変位を防止するために一定間隔に転倒防止ローラーを設置して施工しているが、EA 溶接では、レール溶接部の底部仕上げを行なうためにレールを 200mm(半マクラギ縦 1 個分)程度こう上する必要がある、この区間には転倒防止ローラーは設置できない。また、作業工程上、緊張器を撤去してからの作業となってしまうため、全区間に軸力が作用することになる。特に、厳冬期では、軸力が大きくなり内方変位によりレールが真直ぐになりタイプレートに収まらず、人力での軌道の復旧は不可能であることが懸念された。

また、カント 200 区間での EA 溶接は、初めての施工であり、レール溶接技術者の見解によれば、レールが傾斜していることにより溶接時の心出し作業や仕上げ削正等において、これまで以上に慎重な作業が要求されることから、EA 溶接時に一般区間での溶接よりも 1.5 倍程度の時間が必要になるとのことであった。

3. 検討結果及び施工結果

3.1 鋼材使用による山越器等の足場確保

鋼材の使用条件は、市販のもので軽量且つ低コストであり、設置箇所を上下線間とし、明り区間ではスラブ間に、トンネル区間では路盤コンクリート上に設置することとした。また

キーワード IJ レール、カント 200、緊張器、みぞ型鋼

連絡先 〒028-6103 岩手県二戸市石切所下ノ平 23-1 仙建工業(株)二戸新幹線出張所 TEL 019-522-4156

表-1 H 鋼とみぞ型鋼との比較

使用鋼材	明り用(2.4m)		T 用(1.5m)	
	H 型	みぞ型	H 型	みぞ型
材質	SS400			
検討荷重	990kg		900kg	
必要数(本)	5	3	3	2
重量(kg)	18kg/本		11kg/本	
コスト(円)	4000/本		2400/本	
足場状況	×	○	×	○
仮置き	×	○	×	○

使用する鋼材は、足場、仮置きの一やすさを有する形状とした。表-1 は、鋼材の形状を H 型とみぞ型とを比較した結果を示したものである。よって使用する鋼材は、SS400、 $t=5\text{mm}$ 、みぞ型とし、明り区間及びトンネル区間ともに最低 4 本配置した。

明り区間では、山越器の足場が確保できないことから、事前作業を実施してサンドルを設置し、山越器の足場となる様に配置した。鋼材は、発生レールの仮置き場とし、山越器の昇降作業の時間ロスを最小とした(図-3 参照)。またレバブロックに手が届かない状況の場合には、みぞ型鋼が狭あい箇所での足場となり有効であった。

トンネル区間では、鋼材を使用することにより、山越器の設置が可能となり、(図-4 参照) 山越器の昇降作業の時間ロスを最小とした。

以上により、溶接引き渡しまでの準備作業・レール交換作業において、最大で 20 分程度の短縮を図ることができた。



図-3 鋼材使用状況(明り区間)



図-4 鋼材使用状況(T区間)

3.2 カント 200 区間における緊張器施工の対策

レール溶接部底部仕上げのためレールを 220mm (半マクラギ縦 1 個分) こう上する際の内方変位対策として、軌間整正器を設置し、軌道状態を保持しながらレールをこう上し、溶接の底部仕上げを実施することとした(図-5 参照)。軌間整正器の設置間隔は、レール緊張器のクランプ間隔を 17.6m としたので、絶縁部及び前後 5m の 3 箇所を設置した。設置の時期は、溶接の底部仕上げで半マクラギを挿入する前とした(図-6 参照)。

レールのこう上順は、まず軌間整正器で所定の軌間を保持し、内軌レールをタイプレートに収めたままで支えとし、外軌レールをこう上して、底部仕上げを実施し (STEP1)、終了した後に外軌レールをタイプレートに収めた。内軌レールこう上時も同様に実施した。

以上により、軌間整正器を使用してレールの横流れを防止し、内方変位を抑制した結果、軌道の復旧が容易となり、一般区間同様の 2 時間 40 分程度で終了することができ、作業時間内にすべて終了することが可能となった。

表-2 は、施工の標準サイクルタイムを示したものである。緊張器施工において一番の問題であった C=200 区間においても、一般区間同様のタイムサイクルで施工することが可能となった。

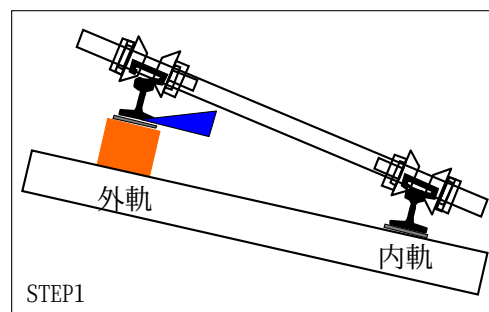


図-5 軌間整正設置状況略図

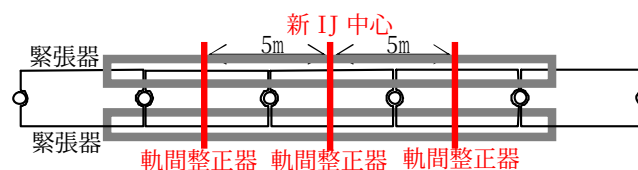


図-6 軌間整正器設置位置略図

4 おわりに

以上より、降雪区間等の特有の線路構造及び厳冬期の施工における対策は有効であり、施工の効率が図れたと言える。また、カント 200 区間において軌道変位(軌間・通り)があった場合には、軌道整備の際も軌間整正器を使用したことで労力を減少することができ良好であった。

表-2 施工標準サイクルタイム

緊張器施工	時間	
	一般区間	C=200 区間
補修作業	23:00～5:20	23:00～5:20
線路作業	23:30～5:10	23:30～5:10
準備作業・IJ 交換	23:00～0:40	23:00～0:40
MO 到着	0:45	0:45
溶接開始～検査終了まで	0:50～3:20	0:50～3:30
MO 作業現場出発	3:40	3:40
軌道整備	3:20～3:50	3:40～4:20
跡確認	3:50～4:10	4:20～4:40