

レール転倒防止装置の敷設に伴う作業手順書の整備について

仙建工業(株) 正会員○金田晋一

仙建工業(株) 正会員 吉田英哲

1. はじめに

2004年新潟県中越地震による上越新幹線「とき325号」の脱線事故に伴い、新幹線の脱線対策について「レール転倒防止装置」の開発がされた。レール転倒防止装置の設置計画はSTEP 1、STEP 2、STEP 3と分割される。STEP 1は緊急耐震補強エリアであり、2009年～2014年度まで実施する。当出張所は、東北新幹線白石蔵王～古川間(287k300m～346k800m)が担当区間でありSTEP 1の仙台エリア(表-1)に該当する。本工事では、平成21年度のしゅん功日(平成22年3月15日)を目標に平成21年10月1日から施工を開始したが、レール転倒防止装置の敷設に亘り、大きく分けて3つの工程を順序よく施工していかなければならない。少しでも作業能率向上を行うために、本作業の施工方法の効率化及び作業従事員の一早い作業工程の把握を目的に検討を行った。

表-1 レール転倒防止装置の設置計画

仙台エリア	種類	STEP 1 (東北新幹線 白石蔵王～古川間 286k000m～405k000m)							合計延長
		2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	計	
	直8	7.8	29.3	29.0	31.5	31.5	30.7	159.8	192.5
	直4		7.2	7.5	5.0	5.0	8.0	32.7	
	小計	7.8	36.5	36.5	36.5	36.5	38.7	192.5	

2. レール転倒防止装置敷設について

レール転倒防止装置(直8用)はスラブ一枚当たり左右レールに一箇所ずつ、計二箇所設置する。主に敷設されているA-55形等の平板軌道スラブを例にすると、図-1に示すように設置箇所は、JR 東日本研究開発センターのテクニカルセンター指示設置図面より、



図-1: A-55 形等の平板軌道スラブ設置位置

列車進行方向に向かい軌道スラブの手前から、設計寸法により5締結目と6締結目の間に設置する。軌道スラブ端から穿孔位置までの数値は図-1の通りである。各軌道スラブの種類によって各々の数値が決められている。



図-2: レール転倒防止装置敷設状況

3. レール転倒防止装置敷設の作業手順

- (1)スラブ板穿孔(手順:表-2、施工後:図-4)
- (2)インサート敷設工(手順:表-3、施工後:図-5)
- (3)インサート部表面仕上げ
- (4)レール転倒防止装置運搬
- (5)レール転倒防止装置敷設(手順:表-4)

表-2 スラブ板穿孔作業の手順

作業区分	準備作業	本作業	跡作業
順序	(1) 施工区間の印付け (2) 使用機材、器具の準備及び整備 (3) 点検	(1) 穿孔穴の位置出し (2) 穿孔 (3) 穿孔穴の仕上げ及び確認 (4) 穿孔穴の清掃 (5) 点検	(1) 跡片付け
施工の順序			

表-3 インサート敷設作業の手順

作業区分	準備作業	本作業	跡作業
順序	(1) 施工区間の印付け (2) 使用材料の品形及び数量の確認 (3) 治具のグリス塗布 (4) 機械器具の整備 (5) 点検	(1) 穿孔穴の乾燥、アセトンで清掃 (2) 治具付インサートの配布、組立 (3) 穿孔穴とインサート表面にプライマーを塗布 (4) 樹脂を混練し、穿孔穴に注入 (5) 治具付インサートを挿入 (6) 点検	(1) 軌道スラブに付着した樹脂の清掃 (2) 機械及び治具等の清掃 (3) 跡片付け
施工の順序			

表-4 レール転倒防止装置敷設の手順

作業区分	準備作業	本作業	跡作業
順序	(1) レール下面調整厚さ調査 (2) レール転倒防止装置の敷設位置印付け (3) 材料の運搬、配置 (4) 点検	(1) タイプレート挿入 (2) タイプレート持ち上げ (3) 絶縁板挿入 (4) 板ばね取付け (5) ボルトを所定トルクで緊締 (6) 点検	(1) 打音点検 (2) 跡片付け
施工の順序			

キーワード: 緊急耐震補強エリア、レール転倒防止装置

連絡先 〒981-0103 宮城県宮城郡利府町森郷字町 56-3 仙建工業(株) 仙台鉄道支店 利府出張所 TEL:022-349-1811

4. 各工程の施工方法の検討及び作業手順書の作成

4. 1 施工箇所の軌道構造について

今回当出張所で施工する、東北新幹線 白石蔵王～仙台間 上下線(313k414m～315k414m)の計L=4000m間に軌道スラブの種類は14種類あり、スラブ長及び締結数は基より鉄筋の配置も異なる。よって、位置出し等mm単位の精度が要求される。

4. 2 スラブ板穿孔の施工方法の検討

軌道スラブの穿孔についてはPC鋼棒を切断しないよう細心の注意を払い、位置出しを行わなくてはならない。よって、発注者より、位置出しは指定の定規を使用し、スラブ端部より位置出しを行い、穿孔作業を行った。しかし、穿孔したコアを抜く際、ピックを使用しコア抜きを行っていたが、コアが損傷し、抜きづらく、時間と労力がかかった。よって、施工本数及び作業員の労力軽減を目的に、図-3のような治具を作成し作業を行った。



図-3 : コア抜き状況



図-4 : スラブ板穿孔施工後

4. 3 インサート敷設工の施工方法の検討

①治具納入業者の手順では、作業前の事前準備で、治具のリング及びカップへのグリスの塗布、インサート埋込み治具の組立てが事前準備作業であるが、現場への移動時に、リング及びカップに塗布したグリスがインサート部に付着してしまうため、事前準備作業をリング及びカップへのグリス塗布のみにし、現場での組立てとした。

②インサート敷設工の

跡作業で発生したボルトをさく内仮置きとし、次の作業日に、現場でイン



図-5 : インサート施工後

サート埋込み治具の組立てを行う時に、発生品を使用することにより事務所への運搬を軽減した。

4. 4 レール転倒防止装置敷設の施工方法の検討

タイプレート敷設に伴いスラブ上面とレール底部の隙間は35.5～50.0mmが適用である。しかし、当出張所の敷設区間については、50mm以上の箇所が約80箇所存在した。そのため、発注者の指示に従い、

直8用ボルト(135mm)の長さ変更及び調整板(10mm、20mm)を挿入し、施工を行った。

4. 5 作業手順書の作成について

夜間でも見やすく、枚数を1枚程度にするために、単純な作業については簡略表記にし、樹脂の配合等の重要な点については配合表等を表記した。以上のことを踏まえ図-6の作業手順書の作成をした。



図-6 インサート敷設作業手順書(一部)

5. まとめ

今回のレール転倒防止装置敷設は、施工を重ねるごとに、軌工管との打合せによる作業工程の見直し及び改善箇所の抽出等を行ったことで、スムーズとなり、全て工期限内に無事終了することができた。また、作業手順書を作成し、常駐するすべての軌工管に配布することで、作業員の人員不足等により軌工管及び作業員の変更等の場合でも、各項目の重要点の周知漏れもなく、作業能率が向上したといえる。

今後に向けて、レール転倒防止装置は長年に亘り施工していかなければならず、平成22年度は直4区間の施工も予定されている。よって、今後も、より能率の良い施工を行えるよう、業務に取り組んでいき、直4区間の施工方法についても検討していきたい。また、今回タイプレート敷設に当たり、ボルト及び調整板により約80箇所の調整を行った。今後は、レール下隙間35.5mm以下の箇所が存在する可能性もあることから、事前のレールこう上等、漏れのないような計画を作成する。

尚、今回レール転倒防止装置を敷設するに当たり、ご指導いただきました、JR 東日本 仙台新幹線保線技術センターの方々に厚く御礼申し上げます。