

JR 鹿島線 鹿島神宮構内第1 宮中架道橋災害復旧工事

東鉄工業株式会社 正会員 ○小笠原 幸司
同 宮西 正人
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 鈴木 博人
同 斎藤 吉和
同 最首 勝

1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震により、J R 鹿島線 鹿島神宮構内にある県道第 1 宮中架道橋において、斜角桁に回転変位が発生した。本報では、列車の早期運転再開が求められる中で実施した桁の復旧工事の概要と余震に対する安全対策について報告する。

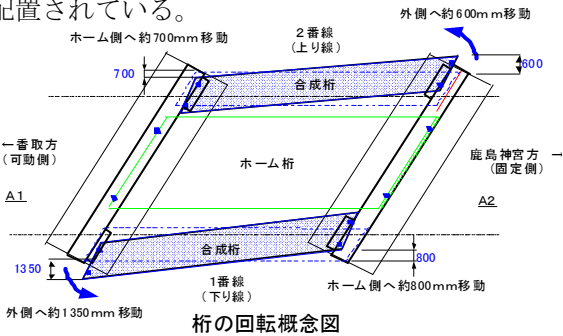


図 1 鹿島神宮駅位置図

写真 1 被災状況

2. 被災の概況

当橋りょうの上部工は、箱型上路プレートガーダーで、左 60 度、支間 28mの斜角桁でホーム桁の両側に並列配置されている。



表―1 軌道桁支点部被害状況

位置	確認項目	調査結果			
		起点 (M o v)		終点 (F i x)	
		左	右	左	右
1番線	シュールサイドブロック破断	両側破断	外側破断	内側破断	内側破断
	ソールプレート損傷	変形・リベット破断	変形・リベット破断	変形	変形
	沓座損傷	変形	破断		
2番線	シュールサイドブロック破断	内側破断	内側破断	外側破断	外側破断
	ソールプレート損傷	変形		変形	変形
	沓座損傷		破断	破断	

桁の回転変位は、1, 2 番線の両方の桁で発生しており、被害の概要は表―1 に示すとおりである。回転変位の最

大は、1 番線桁の軌道桁（1 連：220t）での可動側が外側に 1350 mm移動した（写真 1）。また、支承のサイドブロックの破断、ソールプレートに変形が生じた。

3. 復旧工事

(1) 復旧の方針

当橋りょうの支承本体には損傷が認められないことから、支承の機能である鉛直荷重の支持の問題はないと判断し、既存シュールはそのままで、桁を所定の位置に戻すこととした。また、破断したサイドブロックの機能を確保するため、変移制限装置を新たに設置した。

(2) 仮ベント設置と桁の仮固定

桁を仮受けして移動させるため、橋台前面の道路上に仮ベントを設置することにした。しかし、道路部には液状化がみられることから、仮ベント設置箇所の支持力（地耐力）を平板載荷試験にて 6 箇所確認した。その結果、6 箇所全てで支持力不足が確認されたため、仮ベントの設置予定箇所全体に砕石（厚さ：500 mm）を敷設し、その上に鉄板を並べることで支持地盤にかかる荷重を分散させ（写真 2）、支持機能を確保した。

キーワード 斜角桁 回転変位 スライドジャッキ 地震対策

連絡先 〒260-0045 千葉市中央区弁天 2 丁目 23 番 1 号 東鉄工業株式会社 千葉支店 T E L 043-251-8221



写真2 仮ベント地盤



写真3 ベント引込み



油圧ジャッキアップ 100 t × 2基



スライドジャッキにて位置調整

写真4 位置修正状況

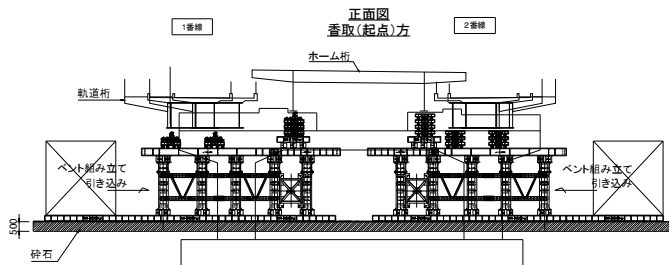


図2 仮ベント正面図

また、使用するベントは桁下外で組立てた。(写真3、図2)。

(3) 軌道桁のジャッキアップと位置修正

以下に仮ベント設置後の作業の流れを述べる。

- STEP 1 過熱矯正・端部位切断
- ↓
- STEP 2 既設ソールプレート (25mm) 撤去
・地震による”叩きつけられ”で変形し修復不可
- ↓
- STEP 3 新設ソールプレート (28mm) 取付
・既設の25mmから現在の設計標準厚である28mmに変更
- ↓
- STEP 4 ホーム桁 ジャッキアップ・位置調整
- ↓
- STEP 5 軌道桁 ジャッキアップ・線路方向と平行に方向修正・位置調整
- ↓
- STEP 6 軌道桁 仮固定・ジャッキダウン
・ベントと軌道桁をボルトで繋ぎ移動を防止
- ↓
- STEP 7 軌道桁 移動制限装置設置

- ① 桁の両端に各2基の100 t 油圧ジャッキとスライドジャッキを用意し、ジャッキアップした桁をスライドジャッキによって回転移動させた。桁を線路方向と平行にするために、桁の可動側を内側へ固定側を外側へ移動させた。
- ② 線路方向と平行になった桁を、パラペットとの隙を確認しながら橋軸直角方向に移動させて線路の位置と合わせた。(写真4)。
- ③ 最後にパラペットとの隙間を均等にするために橋軸方向に桁を移動した。

なお、桁を正規の位置まで戻すために、桁のジャッキアップとスライドジャッキによる微調整を数十回繰り返した。

4. 施工時の地震対策

支承のサイドブロックが損傷しているため、余震時に、桁が更に移動する懸念があることから軌道桁とホーム桁をラッシングにより固定し応急処置を施した(写真5)。これにより、その後の余震による桁の移動を抑制することができた。また、仮ベントの設置後は、仮ベントと軌道桁をボルトで繋ぎ一体化させることで更に移動防止の対策を取った(写真6)。



写真5 ラッシング



写真6 仮ベントと軌道桁の一体化

また、念のため震度3以上の余震が発生した際には、安全点検として、仮ベントと桁の接続箇所の異常の有無の点検および仮ベントの沈下測定を毎回実施した。当現場では、復旧工事開始から完了までの29日間に震度3以上の余震が17回発生したが、桁の移動や仮ベントの沈下は発生しなかった。

5. 健全度評価

復旧工事完了時に運行された試運転列車の走行時(25km/hr)に桁のたわみ・支点沈下・応力を測定した結果、全ての測定項目が規定値内にあることを確認し、列車走行の安全性に問題がないと判断した。

6. おわりに

今回の復旧方法は、仮ベントで桁を仮受けしスライドジャッキにて本桁を移動させるという工法を採用した。また、施工時の余震対策としては、桁の仮ベントとの結合やラッシングで桁の移動を防止した。これによって、余震発生時にも、桁の移動は発生しなかった。

鹿島線が地震発生からおよそ1ヶ月後の平成23年4月16日に全線運転再開できたことは、関係皆様のご協力によるものであり、心より感謝を申し上げます。