茨城県の橋梁の被害

(常陸太田市およびひたちなか市周辺)

株式会社エイト日本技術開発 構造事業部 東京支社 構造部

鷲見英信・古閑徹也

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災は マグニチュード9.0を記録し、東北地方を中心に、 地震によって引き起こされた津波による被害がク ローズアップされることとなった。

一方で地震動による被害も各所で確認されてお り、本報告では、茨城県常陸太田市およびひたち なか市周辺の橋梁(6橋)の、地震動による被災 状況調査結果をとりまとめたものである。

2. 調査概要

調査概要を以下に示す。

【調査日時】: 平成23年4月21日(金) 【調査対象】:茨城県常陸太田市~ ひたちなか市周辺の橋梁(図1)





図1調査位置図¹⁾

3. 調査位置と地震観測結果

- 3.1 常陸太田市周辺
- (1) 対象橋梁

調査した橋梁は**表1**に示す3橋であり、いずれ も小規模河川を渡る橋梁であった。

表1 常陸太田市周辺の調査対象橋梁

番号	路線名	橋名	橋長 (m)	幅員 (m)	橋梁形式	竣工年
1	県道61号	ハタソメバシ 機初橋	110.9	5.5	鋼ゲルバー鈑桁	1951年 (昭和26年)
2	国道239号	サトガワバシ 里川橋	180.2	6.0	コンクリートゲルバー	1956年 (昭和31年)
3	国道293 号 (旧道)	サキクハシ 幸久橋	284.9	6.0	鋼ゲルバー鈑桁 コンクリートゲルバー	1935年 (昭和10年)

(2) 地震観測結果

架橋位置最寄の地震観測所は国土交通省常陸太 田事務所であり、架橋位置からの距離は 1.8~ 4km である(図 2)。

本地点の観測結果を国土交通省河川・道路等施 設の地震計ネットワーク情報²⁰に基づき整理した。 なお、地震の観測波形などは非公開である。

表 2 地震動整理結

項目	値
震度	6 弱
SI值	66kine
最大加速度	756gal



図2 地震観測所と橋梁との位置関係¹⁾

(3) 調査結果

①機初橋(鋼ゲルバー鈑桁橋)

機初橋は写真1~4に示すとおり、大規模な慣性 力の作用によって、固定支承部の橋座面にひびわ れ損傷が発生し、上部工の移動に伴う遊間異常が 生じていた。

橋体工の損傷は見受けられなかったが、橋座面 の損傷を受けて通行止めとされていた。

ひびわれの原因は、設計年次の古い橋梁である ため、橋座面の耐力不足と考えられる。





写真1 全景





写真3 固定橋脚

写真4 遊間異常

②里川橋 (コンクリートゲルバー橋)

里川橋は**写真**6に示すとおり、大規模な慣性力 の作用によって、固定線支承の脱落が発生し、こ れによって遊間異常が生じている。

支承が複数個所損傷しており、写真7のとおり 橋台に対して橋軸方向に 5cm、直角方向に 9cm と 大幅なずれが確認され、通行止めの状態であった。



写真5 全景





写真7 伸縮装置ゴム破断 写真8 隔壁ひびわれ

③幸久橋(鋼ゲルバー鈑桁橋)

幸久橋は写真 9~12 に示すとおり、大規模な慣 性力の作用によって、ピン支承部が損傷し、上部 工の移動に伴う遊間異常が生じていた。

橋体工の損傷は見受けられなかったが、支承の 損傷を受けて通行止めとされていた。





写真9 全景

写真10 ピン支承移動



写真 11 遊間異常

写真 12 支承部損傷

3.2 ひたちなか市周辺

(1) 対象橋梁

調査した橋梁は表2に示す3橋であり、いずれ も一級河川那珂川を渡る橋梁であった。

番号	路線名	橋名	橋長 (m)	幅員 (m)	橋梁形式	竣工年
4	国道245号	ミナトオオハシ 湊大橋	330.1	6.0	鋼ランガー	1952年 (昭和27年)
Ē	東水戸道路	新那珂川大橋 アプローチ部	150.0 ~200.0	9.25	連続鋼箱桁	1999年 (平成11年)
5		_{シンナカガワオオ} ハシ 新那珂川大橋	533.0	22.9	鋼床版斜張橋	1999年 (平成11年)
6		カツタコウカキョウ 勝田高架橋	382.6	9.3	連続鋼鈑桁	1999年 (平成11年)

(2) 地震観測結果

①観測結果値

架橋位置最寄の地震観測所は那珂湊であり、架 橋位置からの距離は 1.8~3.5km である(図 3)。 本地点の観測結果を防災科学研究所の強振ネッ

トワーク K-NET³⁾に基づき整理した。

表 4 地震動整理結果

項目	值
震度	6 弱
SI值	58kine
最大加速度	554gal



図3 地震観測所と橋梁との位置関係 1)

②道路橋示方書の設計用波形との比較

K-NET では地震波形も公開されているため、 那珂湊で得られた地震波形を加速度応答スペクト ルに変換し、道路橋示方書 4)にて用いられている 地震波形との比較を簡易的に行った。

架橋位置は河口付近であり、液状化も各所で確認されたことから、地盤種別はⅡ種~Ⅲ種地盤相当とし、ここでは道路橋示方書のⅡ種地盤の加速 度応答スペクトルに、今回得られた値を重ねてみ



図4水平成分の加速度応答スペクトルと設計用応 答スペクトルの比較 【H14道示V編、TYPEI】

ることとした。

【比較結果の考察】

- ・短周期区間(固有周期 0.7sec 以下)では、標準 加速度を超過しており、レベルⅡ相当と考えら れる。
- 0.7secを境に加速度は下がり、1.5sec程度では レベル1相当まで下がっている。
- ・1 質点系の構造(単純桁、ゲルバー桁)や橋台 などについては、固有周期が短いことから大き な慣性力が作用したものと考えられる。
- ・計測震度や SI 値が近いことから、隣接する常 陸太田市においても、同様の傾向であったと考 えられる。

(3) 調査結果

① 湊大橋 (鋼 ランガー桁)

湊大橋は写真13に示すとおり、調査時は通行止めとなっていた。写真14~15に示すとおり、復旧作業が進められており、詳細の確認に至らなかった。

作業中の支点上では、応急処置として桁連結工が 設置されていた。他の橋同様、支承及び橋座付近 が損傷したため、桁を連結し、ベントによる仮受 けをしていたと考えられる。なお、現在は通行規 制が解除されている。



図5水平成分の加速度応答スペクトルと設計用応 答スペクトルの比較 【H14道示V編、TYPEI】





写真 13 全景





写真 15 ベント仮受

写真16 復旧作業状況

②東水戸道路 新那珂川大橋 (鋼斜張橋) 調査時、東水戸道路は通行可能であった。他の 橋と比べ、東水戸道路は比較的新しい橋である。

橋梁本体に大きな損傷は見受けられなかったが、 中間橋脚付近では破断したボルト(写真18)を発 見した。支承付属物の部材と考えられる。端支点 部(ひたちなか IC 側)では、伸縮装置の排水装 置部の損傷(写真19)と桁の仮受状況(写真20) を確認した。下部工については、激しい液状化と 地盤沈下にさらされたことを確認した(写真 21、 22)。

③東水戸道路 勝田高架橋(連続鋼鈑桁橋)

勝田高架橋は那珂川の左岸側で、新那珂川大橋 の北側に位置する。本橋は橋長が 382m と長く、 支承もゴム支承による反力分散構造と見受けられ る。写真 24~26 に示すとおり、端支点部では PC ケーブルの変形や排水装置の損傷、変位制限構造 の損傷を確認でき、地震により、橋軸方向に大き な変位が生じたと考えられる(端横桁と RC 突起 の衝突)。

また、橋台前面には仮受用のベントが設置され ていた。

4. おわりに

本報は、東日本大震災による道路橋の被災状況 を地震動による影響の観点から速報的にとりまと めた。本調査の結果、いずれの橋梁も本体の損傷 は少なく、付属物(支承・伸縮装置・落橋防止シ ステム)の損傷にとどまっていることを確認した。

地震データの整理結果からは、レベル 1.5 相当 の地震動であったと考えられ、タイプ A 支承の損 傷により、残留変位や遊間異常、橋台部の段差等 が発生したものと考えられる。



写真 17 全景



写真19 伸縮装置



写真 21 液状化痕跡







写真 22 地盤沈下跡



写真25 橋台前面

写真 26 変位制限構造

参考文献

- 1) Google $\forall \forall \forall \forall$: http://maps.google.co.jp/
- 2) 国土交通省:河川・道路等施設の地震計ネッ トワーク情報 http://www.nilim.go.jp/japanese/database/n wdb/index.htm
- 3) 防災科学技術研究所: K-NET 強震記録 http://www.bosai.go.jp/
- 4) 日本道路協会:道路橋示方書·同解説 V 耐震設計編

写真18 破断ボルト



写真 20 仮受状況

