

福島県北部沿岸部の橋梁の被害

株式会社エイト日本技術開発
 保全・耐震・防災事業部
 東京支社 保全・耐震・防災部
 高木 正行

1. はじめに

平成23年3月11日14時46分ごろに三陸沖を中心とするマグニチュード9.0の巨大地震が発生した。この地震により東日本の太平洋沿岸を中心として高い津波が発生し、甚大な被害が生じた。本報告は、福島県北部沿岸部（新池町、相馬市）における橋梁の被災状況について速報的に報告するものである。

2. 調査概要

調査対象：福島県北部沿岸部（新池町、相馬市）
 の津波による被災を受けた橋梁
 調査者：森副事業部長、菖蒲迫(PM)、高木(PM)
 調査日程：平成23年4月26日
 調査位置：図-1 参照



図-1 調査位置図

3. 橋梁の被害状況

3.1 小塚橋

小塚橋は、1971年に建設された橋長L=40.8mのPC2径間単純プレテンT桁橋である。海岸線沿いに架橋されている橋梁である。

道路橋の上部構造と隣接する水管橋の上部構造がともに津波により流出しているとともに、道路橋の橋脚も流出している（写真-1）。橋台は残っており、躯体断面の相対的に小さい橋脚が流されたものと推定される。基礎形式は不明であるが、近接する橋梁が杭基礎であることから、杭基礎であると推定される。

道路橋の上部構造は300m~400m程度陸側に1径間分が流されていることが確認できた。橋梁の上部構造や橋脚だけでなく、前後の盛土も流されており、道路として壊滅状態である。

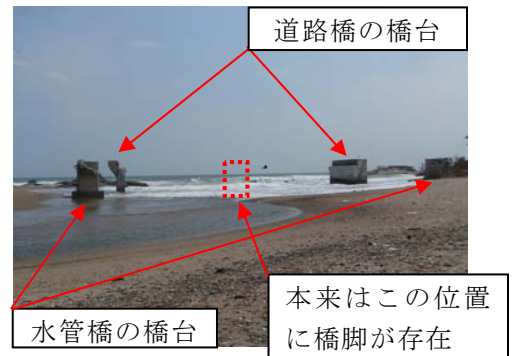


写真-1 小塚橋被災状況(その1)

また、北側の橋台のウイング付け根部には大きなひびわれが生じており（写真-2）、上部構造がパラペットに衝突して生じたものと推定される。橋台には震災前からアルカリシリカ反応が原因と思われるひびわれが生じていたため、これが大きなひびわれとなった原因と推定される。



写真-2 小塚橋被災状況(その2)

3.2 釣師橋

釣師橋は、1935年に建設された橋長L=13.0mのRC2径間単純T桁橋である。本橋梁は海岸線から400m程度の位置に架橋されており、上部構造が津波により流出している(写真-3)。本橋梁は、河川と桁下との高さが2m程度と低いものの、幅員が4m程度と小さく、上部構造と下部構造を連結する構造はないため、流出したものと推定される。



写真-3 釣師橋被災状況

現在は、写真-4に示すようにコルゲート管により応急復旧が行われており、自衛隊などの車両が往来していた。



写真-4 釣師橋応急復旧状

3.3 浜畑橋

浜畑橋は、1983年に建設された橋長L=85.7mのPC3径間単純ポステンT桁橋である。本橋梁は海岸線から100m程度の位置に架橋されている。高欄にはガレキが残っており、津波の影響があったものと推定されるが、上部構造の流出はなかった(写真-5)。



写真-5 浜畑橋の状況

しかしながら、北側橋台の支承部に近接して確認したところ、海側の支承3基に浮き上がりが生じており(図-2)、津波により上部構造が持ち上げられた痕跡として確認できる。写真-6はG5桁の支承の浮き上がり状況、写真-7はG6桁の支承の浮き上がり状況であるが、最も海側に位置するG6桁の支承ピンチプレートはボルト破断により脱落している。ピンチプレートのような浮き上がりに抵抗する装置がなければ、流出していた可能性も否定できない。

また、支承には震災前から腐食が発生しているため、今回の津波で海水の影響を受けたことによる今後の損傷の進行が懸念される。

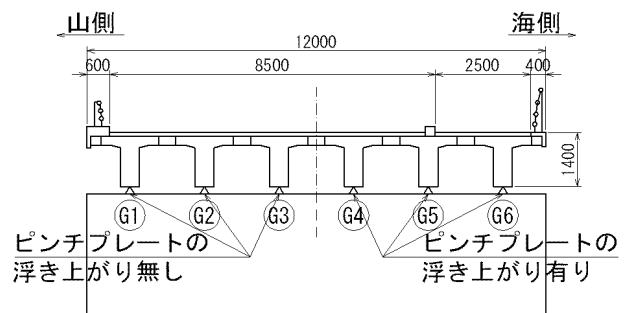


図-2 浜畑橋の支承の浮き上がり状況



写真-6 浜畑橋の支承の浮き上がり(その1)



写真-7 浜畑橋の支承の浮き上がり(その2)

3.4 相馬東大橋

国道6号の相馬東大橋は、2006年に建設された橋長L=669.0mの鋼鈹桁とRCラーメンからなる混合橋である。

写真-8、9に示すように、鋼鈹桁とRCラーメンとの掛け違い部の伸縮装置および地覆に損傷が生じた。



写真-8 相馬東大橋の被災状況(その1)
(磐城国道事務所ホームページより)



写真-9 相馬東大橋の被災状況(その2)

鋼鈹桁の支承はゴム支承であり、水平力分散支承もしくは免震支承であると推定される。伸縮装置の損傷状況から橋梁自体は相当程度揺れたものと思われるが、写真-10に示す通りゴム支承に残留変形は残っていない。



写真-10 支承の被災後の状況

今回の地震動は、道路橋示方書耐震設計編(H14.3)に示されるレベル1地震動より大きく、レベル2地震動より小さい、レベル1.5地震動クラスと言ってよいと思われる。橋梁における耐震設計思想として、伸縮装置はレベル1地震動に対

して機能を確保するように設計し(レベル1地震動よりも大きい場合は壊れる)、支承はレベル2地震動に対しても機能を確保するように設計することを考えると、本橋梁の被災状況は耐震設計における想定通りであると考えられる。現在は、写真-11に示す通り、鉄板を敷いて応急復旧がなされており、緊急輸送道路としての機能を果たしている。



写真-11 伸縮装置部の応急復旧状況

3.5 新館野橋

新館野橋は、1991年に建設された橋長L=28.8mのPC単純ポステンT桁橋である。本橋梁は海岸線から200m程度の位置に架橋されており、特に橋梁本体構造に損傷は見られなかった(写真-12)。ただし、防護柵は破壊され跡形もなく、下流側には津波によって運ばれてきたガレキがひっかかっている(写真-13)。

また、南側の海側の橋台背面の土砂が津波により流出している(写真-14)。踏掛板の下面の土砂も流出しており、路面上ではカラーコーンで規制を行っていた。

本橋梁は、河川と桁下との高さが2m程度と低いため、上部構造に作用する浮力よりも上方から作用する水圧の方が大きく、上部構造が流出しなかったものと推定される。



写真-12 新館野橋の被災状況(その1)



写真-13 新館野橋の被災状況(その2)



写真-16 上立切橋の被災状況(その2)



写真-14 新館野橋の被災状況(その3)

3.6 上立切橋

上立切橋は、1993年に建設された橋長L=17.0mのPC単純プレテン中空床版橋である。本橋梁は海岸線から500m程度の位置に架橋されているにもかかわらず、上部構造が津波により流出している(写真-15)。

本来はこの位置に上部構造があった



写真-15 上立切橋の被災状況(その1)

橋台には上部構造の移動制限として機能するアンカーバーが残されている(図-16)。アンカーバーは曲がっておらず、橋台パラペットにも損傷は見られないため、上部構造は真上に持ち上げられて流出したものと推定される。

4. おわりに

今回調査を行った福島県北部沿岸部の橋梁は、津波により大きな被害を受けている。特に、海岸線沿いに建設されていた道路は、盛土や橋梁といった構造にかかわらず津波により流出しており、道路自体が跡形もなくなっており、壊滅的な被害を受けている。橋梁に着目すれば、橋脚が流出している橋梁も確認され、相当大きな津波力が作用したものと推定される。

また、相馬東大橋については、耐震設計における想定通りの被害が発生しており、今回作用したと思われるレベル1.5地震動に対しては、その妥当性が確認できたと考えられる。

今後の復旧にあたっては、ルートの見直しや道路縦断線形(高さ設定)、橋梁上部構造の津波に対する落橋防止対策など、総合的な検討が必要と考えられる。