

東日本大震災による常磐線広野・竜田間北迫川橋りょうの被害と復旧

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○長谷川 真吾
 東日本旅客鉄道(株) 徳江 裕司
 東日本旅客鉄道(株) 鈴木 慎
 東日本旅客鉄道(株) 萩野谷 幸太

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、福島県内の常磐線にも甚大な被害が発生した。各線区の復旧が進む中、常磐線広野・磐城太田間は、福島第一原子力発電所事故に伴い、復旧作業が見送られることとなった。その後、2013年7月に、楡葉町より2014年春を目途に帰町の判断を行う計画が発表されたため、常磐線広野・竜田間については、一日も早い帰還を目指す地域の公共交通として、早期復旧が求められた。当該区間の主な変状としては、線増時腹付盛土の沈下、北迫川橋りょうのパラペットの破損、盛土のり尻土留擁壁の傾斜が生じた。本報告では、北迫川橋りょうの被害概要と復旧工事概要について述べる。

2. 被害概要

2-1. 北迫川橋りょうの被害

北迫川橋りょうは、地形的に北迫川沿いの沖積低地を渡るスパン 28.8m の複線橋りょうであり、上下線にコンクリート桁が架設され、線間にはもたれ壁を有している。特に被害の大きかった下り線の被災状況概要を図-1に示す。起点方、終点方の橋

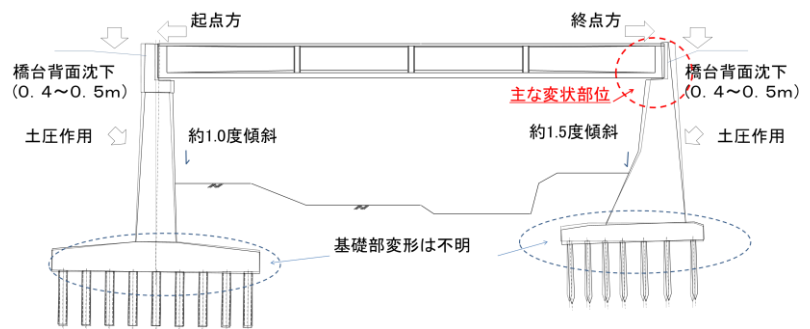


図-1 被災状況概要(北迫川橋りょう(下り線))

台背面は約 0.4~0.5m 沈下し、終点方のパラペット部に約 200mm のクラックが発生していた。終点方のパラペットと桁部の遊間は、財産図では 50mm であったが被災後は 0mm となっており、桁端部もコンクリートが欠けていた。沓に関しては、終点方の可動沓のみに変状が生じており、上沓と下沓の中心ズレ量は約 265mm であった。起点方の 1A(D)、1A(U)の橋台前面の傾斜角は、設計に対して平均的に約 1 度終点方に傾斜していた。また、終点方の 2A(D)、2A(U)の橋台前面の傾斜角は、設計に対して平均的に約 1.5 度起点方に傾斜していた。2A(D)のパラペットは、1A(D)が傾斜したことにより、1A(D)に固定沓で固定された PC 桁が、2A(D)のパラペット部を押し抜き、クラックが生じたと考えられる。

2-2. ウィング・もたれ壁の被害

北迫川橋りょう終点方のウィング・もたれ壁の被災状況概要を図-2に示す。終点方左側のウィング部(2LW)および橋台間の盛土を抑えるもたれ壁(2CW)に大きな損傷が確認された。終点方右側のウィング部(2RW)の背面盛土部には沈下が生じていた。2LW は、道路面から



図-2 被災状況概要(終点方ウィング・もたれ壁)

キーワード 東日本大震災, 災害復旧工事, 橋台, タイロッド工

連絡先 〒310-0015 茨城県水戸市宮町 1-1-20 東日本旅客鉄道(株)水戸支社水戸土木技術センター TEL 029-221-2992

高さ 500mm の箇所には壁体全体の水平方向に目地切れを生じており、上部の壁体が前にせり出している状況が確認された。また、2LW は全体的に山側に傾斜している変形モードとなっており、2A(D) 橋台躯体との線路直角方向の隙間は 70mm であった。2CW には躯体中心付近に鉛直方向にクラックが生じており、その食違い量は約 100mm であった。

3. 復旧工事概要

3-1. 北迫川橋りょうの復旧工事

起点方の 1A(D), 1A(U) 橋台は、躯体自体に損傷が確認されなかった点、財産図および簡易計測から推定した変形量も橋台高さの 1~2/100 程度である点から、現状のまま供用可能と判断した。終点方の 2A(D), 2A(U) 橋台のパラペット部は、背面盛土を掘削、撤去した後、PC 桁端部より 50mm の遊間を確保してパラペット部を新設した。沓は、上沓を残置したまま、下沓部を撤去した後、上沓位置に整合するよう沓座を再構築し、ゴム沓に変更した。なお、ゴム沓に変更することで、線路直角方向に変位制限機能が無くなるため、桁間に線路直角方向の変位に対応するストッパーを新設した。ストッパーは L1 地震動で降伏しない強度で設計を行った。

3-2. ウィング・もたれ壁の復旧工事

終点方のウィング部 2LW, 2RW の壁体は、縁切れ部以外に目立った損傷はなかったため、縁切れした上部の既存の前壁躯体と一体化し、新たに壁を構築しないこととした。

2CW の壁体は鉛直方向に大きなクラックがあり、背面盛土材料の吸出しが懸念された点、また、鉛直クラック部が水みちとなることを防ぐ点から壁体を構築することとした。

ウィング・もたれ壁ともに一体化とした理由は、①北迫川橋りょうのパラペット部復旧に伴い背面盛土を掘削したことにより、支持地盤が少なからず緩んだこと、②摩擦力により定着力を得るアンカーを施工するには、

河川部に作業台を設ける必要があり、渇水期施工を強いられることである。そのため、背面盛土部に深礎杭を施工し、杭と前面躯体をタイロッドでつなぐこととした。ウィング・もたれ壁の復旧施工図を図-3 に示す。

設計は、①L1 地震動に対する安定性を確保する、②下段のタイロッド設置位置を、用地支障しない範囲で設置可能なようにする。③現時点で水抜き孔が機能していない場合については、1 箇所/4m² 程度、水抜きパイプを設置することを条件として行った。

4. まとめ

今回の復旧工事においては、原発事故の旧警戒区域の復旧に必要な除染作業が伴う中、必要な構造物への対策を行い、目標の工期内に無事故で完了することができ、2014 年 6 月 1 日に広野・竜田間は運転再開となった。現在、復旧した常磐線広野・竜田間は、地域の復興に向けて大きな役割を果たしている。

復旧工事を通じて、鉄道が地域の足として重要な存在であることを再認識することができた。東日本大震災から 5 年目を迎え、将来的に常磐線の全線復旧方針が示され、地域の復興に向けて今後も復旧工事は続いていくが、今回の厳しい環境と工程のもとで復旧工事に従事された施工会社各位に紙面を借りて感謝を申し上げる。

参考文献

鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物 (2004.4 財団法人 鉄道総合技術研究所)

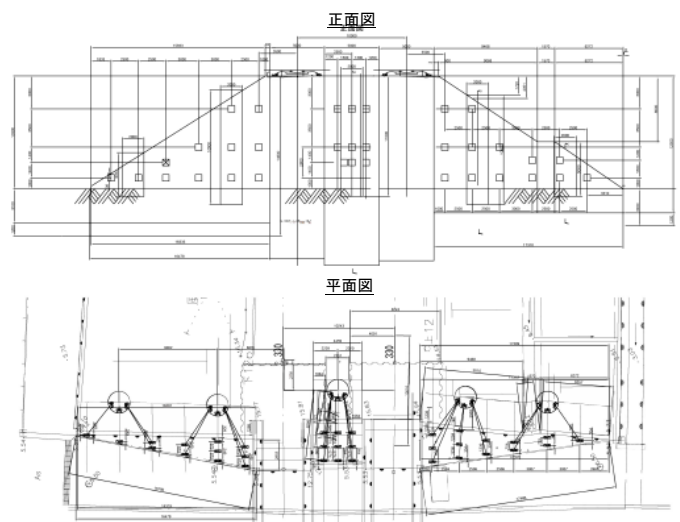


図-3 復旧施工図(ウィング・もたれ壁)