

# 東日本大震災により損傷した鋼橋（石巻大橋）の 応急復旧

日本橋梁建設土木施工管理技士会  
宮地エンジニアリング株式会社

現場代理人

工事担当

阿部 幸夫

原口 文彰<sup>○</sup>

Yukio Abe

Fumiaki Haraguchi

## 1. はじめに

宮城県石巻市を流れる一級河川旧北上川の下流部に位置する石巻大橋は、日和大橋や内海橋（東内海橋、西内海橋）と並ぶ石巻市民の生活に欠かせない主要な路線であったが、東日本大震災により甚大な被害を受けた。その結果、日和大橋には災害復旧の資材運搬用トラック等が多く通行し、内海橋では、損傷による通行制限がなされたことから、本橋は、より多くの市民が必要とする重要生活路線となっていた。

本橋の損傷は、津波により流された船舶の衝突による主桁およびRC床版の損傷や地盤変位に伴う桁掛け違い部での段差等（図-1）であり、市

民の生活道路としての復旧が至上命令であった。

本工事では、損傷した主桁（図-2）を部分的に撤去し、新設の主桁を設置した。

本稿では、本工事の応急復旧工事の概要について報告する。

- (1) 工 事 名：石巻大橋災害応急復旧工事
- (2) 発 注 者：石巻市役所
- (3) 工事場所：宮城県石巻市大橋二丁目ほか2字地内
- (4) 工 期：平成23年9月15日～  
平成24年11月30日
- (5) 橋梁形式：鋼単純箱桁、鋼単純H鋼桁
- (6) 橋 長：306.540m
- (7) 支 間 長：54.720m（箱桁）、14.0m（H桁）
- (8) 架設工法：クレーン付きトラック架設

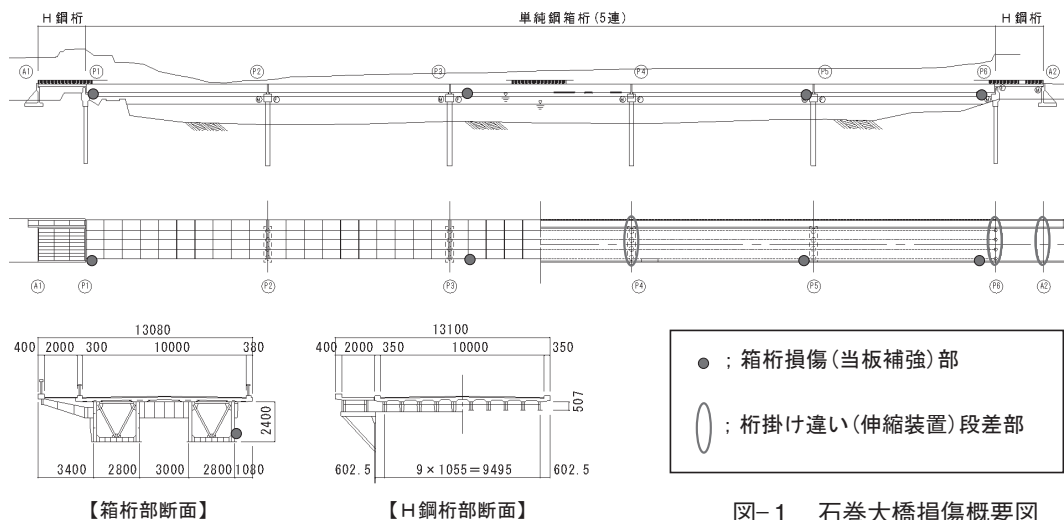


図-1 石巻大橋損傷概要図



図-2 主桁損傷の調査状況

## 2. 現場における問題点

主要な生活路線である本橋の応急復旧工事に際して、以下の問題があった。

### (1) 桁掛け違い部に発生した段差による通行障害

震災直後、本橋の桁掛け違い部（伸縮装置部）の数カ所において、地盤変位による橋梁相互の段差が発生しており、一般交通の通行を可能とするための緊急復旧の対応が必要であった。

### (2) 吊足場用吊金具（既設）の広い設置間隔

本橋の主桁付きの維持管理用吊金具は、一般的な設置間隔(2m以内)とは異なり、横桁位置となる約6mという広い間隔で設置されており、その位置での吊チェーンによる吊足場の支持は、耐力上、非常に難しいものであったことから、この広い支持間隔に適用した吊足場構造を検討する必要があった。加えて、後述する箱桁損傷部の部分撤去と取替部材設置時の作業スペースを確保するための吊設備の吊点位置を反映する必要もあった。

### (3) 主桁部分取替え時の主桁断面剛性の確保

箱桁（主桁）損傷部の部分撤去作業では、その部分を新設の補強部材に置き換えるまでの期間、部材剛性が著しく低減し、有害な変位や場合により橋桁の崩壊等の発生する危険性があった。また、部材欠損に伴い箱桁断面の形状保持が崩れる懸念もあり、何らかの対策を講じる必要があった。

### (4) 主桁取替部材と既設部材の取合精度の確保

箱桁損傷部の撤去部分と新たに設置する工場製

作部材との接合は、施工性が良く、工程上有利な高力ボルト接合としたが、既設部材における撤去位置、形状およびボルト孔位置をいかに新設部材の製作へ反映し、かつ両者の取合精度を確保するかが課題となった。

## 3. 対応策と適用結果

### (1) 鉄板の敷設および仮舗装による交通確保

本橋の桁掛け違い部（伸縮装置部）に発生した橋梁相互の段差は、厚さ22mmの仮設鉄板をクレーン付きトラックで敷設するとともに、その上面に仮設アスファルト舗装を施工し、仮復旧した。仮舗装の施工長は橋軸方向に約10mとし、滑らかな縦断勾配となるようにすりつけることで、一般車両の通行性と車両通過時の損傷橋体への衝撃の低減に配慮した。

箱桁損傷部の補修作業完了後、一般交通の片側交互通行規制下において、仮舗装と仮設鉄板をカッターとクレーン付きトラックで撤去し、既設伸縮装置の撤去、新設伸縮装置の据付けを実施した。

### (2) H形鋼および吊り機械による吊足場の採用

吊足場の吊チェーン間隔を一般的な吊足場と同等の2m以内にするため、約6m間隔の既設維持管理用吊金具に加えて、新設金具を追加設置する案も考えられたが、損傷した箱桁部材に極力、手を入れないことと、工程短縮が至上命令であったことを踏まえ、本工事では、箱桁ウェブ外側の将来施工用ブラケット仕口部にH形鋼（H300）を高力ボルトで固定し、そこから吊チェーンに代えてチェーンブロックを用いて足場支持梁（H300）を吊足場のおやごとして支持した（図-3、4）。これにより、安全性の高い吊足場の構築が可能になるとともに、後述する任意位置にある主桁損傷部の部分撤去と取替部材設置時の作業スペースを確保することが可能となった（H形鋼を利用した任意位置での吊設備の設置が可能となった）。

### (3) バイパス桁や箱桁内形状保持による剛性確保

箱桁（主桁）損傷部の部分撤去作業において、その部分を補強部材に置き換えるまでの間の主桁

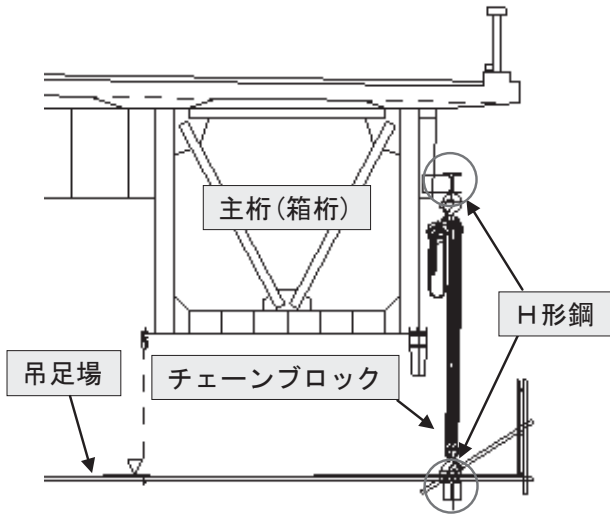


図-3 H形鋼を利用した吊足場構造

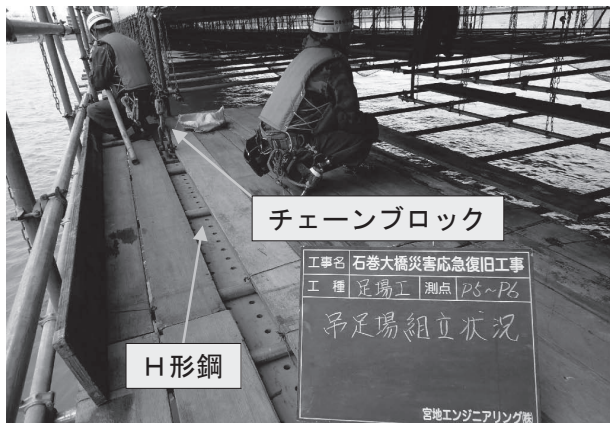
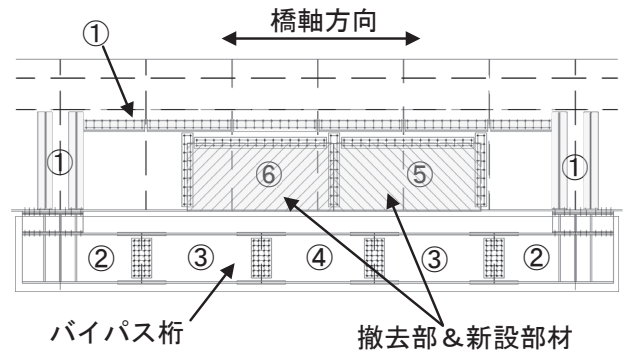


図-4 H形鋼を利用した吊足場設置状況

部材剛性を確保するため、部分取替範囲の箱桁下フランジ下面に鋼製のバイパス桁を撤去作業に先立ち、橋面に据え付けたクレーンにより分割架設した(図-5、6、7、8)。バイパス桁は高力ボルトを用いて既設桁に固定した。その際、撤去範囲の広い損傷箇所については、バイパス桁を先行設置するとはいえ、一度にすべての範囲を一括撤去することは、既設桁に大きなダメージを与え、机上の計算では予見できない箱桁の新たな損傷を招くことが懸念されたため、既設部材の部分撤去と新設部材の設置を交互に繰り返すサイクル施工を実施した(図-5)。また、部材撤去時の箱桁断面の形状保持を目的に、箱桁内に形状保持材を設置した。これは撤去せず残置した。

(4) 原寸シートによる罫書きと現場当てモミ孔明け



- (1) 垂直・水平補剛材(部材①)の設置
- (2) バイパス桁(部材②、③、④)の設置
- (3) 損傷部の撤去および新設部材設置(部材⑤)
- (4) 損傷部の撤去および新設部材設置(部材⑥)
- (5) バイパス桁の撤去(部材②、③、④)

図-5 損傷部施工とバイパス桁の施工手順

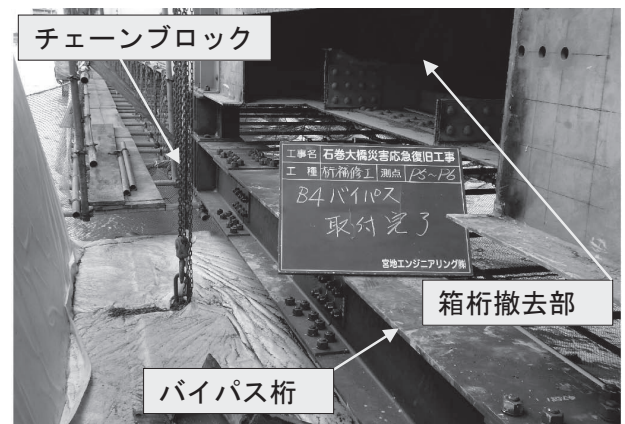


図-6 バイパス桁設置と損傷部撤去状況

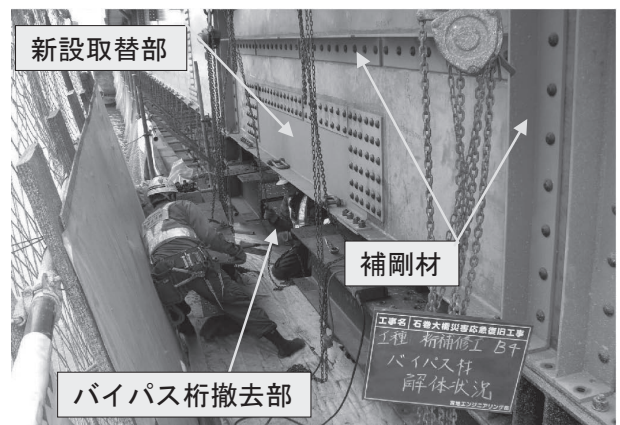


図-7 バイパス桁撤去状況①

設計段階において、箱桁損傷部の現場実測結果を反映した撤去範囲の決定と既設部材への孔明け位置を含めた新設部材の構造寸法を検討し、設計図を作成した。

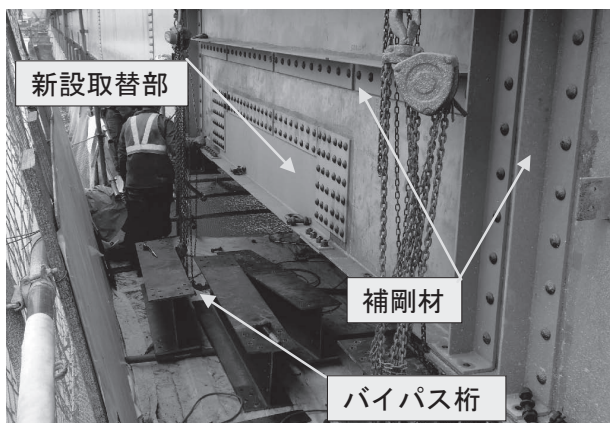


図-8 バイパス桁撤去状況②

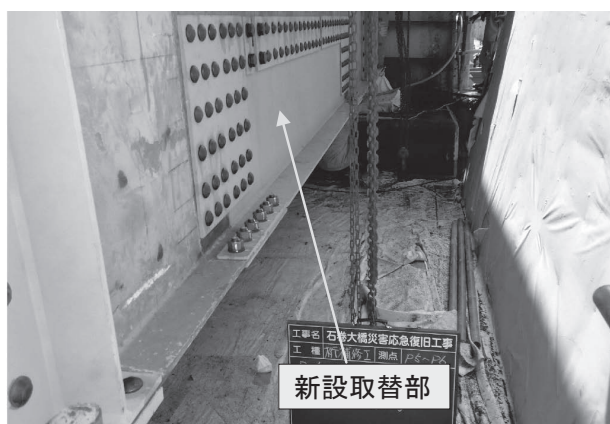


図-9 損傷部への新設部材設置完了

製作工場では、設計図を基に原寸作業で作成した既設部材孔明けデータと新設部材構造寸法データを反映した部材原寸シートを作成し、これを現

場へ送付し、これを既設部材に当て、切断線や孔明け位置の罫書きを実施した。加えて、既設箱桁部材へのボルト孔明け作業では、規定サイズより小さい孔で先行孔明けを行い、その後新設添接板を既設箱桁に当て、これを定規とした現場当てモミによる孔明け施工を行うことで、既設箱桁と新設補強部材との取り合い精度を確保した（図-9）。

#### 4. おわりに

近隣住民の生活確保のため、一時たりとも寸断が許されないという至上命令のもと、本橋の応急復旧工事は進められた。

本工事では、他の補修・補強工事でも起こりうる様々な不確定要素が渦巻く中、現場に従事した総ての人間が、共通認識の下、知恵を出し、工事を遂行したおかげで、様々な課題を抱えながらも、交通を通しながら、事故無く無事完了し、早期開通を迎える事ができた。

本工事で採用した箱桁損傷部のバイパス桁を利用した部分撤去と新設部材の設置やH形構を支持梁として利用した吊足場構造は、今後の震災等でダメージを受けた鋼桁の補修・補強工事に十分活かせるものと確信する。

最後に本報告が今後の同種工事の参考になれば幸いである。