

津波により被災した JR 山田線鉄道橋りょうの復旧施工計画

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 ○大武 博史
 東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 フェロー会員 瀧内 義男
 東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 鳴海 渉

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災により、JR山田線（宮古～釜石間）（以下、山田線）の約55kmの区間においても鉄道施設が流失するなど甚大な被害を受け、長期間にわたり運転を見合わせている。

山田線の復旧については岩手県、沿線自治体、三陸鉄道および弊社での協議により、復旧は弊社で行い、復旧後の運営は三陸鉄道が行うことで、原形復旧を基本に2015年3月から復旧工事に着手している。本稿では、被災した大槌川橋りょうの復旧計画について報告する（図-1）。

2. 大槌川橋りょうの被災状況

大槌川橋りょう（橋長375m、23径間）は岩手県大槌町内を流れる大槌川の下流域に位置しており、JR山田線（宮古～釜石間）で最大の橋りょうである。大槌川橋りょうは津波によって鋼桁23連全てが落橋し、橋台・橋脚は24基中10基が倒壊、2基が傾斜、12基が残存していた（図-2）。

3. 大槌川橋りょう復旧計画

大槌川橋りょうの復旧にあたり河川管理者と協議を行った結果、河積阻害率を悪化させないという条件の下、原形復旧することとなった。また、大槌川

は鮭の遡上等により年間半年程度の河川内作業規制期間があるため、できる限り河川内作業を少なくしなければならないという課題があった。

落橋した鋼桁のうち、再利用可能と判定された2連は現場で補修し、その他の21連は新たに製作し、架設することとした。橋台・橋脚のうち傾斜の変状が見られないものは再利用することとし、陸上部で倒壊したものは打ち継ぎで構築する。また、河川部で倒壊した橋台・橋脚、陸上部で倒壊した橋脚のうち地盤面以下で傾斜が大きいものについては、支持力を確実に確保するため鋼矢板を用いた既設鉄道構造物基礎の耐震補強工法「シートパイル基礎工法」（以下シートパイル基礎）で復旧することとした（表-1）。

表-1 橋台・橋脚復旧方針

橋台・橋脚被災状況	陸上部	河川部
残存	再利用	再利用
倒壊	打ち継ぎ復旧	シートパイル基礎
傾斜	シートパイル基礎	シートパイル基礎

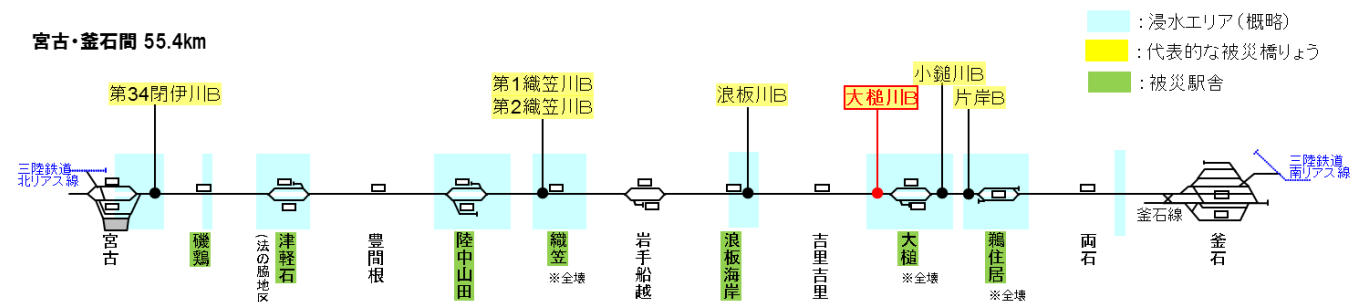


図-1 JR山田線宮古・釜石間被災概要及び大槌川橋りょうの位置

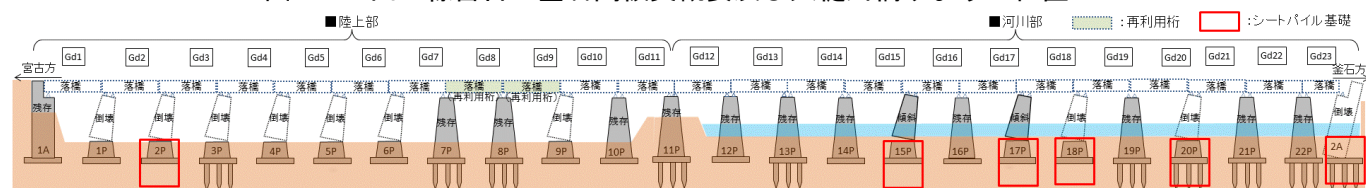


図-2 大槌川橋りょう被災概要

キーワード：橋りょう、復旧工事、施工計画

連絡先 〒980-8580 仙台市青葉区五橋一丁目1番1号東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 TEL 022-208-8310

4. 大槌川橋りょうの施工実績

(1) シートパイル基礎による橋台・橋脚復旧工

当該箇所の地盤は、GL～GL-40m 程度までが N 値 10 前後の砂質土と粘性土の互層であるため、橋台・橋脚の基礎を構築する場合には、杭長 40m 程度の杭基礎等が必要となるとともに、残存する基礎フーチングの撤去および新設が伴うことから、工期と工事費が増大することが考えられた。このため、当該橋りょう復旧では、津波で柱部が被害を受けたものの、フーチングが残存する橋台・橋脚 6 基の復旧についてはシートパイル基礎を採用することとした（図-2）。

シートパイル基礎は、仮土留および仮締切に使用したシートパイル（鋼矢板）を、直接基礎のフーチング（構造物基礎の底面部）と結合させた基礎形式のことである（図-3、写真-1）。

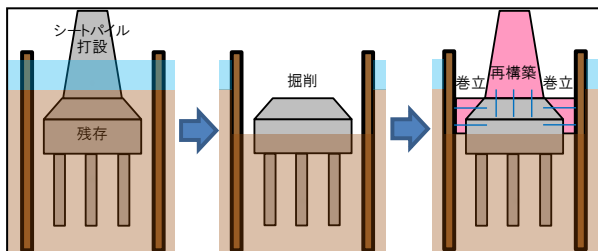


図-3 シートパイル基礎施工方法



写真-1 シートパイル基礎による橋脚復旧状況

既設の基礎を補強する場合は、既設の基礎にシートパイルを結合させることで支持力向上や耐震補強を図るものである。今回のシートパイル基礎は、既設フーチング底面の支持力とシートパイルの周面摩擦による支持力の双方を鉛直支持力として考慮できることから、N 値が 10 前後の比較的緩い地盤においても支持力を期待できるものとなっている。なお、既設フーチング下部の杭が損傷している可能性があったことから、既設の杭の鉛直支持力は設計に反映させないこととした。以上のように、津波により倒壊した橋台・橋脚の基礎として、既設の基礎フーチングを利用したシートパイル基礎の採用により大掛かりな修繕が不要となるとともに、仮土留および仮

締切としてのシートパイルを本体利用できるため工期、工事費とも削減でき、シートパイル引抜きに伴う河川部への影響もなくなることとなった。

(2) 鋼桁補修工

津波により落橋した鋼桁のうち、破断・き裂等の損傷が主桁などの主要部材になく、対傾構・横構等の 2 次部材の新規部材交換を行うことで再利用できると判断された Gd8、Gd9 の 2 連の鋼桁は現場補修を行うこととした（写真-2）。



写真-2 鋼桁補修前（左）及び補修後（右）

補修方法としては、部材の交換が可能な 2 次部材において、矯正が困難な過大な面外変形、破断またはき裂の生じている部材は新規部材への交換を行うものとした。また、主桁に生じた面外変形については加熱加圧矯正を行うこととした。なお、補修フローを図-4 に示す。

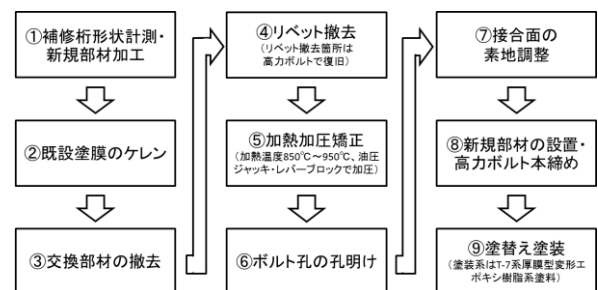


図-4 鋼桁補修フロー

⑤加熱加圧矯正では、加熱温度は 850℃～950℃を上限とし、油圧ジャッキ・レバースタックで加圧を行った。過度な矯正による鋼材割れ防止のため、変形量が 10mm を超える箇所は 10mm を管理目標値とし、変形量が 10mm 以下の箇所は弊社仕様書における製作寸法の許容差の 2 倍を管理目標値とする。その後、Gd8、Gd9 に橋側歩道を取り付け、200t 吊オールテレーンクレーンにより桁架設を行った。

5. おわりに

山田線（宮古～釜石間）の鉄道復旧工事は、2018 年度内の開業を目標に、現在、鋭意施工を進めている。今後も工程・品質・安全管理を確実にを行い、運転再開できるよう取り組んでいく所存である。