

山口線第6阿武川橋りょう災害復旧工事

Disaster Relief Construction of Abugawa No.6 Bridge along Yamaguchi Line



野澤 栄二^{*1}
Eiji NOZAWA



恵濃 宗久^{*2}
Munchisa ENO



矢ヶ部 彰^{*3}
Akira YAKABE

要 旨

2013年7月28日、山口県・島根県における局地的な集中豪雨により、山口県北部を流れる阿武川の流量・水位が上昇して山口線地福駅～徳佐駅間に架かる第4阿武川橋りょう・第5阿武川橋りょう・第6阿武川橋りょうの3橋が流出した。山口線は、地域の生活交通・観光産業を支える路線として早期の復旧が望まれた。本稿は、流出した3橋の内、当社が設計・製作・架設に携わった第6阿武川橋りょう災害復旧工事の取り組みについて報告する。

キーワード：集中豪雨，災害復旧工事，運転再開

1. はじめに

山口線は、山陽本線・山陽新幹線の拠点である新山口駅から山口市の中心部を通り中国山地西部を抜け、島根県西端までの地域を南西から北東へ向かう陰陽連絡路線であり、地域の生活交通手段、「SLやまぐち号」の運行

をはじめ観光産業を支える重要な路線となっていたが、2013年7月28日の集中豪雨により、第6阿武川橋りょうを含む3橋が流出し、河川内の橋脚も倒壊するなど甚大な被害を受けた（図-1，写真-1）。

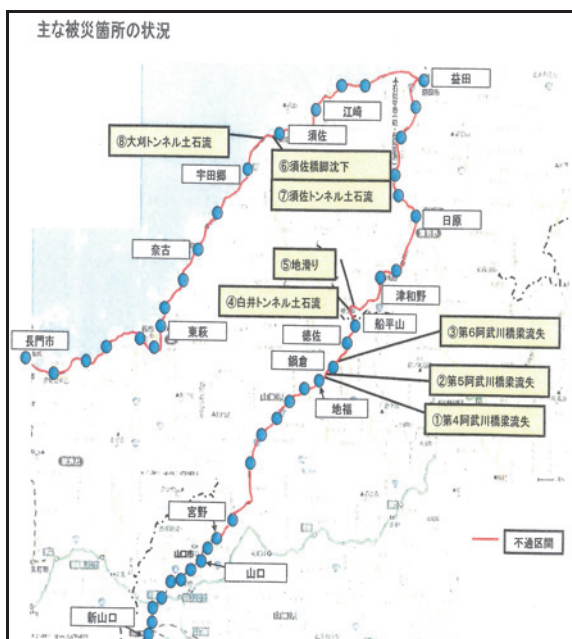


図-1 主な被災箇所の状況



写真-1 第6阿武川橋りょう流出状況

流出した第6阿武川橋りょうの構造形式は、橋長60m、単純上路プレートガーダー：5連であったが、復旧新設する橋りょうの構造形式は、山口県の河川改修計画と併せて橋長87.3m、単純下路プレートガーダー：2連として設計方針が決定された。

本稿では、山口線の早期復旧が望まれる中で、当社が設計・製作・架設に携わった第6阿武川橋りょう災害復旧工事の取り組みについて報告する。

^{*1} 建設事業本部 関西事業部工事・計画部計画グループグループリーダー

^{*2} 建設事業本部 関西事業部工事・計画部工事・工務グループ 現場所長

^{*3} 橋梁事業本部 技術本部技術部 部長代理

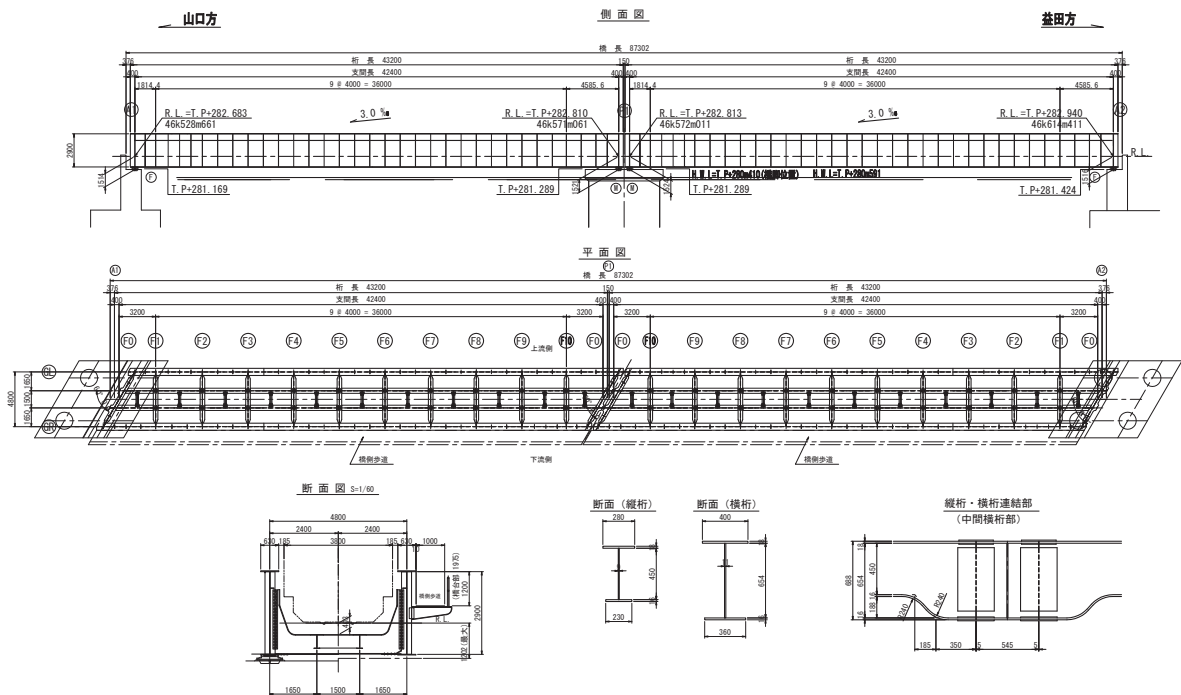


図-2 第6阿武川橋りょう 構造一般図

2. 工事概要

- (1) 工事名：山口線第6阿武川B災害復旧
- (2) 元請者：鉄建建設株式会社 大阪支店
- (3) 発注者：西日本旅客鉄道株式会社 広島支社
新山口復旧工事区
- (4) 工事場所：山口県山口市阿東徳佐地先
- (5) 工期：平成25年11月20日～平成26年10月30日
- (6) 構造形式：単純下路プレートガーダー
- (7) 橋長：87.3m
- (8) 支間長：42.4m+42.4m
- (9) 架設工法：河川内杭ベント+クレーン架設

3. 架設工法の選定

鉄建建設株式会社より、第6阿武川橋りょうの早期復旧に向けた技術協力の依頼を受け、2013年9月25日に現地調査を行い、直ちに架設工法の立案・比較検討に取りかかった。同時に桁製作工程の検討を行い、2014年1月初旬に設計成果品受領の条件のもと、2014年7月4日に現地搬入として、架設工法比較工程に反映した。桁の搬入予定より、架設時期は出水期となることから、架設工法は「送り出し架設」が考えられたが、下記の事由により「河川内杭ベント+クレーン架設」を選定して協議を進めることとした。

選定理由

- ①桁架設は、右岸・左岸からの同時施工とすることで工程短縮を行うことができる。
- ②山口線脇の民地を施工ヤードとしてクレーン架設とすることで、橋梁前後の盛土区間の軌道整備工事に影響がない。
- ③非出水期での下部工施工時に河川内ベントの支持杭を施工しておくことができる。

4. 実施計画までの経緯

10月4日に鉄建建設(株)大阪支店において架設工法比較検討会を開催、7日にJR西日本山口土木技術センターで第4,5,6阿武川橋りょう架設工法検討会を行い、第6阿武川橋りょうの架設工法は、「河川内杭ベント+クレーン架設」で架設方針を決定した。10月10日に架設計画資料をもとに、JRとの現地合同調査を実施した(写真-2)。



写真-2 現地合同調査

関係者全員が現況を認識したうえで、施工に伴う河川占用・用地借地・支障物移設等の協議を早急に進めていくこととした。各関係担当者の尽力と地元のご理解により協議は順調に進められ、「河川内杭ベント+クレーン架設」を実施計画として詳細架設計画を行った(図-3)。

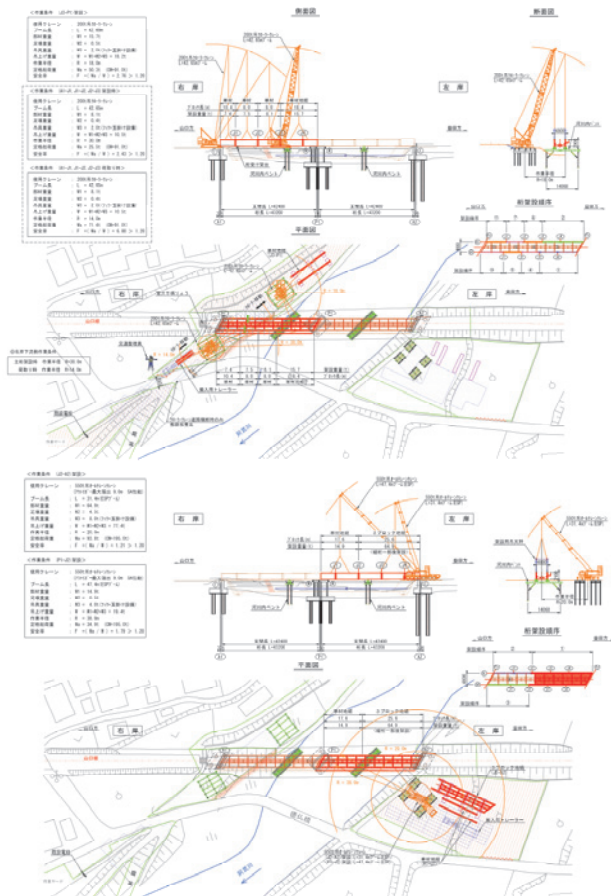


図-3 架設計画図(上図:右岸側、下図:左岸側)

5. 設計・製作

次に、本橋の早期復旧にあたっての、設計・製作の取り組みについて報告する。

(1) 設計照査および設計疑義解明

施工者が設計図書の照査を行い、発注者殿との疑義解明を経て、製作に着手するのが一般的な手続きである。

一方、本橋では、早期に工場製作に着手するために、発注者殿が実施する詳細設計作業と並行して、施工者が設計図書の照査を行い、疑義解明の結果を詳細設計に反映した。

これにより、主桁等の主要材料の発注を設計照査に着手してから約1ヶ月で、その他の材料の発注を照査着手から約2ヶ月で終えることが可能となり、詳細設計完了から約1ヶ月で工場製作に着手することができた。

- ・第1回材料手配：主桁・横桁・支材・横構・枕木受け
- ・第2回材料手配：ガセット・添接板・橋側歩道

(2) 工程短縮に対する配慮

工程短縮を更に進めるために、工場製作の段階で以下の取り組みを行った。

①床組構造の省力化(図-5)

縦桁の横構用ガセットをフランジから切り出すことで、ガセットとフランジの板継ぎ溶接を省略して製作工程を短縮すると共に、副次的な効果として同部の疲労強度の向上が得られた。

		12			1			2			3			4			6			7		
		1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
発注者	詳細設計	[Blue bar spanning from 12/1 to 2/20]																				
発注者	設計照査	[Blue bar from 12/18 to 1/16]																				
+	疑義解明	[Blue bar from 1/16 to 2/3]																				
+	疑義解明	[Blue bar from 2/3 to 2/7]																				
施工者	材料発注	[Blue bar from 1/21 to 2/17]																				
	原寸	[Blue bar from 2/17 to 3/20]																				
	製作	[Blue bar from 3/20 to 12/18]																				
	塗装	[Blue bar from 12/18 to 6/10]																				
	発送	[Blue bar from 6/10 to 7/10]																				

図-4 第6阿武川橋りょう 設計製作工程

また、縦桁は一般的には払込み構造を採用しているが、現場での据え付けの作業性に劣る。このため、据え付けの作業性に優れる、落とし込み構造を採用して、架設工程の短縮を図った。

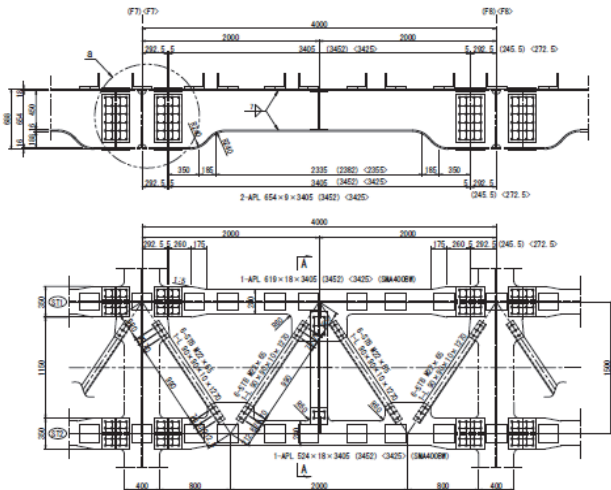


図-5 縦桁構造
(フランジからガセットを切出し・落とし込み構造)

②部材数の削減

部材数を削減することで、製作および架設の工程を短縮できることから、現場継手の板厚差を、可能な限り母材の増厚で処理することで、フィラープレートを省略して部材数を削減した。

③耐候性鋼材の採用 (図-6)

耐候性鋼板を採用し、桁端を除いて無塗装とすることで、塗装作業の省力化を図り、製作および架設工程を短縮した。

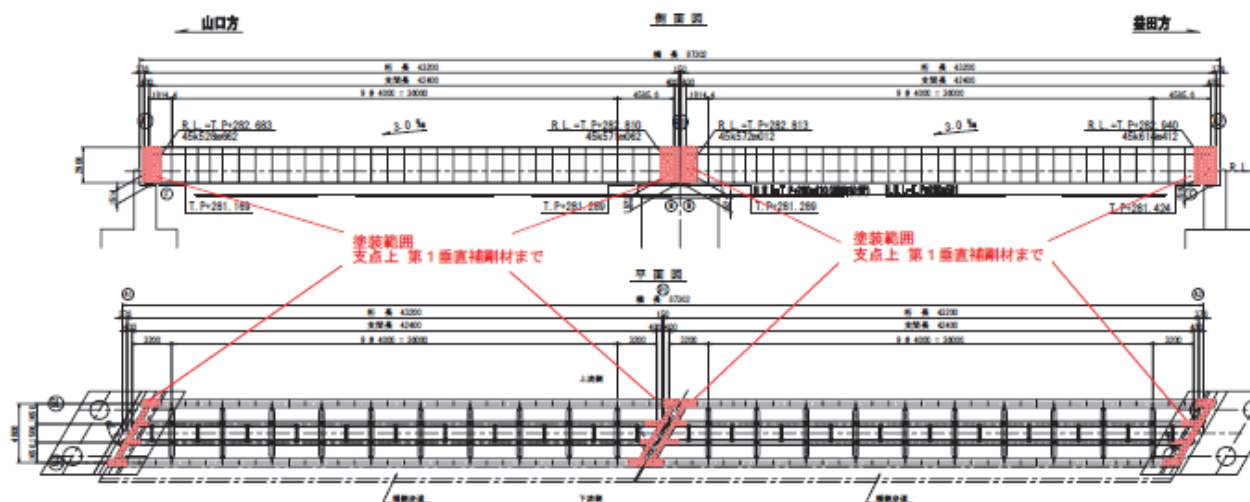


図-6 第6阿武川橋りょう 塗装範囲

6. 架 設

(1) クレーン基礎構台

架設に使用する重機は、右岸側：200t吊クローラークレーン、左岸側：550t吊オールテレーンクレーンを選定しているが、施工ヤードはN値が5程度の粘性土層が層厚9～19mで堆積していたことから、クレーン据付位置に基礎杭 (H-400) を施工してクレーンアウトリガ位置及びクローラークレーン据付位置に構台設備を設置した。

(2) 河川内杭ベント設備

河川内杭ベント設備は、流水方向に設置するものとして配置計画を行った。新設橋梁と河川の斜角が45度あり、また基礎杭撤去時の新設橋梁との離隔を考慮して、基礎杭 (H400) 間隔を14.1mに配置して、基礎杭上に頂部受梁 (3-H588) を設置した。河川内杭ベント設備は、A1-P1,P1-A2間に各1基設置した (写真-3)。



写真-3 河川内杭ベント設備

(3) 桁架設

当初、現地の桁搬入は7月4日に予定していたが、1日も早い現地搬入を強く要望され、工場での製作工程管理のもとで6月30日の現地桁搬入目標として製作は進められ、予定通りに6月30日から桁架設を開始した。単純下路プレートガーダー：2連の桁架設は、2班体制として右岸側からと左岸側からの同時施工で行った。

右岸側は200t吊クローラークレーンによる単主桁地組架設、左岸側は550t吊オールテレーンクレーンによる2主桁地組架設とした。

架設用吊金具はJR西日本構造技術室との協議により、引張ボルト接合で主桁上フランジに取り付けた。また、2主桁地組架設時は、主桁面外方向の作用力抑制として吊天秤設備を使用した。7月11日に桁架設完了（写真一4）、7月25日までに高力ボルト本締め・桁端部塗装まで完了させ、橋梁区間の軌道工事施工後に桁吊足場の解体を行い、8月11日に工事を完了させた。



写真一4 桁架設完了



写真一5 山口線運転再開

その後、8月13日から試運転を開始し、2014年8月23日に始発列車から地福～津和野駅間の運転が再開され、2013年7月28日に起こった集中豪雨による災害以来、1年2か月ぶりに山口線は全線開通を迎えた（写真一5）。

7. おわりに

本稿では、当社が設計・製作・架設に携わった第6阿武川橋りょう災害復旧工事について、早期復旧の取り組みについて報告した。

本工事は、発注者である西日本旅客鉄道株式会社殿、元請者である鉄建建設株式会社殿、のご指導とご協力の下で、工事を円滑に推進し、無事故で工事を完成することができた。特に、急速施工を実現するために採用した、構造ディテールや施工方法に対する、西日本旅客鉄道株式会社殿と鉄建建設株式会社殿のご理解とご配慮がなければ、本工事で実現した工程を成立させることは、できなかったとの思いである。

最後に、西日本旅客鉄道株式会社殿および鉄建建設株式会社殿の関係各位ならびに工事関係者の皆様に厚く御礼を申し上げて、本稿を閉じることとする。

<参考文献>

- (1) 鉄道鋼構造物等設計標準・同解説（H21.7）
- (2) 建造物設計標準解説（鋼鉄道橋）日本国有鉄道（S58）

2014.12.8 受付