

(55) 北陸自動車道 大川橋 橋梁補強工事の施工

日本道路公団 北陸支社 小松管理事務所 石村 勝則  
 同 上 谷口 博和  
 オリエンタル建設(株) 東京支店 正会員 塚本 啓治  
 同 上 ○ 渡井 茂

1. はじめに

本工事は、北陸自動車道 美川ICから金沢西IC間の2橋(大川橋、山島川橋)の撤去・架替工事として発注されたものである。

大川橋、山島川橋については、早くから塩害損傷が確認されており、建設10年後くらいから断面修復工および防水ライニング工を始めとして、繰り返し補修が行われていたが、すでに多量の塩分が桁の内部にまで浸透しており、塩害による腐食進行を完全に抑制することが困難な状況にあった。

これらの経緯に加え、平成5年の車両制限令等の改正による車両大型化に対する耐荷力補強も必要となるため、今後の維持補修のランニングコストにこれらの補強工事を併せて検討した結果、両橋とも新設桁に架け替える案が経済的に有利となったため、今回の架替工事を実施することになった。

また、今回の工事に併せて、徳光PA(下り線)ランプ橋の拡幅(上・下部工)、土工、管路工他も同時に行った。本文では、架替工事の施工方法及び新設桁の塩害対策について概要を報告する。

2. 工事概要

(1) 工事概要

工 事 名：北陸自動車道 大川橋 橋梁補強工事  
 工事場所：石川県松任市徳光町～松本町  
 発 注 者：日本道路公団 北陸支社  
 工 期：平成9年6月22日～平成10年2月18日

(2) 構造概要

表-1 橋梁形式について

橋梁名 項目	大 川 橋		山 島 川 橋	
	既 設 (S 46年10月竣工)	新 設 (H 10年2月竣工)	既 設 (S 47年2月竣工)	新 設 (H 10年2月竣工)
橋 長	17.800m		14.140m	
幅 員	14.700 m(A) +15.000 m(B)	14.700 m(A) +20.290 m(B)	2 @ 10.750 m	
橋梁形式	PCボーステンション 単純T桁橋	PCプレテンション 単純中空床版橋	PCプレテンション 単純T桁橋	PCプレテンション 単純中空床版橋
桁 高	1.000m	0.750m	0.770m	0.550m
斜 角	87°		82°	
設計荷重	TL-20	B活荷重	TL-20	B活荷重
橋面積	528.660 m <sup>2</sup>	622.822 m <sup>2</sup>	304.010 m <sup>2</sup>	

(3) 横断面図 (大川橋のみを図-1に示す)。

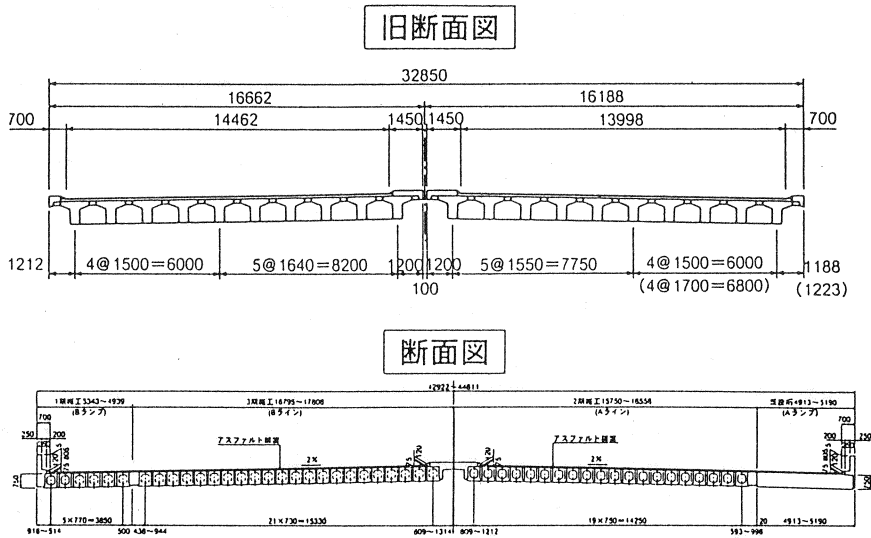


図-1 横断面図 (大川橋)

### 3. 新設桁の塩害対策

#### (1) コンクリート配合

主桁コンクリートの水セメント比を従来の38%から35%に下げて、通常より緻密なコンクリートにすることによって、塩素イオンの浸透を遅らせる効果を期待した。

また、大川橋 (Bランプ、下り線) には、亜硝酸カルシウム (10  $\ell/m^3$ ) を添加し、更に防錆効果を高めた桁を製作した。示方配合を表-2に示す。

表-2 示方配合表

粗骨大材寸法の法 (mm)	スラパン囲 (c m)	空気量 (t)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )							
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 (G)		混和剤 (A)		
								20mm ~ 15mm G1	15mm ~ 5mm G2	高性能 AE 減水材 'レイト' SPSN AD	防錆剤 キー-30 A	
20	12 ± 1.5	4 ± 1.5	35.0	43.0	155	443	748	600	400	3.54	13.00	

#### (2) 主桁かぶり

主桁を道路橋の塩害対策指針 (案) 同解説に基づく塩害対策工として、最下段 PC 鋼材位置を 70mm として主桁スターラップの純かぶりを 52mm とした。標準断面 (大川橋) を図-2に示す。

#### (3) 桁下の凸凹の平面化

海からの塩分による塩だまりを極力なくすために、桁下面と桁間場所打ち部との凸凹をフラットになるように場所打ち部下面と桁下面をそろえて桁間コンクリートの打設を実施した。

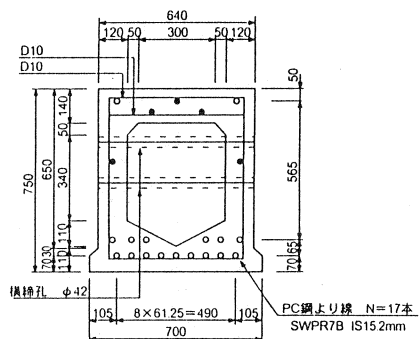


図-2 主桁断面図 (大川橋)

(4) 防水ライニング工

予防保全的措置として、塩分の浸透防止のため、防水ライニング工を実施した。

防水ライニング工については、5種類の工法を施工し、今後各工法の施工結果について検討の予定である。各橋ごとのライニング種別を表-3に示す。

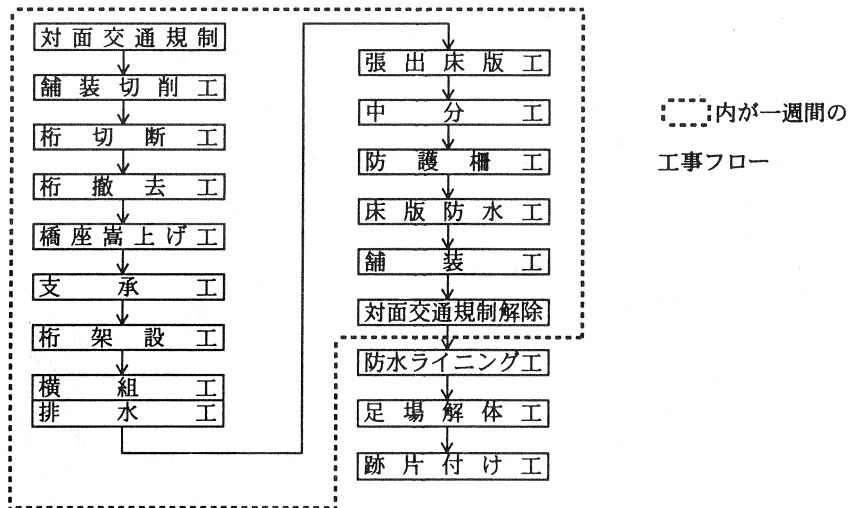
表-3 ライニングシステム

項目	大川橋			山島川橋	
	Aランプ	上り線	下り線・Bランプ	上り線	下り線
塗装面積	259㎡	333㎡	478㎡	262㎡	262㎡
塗装会社	関西ペイント(株)	大日本塗料(株)	大日本塗料(株)	住友大阪セメント(株)	菊水化学工業(株)
工法名	KCシ-ズ	レジガード# 200	レジガード S-6000	レックスコート 3100	ソルトストップ工法
仕様名	柔軟性エポキシ樹脂系塗料	柔軟性エポキシ樹脂系塗料	リマーセメント/厚塗柔軟エポキシ樹脂系塗料(複合)	リマーセメント(アクリル系)塗料	リマーセメント(アクリル系)塗料

4. 撤去架設工事

撤去架設工事には週末の混雑時期を除く月曜から土曜の5日間が設定された。その5日間の工事工程(タイムスケジュール)を作成して工事を行った。図-3に工事フローおよび工事工程を示す。

・工事フロー (大川橋)



・工事工程

日・時間	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日
項目	7 18	7 18	7 18	7 18	7 18	7 18
交通規制	■	■	■	■	■	■
主桁切断工	■	■				
桁撤去搬出		■				
支承工		■	■			
桁架設工			■			
横組工				■	■	
地覆高欄工					■	
舗装工					■	

図-3 工事フローおよび工事工程

以下に工事フローにしたがい、それぞれの工種の概要を簡単に述べる。

(1) 対面交通規制

対面交通規制は、まず中央分離帯部規制により中央分離帯のガードレール及び支柱を取り外し、開口部(L=130m)を設置した後、車線切替を行い対面交通規制を開始した。

開口部設置にはあらかじめ、ガードレールを撤去後、車が通行できるよう中央分離帯の改良を行っていった。図-4に通行規制の概要図を示す。

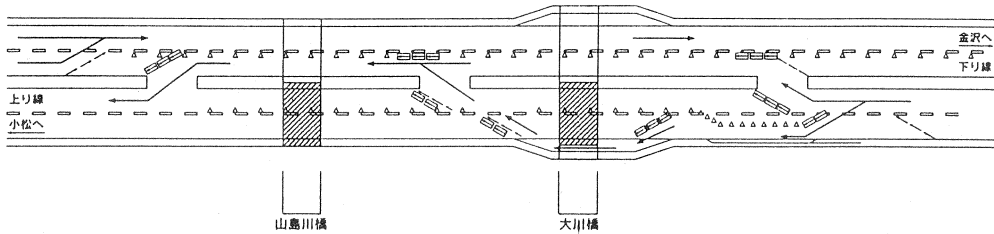


図-4 対面通行規制図(下り線対面通行)

(2) 主桁切断工

既設桁の撤去にあたっては、主桁切断位置、方法等を検討して行った。

(a) 桁切断位置

撤去桁をJH試験所(富士市)まで運搬(L=約450km)することから、桁重量を大川橋は29t/本、山島川橋は23t/1組となるように、主桁の切断位置を決定した。

(b) 横桁部および桁吊り上げ部

横桁部(中間支点部)は、コアボーリングにより削孔した(写真-1参照)。支点横桁は、φ160mm 4列、中間横桁はφ110mm 2列、桁吊り上げ部(床版部)はφ160mm 3列で、各々10mm程度ラップさせて削孔を行った。なお、端支点横桁部の橋台側1列は、ワイヤーソーのガイド孔とする為、約6度の角度で削孔した(A2側のみ)。

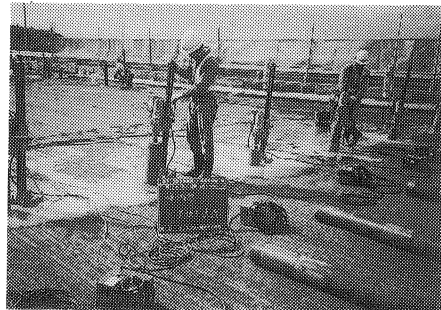


写真-1 コアボーリング状況

(c) 床版部

床版部は、道路カッターを使用して切断した。切断に際しては5~6層に分けて切断をした。

(d) 桁端部

桁端部(A2側のみ)は、両桁端からバラベットと目地材の発泡スチロールで挟まれており、せっているため、桁吊り上げを容易にするためワイヤーソーで6度の角度をつけて切断した。ワイヤーソーを使用して桁端部を切断した理由は次の通りである。

バラベットの解体・復旧には大変な時間がかかると判断したためである。工費的にはワイヤーソーの方が2割程度割高ではあったが、作業的には容易に撤去が可能となった。

### (3) 桁撤去搬出

#### (a) クレーン搬入・組立

トラッククレーン(大川橋:360t 油圧式、山島川橋:200t 油圧式)を前日撤去地点に搬入し組立を行った。

#### (b) 吊り上げ・搬出

組み立てたクレーンにより、切断した桁を吊り上げ、ポルトレラーおよびセミトレラーに積込んだ(写真-2参照)。桁を積込んだポルトレラーおよびセミトレラーは、本線上に待機させておき、夜間22時以降に桁を搬出した。

撤去桁は、一部載荷試験用に大工大(京都)に2本運び試験を行った。その他の撤去桁は、JH試験所に今後の試験研究材料とするため運搬し、暴露試験をしている。

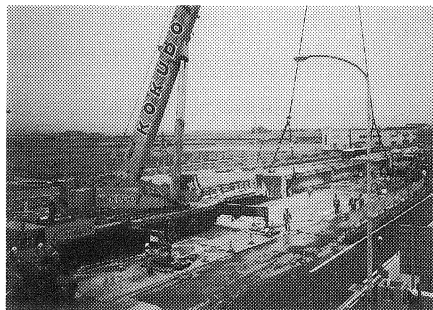


写真-2 撤去桁吊り上げ状況

### (4) 橋座嵩上げ

撤去桁と架設桁の桁高が異なるため、橋台の嵩上げを約15cm程度行った。コンクリートは、ジェットコンクリートを使用し、調整モルタルも超早強無収縮モルタルを使用した。アンカー用孔は嵩上げ前にコアボーリングで削孔( $\phi 120\text{mm} \sim \phi 150\text{mm}$ )した。

### (5) 桁架設工

桁撤去で使用したクレーンを使用して、架設作業を行った。架設に先立ち、トレラーの台数を減らすため、本線上にPC桁の半数を仮置きしておいた。

### (6) 横組工・橋面工

#### (a) 横組工

PCケーブル組立、型枠組立、ジェットコンクリート打設、プレストレス導入、グラウト注入、張出工という一連の作業を行った。ジェットコンクリートの打設には、トラッククレーン2台を使用して、ホッパー打設とした(大川橋)。

#### (b) プレキャストブロック工

大川橋の中央分離帯、山島川橋の壁高欄は、プレキャスト製品としてあらかじめ工場で、製作しておいた。また、水切り部は、あらかじめ工場で主桁に打設しておき、大川橋の中央分離帯、山島川橋の壁高欄は、その水切り部の上に接合する形式とした。さらに、山島川の中央分離帯は工場にて主桁上に打設しておき、その接合部のみを現場にて打設した。なお、プレキャストブロックは3mのブロックとし、トラッククレーンで据付け、接合方式は、ボルト固定式とした。プレキャスト化することにより施工時間を大幅に短縮することができ、全体作業時間にも余裕ができた。(写真-3参照)

#### (c) 橋面工

床版部にシート防水を行った後、アスファルト舗装を行った。同時にガードレール・ガードケーブル等の安全設備

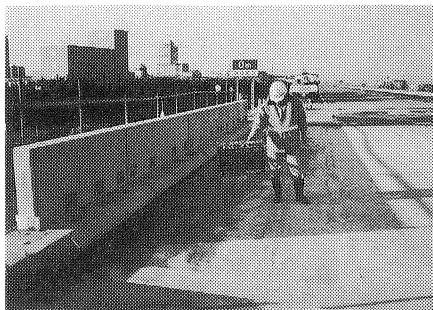


写真-3 プレキャスト高欄設置状況

も設置した。最後にラインを引いて上部工の施工を完了した。

(7) 対面交通規制解除

本線架設完了後、対面交通規制の解除を行った。解除方法は規制開始と概ね逆の方法で実施した。

(8) 既設桁損傷状況調査工

撤去前の損傷状況を調査して、今後の維持管理のための基礎資料を収集するとともに、撤去桁の詳細調査・実験のための基礎データとするために表-4の調査を行った。

表-4 調査数量一覧表

調査項目		大川橋	山島川橋
損傷状況	赤外線法	上り線 3主桁 6.3m <sup>3</sup>	上り線 5主桁 8.3m <sup>3</sup>
		下り線 3主桁 6.3m <sup>3</sup>	下り線 5主桁 8.3m <sup>3</sup>
調査	タタキ点検	上り線 1.0主桁	上り線 1.5主桁
		下り線 1.0主桁	下り線 1.5主桁
横締めPCケーブル グラウト充填度調査	上り線	床版 4.5本	上り線 床版 3.1本
		横桁 8本	横桁 6本
	下り線	床版 4.5本	下り線 床版 3.1本
		横桁 8本	横桁 6本
含有塩分量調査	上り線 拡幅部桁 2主桁×2箇所=計4箇所		

また、撤去桁は、塩害対策および維持管理のための検討資料収集を目的として山島川橋の塩害損傷の顕著な桁と軽微な桁の2本を対象として載荷試験を行った。(写真-4参照)

5. おわりに

この撤去架替工事は、昼夜連続による対面交通規制の中での工事であり、一連の作業を大川橋・山島川橋2橋同時の施工ということ、また本線を片側供用をしていながらの工事ということで、工事中的情報提供、通行車両への安全対策、工程調整等難しい工程の中での作業であったが、無事工事を完成することができた。

今後、上記に述べたような架替工事が多くなることが予想されるので、本報告が参考になれば幸いである。

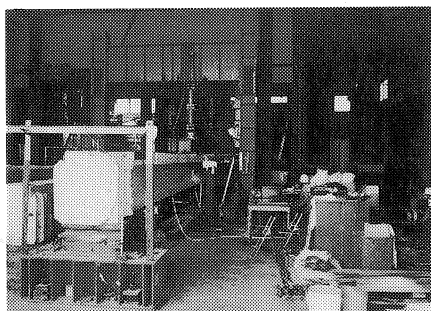


写真-4 載荷試験状況