

# プレキャスト PC 床版への架替え工事 — 伊芸橋（下り線） —

座波 清 \*1 · 山戸 隆秀 \*2 · 柳田 将貴 \*3 · 平安山 良和 \*4

## 1. はじめに

沖縄自動車道のうち、図 - 1 に示す石川 IC ~ 許田 IC 間（北部区間 25.9 km）は、沖縄海洋博覧会の関連事業として昭和 48 年に事業許可を受け、2 年間の施工期間を経て昭和 50 年に開通した。当該区間のコンクリート構造物は、建設当時の沖縄地区における慢性的な水不足により十分な洗浄がなされないままの海砂を細骨材として使用しており、開通後 31 年を経過した現在では内在塩分による塩害の損傷が顕著になってきた。この間、補修対策として平成元年から橋梁上部工・下部工等のコンクリート構造物について部分補修が行われた。さらに平成 14 年度以降には損傷拡大により、RC 床版橋においては主桁上下面の断面修復、鋼鈎桁においては床版下面ハンチコンクリートのはく離防止対策が実施された。平成 16 年には橋梁上部工の損傷調査および補修対策の立案および補修の順位づけが行われた。

補修順位が高い橋梁のひとつである伊芸橋は、鋼鈎桁橋であり床版は I 型鋼のグレーチングを有する RC 床版である。損傷調査の結果、床版コンクリートにおいて 1.45 ~ 2.42 kg/m<sup>3</sup> の塩化物イオン濃度が認められ、また写真 - 1 に示す上面コンクリートの損傷や、写真 - 2 のような鉄筋腐食によるコンクリートのはく離が認められた。これらのため、平成 18 年には抜本的な補修・補強対策として床版の架替えが行われるに至った。床版の構造形式は、① プレキャ



写真 - 1 床版コンクリート上面の損傷状況



写真 - 2 床版コンクリート下面の損傷状況

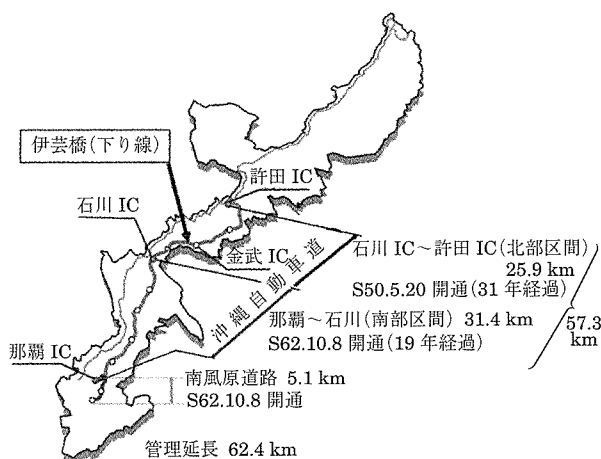


図 - 1 位置図

スト PC 床版、② 場所打ち PC 床版、③ 底鋼板構造型プレキャスト合成床版のうち、交通規制の短縮、コンクリートの品質向上、耐久性向上に有利なプレキャスト PC 床版 (PCaPC 床版と記す) が採用された。

本稿は、伊芸橋（下り線）の床版取替え工事における施工方法について報告する。

## 2. 工事概要

工事概要を次に示す。また図 - 2 に一般図を示す。

① 工事名：沖縄自動車道伊芸橋（下り線）床版補修工事

\*1 Kiyoshi ZAHA：西日本高速道路(株)九州支社  
\*2 Takahide YAMATO：西日本高速道路(株)九州支社  
\*3 Masaki YANAGITA：(株)ピーエス三菱九州支店  
\*4 Yoshikazu HENZAN：(株)ピーエス三菱九州支店

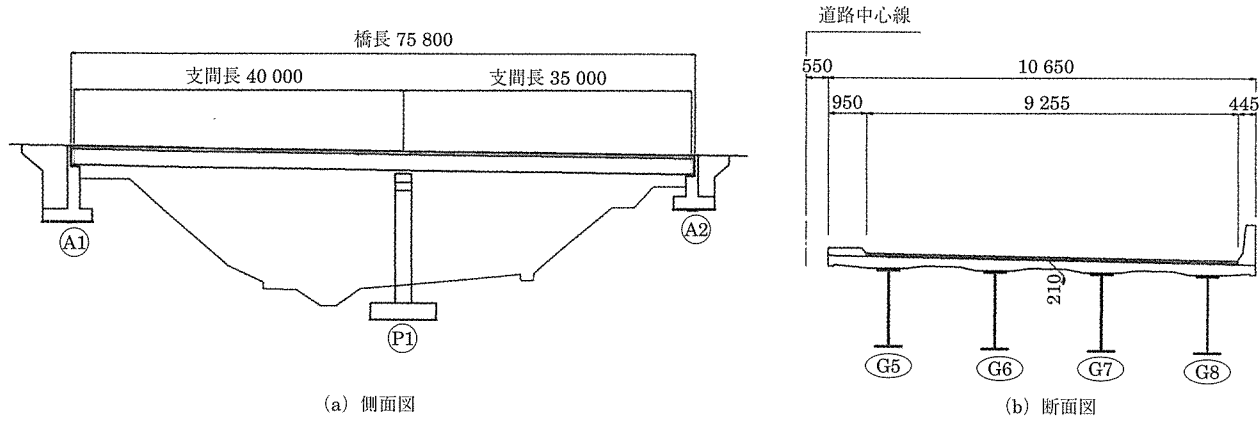


図 - 2 一般図

- ② 工期：平成 18 年 7 月 19 日～平成 19 年 2 月 13 日  
(210 日間)
- ③ 工事金額：115 500 000 円
- ④ 橋種：2 径間連続鋼桁橋
- ⑤ 橋長：75.800 m
- ⑥ 有効幅員：9.255 m
- ⑦ 平面線形：R = 2 000 m
- ⑧ 工事内容：

- ・床版(グレーチング床版)撤去工 805 m<sup>2</sup>
- ・プレキャスト PC 床版 ( $\sigma_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$ ) 設置工  
36 枚 (幅 = 10.65 m, 長さ = 1.990 m, 重量 = 15 t)
- ・壁高欄工 (フロリダ型) 85.7 m
- ・床版防水工 (シート系) 693 m<sup>2</sup>
- ・橋面舗装工 (高機能舗装) 713 m<sup>2</sup>

### 3. PCaPC 版の構造と割付け

図 - 3 に PCaPC 床版の割付図を、図 - 4 に標準部および端部の断面図を示す。PCaPC 床版は平面曲率 2 000 m の法線方向に分割され、版形状は幅員方向に 10.65 m、橋軸方向に 1.99 m (構造中心) である。橋軸直角方向はプレテンション方式、橋軸方向はポストテンション方式の PC 構造である。図 - 4 に示す B タイプ (端部) の PCaPC 床版は橋軸方向の PC 鋼材が定着されるための厚さが確保されている。桁端部は橋軸方向 PC 鋼材の緊張作業空間の確保および調整区間の確保のため、場所打ち施工とし橋軸方向は RC 構造、橋軸直角方向はポストテンション方式の PC 構造である。

### 4. 施工フローと工程

図 - 5 に示す施工フローの ① および ② は、下り車線を

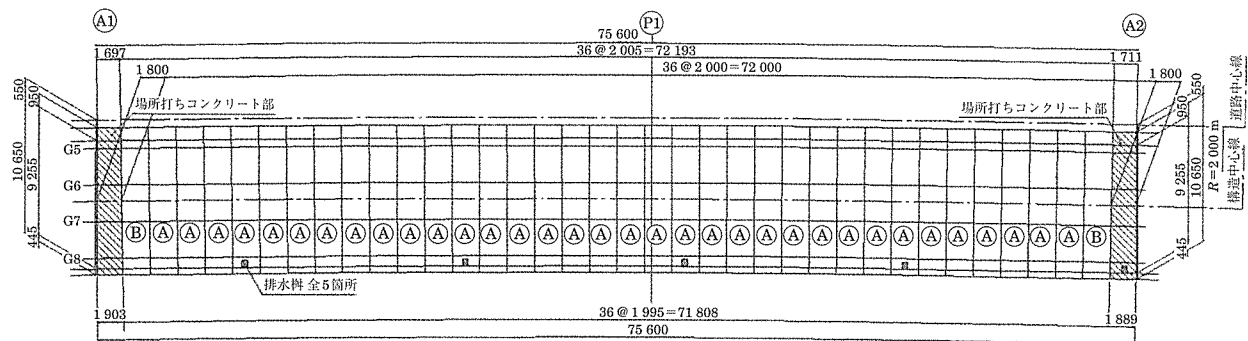


図 - 3 PCaPC 床版割付図

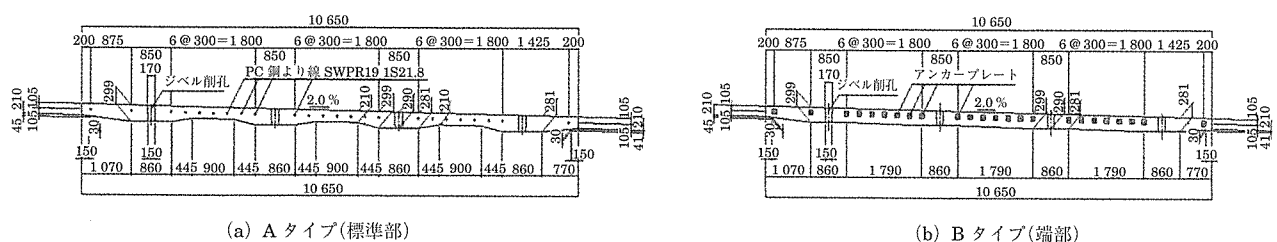


図 - 4 PCaPC 床版断面図

○ 工事報告 ○

上り車線に切り直しを行うための準備であり、③～⑮は対面通行規制を要する作業である。図-6の工程表に示す

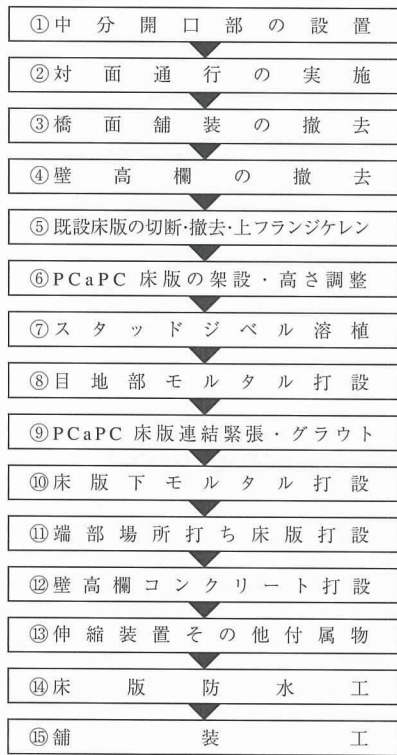


図-5 施工フロー

対面通行規制の期間は、通行車両への影響を小さくするため夏の観光シーズン、年末年始および台風の影響が少ない時期をさげ10月下旬～12月上旬とする必要があり、短期間の施工を迫られた。このため、図-5の⑤既設床版の切断～⑥PCaPC床版の架設・高さ調整までの施工を1サイクルとし、昼夜間連続作業で行う工程とした。

図-7は、そのタイムテーブルである。作業の効率化を図るため、図-8のようにA2側から80tのトラッククレーンを順次後進させながら2～4枚の既設床版の撤去とPCaPC床版の設置を繰り返して行う工程とした。作業が順調に流れてくると既設床版の切断～鋼板桁のケレンまでを昼間の作業とし、PCaPC床版の架設を夜間とすることができた。以降に詳細を示す。

項目	数量	平成18年度							備考	
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月		2月
準備工	1式	13	44	74	105	135	166	197	210	100(%)
中分開口部設置工	2箇所									90
床版撤去工	805m <sup>2</sup>									80
PCaPC床版設置工	767m <sup>2</sup>									70
壁高欄工	76m									60
舗装工	713m <sup>2</sup>									50
橋梁付属物工	1式									40
交通管理施設工	1式									30
通信管路工	1式									20
あと片付け	1式									10
全体		0	0	0	58.9	91.3	98.1	100	100	0

図-6 工程表

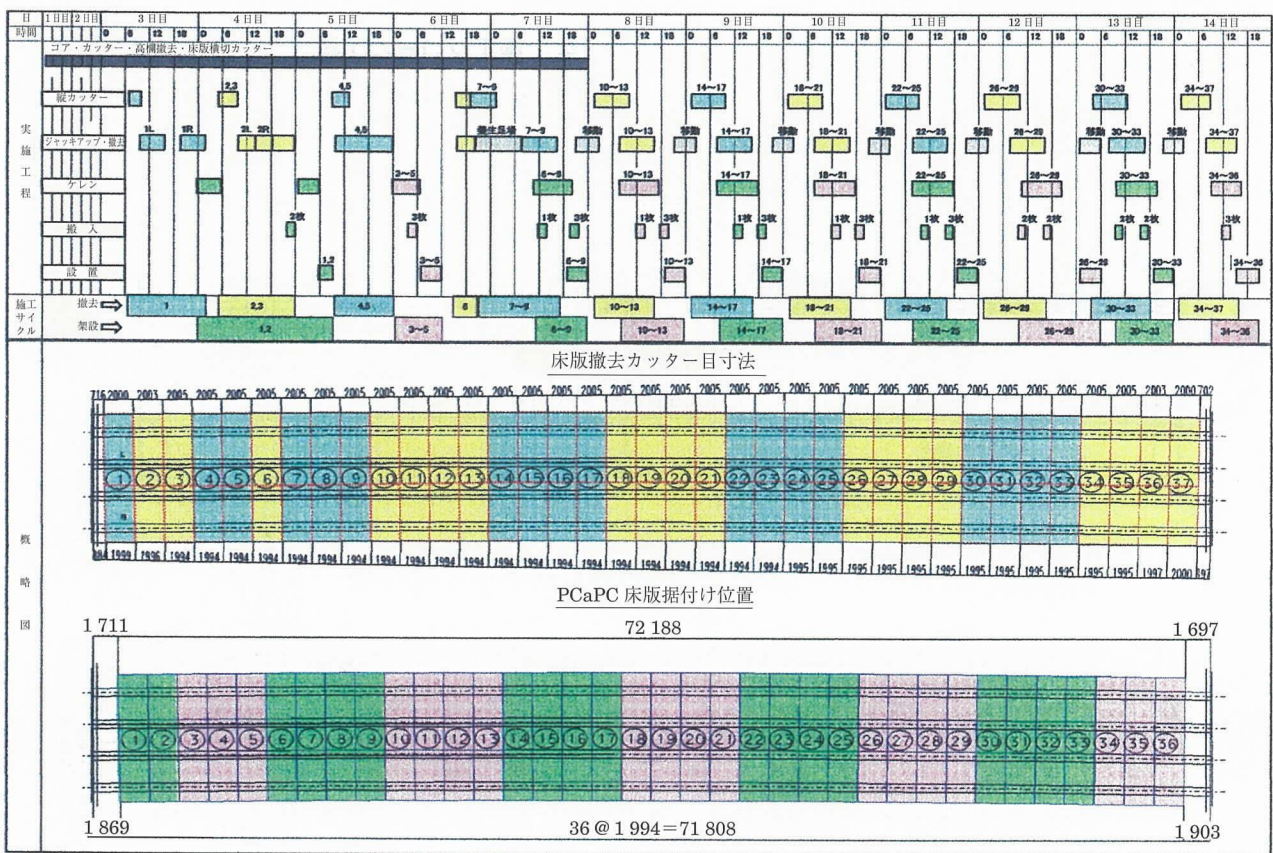


図-7 タイムテーブル

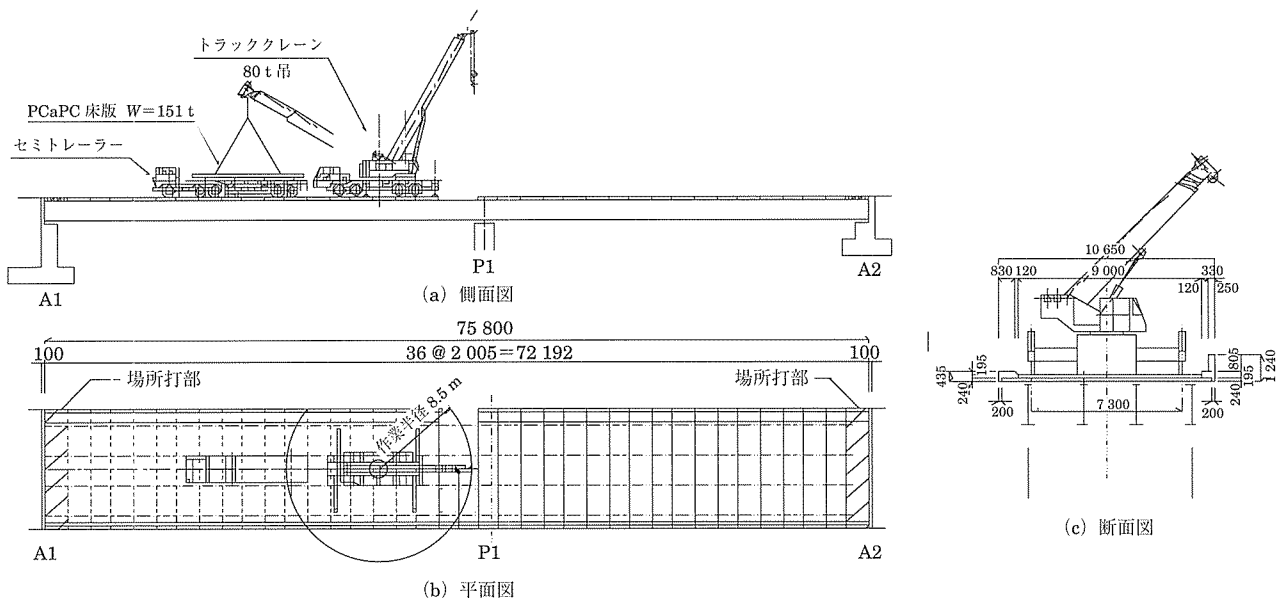


図 - 8 設置要領図

### 5. 既設床版の撤去

写真 - 3 のように壁高欄の直壁部を切断し撤去した後、既設床版は、一枚あたりの大きさを橋軸方向長さ 2 m、橋軸直角方向長さ 5.3 m (全幅員長さの 1/2)、重量を 6.6 t としコンクリートカッターを用いて切断した。鋼鉄桁と既設

床版は、写真 - 4 のように H 鋼梁とセンターホールジャッキ (30 t/台) を 4 台用いてジャッキアップした後、鋼鉄桁と床版コンクリートを接合しているハンチ鉄筋 (写真 - 5) を切断し分離した。

写真 - 6 は、床版撤去後の状況である。鉄桁上面の垂直鋼材を切断後、写真 - 7 のガウジング機ならびにケレンに

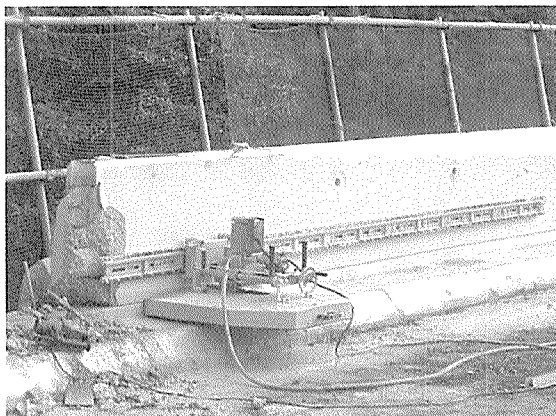


写真 - 3 壁高欄の切断

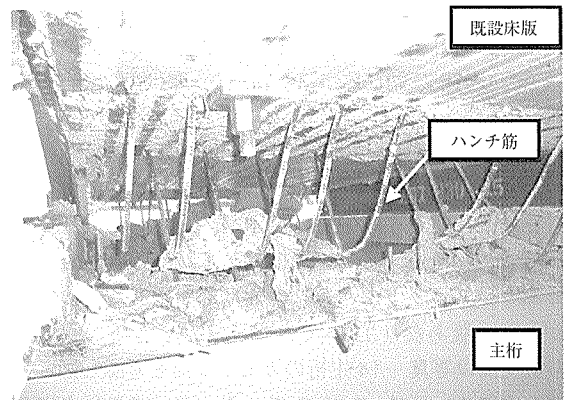


写真 - 5 ハンチ鉄筋の切断

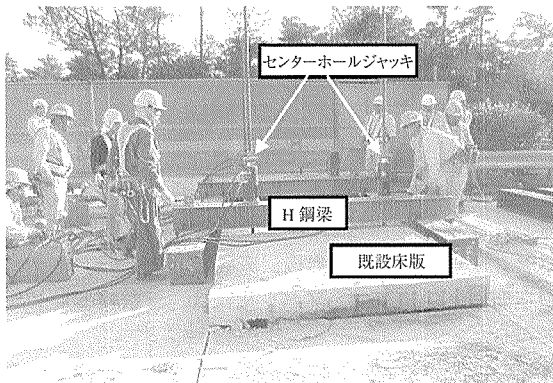


写真 - 4 既設床版の撤去



写真 - 6 既設撤去後の状況

よるコンクリートの付着除去を行った。

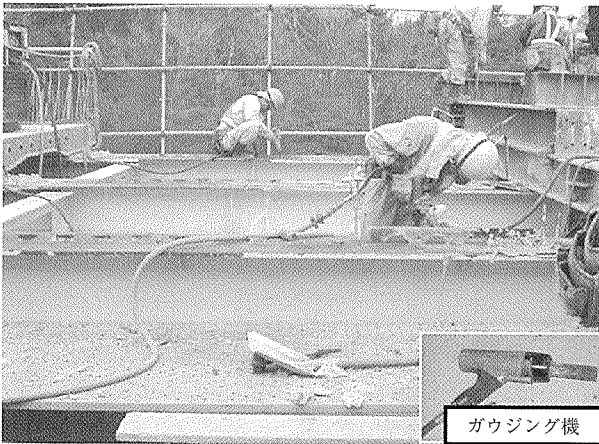


写真-7 コンクリートの除去

## 6. PCaPC 床版の敷設

写真-8は、鋼桁上面に無収縮モルタル充てんのための型枠として使用したスポンジ（独立気泡発泡ポリエチレン）の貼付け状況である。架設は、写真-9のように吊上げ装置を用いて多くは夜間に行われた。PCaPC床版は1枚あたり13～15tであり、その架設枚数は1サイクルあたり2～4枚である。所定の位置にPCaPC床版を据えた後、写真-10の高さ調整用ボルトにて所定の高さに合わせた。写真-11は、隣接するPCaPC床版の目地部における橋軸方向PC鋼材用ダクトの型枠として使用したスポンジ（外径 $\phi$ 90、内径 $\phi$ 50、厚さ45mm）の取付け状況である。写真-12はスタッドジベルの施工確認試験状況である。電流量（1200A）および溶接時間（0.7秒）における仕上り高さ（130mm）の確認および曲げ試験（15度）により安全性を確認した。写真-13にスタッドジベルの溶植完了状況と溶接機械を示す。スタッドジベル孔は1版あたり6箇所であり、スタッドジベルの本数は1箇所あたり2本、したがって1版あたり12本である。PCaPC床版と鋼桁との設計空間は写真-14主桁のガセット部を考慮し図-9に示すとおり29～43mmとしている。すべての版を据え付

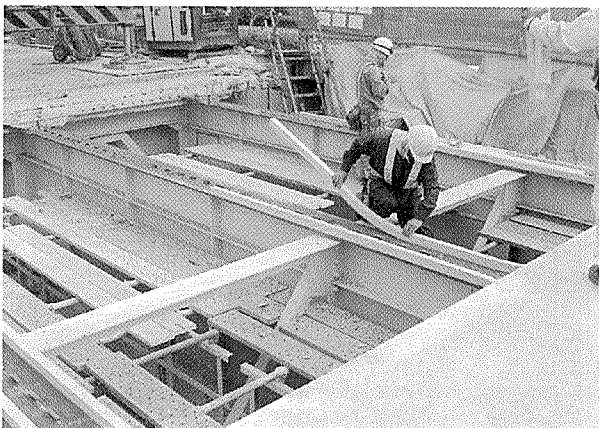


写真-8 スポンジの貼付け

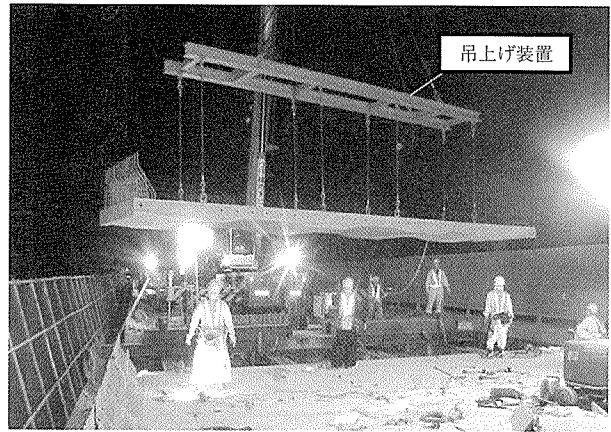


写真-9 吊上げ状況

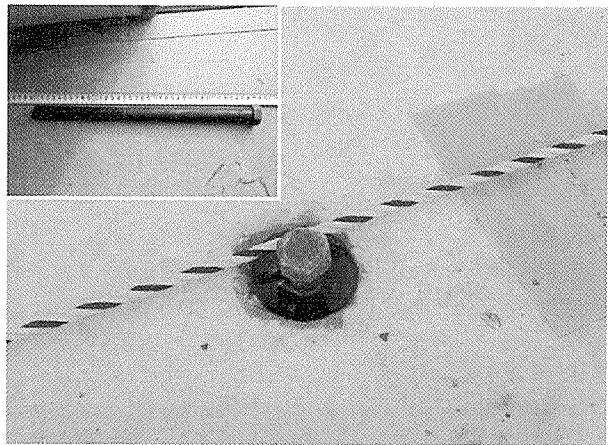


写真-10 高さ調整用ボルト

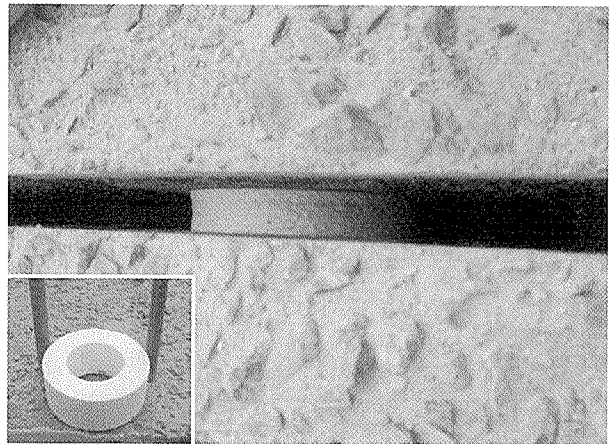


写真-11 ダクト型枠用スポンジ

け、床版間の目地部を無収縮モルタルにて充てんし、強度を確認後橋軸方向PC鋼材の緊張を行った。緊張による床版コンクリートの弾性変形後、床版底面と主桁上フランジとの空間およびスタッドジベル孔には、無収縮モルタルを充てんした。

PCaPC床版の敷設完了状況を写真-15に、下面からの敷設完了状況を写真-16に示す。



写真 - 12 スタッドジベル施工試験

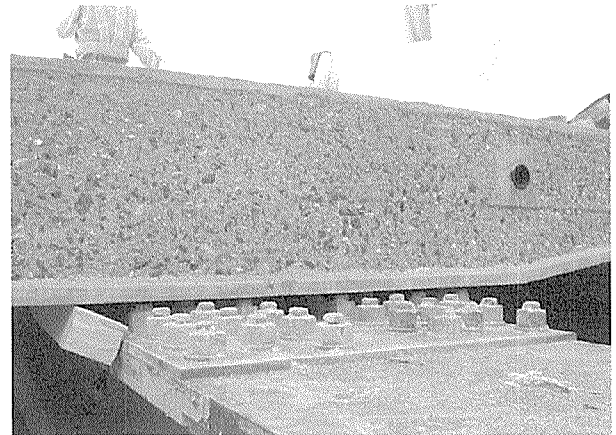


写真 - 14 ガセット部の取合い

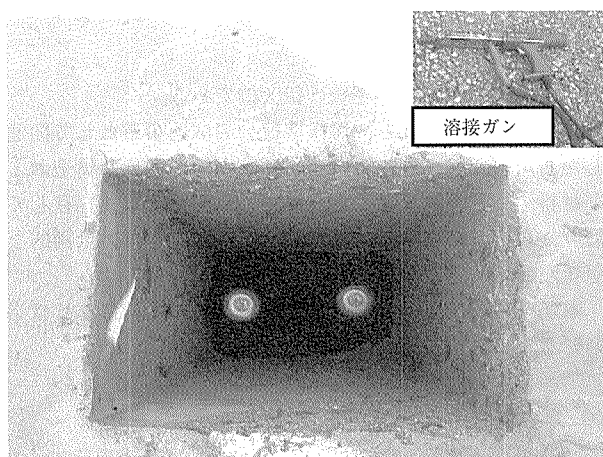


写真 - 13 溶植完了状況



写真 - 15 敷設完了状況

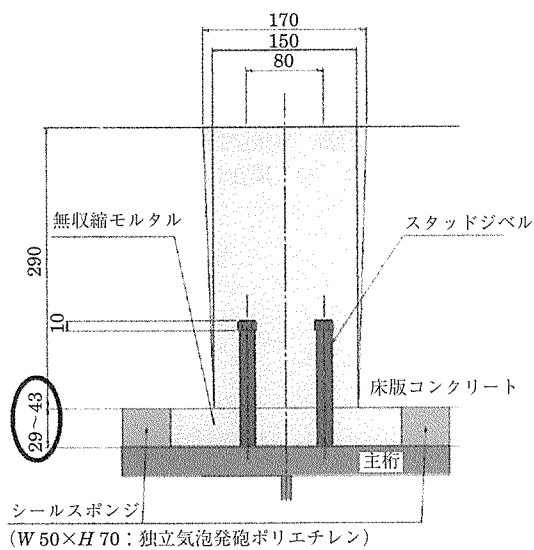


図 - 9 ジベル孔部詳細図

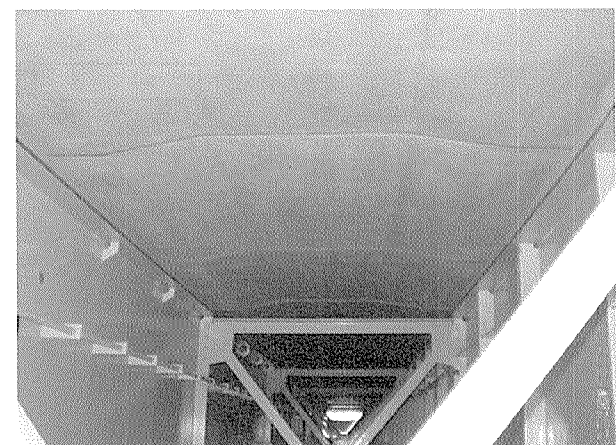


写真 - 16 敷設完了 (下面)

## 7. 場所打ち部の施工

橋梁両端部の場所打ち部の橋軸方向はRC構造であり、橋軸直角方向はPC構造である。橋軸方向の鉄筋 (D 19) 間隔が 100 mm と小さいことから、継手方法を機械継手とした。写真 - 17 は、機械継手のトルク管理を行っている状況である。床版横締めは、プレグラウトタイプのPC鋼材 (SWPR19 1S21.8) を使用した。

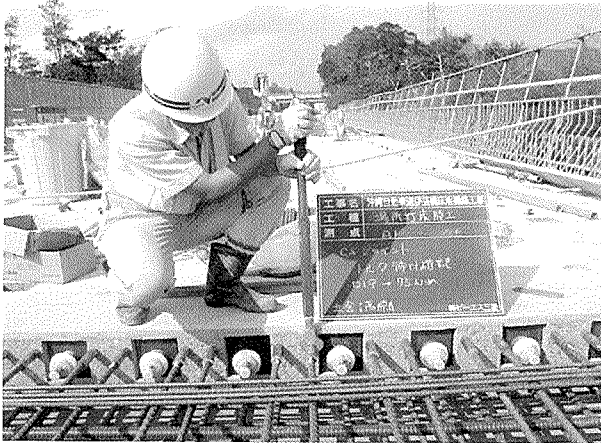


写真 - 17 場所打ち部の鉄筋継手

写真中の定着体は、PCaPC床版の橋軸方向PC鋼材(SWPR19 IS21.8)の定着状況である。

### 8. 撤去床版の損傷について

写真 - 18 は、撤去した床版の橋軸直角方向の切断面である。ひび割れは上段軸方向鉄筋の上側に連続して発生しており、鉄筋の腐食が認められる。

写真 - 19 は、橋軸方向の切断面である。ひび割れは上段の直角方向鉄筋を結ぶように連続して発生しており、鉄筋およびI型鋼の腐食が認められる。

これらの2枚の写真から、ひび割れは縦横断に発生しており、上段鉄筋近傍からコンクリートのはく離が考えられ床版の一体性が失われていることがうかがえる。

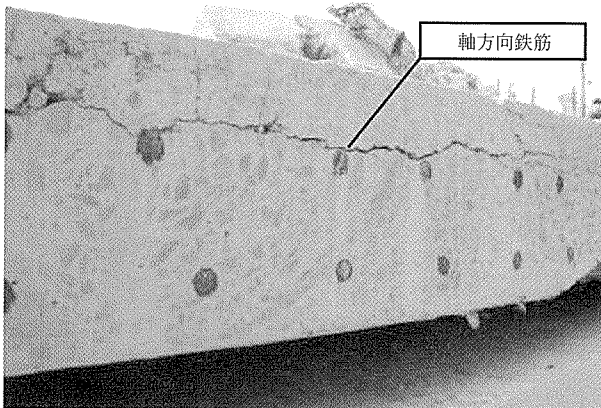


写真 - 18 撤去床版の損傷状況 (橋軸直角方向断面)

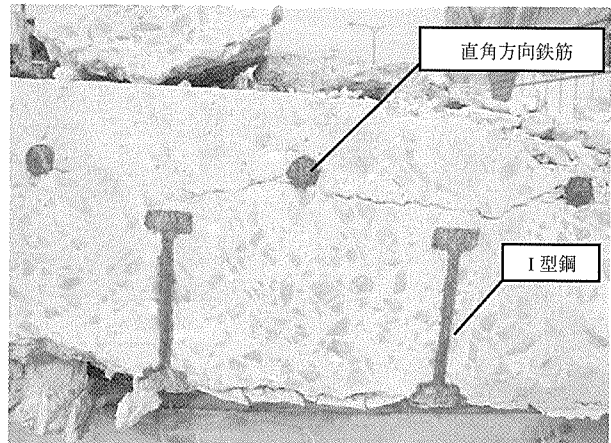


写真 - 19 撤去床版の損傷状況 (橋軸方向断面)

### 9. おわりに

写真 - 20 は、工事完了後の伊芸橋である。

沖縄自動車道のうち、海洋博覧会の関連事業として開通した石川 IC ~ 許田 IC の区間には、本橋と同様な構造および材料、施工方法により建設された橋梁が十数橋存在しており、現在西日本高速道路沖縄管理事務所では、計画的な更新がなされている状況である。

本工事の報告が今後の床版取替え計画の参考になれば幸いである。

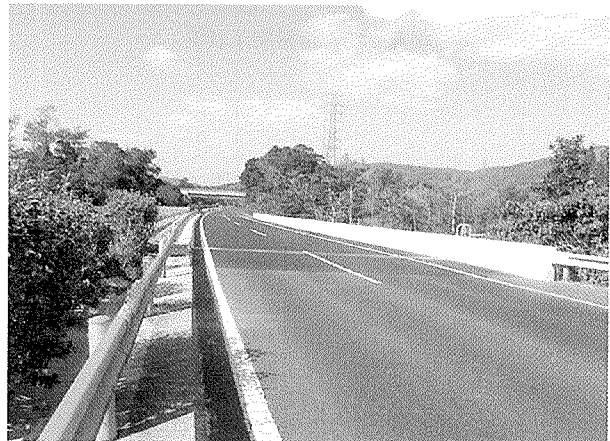


写真 - 20 現在の伊芸橋

【2007年11月21日受付】