

# FUJI P.S

CORPORATION

補修・補強・更新

M A I N T E N A N C E & R E N E W A L

## はじめに

社会資本は産業や生活を支え、災害時には貴重なライフラインとなるものです。富士ピー・エスはこれまで、この社会資本(主に橋梁)の機能を将来にわたり維持するため、構造物としての安全性を確保する維持工事、劣化・損傷が顕著で安全な利用ができなくなった、もしくは近い将来できなくなる社会インフラの更新工事に携わってきました。本パンフレットではこれらの工事で培った維持工事における補修、補強の技術、更新工事における更新の技術の3つのカテゴリーに分けて、施工実績とともに紹介するものです。

### 補 修

剥落による第三者災害の防止、美観や耐久性の回復を目的としたものであり、コンクリート片の剥落防止、ひび割れの進行抑制、コンクリート中の鋼材の腐食抑制等のために実施します。具体的な方法に、表面被覆、ひび割れ注入、断面修復、防水、電気化学的方法等があります。

### 補 強

供用開始時の構造物の保有性能以上に力学的な性能を向上させるためのものであり、車両の大型化(活荷重の増加)や耐震性の向上等の対策として実施します。具体的な方法に、外ケーブルによるプレストレスの導入や炭素繊維シートを設置等の方法があります。

### 更 新

劣化・損傷した構造物を撤去して、同等以上の性能、または機能を有する構造物を再建設するものであり、橋梁(主桁)の架替え、床版取替、付属物(伸縮部装置、支承、排水装置など)の取替え等の方法があります。



## 一括横取り架設による橋梁架替え工事

本工事は長崎県の山田川の河川改修事業にともなう、島原鉄道山田船津川橋梁の上部工(主桁)架替え工事です。架替えは最終列車通過後から短時間(約4時間)で完了させる必要があったため、島原鉄道本線の隣接地で主桁を製作し、最終列車が通過後、仮設の鋼桁を撤去して主桁の一括横取り架設を行いました。なお、横取りには、ストロークの出入りが交互に行われ連続的な引き寄せが可能なダブルツインジャッキを使用して作業時間の短縮を図りました。

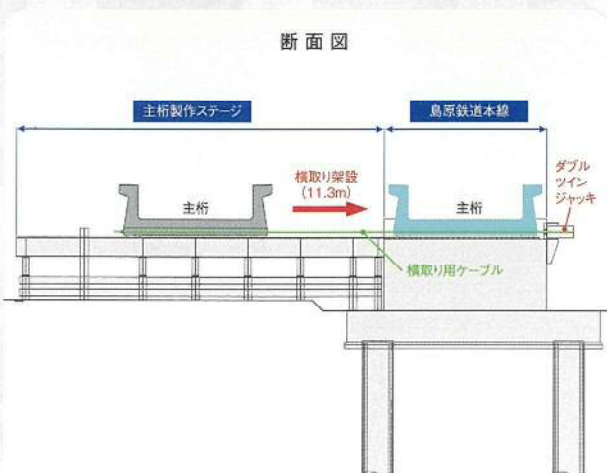
工事名	やま だ ひな つ がわきょうりょう 山田船津川橋梁改築工事
発注者	島原鉄道(株)(元請:三軌建設)
工期	平成27年10月～平成28年6月
工事概要	PC単純下路桁橋(桁長26.7m、桁高2.1m(端部)～1.8m(中央)、 上側桁幅6.4m、下側桁幅6.0m)製作・横取り架設工



仮設鋼桁



下路桁製作



横取り概要



竣工

## RC橋から鋼・コンクリート混合橋への更新工事

本工事は幅員の拡幅と車両の大型化（活荷重の増加）に対応するRC16径間連続ゲルバー桁橋のリニューアル工事です。RC吊桁を鋼桁に架け替えて鋼・コンクリート混合構造にするとともに、外ケーブルによる主桁の補強を行いました。また、床版の増厚量を低減するため、炭素繊維ロッドとシートにより補強を行いました。これにより、死荷重の増加を1%未満に抑えることができました。施工時は足場の二重防護や吸引車による汚濁水の収集により、本橋が架橋する千代川（鳥取県）への汚濁水の流出を防止しました。なお、本工事は平成26年度土木学会田中賞を受賞しました。

工事名	けんどういのこくにやすせんげんたばし 県道猪ノ子国安線（源太橋）橋梁補修工事（上部工1工区）（交付金）
発注者	鳥取県
工期	平成24年10月～平成26年8月
工事概要	16径間連続RCゲルバー橋→16径間鋼・コンクリート混合ゲルバー橋／ 外ケーブルと炭素繊維シートによる主桁の補強／炭素繊維シートとロッドによる床版補強等



着工前



鋼桁架設



外ケーブルの設置



竣工

## プレキャストPC床版への更新工事

本工事は供用から34年が経過した鋼4径間連続鈹桁橋の床版取替工事で、損傷した床版をプレキャストPC床版に取り替えました。プレキャストPC床版はRC床版に比べ床版厚を薄くすることができ、安定した環境(工場)で製作するため、高い品質を確保できる製品です。現場に輸送してクレーン等で設置するため、現場作業の低減による工期短縮と省力化を図れます。本工事は供用線に近接した施工であったため、供用線と工事範囲の境界の防護を強化するとともに、クレーンの旋回制限の実施により吊荷やブームの供用線への侵入を防止して第三者に配慮した安全な施工を行いました。

工事名	中央自動車道 <small>とりこぼしがわはし</small> 取翻川橋床版補修工事(平成23年度)
発注者	中日本高速道路(株)八王子支社
工期	平成23年10月～平成24年11月
工事概要	プレキャストPC床版の製作・架設(施工面積1,428m <sup>2</sup> )



RC床版損傷状況



プレキャストPC床版架設

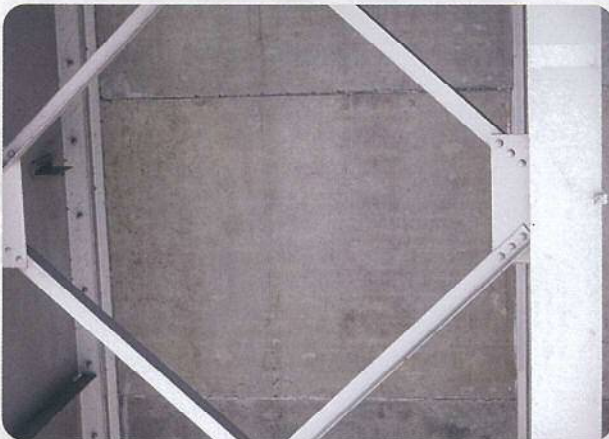


竣工

## 更新完了後30年が経過した プレキャストPC床版

本工事は日本で初めてプレキャストPC床版を用いた床版の取替工事であり、現在の床版取替工法の基礎となるものです。本橋梁は国道10号の大分県大分市中心付近の大分川に架かる橋長272m、有効幅員7.54mの非合成鋼鈹桁ゲルバー橋で、昭和36年に建設されました。昭和60年から61年にかけて床版取替を実施し、その後30年が経過した現在でも大きな劣化の発生もなく良好な状態で使用されています。

工事名	ふないおおし 府内大橋
発注者	建設省九州地方建設局大分工事事務所
工期	昭和60年～昭和61年3月
工事概要	プレキャストPC床版の製作・架設(施工面積2,040m <sup>2</sup> )



床版下面の状態(現在)



現在の状況



片側交通規制工事中

## 中空橋脚内へのコンクリートの充填による 橋脚補強工事

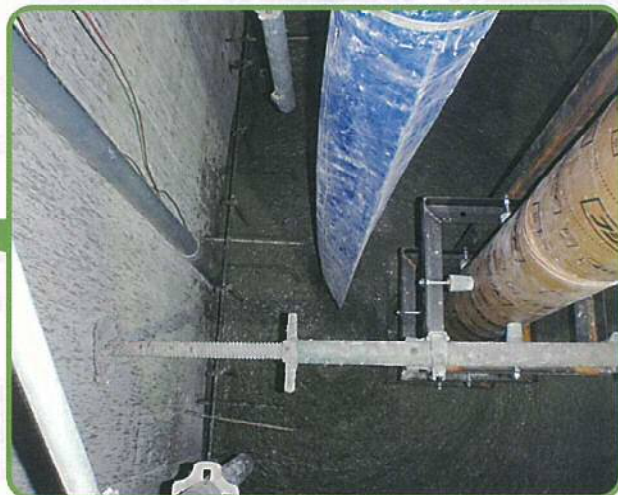
本工事は平成28年熊本地震で大きな被害を受けた熊本県阿蘇郡南阿蘇村の村道栃の木～立野線に架かる阿蘇長陽大橋(PC4径間連続ラーメン箱桁橋)の復旧工事で、中空橋脚内へのコンクリートの充填による補強、および主桁と橋脚の炭素繊維シート補修、ひび割れ補修、断面修復が主な施工内容でした。工事では発注者、設計会社との連携強化により施工期間の短縮を図るとともに、常時、高所での作業となる環境において、墜落・転落防止等、細心の安全対策を実施して、平成29年8月27日に無事開通しました。

工事名	平成28年度災害復旧 立野地区外橋梁補修工事 <small>あそちょうようおおはし</small> (阿蘇長陽大橋)
発注者	国土交通省九州地方整備局
工期	平成29年2月～平成30年3月
工事概要	中空橋脚内コンクリート充填工／炭素繊維シート工／ひび割れ補修工／断面修復工



コンクリート  
充填

施工状況(全景)



橋脚内へのコンクリートの充填状況



炭素繊維シートの設置状況(主桁ウェブ)



炭素繊維シートの設置状況(主桁下床版)

## 炭素繊維シートを使用した床版補強工事

本工事は供用後約40年が経過した鋼鈹桁橋の保全を目的とした補修工事で、炭素繊維シートによる床版補強、床版のひび割れ補修と断面修復、および鋼構造物の補修(塗替え塗装、高力ボルト取替等)が主な施工内容でした。作業床として使用する桁下足場を供用線上に組立てる必要があったため、パネル式足場を採用して組立時間を低減しました。また、桁下足場の側面にもパネルを隙間なく配置して、近接する供用線と直下の供用線への粉塵や資機材の落下対策を強化して施工を行いました。

工事名	福岡高速1号線 貝塚JCT～箱崎橋梁補修工事(25-1)
発注者	福岡北九州高速道路公社
工期	平成26年3月～平成27年8月
工事概要	炭素繊維シート格子貼工(貼付面積2,659m <sup>2</sup> )／塗装補修工(塗装面積4,983m <sup>2</sup> )

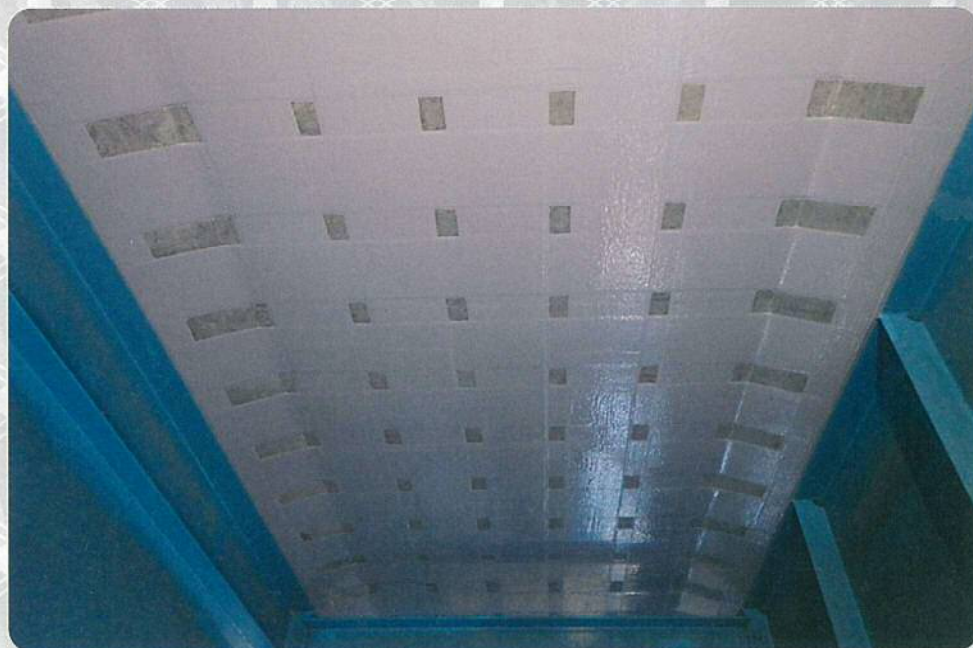
補強



着工前



竣工



近景



## 外ケーブルを使用した主桁補強工事

本工事は昭和43年に主要地方道環状7号線(東京都)に建設されたポストテンション単純T桁橋の補強工事で、車両の大型化(活荷重の増加)に対応するため、外ケーブルによる主桁の補強を実施しました。外ケーブル補強はウェブの外側にPC鋼材を配置して、プレストレスを導入することで、主桁の耐荷力を高める方法です。本工事で補強した主桁内にはPC鋼材が多段に配置されており、主桁を削孔して設置する外ケーブル定着用のブラケットの施工においては、非破壊検査と微破壊検査の組合せによりPC鋼材と鉄筋の位置を正確に把握して、それらを切断させることなく施工を行いました。

工事名 都大橋補修工事(PC桁補強)その3

発注者 東京都

工期 平成16年10月～平成17年3月

工事概要 外ケーブルと炭素繊維シートによる主桁・横桁の補強/  
湿式モルタル吹付けによる床版の補強



外ケーブル配置状況



外ケーブル用定着ブラケット配置状況



完成

# プレストレストコンクリートの技術を活用した 建築耐震補強(スマイルパラレル工法)

兵庫県南部地震を機に、耐震改修促進法が制定され、建物の耐震化への取り組みが推進されてきました。スマイルパラレル工法はこれに対応して当社が開発した工法で、工場製作のプレキャスト部材と、斜張橋などに用いられる高張力のPC鋼材を組み合わせ使用中の建物を外部から補強する「居ながら補強」を実現した耐震補強工法です。これまで多くの施工実績を有しています。

## スマイルパラレル工法の特徴

居ながら補強 ⇒ 工事中の環境負荷軽減 ● 鋼管コッター(仕上げ撤去を最小限)  
省力化・工期短縮 ⇒ 主要部材はプレキャスト部材 ● 工場製品  
補強後の良好な環境 ⇒ 採光・通風を妨げない ● 部材の小型化



福岡市中央区市営住宅



東京都営住宅



兵庫県立網干高等学校



新潟市営新石山住宅えりか棟



大阪府住宅供給公社三原台団地



北九州市西区市営住宅(制震タイプ)

## 調査・診断・工事の一括契約方式に 対応した補修工事

本工事は詳細調査から診断、補修工事までを一括契約(パッケージ契約)する新しい方式の発注でした。受注後、詳細調査を行った後、既存の損傷等級判定基準に加え、現場独自の簡易試験を実施して診断を行い、補修方法を提案しました。また、調査・補修対象橋梁の桁下は、交通量が非常に多い道路や交差点、駐車場等がある環境のため、作業時間の制約や道路の規制方法、環境条件に対応した施工方法等を綿密に計画して施工を行いました。

工事名 一般国道423号橋梁等施設点検付補修工事

発注者 大阪府茨木土木事務所

工期 平成26年2月～平成26年11月

工事概要 調査・診断・補修工事



調査・補修対象構造物の立地状況



調査状況



断面修復状況(橋梁)



断面修復完了(橋梁)

## 電気防食工法を採用した主桁補修工事

沖縄県名護市の新数久田橋と福岡県福岡市の愛宕大橋は海岸線に位置する橋梁で、塩害対策として、主桁内の鉄筋に防食電流を流すことで、電気化学的に腐食反応を抑止する電気防食工法により補修を行いました。新数久田橋では、橋梁外部に直流電源装置を設置し、主桁に配置した陽極に防食電流を供給する外部電源方式により施工を行いました。愛宕大橋では、鉄よりイオン化しやすい陽極材を主桁内に設置し、陽極材が徐々に溶け出しながら防食電流が流れる流電陽極方式により施工を行いました。両工事とも飛来塩分の影響を常に受ける環境下での施工であったため、密閉度の高い底面・側面防護の設置により、施工時に一時的に露出する主桁鉄筋への飛来塩分の付着を抑制して施工を行いました。

工事名	平成18年度 <sup>しんすくたばし</sup> 新数久田橋補修工事
発注者	内閣府沖縄総合事務局開発建設部 北部国道事務所
工期	平成18年9月～平成19年4月
工事概要	外部電源方式による電気防食工

工事名	平成28年度 <sup>あたごおほし</sup> 橋梁補修工事(その2)(愛宕大橋)
発注者	福岡市
工期	平成28年7月～平成29年3月
工事概要	流電陽極方式による電気防食工

新数久田橋



陽極材設置状況



完成

愛宕大橋



陽極材設置状況



完成

補修

## 電気化学的脱塩工法を採用した主桁補修工事

本工事は建設後約40年が経過した一般国道西湘バイパスの海岸線(神奈川県大磯町)に位置するポストテンション単純T桁橋の補修工事で、電気化学的脱塩工法により塩害対策を実施しました。工事では主桁表面の電解質を介して外部電源を設置して陽極とし、主桁中の鋼材を陰極とし直流電源を一定期間通電して、電気泳動により主桁内の塩化物イオンを外部に排出しました。なお、アルカリ反応性骨材を含むコンクリート構造物に本工法を採用した場合、反応を促進してしまうため、本工事では施工前に実構造物から採取したコアに模擬脱塩を実施して安全性を確認しました。

工事名	こゆるぎこうかきょう 小余綾高架橋(2)補修工事
発注者	国土交通省 関東地方整備局
工期	平成16年3月～平成17年5月
工事概要	電気化学的脱塩工、断面修復工、犠牲陽極材ガルバーシールド配置



着工前



断面修復(湿式吹付工法)



脱塩(通電)状況



脱塩後仮設材撤去し表面保護塗装完了

# 吹付け工法による大断面修復を採用した 主桁補修工事

本工事は沖縄自動車道に架かるRC中空床版橋の補修工事です。塩害による主桁下面コンクリートの剥離が確認されたため、塩化物イオンが侵入したかぶりコンクリートをはつりとり、その後、乾式吹付け工法により繊維混入モルタルを吹き付けてかぶりコンクリートを再構築しました。はつり時の既設構造物への影響を最小限にするため、ウォータージェット工法を採用するとともに、施工前には、はつり試験により既設構造物への影響を確認して水圧とノズルの径を決定しました。

工事名	沖縄自動車道 <small>やかだいにこうかきょう</small> 屋嘉第二高架橋床版改良工事
発注者	日本道路公団九州支社
工期	平成15年8月～平成16年3月
工事概要	ウォータージェット工法によるハツリ工、吹付け工法による大断面修復工

補修



着工前



ウォータージェット工法によるはつり



はつり完了  
再配筋



乾式吹付


## NETWORK

---

本店	〒810-0022	福岡市中央区薬院一丁目13番8号 九電不動産ビル	TEL:(092)721-3468	FAX:(092)732-9096
九州支店	〒810-0004	福岡市中央区渡辺通二丁目4番8号 福岡小学館ビル	TEL:(092)721-3475	FAX:(092)714-3942
広島支店	〒730-0037	広島市中区中町8番12号 広島グリーンビル	TEL:(082)247-9733	FAX:(082)247-8216
関西支店	〒532-0004	大阪市淀川区西宮原一丁目5番33号 新大阪飯田ビル	TEL:(06)6397-3400	FAX:(06)6397-3407
名古屋支店	〒460-0003	名古屋市中区錦三丁目5番31号 ジブラルタ生命名古屋錦ビル	TEL:(052)971-7575	FAX:(052)951-1904
関東支店	〒136-0071	東京都江東区亀戸二丁目26番10号 立花亀戸ビル	TEL:(03)5858-3175	FAX:(03)5858-3177
東北支店	〒980-0804	仙台市青葉区大町一丁目1番8号 第三青葉ビル	TEL:(022)713-8131	FAX:(022)713-8132

---

人にあたたかい空間づくりをめざして

 株式会社 富士ピー・エス

<http://www.fujips.co.jp/>