

#004

# PCのニューフェイスたち

前年度に新たに誕生したPC構造物を特集しました。28年度に竣工、あるいは供用を開始したPC構造物について景観、デザイン、施工、さらにPC技術への貢献、PC技術の普及拡大等の観点から選考したもので、5部門から14作品を掲載しました。

これらの作品により、PC技術やPC構造物の素晴らしさ、あるいは社会資本整備に取り組む私たちの真摯な姿をお伝えできればと願っております。

## 橋梁部門



01. 新井田川承水路橋りょう



02. 小名浜マリブリッジ



03. 勝山恐竜橋



04. 京田辺高架橋



05. 雄ノ山高架橋



06. 新名神武庫川橋



07. 上分2号橋



08. 新大間池橋

## 容器部門



09. 山ノ手配水池1号池

## 防災・その他部門



10. JR肥薩線メガロックキーパー35

## 建築部門



11. 三菱マテリアル九州工場本事務所



12. 高知城歴史博物館

## 補修・補強部門



13. 沢底川橋補強



14. 北九州市八幡西区市営住宅耐震補強

# 01. 新井田川承水路橋りょう

Nidagawa-Shosuiro Bridge

震災復興の架け橋

The Bridge contributes to Earthquake Recovery



▲ 橋りょう施工時の足場支保工

橋名	新井田川承水路橋りょう (にいだがわししょうすいるぎょうりょう)
発注者名	東日本旅客鉄道株
施工会社名	鉄建建設株
施工場所	宮城県亶理郡山元町
工期	平成26年2月～平成28年11月
構造形式	単純 PRC ランガー桁橋
橋長	73.5m
最大支間長	70.8m
架設方法	固定支保工



「新井田川承水路橋りょう」は、東  
北地方沖地震により被災したJR常  
磐線の移設復旧工事において新設さ  
れた単純P R Cランガー桁橋です。  
移設復旧区間約14・6 kmのうち当工  
事では、4・8 km(トンネル、切土区  
間含む)を担当しました。本橋は当工  
区の終点側工区境に位置し、移設復  
旧工事全体において最も長い橋にな  
ります。また、当工区においては当橋  
の他3橋を施工しました。

本橋は新田川承水路と町道いちご  
街道線に架かる橋長73・5 m、平面  
線形R 11000 m、縦断勾配4・  
3 %で、固定支保工により施工しま  
した。施工中は街道の往來を確保し  
た状態で施工する必要があったため、  
現場ヤード内に仮設道路を整備し、  
通行車両を迂回させ施工しました。  
また、迂回道路は河川を横断する必  
要があること及び、橋の一部は河川  
上での作業となるため、施工開始に

先立ち、河川上に仮設橋を架設し、  
迂回路の道路横断部及び施工ヤード  
を確保しました。

本橋のコンクリート設計強度は50  
N/mm<sup>2</sup>で、桁下の街道に、人の往來が  
あるため、はく落防止を目的として  
コンクリートに合成短繊維を混入し  
ています。セメントの種類はアルカ  
リシリカ反応対策として高炉B種と  
しました。施工は補剛桁、鉛直材、  
アーチ材の順序でコンクリートの打  
設をしました。実際の打設作業は  
ヤードの制約もあり、打設時間も長  
時間となりましたがコンクリートの  
打設計画を綿密に行うことで無事施  
工を終えることができました。

緊張は各施工段階において横締め  
ケーブル、主ケーブル及び鉛直締め  
ケーブルを随時緊張し、横締めケー  
ブルについては4ステップに分けて  
緊張しました。

鉛直材は外径φ508の鋼管

(STK400)で、最長となる鋼管  
長は約6 mになります。鋼管の色に  
ついては、山元町の名産物であり、本  
線の沿線付近でも多く栽培されてい  
る、いちごを基調としたピンク色と  
しています。

当工事は、本橋を含めた本体工事  
を約2年の期間で完了させました。  
施工開始前に眼前に広がっていたの  
は一面の田んぼで、完成時の路面線  
形の想像すら難しい状況でした。作  
業ヤードの造成から始まり、本橋を  
初めとした構造物を急ピッチで施工  
するのは非常に大変でしたが、多く  
の人に助けられ無事施工完了するこ  
とができました。近隣の人々にとつ  
ても数年前まで田んぼだった箇所  
に急に構造物が出現し驚かれたのでは  
ないかと思えます。最後に、本復旧工  
事のシンボルとなるような橋を施工  
できたことを大変嬉しく思っていま  
す。

「鉄建建設㈱ 大野俊平」



▲山元町の名産「いちご」を基調としたピンク色の鉛直材



▲補剛桁コンクリート打設前状況



## 02. 小名浜マリナブリッジ

### Onahama Marine Bridge

小名浜港のさらなる発展のシンボルとして

As a Symbol of the Further Development of the Onahama Port

福島県いわき市の小名浜港では、増加する石炭などの鉱産品需要に対応するとともに、滞船を解消し効率的な荷役作業を可能とするため、小名浜港東港地区に国際物流ターミナルの整備が進められています。また、小名浜港2号埠頭のアクアマリンパーク内には水族館『アクアマリンふくしま』や総合魚市場『いわき・ら・みゅう』があるほか、港の後背地には大型ショッピングセンターが建設されるなど、県内有数の観光拠点となっています。

この小名浜港に新たなランドマーク『小名浜マリナブリッジ』が誕生しました。小名浜マリナブリッジは、東港地区国際物流ターミナル(人工島)と3号埠頭(陸地側)を連絡する臨港道路です。航路部は国内の臨港道路として初となるPCエクストラード・ズド橋が採用されました。この橋は、地域を代表する国際港のシンボルとして100年後も機能を発揮することを目標に、景観性や経済性だけではなく、海上における長期耐久性への様々な配慮が採用されています。さらに、本橋のための「点検マニュアル」が建設段階より作成され、地域の技術者とも連携した維持管理が進められています。

建設工事は、地域に密着したものでした。地元小学校の現場見学会で





▲ ブルーライト小名浜作戦



▲ 移動作業車を用いた張出し架設



▲ 開通前の地元解放



▲ 張出し架設の模型をつかったヤジロベエ体験

橋名	小名浜マリナブリッジ (おなはままりんぶりっじ)
発注者名	国土交通省 東北地方整備局
施工会社名	清水建設・東亜建設・川田建設 JV
施工場所	福島県いわき市小名浜
工期	平成 24 年 3 月～平成 29 年 3 月
構造形式	5 径間連続 PC エクストラードロード橋
橋長	510.0m
最大支間長	120.0m
架設方法	片持架設

は、施工中の橋梁を遠方より見学するだけでなく、手に触れて体で感じる機会を大切にしました。工事で使用している鉄筋(D51)サンプルや施工が完了した橋脚に触れ、その重さや硬さを体感してもらいました。とくに好評だったのは、現場の若手職員が製作した張出し架設の模型をつかったヤジロベエ体験企画でした。「ヤジロベエ」のように進められる張出し架設を、感じてもらうことができました。日々真剣なまなざしで作業をしている職人さんたちも、可愛い子供たちの笑顔にほっこり。この中から橋梁技術者を目指す人が生まれてくると嬉しいです。

水族館「アクアマリンふくしま」か

らは、小名浜マリナブリッジの全景が眺望できます。クリスマス前の1週間は、施工中の橋を青い照明でライトアップしました。その名も『ブルーライト小名浜作戦』。小名浜港で開催されるクリスマスパーティーやデートの盛り上げに貢献することができました。供用後の小名浜マリナブリッジは、夜間照明が灯されます。浜通り定番のデートスポットになるのではないのでしょうか。人や物が活発に行き交う小名浜港のさらなる発展に、小名浜マリナブリッジが大きな役割を果たすとともに、地域のみなさんに末永く親しまれるシンボルとなることを期待しています。「清水建設(株) 向原慎次郎」



# 03. 勝山恐竜橋

## Katsuyama Dinosaur Bridge

### 恐竜王国にかかる橋

#### The Bridge over the Dinosaur Kingdom

橋名	勝山恐竜橋(かつやまきょうりゅうばし)
発注者名	福井県
施工会社名	㈱日本ピーエス
施工場所	福井県勝山市遅羽比島～荒土町松ヶ崎
工期	平成26年10月～平成28年6月
構造形式	5径間連続箱桁橋
橋長	264.5m
最大支間長	80.0m
架設方法	固定支保工、片持架設

勝山恐竜橋は、中部縦貫自動車道の勝山インターから勝山市内を結ぶ一般県道勝山インター線の一部として架橋された橋長264・5mの5径間連続箱桁橋です。

架橋場所の勝山市は、福井県の東北部に位置し、明治以降から続く繊維物を地場産業とした商工業と農林業が盛んな水と緑が豊かな町です。また、恐竜化石の産地としても有名で、福井県の名前を冠した「フクイラプトル」「フクイサウルス」など、学術的に貴重な新種の恐竜化石が数多く発見されています。

これらの化石は、同市郊外にある世界三大恐竜博物館の一つである「福井県立恐竜博物館」にて復元・展示され、全身骨格44体をはじめ千数百点もの標本や巨大ジオラマを楽しむことができます。このようなことから、勝山市に完成した本橋の四隅には、森の中に潜む大きな「恐竜のたまご」をイメージしたモニュメントが設置されています。

さて、本橋の架設方法は、左側2径間が場所打ちの固定支保工、右側3径間が移動作業車を用いた片持架設工法にて施工を行いました。特徴としては、2室箱桁から1室箱桁へと変化し斜めウエブを有する構造となっています。

施工期間中は、暴れ川の異名を持つ九頭竜川の増水に幾度も作業中止を余儀なくされ、作業ヤードや工事用道路の復旧に追われましたが、固定支保工部においては事前の増水対策が功を奏し、洗掘や流出といった被害もなく施工を進めることができ、無災害で工事を完了できました。

本橋では、地域内外の方に長く愛される勝山市のシンボリックな橋となるように多数の見学会を開催しました。現場に近い鹿谷小学校の4年生を対象にした「わくわく合宿通学」では、体験学習の一環として親子見学会を実施し、高所作業車やバックホーの体験試乗、「10年後の自分へ」と題したメモリアルメッセージを箱桁内に書いてもらいました。見学会の最後に参加した児童から「おしごとがんばってください」と一言をもらえた時は、感動し、この仕事の意義と誇りを改めて感じることができました。

こうした市民や児童たちの夢がまった本橋は、市内観光地へのアクセス道路としての機能を有するとともに、重要な幹線道路として地域経済の活性化を促し、安全安心な交通環境の確立に向けて、大きな役割を果たすことが期待されています。

〔㈱日本ピーエス 清水秀樹〕





▲『おしごとがんばってください』



▲ 施工中



▲ 恐竜の卵をイメージした親柱と恐竜博物館(正面奥銀色のドーム)



▲ 河川増水状況





橋名	京田辺高架橋(きょうたなべこうかきょう)
発注者名	西日本高速道路株
施工会社名	川田建設・安部日鋼工業・富士ピー・エスJV
施工場所	京都府京田辺市
工期	平成25年2月～平成29年2月
構造形式	(上下線)PRC10 径間連続2主版桁橋 (上下線)PC10 径間連結プレテンションT桁橋 (上り線)PRC15 径間連続混合桁橋 (下り線)PRC14 径間連続混合桁橋
橋長	(上り線)320.6m+296.5m+487.5m+487.5m (下り線)320.6m+296.5m+487.5m+487.5m
最大支間長	59.0m
架設方法	固定支保工、門型クレーン架設、 大型移動支保工

## 04. 京田辺高架橋

Kyotanabe Viaduct

大型移動支保工等を用いた連続高架橋

Consecutive Erections Using the Large Transfer Timbering







▲ 移動支保工併走



▲ 移動支保工型枠解放



▲ 親子見学会



▲ 移動支保工を見学

京田辺高架橋は、新名神高速道路の城陽JCT・IC（八幡京田辺JCT・IC間）の木津川左岸に位置する橋梁です。本区間の開通（平成29年4月）により第二京阪道路と京奈和自動車道が結ばれ、京都と奈良のアクセスがますます便利になりました。本橋は、構造形式の異なる4連の橋で構成される全長約1・6kmの連続高架橋です。施工に際しては、多様な架設工法を駆使しました。13径間連結プレテンション桁区間に用いた大型自走式門型クレーン架設や混合桁区間の2主版桁部分に用いた大型移動支保工架設は、本工事の特色の

ひとつです。特に大型移動支保工架設は、PC業界においても久しぶりの採用であり、新旧技術者間における架設技術の伝承にも寄与できました。大型移動支保工架設は橋梁下の条件に制約されることなく1径間ごとに順次橋体をサイクル施工できる工法です。省力化と工程短縮が図れ、品質確保に優れる上に安全性も高いなど、合理的で有意性の高い架設工法であることが再認識できました。施工期間中は延べ1800人以上にわたる大勢の皆さまを対象に現場見学会を実施しました。地元住民の

皆さまとふれあう地域コミュニケーションや業界のイメージアップ、ならびに次世代の建設業界を担う建設系学科の大学生や工業高校生徒などを招いての研修など、大変有意義なものとなりました。また、親子孫三代で見学会にご参加頂いたご家族もあり、JV職員から橋の作り方についての説明を興味深く聞いている姿やプレストレストコンクリートの原理を体感する子どもたちの姿など、微笑ましい場面も見受けられ、本工事に携われたことに幸せを感じました。

〔川田建設(株) 大久保 孝〕

▼ 架設状況全景







## 05. 雄ノ山高架橋

Onoyama Viaduct

近畿圏の産業振興のための  
道路ネットワーク構築

Construction of Road Networks for Industrial Promotion in the Kinki Area





▲ 移行部の張出し架設



▲ 阪和自動車道上空の移動作業車



▲ 分合流部の張出し架設



▲ 現場見学会で作業を体験



▲ 地元の山口小学校による見学会

雄ノ山高架橋は、紀北西道路の橋梁で和歌山県に位置します。紀北西道路は、京都〜奈良〜和歌山を結ぶ延長約120kmの京奈和自動車道を構成する道路の一部で、その終点の和歌山JCTで阪和自動車道と接続します。これにより、高規格道路網のネットワーク効果を高め、地域発展へ寄与することが期待されており、早期開通が望まれる中、2017年3月に無事に開通を迎えることができました。

工事では、まず急峻な地形に工事用道路となる仮橋を構築し、その後、高さや構造形式が橋脚ごとに異なる下部工、そして、広幅員かつ幅員変化や分岐部を有する上部工を構築しました。着工前に現地に足を運んだ際は、山谷の地形がそのまま残っており、どこに橋が架かるのか全く

見当もつかない状況でした。工事の最大の特徴のひとつに、供用中のJR阪和線、阪和自動車道、および県道の上空を移動作業車により張出し架設を行うことが挙げられます。特に、一日あたり3万5000台が走行する阪和自動車道上空では、移動作業車との離隔が建築限界を確保できないことが懸念されたため、低床型と言われる移動作業車を採用した上で、作業床を逆「へ」の字形状に改造しました。さらに、作業床全面に防水工を施し、下部を走行する車両に工事排水がかからないよう工夫を施しました。

一方、建設業のイメージアップとして、事業者のご協力をいただき、さまざまな取り組みも実施しました。YouTubeに施工中の動画を配信したり、地元の小学生を招いて工事

に用いる機械を紹介したりと、減多に見ることのできない工事の様子を一般の方々に少しでも知っていただくように努めました。また、完成後は自動車専用道路となり歩行することができないため、橋の上からの風景をゆっくり堪能していただくように多数の見学会を開催しました。

このように事業者、施工者が一体となって工事に取り組み、また、地元住民の皆様のご協力のおかげで、わずか3年半という短工期で無事に工事の完成を迎えることができました。

本橋の完成が、沿線の交通所要時間の短縮や交通事故の減少だけでなく、広く近畿圏の観光や産業の活性化に繋がることを期待しています。

「株大林組 古賀裕史」  
「鹿島建設 白濱寛」

橋名	雄ノ山高架橋(おのやまこうかきょう)
発注者名	国土交通省 近畿地方整備局
施工会社名	株大林組、鹿島建設
施工場所	和歌山県岩出市山地先～和歌山市谷地先
工期	平成25年8月～平成29年3月
構造形式	(移行部)5径間連続ラーメン箱桁橋 (分合流部)3径間連続箱桁橋+2径間連続ラーメン箱桁橋
橋長	(移行部)604.4m (分合流部)250.0+132.0m
最大支間長	(移行部)154.0m (分合流部)110.0m
架設方法	(移行部)片持架設、(分合流部)片持架設、固定支保工



▲ 橋脚・柱頭部施工完了



▲ 雲海の中の片持架設



▲ 桁内状況

橋名	新名神武庫川橋 (しんめいしんむこがわばし)
発注者名	西日本高速道路㈱
施工会社名	三井住友建設㈱
施工場所	神戸市北区道場町生野
工期	平成23年4月～平成29年2月
構造形式	PRC5径間連続 エクストラードズドバタフライウェブ箱桁橋
橋長	442.2m
最大支間長	100.0m
架設方法	片持架設



▲ PCa部材に絵を描く道場小学校児童

## 06. 新名神武庫川橋

Mukogawa Bridge  
on the Shin-Meishin Expressway

世界初、バタフライウェブを用いた  
エクストラードズド橋

The First Extradosed Bridge with Butterfly Webs in the World



新名神武庫川橋は、名神高速道路の慢性的な渋滞の緩和を目的として建設が進められている新名神高速道路の高槻JCTから神戸JCT間の神戸市北区に位置し、二級河川武庫川と県道切畑道場線の上空を跨ぐ橋長442・2mの橋梁です。

本橋は、施工の合理化、維持管理性能の向上、周辺環境への配慮などから新技術を積極的に取り入れたPRC5径間連続エクストラードズドバタフライウエブ箱桁橋です。最大高さ81mを有する橋脚には、武庫川の湧水期施工および河川阻害率制約から円形断面（直径5m）とした、高耐力のハーフプレキャスト部材を使用した急速省力化施工（SPER工法）を採用しました。橋体は、上部工の軽量化および省力化を図るためバタフライウエブ箱桁構造にエクストラードズド構造を組み合わせた世界で初めての構造形式を採用した片持架設工法による上下線一体の広幅員（幅員24m）橋梁です。エクストラードズド構造として斜材ケーブルを支持するための主塔は、寸法制限のある上下線中央分離帯間に建設するため、コンパクトで合理的な構造（一枚鋼板を用いた複合構造）としてい

ます。また、柱頭部の建設では、急速省力化および支保工軽減のためハーフプレキャスト部材を使用しマツチキャスト工法で施工しました。

橋桁内は、開口を有するバタフライウエブの採用により、隣り合うセル間を自由に行き来でき、また日中は明るく、維持管理が大変容易な構造となっています。

工事期間中は、女性や子供を含め述べ3500人以上の見学者が来訪されました。その中で特に記憶に残るのは、地元の道場小学校の児童らによる見学会です。橋脚のハーフプレキャスト材に児童らが「将来の夢」について自由に絵や文字を描いてもらいました。中には、本橋の完成状況を描いた立派な絵もありました。見学会の最後に見学のお礼として児童全員から『世界で一つだけの花』を合唱していただき、そこにいた大人全員が感動しおもわず目頭があつくなりなりました。描いてもらった絵は、今も完成した橋のP3橋脚の内面に残っています。将来、児童らが大人になりあの時のことを語らいながら橋を渡ってもらえたら、工事に携わったものとして最高の喜びです。

〔三井住友建設㈱ 小西純哉〕



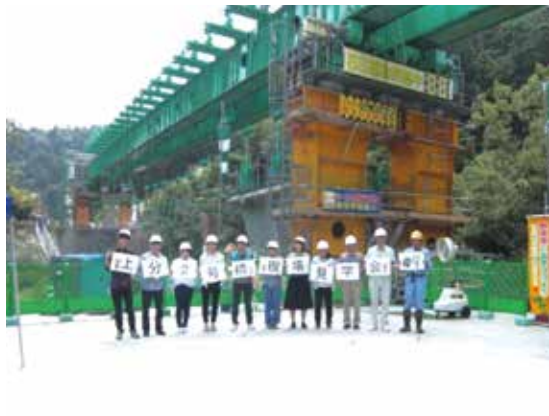




▲ 徳島大学現場見学会(橋梁模型による説明)



▲ 架設桁架設による架設風景



▲ 徳島大学現場見学会



▲ 地元住民現場見学会

# 07. 上分2号橋

## Kamibun Second Bridge

### 地域をつなぐかけ橋

#### The Bridge Connecting Areas

施工場所の神山町は徳島市より車で40分の距離にありながら、別世界にきたような自然豊かな場所です。神山町の地元の人たちは、素朴で飾らない人柄で、現場施工中は気軽に話しかけてくれました。このような環境のおかげで、工事を順調に進めることができました。

上分2号橋は、改良予定の一般国道438号上分バイパスのうち、1級河川吉野川右支川鮎喰川に架橋される橋長75m、全幅9・2mの橋梁です。上分バイパスは、道路に接する各地域を結び、生活・産業を支える重要な路線です。その他にも、観光地への連絡を担う機能をもった道路ですが、現在の道路は、カーブが多く、狭いうえに、道路に沿って人家が続いているなど、大型車のすれ違いが難しい区間です。これらの問題を解消し、安全で円滑な交通を確保するため、バイパス整備が進められています。

本橋はポストテンション方式2径間連続PCUコンポ橋で、U形断面の主桁、埋設型枠となるプレキャストPC板、および場所打ち床版から構成される合成構造です。また、A11P1径間部は、全19ブロックのプレキャストセグメントで構成され、架設桁架設工法により架設を行いました。

施工期間中は、地域コミュニケーションの一環として地元住民の方を





橋名	上分2号橋(かみぶんにごうきょう)
発注者名	徳島県
施工会社名	IHI インフラ建設・大日 JV
施工場所	徳島県名西郡神山町上分
工期	平成27年10月～平成29年3月

構造形式	2径間連続PCUコンボ橋
橋長	75.0m
最大支間長	47.1m
架設方法	架設桁架設

対象とした現場見学会および建設業への関心を深める取り組みとして徳島大学の学生を対象とした現場見学会を実施しました。地元住民の方を対象とした現場見学会では、現場を見渡すことができる場所で、工事概要、施工方法等を説明し、皆さんからの質問等にお答えしました。私たちの想像以上に皆さんの関心が非常に大きく、多くの質問をいただきました。また、徳島大学の学生を対象とした見学会では、橋の模型を使用してプレストレスの原理について説明を行い、現場では、架設状況の見学をしていただきました。その日はプレキャストセグメントブロックが移動している状況を見ることができたため、学生の方は、間近で見ると迫力があり、その大きさに驚いていました。現場見学会には、多くの方から「貴重な体験をすることができ勉強になった」、中には「将来コンクリート関係の会社に就職したい」との感想をいただきました。

見学会を通して建設業に興味を持ち、一人でも多く建設業に携わっていただければと思います。また、将来上分バイパスが完成し、地元の方、徳島大学の学生さん等、多くの方々が橋を渡った時に、便利で安全に通行できると思っただけで、本橋梁が地域をつなぐかけ橋になれば幸いです。

〔株〕IHIインフラ建設 山村 繁雄





▲ 橋梁本体完成

# 08. 新大間池橋

## Shindaimaike Bridge

### 高圧線下に架ける 池上のバイパス橋

PC-Box Girder Erection  
Using Incremental Launching Method  
under the High-Voltage Lines



主要地方道筑紫野古賀線は、福岡県を南北に縦断する九州縦貫道路や国道3号線と並走する交通量の多い幹線道路であることから、交通渋滞が著しく、渋滞の抜本的な解決を図る目的で、筑紫野市から古賀市に至る延長約14kmの4車線化工事が行われています。

このうち、本橋の架橋付近である須恵町・粕屋町工区は、一日の交通量が2万台を超えており、さらに県道福岡篠栗線と交差する「門松交差点」が路線の主要な渋滞ポイントとなっています。この門松交差点付近の渋滞対策として、延長約1.6kmをバイパス化することで、門松交差点を回避し、県道福岡篠栗線と新大間池を高架橋により跨ぐ計画とされました。

本橋は架橋位置上空（橋梁上床版から11mの高さ）に22万ボルトの高圧線が架空され、クレーン作業などの上空作業に制約を受けることと、池上であることから桁下に作業用機械が入れないこと、さらに池の水は農業用水として利用されるため水質汚濁を防止する必要があることなどから、本橋はPC押し出し工法という特殊な工法が採用されました。

施工方法は、橋台の後方の地面を掘り下げ、橋桁を製作する設備を設け、そこで7〜14m程度の長さ毎に橋桁を分割して製作します。橋桁の





▲ 近隣の方々の現場見学会



▲ 3D動画による説明



▲ 押し装置



▲ 橋梁と高圧線の状況

先端には、手延桁という鉄製の仮桁を設置して重心位置を調整し、橋台に油圧ジャッキを設置して、順次、橋桁を前に押し出してきました。橋桁の重量は最大で7600tになり、桁を前に出す推力は摩擦を考慮して、重量の10%の約800tと見込んで200tジャッキを4台使用しました。

本橋は、須恵側の起点部分が交差点となることから、幅や横断勾配が変化する複雑な線形となっております。桁の製作設備で製作した桁が、押出し完了した所定の位置で設計通りの形状となるように厳密な計算を行って、何度も測量を行い、間違えが無いことを確認しました。

現場は県道筑紫野古賀線と隣接し、県道からの見晴らしがよいことから、桁が徐々に前に出てくる状況がよくわかり、近隣の方々からは「こんな大きなものを短期間で造ってさらに前に動かしていくとはすごいね。どうやってるの？」などといわれました。工事期間中には、工事へのご理解とご協力をいただいている近隣の方々を現場に招待し、現場見学会を実施しました。ご来場の方々は、橋の工事現場に来るのは初めてのことで、興味津々に橋の造り方について質問され、見学会用に作成した3D動画が欲しいとのリクエストがありました。なので、DVDにして配布しました。

「(株)ピーエス三菱 橋内剛」

橋名	新大間池橋(しんだいまいけばし)
発注者名	福岡県
施工会社名	株ピーエス三菱
施工場所	福岡県糟屋郡粕屋町大隈～須恵町植木地内
工期	平成27年7月～平成29年3月
構造形式	3径間連続2室箱桁橋
橋長	175.0m
最大支間長	57.5m
架設方法	押し架設



山ノ手配水池がある四日市市は三重県の北部に位置し、西は鈴鹿山系、東は伊勢湾に面した温暖な地域です。古くは、東海道の宿場(四日市宿)があり、伊勢神宮への分岐点が日永地区に追分という地名として残っています。また、四日市市は、かつて「泗水の里」と呼ばれ、一説によると、当地に水質が良く、水量の豊かな四つの井戸があつたことに由来するといわれています。今でも四日市市の水道水の多くは、鈴鹿山麓からの自然の恵みとなる地下水から成りたっています。

山ノ手配水池は、昭和15年に海軍燃料廠山ノ手水源として完成し、燃料廠と宿舎に給水を行っていました。立地場所は、「四日市工場夜景」が一望できる高台に位置します。現在は、1号池から3号池までの3池で構成され、合計の有効容量は9700 $\text{m}^3$ 、日平均配水量は1万1864 $\text{m}^3$ (平成28年度実績)となっています。また、災害時には応急給水活動が展開できるように応急給水拠点にも指定されています。

3池のうち、1号池(RC製角型配水池・有効容量2500 $\text{m}^3$ )は、築造後70年以上が経過しており、老朽化が著しく、また、耐震診断の結果からも耐震性が不足していたことから、1号池を解体撤去し、新たに同位置



## 09. 山ノ手配水池 1号池

Yamanote Water Reservoir #1

“貴重な水”と“信頼の絆”を未来に

“Precious Water” and “Bond of Trust” in Future



に配水池を築造することになりました。新設配水池の構造形式は、耐震性に優れ、かつ限られた敷地条件の中で形状的なメリットを有するPC製長円形が採用されました。

配水池の建設では、施工中に障害となる既設配管路の迂回、切回しを先行して行う必要がありました。試掘を重ねながら不断水分岐や仮設配管により切回しを行いました。場内配管が非常に複雑に入り組んでいること、また、一部の配管は施工時期も古く位置の特定が困難であったことなど、その施工には大変苦慮しました。既設および新設配水池とも地上1m、地下5m程の半地下式であるため、既設配水池の解体撤去前には周囲の一部に仮設土留工として自立式の鋼矢板の施工を行いました。新設配水池の完成形としては、地上露出高さが1m程しかないと見えた目のインパクトはありませんが、長円形という珍しい形状は、外観からも見て取ることができます。

最後になりますが、配水池建設工事を通じ、『人間にとって貴重な水』、そして地域の未来に対し『信頼の絆』で社会貢献できたことを誇りに思い、今後も邁進していきたいと思えます。

〔株式会社日鋼工業 井上浩之〕



▲新設配水池 底板コンクリート打設状況



▲既設配水池 解体前



▲新設配水池 施工状況



▲既設配水池 解体状況



▲完成内部

件名	山ノ手配水池1号池 (やまのてはいすいちいちごうち)
発注者名	三重県四日市市
施工会社名	安部日鋼工業・穂積建設 JV
施工場所	三重県四日市市小古管町ほか2町地内
工期	平成27年8月～平成29年3月
構造形式	PCタンク(屋根RC造)
躯体寸法	長円形 L36.0m×B19.0m
躯体高さ	5.0m
有効水深	4.2m
有効容量	2,500 m <sup>3</sup>



JR肥薩線は明治時代に八代駅から隼人駅まで建設された、延長124・2kmの全線単線非電化のローカル線です。

木造駅舎など建設当時の面影を多く残していることから、登録有形文化財に登録され、また近代化産業遺産群にも選定されています。

沿線には球泉洞、球磨川、人吉温泉・霧島温泉郷など観光スポットも数多くあり、現在は九州で唯一の蒸気機関車「SL人吉号」の運転が復活するなど、さまざまな魅力が増えつつある路線です。

自然環境豊かで鉄道遺産が多く残る肥薩線ですが、過去に幾度となく山地斜面から落石が発生し運行に支障をきたすことがあり、落石覆工（ロックシエッド工）や落石防止柵などが施工されてきました。

本現場（JR肥薩線、鎌瀬・瀬戸石間17k731付近鎌瀬地区）では、斜面に点在する落石の規模、形態、地形条件、対象保全物などから、落石に対する高い信頼性を持った落石防護工が必要不可欠でありました。そこで数多くある落石防護工の中から、落石に対する安全率が高く、大きな落石エネルギー（3500kJ）保有性能が実証された、メガロックキー



# 10. JR肥薩線 メガロックキーパー 35

Mega Rock Keeper 35 on JR Hisatsu Line

国内最大規模の性能実証型落石防護柵

“Rock Keeper” was proved the Highest Class Performance by the Experiment



パー35（プレキャストコンクリート製落石防護柵工）が採択されました。施工手順は、線路の山側法尻に構築された鉄筋コンクリート製基礎工に、あらかじめ工場で製作された部材（柱、主桁）をラフトレーンクレーンにより組み立て、現場にて主桁・柱をポストテンション方式で剛結します。

柱脚は基礎工に埋め込み、山側支承部はPC鋼材で基礎工と連結し、主桁は線路方向もPC鋼材で緊結し一体化します。

全ての柱・主桁の架設および各鋼材の緊結作業が完了したのち、主桁目地や山側目地を防水処理し、主桁上に緩衝材を架設し完了となります。上部工は平成29年2月から約1ヵ月間、夜間工事（最終電車が通過した後、始発電車通過までの時間）にて行い、限られた時間で細かい施工精度を求められ大変神経を使いましたが、無事に予定工期内に完工することができました。

今後も工事は継続する予定であり、メガロックキーパー35（プレキャストコンクリート製落石防護柵工）が完成することにより、JR肥薩線の安全運行の一翼を担えればと願います。【日本サミコン(株) 中村 守】



▲ 実物実証実験



◀ 実物実証実験の詳細は実験動画をご覧ください。



▲ 架設状況 1



▲ 架設状況 2



▲ 蒸気機関車「SL人吉号」

件名	JR肥薩線 メガロックキーパー35 (JRひさつせんめがるっきーばー35)
発注者名	九州旅客鉄道株
施工会社名	日本サミコン株
施工場所	熊本県八代市
工期	平成28年11月～平成29年3月
構造形式	2剛接1ヒンジ(イ型ロックシェッド)
延長	20.0m(全延長は200.0m)
架設方法	クレーン架設





# 11. 三菱マテリアル 九州工場本事務所

Mitsubishi Materials Kyushu Factory Office

銅スラグを使用した日本初のPCaPC建築

The First Copper Slag Utilisation For PCaPC Building In Japan

件名	三菱マテリアル九州工場本事務所 (みつしまてりあるきゅうしゅうこうじょうほんじむしょ)
発注者名	三菱マテリアル株
施工会社名	鹿島・ピーエス三菱JV
施工場所	福岡県京都郡苅田町松原町
工期	平成28年5月～平成29年4月
構造形式	RC(一部PCaPC)造 ラーメン構造
規模	地上2階、塔屋1階 建築面積1,949.64㎡、法床面積3,547.58㎡
PC適用箇所	柱、梁、床部材、ルーバー等
施工方法	PCaPC圧着工法等
設計・監理	鹿島建設(株)九州支店 一級建築士事務所







▲ ホール内観



▲ 執務室内観



▲ 架設状況



▲ 銅スラグ

三菱マテリアル(株)九州工場は、1920(大正9)年5月創業の苅田国際港に面した6つの栈橋をもつ臨海工場です。生産量日本一を誇るセメント工場であり、その主原料の石灰石は日本有数のカルスト台地、平尾台の東谷鉾山(自社)からベルトコンベア(約12km)で輸送しています。その九州工場におきまして、今回全社的な耐震補強対策の一環として、本事務所が新築されました。

建物外観は企業の顔として、構造材と仕上材を兼ねるコンクリート素材を生かした表情を創出しており、ガラスカーテンウォール・アルミサッシとのコントラストや建物のスカイラインが強調されています。また夜間には建物をより美しく見せるため、テールライトやスポットライトを設置し、近年人気の工場夜景の役割の一部を担っています。

企業の品格を象徴する空間として演出されたホールは、吹抜を高くしつつ、回遊しながら展示物を見学できるように配慮されています。また、コンクリート美をダイレクトに表現するため、天井や柱梁の一部はプレキャストコンクリート製品自体を『展示物』として見せるデザインとしています。

本物件では、建築主が社員同士の円滑なコミュニケーションがはかれる空間を望まれましたのでプレキャストプレストレストコンクリート(PCaPC)工法をご提案し、22・5m×37・5mの柱の無い大空間の執務室を実現することができました。このロングスパン梁(22・5m)は運搬上の制約のため2ピースに分割して工場で作成し、現地でPC鋼材を緊張し圧着接合しています。また、このロングスパン梁以外の柱梁や床版も工場製品としたことで、現場作業員の省人化に寄与しました。



# 12. 高知城歴史博物館

Kochi Castle Museum of History

PCaPCで高知の城・船・風土を表現する

PCaPC to Express Kochi's Castle, Ship and Climate



▲ 架設状況2



▲ 架設状況1

高知城歴史博物館は、高知城のふもと、お堀に面し追手門の斜め前に位置しています。平成29年3月にオープンしたこの博物館は、国宝・重要文化財を含む約6万7000点に及ぶ土佐藩主・山内家伝来の貴重な資料を中心に、土佐藩・高知県ゆかりの歴史資料や美術工芸品の数々を収蔵・展示する本格的な博物館です。実物資料を中心に、体験型展示や映像、メディア機器などで、大人から子どもまで楽しみながら歴史を学べるほか、年間を通してテーマや季節にそった多彩な企画展や催し物も開催されています。また迫力ある高知城の姿を目の前にのぞむ展望ロビーは必見です。

建築には、貴重な資料を確実に継承し、高知城周辺の歴史的景観と調和を図りながら、歴史・文化・伝統と現代の時間軸を繋ぐことが求められました。また、この敷地は高知城に隣接するとともに、南北に追手筋と帯屋町商店街があり、毎週開催される日曜市やよさこい祭りなど、ここを訪れる観光客や地域の人たちの交流の場を担い、さまざまな人が行き来する場であることが目指されています。

構造は人と資料を安全に守り続けるように、中間階免震構造を採用し、地震時の安全性を高めるとともに、津波・洪水などでの冠水対

策を行っています。

最上階にある展示室の寄棟屋根は、フレキシブルな展示室、収蔵庫を64m×17mの無柱空間とするため、そして高知城の博物館として相応しい意匠を表現するために、PCaPC（プレキャストプレストレストコンクリート）構造が採用されました。寄棟屋根は3寸勾配で、リブ付PCaPC版（以下ST版）を組み合わせて構成し、天井面や軒先が現しとなっています。長さ約12・4mのST版の上にトップコンクリートを打設した合成床版として、同時に棟梁・斜梁を現場打ちとし、屋根を一体化しています。棟部分は、棟梁を挟んでST版を互いにPC鋼棒により圧着しており、屋根形状から生じるスラスト力はアウトケールを用いて釣合いをとっています。

また2階のバルコニーは、船をイメージした曲面形状で、グラフィックコンクリートと呼ばれる手法によって外観に船板塀を表現した意匠性の高いPCaPC（プレキャスト）版が用いられています。

プレキャストPCを上手に組み合わせることで歴史的景観との調和を図り、重厚感ある意匠性の高い構造を実現できました。高知にお出かけの際は、ぜひお立ち寄り頂き、博物館とそれを形づくるPCaPCをご覧ください。 「(株)建研 松本孝雄」





▲ 西側外観【写真撮影：稲住写真工房】



▲ エントランス内ギャラリー(右側がPCaバルコニー版)【写真撮影：稲住写真工房】



▲ 3階展示ロビー(PCaPC寄棟屋根の天井現し)【写真撮影：稲住写真工房】

件名	高知城歴史博物館 (こうちじょうれきしはくぶつかん)
発注者名	高知県
施工会社名	清水・轟・入交 JV
施工場所	高知県高知市追手筋
工期	平成 26 年 7 月～平成 28 年 4 月
構造形式	SRC 造、RC 造、PCaPC 造(屋根)、 一部鉄骨造、中間階免震構造
規模	敷地面積3,983.34㎡、建築面積2,548.81㎡ 延床面積6,220.56㎡ 軒高16.45m、階数地上3階
施工方法	PCa 合成床版、圧着工法
設計・監理	日本設計・若竹まちづくり研究所共同企業体





件名	沢底川橋補強(さわそがわばしほきょう)
発注者名	中日本高速道路株
施工会社名	オリエンタル白石株
施工場所	長野県諏訪市中洲～上伊那郡辰野町
工期	平成26年11月～平成28年12月
構造形式	3径間連続合成桁橋
橋長	70.0m
有効幅員	(建設時)8.5m、(補強時)8.8m
施工方法	外ケーブル補強工法、床版打換え工法、 鉄筋補強床版上面増厚工法

## 13. 沢底川橋補強

Reinforcement of Sawazokogawa Bridge

国内初、外ケーブルを用いた  
PC連続合成桁橋の補強工事

Domestic First, Reinforcement of the Prestressed Concrete Continuous  
Composite Girder Bridge with the External Tendon System



沢底川橋は、中央自動車道岡谷JCTより伊北IC間に位置する橋長70mのPC3径間連続合成桁橋です。本構造はI桁を架設後に中間支点部の1次床版に連結ケーブルを配置する形式のPC合成桁であり、現在の新設橋では採用されていない橋梁形式です。1981年の供用開始から約35年が経過しており、建設当時の交通量の増加や冬の凍結防止剤の散布による塩害、および凍結融解に伴う凍害などの影響でコンクリート床版が著しく劣化した状態となっていました。過去に床版の部分的な補修が何度も繰り返して行われていたことから、抜本的な対策として1次床版および1次床版に配置されている連結ケーブルをすべて撤去し、コンクリートを打換え、外ケーブルにより補強す



▲1次床版および1次床版に配置されている連結ケーブルをすべて撤去



▲工事現場内に設けた監視室で規制帯内の状況を集中的に監視



▲地元小学校の社会科見学



▲地域住民の方々を対象とした見学会



▲地元小学校からは見学会開催についてのお礼のお手紙

る国内初の工事を実施しました。本橋は、日交通量が約3万5000台の重交通路線に位置することから、車線規制に伴い発生する渋滞などの社会的な影響を最小限に抑えるため、約2ヵ月間の対面通行規制で施工するとともに、一般車に対してのさまざまな安全対策を実施しました。そのひとつとしてBluetoothを用いた渋滞計測システムの活用と大型LED標識による一般車への渋滞情報の提供を行いました。このシステムは、高速道路本線上に配置した複数の電波受信器が一般車のスマートフォンやカーナビなどが発信するBluetooth電波の固有値を識別し、その区間の通過時間・走行速度・渋滞長を計測するシステムです。本システムより渋滞情報を取得

し、本線上に設置した大型LED標識の標示によって一般車に情報を提供しました。また規制帯内の車線シフト部やパーキングエリアの出入り口付近などでは一般車の接触事故が想定され、素早い対応を行うために、交通監視員を常駐させるのが一般的です。本工事では、ウェブカメラを多数設置し工事現場内に設けた監視室で規制帯内の状況を集中的に監視する体制としました。ウェブカメラを活用することにより交通監視員の安全性向上と人員配置の効率化の対応に貢献できると考えます。

今回のような補修補強工事では、高速道路の規制による社会的影響や工事に起因する騒音の影響など、地元の方々のご理解・ご協力を得ることが必要不可欠です。本工事では、地域連携の取り組みとして、近隣の短期大学において高速道路の現状についての公開授業および現場見学会の開催、地元小学校の社会科見学会の開催、地元自治体や地域住民の方々を対象とした見学会などを実施しました。このような活動によって、高速道路が直面している老朽化の問題やインフラメンテナンスの重要性を地元の方々にとって頂くとともに、工事に対する理解を深めていただくことができました。なお、地元小学校からは見学会開催についてのお礼のお手紙もいただきました。このような見学会を通して、本工事に対して地元の方々のご理解やご協力が得られたものと感じています。

「オリエンタル白石(株) 武知 勉」





# 14. 北九州市八幡西区 市営住宅耐震補強

Seismic Strengthening of  
Kitakyushu Municipal Housing

住民の日常生活を妨げない外付け制震補強

External Strengthen on the Shaking Control without Disturbance  
of Residents Daily Life

北九州市は、北は日本海(響灘)、東は瀬戸内海(周防灘)に面し、関門海峡を挟んで本州の下関市と650mの距離で向かい合う九州の北東端に位置しています。北九州市八幡西区市営住宅は、遠賀川を西に望む同市西部に位置する築38年の集合住宅で、平成21年に策定された「北九州市耐震改修促進計画」に則り、安全性向上を目的として、平成28年度に耐震補強工事が行われました。

集合住宅の耐震補強は施工の難易度が高く、特に本建物のように入居率が高い集合住宅は、外部からの工事だけで補強を完結させることが必須であり、また工事中の居住者への負担を軽減するため、低騒音・低振動・無粉塵であることが工法選択の必要条件となります。本工事で採用された「スマイルダンパフレーム」は、前述した条件を満たすだけでなく、補強後も居室の採光・通風を妨げないことや、低コストであることが評価されました。

「スマイルダンパフレーム」はプレキャスト部材である柱・梁およびブレースから構成されるフレーム内に、極低降伏点鋼を加工した「ダイヤ型スリットダンパ」を取り付けて、その減衰効果により地震応答を低減する外付け制震補強工法です。ダイヤ型スリットダンパの履歴減衰による応答





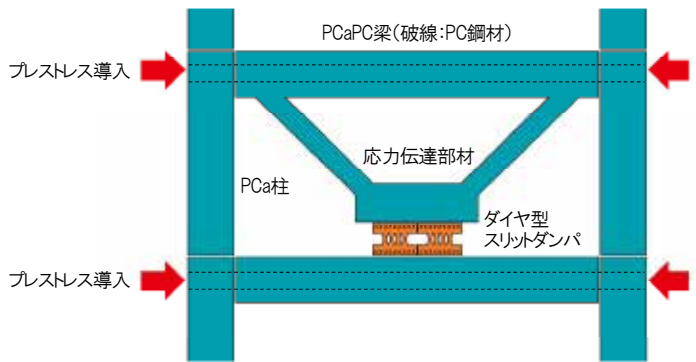
▲ブレース一体型PCa梁架設状況



▲南側(バルコニー面)に取り付けたスマイルダンパフレーム



▲既存建物にせん断キーである鋼管コッターを取り付ける様子



▲スマイルダンパフレーム概要図



▲階高が高い1階部分のスマイルダンパフレーム

低減効果により、強度型の耐震補強と比べて構面数を大きく減じることが出来ます。本建物においても、従来の強度型補強(当社工法)と比べて半分弱の構面数で補強可能であることを事前に確認しており、コスト面だけでなく工期短縮や補強後の環境負荷低減にも優れた工法といえます。

スマイルダンパフレームと既存建物は、南面バルコニー下に新設した増設スラブを介して水平力を伝達します。これは「外付け」に分類される補強工法ではごく一般的な接合方法ですが、本工事では、通常せん断キーとして配置するあと施工アンカーに代えて鋼管コッターを使用することで、騒音の大きさと発生時間を低減するだ

けでなく、削溝(孔)時に供給する水を循環、ろ過して再使用することにより、粉塵の発生を無くしています。さらに既存建物と増設スラブの新旧コンクリート接合面は、仕上げモルタルをすべて撤去することが一般的ですが、本工事では撤去範囲を接合キー周囲のみとすることで、騒音発生時間を大幅に短縮して居住者の負担を軽減することができました。

4つのプレートがぶつかる日本列島には、世界で発生する地震の1割が集中するといえます。今後、全国の建物の耐震化が一日も早く実施されることを願い、また私たちがそこに少しでも貢献できれば幸いに存じます。

〔株富士ピー・エス 濱本哲嗣〕

件名	北九州市八幡西区市営住宅耐震補強 (きたきゅうしゅうしやはたにしきいじゅうたくたいしんほきょう)
発注者名	北九州市
施工会社名	(株)清水建築工業 (補強フレーム施工: (株)富士ピー・エス)
施工場所	福岡県北九州市八幡西区内
工期	平成28年10月~平成29年3月
構造形式	制震補強フレーム
規模	SRC造13階建、延床面積7,884㎡の共同住宅 補強階: 1~9階、補強構面: 35構面