

# PCプレス

Prestressed Concrete 情報誌

2017 / May

vol. 013

歴史が息づく島

# 天草へ



天草五橋を渡り、潜伏キリシタンの歴史と文化に触れる



特別企画

「新ビジョン2017」の策定に寄せて



一般社団法人

プレストレスト・コンクリート建設業協会

JAPAN PRESTRESSED CONCRETE CONTRACTORS ASSOCIATION

〔略称〕  
PC建協

# Index

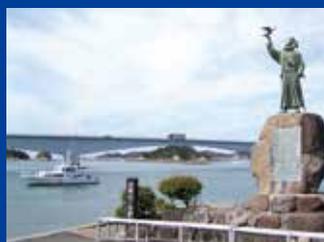
- #001 歴史が息づく島 天草へ  
天草五橋を渡り、  
潜伏キリシタンの歴史と文化に触れる p.1
- [特別企画]  
#002 「新ビジョン2017」の  
策定に寄せて p.10
- #003 [コラム] 新たな視点で p.19
- [こんなところにPCが!]  
#004 PCaPC構造の良さを生かした階段 p.20  
—麻雀牌のしくみをPC造に応用—
- [明日を築くプロジェクトの風景]  
#005 国道325号 阿蘇大橋 p.22  
道路法に基づき国が直轄事業として  
災害復旧事業を実施
- [研究・教育の現場から]  
#006 橋本研究室の愉快的仲間たち p.26  
徳島大学 コンクリート工学研究室
- #007 仕事場拝見 p.28
- #008 [お天気雑記帳] 関ヶ原 p.31
- #009 PC ニュース ～北から南から～ p.32

## 天草五橋

九州本土と天草を結ぶ5つの橋。1号橋から5号橋までの道路は真珠の養殖が盛んな地域でもあることから「天草パールライン」と名付けられ、日本の道百選にも選ばれている。

## 謹んで地震災害のお見舞いを申し上げます。

「平成28年(2016年)熊本地震」により被災された方々、関係者の皆様には心よりお見舞い申し上げますとともに1日も早い復興をお祈り申し上げます。



「歴史が息づく島 天草へ」天草五橋を渡り、潜伏キリシタンの歴史と文化に触れる」で紹介する、前島橋(天草4号橋)と天草四郎像をイラストにしたものです。

表紙のイラスト／  
前島橋と天草四郎像

## 広報誌の名称について

Prestressed Concrete 情報誌  
**PCプレス** は、

コンクリート(C)にプレストレス(P)の力が作用した様子を表現したもので、「プレス」は定期刊行物を意味しております。

今年1月に上映されたマーティン・スコセッシ監督の映画『沈黙―サイレンス―』を観に行った。『沈黙』は、1966年に遠藤周作が江戸時代初期のキリシタン弾圧の時代を描いた歴史小説。現在、作品が翻訳されている国は20カ国以上にも及ぶ。そんな不朽の名作が、ハリウッドで映画化され、国内外で話題を呼んだ。

映画では、江戸幕府がキリスト教を根絶するために、数多くの信者を処刑していくシーンが続く。目を伏せたくなる事実だが、どんな厳しい弾圧にも耐え忍ぶ人々とその姿を見守るすべしもなく悩む宣教師の姿を見て「宗教と信仰」について改めて考えさせられた。

そして間もなく耳にしたのが、天草の崎津集落や国内最古の教会である長崎の大浦天主堂など12の資産から構成される「長崎と天草地方の潜伏キリシタン関連遺産」の世界文化遺産への推薦書がユネスコに提出されたニュース。キリスト教の伝来・布教の後、禁教政策による弾圧、潜伏信仰の伝承といった歴史と文化が、世界的に評価されたという理由について納得ができた。

このエリアに興味を湧いて調べたところ、天草には九州本土と天草諸島を結ぶ天草五橋という人気観光スポットがあることを発見！今回は、自然と調和する橋の風景を楽しみながら、潜伏キリシタンの歴史や文化に触れる旅に出ようと思いついた。

# 歴史が息づく島

# 天草へ

天草五橋を渡り、潜伏キリシタンの歴史と文化に触れる



## 島民の二円献金運動が 計画を後押しし、構想から 30年をかけ天草五橋が完成

JR熊本駅から電車で約50分、三角線の三角駅から旅をスタートした。2011年に特急「A列車で行こう」のデザイナーにより南蛮風のデザインにリニューアルされた駅は、レトロモダンな落ち着いた空間が広がる。ディテールの一つひとつが凝っていて、思わず手で触れてみたくなった。

まずは駅からすぐの天草五橋へと向かう。九州本土の三角から大矢野島・永浦島・大池島・前島を経て天草上島までを繋ぐ5つの橋は、森慈秀氏が県議会議員として昭和11年に提言してから30年もの年月を経た1966年9月に開通した。離島で交通の便が悪いハンディキャップを解消したいという意見に対し、「技術的に夢物語だ」と誰からも相手にされなかつ

たという。実現のきっかけは、1955年から取り組んだ「二円献金運動」。島民から一人1円の献金を募り、25万枚の1円札を当時の建設省に届けたエピソードが残っている。

熊本市から天草市本渡間は、鉄道と船を乗り継いで4〜5時間かかり、海が荒れると交通が途絶え島から出られなかったが、開通後には車で約2時間20分と大幅に短縮。交通量は開通後10年近くで4倍に急増し、天草への観光客の増加につながった。当初、有料道路として30年で償還する予定だったが、完成後わずか10年で無料開放。地元のみならず待ち望んでいた橋だということがよくわかる。

現在、熊本県では熊本市と県内主要都市を90分で結ぶ「90分構想」を掲げ、熊本市と天草市本渡町間の約70キロを繋ぐ「熊本天草幹線道路」を計画しているそうだ。



▲ 三角駅：JR三角線の終着駅である三角駅は、天草へと向かう三角港に接続する路線として明治32（1899）年に設置された歴史ある駅。土日祝に熊本駅—三角駅間を運行する特急「A列車で行こう」のデザインに合わせて外装と内装を一新した。



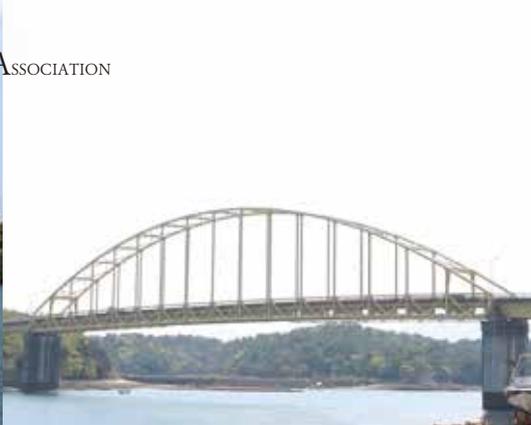
▲ 森慈秀像：2号橋の近くには、天草五橋の建設に尽力した森慈秀氏の銅像と天草五橋のミニチュアが造られている。



▲ 3号橋（中の橋）：スパン中央にヒンジを有するラーメン橋。全長361メートル。スパン160メートルは世界第2位（開通当時）。



▲ 5号橋(松島橋):パイプアーチ・合成桁橋。全長177.7メートル。本格的パイプアーチとしては日本初(開通当時)。



▲ 2号橋(大矢野橋):ランガートラス・合成桁橋。全長249.1メートル、ランガートラス156メートルは日本第1位(開通当時)。



▲ 1号橋(天門橋):連続トラス橋は全長502メートル、中央径間300メートル。連続トラスとしては世界第1位(開通当時)。海面からの高さは42メートルで大型船も航行できるようになっている。

多彩なデザインの天草五橋は、自然の中にある橋の博物館

天草への玄関口、九州本土と大矢野島を結ぶ1号橋(天門橋)が見えてきた。ここから5号橋(松島橋)までの30分間は、橋の特徴をチェックしながら景色を楽しみたい。

1号橋(天門橋)は、トラス橋と言われる構造。三角形は力を加えても変形しにくいというトラスの原理に基づき、三角形を組み合わせて、より丈夫な橋を完成させた。シンプルでスマートな美しさが目を引く。

虹のように弧を描いたクリーム色の橋は2号橋(大矢野橋)。このアーチ構造は、アーチ部材にはたらく圧縮力で橋を支える安定構造だと古くから知られている。昭和の情景を思い出させるような形状と色合いが何とも愛らしい。

3号橋(中の橋)は、主桁と橋脚が一体化したPCラーメン構造。特に耐震性に優れ、高速道路などによく見かける。4号橋(前島橋)も同じラーメン構造で天草五橋の中で最長の約510メートル。道路の高さを低くして景色を楽しめるように設計された橋の上では、窓ガラスを開けて潮風を浴び、島々が浮かぶ景色を間近に感じながら爽快に走る。

最後は、国内でも例が少ないパイ



▼ 4号橋(前島橋):天草五橋の中で最長の長さを誇る全長510.2メートル。PCラーメン形式。スパン中央にヒンジを有するラーメン橋でスパン146メートルは世界第4位(開通当時)。



▲ 天草大王(写真右):熊本県内でのみ飼育生産されている地鶏。昭和初期に絶滅したが、雌雄の姿を描いた1枚の油絵とわずかな文献を基に熊本県農業研究センターが復元に成功した。

▼ 天草ちゃんぽん

上天草市の「ちゃんぽん大王」では、日本最大級の地鶏と言われる天草大王でスープのだしを取り、ミンチ肉と車エビをトッピング。



プアーチ形式の5号橋(松島橋)。橋の鮮やかな赤、山々の緑、青い海のコントラストが際立つ。ずっと見ていたら子どもの頃に遊んだ公園の遊具を思い出して懐かしくなった。橋の博物館巡りのような楽しいドライブの余韻が残るなか、「ちゃんぽん大王」の看板を見つけ、お腹が減っていたことに気づく。幻の地鶏・天草大王と車エビを使った一杯をスープまでしっかりと味わった。

▼倉江大橋:倉江川に架けられた松島有料道路の橋のひとつ。PC3径間連続ラーメン箱桁橋。小判型の橋脚など丸みのあるデザインが特徴。全長200メートル。

▼知十橋:完成したばかりの知十橋は、50年以上経って老朽化が進み架け替えたPC橋。

## マリア像と教会がキリシタンの信仰の深さを物語る崎津集落

昼食を取り終えた午後。2つのPC橋が平行に架かる貴重なスポットがあると聞き、国道324号線を通って現地向かう。目の前に見えてきた倉江大橋は、景観に配慮したスレンダーなフォルム。隣の知十橋は、古い橋の老朽化に伴う架け替えで、完成したばかりの橋なのだろう。ともに今の時代に合ったシンプルなデザインが格好いい。そのほか、区間で最長635メートルの楠甫大橋や

赤崎1号橋をはじめとするダイナミックなPC橋の数々を見ながら天草下島へ。さらに南下して崎津集落へと車を走らせた。

小さな漁港に民家が建ち並ぶ静かなまちは、心地いい潮風がそよぎ、穏やかな海に包まれていた。まちの中心には「海の教会」として知られる崎津教会、そのすぐ近くの岬にはマリア像が立ち、信仰の深さを物語っている。夕暮れ時になると背後から夕陽を受けたマリア像のシルエツトが浮かび上がり、言葉で言い尽くせない感動が心を揺さぶった。

崎津集落は、世界文化遺産への推薦が決まった「長崎と天草地方の潜

伏キリシタン関連遺産」のひとつ。天草への布教は1566年、ポルトガル人宣教師のアルメイダ修道士によって始まる。信者は1万5000人以上になり、宣教師を養成するコレジオが開校。途中で立ち寄った天草コレジオ館には、天正遣欧少年使節団が持ち帰った印刷機で印刷した天草本が展示されていた。この本は、宣教師が日本の歴史を勉強するためのもので、文章はすべてポルトガル式のローマ字。『平家物語』の表紙には「日本の言葉とヒストリア(歴史)」を習い知らんと欲する人のために世話にやわらげたる平家の物語(すべてローマ字で記載)とあり、思わず笑ってしまった。

当時、天草を治めていたキリシタン大名の小西行長は、キリスト教を擁護していたが、1600年の関ヶ原の戦いで敗れて以来、農民たちは重い税と飢餓に苦しめられた。さらに1613年には禁教令が發布され、徳川家光の時代にはキリシタン弾圧は厳しさを増した。

このときの圧政に立ち上がった一揆軍が総大将に推したのが、天草四郎。病人の頭に手を置いて治したといった奇跡的なエピソードの真偽はともかく、群を抜く美貌と才知は人々を強く惹きつけたそう。

### マリア像の夕陽

「天草夕陽八景」のひとつ。海に向かって佇むマリア像は、漁の安全を願って建てられたもので、地元では「海上マリア像」と呼ばれて親しまれている。

▼赤崎1号橋:6径間連結PCコンボ橋。全長232.5メートル。橋脚は張出式で高さがあり、下から見上げるとスケール感が伝わってくる。



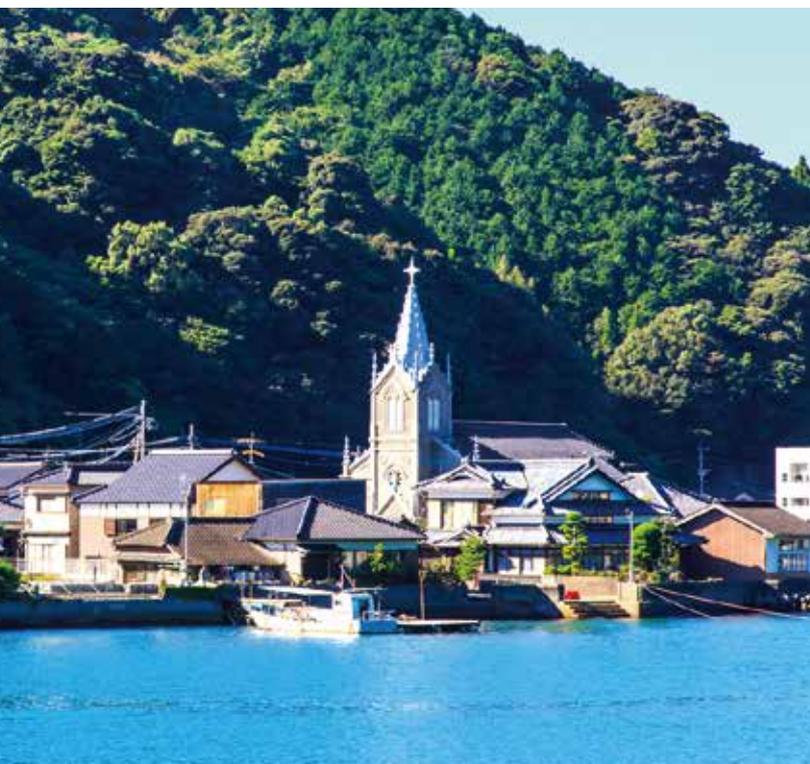
▼楠南大橋:PC3径間連続ラーメン箱桁橋、鋼5径間連続非合成箱桁。全長635メートル。



▲「クリシタンではない」という意味合いで、天草エリアでは一年中飾られるしめ縄飾り。



▲天草エリアには、約15mもあるものから小さなものまで、天草四郎像が随所に点在する(写真は天草クリシタン館)。



▲崎津教会  
空へ向かって真っすぐに伸びる尖塔の上に十字架を掲げた重厚なゴシック様式の教会は、長崎の建築家・鉄川与助によって設計。現在の教会は1934年、フランス人宣教師ハルブ神父の時代に再建された。

1637年10月、弱冠16歳の四郎を総大将として天草・島原の農民たちは「自由と平等」を求めて戦いに挑んだ。約3万7000人が原城に籠城したが、翌年2月、幕府軍約12万人の総攻撃で原城は落城。島原・天草の乱は、成立間もない江戸幕府を震撼させ、翌年から鎖国体制が続いた。天草四郎が率いた一揆軍のシンボルの陣中旗は、天草クリシタン館で見ることができた。中央に大聖杯、左右に合掌する天使が描かれた旗には、複数の血痕や弾丸の跡が生々しく残り、当時の戦いの激しさを感じさせられた。

島原・天草の乱以降、天草の暮らしは落ち着きをみせる。それでも毎年絵踏みが義務付けられ、クリシタンには厳しい弾圧が加えられた。それから約150年後の1805年、天草西海岸の4カ村において全村民の約半数がクリシタンであることが発覚。本来、クリシタンは処刑されるが、異宗を信仰した「心得違」として処刑はされなかったそう。クリスト教が解禁されたのは1873年。天草には1880年に大江

### 通年飾る「しめ縄飾り」の風習に 隠れクリシタンの歴史を感じる

教会、その5年後には崎津教会が建てられ、天草のクリスト教信仰は奇跡的に復活を果たした。その後何度か再建され、時代が移り変わった今でも信仰のシンボルとして、大きな存在感を放っていた。崎津教会の周辺を散策して目についたのは、家の玄関先に飾ってある「しめ縄飾り」。近くにいた地元の方に尋ねてみると「クリシタンではない」という証として一年中飾っている」「十字架の代わりに一年中飾っている」とも聞いた。これまで教科書でしか知らなかった隠れクリシタンの歴史に、初めて触れたような気がした。

### ▶牛深ハイヤ大橋

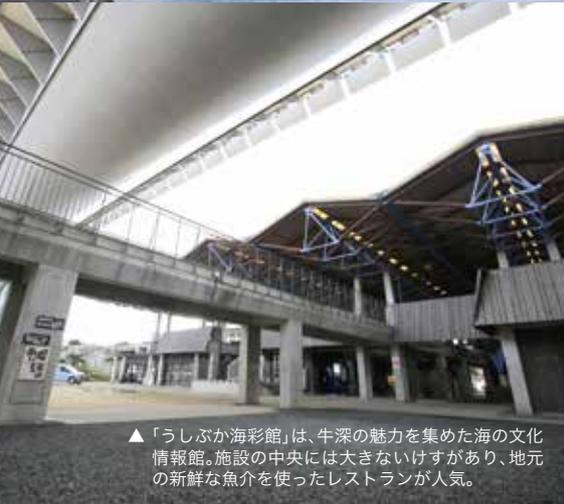
牛深市街と後浜新漁港を結ぶ優雅な曲線を描く全長883メートル、7径間連続鋼床版曲線箱桁橋。端部には風除版が設置され、橋のデザインの個性としても大きな特長となっている。夜にはライトアップされ、幻想的な雰囲気を出す。



## 後世に残る文化的遺産として 造られた優美な牛深ハイヤ大橋

崎津エリアを散策してから、天草下島の南端に位置する牛深漁港へと足を延ばす。イタリアを代表する世界的建築家のレンゾ・ピアノ氏が設計した牛深ハイヤ大橋は、どうしても見たい橋！彼は世界中で活躍し、日本では関西国際空港旅客ターミナルビルの設計も手がけている。

なぜ、これだけ凝った橋が造られたのか疑問に思い、地元の方に聞いたところ、熊本県で実施する文化的資産を後世に残すための事業「くまもとアートポリス」の一環だと知る。牛深ハイヤ大橋は、静的で単純なイメージにこだわり、できるだけ少ない橋脚で支えられている。下から見上げてみると、緩やかにカーブを描く一本の線が、天に昇っていく龍



▲「うしぶか海彩館」は、牛深の魅力を集めた海の文化情報館。施設の中央には大きないけすがあり、地元の新鮮な魚介を使ったレストランが人気。

のように見え、今にも動き出しそうな錯覚を覚えた。

牛深市のシンボルとして橋と一緒「に造られた道の駅「うしぶか海彩館」で休憩していたら、建物がPC（プレストレストコンクリート）構造であることを発見。塩害に強く、耐久性の高いPC構造が、とても力強いものに思えた。

## 陶石や石材の産地である天草の 魅力を本渡エリアで多彩に堪能

2日目は天草市の中心地、本渡エリアへ。第一の目的はお気に入りの陶器を見つけることだ。

天草下島西部には陶石（天然に産出する石で、粉碎して陶磁器材料として使用できるもの）の鉱床が存在し、良質な陶石が産出されることが江戸時代から広く知られていた。天草陶石は

日本で産出される陶石の8割のシェアを誇っており、この陶石を利用した天草陶磁器は、2003年3月に伝統工芸品として国の指定を受けている。個性的な窯元が数多く点在するなか、工房とギャラリーを運営する丸尾焼窯元を訪れた。

丸尾焼は、農閑期の収入を得るために瓶納屋（瓶を造る工場）として1865年に開窯した。現在は、日常の暮らしに密着した普段着感覚を大切に、生活空間を豊かにする陶器づくりにこだわっているそうだ。シンプルでモダン、その中にも土の温もりを感じさせる作品は、しつくりと手に馴染んでいく感覚がある。あれこれと悩んだ結果、ご飯茶碗を購入。旅が終わった今でも食事のたびに天草を思い出す。

さらに近くの祇園橋へと足を運ぶ。江戸時代以降に建造された石造桁橋では国内最大級、全国的にも稀な多脚



### ▲天草キリシタン館

国指定重要文化財の天草四郎陣中旗をはじめ、キリシタン弾圧期の踏み絵、隠れキリシタンの生活が偲ばれるマリア観音など、約200点を展示。



### ▲丸尾焼窯元

ガラス張りの窓から陽光が差し込む開放的な店内には、モダンでセンスのいい作品が数多く並ぶ。緑いっぱいの庭が広がり、オープンカフェのあるギャラリーは、初めてでも気軽に入れる雰囲気。



▲ 祇園橋  
天草市本渡の中心から東に流れる町山口川に架かる長さ28.6メートル、幅約3.3メートルの石造桁橋。国の重要文化財に指定されている。



▲ 奴寿司  
天草近海で育った天然ものを使い、ひと手間かけた斬新な寿司を提供してくれる名店。写真はトロ・コハダ。醤油をつけずとも十分味わえる。

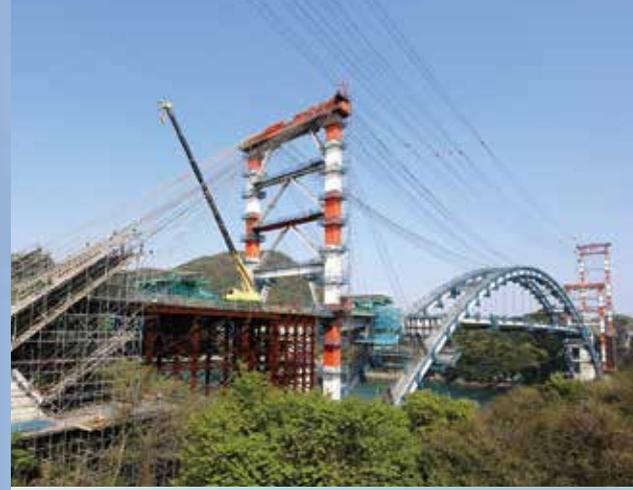
式で、天草・島原の乱で一揆勢と幕府軍が死闘を展開した場所としても有名なのだそう。

ここ下浦町は石材業が盛んで、天草島内の神社の鳥居や石橋の多くは、下浦石工が製作している。橋の北岸側にある記念碑を見ると1832年に地元の石屋の辰右衛門によって建造されたことがわかる。国の重要文化財に指定されているが、いつでも自由に通行ができる。

橋の表面はゴツゴツしていて石と石との間には隙間がある。職人の手で造られた橋が、雨風を受けながら何百年の時を超えて今に残っていることが実感できる。橋を渡った先の祇園神社で旅の安全を祈願した後、地元の名店として有名な奴寿司で、天然地物の魚介を美味しくいただいた。

▼ 天草瀬戸大橋(ループ橋)  
天草の上島と下島を結ぶループ式高架橋は、昭和49(1974)年に建造された。全長約700メートル。橋の下を船が通れるように海面の高さを確保するため、このようなループ状になった。





#### ▲建設中の新天門橋

1号橋の北側に架かる新天門橋は全長463メートル、アーチ支間350メートル。側径間は鋼・PCの複合構造で、完成すればソリッドリブ形式のアーチ橋では国内最大の橋梁となる。(下は完成予想図)

## 新天門橋の完成を機にもっと便利で魅力あるまちへ

天草を存分に楽しんだ2日間。そろそろ熊本へと向かい、帰路に就く。下島と上島を繋ぐ天草瀬戸大橋を渡り、再び天草五橋を通って九州本土へ。最後に1号橋の北側に建設中の新天門橋を見学させてもらった。

冒頭で伝えたように熊本県では「90分構想」を掲げ、熊本市と天草市本渡町間を繋ぐ「熊本天草幹線道路」を計画。その一環として新天門橋が建設されている。

「今は道が国道266号線の一本しかない。通勤時や週末、観光シーズンには渋滞が発生します。島には高度医療機関がないことも大きな課題。日に何回も救急車が通りますが、橋

が完成したら助かる命が増えると思います」と現地の担当者の方は語ってくれた。

新天門橋の建設手順は、まず、両岸の鉄筋コンクリート製の基礎から橋脚を立ち上げるとともに、鋼製のアーチを海に向かって伸ばして中央で連結する。次に、車が走る部分となる橋げたを建設するのだが、海上部分はおよそ45〜50mの長さに5分割した鋼製の橋げたを船で運搬し、アーチからケーブルで吊り上げる。さらに、橋脚からPCの橋げたをやじろべえのようにバランスを取りながら左右に張り出して、海上部分の橋げたと両端の陸上部を繋いで完成する。

現場では、海上部分の橋げたが架かり、橋脚からはPCの橋げたが左右におよそ25mずつ張り出していった。新天

門橋は部材がスレンダーでしなやかなアーチを描く。50年の歴史を経て進化した橋梁技術を比較できる貴重なスポットだと感じた。

帰り際に新天門橋の絶景スポットがあると聞き、三角西港へと車を走らせた。

三角西港は、明治政府から派遣されたオランダ人の水理工師・ムルドルの設計によって築港され、1887年に開港。日本の基幹産業に貢献した熊本県随一の貿易港だという。120年以上を経た今も当時の姿を残しているのは、宮城県の野蒜港、福井県の三国港と並ぶ明治三大築港の中で三角西港のみ。756メートルにおよぶ石積埠頭と水路は2003年に国の重要文化財に指定され、一昨年7月に世界文化遺産に登録されたそう。

三角西港の石積埠頭からは、1号橋と新天門橋の姿がよく見えた。明治時代に貿易港として活用されていた最盛期は、公的機関や廻船問屋が建ち並び、大勢の人々たちが行き交う活気溢れるエリアだったそうだ。

100年以上の月日を経て、再びこれからの天草の発展の象徴的スポットになるはず。

みなさんが笑顔で暮ら

せる未来になってほしい。

そんな想いを抱きながら

旅を締めくくった。

#### ▼三角西港

平成27(2015)年7月、九州・山口を中心とする23の資産が『明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業』が世界文化遺産に登録。その一つに三角西港が選ばれた。





二江大橋



野釜大橋



平成橋



中瀬戸橋

天草コレジヨ館  
崎津教会 (p.5)

牛深ハイヤ大橋 (p.6) → うしづが海彩館 (p.6)

丸尾焼窯元 (p.6)  
天草キリタン館 (p.6)  
祇園橋 (p.7)  
奴寿司 (p.7)  
天草瀬戸大橋 (p.7)

三角西港 (p.8)

三角駅 (p.2)

大矢野橋  
中の橋  
前島橋  
松島橋



須子大橋



大楠1号橋

赤崎1号橋 (p.5)

楠雨大橋 (p.5)

知十橋 (p.4)

倉江大橋 (p.4)

松島有明道路

大矢野橋 [2号橋] (p.3)

中の橋 [3号橋] (p.2)

前島橋 [4号橋] (p.3)

松島橋 [5号橋] (p.3)

歴史が息づく島  
天草

旅MAP

熊本天草幹線道路 L=約70km

#002  
特別企画

# 「新ビジョン2017」の 策定に寄せて

今回の特別企画では、新ビジョン2017の概要と、  
有識者の方々からのご意見やご提言を  
紹介いたします。



## 1. 「新ビジョン2017」概要

PC建協では、2011年に新ビジョン2011「明日のPC建設産業の展望とPC建協の果たす役割」を作成し、これを建協活動の指針としてきましたが、今回新たなビジョンを策定するに至ったのは、下記のような社会的要請が背景にあり、時代にマッチした新たな活動指針を示すことが必要となったことからです。これにより、会員企業に新たな取り組みに対する方針を示すとともに、PCの専門技術を軸とした社会貢献を行うっていくことでPC建協の活動やPC事業の優位性を広く一般社会にご理解いただきたいとの願いも込めています。

サブタイトルは、「次世代へ届ける  
確かな技術、PC建協の未来への挑

戦」としました。戦後、海外からPCを学び、そして世界のトップレベルまでに成長した我が国の確かなPC技術を次世代に確実に届け、そしてPC建協は未来に向かって挑戦し続けることを決意として示しています。

### 【背景】

①改正された「品確法」や「国土強靱化法」の制定に加え、インフラ長寿命への取り組み強化、東京五輪誘致等もあり、**インフラの整備や維持管理**の重要性が広く社会に認識され、建設業を取り巻く環境が変化してきた。

②生産年齢人口が減少していく中、PC事業においても**生産性の向上**が重要な課題となっている。

③PC構造物を整備、更新しつづける次世代の**担い手確保**が重要な課題となっている。

新ビジョン2017の  
詳細はこちら

<http://www.pcken.or.jp/activities/vision2017/index.shtml>

# 新ビジョン2017「次世代へ届ける確かな技術、PC建協の未来への挑戦」全体構成

## 第1章 PC事業の功績と、将来への責務

最初に建設業全体の概観、事業量の変遷、並びにその中でのPC事業の位置づけを示している。PC事業量は1999年のピーク時に比べ年々減少を続けてきたが、2010年に下げ止まり、以降、高規格道路、整備新幹線、高速道路や補修・補強事業などの増加により2015年には7年ぶりに会員受注額が3000億円を回復することができた。今後も、ミッシングリンクの解消や中央新幹線等のプロジェクト、高速道路の4車線化、床版更新事業を中心とした補修・補強工事、国土強靱化策における防災構造物への需要も見込め、PCの事業量の増加傾向が続くものとし、明るい未来を予測している。

続いて、PC事業がこれまでの功績を写真等を多く用いて、優れた構造的、美しきフォルム、多様な用途に適用されていることなどを紹介している。

### 1. PC事業の功績

- (1) 美しきそのフォルム (2) PC構造物が醸し出すストック効果 (3) 優れた耐久性
- (4) 安全安心な経済活動や国民生活への貢献 (5) 環境への貢献 (6) 地元経済への貢献 (7) 様々な用途への適用

### 2. PC建協はPC事業のさらなる発展への原動力

### 3. PC事業に求められる社会的要請と果たすべき責務

- (1) インフラの整備・更新への要請と責務
- (2) 生産性向上への要請と責務
- (3) 魅力的な建設産業への要請と責務

## 第2章

### インフラの整備・更新への挑戦

1. ミッシングリンク解消への対応
2. 国土強靱化への対応
3. インフラ老朽化への対応
4. 大規模更新への対応
5. プロジェクトへの対応
6. 環境保全への対応
7. 価値ある空間創出への対応
8. 海外工事への展開

インフラの整備・更新への社会的な要請に対し、各々の分野で果たすべき役割を示している。ミッシングリンク解消、国土強靱化、インフラ老朽化、大規模更新、プロジェクト、環境保全への対応や海外工事への展開にPC専門技術をもって取り組んでいく方策を紹介し、併せて価値ある空間創出への対応としてPC建築の魅力や利点を示している。

## 第3章

### 生産性向上への挑戦

1. PC事業の生産性向上  
～i-Bridgeの推進～
2. PC事業のコスト縮減への取り組み
3. 契約・入札制度などへの提言  
～専門技術の活用により  
生産性向上を目指す～

PC建協としてプレキャスト化とICT技術を柱とした「i-Bridge」を推進し、PC橋梁の分野で**生産性の向上**に取り組んでいく方針を示している(p.18図参照)。また、PC事業のコスト削減への取り組みや生産性向上に資する入札制度・契約制度の提言についても紹介している。

## 第4章

### 魅力的な建設産業への挑戦 ～担い手の確保と一般社会への働きかけ～

1. 魅力的な職場づくり
2. 工事の安全性の確保
3. 若手技術者の確保
4. 女性技術者の活躍
5. 技能労働者の確保

これまでに培ったPC技術を次世代に継承していくためにも**担い手の確保**が重要とし、安全で安心して働ける魅力ある職場づくりの推進を示している。また、多様な働き方が広がる中、女性技術者や若手技術者の担い手を確保する取り組みも紹介している。

## 第5章 PC建協の果たす役割と今後の取り組み

1. 社会・市場と繋ぐ架け橋に
2. 建協活動の4つの役割
  - (1) 市場対話 (2) 技術支援
  - (3) 生産支援 (4) 社会への働きかけ
3. これからの協会運営のあり方

第2章～4章の方策を実現するため、PC建協がPC事業や会員企業をサポートする諸活動を紹介している。その役割としてビジョン2011で打ち出した「市場対話」、「技術支援」、「生産支援」の3つの柱に、地域社会への貢献、災害支援、広報活動等も含む「社会への働きかけ」を新に加え4つの柱とした。これを基に、PC事業の発展に向けたPC建協の活動方針を示している。

「新ビジョン2017」の  
策定に寄せて

## 2. Hot Interview

# i-Constructionの 取り組みで夢のある 建設産業へまい進

国土交通省 官房技術審議官

## 五道 仁実氏

五道仁実(ごどう・ひとみ)氏プロフィール:

1986年京大大学院工学研究科修了、建設省採用。国交省水管理・国土保全局河川計画課河川情報企画室長、砂防部海岸室長、関東地方整備局企画部長、大臣官房技術調査課長を経て2016年6月21日から現職。1961年12月生まれ。55歳。静岡県出身。



建設産業の生産性向上に取り組み国土交通省。その施策の要がi-Constructionです。担当の五道仁実技術審議官に狙いと要点について担い手不足の解決方向とともに伺いました。



### i-Construction 2017年「前進の年」とは

国土交通省では昨年を「生産性革命元年」と位置づけ、社会全体の生産性向上につながるストック効果の高い社会資本の整備・活用や、関連産業の生産性向上、新市場の開拓を支える取組を加速化することとし、20の生産性革命プロジェクトを選定したところです。その中の一つに位置づけられた建設現場の生産性革命であるi-Constructionについては、「ICTの全面的な活用(ICT土工)」、「全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化)」、「施工時期の平準化」をトップランナー施策と位置づけ先行的に進めてきました。

今年「前進の年」と位置付け、これらの取組を促進するとともに、橋梁や舗装、浚渫などの分野にもICTを活用し、建設現場の生産性

を向上していきたいと考えています。

### 建設産業において生産性向上を図るためには

昨年組織した「i-Construction委員会」では「建設産業の生産性向上にどう取り組んでいくか」について議論いただきました。その中で、建設産業は製造業と異なり、「一品受注生産」「現地屋外作業」「労働集約型」といった特性によって、生産性を向上することが難しかったのではないかと考えられるが「インダストリー4.0(第4次産業革命)」といわれているように、IoTやICTといったさまざまな技術が発展してきている現在においては、最新技術を建設現場へ導入することによって生産性が向上し、建設現場の働き方そのものを大きく変えることができるのではないかとという提言をいただきました。IoTやICTを建設現場に導入することにより、抜本的な生産性向上を実現できると考えています。

### 橋梁分野の生産性向上に必要なことは

橋梁分野は他分野と比べると特に施工面で生産性向上の取り組みが進んでおり、建設産業の優等生だと

思っています。今後、橋梁分野がさらに生産性を高めていくには、施工分野以外も含めた建設プロセス全体へのCIMをはじめとする3次元データの見通した施工計画、管理などコンカレントエンジニアリング、フロントローディングの考え方を実践していくことで、更なる効率化が図ることができるようではないかと考えています。

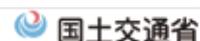
**プレキャスト技術の活用について**

トップランナー施策の「全体最適」、その中でも「コンクリート工の規格の標準化」については、「現場打ち」と「プレキャスト」のそれぞれにおいて、生産性向上に取り組んでいくべきではないかと考えています。

例えば、支間長25m未満の橋梁ではプレキャスト化が進んでいます。更に活用を進めていくということになれば、初期コストの低減やコスト以外でのプレキャストの優れた部分をどのように評価するかが重要と考えています。

初期コストの低減については、工場で製作し、現場へ運搬して組み立てるというサプライチェーン上の課題に取り組みなくてはなりません。例えば「どのサイズであれば運搬で

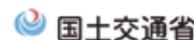
## CIMの運用に関する基準



OCIMの運用に必要なCIM導入ガイドラインなど5つの要領・基準類について策定  
OCIM導入ガイドライン等に基づき、更なるCIMの活用を推進する。

ガイドライン、基準類		基準類概要
共通	① CIM導入ガイドライン	CIMの考え方、CIMを活用するための留意事項、CIMモデル作成の指針および活用方法を明示する。
	② CIMの活用に関する実施方針	CIMを活用する業務、工事の求める要件、発注方法、評価等の実施方針を規定する。
	③ 土木工事数量算出要領	3次元CADソフト等を用いた構造物の体積算出方法を追記する。
	④ CIM事業における成果品作成の手引き	CIMモデルを納品する項目やフォルダ構成等、納品に必要な基本事項を規定する。
施工	⑤ 出来形管理、監督検査に関する要領	コンクリート構造物（トンネル覆工等）に対して、レーザスキャナ等ICTを活用した出来形管理、監督検査方法を示した、試行要領として記載する。

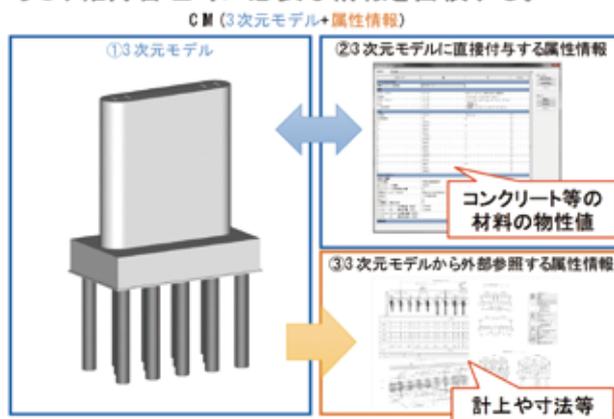
## CIM導入ガイドライン



- これまでのCIM試行業務、工事における知見を集約し、**CIMモデルの作成方法**（作成指針、留意点等）や**活用事例**を記載している。
- CIMの活用により、属性情報の活用による維持管理効率化、3次元モデルの活用（見える化）によるフロントローディング、関係者間協議円滑化等が期待できる。

### 属性情報の活用

調査・設計段階、施工段階において属性情報を付与し、維持管理時に必要な情報を蓄積する。



### 3次元モデルの活用

#### ① フロントローディング



#### ② 関係者間協議





きるのか」「全体最適を考えた時に今のサイズが適切なのか」ということについて考えていく必要があります。各現場においては、一品生産という中で一つの構造物を最適に設計していると思いますが、初期コストの低減を考えて行くにあたっては、部材の標準化や規格化を進めていくことが重要であり、受発注者が一体となって取り組んでいく必要があると思っています。

また、プレキャストの特徴である工期短縮や安全性向上等については現時点においては十分なコスト評価がなされていないと考えています。

そのため、設計段階でプレキャストの特性を十分に評価できるようにしていく必要があると考えています。現在、生産性向上を図るためには、現時点でのコストが多少高くても積極的に普及に取り組むべきという考え方が根付きつつあります。工期短縮、安全性の向上、ライフサイクルコストなどを考えた上で最適な設計を行い、工法や構造形式の選択をしていく必要があると思っています。

いずれにしても、現在、コンクリート生産性向上検討協議会（委員長：前川宏一東京大学大学院教授）に検討していただいています。貴協会も参画いただき、ご意見をいただいているところですが、プレキャスト技術の活用など、コンクリート工の生産性向上をどのように進めていけば良いかしっかりと検討していきたいと思っています。

### 橋梁分野におけるICT技術の活用について

橋梁分野でICTの活用が進めば、今までよりも事故を未然に防ぐことができるのではないかと期待しています。ICTの導入は建設現場の施工の効率化とともに、安全性の向上にも大きな効果を発揮するのではないかと考えています。

また、インフラの維持管理についても、ICTを活用することによって効率化できるのではないかと考えています。今年度は熊本地震で被災した橋梁の復旧にあたって、補修・補強対策が目的通りの効果を発揮しているか確認するために、センサーを用いたモニタリング等を実施することに取り組みたいと考えています。

### 建設産業の担い手確保について

現在政府で大きな課題として取り組みを進めているのが、「生産性向上」と「働き方改革」です。その背景には日本の人口構造が少子高齢化に向かつており、労働力の不足が目に見えていることがあります。建設産業においては、技能労働者約330万人の3分の1にあたる約110万人が55歳以上の方となっていることから、人材の確保・育成が急務になっています。

どの業種も人手不足になっていく中、様々な分野から建設産業を選んでいたためには、生産性を上げていくことは当然ですが、建設現場を安全で最新・最先端技術が使われるようなワクワクする現場に変えていくことが重要だと考えています。それによって、大臣も発言されていますが、「新3K（給料がきちんと

もらえて」「休暇が取得できて」「将来に希望がもてる」）のような、若者にとつて魅力のある産業となるよう、取り組みを進めていきたいと考えています。

### PC建協が果たすべき役割

貴協会も含め、建設産業が、社会資本の整備や維持管理になくはならない存在だということについては、国民の皆様にご理解いただいていると思います。将来にわたつて建設産業を持続的に活躍できる産業としていくためには、i-Constructionの取り組みを進めて生産性を向上し、厳しい少子高齢化の中においても現在の生産能力を維持していくとともに、若者が希望をもつて働けるよう、建設現場の厳しい環境を夢のあるモノに変えていきたいと考えています。急激に改革が進むのはとまどう部分もあるかもしれませんが、我々も現場での課題を一つ一つ解決しながら着実に進めていきたいと考えています。貴協会には加盟企業の皆様積極的にi-Constructionに取り組んでいただけるよう全体的な舵取りを果たしていただきたいと考えていますので、加盟企業の課題を把握して、我々とも意見交換しながら良い方向に導いていただければ幸いです。

「新ビジョン2017」の  
策定に寄せて

### 3. 教育現場からの提言 — 魅力あるPC建設産業へ —



東京工業大学 環境・社会理工学院  
二羽 淳一郎 教授

1983年東京大学大学院土木工学専攻博士課程修了、工学博士。東京大学助手、同講師、山梨大学助教授、名古屋大学助教授を経て1998年4月より現職。1956年1月11日生まれ。石川県出身。



京都大学 工学研究科  
西山 峰広 教授

1984年京都大学大学院工学研究科修了、博士(工学)。京都大学助手、京都大学大学院助手、同助教授(准教授)を経て2009年1月より現職。1959年8月18日生まれ。京都府出身。

新ビジョン2017の重要施策の一つである「未来を担うPC建設業界担い手の確保」についてのお話を中心に、建築・土木の有識者である京都大学の西山教授及び東京工業大学の二羽教授からご意見を伺いました。

#### 建設分野における担い手確保

**西山教授** 現場見学にはよく行きませんが、大学の近くに現場があると短時間で見学でき、もつと行きやすくなりますね。PC技術の基礎講義では、定着具やストランドなどの実物がセットになった教材があると理解が深まります。

JCI(日本コンクリート工学会)では一般の人にコンクリートに対して興味を持ってもらうために、親子で、コンクリートに親しんでいただく教室や見学会も開催しています。

これから大学へ進学する学生に対して、建築や土木に興味を持って大学に来てもらえるように高校生やそれよりも若い年代にアピールするのは裾野を広げるよい方法だと思います。

一方、大学では高大連携(高校と大学の連携)を進めており、大学の先生が高校へ出向き、高校で習う物理に絡めて建築の構造を講義するなどの授業を行っています。学生にPCを知ってもらうには、大学生よりももつと下の年齢層に働きかけることも有効です。高校生を対象にすることで建築や土木系の学部を選択するきっかけになります。

また、京都大学では研究室に高校生を1、2名受け入れて模擬研究を行います。高校の物理の授業では、ば

ねを直列や並列につなぐといったことを勉強していますが、その基本は建築も同じであることを教えます。期間は半年間で土曜日を使って教え、最終的には簡単な論文のようなものを書いて発表してもらうことを考えています。大学生にとっても、高校生に自分の学んでいることを説明することでさらに理解が深まり、ダイバーシティの面でも大学にいろいろな人がいることは刺激にもなりますので、お互いの勉強になることを期待しています。

**二羽教授** 東京工業大学の留学生には、日本の良さを知り、国内企業で働



▲親子体験学習企画「コンクリートっておもしろい」:JCI 近畿支部



きたい人が増えてきています。ただ、留学生に日本語能力を求める日本の企業側にも問題があり、各国を代表するような大学を卒業した優秀な学生が優れた英語力も活かしきれない状況です。日本の民間企業にも受皿を広げていただきたいです。

また、PC建協関東支部では、平成27年度では全4校(延べ5回)だったPC技術専門家派遣が、平成28年度には全20校(延べ29回)となつていきます。また、北陸、関西でも同様に増えてきていると聞いています。大学ではコンクリートやPCの基礎は教え



▲ 大学講義へのPC技術専門家派遣

られるものの、実際にPC橋を作っている過程(設計・施工)を教えることが難しい。写真やビジュアル化した画像や実物などで、「仕事ぶり」、「製作していく過程」、「PCは優れた構造」であることをもつとアピールするべきです。また、直接PC会社へ就職しなくとも、発注者やコンサルに進む人も多いので、そういう人たちにPCの良さを知ってもらうことは非常に重要だと思います。

### 海外から見て日本のPC技術に期待するもの

西山教授 複雑な形状をし、修飾を



▲ プレキャスト部材を使用したアメリカ駐車場(外観)

施したプレキャスト部材を組み合わせて建物を作ることは、アメリカで好まれています。また、駐車場は80%くらいがプレキャストで作られています。一方、日本では鉄骨が多く、耐火被覆が不要なコンクリートを採用する話もありますが、実現していません。また、アメリカでは刑務所をプレキャストの壁式構造でユニット化しているという実例もありますので、海外での実績を参考にして新たな分野への挑戦を期待します。

二羽教授 台湾では空港から延びる道路で渋滞化に対応した高速道路の車線数拡大のための高架工事が広範



▲ プレキャスト部材を使用したアメリカ駐車場(内観)

困におこなわれています。日本でも国内技術を活用し、渋滞道路の高架化、地下化などで道路の重層化構造も十分可能だと思います。また、更新困難なトンネル内などでは、高い耐久性をもつPC床版をもつとアピールし標準化していくべきです。

### プレキャスト技術を更に発展させるためには

西山教授 超高層の建物では、かなりプレキャスト化が進んでいるので、メリットを活かせます。例えば、アーキヒルズ仙石山森タワーはプレキャストを採用しており、JCI作



品質を受賞しています。仮にこのタワーのすべてが事務所であれば鉄骨構造になった可能性がありますが、下層がマンションとなっていてるので、居住性に優れるコンクリートのプレキャストが採用されました。

### PC建設産業への期待

**西山教授** 技術面において特に建築分野では、PC專業者は前面に出ることなく、スーパーゼネコンの2番手、3番手の立場で控えめにされて

いるように見受けられますので、もう少し自己主張されてもよいのではないのでしょうか。

JCIでは、「コンクリートは世の中の役に立っている」ことをアピールしようというホームページを充実させるなどの取り組みを行っています。

「プレストレストコンクリートは、コンクリート構造物の性能をさらに高めるものである」ことをアピールして、広めていただくことを期待します。

**二羽教授** 日本の人口が減少していく中で、今までのような労働集約型



▲アークヒルズ仙石山森タワー



▲台湾における高速道路車線拡張プロジェクト  
(道路の重層化構造：F型橋脚)

のやり方では将来立ち行かなくなりません。海外では現場作業を極力減らす目的でプレキャスト化が進んできました。日本ではまだプレキャスト化率は低いのですが、将来的には同じような傾向になっていくと思います。場所打ちは、例えると洋服をオーダーメイドで買っているのと同じことで、「場所打ち≒高価である」という意識改革が必要です。また、PC工事の生産性が向上しないのは労働集約的な鉄筋工、型枠工に原因があります。PCではセグメント技術との組合せをもっと活用し、せん断キーとプレストレスで一体化していけば

良いと思います。

プレキャスト化が進むことを先取りして、プレキャストを使用した現場のモデルケースの将来図を示し、建設産業を製造業に近づけていくような努力も要します。

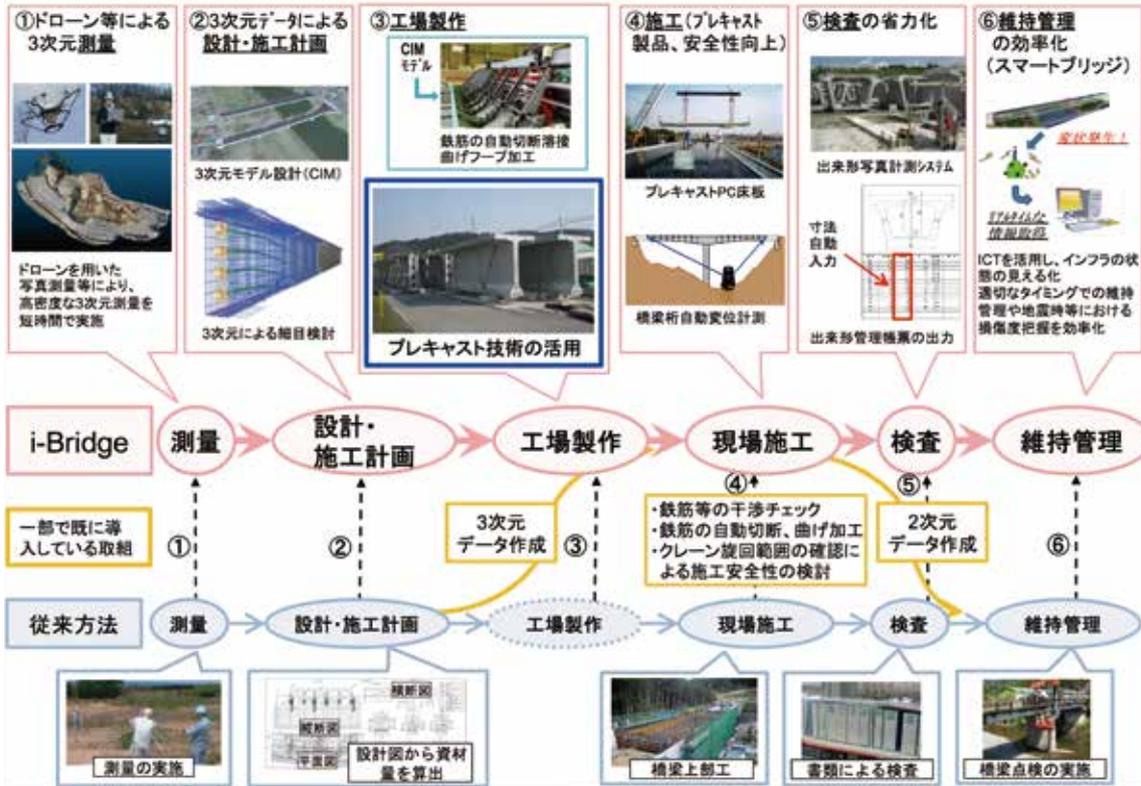
一方で場所打ちにする現場には、景観やデザインなどがひと工夫されて、後世に名を残すようなアトラクティブな名作を作ってもらいたいです。場所打ちの技術を継承しつつ、プレキャストを推進していただくことを期待します。



▲プレキャスト技術を活用した鈴鹿高架橋  
(15個のプレキャストセグメントをプレストレスで一体化)

《 PC 橋における生産性・安全性向上策は大きく二本柱 》

①プレキャスト技術の活用（現場製作から工場製作へのシフト） ②ICT 技術の活用



「新ビジョン2017」の策定にあたって

ビジョン2017作成検討委員会  
委員長 川田 琢哉

今回の新ビジョン作成の趣旨は、時代の変化の中で社会から認められながら継続的に高品質の社会資本を維持整備するために、新しい協会運営のあり方を模索し、社会に発信することです。

多くの会員企業から選抜された委員が、多くの関係者のご意見を賜わりながら、長い議論の末に新ビジョンを作成しました。

協会ビジョンを「多くの関係者を巻き込みながら達成するための、業界と協会の望ましい未来像」と定義するならば、「魅力ある姿であること」と「実現可能であること」が必要条件として挙げられます。

「魅力ある姿である」とは、事業の継続性が担保されることと同時に、特に将来業界に入ってくる若い人たちにとってワークライフバランスが成り立ち、安全で安心して働くことができる活気ある職場環境を保証することであろうと考えます。

「実現可能である」ためには、まず直面する大問題の解決に真剣に取り組まなくてはなりません。それは担い手不

足や国家的財政難などに対して、採用を増やし定着率を高めるようなイメージアップとともに、しっかりと全体でのコストダウンが必要です。

主に社会資本を扱う受注産業である協会会員は、近江商人の言うところの「三方よし」の中で特に「世間よし」が強く求められています。業界への悪影響が大きい事故や品質不具合の発生を抑える努力を怠ってはなりません。一方でプレストレストコンクリートの持つ優れた品質や豊かな造形性などの魅力は発信し続けます。

古代ギリシアの哲学者タレースは、星を観察しながら歩いていたら穴に落ち、そばにいた老婆に「あなたは遠い星ばかり観ているが、自分の足元のことばかりわらいのかい」と大笑いされたそうです。そうならないために、目線は高くしつつも、地に足をつけて堅実に前進を続けなくてはなりません。

これからも常に時代の要請に応え、安定して高品質のサービスを提供するために、ご指導ご鞭撻を願います。

## 新たな視点で

九州工業大学名誉教授 渡邊 明

### 1. HOW TO USEこそ肝要

1970年、カリフォルニア大学のT.Y.LIN教授、B.C.GERWICK教授を訪ねた際、「アメリカの西部ではPCの構造物をよく見かけるが、鉄産業の盛んなニューヨークなど東部ではあまり見かけない。『鉄は国家なり』を標榜し、鉄産業が圧倒的な政治力を持っている日本で、PCがかくも躍進しているのは、正に奇跡だ。日本人は、新しい技術を創造するHow to makeの面では出遅れているものの、技術を使いこなすHow to useの面では世界的に高い評価を受けており、日本のPCの未来は前途洋々だ」と絶賛されたのは驚きで、その時の感動は今も心底に残っている。

さて、チェコのJ.STRASKY教授が「PC技術は20世紀における構造工学上最大の発明だ」と述べたことは全く同感で、それはHow to makeの正に金字塔に違いないが、How to useの視点では道半ばで、PC技術はまだ利用未達の資源であると、筆者は思えてならないのである。

### 2. 価値を生み出す苦心

ところで、人情の機微・人生の哀歓を見事に紡ぎ、数多珠玉の名演・艶・援歌を世に送った、昵懇の作詞家故星野哲郎氏と歓談の折、「作詞のネタ探しに、酒に弱い体で、毎晩のように新宿歌舞伎町辺りに繰り出した。そして例えば、小林旭の『昔の名前で出ています』の詩は、新宿から大宮のバーへ移った女の子からの電話にヒントを得て出来たし、水前寺清子の『おしてもだめならひいてみな』は、バーに入ろうとした時にママが叫んだ言葉をそのままフレーズにした」とか、また美空ひばりの『みだれ髪』の作詞のために塩屋岬まで何遍も足を運んだ話などをされたが、正に粒粒辛苦、言わば、足で詩を書かれた実態が分かり、人の心を揺さ振る新しい価値とジャンルを生み出した、偉大な作詞家の「陰の苦勞」を重々識らされたのであった。

### 3. 視点を変えた追究

細胞の自食作用の仕組み(オートファジー)を解明し、ガン研究に新しい道を拓かれてノーベル賞に輝かれた東工大名誉教授大隈良典先生は、「自分は応用を重視しがちな一般の風潮にとらわれず、好奇心の赴くままに突き進んだ」と語られ、その事に関し、横浜薬科大学長江崎玲於奈先生は「ゴーイングマイウェイ的研究からすばらしい成果が生まれたのだ。私の分野でも真空管の周りばかりいじっていたら、ダイオードやトランジスタは生まれなかった」と述懐されていた。

ちなみに、過年、水力発電所の発電機への導水圧力管に遠心力PC圧力パイプを利用し、ウォーターハンマー用サージタンクを不要にしたドイツでの発想の大胆さに圧倒されたことが忘れ難く、また筆者自身も、以前、ケーブルトラスにプレストレスを入れるという発想で、橋梁の安全迅速施工法(PCT工法)を実用化させた経験があり、上記両先生のお言葉に学んで原点回帰し、コンクリートの周りばかり追っかけていないで、これまでの固定観念・既成概念にとらわれない路線を、星野哲郎流の熱心さと執拗さで邁進すれば、付加価値の高い、更にすばらしい用途面が拓けて、PCルネサンスが導かれるかも、と見果てぬ夢を改めて追う次第である。

終りに、滞米中にふと垣間見た格言を掲げる。

***INTELLIGENCE is not of much use,  
unless you're intelligent enough to know  
how to use it.***

知識は、それを使いこなす知恵がなければ  
役に立たない(筆者迷訳)

なお、わが敬愛するイラストレーター山藤章二氏の珠玉の戯句

すすめ すすめ 勝手にすすめ

も掲げる。

INNOVATIONIは、この延長線上にきっとある筈である。



## #004 こんなところにPCが!

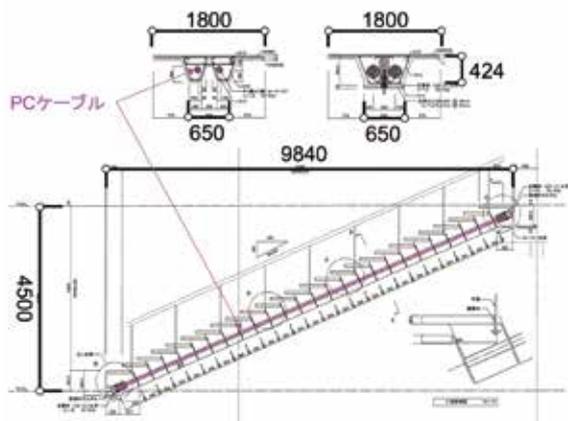
▲写真1 側面外観(写真1、3~6、図1は全て立教大キャンパス6号館 撮影:本木誠一)

# PCaPC構造の 良さを生かした階段

—麻雀牌のしくみをPC造に応用—



▲写真2 麻雀牌



▲図1 構造図

建築の世界で「PC造」という言葉が時々用いられる。この言葉には2つの意味が込められている。一つはプレキャストコンクリート、もう一つはプレストレストコンクリートである。正確にはPCaPC構造あるいはPC圧着構造と称するがここではPC造と表現する。

前者の「プレ」は、あらかじめコンクリートの部材を工場で作ることを意味する。機械設備の整った工場で製造されるため、安定した品質のコンクリート部材の製造が可能となる。また、一度鋼製型枠を組むことができれば、任意形状の部材が繰り返し製作することができる。

後者の「プレ」は、最初にストレス(圧縮力)を与えることを示す。

コンクリート部材単体や複数の部材相互にケーブルやPC鋼棒を貫通させ、その部材自身を反力とし引張力をかけ、部材自体の内部に圧縮力を施す仕掛けを示す。圧縮力をかけておけば、その部材に外力が加わり引張力が作用しても既に存在する内部応力の圧縮力とキャンセルでき、コンクリート部材自体は無応力あるいは圧縮場を維持できる。結果として部材寸法の縮小化ができ、かつひび割れも生じない高い性能の構造が可能となる。言われてみれば至極当たり前の原理だが、魔法のような仕掛けを持つ構造でもある。

鉄筋コンクリート造は、圧縮力はコンクリートで引張力は鉄筋で抵抗させる合理的な構造であるが、引張側のコンクリートはひび割れを伴う弱点も持ち合わせている。よってPC造は、鉄筋コンクリート造とは全く異なる構造と言える。

ここでは、PC造の原理を素直に取り入れた階段の事例紹介を行う。建物は8階建ての学校建築である。低層部の中央に3層吹き抜けの空間を設け、上下階をつなぐ階段を如何に特徴的なものにするかが設計の見せ場のひとつであった。建物全体をPC造としなるべく仕上げをせず表しで見せることを設計テーマとした。当初は階段全体つまり段板まで全て



▲写真3 裏面外観（撮影：本木誠一）

一体のPC造にと考えたが鋼製型枠が製作できないため断念した。別案として背骨となるPC梁を一本設けそれを弦材とし鉄骨の束材とテンション材を組む張弦梁とした。

この案は階段下の空間が狭くなるため見送った。意匠設計者と打合せする中で、学生時代友人らと楽しんだ麻雀を思い出した。麻雀牌を積むシーンが一瞬頭をよぎった（写真2）。ばらばらになつた牌を親指と小指で微妙に力をかけて一体化させ宙に浮かせる。「この原理、PC構造と同じじゃない？麻雀牌階段面白いかもしれない！」意匠設計者とわくわくしながら設計を進めたことを今でも鮮明に覚えている。階段の段板と中央のリブとなるIピースのみであれば、鋼製型枠で容易に製作できる。それを麻雀牌のように、PC圧着構造の原理そのままを用いて、ケーブルで一体化させる。



▲写真4 PCa版単体（撮影：ピーエス三菱）

具体的には、厚さ68mmの踏み板と2つのリブを一体としたブロック（FC 50N/mm<sup>2</sup>）をIピースとしそれを26ピース連続させる。このリブ内にPCケーブルを直線配置し緊張力をかけ一体の階段とする。PCケーブル（2C12・12・7φ）をリブ断面のやや下方に直線配置することで長期荷重の曲げモーメントを緊張力による内部圧縮応力と若干の曲げ抵抗で打ち消す設計とした（図1）。

出来上がってみると動物の背骨を思わせる力強さを感じた（写真1）。あるいは無数の足を持つムカデのような今にも動き出しそうな生き物にも見えた（写真3）。工場での製作および緊張時の様子、一体化させ現場で施工する様子を示す。PC構造の面白さを示す写真の数々である（写真4、5、6）。

この原理を応用した階段事例を写真7に示す。また背骨となる梁をP



▲写真5 緊張力導入時（撮影：ピーエス三菱）

C部材としPC段板をそれに取り付けた事例を写真8、9に示す。この階段を含む全ての事例は、設計者は(株)日建設計、PC施工は(株)ピーエス三菱で実施した。

建築には様々な構造がある。その中でもPC造は他にはない魅力がある。内部応力をかけることで他の構造にはできない形態や建築を実現できる。また耐久性、施工性など優れた特徴を多く持った構造である。この構造技術は、20世紀初頭のフレシネーなどの先駆者から始まっている。その後、数多くの研究者や技術者の「知」と「高度な施工技術」の蓄積とそれを今日に受け継ぐ関係者のお蔭で、今現在PC造を設計する機会に恵まれていると言える。

これからも、この魅力あふれたPCaPC構造がさらに普及発展することを切に願う。

(株)日建設計 原田公明



▲写真6 現場施工時（撮影：ピーエス三菱）



▲写真9 佐久病院（撮影：長嶋千草）



▲写真8 足利赤十字病院（撮影：篠澤写真事務所）



▲写真7 茨城キリスト教大学（撮影：堀内広司）



#005 明日を築くプロジェクトの風景

国道325号

# 阿蘇大橋

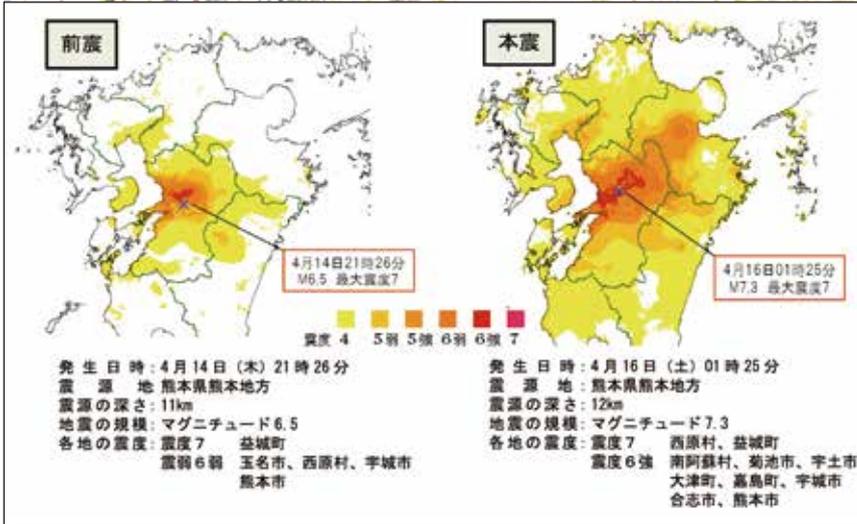
道路法に基づき国が直轄事業として  
災害復旧事業を実施



国土交通省 九州地方整備局  
道路計画第二課長

松元 勝美





▲ 熊本地震 下図は前震(4月14日)・本震(4月16日)の震度分布図



▲ 落橋した阿蘇大橋

国道325号は熊本県が管理する補助国道ですが、落橋した阿蘇大橋を架け替える場合、近くに活断層があり、また、黒川の深い渓谷に架設する必要があるので、高度な技術が必要とすることから、熊本県からの要望も踏まえ、道路法の規定に基づき、国が直轄事業として災害復旧事業を実施することにしました。

国道57号と国道325号が交差する阿蘇大橋交差点の西側に、阿蘇火砕流堆積物と阿蘇火山噴出物からなる阿蘇外輪山の急峻な斜面があります。4月16日未明の本震のとき、ここで国道57号、国道325号阿蘇大橋、JR豊肥線を巻き込み、下を流れる黒川に達する大規模な崩落が発生しました。

## 2. 国道325号阿蘇大橋

経済を担い、主要産業である観光を支える道路であることから、早急に復旧する必要があります。現在、国道28号熊本高森線は、トンネルの復旧を終え、旧道を迂回路にして、昨年12月24日に開通しました。また、今年の夏には、村道栃の木々立野線も開通する見込みです。

## 1. はじめに

昨年4月14日夜の前震、4月16日未明の本震と2度にわたり最大震度7を観測した「平成28年熊本地震」では、熊本県だけでなく大分県、福岡県にわたる広い範囲で、これまで

経験したことがない大きな被害を受けました。活断層が位置する阿蘇大橋周辺の地区の被害は特に甚大で、大規模な斜面崩壊が発生して熊本市と阿蘇市を結ぶ国道57号、南阿蘇を結ぶ国道325号が通行止め。これらに並行

する県道28号熊本高森線、村道栃の木々立野線も、トンネル・橋梁が大きな被害を受けて通行止めになりました。これらの道路は、熊本都市圏と大分都市圏・宮崎県北地域を結ぶ大動脈であるとともに、阿蘇地域の生活・



阿蘇長陽大橋



▲ 国道325号阿蘇大橋架け替え位置

旧に  
国道325号阿蘇大橋の早期本復旧に向け、6名の学識経験者からなる「国道325号ルート・構造に関する技術検討会」（委員長・日野伸一九州大学副学長）を設け、阿蘇大橋の架設位置・橋梁形式、接続する道路の位置・構造などについて、専門的立場からの技術的助言をいただくことにしました。

### 3. 復旧計画



▲ 橋台が損傷した阿蘇長陽大橋



▲ 阿蘇長陽大橋の段差（橋台側から本体を望む）

#### 第1回検討会 平成28年5月12日

ルート選定にあたって、

- ① 今回の震災を踏まえて安全性の高いルート
- ② 可能な限り早期に復旧可能
- ③ 阿蘇の玄関口としての機能確保
- ④ 地域間交流の保持（南阿蘇村の地域分断の解消）

の基本的考え方が確認された。

また、震央・断層位置の確認や地質構造等の調査、橋台位置検討のための基盤岩の分布状況の調査など地盤の安全性に関する調査を実施することが確認された。

新しい阿蘇大橋



▲完成予想イメージ

第2回検討会 平成28年7月5日

阿蘇大橋の架け替え位置について、国道57号沿線の斜面崩壊のリスクを最大限回避し、断層帯による致命的な損傷を受けないことを考慮し、また、熊本方面と南阿蘇方面とのアクセス性の確保や阿蘇観光の玄関口としての機能を確保するなどの観点から、総合的に勘案し、現位置の約600m下流側で決定した。

新しい阿蘇大橋の橋長は345m、取り付け部を含めた全延長は約1kmになる見込み。

第3回検討会 平成28年7月29日

阿蘇大橋の橋梁形式は、様々な形式から最終的に、①近くに推定活断層があり、将来の地震で地盤変状が生じても落橋・倒壊しにくいこと、②工期が短いこと、③阿蘇の眺望を阻害せず周辺環境になじむこと、の理由から「PC3径間連続ラーメン箱桁橋」を選定した。なお、近くに同形式の阿蘇長陽大橋(村道筋の木立野線)があり、地震で橋台が滑落したものの、本体の損傷が少なかったことも評価された。

4. 復旧状況

橋梁形式が決定した後、速やかに設計に取り掛かり、施工方法を検討

し、地元説明会を実施して用地買収に向けた調整を進めました。

橋梁工事の準備工事として、脆弱な斜面の崩壊を防ぐための抑止工事を先行して実施しています。また、阿蘇大橋の本体についても、3月16日に契約手続きを終え、平成32年度での全線開通を目標に復旧工事を進めていくこととしています。

【阿蘇大橋上下部工事の工事概要】

橋梁形式：PC3径間連続ラーメン箱桁橋

橋長：345・0m

下部構造：逆T式橋台、RC中空橋脚、張り出し式橋脚

5. おわりに

熊本地震から1年が経過しました。地震直後には、道路がズタズタに寸断され、生活・産業・農産物など各地で大きな影響を受けましたが、その後の復旧活動で、少しずつ日常を取り戻しつつあります。ただ、阿蘇大橋の近隣の地区は、大きく迂回を余儀なくされ、観光客も激減して、生活再建が思うように進んでいません。地域の一日も早い復旧・復興に向け、阿蘇大橋の早期完成に努めてまいります。

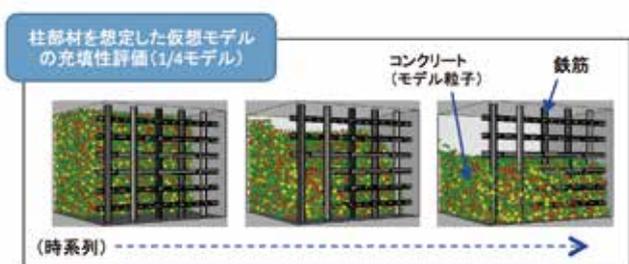
## 橋本研究室の愉快な仲間たち

## 徳

島大学にあるコンクリート工学研究室は橋本親典教授、渡邊健准教授、石丸啓輔技術職員の3本の柱に支えられている。コンクリート工学研究室は平成29年2月現在、学部3年生8人、学部4年生9人、大学院生7人から構成される。今年からは、ナイジェリアからの留学生も仲間に加わり、我が研究室もグローバル化が進みつつある。我が研究室の学生らは、基本的に橋本親典先生が率いる「フレッシュコンクリート系ゼミ」、渡邊健先生が率いる「非破壊系ゼミ」のどちらかに所属する。

まずはフレッシュコンクリート系ゼミの紹介をしよう。フレッシュコンクリート系ゼミでは、主にフレッシュコンクリートの施工性能について研究している。主流となっている研究は、ボックス形容器を用いた加

振時のコンクリートの間隙通過性試験である。ここ3年の間にこの試験方法を用いて、非鉄スラグ骨材、再生骨材、フライアッシュ、高炉スラグ細骨材を用いた施工性能試験が行



フレッシュコンクリートの流動解析の一例（フレッシュコンクリート系ゼミ）



橋本 親典 教授



渡邊 健 准教授



石丸 啓輔 技術職員

われてきた。他にも実験だけでなく、コンピュータを用いたフレッシュコンクリートの流動解析も行われている。ところで、橋本先生は繊細で優しい人である。その証拠に年末年始には、学生らの安全を祈願して、コンクリートミキサには、しめ縄が飾られる。学生らはそれを見て先生からの愛を感じているだろう。

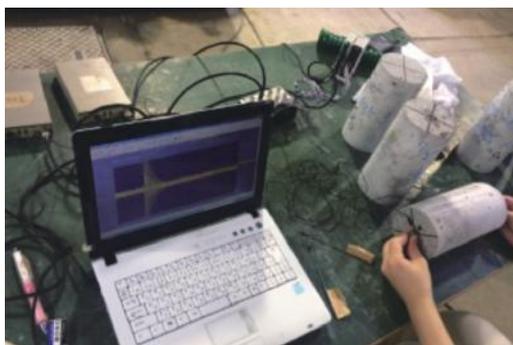
非破壊系ゼミでは、主に硬化コンクリートの非破壊検査について研究を行っている。現在では、超音波による鉄筋腐食の早期発見手法の確立や、透気試験の簡易手法の開発などが活発的に研究されている。フレッシュコンクリート系の研究は、フレッシュコンクリートを対象に実験を行うため、ほとんどのデータが1日で採れる。それに対して、非破壊系の研究はコンクリートが硬化してから経時変化的にデータを採取する

ため、継続的に実験をできる学生に向いているゼミである。使用器具や実験風景は、高度な試験器具を使っているため、それに憧れてゼミに参加する学生もいる。

さて、これまで研究室内の研究活動について述べたが、次は、研究室で開催されるイベントについて紹介しよう。橋本先生の趣味は研究室の人ならば全員知っているだろうテニスである。ある日は先生主導で、またある日は学生たち主導で、盛んに週末に2時間程度のテニス大会が開かれる。幾度となく参加している猛者（学生）たちはテニスに夢中になり過ぎて、マイラケットを購入するくらい、我が研究室ではテニスブームである。橋本先生もテニスが好きである。テニスの話を始めると、お忙しい身にも関わらず、1時間間は平気で話をしてくださる。先生

# 徳島大学 コンクリート工学研究室

文責者 徳島大学大学院 M2 岡友貴



超音波検査（非破壊系ゼミ）



テニス風景（右：橋本先生、左：学生）



スポーツ大会（フットサル大会）



阿波踊り練習風景



現場見学（上分二号橋：PCU コンポ橋）

もマイラケットを3本お持ちだ。ラケットを持っていない学生は先生からラケットを貸していただけるが、恐れ多くて全力でプレーすることができない。このほかに定期的にスポーツ大会が行われる。徳島大学にはコンクリートを対象に実験を行う研究室としてコンクリート工学研究室の他に、維持再生工学研究室がある。2つの研究室は実験室を共有し、時には実験器具を共有したり、合同発表会を行ったり、いわば同じ釜の飯を食う仲間である。もちろん、ス

ポーツ大会も合同で行われる。先生方も積極的に参加していただけるので、和気あいあいと先輩・後輩関係なく絆を深めることができる。突然だが、徳島で一番大きなお祭りをご存じだろうか。それは、阿波踊りである。お盆に開催されるこのイベントは4日間、見てよし、踊ってよし、観光客も踊り子も皆が楽しめる。徳島大学では、各学科がそれぞれ連（踊り子のグループ）を発足し、イベントに参加している。我が研究

室は建設土木連の連長の役を代々任せられている。よってコンクリート工学研究室の学生の阿波踊りに対する意欲がとても高く、徳島の伝統を毎年堪能している。徳島大学では、学生らの研究室配属が3年生からである。コンクリート工学研究室では、4年次の前期では4年生のみのゼミが開かれる。そのゼミでは、コンクリートの基礎的知識を深めるために、現場見学が行われる。現場見学は基本的に四国内の施工現場または研究所を見学さ

せていただき、身近な現場からコンクリートの知識を吸収し、研究生としての土台を築いていくのである。コンクリート工学研究室は、日々研究に励んでいるが、楽しく研究している。ただ研究しているだけではなく、さまざまなイベントを通して、先生方や先輩方とコミュニケーションを図っている。この環境は、橋本先生や渡邊先生の人柄のおかげだと思う。学生一同、「私は徳島大学のコンクリート工学研究室出身だ。」という誇りを持って卒業していく。

## PC建築とともに



オリエンタル白石株式会社  
PC建築グループ技術チーム

鷹嶋 啓美

### はじめに

高校生時代、将来どのような仕事をしたいかを考えたとき「生きていくからには、何か人の役に立つような大きなことをしたい！」という気持ちが強くなり、その時頭に浮かんだものが小さいころ家族旅行で偶然車の中から見た橋の工事現場でした。今ではJVという言葉もわかりませんが、まだ小さかった私には広い広い敷地に何基も旗が掲げられ、たくさんの人達、たくさん重機が作業する光景と、そのスケールの大きさにただただ圧倒されていました。それが土木工事であることを知り、将来は現場監督になって、私が橋を造るんだと決意しました。大学は土木工学科に進み、夢いっぱい勉強に励みました。いざ就職活動となり、希望通りゼネコンの現場監督志望で就職活動を行っていましたが、当時は今ほど女性技術者歓迎ムードではなく（もちろん、それだけではないで

しょうが…）、ことごとく不採用となっていました。結局、何社も受けましたが現場監督にはなれず、しかしゼネコンで働く夢は諦められなかったもので、事務として現在の会社に入社しました。入社2年目、私に転機が訪れました。それが、建築構造物に用いられるプレストレストコンクリート造の技術支援を行うチームへの異動でした。技術支援という仕事は当時はつきりとイメージできていませんでした。いざ仕事を始めて今年で10年目、それは高校時代の夢を叶えてくれる仕事へとつながっていました。そんな土木を志したのち建築の道へと進んだ経歴を持つ私の今の仕事を紹介します。

### プレストレストコンクリートと建築

建築構造物においてプレストレストコンクリートが使われる部分は、必然的に大空間となる部屋に使用されるが多く、その建物の主要な個所を任されているという責任感とやりがいを感じます。また、大空間を有する建物はその土地のシンボルマークとなるが多く、そのような建物に何件も関わることにとっても喜びを感じます。また、プレストレストコンクリートの特徴は、大空間の創出だけでなく「意匠を形にできる技術」というところにもありま

す。鉄筋コンクリートでは構築できない8m片持ち梁や球体状の架構が可能なこともプレストレストコンクリートならではの特徴といえます。

### 業務内容について

実際の仕事内容は、建物全体の設計を行う設計事務所もしくは建設会社の方々と密に打合せをしながら、建物全体の架構の中でプレストレストコンクリートが使用される部材に関わる検討を行います。梁の役割や求められるもの認識し、PC鋼材量・緊張力・配線形状・断面寸法など様々な選択肢がある中で、構造・施工性・経済性を考慮した最適なものを提案します。基本は内勤ですが、自分が提案した現場の緊張作業などに立ち会うことがあります。自分が提案したものが形になっていく様子を間近で見るとはとても感動します。

### 最後に

この仕事に就いて10年目となり、さまざまな建物に関わらせていただきました。似たような建物はあるけれど、一つとして同じものではなく、その都度困難もあります。しかし、いつも「いいものを造りたい！」というものがづくり精神を心に、今後もどんな困難にも立ち向かって行きたいと思えます。



▲ PCa 梁架設

PCa 床版目地部確認 ▶



◀ PCa 梁架設



▲ PCa 部材製作状況

◀ 場所打ち施工状況

# #007 仕事場拝見

## 我が職場 北の大地北海道



日本高圧コンクリート株式会社  
PC事業部札幌支社 工事部

朝日 啓太

北海道で生まれ育った私は、当然のように本社が北海道にある会社へ就職した。

入社から7年はPC橋の設計に、今は現場に従事し、日々奮闘している。今回は、仕事を通して私の印象に残った北海道を紹介したい。

### 地球が丸く見える

設計の打合せで道東の中標津町を訪れた時のこと。近くにある標高271mの開陽台に立ち寄ることができた。小高い丘の展望台に登ると、視界は330度、北方領土や牧場をぐるぐると見渡すことができる。まさに地球が丸く見え、全方位の素晴らしい眺めだが、写真ではとても伝えにくい。さらにこの近くにはミルクロードと呼ばれる、延々と続く直線道路も数本ある。ぜひ現地を訪れるか、Webで「開陽台」を検索し動画で確認していただきたい。また、夜の星空は天然のプラネタ

リウム、とても綺麗と聞いた。次回は、仕事抜きでゆっくり訪れたい。

### 季節外れの大雪

通常11月に入ると、雪が積もり始める北海道であるが、オホーツクの訓子府町の現場では、木々の葉が色づく10月中旬に季節外れの大雪に見舞われたことがあった。

雪は朝から降り始め、昼頃には現場周辺の木々を倒すほどに降り積もった。そして、倒木が工事用道路を塞ぎ、私達は作業現場に閉じ込められてしまった。救援を待つ間、四方八方から聞こえるのは、次々と倒れる木々の音。その恐ろしさは今も耳に残っている。

### 大寒波襲来

冬の現場では、大寒波が襲来し厳しく冷え込む日がある。北海道弁で言うところの「なまらシバれる日」である。その寒さは、生コン工場のプラントや重機の燃料さえも凍らせるほどだ。

そんな寒さの中で、測量をすれば、手はかじかみ、耳はもげそうになり、トイレも近い。そして機械は自分の息で曇り、電池の減りも早い。

いかに作業を早く終わらせるかが勝負なのだが、急げば急ぐほど時間がかかる。冬の北海道では鼻水をたらしながら、シバレと格闘の日々が続くがこれもまた楽しい。

### 極寒焼肉大会

北海道の焼肉と言えばジンギスカンを思い浮かべる人が多いと思う。ところが、オホーツクの北見地方では、サガリ(横隔膜)とホルモン(大腸・小腸)に代表される内臓肉が有名である。現場職員と一緒に訓子府町で2月に開催された極寒焼肉大会に参加したことがある。肉を焼く炭火で暖を取りながら、焼肉を食べる。油断すると、タレは凍るし、肉も凍る。自然と箸を休めることなく食べ続けるので、あつという間に食べ終えてしまった。冬の焼肉は忙しい。

### 野生動物との遭遇

現場に出ると車での移動が多く、キタキツネなどの野生動物と出会う。道東で出会うエゾシカは危険だ。朝昼晩関係なく、道路脇から突然飛び出してくる。国が「エゾシカ衝突事故マップ」を配布し、注意喚起する程だ。本州の鹿とは大きさが違う。うっかりぶつかつたら廃車になることもある。

また先日は、釧路方面を移動中に、タンチョウ(丹頂鶴)に出会った。遠目には見たことはあったが、目の前にしかかると、道路上でのもじりとして、車が近づいても逃げようとしなかった。さすがは北海道の鳥で特別天然記念物。貫禄が違う。私も見習わなければ…。



▲ タンチョウ



▲ 極寒焼肉大会



▲ 季節外れの大雪の現場  
(10月中旬)



▲ 開陽台

## 工場勤務について



株式会社 富士ピー・エス  
東北工場 製造チーム

北蘭 直賢

### はじめに

私が富士ピー・エスに入社したのは平成22年の4月になります。初めの4カ月は本社のある福岡県で現場・工場設計での研修を行った後、関東支店勤務を命じられました。それから3年間の現場勤務を経験してから現在勤めている東北工場へ配属されました。

### 工場のある大玉村

富士ピー・エス東北工場は福島県の大玉村にあります。大玉村は平成27年に世界遺産でもあるペルーのマチュピチュと友好都市締結を行いニューズになりました。安達太良山に囲まれて長閑な田園風景が広がっています。春になると街中で桜が観ることができ、本当に景色の良いところです。

福島県は桜の名所が多く、至る所で観ることができます。中でも三春町の滝桜は日本五大桜のひとつに数えられていて樹齢千年を超え、その巨大さ

に圧倒されます。町には沢山の桜が植えられており、夜に見に行くと滝桜以外にもライトアップされた桜を多く見られてとても幻想的です。

冬になるとスキーや温泉目当ての観光客が訪れるなど、住み始めて4年が経ちますが四季ごとに色々な楽しみ方のある土地だと思います。

### 職場での役割

東北工場での私の仕事はプレストレストコンクリート製品の製造管理です。工場では毎日様々なプレストレストコンクリート製品を打設して、翌日脱型・緊張するために蒸気養生を行います。温度を上げ過ぎて製品がダメになったこともありました。養生温度の管理も仕事のひとつです。脱型後に製品仕上げ、出来形検査を行い集積して現場へ出荷します。

私がこれまでに製造してきたものはPC床版、ポストテンション方式のT桁、ホロー桁、マンシヨンの床材、小学校や住宅等の構造物の耐震補強部材などがあります。

入社して7年目となり、様々な製品を製造してきましたが、何となく壁に当たりました。その度に四苦八苦して周りに相談し、作業員の方と協力して知恵を出し合って乗り越えています。意見がぶつかることもあります、幅広い年代の方々との意見を交わす

中で人間的にも成長できたような気がします。

### 外国人とのコミュニケーション

現在、東北工場ではミャンマーとベトナム出身の技能実習生を受け入れています。暖かい国で育ち食事や生活環境も違う彼らにとつて、日本人でも寒い東北の気候は大変辛いものだと思いますが、坂の多い道を毎朝自転車で通勤しておりとても感心しています。日本語が通じず困る場面もありますが、彼らも一生懸命理解しようとする振り手振りを使つてコミュニケーションを図っています。業務が終わるとその日あったことを日本語で日記を付けて勉強をしており、最初の頃は見違えるように日本語が上達しており驚かされました。

### 仕事を通して得られたこと

自分の関わったコンクリート製品が、道路になったりタワー・マンシヨンになったりして形になり、多くの人が利用してくれた時は自分の苦勞が報われたようで嬉しく思い、責任感を持つて仕事をしなくてはいけないという気持ちになります。

この達成感は苦勞した物件の時ほど強く感じる事ができます。これからPC業界へ入ろうとしている若い皆様にも是非体験して欲しいと思います。



▼ ポストテンションT桁



▲ ポストテンション  
ホロー桁



▲ 住宅の耐震補強工事



▲ 三春の滝桜

## #008 お天気雑記帳

## 関ヶ原

司馬遼太郎は、天気に対して独特のこだわりがありました。ある対談で、信長と秀吉が出会うシーンの天気に関する細かい描写についてたずねられたとき、「史料を調べるのに、1年かかりました」「その日晴れていたか曇っていたかで信長と秀吉の出会いの雰囲気は大きく変わってしまう」と答えた、という逸話があります。

司馬遼太郎の小説『関ヶ原』に、霧の描写があります。はたして、これらの霧の描写は本当なのでしょうか？

濃霧が、二十万人の目から視界を奪い去っている。この霧では動きようもなく、敵味方とも一発の銃弾も発せず、霧のうすらぐのを待ちつづけていた。

雨があがり、風が出てきた。その風が、戦場に変化をあたえた。霧がながれはじめ、しだいに双方の人馬、旌旗のむれが見えてきたのである。

霧は、雲が地表に接し、視界が妨げられる現象で、気象用語では視程が1km未満を「霧」、1km以上を「もや」と呼び分けています。霧は、発生原因によって、いくつかの種類に分けられます。ただ、複数の原因が重なって発生することもあり、明確に区分することができないこともあります。

〈放射霧〉地表が放射冷却によって冷え、地上付近にある空気の温度が下がって発生する霧。春や秋の、風が弱い快晴の日の夜や早朝に発生しやすく、冷気が溜まりやすい盆地や低地でよく見られる。

〈移流霧〉暖かい空気が冷たい場所へ移動し、冷やされてできる霧。

〈蒸気霧〉露天風呂で湯煙が立ちのぼるように、水面付近の暖かく湿った空気が周囲の冷たい空気と混合して発生する霧。

〈前線霧〉前線の付近で、暖かく湿った空気が冷たい空気と接触、混合してできる霧。弱い雨が降っているときに発生する霧が代表的。

〈上昇霧〉山腹に沿って空気が上昇するときに、気温が下がり発生する霧。

関ヶ原の戦いがあったのは慶長5年(1600)9月15日、現在の暦に直すと10月21日になります。温暖化が進んだ現在は紅葉にはまだ早いのですが、当時の紅葉は半月から一月ほど早かったので、葉を落とした木々も目立ちは



関ヶ原戦陣図屏風(福岡市博物館)

はじめたころだったと思われます。戦いの前日に雨が降り、当日に霧がかかっていたとしたら、肌寒い、殺伐とした風景だったに違いありません。

東軍の史料『<sup>いたざかぼくさい</sup>板坂ト斎覚書』に、「雨降り山間なれば霧深くして十四五間先は見えず霧あがれば百間も五十間計先も僅に見ゆるかと思えば其儘霧掛りて敵の旗少計見ゆる事も有るかと思えば其儘見えす……鐵砲の鳴る音は霧の内にて夥し(雨が降り、山中なので濃い霧がかかり約25m先までしか見えず、霧がはれ180m・90mほど先がわずかに見えてもまた霧がかかる、敵の旗が少し見えることもあるがまた見えなくなる、といった様子であった……霧の中からさかんに鉄砲の音がして)」とあり、先陣で戦いが始まったものの、家康のいた本陣は霧のために動きがとれなかったようです。放射霧・前線霧に上昇霧が混ざった霧だったと思われます。上昇霧は濃淡があり、また、他の場所で発生した霧が流れてきたり、雲が低く垂れこめることもあります。

西軍の史料『<sup>きつかわひるいえ</sup>吉川廣家自筆覚書案』に「其當日霧ふかく候て、五間十間相隔候所會見え不申候、又は高山にて候故、山下行之趣、一圓見え不申躰に候(その日は霧が深く、約9~18m離れたところも見えなかった。しかも高い山に陣取っていたので、山の下の様子が分からなかった)」とあります。

この『<sup>あんごくじ えいけい</sup>吉川廣家自筆覚書案』に、西軍を主導的にまとめていた安国寺惠瓊や五奉行の一人で戦いの後に自刃した<sup>なつかまさいえ</sup>長束正家などが出陣しなかったことも書かれています。なりゆきで戦いに加わり、態度を決めかねていた西軍の武将も多かったと思われますが、戦うつもりで山頂に陣取っていた<sup>おたによしつぐ</sup>武将たちも霧のために出陣の機会を逸し、その間に石田光成や大谷吉継の本陣が攻められて劣勢になり、その姿を見て逃げ出す武将や、東軍に寝返る武将も出てきた、というのが真相かもしれません。

気象予報士(株)富士ピー・エス顧問 松嶋 憲昭

## 全国から開通情報

【東北支部】  
国道6号 久之浜バイパス  
全線開通



▲久之浜バイパス 古内橋

平成29年2月26日に国道6号久之浜バイパスの福島県いわき市四倉町〜久之浜(延長3・7km)が完成しました。これにより久之浜バイパス(総延長6・0km)が全線開通となりました。同バイパスは国道6号の急カーブ区間を回避でき、津波など災害時の避難道路、渋滞の緩和、救急搬送の迅速化などが期待されます。

久之浜での開通式には福島県や近隣自治体の首長ら約200人が出席し、地元幼稚園児によるダンス披露や関係者によるテープカットとくす玉開披で開通を祝いました。

### 三陸自動車道 南三陸道路 志津川IC

#### 南三陸海岸IC 開通

平成29年3月20日に三陸自動車道南三陸道路の志津川IC〜南三陸海岸IC(延長3・0km)が開通しました。南三陸海岸ICでの開通式では、宮城県や近隣自治体の首長らによるテープカットが行われました。

### 東北中央自動車道

#### 阿武隈東道路 相馬山上IC

#### 相馬玉野IC 開通

平成29年3月26日に東北中央自動車道阿武隈東道路の相馬山上IC〜相馬玉野IC(延長10・5km)が開通しました。「相馬福島道路(総延長45・7km)」としては初めての開通区間です。



▲阿武隈東道路 西樽這橋

【関東支部】  
首都圏中央連絡自動車道(圏央道)  
境古河IC〜つくば中央IC 開通

平成29年2月26日に圏央道茨城県区間の境古河IC〜つくば中央IC(延長28・5km)が暫定2車線で開通しました。これにより圏央道(総延長約300km)の9割が完成し、成田空港から関東各地へのアクセスが向上しました。

常総ICでの開通式には当日は地域住民を中心に約1200人が参加しました。大勢の人々が小旗を振る中、石井啓一国土交通大臣をはじめ近隣自治体の首長によりテープカットが行われ、今回の開通を盛大に祝いました。石井大臣は「この開通を機に観光客が大幅に増える」と述べ、

また橋本昌茨城県知事も「製造や物流など多くの産業の追い風となる」と開通効果に期待を寄せました。



▲圏央道 通り初め (茨城県 提供)

### 中部横断自動車道

#### 六郷IC〜増穂IC 開通

平成29年3月19日に中部横断自動車道の六郷IC〜増穂IC(延長9・3km)が開通しました。今回の開通で営業区間が総延長25・3kmとなり、山梨県南部からのアクセスが向上しました。

富士川本線料金所付近で行われた開通記念イベントには近隣自治体の首長など約200人が参加しました。テープカットとくす玉開披の後、渡り初めを行ってこの区間開通を祝いました。

### 国道17号 上武道路 全線開通

平成29年3月19日に国道17号バイパス 上武道路の前橋赤城線と田口町南交差点(延長3.5km)が完成し、埼玉県熊谷市と群馬県前橋市を結ぶ上武道路(総延長40.5km)が全線開通しました。田口町付近での開通式では和太鼓演奏やテープカットが行われました。

### 【中部支部】 岐阜県道井尻八百津線 新小和沢橋(仮称) 橋梁連結式

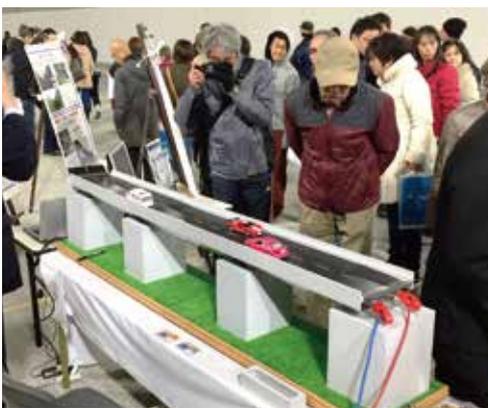


▲ 岐阜県道井尻八百津線 新小和沢橋 連結式

岐阜県木曾川の新丸山ダム建設の一環で進んでいる岐阜県道井尻八百津線で、平成29年2月16日に新しい橋梁の連結式が開催されました。

「新小和沢橋(仮称)」での式典には近隣自治体の首長ら20人余りが出席しました。コンクリートを流し込む『連結の儀』などが催されました。

### 【関西支部】 阪神高速6号 大和川線 三宝JCTと鉄砲ランプ 開通



▲ 阪神高速6号 開通記念イベントブース(PC建協)

平成29年1月28日に阪神高速6号大和川線の三宝JCTと鉄砲ランプ(延長1.4km)が開通しました。これにより堺市北部地域の交通分散が期待されます。

この開通に先だつて21日には記念イベント「大和川クォーターマラソン&ハイウェイウォーク」が開催されました。PC建協は事業紹介ブースを出展し、周辺住民にPC技術やPC構造物をPRしました。

### 京奈和自動車道 岩出根来ICと和歌山JCT 開通



▲ 京奈和道路和歌山JCT全景

平成29年3月18日に京奈和自動車道の岩出根来ICと和歌山JCT(延長6.5km)が開通しました。これにより和歌山県内の紀北西道路(延長12.2km)の全線開通となり、また阪和自動車道とも接続することで大規模災害時の緊急輸送道路としての役割が期待されます。

岩出根来ICでの開通式には近隣自治体の首長が出席し、開通記念イベントのウォーキングイベントには多くの地域住民が参加しました。

### 北近畿豊岡自動車道 日高神鍋高原IC

### 八鹿氷ノ山IC 開通

平成29年3月25日に北近畿豊岡自

動車道日高神鍋高原ICと八鹿氷ノ山IC(延長9.7km)が開通しました。これにより大阪市内から城崎温泉まで約10分短縮されました。この開通に先だつて19日には記念イベントとして物産展や神楽舞の披露などが行われました。

### 【中国支部】 水島港臨港道路 倉敷みなと大橋 開通

平成29年3月25日に岡山県水島港臨港道路の倉敷みなと大橋が開通しました。同橋は延長約2.6kmと県内最長で高梁川河口を挟んで倉敷市の水島コンビナートと物流拠点の玉島ハーバーアイランドを結ぶ架橋です。開通式には近隣自治体の首長など関係者が出席し、新しい物流ルートの開通を祝いました。



▲ 水島港臨港道路 倉敷みなと大橋開通式

## 平成29年度の本部主催の意見交換会テーマ決まる

PC建協本部では、平成29年度の各地方整備局等との意見交換会について、基本となるテーマを次のとおり決定しました。なお、意見交換会は7月から10月にかけて開催される予定です。

### ① 担い手確保の推進

- ・年度工事量の安定的確保
- ・完全週休2日のモデル工事促進
- ・適正な工期設定および工期を延伸する場合の配置技術者の拘束緩和
- ・若手および女性の活用を促進する入札制度の提案

### ② 生産性向上の推進

- ・プレキャスト化の推進
- ・ICT技術の活用

### ③ インフラ長寿命化への対応

- ・高度技術を要するPC橋や緊急性を要するPC橋の維持保全工事における技術提案・交渉方式の試行工事の発注
- ・PC橋の維持保全事業における地方自治体への支援

## PC技術専門家を派遣

PC建協では、多くの学生にPC構造に興味を持ってもらうことを目的にPC技術専門家を派遣しています。

### 【関西支部】



▲ 盛況だった大阪工業大学での講義

平成29年1月19日に大阪工業大学で工学部都市デザイン工学科の学生70人に「プレレストレストコンクリート技術の紹介」をテーマに講義を行いました。講義ではPC技術の歴史、原理・概要、構造や架設工法、構造物などについて写真や資料を使って説明を行いました。

### (その他)

- ・1月24日 大阪産業大学
- ・1月30日 舞鶴工業高等専門学校
- ・2月6日 明石工業高等専門学校
- ・2月7日 神戸大学

### 【北陸支部】



▲ 熱心に聴講する新潟大学の学生たち

平成29年2月6日に新潟大学で工学部建設学科の学生24人に「PC橋についてー土木の中の橋屋、そして技術者ー」と題した講義を行いました。講義ではPC技術の概要に加え、社会インフラで役立っているPC構造物の紹介や、橋梁工学の内容と専攻した技術者の仕事について解説しました。

### 【関東支部】



▲ 教材を使った実演に興味津々

平成29年2月7日に群馬工業高等専門学校で環境都市工学科の学生38人に講義を行いました。教室での講義でPCの概要などを説明した後、屋外で教材を使ってPC鋼材の緊張についての実演を行いました。

そのほか平成29年1月以降に実施されたPC技術専門家の派遣講義は次の通りです。

### 【北海道支部】

- ・1月23日 北海道大学
- ・2月3日 北見工業大学

## 各地でPC技術講習会開催

PC技術に関する講習会が各地で開催され、講師を派遣しました。

### 【北海道支部】



▲ 橋梁担当者会議・勉強会の様子



▲ 沖縄での技術講習会の様子

平成29年1月19日に北海道札幌市で行われた「橋梁担当者会議・勉強会」で北海道開発局の職員約30人を対象にプレキャスト技術の活用に関する講習を行いました。内容はPC橋におけるプレキャスト技術、プレキャストセグメント工法による事例、PCコンポ橋の設計・施工に関する基礎知識などの紹介でした。

【九州支部】

平成29年2月7日に沖縄県那覇市で行われた「過酷な塩害環境下の橋梁長寿命化に関する技術講習会（主催：土木学会西部支部沖縄会）」で、「コンクリート橋の塩害対策技術」について講習会を行いました。定員は200人で今回は行政や建設業の関係者が参加しました。

そのほか平成29年1月以降に実施した講習会は次の通りです。

【中部支部】

・2月10日 三重県土木整備部

PCの原理・特徴、PC橋の架設・発注時の留意点

【北陸支部】

・3月3日 福井県

PC構造物の維持・保全

現場見学会開催

PC建協支部が主催する現場見学会が各地で開催されました。

【九州支部】

平成29年1月29日に福岡県粕屋町の「県道筑紫野古賀線新大間池橋（仮称）」で地域の大隈区自治会会員20人を対象に橋梁上部工工事の現場見学会を行いました。本橋は橋長175m、幅員15・3×18・3mのPC3径間連続箱桁橋です（押出し架設工法／ピース三菱）。当日は動画を交えての工法説明後に現場を見学して最後に橋梁の写真パネルの展示を見学してもらいました。

また平成29年2月25日には沖縄県那覇市の「沖縄都市モノレール建設工事（PC軌道桁製作場）」で近隣の城北小学校剣道クラブに所属する児童25人とその保護者15人の計40人を



▲ 新大間池橋を現場見学した皆さん



▲ PC軌道桁の製作現場を見学する児童たち

後、PC軌道桁の製造現場と延長整備が進む工事現場を見学しました。鋼製型枠やモールド支柱などを初めて見た児童たちはその大きさに驚いて歓声をあげていました。

【関東支部】

平成29年3月2日に群馬工業高等専門学校の学生を対象に群馬県渋川市の「上信自動車道金井バイパス金井陸橋上部工事現場」と「日本高圧コンクリート埼玉工場」の見学会を実施しました。本橋は橋長129・5m、支間39・7+55・0+32・0m、有効幅員10・55mのPC3径間連続箱桁橋です（固定支保工／ピース三菱・田子林業特定JV）。見学会では、学生からPCの構造に関して多くの質問が出され活発な質疑応答が行われました。



▲ 工事概要の説明を受ける学生たち

## 平成28年度高校生「橋梁模型」 作品発表会

平成29年2月15日に仙台市青葉区のせんだいメディアアテックで「第15回高校生『橋梁模型』作品発表会」が行われました。今回のテーマは「東北に実在する橋」で、東北6県の17校から32点の応募がありました。当日はその中から10点の入賞作品が展示され、審査員と一般来場者の投票による最終審査が行われました。結果は秋田県立大館桂桜高等学校の「青岩橋」が最優秀賞と新設の「東北の橋梁賞」をダブル受賞。また優秀賞には福島県立平工業高等学校の「城ヶ倉大橋」と青森県立青森工業高等学校の「東福寺通天橋」が選ばれました。

PC建協東北支部では初年度から本発表会の実行委員会の一員として共催しています。



▲ 最優秀賞・東北の橋梁賞作品の「青岩橋」

## 女性チームによる 安全衛生パトロール実施

平成29年2月8日に宮城県南三陸町の「南三陸道路立沢川橋(仮称)上部工事現場」で「安全衛生パトロール」を実施しました。このパトロールは会員各社の女性社員6人によるものです。東北支部が女性パトロール隊を編成したのは今回が初めてです。

本橋は橋長165・0m、幅員12・7mのPC3径間連続ラーメン箱桁橋です(片持架設/南地区・安部日鋼工業・北地区・オリエンタル白石)。現場では安全設備の点検と事務所やトイレなどの衛生状況をチェックしました。

東北支部では平成29年度以降も女性チームの安全衛生パトロールを継続する予定です。



▲ 東北支部初の女性パトロール隊

## 平成29年度各種講習会日程

### 第25回プレストレストコンクリート 建築技術講習会(PC建協主催)

#### 〔題目〕

- ① GLP 鳴尾浜プロジェクト  
BIMによるPCaPC免震マルチテナント型物流施設の開発
- ② 高知城歴史博物館  
城+船+風土 PCaPCを使い  
い高知らしさを表現した博物館
- ③ 南相馬市立総合病院脳卒中センター  
ドライブジョイントとしたPCaPC  
細柱梁外殻架構を有する病院
- ④ 愛知総合工科高等学校  
「見える化」によるスケルトン  
フレームの学校

#### 〔開催日・会場〕

平成29年6月23日(金)13時~17時  
(メイン会場) 建築会館大ホール  
(サブ会場) ネット中継

※2会場を結んでのネット中継は初めて。  
AP大阪梅田茶屋町

### 第45回プレストレストコンクリート 技術講習会(PC工学会主催)

#### 〔テーマ〕

生産性向上と維持管理・更新の  
時代に求められるPC技術

#### 〔題目〕

- ① 道路橋のメンテナンス技術の高度化
- ② プレストレストコンクリート建築へのプレキャスト部材の活用
- ③ 高速道路の取組み
- ④ PC橋の維持管理の規準に関するPC工学会の取組み
- ⑤ i-Bridge - PC構造物の建設・維持管理における生産性向上の取組み
- ⑥ 海外の話題

#### 〔開催日・会場〕

開催日	会場
6月 2日(金)	東京・江東区文化センター
6月 8日(木)	大阪・朝日生命ホール
6月13日(火)	高松・ホテルパールガーデン
6月14日(水)	広島・広島市西区民文化センター
6月16日(金)	札幌・ホテル札幌ガーデンパレス
6月21日(水)	名古屋・ウイングあいち
6月23日(金)	新潟・新潟県自治会館
6月27日(火)	福岡・福岡国際会議場
6月30日(金)	仙台・イズミティ21

### 第7回PC工事技能実習

(PC工業協会主催)

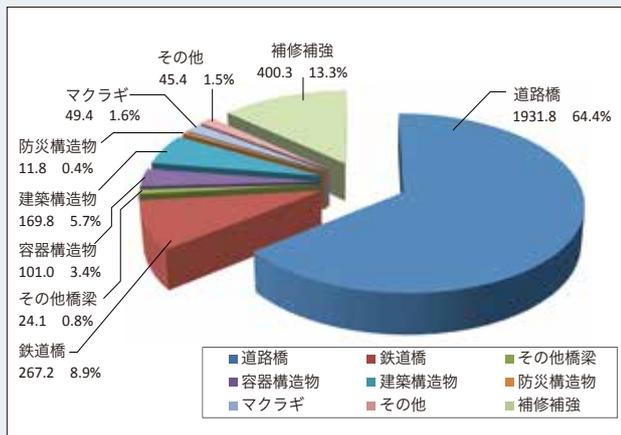
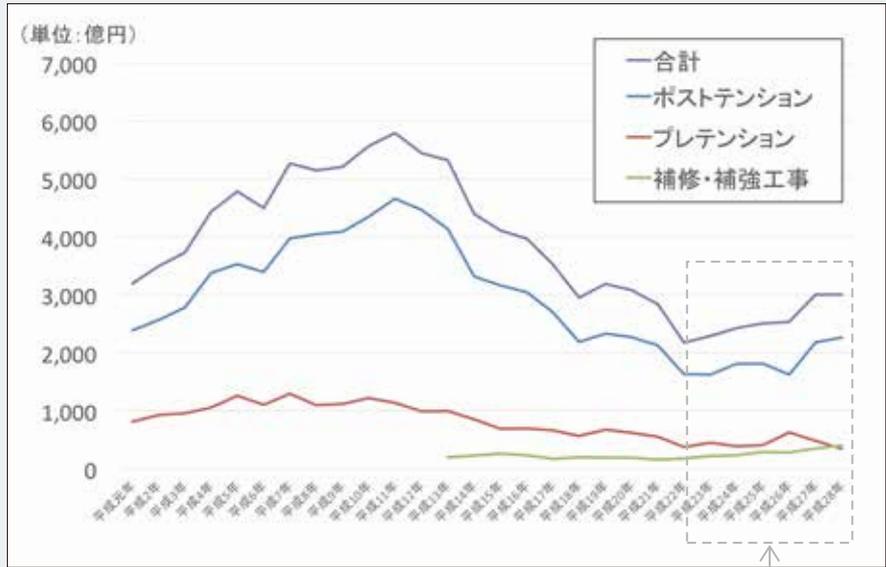
#### 〔開催日・会場〕

平成29年10月17日(火)~20日(金)  
富士教育訓練センター

## PC統計(受注実績)

平成28年度のPC建協会員の受注額は、3,001億円と昨年度とほぼ同水準で、2期連続しての3,000億円超えとなりました。

用途別では、道路橋が2,288億円(前年度2,288億円)、鉄道橋が269億円(前年度165億円)となりました。道路橋の内訳は、新設工事が1,932億円(前年度2,052億円)、補修・補強工事が356億円(前年度236億円)となりました。



平成28年度用途別受注実績



年度別受注推移

### 編集委員会

上野 進一郎(編集委員長)、 樫福 浄(編集副委員長)、  
鈴木 裕二、 吉山 誠之、 竹本 伸一、 的場 純一、 深谷 浩史、  
松嶋 憲昭、 高松 正伸、 石井 一生(特別顧問)

### 編集幹事会

久我 誠志(幹事長)、 小谷 仁(副幹事長)、 荒畑 智志(副幹事長)、  
白石 紀之、 俵 綾子、 南 浩郎、 三本 竜彦、 木下 拓三、 菅野 隆、  
太田 誠、 清水 郁子、 上田 孝明、 寒川 勝彦、 岩崎 麻美、 小田切 隆幸

### 編集後記

天草に取材に行ってきました。天草への入り口となる天草五橋には、今でも時折会社に足を運んでくださる大先輩が現場で奮闘された橋梁もあり、いつかは訪れてみたいと思っていた場所のひとつです。2月初旬の2日間にわたる取材当日は、残念ながら陽射しに恵まれず、2日目には雪もちらつく寒さ。それでも、島々とそれをとり囲む海、潜伏キリシタンの歴史や文化など、人を惹きつける独特の雰囲気を感じることが出来ました。取材では、天草五橋以外にも島内に点在する多くの橋梁を視察しましたが、いつか天草を再訪する機会に恵まれた時には、少し目線を下げ、天草の海をゆっくりと満喫したいと思います。

このたび策定した「新ビジョン2017」は、昨今の社会的要請に応えるためのPC建協の新たな活動指針であると同時に、PC建協の活動を広く社会にご理解いただきたいとの思いをこめて取り纏めています。紙面の都合で詳細な紹介はできませんでしたが、10ページに記したリンク先に全文を掲載しています。お時間のある時にご覧頂けると幸いです。

最後に、編集幹事が4名(手賀幹事長、廣部副幹事長、西永幹事、浦川幹事)交代しました。創刊当時から幹事、今号の編集を担当した幹事もいらっしやいます。長い間、本当にお疲れ様でした。(南)



一般社団法人

**プレストレスト・コンクリート建設業協会**  
JAPAN PRESTRESSED CONCRETE CONTRACTORS ASSOCIATION

[略称]  
PC建協

〒162-0821 東京都新宿区津久戸町4-6 第3都ビル

TEL.03-3260-2535 FAX.03-3260-2518

<http://www.pcken.or.jp/>

#### 支部

##### 北海道支部

〒060-0001 札幌市中央区北1条西6-2(損保ジャパン日本興亜札幌ビル) ドービー建設工業(株)内  
TEL.011(231)7844 FAX.011(222)5526

##### 東北支部

〒980-0811 仙台市青葉区一番町1-8-1(東菱ビル) (株)ピーエス三菱 東北支店内  
TEL.022(266)8377 FAX.022(227)5641

##### 関東支部

〒162-0821 東京都新宿区津久戸町4-6(第3都ビル) (一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会 本部内  
TEL.03(5227)7675 FAX.03(3260)2518

##### 北陸支部

〒951-8055 新潟市中央区礎町通一の町1945-1(新潟礎町西万代橋ビル) (株)日本ピーエス 新潟営業所内  
TEL.025(229)4187 FAX.025(201)9782

##### 中部支部

〒450-6643 名古屋市中村区名駅1-1-13(JRゲートタワー) (株)安部日鋼工業内  
TEL.052(541)2528 FAX.052(561)2807

##### 関西支部

〒532-0011 大阪市淀川区西中島6-2-3(チサンマンション 第7新大阪 309号)  
TEL.06(6195)6066 FAX.06(6195)6067

##### 中国支部

〒732-0052 広島市東区光町2-6-31 極東興和(株)内  
TEL.082(262)0474 FAX.082(262)8220

##### 四国支部

〒761-8082 香川県高松市鹿角町293-1 三井住友建設(株) 高松営業所内  
TEL.087(868)0035 FAX.087(868)0404

##### 九州支部

〒810-0004 福岡市中央区渡辺通2-4-8(福岡小学館ビル) (株)富士ピーエス内  
TEL.092(751)0456 FAX.092(721)1002

#### ●プレストレスト・コンクリートの利活用に関する相談窓口

### PC技術相談室

技術的な課題を抱える事業主や設計者のご相談に、経験豊富なPC技術相談員がサポートします。  
※業務内容により、有償業務となることがあります。

**相談内容** 計画・設計 施工 積算 補修・補強 など

**お問い合わせ先**

(一社)PC建協 PC技術相談室 tel: 03-3267-9099

E-mail: pcsoudan@pcken.or.jp

—PC建協紹介動画—

PCプレスVol.013

発行 一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会

〒162-0821 東京都新宿区津久戸町4-6 第3都ビル TEL03(3260)2535

制作・印刷 株式会社テイスト 〒604-8464 京都府京都市中京区西ノ京南円町84 TEL075(812)4459

YouTube

