

Prestressed Concrete 情報誌

PCプレス

2019 / Jan.

vol. 018

阿蘇 高千穂

新たな空気をなぎる九州旅

特別企画

i-Constructionと i-Bridge



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

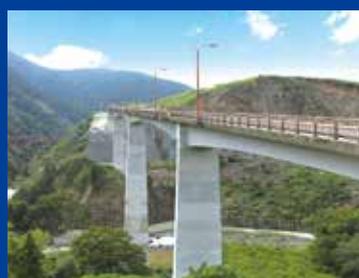
Index

#001	新たな空気みなぎる九州旅 阿蘇・高千穂	p.1
#002	[特別企画] i-Construction と i-Bridge	p.10
#003	[こんなところにPCが!] 県立ぐんま天文台	p.20
#004	[研究・教育の現場から] 岐阜大学複合構造研究室	p.22
#005	仕事場拝見	p.24
#006	[お天気雑記帳] 壇ノ浦	p.27
#007	PC ニュース～北から南から～	p.28

謹んで地震災害、豪雨災害のお見舞いを申し上げます

「平成30年大阪府北部地震」「平成30年7月豪雨(西日本豪雨)」「平成30年台風第21号」「平成30年北海道胆振東部地震」により亡くなられた皆さまのご冥福を心からお祈り申し上げますとともに、被害に遭われた皆さまにお見舞いを申し上げます。

また一日も早い復興をお祈り申し上げます。



表紙のイラスト／阿蘇長陽大橋
「新たな空気みなぎる九州旅 阿蘇・高千穂」で訪れた、阿蘇長陽大橋をイラストとして描いたものです。

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。

2018年は、全国各地で大規模な自然災害が多発した年だった。7月の西日本豪雨では、死者が200人にもものぼる甚大な被害を記録。夏は連日猛暑に襲われ、気象庁は「命に危険を及ぼす災害レベルの暑さ」と異例の緊急会見を行った。さらに9月4日には台風21号の上陸で関西国際空港が閉鎖し、その2日後には最大震度7の北海道胆振東部地震が発生した。被災された皆様には心からお見舞いを申し上げますとともに、一日も早く元の生活に戻られることを願うばかりだ。

▲阿蘇のカルデラ

約27万年前から9万年前の間に起った4回に渡る巨大火砕流噴火により誕生した大きな窪地。カルデラ内に人々が生活をしていることは世界的にも珍しく、世界最大級のカルデラと表現されている。

そんな災害のニュースが続くなか、着実に震災復興に向けて歩んでいるのが熊本県だ。2016年4月に起きた熊本地震では、最大震度7を2回記録し、死者211人（災害関連死含む）、重・軽傷者2700人以上にのぼった。特に被害の大きかった阿蘇エリアでは、数々の幹線道路や橋梁が被災。熊本方面と南阿蘇を結ぶルートが通行不能となり、陸の孤島と化した。それから2016年12月24日、俵山トンネルルートの開通、2017年8月27日、長陽大橋ルートの開通と復旧が進み、国内外から多くの観光客が訪れている。2018年8月に開催された「阿蘇市民復興まつり」では、2000発の打ち上げ花火をはじめ、400mにもおよぶ露店やさまざまなイベントを行い、盛大に盛り上がったようだ。

阿蘇といえば、世界有数の巨大カルデラをはじめとする壮大な自然が広がるエリア。足を延ばせば、スピリチュアルスポットとして人気の高千穂にも行ける。ぜひ、復興の様子を自分の目で確かめたい。みなさんの幸せを祈願するとともに、大自然から多くのエネルギーをもらい、よりよい新年を迎えよう。そんな想いを胸に抱き、深まる秋の夜長に旅の計画を立て準備を進めていった。

阿蘇・高千穂

新たな空気みなぎる九州旅

阿蘇観光の玄関口である 立野地区が甚大な被害に

熊本県東部に位置する阿蘇は、数十万年以上続く阿蘇山の火山活動によって造られた雄大な自然美が広がるエリア。なかでもカルデラは、東西約18km、南北約25km、面積は380km²にもおよび、世界最大級の規模を誇る。外輪山に囲まれ、ほぼ中央には阿

蘇五岳をはじめとする中央火口丘群があり、U字型のユニークな形状を描いている。

この地には、数々の神話が伝わる。もともと湖だったカルデラは、阿蘇の開拓の神である健甕龍命たけいわたのりみことが外輪山を蹴破り、人々の住む村を切り開いた。そのときに「尻もちをついて「立てぬ」と言った地域は「立野」、山が二重に連なり蹴破ることのできなかつた地域は「二重峠」と名付けられたそう。

神話の舞台にもなった立野地区は、阿蘇五岳の北側を通る国道57号と、南側へと向かう国道325号の分岐点にあり、九州や熊本から阿蘇へ訪れる観光客の玄関口として重要な役割を果たす。熊本地震では、この立野地区で大規模な土砂崩れが起き、国道325号の阿蘇大橋が落橋。国道・JRだけでなく、電気・水道・通信の生活インフラもすべて土砂にのみこまれた。

この重要なルートを一日も早く復旧するため、大規模災害復興法に基づき、国土交通省が復旧事業を地震翌月の5月から代行。国道325号の代替路として村道・栃の木^{とちのき}立野線（長陽大橋ルート）の復旧がいち早く着手された。さらに20



立野地区周辺の国道57・325号復旧工事



◀ 阿蘇長陽大橋
PC4径間連続ラーメン箱桁橋、橋長276.0m。地震発生から1年4ヵ月後の2017年8月に応急復旧工事が終わり、この橋を含む約3kmの長陽大橋ルートが開通。熊本市方面と南阿蘇との1時間以上の迂回が解消された。写真奥は阿蘇大橋の架替工事。



▲ 阿蘇大橋完成予想イメージ
熊本地震による斜面崩壊で落橋した阿蘇大橋の下流約600mの箇所に、新しい阿蘇大橋を建設中。PC3径間連続ラーメン箱桁橋、橋長345.0m。

阿蘇長陽大橋の復旧で 住民と観光客が戻ってきた

熊本空港から車で30分。国道57号を右折し村道を進んでいくと阿蘇長陽大橋にたどり着いた。早速、熊本復興事務所の担当者に当時の話を聞いた。難工事で、苦労の連続だったという。村道の被害は大きく、崩落した斜面の補強、道路の切り直し、橋梁の補修などの工事を同時期に施工するため、工程調整は至難の業。大型重機を

置くと車両が通れなくなり、資機材の搬入も容易ではなかった。さらに山の天気は変わりやすく、気象条件も厳しい。冬は山形や秋田の平地と同じくらい気温が下がり、夏は猛暑や夕立。そして、立野火口瀬に吹く強風により、工事を中断することもあった。

このように施工条件が厳しいなか、各建設会社が毎日工程会議を行い、お互いに譲り合いながら連携。予定通り2017年の夏に開通できたのは、復旧に携わる方々の「早く元の生

活を取り戻したい」「阿蘇の観光に繋がりたい」という熱い思いが起こした奇跡と言っても過言ではない。

2017年8月27日の開通式には、村外に避難した小・中学生を乗せたスクールバスを先頭に通りはじめが行われ、沿道で地域の人たちが笑顔で出迎えた。この日以降、立野地区の長期避難が解除されて住民が戻りはじめ、観光客数も徐々に回復している。

国道325号阿蘇大橋の建設

国道325号に並行する村道は開通したものの、道幅が狭く、急カーブがあり、大型車両同士の離合が困難な箇所もある。南阿蘇の復興のためには、国道325号の復旧が不可欠で、地震で落橋した阿蘇大橋の新しい橋の早期完成が強く求められている。

2020年度の開通を目指して、険しく深い谷に橋長345m、最大支間長165mのPC3径間連続ラーメン箱桁橋を架設する大変な作業。取材の日は、基礎の工事が行われていた。台車に乗って谷底に運ばれるダンプがおもちゃのように見える。その工事の大きさに圧倒された。

阿蘇大橋の採用技術

- ◆ **インクライン^(※)架設工法**: 厳しい地形条件(急斜面)のため、一度に60tもの量運べる移動台車を採用しています。ここでは国内最大規模の台車を使用しています。
(※)インクライン=斜面にレールを敷き、動力で台車を動かして船や貨物運ぶ装置。
- ◆ **ACSセルフクライミングシステム工法**: 橋脚の施工には、コンクリート打設のための型枠とその作業の足場が一体化され、油圧ジャッキでクライミングするシステムを採用する計画です。これは、組立作業の軽減による施工日数の短縮を目的としています。
- ◆ **超大型移動作業車による片持架設工法**: 橋梁部の構築では、片持架設工法によって移動作業車を使用して橋脚からブロック単位で張り出していきますが、ここでは移動作業車を大型化し、張り出しブロックを大きくすることでコンクリートの打設回数を減じて、橋梁の施工日数を短縮していく予定です。



▲ インクライン設備
移動台車(黄色)、奥の対岸斜面にはレールも見える。



ミルクロードを爽快に走り 阿蘇五岳を望む絶景スポットへ

北外輪山を周回する県道339号・45号は、牧場から牛乳を出荷するタンクローリーが通ることからミルクロードと呼ばれている。広大な牧草地を駆け抜ける道路は、信号がほとんどなく、なだらかなカーブや直線が続く。爽快なドライブを楽しんでいると阿蘇名産のあか牛や馬を発見。「牛がいた。こつちにも！」と何度も声を上げていた。

ミルクロードのビュースポットとして有名なのは最高峰の大観峰。展望台からは根子岳、高岳、中岳、烏帽子岳、杵島岳が連なる阿蘇五岳を真正面から望むことができる。その形は、お釈迦様が寝ている姿に似てい

▲オーベルジュ ア・マ・ファソン
オードブルとスープ、パン・カフェに、メインディッシュとデザートを選べるランチコースで素晴らしい料理と壮大な景色が五感を楽しませてくれる。



▲阿蘇望橋
屋根付き木造ラチストラ橋。橋長41.6m、幅員7.0m。構造部材は主に地元産のスギを使用。特に強度を要する下弦材等には鋼材、上弦材・斜材・床板には集成材を使用したハイブリッド橋。屋根は木材の劣化を防ぎ、耐久性を高めるために取り付けられた。

るため、阿蘇涅槃像と呼ばれている。この日は晴天ということもあり、全国からライダーや観光客が多く訪れていた。この壮大な阿蘇の風景を目にした瞬間、清々しい気持ちになり、日常の些細な悩みは吹き飛ばすようになった。

大観峰から大分方面に向かって約30分。少し寄り道をして、ミルクロードから日本の道百選にも選ばれている絶景ドライブルート・やまなみハイウェイ(県道11号)に進み、九重連山を見渡せる瀬の本高原でランチにした。オーベルジュ ア・マ・ファソンは、『ミシランガイド熊本・大分2018特別版』に掲載された宿泊施設付きレストランだ。震災から半年間は休館したが、その後は通常営業。絶景の大パノラマを望みなが

ら地元ブランド牛や旬の食材を使った極上フレンチを提供する。運ばれてくる料理は、それぞれに目を愉しませ、口の中で優しい美味しさが広がっていく。波打つスキ野原に秋の深まりを感じながら、ゆったりと至福の時を過ごした。

白川水源で自然の神秘を体感 水の郷ならではの駅名を見つける

ランチの後は、再びミルクロードにもどり、うぶやま牧場を通り、高原に放牧された牛や馬を見ながら車を走らせていたら、屋根のある珍しい木橋を発見した。

阿蘇望橋は、地元である波野村(現・阿蘇市)の方々からの公募により命名されたもの。県内外の多くの



▲草千里ヶ浜
阿蘇五岳のひとつである烏帽子岳の中腹にある約78万㎡の草原地帯。約2万7000年前の火口跡で中央にある池は雨水が溜まってできたもの。乗馬体験もできる人気の観光スポット。



▲ 白川水源

白川水源は周辺の水源とともに、南阿蘇村湧水群として環境省の「平成の名水百選」に選定。また、南阿蘇村は国土交通省による「水の郷百選」の「水の生まれる里」にも選ばれている。



▲ 南阿蘇水の生まれる里白水高原駅

トロッコ列車「ゆうすげ号」を運行する南阿蘇鉄道。震災で全線運休となったが高森駅から中松駅間(7.1km)は運転を再開し、のどかな田園風景を走る観光列車として人気を集める。



▲ 中岳第一火口

中岳に7つある火口のうち、現在も活動を続けているのが第一火口。噴煙を上げる姿を間近で見学できるのは世界的にも珍しく、迫力ある景観や大地の息吹を実感できる。



人に阿蘇の自然と人情に親しんでもらえるように「遊ぼう」と、ここから阿蘇山を「遠望する」という意味が込められている。国内初の屋根付の道路橋であり、映画『マディソン郡の橋』に出てくる木橋に似ていると話題になったそうだ。

そこから1時間ほど車を走らせて白川水源に着いた。白川水源は、熊本市内の中央を流れる一級河川・白川の源地のひとつ。南阿蘇は名水の郷として知られているが、その中で最も有名な湧水スポットだ。毎分60t、大地から絶え間なく湧き上がる水は驚くほど透明で勢いがあり、その水音は木々の中で心地よく鳴り響く。30分ほど散策してマイナスイオ

ンをたつぷりと浴び、心と体が十分に癒された。

ちなみに白川水源の近くには、日本一長い駅名で知られる南阿蘇鉄道「南阿蘇水の生まれる里白水高原駅」がある。震災の影響で一部区間は運休しているが、今年から全線復旧に向けた工事が始まったそう。この駅舎やホームが多くの人で賑わい、田園風景をトロッコ列車が走る日もそう遠くはないはずだ。

**もくもくと噴煙を上げる中岳
大地の力強さを肌で感じて**

1日目の最後は、阿蘇を代表する景勝地の草千里ヶ浜へ。烏帽子岳を

背景に広がる草原地帯は、中央の池と織りなす自然のコントラストが美しい。澄んだ風を全身で浴びながら、どこまでも続く草原や山々の景色を眺め、自由気ままに散策した。草をはむ馬たちの様子が微笑ましい。

烏帽子岳の東の方角には、白い噴煙を上げる中岳が見えた。山頂付近まで車で向かい、第一火口まで歩いていくと硫黄の匂いが立ち込め、あたりには避難用シェルターが点在していた。火口から白い煙が絶えず上がっている風景は、怖さよりも力強い大地のエネルギーを感じる。強風が吹いてエメラルドグリーンの湯だまり(火口湖)が露わになる瞬間を待ち、カメラのシャッターを切った。



▲天岩戸神社 西本宮

天岩戸(大洞窟)を御神体としているため、社殿には本殿がなく拝殿のみの造り。その隣にそびえる御神木の招霊(おがたま)の木は、神話の中で天照大神を呼び出すために舞を踊った天鈿女命(あめのうづめのみこと)が手にした木の枝と伝えられている。

▼天安河原

八百万の神々が神議をしたという神話「天岩戸伝説」の舞台となった場所。間口40m・奥行30mの大洞窟の中には鳥居があり、神聖な雰囲気を感じ出す。

天孫降臨の地・高千穂で 神話の舞台となった聖地を巡る

2日目は宮崎県の最北端・高千穂へと向かう。南阿蘇を8時に出発して国道325号の山道を通り、県境には9時前に到着。山々と棚田の間には雲海が広がり、幻想的な雰囲気を漂わせていた。ちなみに雲海の名所といえ、標高513mの国見ヶ丘。天照大御神の孫・建甕彥命が九州統州の際に国見をした伝説の丘としても有名だ。

このように高千穂は、神様が初めて地上に降り立った天孫降臨の地として、数多くの伝説や神話が残る国内有数のスピリチュアルスポット。そこで、まずは「天岩戸神話」の舞台へと足を運んだ。

天岩戸神社は、天照大御神が隠れたとされる天岩戸(大洞窟)を御神体とする神社。門前町に近く観光客で賑わう西本宮と岩戸川を挟んだ対面にそびえる東本宮、そこから500mほど川上に行くと天岩戸がある。

神話にはこのように描かれている。太陽神である天照大御神が弟の須佐之男命の悪行に耐えかねて洞窟に隠れたため、世の中は闇に閉ざされてしまう。これに困った八百万の神々は、洞窟の目の前に広がる天安河原に集まった。知恵を絞っているうちに宴会が始まり、みんなで大笑

い。楽しそうにしているのが気になり、岩戸を開いたところ、世界に光が戻ったそう。

渓谷の中に突然現れる大洞窟と鳥居は、背筋がピンと張るような神秘的な空気が漂う。けれども木漏れ日が差し込んだ瞬間、神話の宴を思い出し、神様たちがこの地の復興を喜んでいそうな気がした。

高千穂峡で神秘的なパワーや 観光地としての活気を実感

天岩戸神社の近くに、眺めのいいPC橋があると聞き、立ち寄ってみた。県道7号を大分方面へ5キロほど行った場所にある上岩戸大橋は、岩戸川の水面から122mの高さ。祖母傾山系の広大なパノラマの中を真っすぐ伸びる白いフォルムは、遠くからでもすぐに発見できた。以前は谷を歩いて上岩戸小学校まで通っていたが、2008年に橋ができてからは通学が楽になったそう。とはいえ、橋から下を覗いてみると怖くて足がすくんでしまう。

旅の最後に訪れたのは高千穂峡。天岩戸神社からは県道7号・203号を経由して約20分。高千穂大橋近くの駐車場に車を止め、五ヶ瀬川沿いの遊歩道へと歩いて行った。

高千穂峡は、阿蘇の火山活動で噴



▼上岩戸大橋

岩戸川に架かる、地域のランドマーク的存在な橋。PC4径間連続ラーメン箱桁橋、橋長410m。



▲ 高千穂三段橋

1つの渓谷に3本のアーチ橋が架かる。手前の神橋はコンクリートアーチの上に石を積んだ構造。真ん中の高千穂大橋は、1955年に竣工した鋼アーチ橋。約半世紀に渡り幹線道路である国道218号を支えている橋。奥の神都高千穂大橋は2003年に竣工したコンクリート長大橋。逆ランガーアーチ構造で橋長300m、水面からの高さ約115m。

▼ 高千穂峡の真名井の滝

高千穂峡の代名詞である滝の高さは約17m。日本の滝百選にも選定されている。天孫降臨の際、この地には水がなく、天村雲命(あめのむらくものみこと)が水種を移した「天真名井」の水が滝となったと伝わる。



出した火砕流が冷え固まり、浸食された断崖がそそり立つ渓谷。東西約7kmに渡り、六角形の鉛筆をずらっと並べたような柱状節理の美しい地形が続く。50〜100mもの高さの断崖を間近に見ると、その迫力に圧倒される。

なかでも見どころは、高千穂三段橋だ。渓谷の中間地点で後ろを振り向くと年代や素材の異なる3つのアーチ橋が見えた。戦後間もなく架けられた神橋、高度成長期を支えた高千穂大橋、一番新しい神都高千穂大橋は平成に入った2003年に開通し、地域の交通インフラは飛躍的に向上した。この風景には、半世紀以上に渡る

地域の歴史が凝縮されている。

すでに20分以上歩いたせいかわ、初冬にも関わらず体は汗ばみ、足も疲れてきた。緩やかな登りは、思った以上にきつい。弱音を吐きながら緩やかなカーブを抜けた瞬間、目の前の視界が開け、一本の滝が見えた。これが有名な真名井の滝だ。澄んだ水が陽射しをうけてキラキラと輝き、エメラルドグリーンの川面へと流れ落ちる風景は、まるで水神といわれる白蛇が川へと戻って行くよう。この世のものとは思えない、神秘的な美しさに見惚れて思わず立ち止まった。真名井の滝は、ボート遊覧が人気。

ドキドキわくわくしながら順番を待ち、ボートに乗り込んでから力いっぱいオールを漕いでみた。思ったように進まず、苦戦するばかり。それでも川面のグリーンがとて深く、目の前に迫る岩盤は迫力満点！水しぶきがかかりそうなほど近くから滝を見上げると、そこには今までと違った絶景の世界が広がっていた。

上流へと足を進めると真名井の滝の水源となるおのころ池、久太郎水神社や土産店・食事処が軒を連ね、国内外の多くの人たちで賑わっていた。この地に観光客が戻ってきたことを実感し、じわじわと嬉しさがこ

み上げてきた。

今回の旅では、神が宿る里として有名な阿蘇と高千穂を巡った。自然が育んだカルデラをはじめとする美しい風景、今も火山活動が活発な阿蘇の火口付近、清らかな水が勢いよく湧き出て流れる白川水源や高千穂峡など、あふれんばかりの自然のパワーに触れることができた。そして一番に感じたのは、地元の方々の復興に対する熱い想いだ。困難に直面したときも常に前向きに、一歩一歩前進していきたい。もつと強い自分になり、新年はあらゆることに挑戦していこうと心に誓った。

復興事務所と復旧対策研究室

熊本地震の翌年の4月に旧南阿蘇村長陽庁舎に九州地方整備局熊本復興事務所が設置された。

「いま、この建物の耐震工事を行っています。地震でヒビが入りましたので、早くに着手したかったのですが、道路の復旧を優先したので、この時期になりました。」

辻芳樹事務所長は、そう笑顔で語りながら、私たちを出迎えてくれた。事務所を開設した直後は、網戸がなく、空調も効かず、夜遅くまで仕事をしていると虫が入ってきて大変だったそうだ。

同じ建物の中に、国土技術政策総合研究所(以下、国総研)熊本地震復旧対策研究室もある。国総研は、国土交通省が所管する事業の調査・試験・研究・開発などを行うことを目的に設置された社会資本整備に関する唯一の研究機関。茨城県つくば市に拠点を構えているが、迅速な復旧を図るために、はじめに現地に復旧対策研究室が設けられた。

星限順一室長は、「復興事務所と両輪となり、スピーディに復旧事業に取り組んでいます。当研究室の役割のひとつは、高度な専門技術を必要とする課題を解決すること。現場での技術的なアドバイスをはじめ、県や市町村の職員を対象に技術講習会やさまざまな支援

も行っています。」と力強く語る。阿蘇長陽大橋の橋脚で貫通ひび割れが確認されたときは、中空断面内部にコンクリートを充填する補修方法を提案。施工後に橋の振動試験を実施し、補修効果も確認したそうだ。

阿蘇長陽大橋の開通

地震後の9月末に打ち出した阿蘇長陽大橋の開通目標は2017年の夏。約一年後の小中学校の新学期には間に合わせたいという想いで取り組んできた。「工事が輻輳し施工条件が厳しかったが、工事の遅れをみんなでカバーし合った」と無事に開通の日を迎えることができた。事務所のみなさんも工事関係者もホッとしたそうだ。なお復興事務所では阿蘇長陽大橋以外にもさまざまな工事が行われていたため、開通1カ月前には作業スタッフが1カ月間のにべ9000人。1日平均3000人で、ピーク時には5000人にものぼったという。

地域の人たちの復興への想いについても話を聞いた。特に病院の話が印象的だった。村内唯一の救急医療病院である阿蘇立野病院が地震で被災し、道路網が寸断され、約140人の職員全員が一時的解雇を余儀なくされた。村道の開通によつて病院再開を果たすことができ

たという。村道開通後の工事が続いていたある日、熊本復興事務所を訪れた同院の院長に「工事の音がうるさく申し訳ない。」と話したところ、「復興の槌音なのでいいですよ。騒音とは思っていません。」との返事があった。地域の人たちの熱い思いがよくわかる。

阿蘇山頂へ通じる3つの登山道もみな開通した2018年8月、阿蘇地区の4つの道の駅の来客数を調査したところ、震災直後は7割まで落ち込んでいたのが、9割近くまで回復していた。着実に復興が進んでいる。

復旧対策研究室の活動

熊本地震復旧対策研究室が取り組んでいる研究活動についても話を聞いた。

「当研究室では、復旧工事で得たデータの分析を基に、他の橋の点検や診断に参考になる知見を収集し、国の耐震設計基準への反映、そして耐震構造等の先進的な研究を推進しています。」と星限室長。特に注力しているのは、橋梁事業における調査・測量から設計、施工、維持管理までのプロセスにおいて、ICTを活用し生産性・安全性を向上させる「i-Bridge」だ。研究室では災害復旧を対象としてPC建協とも共同開発を進めており、補修した橋の維持管理の効率化にも取り組んでいる。

南阿蘇の復旧・復興事業について



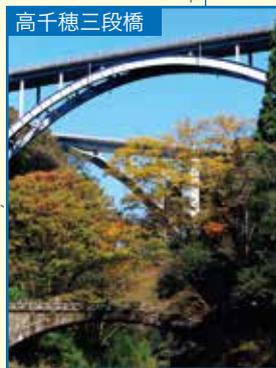
九州地方整備局
熊本復興事務所
辻 芳樹 所長



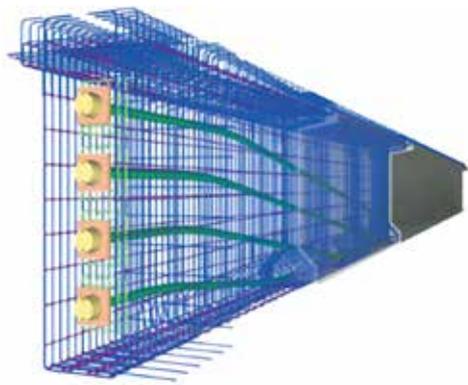
国土技術政策総合研究所
熊本地震復旧対策研究室
星限 順一 室長



天岩戸神社



新たな空気
みなぎる九州旅
阿蘇・高千穂
旅MAP



①3次元データによる設計・施工計画



②ドローンによる3次元測量



③橋梁上部工におけるプレハブ鉄筋の施工事例



④橋梁下部工における埋設型枠の施工事例(橋脚)



⑤プレキャストセグメント1



⑥プレキャストセグメント2



#002 特別企画

i-Constructionとi-Bridge

はじめに

国土交通省では「労働力過剰を背景とした生産性の低迷」「生産性向上が遅れている土工等の建設現場」「依然として多い建設現場の労働災害」「予想される労働力不足」という建設現場の生産性の現状を背景に、「ICTの全面的な活用」「規格の標準化」「施工時期の平準化」を柱として建設現場の生産性向上の取り組み“i-Construction”を推進しています。これを受け、PC建協ではPC橋梁の生産性向上の取り組みを“i-Bridge”と称し、以下の2つを柱とした活動を推進しており、国土交通省ははじめ発注者に提案し、実行段階に突入しています。

- 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)
- PC橋の計画・設計から施工、維持管理まで一連の作業におけるICTの活用

本稿ではコンクリート工における「規格の標準化」の取り組みであり、PC建協も参画し国土交通省

が平成30年6月に策定した「コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン」および「コンクリート構造物における埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン」について紹介するとともに、PC建協が推進する“i-Bridge”の具体的な取り組みとして、「プレキャスト技術の更なる推進」「ICTの推進」について紹介します。そしてPC建協主催の「平成30年度 第8回業務報告会(平成30年7月19日)」において“建設技術の新たなステージ～i-Construction～”と題し、最近の状況や今後の展望について立命館大学の建山和由教授からご講演いただいた内容を紹介します。

※写真④出典:国土交通省「コンクリート構造物における埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン」

※ガイドラインは次サイトを参照
<http://www.mlit.go.jp/tec/i-con-concrete.html>

国土交通省では、建設事業の生産性向上活動として「i-Construction」を進めています。そのうち、コンクリート分野での生産性向上を目的に、次の4種の分野について委員会を設置しています。

- 高流動（中流動）コンクリート
- 鉄筋の定着・継ぎ手
- 大型構造物へのプレキャスト製品品の適用
- 橋梁等におけるプレキャスト化および標準化

このうち、橋梁等におけるプレキャスト化および標準化については、「橋梁等におけるプレキャスト化および標準化による生産性向上検討委員会」として、委員長に陸好宏史埼玉大学工学部建設工学科教授、副委員長に綾野克紀岡山大学大学院環境創成材料学分野教授が就任し、PC建協も委員として参画しました。この委員会において「コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン」と、コンクリート構造物における埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン」を策定し、平成30年6月に国土交通省から公表されています。

1. コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン

第1章 総則

ガイドラインの位置づけや対象が記述されています。わが国では支間長24m以下の橋梁は工場製作のプレテンション橋、24mを越える橋梁はプレキャスト構造と場所打ち構造の両者が採用されています。特に支間長が24m〜45mのプレキャスト構造においてはPCコンポ橋がJISにより標準化されており、施工の合理化に貢献しています（図1）。

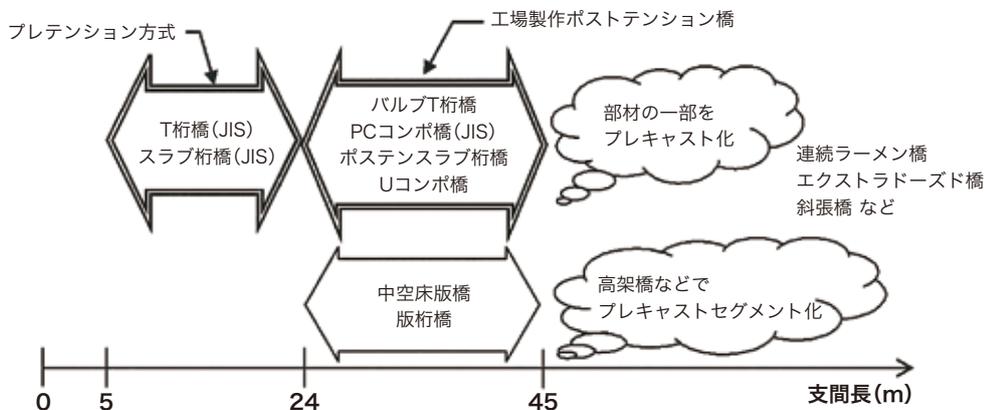
第2章 橋梁形式選定における留意事項

橋梁形式選定にあたってプレキャスト部材と場所打ち部材との比較を行う必要があるとされています。特に経済性の検討では積上げによる間接工事費を考慮することで場所打ち構造との差が小さくなる可能性のあることに言及しています。

第3章 プレキャスト部材を用いたコンクリート橋の特性及び留意事項

工場製作プレキャスト部材として

プレテンション桁、バルブT桁橋・ポステンスラブ桁橋、コンポ橋等の概要と留意事項が述べられています。



▲ 図1 コンクリート橋における橋梁形式と支間長の概要
(出典:国土交通省「コンクリート橋のプレキャストガイドライン」)

第4章 プレキャスト部材を用いた大規模なコンクリート橋の特性及び留意事項
大規模橋梁としてプレキャストセグメント橋等が紹介され、その概要と留意事項が述べられています。

2. コンクリート構造物における埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン

第1章 概要

第2章 埋設型枠

埋設型枠を非構造部材と構造部材とに分類し、それぞれの特性、留意点、適用事例等について記述されています。

第3章 プレハブ鉄筋

プレハブ鉄筋の特性、留意点、適用事例等について記述されています。

本ガイドラインは国土交通省のホームページに掲載されており、有効に活用してコンクリート工の生産性向上を図ることが期待されています。

1. i-Bridge 2.0

PC建協は「新ビジョン2017」の中で生産性向上と安全性向上のための対応として「i-Bridge」の推進を掲げています。i-Bridgeとは、具体的に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)と計画・設計から施工・維持管理まで一連の作業におけるICTの採用拡大に主眼を置いたもので、いわばi-ConstructionのPC橋梁版です。

2. プレキャスト技術の更なる推進

建設業で働く技能労働者の減少傾向が進む中、プレキャスト技術は発注者、受注者双方にとって幅広いメリットがあります。具体的には、①安全性の向上(現場製作に対し労働災害リスクが57%低減)、②省人化・省力化(同程度の規模の橋桁と比較した場合、40%程度の省人化)、③工期短縮(早期開通、交通規制期間の短縮、週休2日の促進に大きく寄与)などです。

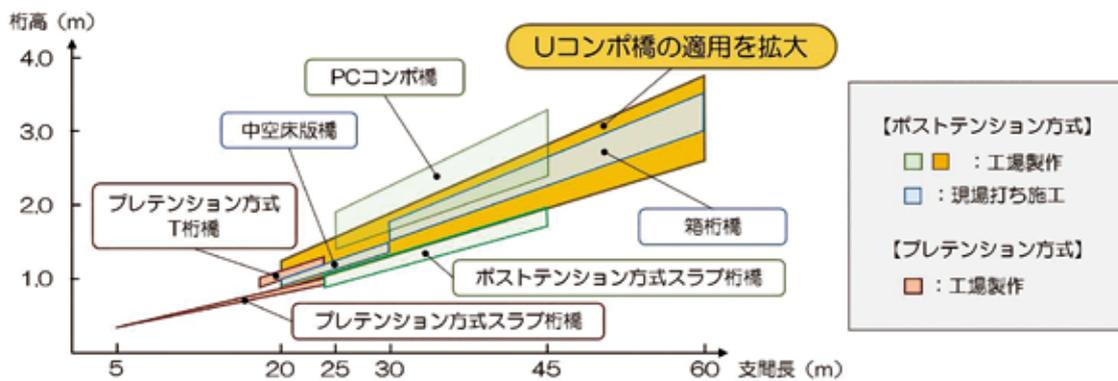
PC建協がi-Bridgeの推進を掲げて以来、コンクリート橋のプレキャスト化については、国土交通省各地方整備

局との意見交換会で「スパン24m〜45m程度の橋梁」は原則としてプレキャスト構造の採用を提案してきました。特に平成30年度の意見交換会では具体的にPCコンポ橋およびUコンポ橋の採用を提案しました(図2)。

このような中、平成30年6月に国土交通省から「コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン」が策定されたこともあり、プレキャスト技術の推進に大きく弾みがついてきました。各地方整備局ではガイドラインを参考にプレキャスト化を適切に検討していく旨を示していただきました。

3. 新たにUコンポ橋の標準化に着手

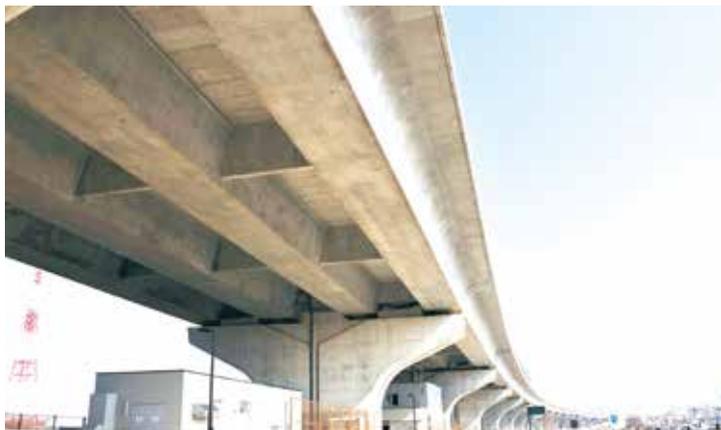
しかし、まだプレキャスト化の実現が難しい領域があることも事実です。特にポストテンション方式のプレキャスト構造についてはコストを抑制するために桁高を高くする必要があり、一方、支間長20から30mの橋梁に対してよく用いられる中空床版橋は桁高を低くすることが可能ですが、この形式に代替できるプレキャスト構造が現在のところ存在し



▲図2 Uコンポ適用範囲

ません。

そこで、PC建協では新たにUコンポ橋の標準化に着手しました。従来のUコンポ橋は支間長40m以上の比較的長い場合に適用してきましたが、断面性能がよく桁高を低減できる可能性があり、景観にも優れることから、中空床版橋および箱桁橋に代る形式(支間長20m〜60mを対象)に着目し

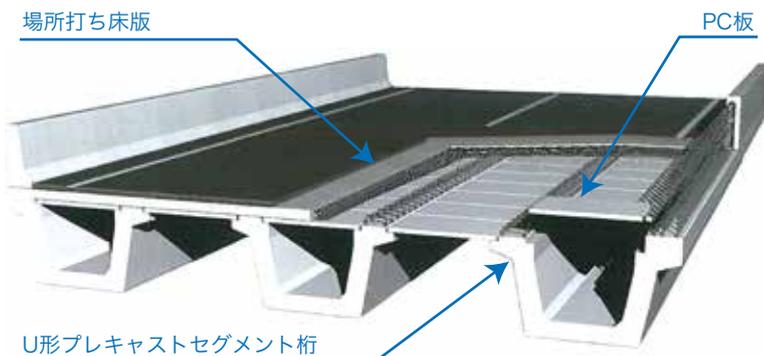


▶図3 Uコンポ橋の施工例

たものです(図2、図3)。

さらに桁高低減およびコスト縮減のため、(1)桁本数は標準2車線の橋梁で3主桁とする、(2)張出床版をできるだけ省略して施工性を向上させる、(3)中空床版橋より軽量化して支承工や下部工も含めたコスト縮減を目指すこととしています(図4)。

今後も、プレキャスト技術の長所が適切に評価される構造形式の選定方式の導入や生産性向上を目的に幅広くプレキャスト技術の更なる推進を提案していきます。



▲ 図4 検討中のUコンポ橋概要

4. ICTの推進

PC橋の建設におけるICTの活用として、特にCIM^(*)の導入があげられます。これは計画から設計・施工・維持管理に至るまで3次元データをを用いて構造物を一括管理するシステムです。工場でのプレキャスト部材製作においては、鉄筋加工や型枠セットの自動化等が期待されています(図5)。

PC橋の維持管理においてもICTの導入が図られています。まず腐食センサーを用いたコンクリートの塩化物イオンの浸透に対するICTの活用が考えられます(図6)。これは、腐食センサーを用いて塩化物イオンの浸透深さを測定することで、設計時に想定した浸透深さと比較して設計供用期間内に発錆限界に至らないことを確認してPC橋の品質を確保するもので、PC橋の品質を長期的に保証する制度と併せて提案しています。

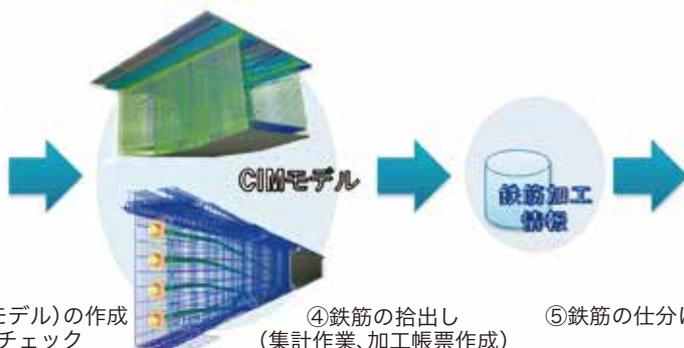
また、磁歪効果等を利用した張力センサーも実用化されています。これをPC鋼材の張力管理に用いることで、PC橋の建設時から供用時までを通じたプレストレスの導入状況を確認することが可能です。

これらの維持管理における測定は、発注者から求められる構造物の長期保証に対して極めて有効な技術であり、今後の発展が望まれます。

①PC橋設計システム



② 3次元モデル(CIMモデル)の作成
③ 鉄筋・PC鋼材の干渉チェック



④ 鉄筋の拾出し
(集計作業、加工帳票作成)

⑤ 鉄筋の仕分け



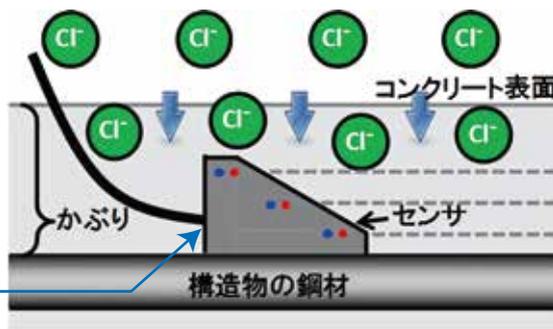
⑥ 自動切断・溶接
曲げ・フープ加工

▲ 図5 CIMを利用した鉄筋加工の自動化

PC建協ではi-Bridgeを通じて生産性の向上を図ることで、働き方改革の一助になるものと考えています。この活動により、週休2日の実施や入職者の増大を期待しております。



▲ 図6 腐食センサーによる塩化物イオンの浸透深さの測定



(*)CIM:Construction Information Modeling / Managementの略

建設技術の 新たなステージ ～ i-Construction ～

立命館大学 教授 建山 和由 氏



PROFILE

【たてやま・かずよし】

学校法人立命館常務理事、国土交通省i-Construction委員会委員、ICT導入協議会委員長、i-Construction推進コンソーシアム委員、経済産業省省エネ建設機械導入事業審査委員会委員長、(一社)日本建設機械施工協会副会長、(公社)土木学会建設用ロボット委員会委員長、地盤・車両系国際学会・日本国理事。

1980年京都大学工学部土木工学科卒業。1985年京都大学大学院博士後期課程研究認定退学、1988年京都大学工学博士、1996年京都大学工学研究科助教授、2004年立命館大学理工学部教授、2013年から学校法人立命館常務理事。1957年生まれ。京都府出身。

今日は、i-Construction が何を目指しているのか、最近の状況、今後の展望などをお話ししようと思います。

建設業を取り巻く現状

日本の人口は2007年から2008年ぐらいをピークに増加から減少に転じています。

2015年を起点にすると、30年間で生産年齢人口が約30%減ると見られています。

また建設業の実態はどうか。まず年収は、建設業の年間総賃金は全産業平均と比べると24%低いといわれています。逆に労働時間は18%も長い。

死亡事故も、全産業の中の実に3分の1が就業中の死亡者の数ですが、建設業に集中しています。なおかつ、インフラ投資はどんどん減り、新設工事が減少し、維持補修工事が増えていきます。まして日本の災害は激化してきています。豪雨だけではなく地震も火災も、最近はやや増えています。

そうした中、建設従事者、特に熟練技術者の不足が顕著になっています。インフラ投資予算の縮小。それにも関わらず、維持修繕・更新の工事や災害対策の強化という、今まで以上に工事を進めることが難しくなっています。こうした背景でも我々の使命は、将来にわたって安定的にインフラを提供していくということです。

i-Construction

国土交通省が進めているi-Constructionとは、ICTを使って施工の合理化をするだけではありません。標準化や、プレキャスト化、年間を通じた平準的発注などの取り組みを通じて、建設業の生産性を画期的に上げて、キツイ、汚い、危険の3Kから、給料と休暇と希望の3K、明るい展望が持てる産業に体質を変えていこうというのが、i-Construction の目標です。その中でICTは大きく期待されています。

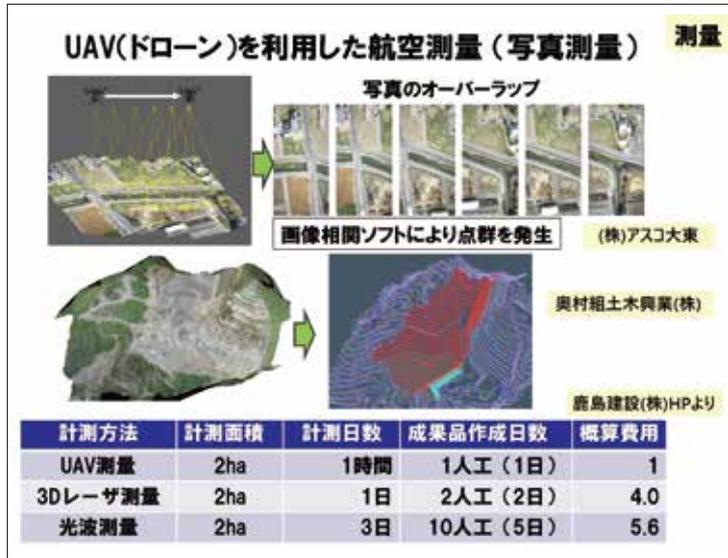
ICTの活用

国交省はICTによる生産性向上に関して、まず生産性が低迷していた土工から始めました。i-Constructionでは、ドローンやレーザースキャナーを使って三次元で測量し、設計・施工計画を立てていきます。さらにそのデータで施工マシンの機械制御などを行い、最後には検査も三次元で行います。三次元のデータを横断的に活用することによって合理化、省人化を図っていくということなんです。どれくらい効率上がるのかというと、例えば2haの現場での測量は、今までの光波の機械ではだいたい3日。ドローンでは1時間でできてしまう(図1参照)。費用も随分低減できます。鉄筋の組立なども三次元のデータを使うと事前の検討が簡単にできます。二次元の図面と三次元の図面で、どれくらい検討時間が変わったかというところ、だいたい3分の1くらい時間でできてしまいます。

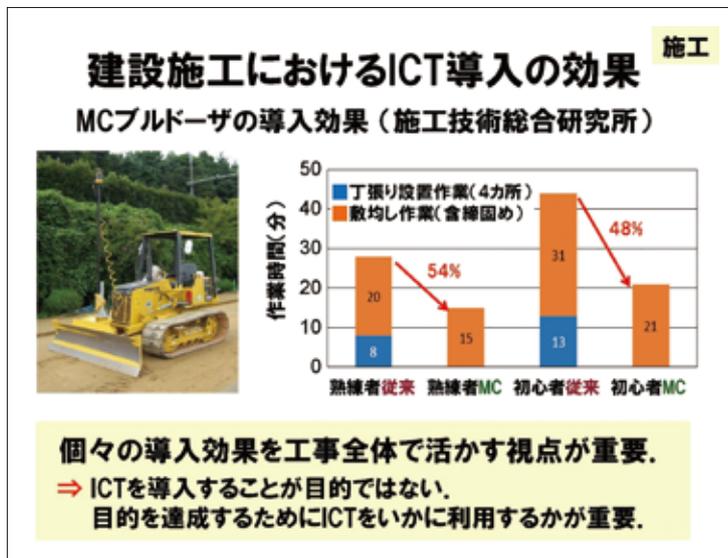
三次元データを使うとどれだけ作業効率上がるのか、ある研究所で熟練者と初心者のおペレータで試験

してみました。熟練のおペさんは、コントロール制御機能を入れない場合と入れた場合で、約半分の時間で作業を終えることができたのです。初心者のおペさんも同じく半分ぐらいでした(図2参照)。

先ほどお話があった、PC建協が進めておられるi-Bridge。試行的ということですが、これから橋関係もどんどん進んでいくだろうと思っています。ここから私が多分こう思うという話を4つ、①精緻なマネジメントで過剰を減らそうという話、②口



▲ 図1: UAV(ドローン)を利用した航空測量(写真測量)



▲ 図2: 建設施工におけるICT導入の効果

ポットの話、③映像の活用の話、④労働災害の話、をさせていただきます。

精密なマネジメントによる生産性の向上

最初はマネジメントの話です。規模な土工で、地質、地形、機械能力に関するさまざまな情報を集めて、その情報を基に必要な最小限の入力で所定の施工を行う仕組みを作ったという事例です。重機にGPSを付け、現場の状況をカメラで見られるようにしま

した。映像を集約してデータベースを作り、出先の事務所や現場のどこにいても現場全体の状況を同じ情報で確認することにより、不具合等はすぐ特定されるので修正は素早く決定され、柔軟に現場の変化に対応していくことができようになりました。

その結果、生産量が約21%増えましたが、CO₂に換算して環境負荷が24%下がりました。生産性向上と環境負荷低減の両立が可能なので、建設の現場は不確定要因が多いので、日により場所により現場条件が変わります。悪い時を想定して工事

計画を立てますが、良い時まで悪い時の条件で施工すると、過剰なインプットになります。現場の技術者の判断により精緻に管理していくことによって、過剰を減らし資源を有効利用するような仕組みを作っていく必要があると考えます。

建設ロボット

建設分野でもロボット導入への機運はあります。ただし建設分野のロボットは難しい。作業対象物は土や砂や岩で物性は一定していません。作業環境も屋外で一定しません。雨が降るとぬかるんで重機が走行できないとい

建設ロボット

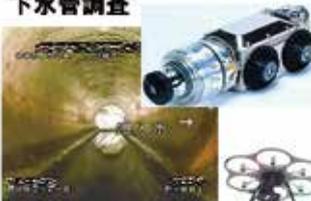
建設ロボットの特徵

～ファクトリーオートメーションと比較して～

工場生産	建設現場
<ul style="list-style-type: none"> 作業対象物は形や物性が固定 → 事前に想定可 作業環境は屋内で一定している。 → 不確定要因が少ない。 ロボットは位置固定で作業できる。 → 自らが移動する必要がない。 	<ul style="list-style-type: none"> 作業対象物は土砂などの自然物 → 多種多様で物性の想定が困難 作業環境は屋外で一定していない。 → 不確定で変動する要因が多い。 作業対象物の位置は固定。 → 自らが移動しなければならない。

★状況に応じた高度な判断を行う機能が必要★

▲ 図3：建設ロボットの特徵

メンテナンスで用いられるロボット	災害復旧で用いられるロボット
<p>下水管調査</p> 	
<p>小型無人航空機 UAV</p> <p>橋梁等高出調査</p> 	

▲ 図4：メンテナンスと災害復旧で用いられるロボット

建設ロボット

遠隔操作による無人化施工

- 複数制御の電波干渉
- 遠隔操作における現場状況の把握
- 想定外の状況への対応
- 施工効率の低下

20年にわたる現場での実用的な技術開発の積み重ねが、緊急時に対応することのできる技術を培ってきた。

写真：
国土交通省 九州地方整備局
雲仙復興事務所 HP、
(株)熊谷組より




▲ 図5：遠隔操作による無人化施工

しかしやってないわけではなく、例えばメンテナンスなどでは良く使われています(図4参照)。下水管などの人が入れないところは、ロボットを入れて下水管の中を見ていくということも行われています。あるいはドローンなど小型無人航空機、測量で用いられているものですが、橋梁の点検などでも最近使われるようになってきています。

また災害復旧でもロボットは使われています。土砂災害で、いつまた二次災害が起こるか分からないという

場合には、無人の重機を使い、離れたところから遠隔操作して土砂を撤去し、人命救助や隔離された集落のために道を作るような作業を行います。持ち運びできる人型のロボットを重機に据え、ハンドルに手や足を固定して遠隔で操作することによって、無人化施工をする重機に変える技術もあります。特に九州地方整備局では豪雨災害、土砂災害の対策として、要所、要所でロボットを置いて、いざという時に対応できるようにな仕組みを作っておられます。

建設分野の技術開発の特徵

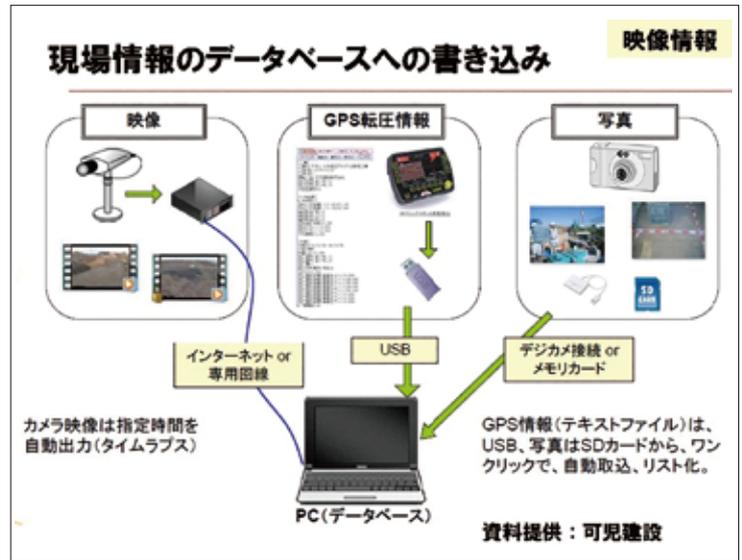
総売上高の中でどれだけのお金を、研究や技術開発に投資しているのか、産業別で随分違います。文化が違うのです。日本の中で、一番たくさん投資しているのは医薬業で12%。多いところでは売上の20%は新薬の開発に使っているかもしれません。一方、製造業は4・1%。全産業平均では3・3%。建設業はどうかというと実は0・4%なのです。ほとんどお金を掛

けていないのですが、いろいろと技術開発をされています。実は、実際の工事プロジェクトの中で、その予算を使って開発することが多いのです。お金を使って工事に役立たないでは済まされないため、結果として極めて実用性の高い技術が開発されるというのが特長です。

その典型的な例は、ロボットでは雲仙普賢岳の砂防事業です。1990年11月に長崎県島原半島にある雲仙普賢岳が噴火しました。調査中に火山学者やマスコミの人が2回目の噴火

熟練の技術者が若い技術者たちを集めて、映像を見ながら、ここでこの重機が入ってきたけど、実はこつちの重機を入れるべきだった。人と重機の動線が交錯していて危ないなどの説明をし、事例をバーチャルで社員教育に利用しています。最近では発注者と受注者で現場情報を共有して、発注者も映像を見られるようにしています。将来的には、立ち会い検査なども映像で置き換えられないかという議論も始まっています。見られていると不安全行動がなくなったり、現場も整理整頓されて、品質も向上するという、いろいろなメリットも出てきています。

国土技術研究センター（JICCE）と平成28年度に工事記録映像活用研究会を設置して勉強しました。立ち会い検査などを含めて利用を検討し、マニュアルを出そうという話になっています。ひよつとすると国の標準化になっていくかもしれないと思っています。凄いい話です。業界のイチ建設会社さんが始めたことが国の標準化にもなるかという、そういう時



▲ 図7:現場情報のデータベースへの書き込み

代を迎えているのだと思います。建設労働災害の防止からみたi-Constructionへの期待

i-Constructionで安全性の向上を図ります(図8参照)。今はマシンガンダンスで確認できるので、現場に付いていなくても良くなりました。オペレータの操作時間も半分になりました。測量の必要がなくなり普通作業員は不要です。さらにプレキャストの採用で人が現場に入る機会は



▲ 図8:i-Constructionと建設労働災害の防止省人化による効果

少なくなりそうです。事故の発生を減らす効果は十分に期待できるでしょう。ICTを使って危険を回避することもできます。最近の機械は人が近くに入ってきたら、警報を鳴らしたり、機械が止まる機能を持つようになっています。将来的には、AIを使えば、現場の映像から不具合や本来あってはならない動きをキャッチし、異常を検知するような仕組みも出てくるだろうと思っています。

i-Constructionでぜひお話していただきたいのは、基準やマニュアルの見直しです。国はこれまで基準やマニュアルを見直すことがほとんどなかったもので、これは画期的なことです。さらに基準を1年間使った結果、ユーザーの意見を聞き、使い難ければどんどん更新していくのです。驚くほど柔軟な姿勢です。ただし、基準やマニュアルは見直されますが、そこで使われる技術はまだ確立されたものではありません。現場毎に発注

i-Constructionを契機とする技術開発機運の高まり

電機メーカーさんも、i-Constructionが始まってからは、興味を持って多方面から参入を図っています。我々は一緒に研究開発を行っています。彼らは凄い技術を持っています。40m先の人の顔の動画を撮って、皮膚の変化をキャッチし脈拍がわかります、というのです。三元データで置き換えるなどの技術も持っています。映像の中から危険を予知することもあながち夢ではありません。新しい技術をどんどん取り入れて、建設業界の技術を高めていくことができると思っています。

質 疑 応 答

PC建協会長: 経営者として自戒の念を込めながらお話を聞かせていただきました。建設業は、他産業と比べると労働生産性が圧倒的に低い。結果的に営業利益率が低いので研究開発に対する投資も他の産業に比べて低い。しかも将来につながるような基礎研究的なところに対する投資はさらに低くて、現場支援型の研究開発に偏ってきたというのが現状です。このように、基礎的な研究開発費が少ない中でICT(i-Bridge)にどれだけ投資できるのか。また、AIの開発をされている先生方は、建設業こそどんどんAIを取り入れるべきではないか、といわれる。こちらとしては、開発投資したいが、それに対応できるだけの能力があるのか、開発した際に本当にそれがどれだけ効果を出せるのか、というところで悩ましい所であります。このような観点で、ご指南をいただけませんか。

建山教授: ご質問ありがとうございます。どこの会社さんも研究開発、技術開発に投資はしたい。けれども、本当にそれでリターンできるのか。それで業績が上がるのか。見えないところでなかなかできない。どうしたら良いのか、本当に難しい命題です。最近、各省庁が将来を見すえたビジョンを出すようになりました。国交省も出しています。国交省は凄くおもしろいなと思ったのは、PDCA。計画立てて、実行して、チェックしましょう、回していこうというのですけど、国交省の中堅、若手のグループが出しているビジョンではそうではないのです。まずActionから始まるのです。まずちょっとやってみよう。大々的にやるのではなく、まずやってみて、成果が出たらそのままどんどん広げていこう、でなかったら次にやり方を変えていこう、そんな発想で考えているみたいです。先ほどいいましたように基準やマニュアルを大きく変えて1年間使ってみて、ダメだったらさらにどんどん更新する、というのも、多分、その流れかと思うのですが、姿勢が随分変わったなと思います。最初から多額の前算を取って、高額な投資をして研究開発をするというのは、どこもしんどいと思います。でも、大きな投資ではなくても良いから、まずやってみる、一歩踏み出すというのは凄く大事なところで、それがどんどん膨らんでいくというのが形ではないか、と思っています。

(※)Society 5.0:内閣府WEB参照のこと。
https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/

i-Construction でぜひお話しておきたいのは、基準やマニュアルの見直しです。国はこれまで基準やマニュアルを見直すことがほとんどなかったもので、これは画期的なことです。さらに基準を1年間使った結果、ユーザの意見を聞き、使い難ければどんどん更新していくのです。驚くほど柔軟な姿勢です。ただし、基準やマニュアルは見直されますが、そこで使われる技術はまだ確立されたものではありません。現場毎に発注者と受注者が一緒に考えていくことが大事です。エンジニアの仕事は管理業務に追われがちですが、本来は

もっと創造的なものだったはずですが、しかし管理業務というのは、実はICTの得意とするところでは、実は管理業務はほとんどICTにまわして、技術者は積極的に現場に出て、新しい基準やマニュアルを満たす技術と一緒に考えていただきたいと思います。

良いのか i-Constructionは何をすれば

i-Constructionは、要は生産性を上げれば良いのです。どうも出来高を増やす方向になりがちですが、人

や資材、時間を減らすという面にある程度注力しても良いと考えます。闇雲に打って出ても効果はない。全体を見渡して計画的にやるのが重要です。関係者が皆そういう意識を持ち、常にモニタリングし「見える化」して、過剰を削減するためにどうすれば良いのかと考える。そういう流れの中で、i-Constructionは実際に地に足の付いた技術になっていくのではと考えています。

今日お話した内容は、日本ではソサエティ5.0^(※)という未来社会の姿として提唱されています。日本がドイツやアメリカとちよつとだ

け違うのは、アメリカやドイツはどちらかというとモノづくり系ですが、日本はあらゆる分野でICTを活用して生産性を上げていこうとしています。人口の減少は日本にとって大変な弱みですが、機械と人をうまく融合することによって、弱みを逆に強みに変えていく、ことができるかもしれません。おそらく日本はそこを目指しているのだと思います。建設産業がその先頭を切るような産業になれば良いと、大いに期待しています。

長時間、ご聴講いただきました。ありがとうございます。

#003 こんなところにPCが!

▲本館棟内観 (PCaPC 造の壁と屋根 内観)

県立ぐんま天文台

— 標高885mに建つPC技術を利用した天文台 —

ぐんま天文台は、後世に残る有形の文化資産として、群馬県高山村の子持山に建設された県立の天文台です。群馬県の人口が200万人に達したことと、群馬県出身の日本初女性宇宙飛行士である向井千秋さんが宇宙に飛び立ったことなどを記念して、1999年に建設されました。

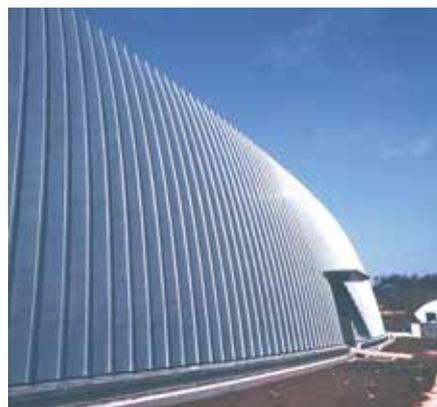
天文台は標高885mに位置し、関越自動車道の渋川伊香保インターを降りて、車で約25分間山道を登っていくと天文台の駐車場に到着、駐車場からは距離600m、標高差60mの遊歩道を10分程歩くと天文台が見えてきます。周辺の山はツキノワグマの生息地となっておりことから遊歩道には念のため鐘や熊鈴が用意されています。このような場所が選ばれたのは晴天率が高いという理由からだそうです。駐車場が天文台から離れているのも、車のライトによる天体観測への影響を少なくするためとのことです。

敷地内には、受付や展示室などがある本館棟、150cm望遠鏡が格納されている11mドーム棟、65cm望遠鏡が格納されている7mドーム棟、観望棟などが並んでいます。PCが採用されている本館棟は、平面的に扇型をした約15m×60mの地上3階建ての建物です。1階の部分と南側の壁は現場打ちRC造でできており、

プレキャストプレストレストコンクリート(以下PCaPC)造の北側壁と屋根が覆い被さるように設置され、大空間の吹き抜けが構成されています。内部空間のスペンが13mであることや、壁面は平面・立面ともに曲率を持つていることから、現場打ちコンクリートでは施工が難しいため、品



▲ストーンサークル



▲本館棟外観(北側)



▲ PCaPC 屋根の架設状況



▲ PCaPC 壁・PCaPC 屋根の施工状況

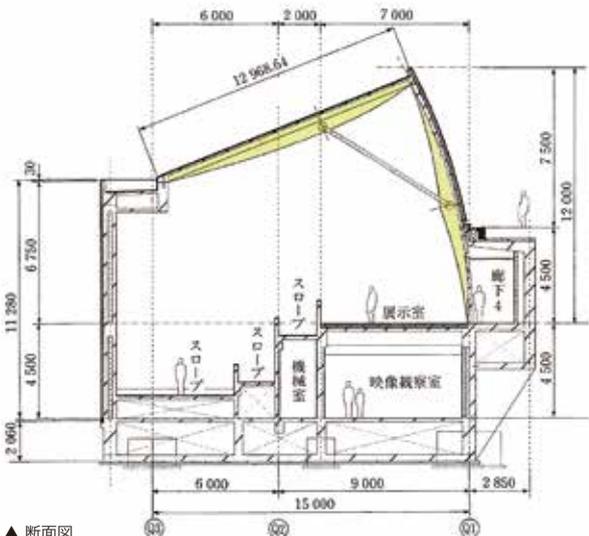
質が高くロングスパンに適した PCaPC 造が採用されました。屋根部材、壁部材は側面の形状は異なり



▲ 本館棟と 11m ドーム棟

ますが、幅約 2m、スラブおよび壁とリブが一体となった ST 形の断面が採用され、リブ部分にはポストテンション方式によりプレストレスを導入して、施工時や長期のひび割れを制御しています。PCaPC 造の屋根と壁、および RC 躯体との接合は全てピン接合で、基本的に 3 ヒンジ構造となっています。

天文台は一般に開放しており、昼間の施設見学と夜間の天体観望が可能です。昼間の施設見学では、天体写真や観測装置のしくみなどの展示や、150cm、65cm 望遠鏡、太陽望遠鏡による黒点や太陽スペクトルが見ることができま。また、屋外には 18 世紀



▲ 断面図
※着色部は PC 部材

のインドの天体観測施設ジャンタル・マンタルと、イギリスの古代遺跡ストーンヘンジを群馬の土地に合わせて再現したストーンサークルがあり、実際に太陽・月・星の動きも観察できます。ちなみに、ストーンサークルはプレキャスト部材で構築されています。夜間の天体観望は実際に望遠鏡を使って星を見ることができ、とても人気です。

ホームページで開館スケジュールや時間なども確認できますので、PC 技術を利用した施設、すてきな風景、星空などをご覧に一度足を運んでみてはいかがでしょうか。

(株建研 染谷 俊章)

大好評公開中!

当該記事掲載号のPDFやバックナンバーも!

こんなところにPCが!

SPECIAL WEB サイト

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

こんなところにPCが



■ 作品概要

所在地	群馬県吾妻郡高山村
用途	天文台
規模	建築面積：1,743.38 m ² 、延床面積：3,346.15 m ² 本館棟：地上3階 11mドーム棟：地下1階・地上3階 7mドーム棟：地下1階・地上3階 観望棟：地下1階・地上1階
構造	鉄筋コンクリート造 一部プレキャストプレストレストコンクリート造
建築主	群馬県教育委員会
設計監理	意匠：(株)磯崎新アトリエ 構造：(株)川口衛構造設計事務所
施工	池原・津久井 JV (本館棟)
PC 施工	(株)建研 (本館棟)

内田研究室の愉快な仲間たち

岐 阜大学は岐阜市の北部に位置し、岐阜駅から通学する場合、道のり約9kmをバスで30分かけて通学する自然豊か(不便)な場所に位置している。岐阜大学を訪れるときは覚悟していただきたい。

岐阜大学には土木系のコンクリート研究室が3つある。そのひとつである私たちの研究室の正式名は複合構造研究室である。そんな私たちの研究室の先生方は右下の写真の3名の先生方である。この研究室の主である内田裕市教授は、コンクリート構造学を専門とされており、研究や勉強に対していつもの確なアドバイスと誰に対しても紳士であるため、研究室の学生だけでなく社会基盤工学に在籍する学生からの信頼も厚い先生である。本年度で還暦であるが、まだまだ元気いっぱいである。退官

まであと5年のため、先生の頭の中は退官後のことでウキウキしていることだろう。木下幸治准教授は非常に学生思いな先生だが、研究となると鉄の仮面をかぶり学生に指導される研究熱心な先生である。宮地一裕助教は昨年着任された先生で着任されて早々にイギリスへ留学された。あまり話したことがないため、帰国されてからお話を伺おうと思う。

この研究室ではコンクリートとメタルの分野に分かれており、内田先生の下で研究を行っている8名がコンクリートグループであり、通称「内田研」と呼ばれている。木下先生と宮地先生の下で鋼構造を主として研究しているグループが通称「木下研」と呼ばれている。

冒頭で述べたように、こういった経緯があったかはわからないが、岐



内田 裕市 教授



木下 幸治 准教授



宮地 一裕 助教

阜大学にはコンクリート分野の研究室が他にも国枝稔教授率いる先端材料・構造研究室と小林孝一教授率いる維持管理工学研究室の2つある。私の調査によると、先端材料・構造研究室では世界を目標とした研究が行われているらしく、材料開発から維持管理まで研究の幅が広い。維持管理研究室は塩害やアルカリ骨材反応、凍害などの劣化メカニズムの解明を中心としたコンクリート構造物の耐久性の向上を目的とした研究が行われている。

内田研究室では、短繊維を用いた多彩なテーマの研究が行われている。最近の研究では「繊維補強コンクリート中の繊維の水分状態が経時変化によって及ぼす力学特性の影響」、

「超高強度繊維補強コンクリート(UFC)中の繊維の配向と力学特性の

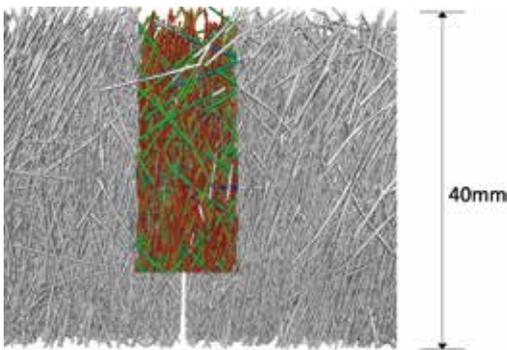
関係についての評価」、鉄筋と短繊維を併用したコンクリートの力学特性」に関する研究を行っている。ここで、筆者の研究について紹介する。繊維補強コンクリート中の繊維はひび割れ発生後に効果を発揮しひび割れ幅を抑制するのだが、現状、UFCでは使用時にひび割れの発生が許容されておらず、合理的な設計を行うためにもひび割れ後の挙動の検討が必要である。そこで筆者は今年度より、鉄筋と短繊維を併用したコンクリートにおいて、圧縮強度と引張軟化特性の違いが荷重—変位関係やひび割れ幅と鉄筋ひずみの関係、ひび割れの分散性についてFEM解析を用いて評価を試みている。

本研究室のイベントは飲み会、現場見学、野球観戦、研究室旅行などがある。野球観戦では年に一度、岐阜市

岐阜大学 複合構造研究室



超高強度繊維補強コンクリート(UFC)の打込み



X線CTによるUFC中の鋼繊維の3D画像



工場見学の様子



複合構造研究室のメンバー



飲み会の様子

内の長良川球場でプロ野球の公式戦が行われ、ドラゴンズを応援しながらビールを飲みに行く。筆者は元中球児だったため、楽しみなイベントのひとつである。研究室旅行は旅行という名のほば現場・工場見学である。最近では年末に忘年会も兼ねて行っており、昨年は福井県敦賀市の(株)日本ピーエスの工場見学、舞鶴高専の敷地内にある社会基盤メンテナンス教育センターに行ってきた。工場見学ではP.Cの製造工程や普通コンクリートとの違いなど教わり非常

に勉強になった。しかし、時期と場所が相まって大雪の中、山道を移動したため、車内はアトラクションと化し、大変過酷な思いをした。そのため、今年は太平洋側になるよう先生を説得しようと考えている。

毎週行っているゼミ活動では1週間の研究の進捗状況と今後の予定をスライドに作成し、先生と学生に向けて発表する。ここでは先生と学生との熱い議論が交わされ、先生の鋭い指摘と的確な助言のおかげで日々鍛えられている。

また、研究室の学生は研究や現場見学を通じてさまざまなことを学ぶと共に、研究室の飲み会を通じて、研究では学べない知識も身につけている。人生経験が豊富な内田先生から物事の考え方やまた面白いお話をしていただけのため、学生にとつて非常に楽しみな場である。

研究室の行事ではないが、学科全体のイベントとして、社会基盤工学科懇親会が毎年開催されている。3年生が先生方や先輩と仲を深め研究室配属の参考にする目的で、先生方

と学部3年生以上の学生が参加する。今年度も開催され、約170名の先生方と学生が集まり、お酒を嗜みながら楽しんだ。

内田研究室の雰囲気は少しでも感じていただけたら幸いである。我々学生はコンクリート研究室で和気あいあいとしながら時には熱い議論を交わし、コンクリート分野だけでなくさまざまな分野にも興味を持ち、多面的な視点で物事を捉えられる技術者になるよう研究室一同努めていきたい。

文責者

岐阜大学 複合構造研究室
M1 磯部 岳

建設事務の業務について



川田建設株式会社
事業企画部

堀内 美希

仕事について

現在、私は事業企画部という部署で、支店から送付される各種工事関係の書類や社員の資格情報の管理、指名願（入札参加資格審査申請書）や経営事項審査の書類作成などのルーティンワーク中心の仕事をしています。安全品質環境部の雑務も行っており、社内で発生した災害や事故などの不具合書類の管理や支店および現場で使用するポスター等の在庫管理と商品の発注、安全総会での報告書類の作成および準備など、事務全般に日々勤しんでいます。

職場について

私の働いている職場のフロアには他部署を含め20名ほどの社員がおり、数分程度の短い時間ですが、毎日ローテーションで「業務に関すること」をテーマとしてフロア内の社員で朝礼を行っています。朝礼担当の順番が回ってくるたびに話す内容を捻出し

ていますが、言葉にすることで改めて気を引き締めることができるようになりまし。自身が現在取り組んでいる業務について話すことで、心構えや気持ちを取りセットして業務へ取り組めるきっかけにもなり、また他部署がどんな業務を行っているのか、現場での体験談や仕事に対する考えなど、普段はお話する機会が少ない部署の方々のお話を聞くことができるため、いつも興味深く耳を傾けています。他部署との交流は暑気払いや忘年会、社員旅行などでも機会があり、今年も静岡で三島スカイウォークなどを観光しました。

現場パトロールで学んだこと

新入社員研修以降は現場へ行くことがなかったのですが、平成28年11月～12月に「女子パトロール」として複数の現場をパトロールする機会がありました。私自身に工事に関する技術的な知識はないため、実際に現場を見回り、指導票に書けるような指摘を見つけられるのかとパトロールのお話を聞いたときにはたいへん不安でしたが、パトロールへ行く前に上司の方々に現場へ赴く際の注意事項などの基本的なことや、技術的な知識がないなりにどういったところを注意して見たらいいかなどをご指導いただ

き、パトロール当日はそのことを念頭に置きつつ現場を回りました。

現場では足場の悪い場所の階段や土のぬかるみなど、歩き慣れている作業員の方々は軽々と進んでいましたが、普段そのような場所を歩くことがない私は、常に足元に気をつけながら歩かなければ転びそうでした。毎日慣れた足取りで会社へ向かっています。通勤ラッシュの混雑した駅の階段や改札口など、現場ではなくとも災害を招く場所は身近にたくさんあります。普段の業務においても同じで、慣れていることだとしても、油断からミスを引き起こさないよう注意しようと思えました。

私はパトロールをする少しの時間しか現場には滞在しませんが、それでも冬の東北地方の現場ということで風がとて冷たく、現場で働く方々は毎日この環境の中でお仕事をされています。長い時間をかけて施工し橋が完成して、道路が整い、私たちの生活が便利になっていくことを目の当たりにしました。

私の現在の仕事内容は、現場の方とやりとりをするような直接的に関わることは少ないです。しかし現場の方々がいてこそこの会社で仕事をしているので、自分が今携わっている業務をしっかりと熟し、現場や支店の方のサポートをしていきたいと思っています。



▲ 女子現場パトロール



▲ 女子現場パトロール現場全景



▲ 社員旅行

#005 仕事場拝見

現場の魅力



株式会社ピーエス三菱 東京建築支店
PC建築部PC工事グループ

上杉 一二三

はじめに

私がPC技術を知ったのは大学生のときでした。RC造では実現できないような意匠性の高さや大空間を創造できるといったPC技術に興味を持ち、PC技術の研究をしている研究室に入りました。そして、この技術でしかできないことがあるのなら、ぜひ学んだことを生かせる職に就きたいと思い、ピーエス三菱に入社しました。

入社後6カ月間は現場・工場・研修所などでの集合研修があり、そして10月に東京建築支店PC建築部PC工事グループに本配属となりました。

はじめての現場

私ははじめて担当した現場は、埼玉県川口市の高等学校の新築工事でした。PC工事専門業者として、ST

床版・PC柱の架設工事とアンボンドスラブの配線工事の施工管理に携わりました。主な業務内容は日々の品質管理、工場へのPCA部材の出荷依頼、資機材の発注、現場で元請・他業種との工程打ち合わせでした。日々、めまぐるしいスピードで進んでいく現場に配属当初は何をすればいいのかもわからず、不安でいっぱいでした。職人の技術力に圧倒され、質問されても答えられない自分にやるせない気持ちでいっぱいでした。

しかし、なんとか喰らいついていく中で、少しずつ「次はこうしなくちゃいけない」とか「こうしたらどうだろうか」、「ああやってみたらよさそうだ」と自分で考えられるようになりました。それを上司や職人に相談すると「そんなことは当たり前だ」と言われることもありましたが、「わかるようになってきたな」、「お、いいね。それでやってみよう」と賛同してくれることもありました。自分の考えが職人の助けになり、施工がうまくいったときにとてもやりがいを感じました。

数多くの現場で

次に担当した現場は、現場でのPC鋼材の配線工事でした。前回の現場とは違い、配線工事はPC工事

があるときだけ現場に行って作業をします。都内から地方まで数多くの現場に携わることができ、行ったことのない土地に行けることも楽しみのひとつでした。現場配線工事をしていて感じたことは、現場にスポットで行くため、現場の状況がわかりにくく、施工打ち合わせや工程の調整が難しいということです。しかし、多くの現場を経験していくうちに何を伝えなければいけないかが少しずつわかってきて、日々の成長を実感できる機会でもありました。また、中には誰もが知っている有名なプロジェクト工事にも携わることができるようになりました。

最後に

入社して3年になります。その中では失敗や苦労など苦い思いもたくさんしてきましたが、それ以上に、施工を無事に終えられたときの達成感や職人さんに少しずつ認めてもらえるようになったときの充実感のほろがはるかに大きい3年間でした。また、携わった現場を同期や家族に話したときに「そんな有名な現場に携われるなんてすごいね」と言ってもらえることが何よりも嬉しく、これからは胸を張ってみんなに誇れるような仕事をしていきたいです。



▲変わった形状の底部材



▲床版の架設状況



▲プレキャスト部材の設置位置を確認中

PC橋梁(コンポ橋)の紹介



株式会社安部日鋼工業
中部支店工事部工事課

富松 勇介

はじめに

私は入社後、橋梁の新設工事や補修工事に携わってきました。子どもの頃は橋に対して何とも思っていなかったのですが、今では生活に欠かせないものだと感じています。一般の方から見ると橋として一括りにされがちですが、橋梁にもさまざまな種類があります。少しでも橋梁や、工事現場のことを知っていただけたらと思います、現在施工を行っているものを簡単に紹介したいと思います。

現在の仕事

現在は岐阜県の神戸町という場所でPC橋梁の新設工事に従事しています。構造形式は5径間連結コンポ橋です。コンポ橋は橋を構成する主桁やPC板を工場で作成します。ひとつの桁を5ブロックに分割し、トレーラー

で現場に搬入します。軌条の上で接合し、PCケーブルを挿入して緊張することで1本の桁になります。緊張時にPCケーブルに加える力はケーブル1本あたり約100tで、この力により橋を支えています。主桁の組立が完了したら大型クレーンにより桁を架設します。本現場では300tと400tのクレーンにて架設を行いました。架設完了後、工場で作成したPC板を桁間に敷設し床版コンクリートを打設します。以上のような工程で製品を組み合わせてひとつの橋に作り上げるため、英語で合成を意味する「Composite」からコンポ橋と呼ばれています。現在施工を行っている東海環状自動車道においてはコンポ橋が多く採用されています。

東海環状自動車道とは

東海環状自動車道とは愛知県、岐阜県、三重県を環状に連結し、各高速道路と一体となつて、広域的なネットワークを形成する、総延長160kmの高



速道路です。この高速道路は、三県の頭文字を組み合わせて通称MAG ROADと呼ばれ、環状道路内の渋滞緩和、沿線地域の地域産業・観光産業の支援、災害に強い道路機能の確保を目的として建設されています。今現在、早期の開通を目指し、岐阜の関市から三重県の四日市市にかけて多くの施工会社が工事を進めています。

完全週休2日制

本現場では、完全週休2日制の試行工事として土日、祝日は完全閉所となっております。建設業といえれば休日に関係なく働いているイメージがありますが、少しずつ働きやすい環境になってきていますし、以前に比べプライベートも充実してきていると実感しています。最近若手技術者が減少していると言われていたのですが、今後、回復していくことを期待したいです。

入社後いろいろな橋梁の施工に携わり、勉強してきました。その中で橋梁の必要性も実感しました。現状に満足せず精進し、より良い橋を造り、社会に貢献していきたいです。



▲ 東海環状下宮第4高架橋全景



▲ 大型クレーンによる架設



▲ 主桁組立完了



▲ セグメント桁搬入

#006 お天気雑記帳

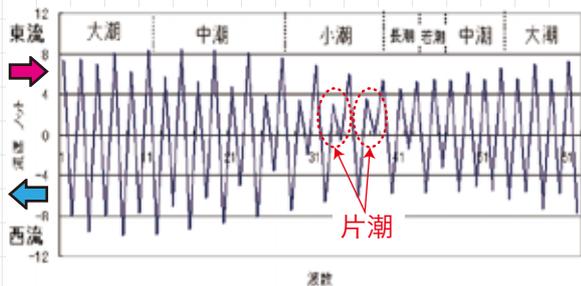
壇ノ浦

都を追われ、一の谷の戦い・屋島の戦いで敗れた平家は、幼い安徳天皇やその母の建礼門院たちとともに瀬戸内海を西に逃れ、関門海峡の壇ノ浦付近に集結していました。壇ノ浦の戦いは、元暦2(1185)年3月24日に行われた源平の最後の合戦です。鎌倉幕府の記録『吾妻鏡』によると、源氏840艘に対し平家は500艘。源氏のほうが船の数は多いのですが、平家の船は大型で、しかも海上での戦いに慣れていたので、平家が有利であったとの見方があります。にもかかわらず、なぜ平家が敗れたのか。



最初は平家が東流(東向きの潮流)に乗って優勢に戦っていたが、その後、西流(西向きの潮流)に変わって源氏が優勢になったという説が、大正3(1914)年に発表されました。著名な歴史学者の説であったため、多くの支持を得て、一時は定説となっていました。しかし、この説の根拠となった潮流予想は間違っていて、潮流をかなり強めに推測していました。その後、潮流が弱かったという研究が発表され、潮流説は一時のような支持を得ることはなくなりましたが、広く浸透した説であるため、今でもよく紹介されます。

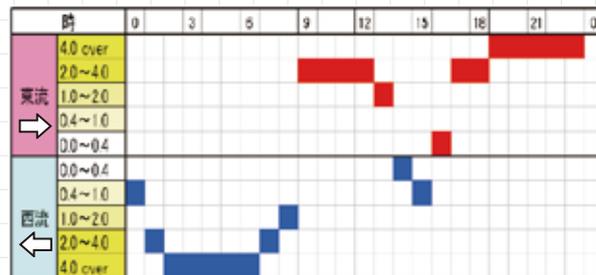
1日に2回、月・太陽の動きに合わせて、地球規模の大きな波が太平洋を東から西に向かって進みます。潮汐は、この大きな波によって海水面が緩やかに昇降する現象です。太平洋から瀬戸内海に海水が流れ込み、やや遅れて、九州をぐるりと回って日本海に海水が流れ込みます。潮が引くときも同じで、最初に瀬戸内海の海水が太平洋に流れ出し、やや遅れて、日本海の海水が太平洋に流れ出ます。干満の時間差のために、関門海峡の瀬戸内海側と日本



▲壇ノ浦の潮流の変化

海側で潮位(海水面の高さ)が異なり、海水面の高いところから低いところに流れることにより潮流が発生します。普通はほぼ6時間毎に東流と西流が反転するのですが、春秋の潮の干満の差が小さい小潮のときには、東流が10数時間続く「片潮」という現象が起きます。戦いがあった日は、片潮でした。

下図は、戦いの日の壇ノ浦の潮流(5段階で表示)です。未明から8時までは西流で、ピーク時には4ノット(7.4km/h)を超える強い流れになっています。9時に2~4ノットの東流に変わりました。その後、14時から16時頃はほとんど潮流が止まった状態になっています。



▲戦いの日の潮流

正午前後に戦いが始まりました。潮流に乗って戦うほうが有利という説がありますが、本当でしょうか。集団で行動する場合には、逆に不利になることもあります。船団は、ブレーキのない自転車の集団のようなもの。自転車の集団は、緩やかな上り坂であれば、まとまって行動できますが、下り坂だと、前の自転車にぶつかるため、距離を保ちながら行動する必要があります。船団も同じで、潮流に乗って集団で行動する場合は、船と船との距離を保つ必要があるため、陣形を維持するのは容易ではありません。魚の群れが流れに向かって泳ぐように、源氏が一団となって戦うことができたのに対し、平家が船と船との距離を保つためにバラバラになって戦ったとすれば、最前線では源氏の数の優位がさらに高まったと思われる。

距離を置いて戦っていたときは、遠方から弓を射掛ける平家が優勢。徐々に間隔が詰まって接近戦になると、陣形に勝る源氏が優位になる。平家が退却を始めるが、東流に退路を断たれて陣が乱れ、寝返るものも出て、敗北が決定的になる。そんな戦いだったのではないかと想像しています。

余談ですが、平家に追われた義経が、次々に8艘の船に跳び移り、難をのがれたという八艘飛び伝説があります。船から船に移動できたのは、源氏軍が潮流に向かって集団で行動していたからではないでしょうか。

気象予報士(株)富士ピー・エス顧問 松嶋 憲昭

平成30年度意見交換会の報告

PC建協では、8月から12月にかけて各地方整備局および沖繩総合事務局との意見交換会を行い、次のように総括を取りまとめました。なお、北海道開発局との意見交換会は平成31年2月26日を予定しています。

【総括】

本年度は、国土交通省において「働き方改革加速化プログラム」や「生産性革命プロジェクト」等の推進が図られる中、PC建協では「働き方改革」と「生産性向上」に重点を置き、さらに深化させることを目的に昨年度からの継続テーマも含めて次の4つのテーマについて報告・提案を行いました。

1. 年度工事量の安定的確保
2. 働き方改革の推進
3. 生産性向上の推進
4. インフラ長寿命化への対応

1. 年度工事量の安定的確保

最重要課題として強く要望したが、「予算確保や事業の進捗状況により、

平準とばかりはならない」旨の回答が多かった。ただし、地域拠点の確保のためにも年度工事量の安定的確保が重要な課題であるという点についてはご理解をいただいた。

2. 働き方改革の推進

(1) 週休2日モデル工事の検証と課題の設定

① 適切(週休2日が実施可能)な工期の設定

② 技能労働者の年収、および妥当な工事利益の確保

③ 生産性向上に繋がる施策の実施拡大

④ 国交省以外の発注者への週休2日(4週8休含む)実施の指導

実態調査により得られた数値データをもとに課題抽出を行い、これにもとづく提案を行ったことは、すべての地方整備局等で良好な反応を得た。

(2) 若手技術者の活用を推進する入札制度の提案

若手の活用については担い手の育成の観点から各地方整備局等とも提案趣旨の理解は得られた。また、各地

方整備局等で独自の制度で取り組んでいるとの回答が多かった。

3. 生産性向上の推進

本テーマでは次の3つの項目について提案を行った。

① スパン24〜45m程度の橋梁へのPCコンポ橋およびUコンポ橋の採用について

② 構造形式の選定にあたってプレキャスト技術の長所が適切に評価される方式の導入について

③ プレキャスト技術の推進のため運用に関する規制の見直しについて

「コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン」の策定が追い風となり、プレキャスト技術の採用拡大に理解を得られた。また、四国地方整備局、沖繩総合事務局、近畿地方整備局との意見交換会でUコンポ橋の模型を使用してのプレゼンを実施したが、非常に好評だった。

4. インフラ長寿命化への対応

(1) PC橋の維持保全事業における設計者と施工者が連携した取り組み

適用可能な案件がある場合は試行を検討したいという回答が多かった。

(2) PC橋の維持保全に関する地方自治体への支援

道路メンテナンス会議において、地方自治体支援を行っているという回答が多かった。



▲ Uコンポ橋の模型を使用した説明



▲ 藤井会長のあいさつ

平成30年度道路功労者表彰

道路整備事業や道路愛護・美化保全などに推進・尽力した団体・個人を対象とした「平成30年度道路功労者」がこのほど発表され、PC建協が推薦した3人が表彰されました。

この表彰制度は平成26年から日本道路協会が行っているもので、毎年8月10日の「道路の日」に表彰状と記念品が贈呈されます。今年は66人と101団体が表彰されました。PC建協が推薦し、今回表彰された方々は次の通りです。

- ・(株)安部日鋼工業 加藤 正和氏
- ・川田建設(株) 向井洋一氏
- ・三井住友建設(株) 今泉孝氏



▲平成30年度道路功労者の表彰者

平成30年度「優秀施工者国土交通大臣顕彰」、「青年優秀施工者土地・建設産業局長顕彰」

平成30年10月5日、東京都港区のメルパルクホールにて、平成30年度「優秀施工者国土交通大臣顕彰(建設マスター)」、「青年優秀施工者土地・建設産業局長顕彰(建設ジュニアマスター)」の顕彰式典が開催されました。今年で27回目です。

この建設マスターは優秀な建設技者を国土交通大臣が顕彰する制度で、現場経験20年以上で年齢40歳以上60歳以下などが対象となります。また平成27年からは若い技能者の育成促進策の一環として、現場経験10年以上で年齢39歳以下を対象とした建



▲表彰を受けた方々を囲んで

設ジュニアマスターを設けています。

式典では、優秀な技能・技術を持ち、後進の指導・育成などに多大な貢献をした建設技能者422人が建設マスターとして、また、今後さらなる活躍が期待される技能者101人が建設ジュニアマスターとして顕彰されました。

PC建協からは建設マスターを4人、建設ジュニアマスターを2人推薦し、合計6人が受賞されました。顕彰者は次の通りです。

建設マスター

氏名	年齢	所属会社	推薦会社
木村 文男	59	(株)三基コンストラクション	川田建設(株)
白石 昌光	56	(有)仙波組	(株)IHインフラ建設
千代蘭 普崇	45	(株)山内組	(株)安部日鋼工業
中山 満	47	(株)鈴木組	極東興和(株)

建設ジュニアマスター

氏名	年齢	所属会社	推薦会社
笹森 義弘	39	(株)オカモト・コンストラクション・システム	大成建設(株)
菅野 潤	38	晃永工業(株)	(株)富士ピー・エス

第27回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウムに出展

PCに関する講演会や最新のPC技術が展示される「第27回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム(主催:PC工学会、後援:PC建協)」が平成30年11月8日と9日の2日間、愛媛県松山市の愛媛県県民文化会館(ひめぎんホール)で開催されました。

PC建協のブースでは、Uコンポ橋の模型と四国地方のPCの主要事業のパネルの展示に加え、モニター上映を行い、多数の来訪がありました。

2019年は11月7日と8日に愛知県名古屋市のウイंकあいち(愛知県産業労働センター)で開催されます。



▲PC建協の出展ブース

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。

【北海道支部】

平成30年11月14日に(独)国際協力機構(JICA)の研修生を対象に北海道登別市のドービー建設工業(株)幌別工場のPC工場見学会を実施しました。JICA北海道開発技術センターの「道路維持管理Aコース」の一環で、中央アジアの8カ国10人が参加しました。見学会ではPCの概要と工場施設の説明後、プレテンションホロー桁、セグメント桁、枕木、PCポールの製造現場の案内を行いました。

【中部支部】

平成30年11月7日に滋賀県甲良町のオリエンタル白石(株)滋賀工場と岐阜県大垣市の「東海環状自動車道北方第3高架橋(PC上部工)」の工事現場(㈱ピーエス三菱)の2カ所(二社)建設コンサルタンツ協会中部支部の構造土質検討グループ約40人を対象に現場見学会を実施しました。まず滋賀工場でPCの概要などの説明後に施設見学を行いました。続いて北方第3高架橋へ移動し、事業概要と工事進捗を説明後、施工中のP

C構造物や建設機材を案内しました。同橋は橋長228m、有効幅員10.75mのPC6径間連続コンポ橋で、参加者からさまざまな質問が寄せられました。

また11月10日には三重県津市の市道江戸橋(上部工)の工事現場で三重大学生物資源学部3年生25人を対象に現場見学会を開きました。

そのほか10月以降に実施した見学会は次の通りです。

開催日	支部名	現場名 / 対象者	参加数
10月5日	北陸	昭和コンクリート工業(株)新潟工場 / 長岡技術科学大学	38人
10月10日	北陸	富山県 利田高架橋 / (一社)建設コンサルタンツ協会北陸支部	35人
11月5日	関東	神奈川県 新東名高速道路 秋山高架橋 / 国士舘大学	23人
11月8日	東北	秋田県 鮎川橋 / 秋田県、秋田県建設・工業技術センター	23人
11月10日	中部	三重県 江戸川橋 / 三重大学生物資源学部	25人
11月16日	関東	神奈川県 新東名高速道路 秋山高架橋 / (一社)建設コンサルタンツ協会	26人

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。

【関東支部】

平成30年10月26日に東京大学工学部の3年生19人に「構造物の計画と設計」と題した講義を行いました。講義ではPCの技術の歴史や適用分野など概要全般と施工について解説し、学生たちは熱心に受講をしていました。

【北陸支部】

平成30年10月19日に金沢大学理工学域地球社会基盤学類の2年生72人に「PC構造物の維持保全」をテーマに講義を行いました。講義ではPC技術の歴史と適用分野、PC橋の施工の解説、北陸地方の代表的なPC構造物を紹介した後、緊張実演を行いました。

【九州支部】

平成30年10月9日に鹿児島大学工学部の学生19人に「PCの概要」と題した講義を行いました。講義ではPCの基礎と構造、PCを使った構造物の紹介、PC業界が社会の発展にどのように貢献しているのかとい



▲ 鹿児島大学での講義の様子

そのほか平成30年10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。

開催日	支部名	学校名
10月6日	関東	芝浦工業大学
10月23日	北陸	長岡工業高等専門学校
10月25日	北陸	富山県立大学
11月7日	関東	前橋工科大学
11月12日・14日	九州	熊本大学
11月13日・14日	関東	東京理科大学
11月14日・21日	北海道	苫小牧工業高等専門学校
12月5日・12日	関東	宇都宮大学
12月6日	関東	茨城大学
12月7日	北海道	函館工業高等専門学校
12月11日	関東	国士舘大学
12月11日	東北	東北工業大学
12月14日	関東	日本大学理工学部
12月18日	北海道	北海学園大学

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。

【中国支部】

平成30年10月19日に広島県広島市のホテルメルパルク広島で「平成30年度PC技術講習会（主催：（二社）建設コンサルタンツ協会、PC建協）」を行いました。当日は約60人が聴講し、道路橋示方書改定、i-Bridge、PC橋の点検の要点、ロボット技術、ICTを活用した点検技術、積算に



▲ 約60人が受講したPC技術講習会

ついて図や写真を示しながら講義しました。

【九州支部】

平成30年10月4日に大分県大分市の大分県トラック会館で行われた「専門技術研修（主催：（公財）大分県建設技術センター）」で「橋梁の計画から施工まで」と題して講義しました。内容はPC橋の架設や実際の現場における施工管理のポイントで、自治体や企業の担当者など約30人が聴講しました。



▲ 橋梁の計画を聴講する参加者

そのほか10月10日以降に実施したPC講習会は以下の通りです

開催日	支部名	対象者	内容
10月10日	北陸	北陸地方整備局	道路構造物管理実務者(橋梁初級Ⅱ)研修
10月17日	東北	山形県建設コンサルタント三団体会員	計画のポイントと施工、PC橋のライフサイクルコストと耐久性向上技術、PC床版の耐久性向上技術と施工品質の確保
10月19日	九州	宮崎県建設技術センター研修受講者	PC上部工の劣化事例と補修・補強、耐震設計の概要、PC橋下部工の耐震補強事例
10月31日	関東	建設コンサルタンツ協会長野地区会員	PCの概要とプレキャスト技術(i-Bridge)、PC橋補修補強における設計・施工の留意点、道路示方書改定と最近の話題
10月31日	関東	首都高速道路職員	PC橋の施工、維持管理のチェックポイント
11月2日	東北	岩手県橋梁技術研修会参加者	橋梁の計画・設計のチェックポイント、架設工法と選定方法、新技術、新工法、施工事例
11月2日	関東	埼玉県職員、県内市町村職員	PC橋の概要、維持補修、道路示方書改定
11月13日	東北	東北地方整備局	道路構造物管理実務研修橋梁初級Ⅱ
11月16日	北海道	建設コンサルタンツ協会北海道支部会員	プレキャスト技術、設計施工、維持管理
11月27日	東北	福島県橋梁技術講習会参加者	コンクリート橋の設計・施工、チェックポイント、最近の話題
11月29日	関東	神奈川県職員	コンクリート橋の設計・施工、チェックポイント、最近の話題
12月3日	関東	茨城県建設コンサルタンツ協会会員	PC補修設計
12月6日	北海道	北海道職員	コンクリート橋のプレキャスト化ガイドラインの説明、防災対策、新技術紹介
12月7日	関東	さいたま市建設コンサルタンツ協会会員	H29道路橋示方書の改定

建設技術展示会に出展

最新の土木建設技術を展示する「建設フェア」が名古屋、広島、香川で開催されました。

【中部支部】

平成30年10月17日と18日の2日間、名古屋市の吹上ホールで「建設技術フェア in 2018 中部（主催：国土交通省中部地方整備局、名古屋国際見本市委員会、後援：PC建協など）」が開かれました。今年も中部支部は会場内の学生交流ひろばへブースを出展しました。今回は「ピョンピョン板」を置き、学生や教職員などに体験してもらいました。

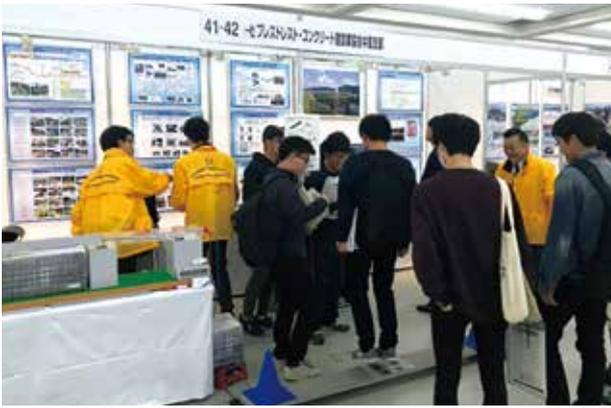


▲ 活況だった学生交流ひろば

【中国支部】

平成30年11月1日と2日に広島市南区の広島産業会館東館で「建設技術フォーラム2018 in 広島（主催：建設技術フォーラム実行委員会、協賛：PC建協）」が開かれました。今回のメインテーマは「『i-Construction』の進展と新技術で取組む地域の防災・減災対策、老朽化対策」で、中国支部のブースでは「i-Bridge」を題材に生産性向上の取り組みを紹介しました。

ブースにはPC橋の組立模型なども展示し、学生を中心とした大勢の来展者にPCの特徴をわかりやすく説明しました。



▲多くの学生が来展したPC建協ブース

【四国支部】

平成30年10月19日と20日に、香川県高松市のサンポート高松で「建設フェア四国2018 in 高松（主催：四国建設広報協議会、共催：PC建協）」が開かれました。テーマは「つくる・ふれる・まなぶ 未来のくらし博」で、約5000人の来場がありました。

四国支部もブースを出展し、橋梁模型の展示や液晶モニターにPC構造物などの紹介動画を放映するなどして積極的にPCのアピールを行いました。

2日間とも晴天に恵まれ、発注者関係者や学生、土曜日は家族連れの方などが多く来訪し、PCに関して興味を高めていただくことができました。



▲ピョンピョン板に乗ってPCの特性を体感する学生

全国道路利用者会議 第68回全国大会に参加

【関西支部】

平成30年10月18日に京都市左京区の国立京都国際会館で「全国道路利用者会議第68回全国大会」が開催されました。今回は1300人を超える参加がありました。そのなかでPC建協も16人が参加し、盛大に大会が終わりました。

PC建築フォーラム in 松山 2018を開催

若い建築家や学生にPC建築の美しさや魅力を紹介する「PC建築フォーラム in 松山」が平成30年11月10日と11日に愛媛県松山市の愛媛大学で開催されました。主催は（NPO）PC建築技術支援センターと関西PC研究会、後援はPC工学会とPC建協です。

初日は28人の参加を得ました。まず「建築におけるPC技術の展開」と題した鈴木計夫関西PC研究会代表（大阪大学名誉教授）の基調講演から始まり、次に大野義照PC建築技術支援センター理事長（大阪大学名誉教授）がPC建築の事例を紹介されました。続いて（株）建設設計の大谷弘明氏と陶器浩一滋賀県立大学

教授が愛媛県美術館（愛媛県松山市）を題材にPC建築の事例を解説されました。最後に長谷川一美前橋工科大学教授の司会で「PC建築の魅力」をテーマとしたパネルディスカッションが行なわれました。

2日目はPC建造物の現場見学会が催され、21人の参加を得ました。当日は天候に恵まれ、愛媛県美術館、伊予市庁舎、道後温泉、今治市公会堂（市庁舎・市民会館）、しまなみ街道生口橋を丸1日掛けて巡り、参加者たちはPC建造物の美しさと魅力を改めて感じ入っていました。



▲愛媛県美術館を現場見学

全国から開通情報

【北海道支部】

後志自動車道

余市IC～小樽JCT 開通

平成30年12月8日に後志自動車道余市IC～小樽JCT(延長23・3km)が開通しました。今回の開通で札幌から余市までこれまでより約19分短縮しました。余市町中央公民館での開通式ではテープカットとくす玉開披で関係者など約250人が開通を祝いました。これに続いて余市ICでは自治体車両など約30台が通り初めを行いました。



▲ 後志自動車道 朝里川(あさがわ)橋

【東北支部】

主要地方道一関北上線 柵の瀬橋 開通

平成30年11月11日に岩手県一関市の北上川にかかる主要地方道一関北上線 柵の瀬橋(延長1313m、うち橋梁部693m)が開通しました。同線は平泉町と奥州市を經由して北上市に至る緊急輸送道路です。橋の中央で催された開通式には地元自治体の関係者など約300人が出席し、テープカット、くす玉開披、安全祈願祭、子どもとその保護者たちによる風船飛ばし、渡り初めで開通を祝いました。



▲ 柵の瀬橋 開通式

【四国支部】

国道56号片坂バイパス(四万十町西IC～黒潮拳ノ川IC) 開通

平成30年11月17日に高知県四万十町の国道56号片坂バイパス四万十町西IC～黒潮拳ノ川IC(延長6・1km)が開通しました。現在の国道56号片坂付近は交通の難所でしたが、今回の開通で高知県西南地域の交流促進や地域活性化、緊急輸送道路としての役割が期待されています。四万十町西ICでの開通式は地元中高生によるジャズバンド演奏、テープカット、くす玉開披、風船飛ばしが行われました。



▲ 片坂バイパス 市野瀬橋

編集委員会

上野 進一郎(編集委員長)、 樫福 浄(副委員長)、
高松 正伸(副委員長)、 大信田 秀治、 鈴木 裕二、 吉山 誠之、
石井 一生、 竹本 伸一、 的場 純一、 松嶋 憲昭

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)、
小出 武、 栗川 修、 南 浩郎、 大谷 圭介、 杉村 卓也、 木下 拓三、 菅野 隆、
岡本 修一、 清水 郁子、 上田 孝明、 瀬戸 裕一郎、 岩崎 麻美、 小田切 隆幸

編集後記

今回のルポは、熊本地震から着実に復興に向けて歩んでいる阿蘇、そして数多くの神話の舞台となった高千穂を訪ねました。阿蘇では熊本復興事務所の方に地震後から今日までの状況や苦労話を伺い、その中に1日も早い復興に向けた熱い思いを感じました。高千穂では「天安河原」や「高千穂峡」の神秘的な風景に心を奪われました。皆さまも復興が進む阿蘇と神話の地・高千穂を訪れてみてください。

特別企画では「i-Constructionとi-Bridge」として、国土交通省及びPC建協における各種取り組み、建山先生の特別講演「建設技術の新たなステージ」を特集しています。少子高齢化による労働人口の減少により、官民挙げて進めている生産性向上について、具体的な取組内容を紹介しました。

身近なさまざまな場所で使用されているPC技術を紹介している『こんなところにPCが!』では、過去の掲載記事をまとめた特設WEBサイト(<http://www.pcken.or.jp/pcpress/special/>)を開設しましたので、ぜひご覧ください。(栗川)



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

〒060-0003 札幌市中央区北3条西3丁目1-54 (札幌北三条ビル) 日本高圧コンクリート(株) PC事業部 札幌支社内
TEL.011(231)7844 FAX.011(241)7593

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ノ町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1-1-3 (JRゲートタワー) (株)安部日鋼工業 中部支店内
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 九州支店内
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、有償業務となる場合があります。

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建協Facebook—



@pcken.or.jp

PCプレスVol.018

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