Prestressed Concrete 情報誌

PCプレス

2016／Jan.
vol.009

リアス式海岸と島々の造形美
伊勢志摩の穏やかな
絶景をもとめて

特別企画
i-Constructionにより
建設現場はどう変わるのか

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 リアス式海岸と島々の造形美 伊勢志摩の穏やかな絶景をもとめて p.1

#002 コラム 心に残る言葉・渡邊 明 p.9

#003 特別企画 i-Constructionにより建設現場はどう変わるのか p.10

#004 PC構造における生産性向上 p.16

#005 こんなところにPCが！ 顕本寺－PC技術による伝統的木造建築の再現 p.20

#006 研究・教育の現場から 下村研究室の愉快な仲間たち p.22

#007 仕事場拝見 p.24

#008 特別寄稿 コンクリートも木も ～豊かな森林資源の活用とコンクリートの関係～ p.26

#009 お天気雑記帳 シーボルト p.29

#010 PC今昔 我が国におけるPCの工業化 p.30

#011 北から南から p.32

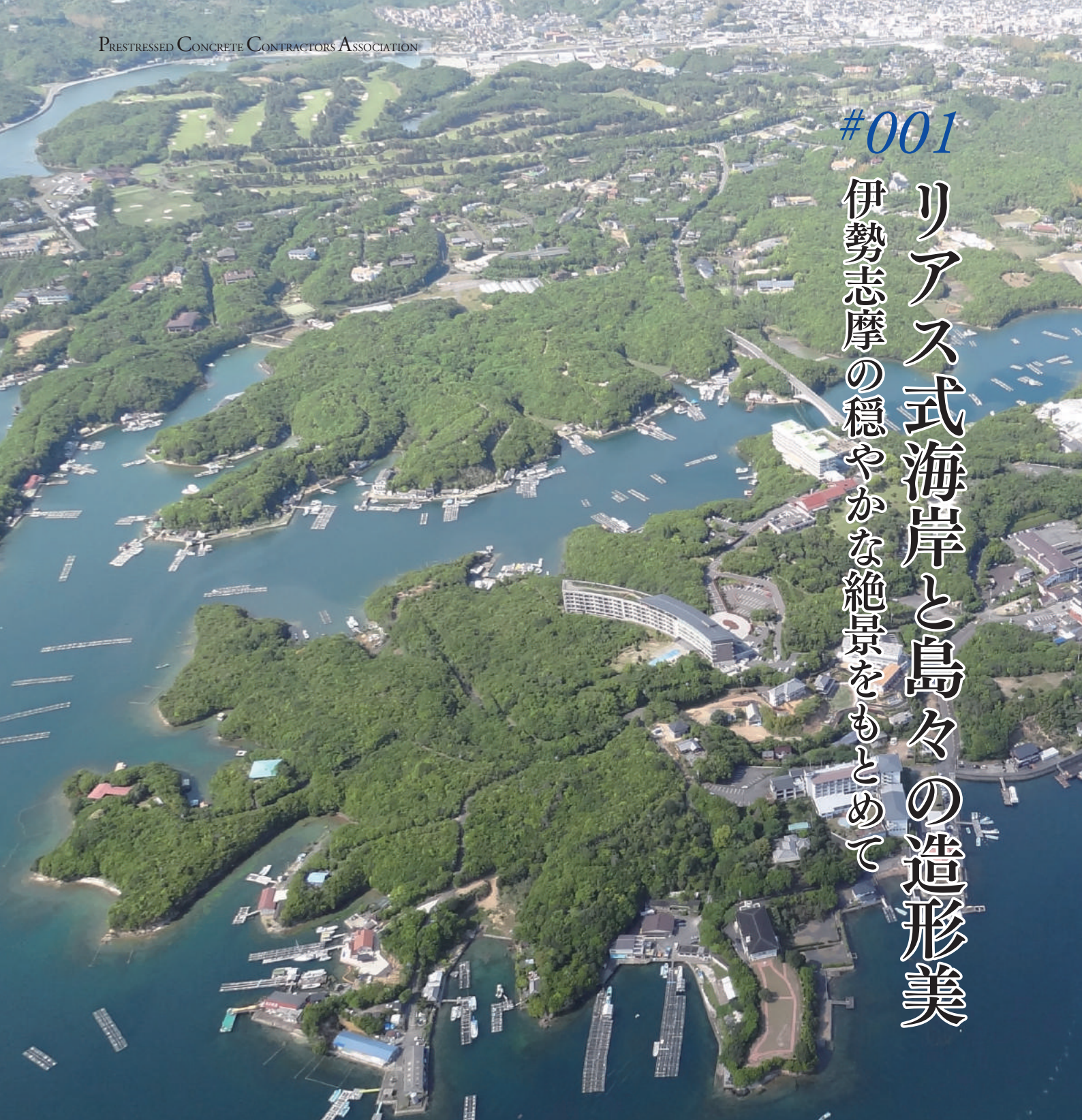
#012 PC建協だより p.34

表紙のイラスト／志摩丸山橋

「リアス式海岸と島々の造形美・伊勢志摩の穏やかな絶景をもとめて」で紹介する志摩丸山橋をイメージしたものです。

広報誌の名称について

「PCプレス Prestressed Concrete 情報誌」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。



#001

リアス式海岸と島々の造形美

伊勢志摩の穏やかな絶景をもとめて

サミット開催地の伊勢志摩 美しい景色をこの目で見たい

澄みわたる青空と色づく紅葉。心地いい秋晴れの日を迎えると、ふらっと遠くに旅したくなる。どこに出かけようか。思いを巡らせたときに浮かんだのは、伊勢志摩サミットの開催地に選ばれた賢島（かしこじま）の上空からの景色。こんな美しい島があるとは知らなかった。

志摩半島南部の英虞湾（あごわん）に浮かぶ周囲7・3キロの島は、賢島大橋と賢島橋で本土と結ばれている。2本の橋以外に島に渡る手段がなく、警備のしやすい点が評価された。大小の島々や複雑な造形美を描くリアス式海岸の絶景、周辺に浮かぶ真珠の筏……。想像は膨らみ、日本の原風景が目の前に広がった。

また伊勢志摩といえば、平成25年の式年遷宮で注目される伊勢神宮がある。江戸時代には「一生に一度はお伊勢参り」と言われ、日本人の心の故郷として親しまれてきた。「お伊勢さん」でお参りをし、さらに秘境の地である熊野古道まで足を延ばして2大パワースポットを巡る。海と山の美しい自然、その景色にそびえる壮大なPC橋を訪ね歩き、新たな気持ちで平成28年を迎えよう！期待に胸を弾ませながら早速、旅支度を始めた。

(C)伊勢志摩観光コンベンション機構

紀勢道

Kisei Road

熊野古道・伊勢路に沿って悠大にそびえる数々のPC橋

まずは熊野古道の伊勢路を目指した。紀伊半島の南端に位置する熊野は、古くから霊地として崇められ、神話の時代から神々が鎮座する聖地。国生み神話で知られる伊弉冉尊（いざなみのみこと）を祀った地ということから死者が宿る場所、黄泉の国（冥土）と言われるようになった。

熊野信仰の中心となったのは熊野本宮大社、熊野速玉（はやたま）大社、熊野那智大社の3社。それぞれが独立した存在だったが、やがて一体化し、熊野三山、熊野三所権現（くまのさんしょごんげん）と称され、人々は熊野に霊的世界を求めるようになった。貴族や武士から庶民まで幅広い信仰を集め、「蟻の熊野詣」といわれるほど参詣者が訪れたそうだ。

熊野古道には紀伊路と伊勢路、大峯奥駆道の3つのルートがある。なかでも伊勢路は伊勢神宮を起点に熊野までを結ぶ約170キロの道のりで、伊勢神宮に参拝する多くの旅人が利用した。この2大聖地をつなぐ伊勢路に沿うように造られた熊野尾鷲道路（熊野大泊IC—海山IC）と紀勢自動車道（海山IC—勢和多気JCT）は、平成25年に全線が開通。高速ネットワークを形成し、地域の生活文化や産業経済の新興に寄与している。このルートを熊野から伊勢に向かって走り、秋のドライブを楽しむことにした。

2つの道路を結ぶ海山IC付近には馬越（まごせ）トンネルがある。馬越峠は、ヒノキ林と自然石が敷き詰められた石畳や丸山千枚田という棚田風景が美しく広がり、伊勢路の中でも特に人気が高い。稲穂が黄金色に輝く原風景を想像しながら走っていくと始神（はじかみ）高架橋が見えてきた。国道42号線とJR紀伊本線をまたぐラーメン箱桁橋で、国道上の張り出し架設は、交通規制を行わずに施工したそうだ。平成25年に完成した新しい橋は全長303メートル。山々を一直線に貫く堂々としたフォルムが印象的だ。

10以上の峠が連なる伊勢路だけあって、目の前には新たな峠が。そして「始神テラス」という看板を掲げたおしゃれな建物を発見した。「そうか、始神峠だ」と思いながら車を停め、館内に足を運んでみた。

平成27年6月にオープンした紀野町パーキングエリアは、ヒノキの心地いい香りで満ちている。魚介や野菜などの特産物を販売し、レストランでは地元の新鮮な魚介を使った数々のメニューを提供していた。お昼には早かったので後ろ髪を引かれながらも出発。オマワキ川橋、古里高架橋、加田高架橋と高い耐震性で紀勢自動車道を力強く守る数々のラーメン橋を通り、伊勢へと向かった。

◀ 五十鈴川に架かる宇治橋も20年に一度の式年遷宮で架け替えられる

▼ ヒノキでつくられたおしゃれな外観が印象的な始神テラス

伊勢神宮の式年遷宮で建築技術を伝承する宇治橋

伊勢自動車道の伊勢西ICを降りて2キロほど走ると、昔ながらの商家が建ち並ぶ風情漂う界隈にたどり着いた。あの有名な伊勢神宮だ。とにかく広くて、お祭りのように人で賑わっている。伊勢神宮は、天照大神を祀る内宮と豊受大御神(とようけおおみかみ)を祀る外宮を中心とした125社で成り立ち、敷地面積は5500ヘクタール。伊勢市の4分の1の面積を占める。

「一生に一度は伊勢参り」という風習が定着したのは江戸時代。短期間に大量の参詣者が押し寄せる「おかげ参り」や奉公人や子どもが主人や親の許可を得ずに伊勢へ向かう「抜け参り」が流行した。参詣者は年々増え、平成25年の式年遷宮でさらに人気が高まっている。

式年遷宮は持統天皇4(690)年に第一回が行われて以来、戦国時代に一時中断したものの、約1300年間に亘って続く。20年に一度、神殿をはじめとする建物のすべてを新造し、御装束や神宝を新調して神様を新宮にお遷しする壮大な神事だ。今回の第62回の式年遷宮は、平成17年から諸祭が行われた。

特に注目したいのは、宇治橋渡始式(うじばしわたりはじめしき)だ。まずは宇治橋の架け替え工事を行い、渡始式が終わると神宮内の建物の建て替えが始まるそうだ。

内宮への入り口、五十鈴川に架かる全長101・8メートルの宇治橋は、日常の世界から神聖な世界への架け橋といわれ、その手前には高さ7・5メートルのヒノキ造りの大鳥居がそびえ立つ。ここで参詣者は一礼をして宇治橋を渡り、内宮へと足を進める。

純日本風反り橋の宇治橋は、高欄部は30坪の木造住宅16軒分の木曽ヒノキを、橋脚にはケヤキを使用する。部材は、原寸どおりの図面を薄い板に写し、その板を用材にあてながら木取りの墨を入れる「原寸型取り」という伝統手法を用いるなど、昔からの技法で建築される。そうやって1300年もの間、技術伝承されているのは、とても興味深く、価値のあることだと思った。

内宮での参拝を終えてから、五十鈴川に沿って老舗店やお土産店、飲食店が約800メートル続く「おはらい町」でランチタイム。カツオの切り身を醤油だれに漬け込み、寿司飯にのせた伊勢名物「手こね寿司」はシンプルな美味しさで、あっという間に完食した。お腹に余裕があったので赤福本店で出来立ての赤福餅をいただく。お座敷に座り、夕暮れに染まる山の紅葉と五十鈴川を望み、ゆったりとした時間を過ごした。

◀ カツオ漁の漁師が手軽に食べられる食事として作られた「手こね寿司」

▲ 赤福餅は伊勢神宮神域を流れる五十鈴川の清流をかたどったもの

◀ 江戸から明治時代の伊勢路の町並みや風情を再現した「おはらい町」

▲ 伊勢神宮の内宮への入り口にそびえるヒノキ造りの宇治橋大鳥居

主桁と橋脚が一体構造 壮大なフォルムの磯部大橋

昨日は志摩市の的矢湾の高台にあるホテルに泊まった。朝日を感じて窓際に近づくと山々の緑と青い海、赤い橋のコントラストが美しい景色が広がっている。とても気持ちいい目覚めを迎えた。

いよいよ今日は絶景を求めて英虞湾を目指す。その前にホテルの近くにある磯部大橋に向かった。

平成7年に開通した国道167号線に架かる橋は、清流・池田川の上流にあり、全長413メートル。1970年代の車社会到来による磯部町迫間から穴川付近の渋滞を解消するために造られた。山間にそびえる壮大な橋はすぐに見つかる。けれども、どうやって橋脚まで降りたらいいのか…。橋の撮影には毎回苦労する。カーナビにも表示されない道なき道をぐるぐると巡ること約20分。ようやく清流の流れる橋脚のたもとにたどり着いた。

磯部大橋は、紀勢自動車道を支える数々の橋と同じラーメン橋。ラーメンとは「骨組み」を意味するドイツ語のrahmenに由来する。主桁と橋脚の間にゴムなどの支承を設け、収縮や回転を吸収する連続桁橋に対し、ラーメン橋は主桁と橋脚が一体構造。PC技術を駆使した橋は、耐震性が高く、コストを抑えられるメリットがある。橋を見上げると青空に流れる白い雲を背景に、どっしりとそびえるシンプルなフォルムがよく映えていた。車が通るたびに聞こえてくるカタン、カタンと響く音を聞くと心が癒され、さっきまでの不安と苦労を忘れていた。

美しい英虞湾の特等席 横山展望台からの眺望に感動

英虞湾は志摩半島で一番大きな入海。リアス式海岸の特徴を持ち、賢島をはじめとする大小さまざまな島が点在する真珠の養殖でも有名なエリアだ。英虞湾の景色なら横山展望台がトップクラスと聞いていた。

志摩半島南部にある横山展望台は、標高203メートルの横山に設置されている。駐車場から展望台までは散歩道が整備されているため、年配の観光客も多い。しかし、思ったよりも距離があり、階段を登っていくうちに汗ばんできた。それでも展望台が見えてきたら自然と駆け足になる。手摺りをしっかりとつかみ、身を乗り出して目の前に広がる景色を右から左、上から下へと隅々まで眺めた。無数の島々と複雑に入り組んだ英虞湾。美しく穏やかな海に浮かぶ真珠筏が風情を誘う。真珠王の御木本幸吉も横山登山を楽しんだそうだが、この景色を望みながら、自らの人生を振り返ったのかもしれない。

奥志摩のランドマーク 自然と調和した志摩丸山橋

賢島に行く前に、志摩丸山橋に立ち寄ろうと思った。日本の道百選に選ばれた志摩半島の最南端の先島半島まで伸びる国道260号線に沿って志摩町を目指す。

志摩丸山橋の全長は318メートル。主要部の2径間斜張橋は橋長228メートル、支間長113・4メートルで、平成元年の完成当時は日本一の支間長を誇っていた。

PC斜張橋は主塔と斜材、主桁で構成される構造。主塔を高くして斜材の配置範囲を広くすることで長支間化が可能で、200メートルを超える橋梁もある。斜材本数を増やすほど桁高を小さくすることができるなど斜材配置・主塔形状の設計の自由度が高い。この地域が伊勢志摩国立公園内にあることから周辺環境との調和に配慮し、優れた構造特性と美しい外観をあわせ持つPC斜張橋が採用された。

リアス式海岸の入り江を渡す志摩丸山橋の両岸には、作業場と小さな民家が建ち並び、海には真珠筏と漁船が浮かんでいた。ここでも撮影に苦戦。岸を行き来していたら真珠の

山間と清流の中で堂々とそびえる全長413メートルの磯部大橋 ▶

▼ サミットに向けて急ピッチで開発が進められている賢島

志摩丸山橋

Shima-maruyama Bridge

養殖業を40年続ける地元のおじさんに「いい写真が撮れる場所に船で案内するよ」と声をかけられた。

この布施田には200以上の養殖業者がいたが、現在は30軒程度。その大半が年金生活者で、若い人たちは会社に勤める。志摩丸山橋が開通してからは、伊勢や松阪、鵜方に通勤できるようになったそうだ。「この辺りの家は、ほとんどが廃屋だよ」と聞いてびっくりした。

伊勢志摩サミットで盛り上がるなか、伊勢の赤福のようなお土産をつくろうと、志摩では商工会などが中心となり、新鮮な魚介を使ったあられを発売した。おじさんも真珠養殖に使用するアコヤ貝、伊勢志摩特産のアッパ貝、牡蠣の3種フライの料理を考えて、メディアから取材を受けたと嬉しそうに話してくれた。「そうだ、食べてみる?」と手際よくアコヤ貝を開いた。貝の内側の七色に輝く真珠層から取り出した貝柱は、ほんのり磯の香りがした。「これも雑誌に紹介してね」と小さな真珠を手のひらにのせてくれた。

偶然に出会ったおじさんから伊勢志摩サミットの話を聞き、気持ちを高めながら賢島へ。かつては英虞湾の中で最大の無人島で、昭和初期に「海の軽井沢」をテーマに開発がスタートした。その一貫として建設された「志摩観光ホテル」は、戦後初の総洋式リゾートホテル。日生劇場（東京都）や世界平和記念聖堂（広島市）などを手がけた昭和を代表する建築家・村野藤吾氏が設計した。昭和44年に再び村野氏の設計で増築された「志摩観光ホテル クラシック」が、サミットの主会議場となり、クラシックから300メートル離れた同敷地内に平成20年に開業した「志摩観光ホテル ベイスイート」が宿泊施設となる予定だ。

全長150メートルの賢島大橋、そして「志摩観光ホテル クラシック」は、グレーのシートに覆われ、耐震補強や改装工事の最中だった。トラックが頻繁に行き来し、工事現場の方々が車を誘導する。その様子から島全体に満ち溢れる活気を感じた。

車を停めて、真珠筏が浮かぶ英虞湾とホテルを眺めながら、この海を愛し、恩恵を受けてきた人たちの伊勢志摩サミットに寄せる期待に思いを馳せてみた。これを機により多くの人たちに伊勢志摩の魅力を知ってもらい、地域活性化につなげてほしい。そんな気持ちでいっぱいになった。

▲ 真珠養殖を40年続けるおじさんからのプレゼント

亀甲橋
Kikkou Bridge

明治時代の風情漂う名店で松阪牛のすき焼きを

リアス式海岸の美しい海と真珠、伊勢海老に代表される海の幸、伊勢神宮と旅を堪能した2日間。紀勢自動車道から勢和多気JCTで伊勢自動車道へと分岐し、名古屋への帰路に就く途中、大切なことを思い出した。三重県といえば松阪牛。このチャンスに本場の味を体験しなければ…と松阪ICを降りた。

ガイドブックによると、松阪には和田金の「金」と牛銀の「銀」を合わせて松阪牛の金・銀といわれる名店があるとのこと。今回は松阪駅からほど近い「牛銀本店」を目指した。店がある魚町通りは、松阪の木綿商に生まれた本居宣長の旧宅跡や松坂三大豪商の長谷川家の邸宅が点在し、城下町の面影を残す。この地に牛鍋屋として明治35年に創業したのが牛銀だ。明治時代から変わらない趣のある和風建築が本店で、その隣が洋食店。平日にも関わらず、20人程が行列をつくっていた。

▲ 霜降り松阪牛の甘さと柔らかさを堪能できるすき焼

そこで、牛銀本店と隣の洋食店の両店に名前を告げて運命に身をゆだねた。結果、牛銀本店から声がかかる。ギシギシと音のする階段を登り、お座敷へ。ここでは仲居さんがテーブルにつき、すき焼をつくってくれた。まずは牛肉を鉄板でさっと焼き、砂糖と醤油だけで味付け。地鶏卵に絡めて食べると、牛肉の甘さが口の中いっぱいに広がった。すごく肉が柔らかい！　次は人参と玉ねぎ、春菊、えのきを焼いてもらい、再び牛肉が登場。最後は青ネギと豆腐で。「牛肉は2枚だけ？」と思ったが予想以上にボリュームがあった。

三方向へと延びる天空の道 亀甲橋はまさに神秘の世界

最後にどうしても見たい橋があった。それは松阪ICの2つ先の久居ICから車で15分、津市稲葉町にある青山高原カントリークラブ。敷地内には「天空の道」の異名を持つ亀甲橋がある。

昭和51年に開場したゴルフ場は、重厚で歴史を感じる佇まい。早速、クラブハウスを訪れ、支配人の伊藤さんに挨拶をしてから「亀甲橋は？」と尋ねてみた。「すぐそこに見えますよ」と目線を送った全面ガラス張りの向こうには、池の上に浮かぶ橋があった。その神秘的な美しさと存在感に言葉も出ない。

▲ 亀甲橋は三方向からの床版が120度の角度で結ばれている

亀甲橋が造られたのは平成3年。クラブハウスの前に大きな池があるため、プレーヤーがスタートホールに向かうときには池を巡回していた。これを解消するために考えられたのが、世界初の三方向を結ぶ吊床版橋。吊床版橋とは、谷や川の両側に張り渡したPC鋼材を、薄いコンクリートで包み込んで床版とし、その上を直接人や車が通れるようにした橋のこと。中央部の形状が亀甲形の模様のため、亀甲橋と名付けられたこの橋は、その中央部で3方向に分岐している。中央部には橋脚がなく、それぞれの方向に発生する引張力のバランスによって成り立っているとのことだった。

支配人の話によると11月3日の開場記念日の完成を目指していたが、10月26日の段階でも橋は架かっていない。不安に思ったのもつかの間、一気に仕上がったそうだ。施工方法についても画期的な工法だったことがうかがえる。

世界で傑出したコンクリート構造物に与えられるFIP賞、土木学会が橋梁・鋼構造工学に関する優秀な業績に対して授与する極めて名誉ある田中賞を受賞。国内外から視察に訪れる人も多く、「橋脚がない。すごい橋だ」と土木関係者も驚いていくのだという。

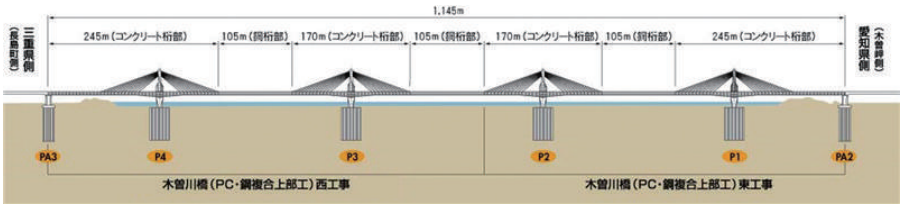
実際に橋を渡ってみると若干の揺れを感じた。けれども縦揺れはわずか2センチで横揺れはゼロ。2年前に大きな地震があったとき、びくともしなかったそうだ。

世界初の技術で造られた亀甲橋の美しさ。その感動の余韻に浸りながら東名阪自動車道から伊勢湾岸自動車道を走る。湾岸長島IC近くで木曽川と揖斐川に架かる2つの連なる橋を通過した。この辺りは、宮宿から桑名宿を結ぶ東海道唯一の海路があった場所。2つの橋は、現代版の『七里の渡し』といえる。

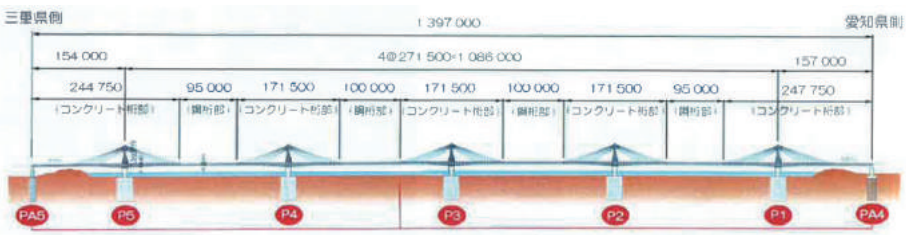
たしかこの橋は……知人の顔が思い浮かんだ。「トゥインクル」と呼ばれる木曽川橋と揖斐川橋は、2橋とも橋長 1キロメートルを越える長大橋で、各橋を東西2工区に分け、4つのJVで工事が行われた。橋脚付近はPC桁、支間中央部は鋼桁という、世界初のPC・鋼複合連続エクストラドーズド橋を採用。コンクリートよりも軽量である鋼桁を採用することによって重量が軽減され、エクストラドーズド橋としては世界最長規模の支間長を実現した。プレキャスト・セグメント工法など数々の新しい技術に挑戦したビッグプロジェクトだった。木曽川橋の工事を担当していた知人は、次々と直面する難題にとても苦労したと話していたが、最後には大規模な橋をJVで手掛ける体験はとても勉強になったと語っていた。

さまざまな時代や地域、分野で活躍する人たちの「挑戦」や「情熱」を感じた旅。新年の抱負を立てて、前向きにチャレンジしたいとあらためて思った。

▲「トゥインクル」と呼ばれる木曽川橋・揖斐川橋は、世界初のPC・鋼複合連続エクストラドーズド橋（写真は木曽川橋）



▲ 木曽川橋は橋長1145メートル、橋脚と橋脚の間は最長275メートル。この支間の長さは国内でも最大級の規模を誇る



▲ 揖斐川橋は橋長1397メートル、橋脚と橋脚の間は最長271.5メートル

伊勢志摩 “リアス式海岸と島々の造形美” PC橋梁MAP

#002 コラム

心に残る言葉

1. 値千金の言葉

1990年5月、九州工業大学情報工学部講堂の柿落としとして、筆者が第27回嘉村記念賞受賞講演を行ったとき、ドクタートルネード・フジタとして世界的に知られた藤田哲也教授（シカゴ大学）もアメリカからはるばる来学され「竜巻と航空宇宙工学」というお話をされた。式典後のパーティの席で、「先生のご研究成果は後世までも残る大金字塔ですね。あれほどスケールの大きい、すさまじい研究をよくも達成なさいましたね」と申し上げたところ、「そんなに誉めないでくださいよ。シカゴ大学のバイヤース教授にめぐり会えたこと、たまたま米空軍やNASAなどがたっぷりと研究費をくれ、惜しみなく実験の協力をしてくれたお陰なのです」。最後に「運が良かっただけです」と、ぽつりと結ばれたのであった。

さて、「世の中には金持ち、力持ち、権力持ちなどいろいろな人がいるが、つまるところ運の良い人間と悪い人間の二種類しか存在しない」と、フランスの詩人が何かに書いていたが、いつぞや横綱白鵬がある対談で、「世間では人間の成功は運次第と言っているようですが、神様は努力をした人間にしか運はくれないのだと私は思っています」と語ったことをふと思い出した。頂点に立っている人たちの言葉をあらためて深くかみしめる次第である。

イチローが過日、チーム移籍会見の席上で語った次の言葉もまた極めて含蓄深い。「私は『応援よろしくお願いします』などとは決して言わない。応援は乞うものではなく、後からついてくるもので、皆さんが応援したくなるような選手に自分自身がなることが先決なのだ」。言葉にはその人の全人格が凝縮されるのだから、これまで並々ならぬ努力で次々に記録を更新し、とかく長距離打者が評価されがちな米球界に、走・攻・守にスピード感あふれる技を披露して新風を吹き込み、はなばなしい戦果を重ねながらも、過年、日本の国民栄誉賞を辞退したほどの人物の、ごく自然体の振る舞いなのであろうが、まことに敬服のほかない。

さて、土木学会初代会長古市公威氏が明治政府派遣渡仏留学生第1号としてパリで勉強中、そのあまりの猛勉強ぶりを見かねて、下宿屋のおばさんが「そんなに勉強ばかりしていると病気になる。少し遊びなさい」と忠告したところ、「僕が一日怠けると日本が一日遅れるのです」と答えたという。まさに当時の日本を背負った、愛国心にあふれる言葉であり、当節、愛国心と言っただけで、やれナショナリズムだの、軍国主義だのと騒ぎたてる自虐偏狂平和ボケのマスコミに、その爪の垢を煎じて飲ませたい思いである。

2. 残されたもので生きよう

筆者が学位論文に着手したのは昭和30年で、当時は学位の完成におよそ10年かかるのが普通であった。今日のコンピューター・IT駆使の作業とは雲泥の差で、積年の悪戦苦闘ですっかり消耗し、論文提出と同時に胃潰瘍で入院するというのが通例であった。筆者が入院して間もなく、院長から「たっての頼みだ」と目の不自由な人物との同室を懇願された。

新たなストレス付加が予想され、内心不承不承な応諾だったのだが、同居人はすこぶる明るく軽やかで、しょっちゅう歌を口ずさみ、機知に富んだ冗談は飛ばすは、「お肩を揉みましょう」とサービスしてくれるはで、事態は思いがけない展開となり、いつの間にか我々の部屋は患者さんたちが気軽に押しかける賑やかなサロンとなった。退院に際し「ハンディを持った人間に対して僕は妙な先入観を持っていた。君の明るさに圧倒された」と言ったところ、「僕は目が見えないだけです。ヘレンケラーはさらに口も耳も使えなかったのです。『失ったものに未練を残すな。残されたもので生きよう』が僕のモットーなのです」と返ってきた。潰瘍を治療し、7歳も若い同居人から哲学まで学んだ、ありがたい入院生活であった。

以上、その道を究めた人々の、全人格を凝縮したと思われる金言を拾ってみた。

残されたもので生きよう　草萌える

未明

九州工業大学名誉教授
渡邊 明

#003 特別企画

i-Constructionにより建設現場はどう変わるのか

池田　豊人（いけだ　とよひと）

昭和36年7月15日生
香川県出身

昭和61年　3月　東京大学大学院工学系研究科修了
昭和61年　4月　建設省入省
平成12年　8月　中部地方建設局静岡国道工事事務所長
平成16年　4月　道路局企画課企画専門官
平成23年　7月　関東地方整備局道路部長
平成25年　7月　道路局道路交通管理課長
平成26年　7月　道路局環境安全課長
平成27年　7月　大臣官房技術審議官

石井啓一国土交通大臣は去る11月24日、「i-Construction」と称した、建設現場の生産性をＩＣＴにより向上させる見通しを示されました。生産性向上の取り組みによって建設現場はどう変わるのか、その旗振り役を担っておられる国土交通省の池田技術審議官に、今後の展望とＰＣ業界への期待をお聞きいたしました。

土木の道を進むことになった理由

まず土木を選んだ理由ですけれども、小さい頃から地図を見るのが好きで、地図帳とか地球儀で、地名を当てたり、探したりするのが好きでした。自分では行けないところに地図を見て行った気になるという楽しい経験が多くあり、こういう土木の世界だと色んな現場に行くことができるのではないかという、非常に単純な理由でこの職業を選びました。

自分が入った30年前に比べると現在は少し地図を見ながらする仕事がやや減ってきたことが残念ですね。やっぱり土木は地図を見ながら構想を描いて考えていくともっと夢のあることが思い浮かぶのではないかといつも思っております。

学生時代に学んで役立ったこと

それまでの勉強とは違い、コンクリートの実験では、自分で練り上げて作って強度を確認したり、長い時間かかってひび割れをスケッチしたりするということに、最初は少しギャップがあって、物の変化を計測して記録することに「こういうのは学問なのか」と思った時期がありました。

その後、卒業論文や修士論文作成にあたり、応用力学研究室でコンピュータの中でシミュレーションをして、色んな解析をしておりました。自分の発表では、「それは設定が悪いんじゃないか」「仮定がまずいんじゃないか」と言う事をよく言われて、説明に困窮する場面もありましたが、「こういう結果が実験で得られました」と言うと、どんなに偉い先生に対しても、非常に説得力がありました。やはり現実に何が起こっているかをきちっと把握することが、世間・社会には一番の説得力がある、土木に限らないことかもしれませんが特に土木で重要なのだろうというのを感じたのが思い出に残っております。

これまでに関わった工事で特に思い出深い案件

就職して30年になりますが、いろんなことをさせて頂き良かったなと思っています。一番思い出深いのは静岡の国道事務所長をさせてもらったことです。

静岡駅は、県庁所在地にしては駅前がとても殺風景で、賑いもなく、地下通路やお店などが老朽化しておりました。その場所に国道1号が通っており地下と地上を総合的にリフレッシュすることになりました。自分が関わったので贔屓目で見るのですけれども、非常に駅前も綺麗になりまして、静岡行くたびに「あぁ綺麗になったな」と感じています。またどんなふうに人が使ってくれているか、人が集まったかなというのはいつも関心があります。でも人の流れというのはなかなか変わらなくて、もっと人があふれる駅前にしたいと思って15年前にやりましたが、まだまだ人で溢れるまではいかないですけれど、ちらほらは集まってくれるような駅前にはなっているかなと思っています。

担い手確保について

日本は全体として少子化・高齢化で今後どの産業も担い手確保は大きい問題です。建設業の場合は特に55歳以上の人が3割以上ということで、今後10～15年後には、他の産業よりも離職者が増えてくることが今後のインフラ整備の上で一番課題になってくると思っています。若い人が建設業界に入ってくれるよう色んな事をやっていこうと思いますが、それに併せて、建設の分野でも他の産業と同じくいろんな情報技術を駆使して生産の効率化、合理化を進めていかないといけないと思っています。できるだけ少ない人数でも今まで以上の成果が上がるようなそういう現場に大きく変えていかないといけないと思っております。

生産性向上の取組の理由

今般生産性向上に向けて、改めて皆で建設業界・関連業界で一緒にやっていこうという発表をした理由は2つありまして、1点目は先程言いましたように、今後10年を展望しますと、建設投資はこれまで抑えられてきた反面、今後は上昇局面に入っていかないといけないと思っております。ところが一方、上昇局面を担う体制として担い手の問題が、ネックになってくる懸念が出てきていまして、今こそこの問題に取り組まないとせっかくのニーズを捉えきれないのではないかということが1つ目であります。

2点目は、ようやく建設投資が反転する状況になって、以前の本当に経営が苦しい状況から今後のことが考えられる状況になってきました。生産性の向上に取り組むには新たな設備投資や色んな新規投資がいります。本当に生きるか死ぬかというときには手が回らないので、こういう上昇の局面になった正に今、将来を見据えた産業の転換を図っていく時期ではないかと思っています。そういう2つの理由から国交省としても企業とタイアップして取り組む絶好のチャンスかなと思って発表させて頂いたということです。

建設産業において最も重要な課題

建設産業というのは、裾野が広く色んな顔を持っています。トンネルを例に出しますと、ボスポラス海峡で地下鉄のトンネル工事が世界的な注目を浴びておりましたけれども、ここ30年40年、シールドトンネルの技術あるいは山岳トンネルの技術が非常に進歩してきました。

一方で土木の工事が典型的ですが、多くを人に頼ったまま推移しているという分野もありまして、そういった分野でも今のＩＣＴ技術に代表されるような新技術をどんどん取

り入れることで大きく生まれ変われる分野があるのではないかと思っております。そういう新たな技術を取り入れることが一番建設産業には求められているのではないかと思っております。

生産性向上の具体的な取組

大きくは3つを考えております。1つは先程も申しました、ICTの技術というものが目覚ましいものがあり、それをこの分野に取りこむことで、今までは考えられなかったような合理化・効率化・生産性向上を図られるのではないかというのです。

2つ目は規格の標準化です。これはPCの企業の方にも大きく関連があります。今のプレキャストによる施工については、それぞれの単品ごとの材料調達においてはなかなかコストに見合わないところがありますが、25m以下の桁が既に今規格化・標準化されており、それをより長い桁にも展開させる。あるいはコンクリートの鉄筋は現地で組んでコンクリートを打設するという一般的な方法を、鉄筋組のところを規格化した、いわゆるプレファブ鉄筋をどんどん進めれば、もっと規格品の鉄筋の枠組みができ、それを運んで繋ぎ合わせる、こういったことを進めることで、プレキャストあるいは鉄筋のプレファブがコスト的にも十分活用できるところが出てくるのではないかと思っております。

3つ目は工事の平準化です。これは昔からの課題で、日本は単年度予算ということがあって、4月から6月までの工事が少なく、その期間にどうしても技能労働者も機材も、せっかく活躍できるのにその時間を使えないでいるということがあります。一方で年度末とか集中期があって、そういった時期に合わせて機材などを調達しようとすると、稼働率が悪くなることがあります。もう一度これから改めて、1年通してできるだけ平準に行われるように、これまでの相場・常識をもう一度ゼロクリアして色んなことに取り組んでいくということが必要なのではないかと思っております。

建設産業における情報化の進捗状況

他産業に向けての情報化ですけれども、やはり一言でいえばまだまだ遅れていると思います。私も情報系の色んな有識者の方と話す機会がありまして、情報系の先生方は、これから狙っている分野は医療・

生産性向上

今こそ生産性向上のチャンス

□ 労働力過剰を背景とした生産性の低迷
- バブル崩壊後、建設投資が労働者の減少を上回って、ほぼ一貫して労働力過剰となり、省力化につながる建設現場の生産性向上が見送られてきた。

□ 生産性向上が遅れている土工等の建設現場
- トンネルなどは、約50年間で生産性を最大10倍に向上。一方、土工やコンクリート工などは、改善の余地が残っている。（土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割が占める）（生産性は、対米比で約8割）

□ 依然として多い建設現場の労働災害
- 全産業と比べて、2倍の死傷事故率（年間労働者の約0.5%（全産業約0.25%））

□ 予想される労働力不足
- 技能労働者約340万人のうち、約110万人の高齢者が10年間で離職の予想

- 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化が起こりつつある。
- 建設業界の世間からの評価が回復および安定的な経営環境が実現し始めている今こそ、抜本的な生産性向上に取り組む大きなチャンス

プロセス全体の最適化

□ ICT技術の全面的な活用
- 測量・設計から施工・検査、さらには維持管理・更新までの全てのプロセスにおいてICT技術を導入

□ 規格の標準化
- 寸法等の規格の標準化された部材の拡大

□ 施工時期の平準化
- 2カ年国債の適正な設定等により、年間を通じた工事件数の平準化

プロセス全体の最適化へ
従来：施工段階の一部
今後：調査・設計から施工・検査、さらには維持管理・更新まで

i-Constructionの目指すもの

- □ 一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善
- □ 建設現場に携わる人の賃金の水準の向上を図るなど魅力ある建設現場に
- □ 死亡事故ゼロを目指し、安全性が飛躍的に向上

出典：国土交通省 i-Constructionより抜粋

農業・建設だと言われています。確かに医療分野、これもまだカルテの世界から抜け出していませんし、農業においてもそうかも知れません。建設を見ても、今どの分野もビッグデータによっての色んな分析、効率化の取り組みが進んでいますが、ビッグデータっていうのは建設となんか関係あるんかなぁなんて質問されることがあるぐらいまだまだ十分じゃないと思います。

土木工事においても三次元データを使って、半自動で建設機械・重機を動かして切り盛りするような工事もモデル的には進んでいるのですが、施工現場、施工の局面だけでそういうことをやろうとしていて、設計は二次元の紙データ、施工になって三次元の電子データ、できあがったものを検査するのは二次元の紙データとなると、わざわざ施工のときにランクアップさせて、またランクダウンさせるという二度手間、三度手間のロスがあります。これから情報化施工においては、測量した時点で図面にするときも三次元の電子データ、設計も、施工も、ひいてはそれを維持管理する時も、三次元電子データで一貫して捉えていくことで、情報化のメリットを十分に享受できる、こういうことが一番ポイントじゃないかと思っております。

プレストレストコンクリートの生産性向上とその課題

プレストレストコンクリートは以前から比べると守備範囲は広くなっています。橋りょうの分野でコストが安く、メンテナンスにも長けたものとして、非常に活躍範囲が広がってきていまして、技術の向上は目覚ましいものがあるといつも敬意を表しています。

その上で施工する面においては、まだまだ土工事に近い人手に頼る部分というのが多いと思います。そのため1点目としてコンクリートの打設は現場で行うことによる人手の部分、鉄筋を現場で組まなければいけない人手の部分が多く残っているので、人手に頼ることによる色んなリスクを抱えるという点、もう1点、施工環境が非常に厳しい、それに伴って事故も発生するリスクも多いという点、そういう問題点があると思っております。

規格の標準化とプレキャスト構造物

プレキャストは、先程問題点として挙げた現場で人が動かないとできないという短所を補う手段ではないかと思います。当たり前ですけれども、建物の中で物が作れると品質の向上もできますし、人が働く環境としても非常に、「寒い・暑い」が比較的緩和されたところで作業が可能なところが良い面なのですが、運んでこないといけないとか、持ち上げないといけないとか、色んなコストがかかる要因があり、これまでコスト高で活用が限られてきたという状況だと思います。

それでは、別の場所で作って運んで組み立てるという、プレキャストがどうしたら活用できるか、現場でコンクリートを打設する、鉄筋を組む、こういったことと比較してコスト的に競争力を持つためには、やはり組み立てる1つ1つのプレキャストの部材を統一にして、同じ物を作ってそれを組み立てるような方式にできるだけ変える、そうすると作り置きというようなことができますし、大量に同じものを作ればラインの数も減ってくる。また、材料の調達を考えてもメリットがでてきて単価が安くなる。プレキャストの競争力が増してくる、そういう状況を今後作って、プレキャストによる施工を可能にするというのが一番の今後のポイントではないかなと思っております。

プレキャストの評価システムの必要性

今色んな工事をする上で、工期がどうしても限られる場合だとか、あるいは周辺の環境を考えた場合に、都市部の工事も今後もっともっと増えるでしょうから、周辺への影響を軽減する観点を、もっともっと考えていかなければいけない状況はますます増えると思います。そういうことを加味して設計をする、あるいは我々発注者側の評価の中に必要な場合には躊躇せず組入れる、そのようにして、適切な工法資格・最適な工法がきちっと選べるように進めていかないといけないと思っております。

施工時期の平準化の取組について

いわゆる4月～6月にかけて工事が下がるというのは前の年度末はピークがあるという事になりますが、根底には、単年度予算として年度で仕上げるというのが仕事のやり方だという、常識ができあがっていると思います。もちろん仕事をだらだらするっていうことは良くないことなので、きちっと期限を設けて進めていくのは重要な事ですけれども、改めて考えてみると3月末に仕事が終わらないといけな

いというのは特段、目的として考える必要はなく、仮にそれが適切な工期を取る場合に3月末を跨るのであれば、今はその跨った予算をとれる国債という制度があるわけですから、それをきちっと取っていけばいいということだと思います。

ところがこれまではトンネルとかそういう大きいものの3カ年国債、4カ年国債、こういったものはそれはそうだよね、ととるのですけれど、比較的中小の規模のものは単年度でやる工事だよね。単年度工事は3月末が普通だよね、やっぱりこれは年度末に工期を設けよう、こういう思考回路になったと思うのです。

比較的中小のものも色んな理由で適切に考えれば6月末が工期だというものは、2カ年国債を躊躇なくとっていく。こういうことが重要で、これはいわばコロンブスの卵みたいな、言われてみればそうだよねっていう類の話です。なんで2カ年国債にこう躊躇していたのかを考えてみるとあんまり理由はなくて、やっぱり年度ごとにきちっとやろうねっていう、日本人の几帳面な性格が災いして平準化の障害になってきたのではないかなと思います。そういうことを改めて今回やっていこうということです。

工事関係書類の簡素化と情報の共有化

これは本当に重要な問題だと思います。と言いますのも、書類がいくらできあがっても、いわゆるインフラという意味ではそれこそ生産性はないのです。書類にはインフラとしての価値はありませんから、本当言えば全くなくて事が済むならないほうがいいというものなのです。ではどうして作るかっていうと、やはりきちっとものを作っていく上でこういうのを残さないとそれが確保できないがために、換言すればやむなく作っている物だと思うので、できるだけ少ないように、大きく見直していくことになるのではないかと思います。

先程言いました土工の情報化の取り組みを本格化させますと、航空写真で撮った電子化データと電子化された設計画面を重ね合わせるようなことをコンピュータの中で行う事で検査ができれば、もうほとんど書類はないに等しくなります。そういうことを代表にして、抜本的に進めていく話だと思っています。

規格の標準化（コンクリート工）

効率的な工法による省力化、工期短縮（施工）

出典:国土交通省 i-Constructionより抜粋

PC業界が建設産業全体の中で果たす役割

もともとプレストレストコンクリートは土木構造物の中では比較的新しい技術です。橋りょうはメタル、それから短い橋はRCという時代がずっとあり、そこに新しい技術としてコンクリートの性能を上げ、入れる鉄筋の張り方で、長い径間もできるように技術ができたという、これがプレストレストコンクリートで、今それが土木工事に守備範囲が広がっているということだと思います。

こういったことに代表されるように、材料の分野は非常に、今どの分野でも未知の可能性を持っています。コンクリートと鉄のうまいコンビネーションにより、さらに技術開発ができればより可能性が広がると思いますし、今日お話をさせてもらった施工する上での色々な工夫も進めば、このプレストレストコンクリートに担って頂く守備範囲は広がってくると思います。そういうことがインフラ整備を効率化させていく上で、一番大きな役割を果たしていく分野の一つじゃないかと思っております。

土木の世界に入ろうとする若者へアドバイス

2つあるのですけれども、土木の世界は、私も30年この分野で仕事して、改めて思いますが自分のやったものが形として世の中に残り、それが間違いなく、使われて非常に喜ばれているという、こういうのを実感できるという意味では本当にシンプルですけれども人がやる仕事としてある意味恵まれた仕事なのじゃないかなと思います。厳しい現場があるとかそういう面もありますけれども、やりがいのある仕事ですので是非入ってきてもらいたいと思います。

それからもう1つは、経験が活きる仕事であると改めて思います。20歳そこそこから社会に出て、働いていく中で経験が活きるということは、年齢を重ねるごとにその人の社会的な価値が上がるという側面があるということです。人生に対して色んな考え方がありますが、人間としての世の中の価値がだんだん高まるという意味ではこれも恵まれた面であって、必ずしもそうじゃない分野の仕事もあると思います。

この2つの面があるので、是非若い人にはこの分野にどんどん入ってきてもらいたいと思います。

#004

PC構造における生産性向上

―これまでの取り組みと具体的な評価手法―

PC建協　技術委員会　技術幹事会

PC構造においても生産性向上は重要な課題です。PC建協・会員各社はこれまでも生産性向上の努力を続けています。ここでは、PC構造における生産性向上について概要を述べさせていただきます。

1 これまでの生産性向上に関する取り組み

生産性向上の取り組みには、プレキャスト構造におけるもの、場所打ち構造におけるもの、架設機械によるものおよび新材料を使用することによるものなどがあります。

下の図は、これらの取り組みをまとめたものです。

プレキャスト構造における取組み

JIS桁（ﾌﾟﾚﾃﾝｼｮﾝﾎﾛｰ桁）

品質の行き届いたJIS工場で製作。クレーン、架設桁等によって桁架設を行い、間詰め部を現場にて施工する。　⇒作業性、品質向上。

プレキャストPC床版

橋軸方向に分割したプレキャスト部材（工場製作）を接合させて一体化したPC床版。
⇒作業性、安全性の向上。品質向上。

ﾌﾟﾚｷｬｽﾄｾｸﾞﾒﾝﾄ（PC箱桁）

あらかじめ工場や製作ヤードで分割して製作したプレキャスト部材を架設地点で接合しプレストレスを与えて一体化する工法。⇒作業性、品質向上。

PCコンポ橋（I桁）

PCコンポ橋（U桁）

主桁をプレキャストセグメント工法で製作し、床版にはプレキャストPC板を使用したPC合成床版を採用。
⇒作業性、安全性の向上、品質向上。

防災構造物（ｽﾉｰｼｪﾙﾀｰ、ﾛｯｸ・ｽﾉｰｼｪｯﾄﾞ）

プレキャスト部材（工場製作）を接合させて一体化した防災構造物。
⇒作業性、品質向上。

場所打ち構造における取組み

鉄筋のプレファブ化

現場型枠内で配筋をするのではなく、別ヤード・工場等で鉄筋だけを組み立て（ﾌﾟﾚﾌｧﾌﾞ化）現場に持ち込む。
⇒作業性、安全性の向上。機械化の可能性が広がる。

定着部のプレキャスト化

鉄筋、シース、定着装置、定着部補強筋等で複雑な定着部をあらかじめ工場等で製作し、現場の型枠内にセットして施工する。　⇒作業性、安全性の向上。品質向上。

型枠兼用PC板

工場製作の薄いPC板を型枠代わりに用いて施工する。合成構造の利点を活かしながら支保工、型枠の組みばらしが不要となる。　⇒作業性、安全性の向上。

プレテンションウェブ

箱桁等のウエブ部材を現場で施工するのではく、工場製作プレテン部材を用いて施工する。軽量化、施工の省力化が図れる。⇒作業性、安全性の向上。品質向上。

プレキャスト壁高欄（橋面工）

地覆高欄をブロックに分割して工場で製作し、現場で組み立て、接合する。
⇒作業性、安全性の向上。品質向上。

架設機械による生産性向上

移動支保工

1径間分の支保工と型枠装置を有する設備（移動支保工設備）を用いて、橋体を1径間ごとに施工する架設工法。設備内での繰り返し作業。径間数が一定以上あれば経済的。⇒作業性、安全性の向上。

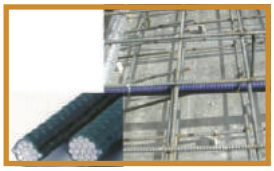
押出し工法

地上で橋体を製作し、これを押し出して所定の位置に設置する架設工法。鉄道や他の道路上に架設する場合安全性が高まる。
⇒作業性、安全性の向上。

スパンバイスパン工法

架設桁に1径間分のセグメントを吊り下げ、プレストレスを導入して一体化する架設工法。
⇒現場施工の省力化、工期短縮。

新材料を使用することによる生産性向上



プレグラウトPC鋼材

あらかじめ後硬化型の樹脂が塗布され、その外側をシースに包まれたPC鋼材。現場でのグラウト作業が不要。⇒現場作業の省力化、工期短縮。

締固め不要コンクリート（高流動コンクリート）

型枠に流し込むだけで、材料分離することなく充填されるコンクリート。コンクリート打設時の振動締固め作業が不要。　⇒現場作業の省力化。

高強度コンクリートと高強度鉄筋の使用

高強度な材料を使用することによる断面の縮小化、部材の軽量化。
⇒現場施工の省力化、スパンの長大化。

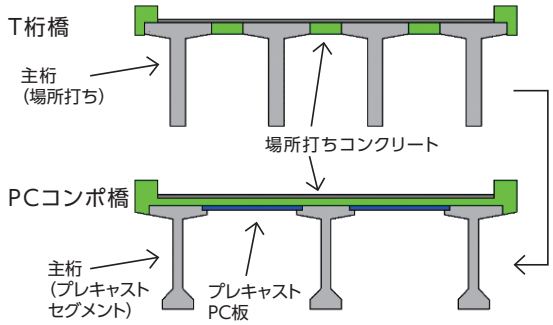
2 生産性向上におけるコストダウンの事例（PCコンポ橋）

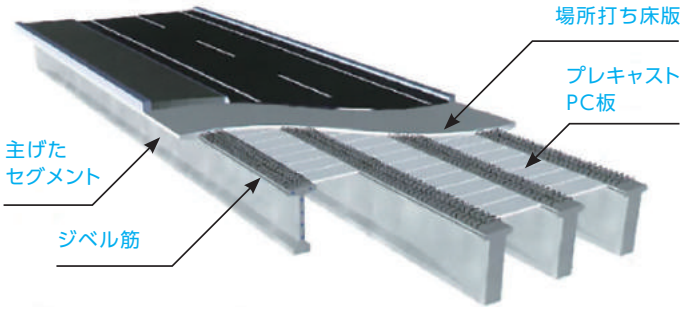
PCコンポ橋は社会的要請である耐久性向上、ライフサイクルコストを含めたコスト縮減に応えるべく、旧建設省土木研究所（現国立研究開発法人土木研究所）とPC建協が共同で研究（平成7年～9年）し、得られた成果で、高耐久化、省力化、コスト縮減が図れる構造です。

PCコンポ橋は場所打ちT桁をもとに生産性向上を図った構造です。主桁を橋軸方向に分割し、工場製作のプレキャストセグメントとしています。また、床版は、プレキャストPC板とその上に施工する場所打ち床版の合成床版とすることにより、主桁の少数化、施工の合理化が図られています。

特長として、次のような点が挙げられます。

- 高耐久化（高品質化）：工場製作のPC板の使用
- 省力化（合理化）：主桁はプレキャストセグメント工法を基本とし、PC板を用いることにより全面吊り足場が不要
- 工期短縮：プレキャスト化による現場作業の短縮
- 施工実績：約700橋（1996年～2011年）
- 経済性：場所打ちポストテンションT桁橋と比較して、5～15％程度のコスト縮減。





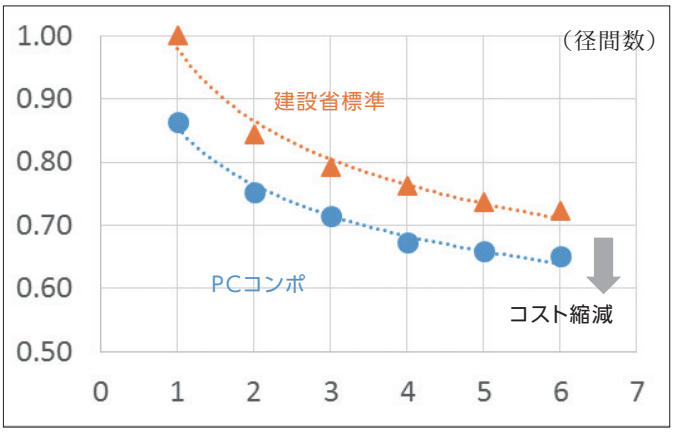
積算比較例（I桁：支間35m）

建設省標準の１径間の橋体面積当たりの工事費を1.0とした時の工事費

径間数	1	2	3	4	5	6
①PCコンポ橋	0.86	0.75	0.71	0.67	0.66	0.65
②建設省標準	1.00	0.84	0.79	0.76	0.74	0.72
比率（①/②）	0.86	0.89	0.90	0.88	0.90	0.90

※橋体幅　W＝10.7m
※上記工事費は橋体工のみであり諸経費を含む。
注）PCコンポ橋開発当時（H10）に試算

建設省標準の1径間の橋体面積当たりの工事費を1.0とした時の工事費比率



3 構造・工法の最適化

プレキャスト構造には次のような優位点があり、生産性向上が期待できます。

- 担い手不足に対応（工場での安定した就業、良好な就業環境の確保、女性の活用等）
- 工期の短縮
- 安定かつ高い品質を提供
- 機械化等による生産性向上の更なる可能性の創出（養生や緊張管理のICT化、標準化による型枠転用、生コン打設の効率化等）

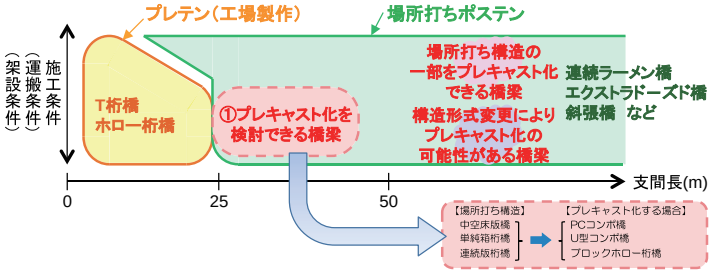
現状では、スパンが約25m以下ではプレテンJIS桁により、プレキャスト化が図られています。また、スパンが50mを越える大規模な橋梁においては、場所打ち構造の一部をプレキャスト化したり、プレキャストセグメント工法等プレキャスト技術が活用されています。

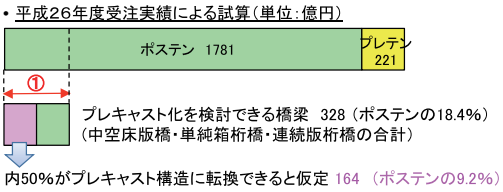
スパン25m～40m程度の範囲は、現状では中空床版橋、単純箱桁橋、連続版桁橋等の場所打ち構造が主ですが、これらをPCコンポ橋、U型コンポ橋、ブロックホロー桁橋等のプレキャスト構造化できれば、生産性向上が期待できます。

下図に示すように、中空床版橋、単純箱桁橋、連続版桁橋の50％がプレキャスト化できると仮定すると、PCポストテンション橋の約10％をプレキャスト化できることになり、労務人員の40％削減、死亡災害をほぼゼロに、災害リスクの57％低減に繋がります。

場所打ち構造をプレキャスト化することによる生産性向上

●プレキャスト化の対象となる橋梁（試算ではポステン橋の約10％）





●労務人員削減効果（試算では40%減）

場所打ち中空床版橋をプレテン中空床版橋にプレキャスト化する場合の積算を検討

【場所打ち】 現場施工労務工数 500（100%）とすると、

↓ プレキャスト化

【プレキャスト】 工場労務工数 200（40%）
現場施工労務工数 100（20%）
300（60%）

40%削減

●安全性向上効果

- 死亡災害を根絶
  （過去10年工場での死亡災害ゼロ）
- 災害リスクは57%低減

	場所打ち	プレキャスト	備考
労務人員	100	工場40+現場20＝60	
労働災害比率	1.75（現場作業）	1.00（工場作業）	PC建協調査
災害リスクの推定値	100	40/1.75+20＝43	相対値で評価

プレキャスト化を推進するための施策として、次の提案をしています。

①構造選定の段階において、プレキャスト構造が適切に評価されるための環境整備

初期コストだけによらない総合評価の導入を検討する。

・省力化・省人化の評価

・工程短縮による社会的便益性向上に対する評価（特に現場工期の短縮・通行止め期間の短縮等）

・現場周辺の環境負荷の低減（騒音・振動等）に対する評価

・工場製品とすることによる品質

・耐久性向上に対する評価

②計画段階において、PCおよびプレキャストの専門技術の活用

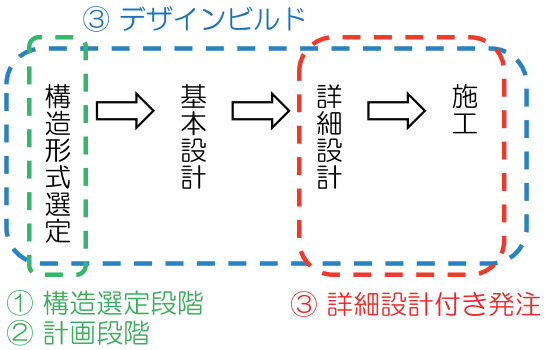
プレキャスト化が有利となるかどうかの検討を現場条件等を考慮して実施し、設計時の手戻りを防止する。

③詳細設計付き発注・デザインビルド

・詳細設計と施工を一括で発注することで、PC専門業者の高度な技術力を活用し、コスト・工期・品質などを最適化する。

・構造形式選定の段階からPC専門業者の高度な技術力を活用することで、高度かつ最適な構造物を提供する。

プレキャスト化を推進する施策



4 プレキャスト構造選定における具体的な評価手法

プレキャスト化を推進するため、プレキャスト構造が適切に評価される具体的な考え方を提案しています。下の図にその項目と指標を示します。

PC建協は、プレキャスト構造の活用を含めた生産性向上に、今後も積極的に取り組んでいきます。

プレキャスト構造選定における評価項目表（案）

	経済性(1)	構造特性	工期	施工性	景観性	維持管理性	① 環境配慮	② 省力化省人化	③ 工程短縮	④ 低炭素化	⑤ 耐久性	経済性(2)	評価
場所打ち構造													
プレキャスト構造													
備考	初期コスト	総合的に評価					施工中の環境負荷低減	現場での労務	短縮による社会便益向上 通行止めによる外部コスト	低炭素型セメントの使用によるCO_2排出量削減	工場製品による耐久性向上	LCC	
	従来の構造形式選定における評価項目						プレキャスト技術を用いることで向上する付加価値の評価項目						

● プレキャスト化による付加価値の評価

① 環境配慮 ⇒施工中の環境負荷低減に対して
- ・騒音・振動
  定量的指標:騒音（振動）累積値 ＝ Σ（各作業時間×dB）
- ・粉塵
  定量的指標:粉塵発生の可能性 ＝ Σ（粉塵発生作業時間）
- ・水質汚濁
  定量的指標:コンクリート打設時と仮定 ＝ 現場で打設するコンクリート体積

② 省力化・省人化
- ・労務
  定量的指標:調達容易性 ＝ 現場での労務者延べ人数
- ・省力化・省人化
  定量的指標:現場生産性 ＝ （労務者数）×（施工日数）
- ・作業所全休日
  定量的指標:休日確保 ＝ 作業所全休日

③ 工期短縮
- ・早期開通による経済効果
  定量的指標:社会的便益性（早期開通）＝ 社会的コスト効果
- ・現場工期短縮による経済効果
  定量的指標:社会的便益性（現場工期短縮）＝ 外部コスト（通行規制期間の影響をコスト換算）

④ 低炭素化
- ・低炭素型セメント採用による効果
  定量的指標:低炭素型セメント使用 ＝ CO2排出量
- ・高強度コンクリート採用による効果
  定量的指標:高強度コンクリート使用 ＝ CO2排出量

⑤ 耐久性およびLCC
- ・高強度コンクリート採用による効果（高炉スラグなどの混和材を用いた高耐久性コンクリートも同様）
  定量的指標:高強度コンクリート使用 ＝ 塩分浸透抵抗性、中性化速度
- ・工場製作により耐久性向上
  定量的指標:工場製作による高品質化 ＝ 工場で製作するコンクリート体積

#005 こんなところにPCが!

顕本寺

― PC技術による伝統的木造建築の再現 ―

現在の内観写真

あべのハルカスと阪堺電車

顕本寺は、地上60階建て・高さ300m、現在日本で最も高い超高層ビル「あべのハルカス」横から出ている大阪唯一の路面電車、明治44年開業の大阪市と堺市とを結ぶ阪堺電車(愛称：チン電)に21駅を30分ほど乗り、宿院駅で降りて、徒歩数分のところにあります。宿院駅周辺には、わび茶を大成した千利休の屋敷跡、情熱の歌人・与謝野晶子の生家跡などがあり、たいへん歴史と文化のある町です。

顕本寺もその歴史は古く、室町時代の宝徳3年(1451)法華宗再興の唱導師である日隆聖人が創建され、560年余りの歴史を刻んでいます。日隆聖人は、明智光秀が謀反を起こし主君織田信長を襲撃した場所で有名な京都・本能寺や尼崎・本興寺も創建されています。当時、堺は浪速の港として海外貿易が盛んで商人や武士の出入りも多く、非常に繁栄していたため、聖人は堺での布教を志され、豪商木屋某・銹屋某の寄進を受け創建されました。当初は近くの開口神社の西側にあったそうですが、慶長20年(1615)大阪夏の陣で焼失し、元和の町割りと呼ばれる都市計画によって現在の場所に移転し再建されています。また、昭和20年(1945)の戦災により焼失したあと、昭和33年(1958)に仮本堂が再建され、平成15年(2003)に現在の新本堂が建立されました。

新本堂を計画するにあたって、時期的に分割施工する必要があり、ある段階では躯体のみで一時的に防水を兼ねること、躯体が高品質であることなどが要求され、プレキャストPC造の圧着工法が採用されました。

建物用途上、伝統的な木造の造り方を源にして、部材構成が考えられています。また、組立て構造の特長を活かすためには、効率的

構造躯体完成写真

竣工後の本堂正面

PC柱・台座・根太

PC屋根版搬入状況

PC屋根版建方状況

PC屋根版緊張状況

に部品化をする必要があり、基本モデュールを、京間に適用される960㎜で計画し、部材長の統一により、部材製作に使用する型枠の転用が図られています。

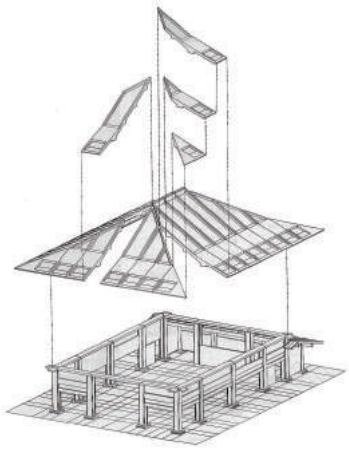
柱の構成は、台座・柱本体・台輪からなり、上部の屋根版まで通しで孔をあけておき、その中にPC鋼棒を配置して緊張することにより一体化しています。屋根版は、2つの勾配（4・5寸と7寸）をもつそり表現で、本瓦葺の勾配に合わせ、敷き並べたあと柱同様に四周に通しであけられた孔にPC鋼より線を配置・緊張することにより版同士を一体化しています。このようにいろいろな各部材を一体化できるのは、圧着工法の特長です。

現住職さんの感想ですが、「一般的な木造建築では柱が林立しますが、PCの採用により中間に柱がなく、広い空間で使いやすい。耐久性や耐震性もあり、長く使用できることが有難い。」と仰っておられました。

歴史と文化のある堺に行かれた際に、木造建築の良さを損なわないために採用したPC建築をご覧になってはいかがでしょうか？名所・旧跡を楽しく観光できる「てくてくロード」が整備され、顕本寺も紹介されています。最近の研究で堺幕府が室町時代後期にわずか5年ほどですが存在し、その拠点が顕本寺だったそうです。

本堂全景

㈱建研　坂田 博史


アイソメ図

#006

研究・教育の現場から

下村研究室の愉快な仲間たち

我々の研究室は、長岡技術科学大学大学院工学研究科環境社会基盤工学専攻コンクリート構造研究室という、非常に長い名称である。通常は「コンクリ研」などと省略して呼ばれている。ここでは、本研究室の先生方、学生、研究内容、イベント等について紹介する。

本研究室の先生は、下村匠教授と中村文則助教のお二人である。下村先生は、乾燥収縮・クリープ界の重鎮であり、非常に優しい先生である。ゼミや研究の打ち合わせ時には、問題点を指摘していただき、今後の方向性なども的確に示していただける。助教の中村文則先生は、2015年9月に赴任されたばかりの先生である。専門は数値解析であり、本大学のOBでもある。いつも研究室に顔を出していただき、フレンドリーな先生である。技官の山口さんは、実験のエキスパートで、実験を行う際は山口さんの力をお借りしないと成功しないと言っても過言ではない。ちなみに山口さんも本大学のOBである。また、秘書さんも2人居り、いつも癒しを提供していただいている。

本研究室の学生は、博士後期課程3人(社会人を含めると5人)、修士課程14人、学部生5人の22人が在籍し、留学生は3人である。バイタリティに溢れ、チームワークの良い学生が多く、研究室内はいつも賑やかである。先輩後輩の垣根はほぼない。また、研究は研究、遊びは遊びと、しっかり割り切って行動できる者ばかりである。

本研究室の一日は、「朝の会」から始まる。朝の会とは、先生方や学生が各自の予定確認を行う場である。朝の会が終わると、実験や解析など、各自の研究に勤しむ。

本研究室の最近の研究内容は、塩害、鋼材腐食を考慮した数値解析、物質移動に関する数値解析、乾燥収縮・クリープに関する実験的・解析的検討、津波の流体解析、非破壊検査に着目した研究など、多岐にわたる。現在、PC関係の研究として、「鋼材破断の生じたポストテンション橋の数値解析による耐荷性状の評価」、「断面修復の有無がプレテンションPC部材の構造性能に与える影響」に関するものを行っており、筆者は前者の研究を行っている。ここで、筆者の研究について少々紹介する。現在、塩害等により鋼材腐食・破断の生じたPC橋の残存性能を評価する手法の開発が急務となっている。そこで、筆者らは3次元有限要素解析(以下、FEM)に着目した残存性能評価手法の開発を試みている。また、非破壊検査により鋼材破断箇所を検知した結果を組み合わせて、非破壊検査による検知結果からFEMによる耐力評価を行うといった一貫性・汎用性のある評価手法の開発を最終的な目標としている。

本研究室のイベントは、花見、研

写真－1　昼食会の様子

下村　匠 教授

中村　文則 助教

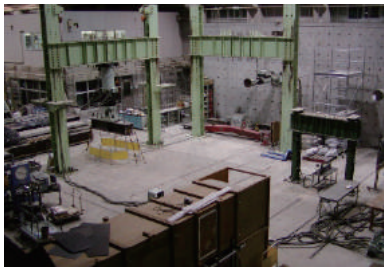
山口　貴幸 技官

コンクリート構造研究室

文責者　コンクリート研究室D2
武田　健太

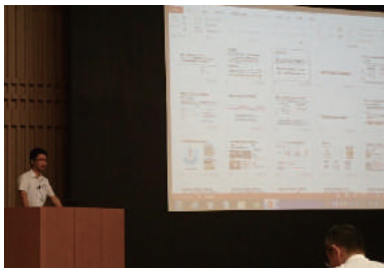
究室旅行、花火、忘年会、スキー旅行など、多数行っている。研究室旅行は、現場見学を兼ねて行っている場合が多い。本研究室の名物イベントとして、週に1回、「昼食会」と「ゼミ」が行われる。昼食会とは、先生方と研究室の学生全員が会議室に集まり、昼食を食べながら、予定確認等を行う場である（写真－1）。また、「アトラクション」なるものが行われ、毎回学生が興味のあるものなど、あるテーマに沿ったスライドを作成し発表する。昼食会の後のゼミでは、自分の研究について発表し、先生方と学生との熱い議論が交わされる場となっている。先生方の鋭く、的確なご指摘をいただくことで、我々学生は鍛えられている。

写真－2　長岡花火


写真－3　大型実験棟

写真－4　PC橋桁の載荷試験

写真－5　打設の様子


写真－6　学会発表の様子

写真－7　コンクリート構造研究室一同

本研究室の名物イベントといえばもう一つ、長岡花火である（写真－2）。長岡花火は日本三大花火として有名であり、毎年研究室のメンバーで場所取りを行い、絶好の場所で花火を観覧するのが恒例となっている。

本研究室で使用している実験施設は、主に練り場と大型実験棟の2つである。特に、大型実験棟は全国の大学でもトップクラスの規模を有し、容量2000kNのアクチュエータがある（写真－3）。大規模な施設を有しているがゆえに、過去には塩害劣化したRC・PC橋の載荷試験が行われたこともある（写真－4）。また、実橋レベルの試験体を作製し、その載荷試験を行うなどといった研究も行われており、近年ではASR劣化したプレテンションPC桁の載荷試験を行っている。また、時々試験体を作製する際には研究室総出で打設を行っており（写真－5）、終了後は必ずと言っていいほどご飯を食べに行くことが恒例となっている。

本研究室では学会発表も積極的に行われている（写真－6）。JCI年次大会、土木学会全国大会、土木学会関東支部新潟会研究調査発表会、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等に参加し、これまでに多数の本研究室の学生が優秀講演賞を受賞している。これも、ゼミ等で先生方から鍛えられた成果であると、我々学生は自負している。

「研究者たるもの、寝ているときも頭で研究するものである」

これは、下村先生のお言葉である。我々学生はこの言葉を胸に、互いに切磋琢磨しながら日々研究を行っている。学生共々、コンクリート研究室で学べることを誇りに思いながら邁進し続けたい（写真－7）。

私の道

三井住友建設株式会社
技術本部 第一技術部 土木構造技術グループ
高岡　怜

中学受験を経験して中高一貫の女子校へ通っていた私は、周りに建築・土木関係者がいなかったこともあり、大学進学までは土木と無縁の生活を送っていた。

小・中学生のころから算数・数学が好きだったため、将来は理系の道に進むことを漠然と考えていた。そんな私が土木を目指し始めたのは、高校3年生の頃。土木技術が生活環境を支えていることに魅力を感じ、土木工学科を志望した。

大学進学後は力学に数学的な楽しさを覚え、研究室はコンクリート構造設計研究室を選択。そこで、私は橋と出会った。人々の生活を支え、さらにシンボルにもなる綺麗な橋に魅力を感じた。大学3年生の頃、コンサルでインターンシップを経験した。ここでの経験が非常に大きかったため、橋の道へ進むことを考え始め、就職先は橋に強い会社を自然と選んでいた。

こうして私は、女子校から土木の世界へ入ってきたのだ。

社会人になってからは、研修を含めて約1年間、現場を経験した。本配属先は神奈川県にある高速道路の高架橋上部工工事。場所打ち施工の橋を担当した。良いものをつくろうと一丸となっている現場の中に入り、毎日測量をしていた。徐々にきれいなコンクリートの橋の形が見えてきた時の感動を今でも覚えている。どんなに大きなものでも、細かく正確な作業の積み重ねでできていること、そして人がつくっていることを間近で実感した。

その後は、土木設計部でPC橋梁上部工の設計を3物件担当した。大阪の芥川橋、埼玉の桶川高架橋、北海道の天神橋と、世界初の技術であるバタフライウェブを取り入れた橋梁などの、規模の大きな橋の設計に携わることができた。床版・主桁・耐震設計など、3物件を通して一通りの設計業務を経験した。部材寸法・補強鉄筋・PC鋼材量などを設計し、それらが全て反映された図面を作成する。それが現場に渡り、人々の生活に欠かせない大きな構造物になるのだ。そう考えると、自分の仕事にやりがいを感じる。

良い環境で仕事をするために、最近は定期的な運動を心掛けている。仕事帰りにテニスや、休日にホットヨガへ通うなどして、意識して体を動かすことでこころもスッキリさせている。その他、乾燥するオフィスでは白湯や温かいお茶を飲むようにし、業務で夜遅くになる時には会社でフルーツや野菜を食べ、寝る前に夕飯をとらないなど、睡眠時間が短い中で内面の健康を維持するための努力はしている。

入社6年目、現在は技術本部に所属している。橋梁の設計や今までの経験から自分の考えを増やし、それを発揮することで将来、新しい技術の開発に貢献できるような技術者になることが私の目標だ。

最近、内閣府主催の「理工チャレンジ（リコチャレ）」のイベントとして小・中・高・大の女子学生を対象に現場見学会が大阪の武庫川橋で開催され、女性技術者として現場の説明・引率などをさせて頂くという経験に恵まれた。皆楽しそうに写真を撮っていたのが印象的だった。また、技術者に女性がいることにも驚いていた様子で、女性技術者という存在を知ってもらう良い機会になったと思う。

今の世の中は大きく変わっている。建設業界では活躍している女性の数は多くないが、ロールモデルになろうと思っている女性技術者は増えている。

女性が活躍できる環境となることで、男性・女性問わず全ての方が働きやすくなるのではないか、と私は考える。

現在は建設業も素敵なCMがテレビで流れ、誰もが一度は目にしているだろう。これからは、子供たちに憧れてもらえる職業になってほしい。

そのために、まずは建設業を目指す後輩の道しるべとなれる実績を残し、お手本となれるよう、しっかりと歩んでゆきたい。

JCI講演

リコチャレ集合写真

本配属先現場集合写真

芥川橋

1年目本配属先現場全景

#007 仕事場拝見

やりがいある職場でベストを尽くす

株式会社日本ピーエス
企画経理部　経理課
岡　武道

仕事場は福井県敦賀市

私の住んでいる町は福井県敦賀市、北陸地方の小都市でありますが、全国にもまずまず名前が知られているのではないでしょうか。

昨年春の選抜高校野球で全国優勝を果たした「敦賀気比高校」、日本三大松原の一つ「気比の松原」、日本三大木造大鳥居の一つ「気比神宮」などが有名です。自然豊かで風光明媚な住みやすい街です。

そこに本社を置く会社の企画経理部で私は働いています。

企画経理部の仕事

私はいわゆる「事務系」の社員です。今回は「技術系」ではない立場から、仕事場を紹介します。

私が所属する「企画経理部」には、大きく分けると①企画、②予算管理、③財務、④会計の四つの仕事があります。

①企画は、計画立案や分析をする仕事、②予算管理は、予算の達成を管理する仕事、③財務は、資金繰りをする仕事、④会計は、会社の数字を集計・報告する仕事です。

総務部門と並び、縁の下の力持ち的な部署であり、成果を誇れる機会はあまりありません。

しかし、会社の基礎を支える大切な仕事だと自負し、日々取り組んでいます。

とはいうものの、「技術系」、特に現場従事者の方がうらやましく思える時もあります。それは、2年前の現場研修の中で強く感じました。

現場研修で感じたこと

平成26年1月に、入社20年目にして初めて長期の現場研修の時でした。研修先は、大分県佐伯市で、東九州自動車道の受注金額約15億円の現場でした。

そこで私が感じたことは「責任感」と「やりがい」でした。

まず、現場従事者の方は、自分が会社の代表であるという責任感を強く待たれていると感じました。

同時に、自然を相手に「ものづくり」をすることの充実感を感じました。型枠脱型後の暖かいコンクリート、冬の朝の寒さと川霧の美しさなど、事務所で働いている時では味わえない感覚がありました。

わずかな期間でしたので竣工には立ち会えませんでしたが、笑顔でいっぱいの閉合式の写真を見て、自分のことのように嬉しく感じました。

業務改革推進室（兼務）

私は、兼務で業務改革推進室という部署にも属しています。平成26年10月より発足した部署で、若い社員が安心して将来を託せる会社、達成感・充実感を得ることができる職場を目指し、全社的なプロジェクト活動をおこなっています。

二つの部署の両立は大変ですが、プロジェクトに対し「ものづくり」と同じ気持ちを持ち、「やりがい」を感じながら日々取り組んでいます。

ベストを尽くす

この寄稿では、建設業・PC業界の事務系社員はどのようなモチベーションで仕事をしているのか？を書きたかったのですが、うまく伝えられた自信がありません。

そこで、土光敏夫さんが話され、私が心に留めている言葉をお伝えします。

「やりがい、働きがいは、やってみてはじめて出てくる。やりもしない、働きもしないで、どうしてそのような喜びが得られるだろうか。生きがいにしてもそうだ。精一杯生きる努力をして、はじめて生きる喜びを知るのだ。」

私は、どんな仕事にもやりがいがあると考えます。そして、与えられた場所でベストを尽くす、これが仕事だと思います。

私は、私の仕事場で今日もベストを尽くします。

気比神宮

気比の松原

番匠川橋全景

番匠川橋閉合式

#008 特別寄稿

コンクリートも木も

～豊かな森林資源の活用とコンクリートの関係～

農林水産省　農村振興局長
末松 広行

はじめに

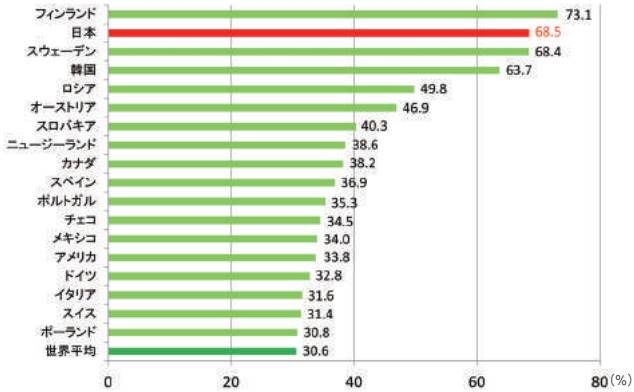
大学卒業後、農林水産省構造改善局に配属されたところから私の公務員生活は始まりました。

本省や地方支分部局、地方自治体で農業農村整備に携わってきたほか、農政、林政、水産政策各分野の部署で仕事をさせてもらってきています。平成22年より林野庁で森林・林業政策を担当しましたが、そのときに「コンクリートから人へ」というようなことが言われるのに併せて「コンクリートから木に転換」というような議論をする有識者やマスコミの方がいたように思います。日本は豊かな森林があり、木でできることがたくさんあるのでそれを活用すべきでもう木がコンクリートを代替していけばいいのだ、というのが基本的な考え方だったと思います。

一見もっともらしい考え方のようですが、本当にそうなのか、今回はそのことについて読者の方と一緒に考えてみたいと思います。

日本には豊かな森林が育ちつつある

日本は先進国としては異例なほど国土のうちに森林面積が占める割合の高い国です。



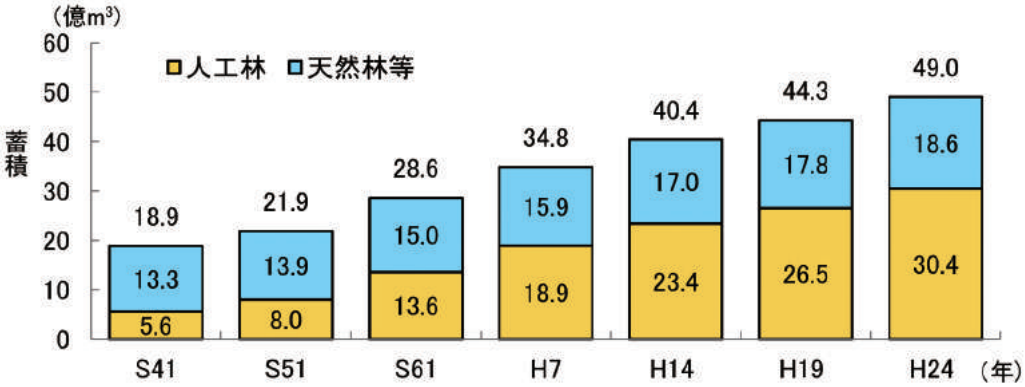
資料:Global Forest Resources Assessment 2015(FAO)

世界各国の森林率(2015年)

この森林は戦後まもなくまでとても強い伐採圧力にさらされていて、決して豊かな森林ではありませんでした。石炭や石油が燃料として使われるまでは、建築、土木、肥料用途に加えて、燃料用途の主力が木だったというのが大きな理由です。

そのため、戦後、われわれの先輩方は熱心に植樹を進めていきました。現在も続けられている植樹祭は昭和25年から始められたものです。

そのような努力の結果、現在は全国各地に豊かな森林が育ってきています。年間の森林の成長量(1年間に木の体積がどのくらい増えるかという体積の数値)も、研究者や行政で見解の相違はありますが、最低でも毎年約1億立方メートル



資料:林野庁「森林資源の現況」(各年の3月31日現在の数値)　注:総数と内訳の計の不一致は、単位未満の四捨五入による。

我が国の森林蓄積の推移

増えているのが現状です。

どんどん木の体積が増えているのはいいことである一方、植林した森林に間伐や収穫（伐採すること）の手が入らずだんだん荒れていくことが心配されています。世界でもそうですが日本でも現在ある森林はほとんどが人間の手が入ったことがある森林であり、適切な管理をしなければ土壌が流れたり、木々が倒れやすくなったり、土砂崩れの原因になったりすることがあります。

現在は、豊かな森林を守るために「木を伐って使う」ことが必要な時代となっているのです。

木を使うのは住宅用途だけではありません。木質バイオマス発電や熱利用、土木用途への利用も当然考えていかなくてはなりません。

農業農村整備の現場とコンクリート

さて、日本では官民の社会資本を築くため、多くのコンクリートが使われています。農業農村整備の現場でも多くの事業、工事がコンクリートを使って進められています。

日本の農業は水を確保し、また水を適切に排水することで発展してきました。世界の4大文明がみな川のほとりに発展したように安定的に水を確保することが農業の基本になっています。最近は家庭の水道のように末端でバルブを開ければすぐに水が出るのでそのもとにあるものまで想像が届かない人々も多くなっていますが、かんがい・排水事業で建設されるダム、頭首工、水路、用排水機場、パイプラインが日本の農業、日本の食卓を支えているという事実はキチンと押さえておくべきでしょう。

また、産地からの農産物輸送に重要な役割を果たしている農道についてもコンクリートの果たす役割は重要です。

レタスなどの栽培で良好な農業経営を実現している長野県の川上村においても、従来の狭い道で谷まで下りたり上ったりして荷痛みをすることから解放され、現地の集荷場から高速道路等にスムーズに運べるようになったことが農業発展のカギになっています。全国の広域農道にはそのような効果がたくさんあります。

長野県川上村に架けられたPCの農道橋 埋沢大橋（うずみさわおおはし）

かんがい用水を供給するためのPC調整水槽

コンクリートに関する事業が安定的に進み、各種事業において安定的な供給を確保できる体制が続くことが何よりも重要であることは言うまでもありません。

木材の使用量とコンクリートの使用量

ここでコンクリートと木について数字的な面からだけの議論をしてみたいと思います。現在、1年間に使われているコンクリートの量は、セメントの生産量が6～10千万トンであることからすればとても大きな量になることは間違いありません。これを木に代替しようとしたらどうなるでしょう。木は燃料用ならチップ状でいいのでどんな部位からも確保できますが、何かを支えるという観点からすると強度のことも考えなければなりません。

このように考えれば、日本の木をコンクリートに代替していこうとすれば、あっという間に日本の森林ははげ山になっていくことが容易に予想できます。

考えてみれば、江戸時代から住宅用途、一部肥料用途、土木用途、燃料用途でギリギリだった日本の森林です。人口が増え、生活スタイルが大幅に変わる中、すべての需要に応じる余

裕があるはずはありません。木が使われるのが相応しいところで活躍してもらうべきというのが正しいことだと思います。

量的な面において、木材生産などは経済規模が小さいという面があります。しかしながら、木材生産は日本の多くの山間部での雇用を産むことなど地域経済にとって重要であり、量的な観点からだけで評価することは不適切であると思います。

代替できるものとできないもの

量的な話だけでなく、木とコンクリートでは当然のことながらその特質が違います。無理をして相手側の用途に使うことができる場合もありますが、それは出来上がったものの安全性、経済性、快適性などから推奨できないことが多いように思います。

ごく限界的な部分では双方の材料が使える場合があり、そのような場合には技術開発・経済性の評価をしながらより適したものを使える選択肢を用意していくことが今後大切だと思います。

そのような事例として、地中の地盤改良に間伐材を使う取り組みなどがあります。土の中に残っているものが木であることのメリットも考え大手ゼネコンなどで開発普及が進みつつあるのは喜ばしいことです。いわゆる土木用途に木材を使う取り組みは現在の木材の使用範囲を拡げるという観点から今後注目されます。

しかし、全面的に土木構造物を木に置き換えていくようなことは量的に考えても質的に考えてもあり得ません。コンクリートと木は双方の特質を活かしつつ共にふさわしい用途で人々の生活を支えていくというのが大切だと思います。

コンクリートから木へ、ではなく、木よりもコンクリートということもなく、「コンクリートも木も」というのが正しい考え方だと思います。

型枠合板の話

さて、日本の森林の状況を踏まえて木材の利用を増やそうという取り組みは、住宅用の建材に日本の木の柱や梁をもっと使ってもらおうという取り組み、集成材と言われる小さな木の固まりを張り付けて作ったものを活用して行こうという取り組み、合板を増やしていく取組み、エネルギー用途に活用して行こうという取り組みなどがあります。

この中でぜひ推進していきたいのが型枠合板の国産材化です。

合板は、大きく住宅用の合板と建設・土木事業に使われる型枠用合板との2種類があります。どちらも以前は南洋から輸入された木から作られたものを使っていました。価格の面もありましたが、広葉樹で太いため加工しやすく、また柔らかく節（ふし）が少ないという利点があり、そのため海外から輸入した木材を使ってきたという面があります。

しかし、日本の森林資源の増加や技術開発の進展により、住宅用の合板については杉を中心とした国産材を使う動きが進展し、大半の合板が日本の木から作られるようになってきています。

一方、型枠の合板については、まだ外国産のものがほとんどです。なめらかで繰り返し使えることが必要であり、従来は日本の木材ではなかなかうまく行かないとされていましたが、最近は技術改良も進んでいて、表面が滑らかな、かなりいい品質のものができてきて、使っていただいている企業も増えています。無理な土木用途に使うのではなく、型枠というコンクリートを使う工事を支える用途の利用量が増えることによりアジアの熱帯モンスーン地方を中心とする外国の木の伐採が減り日本の木の伐採が増え、山村地帯の活性化が図られることが期待できます。

おわりに

国土強靭化ということが言われるようになりました。森林が保全されていること、それ自体が国土強靭化に役立ちます。そのためには、今はしっかりとした木材需要を喚起して林業を発展させていくことが大切です。

同時に、農業農村整備事業として整備された施設、更には道路・河川・港湾をはじめとする公共事業で整備された施設は国民の安全と経済活動を支える社会資本としてこれからも重要であり続けます。先達より引き継いだ社会資本をしっかりと維持・充実させていくために各種事業をしっかりと推進していくことが大切であると思っています。

その際、可能な場合には日本の森林の状況にも思いを馳せ、国産材を使った型枠合板を使用するなどお願いしたいと思っています。セメント・コンクリートの原料を含め、日本の資源を有効に使いつつ、しっかりとした社会資本整備が進んでいくようそれぞれの立場で努力をしていくことが大切だと思っています。

#009 お天気雑記帳

シーボルト

記録に残っている中で、最も被害が大きかった台風は、文政11年8月9日(1828年9月17日)に長崎県中部に上陸し、日本海に抜けた台風です。激しい風と有明海の高潮などで九州北部の諸藩の死者数は2万人に達しました。特に被害が大きかったのは佐賀藩で、幕府に届け出た記録に、横死(家屋の倒壊、土砂災害などで亡くなった人)7,901人、溺死2,266人、焼死115人とあります。シーボルトの収集品を積み込むことになっていた蘭船コルネリウス・ハウトマン号が、この台風で座礁したことから、シーボルト台風と呼ばれています。

8月9日の深夜から翌朝にかけて、長崎は暴風雨になりました。シーボルトは、自宅の二階が壊れたため、平屋になっている玄関の荷物の間に身を潜めていました。家が壊れる少し前に気象観測をし、「気圧28吋1分・気温華氏77度・湿度97度・東南の激しい風」の記録を残しています。前日8日、晴天の日の記録が「気圧29吋73分」となっており、これを平常時の平均的な気圧と仮定すると、台風通過時の長崎の気圧は950hPa程度になり、非常に強力な台風であったことがわかります。

「蘭船を引き揚げることができる者は申し出よ!」とのお達しがあり、最初に応募してきたのは3人の大工。ところが、慣れぬ仕事。作業が難航し、結局、失敗してしまいます。次に応募してきたのが、なんと時計職人の御幡栄三。時計屋のオヤジがする仕事とは思えないのですが、そこは機械の専門家、みごとに引き揚げました。

昔、歴史の時間に「引き揚げた船の積み荷の中から伊能忠敬の日本地図が発見されて、シーボルト事件が起こった」と習った記憶があります。事件の経過を追ってみると、この説がかなり怪しいことがわかります。11月15日に船を引き揚げたのですが、その前の10月10日にシーボルトに地図を渡したとされる幕府天文方の高橋景保が江戸で逮捕されているからです。

最近出版されている図書の多くは、事件の発端は「コルネリウス・ハウトマン号の座礁」ではなく「間宮林蔵の嫉妬」という説を紹介しています。

高橋景保の父の高橋至時は、伊能忠敬に測量法を教えた先生です。若くして亡くなったため、さらに若い高橋景保が幕府天文方を引き継ぎました。高橋景保はエリート家系の超エリートでした。伊能忠敬は、孫のような高橋景保を「先生」と呼び慕っていたそうです。

一方、伊能忠敬の弟子の間宮林蔵は、下級の隠密で、乞食や現地人に変装して苦労して調べた蝦夷地の調査成果を高橋景保に横取りされたため、高橋景保のことを嫌っていたようです。

ある日、高橋景保を経由して、間宮林蔵のもとにシーボルトからの小包が届きます。間宮林蔵は開封せずに奉行所に届け出ています。中身は、更紗一反と「間宮林蔵の業績を尊敬している」「北方の植物の資料があればゆずってほしい」という手紙。手紙の内容は問題なかったのですが、これを機に、奉行所がシーボルトと高橋景保の関係を調べ始め、ついに大事件に発展します。なお、高橋景保は、獄中で死亡したものの、その死体は塩漬けにされ、1年以上も経って、関係者の取り調べが終わった後に打ち首になっています。

「間宮林蔵は、規則に従って奉行所に小包を届け出ただけ」という好意的な説もあるのですが、私はこの説には賛成できません。シーボルトが高橋景保に接近していることは、間宮林蔵を含めた多くの関係者が知っていたはず。高橋景保が西洋の貴重な情報を入手する見返りにシーボルトに地図を渡したことも、薄々知っていたと思います。間宮林蔵は奉行所に訴え出る機会をうかがっていたのではないでしょうか。シーボルトから届いた小包を奉行所に届け出るとき、いろいろな話をしたと思われます。高橋景保の違法行為を見過ごせないという気持ちもあったと思いますが、それ以上に、超エリート高橋景保に対する嫉妬があったのではないでしょうか。

師を慕う伊能忠敬の強い希望で、伊能忠敬の墓は上野の源空寺の高橋至時の墓の隣にあります。脇に小さな高橋景保の墓があり、その近くに、幕末に再来日したシーボルトが建てた石碑があります。その石碑にシーボルトの謝罪と後悔の言葉が刻んであります。

気象予報士 (株)富士ピー・エス顧問 松嶋 憲昭

#010

PC今昔

広報誌編集委員
鈴木 義晃

我が国におけるPCの工業化

PC研究の始まり

PC技術が、我が国に最初に紹介されたのは、福井高等工業学校の吉田宏彦教授がドイツ人ホイヤーの著作である『Stahlsaitenbeton』の昭和9年の刊行を受けて、昭和14年9月に、これを『建築雑誌』に「鋼絃コンクリートに就いて」と題して発表された報文であると言われている。

九州大学の吉田徳次郎博士が、「私は、昭和10年か11年に、米雑誌で見て写真に撮ってそれをプリントして、授業で紹介していたよ。」との回想も事実であろうから、当時の九大生は「プレストレスドコンクリート」として知っていたことになる。

日本の技術者がPCに興味を持ち、研究を始めたのは、ホイヤーの原書やそれを和訳した『鋼弦コンクリート』（原久米太郎訳、昭和17年刊行）によるところが大きい。

我が国でのピアノ線の生産は、機関銃のバネに使用するなどの軍事目的で昭和6年に八幡製鉄所で開始されたようだ。

昭和16年にホイヤーは日本の特許を獲得したが、すぐに日本が太平洋戦争に突入したため、海外の情報が途絶え研究は中絶の状態が続いた。昭和21年に商工省内に「鋼弦コンクリート小委員会」ができ、大量に余っていたピアノ線を使っての研究が始まった。この研究には役所、大学などの多くの機関が参加し、PC技術の本格的研究が始まった。一方、昭和16年に鉄道技術研究所内には「鋼弦コンクリート委員会」が設置され、昭和18～20年の仁杉巌氏のプレテン桁の量産と破壊試験、昭和22～27年の猪股俊司氏のポステン桁の静的破壊、プレテン桁の疲労試験、PC桁のクリープ試験などの実験が行われ、これらが先陣を切る形でPCの実用化に向けての大勢が着々と整えられていった。

PCマクラギの生産

終戦後荒廃した線路の早急復旧要請と木材資源払底との相互事情から枕木代替品として取り上げられたRCマクラギは昭和27年まで研究が続けられたが、PCマクラギはRCマクラギの欠陥改良としての亀裂防止、弾性化、軽量化、製作合理化などの旗印のもとに、また単に枕木代替材としてではなく、ロングレールとともに近代的軌道構造に不可欠の構成要素という積極的意義ももって登場してきた。今日、「PCマクラギの完成がなければ、新幹線の実現はなかった。」と言われる程で、その先見性に驚かされる。

東日本重工業㈱七尾造船所は、鉄道関連の部品を納めていた関係で、国鉄で、RCマクラギからPCマクラギへ移行するための試験研究を進めていることを知り、PCに対する関心を特に深めたが、当時は文献の入手もほとんど無かったため、昭和26年3月に猪股博士を講師として招き、PCに関する知識を深めるとともに、翌月には、「プレストレストコンクリートマクラギおよび鉄道桁の研究」の名目で運輸省科学技術応用研究補助金の認許を受けている。そして、この年PCマクラギ製造技術も完成し4000本余を国鉄に納入している。

引続き同社はPCマクラギ製作および猪股博士の指導で進めた東京駅プラットフォーム桁に自信を得て、昭和27年3月にピー・エス・コンクリート㈱として発足した。

また、外山繁太郎氏により昭和20年に創業した外山軌材㈱は、RCマクラギ、レール締結装置、アンチクリーパなどを研究開発していたが、昭和25年に社名を日本鋼弦コンクリート㈱と改名してPCマクラギの研究を開始し、時を同じくしてPCマクラギを納入している。

木材資源の枯渇

敗戦後、GHQの占領政策により天然資源局は、日本の国土を隈無く調査して、昭和25年頃に勧告を出した。ピー・エス・コンクリート㈱の会社設立趣意書は、そのGHQ天然資源局発表を引用しており、その主旨は「木材の寿命は20年ないし30年、鉄は15年ないし20年である。しかるにセメントの原料である石灰石、石炭、粘土は2世紀に亘ってある。木材資源

の枯渇は深刻であるので、コンクリートに置き換えよ」との内容であった。

但し、当時のＧＨＱの指摘は木材をコンクリートに置き換えることであり、さらにＰＣに発展することまでは予期していなかったと思われる。

政府による工業化の施策

荒廃した国土の再建のために、外国技術の導入を促し、産業界全体での技術革新を進めるため、昭和25年５月に外資導入法が公布された。そしてＰＣ工業の重要性に着目し、政府が幾多の研究補助金を交付して、新技術の工業化を奨励し、また大蔵省令を以て固定資産の減価償却について一連の措置を講ずる等、一貫して企業の育成をめざしたことは特筆に値する。

これらの国策を背景に政財界の大物、電力会社、森林協議会等の強いバックアップを受ける形で、表－１に示すが如く、意欲的なＰＣ専業者が次次に呱呱の声を上げた。

ＰＣ工法実施権者の誕生

これらの状況の中で、ＰＣの発展を推進する最も重要な役割を果たしたのが、国内におけるＰＣ工法実施権者の登場である。昭和27年、仏政府から国鉄に「フレシネー－ＳＴＵＰ社の実施権会社を日本に作れないか」との話が持ち上がった。実は、この要請があるまでフレシネー工法については、ほとんど知られていなかったのである。その理由の１つに特許内容が難解で特許は登録されたものの、パルプの製作機の中に分類されていたので誰も気付かなかったとの実情もあったようだ。しかも同工法は、昭和７年に日本での特許登録がなされており、15年経過後の昭和22年に失効するはずであったが、我が国は第二次世界大戦で敗戦国となったために連合国人工業所有権戦後措置令により、昭和31年まで延長となっていたし、更に同特許は包括的な原理特許であるため昭和31年まではプレテン、ポステンを問わず緊張すること等、全てが特許抵触となってしまうものだったのである。そこで当時国鉄の渉外課長・藤田亀太郎氏が、フレシネー－ＳＴＵＰ社とたびたびの折衝を重ねた結果、同社の極東地域の総代理店として極東鋼弦コンクリート振興㈱を昭和27年７月に設立して、仏政府からの勧奨の受皿とした。

これを契機にして、同社との再実施権を取得して新会社が続々と設立され、同社の設立によって、我が国のＰＣ工業が本格化するに至ったのである。工業所有権の延長が無ければ、今日の発展は大きく遅れていたと思われる。

同工法よる第一号は福井県の東十郷橋（現在は十郷橋）で、次いで滋賀県での第一大戸川橋と続き、その後飛躍的に実績を重ねていったのである。これらの橋梁はフレシネー－ＳＴＵＰ社から派遣された若き技術者であるコバニコ技師の指導を受けて実現を見たのであった。

監修：藤田 堯雄
極東鋼弦コンクリート振興㈱代表取締役

表－１　企業の設立（創業時および現在）

年（昭和）	月	創業時	現在
1950（25）	12	外山軌材㈱から日本鋼弦コンクリート㈱	㈱安部日鋼工業
1951（26）	6	東日本コンクリート㈱	東日本コンクリート㈱
1952（27）	3	ピー・エス・コンクリート㈱	㈱ピーエス三菱
1952（27）	4	敦賀ピー・エス・コンクリート㈱	㈱日本ピーエス
1952（27）	4	北日本ピー・エス・コンクリート㈱	－
1952（27）	7	極東鋼弦コンクリート振興㈱	極東鋼弦コンクリート振興㈱
1952（27）	7	興和産業㈱PC操業	－
1952（27）	10	オリエンタルコンクリート㈱	オリエンタル白石㈱
1953（28）	3	別子建設㈱PC操業	三井住友建設㈱
1953（28）	4	興和コンクリート㈱	極東興和㈱
1953（28）	4	極東工業㈱	極東興和㈱
1954（29）	3	㈱安部工業所PC操業	㈱安部日鋼工業
1954（29）	4	九州鋼弦コンクリート㈱	㈱富士ピー・エス
1956（31）	2	昭和コンクリート工業㈱	昭和コンクリート工業㈱
1956（31）	5	日本高圧コンクリート㈱PC操業	日本高圧コンクリート㈱
1956（31）	6	前田製管㈱PC操業	前田製管㈱
1956（31）	9	北海道ピー・エス・コンクリート㈱	ドーピー建設工業㈱
1956（31）	12	中央ピー・エス・コンクリート㈱	－
1957（32）	2	ピーシー橋梁㈱	㈱IHIインフラ建設

注）編集委員会にて1957年までを作成

写真-1　80歳すぎのフレシネー氏

#011

北から南から

復興道路 三陸沿岸道路「吉浜道路」（三陸ＩＣ～吉浜ＩＣ）開通

平成27年11月29日、三陸沿岸道路の吉浜道路（三陸ＩＣ～吉浜ＩＣ、延長3・6㎞）が開通しました。

この開通により、急カーブや急勾配が続く峠道の国道45号を回避できるため、重大事故の削減、東日本大震災被災地域の早期復興に寄与することなどが期待されます。

三陸沿岸道路は、復興のリーディングプロジェクトと位置付けられ、一日も早い開通を目指しています。通常、吉浜道路と同じ規模の道路整備に15年程度の期間を要しますが、吉浜道路は事業着手から約8年、高架橋など道路本体部分の着工から約3年でスピード開通できました。

吉浜ＩＣ近くで行われた開通式典には、石井国土交通大臣、達増岩手県知事、戸田大船渡市長をはじめ地域住民代表など約300名が出席しました。

越喜来高架橋

開通式の様子

圏央道埼玉県区間全線開通

平成27年10月31日、圏央道桶川北本ＩＣ～白岡菖蒲ＩＣ間（延長10・8㎞）が開通しました。

この開通により、東北道久喜白岡ＪＣＴから関越道鶴ヶ島ＪＣＴ間が結ばれ、これまでに開通していた区間と合わせ東名高速道路～中央自動車道～関越自動車道～東北自動車道が圏央道で繋がりました。

桶川第二高架橋

第24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開催

平成27年10月22、23日に富山県民会館にて、「第24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」（ＰＣ工学会主催・ＰＣ建協後援）が開催されました。２日間で講演者や技術展示参加者、一般参加者等を合わせて６４９名（昨年と同程度）が来場し、特別講演会をはじめ５つの会場で、全19セッション、１６５編の論文発表が行われました。

ＰＣ建協のブースでは、橋梁模型展示のほか、パネル展示８枚（北陸新幹線の代表的な橋梁６枚、ＰＣ発祥の地北陸２枚）、モニター上映（ＰＣプレスｖｏｌ・００８「ＰＣのニューフェイスたち」掲載物件）が行われました。

各地で建設技術展示会 開催

平成27年10月21日と22日の2日間にわたり、名古屋市中小企業振興会館において「建設技術フェア2015・in中部」が開催されました。

〝守る〟安全な暮らしを支える建設ICTやロボット技術、〝創る〟未来を支える建設技術を開催テーマに、251社・団体から207の技術が出展され、来場者数は13881人にのぼりました。

PC建協では、学生のための建設技術フェア業界研究会にてPCの技術や業務内容の紹介が行われました。

また、平成27年10月28日と29日の2日間にわたり、マイドームおおさかで「建設技術展2015近畿」開催されました。

この技術展は、産学・官の交流を行うことで、これまで培われてきた建設技術のより一層の高度化や、より広範囲な技術開発の促進へとつなげ、各工事への新技術の積極的な活用を促すことを目的としています。

PC建協では3Fフロアでの技術展示ブースで、パネル展示および模型による説明が行われました。

建設技術フェア2015in中部

建設技術展2015近畿

設計技術者のためのリカレント教育講座

(一社)建設コンサルタンツ協会九州支部主催で、平成27年10月16日に「設計技術者のためのリカレント教育講座」が開催されました。

この講座は実務経験10年程度の技術者を対象に、人材育成やスキルアップを目的として開催されたもので、33社57名の方の参加がありました。PC構造物に関する講座の内容は次の通りです。

- 『PC構造物の点検・補修・補強に関する留意点』
  PC建協九州支部保全補修部会
- 『最新のPC技術の動向について』
  PC建協九州支部技術部会
- 『PC押出し工法概要』
  PC押出し工法協会

登録PC基幹技能者講習 開催

(一社)プレストレスト・コンクリート工事業協会では、平成27年度登録PC基幹技能者講習が、富士教育訓練センターにおいて、開催されました。

開催期間と受講者数は、第14回9月15～19日、34名、第15回10月13～17日、46名です。

また、9月16日には同センター建替工事起工式に出席された国土交通省北川副大臣が講習を視察されました。

講習の内容は以下の通りです。

- 基幹技能者一般知識
- 基幹技能関係法令
- 建設工事の施工管理、工程管理、資材管理その他の技術上の管理
- 修了検定試験

#012

PC建協だより

平成27年度の意見交換会を終えて（広報委員会）

PC建協では、7月から12月にかけて10ヶ所の地方整備局等と意見交換会を行いました。

PC建協理事会において、次のように総括を取り纏めました。

■意見交換会テーマ

1 生産性の向上
(1) 効率的かつ柔軟な工期の設定
(2) 月別工事量および管内年度工事量の平準化

2 生産システムの合理化・高度化
(1) 担い手不足の解決および品質確保・向上が図れるプレキャスト技術を活用できる環境整備の提案
(2) 維持更新対策としてのプレキャストPC床版による全面取替えの環境整備

3 インフラ長寿命化への対応
(1) 適切な入札制度の導入
(2) PC構造物の維持修繕工事におけるPC技士、コンクリート構造診断士の活用について

■総括

本年度は、『改正品確法』が施行されたこともあり、①担い手確保②品質確保③インフラ維持保全をメインテーマとした。何れのテーマも今日の社会的ニーズや建設業界の現状を反映したタイムリーなものであった。

また、多くの地方整備局から提案に具体性があり、メッセージテーマも明確であったと高評価を得た。

自由討議では、提案した内容を更に掘り下げて追加説明を行った。その結果、発注者側の生の声を引き出すことができ、大変有意義なものとなった。

■各テーマの総括

①生産性の向上

工期の設定については品確法運用指針に基づく提案であり、施行状況を踏まえての前向きな回答を得た。工事量の平準化については、国債繰越等を活用して平準化を推進するとの回答を得た。何れも発注者の努力すべき事項として前向きに推進するとの回答を得た。

②生産システムの合理化・高度化

プレキャスト技術の優位性に対する理解は深まっており、複数の地方整備局等から勉強会開催に向けて前向きな回答を得た。

しかしながら、プレキャスト工法は有効な技術としながらも、現状の初期コスト重視の評価手法では評価しにくいとの回答であった。今後は評価手法の改善案と捉え、LCC等の項目を定量化し評価できる手法の検討に取り組む。

③インフラ長寿命化への対応

昨年に引き続き検討会の開催について提案し、検討会の有効性について理解を深めることが出来た。「メンテナンスについては橋梁の管理者（地方自治体）が定められているが、その管理者である自治体は技術力（者）が不足しており、点検・診断に手が回らない状況である。画像分析などにより劣化状況を調査する手法など（共同開発などで）にも協力して欲しい。」という要望もあった。

余裕期間試行工事の採用要望

近畿整備局、PC建協意見交換

近畿地方整備局とプレストレスト・コンクリート建設業協会は10日、大阪市中央区の大阪キャッスルホテルで意見交換会を開いた。協会は、生産性の向上や生産システムの合理化・高度化やインフラ長寿命化への対応について要望し、活発な意見交換が行われた。

冒頭、山田邦博近畿地方整備局長は「ストック効果が高いと考えられる優先的にしっかり取り組んでいる。限られた人員の中で、生産性の向上をキーワードになって考える。工期の平準化や工事関係書類の簡素化などの意見を伺いたい」とあいさつした。続いて、則久芳行会長は「今年は、設立60周年という記念すべき年となる。今後、展開される取り組みに対して、PC技術がしっかりと役に立てるように考えている」と述べた。

意見交換会では、生産性の向上として、余裕期間試行工事の採用を要望した。整備局は、下請企業や技術者の技能者の平準化に寄与することから積極的な取り組みが必要であると認識しているとして、「今年度は、翌債工事や国債工事において条件が整った工事で余裕期間の試行を積極的に工事の試行を検討したい」と考えるとした。若手工事チャレンジ評価試行を要望。整備局は、若手工事チャレンジ評価型は現在、一般土木・アスファルト舗装・維持修繕工事で試行をしている。PC工事の採用に向けて、取り組みを検討していきたい」と答えた。

生産システムの合理化・高度化について、プレキャスト技術が活用できる周辺整備を要望。整備局は、「品質や耐久性などに優れていることから、プレキャスト化の推進を進めていきたい。工期短縮による社会便益向上に対する評価から幅広くとらえていきたいと考えている。維持更新対策として、プレキャストPC床版による全面取替の環境整備を要望。整備局は、「長寿命化していく中で、重要な課題であると認識している。床版取替に先じる交通制限や現場施工コストを含めて工法の検討を行っている。情報提供をいただきながら検討していきたいと考えた。

インフラ長寿命化への対応について、適切な入札制度として、総合評価方式（バッケン型契約方式）や地域条件を考慮した総合評価方式（ハイブリッド型契約方式）を要望。整備局は、「長寿命化に向けて、重要な課題であると認識している。床版取替に先じる交通制限や現場施工コストを含めて工法の検討を行っている。情報提供をいただきながら検討していきたいと考えた。

【建設産業新聞】平成27年9月14日（月）

足立敏之前国土交通省技監の支援決定

（理事会）

9月14日に開催した理事会で、来夏に行われる参議院選挙（比例代表）の候補者として、足立敏之前国土交通省技監を支援することを決めました。則久会長が足立前技監に推薦状を手渡しました。

現場見学会開催

（九州支部）

各地でPC建協支部が主催した、現場見学会が開催されました。このうち九州支部では、11月29日に石崎町内自治会（近隣住民）の方々を対象とした現場見学会を開催しました。

見学会には50名の参加があり、建設中の神代橋（オリエンタル白石㈱施工　PC5径間連続箱桁橋　2工区工事延長193・1m）を見学しました。事業者の福岡県久留米県土整備事務所より事業説明を支部施工部会より工事概要説明を行い、参加者からは事業、施工に関する様々な質問がありました。また、完成後は町の利便性が向上するため、完成を待ち望む声が多くの見学者から聞かれました。

神代橋見学会説明会の様子

開催日	支部名	現場名	対象者	参加数
9月29日	北陸	勝山インター橋、十郷橋（日本で最初のポステンPC橋）	金沢大学２年生	18
10月15日	関西	新名神　忍頂寺高架橋・佐保川橋	大阪府池田土木事務所	13
11月2日	北陸	勝山インター橋、えちぜん鉄道のASR損傷橋梁	金沢大学大学院１年生、学部４年生	9
11月5日	中部	東海北陸道　施工現場	名古屋大学、岐阜大学、関西大学、名古屋高速道路公社、東海旅客鉄道ほか	14
11月7日	中国	江津PC工場（極東興和）、西村高架橋	広島工業大学	50
11月16日	四国	銚子大橋	建設コンサルタント協会　42名 愛媛県　12名	54
11月29日	九州	県道久留米筑紫野線神代橋	近隣住民	50

PC技術専門家を派遣

（四国支部）

PC建協では、多くの学生にPCに対し興味を持ってもらう事を目的とした講座を開催しております。

四国支部では、平成27年11月17日に香川大学工学部において、工学部（複合学科）の学生40名余りを対象に「土木の魅力について」と題して①PC建協の紹介やPC業界から見た土木について②やさしいPC橋の設計など初歩のPC技術を紹介する講義を行いました。最後に橋梁現場担当者から生の声を届け、講義を終えました。

各支部においても同様にPC技術専門家を派遣し、講座を開催しております。

PC技術講習会開催

（中国支部）

（一社）建設コンサルタンツ協会とPC建協中国支部の共同開催で、PC技術講習会が平成27年10月30日にホテル広島ガーデンパレスで開催されました。

この講習会は、PC橋の設計者と施工者が、PC橋の設計・施工、維持管理について意見交換することを目的としたもので、コンサルタント会社を中心とした19社約50名の参加がありました。

講習の内容は次の通りです。

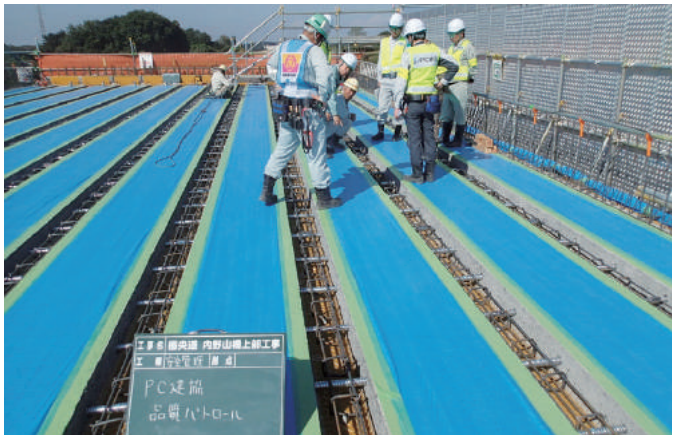
- ●PC技術の最近の動向
- ●PC橋の施工技術・積算に関する話題
- ●PC橋の設計・施工事例に関する話題
- ●PC橋の補修・補強技術

グラウト診断・品質診断パトロールを実施

（関東支部）

PC建協関東支部では、8月25日と10月28日に、PC建協本部施工部会と合同で、圏央道の5橋の現場においてグラウト診断・品質診断パトロールを実施しました。

グラウト診断では、グラウト診断パトロールチェックリスト表を用いて品質確認を行い、品質診断では、コンクリート、鉄筋、PC緊張管理の各項目について、品質パトロールチェックリスト表を用いて品質を確認しています。



品質診断　圏央道内野山橋上部工事

- ●8月25日
  「圏央道菅谷地区跨道橋上部工事」…当日グラウト作業に立ち会い、グラウト診断、品質診断
  「圏央道坂東弓田地区跨道橋上部その2工事」…品質診断
- ●10月28日
  「圏央道つくば真岡線跨道橋上部工事」…品質診断
  「圏央道内野山橋上部工事」…品質診断
  「圏央道大生郷橋上部工事」…グラウト診断、品質診断

グラウト診断　圏央道大生郷橋上部工事

平成27年度　優秀施工者、建設産業人材確保・育成対策顕彰式典開催

平成27年10月9日、東京都港区メルパルクホールにて、平成27年度　優秀施工者、建設産業人材確保・育成対策顕彰式典が開催されました。

式典では、国土交通大臣より建設マスターの406名が、土地・建設産業局長より建設ジュニアマスターの110名が、顕彰されました。

PC建協からは、建設マスターを4名、建設ジュニアマスターを2名、合計6名を推薦し、全員が選ばれました。

なお、顕彰者は次に示す通りです。

平成27年度建設マスター

氏名	年齢	所属会社	推薦会社
武田　努	41	北川工業㈱	ドーピー建設工業㈱
濱田　正	53	㈱亀田組	㈱ピーエス三菱
林　敏洋	45	㈱カイセイ	㈱IHIインフラ建設
真島　秀夫	47	㈱国土	㈱安部日鋼工業

平成27年度建設ジュニアマスター

氏名	年齢	所属会社	推薦会社
岡元　博	39	㈱西和工務店	三井住友建設㈱
林　正明	36	㈱岩永建設	川田建設㈱

第25回世界道路会議 PIARC2015 ソウル大会

（国際対応小委員会）

韓国ソウル市にて2015年11月2～6日にPIARC（World Road Association；旧称 Permanent International Association of Road Congresses）の第25回世界道路会議が開催され、PC建協からは日本合同ブースへ出展しました。本国際大会には世界各国114ヵ国より48名の大臣・副大臣を含む2600名以上の方々が参加し、道路分野の既存の技術や将来への挑戦技術について研究発表・討論・展示がなされました。11月3日に開催された日本館オープニングセレモニーには、土井国土交通副大臣並びに菊川PIARC実行委員代表も出席され、日本国の今後のインフラ整備について紹介がありました。軽食も用意され桝酒のふるまいにより乾杯を行い、書道家による大筆書き1文字パフォーマンスも開催されました。

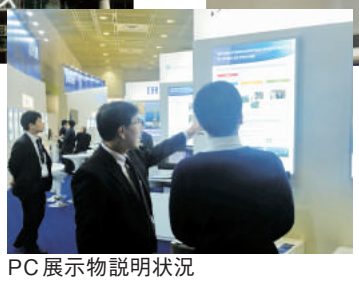
113グループ（出展国はメキシコ、韓国、ドイツ、イタリア、スペイン、マレーシア、スイス、モロッコ、フランス、UAE、イギリス、南アフリカ、ロシア、日本、サウジアラビア、中国、オーストリア、デンマーク、カナダ、アメリカ）、202団体が展示会場で技術紹介を行いました。

日本合同ブースは、国土交通省、日本道路協会、NEXCO各社、ゼネコン、コンサルタント、PC建協等より35団体が出展し、PC建協はフライアッシュコンクリートやプレキャストプレストレストコンクリート等のパネル展示と、パンフレットの配布、及びPC建協の業務内容の説明や地震津波に耐えたPC構造物の紹介や会員企業のPC橋梁の施工実績などをアピールしたビデオを展示しました。

次回の第26回は、2019年にアブダビ首長国で開催の予定です。

展示会場

日本ブース


PC展示物説明状況

編集委員会

上野 進一郎（編集委員長）、 樫福 浄（編集副委員長）、
竹本 伸一、 有馬 浩史、 鈴木 義晃、 的場 純一、
髙松 正伸、 松嶋 憲昭、 小山 康寛

編集幹事会

手賀 由成（幹事長）、 廣部 永隆（副幹事長）、 白石 紀之、 水谷 義弘、
俵 綾子、 南 浩郎、 浅見 聡、 大谷 圭介、 吉田 健治、 太田 誠、
清水 郁子、 荒畑 智志、 西永 卓司

編集後記

旅の舞台は、2016年のサミット開催地に決定した「伊勢志摩」地域です。世界遺産である熊野古道と並走・交錯しながら延びる熊野尾鷲道路と紀勢自動車道は、多くのPC橋が点在する現代の「伊勢路」。読者の皆様には、志摩半島の自然と伊勢の文化に触れる旅の途中で、ガイドブックにはないPC構造物のストーリーに思いをはせ、一味違う思い出の1ページを作っていただければ幸いです。

特別企画では、国土交通省の池田技術審議官に生産性向上の取組に関する貴重なご意見をお話しいただきました。PC建協の取組と合わせ、皆様のくらしの安心・安全を守るPC技術の未来にご期待ください。　（俵）

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）　ドーピー建設工業（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
〒450-0002 名古屋市中村区名駅3-25-9（堀内ビル）（株）安部日鋼工業　中部支店分室内
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プレス Vol.009
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