

# PCプレス

Prestressed Concrete 情報誌

2013 / May

創刊号

Series

#001

PC橋発祥の地を訪ねる―北陸編―

特集企画

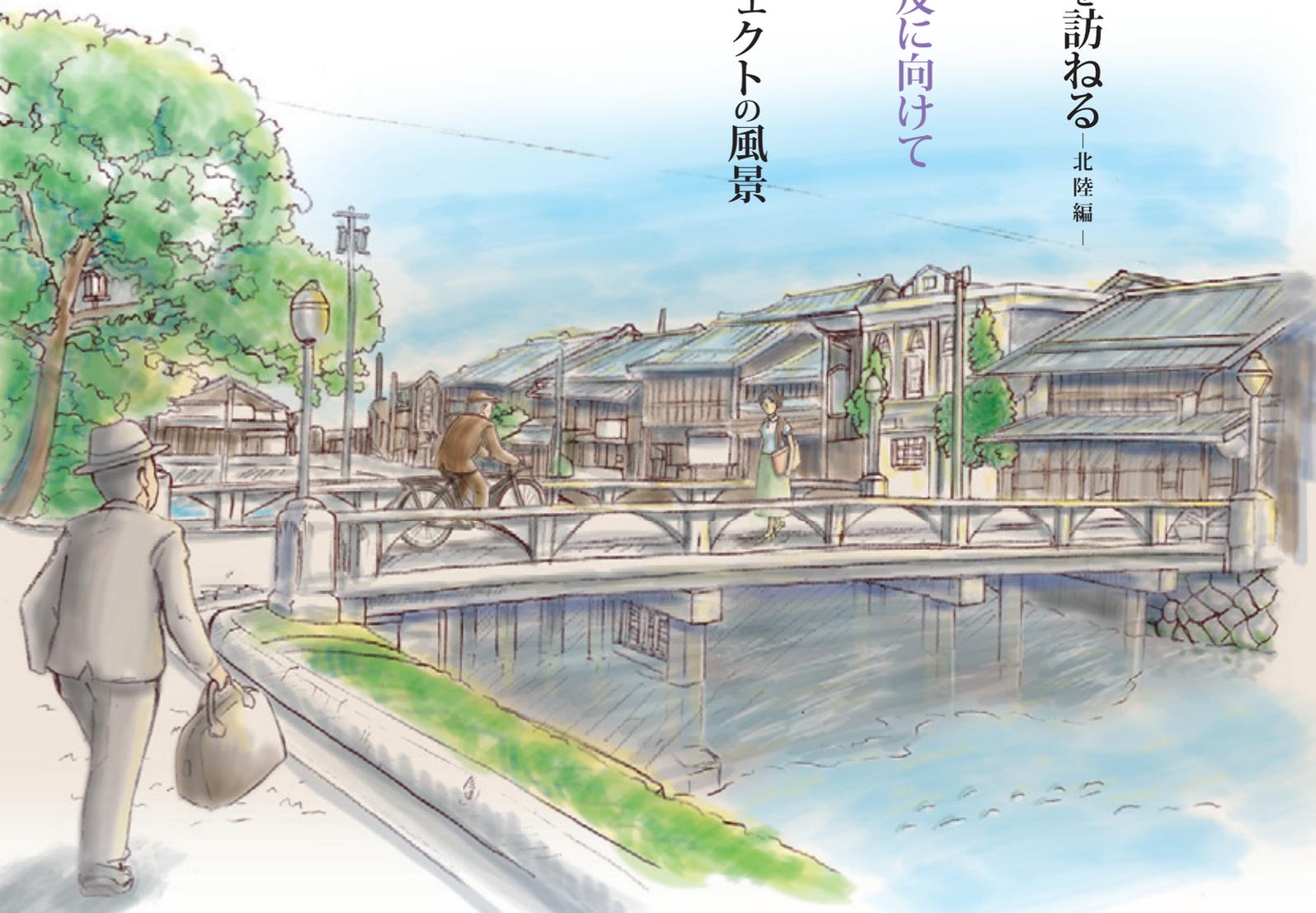
#002

PCの更なる普及に向けて

PC技術

#003

明日を築くプロジェクトの風景



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

#008	#007	#006	#005	#004	#003	#002	#001	
P C 建協だより	北から南から	P C 今昔	仕事場拝見	研究・教育の現場から	明日を築くプロジェクトの風景	P C の更なる普及に向けて	P C 橋発祥の地を訪ねる	創刊にあたり 創刊に寄せて
p.34	p.32	p.30	p.26	p.24	p.16	p.10	p.4	p.1



表紙のイラスト／長生橋  
「P C 橋発祥の地を訪ねる」で紹介する長生橋の建設  
当時（昭和26年）の写真をもとにスケッチ風に表  
したものです。なお、当時のエピソードは、5ペー  
ジ写真Aで紹介しております。

## 広報誌の名称について



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。

# 創刊にあたり



一般社団法人  
プレストレスト・コンクリート建設業協会 会長

## 則久 芳行

### 「PCプレス」の創刊にあたって

PCプレス創刊にあたり、官・学・民各界の皆様方から日頃賜っていますご指導、ご支援に対してPC建設業協会会員を代表して改めて厚くお礼申し上げます。

PC（プレストレスト・コンクリート）の技術は、我が国では戦後になって実用化が始まったものですが、今日では、橋梁に限らず空港・港湾、河川等の構造物に、また建築、容器や各種の防災施設にと幅広く活用されるようになっております。このPCの技術は、耐久性や環境負荷低減に優れる本来の特性に加え、先の大震災を受け重要視されるようになった粘り強さ、あるいはさまざまな既存構造物の補強、長寿命化に適用する技術であること、更には材料や労働力の大半が現地調達可能な地域経済還元型であることなどから、国土の強靱化、既存ストックの長寿命化、そして持続型社会の構築を課題とする今日の、あるいはこれからの社会基盤整備において、より大きな貢献を果たすものと考えております。

私たちは、このようなPC技術を社会に適切に提供していくことを使命とし、そのために、専門技術力に研ぎをかけ、更なる品質の向上や多様なビジネスに取り組みることとしております。しかし、PCの技術を効果的に活用していくには、発注者の皆様や設計に携わる皆様をはじめ施設の建設や管理に携わる多くの皆様の、さらに

言えば、社会全体のご理解をいただくことが必要と考えております。

このようなことから、PC建協は、社会全体に広くPCの魅力を伝え、理解を深めていただくことを目的に、この度、広報誌PCプレスを発刊することといたしました。PCというとパソコンのことかと思われる世の中にあつて、あえて誌名にPCを用いたのは、PCにはプレストレスト・コンクリートの意味もあることを知って欲しいとの私どもの意気込みであります。PCプレスは、PCの直接の関係者ばかりでなく建設関係全体での社会人や学生の皆様に幅広く関心を持って読んでいただける内容といたします。PCプレスを通じてより多くのPCファンが生まれることを願っております。

PC建協は、この4月1日から一般社団法人PC建協に移行しました。1955年にPC工業協会として誕生し、1973年に前身の社団法人PC建協に改組して以来の再出発であります。その第一弾としての新たな取り組みがPCプレスの発刊です。新たなPC建協は、これまでと変わりがなく、PC技術の普及そして社会基盤の整備への貢献という社会的使命を果たすべく取り組んで参りますので、引き続き関係各位のご指導、ご支援、ご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。



国土交通省技監

菊川 滋

## 社会資本の戦略的な 維持管理の実現に向けて

新たな広報誌の創刊を、心よりお慶び申し上げます。

さて、わが国の社会資本は、戦後の高度経済成長期に集中的に整備され、現在急速に老朽化が進んでいます。社会資本の老朽化は重大な事故等のリスクを高めるため、国民の命を守る観点から、戦略的に取り組んでいく必要があります。

社会資本の老朽化対策の第一歩は、社会資本の実態を知ることです。国土交通省においては、平成24年度補正予算等を活用し、安全性の徹底調査・総点検等を実施するとともに、社会資本情報プラットフォームの整備等に着手することとしています。

また、技術開発等も必要不可欠です。第3期国土交通省技術基本計画において、重点プロジェクトとして「社会資本の維持管理・更新プロジェクト」等を位置

づけたところであり、PC構造物を含めた社会資本の長寿命化等に資する技術開発や新技術の導入等を重点的に進めていく必要があります。

社会資本の安全性に対する信頼を取り戻すために、維持管理・更新に軸足を置いた組織・制度への転換も視野に、国土交通省一丸となって取り組んで参ります。一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会の皆様におかれましても、ご理解とご協力をお願い申し上げます。



公益社団法人  
プレストレストコンクリート工学会 会長

## 宮川 豊章

### 宣伝から広報へ PC建協広報誌「PCプレス」の創刊に寄せて

私はコンクリートなかでもプレストレストコンクリート(PC)が好きである。これは決して私の専門がコンクリートであるからではない。コンクリートは丈夫で美しく長持ちするようさまざまなかたちのものを容易に造ることができ、PCにはこれからも豊かな可能性があるからである。

PCと言えば何を市民は考えるだろうか？先ずはパソコンであろう。土木建築に少しは縁のある人であってもプレキャスト製品を連想するぐらいの人も意外に多いのではなからうか？ましてや一般の市民に対するPCの浸透度はきわめて低いと言つてよい。

しかも今の社会は「良いもの」であるだけでは普及せず、いかに「良いもの」であるかを伝え、「良いもの」を欲しいと思っている市民にアピールする必要がある時代になっている。単なる宣伝ではなく広報が必要なのだ。

この度広報誌を創刊されると聞いた。あの山本夏彦翁も、土木は宣伝・広報が下手で世間に知られない、と嘆いて書いておられた。PC建設業内部のみではなく、市民が楽しめる豊かな情報発信になると喜ばしいと思っている。

PCプレスに期待するところ大なのである。



プレストレスト・コンクリート工事業協会  
会長／理事長

## 小瀬谷 末義

### PC建協広報誌 「PCプレス」の創刊に寄せて

日頃より当協会活動へのご理解とご支援をいただき、厚く御礼申し上げます。

また、この度の新しい広報誌の創刊にあたって、拙文を寄稿させていただく機会に恵まれ、当協会の名前も同時に広報されますことに心より感謝申し上げます。

当協会の事業・活動について述べさせていただきますが、平成25年4月1日現在の当協会の会員数は、正会員125社、賛助会員24社、登録PC基幹技能者は604名になっております。

いまだ道、中半という状況ですので、一現場に一名以上の登録PC基幹技能者の常駐(1000名)実現を目指して、育成・確保に今後も邁進して参ります。

また、平成24年度より5年計画でスタートした国土交通省が主導する「社会保険未加入対策」につきましては、従業員の健康と将来の生活基盤の安定をめざし、若年労働者の入職が促進されるよう、取り組んで参りたいと思存します。

末尾となりましたが、新企画で発行される広報誌が会員の皆様はじめ多くの方々へ愛読されますことを祈念いたします。

# PC橋発祥の地を訪ねる

— 北陸編 —

PC橋発祥の地を訪ねる — 北陸編 —

I

石川  
県

# 能登・七尾

## 長生橋



北陸地方がプレストレスト・コンクリート(以下、PC)橋の生誕地であることは、残念ながら、ほとんど知られていないのではないかしら？石川県の「長生橋」がプレテンション方式の礎なら、日本初のポストテンション方式の道路橋「十郷橋」があるのは福井県。北陸を一周する旅は、そのままPC橋の歴史をひも解く旅でもある。ということに気付いた私は、なんだか居ても立ってもいられなくなってしまうました。

こうして迎えた週末。北陸地方にしては珍しく好天に恵まれた朝に、私はPC橋の始祖の町を目指して愛車のエンジンをかけていました。

I 日本初のPC橋「長生橋」  
— 石川県七尾市 —

というわけで、やってきたのは、昔ながらの黒い瓦屋根の家が立ち並ぶ石川県七尾市。まるで童の頭のような形をした能登半島のちょうど喉元辺りに位置する港町です。日本

初のPC橋「長生橋」は、この町を東西に隔て、日本海へと注ぐ御祓川(みそぎがわ)に、昭和26年12月に架けられました。

七尾と言えば、古くは日本書紀にまでさかのぼる海運の要所。海や山の幸に輪島塗など、能登の特産品が集まる港町として栄え、幕末には加賀藩の軍艦所が設けられたほど。ここに、太平洋戦争のさなか、東日本重工業が戦禍を逃れようと横浜の施設の一部を移転しました。やがて長生橋を造ることになる七尾造船所の誕生です。

戦後の七尾造船所は復興需要をいち早くとらえ、フランス生まれの最新技術・PCの研究に着手。引張る力に弱いというコンクリートの最大の弱点を補う技術で、あらかじめ強く引張った状態のピアノ線(PC鋼材)をコンクリートの中に閉じ込め、コンクリートが硬化した後、解放することでPC鋼材がコンクリートを圧縮するというもの。



A



B



C

- A. 完成当時の長生橋。強度を確かめようと、大勢の大人が橋桁の上で飛び跳ねてみたんだとか。
- B. 富山湾越しに望む立山連峰。海上に浮かぶ3,000メートル級の山々は世界にも類を見ない。
- C. 食材から器・箸まで能登産にこだわった能登丼。能登半島地震（平成19年）からの復興支援の一環。



アクセス

JR七尾駅より車で10分  
「希望の丘公園」内

これにより、ひび割れに強い素材となるのです。

木材や鋼材など、あらゆる資源が不足し始めたこの頃、より薄く、より強い素材が求められたのは自然な流れ。今風に言うなら、「コスパ」と「エコ」を兼ね備えた夢のような技術に飛びついたのが、七尾市御祓川の新たな橋梁計画でした。

日本ではまだ実績のないPC技術でしたが、七尾造船所がラッキーだったのは、国（当時の運輸省）からの研究費を獲得できたこと。ちょうど「アベノミクス・三本の矢」民間投資を促す成長戦略への支援と同じだと考えれば分かりますね。

さらに、当時の七尾市長が、人や物が東京に流出するのを食い止め、なんとかしても地元企業を応援したいと英断。前例のない、PC技術を使った

橋の誕生を強力に後押ししたと伝えられています。

そんなPC橋のパイオニア・長生橋ですが、今は、市の中心部にある希望の丘公園で、桜並木の遊歩道に…。平成の都市整備計画によって、撤去が検討されたからなのですが、驚くべきは、完成から五十余年を経ても劣化が見られなかったこと。永い間、潮や風雨にさらされ、それでも腐食しなかつたこの橋は、資料として残すべきという機運の高まりによって、新たな役目を負うことになったのです。



# 越中・八尾

## 坂のまち大橋



アクセス  
JR越中八尾駅より  
徒歩10分

坂のまち大橋

見事な再生を遂げた長生橋に別れを告げたら、次は富山方面へ。雪解けにまだ早いこの時期、日本海沿いのルートが断然オススメです。せっかく北陸を一周するんだもの。ぜひぜひ、富山湾に浮かぶようにそびえ立つ立山連峰の絶景も楽しんで欲しい！三千メートル級の山々が雄々しく連なる姿を海越しに望めることができるのは、世界でもチリとここだけなんです。

### II おわらを模した「坂のまち大橋」 — 富山県富山市 —

山の頂きを雪化粧で装った稜線を堪能しながら向かうのは、「おわらの里」で知られる富山市八尾町。ここに、町のシンボル「おわら風の盆」をモチーフにしたPC橋「坂のまち大橋」があります。

越中と飛騨を結ぶ交易の要所でもあった八尾は、富山藩の「御納戸」と呼ばれた町。富山の薬売りが売り歩

く薬草や、薬を包む和紙の生産・販売がその中心。また、特に栄えたのが養蚕で、生産量は全国トップクラス。藩経済の六割を占めるほどの栄華を極めた時代もありました。そんな商人の町・八尾には、商談に訪れた客をもてなすための芸妓も多く、美しく着飾った芸達者な女性達は、若い八尾っ娘たちの憧れの的でもあったんだとか。とは言うものの、町の娘が前で踊るのは恥ずかしい。そんな奥ゆかしさから、「おわら風の盆」では編笠を目深に被るようになったという説があります。

揃いの浴衣を着た男女が哀調あふれる胡弓の調べにあわせて踊り歩く秋の風物詩は、三日間で延べ20万人以上が押し寄せる、八尾の一大イベント。JR越中八尾駅とおわらの里を結ぶ幹線道路の建設は、町の悲願でもありました。こうして誕生したのが、富山県内で初めてのエクストラードーズド橋となる「坂のまち大橋」なのです。



A



B



C

- A. 日本の道百選・八尾の諏訪町本通り。胡弓の音色に導かれ、石畳をおわら踊りが舞う。
- B. 白御影石と桜御影石が上品な坂のまち大橋の親柱。八尾のシンボル「おわら風の盆」を踊る姿が刻まれている。
- C. 300年以上続くと言われる豊年祭り「おわら風の盆」。9月1日～3日に開催される。



# 加賀・白山

## 大巻どんど橋



大巻どんど橋

アクセス

白山吉野オートキャンプ場  
石川県白山市吉野ト92-5  
JR金沢駅より車で約50分  
URL <http://www.hakusanpark.com>



A



B



C

- A. 紅殻格子の古い街並が残る金沢・ひがし茶屋街。意外に広く、そこかしこに城下町の風情が残る。
- B. 現存するお茶屋・志摩。加賀百万石の粋を集めた豪華絢爛なかんざしや茶器は必見。
- C. 別名「菊理媛尊（くくりひめのみこと）」を祀る白山比咩神社。「くくる」が結ぶに通じる縁結び杜。

また、ケーブルで桁を吊る姿は、おわらで被る編笠がモチーフ。おわらの里・八尾の象徴となることが期待された橋なのです。

ゆらぐつりばし 手に手をとりて  
わたる井田川 オワラ 春の風

(八尾四季「春より」)

エクストラードード橋とは、塔から斜めに伸びたPC鋼材が橋桁を支える構造で、見たところ吊り橋のような形をしています。「坂のまち大橋」は吊り橋ではないのですが、三千を超えるおわらの歌詞の中で、もつとも多く唄われている「八尾四季・春」に出てくる吊り橋をイメージしてデザインされたのだとか。

皿いしかわ景観大賞「大巻どんど橋」  
— 石川県白山市 —

おわらの里をあとにしたら、再び石川県へ。加賀百万石の城下町・金沢のお茶屋「志摩」に立ち寄りました。今に残るお茶屋で最古の部類となる「志摩」は、当時、本物の《粋》が分かる教養人だけが遊ぶことを許された、格式高いお茶屋さん。こちらで生菓子とお抹茶をいただきながら一休み。

そして、いよいよ南下。「いしかわ景観大賞」も受賞している「大巻どんど橋」を目指します。

行く手の左側には、日本三名山のひとつ、白山の霊峰が。純白の雪を頂き、陽光を浴びて輝くその姿は、神が座する神聖な場所として、古来よりふもとに暮らす人びとから崇められてきました。そんな白山信仰の総本宮・白山比咩神社には、全国から多くの参詣者が訪れます。また、ここの祭神は、日本書

## 越前・坂井

福井県

## 十郷橋

十郷橋

紀に描かれた「いざなぎのみこと」と「いざなみのみこと」の夫婦喧嘩を仲裁した女神。近年では、縁結びの神社としても人気が集まっているんですよ。

この神社のほど近く。夏になるとキャンプやバーベキューをする家族連れで賑わう白山吉野オートキャンプ場の一角に「大巻どんど橋」があります。

白山からの雪解け水が流れ込む手取峡谷に架けられこの吊り橋は、周りの自然景観と調和するデザインが第一の条件。さらに、公園内の遊歩道として、子どもやお年寄りにも安心して利用してもらうため、勾配(橋の傾斜)を緩くする必要があります。白山の緑の中でデザイン的に主張しすぎず、バリアフリーも実現させるというふたつの課題をクリアするために採用されたのが、国内で二例目という、とても珍しい「外ケーブル併用PC吊床版橋」でした。吊床版本体に内ケーブルを、橋の下に外ケーブルを配したこの橋は、「いしかわ景観大賞」を受賞しています。

ネーミングもユニークな「大巻どんど橋」。橋のたもとに説明書きがありました。昔、囲炉裏にくべる薪を手に入れるのが困難だったこの地域で、梅雨時になると手取川に大きな渦が巻き、川上から流れてきた木を集めることができたんだとか。大きな渦巻

きを略して「大巻」となったのでしょうか? 「方」「どんど」は、この辺りを通る牛や人の足音が、太鼓のようにドンドンと響いたことから来ているんだそうです。

## IV 日本初のポストテンション方式

## 道路橋「十郷橋」

— 福井県坂井市 —

さて、北陸の旅も、いよいよ終盤。福井県へ向かいます。かつての越前国と若狭国がひとつになった福井県は、万葉集によると、天皇家に「御贄(みにえ)」と呼ばれる食べ物(御食納)を献上している若狭ガレイなど、海の幸が豊富です。

また、今では「越前おろしそば」と呼ばれるようになった、大根おろしをどっさり乗せた冷たい蕎麦は、昭和天皇が命名したんだとか。福井をご訪問された後、「あの越前そば」と振り返られたことに由来すると言われています。

福井のグルメ自慢は、まだまだあります。あのコシヒカリを産んだのも、実は福井県。県面積の七割に相当する九頭竜川一帯は、かつて有数の穀倉地帯だったのです。とはいえ、度々、氾濫を繰り返したため、早くも平安



A



B



C

- A. 大根おろしをどっさり乗せていただく越前おろしそば。冬でも冷たいつゆが一般的。
- B. 現存する最古の天守を冠する（1576年築城）。桜の名所としても有名。
- C. 建設当初の十郷橋（当時名：東十郷橋）。小学校の正門前へと続く橋には、今も変わらず子ども達のにぎやかな声が響く。



アクセス  
JR丸岡駅より徒歩5分

時代には用水路の整備が重要な施策でした。

十郷用水は、そんな九頭竜川の主要な用水路のひとつ。ここに、日本初のポストテンション方式橋「十郷橋」が架けられたのは、ちょうど60年前、昭和28年のことでした。

ポストテンション方式とは、コンクリートを固めた後で、あらかじめ中に通しておいたP C鋼材を引張り、抜けないように留め金で締め付ける工法です。これにより、P C鋼材の引張る力がコンクリートに圧力を与え、プレストレスの効果を発揮。橋桁を薄くしても、十分な強度を保つことができるのです。

建設当時は、この工法の特許を持つフランスの企業から専門家が来日して指導。日本で初めて導入される最先端の技術とあって、県内外から約

二百人が見学に訪れたといえます。高度成長期たった中の日本において、この橋の成功が、その後のインフラ整備の礎となったことは、想像に難くありません。

正直なところ、全国的に知名度が高いとは言いがたい北陸3県。どうして、この地が日本初のP C橋をふたつも産んだのか、実は旅の間、ずーっと考えていました。そして、私なりに導き出した答えがこちら。

立山連峰や白山は確かに名山だけど、そのふもとでは春になると雪解け水が氾濫する厳しい土地でもあったはず。つまり、この地で生きる人びとにとつての架橋の技術は、いつの時代においても「生きる知恵」と同義だったのではないかしら。それが実績のない技法だろうと果敢に挑んできたのは、より丈夫な橋に賭ける「必要」があったからなのかもしれない、と…。

# PCの更なる普及に向けて

第1回新ビジョン推進委員会の議論より



## 新ビジョン推進委員会

これからのPC技術の可能性、社会基盤整備に果たす役割等を見据え、一般社団法人として再出発するPC建協の今後の活動方針や会員企業の進むべき道を展望した「新ビジョン2011」。その施策の具体化を図るため、外部有識者からの意見を聞く場としてPC建協に設置したものを。

木下..今日は、プレストレスト・コンクリート(PC)の更なる普及に向けたPC建協の活動の在り方についてご意見を伺いたいと思います。今までPC建協は直接的な仕事の関係のあるところに対してはそれなりの取り組みを行ってきたという想いがあるのですが、一歩外側の、学生、社会一般に対してはどうだったか。これらをターゲットにおいた普及活動のあり方について話を進めたいと思います。

「PC」はどこまで理解されているか、どのように伝えるか

木下..私から口火をきらせていただきます。

まず、一般の方々にとって「PC」って何だろうか。先だってPC工学会とPC建協との意見交換を行った際、工学会の先生からは「PC」という言葉は余り使わないようにしよう。「PC」とは言わずにプレストレスト・コンクリートと言おうようにしよう、という話がありました。また、国交省の技術行政の責任者からは、「PC」と表記したり「プレストレスト・コンクリート」と言わなくてはならないことが普及の妨げになっているんじゃないかと。また他にも「もっと分かりやすい日本語はないのか、それを創ることから始めては」というようなことをよく言われます。

坂本..例えば、「橋梁」というのはイメージを言語化しやすいのですが、「PC」といわれたときに、受け取る



側がイメージをなかなか言語化しにくい。やはり言語化するというのはすごく大事なことだと思っんです。

例えば英語とかカタカナの言葉というのは分かったような、分からないような言葉じゃないですか。受け取る側に具体的に分かる言葉で分かる部分を伝えていくというのは僕はすごく大事なことだと思っんです。

西山：建築の用語として「PC」といつてしまうと、プレキャストコンクリートになってしまふので、プレキャスト・コンクリートというふうにしてはいただけなくて困っています。建築の全体の中でPCというの

ほんのわずかしかない。やはり建築デザイナーの方が大きな力を持っておりますので、その人たちにいかにPCを知ってもらおうかということ、大学では意匠系の学生さんに知っていただいて、それで卒業してもらおうということを目指すようにしています。

二羽：私自身はプレストレスト・コンクリートというのは、いろいろな土木の構造物の大型化、長支間化、高層化など普通の鉄筋コンクリートではできない、いろいろな分野にチャレンジするためには不可欠の技術であると思っています。

大学では、残念ながらPCを1つ

の科目として教えているような状況ではありません。それはいろいろな事情がありますが、全体の時間数が限られているということで、私自身でいいますと、コンクリート、いわゆる鉄筋コンクリートの授業の中のわずかな部分を割いてPCの基礎的な話だけしかしておりませんけれども、随時、パワーポイントを使いまして、様々な橋梁を中心に、最新のPC構造物、あるいは古いPCの構造物を見せまして、今、皆さんが勉強している技術が将来的にはこういうものに応用されていくのだという話をして興味を引きつけるようにしています。

佐々木：プレストレスト・コンクリートは鋼構造物に比較して、デザインの自由度が少ないように思われますが工夫の余地があるとは思っています。ただ、それはどちらかというとプロ好みの取り組みかもしれません。PRをしようというときに、素人目にも分かりやすくというところなのか、地味な技術なのだけでも、それは見る人が見ればものすごい、というのか。また、例えばiPhoneなどアップル社の製品は、極限まで薄く軽くするとか、すさまじいことをやっているわけですけど、そのこと自体は何らPRしないですよ。しかし出来上がったものがすっと受け入れられています。それに対してPCですが、風景の中に違和感なく、ちゃんと美しい橋がつく

られているならば、そのことを伝えればよいので、成果を支える技術自体をまず理解してくださいというのは、本当にそれが必要なのかということも気になります。

松田：国交省で10年目です。これまでは調査や計画分野ばかりを担当していましたので、具体的な橋の構造などについてはほとんど知識がありませんでした。それでも、地整勤務の時にはプレストレスト・コンクリート橋などの現場を見る機会がありまして、ある程度デザインがしっかりしている橋は、見るだけでも圧倒されるのですが、その辺の一般的な設計のPC橋をいくつ見ても、何が特徴的なのか、どうやってどこを見たらいいのかがよく分からなかったのです。ただ、同行していたいただいた現場のプロで非常に詳しい方に見るべきポイントを教わると、「おお」という感じになって、それで他の橋はどうなっているのかなという目で見るようになりました。そういうこともあるので、全く教科書的な基礎知識がなくても、やり方次第で、いろいろと興味を持っていただけるきっかけはできると思っています。

また橋のメンテナンスについてですが、特に市町村は、管理する橋の数が多いいにも関わらず、職員の数が非常に少ない、というのが現実です。このため、ある橋の近所に住んでおられる地域の興味を持ってくださる方々に、劣

(株)日刊建設工業新聞社  
事業局長  
坂本 静男



化や不具合の状況などを見るポイントを教える講習などを受けていただいて、「こんな状態だったら町へ連絡ください」というような仕組みをつくつたらいいいのではないかと思っております。

世界的な視野で考えるべき、  
若者に夢を語ること

小澤：事前にお送りいただいた「新ビジョン2011」を読ませていただきましたが、非常によくできていていると思います。ただ、問題は恐らくそこに書かれたことをどう実行していくかというところで、この委員会ですというメッセージを出しているかということだと思います。

例えば日本のプレストレスト・コンクリート技術というのは世界の中でどんな位置づけにあつて、この歴史の中でどう発展して、将来どういふふう

にその技術を発展させようと考えておられるかというところをぜひ伺いたいと思いました。もし技術で売れるのであれば、国内のマーケットは縮小していますが、海外にはまだまだインフラ整備が必要な地域がたくさんありますので、その技術を武器にいろいろな国へ売り込んでいくためにどんな戦略を考えておられるのかも伺いたしたいと。

坂本：土木に進む人が減っています。減ってきている大きな理由は土木に触れる機会がないからと推測できます。橋にはすごく物語性があつて、A地点とB地点を繋いでいるわけです。物語性で言えば、海外というのは1つの要になります。そこでどういう物語というか、貢献ができて、どういう夢を彼らに与えることができるのか、それを伝えていくことというのはやはり大事なのではないかと。

PCのファンの存在、  
設計者の理解の問題

木下：PCの普及は組織や分野によつて大きな開きがあることについて話したいと思います。たとえば、橋梁についてどうなつているかというところ、九州は他の地域に比べ伝統的にPC橋のシェアが高いのですが、私は、九州にはPCのファンが多いのではないかと考えています。PCを使ったことのある人たちにはその良さが理解され、その経験がその後引き継がれ、そしてまた使つていただけのではないかと。ネクスコには我が国のPC技術を牽引してきた自負があり、ファンも多い。それがPCをたくさん使つてもらつて背景になつていのではないかと思うのです。

一方、「プレストレスト・コンクリートを知っている人は素晴らしい。でも、ほとんどの人は何も知らない。」これは建築の専門家の先生がおっしゃった言葉です。いわゆる一般の建築技術者にとつてPCの技術に触れる機会は極めて少ない。PC技術の理解者も少なく、まさに触れることが必要で、建築を学んでいる学生向けに講習会や出前講座など広報活動を通じてPCの建築理解者を増やすための芽を育てていく必要がある。「この橋、プレストレスト・コンクリートだよ」

東京工業大学大学院理工学研究科  
土木工学専攻教授  
二羽 淳一郎



とか「この建物もプレストレスト・コンクリートが使われている」という、そういったことにも関心がいくようになることが、私は、最終的にはプレストレスト・コンクリートの利用度が進むことになるのではないかと思っております。

そして、コンサルタントの方々の中で本当にPCを分かってくれる人がどれだけいるか。あるいは設計事務所の方々がPCを前提に絵を描いてくれる人がどれくらいいるか、ということが大きいのかと思います。

小澤：コンサルタントの方がPCのことを余りご存じなくて、そのためにPCが採用されない、ということだとすれば非常に残念なことだと思います。私は橋梁などはもう設計・施工一体でやるべきだと思つていますが、皆さんの領域を、施工の領域だけに閉じ

るのではなくて、もう少し上流に広げるのは難しいのですか。

大石.. 道路橋を設計する場合は、いろいろな条件の中で比較設計を行います。橋梁型式を含めて経済性ととかいろいろな評価を。それはコンサルタントに依頼しています。そして、原案を5つぐらいつくります。本

当は発注者が比較設計から全部やればいいのですけれども、そんなパワーや人がいないので、そういう基礎的なものはコンサルタントで行います。その中で橋梁型式を決めて詳細設計に入りますので、その人たちがPCを理解していないと、評価されません。残念ながら、コンサルタントの人は現場、設計の考え方を理解して提案しているかという点あまりPCに詳しくないと思います。設計と施工を分離発注でやってきたのは今までのやり方です。その中で、施工は分かって

いないと設計できないというのは事実です。でも、設計と施工の同時発注での発注方式は今、徐々に採用されています。

大津.. ネクスコでは、もつと広げてデザインビルドということで、最初から全部そちらでやってくださいという仕組みも今、入れてやっています。

木下.. 小澤先生がいわれた設計の分野で、施工に近い領域についてはちゃんと私たちがケアしますよ、というのがこちらの基本的なスタンスなのですが、発注者の判断とか選択とかいうところにかかわる分野は、やはり、PCに詳しいコンサルタントにやって欲しいと思っています。

二羽.. プレストレストコンクリート工学会の技術講習会は毎年2月に行っていました。2月はコンサルタントの方はすごく忙しいということで、今年から2月をやめて6月にシフトしています。また、資格制度の中にプレストレストコンクリート技士のほかにコンクリート構造診断士というのがあります。資格獲得者はPCの

専門家の方と、それから、ゼネコンの方とコンサルタントの方が大体3分の1ぐらいずついるんです。コンサルタントの方にどんどんプレストレストコンクリート工学会に入ってもらいたいということ、地味ですが活動しています。



早稲田大学創造理工学部  
社会環境工学科教授  
佐々木 葉



国土交通省道路局  
国道防災課課長補佐  
松田 和香

まずは素晴らしい成果品を、技術の理解はその後でも

佐々木.. プレストレスト・コンクリートを知ってもらいたいというのはとてもよく分かるのですけれども、やはりちょっと急がば回れではないかなと思います。成果品を見て、あんな成果品を造りたいという思いを持ってもらう。その成果品は何でできていたのかというとPCという技術がそこにあつたみたいなんですというのが順番だと思えます。その辺がちよっと違うのではないかと思うんです。

西山.. 建築の意匠系の学生と話をしているのと、とにかく重力から開放されたい作品が多いです。だから、もう浮かせたいとか、柱をなるべくなくしたい。大きなスラブで、バーンと何も支えがない状態で出した。それだつ

たらPCを使いなさいといつも言うんですが。まあ、PCを使えば何でもできるよということ、余りにもそこまでいくとあれなんです。そういう話はしています。最初の講義をする時には、こんな作品あるよと全部見せて、こんなこともできる、あんなこともできる、そんな話をしてから講義を始めます。

佐々木.. 構造物を如何に重力から解放するか。スパンを飛ばすためにこういう工夫があつたとか、あるいは施工条件がものすごく厳しいときに、こういうやり方でものを造ってきたとか、あるいは問題の解決に役だつた、というような切り口から具体的な事例や、出来上がった空間の素晴らしさをまず伝えて、それから、そういうものを造るために、この技術が必要だつたのだ、PCという技術を使ったことに



東京大学大学院工学系研究科  
社会基盤学専攻教授  
小澤 一雅

よってこういう問題を解決できたんだという観点で作品集を編集される  
といいなと思います。

木下…まず、すごいなと感動を与える  
ことが大事なんですね。そういつた  
ものを私たちは提供できていなかった  
ということですね。これからは、PC  
の作品を広報誌、例えばJALや  
ANAに乗ったらあるじゃないですか。  
ああいう雑誌の中にある一風景のよ  
うなものとして見せられないかなと  
思います。そうやってPCの良さを  
見せてあげたいなと思います。

作品集には写真にあわせて  
語りかけが大切

佐々木…(PC建協がとりまとめて  
いるイヤーブックを手にし)ここには  
ある年に建設された物件という報告  
的なものですが、そもそもPC作品



(財)海洋架橋橋梁調査会審議役  
兼 企画部長  
**大石 龍太郎**

集、PCによる建造物の素晴らしい  
作品というものが、それこそ世界中の作  
品を集めたものが本来1冊あるべき  
かなと思います。

松田…やはりPCに詳しい人でなけ  
れば、その良さや、何がポイントかが  
わからないと思うんです。この作品  
集は、写真の中のどこを見ればいいの  
かが分からないです。作品の特徴な  
りのコメントを載せてももうただけ  
も、「あ、そうなんだ」という気付きが  
あるので、興味を持って見ていただ  
けようと思います。

坂本…これは竣工したものをアット  
ランダムにして掲載しているんですね。  
これのどこが素晴らしいのか、先ほど  
松田さんからの意見でもあったよう  
にコメントがあるだけでも随分違  
うのではないかなと思います。

佐々木…先ほどいいましたが、形と  
してドラマチックなものも幾つかは  
ありますけど、基本的には仕上りの  
形はどれも地味に見える。しかしそ  
れは、もしこの技術を使わなかったら  
もつと武骨になつてしまった、とい  
うようなことを併せて説明する。つま  
り、普通の形に仕上げるのがどれく  
らい大変か、ということですね。そ  
うに、どう語りかけたら見た人に  
この技術で素晴らしいものができる  
ということを理解してもらえるかが  
重要ですね。

西山…建築では如何に重力から解放



(株)高道路総合技術研究所  
代表取締役社長  
**大津 健次**

されるかがテーマですから、PCは  
空間を作るには素晴らしい技術です。  
この技術があるからこうなり、無いと  
こうなったという比較も面白いの  
では？

PCの素晴らしさを伝える  
新たな広報誌の発刊を

木下…もともとはPCを社会全体に  
どうやって広げるかというテーマを考  
えていたのですが、皆さんからいろ  
いろお話を伺っていると、これからど  
ういうふうな役割分担しながらPCを  
社会に提供していくべきかといったこ  
とやら、あるいは一般の方々にPCを  
知ってもらうことも大切だけど、プロ  
の方々の世界ももっと大事にすべきで  
はといったお話しいただきました。  
今後は、そういったことも含めて議論  
させていたいただきたいと思っています。



(社)プレストレストコンクリート建設業協会  
専務理事  
**木下 賢司**

そして、議論はPCの素晴らしさ  
を伝える作品集のあり方に及びまし  
た。実は、PC建協は25年度から新  
たに広報誌を発刊することにしてお  
ります。社会全体に広くPCの魅力  
を伝えることを目的に、PCの美しい  
風景や物語をルポタージュで紹介し  
たり、発注者、設計者、研究者、教育者  
などさまざまな方々からの寄稿を集  
め、PCの交流広場のような雑誌に  
なることを目指しております。その  
広報誌づくりにあたって、本日はだ  
いたご意見は、写真の撮り方、解説の  
付け方など、大変具体的で、貴重なも  
のでありました。いただいたご意見  
は新しい広報誌づくりにしっかりと  
反映させていただくことをお約束し  
今日の討議を終わりにしたいと思います。  
ありがとうございます。



横浜国立大学名誉教授

池田 尚治

## 次世代を考え 「プレストレストコンクリート」を 日本語で —「張筋コンクリート」を提案する—

プレストレストコンクリート技術(PC技術)は今や橋梁として国土のネットワークの主要な構成要素となっています。まさに我々の生活を根幹から支えているのは高張力PC鋼材によって締め付けられた頑丈なコンクリートのラインなのです。このラインを横から眺めると極めて軽快で躍動感があり人工的な美しい景観を構成しています。また、新幹線などの鉄道の枕木もほとんどがPC製で鉄道の安全に寄与しています。このようなPC技術は今から約80年前に実用化されたものですが世の中には鉄筋コンクリートのように知れ渡ってはいないようです。大学の建設系学科の教育でもPC技術の最新の情報については残念ながらほとんど教えられていません。つまり大学の専門教育よりも実社会の方がはるかにPC技術に関しては先を進んでいるのです。いわんや世間一般の市民にとってはPC技術の知識はほとんどないものと思われま。しかしながら現実には世界の近代インフラはその多くはPC技術で構成されて来ているのです。昨年開通した新東名高速道路ではPC技術がその主役になっているのです。自分たちが日常利用しているインフラの変貌については本来興味があると思うのですがPC関係者がこれまで広報に力を入れる余裕がなかったので一般市民や大学教育との間にこのようなギャップが生じてきたものと思われま。今般、PC建設業協会が新たに「PCプレス」とネーミングした広報誌を創刊することは誠に時宜を得たもので今後のPC技術の発展普及に大いに貢献することと期待されます。

ところでここで一つの提案があります。PC技術が知識として我が国で一般に普及してこなかった理由の一つとしてPCの正式名称をプレストレストコンクリートという英語名の長いカタカナでそのまま用いてきたことにもあると思います。漢字で表すものとして「鋼弦コンクリート」が初期に用いられましたが何故か普及しませんでした。そこで色々考えた結果なのですが「鉄筋コンクリート」の用語が普及しているのにこれに倣ってプレストレストコンクリートを「張筋コンクリート」とするのは如何でしょうか？緊張材には新素材も使いますので「鋼弦」よりは「張筋」の方が力学的にも材料学的にも適していると考えています。用語には慣れが必要ですので当面はプレストレストコンクリート(PCまたは張筋コンクリート)のように併記すると良いと思います。新しい用語を誕生させてPC技術(張筋技術)の一層の発展普及を期待する次第です。ついでながらPC斜張橋はコンクリート斜張橋に、エクストラドーズド橋はコンクリート張弦橋と呼ぶのは如何でしょうか？

# 明日を築くプロジェクトの風景

## 羽田空港再拡張事業と PC技術



国土交通省関東地方整備局  
東京空港整備事務所  
所長 水上 純一

はじめに

羽田空港は、日本最大の拠点空港として、国内各地の空港と結ばれ、平成24年の年間利用者数は、6680万人ピーク時の航空機の離着陸の頻度は2分に1回と日本一忙しい空港です。

平成22年10月には再拡張事業として整備された4本目の滑走路(以下、D滑走路)及び国際線地区(ターミナルビル及びエプロン)が供用を開始しました。これにより国際線の本格乗り入れがスタートし、日本の羽田から世界の羽田として新たに歩み始めています。

### 再拡張事業の概要

再拡張事業は年間の発着能力を増強し、発着容量の制約の解消、多様な路線網の形成、多頻度化による利用者利便の向上を図るとともに、将来の国内航空需要に対応した発着枠を確保しつつ国際定期便を可能とす

ることを目的に計画されたものです。再拡張事業の計画は平成12年に首都圏第3空港調査検討会において議論されたのが具体化の始まりで、それから10年間で計画・調整・工事までを完了させました。

### D滑走路で用いられたPC技術

再拡張事業の中核として整備されたD滑走路は現空港の600m沖合に位置する長さ2500mの海上施設で、隣接する多摩川の河口域に位置する部分については通水性を確保するために栈橋構造を採用し、埋立構造と栈橋構造による国内初の複合構造です。また、栈橋部は杭本数の削減やプレハブ化による

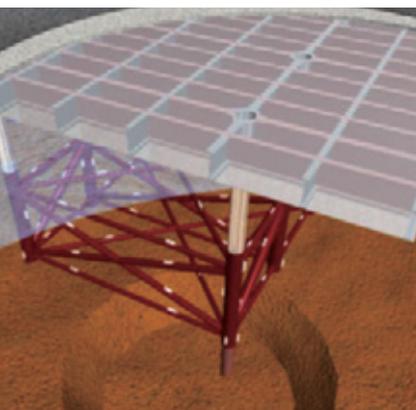


図-1 栈橋部の構造

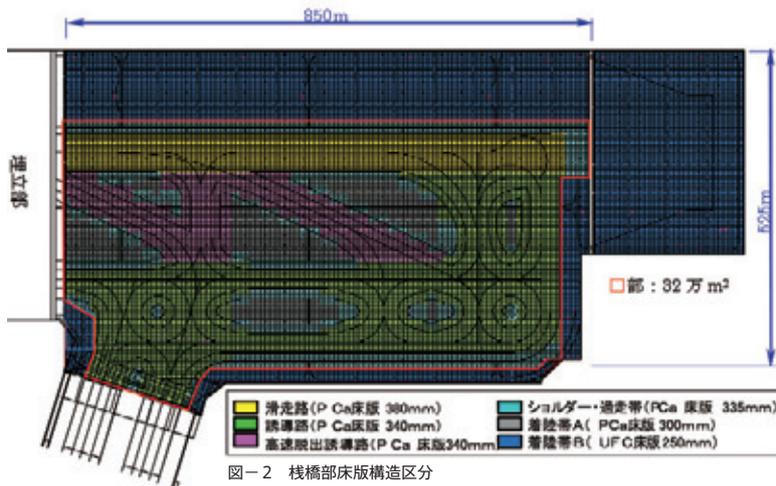
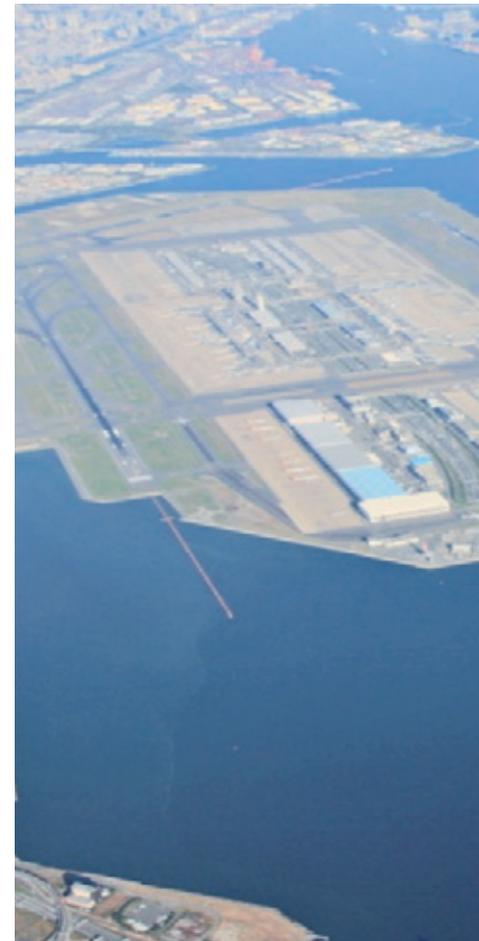


図-2 棧橋部床版構造区分



シャケットの鋼桁上にはコンクリート床版が構築されており、コンクリート床版は滑走路や誘導路を含む棧橋中央部約31万<sup>2</sup>mを工場製作のプレキャストPC床版(以下、PCa床版)(約10700枚、標準寸法約6.6m×約3.3m)と現場打設の間詰め部からなる連続コンクリート床版、残りの外周部約20万<sup>2</sup>mは超高強度繊維補強コンクリート(UFC)製のプレキャスト床版(約6900枚、標準寸法7.82m×3.6m)が敷設されています。施工数量の約7割に相当する部分を工場製作のプレキャストPC版とし、PCa版同士を場所打ちのRC構造で連続化する構造です。PCa床版の施工

工程短縮、近接する羽田空港が運用中であるため施工時間に制限がある等を理由にシャケット式棧橋構造を採用しています。シャケット構造はこれまでに海洋エネルギー施設や港湾施設での適用実績はあるものの、広大な空港基盤施設としての適用は初めてとなります。

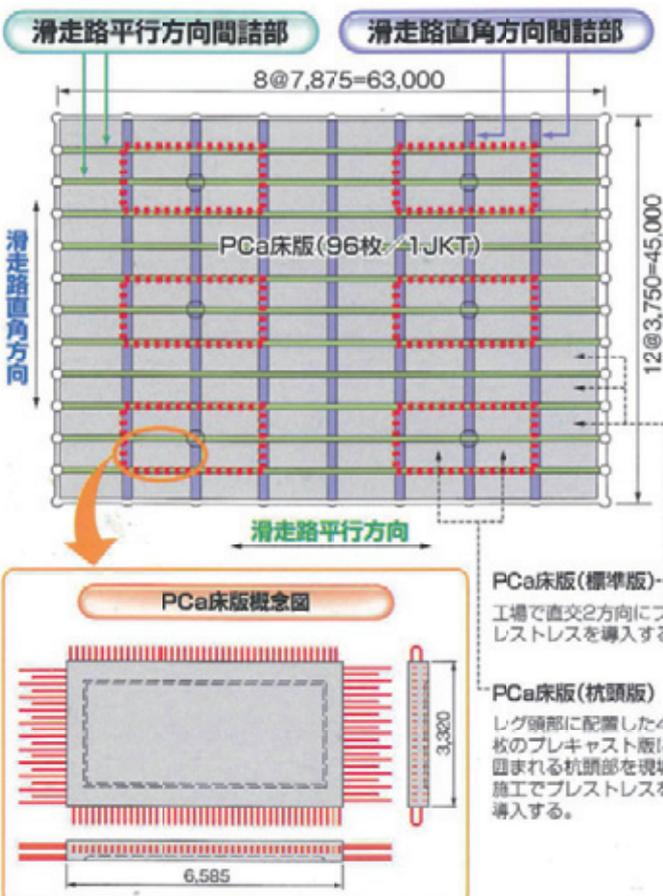


図-3 PCa床版設置概念図

範囲は滑走路平行方向約850m、滑走路直角方向約400m、面積約31万<sup>2</sup>mと広大で、世界最大規模のコンクリート床版を伸縮目地等を設けず、一枚の床版として構築しています。

なお、PCa床版は空港施設区分(滑走路、誘導路、高速脱出誘導路、ショルダー、過走帯、着陸帯)毎の要求性能に応じ、床版厚、PC鋼材量、補強鋼材量を適切に設定しています。

D滑走路の設計供用年数は100年間と長く、長期に渡る基盤施設の構造安定性・耐久性の確保、維持管理の観点からD滑走路を支える確かな技術の一つとしてPC床版が採用されています。

これから

D滑走路供用開始から2年半が経過した今、D滑走路は維持管理計画に沿って維持管理が実施されています。棧橋部の基盤施設は構造耐久的にはほぼメンテナンスフリーを意識した設計・施工がされていますが、経年変化による構造部材の劣化を見逃すことのないよう、日々の維持管理業務が重要となります。点検・調査を合理的に実施し、予防保全的かつ、確実な維持管理を行っていきます。航空機の安全な運航を確保するという大きな使命をもって、私たちはD滑走路を守っていきます。

※写真 図 提供：羽田再拡張D滑走路J-V

# 圏央道を担うプレストレストコンクリート橋



写真-1 海老名IC～相模原愛川IC開通式

## 1. はじめに

圏央道は、都心から半径40km～60kmの位置に計画された総延長約300kmの環状道路である。圏央道は、横浜厚木、八王子、川越、つくば、成田及び木更津等の都市を接続するとともに、首都高速中央環状線や東京外かく環状道路とあわせて首都圏三環状道路として、東名豆道、中央道、関越道、東北道、常磐道及び東関東道等の都心からの放射状の高速道路をつなぐことで首都圏のネットワークの骨格をなすものである。(図-1)

都心の用のない通過交通が都心に侵入することによる都心の交通渋滞は、久しく首都圏機能の障害となってきた。たとえば、現在、オリンピックを2020年に東京に誘致しようとしているが、オリンピックの東京誘致の最大のネックの1つは都心の交通渋滞といわれている。

圏央道は、このような首都圏の交通状況を大きく改善する道路として計画・整備されてきたところである。土地利用が高度にされている首都圏での道路建設ゆえに用地の取得や生活環境との調和の確保などに長い時間を要してきたが、ようやくその概成が具体的となってきた。

筆者は、2011年7月よりこの首都圏三環状道路の計画・整備を直接担当しているが、直接担当してあらた

めてこの道路への国民の期待の大きさを痛感している。今回は、圏央道の現在の状況及び圏央道の中でプレストレストコンクリート橋がどこで活躍しているかについて紹介するとともに、圏央道が開通した際に予想される効果等について述べてみたいと思う。

## 2. 圏央道は今

圏央道の構想が出たのは、1960年代前半のことで、当時は現在のルートの内側を通る一回り小さな環状道路構想であったともいわれているが、その後の市街化の急激な膨張を踏まえ、1976年の第3次首都圏基本計画で今の計画にまとまった。

その後30年を超える年月を経て、圏央道は、2013年4月末現在で全体の約6割に当たる約170kmが開通しており、中央道と関越道は圏央道によって既に連結されている。現在中央道から関越道までの区間は4車線で約46000台/日(圏央鶴ヶ島～鶴ヶ島JCT)の交通が利用している。また、つくば中央ICから常磐道を挟んで稲敷ICまでの区間では2車線で約17000台/日(つくばJCT～つくば牛久IC)の交通が利用している。両区間ともに利用交通量が年々増加している。今後は、用地買収の状況や公共事業予算全体の進展にもよるが、現時点では2013年度から2014年度にかけて、さらに約90kmの開通を目指して



図-1 三環状道路について

この4月27日には、千葉県木更津東ICから千葉東金道路までの約43kmが開通する予定である。この開通により房総地域の高速道路網へのアクセスが向上するとともに、神奈川方面から成田空港への新たなアクセスルートが誕生する。

また、この3月30日に、神奈川県海老名ICから神奈川県相模原愛川ICまでの約10kmが開通したが、これから約1年後には相模原愛川ICから東京都高尾山ICの約15kmが開通見込みであり、これにより、沿線地域の高速道路網へのアクセスの向上や並行する国道16号の渋滞解消

が図られるとともに、東名道、中央道及び関越道が連結されることになる。(写真-1)

さらに、この4月14日に神奈川県寒川北ICから新湘南道路の茅ヶ崎JCTまでの約5kmが開通したが、

これから約1年後には東名高速道路とのJCTの海老名JCTから寒川北ICまでの約3kmが開通する見込みであり、これにより、神奈川県湘南地域と関越道等の放射状の高速道路と連結される。

また、2014年度には、埼玉県

桶川・北本ICから茨城県五霞ICまでの約27kmが開通する見込みであり、これにより、東名道、中央道、関越道及び東北道の4つの高速道路が連結される。さらに、茨城県稲敷ICから東関東道のJCTである千葉県大栄JTC(仮称)までの約21kmの開通も予定されており、これにより常磐道と東関東道が連結するとともに、首都圏北東部からの成田空港へのアクセス向上が図られる。

残る茨城県五霞ICから茨城県つくば中央ICまでも引き続き開通見込みであり、これにより、東名道、中央道、関越道、東北道、常磐道及び東関東道が全て連結されることにより、首都圏の高速道路のネットワーク機能は格段に向上することとなる。

### 3. 圏央道を担う プレストレストコンクリート橋

圏央道では、多くのプレストレストコンクリート橋が活躍している。圏央道は首都圏の外郭部を通過していることから、ルートには、地形が急峻な箇所も多い。プレストレストコンクリート橋が活躍するのはそのような場所での架橋工事である。

圏央道の西側区間の神奈川県相模原市の相模原ICのランプ橋の一部をなす串川橋は、その代表例である。串川



写真-2 串川橋施工現場

橋は、一級河川の串川を渡河する橋梁であるが、急峻地形のため橋脚が高さ47mと高い上に、本線とランプが橋梁上で分岐するため曲線橋となっている。このため、上部工の架設が難しく、現場でのコンクリート打設が可能なPC橋が選定された。本線部分は、橋長305m、最大支間長137mの3径間連続PCラーメン箱桁橋です。また、これに接続するランプ橋も橋長245mの3径間連続PCラーメン箱桁橋です。また、この橋の特徴としては、A1橋台からP2橋脚までの2径間は上り線と下り線を張り出し床版部分で一体化させた幅約24mの2主箱桁の断面構造で、ランプが合流するP2橋脚からA2橋台までの1径間は幅約31mから約28mまで変化する3主箱桁となっている点である。

串川橋の工事は、工事開始までの調整に時間を要したことで工期が非常に厳しくなったため、施工ヤードを工夫して下部工と上部工の同時施工を行ったことや、上に述べたように幅員や基本構造が変化するという特殊な形状の橋梁であるため、移動作業車を導入したことなど、圏央道の中でも難工事となりましたが、プレストレストコンクリート橋の特性が生かされた橋梁の代表例といえる。(写真1-2)

#### 4. 圏央道に託されるもの

##### (1) 首都東京の国際競争力強化

① 現在首都高都心環状線を利用する交通の約6割は都心環状のICを利用しないいわゆる通過交通であることに代表されるように、都心の渋滞の主な原因の1つは通過交通の侵入である。首都圏三環状道路によりこの通過交通が環状に転換し、都心の渋滞緩和が図られる。前述したとおり、オリンピックの東京誘致のマイナス要因が都心の交通渋滞であることに代表されるように、交通渋滞は首都東京の魅力を増減する要因となっており、この解消により、東京の国際競争力はアップするものと考えられる。

② 都心部の新たな土地利用の可能性  
首都高速都心環状線は都心の川の上空や極めて高度利用されている都心部の一部を占有している。圏央道

をはじめ、首都圏三環状道路が完成することで、都心環状線を一時的にストップすることも実現性が高まり、都心環状線の再構築の検討が可能になる。これまでも日本橋周辺の首都高速都心環状線を地下化することによる日本橋周辺の新たな街づくりが提案されてきているが、首都圏三環状道路が完成すれば、この提案を含め都心部の様々な新たな土地利用の可能性が創出される。

##### (2) 圏央道沿道の新たな開発

圏央道沿線に、今物流事業者等から熱い視線が注がれている。先日テナント型の物流倉庫事業者の方から話を聞いたが、圏央道沿線は、地価が比較的安いこと、放射状道路と接続されていることから多方面とのアクセスに優位なこと、都心部との時間距離が比較的短いこと及び労働力の確保が見込まれることなどから物流事業ととりわけ集配送系の物流事業には格好のエリアということである。集配送の交通需要は、ネット販売の進展や高齢社会での宅配の増加などが予想される中で、今後大きく伸びると思われるが、圏央道は大きな役割を果たすと考えられる。

##### (3) 我が国の新たな国土構造の構築

2011年3月に北関東自動車道

(北関東道)が全通した。これにより、北関東道、上信越道、長野道及び中央道がつながり、東海道とは別に、我が国に内陸の新たな東西軸が形成されたことになる。我が国は、これまで東海道地域が経済発展の牽引役を担ってきたが、今後はこれに加えて内陸のこの東西軸周辺の地域が経済発展の一翼を担うことが期待される。

また、近年東アジア地域の経済発展は目覚ましく、我が国の貿易の相手国を見ると、20年前は米国が第1位であったが、現在は中国が第1位であり、韓国も第3位である。この変化に伴い、中国・韓国と地理的優位性のある日本海側の港の価値が高まってくるのが予想される。このような情勢からも、内陸の東西軸の重要性は高まると考える。

圏央道は、常磐道、東北道、関越道及び中央道を経由してこの内陸の東西軸につながるようになる。首都圏地域及び周辺地域は、これまで主として、東京湾岸地域及び北海道方面との連携による経済発展を目指してきたが、圏央道が完成すると、今後は日本海地域及び内陸の東西軸方面との連携による経済発展を目指す動きが出てくるのが期待される。

#### 5. 目標宣言プロジェクト

これまでの高速道路整備では、開通

の直前まで開通時期を明示してこないことが大半であったが、圏央道においては、2005年度において、その時点で未開通だった区間の完成予定年度を具体的に明示したところである。これにより、特に新たな土地利用の可能性の高い圏央道沿線の工場団地等の立地が促進され、開通を見込んでの工場進出も進んでいる。高速道路の整備は、用地買収の時期や公共事業予算の確保など不確定な要素が多いため、開通予定年度を明示することのリスクが高いことも事実であるが、高速道路整備の経済効果を増加させる観点からも、可能な限り早い時期での開通予定年度の明示は重要であると考ええる。

#### 6. おわりに

2011年3月の東日本大震災では、我が国の置かれている自然環境の厳しさを、あらためて認識させられた。そして、そのような自然状況下で今後も我が国の発展を目指していくために、災害に強く緊急輸送上も有効な高速道路整備が再認識されたところであるが、道路行政の一端を担う筆者も責任の大きさを痛感する。

これまで述べてきたように、圏央道は長い歳月をかけてようやく概成が具体的になってきたところであり、首都圏のみならず我が国の国土構造を強くしなやかなものに変貌する基盤となることであろう。

# 東京スカイツリーにおける心柱制振機構の役割



株式会社日建設計東京オフィス  
構造設計室  
小西 厚夫

写真-1 東京スカイツリー

首都圏のデジタル放送を担う新しい電波塔として、東京スカイツリー（写真-1）が2012年5月にオープンした。このタワーは民間施設ではあるものの、情報送信を担う公共性の高さから、「大地震などの災害後も送信する」という高い性能を課すことが企画段階で決まった。

構造設計では、この高い要求性能を満足するため、地震や強風時におけるタワーの揺れを抑える新しい概念の制振機構を開発した。これが心柱制振機構で、錘を使って構造物の揺れを抑える「質量付加機構」の概念を応用し、「心柱」と呼ぶコンクリートシャフト（写真-2）にその錘の役割を持たせている。

この機構では、錘は重いほど効果が高い。開発初期には一般的な「鉄板」による錘を展望台に設置する案も検討したが、なかなか十分な重さが確保できない。そこで、中央コアそのものを重量のあるコンクリート製とし、展望台に乗せずに自立させることを思いついた。煙突の施工法として実績の多いスリップフォーム工法を応用することは、ほぼ同時に決めた。開発においては最も難しかったのは、心柱の柔らかさと強さのバランスをどの程度とするかであった。タワーの揺れを抑える錘として、大きく揺れなければ制振効果が得られないが、揺れ幅を大きくするとコンクリートへの付加が大きい。特に、

地震や強い風の時に心柱のコンクリートに「ひび割れ」が入っては継続的な放送を続けられない。そこで、PC鋼材で緊張力を導入する「フルプレストレスト構造」を採用することとした（図-1）。

心柱は頂部にゆくほど錘としての効果が高いため、展望台に近い上層を600mmと厚く、基壇に近い下層を400mmと薄く計画した。建築的には内部を避難階段として利用する中央シャフトであり、地下から第一展望台までの高さ約38.5mを有する。制振システムとしては地震時の揺れを最大50%、強風による揺れを最大30%低減する極めて高い能力を持つ。

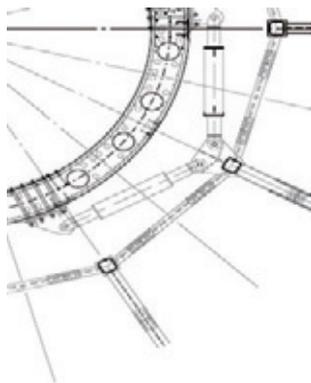


図-1 高層階心柱断面 (SWPR7BL 15.2φ-168本)



写真-2 コンクリート打設中の心柱内

## 津波対策人工地盤



写真-1



掛川市危機管理課  
防災計画専門官  
浦野 正寿

### 掛川市の防災計画

静岡県掛川市は、東京と大阪のほぼ中間に位置しており、東西15km・南北31kmで、人口約12万人の街です。広域交通の要衝でもあり、国道一号、国道150号が通り、JR東海道新幹線、東海道本線の駅や東名高速道路、新東名高速道路のICが設置され、天竜浜名湖鉄道の起点ともなっています。工業出荷額は静岡県内6位で、お茶の生産量も全国トップクラスを誇ります。また、観光的にも掛川城、つま恋を始め、山や海等の観光資源にも恵まれています。

東海地震説が発表されて以来36年間、地震動による人的・物的被害の減少を目指し、地域の自主防災会の育成、公共施設や木造住宅の耐震化の推進、災害資機材の備蓄など、様々な地震対策に力を入れてきました。

しかし、平成22年3月11日に東北地方を襲った東北地方太平洋沖地震により、津波による被害から住民を守るため、様々な見直しが必要となりました。掛川市は10kmの海岸を有しているため、東日本大震災直後から、海岸部の各家庭や自主防災会に15m以上の高台に避難する津波避難計画の作成を進めるとともに、約400ヶ所の海拔表示を行い、地域と協働で避難訓練を重ねて来ました。

ハード面では、民間が設置する施設

への補助制度や地域への資材提供などで津波避難施設の確保に努めると共に、沿岸部の3層にわたる防災林を活用した「森の堤防づくり」を進めています。

平成24年8月の内閣府「南海トラフで発生する巨大地震」想定では、浸水域は当初予想していたものより小さくなりましたが、沿岸部の市民の安全・安心を醸成するため、津波避難施設を建設することといたしました。

### 津波避難施設の選定

津波避難施設の工法選定にあたり、鋼製やプレキャストプレストレストコンクリート(PCRC)製マウンド等の様々な津波避難施設を、構造や強度、建設や維持管理コスト、専有面積、耐用年数、平常時の活用面から多角的に検討を重ねました。

その結果、平成24年度に建設する津波避難施設は、PCRC製の人工地盤型が最も有利であると判断し、採用することとなりました。

平成25年3月に竣工した津波避難施設は、菊浜地区では、海岸から約1400m離れた海拔5mの駐車場用地に、高さ10m・避難面積200㎡で600人が一時避難することが出来る施設(写真-1)今沢地区には、海岸から約900m離れた海拔3mの公会堂脇に、高さ12m・避難面積125㎡で375人の施設としまし

### た(写真-2)

この施設は、工法選定の時点から津波避難施設だけでなく、普段から地域の住民が集まり活用できる施設として建設を進めてきたため、柱と柱の間隔が広く取られており、避難場所の下部も地域で有効利用できる広さが確保されています。

市長は竣工式で、「この施設は津波避難施設のみではなく、地域の皆さんに普段から積極的に利用していただき、地域の財産として有効に活用していただきたい」とあいさつをしました。地域の区長さんからは、「地域には高台等の避難場所がなく、津波避難施設は、地区住民の願いでもあり、大変感謝している。地域を挙げて防災対策に一層の力を入れていく。この施設を地域のシンボルとして積極的に活用し、地域に根付いた施設としていきたい。」と答えました。



写真-2

## 南風

昔の人たちは、風の吹いてくる方向や強さによって、コチ(緩やかな東風)・ヤマセ(冷たい北東風)など様々な名前をつけていました。低気圧・前線などの気象用語がない時代、気象現象を伝える手段として、風に名前をつけて使っていたのではないのでしょうか。春一番やフェーンのように、その風によって、どのような気象現象が起きるのが重要だったと思われる。

山陰から九州西岸、沖縄にかけての地方では、南風をハエと呼んでいます。ハエは死語になっていると思っていたのですが、十年ほど前、長崎県の離島の港を視察したとき、地元の漁師さんから「この港はハエに弱いから、台風のときには島の反対側に避難する」と説明を受けたことがあります。漁師さんたちは現在でも使っているようですが、一般に使われることは、ほとんどありません。ただ、入梅の頃を「黒南風(くろはえ)」、梅雨の最盛期を「荒南風(あらはえ)」、梅雨明けの頃を「白南風(しろはえ)」と呼ぶ言い方があり、和歌や俳句の愛好家は季節感あふれた言葉として好んで使っています。

白南風の光葉の野薔薇過ぎにけり  
 かはづのこゑも田にしめりつつ  
 北原白秋 歌集「白南風」より

ハエのついた地名は多く、たとえば沖縄県の首里城の南には「南風原(はえばる)町」、長崎県のハウステンボスの近くには「JR南風崎(はえのさき)駅」があります。西日本の島や海岸沿いの各地に「南風泊(はえどまり)」という地名も残っています。この地名は、島や海岸の北にあり、南の強風を避ける停泊地を意味しています。

長崎県の男女群島の男島は各方向から強い風が吹くらしく、国土地理院の地図には、「南風泊」の他に「東風泊(こちどまり)」「西風泊(にしどまり)」「北泊」の、四方の風の泊が表記してあります。「北泊」は「あなげとまり」と呼び、昔の地図には「北風泊」と表示されていました。地名の意味を知らない人がこの地図を見たら、上下左右が逆転していると誤解するかもしれません。



南風は、太平洋沿岸と瀬戸内ではマジ、日本海沿岸ではクダリと呼ばれています。マジの意味はよく分かりませんが、桜の花の咲く頃に南から吹いてくる暖かい風は「桜まじ」と呼ばれ、春の季語になっています。南風をクダリと呼ぶようになったのは、北前船の影響と思われる。北前航路は、日本海沿いの東北・北陸地方の米や産物を、山陰・関門海峡から瀬戸内・大阪を經由して江戸に運んだ航路で、寛文11年(1671)に河村瑞軒によって開設されました。津軽海峡を通して江戸に輸送すれば効率的だと思うのですが、途中の停泊地が未整備だったのと、太平洋岸の航路には途中に三陸海岸や鹿島灘があり、ここで西風を受けると、沖に流されて帰れなくなってしまうため、遠くても安全な北前航路が使われていたそうです。大阪や江戸に向かうときには北風を利用し、逆方向は南風を利用していたため、北風をノボリ、南風をクダリと呼んでいて、その言葉が一般に普及していったと思われます。



気象予報士  
 株式会社富士ピー・エス顧問  
**松嶋 憲昭**

著書

桶狭間は晴れ、  
 のち豪雨でしょう

メディアファクトリー新書

# 研究・教育の現場から

第1回 京都大学工学研究所 建築学専攻 建築構法学講座「西山研究室」

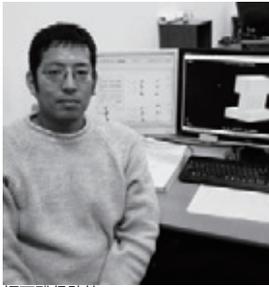
西山研究室の愉快的仲間たち

ある学生のひとりごと

「この研究室を選んだのは正しかったのだろうか？」  
研究室の先生は、左の写真のふたり、西山峰広教授と坂下雅信助教である。ふたりとも学生時代は体育会に所属していたという肉体派である。現在は、お腹もたるんでその面影はあまりないようであるが。



西山峰広教授



坂下雅信助教

正式には、京都大学大学院工学研究科建築学専攻建築構法学講座。何を研究しているのかよくわからない名前である。聞くところによると、鉄筋コンクリート構造プレストレストコンクリート構造というコンクリート系構造に関する研究を行っているということである。先生たちが言うには、コンクリート系材料から部材、構造要素、そして建物全体を扱っているそうだ。モデル試験体を用いた構造実験や数値解析等を通して、新しい耐震構造部材や耐震設計法の提案、新素材の構造部材への応用

構工法の開発等様々な研究を行っている。

研究室には、現在、学部生から博士課程まで、約20名の学生がおり、日々活発な議論(ほとんどが雑談)を交わしながら研究、勉強(それに遊び)に励んでいる。海外からの留学生も積極的に受け入れており、現在6名の留学生が所属している。韓国、中国、インドネシア、イラン、アルジェリアと非常に多国籍である。私は、英語が得意ではなかったが、このような環境では、無茶苦茶な英語でも話せば聞いてくれるので、だんだんと話せるようになってきたような気がする。西山教授曰く、私は酔いが回ると全く臆せず英語を話すようになるらしい。あまり記憶にはないのだが。

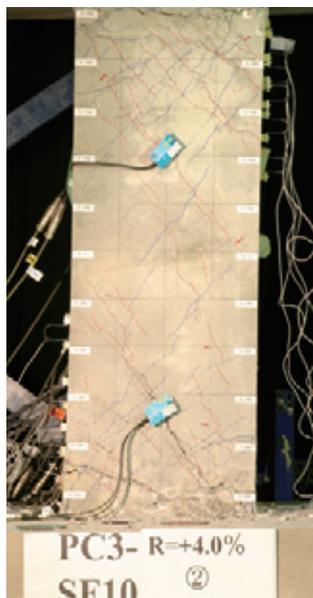
研究室は、京大桂キャンパスC2棟3階にある。山の上という世間から隔絶された研究環境は、研究に集中できるという利点があるが、反面、陸の孤島状態で、近くにはコンビニもなく、C2棟地下にある自動販売機(カップ麺等も扱っ)を生命線に明け方まで論文や課題に取り組み学生も多く、Red Bullを



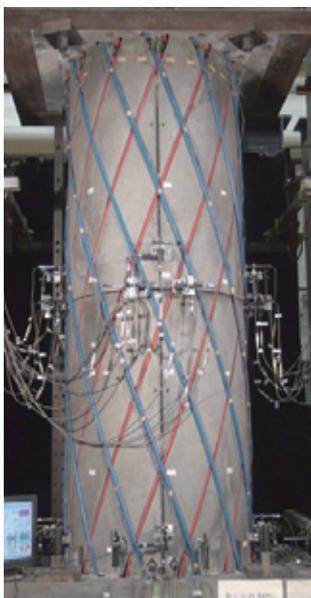
桂キャンパス(奥に見えるのが建築学専攻のあるC2棟)

自販機で売ってほしい、という声もよく聞かすが、その声は大学生協には届かないようである。

最近の研究としては、有開口連層耐震壁のせん断強度や曲げ降伏後の変形性能を扱った研究、RC造や鉄骨造の耐火性能に関する研究、コンクリート材料の低サイクル疲労特性を挙げる事ができる。ちなみに私は、連層耐震壁に関する研究を始めた。研究というものはじめてなので、坂下助教の叱咤激励の下、ああでもないこうで



鋼繊維混入PC梁



風力発電タワー

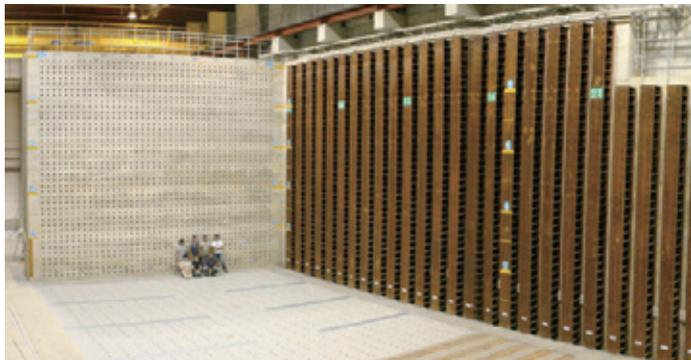
もないと言いつつ、少しずつ勉強している状態である。

プレストレストコンクリートに関するものでは、プレキャストプレストレストコンクリート柱と梁に関する研究や、鋼繊維混入コンクリートを用いたプレテンション梁に関する研究がある。また、超高強度プレキャストコンクリートシェル要素により塔体を組み立て、外側に巻き付けたストランドを緊張することにより一体化させた風力発電タワーに関する研究がある。いずれも実構造物への積極的な活用を目指したものであり、実験や数値解析によつて得られたデータを、様々な視点から活用している。

建築学専攻には、世界に誇れるような充実した実験棟と施設がある。ここでは各種試験機を用いた材料試験に始まり、接合部や耐震壁を模した試験体に対する3方向（水平2方向 + 鉛直方向）からの載荷、また、柱や梁試験体に対する逆対称載荷なども可能な設備となっている。

実験は基本的に肉休労働である。そのため、日頃から不摂生な生活を送る私のような学生は、慢性的な筋肉痛に悩むこととなってしまふ。

研究室では研究内容が多岐に亘るため、全体のゼミとは別に、各研究領域に分かれた個別のゼミも行っている。さらには、PCゼミと題した、プレストレストコンクリートに関する初歩か



構造実験棟(竣工当時)



大山を背景に記念撮影



親睦会(左から、坂下助教、岡本先生、その他)



月例会の1コマ  
 (「お財布に優しく」をモットーに、研究室で宅配のピザや寿司を頬張り、缶ビールや手作り梅酒で乾杯!)

ら応用までを横断的に学ぶゼミが定期的に行われている。自由参加にもかかわらず多くの学生が参加し、1年間を通じてプレストレストコンクリート構造について理解を深めている。

この研究室に入ってよかったと思えることのひとつは、月に一回行われる月例会と称した飲み会である。研究の進捗状況に始まり、近所で評判の歯医者さんの情報に至

るまで、様々な話題が挙がる。留学生が多いこともあり、韓国語、中国語、アラビア語、英語、国内の各方言など多くの言葉が飛び交い、多言語の力オスの中に秩序のようなものがある不思議な空間になっている。

例年、秋にゼミ旅行を企画している。昨年は1泊2日で鳥取大山へ。途中、大山を望むRC建築である植田正治写真美術館にも立ち寄り、ひび割れ調査を行った。

学外での活動としては、関係学会での研究発表がある。昨年は、大津プリンスホテルで開催されたプレストレストコンクリート工学会「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」において、博士課程の学生による研究発表のほか、ブースで研究室紹介のポスター展示を行った。このシンポジウムでのご縁がきっかけとなって、立命館大学岡本享久先生の研究室との交流会を開催した。それぞれの研究室の学生が研究発表を行った後、親睦会で大いに盛り上がった。

最初の疑問。学生生活を楽しく有意義に送ることができるという点で、さらに、充実した研究生生活を送ることができるという点で、私の選択は正しかったと思っている。

「西山研究室修士1年」



実験棟前の中和槽で楽しく作業

# 仕事場拝見

Episode 1  
通勤時 桜並木に思うこと



株式会社ピーエス三菱  
大阪支店  
土木技術部設計グループ

雨宮 美子

毎朝、JR環状線の桜ノ宮駅で電車を降り、桜並木を通って出勤している。四季折々、木々が織りなす風景は、いつも清々しく、私はこの道が好きだ。

桜と聞いて、すぐに情景が浮かぶのは、母校の桜並木だ。高校3年生の夏、受験生という意識に乏しく、のんびり高校生活を送っていた私は、慕っている数学の先生から、こういう大学もあると教えられ、見学に行った。学内を案内して下さった方が、最後に校門まで私を連れて行く途中、春は見事だよと桜並木を通った。その時、「この桜は、ある人が、生きている間に、何か一つ、人に喜ばれることをしよう」と考え、植え

たのだよ。」と言った。その一言に惹かれ、志望校を決めた。桜並木誕生説の真偽のほどは明かではないが、今でも、この桜の下でお花見を楽しんでいる私は、感謝の気持ちを持って眺めている。

桜並木を通り抜けて出社すると、私は机の上に、図面と設計計算書を広げる。図面と設計計算との整合性や図面が現場の施工条件と合致しているかなど、P C橋の設計照査を行っている。設計のほか、施工の知識も必要な作業で、どちらの経験も浅い私には、同僚のアドバイスが心強い。昨年10月に大阪支店に転勤し、この仕事を担当するようになった。入社して11年。初めての転勤だ。以前は本社でP C橋の研究開発や特許の管理をしていた。「高強度繊維補強モルタルを使用した低桁高P C橋の開発」や「プレテンション・プレキャストウエブ橋の床版とウエブの接合部に関する研究」などを担当し、研究の計画、実験の準備から実施、報告書作成や論文を執筆し、成果を発信してきた。

大阪で生活するようになって、約半年が経つ。普段はあまり感じないのだが、日々、気を張っているようだ。帰省して、家族や友人達とおしゃべりしているうちに、自分がゆるゆるほぐれていくのがわかる。このほぐれる時間と同じくらい、私にとって大切な「元氣になつていく時間」がある。それは、仲間とビジネスプランを作っている時だ。

平成22年度から3年間、ビジネスプランを作り、ビジネスプランコンテストに出ている。最初の2年は会社の研修で、3年目は、その時のチームメイトと別のイベントに参加した。私達は、会社や業種、趣味も違う。活動を通じて、お互いの価値観を共有し、絆を深めてきた。楽しいこと、嬉しいこと、困っていること、不安なこと、問題と感じていることなどを打ち明け、「だから、こんなことがあれば良いのではないか?」というところから、プランを積み上げていく。自己満足に終わらぬよう、真剣に議論し、新しい事業を創る過程は、とても楽しく、大変刺激を受けている。

コンテストでは、「この事業のユーザーは、その後どうなるのか?この人達がいる世の中は、どうなっていくのか?」という質問を幾度か受けた。この質問に答えられない限り、その事業が何十年と存在することはできないだろう。続けていくことの難しさを実感する間いだ。

先の質問が、「プレストレストコンクリートの…」となった場合、私は、「命を伝えている。」と答える。なぜなら、プレストレストコンクリートの技術は、生活圏の中にあり、利用されていることを、実務をとおして感じるからだ。

ピチピチの女子高生だった時代から、長い歳月が過ぎ、いろいろなことがあった。それでも変わらず、「生きていく間に、何か一つ、人に喜ばれることをしよう」という言葉は、ずっと心に残っている。

「私は何をするか。」この答えも、きつと見つけられると、桜の木の下で深呼吸をしようと思うのだ。

Episode 2

PCタンクとの出会い、今、これから



株式会社安部日鋼工業  
九州支店  
技術工務部

小田部 貴憲



はじめに:

新入社員の研修後、上司に連れられ向かった現場。切り開かれた土地。なにもない。あるのは机に置かれた円筒型容器構造物PCタンクの設計図面だけだった。あれから6年。PCタンクの施工管理・設計・耐震診断業務に携わってきました。景観に溶け込む鮮やかなPCタンク。そんなPCタンクについて、これから就職活動に挑む学生の皆さんに少しでもイメージしてもらえよう簡単に紹介します。

PCタンクについて

PCタンクはPrestressed Concrete Tankの略称で、容器構造物に分類されます。

用途はさまざまで、上水道用や農業用水用の貯水槽、下水に使用される消化槽、粉体等を貯蔵するサイロ、LPGやLNGを貯蔵する液化ガスタンクなどがあります。

PCタンクは、円筒状のコンクリート壁を円周方向PC鋼材を使って締め込みます。ゴム紐を両端に引っ張った状態をイメージしてください。中央に戻ろうとする力が発生しますよね。この戻ろうとする力を利用してコンクリートを締め込みます。この作業、実際はゴム紐でなく、硬いPC鋼材で行います。

私が担当した現場(写真-1)では、PC鋼材を引っ張る力は400kN。

つまり約40tの重量分の力が作用します。あるCMを例にあげると、ファイト一発の状態で60kgの体重のひとを680人分持ち上げようとする力に等しいといえます。

これだけの力が暴発しないように自分たち現場管理者が管理し、確実にプレストレスを導入します。完成したその外観からは想像しづらいかもしれませんが。しかし、PC構造物ならではの技術が確かにそこに組み込まれています。

これから...

昭和37年6月、岐阜市に日本のPCタンクの第一号が建造されました。以来、約8000基のPCタンクが設計・施工されています。PCタンクの耐震設計基準は昭和53年の宮城県沖地震を契機に制定されており、その後設計されたPCタンクは平成23年の東北地方太平洋沖地震においても大きな被害は確認されていません。しかし、経年劣化や度重なる地震によりすでに補修や補強、あるいは建て直しを要する時期を迎えたものも、もしくはこれからその時期を迎えるPCタンクは多く存在します。これらの構造物への対応は急務であり、私たちPC専門家課せられた使命と考えます。客先のニーズに対応し、安全・安心な構造物を提供していく技

術者であるため、自身の専門分野のみに囚われない大局的な視点を持って、日々業務に従事するよう努めていきます。



写真-1 円周方向PC鋼材配置

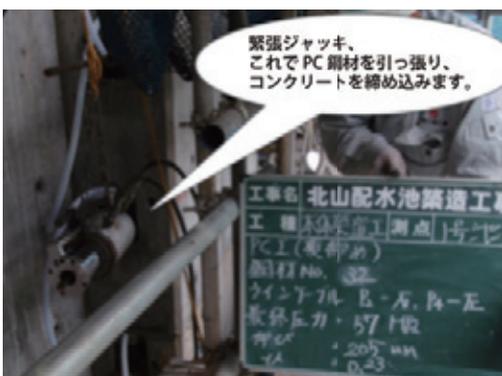


写真-2 プレストレスの導入

Episode 3  
カンボジアの地での道へ三井住友建設株式会社  
国際支店 ネアックルン橋作業所

## 飯島 基裕

私は平成9年に建設会社に入社し、それ以来一貫してPC橋の設計や施工に携わってきました。現在は平成24年の1月からカンボジア王国にてメコン川に橋梁を建設するプロジェクトに従事しています。本稿では工事の概要と現地での生活について紹介したいと思います。

本プロジェクトは、カンボジア王国の首都プノンペンから東南60kmに位置し、ホーチミン-プノンペン間を結ぶ南部経済回廊の一部としてメコン川に斜張橋（メイン橋）、アプローチ橋およびアプローチ道路を建設する工事です。工事の全長は5.4kmもあり、日本の無償資金協力により実施するものです。

メイン橋（図-1）は、橋長640m、支間が330mの3径間連続PC斜張橋であり、主塔高

さが121m、幅員は17mと国内であればコンクリート斜張橋として最大級の規模の橋梁です。

アプローチ橋は、PCI型合成桁橋という構造で、45mを1径間として西側に20径間（900m）、東側に15径間（675m）の橋梁を構築する工事です。PCI桁は現場内のヤードで製作し、架設桁を用いて所定の位置に架設する抱込み式架設工法を採用しています（写真-1）。

現場では日本人が18名、第三国および現地スタッフが150名、作業員が700名の総勢約900名が働いているため、現場は一つの会社のような組織になっています。所長を先頭に、上部工、下部工、基礎工や土工の工事チームのほかに、設計、生コン製造、資材管理、安全、総務など多くのチームで工事に取り組んでいます。

私はその中で主に上部工の設計施工および生コンの管理に携わっており、工事規模の大きさや担当チームの責任者としての仕事にとてもやりがいを感じています。

次にカンボジアでの生活についていくつか紹介します。気候については、年平均気温が28℃程度で、日中は35℃くらいまで気温が上がります。5月から11月の雨季には夕方に激しいスコールが降ります。年

間を通して湿度が少ないので日本の夏と比べると過ごしやすですが、常に真夏の気候なので最近は少々四季が恋しくなってきました。日常生活については、家族を帯同してきており、日本とほとんど変わりなく過ごしています。娯楽施設や日本のテレビはありませんが、休日は家族とプールで泳いだりテニスをしたりと体を動かし、その後レストランでおいしい食事をいただくのが楽しみの一つです。また、日本でも人気の世界遺産であるアンコールワットや隣国のタイやベトナムにも気軽に行くことができ、家族で海外赴任生活を楽しんでいます（写真-2）。

このように海外では、近年国内

図-1 メイン橋バース（3径間連続PC斜張橋）  
提供：JICA（独立行政法人 国際協力機構）

でなかなか経験できないような大規模な工事があり、一つの工事でも様々な工種を経験できる機会があります。さらに、違った文化に触れることで、新しい価値観や人生観を見つかることができるかもしれません。今後土木技術者としてまた人間としてステップアップを図るためにも、ぜひ海外の現場を経験してみたいかがでしょうか。



写真-1 アプローチ橋PCI桁架設



写真-2 アンコールワットにて

## Column

## 日本の花火

桜の便りを聞く頃には、今年の花火に想いをはせている。全国の名だたる花火大会に足を運ぶようになってもう7年になる。

きっかけは茨城県土浦の全国花火競技大会だった。音楽とコラボする、世界一とも言われるほどのスターマインの数々に心から感動した。内閣総理大臣賞を狙う全国の花火師たちの珠玉の花火を目の当たりにして、今までの自分の花火の概念を覆すとさえ感じたほどだ。その感動が忘れられず花火に興味を覚え、土浦とともに日本三大花火といわれる長岡へ、大曲へと足を運んだ。そこから私の花火行脚が始まった。

今ではかなりの人が、音楽とともに日本各地で花火があがっていることをご存知だろう。しかしどれだけの人が、日本の音楽花火のレベルが、0.1秒以内の誤差で音楽に合わせているということを知っているだろうか。ほとんど機械化とは無縁のような状態で、昔ながらの伝統を守りながら、繊細で緻密な日本の花火を花火師たちは黙々と作っている。五感をフルに使いながら、驚異的な精巧さで手間暇かかる花火作りに励んでいるのだ。

日本の花火技術は世界最高だと言われている。代表的な違いは、海外の花火は一色に光って消えるが、日本の花火は色変わりする。消えるまでに、3回やそれ以上も色が変化するものさえある。夜空に光る花火の光の一つ一つを星と呼ぶが、海外の花火の星は火薬を型に入れたりして1つの成分で作る。しかし日本の星作りは、例えば1mmほどの菜種の種に、毎日少しずつ水で溶いた火薬を均一に振りかけて、太らせながら作るのだ。太らせる過程で火薬の成分を変えて作るので、1発の星が光り始めて消えるまでに、色を変えることができるわけだが、同じタイミングで色が代わらなければ、それも台無しになってしまう。

そういう花火作りの難しさを知ってしまうと、勢い、見る側もできるだけ誤差を感じずに済むよう、花火を見る場所や距離にこだわってしまう。離れた場所だと音楽と花火がずれてしまうからだ。もしも人ごみが苦手で遠くから花火を見る際は、地元の放送局が花火の実況中継をラジオで放送していることもあるから、その放送で流れる音楽を聞きながら花火を見て欲しい。そうすれば、音楽に合わせた構成で、花火師たちが花火を揚げていることがよく分かると思う。

日本の花火には、古くから慰霊や祈りが籠められている。今年も素晴らしい花火を見上げながら、復興を願う多くの人の祈りを共有するとともに、たくさんの感動を味わいたいと思う。

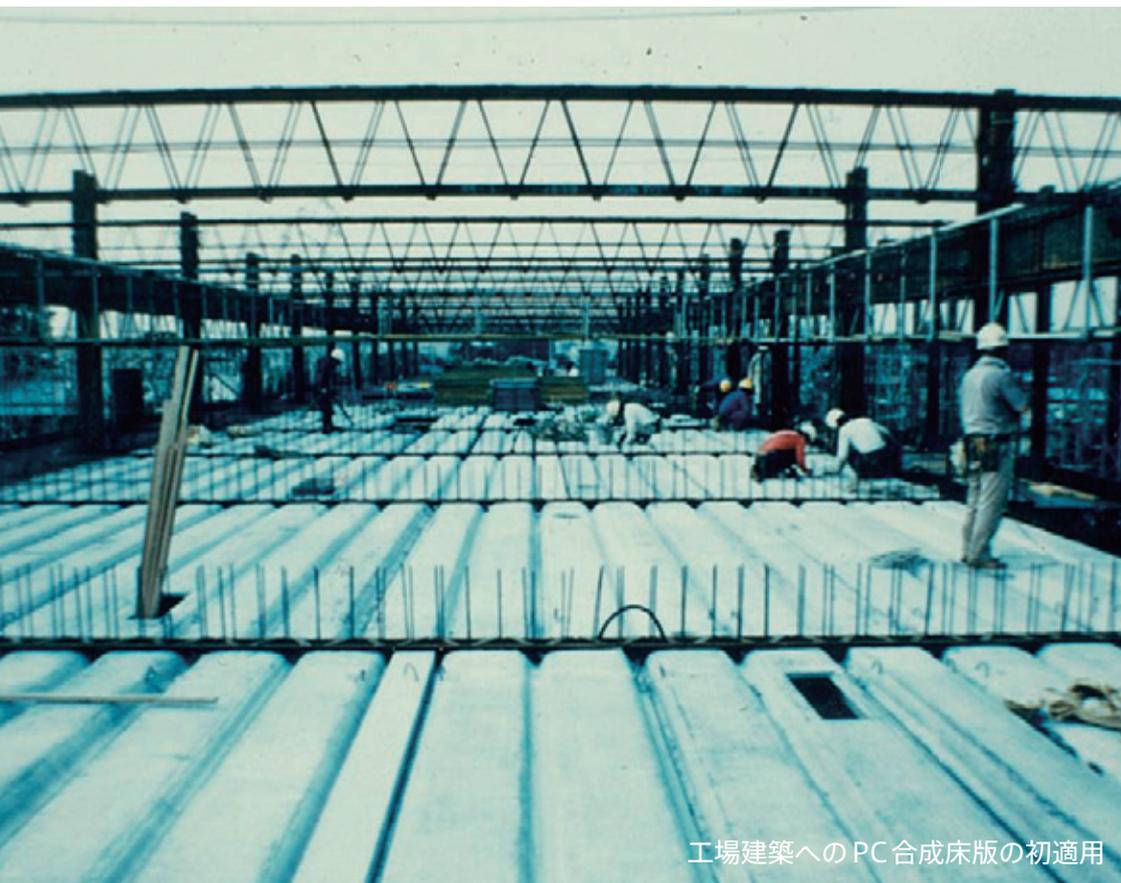


株式会社ピーエス三菱  
技術顧問

的場 純一

# PC今昔

— PC技術への自負とその用途拡大 —



工場建築へのPC合成床版の初適用

## 1. PC技術への自負

昭和39年卒の九大生で某ゼネコン社の入社試験のとき「PCを知っているか」と問われ、「ピエール・カルダンでしょう」と答えましたと報告してきた学生がいた。当時、九大ではPCの講義はまだやっていなかったもので、無理からぬことと思っただが、今日では「PC」と呼称する製品・会社名などが巷に溢れ、「プレストレストコンクリート」の影など却って薄くなってしまった感すらある。

さて、「料理の腕は男性の方が女性より上だ」と言うと、女性側は「男性は女性よりも高価な良い材料を使うからだ」と反論する。その昔、筆者は某有名大の大先生に対し「優等生から優秀品が生まれるのは当然で劣等生を訓練して優良品に育て上げる地方大学にこそ、真の意味の教育があるのだ」と、若気の至りで意気込んだことがあった。

ところで、コンクリートの引張強度は圧縮強度の1割程度しかなく、これをそのまま



九州工業大学名誉教授  
渡邊 明

構造材として曲げモーメントに立向かわせることは出来ないのに、結局、鉄筋やピエール線の力を借りる方法を採用してRCやPCを誕生させた。そして、PC技術を用いれば今や理論的に鋼構造に劣らぬ製品を生み出すことが可能となった。

これに対し鉄は引張にも圧縮にも同等に強く、溶接までも可能な優等生で、国家的に「鉄は力なり」の鳴り物入りで育てられてきた「生まれながらの将軍」で、ミルシート1枚で世界を闊歩しており、全国生コンクリート品質管理監査会議が定めた120項目ものチェックを経なければ生コンとして売れないことになっている、いわば足軽から成り上がってきたコンクリートとは別格の感すらある。コンクリートには脆度係数の問題がある上に、更にクリープ・乾燥収縮などの時間依存の複雑な挙動をする厄介もあり、また、海砂塩分・アル骨問題という伏兵にも執拗に襲われたが、配合・養生法などを工夫し、混和剤の力を借りて材料的に

昭和30年初期の桁架設



改質して、様々なニーズに応える高性能高機能コンクリートを開発し、更に鉄筋・ピアノ線などの力を借りることで構造材として大躍進を遂げたのである。この様にコンクリート発展の歴史は、当に艱難辛苦・屍累々の軌跡と言つてよく、色々なハンディを背負った劣等生(じゃじゃ馬)をうまく調教し、見事な社会人に育て上げたコンクリート技術者の努力は高く評価されてよいと考える。第1回 fib Congress に於て、チェコのブルーノ工科大学のストラスキー教授は「PCは20世紀最大の構造工学上の発明である」と絶賛した。われわれはPC技術に大いなる誇りを持ち、その活用を二層図らなければならぬ。

## 2. PC技術のユニークな適用例

橋梁工事における錯綜煩瑣な支保工・型枠施工を改善するため、PCC床版工法研究委員会が土木学会に発足したのは昭和59年4月で、設計施工指針(案)が出たのはその3年後のことであったが、この採用に真先に飛び付いたのは建築の高層マンション工事であった。支保工不要となり各階同時着工が可能となったメリットは計り知れなかつたからである。そして、それまで主に橋桁中心に普及していたPC技術が建築分野で着実に実績を挙げ

始めた意義は極めて深い。

PC技術のユニークな応用例として忘れられない記事が確か昭和33年頃、ドイツの雑誌に載っていた。水力発電所の発電機への導入管に遠心力PC圧力パイプを使用し、水衝作用発生(Water Hammer)の非常時には周面から一時的に水を噴出させてエネルギーの解放を図る(除荷後は亀裂閉塞)というもので、PC技術応用の大胆な発想に目を瞠つたのであった。

次に、橋梁の安全・迅速架設工法として筆者らが開発したPCT工法は、従来のケーブル架設工法における上索の他に、両アバツト下部に仮留めした下索を加え、両者を吊索でつなぎ、プレテンションを導入したもののだが、アーチ状の下索が何と圧縮材として機能し、上索の荷重分担率を著しく低減させる効果を発揮したのであった。この工法は随所で実績を重ね、架設工法に留まらず実橋としても施工された。

この様にPCの原理はコンクリート部門に留らず適用可能で、その応用範囲は極めて広いと確信する。「日本人はHow to make部門よりHow to use部門で抜群の実力を発揮する」と世界的に評価されているという。各員奮励し、PCの用途面の開発に特段の馬力をかけたいものである。

# 北から南から

## 平成24年度 「PCセミナー」の開催(出前講座)

平成25年2月8日北見工業大学にて、「PCセミナー」を開催しました。これは、「北海道土木技術会コンクリート研究委員会」と共催し行われたもので、設計コンサルタンの協力を得ながら同大学をはじめ道内の4大学、2高専を対象に実施しました。

これは、北海道内の土木工学を学ぶ学生に、PC技術あるいはPCの先端技術について講習会を行いPCについての興味と理解を深めてもらう事を主旨としています。講習会は2時間程度で梁の模型を使った説明や身近な北海道の橋梁を紹介して、PCに関心を持つてもらえるように工夫を凝らしています。また、業界の若手技術者(主には同学出身者)が社会人としての体験談を講話する企画は、身近な先輩の話が聞くことができるということで、学生はもとより先生方からも好評を得ています。なお、当協会の北海道支部では平成7年から毎年行っています。



PCセミナー風景

## 平成24年度高校生 「橋梁模型作品発表会」

平成25年2月21日(木)仙台市青葉区のアエル5階仙台情報・産業プラザ多目的ホールにおいて高校生「橋梁模型」作品発表会審査会が行われました。今年度で11回目の開催となり、東北6県の20校42作品の応募の中から一次審査を通過した12作品が展示され、審査員と一般の方々の投票によって受賞作が決定されました。



受賞者一同

最優秀賞には青森県立尾上総合高等学校(青森県平川市)が制作の「タワーブリッジ」が選出され平成23年度に続いて2年連続の受賞となりました。受賞作品への表彰は、実行委員長のPC建協 益子東北支部長より行われました。

## 各支部災害協定締結

PC建協各支部では、各地方整備局、地方自治体をはじめ各高速道路会社などの道路管理者との間で災害協定の締結を行っております。協定締結機関数は、平成24年度までに31団体となりました。協定は、橋の被災状況の調査や技術的助言、被災個所の応急対策工事などが主な内容となっております。



茨城県との調印式



# PC建協だより

## 一般社団法人PC建協の誕生

平成25年4月1日、PC建協は、一般社団法人として新たなスタートを切りました。いわゆる公益法人制度の見直しによるものでありますが、「公益」でなく「一般」を選択することについて22年度定時総会で決定し、23年度より本部支部の組織運営・財務処理等の一体化を図り、移行後の法人の定款については24年度定時総会で決定するなどの準備を整え、昨年10月内閣府に移行申請を行いました。その結果、3月21日に内閣総理大臣より一般社団法人としての認可を受け、4月1日に旧法人の解散、新法人の設立登記を行ったものであります。

社団法人PC建協が誕生したのは昭和48年(前身のPC工業協会(昭和30年設立)からの改組)でしたが、一般社団法人PC建協の誕生は、それからちょうど40年目の節目の出来事となりました。

## 新広報誌の名称は「PCプレス」に決定

平成25年4月4日、PC建協は、第2回新ビジョン推進委員会の審議結果を踏まえ、本誌の名称を、「PCプレス」に決定しました。

新しい広報誌は、社会全体に広くPCの魅力を伝えPCへの理解を深めることが目的です。分かり易く読みやすい広報誌を目指しており、多くの方に親しむを持って手にしてもらえよう、広報誌に相応しい名称を公募することになりました。その結果、全国各地から100件を超える応募をいただきました。

PC建協で1次、2次投票を行い、絞り込んだ候補を新ビジョン推進委員会で審議しました。委員の意見には、「PCプレス」は簡明であり呼び易い点がいい。分かりにくいとされる「PC」をあえて前面に押し出し理解を深めてもらうのがいい等の意見がありました。この呼び名と共に本誌が多くの皆様に愛読されることを願っています。

## グラウト指針改訂とグラウトマニュアル更新

平成24年12月、「PCグラウトの設計施工指針」の改訂版がPC工学会より発刊され、各地で講習会が開催されました。

同指針は平成17年にPC技術協会(PC工学会の前身)により規準化されていましたが、その後の多くの実績を踏まえ、より合理的な品質管理、更なる信頼性の向上に向け改訂の必要性が生じていました。そこで、PC建協からPC工学会に委託し、改訂委員会(池田委員長)の下で検討が進められてきましたが、この度の改定はその成果が取りまとめられたものです。

これを受け、PC建協では「PCグラウト&プレグラウトPC鋼材施工マニュアル(2006)」の改訂作業を進めており、8月初旬の発行を目指しています。その後、関東支部をはじめに各支部で順次講習会を開催予定です。



PC工学会講習会風景

## 平成25年賀詞交歓会

1月17日アルカディア市ヶ谷において、平成25年新春賀詞交歓会を開催しました。

本年は各方面に広くご案内したところ、国土交通省からは佐藤直良事務次官、菊川滋技監や幹部の方々をはじめ、その他多くの関係機関から48名ものご来賓のご臨席を賜りました。総勢450名を超える来場者を得て、広い会場がまさに溢れんばかりとなり、人波をぬつての交歓のうち盛会裏にお開きとなりました。



賀詞交歓会幹部登壇

## REAAA開催される

マレーシア・クアラルンプールにて平成25年3月26日から29日までREAAA (The Road Engineering Association of Asia and Australasia) が開催されました。

PC建協から本大会への出展は平成21年の韓国大会に続き2回目となります。

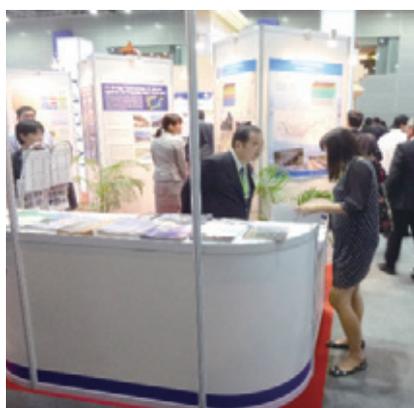
本大会の論文発表および聴講等の参加者は1000名以上(マレーシア国内から約700名、日本から約100名、他)。展示会場への参加は69グループ(出展国はマレーシア、インドネシア、カナダ、オーストラリア、韓国、アメリカ、日本)と大変盛大でした。日本合同ブースは、PC建協の他、国土交通省、道路協会、道路建設協会、NEXCO3社、首都高速道路(株)、阪神高速道路(株)、本四連絡橋高速道路(株)、日本高速道路インターナショナル(株)の11団体が構成されており、各団体のパネルの展示(PC建協から4枚)と配布用パンフレット(PC建協は150部)を準備し、更に、各団体で作成したビデオを1本に編集したものをモニターで流しました。

今回の展示は、国際対応小委員会の初仕事とあつて、展示内容を一新し、PC橋梁の施工実績や東日本大震

災に堪えたPC橋梁などをアピールしました。現地の案内役は、国際対応小委員会の佐藤委員長と阿部委員が担当しましたが、海外経験の豊富な2人とあつて、日本ブースの中でも、ひととき賑やかで人だかりが絶えず、用意したパンフレットが2日目ではほとんどなくなってしまう盛況ぶりでした。



展示会場入り口



PC展示物説明状況

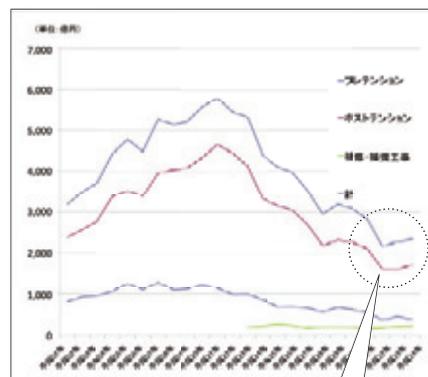
## 広報活動等に積極的な取り組み 25年度PC建協 事業計画・予算が決まる

PC建協は3月14日に開催された第223回理事会において、25年度の事業計画及び予算を決定しました。全体事業活動の規模は約3億500万円(受託事業を除く)で前年度比3%の増となっています。広報誌PCプレスの創刊、全国各地で一般市民参加型のPC工事の現場見学会の開催等の新規事業に着手するとともに、発注機関との意見交換の取り組み等、市場対話活動の充実を図ります。

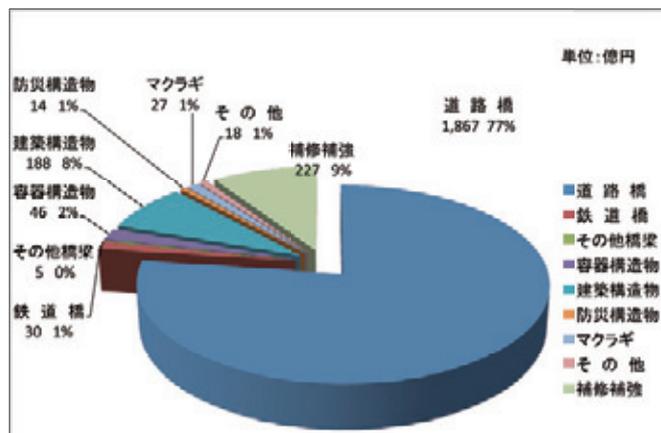
また、品質確保、既存構造物の長寿命化等の技術課題への取り組みについては、PC橋の初期ひび割れについて土木研究所等と共同研究を開始し、撤去橋梁を用いた臨床研究についても土木研究所との共同研究として再スタートする等、積極的な取り組みを行います。その他、若手技術者の技術力の継承・育成に向けた研修の本格的実施等、安全で確実な施工技術の確保に向けての取り組みも進めます。

## PC統計(受注実績)

PC建協会員のPC関連の受注総額は、平成11年度の約5,790億円をピークに平成22年度には約2,170億円まで減少していましたが、その後微増傾向に推移しており、平成24年度の受注総額は約2,422億円となっております。



年度別受注実績



平成24年度用途別内訳



年度別受注額推移

## 活動報告

### 細部設計付工事の提案 ～新たなパンフレットの作成～

PC構造物には、材料条件・施工法・環境条件等の現場条件が決定しないと検討・解析が実施できない部位もあり、現状の設計・施工分離発注方式による詳細設計では、応力集中や温度応力発生個所の対策方針等が不明瞭なまま設計成果となっているケースが見受けられる場合があります。また、近年、PC構造物の合理化構造や耐震性、耐久性向上を背景に施工法、使用材料も多種多様となっており、設計・施工の確実性に加えこれらの品質の確保が一層求められるようになってきています。

そのような背景から、PC建協では平成24年10月に細部設計付工事契約に関するプロジェクトチームを立ち上げ、PCの設計・施工に精通した技術者が実際の施工条件に照らして細部の設計を実施する工事発注方式について検討し、本制度に関するパンフレットを作成いたしました。その中では導入が望ましい事例やQ&Aも併せて紹介しており、今後、国交省をはじめ関係機関に本制度の提案を行っていきたくと考えております。

本制度により施工の確実性、構造物の品質、架設時の安全性等が確保でき、設計・施工の責任範囲の明確化などの効果が期待されます。



パンフレット

## 研究成果

### 品質向上への取組み～長期保証制度の導入に向けた研究～

長期保証制度とは、国土交通省が舗装工事において導入を始めたもので、工事施工者に対し供用開始後の一定期間、一定の性能を保証すること(舗装工事の場合、5年間、わだち掘れ量やひび割れ率を一定の値以下にすること)を求めるものです。

国土交通省から、これをPC橋工事にも適用できないかと要請を受けたのが検討を始めたきっかけです。初めのうち、そもそもPC橋は50年、100年といった長期にわたり機能を果たすもので、供用開始後の数年で性能低下をきたすこと自体がありえないと考えたのですが、協会内に長期保証制度検討委員会を設け、国土交通省より既設橋梁の定期点検結果の調書を借り受け、(独)土木研究所の指導を仰ぎながらPC橋梁の損傷発生状況の分析を進めました。(図-1) その結果、供用後の比較的初期段階に僅かではありますがプレストレスの働かない部位、方向等にひび割れが発生しているケースがあること。また、その時点でひび割れが発生していない場合は、その後長期間にわたってひび割れが発生することは極めて少ないことが分かりました。また、様々な部位に発生する様々な形態のひび割れのうち、その後の品質劣化に影響を及ぼす恐れのあるものについて検討を進めました。その結果、PC橋梁の初期段階に発生するひび割れのうち、その発生を防止あるいは抑制することで、その後の長期的な劣化の不安要因を除去することが可能となる一定のひび割れが存在することを確認(図-1中のB)し、そのような意味でのPC橋の長期保証制度が成り立つのではないかと考えるに至りました。

この検討成果は直ちに国土交通省に取り上げられました。中部地方整備局が、有識者ら10名から構成される「PC橋の長期保証に関する検討委員会」を設け、制度の試行に向けた取組みをはじめたのです。当協会からも2名の委員が参加しました。そして、長期保証制度の対象部位をポステン桁の桁端部、評価指標をひび割れ幅0.2mm以下、保証期間を竣工検査から3年後とする新しい試行制度の概要も決定され、平成25年度にも試行工事が発注される予定となりました。

今後、PC建協では同制度の推進に向けて会員への周知活動や対応マニュアルの整備を行っていく予定です。

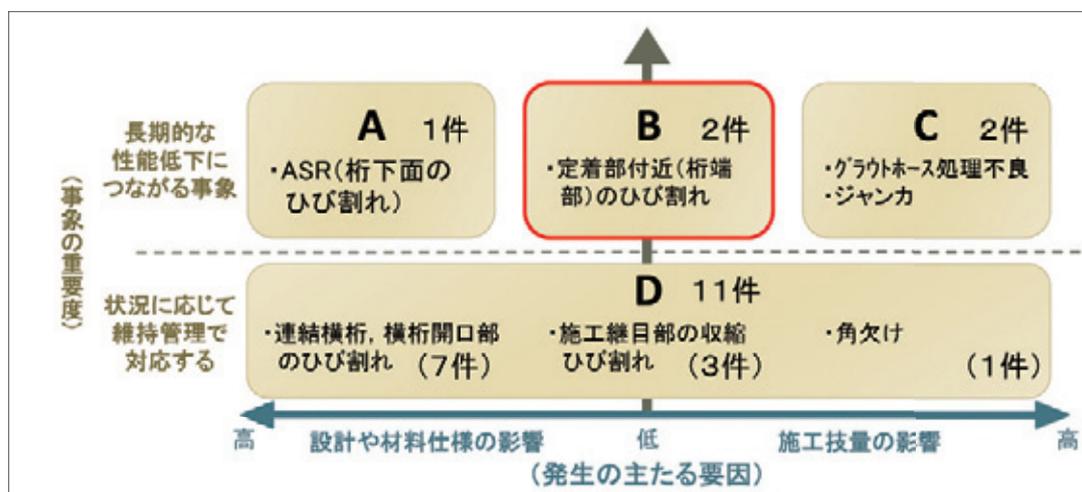


図-1 定期点検調書の分析結果

#### 編集委員会

木下 賢司(編集委員長)、 樫福 浄(編集副委員長)、 有馬 浩史、 小山 康寛、 鈴木 義晃、 高松 正伸、 竹本 伸一、 的場 純一、 松嶋 憲昭

#### 編集後記

PCプレス創刊号いかがだったでしょうか。創刊まで多くの困難がありましたが、なんとか皆様のお手元にお届けすることができました。ご協力くださいました皆様には、小欄をお借りしてお礼申し上げます。

今回、現地ルポに同行しPC発祥の北陸地方を巡りました。そこでは北陸支部の方々に取材協力をいただきました。ありがとうございました。

しかし、やはり北陸は魚がうまい!!とつくづく実感しましたね。夕食でいただいた「能登丼」、美味でした。ちなみにこの丼、北陸、日本海だからって魚介類だけの丼ではないんです。能登で育った肉、野菜を使った丼もありました。でもねえ、やはりここは魚でしょ!!と鮓屋へGoでした。「能登丼」で検索(<http://www.okunoto-ishikawa.net/modules/donmap/>)

次回は沖縄県を企画しております。是非楽しみにしてください。(記:裕)



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番6号 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

〒060-0062 札幌市中央区南2条西3-8(北洋札幌南ビル) 日本高压コンクリート(株)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六丁目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

〒810-0022 福岡市中央区薬院1-13-8(九電不動産ビル) (株)富士ピーエス内  
TEL.092(751)0456 FAX.092(732)9096

#### ●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 email. pcsoudan@pcken.or.jp

PCプレスVol.001

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番6号 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門町84 TEL075(812)4459