

「第20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」開催報告

横田 弘^{*1}・大和 満禎^{*2}

1. はじめに

(株)プレストレストコンクリート技術協会主催による「第20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」が平成23年10月13日(木)、14日(金)の2日間にわたり北海道函館市の函館国際ホテルにおいて開催された。

函館市は、北海道内では札幌市、旭川市につぐ3番目となる人口28万人の中核市である。函館市は、古くは江戸幕府後期(1859年)にアメリカと結んだ日米修好通商条約により交易を目的として函館港が開港したのを緒として発展し、北海道開拓の表玄関として現在の繁栄を築いた。当地には、歴史的に興味深い重要な構造物、遺産が数多くあり、コンクリートの観点からも日本初といわれる構造物がたくさんある。この歴史深い函館の地において開催された、第20回の記念すべき本シンポジウムの概要をここに報告する。

2. 日 程

- ① 開催日時：平成23年10月13日(木) 8:45～17:40
平成23年10月14日(金) 8:30～16:00
- ② 開催場所：函館国際ホテル
北海道函館市大手町5-10
- ③ 特別講演：Ⅰ「水産業を核とした地域振興と東日本震災復旧」
全日本漁港建設協会会長・
公立はこだて未来大学名誉教授
長野 章様
Ⅱ「東北地方太平洋沖地震津波の実態と復旧・復興の方向性」
東京大学大学院新領域創成科学研究科
教授
磯部雅彦様
- ④ ワークショップ：
前半プログラム PC技術協会委員会等活動報告
後半プログラム 北海道からの地域発信情報
- ⑤ 一般講演：15セッション・136講演

3. 開会式および特別講演

開会式では、西山峰広実行委員長より開会の辞として、これまでのシンポジウムの歩みと一般講演数や参加者数の推移および今回のシンポジウムの概要が紹介された。次に、当協会宮川豊章会長より、同シンポジウム開催にあた



写真 - 1 西山峰広 実行委員長 挨拶



写真 - 2 プレストレストコンクリート技術協会
宮川豊章 会長 挨拶



写真 - 3 国土交通省 北海道開発局 函館開発建設部
高橋敏彦 部長 挨拶

^{*1} Hiroshi YOKOTA：北海道大学大学院 工学研究院北方圏環境政策工学部門 教授

^{*2} Mitsuyoshi YAMATO：日本高圧コンクリート(株) PC事業部札幌支社 設計部

って関係諸団体、参加者各位へ向けた感謝の意が表明され、あわせて協会の資格制度への取組みや調査・研究、委員会活動ほか紹介された。最後に、来賓挨拶として、国土交通省北海道開発局函館開発建設部部長の高橋敏彦様より、函館開発建設部管内における PC 構造物の採用実績について、現在に至るまでの特徴的な構造物（世界初の PRC 橋 [上姫川橋：昭和 41 年竣工]、平成 5 年北海道南西沖地震による津波被害からの復興を目的とした PC 人工地盤 [青苗漁港：平成 12 年竣工]、支間 109 m に及ぶ

PCT ラーメン橋 [函館江差自動車道 新当別大橋：施工中] など) の紹介と PC 構造物に対する LCC を含めたコスト縮減や工期短縮効果への期待、そして、東日本大震災でコンクリート構造物が防災・減災に大きな役割を果たした点について紹介いただきながらご挨拶をいただいた。

特別講演は、全日本漁港建設協会会長・公立はこだて未来大学名誉教授の長野 章様より「水産業を核とした地域振興と東日本震災復旧」と題して、また、東京大学大学院新領域創成科学研究科教授の磯部雅彦様より「東北地方太

● 日 程 表 ●

日 時		ワークショップ（会場：鳳凰）				技術展示 (会場：春陽)		
10月13日 (木)	8:45 ～ 8:50(5分)	ワークショップ	開会の挨拶：シンポジウム実行委員会 副委員長 横田 弘					
	8:50～10:20(90分)		PC 技術協会委員会等活動報告（90 分）					
	10:20～10:30(10分)		休 憩（10 分）					
	10:30～12:00(90分)		北海道からの地域発信情報（90 分）					
	12:00～13:00(60分)		昼休み（60 分）					技術紹介
	シンポジウム開会式（会場：鳳凰）						技術展示	
	13:00～13:05(5分)	開 会 式	開会の辞：シンポジウム実行委員会 委員長 西山 峰広					
	13:05～13:10(5分)		挨拶：(社)プレストレストコンクリート技術協会 会長 宮川 豊章					
	13:10～13:20(10分)		来賓挨拶：国土交通省 北海道開発局 函館開発建設部 部長 高橋 敏彦 様					
	13:20～14:20(60分)		特別講演Ⅰ：「水産業を核とした地域振興と東日本震災復旧」 全日本漁港建設協会 会長・公立はこだて未来大学 名誉教授 長野 章 様					
14:20～15:20(60分)	特別講演Ⅱ：「東北地方太平洋沖地震津波の実態と復旧・復興の方向性」 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授 磯部雅彦 様							
15:20～15:40(20分)	休 憩（20 分）							
15:40～17:40 (120分)	セッション会場 1（末広）		セッション会場 2（青柳）		セッション会場 5（平安）			
	セッション 1： 実験的研究（1） （講演 9 分×10 題＝90 分） 座 長：国枝 稔 （名古屋大学） 副座長：長谷川 剛 （ドービー建設工業）		セッション 2： 施工・工事（1） （講演 9 分×10 題＝90 分） 座 長：岸 徳光 （室蘭工業大学） 副座長：上田高博 （銭高組）		セッション 3： 建 築 （講演 9 分×11 題＝99 分） 座 長：西村康志郎 （北海道大学） 副座長：高津比呂人 （竹中工務店）			
	CPD 認定証発行（1 日目分のみ） 発行場所：受付							
	懇 親 会（会場：天平）							
10月14日 (金)	8:30～10:30 (120分)	シン ポ ジ ウ ム	セッション会場 1（末広）		セッション会場 2（青柳）	セッション会場 3（鳳凰）	セッション会場 4（白鳳）	
			セッション 4： 実験的研究（2） （講演 9 分×11 題＝99 分） 座 長：渡辺博志 （土木研究所） 副座長：篠崎英二 （川田建設）		セッション 5： 解析的研究 （講演 9 分×8 題＝72 分） 座 長：柳沼善明 （日本大学） 副座長：小野秀平 （清水建設）	セッション 6： 施工・工事（2） （講演 9 分×10 題＝90 分） 座 長：酒井秀昭 （中日本高速道路） 副座長：濱田啓司 （大林組）	セッション 7： 耐久性・維持管理（1） （講演 9 分×10 題＝90 分） 座 長：横田 弘 （北海道大学） 副座長：山崎啓治 （鹿島建設）	
	10:30～10:50(20分)		休 憩（60 分）				技術展示	
	10:50～12:50 (120分)		セッション 8： 実験的研究（3） （講演 9 分×10 題＝90 分） 座 長：栗橋祐介 （室蘭工業大学） 副座長：妹尾正和（建研）		セッション 9： 計画・設計 （講演 9 分×9 題＝81 分） 座 長：佐藤靖彦 （北海道大学） 副座長：戸島敦嗣 （パシフィックコンサルタンツ）	セッション 10： 施工・工事（3） （講演 9 分×10 題＝90 分） 座 長：下村 匠 （長岡技術科学大学） 副座長：鈴木宣政 （ピーエス三菱）		セッション 11： 耐久性・維持管理（2） （講演 9 分×10 題＝90 分） 座 長：斉藤成彦 （山梨大学） 副座長：西永卓司 （富士ビーエス）
			12:50～13:50(60分)	昼休み（60 分）				技術紹介
	13:50～15:20 (90分)		セッション 12： 補修・補強 （講演 9 分×5 題＝45 分） 座 長：石川靖晃 （名城大学） 副座長：黒輪亮介 （極東鋼弦コンクリート振興）		セッション 13： 材料・新素材 （講演 9 分×8 題＝72 分） 座 長：澤村秀治 （函館工業高等専門学校） 副座長：赤松輝雄 （IHI インフラ建設）	セッション 14： 施工・工事（4） （講演 9 分×7 題＝63 分） 座 長：青木圭一 （高速道路総合技術研究所） 副座長：飯島基裕 （三井住友建設）		セッション 15： 複合構造 （講演 9 分×7 題＝63 分） 座 長：上田多門 （北海道大学） 副座長：保坂 勲 （日本構造橋梁研究所）
			15:20～15:40(20分)	CPD 認定証発行（2 日目分のみ） 発行場所：受付				
	15:40～15:55(15分)		シンポジウム閉会式（会場：鳳凰）					
	15:55～16:00(5分)		授賞セレモニー 閉会の辞					

○ 会議報告 ○

平洋沖地震津波の実態と復旧・復興の方向性」と題して、それぞれ1時間のご講演をいただいた。以下に、特別講演の概要を記す。



写真 - 4 長野 章 全日本漁港建設協会会長・公立
はこだて未来大学名誉教授 特別講演

特別講演Ⅰ「水産業を核とした地域振興と東日本震災復興」

本講演の前半では、東日本大震災によって壊滅的な被害が及んだ三陸地方の水産業、漁港、漁村の復旧・復興に関する4つの議論を紹介しながら沿岸地域の現状について述べる。また、後半では、水産業と地域振興を関連付けするためのIT利活用の取組みについて述べる。

(1) 東日本震災復興構想に関する議論

災害発生後は、原形復旧と早期の生活再開を目指すのが通常であるが、復旧・復興に先立って議論が起こっている。わが国の水産業は、最盛時の43%の生産量にまで低下し、今後高齢化の進行が予想されることから、さらなる衰退が懸念されていることがその背景にある。

復興手法：震災以降、津波災害を受けた奥尻島青苗漁港の復興を例にあげ、マスコミなどが疑問を呈しているのが散見される。そこでは、ハコ物（施設整備）が先行し、過疎化が進行しているとの論調が多い。しかし、過疎化の程度は全国並みであって、青苗漁港だけではなく日本全体の構造の問題である。

水産振興特区構想：沖合いの水産業とは異なり沿岸部には漁業権があって、申請者の適格性と漁業法上の優先順位に基づき権利が付与されており、民間が入りにくい現状にある。民間参入がなければ、水産業、漁村の復興はないとする意見が水産振興特区構想にある。一方で、現状では、地域の人が組合を組織して共同で資源管理し、採り尽くせば将来駄目になるというリスクから守っているという側面がある。

漁業協業化・共同経営体の推進：協業化・共同経営体の推進とは、個別生産が非効率であって、関係者が連携してできないかといった議論がある。コンブ漁業では、1ヵ月余の間に労働が集中している状況を目のあたりにすると、関係者が言うとおりに協業化・共同化はなかなか難しいと感じられる。

漁業集落と漁港の集約：漁港や漁村が点在して多く存在

するため、集約して大規模化し、効率化を図ろうとする議論がある。しかしながら、漁業者は漁港に通うのではなく、漁場へ通っている現実を直視しなければならない。ある地域に漁港をひとつに集約することによって、燃費は増大し、生活時間が変化して家族労働が成立せず、そして集約する漁港の建設費は膨大に膨れ上がるとの試算ができ、とても効率的とはいえない。

(2) 沿岸地域の現状

宮城県と岩手県において漁業が再開できない理由は、「漁港の環境整備が整わない」からであることを、それぞれの漁業従事者の88%、42%の人が訴えている。先に紹介したような議論をする前に、漁業再開に向けた実質の議論がないと、ほかの地域との差が大きく広がってしまう。

(3) 函館国際水産・海洋都市構想

函館市には、水産・海洋に関連する産業が集積しており、また学校も多くあることから、これを連携させて観光と融和させ、市民生活と調和させるとした国際的な学術・研究拠点の都市を作ろうとする動きがある。「集積、連携、融合、調和」をスローガンに函館市がこれを推進している。情報系産業、教育・商業、工業系産業、水産系産業にそれぞれ対応する学校、研究機関があり、これらを連携する施設を整備するとともに、函館国際水産・海洋都市構想をつくらうとの取組みがある。

(4) 漁業の振興とIT

ITを利用して、地域の水産業をどのように振興できるかということに取り組んでいる。水産物に対しては、22万人の生産者がいて、1億2千万人の消費者がいる。その間には多くの仲介者がいて、その日のうちに所有者が頻繁に変わる特性があるため、個々の情報を末端の消費者に伝えるには紙媒体では難しく、IT技術の活用を検討した。

魚の生産から流通までのトレーサビリティにITの活用を検討した。QRコードを貼り付け、消費者に読み取ってもらえば生産流通履歴を追跡してもらえる。成功した事例はあるものの、各段階の業者への負担が大きかったり、システムを使いこなせないなど問題点も多い。

水産物のオーナー制販売があるが、購入してもらった人（オーナー）に育っている過程の情報発信を検討した。函館市の旧南茅部町で行われている養殖昆布について、漁業者が携帯電話を利用してサーバーに入力し、オーナーが携帯電話やパソコンで閲覧できるようにし、また、商品にはQRコードを貼り付けて生産の過程を見てもらえるようにした。開始時には実施の効果が大きく、販売額を伸ばしたが、継続的な実績拡大には難しい面もあった。

北海道では4年前にカキのウイルス感染に関する風評被害が猛威を振るったが、サイトを作って安全・安心情報を発信し、風評被害対策を検討した。定点観測した海域の水質環境をサイトに掲載し、ウイルスが発生しないという情報を流して安全性を訴えた。

生態系（生物環境）にやさしい漁業活動をして生産したものを評価する枠組みを（社）大日本水産会が作り、その認証水産物に加工・流通段階の混入や混在がないことを第三者が審査して認証する制度がある。これにITの活用を検

討したが、トレーサビリティと同様の問題が山積しており、大きな枠組み作りが必要である。

北海道新幹線は、平成 27 年度に開通予定であり、東京までは 4 時間弱で到着する。これを使った水産物輸送の可能性を検討し、実験を行った。函館で作った弁当や水産物加工品を現在の急行・特急と東北新幹線に乗せて東京まで運び販売したが、多少高額でも売れたという実績がある。あわせて、経済波及効果を試算したが、その効果が大きいことが産業連関分析で評価できた。是非に実現させたいと考えている。



写真 - 5 磯部雅彦 東京大学大学院 新領域創成科学研究科教授 特別講演

特別講演Ⅱ「東北地方太平洋沖地震津波の実態と復旧・復興の方向性」

2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震によって発生した津波は未曾有の被害をもたらした。本講演では、今回の津波に対する海岸保全施設の被災状況を把握したうえで、海岸防災の視点から今後の復旧・復興の方向性について述べる。

(1) 津波の発生機構と伝搬

海溝型地震による津波の場合、プレート境界に蓄積されたひずみが解放されるときに急激なずれが生じる。海底下の地殻でのこすりは海底面に凹凸を生じさせ、同時に海水面にも凹凸が生じる。海水の流動により海水面の凹凸が波を作り出し、それが四方八方に伝搬するのが津波である。津波が沿岸域に到達すると陸上に遡上して大きな災害をもたらすことになる。津波の速さ c (m/s) は、水深 h (m) および重力加速度 g (9.8 m/s^2) によって決まり、 $c = \sqrt{gh}$ で表される。太平洋の平均水深 4 000 m では、時速 710 km となり、ジェット旅客機の速度に近い値となる。

(2) 東北地方の過去の大津波

東北地方では、過去に最大級の津波として 4 回の記録が残っている。平安時代の貞観津波 (869)、江戸時代の慶長三陸地震津波 (1611)、明治三陸地震津波 (1896) および昭和三陸地震津波 (1933) である。今回の東北地方太平洋沖地震津波は、最大津波遡上高で過去の津波と比較した場合、869 年の貞観津波に匹敵するものであった。さらに、今回は、広範囲に渡り高い津波が襲ったという意味では、これまでに記録されたことのない巨大地震であったといえ

る。

(3) 海岸・港湾構造物の被害状況と効果

海岸堤防などの海岸保全施設の計画堤防高は、津波または高潮を勘案して設定される。三陸北部では明治・昭和三陸地震やチリ地震 (1960) で決まっているのに対し、三陸南部ではチリ地震で決まっている。仙台平野や福島海岸では検討対象津波として大きなものがないため、より厳しい条件となる高潮・高波の条件によって天端高が決まっている。今回の津波の痕跡高は、三陸北部の一部を除いて、計画天端高を大きく越えるものであった。津波は、一部の例外を除いて海岸保全施設を大きく越えて越流し、地域に壊滅的な被害を与えると同時に、海岸保全施設そのものが崩壊した例も多かった。

堤防や護岸に対する被害で、もっとも目立ったのは波返し工の破損であった。また、海岸堤防、護岸、胸壁および海岸林なども多くの地域で被害を受けた。

港湾構造物では、防潮堤の滑動や流失に見られるような大きな被害が生じた。釜石湾に設置された湾口防波堤も津波によって相当な被害を受けた。しかし、防波堤ケーソンの大部分は、流失した後も最後まで釜石湾への津波の浸入を軽減させた。また、防潮堤の海側は消波ブロックで被覆されることが多いが、今回の津波では 64 t もの大型の消波ブロックでさえも防潮堤に打ち上げられた事例があった。

(4) 復旧・復興に向けて

今回の津波による甚大な被害を受け、「東日本大震災復興構想会議」を始めとするさまざまな検討組織が設置され、対策が議論されてきた。そこでは、最大クラスの津波に対しては、減災の考え方に基づき、住民避難を軸に土地利用、避難施設、防災施設などの総合的な津波対策により人命を守ることを目標としている。一方、設計津波に対しては、人命保護に加え、住民財産の保護や効率的な生産拠点の確保を目標としている。また、設計津波を超える津波に対しても倒壊しない「粘り強い」構造物の建設が求められている。

最大クラスあるいはそれをを超えるクラスの津波に対しては海岸保全施設で完全に防護することは不可能である。したがって、土地利用や避難による人命保護が不可欠となる。明治三陸や昭和三陸津波の後には、多くの地域で高地移転が行われた。今回の津波に対しても適切な高地により被害を回避できた地域があり、基本的な津波対策として位置づけられている。一方、漁港、港湾および海岸での活動を考えた場合、海岸付近に避難施設が必要となる。公共施設、漁港・港湾施設および高層住宅を積極的に海岸付近に建設し、避難施設として活用することも現実的な選択であると思われる。

多くの人命が失われた今回の津波を教訓として、今後再び悲惨な被害を受けないようなソフトおよびハードの備えが必要である。

4. ワークショップおよび技術展示会

ワークショップの開催に際し、横田 弘 (実行副委員長) より開会の挨拶として、本ワークショップの講演内容

○ 会議報告 ○

に関する全体概要が紹介された。とくに、後半プログラムでは、一昨年に行われた地元大学からの技術発表をシンポジウムセッションに組み入れることとし、本年は北海道からの地域色豊かな情報を発信することが紹介された。

技術展示については、各展示ブースにて参加者との意見交換を図ることを目的とし、学校や団体において技術情報の提供やPRを行っていただいた。

4.1 ワークショップ

開会式に先立ち、10月13日の午前中にワークショップが開催された。内容を以下に示す。

① PC 技術協会委員会等活動報告

- (1) アンボンド PC 部材の構造性能解明とその有効利用に関する研究（アンボンド PC 汎用化委員会）：

同委員会委員長 西山 峰広

- (2) PC 箱桁橋における防錆被覆 PC 鋼材の性能照査指針作成委員会：

同委員会幹事 堤 忠彦

- (3) *fib* シンポジウム 2011 とチェコ、スロバキアにおける橋梁視察報告：

(株) オリエンタルコンサルタンツ 熊坂 徹也

- (4) *fib* C9 活動報告 Reinforcing and prestressing materials and systems：

埼玉大学 陸好 宏史

- (5) 震災被害調査報告：(株) ピーエス三菱 西垣 義彦

② 北海道からの地域発信情報

- (1) 函館土木・産業遺産フットパス～フットパスによる道南地域の土木・産業遺産の活用に関する現状と課題～：

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 北谷 沙紀子

- (2) 北海道橋梁長寿命化修繕計画：

北海道北斗市 縄田 健志

- (3) 北海道新幹線 新青森・新函館（仮称）間の建設の現状について：

(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 中村 敦

- (4) JCI 北海道支部 研究委員会活動の概要：

北海道大学 佐藤 靖彦

4.2 技術展示会

技術展示は同ホテル内の春陽の間を会場として開催された。今回の技術展示には、28 団体（31 ブース）から参加いただいた。内訳は大学・高専が 2 団体 3 ブース、土木研究所が 3 ブース、北海道開発局および北海道が各 1 ブース、



写真 - 6 技術展示会

協会・研究会が 7 団体 7 ブースおよび民間企業が 16 団体 16 ブースであった。

また、会場の一角にプレゼン用のスペースを設置し、ブースに展示された技術の紹介を行った。昨年までは、大学からの紹介のみであったが、今回は出典団体にも門戸を広げた。8 団体から 9 件の紹介があり、その特徴や適用性など興味深い内容について熱心な質疑応答が行われた。



写真 - 7 技術展示出展者による技術紹介

5. 一般講演セッション

特別講演に引き続き、一般講演セッションが開催された。今回のシンポジウムにおいては、40 編の論文、80 編の報告および 16 編の研究紹介が 5 会場 15 セッションに分けて発表された。以下に座長・副座長から頂戴した各セッションの概要を報告する。

《セッション 1：実験的研究 (1)》

座 長：国枝 稔

副座長：長谷川 剛

セッション 1 では、6 編の論文と 2 編の報告、2 件の研究紹介が発表された。発表内容としては、ASR 抑制効果に関する報告が 1 件、PC 鋼材の曲げ疲労性能に関する報告が 1 件、塩害に関連した塩化物イオンの供給メカニズムに関するもの、PC 鋼材の腐食に関するもの、電気防食に関するものの報告が合わせて 8 件となっていた。

本セッションで塩害に関する研究が大半を占めたが、これらは近い将来、更新時期を迎える PC 構造物のメンテナンスや耐荷性能評価技術への礎となる研究であり、今後の維持管理に対する注目度の高さを物語っていた。

また、ASR 抑制効果に関する報告では、過去数回にわたり本シンポジウムで報告がなされており、今回が最終報告となる、長期計測実験の貴重な講演であった。また、PC 鋼材の曲げ疲労性能に関する報告では、斜材に用いられるケーブルの省力化を実現させるための研究がなされており、施工上で精度良く簡易な設置が可能となるケーブルシステムについて報告がなされた。

初日の開会式終了後の初セッションとなっていることから、会場も満員となり活発な質疑がなされ、予定時刻を 10 分ほど超過してセッションを終了した。たいへん活発で有意義なセッションであった。

《セッション2：施工・工事(1)》

座 長：岸 徳光

副座長：上田 高博

セッション2では、橋梁上部工の施工における品質管理、合理化施工、工程短縮、構造安全性の確保などについて10編の特徴的な事例が報告された。

品質管理については、砂漠性気候地域でのコンクリート乾燥対策、積雪寒冷地でのマスコン対策、高橋脚を有する連続ラーメン高架橋の上越し管理、斜張橋ケーブルの張力管理、内陸部での支承の塩害対策などが報告された。

合理化施工、工程短縮については、PC桁架設では事例の少ない大型運搬車両を用いた桁架設が紹介された。

構造安全性の確保については、既設橋の拡幅における桁内外ケーブルの増設、床版横締め鋼材の連続化、解体中の床版橋の部分供用における安全性確保の対策が紹介された。

どの講演でも特徴のある検討や対策、新たな取組みの事例がわかりやすく紹介され、同種工事の参考となる充実した内容であった。会場は約130名の聴講者で満席となり、約20件の質疑応答による有意義な意見交換がなされた。

《セッション3：建築》

座 長：西村 康志郎

副座長：高津 比呂人

セッション3では、建築に関する論文9編、報告2編の合計11編の発表があった。

PC部材の損傷評価・耐力評価に関する研究が4編、PC部材の長期性状に関する研究が2編、耐震補強に関する研究が2編発表され、いずれもPC建築の設計に参考となる貴重な情報が提供された。

また、ハイブリッド構造に関する研究2編は、PC技術の利用範囲の拡大を目指した比較的新しい分野の研究であり、今後さらに検討が進められ、建築分野でのPC技術の拡大に寄与することが期待される。

最後に発表のあったPC技術協会賞を受賞した作品の設計・施工報告は、PC構造を採用することにより、自由度の高い空間を創造できることを改めて認識できるものであった。

各発表に対して、活発な質疑応答が行われ、今後の研究の参考となる意見も多数あり、非常に盛況なセッションであった。

《セッション4：実験的研究(2)》

座 長：渡辺 博志

副座長：篠崎 英二

セッション4では、実験的研究と題して論文が4編、報告が5編、および研究紹介が2編と、合計11編が発表された。

発表内容としては、実験・研究の成果により新たな実験式などを提案する発表や、実験式などの実構造物による実証実験を報告する発表、これまで明らかにされていなかった事項についての研究を紹介した発表、新しい考え方に基づく新たな構造や施工機械、計測機器などを提案した発表、これまでの知見をさらに発展させるための考察につい

て論じた発表などと、多種多様な内容で構成されたセッションであった。それぞれに特徴的であり、PC技術の発展に寄与すると思われる非常に内容の濃いセッションとなった。

さまざまな新しい考え方や提案を紹介する内容が次々と発表されていったため、会場では、それぞれの発表に真剣に聞き入る聴講者が多く見られ、非常に有意義なセッションであった。



写真 - 8 セッション会場 1

《セッション5：解析的研究》

座 長：柳沼 善明

副座長：小野 秀平

セッション5では、解析的な研究をテーマとした論文6編、報告1編、研究紹介1編、計8編の研究報告が発表された。

研究のテーマは、部材の変形挙動を解析的に評価するものが5編と大勢を占めていた。そのほか、応力開放法のメカニズム、新幹線構造物の衝撃係数、構造物表面の塩分離脱機構などをテーマとした、計測結果を数値的にシミュレーションする研究が紹介された。

梁部材のひび割れ幅を解析的に再現する手法に関する2講演では、コンクリートの引張軟化特性(Tension Softening)の評価について、ふたつの研究グループ間で有意義な意見の交換がなされた。

また、本セッションのうち1編は、英語での講演発表および質疑・応答が行われた。今後のシンポジウムにおいても、より国際色にあふれたものになることを期待したい。

《セッション6：施工・工事(2)》

座 長：酒井 秀昭

副座長：濱田 啓司

セッション6では、10編の橋梁施工に関する報告が行われた。

内容は、張出し施工に関する報告が6編、市街地における報告が1編、PCU型合成床版連結桁+PRC16径間連続3主版桁・プレテンションウェブ工法によるPC3径間連続ラーメン箱桁橋・PRCポータルラーメン2主版橋の報告が1編、超高強度繊維補強コンクリートを用いた橋梁の報告が2編であった。本セッションで報告された10編の内容は多岐に渡るものとなり、構造物の品質確保のため

○ 会議報告 ○

に、施工技術や解析技術を駆使した施工が多いと思われた。なかでも、マスコンクリートに対するひび割れ対策として FEM 解析による温度解析とそれに対する対策や超高強度繊維補強コンクリートの採用により工程短縮とコスト低減を達成したという報告は、今後の橋梁施工に有意義な内容であった。

《セッション 7：耐久性・維持管理 (1)》

座 長：横田 弘
副座長：山崎 啓治

セッション 7 では、耐久性および維持管理に関する論文 4 編、報告 1 編および研究紹介 5 編、合計 10 編が発表された。

塩害により PC 鋼材が腐食した PC はりおよび PC 桁の力学性状に関するものが 2 編、北海道でのコンクリート構造物の複合劣化要因に関する橋梁点検および詳細調査が 2 編、塩化物イオン濃度測定における近赤外分光法の適用が 1 編、漁港施設の無筋コンクリート構造物の新しい劣化度判定基準が 1 編、光ファイバーによるプレストレス導入確認に関するものが 1 編、デジタル画像解析による鉛直打継目処理の管理手法が 1 編、イオン交換樹脂を用いたモルタルが 1 編、そしてプレストレスの効果を耐久性設計に反映するための透水性に関するものが 1 編であった。このうち 1 編は英語による発表であった。

120 分のなかで 10 編もの発表であり、かぎられた時間内で順々に発表・質疑応答を行った。シンポジウム 2 日目の朝一番のセッションであったが多くの聴衆が参加し、また内容が多岐に渡るにも関わらず活発な質疑応答が交わされた。

《セッション 8：実験的研究 (3)》

座 長：栗橋 祐介
副座長：妹尾 正和

セッション 8 では、論文 5 編、報告 3 編、および研究紹介 2 編の計 10 編であり、実験的研究ということもあって、内容は多岐に渡るものであった。

補強に関する報告としては、AFRP シートの緊張接着に関するもの、BFRP ロッドの緊張接着に関するもの、および鋼材が破断した梁の補強に関するものが発表された。

長期暴露としては、25 年間海洋暴露されたコンクリートの性状に関して発表された。

耐力実験などに関しては、高強度繊維補強コンクリートを用いた定着体の支圧試験に関するもの、接合部のジベルに関する引抜きおよびせん断実験に関するものが 2 編、耐震壁を有する門型 RC 橋脚の水平せん断耐力に関するもの、および高強度コンクリートを用いた外ケーブル方式 PRC 梁の曲げ・せん断挙動に関するものが発表された。

いずれの発表も今後の設計・施工に役立つ内容であり、プレストレス技術の発展に寄与するものと思われる。各発表に対しては、活発な意見交換が行われ、盛況なセッションであった。

《セッション 9：計画・設計》

座 長：佐藤 靖彦
副座長：戸島 敦嗣

セッション 9 では、8 編の計画・設計に関する報告と 1 編の設計に関する研究報告がなされた。

発表内容は、建築 PC スラブの開発から実施までの報告が 1 編、エクストラードス鉄道橋における変位計測結果と変位抑制対策の効果を報告したものが 1 編、橋梁形式や構造形式の選定に至るプロセスや設計・施工の考え方・内容などを報告したものが 3 編、橋梁の設計・施工上の課題に対し、その対応策の検討や設計内容などを報告したものが 2 編、既設 RC アーチ橋の耐震補強計画に関する解析や補強方法の報告が 1 編であった。

研究報告は、過去に例のない規模の橋桁の横取り・旋回移動架設に関する実証実験と解析の報告であった。

このように発表の内容は多岐に渡り、さまざまな橋梁の計画・設計の実務に参考となるものであり、論文で説明しきれない内容についても、簡潔かつわかりやすく発表に盛り込まれ、各講演の中身は大変有益なものであった。会場では、聴講者による質疑応答も活発に行われ、大変有意義なセッションであった。



写真 - 9 セッション会場 2

《セッション 10：施工・工事 (3)》

座 長：下村 匠
副座長：鈴木 宣政

セッション 10 では、橋梁上部工の施工に関する報告 8 編、大型円筒形 PC タンクに関する報告 2 編、合計 10 編が発表された。

橋梁上部工については、主桁のコアとなる断面をプレキャスト化して施工の合理化や周辺環境への負荷低減を図った工法、構造物の品質や性能および施工時の安全性を確保するために実施された技術的工夫、エアパイプクーリングによる温度ひび割れ抑制に関する検討と実施、連続ラーメン橋の張出し施工における各種計測、自然流下方式による PC グラウトの施工について報告された。

大型円筒形 PC タンクについては、温度ひび割れ抑制に関する諸検討や制約された現場条件下での施工計画および施工に関する工夫について報告された。

いずれの発表も特徴のある検討や技術的工夫が紹介さ

れ、今後の設計や施工に大変参考となるものであった。セッション前半はなかなか会場から質疑が出なかったが、徐々に質疑応答も活発となり、有意義な意見交換が行われた。



写真 - 10 セッション会場 3

《セッション 11：耐久性・維持管理(2)》

座 長：斉藤 成彦

副座長：西永 卓司

セッション 11 では、維持管理・耐久性に関する論文 2 編、報告 8 編の合計 10 編の発表が行われた。

最初から 8 編までは、構造物の高耐久化や適切な維持管理を行うために必要な個々の課題に対して、計測や実験的手法を用いて評価を行い、課題を明らかにしていくという大変興味深い内容のものであった。そのなかでも、PC 橋の振動計測に関する発表、ASR で劣化した PC 橋の現有作用応力度の測定に関する発表では、聴講者の方も興味があったのか、多くの質疑が行われ、質疑応答で予定していた時間を大幅に上回る活発な討議となった。最後の 2 編は、東日本大震災により発生した津波による橋梁被害に関する発表と、橋梁点検技術者養成を目指したモデル橋梁の構築に関する発表であった。後者については、技術者のレベルに応じた橋梁点検の研修プログラムの構築についての内容であり、今後の成果が多いに期待されるものであった。

本セッションの発表は、多岐に渡っていたが、活発かつ有意義な質疑応答がなされ、この分野における関心の高さを感じた。

《セッション 12：補修・補強》

座 長：石川 靖晃

副座長：黒輪 亮介

セッション 12 では、4 編の報告と 1 編の論文に関して講演がなされた。報告の 4 編は、外ケーブルや炭素繊維プレートを用いた補強に関する工事報告が 2 編、RC 床版の取替えに関する工事報告が 1 編、コンクリート塗装や断面修復を施した桁の追跡調査に関する報告が 1 編であった。また、論文の 1 編は、26 年間の供用を終えたプレテンション桁に対し実験的に脱塩工法を行い、その適用性を調査したものであった。

ほかのセッションに比べ講演数が少なかったが、最終日の最終セッションであるにも関わらず、たくさんの聴講者

が集まり、大変有意義な質疑が行われた。

公共事業に関する予算が年々減じられるなか、高度成長期に造られた多くの橋が高齢化を迎え、補修・補強を必要とする橋がこれからますます増え続ける。今後もこの分野における技術の発展に期待しつつ、着実にこれらの事業が行われることを願いたい。

《セッション 13：材料・新素材》

座 長：澤村 秀治

副座長：赤松 輝雄

セッション 13 では、材料・新素材というテーマに沿った研究紹介 2 編、論文 3 編および報告 3 編の計 8 編が発表された。

発表内容は、材料（低発熱収縮抑制型高炉セメント）における環境負荷の低減について、超高強度コンクリートの自己収縮ひずみの低減効果（収縮低減型高性能減水剤）について、産業廃棄物の新材料としての可能性について、収縮低減剤を添加した超高強度繊維補強コンクリート（UFC）の材料および梁のせん断特性について、超高強度繊維補強コンクリート（UFC）部材における PC 鋼材の伝達長について、防錆被覆 PC 鋼材の促進耐候性試験適用の妥当性検証について、各種ひび割れ低減材料の効果について、速硬性混和材を用いることによる可使時間を確保した速硬コンクリートの製造方法についてと、いずれの発表も今後のプレストレストコンクリートの発展に寄与するものであった。なかでもコンクリート構造物のテーマであるひび割れおよび自己収縮の低減についての発表が主となったセッションでもあった。また、本セッションは最終セッションであったにもかかわらず、各発表に対し活発な質疑応答が行われ、各参加者の本シンポジウムへの関心の高さが感じられるセッションであった。

《セッション 14：施工・工事(4)》

座 長：青木 圭一

副座長：飯島 基裕

セッション 14 では、7 編の橋梁工事に関する施工報告が行われた。

発表内容は、厳しい制約条件下における U コンボ橋の施工に関する報告、既設の鉄道橋を有効利用するために橋梁を一括移動した工事に関する報告、斜角を有する跨線橋の施工に関する報告、スパン 50 m の PPCT 桁橋の施工に関する報告、平成 22 年度の PC 技術協会賞の受賞作品である余部橋りょうの移動・回転架設の詳細に関する報告、大規模なプレキャストセグメント橋の施工に関する報告、繊維混入コンクリートを必要な部位に使用した張出し架設工法の橋梁に関する報告であった。

本セッションの報告内容は多岐に渡っていたが、いずれも各現場固有の課題に対する詳細な検討を行い、経済性や安全性および品質向上などを図った対策が紹介され、橋梁施工に関わる技術者にとっては非常に有益な内容であった。質疑応答においては、発表時間内に伝えきれなかった点に関する質問が多く、聴講者にとっては有益な知見を得られた有意義なセッションであった。

○ 会議報告 ○

《セッション 15：複合構造》

座 長：上田 多門
副座長：保坂 勲

セッション 15 では、複合構造に関する 6 編の報告と 1 編の研究紹介がなされた。

前半では、波形鋼板ウェブ橋と鋼コンクリート混合桁橋の連続箱桁橋、ストラット付き床版を有する波形鋼板ウェブ橋、施工延長 1.65 km を有する鋼コンクリート混合桁橋、鋼コンクリート混合斜張橋と大型橋梁の施工報告がなされた。どの報告も構造および施工ともに複雑な工事であり、特殊な架設方法や品質管理、工期短縮などに対する創意工夫について詳しく述べられており、同種橋梁の計画・施工に大変参考になるものであった。後半では、吊構造を架設利用した複合トラス橋、鋼ウェブ埋込み接合構造を有する単純複合 I 桁橋の単純桁形式の施工報告がなされた。いずれも施工事例は少ないものの、特殊な構造の概要とその架設方法についてわかりやすく述べられていた。最後に、断面圧縮側に内包鋼材を配置した SPC 橋梁の研究紹介では、概要と性能、架設材への適用や施工実績が紹介された。

最終セッションにもかかわらず多数の聴講者が来場し、時間いっぱいまで活発な質疑応答が行われ、非常に有意義なセッションであった。



写真 - 11 セッション会場 4

6. おわりに

一般講演の「優秀講演賞表彰制度」が始まってから 4 年目となる。ここに、本シンポジウムにおける栄えある優秀講演賞受賞者を紹介し、栄誉を称えたい。

セッション 1 (株) ピーエス三菱	鴨谷 知繁
セッション 2 三井住友建設(株)	志田 淳
セッション 3 (独) 建築研究所	谷 昌典
セッション 4 オリエンタル白石 (株)	原 健悟
セッション 5 (独) 鉄道建設・運輸施設 整備支援機構	進藤 良則
セッション 6 大成建設 (株)	大熊 光
セッション 7 三井住友建設 (株)	中村 収志
セッション 8 名城大学	岩下健太郎
セッション 9 エイト日本技術開発 (株)	渡邊 康人

セッション 10 (株) 安部日鋼工業	伊藤 朋紀
セッション 11 長崎大学	出水 亨
セッション 12 (株) ネクスコ・エンジニア リング新潟	野上 克宏
セッション 13 太平洋セメント (株)	河野 克哉
セッション 14 オリエンタル白石 (株)	西須 稔
セッション 15 三井住友建設 (株)	桑野 昌晴

受賞対象者は、投稿時に 50 歳未満の正会員で、論文や報告の内容、講演や質疑が簡潔明瞭で優れた方とし、各セッションから選出された。優秀講演賞受賞者の方々には、閉会式での受賞セレモニーにおいて賞状と盾が授与された。



写真 - 12 優秀講演賞受賞者

今回のシンポジウム開催準備に際して、東日本大震災による大惨事を目のあたりにし、誰もがその準備すら躊躇せざるを得ない気持ちで複雑な心境であったに違いない。その後の時勢の動向が復旧・復興を目指した機運に転じたとはいえ、シンポジウムへの参加者数が大幅に減少することを心配したが、一般講演 136 編、参加者 508 名となる多数の参加をいただくことができた。とくに一般講演発表数は、事前審査付きの「論文」と「報告」をあわせて 120 編（昨年比 + 9 編）、3 年目となる審査の無い「研究紹介」が 16 編（昨年比 + 7 編）となった。一般講演数は近年の増加傾向にあり、投稿者の意欲を高める継続的な取組み（審査付きの格付け、審査無しの簡便さ、優秀講演賞表彰制度）が実を結んだ結果であるとともに、学校関係者による意欲



写真 - 13 懇親会

的な参加をいただいた結果と考えられる。

今回のシンポジウムは、平成 24 年 10 月 25 日（木）～26 日（金）に滋賀県大津市「大津プリンスホテル」において開催予定である。懇親会において、陸好宏史実行副委員長から大津ポスターグランプリ・準グランプリの発表が、そして、大津実行委員会の井上 晋副委員長から大津シンポジウムの PR がなされ、次なる開催に向けてのスタートを切った。



写真 - 14 シンポジウム運営関係者

今後のプレストレストコンクリート技術の発展のためにも、活発なシンポジウムが継続して開催され、多くの積極的な参加者が得られることを期待して止まない。

本シンポジウムの開催に際して、ご後援いただいた団体ならびに技術展示にご出展いただいた団体、そしてシンポジウムの参加者各位に深謝の意を表する。

また、当地の受け入れや広報にご支援をいただいた函館市観光コンベンション部および (社) 函館国際観光コンベンション協会の各位に感謝の意を表する。

最後に、シンポジウムの運営にご尽力をいただいた実行委員会、幹事会、論文審査部会、一般講演セッションにおける座長、総務 WG、広報 WG、学術 WG、現地 WG、プレストレスト・コンクリート建設業協会北海道支部の関係各位に謝意を表し、本報告を終える。

【2010 年 11 月 29 日受付】



刊行物案内

プレストレストコンクリート技術 2011 年 7 月 (PC 技士試験講習会テキスト)

別冊として、過去 5 年間の PC 技士試験問題、正解および解説を掲載しています。

現金書留または郵便普通為替にてお申込みください。

(平成 23 年改訂)

定 価 6,000 円／送料 500 円

会員特価 5,000 円／送料 500 円

社団法人 プレストレストコンクリート技術協会