

## 第 3 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

シンポジウム幹事会

### 1. はじめに

プレストレストコンクリート技術協会主催による本シンポジウムも今回で3回目を迎える。今回は、“歴史のふるさと奈良”から九州の政治・経済・文化の中核として発展してきた福岡市に開催地が移された。来たるべき21世紀に向けての将来像を「海に開かれたアジアの交流拠点都市」とする福岡市では、ウォーターフロント開発による新しい生活文化の創造をめざしており、世界に開かれた国際都市に向けて大きく変わろうとしている。この変革にPC技術が活用されることは間違いのないところであり、この地で本シンポジウムが開催された意義は大きい。

2日間にわたって開催された本シンポジウムの参加者は前回は大きく上回り、全国から350余名にもものぼる方々にお集まりいただき、大盛況で無事終了することができた。ここに本シンポジウムの概要報告を行う。

### 2. シンポジウムの概要

#### (1) 日程および内容

- ・ 期日：平成4年11月10日(火)、9:30~17:10  
11月11日(水)、9:30~15:40

- ・ 場所：福岡市博物館  
(福岡市早良区百地浜3丁目1-1)

- ・ 講演：特別講演

I：九州における黎明期のPC技術開発と  
構造物

九州工業大学教授 渡辺 明

II：橋梁の疲労と耐久性

東京工業大学教授 三木千寿

一般講演

研究報告 発表数 86題

- ・ 懇親会：11月10日の講演終了後マリゾンホールにて開催

- ・ プログラム：表-1参照

#### (2) 特別講演

今回のシンポジウムにおいては、九州工業大学の渡辺



写真-1 会場



写真-2 会長挨拶

明教授、並びに東京工業大学の三木千寿教授より特別講演をいただきましたので、以下講演概要を報告する。

最初に、渡辺教授より「九州における黎明期のPC技術開発と構造物」と題して、九州地区におけるPC技術の導入に始まり、各社の受注高の推移、また、地理的に遠隔地であるという不利を克服しながら昭和33年には全国受注高の13.4%（現在は沖縄を含めて約17%）を占めるにいたった説明があった。

次にスライドを用いて、「日本最初の連続桁橋の模型実験」、現在ではJIS桁にまで採用され広く普及している「ボンドコントロール工法の開発」、また、これも現

表-1 プログラム

日 時	講 堂	講 座 室-1
9:30~9:40	開会の辞 (実行委員長 横浜国立大学教授 池田 尚治)	
9:40~9:50	挨拶Ⅰ (PC技術協会会長 京都大学教授 六車 照)	
9:50~10:00	挨拶Ⅱ (福岡県土木部長 福岡 旭)	
10:00~10:10	挨拶Ⅲ (福岡市教育委員長 井口 雄哉)	
10:20~11:10	特別講演Ⅰ (九州工業大学教授 渡辺 明)	
11:10~12:00	特別講演Ⅱ (東京工業大学教授 三木 千寿)	
12:00~13:00	昼 休み	
13:00~15:00	■セッション1(研究一般) (1) 円形断面を有するコンクリート部材のねじり強度 (2) プレストレストコンクリートはりのせん断耐力 (3) 大スパン軽量複合 PC 桁の曲げ性能に関する研究 (4) 周辺梁を有する PC スラブのための一有限要素力学モデルについて (5) コンクリート構造物の統一設計法への道 (6) PC 箱げた橋を格子モデルに置換する際の問題点に対する考察(2) (7) 外ケーブルを用いたPRCはりのせん断破壊実験 (8) プレストレストコンクリート部材のせん断耐力に関する基礎研究 (9) ホローげたを用いた連結構造の静的挙動について (10) 外ケーブルを併用した3径間連続PC橋に関する検討	■セッション3(設計・施工①) (21) 俣野川橋の設計と施工(PC逆ランガーアーチ橋) (22) 天子川橋の架設工法と設計 (23) ロアリング工法による鯛之川橋の施工 (24) 合成アーチ巻立て工法による福貴畑大橋の施工 (25) 伊予兼橋の柱頭部解析について (26) 新川高架橋の設計・施工報告 (27) 小里城大橋の施工 (28) K式大型移動吊支保工の開発と施工 (29) 押し出し工法の急勾配時(上り, 下り)における逸走防止装置の開発 (30) 桁高の低いPC桁の開発
15:00~15:10	休 憩	
15:10~17:10	■セッション2(斜張橋) (11) 十勝大橋(PC斜張橋)の構造特性について (12) PC斜張付箱桁橋の構造特性について (13) PC斜張橋の耐風対策 (14) PC斜張橋の上越し管理について (15) 新渡橋(PRC斜張橋)の設計・施工 (16) 春田橋における橋脚と主塔の機械化施工 (17) 南田原1号橋の施工 (18) 松川浦大橋(仮称)の設計・施工 (19) 秩父公園橋(仮称)の設計と施工 (20) 碓氷橋(PC斜張橋)の施工	■セッション4(材料①) (47) PC連続桁への鉛プラグ入り積層ゴム支承の適用 (48) 高強度コンクリートの応力-歪曲線モデル (49) 締固め不要コンクリートのPC製品工場への導入に向けた検討 (50) 締固め不要コンクリートを用いた部材における表面気泡が耐久性能に及ぼす影響 (51) 高強度PCグラウトの製造 (52) 人工軽量コンクリートを使用したPC桁定着部に関する実験的研究 (53) 大型コンクリート定着部の挙動と設計に関する研究 (54) 3000t斜材実大疲労試験装置の紹介 (55) 十勝大橋(PC斜張橋)斜材定着部実験 (56) プレキャスト版型枠を用いた吊床版橋の施工システムと実施例
9:30~10:55	■セッション5(材料②) (57) 定着用膨張材を用いた連続繊維緊張材マルチケーブルの定着法 (58) CFRP管内に充填した定着用膨張材による連続繊維定着に関する研究 (59) FRPステーケーブルの開発と小管路橋における適用例 (60) ケーブルカンチレバー(FCC)工法の緊張材に炭素繊維を適用するためのシステム開発 (61) 米国でのプラスチックシースの使用状況について(報告) (62) プレストレストコンクリート用プラスチックシースに関する実験 (63) 非鉄シース実用化への基礎試験	■セッション8(床版・補修) (64) 軽量コンクリートスラブの押抜きせん断耐力に及ぼすプレストレスの効果 (65) PC合成床版工法のPC連続合成桁橋への適用(PC合成床版工法の実験実験報告について) (66) 濃尾大橋床版取替工事報告 (67) PC合成床版工法を用いたPC連続合成桁橋の設計・施工 (68) 大泉IC拡幅橋梁の設計と施工 (69) 常盤自動車道千代田石岡IC・ランプ橋補修工事 (70) 電気防食を適用したPC部材の力学的挙動
10:55~11:05	休 憩	
11:05~12:30	■セッション6(設計・施工②) (31) 「新築川大橋」の景観設計と施工 (32) 滝野パークブリッジの設計と施工 (33) トルコハイウェイにおけるPC桁製作の省力化工法 (34) 2層式歩道橋(緑道橋)の施工 (35) 千葉寺地区都計3.4.36号線歩道橋の施工について (36) 名神高速道路の改築に伴う拡幅橋の設計と施工について (37) 近畿自動車道石津川橋の施工-特殊な状態で仮支保を併用した張出し施工	■セッション9(海洋ほか) (71) PC洋上マリナー施設に関する研究(その1) (72) PC洋上マリナー施設に関する研究(その2) (73) PC浮橋(鷹彦スリーカントリー)の設計と施工 (74) PCR工法箱形トンネルにおける隅角部補強に関する実験的研究 (75) 松山市PC卵形消化槽における応力測定 (76) プレキャスト舗装版目地の純せん断試験 (77) 具志川火力発電所陸上部放水路工事(PC矢板工事)の施工
12:30~13:30	昼 休み	
13:30~15:20	■セッション7(特殊橋梁) (38) 新開橋の施工計画-波形鋼版ウェブPC単純箱桁橋- (39) ウェブに波形鋼版を用いたボックス桁の力学的特性 (40) ブロック工法によるパイプ方式単純I桁橋の施工(菟浦橋) (41) 東神橋の設計及び施工 (42) 吊床版橋の動的挙動について -車両走行試験と風洞実験- (43) 吊床版構造を活用した自旋式複合PC橋に関する研究 (44) 井原ゴルフクラブ4番ホール歩道橋(吊床版橋)の施工 (45) 石鎚橋の設計と施工 (46) 吊床版橋「うさぎ橋」の設計と施工	■セッション10(建築) (78) 層降伏型PC梁柱骨組の耐震設計 (79) 逆T型PC合成スラブの長期曲げ性状に関する実験的研究 (80) PC合成床版(FC板)の各種実験報告 (81) プレキャストプレストレスト耐震壁の最大強度式 (82) プレストレス導入に伴う建物のPC梁の構造的挙動 (83) 大型構造物実験用PC反力壁の施工およびコンクリートの長期変形性状 (84) プレキャスト埋込み中脚部試験と施工例 (85) FR板スラブ工法の設計と施工 (86) アフターボンドPC鋼材の耐火性について
15:20~15:40	閉会の辞(実行委員)	

在多くの施工実績をもつ「PC合成床版工法」、「連結工法の開発」など数多くの試験、実験および開発に関する事例を御本人の若き頃の写真やエピソードをまじえ説明いただき、PC初期における先輩諸氏の努力と創意工夫に敬服しつつ楽しく聞かせていただいた。

2 題目の特別講演は、三木教授より「橋梁の疲労と耐久性」と題して、主に鋼橋の疲労損傷についての講演をいただいた。

疲労損傷の原因は、①欠陥の存在、②設計時に想定しなかった変形挙動、③設計時に想定しなかった外力の作

用、の3つに概略分類できるということで、多くのスライドを用いて説明があった。また当初設計で考慮していなかったもの、例えば添加物用受金具や照明受台などを後日現場溶接で取り付けた場合など、その取り付け方法が不適切であると箇所より損傷が始まるなどの説明もあった。

論文集にある先生の文末に、「橋が一度建設されると、それがいつか使えなくなることは誰も考えていないのである。橋があることを前提に社会が形作られていくことを考えると、橋を使い捨てる製品にはならな



写真-3 特別講演

い」とある。このことは鋼、コンクリートにかかわらず我々橋梁技術者として肝に命ずべきことであり、「誇りと責任をもって今後とも研鑽をつんでゆく必要がある」とあらためて認識した次第である。

両教授には御多忙中にもかかわらず有意義な御講演をいただき、本紙面より改めてお礼申し上げます。

【本項文責：佐久間隆夫（株）富士ピー・エス】

### (3) 一般講演

最近の PC 技術の発展はめざましく、その用途も多岐にわたっていることは周知のとおりである。一般講演は研究内容別に、「研究一般」から「建築」までの 10 のセッションに分けられ、2 会場で 2 日間にわたり行われた。一題の講演時間は時間の都合上 10 分間に制約されたが、各講演者ともスライドや OHP を用いて膨大な研究成果をうまく集約して発表されていた。さらに、講演後には活発な質疑が交わされ、非常に充実した一般講演であった。

ここに各セッションごとの講演概要をそれぞれのセッションの司会・進行を務めていただいた座長と副座長に要約していただいたので報告する。

#### ■セッション1(研究一般)

座長：内藤隆史，副座長：飯泉 章

本セッションは、「研究一般」と題して 10 編の論文発表があった。これらを大別すると、設計基礎理論に関する報告が 5 編、実設計上の問題に関する報告が 3 編、PC の応用開発に関する報告が 2 編であった。

設計基礎理論に関する報告のうち論文 1 は、円形断面を有する部材に純ねじりモーメントが作用した場合のひび割れモーメント、終局モーメントを、既往の実験結果と理論値を比較することにより算定式を提案し適用性を検証したものである。論文 2, 7, 8 はいずれも PC 梁のせん断に関する報告であり、論文 2 は、現行の PC 梁のせん断耐力算定式の精度を向上する目的でプレストレスの効果に着目し検証した報告である。論文 7 では、外ケーブルを用いたせん断補強のない PPC 梁で、せん断

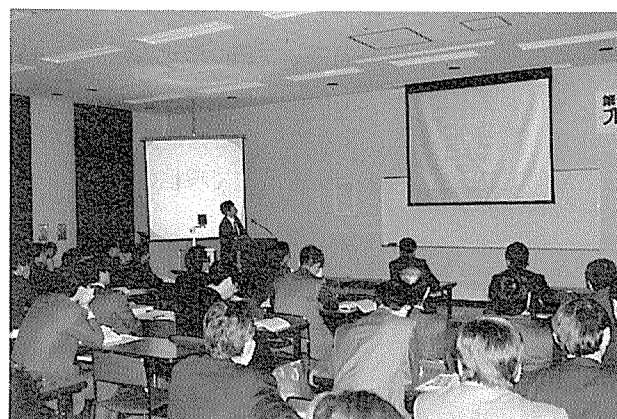


写真-4 一般講演

破壊実験を行い各基準のせん断耐力算定式の適用性を実証している。論文 8 は、終局せん断強度式においてコンクリートの負担するアーチ機構に着目し、アーチ機構に及ぼすプレストレスレベルの影響について検証した。論文 4 は、周辺梁を有する PC スラブシステムへの有限要素解析法の有用性を提案した。

実設計に関する報告のうち論文 5 は、RC から PC までのコンクリート構造物の統一設計法を提案し、論文 6 は、前回からのシリーズとして PC 箱桁橋を斜角の制限から格子モデルに置換する際の留意点について検証した。論文 10 は、我が国で研究が進められてきている外ケーブルシステムを実橋に採用する場合の検討事項についての報告であり、今後の普及に向けての資料となっている。

PC の応用開発に関する報告のうち、論文 3 は、大支間軽量複合 PC 桁の実構造物への適用の可能性を検証したものである。論文 9 は、現場作業の省力化、工期の短縮を目指しプレキャストホロー桁への連結構造の適用性を実証したものである。

我が国に PC 技術が導入されてから 40 年が過ぎ成熟期を迎え、長大化、省力化、設計・施工の合理化といった様々なニーズが求められている現在、本セッションで発表された研究成果は非常に有用であり、なお一層の発展を期待するものである。

#### ■セッション2(斜張橋)

座長：荒川敏雄，副座長：堂前 満

本セッションでは、「斜張橋」と題して 10 編の発表があり、その内訳は設計・施工報告が 3 編、施工報告が 4 編、構造解析等が 3 編であった。

論文 11 は、最大支間 251 m と、道路橋示方書適用範囲の最大値 200 m を超えた、総幅員 32.8 m の広幅員一面吊り構造の PC 斜張橋に関して、斜材張力による主桁の有効幅、主桁ウェブせん断力分担比、床版曲げ応力度分布、斜材定着横桁有効幅などを立体 FEM 解析により検討を行った。

## ◇会議報告◇

論文 12 は、斜材をコンクリートで被覆することによる構造特性と耐荷性状、クリープ特性などを解明し、今後の検討事項として望ましい張力調整などを提案した。

論文 13 は、実験式による耐風安定性の検討、模型による風洞実験、施工時の計測を通じて現地の風に対応した振動対策の実施報告である。

論文 14 は、実際の張出し施工の PC 斜張橋で斜材の張力調整、上げ越し管理方法が良好な結果を得たので、その施工管理報告がなされた。

論文 15 は、セミハープ、フローチング構造である二面吊りエッジガータ断面の PPC 斜張橋に関し、FEM 解析などによる各部の検討結果、施工順序などの報告である。

論文 16 は、橋脚高 60.5 m、主塔高 52.0 m、全高 112.5 m と高構造物施工について、安全重視の機械化施工の紹介である。

論文 17 は、中央支間長に対して側支間長が比較的短い 3 径間連続 PC 斜張橋について、施工順序を追った詳しい報告で、完成後の橋台負反力への配慮、施工中のアンバランスに対する配慮などの報告である。

論文 18 は、セミハープの二面吊り構造である 3 径間連続 PC 斜張橋の構造解析を中心とした設計・施工に関する報告である。

論文 19 は、2 径間連続 PC 斜張橋で、2@195 m の支間長は中央支間 400 m 級に匹敵する長大橋であり、塔基部（コーベル部）などの構造解析、耐風解析を中心とした報告である。

論文 20 は、前回のシンポジウムにおける同橋の設計に引き続いて、施工についての詳しい報告で、ワーゲン撤去、塔部型枠および美観を考慮した施工に関する報告である。

以上、PC 斜張橋は近年急速に普及したとの感があり、PC 斜張橋は複雑な構造形式であるがゆえ、これにはコンピュータの普及が大きく寄与していることはいままでもない。また規模の拡大等により、設計・施工については 1 橋 1 橋ごとに未解決の新しい課題を抱えているように思われる。本セッションの内容はそれらの発表内容となっている。

### ■セッション 3 (設計・施工①)

座長：中條友義、副座長：春日昭男

「設計・施工①」と題して 10 編の発売があり、その内訳は、アーチ橋に関する報告が 4 編、連続ラーメン橋に関する報告が 3 編と大型移動支保工の開発、押出し工法の逸脱防止装置の開発および桁高の低い PC 桁の技術開発に関する報告であった。

論文 21 と 22 は、共に PC 逆ランガータイプのアーチ橋の報告で、論文 21 の場合は従来より採用されている

トラス式張出し架設方法で施工されている。これに対し、論文 22 の場合、補剛桁は通常の架設車で張出し架設を行い、他の部材（アーチリブ、鉛直材）は架設用の PC 斜材との組み合わせによるトラス式分離張出し工法を採用している。この方法により 20 % 程度架設費を軽減することに成功している。なお、論文 21 の場合、バックステイの張り方を工夫すれば PC 鋼材量の軽減がはかれたと思われる。

論文 23 と 24 の報告は中規模クラスの上路式アーチ橋の報告で、論文 23 はアーチ部材を両岸で製作しロアリングシステムで架設している。論文 24 の場合は、合成アーチ巻立て工法により施工している。つまり、鋼製のアーチをロアリングシステムにて架設し、その後、巻立てコンクリートを施工し完成させている。しかし、鋼製アーチの重量が約 90 t もあり、この鋼材量を無視して設計しているのは残念である。

論文 25 の報告は、幅員が変化し、中間の橋脚柱頭部より箱桁断面が単室より 2 室となる 3 径間連続ラーメン橋であり、柱頭部を 2 枚壁の横桁構造とし、FEM 解析により応力の流れを確認している。論文 26 の報告は、基礎に壁基礎を採用した 6 径間連続のラーメン高架橋で、地盤バネの適正評価について検討している。論文 27 で報告されている 4 径間連続ラーメン橋は、S 字形の平面曲線内に計画されており、張出し架設を行う場合の測量方法について述べている。

論文 28 から 30 の技術開発に関する報告の内、論文 29 はハンガータイプの移動支保工計画において、欠点となっていた先行場所打ちを設けず全橋脚において移動支保工および橋体重量を支える工法を開発している。論文 29 は急勾配を有する橋における押出し架設時の逸走防止装置の開発、論文 30 は主桁の圧縮側に鋼材を配置し、桁高を低くする複合 PC 桁の開発について報告されている。

### ■セッション 4 (材料①)

座長：市川和男、副座長：上平謙二

本セッションは、「材料①」と題して 10 編の論文で構成され、その内訳は材料特性を活用した報告が 6 編、材料的な観点から少し離れるが PC 斜張橋に関する報告が 3 編と吊床版橋に関する報告が 1 編であった。

論文 47 は、材料特性を有効利用した実施例の 1 つとして、PC 橋の多径間連続化へ向けての免震構造に対する鉛プラグ入り積層ゴム支承の適用について具体的に述べている。今後の PC 橋の多径間連続化に対する免震構造の設計資料に有益となろう。

論文 48 は、高強度コンクリートの応力-ひずみ曲線モデルを提案し、特に高強度コンクリートの場合の横拘束筋量に対する見解を述べており、この種の鉄筋量の決

定に大きな手がかりとなるものである。

論文 49 と 50 は近年の PC 部材の製作に関する環境の改善策として開発された締め不要コンクリートの実用化に向けての研究であり、施工性あるいは物性等がクリアとなり、今後の実用化に大きく期待がもたれるところである。

論文 51 は、PC 構造物に欠くことのできないグラウトに着目し、PC グラウトの高強度化を目指し、かつ高品質化を目的として高性能減水剤を用いて種々の実験を行い、その良好な配合を示唆するものである。

論文 52 は PC 桁定着部に人工軽量コンクリートを使用し、その実用性を目指した実験研究報告である。今後の研究成果が待たれるところである。

論文 53 と 55 は、PC 斜張橋の斜材定着部の応力挙動に関する研究で、論文 53 は、コンクリート定着部の静的強度を支圧板、鋼管およびスパイラル筋を含めた全体構造で、解析と実験により明らかにしている。また、論文 55 は実橋の斜材定着部の応力挙動を明らかにするとともに、耐力の検証も行い安全性を確認している。

論文 54 は、PC 斜張橋の 3 000 tf 斜材実大疲労試験装置の紹介を行っており、今後の PC 斜張橋の長大化に伴い話題となろう。

論文 56 は、プレキャスト版型枠を用いた吊床版橋の施工に関する報告で、昨今の労務事情の改善あるいは耐久性の向上といった面で、今後の吊床版橋の施工の一端となろう。

昨今の PC 建設材料の進歩には目をみはるものがある。今後とも PC としてのコンクリートの姿を表に出して使用できるような構造を目指し、開発に取り組んで欲しいものである。

#### ■セッション 5 (材料②)

座長：野尻陽一，副座長：白石俊英

本セッションでは「材料②」と題して、新素材の PC 構造物への適用に関する研究が 7 編報告されている。7 編の論文は内容から以下のように大別される。

- ・膨張材による連続繊維緊張材定着に関する研究 2 編
- ・橋梁に連続繊維緊張材を適用するための研究 2 編
- ・プラスチックシースの実用性確認に関する研究 3 編

論文 57 は、緊張力 60 tf クラスのマルチケーブル方式の定着体の開発を目標とし、膨張材充填用スリーブに鋼管を使用した定着体の検討を行っている。その結果、安全性および実用性ともに良好であることが確認されたことが報告されている。

論文 58 では、塩害対策を対象にしたノンメタルの定着体開発を試み、多孔管型定着体に関する基礎的実験を実施した。その結果から得られた定着材の膨張圧力と、引抜き耐力との関係などの知見が報告されている。

論文 59 では、CFRP または GFRP を用いた斜張橋の斜材を対象としたマルチケーブル用定着具を開発し、静的および動的な疲労試験の結果ならびに実橋への適用に関する設計・施工の概要を報告している。

論文 60 では、ケーブルを用いた張出し工法に CFRP を実用化することを目的とし、実橋への適用に先がけて実施した実験結果から得られた知見および実験結果から設定した設計手法等を報告している。

論文 61 では、主に PC 構造物の耐久性向上を目的として使用されているプラスチックシースの使用状況調査を米国において実施し、その結果を報告している。

論文 62 は、プラスチックシースの実用性確認を目的として実施した載荷試験およびグラウト充填性調査の結果を報告している。その結果、鋼製シースをを用いた桁と比較して実用上同等であり、グラウト充填性も良好であることが確認されている。

論文 63 では、硬質ポリエチレンシースの品質試験、押抜き試験、ひび割れ試験、グラウト注入試験等の基礎的試験を実施し、実用化の可能性を確認するとともに、今後の課題を提言している。

このセッションで報告された研究はまさにチャレンジであり、新構造形式につなげていくことは有意義であると考えられる。しかし、連続繊維緊張材の適用に関しては、取扱いが難しいこと、公称強度と実強度が異なること、マルチケーブルとして使用する場合に強度が低下すること、コストが高いことなどが課題として挙げられる。プラスチックシースに関しては、海洋構造物、陸地でも融氷剤を使用する地域の構造物の耐久性向上に期待される。

#### ■セッション 6 (設計・施工②)

座長：鈴木素彦，副座長：森本洋三

本セッションでは、「設計・施工②」と題して 7 編の発表があった。

この中で、市街地整備計画や大規模国営公園の開発地域につくられた、景観や人に対する優しさなどに配慮した橋梁構造物の計画や施工についての報告が論文 31, 32, 34 の 3 編であった。これらは、真の豊かさを求めての地域環境の整備や、ゆとりある国土作りに PC 技術が着実に関与し始めていることを示す内容であった。

また、昨今の労働力不足に伴う省力化が叫ばれる中で、海外の物件ではあるが構造変更などにより省力化施工を実施した例としての論文 33 や、特殊な仮基礎とプレキャストの採用による施工の省力化についての論文 34 が発表されている。一方、省力化とは異なるが用地取得に時間がかかる現状を反映するように、工事開始後にやむを得ず施工法を変更し、当初の設計に最も近い形で再着工後の工期を短くすべく配慮した工事例の報告が論文

## ◇会議報告◇

37であった。このような、道路開通延期に伴う経済や社会の受ける損失を、最小限に留めるための努力は、今後にも必要になるであろう。

日本の高速道路の歴史は、名神高速道路の建設に始まっており、これらの道路は、当初の予想をはるかに越えた利用率となり、老朽化が進んできている。このような中で、社会環境の変化に対応しつつ、既存の施設を有効に生かしてゆく手段として改築工事がある。論文36は、このような使用環境や設計手法などが変化してゆく中で、改築を行うための設計・施工についての指針が示されており、今後ますます増加するであろう同種工事への示唆を与えている。

また、近年話題の多いPC斜張橋についての報告は1例のみであったが、耐震解析比較や基礎ばね変化の影響の比較や、斜材定着力の伝達についての報告が論文32に示されている。一方、論文35では、軟弱地盤での多径間連続桁橋に反力分散で対応する構造を採用し、同時に原点にさかのぼり、プレストレスの管理を再吟味したこと等が報告されている。

最後になったが、本セッションでの設計・施工報告では、景観、省力化、工期短縮、改築、計測管理など近年話題のキーワードが網羅されていたように思う。

### ■セッション7(特殊橋梁)

座長：則武邦具，副座長：山村正人

セッション7は「特殊橋梁」と題して9編の論文の発表が行われた。大別すると波形鋼板ウェブを用いたPC箱桁に関するものが2編、バイプレ方式に関するものが2編、残り5編が吊床版橋に関する論文であった。

論文38は、波形鋼板と取替え可能な外ケーブルを使用したPC2主桁道路橋の設計と施工計画に関する発表であり、最近注目を集める新形式橋梁のわが国初めの実施例として興味深い。

論文39は、ウェブに波形鋼板を用いた箱桁の力学特性を解析的に検討し、設計の考え方をまとめたものであり、今後の設計の参考になる資料が提供された。

論文40は、プレキャストブロック工法にバイプレ方式を採用した単純I桁の施工についての報告であり、ブロック目地部での圧縮PC鋼棒の接続における工夫が紹介された。

論文41は、大きな上反りのキャンバーをもつ桁橋にバイプレ方式を採用した施工実績の報告であり、景観への配慮から本工法の採用となった経緯が紹介された。

論文42は、吊床版橋の動的挙動に関する報告であり、吊床版橋の車両走行試験および風洞実験結果が紹介され、今後の長大化への貴重な資料が提供された。

論文43は、吊床版構造を活用した新しい橋梁架設工法である自碇式複合PC橋に関する研究発表で、大型模

型による載荷試験を行った結果、実構造物への適用にさらに一歩近づいたことを示した。

論文44から46の3編は、それぞれ非常に長支間の(論文44; 91.5 m, 論文45; 108 m, 論文46; 115 m)吊床版歩道橋の設計・施工に関する報告である。景観性、施工性の観点から、最近吊床版橋の施工実績が急速に伸びており、長大化が進んでいることがこの3編の論文からもうかがえる。振動、耐風性の問題を意識し、さらなる長大化、道路橋への適用範囲の拡大を目指しているのが注目された。

### ■セッション8(床版・補修)

座長：河野 勝，副座長：鈴木敏郎

本セッションは「床版・補修」と題して、7編の発表があり、床版関係4編、補修・改修関係2編、電気防食関係1編であった。

論文64は、軽量コンクリートのプレキャストスラブにおいて、スラブに導入されたプレストレスによるスラブの押抜きせん断耐力に及ぼす効果を、実験で検討した報告である。実験結果は、今後の設計手法の明確化に寄与するものと思われるが、軽量スラブの特質を考慮し、経済性を加味した検討も望みたい。

論文65は、実橋実験による、面内定着工法を用いたPC合成床版およびRC合成床版の挙動解明についての報告である。特に、省力化、安全性の面ですぐれたPC合成床版工法の信頼性確認は、今後、同工法の積極的採用の動きにつながっていくものと思われる。

論文66は、プレキャスト床版による大規模な床版取替え工事の報告である。今後、増大すると思われる床版取替え工事に対し、省力化、急速施工をはかった貴重な事例となるものと思われる。

論文67は、論文65の対象となったPC連続合成桁橋の設計・施工報告である。上り線はRC合成床版工法とし、下り線をPC合成床版工法としたことで、両者の比較を行い、PC合成床版工法の工期短縮、施工性での有利性を示している。

論文68は、制約条件の多い、都市部での橋梁拡幅工事の設計・施工報告である。主桁、地覆、高欄にプレキャストブロック工法を採用することで、省力化、省空間施工を果たしており、今後、この種の工事にこの手法が広く採用されることを期待したい。

論文69は、高速道路ランプ橋のPC床版橋主桁に発生したひび割れの調査、解析、補修方法を報告したもので、橋梁健全度の復旧をはかった好事例と思われる。

論文70は、塩害に対する鋼材防食方法として、従来、主にRC構造物に適用を試みられてきている電気防食を、PC構造物にも適用を考慮した試験報告である。本方法の有用性を示す結果が得られたものと思われる。

るが、さらに、試験結果を蓄積、解析することで、本方法の確立につながることを期待したい。

以上、本セッションでは、橋梁床版の新設工事あるいは既設の補修、改修工事において、プレキャスト部材の積極的利用による省力化、急速施工を果たした報告と、PC 構造物の耐久性にからんだ知見の報告がなされ、時代の要請にマッチした有用性の高い発表であったと思われる。

#### ■セッション 9 (海洋ほか)

座長：深山清六，副座長：井手口哲朗

本セッションでは「海洋ほか」と題して 7 編の発表があった。

論文 71 および 72 は浮体式総合レジャー基地としての PC 洋上マリーナ施設に関する研究報告として、前編ではそのアイデアの社会的背景と構想の基本的考え方について、また後編では浮体部構造の概要と有限要素法立体折板モデル解析による検討結果、さらには今後の課題についての発表が行われ、我が国でもこれからという沖合い浮遊構造物のひとつとして興味ある報告であった。

論文 73 は FRP 補強材を用いた PC 浮橋の設計・施工に関する報告であり、軽量化による作業性の向上や耐久性の向上が図れ、今後の浮遊構造物への応用がおおいに期待される場所である。

論文 74 では PCR 工法のひとつであるラーメン構造の箱形トンネル形式における隅角部について模型実験を行い、補強鉄筋の適切な配置方法や隅角部の剛性の評価方法についての報告がなされた。

論文 75 は杭基礎形式の PC 卵形消化槽におけるプレストレス導入時と水張り時の躯体応力および杭頭反力を測定し、軸対称薄肉シェル構造とした有限要素法による解析結果と比較することによって、その妥当性を示すとともに、杭の反力分担率についても確認を行っており、今後の設計に有用な報告である。

論文 76 は PC プレキャスト舗装版の目地部におけるせん断補強として従来のスリップバー目地と PC 鋼棒を用いたプレストレス目地とを純せん断試験による比較を行い、プレストレス目地の機能性および耐力の面での優位性を示したものであり、近年急速に増えつつあるプレキャスト舗装版にとって非常に有意義な報告である。

論文 77 は硬質地盤での PC 矢板施工に関する報告であり、ダミー杭による先行削孔や PC 矢板内部に設けた導入管に高圧ジェット水を利用するなど随所に工夫がみられ、今後の硬質地盤への大型 PC 矢板施工にとってたいへん参考となる報告である。

#### ■セッション 10 (建築)

座長：西山峰広，副座長：深井 悟

本セッションは、「建築」と題して 9 編の発表があっ

た。9 編の内 5 編は Pca または Pca を用いた合成部材に関するもので、最近の労働力不足による省力化および工期短縮等の観点からこのような報告が多くなっていると思われる。

論文 79, 80 および 85 は PC 合成床板に関する報告で、論文 79 は長期曲げ性状に関する報告、論文 80 は床の遮音性能および長期載荷試験等の報告、論文 85 は合成床板の設計方法および載荷試験等の報告であった。報告の中に力学的性状だけでなく、マンション等で問題となる遮音性についての試験結果の報告が含まれているものが 2 編あり、この点について問題とされていることが分かる。

論文 81 と 84 は Pca に関係したもので、論文 81 はプレキャスト PC フレームに Pca 耐震壁を組み込んだフレームの静的載荷実験およびマクロモデルによる最大強度式の報告であった。論文 84 は Pca 造柱の埋込み柱脚の静的載荷実験および埋込み柱脚を用いたプレキャスト PC 構造の施工例の報告であった。このような Pca の基本的な実験が行われ、結果が体系的にまとめられることは、今後とも大いに望まれるところである。

その他の 4 編の内 2 編は施工時の測定を含むもので、論文 82 はプレストレス導入時における PC 梁等に生じる応力の測定結果および測定結果と設計時の値を比較した報告であった。論文 83 は大型構造物実験用 PC 反力壁の施工にあたり、マスコンクリート対策およびクリープ等の長期変形状の測定結果の報告であった。

残りの 2 編のうち、論文 78 は長期が支配的である PC 建物を梁降伏先行型とするための計算例および柱降伏先行型としたときの地震応答解析結果についての報告であった。論文 86 はグラウトが不要であるアフターボンド PC 鋼材の耐火性についての報告であった。

以上の発表に対して、クリープの測定法およびクリープ係数、水和熱抑制剤、耐震壁の靱性の制御、耐火試験後の付着強度等について質疑・討議が行われた。最後に座長より今後建築のセッションをもっと盛り上げていき



写真-5 講演証と記念品の贈呈



写真-6 懇親会

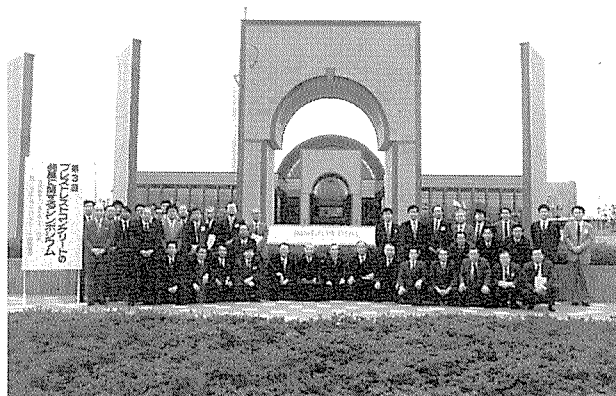


写真-7 シンポジウム運営に携わったメンバーによる  
記念写真

たいとの講評があった。

### 3. おわりに

今回のシンポジウムでは、冒頭でも述べたとおり前回の参加者を大幅に上回り、盛況のうち無事幕を閉じることができた。年々増加するプレストレストコンクリート構造に対する感心の深さをうかがい知ることができる。また、今回は前回に比べてウェブに波形鋼板を用いた事例や吊床版などの特殊橋梁に関する研究発表の件数の増加が目立ったところであり、着実に PC 技術の向上あるいは新分野開拓へ向けての努力がなされている。プレストレストコンクリートの将来は増々明るくなってきたと

考えられよう。

また、今年の 10 月には我が国で初めて京都で FIP（国際プレストレストコンクリート連合）による国際シンポジウムが開催されるため、次回のシンポジウムは来年の開催となる。開催地は北海道の予定であり、今回を上回る充実した内容としたいものである。

最後に、今回のシンポジウム開催にあたり御協力、御援助くださったプレストレストコンクリート建設業協会九州支部の方々をはじめ、関係各位に心より謝意を表する次第である。

【文責：上平謙二（ドーピー建設工業（株））】

---

#### ◀刊行物案内▶

## PC 技術の役割と発展

<第 20 回 PC 技術協会講習会テキスト>

(平成 4 年 2 月)

頒布価格：4 500 円（送料：450 円）

内 容：プレストレストコンクリートの国際動向と役割 [池田尚治] / プレストレス導入理念の拡大と応用 [六車 熙] / 最近における PC 構造の展開と新材料 [山崎 淳, 近藤真一, 石橋悦治, 材寄 勉] / 都市内 PC 橋計画の手引—PC 橋のフォーム— [池田尚治] / 各地における注目すべき構造物 [各開催地域の講師] / PC 連結げたの設計・施工について [西川和廣, 箕作光一, 杉山 純, (社)プレストレスト・コンクリート建設業協会]