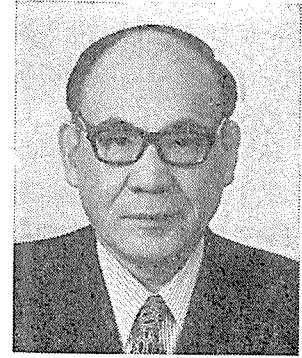


## PC のあゆみと将来への展望



大 島 久 次\*

### 1. PC のあゆみ

今からおおよそ 50 年ぐらい前に吉田宏彦先生（元本協会会長・福井大学名誉教授）を中心に PsC（PC は Precast Concrete と混同され易いので以下 PsC としたい）を鋼弦コンクリートという名称で建築雑誌で紹介されたのが印象に残っている。それからおおよそ 20 年ぐらいの間は PsC の利用と開発の進展があまり見られなかったが、30 年ぐらい前よりフランスからの技術導入を契機として、Precast 部材としての PC 枕木の生産が始まり、また、橋梁への利用が次第に高まり、土木関係では今日の発展を見るに至った。

一方、建築関係では、坂 静雄先生（京都大学名誉教授）がパイオニア的に PsC の研究を進められ、まず、PsC の Precast 部材として、ダブル T 梁の標準化を推進されたのを初めとして、PsC 技術の推進を図られた。また、プレファブ部材としてのスパンクリートの生産も始まり、続いて PC くい標準化と生産が推進され、今日では PC くい既成コンクリートくいの中の主流的存在となった。しかし、建築躯体構造への利用は、一般的にみて、それほど多く見られないままに推移してきたが、最近に至りようやく、講堂、体育館および工場等の長スパンの梁材への利用が RC 造との併用により目立つようになってきた。

### 2. PsC の優位性と経済性

私がコンクリート工学の研究者として、かねてより PsC 工学に関心を持っていたところ、PsC の創始者 Freyssinet 氏の高弟の Y. Guyon 氏の“Prestressed Concrete”の著書を手に入れ、これを F・K・K の藤田亀太郎社長の監修で、当時建設省の同僚の中野清司氏（元建築研究所長・現電機大学教授）の協力のもとに翻訳して、共立出版社より出版したのを始めとし、その後、研

究を進めていくにつれて PsC への興味がますます加わった。すなわち、PsC 工学は（1）コンクリートおよび鋼材類等の材料が高強度か、高弾性であること、（2）RC 造に比べ、部材の応力と歪み、これに伴うクリープやリラクゼーション等を考慮に入れた構造設計が極めて理論的であること、（3）構造物としての安全性のチェックにおいて、終局強度理論的な取扱いをしていること、（4）プレファブ部材としての利用とその量産により、品質の精度を高めることができること、（5）高度の技術と高品質の材料により、RC 造に比べて部材断面の縮小が図られ、それだけに荷重の軽減を期待できること。その他、種々の優位性があることを知る事ができた。

この工法が高度の技術と高品質の材料の仕様によって価格が幾分高くつくと考えられ勝ちだが、断面の縮小、梁せい（桁高）の縮小による建築の階高の減少とこれに伴う荷重の軽減が図られること等、総合的に見た場合には必ずしも高価とはならないので、むしろ経済性も見込まれる等、大変興味ある技術であることを知るに至った。

そこで、私の最初に手がけた PsC 構造の設計は、三鷹の総理府所管の航空技術研究所（現航空宇宙科学研究所）の新設で、長大スパンの遷音速風洞の屋根構造に PsC を利用してみた。なお、この建物は極めて大きい騒音を外部に対して防止するために、壁および屋根をある程度マッシブな構造としなければならなかったのと、風洞機械の基礎の振動を考慮したかなり大きな基礎構造を伴い、それだけにできるだけ構造物全体の荷重を減らす工夫を必要とした。また、別の機械実験室において、機械の配置から柱を 2 本取り除かざるを得なくなり、柱を除いた梁のせいが RC 造では大きくなり過ぎるので PsC 梁とし、柱のある RC 造梁と PsC 梁のせいを同じにして、すっきりした構造にすることもできた。

このように、PsC の利用は、建築構造にとって、極めて優れた利用価値があった。なお、余談だが、PsC の権威者の Y. Guyon 氏の来日に際し、この建物を見て

\* 千葉工業大学名誉教授  
（本協会第八代会長）

頂き、大変好評との光栄に浴した。

その後も幾つかの主に Posttension 工法による PsC 構造の設計および施工の指導・監修を手がけたが、今から 12 年ぐらい前からプレビーム工法にも関心を持ち始め、2~3 の講堂、体育館、SRC 造との併用によるビル建築にも手をかけた。このプレビーム工法は、PsC でも、PC 鋼線、鋼棒等の緊張材による Prestress 導入工法ではなく、普通構造用鋼材の H 形鋼等の部材を弾性限度内で曲げを与えておいたままで、梁の下部フランジ部分に高強度のコンクリートを打設し、コンクリートが所定の強度以上になった時点で曲げを解除してコンクリートに Prestress を導入する工法である。なお、ウェブおよび上部フランジ部分とスラブは後でコンクリートを打設する。この工法は大きな地震時等で部材破壊に達する状態でも、部材が RC 造に比べ突然崩壊することがないような安心感も持たれる。また、建築のラーメン構造では、短期荷重（地震等の場合）において、梁端部の曲げモーメントは中央部の曲げモーメントの 2~2.5 倍ぐらい大きくなることから、長スパンの梁の端部近くで、コンクリートより形鋼材を出しておき、柱の鋼材と接合してから、その部分のコンクリートを後で打設充填する。もし、端部の曲げモーメントおよびせん断力に対して抵抗する断面が不足する場合は上下のフランジにカバープレートをつけて補強するが、接合のガセットプレートによりハンチを付ける等によって解決される。このようなプレビーム工法も今後ますます利用される傾向にあるであろう。

いずれにしても、PsC 利用の優位性と経済性を認めることにより、これらの工法の普及と発展が大いに期待できる。

### 3. PsC 技術の国際交流

私は PC 技術協会の理事を経て、1969 年から 1971 年まで副会長、1971 年から 1973 年まで会長を務めたが、その間、Paris, Praha, London, New York 等における FIP (Fédération Internationale de la Précontrainte, 国際プレストレストコンクリート連盟) の 4 年毎の国際会議に参加した。その後の国際会議には都合により参加できなかったが、東京における国際的 Symposium には参加した。これらの会議には世界的に著名な研究者や技術者が多数参加し、特に Praha における会議では坂静雄先生が PsC と地震に関する部会の座長として参画されたのが印象に残っている。

これらの会議には PsC の実施例や研究成果の発表があり、国際的に技術の交流が盛んに行われた。さらに、この会議には PsC 工法に用いられる PC 鋼材類はもと

より、継手、定着に必要な各種の開発された器材類が多く出品展示されていて PsC 技術の交流に一段と推進的役割を果たしていた。これらの会議にはわが国から研究者および建設技術者のほか、PsC 工法の材料器材のメーカー等多く参加した。

なお、これらの FIP 会議の開催の都度、今日まで、本協会の代表的役割として連絡調整に当たられた前会長の猪股俊司氏の貢献に対して感謝と敬意を表しておきたい。

FIP の国際的技術交流はわが国の PsC 技術の発展に大きな役割を果たした。もっとも、わが国の PsC 技術はフランスを始めとするヨーロッパ各国からの技術導入により発展してきたものだが、わが国が世界屈指の地震国で、構造的な対応の仕方もヨーロッパと異なるだけに、今日では、この方面を通じて、PsC 技術の水準が高いことが認められている。

これからも国際技術の交流を通して、わが国の PsC の発展を期待してやまない。

### 4. わが国の PsC 技術の普及と発展に教育の拡充を

建設技術者は、一般的にみて、RC 技術にマンネリ的に慣れ過ぎているだけに、一歩進んだ PsC 工学は構造力学、材料力学および工法が高度であるだけに、敬遠し勝ちで、前向きに取り組もうとする意欲が欠けていると懸念される。この傾向は PsC 技術の発展を後れさせているように思える。

今日のわが国の科学技術の進歩は、世界的に高い水準に達しているが、建設技術面だけが、極く限られた研究層を除いて、一般的には、依然としてマンネリ的研究が多く、他の科学技術面より一歩後れを取っていると思われさえするだけに、もっと研究と開発に精力的な推進を図らなければならないと痛感している。

PsC 技術はヨーロッパよりの技術導入に依存してきたとはいえ、後ればせながらも、わが国独自の開発進歩も見られないわけではないが、一般的には、もっと速やかに前進させる必要がある。それには、PsC に関する教育を拡充すべきである。今日の大学における PsC に関する講座を置いているところは極めて少なく、RC 造の講義に申し訳的に付け足している程度である。かくては PsC の普及と発展は至難というほかはない。もっと独立の講座を持ち、その拡充を図るべきである。それが実現すれば、PsC の普及と発展が必然的に大きくなると期待できる。

## 5. PC 技術の普及と発展への本協会の役割

本協会の会員は建設界全般からみて、その層の広がりが未だ浅い。今までも会員の増加に努力はされてきたけれども、建設界全般にわたりもっと広い層の会員の増加が望まれる。

コンクリート工学の中でも PsC 工学が最も高い水準

にあるだけに、PsC の優位性と経済性を今後ますます高めるために、FIP の国際技術交流を通じながらも、PsC に関する発表会や講習会をもっと盛んにするなど、また機関誌を通しての情報活動を一段と広めるなど、本協会のなすべき役割は今後ますます精力的に拡大させ、その成果として PsC の普及と発展が前進することを期待してやまない。

---

### ◀刊行物案内▶

## 21 世紀に向けての PC 技術

(第 15 回 PC 技術講習会テキスト)

体	裁：A 4 判 197 頁
定	価：4 000 円 送料：450 円
内	容：(A) 斜張橋概論；一般，ステー配置，橋軸方向ステー配置，各種断面に対する橋軸方向ステー配置法の影響，ステー配置間隔，桁，タワー。(B) 新しい時代の建築物への PC の応用；PC と建築，場所打ち一体式 PC 構造，プレキャスト PC 構造。(C) コンピュータを用いた PC 橋の施工管理；概要，土木各分野でのコンピュータ利用概況，PC 橋施工でのコンピュータ利用の実例，今後の展望。(D) 港湾構造物への PC の応用；まえがき，港湾施設の概要，港湾施設への PC 導入の歴史，海洋環境下での PC の有利性および PC との関連課題，最近の代表的な工事例，新しい港湾構造物への PC の応用，港湾技研で行われている PC の研究。(E) 新幹線における PC 橋の動向；まえがき，設計技術の動向，施工技術の動向，代表的な新幹線 PC 橋，今後の展望。(F) 施工例を主体とした最近の PC 技術の紹介；まえがき，橋梁，貯蔵容器，建築構造物，その他構造物。