

# 建築と容器構造に関する PC 技術の発展と PC 技術協会賞

大野 義照\*

1973 年度に始まった PC 技術協会賞制度は 2011 年度で 39 回を数えた。これまでに表彰された件数は、論文部門は 98 論文、作品部門は 168 作品、技術開発部門は 58 件、および施工部門は 18 件である。本稿では、建築分野と容器構造に関する受賞論文と受賞作品ほかを紹介しそれらにまつわる PC 技術の発展などについて述べた。

わが国の建築分野における PC の技術は大規模建築から小規模建築まで広く使われている。PC 協会賞が設けられてからの PC 建築の約 40 年を振り返ると、PC 構造で低層建築から高層建築まで、耐震構造から免震・制振構造まで建設されるようになった。また、フルプレストレス PC に加えてひび割れ幅やたわみを制御目標とする PRC が、ボンド工法に加えてアンボンド工法が出現し、構造必然性のほかに意匠デザイン面からの PC の選択と、PC の可能性が広がっている。

PC 容器構造は、1957 年に初めて貯水槽が建設されて以来、上記の 40 年間に消化槽、ガスタンク、原子炉格納容器などに適用範囲が広がるとともに規模が拡大している。

キーワード：プレストレストコンクリート (PC) 技術協会賞、建築、容器構造、PC 技術の発展

## 1. はじめに

プレストレストコンクリート (PC) 技術協会賞の制度は、本 PC 工学会の前身である PC 技術協会設立の際に設立発起人の一人として尽力され、また第 2 代、第 4 代の会長である坂 静雄博士が 1972 年 12 月学士院会員になられたのを記念して、会員諸氏からの寄付金を基に設置された。1974 年 5 月に開催された第 15 回通常総会において第 1 回 (1973 年度、以下年度を省略) PC 技術協会賞の授与が行われ、以来毎年総会においてその授与が行われ、現在 39 回を数えている。

第 1 回から第 4 回 (1976) までは論文賞のみであったが、第 5 回からは作品賞が加わり、受賞対象が広がった。第 10 回 (1982) において論文賞および作品賞をそれぞれ論文部門賞および作品部門賞に改めた。第 16 回 (1988) からは技術開発部門賞を、さらに第 30 回 (2002) からは施工技術部門賞を追加した。

これまでに表彰された件数は、論文部門は 98 論文、作品部門は 168 作品、技術開発部門は 58 件、および施工部門は 18 件である。なお、9 回までの論文賞および作品賞はそれぞれ論文部門および作品部門に含めている。

本稿では、建築および容器構造に関する主な受賞論文・

作品とそれらにまつわる PC 技術の発展などについて述べてみたい。

## 2. PC 技術の発展 (協会賞設立まで)

協会賞制度が設立された 1972 年までの日本における PC 技術の発展を簡単に振り返ってみる。わが国では、1940 年頃から PC に関する研究が行われるようになった。第二次世界大戦後、軍事資材であった高強度鋼材が民間に払い下げられ、1948 年に鉄道のまくら木に初めて PC が利用された。その後 1951 年に石川県小松市役所地下室床の一部にプレテンション PC 板材が用いられ、翌年にはプレテンション PC 橋である長生橋が石川県七尾市に建設された。わが国における PC の研究は E.Hoyer 著「Der Stahlsaitenbeton」(1937 年) を参考にすることが多く、プレテンション方式から始まっている<sup>1)</sup>。

1950 年代になると海外から各種の PC 技術が導入され、PC 用鋼材・PC 施工用具が国内で生産されるようになり、PC の土木建築構造物への利用が盛んになってきた。1951 年には東京駅プラットフォームに使用する長さ 10 m のポストテンション PC 桁が製造・実験されている。ポストテンション方式の PC としてわが国最初のものであり、1952 年には東京駅 6、7 番ホーム受け梁に使用されている。1953 年にはポストテンション方式としてわが国最初の PC 橋である十郷橋が福井県坂井郡東十郷村 (現在 坂井市坂井町) 建設され、現在も供用中である。

1956 年になると初めて PC が本格的な不静定建築架構である兵庫県南淡町庁舎 (3 層単スパン構造) に用いられた<sup>2)</sup>。この建物は張間方向長さ 11 m の単スパン、桁行方向スパン長 5 m の 9 スパン (= 45 m) で、両側に階段室の耐震コアが設けられている。長さ 11 m のプレキャスト PC 梁は、PC 鋼棒によってプレストレスが導入され、RC 柱に圧着接合されている。この後、組立工法による PC 不静定構造



\*Yoshiteru OHNO

大阪大学名誉教授

建物の建設が続いた。

なお、1955年に土木学会がPC設計施工指針を発表し、1961年には日本建築学会よりPC設計施工規準・解説が発刊された。その間の1958年にPC技術協会が設立されている。

### 3. 受賞作品とPC技術の発展

#### 3.1 建築物

第6回(1978)では福岡歯科大学3号館が受賞している。本建物は軒高41.75m、延床面積約2万m<sup>2</sup>の地上9階で、PC構造の建物としてはわが国では初めての高層大型建築である(写真-1)。地震時の安全性に対して慎重な耐震設計がなされている。特に建物の中央部にコア形式の耐震壁を配置した均整のとれた構造計画と建物のじん性能力を高めるための種々の試みがなされている。建物は大学の教育・研究棟屋で、設計計画で上層高層構造が求められた。構造としてSRC構造とPC構造が検討され、PC構造は高層建築としての実績がなく、当初地震時の安全性について多少の不安をもたれたようであるが、SRC構造よりコストが安価であること、スパンが15mと比較的大きいこと、第2回(1972)の論文賞を受賞した中野らの「プレストレストコンクリート構造物の耐力に関する一連の研究」などのPC構造の強度についての研究が進み、その耐震強度が明らかになったことで、PC構造が選択された。現場打ちの一体ラーメン架構で、すべての部材が曲げ破壊先行型の破壊形式となるように構造計画がなされるとともに十分なせん断補強がされている。この建物は地震応答解析により、適切な構造計画をすれば高層PC建築も耐震的な設計ができることが確かめられ、その後のPC構造高層建築の方向を示す画期的な建築である。



写真-1 第6回(1978) 福岡歯科大学3号館

論文賞では六車の「アンボンドPC部材に関する一連の研究」が受賞している。同氏はアンボンドPC工法が将来広範囲に利用されるものと考えアンボンドPC部材の研究に着目して同PC部材の力学的性質に関する基礎的実験を始め、その曲げ破壊耐力の略算法など重要な研究を行っている。その成果は次の作品に活かされている。

第8回(1980)では三井銀行豊中支店が作品賞を受賞している。本建物は地下1階、地上3階の事務所建築で最大

スパンは17mである。主架構である大梁は、アンボンドPC鋼材を用いたプレストレスト鉄筋コンクリート(PRC)造で、その設計・施工例はわが国で最初のものである。RC造のひび割れ、たわみをアンボンドPC鋼材で積極的に制御し、また、アンボンドPC鋼材が長期応力・短期応力に対しても有効に働くように設計されている。当時、柱や梁の耐震部材にアンボンドPC鋼材の使用が認められていなかったため、日本建築センターの評定を取得している。また、ひび割れに対するクライテリアは日本の規準にはまだなくCEB/FIP国際指針を参考に決めている。本建物の設計・施工は、その後のPRC造の設計思想、設計方針に多くの示唆を与えた。

受賞作品ではないが、同年にアンボンド工法による最初の高層構造物である近畿郵政局の資材倉庫が竣工している<sup>3)</sup>。本建物は3階建て、延床面積12000m<sup>2</sup>で、梁間方向18m、1または2スパンのPC構造、桁行方向6mスパンの22スパン、全長132mである。長大な建物のひび割れ制御のために床スラブはPRC構造として設計され、アンボンドPC鋼材を用いてプレストレスが導入された。日本建築学会からプレストレスト鉄筋コンクリート(Ⅲ種PC)構造設計・施工指針・解説(以下建築学会PRC指針)が発刊されたのはその6年後の1986年である。

第10回(1982)では鈴木らの「PRC部材の曲げひび割れ幅算定法」が論文部門で受賞している。PRC部材の設計においてもっとも重要な課題の一つであり、また基本となる曲げひび割れ幅の算定方法について検討し、簡潔でより正確なひび割れ幅の算定式を提示している。当時検討されていた日本建築学会PRC指針にこの算定式が採用された。

作品部門では、東京・関東郵政局資材部倉庫が受賞している。地上5階建て、桁行方向99m、梁間方向42.6mの建物で、躯体、外壁および屋根スラブのひび割れ防止と耐震性の確保に重点を置き、大梁にはPC鋼より線を、妻壁・屋根スラブにはアンボンドPC鋼より線とPC鋼棒を用いてプレストレスが導入されている。この頃から屋根や床スラブのひび割れ防止にアンボンドPC工法がよく使われるようになった。また、当時は外壁のひび割れ防止にもアンボンドPC工法が用いられていた。

第11回(1983)では、住友電気工業(株)伊丹製作所事務棟(写真-2)が受賞している。地下1階、地上8階の事務所ビルである。スパン25mの無柱空間の床を支持するためにPC梁が採用された。この梁は両側のコア壁で支持されている。コストおよび床の振動障害の点でPC梁が選択され、PCの梁はそのまま天井となっている。その後の中高層事務所建築の先駆けとなった。

第13回(1985)では、志布志運動公園総合体育館が受賞している。海に近く潮風による塩害を考慮してコンクリート構造が選択された。構造設計上の特徴は50m×65mの大空間を形成していることで、主架構となっている長手方向にわが国最大のスパン65mのPC架構が用いられ、さらにそれに直交する山形合掌大梁や屋根版にPCプレキャスト部材がふんだんに採用されている。建築PC構造の可能性を示している。



写真 - 2 第 11 回 (1983)  
住友電気工業(株) 伊丹製作所 事務棟

第 14 回 (1986) では、中塚らの「コンファインドコンクリートを利用する高靱性 PRC 曲げ部材の基礎力学性状」が論文賞を受賞している。大地震時に架構の塑性変形領域を積極的に利用するうえで解明しておかねばならない多数回繰り返し荷重下でのコンファインドコンクリートを用いた高じん性梁・柱の基礎力学性状を明らかにするとともに終局変形能力の推定方法を提示しており、成果の一部は、建築学会 PRC 指針に反映されている。PRC 関係ではその後第 30 回 (2002) 李らの「PRC 合成部材の断面応力計算法と曲げ性状に関する研究」、第 39 回 (2011) 寒川らの「M-P 相関関係による PC および PRC 梁断面の長期曲げ設計法」が受賞している。また長期荷重関係では第 37 回 (2009) 竹田らの「段差付き空胴プレストレストコンクリート合成床の開発実験」が受賞している。

第 16 回 (1988) に加藤らの「プレキャストプレストレストコンクリート梁・柱接合部の挙動」、第 17 回 (1989) には中野らの「高強度の合成 PC 版を用いた T 形梁の力学性能試験について」、第 19 回 (1991) 岡本らの「PC 建造物の地震応答性状」、第 21 回 (1993) 望月らの「プレキャストプレストレストコンクリート耐震壁の滑りを考慮した簡略化最大強度式」、第 23 回 (1995) 林らの「PC 部材の履歴特性と PC 建造物の地震応答性状」、第 25 回 (1997) 石井らの「圧着型および一体型片持ち PC 梁の塑性ヒンジ機構に関する実験研究」、第 33 回 (2005) 西山らの「アンボンド PC 圧着柱に関する研究」、第 34 回 (2006) 内山らの「限界耐力計算における PC 構造の損傷限界に関する解析的検討」、第 35 回 (2007) 隅田らの「PC 梁部材の残留変形率算定式」が論文部門で受賞している。これらの論文は PC 部材の力学的性能および PC 建造物の耐震性能の評価に関するもので、新しい工法の開発あるいは解析技術の発展に繋がる重要な研究である。また、第 18 回 (1990) に材寄らの「アフターボンド PC 鋼材の諸特性について」が受賞している。施工時はアンボンド状態、竣工後はボンド状態という性能の点では理想的ともいえる PC 鋼材が開発された。

第 27 回 (1999) には、浜原らの「プレキャストプレストレストコンクリート造有孔梁の力学的挙動に関する実験

的研究」が論文部門で受賞している。PCaPC 梁に開口部を設けることに大きな制約があり、そのことが事務所建築に PC 梁を用いることの障害になっている。成果が期待される研究である。PC 有孔梁に関してその後第 38 回 (2010) に高津らの「有開口 PC 梁の開口部せん断耐力に関する研究」が受賞している。

作品部門で受賞した那覇空港国内線旅客ターミナルビルは、国内の空港ターミナルビルとして初めての PC 構造の建物である。塩害防止と大スパン建築のため PC 構造が選択された。飛行機の翼をイメージした複雑な胸腺形状の大屋根は 2 本ひと組のアーチ梁で構成され、それを 2 本ひと組の外周柱で支える骨組とされている。

技術開発部門では、PCa プレース耐震補強工法が受賞している。本工法は部材の性能向上と既存建物との接合部にプレストレスの技術を活かしている。耐震補強工法としてはもう 1 件、第 33 回 (2005) の技術開発部門でパラレル構法が受賞している。この構法は、パラレル柱、斜め緊張材および基礎反力梁からなる架構を建物外部に設置、緊結するものである。その後、本工法はパラレル柱を設けない構法に展開されている。1995 年の兵庫県南部地震のあと、既存不適格建物の耐震補強が急務とされた。これら 2 件の受賞作品のほかにも PC の技術を活かした各種の耐震補強工法が開発されている<sup>4)</sup>。

第 30 回 (2002) の作品部門で株式会社安部工業所本社屋が受賞している。ストック型社会に対応した改修や更新が容易な SI 建築の 5 階建て事務所ビルである。SI (Skeleton Infill) 建築は構造躯体 (Skeleton) と内装部分 (Infill) を容易に分離できるように設計された建築。外観はコンクリート打放しとし、コンクリートの素材としての美しさが表現されている。高強度コンクリートを使用した PCaPC 構造を採用し、奥行 12 m × 長さ 28 m の無柱・無梁空間によって自由度の高い空間を確保することによって実現されている。建物外周部およびコア周りの柱間隔を 4 m とし、コア部分に耐震壁を設けた壁付きラーメン構造とされている。本建物のあと、事務所建築の受賞作品が続く。

第 31 回 (2003) には、13 - ウェルプ六甲道 4 番街再開発ビル (写真 - 3) が受賞している。兵庫県南部地震以来、急速に免震工法が一般建物にも普及してきた。これまでも免震工法を採用した PC 建築はあるが、本建物は、受賞作品としては初めての PC 免震建築である。建物は地上 7 階建ての役所棟と 12 階建ての住宅棟よりなっている。フレキシビリティを確保する大スパン化、移動ラック等の大きな積載荷重への対応、ならびに免震性能を効果的に発揮させる目的から、PC 圧着工法による PC 構造が採用された。PC 構造の地震時のエネルギー吸収能力の乏しさを、免震工法で補完した構造計画で、耐久性向上、地球環境への配慮などを含め、建築構造における PC 構造の適用手法として、他の参考になることが大きい。

免震構造の採用による地震力の低減や PC 梁によるロングスパンによって、快適な事務所空間が実現される。免震層の設計においても地上階をロングスパンとして柱を少なくすることは、より大口径な積層ゴム支承を用いることが



写真 - 3 第 31 回 (2003)  
13-ウェルブ六甲道 4 番街再開発ビル

できる利点がある。すなわち、そのことによって免震層の許容水平変形を大きくし設計地震力の低減につながる。さらに、コンクリート構造は剛性が高いため免震層より上の階では水平応答加速度の増加が少なく、地震時における機器の転倒に対して有利である<sup>5)</sup>。

第 31 回には京都大学キャンパス総合研究棟も受賞している。本建物は PCaPC 工法の採用により自由度の高い空間形成を可能とし、プロジェクト研究を行う共同スペースやラウンジ等のゆとりと潤いのある空間が確保されている。施工における騒音、産業廃棄物の低減や百年建築を可能とする耐久性の高い建物を実現し、環境負荷の低減に努めている。

第 32 回 (2004) には、作品部門でマブチモーター本社棟が受賞している。本建物は、地下 1 階・地上 4 階、高さ 19.81 m、延床面積 19 169 m<sup>2</sup> の事務所建築で、PCaPC の床梁とコンクリート充填鋼管柱 (CFT 柱) によるハイブリット構造に、免震工法を採用し、33.6 m の大スパン、1 500 m<sup>2</sup> の無柱の大空間を構築している。これによって、自由で開放的な執務空間を生み出している。PC 床梁の特徴は、釣り合い荷重法によって設計され、部材端部と中央部における PC 鋼材の高さの差 (ライズ) によって生じる吊上げ力によって鉛直荷重をキャンセルしていることである。PC 鋼材が放物線状に配置されるように、PC 鋼材が内部に配置された天井スラブは中央部から端部へ向かってなめらかに上がっている。このスラブはそのまま天井となり、意匠的にも優れた空間を創造している。

PC と免震工法を組み合わせた事務所建築は、第 36 回 (2008) に受賞のいちい信用金庫新本店も該当する。同建物は地上 12 階で、免震構造と PC の大組架構によって地震力による大きな応力から解放させることで軽快さと重厚さを兼ね備えた外観と開放的な事務空間を実現している。第 37 回 (2009) 受賞のカルソニックカンセイ研究開発センター・本社 (地上 7 階)、第 38 回 (2010) 受賞のみなとみらいセンタービル (地上 21 階、地下 2 階) および、第 39 回 (2011) 受賞の東京第 5 データセンター (地上 16 階) も PC 構造と免震工法を併用した事務所建築である。第 38

回受賞の立川市庁舎は免震構造、PCaPC 圧着工法と鋼管柱の併用により大空間を確保している。

第 32 回 (2004) 作品部門受賞の JYU-BAKO は、狭小地に建つ 3 階建ての住宅兼店舗である。PCa 版だけを多彩に組み合わせて各空間を構成し、住居と店舗として自由な空間を実現している。3 方を住宅やビルに囲まれた厳しい立地条件の下で、PCaPC を採用することで、より安定した高強度の躯体の確保、自由度の高い空間の実現、敷地面積の有効利用を実現した PC 建築で、小規模の建築に PC 技術を適用したよい例である。これ以後も設計 (構造) 者は PC 技術を小規模建築から大規模建築まで多彩に活用して PC 技術の可能性を高めている。

第 33 回 (2005) には兵庫県立芸術文化センターが受賞している。同建物は、地上 6 階、地下 1 階の劇場である。材料の素材感を引き出すことをコンセプトにデザインされ、とくに共用部では構造体コンクリートがそのまま表現され、252 本のスレンダーな PC 柱は、リズムと領域感を与える重要なデザイン要素としての役割を果たしている。同じく長崎美術館は、地上 3 階の建物で、床に PCaPC 床版 (T 型) が採用され、そのリブ形状が天井のデザインとして生かされている。第 38 回 (2010) に受賞した九州歴史資料館ではデザイン性から PC 合成床版が庇 (ひさし) に使用されている。これらの建物では、PC 部材がデザイン要素として扱われており、今後の建築では構造的な必然性からの採用だけでなくデザイン面からの PC 工法の採用が期待される。

第 34 回 (2006) では 2 つの事務所建築が受賞している。大成札幌ビルは、地下 1 階、地上 8 階の PCaPC 造で、PCa 梁の緊張材に高強度異形鉄筋が用いられている。高強度鉄筋を RC 梁の引張鉄筋として使用するとひび割れ制御の観点からその高強度を有効に利用できないが、緊張材として用いることによって有効利用できる<sup>6)</sup>。淀屋橋山本ビルは、地下 1 階、地上 12 階の事務所建築である。建物の外周部に配置されたスレンダーなプレキャスト RC 柱が特徴ある外観を生み出している。床には PC 合成床版を用いて大空間を実現し、構造美を表現している。

第 35 回 (2007) では武庫川女子大学建築スタジオが受賞している。PCaPC と PC 床板とで構成されるスパンが 16 m の広い空間を創造し、また生きた教材としての PC 構造を積極的に採用して洗練された空間とシャープな外見の校舎を実現している。

第 39 回 (2011) 受賞の NTT 東日本研修センター新 5 号館は 6 階建ての PCaPC 構造で、大小の人数に対応できる自由な無柱大空間を実現している。また PC 部材を巧みに使いデザイン的にも優れたファサードを形成している。

### 3.2 容器構造

わが国では 1957 年に最初の円筒形容器構造物として上水道用 PC 貯水槽が建設され、2009 年までに 8 000 基程度の実績があると推定されている。貯水槽が PC 容器実績のほぼ 90 % を占めているが、消化槽、ガスタンク、原子炉格納容器等の順に PC 容器構造の適用範囲が広がっている<sup>7)</sup>。以下に協会賞を受賞した容器構造を紹介する。

第9回(1981)にLPG, PC低温タンクが作品賞を受賞している。わが国の大型LPG貯蔵用の地上式PC・金属・二重殻タンク(68000kl)で、外槽にPC構造が採用されている点が大きな特色である。PC部材の低温特性や熱応力の解明、タンク機能の安全性の確認など種々の研究・開発が実施され、その後のLPGタンクへのPC技術の適用に道を開いた。

同年には2編のPC格納容器に関する論文「1/15PCCV模型の内圧・温度・水平力による試験」、「プレストレストコンクリート格納容器の1/8模型および1/30模型による構造耐力実験」が論文賞を受賞している。1986年に国内最初のPC原子炉格納容器として敦賀発電所2号機が建設され、現在日本国内には6基のPCCVが建設されている。

第12回(1984)に作品賞を受賞した岩見沢市卵形消化槽は、わが国で最初に完成したPC構造の卵形消化槽で、容量1600m<sup>3</sup>最大内径13.5m、高さ21.3m。PC卵形消化槽はRC構造に比べて壁厚が薄く、滑らかな曲面構造のため応力集中が生じず美観上も優れている。また、機能上もさまざまな優れた面がある。第14回(1986)には横浜市北部第二下水処理場卵形汚泥消化タンク(写真-4)が受賞している。卵形消化槽として、採用および着工時期はもっとも早い。PC卵形汚泥消化タンク(容量6800m<sup>3</sup>)が6基で、軟弱地盤に建設されるためタンク本体と内容液・周辺地盤との連成振動を考慮した動的解析により耐震性の確認がなされている。そのほか、タンク本体の地震時の安定性を確保するためにリング基礎を介した杭基礎の採用し、タンクの底版円錐部にもらせん状にPC鋼材を配置してプレストレスを導入するなどの開発・改良がなされている。第22回(1994)では、さらに大規模になり、国内初の10000m<sup>3</sup>を超える原田終末処理場内PC卵形消化槽(容量12800m<sup>3</sup>)が受賞している。大規模構造物なので、設計・施工面でさまざまな工夫と試みがなされている。現在、PC卵形消化槽は全国で採用され、100基以上の施工実績がある<sup>7)</sup>。



写真-4 第14回(1986)  
横浜市北部第二下水処理場卵形汚泥消化タンク

第25回(1997)では、世界最大の容量20万KLのLNG地下式貯槽で、埋設式として世界初の東京ガス(株)扇島工場20万KL埋設式LNG地下式貯槽が受賞している。貯槽の屋根は内径72.8mのRCドームである。このド

ムを支える側壁に生じる大きなスラストに抵抗するために側壁上部にはリング状の大容量PCテンドンが配置されている。このテンドンの常温、低温における定着性能などが試験によって確認されている。

第28回(2000)には磯子火力発電所石炭サイロが作品賞を受賞している。10万tの容量のサイロ1基の内部は多種炭での運用のため4分割され、分割されたサイロの外壁および隔壁にはプレストレスが導入されている。国内最初のPCサイロが建設されたのは1962年で、その容量は5500tであった。その後受賞作品のような大型のサイロが建設されるようになった。

技術開発部門では、第30回(2002)にピラスターを省略した低コストPC貯水槽が受賞している。新しく開発されたコンパクトなXアンカーを躯体に埋め込むことで従来のPCタンクに必要な不可欠であったピラスターを省略することと摩擦係数の小さいPC鋼材を組み合わせることでコスト削減がなされている。

#### 4. おわりに

わが国の建築分野におけるPCの発展は、まずプレテンション工法から始まり、ついでポストテンション工法が普及した。現在、プレテンション工法は圧着工法との併用で大規模建築から小規模建築まで広く使われている。

PC協会賞が設けられてからのPC建築の40年間を振り返ると、PC構造で低層建築から高層建築まで、耐震構造から免震構造まで建設されるようになり、また、フルプレストレスPCに加えてPRCが、ボンド工法に加えてアンボンド工法が出現し、構造必然性のほかにデザイン面からのPCの選択と、PCの可能性が広がっている。今後PCの利点とこの可能性を世に訴え、橋梁分野に比べて遅れている建築分野でのPC技術の普及に務めていきたい。

PC容器構造は、1957年に初めて貯水槽が建設されて以来、消化槽、ガスタンク、原子炉格納容器など、確実に適用範囲が広がっている。

#### 参考文献

- 1) 仁杉: プレストレストコンクリート(PC)事始め, プレストレストコンクリート, Vol.42, No.1, Jan. 2000
- 2) 六車: PC建築構造物の発達と歩み - 20世紀を顧みて -, プレストレストコンクリート, Vol.42, No.6, Nov. 2000
- 3) 岩木ほか: アンボンドケーブルを使用した倉庫の設計と施工(近畿郵政局資材部倉庫), プレストレストコンクリート, Vol.22, No.6, Nov. 1980
- 4) 大野ほか: 建築物の耐震改修とPC技術, PC技術協会第34回PC技術講習会, 平成18年2月
- 5) 渡邊ほか: PC建築と免震構造, PC技術協会第32回PC技術講習会, 平成16年2月
- 6) 鈴木ほか: 高強度鉄筋を用いてプレストレスを導入したPRC梁の曲げ性状, コンクリート工学年次論文報告集1987
- 7) 堅田ほか: PC容器の歴史, プレストレストコンクリート, Vol.51, No.1, Jan. 2009

なお、受賞論文・作品は受賞年度の翌年の会誌プレストレストコンクリートのNo.4号に紹介されている。

[2012年9月2日受付]