

合、橋梁等のような屋外構造物に比べ、ひび割れに対してはそれほど危険視する必要はないと考えられるとともに、高次の不静定構造である建築では設計をむずかしくするほか、耐震要素の配置を困難にすることもあるからである。欧米においては既に実用化されているプレストレスト鉄筋コンクリートについて、我が国の建築界においても早急にオーソライズされ、実用の道が開けることを期待するものである。プレストレストコンクリートに対する考え方がより柔軟になれば、鉄骨鉄筋コンクリート構造程度にまでは設計方法の簡略化が可能であると思われる。設計資料が整備され、計算の方法が簡略化されれば、一般の構造技術者にも容易にプレストレストコンクリート構造の設計ができるようになり、数量の拡大のためには大きな力になると思われる。

設計の合理化についての第二のポイントはプレハブ化の活用であろう。プレハブ化の最大のメリットは量産効

果による生産コストの低減であるが、これを実現するためには設計の規格化が必要である。規格化されていない部材をプレハブ化することは一般にコストの増加をもたらすことになる場合が多い。我々施工業者が設計資料をより整備することも必要であるが、設計者の方々にも我々の資料を十分活用して頂き、支障のない範囲でできるだけ部材の規格化を促進して頂きたいと思うのである。プレハブ化のもつもう一つのメリットはコンクリートの彫塑性を活用できることである。構造部材の配置や形状を利用することによって建築全体をデザインすることが可能であり、すでに多くの建築にこの試みがなされ成功している。木造建築や鉄筋コンクリート建築にそれぞれの表情があるように、プレストレストコンクリート建築にもそれにふさわしい表情が見い出され、新しい建築の様式として広く一般の建築にも採用される日が近いことを期待するものである。

プレストレストコンクリートと建築

加 藤 良 雄*

■はじめに

「施工業者の立場からのプレストレストコンクリートと建築」というテーマのうち、私はゼネラル・コントラクターの立場からとして分担させて頂くことにする。

ゼネラル・コントラクターにとって、PC 構造は、現状ではまさに特殊工法であり、大部分の施工技術者にとって、既知ではあるけれど未経験の工法である。建築の施工技術の基本は、経験工学的なところが多く、実績の積みかさねの上に成り立っている。建築物の施工は、ほとんどやり直しということができず、かつ何十年も確実に使用に耐える状態を確保しなければならない。そのため、担当する技術者が、未経験の技術に対して、消極的になることもある。それゆえに、PC 構造建築の施工に当たっての問題点をより明確にし、また、それらの対策を十分に検討しておく必要があると思う。

■PC 構造施工上の問題点

PC 構造の施工上の問題点について、その一部を列挙して考えてみることにする。

(1) PC 工法の選択について

PC 工法には、かなり多くの数の工法（システム）がある。各工法は、それぞれ設計上施工上の特長を持って

いるが、その基本的な機能は全く同じであると思う。しかし一般に設計をするに際しては、その工法を選び決定して表示するのが通常である。現在 PC の構造の施工は建築においてはそのほとんど全部が、PC 専業施工業者によって行われている。ゆえに特定工法を決定すると、その専業施工者はかなり限られゼネラル・コントラクターにとり、施工条件・施工コストに不自由をきたすことがある。特定の工法がその設計条件から、必要として決定されることも当然あるけれども、一般的には PC 工法の選択の自由度を大きくすることが、PC 工法の普及につながることになる一つであると思う。

(2) 施工管理システムについて

PC の施工管理の方法は、建築学会発行「プレストレストコンクリート構造設計施工規準」などに示されているが、実体についてはまだ充分ではないのではないかと。特にコンクリートの品質管理、グラウト工事の施工管理などについては、大変困難な点がある。例えば、グラウト工事を必要としないアンボンド工法の普及などの方法により改良が望まれる。

(3) コンクリートのひび割れ問題について

コンクリート構造においては、常にひび割れ、きれつが問題となるが、PC 構造にあっても、このひび割れに

* 大成建設（株）建築本部設計部

対しては、十分に考慮し対策を万全にする必要がある。一般のコンクリート構造と同様の注意を要することは当然であるが、さらに PC 構造であるためにより多くの留意が必要となる。その主な原因は、二つあって「高強度コンクリート」であることと、施工時に「強制変形」を生ずることである。

高強度コンクリートであるからといって、強度を上げるために、ただ単位セメント量を多くすれば、当然収縮きれつは多くなる。現状のコンクリートはポンプ打設のために、スランブをそれほど小さくもできない悩みもある。これらが従来 PC 施工上の問題点であったが、最近、コンクリート・ポンプの性能も向上したり、また、流動化コンクリート（各種混和剤による）の開発が進んでいるので、十分な検討のもとに計画し施工すれば、従来より良好な結果を得られるものと期待できる。もう一つの PC 導入時の弾性変形による影響のきれつ問題は、設計上の手段による解決と、建物の仕上げ材で処置しカバーするのと二つの方法があると考え。すなわち、PC 梁が、弾性変形するのをさまたげる外壁や内壁等を、設計上において、プレコン外壁や、ブロック、軽量間仕切等の後に施工したり、壁にひび割れを吸収する目地を設けることにより解決するようにする。従来、PC 梁と平行の外壁との間に、大きな施工上の目地を入れる方法も用いられているが、建物完成後のクリープ変形を考えると、あまり十分な解決とはいえないのではないかと思う。特に屋根スラブに用いる場合は、防水方法に考慮して、漏水しないよう、目地分や、ひび割れの生じ易い部分を、アスファルト防水を一部うかせてふくろ貼りにするなど注意する。一般床の場合でも直接の塗りもの仕上げなどは避けた方がよい。用途に応じた仕上げ材料の選定に十分な検討が必要である。

(4) 応力腐食問題について

PC 構造にあって、高強度鋼材の応力腐食（ストレス・コロージョン）による鋼材破断の問題は、その発生事故が大変僅少であるといえども、大きな不安材料である。しかしこれはそのほとんどが、グラウト工事の不完全による水の流入により発生していると考えられている。施工管理問題のところでも述べたように、グラウト工事の管理を充分にすることとともに、アンボンド工法も一つの改良の方向であろう。また鋼材の応力腐食に対する研究も進んでいると聞くので、その成果にも期待したい。設計上の対策としては、一本のストランドの破断が一束のケーブルの破断につながり、全体の PC 構造の事故にならないような、分散的設計配慮をすればかなりその心配は防止できると思う。

以上のように、ゼネラル・コントラクターの立場とし

て、PC 構造建築の施工上の問題点の一部と、それらへの現状の対応を述べた。それぞれについて、十分な検討対策をすれば、かなりの成果は得られる方法があると私は考えている。

■PC 構造の建築の将来について

PC 構造建築は、将来どのような方向に発展するであろうか。PC 構造は、コンクリートも鋼材も、ともに高強度材料であり、あえて言えば、省資源的な工法である。建築物を建てる目的は、必要に最も適した空間をつくることであると考え。それに要するのは、最少限屋根と壁と床であって、柱は邪魔ものである。しかし、経済的な理由だけで、この邪魔物がどこにでも顔を出す。将来の建築物から、この邪魔な柱をすべて追放できればすばらしいことである。大スパン構法である PC 構造は、その手段の一つである。コストと空間利用価値とのバランスにおいて、だんだんそのような方向に行くことを期待したい。適用する傾向を分類して述べてみたい。

(1) 大スパン架構

PC 構造の適用の代表的分野である。近年の建築物は、体育館、プール、集会場などの大スパンを絶対条件として必要とするもの以外でも、一般的に大スパン化の傾向がある。例えば、工場などでも、機械のレイアウトの自由化のため大スパンの傾向にあり、また緑地確保、土地の有効利用のため、3階、4階と積層になっているものが多い。流通事情改善のための卸売市場建設、環境整備のための浄水場建設等に、PC 大スパン架構が多く使われている。これらのシェアをさらに拡大すべきであろう。

(2) 中スパン、PRC 架構

この分野は、PC 構造発展の新しい分野として、開拓すべきところである。鉄筋コンクリート構造の標準スパンが、近頃長くなってはきたけれども、7~8メートルぐらいまでである。これを PRC 構造（PC 構造と RC 構造との中間の性質を持つ構造）と、アンボンド工法を併用して、スパン約 12~18メートルぐらい、標準スパンとして、約 15メートルぐらいの、現在の鉄筋コンクリート構造の2倍のスパンを持つ架構を広めて行こうと考えるものである。事務空間の合理化、事務機器の規格化の叫ばれる事務所建築や、商店、工場建築等に適用性は高いと思う。経済性の問題が重要なポイントになると思うが、建設コストとしては 3~4% 増ぐらいで、可能であろうと推定される。このコスト増が、2倍のスパンになった建物の利用価値の向上に見合うかどうか。逆に言えば、いかにそのコスト増に見合うべき価値のある建物を造るかが、今後の我々のテーマである。

(3) プレストレスト・プレキャストコンクリート構

造

コンクリートによる構造物を、工場でプレキャスト製品として、現地組立てとするのは、既にアパート、工場などの建築に多く行われており、仮枠、鉄筋加工等の技能工が不足する現状から、将来のすう勢である。プレキャストコンクリートの接合には、湿式（鉄筋をつないで、目地コンクリートをつめる方式）、乾式（金物により溶接またはボルトなどにより接合する方式）とプレストレス圧着方式などがあるが、プレストレス・プレキャストコンクリート構造は、構造体としてのプレストレス力導入により同時に圧着接合ができるので、プレキャストコンクリートの接合としては、一番簡明であり将来性もあると思われる。建設省建築研究所型のプレ

レスト・プレファブアパートがこの構造である。

(4) PC 構造の特殊な利用

PC 構造の特殊な利用法の構造物は多岐にわたるが、高架水槽、プール、地下タンク、外国に多い TV タワーなど、コンクリートに引張応力を生ぜしめない構造の特長を生かした多くの用途があり、特に原子力発電所建設への利用に今後の大きな期待が寄せられている。また博覧会等の大規模な展示や、集会用大空間を要する建築物等に優れたデザインと相まって、従来からよく利用されていることは周知のところである。

以上、各分類に従って見解を述べたように、それぞれの特質を大いに発揮した、PC 構造の適切な利用による発展を願うものである。

1979 年版 FIP Notes 購読予約受付について

世界の PC の現状を知るためには FIP Notes が最も適当な資料と考えられます。この機会にお早目に下記要領にてお申し込み下さい。予約価格は前年度と変わりません。

- 1) 内 容：ロンドンに事務局を置く FIP (Fédération Internationale de la Précontrainte の略) は、PC 技術普及発展のための国際交流機関で、その組織下にある各種委員会の活動状況や世界各国の技術水準を知るにふさわしい工事写真、報告、論文等が掲載されている。
- 2) 発 行：隔月刊（年6回）
- 3) 体 裁：A4判の英文、頁数 12~16（不含表紙）
- 4) 価 格：年間（6冊分）3600 円（送料手数料共）
- 5) 申 込：希望者は「ハガキ」に必要な部数、送付先（〒）、氏名、所属会社名記入のうえ協会事務局（電 03-261-9151）へ、送金は三井銀行銀座支店（普通預金）920-790。なお、部数に制限がありますのでお早目にどうぞ。

◀刊行物案内▶

PC 構造物設計図集発売について

当協会では、「PC 構造物設計図集」を本会編集、(株)技報堂発行の形で出版しておりますのでお知らせします。

本書は、本協会誌「プレストレスコンクリート」の末尾に掲載致しておりました折込付図を、協会誌編集委員会の手により、PC の設計・施工にたずさわる方々のご使用に便利なように、土木編(32編)・建築編(28編)・その他(4編)の三部門にわけ、それぞれに写真・説明等を入れ、わかりやすく編集したものです。皆様のお手元にぜひお備え下さいませよう、おすすめ申し上げます。

体 裁：B4判 133 ページ 活版印刷

定 価：1500 円 会員特価：1200 円（〒200 円）

申 込 先：社団法人 プレストレスコンクリート技術協会