

組立て架構工法に組み込んだ PRC の実施例報告

志 村 昭 太 郎*

1. ま え が き

本稿では、PRC 構造を実際の建築設計にどのように取り入れたらよいかについて二つの実施例をもとに私見を述べてみたい。

2. トータル技術としての PRC 構造

PRC 構造建物を設計し、同技術を発展育成するためには、同技術にかかわる構造・工法を、RC 工事のトータル技術として検討する必要がある。すなわち建物の設計ならびに施工を含めて PRC 構造を考える場合、同構造計算の実務とは別に、施工計画、同仮設段取り、および鉄筋工事、型枠工事、コンクリート打設工事を包含するトータル技術として考察すべきものであろう。また、これからの RC 構造の技術開発、ならびにその育成の方途は、RC 工事の工業化、すなわちプレハブ化と、PRC 構造思想の導入であろう。RC 工事の工業化の内容は、鉄筋のプレハブ化、型枠工事の工業化、およびコンクリート打設工事（例えば高強度コンクリート打設を目的とした）の改善等であり、また部材のプレキャスト化と、それを用いた組立て架構工法の普及であろう。広義の RC 構造技術、すなわち狭義の RC 構造、PC 構造、そして PRC 構造思想を導入したもの、の技術開発ならびにその育成は広義の RC 構造工事の現場作業の省力化、工業化とのからみの中で検討されるべきものであろう。さらにまた PRC 構造思想を導入した RC 構造の工法技術を考える場合、すなわち前記トータル技術としての RC 工事について、筆者は、同プレハブ化を除外しては考えられない。PRC 構造の今後の普及、もしくは発展の可能性は、プレハブ化技術の内ではぐくまれて、そして発展すべきものであると考えるからである。

筆者が、ここで PRC 構造の有利性を論ずる必要はまったくないが、PRC 構造を、前記の観点、すなわち RC 構造のトータル技術として、いかに建物の構造設計に組み込んでいけばよいのか、いかなる施工方法、もしくは構法に委ねることが最良なのかは、各々の建物の特異性を充分考慮して、計画され、構造設計されるべきであろう。近来、RC 構造規模の大型化（例えば長スパン化）、用途の多様化、工期の短縮等、建物（工事）を取りま

く、RC 構造構法技術の改善が要求され、また一方、現場作業の省力化、工業化方式への転換等、新技術の開発・同育成が要望されている。

従来からのすべて現場作業に委ねる施工方式を、部分的にせよ、工業生産方式（プレハブ化）へと転換する必要がある、そのことは、構造構法の技術的思想の改革、施工法の改善的着想が必要であり、その結果として、組立て架構するための新技術、その他の研究開発が要望される。PRC 構造も、広義の RC 構造である以上、上記のプレハブ化を踏まえた施工形態を、上手に組み入れることが望ましい。PRC 構造の普及は、現場作業の省力化に背を向けて発展するはずがない。手作業中心の従来の RC 工事に、手作業による PC 鋼材の配線は、RC 工事の複雑化を助長する結果となってしまふ恐れがある。そのような結果となれば、PRC 構造の構造設計上の有利性も、RC 構造のトータル技術としての観点からは、価値の低いものになってしまうであろう。具体的に説明を加えれば、ラーメン系 RC 構造体に、若干のプレストレスト力を導入し、PRC 構造の有利性を想定する場合、従来の RC 工事の施工手順に従って、梁に内蔵する形に PC 鋼材を配置しようとするならば、特に PC 鋼材を直線ではなく、カーブ配線とする場合、配筋（柱・梁主筋とフープ、スタラップ、型枠建込み、PC 鋼材配線が各々前後してからみ合い、工事相互がすべて出合い丁場となり、当該工事において単に PC 鋼材を配線する作業が付加されるだけにとどまらず、工程を全体的に複雑なものとし、現場作業の省力化に逆行する結果となってしまふ恐れがある。すなわち広義の RC 構造のトータル技術としての、PRC 構造による有利性と、現場作業の輻輳による複雑化を差し引いて考えると、そのトータル技術として、合理性が低減され、消極的な答えとなることが充分予想される。換言すれば、PRC 構造を安易に設計に取り入れたことにより、現場作業の省力化に背を向けた設計となってしまふ恐れがある。そこでどうしても、PC 鋼材の配線が、RC 工事のトータル技術としての施工面で、足手まといにならなくする工夫が必要となる。すなわち PRC 構造の合理的な施工方法を創案し、具体化する必要があると考えている。

筆者は、組立て架構法に、PRC 構造思想を組み込むことが最も合理的であると考えている。その具体例とし

* (有) C・B・S 代表者

て、①ねじ節鉄筋を用いた梁部材による組立て架構工法「C・B・S」工法 (Construction of Bars by Screwing) にアンボンド PC ワイヤーを同梁内に配線した例 (神奈川県清川村庁舎新築工事), および、②アンカード・プレテンション方式によるプレテンション PC 梁を鉄骨柱材に、ねじ鉄筋を用いて、C・B・S 工法によって組立て架構した例 (東京農業大学第 13 号館増築工事) を紹介して、参考に供したい。なお鉄骨柱材+プレテンション PC 梁による構法技術は、残念ながら新しい実施例を持ち合わせないため、建築技術誌 No. 298 と重複する記載となることを、特におゆるし願いたい。また同実施例は、一般に言う PRC 構造の範ちゅうを逸脱するものと思われるが、PC 工法と RC 構造を共存させる組合せ方法=合成方法としての筆者の提案構法であり、同構法は、長スパンの PC 梁を合理的に処理する=設計する=方法の一つとして、かつまた PC 梁を用いた組立て架構の有利な工法の一つとして、再度ご検討願えれば幸いである。また PRC 構造の定義を本実施例の範ちゅうまで、拡張してお考えいただければ、PRC 構造がより設計しやすくなるのではなかろうか。

3. 実施例報告 (その 1)

——清川村村庁舎工事概要

清川村村庁舎の工事概要を表-1 に示す。主要架構部分の構造概要は、図-1 梁伏図、および図-2 軸組図に示すとおりであるが、◎および◎通りの柱は SRC 構造とし、④、⑤、⑥通り柱は、DS・Hoop (ダブルスパイラルフープ) 組立て鉄筋部材を用いた RC 構造、ならびに梁は X, Y 方向とも、主筋にねじ節鉄筋を用いた DS・Hoop 組立て鉄筋部材による RC 構造とする。また柱梁接合仕口部は、同梁部材の主筋、すなわちねじ節鉄筋を螺合方式によって当該仕口部の鉄骨柱材フランジ側壁、もしくは、柱仕口位置に配設されたフッタープレート

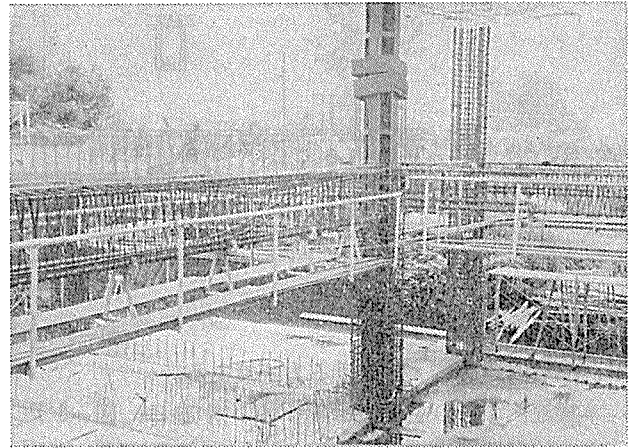


写真-2 清川村村庁舎新築工事

表-1 清川村村庁舎の工事概要

工 事 名 称	清川村村庁舎新築工事
工 事 場 所	神奈川県清川村
設 計・監 理	(株) 志村建築設計事務所
施 工	飛鳥建設 (株)
P C 工 事	ビー・エス・コンクリート (株)
工 期	昭和 56 年 3 月～
建 築 面 積	798 m ²
延 床 面 積	2508 m ²
階 数	地上 4 階
用 途	事務室, 集会室

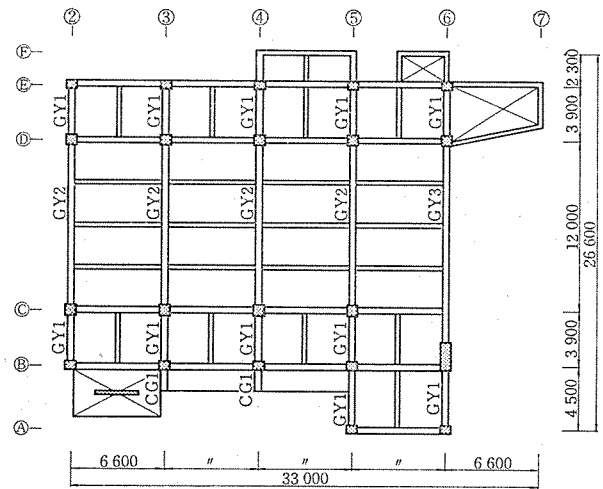


図-1 梁伏図

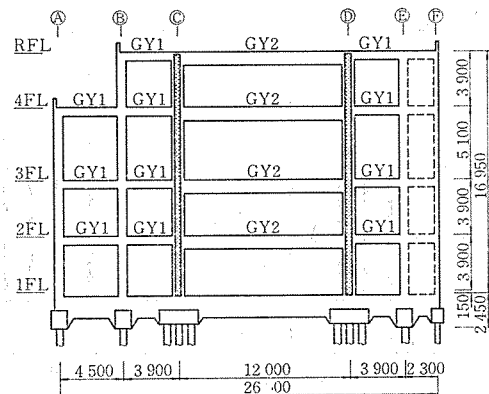


図-2 軸組図

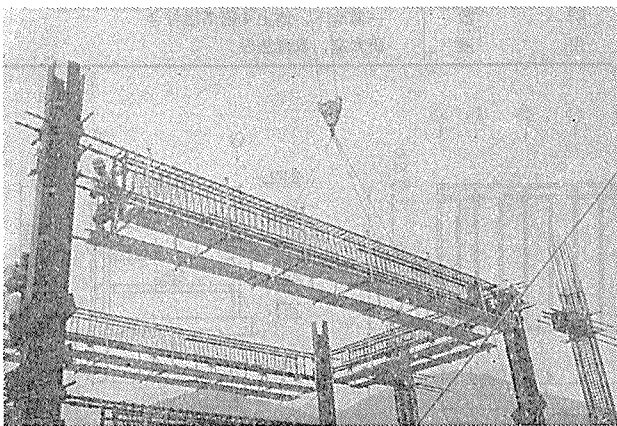


写真-1 清川村村庁舎新築工事

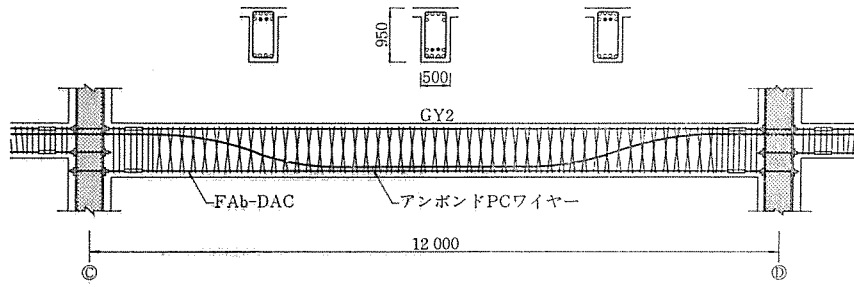


図-3 PC ワイヤー配線図

に、機械的に固着・定着する方式である。

本実施例報告の主題である PRC 構造は、図-3 PC 鋼より線配置図に示すとおりであり、スパン方向 GY1、および GY2 に $\phi=21.8\text{mm}$ アンボンド PC 鋼より線 2 本を図示のごとくカーブ配線したものである。使用構造材料は、コンクリート： $F_c=225\text{kg/cm}^2$ 、鉄筋：主筋 SD-35、フープ筋 SR-30、および鉄骨柱材：SM-50A である。DS・Hoop 組立て鉄筋柱および梁部材は、主軸が回転する鉄筋編成機を用い、四隅主筋にスパイラルフープ筋を張力を付与しながら部材側面中央位置においてたすき状にダブルに巻き付け、四隅主筋とフープ筋との交差点を溶着する工場生産方式によるもので、(株)神戸製鋼所 FAB-DAC を使用した。PC 鋼材 (より線) の配線は、DS・Hoop 組立て鉄筋梁部材、GY-2 の所定位置に、PC 鋼材の配線位置を確保するための棚筋をフープ筋にあらかじめ溶着しておき、組立て架設完了後、PC 鋼材を引き込む施工手順とした。すなわち PC 鋼より線を鉄筋梁部材断面内側に引き込むことで、前記棚筋によって PC ワイヤー配線カーブ位置が確保されているため、施工精度の向上、作業の容易、他の工事作業を束縛することなく、短時間で配線作業を完了した。PRC 構造の従来の施工工程上の短所である、配筋工事とのからみの問題、型枠建込み時期の二度手間の問題、別途仮設作業を必要とする問題等、前記各々の作業が重複するための複雑化を解消することができた。なおプレストレス力導入はコンクリート打設後 3 週間以上経過した時期を考えており、また同梁矩形断面に対する平均プ

レストレスは、 16.6kg/cm^2 とした。

4. 実施例報告 (その 2)

—東京農業大学第 13 号館工事概要

東京農業大学第 13 号館の工事概要を、表-2 に示す。主要構造部分の構造概要は、図-4 梁伏図、図-5 軸組

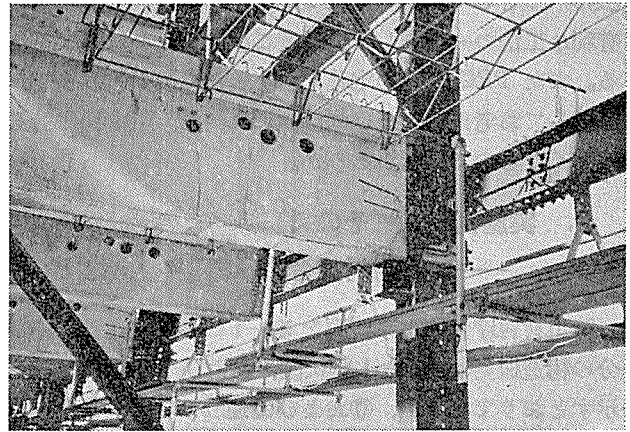


写真-3 東京農業大学第 13 号館新築工事

表-2 東京農業大学第 13 号館の工事概要

工事名称	東京農業大学第 13 号館増築工事
工事場所	東京都世田谷区
設計・監理	(株)志村建築設計事務所
施工	清水建設(株)
PC 工事	フドウ建研(株)
工期	昭和 50 年 8 月～同 51 年 7 月
建築面積	1 594 m ²
延床面積	6 207 m ²
階数	一部地下、地上 4 階塔屋付き
用途	研究室、教育施設

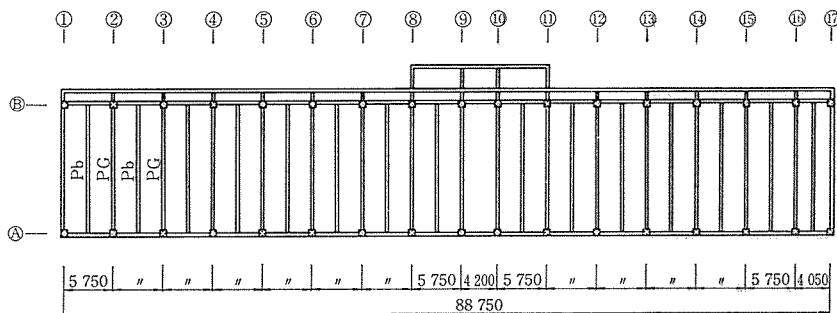


図-4 梁伏図

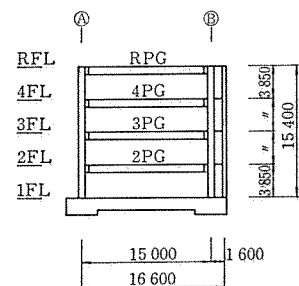


図-5 軸組図

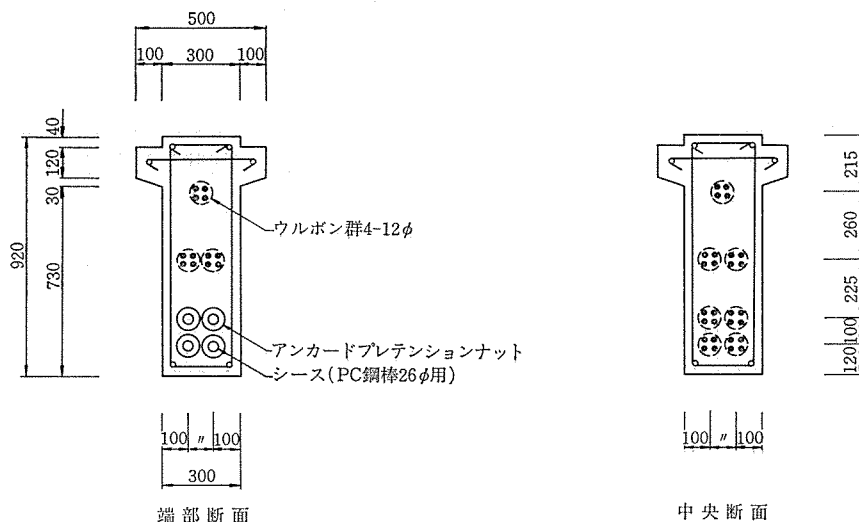


図-6 PC 断面図

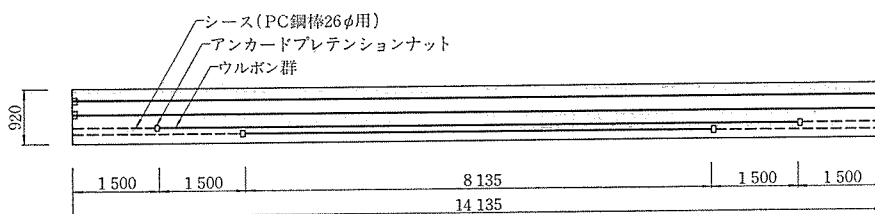


図-7 大梁 PC 鋼材配線図

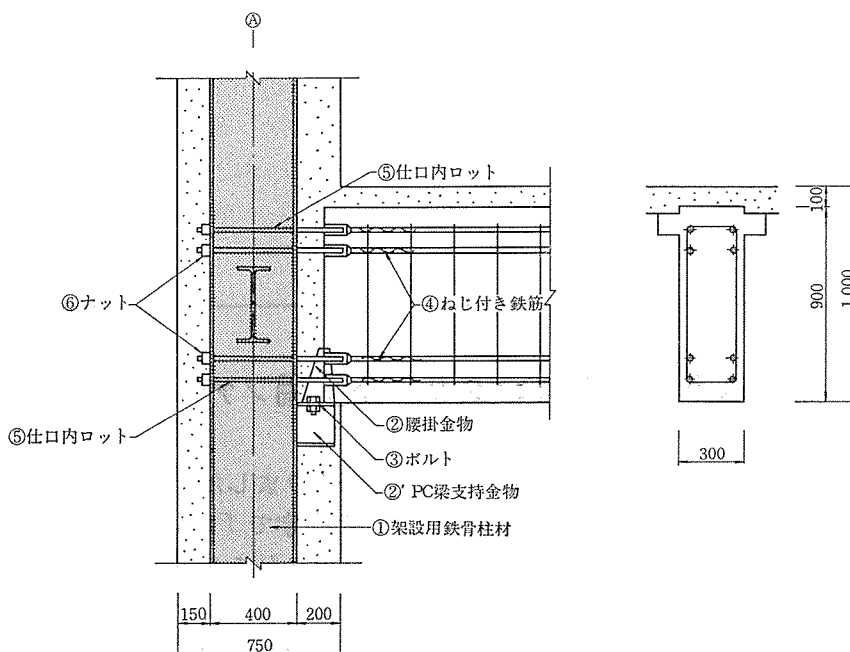


図-8 仕口部 概要図

図に示すとおりである。柱および桁方向梁は、SRC 構造とし、スパン方向大梁、小梁（スパン約 15.00 m）はプレテンション・プレストレスト・プレキャストコンクリート梁部材とした。図-6 に PC 梁断面を、図-7 に大梁 PC 鋼材配置を示す。またスパン方向柱梁接合仕口

部概要は、図-8 に示すとおりである。架設用鉄骨柱材 ①、の梁架設位置に設けてある PC 梁支持金物 ②' 上に、端部下面に腰掛金物 ②、を設けてある PC 梁部材を設置し、ボルト ③ によってピン支持状態にまず架設する。次に PC 梁端の主筋ねじ付き鉄筋 ④、を仕口内棒鋼 ⑤、によ

って前記鉄骨柱材フランジ側壁に、ナット⑥によって固着・定着する。すなわち梁主筋を仕口部において、機械的に鉄骨柱材に固着・定着することで仕口を構成する。PC 梁の架設完了後、スラブと柱に現場コンクリートを打設する工程となるが、この場合、スラブの型枠は、すべて PC 梁に鉛直方向反力を支持させ、梁自重、およびスラブ自重が、PC 梁端ピン支持状態のまま、コンクリートが打設される。したがって固定荷重に対しては単純梁の荷重状態で当該 PC 梁を矩形断面として設計し、積載荷重が付加された場合は、スラブコンクリートが硬化しているため、T形断面として設計することができる。また柱断面コンクリートが硬化することで、柱梁接合仕口部、および梁端部断面は、RC 構造となる。すなわち長期荷重に対しては、梁中央部に曲げ応力を集中させて、PC 構造とし、端部はピン支持状態と考える。仕口部および梁端部は RC 構造として水平荷重時の曲げ応力その他を負担するように設計する。すなわち長スパンの架構を PC 構造と RC 構造を組み合わせることで、合理的なプレキャスト梁を用いた組立て架構工法となる。本実施例が PRC 構造の範ちゅうに属するかどうか

かについては異論があるものとするが、RC 構造と PC 構造を組み合わせることで、また設計上両者を合成することで、合理的な架構が構成されるのであれば、PRC 構造思想を拡大していただきたく、あえて実施例報告の一つとして掲載した次第である。また諸兄のご意見がうかがえれば、幸甚である。なお PC 梁の製造は、異形 PC 鋼棒ウルボン群 4-12φ をアンカード・プレテンションナットに掛止めし、プレテンション PC 工法によったもので、筆者は、アンカード・プレテンション方式と呼んでいるが、詳細は建築技術 No. 298 と重複するので割愛する。

5. あとがき

実施例報告と PRC 構造の普及のあり方について、私見を述べたが、PRC 構造の普及と、同発展は、PRC 構造を実施するために適した施工工法技術の開発が必要であり、同育成に努力する必要がある。今後多くの PRC 構造に適した構法・工法が提案され、改善されていくであろうことを期待している。

協会誌「プレストレストコンクリート」用ファイル発売のご案内

かねてから編集委員会が企画していた「ファイル」が出来上りました。

これは2年分(12冊)綴込み用で、紺の布クロス表紙に金文字で「プレストレストコンクリート」と刻印したものです。散逸を防ぎ、取外しも自在ですので、重宝されると思います。

価格は、会員用に大変低廉になっておりますが、送料は割高になりますので、できる限りまとめて注文なさるか、協会事務局に立ち寄りお持ち帰ることをお勧めいたします。

体 裁：B5判(背幅60ミリ)、12冊綴込み用、布クロス張り(紺)

価 格：400円

送 料：1冊の場合 300円

2冊以上10冊まで @200円×冊数

11冊以上 実費請求