

中村橋太陽ボール新築工事施工概要

四 万 村 茂*

1. はじめに

体育館、工場建屋、ポーリング場などのように大きな空間を形成する必要から、従来のRC構造にPC構造を併用した建築物が多く計画されるようになってきている。これはRC構造とPC構造としての躯体とが同種の材質をもった一元的構造物として、現場の作業工程の流れの中で順応していく性質のものであるために、認識されてきたゆえんである。元来PC部材は、異質の構造として鉄骨部材などと同一視され利用されることが余儀なくされているが、現場一体打工法の発展ともあいまって、RC構造とPC構造を併用した構造形式が採用されるようになってきている。

PC構造による空間形成にあたっては、十分なる構造計画、施工計画が要求されることはいままでのないが、よりPCの利用を期するためには、まず、PC構造に慣れることであり、利用することであろう。併用構造は、一元的構造としてみると、なお多くの問題点を内蔵しているが、一つの有便な構造部材としてPCが組込れることが必要ではないかと思われる。このような観点から、規模も小さく、一般化された構造ではあるが、あえて併用構造で現場一体打工法によるポーリング場の概要を報告するしだいである。

2. 構造概要

工事概要は次のとおりである。

工事名称：中村橋太陽ボール新築工事
 構造規模：鉄筋コンクリート、鉄骨、プレストレスト コンクリートを併用した地下1階、地上3階の2層ラーメン構造（ただし1階部分はGL-2.0mの地下構造となる）
 軒 高：10 m
 基 礎：アースドリル式ピア基礎
 坑径 ϕ 1.1 m, 掘削長 16.0 m

* 住友建設株式会社建築工事部

敷地面積：1 830.45 m²

建築面積：1 624.20 m²

延床面積：3 588.13 m²（地階：1 680.67 m²，1階
2 638.6 m²，2階：1 553.60 m²，3階
90.0 m²）

施 主：藤沢商事株式会社

設 計：株式会社 渡辺公一建築設計事務所
株式会社 構造計画研究所

施 工：住友建設株式会社

工 期：着工 昭和45年11月23日
竣工 昭和46年7月11日

図-1~3に示すように、Y₃通りのX₂~X₅に2PG₂なるはり丈H=1.2m、はり幅B=0.45m（端部B=0.7m）、はり長L=21.8mのPCばりと、X₁~X₆間のY₄通りからY₆通りの5列に2PG₁なるH=2.0m、B=0.6m（端部0.8m）、L=35.6mのPCばりが、それぞれ1.5×1.0の柱に剛支持されている。2PG₁はりは、はり自重W=127t、プレストレス力P=781tが導入されている。使用したPC鋼材は、 ϕ 12.4-12ストランドケーブルで、アウトコーン方式のフレッシュネー工法を採用した。

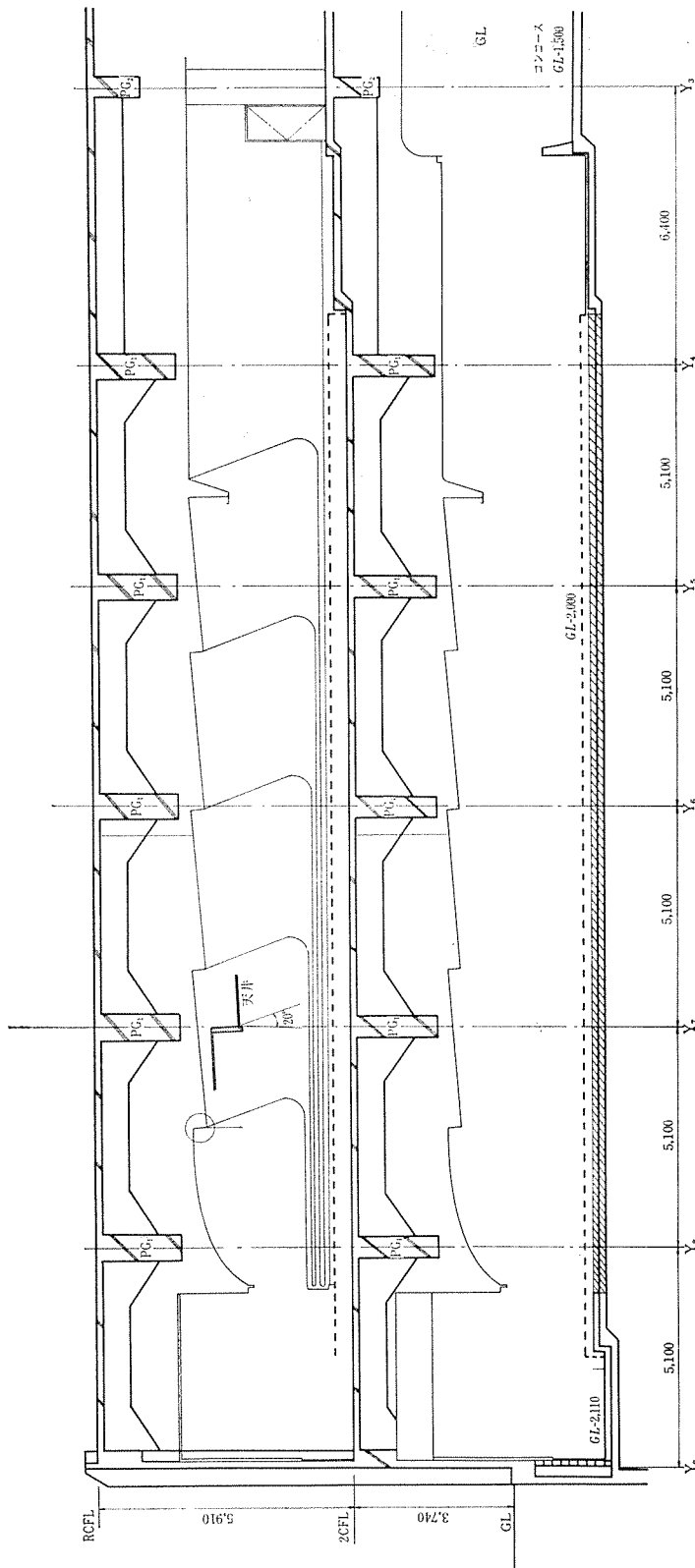
3. 施工概要

(1) 一般的事項

まず現場一体打ちPC構造における施工注意事項について述べてみる。

- 1) 構造的な平面計画
 - 2) PC部材とRC構造との接合部の処理
 - 3) 定着装置の選定
 - 4) PC部材断面に対する緊張材の配置とケーブル数
- 1) の場合は、PC構造部材を支持する柱が事務棟部分（RC構造Y₁~Y₃通り間、図-3参照）に配置されていないため、PC構造部分（Y₃~Y₆通り間）が単独に施工でき、躯体分割工法を容易にさせた。現場一体打ち工法で生じる問題は、はりがPC構造、柱がRC構造

図一 1, 2 階レレベント断面図



の場合が多く、PCばりのストレス導入の際に生じる2次応力の処理と各部材に生じるきれつ防止などである。緊張作業によって生じるこの2次応力の処理ときれつ防止対策は、PC部材をできる限り単材に近い支持条件にするか、強制的に単純支持条件にすることが肝心である。周知のことであるが、緊張時に生じる部材のひずみ、収縮などの処理の問題が、このような複数の構造をもった建物のポイントである。

2) の場合は、はりに与えられるストレス導入の定着端を柱側面で支承すると、柱筋、はり筋のアンカー、緊張材支承版の背面補強筋(グリット)などで鉄筋が重なりコンクリートの充填が悪くなるため、緊張材支承部分を非常に弱くする。これは少ないスペースに鉄筋量が多いため、コンクリートの入る空きが少なくなることから生じる欠陥である。本建物の場合、PCばり軸方向に長方形の断面をもつ柱(一般の場合)ではなく、軸と直角方向に長方形の断面(1.5×1.0m)をもつ柱である。このことは柱筋とはり筋および緊張材補強筋の重なる部分が少なく、それぞれの鉄筋の間隔に余裕があるため、コンクリートのための空きが十分とれる。また、鉄筋間隔の余裕は、組込み作業時においても確実な作業を補償することになる。

3) の場合は、前述の2)の場合と重複するが、定着装置緊張材の選定は、接合部の構造そのものに大きな影響を与えるため、断面、また支承条件など十分に検討して決定する必要がある。これは各部材、柱、大はり、桁行ばりの主筋が、一接合部で交錯するため、鉄筋の組込みが複雑になる。それに加えて、緊張材とその補強筋(グリット)の納め方、定着プレートの取付け方が重なるので、より複雑さを加える。このように定着装置の選定には、埋込式(コーン埋込式、デッドアンカー式)、外部定着式(プレート定着、アウトコーン定着、フッチング定着など)、緊張材には、PC鋼棒、PC鋼より線(ストランド鋼線)、PC鋼線など採用工法によって異なるので、接合部断面の拡大図面により配置計画を検討することが望ましい。

4) の場合は、緊張材のPC断面に対するケーブル本数の決定は、定着装置の種類に左

図-2
断面図

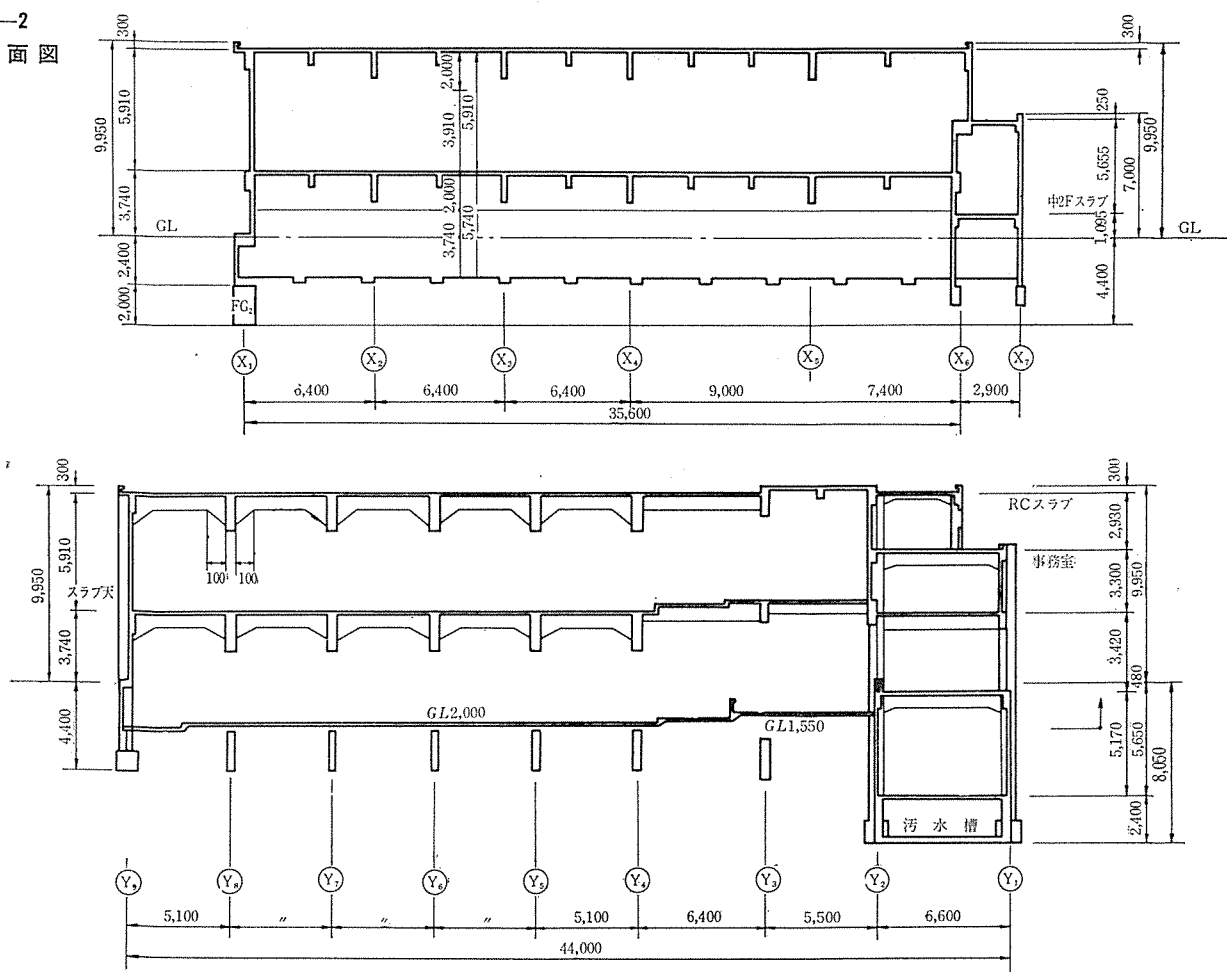
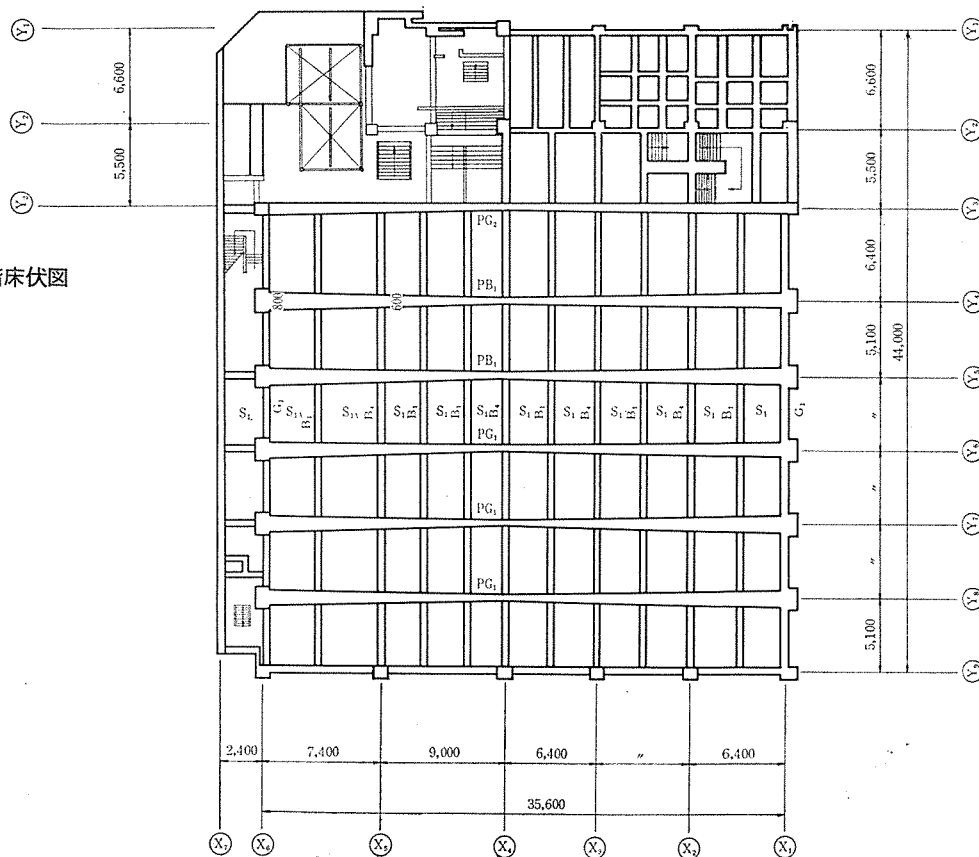


図-3 2階床伏図



表—1

緊 張 材	必要断面積 (cm ²)	ケーブル本数 (本)
PC鋼棒 φ33 mm 4種	72.73	9.2
PC鋼より線 SWPC-7-φ12.4 mm-12	53.08	4.7

右されるが、PCばりのコンクリート断面を著しく欠損するようなことは避けて、断面に見合ったケーブル本数と配置が必要である。PC鋼棒、PC鋼より線（ストランド鋼線）、PC鋼線（ピアノ線）と緊張材によってもPCばり断面に与える影響は大きく、コンクリート断面積と緊張材断面積との関係も検討を要す。

ここにPC鋼棒とPC鋼より線で比較すると、導入ストレスが 800 t と仮定した場合を考えてみると、使用緊張材必要断面積は 表—1 となり、ケーブル本数の差だけ関係資材および仕事量などが多くなり、定着端は複雑になる。したがって、一概に、PC鋼棒をPC鋼より線に変更するというのではなく、部材接合部の検討を構造面から、また施工面から行なうことが肝心である。

(2) 分割工法と架設ステージ

分割工法は床伏図に示すように、Y₂~Y₃間と Y₅~Y₆間において、それぞれ、床版、小ばり、壁のすべてにおいて分断し、三分割で 2F, RF で六分割に分断し施工した。一階床面積は、建築規準法住専地区の制限により最高 10 m に軒高が押えられているため、GL-2.0 m に位置し、事実上地階部分にあたる。したがって、一階床面といえどもろう水を恐れて 2 層のコンクリートに

3 層の防水処理を行ない思わぬ防水工事を余儀なくされた。

工事は、Y₁~Y₃間事務棟部分の地下工事と、X₆~X₇間の基礎工事を先行した。続いて、X₁通りと Y₁通りの基礎工事を実施し、全体の基礎、地中ばり、土間、防水工事終了後 Y₆~Y₉間PCばり用ステージ架設に移った（図—4 参照）。

現場一体打PC工法で留意する点は、架設ステージの全自重をPCばりに負荷させないで施工することであり、ストレス導入によって生じる変形（収縮、ひずみなど）を自由に起こさせることがPCばりとして設計条件を満足できる構造といえるのである。したがって、2階、3階と施工階数が進むにつれて、架設ステージによる荷重が大きくなるが、絶えず、その支持状態と荷重の流れを把握して、ステージの架設払しの判断をじん速に決定することである。また、施工時において、架設ステージにはどのような荷重が働いているのか、どの程度の荷重まで安全なのか、PCばりはどの部分で支持されているのか、また、架設ステージとPCばりと荷重との関係、コンクリート圧縮強度などを知ることが大切である。

(3) PCばりのケーブル配置作業

PCばり型わくは、先に、片側のみ建込み、PCケーブル配置作業終了後に残る片側を建込む。鉄筋は、主筋、スターラップ、腹筋まで配筋し、幅止めと小ばり筋はPC作業完了後に組込む。ケーブルシースはφ70 mm を使用し、腹筋とスターラップに十分結束しその位置を

図—4 1, 2 階 PC ばり型わく支保工

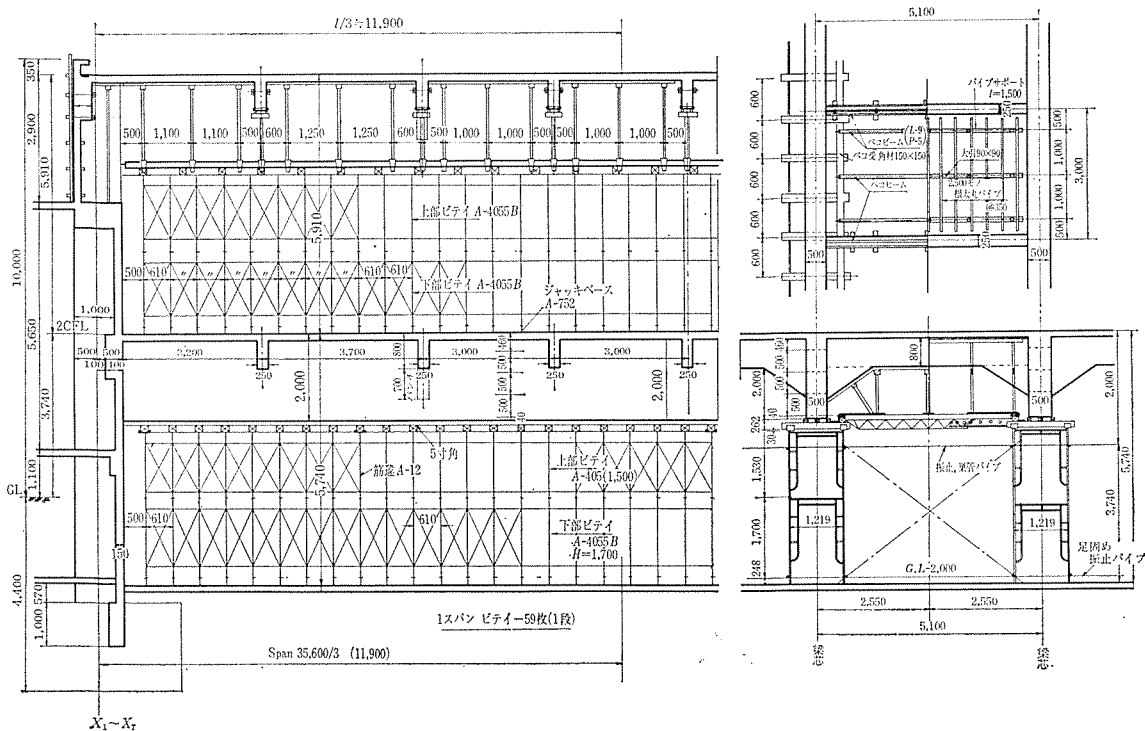


写真-1 PC ばりのケーブル配置作業

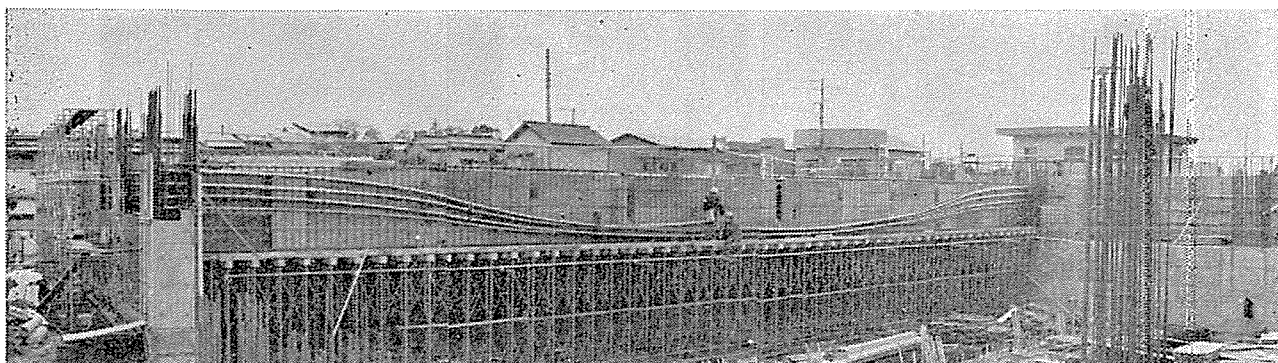
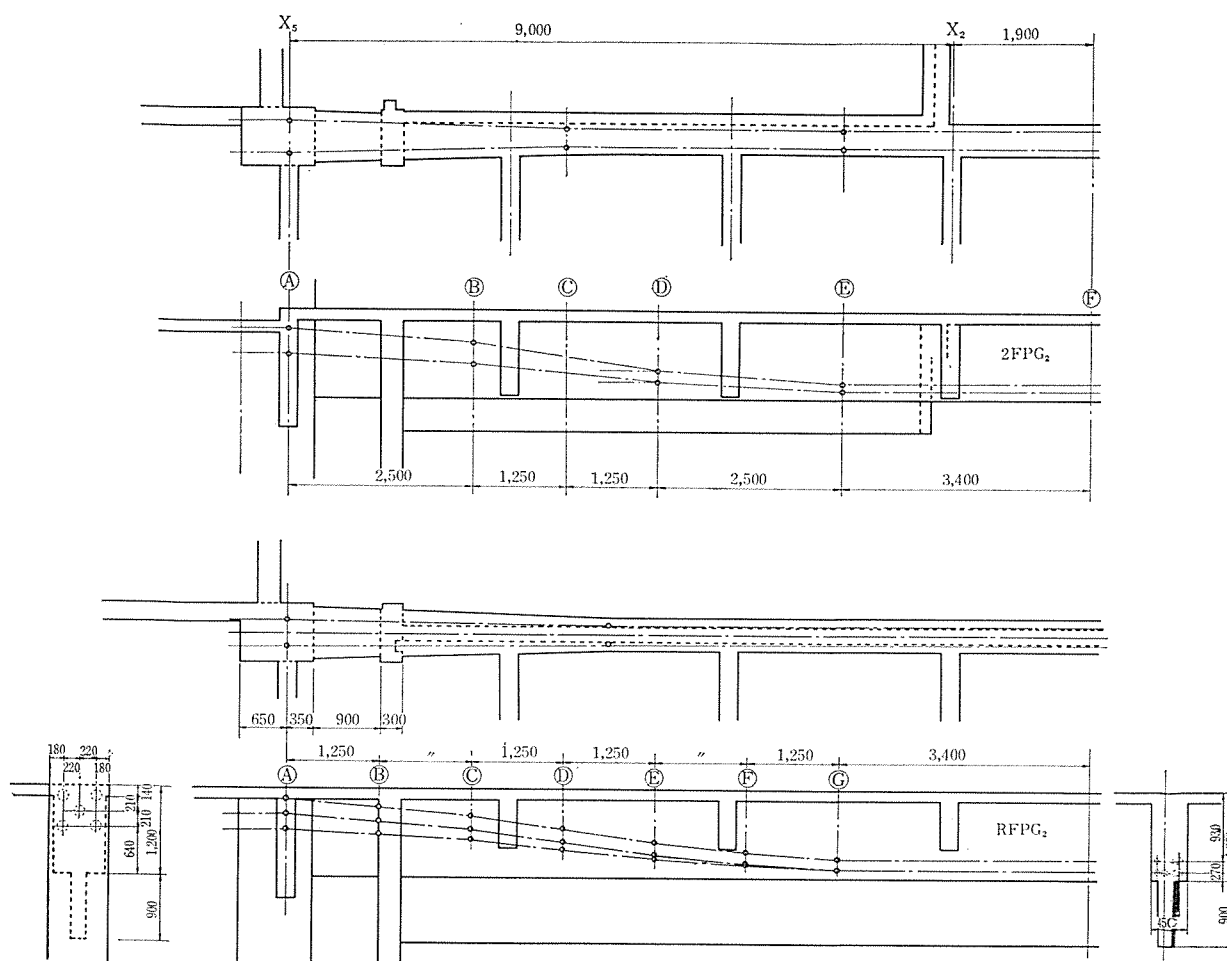


図-5 PC ケーブル配置図



保つ。シース配置後PCストランド鋼線をワイヤーロープで引込み、PCばりの主たる配置を完了した。

(4) 変則的な躯体の打ち上り段階

コンクリートの打設方法は全躯体を6分割にして施工した。この方法は、RC部分とPC部分とをできる限り切り離し、コンクリート打設後の乾燥収縮およびクリープなど自然に生じる部材の変化を自由にさせることと分割することによって各職種のローテーションがスムーズに運び、作業の待ち時間が少ないことなど工程管理上に

も役立った。写真-2 で示すように、一方の一階のコンクリートが打上り、緊張作業終了に続いて二階のステージ組込みおよび型わく建込み作業に入る。また、一階の残る部分は先のコンクリート打設翌日より型わく建込み作業にかかる。このような方法をとることによって緊張時の躯体に生じる2次応力を回避し、ひずみによる影響をできる限り少なくするように努めた。

(写真-2 左から Y₉、Y₈、Y₇、Y₆、Y₅、Y₄ 通りが見える。Y₆~Y₉ まで二階柱型わく建込み完了)

写真-2 変則的な躯体の打上り段階

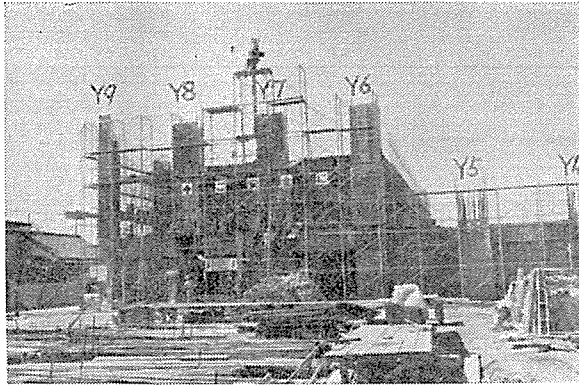
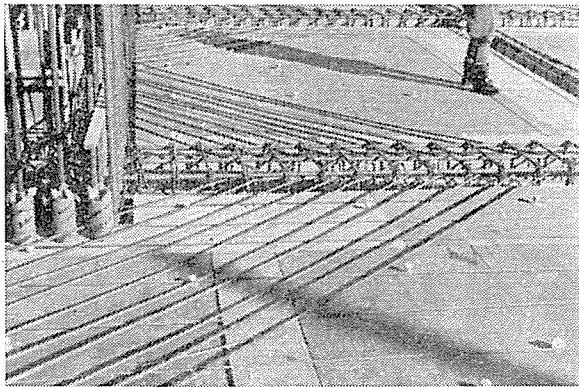


写真-3 床版補強



(5) 床版補強

PCばり緊張作業に伴うきれつ防止のため、床版隅角部分に D₁₆ 筋 10 本を補強した。また、きれつ防止策として、躯体を分割施工し、緊張作業の管理として、導入ストレスをできる限り均等化する方法を併せて実施した(写真-3)。

(6) 緊張作業前における注意

コンクリートの圧縮強度および材令がPCばりに与える影響は大きく、緊張作業前の仕事として十分に調査する必要がある。写真-4 はコンクリート打設3日後の圧縮強度を調べた。

シュミットハンマーによる試打を実施し、10 cm 間隔に 25 か所の強度をチェックした。

シュミットハンマー試打による数値は次の値を示す。

22→118 kg/cm² 24→132 kg/cm² 25→150 kg/cm²

26→169 kg/cm² 28→190 kg/cm² 29→200 kg/cm²

32→245 kg/cm²

(7) 緊張作業

定着装置 フレシネー工法、アウトコーン

PC鋼線 SWPC-7-φ12.4 mm-12

緊張作業は一つのケーブルにおいて3度実施した。両

写真-4 緊張作業前における注意

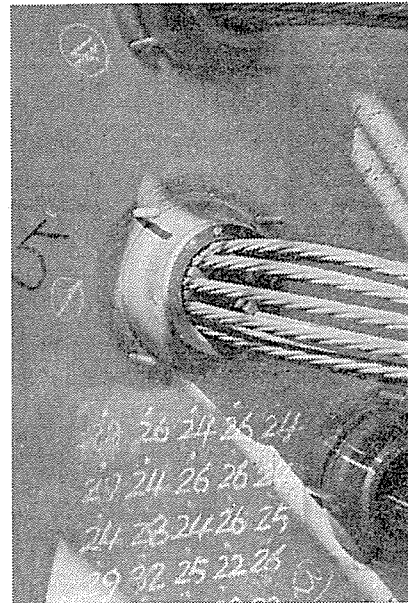


写真-5 緊張作業



引きで初め荒引きを行ない、次に本緊張を行ない最後に定着時におけるPC鋼線すべり込みによる緊張力減退防止を実施してストレス導入の完全を計った(写真-5)。

以上中村橋太陽ボール新築工事の施工概要について述べましたが、本構造はPCとRCを併用した建築物としては非常にすっきりした施工しやすい建物で、RC構造の中のPC構造としてはより多くの高度な技術を必要とする構造ではあるが、初歩的な面から再度考え直し、その雑感というかたちで報告したしだいです。

1971. 11. 30・受付

阪神高速道路 / 守口高架橋



プレストレストコンクリート

構造物の設計・施工

(BBRV・フレシネー・SEEE工法)

製品の製造・販売

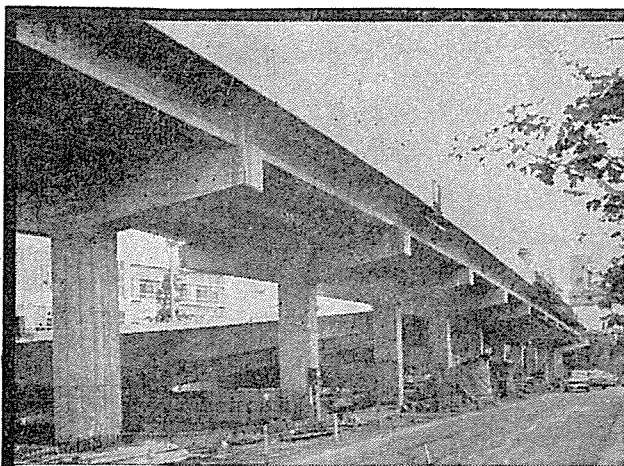
(けた、はり、パイル、マクラギ、版類)

ASG 北海道ピー・エス・コンクリート株式会社

本社 (東京営業社)
 札幌営業所
 大阪営業所
 福岡営業所
 仙台事務所
 名古屋事務所
 広島事務所
 美唄工場
 幌別工場
 掛川工場
 京都工場

東京都豊島区北大塚1丁目16番6号(大塚ビル)
 札幌市北三条西4丁目(第一生命ビル)
 大阪市北区万才町43番地(浪速ビル西館)
 福岡市大名1丁目1番3号(石井ビル)
 仙台市本町1丁目1番8号(日本オフィスビル)
 名古屋市中区錦3丁目23番31号(栄町ビル)
 広島市立町1番20号(広島長銀ビル)
 美唄市字美唄1453の65
 北海道登別市千歳町130番地
 静岡県掛川市富部
 京都市南区久世東土川町6

☎ (03)918-6171
 ☎ (011)241-5121
 ☎ (06)361-0995
 ☎ (092)75-3646
 ☎ (0222)25-4756
 ☎ (052)961-8780
 ☎ (0822)48-3185
 ☎ (01266)3-4305
 ☎ (01438)5-2221
 ☎ (05372)2-7171
 ☎ (075)922-1181



首都高速度道路高架橋

プレストレスト コンクリート 建設工事フレシネー工法 MDC工法

設計・施工
 部 材
 製造・販売

豊田コンクリート株式会社

取締役社長 西田 赫

本社 愛知県豊田市トヨタ町6 電話 0565 (2) 1818(代)
 名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町1-221-2 電話 052 (581)7501(代)
 販売本部販売部 東京都港区西新橋2-16-1 電話 03 (436)5461~3
全国タバコセンタービル2階
 工場 豊田工場・海老名工場