

## 北海道神宮社務所新築工事

窪田 敬宣\*1・長木 敏明\*2・岡本 周治\*3・木村 義男\*4

### 1. はじめに

北海道神宮は以前、札幌神宮と称し、明治2年9月1日明治天皇の詔により、大国魂神、大那牟遠新神、小彦名神の国土経営殖産興業の三神を祭った北海道の総鎮守であり、明治4年、現在の地（札幌市中央区宮ヶ丘）に御鎮座された。明治38年、北海道開拓は明治天皇の御聖旨によるものとして、明治天皇御奉斎要望が沸き起こり、明治39年9月10日、北海道神宮と改称された。同神宮の旧社務所は昭和8年に改築された木造建築で、老朽化が進み、防災上の問題も危惧されていた。このため御大典奉祝事業として平成3年の秋、新社務所建設が持ち上がり、平成3年11月の地鎮祭ののち約1年間で竣工となった。

### 2. 建物概要

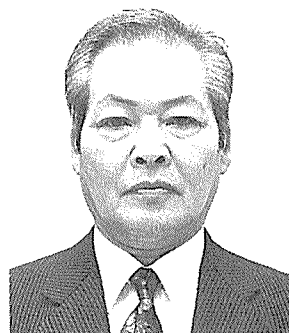
工事場所：札幌市中央区宮ヶ丘 474 番地  
 建築面積：1 168 m<sup>2</sup>  
 延床面積：2 525 m<sup>2</sup>  
 用途：社務所、会議室、資料書庫他  
 規模：地下1階、地上2階  
 構造：鉄筋コンクリート造、プレキャストPC造併用  
 基礎：杭基礎（セメントミルク工法）



写真-1



\*1 Takanobu KUBOTA  
 (株)山下設計  
 札幌支店  
 設計監理部主任



\*2 Toshiaki NAGAKI  
 オリエンタル建設(株)  
 プレキャスト事業部  
 副本部長



\*3 Shuuji OKAMOTO  
 オリエンタル建設(株)  
 プレキャスト事業部  
 工務チーム



\*4 Yoshio KIMURA  
 オリエンタル建設(株)  
 プレキャスト事業部  
 工務チーム

工 期：平成3年11月～4月11月  
 プレキャスト組立4年6月、7月  
 発注者：宗教法人 北海道神宮

設計監督：株式会社山下設計  
 施 工：岩田建設株式会社  
 PC 部：オリエンタル建設株式会社

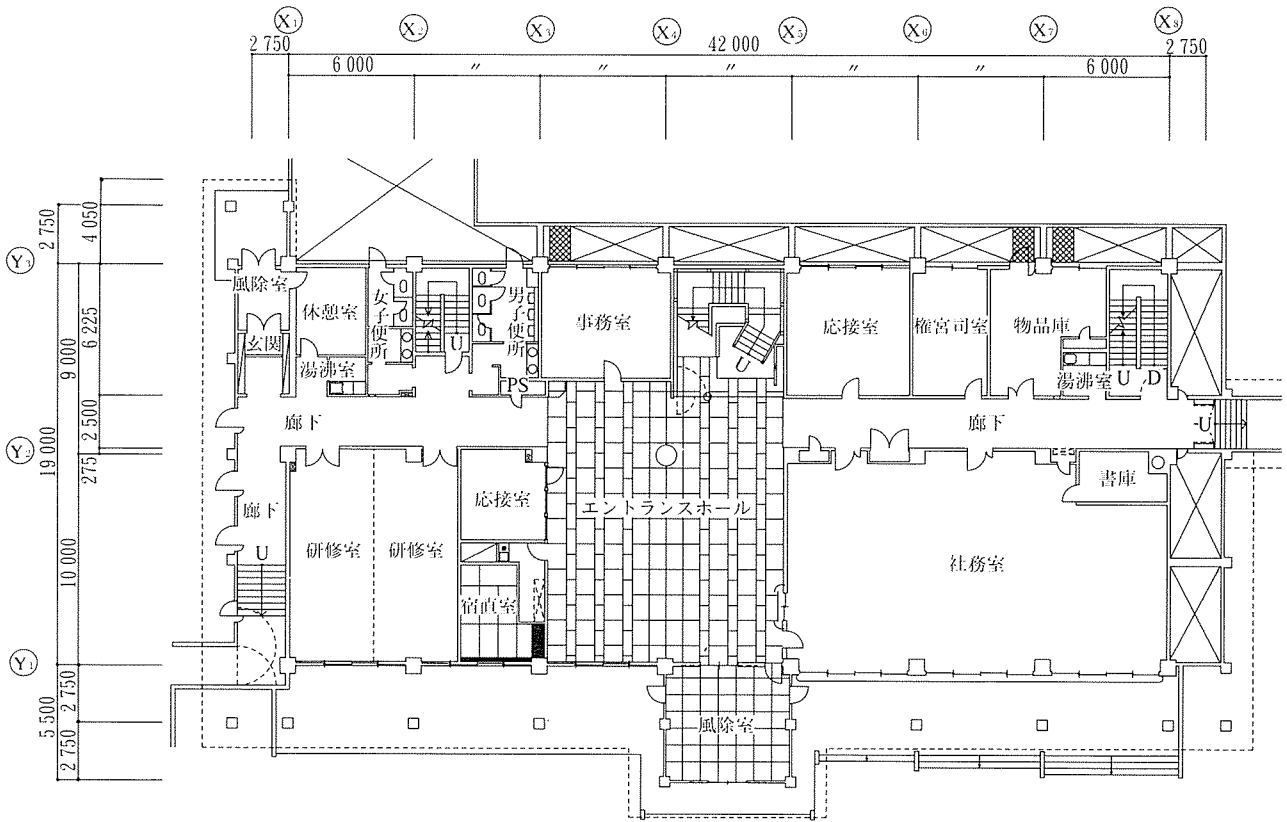


図-1 1階平面図

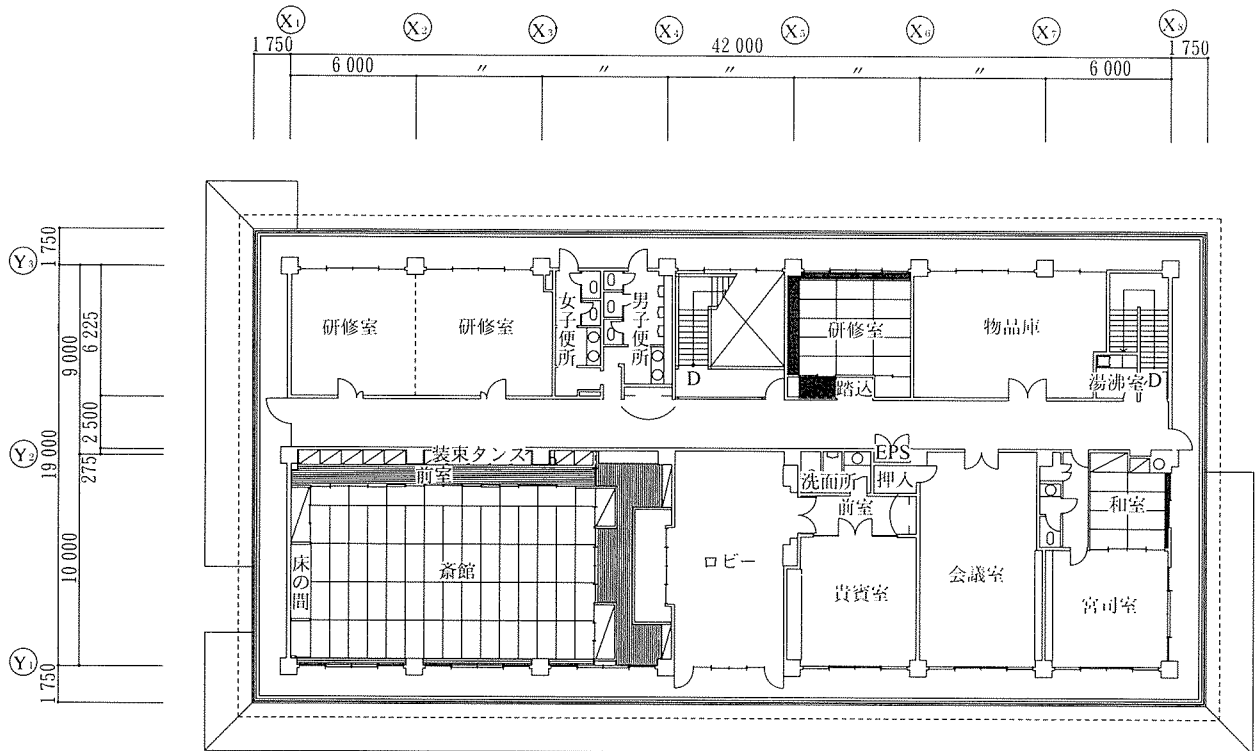


図-2 2階平面図

### 3. プレキャスト化への背景

建物の用途、規模からは、全体を鉄筋コンクリート構造とし、スパンの大きな部分に多少のプレストレスを導入すれば何ら問題のない構造である。しかし構造方式を選択するときには、社会的背景、敷地の条件、そして、その建物の用途に適した方法等の諸条件を満たすべく検討が行われた。

工期の安定：建物の計画時点ではバブル景気の最中であり民間の建設物件の多くは、材料不足と賃金の高騰に加え、慢性的な現場技術者不足から工期の遅延が数多く聞かれていた時期である。現場打ち工法では工期に不安があり、工期の安定性からプレキャスト工法が適していた。

コンクリートの品質、形状：建物の用途上、躯体としての将来性を考えると、耐久性に富んだ高品質でかつ密実なコンクリートが要求された。また本体柱と下屋部の柱は、意匠的に現わしとなり複雑な形状であるため、コンクリートの品質および精度等を考えると現場打ち工法より工業化されたプレキャスト工法が良いとされた。

現場周辺への配慮：建設場所が本殿の近く、静寂な環

境のなかに位置し、建物施工期間中も常に参拝者が出入りすることから、できる限り現状を維持しながらの工事が必要であった。したがって、工事に伴う資材の搬出入の車両および現場作業者を減らし騒音を低減されることと、決められた作業時間帯を守り、かつ工事工程を確保する方法として、現場打ちよりプレキャスト組立式が優れていた。

以上の諸条件を考慮して、できるかぎり建物のプレキャスト部材の使用化を押し進めた。しかし、建物には地下部分があり地下水位が高く、その部分をプレキャスト化することには、止水の問題と、土工事、山留工事等に不安と問題を残したため、在来の現場打ち工法を取らざるを得なかった。

### 4. 構造概要

図-3, 4 に示すようにスパン方向は、10.0 m+9.0 m の2スパン、桁方向6.0 m×7スパンであり、各々の方向に1.75 mの片持ち梁を持つ地上2階、また地下1階の部分では2方向にドライエリアのある建物である。

基本的なフレームは、土に接する外周の柱、壁、梁は前述の理由から現場打ち鉄筋コンクリート構造とし、地

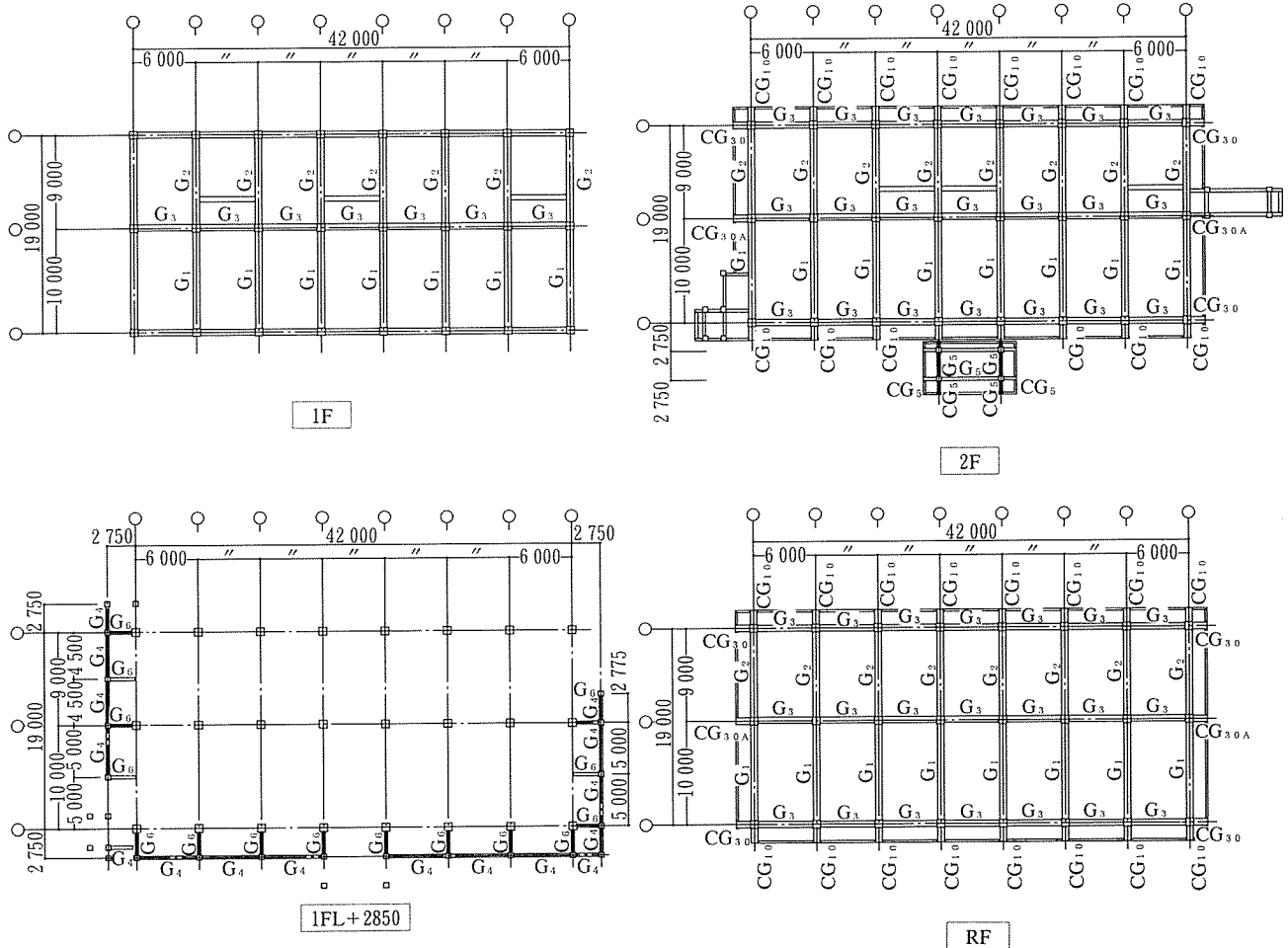


図-3 各階伏図

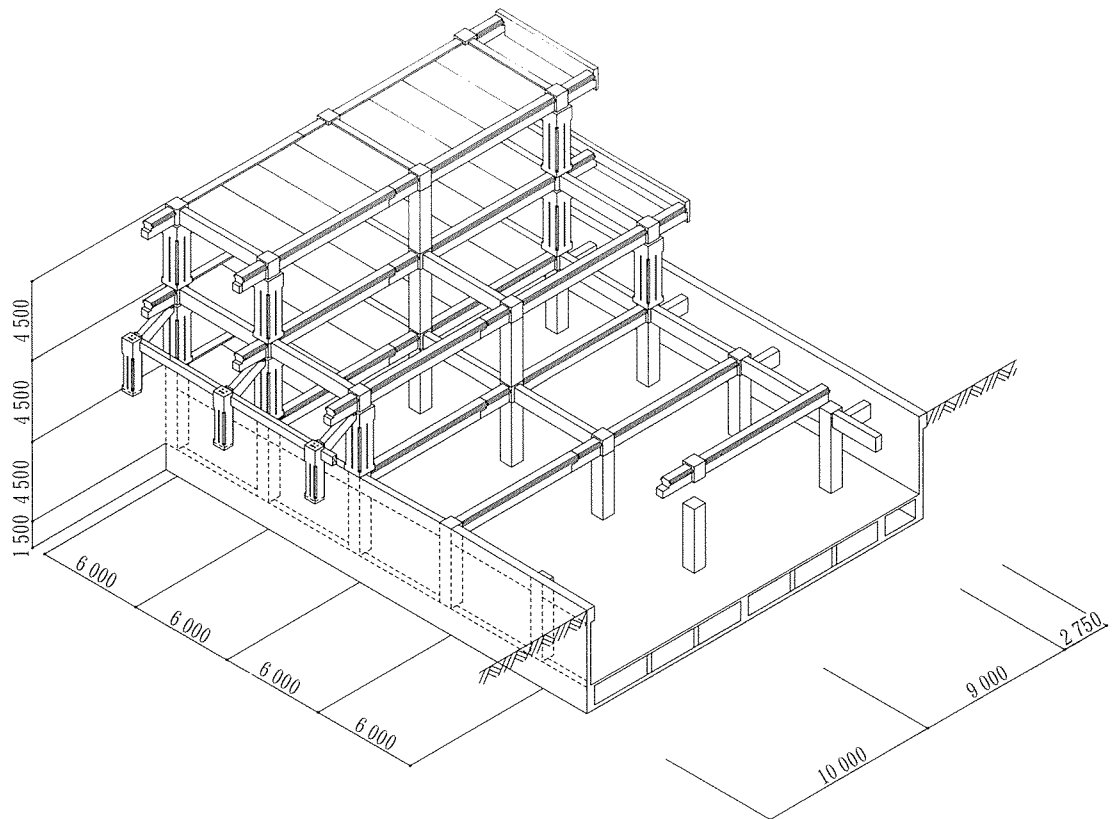


図-4 架設組立図

下1階中柱と地上部材は、下屋部、玄関部、鼻梁も含め、すべてプレキャスト部材の組立としている。各々の部材はRC部材もしくはプレテン部材(CSTスラブ)として工場製作されたものを、現場架設後にプレストレスによる圧着接合、もしくはTOPコンクリート(CSTスラブ)によって一体接合させた構造となっている。また、階段廻りおよび外壁部の壁をより有効に利用するため、プレキャスト柱、梁と接合し、現場打ちコンクリートによる耐震壁とした併用構造としている。

基本的、部材構成は、建物からの片持ち梁の処理と、地下部の柱取合い等の理由から、梁通し型とし、片持ち梁とスパン方向を一体化した大梁の内々に柱を挟み込み、PC鋼材によって相互部材を圧着接合する方法となっている。

本体片持ち梁と鼻梁下屋部の取り合う2階梁部では各々の取付け順序から、大梁の緊張を何回かに分けて行うことが難しく、梁に余裕をもたせ、柱、梁の剛接合に必要な1次プレストレスだけで鉛直荷重、水平荷重に対して対応できる梁高さとしている。通常、梁自重版荷重、TOPコンクリート荷重までを単純支持とし梁中央部に力を負担させ、TOPコンクリートを合成梁化したのちにプレストレスを導入する方法が有効であり、一般的である。しかし本建物では鼻梁の架設等に支障をきたすことと、片持ち梁と大梁を一体化させている梁のため、梁中央下端に応力が集中せず梁端部の上端の応力が大きく

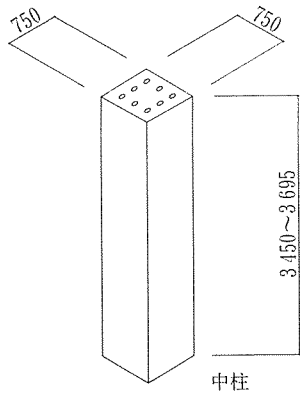
なることから、合成梁にする以前のプレキャスト断面のままプレストレスを導入している。このため、普通のPC部材に比較し部材が大きくなっているが、部材寸法より工業化と工期の安定を目的としているため良しとした。

#### 5. 部材および製作

各部材の製作はオリエンタル建設(株)札幌工場にて全部材443P、総ボリューム810m<sup>3</sup>を平成4年3月から6月15日までの約100日間で製作した。

部材の製作で、部材は工期の短縮を目的にした建方優先の仕口、あるいは意匠的要素の強い部材形状であり、複雑でかつ精度を要求されるものが多かった。しかし型枠の精度を高めることと、打設前の検査を十分に行うことで対応できた。また施工図の段階では、受注から架設までに、地下部分の工事があり、比較的余裕のある工程で十分検討ができ、製作に反映できたと考えている。部材種類、各ボリュームは表-1に、また主部材の姿図は図-5に示す。

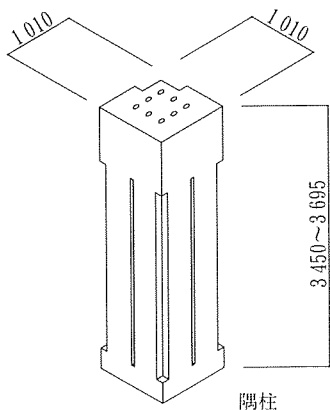
スパン方向大梁形状は片持ち梁と大梁を一体化させ、その中に柱型と桁梁受ブラケット、およびX<sub>1</sub>、X<sub>8</sub>通り梁では2方向に片持ち梁を有する図-5のような梁通し型で、特に柱型では接続用シースを3方向に内蔵し、上部にスターラップを突出させたRC部材となっている。



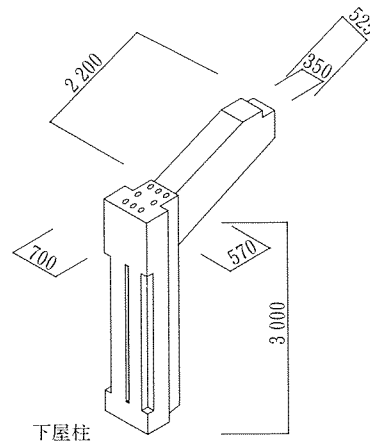
中柱



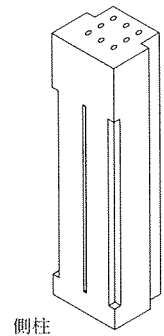
隅柱



隅柱

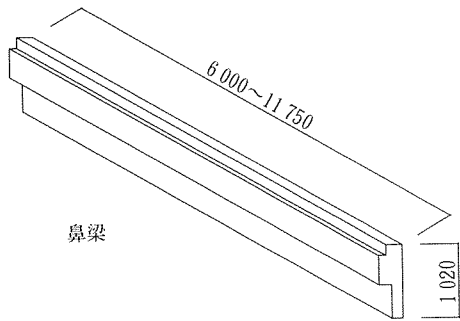


下屋柱



側柱

図-5 (1) 部材姿図 (柱)



鼻梁

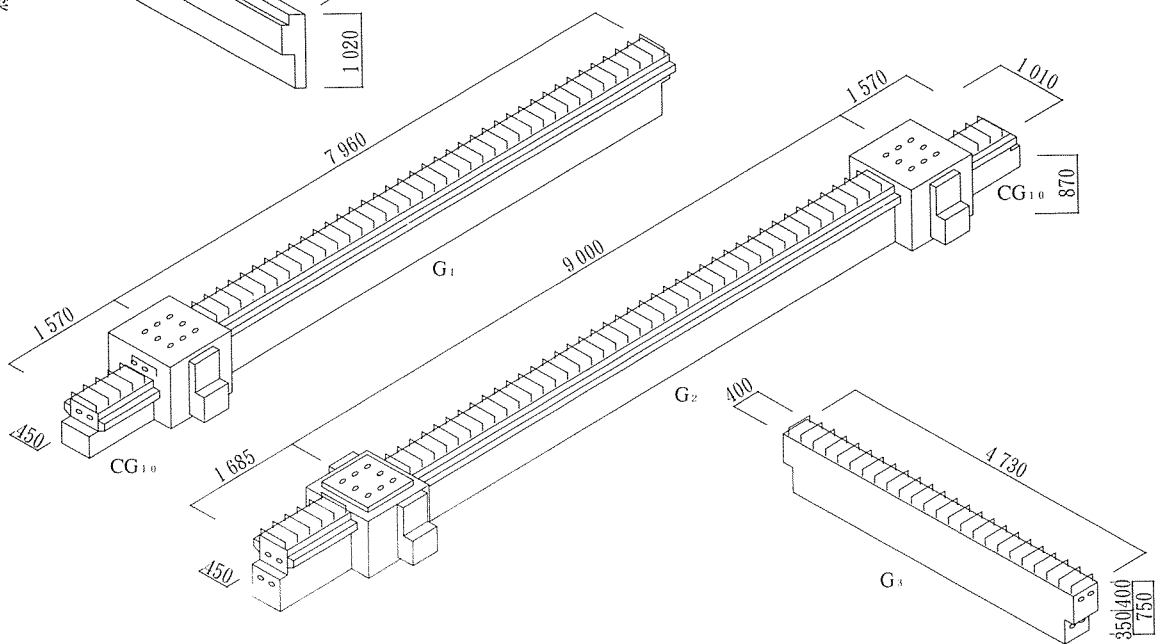


図-5 (2) 部材姿図 (梁)

表-1 製作部材種類とコンクリート

	ピース数 (P)	コンクリート V (m <sup>3</sup> )
スパン方向大梁	46	245
桁方向大梁	49	74
小梁	20	14
鼻隠し梁	40	51
下屋屋根版	16	30
柱	55	150
柱 (梁付き)	23	40
CST版	194	207
合計	443 P	811 m <sup>3</sup>

柱部材は、中、側、隅柱によって、形状が違う化粧柱で、長さは梁の内々寸法のため短く、材軸方向に接続用シースを内蔵する RC 部材となっている。また下屋柱では、配置位置によって化粧が違うのは本柱と同じであるが、下屋版を受ける片持ち梁と一体化した形状であり、柱の縦締め用にシースが内蔵されている。

桁方向大梁も長方形の断面の上下に材軸方向にシースを内蔵し、上部にスターラップを突出させた RC 部材としている。

床版は、合成プレテン版 (CST 版, H=350) を製作ラインの関係から 6 枚/日で製作した。その他の柱、梁部材は型枠の転用を必要とする工程であり、平均すると 1 部材/1.5 日の製作工程となった。

## 6. 架設工事

架設工事は、工事敷地に余裕がなく、また参道側からは、車両の出入りが制限されているため、裏側、Y<sub>3</sub> 通りに 100 t クローラクレーンを設置し、ドライエリア越しの架設作業となった。裏側には、樹齢の大きな木が数多く存在することから、建物完成後の復元を考慮できるだけ移植を少なくした。したがって、クローラクレーンの動きにも制約が生じ、部材荷重 (約 10 tf) より、建物越しに、玄関部および下屋等の架設で作業半径を大きく必要としたため、100 t クローラクレーンの使用となった。建方および部材の接合作業は、図-6 に示す工程によって平成 4 年 6 月～7 月 15 日の約 45 日間で 3 層の建方が完了した。

柱の建方は、レベル、建入れを調整したベース上にプレキャスト柱を置き、柱の自立と上階梁を受けるため、地中梁に埋め込まれた PC 鋼棒 (26 φ SBPR 930/1 080) をプレキャスト柱のシース孔に通し、その柱頭と次に架設された大梁の柱型部で各々、8 本中隅 4 本の 26 φ PC 鋼棒を仮緊張、仮固定し、上階へと柱梁を架設のち、最上階柱頭部で 8 本を緊張している。

梁の架設は、スパン方向大梁の、柱型部を縦締めすることで固定でき、先載せの G<sub>1</sub> 梁と後載せの G<sub>2</sub> 梁とを

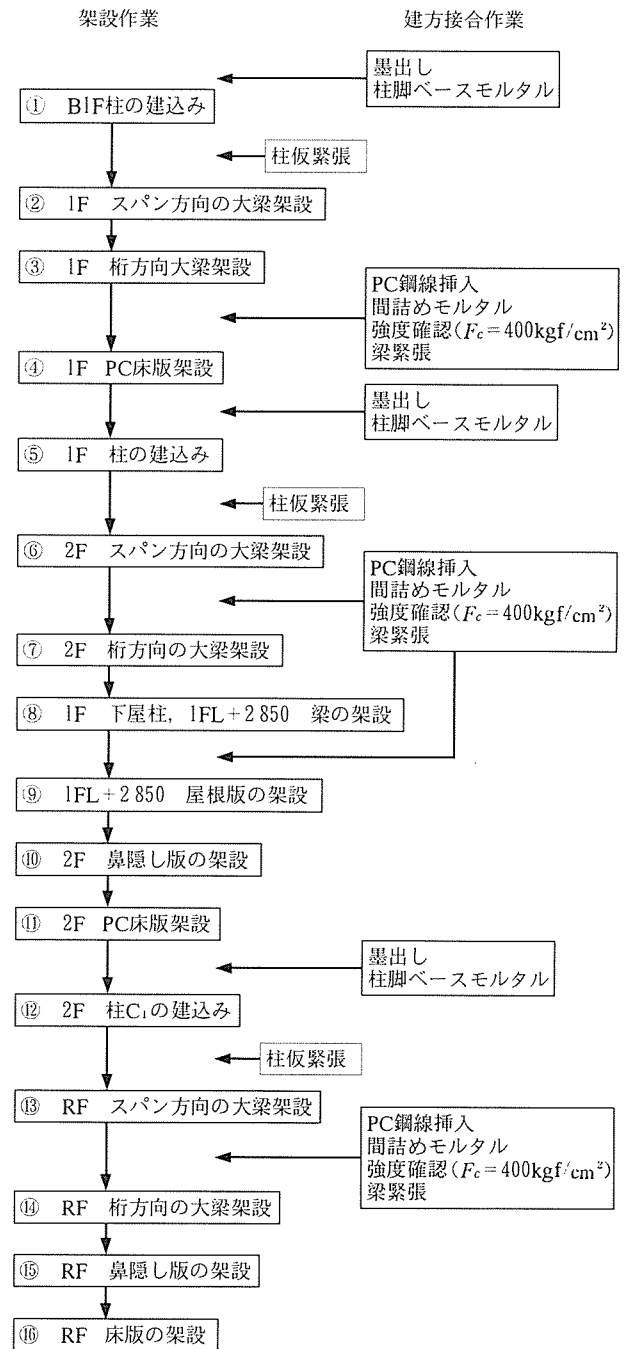


図-6 建方作業フローチャート

ゲルバー一部で仮受けさせ、目地部にモルタルを注入し、強度確認後に Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub> からの片持ち先端から PC ストランド (9-9.33 φ SWPR 7 A) で梁相互を圧着接合している。また、1 階梁では Y<sub>1</sub> 通りの現場打ち柱の外側から PC ストランドを Y<sub>3</sub> 通り柱間に通線し、Y<sub>3</sub> 通りから片張とし圧着させ、一体化させた。桁方向大梁は、柱型から出ているコンクリートブラケット、下屋梁では鉄骨ピースで柱に仮受けし、目地モルタルを打設後、同様に PC ストランドによって圧着接合した。各層の柱、梁が固まったのち、CST 版をスパン方向大梁に、その先端に鼻梁を架設し、TOP コンクリートを残し 1 層分の建

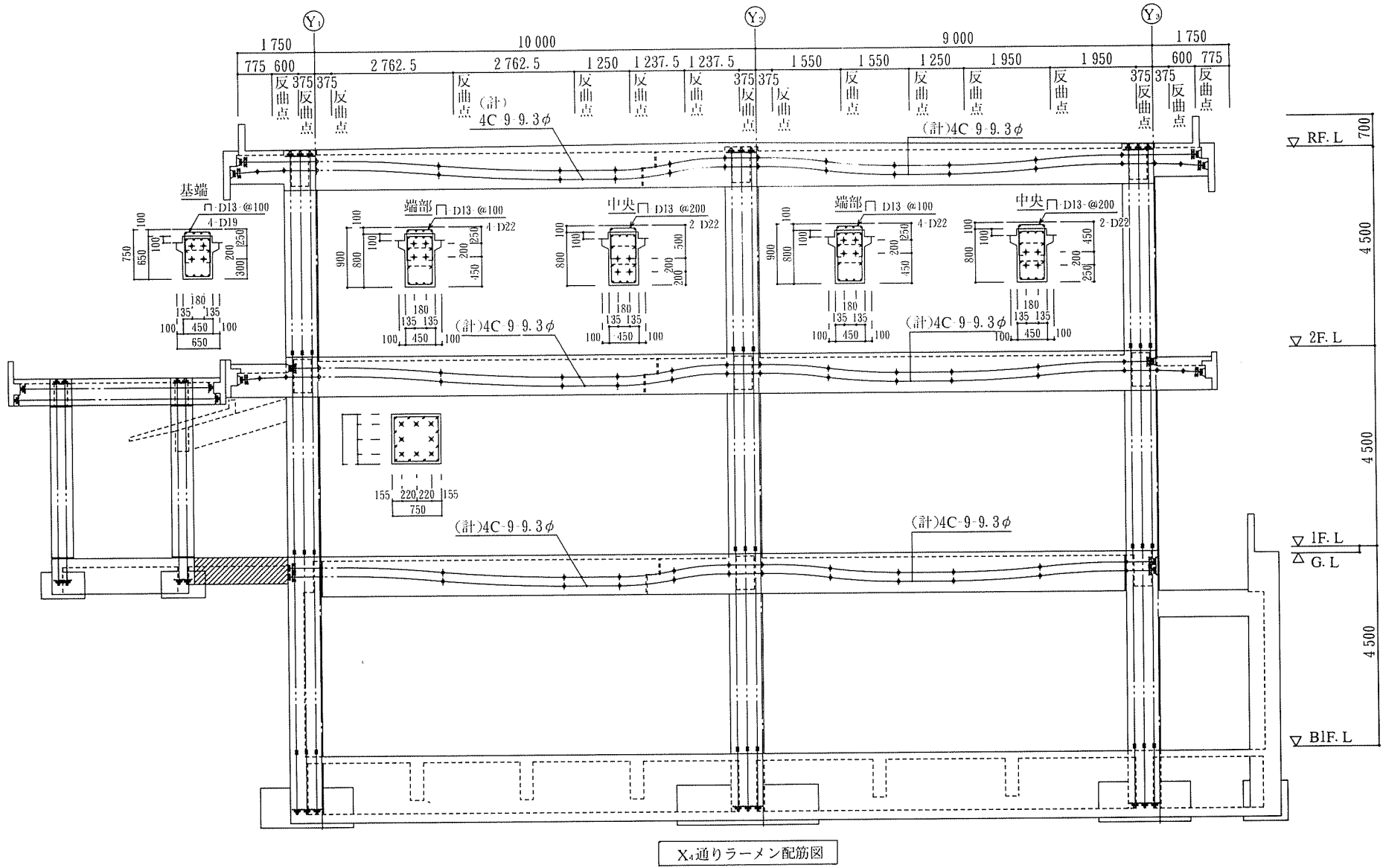


図-7 部材リストおよび配線図

方を終了した。

各部材間の目地部では、製作時に、型枠面と型枠面が接する柱の柱頭部は接着剤（ショーボンド101）を、その他の面（柱脚部およびスパン方向大梁相互、桁梁とスパン方向大梁柱型部）は目地モルタル（デンカタスコ）を打設し、強度の発生（ $F_c=400 \text{ kgf/cm}^2$ ）を待って、所定の緊張を導入し、フレームを完成させた。

TOP コンクリート（ $F_c=240 \text{ kgf/cm}^2$ ）打設時期は建方、部材緊張とは関連がないため、1階床では、下屋部の地中梁作業等の関係から、1階柱建方の後に打設し、2階屋根部分は、建方完了後に、外壁、階段廻りの壁と同時に打設した。

表-2 使用材料（工場）

	仕 様	使用箇所
コンクリート	$F_c=500 \text{ (kgf/cm}^2)$ $F_c=400 \text{ (kgf/cm}^2)$	CST 床版 柱、梁、庇
鉄 筋	SD 295 A, D 16 以下 SD 345, D 19 以上	
PC 鋼 材	12.4φSWPR 7 A	CST 床版

表-3 使用材料（現地）

	仕 様	使用箇所
コンクリート (モルタル)	$F_c=240 \text{ (kgf/cm}^2)$ $F_c=400 \text{ (kgf/cm}^2)$	現場打ち、TOP コンクリート 柱脚部、梁接合部
鉄 筋	SD 295 A, D 16 以下 SD 345, D 19 以上	
PC 鋼 材	9-9.3φSWPR 7 A 26 SBPR 930/1 080 23 SBPR 930/1 080	梁、柱 水平方向接合部 梁、柱 鉛直方向接合部 梁、柱 接合部（下屋、玄関部）
接 着 剤	ショーボンド 101	柱頭、梁接合部

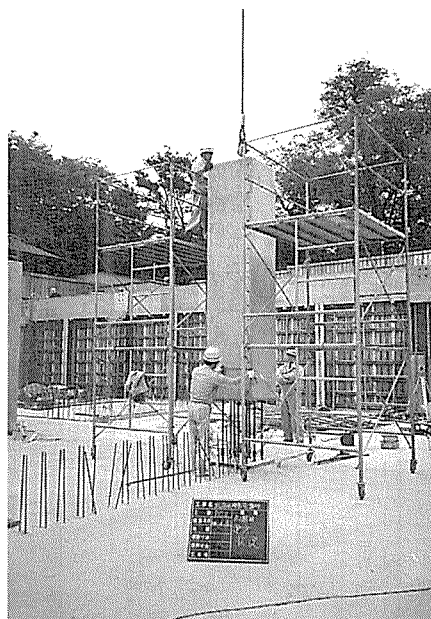


写真-3 柱建方



写真-4 スパン方向大梁架設

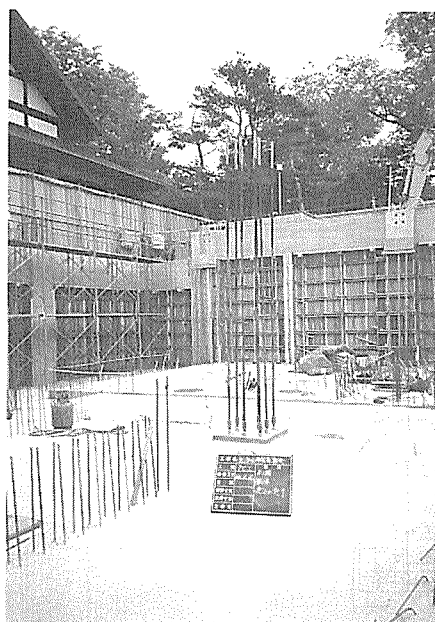


写真-2 PC 鋼棒

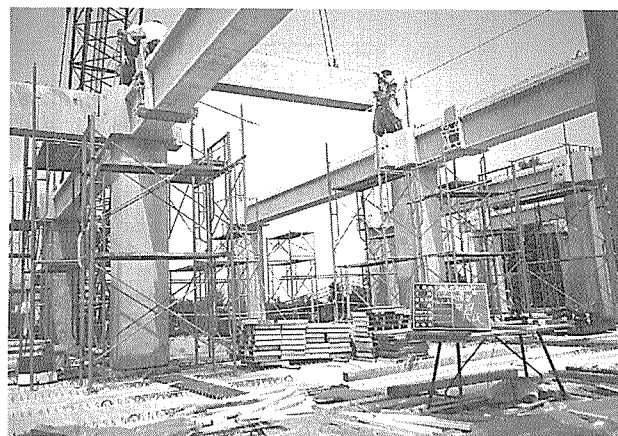


写真-5 桁方向大梁架設



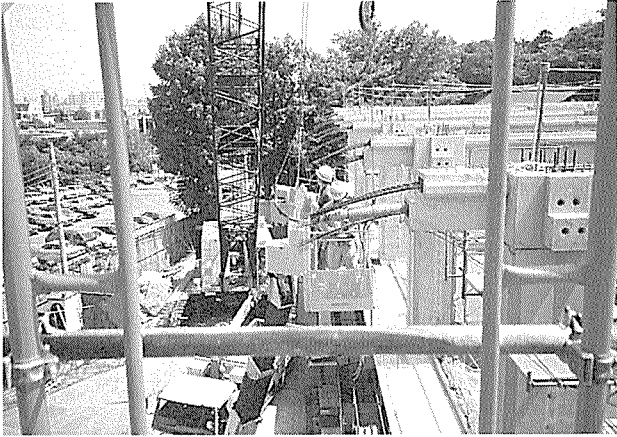


写真-6 スパン方向大梁緊張



写真-9 鼻梁架設

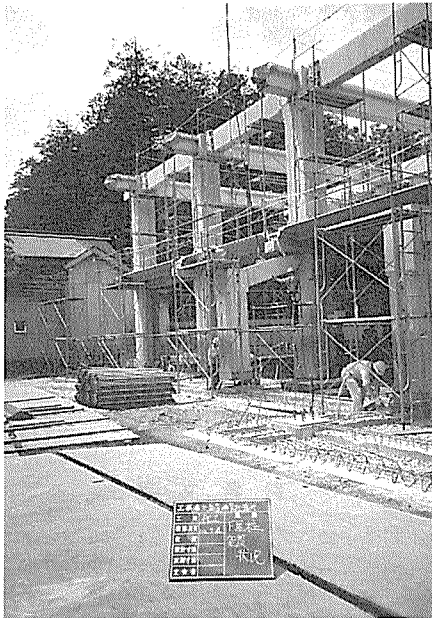


写真-7 下屋柱梁建方



写真-10 玄関部十字梁架設

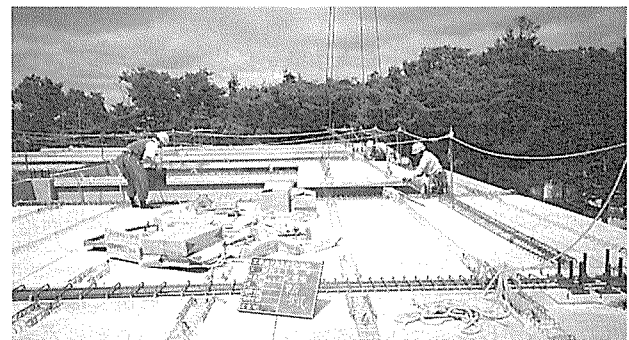


写真-11 合成床版 (CST 版) 建設



写真-8 桁梁緊張

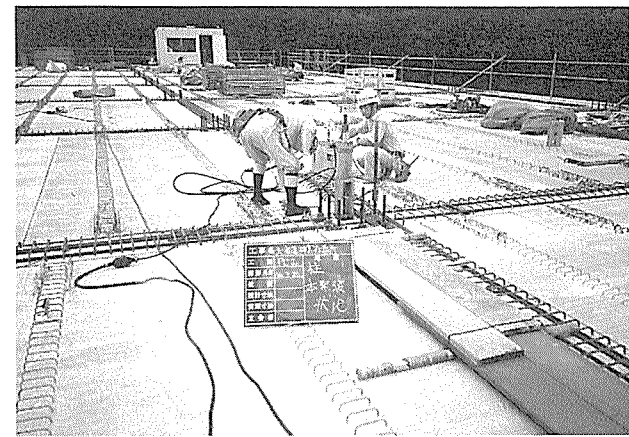


写真-12 柱本緊張 (最上階)



写真-13 社務所正門

## 7. おわりに

本工事は、プレストレストコンクリートによって、部材断面を縮小しようとするのが目的ではなく、プレキャストコンクリートの部材の接合にプレストレスを使用した例である。設計当初プレキャスト化する目的であった工期の安定性、コンクリートの品質形状確保、現場周辺への配慮等も十分に達成されたと感じられた。

コストが重視される昨今の建物の中で、数値では表現されないプレキャスト建築物の目に見えない有利性を立

証しようと、設計および施工にご理解・ご協力をいただいた関係者各位に心から御礼申し上げます。

### 参考文献

- 1) 日本建築学会：プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説，鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説，プレキャスト鉄筋コンクリート構造の設計と施工
- 2) 日本建築センター：プレストレストコンクリート造設計施工指針
- 3) 神社新報：第 2201 号

【1993年3月1日受付】