

## 東京精密八王子工場の設計と施工について

桑 原 格\*  
四 万 村 茂\*\*

### 1. はじめに

産業の進歩が著しい昨今、企業の前途は、計画と生産がスムーズに実施できる設備が自然要求される。特に、平面的にも、空間的にも、あらゆる要求に対処できるスペースを確保することが、企業発展の大きな鍵ではないかと思われる。

当工場も、PC構造として必要な大空間を得ることと、企業の要求する自由な平面の確保を第一として、PC構造が採用されるに至った。昭和45年5月に着工し多摩丘陵に開発された工業団地に、その躯体を日に日に変えている。工事概要は次のとおりである。

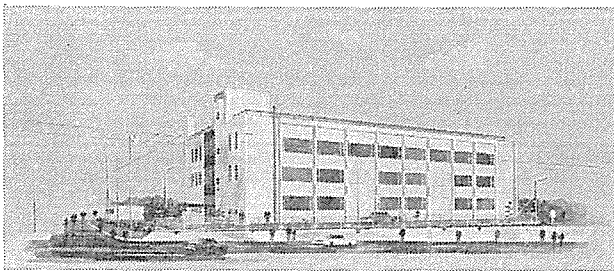
工 事 名：東京精密八王子工場本館新築工事  
施 主：株式会社 東京精密  
建 設 地：東京都八王子市石川町 2968-2  
構造概要：基礎 PC杭打ち  $\phi 300 \text{ mm}$ ,  $l=16.0 \text{ m}$   
40 t/本

RC構造 基礎, 柱, 床, 小ばり, 壁  
PC構造 大ばり (2, 3, RG<sub>1</sub> 1100×350×21000)

建築概要：1階 工場, 変電室, ボイラー室, 倉庫  
2階 役員室, 会議室, 事務室, 工場  
3階 工場, 図書室, 娯楽室, 休憩室  
R階 塔屋

建築面積：1階 1113.7 m<sup>2</sup>  
2階 1106.3 m<sup>2</sup>

写真-1 完成写真



\* 住友建設(株)八王子作業所長  
\*\* " 八王子作業所

3階 1106.3 m<sup>2</sup>  
塔屋 22.0 m<sup>2</sup>

延面積; 3348.3 m<sup>2</sup> (約 1014 坪)

工 期：着工; 昭和 45 年 5 月 1 日  
竣工; 昭和 45 年 12 月 31 日  
設計施工：住友建設株式会社

### 2. 設計と施工について

この建物は、3階建精密工場の事務所および工場で、主体構造は、スパン方向の大ばりが現場打ちによるプレストレスト コンクリート構造 (以下PC構造)、桁行方向の継ぎばり、小ばり、床版、壁、柱は現場打ちによる鉄筋コンクリート構造 (以下RC構造) である。

現場一体打ちによるPC, RC併用の構造物は、コンクリートの打ち継ぎ、プレストレス導入による2次応力の処理など、十分な計画に基づいて施工することが必要である。構造計画としては、両端にRC構造によるコア一部分を設け (図-1 参照), そのなかに、サンドウィッチ状にPCのはりを配し、建物全体のバランスを保つ構造になっている。水平力による応力の処理は、①-②, ⑩-⑪通り間のRC構造部分と、ⒶおよびⒺ通り④-⑤, ⑦-⑧通り間の耐震壁, Ⓐ通り, Ⓔ通りの柱で、また、Y方向のみはPC構造で水平力を分担させている。

躯体断面図, はり伏図で示すように、基礎および地中ばりコンクリートは、4週圧縮強度が  $\sigma_{28}=180 \text{ kg/cm}^2$ , 柱はスラブ上端よりPCばり (2, 3, RG<sub>1</sub>) 下端まで  $\sigma_{28}=210 \text{ kg/cm}^2$ , PCばり, 小ばり, スラブは一体打ちで  $\sigma_{28}=400 \text{ kg/cm}^2$  の状態にコンクリートを打ち分け、また、各階のスラブと小ばりを②-③通り間, ⑨-⑩通り間で、コンクリートの後打ち部分を設け、プレストレス導入による微少なコンクリートの収縮をさまたげないようにするため、両端RC構造のコア一部分を切り離れた構造とした (写真-2 参照)。

#### (1) PC ラーメン部分応力算定

C,  $M_0$ , Q。

DL. 1 (コンクリート自重)

図-1 2, 3, R 階 はり 伏 図

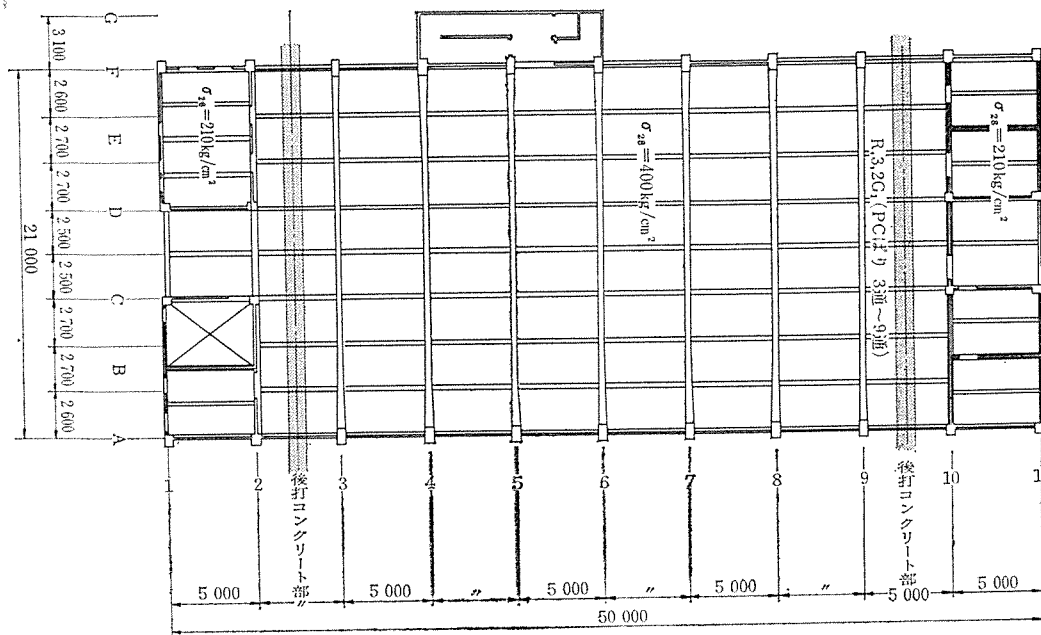
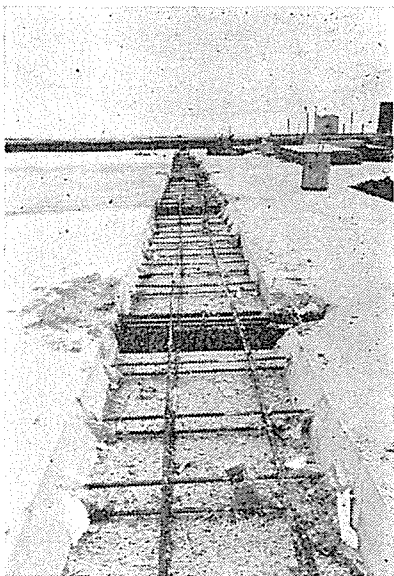


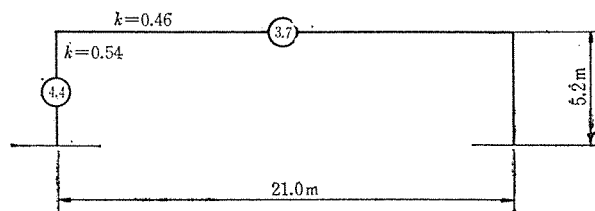
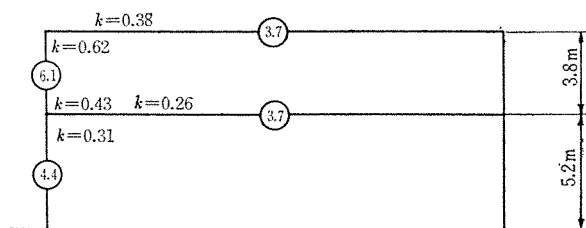
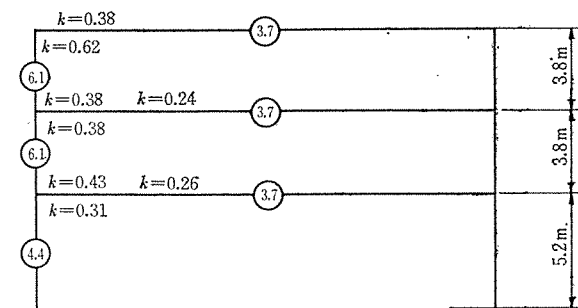
写真-2 コンクリート後打ち部分

小はり、床版ともにコンクリートは打設せず分離した状態に保ち、PCばりにプレストレス導入後打設する。

写真で左側はPCばりに支持された床版、右側はRC構造体に支持された床版 (図-1 参照)。



a) 剛比算定

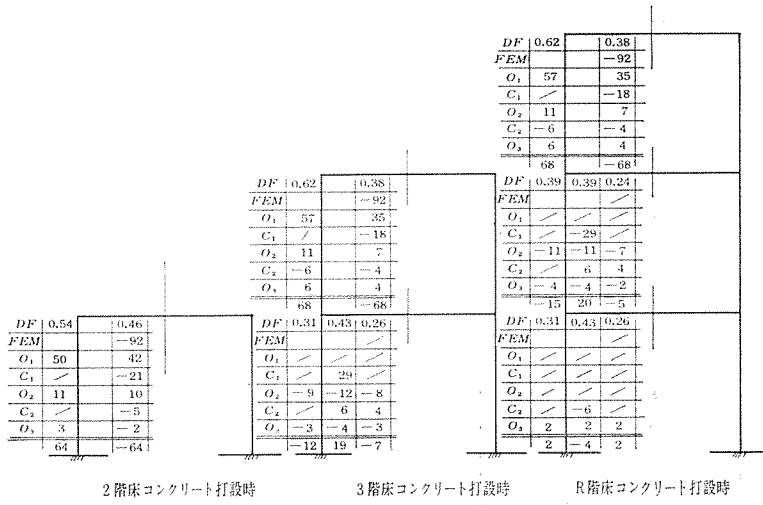


※ 剛比はコンクリート打設に従い 2, 3, RF と数値が変化する。

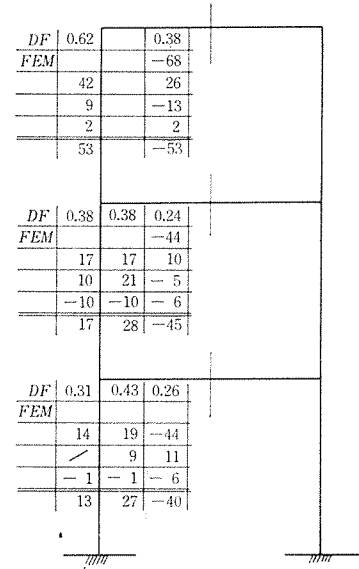
- R, 3, 2 G<sub>1</sub>
  - C=92 t·m
  - M<sub>0</sub>=138 t·m
  - Q<sub>0</sub>=26.3 t
- DL. 2 (仕上げ荷重) + LL
- RG<sub>1</sub>
  - C=68 t·m
  - M<sub>0</sub>=102 t·m
  - Q<sub>0</sub>=19.4 t
- 3, 2 G<sub>1</sub>
  - C=44 t·m
  - M<sub>0</sub>=66 t·m
  - Q<sub>0</sub>=10.7 t

b) 鉛直力によるラーメン応力

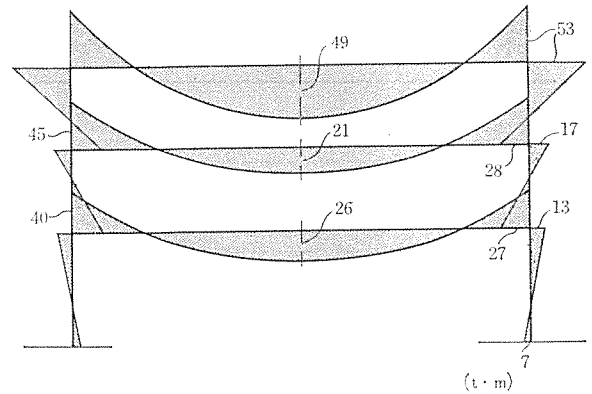
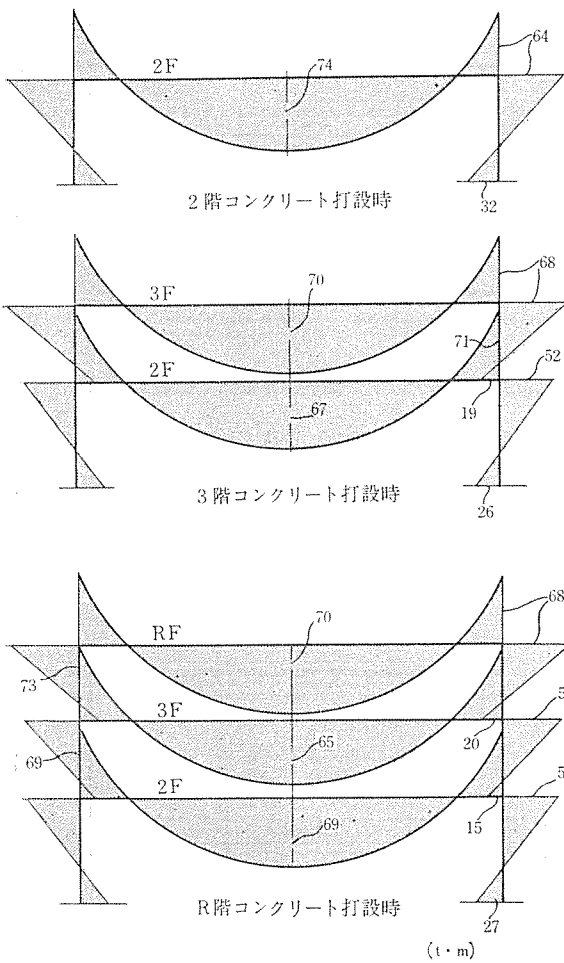
1) DL. 1 (コンクリート自重) による応力 (t・m)



3) DL. 2 (仕上荷重) + LL による応力 (t・m)



2) モーメント図



最終曲げモーメント図 (DL. 7+LL)

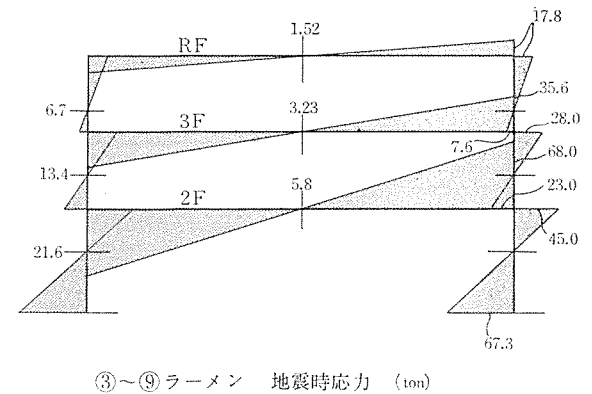




図-3 軀 体 断 面 図

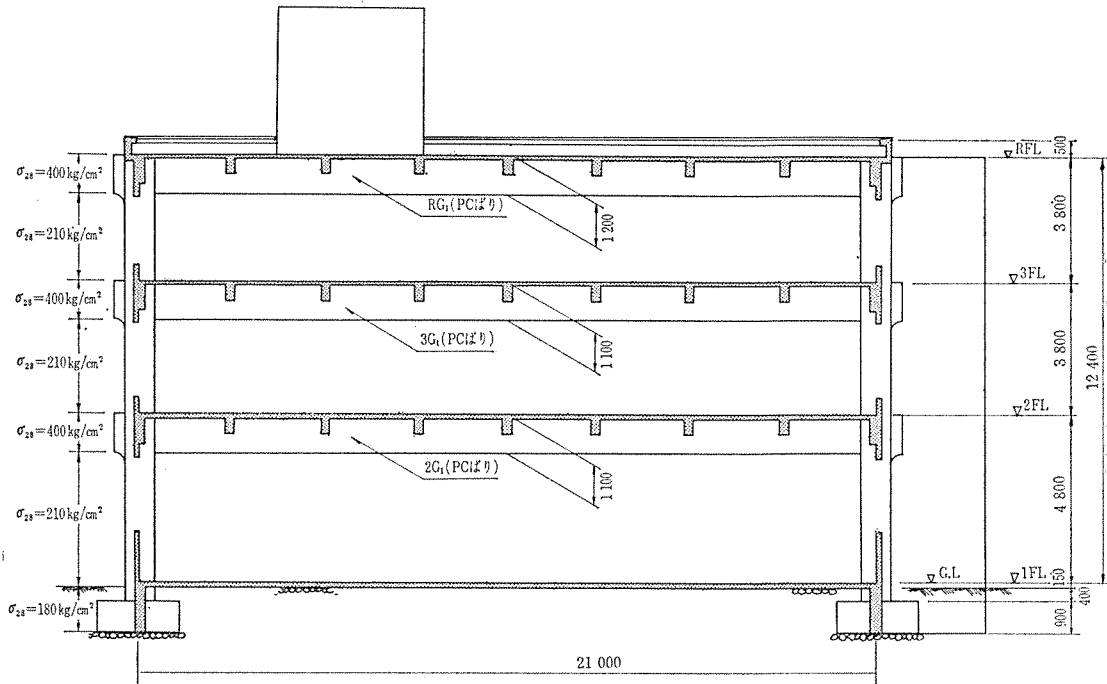
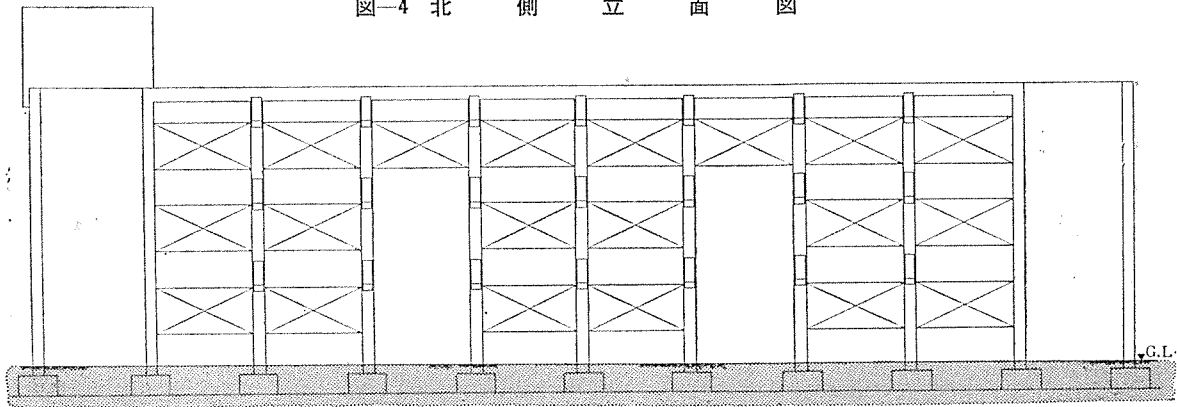


図-4 北 側 立 面 図



c) PCばり (R, 3, 2G<sub>1</sub>) 断面係数

1) 3, 2G<sub>1</sub>

	A	Y	A·Y
①	35×110=3 850	55	211 750
②	240×10=3 650	5	18 250
	7 500 cm <sup>2</sup>		230 000 cm <sup>3</sup>

断面図心軸  $\frac{\sum A \cdot Y}{\sum A} = \frac{230 000 \text{ cm}^3}{7 500 \text{ cm}^2} = 30.7 \text{ cm}$

(はり上端より)

	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>
①	$\frac{35 \times 110^3}{12} = 3 882 \times 10^3 \text{ cm}^4$	
		$3 850 \times 24.3^2 = 2 273 \times 10^3 \text{ cm}^4$
②	$\frac{240 \times 10^3}{12} = 30 \times 10^3 \text{ cm}^4$	
		$2 400 \times 25.7^2 = 2 411 \times 10^3 \text{ cm}^4$

断面 2 次  
モーメント  $I = I_1 + I_2 = 8 596 \times 10^3 \text{ cm}^4$

断面係数  $Z_{上} = \frac{8 596 \times 10^3}{30.7} = 280 \times 10^3 \text{ cm}^3$

$Z_{下} = \frac{8 596 \times 10^3}{79.3} = 108.4 \times 10^3 \text{ cm}^3$

2) RG<sub>1</sub>

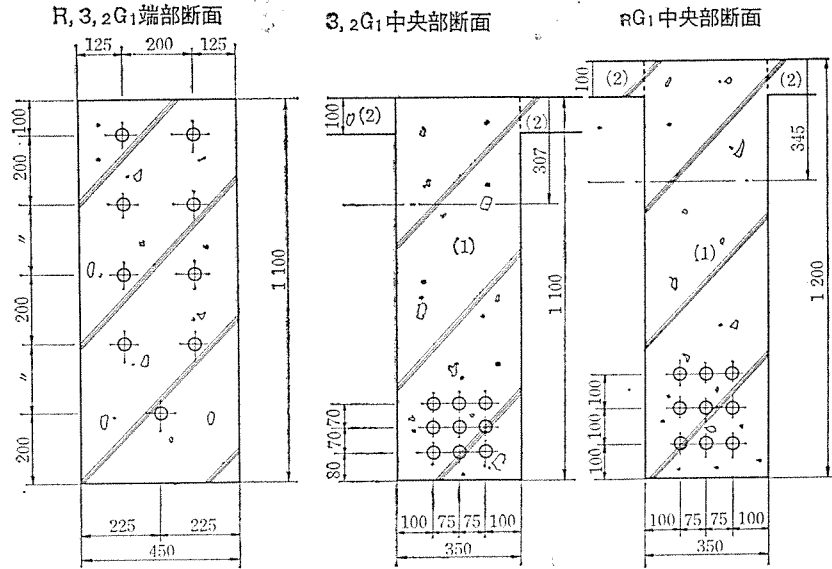
	A	Y	A·Y
①	35×120=4 200	60	252 000
②	365×10=3 650	5	18 250
	7 850 cm <sup>2</sup>		270 250 cm <sup>3</sup>

断面図心軸  $\frac{\sum A \cdot Y}{\sum A} = \frac{270 250 \text{ cm}^3}{7 850 \text{ cm}^2} = 34.5 \text{ cm}$

(はり上端より)

	I <sub>1</sub>
①	$\frac{35 \times 120^3}{12} = 5 040 \times 10^3 \text{ cm}^4$
	$4 200 \times 25.5^2 = 2 731 \times 10^3 \text{ cm}^4$
②	$\frac{365 \times 10^3}{12} = 30 \times 10^3 \text{ cm}^4$

図-5



$$3\ 650 \times 29.5^2 = 2\ 911 \times 10^3 \text{ cm}^4$$

断面 2 次  
モーメント  $I = I_1 + I_2 = 10\ 712 \times 10^3 \text{ cm}^4$

断面係数  $Z_{上} = \frac{10\ 712}{34.5} = 310 \times 10^3 \text{ cm}^3$

$$Z_{下} = \frac{10\ 712}{85.5} = 125.3 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

$$\tan \alpha' = 0.04 \times 2.5 = 0.100$$

$$\alpha' = 0.100 \text{ rad} \quad \alpha = 2\alpha' = 0.20 \text{ rad}$$

$$P = (1 - 0.30 \times 0.20 - 0.002 \times 10.9) P_0$$

$$= (1 - 0.06 - 0.022) P_0$$

$$= 0.918 P_0$$

$$P = 0.918 \times 350.2 = 321.48 \div 321.5 \text{ t}$$

$$0.85 P = 0.85 \times 321.5 = 273.3 \text{ t}$$

(2) PC 鋼棒配置の仮定および摩擦力による緊張力の低減 (図-5 参照)

使用材: PC 鋼棒  $\phi 27 \text{ mm}$ -4 種 (以下 PC- $\phi 27 \text{ IV}$  とする) 9 ケーブル (高周波熱練-NPR-4)

緊張端鋼棒緊張力:

$$P_0 = 9 \times 38.91 = 350.2 \text{ t}$$

(端部緊張力最終定着時 PC- $\phi 27 \text{ IV}$ -38.91 t)

$$0.85 P_0 = 350.2 \times 0.85 = 294.2 \text{ t}$$

PC- $\phi 27 \text{ IV}$  @ 32.69 t

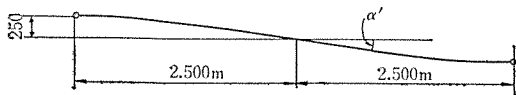
両引きにおける緊張力損失による中央緊張力

$$\mu = 0.30 \quad \lambda = 0.002 \text{ とする}$$

(プレレストトコンクリート設計施工規準・同解説)

略算式  $P = (1 - \mu\alpha - \lambda l) P_0$  による。

図-6 PC 鋼棒 中心軸



放物線 中央を原点とする。

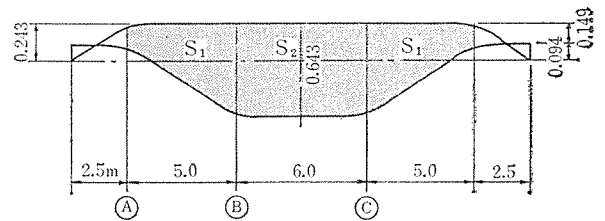
$$y = ax^2 \quad 0.25 = a \times 2.5^2$$

$$a = \frac{0.25}{2.5^2} = 0.04$$

(3) プレストレス導入による固定モーメントおよび不静定モーメント

a) 2, 3 階 PC ばり (2, 3 G<sub>1</sub>) の鋼棒緊張により生ずる固定モーメント

図-7



彩色部分面積  $S_1 \div 5.0(0.149 + 0.643) = 3.97 \text{ m}^2$

$$S_2 = 6.0 \times 0.643 = 3.86 \text{ m}^2$$

①~②間平均プレストレス

$$\bar{P} \div \frac{350.2 + 321.5}{2} = 335.9 \text{ t}$$

②~③間プレストレス

$$\bar{P} = 321.5 \text{ t}$$

生ずる固定モーメント

$$M = \sum \frac{\bar{P} \cdot S}{l} = \frac{335.9 \times 3.97 + 321.9 \times 3.86}{21.0}$$

$$= \frac{1\ 330 + 1\ 240}{21.0} = 122 \text{ t} \cdot \text{m}$$

b) 2, 3 階プレストレス導入に伴う PC ばり (2, 3

G<sub>1</sub>) の収縮による不静定モーメント

PCばり中央部の平均圧縮力を採用 (A~B間平均プレストレス  $\bar{P}$  とする)

PCばりに生ずる応力度

$$\sigma = \frac{\bar{P}}{A} = \frac{335.9 \times 10^3}{7500} = 44.8 \text{ kg/cm}^2$$

それによる収縮量 (片側)

$$\delta = \frac{\sigma}{E} \cdot l = \frac{44.8 \times 10.5 \times 10^2}{3.2 \times 10^5} = 0.147 \text{ cm}$$

( $E = 3.2 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$  とする)

1階柱頭部に生ずる不静定モーメント

$$M_1 = -6 EKR = -6 \times 3.2 \times 10^5 \times 4.56 \times 10^3 \times \frac{0.147}{520} = -24.8 \div 25.0 \text{ t}\cdot\text{m}$$

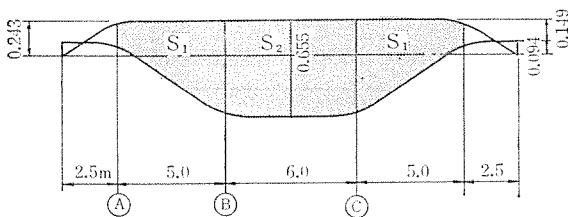
2階柱頭部に生ずる不静定モーメント

$$M_2 = -6 EKR = -6 \times 3.2 \times 10^5 \times 6.224 \times 10^3 \times \frac{0.147}{380} = -46.3 \div 46.0 \text{ t}\cdot\text{m}$$

c) R階PCばり (RG<sub>1</sub>) に生ずる固定モーメント

(図-8)

図-8



彩色部分面積  $S_1 \div 5.0(0.149 + 0.643) = 3.97 \text{ m}^2$

$$S_2 = 6.0 \times 0.655 = 3.93 \text{ m}^2$$

A~B間平均プレストレス

$$\bar{P} = 335.9 \text{ t}$$

B~C間プレストレス

$$\bar{P} \div 321.5 \text{ t}$$

生ずる固定モーメント

$$M = \sum \frac{\bar{P} \cdot S}{l} = \frac{335.9 \times 3.97 + 321.5 \times 3.93}{21.0} = 124 \text{ t}\cdot\text{m}$$

d) R階に生ずる不静定モーメント

PCばり中央部の平均圧縮力を採用

PCばりに生ずる応力度

$$\sigma = \frac{\bar{P}}{A} = \frac{335.9 \times 10^3}{7675} = 43.8 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left( \bar{A} = \frac{7500 + 7850}{2} = 7675 \text{ cm}^2 \right)$$

それによる収縮量 (片側)

$$\delta = \frac{\sigma}{E} \cdot l = \frac{43.8 \times 10.5 \times 10^2}{3.2 \times 10^5} = 0.144 \text{ cm}$$

R階柱頭部に生ずる不静定モーメント

$$M_R = -6 EKR = -6 \times 3.2 \times 10^5 \times 6.224 \times 10^3 \times \frac{0.144}{380} = -45.5 \div -46.0 \text{ t}\cdot\text{m}$$

3. 施 工

当工場施工は、RC構造、PC構造併用に伴い、工程的な進捗は、PC構造施工に左右される。

はり伏図および躯体断面図で判断できるとおり、①~②, ⑩~⑪通り間がRC構造で、②~③, ⑨~⑩通り間スラブの後打ちコンクリート (斜線内) によってそれぞれの構造からなる躯体を打ち分ける。コンクリート強度はそれぞれ異なり、RC構造部分と③~④通り間のPCばりを支持する柱でPCばり下端までを  $\sigma_{28} = 210 \text{ kg/cm}^2$  のコンクリートで打設し、PCばり、小ばり、スラブ、桁行ばりは  $\sigma_{28} = 400 \text{ kg/cm}^2$  の高強度のコンクリートを打設した。後打ちコンクリートスラブ (写真-1) 部分は、各階PCばりのコンクリート強度が  $\sigma = 200 \text{ kg/cm}^2$  以上に達し、プレストレス導入後にコンクリートを打設して各階のスラブを構成する。

以上のような打設計画のもとに施工を始めた。

PC構造施工に関して留意しなければならないことは、やはり、工事進展に伴う仮設材 (ステージおよび型わくその他の資材) の荷重と構造体そのものの自重 (コンクリート、鉄筋、その他) が下階のPC構造に与える影響をいかに少なくするかということであり、プレストレス導入による躯体の微小な変形を拘束させないことが第一である。また、施工時に、施工荷重をできる限り負荷させないことと、設計条件を満足した施工状態 (躯体そのものの強度およびその支持条件) でなければならないことである。

まず、荷重的に考えてみると、2階躯体自重は、足場ステージを通して1階スラブへ伝わる。構造的にも、1階スラブへ荷重を逃がすことが施工条件として最も良い方法である。そのため、コンクリート強度が所定の数値

図-9 (a) 施工順序と荷重関係

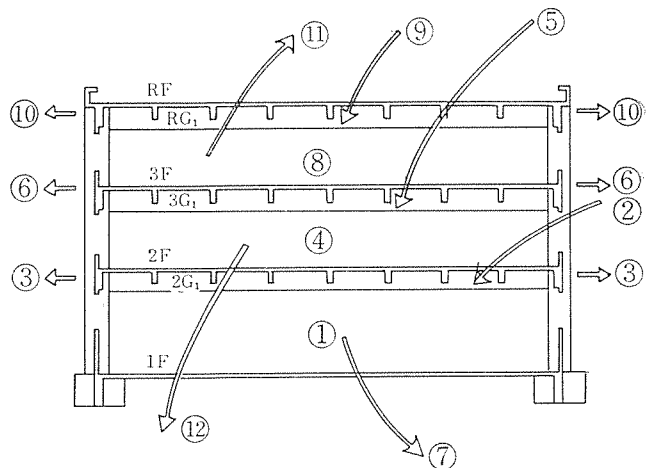
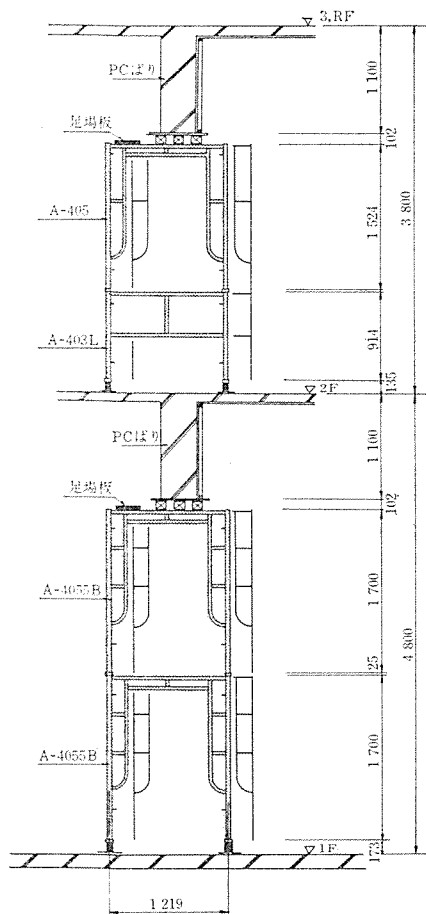


図-9(b) 足場ステージ組



を得るまで、1階スラブで施工荷重を支持し、強度発生後は設計荷重以内の支持状態として、それぞれの構造部材に負荷させる。

(1) 施工順序と荷重関係

1) 1F スラブ上に、2F PCばり支持の足場ステージを組み、型わく、鉄筋、PC鋼棒配置など、一連の作業を行なう。

2) 柱、壁、その他RC構造部分のコンクリート、PCばり、小ばり、スラブとPC構造部分のコンクリートを打ち分ける。

3) PC構造部分のコンクリート強度を圧縮試験によりチェックしてからPC鋼棒の緊張作業（プレストレス導入）を実施する（プレストレス導入により、PCばりが多少上方に反り、足場ステージとPCばり底は遊離し、2F-2G<sub>1</sub>の自重は柱によって支持される）。

4) 2F スラブ上に①と同様な作業を行なう。このとき④の荷重は、2Fの2G<sub>1</sub>が負荷することになるが、ある一定以上の荷重を受ける場合は、反りがもどり①のステージによって支持される。

5) ②と同様にRC構造部分とPC構造部分とコンクリートを打ち分ける。

6) ③と同様コンクリート強度をチェックしてから緊

張作業を実施する。3F-3G<sub>1</sub>もプレストレス導入により足場ステージによって支持されていた自重が、下階2F-2G<sub>1</sub>と同様に、両端柱によって支持されることになる。したがって、2F-2G<sub>1</sub>のPCばりに作用する荷重は、④の足場ステージの荷重だけとなる。

7) ⑥の緊張作業により①の足場ステージを払う。この時点において2F-2G<sub>1</sub>と3F-3G<sub>1</sub>のPCばりでこれ以後の荷重を支持することになる。⑦の作業が終了ときに21.0mのPC構造によるはりを構成する。

8) ①、④と同様足場ステージ組み、型わく、鉄筋、PC鋼棒配置作業を行なう。

9) ②、⑤と同様コンクリートをRC構造部分とPC構造部分とに打ち分ける。このとき⑧による荷重と⑨によって生じるコンクリートの荷重は、④の足場ステージを伸介して、3F-3G<sub>1</sub>と2F-2G<sub>1</sub>のPCばりによって支持される。このことは、材令の若い構造物に大きな荷重を負荷させた場合、クリープおよびリラクゼーション等により減衰させることにもなるため、施工時における初期載荷はできる限り少なくするか、支持条件を有利にすることを目的とした。

10) RF-RG<sub>1</sub>のコンクリート強度をチェックし緊張作業を行なう。この緊張作業により⑨の荷重はステージ支持からPC構造として形成する。

11) ⑧の荷重、いわゆる足場ステージおよび型わく等々の仮設材を払い、3F-3G<sub>1</sub>PCばり上にある荷重を除去する。

RF-RG<sub>1</sub>PCばりの自重は緊張作業により両端柱に移行しているので、3F-3G<sub>1</sub>-PCばりには荷重がなく、⑩の作業により、2F-2G<sub>1</sub>-PCばりの荷重は④の荷重だけとなり有利となる。

12) 2F-2G<sub>1</sub>-PCばり上の足場ステージを最後に払うことは、どのPCばりも均等な少ない仮設荷重を負荷することで施工できる。

以上のような施工方法で3階建のPC構造による躯体を打ち上げた。

(2) PC鋼棒用逆止弁付定着プレート

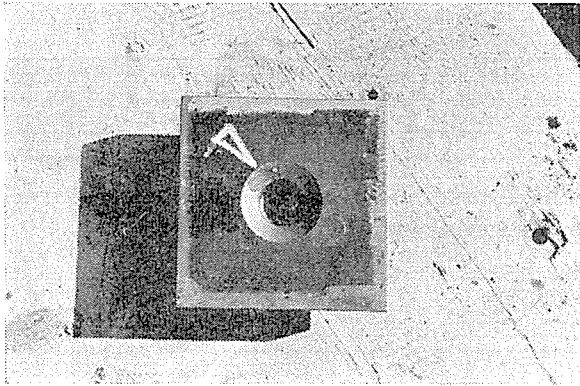
グラウト作業の確実性を目的として新しく考案された逆止弁付定着プレートを採用した(写真-3)。

グラウト注入口が見られないが、矢印の部分に取付けられた逆止弁でおおっている。

この定着プレートはシース内のグラウトの完全充てんはいうに及ばず、5~7kg/cm<sup>2</sup>の内部圧力を保つことができる。グラウトの圧送は困難な作業の一つで、一定の圧力で注入するグラウトがポンプゲージと同程度の圧力をもつグラウトかどうか疑問であった。そのため、従来のグラウト作業よりも簡単で、確実なグラウチングを目



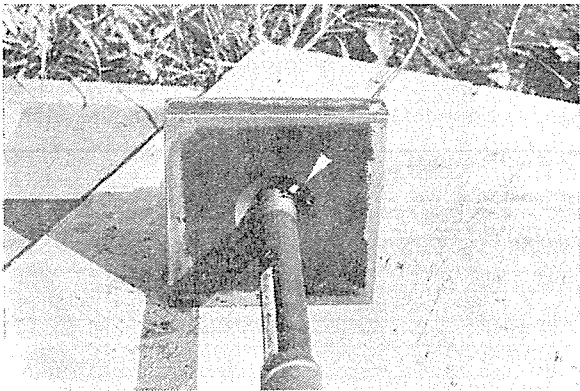
写真-3 PC 鋼棒用逆止弁付定着プレート  
PC-φ27 IV 用 厚-135×135×27



的として計画、製作されたPC鋼棒用逆止弁付定着プレート（特許出願済）を使用した。

逆止弁は番線をグラウト注入孔に軽く押し込む程度で写真-4 のように弁が開く。また、グラウトポンプにより水、グラウトの圧送力が  $1.5 \text{ kg/cm}^2$  で同じように作動開始する。

写真-4 逆止弁を番線で押し弁を開く



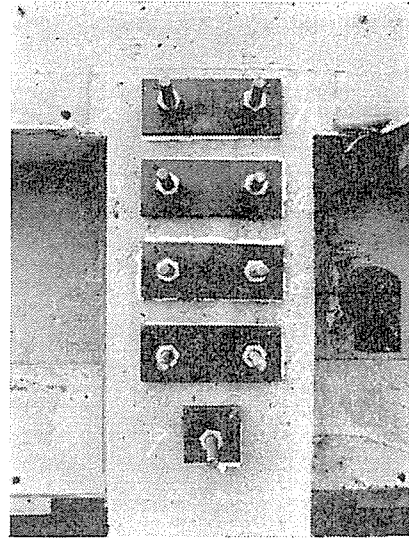
番線を抜き取ることにより逆止弁はもどり、シース内のグラウト圧力により注入孔を完全にしゃへいする。

従来、排出口側は木栓またはボロ布でグラウトを止めていたが、逆止弁付定着プレートの場合は、番線を抜くだけであとの作業は不要となった。その状態でさらに注入すればシース内はより圧力をもったグラウトで充てん

表-1 PC 鋼棒用逆止弁付定着プレート

試験定着プレート	PC鋼棒 φ27mm 厚-135×135×27
グラウト逆止弁	高質鋼（ステンレス）厚さ 0.1mm
最高圧送力	$9.2 \text{ kg/cm}^2$ （グラウトポンプの注入ノズルの不備により作動せず）
逆止弁最低作動圧送力	$1.5 \text{ kg/cm}^2$
考案、製作	佐賀県基山 酒井工業所 （昭和44年1月 特許出願済）
グラウト諸条件	
流動性	フローコーンによる方法 フロー 12.4（秒）
ブリージング	500 cc メスシリンダによる ブリージング量 1.8（%）
圧縮強度	$4 \times 4 \times 16$ モルタル供試体の型わく $\sigma_{28} = 332 \text{ kg/cm}^2$ 351 302
混和剤	ボゾリス No. 5 0.25% 混入 （セメント重量に対して）

写真-5



され空げきがなくなる。

逆止弁付定着プレートと発泡スチロール（厚さ 7 mm）使用について。

厚さ 7 mm の発泡スチロールを定着プレートの下に敷き込む。この厚さによるへい害はなんら生じず、PC鋼棒緊張時には“0”に等しい厚さとなってしまふ。

逆止弁と発泡スチロールとの併用は、高圧力によるグラウトの漏れを完全に防ぐことができる。

#### 4. 施工詳細

##### (1) PC 鋼棒の配置（図-10、写真-6）

- 1) 大ぶりPC鋼棒配置の場合、側わく一方を建込まず、鋼棒、シース配置完了後建込み締め付ける。
- 2) 柱を貫通するシースは、鉄筋組その他の作業から保護するため、事前にコンジットパイプを取付けておき、その中にシースおよびPC鋼棒をそう入する。
- 3) グリット補強筋配置のために、柱型わくの一部分をグリット配筋用窓として配筋後に型わくをふさぐ。
- 4) PC鋼棒の位置を決めるものとして丸セパレーターとフォームタイによる決め方。

PC鋼棒配置は 図-11 のような方法で実施する。一方の側わくを建込んだ時点で、所定の位置の墨出しをし

図-10

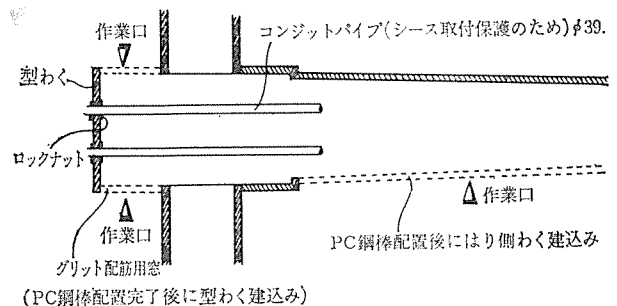


写真-6

シース破損保護のためPCばり両端のみコンジットパイプを使用した。柱、はり接合部は各種の鉄筋が交さくするためシースの損傷は避けがたく、あとあとの作業に影響を及ぼすのでこの方法を用いた。

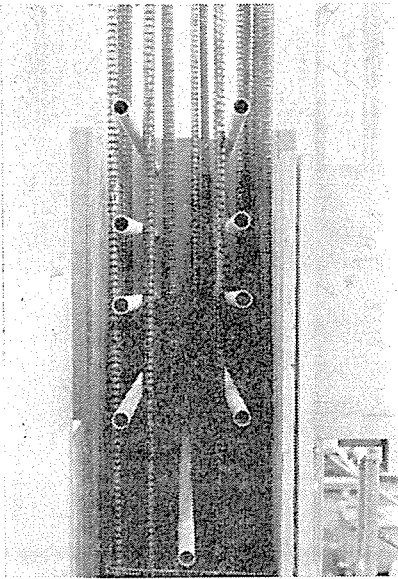
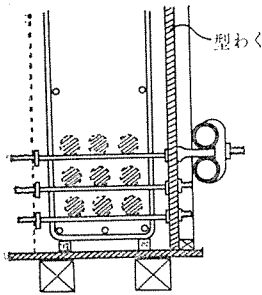


図-11



て、丸セパレーターをセットする。鉄筋を組み込みスターラップとセパレーターを結束して移動しないようにする。

PC鋼棒は  $\phi 27$ 、4種

品質は、土木学会、建築学会のプレストレスト・コンクリート設計施工指針による表-1 に適合するものとした。

使用PC鋼棒は、高周波による急速加熱、急速冷却に基づく熱処理を施し、素材も JIS G 3102(構造用炭素鋼) S 30 C~S 45 C を使用する(表-2)。

表-2 PC 鋼棒の機械的性質

名称	応力導入面積 A(mm <sup>2</sup> )	重量 W(kg/m)	引張強さ $\sigma_{pu}$ (kg/mm <sup>2</sup> )	引張荷重 (t)	降伏荷重 (t)	許容導入荷重 (t)	最終定着前導入荷重 (t)
PC- $\phi 27$ IV	518.5	4.05	125	64.81	57.04	39.92	40.83

建築学会の許容引張荷重に対する規定

最終定着時 4種鋼棒 7.500 t/cm<sup>2</sup>

最終定着に入る前 "

$$*1.05 \cdot 7.500 = 7.875 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{PC-}\phi 27\text{IV } 7.875 \times 5.185 = 40.831 \text{ t}$$

\* 一時的緊張は上記の値まで可能

(2) PC 鋼棒曲げ上げ角度の検討および緊張力(図-12, 表-3)

(3) 摩擦損失による中央緊張力

PC鋼棒摩擦係数  $\lambda, \mu$  の値

ワインディングシース  $\mu = 0.30$

図-12 PC 鋼棒曲げ上げ角度の検討および緊張力と伸び量

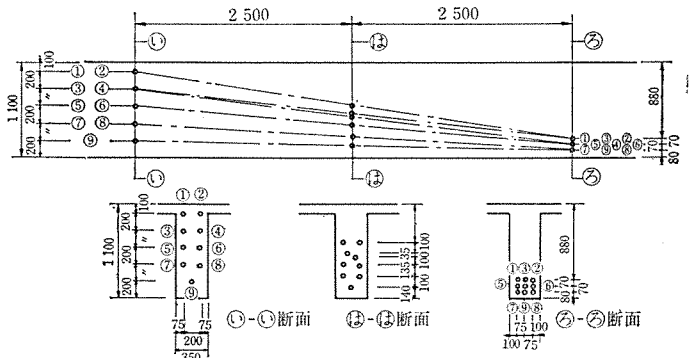


表-3

ケーブル No.			$\theta$	rad	$\times 2 \text{ rad}$	
① ②	tan $\theta$	78/500	0.156	8°51'	0.149	0.2975
③		58/500	0.116	6°32'	0.110	0.2206
④		65/500	0.130	7°25'	0.127	0.2531
⑤ ⑥		45/500	0.090	5°09'	0.089	0.1777
⑦ ⑧		32/500	0.064	3°40'	0.059	0.1186
⑨		12/500	0.024	1°23'	0.021	0.0429

$$\lambda = 0.0020 \text{ (1 m あたり)}$$

2, 3, R G<sub>1</sub> 中央全断面緊張力  $P = 312.5 \text{ t}$

2, 3, R G<sub>1</sub> 鋼棒 1本あたりの緊張力

$$P_0 = 312.5/9 = 35.72 \text{ t}$$

略算式によるはり端部緊張力

$$P = P_0(1 + \mu\alpha + \lambda l)$$

$$\text{①, ② } 35.75(1 + 0.3 \times 0.2975 + 0.002 \times 10.925) = 39.688 \text{ t}$$

$$\text{③ } 35.75(1 + 0.3 \times 0.2206 + 0.02185) = 38.864 \text{ t}$$

$$\text{④ } 35.75(1 + 0.3 \times 0.2531 + 0.02185) = 39.212 \text{ t}$$

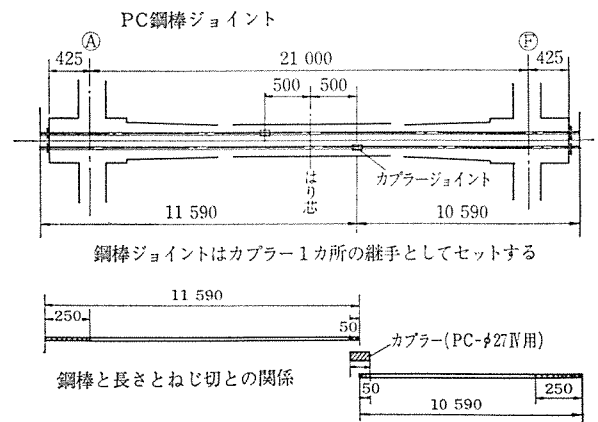
$$\text{⑤, ⑥ } 35.75(1 + 0.3 \times 0.1777 + 0.02185) = 38.404 \text{ t}$$

$$\text{⑦, ⑧ } 35.75(1 + 0.3 \times 0.1186 + 0.02185) = 37.771 \text{ t}$$

$$\text{⑨ } 35.75(1 + 0.3 \times 0.0429 + 0.02185) = 36.965 \text{ t}$$

はり端緊張力

図-13



鋼棒の長さを 22.180 m とし、11.590 m と 10.590 m の鋼棒をカブラージョイントして one-cable とする。ジョイント部分ははり芯より 500 逃げて配置し、それぞれのカブラーを交互にセットする。これはカブラーシースによって生じる断面欠損を少しでも少なくするためである。

(4) コンクリート

躯体コンクリートを  
図-14 のように構造別  
に打ち分ける。

打設順序： $\sigma_{28}=180 \text{ kg/cm}^2$   
/cm<sup>2</sup> のコンクリートで、  
基礎、地中ばり、受水  
槽などを打設し、次に柱  
を PC ばり下端まで  $\sigma_{28}$   
=210 kg/cm<sup>2</sup> で打設し、  
最後に PC ばり、桁ばり、小ばり、スラブな等を  $\sigma_{28}$   
=400 kg/cm<sup>2</sup> で打設し one-cycle とする。

コンクリート配合は 表-4 のとおり。

圧縮試験結果  $\sigma_3=248 \text{ kg/cm}^2$   
 $\sigma_5=318 \text{ kg/cm}^2$

表-4

$\sigma_{28}=180 \text{ kg/cm}^2$								
スラブ 18 cm 空気量 3~4% 粗骨材の最大寸法 25 mm								
C	W	S	G	AE剤	W/C	S/G	砕骨材	混合率
(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)
277	184	833	1011	83	66.4	45.6	30	

$\sigma_{28}=210 \text{ kg/cm}^2$								
スラブ 21 cm 空気量 3~4% 粗骨材の最大寸法 25 mm								
C	W	S	G	AE剤	W/C	S/G	砕骨材	混合率
(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)
331	201	804	950	99	60.7	46.3	30	

$\sigma_{28}=400 \text{ kg/cm}^2$ 名称 402 C							
C	W	S	G	混和剤	W/C	S/G	
(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(g)	(%)	(%)	
469	170	634	1097	ボゾリス 187 No. 8	36.2	57.7	

スラブ 15 mm 骨材寸法 25 mm 空気量 3~4%  
混和剤 0.25% (セメント重量比に対して)

写真-7 PC ばり (R, 3, 2 G<sub>1</sub>) の足場ステージ組み

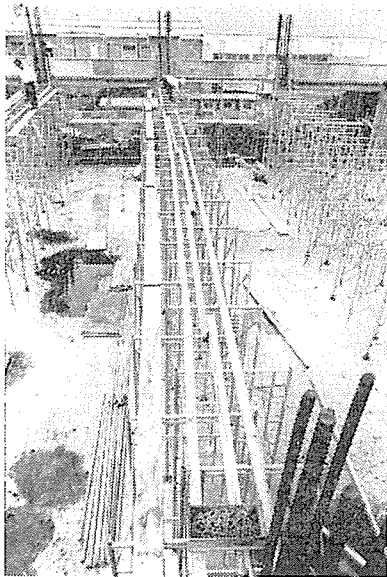


図-14

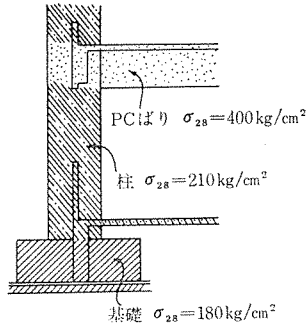


写真-8 PC ばり側わく建込み

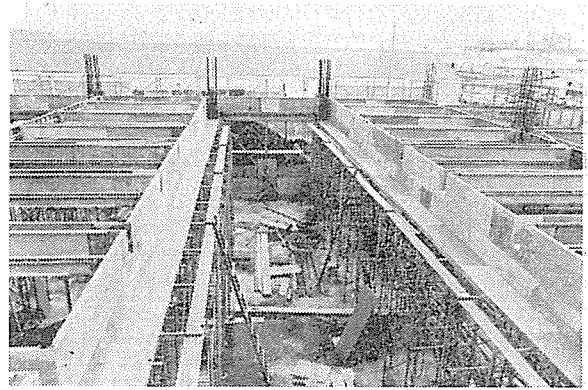


写真-9 PC ばりの鉄筋組

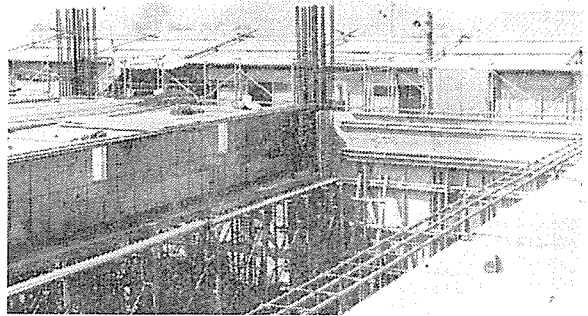


写真-10 PC 鋼棒配置

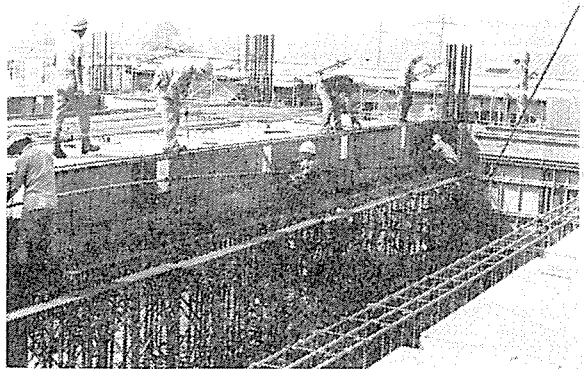


写真-11 PC 鋼棒配置完了

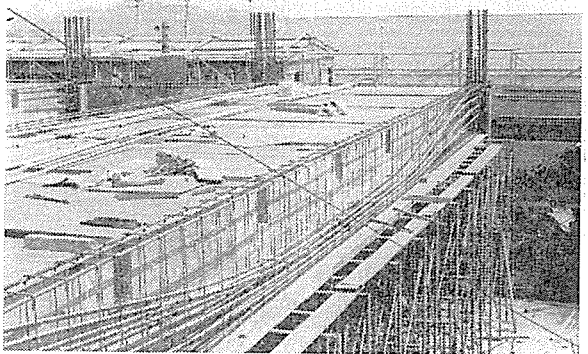


写真-12 カブラージュジョイントとカブラーシース

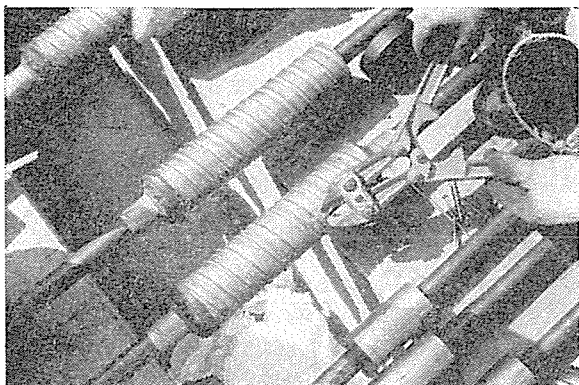


写真-14 PC 鋼棒緊張

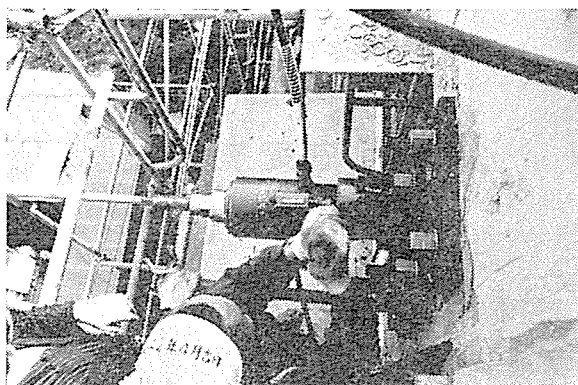


写真-13 柱型わくと PC 鋼棒



$$\sigma_7 = 366 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{28} = 431 \text{ kg/cm}^2$$

※ 緊張時の圧縮強度  $\sigma = 200 \text{ kg/cm}^2$  を必要とする。

以上の結果として打設3日後に緊張作業可能である。

## 5. おわりに

以上最も標準的なPC構造の建物の設計と施工について記したが、PCが構造的にも有利な設計ができ、工期的にもすぐれ、経済的な構造であることがいえ、また、これがこの建物について考えてみるに、平面とそれに必要な空間を造り出すだけに終始せず、構造的(RC、PC構造、プレファブ、その他)見知からも検討し、あらゆる平面、空間計画にも対処できる建物、時代の要望をも受け入れられる設備計画を自由に、しかも迅速に備えつけられることが要求されると思う。時勢の変化にともない社会的要望はめまぐるしく変わる昨今、旧態感覚から脱皮し、時代的な感覚を敏感にとらえ、さらに一步先んじたものを考える。

上に高く伸びた建物、横に広い平面をもった建物、どちらも機能的に必要な空間を確保するための計画に基づいたものと思われる。

1970.11.11・受付