

春日井商工会館の構造設計と施工

伊 藤 鑛 一*
渡 辺 誠 一**

1. はじめに

プレストレスト コンクリート (P C) 工法を用いた建築物も、年ごとに多く見うけられ、最近ではボーリング場などめざましいものがある。またそれにとまなう技術も数多く発表されて、われわれ、構造物を設計する者にとって、それをフォローするのにいそがしい次第である。

さてここに報告しようとする建物は、結果的には現場打ちのプレストレスト コンクリートを用いた格子ばりを応用した4階建の1階にホールをもつ事務所建築である (写真-1)。

このようなP C構造は割合に少なく思われるので、実際に設計・施工されたものの記録として発表するものである。

2. 建物概要

建築名称：春日井商工会館
所在地：愛知県春日井市瑞穂通5丁目107
建築面積：916.41 m²
延床面積：2148.71 m²
階 数：4階建

写真-1 全 景



* 株式会社伊藤建築設計事務所 代表取締役
** " 同構造担当 技術士

構 造：鉄筋コンクリート造 (一部現場打P C工法
格子ばり) ラーメン構造

工 期：昭和45年5月～昭和46年5月

設計監理：(株)伊藤建築設計事務所

施 工：佐藤工業(株)

P C工事、ピー・エス・コンクリート(株)

3. 構造設計について

この建物の平面計画は2つのブロックにわかれ、高層部には1階にホールを、2階以上は事務室などが配置され、平屋部分は食堂が配置されている (図-1~3)。

この平面のようにスパン18mの正方形の空間に対しては構造手法は種々考えられるであろうが (鉄骨鉄筋、鉄骨造、P Cなどの格子ばり、菱目ばり等)、この場合は規模からみて、P C造を適当とするものであり、格子ばりとすることにした。

全体の架構としては、ラーメン構造であり、地震時に対しては、超高層などによく用いられる外殻構造 (ベアリングウォール) として対処したものである。

P Cの格子ばりとした場合でも施工上から種々の工法をあげることができる。

- ① プレキャスト十字型を組合せた現場緊張の格子ばり (柱とはりとはピン接合)
 - ② プレキャストで一方向のみを一本のはりでおし他方向を組合せて現場緊張する方法 (柱とはりとはピン接合)
 - ③ 現場打ちとする一体式といわれる方法 (ラーメン)
- 当初の計画では2次応力の無視できる①または②の方法をとる予定であったが、敷地の広さ、架設などの点で、計画予算に合わず、多少応力解析には明解さが欠けるが、現場打ちの③の方法を取ることにした。格子ばりとしての応力解析はIBMのFRANを用いて解いた (図-4.5, 表-1)。

この建物ではコンクリート強度を柱部分とはりおよびスラブでわけてあり、施工上はかなりはん雑となるが、

図-1 1階平面図

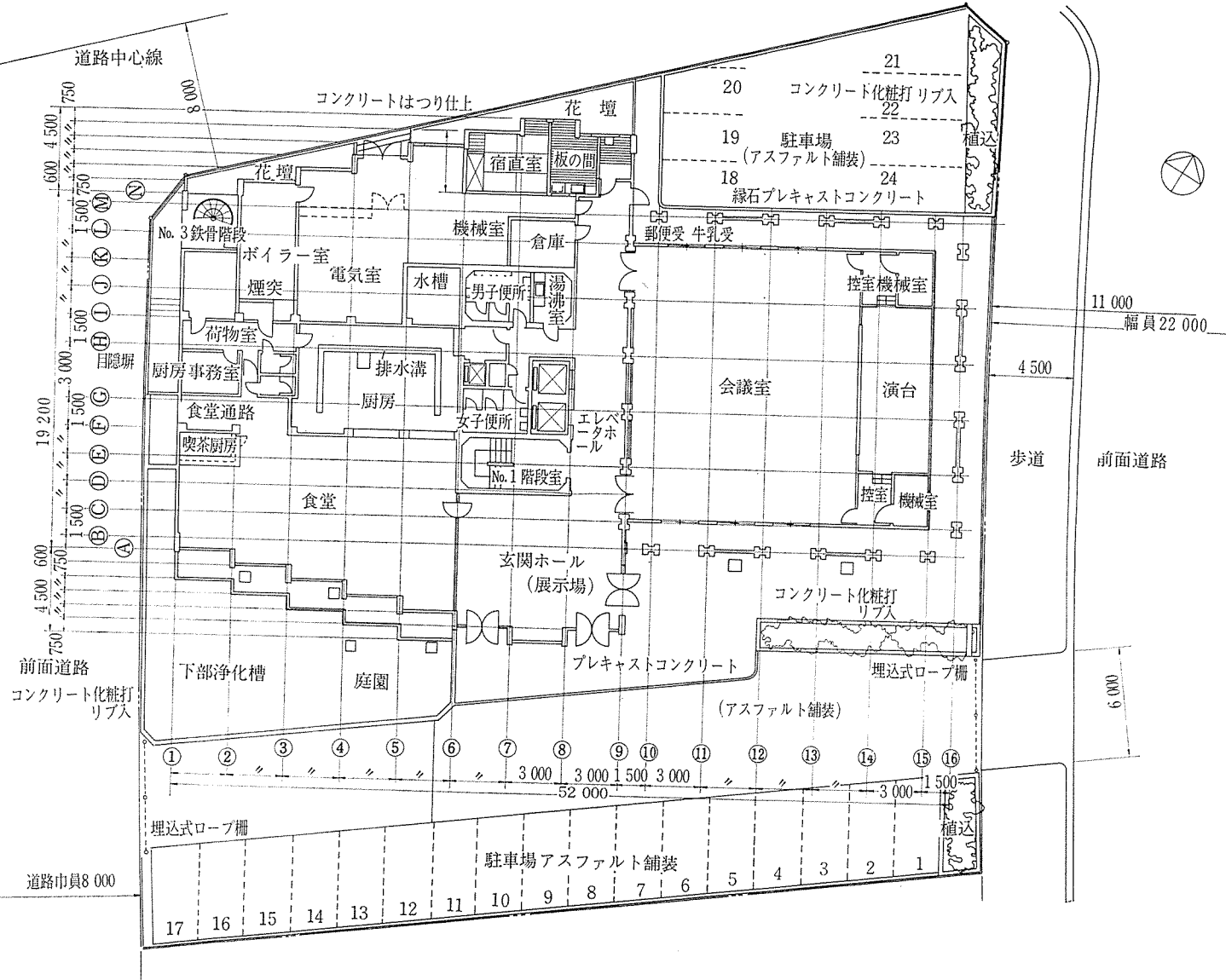


図-2 断面図

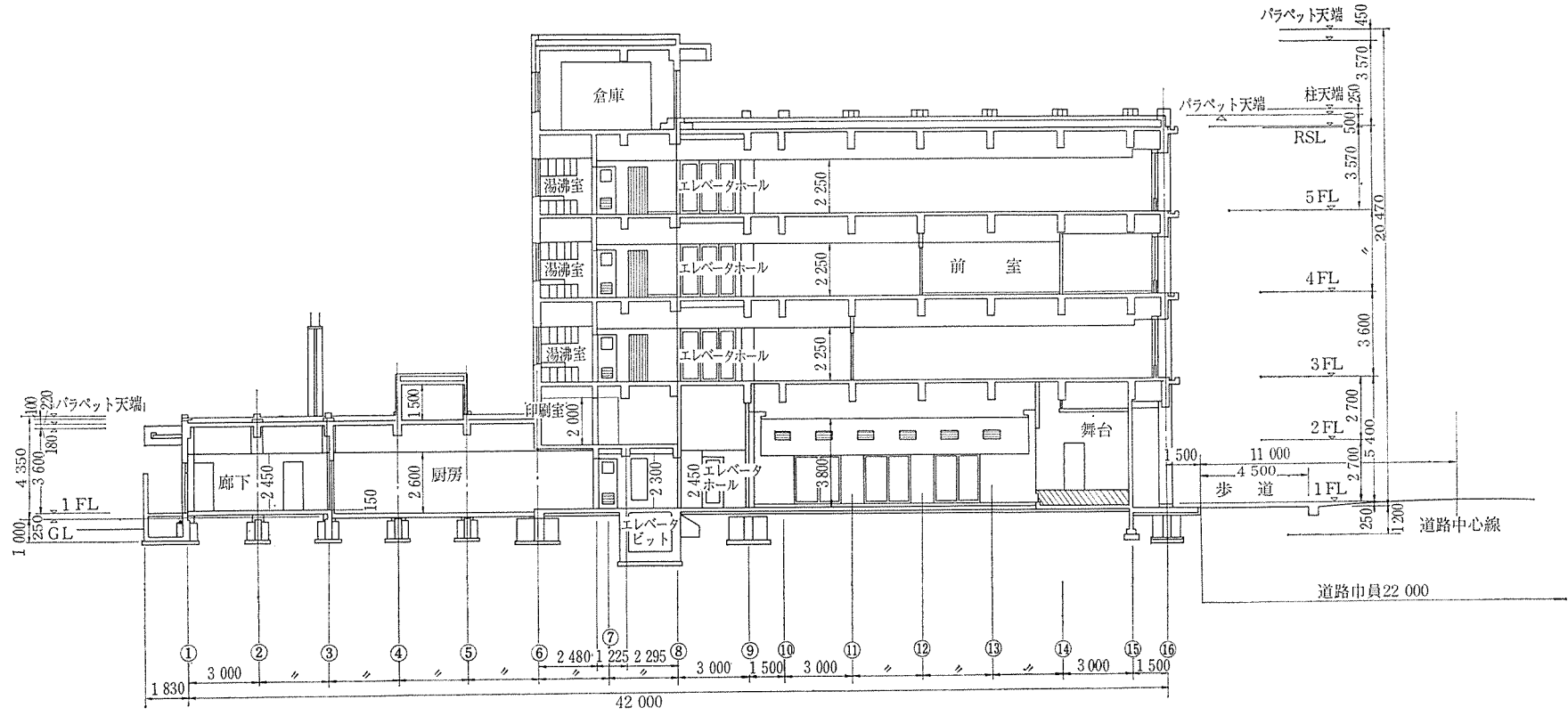


図-3 一般階はり伏図

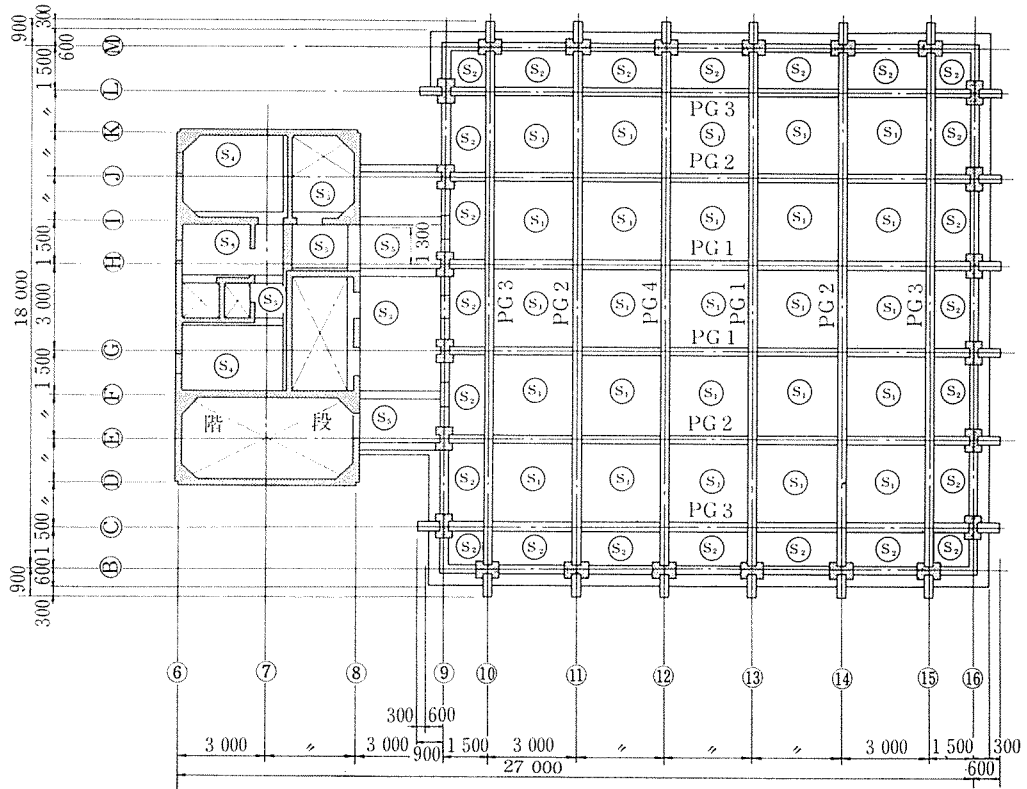
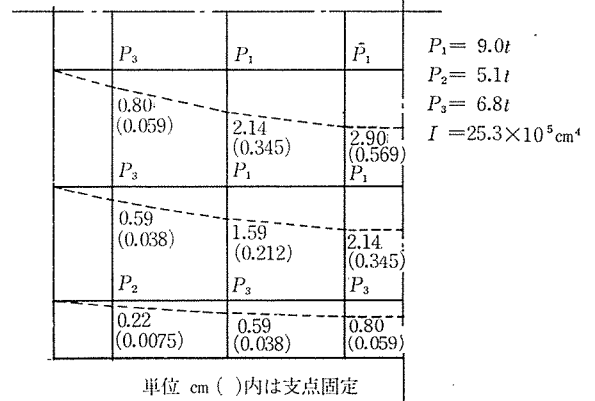
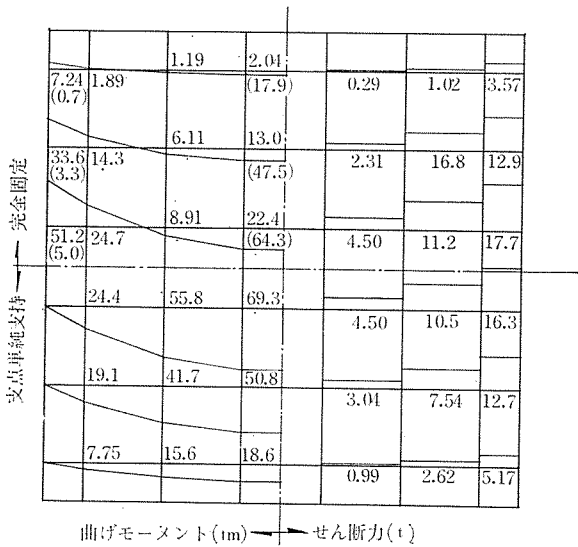


図-4 応力図

図-5 変形量(たわみ)



()内は2次応力を考慮した場合

図-6 柱断面およびはり断面

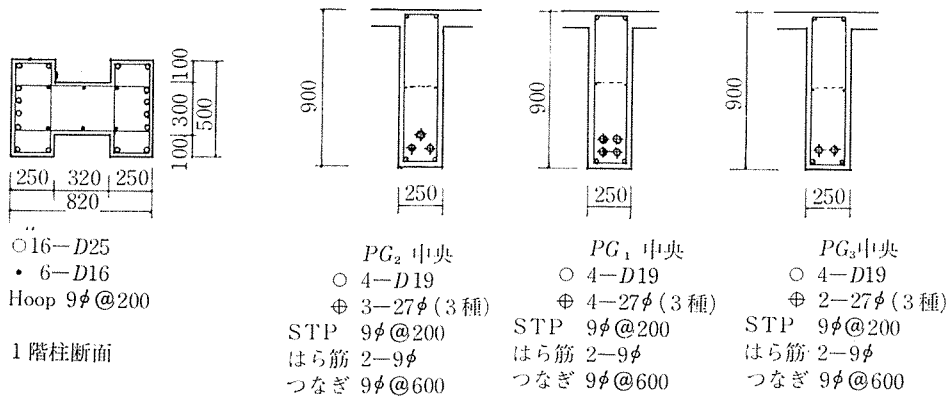


図-7 柱およびはりコネクション

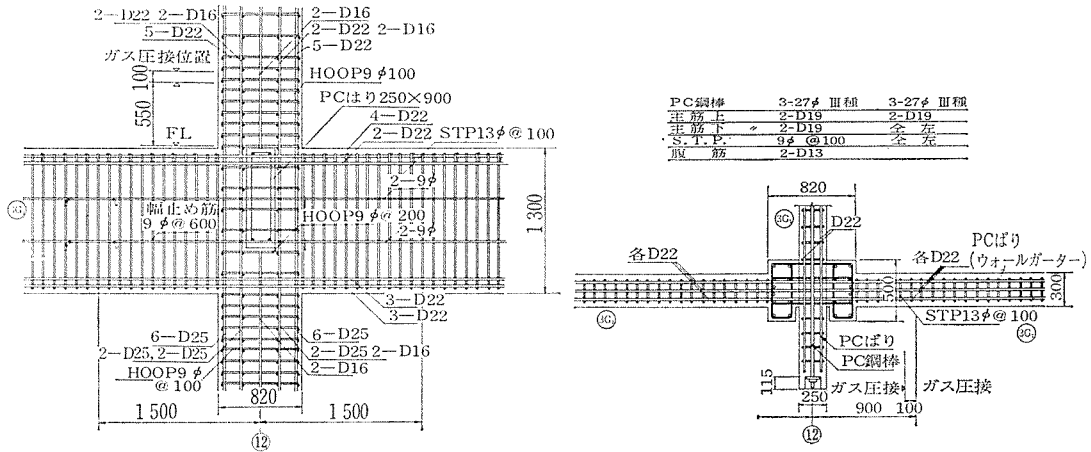


表-1 材料諸元

		PC ぶり	一般躯体(長期)
コン クリ ート	圧縮	圧縮強度 F_{c28}	400 kg/cm ²
		プレストレス導人時 許容圧縮応力度	160 (0.40 F_{c28})
		設計荷重時許容圧縮 応力度	140 (0.35 F_{c28})
引張	引張強度 σ_t	28 (0.07 F_{c28})	7.5
	許容斜張力度	9.8 (0.07 f_c)	7.5
	弾性係数	32×10 ⁴ kg/cm ²	21×10 ⁴
		PC鋼棒 (3種)	異形丸鋼 SD-35
	公称径	27 mm	
	断面積	51.88 mm ²	
	引張強度 P_B	120 kg/mm ²	50 kg/mm ²
	降伏点 P_Y	95.0 kg/mm ²	35 kg/mm ²
	許容引張力	設計用	33.7 t (65 kg/mm ²)
		施工時最大	35.5 t
	弾性係数	200×10 ⁴ kg/cm ²	210×10 ⁴ kg/cm ²
	プレストレス有効率	0.85	

設計は日本建築学会「プレストレスト コンクリート設計施工規準」に準拠する

あえて柱の剛比を小さくして2次応力の影響を少なくするよう努めた(図-6,7)。

4. 施工について

施工という点では、現場打ちコンクリートということでコンクリートの品質管理ということは、工場製作よりもいうまでもなく気を配ったところであるが、もっともこの工事の場合、仮わくの建込みとPC鋼棒の配置との関係であり、配線には十字にクロスさせるXY方向との関連が、ポイントであった。写真-2, 3でわかるように、千鳥に開口とし配線後、仮わくを建込んだが、上層になるにつれて作業にも慣れ、段取り、作業も能率があがった(写真-4, 5)。

コンクリート打設は当然ポンプ車であるが、硬練りコンクリート(スランプ 12 cm)であったためかなり苦心

表-2 コンクリート調合表 (F_c 400 kg/cm²)

C (kg)	W (kg)	S (kg)	G (kg)	W/C (%)	S/G (%)	ポゾリス No. 5 L	スランプ (cm)
435	174	686	1071	40	64	870	12

表-3 グラウト配合表

C (kg)	W (L)	ポゾリス No. 8 (g)	アルミ粉末 (g)
50	20	125	5

写真-2 格子ばり完成状況

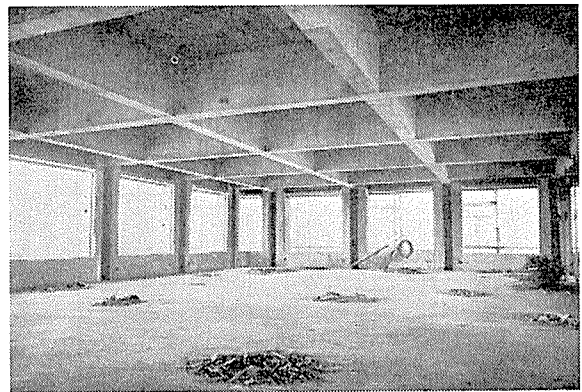


写真-3 格子ばり仮わく建込み

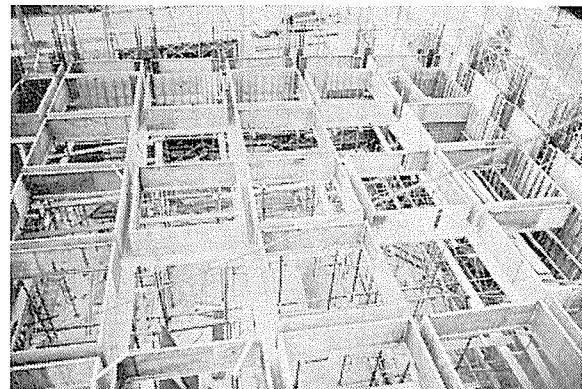


図-8 PC 鋼棒の緊張順序

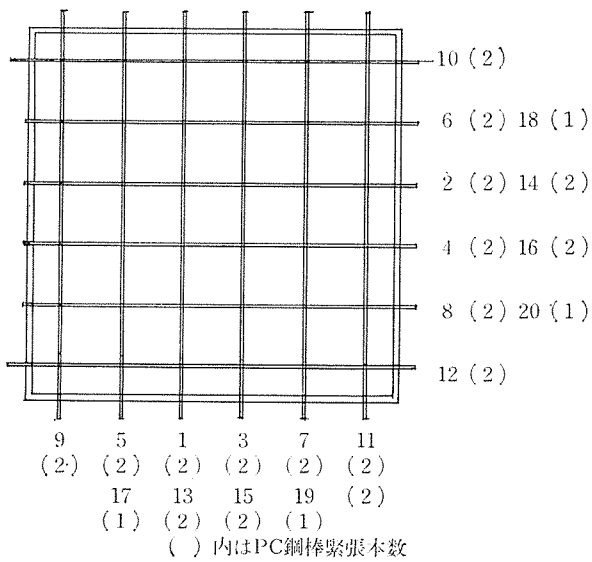


写真-4 格子ばり仮わく建込み



写真-5 配筋状況



した点である(表-2.3)。

PC鋼棒の緊張についてはセンターホールジャッキ2台を使用し両端から図-8の順序で行なった(写真-6, 7)。

工期については、一体式として行なう場合は、いままでに行われているようにほとんど一般鉄筋コンクリート

写真-6 格子ばりPC定着部

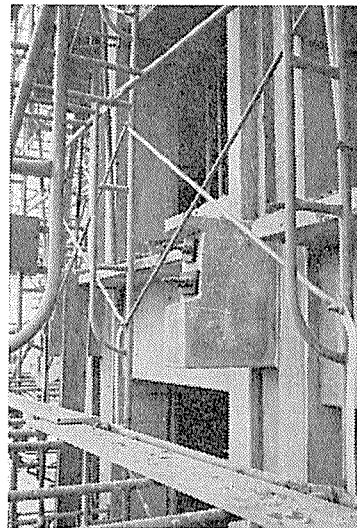
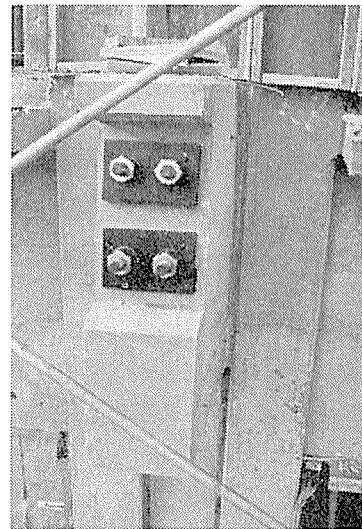


写真-7 格子ばりPC定着部



工事と同じであり、この場合は先にも述べたように仮わくの建込みが2回に行なわれた程度であり、これも緊張という工程との組合せからかならずしも工期の延長ということにはならなかった。

現在この建物を通じて反省すると、立体架構をいざ行なう場合の応力解析という点で、できるだけ単純化したわかりやすいものとしておきたいこと、また、プレストレストコンクリート工事は現場打ちの場合、鉄骨工事に比べて監理には必要以上の神経を使わねばならないこと、こうした点でPCはできるだけプレキャスト組立式としたいと思う次第である。

なお、この設計には京大名誉教授 坂 静雄先生に御指導を賜ったことを付記しお礼申し上げるとともに工事関係者諸氏に感謝の意を表するものである。

1972.6.2・受付