

梁瀬自動車KK本社および整備工場の現場打ちPC構造

岡 本 剛*
 塩 路 寅 雄**
 八 橋 克 己***

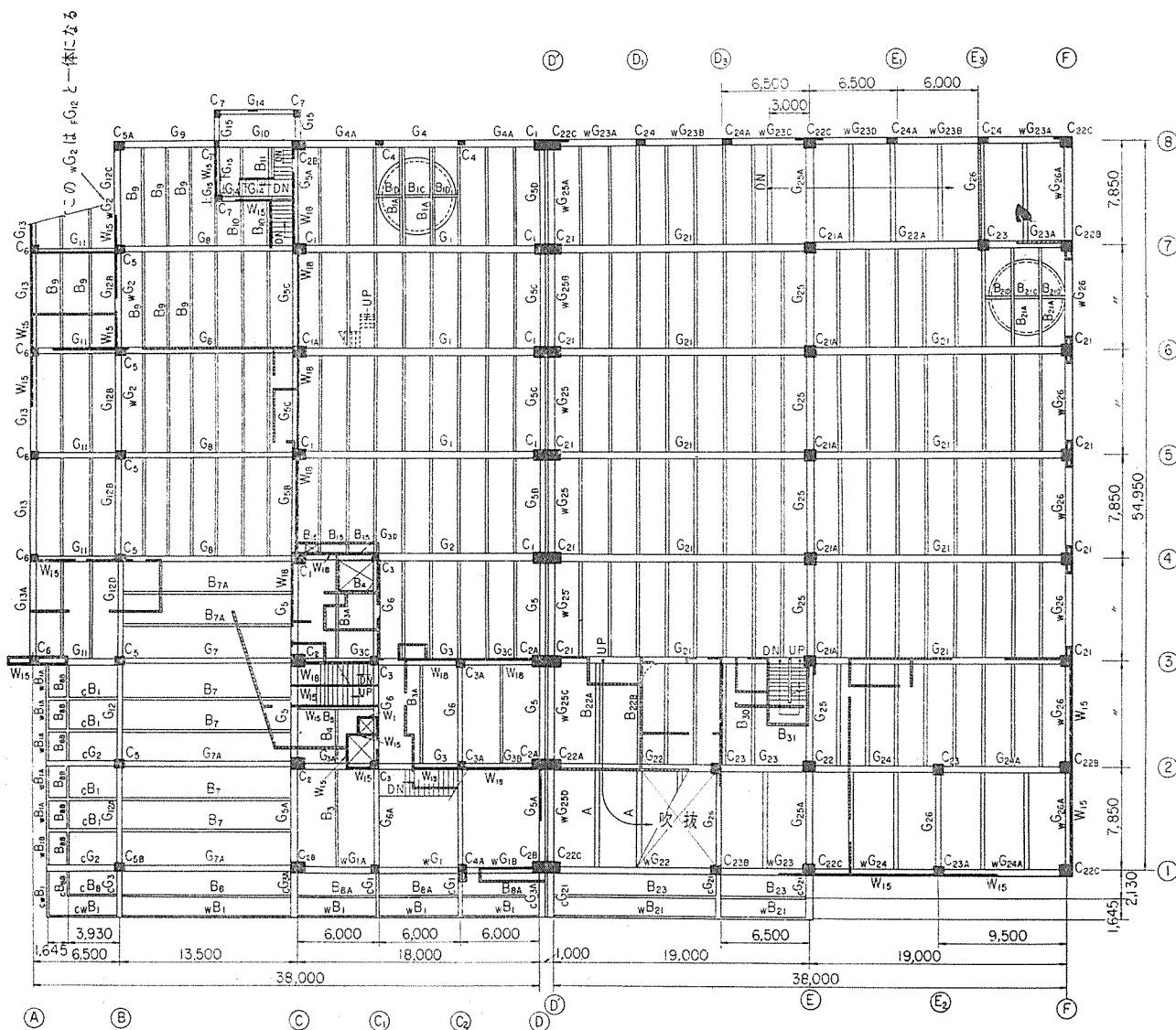
まえがき

東京都芝浦の東京港口の近くに、梁瀬自動車KKの本社および整備工場の新築工事が一部を残してほぼ完成した。この建物はスパン 18m の 4 階建建物（第1棟）とスパン 19m, 2スパン連続2階建の建物（第2棟）からなる。これらの架構はいずれもプレストレスト コンクリート造で現場打ちである。プレストレスト コン

クリートを現場打ちとした理由は、

- (1) 4階建建物ではスパン 18m のプレキャストばり（重量 24t）を所定位置まで持ち上げることは大規模な設備を必要とする。
- (2) 工事敷地にはその周囲に空地がなく大きなプレキャスト部材を搬入する余地がない。
- (3) スパンの短いよりはは経済上の理由でRC造としたので一つの建物の中にPCばりとRCばりとが混在

図-1 2階床伏図



* 岡本建築設計事務所 工学博士 ** 岡本建築設計事務所 *** 白石建設株式会社

するので現場打ちの方が工事が簡単である。

(4) 建物の場所は京浜国道に近いのでプレキャストの大ばりを搬入することは道路交通上困難であり、かつ輸送運賃がかさむ。現場打ちの方が工費が安いと判断された。

PCはり端はすべて京都大学名誉教授 坂 静雄博士考案の特許工法を用いて、柱にプレストレス力により剛結する方法が用いられたが、(1) 2スパン連続PCばりの内端部におけるプレストレス力による剛結方法、(2) 第2棟および第1棟の間は約 10 cm 程度の間げきしかないで、第2棟PCばりの第1棟側端にはプレストレス用のジャッキがそろう入できない。この箇所におけるはりと柱とのプレストレス力による剛結方法に筆者の考案した新しい工法が用いられた。

1. 建物の概要

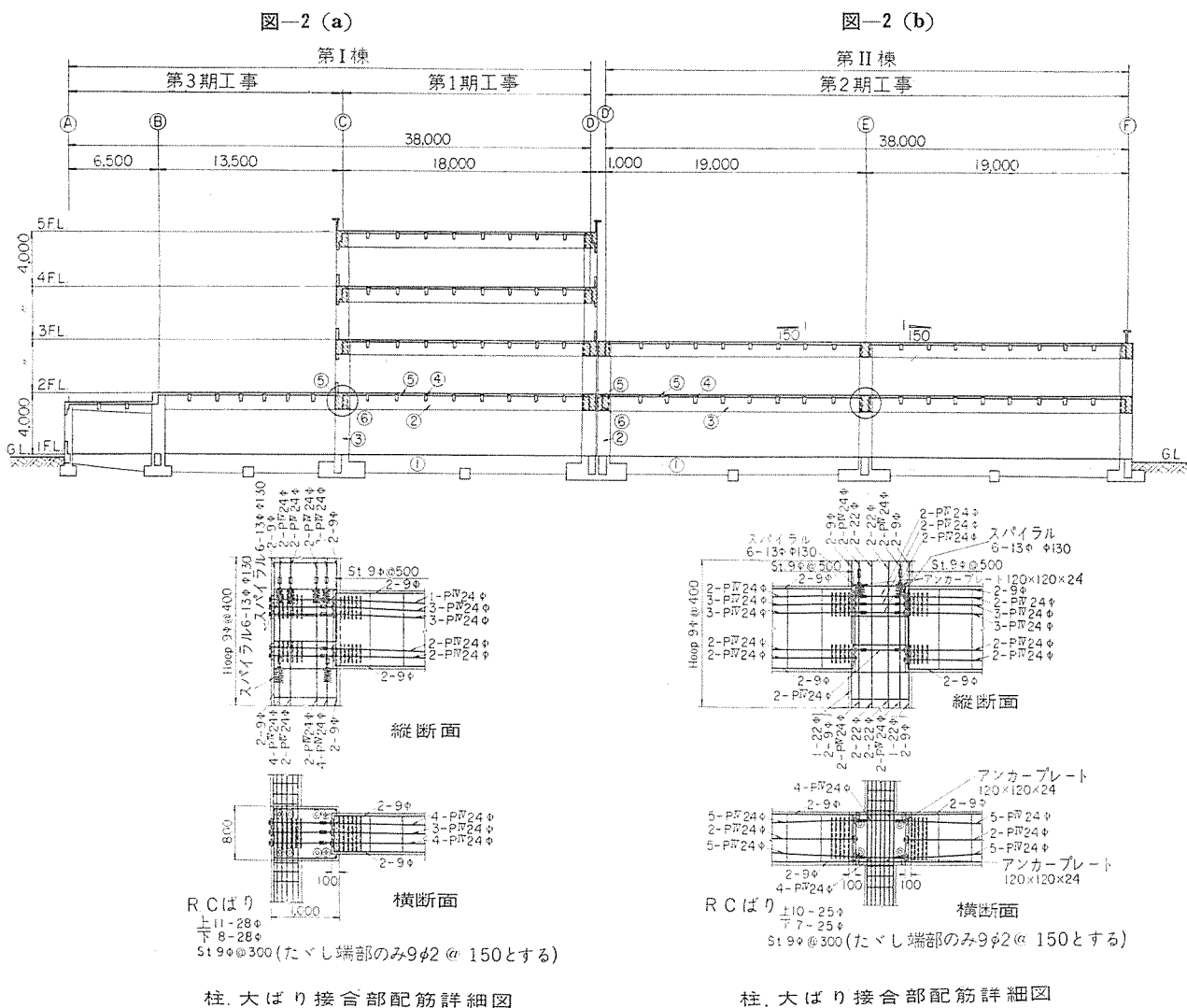
建物は第1棟および第2棟の2棟からなる。第1棟のA通りよりC通りまでの間は普通の鉄筋コンクリート造平屋建であるがC通り、D通りの間はスパン 18m の4

階建PC造である。第2棟はD通り、F通り間にあり2階建スパン(各スパン長 19m) PC造である。第1棟の平屋建部分の1階はショールームおよび事務室、屋上は乗用車の駐車場として利用される。第1棟の4階建部分は、1,2階が自動車整備工場、3,4階が事務室で、屋上にはバレーコート一面が設けられる。第2棟の1,2階は自動車整備工場、屋上は乗用車駐車場に利用される。敷地内の既存木造建物(修理工場)を取りこわしてその跡に新築するのであるが、工場の作業のつごう上既存建物の全部を一度に撤去できないので、建物を一部ずつ順次撤去し工事を行なわねばならない。このため工事は第1期(4階建PC造建物)、第2期(2階建2スパン連続PC建物)、第3期(平屋建RC造)の順に施工された。

2. 架構の施工順序

第1棟4階建建物の施工順序は次のとおりである(図-2参照)。

(1) 基礎および地中ばりはPCで、このコンクリート打ち時に柱のPC用鋼棒および普通筋が埋込まれる。



(2) 次に2階ばりの型わくがその位置に埋まれ鋼材配置後コンクリートが打込まれる。

定強度に達したのち、はりにプレストレス力を導入すると、大ばりはその両端の仮支柱によって支持されるようになる。

(3) 次に柱のコンクリートを大ばり下端まで打込み大ばりの重量をこの柱で受け、先に立てた仮支柱を除去する。このため大ばり端部の巾 10 cm が柱上に載るようになっている。柱の顛倒を防ぐため柱のPC鋼棒のうち4本の上に緊張力を与えておく。

(4) プレキャストRC小ばり 2B1 を大ばり上にかかけ渡す。

(5) この小ばり間にスラブコンクリートの型わくを架設しスラブの補強筋(ワイヤーメッシュ)を配置したのち、現場打ちでスラブ、桁方向のRCばりのコンクリートを打ち終る。

(6) 架構の節点部分のコンクリートを打込む。節点部分のコンクリートが所定強度に達したのち節点部分内にはり端および柱上端よりカップラーにより接続延長された鋼棒を緊張して、はり端と柱との剛結を行なう(図-2(a))。

上記(2)、(3)、(4)の方法をくり返すことにより3階、4階、屋根の構造体を施工する。

第2棟の施工順序は第1棟とほぼ同様である(図-2)。

(1) 基礎および地中ばり(RC)のコンクリートを打つ。

(2) D', E, F 通りの1階柱を大ばり下端の高さまで打つ。

(3) 2階ばり 2G 2I (PC) のコンクリートをその位置で打ち所定のコンクリート強度発生後、各はりの両端よりジャッキで鋼棒を緊張し、はりにプレストレス力を導入する。大ばり端部 10 cm が柱上にのるようになっているから、ジャッキは節点部の空げきにそう入しうる。

(4) 大ばりにPC小ばりを架ける。

(5) スラブおよび桁ばりのコンクリートを打つ方法は第1棟の場合と同じである。

(6) 外柱(D'通りおよびF通りの柱)の節点部において大ばり端のPC鋼棒をカップラーで柱の外側面まで延長し、中柱(E通りの柱)の節点部では、その両側のはり端のPC鋼棒をカップラーを用いて相互に連結させる。また柱のPC鋼棒もはり上端の位置まで延長しておく。(5)のコンクリート打ち後、引続いて節点部にコンクリートを打つ。節点部コンクリートの強度発生後節点部にプレストレス力を導入し、はりと柱との剛結を行なう。この方法については後述する。

上記の方法をくり返して2階および屋根の施工を行なう。

第1棟および第2棟ともに大ばりはその自重および小ばり、現場打ちスラブ荷重をうけて両端が単純支持の状態節点部のコンクリートが打込まれ、はりは柱にプレストレス力により剛結される。次に床の仕上げによる荷重および積載荷重をうけ始めて剛節ラーメンとして柱にも曲げモーメントを生ずる(図-3(a)(b))

3. ラーメン節点のプレストレス剛結合方法

(1) 第1棟建物の節点部におけるはりと柱の剛結合

第1棟の4階建建物の節点部の詳細は図-2(a)に示される。所要のプレストレス力を導入された大ばりG1の両端は10 cm だけが柱上に載せられている。大ばり上に小ばりおよびスラブの固定荷重が載荷され、大ばり端部がたわみ角を生じたのちに節点部にコンクリートが打込まれるから、はりおよび柱の材端部のコンクリート打継箇所には間げきはない。大ばり端部に突出している大ばりのPC鋼棒をカップラーを用いて柱の外側面まで延長し、また柱のPC鋼棒も同様に大ばり上端の位置まで延長しておく。節点部に打たれたコンクリートが所定強度に達すれば、大ばりおよび柱の延長鋼棒をジャッキを用いて緊張すれば節点はプレストレス力により剛節となる。

(2) 第2棟大ばりD'端の節点剛結(柱外側にジャッキをそう入できない場合の節点結合法)

第2棟2階ばりおよび屋根ばりのD'通り端部はすでに第1棟が隣接しており、大ばりPC鋼棒の節点部延長鋼棒を柱外側より緊張するためのジャッキをそう入するだけの間げきがない(折込付図参照)。かかる場合に延長鋼棒を緊張する方法を考案した。大ばりにカップラーで接続された延長PC鋼棒端を柱外側にアンカープレートおよびナットを用いて止めるのであるが、鋼棒およびナットのネジ部およびワッシャーに高性能の減摩剤を塗布し、スパナを用いて手でナットを回転させることにより鋼棒に緊張力を与える。したがって柱外側にスパナおよびナットのそう入できるわずかのすき間があれば簡単に行なえる方法である。鋼棒の緊張力は鋼棒の伸びをダイヤルゲージを用いて測定する方法をとった。

(3) 第2棟中柱の両側のはりの節点剛結(連続PCばりの節点剛結方法)

節点の両側のPC大ばりは所定のプレストレス力が導入され、かつ大ばり上には小ばりおよびスラブ荷重が載荷されている(折込付図)。かつ鋼棒シース内にはまだグラウトは行なわれていない。二つのはり端に露出しているPC鋼棒端に、それぞれカプラーを用いて継ぎ鋼棒

図-3 (a) 第1棟の施工順序によるラーメンの曲げモーメント図

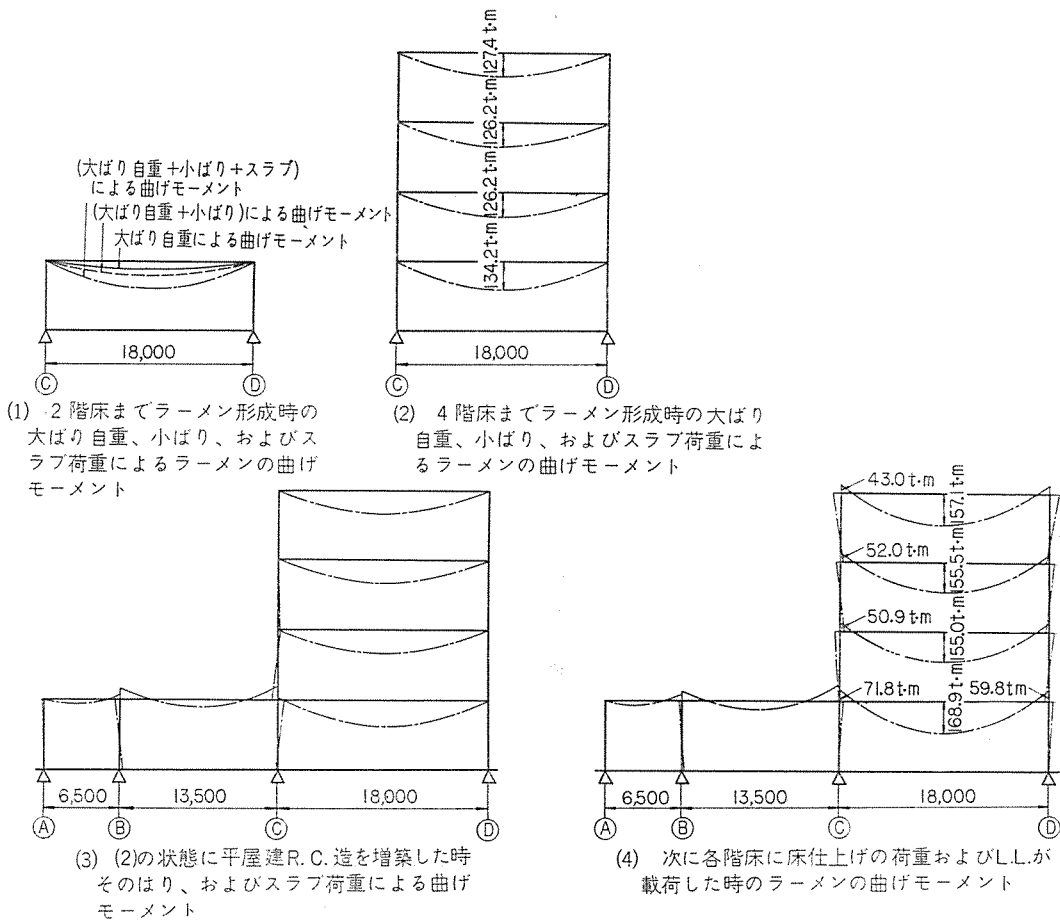
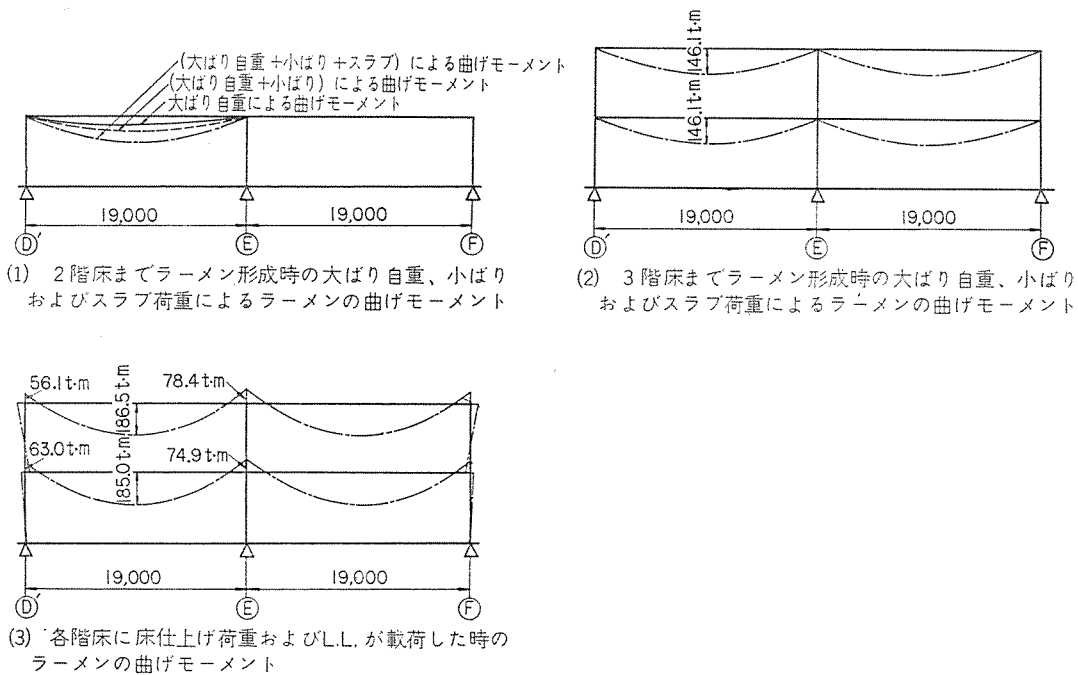


図-3 (b) 第2棟の施工順序によるラーメンの曲げモーメント図



をそう入して二つのはりの鋼棒を接続する。次に接続鋼棒に連続する。大ばりPC鋼棒のナット部分に外部から手がそう入しうる余地を残して節点部にコンクリートを打込む。節点部コンクリートが所定強度に達したのち、大ばりPC鋼棒のナットをスパナを用いてゆるめることにより、大ばりに導入されたプレストレス力が節点部コンクリートに伝達される。PC鋼棒端およびナットのネジ部には、あらかじめ高性能減摩剤が塗布されているので、普通のスパナにより簡単にナットを回転しゆるめることができる。

PC大ばりに蓄積されているプレストレス力を、その端部の定着ナットをゆるめることにより節点部に伝達させるこの方法では、大ばりの鋼棒の緊張力は若干減少するわけであるが、大ばりのスパン長にくらべて節点部の継ぎ鋼棒長は非常に小であるから、普通の場合は大ばり鋼棒の緊張力減少は無視しうる程度である。もし大ばり鋼棒の緊張力が低下する場合にはそれだけ余分に、あらかじめ大ばり鋼棒に緊張力を与えておけばよい。

PC連続ばりに対する坂博士考案の従来の方法¹⁾では第1スパン、第2スパン、第3スパンはりと順次結合してゆかねばならないので、工期および手間が増大する欠点があるが、上記の方法では大ばりに蓄積されたプレストレス力を定着端ナットをゆるめることにより節点に伝達させるのであるから、多スパン連続ばりを同時に剛節することができる利点がある。

表-1 材料の許容応力度

PC用コンクリート						
使用箇所	28日圧縮強度 kg/cm ²	許容圧縮応力度 kg/cm ²		許容引張応力度 kg/cm ²		引張強度 kg/cm ²
		プレストレス力導入時	設計荷重時	プレストレス力導入時	設計荷重時	
大ばりおよび柱	400	160	140	11.2	9.8	28.0
小ばり	450	180	158	12.6	11.1	31.5

RC用コンクリート				
使用箇所	28日圧縮強度 kg/cm ²	許容応力度 kg/cm ²		
		圧縮	せん断	付着
構造体全部	180	60	6	7

PC鋼材			
	破断強度 kg/mm ²	降伏点強度 kg/mm ²	許容応力度 kg/mm ²
PC鋼棒第4種	125	110	75

RC用普通鉄筋	
許容引張強度 kg/mm ²	降伏点強度 kg/mm ²
16	24

4. 積載荷重と材料の許容応力度

PC用のコンクリートおよび鋼材ならびにRC用のコンクリートおよび鋼材の強度ならびに許容応力度は表-1に示すとおりである。

積載荷重は表-2のとおり定めた。屋上および2階床には乗用車が載る。この場合の積載荷重の算出は次のとおりである。乗用車としてプリンスを標準に考えることにする。

車 両 自 重	1 360 kg
車 両 総 重 量 (6人)	1 690 kg
全 長	4.380 m
全 巾	1.675 m

表-2 積載荷重 (kg/m²)

	床	小ばり	大ばり柱	地震時大ばり柱	
第1棟					
屋 根	180	150	130	60	} 乗用車が載る } 事務所
4, 3, 階	300	240	180	80	
2 階	400	300	200	130	
1 階	400	300	200	130	
"	300	240	180	80	
B	300	240	130	80	
第2棟					
屋根} 2階}	400	300	200	130	自動車載る

乗用車をできるだけつめて並べた場合として車の前後に 30 cm、左右に 60 cm の余裕をとるものとする。床単位面積あたりの荷重は $1360 \text{ kg} \div (2.275 \text{ m} \times 4.68 \text{ m}) = 128 \text{ kg/m}^2$ となる。自動車の通路として床面積の 25% が必要であるとする、床に対する平均荷重は 96 kg/m^2 となる。最も載荷条件の不利な場合として自動車の間げきが 60 cm でその前輪が小ばりまたは大ばり上に並列する場合を考える。

$$\text{前輪圧} = (1360 + 60) \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = 425 \text{ kg}$$

前輪の平均間隔 1.137 m、小ばり間隔 2.05 m であるから小ばりに対する積載荷重は

$$425 \text{ kg} \div (1.137 \text{ m} \times 2.05 \text{ m}) = 182 \text{ kg/m}^2$$

となる。衝撃係数として次式を用いる

$$i = 20 / (50 + l) \text{ ただし } l: \text{スパン長 (m)}$$

小ばりスパン 7.85 m、大ばりスパン 18 m に対し

$$\text{小ばり } i = 0.35$$

$$\text{大ばり } i = 0.295$$

小ばりはスパンが小さいから上の衝撃係数を採用するが、大ばりはその全スパン上を多数の車が同時に通過することはないと考えられるから上記衝撃係数の 1/4 の値をとる。したがって自動車による積載荷重として

$$\text{小ばりに対し } 182 \text{ kg/m}^2 \times 1.35 = 245 \text{ kg/m}^2$$

大ばりに対し $182 \text{ kg/m}^2 \times 1.074 = 196 \text{ kg/m}^2$
となる。

一方配筋床版の曲げモーメントは単位巾につき次式で計算することができる。

$$\begin{aligned} \text{車輪進行に直角方向} & \frac{0.5 P(l-1)}{l+0.4} \quad (\text{単純ばり}) \\ & \frac{0.2 Pl}{0.7 l+1} \quad (\text{連続ばり}) \\ \text{車輪進行に平行方向} & \frac{0.25 Pl}{1.35} \quad (\text{単純ばり}) \\ & \frac{0.2 Pl}{0.175 l+1} \quad (\text{連続ばり}) \end{aligned}$$

曲げモーメントの単位は (kg・m)

l : 床版の支間 (m), P : 車輪荷重 (kg)

$P=425 \text{ kg}$, $l=2.05 \text{ m}$ とすると単純ばりの場合

$$M = \frac{0.5 \times 4.25(2.05-1)}{2.05+0.4} = 91 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$M = \frac{0.25 \times 4.25 \times 2.05}{1.35} = 161 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

等価等分布荷重は

$$w = \frac{8M}{l^2} = \frac{3 \times 161}{2.05^2} = 306 \text{ kg/m}^2$$

積載荷重の値としては上記の値を考慮に入れて次の値とした。

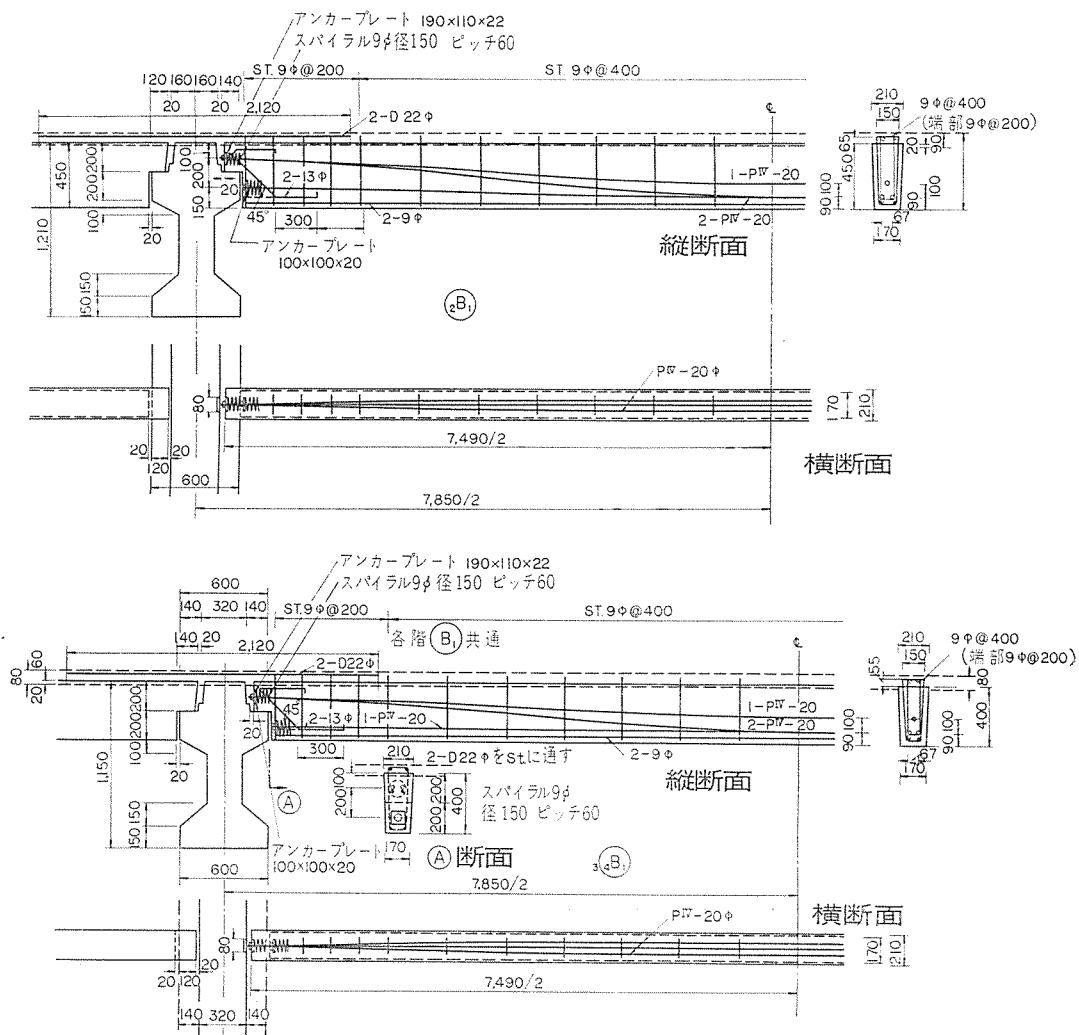
スラブに対し	400 kg/m ²
小ばりに対し	300 kg/m ²
大ばりおよび柱に対し	200 kg/m ²

5. 小ばりとスラブ

小ばりはプレキャストPCで工場で作製される。断面形はキーストーン形としてプレストレス導入時の型わくからの脱形を容易ならしめた(図-4)。この小ばりをPC大ばり間に間隔約2mにかけ渡す。このため大ばりには小ばりを載せるためのアゴが作られている。この小ばり間にスラブ コンクリート用のパネルを取りつける。このパネルを取りつけるために小ばりの側面に木製根太をボルトを用いて緊着させる方法がとられた。

大ばりに単純支持された小ばりを大ばりに定着させる方法としては、小ばり端の上面に2本の異形鉄筋22φ

図-4 小ばり断面リスト



を shear connector の中を通して配置し、床コンクリートの中に埋込まれるようにした。スラブの補強筋としてワイヤーメッシュが用いられた。現場打ちスラブのコンクリートと小ばりまたは、大ばりとは小ばりまたは大ばりに設けられたシャーコネクターで結合される(図-4)。

スラブの型わくパネルはプレキャスト小ばりによって支持されており、スラブ型わくを支持するための支柱は全く使用されていない。したがって小ばりおよび床スラブのコンクリート重量により小ばりおよび大ばりは単純ばりとして撓曲する。この状態で大ばりは柱に剛節される。

PC小ばりの端部は大ばりのあごに載るので小ばり丈は 20 cm にすぎないから、せん断きれつのおこる心配がありそうに見えるが、このはりはポストテンション法であるから、材端にもプレストレス力により大きい軸方向圧縮応力が生じているから、材端でせん断きれつを生ずる恐れは全くない。

6. 大ばりと柱

大ばりの断面はその側面に小ばり端を架けるあごを有する断面である(図-2)。この断面形はI形断面より断面2次モーメントは多少おちるが、大ばりと小ばりの上端をそろえることができるので、大ばり下の階高を大きくすることができる。大ばりは型わくの再使用可能のため各階の大ばり断面形を同一とした。一体式の普通鉄筋コンクリート造あるいは鉄骨鉄筋コンクリート造で各階大ばり断面を同一にすることは不可能でないまでも、はなはだ不経済であろう。2. 組立工法でのべたとおり、このラーメンは固定荷重に対して材端モーメントは生じない、したがって材端は積載荷重および地震荷重によるモーメントのみに抵抗すればよいので、この建物の場合同一断面のはりで間に合った。

第1棟4階建の2階ばりの断面常数を表-3に、ラー

表-4 第1棟4階建2階ばりの曲げモーメントおよび縁応力度

曲げモーメント t·m	中 央 部								端 部									
	上 縁 応 力 度				下 縁 応 力 度				上 縁 応 力 度				下 縁 応 力 度					
	導 入 時		設 計 時		導 入 時		設 計 時		導 入 時		設 計 時		導 入 時		設 計 時			
	単 独	合 成	単 独	合 成	単 独	合 成	単 独	合 成	単 独	合 成	単 独	合 成	単 独	合 成	単 独	合 成		
プレストレス導入	-	-51.2	-	-43.5	-	+197.8	-	+168.0	-	+67.1	-	+57.0	-	+35.5	-	+30.1		
大ばり自重	41.4	+41.4	-9.8	+41.4	-2.1	-39.8	+158.0	-39.8	+128.2	0	-	-	-	-	-	-		
小ばり自重	27.3	+27.3	+17.5	+27.3	+25.2	-26.3	+131.7	-26.3	+101.9	0	-	-	-	-	-	-		
仮わく荷重	8.0	+8.0	+25.5	+8.0	+33.2	-7.7	+124.0	-7.7	+94.2	0	-	-	-	-	-	-		
スラブ荷重	62.9	+62.9	+88.4	+62.9	+96.1	-60.5	+63.5	-60.5	+33.7	0	-	-	-	-	-	-		
仮わく除去	-8.0	-8.0	+80.4	-8.0	+88.1	+7.7	+71.2	+7.7	+41.4	0	-	-	-	-	-	-		
仕上げ荷重	11.1	+11.1	+91.5	+11.1	+99.2	-10.7	+60.5	-10.7	+30.7	-19.1	-14.5	+52.6	-14.5	+42.5	+14.5	+50.0	+14.5	+44.6
平屋RC建物増築の影響	-5.3	-5.3	+86.2	-5.3	+93.9	+5.1	+65.6	+5.1	+35.8	-11.2	-8.5	+44.1	-8.5	+34.0	+8.5	+58.5	+8.5	+53.1
積載荷重	23.6	+23.6	+109.8	+23.6	+117.5	-22.7	+42.9	-22.7	+13.1	-41.5	-31.4	+12.7	-31.4	+2.6	+31.4	+89.9	+31.4	+84.5

メンの施工順序にしたがって生ずる大ばりの曲げモーメントおよび縁応力度を表-4に示す。

このはりのきれつモーメントおよび破壊モーメントは次のとおりである。

	中央	C端
きれつモーメント M_{cr}	222.9	136.9
破壊モーメント M_u	380.0	244.0(上縁が引張りのとき) 152.0(下縁が引張りのとき)

したがって各種安全度は表-5のとおりとなる。

表-3 2階大ばりの断面常数

	中 央	端 部
断面積 cm^2	4 670	6 900
上縁から断面重心までの距離 cm	58.6	57.5
下縁から断面重心までの距離 cm	56.4	57.5
断面2次モーメント cm^4	58.7×10^5	70.1×10^5
上縁断面係数 cm^3	1.00×10^5	1.32×10^5
下縁断面係数 cm^3	1.04×10^5	1.32×10^5
PC鋼棒	11-PIV 24φ	11-PIV 24φ
偏心距離 cm	+35.8	-5.9

表-5 第1棟4階建2階ばりの安全度

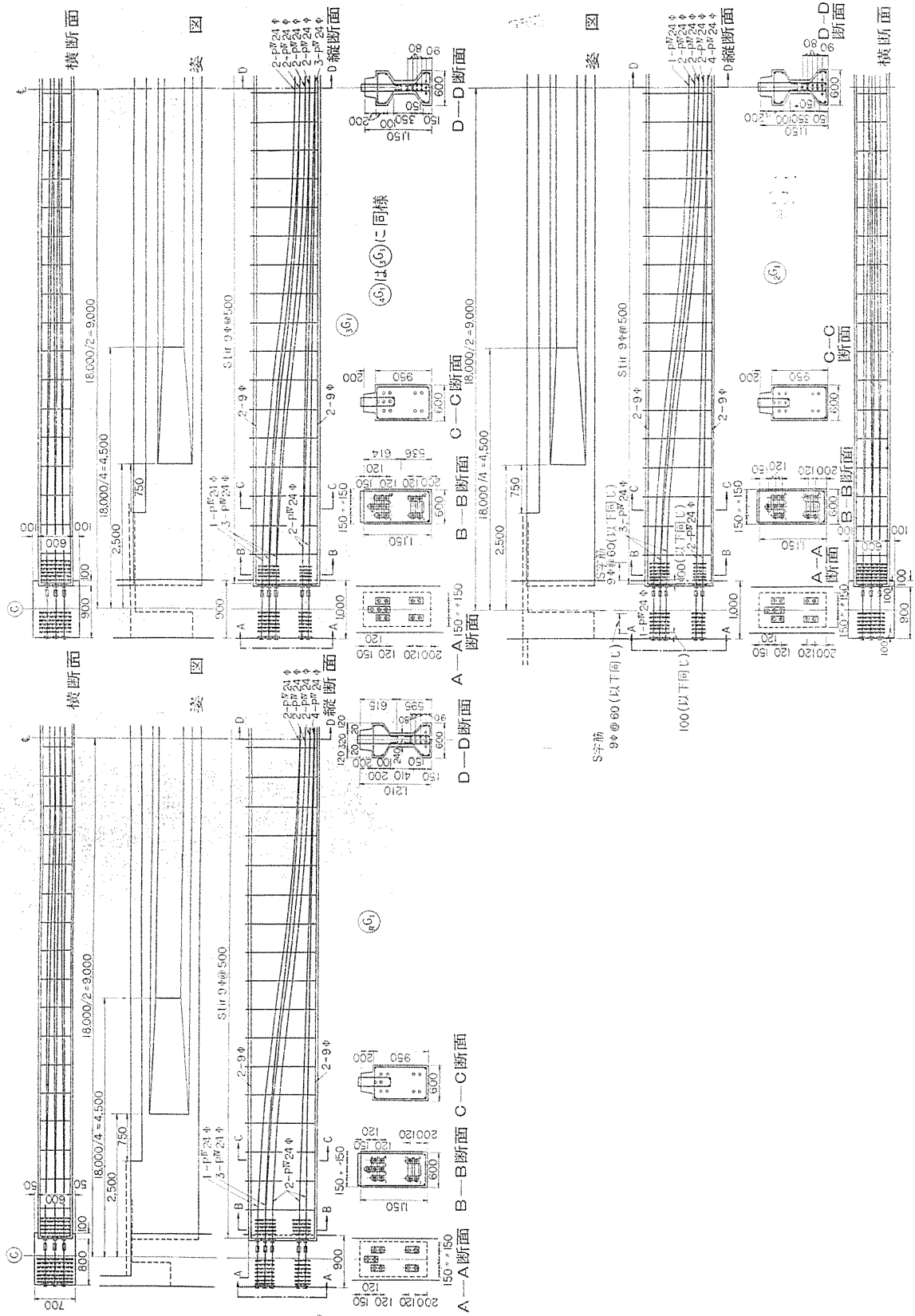
	中 央	C 端
きれつ安全率	1.38 > 1.3	1.91 > 1.3
$1.2D + 2.4L$	$221.6 < M_u = 380$	$135.8 < M_u = 244$
$2(D+L)$	$322.0 < M_u = 380$	$143.6 < M_u = 244$
$1.2(D+L) + 1.5E$		$221.1 < M_u = 244.0$
$-1.0(D+L) + 1.5E$		$63.8 < M_u = 152.0$

D, E, L はそれぞれ固定荷重、積載荷重 および 地震荷重による曲げモーメントである。

柱にははりスパンが大きいため大きい軸圧力が作用するから、柱は普通の鉄筋コンクリートの方が経済であるかもしれない。しかしこの建物の場合、普通鉄筋コンクリート柱とすると地震力による曲げモーメントに対する軸方向鉄筋が多くなり、節点部分の施工がむずかしくなるので柱をもPCとした。

C通りの1階柱(C-5)の柱頭部の安全度を示せば表

図-5 第1棟大ばり配筋図



—6 のとおり相当高い安全度がある。

表—6 4階建の1階柱頭部の破壊安全度

x方向水平力	y方向水平力
$2(N_D+N_L)=663.6\text{ t}$ に対する $M_u=406.1\text{ t}\cdot\text{m}$ $2(M_D+M_L)=46.8\text{ t}\cdot\text{m} < M_u$	$2(N_D+N_L)=663.6\text{ t}$ に対する $M_u=323.5\text{ t}\cdot\text{m}$ \longrightarrow
$1.2(N_D+N_L)+1.5 N_E$ $=371.4\text{ t}$ に対する $M_u=335.1\text{ t}\cdot\text{m}$ $1.2(M_D+M_L)+1.5 M_E$ $=166.0\text{ t}\cdot\text{m} < M_u$	$1.2(N_D+N_L)+1.5 N_E$ $=384.5\text{ t}$ に対し $M_M=268.5\text{ t}\cdot\text{m}$ $1.2(M_D+M_L)+1.5 M_E$ $=189.0\text{ t}\cdot\text{m} < M_u$

N および M はそれぞれ軸方向力および曲げモーメントを、下添字 D, L, E はそれぞれ固定荷重、積載荷重および地震荷重に起原することを示す。

第1棟の平屋建の部分および4階建の1通りより4通りまでと第8通りの柱、はり、第2棟の第1,2,8通りの柱、はり、ならびに桁方向のはりは普通鉄筋コンクリート造である。すなわち同一建物内にPCラーメンとRCラーメンが混在している。PCラーメン部材については上記のとおり、部材の終局強度を基準として部材の定められた荷重係数以上の安全度を確かめている。しかし建築学会の鉄筋コンクリート計算規準では、地震時における短期荷重に対しては部材の終局強度を採用していないので、PCの設計規準に定める安全度が確保されない。そこで本建物のRCラーメン部材の短期荷重時の荷重係数にPC材のそれと同一の値を採用した。この結果RC材の鉄筋は学会計算規準により求められる鉄筋量より多くなった。

表—7 生コンクリート調査表

	C kg/m ³	S kg/m ³	G kg/m ³	W kg/m ³	a/c(%)
はり	388	681	1181	173	446
柱	424	640	1135	195	46

セメント：アサノペロセメント 砂：相模川小漕川
 砂利：阿部川

表—8 小ぶりコンクリート調査表

	C kg/m ³	S kg/m ³	G kg/m ³	W kg/m ³	a/c(%)
小ぶり	400	779	1097	167	42

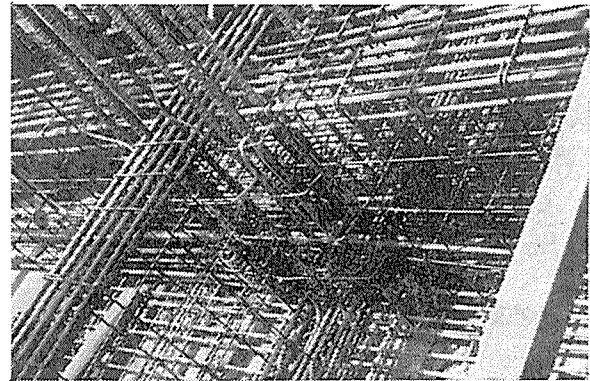
セメント：アサノペロセメント 砂：相模川 砂利：阿部川

7. 施 工

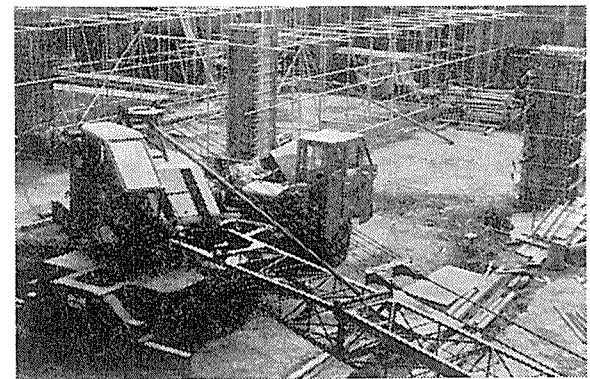
(1) 大 ば り

大ばりはAスパン 18m で 2,3 階おのおの3本, 3,4階おのおの4本, 第2棟の大ばりはスパン 19m 2連, 2階, R階おのおの9本ずつ計 32 本で工期の短縮を考へて、仮設栈橋をコンクリート タワーを利用してこれに架け渡しての上で型わく組立て鋼棒配置を行ない、常に床版鉄筋コンクリートよりもPC大ばりが上階に先行しているように計った。このために型わくは運搬に便なる

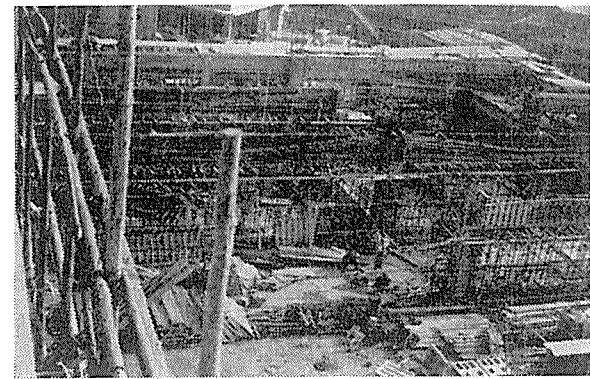
写真—1 1階の柱脚 および地中ばりの端部の配筋を示す



写真—2 第2棟1階の柱のコンクリート（大ばり下端まで）を打ったところ



写真—3 第2棟2階PCの大ばりの配筋されたところ



写真—4 第2棟2階PC大ばりのコンクリートを打ち仮わくをはずしたところ（向う側のスロープ部分はRC）

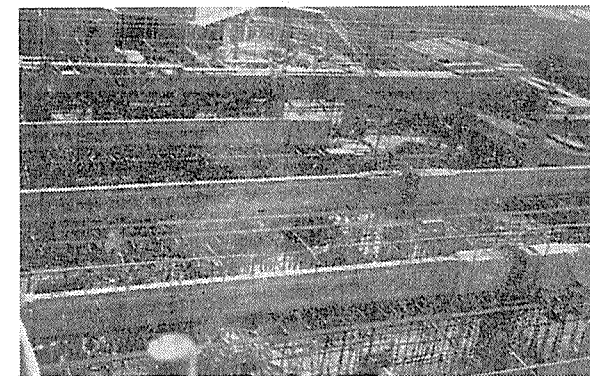


写真-5 第2棟2階の大ばりの上に小ばりをのせたところ

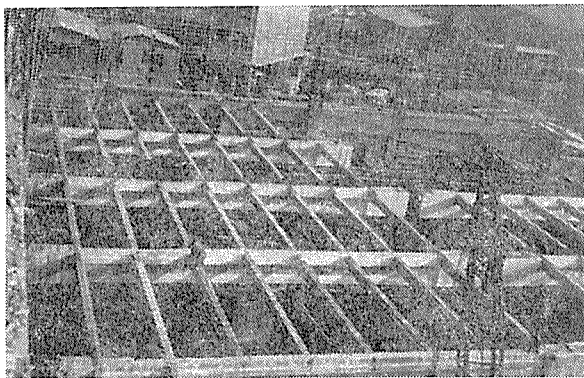


写真-6 さらに仮わくをしてスラブ下端筋を置いたところ

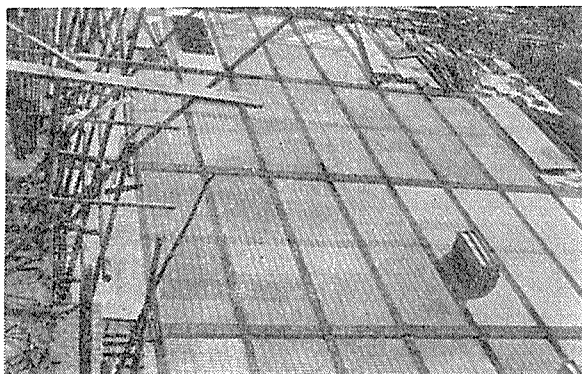
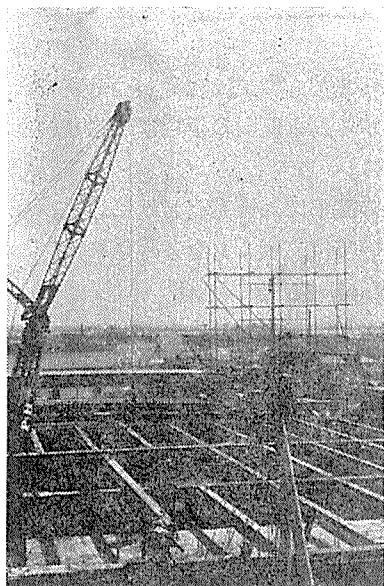


写真-7 I棟のR階の小ばりをP&Hで釣込んでいる状況



あたらなと思われた。生コン運搬車より打込み場所までは2,3,4階は建物中央に建てられたタワーブームを利用して打込み、R階はタワーポストよりの雨もれを心配してタワーを解体することとし、その階高までエレベーターリフトで上げ、ネコ車で水平移動して打込み位置まで運搬することとした。

よう19mm厚の表面合成樹脂処理ベンヤ4'×8'の大きさのものに舟型を取りつけて使用した。コンクリートの打込みは建設用地が狭いため現場練りをやめ、生コンクリートを採用した。幸いプラントが1kmの近距離であったので夏期のコンクリートの運搬中の凝結などに対する不安およびプラントとの搬入連絡もそれほど心配するには

写真-8 大ばりに小ばりをかけたところの詳細(大ばりの上のサポートは上の階の大ばりを支えるものである)



写真-9 スラブ筋完了

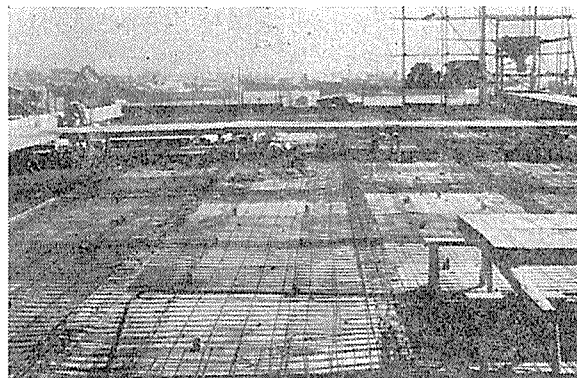
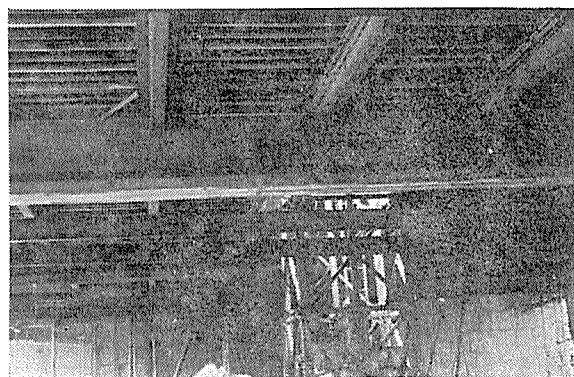


写真-10 PC小ばりに架せられたスラブの仮わくを下から見上げた状況



(2) 配筋

はり底および片側の型わくの組立てをまって助筋を組み立てPC鋼棒を所定の位置に取りつけ、その移動を防ぐ目的で押へ筋をスターラップに電弧溶接し、その後中央部にあるPCバーのカップラーが緊張時移動してコンクリートにあたり、左右均等にジャッキ引き作業が行なえないことのないよう修正を行なった。

(3) コンクリートの打設

生コンクリートを採用したことによってその供給時間の間隔が大変心配された。ちょうど36年の9月から12月までの生コンクリートの異常な需要量の増大時と重なったためであるが、幸いプラント側の御理解とプラント

から近距離にあったことから、大体思うとおりの時間間隔と均質なコンクリートの供給を受けることができた。もし建設現場がプラントから遠距離の場合には、生コンの供給間隔および品質の監理について障害が出るのではないかと推察される。1日の打込み量は第1棟 2,3階は1日1本(10m³) 4R階は1日2本(20m³) 第2棟は1日3本(36m³)であった。型わくの解体は全期間を通して打込み翌日に行ない、その養生は冬期以外は散水養生、冬期は全面シートで覆い、コークストープで保温し覆い内の温度を15°~20°Cに保った。

(4) プレストレス力の導入

大ばりのプレストレス力の導入にあたって、その導入力を全はりにわたってコンタクトストレインゲージによって確認した。ジャッキ引きに使用したポンプは50tモリプラー2連式である。PC鋼棒は3列であったので対称に2本ずつ引き、再度緊張して初期引張りバーの引張力の補足を行なった。コンクリートの強度は供試体を現場で本体と同条件で養生し、12月以外は7日で12月は10日で導入許容強度以上をうることができた。またジャッキ引きは全部両端より同時に緊張した。

(5) 柱のコンクリート

大ばりの緊張作業終了後、小ばりの架設に先だって大ばりの横倒しを防ぐために、大ばり下まで柱のコンクリートを打込んだ。

(6) 小ばりの架設

小ばりは当社川崎工場で作成し、トラックにて搬入し架設下の床までP&Hにてつり上げこれをタワーブームでつり込んだ。最上階は二またを使用した。ただしA、B棟とも2階小ばりはP&Hにて直接架設した。

(7) グラウト注入

大ばり緊張後48時間経過して手動ポンプにて注入作業を行なった。注入グラウトはw/c 40%でポゾリスNo.8を混和剤として使用し、ポータブル型ミキサーで5分間かくはんしたシース内は、注入に先だって水で洗い湿しこれをエアーで排出してから注入した。

(8) 柱頭部コンクリート

この工事では柱頭部も鋼棒を使用してプレストレスを導入するよう設計されているので、床版および桁ばりの鉄筋コンクリート打込みの際に床版コンクリートの打ち終るのをまって柱頭部にPC大ばりと同調合のコンクリートを打込み、その強度が得られるのをまって、はりおよび柱の鋼棒を緊張し柱頭部にプレストレスを導入した。

後 記

本工事は建設総合請負業者がPC工事を施工のためにその社員および工員を養成し施工にあたった。この建物はPCとRCの両構造の長所が巧みに併用されているので、総合請負業者が自からPCの施工をもふくめて行なうことが望ましい。わが国では建築敷地の一般に狭いこと、道路交通の輻そうしていること、などの特殊事情から市街地におけるPC建築、特に高層は現場打ちのPCが適していると思われる。PCの施工は特殊にむずかしい技術として従来総合請負業者は自から実施せず、PC専門施工業者に下請けをさせてきた。本建物の工事は総合請負業者が自からPCの工事を現場打ちPC工法で始めて行なったもので、PC建築工事の一般への普及化の点において意義があると思える。

現在のところ建物の高さ16m以下のPC建築は地方庁にて建築申請が認可となるが、高さ16mを越える建物については、建設大臣の特別認可を必要とすることになっている。本建物は4階建て16mの制限限度である。PCはRCよりも構造上すぐれている点が多いのであり、また本工事の例からみても施工は容易かつ確実であるから、PC構造に対する高さ制限の早期に解除される事を切望する次第である。

付記 本文7. 施工の記事は八橋克己が執筆した。なお、くわしい施工については文献2)を参照されたい。

参 考 文 献

- 1) 坂 静雄：プレストレスト コンクリートの建築構造，日本セメント技術協会 パンフレット第60号 p. 27
- 2) 八橋克己：現場打ちPCラーメンの施工，建築技術 1962年6月号 p. 57

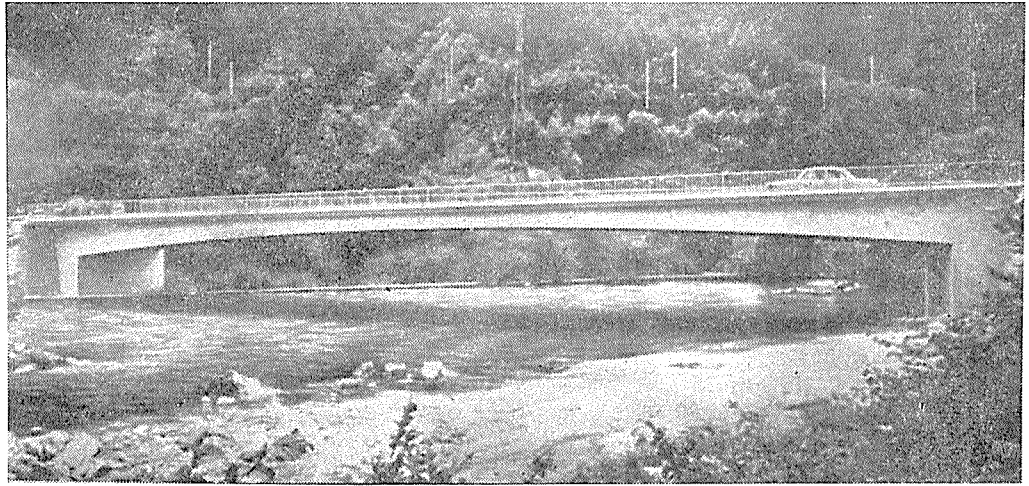
会費の御払込みについて御願い

協会の運営は会費の収入によって賄われます。もし会費が予定どおり入らないと経理上非常に困難をきたします。誠に恐れ入りますが、お忘れになっておられる方は至急お払込みのほど御願い致します。37年度会費は1000円ですから何卒よろしく御願い申上げます(協会振替口座 東京 62774 番)。

BBRV 工法による道路橋

営業案内

- 並びにタンク
- 一、ポストテンションング (P・S) 橋梁及び建築
 - 一、プレテンションング (P・S) 桁並びに版その他
 - 一、コンクリート・ポール、コンクリート・パイル
 - 一、藤式 V 型ブロック、その他セメント二次製品



橋長 58m, 型式ラーメン

建設業者登録 建設大臣 (ホ) 第 5257 号



北海道ピー・エス・コンクリート株式会社

本社・東京営業所
札幌営業所
幌別工場
掛川工場

東京都豊島区巣鴨 6 の 1344 (大塚ビル 4 階) TEL (983) 4176~9
札幌市北三条 4 丁目 (第一生命ビル) TEL (4) 5121 (代表)
北海道幌別郡幌別町字千歳 TEL 幌別 66・220
静岡県掛川市富部 (34 年 9 月 1 日操業開始) TEL 掛川 1420・1421



すぐれた引抜技術

最新の冷間圧延!

当社は冷間引抜 PC 鋼線・PC 鋼より線のメーカーとして最高品質を誇っております。異形 PC 鋼線はわが国で唯一の最新設備、ワイヤ・コールドローリング・ミルによって造られ、次のようなすぐれた特徴をもち御好評を得ております。

- ① 付着長が極めて短くなりますから
プリテンション工法においても
太径の PC 鋼線が使用できます。
- ② さび付けしなくとも充分な付着が得られます。
- ③ 載荷重におけるひびわれの間隔を少くすることが出来ます。

スズキ, PC 鋼線
スズキ, PC 鋼より線

異形 PC 鋼線

鈴木金属工業株式会社

本社 東京都北区袋町 2-1430
電話 (901) 4176 (代)
名古屋支店 名古屋市中村区新名古屋ビル南館
電話 (55) 1798