

キクヤビルの PC 組立建物について

八 橋 克 己*

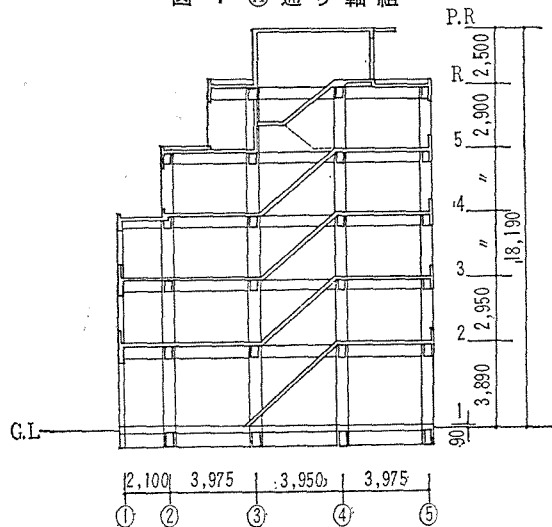
1. ま え が き

最近都心の建設現場を見ると、立派で大きな機械が数多く配置され、生産性の最もおとるとされていた建設工事も面目を一新したかのごとく思われる。確かにある規模以上の大きさの工事では上記のことが成り立つが、中以上の規模ではこのような機械はなく十年一日のごとく人力にたよるだけで、機械といっても単純なウインチ程度である。しかもここ二、三年の建設ブームによる人手不足はこれらの小規模工事ほど、いちじるしい影響をうけ、機械設備のないため必ずといってよいほど工期は遅延し施工精度は下る一方である。しかし都市の不燃化はこれらの中小ビルの建設にまたなければならない。かといってこの規模の工事に施工機械の開発も経済および性能上の問題で大変困難なことと思われる。

2. PC 構造の利用

近年われわれはプレストレスト コンクリート構造すなわちPC構造を知ることができた。従来わが国では耐震耐火構造といえば、現場打ち鉄筋コンクリート構造を

図-1 ㉔ 通り軸組



考える。RC構造は一体式構造とされている。しかしPC構造では一体式構造ではなく組立式構造でも剛接合の耐震耐火構造が得られる。われわれはこのPCの特長を利用して建物の部材を工場でプレキャストし部品化して、この製品を現場で組立てるだけで耐震耐火構造の建物をうることとした。工場で部材をプレキャストすれば次の

* 白石建設株式会社

ごとき利点が得られる。

- 1) 晴雨にかかわらず作業が可能である。
- 2) 機械を固定して利用するので高性能の機械が使用可能となる。
- 3) 機械化によって人力を減少し、より以上の生産が期待できる。
- 4) 部品化することによって型わく等の反復使用回数を増すことができる。
- 5) 品質監理が適切であるので精度が向上する。
- 6) 工事施工期間が短縮できる。

図-2 ㉕ 通り軸組

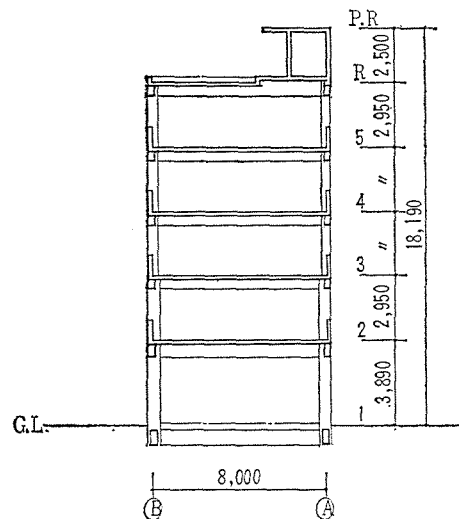
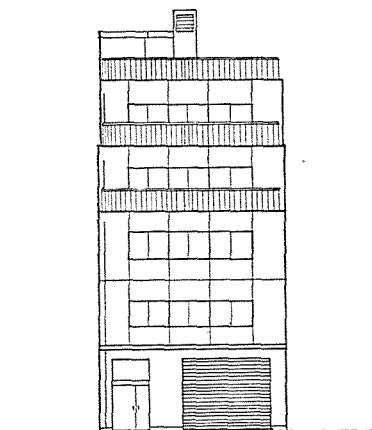
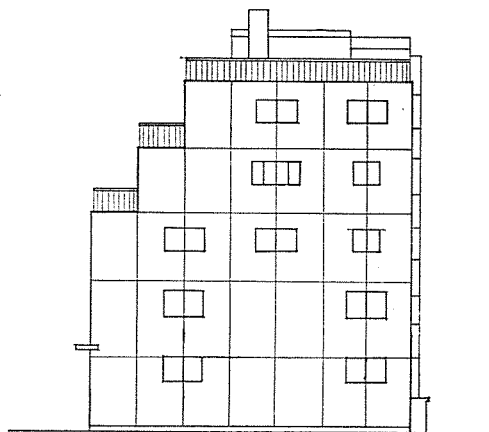


図-3 西立面図



このように、われわれはPC構造を利用して部材を工場で生産し、現場ではこれを組立てし、わづかの人員で作業ができ、より速く、より良く、よく安く建物を施工すべく試みた。

図-4 南立面図



3. 建物の概要

次に示すごとく街のどこでも見られるごく一般的大きさで、この規模のビルが今後もっとも多く建てられるのではないかと思われる。

- 建築場所：東京都台東区西町1番地
- 建築面積：地上5階建延536.44 m²
- 地上最高：15.690 m
- 建物用途：1階倉庫（研磨材）兼車庫
- 2階事務所
- 3～5階 従業員家族住宅

4. 構造種別

- 基礎地中ばり：コンクリート杭，鉄筋コンクリート布基礎，地中ばり鉄筋コンクリート現場打ち
- （生コンクリート）
- 柱：プレキャスト PC
- 大ばり：プレキャスト PC
- 側ばり：プレキャスト RC
- 小ばり：プレキャスト RC
- 床版：現場打ちRC（生コン）
- 外壁：コンクリートブロック組積造
- 腰壁：現場打ちRC（巻末付図参照）

図-5 1階平面図

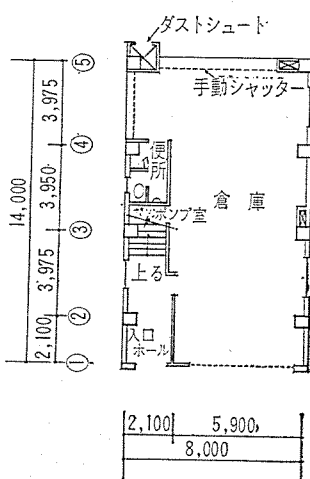
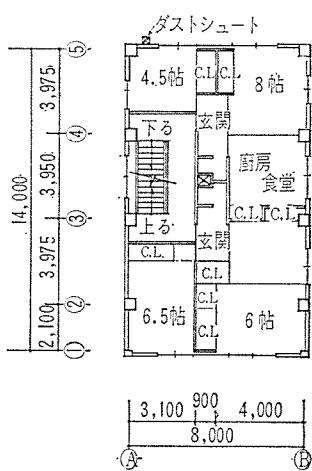


図-6 3階平面図



5. 工程計画

工程表に示すごとくこの種の建物の目標工程として完成まで4カ月とし，3カ月で1階が使用できることもあわせ考えた。

表-1 工程表

	1	2	3	4
基礎工事	■			
部材組立工事		■		
現場コンクリート工事			■	
仕上げ工事				■

注：基礎工事は杭打ちをふくめ1階土間コンクリート打ち完了までとする。土間コンクリートを打ち足元を固めることは建方工事の工程が順調に進むことに大きく影響をおよぼす。

6. 部材の製作

従来のPC構造の部材となら変る所がないので特に詳述する必要はないと思う。ただできるだけ経済的にということを考え、型わくは市販のメタルフォームを100

写真-1 大ばり製作状況

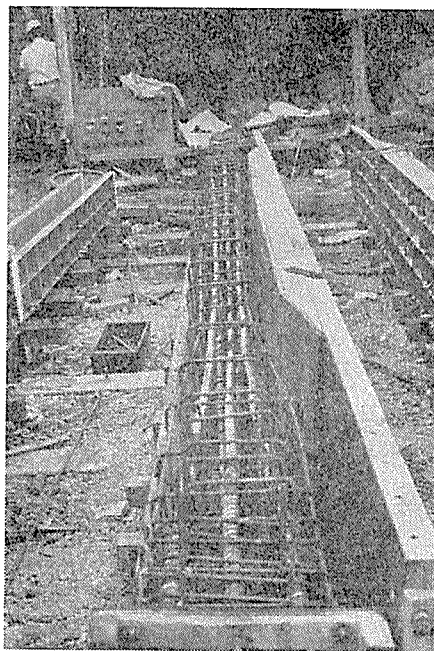
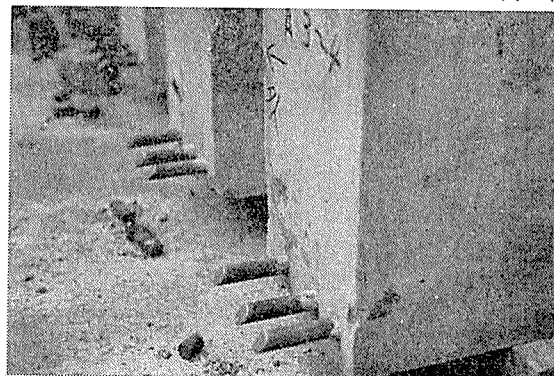


写真-2 側ばりの下端鉄筋のプレキャストブロック側の端部



報 告

利用し、木製型わくは大ばりの一部に使用したのみであった。部材の製作は相模原でPCの工事を施工中であったので、ここで製作し、現場へ搬入した。

写真-3 柱をクレーンで吊込むため1階床に並べた所

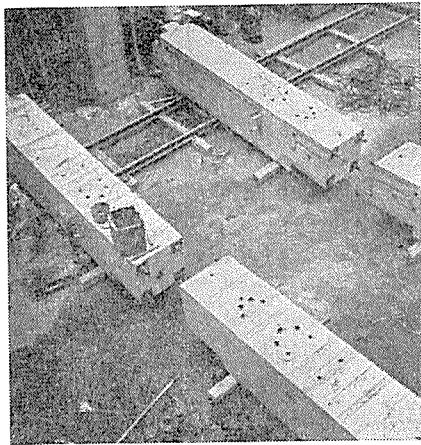
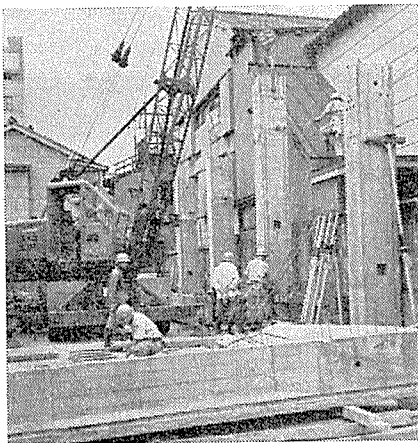


写真-4 2階大ばりまたはP&Hにて建方を行なった



7. コンクリートの調合

表-2

	セメント kg/m ³	水 kg/m ³	砂 kg/m ³	砂利 kg/m ³	w/c (%)	S/a (%)	スランブ cm	F ₁ kg/cm ²	F ₃ kg/cm ²	F ₇ kg/cm ²	F ₂₈ kg/cm ²
大ばり, 柱用	400	167	779	1 097	41.8	41.6	6.0	—	248	322	460
現場打ち用目地コンクリート	470	160	700	1 170	34.0	37.5	1~3	191	258	396	476
目地モルタル	①	—	①	—	33.0	—	—	266	—	466	504
グラウトペースト	—	—	—	—	43.0	—	—	—	—	415	464

注: グラウト ペーストにはポゾリス No. 8 を 0.25% 混入する。

8. 部材一覧表

	断面形状	
柱 (PC)	500×600×4.5~2.950	38 本
はり (PC)	400×600×6.9~7.100	19 本
はり (RC)	300×600×3.150	38 本
小ばり (PC)	200×300×3.700	14 本
計		109 本
製作日数	延べ 30 日	

写真-5 柱を建込み、完了した大ばりを吊込む前

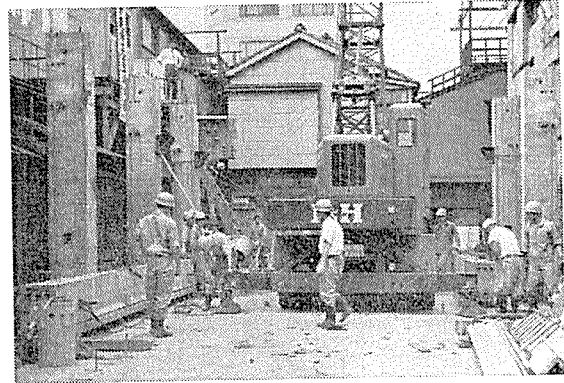


写真-6 P & H にて1階の建込みが完了した所

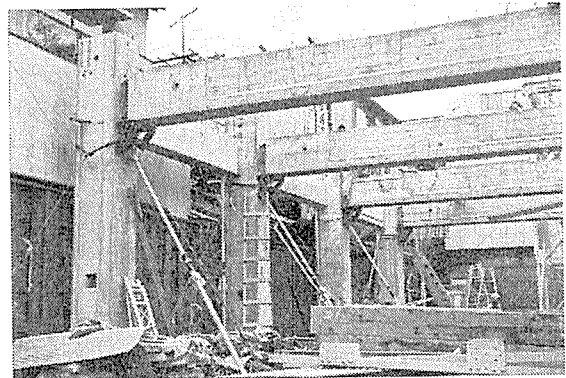
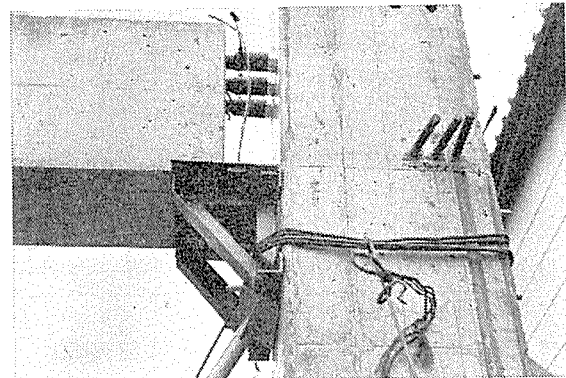


写真-7 左の鉄筋をアーク溶接するため柱に生け込まれた鉄筋



9. 架設計画

プレキャスト部材をいかに安全手軽く速やかに組立てるかがこの工事施工上最も重要なポイントと思われる。したがってプレキャスト組立ラーメンはおそらく2階建

までと思われる。ここで一挙に5階建のプレキャストラーメンを組立てるため、慎重綿密な計画を行なった。部材の諸元を再度ここに示すと

柱	500×600×3.00	2 t
大ばり	400×600×7.00	3 t
側ばり	300×600×3.15	1.2 t
小ばり	200×300×3.70	0.5 t

で特に重量の大きなものはないが建方中の架構の安定性

写真-8 柱と側ばりのジョイントの型わくおよびコンクリート

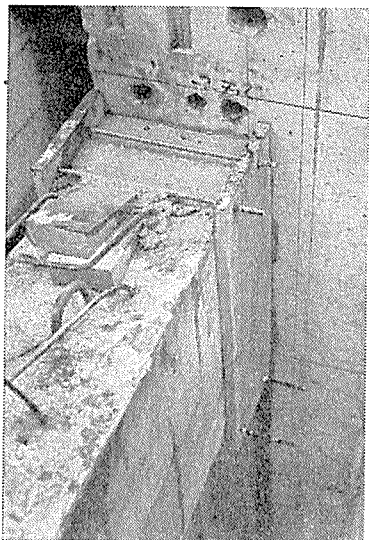
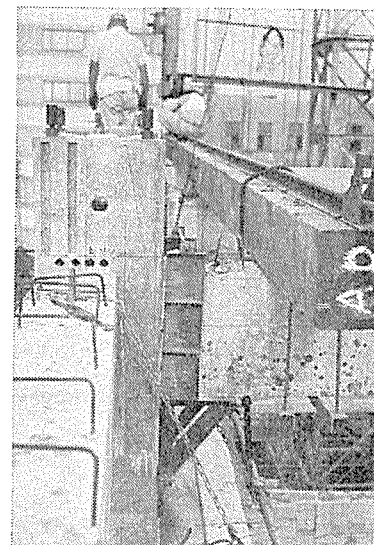


写真-9 大ばりを1階から吊上げた所



写真-10 門型クレーンのレールおよび受木を示す



および作業の安全を考えて、各階ごとに柱ばりによる架構を完全にまとめながら順次上部に上ることを原則とした。また、このように各層ごとに架構をまとめた方が組

写真-11 上端鉄筋は腰壁の上端の位置に生け込まれている



立精度も良好のように思う。

そこで建方の設備として2階まではP&Hを利用し2階以上は特製の門型クレーンの利用を考えた。この門型クレーンは巻末付図にもあるとおり非常に手軽なもので制限荷重は両端吊りでおのおの3tずつの容量である。またこのクレーンは建物のスパン

(この建物では8m)に合わせて、また高さに合わせて簡単に改造可能のように考え製作されている。P&Hについては、すでに十分利用されているので説明を略すが機種は105-BTCである。この場合タワークレーンを建てることも考えつく一つの方法であるが、わが国で現在使用されているものはその性能および形状がこの規模の現場では大きすぎ設備費だおれのうえ、建物に不釣合でありP&Hを使用して建方を行なうことも考えられたが、隣接家屋、前面道路、建物の規模より使用不可能であった。

10. 実 施 工 程

前述の目標の工程表を参考として各項ごとに実施と対比すると、

- | | |
|-------------------|-----|
| 1) 基礎工事 | 30日 |
| 2) 組立工事 | 30日 |
| 3) 現場打ちRCコンクリート工事 | 30日 |
| 4) 仕上げ工事 | 40日 |

写真-12

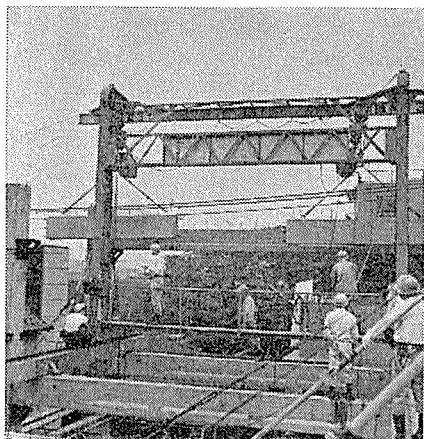


写真-13 側ばりを取付ける所

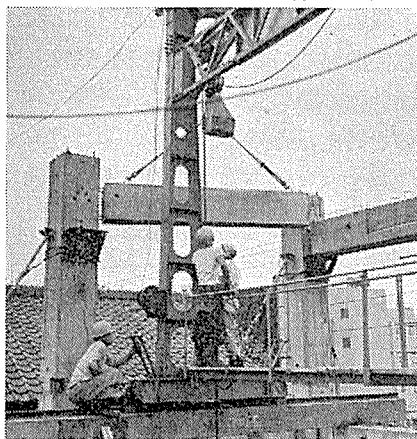
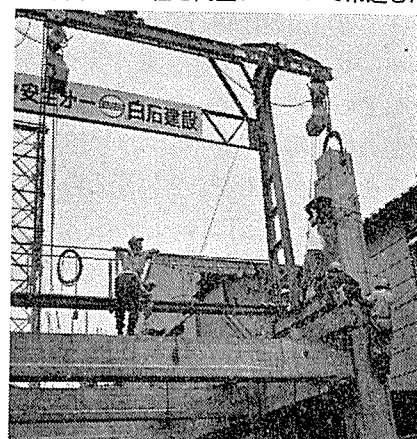


写真-14 柱を門型クレーンで吊込む所



11. 建 方 順 序

1) 1階の柱を建込みはあらかじめ地中ばりにアンカーされたPC鋼棒と柱のPC鋼棒を、1階土間面でカップラージョイントし柱の転倒を防止した。次に柱にあらかじめ取つけた鉄製ブラケットに大ばりを架設する。このブラケットは後に大ばりと柱のジョイントコンクリートの底板上に利用される。大ばりのPC鋼棒はジョイントして柱の外周で仮締めされる。側ばりプレキャスト部材を架設して全部材が架設終了すると、側ばりの主筋を柱にあらかじめアンカーした鉄筋とアーク溶接する。次に目地コンクリートを打込み、大ばりの目地コンクリートが所定強度に達したとき、緊張し架構の組立が完了する。

2) 2階以上の架設組立は床ばり上に桁行方向と平行にクレーンのレールを付設し、門型クレーンを利用して組立作業を行なう。組立順序は2階大ばりまでと全く同一である。以後順次くり返して組立作業を行なった。

12. あ と が き

PC組立ラーメン5階建ての建物も内外装とも完成が近づきつつあるが、何分にも本建物は当初某代議設計事務所て一般RC構造の設計で、低い予算が組まれていたので施主の了解を求め急にPC重層建築に変更させて頂いたような状態なので、設計およびでき上りも不十分で、プレキャストコンクリート造の第1号としては、はなはだ不向きと考えている。しかし接合部分の工法組立等、施工上大いに役立ったと思われる。本工事を踏台として目下第2号建物（ラーメンはもちろん床耐震壁等オールプレキャストコンクリート）6×24m 4階建ての施工に着工しており、本建物で得た経験を役立たせたいと思っている。

以下本建物施工で気づいた点をあげる。

1) 製作上ではこれより大きな部材の製作をすでに何回も行なわれているので特に困難な点はなかったが、仕上げ工事用の間仕切のブロックの差筋や木製間仕切のインサートとの打込みに、案外手間がかかって型わくの組立以上の時間を費やした。このことは平面計画の際に間仕切の位置等もプレキャストに適したものを考え、各階の間仕切の位置をやたらに変えぬように注意すべきである。

2) 架設工事は初期の予定より5日間遅延したが全体的には成功であったと思う。これは橋型クレーンの設計が当を得ていたことが大きな原因である。各階1週間て建方から締つけまで完了できたことでもわかる。このよ

うに狭い敷地一杯の建物の組立にはその建物に合った建方機械が必要である。もしこの建物に左右十分な空地があればP&Hを利用した方が、なおいっそうスムーズに建方が完了したことになる。

3) 建物が前面道路に対して段逃げとなっていたことは前面道路から部材を直接取込むために障害となった。このため部材はいったん建物屋内まで引込まれ、ここで各階に揚重されたため、各階の床は最上階の組立が完了するまでコンクリートの打込みが行なえなかった。もし段逃げがなかったならば2階床は建込み完了後ただちに打込んで1階の仕上げ工事着手可能となった事と思われる。各階の床についてもこれと同様の事がいえる。

4) 床版のコンクリートが現場打ちとなっているが、架構を組立てた感じでは大変剛性が大きく現場打ちのスラブコンクリートの剛性を利用しなくても十分であると思われたので、床をプレキャストすることにより、いっそう工期の短縮が可能であると推察できる。プレキャストする場合には付帯配管を十分検討しないと天井張りを施工するか、スラブ上に軽量コンクリートを打つ必要が生じる。

5) 計画時には5階建ての骨組のみの建物を想像すると大変不安定のように思われてならなかったが、実際組立てて見ると全く剛性に富み、外見上からも何の不安もなかった。

6) 柱のプレキャスト部分のジョイント位置を当工事では上下柱の目違いを考慮して、なるべく床に近づけたが、目違いはできなかった。よって構造上の反曲点に選んだ方がより合理的ではないかと思う。

7) 柱のPCバーのジョイントカプラーのため割合に大きな欠込みができたが、工夫によってこの欠込みはなくても良いと考えられる。

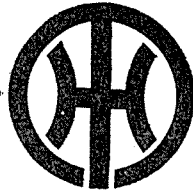
8) 大ばりは小スパンの場合は多少不経済でも美観上矩形断面の方が適しているように思われる。

9) PCプレキャスト部材の主筋のジョイントにアーク溶接を使用したのが、現場で完全な作業を行なうことは相当の労力と時間が必要であったので、これは別の工法を考えねばならないと思った。

10) 外壁に現場打ち腰壁を設け上部ブロック積みとしたが、雨仕舞および外壁仕上げ、美観上種々の欠点ができるように思われるから、一種類の材料とすべきだと思われる。

以上述べたように設計および材料選定、仕上げについて相当研究すべき点が多々あり、本工事が中層建築のプレキャスト化の第一歩となれば幸いと考える。

1963.10.14・受付



水道管の革命!!

安く強い“プレストレストコンクリート管”

- 特長**
1. 設計水圧に応じた合理的な管が製造出来る。
 2. 同じ水圧または口径に対して鉄管類より遥かに安い。
 3. 高圧に堪えて破壊することなく特殊な複元性がある。
 4. 内面が平滑で永久に変化しない為流量が減少しない。

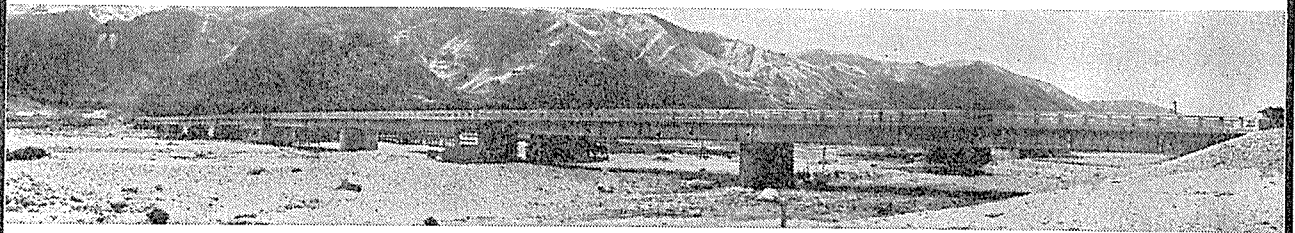
本 社 東京都中央区日本橋本石町 3-6
電 話 (241) 2111 (代表)

工 場 横 浜 ・ 名 古 屋

帝国ヒューム管株式会社



武 田 橋 (山 梨 県)



$L=337.0\text{ m}$ $W=4.5\sim 5.5\text{ m}$ $TL=20\text{ t}$

ピーエスコンクリート設計施工並に製作

日本ピー・エス・コンクリート株式会社

顧問 加賀山之雄 顧問 稲浦鹿蔵 取締役社長 有馬義夫

東京営業所 東京都千代田区大手町1丁目4番地 (大手町ビル3階362号室)
電話東京 201-8651 (代)
大阪営業所 大阪市北区堂島上2丁目39番地 (毎日産業ビル別館5階)
電話大阪 361-7797
名古屋営業所 名古屋市中村区広井町2丁目54番地 (交通ビル5階52号室)
電話名古屋 54-6536
福岡営業所 福岡市天神町3番地の1 (福岡三和ビル6階)
電話福岡 74-9426