

## 東北工業大学 7 号館新築工事

—PC 工事の施工について—

栄 辰 夫\*

## 1. はじめに

近年、建築の分野においてもプレストレストコンクリート構造が多く用いられるようになった。アンボンド工法の普及により簡便に施工できることが大きく寄与しているし、また PRC 構造の発展も大きいと思われる。しかし一方で、まだまだ設計者は計算の煩雑さと PC 鋼材の種別によって変わってくるディテールに悩まされている。たしかにディテールも煩雑に見えるので、計算も図表で断面を決めるといふわけにはいかないが、早い時期にディテールおよび計算も鉄筋コンクリート構造と同程度には図表化されるべきであり、またプレストレストコンクリート構造のコストもある一定のコストに落ち着くべきであり、コスト面の障害を早く克服すべきである。

しかしながらプレストレストコンクリート構造は、非常に緩やかではあるが確実に発展していると思われるが、より以上発展させるためには、一つ一つの実績を積み上げることが重要である。さてここに報告する東北工業大学 7 号館新築工事は、プレストレストコンクリート構造を新しい構造計画によって使用した建物である。す

なわち外壁に沿って写真-1 に見るようなプレキャストコンクリートのトラスユニット（以下 PC トラス）を組み合わせて構面を作り、これに地震力の約 80% を負担させる方法を採用している。このようなコンクリートトラスを耐震要素として使用するの、世界でも初めての試みである。PC トラスの開発および研究<sup>1),2)</sup>については建築学会北陸大会に発表したもので、今回は PC 工事の施工面について以下に述べたい。

## 2. 概 要

## 2.1 工事概要

工事名称：東北工業大学 7 号館新築工事

工事場所：仙台市八木山番澄町 35 番地 1

設 計：東北工業大学建築学科

株式会社岡設計仙台支店

施 工：青木建設株式会社仙台支店

PC 施工：ピー・エス・コンクリート株式会社

仙台支店

建物概要：延床面積 1 264 m<sup>2</sup>

階 数 地上 4 階

構 造 鉄筋コンクリート構造およびプ

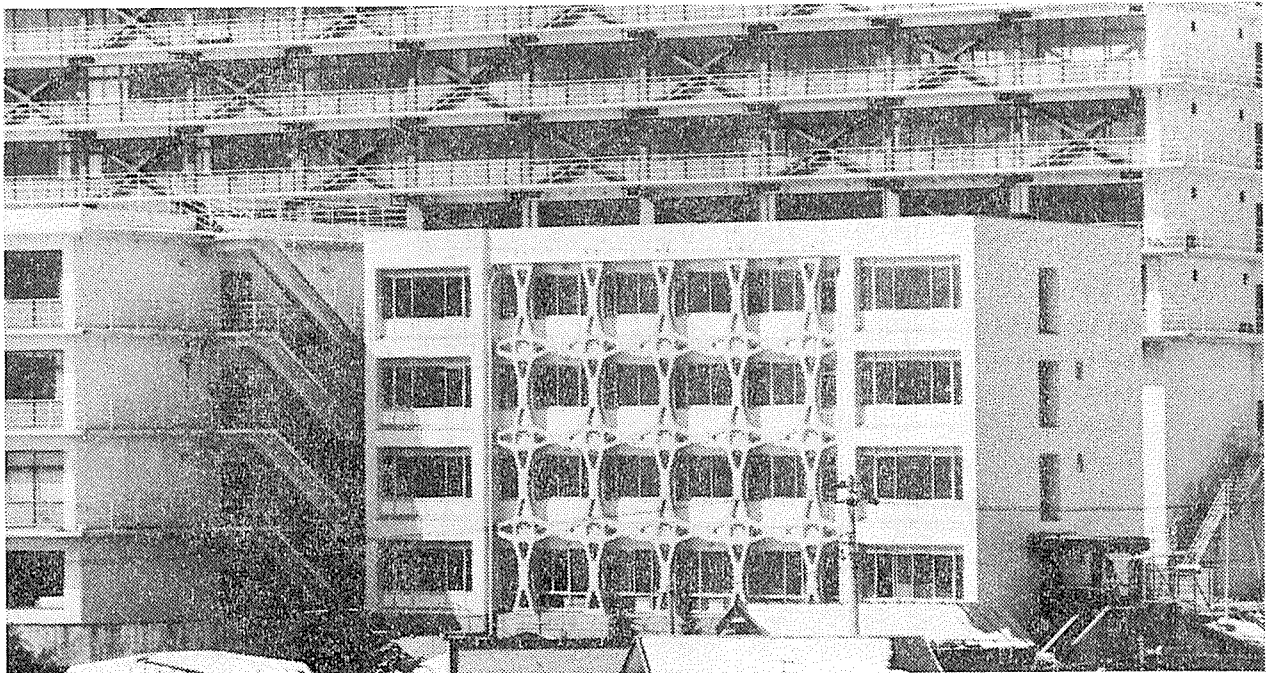


写真-1

\* ピー・エス・コンクリート（株）仙台支店建築課長

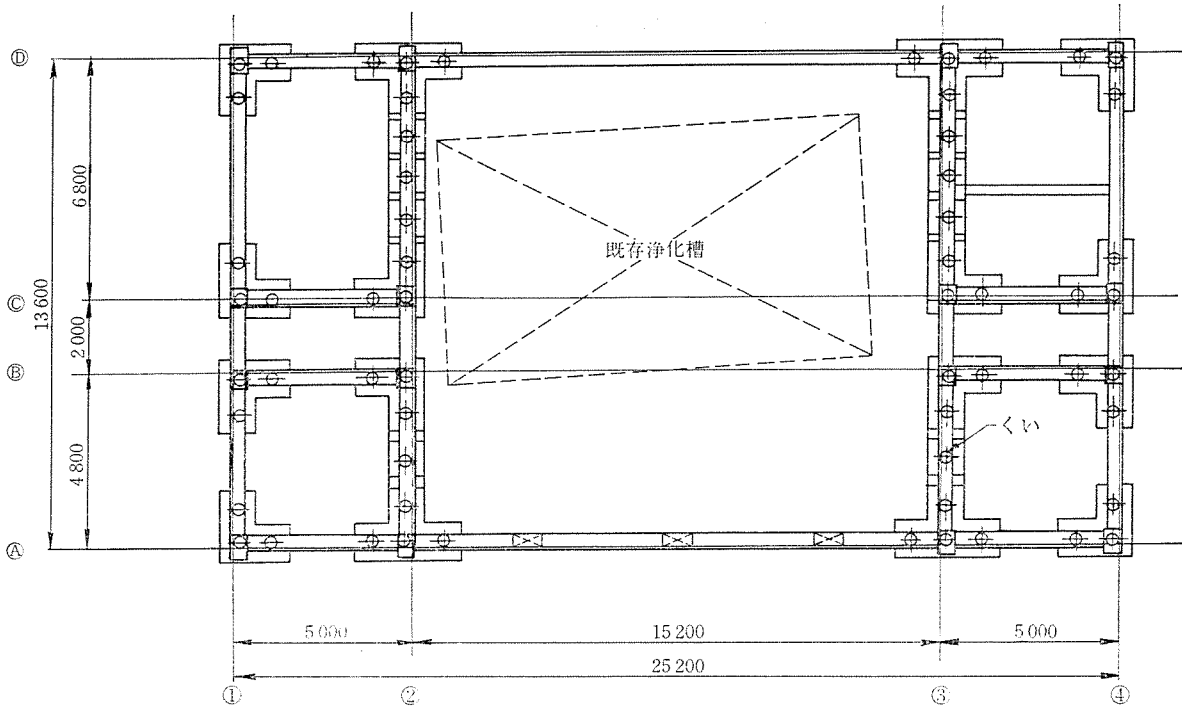


図-1

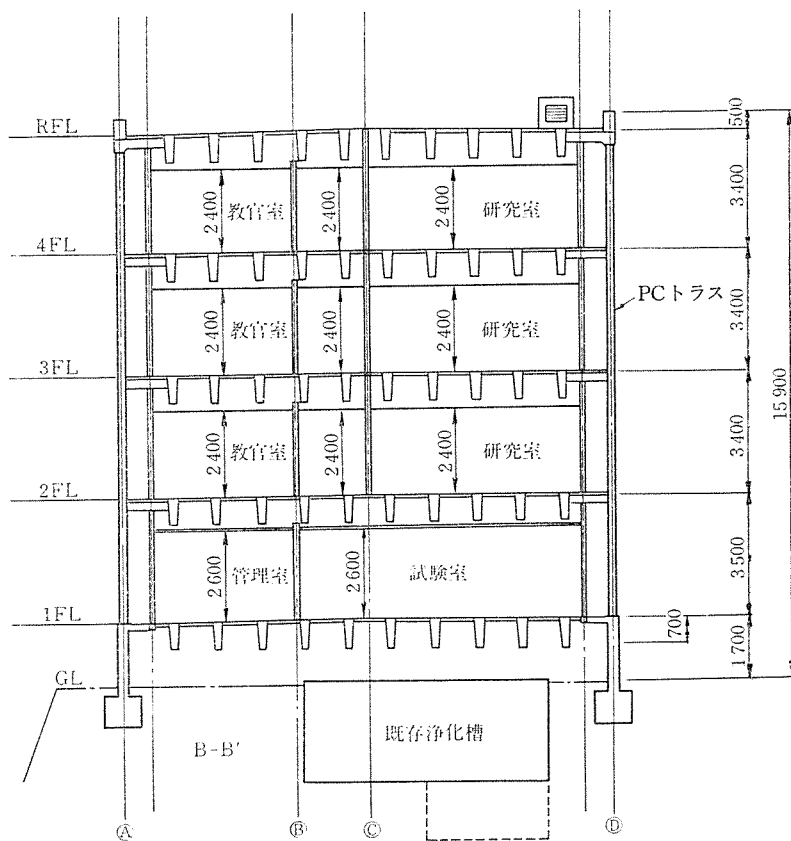


図-2

表-1 コンクリート配合表

粗骨材 の最大 寸法	スラン プの範 囲	空気含 量の 範囲	水、セ メント 比 W/C	細骨 材率 S/a	単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> )				
					水	セメ ント	細骨 材	粗骨 材	混和剤 <sup>1)</sup>
(mm)	(cm)	(%)	(%)	(%)	W	C	G	S	$\frac{M_t}{V_i}$
20	6±1.5	4±1	33.8	40	142	420	695	1113	5.04 0.21

(注) 混和剤マイティ 150

は ST 版および PC トラスともに  $F_t=350 \text{ kg/cm}^2$  であるため、示方配合の計算において導入時強度について設計し、強度の変動係数を 4% とした。またセメントはアサノ早強ポルトランドセメントを使用し、細骨材は秋田県玉川産、粗骨材は山形県上の山産を使用した。コンクリート配合は表-1 に示す。

### 3.2 養生方法

工場製作部材はすべて蒸気養生とし、翌日脱型を行った。温度管理は 50°C を超えないようにした (図-4)。

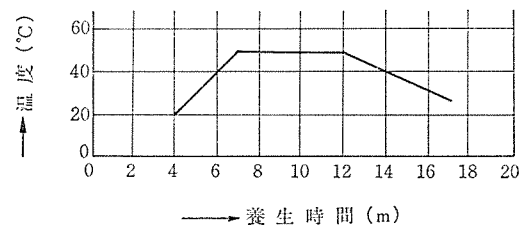


図-4 蒸気養生

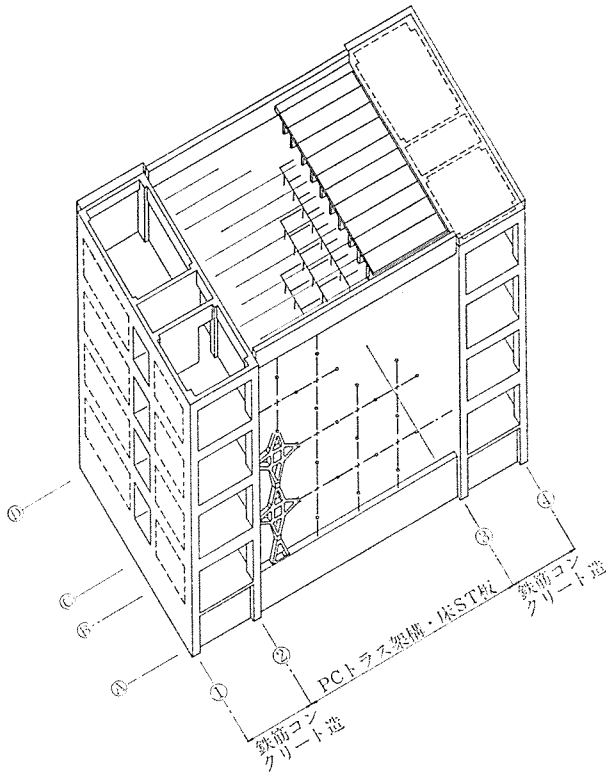


図-3

レストレストコンクリート構造の併用構造に構面耐震トラス (PC トラス) を採用

## 2.2 構造概要

(1) 図-1, 2, 3: 敷地の関係で既存の浄化槽をまたいで建築する必要があるため、浄化槽の上部にあたる建物中央部にプレストレストコンクリート版 (以下 ST 版) を 15 スパンで架けわたし、これを両側のブロック内側の耐力壁に支持させる。また ST 版の上にトップコンクリートを打設して建物の平面剛性を上げるとともに ST 版の床振動抑制を図った。

(2) 短辺方向は鉄筋コンクリート構造であり、地震力は 4 枚の耐力壁で負担している。

(3) 長辺方向の地震力は、両端ブロックラーメンおよび建物中央部の外面に設けた PC トラスの構面に負担させる。

## 3. プレストレストコンクリート構造部分の施工

PC トラスおよび ST 版は、すべて工場製作としている。

### 3.1 コンクリート配合

ST 版の設計基準強度  $F_{28}=450 \text{ kg/cm}^2$ 、PC トラスの設計基準強度  $F_{28}=550 \text{ kg/cm}^2$  であり、また導入時強度

### 3.3 運 搬

PC トラス (部材重量 1.2t) は、工場より大型トラックで輸送した。ST 版 (部材重量 10.0t) は、トレーラー運搬した。

### 3.4 PC トラスの組立て

図-5: PC トラスの各部詳細トラス相互間のジョイントは、PC トラス部材の部材端に埋めこまれたガセットプレートに添えプレートをあてがい、高張力ボルトで結合し、更に配力筋を配置してコンクリートで被覆している。

図-6, 7: RC 柱と PC トラスのジョイントは PC トラス部材の部材端に埋めこまれたガセットプレートに図のような特殊金物を造り、高張力ボルトで結合して、更に RC 柱と特殊金物は PC 鋼棒にプレストレスを与えて結合し、配力筋を配置してコンクリートで被覆している。

図-8: PC トラスと ST 版のジョイントは、ST 版システムに対して直角方向に現場打ちの梁型を造り、PC 鋼棒を配置してプレストレスを与えて結合している。

図-9: ST 版支持部分に PS パットが敷かれ、ST

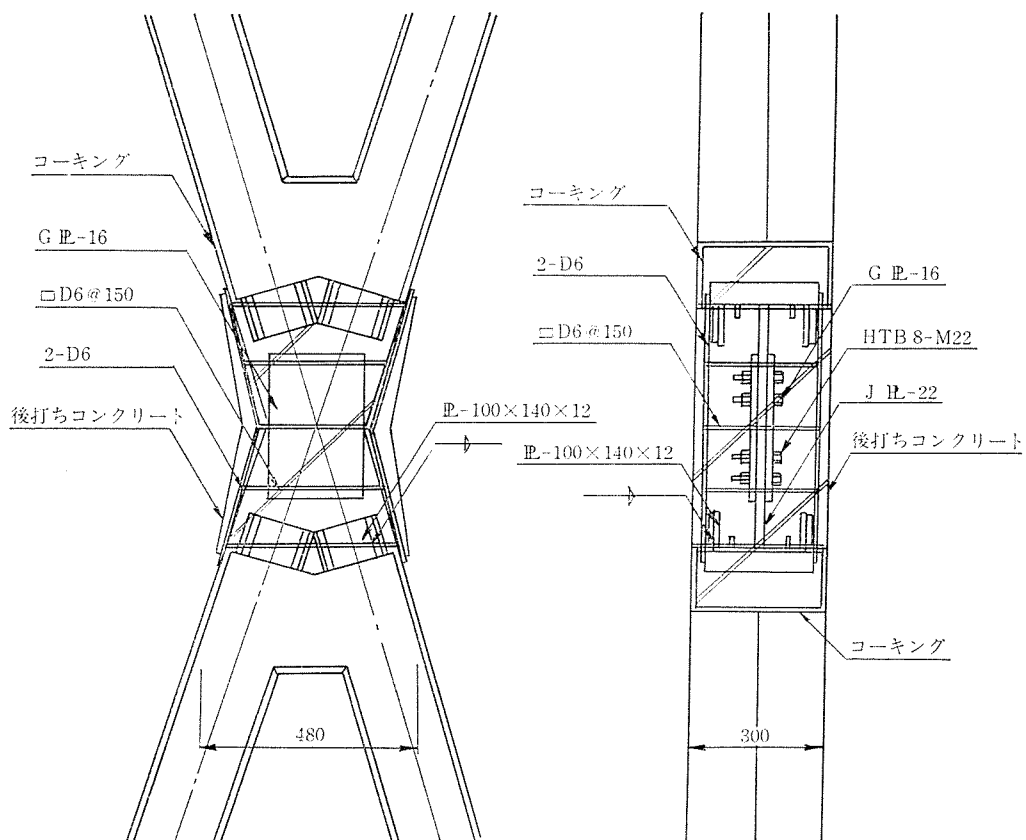


図-5 PC トラスジョイント

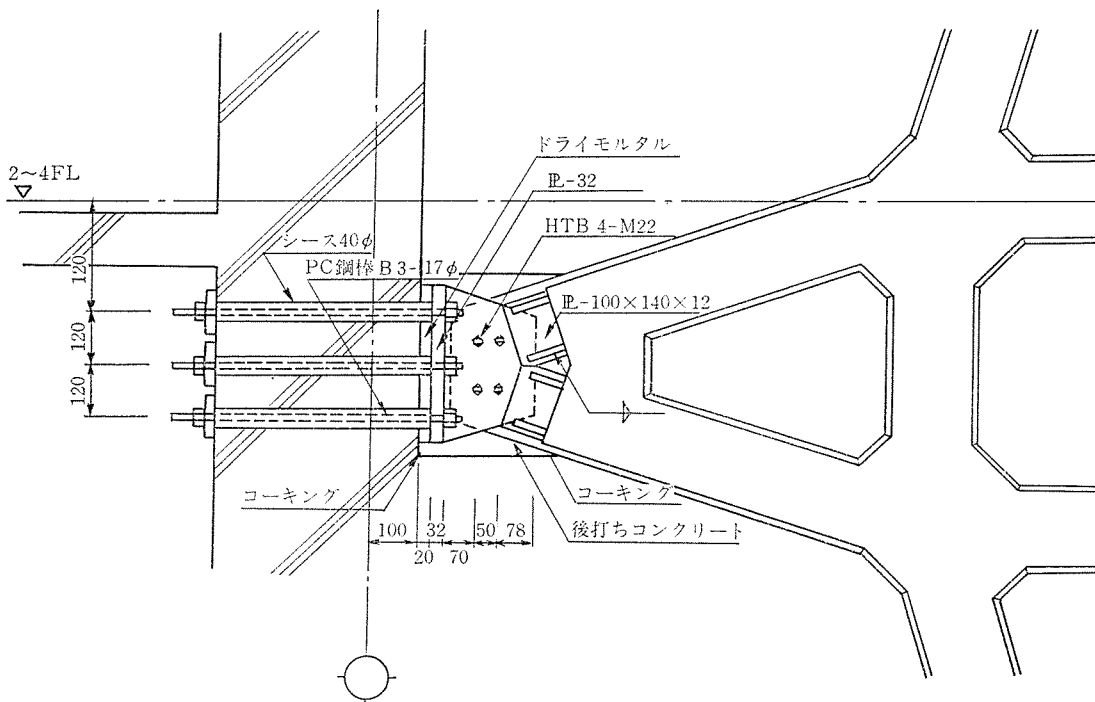


図-6 PC トラスと RC 柱のジョイント (断面)

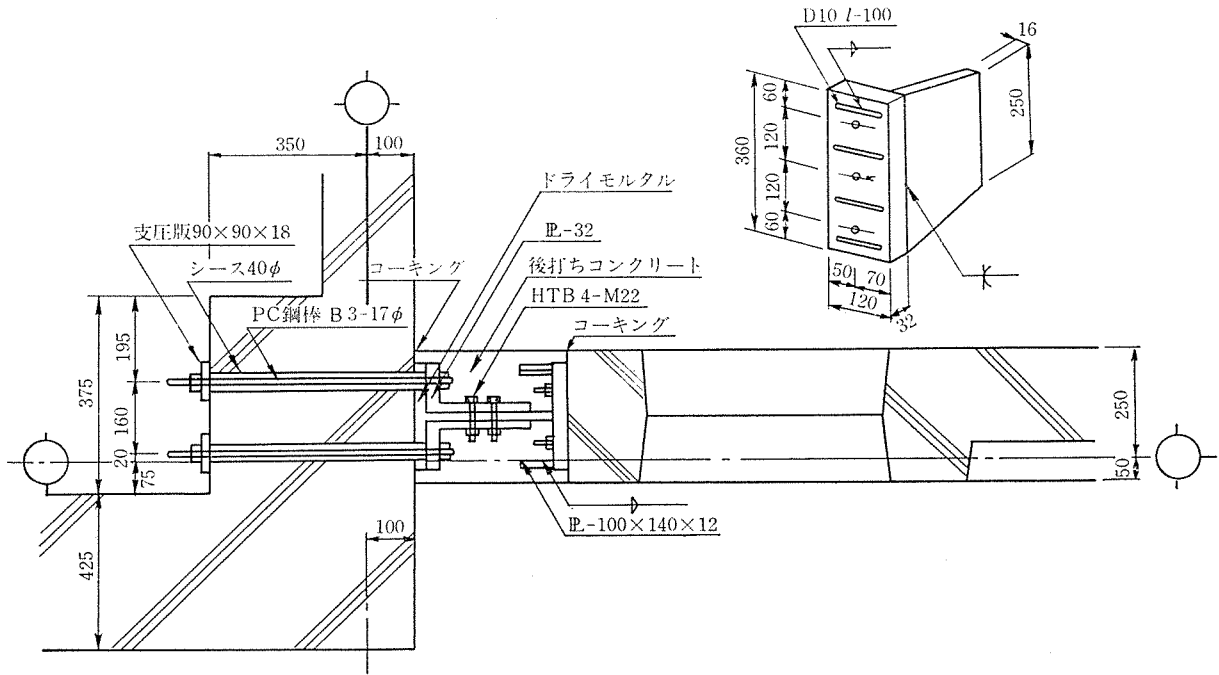


図-7 PC トラスと RC 柱のジョイント (平面)

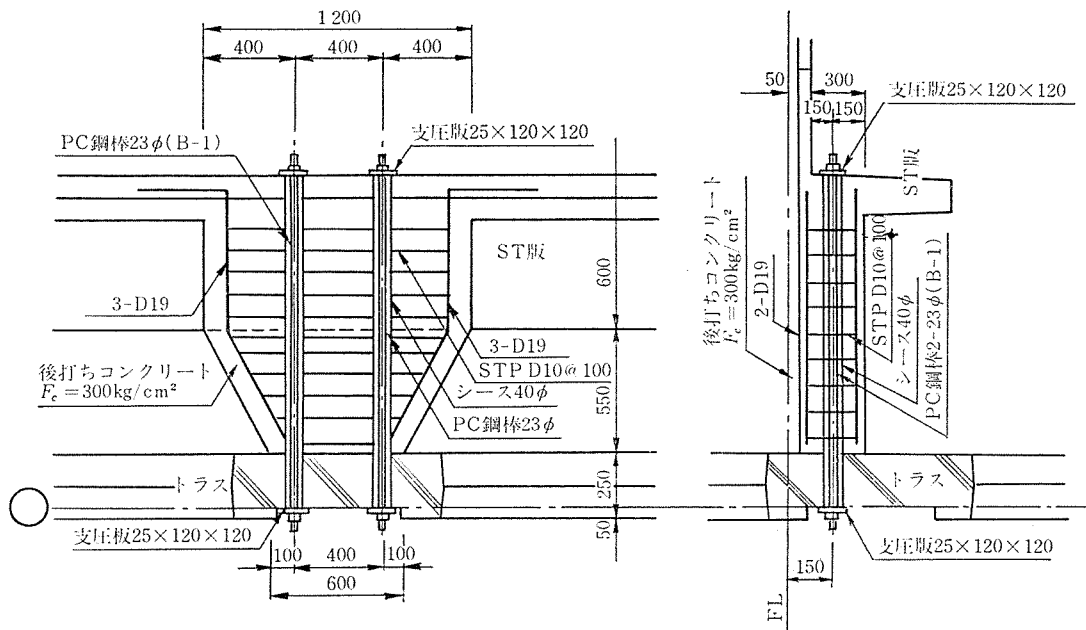


図-8 PC トラスと ST 版ジョイント

版の変形応力に対してブラケット角部に応力が集中しないようになっている。更に RC 壁と ST 版端部よりアンカー鉄筋が配置され、ST 版の剛結が図られている。

(2) PC トラスの地組

準備された地組地内に、地組図面 (現場測量寸法記入) に準じて、PC トラス支承部バタ角 (100×100×4000) を敷き並べ、バタ角の水平度を調整。完了後コンパネを再度レベルの調整をしながら敷きつめて、バタ角に釘止

めし、現場測量寸法をコンパネ上に記入する。その上に PC トラス部材の中心をコンパネ墨に合うように、架設順に敷き並べていく。2 層分が完了した時点でレベルおよび通り寸法を確認して、PC トラスのジョイント部分に型紙を押しあてガセットプレートのボルト用穴の位置を決定する。下層部材 (2 段分) 完了後、上層部 (2 段分) を置き、同様にボルト穴の位置を決定する。現場における寸法位置の調整は設計図寸法を基本とするが、RC 部躯体および PC トラス部材等の種々の誤差処理は、以

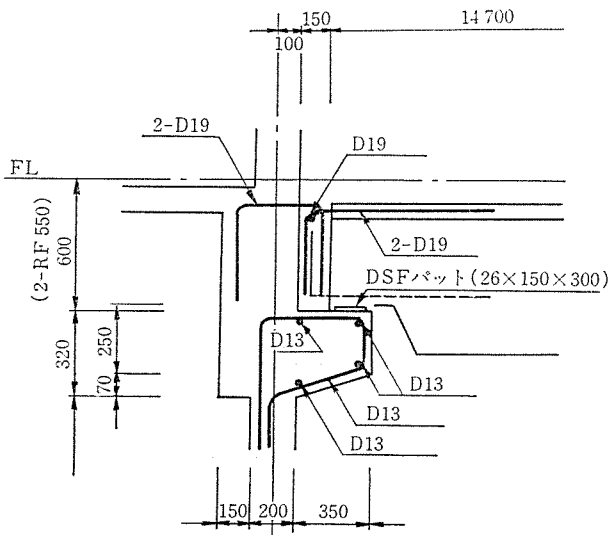


図-9 ST 版支承部

下の項目により解消を図った。

- ① PC トラス相互間ジョイントの添えプレートの穴は、RC 躯体寸法を確認後あける（工場における地組で調整）。
- ② 躯体（RC 部）取合部および ST 版取合部の誤差の吸収は、シースの径内のクリアランスを用いて行う。
- ③ PC トラスの基準構面からの出入りは、現場基準墨よりピアノ線を流し確認調整する。

(3) PC トラスの組立て

部材運搬車より直接 80 t 油圧クレーンにより PC トラスを移動し、A 通り面より取付けを行った。PC トラスの面外の出入りは、ゲビンディーバーを利用した特製治具を利用し微調整を行い、また PC トラスのたおれ、振れ等は床面に支持されたパイプサーポートおよびトラワイヤーにより微調整を行った。

(4) ST 版の架設

工場より運搬された ST 版部材を 80 t 油圧クレーンにより、直取りを原則として 0 通り側より架設する（図

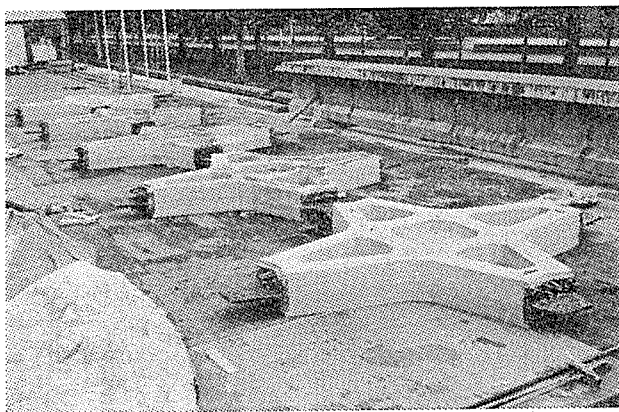


写真-2 地組全体

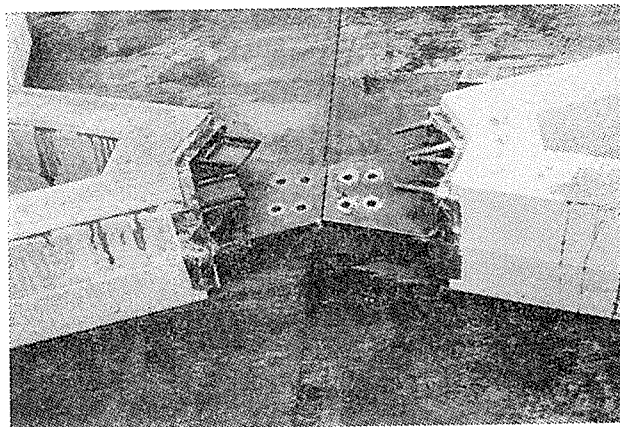


写真-3 地組時のジョイント部

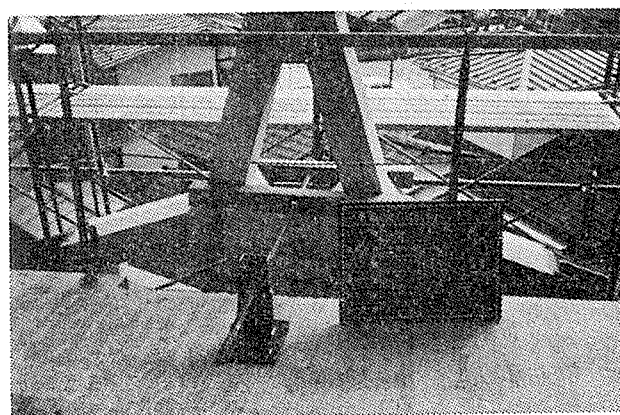


写真-4 PC トラス調整

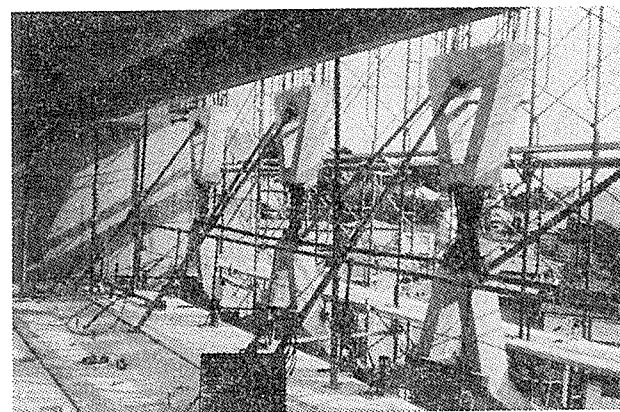


写真-5 PC トラス縦ジョイント

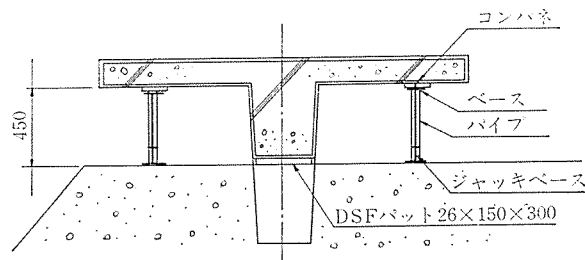


図-10 ST 版支承

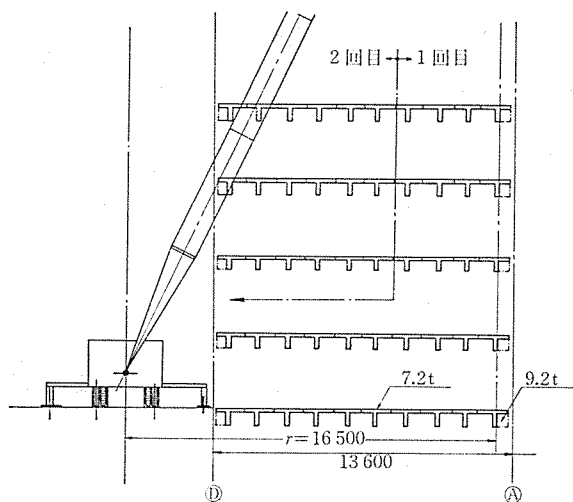


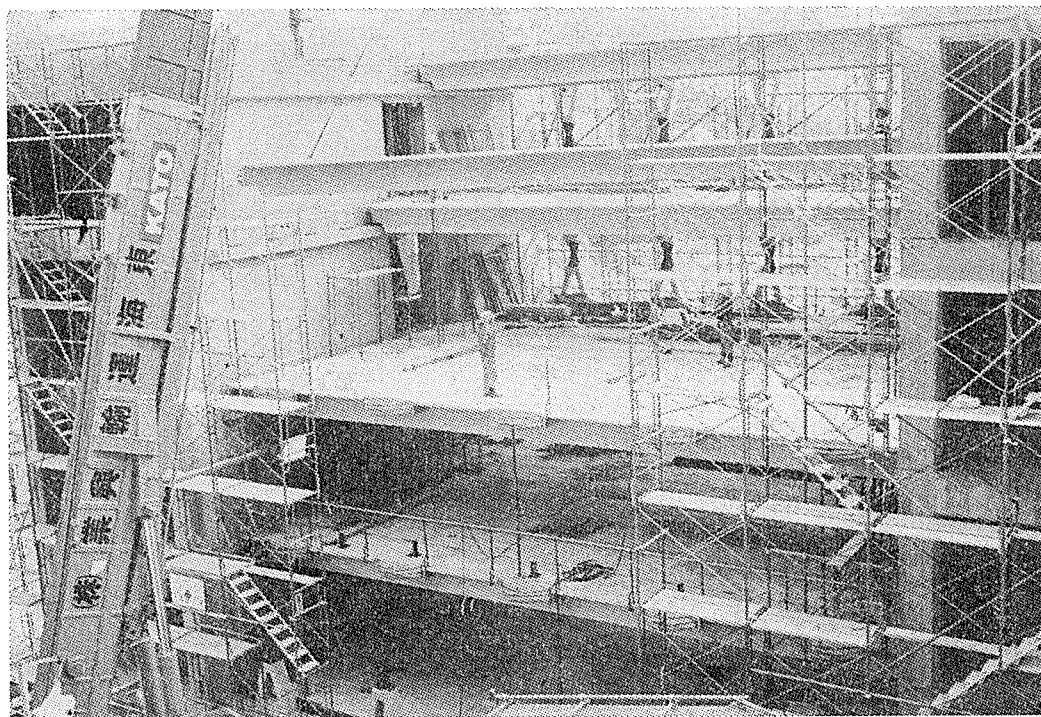
図-11 ST 版架設計画

—11)。また部材の位置の調整(図-10)は、支承部(ST版端部)のブラケット部分に設置したパイプサポートにより行った。調整完了後にST版相互を一体化する鉄筋の溶接を行った。

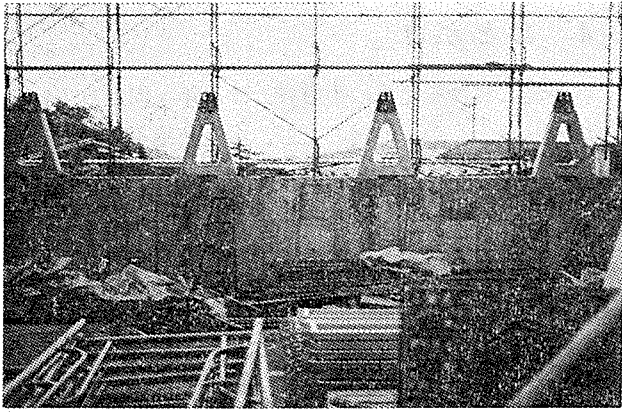
#### 4. あとがき

我が国における建築の耐震設計は、年々向上していると思われる。しかし地震のたびに再度使用不能の建物があることも事実である。地震によって大破した建物の修復を困難にする最大の要因は、柱の破壊である。柱に対する地震荷重の負担を極力少なくすることが重要と思われる。今回このような考え方に立脚した構造が現実になったことは非常によろこばしいことである。最後に今回の工事に際し、ご協力いただいた東北工業大学建築学科川股教授、大沼助手および岡設計、青木建設(株)の担当者各位に対し、誌上を借りて感謝の意を表する次第である。

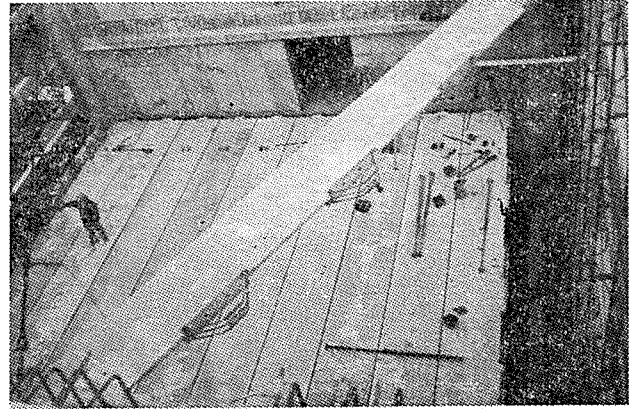
### 東北工業大学7号館新築工事 PC工事施工写真



全 景



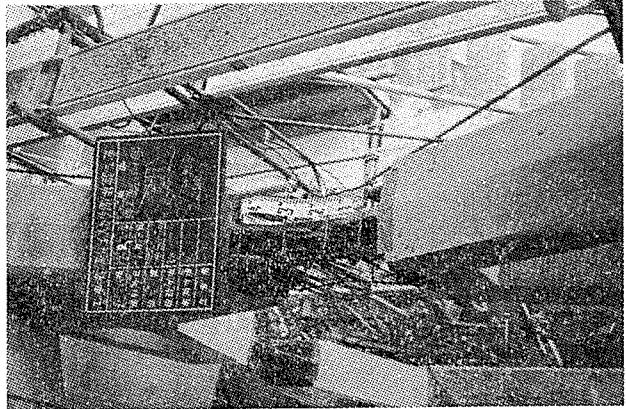
下部 PC トラス



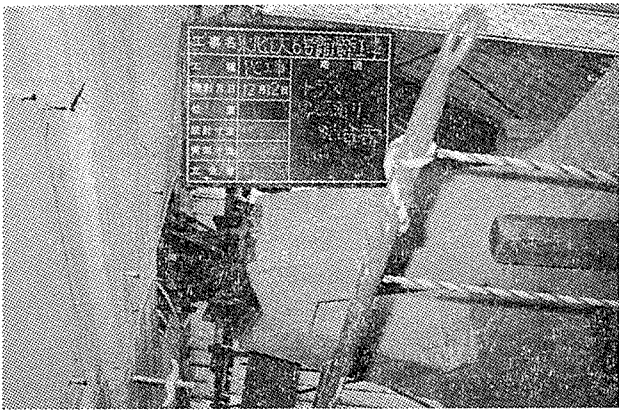
ST 版の架設



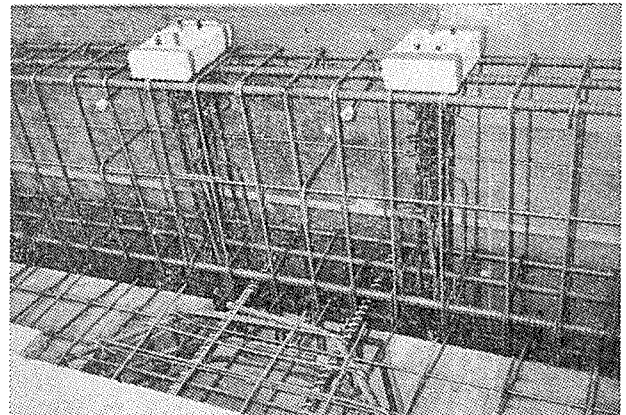
PC トラス縦ジョイント



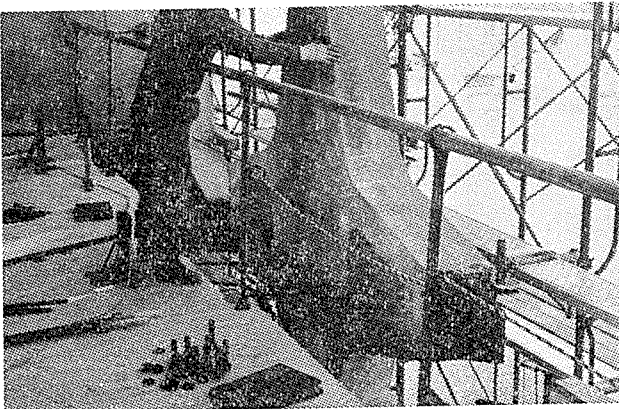
PC トラス横ジョイント



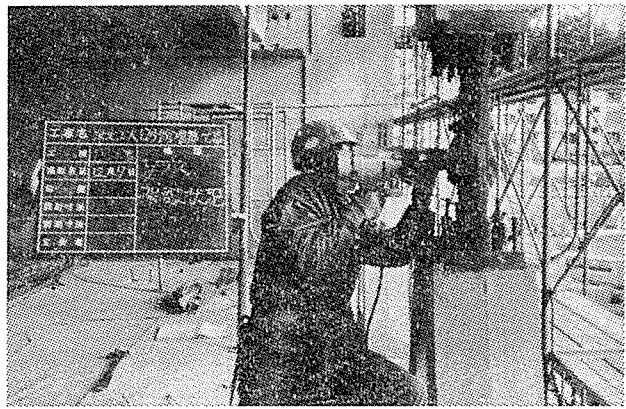
PC トラスと柱ジョイント



最上階 ST 版と大梁ジョイント

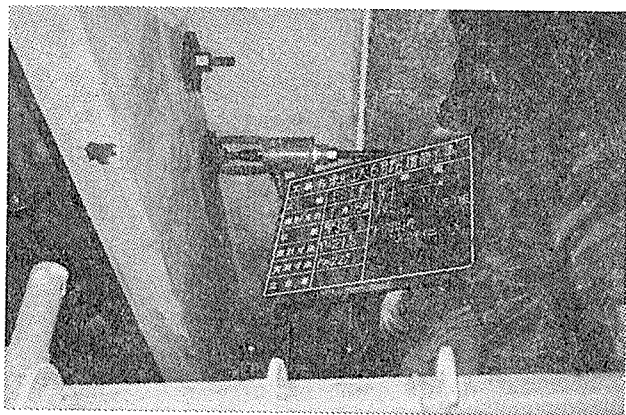


PC トラス取付け

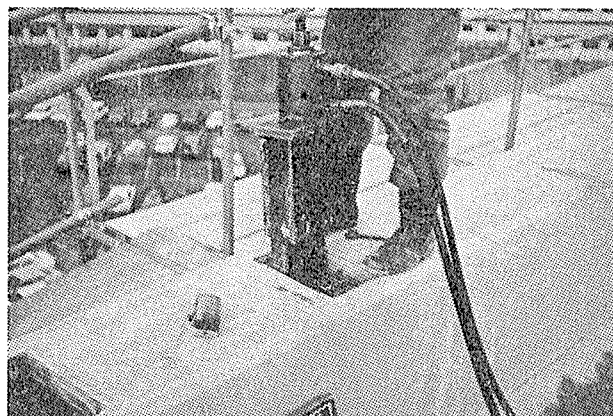


縦ジョイント締めつけ





ST 版と PC トラスの緊張



最上階 PC トラスの緊張作業

参 考 文 献

- 1) 川股, 大沼:「RC トラス耐震要素の研究 その(1) 設計概念と基礎的性質」日本建築学会大会学術講演梗概集(九州), 1981年9月, pp. 1409~1410
- 2) 川股, 大沼, 荘田:「プレキャストコンクリートトラス耐震要素の研究」第4回コンクリート工学年次講演会講演論文集, 1982年6月, pp. 333~336

◀刊行物案内▶

第 23 回 研 究 発 表 会 講 演 概 要

体 裁 : B 5 判 62 頁

定 価 : 1 5 0 0 円 送 料 : 2 5 0 円

内 容 : (1) 高強度 PC 鋼より線の諸特性について, (2) PC 鋼材定着部の終局強度設計法に関する基礎的研究, (3) 逆対称曲げをうけるアンボンド PC 梁の曲げ解析, (4) アンボンド PC 梁断面の曲げ破壊耐力略算法について, (5) 横拘束コンクリートによるアンボンド PC 部材の力学的性質改善, (6) PC III 種の鉄筋応力の測定, (7) 緊張管理に関する統計的考察(1), (8) 同前(2), (9) プレストレストコンクリート部材の変形性状に関する研究(その IV 変形性状の定量化), (10) 同前(その V 既往の設計式との比較検討), (11) 矩形開口を有するプレレストコンクリート部材の強度と変形性状に関する実験的研究(その 1 無補強部材の性状), (12) 同前(その 2 補強部材の性状), (13) PC 版の耐衝撃性向上に関する研究, (14) 円形スパイラル補強筋を用いたプレレストコンクリート住宅(その 1 設計について), (15) 同前(その 2 実験的検討), (16) PCR 工法の結合部に関する実験, (17) PRC はりの長期曲げ性状について, (18) 「特別講演」設計者の意図と PC の基本(省略), (19) 滑りゴム沓及びソールプレートの各種確認試験, (20) SPC 合成構造による三郷浄水場, (21) プレストレストコンクリート造円筒壁の水平加力実験, (22) 長大ケーブルのグラウト注入試験, (23) 低温下に於ける RC および PC 円環体の熱応力に関する研究, (24) セグメントによるトンネルライニングの緊張システムの開発, (25) バイプレ方式による PC 桁の設計について, (26) 400 t ディビダークストランド工法の開発, (27) PC ボックスカルバートの設計施工, (28) 門崎跨道橋の設計施工の概要とたわみの測定結果, (29) 豊後橋の施工について