

小松物産本社ビルの設計と施工（アースアンカー）

鈴 木 治 平*
 今 野 壽 一**
 佐 藤 孝 志**
 菊 地 良 覺**
 日 野 正 熙***
 倉 持 春 夫***

1. はじめに

仙台駅正面の「青葉繁れる」けやき並木で知られる、青葉通りは、今日、各銀行が建ち並びビジネス街を形成している。その右手に昔市電が走った南町通りがあり、その道筋をたどり、大きく曲がりこんでいく正面に、高等裁判所がある。それと少し手前の賑やかな一番町との間に、小松物産ビルは位置し、その昔の裁判所より、日焼けした赤レンガ色で建っている。この付近も、旧東北大学の静けさを背景にビル群が建ち並び、K.K.小松物産は、昭和25年創立で、会社30周年の記念事業として、分散されていた組織を集中すると共に、余剰の容積を1～2階ショールーム、他を貸事務室として、長期計画の展望のもとに考えたいとの意向で建設計画は進められ、昭和57年3月に無事竣工した。

以下の項で詳述するが、建築構造では比較的例の少ない、アースアンカーを実施した、設計・施工例である。併せてPC耐震壁およびSRC構造とPC構造の併用構造を使用した設計・施工例として紹介する。

2. 建物概要

工事名称：小松物産本社ビル新築工事
 工事場所：仙台市1番町1丁目4-28
 建築面積：728.861 m²
 延床面積：5743.039 m²
 最高軒高：30.95 m
 構造：RC, SRC, PC, 併用構造
 地下1階～5階柱脚までSRC構造
 規模：地下1階、地上9階、塔屋2階
 基礎：直接基礎
 工期：昭和55年11月～昭和57年3月
 基本計画：東北工業大学教授・鈴木治平

* 東北工業大学教授

** (株)群建築設計事務所

*** 北海道ピー・エス・コンクリート(株)建築支店

意匠設計：(株)群建築設計事務所

構造設計：北海道ピー・エス・コンクリート(株)建築支店

施工：フジタ工業(株)

使用材料：コンクリート

1階スラブ以上 $F_c=350 \text{ kg/cm}^2$

独立基礎、コア $F_c=300 \text{ kg/cm}^2$

その他 $F_c=240 \text{ kg/cm}^2$

鉄筋

SD 40 柱・梁の主筋

SD 30 その他

鉄骨

SM 50 A

PC鋼材

BV-24-φ7 PC梁、地中梁

PC鋼棒 φ32 PC耐震壁

ストランド 9 T 12.7 mm

アースアンカー

3. 計画

建設敷地は図-3のごとく南町通り(北側)と北目通り(南側)に面した変形敷地となっている。計画としては、容積率500%、高さは法規的に有利な31mとした。基準階は、道路に沿って台形をした事務室を中心に効率よく計画した。立体駐車場2基、コア、避難階段等が配置されて、単純、明快な平面になっている。空間効率からいえば、これ以上この容積率で高層にすると、有効比の関係はもとより、全体の動線部分が増加するため、地上9層地下1層の構成とした。

立体駐車場30台×2基のほかに、商社であることから、その駐車場回転のテンポが早いとため、地下駐車場20台分を加えて計画され、付近の駐車場不足の一助となっている。

事務室は、いわゆるミースの言うように、ユニバーサルスペースとして考え、融通性の高い機能を備えてい

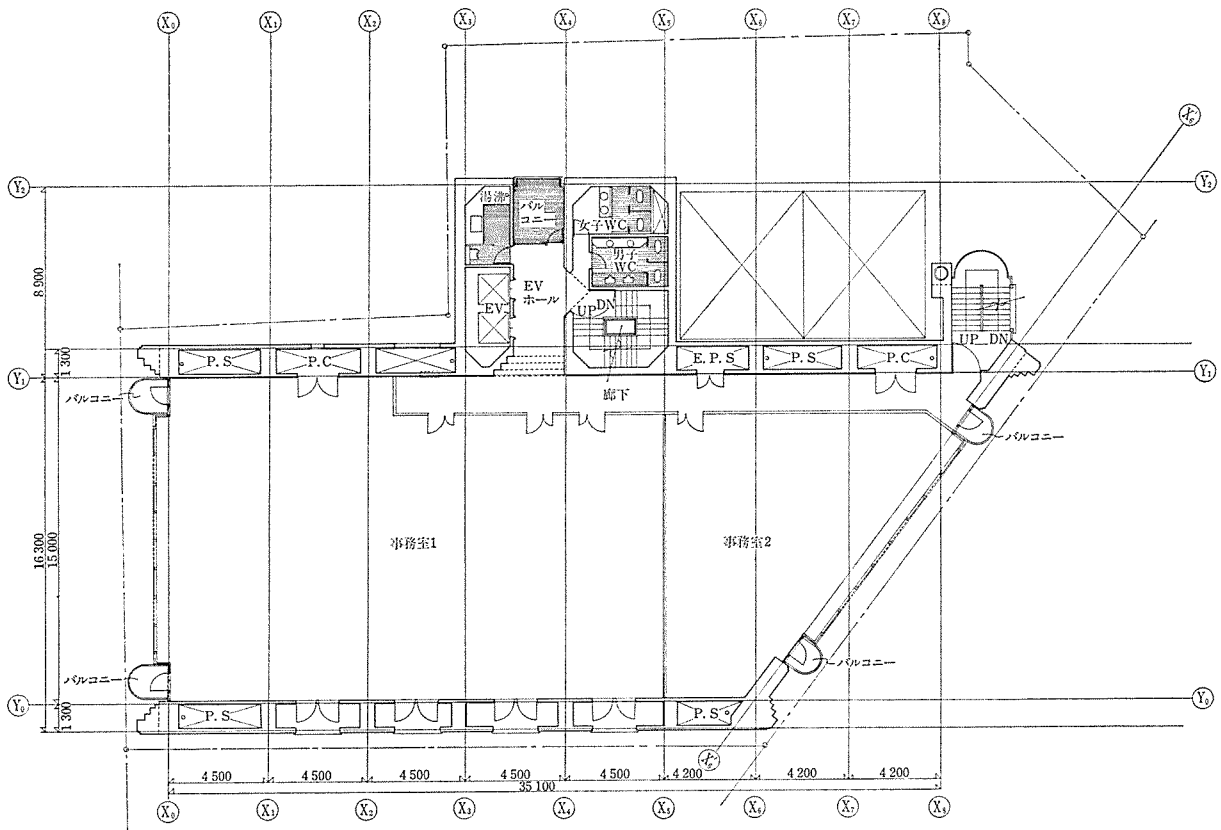


図-1 基準階平面図

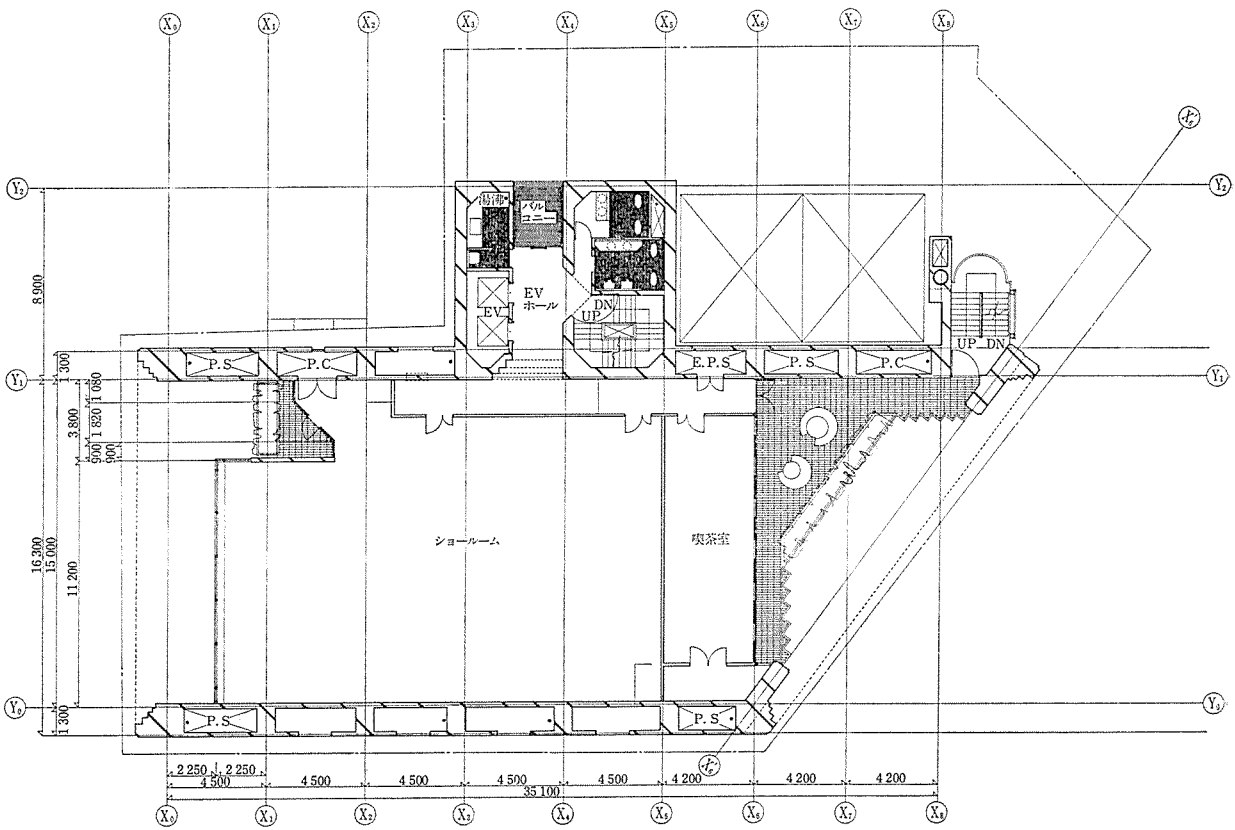


図-2 2階平面図

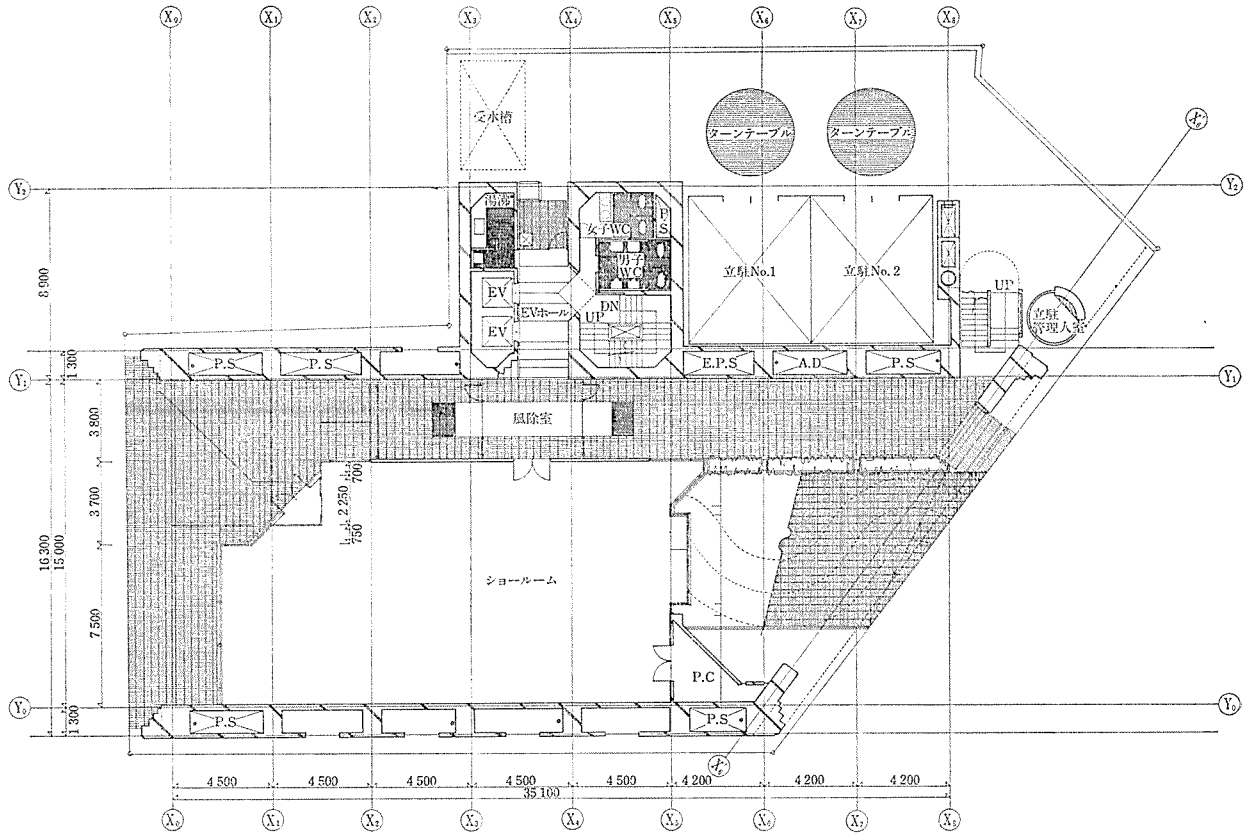


図-3 1階平面図

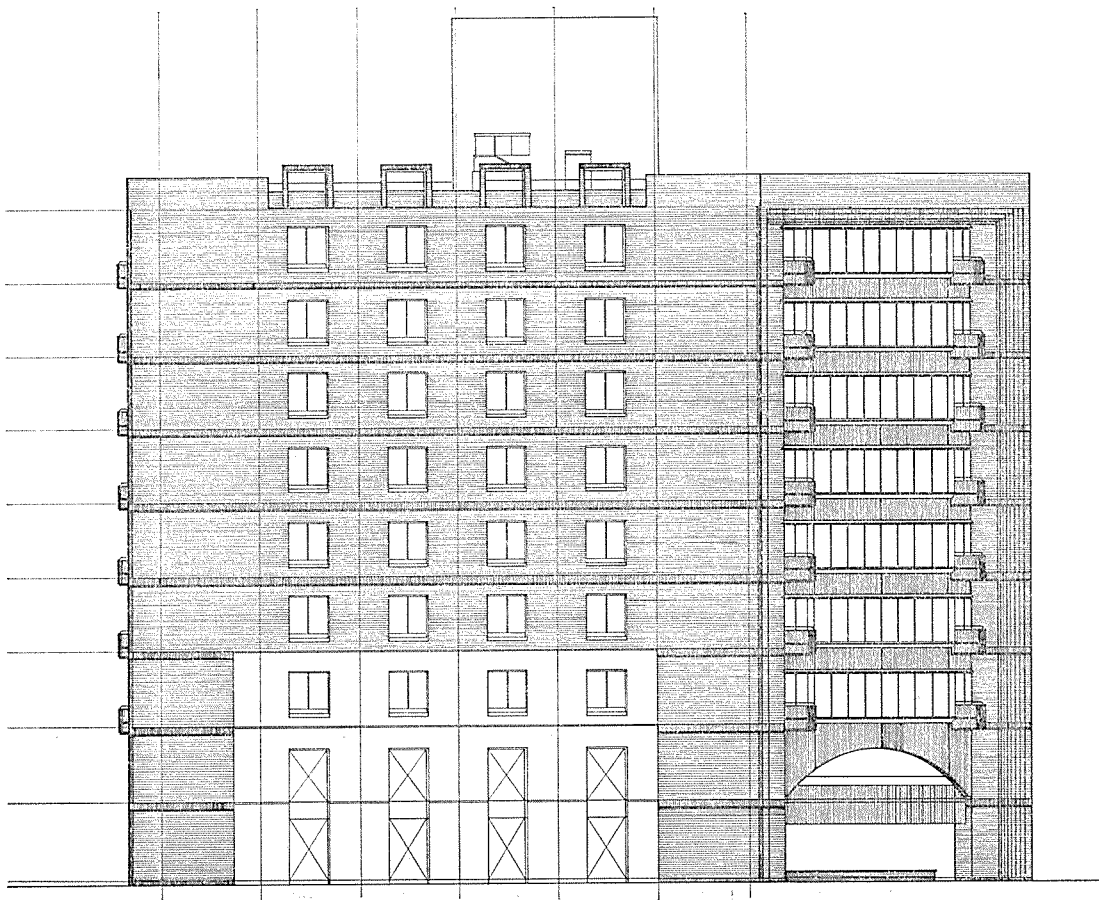


図-4 立面図

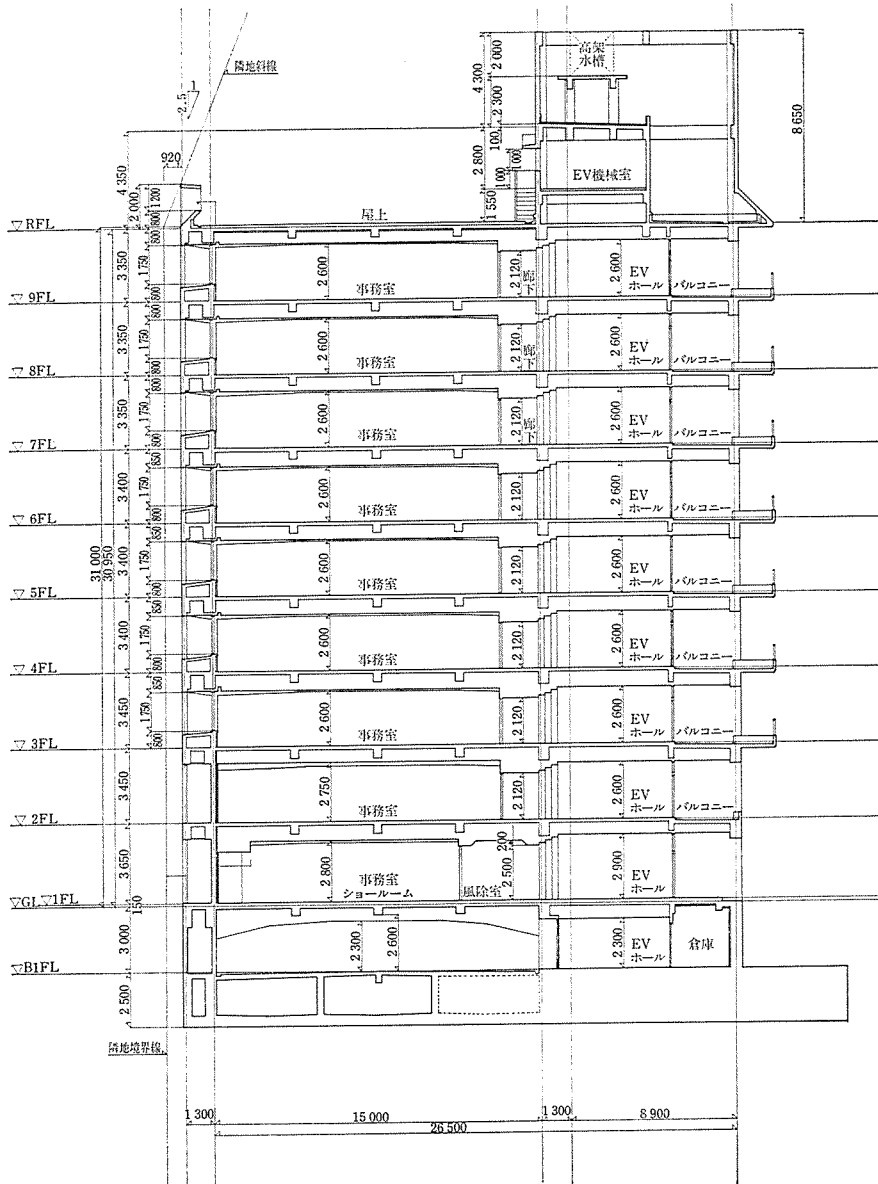


図-5 断面図

る。「オフィスランドスケープ」での組織効率を考えた場合、平面形として、中間柱はない方が、空間の社会的生命は長いものになるはずである。そのため、梁間方向は16m余の1スパンとした。これを満足する構造は、S構造、SRC構造、PC構造がある。この中からPC構造を選択したのは、同事務所で設計した、PC構造2階建の柳下精工(株)本社工場が、宮城県沖地震時において無被害であったこと、また本ビルのイニシャルコストが他構造(S構造、SRC構造)に比べ低くおさえられたことによる。その結果、仙台の貸事務所のレンタル料金の低さにも充分対応できて、現在県機関が利用しているほどである。

構造計画は、コアのかたよりによる偏心と剛性の評価、地震時のPC耐震壁の引抜き力および保有耐力検討

など、当時検討されていた新耐震設計案(56年6月実施)を先取りして耐震設計を行った。

PC梁を受ける柱は(図-1)よりH形の断面となっている。桁行方向の柱と柱の間の空間は、西側では小さい事務室に分けられた場合の開口部として利用し、また東側(コア側)では、パッケージ室、倉庫、消火栓、パイプスペースなど、各々の開口部に利用している。これらのためにH形柱を繋ぐ桁行方向の梁は、ダブル梁とすることによって、設備用の貫通に対応している。

4. デザイン

この建物は、地上9階、地下1階であり、ショーーム使用部分2層と事務室使用部7層、地下の駐車場部分1層のそれぞれの機能が分節されている。道路に面した

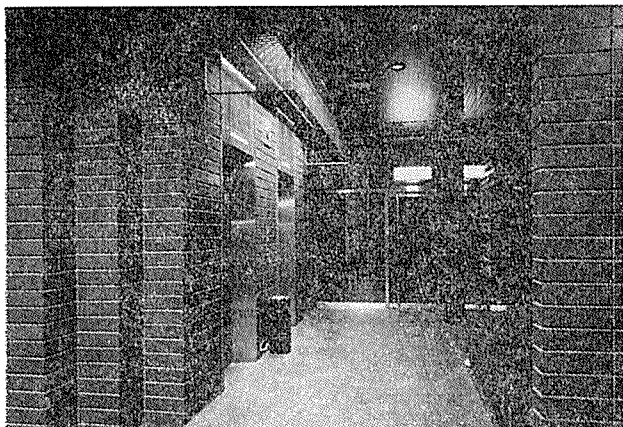


写真-1

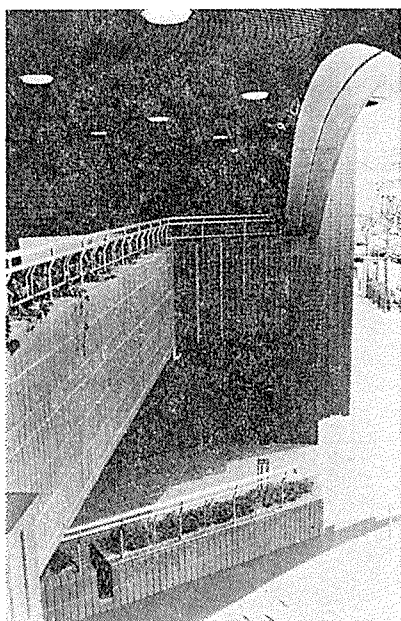


写真-2

ファサードは耐震的な考慮も含めて、スーパーラメン（立面・断面参照）で全体を明瞭に表現している。ビルを通り抜ける動線で、ショールーム、コアを有機的に結びつけるのに、圧迫感を与える出入口部分、2層を吹抜けとし、スーパーラメンをアーチ的表情をもつ PC 梁とし、これにより十分な高さ、深いふところを持った空間をデザインした。この構成配分のアーティキュレートは、ビルの表情をつくり出し、小松物産ビルとしてのステータスシンボルとして、近辺との差異を表現し、打込みによるレンガ・タイルと共に、創業 30 年の記念として、二重の意味がかけられている。

ビルの北側面は、1階でショールームと前庭とを余裕をもって配置し、催し物の場として利用できるようにしてある。また南側は、人と車の動きを分離すると共に、ビル喫茶室のオープンテラスが張り出しており、ストリ

ートとの有機的な融合を試みている。

このビルの造形的なテーマは、 Γ 形が基調とされており、正面の彫刻的な陰影、エレベーター出入口回りのアクセント、喫茶室テラスの張出しなど、大きさのリズムを変えて繰り返されて、全体の構成がなされている。

これに対して、円筒形の消防用出入口のベランダは、このリズムのアクセントになり、その調子を柔らげる役割を与えるものである。

5. 構造概要

5.1 概要

本建物は、地上 9 階地下 1 階の建物で、梁間方向（Y 方向）を場所打ち一体式のプレストレストコンクリート構造および鉄骨鉄筋コンクリート構造（地下 1 階～5 階柱脚）の併用構造である。桁方向（X 方向）は鉄骨鉄筋コンクリート構造（地下 1 階～5 階柱脚）および鉄筋コンクリート構造になっている。図-5 のごとく Y 方向はスパン 16 m、X 方向はスパン 4.5 m となっており、さらにコアが平面の外側についているサイドコア形式の架構よりになっている。コアの基礎は約 GL-6.5 m の砂岩層（図-7）を支持層とした直接基礎とし、アースアンカーは砂質泥岩（ $N=130$ ）の中に、8.5 m の深さで定着されている。

なお本建物を設計した時点（S54・8）では現行の新耐震設計法（S56・6）がまだ制定されておらず、新耐震設計案を参考にして、保有耐力の検討を行い、架構の全安性を検討した。

5.2 構造計画

内部空間はユニバーサルスペースおよびオフィスランドスケープなど、建築計画上から大空間が要求された。当初はプレキャストによる組立工法について検討を重ねたが、運搬、エレクション等から実現することができず、場所打ち一体式のプレストレストコンクリート構造を採用することになった。

耐震計画としては、図-5 のごとく、桁行方向は比較的多くの耐震壁が利用できるが、梁間方向については、外側にコアがあり、このコア回りを補強し積極的に利用し、基本的には PC 梁に大きな水平力を負担させることを避けた。ただし平面の両端（ X_0 通り、 X_0 通り）に吹抜け部があるため、両端の架構をスーパーラメンとして剛性および耐力を考慮した。スパン方向のコアの水平力負担率は 80～85% となり、このためコアには大きな曲げ応力、せん断力および引抜き力が生じたため、コアを PC 耐震壁とし、引抜き力に対してはアースアンカーを採用することにより、自由度の高い大空間を有する建物が実現可能となった。

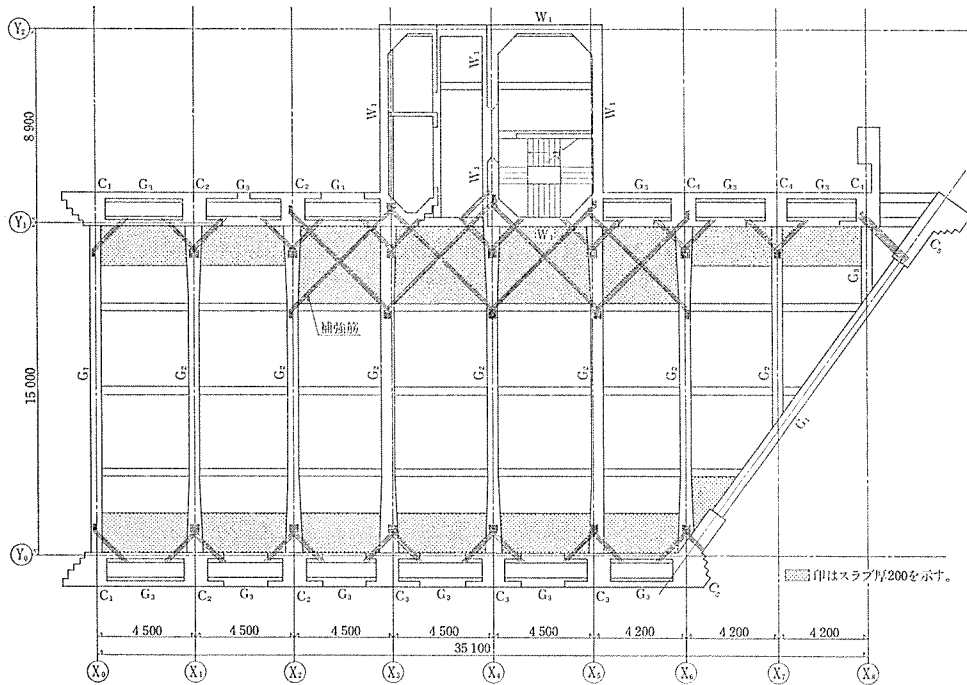


図-6 基準階梁伏図

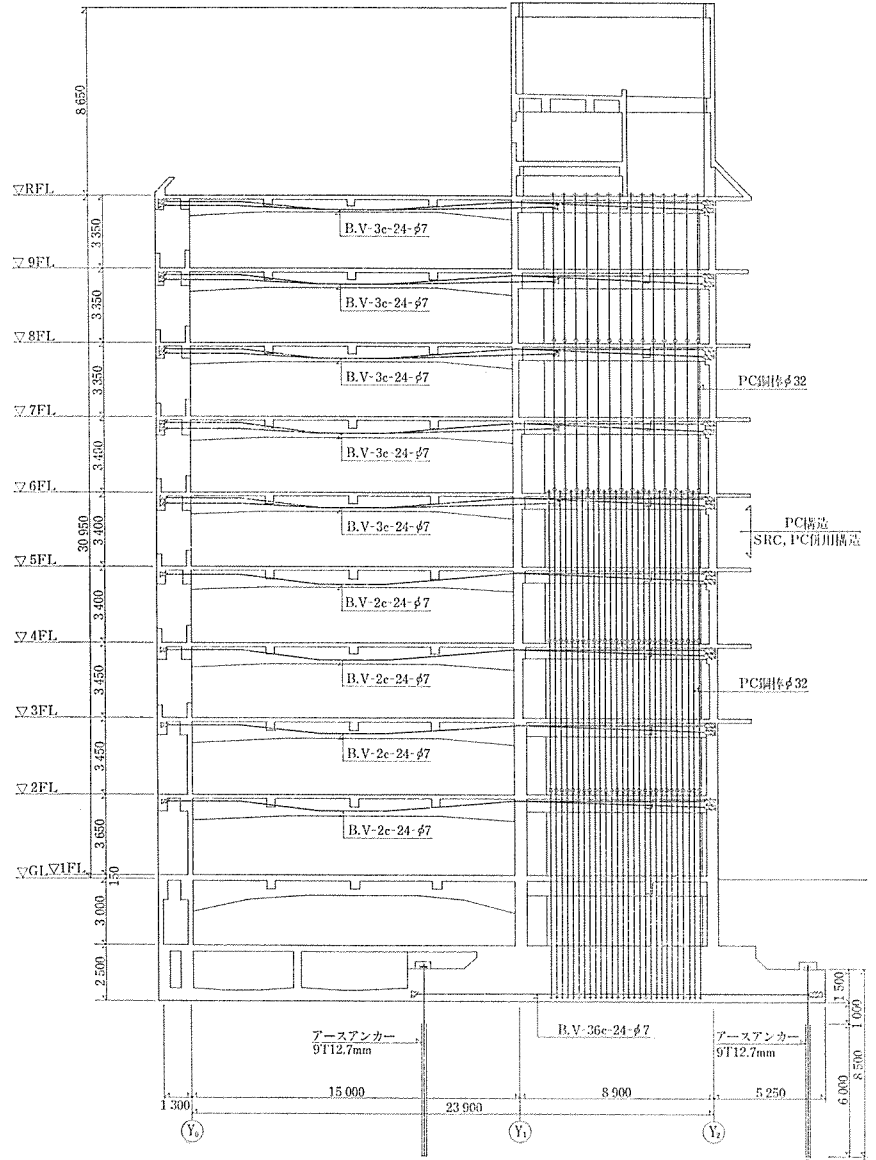


図-7 断面図

表-1 柱の断面形状

階	符号	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
9		1100×1500	850×1500	850×1500	850×1500	850×3300
8		同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
7		同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
6		同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
5		同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
4		同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
3		同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
2		1300×1500	同 上	同 上	同 上	同 上
1		同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
B 1		同 上	1500×1500	1000×1500	1500×1500	同 上

表-2 壁の断面形状

階	符号	W ₁
	pH ₂	200
	pH ₁	同 上
9		300
8		同 上
7		同 上
6		同 上
5		400
4		同 上
3		同 上
2		500
1		同 上
B 1		同 上

表-3 梁の断面形状

階	符号	G ₁		G ₂		ダブル梁 G ₃
		端 部	中 央	端 部	中 央	全断面
R		600×2000	600×2000	750× 900	500× 800	500× 700
9		850×1100	600×1100	同 上	同 上	同 上
8		同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
7		同 上	同 上	750× 950	500× 850	同 上
6		同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
5		750×1100	500×1100	同 上	同 上	同 上
4		同 上	同 上	750×1000	500× 900	同 上
3		600×3150*	600×1200*	同 上	同 上	同 上
2		吹抜け	吹抜け	750×1050	500× 950	同 上
1		500×1000	500×1000	600×1600*	500× 800*	同 上
地中梁		530×2500	500×2500	1000×2500	600×2500	500×2500

* 印はアーチ梁を示す。

6. アースアンカーの施工について

6.1 施工順序

(1) 機械類の段取り

ボーリングマシンを、あらかじめコンクリートの中に垂直養生したφ162mmのケーシングの上に垂直になるようにセットする。鉛直精度は角度計または下ふりにて確認する。コンプレッサー、ミキサープラント、水槽はボーリングマシンの移動に支障なく、かつ段取替えの不便

表-4 アンカー仕様

杭 径 (mm)	非有効長 (m)	有効長 (m)	全 長 (m)	設計耐力 (t)	P C 材	数量	打設角
115	2.50	6.00	8.50	65.0	φ12.7mm 9-T	16	鉛 直

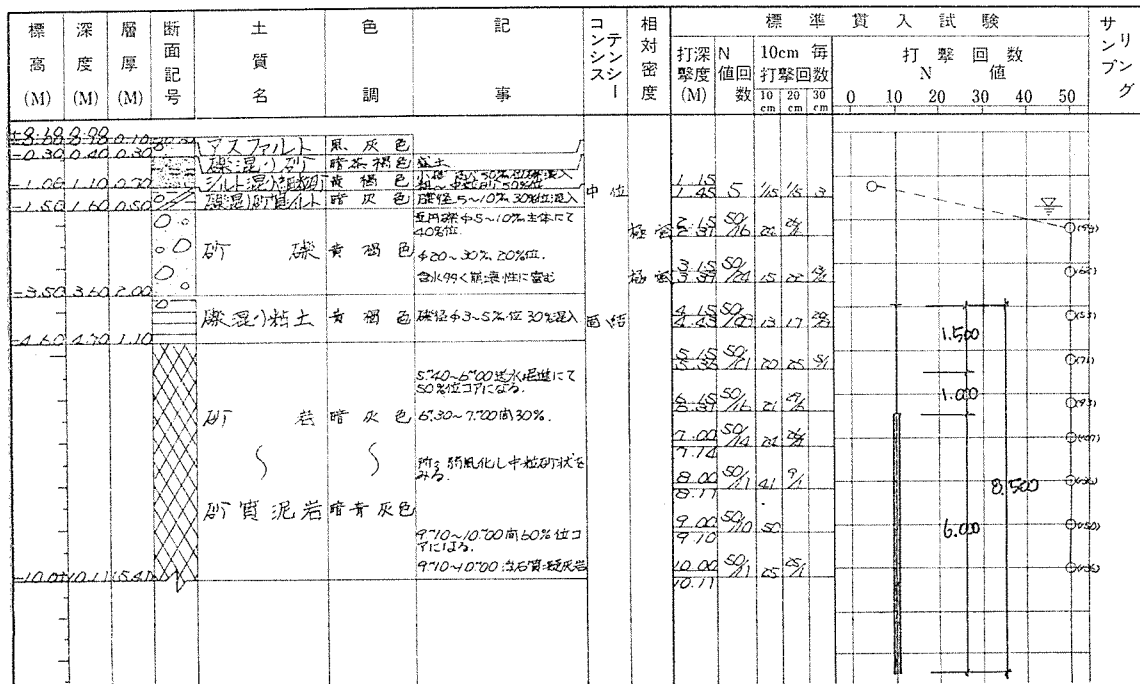


図-8 土質柱状図

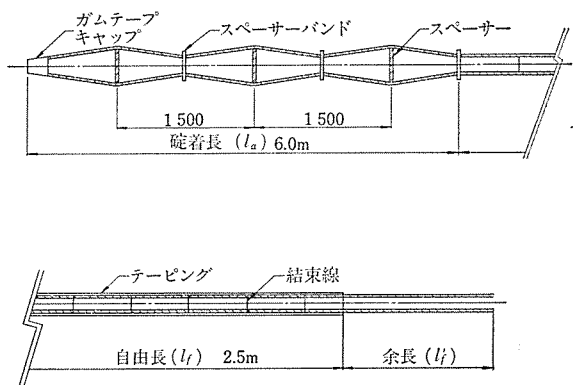


図-9 アースアンカー加工図

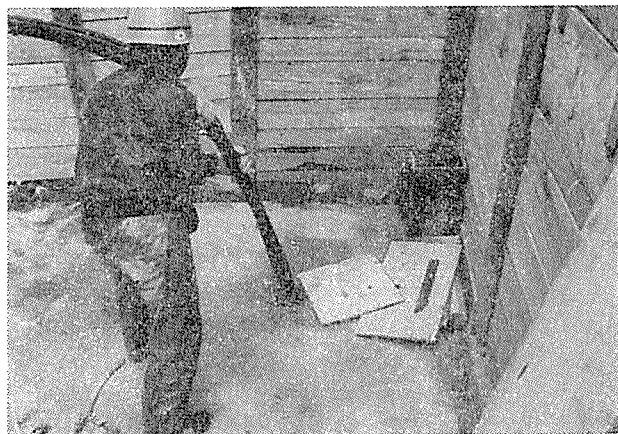


写真-5 アースアンカー (セット)

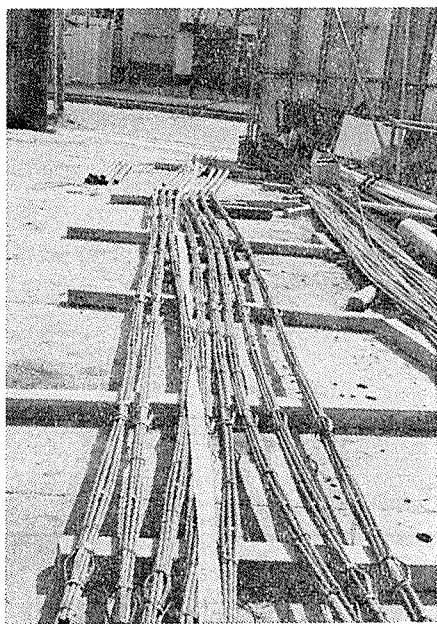


写真-3 アースアンカーケーブル

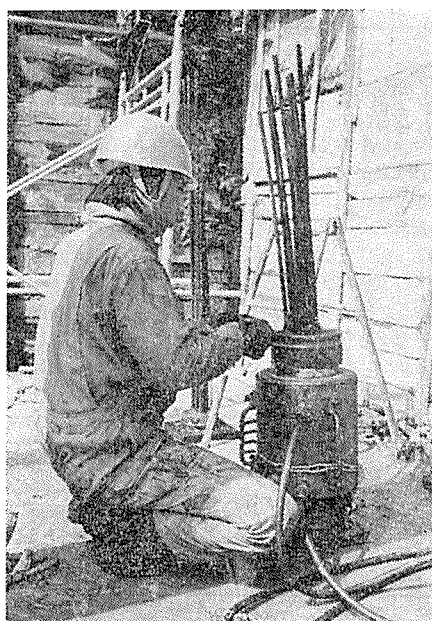


写真-6 アースアンカー (緊張)

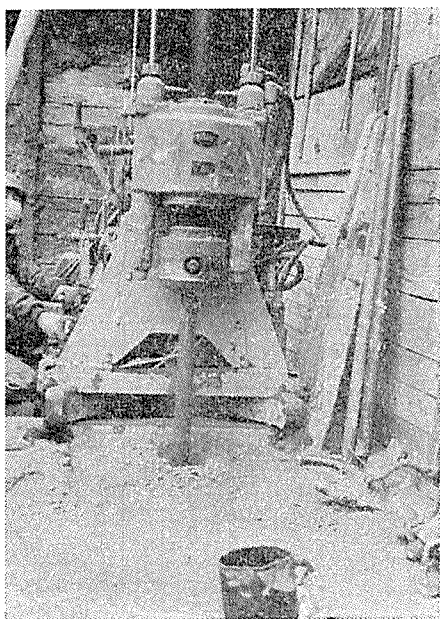


写真-4 アースアンカー (ボーリング)

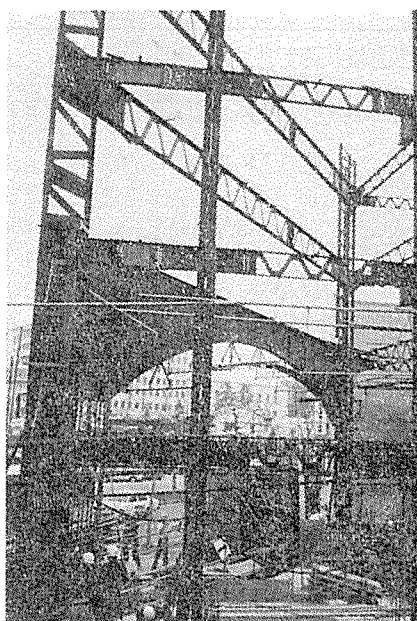
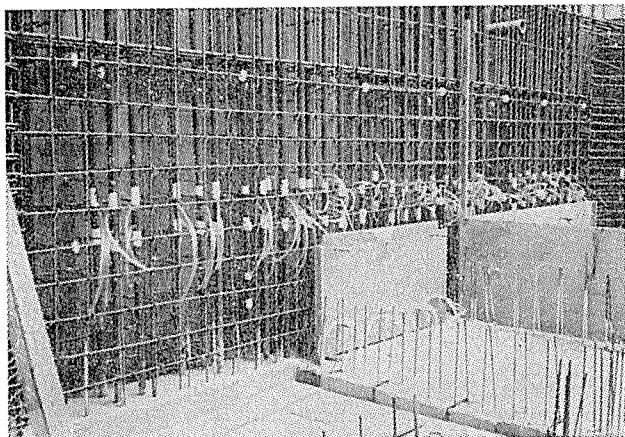
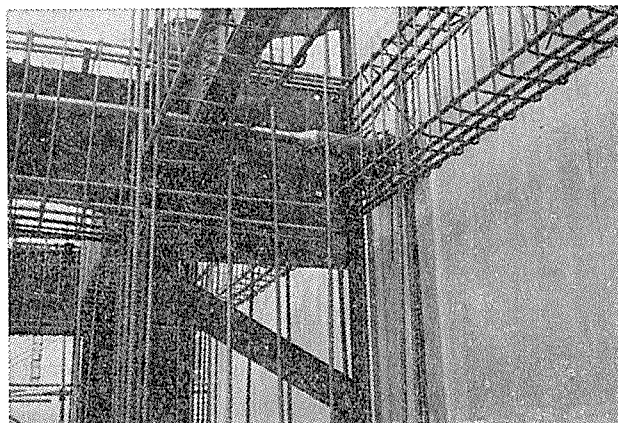


写真-7 スーパーラーメン



写真一8 PC 耐震壁



写真一9 SRC, PC 併用構造

要な所に設置した。

(2) 穿 孔

穿孔はステニクハンマーを使用する。コンプレッサーからの圧縮空気を送り埋設されたケーシング内を通して岩盤をパーカッションさせ、所定の深度まで穿孔を行った。この時に地層の確認を行った。

(3) PC 鋼線挿入およびグラウト注入

所定の深度まで穿孔後、あらかじめ加工された PC 鋼線を孔内に挿入し、セメントペーストをグラウトホースを通して行った。

(4) 緊張, 定着

セメント注入後、7日間の養生期間において油圧ジャッキにて設計耐力を確認し定着した。

7. 結 び

このビルの空間性・機能性は、半年間オーナと共に検討された、現代的生産の仕組では、必ずしも背景がゆっくりしたテンポではなく、手際よい短い時間と正確さが支えていると思える。生産の意味でも工業生産の適確さと工程短縮が見こまれるべきである。仙台市の都市計画の比較的ゆったりした道路網にもかかわらず、16mのPC梁の運搬が難しく、現場打ち一体式のプレストレストコンクリート構造にせざるを得なかったのは残念である。

最後に、施工したフジタ工業(株)の関係各位の御努力に感謝の意を表します。

◀刊行物案内▶

プレストレストコンクリート構造物設計図集 (第2集)

本書は協会設立20周年行事の一環として、前回発行した設計図集の様式にならい編集した、その第2集です。協会誌第10巻より21巻に亘る巻末折込付図を主体とし、写真ならびに説明を付し、その他参考になるPC構造物についてとりまとめた設計図集で、PC技術者の座右に備え付けるべき格好の資料と考えます。

希望者は代金(現金為替または郵便振替 東京 7-62774)を添え、下記宛お申し込みください。

体 裁: B5判 224頁

定 価: 9,000円(会員特価 7,000円) 送 料: 1,000円

内 容: PC橋梁(道路および鉄道) 74件, PC建築構造物 25件, その他タンクおよび舗装等 10件

申 込 先: (社)プレストレストコンクリート技術協会

〒102 東京都千代田区麹町 1-10-15 (紀の国やビル) 電話 03 (261) 9151