

目黒ボーリングPC構造建築について

永 田 憲 男*

1. 建物の概要

建 築 主：小野田不動産KK
 設計監理：三真監理建築設計事務所
 一般施工：KK竹中工務店
 躯体工事：オリエンタルコンクリートKK
 建 設 地：東京都目黒区下目黒
 規 模：地下1階地上4階場所打一体式PC造
 建築面積 1325 m², 延 5820 m²,
 軒高 16.07 m
 アースドリルくい打ち
 地階：駐車場 45 台
 1～3 階：ボーリング場, 14×3=42 レーン
 4 階：集会場
 さらに 図-1～5 と 写真-1, 2 で概要を

示す。
 躯体工期：38 年 11 月～39 年 3 月

2. ま え が き

ボーリング場は人口密度の高い区域に計画されるものが多く、地価の高い場合が普通であり、経済的な面で多層の建物を要求される場合が多い。

一方、ボーリングの内容から、遊戯場の中間に柱が建つとその前後は遊戯に使えないという点と、さらに場内に障害となる柱が無く広々としていることは、入場者に豪華な雰囲気を感じさせることができる点で、柱の少ない構造が要求される。

この二つの要求に応ずるのに、鉄骨構造やPC構造が考えられるのであるが、前者の場合振動やたわみが大きく、また耐火性が無いために採用し難い。またSRC構造とするとスパンが非常に制限されるし、値段も大分高くなるなどのために適当でない。

このような理由から、最近ボーリング場建築にPC構造が急速に普及してきた。ところで多層のPC建築の場合にプレキャストのPC材を使う方法は、重量部材を移動釣上げる段取りやジョイントの方法に問題が多く、またRCとの取り合せが起り、一般に値段も高くなる。そこでこの目黒ボーリングの場合、特にこのような多層に適すると考える現場打ち一体式PC工法で設計し施工しているわけである。

以下、図および写真により構造の設計と施工について報告しようと思う。

3. 構造設計概要

くいはアースドリル径 1.10 m 長期耐力 240 t 28 本, 径 1.10 m 長期耐力 200 t 6 本, 径 0.80 m 長期耐力 130 t 7 本, 径 0.50 m 長期耐力 30 t 8 本を使用し, G.L.F 16 m 前後の砂利層に支持させた。

コンクリートの品質は 28 日強度で 350 kg/cm² を採用しているが, PCとして設計されていない部分は, 225 kg/cm² の RCとして扱っている。

鉄筋は, φ22 以上は SSD 49 のものをガ

図-1 標準はり伏図

S=1/300

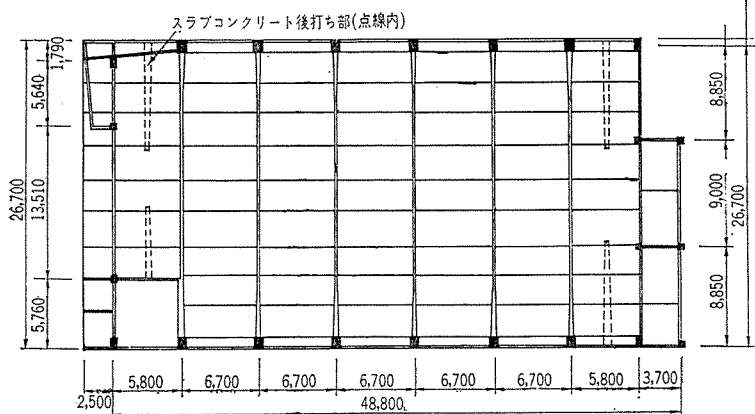
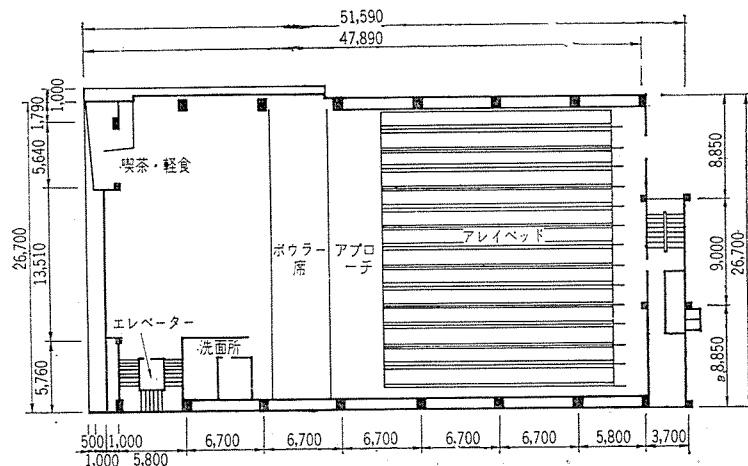


図-2 二,三階平面図



* オリエンタルコンクリートKK建築部

図-3 四階平面図

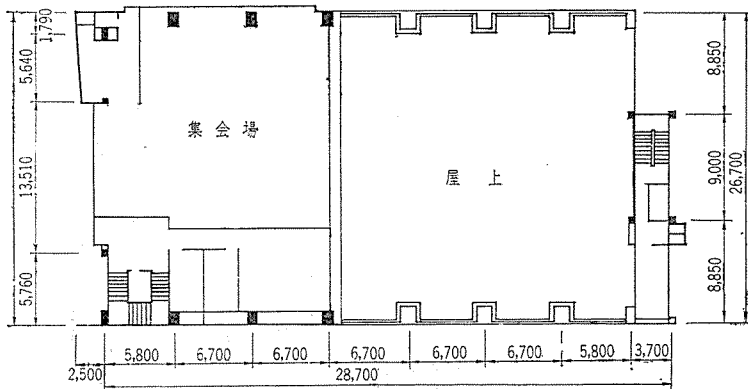


図-4 断面図

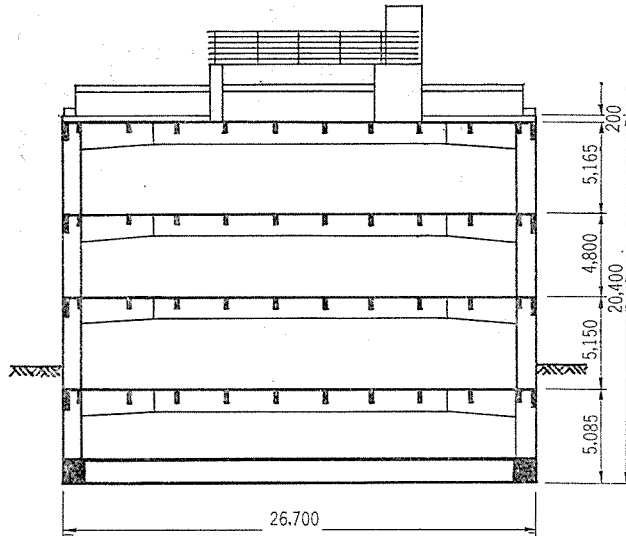


図-5 断面図

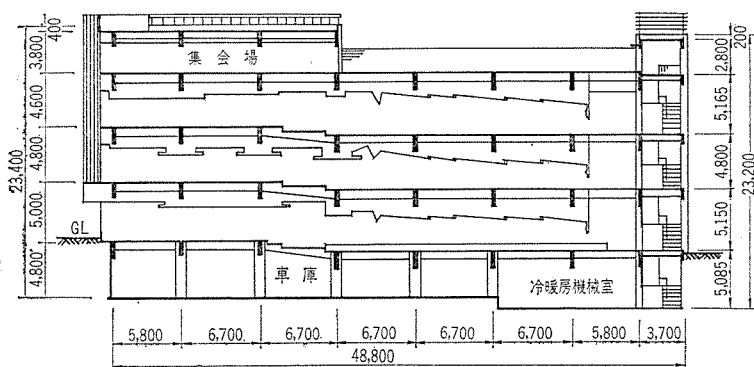
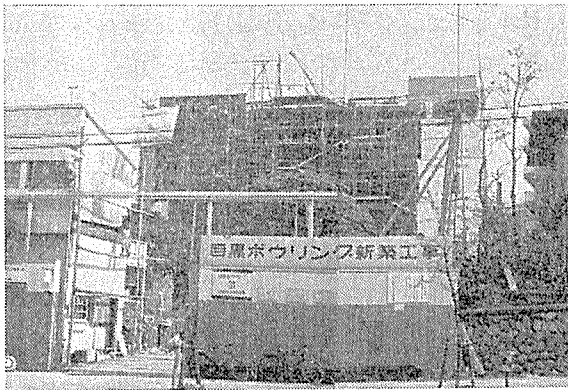


写真-1 工事中の正面



ス圧接で使用することとし、その他は普通丸鋼を使用した。

設計用床荷重は表-1の積載荷重を採用している。地階のスラブに対する水圧の影響は大きくないと考えられるので特別の考慮はされていない。

表-1 (kg/m²)

	床	ラーメン	地震
屋根スラブ	150	100	50
食堂部分	300	180	80
事務室その他	300	180	80
ボーリング場部分	300	180	80
集会室	360	330	210

26 m のスパンにプレストレスを導入する場合、大きな柱頭節点の水平移動による柱の曲げ応力からのがれるために、柱は一時的に割柱を使用し導入後その間にコンクリートを打込み一体柱とする工法を採った。

以上のような条件で設計された現場打一体式PC構造で、数量の上では表-2のような結果を得た。

表-2

	コンクリート (m ³ /m ²)	鉄筋 (kg/m ²)	PC鋼線 (kg/m ²)	型わく (m ² /m ²)
基礎部	0.49	31.2	—	1.0
地階	0.45	44.1	60.7	3.2
一階	0.42	43.4	59.1	3.6
二、三階	0.41	42.7	63.9	3.6
屋階	0.44	45.2	77.2	4.3

これは地盤、スパン、荷重、階高、層数、耐震壁の有無などの一般的な条件や、PC工法をいかに巧く採り入れるかによって、かなり大きく変動するものであるが、例えばボーリング場を現場打一体式PC構造で設計するという場合に限れば、あまり大きな違いのない目安となる値である。

写真-2 室内

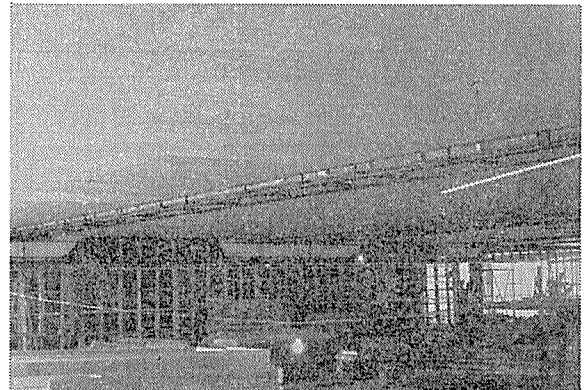


写真-3 コンクリート打全景

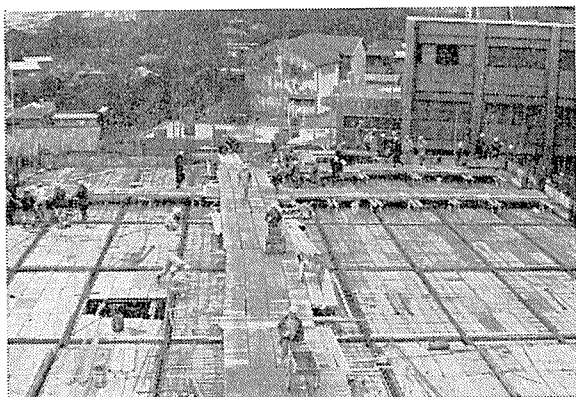


写真-4 PC ケーブル配線

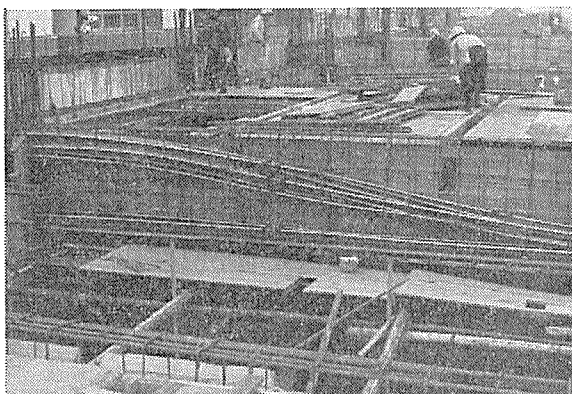


写真-5 割柱型わく組立

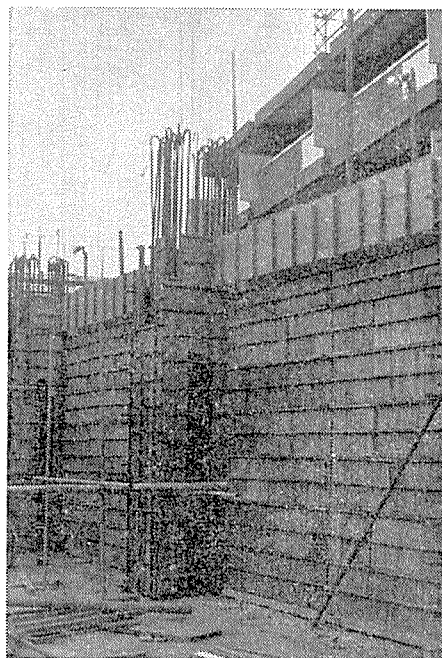
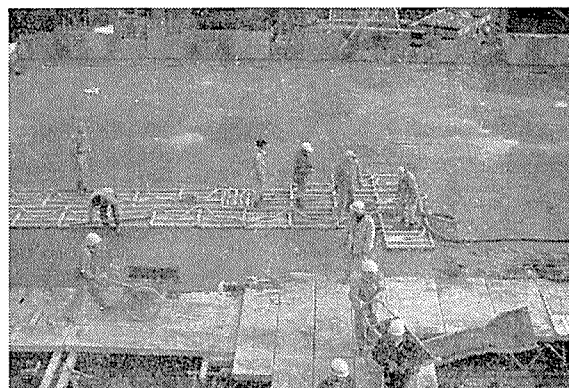


写真-6 屋上スラブ真空コンクリート仕上



4. 施工の要点

この工事では敷地の状態が入口が狭く左右が隣地境界一杯に建てられて、機資材の置場、搬出入や養生、夜間作業などに困難があったことと、基礎地階施工と3階施工時期に雨雪に苦勞するなどの問題があった。図-6に躯体工事工程表を示す。

コンクリートは $F=350 \text{ kg/cm}^2$ の設計で、スランプ 15 cm を目標とし、工程上早強セメントを使い、また敷地条件と施主の関係から小野田レデーミクストコンクリートが使用された。その調合条件、使用材料を表-3に、標準調合を表-4に示す。

型わくは 24 mm 厚のラワンの相決り板および耐水ベニヤ板を使用し、主として西式の型鋼端太および緊張方

図-6 躯体工事実施工程表

項目	11月			12月			1月			2月			3月			4月		
	10	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20	29	10	20	31	10	20	30
仮設工事																		
鉄筋工事																		
型枠工事																		
PCW組、挿入工																		
コンクリート打工事																		
緊張工事																		
型枠解体撤出																		
跡片付																		

法により組立てた。PC大ばりののはり高が高くなると、PC鋼材を上側から配置することが困難になるので、はり側型わくの片側およびその側の小ばりとスラブ型わくを空けておく。結局桁行方向1スパン置きに空けておいて、大ばりの鉄筋配筋PC鋼材の配置が終わってから残りの型わくを固め、小ばりスラブなどの鉄筋を組む順序を採っている。

PC鋼材としては、PC鋼線径 $7 \text{ mm} \times 12$ 本を1ケーブルとして、フレシネ方式の緊張定着工法を用いた。フレシネ方式は緊張力の割合に定着方法がコンパクトで、設計上も施工上也扱い易く、特にラーメンの隅角部などでは納りがよい。

PCケーブルの有効引張力 $P=37 \text{ t}$ で設計され、クリープ、レラクゼーションを考慮した初期緊張力は 43 t 、摩擦その他を加えた端部の緊張作業は 53 t で施工された。

特殊な工夫の一つは、1階床ばりは片端が地盤下にあるので、柱外面で図-7のような定着をして他

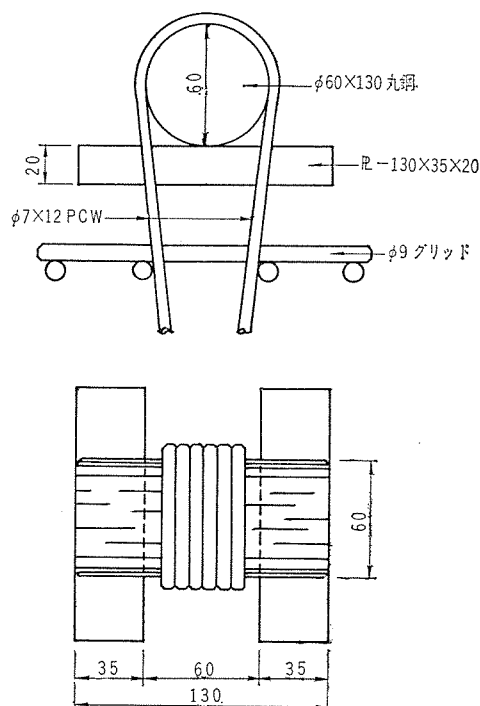
表-3 コンクリート調合条件および材料

所要圧縮強さ	350 σ_{28} kg/cm ²	所要スランブ	15 cm
セメント種別	早強ポルトランドセメント	セメント使用量	420 kg/m ³
最大水セメント重量比	44%	粗骨材最大寸法	25 mm
使用材料	セメント	会社名	小野田
	細骨材	産地	相模川
	粗骨材	産地	安倍川
		種類	早強
		粗粒率	2.95
		1週圧縮強さ	321 kg/cm ²
		比重	2.60
		最大寸法	25 mm
		比重	2.63

表-4 標準調合表

	材料所要量	重量調合比
セメント	420 kg/m ³	1
細骨材	647 "	1.54
粗骨材	1 133 "	2.70
水	185 l/m ³	0.44

図-7 片引き定着端埋込金物詳細図



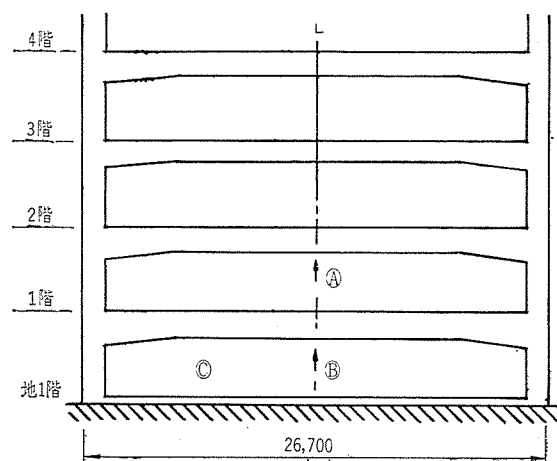
端から片引き施工した。この定着方法は小西六八王子工場でも施工したものである。

またもう一つはPCラーメン方向の妻側RCラーメンのPC導入時の抵抗をどうしてのぞくかの問題で、これまではPC緊張後RCラーメンを後打ちする方法を採っていたが、この工事では図-1に示すようにPCラーメンとRCラーメンの間のスラブを細く残してコンクリート打ちし、プレストレス導入後にこの間をコンクリート打ちして一体とする方法を採用した。これによって、妻側ラーメンだけコンクリート打ちが残るという工程上の支障が少なくなった。

中割柱のコンクリートはつぎの順序で施工された。

① 断面に中型わくを入れて、両側だけを壁ばりスラ

図-8 緊張におけるはりのたわみ
ダイヤルゲージは①②③の3個平面的に見て
③とおりのはりに取付けた



ブと一体にコンクリート打ちする。

- ② PC大ばりのプレストレス導入。
- ③ 中間を埋めるための型わくを、コンクリート投入口を上端に残して建込み、上階スラブに設けた穴からシュートで中埋めコンクリートを打込む。
- ④ 中埋めコンクリートの上部に最後に 5~10 cm 程度の空けきが残るので、ここはPC部材の接合目地に用いられるようなドライモルタルをパッキングする方法をとることとした。

緊張時のPC大ばりのたわみが床仕上面の高低に支障を与えるほどの影響を生ずるといけないので、その程度を知るためにダイヤルゲージでその動きを測った。

1階PC大ばりを緊張後1階床のサポートは外して大ばり下だけ盛り変え支持した。つぎに2階床のサポート型わくを組みコンクリートを打ち込んだ状態で図-8に示す①②③の3ヵ所にダイヤルゲージを取り着けた。2階大ばりは10ケーブルであるが、その1ケーブル目を緊張したときと10ケーブル目を緊張したときおよび2階の全大ばりを緊張したときのはりのむくりを表-5に示す。

表-5 緊張時の大ばりのむくり

時期	緊張前	1ケーブル緊張 (cm)	10ケーブル緊張 (cm)	2階全はり緊張 (cm)
場所				
①	0	0.107	0.417	0.517
②	0	0.107	0.461	0.531
③	0	0.050	0.148	0.173

これを見るとスパン中央で5mm程度の上ぞりが生じるが、この程度ならたわみに特別の考慮は必要ないと考えられる。

屋上スラブは緻密なコンクリートとするために、コンクリート打設後真空コンクリート仕上げを施工した。