

床段差に対応できる合成床を用いたPC組立工法 (株)富士ピー・エス関東工場事務所新築工事

竹下 修*1・山田 宏至*2・田中 恭哉*3・園田 弘毅*4

1. はじめに

本建物は、栃木県真岡市の工業団地内に建設された地下一階、地上2階建てとエキスパンションで区画された平屋からなる事務所である。平面計画は、7.5 m×5.0 mを基本とする標準的なプランであるが、工期が約5ヶ月弱と非常に短いため、平屋を壁式プレキャスト工法で、2階建てをPC組立工法で施工した。また、床は一般部でPC合成床スラブを採用したが、一部で床天端が一般部に比べ100 mm下がるところがあるため、ここではあらかじめ段差を有するPC合成床スラブを試験的に採用した。

本報告は、この床工法の構造性能実験の結果とともに、工事の施工についてまとめたものである。

2. 建物概要

工事名称：(株)富士ピー・エス関東工場 事務所
新築工事

工事場所：栃木県真岡市松山町16番1号

建築主：(株)富士ピー・エス

設計：(株)富士ピー・エス一級建築士事務所

施工：松本建設(株)

PC工事：(株)富士ピー・エス

規模；階数 地下一階、地上2階



写真-1 全 景

建築面積 255.1 m²

延床面積 529.5 m²

構 造；基 礎	ベタ基礎
柱, 梁	地下 場所打ち PC 造, RC 造 地上 プレキャスト PC 造
小 梁	プレキャスト RC 造
床	FC 板スラブ FR 板スラブ (一部 段差付き FR 板)
外 壁	PC カーテンウォール
階 段	鉄骨階段
工 期	平成6年7月～12月



*1 Osamu TAKESHITA
(株)富士ピー・エス
東京支店建築部



*2 Hiroshi YAMADA
(株)富士ピー・エス
東京支店建築部



*3 Kyouya TANAKA
(株)富士ピー・エス
東京支店建築部 副長



*4 Hiroki SONODA
(株)富士ピー・エス
東京支店建築部 部長

3. 床段差に対応できる合成床スラブ

3.1 合成床スラブの概要

住宅やホテルなどの浴室においては、水処理のため床天端を下げる場合がある。この場合一般には、小梁を設けて区画し別々のスラブとして計画することが多いようであるが、施工上非常に煩雑となる。そこで、一般の合成床スラブと同等の構造性能や施工性を保持し、かつ、この問題に対応できるよう、あらかじめ段差を設けたPC板を考案した。

このPC板は、写真-2に示すように所定の位置に段差を設けたプレストレストコンクリート板である。PC鋼材の配置方法として、スタブ部分の幅を大きくしPC板全長を1本のアンボンドPC鋼材でどうにか通すことも考えられるが、この方法では段差部横のデッドスペースが増え、またコスト的にも割高になるものと推測される。そこで、プレテンション工法によるPC板で中間のスタブ部分で段差部左右のPC鋼材を定着できるように計画した。

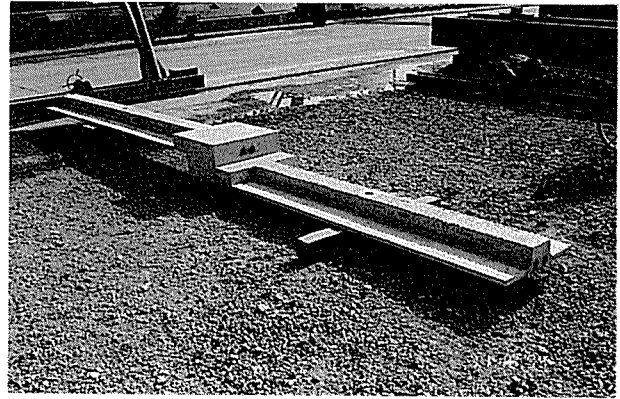


写真-2 段差付き PC 板

3.2 構造性能の確認実験¹⁾

(1) 試験体

試験体の段差部詳細を図-1に、試験体断面を図-2に示す。試験体は、段差部を有するスパン 5.60 m、幅 50 cm の一方向板であり、PC 板単体の PRD 型 2 体とトッピングコンクリートとの合成体である PRDCS 1 体の計 3 体からなる。PC 板には、 $\phi 10.8$ mm の PC 鋼

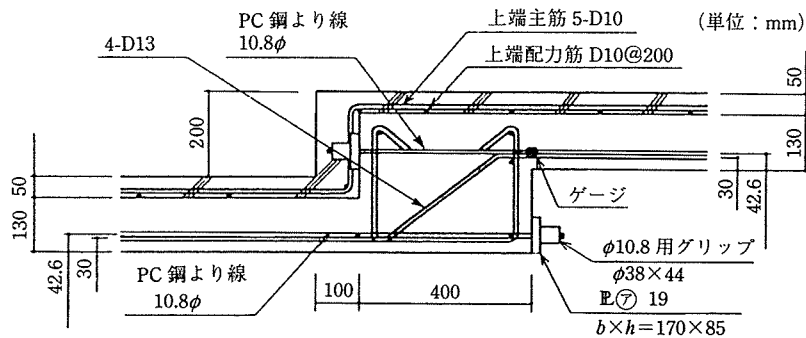


図-1 段差部詳細図

	PRD-1, PRD-2	PRDCS-1
A, B スラブ 中央部断面 (単位: mm)		
中央段差部 断面 (単位: mm)		

図-2 試験体断面詳細図

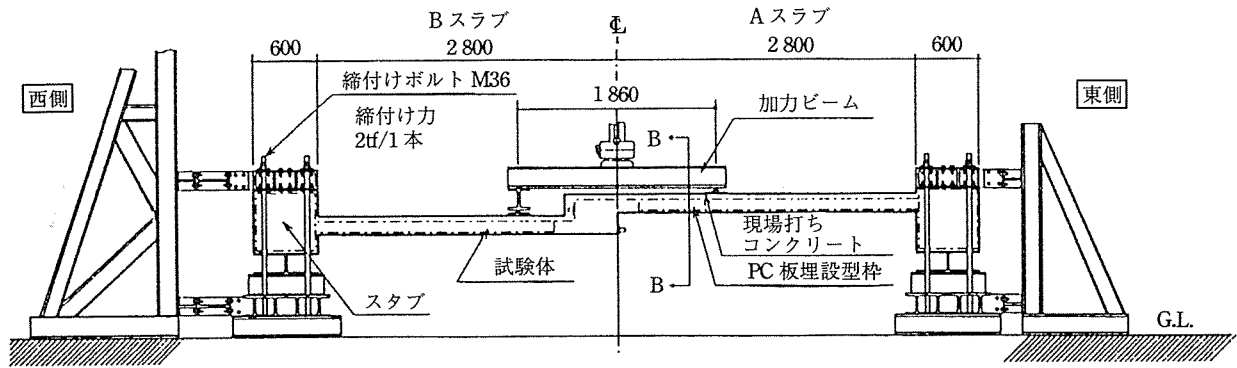


図-3 荷重要領図 (PRDCS の場合)

表-1 実験結果一覧

試験体名称	実 験 値			計 算 値			実 験 値 / 計 算 値		
	初期剛性 ¹⁾ (tf/cm)	ひびわれ 発生荷重 (kgf)	最大荷重 (kgf)	初期剛性 ¹⁾ (tf/cm)	ひびわれ 発生荷重 (kgf)	最大荷重 (kgf)	初期剛性	ひびわれ 発生荷重	最大荷重
PRD-1	0.497	500	1 760	0.496	661 ²⁾	1 327	1.00	0.76	1.33
PRD-2	0.353	400	1 600				0.71	0.61	1.21
PRDCS-1	3.291	900	7 400	3.698	864 ³⁾	7 110	0.89	1.04	1.04

¹⁾ひびわれ発生までの初期剛性, ²⁾A スラブスパン中央部下面のひびわれ発生荷重, ³⁾東側端部上面のひびわれ発生荷重

より線により所定のプレストレスが導入されている。段差部のスタブ部分の幅は予備的に行った PC 鋼材の引抜き実験より決定したものであり、段差寸法は最大を仮定して 200 mm とした。また、PRD 型のうち 1 体には PC 鋼材の引抜きが起こらないよう、ポストテンション用の定着金具を設けた。なお、実験時のコンクリートの圧縮強度は、PC 板が材齢 6 週で平均 460 kgf/cm²、トップコンが材齢 4 週で平均 180 kgf/cm² であった。

(2) 実験方法

図-3 に荷重要領図を示す。試験時の支持条件は、PRD 型で単純支持、PRDCS 型で両端固定状態とし、3 体ともに 3 等分点 2 点集中荷重とした。

(3) 実験結果および考察

表-1 に実験結果の一覧を、図-4 に荷重-たわみ関係を示す。なお、図中の PR-1 (PC 板単体) および PRCS-1 (合成板) は段差を設けず PC 鋼材を部材全長にわたり通した試験体の実験結果である (詳しくは、文献 2) を参照されたい)。

表-1 によると、PRD のひびわれ発生荷重は計算値に比べやや小さいものの、最大荷重は計算値を 20~30 % 上回り、PRDCS のひびわれ発生荷重および最大荷重は計算値にほぼ合致していることがわかる。また、図-4 においては、PC 板単体のたわみ性状は 3 者ともほぼ同じであり、定着金具の有無による影響や PC 鋼材の引抜きによる兆候は認められなかった。一方 PRDCS は、最大耐力後に多少の耐力低下が見られるものの最大強度としては PRCS-1 を上回っていることがわかる。

以上より、段差を有する試験体はおよそ計算上所要の

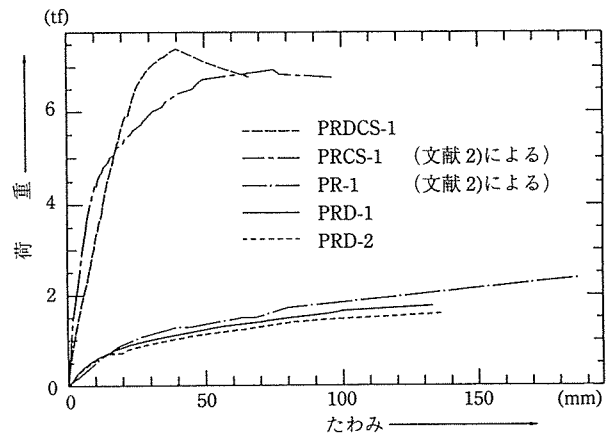


図-4 荷重-たわみ関係

耐力を保有しており、PC 鋼材を部材全長にわたり通した試験体の実験結果と比較しても構造耐力上何ら遜色ないことが明らかになった。

4. 工事概要

本工事は、冒頭で述べたように、PC 組立工法による 2 階建て部分と壁式プレキャスト工法による平屋からなる事務所であるが、ここでは前者を中心に紹介する。図-5 に伏せ図を、図-6 に配筋詳細図を示す。

本建物は、施工性を考慮して一階梁下までの地下部分を在来工法で、それ以上の部分を PC 組立工法で施工した。また、平面計画上張間方向の両端に張出し部があり、その先端で PC カーテンウォールを受けるため、中間部に柱形を有する大梁と積層柱の組み合わせとした。さらに、床は地下床に FC 板スラブ (一般評価取得

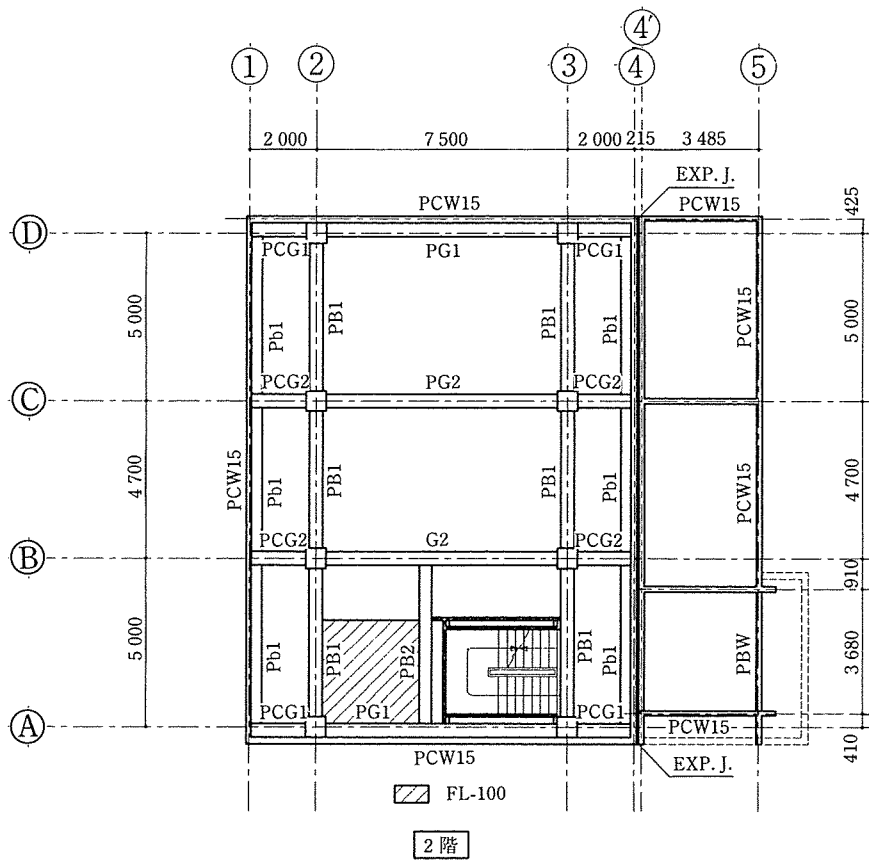
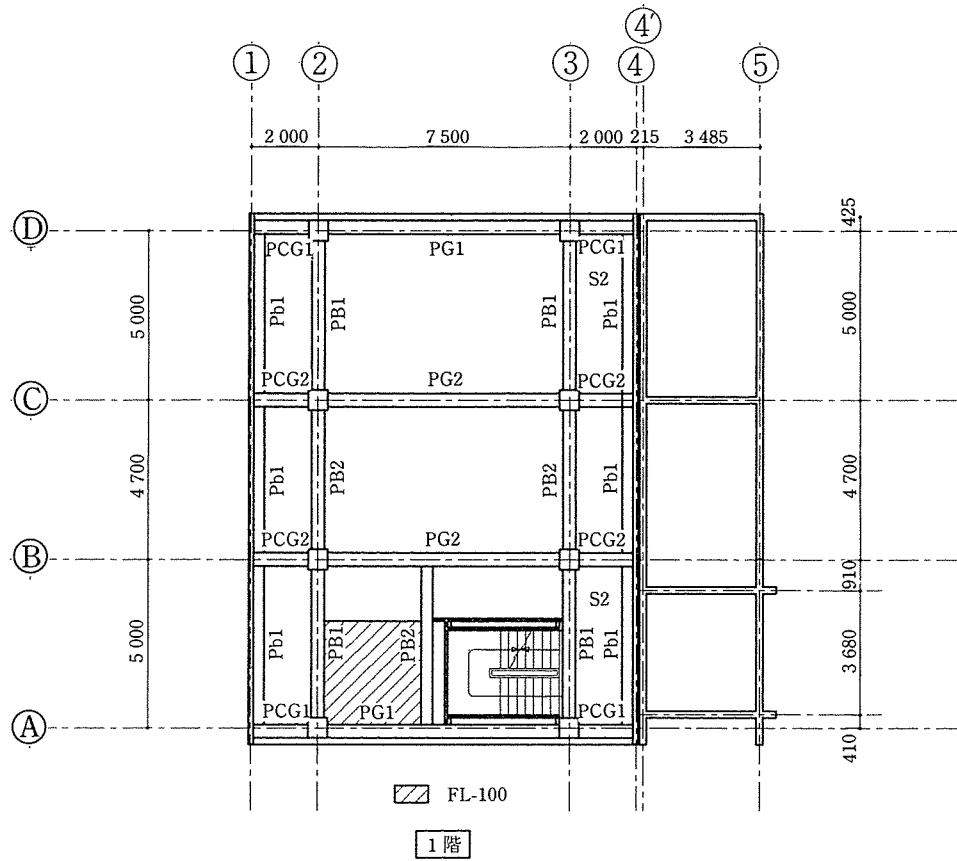


図-5 伏せ図

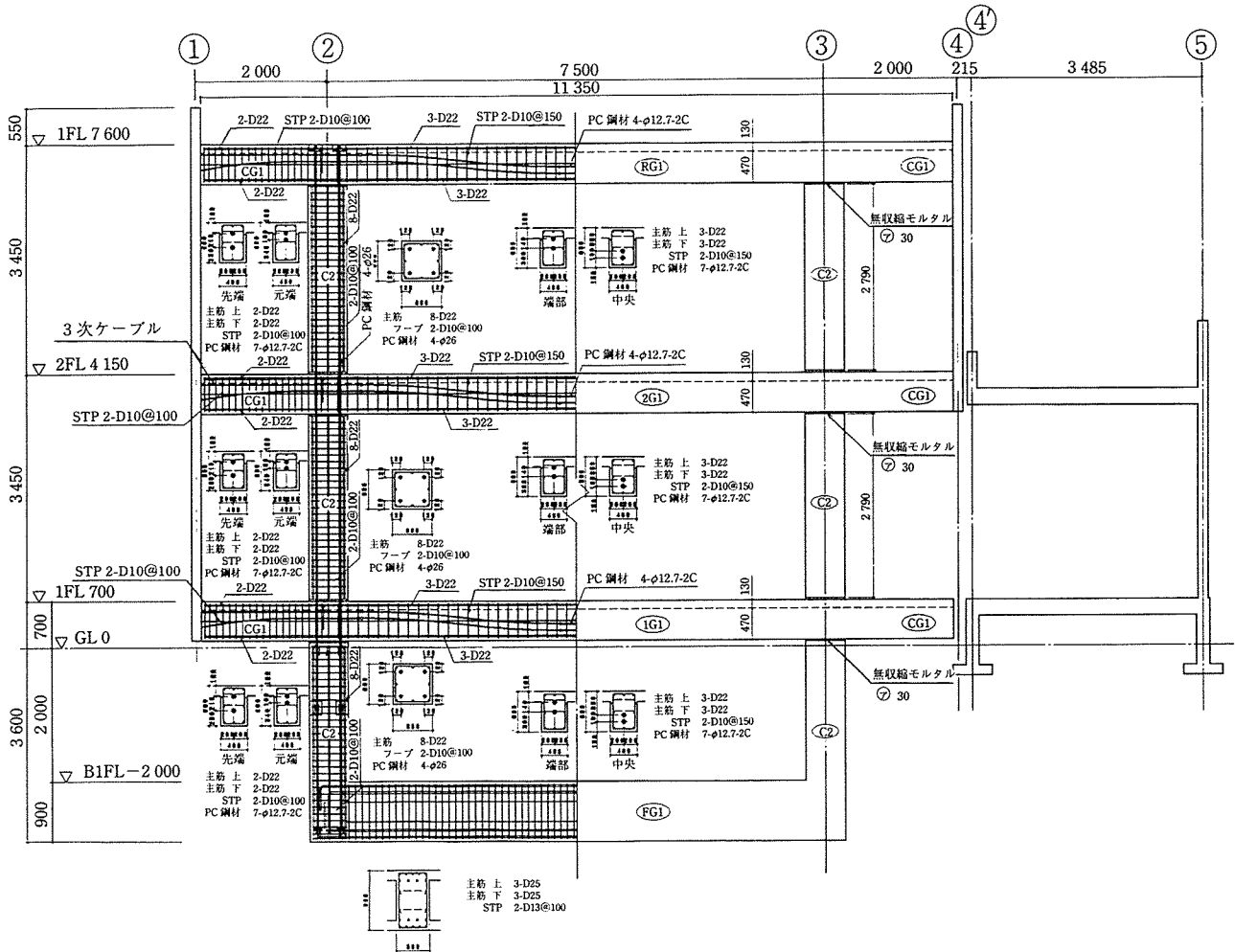


図-6 配筋詳細図

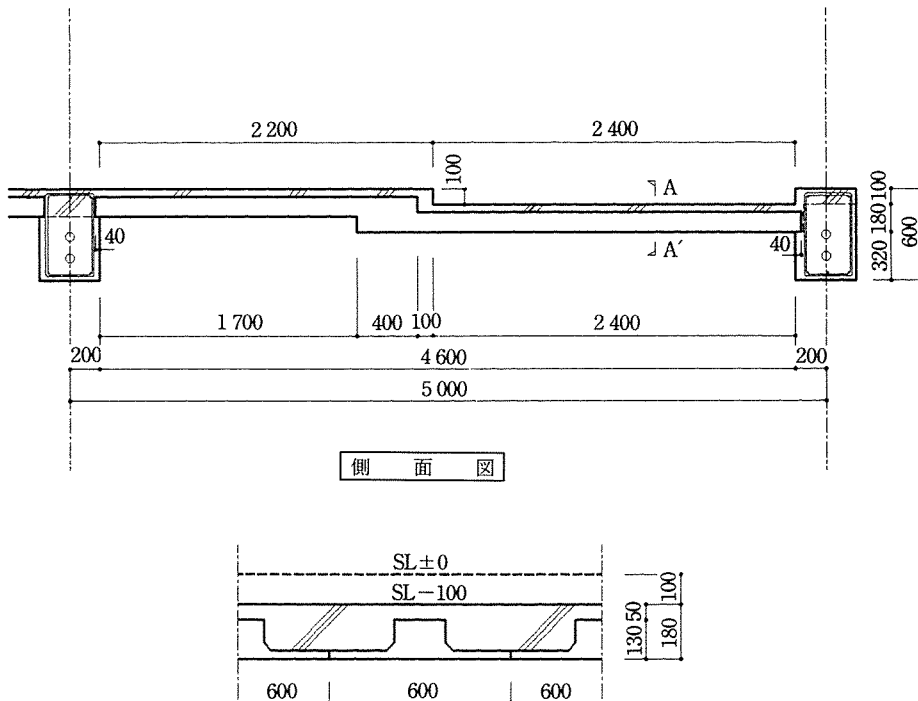


図-7 床天端が異なる部分の詳細図

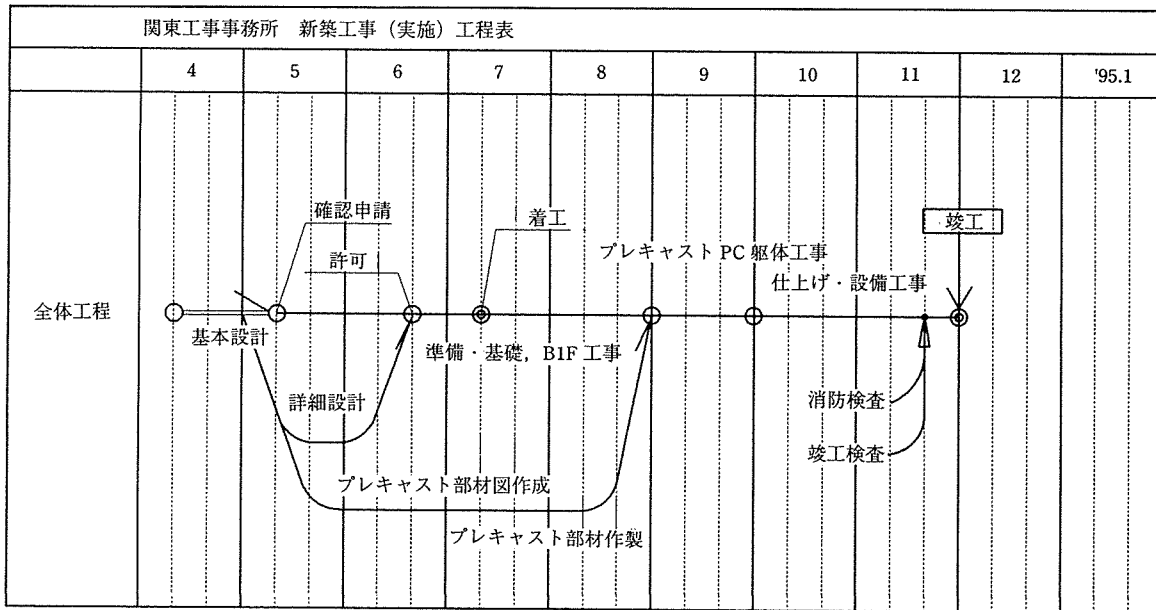


図-8 全体工程

BCJ-C 1445) を、一階以上の一般部に FR 板スラブ (一般評価取得 BCJ-C 1445) を、一部に前節で述べた段差付き PC 板を採用した。

床天端が異なる部分の詳細を図-7 に示す。また、図-8 に全体工程を示し、以下に施工手順を述べる。

(1) 地下部分の施工

基礎部分は、柱用の PC 鋼棒のアンカーをセットした状態で耐圧版と地中梁のコンクリートを打設した。その際、PC 鋼棒の配置精度を高める必要があるが、これについては鉄製治具を使用して対処した。

その後、FC 板の敷設を行い地下一階床のコンクリートを打設し、さらに地階立上がり部分の施工を行った (写真-3)。

(2) 柱、梁部材の架設および組立て

一階梁下までを在来工法で施工した後、張間方向の PG 梁、桁行方向の PB 梁、上階の柱の順で架設を行った (写真-4, 5)。



写真-4 梁部材の架設

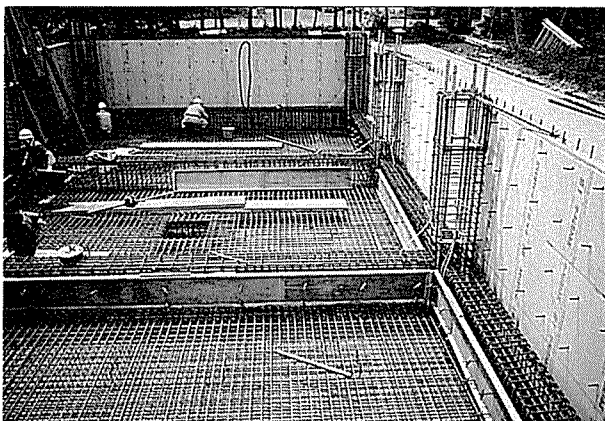


写真-3 地下部分の施工

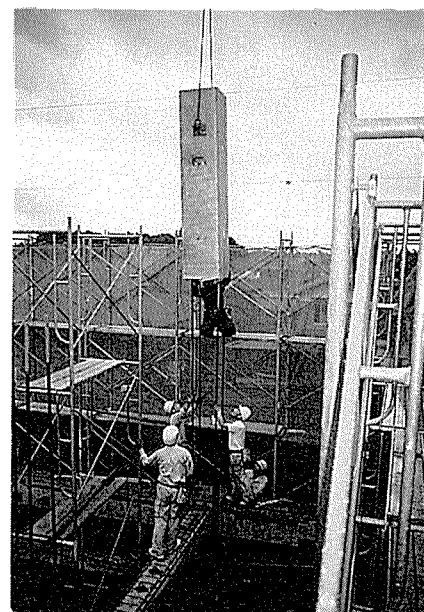


写真-5 柱部材の架設

PB 梁の仮受けは、鋼製ブラケットで行い、架設後直ちに目地モルタルを充填し2日後桁行方向の緊張を行った。また、柱部材は PG 梁の柱形部上に設置した鋼製ライナーで高さ調整を行い、斜めサポートで建て入れ直しを行った。その後、アングルで下階柱の頂部と梁の柱形部と上階柱の脚部の3者を固定した。

以上の作業を一階梁部から R 階梁部まで繰り返し行い、最後に柱用の PC 鋼棒を緊張して骨組の組立て作業を完了した(写真-6)。

(3) 二次部材の架設およびコンクリート打設

骨組作業完了後、PCa 小梁と床用ハーフ PC 板の架設を行い、配筋、配管等の作業を行った後トッピングコンクリートを3層分一度に打設した。

今回試験的に採用した段差付き PC 板の施工性は、PC 板側面や段差部外周の型枠方法が問題となったものの、全般的には非常に良好であった。

(4) PG 梁の緊張およびカーテンウォールの取付け

コンクリート強度の確認後、PG 梁の3次ケーブルを緊張した。その後、PC 鋼材の端部処理を行い、外周部のカーテンウォールの取付け躯体工事を完了した。

5. おわりに

本工事は、工期短縮を主目的に PC 組立工法を採用し、予定工期内に無事竣工を迎えることができた。また、今回採用した段差付き PC 板は、現在では実用化マンション等で実際に使用されており、好評を得ている。今後の PC のさらなる発展を期待している。

最後に、段差付き PC 板の開発にあたりご指導、ご協力いただいた長崎大学 小森清司教授および本工事の実施にあたりご協力いただいた関係各位に心より謝意を表します。



写真-6 骨組み完了時

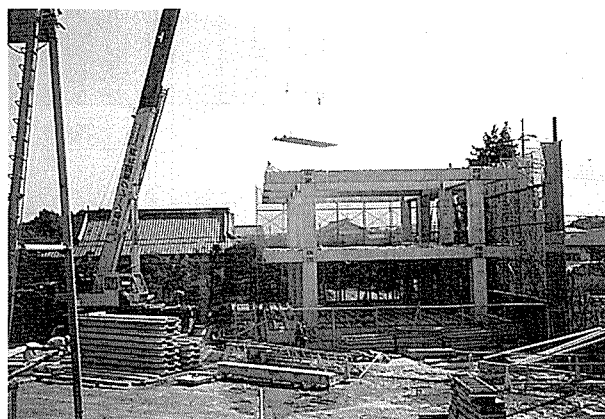


写真-7 FR 板の架設

参考文献

- 1) 柳川正光, 小森清司ほか: 段差を有する逆 T 形 PC 埋設型枠を用いた合成床スラブの実験的研究, 日本建築学会九州支部研究報告, 1995. 3
- 2) 田中恭哉, 小森清司ほか: 逆 T 形埋設型枠にプレストレスを導入した合成床スラブの耐力とひびわれ, コンクリート工学年次論文報告集, 13-2, pp. 719~724, 1991

【1995年3月9日受付】