

大田スタジアム（野球場）の駐車場棟 — 地下構造物としてのプレキャストPC造建築 —

大橋 英一*1・阿蘇品 尚士*2・棚岡 保行*3・屋木 寛*4

1. はじめに

都市部においては、駐車場の確保がいつも問題となる。ここ大田区東海地区に建設中の公営野球場（図-1）においては、各種大会開催時には場内空地のみでは、車輛収容台数が大幅に不足するため、外野フィールド地下に駐車場の設置が検討された。

図-2 に示すように、野球場の外野の地下を利用して

施工面積（駐車場部）は、2 470 m² に 105 台の駐車台数を確保した。1 台当たりの施工面積は 23.5 (m²) で計画されている。なお、㉔通りは、外野のフェンスとなり、㉔～㉔間は、外野緑地帯（芝生席）となっている。

●PLAN 決定までの経緯

構造形式および柱割りを決定するに当たって、図-3 に示す 3 つの案を作成し、駐車効率、経済性等を比較、検討した。I 案・II 案では、柱のある箇所で駐車台数も

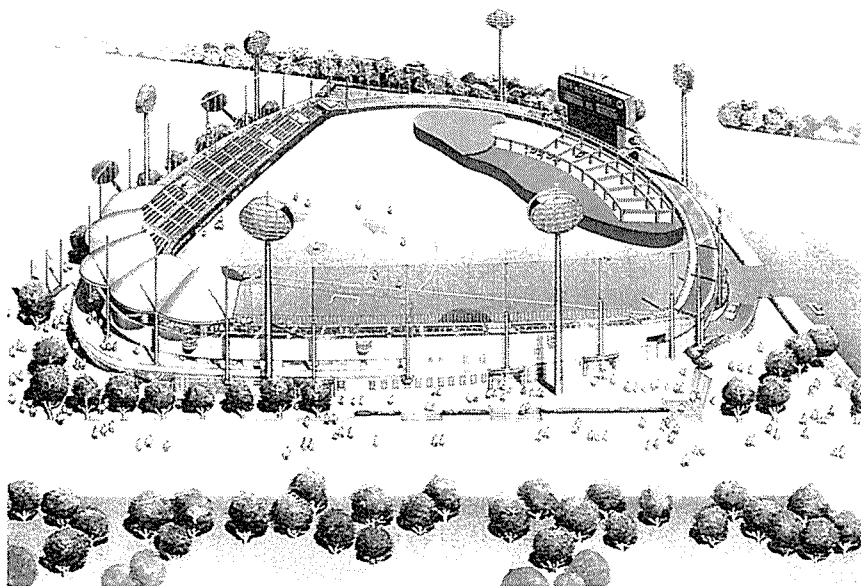
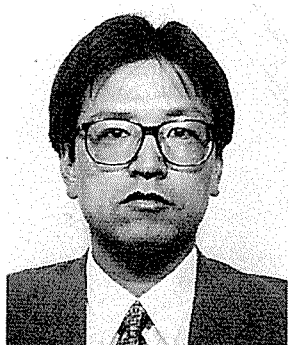
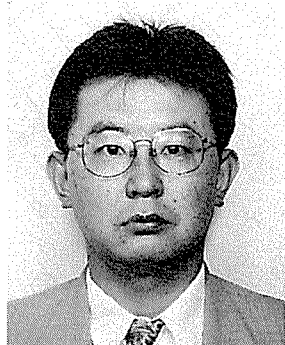


図-1



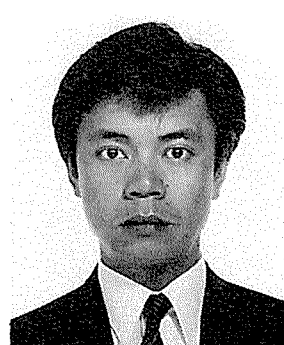
*1 Eiichi OOHASHI
大田区
土木部公園課 主査



*2 Syouji ASOSHINA
(株)東畑建築事務所
設計部構造課 技師



*3 Yasuyuki TANAOKA
(株)奥村組
現場所長



*4 Satoru YAGI
オリエンタル建設(株)
建築部 課長

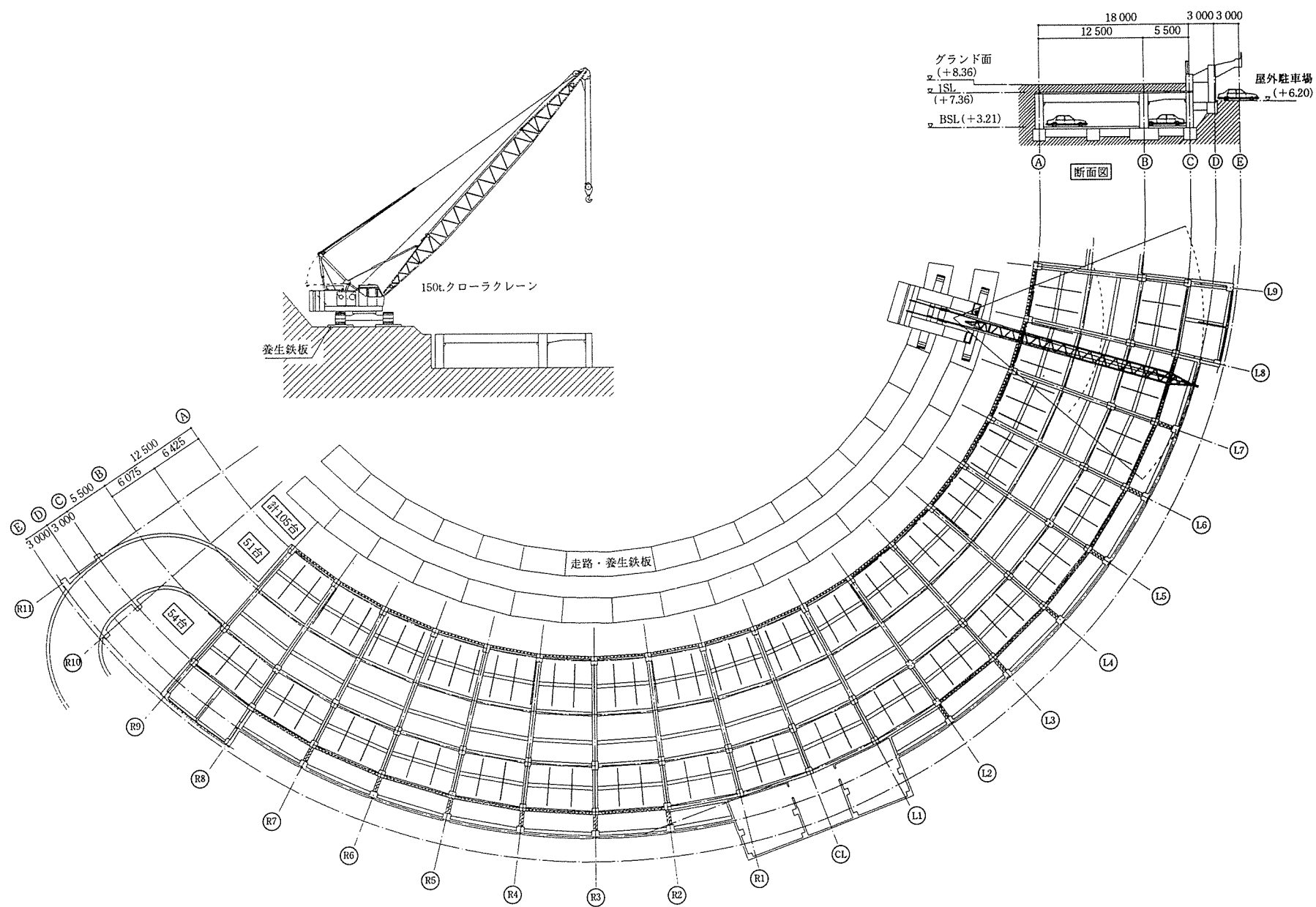


図-2 地下駐車場 KEY PLAN

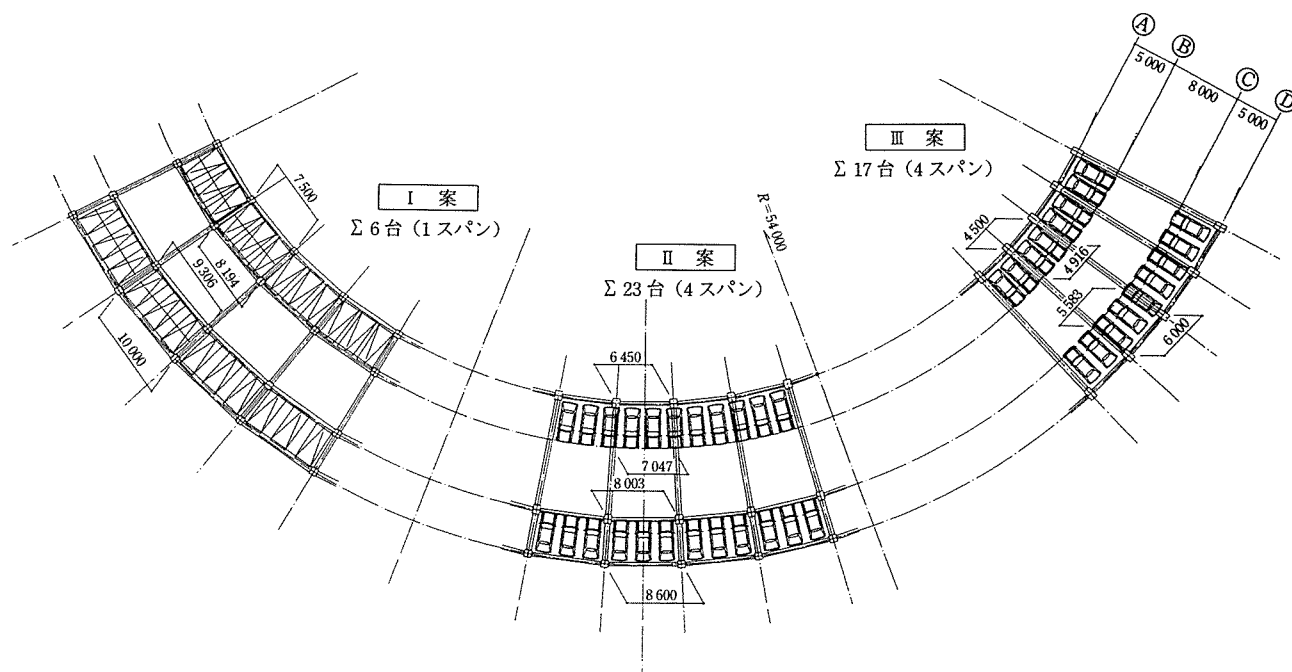


図-3 KEY PLAN

駐車場部延べ面積：2 470 (m²)

限定されるため、1 台当たりの車幅： $B=2\,400\sim2\,500$ mm を確保できるスパン割りが最も望ましい。一方、II 案・III 案の柱のない箇所では、スパンに関係なく駐車可能となるため、 $B=2\,400\sim2\,500$ mm となる 4 スパンを基準に駐車台数が算出できる。駐車場内に柱型のない III 案は、PC 造とすれば可能である。

例えば、

(I 案) ③通り $B=(8\,194-800)\times 1/3 \approx 2\,465$ mm

(II 案) ③通り $=7\,047 \times 4/11 \approx 2\,562$ mm

④通り $=(8\,003-800)\times 1/3 \approx 2\,401$ mm

(III 案) ④通り $=5\,583 \times 4/9 \approx 2\,481$ mm

等である。

1 台当たりの躯体数量、必要面積を試算すると、表-1 および表-2 のようになる。

さらに、3 案各々についてメリット・デメリット等の比較を行うと表-3 のようになり、検討の結果、欠点がなく工事費が最も低く抑えられる II 案が採用された。

表-1

	仮 定 断 面	躯体数量 (m ³)
I 案	G ₁ : 600× 850 G ₂ : 500× 800 C ₁ : 800× 800	51.9×4span=207.6
II 案	G ₁ : 550×1 200 G ₂ : 550× 900 G ₃ : 400× 800 C ₁ : 800×1 000 C ₂ : 800× 800	43.2×4span=172.8
III 案	G ₁ : 600×1 350 G ₂ : 400× 700 C ₁ : 800×1 300	33.2×4span=132.8

表-2

	I 案	II 案	III 案
4 スパンの面積 (m ²)	630.0	541.8	378.0
4 スパンの車台数 (台)	24	23	17
1 台当たりの必要面積 (m ² /台)	26.25	23.55	22.2
4 スパンの数量 (m ³)	207.6	172.8	132.8
1 台当たりの躯体数量 (m ³ /台)	8.65	7.52	7.82

表-3

	I 案	II 案	III 案
運転者の動線と視界	△ ・出入りに難有	○	◎ ・全視界
駐 車 効 率	△ ・94 台	○ ・105 台	◎ ・111 台
構 造 面 —部材断面—	◎ ・大梁成小	○	△ ・大梁成大
施 工 性	△ ・部材数多	○	◎ ・シンプル
経 済 性	△	◎	○
総 合 判 定	△	◎	○

2. 建物概要

建築場所：東京都大田区東海一丁目 2 番

用 途：地下駐車場

構造形式：プレキャストプレストレストコンクリート造、地下 1 階

施工面積（駐車場部）：2 470 m²

設 計：大田区土木部公園課，（株）東畑建築事務所

元 請：奥村・富士工・荒井・辻 JV

PC 部施工：オリエンタル建設（株）

施 工 期 間：平成 6 年 3 月～5 月

PCa 部材および躯体数量：（表-4）

表-4

	ピース (P)	コンクリート (m ³)
柱	57	207.1
大 梁	38	182.4
桁 梁	54	241.2
外 壁	90	189.6
床 版	234	345.3
合 計	473 (P)	1 166 (m ³)

3. 構 造 計 画

構造形式は，以下の理由などから，PC・PCa 造が採用された。桁行の総延長が 120～160 m と長いので，コンクリートの乾燥・硬化収縮に伴うクラックの発生が避け難いことが予想された。工場製作された，高強度，高品質の PCa 部材どうしを PC 鋼材によって結合し，柱と大梁を一体化すれば，上記の問題を改善することが可能となり，クラックの発生を最小限に抑え，かつ安定したコンクリート構造物が得られると考えた。また，18 列あるスパンはすべて等ピッチであることから，PCa 化のメリットは十分あるものと判断した。

図-4 に示すように，L.L は埋戻し土を含み，約 2.5 t/m² もある。したがって，④～⑥間（スパン：L=12.5 m）の大梁成を RC 造とすれば，D=200 cm は必要と計算された。しかし，PC 造とすれば D=135 cm（Topping コンクリートを含む）に抑えることができることがわかった。したがって，65 cm 分の掘削作業と土量を減らす効果があり，PC 造採用の効果は非常に大きいと言えた。

また，床版は D=50 cm，Topping コンクリート=15

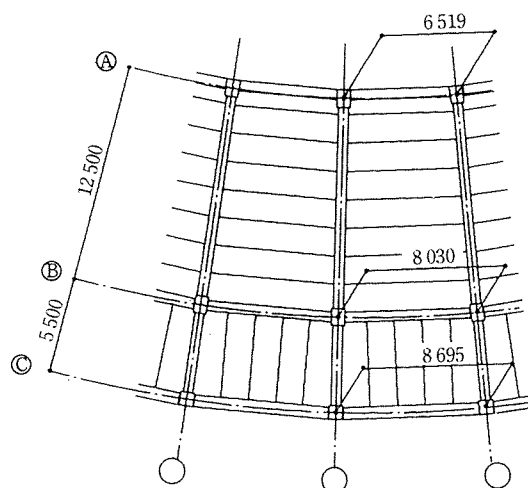


図-5 PCa 床版割付け図

cm のダブル T タイプの合成床版が使用された。断面の性能としては， $l' = 7\,600\text{ mm}$ までが許容スパンとなるため，④～⑥間の床版は，短辺方向に敷設した（図-5）。

さらに，この PC 床版と PC 大梁とを採用することで，支保工を 1 本も必要としない施工が可能となり，PCa・PC 造のメリットを最大限に引き出すことができた。施工中の現場内は，広々として配管・電気等の設備資材を置くスペースも十分にとれ，Topping コンクリート打設後，すぐに設備工事や内部の仕上げ工事が可能となり，施工の効率アップにつながった（写真-1）。

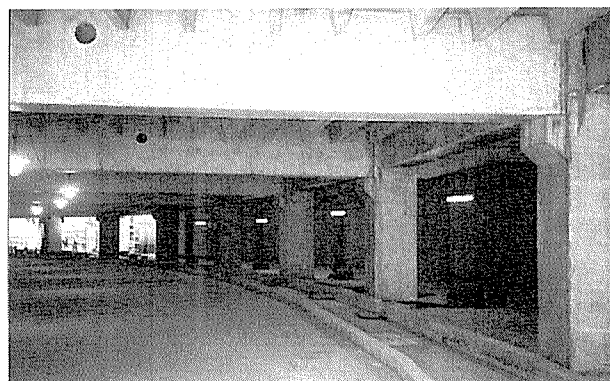


写真-1 地下駐車場内部

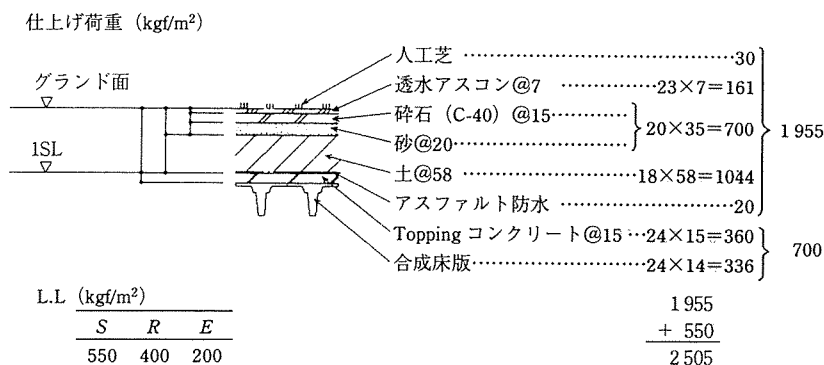


図-4 仮 定 荷 重

また、型枠の使用を最小限にできたことは、天然資源の有効利用と産業廃棄物の削減という点でも、PC 構造の利点であった。

4. 施 工

PC 部材の施工順序を表-5 に示す。

PC の緊張は、スパン方向大梁を、予め工場で緊張する 1 次緊張、柱・大梁を架設した時点で桁梁を緊張する 2 次緊張、また Topping コンクリート打設・硬化後、緊張する 3 次緊張を行うが、現場緊張としては 1 回で済んだ。桁行方向の緊張は、センターラインを中心に 4 ブロックないし 3 ブロックを左右対称に緊張する手順と

表-5

項 目	年 月	H.6 3 月			4 月		
		10	20	30	10	20	30
1) 準 備 工		墨出し、レベルモルタル □□□□□□□□□□					
2) 架 設 工 事		据付け、仮締め □□□□□□□□□□					
柱 57 ピース				据付け、PWC 挿入			
桁梁 54 ピース				据付け、PWC 挿入			
大梁 38 ピース				□□□□			
壁版 90 ピース					□□□□□□		
PCa 床 234 ピース						□□□□□□	
3) 目 地 工 事				端部型枠、モルタル詰め			
桁 梁				□□□□□□	端部型枠、モルタル詰め		
大 梁				□□□□□□	バックアップ詰め		
PCa 床					□□□□□□		
4) PC 工事				PC 鋼棒緊張			
柱			□□□□□□□□		PCW 緊張 (2 次)		
桁 梁					□□□□		
大 梁					※トップコンクリート打設、強度確認後 PCW 緊張 (3 次)		



写真-2 柱の架設



写真-3 大梁の架設

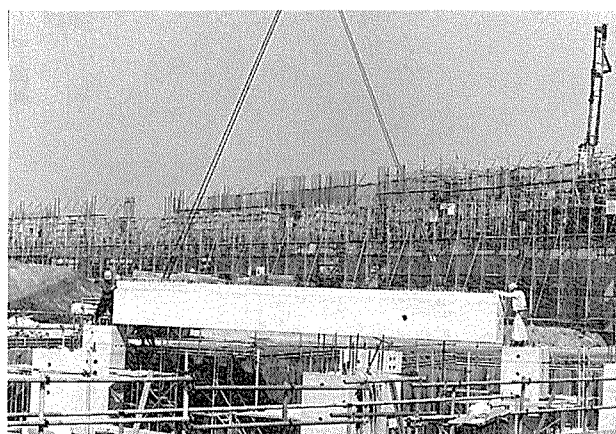


写真-4 桁梁の架設

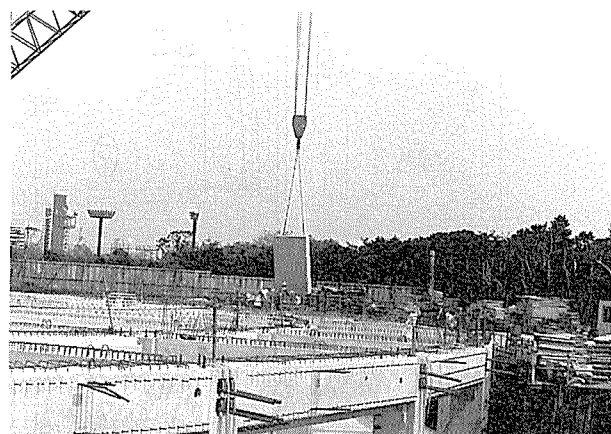


写真-5 壁版の架設

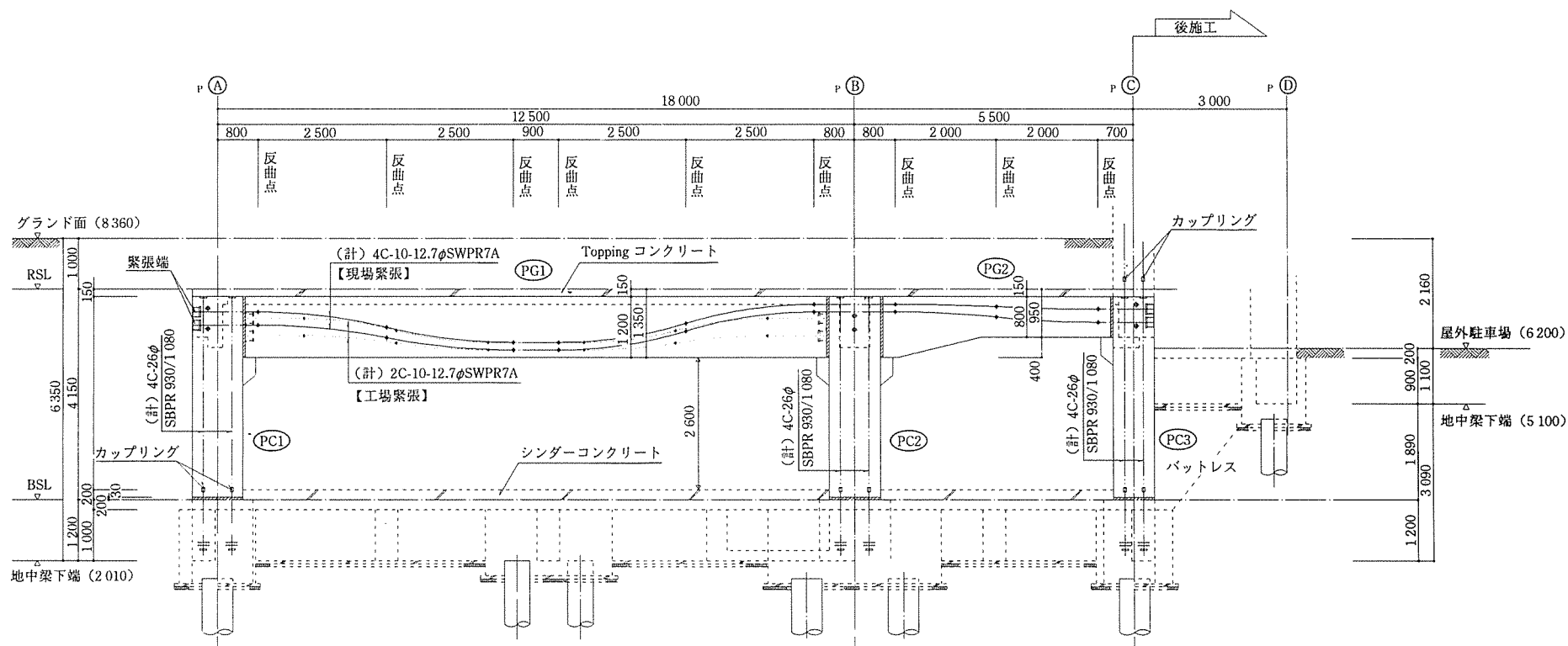


図-6 ラーメン図

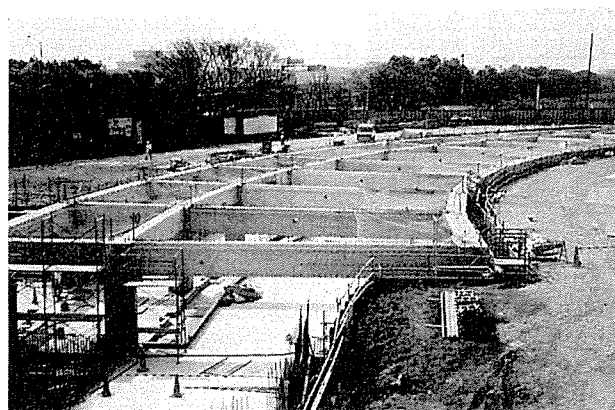


写真-6 全景（床版敷設前）

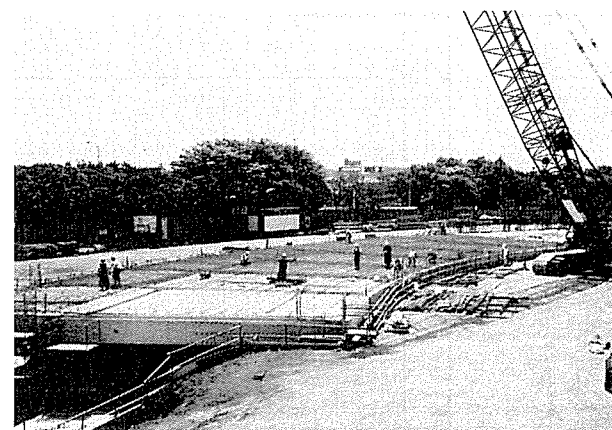


写真-7 全景（床版敷設後）

し、全体変形についても左右対称となるよう配慮した。

●架 設

PC 部材の架設は、150 t クローラークレーンを使用した。

●地下壁に PCa 造を採用

地下駐車場が野球場の外野下に位置するため、できる限り早く埋戻しを実施して、グラウンドの養生期間を長くとれるよう、工期短縮が望まれた。そこで、本工事では PCa 造の壁を採用した（図-7）。当建設地は、埋立て地であり、地下水位も高いため、止水方法としては、ゴムアスファルト系シート防水を採用した。

また、止水の状況を確認するため、漏水試験も実施した。

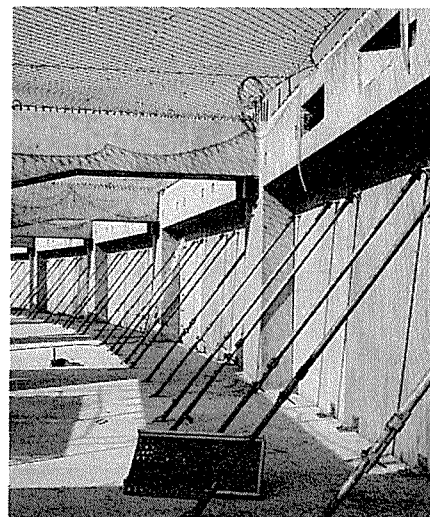


写真-8 壁版取付け状況

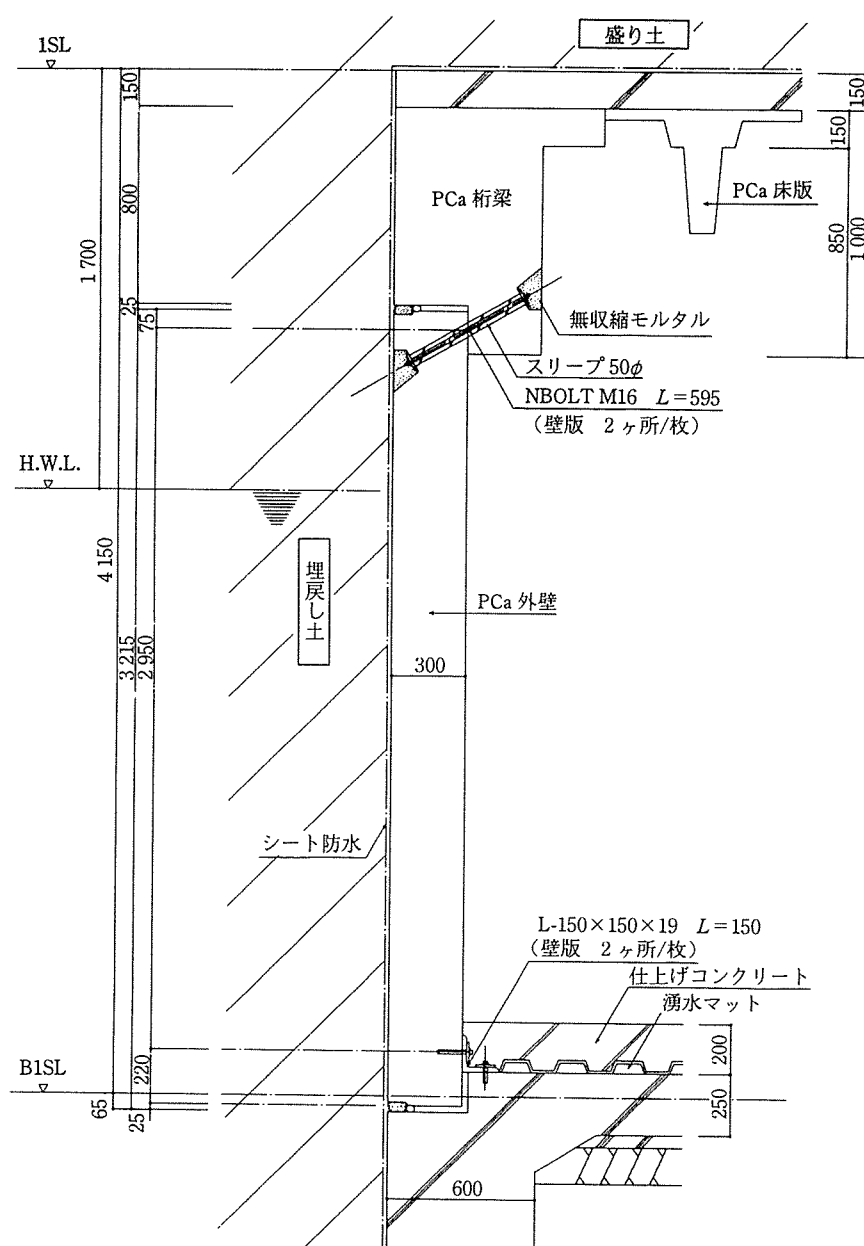


図-7 PCa 壁版納まり図

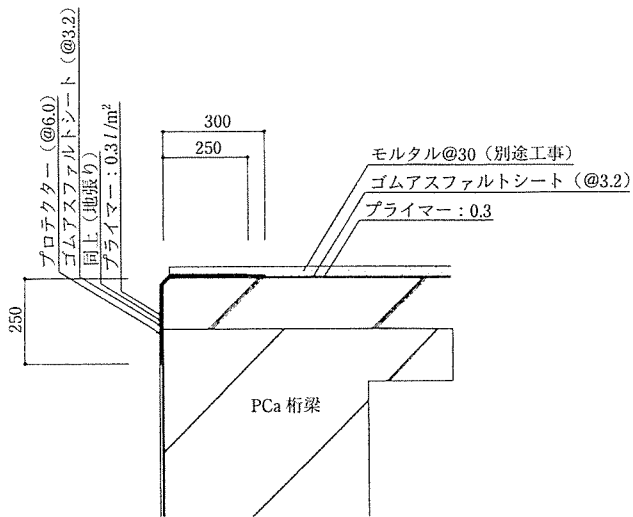


図-8 防水納まり図(1) (側面コーナー部)

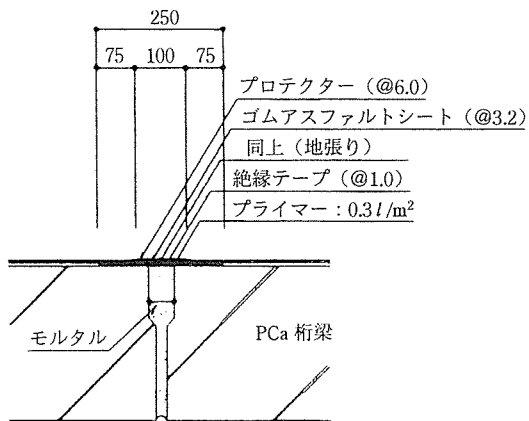


図-9 防水納まり図(2) (平面)

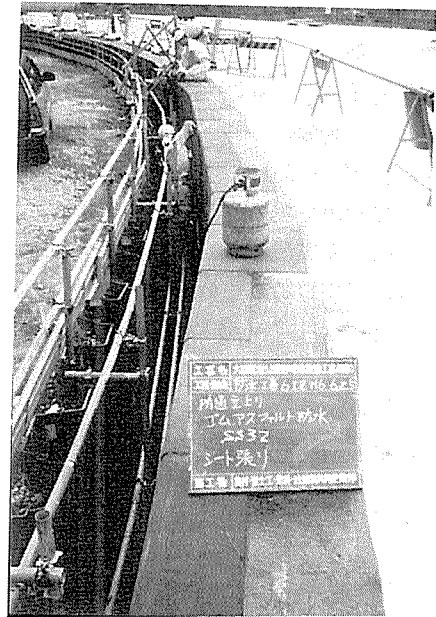


写真-10 コーナー部シート増張り状況



写真-11 スラブ面シート張り状況

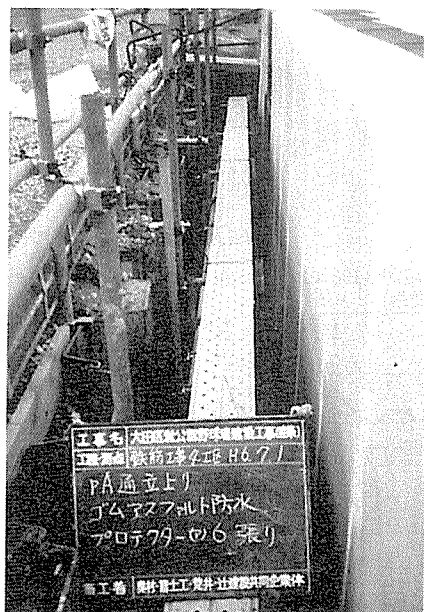


写真-9 壁面シート張り状況



写真-12 漏水試験

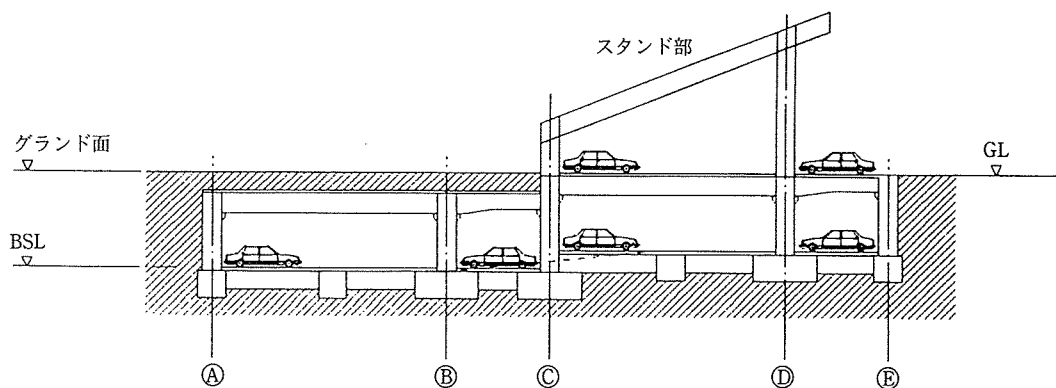


図-10 軸組図

5. おわりに

完成した地下駐車場は、埋戻し土に埋もれて外観を見ることはできないが、都市部敷地の有効利用という点で大いに貢献できたと思われる。また、駐車場内部の大梁にPC造を採用し、ロングスパン化したことで、利用者に広い視界と、開放感を与え、車の走行や駐車を容易にし、出入りの時間短縮、安全確保に寄与できたものと考えている。

●将来への展望

一般的に、地下駐車場は妻面のスロープを利用して計画されるが、限られた敷地内でより多くの駐車台数が必要とされる場合、それを展開、プランニングした地下駐車場が考えられる(図-10)。今回採用された方式(あるいはシステム)の地下駐車場を2連つなげたタイプは、

単独の場合の駐車台数の3倍以上確保することができる。

現在、都市部の土地有効利用から建物を地下構造物にするという要求はますます高まっている。その場合、コンクリート部材をプレキャスト化すれば、高品質、高耐久性を得られると同時に、PC構造とすればスパンを大きくとりながら、梁成を小さくできる。また本計画のように、公共道路下部に地下駐車場を建設する場合、上部を道路として使用しながら地下の構造物を組み立てることのできる「プレキャスト組立て工法」を採用することは、施工効率のアップに非常に有効である。現実にもそうした工法の応用についての検討・開発が進んでいる。

最後に、本工事の施工に際し終始ご協力いただいた関係者各位に、心より感謝、お礼申し上げます。

【1995年3月28日受付】