

# 赤坂町雨水調整池の施工

## — プレキャスト PC 部材組立式雨水貯留施設 —

竹中 倫明\*1・松川 治雄\*2・関東 継樹\*3

### 1. はじめに

岐阜県大垣市の北側に位置する金生山は、古くから石灰岩の産地として知られており、その周辺には石灰工場が林立している。そのため集中豪雨時には、保水力の小さい石灰岩が露出した山肌を雨水が流下し、山裾に位置する赤坂町では道路冠水・住宅浸水などの被害が絶えなかった。

そこで、この地区内の雨水対策として、排水路の改修などと合わせて、区域内の流下能力不足を補うための雨水調整池が計画された。

本雨水調整池は石灰質を多く含む土砂が流入することが予想された。そのため、施設供用開始後の清掃作業性を確保する必要があり、PC 梁部材を用いて屋根支間を大きくし内部の柱による阻害を小さくすることで、小型重機を使用して施設内部の清掃作業を行うことを可能にしている。

また、本調整池は、当該地区コミュニティーセンター「赤坂地区センター」の駐車場に設置されるものであり、工事完了後には施設上部を駐車場として利用するものとしている。

本稿では、赤坂町雨水調整池の施工について報告する。

### 2. 工事概要

赤坂町雨水調整池の構造概要を以下に示す。また、構造一般図を図-1に示す。

工事名：赤坂町雨水調整池整備工事

工事場所：岐阜県大垣市赤坂町地内

構造：プレキャスト PC 部材組立式地下貯水槽

壁・柱部材 プレキャスト RC 造

屋根・梁部材 プレキャスト PC 造  
(プレテンション方式)

底版 場所打ち RC 造

寸法：32.6 m (長さ) × 30.6 m (幅) × 5.27 m (高さ)

貯水量：3 017 m<sup>3</sup> (有効水深 = 3.3 m)

### 3. 設計条件・設計方法

#### 3.1 設計条件

本調整池の設計条件を以下に示す (図-2)。地震時荷重は「下水道施設の耐震対策指針と解説」(1997年(社)日本下

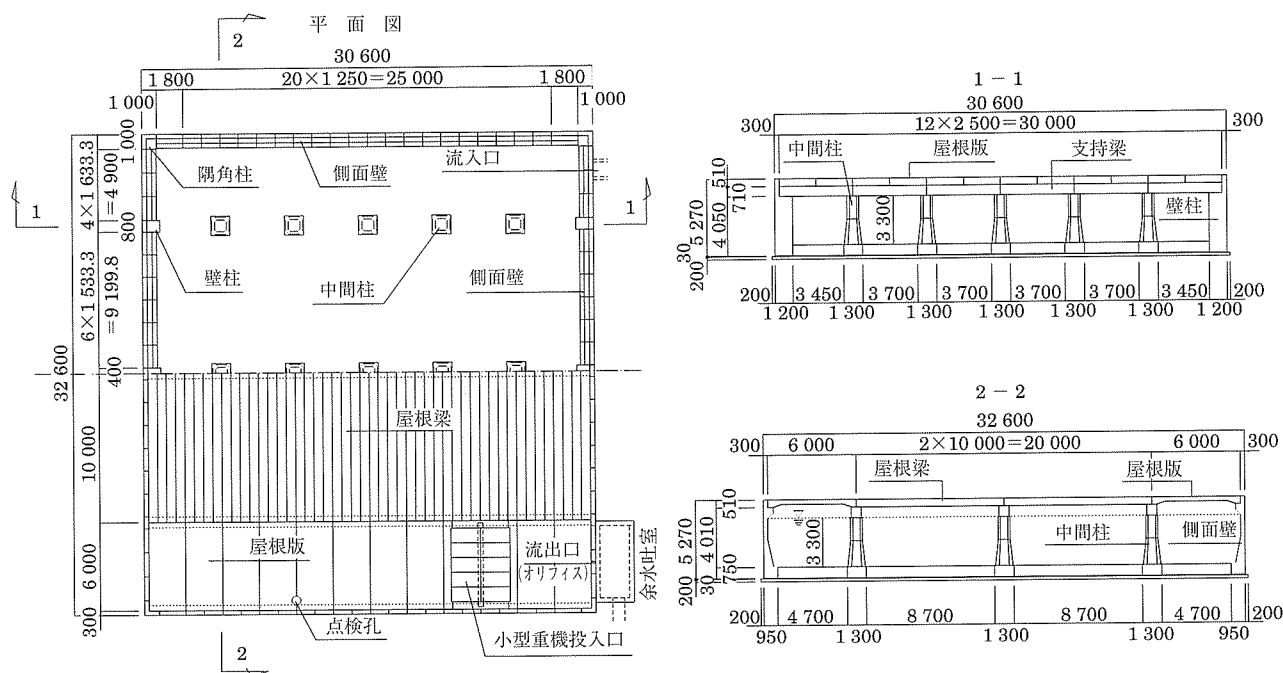


図-1 赤坂調整池 構造一般図

\*1 Michiaki TAKENAKA : 岐建 (株) 本店土木部

\*2 Haruo MATSUKAWA : 川田建設 (株) 西日本統括支店事業企画部

\*3 Tsuguaki KANTO : 川田建設 (株) 事業統括本部

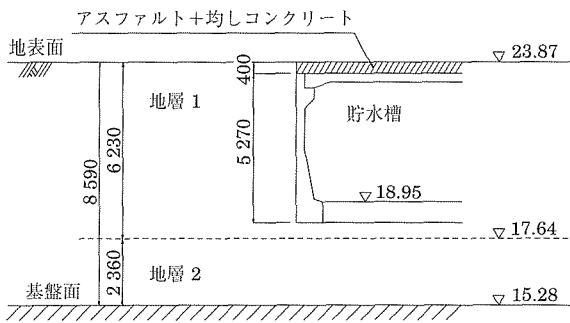


図-2 設計条件

水道協会)に準拠した。また、上載荷重は、調整池上部を駐車場として利用するため、「駐車場設計・施工指針 同解説」(1992年(社)日本道路協会)に準拠した。

- 上載活荷重 全体構造解析用: 5.5 kN/m<sup>2</sup>
- 屋根部材照査用: T-25 荷重
- 衝撃係数  $i = 0.3$
- 土かぶり (アスファルト):  $t_1 = 100$  mm
- (均しコンクリート):  $t_2 = 300$  mm
- 地下水位: 地下水なし
- 静止土圧係数:  $K_0 = 0.50$
- 地震時荷重 レベル1: 応答速度 = 0.18 m/s
- レベル2: 応答速度 = 0.24 m/s

### 3.2 常時の設計

常時の断面力は、部材厚の中心線を通る骨組モデルを用い、平面解析によって算出した。常時解析モデルは、屋根部材と側面壁・中間柱の接合部はピン結合で、側面壁と中間柱の下端で鉛直支持した。

常時に考慮する荷重は、部材自重・側方土圧・上載荷重(上載土・活荷重)および地盤反力で、これらを静的に載荷した(図-3)。なお、本調整池は周囲4辺のうち2辺が切り土状(石積み)で、側方土圧が小さくなることが想定された。そこで、常時については片側の側方土圧を無視した状態についても検討を行った。

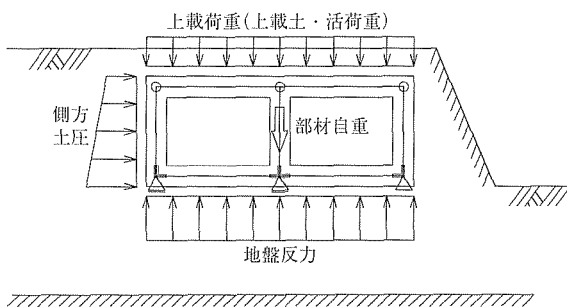


図-3 常時の解析モデルと荷重

### 3.3 地震時の設計

地下構造物は、みかけの重量が周辺地盤と比較して軽いかもしくは同程度で、構造物の周囲が地盤で囲まれているために逸散減衰が大きく、地震によって生じた自己振動が

すぐに収まる。また、慣性力によって地下構造物が地盤の中で自由に振動することがなく、地盤の振動に追従した動きをする。そのため、地下構造物に生じる断面力は、慣性力による影響よりも周辺地盤の相対変位によって生じる。

本調整池の耐震計算も、上記のような考えに基づき、地震時に生じる地盤の変位を強制的に構造物に与えて静的に計算する応答変位法を用いた。

地震時の断面力は、常時と同様の骨組モデルを用い、側面壁と底版を地盤バネで弾性支持した状態とし、慣性力・地盤変位および周面せん断力を静的に載荷して算出した(図-4)。

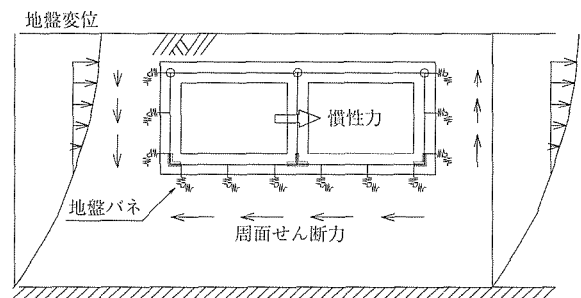


図-4 地震時の解析モデルと荷重

レベル1地震動に対しては、許容応力度法により設計するものとし、構造物全体系としての力学的特性が弾性域を超えていないことを照査した。

レベル2地震動に対しては、限界状態設計法によって設計するものとし、各部材が終局状態に達していないことを照査した。

## 4. プレキャスト部材の製作

プレキャスト部材の製作は、川田建設(株)の那須工場で行った(写真-1)。部材製作数量を表-1に示す。

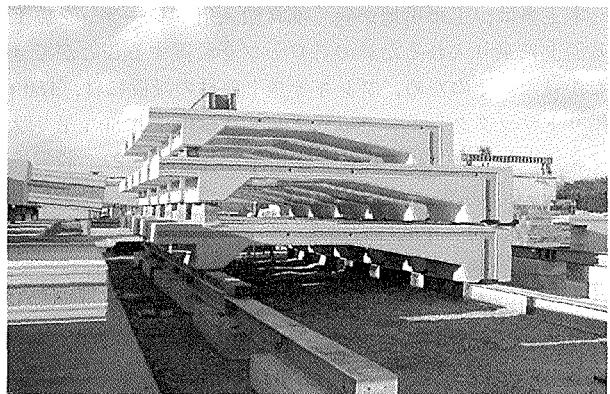


写真-1 側面壁部材

PC部材とRC部材の製作に用いるコンクリートの設計基準強度は、それぞれ50 N/mm<sup>2</sup>と30 N/mm<sup>2</sup>を基本とした。ただし、大きな軸圧縮力を受ける中間柱は、RC構造ではあるが50 N/mm<sup>2</sup>のコンクリートを用いた。

表 - 1 プレキャスト部材製作数量

| 部材名称 |             | 構造種別 | コンクリート強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | 製作個数<br>(個) | 1部材重量<br>(t/個) | 備考          |
|------|-------------|------|----------------------------------|-------------|----------------|-------------|
| 壁部材  | 側面壁 (受け台あり) | RC   | 30                               | 44          | 8.1 ~ 11.6     |             |
|      | 側面壁 (受け台なし) | RC   | 30                               | 36          | 8.5 ~ 9.8      |             |
|      | 隅角柱         | RC   | 30                               | 4           | 12.4           |             |
|      | 壁柱          | RC   | 30                               | 6           | 10.1           |             |
| 中間柱  |             | RC   | 50                               | 15          | 9.2            | H = 3.3 mm  |
| 支持梁  |             | PC   | 50                               | 18          | 6.1            | L = 5.0 mm  |
| 屋根部材 | 屋根版         | PC   | 50                               | 22          | 12.3           | L = 6.0 mm  |
|      | 屋根梁         | PC   | 50                               | 96          | 6.0            | L = 10.0 mm |
|      | 重機投入口フレーム   | PC   | 50                               | 2           | 4.2            |             |
|      |             | RC   |                                  | 2           | 2.6            |             |
| 合計   |             |      |                                  | 245         | 1 898          |             |

## 5. プレキャスト部材の組立て

### 5.1 施工概要

施工フローチャートを図 - 5 に示す。

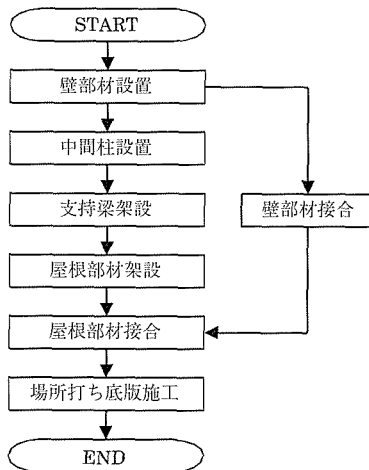


図 - 5 施工フローチャート

本工事は、工事用地が狭く部材搬入用トレーラーを施工基面上に乗り入れるためのスロープを設置することができなかった。そのため、プレキャスト部材の設置には、160 t吊りトラッククレーン（取り下し・設置用）と50 t吊りラフタークレーン（設置用）を併用した（写真 - 2）。設置概要を図 - 6 に示す。

### 5.2 壁部材・中間柱の設置

壁部材（側面壁・隅角柱・壁柱）および中間柱は、製作・運搬の際は横置きの状態となっており、部材設置の際にクレーンを用いて搬入用トレーラーからいったん取り下ろし、吊り点を替えて建て起こした（写真 - 3）。

建て起こした壁部材・中間柱を所定の位置まで吊り込み、あらかじめ高さを調整したライナープレート上へ設置し、部材頭部の通りを調整するため、爪付きジャッキを用いて倒れの微調整を行った（写真 - 4）。壁部材・中間柱の設置後、上部荷重が確実に基礎へ伝達されるよう、部材の底版と均しコンクリートの天端との隙間にグラウトを充てんした。



写真 - 2 架設用クレーン

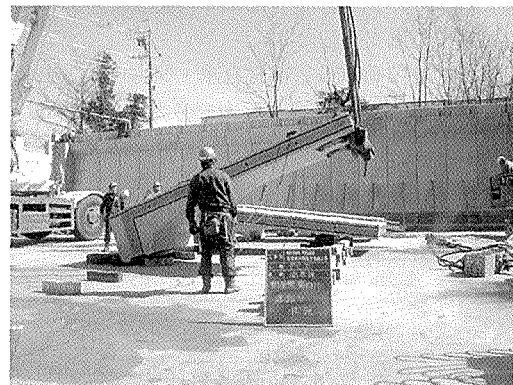


写真 - 3 側面壁建て起こし状況

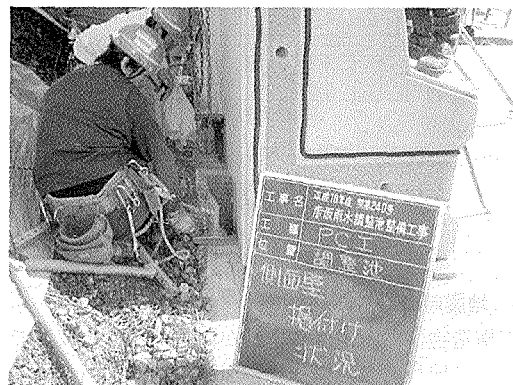
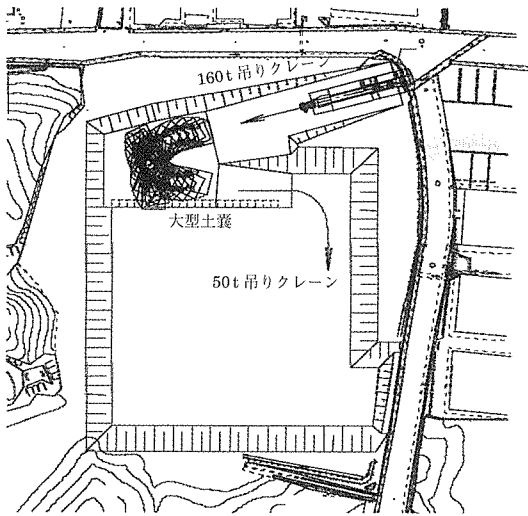
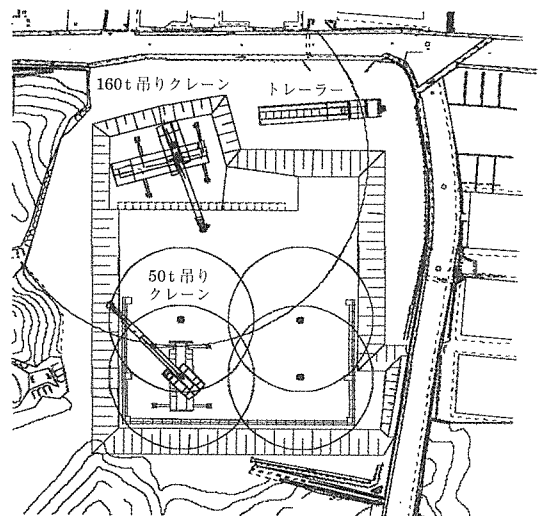


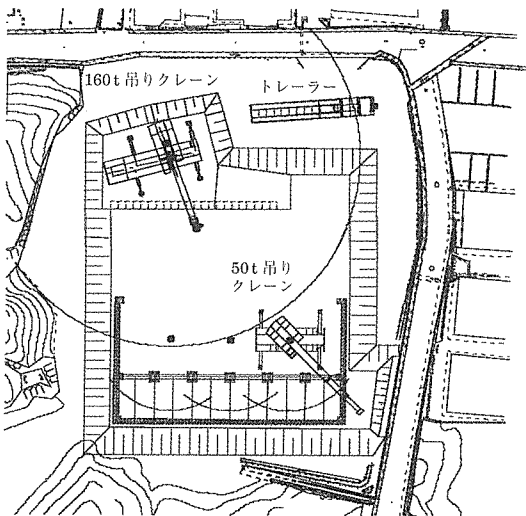
写真 - 4 側面壁調整状況



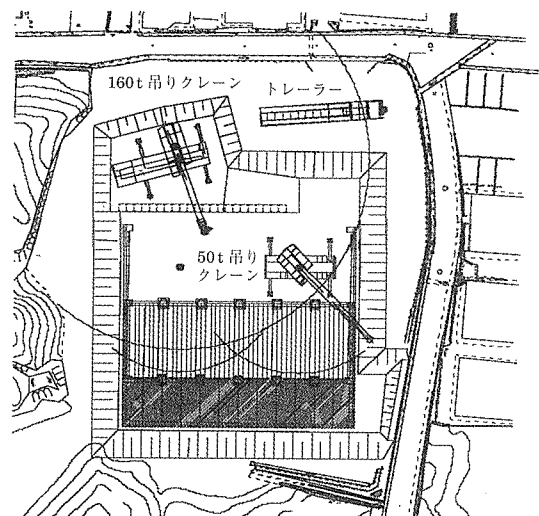
STEP-1 床掘・均しコンクリート施工  
斜路設置・架設重機進入



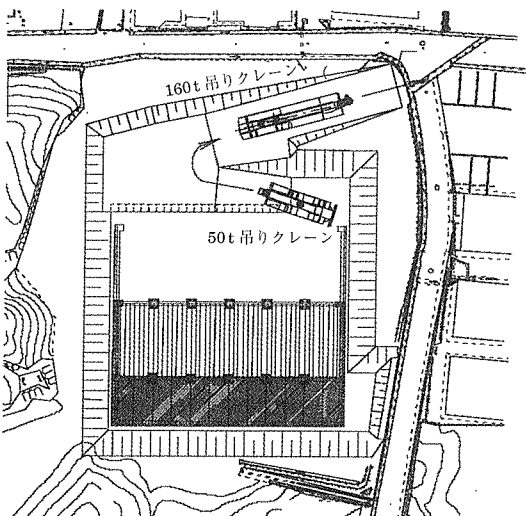
STEP-2 斜路上部復旧・壁部材搬入取り下し  
壁部材建込み



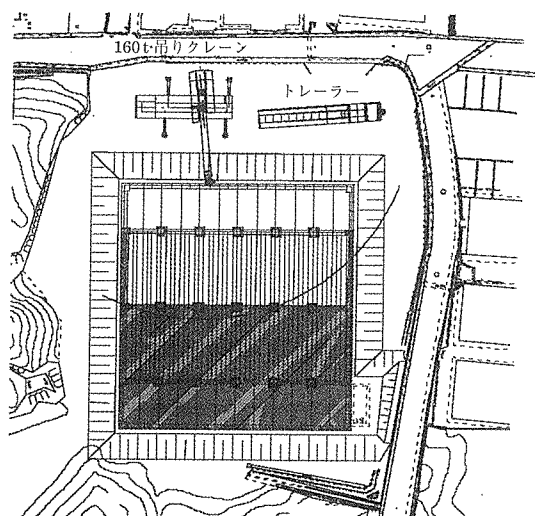
STEP-3 屋根版搬入取り下し  
屋根版建込み



STEP-4 屋根梁搬入取り下し  
屋根梁建込み



STEP-5 上部斜路設置・架設重機退出



STEP-6 斜路全復旧・残り部材搬入建込み

図-6 プレキャスト部材設置概要図

### 5.3 壁部材の接合

プレキャスト部材を組み立てて構造物を構築する場合、部材同士の継目部の止水性が問題となることが多い。本工事では、壁部材の接合面に止水ゴムを挟み込み、ポリマーセメントモルタルで目止めしてグラウトを注入し、PC鋼材で緊張して一体化し、止水性能の向上を図った（図-7）。

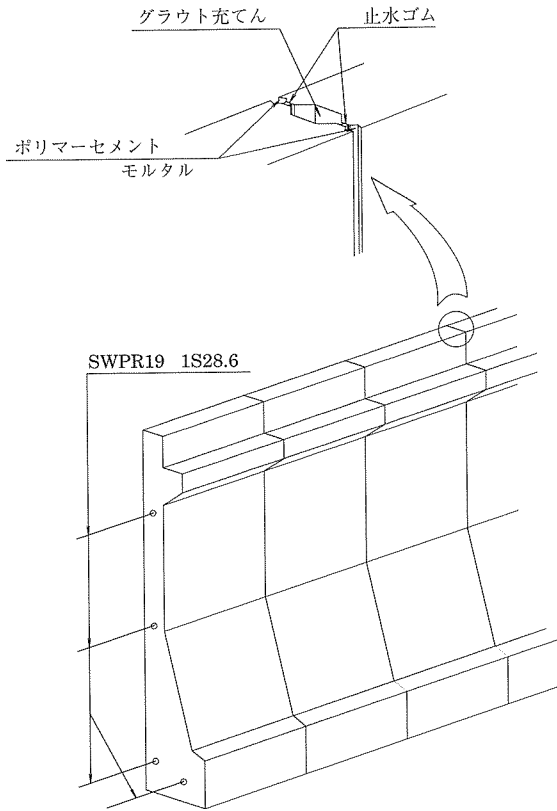


図-7 壁部材の接合

### 5.4 支持梁の架設

支持梁は、中間柱や壁柱の天端にゴムパッドを敷設したのち、部材上に埋設されたアンカーバー上に落とし込むようにして架設した（写真-5）。接合部は地震時の水平力を伝達することができるピン接合としており、支持梁部材の



写真-5 支持梁架設

アンカー孔とアンカーバーの隙間に無収縮モルタルを充てんした（写真-6）。



写真-6 アンカー孔モルタル充てん

### 5.5 屋根部材の架設

屋根部材も、支持梁と同様に側面壁や支持梁とピン接合とした。本工事では、屋根部材として屋根版と屋根梁を組み合わせて使用したが、接合方法が簡易であり施工精度・施工速度ともに良好であった（写真-7）。

屋根部材架設の際は、屋根版の一部を架設せずに屋根上に仮置きしておき、あと工程となる場所打ち底版を施工する際の資機材投入口とした（写真-8）。残した屋根版は底版施工完了後に屋根上へクレーンを乗り入れて架設した。

屋根部材の架設後、プレテンション方式の床版橋における間詰めコンクリート施工と同様の要領で、屋根部材間に間詰めコンクリートを打設した。間詰めコンクリートには膨張剤を添加し、乾燥収縮によるひび割れの防止を図った。

また、支間10mの屋根梁部には横締めPC鋼材を配置し、間詰めコンクリート硬化後に緊張して屋根部材を一体化した。

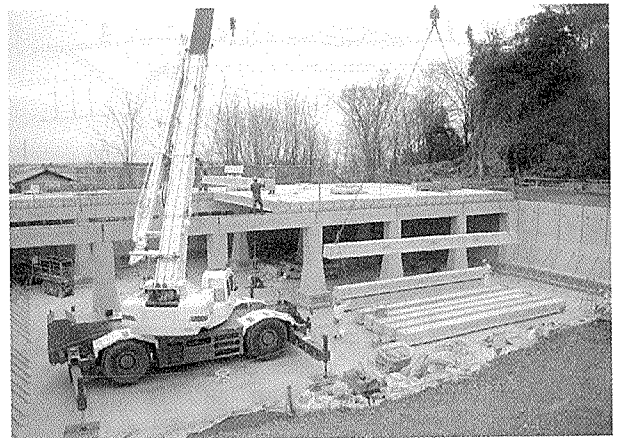


写真-7 屋根梁架設

### 5.6 場所打ち底版の施工

壁部材で囲まれた底版は設計基準強度 24 N/mm<sup>2</sup>の場所打ちコンクリートで施工した。底版と壁部材・中間柱の継目

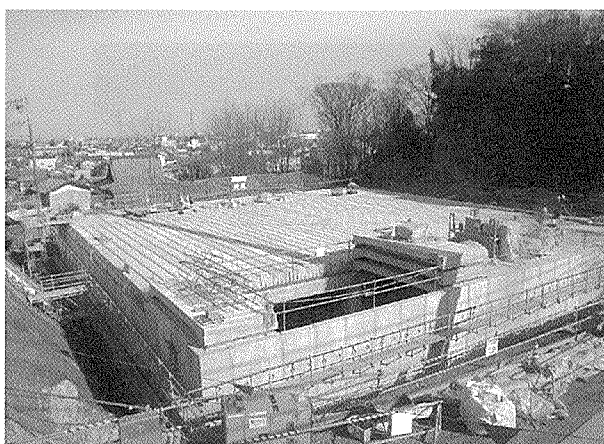


写真-8 屋根部材架設完了

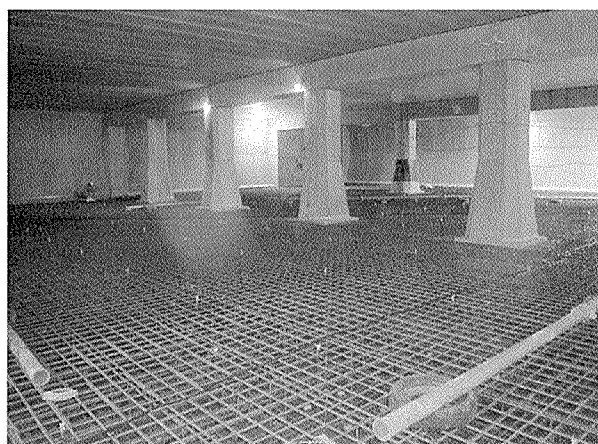


写真-9 底版配筋状況

部はプレキャスト部材から機械式継手によって鉄筋を突出させ、RC構造として連続化するとともに、水膨張性止水ゴムを配置して打継部の止水性に配慮した(図-8、写真-9)。

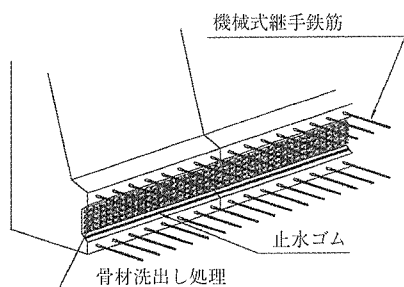


図-8 底版打継部詳細

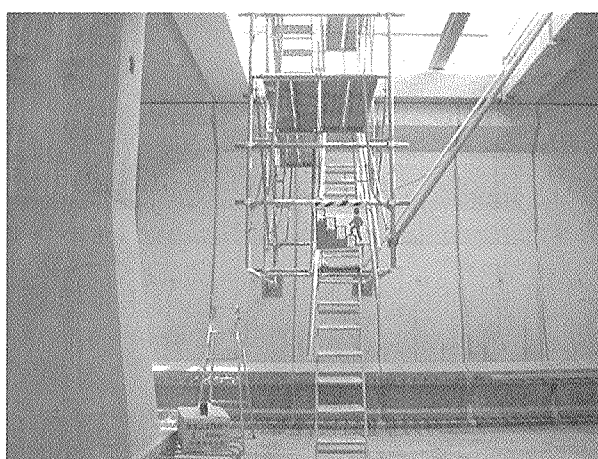


写真-10 昇降階段

底版施工中の調整池内への昇降は、清掃機械の投入口となる開口部を利用した。昇降設備は、配筋・コンクリート打設作業の支障とならないよう吊下げタイプのものを使用した(写真-10)。

コンクリートの打設作業はコンクリートポンプ車2台を用いて700 m<sup>3</sup>のコンクリートを一括打設した。またコンクリートの表面が乱されなくなったことを確認したのち速やかに、調整池内へ水深が10 cm程度となるように水を貯め入れて湛水養生を行った。

## 6. 貯水槽本体の実施工程

本工事では、壁部材の接合と屋根部材の架設、および屋根部材の接合と底版施工の各工程を並行して行うことにより短期間で施工することができた(表-2)。

## 7. おわりに

本工事は狭隘な住宅地内での作業であったが、無事故で構築することができた。

本工事の施工にあたり、ご指導・ご協力いただいた関係各位にこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。

表-2 実施工程表

| 工 種        | 1月日 |    |    | 2月日 |  |
|------------|-----|----|----|-----|--|
|            | 10  | 20 | 30 |     |  |
| プレキャスト部材設置 | ■   | ■  |    |     |  |
| 目地モルタル     | ■   | ■  |    |     |  |
| 架設重機設置替え   | ■   |    |    |     |  |
| 壁部材接合      |     | ■  |    | ■   |  |
| 屋根部材接合工    |     |    |    | ■   |  |
| 底版工        |     |    |    | ■   |  |



写真 - 11 完成

【2007年8月7日受付】



図書案内

PC技術規準シリーズ

## 外ケーブル構造・プレキャストセグメント工法 設計施工規準

頒布価格：会員特価 4,000 円（送料 500 円）

：非会員価格 4,725 円（送料 500 円）

社団法人 プレストレストコンクリート技術協会 編  
技報堂出版