

講座

PC タンクの設計と施工

〔その 2. PC タンク（水槽）の施工について〕

川中子 良 夫*

1

まえがき

本講座は前号の PC タンク（水槽）の設計に続くもので、その施工について紹介する。

PC 構造物は、プレストレスの導入により施工中においても断面応力が大きく変化したり、構造系が変わってくるものもあり、また、正しいプレストレス力を与えて初めてその機能を十分発揮できる構造物である。そのため、施工に当たっては、その設計内容を充分把握し、それを反映できるような計画を立てる必要がある。

PC タンクにおいては、さらに貯水を目的とするのでコンクリートの配合・施工については良く検討し、タンク全体を水密コンクリート構造物としなければならな

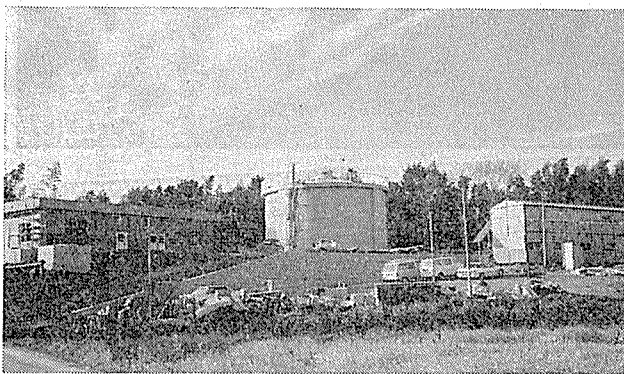


写真-1

表-1 コンクリートの品質

	呼び強度 (kgf/cm ²)	粗骨材最大寸法 (mm)	スランプ (cm)
底版	300	25	12
側壁	350	25	8
屋根	240	25	8

* (株) 安部工業所

2

材 料

PC タンクは、RC 構造の底版、屋根そして PC 構造の側壁より構成されており、通常用いられているコンクリートを表-1 に示す。

鉄筋は SD30A を用い、PC 鋼材ともに JIS 規格に適合したものを用いる。

3

施 工

施工の手順は図-1 に示すようになり、そしてその全体工期は貯水容量 1000 m³ で4か月、同 5000m³ で6か月くらいの期間となる。

(1) 配管工

PC タンクの配管は、PC 鋼材、鉄筋が複雑に配置された側壁を避け底版を貫通するのが普通である。そのため、管補修が生じることのないよう底版と一体化したコンクリートで底版下の管を保護している。配管は L 形鋼等の架台に布設し、この架台はコンクリート打設時の管の浮上がりに対するアンカーも兼ねている（写真-2）。流入・越流管の底版よりの立上がり部は、側壁工事終了時に据え付け、排水管は勾配をもたせ、タンク内に滞積した砂等がスムーズに排出できるようにする。

(2) 底版工

捨コンクリートに型枠の墨出しをし

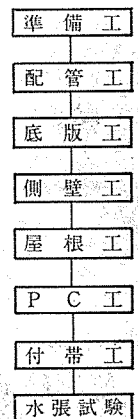


図-1 施工手順

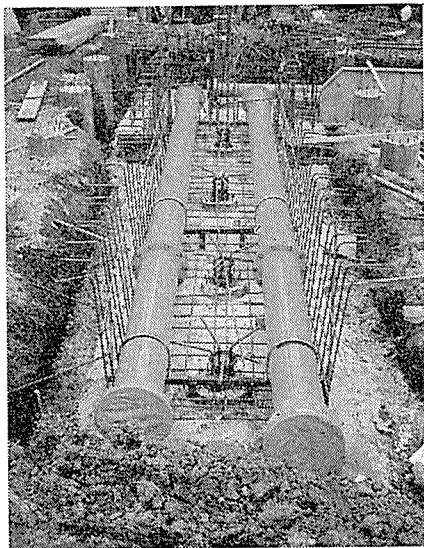
◇講 座◇

るとともに、定着柱（ピラスター）の位置を決定する。縦締め PC 鋼材（通常、自立性のある PC 鋼棒）の本数は、定着柱数の倍数となり、柱間ごとに PC 鋼棒の割付けを進め、その位置に PC 鋼棒の下部固定用ブロックを取り付ける（写真—3）。型枠作業後、外部足場の張出し材へ緊結したリング状の鉄筋に PC 鋼棒の上部を固定する（写真—4）。コンクリート打設量等の関係で底版を分割打設とする場合もあるが、その打継目は弱点となり易く、極力 1 回打設とすることが望ましい。底版は流出ピットに向け 1/100~1/500 の水勾配を設けるため、屋根の仕上げと同様、余裕をもった左官人員を確保する必要があり、養生についてはコンクリート厚が 40~70 cm 程度で、マスコンとはならないため散水養生としているが、できるだけ長期間湿潤状態を保つようにする。

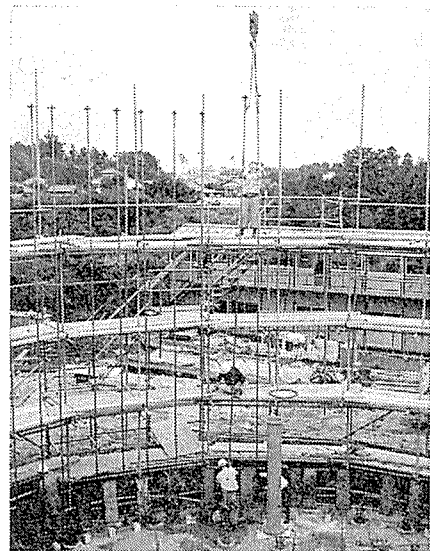
（3）側 壁 工

側壁は 1 回のコンクリート打設高を 1.80 m とし、何段かに分けて打ち上げるが、そのサイクル日数として約 1 週間が目安となる。横締め PC 鋼材の取付けの際、定着柱でシー스가交差するので、その接線軸と定着板とが

直角となるよう注意する（写真—6）。型枠は一般に鋼製型枠（300×1800）を使用し、タンク内径に合わせて R 加工した曲げ鋼管で底版上の墨に従い円形状に組み立てる（図—2）。その後、タンク中心からその真円度を確認するが、特に初段の型枠天端の平坦度の確認は、側壁全体の出来形に影響するため重要である。型枠締付け材と



写真—2



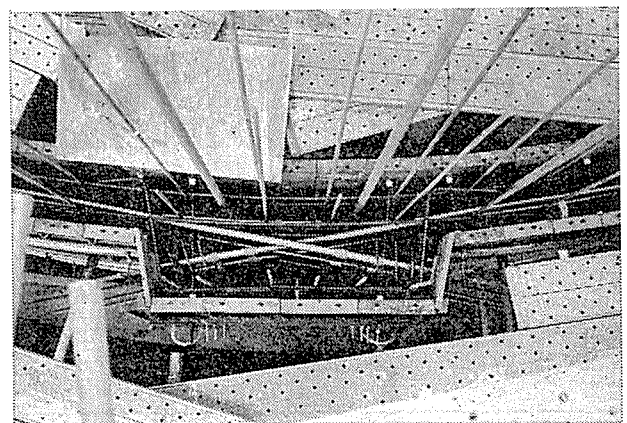
写真—4



写真—5



写真—3



写真—6

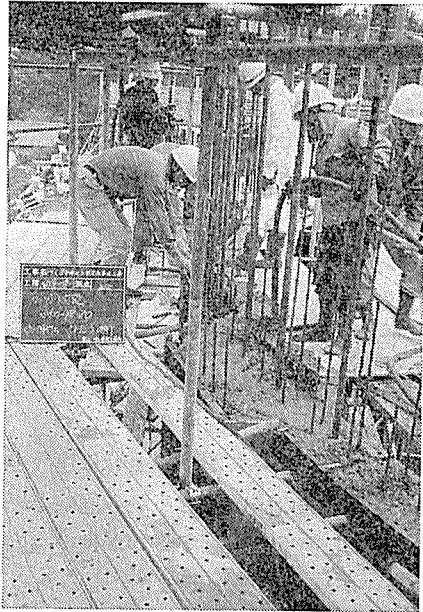


写真-7

して用いるセパレーターには、止水つばを付けたものを用いる。コンクリート打設は一方より始める場合、一方のみ進むと他方がコールドジョイントとなり易く、二方向に進めることを基本とし、側壁の最終段は緊張時期と関連し、早強コンクリートを用いる場合もある。打継目処理は止水板等を用いずレイタンス除去のみを行うが、遅延剤等を併用した高圧水による処理も多く見られ、さらに、水密性を高めるため継目を跨いだタンク内面に防水処理を施し、木コン跡は樹脂モルタル、樹脂パテ等で入念に充てんする。

(4) 屋根工

屋根の施工性も考え 30°の開角度の例が多く、この場合、型枠は底面のみで充分である。支保工の上部は大引きとして平鋼をリング上に配置し、根太は栈木を用いて放射状にドーム形状を決定していく方法がある(写真-9)。コンクリート打設は型枠の浮上りを避けるため中央部を、その後放射方向に対称となるよう進め、強風が予想される場合、外部足場上にシート張りをするなどコンクリート表面が急速に乾燥しないよう準備しておく。

(5) PC工事

緊張装置の検定、コンクリート強度(現場養生のもの)の確認後、PC鋼棒そして横締めPC鋼材の順に緊張す

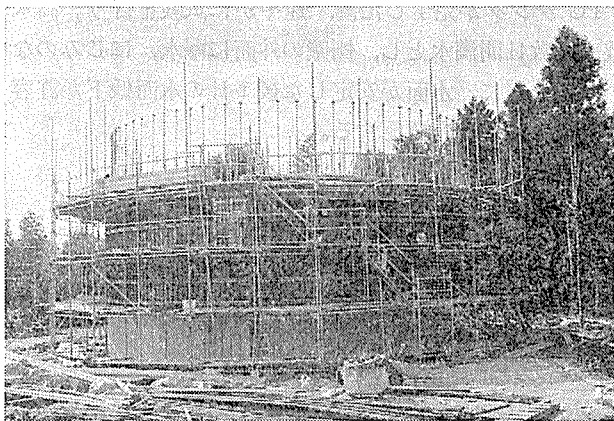


写真-8

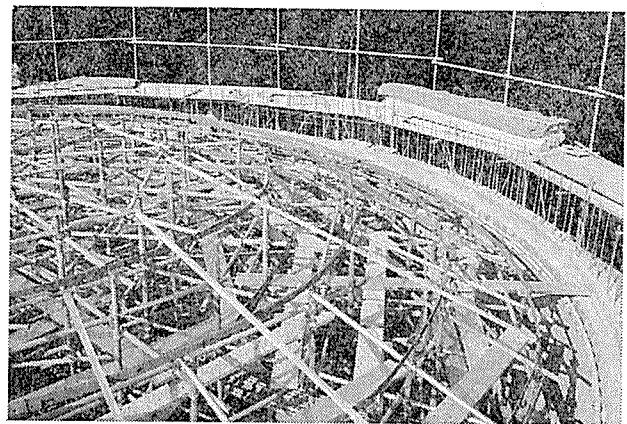


写真-9

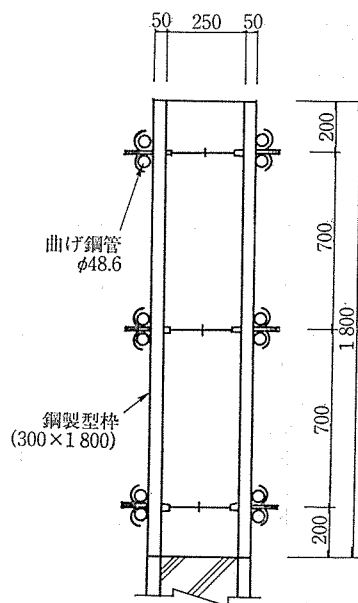


図-2 型 枠

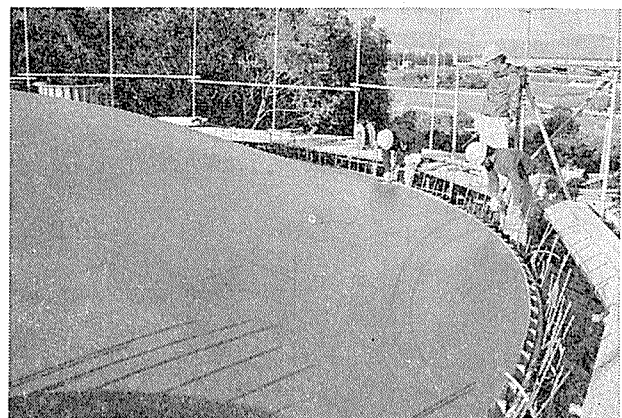


写真-10

◇講 座◇

るが、PC 鋼棒の緊張装置は複数台用意し、対角線上に配して一方向に緊張を進める。管理は荷重計示度と伸びによる管理手法により、設定した範囲内になることを確認する（図—3）。横締め PC 鋼材の緊張装置は定着柱の数だけ用意し、一周分同時に緊張する（写真—11）。一般に同一定着柱分を上部より緊張し、その後、残りの定着柱に移動する。管理は摩擦係数による管理手法とし、本緊張に先立ち、試験緊張を行い見掛けの弾性係数を求める。得られた弾性係数を用いて設計計算に示された平均緊張力が導入できるように引止め線を決定し（図—4）、そして試験によって得られる摩擦係数を統計処理して管理幅を定める。

緊張終了後、シース内を水で洗浄し、速やかにグラウトを注入する。グラウトの品質はコンクリート示方書（土木学会）を参照。

緊張中および定着後は、PC 鋼材には高い引張力が作

用しており、破断、定着不全による PC 鋼材の抜け出しの起こる可能性もあると考えることが安全上大切なことである。そのため緊張ジャッキの真うしろに立ち留まることのないよう、また、グラウトが硬化するまで定着部を防護するなど危険防止に努める。

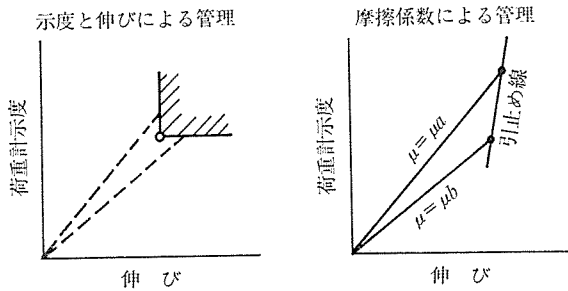
（6）付 帯 工

塩素イオン濃度の高い浄水では、側壁内面を保護するため防食塗装を施し、塗装面のジャンカ等はパテ材で埋めるとともに表面を滑らかにしておく。壁面の結露の有無、乾燥度に注意して作業を開始するが、塗料溶剤を使用する場合は特に換気に留意する。

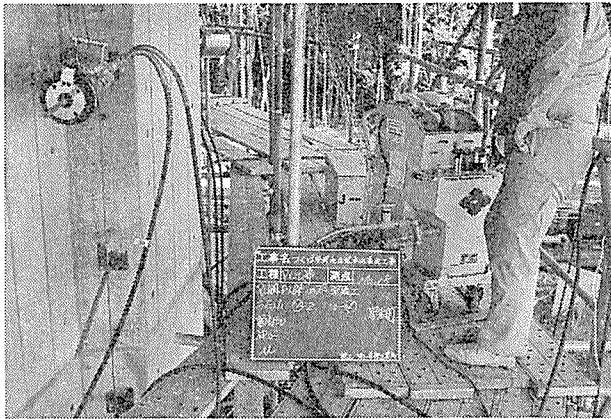
避雷設備は、PC タンクが山の上等に建設される例が多く、さらに公共性の高いところから危険と思われる場合には規定外においても設置するのが良い。内部梯子は SUS 製が多いが、水に漬かることになるため、耐食性の高い材質のものを用いる。

（7）水 張 試 験

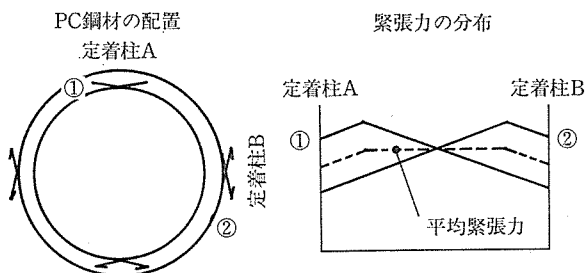
PC タンクが完了した後、速やかに試験を行う。高水位まで数日間満水とし、側壁の外面に漏水、にじみのないこととともに、水面が安定した後1日の水面低下が許容以内であることを確認する。



図—3 管理手法



写真—11



図—4 横締めの緊張力

4 あとがき

PC タンクは上水道施設の一つとして多用され、公共性が高く、特に耐震性のある構造物としなければならない。その点、設計はもとより施工の良否は大きな影響を与える。昨今の熟練労働者の減少等に合わせ、現場技術者の向上はさらに強く望まれていると言える。

以上、PC タンクの施工についての概要を述べてきたが、一般の土木工事と共通する所も多く、その部分については割愛した。

参 考 文 献

- 1) 日本水道協会：水道用プレストレストコンクリートタンク標準仕様書，昭和 55 年
- 2) 日本水道協会：水道施設設計指針，1977
- 3) 土木学会：コンクリート標準示方書・施工編，昭和 61 年
- 4) 日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説，JASS 8，1986
- 5) プレストレストコンクリート建設業協会：PC 工事安全管理指針，昭和 61 年
- 6) プレストレストコンクリート建設業協会：PC グラウト施工マニュアル，1986
- 7) プレストレストコンクリート建設業協会：プレストレストコンクリート施工管理基準（案），昭和 56 年
- 8) プレストレストコンクリート技術協会：PC 定着工法，1982 年
- 9) 松田，小池，細矢：上水道工事ポケットブック，山海堂
- 10) 橘田，斉藤：PC 橋のプレストレッシングと設計施工