

# プレキャスト PC タンク

## 1. 概要

プレキャスト PC タンクは、円筒形タンクの側壁部および屋根部をプレキャスト化したもので、プレキャスト部材をトラッククレーン等で組み立て、プレストレス力を与えることによって一体構造とするものである。

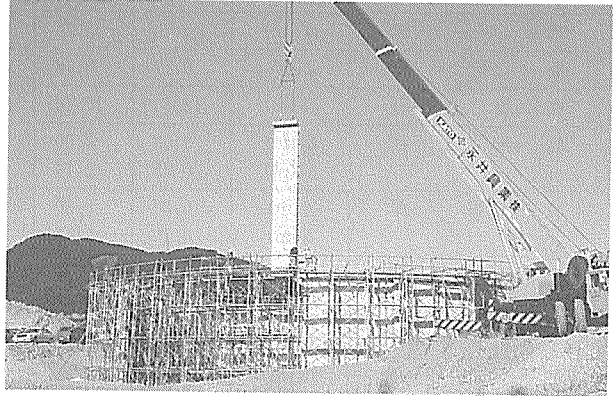
側壁部は、縦長のフラットなプレキャスト部材を円筒状に組み立て、目地部に無収縮モルタルを充填しプレストレス力を与えて一体とする。

屋根部は、球形のドーム構造をプレキャスト化し、縦長台形状のフラットなプレキャスト部材を経線、緯線方向の目地にコンクリートを打設し一体化する。

プレキャスト PC タンクの容量としては  $500 \text{ m}^3$  ~  $10\,000 \text{ m}^3$  に適用することができる。

プレキャスト PC タンクの特長としては次のような点があげられる。

- ① 工場製品のため、高強度・高品質が確保できる。
- ② 部材製作は、平打ちによるコンクリート打設のため、水密性を有した製品が得られる。
- ③ 精度の高い工場製品を組み立てるので、タンク本体も高い精度が得られる。
- ④ 現場作業が省略・簡素化され、現場管理が容易となる。また熟練労働者への依存も少なく、



写真一 プレキャスト PC タンク施工全景

労働力不足にも影響されない。

- ⑤ 工期が大幅に短縮でき、工程も天候等による影響をうけることなく安定する。
- ⑥ プレキャスト部材は、側壁部材、屋根部材共にフラットな版としてあり、効率よく製造することができ経済的である。

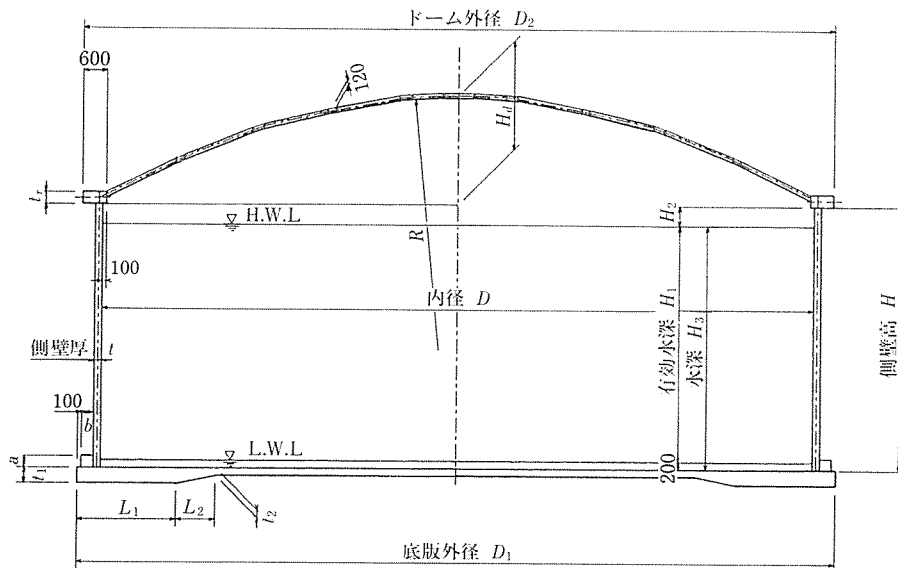
## 2. 規格

### (1) 標準形状

プレキャスト PC タンクの容量ごとの標準的な形状を図一および表一に示す。

### (2) 側壁部材分割数

プレキャスト PC タンクの側壁部は、タンクの内径に応じて部材の分割数が設定されている。内径ご



図一 プレキャスト PC タンク標準形状

表-1 容量別タンク形状寸法

有効容量	$V(m^3)$	500	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000	10000
内径	$D(m)$	12.60	16.00	18.00	20.00	23.50	26.10	30.00	33.00	36.00
側壁高	$H(m)$	4.60	5.70	6.70	7.20	7.70	8.20	9.30	10.30	10.80
有効水深	$H_1(m)$	4.00	5.00	6.00	6.50	7.00	7.50	8.50	9.50	10.00
余裕高	$H_2(m)$	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60
水深	$H_3(m)$	4.20	5.20	6.20	6.70	7.20	7.70	8.70	9.70	10.20
側壁厚	$t(m)$	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19	0.20	0.20	0.23	0.25
底板外径	$D_1(m)$	13.74	17.16	19.16	21.16	24.68	27.50	31.40	34.46	37.50
底板寸法	$L_1(m)$	2.00	2.00	2.50	2.50	2.50	3.00	3.00	3.00	3.00
	$L_2(m)$	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	1.25	1.25
底板厚	$t_1(m)$	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
	$t_2(m)$	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30
アンカー部	$a(m)$	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40
	$b(m)$	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40
ドーム曲率半径	$R(m)$	12.67	15.68	17.18	19.18	22.69	27.70	27.70	31.72	34.74
ドーム外径	$D_2(m)$	13.60	17.00	19.00	21.00	24.50	27.10	31.00	34.00	37.00
ドームリング厚	$t_r(m)$	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.41	0.41	0.41	0.41
ドームライズ高	$H_d(m)$	1.826	2.398	2.752	3.019	3.487	3.525	4.683	4.905	5.308
$D / H_1$		3.15	3.20	3.00	3.08	3.36	3.48	3.53	3.47	3.60

との分割数と概略部材幅を表-2に示す。

側壁部材の鉛直方向は、RC構造 ( $\sigma_{ck}=400 \text{ kgf/cm}^2$ ) および、プレテンション方式によるPC構造 ( $\sigma_{ck}=500 \text{ kgf/cm}^2$ ) がある。

(3) 屋根部材分割数

プレキャストPCタンクの屋根部は、タンクの内径に応じて分割数が設定されている。内径ごとの分割数と諸寸法を図-2および表-3に示す。

表-2 側壁部材分割数

タンク内径 $D(m)$	ピラスター設置数	側壁部材分割数	壁部材略幅(m)
$10 < D \leq 12$	4	32	0.98~1.18
$12 < D \leq 15$	4	40	0.94~1.18
$15 < D \leq 20$	6	48	0.98~1.31
$20 < D \leq 25$	6	54	1.16~1.45
$25 < D \leq 30$	6	60	1.31~1.57
$30 < D \leq 33$	6	66	1.43~1.57
$33 < D \leq 36$	6	72	1.44~1.57
$36 < D \leq 39$	6	78	1.45~1.57

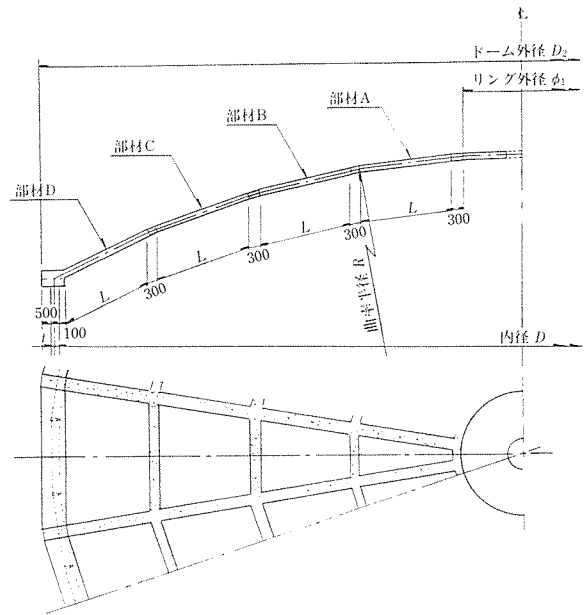


図-2 ドーム屋根形状

表-3 屋根部材分割数, 諸寸法

タンク内径 $D(m)$	ドーム外径 $D_2(m)$	ドーム半径 $R(m)$	リング部外径 $\phi_1(m)$	緯線方向分割数	経線方向分割数	全部材分割数	部材長 $L(m)$ (実長)		
							部材A	部材B	部材C
$12 < D \leq 13$	$D+1$	12.670	1.900	20	2	40	2.500	—	—
$13 < D \leq 15$	$D+1$	14.170	1.900	20	2	40	3.000	—	—
$15 < D \leq 16$	$D+1$	15.680	2.400	24	2	48	3.000	—	—
$16 < D \leq 18$	$D+1$	17.180	2.400	24	2	48	3.500	—	—
$18 < D \leq 20$	$D+1$	19.180	2.400	24	2	48	4.000	—	—
$20 < D \leq 25$	$D+1$	22.690	2.900	27	3	81	3.000	3.000	—
$25 < D \leq 30$	$D+1$	27.700	3.400	30	3	90	4.000	4.000	—
$30 < D \leq 33$	$D+1$	31.720	3.900	33	4	132	3.000	3.000	3.000
$33 < D \leq 36$	$D+1$	34.740	3.900	36	4	144	3.500	3.500	3.500
$36 < D \leq 39$	$D+1$	37.760	4.400	39	4	156	4.000	4.000	4.000

### 3. 設計および製造

#### (1) 設計

プレキャスト PC タンクの各部の設計は、次の方法による。

- ドーム屋根部：弾性球面シェル解析もしくは軸対称シェル解析 (FEM 解析)
- 側壁部：弾性円筒シェル解析もしくは軸対称シェル解析 (FEM 解析)
- 底版部：弾性床土の盤解析もしくは軸対称シェル解析 (FEM 解析)

プレキャスト PC タンクを設計するに当たっては、次の点に注意をする必要がある。

- 1) 側壁の下端支持構造は、側壁円周方向にプレストレス力を与える場合は可動支持、完成時はヒンジ支持と構造系を変化させるため、コンクリートのクリープによる不静定力を考慮する。
- 2) 側壁部の部材接合目地部は、構造物の弱点とならないように、側壁円周方向に与えるプレストレス力は、常時ならびに地震時について想定されるすべての荷重状態において、常に圧縮状態になるように決定する (フルプレストレス)。
- 3) PC タンクがどのように破壊するかは不明な点も多いが、側壁部では、目地部にひび割れが発生し円周方向 PC 鋼材が破断して崩壊する破壊形態が考えられるため、荷重係数 (1.05~1.40)、材料係数 (1.0)、部材係数 (1.15)、の安全係数によって、破壊に対する安全度の検討を行う。
- 4) 側壁プレキャスト部材は、製造、運搬、組立時までは単純梁部材として自重による応力が作用する。
- 5) 側壁プレキャスト部材を、プレテンション方式の PC 部材としてプレストレスを与える場合は、断面に偏心を与えないように PC 鋼材を配

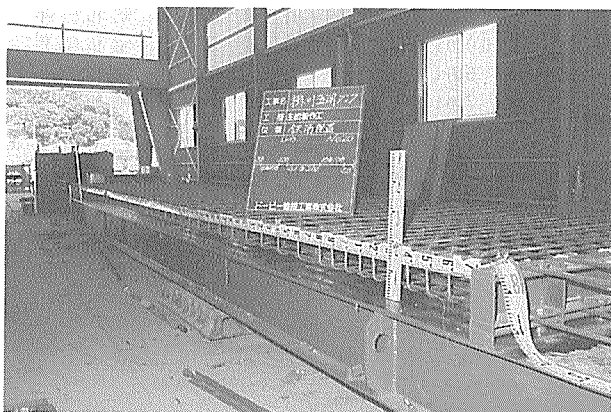


写真-2 プレテンション方式による側壁部材の製造

置する。

#### (2) 製造

プレキャスト部材は、コンクリートプラントや諸試験設備の常設された、生産管理体制の優れた工場で製造される。PC 構造のプレキャスト部材を製造する場合は、専用工場でプレテンション方式によりロングラインアバットを用いて行う (写真-2)。

プレキャスト PC タンクの部材は高い組立精度を必要とするため、プレキャスト部材の保管はたわみ等の変位が進行しないようにしなければならない。

### 4. 施工

施工順序を図-3 に、施工内容を次に示す。

- ① 現場打ち RC 構造の底版上に側壁部材の支承

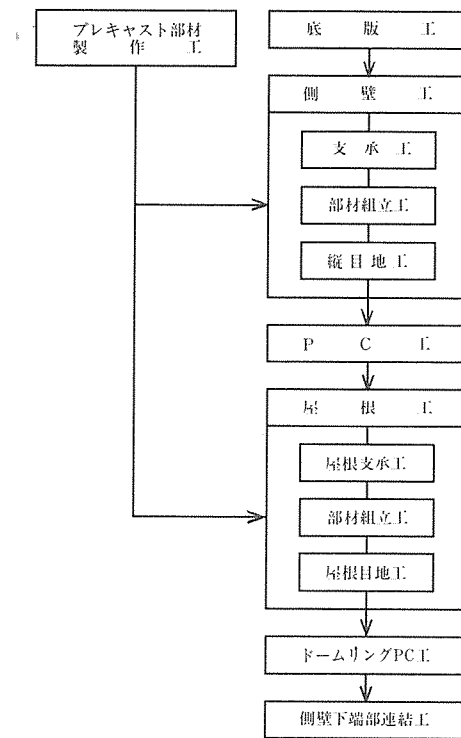


図-3 施工順序

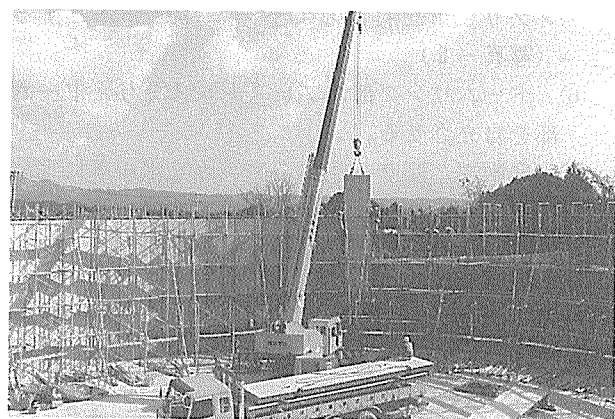


写真-3 タンク内部よりの側壁部材の建込み

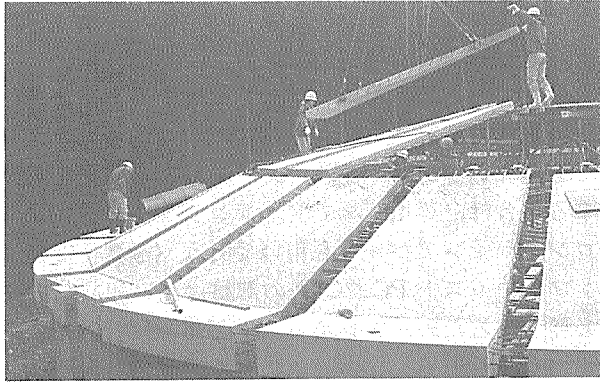


写真-4 ドーム部材の架設

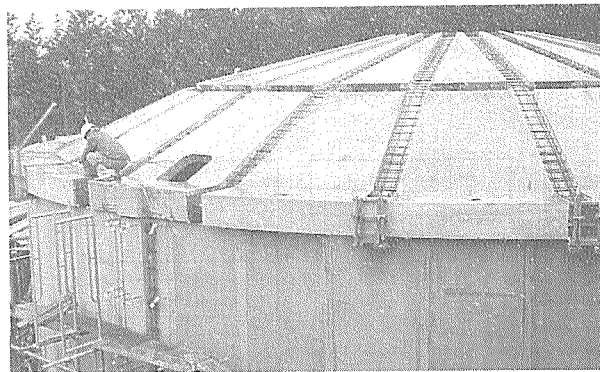


写真-5 ドーム部材間目地部の施工

材を敷設し、重機によってプレキャスト部材を建て込む。

部材の建込みは、通常タンク外部より行うが、作業スペースが確保できない場合は、内部より行うこともできる（写真-3）。

- ② 部材間目地にシースを配置し、PC鋼材を挿入し、無収縮モルタルを注入する。
- ③ 円周方向PC鋼材を緊張してプレストレスを与え、側壁部を一体とする。
- ④ タンク内部に組み立てた支保工に、ドーム部のプレキャスト部材を重機で架設する（写真-4）。
- ⑤ 30 cm 幅の目地部の鉄筋、型枠を取り付け、コンクリートを打設してドーム部を一体とする（写真-5）。
- ⑥ ドームリング部にプレストレスを与えドーム部を自立させる。
- ⑦ 底版部と側壁下端部をアンカーボルトによって連結しヒンジ構造とし、目地部等の防水処理を行い完成。

## 5. 用途および実績

施工事例および主要な件名を写真-6～9、表-4に示す。



写真-6 牧ノ原 6000tタンク

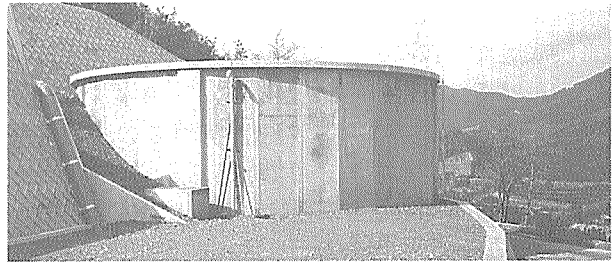


写真-7 ミヶ日 540tタンク

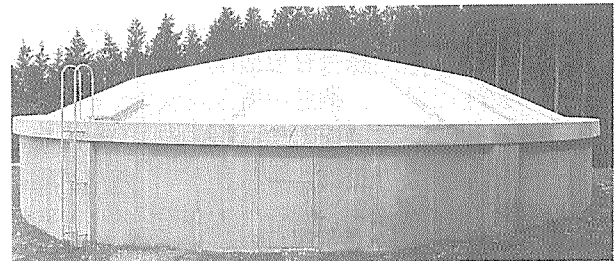


写真-8 日田 720tタンク

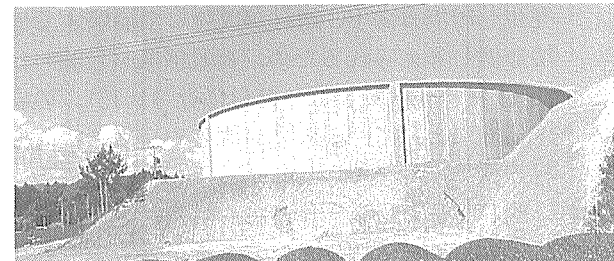


写真-9 掛川 9000tタンク

表-4 主要施工実績

工 事 名 称	発 注 者	施 工 年 度
豊 沢 250tタンク	関東農政局	昭和59年
村 馬 250tタンク	長 崎 県	昭和61年
牧の原 6000tタンク	静 岡 県	昭和62年
ミヶ日 540tタンク	静 岡 県	昭和62年
日 田 720tタンク	大 分 県	昭和62年
掛 川 9000tタンク	掛 川 市	平成2年
高 宮 220tタンク	広 島 県	平成2年

## 問合せ先

### プレキャストPCタンク協会

〒170 東京都豊島区北大塚1-16-6

ドービー建設工業(株)内

TEL 03-3918-6171 FAX 03-3915-8474