

昭和34年に建設された、我国でも最も初期の頃のPCタンク(写真-1)の撤去工事に際し、その構造挙動に関して調査する機会を得たので、ここにその1部を御紹介する。

1. PC鋼材の有効応力

使用されているPC鋼材は、フープ方向PC鋼材12φ5、鉛直方向φ23 PC鋼棒である。側壁切開後のシース断面内の状況を写真-2に示したが、グラフトの充填状況は完璧に近いものであった。

また、錆は建設時の表面錆がそのままの状態が残ったものと思われ、錆によるPC鋼材の断面損傷は全く見られない。

PC鋼材の有効応力を測定するために、タンク側壁を外側よりPC鋼材位置まで研り出し、PC鋼線、PC鋼棒ともに約30cm程度露出させ、鋼線の表面にゲージ長1mmのゲージを貼付した。PC鋼線12φ5の配置はタンク上部ctc400からタンク下部ctc100まで直線的に変化しており、PC鋼棒φ23は上部ctc600下部でctc300の配置となっている。PC鋼材の切断は、手動高速カッターにて行った。

表-1 実測値と計算値の比較 (12φ5)

PC鋼線位置 (m)	実 測 値 (kg/mm ²)	有 効 応 力 (kg/mm ²)	実測有効係数 (η)	設計有効係数 (η)
8.4	81.1	83.8	0.827	0.855
7.80	82.5	82.7	0.843	0.845
6.57	78.7	81.5	0.806	0.834
6.19	74.7	81.0	0.765	0.830
5.77	84.2	80.7	0.863	0.827
2.65	70.6	76.0	0.729	0.785

表-2 実測値の計算値の比較 (φ23)

計 算 値 (kg/mm ²)	実 測 値 (kg/mm ²)	有 効 係 数
46.4	42.0	0.807
46.6	41.3	0.794

表-1をグラフ化したものが図-1であるが、実測値と計算値は良く一致しておりPC鋼線の有効応力は設計通りに残存していたであろうことが推察される。

表-2に示したPC鋼棒についても同様に判断して良いものとする。

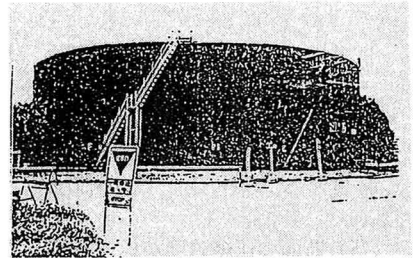
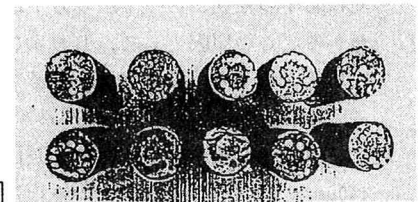
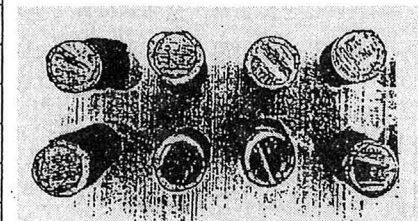


写真-1 タンク外観



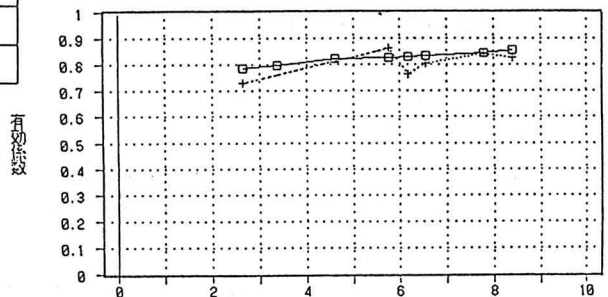
PC鋼線12φ5



PC鋼棒φ23

写真-2 グラフト充填性調査

図-1 PC鋼線12φ5の有効係数



□ 有効係数(対計算値) + 有効係数(対実測値)

タンク側壁を約2"×2"切り出し、この中に配置されたPC鋼より線、PC鋼棒を取り出し引張試験、繰返し曲げ試験を実施したので、その結果を表-3、4に示した。PC鋼より線は製造時の規格値を十分満足しており変化が見られないが、PC鋼棒は*1のデータにわずかな低下がみられる。

表-3 PC鋼材の引張試験、繰返し曲げ試験結果

№	直径 (mm)	0.2%永久伸びに 対する荷重 (kgf)	引張荷重 (kgf)	伸 び (%)	繰り (%)	ヤング係数 (kgf/mm ²)	繰返し曲 (10mmR)回
1	5.06	3.060	3.560	6.4	40.6	1.93×10 ⁴	10
2	5.06	3.050	3.550	7.0	42.1	1.88×10 ⁴	12
3	5.04	3.060	3.540	6.0	43.1	1.99×10 ⁴	11
4	5.04	3.030	3.560	6.0	41.6	1.96×10 ⁴	11

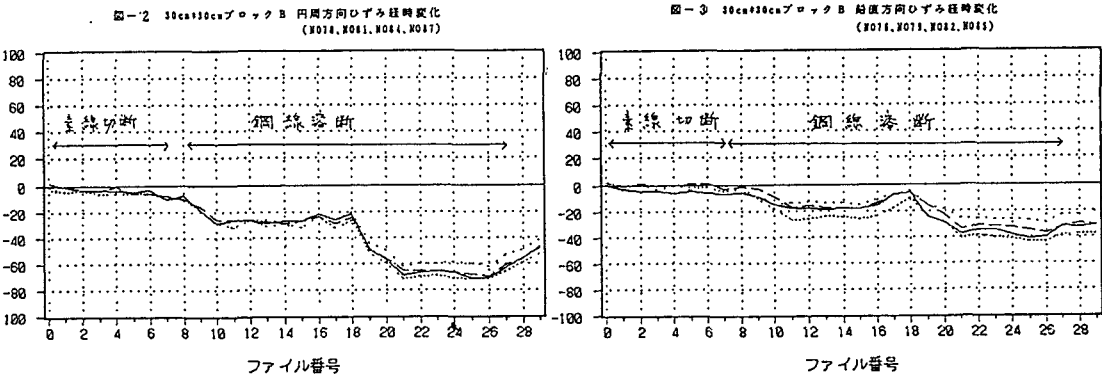
表-4 PC鋼棒の引張試験結果

供試材	サンプル №	径	0.2%耐力		抗張力		伸び (%)	繰り (%)
			荷重	kgf/mm	荷重	kgf/mm		
A	1	23.33	273000	65.1 *1	425000	101.4	10.6	25.0
	2	23.25	281000	67.5	414000	99.4 *1	10.5	22.3
B	1	23.38	326000	77.4	468000	111.2	10.9	42.7
	2	23.37	336000	79.9	463000	110.1	9.1	36.0

2. タンク側壁コンクリートの回復ひずみの測定

タンク頂部より約1mの位置において、側壁コンクリートから約30cm×30cmの矩形供試体を採取し、タンクに導入されたプレストレストを解除する直前から連続的にコンクリートの表面ひずみゲージの経時変化を測定した。

図-2に矩形コアを採取する前までの水平ひずみの変化を示し、図-3は鉛直方向のひずみの変化を示した。



回復ひずみは弾性ひずみと回復クリープひずみの和で表されるが、コンクリートは33年経過しており、回復クリープひずみは「コンクリート構造物のクリープと乾燥収縮—H. リッシュ, D. コンクビット著」に記載されている遅れ弾性変形の経時進行曲線により求めるとゼロである。

図-2、図-3とも弾性ひずみを表したものだと思われ、建設時の測定データに基づいて求めた計算値、7-7 方向 $\epsilon_H \approx 66 \mu$ 、鉛直方向 $\epsilon_V \approx 36 \mu$ とほぼ等しい値を示している。

以上PC鋼材の応力、コンクリートの応力の測定の結果について述べたが、PC鋼材はほぼ健全な状態にあることがうかがわれ、コンクリートもプレストレスト力の変化に適確に反応する状態に保たれていることがわかった。

本調査は、東京電力大井火力発電所の多大なる御基力を戴きました。また、法政大学満木教授の御指導を戴きました。ここに深く謝意を表します。