

貯水タンクのプレストレスによるひずみ測定結果

東北工業大学 正会員 ○ 秋田 宏
東北大学 正会員 尾坂 芳夫

まえがき

貯水タンクの場合 PCタンクは RCタンクに比べて水密性にすぐれ、鋼製タンクに比べて災害に強いとされている。そのため、すでに多くの建設実績があるが、その力学特性、特に温度応力、クリープや乾燥収縮の影響等については不明の点も残されている。それらの点を解明する資料を得るため、実際のタンク建設の各段階において、ひずみと温度の測定を行ったので、その一部を報告する。対象となったタンクは、山形県鶴岡市に、昭和53年3月から建設された、内径40m、高さ9m、容量1,000tの円形・ドーム形である。

測定の概要

図-1 にひずみゲージおよび温度計の埋め込み位置の一部を示す。これらのゲージ類は、ほぼ南北断面内に位置し、南北にはほとんど対称である。それぞれの建設段階に従って順次設置した。

測定は、7/27 ~ 12/24までに計8回 表-1
に示すような、主要な建設段階の前後を選んで
行った。気温の変動的な変動、1日の変動によ
る影響を調べるため、各測定は2時間間隔で24

最終的には、必ず計 46 測点、温度計 24 測点に関し、約 13×8 個のデータが得られた。しかし、これらは荷重条件、材令、気温や天候等の環境条件がそれぞれ異なるため、相互を直接比較するだけではあまり意味がない。

なお、ひずみゲージは埋め込み形の静ひずみゲージ KM-100F
を用い、温度計は熱伝対式のものである。

結果の考察

側壁部の鉛直方向応力を例にとれば、温度変化により生ずる曲げモーメントのため、壁の内側・外側の直応力はそれぞれ変化するが、軸力としての平均応力はほとんど変化しないことが

ゲージ設置位置

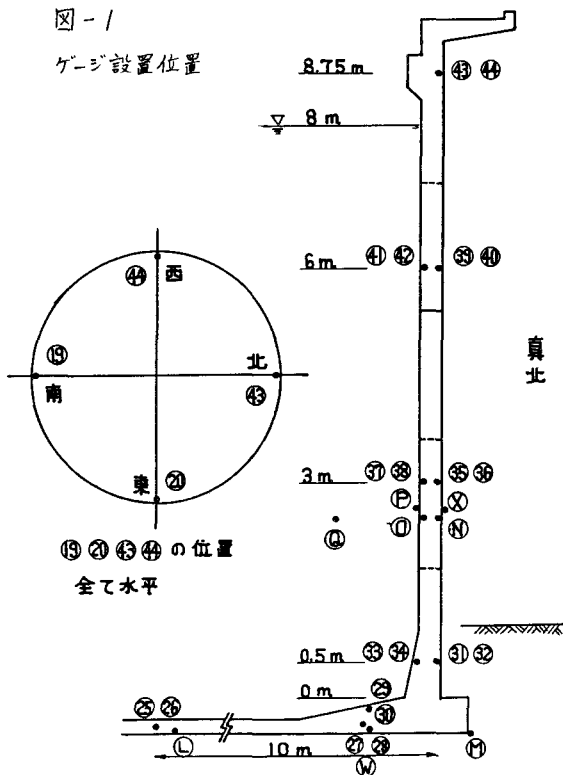


表-1 建設日程

項 目	日 付
捨コンクリート打設	5/22
底版1 打設	6/23
側壁 ϕ 3段 打設	7/21
中間緊張	7/29 - 8/3
側壁 ϕ 5段 打設	8/23
全体緊張	9/19 - 9/25
ドーム支保工はずし	- 10/22
水張試験	11/8 - 11/23

計算でも確かめられる。そこで、プレストレスによる瞬間弾性ひずみを理論的に求め、それに対比させて各段階での実測ひずみを示したのが図-2である。それぞれ、側壁下端からの距離が、0.45m、3m、6mの位置であり、実線が理論値を表わす。

プレストレス導入後、クリープと乾燥収縮等によりひずみが漸増していることが認められる。この図からクリープ係数を推定すると、側壁の下部と上部では大きな差があるように見える。しかし、破線で示したように、全体緊張後のひずみ変化に注目すると、両者にはあまり大きな差はないことが判る。

すなわち クリープと乾燥収縮は全体緊張以前が大きく、その理由としては、季節的に最も暑い時期であったこと、ドームが未だできていないため壁の内外面が大気にさらされていたこと、などが考えられる。

また 側壁下端から 3m の位置では、南側と北側の測定値に南さがある。この理由は明らかではないが、一つには南側がより日照の影響を受け、乾燥収縮が大きくなったものと考えられる。

なお、当日は、他の測点に関する結果も合わせて発表する予定である。これから一連の測定に当っては、鶴岡市水道部の方々、株式会社安部工業所の方々に種々の便宜をはかっていただいた。また、実際の測定およびデータ整理は、東北工業大学の卒業研修生 6 名に手伝ってもらったことを付記し、感謝する。

参考文献

- 1)、鈴木・吉岡『上木用 PC タンクの現状と問題点』プレストレスト コンクリート、20-5、5-13、1978
- 2)、F.K.K.技術資料『プレストレストコンクリート製容器』1976

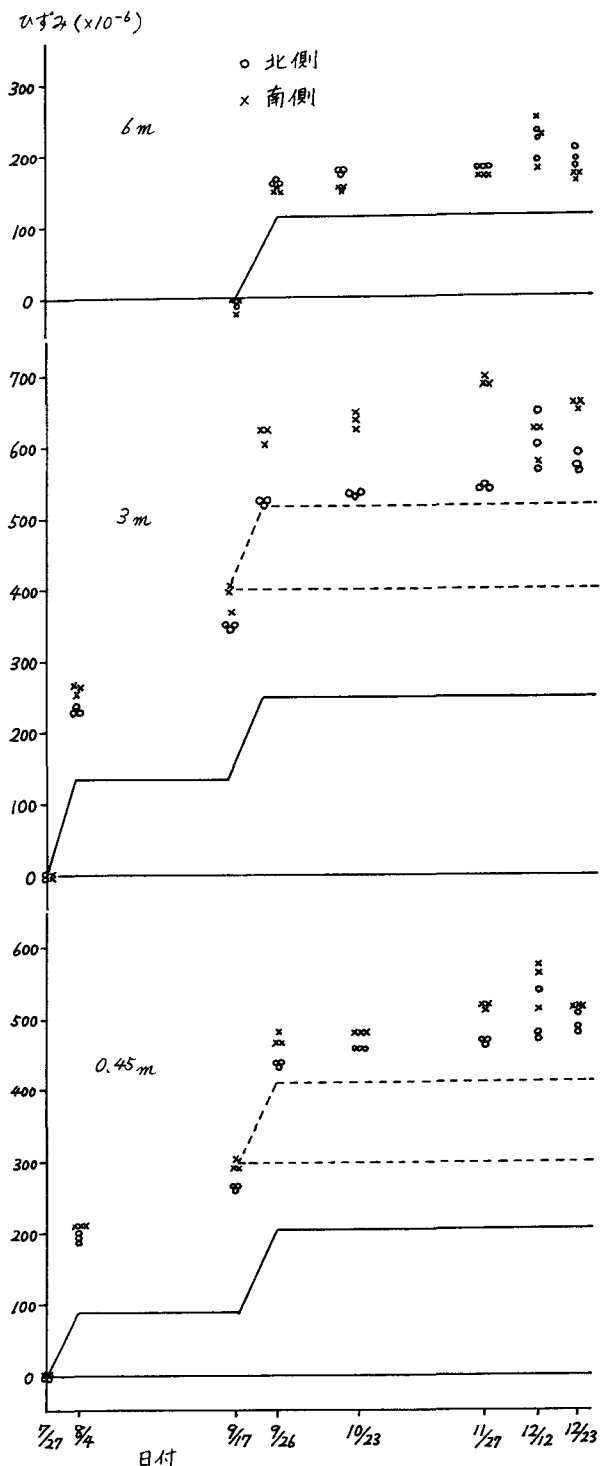


図-2 側壁鉛直方向軸ひずみ