

東北工業大学 ○ 秋田 宏
東北大学 尾坂芳夫

PC貯水タンクに生じる温度応力は、クリープによって半減するとの考え方がある。そこで、鶴岡市のタンクでのひずみ測定値をクリープも考慮した解析により検討してみた。測定は昭和55年7月の建設時から、昭和58年12月までに10数回、1日の変動を調べるために2時間間隔で24時間ずつ行った。図-1に、温度センサとひずみゲージの配置の一部を示す。

ひずみのゼロ点設定は、プレストレスの導入以前に行っているのので、観測されるひずみは、プレストレス、内水圧に対する応力、温度応力等に対するものに、クリープと乾燥収縮が加わっている。ここで、内水圧に対する応力と温度応力については、クリープが生じる部分と、そうでない部分に分けて考える。すなわち、内水

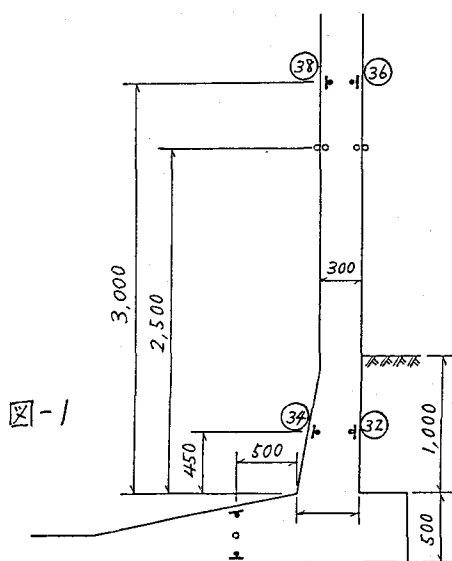


図-1

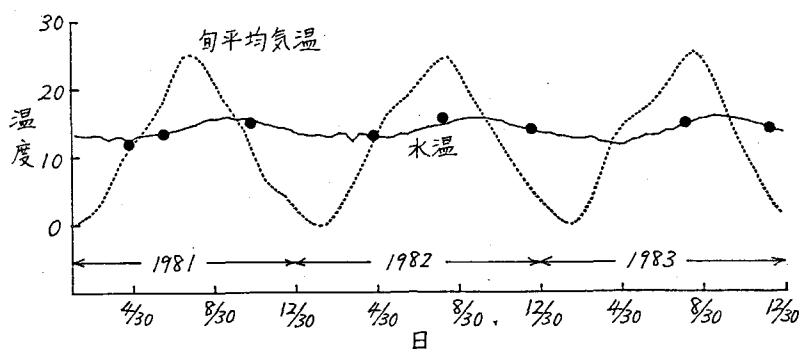


図-2

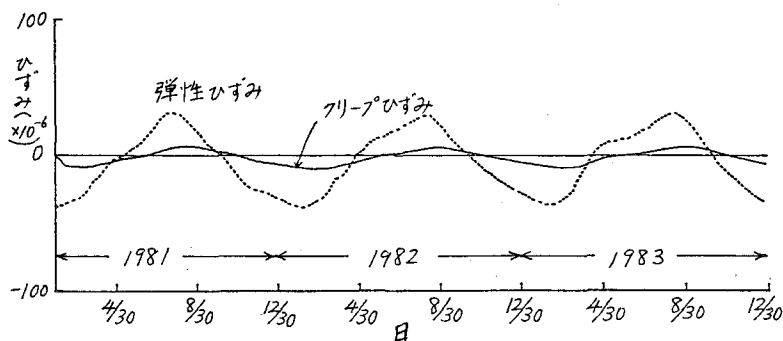


図-3

圧に対する応力では、一般的な使用状態で水位が4～8mの間を1日周期で変動するため、その平均である6mの内水圧に対してはクリープが生じ、6mからのずれに対してはクリープが生じないものとする。温度応力については、タンクの側壁外面が、図-2に示した旬平均気温となり、内面が内水温となった状態に対してはクリープが生じ、1日の変動でそれからずれる部分については、クリープが生じないものとする。

クリープおよび乾燥収縮の計算は、CEBの予測式によった。図-3はクリープが生じる部分の温度応力に対する、弾性ひずみとクリープひずみを対比させたものである。ピーク値で比較すると、クリープひずみは弾性ひずみの20%弱である。

ここで、CEBの予測式による計算が、鶴岡タンクの場合にどの程度あてはまるのかを見るために、実測値との比較を行った。図-4、5

で、実測値とは、クリープを生じない応力部分に対応するひずみを、有限要素モデルにより算出して、実測ひずみから差し引いたものである。これらの結果から、実測値はCEBの計算値よりも、30～80%大きいことが認められるので、その比率で補正すると、温度応力は30%程度緩和されるものと考えられる。

ただし、1日の温度変動では、クリープを生じない温度応力が同程度加わるため、全体では15%程度になること、クリープの影響は年々小さくなることを考えると、PC貯水タンクにおいては、クリープによる温度応力の緩和は無視できるものと思われる。

参考文献

- 1) 猪股俊司：プレストレストコンクリート製容器，F.K.K. 技術資料，No.7, 1976.
- 2) CEB Design Manual: Structural effects of time-dependent behavior of concrete, Georgi Publishing Comp., 1984.

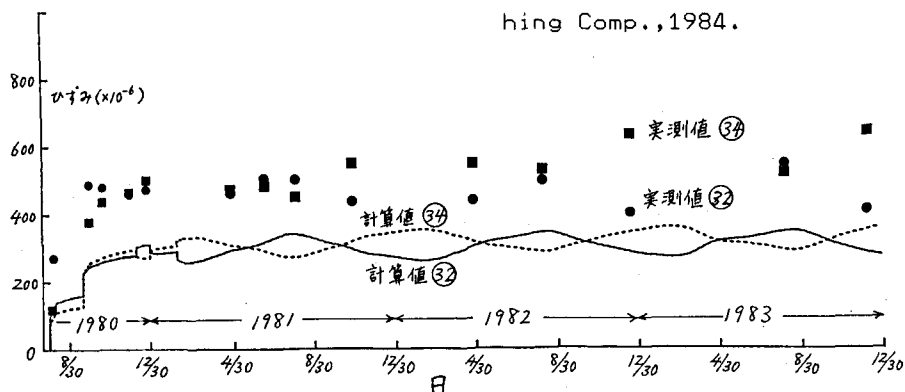


図-4

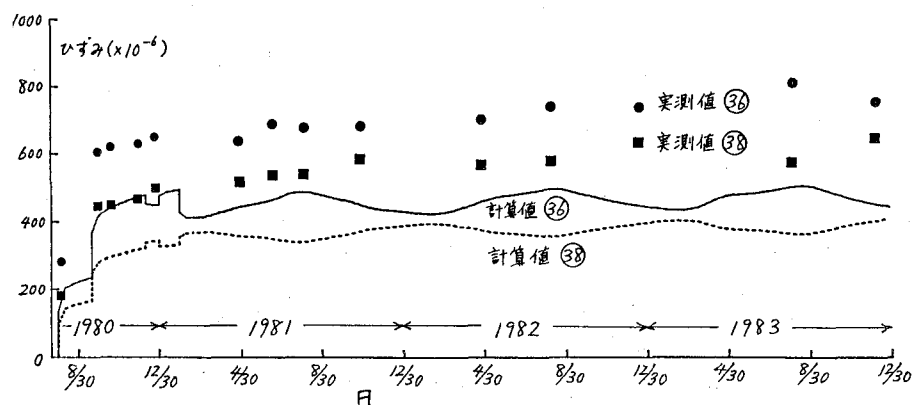


図-5