

V-21

固定式PCタンクの温度および応力測定結果に関する考察

鹿児島高専 正 員 斎藤 利一郎
同 同 内谷 保
同 同 ○横並 利征
オリエンタルコンクリート(株) 同 小深田 信昭

1. まえがき

近年鹿児島市は人口の増加が著しく生活圏が急速に拡大しつつある。したがって、円滑な上水の供給を確保するための上水道整備事業が急がれている。

このような社会的要求に応えるため、本現場試験の対象となった鹿児島市水道局河頭第3配水池の築造計画がなされた。本文は、注目されている固定式PCタンクについて、その安全性と信頼性設計の基本となる資料を得るために、PCタンクの施工段階での応力測定を試みたので、前報⁽¹⁾に引き続き得られた結果に考察を加えて報告する。

2. 試験概要

図-1は、試験の対象となった固定式PCタンクの断面図である。本タンクの規模は、内径:32.0m, 有効水深:20.0m, 容量:16000 m^3 である。周知の通り、PCタンクは貯水槽として施工過程で生じない問題の1つは側壁付近に生じるひびわれがある^{(1),(2)}。

ここでは、上記のひびわれを防ぐために、

表-1の配合設計表に見られるような収縮補償コンクリートを用いて、コンクリート収縮の抑制を試みた。筆者らの知る限り、このような特殊なコンクリートをタンクに用いた例は余りないため、その有効性の確認に注目するのとした。種々の測定項目の測定手順と測定結果の一部は先に報告した通りであるが、本文で取り扱う試験項目は次の通りである。

(1)、コンクリート内部の温度測定。(2)、コンクリートのひびき測定。

表-2は、各種測定に用いた測定器材とデータ処理器材の例である。

測定は、底版の施工段階から通水時までの大よそ8ヶ月にわたって行なった。その結果、膨大な量の測定値を得ることとなった。測定値は表-2に見るデジタルセセットレコーダ(RM-1HA, 兼測定器)を用いて、テープ(TFAC, コンピュータ-7CT-300)に記録させ、RS-232Cの出力で再生し、パーソナルコンピュータ(PC-8800)で一貫して処理することとした。

図-2は、測定項目、(1)、(2)に対応するゲージの取り付け位置である。

3. 試験結果と考察

3.1. コンクリートの温度変化。

コンクリート内部の温度変化は、一般に打設直後が大きいと考えられるので、

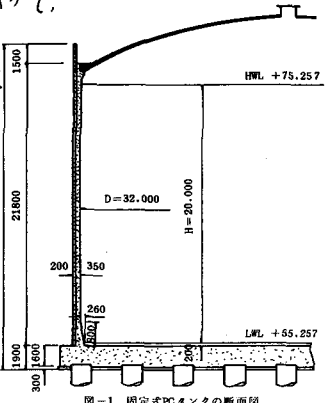


図-1 固定式PCタンクの断面図

表-1 底版および側壁1,2段目コンクリートの配合設計表

	セメントの 種別	単位セメン ト量Kg/m ³	単位水量 Kg/m ³	水セメン ト比 %	細骨材 Kg/m ³	粗骨材 Kg/m ³	細骨材率 %	混 和 剤 Kg/m ³	スランプ Cm
底版コンクリート	フライ アッシュ	395	174	44	658	1039	40	デュボールC 0.158 エクスパン 30	10
側壁1,2段目コン クリート	フライ アッシュ	430	178	41.4	638	1004	38		10

表-2 測定器および測定値処理器材

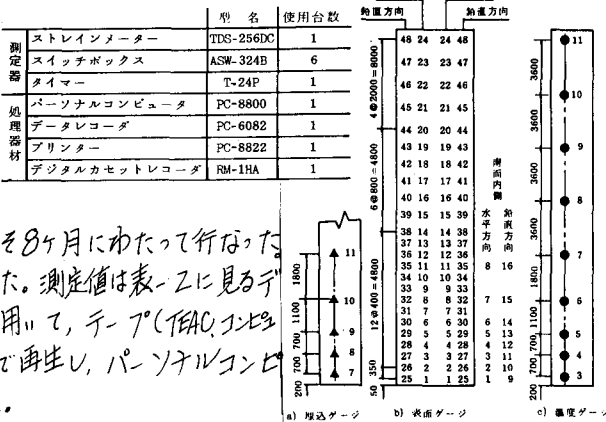


図-2 ゲージ取り付け位置

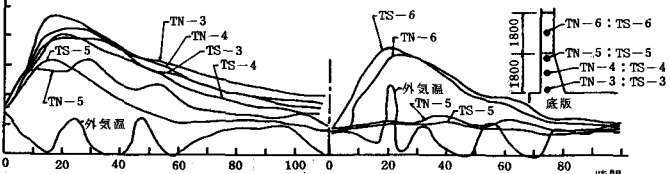


図-3 側壁第1段目および第2段目のコンクリート内部の温度変化

コンクリート打設終了時を起点として測定した。

図-3に測定結果の例を示す。図中の記号、T.M.TSなどはそれぞれ、北側、南側の各測定値を示す。図-3に見るように、側壁第1、2段目の温度の経時変化は、コンクリート打設後16~20時間で最高温度30~45℃に達している。温度降下は、座版の場合と同様かなり緩やかな傾向を示している。これは、表-1に見るように、側壁第1、2段目にもフライアッシュセメントを用いた結果と推察される。第2段目コンクリートの温度が第1段目コンクリートのそれに比べ、若干急な傾向が認められるが、これは側壁の厚さの差異によるものと考えられる。

また、T.M-5、T.S-5の温度が他の位置の測定値に比べて若干小さいのは、これらの測定位置が第1段目コンクリートの頂部近傍にあり、測定時(2月24日)に外気温の影響をかなり受けたものと考えられる。

3. 2. コンクリートの表面応力度。図-4~8に鉛直・円周方向プレストレス導入および通水に伴う側壁コンクリート表面応力度の測定結果を示す。

これらの図から明らかなように、南北両面の測定値は比較的に一致していることを示している。また、本タンクの設計はF、E、Mを用いて行なわれたが、図-4~8に見るように、計算値と測定値が極めて良好な近似を示し、興味ある結果が得られた。

4. あとがき 本試験は、昭和57年)3月1日~9月上旬までの大よそ8ヶ月にわたる長期的なものであったが、試験期間中トラブルもなく全ての測定項目について進捗し興味ある結果を得ることができた。要約すると次のようである。

(1)、コンクリート打設後の急激な温度変化をさけるため、座版と側壁(第1、2段目)にはフライアッシュセメントを用い、規格外配合が認められたが、温度昇降の制御に対して有効に関与したものと考えられる。

(2)、測定値は前述の通り、長期間連続的に得られたもので

ある。したがって、測定量が膨大なものとなった。ここでは、試験開始と同時に測定値の記録は、デジタルカセットレコーダーとパーソナルコンピュータとを接続し一貫した記録・処理システムを工夫したため、測定値の正確な記録と管理、処理期間の省力化が達成でき、この種の試験に関して一つの知見を得た。おわりに、本研究を遂行するにあたり、鹿児島市水道局平林所次氏およびオリエンタルコンクリート(株)永野吉秋所長をはじめとする現場関係者各位から暖かい御理解と御協力を賜った。さらに、試験計画では直接山口大学工学部土木学教授に御意見を戴いた。また、本研究を取りまとめるにあたり九州工大、渡辺明教授の御指導を賜った。各位に深甚の謝意を表します。参考文献(1)前掲、内谷稔と小畑、国定式PCタンクの温度およびひずみに関する現場測定結果K/7、海洋会誌、1983.2。(2)前掲、内谷、国定式プレストレストコンクリートタンクの応力測定K/7、鹿児島県研究報告17号、1983.2

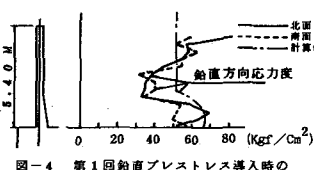


図-4 第1回鉛直プレストレス導入時の側壁表面応力度

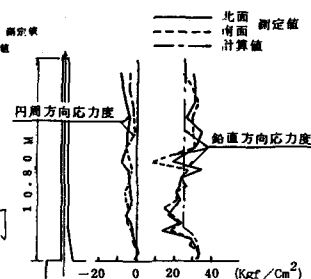


図-5 第2回鉛直プレストレス導入時の側壁表面応力度

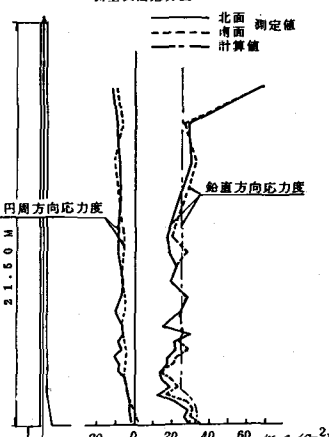


図-6 第3回鉛直プレストレス導入時の側壁表面応力度

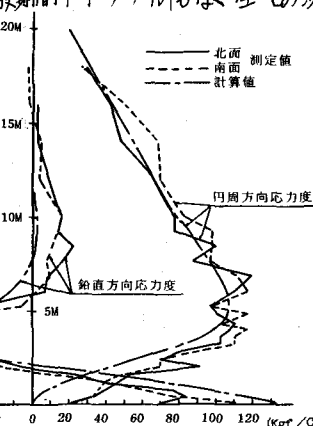


図-7 円周方向プレストレス導入時の側壁表面応力度

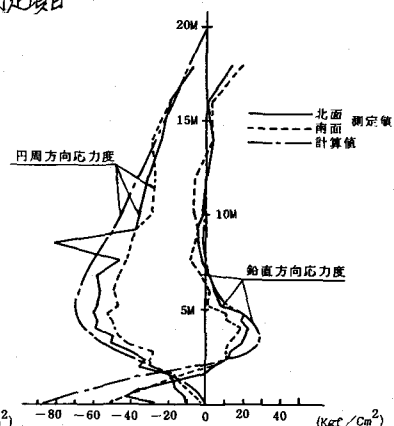


図-8 水張時の側壁表面応力度