

正員 中央大学 服部昌太郎

正員 同 荻藤 伸夫

正員 同 川上 克巳

表-1

数値語	2進化10進、固定小数点、26ビット
命令	1アドレス方式 33種
外部 フリフ・フロフ	20個
記憶装置	磁気コア 1000語
走査	100度、2線式、5ms
A/D変換器	0~5V、5mV/ビット、160 μ s
タイマ/カウンタ	IBM 8号/秒
デコーダ	10号/秒
デフロッパー	高速ペンチャー 110号/秒

1. まえがき

デジタルログまたはコンピューティングログの使用により、水理実験計測が多数の計測点について正確かつじゅん速にほぼ同一時刻内に行えることを亦回報告した。

本報は、中央大学で行っている静水中に放出される温水の熱拡散に関する実験に、コンピューティングログを使用した場合に生じた計測上の問題点ならびに水理実験用高速コンピューティングログの問題点について、現在まで種々検討を行ってきた事柄について報告するものである。中央大学水理実験室に設置されている高速コンピューティングログMELDAP-6000Hの主要性能は表-1に示される。

2. ログの高速化にともなう問題点

水理実験制御用のログはその性質上通常のログに比して演算および記憶、入出力器械の作動速度を高速化する必要性についてはすでに述べた。ログの高速化を計るためログのクロック周波数を100KCとしなが、ログの使用開始時においてしばしば記憶装置の内容が乱される故障が続発した。この故障はログの記憶装置の制御用が発するZドライブパルスの信号継続時間と記憶内容の読みとりおよび書き込みのために発するX・Yドライブパルスの継続時間がともに1 μ sであったため、図-1に示されるようなZドライブパルスの初期に生ずる微弱な信号変動をも信号とみなして、記憶装置が誤動作して読みとりおよび書き込み落し等と生じてパリティエラーとなることが判明した。

この対策としてはストローブパルスの周波数を小さくすることによって、Zドライブパルスの継続時間をX・Yドライブパルスに比して長くすることを考えたが、この方式によるとログの演算および制御速度全体が低速化することになり望ましい方策とは認められない。そこでクロックの周波数を変えずにZドライブパルスを図-1の実線に示されるようにZドライブパルスの継続時間が2倍となるようにした。この措置により記憶内容の読みとりおよび書き込みは十分な余裕をもって行うことが出来、記憶内容が乱されるようなことはなくなった。

上述のようなログの故障はコンピューティングログの高速化を計るあまり、ログの演算および制御速度に比して記憶装置の制御速度を必要以上に高速化したことに起因するものである。高速コンピューティングログの設計にあたって十分注意しなければならない問題点の一つであると認められる。

3. 温水拡散の実験設備

実験設備は写真-1に示される長さ12m、巾5.6m、深さ0.5mの両面ガラス張りの平面水槽の短辺中央に、5.3×5.3cmの長方形断面の放水口をとりつけ、3台のガス温水装置により温められた放出水を計量、計温して定常的に放出口より平面水槽内に放出する。放水口底面は水槽底面より高さ40cmの所にとりつけられ、実験時の平面水槽水深は45cmとする。したがって放水口先端は平面水槽内の水面とは一致している。

平面水槽内の水温測定はサーミスタによって行った。使用したサーミスタは外径3mmであり、その応答時間は2s程度のものである。図-2は使用したサーミスタの抵抗-温度特性曲線である。平面水槽内の水温計測点は50点であり、実験目的によって温度の平面的分布あるいは水深方向の分布を適宜にサーミスタの配置を変えて行

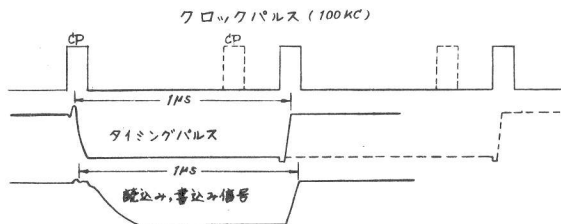


図-1

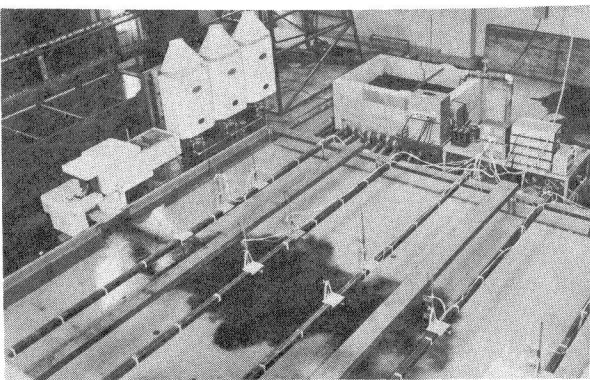


写真-1 温水拡散実験装置全景

った。また、実験においては放出水の拡散状況を記録するために色素とトレーサーとして温水と共に放出口より放出させて写真撮影を行ったり、平面水槽内の表面流速は小さな紙片を追跡記録することによって計測を行った。

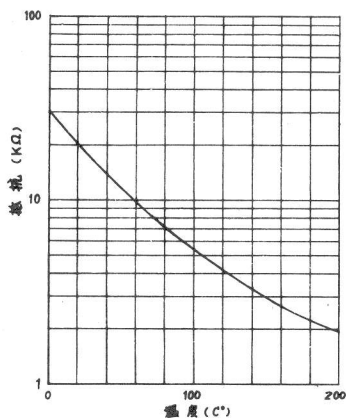


図-2 ガラスサーミスタの抵抗-温度特性曲線

4. サーミスタによる温度計測

サーミスタによる温度計測にあたってはサーミスタの個有抵抗値が異なるため、この個有抵抗に合ったブリッジ回路を構成・組入れを行う必要があることは周知のことである。しかしながら50点にもおよぶサーミスタ測点に対してこのような一対一の対応をなすブリッジ回路を使用することは実際上あまり好ましいことではないので、本実験にあたっては使用するサーミスタの個有抵抗値を互換調節したものをも5段階に集め、これらのブリッジ回路は共通のものとして、図-3に示されるような走査回路を設定して実験を行うことにした。

図-2のサーミスタの特性曲線は

$$R_a = R_i \exp \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) K \quad (1)$$

で表わされる。ただし温度 T_1 および T_2 における個有抵抗を R_1 、 R_2 、また K はガラスサーミスタのもつ常数である。

アナログ系測定機器による温度記録では、計測データとサーミ

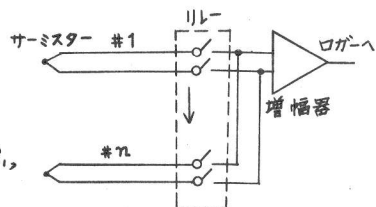


図-3

タ校正曲線により、いろいろ校正計算を行うことになるが、演算機能と有するコンピューティングログでは計測値の走査によるデータの収集に続いて、ログ演算機能で校正計算を逐次行うことが出来、ログよりタイフアウトされる温度測定データは容易に図化しうる。

放水口よりの温水拡散による平面水槽内計測値の水温度変動とペン書きオシロで記録したものが図-4である。この水温変動記録は放水口中心線上で放水口より1m離れた計測値のもので、水温変化はきわめてランダムであり、その卓越周期は2秒程度である。したがって、ログによるただ一回の走査では計測値での平均水温は測臭しえないことになる。本実験ではこのような臭を考慮して1計測臭あたり20回の走査を行ってその平均値をログの記憶装置に収納することとした。図-5は実験で使用したサーミスタ測温ブロックダイヤグラムである。

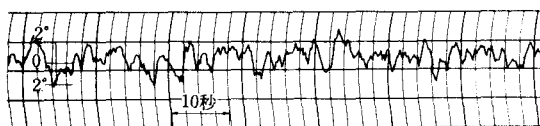


図 - 4

実験例

表-2は水面における水温分布の計測結果の一例で、計測の方法は図-5に示されるフローチャートのようにログを運転して38臭のサーミスタ出力電圧を特性曲線に変換する演算を行ってタイフアウトさせ図示したものが図-6である。

この図にも見られるように時々温度の高い臭が出ているが、これはサーミスタの時定数、ログのスキミング時間に関係あるものと思われる今後の研究問題となる。

12.8	14.5	18.4	21.7	23.3	23.7	22.8	22.3
20.8	21.2	22.2	23.1	26.8	28.1	27.6	27.2
20.5	19.9	20.3	21.4	26.3	30.7	30.7	28.3
14.0	14.7	15.9	17.1	21.1	31.6	34.7	28.7

表 - 2

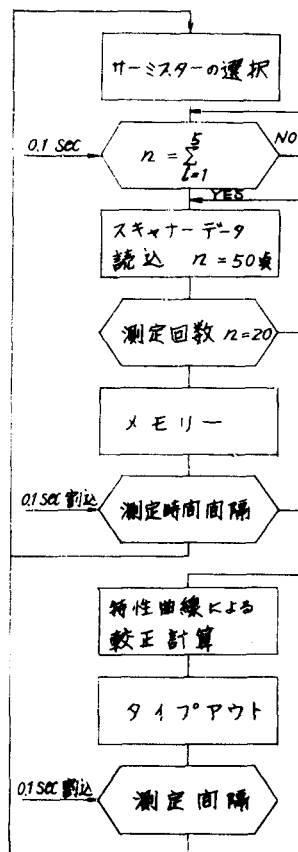


図 - 5

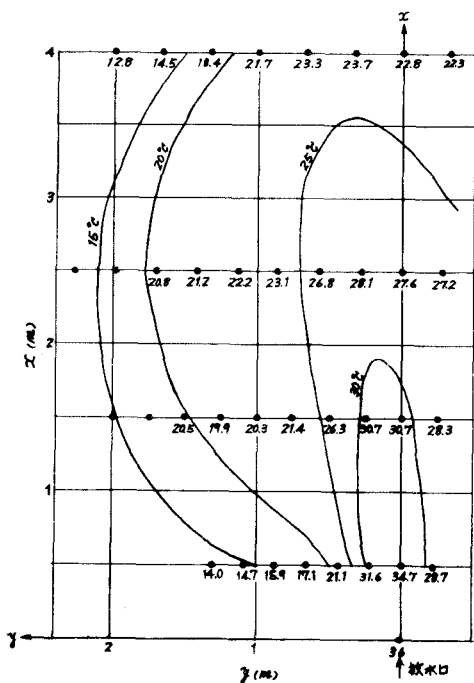


図 - 6

あとがき

コンピューティングログを利用しての温水拡散計測は現在まだその緒に付いたばかりで、本報で述べた以外に温度の標準偏差や相関関数を求める方法、アナログ計算機とのハイブリット方式をとること。大型電子計算機との連結方法等の研究問題が残っている。

本研究を行うにあたって種々ご指導を賜った林泰造教授に心から謝意を示す。また、本研究は昭和39, 40, 41年度の文部省科学研究補助金機関研究費(研究者 林 泰造 教授)による研究の一部であることを付記する。