

多点計測用波高計ならびにパソコンによるデータ収録処理システムの製作

鹿児島大学工学部 正員 中村 和夫

鹿児島大学工学部 正員 佐藤 道郎

1 > はじめに

近年、パーソナル・コンピュータが普及したので、実験データの取り込みから解析処理に至るまでを、実験室に於いてリアル・タイムに処理出来るようなシステムが出来ないだろうか？。と考えた事と従来のA/D変換処理システムでは処理時間が掛かり過ぎて生データを死蔵する事もある。そこで著者らの研究室では、今まで何回か波高計の試作・改良をかさねて来た経験を生かし、今回平面水槽実験室用に、30チャンネル程度の多点波高計測システムとパソコン(NEC PC-9801)を核とした多チャンネルA/D変換システムを製作して、平面水槽に於ける波浪計測に用いる事にした。本文では、その概要について報告する。

2 > 本システムの概要

平面水槽 幅 14 m、長さ 27 m を移動台車に取りつけた波高計群によって、50 cmのメッシュで平面的にデータ収集する事を目的に仕様の決定をした。14 m幅に0.5 m置きだと27本のブロープが必要である。そこで、波高計 10チャンネル×3台 ブロープ 30個の製作とA/D変換装置(16チャンネル入力基板2枚)のコントロール・ソフトを製作することにした。

3 > パソコンによるデータ収録システム

3-1 A/D変換 (ハードウェア)

電子回路基板については、PC-9801用に市販されているモジュール基板より、コンテック社の(AD12-16)2枚を使用することにした。12-Bitであるから分解能は $1/4096$ となるが $\pm 1V$ を ± 1000 カウントに対応させてスケール・オーバの信号もクリップされる事のないようにする。データ量が膨大になるので、拡張メモリが必要となる。ちなみに、4096個データを取り込むには、配列領域として256 kバイト(32 ch×4096×2)バイト、が最低必要である。

3-2 A/Dコンバータ・コントロール・ソフトウェア

N88-DISK-BASIC上でモジュールをコントロールする為に、アセンブラでハンドリング・ソフトを作った。

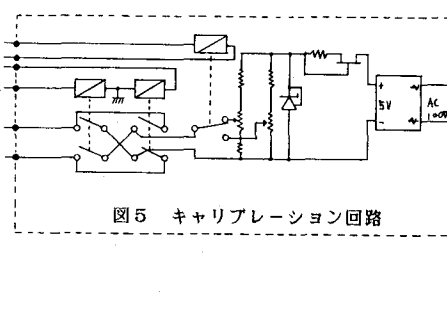
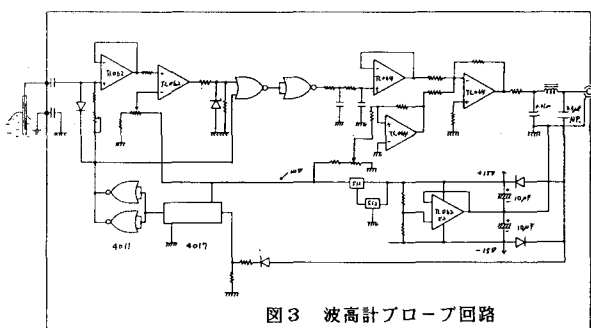
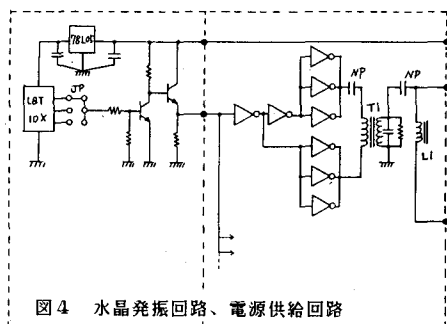
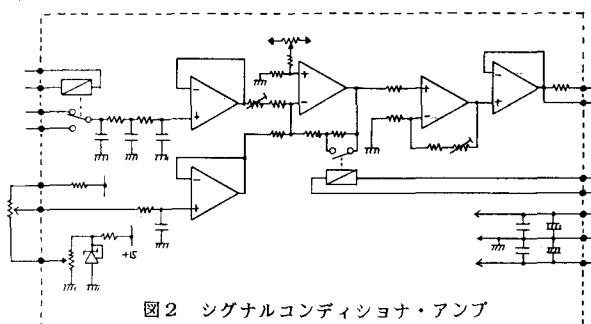
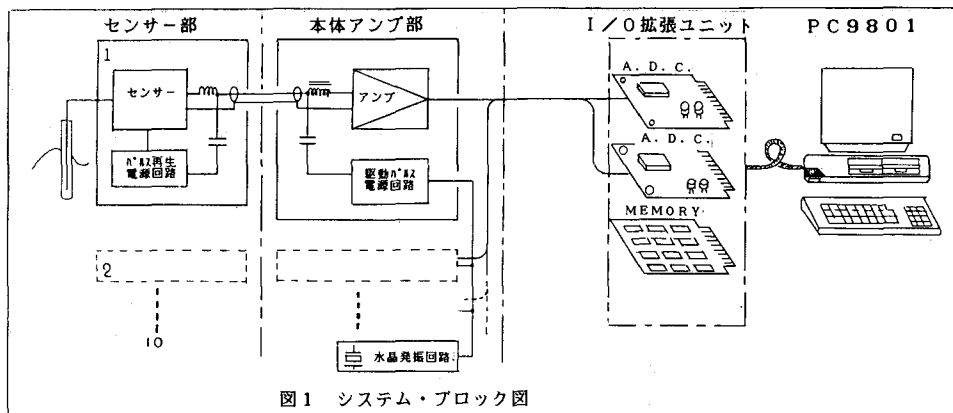
仕様……サンプリングタイム 10mS-10sec / 32ch 最大データ個数 4096個/ch

〔例〕 CALL データ配列名-1、データ配列名-2、サンプリングタイム、最大データ個数

このような、コール文を実行すると、PC-9801が持っている内部割り込みタイマーにより正確なサンプリングがなされて、データの取り込みが終了するとBASICにリターンする。後は、フロッピー・ディスクへ格納するとA/D変換されたデータ・ファイルが出来る。

4 > 容量式波高計の改良

1) 本波高計の特徴 現在7chの容量式波高計を3台と現地用ブロープ15本(参考文献3)を、保有しているが実験室に於ける精密実験に用いるには、①長時間安定性、②ブロープ間干渉、③作動用電源の供給方法、④データ変換システムとの接続の簡便さの点で十分でない。そこで、本システムを現地で使用する事も考慮して、電子回路の設計を行なった。①は、回路設計、部品選定の段階で入手可能な高性能電子部品を使用した。②は、各々のブロープを、水晶発振子の信号を用いて本体より同期駆動する事で解決した。③は、この波高計測システムの特徴となる改良点である。一般の波高計測システムではブロープと本体は複合ケーブルで接続されるが、本機はただ1本のシールド・ケーブルを介して接続されており、電源は同期信号で交流に変換して供給し、ブロープより直流成分として波高データを受け取る様になっている。④多ピン・コネクタを配置して、簡単に接続出来る構造とした。図1に波高計とパソコンを含むブロック図、図2(ブロープ回路)、図3(シグナル・コンディショナ・アンプ回路)、図4(水晶発振回路、電源供給回路)、図5(キャリブレーション回路)を示す。



4. > 実験室への適用

現在、移動床を使って地形変化と、波浪の浅水変形との相互作用の実験へ用いつつある。このシステムが完成したので、飛躍的にデータ処理能力が向上して実験の待ち時間でデータの一次処理が可能となった。

5. > 結語

以上、多チャンネル波高計の設計とパソコンのデータ収集システムの設計、製作を終えてほぼ初期の目的どおりの仕様、性能のシステムが完成したので、今後の波浪場の特性研究に活用される事となろう。今回システムの一部として波高計を取り付ける移動台車も製作した。これらは総て、研究室のスタッフと学生によるハンドメイドであり、佐藤助教授、海工学研究室卒論生の、多大な協力に依って完成することが出来た。ここに、心から感謝するしだいである。また、紙面の都合で詳細な情報を盛り込むことが出来なかったので、関心を持たれた方は研究室の方まで、お問い合わせ頂きたい。

参考文献

- 1) 佐藤 道郎、中村 和夫、田村 孝義：砕波帯付近の波浪の現地観測、S54 西部支部講演集
- 2) 佐藤 道郎、中村 和夫、田村 孝義：砕波帯付近の波浪の現地観測、第27回海講論文集、p-124
- 3) 土屋 義人、藤木 繁男：第28号 B-2 京都大学防災研究所報告、p-549