

マルチチャンネル動的脳波計測システムの試作検討 —PICマイコンを用いた入出力制御—

A trial and Examination of Multi-Channel Dynamic Electroencephalogram
—I/O Control using PIC Microcontroller—

EC 22 深津 良則
指導教員 富田 雅史

1. はじめに

脳波とは脳の電氣的活動を頭皮の上から測定して波形であらわしたものである。脳波を調べることによって心理状態を把握できる。現在市販されている脳波測定器では一台につき被験者一人しか測定できない。そのため既存の簡易脳波計で、授業を受ける複数の学生の心理状態を動的に測定することは非現実的である。本研究では、このマルチチャンネル動的脳波計測システムの開発を行う。本論文では、センサからのアナログ入力をデジタル変換し、データを保存、さらに解析用 PC に送信するシステムのプログラム開発について報告する。

2. 概論

- ・ 測定期間は240 [sec]
- ・ サンプリング周波数は128 [Hz]
- ・ サンプリング周期は0.007813 [sec] とする

本システムでは汎用性を高めるために、PCと計測器との接続はUSBを使用する。ただし、USBはリアルタイムでデータをやりとりすることには向かない。従って、A/Dコンバータ制御およびデータの一次保管をマイコンで行い、測定後にPCへデータを転送するシステム構成とする必要がある。本研究では、このシステムに使用するマイコンプログラム開発を行った。

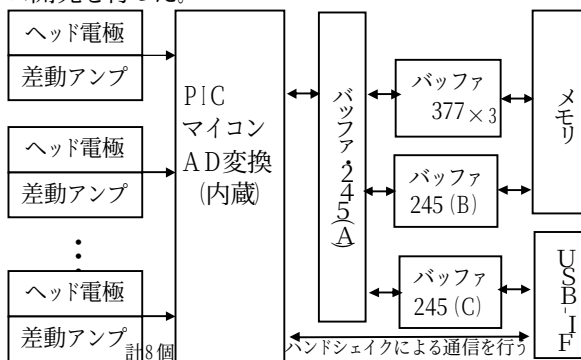


図1 脳波計測部のブロック図

3. プログラム構成

本研究のプログラム構成は大きく分けて脳波測定モードとデータ転送モードの2つである。図2の流れ図は、脳波測定モードである。このモードでは、セッティングタイムなどの調整を行い、アドレス設定をした後に一次保管メモリに保存する。このデータはサンプリング周期 0.007813 [sec] ごとに8人分の

データをA/D変換し、一次保管メモリに保存することになる。図3の流れ図は、データ転送モードである。このモードでは、PCによって要求された測定データを一次保管メモリから読み出してUSB-IFへ転送する。PCの通信速度に合わせ、PICマイコンとUSB-IFとでハンドシェイクを行う必要がある。図4はPICマイコンとUSB-IFのデータ転送モードにおける通信をハンドシェイクで行っているタイムチャートである。

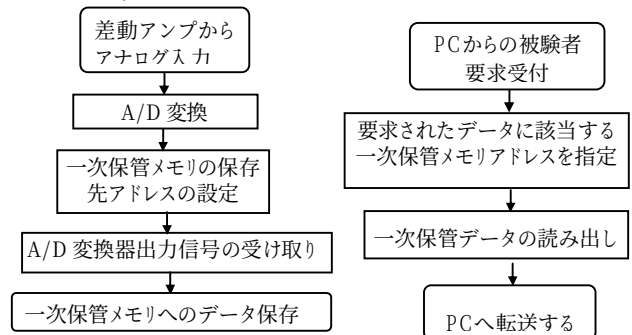


図2 脳波測定モード

図3 データ転送モード

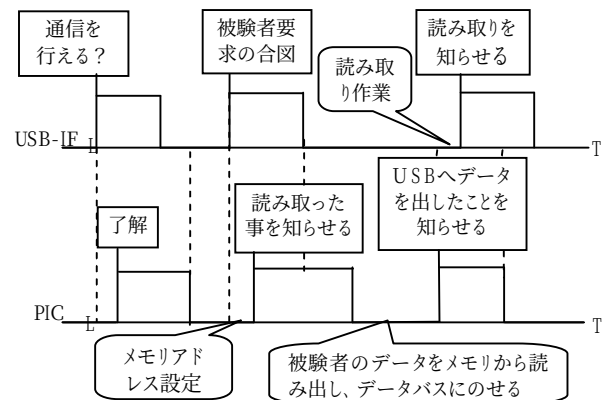


図4 データ転送モードにおけるタイムチャート

4. まとめ・今後の発展

ハードウェア構成とシステムの仕様に基づき各モードのアルゴリズムを検討し、プログラムを作成した。今後は同システムを増設してさらなる多チャンネル構成とし、実用に向けたデバッグを行う。

5. 参考文献

- 矢沢 久雄: “C言語で学ぶプログラミング言語基礎の基礎”
株式会社ナツメ社, 2002年 10月15日
後閑 哲也: “電子工作のためのpic16活用ガイドブック”
株式会社技術評論者, 2004年 10月5日