

マルチチャンネル動的脳波計測システムの試作・検討 ～センサと入力回路の設計～

A Trial Examination of Multi-Channel Dynamic Electroencephalogram
-Designing Electrodes of Electroencephalograph and Acquisition Circuits-

5EC04 猪俣友貴
指導教員 富田雅史

1. はじめに

簡易脳波計は頭皮上に発生する α 波(8～13Hz)付近の脳波測定を行うことで、人間の心理状況(集中・緊張など)が測定可能となる。この事を応用すれば、授業中において学生が集中する条件を見いだすことが出来る可能性がある。すなわち、授業改善を定性的な手法により実施可能となるといえる。しかし既存の簡易脳波計では1人の測定を対象としており、多人数が存在するクラスを同時に測定可能なものが存在しない。既存の製品を人数分用意する事で多人数測定は可能になるが、計測器一台、10万円程度とコストがかかってしまう。また人数分のPCを必要とし、用意の煩雑さがあり現実的ではない。多人数を同時に計測が可能な計測器を開発する事で、コストを抑え、シンプルなシステムで脳波を測定出来るので、教室において動的に学生の心理状況を把握する事が可能となる。本研究では多人数計測を可能とするマルチチャンネル動的簡易脳波計測システムのセンサと入力回路の製作を最終目標とする。本論文ではハードウェアの設計・試作を行について報告する。

2. システム概要

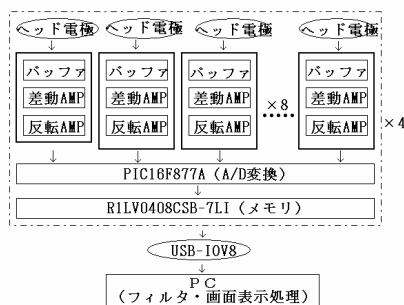


図1 試作システム

図1に試作システムを示す。システム要件は以下のとおりとなる

- ・同時に30人の測定を可能とする
- ・普段の生活下での測定を可能とする
- ・5分以上の測定を可能とする⁽¹⁾
- ・サンプリング周波数128Hz

次に今回試作を行った回路の詳細を示す。

(1) ヘッド電極

脳波の導出法として、脳部位固有の脳波活動を知る事が可能となる単極導出法を用いる⁽²⁾。設置部位は感情に関りのある前頭葉二点間とする⁽²⁾。

(2) アンプ

脳波の二点間の電位差を導出するので初段に差動アンプを用いる。増幅率は125000倍とする。脳波は50(μ V)程度と微弱であるためノイズ対策が必要となる。

(3) A/D変換・メモリー

マイコン・メモリー周辺回路を図2に示す。脳波はA/D変換器内蔵型マイコン(PIC16F877)でデジタル化した後、USB-I/Fを介してPCに取り込む構成とした。ただし、USB-I/Fはリアルタイム通信には向かないため一時保管メモリーを装備し、測定後PCに送信する事とした。

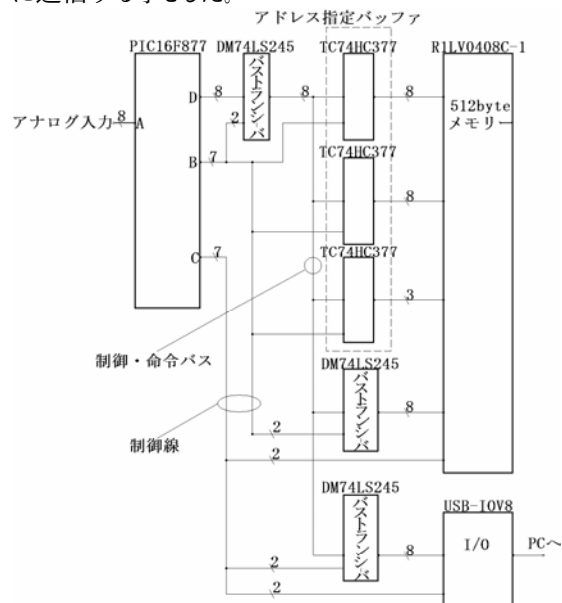


図2 マイコン・メモリー周辺回路

3. まとめ

これら、マイコン、メモリー、USB-I/Fはバッファ・バストランシーバを用いる事で、PCからの制御・命令バスの簡略化と拡張性を図った。製作したヘッド電極のHUMノイズの値を測定した所、平均5.5となった。5以下にする事が望ましいので今後の課題としてヘッド電極の材質や形を検討していく。またアンプの電源によるノイズが発生しているため、これらの改善も検討を進める。

文 献

- (1) 吉田倫幸: “脳波の周波数ゆらぎ計測と感情評価”, 日本機械学会誌, 特別号, pp403-406, sept.1995
- (2) 吉田倫幸: “感性反応としての脳波の読み取り方”, デザイン学研究, 特集号, pp29-38, sept.2002