

マルチチャンネル動的簡易脳波計の試作・検討 (入力回路の設計・製作)

A Trial Examination of Multi-Channel Dynamic Electroencephalogram
(Design and Production of Input Circuit)

EC17 田野倉 諒祐
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(8~12 Hz)付近の脳波測定を行うことで、人間の心理状況が測定可能となる。それを応用することで学生の授業中の心理状態を調べ、授業中において学生が集中する条件を見出すことが出来る可能性がある。しかし、既存の簡易脳波計では一人での測定を対象としており、多人数を同時に測定可能な計測器が存在しない。測定器の値段が1台10万程度ととてもコストがかかり、複数台を用意するのは困難である。そこで今回我々は、コストを抑え多人数を同時に計測可能な計測器を開発することで今まで出来なかった同じ条件で多人数の脳波を計測することを実現する。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入力回路の製作を最終目標とする。本論文では入力回路の設計・製作について報告する。

2. 概要

以下に設計仕様を示す。

- 測定対象は1クラス(40人程度)が授業を受けている環境で測定を行える。
- 計測者は頭部にヘッド電極を付け普段と同じように授業を受けてもらう。
- 計測時間は5分間以上とする。
- サンプリング周波数128 [Hz]、サンプリング周期0.007813 [sec]とする。

また、本システムは図1のとおりとなっている。

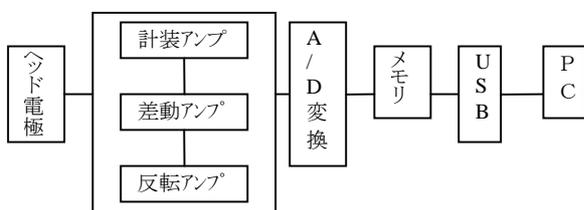


図1. 試作システム

①ヘッド電極

本システムでは単極誘導方式とする。^[1]単極誘導とは電氣的に0に近い点(耳朶)を基準にして、頭部の電極と耳朶の記録する方法である。脳電位の絶対値が記録でき波形の歪みが少ない。過呼吸、光刺激は単極誘導で記録する事が多い方式

である。この方法では、電極の1つを左頭部につけ、もう1つの電極を左耳朶につける。さらに右頭部にはアース電極をつける。左頭部と左耳朶の間の電位差を測ることで、同相ノイズがキャンセルされて、脳の広域にわたる状態が計測できる。

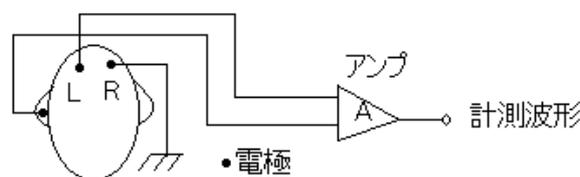


図2. 単極誘導

②アンプ

・インストゥルメンテーションアンプ(計装アンプ)

微弱な脳波(50 μ V)の信号を抽出するために計装アンプを使用する。計装アンプは、2つの入力信号の電圧差を増幅すると同時に、両方の入力に対して同相信号を除去するという重要な機能を持ったデバイスである。

・反転増幅アンプ

反転増幅回路を3つ使用し増幅度100倍として、A/D変換に可能な電圧(5Vpeak)まで増幅する。

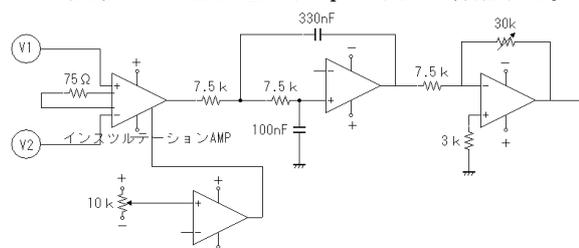


図3. 設計した脳波入力回路

3. まとめ

今回製作したマルチチャンネル動的簡易脳波計の入力回路は正常動作した。しかし、電源を投入後脳波が安定して出力されるまでには2分程度の時間がかかった。また、電池の残量によってオフセットが変化するので毎回調整しなければならない問題がある。今後の課題は安定動作と調整が容易に行える構造にすることである。

文献

[1] 株式会社 脳力開発研究所

<http://www.alphacom.co.jp/faq/faq02.htm>

[2] アナログ回路の基礎

<http://www.mech.tohoku-gakuin.ac.jp/rde/contents/course/mec/hatronics/analog.html>