

誘発電位検出能力と平均加算回数の軽減

7D-3

*加藤修一, 中辻康弘, 野中博文, 井川信子

帝京技術科学大学, ¹産能大学

1. はじめに

我々は安静時及び睡眠中の中枢神経系、循環器系の諸機能を監視するだけでなく心身状態に働きかけ処置を行い、必要に応じて担当医等にオンラインで救急通報する総合システムの開発を目指している。測定すべき生体情報のうち、意識状態を更によく調べるために最近用いられる聴性脳幹反応(ABR、図1)がある。この反応はピーク潜時の再現性が高く、また意識障害、脳死の診断手法として期待されている音声刺激誘発電位である。通常ABRではS/Nを上げるため、平均加算という作業が必要である。しかし検査時間を短縮しなければならないため、できるだけ少ない加算回数で判断できなければならない。そこで、本報では加算回数と波形情報との関係に関する実験を行った。検査条件に適合するABRの標準的なピーク潜時情報を得る際の最小加算回数を決定するための実験及びその考察を行った結果をここに報告する。

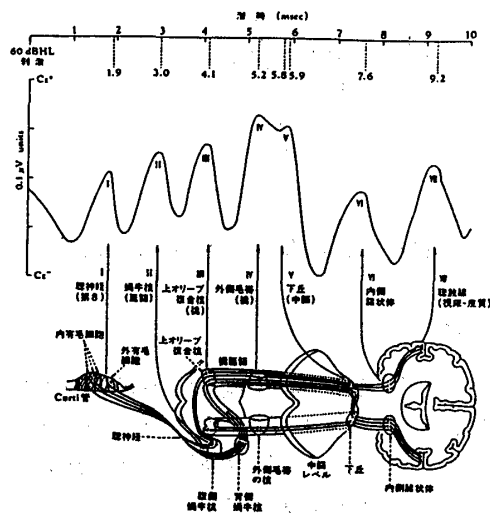


図1 脳幹聴覚路とABR (Stockard, 1976, 1977)

2. 実験について

加算回数: 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200, 300, 400, 500, 1000, 2000
バンドパスフィルタ帯域 [Hz]:

(ハードウェア): 100~3000、

(ソフトウェア): 500~2100

本報では、VI、VII波は再現性に乏しく、不安定なので今回は除外した。

上記の各加算回数ごとにABRを測定し、ピーク潜時を自動検出、手動検出の両手法でそれぞれ測定、記録する。そして11データの単純平均および偏差による統計的処理を行った上で各加算回数に対するピーク潜時を決定した。

自動ピーク検出には平滑化微分法を用いている。今回の測定装置にベッセルフィルタを使用した。しかし周波数遮断特性が緩やかなため、更にソフトウェア的なフィルタ(Smoothing)をかけ、より正確なHigh-cut/Low-cutを実現した。なおSmoothingには移動平均法を利用した。

またFFTを応用した相関適合フィルタによるABRの検出法は、各周波数の電力スペクトルを求め、 $\tau=0$ における相関関数(相関係数)が最大になるような電力スペクトルの組合せ、誤差を適切な範囲に抑えるためにスペクトルに対する閾値を決めた。そしてこの結果を基にしてIFFTにより波形を再現した。

3. 実験結果

図2に最小二乗法によって得られた平均・偏差と加算回数との関係を示したグラフを、図4に元波形とFFT、IFFTを応用して再現した波形との比較を示す。ABRは、100~399、500~599、900~1099 [Hz]で

Evoked potential detection power and reduction of the average count

*Shuichi Kato, Yasuhiro Nakatsuji, Hirobumi Nonaka, Nobuko Ikawa
Teikyo University of technology, ¹Sanno College

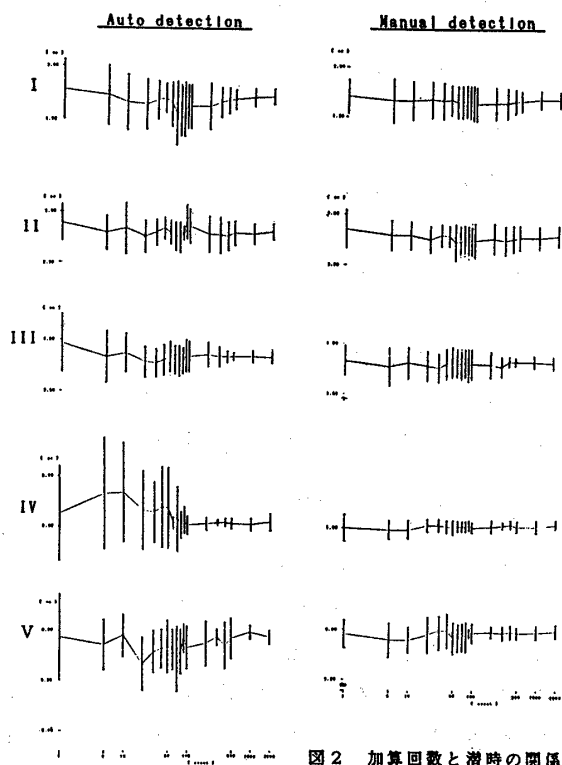


図2 加算回数と潜時の関係

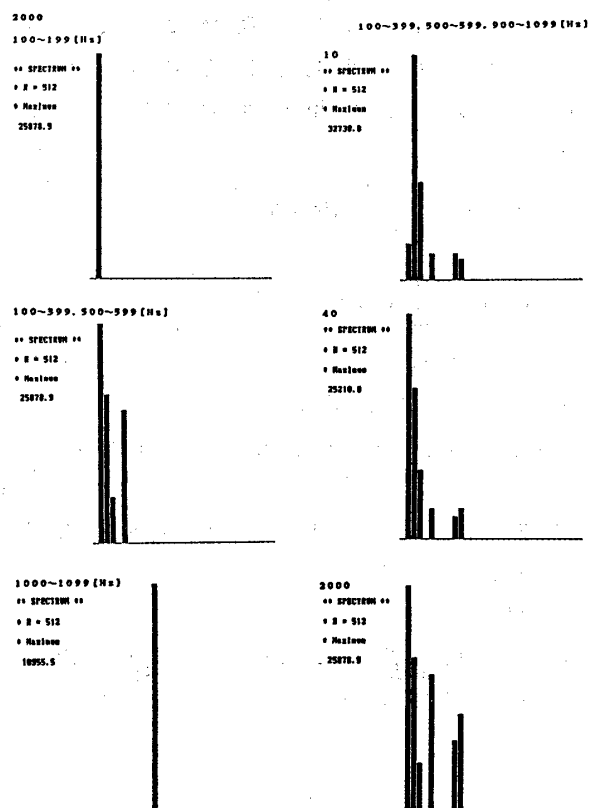


図3 ABR波形の電力スペクトル

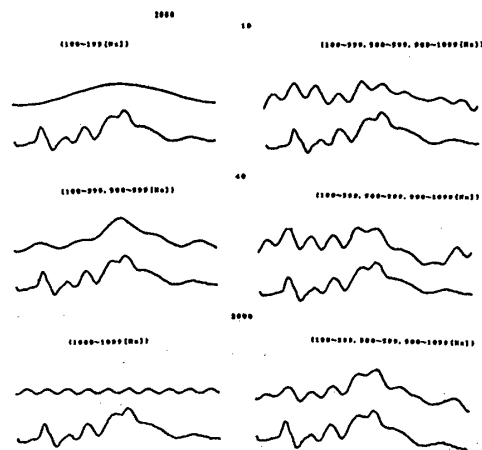


図4 測定波形と再現波形との比較

大体の波形が構成できた。しかし、高周波をノイズとして除去しているため測定波形によっては遠波成分を認識しづらくしてしまうことがある。

4. 考察

自動ピーク自動検出では、ピーク潜時の統計的データを重みとしているため、認識の精度が十分ではなく誤った場所（コンピュータ等によるノイズ波形の山）をピーク潜時と認識することがある。

現在使用しているピーク検出法を改善するには音圧刺激を与える前の生体情報の周波数成分を分析して、当該ピーク検出法に利用する方法も考えられるためこの方法を検討中である。

5. 参考文献

- (1)加藤修一：創造性の生理学（青村出版社、1986）
- (2)井川信子、加藤修一：ABR波形判断支援システム（電子情報通信学会秋季全国大会論文集、1990）