

事象関連電位（ERP）のコミュニケーションエイドへの応用

2B-1 大石康正*¹ 井上倫夫*¹ 小林康浩*¹ 加納尚之*² 中島健二*³ 川上孝志*⁴*¹鳥取大学工学部 *²米子高専 *³鳥取大学医学部 *⁴鳥取三洋電機(株)

1. はじめに

筋萎縮性側索硬化症（ALS: Amyotrophic Lateral Sclerosis），頸椎損傷，脳内出血などの患者は，自らの意志を周囲の健常者に伝えることが困難である．このような人の意志伝達を補助する装置（CA: Communication Aid）の研究開発が，切望されている．

とりわけALSは全身の筋肉が次々と麻痺し，遂には死に至る進行性の疾患で，脳機能は正常であるが，末期には全身の筋肉がほとんど動かせなくなる．そこで，患者の意志を他人に伝えることを補助する装置が望まれてきた．現在，このコミュニケーションエイドの入力として事象関連電位を用いるための実験を進めている．本報告では，視覚刺激を与えたときに現れる事象関連電位をコミュニケーションエイドの入力とする方法について述べる．

2. ERPについて

事象関連電位（ERP: Event Related brain Potential）は感覚刺激に対する脳波上の変動成分で，高次な認知を反映するとされている．その中でもP300成分は被験者にとって有意な情報を含む刺激が与えられたときに誘発される潜時250～600ミリ秒の長潜時陽性電位である．視覚，聴覚，体性感覚いずれの課題刺激によっても，同じように電位が頭頂部で最大値を示す陽性電位である．

3. コミュニケーションエイドへの応用

実際にコミュニケーションエイドの入力として使用する場合には， $n \times m$ のマトリクス状に

機能選択表を配置して，行方向及び列方向にカーソルを1秒毎にランダムに変化させ，そのマトリクスから必要な機能を選択するようにする．

使用者は，所望の機能を1つ決め，反転表示されたその回数を数える．そのとき使用者が意図した機能のところでカーソルが反転すると脳波上にP300成分が現れる． $n \times m$ のマトリクスでは，これが行方向に n 種，列方向に m 種の計 $(n+m)$ 種の各々の脳波を加算してP300を求める．その中のそれぞれ1種に優位な反応が現れ，行と列の交点よりマトリクスの中から所望している1つの機能を特定することができる．

このマトリクス上に，文字および機能を配置し，それを選択することにより文章作成や，その他のコミュニケーションエイドの機能（ナースコール等）の実現が可能になる．

4. 検討

ここでは図1の様に 5×5 のマトリクス状に文字盤を配置して実験を行った．被験者が意図した文字にカーソルが来る確率は0.2となる．

今回の実験では，2ミリ秒のサンプリング間隔で1秒毎の120回の試行を行う．つまり1つの文字の選択に120秒が必要になる．また1回の試行における刺激の継続時間は0.5秒とする．これにより約12回の加算平均を求めて，1回の測定とする．

実際の実験で得られたデータの一例を図2に示す．このデータから「2」と「6」にP300成分が優位に現れているので被験者の意図した文字は「L」と考えられる．健常者5人

An Application of Event Related brain Potentials to a Communication Aid

Yasumasa Oishi, Michio Inoue, Yasuhiro Kobayashi

Naoyuki Kano, Kenji Nakashima, Takashi Kawakami

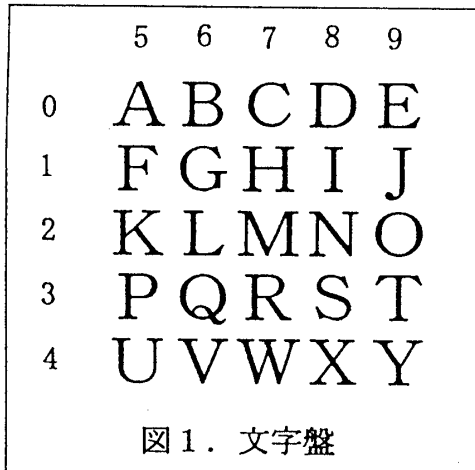


図1. 文字盤

を対象に同様の実験を行い、いずれの被験者からもほぼ同じ様な結果を得た。

図3にP300が現れたときの加算回数別の脳波を示す。この図から加算回数が多くなるとP300以外の振幅は小さくなり、P300は顕在化する。

5. おわりに

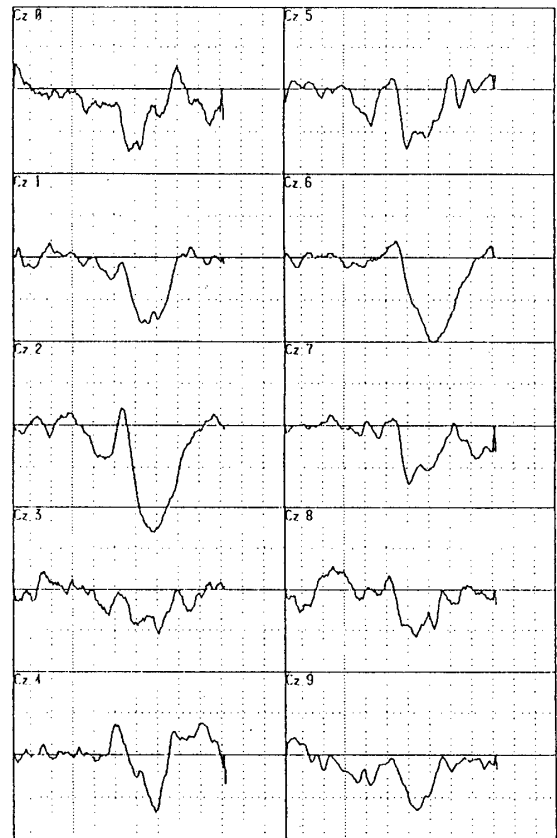
今回の実験により、この事象関連電位を用いてマトリクスから1つの文字を選択することが可能であり、コミュニケーションエイドの入力として利用できることが分かった。

被験者が意図した文字を計算機を用いて自動的に特定することが今後の課題である。

また、現時点では1つの文字を入力するために120秒を必要とする。今後は、試行間の時間を短縮し、また試行の回数減らして、1つの文字を選択するために必要時間を短縮する必要がある。

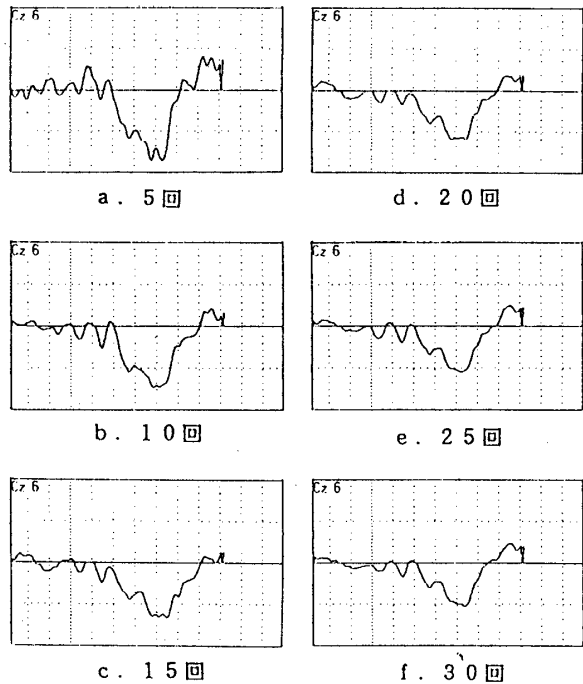
参考文献

1. L.A.Farwell and E.Donchin
Talking off the top of your head:toward a mental prosthesis utilizing event-related brain potentials
Electroencephalogr clin Neurophysiol
70:510-523,1988
2. 大石, 井上ほか
コミュニケーションエイドのための事象関連電位(ERP)の基礎的検討
第48回情報処理学会全国大会 5T-9, 1993



縦10μV/div, 横100ms/div

図2. 測定データ



縦10μV/div, 横100ms/div

図3. 加算回数別の脳波