EOG を用いた障害者用 ポインティングデバイスの研究

○高木真吾, 山崎清之, 岡本克郎

*伊藤高司, 池田研二 (東海大学開発工学部) (*日本医科大学)

A study of an EOG-based computer interface for the physically disabled.

○S.Takagi, K.Yamazaki, K.Okamoto,

*T. Itoh and K. Ikeda

(School of high-Technology for Human Welfare, Tokai Univ.)

(*Nippon medical school)

1. はじめに

慢性、進行性の変性疾患による運動機能障害によって、患者が清明な意識下にながら知的活動を制限されるのは苦痛である。残された運動機能を使って外界とのコミュニケーションをとることは、患者に対する精神的なケアとしても有効である。このような点から、本研究では障害者用のコンピュータインターフェイスとして、眼電位(EOG: electro-oculograph)を用いたポインティングデバイスを考案した。これは、眼球運動をマウス入力に変換するものである。最終的な目的として、障害者専用の高価なシステムを必要とせずに、既存のソフトウェアを可能な限りそのままの形で利用できるものを目指している。ここでは、いくつかの目標をクリックする課題を用いて、その有用性についての予備的検討を報告する。

2. 方法

2-1 実験環境

実験装置の模式図を Fig.1 に示した。被験者の眼球付近に電極を装着し、水平方向と垂直方向、それぞれ1チャンネルずつ用いた。

Fig.1 Schematic illustration of experimental set-up

Fig.2 Experimental task.

EOG は、多用途脳波計(日本電気三栄 :IA94)を用いて増幅後、A/D コンバータを介してパーソナルコンピュータ (NEC:PC-9801)へ送った。このデータをもとに、処理プログラムによってマウスポインタの動作をコントロールした。EOG によるポインタのコントロール方法は、入力の変位を検出し、変位量を一定にしてポインタの座標を決定するというものである。この方法では、被験者はポインタを押していくように眼球を動かすと、ポインタは、ちょうど重い荷物が少しづつ引きずられていくように動作する。

2-2 実験課題

健常被験者 5 名を対象として実験を行った。ディスプレイ上には、あらかじめ縦 50 ドット横 100 ドットの間隔で並んだ 20×20 ドットの 9 個のターゲットと、現在の位置を示すポインタを表示させた。(Fig.2) 被験者には、ディスプレイ上に並んだターゲットにポインタを合わせてクリックしていき、なるべく早く全てのターゲットを消すよう指示した。この流れを 1 試行とした 20 試行を被験者一名に対して行い、課題遂行にかかる時間を測定した。

Fig.3-1 Example of Performance curve

3. 結果

一つのターゲットをクリックするまでにかかった時間を図に示した。Fig.3-1、3-2 は、その被験者二名の例である。Fig.3-1 での平均は 12.35 [s]、Fig.3-2 では 22.35 [s]であった。Fig.3-1 の被検者にいたっては、最高 6 [s]で一つのターゲットに到達している。また、両方とも回数を重ねるごとに習熟傾向が見られた。

4. まとめ

EOG を用いたポインティングデバイスは、マウスを一切使用せずに、正確にターゲットをクリックすることができた。また、操作の習熟にも余り時間がかからず、適切な使用法で用いればすぐに使用できることがわかった。今後は、さらなるアルゴリズムの改良に加え、簡単に装着できるキットを考案する予定である。

参考文献

R. B. Knapp and H.S. Lusted : Biocontrollers for the physically disabled : A Direct link from nervous system to computer, proceedings. Edited by H. J. Murphy. California State University, 1992.

Fig.3-2 Example of Performance curve