

## 眼電図を用いた文字入力インターフェースの開発

## Development of a EOG-based Character Input Interface

山岸 健司\*, 堀 潤一\*\*†, 宮川道夫\*\*†

\*新潟大学大学院自然科学研究科, \*\*新潟大学工学部福祉人間工学科, †新潟大学超域研究機構

Kenji Yamagishi\*, Junichi Hori\*\*†, Michio Miyakawa\*\*†

\*Graduate School of Science and Technology, Niigata University,

\*\*Department of Biocybernetics, Niigata University, †Center for Transdisciplinary Research, Niigata University

## 1. はじめに

コミュニケーションは人間が基本的な生活を行うためには必須であるが、末期 ALS など残存機能が極端に少ない重度肢体不自由者<sup>[1]</sup>を支援する実用的なコミュニケーション装置<sup>[2]-[6]</sup>は少ない。本研究では、8 方向視線移動と随意瞬目時の眼電図(EOG)を検出し、スクリーンキーボードにおけるカーソル移動を任意に行う文字入力インターフェースを開発した。EOG を用いることでローコストでの実用化が可能となる。視線の妨げとならず、異物感を減らすことを配慮し、3 電極 2 チャンネルを単極誘導で計測した。

## 2. 実験方法

銀/塩化銀電極を、利き目の前額部、こめかみ、耳朶に貼付し、耳朶の電極を基準とした。単極誘導で検出したチャンネルを Ch. V, Ch. H とした。生体計測時のドリフト特性を避けるため、交流増幅を用いた。0.53~10Hz のアナログバンドパスフィルタを施した後、サンプリング周波数 100Hz で A/D 変換し、チャンネル間での解析処理により意図情報を生成した。

眼球運動と意図情報の関係を図 1 に示す。入力により発生した活動電位が閾値を条件通りに越えた際に意図情報を出力した。8 方向の視線移動(上, 下, 左, 右, 右上, 右下, 左下, 左上)と随意瞬目を検出して 9 値の意図情報を生成した。眼球偏移角度を 30° 以上、視線移動時間を 1 秒前後にし、自然視による誤作動を削減した。

本システムの性能は閾値に影響されるため、適切な閾値を設定する必要がある。予備入力として、ディスプレイ上に表示した指示に従って、視線移動と瞬目の活動電位を取得し、自動閾値設定処理で最適な閾値と解析区間長を決定した。

システムの実用性を検討するため、健常被験者 3 名でスクリーンキーボードを用いて文字入力実験を行った。入力は被験者各自のペースで行った。

## 3. 結果・考察

文字入力実験を行った結果、被験者の意思伝達率は概ね 90%であった。誤作動の主な原因は、不随意瞬目が様々なタイミングと電位で発生することに起因していた。ほとんどの不随意瞬目は Ch. H で電位変動を起こさないため、「Up」時の電位変化と不随意瞬目時の電位変化は類似していた。不随意瞬目時の電位変化は鋭い特徴を持つため、鋭さを時間閾値として設けて誤作動を軽減した。今後、解析処理及び自動閾値設定処理を見直すことで、精度をより改善できると考えられる。

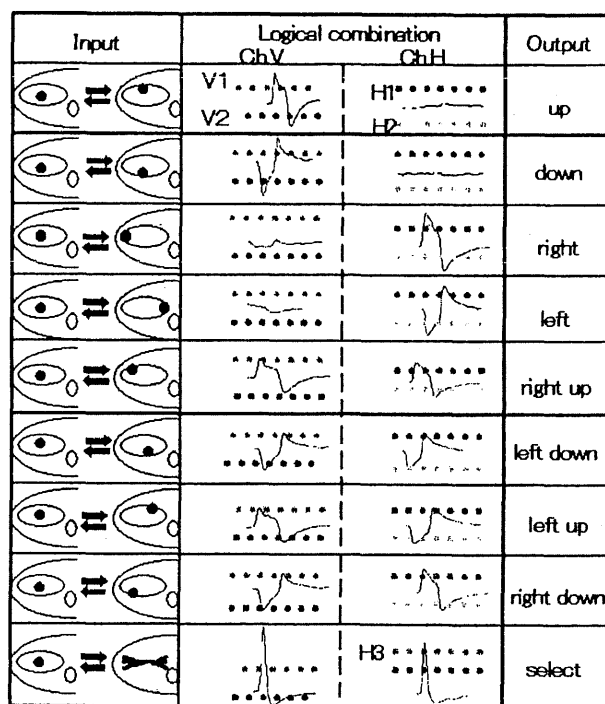


図 1 眼球運動と EOG と意図情報の関係

本研究では、簡易なシステムの適応処理で意思伝達率の高い、文字入力インターフェースを開発した。本システムは、臨床的な場面において実用的であるといえる。

## 参考文献

- [1] 豊倉: “文部省特定研究「難病」 班難病の発症機構に関する基礎的研究昭和 50 年度研究業績,” 文部省, 1976.
- [2] 久野, 八木, 藤井, 古賀, 内川: “EOG を用いた視線入力インターフェースの開発,” 情報処理学会論文誌, 39, 5, pp. 1455-1462, 1998.
- [3] 大矢, 斎藤: “眼球運動による筋萎縮性側索硬化症用コミュニケーションツール,” 第 18 回生体・生理工学シンポジウム論文集, 1P-26, pp. 147-148, 2003.
- [4] 内藤, 野澤, 田中, 井出: “瞬目・眼球運動を用いた意思伝達代行システム,” FIT(情報科学技術フォーラム)2002, K-45, pp. 457-458, 2002.
- [5] J. Hori, K. Sakano, and Y. Saitoh, “Development of a communication support device controlled by eye movements and voluntary eye blink,” IEICE Trans. Inf. & Syst., vol. E89-D, 6, pp.1790-1797, 2006.
- [6] K. Yamagishi, J. Hori and M. Miyakawa: “Development of EOG-based communication system controlled by eight-directional eye movements” IEEE, 2006, (accepted).