

指節に取り付けた振動モーターによる盲ろう者向け出力デバイスの検討

中村圭吾[†] 中村喜宏[†]日本大学大学院生産工学研究科[†]

1. はじめに

盲ろう者とは、視覚と聴覚の両方に障害を併せ持つ人の事を指す。日本全国に盲ろう者は約2万3200人いると推計されている。盲ろう者は視覚と聴覚という人間の主要な2つの感覚機能に障害を併せ持つため、コミュニケーションをとる時、情報の入手、場所の移動、など様々な場面で困難が生じる[1]。現在、盲ろう者とのコミュニケーションには、触手話や指点字などが用いられている[2]。これらの方法は、双方にコミュニケーション方法の習得が必要となる。従来技術に、指点字を左右の手の指先に取り付けた6個の振動モーターによって伝える方式[3]があるが、同時に複数指の振動を感知する必要があり、認識に慣れが必要である。そこで本研究では、盲ろう者を対象としたコミュニケーションエイドとして、片手の12個の指節に取り付けた振動モーターによって出力を行う新しい出力方式を提案する。本研究は検出位置の数が従来技術の2倍となり、同時に振動を感知する必要がなく、より効率的に認識ができる可能性がある。実験により提案方式の可能性を評価した。

2. 出力方式

提案する出力方式は、左手の親指を除く4本の指の指節に振動モーター付きのマジックテープを装着し、振動させて、出力を行う。装着例を図1に示す。



図1 装着例

指の付け根から、1つ目の節を基節、2つ目の節を中節、3つ目の節を末節と呼ぶ。

図2に示すように、各指節に0~9およびa,bの文字を割り当て、出力実験での出力文字とした。

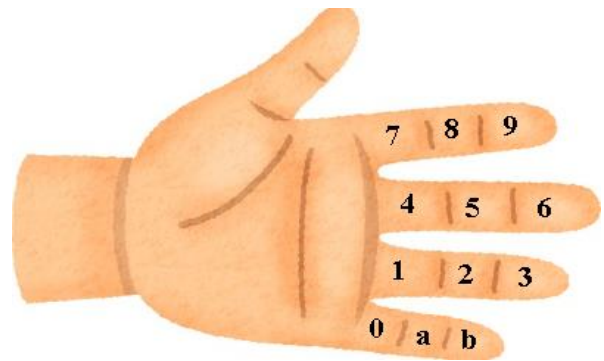


図2 指節への出力文字割り当て

3. 出力実験

3.1. 実験内容

数字、かな文字の出力を想定した3つの実験を行った。1つ目は、数字の出力を想定して各指節を1回、一定時間振動させて図2に割り当てた数字等を識別する実験を行った。この実験は1セッションあたり24問出題し、2セッション行った。以後この方式をシングルタップ方式と呼ぶ。2つ目は、ポケベル方式(2キー入力によるかな文字の入力)を想定して異なる指節をランダムに2回連続して一定時間振動させることで図2に割り当てた2つの数字等を識別する実験を行った。この実験は1セッションあたり24問出題し、1セッションのみ行った。以後この方式をツータップ方式と呼ぶ。3つ目は、トグル入力によるかな文字出力を想定して一つの指節を連続して2~5回(シングルタップ方式の実験で行った1回振動を除く)、一定時間振動させることで、図2に割り当てた数字等が何回振動したかを識別する実験を行った。4種類の振動パターンと指節が12個あるため、全部で48パターンとなる。この実験は1セッションあたり48問出題し、1セッションのみ行った。以後この方式をマルチタップ方式と呼ぶ。

3.2. 実験手順

実験協力者には、出力デバイスを装着している間に、図2を見てもらい、出力文字の割り当てを説明した。次に、0~9およびa,bを一通り振動させて、判別の難しい指節がない事を確認した。その後、シングルタップ方式の実験を行い、次にツータップ方式、マルチタップ方式

Investigation of output device for deafblind people using vibration motor attached to each phalanx

[†]1Keigo Nakamura, Graduate School of Industrial Technology, Nihon University

[†]2Yoshihiro Nakamura, Graduate School of Industrial Technology, Nihon University

の実験を行った。各実験の間に 5 分程度の休息を挟んだ。また実験中、出力文字の割り当てがわからず答えられなかった場合、モニターに表示した図 2 を見て答えてもらった。

3.3. 実験協力者

シングルタップ方式の実験には 21 歳から 54 歳の男性 5 名(A,B,C,D,E とする)に協力してもらった。またツータップ方式、マルチタップ方式の実験協力者はシングルタップ方式における実験協力者 5 人の内 3 人(F,G,H とする)に協力してもらった。

4. 実験結果

4.1. シングルタップ方式の実験結果

シングルタップ方式における実験のセッション 1 の認識率とセッション 2 の認識率を図 3 に示す。

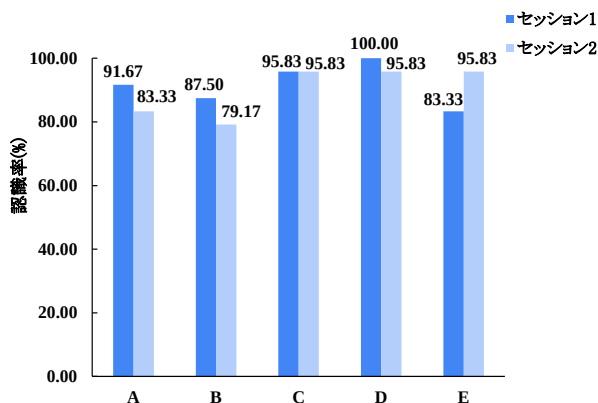


図 3 シングルタップ方式の認識率

シングルタップ方式における認識率は、最大で 100%、最小で 79.17%、実験全体の認識率の平均は 90.83% となった。

また、協力者の 5 人中 3 人がセッション 2 における認識率がセッション 1 における認識率より低下していることが図 3 からわかる。

4.2. ツータップ方式、マルチタップ方式の実験結果

ツータップ方式における実験の認識率とマルチタップ方式における実験の認識率を図 4 に示す。

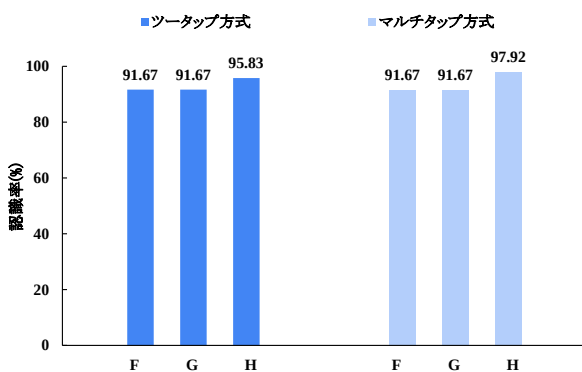


図 4 ツータップ方式、マルチタップ方式の認識率

ツータップ方式における認識率は、最大で 95.83%、最小で 91.67%、実験全体における認識率の平均は 93.05% となった。マルチタップ方式における認識率は、最大で 97.92%、最小で 91.67%、実験全体における認識率の平均は 93.75% となった。

4.3. 指節ごとの認識率

3 つの実験における指節ごとの平均認識率を図 5 に示す。

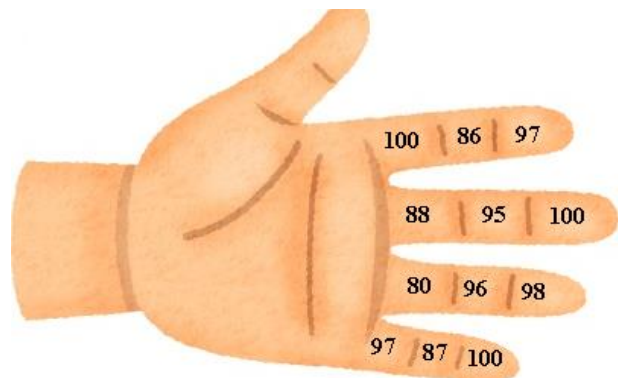


図 5 指節ごとの平均認識率

指節ごとの平均認識率は、薬指の基節が最も低い結果となった。

5. 考察と今後の課題

シングルタップ方式における実験の認識率は 5 人中 3 人がセッション 2 で低下していたため、連続して実験を行ったことによる疲労で認識率が低下するのではないかと考えられる。また指節ごとの平均認識率は薬指の基節が最も低くなったが、これは薬指と中指の間隔があげづらく、マジックテープが接触してしまい、振動が中指にも伝わってしまうため、振動の区別が難しくなり誤認識につながったのではないかと考える。

今回の実験で、マジックテープの接触によって、振動が他の指にも伝わってしまい認識率が低下する問題点が判明した。そのため提案方式は現段階では、有用であるとはいえず、使用するマジックテープの材質や薄さの改善、振動モーターの振動時間や振動の強さを見直すことが今後の課題であると考えられる。

参考文献

- [1] “盲ろう者について知ってください:盲ろう者とは”. 東京盲ろう者友の会. http://www.tokyo-db.or.jp/?page_id=43, (参照 2020-10-2).
- [2] “盲ろう者について知ってください:コミュニケーション方法の詳細”. 東京盲ろう者友の会. http://www.tokyo-db.or.jp/?page_id=43, (参照 2020-10-2).
- [3] 永野 秀浩, 菅野 恒雄, 足原 修, 長橋 宏: 振動モータによる盲ろう者のためのコミュニケーションエイド: 振動モータの位相制御の考察, 映像情報メディア学会, 1996, 20 巻, 46 号, pp23-28(1996)