

[演題4]

# パワーアシストグローブのスイッチ動作の検討 (つまみ動作を用いて)

里野 初匡<sup>1)</sup>, 古田 恒輔<sup>2)</sup>

1) 神戸学院大学総合リハビリテーション学部作業療法学専攻4年

2) 神戸学院大学総合リハビリテーション学部作業療学科

## 1. はじめに

ヒトの手の動きとして、手関節背屈で手指は屈曲し、手関節掌屈 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ で手指は伸展するという動きがある。この動きは掴み・つまみ動作において有効な手法といえる。本学における先行研究で石井ら<sup>1)</sup>は把持動作(以下:筒握り)を用いてパワーアシストグローブ(以下:グローブ)を操作するスイッチ角度の検討を行った。前腕回内位 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 付近でスイッチをon/offさせることで実用的な握りが可能となったが、その最適なスイッチ角度を特定することはできなかった。本研究では筒握りだけではなく、つまみ、放しなどのつまみにおいて効率的なスイッチ角度と方法を検討した。その結果、つまみ動作を行う際の使いやすいスイッチ角度と方法について絞り込むことができたので報告する。

本研究は神戸学院大学総合リハビリテーション学部ヒトを対象とする研究等倫理委員会の承認を得て実施した。(承認番号1624036)

## 2. 対象

本実験の対象は神戸学院大学 総合リハビリテーション学部 医療リハビリテーション学科 作業療法学専攻3回生の健常な学生男女10名の計20名である。対象は男性10名、女性10名で、男性の平均年齢は $20.9\pm 1.1$ 歳、女性21.0歳であった。利き手では、右利きが男性:8名、女性:9名で

あり、左利きが男性:2名、女性:1名であった。

## 3. 目的と実験装置

### (1) 実験目的

手関節を用いたスイッチのon/offを掌屈 $0^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ の4段階に設定し、これらの角度で課題実施に対する速度や正確性、実用性を検討することとした。

### (2) 実施課題

実施する側にグローブを装着し、椅子に座位をとらせて、スタートボード⑨番にリーチさせ、つまめる位置に椅子を動かし、固定した。ボードは右利き、左利き共にゴールボード⑦番が体の正面となり動作が右利き、左利きで同じになる様に設置した。動作はスタートボード①番よりゴールボード①番へ、スタートボード②番よりゴールボード②番へとスタートボードと同じ番号のところへ電池をつまんで移動させ、カップに立てて入れる動作を①番~⑨番行い、この動作を5回繰り返し、平均時間を求めた。

## 4. 結果

20名の $0^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ SWを用いて9本の電池を5回移動させた所要時間の平均を求めた。また被験者の各角度における平均所要時間と素手で実施した参考時間を示す。

スイッチごとの全被験者の所要時間の平均は

0° SW : 31.8sec, 10° SW : 26.8sec, 20° SW : 26.2sec, 30° SW : 26.3sec となった。参考として計測した素手では 11.1sec となった。

全被験者の各角度における平均所要時間をみると、個々に時間の長短はあるが、0° SW が時間がかかっている。また素手は明らかに短い時間で課題を終了していた。

次にビデオに記録された動画より全被験者の移動回数におけるつまみそこない、つまみ直し、落とすなどの行為数を調べた。その結果、0° SW : 2.5 回, 10° SW : 2.7 回, 20° SW : 3.6 回, 30° SW : 8.4 回となった。30° SW にてこれらの操作ミスが多く傾向が見られた。

## 5. 考察

0° SW は、所要時間に有意差がみられたが、ミスの回数に有意差がないので 0° SW は時間がかかってしまうスイッチといえた。反対に 30° SW は、ミスの回数に有意差がみられたが、所要時間に有意差がないので 30° SW はミスを誘発してしまうスイッチといえ、これらは実用性に欠けるスイッチであると考えられた。手関節の掌屈、背屈を主動作と考えた場合に有用に操作できるスイッチは 10° ~ 20° 付近にあると考えられるが、今回の研究ではこれを詳細に特定することはできなかった。

## 6. まとめ

本研究では、つまみ動作を行う際のグローブ操作における効率的なスイッチ角度と方法を検討するために 0° SW, 10° SW, 20° SW, 30° SW を製作し、電池を移動させるときの所要時間とそれに伴ったミスの回数を調べた。結果、0° SW は時間がかかり、30° SW はミスを誘発するスイッチとなった。このことからつまみ動作を行う際の

グローブ操作における効率的なスイッチ角度は 10° ~ 20° 付近にあるのではないかと考えられた。

## 7. 今後について

今回、つまみ動作を用いてグローブ操作を効率的に行えるスイッチ角度が 0°, 10°, 20°, 30° のいずれかにあると考え実験を行った。10° ~ 20° 付近に実用性のあるスイッチ角度があるかもしれないと絞り込むことができたが、実用性のある角度を特定することはできなかった。今後検証すべきテーマとしては、以下の3点が挙げられた。

- (1) 今回は、アームホルダー部が重すぎたため、被験者への負担も大きく感じられた。今後さらなる軽量化と負担の軽減を行う必要がある。
- (2) 今回は 10° ~ 20° 付近に有用なスイッチ角度があると考えたが、角度が特定できず断定できないため、再度実験する必要がある。
- (3) 石井ら<sup>1)</sup>も述べたようにスイッチの on/off を視覚、聴覚、振動等のフィードバックを行うことでつまみのタイミングが計れ、ミスの回数が減少できるかもしれないと考えている。今回の実験では電池をつまみ、移動させ、放すという課題だったが、一部つまんでいる感触がないという被験者や、掌背屈を繰り返してスイッチの on/off を確認する被験者がいたため、このようなフィードバックがミスの軽減につなげることができないのではないかと考えている。

## 引用文献

- 1) 石井大樹, 古田恒輔 : パワーアシストグローブのスイッチ動作の検討. 作業療法 論文集 2016 : 43-48, 2016.