

多系統萎縮症に対する操作スイッチの試作

Experimental production of the operational switch to MSA

○ 河合俊宏（埼玉県総合リハビリテーションセンター）

Toshihiro KAWAI, Saitama Rehabilitation Center

Abstract: MSA is the incurable disease which is a general term of SND, OPCA and SDS. It's difficult to live a life with the extrapyramidal symptom, ataxia and self-controlled nervous disorder. This report is an experimental production of the operational switch.

Key Words: MSA, Operation Switch, Communication Device

1. 背景

多系統萎縮症（以下、MSA）は、線条体黒質変性症（SND）、オリブ橋小脳萎縮症（OPCA）、シャイ・ドレーガー症候群（SDS）の総称である難病である。錐体外路症状、運動失調、自律神経障害と、いずれも在宅生活を送るには課題となるため、自発的なコミュニケーション機能が一旦失われると、機器的な支援が有効とされる例をみることは極めて少ない。

なかでも錐体外路症状では、動かない「無動」と、運動時に伴う「振戦」が問題となる。運動時のみ振戦がある場合は、接点入力に必要な荷重を大きくとることにより、緊急時の呼び出しなどに限れば、可能となる。しかしながら、振戦を止めることが出来ない場合は、設定・動作確認だけで、現実的な対応が出来ない。今回振戦の激しい対象向けに、操作スイッチだけでなく、振動を抑える刺激装置を含めたシステム構成を試作したので、報告する。

2. 対象

60歳代、男性。家族（子・孫）と同居にて在宅療養。四肢麻痺、音声言語機能喪失。常時ねたきり状態である。

X年3月「呼び出しが出来るように」との家族の希望で、市役所より埼玉県総合リハビリテーションセンターに依頼があったものである。

3. 経緯

初回は、作業療法士・保健師が訪問し、接点入力動作は可能であることを確認した。操作スイッチを貸出したが、誤報が多く継続利用は出来なかった。

二回は、重度障害者用意思伝達装置（以下、意思伝）であればという要望が出たため、4月に訪問した。しかしながら意思伝の操作には、操作スイッチが必要であり、紹介のみで、家族に操作スイッチの選定が大切でかつ、現状では厳しいことを納得してもらった。

三回以後、三回同行訪問し、操作スイッチの選択、ライトを用いた光のフィードバックによる振戦の随意的変化、OAK Pro（株式会社アシスト・アイ）によるモーションヒストリー計測を行った。一定振動であることが記録的には明らかになったが、家族への聞き取りから、日変動が大きく、速く動いている時もあるあれば、ゆっくりの日もあるということであった。

4. 試作目的

変動が大きい場合には、変動を読みとり、制御することが必要である、随意的に動かそうとした時の最初のみを信

号とし、制御器を介して、出力する機器を試作することとした。

5. 試作

市販品での検討として、細かな動作を無視して、粗大になった時点を随意動作と判断させる装置、スイッチアダプタを用いることで、数文字ではあるが、再獲得できた例もある。¹⁾²⁾

図1に有限会社アルファテックのスイッチアダプタを示す。



図1 Switch Adapter

しかしながら本例では難しかったため、独自に設計した。調整がアナログで出来れば、日変動にも対応しやすいが、出来るだけ調整が無いように、プログラマブルカウンタでなく、小型のコンピュータ、RaspberryPi Model Aを用いることにした。Raspbian上で、Pythonで記述した。³⁾

初回の操作スイッチ入力は、そのまま操作対象へと出力し、2回めからの操作スイッチ入力から間隔を演算し、幅をもたせた時間 t_1 内は、操作対象への出力をしない。

t_1 を越えた場合は、再度操作対象へと出力を行う。以後は繰り返すである。

また出力をしない時間が一定時間 t_2 を越えた場合は、振戦がずっと継続している、つまり不随意運動が継続していると判断して、別出力となるようポートを別にした刺激装置起動用出力へ信号を送るようにした。

t_1 を 2 クロック相当、 t_2 を 4 クロック相当と仮定した時のタイミングチャートを、図 2 に示す。

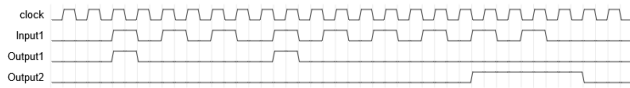


図 2 Timing chart

また電源切断時には、別入力となる別ボタンを用意し、SD カードの破壊が起きないように配慮した。⁴⁾ 試作を、図 3 に示す。



図 3 Trial Controller

刺激装置例として、図 4 に株式会社イリスコの機械リズム発生装置を示す。

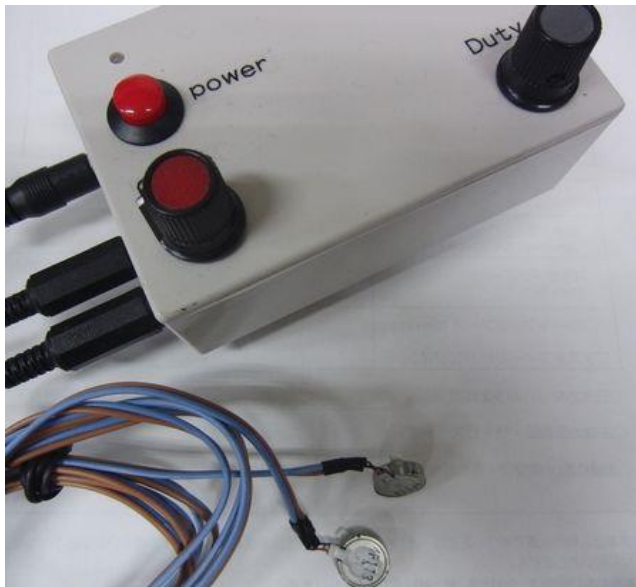


図 3 Mechanical Rhythm Generator System

6. 課題

試作期間は 2 ヶ月であったが、同時期に対象が体調不良となり入院、9 ヶ月後、別疾患を主原因として死亡した。

試作を実際に適応していないので、効果は微妙である。

同病であっても、同等の振戦で困っている例は少ないため、今後も地域支援例にあたり、機器の有効性を実証して

ゆきたい。

参考文献

- 1) 河合俊宏， 本山悦子， 三品雅子， 多系統萎縮症に対するナースコール支援例， リハ工学カンファレンス講演論文集， pp. 183-184， 2007.
- 2) 河合俊宏， 本山悦子， 神山育美 他， 多系統萎縮症に対するコミュニケーション支援例， リハ工学カンファレンス講演論文集 CD-ROM， pp. 257-258， 2011.
- 3) 金丸隆志：RaspberryPi で学ぶ電子工作. 講談社， 2014
- 4) 河合俊宏， 鈴木康子， 東海林朋美 他：在宅難病患者向け緊急通報装置の機器支援 その 4. 第 30 回リハ工学カンファレンス in おきなわ論文集， CD-ROM， 2C3-1， 2015