

# サーボモータを利用したボタン押し装置の試作

Servo motor unit for button pushing device

藤記 拓也<sup>1)</sup>・飯島 浩<sup>1)</sup>

Fujiki Takuya, Iijima Hiroshi

## 1. はじめに

一般的な電気製品において、スイッチは最も基本的なヒューマンインターフェースであり、広く採用されている。ただし、上肢に障害があると、手指でスイッチの操作をすることが難しい場合や、スイッチのあるところまで手指を移動させることが難しい場合があり、通常のスイッチ操作によって電気製品を使うことができない。このような場合の対策として、電気製品のスイッチ部分を改造し、別の操作しやすいスイッチを接続して、スイッチ操作を可能にする方法をとることがある。

しかし、電気製品によっては、安全上の理由や使用契約上の理由（電気製品が借りているものであったり、設備の一部であったり）により、改造が許されない場合や、技術的理由により改造が著しく困難な場合がある。

今回は、改造が難しい事例において、スイッチを物理的に押す装置を作成し使用することで対処した事例を紹介する。

## 2. 経緯及び概要

今回、オートロック付きのマンションに居住するALS（筋萎縮性側索硬化症）の方から、日中独居となるので、マンション入口からの呼び出しに応答するインターホン操作と電気錠の解錠を自力でできるようにしたいとの依頼があった。本人は、日中は電動車椅子を操作して室内を移動しており、軽作動

力のスイッチを押すことができたが、マンションの設備であるインターホンのスイッチ位置まで手を挙げることができず、また、インターホンの受話器をとることもできないため、インターホンの呼び出しに対して、応答も解錠も自力ではできなかった。操作のためには、インターホンのスイッチ部分を改造して、本人が操作可能な外部スイッチを接続すればよいのだが、インターホンはマンションの設備であり、火災報知や非常呼び出しなどの安全装置を兼ねているため、改造ができなかった。そこで、インターホン本体の改造は基本的に行わずに、外部から機械的な方法でスイッチを押す装置を設置し、装置のコントロールは本人が操作できるスイッチを使用することで、希望の操作を実現する方法をとることにした。

## 3. ボタン押し装置

機械的な運動をさせる装置のことをアクチュエータと呼ぶが、今回、安価に使用でき、小型ということから、ソレノイドとサーボモータユニットの2種類のアクチュエータについて使用を検討した。ソレノイドは、電磁石で棒を押すという単純な構造であり制御が簡単であるが、装置が大きくなりがちであり、取り付け位置や寸法に制限があったため採用を見送り、ラジコンの操舵装置などに使われるサーボモータユニットを用いた装置を製作することとした。

今回作製した装置のシステム図を図1に示す。2つのサーボモータユニットを使用し、一つは応答の際のフックボタンを操作し、もう一つは入口の解錠ボタンの操作を行なっている。フックボタンの操作は、本人が応答する場合に動作するのはもちろん、

1) 横浜市総合リハビリテーションセンター  
地域リハビリテーション部 研究開発課

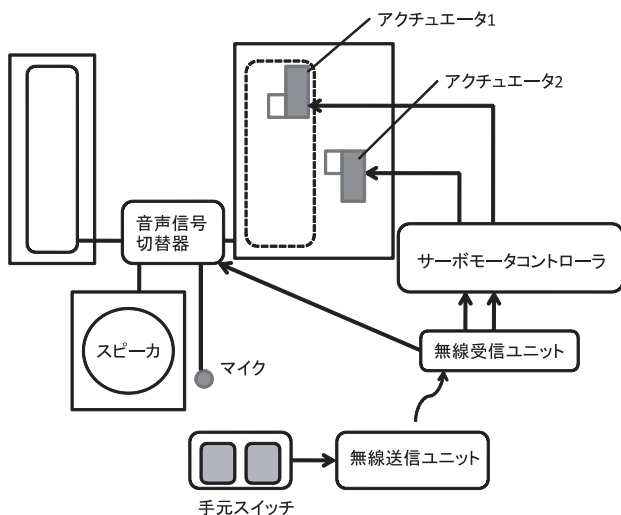


図1 ボタン押し装置システム図

夜間に家族が応答する場合にも動作する必要がある。サーボモータの制御は、ワンチップマイコンを用いて行なった。

また、本人が声で応答できるように、ハンドセットの信号を、同時にリレーで切り替え、スピーカ及びマイクに接続し、ハンズフリーで応答できるようにした。操作のスイッチは、無線リモコンユニットを用いてワイヤレスとし、本人の手元に小型のスイッチを置いて操作できるようにしている。

さらに、同居の家族が操作する場合には、従来の操作とほとんど変わらない操作を行うため、別のハンドセットを置いて、ハンドセットを外すとサーボモータが動いてフックスイッチを操作している。実際に作成した装置の様子を図2に示す。



図2 実際の装置の様子

サーボモータユニットのインターホン装置への固定は、強力両面テープで貼り付けた後、ホットボンドで固めている。

マンション入口から呼び出しがあると、本人が操作する場合には、インターホン近くまで電動車いすで移動し、手元のスイッチを押すことで、フックスイッチを押していたサーボモータユニットがスイッチを放し、同時に音声信号がハンドセットからスピーカ・マイクに切り替わって、ハンズフリーで応答することができる。応答後、入口を解錠するには、手元の別スイッチを押せば、解錠スイッチがサーボモータユニットにより物理的に押されて、解錠される。応答の際のスイッチをもう一度押すことで、フックスイッチのサーボモータユニットがフックスイッチを再び押して、応答を終了する。

#### 4. 結 果

サーボモータユニットを採用したボタン押し装置を作製することができた。

依頼した本人は、この装置を用いて応答・解錠が自由にできるようになり、来客やヘルパーなどにきちんと応対できるということで喜んでおり、鍵などを預ける必要がなくなったことで、プライバシーの面でも有効だと評価している。

スイッチ操作が難しい電気製品について、改造ができない、あるいは、難しいときには、このようなメカニカルな方法の解決が有効であり、インターホンに限らず、応用範囲は広いと思われる。

サーボモータユニット自体は1個数千円程度で手に入り、ワンチップマイコンによる制御部も千円程度であるから安価でもある。

しかし、より小型で安価なアクチュエータがあれば、さらに使用しやすいものができるはずである。また、取り付け方法についても、本体への接着という今回の方法よりも、より簡単に安定して動作できるような方法の検討をしていく必要がある。

〔第27回ハ工学カンファレンス

(2012年8月23日～25日、福岡市)にて発表〕