

# 障がい者の自立生活を支援する福祉機器の研究開発(第3報) —無線通信によるマウスポインタ操作インタフェースの開発—

田畑 克彦 千原 健司

## Research and Development of Assistive Technology (3<sup>rd</sup> Report) Development of Wireless Interface Boards for Mouse Pointer Control

Katsuhiko TABATA Kenji CHIHARA

**あらまし** マルチメディアが社会に浸透し、障がいを持つ多くの人も、パソコンを使用してインターネット上の各種サービスを利用しており、もはやパソコンは生活を送る上で必要不可欠な機器になりつつある。上肢等に障がいを持つ人がパソコンを操作する場合、マウスまたはキーボードの代替となる市販の操作インタフェースを使用しているが、その障がいの部位や症例は様々であり、適用できないケースも多く、手製のマウススティックを使用することが多い。本報では、重度の頸髄損傷者用の電動車いすを後頭部で操作する入力装置で、パソコンも操作できることを目的として、マウスポインタを操作するための2つの入力デバイスを使用した無線式操作インタフェースを開発し、その動作を確認したので報告する。

**キーワード** 福祉機器, 無線通信, マウス操作, 組込みシステム

### 1. はじめに

少子高齢化社会がますます進行していく中で、障がい者への人的な支援には限界がある。このような状況の中で、障がいを持つ人が自立した生活を送るためには、自助努力とそれを支える福祉機器の提供が必要不可欠である。

現在、日常の生活や仕事を行っていく上で、使用用途や頻度が急速に拡大しているのが、パソコン利用である。パソコンにより、文書作成、表計算、または専用ソフトウェアを使用した在宅就業や、インターネットによる情報収集、食材や日用品の購入などが可能になり、自立生活のために重要な機器となりつつある。

上肢に障がいを持つ人がパソコンを操作する場合には、マウスまたはキーボードの役割を果たす様々な市販の操作インタフェースを使用している。しかし、障がいの部位、症例および程度も様々であり、市販品を使用できないケースも多いことから、本人が使い易いように製作されたマウススティックを用いることが多い。

現在、本研究所では重度の頸髄損傷者が電動車いすやロボットアームを後頭部で操作する入力装置を開発中<sup>[2]</sup>である。本報では、この入力装置によりパソコンも操作可能とすることを目的として、マウスポインタを操作するための2つの入力デバイスを使用した無線式操作インタフェースを開発し、その動作を確認したので報告する。

### 2. システム構成

#### 2. 1 無線方式の選択

マウスに代わる入力デバイスによって得られた操作情報(ポインタ移動やクリック動作等)は、マイコンなどの組込みシステムにてパソコン本体に送信される。この送信方式には有線式と無線式があるが、電動車いすへの実装を考慮すると、有線式はケーブルのコード長や周囲の家具などの配置によって、使用できるエリアや条件が制限されるため、現実的でない。そこで、これらの制限を受けない無線式を選択する。

無線通信方式は、無線LAN、Zigbeeモジュール、Bluetoothモジュールによる手法が候補として挙げられる。どの手法も、コスト的には優劣はないが、マイコンなどの組込み機器に接続し易いシリアル通信が可能であること、ペアリングなどの混信対策等が取られ、1対1通信が安定していることから、Bluetoothモジュール(エーディーシーテクノロジー株式会社 ZEAL-C01シリアルセット)を選択した。なお、今回はWindows XPをOSとしたパソコンをターゲットにしている。

#### 2. 2 シリアルキーによるマウス操作

マイクロソフト社のWindows XPでは、標準のキーボードまたはマウスを使用することが困難な人のためのユーザー補助機能として、シリアルキー機能<sup>[1]</sup>を提供している。これは、シリアルキー機能を有効にすれば、COMポ

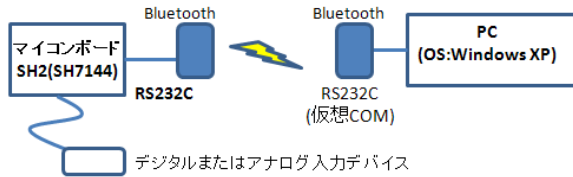


図1 無線式操作インターフェースシステム

ートにシリアル接続されたデバイスから、指定された命令コードを受信することによって、キー入力やマウスポインタを操作できる機能である。よって、マイコンが入力デバイスの入力情報を解読し、指定のマウス命令コードをパソコンに送信することで、マウス操作が可能となる。

### 2. 3 構築するシステム

図1は今回構築したシステムである。マウスの代わりとして製作した入力デバイスはマイコンボード（イーエスピー企画（株）CQ-7144）に接続される。マイコンは、読み取った入力デバイスの状態により、マウス命令コードを生成し、RS232C通信によりマイコンに接続されているBluetoothモジュールを介して、パソコン側のBluetoothモジュールに無線送信する。Bluetoothモジュールとパソコンは仮想COMポートによりRS232C通信を行い、パソコンがマウス命令コードを受信し、対応するマウス動作を行う。なお、今回のマイコンボード上のマイコンはルネサスエレクトロニクス社のSH2(SH7144)を使用している。また、RS232Cの通信仕様は表1のとおりである。

表1 RS232C通信仕様

通信速度	19200bps
データビット	8ビット
ストップビット	1ビット
パリティビット	なし
フロー制御	なし

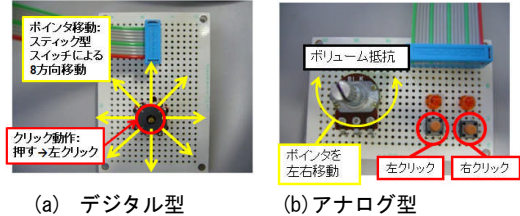


図2 マウス入力デバイス

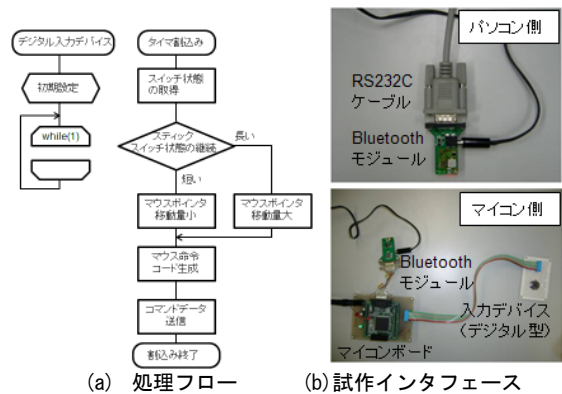


図3 開発した操作インターフェース（デジタル型）

### 3. 試作システムの動作確認

今回は図2に示すように、入力デバイスの入力信号がデジタル、アナログ双方に対する動作を確認するため、入力デバイスを2種類製作し、その動作を確認した。

製作した2種類の入力デバイスの概略を以下に述べる。

#### 3. 1 デジタル型入力デバイス

図2(a)のように8方向のスティック型スイッチにより、マウスポインタを8方向に動かし、スティックの押し込みによって左クリック動作させる。また、同じ方向へスティックを倒している時間が長ければ、移動量を増やして操作性を上げることができるようにした。マイコンに実装したプログラムの処理フローと試作したインターフェースの写真を図3に示す。

#### 3. 2 アナログ型入力デバイス

図2(b)のようにボリューム抵抗によるアナログ電圧値の変化により、マウスポインタを左右2方向に動かし、別ボタンスイッチによって左右クリックの動作をさせる。

アナログ電圧値の大きさにより、マウスポインタの動作量を変化させている。また、ポインタが画面左端まで移動すると、マウスポインタの高さを一行として、一行分上の画面右端に移動する。逆に右端まで移動すると一行分下の画面左端に移動する。

### 4. まとめ

パソコンのマウスポインタ操作を行う無線式操作インターフェースの開発事例について述べた。本報にて開発・検証した操作インターフェースは、後頭部で操作する入力装置<sup>[2]</sup>に実装される予定である。今後は、より使い勝手を考慮し、他のWindowsバージョンやUSBタイプのBluetoothモジュールの適用について検討する。

### 謝辞

本研究開発は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の平成22年度福祉用具実用化開発費助成金により実施しました。ここに感謝の意を表します。

### 文献

- [1] マイクロソフト社，“シリアルキー”，<http://www.microsoft.com/japan/enable/training/windows/wi/serialkeys.mspix> (2011.3現在)
- [2] 千原健司ほか，“障がい者の自立生活を支援する福祉機器の研究開発（第2報）－後頭部で操作する入力装置によるロボットアームの制御－”，岐阜県情報技術研究所研究報告第12号，pp.38-39, 2011.