

O-019

## 加速度センサを利用した PC 操作 PC Operation Using an Accelerometer

岡村 拓哉†  
Takuya OKAMURA

伊與田 光宏†  
Mitsuhiro IYODA

### 1. はじめに

近年 PC の利用方法は多々あるがほとんどがマウス・キーボードの操作が基本である。この場合、マウスの使用範囲から PC 付近での操作しかできない。このため PC 利用者は操作範囲が限定されてしまう。

本研究ではマウスの利用範囲を拡大し、マウスを空中に持ち上げて PC 操作が出来るような操作制御プログラムを作成し PC 利用者の支援を行う。

### 2. 概要

現在 PC の操作方法には前述したマウス・キーボードの他に Kinect などによるカメラ認識での操作や加速度センサによる人間の動きによる操作などが挙げられる。

本研究では 3 軸加速度センサとマウス操作を組み合わせる事で、より動的かつ有効性の高い PC 利用の制御プログラムの開発を目的とする。

### 3. 加速度センサ

加速度センサとは加速度を計測するセンサのことであり、一般には機械式、光学式、半導体式の 3 種類に分類される。厳密な精度が要求される科学実験や地震計などの加速度計測機器として利用される他に、歩数計や携帯電話の画面の上下方向を決めるのに使用されるなど、加速度センサの用途は多岐に渡っている。どの方式においても加速による錘（マス、質量）の位置変化を捉えることが基本原理である。また検出軸数によって 1 軸、2 軸、3 軸のセンサがある。本研究では半導体式の 3 軸加速度センサを使用する。3 軸加速度センサとは XYZ 軸の 3 方向の加速度を 1 デバイスで測定できる加速度センサである。3 軸加速度センサの主な応用先としては携帯電話や PlayStation Move、Wii Remote などのモーションコントローラに利用されている。

### 4. Bluetooth

加速度センサと PC の接続は Bluetooth により行う。Bluetooth は、デジタル機器用の近距離無線通信規格の 1 つである。数 m から数十 m 程度の距離の情報機器間で、電波を使い簡易な情報支援を行うのに使用される。IEEE での規格名は、IEEE802.15.1 である。免許申請や使用登録の不要な 2.4GHz 帯の電波 (ISM バンド) を使用して PC (主にノートパソコン) 等のマウス、キーボードをはじめ、携帯電話、PHS、スマートフォン、PDA での文字情報や音声情報などの比較的低速度のデジタル情報の無線通信などに採用されている。

### 5. システム

#### 5.1 システム提案

3 軸加速度センサとマウス操作を組み合わせる。接続は Bluetooth で行い加速度に合わせマウスを操作出来るようにする。よって加速度の動きに合わせてマウスカーソルを動かすことができる。以上の機能を実装することで卓上では普通のマウス操作を行い、マウスを空中に持ち上げた場合でも加速度センサによってカーソルの操作を行うことが出来る。これにより PC から離れて操作を行う場合でもセンサのみで PC 操作ができるようになる。

#### 5.2 システム構成

PC とプログラム、加速度センサの全体の構成を図 1 に示す。

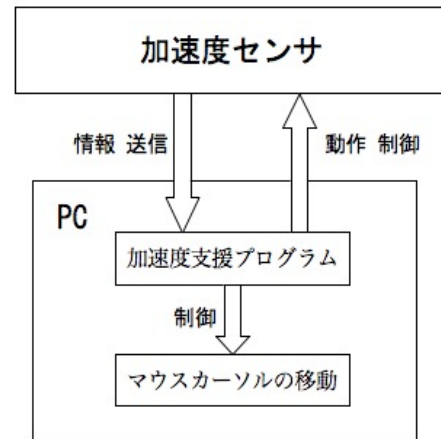


図 1 全体の構成

加速度センサから支援プログラムに情報を送り、マウスカーソルを移動させる。送られる情報とは加速度の値のことである。加速度センサが感知出来る方向は図 2 のようになっている。

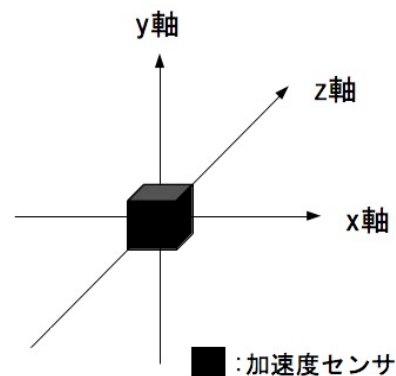


図 2 加速度センサ感知方向

† 千葉工業大学

Chiba Institute of Technology

x 軸の方向にセンサを傾けるとマウスカーソルは左右に移動し、y 軸の方向にセンサを傾けるとマウスカーソルは上下に移動する。

### 5.3 プログラム構成

本研究で作成したプログラムのフローチャートを図 3 に示す。

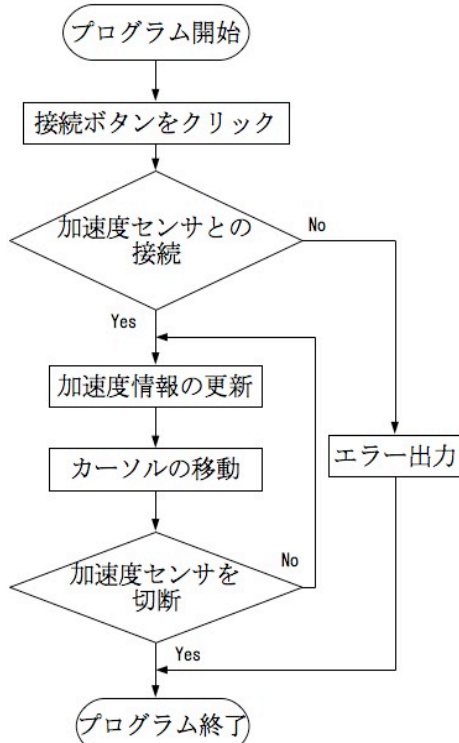


図 3 処理の流れ

作成したプログラムを起動すると加速度センサとの接続が確認されるまでプログラムは待機状態を維持し続ける。その後加速度センサとの接続が確認され次第、加速度センサからどの程度傾いているかなどの情報を受信する。受信した情報をもとに PC 内での制御を随時行っていく。ユーザがプログラムを終了するまでの間は情報の送受信と PC の制御を繰り返し行う。

### 6. プログラムの実行

実際に作成したプログラムを実行すると図 4 のような画面が表示される。

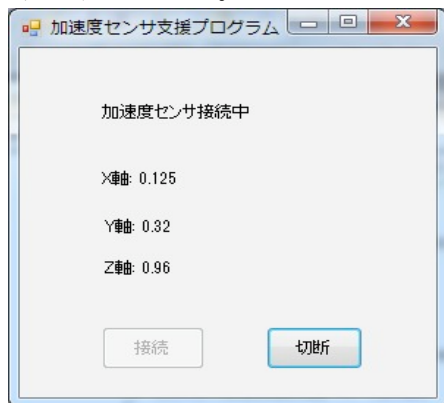


図 4 実行画面

図 4 に表示されているのは以下の通りである。

- ・加速度センサの接続確認を案内する文章
- ・x 軸 y 軸 z 軸の加速度の値
- ・加測度センサとの接続・切断を行うボタン

加速度センサとの接続が成功した場合、図 4 のようにそれぞれ x 軸、y 軸、z 軸の加速度が表示される。ここに表示される値は-1.0 から+1.0 までである。マウスカーソルは x 軸の値が負ならば左に、正ならば右に移動する。また y 軸の値が負ならば下に、正ならば上に移動する。

### 7. 実行結果

作成したプログラムを実際に第三者に利用してもらい、結果をアンケートで評価してもらった。表 1 にまとめを示す。

表 1 アンケート結果

質問No	質問内容	評価
1	扱いやすさ	2.6
2	マウスカーソルの安定性	3.2
3	既存の操作との比較	3.1
4	加速度センサーの利用方法	2.8

評価は 5 段階評価で行い、1 がとても悪い、5 がとても良いという評価になっている。また表 1 では評価の平均値をまとめている。またアンケートには以下のコメントも同時に頂いた。

- ・加速度センサの感度の設定がユーザ側で行えないのは不便である。
- ・今は加速度センサとマウスは別々に利用しているが、この加速度センサをマウスに内蔵、もしくは付属させる事はできないのか。
- ・利用方法は面白いがマウスカーソルを動かすだけでは面白味に欠ける。

### 8. 考察

作成したプログラムを実行した結果から加速度センサでカーソルの移動が出来るようになった。これにより PC から離れた状態でもマウスカーソルの操作がマウスに近い感覚で行えるようになった。表 1 のアンケート結果や意見から改善点も分かった。特に加速度センサの利用にマウスカーソルの移動しか対応していないのはもったいないという意見が多く、新たな機能の付加は最優先で行うべきだと感じた。今後の予定としては以下の機能について改良・追加を検討していく。

- ・z 軸加速度の有効な利用方法と付加機能の考察
- ・加速度センサをマウスに組み込み 1 つのデバイスにする。

### 参考文献

- [1] 白井暁彦ほか、WiiRemote プログラミング、2010