

## 二種のセンサを利用したPC制御

岡村 拓哉† 片桐 郭順† 伊與田 光宏†

千葉工業大学情報科学研究科†

## 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い、不便なことも多い。

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軸加速度センサ及び、傾きセンサを併用し、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

加速度センサは、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軸加速度センサではXYZ軸の3方向の加速度を1デバイスで測定できる。3軸加速度センサは携帯電話やPlayStationMove、WiiRemoteなどのモーションコントローラに応用されている。

## 4. 傾きセンサ

本研究で扱うものはジャイロセンサである。ジャイロスコープ (gyroscope) とは、物体の角度や角速度を検出する計測器。ジャイロと略されることもある (ジャイロセンサと呼ばれることもある)。船や航空機やロケットの自律航法に使用される。最近ではカーナビゲーションシステムや自動運転システム、ロボット、デジタルカメラ、無人偵察機などでも用いられている。

またジャイロセンサのみでは無く、3軸加速度センサで得られる値から物体の傾きを検出する。この二つの組み合わせた物を傾きセンサと定義している。

## 5. 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。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のデジタル情報の無線通信などに採用されている。

## 6. システム

## 6.1 システム提案

3軸加速度センサ及び、傾きセンサをマウス操作と組み合わせる。

接続はBluetoothで行い、大まかなマウス操作は加速度センサで感知する。また細かい操作は傾きセンサを利用し操作を行う。二つのセンサの動きに合わせ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二種の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リモコンなどを使わずにマウスのみでPC操作ができるようになる。

## 6.2 システム構成

PCとプログラム、二種のセンサの全体の構成を図1に示す。

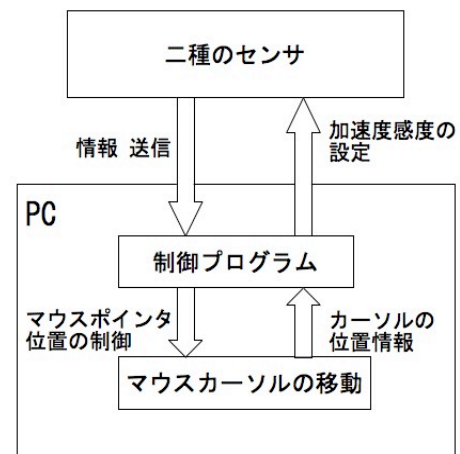


図1 全体の構成

二種のセンサから制御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やマウスの傾きの値のことである。加速度センサの傾きの方向は図2のようにになっている。

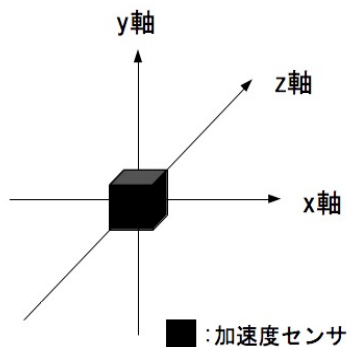


図2 加速度センサの動き

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。

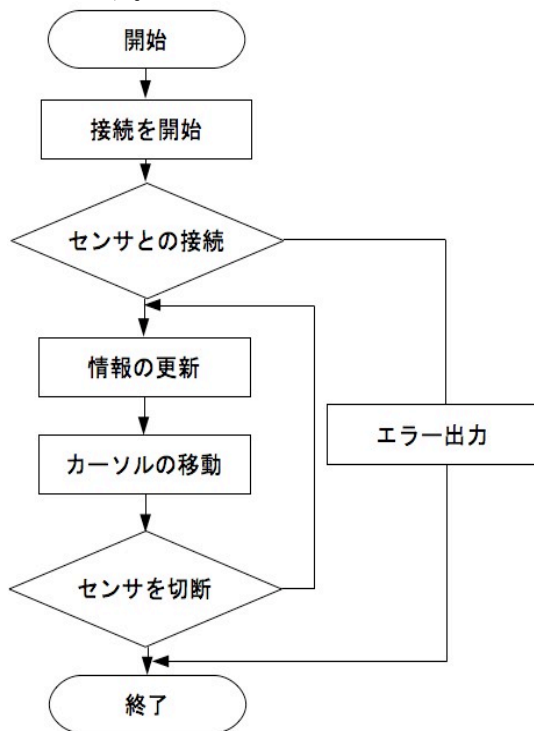


図3 処理の流れ

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、二種のセンサからセンサが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の制御を繰り返す。

### 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。

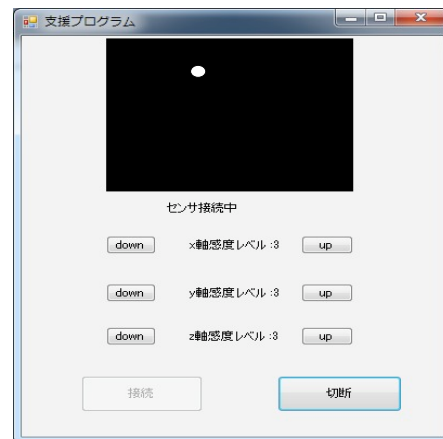


図4 実行画面

図4に表示されているのは以下の通りである。

- ・加速度座標のグラフィック  
(黒い画面がPC画面サイズ、白点がマウスカーソルと連動する。)
- ・三軸加速度の感知レベル表示
- ・センサとの接続、切断ボタン

### 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、結果をアンケートにまとめた。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	直感的な操作が可能	3.4
2	マウスカーソルの動き	4.2
3	マウスによる操作との比較	3.6
4	センサの利用方法	3.5

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。

また質問内容とは別に使用して感じた事等をコメントとして頂いた。以下に主なコメントを示す。

- ・感度を低く設定すると誤動作が起きやすくなった。閾値を見つめ直してはどうか
- ・センサの感度設定がユーザ側でもボタン一つででき、便利だと感じた
- ・傾きセンサの操作説明が無いので改善が必要なのではないか

### 8. 考察

本研究ではセンサを利用したプログラムを作成し、PCユーザへの支援を行った。アンケート結果からセンサを利用することでPCの操作自体に興味関心を得る事ができていたことが分かった。しかし傾きセンサなどは利用したことが無い人にとってやや難しい操作を必要としており、支援情報を的確に伝えることが今後の課題である。

### 参考文献

- [1] 白井暁彦ほか、WiiRemoteプログラミング、2010