

# Multi-Points: リアルタイムな多値入力を実現する入力装置

Multi-Points: An input device for multiple-valued input in real time

横道 麻衣子 美馬 義亮\*

**Summary.** 私たちの身の回りには家電機器や情報機器があふれている。それらの機器を操作する入力装置にはボタンやスイッチを使用しているものが多い。しかし、近年は加速度センサを用いて手の動きを検出するなどボタンやスイッチを使用しない直感的な入力装置が注目されている。そこで、本研究では、複数のパラメータをリアルタイムに処理し、直感的な操作が行える入力装置 Multi-Points を試作した。Multi-Points は赤外光の反射で物体を検出する複数のフォトリフレクタを用いることで XYZ 軸での手の動きを認識し、人間にとって直感的であり、簡単なジェスチャで操作できる。また、この入力装置は様々な形状での実現ができ、平面だけでなく半球型のような滑らかな面や自由に組み合わせ可能なユニット型の形状にも実現が可能である。それによって、用途に合わせた形状の応用も可能であり、キーボードや携帯電話など他のデバイスにも埋め込み利用することができる。さらに、LED によるフィードバックにより、手をかざした部分を点灯させるなどインタラクティブ性を持った入力装置となっている。本稿では半球型のプロトタイプを作成し、それを用いたアプリケーションやジェスチャによる操作法について提案する。

## 1 はじめに

私たちの身の回りには家電機器や情報機器は、リモコンや操作盤などの入力装置で操作することができる。それらの入力装置の多くは、スイッチやボタンなどであり、多くの場合、これらの入力装置で十分に操作できる。

しかし、直感的な操作が求められる場合は、それらのような入力装置では困難な場合もある。近年、加速度センサやジャイロセンサが搭載されたリモコンで手の動きを検出し、体を動かして直感的にゲームを楽しむ Wii[1] というゲームが発売され、ボタンを使用しないインタフェースがより注目されている。

## 2 入力装置 Multi-Points

従来のようなボタンを使用したインタフェースではなく、手との距離や位置の情報を用いて直感的に操作できる入力装置 Multi-Points を考案した。センサが配置された入力装置に手をかざしたり、ジェスチャを行うことで各種アプリケーションを制御することができる。Multi-Points の特徴として以下を挙げる。

### 複数のパラメータをリアルタイムに認識

センサとして、複数のフォトリフレクタを使用し、手との距離や手の位置のような複数のパラメータをリアルタイムに認識する。複数個のフォトリフレクタを使用した研究として ThinSight[2] がある。これ

は手・指や物体の位置、形を認識することができるものであり、それを使用したタッチディスプレイを実現している。フォトリフレクタは、赤外光を発して、それを接近した物体が反射し、反射光を受け取ることで物体との相対的な距離も検出できる。しかし、ThinSight では、距離の情報を使用していない。そこで、Multi-Points ではその相対的な距離情報を用いることで XYZ 軸での手の動きも認識することができる。ジェスチャでの入力も可能である。

様々な形状での実現が可能

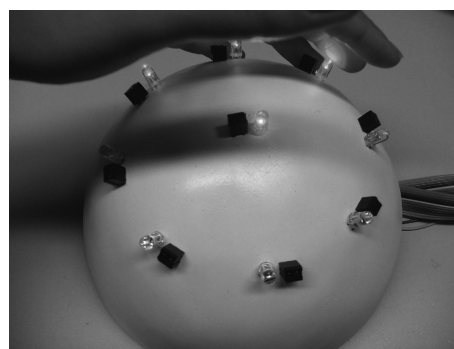


図 1. 半球型のプロトタイプ

Multi-Points はフォトリフレクタが配置可能である限り、様々な形状の入力装置にすることが可能である。平面だけでなく、半球型、球体型、円筒型、自由に組み合わせ可能なユニット型などを想定している。

半球型の形状のプロトタイプを作成した(図1)。半球型の筐体にフォトリフレクタとフィードバック用のフルカラー LED を組したものを 9 組装着した。

Copyright is held by the author(s).

\* Maiko Yokomichi, Yoshiaki Mima, 公立はこだて未来大学大学院 システム情報科学研究科

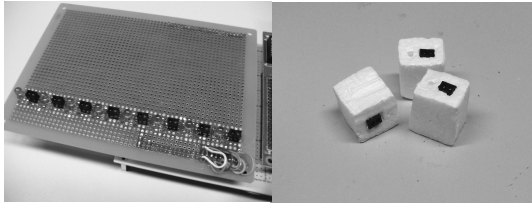


図 2. 平面型のプロトタイプとユニット型のモックアップ

半球型の中央に 1 組, その周りを円状に 8 組配置した. 図 2 は平面型のプロトタイプとユニット型のモックアップである.

### 3 アプリケーション

Multi-Points のアプリケーションを紹介する.

#### 3.1 照明機器や音響機器の制御

通常, 舞台にあるような照明機器や音響機器は, 多くのスライダーやツマミ, スイッチのついた複雑な操作卓で制御するため, 操作するのが難しく, 思い通りの表現をするのは困難である. そこで, Multi-Points を使用することで, このような機器をより直感的にかつ簡単に操作できる.

図 3 は照明機器の制御のプロトタイプである. 照明のシミュレーションを平面型の Multi-Points で操作するものである. 照明機器は照明用 LED を使用することを想定しており, LED の色や明るさを制御する. 台本がある演劇よりも, リアルタイムな操作が要求される即興演劇やパフォーマンスといった新たな用途が開拓できると考えている.



図 3. 照明機器の制御のプロトタイプ

#### 3.2 3D ビューワー

図 4 は 3DCG オブジェクトを半球型のプロトタイプで動かし, 観察するアプリケーションである. 入力装置の中央のフォトリフレクタに手を近づけることでオブジェクトの拡大, 離すことで縮小, 手をその場に止めることでオブジェクトのサイズ固定ができる. また, 図 4 のような回すジェスチャを用いて, 360°でオブジェクトを回転, 半球の形状に合わせて

一直線に動かすことで, オブジェクトを転がすことができる

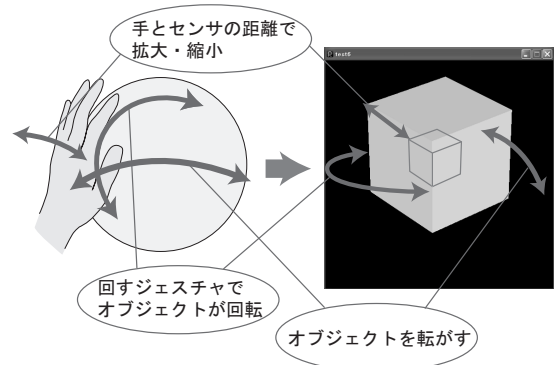


図 4. 3D ビューワー

#### 3.3 マップナビゲーション

Google マップのような地図を閲覧するアプリケーションを半球型の Multi-Points で操作する. 地図の拡大縮小, 8 方向に地図上を自由に移動することができる. また, 回すジェスチャにより地図自体を回転させることができる.

### 4 まとめと今後の予定

本研究では, フォトリフレクタを複数用いて, 複数のパラメータをリアルタイムに処理し, 直感的な操作が行える Multi-Points を試作した.

Multi-Points の今後の予定として, 他の形状やその形状に合わせたジェスチャと操作方法, 他のアプリケーションへの応用を検討していく.

#### 謝辞

本研究は, 情報処理推進機構 (IPA) の 2009 年度上期未踏 IT 人材発掘・育成事業 (未踏ユース) による支援を受けている. また, 助言を下された未踏ユースプロジェクトマネージャの安村通晃先生, 研究に協力してくれた未踏ユースプロジェクトメンバーの土谷幹君, 河瀬裕志君に深く感謝致します.

#### 参考文献

- [1] 任天堂 Wii. <http://www.nintendo.co.jp/wii/>.
- [2] S. Hodges, S. Izadi, A. Butler, A. Rustemi and B. Buxton. ThinSight: Versatile Multi-touch Sensing for Thin Form-factor Displays. *UIST 2007*, pp. 259–268, 2007.