

## センサ内蔵型操作デバイスを用いた直感的な遠隔カメラ操作に関する検討

齊藤 義仰<sup>†</sup> 村山 優子<sup>†</sup>

岩手県立大学ソフトウェア情報学部<sup>†</sup>

### 1. はじめに

インターネット高速化や動画配信技術の発展により、映像を用いたウェブコンテンツが急速に普及してきている。オンデマンド配信型ウェブ動画サービスである YouTube[1]の登場により、インターネットユーザにとって動画コンテンツが身近な存在となり、最近では Ustream.tv[2]のようなライブ配信型ウェブ動画サービスが人気を集めている。一方で、監視カメラや公開カメラ等、様々な場面で遠隔操作可能なネットワークカメラが使われている。これら遠隔操作可能なネットワークカメラとライブ配信型ウェブ動画サービス等を組み合わせることで、新しいエンターテインメントを創出できる可能性がある。

しかし、ネットワークカメラを操作する場合、マウスを用いてカメラ視点を変える方法が用いられることが多く、直感的な操作が実現できていないとは言えない。また、マウスでの操作では自分の手でカメラを撮影しているという実感がわきにくいという問題点がある。本研究ではセンサ内蔵型デバイスを用いて、直感的で気軽に楽しめる遠隔カメラ操作システムについて検討し、プロトタイプシステムの設計を行った。

### 2. 関連研究

これまで、ネットワークカメラを直感的に動かす研究がいくつか行われている。

竹原ら[3]の研究では、直感に遠隔カメラを操作するため、携帯電話の動きと連動した操作システムを実現している。当該システムでは、センサデバイスは利用せず、携帯カメラで撮影した映像を画像解析することで、携帯電話の動きを分析している。直感的な操作が実現できているが、画像解析にコストがかかってしまうなどの問題がある。

アットマークテクノ社ら[4]は、3軸加速度セ

ンサを用いた遠隔カメラ操作システムを開発している。加速度センサデバイスを動かすと遠隔地の WEB カメラが動く仕組みを実現しているが、専用のデバイス上で動き、組み込み系のシステムを想定している。

本研究は、誰でも手に入る身近なセンサ内蔵型操作デバイスとパーソナル PC を利用して直感的な遠隔カメラ操作システム実現を目指すとともに、それらを利用した動画配信サービス構築を目的としている点で上記の研究とは異なっている。

### 3. 提案システム

図 1 に提案システムのモデルを示す。提案システムでは、ユーザが加速度センサや角速度センサ、地磁気センサ等を内蔵した操作デバイスを上下左右に動かすことにより、クライアントはモーション情報を取得する。モーション情報はインターネットを介してクライアントからネットワークカメラを備えたサーバに送信される。サーバはモーション情報をカメラ制御信号に変換することで、ユーザが動かした操作デバイスとカメラワークを連動させる。

サービスモデルとしては 2 種類が考えられる。一つ目は、視聴者が操作デバイスを持ち、放送者が持つカメラを視聴者が自由に操作する方法である。視聴者は自分が見たい方向にカメラを動かすことができ、放送者がカメラワークをあらかじめ決める必要がない配信形態の場合に用いることができる。二つ目は、視聴者からの要求を文字や音声などで放送者が受け付け、妥当

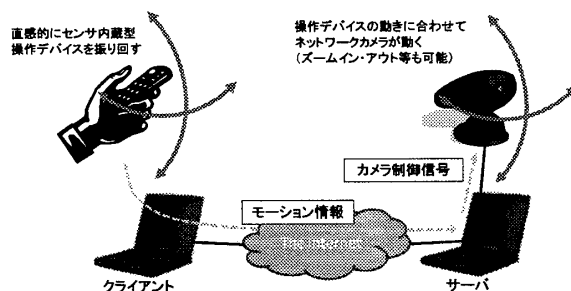


図 1 : 提案システム

A Study of Intuitive Remote Camera Control using a Control Device with built-in sensors

Yoshia Saito<sup>†</sup> and Yuko Murayama<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

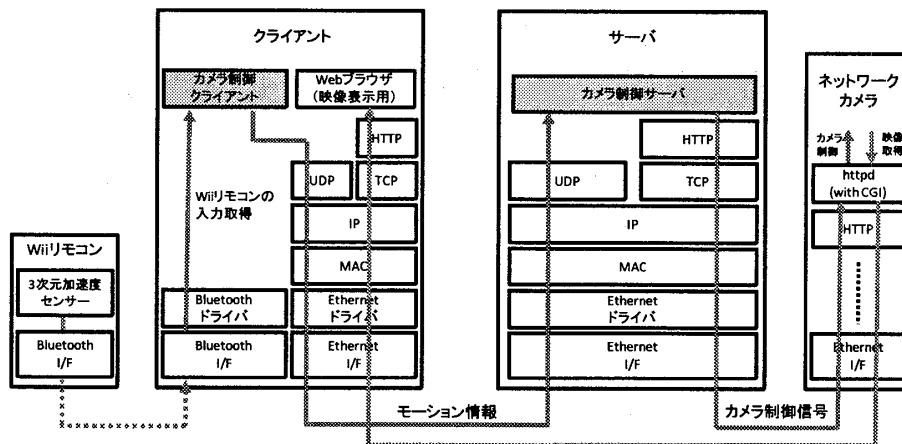


図2：システム構成図

な要求に対して放送者が遠隔カメラを操作する方法である。あらかじめ、ある程度カメラワークが決められている場合等に有効である。双方のサービスモデルともに、よりインタラクティブな放送を支援することができる。

#### 4. システム設計

提案システムを実現するため、プロトタイプシステムの設計を行った。図2にプロトタイプシステムのシステム構成を示す。

センサ内蔵操作デバイスとしては Wii リモコンの利用を想定している。Wii リモコンはモーションセンサ（3軸加速度センサ）と Bluetooth を内蔵しており、Wii リモコンを空間的に動かすことで直感的な操作を実現する。任天堂の 2008 年 3 月期中間決算によると、Wii はこれまで 700 万台以上を売り上げており、最も身近なセンサ内蔵型操作デバイスの一つであることに注目した。他のセンサとも連携できるようにクライアントは柔軟に設計している。

クライアント上のカメラ制御クライアントモジュールは Bluetooth を介して Wii リモコンからセンサ情報を取得する。モーション情報として加工した後、リアルタイム性を考慮し UDP でサーバに送信する。実装では、システムの OS として Linux を用い、Bluetooth ドライバとしては BlueZ を利用する。また、Java 上で動作する Wii リモコンドライバである WiiRemoteJ と、Java と Bluetooth 間インタフェース仕様である JSR-82 実装として AvetanaBluetooth を利用することで、Wii リモコンから加速度情報等を取得する。

サーバ上のカメラ制御サーバモジュールは、クライアントからモーション情報を受け取ると、その情報をカメラ制御情報に変換し、モーション情報に合わせたカメラ制御を行う。ネットワ

ークカメラには制御用の CGI が組み込まれた WEB サーバが実装されているものを利用し、HTTP 経由でカメラ制御を行う。

ユーザは、カメラで撮影された映像を WEB ブラウザ上で視聴し、カメラワークのフィードバックを得て、カメラを継続的に操作する。

#### 5. 今後の課題

現在はクライアントの実装を行っており、Wii リモコンからセンサ情報を取得ができています。今後、取得したセンサ情報を加工する方法等を検討する必要があります。研究テーマとしては、ネットワークカメラをリアルタイムかつ思い通りに操作する手法や、ネットワークでパケットロスが生じた場合でもモーションを補間して滑らかにカメラを制御する手法の提案が考えられる。

#### 6. おわりに

本稿では、センサ内蔵型デバイスを用いた直感的で気軽に楽しめる遠隔カメラ操作システムについて提案し、システム設計を行った。今後はプロトタイプシステムの実装を進めるとともに、加速度センサのみでなく地磁気センサ等との組み合わせも検討していく。また、プロトタイプシステムを利用して、動作精度やネットワークがカメラ操作に与える影響を評価する。

#### 参考文献

- [1] <http://www.youtube.com/>
- [2] <http://www.ustream.tv/>
- [3] 竹原伸彦, 渡部智樹, 安西浩樹, “遠隔映像視聴のための直感的操作インタフェースのシステム評価”, 第2回情報科学技術フォーラム, pp. 579-580, 2003.
- [4] <http://www.atmark-techno.com/>