

## 手をかざすことによる実世界デバイス操作手法

田中 舜一†

田中 二郎‡

筑波大学 システム情報工学研究科† 筑波大学 システム情報系‡

### 1 はじめに

近年テレビやHDD/DVDレコーダ、オーディオ機器などの家電機器において、ネットワークに接続可能な機器が普及しつつある。これらの機器のある環境ではホームネットワークに接続したい機器を登録することでネットワークから情報端末を用いて複数の機器を制御することが可能である。

しかし、ホームネットワークに接続される機器が増加すると利用者はどの家電機器が端末の画面上のどの表示に対応しているのかを容易に判断することが困難となる。

また家電機器は高機能化が進み、機器の中には多くの種類の入力が必要とする物も存在する。そのため機器に対して適切なUIを用いて操作を行う必要がある。

本研究ではホームネットワークに接続された機器に対して手をかざすという行為を行うことにより誤操作の少ない機器の指定を行い、その後機器に対応した入力操作を行うことの出来るシステムを提案する。

### 2 関連研究

塚田ら [1] は、モバイル環境において手指のジェスチャを用いて情報機器や情報家電機器の操作を実現する指装着型のウェアラブルデバイス Ubi-Finger を提案している。我々は、機器を指定した後の入力時において指定した機器に対応したUIを提示しそれに対して入力を行う点が異なる。

飯田ら [2] は環境に設置された魚眼カメラに対

してジェスチャを行うことで機器に入力を行うシステムを提案している。Kim ら [3] は、指を差す動作を行うことで室内の領域を指定し、その後指定した領域をモバイル端末上に表示、表示された画像中の電子機器をタッチすることにより機器の指定を行うシステムを提案している。本研究との違いとして、Kim らのシステムでは環境側にカメラが取り付けられているが、我々の研究ではユーザに取り付けられたカメラのみを用いて機器を指定する点が異なる。

### 3 手をかざすことによる機器の指定と入力手法

本研究でユーザが操作したい機器に対して手をかざすことで機器を指定する手法を提案する。手をかざすという動作によりユーザの視界にある機器を見たまま指定することが可能である。

また、ユーザが機器を指定した際、その機器に対応したUIを機器の付近に表示することで入力を行うシステムを提案する。具体的には、ユーザは透過型ヘッドマウントディスプレイを装着し、操作したい機器を視界に捉えた際に機器に対して手をかざす行為を行うことで、機器の周辺に操作UIを表示する。

### 4 実装方法

#### 4.1 システム構成

図1にシステムの構成を示す。システムを使用するユーザはユーザの向いている方向の映像を取得するための深度カメラが取り付けられたヘッドマウントディスプレイを装着する。深度カメラから得られた映像を計算機へ送信し、操作する機器が正面にあるか、ユーザが手をかざしているかを

The device operation method by holding up a hand

†Shunichi TANAKA ‡Jiro TANAKA

†School of Informatics, University of Tsukuba

‡Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba

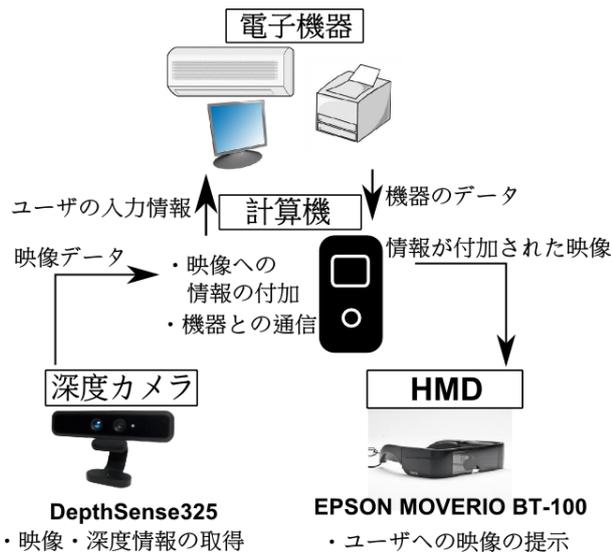


図 1: システム構成

画像処理により検出する。その後各機器に対して入力を行うことで機器の操作を行う。

#### 4.2 操作機器の位置の特定

本研究では操作対象を選択する際、手をかざして機器を指定するが、機器を指定する際はユーザと機器の相対的な位置関係が把握できていなければならない。空間の三次元的な位置を取得する技術としてマーカを利用した AR 技術が挙げられる。予め取得しておいたマーカ画像を映像中から画像処理を行い認識し、映っているマーカ画像の向きや大きさから機器の 3 次元の位置情報を取得する。

#### 4.3 操作機器の指定

操作機器の位置を検出した後、ユーザが機器に対して手をかざしているかを判定する。ユーザの視界にある機器の位置、ユーザの手の位置を検出し、機器の領域と手の領域が重なった際に機器を指定したと判定する。

#### 4.4 操作 UI の重畳表示

図 2 にユーザの手に提示する映像を示す。ユーザが手をかざした際、かざした方向にある機器の操作 UI を表示する。表示する位置については、マーカから得られた三次元座標のデータを基に機器の付近に表示する。

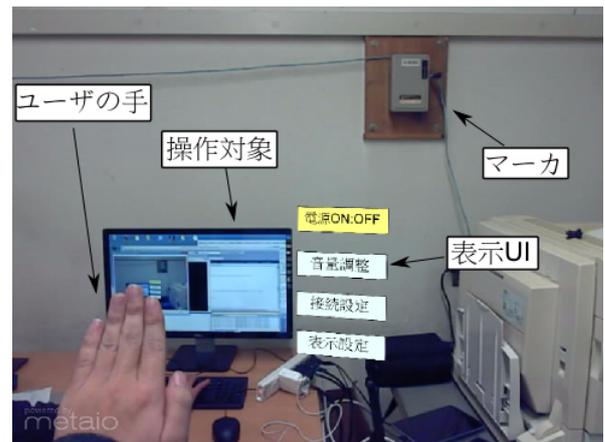


図 2: ユーザに提示する映像

#### 4.5 UI に対する入力

UI が表示された際、かざした手を UI に重ね、もう片方の手の指でかざした手をタッチすることにより入力を行う。タッチの検出についてはタッチした際の手の静電容量の変化を検知することにより行う。

### 5 まとめ

本稿では HMD を用いて、機器がネットワークに繋がる環境において使用したい機器を明確に指定、操作することのできるインタフェースを提案した。今後の予定としては、実装を更に進め、機器の指定と操作感に関する評価実験を行う予定である。

### 参考文献

- [1] 塚田浩二, 安村通晃. “Ubi-Finger : モバイル指向ジェスチャ入力デバイスの研究”. 情報処理学会論文誌 Vol.43 No.12, 3675-3684, 2002-12
- [2] 飯田直也, 戸澤慶昭, 中村明生. “ジェスチャ認識を用いた家電機器操作インタフェースの検討”. 映像情報メディア学会技術報告 Vol.33 No.34, 81-84, 2009-08
- [3] Seokhwan Kim, Shin Takahashi and Jiro Tanaka. “Point-Tap, Tap-Tap, and the Effect of Familiarity: to Enhance the Usability of See-and-Select in Smart Space”. ヒューマンインタフェース学会論文誌 Vol.14, No.4, 2012, pp.445-456.