

ハンドフレームを利用した直感的カメラインタフェースの研究 [第2報]

A study on Intuitive Camera Interface with Hand Frame

刀祢 太輔 梶本 裕之*

Summary. 筆者らは、高機能化によって複雑化する入力機器の中で、携帯機能の主要の一機能となったカメラ機能に着目し、容易な入力が可能でインタフェースの一つとしてハンドフレームを利用した直感的カメラインタフェースを提案している。本稿ではその中でも撮影のために必要となるハンドフレームの検出とズーム機能の実現の報告を行う。ハンドフレームの検出には、NTSCカメラ及び赤外線照明装置を用いて画像差分をとることで行い、また、検出されたハンドフレームをカメラに近づけたり遠ざけたりすることによるズーム機能の実現を行った。そのデモンストレーションを通して今回用いた手法および結果を報告し、今後の展開を紹介する。

1 はじめに

現在の携帯機器は小型・高機能化が進み我々の日常生活に欠かせないものとなった。その一方で、従来苦もなく利用していたインタフェースが扱いづらくなるという悪影響も生じている。このため厳しいスペース制約をもつ携帯機器において容易に入力ができるインタフェースは重要な研究課題となっている。その一つの手法としてジェスチャー等に特化した研究がさかに行われている。

ジェスチャー・カメラをキーワードとしたインタフェースの研究は数多く存在し、斉藤らによる姿勢・手形状の判別 [1] や手の動きを音楽ファイルの操作・プレイリストの編集を行うソフトウェア [2], 手から指を検出し、それぞれの指をさまざまな機能のメニューに対応させる研究などがある [3]。

筆者らは、現在の多くの携帯機器に組み込まれているカメラ機能に着目し、容易な入力が可能でインタフェースの一つとしてハンドフレームを利用したカメラのインタフェースを提案している [5]。人は感動的な光景を見た際、その光景を残したい、と直感的に行う動作が手でハンドフレームをつくってしまう動作である。この動作はカメラを利用したことがある人であれば非常に自然な動作である。本稿では特にハンドフレームの検出とズーム機能の実現について報告する。

2 システム構成

ハンドフレームによるカメラ撮影は、

- カメラによるハンドフレームの検出 [通常のフレームを覗く動作に対応]

Copyright is held by the author(s).

* Taisuke Tone, ノキア・ジャパン株式会社 ノキアリサーチセンター, Hiroyuki Kajimoto, 電気通信大学 電気通信学部 人間コミュニケーション学科

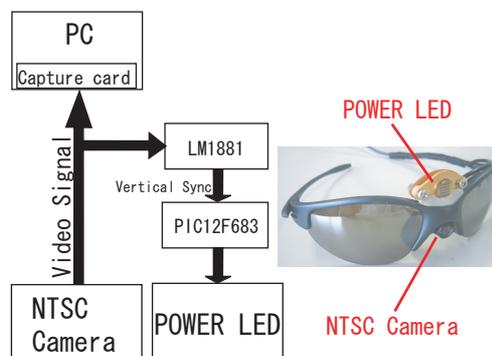


図 1. 実験構成 [5]

- 撮影のためのトリガ機能 [スイッチをONにする, シャッターボタンを押すに対応]

という大きく二つの要素にわけることができる。本報告ではその一つであるカメラによるハンドフレームの検出について報告する。

2.1 ハンドフレームの検出

ハンドフレームの検出には山本らが赤外線を利用し掌を検出手法 [4] を用いて検出を行った。実験のシステム構成を図 1 に示す。実験には 30Hz で動作する NTSC カメラと赤外線照明装置を用いた。ビデオ信号を分岐させ、垂直同期検出用 IC (National Semiconductor 社製 LM1881) によって信号から垂直同期信号の検出を行った。垂直同期信号をトリガとしてマイコン (Microchip 社製 PIC12F683) で適切な遅延をもたせ、赤外 LED を点灯させることにより、1 フレーム間隔で赤外線点灯時と通常の画像が交互に撮影できる。撮影された画像の差分をとることによって、画像中のハンドフレームの検出が可能である。

図 2 が差分画像からのハンドフレームの検出とそ

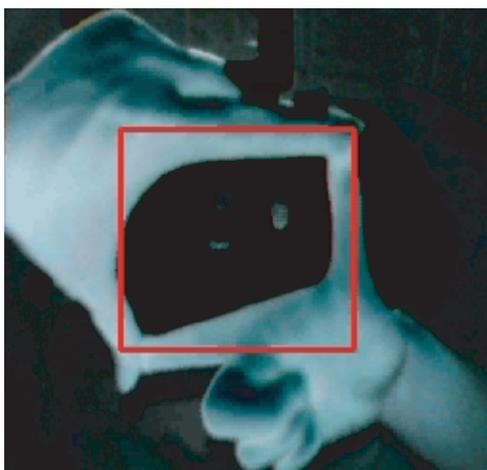


図 2. ハンドフレームの検出

の囲っている範囲の特定である。ある程度の条件下においてはハンドフレームの検出が可能であることが確認できた。しかし、対象物が非常に激しく動く場合、またはカメラを搭載している頭を動作させる場合においては、フレーム以外の画像の差分を認識してしまい、ハンドフレームの検出率が下がることが確認された。これは今後の大きな課題となる。

2.2 ハンドフレームに囲まれる風景の特定

次に前章で検出したハンドフレームからそれに囲まれる風景の特定を行った。風景の切り出す方法として差分画像によって特定されたハンドフレームを元々のカメラからの入力映像に適応させた。その画像の画面サイズを入力画像の大きさに拡大した。この実験では画質は考慮していない。(小さいサイズを拡大するため、非常に荒い画像となっている。)

画像が荒いためにわかりづらいが、ハンドフレームを眼鏡に搭載しているカメラから遠ざけることによって画面がズームされていることがわかる(図3)。フレーム内にあるものは携帯電話とPCで、上図から下図に従って小さいポイントに焦点をしばっている。

3 まとめ

本報告ではハンドフレームの検出とそのフレームによって囲まれる風景の特定・ズーム機能の検討を行った。ハンドフレームの検出は一定の条件下の元で行わないとフレームの認識率が下がることが確認された。

今後は現状のアルゴリズムと画質の改善に加え、

- 撮影に必要なトリガ機能の追加
- パン・チルトカメラを用いたHWの面からのズーム機能の検討

等を行う。

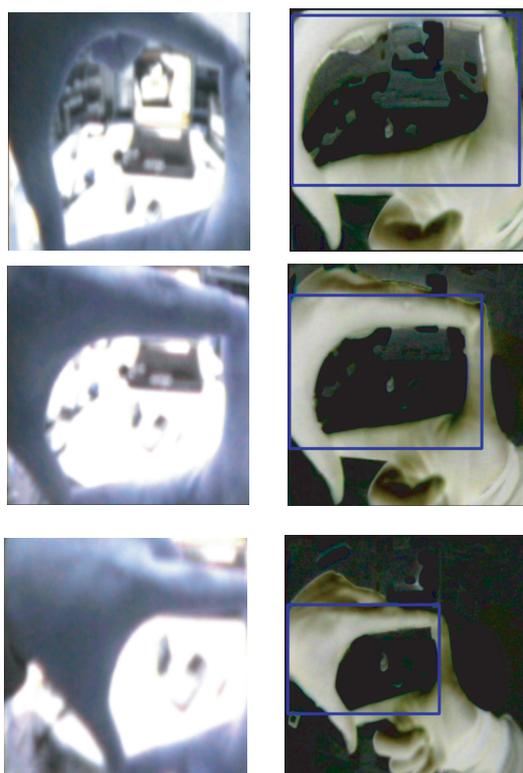


図 3. ハンドフレームによるズーム (左：フレーム内、右：全体)

参考文献

- [1] 斉藤真希子、佐藤洋一、小池秀樹：多視点画像に基づく手形状・姿勢の実時間入力とその応用、情報処理学会論文誌 Vol.43, No 1, pp. 185-194, 2002.
- [2] Yuuki Uranishi, "TSUMU:Tack Stack User-interface for Music Utilities", 2004 <http://chihara.naist.jp/people/2004/yuuki-u/TSUMU/index.html>
- [3] 佐々木博史：ウェアラブルコンピュータに適した手を用いたデバイスレスインタフェースに関する研究、奈良先端科学技術大学院大学、博士論文、2003
- [4] 山本豪志郎、佐藤宏介：掌への光投影を利用した身体インタフェース、バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.10, No.3, pp. 411-419, 2005
- [5] 刀祢太輔、梶本裕之：ハンドフレームを利用した直感的カメラインタフェースの研究、日本バーチャルリアリティ学会第12回大会, 2007