

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 8 日現在

機関番号：17104

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010～2011

課題番号：22650022

研究課題名（和文） 手話行為者側からの手話認識システム

研究課題名（英文） A HAND GESTURE RECOGNITION SYSTEM FROM THE VIEWPOINT OF
A PERSON WHO PERFORMS HAND GESTURE

研究代表者

石川 聖二 (ISHIKAWA SEIJI)

九州工業大学・大学院工学研究院・教授

研究者番号：90128116

研究成果の概要（和文）：

聴覚障害者（発話障害者）の他者（一般人）への意思伝達を容易にすることを目的として、指文字動作の認識システムを開発した。本システムは、ユーザが指文字動作を行うと、そのユーザが身体に装着するカメラでその動作を撮影し、各指文字を分離して認識を行い、結果をディスプレイに表示する。カメラがユーザ（発話障害者）側にあるというのが、従来の手話認識システムと異なる点である。実験では認識率89%という良好な結果が得られた。

研究成果の概要（英文）：

In order to help a person who has some speech disorder communicate to anyone, a system is proposed which recognizes finger-spellings. The proposed system takes a video of finger-spelling motion by a camera fixed on the body of a finger-speller, segments the video into respective finger-spells, recognizes each segmented finger-spell and displays the results. This system differs from any other finger-spelling recognition systems in that a motion taking camera is on a finger-speller's side. In the experiment, the proposed system achieved 89% with the recognition rate.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	900,000	0	900,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
年度	0	0	0
年度	0	0	0
年度	0	0	0
総計	1,700,000	240,000	1,940,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学・データベース

キーワード：手話認識, 指文字認識, カメラ・コンピュータ システム, 形状特徴,
マンマシン・インタラクション

1. 研究開始当初の背景

手話は聴覚障害者の言語である。聴覚障害者がそうでない人（一般人）に意思を伝えるには、一般人が手話を理解する必要がある。しかしこれは、外国語をマスターするほどの

難しさがある。そこで、手話の自動認識と翻訳をおこなうカメラ・コンピュータシステムの開発が、コンピュータビジョンの分野で行われてきた。これを使えば、聴覚障害者の手話が言語に翻訳され、一般人が理解できる。

しかしこれは聴き手（一般人）の側に立ったシステムであり、聴覚障害者はこのシステムを持つ人にしか意思伝達ができない。これに対し本研究のアイデアは、自分が行う手話を自動認識し言語に翻訳する、聴覚障害者側に装備されたカメラ・コンピュータシステムである。本アイデアと従来法の違いを図1に示す。同図(a)は従来のシステム、(b)は提案するシステムである。

手話認識システムの研究開発は、幾つかの大学等で行われているが、どれも相手側から手話映像を観察することを前提としている。唯一、手話行為者の帽子のつばに下向きのカメラを固定したシステムが Georgia 工科大学で提案されているが、カメラ位置が悪いため加速度センサを併用しなければならない。

申請者はこれまでに、コンピュータビジョンの分野で、人の動作・挙動の立体モデル化・表現・認識を行う手法の開発を行ってきた。また車載カメラ映像を用いて、背景推定による歩行者等の抽出を行う手法の開発を行ってきた。これらの研究の過程で、手話という動作をその行為者側からカメラで撮影し認識すれば、その結果を言語化することにより、手話の行為者が不特定の人に（誰にでも）意思を伝達できるというアイデアを得るに到った。

2. 研究の目的

本研究の目的は、聴覚障害者（発話障害者）側からの手話認識システムの開発である。すなわち、このシステムは聴覚障害者が所持し、その人が行う手話を自動認識し言語化して一般人に発信するシステムである。これが実現すれば、聴覚障害者は誰にでも自分の意思を伝達できるようになり、聴覚障害者の QOL（生活の質）が格段に向上する。

3. 研究の方法

(1) カメラ位置の検討

手話行為者が装備するカメラの位置について実験的に検討する。

(2) 指文字認識法の開発

手話のうち、指文字を対象として、その認識法を開発する。指文字は手指の形で五十音を表す方法であり、動きを伴わない静止画で与えられるパターンと動きを伴うパターンがある。それぞれに適した認識法を考案する。指文字の例を図2に示す。

(3) 指文字動作のセグメンテーション法の

開発

ビデオ映像で与えられる連続指文字動作から、各指文字を分離する方法を開発する。

4. 研究成果

(1) カメラ位置の検討

手話行為者が身体に装着するカメラの位置および向きについて実験的に検討し、手話動作が自然な位置・姿勢でできるように、胸中央部で前方斜め下向きにカメラを固定することにした。カメラの装着例を図3に示す。

(2) 指文字認識法の開発

指文字を対象として、動きを伴わない静止指文字には手形状のシルエット表現、また動きを伴う指文字には動作履歴画像（Motion History Image: MHI）表現を適用し、それぞれ特徴ベクトル化して固有空間を用いて認識を行う方法を考案し、5名のユーザごとの個別の指文字認識実験（一人のべ225文字）を行って、平均89%の認識率を得た。

(3) 指文字動作のセグメンテーション法の開発

ビデオ映像で与えられる連続する指文字動作を各指文字に分割するために、フレーム間の差分画像の面積等を評価して分割する方法を考案し、実験的にその性能を評価して91%の分離率を得た。

指文字動作を、(3)で開発した方法で各指文字に分割し、(2)で開発した方法で認識を行った例を図4に示す。

以上のように、指文字のセグメンテーション法及び認識法を開発し、良好な実験結果が得られた。(2)において、ユーザごとの個別の認識実験を行った理由は、提案する「手話行為者側からの手話認識システム」は、ユーザごとに個別化されたシステムとなるのが目標であるためである。個別化すれば、各ユーザの手形状や手動作の癖を考慮した認識システムの構築が可能となるため、高い認識率が期待できる。

今後は、手法を更に洗練して認識率の向上を図るとともに、任意背景下で手部を安定に抽出する手法を考案し、国内外に類似例のない、聴覚障害者（発話障害者）のための意思伝達システムとして、実用化につなげたい。

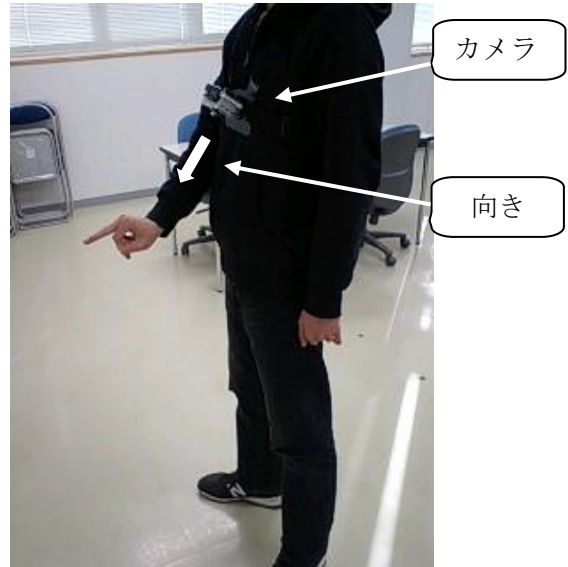
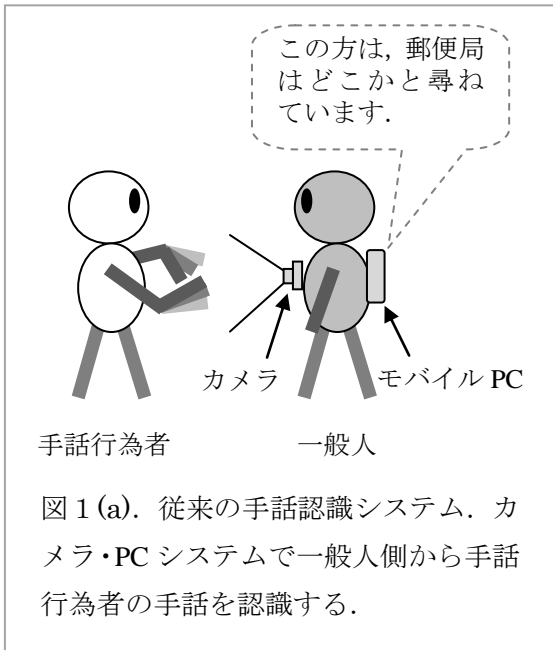


図 3. 自己装着カメラの位置と向き.

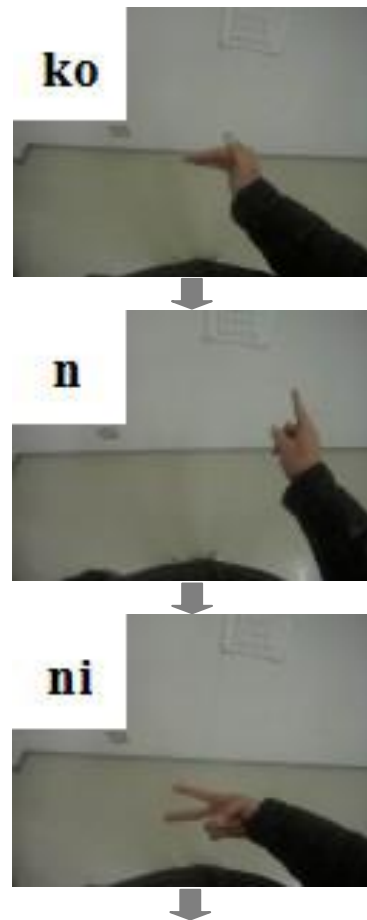
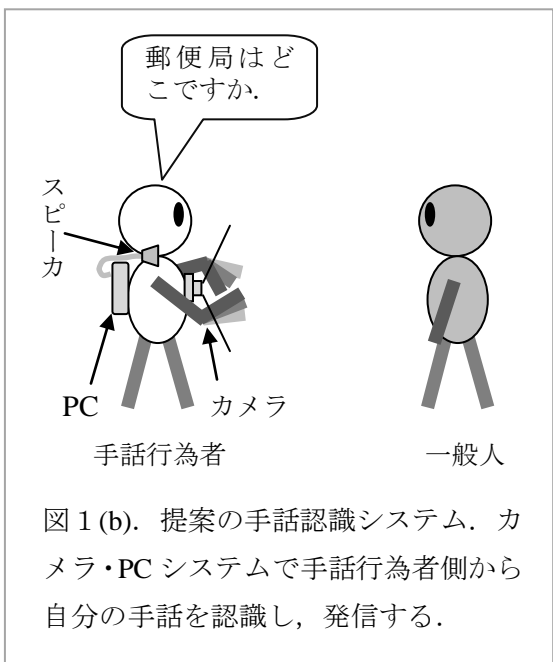


図 2. 指文字の例.



図4. 指文字動作「こんにちは」の認識結果.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計2件)

- ① Nagasue, A., Tan, J. K., Kim, H., Ishikawa, S., Japanese finger-spelling recognition using a chest-mounted camera, The 17th International Symposium on Artificial Life and Robotics 2012, 2012年1月19日, 別府市
- ② 寺尾和也, タンジュークイ, 石川聖二, 自己装着カメラを用いた指文字の認識, 計測自動制御学会九州支部学術講演会, 平成22年12月5日, 宮崎市

6. 研究組織

(1) 研究代表者

石川 聖二 (ISHIKAWA SEIJI)
九州工業大学・大学院工学研究院・教授
研究者番号: 90128116

(2) 研究協力者

金 亨燮 (KIM HYOUNGSEOP)
九州工業大学・大学院工学研究院・教授
研究者番号: 80295005

タン ジュークイ (TAN JOO KOOI)
九州工業大学・大学院工学研究院・准教授
研究者番号: 40363395

寺尾 和也 (TERAO KAZUYA)
九州工業大学・大学院工学府・博士前期課程

永末 彬 (NAGASUE AKIRA)
九州工業大学・大学院工学府・博士前期課程