

# アバタの身振りに基づくオンライン交渉支援

## Online Mediation System Supported by Animated Avatar's Gestures

陳 夢<sup>\*1</sup>  
Mu CHIN

片上 大輔<sup>\*1</sup>  
Daisuke KATAGAMI

新田 克己<sup>\*1</sup>  
Katsumi NITTA

<sup>\*1</sup> 東京工業大学大学院総合理工学研究科  
Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering,  
Tokyo Institute of Technology

Nonverbal communication is playing a very important role in face-to-face conversation. Gesture is one of the most important nonverbal information. In order to perform negotiations smoothly, we added the avatar's gesture function to support an online mediation system, which enables a user to perform several common gestures using the Wii Remote Controller during the negotiations. We developed a communication module to transfer Wii data from Wii Remote Controller to the computer. We manually made several rules for gesture recognition and evaluated the rules' precision with a set of experiments. The result showed that although sometimes several results came out to one gesture, most of the gestures are recognized correctly.

### 1. はじめに

TV 会議システムや、チャット対話システムの普及により、遠隔地からの話し合いの環境が整ってきた。通常の会議であれば、TV 会議システムや Web カメラを利用したチャット対話システムを利用すると便利であるが、われわれが対象としている調停や匿名性を持った交渉・対話では、アニメーションを使ったインタフェースで交渉を行う方が、匿名性の維持と、臨場感の維持という点で適している。

われわれが開発してきたオンライン交渉支援システム[湯浅 01, 田中 05]は、アニメーションを用いて、表情や身振りによって、ノンバーバルな情報を相手に伝える機能を持つ。インタフェースのメニューからは5種類の表情 (cool, happy, angry, sad, surprised) と3種類の身振り (机を叩く, 腕組み, 挙手) を選択することが出来、その情報は相手の画面上に出現している自分のアバタに送られ、その表情や身振りを遠隔操作できる仕組みとなっている。しかし、実際に被験者実験を行ってみるとメニューによる選択方式はコントロールが不自然で、ノンバーバル情報の入力も限られてしまう。交渉が円滑に行えるようにするためには、表情と動作を自然に入力する方式が必要である。

ユーザの表情を認識するには市販の表情認識装置を使って読み取り、その情報をアバタに送る方法が考えられる。しかし、現段階で表情認識装置は高価であり、移動も不便なため、どこでも利用するというわけにはいかない。簡単な装置で表情や動作情報が入力できれば、手軽にいろいろな応用も可能になる。そこで本研究では新しいインタフェースと Wii コントローラ (<http://www.nintendo.co.jp/wii/controllers/index.html>) を使用し、アバタの表情や身振りをより自然に伝える手法を提案し、予備的な評価を行ったのでその結果を報告する。

### 2. 交渉とアバタの表情

湯浅らはアニメーションを利用したインタフェースを持つオンライン交渉システムを開発し、交渉におけるアニメーションの表

情の役割を観測した[湯浅 01]。交渉の中で使われる表情は相手の現在の状況を推測または観察する情報としての役割を持ち、ユーザは相手の発言とそれに伴う相手の「喜び」や「怒り」の表情によって、感情が変化する。良い印象または悪い印象の違いで、交渉の最終結果が合意か決裂かにも影響を与え、表情を戦略的に使えば、交渉をスムーズに進めることや交渉を自分に有利にできる可能性がある。また田中らはアニメーションの表情だけでなく、アニメーションに3種類の動作を行わせることでより臨場感を伝える研究を行った[田中 05]。

### 3. Wii コントローラを用いたオンライン交渉支援システム

#### 3.1 オンライン交渉支援システムの概要

田中らの開発したオンライン交渉支援システム[田中 05]は、アニメーションのインタフェースを用いて、インターネットを介しサーバに接続することで、オンラインの会議を行う環境を提供する。当事者の発言は事例のオントロジを用いて、争点が抽出され、表情や身振りデータとともにログデータベースに蓄積される。

田中らのシステムは、アニメーションの表情や身振りをメニューで選択していたが、本研究では、田中らのシステムをベースに、Wii コントローラから押しボタンの信号と加速度データを受け取り、ユーザの表情選択と身振りを識別する機能を追加した。

本システムは交渉テキストから争点を抽出し、表情や身振りとともに、テキストに索引付けて発言ログのデータベースに蓄積する。

#### 3.2 Wii コントローラについて

Wii コントローラには三軸加速度センサが内蔵されていて、ユーザの手の動きを感知することが出来る。Bluetooth USB アダプタ

連絡先：陳夢, 東京工業大学大学院 総合理工学研究科 知能システム科学専攻 新田研究室, 〒226-8502 横浜市緑区長津田 4259, J2-53, (045)924-5218

{chenmeng, katagami, nitta}@ntt.dis.titech.ac.jp

を PC に取り込めば、Wii コントローラと PC の通信が可能になる。

ウェブ上のフリーソフト (<http://www.kako.com/neta/2006-019/2006-019.html>) を利用して、Wii コントローラを操作して三軸方向の加速度データが取れるモジュールを作成した。ユーザは Wii コントローラを右手に持ち、身振りの動作を行う。動作識別モジュールはリアルタイムの信号を分析し、手作業で作成した識別ルールによって、この時系列データから動作を識別し、アニメーションの動作を出力する。

### 3.3 基本動作の識別

#### (1) 8種類の基本動作とWiiの時系列データ

交渉によく使用される、或いはユーザの感情を含む身振りを以下の8種類用意した。

挙手、手を振る、握手、殴る、腕組み、ガッツ、手招き、プーイング

身振りの時系列加速度データの例を図1に示す。3軸の加速度センサから3種類の加速度データが得られている。同じような動作を行っても、コントローラの向きによってこの時系列データは変動する。

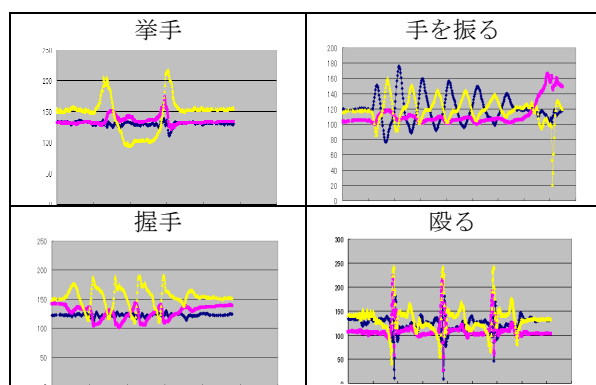


図1 時系列データ(加速度)のグラフ

#### (2) 識別ルール

被験者を使ってさまざまな身振りの加速度時系列データを蓄積し、獲得された時系列加速度データから、時系列速度データを求め、加速度と速度のパターンを抽出し、識別ルールを生成した。識別ルールの例を図2に示す：

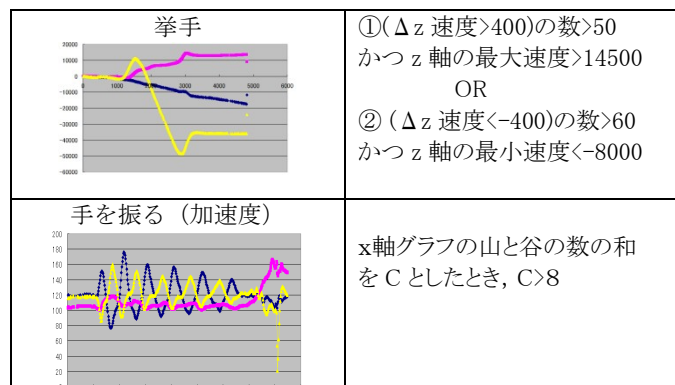


図2 識別ルールの例

#### (3) 識別実験と認識率

識別ルールの精度を調べるため、識別実験を行った。データは予備実験で7人の被験者に8種類の動作の指示をして、合計56個を採集したものである。識別実験では8種類の身振りの中から5種類を選び、識別ルールを用いて動作の識別を行い、その精度を調べた。識別実験の結果を表1に示す：

表1 識別結果の適合率、再現率と調和平均

	Precision 適合率	Recall 再現率	F-measure
手を挙げる	0.33	1.00	0.49
手を振る	0.50	0.86	0.63
握手	0.44	1.00	0.61
殴る	0.37	1.00	0.54
プーイング	0.33	0.86	0.48

表1の結果から、動作の再現率は高いが、適合率が低いということが判明した。識別のとき、動作の種類を間違えることが多い理由について考えられるのは、xyz三方向の速度がお互い影響されて変化することである。したがって、速度の変化する方向は違っても、ほかの方向の速度も似たような変化が見られる。繰り返し行う動作は間違えることが多いので、今後は動作識別の精度を更に高める必要がある。解決の方法については、データの前処理を行ってクラスタリングする手法を考えている。

#### 4. おわりに

本研究では交渉におけるノンバーバル情報の入力手段として、Wii コントローラを利用した、身振りと表情を自然に選択する手法を提案した。オフラインで Wii コントローラの信号から動作を識別できるモジュールを作成した。交渉にふさわしい8種類の身振りの識別ルールを作り、識別率を計測した。識別実験の結果から、現時点では動作の再現率は高いが、適合率が低いので、今後は動作識別の精度を更に高める必要がある。

さらに今後は、表情と身振りの交渉対話に与える影響を調べる。

#### 参考文献

- [湯浅 01] 湯浅将英, 安村禎明, 新田克己, 交渉エージェントにおける表情の役割, 人工知能学会研究会資料 SIG-KBS, 2001.
- [特願 06] 動き判別装置および動き判別プログラム(特許), 出願人:任天堂株式会社, 出願番号:特願 2006-66450, 2006.
- [田中 05] 田中 貴紘, 片上 大輔, 新田克己, 過去の類似場面を利用した調停者エージェントの実現, 第 19 回人工知能学会全国大会, 2005.
- [任天堂 Wii コントローラ URL] <http://www.nintendo.co.jp/wii/controllers/index.html>