

# 緩やかなつながりを提供するタンジブルアバタによるコミュニケーション

遠藤 慎一† 市橋 啓太†† 藤波 香織†††

† 東京農工大学 工学部 情報工学科 †† 東京農工大学 大学院 工学府 情報工学専攻  
††† 東京農工大学 大学院 工学研究院 先端情報科学部門

## 1 はじめに

人は他者とのつながりによる安心感を求めるため、その容易な実現方法としての SNS 利用が近年増加している。しかし、SNS を使い込むほど他者への嫉妬心から孤独感が増すことが知られている [1]。つまり、人はつながりを保つために SNS を多用するが、つながりが強いほどかえって孤独感が増す傾向があると考えられる。そこで本研究では、緩いつながりによるコミュニケーションにより孤独感を抑え、ユーザに安心感を提供するシステムを開発し、その有用性の検証や評価を行う。

## 2 提案システム

### 2.1 方針

#### 2.1.1 緩やかなつながり

SNS やメールのような従来メディアは強いつながりを利用者間にもたらす。そこでみられるコミュニケーションは言葉や文章を介した明示的なものや積極的にコンタクトを取り合う能動的なものである。これに対し、本研究では以下を緩いつながりの構成要素として定義し、これらを満たすコミュニケーションを実現する。

- 情報粒度が細かすぎない非明示的な情報表示
- 情報の一方通行性を持つ非能動的な情報伝達

#### 2.1.2 タンジブルアバタによるコミュニケーション

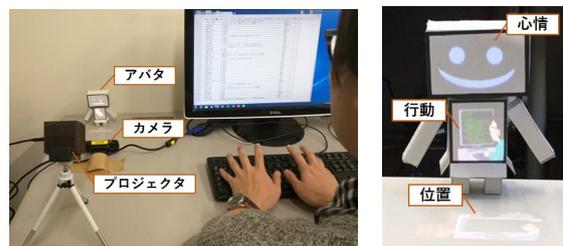
タンジブル(実体があるさま)なアバタの持つ「物理性」と「擬人性」が実在感と親しみやすさをシステムに付与し、出力と実世界情報が連携する感覚や心理的親近感の増幅が示唆されている [2][3]。この性質を利用して、本システムではコミュニケーション手段としてタンジブルなアバタを用いる。また、アバタには電子的・機械的機能を持たせず、プロジェクタによりアバタ表面へコミュニケーション相手の情報を投影する。このため、アバタを紙で実現することができ、インターネットで配布される様々な容姿のアバタ設計図を自宅プリンタで印刷・工作ができるようになる。このため一度プロジェクタを用意すれば、アバタを逐次増加させたり、コンテンツの拡充に対応できるという特徴がある。

### 2.2 システム概要

2.1.1 節で述べた「非明示的な情報表示」の実現のため、相手の情報について、ユーザに“想像の余地を残す情報画像”を投影内容とする。また、「非能動的な情報伝達」の実現のため、アバタに触れるといった相手との相互作用機能を付加せず、“アバタへ投影された相手情報の視認のみ”で情報伝達を行う。

本システムはアバタ、情報投影用プロジェクタ、アバタ認識用 web カメラにより構成され、卓上での使用を想定する。図 1(a) に示すように、工作紙で作られ卓上に設置されたアバタをユーザが視認し相手の情報を取得する。人は他者と一緒にいたいという親和欲求を有

する。一緒にいることはお互いの現在を共有していると考え、遠隔下においても現在の情報取得により欲求を満たすと考えた。そこで、アバタ表面へ相手の現在の位置、行動、心情情報に関する画像を投影する。本稿ではこれら 3 情報を相手情報と呼ぶ。図 1(b) に示すように、位置をアバタ足元、行動をアバタ胴体部、心情はアバタ頭部へ投影する。位置や行動の粒度を調整し、心情をアバタの表情として表現することで、想像の余地を残す情報表示を行う。



(a) システム使用風景 (b) 情報投影結果

図 1: 情報投影結果とシステム使用風景

システム構成を図 2 に示す。システムの入力として相手情報を取得し、それと対応する投影画像を読み込む。そして、カメラで撮影した投影領域(頭部、胴体部、足元)に投影画像が歪みなく適切に重畳するよう補正する。なお、頭部に投影する心情に関しては、親近感を増す目的でまばたきや笑う等の動きを反映させている。システムの出力として最終的に作成された画像をプロジェクタによりアバタ表面へ投影する。また、投影領域取得や画像補正を行うために、カメラ-プロジェクタ間(c-p 間)の位置関係を計算し変換ルールを算出する。以下で主要機能の実現方法を述べる。

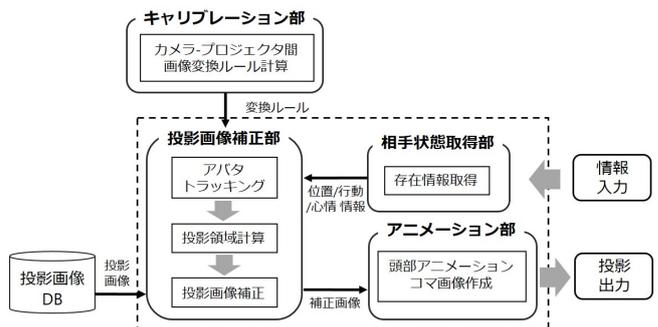


図 2: システム構成

#### 2.2.1 相手状態取得部

プロトタイプシステムにおいては相手情報の取得に Twitter を利用し、現在の心情、行動、位置に対応する数字を“/”区切りでツイートする(例:1/2/3/)。アバタ側では Twitter サーバからツイート内容を取得し、“/”で数字を分割することで各情報を得る。また将来的には、Twitter でやり取りされる文章や画像を解析することで、ユーザの感情や位置といった情報を推定することも実現可能であると考えられる。

A tangible avatar system to moderate communication between people  
† Shinichi ENDO †† Keita ICHIHASHI ††† Kaori FUJINAMI  
†, ††, ††† Department of Computer and Information Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology

2.2.2 投影画像補正部

アバタトラッキングには矩形検出を用いる。アバタ頭部、胴体部を矩形として認識し、カメラ画像上での投影領域として矩形4頂点座標を取得する。それぞれの座標にキャリブレーション部で得たc-p透視変換を適用することで投影画像上での投影領域を座標として算出する。相手情報と対応した各投影画像の4頂点と、算出した座標が一致するよう透視変換を行い、アバタ表面へ投影する画像を作成する。なお、アバタ足元への投影領域は、頭部と胴体部の投影画像上での投影領域座標から相対的に算出する。レーザープロジェクタを用いることで焦点あわせをする必要がなく、奥行方向や垂直、水平面に同時に歪みのない投影を可能にした。

3 評価実験と考察

3.1 実験概要

本システムのコミュニケーション手段としての有用性およびユーザに与える感情的作用を評価する実験を計3名の被験者(実験者の親1名, 友人2名)で行った。被験者は実験者の情報を受信する。被験者には1日6時間以上, 計4日間実際にシステムを使用してもらった。システム使用中, 被験者は自由に卓上作業を行い, 短時間の離席や自由なシステムON/OFFを許可された。その間, 実験者は自身の情報を逐一ツイートした。表1に示すように投影情報の粒度を4段階設定し, 各日には1日1粒度ずつ, 被験者毎ランダムに順序を変え実験を行った。その後, 各粒度毎の使用時の感情的作用について1日1回インタビュー形式で聞いた。

表1: 投影情報の粒度

| 情報粒度 | 投影する情報         |
|------|----------------|
| 粒度1  | 心情 + 位置        |
| 粒度2  | 心情 + 詳細位置      |
| 粒度3  | 心情 + 行動 + 位置   |
| 粒度4  | 心情 + 行動 + 詳細位置 |

3.2 実験結果

粒度毎の各投影情報に対する「気づき・興味」を5段階で答えてもらった。その結果を表2に示す。全ての被験者に共通し, 心情, 行動に関する気づき・興味が高い。特に, 行動は多くで5(とても興味をもった)の評価を得ている。心情では「アニメーション/表情変化により最も視界に入る」「感情が表れるから相手を考えるきっかけとなる」という意見を得た。行動では「相手の行動が見えることで心情がさらにわかった」という意見を得た。一方, 位置では「他の情報から場所は想像できる」「さらに詳しく知りたい」「予想外の場所で驚いた」という意見を得た。

表2: 各投影情報に対する「気づき・興味」(5段階)

| 被験者  | 情報 | 粒度1 | 粒度2 | 粒度3 | 粒度4 |
|------|----|-----|-----|-----|-----|
| 被験者1 | 心情 | 5   | 4   | 4   | 5   |
|      | 行動 | -   | -   | 5   | 4   |
|      | 位置 | 3   | 4   | 4   | 4   |
| 被験者2 | 心情 | 4   | 4   | 4   | 3   |
|      | 行動 | -   | -   | 5   | 5   |
|      | 位置 | 3   | 2   | 3   | 2   |
| 被験者3 | 心情 | 4   | 4   | 4   | 4   |
|      | 行動 | -   | -   | 5   | 5   |
|      | 位置 | 2   | 5   | 4   | 3   |

表3に, 各日においてシステム設置前を0とした時の実験者に対する感情的作用の変化量を-5から5で評価した際の平均値を示す。ほぼすべての項目においてプラスの値となった。被験者によって親しみや安心感の値に差異があることが確認できる。また, システムに

関して「アバタの存在に違和感がない」「むしろOFFにすると相手の現在が気になるようになった」という意見を, 相互作用機能が無いことについて「ついメールしたくなる」「気にならない」という意見を得た。

表3: 実験者に対する感情的作用の4日間平均値

| 項目     | 4日間平均値 |      |      |
|--------|--------|------|------|
|        | 被験者1   | 被験者2 | 被験者3 |
| ふと思う頻度 | 2.75   | 3.5  | 3    |
| 安心感    | 3.75   | 2.25 | 0    |
| 親しみ    | 0      | 3.25 | 2    |
| 距離感    | 2      | 1.5  | 0    |
| つながり感  | 3      | 2.25 | 2    |
| 煩わしさ   | 0      | 0    | 0    |

3.3 考察

表2の結果や意見から, 被験者はまずアバタの表情から相手の現在を想起することが分かる。提案したシステムでは, 心情の表現にアニメーションを用いることで, 使用者の興味を引くことができたのではないかと考えられる。また, 行動情報が付加されることで, それに裏付けされた心情情報が強化され, より相手を想起させる手がかりとなる。これは位置に関しても同様で, 他の2情報が心情を際立たせていると考えられる。このことから, 相手情報の伝達による非明示的情報表示は相手想起に作用すると言える。また, 「予想外の場所で驚いた」という意見から, 予め想定していたパターンとは異なる相手情報が投影されると, その意外性から相手を想起するきっかけとなりうる。

表3の結果から, システム使用により実験者に対する感情的作用は増加していることが分かる。被験者により, ふと思う頻度や安心感の項目で値が高いことから, 本システムは, コミュニケーション相手の想起, それに伴う安心感の提供という点で一定の効果があると考えられる。意見から, アバタは日常生活に溶け込むことが出来たといえる。相互作用機能についての意見の差異から, 非能動的な情報伝達の有用性について現状で判断は難しい。また, 親しみや安心感の値にも被験者毎に差異がある。これらの原因としては, 被験者と実験者との属性や関係性の違いが考えられる。

4 おわりに

本稿では, 相手情報を得ることで緩やかにつながるタンジブルアバタによるコミュニケーション支援システムを提案し, その有用性およびユーザに与える感情的作用の評価を行った。相手の想起, 安心感の提供という効果が見られた一方, 被験者と実験者との属性や関係性の違いを考慮する余地がある。今後は被験者数を増やし, 被験者と実験者の属性や日頃の関係性等を考慮しシステムが与える効果をより包括的に分析・考察する必要がある。本稿ではアバタの個体識別機能は実装していないが, 逐次増加型のタンジブルアバタを実現するために, 今後はこの機能の実現を図る。

謝辞

本研究の一部は, 文部科学省特別経費「持続可能社会に向けた知的情報空間技術の創出」の支援を受けた。

参考文献

[1] H.Krasnova, et al. Envy on facebook: a hidden threat to users' life satisfaction? *Wirtschaftsinformatik*, 2013.  
 [2] E.Hornecker. The role of physicality in tangible and embodied interactions. *interactions*, Vol. 18, No. 2, 2011.  
 [3] R.Gervais, et al. Tobe: Tangible out-of-body experience. In *Proceedings of the TEI'16*. ACM, 2016.