

## 拡張現実感技術を用いた対面コミュニケーションにおける感情表現および話題提供システムの開発

### Development of Emotional Expression and Topic Providing System in Face-to-face Communication using Augmented Reality

倉長拓海<sup>†</sup>  
Takumi Kuranaga

吉野 孝<sup>†</sup>  
Takashi Yoshino

#### 1. はじめに

近年、拡張現実感 (AR) を用いたシステムが増加している。多くは注釈を付与することでユーザへの情報提供を行うものであり [1][2]、一方向あるいは間接的なコミュニケーションの手段として用いられる。また、それらの情報は特定の相手に自分の意思を伝えるものではなく、不特定多数に向けた情報として発信されることが多い。

本稿ではより直接的なコミュニケーション支援を目的として、対面での会話を取り上げる。ARに関する研究は活発に行われているものの、一般的なユーザはARについての知識がほとんどない。そこで本研究では一般ユーザのARに対する行動を調べ、対面コミュニケーションにおけるAR利用の有用性について評価を行う。

#### 2. 関連研究

ARを用いたコミュニケーション支援システムとして空気ペン [3] が挙げられる。このシステムは、手書きメモによる間接的なコミュニケーション支援を目的としている。本システムは、より直接的である、対面コミュニケーションの支援を目的としている。

また、エンタテインメントの多くは日常と異なる状況を提供してユーザを楽しませるものである。一方、本稿で支援対象としている対面コミュニケーションは、日常生活の一部である。これらの共存は容易ではないが、エンタテインメントと日常生活とを組み合わせる研究も取り組まれている [4]。

#### 3. システム構成

本システムは、Webカメラを取り付けたヘッドマウントディスプレイ (HMD)、オブジェクトの出現位置決定用マーカ、およびオブジェクト選択用マーカで構成されている。

ユーザはHMDを装着し、お互いにオブジェクト選択用マーカを選択することで、オブジェクトを自由に出現させることができる。

システムのハードウェア構成を図1に示す。HMDには非透過型のVuzix iWareVR920、WebカメラにはMicrosoft LifeCam Showを使用している。WebカメラをHMDの正面に取り付けることで、非透過型のHMDで対面にいる相手の姿を見ることができる。しかしHMDは視界が狭く、頭を動かして視野を広げる必要がある。

オブジェクトの出現位置は首から上げた出現位置決定用マーカで決定する。出現位置はオブジェクトによって異なり、主にユーザの頭上に現れるよう調整した。

出現するオブジェクトの種類は、出現位置決定用マーカとは別に、手に持ったオブジェクト選択用マーカで決



図1: ハードウェア構成



図2: 会話の様子



図3: 被験者の視点

定される。オブジェクト選択用マーカは、出現するオブジェクトの形を元に作成した。

なお本稿で扱うシステムのAR技術は、ARToolKit [5] を利用した。

#### 4. 実験

##### 4.1 実験内容

本システムの有用性の評価を目的とした、実験を行った。実験では被験者にシステムを用いて自由に会話を行ってもらい、その後アンケートを実施した。被験者は

表1: オブジェクト選択用マーカ

オブジェクト名	マーカ	オブジェクト	オブジェクト名	マーカ	オブジェクト
位置の決定			天使の輪		
感嘆符			ひらめき		
汗			スマイル		
驚き			星		
ハート			怒り		

<sup>†</sup>和歌山大学

表 2: アンケート結果

質問項目	評価平均	標準偏差
(1) 普段、会話が途切れたと感じることがある	4.0	0.6
(2) 普段、思っていることが相手に上手く伝わらないと感じることがある	4.2	0.4
(3) このシステムを使ったら、楽しかった	3.9	0.3
(4) このシステムを使ったら、会話がはずんだと感じた	3.3	0.8
(5) このシステムを使ったら、自分の意思が上手く相手に伝わったと感じた	2.6	1.0
(6) このシステムをまた使いたいと思った	3.1	0.7
(7) このシステムを使っていて、わずらわしく感じたところがあった	4.3	0.9

表 3: オブジェクトの使用回数

種類	平均使用回数	標準偏差	最大使用回数
(1) 感嘆符	3.4	3.6	14
(2) 汗	3.6	3.9	15
(3) 驚き	2.7	3.4	12
(4) ハート	1.8	1.0	3
(5) 天使の輪	1.5	1.2	4
(6) ひらめき	2.2	1.7	6
(7) スマイル	2.2	1.4	5
(8) 星	1.5	1.1	3
(9) 怒り	2.4	1.6	5

表中の「平均使用回数」は全実験のオブジェクトごとの使用平均回数、「最大使用回数」はオブジェクトごとに一番多く使用された回数をそれぞれ示す。

20代の大学生10名5組であり、会話は1対1の対面で10分間行った。実験の様子を図2、図3に示す。図2は実際にシステムを使って会話を行っている様子である。図3はHMDを通して相手を見た様子である。

被験者には、まずARについての簡単な説明を行い、その後マーカの使い方などを説明した。マーカは出現位置を示すものを含めて10種類用意した。使用したマーカを表1に示す。表1は使用したマーカおよび現れるオブジェクトの種類である。

#### 4.2 結果

アンケート結果を表2に示す。表2-(1)、表2-(2)より、普段の会話で相手とのコミュニケーションが上手く取れているか、多くの被験者が不安を感じていることがわかった。表2-(5)より、システムを用いてその点を改善することはできなかった。しかし、表2-(3)より、ARに対しては多くの被験者が楽しさを感じていた。

### 5. 考察

#### 5.1 ARに対する被験者の反応

オブジェクトの使用回数を、表3に示す。表3の平均使用回数、最大使用回数より、感嘆符や汗、驚きなどが多く使われたことがわかる。これらのオブジェクトは漫画などでよく使われるため、被験者にとって馴染み深く、使用回数が多かったと考えられる。

#### 5.2 被験者の行動

オブジェクト選択用マーカを選び、手でそれを掲げるという流れについて、オブジェクトの表示が会話に追いつかないという意見があった。また、オブジェクト選択用マーカを掲げることで手が塞がり、身振り手振りができないという問題も生じた。表2-(5)より、被験者はシステムを使って意思疎通ができていたとは感じていないことがわかった。システムの利用で体を使った表現ができなくなり、意思の疎通が難しくなったと考えられる。

また、相手に見せているオブジェクトを自分自身は確認できないため、不安になるといった意見もあった。

#### 5.3 システムに関する問題

マーカの認識精度の問題により、意図しない場所にオブジェクトが出現することがあった。複数のオブジェクトを同時に出現させないようにしているため、カメラに複数のマーカが映った際に意図しない現れ方をしたと考えられる。

#### 5.4 ハードウェアに関する問題

表2-(7)より、被験者はシステムの利用に関してわずらわしさを感じていたことがわかった。このシステムでは非透過型のHMDを使用しており、視界が限定される。そのため、オブジェクト選択用マーカを手取る際に、目線の移動だけではマーカを視認できない。また、HMDの重さのため被験者は常に片手あるいは両手を使ってHMDを支えており、とくに眼鏡をかけた被験者は手でHMDを支える傾向にあった。

### 6. おわりに

本研究では、ARを用いた対面コミュニケーション支援のためのシステムを開発し、有用性の評価を行った。さらに、一般ユーザのARに対する行動について調べた。ARに対するユーザの評価は高かったが、ハードウェアやシステムに対してはあまり高い評価が得られなかった。しかしながら、ユーザのARに対する抵抗感はほとんどなく、対面コミュニケーションにおいてARを用いることは利用者の興味を強く引きつけることがわかった。

今後はより扱いやすいシステムにするために、ハードウェアの改良を進める。視野の確保と重さの軽減から、ビデオスルー型のHMDの使用を考えている。また、複数のオブジェクトを出現させて組み合わせるなど、使い方の幅を広げる必要があると考えられる。様々な使い方を提供することで、ARを使用した対面コミュニケーションが可能なシステムを目指す。

#### 謝辞

本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費 基盤研究 (B)(20300047) の補助を受けた。

#### 参考文献

- [1] 牧田孝嗣ほか: ウェアラブルARのための対象の位置・形状を考慮した移動体への注釈のビューマネージメント, 信学会研報. MVE, マルチメディア・仮想環境基礎 107(242), pp.79-84(2007).
- [2] 小田島太郎ほか: 拡張現実感技術を用いた屋外型ウェアラブル注釈情報提示システム, 信学会研報. PRMU, パターン認識・メディア理解 102(554), pp.73-78(2003).
- [3] 椎尾一郎ほか: コミュニケーションツールのための簡易型ARシステム, コンピュータソフトウェア 19(4), pp.246-253(2002).
- [4] 倉本到ほか: 日常生活の日常生活による日常生活のためのエンタテインメント, エンタテインメントコンピューティング 2006 講演論文集, pp.117-118(2006).
- [5] 加藤博一: 拡張現実感システム構築ツールARToolKitの開発, 信学会研報. PRMU101(652), pp.79-86(2002).