

# Gamagori-Mikan Robot : ソーシャルメディエータとしての 多人数会話の場の生成について

福井 隆<sup>†</sup> 遠藤 高史<sup>†</sup> 吉池 佑太<sup>†</sup> デシルバ ラビンドラ<sup>†</sup> 岡田 美智男<sup>†</sup>

家族の中で新たに生まれた幼児には、人と人の社会的関係を取りもったり、その関係自体を変容させるような「ソーシャルメディエータ」としての役割がある。本研究では、地域ブランド再生プロジェクトの一環として「Gamagori-Mikan Robot」を地域の人たちや観光に訪れる人たちの関係を取りもつソーシャルメディエータとして構築している。ロボット同士が構成する多人数会話の場に基づき、対象に地元地域の情報を提供することをねらいとしたもので、本稿ではそのコンセプトおよびシステム概要、今後の展望について述べる。

## Gamagori-Mikan Robot: Social Mediator Embedded Multi-Party Conversation

TAKASHI FUKUI<sup>†</sup> TAKASHI ENDO<sup>†</sup> YUTA YOSHIKE<sup>†</sup> P. RAVINDRA DE SILVA<sup>†</sup> MICHIO OKADA<sup>†</sup>

Newly born infants in the family have a role as "social mediator" that change or mediate social relations. In this study, we propose the "Gamagori-Mkan Robot" as a social mediator to mediate relationship between local residents and visitors as a part of project to regenerate local brand. It aims to provide targeted information to the local community based on multiple-party conversation. In this paper, In this paper, we propose a concept and future direction of Robotic platform of "Gamagori-Mikan Robot".

### 1. はじめに

筆者らの大学のある豊橋市に隣接する蒲郡市は、蒲郡みかんの産地であると同時に、海辺の観光地であり、4つの温泉地に旅館、ホテルなどが点在している。こうした背景から、地域ブランド再生プロジェクトの一環として、地域資源である蒲郡みかんのブランド力向上と旅館やホテル、蒲郡市の公共施設での利用を兼ねて蒲郡みかんをモチーフとするコミュニケーションロボットとして「Gamagori-Mikan Robot (以下、みかんロボット)」を開発している (図1)。

こうした公共施設において、みかんロボットはどのような役割を果たすことができるだろうか。例えば、ホテルや旅館のロビーで複数のみかんロボットが雑談をしている。旅行先で、このような姿を見かけたら、興味を持って様子を窺うだろう。まず聞き耳を立てて、会話の内容を聞いてみる。そこで、「今日お祭りがあるらしいよ」「そうなんだ、どこで？」といった会話を耳にすると、今日お祭りがあるといったイベント情報を入手することができる。さらに聞き耳を立てると、



図1 みかんロボット

祭りの開催場所や時間などの情報が入手できるかもしれない。興味がある情報なら「え、それはどういうこと?」「詳しく教えて」とみかんロボットに話しかけ、会話の場に参加してみても良いかもしれない。このように、みかんロボットは多人数会話の場を通して、観光地の情報提供を行うことや、多様な地域から集まる観光客同士のつながりを引き出すソーシャルメディエータとして機能し得るのではないかと考えられる。

本稿では、このみかんロボットにおける人と人のつながりを引き出すソーシャルメディエータとしての関係性やインターフェースデザインについて述べる。また、多人数会話の場を維持するための会話連鎖を組織化する手法について述べる。

<sup>†</sup> 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系  
Department of Computer Science and Engineering,  
Toyohashi University of Technology

## 2. 関連研究

日常場面で、私たちがコミュニケーションを行うとき、多人数によるものが多い。そのため、多人数会話に参加するロボット<sup>1)</sup>やエージェント<sup>2)</sup>に関する研究がある。これらの研究では、1つのロボットやエージェントが複数のユーザと関わることに焦点が当てられている。一方で、複数のロボットやエージェントに関する研究は、マルチエージェントシステムなどに焦点が置かれているものが多く、ロボット同士がインタラクシオンする場に人が参加するといった研究はほとんどなされていない。

対話システムの研究においても、従来の知識ベースにおける対話システムは限定した対象領域でしか会話できず、コミュニケーションをうまくとれない。Eliza<sup>3)</sup>に代表されるキーワード駆動の対話システムにおいても、発話の中に現れたキーワードを用いて、対応するテンプレートを用いて回答するため、新たな情報を提供することができないという課題があった。

## 3. コンセプト

### 3.1 ソーシャルメディアータ

他者と関わるコミュニケーションやインタラクシオンにおいては、話しかけ難い、どのように関わっていいかわからないなどのような障壁が少なからず存在する。そういった障壁を乗り越える方法としては、周囲の人が手本を見せるような足場作りや、障壁そのものを低くすることが考えられる。例えば、母親と子どもの間にある「絵本」は、その関係を媒介し、障壁を下げる媒介物の役割を果たしている。この媒介物の概念を拡張し、人と人とのコミュニケーションや社会的な関係を媒介するソーシャルメディアータとしてのロボットを考えることができる<sup>4)</sup>。

ここでは、みかんロボットを「絵本」に代わるソーシャルメディアータとして捉えるだけでなく、多人数会話の場そのものをソーシャルメディアータと捉える。人がラジオやテレビの前に集まってくるように、多人数会話の場に誰ともなく集まってくる。多人数会話の場や話題を共有することでお互いのつながりを引き出すことを狙う。

### 3.2 会話のつながり

コミュニケーションには情報伝達的な側面だけでなく、お互いの「つながり」を指向するという場面がある。社会学者の Tannen は男女間の会話スタイルの違いに着目し、情報の交換に重きを置いた「レポート・トーク」と心的なつながりを重視する「ラポート・ト

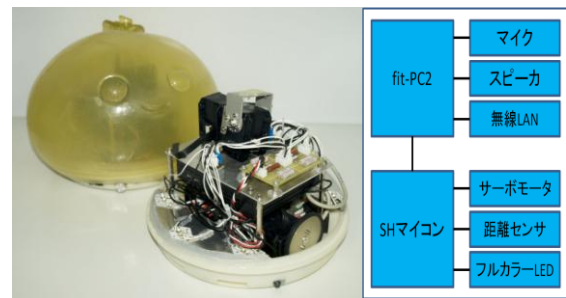


図2 システムの構成

ーク」という2つの性質について説明している<sup>5)</sup>。雑談などの日常的なコミュニケーションでは、会話の内容よりもむしろ会話のやりとり自体が目的となるようなことが多い。情報をいかにして相手に伝えるかということではなく、お互いの興味や注意を共有し合うことによって社会的なつながりを維持することがその目的のように思われる。雑談のような自己目的的な会話に主眼を置くことでお互いの関係を際立たせ、ソーシャルメディアータとしての多人数会話の場を作りやすくする。

### 3.3 緩やかな共同性

会話における重要な要素として「話し手」と「聞き手」の存在が挙げられる。「話し手」は「聞き手」の存在によって支えられる。相槌や表情などの「聞き手」の反応があることによって、「話し手」ははじめてその役割を果たすことができる。「話し手」と「聞き手」はお互いを支えあうことによって「場」を共有し、お互いの関係を確かめ合う。そのため、どちらかが返答をやめてしまうと会話が成り立たなくなり、この関係性は崩れてしまう。しかし、ロボット同士が「話し手」や「聞き手」となっていれば会話の秩序を保つことができる。会話参加者は会話の「場」を維持する必要がなく、会話への応答責任を持たないため、会話への参加を強要されることがない。そのため、参与したい時にだけ参与できるような自由度が存在する。このような自由度を「緩やかな共同性」と呼んでいる<sup>6)</sup>。

## 4. システム構成と振る舞い

みかんロボットは、組み込み用ミニ PC (fit-PC2)、SH2 マイコン、サーボモータ、距離センサ、フルカラーLED、無線 LAN、マイク、スピーカで構成される(図2)。モータ制御、センサデータ取得、LED 制御はマイコンを通して行っている。外装は、生き物らしい柔らかい動きを狙い、ウレタンゲル素材で製作した。

振る舞いとしては、人のいる方向を向く、前後に移動する、うなずきや否定など志向性を伴った動作を行うことができる。柔軟な外装を利用してかわいらしい動きを行うことで、人の関心を引き出す。無線LANを利用してWeb上から取得した情報を会話として展開することで、情報提供を行うことができる。音声認識するための音声認識エンジンとして旭化成のVOREROを搭載しており、人が話しかけた発話をもとに後に説明する手法を用いて発話を生成し、会話を行う。発話内容を音声化する音声合成エンジンとしてはATR-PromotionsのWizard Voiceを用いている。

みかんロボットに対する関わり方としては、ラジオを聴くような感覚で複数のみかんロボットが会話している場に聞き耳を立て、話している内容から情報を得ること。また、話しかけて情報を引き出したり、雑談に参加することなどが考えられる。

## 5. 会話連鎖を組織化する手法

私たちは会話の場において、発話内容や発話態度といった様々な情報を用いて会話連鎖を相互構成的に組織化している。ここでは、表層的な「発話態度（モダリティ）の結束性」と「話題の結束性」に着目し、会話連鎖を生成する。

### 5.1 モダリティの結束性

発話を行うとき、その発話は直前の発話と何らかの意図や関係があるはずである。直前の発話と無関係な発話を行うと、会話のつながりを断ち切ったこととなり、聞き手に違和感を与える。モダリティとは、発話に対する話し手の判断や心的態度の情報であり、発話間の意図や関係はこのモダリティに表れる。例えば「面白いよね」といった同意を求めるモダリティに対しては「うん、面白いね」や「そうかなあ」というような同意もしくは反意するモダリティで返答しやすい。このように、各発話断片に付加されるモダリティの結束性を保持、調整することで、表層的な会話連鎖が組織化される。

発話間の意図や関係については、DAMSL<sup>7)</sup>を参考にした。ひとつの発話や行為は、Forward Looking Function (FLF) と Backward Looking Function (BLF) の二つの機能を持つ（図3）。FLFは会話に対して発話の意図を表示するようなモダリティをまとめたものであり、BLF先行する発話をグラウンディングするようなモダリティをまとめたものである。本システムにおいて利用するモダリティの例を表1、表2に示す。

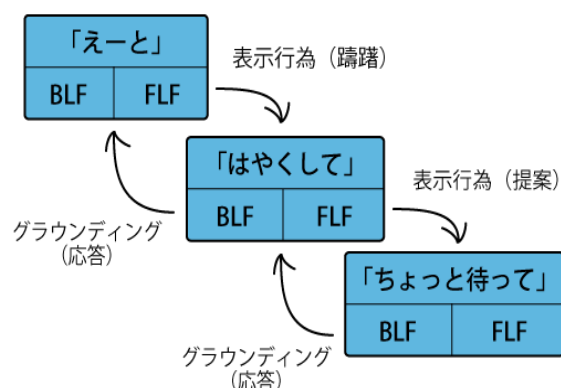


図3 発話を持つ2つの機能

表1 Forward Looking Function

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Statement          | 情報の提示      |
| PositiveOpinion    | 肯定的な態度表明   |
| NegativeOpinion    | 否定的な態度表明   |
| RequestInformation | 情報の要求      |
| RequestClarify     | 詳しい説明の要求   |
| RequestComment     | コメントの要求    |
| ConversationOpen   | 会話を開始する提案  |
| ConversationClose  | 会話を終了させる提案 |

表2 Backward Looking Function

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Accept                  | 同意  |
| Reject                  | 反意  |
| DisplayUnderstanding    | 理解  |
| DisplayNotUnderstanding | 不理解 |
| Hold                    | 保留  |
| YesAnswer               | 肯定  |
| NoAnswer                | 否定  |

### 5.2 話題の結束性

一般的な会話においては、ある共通の話題を中心に話が展開していく。話し手は現在の話題を保つように話を進めることが多く、話題が移行する際においても、話の流れに沿って自然に移行する。話題が保たれない場合、話のつながりが打ち切られてしまうため、聞き手は違和感を覚える。話題の結束性を保つことで、話の流れが自然となる。

話題の結束性を保つ方法としては様々なものがあるが、本手法では話題の表層的な部分のみを扱えるセンタリング理論<sup>8)</sup>を用いる。センタリング理論では、発話中の名詞句を話題としての中心性が高いものと低いものに分ける。中心性の高さは、

- 1) ゼロ代名詞
- 2) 「は」が使われた名詞句
- 3) 「が」が使われた名詞句
- 4) 「に」が使われた名詞句
- 5) 「を」が使われた名詞句

の順に高いものとする。直前の発話において中心性の高い名詞句を話題の焦点とする。話題の焦点が結束性を保つような情報を選択することで表層的な会話連鎖が組織化される。発話文中から名詞句を得る方法としては、形態素解析\*を用いている。

話題となる情報は Web 上の情報を用いることで、話題に多様性を持たせることができ、対象領域を絞ることなく常に新しい情報を提供することができる。話題の情報は RSS を利用して Web 上の情報を取得する。

### 5.3 発話の生成例

話題の結束性とモダリティの結束性によって選択された情報をもとに発話を生成する。実際に手法に従って生成した会話例を図 4 に示す。RSS から得られた情報は発話としては長く、そのままでは発話に向かないため、情報を短いフレーズに分解して用いる。発話は FLF と BLF をともに含んだ形で生成する。発話行為タグは分類上、FLF と BLF に分けているが、FLF は要求に対する情報の提供といった BLF としての意味を含み、BLF は応答とともに次の会話を促すといった FLF としての意味を含むため、単体でも両方の意味をもって機能する場合がある。

## 6. まとめ

本稿では、地域ブランド再生プロジェクトの一環として蒲郡みかん型のコミュニケーションロボットを提案した。コミュニケーションにおける障壁を下げることにより、人と人をつなぐソーシャルメディアとしての多人数会話の場を形成することができる。また、それを実現するためのシステムの実装や多人数会話を維持するための会話連鎖の組織化の手法について述べた。

今後は、自律的に発話を行うために内部状態に基づいたモダリティ選択アルゴリズムやターンテイキングの仕組みを実装する。また、ソーシャルメディアとしての有効性を調査していくとともにその可能性を探りたい。

|     |                     |                          |
|-----|---------------------|--------------------------|
| U:  | 日本シリーズについて知ってる?     | [RequestInformation]     |
| M1: | 知らないよ               | [NoAnswer]               |
| M2: | えー日本シリーズ第6戦がね       | [ReqClarify]             |
| M1: | うんうん                | [DisplayUnderstanding]   |
| M2: | 延長15回               | [ReqClarify]             |
| M1: | うんうん                | [DisplayUnderstanding]   |
| M2: | 5時間43分にさ            | [ReqClarify]             |
| M1: | うん                  | [DisplayUnderstanding]   |
| M2: | 及ぶ壮絶な譲り合いだった件どういこと? | [ReqClarify]             |
| M1: | ほー初めて聞いたよ           | [Hold + PositiveOpinion] |
| M2: | 面白いね                | [PositiveOpinion]        |

図4 提案手法による会話例

**謝辞** みかんロボットの共同開発をすすめる蒲郡商工会議所の皆様に厚く感謝を申し上げます。また、本研究の一部は、科研費補助金(基盤研究(B) 21300083)によって行われています。ここに感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 松坂要佐, 東條剛史, 小林哲則: グループ会話に参加する対話ロボットの構築, 電子情報通信学会論文誌 D-II, Vol. J84-D-II, No. 6, pp. 898-908(2001).
- 2) 中野有紀子: 会話エージェントによる多人数会話の実現を目指して—複数人ユーザの動作データの収集と分析—, *The 24th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence*, 2J1-OS6-5 (2010).
- 3) Weizenbaum J.: ELIZA – A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine, *Communication of the ACM*, Vol. 9, No. 1, pp. 36-45 (1966).
- 4) 岡田美智男: もっと近くに！—ロボットをより身近な存在とするために, ヒューマンインターフェース学会誌, Vol. 10, No2, pp. 87-92 (2008).
- 5) Tannen D.: *You Just Don't Understand: Women and Men In Conversation*, New York:Quill, (2001).
- 6) 小嶋宏幸, 岡田美智男: Mawari: 多人数会話の「緩やかさ」を利用したソーシャルインターフェース, ヒューマンインターフェースシンポジウム 2009 論文集, pp. 601-604 (2009).
- 7) Allen J., Core M.: “Draft of DAMSL: Dialogue Markup in Several Layers”, <[http://www.cs.rochester.edu/research/speech/damsl/R\\_RevisedManua/](http://www.cs.rochester.edu/research/speech/damsl/R_RevisedManua/)>.
- 8) Grosz B., Joshi A., Weistein S.: Centering: a framework for modeling the local coherence of discourse, *Computational linguistics*, Vol. 20, No. 2, pp. 203-226 (1995).

\* 形態素解析は MeCab (<http://mecab.sourceforge.net/>) を用いて行う。