

1. はじめに

現代は、技術革新により利便性が飛躍的に向上した時代であるが、多くの人が技術革新によってもたらされた変化に戸惑い、なんらかの不満や問題を感じている時代といえる。人々は、インターネットやブロードバンド技術の進展によって膨大な量と多種多様な情報やサービスに囲まれ、有用な情報と不要な情報の選別が困難となり出来ることと出来ないことの境界がわからず、知らないがために本来享受できる便益を受け損なったり、そもそも実現困難な期待を抱いて実現できずに欲求不満を感じる。また、人々は、携帯電話や情報家電など電子情報機器やネットワークが高機能・多機能化した結果、出来ることと出来ないこと（もしくは聞いている）ことに関して機器やサービスを利用する際の複雑さや負荷のために途中であきらめ、欲求不満を感じることもある。

欲求とは、大辞泉によると、生理的・心理的な欠乏や不足が生じたとき、それを満たすための行動を起こそうとする緊張状態である。欲求を満たすための対象が存在する場合、欲求は要求となる。要求は、必ずしも意識として顕在化されたものだけではなく、また意識された要求にもその要求内容の明確性からレベルが分かれる。要求は、要求充足手段の明確性（その要求を満たすための手段や手順がどの程度明確か）からも分けることができる。これら要求内容と要求充足手段の明確性の観点から、R. S. Taylor は、情報に関する要求（information need）について、直感的要求、意識された要求、形式化された要求、調整済みの要求という4つのレベルでモデル化した[1]。このモデルに顕在化していない要求（unconscious need）を加えて5つのレベルとし、さらに「問題」を「要求」と捉え、調整済みの要求における「問題を解決するために必要な情報の情報源が同定」を「要求を満たすために必要な手順が同定」とすれば以下のモデルとなる。このモデルは、情報要求だけでなく、「面白い所へ行きたい」とか「メッセージを理解したい・理解させたい」といった一般的な要求にもあてはまると考えられる。

1) 顕在化していない要求(unconscious need)

要求を認識していないが、提示されれば顕在化する状態

2) 直感的要求 (visceral need)

現状に満足していないことは認識しているが、それを具体的に言語化してうまく説明できない状態

3) 意識された要求 (conscious need)

頭の中では要求を整理できるが、あいまいな表現やまとまりのない表現でしか言語化できない状態

4) 形式化された要求 (formalized need)

要求を具体的な言語表現で言語化できる状態

5) 調整済みの要求 (compromised need)

要求を満たすために必要な手順が同定できるくらい要求が具体化された状態

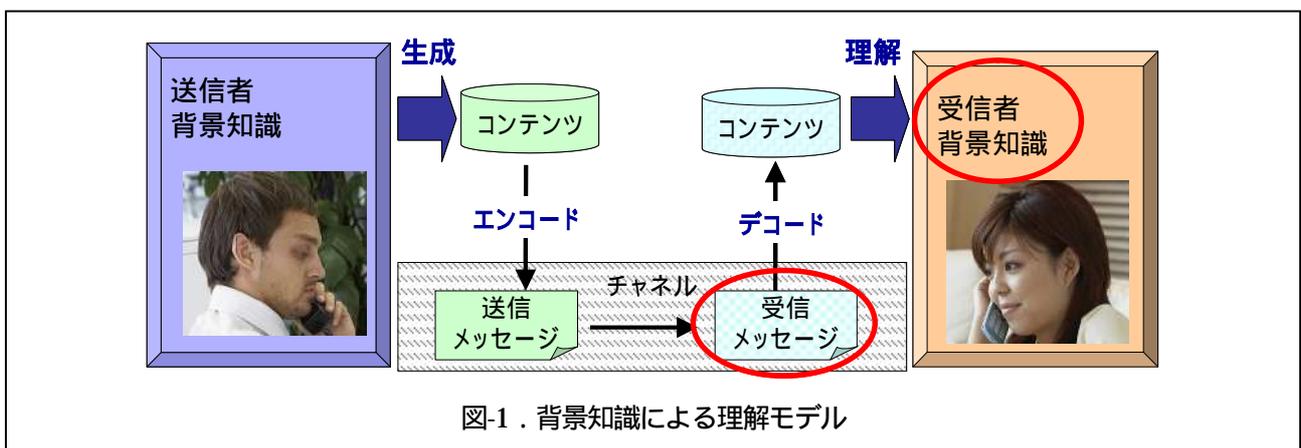
現状の不満や問題を解決するためには、人々の要求内容を明確にする手段と明確になった要求を充足する簡便な手段を提供する必要がある。つまり、上記モデルにおいて1)から5)へレベルを向上させる手法と、要求がある程度明確になったレベルにおいて要求を満たすための必要な手順が必要である。一般に、不明確な要求は、他人に相談したり何らかの推薦を受けることで明確になることが多い。要求内容の明確化には、対話技術や推薦技術の進展が期待される。また、個々人の要求に応えるためには個人モデルが必要であり、詳細なモデル化には個々人に関する様々な情報を継続的に蓄積して活用することが必要である。個人モデルを蓄積して適切にグループ化して特徴を抽出できれば、協調的（社会的）モデルの構築が可能となる。要求充足手段は、要求内容によって異

なるが、要求主体である個人の個人モデルと要求を満たすための行為に関する知識が必要であり、要求内容明確化で用いる個人モデルや協調モデルを活用できると考えられる。

本発表では、要求内容の明確化と要求を充足する簡便な手段を統合的に提供するプラットフォームの実現に向けたコミュニケーションエージェントについて説明する。次に、その実現に向けた取組みとして、相手にメッセージを理解させたいという要求充足をターゲットとしてリアルな対話型コミュニケーションロボット PaPeRo 上に実現したリッチメディアメッセージクリエーションシステムについて述べる。最後に、PaPeRo をバーチャル化してモビリティを向上し、リアルロボットからカーナビや携帯端末など端末間を移動しながら利用者の履歴情報を蓄積し、利用者と対話しながら情報推薦を行うモバイル情報エージェントについて説明する。

2. コミュニケーションエージェント

一般に、コミュニケーションでは、情報内容（コンテンツ）が送信者から受信者へチャンネルを介して送られる（図-1）。送信者によって生成された情報内容（コンテンツ）は、テキストや音声やジェスチャなどの形式で送信メッセージとしてエンコードされる。送信メッセージは、チャンネルを介して受信者に受信メッセージとして送られる。受信者は、自身の背景知識や能力を用いて受け取ったメッセージをデコードしコンテンツを理解する。受信者の背景知識と受信メッセージの間にギャップがある場合、受信者は、メッセージを正確にデコードできなかったり、そのコンテンツを理解できないことがある。例えば、あるメッセージを読んだり聞き取ってデコードできたとしても、そのコンテンツの中に知らない単語や概念が含まれている場合は、そのメッセージを正確に理解できない。このような問題を解決するためには、受信メッセージと受信者の背景知識の間のギャップを埋める必要がある。もしも、送信者と受信者の間にコミュニケーションエージェントが存在して、ギャップを埋めるための情報を受信者に提示して受信者の理解を支援したり、送信者にギャップが存在することを提示して送信メッセージを工夫するように促すことができれば、両者のコミュニケーションはより円滑なものとなる。このようなコミュニケーションの実現にむけては、送信者や受信者の背景知識をどのように個人モデルとして構築するかが課題となる。個人の背景知識を一般的に完全に記述することは不可能かもしれないが、個人が周囲に対して発信した情報や周囲から受信した情報を蓄積することで領域を限定すればある程度近似することはできる。例えば、個人が業務に従事して以来のすべての体験・行動内容（視聴、発言・発信、議論、購買、移動など）をライフログのように蓄積し検索可能とすれば、ある単語がその個人にとって既知か未知かを判断するひとつの目安となり、既知の場合どのようなコンテキストでその単語が出現したかを知ることができる。最近では、大容量ストレージと高性能小型マイクやカメラの普及とともに、長期にわたり個人の行動履歴をデータとして蓄積して活用する取組みが行われている。また、業務に関しては、所属する組織や業務テーマに関する情報や個人が作成したドキュメントからキーワードを抽出してオントロジを構築し情報共有を図る研究も行われている[2]。特定の業務のよう



に領域を限定すれば、個人の背景知識を近似的にデータベース化して個人モデルを構築することは可能となり、個人モデルにない情報をインターネットや他のデータベースから情報を検索して補完的に提示することが可能となる。この機能をベースに、個人モデルをリアルタイムに更新し利用者の要求を明確に出来れば必要に応じて適切な情報を利用者に提供することが可能となる。

3. リッチメディアメッセージクリエーションシステム

コミュニケーションエージェントの実現に向けた一歩としてリッチメディアメッセージクリエーションシステムを構築した。このシステムは、相手へのビデオメッセージを音声翻訳すると同時に、メッセージに関連する情報をマルチメディアコンテンツも含めてインターネットやデータベースから検索して提示してメッセージの理解を支援する。具体的には、自動通訳システム[3]によって音声認識と翻訳を行い、さらに自然言語文検索により発話テキストと関連するコンテンツを予め指定されたWEBやディレクトリから検索してリッチメディアメッセージを作成する。このシステムを PaPeRo(図-2)上に構築し、メッセージをWEB形式(図-3)で出力して閲覧者からの評価を行った[4]。その結果、メッセージの翻訳とともに映像やイラストなど関連マルチメディア情報を閲覧者に示すことで、視覚的にも理解が容易になることが判った。今後は、閲覧者の背景知識を近似した個人モデルを構築し、閲覧者にとって未知なキーワードを含むコンテンツを検索結果として優先するなど、閲覧者への個人適応を可能とする。さらに、本システムを閲覧者側のエージェント上でも動作させ、相手のメッセージを理解したいという要求にも応える予定である。



図-2. リアルPaPeRo との対話



図-3. リッチメディアメッセージの例

4. モバイル情報エージェント

コミュニケーションエージェントは、メッセージ理解のための情報提供以外に、利用者との対話しながら興味や好みなどを把握して利用者の個人モデルを構築し、インターネット上から必要な情報を検索して利用者に提供することを目指している。そのために、利用者と常に行動をともしながら利用者に関する詳細な個人モデルを構築して、より多くの場面で有用な情報を提供するモバイルエージェント化を行う。具体的には、複数端末連携機構を開発して、エージェントがリアルなロボットから各種端末間を移動して情報推薦を行うモバイル情報エージェントを開発した[5]。モバイル情報エージェントは、様々な端末に搭載可能なコンピュータグラフィックス機能、端末間で対話履歴や獲得情報を継承可能とする履歴転送機能、端末の機種や時間・場所にしたがって入出力手段・内容を制御する機能から構成される。これらの機能により、例えば、家庭内においてリアルな PaPeRo と対話し

て買い物場所を決め、車で移動中にカーナビから PaPeRo が行き先情報を提供し(図-4), 到着先では PDA から PaPeRo が関連情報を提供する(図-5)というように、利用者は、一連の行動の中で、端末間を移動する PaPeRo から継続的に支援を受けることができる。今回、リアルロボットをバーチャル化してモバイル情報エージェントとすることで、利用者に関する情報をより多く獲得して利用者の個人モデルを改善し、多様な場所での支援が可能となった。今後、様々な利用者の個人モデルやブログなど行動報告情報などを活用して協調モデルを構築し、対話的に利用者の要求内容を明確にする機構を改良する予定である。



図-4. カーナビ上から情報提供



図-5. PDA 上の PaPeRo

4. おわりに

人々の様々な要求に応えるために、要求内容の明確化と要求を充足する簡便な手段を提供するコミュニケーションエージェントについて述べた。その実現の一步として、相手にメッセージを理解させたいという要求を満たすリッチメディアクリエーションシステムを開発した。このシステムは、メッセージを翻訳するだけでなく映像やイラストなど関連マルチメディア情報も提示することで、視覚的にも理解しやすいものとすることができた。このシステムは、リアルロボット上に実現されており、利用者に対話することによって要求内容を明確にし、インターネット上から必要な情報を検索して提供することができる。このリアルロボットをバーチャル化し複数端末間の移動を可能とすることでモバイル情報エージェントを開発した。この開発により、利用者は、端末間を移動するエージェントから継続的に支援を受けることが可能となった。今後、大規模ウェブリソースを活用しながら、個人モデルと協調モデルを改良・開発して、利用者に対する要求充足手段の提供と要求内容の明確化の統合プラットフォームとなるコミュニケーションエージェントの開発を進める。

参考文献

- [1] 徳永健伸, 言語と計算 5 情報検索と言語処理,p3-5,東京大学出版会
- [2] 奥村明俊他:“情報の選別的共有のためのオントロジ構築とその増進的学習”, 情報処理学会第 55 回平成 9 年後期, No.3, pp. 240-241
- [3] Ryosuke Isotani, et al., “An Automatic Speech Translation System on PDAs for Travel Conversation”, Proc. ICMI-2002, pp.211-216, Oct.2002.
- [4] 奥村明俊他:“ロボットとの対話によるマルチメディアブログ創作と評価”, 第 6 回情報科学技術フォーラム(FIT2007), LE-009,2007/9
- [5] 日本電気(株):” ロボットと CG エージェントの連携を可能にするユーザインタフェース技術を開発”, プレスリリース(2006-5-9), <http://www.nec.co.jp/press/ja/0605/0903.html>