

# エージェントサービスを実現する自然言語処理技術

これまで人が対応してきたコンタクトセンタ業務や窓口業務を、AI（人工知能）エージェントが担い始めています。本稿では、業務知識を正しく覚え、お客さまの言葉を理解して依頼に的確に対応し、時には雑談にも応じる、そんな人間と同じように振る舞うエージェントを実現するために必要な自然言語処理技術について紹介します。

あさの ひさこ      べっしょ    かつじ  
浅野 久子 / 別所 克人  
さだみつ    くがつ      にしだ    きょうすけ  
貞光 九月 / 西田 京介  
さいとう    くにこ  
齋藤 邦子

NTTメディアインテリジェンス研究所

## エージェントサービスにおける自然言語処理

エージェントサービスはAI（人工知能）エージェントが人間の代わりに務めるサービスであり、特に、コンタクトセンタへの問合せや窓口対応など、専門知識に基づく対応が必要な業務でのニーズが高まっています。エージェントサービスを利用するユーザー（お客さま）は、エージェントに話しかけたり、テキストでチャットしたりして問合せや依頼を行い、エージェントはその言葉を理解し、あらかじめ学んでいる業務フローや業務知識に基づき、ユーザーが知りたい情報を提供したり、手続きに必要な情報をユーザーに確認したり、ユーザーが依頼した手続きを実施します。自然な応対においては、ユーザーの要件（タスク）そのものについてだけではなく、何気ない雑談もはさまれます。これらのユーザーとエージェントのやり取りは、人が普段使う言葉である「自然言語」で行われます。また、マニュアルなどの業務文書には、業務担当者が身に付けるべき膨大な専門知識が自然言語で書かれています。しかしながら、AIであるエージェントは、計算機用の言語〔データベース

問合せ言語、Web API（Application Programming Interface）など〕や構造化された計算機用データ（関係データベースなど）により処理を行いますので、ユーザーの発話や、業務文書などの自然言語による情報をこれら計算機が扱える形式に変換する必要があります。

NTTグループのAI技術「corevo®」のAgent-AIは、人間の発する情報を基に人間をサポートする技術であり、自然言語処理技術はこのAgent-AIの重要な技術の1つです<sup>(1)</sup>。本稿では、ユーザーからの専門的な問合せに的確に対応するとともに、ユーザーのふとした雑談にも幅広く対応する知的で親しみやすい、多種の知識群を備えたエージェント（図1）を実現するための自然言語処理技術を紹介します。

## 多様な表現を理解する「自然文同一性判定技術」

エージェントは自然言語で表現された知識を持っており、自然言語のユーザー発話とこの自然言語の知識を照合する必要があります。例えばFAQは、各文書が質問(Q)と回答(A)のペアからなる自然言語で書かれた知識であり、FAQに基づきユーザーの問合せに

答える際には、ユーザー発話と質問(Q)とを照合し、一致した質問(Q)に対する回答(A)を提示します。また、業務対話シナリオ（業務フローに従った対話ルール集）の各対話ルールは、ユーザー発話文(U)とシステム発話文(S)のペアとなっており、ユーザー発話とユーザー発話文(U)とを照合し、一致したユーザー発話文(U)に対するシステム発話文(S)を返答します。照合対象となるエージェント知識と多様な表現をとるユーザー発話とが文字列レベルで一致することはまれで、意味的に同一であるか否かを判定する技術が必要となります。

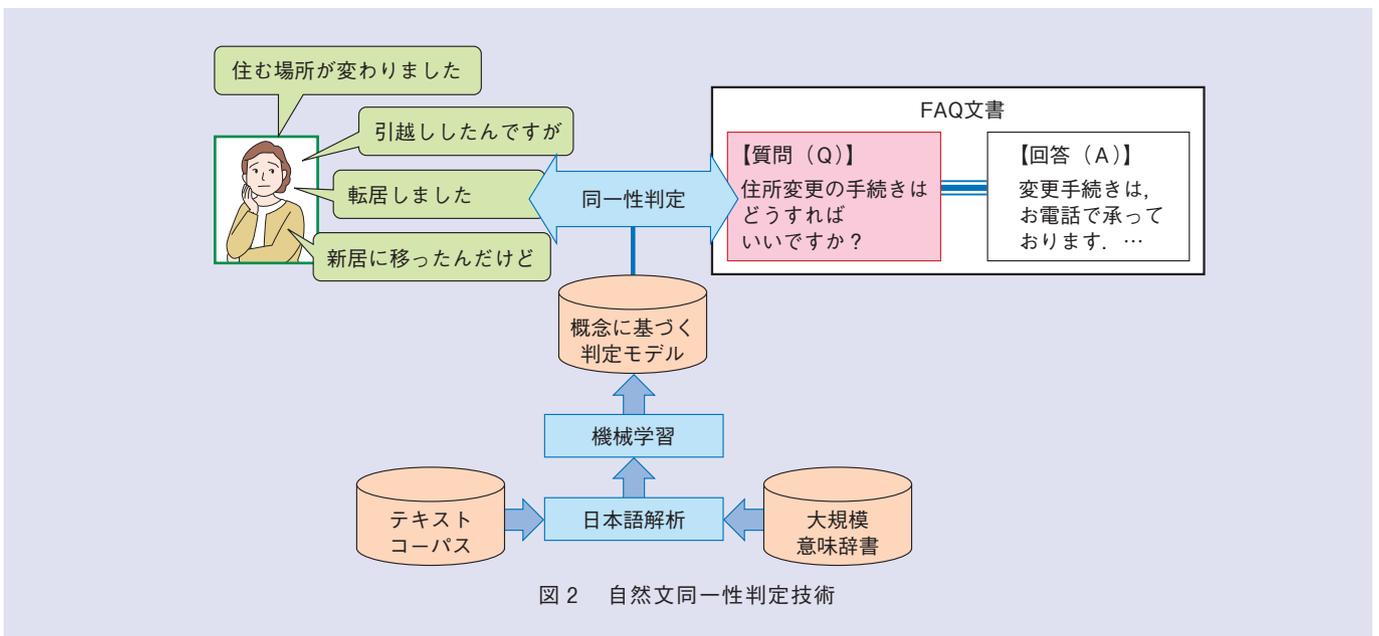
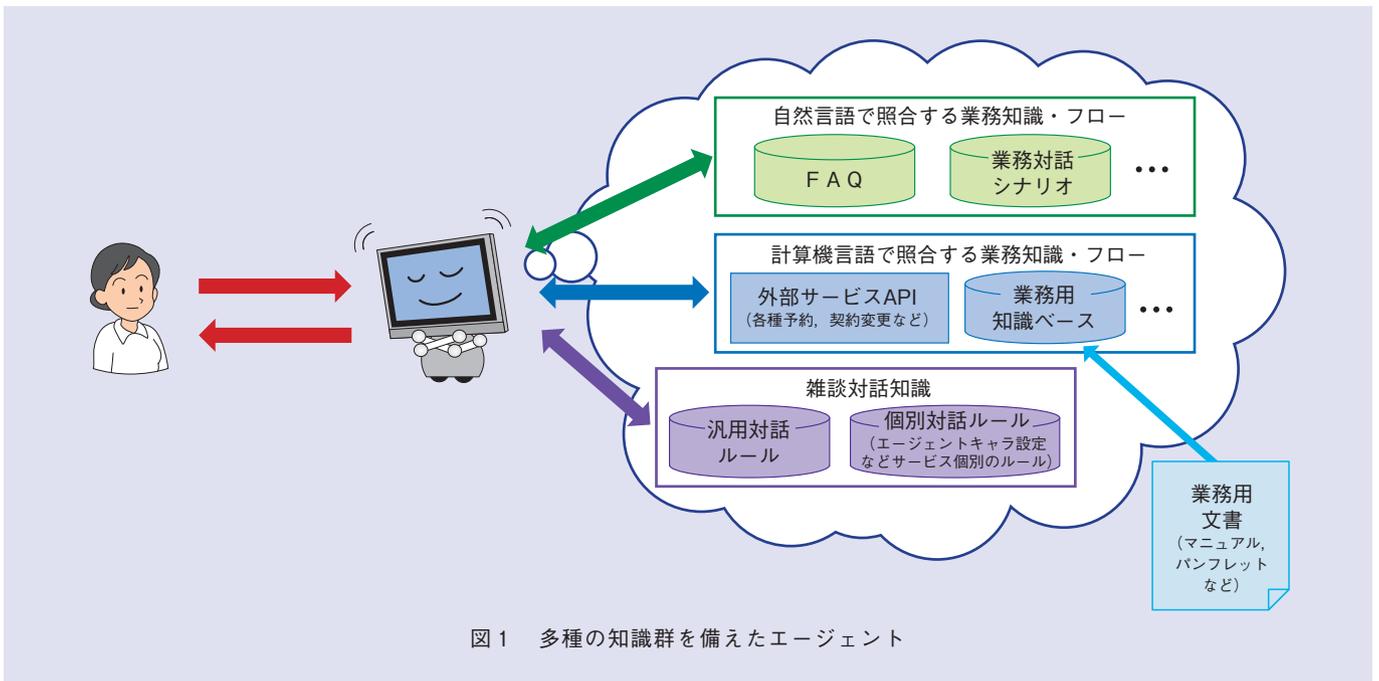
NTTメディアインテリジェンス研究所（MD研）は、大規模な日本語意味辞書と大量のテキストにおける単語出現分布情報に基づいて単語の数値化した意味概念を自動で構築し、それを用いて照合対象の自然言語の意味的な類似性を判定する自然文同一性判定技術を開発しました（図2）。これにより、日本語特有の多様な表現を理解したうえで、ユーザー発話と意味的に一致するエージェント知識を高精度に特定できるようになりました。

情報提供・外部サービス実行のための  
「ユーザ発話からの情報抽出技術」

MD研ではさらに、ユーザ発話の内

容に従い、ある商品の特定オプションの料金といった業務知識を活用したピンポイントな情報提供や、予約や在庫情報の確認など、エージェントの外部

にあるサービスを活用して手続きをしたり情報を取得したりするための、発話からの情報抽出技術の研究開発を進めています。



はじめに、業務知識に基づくピンポイントな情報提供の流れについて図3を用いて説明します。ユーザの情報要求に対し、エージェントは知識ベース (Knowledge Base) を用いて、適切な情報を提供します。例えば、ユーザが「X特約だといつまで補償されますか?」という質問を行う場合、システムは知識ベースに基づいて自然文を解釈し、「特約X」の「保険期間」を回答することが可能となります。しかし、世の中には保険以外にも多種多様な商品が存在します。MD研では、汎用的な言語特徴を用いることで、未知の商品についての発話に対しても、頑健に情報抽出可能な技術を開発しました。具体的には、「いつまで」と言えばユーザは「期間」を聞いているであろう、というような質問タイプの自動推定を行ったうえで、それを言語特徴

として用いることで実現しています<sup>(2)</sup>。

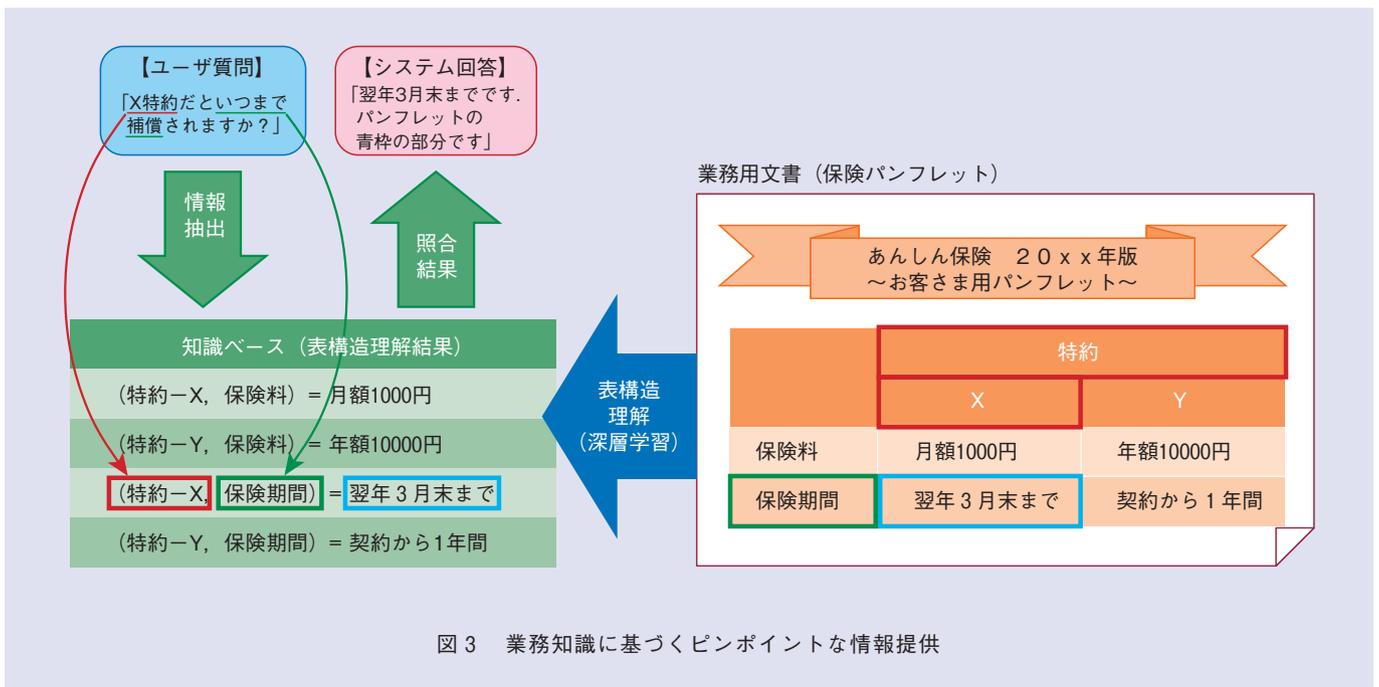
一方、外部サービスを利用する場合には、外部APIなどと連携して、ユーザ要求を満たすための処理を自動的に行います。例えば、ユーザが「今週土曜に保険相談したい」と言うだけで、希望日が「7月24日」(「今週土曜」が指す実際の日付)、対象が「保険相談」、希望する処理が「予約」といったように、発話中のキーワードが何を意図した発言であるかを理解し、予約手続きなどを自動で行うことが可能となります。

### 人間用からAI用へと知識を変換「表種類分類技術」

文書の中から知的な情報を見つけ、AIが読み取れるかたちに整えることは自然言語処理技術の重要な役割とな

ります。自然言語処理によって文書から知識を獲得できると、膨大な情報の中から知りたい情報を探してくる情報検索や質問応答に役立てることが可能になり、コンタクトセンタなどにおける人の活動を支援することができます。

文書にはさまざまなかたちで情報が記述されていますが、特に表形式のデータは、重要な情報がまとめられているにもかかわらず、AIが知識として最大限活用することはできていませんでした。実は、私たちが普段無意識に読み取っている表にはいくつかの種類があり、その種類を見分けることができないと表から正しく知識を獲得することはできません(図3)。表の種類を見分ける研究は2000年代前半から取り組まれている問題ではありますが、文書から正確で網羅的に知識獲得を行うためには精度が不十分でした。



それでは、これまでのAIが実現できていなかった表の種類を見分けるために必要な能力とはどういったものでしょう？ それは、表の各セルに書いてあるテキストの意味理解とセルの意味的に特徴的な並びの発見です。MD研は、これらの課題を解決するために、テキストのような単語系列の理解が得意なニューラルネットワークと、画像のような行列データからの特徴発見が得意なニューラルネットワークを組み合わせたハイブリッド型ディープラーニング技術TabNetを提案しました<sup>(3)</sup>。これにより、人間のように表を読み取ることが可能になり、高精度に文書からの知識獲得を行えるようになりました。

## 人間の何気ない雑談にも応答できる「対話ルールデータベース」

エージェントの役割として、問合せや窓口対応以外に必要なことは何でしょうか？ 私たち人間は、人間のような見た目を持つものに対しては、どうしても雑談をしてしまう傾向があることが報告されています<sup>(4)</sup>。そのため、より人間らしいエージェントの実現には、人間の何気ない雑談にいかにも自然に応答できるかが課題となります。

エージェントが雑談にも対応するには、幅広いユーザ発話に対して適切に応答するための対話知識が必要です。対話知識の構築には、大規模テキストデータから自動的に作成する手法もありますが、きめ細やかな応答の実現には、人手で対話ルールを記述する手法が有効です。MD研では対話ルール

データベースを大規模に構築してきました。このデータベースでは、「お酒」「アルコール」や「飲む」「嗜む」のような類義語、「～か?」「知りたい」のような表現バリエーションを考慮することで、ユーザ発話の多様な表現に対応しています。また、実際の対話での評価を繰り返しながらルールを追加し、最終的には人間と高い精度で複数回の対話が自然に続く品質のルールを約30万件の規模で構築しました。

実際のサービスでは、エージェントのキャラクタ設定やメインタスクに応じてカスタマイズする個別の対話ルールを準備し、MD研の対話ルールデータベースと併用することで、より魅力的で応答品質の高いエージェントを構築することが可能になります。

## 今後の展開

本技術は本特集記事『自然な日本語のコミュニケーションを実現するAI“COTOHA<sup>®</sup>”が切り拓く未来』で紹介しているCOTOHA<sup>®</sup>においても順次導入されており、今後、NTTグループのエージェントサービスへのさらなる展開を進めていく予定です。

加えて、AIが自ら学んでいく機能をさらに強化して、より賢く、より人に寄り添うエージェントの実現をめざして研究開発を進めていきます。

### ■参考文献

- (1) 松尾・東中・浅野・牧野：“AIを支える自然言語処理技術,” NTT技術ジャーナル, Vol.28, No.2, pp.14-17, 2016.
- (2) 貞光・本間・東中・松尾：“オープンドメインな情報提供のためのzero-shot学習に基づく自然言語理解,” 人工知能学会全国大会, 2016.
- (3) K. Nishida, K. Sadamitsu, R. Higashinaka, and Y. Matsuo: “Understanding the Semantic

Structures of Tables with a Hybrid Deep Neural Network Architecture,” Proc. of AAAI 2017, pp.168-174, San Francisco, U.S.A., Feb. 2017.

- (4) B. Reeves and C. Nass: “How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places,” CSLI Publications and Cambridge university press, 1996.



(後列左から) 貞光 九月/ 西田 京介/  
別所 克人

(前列左から) 浅野 久子/ 齋藤 邦子

マニュアルやFAQをどっさり渡せば、自習してすぐに新米社員として親身にお客さまに対応する、そんなエージェントの実現をめざしています。

### ◆問い合わせ先

NTTメディアインテリジェンス研究所  
音声言語メディア処理プロジェクト  
TEL 046-859-3677  
FAX 046-855-1054  
E-mail asano.hisako@lab.ntt.co.jp