

社会知の深い分析と有効活用

■概要

データ駆動知能システム研究センターは、平成27年度末までは情報分析研究室と呼称していた研究グループを、平成28年度から改称したものである。研究内容は、大規模なテキストデータを対象とする自然言語処理を中心とし、ネット等にテキストとして流布している、社会における知、すなわち社会知を意味的に深く分析し、有効活用できる技術を開発することである。具体的には、前身である情報分析研究室が開発、一般公開した大規模Web模情報分析システムWISDOM X、耐災害ICT研究センターと共同で開発した対災害情報分析システムDISAANA等で使われている技術を発展させ、システムがより自律的に分析を行える枠組みを開発し、また、その分析の結果を、一般市民を含め多くのユーザにわかりやすく提供できる技術の開発を目指す。

平成28年度は、社会知の有効活用を目指し、Web上における大量の知識を活用して、多様なトピックに関する対話を行う対話システムプロトタイプ「WISDOMくん」や、社会知における重要な要素である、社会において発生している問題をWeb上のテキスト等から広く認識できる技術を開発した。また、WISDOM Xの質問応答技術の精度向上を近年、注目を集めている深層学習を用いて行ったほか、耐災害ICT研究センターと共同でDISAANAの拡張版である災害状況要約システムD-SUMMを開発、試験公開を実施した。また、大規模クラスターで大規模な自然言語処理システムを稼働させるためのミドルウェアRaSCの改良等を行った。D-SUMMに

については、3.13耐災害ICT研究センターの項で詳述し、本稿では対話システムプロトタイプを中心に説明する。

■平成28年度の成果

図1に平成28年度に開発した対話システムのプロトタイプ「WISDOMくん」での対話例を示す。現在、実用化が進められている対話システムは、その多くが、あらかじめ人手によって記述した何らかのルールに基づいて対話を行うシステムであり、特定のタイプの命令を入力されるとその命令を実行するといった動作は容易であるが、システム開発時に想定していないタイプの入力があった場合には、対応が難しい。一方で、近年注目を集めている深層学習をベースとする対話システムは、大量の対話データから先述の対話のルールに相当するものを学習し、入力に対して適切と思われる出力をユーザに返すものである。しかしながら、学習に用いた対話データ中にない入力、単語等が与えられた際には、不適切な対応をしてしまうことが多く、幅広いトピックに関して対話を行うことはやはり難しい。

我々の開発した対話システム「WISDOMくん」では図2に示すように、ユーザに返す出力を直接生成するのではなく、WISDOM Xへの質問をいったん生成し、その質問をWISDOMくんがWISDOM Xに自動的に入力して、WISDOM Xよりその回答が返される。「WISDOMくん」はその回答を基にシステムの発話を生成する(ユーザの発話が「iPS細胞で何をするの?」といった直接的な質問の場合は、その質問を直接WISDOM Xに入力し、



図1 開発した対話システムプロトタイプ「WISDOMくん」の対話例

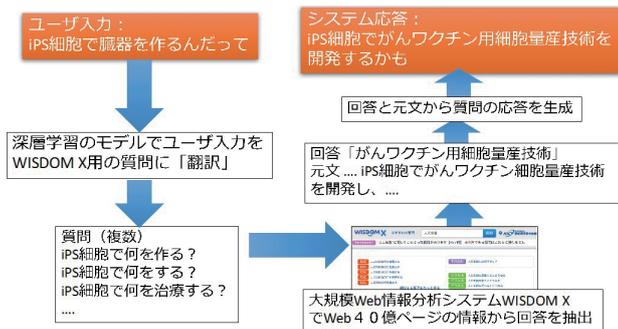


図2 対話システムプロトタイプ「WISDOMくん」のアーキテクチャ

その回答から応答を生成する)。

こうしたアーキテクチャを考案した第一のねらいは、WISDOM Xを用いることによって、膨大なWebページにある多様な情報を取得して、その情報に基づいて多様なトピックに関する対話を行うことである。ユーザの興味を引く対話を行うためには、対話システムはユーザが知らず、興味を引く可能性の高い新規な情報に回答で言及することが必要になる。適切に質問の生成ができれば、その回答は新規でユーザの興味を引く情報である可能性が高まり、対話の質を保証することが可能になる。単に多様なトピックに関して回答を生成するだけであるならば、ユーザの入力発話にあるキーワードを検索エンジンに投入し、それらのキーワードを含むテキストを応答として返すようなアーキテクチャも考えられるが、これでは応答の中に新規かつ興味を引く情報がある可能性は低く、単にユーザ発話をオウム返しで返してしまう可能性も高まる。

また、近年、対話システムのターゲットとして注目を集めている「雑談」は、ユーザの入力とそれへの応答の間の意味の関係がしばしばつかみ所がなく、その自動化は極めて困難であるとされてきた。一方で、本アーキテクチャにおいては、ユーザの入力と応答の関係が「質問」という形で定式化でき、逆説的ではあるが「雑談」の制御も可能になる。図2では、ユーザの「iPS細胞で臓器を作るんだって」という入力に対して、「iPS細胞でがんワクチン用細胞量産技術を開発するかも」といった応答が出力されている。これはユーザ入力から「iPS細胞で何を作るか？」という質問を生成し、その結果、「がんワクチン用細胞量産技術」という回答を得て、応答を生成している。この時、最初の入力「iPS細胞で臓器を作るんだって」と、応答「iPS細胞でがんワクチン用細胞量産技術を開発するかも」の関係は、「iPS細胞で何を作るか？」という質問で表されていると考えることができる。この質問としてどのようなものを選択するかによって、どのような対話ができるかが決定されることになる。例えば、iPS細胞に関してあまり知識を持たない一般ユーザや小・中学生のような年少者向けの教育目的の

対話では「がんワクチン用細胞量産技術」といった専門的用語を用いた応答よりも、「誰がiPS細胞を作ったか」あるいは「何でiPS細胞を作ったか」といった質問によって、「山中教授がiPS細胞を開発した」あるいは、「マウスの皮膚細胞に4種類の遺伝子を組み込む方法でiPS細胞を作ることに成功した」といった、より基本的な情報を応答として提供の方が適切な可能性が高い。

近年、高齢者介護の現場で高齢者と雑談を行い、介護労働者の負担を軽減するといった役割が対話システムに求められるようになってきており、また、自動運転の普及に伴い、手持ち無沙汰になった自動車のドライバーとやはり雑談も含めた対話を行い、有益な情報を提供できる対話システムへの期待も高まっている。これらに限らず、対話システムは日常的にユーザと接し、様々な有益な情報を提供できることが期待されるようになると思われる。特に、ルールベース等の手法を用いた対話システムでは応答のバリエーションが限られるため、ユーザに飽きられる可能性が高い。一方で、Web40億ページの情報をもとに回答を行うWISDOM Xは、極めてバリエーションに富んだ情報を提供でき、なかなか飽きることのない対話システムが可能になることが期待される。また、高齢者のメンタルケアのための対話等の具体的な目的に沿った対話は、それぞれ目的ごとに複雑な戦略が必要になるが、質問の生成・選択はそうした戦略の実現において重要なツールとなり得ると期待される。なお、現在のプロトタイプでは、どのようなユーザの入力に対してどのような質問を生成するかは、SNS等におけるユーザ間の対話から自動的に学習している。これはつまり、SNS上の対話からやりとりをつないでいる質問を自動的に推定することが可能だということであるが、今後、SNS上のやりとりではなく、高齢者ケアや業務上の情報を提供する対話システムを開発する際には、SNS等における対話以外の対話データ（例えば、介護労働者と高齢者の間の対話データ）を学習データとしたり、あらかじめ適切な質問のタイプを選択しておくなどの工夫が必要となる。これらが今後の研究課題である。

以上、対話システムプロトタイプについて説明してきたが、その他の成果である、深層学習を用いたテキスト中の問題の検出やWISDOM Xの質問応答の精度向上、ミドルウェアの改良については、今後上記の対話システムに組み込まれ、より適切な対話を行わせる技術と位置づけ、対話システムと共に今後も研究を推進していく予定である。