

高度対話エージェント技術の研究開発・実証

基本計画書

1. 目的

人工知能技術は、情報通信技術の高度化と膨大なデータを背景に飛躍的な発展を続けており、社会課題解決や生産性向上の鍵として大いに期待されている。中でも、現在、自然言語処理技術を基盤とする AI スピーカに大きな注目が寄せられており、当該市場の国際競争が激化している。

自然言語処理技術は、人類が築いてきた膨大な知識・日常生活の会話を人工知能に学習させるための核となる極めて重要な技術であり、我が国においても、過去から現在において、情報通信研究機構（NICT）が中心となって、世界最先端の自然言語処理技術の研究を進めてきており、これらの成果の一部は実用化段階に達していることから、早期の社会実装が求められている。

一方で、自然言語処理の高精度化のためには大量の言語データが必要となるが、その言語データの収集において、海外の大手 ICT 企業がそれぞれ独自に構築した大規模対話プラットフォームの下、既に大量のデータの蓄積を進めており、このまま当該プラットフォームの普及拡大が進むと、我が国の防災、医療、介護、観光、娯楽等の分野における貴重な日本語データが当該プラットフォームに独占されてしまう恐れがある。そのため、一刻も早く、海外の大手 ICT 企業との差別化を図りながら、我が国の自然言語処理技術の社会実装を加速化させ、貴重な日本語データを我が国の手元で生かすような仕組みを構築する必要がある。

そこで、世界的に認められた「おもてなし」に代表される日本の対人関係観を反映した、対話エージェントがユーザに寄り添ったより自然な対話（「よりそい」型対話）を実現するために必要となる高度対話エージェント技術の研究開発・実証を推進する。これにより、対話エージェント技術の開発コミュニティの構築等を促しつつ、我が国の自然言語処理技術の社会実装を促進するとともに、幅広い社会課題の解決や社会貢献に資することを目的とする。また、このような技術を開発することにより、日本語を用いた実用的な高度な対話システムが実現され、多くのユーザがこのシステムを利用することにより、大規模な日本語データが収集されることが期待される。

2. 政策的位置付け

「未来投資戦略 2017」（2017 年 6 月 9 日閣議決定）において、「AI に関する司令塔機能を強化しつつ、「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」（2017 年 3 月 31 日人工知能技術戦略会議取りまとめ）に基づき産学官で連携し、生産性、健康／医

療・介護、空間の移動の各分野について社会への取り込みを目指し本年度中にオープンイノベーションによる研究開発プロジェクトに着手する。また、AI 学習効率の向上、自然言語処理、ディープラーニング翻訳、超高効率 AI 処理に資する半導体及び革新的センサ等の基盤技術開発及びその組み込みシステムへの適用を加速する」とされている。

「科学技術イノベーション総合戦略 2017」（2017 年 6 月 2 日閣議決定）において、「自ら特徴を捉え進化する AI を視野に、革新的な基礎研究から社会実装までの研究開発を推進する。また、脳科学やより革新的な AI 研究開発を推進させるとともに、府省連携による研究開発成果を関係省庁にも提供し、政府全体として更なる新産業・イノベーション創出や国際競争力強化を牽引する」、「IoT による効率的なデータ収集・利活用、AI による予測精度向上などを実現するビックデータの処理・解析・利活用技術、様々なデータを統合する技術の開発を推進」とされている。

3. 目 標

(1) 政策目標（アウトカム目標）

世界的に認められた「おもてなし」に代表される日本の対人関係観を反映した「よりそい」型対話を実現するために必要となる高度対話エージェント技術の研究開発・実証を推進することで、対話エージェント技術の開発コミュニティの構築等を促しつつ、我が国の自然言語処理技術の社会実装を促進するとともに、幅広い社会課題の解決や社会貢献に資することを政策目標とする。また、このような技術を開発することにより、日本語を用いた実用的な高度な対話システムが実現され、多くのユーザがこのシステムを利用することにより、大規模な日本語データが収集されることが期待される。

(2) 研究開発目標（アウトプット目標）

本研究開発では、世界的に認められた「おもてなし」に代表される日本の対人関係観を反映した「よりそい」型対話を実現するために必要となる高度対話エージェント技術を確立する。

4. 研究開発内容

(1) 概要

現在、海外の大手 ICT 企業等が提供している AI スピーカ等に搭載されている対話エージェントは、ユーザの一回の入力に対して何らかのアクションを一回行う「命令実行」型対話が主流である。しかし、今後、対話エージェントが人とマシンを繋ぐインタフェースとなって、幅広い社会課題の解決や社会貢献に資するためには、現在の「命令実行」型対話では実現が困難な、例えば、対話エージェントがユーザの様子を見ながら自ら対話を開始し、対話の文脈に応じて複数回の会話を行うことで初めて分かる意図の推測、

提案を踏まえた柔軟な返答等を行う技術の確立が必要不可欠である。そこで、本研究開発により、上記のような課題を解決し、「よりそい」型対話を実現するために必要となる高度対話エージェント技術の研究開発・実証を推進するとともに、対話技術の開発コミュニティ構築等を促すために必要な取組を進める。

(2) 技術課題

① 高度対話エージェント技術の確立

「よりそい」型対話を実現するためには、対話エージェントを構成する、音声認識技術、入力文解析技術、キーワード抽出技術、意図解釈技術、感情推定技術、質問応答技術、社会知解析技術、対話シナリオ構築技術、応答生成技術、音声合成技術等の要素技術や語彙辞書、対話シナリオ自体を高度化した上で組み合わせる必要があると考えられる。なお、意図解釈技術、感情推定技術については、ユーザの表情を画像認識技術により判別する等により、音声及びテキストではくみ取れない情報を用いることで、さらなる高度化も可能であると考えられる。

また、対話エージェントを開発する際には、各分野の専門家による対話の流れを想定した対話シナリオの開発が重要な要素となるが、現在の「命令実行」型対話では、対話シナリオから外れた質問等が出ると、回答が生成できなくなり対話が成立しなくなることから、対話シナリオを詳細に作り込む必要がある。しかし、対話シナリオを構築する各分野の専門家は、必ずしもプログラミングの専門家ではなく、対話シナリオの開発に莫大なコストと期間を要し、大きな負担となっている。そのため、対話エージェント技術の普及を促進する観点からも、対話エージェントの開発者が容易に対話エージェント開発を実施できるような環境を整備する必要がある。

そこで、本研究開発では、高度対話エージェントを開発・利用するための共通基盤技術として必要となる要素技術を特定して研究開発を進め、「よりそい」型対話を実現可能な高度対話エージェント技術を確立する。

その際、高度な対話を実現する上で、大量の Web テキストや各種テキストデータベース等、大量のテキストデータをもとに質問に回答する機能は必須であると考えられることから、社会知解析技術^{*}は共通基盤技術として必ず実装することとし、以下に例示するような高度な機能の実装を行う提案は、研究開発採択時の提案評価の際に加点要素として考慮することとする。

<加点要素として考慮する機能の例>

- ・ 対話エージェントがユーザの状態を推定しながら、自ら対話を開始する機能
- ・ 当初の対話シナリオから外れた質問等に対しても、複数回の会話を行うことでユーザの意図をくみ取り、対話を継続する機能
- ・ 当初の対話シナリオから外れた質問以外の入力に対しても、インターネット上の情報を元に応答を生成する機能
- ・ 回答できなかったユーザの質問に対して、回答可能な関連する質問を提案

する機能

- Wikipedia 等の特定の情報サイトや、特定の用途で事前に収集されたテキストデータベース（例：教科書、新聞データ）以外のインターネット上の膨大なテキストを元に、質問に回答する機能
- ユーザの年齢や性別等の属性を判別し、ユーザに適したテキストを生成することで親和性のある対話を継続できる機能
- 例えばユーザの表情を画像認識技術により判別する等の様々なユーザの意図を推定し取得する技術により、音声及びテキストではくみ取れない情報を用いることで、意図解釈、感情推定を高度化する機能
- 社会知解析技術等を用い、あらかじめ作成した対話シナリオをベースに対話シナリオを柔軟に拡張する機能
- 一義的な単語が回答となるような質問ではなく、文章による回答が必要となるような「なぜ」「どうなる」「どうやって」等のタイプの質問に対しても回答が生成できる機能
- エージェント動作記述の仕様、API 公開等による高度対話エージェントを第三者が容易に開発できる機能

※ 例えばNICTでは、社会に流布している膨大な情報や知識のビッグデータ（「社会知」）を情報源として、有用な質問の自動生成やその回答の自動提供等を行うことにより、非専門家でも専門的知識に容易にアクセスすることを可能とし、かつ、利用者の意思決定において有用な知識を提供するための技術を研究開発しており、10億件以上のWebページの情報を用いて、自然な質問文に回答する情報分析システム（WISDOM-X）を公開している。
(<https://www.nict.go.jp/press/2015/03/31-1.html>)

また、開発する高度対話エージェント技術のうち、核となる技術については、少なくともインタフェース（API）等を備える形でオープン化して一般に公開することとし、研究開発採択時の提案評価の際には、成果の公開範囲について、ソースコードの公開、コンテンツ記述言語及び仕様の公開等、ユーザがより汎用的に活用できるような提案を加点要素として考慮することとする。

なお、成果の検証や実証等を行う際には、音声認識技術及び音声合成技術が必要となることから、既存の技術を活用する等により実現することとする。ただし、本研究開発では、「よりそい」型対話を実現するための自然言語処理技術の研究開発に注力することとして、音声認識技術及び音声合成技術の高度化等については、研究開発採択時の提案評価の際の加点対象外とする。

② 実証用高度対話エージェントの開発・実証

本研究開発の成果を普及させるためのベストプラクティスを蓄積・公開することを目的として、①において開発した技術を活用して分野特化型の実証用高度対話エージェントを開発し、将来的な実用化を視野に入れた実証実験を実施する。

高度対話エージェントは、一般家庭における日常生活も含めて、防災、医療、介護、観光、娯楽等の様々な分野での活用が見込まれることから、将来的な実用化を視野に、具体的な活用分野は研究開発採択時の提案を踏まえて決定することとする。

なお、開発する対話エージェントの核となる技術については、少なくともインタフェース (API) 等を備える形でオープン化して一般に公開することとし、研究開発採択時の提案評価の際には、成果の公開範囲について、ソースコードの公開、コンテンツ記述言語及び仕様の公開等、ユーザがより汎用的に活用できるような提案を加点要素として考慮することとする。

(3) 到達目標

① 高度対話エージェント技術の確立

「よりそい」型対話を実現する高度対話エージェント技術を確立する。具体的な達成目標は、研究開発採択時の提案を踏まえて決定することとする。

② 実証用高度対話エージェントの開発・実証

本研究開発の成果を普及させるためのベストプラクティスを蓄積・公開することを目的として、①において開発した技術を活用して分野特化型の実証用高度対話エージェントを少なくとも1分野について開発し、実証終了後の実用化を視野に入れた実証実験を実施する。実証を実施する分野及び到達目標については、実証終了後の実用化を視野に、研究開発採択時の提案を踏まえて決定することとする。

③ 開発成果普及展開のための取組

関心を持つ企業等に広く参加を求め、本研究開発成果の更なる普及を促進させるために、上記の①及び②で開発する技術のうち、核となる技術については、少なくとも要素技術単体でも利用可能となるようなインタフェース (API) 等を備える形でオープン化して一般に公開するとともに、アイデアソン、ハッカソン、ハンズオン等の、開発成果の普及展開に資するイベントを実施する。

5. 研究開発期間

平成30年度から平成32年度までの 3年間

6. その他 特記事項

(1) 提案及び研究開発に当たっての留意点

- ① 提案に当たっては、基本計画書に記されているアウトプット目標に対する達成度を評価することが可能な具体的な評価項目を設定し、各評価項目に対して可能な限り数値目標を定めるとともに、目標を達成するための研究方法、実用的な成果を導

出するための共同研究体制又は研究協力体制及び達成度を客観的に評価するための実験方法について、具体的に提案書に記載すること。

- ② 複数機関による共同研究を提案する際には、研究開発全体を整合的かつ一体的に行えるよう参加機関の役割分担を明確にし、研究開発期間を通じて継続的に連携するための方法について具体的に提案書に記載すること。
- ③ 実証の提案にあたっては、当該技術の早期の社会実装、普及を実現し、多様な分野へ展開するため、研究開発成果の実証実験の実施、評価、改良等を可能な限り行う提案とすること。また、研究開発成果の組合せや改良を第三者が自由に行えるような成果提供方策及び研究開発終了後にも研究開発成果の継続的な改善を可能とする方策を提案すること。
- ④ 本研究開発は総務省施策の一環として取り組むものであることから、総務省が受託者に対して指示する、研究開発に関する情報及び研究開発成果の開示、関係研究開発プロジェクトとのミーティングへの出席、シンポジウム等での研究発表、共同実証実験への参加等に可能な限り応じること。
- ⑤ 研究開発の実施に当たっては、関連する要素技術間の調整、成果の取りまとめ方等、研究開発全体の方針について幅広い観点から助言を頂くとともに、実際の研究開発の進め方について適宜指導を頂くため、学識経験者、有識者等を含んだ研究開発運営委員会等を開催する等、外部の学識経験者、有識者等を参画させること。

(2) 人材の確保・育成への配慮

- ① 研究開発によって十分な成果が創出されるためには、優れた人材の確保が必要である。このため、本研究開発の実施に際し、人事、施設、予算等のあらゆる面で、優れた人材が確保される環境整備に関して具体的に提案書に記載すること。
- ② 若手の人材育成の観点から行う部外研究員受け入れや招へい制度、インターンシップ制度等による人員の活用を推奨する。また、可能な限り本研究開発の概要を学会誌の解説論文で公表するなどの将来の人材育成に向けた啓発活動についても十分に配慮すること。これらの取組予定の有無や計画について提案書において提案すること。

(3) 研究開発成果の情報発信

- ① 本研究開発で確立した技術の普及啓発活動を実施するとともに、実用に向けて必要と思われる研究開発課題への取組も実施し、その活動計画・方策については具体的に提案書に記載すること。
- ② 研究開発成果については、原則として、総務省としてインターネット等により発信を行うとともに、マスコミを通じた研究開発成果の発表、講演会での発表等により、広く一般国民へ研究開発成果を分かりやすく伝える予定であることから、当該提案書には、研究成果に関する分かりやすい説明資料や図表等の素材、英訳文書等を作成し、研究成果報告書の一部として報告する旨の活動が含まれていること。さらに、総務省が別途指定する成果発表会等の場において研究開発の進捗状況や成果について説明等を行う旨を提案書に記載すること。

- ③ 本研究開発終了後に成果を論文発表、プレス発表、製品化、Web サイト掲載等を行う際には「本技術は、総務省の「高度対話エージェント技術の研究開発/実証」（平成 30 年度一般会計予算）による委託を受けて実施した研究開発による成果です。」という内容の注記を発表資料等に都度付すこととする旨を提案書に明記すること。