

令和2年度事後事業評価書

政策所管部局課室名：国際戦略局 技術政策課 研究推進室

評価年月：令和2年9月

1 政策（研究開発名称）

グローバルコミュニケーション計画の推進 — 多言語音声翻訳技術の研究開発及び社会実証 —¹

2 研究開発の概要等

(1) 研究開発の概要

・実施期間

平成27年度～令和元年度（5か年）

・実施主体

民間企業、国立研究開発法人

・総事業費

5,519百万円

平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	総額
1,362百万円	1,262百万円	1,397百万円	699百万円	799百万円	5,519百万円

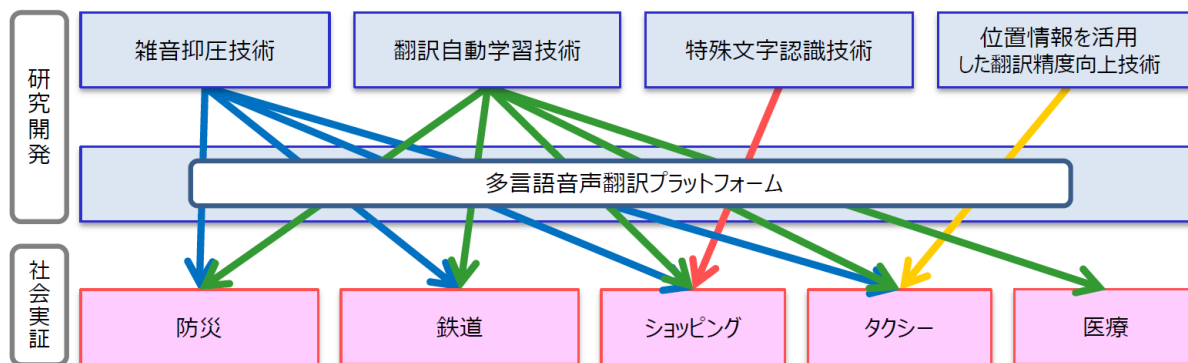
・概要

本研究開発及び社会実証を開始した平成27年度から現在に至るまで、日本を訪れる外国人は増加の一途を辿ってきた。訪日外国人と日本人の間には「言葉の壁」が立ちはだかつており、コミュニケーション不足による様々な問題や機会の損失が多数存在している。

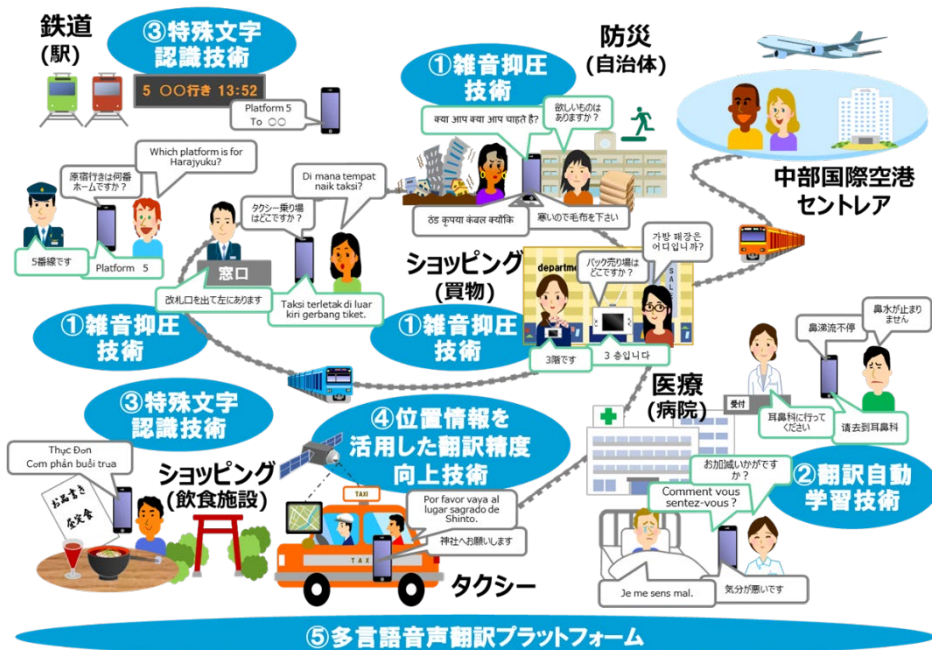
このような社会的背景のなか、都市のインフラとして多言語サポート整備の必要性が急速に高まっている。特に災害が発生した時や病気になった時などでも、日本語を話すことができない外国人の安心・安全を確保するためには意思疎通が不可欠であるが、多国籍の訪日外国人へ通訳・翻訳サービスを人手で提供するのには限界がある。

「多言語音声翻訳技術の研究開発」では、「言葉の壁」をなくし、自由でグローバルなコミュニケーションを実現するため、多言語音声翻訳技術を高度化し、かつ翻訳サービスを提供する企業等が共通して利用可能な多言語音声翻訳プラットフォームを構築し、実社会に実装することを目的とする。

本研究開発及び社会実証を通じて、多言語音声翻訳技術を用いた翻訳サービスが病院、ショッピングセンター、観光地、公共交通機関等の生活拠点に導入され、日本語を理解できない外国人でも日本国内で「言葉の壁」を感じることなく、我が国の生活に必要なサービスを利用できるようになるため、後述する各研究開発課題に取り組む意義があるものとする。

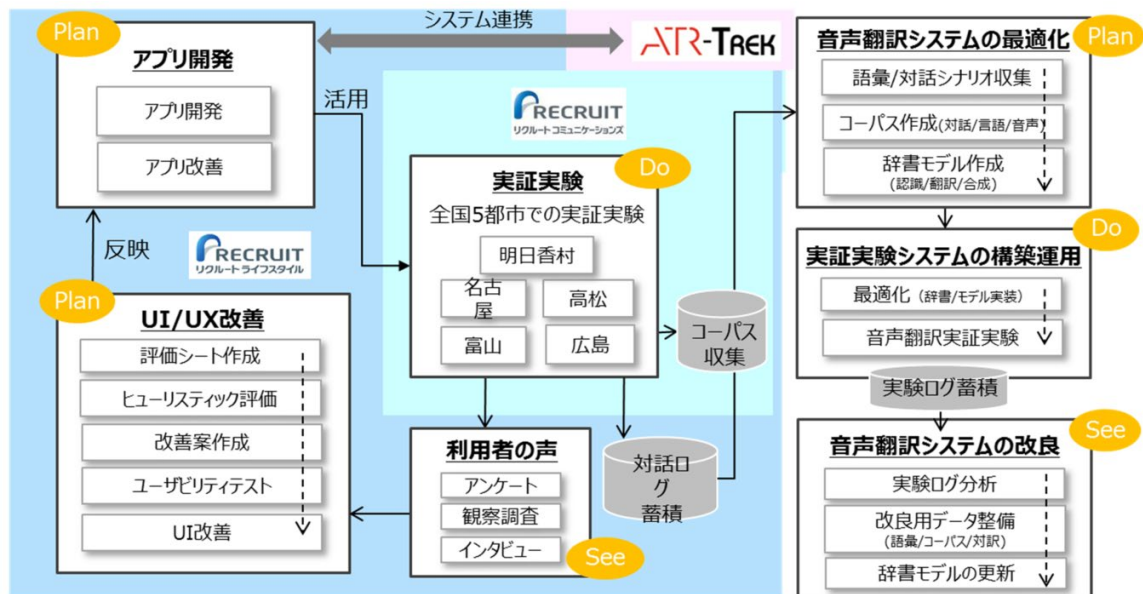


¹ 事前事業評価は、「多言語音声翻訳技術の研究開発及び社会実証」の名称により実施。令和元年度への継続の際、「災害時における多言語音声翻訳システムの高度化のための研究開発」の名称により実施。



また、「多言語翻訳アプリのUI/UX²の研究開発/社会実装および定着化のための研究開発」では、多言語音声翻訳システムを活用し、高齢者、障害者、非日本語話者を含む誰もが使いやすい多言語音声翻訳サービスを実現するための最適なUI/UXを開発する。

それにより、日本を訪れる外国人と接遇する全ての日本人との間で「言葉の壁」を感じることなく、自由に交流できるようにする。



多言語音声翻訳技術の研究開発

技術の種類	技術の概要
音声入力デバイスにおける雑音抑圧のための集音技術	本研究開発開始時の技術水準として、音声認識機能の活用にあたっては、音声入力において S/N 比 ³ =20dB (一般的に音声認識機能にほぼ影響のない騒音レベル) を確保する必要があるところ、観光地、公共交通機関等、屋内外で見込まれる S/N 比=0 dB (音声入力と騒音が同等レベル) 相当の環境では、音声認識機能を活用できなかった。 本研究開発では、観光地、公共交通機関等、騒音が存在する場面での音声認識システム

² User Interface / User Experience の略。ユーザーと製品・サービスの間において情報のやり取りを行う仕組み、及び得られる体験や経験。

³ 信号 (Signal) と雑音 (Noise) の比率。数値が大きいくほど雑音が少ないことを表す。

	の活用を想定し、S/N比=0dB相当の環境においても、音声入力がS/N比=20dB相当となるよう音声認識精度を改善する。
多様な環境における雑音抑圧最適化技術	本研究開発開始時の技術水準として、雑音抑圧技術を個々の利用環境に適応させるため、雑音抑圧処理の最適化（各機能の処理方式や動作パラメータセットの設定）を専門家が数名で取組み、一つの機器に対して150～300人時以上の作業が必要であった。本研究開発では、雑音抑圧処理の最適化に必要なコストを、複数の利用シーンに対して、それぞれ75人時以内で完了する雑音抑圧最適化技術を実現する。
翻訳自動学習技術（自動翻訳チューニング技術）	本研究開発開始時の技術水準として、NICTでは4言語（日本語、英語、中国語、韓国語）1分野（観光）で、翻訳率70%の翻訳システムを試用公開していたが、実際の社会において実用レベルで使うためには、言語数、対応分野、翻訳率ともに不十分であった。本研究開発では、初期の翻訳率が70%の場合で、10%改善して80%とすることを目指す。
特殊文字認識技術	本研究開発開始時の技術水準として、従来OCR技術は文字認識評価セットにおける認識率が約58%であり、複雑な背景中の文字や、様々なフォントを含む飾り文字、照明や影の映り込みなどに対して文字検出・認識精度は低い状態であった。本研究開発では、多様な場面でOCR技術を活用することができるよう、認識率を90%以上とする。
位置情報を活用した翻訳精度向上技術	本研究開発開始時の技術水準として、観光やタクシー車内を想定したテストデータを使用した翻訳精度の主観評価では、訳出の4割程度において、重要な情報が漏れていたり、文法的な間違いが発生しており、行き先の聞き取り、料金収受、観光情報提供など輸送サービスに必要な会話に課題があった。本研究開発では、「位置情報を活用した翻訳精度向上技術」を組み合わせ、行き先の聞き取り、料金収受など輸送サービスに必須な会話について、言い直しを2回まで許容した上で、用務達成率80%を目標とする。経路周辺の観光スポットの案内等付随的な会話については、上記と同条件において、用務達成率60%を目標とする。
多言語音声翻訳プラットフォームの開発	「多言語音声翻訳技術の研究開発」での研究成果を活用し、実際の社会で利用可能であり、かつ翻訳サービスを提供する企業が共通して利用可能な多言語音声翻訳プラットフォームを構築する。

多言語音声翻訳の利活用に関する開発・実証

技術の種類	技術の概要
多言語翻訳アプリのUI/UXの研究開発／社会実装および定着化のための研究開発	高ニーズ領域における利活用を視野に入れた、多言語音声翻訳アプリのUI/UX改善のための調査実施、及びそれに伴うサービス実装を完了する。また、利用者アンケートにおける「アプリの利用を他人に勧めたい」との回答及び「アプリの利用満足度」8割以上を達成する。
実証実験の運営／地域独自の対訳コーパスの作成	あらゆる人に使いやすい多言語音声翻訳アプリの実現に向けた最適なUI/UXの検証を目的とした実証実験を実施するため、運営方針の策定及び、課題抽出を含めた結果報告完了する。また、実証地域の要望を取りまとめながら、精度向上のための対訳コーパス100万文字程度を作成する。
実証実験システムの構築と運用／音声翻訳システムの最適化／実証実験結果にもとづく改良	音声翻訳システムを改良し、実証実験地域のニーズに適した実験用音声翻訳システムを提供するため最適化を実施、日英中韓4言語における音声翻訳正解率が実証テストデータに対して85%以上を達成する。

・スケジュール

技術の種類	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度
多言語音声翻訳技術の研究開発					→
多言語音声翻訳の利活用に関する開発・実証			→		

(2) 達成目標

国立研究開発法人情報通信研究機構（以下、NICT）が開発した多言語音声翻訳技術を活用したシステムの実用化に向けて、雑音抑制技術、画像処理技術、位置情報等と翻訳結果データの統合管理技術等を確立する。

また、開発成果の当該システム構成の要素技術の国際標準化を推進する。

○関連する主要な政策

V. 情報通信（ICT 政策） 政策9「情報通信技術の研究開発・標準化の推進」

○政府の基本方針（閣議決定等）、上位計画・全体計画等

名称（年月日）	記載内容（抜粋）
日本再興戦略 改訂 2014-未来への挑戦-（平成 26 年 6 月 24 日 閣議決定）	<p>第二 3つのアクションプラン</p> <p>二. 戦略市場創造プラン</p> <p>テーマ4：世界を惹きつける地域資源で稼ぐ地域社会の実現</p> <p>テーマ4-② 観光資源等のポテンシャルを活かし、世界の多くの人々を地域に呼び込む社会</p> <p>③世界に通用する魅力ある観光地域づくり、外国人旅行者の受入環境整備及び国際会議等（MICE）の誘致・開催の促進と外国人ビジネス客の取り込み</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 美術館・博物館、自然公園、観光地、道路、公共交通機関等における多言語対応について、「観光立国実現に向けた多言語対応の改善・強化のためのガイドライン」（平成 26 年 3 月）に従って、全国各地で多言語対応を改善・強化するとともに、高精度測位技術等 ICT を活用した多言語による情報提供、ナビゲーションの高度化を推進する。
科学技術イノベーション総合戦略 2014～未来創造に向けたイノベーションの懸け橋～（平成 26 年 6 月 24 日 閣議決定）	<p>第 2 章 科学技術イノベーションが取り組むべき課題</p> <p>第 2 節 産業競争力を強化し政策課題を解決するための分野横断技術について</p> <p>3. 取り組むべきコア技術 【別表 工程表 分野横断技術】</p> <p>（2）個人が社会活動へ参画するための周囲の環境からの支援【工程表 分野横断（2）】</p> <p>①コア技術</p> <p>政策課題解決における産業競争力強化策を実現するためのコア技術として、個人が言語や文化の壁を超えるための多言語音声認識や翻訳技術、知識処理技術、自然言語・手話・ジェスチャーの意味や健康状態等を把握する技術、わかりやすく情報を提示するヒューマンインタフェース技術、物理的な支援を行うロボティクス技術等の「意思伝達支援技術」、・・・（中略）・・・を位置づけ、技術開発段階からの国際標準化及び国際展開、個人情報保護をはじめとした社会受容性向上や普及促進のための規制・制度整備等も含め推進する。</p>
世界最先端 IT 国家創造宣言（平成 25 年 6 月 14 日 閣議決定、平成 26 年 6 月 24 日 改定 閣議決定）	<p>Ⅲ. 目指すべき社会・姿を実現するための取組</p> <p>1. 革新的な新産業・新サービスの創出と全産業の成長を促進する社会の実現</p> <p>（6）東京オリンピック・パラリンピック等の機会を捉えた最先端の IT 利活用による「おもてなし」の発信</p> <p>本戦略の目標年である 2020 年には、東京オリンピック・パラリンピックが開催され、国内外から多数の観光客等が見込まれるところ、観光情報等のオープンデータの利用促進、・・・（中略）・・・、言葉の壁をなくす多言語音声翻訳システムの高度化や、ID 連携トラストフレームワークの整備等について、サイバーセキュリティ等、安全・安心の確保を図りつつ、最先端の IT 利活用による「おもてなし」を提供し、広く世界に発信することにより、IT 利活用の裾野を拡大するとともに、産業競争力の強化を図る。</p> <p>Ⅳ. 利活用の裾野拡大を推進するための基盤の強化</p> <p>4. 研究開発の推進・研究開発成果との連携</p> <p>IT・データを利活用し、社会の発展や産業の活性化につなげるためには、絶え間ない先端技術の研究開発が重要であるとともに、それをいかに社会に実装していくかが重要である。</p> <p>世界最高水準の IT 社会を実現し、維持・発展させるために、情報通信社会の今後の動向を見据えた研究開発を推進するとともに、独創的な人材の活用も図りつつ、イノベーションにつながる様々な先端技術、例えば、世界先端の各分野の科学技</p>

	術が世界最先端の研究コミュニティと連携するための、先端的な国際ネットワーク拠点の構築や超高速ネットワーク伝送技術、認識技術、データの加工・分析技術、ソフトウェアの開発技術、非破壊計測技術、デバイス技術、センサー技術やロボット技術等、また、言葉の壁をなくす多言語音声翻訳システムの高度化に向けた研究成果を、迅速かつ的確に IT 戦略と連携させることも必要である。このため、総合科学技術・イノベーション会議等とも連携を図りつつ、研究開発及び社会実装を推進するとともに、その成果が国際標準となり、世界でも幅広く受け入れられるよう取組を推進する。
観光立国実現に向けたアクション・プログラム 2014 (平成 26 年 6 月 17 日 観光立国推進閣僚会議)	5. 外国人旅行者の受入環境整備 (1) 多言語対応の改善・強化 <多言語アプリの活用> 豊富な観光情報や地図情報等を備えた多言語対応観光アプリの活用により、外国人旅行者のスムーズな情報取得を促進するとともに、総務省「グローバルコミュニケーション計画」に基づいて多言語通訳・翻訳アプリ技術の研究開発の強化等を行い、精度向上を図ることにより、様々な地域・場面での多言語対応への活用を促進する。
防災・減災、国土強靱化のための 3 か年緊急対策 (平成 30 年 12 月 14 日 閣議決定)	第 3 章 各項目の主な具体的措置 I. 防災のための重要インフラ等の機能維持 (3) 避難行動に必要な情報等の確保 ・災害時における多言語音声翻訳システムの高度化のための緊急対策 (総務省)
外国人材の受入れ・共生のための総合的対応策 (平成 30 年 12 月 25 日 外国人材の受入れ・共生に関する関係閣僚会議)	2 生活者としての外国人に対する支援 (1) 暮らしやすい地域社会づくり ① 行政・生活情報の多言語化、相談体制の整備 【具体的施策】 多言語対応の基礎となり得る自動翻訳については、多言語自動音声翻訳技術を更に簡便に利用できる基盤となる「自動音声翻訳プラットフォーム」を民間事業者が立ち上げ、官民を問わず、自動音声翻訳技術を役務として享受可能な環境を整備することを支援するとともに、利用促進のための周知活動を実施する。 さらに、多言語自動音声翻訳技術については、特に訪日外国人旅行者の多い言語の翻訳精度向上に取り組んできたところ、これまでの取組に加えて、在留外国人に対応する観点から強化対象言語を追加し、併せて翻訳精度の向上を図る。

(3) 目標の達成状況

(多言語音声翻訳技術の研究開発)

まず、研究開発課題ごとに達成すべき指標を掲げ、年次計画を作成して進めてきた。

研究開発技術の実用化に向けた集大成として、「分野横断実証」を実施した。これは、中部地域（岐阜市及び中部国際空港）を舞台として、社会実証 5 分野が密接に連携・融合し、すべての研究開発技術を岐阜市内一円に投入し、実際の業務等で長期間利用してもらい、技術の実用性を確認する狙いで開催したものである。これにより、各研究開発技術の実用性を総合的に評価し、加えて、社会実装に必要な諸要件（ソリューション方式、人的サポートや補完ツールとの組み合わせ要件、導入研修、等）を抽出するに至り、社会実装に向けた総仕上げをおこなった。

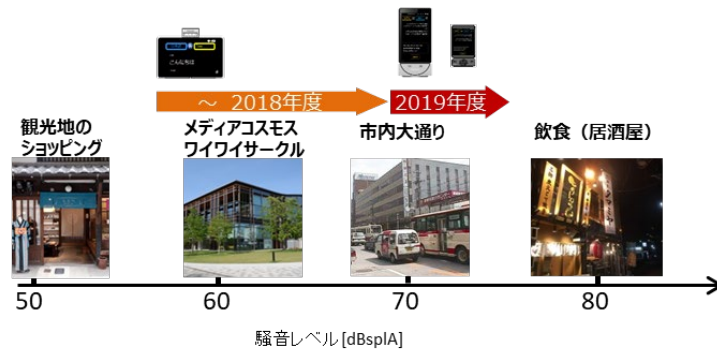
各研究開発技術が基本計画書に定める到達目標以上の成果を産み出し、さらに、それら技術とのインターフェースを有する「多言語音声翻訳 API サービス」を受託機関である民間企業が平成 30 年 12 月 20 日に立ち上げ、事業を開始したことで、アウトカム目標の実現に向けた盤石な土台を築いた。さらに、同民間企業が平成 31 年 4 月 26 日に音声翻訳エンジン等のソフトウェアメンテナンスおよびソフトウェアライセンス提供を加えた多言語音声翻訳プラットフォームの提供の事業を開始した。

これにより、多言語音声翻訳サービス提供者やデバイスメーカーが幅広く参入するための礎を築いた。

技術の種類	目標の達成状況
音声入力デバイスにおける雑音抑圧のための集音技術	音声入力デバイスに内蔵した複数のマイクにより発話者の音声を指向性集音することで雑音下での認識精度を改善する技術を開発し、最終目標である S/N 比 = 0 dB の雑音環境下でも無指向性マイクを使用した場合の S/N 比 = 20dB と同等の音声認識率を実現した。 また利用者の音声自体を抑圧せずに、十分な雑音抑圧を達成するために、発話・騒音を識別して方向を推定する音源方向推定技術、及び発話者の位置と周囲の騒音の方向・音量に基

づき、指向性の向きと範囲をパラメータ変更により制御する適応型ビームフォーミング技術を開発し、本研究で試作した音声入力デバイスに実装した。

開発した適応型ビームフォーミング技術を実装した音声入力デバイスを、各種様々な音響環境にて、その雑音抑圧性能の効果検証を実施した。雑音レベルは 50~80dBsplA⁴程度である。雑音抑圧技術を導入しない状態では、観光地のショッピング等の雑音が良好な環境でしか利用できなかったが、本研究で開発した雑音抑圧技術を導入することで、公共機関や繁華街の街角などの使用シーンが拡大することが可能になった。



さらに、高付加価値市場でのビジネス化を検討し、高雑音下でかつセキュリティが必要とされる市場と、高信頼性が要求される市場に一定のニーズがあることがわかったので、ユースケース（警察車両内、建築現場）を想定した専用音声入力デバイス（堅牢 PC タイプ、ヘルメットタイプ）を試作し、現在、社会実装を検討中である。

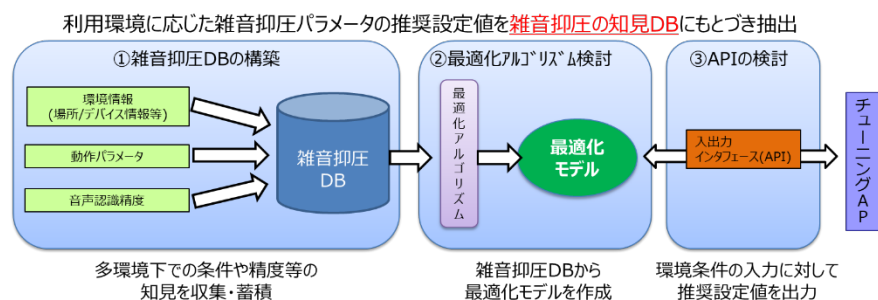
高付加価値市場でのビジネス化検討

- 高雑音下 + セキュリティ / 高信頼性が要求される市場でのビジネス化を検討



多様な環境における雑音抑圧最適化技術

多様な環境下における効率的な機能配備 / パラメータセット抽出手法である「多様な環境における雑音抑圧最適化技術」の研究開発を進め、雑音抑圧 DB の構築、最適化アルゴリズムの検討、API⁵の検討を行い、多言語音声翻訳プラットフォームサービスに適用可能な雑音抑圧最適化システムを実装し、雑音抑圧最適化技術を確立した。



本システムを用いた実証実験により、作業者の端末から屋外の様々な実証現場で雑音抑圧最適化作業を実施できることを確認し、実証実験で実施した最適化作業より得られたデータから、従来 150 人時以上必要であった雑音抑圧技術の適応作業コストを 75 人時以下に削減できることを確認した。

研究開発成果については、受託機関である民間企業において、プラットフォームサービス

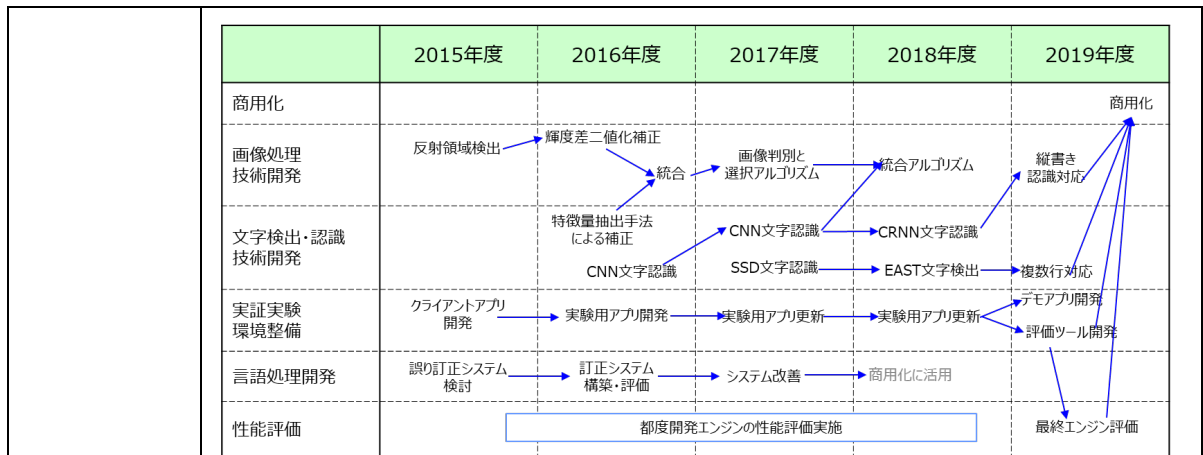
⁴ decibel Sound Pressure Level A characteristic の略。人の聴覚特性を考慮した音の大きさの単位。騒音の大きさを表す場合にも用いられる。

⁵ Application Programming Interface の略。様々な端末に多言語音声翻訳機能を提供するために定義した共通のインターフェース仕様。

<p>翻訳自動学習技術（自動翻訳チューニング技術）</p>	<p>としての社会実装を検討中である。</p> <p>研究開発した翻訳自動学習の要素技術、ニューラル自動翻訳(NMT)技術、世界最大の話し言葉コーパス⁶に基づいて、GCP10 言語（日本語、英語、中国語、韓国語、タイ語、ベトナム語、インドネシア語、ミャンマー語、スペイン語、フランス語）・4 分野（医療、防災、ショッピング、観光）で翻訳率約 80%（誤訳率約 20%）を達成した。</p> <p>翻訳自動学習の要素技術については、以下の成果を達成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動翻訳結果の文（発話）単位の信頼度を高い精度で推定する技術を実現した。この技術は、具体的には、言語の流暢さや語単位の翻訳の良さ、文全体の翻訳の良さなどを示す統計量から総合的に信頼度を推定するものである。ベンチマーク用データにおいては、信頼度を推定せずにすべての翻訳文を出力する場合の翻訳精度 79%に対して、推定した信頼度の上位 80%に出力を絞ることで翻訳精度を 90%まで高めることができた。 ・複数逆翻訳法を提案し、有効性を確認した。逆翻訳法は、目的言語の単言語コーパスを原言語に逆翻訳して疑似対訳文を生成、その疑似対訳文で翻訳器を訓練する方法である。これに対して、複数の疑似原文をサンプリングによって生成することにより、疑似対訳文の多様性を増加させ、翻訳精度が向上することを確認した。 ・統計翻訳(SMT)と NMT を組み合わせる各種手法を提案し、世界的翻訳コンペで優秀な成績をあげた。1 つ目の手法は両者の出力(各々複数の出力)から最適な訳文を選択するものであり、WMT（注釈：機械翻訳に関する著名な国際ワークショップ。2006 年以来毎年開催）の平成 30 年のニュース記事翻訳タスクにおける 4 つの翻訳方向においてトップの成績を達成した。2 つ目の手法は、学習済みのモデルを用いて単言語データから翻訳文対を生成し、それに基づいて新たなモデルを学習することで SMT と NMT の双方を交互に改良するものである。この手法は、WMT2019 の教師なし翻訳タスクにおいてトップの成績を達成した。 ・実行速度が速くメモリも大量に消費せず実用性の高い GCP10 言語の高精度な自動翻訳・高精度な音声認識・自然性の高い音声合成の各エンジンをバイナリで技術移転した。また、一部、必要性が認められる場合には、ソースコードも提供している。 ・本課題の成果であるソフトウェアは今後も改良可能な優れたものであり、また、音声や翻訳のデータは古びることなく、永遠に有効な資産と言える。ここまではいわゆる逐次通訳を実現したところであるが、これらの成果を土台に同時通訳の研究が可能になる発展性のある成果である。またデータに関してはその価値が高いことから GCP10 言語に加えてフィリピン語やブラジルポルトガル語への拡張も進行している。また、中国語の台湾方言も需要が大きいことを鑑み対応した。 <p>研究開発マネジメント上の特筆すべき点として、自動翻訳アルゴリズムにおいて SMT から NMT へのパラダイムシフトに平成 28 年度に速やかに対応した。まず、VoiceTra の日英双方向を換装し、その後 NMT に必須な GPGPU⁷を大量に導入して、遅滞なく GCP10 言語を NMT 化し、前記のように多言語音声翻訳を実用化した。</p> <p>また、研究開発成果を活用し、基盤技術である音声翻訳エンジンに加え社会実装に向けた関連技術を開発し、サーバソフト、音声認識、音声合成、機械翻訳、モデルをパッケージで提供開始した。</p> <p>さらに、開発した技術の利用を希望する企業に円滑に技術移転するため、ライセンス事業を受託機関である民間企業が開始した。</p>
<p>特殊文字認識技術</p>	<p>訪日外国人の日本国内における円滑なコミュニケーションを実現すべく、携帯端末で撮影したメニューや看板などの特殊文字に対し、翻訳を目的として高い精度で文字認識を実現する文字認識技術の開発を行った。</p> <p>文字認識精度向上のため、撮影した画像内の各種ノイズを除去する画像補正技術として、輝度差補正二値化技術、特徴量抽出手法による画像処理技術の開発、および、両処理を複合的に組み合わせるアルゴリズムを開発し、総合的な文字認識精度向上を実現した。</p> <p>また、従来の文字認識技術とは異なる技術開発による認識精度のブレイクスルーを実現するため、DNN(Deep Neural Network)の一種である CNN による文字認識技術、および、CRNN (Convolutional Recurrent Neural Network) による文字認識技術開発を行った。</p> <p>特に CRNN においては、特殊フォントに対応した学習用画像生成システムを開発し、同画像を用いた学習を行うことで同フォントに対応した文字認識エンジンを開発した。最終的に CRNN による文字認識エンジンを適用することとし、同エンジンによる文字認識率については、目標の 90%に対し、横書き文字列、縦書き文字列共に約 98%の認識精度を確認し、目標を達成した。</p> <p>一方、従来の文字認識における文字誤検出による認識精度低下の防止、および CRNN に</p>

⁶ 自然言語の文章や音声を構造化し、大規模に集積したもの。文とその対訳文からなる対訳コーパス、音声とそれに対応する文章からなる音声コーパス等がある。

⁷ General-Purpose computing on Graphics Processing Units の略。画像処理を高速に実行する GPU を、それ以外の計算用途に使えるようにしたものであり、AI で多用されている。



においては複数行文字列に対応するため、DNN の一種である SSD (Single Shot Multibox Detector)および EAST(An Efficient and Accurate Scene Text Detector)による文字検出技術の開発を行い、下記の頑健性評価結果より、約 80%の検出率を実現した。

言語処理における補正技術では n-gram⁸、WFST⁹を用いた自然言語処理を用いて文字認識結果における日本語らしさを評価し、誤認識を訂正する誤り訂正システムを開発、同システムによる認識結果の補正により総合的な精度向上を確認した。

上記の各開発エンジンに対し、最終的には CRNN と EAST による文字認識、文字検出エンジンを選択し、同エンジンによる撮影画像に対する文字列検出と文字認識を実現するデモアプリ、および評価ツールを開発した。同評価ツールを用い、上記の文字認識精度評価とは異なる評価セットである、メニュー、看板、フロアガイド等の画像を任意に収集した評価セットを用いた頑健性評価を実施し、文字検出率として約 80%、文字認識率として約 95%を確認した。また、同時に他社比較評価を実施し、本開発エンジンの優位性を確認した。

上記の各開発・評価においては、下図に示す通り、複数の開発を並走して実施し、その結果を統合させること、実証実験を含む評価結果を随時開発にフィードバックすることで、各開発の効率化を実現し、最終的な目標である社会実装においてすべて集約することができた。

以上の開発・評価結果をもって、上記の開発した文字検出エンジンと文字認識エンジンを、社会実装を目的に情景内文字認識ライブラリーとして商用化開発され、社会実装済である。

位置情報を活用した翻訳精度向上技術

実証に向けて、位置情報に基づく地域の翻訳辞書(スポット辞書)の切り替えが可能な音声翻訳システムを構築し、社会実装を想定した環境に実装した。タクシー内端末から、発話音声と位置情報を同時にサーバに送信し、位置情報に応じて該当する翻訳サーバ(辞書設定が異なるサーバ)に切り替えることを可能とした。

当該システムを活用したタクシーでの音声翻訳対話の実証実験の対話ログを用いて、用務達成状況を確認する分析を行った。3つの会話の内容(目的地設定、目的地関連情報、目的地外情報)に分類して会話の用務達成率の評価を実施した。その結果、言い直しを2回まで許容した場合において、目的地設定が 100%(目標 80%)、目的地関連情報が 93.5%(目標 60%)、目的地外情報が 83.7%(目標 60%)となり、いずれも用務達成率は目標値を達成した。なお、スポット辞書がない場合については該当単語を含む対話ログを用務未達成として算出し、用務達成率が 11%程度下がりスポット辞書の効果を確認した。

スポット辞書の構築・登録については、現状と比較すると人手の作業が必要であり、追加の運用コストとなる。コスト増を最小限にするため、自動翻訳機能や自動パラメータ設定機能を含む辞書登録を支援するツールを開発した。辞書構築に関わる作業時間短縮の評価実験を行い、当該ツールを使用しない場合と比較して、作業時間を 1/3 に短縮できる見込みを得られた。

研究開発成果については、受託機関である民間企業が、ベンチャー企業に事業移管する方向で、社会実装を検討中である。

多言語音声翻訳プラットフォームの開発

受託機関である民間企業が、平成 30 年 12 月 20 日に多言語音声翻訳 API サービス(以下、「API サービス」という。)として事業を開始し、API 仕様を公開した。

API サービスでは以下の技術とのインターフェースを有する。

- ・音声入力デバイスにおける雑音抑圧のための集音技術
- ・多様な環境における雑音抑圧最適化技術
- ・特殊文字認識技術
- ・位置情報を活用した翻訳精度向上技術

⁸ 自然言語処理の文字列評価手法(n-gram モデル)のこと。対象文字列の文字、単語の並び順がどれほど日本語としてもっともらしいかを算出する。

⁹ Weighted Finite-State Transducer (重みつき有限状態トランスデューサ)の略。n-gram による誤り訂正処理を実現するためのネットワーク構成のこと。

	<p>また翻訳自動学習技術の成果を活用した多言語音声翻訳技術（以下、「音声翻訳エンジン等」という。）を活用している。</p> <p>平成 31 年 4 月 26 日には、同民間企業が、音声翻訳エンジン等のソフトウェアメンテナンスおよびソフトウェアライセンス提供を加えた多言語音声翻訳プラットフォームの提供の事業を開始した。</p> <p>行政機関の業務で多言語音声翻訳技術の活用を視野に、受託機関が中心となり、関係企業やセキュリティ監査機関も参画のもと、政府機関における多言語自動翻訳システム導入のための参照技術要件集（以下、「参照技術要件集」という。）を取りまとめた。参照技術要件集は言語バリアフリー関係府省連絡会議の第 5 回（令和 2 年 3 月 18 日～24 日）において共有・公表された。</p> <p>令和 2 年 4 月 1 日には、同民間企業が、多言語音声翻訳プラットフォームの活用を促進するため、研究開発成果を活用し運用コストの削減、音声翻訳エンジン等の共用利用時のアクセス制御により低価格で利用可能な API サービスを開始した。</p> <p>さらに同民間企業では、多言語音声翻訳プラットフォームの利用者の開発およびサービス立ち上げの支援として、概念実証（以下、「PoC」という）で利用可能なアプリケーション（以下、「アプリキット」という。）、およびソフトウェア開発キット（以下、「SDK」という）を試作し、社会実証参加企業へ提供した。今後、同民間企業において、この試作を活用し、他の民間企業へアプリキット、SDK を API サービスで提供される予定。</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

さらに、当初の目標を超えて、新たに生み出した成果について述べる。

<社会実証をトリガーとする社会実装へのアプローチ>

まず、5 分野の社会実証を通じて、特に鉄道、タクシー、医療の 3 分野については早期より実用性及びニーズが具体的に認められたため、事業期間中の社会実装に取組んだ。具体的には、鉄道分野における「駅コンシェル」、タクシー分野においては「鳥取県版多言語音声翻訳システム『TOTTORA』」、医療分野では、医療機関向けオンプレミスでの事業展開（クラウドベースは令和 2 年に提供予定）などである。

<行政機関の利用で求められるクラウドサービスのセキュリティ確保>

政府全体でクラウドサービス全体に係る政府調達に関して安全性評価制度等に関する検討が進められており、これらの検討結果に応じてプラットフォームのセキュリティ対応を進めている。また、地方公共団体での多言語翻訳システム導入に向けたガイドライン類の策定も進められており、これについても対応を進めている。

<グローバルコミュニケーション開発推進協議会における積極的な情報発信>

200 社超が参加するグローバルコミュニケーション開発推進協議会において、情報発信に積極的に取り組むと同時に、会員企業との活発なコミュニケーションを通じて、多言語音声翻訳技術の普及促進に取り組んだ。結果、会員企業から多数の多言語音声翻訳サービスが創出されるなど、業界全体の活性化につながった。

(多言語音声翻訳の利活用に関する開発・実証)

サービスリリース（事業化）及び、社会実装（普及）をめざして取り組みを進めてきた。研究成果は、音声翻訳アプリとして社会実装済みである。

技術の種類	目標の達成状況
多言語翻訳アプリの UI/UX の研究開発／社会実装および定着化のための研究開発	<p>利用者の外国人対応における課題、アプリ利用状況、アプリの課題と、業種ごとシーンごとに求められる翻訳精度等について、仮設策定の上、調査にて検証を行い、多言語音声翻訳システムの重要な性能指標である翻訳精度（＝翻訳の正確さと読みやすさ）について、利用者は現実的にどれほどの精度であれば許容できるのか（＝利用に値する翻訳精度なのか）を明らかにした。</p> <p>結果、今まで翻訳精度は「SAB 率」（主観評価による SABCD 評価の結果、全テスト文のうちの SAB 評価結果の含有率）で測っていたが、利用者の 6 割以上が B 以下の評価の翻訳結果文を許容しない（SA 評価の翻訳結果文の「利用意向」は 8 割以上だが、B 以下の評価になると 4 割以下に落ちる）ことがわかった。利用者が求める翻訳品質は、機械翻訳の研</p>

	<p>究において求められてきた一般的な品質よりも高く、多言語音声翻訳システムの利活用の推進のためには、今後は「SAB 率」ではなく「SA 率」を指標するべきではないかという示唆を得られる結果となった。</p> <p>実証参加者の反応を元に、多言語音声翻訳アプリの UI/UX 改善のためのアップデートを実施完了した。</p> <p>研究開発成果は、受託機関である民間企業において、UI/UX の改善のためのアプリ改修作業を実施の上、社会実装済である。</p>
<p>実証実験の運営／地域独自の対訳コーパスの作成</p>	<p>実証実験の運営方針を策定・実施し、課題抽出を含めた結果報告を完了した。</p> <p>○実験運営の方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最適な UI/UX の検証のため、実証実験のサンプル数を増やし、データ精度を向上させる。 <p>○実験運営において実施したことの概要</p> <p>下記の通り、実験開始前・実験中・実験終了後の3つのフェーズに分けて業務を実施した。</p> <p>【1】 実証実験開始前</p> <p>過去実証実験参加者への調査実施による今年度改善点の洗い出し 実証実験の実施場所選定に係る事務、実施計画の策定、実施エリアへの導入（幹事団体向けの説明会と、参加者向け導入説明会を実施）</p> <p>【2】 実証実験中</p> <p>幹事団体との各種コミュニケーション、参加者サポートのためのコールセンター設置等の運營業務、実施エリアにおける中間説明会の実施</p> <p>【3】 実証実験終了後</p> <p>実施実験における課題の抽出、地域への結果の報告</p> <p>○実験運営における課題概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・業務用端末を有していない施設への導入課題 幹事による実証実験参加呼びかけの際、業務用端末（タブレット）を有していない施設の場合、従業員の個人携帯の業務利用は規則上許されていないことを理由に参加辞退が発生。タブレットも借用する形での実証参加モデルが、利用者にとって負担が少ないと考えられる。 ・幹事による実証実験参加者募集の課題 実証実験参加者呼びかけの段階では、幹事の手元には説明資料が少なく、参加者への実証参加メリットをうまく伝えられないことがある。幹事に事前に資料提供できればよいと考えられる。 ・幹事による実証実験中の利用者フォローアップ課題 実証実験の幹事と異なる民間企業が実証参加者からの問い合わせを集約したが、その結果、幹事が実証参加者の利用実態を適宜把握できなかったとの声があった。実証実験中に利用者の声や利用状況を幹事に定期的に共有することを、実験運営の中で仕組み化することが必要である。 <p>また、地域独自の対訳コーパスとして、約 138 万文字の対訳コーパスを作成した。実証地域の要望を取りまとめながらコーパス収集を行い、収集したコーパスは、日本語から英語、中国語（簡体字／繁体字）、韓国語への翻訳をした。</p> <p>研究開発成果は、受託機関である民間企業において、音声翻訳アプリとして商品化され、社会実装済みである。</p>
<p>実証実験システムの構築と運用／音声翻訳システムの最適化／実証実験結果にもとづく改良</p>	<p>○実証実験システムの構築と運用</p> <p>後述する「音声翻訳システムの最適化」の成果を反映した音声翻訳システムを構築し、運用した。運用したシステムは、本実証実験の根幹となる多言語音声翻訳システムに加えて、事前テストサーバ、音声認識・翻訳ログ管理サーバとなる。</p> <p>また、実証実験期間中、音声翻訳システムが提供するサービスレベルを適切に維持するため、音声翻訳サーバ監視、音声翻訳端末アプリ動作の定期的な確認、音声翻訳モデルの更新、の3つのメンテナンス作業を行った。</p> <p>○音声翻訳システムの最適化</p> <p>音声翻訳システムを改良し、実証実験地域のニーズに適した実験用音声翻訳システムを提供するため、音声翻訳システムの最適化を行った。具体的には、次の項目を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ニューラル翻訳技術の導入 ・実証実験地域の特性に適したコーパス(文書の集合)や語彙データを収集し、収集し

	<p>たそれらのデータを用いて、音声翻訳システムを構成する音声認識部と、テキスト翻訳部のカスタマイズを計4回(平成29年5月1日、平成29年9月22日、平成29年11月30日、平成30年1月24日)実施</p> <p>このカスタマイズにより、各地域特有の固有名詞や言い回しを含む発話に対する音声認識率(日・中・韓:文字正解率、英:単語正解率)を向上させ、今年度作成したテストセットGCP_2017の平均で日本語95.7%、英語85.2%、韓国語96.2%、中国語97.7%のような結果となった。</p> <p>テキスト翻訳の観点では、人手による5段階(SABCD)の主観評価を実施。入力文の内容が伝わっている文(SABC率)の割合をテストセットGCP_2017を用いて確認した結果、すべての翻訳言語方向で85%を超えるSABC率(87~96%)を得た。特にNMT方式を導入した日英・英日では、日英SABC率96.77%、英日SABC率89.56%と、従来のSMT方式よりも高い結果を得た。これにより、ニューラル翻訳技術の効果を確認した。</p> <p>また、音声翻訳処理全体に対する精度評価では、音声認識誤りが主観評価に与える影響度合いを確認した。その結果、日英方向(NMT)では、SABC率が1.9%の低下と、大きな影響を与えないものの、韓日方向では15.1%の低下と非常に大きな劣化につながる事が判明した。</p> <p>さらに、多言語音声翻訳システムの実利用シーンでの有効性・有用性を客観的に評価・分析することを目的として実施した、ロールプレイによるタスク達成度評価では、全試行回数72回(4シーン×3シナリオ×2話者×3言語方向)のタスク達成度88.9%(タスク達成回数64回/72回)という結果を得た。実際の利用状況と異なり、ユーザーがジェスチャーなど他のコミュニケーション手段を選択しない、実環境特有のノイズがない、などこの実験に有利な点はあったものの、本実証実験で構築した音声翻訳システムを用いたコミュニケーションの有用性を確認できた。</p> <p>○実証実験結果にもとづく改良</p> <p>本実証実験に適切なテストセットや評価指標を設定し、「音声翻訳システムの最適化」で作成した音声認識モデル、翻訳モデルの評価を行い、カスタマイズ作業の効果を測定した。</p> <p>さらに、平成29年度の新たな評価の取り組みとして、音声翻訳システム全体としての総合的な有効性・有用性を評価するために以下2つを実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・音声翻訳処理全体に対する精度評価 ・実利用シーンを想定したロールプレイによるタスク達成度評価 <p>また、平成28年度に導入したデータ収集・翻訳・モデル学習のワークフローの見直し作業とツール化を継続的に推し進め、翻訳モデルカスタマイズに必要な時間をさらに短縮(昨年度3ヶ月→2ヶ月)することができた。</p> <p>研究開発成果は、受託機関である民間企業において、音声翻訳アプリとして社会実装済みである。</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3 政策効果の把握の手法

研究開発の評価については、論文数や特許出願件数などの間接的な指標を用い、これらを基に専門家の意見を交えながら、必要性・効率性・有効性等を総合的に評価するという手法が多く用いられている。この観点に基づき、「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」(平成30年6月、令和2年6月)において、目標の達成状況等に関して外部評価を実施し、政策効果の把握に活用した。

また、外部発表や特許出願件数、国際標準提案件数等も調査し、必要性・有効性等を分析した。

4 政策評価の観点・分析等

○研究開発による特許・論文・研究発表・国際標準の実績からの分析

研究開発による特許・論文・研究発表の実績から、各開発技術に関する特許を出願するなど、成果展開に必要な技術を確実に確立しており、本研究開発の必要性、有効性等が認められた。

多言語音声翻訳技術の研究開発

主な指標	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	合計
査読付き誌上発表論文数	0件	0件	3件	0件	3件	6件

	(0件)	(0件)	(1件)	(0件)	(2件)	(3件)
査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)	0件 (0件)	3件 (3件)	10件 (9件)	5件 (4件)	12件 (12件)	30件 (28件)
その他の誌上発表数	0件 (0件)	1件 (0件)	0件 (0件)	1件 (0件)	0件 (0件)	2件 (0件)
口頭発表数	6件 (0件)	20件 (1件)	18件 (1件)	13件 (5件)	14件 (5件)	71件 (12件)
特許出願数	18件 (2件)	11件 (4件)	10件 (5件)	18件 (10件)	7件 (0件)	64件 (21件)
特許取得数	0件 (0件)	0件 (0件)	2件 (0件)	6件 (2件)	6件 (3件)	14件 (5件)
国際標準提案数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)
国際標準獲得数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)
受賞数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	2件 (1件)	2件 (1件)
報道発表数	1件 (0件)	4件 (0件)	6件 (0件)	2件 (0件)	3件 (0件)	16件 (0件)
報道掲載数	1件 (0件)	23件 (0件)	49件 (0件)	11件 (0件)	6件 (0件)	90件 (0件)

多言語音声翻訳の利活用に関する開発・実証

主な指標	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	合計
査読付き誌上発表論文数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)
査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)
その他の誌上発表数	0件 (0件)	4件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	4件 (0件)
口頭発表数	1件 (0件)	2件 (0件)	3件 (1件)	1件 (0件)	0件 (0件)	7件 (1件)
特許出願数	12件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	12件 (0件)
特許取得数	0件 (0件)	1件 (0件)	7件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	8件 (0件)
国際標準提案数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)
国際標準獲得数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)
受賞数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)
報道発表数	0件 (0件)	1件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	1件 (0件)
報道掲載数	0件 (0件)	7件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	7件 (0件)

注1：各々の件数は国内分と海外分の合計値を記入。(括弧)内は、その内海外分のみを再掲。

注2：「査読付き誌上発表論文数」には、定期的に刊行される論文誌や学会誌等、査読(peer-review(論文投稿先の学会等で選出された当該分野の専門家である査読員により、当該論文の採録又は入選等の可否が新規性、信頼性、

論理性等の観点より判定されたもの)のある出版物に掲載された論文等(Nature、Science、IEEE Transactions、電子情報通信学会論文誌等および査読のある小論文、研究速報、レター等を含む)を計上する。

注3:「査読付き口頭発表論文数(印刷物を含む)」には、学会の大会や研究会、国際会議等における口頭発表あるいはポスター発表のための査読のある資料集(電子媒体含む)に掲載された論文等(ICC、ECOC、OFC など、Conference、Workshop、Symposium 等での proceedings に掲載された論文形式のものなどとする。ただし、発表用のスライドなどは含まない。)を計上する。なお、口頭発表あるいはポスター発表のための査読のない資料集に掲載された論文等(電子情報通信学会技術研究報告など)は、「口頭発表数」に分類する。

注4:「その他の誌上発表数」には、専門誌、業界誌、機関誌等、査読のない出版物に掲載された記事等(査読の有無に関わらず企業、公的研究機関及び大学等における紀要論文や技報を含む)を計上する。

注5:PCT(特許協力条約)国際出願については出願を行った時点で、海外分1件として記入。(何カ国への出願でも1件として計上)。また、国内段階に移行した時点で、移行した国数分を計上。

注6:同一の論文等は複数項目に計上しない。例えば、同一の論文等を「査読付き口頭発表論文数(印刷物を含む)」および「口頭発表数」のそれぞれに計上しない。ただし、学会の大会や研究会、国際会議等で口頭発表を行ったのち、当該学会より推奨を受ける等により、改めて査読が行われて論文等に掲載された場合は除く。

○各観点からの分析

観点	分析
必要性	<p>日本に滞在する外国人は年々増加しており、多国籍の訪日外国人へ通訳・翻訳サービスを人手で提供するには限界があることから、この課題の解決策として、低コストかつ同時多数にサービス提供できる多言語音声翻訳技術への期待が高まっており、「日本再興戦略 改訂2014 -未来への挑戦-」(平成26年6月24日閣議決定)では、外国人旅行者の受入環境整備として「多言語対応を改善・強化」を挙げている。</p> <p>また「科学技術イノベーション総合戦略2014」(平成26年6月24日閣議決定)においては、産業競争力を強化し政策課題を解決するための分野横断技術のコア技術として「個人が言語や文化の壁を超えるための多言語音声認識や翻訳技術」を挙げている。</p> <p>さらに、「世界最先端IT国家創造宣言」(平成26年6月24日改定閣議決定)では、「東京オリンピック・パラリンピック等の機会を捉えた最先端のIT利活用による『おもてなし』の発信」の中で「言葉の壁をなくす多言語音声翻訳システムの高度化」を取り上げている。</p> <p>加えて、「観光立国実現に向けたアクション・プログラム2014」(平成26年6月17日観光立国推進閣僚会議)では、外国人旅行者の受入環境整備、多言語対応の改善・強化として、「グローバルコミュニケーション計画」に基づいて多言語通訳・翻訳アプリ技術の研究開発の強化等を行い、精度向上を図ることにより、様々な地域・場面での多言語対応への活用を促進する」としていることから、音声翻訳技術の性能向上に向けた取組みが求められていた。</p> <p>よって、本研究開発には必要性があったと認められる。</p>
効率性	<p>本研究開発の実施に当たっては、NICTが蓄積した既存の技術・ノウハウを最大限に活用し、メーカ等の技術力を結集して、音声認識精度を向上させる雑音抑制技術や画像処理技術及び位置情報等と翻訳結果データの統合管理技術等の研究開発が実施された。</p> <p>また、研究開発成果の実用化に向けて、製品化を行うメーカのみならず、翻訳サービスを提供する病院、公共交通機関等の事業者とも連携した社会実証に取り組み、事業につながるアプリケーションの開発を行うことで、確実な社会実装を図ることとしており、またその際、外部有識者や他の研究機関との連携、チェックを行うことにより、効率的な開発を進められた。</p> <p>よって、本研究開発には効率性があったと認められる。</p>
有効性	<p>製品化を行うメーカのみならず、翻訳サービスを提供する病院、公共交通機関等の事業者とも連携した社会実証に取り組み、本研究開発で開発する雑音抑制技術、画像処理技術、位置情報等と翻訳結果データの統合管理技術等の性能評価を実環境で実施することにより、実態に即した評価が得られ、その評価結果を反映して技術の開発ができた。このことにより、より実用性のある多言語音声翻訳技術を活用したシステムの実現に寄与すると認められるとともに、様々な民間サービスが誕生した。</p> <p>よって、本研究開発には有効性があったと認められる。</p>
公平性	<p>本研究開発の成果として多種多様な翻訳サービスの提供を可能とする翻訳技術等の提供基盤(プラットフォーム)を広く一般に公開し、すべての事業者または個人が、本成果を用いた多種多様な民間サービスを創出することのできる環境を構築することができた。</p> <p>また、研究開発委託先の選定に当たっては、公募を広く行い、応募者の提案について外部専門家・有識者から構成される評価会において最も優れた提案を採択する企画競争方式により、競争性を確保された。</p> <p>よって、本研究開発には公平性があったと認められる。</p>

優先性	<p>我が国経済を持続的な成長軌道に乗せるためには、地域産業、あるいは観光地等の地域経済の活性化が重要であり、そのためには、いかに外国人観光客を継続的に呼び込めるかが重要な課題の一つである。これを実現するためには、外国人にとって日本滞在時の大きな障害の一つとなっている「言葉の壁」をなくし、日本滞在環境の改善を図ることで、再来日を促し、引いては日本経済の発展に資するものである。</p> <p>このような問題意識から「日本再興戦略 改訂 2014 -未来への挑戦-」等の政府決定において、多言語音声翻訳の取組みが喫緊の政策課題として明記されている。</p> <p>また、本研究開発の開始時点においては、2020年にオリンピック・パラリンピック東京大会が予定されており大勢の外国人が日本を訪れることが予想されていた。大会を成功させるためには、それら外国人に適切な情報の提供を行い、十分なコミュニケーションをとれるようにする必要があった。</p> <p>本研究開発は、多言語音声翻訳技術の研究開発及び社会実証に取り組むことにより、訪日外国人の滞在環境改善に資するものであり、早期に取り組む必要があった。</p> <p>よって、本研究開発には、優先性があったと認められる。</p>
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5 政策評価の結果（総合評価）

本研究開発の実施により、NICTが蓄積した既存の技術・ノウハウを最大限に活用し技術開発を実施するとともに、製品化を行うメーカーのみならず、翻訳サービスを提供する病院、公共交通機関等の事業者とも連携した社会実証に取り組むことで、より実用性のある技術を確立する。これらの技術を活用したサービスにより、訪日外国人の日本滞在環境の改善が図られることで、滞在日数の長期化や再来日の機会につなげることが期待されることから、本研究開発には有効性、効率性等があると認められる。

<今後の課題及び取組の方向性>

「多言語音声翻訳技術の研究開発」の波及効果について、以下のような例を想定しており、その実現に向けて今後も取り組む。

- ・雑音抑圧技術による、雑音下における会議での議事録作成やWEB会議での音質明瞭化など音声認識や通話などへの幅広い展開
- ・翻訳自動学習技術（自動翻訳チューニング技術）を採用した多言語音声翻訳技術による、技能実習生対策の充実や2025年の大阪・関西万博で活用可能な同時通訳システムの出現
- ・特殊文字認識技術による、製造・物流・小売店分野における梱包印字チェックや消費期限などの商品情報の即時データ化、放送分野における動画テロップデータ化による動画アーカイブ化など、各種業務改善・効率化の実現
- ・位置情報を活用した翻訳精度向上技術による、対話型の多言語案内ロボット向けなど、音声認識用の多言語辞書作成への活用

「多言語音声翻訳の利活用に関する開発・実証」においては、上質なサービスを拡大させることで、音声及びテキストコーパスの収集が推進され、さらなる精度向上を波及効果として見込んでいる。

6 学識経験を有する者の知見の活用

「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」（平成30年6月、令和2年6月）において、目標の達成状況や得られた成果等について、研究開発の目的・政策的位置付け及び目標、研究開発マネジメント、研究開発成果の目標達成状況、研究開発成果の社会展開のための活動実績並びに研究開発成果の社会展開のための計画などの観点から、外部評価を実施し、以下の御意見等を頂いたため、本研究開発の評価に活用した。

（多言語音声翻訳技術の研究開発）

- ・基本計画の変更にも対応して社会需要を考慮した研究開発の目標設定となっている。政策目標との整合性も高く、訪日・在留外国人の増加や公共サービスへの対応など、研究開発開始当時に比べ格

段に増している社会的ニーズに答えるアウトプットが出ており、信頼性のある技術としての位置を確立している。クラウド化やセキュリティでは今後さらに課題が出てくる。

(多言語音声翻訳の利活用に関する開発・実証)

- ・ 研究開発の目的・目標設定は適切であり、実証実験のデータをうまく活用して当初予定の目標を大きく上回って達成したことに加えて、多くの知見を得られている。政策目標（アウトカム目標）の達成に向けて、今後の発展に向けた課題の明確化と、商用化について、長期的な視野を持って進めていくことに期待する。

7 評価に使用した資料等

- 日本再興戦略 改訂 2014 -未来への挑戦-（平成 26 年 6 月 24 日 閣議決定）
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/kettei.html>
- 科学技術イノベーション総合戦略 2014 ～未来創造に向けたイノベーションの懸け橋～
（平成 26 年 6 月 24 日 閣議決定）
<https://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2014.html>
- 世界最先端 IT 国家創造宣言（平成 25 年 6 月 14 日 閣議決定、平成 26 年 6 月 24 日 改定 閣議決定）
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/decision.html>
- 観光立国実現に向けたアクション・プログラム 2014（平成 26 年 6 月 17 日 観光立国推進閣僚会議）
https://www.mlit.go.jp/kankocho/topics02_000075.html
- グローバルコミュニケーション計画 ～多言語音声翻訳システムの社会実装～（平成 26 年 4 月 11 日 発表）
https://www.soumu.go.jp/main_content/000285578.pdf
- 情報通信技術の研究開発の評価について
https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/091027_1.html