

令和 7 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 7 年 8 月

1 政策（研究開発名称）

多言語翻訳技術の高度化に関する研究開発¹

2 研究開発の概要等

（1）研究開発の概要

・実施期間

令和 2 年度～令和 6 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

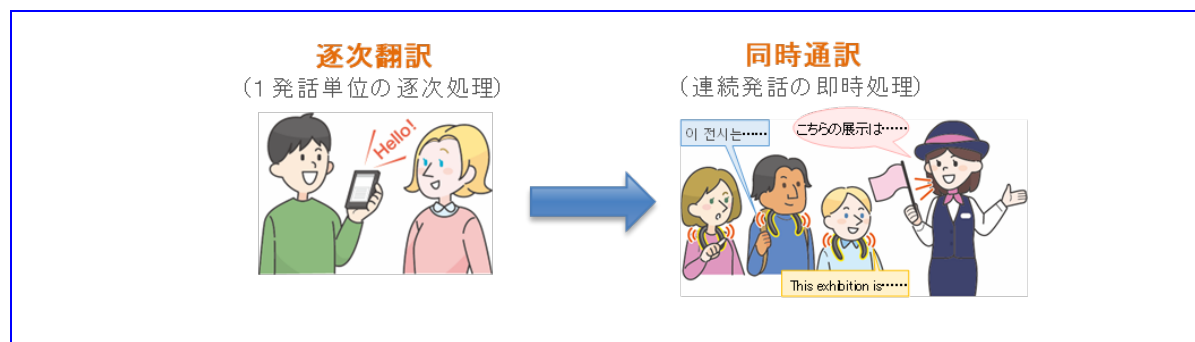
8,553 百万円

令和 2 年度	令和 3 年度	令和 4 年度	令和 5 年度	令和 6 年度	総 額
1,317 百万円	1,371 百万円	1,255 百万円	2,743 百万円	1,867 百万円	8,553 百万円

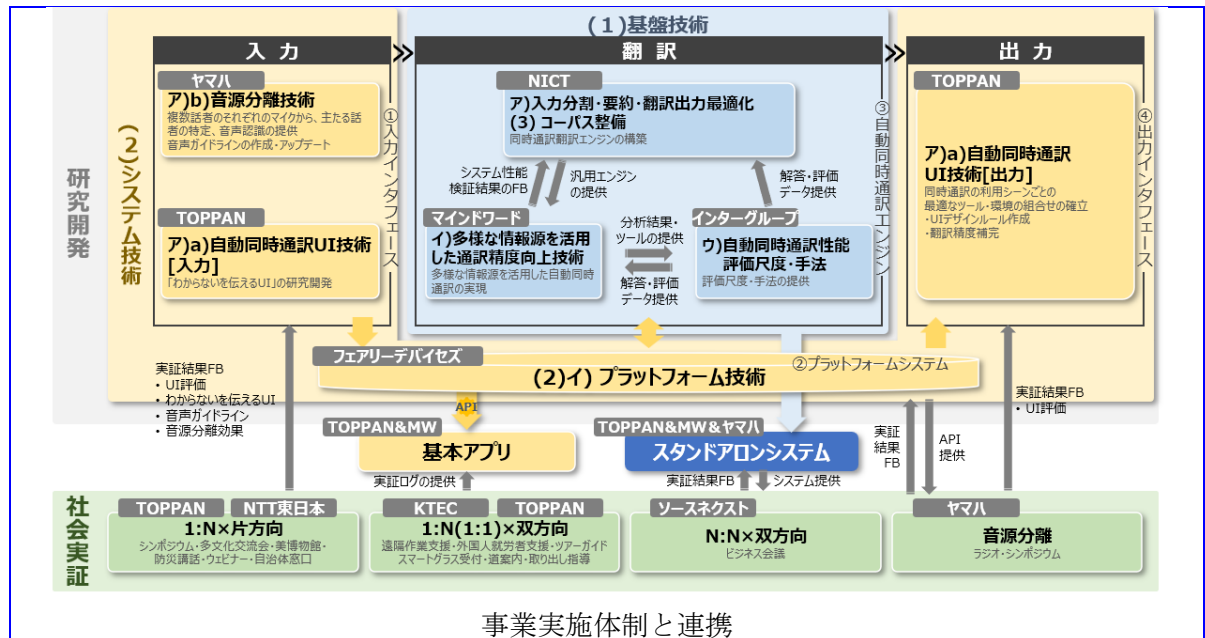
・概 要

近年、訪日外国人及び在留外国人は共に増加傾向にあり、2024 年には訪日外国人が 3600 万人を超え過去最高を記録した。また、在留外国人は住民 50 人に対して約 1.4 人の割合に達している。地方も含む日本全体で外国人との交流の機会が今後ますます増え、日常生活の様々な分野（行政手続・医療・交通・観光等）や仕事などの場面で「言葉の壁」と向き合わなければならない状況が生じている。このような背景から、本研究開発では、国立研究開発法人情報通信研究機構（以下 NICT）の多言語自動翻訳技術の更なる高度化により、従来の短文の逐次翻訳を「同時通訳」へと飛躍させるとともに、開発成果を通訳サービスの提供又は利活用の主体となる企業等が共通に利用できる仕組みを構築した。

本研究開発成果の社会実装に向けた取組として、日本国際博覧会（大阪・関西万博）において、自動同時通訳技術が会場内のアナウンスや講演会場、翻訳アプリ等で活用されており、世界中の人々とリアルタイムで会話ができる多言語通訳システムを実現した。



¹ 事前事業評価は、「多言語翻訳技術の高度化に関する研究開発の研究開発」の名称により実施。



(1) 自動同時通訳基盤技術

技術の種類	技術の概要
ア) 入力 分割・要約・翻訳 出力最適化技術	低遅延かつ実用的な精度の自動同時通訳を実現するため、長い入力発話（連続した文章）から瞬時に音声と言語に関わる情報を読み込み、翻訳単位（翻訳可能な短い意味的まとまり、チャンクとも呼ぶ）を限定した上でこれを切り出し検出する技術、入力発話情報から内容の薄い部分を削除して要点に絞る（要約する）技術、単言語内で聞き手が理解しやすい単語や表現に変換する技術、及びこれらの技術を組み合わせて AI 学習により翻訳単位ごとに自動で聞き手にわかりやすい最適な通訳結果を出力し続ける技術の研究開発を行う。 図：同時通訳の要素技術とフロー
イ) 多様な情報源を活用した通訳精度向上技術	発話に加えて多様な補助情報を活用して、通訳精度を向上させるために、文脈情報としての画像やテキストあるいは「病院」などの通訳の利用場所の情報などを補助情報として利用する検討を行う。これらの補助情報を通訳システム間で伝送するためのデータ形式や通信手段を開発し品質向上を目指す。
ウ) 自動通訳性能評価尺度の確立	自動同時通訳の性能を的確に評価するには、BLEU 値（※）などの従来の客観的指標だけでなく、実際の使用環境における内容の正確さ、専門性、語彙・表現の適切さ、発話速度などの要素を考慮した「利用者の充足度」に基づく評価尺度が必要である。本研究では、人の通訳と比較しながら、各要素に対する充足度を分析し、自動通訳の性能を評価・分類する新たな尺度と、半自動的に評価できる技術の確立を目指す。最終的には、複数の評価者による 5 段階評価で、評価の一致率 80%以上を目標とする。

※ BLEU：機械翻訳の品質を評価する指標。スコアは 0 から 1 で表され、1 に近いほど翻訳が高品質となる。

(2) 自動同時通訳システム技術

技術の種類	技術の概要
ア) 自動同時通訳ユーザインタフェース技術 a) システム利活用要件に応じた統合検証技術	自動同時通訳技術の想定される利用シーンと、シーンに対応した最適なツール・環境の組み合わせを確立したうえ、各々の組み合わせ条件において、用務達成度（ツールによって業務の目的を達成する事が出来たかを数値化したもの。）80%以上を目標とする。 また、自動同時通訳技術において求められる諸要件を研究開発及び社会実証を経て抽出する。研究を通して得られた知見をもとに、ユーザインタフェースガイドライン案として取りまとめる。
ア) 自動同時通訳ユーザインタフェース技術 b) 入力音源分離技術	複数の話者に入力マイクが1つずつ割り当てられ、それぞれの入力マイクから独立した音声認識を行う条件において、主となる話者を特定し、適切に音声認識を行うことができるようになることを目標とする。また、発話被りが短時間発生した場合に、目的話者の音声の SNR（信号対雑音比（SNR, Signal-to-Noise Ratio））が目的外話者の音声により 0dB 程度に低下した場合でも、SNR が 15dB の時と同等の音声認識精度が得られること。
イ) 自動同時通訳プラットフォーム技術	自動同時通訳システムを実社会で広く利用できるようにするためのプラットフォーム技術の研究開発を行う。自動同時通訳プラットフォームは、自動同時通訳基盤技術を実装したエンジンを内包し、外部 API によって自動同時通訳機能を提供するサービス基盤として構築する。このプラットフォームを利用する共同研究企業や実証企業等の利活用性を最大化するために、研究開発期間中の各時点において、パブリッククラウド上で提供される基盤技術を最大限活用してプラットフォームの構築及び検証・改善を行う。

・スケジュール

技術の種類	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
入力分割・要約・翻訳出力最適化技術					→
多様な情報源を活用した通訳精度向上技術					→
自動通訳性能評価尺度の確立					→
システム利活用要件に応じた統合検証技術				→	
入力音源分離技術					→
自動同時通訳プラットフォーム技術					→

(2) 達成目標

NICT が開発した AI による多言語翻訳技術の更なる高度化により、2025 年度までに、文脈に応じた語彙の統一、周囲の状況や文化的背景等を考慮して話者の意図を補完した翻訳、議論にも利用可能な翻訳等を可能とする要素技術を確立し、高精度かつ低遅延な実用レベルの同時通訳を、入力された発話から意味的まとまりを検出する技術等の確立によって実現することにより、世界の「言葉の壁」をなくし、グローバルで自由な交流や外国人との共生社会の実現に寄与する。

○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」

名称（年月日）	記載内容（抜粋）
経済財政運営と改革の基本方針 2019（令和元年 6 月 21 日閣議決定）	第 2 章 Society 5.0 時代にふさわしい仕組みづくり 5. 重要課題への取組 （4）分野別の対応 ① 大規模国際大会等の成功 ラグビーワールドカップ 2019 や 2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会、<u>2025 年大阪・関西万博の開催に向け、（中略）深層学習¹¹⁵による同時通訳を含む自動翻訳システムの開発・普及</u>など、新しい日本の創造に関する取組を地方自治体や民間企業と連携しながら進め、レガシーを創出し、将来の開催国等に示していく。 （後略） ¹¹⁵ <u>多層構造の人工神経回路を用いたコンピューターによる学習。</u>
統合イノベーション戦略 2019（令和元年 6 月 21 日閣議決定）	第 6 章 特に取組を強化すべき主要分野 （1）A I 技術 ② 目標達成に向けた施策・対応策 ○ 上記目標を達成するため、以下を含む施策、対応策を <u>A I 戦略に沿って実施する。【全府省庁】</u>
A I 戦略 2019（令和元年 6 月 11 日統合イノベーション戦略推進会議決定）	Ⅱ. 未来への基盤作り：教育改革と研究開発体制の再構築 Ⅱ－2 研究開発体制の再構築 （前略） この中で、各 A I 関連中核センターは、各々の重点領域において、世界的にトップとなる成果を出し続け、国際的な拠点となることが求められる。これまでにおいては、理研 AIP は、理論研究を中心とした革新的な基盤技術の研究開発及びその社会実装までの一体的推進を、<u>NICT は、自然言語処理、多言語翻訳、多言語音声処理、脳の認知モデル構築を中心とした研究開発と蓄積データを含めた利用環境の整備及び社会実装</u>を、産総研 AIRC は、優れた A I 技術の企業等への橋渡し（応用面）を中心とした社会実装の推進を主に行ってきた。今後においては、理研 AIP は、A I に関する理論研究を中心とした革新的な基盤技術の研究開発で世界トップを狙い、<u>NICT は、大規模データを用いた革新的自然言語処理による対話技術、アジアからの訪日・在留外国人への対応を含めた多言語翻訳・音声処理技術、更に心の通うコミュニケーションの実現を目指した脳の認知モデルの構築と応用において世界トップを狙い、</u>産総研 AIRC は、A I の実世界適用に向けた A I 基盤技術と社会への橋渡しに向けた研究の世界的な中核機関として世界をリードすることを狙う。また、<u>各 A I 関連中核センターはその研究成果を迅速に社会で活用させることを目指す。</u> （後略）

	(別表 1) 中核基盤研究開発				
	今後の研究開発 重点項目	個別項目	具体的取組内容	達成時期	担当
	4-3. 人間共生型 AI	言葉の壁を越える、 翻訳・通訳ができる AI	ストレスなく実利用可能な以下の翻訳技術を段階的に実現 ・特定場面（医療、行政手続き、日常生活や旅行、ビジネス等）で利用可能（会話レベル） ・周囲の状況や文化的背景も考慮し、話者の意図を補足しながら利用可能（議論レベル） ・シビアな交渉場面でも利用可能（交渉レベル）	2020 年度 2025 年度 2030 年度	【総】
		汎用多言語自動翻訳・同時通訳技術	以下の基盤技術開発と音声認識・合成を組合せ、高精度と遅延の最小化を両立する実用レベルの同時通訳の実現 ・対訳が無い又は少ない条件下でも少ない性能劣化で、対話、SNS、論文、新聞などあらゆる分野で日本語のみで受発信可能な汎用多言語分野自動翻訳 ・一文を超えた情報の取り込みにより、実用可能な反応速度内で高精度化を達成する技術	2025 年度	【総】
2025 年大阪・関西万博アクションプラン Ver.5（令和 6 年 1 月 25 日国際博覧会推進本部決定）	3. 具体的な取組 ③ デジタル技術を駆使した展示・発信（前略） 多言語翻訳技術については、現状の逐次翻訳に加えて、 <u>AI による実用レベルの「同時通訳」を実現するための研究開発を実施し、その成果を大阪・関西万博に実装・活用することにより、「言葉の壁」から解放された万博体験を実現する。</u> （後略）				
「外国人材の受入れ・共生のための総合的対応策（令和 6 年度改訂）」（令和 6 年 6 月 21 日外国人材の受入れ・共生に関する関係閣僚会議決定）	II 施策 2 外国人に対する情報発信・外国人向けの相談体制の強化 （2）具体的施策 イ 外国人が抱える問題に寄り添った相談体制の強化（前略） 多言語翻訳技術については、 <u>令和 7 年（2025 年）大阪・関西万博も見据え、日常生活・行政手続・観光等の場面に加え、ビジネスや国際会議等での議論の場面も含め、日本人と外国人及び外国人同士でストレスなく十分なコミュニケーションを可能とするため、AI による同時通訳の実現に取り組むとともに、平成 31 年（2019 年）4 月の出入国管理及び難民認定法の改正も踏まえ、特定技能外国人を含め、在留外国人に対応する観点やウクライナ避難民に対応する観点等から重点対応言語を 21 言語に拡大し、併せて翻訳精度の向上を図る。</u> （後略）				

（3）目標の達成状況

まず、研究開発課題ごとに達成すべき指標を設定し、年次計画を踏まえて進めるとともに、初年度から社会実証を推進してきた。これにより、社会実装の観点から各研究の横連動を促進し、共同研究としての成果の最大化を図ってきた。令和 5 年度より、自動同時通訳技術の実社会における活用場面を想定し、本番環境に近い現場での利用開始前から利用終了後までの一連の運用や継続利用を考慮したユーザ評価を実施してきた。これにより、利用中だけでなく利用開始前後のユーザ目線での示唆を得ることができ、自動同時通訳技術の商用化に向けたニーズや課題を抽出することができた。

各研究開発の技術は、下表のとおり、基本計画書に定める到達目標以上の成果を生み出し、周囲の状況等を考慮して話者の意図を補完した翻訳等の要素技術や入力された発話から意味的まとまりを検出する技術等を確立し、高精度かつ低遅延な実用レベルの同時通訳を実現した。また、活用シーン

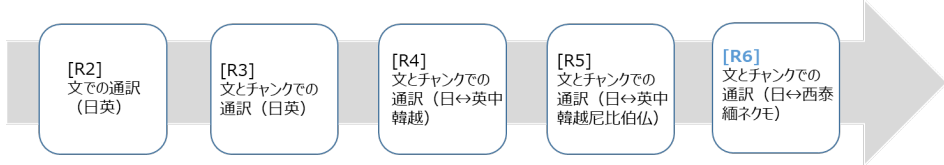
のニーズを踏まえたスタンドアロンシステム(※)の開発や、複数の商用サービスが展開（令和6年度から）されるなど、アウトカム目標の実現に向けた盤石な土台を築いた。

さらに、民間企業が2025年大阪・関西万博へ協賛したことにより、令和5年度からは、会場での利用を想定した実証も実施した。万博では、来場者や会場の案内役を利用者として想定し、スマートフォン等の端末で利用できる翻訳アプリを提供している。また、セミナーや講演会などで登壇者の発表内容を翻訳する同時通訳システム、場内アナウンスを翻訳しスマホ画面に表示するシステムが提供され、世界から集う多くの人々に利用されることとなった。

これにより、自動同時通訳の社会的受容性を高めることで、自動同時通訳サービス提供者が参入するための礎を築いた。

※ スタンドアロンシステム：PC 端末に自動同時通訳を実装したネットワークを経由しない通訳システム。

(1) 自動同時通訳基盤技術

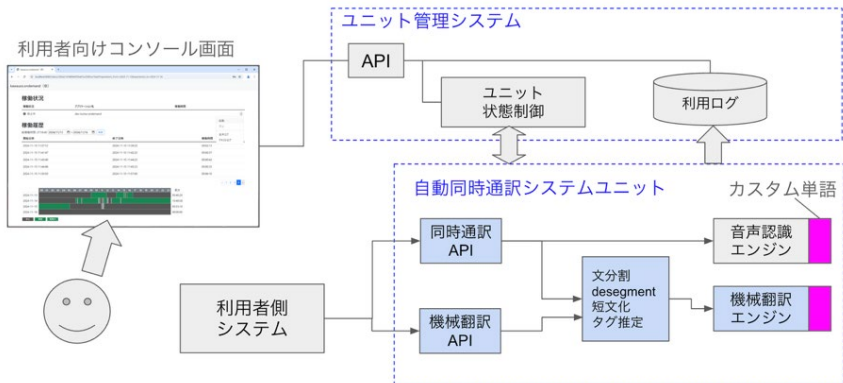
技術の種類	目標の達成状況
ア) 入力分割・要約・翻訳出力最適化技術	■ 文分割技術、及びチャンク分割技術の開発 話に低遅延で追従しながら実用的精度を実現する自動同時通訳には、長い文章から翻訳に適した単位(文、又は文より短いもの。「チャンク」と呼ぶ。)を切り出す入力分割技術が不可欠である。このため、通訳者が原文を分割したデータを15言語に対して構築し、深層学習によりモデル化して入力分割を実現した。これにより、入力終端まで待ってから翻訳する場合に比べると3～5割の遅延削減効果があった。本研究では並行して翻訳精度の向上も出来たことから、併せて、多言語で、低遅延・高精度の両立という類例のない優れた効果を実現した。(対応言語：英語(英)、中国語(中)、韓国語(韓)、ベトナム語(越)、インドネシア語(尼)、フィリピン語(比)、ブラジルポルトガル語(伯)、フランス語(仏)、スペイン語(西)、タイ語(泰)、ミャンマー語(緬)、ネパール語(ネ)、クメール語(ク)、モンゴル語(モ))  図：年度毎の対応言語 ■ 要点に絞り込む(要約する)技術の開発 入力発話情報から内容の薄い部分を削除して要点に絞り込む(要約する)技術としては、機械翻訳技術を要約に応用することにより実現。具体的には、入力文とそれを短縮した文を学習データとして用いて、機械学習により、入力文を70～80%に短縮する技術を開発。 ■ 自動同時通訳技術の有用性を確認 ①自動同時通訳技術と人間の作業の連携及び②自動同時通訳技術単独の利活用の2条件において、人間の通訳者と同等の有用性（実利用可能性）を確認した。
イ) 多様な情報源を活用した通訳精度向上技術	■ 補助情報を利用し通訳精度を向上 文脈情報としての画像やテキストあるいは「病院」などの通訳の利用場所の情報を補助情報として利用し、通訳精度向上に貢献した。また、ペナルティスコア(※1)と相関性の高い客観評価尺度(※2)を開発し、通訳性能が改善されたことを証明した。これらの補助情報を通訳システムの中で利用するための通信手段の開発を行った。
ウ) 自動通訳性能評価尺度の確立	■ 半自動的な評価を実施できるシステム構築の可能性を確認 従来の翻訳技術において用いられてきた評価尺度では十分に評価できなかった通訳の性能を的確に評価するため、同時通訳に特化した新たな評価尺度「ペナルティスコア方式」を開発した。本方式では、評価項目として「訳抜け」「構文」「語彙」の3項目を設定し、それぞれの項目に対して誤りの個数及び深刻度に応じた減点をおこなう手法を採用している。 この評価尺度を用いて、通訳技能者48名による通訳試験（英日）の解答結果を7名の評価者が評価したところ、1名を除き、評価者間で相関係数0.85以上が得られ、人による安定的な評価が可能であることが確認された。なお、本成果は、言語処理学会第30回年次大会(NLP2024)において発表済みである。

	さらに、「ペナルティスコア方式」を用いた人手評価手法と、翻訳自動評価指標である「BERT Score (Recall) (※3)」との相関を分析した結果、最も高い項目では相関係数が 0.8 を超える値が得られ、半自動的な評価を実施できるシステム構築の可能性を見出した。
--	--

- ※1 ペナルティスコア (Penalty Score) : 通訳結果を「訳抜け」「構文」「語彙」の観点から減点方式でスコア付けすることにより通訳の正確性を評価する手法。
- ※2 客観評価尺度 : 評価用データから計算により通訳の質を数値に変換する尺度。
- ※3 BERT Score : 機械翻訳や要約などテキスト生成の評価指標の一つで、単語がマッチングするかどうかではなく、意味が似ているかどうかをベクトルで判断する。

(2) 自動同時通訳システム技術

技術の種類	目標の達成状況														
ア) 自動同時通訳ユーザインタフェース技術 a) システム利活用要件に応じた統合検証技術	■利用シーンとツールの組み合わせの検証 オンライン会議やツアーガイド、シンポジウムなど、対面・遠隔の両方で多様な実証を実施。得られた知見から、自動同時通訳システムの最適な活用条件と棲み分けを明確化。実証実績を基に、類似の特性を持つ新たな活用シーンを発見し、シーンの横展開を実施。また、シーンとツールの組み合わせに関しても検証を行い、特にツアーガイドシーンでは、音声入出力ヘッドセットとスマホアプリの組み合わせが効果的であることを実証。 ■用務達成度の達成 「会話の目的を達成できたか」という観点からヒアリングを実施し、用務達成度を測定。実証全体では、用務達成度 80.6%を記録。 ■システム要件の確立 音声認識技術の向上が最重要課題として浮上。特に、非ネイティブ話者の音声認識精度向上が課題。また、フィラーの多用、早口、連続的な発話、不明瞭な発音、小声など、話者の状態による認識精度の低下も確認。これらの課題に対し、人間の自然な話し方や行動に適応可能なシステム設計とデバイス開発の必要性を特定。 実証の蓄積  シンポジウム・セミナー ツアーガイド 防災講和 会議 オンライン会議 美術館 スマートグラス受付 市役所受付 教育指導 就労者支援 ウェビナー 遠隔作業支援 etc 累計実証回数 113回 延べ被験者数 509人 同時通訳システムが活躍する条件の発見 ●通訳者・逐次通訳と棲み分けを図る条件「リアルタイム性」「文脈依存度」「翻訳精度要求度」 ●同時通訳システムを用いた円滑なコミュニケーションを行うための条件「周辺音」「回り込み」「専門性」 <table border="1"> <thead> <tr> <th>棲み分け条件</th> <th>利用条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リアルタイム性</td> <td>リアルタイム性が重視され、多少の誤訳が許容される。</td> </tr> <tr> <td>文脈依存度</td> <td>文脈依存度が低く、非言語的な情報が少ない。</td> </tr> <tr> <td>翻訳精度要求度</td> <td>誤訳が前後の文脈で補完され、許容される。(多少の不正確さが問題とならない)</td> </tr> <tr> <td>周辺音</td> <td>普通の声で問題なく会話可能な音声環境。</td> </tr> <tr> <td>回り込み</td> <td>他人の発話が入りこまない。 ※音源分離技術は未対応</td> </tr> <tr> <td>専門性</td> <td>辞書登録が不要、または簡単に対応可能。</td> </tr> </tbody> </table> 図：同時通訳の要素技術とフロー ■UI ガイドラインの策定 「自動同時通訳システム向け UI デザインルール」を策定し、GCP 協議会ホームページ上で一般公開。これにより、事業者による自動同時通訳サービスの開発と社会実装を促進。また、自動翻訳シンポジウムや Japan MICE EXPO などの展示会での技術展示を通じて、本技術の普及啓発を実施した。	棲み分け条件	利用条件	リアルタイム性	リアルタイム性が重視され、多少の誤訳が許容される。	文脈依存度	文脈依存度が低く、非言語的な情報が少ない。	翻訳精度要求度	誤訳が前後の文脈で補完され、許容される。(多少の不正確さが問題とならない)	周辺音	普通の声で問題なく会話可能な音声環境。	回り込み	他人の発話が入りこまない。 ※音源分離技術は未対応	専門性	辞書登録が不要、または簡単に対応可能。
棲み分け条件	利用条件														
リアルタイム性	リアルタイム性が重視され、多少の誤訳が許容される。														
文脈依存度	文脈依存度が低く、非言語的な情報が少ない。														
翻訳精度要求度	誤訳が前後の文脈で補完され、許容される。(多少の不正確さが問題とならない)														
周辺音	普通の声で問題なく会話可能な音声環境。														
回り込み	他人の発話が入りこまない。 ※音源分離技術は未対応														
専門性	辞書登録が不要、または簡単に対応可能。														
ア) 自動同時通訳ユーザインタフェース技術 b) 入力音源分離技術	■SNR の 15dB 改善相当の分離効果を実現 最大同時発話者 2 人の音声サンプル群に対し目標の SNR15dB 相当の分離効果を得た。新たな評価指標として、分離技術を必要とせず分離効果を測定できる音声の特徴量を選定。音声信号同士の相互相関係数から音声成分の他チャンネルへの混入度を評価し、その値に応じて入力音声のゲインを動的に制御することによって実現した。														

イ) 自動同時通訳プラットフォーム技術	■実証のための自動同時通訳プラットフォームの構築・運用 初年度に、委託研究や実証利用者が使用可能な「自動同時通訳プラットフォーム」を構築し、5年間の委託研究機関を通じて運用した。初年度に外部 API 仕様を策定し共有の上、年度ごとの各技術の研究成果が反映されたエンジンを迅速にプラットフォームに反映しつつ常に最新の研究成果を実証で利用できるようにし、実証の円滑な実施に貢献した。  図：プラットフォームの外部提供イメージ ・自動同時通訳システムユニット 利用者ごとに構築する同時通訳プラットフォーム。下記ユニット管理システムを通じて、このシステムユニットを利用者が使用するタイミングごとに起動・停止することで不使用時のコストを抑えることができる。 ・ユニット管理システム 上記システムユニットの運用状態を監視し、利用時間の集計やログの集約を行うサブシステム。 ・利用者向けコンソール画面 利用者がウェブ画面上にて、システムユニットの起動・停止の制御や利用履歴の確認を行えるもの。 ■災害時等でのシステム安全性の確認 災害などの大規模障害の発生を想定したシステムの可用性検討を実施し。障害発生時の早期復帰又は継続運用するための仕組みを設計した。また、コンテナ技術を用いたオーケストレーションにより運用するシステムに対し、データセンター全停止のケースを想定したシミュレーションを行い到達目標が達成できることを確認した。 ■自動同時通訳プラットフォームの計算資源利用効率の向上 検証用の自動同時通訳プラットフォームの運用において、音声認識の計算資源利用効率面での課題を解決するため、効率化の設計・実装及び負荷試験による検証を実施した。音声認識の計算資源利用効率については 60%を超えて利用できることを確認した。また、負荷試験の過程で別途抽出した翻訳エンジン利用の課題もアーキテクチャの再構成を行い解決した。
----------------------------	--

3 政策効果の把握の手法

研究開発の評価については、基本計画書に記載の政策目標に向けた研究開発期間内での実施事項、状況に加え、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」（令和7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実際に確立しており、本研究開発の必要性、有効性等が認められた。

主な指標	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	合計
査読付き誌上発表論文数	0件 (0件)	1件 (1件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	1件 (1件)
査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)	1件 (1件)	1件 (1件)	1件 (1件)	4件 (0件)	0件 (0件)	7件 (3件)
その他の誌上発表数	2件 (1件)	5件 (3件)	1件 (1件)	0件 (0件)	0件 (0件)	8件 (5件)
口頭発表数	2件 (0件)	6件 (0件)	9件 (0件)	4件 (0件)	3件 (0件)	24件 (0件)
特許出願数	2件 (0件)	2件 (0件)	6件 (0件)	5件 (0件)	2件 (0件)	17件 (0件)
特許取得数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	1件 (0件)	1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	6件 (0件)	1件 (0件)	0件 (0件)	6件 (0件)	9件 (0件)	22件 (0件)
報道掲載数	6件 (0件)	2件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	8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。

観点	分析
必要性	平成30年、我が国の年間訪日外国人旅行者数は約3,119万人と初めて3,000万人を超え、また、在留外国人数は同年12月末時点で約273万人と過去最高を記録するなど、我が国の訪日・在留外国人は

	年々増加しており、平成 31 年 4 月の出入国管理法改正も背景として今後更に増加が見込まれるなど、外国人との交流の機会もますます増えるとともに、2025 年には大阪・関西万博の開催も控えていた。国際会議、ビジネス、行政手続、日常生活、観光等の場面で、多くの日本人と外国人との間でストレスなく十分なコミュニケーションを図るため、AI による多言語翻訳技術の更なる高度化が求められていた。 また、「経済財政運営と改革の基本方針 2019」、「統合イノベーション戦略 2019」、「AI 戦略 2019」等、政府の重要戦略において、2025 年大阪・関西万博の開催等に向け、深層学習（ディープラーニング）により高精度と遅延の最小化を両立する実用レベルの同時通訳の実現、周囲の状況や文化的背景も考慮し、話者の意図を補足しながら利用可能（議論レベル）な翻訳技術の実現を目指すことが政策課題として定められており、外国人との共生社会の実現に向けた本研究開発を直ちにに取り組む必要があった。よって、本研究開発には必要性があったと認められる。
効率性	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、メーカー等の技術力を結集して、AI による多言語翻訳技術の更なる高度化及び同時通訳の実現に向けた研究開発を実施した。更に、通訳会社、通訳学校、コンテンツホルダー、旅行代理店、商社、メーカー等、翻訳サービスの提供が見込まれる事業者の協力のもと、研究開発と並行して社会実証に取り組み、本研究開発で開発する技術の性能評価を実環境で実施することにより、確実な社会実装を図ることとしており、またその際に、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、効率的な開発が進められた。 委託経費の執行に当たっては、事前に予算計画書を確認するとともに、年度途中及び年度末に経費の執行に関する経理書類を提出させ、総務省担当職員が詳細な経理検査を行い、予算の効率的な執行に努めた。加えて、専門的知見を有した監査法人に経理検査の補助を依頼し、経費執行の適正性・効率性を確保している。 よって、本研究開発には効率性があると認められる。
有効性	文脈に応じた語彙の統一、周囲の状況や文化的背景等を考慮して話者の意図を補完した翻訳、議論にも利用可能な翻訳等を可能とする要素技術、高精度かつ低遅延な実用レベルの同時通訳技術の確立により、国際会議、ビジネス、行政手続、日常生活、観光等の場面で、多くの日本人が外国人との間でストレスなく十分なコミュニケーションを図ることができるようになることから、グローバルで自由な交流や外国人との共生社会の実現に寄与すると認められる。 また、翻訳サービスの提供が見込まれる事業者の協力のもとで、社会実証に取り組み、本研究開発で開発する技術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た。当該評価結果は、これらを反映した技術開発を可能とするものであり、研究成果の実用化等へ向けた高い確実性が得られた。 よって、本研究開発には有効性があると認められる。
公平性	多言語自動翻訳技術の更なる高度化による、会話の文脈や話者の意図も補完した同時通訳技術等の確立は、世界の「言葉の壁」をなくし、グローバルで自由な交流や外国人との共生社会の実現に寄与するものであり、開発した技術を活用したサービスやアプリケーションを民間に展開することができたことから、本研究開発の成果は広く国民の利益になるものである。 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、競争性が確保された。 よって、本研究開発には公平性があったと認められる。
優先性	平成 30 年、我が国の年間訪日外国人旅行者数は約 3,119 万人と初めて 3,000 万人を超え、また、在留外国人数は同年 12 月末時点で約 273 万人と過去最高を記録するなど、我が国の訪日・在留外国人は年々増加しており、今後更に増加が見込まれた（令和 6 年 3,687 万人）ほか、2025 年には大阪・関西万博の開催も控えていた。こうした中、「経済財政運営と改革の基本方針 2019」、「統合イノベーション戦略 2019」、「AI 戦略 2019」等、政府の重要戦略において、2025 年大阪・関西万博の開催等に向け、深層学習（ディープラーニング）により高精度と遅延の最小化を両立する実用レベルの同時通訳の実現、周囲の状況や文化的背景も考慮し、話者の意図を補足しながら利用可能（議論レベル）な翻訳技術の実現を目指すことが政策課題として定められていた。 加えて、外国人との交流の機会がますます増える中、国際会議、ビジネス、行政手続、日常生活、観光等の場面で、多くの日本人と外国人との間でストレスなく十分なコミュニケーションを図るため、AI による多言語翻訳技術の更なる高度化が求められており、国が先導して、外国人との共生社会の実現に向けた本研究開発やインフラ整備を進める必要があった。 よって、本研究開発には優先性があると認められる。

5 政策評価の結果（総合評価）

我が国の令和6年の訪日・在留外国人は過去最高を更新し、令和7年は大阪・関西万博も開催されていることから、外国人との交流の機会はますます増加している。そのような中で深層学習（ディープラーニング）により高精度と低遅延を両立する実用レベルの自動同時通訳の実現、周囲状況等も考慮した翻訳技術の実現が求められており、外国人との共生社会の実現に向けた本研究開発を直ちに取組む必要があった。

本研究開発では自動同時通訳システムの基盤技術として「入力分割・要約・翻訳出力最適化技術」、「多様な情報源を活用した通訳精度向上技術」等を開発し、訳出スピードの高速化や補助情報を利用して通訳精度の向上等を実現した。また、社会実装を進めていくうえで必要なシステム技術として、「入力音源分離技術」、「プラットフォーム技術」等を開発し、音声認識精度の向上や計算資源利用効率の向上等を実現した。さらに、社会実証においては、通訳ニーズが高い複数の分野・場面で実証を行い、同時通訳システムが求められるシーンの利用条件等を明確にした。国内外の様々な場面での「通訳」ニーズに対して ICT を活用し、社会経済活動において「言葉の壁」を感じさせない環境を創出することにより、グローバルで自由な交流や外国人との共生社会の実現に向けて、利用者利便の一層の推進に寄与することができた。

よって、本研究開発には必要性、有効性等があると認められる。

＜今後の課題及び取組の方向性＞

1) 「研究開発と実用化」

本研究開発の成果をさらに実用化するためには、次の技術課題が残されている。マルチモーダル化技術の高度化、コンテキスト活用技術の高精度化、省資源言語対応技術の超多言語化、軽量化技術である。

マルチモーダル化技術の高度化により、非言語情報を活用することで翻訳精度の向上が期待される。また、コンテキスト活用技術の高精度化により、自然な表現や専門用語の正確な翻訳が可能となり、より高度なコミュニケーションを実現することができる。さらに、省資源言語対応技術の超多言語化は、少数言語の翻訳が可能となり、日本企業の海外企業進出を後押しし、グローバルコミュニケーションの拡大が見込まれる。これらの技術を社会実装するためには、精度を保ちながらコンパクトな実装が可能な Neural Machine Translation (NMT) や中規模生成 AI 技術の軽量化技術の研究開発が不可欠である。

これらの技術課題を解決することで、実用化の促進と市場拡大に繋がるため、産学官連携組織であるグローバルコミュニケーション開発推進協議会と密に連携し、市場分析と今後のロードマップ策定を実施する予定である。また、実用化を推進するためには、本研究開発成果の技術移転の推進とユースケースの積み上げが重要である。さらに、研究開発成果を広く発信し認知度を向上させるために、イベントでの出展やセミナーでの紹介などを通じて、普及展開に努めていく。

2) 「市場展開・社会実装」

今後の市場展開・社会実装には更なる実用化に向けた技術課題の解決とともに、社会の受容性を高めることが重要である。展示会やシンポジウムを活用し、本研究開発成果を活用した製品の出展を行うことで認知度を向上させ、企業や組織への導入を促進していく。そのために、包括的なサポート体制を構築し、公共交通機関や商業施設などへの多言語情報配信サービスの実践的な導入を目指していく。技術課題を解決する過程で、新たな活用シーンを開拓し、実践的な導入事例を積み重ねることで、新しい市場の開拓と社会実装の深化に繋げていく。

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」（令和7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。

- ・訪日外国人や在留外国人の増加に伴い、「言葉の壁」を取り除くという目標は妥当である。同時通訳技術へのニーズが高まり、システムの円滑な運用が求められている。本研究開発は独創性と革新性に優れた統合型自動同時通訳システムを目指しており、利用分野の拡大により産業や経済活動の活性化が期待される。
- ・LLM の普及により日本語処理技術の重要性が増している中、本課題は適切な政策目標と研究開発目標に基づいて組織的に研究開発が行われた。スタンドアロン構成の開発等、個々の成果は優れている一方で、それらをシステムとして統合し効果的にアピールするためにはさらなる工夫が必要である。

7 評価に使用した資料等

- 経済財政運営と改革の基本方針 2019（令和元年6月21日閣議決定）
<https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/honebuto/2019/decision0621.html>
- 統合イノベーション戦略 2019（令和元年6月21日閣議決定）
<https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/index.html>
- A I 戦略 2019（令和元年6月11日統合イノベーション戦略推進会議決定）
<https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/index.html>
- 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決定）
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/gaikokujinzai/index.html>
- 情報通信技術の情報通信技術の研究開発の評価について
http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/091027_1.html