

## 社会還元加速プロジェクト

### 【6】「言語の壁を乗り越える音声コミュニケーション技術の実現」

#### 1 当初計画

##### 1. 1 概要

言語の壁を越えて、アジア圏等の海外の人々と直接会話による交流を可能とすることのできる自動音声翻訳システムに関し、当面の利用ニーズと今後5年程度で期待できる技術向上レベル等を考慮して、海外旅行、外国人向け観光・ショッピング、国際交流イベントなどの分野における音声翻訳システムの実証を企画・推進し、プロジェクト終了後短期間で民間ベースでのサービスにつながるよう、その成果の社会還元の加速を目指す。

##### 1. 2 プロジェクトの目標

###### プロジェクト終了時の目標（概要）

普通の旅行者が、日本語、英語、中国語圏でほとんど支障なく海外旅行を楽しめるようになることを目指し、各府省連携の下、技術開発面では、音声・翻訳技術の研究開発及び実証実験、標準化を、システム利用の観点からは、検証実験<sup>1</sup>や著作権制度へ取り組む。

###### プロジェクト終了から5年後の社会

プロジェクト終了から5年後には、国民誰でも必要に応じいつでも自動音声翻訳サービスを利用できる社会を実現することを目指す。多様な言語について、ビジネス等を含む多様なコミュニケーションを自動音声翻訳によって実現することを目指す。

### 1. 3 プロジェクト実施スケジュール

平成 20 年 5 月 19 日付のロードマップに記載されたタスクフォースのプロジェクト実施スケジュールを図 3-6-1 に示す。

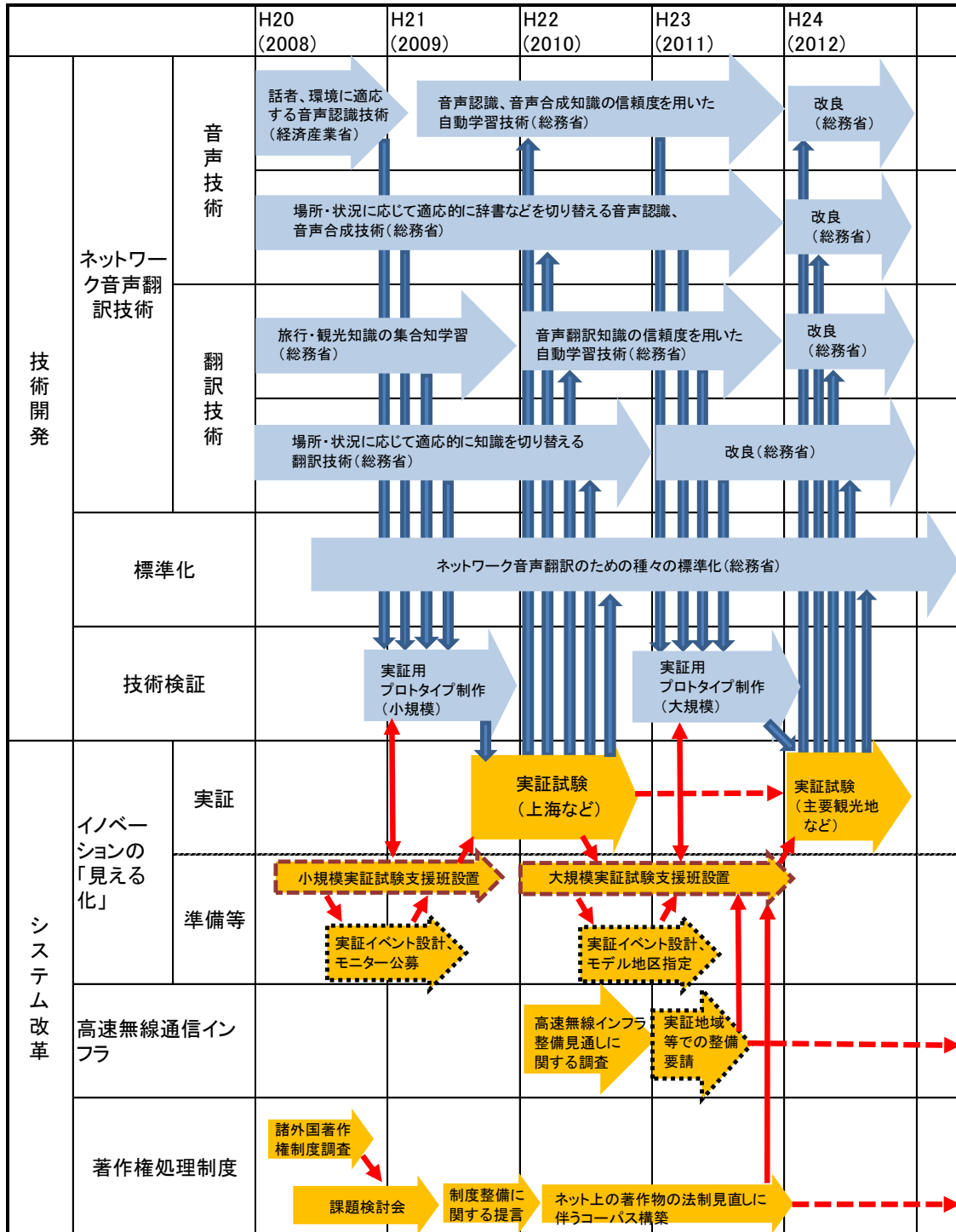


図 3-6-1 プロジェクト実施スケジュール (H20.5.19 初版)

## 2 進捗

### 2. 1 プロジェクトの進捗状況

本プロジェクトは、平成 20 年度から 5 年間の予定で、総務省、経済産業省、国土交通省（観光庁）他の関係省庁の連携により進めてきた。これまでの進捗状況について、開始時に挙げたプロジェクト終了時の目標を踏まえて、以下の通りその主な内容を説明する。

#### (i) 自動音声翻訳システム機能の検証

##### (1) 翻訳性能

- 宿泊先や土産店等において外国人客を相手に、10 語程度の会話による対応がほぼ問題なく行えることを目標に研究開発を進めてきた。これまでの実証実験、性能改善等により現在では、7 語程度の会話による対応が可能であり、民間によるサービスの実現が期待できるレベルにまで到達している。
- 海外でも関心の高い観光スポットにおいて、その地域に関係する語彙を備えた案内や質疑応答をほぼ問題なく行うことができるという目標については、語彙の拡張を事業者自らが行えるようにする技術を開発した。
- 発話者の文章理解が不完全な場合でも、場所利用状況や前後の文脈からの情報を加味した翻訳を可能とするという目標については、これまでの研究開発、実証実験等から、場所ごとの辞書切替えの実現と有効性の確認などの成果はあったが、文脈を踏まえた文の意味の理解などの課題があり、今後高度なサービスを実現する際の将来的課題であると考えられる。
- 対応言語については、英語、中国語に対応するとともに、韓国語への適用可能性を検討するという目標に対して、英語、中国語に加え、平成 23 年度からは韓国語にも対応し、当初目標を上回る成果を達成した。

##### (2) 使い勝手

- 初めての人でも簡単な訓練により、短時間で使用方法を習得できるという目標については、インターフェースの改善、使い方を示すビデオ等のソフトウェアの充実により改善効果があることがこれまでの実証実験で示されたところであるが、実用化に当たっては、スマートフォンでの利用を中心にサービス提供者の創意工夫によってより直感的に使えるインターフェースの開発が必要である。
- 雑踏等のノイズ環境下においても概ね利用できるという目標は、耐ノイズ技術の高度化によって達成された。
- 通常の会話で問題とならない程度の発声上の差異を吸収できるという目

標を達成するために、大量の実利用データを用いて自動学習するなどの手法を研究開発し、一定の効果があることが実証された。

- 携帯電話端末による全国的なサービス利用、車両移動中での利用、携帯電話・スマートフォンのような携帯性のある端末での利用を可能にするという目標は、スマートフォン（iOS, Android）上で動作するアプリケーションを広く一般に公開した世界的実証実験によって達成され、そのサービスは現在も継続されている。

### （3）高機能化・多様化に向けた拡張可能性

- 自動学習機能により、翻訳知識や語彙、文例の自動拡大を可能とするという目標は、集合知的学習、信頼度を用いた大量の実利用データからの自動学習手法について、その基本となる技術を確立した。今後、本機能によって高度化した翻訳モデルや、翻訳性能の項目で述べた語彙の拡張機能を利用して、民間による高度なサービス開発が期待される。
- 将来的に 10 言語程度、語彙は 100 万語の対応が可能となるシステム機能拡張を可能とするという目標は、現在の計算機資源、ソフトウェアで可能であることを確認した。

## (ii) 社会普及可能性（社会的有用性）の検証

### （1）社会生活面、産業活動面への寄与の観点で期待しうる効果の予測

- 実証実験を通じて観光・旅行産業の振興等における影響について分析し、将来（10 年後）の効果についてとりまとめるという目標については、様々な地域での実証実験を通して、自動音声翻訳システムが有効に利用される具体的なユースケースを分析するとともに、市場化調査を行うなど将来ニーズについて検討し、民間における自動音声翻訳システムの実用化に向けた検討促進等に寄与できたと考える。

### （2）商用サービス化に向けた制度的課題の整理と解決策の検討

- 実用サービスに近い形での検証を通じ、研究開発フェーズから商用サービスフェーズに移行するに当たって、障害となる制度的課題がないか検証し、障害等があればその解決策をまとめるという目標については、まず音声翻訳システムの標準化に取り組み、平成 22 年度に国際電気通信連合（ITU）において、本成果を反映してアーキテクチャ及びデータフォーマット等に関する仕様の標準化（ITU-T 勧告 H. 625 および F. 745）を達成した。この世界初の音声翻訳技術の標準化によって、今後の技術開発による多言

語化や多様なサービス分野への拡張が容易になり、音声翻訳システムのより一層の社会普及が期待される。

- また、商用サービスにあたって、インターネット上の著作物などを利用したコーパス構築について著作権に関する懸念が指摘され、権利制限の一般規定の導入に関し文化庁から情報提供を受けるなどの活動を展開した。平成 23 年 1 月に文化庁の文化審議会著作権分科会にて報告書がまとめられ、平成 24 年 3 月に著作権法の一部を改正する法律案が国会に提出された。著作権に権利制限の一般規定が導入されることで、商用サービスの展開に際してインターネット等から対訳コーパスなどを自動獲得する際の著作権問題に関する懸念が払拭され、その利用が促進されることで、商用サービスを前提とした開発・実用化の一層の進展が期待される。
- さらに内閣府によって平成 22 年度に実施された調査研究では、音声翻訳システムに関する技術を利用したサービスが事業として成立する可能性や、その具体的なビジネスモデルなど、音声翻訳システムに関する技術の民間への移転ならびに市場化に関する課題を総合的に検討し、今後の取組に関する提言を行った。

### (3) 自動音声翻訳システムの有効性に関する社会認知度の向上

- 実証実験及び、その成果発表等を通じて、特に、国際観光業や、海外旅行用等の用途において、自動音声翻訳技術が概ね実用レベルにあること、今後のビジネス展開や国際交流拡大の可能性が大きいこと等をアピールするという目標については、平成 21 年度の補正予算による全国 5 カ所での実証実験をはじめとする様々な実証実験を通して、その有用性をアピールした。更に、スマートフォンのアプリケーション (iOS, Android 版) を無償で公開し、誰もがその技術に容易に触れることができる環境を実現するなど、社会的認知度向上に寄与していると考えられる。

## 2. 3 ロードマップの修正状況

これまでに3度にわたりロードマップを修正してきた。

### 1 回目【平成 21 年 8 月 27 日承認】

平成 21 年 8 月 27 日のTF (タスクフォース) 会合にて、総務省より、平成 21 年度の補正予算による実証実験との関係から、平成 21 年度及び 23 年度に行う予定である技術検証の項目を修正したい旨の報告があり、承認された。

### 2 回目【平成 22 年 6 月 17 日承認】

平成 22 年 6 月 17 日の T F 会合にて、総務省より、平成 22 年度の取組内容を、前年度に実施した国内実証実験の分析と成果展開に関する検討へと変更したい旨の報告があり承認された。さらに、ロードマップ上で平成 22 年から 24 年度にかけて予定されていた高速無線通信インフラの取組について、平成 22 年度時点で携帯電話や無線 LAN などのインフラ整備の遅れによって今後の実証試験等に影響があるようなエリアがみられないことから、この取組を削除したい旨の提案があり承認された。また、この会合において平成 22 年度に予定されている調査において、システムの効果、コストについて市場化の観点を導入して進めるべきとの指摘がなされた。

### 3 回目【平成 22 年 11 月 18 日承認】

前回の会合で指摘があった市場化の観点も考慮した調査の実施について、ロードマップの本文のみ修正した。

## 3 全体総括

平成 20 年度より 5 年間の計画で本プロジェクトを実施してきた。以下に、本プロジェクトの成果に関する総括ならびに、本プロジェクトのマネジメントについての総括をまとめる。

### (研究開発プロジェクトの成果に関する総括)

- ・自動音声翻訳システム機能の検証については、研究開発した音声認識、自動翻訳及び音声合成の各要素技術を基に、日英中他 6 言語に対応した実証用プロトタイプの開発を完了するとともに、観光分野における実証実験や検証実験が実施された。これらの取組を通じて、翻訳性能、使い勝手、高機能化・多様化に向けた拡張可能性について、当初掲げた目標が実利用に供し得るレベルで達成されたことが検証された。これにより、民間企業が、本プロジェクトの成果を基にして、独自に語彙の拡張、インターフェースや付加サービスに関するカスタマイズ等の事業化の取組を行うことで、多様なサービスの提供が期待できる基盤となる技術は確立されたものと評価される。
- ・社会普及可能性の検証については、音声翻訳ソフトウェアのスマートフォン向け無料配信、観光庁との連携による複数地域での実証実験（平成 21 年度補正予算により全国 5 地方の観光施設約 300 箇所において実施）及び具体的なユースケース（空港関連業務やホテル業務等）を想定した検証実験、標準化、市場化調査等の取組を通じて、自動音声翻訳技術が概ね実用レベルにあることを社会に対して提示できたと考えられる。

- ・これらの取組の効果として、現在、本プロジェクトの成果を利用して具体的な事業化を検討している民間企業が複数現われてきた。平成23年12月には、成田国際空港（株）が本プロジェクトの成果に基づいた音声翻訳サービスを開始した。また、音声翻訳ソフトを開発・販売する事業者ならびにコンテンツ事業を展開する事業者が音声翻訳技術を用いたサービス・製品の販売を計画しており、契約交渉中である。これらのことから、観光分野における当該自動音声翻訳システムの利用について、今後のビジネス展開や国際交流拡大の可能性が期待できる状況にあると判断できる。

（社会還元加速プロジェクトとしてのマネージメントについての総括）

- ・開発着手時点では、音声技術・翻訳技術の信頼性（会話文における単語数の制約、地域に依存する固有名詞登録数の限界等）、多言語への拡張（英語以外の言語によるコミュニケーション）、ユーザインターフェース改善（専用端末が必要）などの課題があり、旅行分野に限定適用した場合であっても、諸外国の普通の旅行者の人々と直接的なコミュニケーションによる相互理解を深めるための手段として自動翻訳システムを使用するには一定の限界があった。
- ・これらの諸課題の解決を目指して、プロジェクトリーダーである総合科学技術会議有識者議員のリーダーシップの下で、サブリーダーおよび関係省庁の連携、産学官の連携などを一層進め、実証研究としての目標を明確にし、国民に成果が実感できる工夫を行うなど、社会還元加速プロジェクトとして、技術開発だけでなくシステム改革を含めロードマップを明示し、TFで進捗を適宜チェックしつつ、求心力のあるマネージメントを行ってきた。具体的には、本プロジェクトにおいては特に以下の事項において、研究開発成果の社会還元の加速効果が大きかったと考えられる。

（1） 実証・検証実験を加速し利用者視点でのニーズを踏まえた課題解決へのフィードバック

観光庁との連携により、多様な観光地域、施設での実証・検証実験を加速し重点的に実施したことにより、ユーザニーズを踏まえ、使える利用シーンの具現化、翻訳技術やコーパス等の改良・改善等が飛躍的に加速したこと

（2） 研究開発成果の「見える化」に係る取組の充実強化

実証・検証実験に加え、フォーラム活動、スマートフォンにおける音声翻訳アプリケーション並びに音声翻訳ソフトウェア開発キット（SDK）の無料公開等の取組により、研究開発成果の「見える化」を重点的に実施したことにより、技術の融合化、技術の利用開発の促進、ビジネス展開の検討促進等が加速されたこと

（３）標準化による研究開発成果の普及を加速できる環境の実現  
国際標準化活動に積極的に寄与し、我が国の成果をベースとして世界初となる音声翻訳技術に係るアーキテクチャやデータフォーマット等の標準化が達成され、音声翻訳システムの普及の加速、我が国の技術の世界展開や超多言語化に期待できる環境が実現できたこと

- ・これらの社会還元加速プロジェクトとしての効果として、2.2の進捗状況及び研究開発プロジェクトの成果に関する総括で示したとおり、音声技術・翻訳技術の信頼性については利用シーンを選べば一般旅行者の利用においてほとんど支障ないレベルに向上したこと、英語以外の多言語への拡張についても中国語に加えて韓国語などが追加され6言語に対応可能となったこと、ユーザインターフェースについてもスマートフォンでの利用が可能となったことなど研究開発当初の課題は当初想定から1年程度前倒しで概ね解決し、民間企業が成果を利用した事業化の検討ができる環境を実現したと考える。

これらのことを総合的に考慮すると、普通の旅行者が、日本、英語、中国語圏でほとんど支障なく海外旅行を楽しめる環境の実現を加速するというプロジェクト終了時の達成目標を、概ね達成したと考えられる。したがって、本プロジェクトは、当初のプロジェクト終了時期である平成24年度末を1年前倒しして、平成23年度末で終了する。



参考 1

タスクフォースメンバーリスト

①失われた人体機能を再生する医療の実現

	氏名	役職
プロジェクトリーダー	本庶 佑	総合科学技術会議 議員 (H20.4～H24.1)
	平野 俊夫	総合科学技術会議 議員 (H24.3～H25.3)

	氏名	役職
サブリーダー	浅野 茂隆	早稲田大学理工学術院先進理工学部 特任(専任)教授 神戸大学大学院医学系研究科客員教授

	氏名	役職	専門分野
専門家	金田 安史	大阪大学大学院医学系研究科 教授	分子生物学、医用生体工学・生体材料学
	越智 光夫	広島大学大学院医歯薬保健学 研究院整形外科学教授	整形外科学
	湊口 信也	岐阜大学大学院医学系研究 科 循環病態学 教授	循環器科学、再生医療

	省庁	役職	担当の施策及びシステム改革事項
各省庁	文部科学省	研究振興局 ライフサイエンス課長	再生医療の実現化プロジェクト
	厚生労働省	医政局 研究開発振興課長	再生医療実用化研究事業 臨床研究関係指針
	厚生労働省	医薬食品局 審査管理課長	医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業、 薬事法関連ガイドライン
	経済産業省	製造産業局 生物化学産業課長	基礎研究から臨床研究への橋渡し 促進技術開発事業