

# 平成 28 年度 学習上の支援機器等教材研究開発支援事業

## 成果報告書（概要）

実施機関名	エヌ・ティ・ティ・ソフトウェア株式会社
実施期間	平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日

### 1. テーマ

先生の発話を音声認識して文字化することによって、聴覚障害児童生徒の授業の支援を行う「聴覚障害者支援ツールこえみる」の改善及び中・高等部対応の研究開発

### 2. 問題意識・提案背景

NTT グループでは、教育分野での ICT 利活用を推進してきたが、特別支援教育における情報通信技術の活用（ICT 活用によるバリアフリーの実現）については、これまで十分に検討ができていなかった。

そこで、特別支援学校や NTT クラリティなどへヒアリングを行った結果、ICT に求められる機能として、聴覚障害には「声の見える化」であることが明確になった。これらのニーズを踏まえ、聴覚障害者へ音声認識技術を活用した音声可視化によるバリアフリーを聴覚障害者支援ツールこえみる（以下、こえみる）のかたちで NTT 研究所において試作した。こえみるの有効性を評価するために、2013 年 7 月末～12 月末にかけて、鳥取県立鳥取聾学校本校、ひまわり分校、および横須賀市立ろう学校にて実証実験を行い、学校現場にてこえみるは有効であるとの評価を得た。

このように、こえみるの有効性が明らかであることと、学校から利用したいとの要望があること、さらには特別支援教育にも ICT 技術を活用しようという流れや、障害者差別解消法が H28 年度から施行されることを受け、こえみるのような ICT を活用した支援機器の必要性はさらに高まることが想定されたので、NTT 研究所から技術開示を受け、NTT ソフトウェアでこえみるを改善して商品化を行い、特別支援学校などに広く普及を図っていくこととした。

### 3. 研究開発の目的

研究所で試作したこえみるは、小学部での実証研究しか実施できておらず、認識モデルのチューニングなども小学部向けにのみしか実施できていない。本事業では、研究所試作こえみるをベースに、特別支援学校の小学部に加え、中・高等部や小・中学校に置かれた通級指導教室、難聴学級など聴覚に障害のある児童生徒向けにも対応するように、各学校で実証研究を実施し、そこで得られた要望の反映を行い操作性の向上や、認識モデルの小・中・高等部向けのチューニングなどを行い認識率の向上を実施し、特別支援学校 ICT ツールこえみるのさらなる改善を目的とする。

さらに、実証研究を通じて、こえみるの改善のためには、こえみるの活用方法もあわせて明確にすることが必要であると判明したので、H27 年度から新たにこえみるの活用方法を明確にすることも本事業の目的とした。

### 4. 主な成果

実証研究は一部計画の見直しが必要であったが、概ね計画通りに実施でき、多様な利用シーンでのこえみるの有効性についての評価、活用方法について蓄積を進めることができた。その結果、先生の発話をそのまま文字化して文字情報として提供を行うという情報保障のツールとしての活用方法と、こえみるを授業の中の要所所でピンポイントで利用し、言葉の理解をより確実なものとしていく言語教育の教材としての活用方法があることが判明してきた。このような活用方法の蓄積に努め、「こえみる活用ガイドブック」としてまとめた。本事業を行うことで、学校現場の先生方のこえみるを活用するための創意工夫を取りまとめて、聴覚障害児童生徒に必要な指導や支援として、日本語指導並びに情報保障が重要であり、そのための支援機器の活用例を資料にまとめることができた。

音声の認識率の向上については、NTT 研究所の最新の DNN（ディープニューラルネットワーク）版の認識エンジンを採用することで、大幅な認識率の向上を果たした。さらに、中学部、高等部の教科書の書き起こしを実施し、認識モデルの各学部毎のチューニングを行い、10%程度の認識率の向上を果たした。

操作性の向上については、情報保障ツールとして、電子教材と共存したい、全発話表示をして欲しい、第三者が修正できるようにして欲しいなど、学校の要望に応じてきた。さらに、言語教育の教材として要望の強かった学年別漢字表示、ルビ表示、分ち書き表示、縦書き表示、白板／黒板モード、行間設定、手書き修正などを実現した。音声認識による情報保障のためのアプリケーションは他にも開発されているが、学校教育における言語指導の教材としての側面を持たせたものはなく、これらの機能は、先生方へのアンケートでも高い評価をいただいた。

## 5. 研究開発の体制

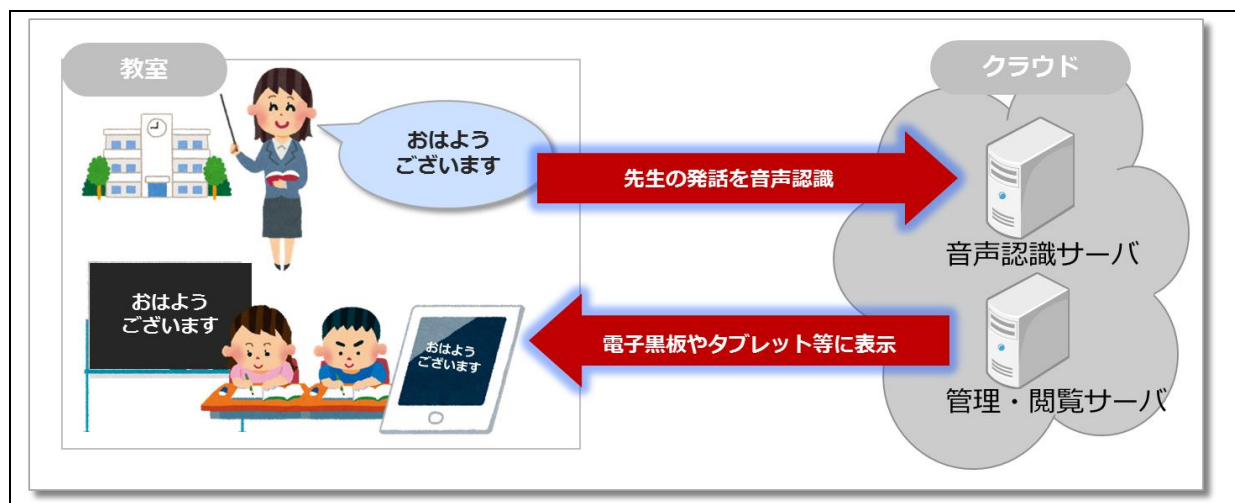
研究開発の実施にあたっては、横須賀市立ろう学校、東京都立立川ろう学校、福島県立龔学校、筑波大学附属聴覚特別支援学校、世田谷区立駒沢中学校、つくば市立竹園東中学校の6校の協力を得て、特別支援学校の小・中高等部、専攻科及び小・中学校の通級学級、難聴学級で進めた。各校でこえみるを実際に利用していただく実証研究を行い、そこで得られた評価結果に基づき、こえみるの改善を進めた。

また、実証研究の推進にあたっては、有識者の方々の意見を頂く場として研究開発推進委員会を設置し、アドバイスをいただきながら実施した。研究開発推進委員会には、本実証研究に参加していただいた教育委員会、学校の校長先生のほか、聴覚障害教育についての有識者として教育委員会や大学の先生、さらには聴覚障害のある方にも当事者として参加いただいた。

実際の研究開発の実施にあたっては、NTTソフトウェア社内に研究開発推進委員会の事務局運営や実証研究推進運用、開発の体制を設置し実施した。実証研究推進運用体制では、実証研究の企画、調整、環境構築、評価などを実施した。開発体制では、認識モデルのチューニングや、こえみるのソフトウェア開発を実施した。

## 6. 支援機器教材の説明

こえみるは、聴覚障害のある児童生徒のコミュニケーションにおける情報保障を目的に、先生が話した言葉を高度な音声認識技術を用いてテキストに変換し、電子黒板やタブレット端末にリアルタイムに表示するシステムである。従来、口話や手話では伝えにくかった話し言葉を見える化して伝えやすくできるだけでなく、先生が話す言葉の電子化・保存により、パソコン・スマートフォンなどから授業の振り返りを簡単に行うことができる。



## 7. 主な実施内容

こえみるの有効性の評価、さらに活用方法の検討・実証を行うために、実証研究を横須賀市立ろう学校と都立立川ろう学校、福島県立聾学校、筑波大学附属聴覚特別支援学校、世田谷区立駒沢中学校、つくば市立竹園東中学校の4つ特別支援学校の小学部、中学部、高等部、専攻科と通級指導教室、難聴学級で2014年9月から順次、2017年3月末まで実施した。各校の要望、状況に合わせて先生用パソコンやマイク、児童生徒用タブレット端末、さらにはこえみる用サーバを設置し、実際の授業（自立活動、国語、社会、理科など）の中でこえみるを利用していただいた。また、こえみるの利用状況や要望、評価などの把握のために、先生や児童生徒へのアンケート、授業見学、ヒアリングを実施した。こえみるの評価のためのアンケートと、利用状況、要望把握のためのアンケートを実施した。また、こえみるの活用方法について検討、共有する場として学校の協力を得て、参加校の先生方に参加していただいた授業見学会も適時開催をした。

また、認識率の向上のために、認識エンジンの置換えや、認識モデルの中等部、高等部向けへのチューニングを行った。中学部では3学年5教科、高等部の3学年8教科の21冊の教科書について、合計で76万文字の書き起こしを実施し、これらのデータを用いて認識モデルの各学部部向けのチューニングを実施した。

さらに、操作性の向上のために、ソフトウェアの改善を段階的に実施した。実証研究を通じて把握した要望から開発項目を選定し、優先順位の高いものから段階的に開発を進め、段階的にリリースを行った。結果として、発話表示用の画面を新たに開発し、学年別漢字表示、ルビ表示、分ち書き表示、縦書き表示などを実現した。また、学校への導入には必須条件であるProxy対応についてもブラウザで動作するように実現方式を見直したことで実現した。

## 8. 今後の課題と対応

多様な利用シーンでの実証研究を進め、こえみるの活用方法の具体化の営みを通じて、こえみるの適用領域について、明らかにできつつある。ただ、通常学校での活用方法など、まだ充分でなく、引き続き実証研究を継続することで、活用方法の検討、実証を実施し、活用方法の明確化、蓄積を行い、こえみるの有効性について明らかにしていく。については、継続希望のあった3校については、実証研究を継続して実施することとした。

認識率の向上については、先生方からは認識の苦手な単語（名前や専門用語など）の更なる認識率の向上などの要望を受けており、研究所の最新の研究成果の取込みなどを行うことで、辞書のチューニングを継続的に進めて、さらなる認識率の向上に取り組んでいく。

操作性の向上に向けては、上記実証研究からのフィードバックを反映して、より活用方法に適したものと改善を進めていく。特に、本事業で開発した第三者による修正機能は、通常学校に在籍する聴覚障害のある子供を支援するために有効と思われるので、その機能の改善に引き続き取り組んでいき、こえみるの利用シーンを広げていく。

さらに、こえみるの普及を目指して、聴覚障害のある子供の保護者向けにこえみるの無償提供を行うことを計画している。

## 9. 問い合わせ先

- |          |                                  |
|----------|----------------------------------|
| ①組織名     | NTT テクノクロス株式会社（旧 NTT ソフトウェア株式会社） |
| ②担当課室    | メディア&モバイル事業部 第一事業ユニット            |
| ③電話番号    | 045-212-7510                     |
| ④FAX番号   | 045-212-7416                     |
| ⑤メールアドレス | koemiru@cs.ntt-tx.co.jp          |