

## 音電子透かしを用いた聴覚障害者のための情報提示端末開発Ⅱ

### 【研究を行った背景】

聴覚障害がある場合には、サイレンなどの避難勧告音や、駅など公共の場において流れる公共空間音放送(PA)など、音による重要な情報を得ることに困難を生じます。例えば、駅のホームでのアナウンスなど、聴覚障害者へ情報を伝えることができない場合に、アナウンスに電子透かしを埋め込んでおき、それを検出できる携帯端末を用いることで、その端末のディスプレイ上で、視覚的にアナウンス情報を伝える(図1)ことができると考えました。

本研究は、平成16年度から平成18年度まで東北大学電気通信研究所との共同研究として実施した「電子透かし技術を応用した障害者のための情報補償システムの開発」の成果をもとに、新たにデータの埋め込み手法の導入などを進めたものです。前回の研究で開発した“パーソナル音響キャプションデコーダ”は、PDAタイプの携帯コンピュータ(165mm×95mm, 600g, 重さは補助バッテリー含む。)を本体として動作するもので、スピーカから発せられる音に埋め込まれた電子透かしを解読して、文字メッセージを表示することを可能としました(図2)。評価実験では、屋内で最小40dB程度という、図書館内の騒音レベルとされる程度の小さな音圧のデータから電子透かしを認識しており、音源からの距離は77mを記録しました。屋外では50-55dB, 音源から32mの距離で認識が可能となっていました(前回報告書より)。



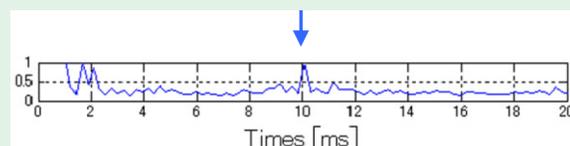
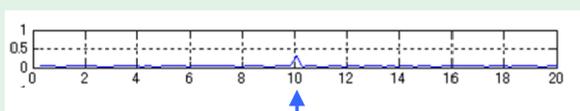
図1 端末の機能イメージ



図2 外観 (PDAに実装した状態)

### 【研究結果・データ】

今回の研究では、前年度に実装したエコー法を改善した拡散エコー法を用いる実験システムを開発し、従来4bps程度であった伝送速度を16bpsに向上することが可能であることを確認しました。国立特別支援教育総合研究所では、そのシステムをPDAに実装することと平行して、建屋内の放送設備を用いた実証実験により、複数のスピーカから同時に音が再生される条件(実用的な場面設定)において、電子透かしを付加したデータが読み取り可能である事実を確認しました。下の図は、左が空気伝搬前の透かしデータで、右が放送された音を分析したものです。10msの位置に、ピーク(ここでは、1ビットの情報)が読み取れている様子がわかります。



## 【研究結果の活用（生かし方）】

障害者基本法に規定された「情報の利用におけるバリアフリー化」は、情報機器等における障害者の利便の確保を国と地方自治体の責務としています。今回の研究成果は、実用化に向けた基礎的なデータを提示できたことにあります。将来、パーソナル音響キャプションデコーダによって、音響のバリアフリー化が進むことが期待されます。

例えば、通常時において、駅など公共の場において流れる公共空間音放送(PA)やアナウンス情報を伝えること、非常時には、サイレンなどの避難勧告音など、音による重要な情報を得ることができます。聴覚障害のある場合はもちろん、環境によって音が聞こえにくい場合を含めて、確かな情報伝達が可能になります。

さらに、電子透かしの入った音情報が空気中を伝搬した場合や、建屋内の放送設備を通じて発せられた場合にも、その音から情報を得ることができるという研究成果は、日常的な音の利用において、さまざまな応用が期待されます。

## 【関連情報】

主な発表論文等

国内学会発表

音電子透かしを用いた聴覚障害者のための情報提示（実物デモンストレーション）（電子情報通信学会・情報システムソサイエティ・第1回マルチメディア情報ハイディング研究会, 2007年5月）, 報告者：国立特別支援教育総合研究所・東北大学電気通信研究所

聴覚特別支援学校における文字校内放送システムの運用と展望（電子情報通信学会・教育工学研究会（ET）, 信学技報ET2008-84(2009-1), 2009年1月）, 報告者：横山知弘（筑波大附属聴覚特別支援学校）・棟方哲弥（特総研）・板橋安人・竹村 茂・武林靖浩（筑波大附属聴覚特別支援学校）

学会誌掲載（査読付き）

Tetsuya Munekata, Toshimitsu Yamaguchi, Hiroki Handa, Ryouichi Nishimura, and Yo-iti Suzuki, A Portable Acoustic Caption Decoder Using IH Techniques for Enhancing Lives of the People Who Are Deaf or Hard-of-Hearing - System Configuration and Robustness for Airborne Sound -, International Journal of Innovative Computing, Information and Control, ISSN 1349-4198, 2009.

（パーソナル音響キャプションデコーダの開発に関する論文）

本リーフレットは、研究所で行った次の研究を基に作成しています。

## 【研究課題名（研究期間）】

共同研究「電子透かし技術を応用した音響バリアフリーシステムの開発と形成的評価－『パーソナル音響キャプションデコーダ』の実用化に向けて（平成19年度～平成20年度）

## 【研究代表者名／問い合わせ先】

国立特別支援教育総合研究所 棟方哲弥  
東北大学電気通信研究所・教授 鈴木陽一  
（メールアドレス：munekatt@nise.go.jp）

なお、共同研究機関である東北大学電気通信研究所先端音情報システム研究分野ホームページには、音電子透かしに関する詳細な説明があります。

（<http://www.ais.riec.tohoku.ac.jp/index-j.html>）

## 【今後の課題】

実用化に向けて、今後、さらに以下のような研究を進めようと考えています。

- ・多数の児童生徒が歩き回る学校生活の中での実証研究
- ・声や音楽などのさまざまな音データによる検出力の検討
- ・リアルタイムに電子透かしを埋め込むシステム
- ・電子透かしを埋め込むための標準規格の提案