

1. 担当 PM

後藤 真孝 PM

(産業技術総合研究所 情報技術研究部門 首席研究員)

2. 採択者氏名

チーフクリエイター：本多 達也

(公立はこだて未来大学 大学院システム情報科学研究科)

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

髪の毛で音を感じる新しいユーザインタフェースの開発

5. 関連 Web サイト

<http://ontenna.jp/>

6. テーマ概要

聴覚障がい者、特に手話を第一言語とするろう者は、健聴者が普段耳にしているような車のエンジン音や動物の鳴き声といった、音の大きさやパターンなどの特徴を理解することが困難である。現在市販されている音フィードバック装置は腕時計型のものが多く、電話や玄関のインターフォンが鳴ると振動と文字で音源の位置と種類を伝える。しかし、これらの装置の場合、どの場所から音が鳴ったのかがわかって、それがどのような音の大きさで、どのようなパターンなのかを知ることはできない。また、家事をする際に汚れてしまったり、夏場であれば蒸れてしまったりすることに加えて、手話をする際に邪魔という理由から、十分に使用されてはいない。

本プロジェクトでは、髪の毛を振動させて音をフィードバックする、新しい音知覚装置を開発する。まるで、ねこのヒゲが空気の流を感じるように、髪

の毛が音を感じるための新しいユーザインタフェースにする。デバイスは、髪の毛にヘアピンのように装着し、音が発生すると髪の毛を揺らして、ユーザに音の特徴をフィードバックする。髪の毛を揺らす振動は、音の振幅によりリアルタイムに強弱を変化させる。さらに、光の強弱でも音をフィードバックすることで、周りのろう者にも音情報を共有することが可能になる。

7. 採択理由

音による空気の動きを振動や光に変換する小型デバイスを開発し、頭部等に容易に装着できるようにすることで、外界の音を髪の毛で感じることを可能にする提案である。例えば、聴覚障がい者が提案デバイスを装着することで、人間の音声や外界の音を、その音によって変わる振動として感じるができるメリットがある。また振動するだけでなくデバイスが光ることで、周囲の人たちにも音が振動として伝わっていることが共有され、コミュニケーション手段として活用しやすくなる点が優れている。

本多君は、手話サークルを主催していて日常的に聴覚障がい者と接しており、提案するデバイスのプロトタイプをテストするところまで進めてきた上で、それを未踏でより洗練させて完成させ、聴覚障がい者の方々に広めて役に立とうと真剣に考えている点が素晴らしい。日常生活で使えるようにデバイスのデザインやサイズを検討し、装着箇所も髪の毛に限定せずに様々な可能性を模索していくと、大きく飛躍していくはずである。

本多君の情熱を活かして提案内容だけで満足せずに、複数デバイスを装着して方向もわかるようにする可能性や、健聴者も活用できる可能性など、広い視野で様々な挑戦をしてくれることを期待したい。

8. 開発目標

本プロジェクトでは、ろう者も健聴者のように音を感じたいという思いを持っていることから、ろう者の使いやすさを十分に考慮した音環境認識装置を実現することを目的としている。ろう者が日常生活で音を知覚できるようにデバイスのデザインやサイズを検討し、本当にろう者が使える装置を目指して ONTENNA の開発を行った。これは、インクルーシブデザインの手法を用いて、ろう者と協働して新しいユーザインタフェースを開発する取り組みである。

9. 進捗概要

未踏プロジェクト開始時点では、髪の毛に装着する ONTENNA の大型のプロトタイプデバイスは試作していたものの、導線がむき出しの基板で日常的に使えるデバイスにはほど遠かった。プロジェクト開始後、ハードウェアとソフト

ウェアの両面から設計を見直し、金沢大学の秋田純一先生のご協力を得て基板の小型化に成功し、形状等についても 3D プリンタを活用して膨大な試作を繰り返しながら、着実に開発を進めていた。

10 月に現場レビューをした際には、より小さく装着しやすいデザインの ONTENNA の試作に成功しており、それに基づいて議論を深めた。ONTENNA の本質は、単なる 0 や 1 のように記号化された世界ではなく、連続量で時間変化する表現になっていることであり、それにより人間が解釈できる余地が残っている点が優れている。また、音というモダリティの入力を、受け手が受容できる振動と光という別のモダリティに変換して情報提供している点も本質である。それらを踏まえた上で、ろう者のより役に立つ方向や、健聴者でも付けたいと思える方向性を模索する議論をした。

12 月の中間合宿では、光と振動を別々に制御でき、かつフルカラーLED を活用できる新型の ONTENNA の開発に成功しており、2 個装着することで音の方向が判明し、さらには 1 個でも体を動かすと方向が判明することを明らかにした。

1 月の合同進捗ミーティング（合宿）では、さらなる小型化と丸みを帯びた形状の改善を進めており、周囲の音量で通常モードと騒音モードが自動的に切り替わる機能もデモンストレーションしていた。さらに成果報告会の発表練習をして、一層魅力的にアピールするにはどうすべきかを議論した。

2 月の成果報告会では、ONTENNA の様々な利用シーンを具体例やろう者の反応を交えながら紹介し、完成度の高いデバイスによるライブデモをしながら魅力的な成果を見事に発表した。

10. プロジェクト評価

音による空気の動きを振動や光に変換する小型デバイスを開発し、頭部等に容易に装着できるようにすることで、外界の音を髪の毛で感じることを可能にするユーザインタフェース「ONTENNA」を本多君は実現した。ONTENNA のターゲットユーザはろう者であり、日常生活で使えることを目指した専用ハードウェアと専用ソフトウェアで構成される。ろう者が ONTENNA を装着することで、人間の音声や外界の音を、その音の振幅によってリアルタイムに変わる振動として感じるができるのは画期的である。また振動だけでなくデバイスの光の強弱にも変換されることで、周囲にも音が振動として伝わっていることが共有され、コミュニケーション手段として活用しやすくなる点が優れている。実際に ONTENNA によって、動物の鳴き声や車がだんだん近づいてくる様子などをろう者が知覚できることが確認されている。外装設計は、本多君が膨大な試行錯誤を繰り返してより良い形を模索した結果、当初の基板を覆う

だけのデザインでは直方体で角が痛くろう者に不評だったが、最終的には丸みを帯びた外装デザインで日常的に装着しやすくなった。さらに部品配置でも工夫し、バイブレータは髪の毛に近く振動が伝わりやすくし、LED は中央で光が拡散しやすくし、マイクはバイブレータから離してハウリングが起きにくくした。ONTENNA 一つで音源の遠近の移動が、二つで音源方向がわかることを実験的に確認した点も優れている。さらに髪の毛以外に着けたいという要望から、耳たぶに装着する ONTENNA earring も実現した。本多君は、既に聴覚障がい者団体に ONTENNA を配布しており、日常生活で使えるデバイスを見事に実現する素晴らしい成果をあげた。

11. 今後の課題

広く提供して使用してもらいながら、普及させていくことが今後の課題である。既に完成度は高く、企業等と連携して大規模に配布することが視野に入りつつある段階なため、ろう者を交えたインクルーシブデザインの重要性にこれまで同様に配慮しつつ、より一層大きく展開して広く使われる状況になるところまで今後ぜひ取り組んでほしい。