

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 —ヘアピン型音環境認識装置の誕生—

1. 背景

聴覚障がい者、特に手話を第一言語として生活をするろう者は、音の情報を手に入れることが難しい。音をろう者に伝達する研究や製品は既に存在するが、それらの装置はろう者の使いやすさを十分に考慮してデザインされたものは少なかった。クリエータは大学一年生の時からろう者と一緒に活動をしており、手話通訳のボランティアや大学の手話サークルの主催などを行っている。

2. 目的

本プロジェクトでは、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に、髪の毛を使って音を感じる新しいユーザインタフェース装置「ONTENNA」の開発を行った。ONTENNA は振動と光によって音情報をろう者に伝達する音環境認識装置である。ろう者は ONTENNA を用いることで、セミや鳥の鳴き声、電話やインターフォンの音、車がだんだん近づいてくる様子などを知覚することができた。さらに、普段は手話を使って会話をするろう者が声を出したことも驚きであった。本プロジェクトでは、開発の上流工程からろう者に参加してもらい、ろう者と協働してより良い音環境認識装置の実現を目指した。

3. 開発の内容

3.1. コンセプト

コンセプトは、「ねこのヒゲが空気の動きを感じ取るように、髪の毛が音を感じ取ることのできる音環境認識装置」である。髪の毛を音触感認識メカニズムの一部として用いることで、腕に負担をかけることなく、まるでねこがヒゲを用いて空気の流れや風向きを感じるように、ろう者が音を感じることのできるヘアピン型の装置をデザインした(図 1, 図 2)。

3.2. 基板設計と外装設計

基板設計では、バイブレータは髪の毛に近いパーツに一番振動が伝わるように配置をし、薄型フルカラーLED は光が拡散しやすいように基板の中央に配置をした。さらに、マイクはハウリングが起きにくくするためにバイブレータから離れたところへ配置をした(図 3)。なお、基板設計については金沢大学の秋田教授にご協力していただき、実装を行った。

外装設計では、多数のプロトタイプを作成し、より良い形を模索した。はじめは、長方形の基板を覆うだけのデザインであった。しかし、それらをろう者に使用してもらったところ、「角があって痛い」や「装着していて、壁などにぶつかった際に怖い」などといった意見を得た。そのため角をだんだん丸くしていき、最終的には丸みを帯びた外装デザインとなった。



図 1 髪の毛で音を感じる新しいユーザインタフェース「ONTENNA」



図 2 ONTENNA の概要

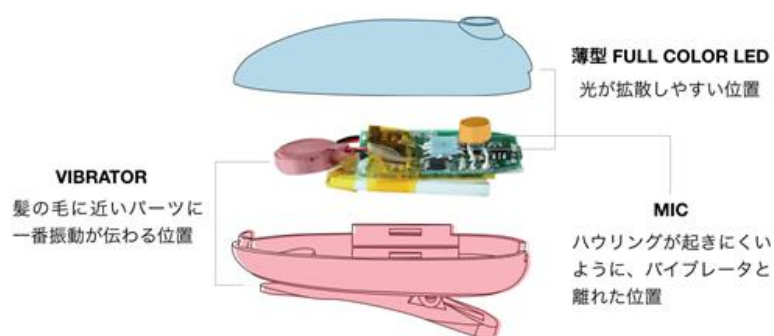


図 3 ONTENNA の基板構造

より取り着けやすく、落ちにくい装置にするため、外装にはアーチ構造を取り入れた（図 4）。基板の横幅は 15mm 程度しかないので、その小さな幅で髪の毛を掴む面積を拡大するため、基板ぎりぎりのところまでアーチを伸ばして、落ちにくいデザインを

取り入れた。これにより、強く振動しても落ちにくく、振動が髪の毛により伝わりやすい装置となった。

さらに、ろう者からマイクの位置が分かった方が良いという意見を得たため、クリップを開く際に、自然とマイクの位置が分かるように凸の部分デザインした。これにより、マイクの位置が分かるとともに、指向性も持つ装置となった(図 5)。

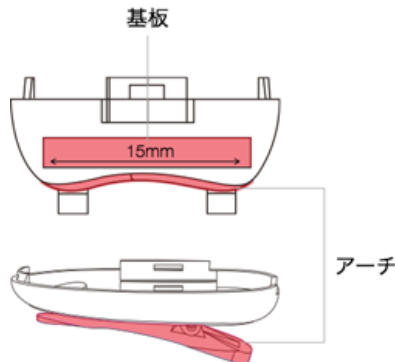


図 4 取り付けやすく、落ちにくくするための
アーチ構造

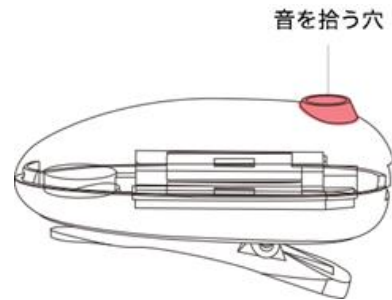


図 5 マイクの位置が自然に分かる凸の構造

4. 従来の技術(または機能)との相違

既存の音知覚装置では音源の場所は特定することができても、音源の大きさやリズムといった情報は分からず、ろう者の腕にも負担がかかってしまうデザインが多かった。ONTENNAは、音源の鳴動パターンをそのままろう者に伝達することにより、ろう者自身がパターンやリズムの違いを知覚して音源を特定することが可能である。さらに、肌に直接装置を装着しないため、麻痺や蒸れといったことを軽減できる。また、手話や家事をするろう者の腕への負担も少なくすることができる。以下に、振動と光による効果について述べる。

4.1. 振動による効果

ONTENNAは音圧の変化をリアルタイムに振動に変換することにより、音のリズムやパターンをユーザに伝達することが可能である(図 6)。これにより、ろう者は鳥やセミの鳴き声のリズムやパターンを知覚することができた。さらに、振動の強弱により車がだんだん近づいてくる様子や遠ざかっていく様子を感じ取ることが可能であった(図 7)。

4.2. 光による効果

ONTENNAは光でも音情報を提示することにより、周りの人にも音の特徴を共有することが可能である(図 8)。また、普段は手話を使用して会話をするろう者が声をだしてコミュニケーションを始めたことも、光によるフィードバックによるものであると考えられる(図 9)。ろう者は声を出して、相手のONTENNAを光らせることで自分の声がちゃんと相手に届いているということを知覚しているようであった。

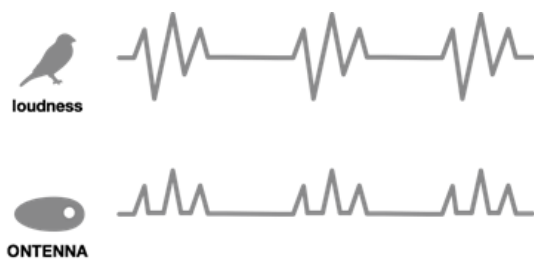


図 6 音圧の変化をリアルタイムに振動に変換



図 7 動物の鳴き声のパターンを感じるろう者

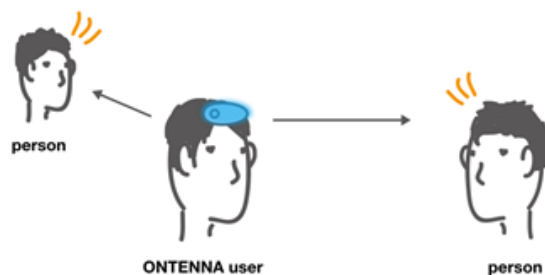


図 8 光によって音情報を周りの人に共有



図 9 声を出してコミュニケーションするろう者

5. 期待される効果

ONTENNA が小さくなりスタンドアローンで動作するようになったことで、ろう者は日常使いができるようになった。例えば、ろう者は掃除機をかけるときに、コードが抜けてしまっても気付かずにそのまま掃除機をかけ続けてしまう。そのため、どこまで正しく掃除が出来たのかが分からず、もう一度初めから掃除機をかけ直した経験があるそうである。そこで、ONTENNA を用いた場合、コードが抜けると振動がなくなるため、コードが抜けたことを知ることができる。さらに、本などを読んでいて視覚情報が集中している際にも、振動によってパターンを知らせるため、インターフォンや着信などの音を知ることが可能である(図 10)。

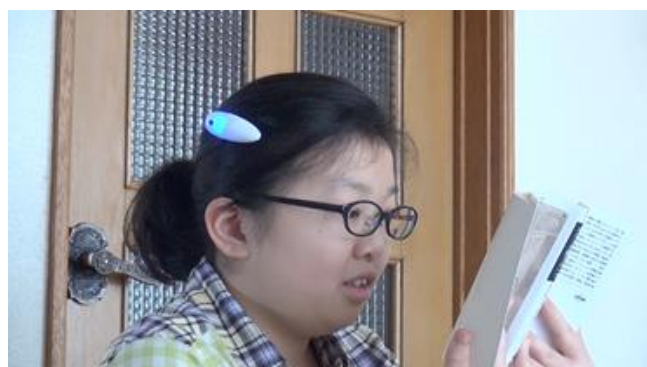


図 10 ONTENNA を用いてインターフォンや着信音を感じ取るろう者

6. 普及(または活用)の見通し

今後は、函館聴覚障害者協会青年部、NPO 法人はこだて音の視覚化研究会、北海道函館聾学校をはじめ、多くの聴覚障がい者団体に ONTENNA を配布する予定である。現時点で既に 5 つの団体に配布をしており、それらの反応を記録している(図 11)。



図 11 聴覚障がい者団体へ配布した際のろう者の反応

7. クリエータ名(所属)

本多 達也(公立はこだて未来大学大学院)

(参考)関連 URL

Facebook: <https://www.facebook.com/pages/Ontenna/379339855579554>