

高齢者へ老人性難聴で低下した音を届ける

九州大学大学院 金子 哲、小山 昭則

北九州市立大学大学院 荒牧 裕貴、井上 央子

1. コンセプト

日本は世界で最も少子高齢化が進んだ国であり、高齢者が増えることで、老人性難聴者が増えるという課題がある。

我々は、九州大学が保有する音声明瞭化技術によって、老人性難聴で聞き取り難くなる子音を強調することで、高齢者に音を届け、高齢者にインプットを増やすことでアルツハイマー病、うつ病の発症率抑制(1)を行う。その結果、高齢者が知的な生活習慣を維持することで、不足している介護人材不足解消などへ貢献することで当該課題の解決を試みる。顧客は、難聴や周辺雑音に埋もれてしまう子音を適正な音量で聞きたいという理由で、当該サービスを利用する。

加えて、我々は類似のサービスであるイコライザーなど全体を強調する技術と違い、日本人が苦手とし、パワーが小さい子音のみを強調することができるため、例えば、イコライザーの欠点であるガラスが割れた音などの強調なく、自然な形で音を聞くことができるという理由より、より競争優位に長けた展開ができる。

2. 解決すべき課題

日本は世界でも抜きんでている高齢社会で、聞こえの不自由な高齢者が増えている。難聴の人は総人口の5%といわれ、総人口1億27,767,994人(平成17年10月総務省国勢調査)×5%で約638万人になる(2)。しかしながら、日本人の難聴者の補聴器所有率は14.1%と同じ少子高齢化である欧州の半分以下である(3)。データは存在しないが、着用率は更に低いことが考えられる。理由は様々であるが、日本人が補聴器を着用しなくても音が聴きとれる環境を整備することが必要であるといえる。

3. 現在の技術

九州大学が保有する音声明瞭化技術はCDなどに録音されたデータをパソコン上の半自動操作することで、子音を強調する技術である。この技術における企業の関心はなく、あらゆるヒヤリングでリアルタイム処理技術の必要性を指摘されている。言い方を変えれば、リアルタイム処理技術開発ができれば、この技術の市場ニーズは高いといえる。



4. 現在の技術詳細

我々の言語は母音と子音の組み合わせで成り立っている。日本語を含む多くの言語で母音の数は限られているが、子音と母音を組み合わせることで音の種類が増え、多様な意味を言語で伝えることができる。例えば、日本語の母音は 5 つしかないが、子音と組み合わせることで 100 以上の音韻を創りだしている。そのため、“音声の明瞭度”は子音が聞き取れるか否かにかかっている。自然音声において、子音のパワーは母音と比較して小さく、高周波成分が多いという特徴を有している。下記図に例を示すと、子音(z) は母音(a) と比較してパワー(振幅)が小さく、周波数が高い(図 1)。このことは、母音を無音かした“ささやき声”を考えれば分かるであろう。現在の技術要素は、単純なアルゴリズムで子音を検出し、強調する技術(図 2)である。

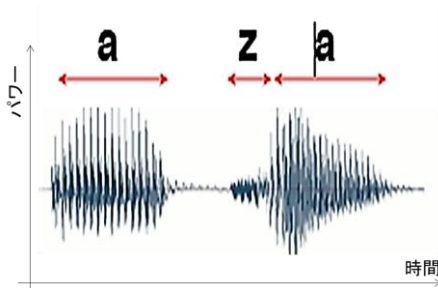


図 1

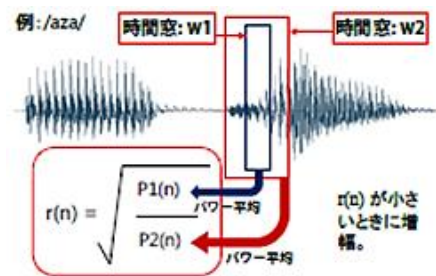
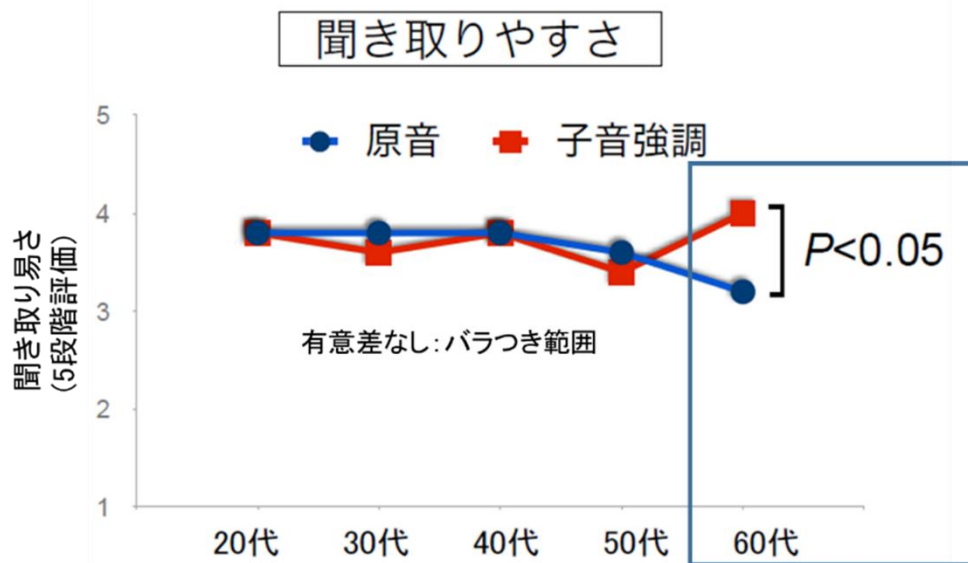


図 2

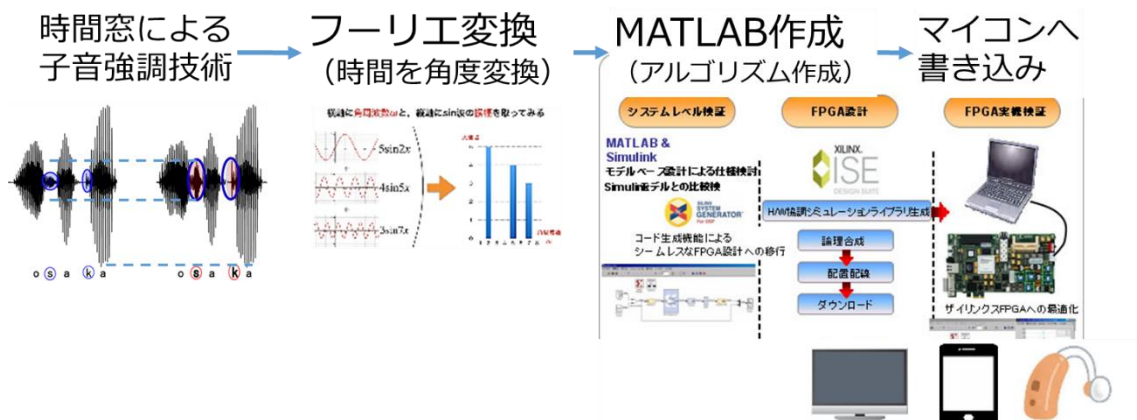
5. 立証実験

提案する音声明瞭化技術は、老人性難聴者はもちろん、健常者にとっても雑音に埋もれ聞き取り難い子音のみを強調できる技術である。現在、カンノ製作所さま(北九州市)でのブラインドテストで高齢者における聞き取り易さの効果を確認することが確認できている(有意水準 5%)。



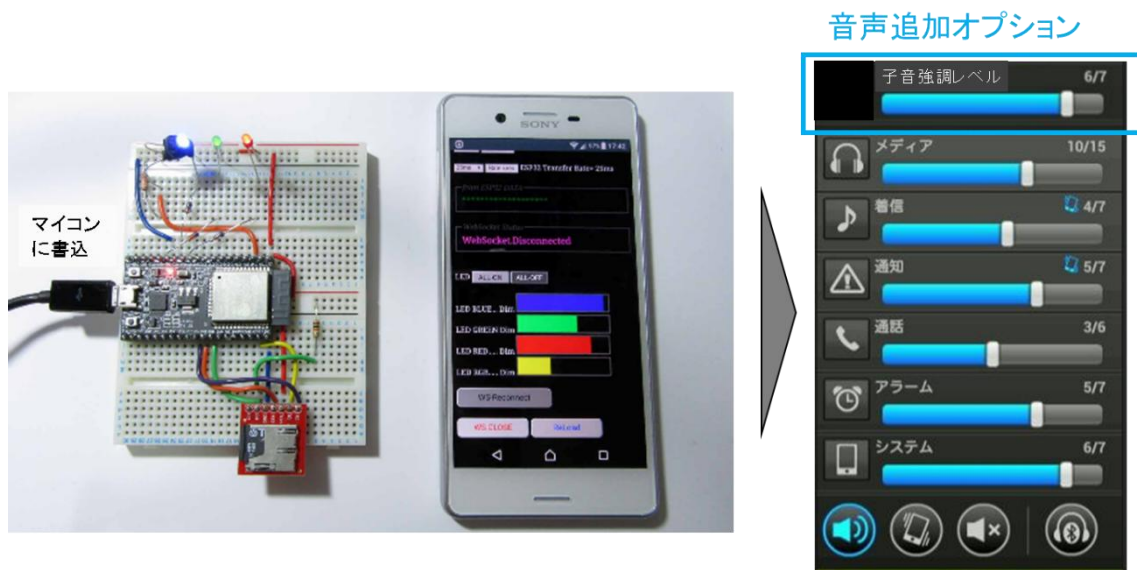
6. 今後の技術開発

この技術の弱みであるリアルタイム処理技術開発を行うため、技術の特徴である時間窓による子音検出した子音をフーリエ変換し、ソフトでアルゴリズムを作成し、スマートフォンなどに搭載されたマイコンに書き込むことで音声調整の追加機能として提供することができる。この技術は北九州市立大学の永原教授が得意とするデジタル信号処理によるアルゴリズム作成技術であり、九州大学と北九州市立大学にて音声明瞭化のリアルタイム処理に取り組むことで従来の課題を解決する。



7. 実装モデル

スマートフォンのマイコンに実装し、音声追加オプションとしてインストールすることを目指す。また、使用用途はスマートフォンだけでなく、補聴器やテレビなど音声発信装置であればあらゆる分野にて応用することができ、ユニバーサルデザインで実現することが可能である。また、マイコンへの実装だけでなく、クラウドやアプリケーションでも応用できると考える。



7. 補足資料

図3の通り、老人性難聴は一様に聴力が低下するのではなく、高い音の聴力低下が顕著である。我々が強調する子音は高い音で構成されているため、老人性難聴で低下した聴力を補うことができる技術である。

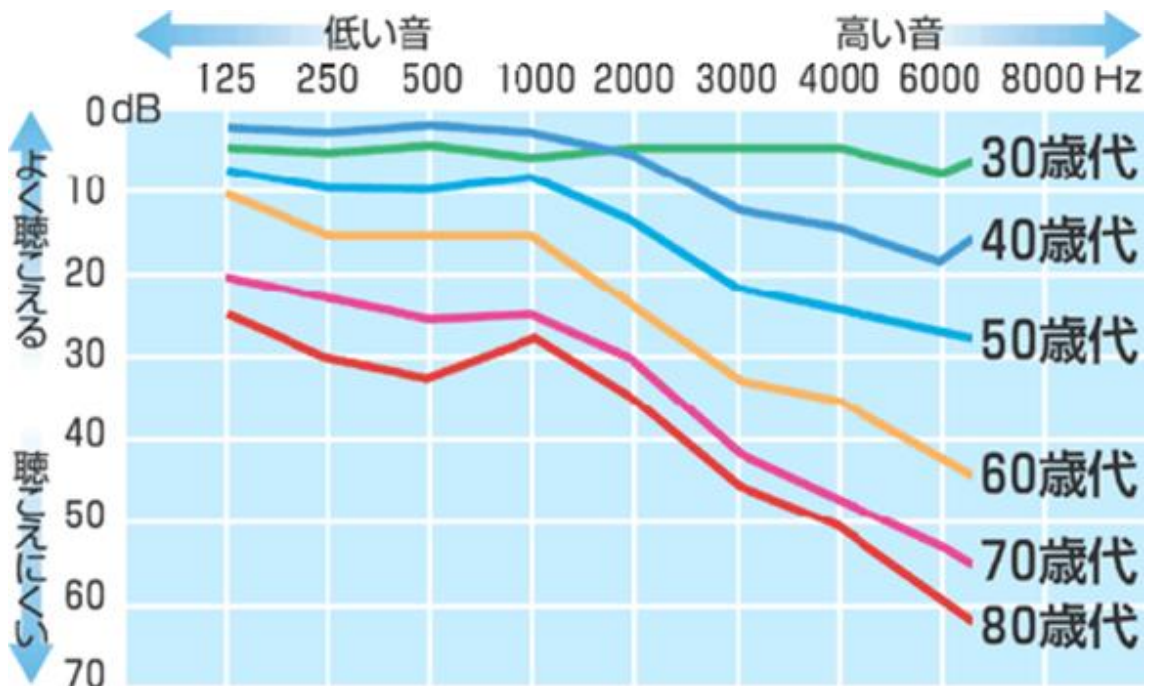


図3：老人性難聴の特徴 (<http://sioiri.life.coocan.jp/roujinnantyo.html>)

8. 引用

(1) 高齢者の難聴

(https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/publications/other/pdf/review_51_1_1.pdf#search)

(2) 聴覚障害者の視点

(http://www.toyoeng.com/toyo_press/wp-content/themes/mytheme/media/siten.pdf#search)

(3) Japan Trak 2012

(http://www.hochouki.com/files/JAPAN_Trak_2012_report.pdf#search)