課題番号：LR037
助成額：147百万円

ライフ・イノベーション

理工系

平成23年2月10日
～平成26年3月31日

骨導超音波知覚の解明に基づく最重度難聴者用の新型補聴器の開発

中川 誠司
Seiji Nakagawa
独立行政法人産業技術総合研究所健康工学研究部門　上級主任研究員

専門分野
生体医工学
聴覚科学

キーワード
生体情報・計測／健康・福祉工学／人工感覚器／福祉用具・支援機器／視覚・聴覚・平衡覚・味覚・嗅覚／骨伝導／補聴器

WEBページ
https://staff.aist.go.jp/s-nakagawa/index_j.htm

研究背景

骨導超音波であれば，従来型補聴器の使用が困難な最重度難聴者にも知覚可能である．申請者らは，神経生理データによって骨導超音波知覚の存在を客観的に証明したうえで,新型補聴器（骨導超音波補聴器）への応用に取り組んできた.プロトタイプは画期的な性能を見せているものの，実用を目指した性能向上が必要である.

研究目的／研究の特色

過去にほとんど調べられたことのない骨導超音波の知覚特性や神経生理メカニズムの解明，最適な音声信号加工方式の開発，骨導音の頭部内伝搬過程の推定などに取り組むことで,実用化に必要な補聴器の性能向上および基盤情報・基盤技術の整備を図る．最重度難聴者用の補聴器の開発として，世界初の試みである.

実績

代表論文：Jpn. J. Appli. Phys., 52(7), 07HF06:1-6, (2013)
特許出願：特願2013-126672「マルチパス伝搬環境における伝搬遅延特性の測定方法および装置」（2013年6月）、特願2014-006128「照明方法および照明装置」（2014年1月）
受賞：粟屋潔学術奨励賞，日本音響学会（2013年9月）
新聞:日刊工業新聞「重度難聴者向け骨導超音波補聴器」（2011年7月21日）
一般雑誌：日経エレクトロニクス「振動で音を伝える技術の開発が本格化」（2013年1月21日）
特記事項:国際会議において骨伝導研究に係るシンポジウムを開催
一般向け展示会などで10回の発表

研究成果

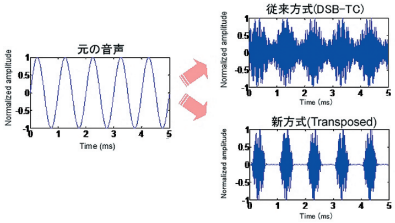
骨導超音波知覚の神経生理メカニズムを解明

末梢電位計測，脳波・脳磁界計測，心理計測，生体頭部を対象とした振動計測，さらにはコンピュータ・シミュレーションを駆使して，骨導超音波知覚の末梢～中枢メカニズムを明らかにした．聴神経以降の通常の聴覚路が関与するものの,内耳においては可聴音とは異なるメカニズムが存在する可能性を示した.

重度難聴者のための骨導超音波補聴器．左：振動子の呈示，右：本体

骨導超音波補聴器の性能向上

骨導超音波に音声を重畳させるための振幅変調方式の改良に取り組み,音質の改善および消費エネルギーの軽減を達成した．また,音声伝達特性を詳細に調べ，実用的な話者情報や発話意図の伝達が可能であることや，概して人工内耳より自然な聞こえを持つことを示した.



振幅変調方式の改良

新型補聴器の開発，および培われた骨伝導技術の音響機器，生活機器への応用

重度難聴者のための新型補聴器や発話学習ボードを開発した．また,獲得された骨伝導に係る要素技術を応用し，騒音に強いマイクロホンやスマートホンを開発した.

2030年の応用展開

獲得された骨導超音波や可聴周波数の骨伝導に係る要素技術によって,難聴者のための福祉機器・生活機器や，騒音に強い音響機器の開発の進展が見込まれる．また，骨導超音波知覚の解明を通して明らかにされた聴覚の知られざる機能は，さらなる聴覚補助・代行機器，治療・診断機器の開発へと発展する可能性がある.