

論文内容の要旨

博士論文題目 NAMインターフェース・コミュニケーション

－ その基礎としての肉伝導音声センサー開発とその検討 －

氏 名 中島 淑貴

(論文内容の要旨)

中島は、音声の新しいメディアとして、外部の人が聞き取れない無声音のつぶやき声の利用に気づいた。この非可聴つぶやき (Non-Audible Murmur: NAM) は、「気導音としては周りが聞き取れないほどの無声音のつぶやき」の「肉伝導音」であり、音響学的には「声帯振動ではなく気道の乱流雑音を音源とする無声呼気音が、発話器官の運動による音響的フィルタ特性変化により調音されて、人体頭部の主に軟部組織を伝導したもの」であり、静かな画期的な音声メディアである。このNAMは、耳の下の皮膚から直接に音声信号として収録することが可能であることを見出した。

まず、このNAMを、NAMに適応したHMM音響モデルを作成することにより、大語彙連続認識、いわゆる「無音声認識」(非可聴つぶやき認識)が可能性を見いだした。

次に、NAMマイクロフォンの周波数特性と雑音耐性の向上を達成した。聴診器型NAMマイクロフォンの周波数特性は2KHz以上にフォルマントが見られないことが、NAM音の信号処理による通常音声化、いわゆる「無音声電話」などへの応用での問題となる。この問題の解決策として、皮膚の音響インピーダンスに近いソフトシリコーンを音媒体に用いた新型NAMマイクロフォンを開発し、NAM音の周波数帯域の広域化、接触面感度や外部雑音耐性の上昇を達成した。この新型NAMマイクロフォンの開発により、無音声認識の性能が向上し、さらに、無音声電話の可能性が大きく開けた。

このNAMとその汎用音声入力インターフェースとしての利用価値の発見により、NAMを肉伝導の第二の音声言語として、その信号に既存の音声信号処理技術の蓄積を応用し、周囲環境に気兼ねせず影響も受けにくい、人対機械、人対人の新しい発話入力インターフェース・コミュニケーションの可能性を見出したのは、画期的な成果である。

氏 名	中島 淑貴
-----	-------

(論文審査結果の要旨)

非可聴つぶやき (Non-Audible Murmur: NAM) は「気導音としては周りが聞き取れないほどの無声音のつぶやき」の「肉伝導音」であり、音響学的には声帯振動ではなく気道の乱流雑音を音源とする無声呼気音が、発話器官の運動による音響的フィルタ特性変化により調音されて、人体頭部の主に軟部組織を伝導したものである。音声の生成系である人体表面から直接 NAM をサンプリングし、高感度で聴取可能な音声信号として採録できることを発見した。これは、音声のまったく新しいメディアの画期的な発見である。聴診器接着型、皮膚の音響インピーダンスに近い、ソフトシリコーンを音媒体に用いた NAM マイクロフォンを開発した。これにより、NAM による大語彙音声認識の性能向上を達成するとともに、NAM 音声による静かな電話（無音声電話）の可能性を見出した。今後の発展が大いに期待できる音声分野を確立した。

NAM 音声入力インターフェースとしての利用により、NAM を肉伝導の信号に、既存の音声信号処理技術の蓄積を応用し、周囲環境に気兼ねせず影響も受けにくい、人対機械、人対人の新しい発話音声入力インターフェース・コミュニケーションの可能を示したことは大きく評価できます。2003 年 3 月 3 日、第 12 回 ISID 学生論文 IT “夢” 大賞一位受賞しています。

中島淑貴君は、言語科学講座の博士課程 2 年の学生ですが、NAM 音声認識の研究で大きな成果をあげ、国内はもとより、海外からも優秀な研究者として認められています。中島君の研究活動の高さは、国内国際含め 4 件の特許、2 編の学術論文、6 編の国際会議論文として発表していることから推測できます。

以上述べたように、本論文は、NAM 音声の認識（無音声認識）、および NAM 音声による静かな電話（無音声電話）の新たな分野を切り開いたことによる学術的および産業化へ大きな貢献をしている。

平成 17 年 1 月 25 日に開催した公聴会の結果も参考にして、本博士論文の審査を行い、本論文は、博士論文（工学）として十分な価値があるものと判断した。