

| | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Title | 聴覚・発話障害者を対象とした音情報処理に関する研究 |
| Author(s) | 岡田, 一秀 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| Text Version | none |
| URL | http://hdl.handle.net/11094/49273 |
| DOI | |
| rights | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

| | |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 氏名 | おか だ かず ひで 岡 田 一 秀 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博 士 (情報科学) |
| 学位記番号 | 第 2 2 1 6 5 号 |
| 学位授与年月日 | 平成 20 年 3 月 25 日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 4 条第 1 項該当 情報科学研究科バイオ情報工学専攻 |
| 学位論文名 | 聴覚・発話障害者を対象とした音情報処理に関する研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 前田 太郎 (副査) 教授 松村 雅史 教授 四方 哲也 教授 松田 秀雄 教授 清水 浩 准教授 朴 炳植 |

論文内容の要旨

本論文は、大阪大学大学院情報科学研究科バイオ情報工学専攻人間情報工学講座に所属した平成 17 年 4 月より平成 20 年 3 月までの博士後期課程で行った聴覚・発話障害者を対象とした音情報処理に関する研究をまとめたものである。

音検知、音声認識、音声合成等の処理を含む音情報処理技術は、人と機械とのコミュニケーションを容易にする 1 ツールである。現在、音情報処理技術は各種産業分野でさまざまな用途に使われているが、聴覚障害者に音情報を直接伝達する機器の開発や発話障害者の発話支援をリアルタイムに行い、エコーが発生せず、自然な音声で合成可能な語彙種を多数持つ補助装置の開発を目的とする研究は少ない。

聴覚障害者は音情報そのものを聴取することが困難なため、屋外では危険な状況に遭遇することがあり、屋内では不便さを感じている。また、発話障害者の発話音声は、掠れる、苦しい声に聴こえる、聞き取り難い等の点で他話者との対話が困難となる問題点がある。これらの問題点を音情報処理技術を用いて解決できれば、聴覚障害者の屋外での危険状況回避や屋内での QOL 向上を高めることができる。また、発話障害者の声により自然な声に改善される。こうして、スムーズな人との対話可以实现できる。

本論文では、上記問題点を解決するための聴覚・発話障害者を対象とした音情報処理に関する研究について述べる。従来の音声認識手法では、音声波形からいったん周波数領域に変換して使用する特徴パラメータを用いて認識するのに対し、第 3 章で提案する音声認識手法は音声波形全体をそのまま用いて形状分析を行い、特徴パラメータを抽出し、抽出されたパラメータの中から、学習時に安定性のよいパラメータに基づいて音声認識するという新しい視点に立った手法である。第 4 章および第 5 章では、第 3 章で提案する手法の音声認識および音声合成の応用例として、皮膚電気刺激を用いた聴覚障害者のための音情報伝達システムおよび発話障害者の発話支援のための改良 PARCOR 分析合成手法について述べる。第 4 章および第 5 章では、第 3 章で得られた形状特化の特徴パラメータの一部である各ブロックの極大値の尖頭度、海峡幅に対するブロック幅の比および極大値の数（ゼロクロス数）が用いられている。本論文は、以下の 6 章より構成される。

第 1 章では、本研究を始めるに至った背景と課題を述べ、本研究の目的と位置づけを示す。

第 2 章では、音・音声の概要、声道の構造および音声信号の概略について述べる。

第3章では、口腔生理に基づく音声波形の特徴抽出と音声認識手法について述べる。この認識手法では、音声波形の振幅励起区間ごとに形状特化した 25 の特徴パラメータを取得し、その中から、学習時に安定性のよい特徴パラメータを抽出し、抽出されたパラメータに基づいて単語や短文の音声認識を行う。

第4章では、皮膚電気刺激を用いた聴覚障害者のための音情報伝達システムについて述べる。本システムは、音源の方向性をマイクロフォンより收音した音波形の振幅の積分値を用いて特定し、音種を第3章で得られた特徴パラメータの一部である各ブロックの極大値の尖頭度、海峡幅に対するブロック幅の比および極大値の数（ゼロクロス数）を含む6つの特徴パラメータを使って検知する。検知された音情報は、皮膚電気刺激を用いて聴覚障害者に直接伝達される。

第5章では、発話障害者の発話支援のための改良 PARCOR 分析合成手法について述べる。この手法の特徴は、発話障害者自身の発話音声の母音部において、フォルマント周波数および第3章で得られた特徴パラメータの一部である各ブロックの極大値の尖頭度および極大値の数（ゼロクロス数）より母音種を特定し、特定された母音種を健常者のものに置き換えて、音声合成することにある。この手法を用いて得られた合成音が主観および客観評価によって、原音から改善されたことを確認する。

第6章では、本研究で得られた成果を要約し、今後の課題について述べる。

論文審査の結果の要旨

本論文は聴覚もしくは発話に関する障害者を対象とした音情報処理に関する研究をまとめたものである。音情報処理技術は各種産業分野でさまざまな用途に使われているが、聴覚障害者に音情報を直接伝達する機器の開発や発話障害者の発話支援をリアルタイムに行う補助装置の開発を目的とする研究は少ない。聴覚障害者は音情報そのものを聴取することが困難なため、屋外では危険な状況に遭遇することがあり、屋内では不便さを感じている。また、発話障害者の発話音声は、掠れる、苦しげな声に聴こえる、聞き取り難い等の点で他話者との対話が困難となる問題点がある。本論文ではこれらの問題点を音情報処理技術を用いて解決することを目的とし、上記問題点を解決するための聴覚・発話障害者を対象とした音情報処理について扱っている。本論文の構成は、6章、71頁より構成されている。第1章では研究の目的と位置づけを、第2章では音・音声の概要、声道の構造および音声信号の概略について述べ、第3章では口腔生理に基づく音声波形の特徴抽出と音声認識の独自手法を提案している。これは音声波形の振幅励起区間ごとに形状特化した 25 の特徴パラメータを取得し、その中から、学習時に安定性のよい特徴パラメータを抽出し、抽出されたパラメータに基づいて単語や短文の音声認識を行う手法である。第4章では、皮膚電気刺激を用いた聴覚障害者のための音情報伝達システムについて述べている。同システムは、音源の方向性をマイクロフォンより收音した音波形の振幅の積分値を用いて特定し、音種を第3章で得られた特徴パラメータの一部である各ブロックの極大値の尖頭度、海峡幅に対するブロック幅の比および極大値の数（ゼロクロス数）を含む6つの特徴パラメータを使って検知され、皮膚電気刺激を用いて聴覚障害者に直接伝達される。第5章では、発話障害者の発話支援のための改良 PARCOR 分析合成手法について述べている。この手法の特徴は、発話障害者自身の発話音声の母音部において、フォルマント周波数および第3章で得られた特徴パラメータの一部である各ブロックの極大値の尖頭度および極大値の数（ゼロクロス数）より母音種を特定し、特定された母音種を健常者のものに置き換えて、音声合成する点にある。この手法を用いて得られた合成音が主観および客観評価によって、原音から改善されたことも確認している。第6章では、本研究で得られた成果を要約し、今後の課題について述べている。

以上のように、本論文の成果は、音声認識・合成技術の科学的な検証及び新しい信号処理の工学的実現において客観性・再現性を保つと共に、その新たな知見に基づいた検証・考察を展開しており、音情報処理の障害者支援応用研究に対して大いに貢献するものである。よって博士（情報科学）の学位論文として価値あるものとして認める。