

【125】

氏 名（国籍）	布 社 輝（中 国）		
学 位 の 種 類	博 士（工 学）		
学 位 記 番 号	博 甲 第 3957 号		
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審 査 研 究 科	システム情報工学研究科		
学 位 論 文 題 目	<b>Automatic Prosodic Feature Extraction with the Fundamental Frequency Generation Model for Spoken Japanese</b> (基本周波数生成モデルによる日本語音声の韻律特徴自動抽出)		
主 査	筑波大学教授	工学博士	椎 名 毅
副 査	筑波大学教授	工学博士	北 脇 信 彦
副 査	筑波大学教授	工学博士	田 中 和 世
副 査	筑波大学助教授	博士（工学）	山 本 幹 雄
副 査	産業技術総合研究所客員研究員	工学博士	板 橋 秀 一

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

最新の信号処理技術、アルゴリズム、ハードウェアとアーキテクチャを利用することで音声処理・合成・認識研究は飛躍的な発展を遂げている。最近では韻律の研究がより広範に行われるようになり、重要性も高まっている。基本周波数パターンは最も重要な韻律の特徴であり、もし基本周波数パターン生成を数理的に記述できれば、基本周波数パターンと韻律情報との関係を定量的に分析できる。1970 年代に藤崎によって提案された藤崎モデルはこの目的を達成するために提案されたが、モデルパラメータを自動抽出するよい方法がないことが問題となっていた。

本論文では観察された基本周波数軌跡から、動的計画法と最小二乗誤差に基づき、自動的に基本周波数生成モデルのパラメータを決定する方法を提案している。特に従来法に比べて 2 つの点で改良がなされている。第一に、動的計画法における端点の制約を緩めることに成功している。特に第 1 フレーズコマンドのタイミングを実際の基本周波数パターンの始点よりも前に置けるようにしている。第二に、基本周波数モデルの数式を Z 変換を用いて変更した結果、計算が単純になり、計算時間を短縮することに成功している。

提案手法の評価のために、「ATR503 文音声データベース」から選んだ 2 名の男性と 2 名の女性の 100 文を用いて従来法との比較実験を行い、従来法に対してより効果的であることを実証している。さらに、音声データベースから選んだ 20 文の日本語音声について、次のような基本周波数パターンに関するモデルパラメータ抽出・再合成による試聴実験を行っている。まず、提案手法を用いて対象音声より基本周波数モデルのパラメータを抽出し、次に抽出されたパラメータと藤崎モデルのみを用いて基本周波数パターンを再構成し、音声波形を再合成する。この基本周波数に関する分析・再合成した音声に対する試聴実験により、提案手法のパラメータ抽出精度の高さを実証している。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文では、基本周波数の数理モデルである藤崎モデルのパラメータ抽出法を提案し、従来法よりも優れていることを実証している。藤崎モデルは基本周波数の数理モデルとして最も成功しているモデルであるが、これまでモデルパラメータ抽出の確立された方法がないという問題を持っていた。本論文は、その問題に挑戦し、動的計画法やZ変換などの手法を用い、従来法よりもよい抽出手法を確立した点で音声科学に対する貢献を高く評価できる。今後は中国語やその他の言語への適応性の実証や拡張、さらには音声合成などへの実用的な応用技術を検討することが望まれる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。