

論文内容の要旨

博士論文題目 Modeling of Fundamental Frequency Control and Its Application in Speech Synthesis Systems

(音声合成システムにおける音声基本周波数制御のモデリングとその応用)

氏 名 平井 俊男

(論文内容の要旨)

この論文では、音声基本周波数 (F0) 制御モデルの一つである藤崎モデルを用いた F0 制御規則の自動抽出およびその応用について述べている。

音声合成システムにおいて、適切な F0 制御は合成音声の自然性向上に重要である。従来は、合成システムに用いられる F0 制御メカニズムの構築は、多数の音声データの F0 パターンを調べることにより経験的に行われていた。よって、音声データベースに含まれる F0 制御のメカニズムを自動的に抽出する手法が確立できれば、より客観的な F0 の制御ができるようになり、ひいては F0 制御を要素技術とする音声合成システムの自動構築に有効となる。このモデルの代表的なものとして、藤崎モデルがある。藤崎モデルは、英語、日本語、ドイツ語など様々な言語に適用され、その有効性が広く知られている。この論文では、藤崎モデルを用いた F0 制御規則の自動抽出方法を提案している。音声データベース中の F0 パターンをもとに藤崎モデル・パラメータを抽出する際には、全てのパラメータ値を徐々に変えて F0 推定値の誤差が小さくなるパラメータの組合せを逐次求めるという多大な計算時間を要する方法が一般的に用いられてきた。この論文では、J_ToBI ラベルなどからの藤崎モデル・パラメータの初期値の設定、藤崎モデル・パラメータの効率的な計算手法を提案している。この F0 制御規則の自動抽出手法により、データベースからの F0 制御規則も比較的容易に抽出できるようになったため、大量の音声データに基づく韻律モデルの研究への道も開かれた。

F0 制御規則の完全な自動抽出には、発声に関する様々な情報も必要である。それらの情報全てが自動的に得られるようになれば、制御規則の完全自動抽出も可能となる。発話に関する情報として、アクセント句境界など、韻律的な境界位置の情報が挙げられる。韻律境界の自動付与は、F0 制御規則抽出の自動化を進めるためだけではなく、人為的な判断による付与位置のばらつきを抑制する意味でも重要である。このような観点から、韻律境界の自動付与手法も提案している。

(論文審査結果の要旨)

この論文では、音声基本周波数 (F0) 制御モデルの一つである藤崎モデルを用いた F0 制御規則の自動抽出およびその応用について述べている。

音声合成システムにおいて、適切な F0 制御は合成音声の自然性向上に重要である。従来は、合成システムに用いられる F0 制御メカニズムの構築は、多数の音声データの F0 パターンを調べることにより経験的に行われていた。従って、音声データベースに含まれる F0 制御のメカニズムを自動的に抽出する手法が確立できれば、より客観的な F0 の制御ができるようになり、F0 制御を要素技術とする音声合成システムの自動構築に有効である。音声データベースから得られた F0 制御のメカニズムは、発話内容の言語的情報を F0 制御パラメータに変換するための「規則」と捉えることができる。制御規則を効率良く抽出するためには、少ないモデル・パラメータ数で F0 パターンを数値化できる F0 制御モデルを選択することが重要である。そのようなモデルとして、藤崎モデルを取り上げている。藤崎モデルは、様々な言語に適用されて有効性が確認されている。しかしながら、藤崎モデルのパラメータの自動抽出は極めて困難であった。この論文では、J_ToBI ラベルなどを利用した F0 制御規則の半自動抽出方法を提案している。F0 制御規則の半自動抽出手法が確立されたので、データベースからの F0 制御規則も比較的容易に抽出できるようになり、大量の音声データからの韻律分析に基づく韻律モデル化の新たな研究への道も開かれた。とくに音声規則合成システムなどに対する波及効果は、極めて大きいと考えられる。

F0 制御規則の完全自動抽出には、発声に関する様々な情報が必要である。それらの情報全てが自動的に得られるようになれば、制御規則の完全自動抽出も可能となる。発話に関する情報として、アクセント句境界など、韻律的な境界位置の情報が挙げられる。韻律境界の自動付与は、F0 制御規則抽出の自動化を進めるためだけでなく、人為的な判断による付与位置のばらつきを抑制する意味でも重要である。このような要求に基づき、本論文では韻律境界の自動付与手法も提案している。

以上述べたように、F0などの韻律の安定した自動抽出を可能にした本論文の音声分析、音声規則合成の分野への貢献は、極めて大きい。平成14年7月30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ない、本論文は博士論文(工学)の学位論文として十分な価値があるものと判断した。