

氏名	松 井 謙 二		
学位の種類	博 士 (工 学)		
学位記番号	第 4089 号		
学位授与年月日	平成14年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当者		
学位論文名	Development of Embedded Speech Synthesis Method and Its Applications (機器組込型音声合成方式とその応用に関する研究)		
論文審査委員	主 査 教 授	村 田 正	副主査 教 授 藤原慎賀人
	副主査 教 授	岡本 次郎	

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、柔軟性の高いホルマント音声合成方式と安定した品質が実現可能な自然音源抽出処理技術と、それらの組合せによる機器組込型音声合成機器の開発、および、その応用に関する研究をまとめたものである。

近年、デジタルネットワーク技術の急速な進展と、携帯情報端末等の普及に伴い、これらの機器を介した人と人とのコミュニケーション、機器と人とのインターフェイスが全世界的なレベルで急増している。このとき課題となるグローバル化やバリアフリー化対応に対して、音声を用いた人に優しい機器実現のため、テキストから音声へのメディア変換である音声合成技術の応用が増大している。音声合成技術には音声ポータル等のサーバ型と、カーナビゲーション等の機器組込型があり、それぞれ異なる課題を持つ。機器組込型の場合、一般に、コスト、サイズ、処理能力、消費電力などが制限され、その課題は、小メモリ容量での動作、低計算量による音声合成の実現、グローバル市場に対応するための効率的な多言語音声合成の実現等である。

第1章は序論であり、本研究の背景と目的ならびに本論文の構成を示した。第2章では、本論文の基礎となる機器組込を考慮した音素単位ホルマント音声合成方式について述べた。さらに、共通の枠組みを用いた多言語音声合成がコンパクトなメモリ容量で実現可能なことを示した。さらに、汎用マイクロプロセッサとDSP (Digital Signal Processor) を用いた音声合成装置開発事例について述べた。

第3章では、自然音源波形を用いた音源生成と、ホルマント合成の組合せによる音声合成方式について述べ、複数の音源生成手法について詳述し、自然音源波形を用いることの有効性を示した。第4章では、機器組込型音声合成の応用として、食道発声補助装置の開発について述べた。自然音源波形を用いた音源特性の改善および帯域分割型ホルマント合成方式について述べ、DSPによる実時間処理可能な装置を用いた評価実験において、食道発声音声が強調処理により改善されることを示した。

第5章は、前章までに得られた結果を利用して多言語音声合成を構成した日英中音声翻訳装置の開発について述べた。高品質な合成音声を低計算量で実現するための固定窓長、事前窓掛けを用いた時間領域での波形重畳方式を開発した。さらに、限られた用例文で音声翻訳可能なキーワード主導型言語変換方式と、多言語音声認識合成による翻訳システム開発について詳述した。第6章は結論であり本研究の成果を総括した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

近年、デジタルネットワーク技術の急速な進展と、携帯情報端末等の普及に伴い、これらの機器を介

した人と人とのコミュニケーションが増加し、より使いやすい機器と人とのインターフェイスの実装が必要となってきた。また、これら情報機器のグローバル化やバリアフリー化を実現するため、テキストから音声へのメディア変換である音声合成技術をインターフェイスとして応用することが求められている。音声合成方式には音声ポータル等のサーバ型と、カーナビゲーション等の機器組込型があり、それぞれ異なる課題を有する。機器組込型の場合、一般に、コスト、サイズ、処理能力、消費電力などが制限され、その課題は、小メモリ容量での動作、低計算量での実現、グローバル市場に対応するための効率的な多言語音声合成の実現等である。

本論文では、このような研究の背景と目的に従って、先ず、機器組込を考慮した音素単位ホルマント音声合成方式を提案し、この方式により共通の枠組みを用いた多言語音声合成が、コンパクトなメモリ容量で実現可能なことを示している。また汎用マイクロプロセッサとDSP (Digital Signal Processor) を用いて本方式の音声合成装置を開発し、その有用性を確認している。次に、自然音源波形を用いた音源生成とホルマント合成の組合せによる音声合成方式を提案し、複数の音源生成手法に適用して、この提案方式の有効性を検討している。続いて、機器組込型音声合成の応用として食道発声補助装置の音源にこの提案した自然音源波形を用い、帯域分割型ホルマント合成方式と併用してDSPによる実時間処理可能な装置を開発し、評価実験を行って食道発声音声が強調処理により改善されることを示している。さらに、これらの研究結果を利用して、多言語音声合成を実現する一例として口英中音声翻訳装置を開発している。これは本論文で提案した固定窓長と事前窓掛けを用いた時間領域での波形重畳方式とを、限られた用例文で音声翻訳可能なキーワード主導型言語変換方式および多言語音声認識合成方式とにより実現したものであり、有効な翻訳システムと認められる。

以上のように、本論文では、機器組込型音声合成方式に関して、ホルマント合成と自然音源を用いた音源生成法を提案し、この方式が食道発声補助装置や携帯型の多言語翻訳装置などへ応用できる新しい音声合成方式であることを明らかにしており、これらの研究成果は、情報通信工学や情報機器工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文の著者は、博士(工学)の学位を受ける資格を有すると認める。