

## 審査の結果の要旨

氏名 西澤 信行

本論文は「フォルマントの高精度推定に基づく高品質かつ柔軟な音声合成」と題し、パラメータの変更に対して柔軟な音声合成が可能なフォルマント合成の高品質化を、波形接続との併用と AR-HMM (Auto Regressive – Hidden Markov Model) 分析に基づくフォルマントの安定な推定により達成することを試みたものであって、全7章からなる。

第1章は「序論」であって、柔軟な音声合成のためには、パラメトリックな音声分析が不可欠なことを指摘した上で、フォルマント合成に着目し、本論文の目的が、パラメトリックな処理の困難な子音の取り扱いとパラメトリックな処理の基本となる高精度分析にあるとしている。また、第2章以降の論文構成を説明している。

第2章は「音声合成における波形生成手法の研究動向」と題し、まず、音声合成で用いられている波形編集手法、ノンパラメトリック分析手法、パラメトリック分析手法について、説明した上で、現在、主流であるのコーパスベース音声合成手法との関連で、波形編集手法、ノンパラメトリック分析手法の利点を述べている。その上で、柔軟な音声合成のためにはパラメトリック分析手法に基づく必要があることを示し、音声の声道伝達特性と音源特性の安定な分離が重要としている。

第3章は「子音波形に波形接続を用いる音声合成方式」と題し、調音機構が一般に母音より複雑な子音の取り扱いについて、パラメトリックな処理が困難であって、波形として取り扱うことを提案している。実際に、母音をフォルマント合成し、子音を波形のまま取り扱う合成システムを構築して、合成音声品質の聴取実験からこのような折衷的な合成方式が有効であるとしている。

第4章は「AR-HMM モデリングに基づく母音分析」と題して、音源を HMM で表現する AR-HMM を用いて伝達特性の複素共役根として表わされるフォルマントを逐次的に推定する手法を提案している。通常の AR 分析では、音源波形の特徴も伝達特性に含めて推定されるが、それを、順次、音源波形に戻すことを行う。母音を対象とした分析により、提案手法によりパラメータ推定が安定に行い得ることが示された。

第5章は「頑健な高精度音声分析」と題して、前章で提案した手法をさらに発展させ、状態分割等を行って HMM を音源波形表現のために最適化する手法を開発している。パラメータ既知の合成音声を対象として実験を行い、手法の有効性を実証している。

第6章は「フォルマントの高精度分析に基づく逆フィルタ波形駆動フォルマント合成」と題し、AR-HMM に基づく音声分析を前提とした残差駆動フォルマント音声合成を提案している。この合成を用いて音源を変更した母音音声等を合成し、従来の AR 分析にもとづく合成よりも高品質な音声を得られることを示している。また、これにより開発した AR-HMM による音声分析の妥当性が示されたとしている。

第7章は「結論」であって、本研究で得られた成果を要約し、将来の課題について言及している。

以上を要するに、本論文は、特徴の柔軟な制御が可能なパラメトリック分析に基づく音声合成として、特にフォルマント合成を取り上げ、その高品質化を、子音波形接続との併用、AR-HMM (Auto Regressive – Hidden Markov Model) 逐次分析に基づく安定なフォルマント-音源分離により達成することを試みたものであって、実験的にその妥当性を実証している。困難な課題とされていた高品質パラメトリック合成の実現に道を開いたものであり、電子工学、情報工学に貢献するところが少なくない。

よって、本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。