

学 位 論 文 題 名

高精度 RSA による音声強調に関する研究

学位論文内容の要旨

本論文では、音声の雑音除去に関して高精度 RSA 法を提案している。通信機器、情報機器などの発達により、音声を利用した装置が普及が著しい。それに伴い高効率の音声の雑音除去手法の開発が求められている。この雑音除去手法は、音声認識などにも応用されている。そのような中で、本論文では、聴くための音声の雑音除去手法について検討した。音声の雑音除去手法には、いくつかの手法が提案されているが音声認識向きのものは、聴こえに関して配慮しなくても構わない。しかし、通話や記録された音声から正確に音声を聞き取りたい場合には、その音質も重要な事項となる。本論文では、周波数領域の音声雑音除去手法で問題となるミュージカルノイズの低減と聴こえのための正確な雑音除去手法を提案した。提案する手法は、高精度 RSA 法と呼ばれ雑音を除去するときに、雑音だけを取り除ける様に変調スペクトルの精度を上げたものである。この精度を上げて雑音だけを取り除こうとする試みは、他に見られない手法である。

本論文では、雑音と音声信号の特性を解説した後、その性質を利用して雑音を除去する手法について検討した。その中で、変調スペクトルを精度よく求めることで正確な雑音除去が可能であることを示した。この変調スペクトルを精度よく求めて利用する手法が高精度 RSA 法である。また、これとともに周波数領域で行なう雑音除去法で問題となっている、ミュージカルノイズの発生原因を推測し、ミュージカルノイズを軽減する手法を構築した。

最後に、これらの手法を合わせた高精度 RSA 法が実際の雑音除去に対してどの程度有効であるかを実験で確認してその効果を明らかにした。

学位論文審査の要旨

主査	教授	宮 永 喜 一
副査	教授	小 柴 正 則
副査	教授	小 川 恭 孝
副査	教授	野 島 俊 雄

学 位 論 文 題 名

高精度 RSA による音声強調に関する研究

本論文では、音声の雑音除去に関して高精度 RSA 法を提案している。通信機器、情報機器などの発達により、音声を利用した装置の普及が著しい。それに伴い高効率の音声の雑音除去手法の開発が求められている。この雑音除去手法は、音声認識などにも応用されている。そのような中で、本論文では、聴くための音声の雑音除去手法について検討した。音声の雑音除去手法には、いくつかの手法が提案されているが音声認識向きのものは、聴こえに関して配慮しなくても構わない。しかし、通話や記録された音声から正確に音声を聞き取りたい場合には、その音質も重要な事項となる。本論文では、周波数領域の音声雑音除去手法で問題となるミュージカルノイズの低減と聴こえのための正確な雑音除去手法を提案した。提案する手法は、高精度 RSA 法と呼ばれ雑音を除去するときに、雑音だけを取り除ける様に変調スペクトルの精度を上げたものである。この精度を上げて雑音だけを取り除こうとする試みは、他に見られない手法である。

本論文では、雑音と音声信号の特性を解説した後、その性質を利用して雑音を除去する手法について検討した。その中で、変調スペクトルを精度よく求めることで正確な雑音除去が可能であることを示した。この変調スペクトルを精度よく求めて利用する手法が高精度 RSA 法である。また、これとともに周波数領域で行なう雑音除去法で問題となっている、ミュージカルノイズの発生原因を推測し、ミュージカルノイズを軽減する手法を構築した。

本論文の第 1 章では、この研究の背景について述べ、音声の雑音低減や雑音除去の必要性等についてその概要を説明している。

第 2 章では、今までの音声情報処理全般について説明している。その中で、音声と雑音の関係について詳しく解説をしている。また音声の生成モデルに関する理論的考察や、音声信号の周波数帯域にかかる雑音信号の性質について言及している。特に、信号の定常性と非定常性については、この研究の本質にかかわる部分であるため、雑音との関連性とともに、詳しく説明されている。

第 3 章では、従来から提案されてきた音声信号からの雑音除去手法について述べている。特に最近広く利用されている、スペクトル減算法については詳しく述べ、その長所と短所について言及している。さらに、最近提案開発されたランニングスペクトルフィルタリング手法についても説明し、その有効性について詳しく述べている。

第 4 章は、本論文の主要部分であり、筆者が提案している高精度ランニングスペクトル分析手法

(Running Spectrum Analysis、RSA) の提案・説明と、そのアルゴリズムの詳細を述べている。さらに、実験では、様々な雑音や音楽などを重畳させた音声信号に対してこの手法を適用し、十分有効な雑音抑制・音楽信号抑制効果が得られることを示した。これらの知見は、本論文の成果であり、有効性が非常に高い。

第5章は、雑音が付加されたより一般の音声信号に対する詳細な実験であり、すべての信号において、従来手法に比べてより優れた雑音抑制効果が得られることを示している。最後に、高精度 RSA 法が実際の雑音除去に対してどの程度有効であるかを、従来手法との比較実験により確認してその有効性を明らかにした。

以上の点より、本論文の目的である、種々の雑音に対し、音声以外の雑音や音楽などを抑制する、音声エンハンスメント処理の研究において、十分な成果を挙げている。

これを要するに、筆者は、雑音音声中の不要な雑音抑制手法に関して新たな方式提案とその開発を行い、種々の雑音に有効な新しい信号処理技術を実現し、その有効性を示した。これにより、音声情報処理に関する多くの有益な知見を得ており、情報科学の分野に貢献するところ大なるものがある。

よって筆者は、北海道大学博士 (情報科学) の学位を授与される資格あるものと認める。