

平成 15 年 5 月 30 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 田所 嘉昭



論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	工藤 憲昌	報告番号	第 172 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	ノッチ特性とLMSアルゴリズムによるフーリエ係数推定法とその理論解析に関する研究		
公開審査会の日	平成 15 年 5 月 23 日		
論文審査の期間	平成 15年4月24日～平成 15年5月30日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 15 年 5 月 23 日	学力の確認の結果	合格



論文内容の要旨



本論文は、雑音が重畳した複合正弦波信号のフーリエ係数推定を目的に、ノッチ特性とLMSアルゴリズムを組み合わせて、従来のLMS法の推定性能を改善するいくつかの新しい方法を提案し、その理論解析をしている。第1章では、本研究の背景と目的、および概要を述べている。第2章は、フーリエ係数推定に関する基礎的考察を行っている。第3章は、既存の方法を考察し、ノッチ特性(NF)とLMS適応アルゴリズムとを組み合わせたNFLMS法を提案し、推定精度と推定時間の改善ができることを示している。第4章では、第3章で提案したNFLMS法の推定法を演算量を同程度のまま更に改善する方法として、適応過程で用いる瞬時勾配情報を平滑化(LP)して用いるLPLMS法を提案し、その推定精度を理論解析で明らかにしている。第5章は、加法的雑音の他に干渉波がある場合のフーリエ係数を推定する方法として、IIR形のノッチフィルタを用いた帯域通過フィルタ(BPF)とLMSアルゴリズムを組み合わせたBPLMS法を提案し、その理論解析により推定精度を明らかにしている。第6章では、上述の提案法の適応範囲を広めるため、周波数の事前情報に偏差がある場合を検討し、推定周波数にバイアスが生じない帯域通過フィルタの構成とLMS形適応アルゴリズムを導出している。第7章は、結言であり、本論文での結果を総括するとともに、残された問題点を整理している。


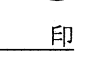
審査結果の要旨

雑音が重畳した複合正弦波信号のフーリエ分析と周波数推定は、多くの分野で重要視されている。そのため、これまでに多くのアルゴリズムが提案されており、その中でLMSアルゴリズムは少ない演算量で適度な推定性能を与える所から多くの実問題に適用されている。本論文では、先ず既存のLMSアルゴリズムを理論解析することで、そのフーリエ係数推定性能に影響する要因を明らかにしている。そして、この理論解析を基にLMS法の推定性能を改善するため、ノッチ特性とLMSアルゴリズムを組み合わせたいくつかの新しいアルゴリズムを提案し、その推定性能を理論解析によって明らかにし、計算機シミュレーションによりその理論解析の妥当性を確認している。先ず、 p 個の既知周波数からなる複合正弦波信号に雑音加わった場合について、NFLMS法とLPLMS法を提案し、性能改善を明らかにした。次いで、雑音に加えて干渉波がある場合について、BPLMS法を提案し、その有効性を示している。更に、信号周波数に偏差がある場合について、適応FIRフィルタによる周波数推定法を提案し、上述したアルゴリズムの適応範囲を拡大している。以上のように、本論文は雑音や干渉波が存在する場合の複合正弦波信号のフーリエ係数を、演算量 $O(p)$ で既存法より精度良く推定できるアルゴリズムを提案したことは高く評価できる。よって、本論文は博士(工学)の学位論文に値するものと判断した。

審査委員

田所 嘉昭  田所 嘉昭 

中川 聖一  中川 聖一 

新田 恒雄  新田 恒雄 

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。