

平成21年 3月 3日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 田所嘉昭



論文審査及び最終試験の結果報告書

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	鈴木 寛人	学籍番号	第 001054 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	ミックストシグナル集積回路における基板雑音の打ち消し回路の研究		
公開審査会の日	平成 21 年 2 月 9 日		
論文審査の期間	平成21年1月29日～平成21年3月2日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 21 年 2 月 9 日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は、アナログならびにデジタルの信号処理回路を混載した、いわゆるミックストシグナル集積回路において、高精度なシステムを実現するために、基板雑音を打ち消すことを目的としており、7章から成っている。第1章では、ミックストシグナル集積回路の技術動向や利点とともに、基板雑音が信号劣化を引き起こすことを述べて問題提起をしている。第2章では、従来より知られている基板雑音の発生原理や解析手法、伝播特性、ならびに抑圧手法を概説し、さらなる雑音低減の余地を示唆している。第3章では、能動素子を用いて基板雑音を打ち消す回路の基本構成を説明し、その設計指針を提案している。第4章では、基本構成による打ち消し効果を改善するために、打ち消し信号を注入する領域の形状と雑音量の関係を理論的に明らかにし、雑音抑圧量が大きく簡単な形状を導出している。第5章では、前章までの単純化した問題のみならずより一般的な問題へと適用範囲を広げるために、雑音源の位置変動に対する最適素子値の感度に着目した論理的考察により、雑音発生源が広範囲に存在しても有効に働く回路構造を提案している。第6章では、ここまでで得られている回路の有する雑音特性に注目し、注入する打ち消し信号をより活用して雑音をさらに効果的に小さくできることを指摘し、打ち消し信号を再利用して雑音低減をする付加的構造を提示している。第7章では、本論文を総括している。</p>		
審査結果の要旨	<p>本研究の対象であるミックストシグナル集積回路は、情報通信機器や家庭電化製品などの高機能システムを小型軽量に実現するために必要不可欠であり、今後、回路の複雑さが増加することは必至である。この論文で提案されている設計指針や回路技術はいずれも、デジタル信号処理部の大規模化と、そこからの基板雑音を受けるアナログ信号処理部への高精度化の要求を同時に満たすための解決手段である。まず、設計指針は多くの検証結果により妥当性が裏付けされており、簡単で汎用性が高く、工学的に価値のある基本的な内容である。また、3次元に広がる雑音特性は代数式で陽に表現することが極めて難しいと考えられる中で、媒介パラメータを導入しながらそれらの性質を調べることで、回路構造や素子配置と雑音量の関係の傾向を明らかにしており、この研究分野への理論的な側面からの寄与も大きい。さらに、それらの関係や基本設計指針に基づいて、効果的な雑音抑圧ができる回路構造の変更や配線の追加といった原理が導出され、具体的な回路構成も提案されている。それら成果の信頼性は計算機シミュレーションと試作回路の測定より確認されている。将来、提案回路は、大規模ミックストシグナル集積回路設計の要素技術となり得る。以上より、本論文は、工学上および工業上、貢献するところが大きく、博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。</p>		
審査委員	田所 嘉昭 	大平 孝 	和田 和千 
	印	印	印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。