

博士学位論文 審査結果の要旨

芝浦工業大学大学院 理工学研究科 博士(後期)課程

博士学位論文審査委員会

主 査 ニコデムス レディアン

審査委員 渡部 英二

審査委員 間野 一則

審査委員 田中 直彦

審査委員 島 健

*審査委員 中野 誠彦

氏 名	Khilda Afifah
論文題目	Power Line Noise Suppression Using N-path Notch Filter in ECG Signal Acquisition (N-path ノッチフィルタを用いた心電図計測における商用電源雑音低減手法)
【論文審査の要旨】 本学位論文の目的は携帯型心電計測システムの実現における課題を明らかにし、それらの課題に対処するための回路技術を提案することである。既存の簡易心電図計測システムにおいて、計測時の体制や周辺環境によって商用電源が同相雑音となり、心電計測の妨げになっている。従来の人体モデルではこの現象を説明できないため、心電図計測に適した人体モデルを提案し、実験にて有効性を確認した。商用電源雑音を除去するためにノッチフィルタが必要だが、フィルタ構造が複雑な上、ノッチ周波数の制御は容易ではない。本研究ではN-path ノッチフィルタの応用を提案した。N-path ノッチフィルタは構造が単純で、ノッチ周波数の制御も容易である。雑音抑圧能力を改善するための回路技術を提案し、実験にて商用電源雑音が100分1以下まで低減できる成果を得た。フィルタ集積化のための回路技術も提案し、集積化の妨げとなったキャパシタの大きさを1万分1以下に抑えることができた。提案回路技術によって低コストでノッチフィルタを実現できることを示した。 2020年3月に学位論文を提出し、2020年5月13日(水)10:30~12:30に2名の学外審査委員を含めて、6名の審査委員で予備審査を実施した。質疑応答を含めた約90分の発表の後に、30分程度の議論と審議を行なった。いくつかの技術的な疑念があり、提案技術の有効性・有用性をより明確にする必要があるとの指摘があった。また、研究内容の関連性を分かり易くするため、論文題目と体裁に関する助言をいただいた上で「合格」の判定と最終審査に進むことが認められた。2020年6月に学位論文を再提出し、2020年8月17日(月)10:00~12:00に同じ審査委員会委員で最終審査を実施した。最終審査は質疑応答を含む約90分間に公聴会および30分程度の非公開の審査会という形で実施した。発表内容がより明確になったと評価をいただいた。実用に向けた課題の議論が展開され、提案技術の実用性を示すための助言を頂き、博士論文の最終原稿に反映させることとなった。研究業績としては、筆頭著者として査読付国際論文1編、国際学会プロシーディングス5編があり、審査基準は達成されたため審査委員満場一致で最終審査を合格と判定した。最終審査後に査読付国際論文1編の条件付再録が決定した。	