





審査結果報告書

2022年 1月 25日

主査 氏名	氏平 政伸	
副査 氏名	稲岡 秀俊	
副査 氏名	久保田 勝	
副査 氏名	市平 聡	

1. 申請者氏名 : DM18018 武田 俊

2. 論文テーマ :
電流誘導磁気変調分光法を用いた非接触心肺機能監視術

3. 論文審査結果 :

近年、在宅療養中の患者の生命に関わる病態監視の重要度が増している。申請者は、在宅で心肺機能の監視を患者自身や家族が行えるようにするために、電気インピーダンス分光法の利用を考え、新たに非接触の能動的磁場計測手段として、光ポンピング原子磁気センサと電流誘導磁気変調分光法のシステムの技術の確立を目指した。

申請者は、まず、非磁気シールドで動作可能なセンサとして Rb を用いた高周波光ポンピング原子磁気センサを作製し性能評価した。次に、このセンサと電流誘導磁気変調分光法を組み合わせた電気インピーダンス計測システムを構築し、空気-水の電気インピーダンス変化を測定した。更に、ヒト胸郭モデルの電気インピーダンス連続計測による呼吸・脈拍検知の有限要素解析を行った。最後に、このシステムで健常者の換気回数と脈拍の測定を試みた。

成果として、作製された磁気センサは目的に適う性能を得た。そして、このセンサと電流誘導磁気変調分光法を組み合わせたシステムにより空気-水の電気インピーダンス変化を検知出来た。更に、有限要素解析により換気回数と脈拍数を推定可能なことが確認された。健常者の測定では、換気の増減の相対検出は可能で、脈拍はノイズに埋もれて検出困難であったが、実現に向けた問題点が明らかとなった。今後、改良を加え世界初の装置として完成すれば在宅患者の病態監視に大いに貢献できる。

本研究と関連研究の成果は、筆頭著者の原著論文として英文1編、邦文3編と、非筆頭著者の原著論文として5編（うち英文1編）が発表された。これは優れた業績と言える。2022年1月25日実施の学位論文審査においては、当該専門分野の高度な知識と技術を修得し、内外の研究動向も把握しており、今後の展望も明確であった。よって、博士（医学）の学位を授与されるに相応しいと判断した。