【197】

氏　名（本籍）	辻　村　真　一（神奈川県）
学位の種類	博　　士（工　　学）
学位記番号	博　甲　第　6072　号
学位授与年月日	平成24年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	**人工心臓治療における安全管理のための複合センシングシステムと付着血栓予防に関する研究**

主　　査	筑波大学教授	工学博士	山　海　嘉　之
副　　査	筑波大学教授	工学博士	坪　内　孝　司
副　　査	筑波大学准教授	博士（工学）	眞　島　澄　子
副　　査	筑波大学准教授	博士（工学）	長谷川　泰　久
副　　査	筑波大学講師	博士（工学）	鈴　木　健　嗣

論文の内容の要旨

重症心不全患者に対する人工心臓治療の普及に伴い、血栓塞栓症などの致命的な有害事象の検出や予防が安全管理上の課題となっている。本論文では、人工心臓治療における安全管理手法を提案・開発し、基礎実験によってその有効性を検証することを目的としている。特に、本論文では、多様な人工心臓へ適用可能であり、発生頻度の高い有害事象を複数検出可能な複合センシングシステムを提案するとともに、有害事象の検出に必要な情報を非侵襲的に連続計測可能なセンサ群、及び、センサからの計測情報を無線通信可能なシステムを提案・開発する。また、有害事象の中でも最も発生頻度の高い血栓塞栓症に焦点を絞り、その主因となる人工心臓内部で発生する付着血栓形成を予防するシステムを提案・開発し、システムの構成要素である血栓溶解・抑制機能と血栓計測機能の有効性を確認する。

人工心臓自体には新たな設計や加工を必要とせずに多様な人工心臓への適用が可能となるように、血液循環チューブに簡便に取り付け可能な複合センシングシステムを提案・開発し、基礎実験によって各センサが臨床レベルで適用可能であること示した。また、動物実験を通して、血流量、血圧、血液温度、ヘマトクリット、酸素飽和度、浮遊血栓の6項目に対する非侵襲的連続・無線伝送が可能であることを示した。付着血栓形成を予防するシステムに関しては、超音波による血栓溶解・抑制機能を実装し、近赤外線レーザによる血栓計測機能を実装した。提案した付着血栓予防システムの実現可能性が示されている。これらシステムの研究開発・基礎実験・評価を行い、人工心臓治療における安全管理手法として、発生頻度の高い有害事象の検出が可能な複合センシングシステムを提案・研究開発し、その有効性を検証することができた。また、血栓塞栓症の主因である付着血栓形成の予防に関しても、基礎実験を行い、その有効性を確認することができた。

審査の結果の要旨

本論文では、重症心不全患者に対する人工心臓治療における安全管理手法として、一般的な人工心臓へ適用可能であり、発生頻度の高い有害事象を複数検出可能な複合センシングシステムを提案するとともに、有

害事象の検出に必要な情報を非侵襲的に連続計測可能なセンサ群、及び、センサからの計測情報を無線通信可能なシステムを提案・開発している。また、人工心臓内部で発生する付着血栓形成を予防するために、血栓溶解・抑制機能と血栓計測機能を提案・開発し、その有効性を確認している。

人工心臓の利用に関しては、病院内での利用に加え、現在では埋め込みによる利用が欧米で普及し始めており、当該研究は人工心臓の安全管理のために極めて重要な研究成果を示すものである。工学的も社会的にも有用な研究成果であると評価される。本論文は博士（工学）の学位論文として相応しいものであると認められる。

平成 24 年 1 月 25 日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。