

共同利用

低侵襲性人工血管の開発とそれに伴う数値解析手法の構築

種別	短期共同研究
研究計画題目	低侵襲性人工血管の開発とそれに伴う数値解析手法の構築
研究代表者	中澤嵩（東北大学大学院理学研究科数学専攻・助教）
研究実施期間	平成26年1月20日（月）～平成26年1月24日（金）
研究分野のキーワード	人工透析，動物実験及びその計測，流体力学，高精度数値計算とその並列化処理，領域分割法，形状最適化

目的と期待される成果

現在，人工血管はバイパス手術等の医療行為で用いられており多くの医療現場で必要不可欠となっている。しかし，人工血管と結合している血管内で血流量が上昇することやその結合部付近で本来の血管構造でないことから，通常発生しない症状が起きる可能性がある。そのため，実・数値実験を通して人工血管内血流解析がこれまで多くわけてきており，人体への影響が小さい（低侵襲性な）施術法が考案されてきた。

このような人工血管施術において，我々の研究グループでは，血流量が制御できるように人工血管内部の構造が設計された低侵襲性人工血管を開発している。そこで，本短期共同研究の目的は，当該人工血管の構造設計を行うことである。その際，医者・工学者・数学者の議論を通じ，数学・数理科学的手法を活用して最適形状人工血管を設計するための数理モデル構築，また設計された人工血管の有効性を実証するための臨床実験手法構築を行うための議論を展開する。特に，数学・数理科学的手法については，血流解析を行うことから数値流体計算を，当該人工血管とそれに結合されている血管とを別の系で扱うため主に関数解析を基礎とする領域分割法を，血流量制御可能な当該人工血管の内部構造設計のため主に微分幾何学を基礎とする形状最適化等を用いる。このような議論を通じて，医者・工学者・数学者が互いの研究結果をフィードバックし，今後の共同研究をより円滑にするための足掛かりとする。また，本研究の最終目標は，当該人工血管の実用化であることから，将来的に産学連携を視野に入れるような枠組み構築もまた本短期共同研究中に行う。

本短期共同研究では以下のような学際的・社会的・経済的な成果が期待される。まず，学際的成果については，医学・工学・数学の研究者が協働して学際的問題解決に取り組んでいることである。次に，社会的成果については，当該低侵襲性人工血管が設計されれば，患者は継続的に且つ安心して使用することが可能となる。最後に，経済的成果については，本短期共同研究で構築された数学・数理科学的手法は主に工学分野で発展した技術であることから医療産業だけでなく他の産業においてもその応用・展開・活用が期待される。

本短期共同研究をマス・フォア・インダストリ研究所で開催することで，本研究を医療・工学・数学の分野で発信することが可能となると考えられ，短期共同研究後に更なる発展が期待される。

組織委員(研究集会) 参加者(短期共同利用)

中澤嵩（東北大学大学院理学研究科・助教）
鵜川豊世武（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科・講師）
柳瀬眞一郎（岡山大学大学院自然科学研究科・教授）
堀部明彦（岡山大学大学院自然科学研究科・教授）
畔上秀幸（名古屋大学大学院情報科学研究科・教授）
田上大助（九州大学マス・フォア・インダストリ研究所・准教授）

佐野吉彦（岡山大学大学院自然科学研究科・助教）
関本敦（マドリード工科大学・博士研究員）
