

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成23年度）

1. 機関番号 

3	2	6	9	2
---	---	---	---	---

      2. 研究機関名 東京工科大学

3. 研究種目名 挑戦的萌芽研究      4. 補助事業期間 平成23年度～平成25年度

5. 課題番号 

2	3	6	5	9	2	7	1
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題 人工血管評価のための血流シミュレーションソフトウェアの評価法の確立

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
0 0 5 8 3 9 0 7	コノウラ チカコ	医療保健学部	助教
	木浦 千夏子		

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
9 0 1 3 2 9 2 7	ウメツ ミツオ	早稲田大学・理工学術院	教授
	梅津 光生		
8 0 3 8 9 1 4 7	セン イツ	医療保健学部	教授
	銭 逸		
9 0 3 6 5 1 2 2	イノウエ ノブユキ	北里大学・医学部	助教
	井上 信幸		
0 0 5 2 5 5 3 7	イリサワ コウスケ	北里大学・医学部	助教
	入澤 友輔		

9. 研究実績の概要

脳動脈瘤破裂メカニズムの解明で注目されている早稲田大学の生体流体解析モデル（Hemodynamic model）を人工血管置換術などにおける適正な人工血管の評価の領域に応用し、弓部大動脈（アーチグラフト）置換術をコンピュータシミュレーション（Computation Fluid Dynamics, CFD）することにより、人工血管の評価基準を提案することが本研究の目的である。本研究により「臨床に直接貢献できるアーチグラフト評価法の血流シミュレーションシステム」を構築し、「医療レギュラトリーサイエンス」の観点から評価基準を提案する。

平成23年度は、人工血管置換後の上行大動脈から下行大動脈までの基礎モデルを作成し、各分岐に流れる血流配分を検討した。血流配分の検討を行うためには、境界条件の決定および基礎モデルの妥当性の評価を行わなければならない。そこで、4分岐管置換後の形状をモデル化し、境界条件の検討を行った。4分岐管置換後のモデル形状は、大動脈は一般的なサイズである24mmとし、腕頭動脈、左総頸動脈、左鎖骨下動脈については人工血管の径と同じとして、PC-MRIによる血流配分と一致する出口境界条件を検討した。出口境界条件は、腕頭動脈、左総頸動脈、左鎖骨下動脈は同じとし、下行大動脈側出口圧を変更したところPC-MRIと一致する出口境界条件が見つかった。また、下行大動脈側出口圧と血流配分の関係が確認できた。境界条件が決定できたことで、CFDにおける血流シミュレーションシステム構築に大きく前進した。

今後、モデルの妥当性を評価するために臨床における血流配分データを取得し、人工血管の評価基準の検討を行う予定である。さらに、2010年2月に一部変更により承認された3分岐管を生体に植え込んだ後の血管形状をモデル化し、4分岐管との比較を行う予定である。

## 10. キーワード

(1) 人工血管	(2) 評価基準	(3) 大動脈弓部モデル	(4) 血流配分
(5) CFD	(6)	(7)	(8)

## 11. 現在までの達成度

(区分)(3) やや遅れている。

(理由)

ソフトを使用するにあたりライセンス認証がなされるが、早稲田大学からのネットワークが断線することがあり、ソフトが使用できない時間があったため。また、臨床データを取得するために医療側からの要求事項を満たすのが困難であったため。

## 12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

ソフトのライセンス認証などのトラブルが起こっても研究に支障がないように本学単独で解析を行えるような設備を整えることを考える。臨床データ取得については、他施設に協力を依頼する可能性がある。

(次年度の研究費の使用計画)

当初、平成23年度にワークステーションを購入する予定だったが、すでに所有していたワークステーションおよびソフトを活用したため繰越金が多くなった。ワークステーションおよびソフトは平成24年度まで早稲田大学から借用可能であるため、平成25年度にワークステーションおよびソフトを購入する予定である。ただし、今年度ライセンス認証などのトラブルが多かったため、場合によっては、ワークステーションおよびソフトの購入時期を早める可能性がある。なお、ワークステーションおよびソフトの購入予算は150万円程度を予定している。

臨床データ取得については、医療側の要求が困難でない施設に変更する可能性がある。

## 13.研究発表(平成23年度の研究成果)

〔雑誌論文〕計(0)件 うち査読付論文 計(0)件

著者名		論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					

〔学会発表〕計(3)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名		発表標題		
木浦千夏子		医療機器(人工血管)薬事審査における流体シミュレーションの有効性(第一報)		
学会等名	発表年月日	発表場所		
日本生体医工学会 第2回医療機器に関するレギュラトリーサイエンス研究会 シンポジスト シンポジウムタイトル「私とRS」	2011年11月19日	東京(お茶の水女子大学)		

発表者名		発表標題		
木浦千夏子 銭逸 岩崎清隆 梅津光生		Debranch手術に用いる3分枝人工血管の血流配分の検討		
学会等名	発表年月日	発表場所		
第49回日本人工臓器学会	2011年11月26日	東京(都市センターホテル)		

発表者名		発表標題	
木浦千夏子		医療機器(人工血管)薬事審査における流体シミュレーションの有効性(第二報)	
学会等名		発表年月日	発表場所
日本生体医工学会 第3回医療機器に関するレギュラトリーサイエンス研究会 シンポジスト シンポジウムタイトル「私とRS」		2012年3月10日	東京(東京女子医科大学・早稲田大学共同大学院)

〔図書〕計(0)件

著者名		出版社		
書名			発行年	総ページ数

## 14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

## 15. 備考

--