

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 ( 工 学 )	氏名	岡原 重幸
学位授与の要件	学位規則第4条第1項・2項該当		
論 文 題 目			
A study on a novel continuous blood viscosity monitoring method for cardiopulmonary bypass (人工心肺における新しい連続血液粘度モニタリング法に関する研究)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	辻 敏夫	印
審査委員	教 授	石井 抱	印
審査委員	教 授	山本 透	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文では、人工心肺における人工肺の圧流量特性を使用した独自の血液粘度推定アルゴリズムを提案し、連続的なモニタリングシステムとして臨床症例に応用している。</p> <p>第1章では、本研究の背景と目的、従来研究と本研究の位置づけについて述べている。</p> <p>第2章では、ヒト血液を含む3種類の流体が灌流する人工肺の圧流量特性と粘度の関係をモデル化し、パラメータの導出を行っている。ニュートン流体としてのグリセリン溶液、非ニュートン流体としてのウシ全血およびヒト赤血球溶液の3種類の流体について、各3段階の粘度レベルのサンプルを準備し、人工肺へ灌流して実験をしている。各流体において異なる粘度で得られた圧流量特性は、すべての流体で、指数近似によって高い決定係数を認めている (<math>R^2=0.99</math>, <math>p&lt;0.001</math>)。これらの結果から、同じ粘度であっても流体の種類によって圧流量特性が異なることを示して、モデル式に対して流体の種類ごとにパラメータを導出している。</p> <p>第3章では、粘度推定アルゴリズムの提案と、<i>in vitro</i> 実験にて提案アルゴリズムの有用性を実証している。第2章で得られたモデル式とパラメータから粘度推定式を提案し、推定式から算出される推定粘度の正確度を振動式粘度計で測定された実測粘度との比較により調査を行っている。実験は、ウシ血を使用して3段階のヘマトクリットレベル、2段階の流量レベルにて、温度を系統的に変化させて実施している。27℃から37℃の温度の相対的な変化と一致して、ウシ血から導出したパラメータから算出される推定粘度と振動式粘度計で測定した実測粘度との間には、強い相関 (<math>R^2=0.962</math>, <math>p&lt;0.001</math>) と高い正確度 (平均 bias; -0.026 mPas, 標準偏差; 0.071 mPas) を認めている。</p> <p>第4章では、提案アルゴリズムに基づく連続血液粘度モニタリングシステムを、臨床症例に適用している。最初に、連続血液粘度モニタリングシステムの詳細を説明している。この方法を20例の臨床症例に適用して、CPB中の主要イベント3ポイントにおける推定粘度と振動式粘度計で測定した実測粘度の正確度の調査を行っている。さらに別の10例の臨床症例に適用して、取得された連続的な推定血液粘度データからアルゴリズムのロバスト性の改善について報告している。ヒト血から導出したパラメータから算出される推定粘度と実測粘度との間には、強い相関 (<math>R^2=0.954</math>, <math>p&lt;0.001</math>) と高い正確度 (平均 bias; -0.002 mPas, 標準偏差; 0.03 mPas) を認めている。</p> <p>第5章では、総括および今後の研究への発展を述べている。</p> <p>以上、審査の結果、本論文の著者は博士(工学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。</p>			

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。