



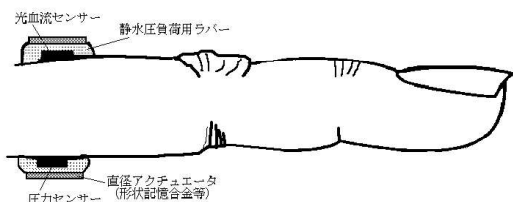
# マイクロ血圧計・血液粘度計

創造工学部 創造工学科 教授 平田 英之

## 研究シーズの概要

従来の血圧計では、カフなどで腕を締め付け血流が止まるまでカフなどで腕を締め付ける必要がありました。このため、小型化も困難であり、装着感も非常に大きなものとなり、例えば、体調をモニタリングするようなシステムのために、常時身につけ計測をするようなマイクロ血圧計として用いることはできませんでした。

本技術では、血流が止まるまでの強い圧力で締め付けることなく、弱い締め付け圧力の下での血流量から、血圧値を得る原理を確認しました。また、本技術を用いれば、血液粘度の変化も合わせて計測できます。本技術で血圧と血液粘度を計測するために必要な構成要素は、血流量センサー、弱い締め付け圧を負荷するための外圧負荷装置、その締め付け圧を計測するための圧力センサーだけです。下図は、その構成概念と測定の流れを示しています。



マイクロ血圧・血液粘度計の構成例

二段階の外圧負荷時の最高・最低血圧に対する最高・最低血流量を測定し、血圧・血流関係のキャリブレーションをとる



二段階の外圧負荷時の最高・最低血流量を計測



粘性の相対値を算出する



粘性・外圧の相対値により血圧—血流関係を補正し、血圧値を決定する

【利用が見込まれる分野】 主として家庭用の血圧計への応用分野

## 研究者プロフィール

平田 英之 / ヒラタ ヒデユキ



メールアドレス hirata.hideyuki@kagawa-u.ac.jp  
研究室URL <http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~hhirata/>  
所属学部等 創造工学部 創造工学科  
所属専攻 機械システムコース  
職位 教授  
学位 博士（工学）  
研究キーワード シミュレーション、材料強度、セラミックス

問い合わせ番号：EN-04-013

本研究に関するお問い合わせは、香川大学産学連携・知的財産センターまで  
直通電話番号：087-832-1672 メールアドレス：ccip-c@kagawa-u.ac.jp

## 測定原理（血流－血圧関係）

血液の流れは、基本的に血管内の管内流れです。上流側の圧力（血圧）が高ければ高いほど血流量は大きくなります。つまり、血流量と血圧の間にはある一定の関係があるはずで、原理としては血流量から血圧が求められるはずですが、もちろん血管は膨れたり縮んだりするので、血管の大きさや、弾性率、血管の厚さなどに応じて血流量は変化します。これらの特性は、通常かなりの個人差があるので、血流量だけから直ちに血圧を知ることはできません。我々は、血管の大きさや、弾性率、血管の厚さなどに加え血液の密度や粘度などの特性を様々な変化させて、血管内の流れのシミュレーションを行い、血圧と血流量の関係を明らかにしました。図1にそのシミュレーション結果の一例を示します。これらのシミュレーションから、血管の大きさや、弾性率、血管の厚さなど特性が確定すれば、血流量と血圧の間にはある一定の関係があることが、明らかにになりました。つまり、血圧を測ろうとしているある個人の血流－血圧関係をキャリブレーションにより予め明らかにしておけば、血圧は、血流量から求めることができます。

## 血液粘度の測定原理

血液の粘度は、ある特定の個人においても1日の内で大きく変化します。このため、血流－血圧関係をキャリブレーションした結果に、血液粘度の変化分を考慮できなければ、血流量から血圧を求めることはできません。本技術では、外部締め付け圧を2段階に変化させて、それぞれの血流量を測定することで、血液粘度の変化を求め、この血液粘度の変化から、血流－血圧関係を補正する方法を開発しました。

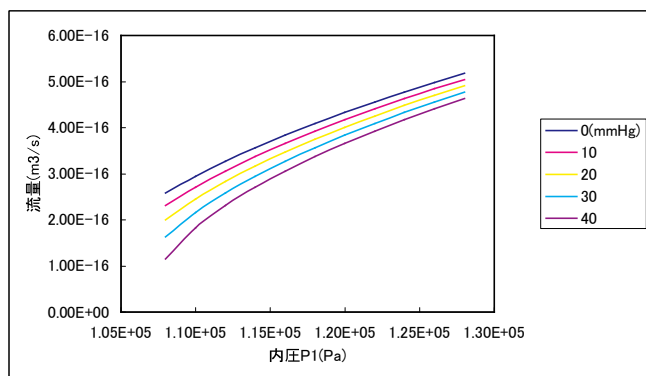


図1 血流－血圧（内圧）関係のシミュレーション結果の一例

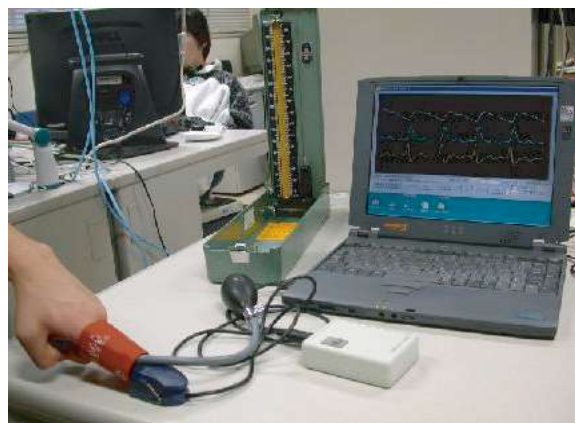


図2 原理確認の実験状況

関連特許：特許第 4538602 号「血圧・血液粘度測定方法および血圧・血液粘度測定装置」

## 研究室の紹介

当研究室では、上記以外にも数値解析などのシミュレーション技術を応用した研究を多数行っています。

- 粒子の衝突シミュレーション
- 座屈シミュレーション
- 熱変形シミュレーション