



Title	心臓血管系の制御機構の解析に関する研究
Author(s)	小笠原, 康夫
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34680
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	小 笠 原 康 夫
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 6878 号
学位授与の日付	昭和 60 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 電気工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	心臓血管系の制御機構の解析に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 藤井 克彦 教授 木下 仁志 教授 鈴木 胖 教授 中井 貞雄 教授 望月 孝晏 教授 山中千代衛 教授 黒田 英三 教授 加藤 義章

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、制御工学的立場より、心臓血管系および呼吸系の調節メカニズムを解明するために行なった研究の結果をまとめたものである。内容を大別すると 2 つの部分に分けることができる。ひとつは、生体の機能を知るために不可欠な計測法、とりわけ無侵襲的に、しかも経済的变化を把握し得る計測法を提案している。他のひとつは、開発した計測法を用いて、心臓血管系および呼吸系の過渡応答を計測し、それらの制御メカニズムについて検討している。

本論文の第 1 章は、緒論で心臓血管系の特徴を示すとともに、制御工学的な立場からその系の機能解析を行なう本研究の意義を明らかにしている。

第 2 章では、本研究を行なうに先立ち、心臓血管系および呼吸系の機能と、その生理学的知見について述べている。

第 3 章では、心臓血管系の重要なパラメータのひとつである一回拍出量を計測するために、胸部縦軸方向の電気アドミタンスを用いた無侵襲的計測法を提案し、その計測法の特徴および精度について述べている。

また第 4 章では、呼吸系の重要なパラメータのひとつである呼吸量を計測するために、胸部横軸方向の電気インピーダンスを用いた無侵襲的計測法を提案している。さらに、この呼吸量計測法と第 3 章において提案した一回拍出量の無侵襲的計測法とを同時に同一被験者に適用する場合の問題点を明らかにし、その解決法について述べている。

第 5 章では、心臓血管系のなかで最も重要なセンサのひとつである頸部の圧受容器に体外から減圧刺激を与えて、その際生じる心臓血管系の過渡応答を計測し、圧受容器および心臓血管系の制御機構の特

徴および機能について検討を加えている。

第6章では、心臓血管系と呼吸系の相互作用について解析するために、相互作用のなかでも特に呼吸と同期して心拍数が顕著に増減する現象、いわゆる呼吸性不整脈の計測を行ない、その発生機序に重点を置いて検討している。

第7章では、心臓血管系の血行動態を模擬する電気回路モデルとそれを制御対象とする心臓血管系の制御システムのモデルを作成し、心臓血管系のいくつかの振舞のシミュレーションを行なって制御機構の特徴を明らかにしている。

第8章は、本論文で得られた結果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、生命を維持するために、最も重要な役割を果たしている心臓血管系および呼吸系の調節メカニズムを解析するために開発した計測法およびそれらを用いて心臓血管系の制御機構を解明した結果について述べたものである。その成果を要約すると次の通りである。

- (1) 心臓血管系の重要なパラメータのひとつである心臓からの血液の一回拍出量の計測に電気アドミタンスの変化を応用する方法を提案し、無侵襲的に1拍動ごとに血流量を計測することに成功している。
 - (2) 胸部横断方向の電気インピーダンスを用いた呼吸量計測法を提案し、心拍出量との同時計測が可能であることを示している。
 - (3) 外部から刺激を加えた時および呼吸動作時の心臓血管系の過渡応答を解析し、この系の制御機構のモデル化を行なっている。その結果、心臓血管系の制御機構の特徴を明らかにしている。
- 以上のように、本論文は心臓血管系に関する重要な諸量の計測法を提案し、それらを用いて系の制御機構を明らかにしたもので、計測工学、医用工学の分野に貢献する所が大きい。よって、本論文は、博士論文として価値あるものと認める。