

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 工 学 ）	氏名	XU ZIQIANG												
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当														
<p>論 文 題 目</p> <p>A Study on the Evaluation of Sympathetic Responsiveness of the Cardiovascular System and Related Applications</p> <p>（心血管系の交感神経反応性の評価とその応用に関する研究）</p>															
<p>論文審査担当者</p> <table border="0"> <tr> <td>主 査</td> <td>教 授</td> <td>辻 敏夫</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>高木 健</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>山本 透</td> <td>印</td> </tr> </table>				主 査	教 授	辻 敏夫	印	審査委員	教 授	高木 健	印	審査委員	教 授	山本 透	印
主 査	教 授	辻 敏夫	印												
審査委員	教 授	高木 健	印												
審査委員	教 授	山本 透	印												
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>交感神経系（Sympathetic nervous system, SNS）は、自律神経系の2つの拮抗的な系の1つであり、さまざまな刺激に対する反応を無意識的に調節し、人体の恒常性を維持するために重要な役割を果たしている。ただし、心血管系は刺激の種類や心血管系の支配構造の違いにより異なる反応を示すことが可能なため、適切な SNS 活動の評価法を提案するためには、まず心血管系の交感神経反応性を評価することが必要不可欠である。</p> <p>そこで本論文では、心血管系の生理学的指標を用いて SNS 活動の変化を定量的に評価する方法を提案するために、「刺激の種類によって心血管系の交感神経反応性に体部位差が存在する」という仮説を検証した。そのため、圧電センサを用いて心血管系の交感神経反応性を測定するシステムを構築し、ヒトの呼吸数や疼痛推定を可能にする新たな方法を提案した。</p> <p>第1章では、本研究の背景と目的について述べた後、従来研究と本研究の位置付けを明確にしている。</p> <p>第2章では、複数の圧電センサを用いて呼吸数を同時計測することにより、呼吸調節下での心血管系の反応性を評価する方法を提案している。この方法では、複数の体部位において皮膚表面から計測された圧脈波から心拍数と脈波振幅を心拍一拍ごとに算出し、呼吸数を抽出することが可能となった。本評価システムは、日常生活の健康状態をモニタリングするためのウェアラブルデバイスに拡張することができる。</p> <p>第3章では、心血管系の交感神経反応性を詳細に評価するために、疼痛刺激下での呼吸数推定結果に体部位差が存在するかどうかを評価している。提案法では、複数強度の疼痛刺激において、参照呼吸波、心電図、指先容積脈波、肘と手首付近の動脈脈波を同時に計測した。計測信号から6種類のバイオマーカーを抽出し、呼吸波品質と呼吸数推定精度の</p>															

2つの評価指標により SNS 活動に対する反応を定量化し評価した．評価結果から，心血管系の交感神経反応性に体部位差が存在することが明らかになった．

第4章では，手首付近の圧脈波から指先の容積脈波まで測定した局所脈波伝播速度(local pulse wave velocity, LPWV)を用いて，末梢血管剛性および SNS 活動の機能的な変化を定量的に評価する方法を提案している．提案する方法は，第3章の「心血管系の交感神経反応性に体部位差が存在する」という結論を取り入れたもので，LPWVを用いて末梢血管セグメントの血管剛性変化を推定することにより，末梢血管セグメントの交感神経反応性を定量化することが可能となった．交感神経反応性の定量的評価は，心血管バイオマーカーを用いた非侵襲的なニューロセンシング方法の発展のみならず，客観的，定量的な疼痛評価を可能にする健康モニタリングのためのウェアラブルデバイスの開発にも寄与することが期待される．

第5章では，本論文の要約と今後の研究課題について述べている．

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．

備考：審査の要旨は，1,500 字以内とする。