

(様式7)

## 学位論文審査結果の要旨

氏名	寺前 達也
審査委員	委員長 _____ 北村 章 委員 _____ 水本 洋 委員 _____ 竹森 史暁 委員 _____ 委員 _____
論文題目	マッサージシステムにおける生体信号処理と知的制御に関する研究
審査結果の要旨	<p>本研究は、リラクゼーションとしてのマッサージにおいて、生体信号処理と知的制御の手法でインテリジェント化することによって、プロのマッサージ師のマッサージプロセスを再現・凌駕することにより、知的システム技術の有用性を検証することを目的としている。具体的には、身体的状態を考慮した手法と精神的状態を考慮した2種類の知的システム技術を提案している。</p> <p>身体的状態を考慮した手法として、皮膚筋系弾性特性に基づくマッサージ力制御手法を提案している。ここでは、使用者の皮膚筋系弾性特性の推定を行い、弾性特性とマッサージ力を関連付けた DB からマッサージ力を決定している。決定した力を実現するため、インピーダンス制御を用いている。現行のマッサージチェアを基にした実験機を試作し、皮膚筋系弾性特性の推定とインピーダンス制御によってマッサージ師と同様な押し込みで実現できることを確認した。また、使用者に DB を適合させるため、マッサージ時における脳波から快-不快を推定している。推定手法として、脳波データの相関性を考慮した k-means 法による分類と追加学習型 NN を用いた。さらに、本手法によるマッサージの前後に筋活動電位を取得することでコリ度合いを推定し、本手法の身体におよぼす効果を確認した。この結果、本システムはプロのマッサージ師の触診プロセスに相当し、使用者の身体の硬さ・コリに応じた力でマッサージが可能となるとしており、知的システム技術の有効性を実証した。</p> <p>精神的状態を考慮したシステムとして、使用者の精神状態の指標を脳波信号から判断し、繰り返し学習制御によって次試行のマッサージ力の更新することにより、使用者の脳波を所望の状態に制御する手法を提案している。これは、マッサージ師が運動前では心身ともに興奮を促すようにマッサージを行い、さらには運動後にそれを沈静化するマッサージに相当するとしている。これらを現行のマッサージチェアを用いて実験し、試行ごとに被験者の脳波と目標値との誤差が減少することを確認し、提案する学習制御が正当に機能していることを確認している。また、本手法の実現にはマッサージ力の計測が必要となることから、加速度センサによる力推定技術を開発している。</p> <p>以上により、本論文は、博士（工学）の学位論文に値する。</p>