

論文審査の結果の要旨

学位申請者

丸山 貴司

本論文は、「脳波ダイナミズムに基づいた感性計測に関する研究」と題し、産業界から渴望されている感性解析手法について論じている。

まず、第1章では、生体信号を用いたヒトの感性を定量化する従来研究の概要を示すとともに、本研究の目的・意義を述べている。

次に、第2章では、脳波のマルチフラクタル次元を用いた感性解析を行い、従来手法と比較することにより、提案手法の優位性について述べている。また、自己組織化マップを用いて異なる感性ワード間で特徴量に有意差が存在することを確認した上で、学習データと評価データ間において特徴量の類似度を指標として感性推定を行い、いくつかの感性ワードを複数回想起した際に、脳波の複雑性であるフラクタル次元に再現性が現れるか検証した。さらに、それらの知見に基づき感性解析に適用する計測部位を選定することで、感性計測精度向上を約1割向上することに成功した。

さらに、第3章では、脳波の $\delta \sim \rho$ 波帯までを解析対象とし、ヒトの感性やイメージタスクに密接に関連する周波数帯域を調査している。具体的には、従来 θ 、 α 、 β 波帯の情報を用いて感性の識別を行う感性計測手法を γ 、 ω 、 ρ 波帯において適用することで、約4割高い認識精度が実現可能であることを示した。

第4章では、弁別器として広く活用されているニューラルネットワーク、サポートベクタマシン、関連ベクトルマシンを感性の弁別器に応用し、従来手法との比較を行った結果を述べている。さらに、第2章で得られた知見に基づき、計測部位を選定した後に感性の推定を行う場合と、学習、評価に用いるデータの直前の安静状態にあるデータを用いて特徴量の規格化を施した場合についての比較を行い、部位選定の重要性を明らかにした。

また、第5章では、第2~4章で得られた研究成果を統合し、ヒト脳波のダイナミズムに基づく高精度な感性計測システムの構築を試みた結果を述べている。その結果、従来 γ 波帯に対する優位性が定量的に明らかにされた。

最後に、第6章で本論文の総括を行い、本論文の序論で掲げた研究目標の達成度と当該研究成果が感性を基軸とした次世代のモノづくりにもたらす波及効果について述べた。

上記のように、本論文では、産業界で渴望されている感性計測技術の一端を担う手法を確立していることから、工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士(工学)の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査

中川 匡弘