

## 論文内容の要旨

博士論文題目 面の傾き知覚決定機構に関する研究

氏 名 福永 克己

本研究の目的は、人間が面の傾きを知覚するときに視差情報や遠近法情報をどのようにして知覚し統合しているか探ることにある。

本論文では、まだ未解明の分野である垂直視差の性質を調べ、よく知られている水平視差情報との関係を脳活動磁気計測装置(MEG)によって精査している。また、視差情報と遠近法情報の統合処理過程の解明に有用な実験結果も得ており、定性的な結果しか得られない心理物理実験が主流であった本分野に、定量的な分析結果をもたらす新しい実験手法の可能性を見出し、提案手法の今後の問題点を考察している。本論文は以下の5章からなる。

第1章では、研究のモチベーションを記述し、将来の立体ディスプレイ開発に不可欠な人間の立体知覚研究の意義と必要性について記述している。第2章では、従来あまり研究されていなかった垂直視差による面傾きの知覚機構を解明するための心理物理実験を行うとともに、新しく導入したMEGによる定量的実験を実施し、水平視差情報の知覚部位と垂直視差情報の知覚部位はほぼ同一であるという新しい知見をもたらしている。また、垂直視差の知覚は水平視差の知覚に比べて若干の遅れ時間が生じるが、心理物理実験においてみられるほど大きくないことも判明し、今後の視差情報の知覚機構解明に新しい視点を見出している。第3章では、面傾き知覚における垂直視差情報と水平視差情報の統合機構に関する実験、ならびに視差情報と遠近法情報の統合機構に関する実験を行い、垂直視差と水平視差は線形結合、また、視差情報と遠近法情報は両者が大きく異なる場合には遠近法情報の重みが増大することを見出している。第4章では、これらの実験結果から構築した知覚統合モデルの検証と人間が保有する垂直視差情報の知覚機能の意味を分析整理している。第5章の結論では、本研究の成果を総括し、面傾き知覚における垂直視差情報の解析が脳機能解明の一助となることを示している。

氏名	福永 克己
----	-------

(論文審査結果の要旨)

本論文は、人間の脳機能解明を目的として、視差情報や遠近法情報が面傾き知覚に与える影響を解明しようという実験的分析研究であり、新たに開発された脳活動磁気計測装置を利用した定量的実験による研究環境の構築と解析法を提案した先端的論文である。従来、脳機能解明の主流であった心理物理実験は客観的な分析が困難であり、定量的分析には不向きであったが、本研究で導入した脳活動磁気計測装置を利用する実験手法は実験者の恣意を排除した定量的分析が可能となる試みであるといえる。

本論文は、垂直視差情報の意味を検証するさまざまな実験を行い、垂直視差と水平視差の知覚部位が解剖学的に診てもほぼ同一部位であり、知覚時刻が若干ずれていることを見出した。この遅延時間は従来の心理物理実験でも指摘されていたが、多様な情報を統合した後に反応する人間の応答ではなく、脳が生成する信号を直接観察する手法を導入した研究は世界的に貴重な報告である。本論文の成果は、以下の2点に要約される。

1. 垂直視差と水平視差の脳における知覚部位はほぼ同一であり、反応時間は垂直視差のほうが水平視差に比べて若干遅くなっていることを脳活動磁気信号を解析することにより検証した。
2. 垂直視差と水平視差の情報統合は線形であり、これらの視差情報と遠近法情報が大きく矛盾する場合には、遠近法情報が面傾き知覚機構を支配することを実証した。

以上述べたように、本論文は、単なる心理物理実験ではなく、定量的実験手法を挿入することにより脳の奥行き知覚機能を分析し、将来の脳機能解明につなげようという意欲的な実証的研究である。

これらの研究成果は、学会論文誌1件、国際会議論文2件、連名共同発表国際学会2件として公表されていることなどを鑑みると、奥行き知覚決定機構という新しい脳科学の研究分野の発展に学術面での貢献は大きいと認めることができる。また、21世紀の科学として社会的にも注目されているヒューマンブレインサイエンスに関する研究であり、政府の集中的研究費投入という社会的ニーズに応える真の科学研究としての貢献も大きいことを示している。

よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。