

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号
------	-------	---

氏 名 小 嶋 健 仁

論 文 題 目 3D 立体映像の視認性と生体影響に関する研究

### 論文審査担当者

主 査	名古屋大学教授	宮尾 克
	名古屋大学教授	石井 克哉
	名古屋大学教授	枝廣 正人

小嶋健仁君提出の論文「3D立体映像の視認性と生体影響に関する研究」は、3D立体映像とそれを観視するヒトの視機能及び観視にともない引き起こされる可能性のある生体影響について、人間工学的な被験者実験と文献的検討を行なった一連の研究をまとめたものであり、全体は6章より構成される。

第1章は『序論』であり、本研究の背景と目的が記されている。3D表示技術の幅広い応用分野について述べるとともに、情報技術の世界的な発展にともなう利便性の向上と、不利益、危険性の増加、生体影響発生の可能性に対し、適切な規制の必要性を述べている。また、先行研究において示された、若年層においては水晶体調節と輻輳が乖離していないことに対する疑義にどう答えるか、さらに3Dコンソーシアム安全ガイドライン規制値の妥当性を検証する必要性について述べている。

第2章『3D立体映像の歴史と現状分析』では、まず両眼立体視に関わる基本的な視機能と立体の手がかりについて述べている。視機能には生得的なものとして、水晶体の厚みを変える調節機能と、輻輳・開散の眼球運動、単眼運動視差、それに立体視に深く関わる両眼視差があり、さらに、経験的なものとして、肌理の勾配、物の大きさ・重なり・陰影、コントラスト、鮮明度、さらに線遠近法、空気遠近法といった経験的な奥行き感をつかむ要因があり、それぞれの特徴を述べている。次に3D立体映像の歴史、3D立体映像表示技術と応用分野について、最後に、現在のわが国の3D立体映像の現状と3Dテレビ市場の状況に安全ガイドラインがどのように関わっているかを述べている。

第3章『サインカーブ運動する実物視標の調節値計測と年齢別フィッティング』では、実物視標を用いた視標注視時の調節値を計測し、被験者を、老視が視力に及ぼす影響の大きさを4つのグループに分け、年齢別にフィッティングを行ない、加齢にともなう調節能力の変化の一般化について述べている。加齢にともない応答量は減少し、特に高年層では調節応答を補うための縮瞳反応が顕著に見られることや、動体視標による調節応答であっても、若年層の40%程度に減少することなどが示されている。

第4章『奥行き情報を持たない視標による3Dの飛び出し量認知』では、奥行き情報を持たない視標による3D立体映像を用いた飛び出し量認知の実験結果について述べている。ここでは、3Dテロップを視標に用いて飛び出し量の認知実験を行い、安全ガイドライン規制値の2倍の飛び出し量であっても90%近い被験者が努力することなく3D立体映像を認知可能であることを示した。同時に、3D映画の字幕など、コンテンツよりも前に飛び出さねばならないテロップの飛び出し量について考察している。

第5章『3D立体映像のガイドライン規制と生体影響リスク』では、3D立体映像の快適視差範囲の規制値が妥当であるかどうかを、規制値を超える視差量を持った視標を用いて飛び出し認知実験を行ない、融像限界を検証している。さらに、通常よりも画面輝度の低い映像を用いて調節・輻輳を同時計測し、被写界深度の影響を検証し、考察を行っている。実験の結果を第3,4章の結果と合わせて検証し、また、文献的検討も行い、3Dコンソーシアム安全ガイドラインの規制値が根拠としているデータの読み誤りがあること、実験結果と融像

限界の検証値から、規制値の改訂の必要性を示している。

第6章は、論文の『結語』であり、本研究を総括するとともに、今後の課題が述べられている。

以上のように、本論文は、3D立体映像の視認性と観視にともなう生体影響を、人間工学的アプローチにより評価、検証し、加齢にともなう調節応答変化のモデル化、3D立体映像認知と被写界深度の影響、安全ガイドラインの規制値の妥当性の検証について、それぞれ有益な知見を見出しており、学術上、情報科学上寄与するところが大きい。よって、本論文提出者 小嶋健仁君は博士（情報科学）の学位を受けるに十分な資格があるものと判定した。