

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	業務継続性を確保する視環境に関する研究 -ヘッドマウントディスプレイ型仮想現実を用いた評価-
Title(English)	Business continuity assessment for office visual environment:Increasing comfort and business continuity duration of office workers in emergency using head-mounted display virtual reality
著者(和文)	宮田智美
Author(English)	Tomomi Miyata
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11835号, 授与年月日:2022年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:中村 芳樹,鍵 直樹,淺輪 貴史,大風 翼,湯淺 和博
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11835号, Conferred date:2022/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	宮田 智美	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	中村芳樹	教授	湯浅 和博	准教授
	審査員	鍵 直樹	教授		
		浅輪 貴史	准教授		
大風 翼		准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「業務継続性を確保する視環境に関する研究- ヘッドマウントディスプレイ型仮想現実を用いた評価 -」と題し、5章で構成されている。

第1章「序論」では、まず、非常時の業務継続性を確保するためのオフィス視環境設計指針が存在しないことを指摘した上で、その指針は、焦点視を主に用いるフォーカル視環境と、環境視を主に用いるアンビエント視環境という、視機能上必要とされる条件が異なる領域毎に対応したものとする必要性を述べている。そこで本研究では、非常時における視環境性能と電力消費とのトレードオフ関係に注目し、体調管理の重要性にも着目した上で、非常時に発生する多様な条件を作り出すことを可能とするヘッドマウントディスプレイ型仮想現実を用いた実験を行うことで、最小限の人工照明を用いて一定期間、業務継続を確保できる視環境を明らかにすることを目的とすると述べている。

第2章「非常時を想定した視環境における業務継続性の評価方法の構築」では、非常時を想定した低照度視環境の全方位輝度・色度分布をほぼ再現可能なヘッドマウントディスプレイ型仮想現実を開発し、視環境における評価方法を構築している。これを用いて紙面確認作業とパソコン作業を想定した被験者実験を行い、業務継続性を確保するために必要とされる机上面照度が、30~150 lx程度と事務所衛生基準規則の下限値 300 lx の 1/10~1/2 であること、またその照度は、全般照明方式ではタスク照明方式の場合よりも低いこと、さらに想定する継続期間が長くなるほど必要とされる照度が上がることを明らかにしている。また必要とされる机上面照度は、パソコン作業ではパソコン画面輝度の影響を強く受け、机上面照度が高いことよりも、画面と机上面との間の明るさの差が小さいことが必要とされること、紙面確認、パソコン両作業とも、業務継続性の評価が、フォーカル視環境よりも広い領域、すなわちフォーカルとアンビエントの中間領域の明るさ分布に影響を受けることを明らかにしている。

第3章「作業対象領域周辺の明るさ分布およびセミ・フォーカル視環境による作業性の向上効果と業務継続性の関係」では、フォーカルとアンビエントの中間領域の視環境をセミ・フォーカル視環境と名づけ、業務継続性とその領域での明るさ分布の関係を、照明器具の配光の広さをパラメータとした被験者実験を用いて探っている。その結果、照射される範囲が広いほど作業性評価が高くなることを示し、新たに考案した立体角を考慮した明るさ画像を用いて分析し、紙面確認作業では、まっすぐ正面を向いた時に見える、視対象から仰角方向 40~50 度の付近が明るくならないと作業性が高くなること、パソコン作業ではディスプレイ周辺が明るくならないと作業性が高くなることを明らかにしている。またパネル設置などでセミ・フォーカル領域に明るい面を作ることにより、紙面確認作業で 93%程度、パソコン作業で 40~60 %程度、業務継続性を向上できることを明らかにしている。

第4章「体調変動による評価結果の変化を考慮した非常時のオフィス視環境と業務継続性の評価方法の検討」では、女性被験者自身が自分の月経周期に応じて評価実験ができるよう、ヘッドマウントディスプレイ型仮想現実をスタンドアロン型とする改良を加えている。これを用いて、視環境の評価、不快感月経周辺期症状の程度 (Menstruation Disorder Value, M 値)、主観的作業効率の程度という三者の関係、月経前、月経中、月経後の三度にわたる実験結果より検討することで、月経前、月経中は月経後よりも業務継続性が確保されやすいことを明らかにし、M 値から体調と主観的作業性を推定することで、体調を考慮した業務継続性を検討できることを明らかにしている。

第5章「結論」では、各章の成果を踏まえ、本論文の結論を述べるとともに、照度低減による省エネルギー化と継続期間の長期化を図る展望について言及している。

以上を要するに、本論文は、オフィス視環境において、非常時に必要とされる一定期間の業務継続性を、最小限の照度で確保するための方法を明らかにしており、工学上、建築設計上、貢献するところが大きい。よって、本論文は博士 (工学) の学位論文として価値があるものと認められる。