

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	測光色画像を用いた視認性推定法の構築とユニバーサルデザインへの展開
Title(English)	
著者(和文)	加藤洋子
Author(English)	Yoko Kato
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11200号, 授与年月日:2019年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:中村 芳樹,田村 哲郎,淺輪 貴史,大風 翼,村田 涼
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11200号, Conferred date:2019/3/26, 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	加藤 洋子	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	中村 芳樹	教授	村田 涼	准教授
	審査員	田村 哲郎	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、「測光色画像を用いた視認性推定法の構築とユニバーサルデザインへの展開」と題し、8章で構成されている。

第1章「序論」では、現状の視環境設計の基準や視認性に関する既往研究の問題点を挙げ、実空間の複雑な測光色分布に適用可能で、弱視者・色弱者を考慮した視覚的ユニバーサルデザインに展開できる視認性推定法が必要であることを述べ、本研究では、それらを可能とする視認性推定法を構築し、これに基づいた視覚的ユニバーサルデザインの可能性を示すと述べている。

第2章「晴眼者を対象とした輝度画像を用いた視認性推定法の構築」では、輝度分布、すなわち色味情報を持たない測光色分布が、晴眼者の視認性に及ぼす影響を明らかにしている。まず、均一背景と円形視標を用いた視認評価実験を行い、視対象サイズ、視対象と背景の対比、順応輝度、すなわち明視三要素が、それぞれ大きくなるほど視認性が向上することを確認した上で、視認閾値輝度コントラストの推定法を導き、つづいて、見やすさの程度を評価する見やすさ評価実験より、視認閾値の閾値比によって見やすさの程度を推定可能であることを確認した上で、見やすさ評価の推定法を導き、最後に、視野内に高輝度なグレア光源が存在することによって生じる視認性低下、すなわち減能グレアについて検討し、減能グレアの影響を考慮した視認閾値推定法を導いている。以上より、晴眼者を対象とした、実空間の輝度分布に適用可能な視認性推定法を新たに構築している。

第3章「輝度画像を用いた視認性推定法の弱視者への適用法の検討」では、低視力晴眼者と弱視者を対象に、前章で構築した視認性推定法が適用可能であることを検証している。視野欠損などの視野障害では、視対象サイズが大きい場合、構築した視認性推定法で推定された視認閾値では視認できない可能性があることを明らかにした上で、その他の弱視者および低視力の晴眼者については、構築した視認性評価法が適用可能であることを明らかにしている。さらに、より現実環境に近い不均一背景の場合について、市松模様を用いて検討し、背景の市松模様の格子の輝度コントラストや格子サイズが大きいほど、視対象の形状を正しく認識できないことを明らかにしている。

第4章「一般色覚者を対象とした色の影響を考慮した見やすさ評価に関する検討」では、輝度コントラストから $L^*a^*b^*$ 表色系を参考とした測光色コントラストへと展開し、一般色覚者を対象に色の影響を考慮した見やすさ評価実験を行い、一般色覚者でも、中心視野のS錐体の分布密度が低いために生じる「小視野トリタノピア」の影響が見られ、背景色度が標準光源 D65 に相当する場合、緑みの黄からスミレ色の円形視標で視認性が低下すること明らかにし、さらに、輝度コントラストが加わることで視認性が向上することを明らかにしている。

第5章「色弱者を対象とした色の影響を考慮した見やすさ評価に関する検討」では、1型、2型の色弱者を対象とし、まずヒアリング調査によって色弱者の色の見え方の特徴を調査した上で、前章で行った見やすさ評価実験を行い、輝度コントラストがない場合には一般色覚者と同様に「小視野トリタノピア」の影響が見られる一方、輝度コントラストがある場合にはその効果が色覚型によって大きく異なり、輝度コントラストが正のとき、「S錐体が機能していない場合の混同色線」に対し、1型は赤側、2型は緑側の測光色コントラストの条件で視認性が低下することを明らかにしている。

第6章「一般色覚者・色弱者を対象とした測光色画像を用いた視認性推定法の構築」では、第4、5章の実験結果をLMS刺激値のコントラストを用いて再分析し、横軸L刺激値コントラスト、縦軸M刺激値コントラストとする平面に分析結果を示し、色覚型ごとに視認できない範囲が異なることを明らかにしている。これを踏まえ、色覚型ごとに視認域を得て、色覚型の影響を考慮した測光色画像を用いた視認性推定法を構築している。

第7章「実空間の測光色画像を用いた視認性推定の例」では、実空間で測定された測光色画像を用いて、第2、3章で得られた成果を基に、輝度画像としてとらえた場合の視認性推定結果を示し、さらに第6章までに得られた成果を基に、色の影響を考慮した視認性推定結果を示し、本研究の成果を用いれば、視覚的ユニバーサルデザインに不可欠となる弱視者や色弱者の視認性が推定可能であることを示し、あるべき視環境設計の在り方を明らかにしている。

第8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、本論文において構築された視認性推定法の適用範囲を拡張するための展望について言及している。

以上を要するに、本論文は、実環境への適用性を有する視認性の推定法を構築し、これを用いることで弱視者や色弱者を考慮した視覚的ユニバーサルデザインが可能となることを明らかにしており、工学上、建築の設計実務に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。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。