

論文審査の要旨および担当者

報告番号	甲 第 号	氏 名	伊藤 研一郎
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学大学院 SDM 研究科	教授 博士（工学） 小木哲朗
	副査	慶應義塾大学大学院 SDM 研究科	教授 工学博士 西村秀和
	副査	慶應義塾大学大学院 SDM 研究科	教授 Ph.D 春山真一郎
	副査	電気通信大学大学院 情報システム学研究科	教授 博士（工学） 広田光一
	副査	東芝 研究開発センター	参事 工学博士 奥村治彦
(論文審査の要旨) 本論文は「Design in Immersive Virtual Reality Environment for Information Presentation of Motorcycle Head-Up Display」と題し、英語で記述され全体で7章から構成されている。 近年、四輪自動車用のカーナビゲーションシステムは広く普及し利用されるようになってきたが、自動二輪車向けのカーナビゲーションシステムはほとんど普及していない。スマートフォンなどの小型ディスプレイをハンドルなどへ取り付ける例は見られるが、運転中に視認することが難しいという問題がある。この原因として、運転中のライダーは探索的に視線を移動しながら路面を注視するという特徴が指摘されており、この視線移動の特徴を考慮した情報提示システムの設計が求められている。 運転中のライダーが行う視線移動の特徴を捉えた実車走行実験を公道で行うことは、安全性の面から望ましくないので、シミュレータを使った実験に基づく設計が考えられる。この際、情報提示システムの設計では、運転中のライダーが行う視線移動が再現されることが重要であるため、高い視覚的臨場感を有するヒューマン・イン・ザ・ループ・シミュレーションに基づく設計が有効と考えられる。 このような背景の下、本論文では、情報提示システムとして、ヘッドアップディスプレイ（HUD）の提案を行うとともに、情報提示システムの設計方法として、没入型バーチャルリアリティ環境を用いた自動二輪シミュレータによる実験に基づく設計方法の有効性を示した。論文の主な内容は以下の通りである。 第1章では、研究の背景と目的について述べ、情報提示システムの提案と論文の構成を示した。続く第2章では、情報提示システムの設計について本論文で取り扱う対象を明確化し、ナビゲーション情報の提示に必要な、3つの設計パラメータとして「情報提示位置」「情報提示量」「情報提示タイミング」を示した。 第3章では、3つの設計パラメータを明らかにする実験環境として、没入型バーチャルリアリティ環境を用いた自動二輪シミュレータと、ヘッドアップディスプレイのプロトタイプについて説明した。まず、没入型バーチャルリアリティ環境を用いたスクータ型自動二輪シミュレータを構築し、構築したシミュレータにおける運転中のライダーの視線移動の特徴を示した。次に3つの設計パラメータを明らかにするための情報提示実験に用いるヘッドアップディスプレイのプロトタイプについてハードウェアとソフトウェアの面から説明を行った。 第4章では、「情報提示位置」について取り上げ、自動二輪車用ヘッドアップディスプレイに対する情報提示位置を明らかにする実験を行った。視線計測装置を用いて、情報提示に対するライダーの視線の移動時間を評価軸としたデータ分析を行い、右下・左下への提示が効果的であるとの「情報提示位置」に関する有効な設計パラメータを明らかにした。 第5章では、「情報提示量」について取り上げ、まず、情報提示に適した情報の種類に関する提示実験を行った。自動二輪車用ヘッドアップディスプレイに対する視線計測実験の結果から、記号またはひらがなによる情報提示の有効性が示された。次に、ひらがなを用いて情報の提示量を明らかにする実験を行い、ひらがなの場合では5文字程度が有効であるとの「情報提示量」に対する有効な設計パラメータを明らかにした。 第6章では、「情報提示タイミング」について取り上げ、視線の計測とライダーの主観的評価を軸にした自動二輪車用ヘッドアップディスプレイを用いた情報提示実験を行った。実験結果から、走行速度に対する適した情報提示位置の存在が示され、「情報提示タイミング」の効果的な設計パラメータを明らかにした。 第7章では、本研究の考察と今後の展望、本論文の結論を示した。 以上、本研究は、自動二輪車向けの情報提示装置としてライダーの視線の動きを考慮することで、ヘッドアップディスプレイの情報提示に関する設計パラメータの導出を行うと同時に、没入型バーチャルリアリティ環境を用いたヒューマン・イン・ザ・ループ・シミュレーションの有効性を示した研究であり、システムデザイン・マネジメント研究科における博士学位論文として、博士（システムエンジニアリング学）の学位を受ける資格が十分にあるものと判断し、「合格」と判定する。			