

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Exploring Future Public Space Forms for Pedestrians: Development and Utilizations of Envelope Theorem
著者(和文)	ZOULubing
Author(English)	Lubing Zou
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12469号, 授与年月日:2023年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:屋井 鉄雄,花岡 伸也,室町 泰徳,那須 聖,瀬尾 亨
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12469号, Conferred date:2023/3/26, 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		Zou Lubing	
		氏名	職名		氏名	職名
論文審査 審査員	主査	屋井 鉄雄	教授	審査員	瀬尾 亨	准教授
	審査員	花岡 伸也	教授			
		室町 泰徳	准教授			
		那須 聖	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Exploring Future Public Space Forms for Pedestrians: Development and Utilizations of Envelope Theorem」と題して6章で構成されている。

第1章「Introduction」では、機械と人間が共存する公共空間のありかたに関わる現代の課題を述べ、特にパーソナルビークルに関する各国の制度や、日本の自転車に対する法規制の歴史的経緯などに触れながら、今後の道路空間において歩行者が安全で安心して移動できる空間のあり方、様々な移動体が混在する環境で成立させるべき交通規範のありかたなどを理論的に提案し考察する本研究の目的を述べ、そのため Floridi の提唱したエンベロープ理論を公共空間に発展させることで取り組む本研究の立場を明らかにしている。

第2章「Literature reviews」では、情報空間において人間がシステムに一層適合する傾向や交通空間での対人距離等の考え方などを起点に、人間と機械のインターフェース、集団内の歩行者挙動の研究など、本研究に関わる研究課題を整理した上で、従来の研究にはない新たな理論構築によって公共空間の移動規範の提案を試みようとする本研究の位置づけを明らかにしている。

第3章「The envelope theorem」では、公共空間で人や物を分離するエンベロープを、物理的な境界(柵等)であるフィジカルエンベロープ(Physical Envelope)と意識的な境界であるメンタルエンベロープ(Mental Envelope)の2つに区分し、さらにMEを自身の近傍に境界を意識するSME(Subject ME)と、近づいてくる相手を自分と離れた境界に留まらせたいと意識するOME(Object ME)との2つに区分して提案した上で、ジオフェンス技術の発展等によりOMEを物理的に実現可能な将来の移動環境で、複数主体の移動が継続可能となる条件を新たな定理として提案している。

第4章「The empirical evidence for the existence of mental envelope」では、3章で提案したOMEの概念を中心に、そのような意識を歩行者が実際に有するかを考察するため、アンケート調査を実施して、自動車、自転車、配送ロボット等様々な移動体を対象にSMEやOMEに関わる幾つかの回答を得て分析した結果、SMEとOMEに対する意識の強弱から被験者を5つのグループに分類することができ、SMEとOMEを強く支持する割合がそれぞれ1/4程度であることを明らかにした。その上で、SMEとOMEに影響を及ぼす要因を構造方程式モデルで分析し、OMEに対して不快感や親近性という潜在要因が大きく影響することや相手との優先意識が直接影響すること等を明らかにしている。

第5章「The utilization of envelope theorem for future public spaces」では、歩行者が混在する公共空間の移動規範を考察するために、OMEを他者に対して発動できる環境を想定し、移動体すべてがOMEの対象になるFES(Full Envelope Space)と一部が対象にならないPES(Partial Envelope Space)の2つの移動環境を設定し、Anylogicを用いた移動体シミュレーションのプログラム開発によって、OMEを発動する際のルール化に応じた交通全体の容量、歩行者の抱く不快感、発生するMEの強さなどから空間評価を行うシステムを構築した。同システムを用いることで、OMEによって優先関係の低い移動体が止められたり、速度を落としたりすることで成り立つ交通状態の比較評価を行い、人間と機械の優先関係次第で交通容量や歩行者の不快感等が大きく異なることを明らかにしている。

第6章「Conclusion and recommendation」では、本論文の結論と今後の課題について述べている。以上を要するに本論文は、歩行者に加え様々な移動主体が混在する未来の公共空間を想定して、安心して移動したいと思う歩行者の意識を表現するメンタルエンベロープという新たな概念を提案し、そのような意識を有する歩行者の存在を確認した上で、今後の技術開発によって他者を個別にまた物理的にエンベロープ可能になる未来社会において、あるべき新たな移動規範についてシミュレーション分析を通じて分析し考察したものであり、今後の都市交通計画や土木計画において極めて有意義な成果を挙げており、学術上貢献するところが大きい。よって、本論文は博士(工学)論文として十分な価値を有するものと認められる。