

電動車いす接近時の歩行者の危険回避行動に関する基礎的研究*

A Fundamental Study on Pedestrian's Accident Avoidance Behavior with An Electric Cart*

青野貞康¹・松本修一²・福田亮子³・飯塚重善⁴・児玉哲彦⁵・古谷知之⁶・小川克彦⁷・大前学⁸・小木津武樹⁹
By Sadayasu AONO¹・Syuichi MATSUMOTO²・Ryoko FUKUDA³・Shigeyoshi IIZUKA⁴・
Akihiko KODAMA⁵・Tomoyuki FURUTANI⁶・Katsuhiko OGAWA⁷・Manabu OMAE⁸・Takeki OGITSU⁹

1. はじめに

高齢化・長寿化の進行により、高齢者のモビリティの確保が重要な課題となっている。高齢者が簡便な操作で運転できるパーソナルモビリティとして、ハンドルタイプの電動車いす（電動カート、シニアカー）が存在する。

電動車いすは、道路交通法上は「歩行者」として扱われ、（狭義の）歩行者と錯綜しながら通行することになる。歩行者と車両が錯綜する状況としては、現在、自転車の問題が注目され、対歩行者を含めた交通事故・ヒヤリハットの増加から、規制強化や走行空間の見直しなどの議論がなされている。また、足立ら（2006）¹⁾や内海ら（2009）²⁾など、歩行者と自転車の共存時の安全性評価のために、実験により危険回避行動を観測し、定量化した研究が行われている。

一方、電動車いすは、法規上は「歩行者」扱いのため、対歩行者の交通事故については統計が無いという現状であり、歩行者と錯綜時の互いの危険回避行動を定量化した研究も存在しない。（非電動の車いすと歩行者、自転車の錯綜時の危険感知行動については肌野ら（2002）³⁾が定量化を行っている）

*キーワード：歩行者・自転車交通計画、交通安全、交通弱者対策

1. 正員、博(工)、慶應義塾大学先導研究センター
(神奈川県藤沢市遠藤5322、TEL:0466-49-3623、
E-mail: sada@ut.t.u-tokyo.ac.jp)
2. 正員、博(工)、慶應義塾大学先導研究センター
3. 非員、博(学)・理博、慶應義塾大学環境情報学部
4. 非員、博(情報)、神奈川大学経営学部
5. 非員、慶應義塾大学先導研究センター
6. 正員、博(工)、慶應義塾大学総合政策学部
7. 非員、工博、慶應義塾大学環境情報学部
8. 非員、博(工)、慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
9. 非員、慶應義塾大学大学院

そこで本研究では、歩行者と電動車いすの共存時の安心・安全性評価のための基礎的研究として、まずは歩行者側の視点に注目し、電動車いすが接近した際に、（１）歩行者がどの時点で危険を認知して緊張を感じ、その後どの時点で危険回避行動を行うのかと、（２）その際の視線挙動を観測する実験を実施し、解析・定量化を行う。

2. 実験の概要

本研究での実験では、静止する被験者（歩行者）に対し、前方から電動車いすに見立てた小型電気自動車が直線上を接近する状況を設定した。使用した車両は、トヨタの「コムス」（諸元は表-1を参照）である。

表-1 使用車両諸元

トヨタ「コムス」		
種別	第一種原動機付自転車（4輪）	
車両総重量（kg）	345	
主要寸法(LxWxH, mm)	1,935x995x1,600	
燃料の種類	電気	
最高速度	前進（km/h）	50
	後進（km/h）	15
1 充電走行距離	市街地走行 35km 程度	
標準充電時間	8h 程度	

（１）緊張・危険回避行動実験

本実験では、被験者に、接近する車両に対して危険を認知して緊張を感じた時点で拳手を、衝突の危険を感じた際に回避行動をとるように教示を行う。なお、車両は回避行動を取らないものとする。

実験の要因は、車両の速度（V）と被験者の立ち位置（Y）である。速度は電動車いすの法定速度6km/hと、電動車いす、電動カート等の将来的な法的位置づけの変更の可能性も考慮して10km/hに設定した。被験者の立ち位置は、図1のように、常に0mの直線上を接近してくる車両に対し、50cm間隔で、1.5mまで変化させる。

2要因で2水準×4水準の8通りの実験をランダムに配置したものを1セットとし、これを被験者1名に対し、4回実施する。

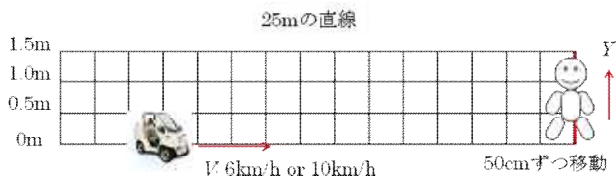


図 - 1 緊張・危険回避行動実験イメージ図

表 - 2 緊張・危険回避行動実験要因水準設定

要因	水準			
	6km/h	10km/h	1.0m	1.5m
車両速度 (V)	6km/h	10km/h		
立ち位置 (Y)	0m	0.5m	1.0m	1.5m

実験の観測は、車両進行方向 (X) と被験者の立ち位置方向 (Y) に合わせて1マス50cm四方のグリッドを引き、ビデオカメラ (被験者斜め後方、斜め前方、横上方に配置) で撮影することで行う。



図 - 2 緊張・危険回避行動実験状況 (予備実験時)

(2) 視線挙動実験

本実験では、1節で説明した条件と同じく、前方から電動車両が接近する条件下で、被験者の視線挙動を計測する。また、危険認知 (緊張) 時の挙手と、危険回避行動も同様に実行するように教示する。

視線計測には、ナックイメージテクノロジー社のアイマーカーコーダーEMR-9を使用し、位置と姿勢情報の計測のため、頭部にGoogle社のAndroid端末をカスタマイズしたものを装着する。

実験要因として、車両速度 (V) は6km/hと10km/hの2水準とするが、被験者の立ち位置 (Y) は0mに固定し、正面から接近する際の視線挙動を対象とする。よって、1被験者に対し1要因2水準の実験を4回実施する。

表 - 3 視線挙動実験での計測データ

計測端末	計測データ
EMR-9	視線情報
	音声情報
Android 端末	位置情報
	姿勢情報



図 - 3 視線挙動実験での端末装着状態 (予備実験時)

3. 期待される成果

本稿執筆時点では、平成21年7月中旬に実施した予備実験をもとに、8月実施予定の本格実験に向けた準備段階にある。本格実験で期待される成果は、電動車いすと歩行者の接近時における、(1) 歩行者の危険認知確率空間、危険回避行動確率空間の定量化、(2) 危険回避時の行動範囲の定量化、(3) 危険認知、回避行動時の注視点の特定である。また、被験者へのアンケートにより(4) 歩行者の不安感や危険認知に影響する要因の定性的な把握も行う。研究発表会では、本格実験の結果を踏まえて、上記の分析結果を報告する予定である。

これら本研究で得られる知見は、電動車いす普及に向けた安心・安全性評価、車両の注意喚起デザイン、運転者への安全教育、電動車いす等パーソナルモビリティの走行空間を考慮した道路空間再配分の検討等のための基礎的情報として、有効に活用可能であると考えられる。

謝辞

本研究は、文部科学省科学技術振興調整費による委託業務「先端融合領域イノベーション創出拠点の形成コ・モビリティ社会の創成」により実施された。

参考文献

- 1) 足立健夫他：「歩行者・自転車双方の立場から見た歩道空間における危険感知領域に関する基礎的研究」, 土木計画学研究・論文集 Vol.23, pp.567-573, 2006.
- 2) 内海辰也他：「自転車と歩行者の事故低減にむけた回避行動に関する基礎的研究」, 土木計画学研究・講演集 Vol.39, CD-ROM, 2009.
- 3) 肌野一則他：「自転車・歩行者・車いすの交錯時における危険感知モデル」, 土木学会年次学術講演会講演概要集IV Vol.57, pp.25-26, 2002.