

走行実験による電動キックボード・自動車並走時の走行評価

日本大学 学生会員 ○吉川 純平
日本大学 正会員 吉岡 慶祐

日本大学 正会員 下川 澄雄

1. はじめに

電動キックボードは「ラストワンマイル」を担う手軽な交通手段の一つとして注目されている。令和4年の改正道路交通法では「特定小型原動機付き自転車」の新たな車両区分が定義され、今後既存の車道上で電動キックボードが混在する状況が増加することが想定される。一方で、自動車・電動キックボード双方の立場から、混在状況下における適切な道路空間に関する研究は一部ある¹⁾ものの十分とは言い難い。

そこで本研究では、車道上での混在状況を想定した走行実験を行い、電動キックボードと自動車双方の立場から、並走時の安全性・快適性に与える影響を明らかにすることを目的とする。

2. 走行実験の概要

2.1 実験フィールドと実験方法

本研究では、日本大学理工学部船橋キャンパス内の交通総合試験路に、表-1に示す一般的な2車線道路を想定した3通りの横断面構成を有する仮想の走行空間を

表-1 実験において想定した横断面構成

ケースNo.	横断面模式図	走行位置の離隔距離 (m)	本実験における離隔距離 (m)
ケース1 (4車2線相当)		1.75	0.87
ケース2 (4車2線1.0mの自転車通行帯設置時想定)		2.00	1.12
ケース3 (4車2線1.5mの自転車通行帯設置時想定)		2.25	1.37

図-1のようにラインテープで構築し、電動キックボード・自転車（以降総称して「二輪車」とする）と自動車とが並走、追い越しをする走行実験を実施した。被験者は男子大学生（21歳～24歳）の13名である。実験では、設定フィールド内で並走、追い越しを生じさせるために、あらかじめ、目安となる走行速度やスタート位置を設定し、被験者は指示者の合図で同時に走行を開始し、二輪車は表-1の路肩部を、自動車は車道部をはみ出さないよう走行するように指示した。

これを複数の被験者の組み合わせ、横断面構成、速度で繰り返し実施した。なお、走行実験を開始する前には、被験者には複数回の走行練習をしてもらい、十分に運転操作に慣れた状態で計測を開始した。

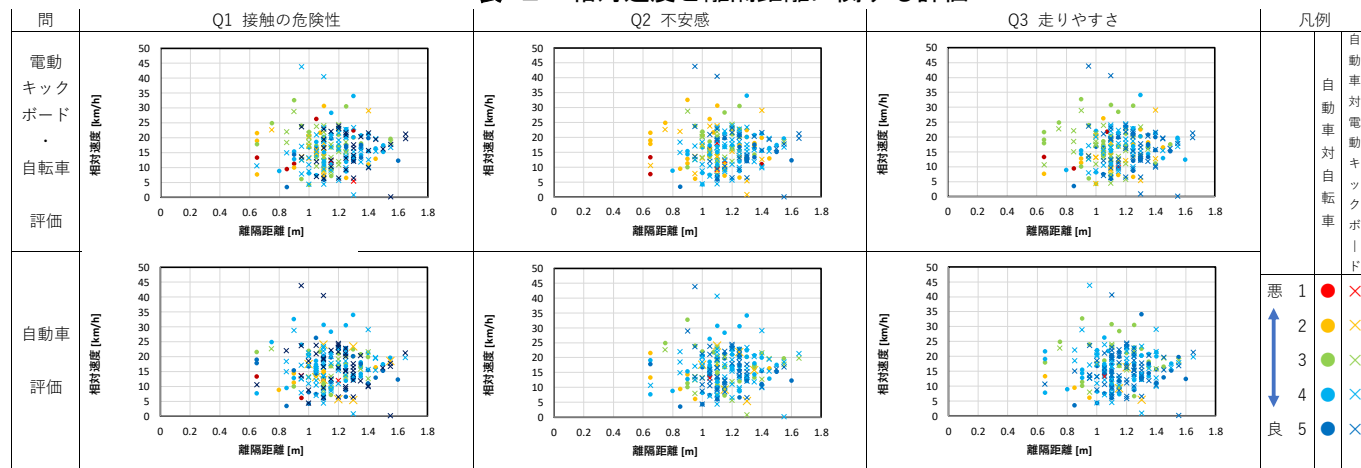
2.2 取得データ

実験フィールド横の建物屋上に設置した複数台のビデオカメラから実験の状況を撮影し、得られた映像より、並走時の速度と離隔距離を計測した。また、被験者に対



図-1 走行実験の状況

表-2 相対速度と離隔距離に関する評価



キーワード 電動キックボード, 横断面構成, 離隔距離, 走行実験

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部 TEL:047-469-5330

表-3 パラメータ推定結果 (二輪者側の評価)

	Q1:並走時の 接触の危険性		Q2:並走時の 不安感		Q3:並走時の 走りやすさ	
	偏回帰係数	P 値	偏回帰係数	P 値	偏回帰係数	P 値
自動車速度(km/h)	-0.0299	0.5294	-0.0112	0.8162	-0.0422	0.4044
離隔距離 (m)	4.9004	P<0.001***	4.3150	P<0.001***	4.6204	P<0.001***
相対速度(km/h)	-0.0044	0.9192	-0.0240	0.6147	0.0247	0.5959
KBダミー	0.3602	0.2738	0.5258	0.1120	0.6694	0.0471**
心配性ダミー	0.4933	0.1896	0.0931	0.8045	0.5439	0.1511
負担感ダミー	-0.2692	0.4832	-0.1962	0.6056	0.2186	0.5674
二輪初回走行ダミー	1.0376	0.1210	0.0221	0.9732	-0.6868	0.3337
KB乗車経験ダミー	-0.1366	0.8059	0.2792	0.6115	0.2775	0.6330
閾値=1	-4.1343	0.0125**	-3.9908	0.0157**	-4.5357	0.0096***
閾値=2	-5.9772	P<0.001***	-6.0076	P<0.001***	-6.0420	P<0.001***
McFadden R2	0.1161		0.0950		0.1359	
的中率	52.11%		48.59%		55.63%	
サンプル数	142		142		142	

*: P<0.10 **: P<0.05 ***: P<0.01

して1回の走行ごとに二輪車、自動車の双方に追い越し時の接触の危険性(Q1), 不安感(Q2), 走りやすさ(Q3)について5段階評価(評価が低い=1)でアンケートを実施した。さらに, 実験前には被験者の運転特性を把握するために, 人間生活工学センターの運転スタイルチェックシート(DSQ)と運転負担感受性チェックシート(WSQ)²⁾に回答をしてもらっている。

3. 実験結果

3.1 離隔距離・相対速度別の主観評価結果

アンケート調査で得られた各設問について, 並走時の離隔距離, 相対速度(自動車側速度-二輪車側速度)に応じて二輪車側の評価, 自動車側の評価別にプロットしたものを表-2に示す。二輪車の評価について見ると, 離隔距離が概ね1mを境に変化しており, それより小さい際に評価が低いケースがある。自動車については, 概ね離隔距離での影響は見受けられないが, 接触の危険性については, 離隔距離が1.2mを下回った付近から低い評価が増加する傾向がみられた。しかし, 離隔距離が大きいケースにおいても一部で低い評価がみられており, これらについては異なる理由があると考えられる。

4. 順序ロジットモデルを用いた関係分析

並走時の二輪車・自動車双方の評価に与える影響要因を把握するため, 表-3, 表-4で示すように, それぞれ二輪車・自動車の評点を目的変数とした順序ロジットモデルのパラメータを推定した。なお, 評点3以下が選択されることは少なかったことから, ここでは評点5を3に, 評点4を2に, 評点3以下を1に変換し, 3段階の評点としている。また, DSQとWSQの回答結果から, 被験者の運転特性として, 運転に対して心配しやすい被験者(心配性ダミー:1)と, 負担を

表-4 パラメータ推定結果 (自動車側の評価)

	Q1:並走時の 接触の危険性		Q2:並走時の 不安感		Q3:並走時の 走りやすさ	
	偏回帰係数	P 値	偏回帰係数	P 値	偏回帰係数	P 値
自動車速度(km/h)	-0.0195	0.6199	-0.0679	0.0756*	-0.0528	0.1830
離隔距離 (m)	2.2574	0.0064***	1.0730	0.1677	2.1298	0.0079***
相対速度(km/h)	0.0168	0.6684	0.0607	0.1083	-0.0102	0.7884
KBダミー	1.1021	P<0.001***	1.0613	P<0.001***	0.9432	0.0017**
心配性ダミー	-3.0443	P<0.001***	-2.0895	P<0.001***	-0.2635	0.6118
負担感ダミー	2.3399	P<0.001***	0.9870	0.1074	-0.3147	0.5928
車初回走行ダミー	-1.5063	0.0805*	-1.5526	0.1098	-1.1824	0.1900
自動車高頻度ダミー	-0.4596	0.3102	-0.8010	0.0782*	-1.7047	P<0.001***
閾値=1	-1.0466	0.4746	1.5226	0.2879	1.8643	0.2023
閾値=2	-3.3891	0.0224**	-0.5756	0.6874	-0.4149	0.7758
McFadden R2	0.0519		0.0881		0.1253	
的中率	51.65%		48.35%		55.49%	
サンプル数	182		182		182	

*: P<0.10 **: P<0.05 ***: P<0.01

感じやすい被験者(負担感ダミー:1)を抽出し, それぞれダミー変数として扱っている。

表-3の二輪車側の評価モデルでは, 離隔距離がいずれの設問においても最も影響力の大きい変数であり, 偏回帰係数が正の値であることから, 離隔距離が大きいほど評価が良いことを示している。一方, 表-4の自動車側の評価モデルでは, 二輪車の結果とは異なり, Q1とQ2において, 離隔距離以外にKBダミー(キックボードとの並走時:1)が有意な変数となっており, 偏回帰係数が正のため, キックボードとの並走の方が高い評点を選択しやすいことを示している。また, 心配性ダミーもQ1とQ2に対して有意な変数であり, 心配しやすい被験者の方が低い評点を選択しやすいことも明らかとなった。

5. まとめ

本実験の結果, 並走時の二輪車, 自動車双方の走行の主観評価に対して, 離隔距離が最も影響していること, また自動車は離隔距離のほかにも, 被験者の個人特性も影響していることが明らかとなった。

ただし, これらの結果は限られた被験者・横断面構成での走行実験に基づくものであり, 今後は, 被験者数を増やし, 様々な道路条件での検証をしていくことが必要である。

参考文献

- 1) 伊藤隆也, 川合琉介, 鈴木弘司, 吉岡慶祐: 電動キックボード利用者の道路交通環境に対する評価要因分析, 第63回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, 2018.
- 2) 石橋基範, 大桑政幸, 赤松幹之: 運転者特性把握のための運転スタイル・運転負担感受性チェックシートの開発, 自動車技術会, 春季大会学術講演会前刷集, No.55-02, pp.9-12, 2002.