

⑬. 一般ドライバの注意深い運転行動に関する調査

自動車安全研究部

※真鍋 裕輝

児島 亨

北田 幸一

森崎 憲治

1. はじめに

自動運転に関する国際規則を策定する会議では、自動運転車が有すべき危険回避能力として少なくとも **Competent and Careful human driver**（有能で注意深いドライバ）と同等程度の能力が一つの目安とされている¹⁾。しかし、現在の議論においては危険事象が発生してから自動運転車が危険回避行動を取るまでの時間や減速度等の能力、すなわち「**Competent**」に該当する基準は定量的な議論がされているものの、「**Careful**」に該当する基準は定量的な議論がほとんどされていない。本研究では、ドライビングシミュレータ（以下、DS）を活用し、一般ドライバが運転する車両が市街地を走行中に、危険事象が発生する可能性がある場面に遭遇した場合のリスクを低減するための注意深い運転行動の特徴を調査し、「**Careful**」な運転に関する議論の足掛かりとすることを目的とする。

2. 実験装置と実験参加者

一般ドライバの注意深い運転行動の調査に用いたDSの仕様を表1に示す。実験参加者は日常的に運転する運転歴5年以上の一般ドライバ12名とした。また、本実験は当研究所の「人間を対象とする実験に関する倫理規定」に基づき倫理審査委員会の承認を得た上で実施した。

3. 実験場面

リスクを低減するための注意深い運転行動がみられる可能性のある場面として、自転車を追いつ越す場面と駐車車両を追いつ越す場面を選定した。実験場面の概要を図1、2に、実験条件を表2、3、4に示す。対向車がいる実験場面においては、対向車と自車と自転車（もしくは駐車車両）の位置関係がある程度一定になるよう制御するため、対向車および自転車の速度調整をおこなった。ただし、自車が対向車の通過を待機するために減速することを想定し、対向車の速度には下限速度を設定した。なお、すべての実験条件において、自車が自転車や駐車車両を追いつ越した場合でも自車と対向車は衝突するほどは接近しない。

表1 DSの仕様

画面	サイズ	55 in
	解像度	1920 x 1080 ppi
	フレームレート	60 fps
	画面数	17
	水平視野	360 °
並進装置	可動範囲	8 m
	最大加速度	±4 m/s ²
6軸ユニット	可動範囲	±0.3 m
	最大加速度	±0.5 m/s ²

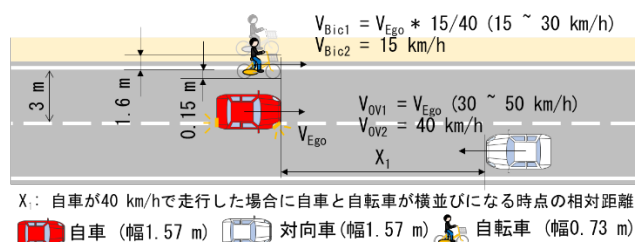


図1 実験場面（自転車）概略図

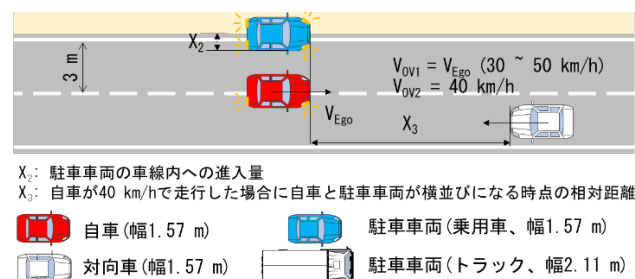


図2 実験場面（駐車車両）概略図

表2 実験場面（自転車）実験条件詳細

		実験番号					
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6
実験条件	対向車	なし	あり	あり	なし	あり	あり
	X ₁	-	60 m	80 m	-	60 m	80 m
	自転車走行場所	車道	車道	車道	歩道	歩道	歩道

表3 実験場面（駐車車両）実験条件詳細（1）

		実験番号					
		P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
実験条件	対向車	なし	なし	なし	なし	あり	あり
	X ₂	0.5 m	1.5 m	0.5 m	1.5 m	0.5 m	1.5 m
	X ₃	-	-	-	-	60 m	60 m
	駐車車両	乗用車	乗用車	トラック	トラック	乗用車	乗用車

表4 実験場面（駐車車両）実験条件詳細（2）

		実験番号					
		P_7	P_8	P_9	P_10	P_11	P_12
実験条件	対向車	あり	あり	あり	あり	あり	あり
	X ₂	0.5 m	1.5 m	0.5 m	1.5 m	0.5 m	1.5 m
	X ₃	60 m	60 m	80 m	80 m	80 m	80 m
	駐車車両	トラック	トラック	乗用車	乗用車	トラック	トラック

4. 実験結果

4. 1. 自転車追い越し

自車が自転車を追い越す場面における自車の運転行動に関して、自転車が歩道を走行していた場合にはすべての参加者が対向車とすれ違う前に自転車を追い越したものの、自転車が車道を走行している場合には対向車とすれ違うまで自転車の後方を追従する参加者がいた。このように、自転車を追い越す場面においては周辺の交通環境から自転車を追い越さずに追従するドライバもいることがわかった。

次に、自転車を追い越したドライバにおいて、自転車と横並びになった時点の自車と自転車の横方向の空間（以下、横距離）を調べた結果を図3に示す。歩道を走行している自転車を警戒して運転行動を変化させたドライバが多くなかったことから、自転車が車道を走行している条件のみを示している。図には、車線境界線（中央線）の位置を破線で記しており、この線よりも大きく横距離を取った場合には、対向車線に進入していることとなる。図より、対向車がない条件である B_1 においては 2 m 以上の横距離を確保する参加者が多かったが、対向車が走行している場合には車線境界線付近までの横移動となっていることから、自転車との距離を確保するだけでなく、対向車との衝突のリスクも考慮して 2 つのリスク対象に対するバランスを取った対応をしていたことがわかった。

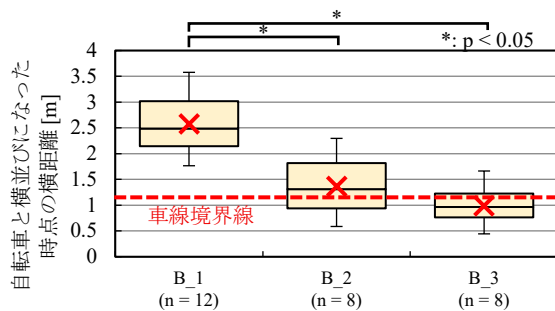


図3 自車と自転車が横並びになった時点の横距離

4. 2. 駐車車両追い越し

自車が駐車車両を追い越す場面において、自車が対向車の通過まで駐車車両の後方で待機したか否かを調べた結果を図4に示す。図より、対向車が通過する前に駐車車両を追い越すか否かは実験条件によって大きく変動することがわかった。特に追い越さずに待機する割合が多かった条件は P_6 と P_8 の条件であるが、この条件は駐車車両の車線内への進入量が大き

く対向車が近い条件（駐車車両は乗用車とトラック）である。また、追い越した割合が多かった P_7 と P_11 は、車線内への進入量が小さいトラックの条件であった。このように、特定の組み合わせにおいては駐車車両を追い越すか否かの判断が分かれやすかったものの、その他の顕著な特徴は見られなかった。

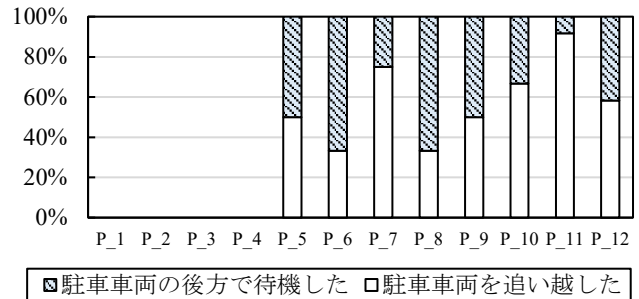


図4 駐車車両シナリオにおける運転行動

また、駐車車両を追い越した場合の駐車車両との横距離には条件ごとの顕著な差はみられず、平均値は多くの場合で 2 m 弱であった（箱ひげ図省略）。自転車を追い越す場合には、自転車との横距離を小さくすることで対向車への影響を小さくすることができていたが、駐車車両を追い越す場合には、駐車車両の死角による歩行者飛び出し等のリスク回避を優先して駐車車両との横距離を確保した可能性が考えられる。

5. まとめ

本研究では DS を用いて自転車や駐車車両を追い越す際の一般ドライバの注意深い行動に関して調べた。結果として、一般ドライバは自転車や駐車車両を追い越す際には対向車の有無等の周囲の交通参加者や追い越し対象の状態（自車線にどれだけ進入しているか等）といった複雑な状況を総合的に判断して、対向車の通過まで待機するか、対向車線にどの程度進入して追い越しするか等の運転行動を変化させていることがわかった。

参考文献

- 1) Consolidated draft texts, post 12th ADS-IWG meeting in Finland, for a new UN GTR and UN Regulation on Automated Driving Systems, submitted by SMS, Safety Case, DDT, User Interaction, Testing and ISMR OPIs based on the ADS-12-03 (2025)
<https://wiki.unece.org/download/attachments/29396174/1/ADS-12-03r3.docx?api=v2>