駐停車中のドア開き事故

(公財) 交通事故総合分析センター 研究部 主任研究員 高橋 昭夫

概要

車は移動することが前提のため、移動中に様々な交通事故が発生すると考えられている。 では停まっている車は安全かと言うと必ずしもそうとは言えず、駐停車中の四輪車が第一 当事者となる事故が実に年間 3,800 件以上(平成 26 年)もあり、そのうちの約半数がドア 開きによる事故であった。

そこで、本研究では、駐停車中の四輪車の事故として「ドア開き事故」に焦点を当て、 交通事故統計データ等を活用して事故の実態や要因を明らかにするとともに、事故防止の ための対応策についての検討をおこなった。

その結果、マクロ分析からドア開き事故の多くは自転車や二輪車が四輪車の後方から衝突していることや四輪運転者の男性は業務中の事故、女性は訪問や送迎時の事故が多いことが分かった。また、事故の要因として四輪運転者の安全不確認がその殆どを占めることも分かった。

次に、対応策として後側方障害物警報システムを活用した衝突回避の可能性について検 討をおこなったところ、駐停車時にも自転車や二輪車を検知し警報やドアロックを作動す る機能を有すればドア開き事故の防止に有効であることも分かった。

第1章 研究の背景と目的

1-1 背景

交通事故の主な要因として速度超過や信号無視あるいは一時不停止のように主として交通ルール違反に起因するもの、居眠り運転やわき見運転のように主として運転中の状態不適に起因するものなどがあげられるが、これらはいずれも車が走行中の事故と考えられる。では、停止している車は事故を起こさないのかというとそうとは限らず、急なドア開きや違法駐車への追突、荷崩れなど実際には停まっている車でも事故を起こす場合がある。

図 1 は、平成 26 年における駐停車中の四輪車が第 1 当事者となって起きる事故件数の割合を示したものである。総件数は 3,803 件あり、そのうちドア開きによる事故が約半数を占めている。

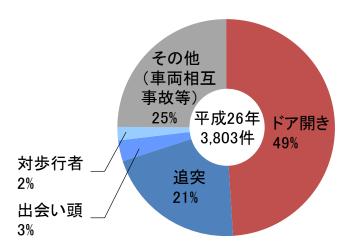


図1 駐停車中の四輪車(第1当事者)の事故件数割合(平成26年)

表 1 は、平成 23 年に熊本大学環境安全センターが学部新入生 1,619 人を対象にヒヤリ・ハットの経験について調査した結果⁽¹⁾から一部を抜粋したものである。 調査結果から(公財) 交通事故総合分析センター(以下 ITARDA と称す)にて交通事故関連(単独事故を除く)を 810 件抽出したところ、そのうちの 8 件がドア開き関連のものであった。

表中のヒヤリ体験内容から自転車走行中の場合が多いことが見てとれる。また、表中 5 番の教育部の学生のように実際にトラックのドアが開いて接触したものもあった。

表 1 学部新入生が経験したヒヤリ・ハットの調査結果抜粋

出典:熊本大学環境安全センター 平成23年10月 対象人数:1619人

	学部	ドア開き関連のヒヤリ体験		
1	文学部	自転車で車の横を通っていたら、急に車のドアがあいて、ぶつ かりそうになった。		
2	文学部	自転車で停車中の車の横を通過する直前、車のドアが突然開いた。		
3	教育学部	自転車で走っていたら、道路の脇に止まっていた車のドアが突 然開き、衝突しそうになった。		
4	教育学部 路上駐車の車の横を通り過ぎようとしたとき、急に車のドアをあ けられてぶつかりそうになった。			
5	教育学部	自転車をこいでいたら、そばに駐車していたトラックのドアがい きなり開き、接触してその場に倒れてしまった。		
6	理学部	車が停車しているときに、助手席に乗車していてドアを開けたと ころ後から来る原動機付自転車(単車)に激突しそうになった。		
7	工学部 自転車で走行中、道路わきに止まっていた車のドアが突然開 激突しそうになった。			
8	工学部	自転車で走行中、前に停車していた車の横を通ろうとしたとき に、いきなり車のドアがいきなり開いてぶつかりそうになった。		

図 2 は、2014 年に一般社団法人 東京指定自動車教習所協会が募集した秋の全国交通安全運動 第 5 回「ヒヤリ体験」投稿キャンペーン $^{(2)}$ において、投稿数 4,115 件、表彰対象 12 件の中から、ドア開き関連のもの 2 件を抜粋したものである。

最優秀賞に相当する危なかッター賞とカテゴリー賞にドア開き関連のものが選出された。



図2 秋の全国交通安全運動 第5回「ヒヤリ体験」投稿キャンペーン

これら、ふたつのヒヤリ・ハット経験の調査結果や投稿などからも、ドア開き事故は身 近な事故として捉えられている。

1-2 目的

ドア開き事故は停止中の事故であり、他の交通事故と比べて以下のような特徴を有していると考えられる。

- ・誰もが当事者:ドライバのみならず子供同乗者でさえ加害者になることがある。
- ・どこでも遭遇:歩道を歩いていても、駐車場でさえ普通に遭遇することがある。
- ・危険予知が困難:車が静止しているため注意が働かず、更に行動予測もできず危険意 識が芽生えがたい。

このようにドア開き事故は他の交通事故と違って特異な状況を多く含み、走行中の事故における分析とはまた違った新たな知見が得られる可能性を秘めている。

そこで本研究の目的として、駐停車中の四輪車事故に特徴的な「ドア開き事故」に焦点を当て、交通事故統計データ等を活用して事故の実態や要因を明らかにするとともに、交通事故防止のための対応策を考える。

尚、対応策ついては、一般にハードおよびソフトの二つの面から検討する必要があるが、

本研究では後側方障害物警報システム(3)を活用した対応策について検討した。

第2章 ミクロデータによる事故例の紹介

本章では、ITARDA が所有するミクロデータから 3 件の事故を取り上げ紹介することでドア開き事故の概要理解と状況把握をおこなう。

2-1 事故例1(道路上での対原付事故)

図3は、道路上に停車した車両の右横を通過しようとした原付バイクと衝突した典型的なドア開き事故の例である。

[事故概要] 重傷事故、水曜日、晴れ、午後12時半頃、市町村道

[当事者 A] 普通乗用車、40代、女性、運転歴 24年

[当事者 B] 原付バイク、60代、女性、運転歴 5年

A は右側にある郵便局に行くため道路左側に停車した。降車の際、急いでいたので周囲の安全を確認せず漫然とドアを開けたため、右後方から約 30km/h の速度で走行してきた B の運転する原付バイクと衝突、B は転倒し対向車線まで投げ出されてしまった。



図3 ドア開きによる事故例1

2-2 事故例2 (駐車場での対自転車事故)

図4は、駐車場に停車した車両の右横を通過しようとした自転車と衝突したドア開き事故の例である。

[事故概要] 軽傷事故、水曜日、曇り、午前10時頃、スーパー駐車場

[当事者 C] 軽貨物車、50代、男性、運転歴 39年

[当事者 D] 自転車、80代、男性、運転歴無し

C はスーパーマーケットに買い物に来て、駐車場に車を停めた。降車する際、右後方の安全を確認することもなく運転席のドアを開けたため、右後方から約 10km/h の速度で直進してきた D の左側面に右ドアが当たり、D はその勢いで右側に倒されてしまった。

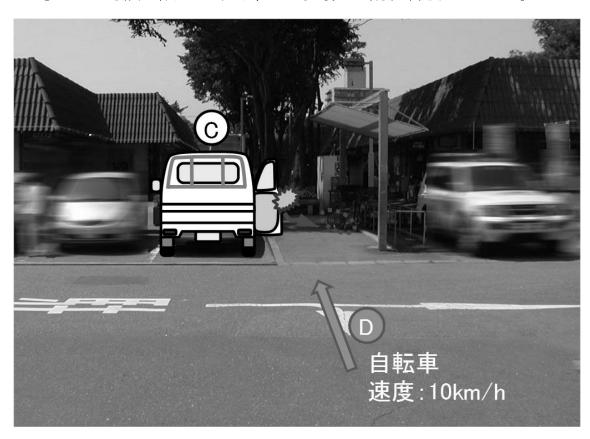


図4 ドア開きによる事故例2

2-3 事故例3 (駐車場での対歩行者事故)

図5は、駐車場に停車した車両の右横を通過しようとした歩行者と衝突したドア開き事故の例である。

[事故概要] 重傷事故、日曜日、晴れ、午後7時頃、スーパー駐車場

[当事者 E] 普通乗用車、70代、男性、運転歴 48年

[当事者 F] 歩行者、10代、男性、運転歴不明

E はスーパーに買い物に来て、駐車場に車を止めた。周囲は暗く閑散とした状況だったの

で、右後方の安全を確認することもなくぼんやりしながら漫然とドアを開けたため、右後方から駆け足できた \mathbf{F} は進路を塞がれ右ドア上部先端が \mathbf{F} の左肩に衝突してしまった。



図5 ドア開きによる事故例3

第3章 マクロデータによる特徴分析

3-1 分析項目

分析の対象を事故実態と人的要因の二つの観点から捉えるために、次のように分類し、 各々について分析を行った。尚、統計データは平成 26 年のものを使用した。

- 1. 事故実態
- (1) ドア開き事故の対象相手
- (2) 進行方向と衝突部位
- (3) 危険認知速度(二輪車と四輪車)
- (4) 人身損傷程度と人身損傷部位
- 2. 人的要因
- (1) 通行目的
- (2) 四輪運転者の男女別通行目的と衝突部位
- (3)乗車人員別による衝突部位
- (4)年齢と性別
- (5) 人的要因

3-2 分析結果

3-2-1 事故実態

(1)ドア開き事故の対象相手

図 6 に平成 26 年における四輪車のドア開きによる当事者種別の事故件数割合を示す。 総件数は 2,325 件あり、自転車の占める割合が 67%、二輪車が 19%で、この二つで全体の 9 割近くを占める。

自転車や二輪車は車道の左側に沿って進行し、その機動性と相まって渋滞中など停止している四輪車のすぐ脇をすり抜ける機会が多いことが主な要因と考えられる。また、四輪車が少ないのは、駐停車車両との間隔を充分保って通過する傾向にあることや衝突した場合でも物損で済むことが多く、事故件数にカウントされ難いことなどが考えられる。

以上を踏まえ、これ以降の分析については対象相手を自転車と二輪車に絞って進める。 なお、統計データには、四輪車が2当の場合や駐停車以外の場合も対象に含める。

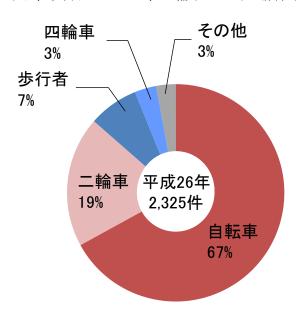
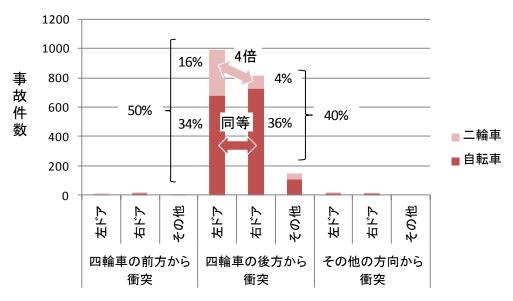


図6 四輪車のドア開きによる当事者種別の事故件数割合(平成26年)

(2) 進行方向と衝突部位

図7に自転車および二輪車の進行方向と四輪車の衝突部位別における事故件数を示す。自転車と二輪車の進行方向については、その9割が四輪車の後方から来て左右どちらかのドアに衝突している。自転車および二輪車の左右ドアに対する衝突比率は、自転車が左右のドアへの衝突割合がほぼ同等であるのに対し、二輪車は、左ドアへの衝突割合が右ドアに対し4倍も高くなっている。理由として、信号待ちや渋滞などで四輪車の左側をすり抜ける際、自転車は歩道走行できるが二輪車は四輪車の左横近傍の車道を走行せざるを得ないため、左ドアに衝突する割合が高くなるものと考えられる。



自転車および二輪車の進行方向と四輪車の衝突部位

図7 自転車および二輪車の進行方向と四輪車の衝突部位別における事故件数(平成26年)

(3) 危険認知速度(二輪車と四輪車)

図8に危険認知速度別の事故件数割合を示す。(自転車の速度は事故データとしての統計値が得られないため四輪車と二輪車についてのみ記載する。)

四輪車の殆どが停止中にドア開閉がおこなわれている。二輪車は、10km/h 超~20km/h の速度で衝突している割合が最も高く全体の半数以上を占めているが、殆どは30km/h 以下での衝突となっており、停止車両の脇をすり抜ける等の場合にはある程度速度を落として走行していると考えられる。

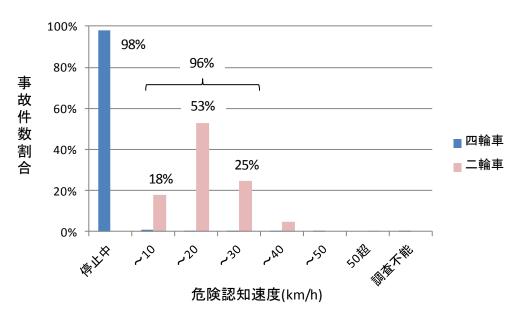


図8 危険認知速度別の事故件数割合(平成26年)

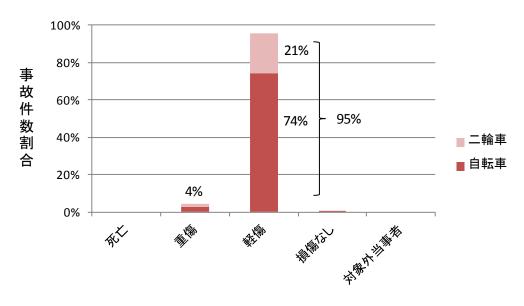
(4) 人身損傷程度と人身損傷主部位

図9に人身損傷程度別の事故件数割合を示す。

ドア開放事故の多くは軽傷で済んでいるが、重傷例も若干見受けられる。平成 26 年度では死亡に至った事故は無いが、過去 10 年の調査では例年 $0\sim4$ 件程度発生している。

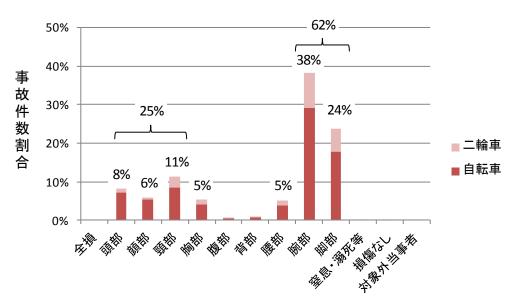
図10は、人身損傷主部位別の事故件数割合を示している。損傷程度の多くが軽傷であることからも、腕部や脚部に集中していることが分かる。また、首から上の部分で負傷する割合も全体の四分の一程度ある。自転車は二輪車と違ってヘルメットの着用が義務付けられておらず、そのため二輪車に比べて頭部、顔部の被害割合が高くなると考えられる。

(ドア開放事故の場合、ドアそのものとの衝突による負傷とその後の路面等との衝突による負傷とが考えられるが、ここではその区別はしていない。)



人身損傷程度

図9 人身損傷程度別の事故件数割合(平成26年)



人身損傷主部位

図10 人身損傷主部位別の事故件数割合(平成26年)

3-2-2 人的要因

(1) 通行目的

図11に通行目的別の事故件数割合を示す。

四輪車は業務中の事故が半数以上を占めており、訪問・送迎や買い物中の事故がこれに続く。なお、業務中の内約 6 割がタクシーである。

一方、自転車・二輪車は、通勤、買い物、訪問・送迎での事故が多い。

四輪車は業務で忙しく、自転車・二輪車も通勤で急いでいたであろうと推測すると、ド ア開き事故は、双方ともゆとりがない時に発生し易くなるものと考えられる。

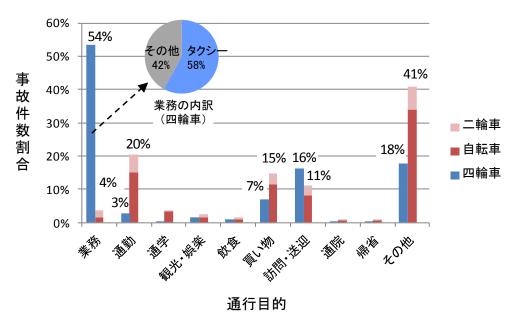


図11 通行目的別の事故件数割合(平成26年)

(2) 四輪運転者の男女別通行目的と衝突部位

図12に通行目的別の男女別(四輪運転者)事故件数割合を示す。

男性は業務目的が 6 割と殆どを占め、女性は訪問・送迎が 4 割、買い物が 1.5 割とこの二つで全体の半分以上を占める。

図13に衝突部位別の男女別(四輪運転者)事故件数割合を示す。

男性は、左ドアが右ドアに比べて若干多いが、そのうちの 6 割がタクシーであることを考えると運転者自身によるドア開き事故が多いと考えられる。

女性は、左ドアが右ドアの 2 倍以上となっており、同乗者によるドア開きが多いと考えられる。

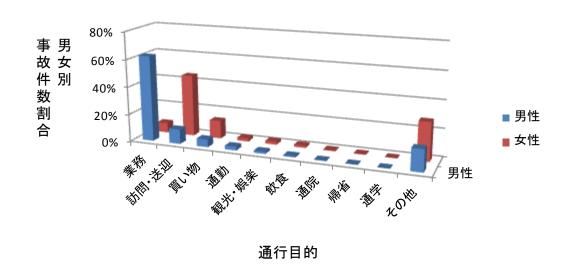


図12 通行目的別の男女別(四輪運転者)事故件数割合(平成26年)

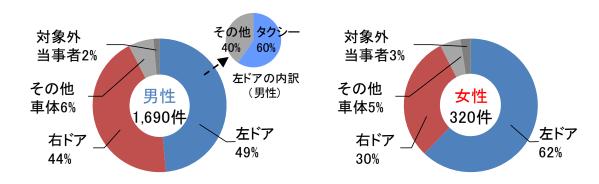


図13 衝突部位別の男女別(四輪運転者)事故件数割合(平成26年)

(3)乗車人員別による衝突部位

図14に乗車人員別の事故件数割合を示す。

1人乗車時が 6 割、2人乗車時が 3 割強と殆どが 1~2人乗車時にドア開き事故は起きている。なお、1人乗車にもかかわらず左ドアへの衝突があるのは殆どがタクシーである。

1人乗車時の事故割合が高いのは業務等によるドア開閉頻度が多いことが主な原因と考えられる。

2人乗車時になると、右ドアへの衝突割合が激減するとともに左ドアへの衝突割合が急増し、その差が 10 倍以上に開く。

2人乗車時で左ドアへの事故割合が高くなる理由として、直接運転に関わらない同乗者 や子供の場合、ドア開きの危険性に対して意識が希薄になることなどが考えられる。

参考までに、道路交通法では四輪運転者の遵守事項として以下のことが定められている。

道路交通法 第4章 運転者及び使用者の義務

第1節 運転者の義務 (運転者の遵守事項)

第71条 車両等の運転者は、次に掲げる事項を守らなければならない。

四の三 「安全を確認しないで、ドアを開き、又は車両等から降りないようにし、及びその車両等に乗車している他の者がこれらの行為により交通の危険を生じさせないようにするため必要な措置を講ずること。」

四輪運転者は、自身のみならず同乗者がドアを開けようとする際も、周囲に接近車(者)がいないかどうかをしっかりと安全確認をすることが大切となる。

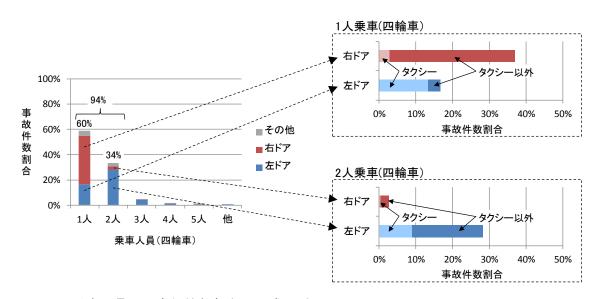


図14 乗車人員別の事故件数割合(平成26年)

(4)年齢と性別

図15および図16に四輪車および自転車・二輪車の年齢別の事故件数割合を示す。

四輪車においては、男性は年齢が上がるにつれ事故の割合も増えていき $60\sim69$ 歳が最も高くなるが、女性は $40\sim49$ 歳を頂点に前後で徐々に減少する傾向にある。

男性は運送業務従事者の高齢化の影響、女性では子育て世代の送迎、買物等での使用頻度の多さなどが原因と考えられる。

男性の70歳以上でグラフの急な落込みは、運送業務従事者の退職によるものと推測される。

自転車・二輪車においては、男性は 30~39 歳を頂点に年齢が上がるにつれ事故の割合も減少し四輪車の場合と逆の現象結果となるが、女性では 20 歳代から 40 歳代にかけて微増し、それ以降は減少に転じる傾向にある。

学生と青年層との間にある大きな差は、前者では歩道走行が多く、後者では車道走行が 多いというように走行路の頻度の違いがその一因と考えられる。

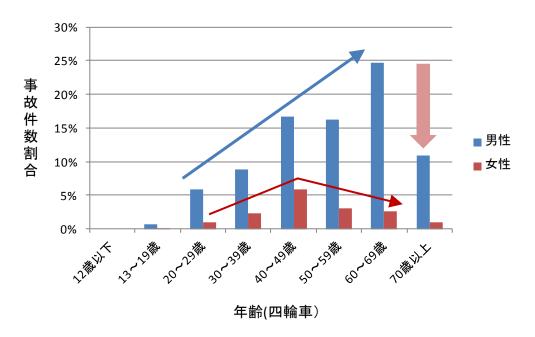


図15 四輪車の年齢別の事故件数割合(平成26年)

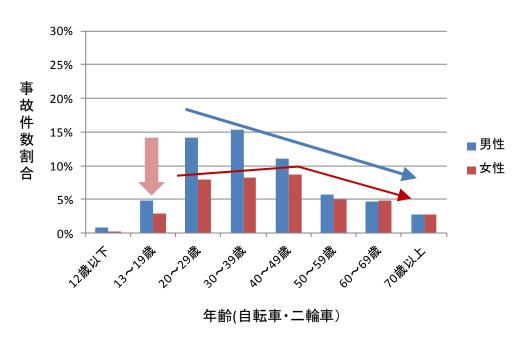


図16 自転車・二輪車の年齢別の事故件数割合(平成26年)

(5)人的要因

図17および図18に四輪車および自転車・二輪車の人的要因別の事故件数割合を示す。 四輪車側の人的要因の殆どが周囲の安全不確認による。

ミクロ調査の事例でもドア開時に特に気を配ることもなく漫然と開けてしまったというケースが多い。

自転車・二輪車側では、人的要因なしが全体の半数以上を占めており、動静不注視(注視の怠り)、安全不確認、予測不適(判断の誤り)と続く。

自転車・二輪車側の対応策として、四輪車の窓ガラス越しに車内の人の動きに注意する ということがあるが、最近はスモークガラスも普及してきており、実際問題としてその挙 動まで正しく認識することは容易ではなく、結果としてドアが開くかどうかまで予測する ことは困難である。

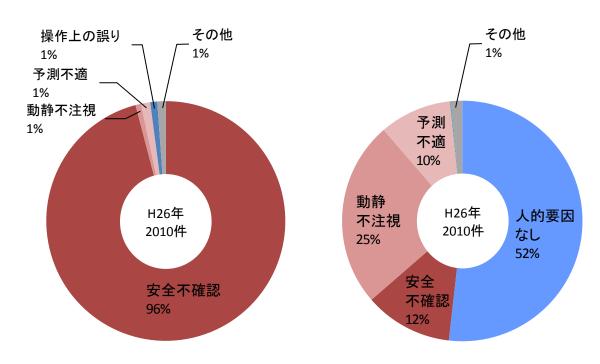


図17 四輪車の人的要因別の事故件数割 合(平成26年)

図18 自転車・二輪車の人的要因別の事 故件数割合(平成26年)

第4章 対応策の検討

対応策については、一般にハードおよびソフトの二つの面があるが、本研究では、ハード面である後側方障害物警報システムを応用した検討結果について述べる。

4-1 後側方障害物警報システムの紹介

後側方障害物警報システムは、図19に示すように隣接車線上の走行車両等をカメラや レーダ等で検知し、検知領域内に入った車両やその車両と衝突の危険性がある場合には警 報等により注意喚起するシステムであり、近年は一部の新型車に装備されるようになって きている。



ブラインドスポットインフォメーション 出典:本田技研工業ホームページ

図19 後側方障害物警報システム

後側方障害物警報システムは、ISO17387 や JIS D0805 などにより車両の検知領域等が規格化されており、図20に示すように Type I、Type II、Type II の3つに分類されている。

Type I は、自車周辺の死角領域にいる車両を検知する目的のため、運転者位置から車両後方 3m までの範囲を警報領域としている。

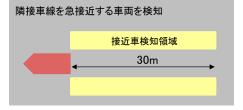
Type II は、隣接車線を急接近する車両を検知する目的のため、車両後方 30m までの範囲を警報領域としている。

Type III は、Type I と Type II の両方の機能を兼備したものである。(図示省略)

Type I:死角警報



Type II:接近車両警報



TypeⅢ:車線変更警報

Type I + II の両方の機能を 兼備 一図省略一

図20 後側方障害物警報システムの車両検知範囲

なお、このシステムをドア開き事故防止にも適応可能とするためには、

- 1、車両停止中にも作動すること
- 2、歩行者や自転車、二輪車も検知可能なこと
- 3、警報のみならずドアロックも作動すること

などの機能を追加する必要がある。

4-2 ドア開き防止機能の活用方法

ドア開き防止機能の基本動作は、停車中の四輪車に後側方から接近する車両等が検知領域に入ったら、警報やドアロックが作動しドアが開かないようにするものである。

図21に衝突リスクのパターン分類および表2にパターン別衝突リスクの可能性比較を示す。

運転者がドアを開けようとしたとき、後方から接近してくる車両の位置と速度の大きさ

により4つのパターンを考える。

パターン A は接近車両が検知領域に入っており、このタイミングでドアを開けようとしても、接近車両の速度に関わらず警報およびドアロックが作動するためドアは開かず、衝突のリスクは低減される。

パターン B は接近車両が検知領域外でかつ停車中の四輪車に最も接近した状態であり、 このタイミングではドアは開くが、走行速度が低ければ接近車両の運転者は制動により衝 突リスクを低減できる。

パターン C は接近車両が検知領域外で走行速度が高い状態であり、このタイミングでは ドアは開くが、停車中の四輪車から距離が離れているため、接近車両の運転者は制動によ り衝突リスクを低減できる。

パターン D は接近車両が検知領域外で走行速度が高くかつ停車中の四輪車に最も接近した状態であり、このタイミングでドアが開くと接近車両の運転者は制動をかけても衝突リスクは高くなる。

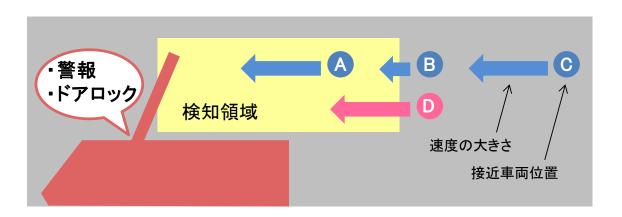


図21 衝突リスクのパターン分類

表2 パターン別衝突リスクの可能性比較

	検知	警報	ドア	速度	距離	衝突リスク
Α	回	有	閉	1	-	低
В	不可	無	開	低	近	低
С	不可	無	開	福	遠	低
D	不可	無	開	高	近	高

上図からも分かるように、位置的に衝突リスクが最も高まるのは、パターン B、D のように接近車両が検知領域に入る直前でドアが開いてしまう場合である。

この場合、走行速度に応じて衝突リスクが変化するならば、どのくらいの速度以下で走っていれば衝突を回避することが可能であるかを算出した。

4-3 衝突回避可能性の算出

表3に車両種別の制動要件を示す。

自転車は JIS D9301 に規定する要件および原付・二輪車・四輪車は道路運送車両の保安 基準に規定する要件に適合しなければならないと定められている。

この制動距離要件から減速度を求め、更に危険を認知してから制動を開始するのに要するための一般的な空走時間 1 秒を加えて停止距離を算出した。

図22に車両種別の速度と停止距離の関係を示す。

表3 車両種別の制動要件

	制動距離(乾燥路)	
自転車	S=5.5m(V=16km/h時)	JIS D9301
原付	S≦0.1V+0.0087V ²	保安基準
二輪車	S≦0.1V+0.0076V ²	保安基準
四輪車	S≦0.1V+0.0067V ²	保安基準

自転車については、ギヤの歯数比距離に 応じて 2 種類の試験速度が設定されている が、ここでは減速度が低くなる方を採用し た。

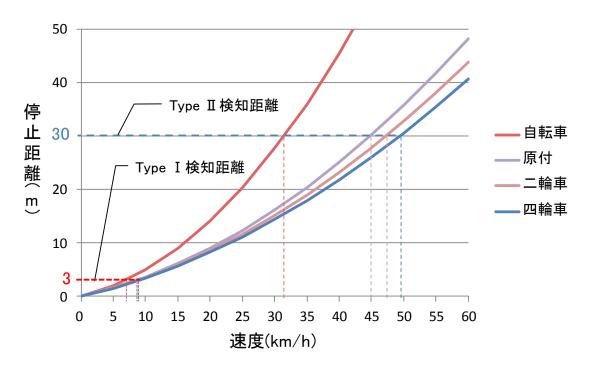


図22 車両種別の速度と停止距離の関係

グラフから Type I においては、検知距離 3m の領域内に接近車両が入る直前にドアが開いた場合、速度が約 $7\sim8km/h$ 以下でなければ制動をかけたとしても衝突せずに停止することは困難であることがわかる。

一方、Type II においては、検知距離 30m の領域内に接近車両が入る直前にドアが開いた

場合、自転車で約 30km/h、二輪車、四輪車で約 $45\sim50$ km/h の速度以下であれば、制動により衝突回避の可能性が高まることがわかる。

第5章 まとめと提案

5-1 分析結果から

ドア開き事故の多くは、自転車や二輪車が四輪車の後方から衝突しており、側方通過時には突然ドアが開く可能性を常に意識する必要がある。

四輪車では、男性は業務中、女性は訪問・送迎時が多く、特に複数乗車の場合は同乗者の乗降にも気をつけたい。

事故の要因は、殆どが四輪車の安全不確認によるものであり、朝夕の通勤・通学時間帯は交通量も多く、特に注意を要する。

5-2 システム対応策から

ドア開き事故対策に、後側方障害物警報システムの活用が効果的であることが確認できた。

ドア開き防止機能への活用に際しては、主としてプログラム変更など、低コストで実現できる可能性が高く、早期普及を期待したい。

参考文献

- (1) 熊本大学環境安全センター:学部新入生が経験したヒヤリ・ハットの調査, 2011 年度教養教育ベーシック 「生活のまわりのリスク」レポート集計
- (2) 一般社団法人 東京指定自動車教習所協会:秋の全国交通安全運動 第5回 「ヒヤリ体験」投稿キャンペーン
- (3) 信時宣和ほか:後側方障害物警報システムの開発 Development of Rear Side Obstacle Warning System, マツダ技報, No.26 (2008)