

第22回 交通事故・調査分析 研究発表会

令和元年10月24日（木）
一橋講堂

第 22回 交通事故・調査分析研究発表会 プログラム

開催の挨拶

理事長 深草 雅利

研究発表

研究発表の概要について

13:35～13:50

常務理事兼研究部長 大塚 俊介

1. 高齢運転者の検挙違反・認知機能検査結果と交通事故

13:50～14:20

研究部 研究員 齋藤 達也

2. 高齢者の出会い頭事故における事故特性

14:20～14:50

研究部 主任研究員 成川 岳宏

3. 子供・高齢同乗者の被害軽減に向けたシートベルトの課題

14:50～15:20

研究部 主任研究員 谷口 正典

～ 休憩 15:20～15:40 (20分) ～

4. 衝突被害軽減ブレーキ (AEB)の追突事故低減効果補足分析

15:40～15:50

研究部 主任研究員 木下 義彦

5. 衝突被害軽減ブレーキ (AEB)の世代別効果分析

15:50～16:20

研究部 研究員 近藤 直弥

6. ミクロ調査から見た車線逸脱事故の特徴

16:20～16:50

つくば交通事故調査事務所 調査員 鳥飼 顕史

7. 実事故データを用いた自転車事故発生要因の分析
～出会い頭事故に注目した事故データベース間の比較～

16:50～17:20

研究部 客員研究員 伊藤 大輔
(名古屋大学 大学院工学研究科 助教)

閉会の辞

常務理事兼研究部長 大塚 俊介

ITARDA提供サービスの案内

●事例集

過去の雑誌掲載事例の要点をまとめたものです。

◆事例集

検索結果 (資料のリスト)

ITARDAでは交通事故の情報の収集や調査業務や情報提供業務に活用して頂くために、掲載情報、記事等が実行される時刻などの事例を掲載しています。これらの情報の取り扱いについては、事前に連絡された記事ごとに事例の範囲と事例の要点をまとめたもので、交通事故情報等に活用できません。

◆記事一覧から選択してください

子供	高齢者	歩行者	自転車	トラック
二輪車	トラック	正面衝突	追突いっしょ	追突事故
単独事故	交差点	カーブ	右折事故	横断
横断中	飛び出し			

検索する

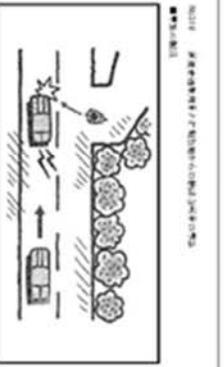
キーワードを入力

キーワードを選択、もしくはフリーワードを入力し、「検索する」をクリックすると該当する事例がリストアップされます

キーワードを選択、もしくはフリーワードを入力し、「検索する」をクリックすると該当する事例がリストアップされます

6年の歳月が過ぎつかりました。記事は全てPDFファイルです。

- ・交通事故と被害者支援の取組事例
- ・交通事故と被害者支援の取組事例
- ・交通事故と被害者支援の取組事例
- ・交通事故と被害者支援の取組事例
- ・交通事故と被害者支援の取組事例



●受託集計

個々のニーズに応じたクロス集計結果を提供しています。(有料)

ITARDAが保有する交通事故・車両データ等を用いて、多角的に集計することができます。

例えばこんな分析ができます。

- ・乗用車のクラス別
- ・違反歴別の事故類型別件数
- ・事故の多い交差点の分析
- etc



受託集計のお問合せは

コチラ →

jutaku@itarada.or.jp

お問い合わせは

公益財団法人交通事故総合分析センター 渉外事業課へ

電話 03-5577-3973 メール koho@itarada.or.jp

ホームページ <http://www.itarada.or.jp>

フェイスブック <https://www.facebook.com/itarada.or>



第22回 交通事故・調査分析研究発表会～『自動運転導入を見据えた超高齢社会における交通事故分析』

1	テーマ名: 高齢運転者の検挙違反・認知機能検査結果と交通事故	研究部 研究員 齋藤 達也
<p>高齢運転者が関与する交通事故が発生する度に社会の耳目を集めている中、昨年の研究発表会で小菅は、認知機能検査の受検者からランダムに抽出した9万人分のデータを使用した多変量解析により、高齢運転者の第1当事者率に影響を及ぼしているのは「事故反復傾向」と「加齢」であることを報告した。今年、この結果を踏まえ、当センターが構築した違反・事故履歴統合データベースを使用し、認知機能検査の受検前2年間の検挙違反歴及び検査結果とその後2年間の交通事故の関係等を分析した。その結果、過去に検挙違反歴のある者の認知機能検査結果と事故の関連をみると、第2分類の者は他の分類の者よりも、その後、第1当事者率が高いこと等が明らかとなった。</p>		
2	テーマ名: 高齢者の出会い頭事故における事故特性	研究部 主任研究員 成川 岳宏
<p>近年、高齢運転者に関する交通事故が報道で多く取り上げられ、社会問題となっている。四輪乗員の死亡重傷者のうち高齢者の占める割合は過去15年で倍増し、現在では4割を占めるまでになっている。今後、こうした傾向はさらに進行するものと考えられ、交通事故低減、死傷者低減のためには、高齢運転者への対応が重要な課題である。本報告では高齢運転者の運転能力の低下、人体耐性の低下という二つの観点から、死亡重傷者の最も多い事故類型で約3割を占める出会い頭事故に焦点を当て、運転特性、傷害特性について、どのような状況で高齢者のリスクが高いのかについて報告する。加えて、傷害低減の観点から安全装備への対応による可能性についても考察する。</p>		
3	テーマ名: 子供・高齢同乗者の被害軽減に向けたシートベルトの課題	研究部 主任研究員 谷口 正典
<p>交通事故死者数および死傷者数を削減するために様々な対策が進められている中、近年、交通弱者と呼ばれる歩行者、子供、高齢者が被害に遭う割合が高くなってきており、重点的な取組みが必要となっている。軽・小型・普通自動車の同乗者について、人口10万人当たりの死亡重傷者数の経年推移を見ると、6～12歳の子供と65歳以上の高齢者層の当該死亡重傷者数は、20～64歳の非高齢者層に比べて減少度合が小さく、対策の遅れが伺える。本研究では、6～12歳の子供、65歳以上の高齢の各同乗者についてシートベルトの着用、非着用の視点で死亡重傷事故の実態を調査し、その特徴と課題、必要な対策についての考察結果を報告する。</p>		
4	テーマ名: 衝突被害軽減ブレーキ(AEB)の追突事故低減効果補足分析	研究部 主任研究員 木下 義彦
<p>昨年の研究発表会において衝突被害軽減ブレーキ(AEB)による四輪車対四輪車の追突事故低減効果に関する分析結果を報告した。この分析では危険認知速度別、昼夜別、運転者年齢別にAEBの効果を確認した。しかし運転者年齢別に関しては十分な分析が行えたとはいえず、今年、別手法による再分析を行った。また同じ手法で免許取得経過年別の分析も行っている。更に今年、平成30年情報が増え対象事故件数も増えているので、AEBが装備されている追突事故が発生しているケースに関する重回帰分析を実施し、AEBの効果と各種変数との関係性についての考察結果も報告する。</p>		
5	テーマ名: 衝突被害軽減ブレーキ(AEB)の世代別効果分析	研究部 研究員 近藤 直弥
<p>近年、衝突被害軽減ブレーキ(AEB)は普及当初(第1世代)より高性能なセンサ(第2世代)を搭載することで、作動速度の向上や歩行者等の検出が可能となりつつある。本報告では、現在のAEBの主な作動対象である2つの事故類型(対四輪車追突事故及び人対車両事故)について、AEB世代別に事故状況別、運転者特性別の事故被害軽減効果を把握した。なお、世代別の効果分析が行いやすい軽自動車が1当となる事故を分析対象とした。2つの事故類型において、第2世代AEB車の方が事故被害軽減効果が大きいことを確認した。</p>		
6	テーマ名: ミクロ調査から見た車線逸脱事故の特徴	つくば交通事故調査事務所 調査員 鳥飼 顕史
<p>近年、日本の交通死亡事故件数は減少してきているものの、2018年においては3,449件発生しており、依然としてその件数は多い。その中でも、自車線を逸脱し対向車や工作物などの衝突を招く車線逸脱事故は、四輪車乗車中における死亡事故の半数を占めており、今後の低減が望まれるものである。当センターでは、この点に着目しその低減に向けて車線逸脱事故に関する分析結果を報告してきている(2012,2016)。本研究ではさらに、今後の普及が期待される予防安全システム、特に車線逸脱防止システムの進化に資する基礎データの収集を目的として、当センターのミクロ調査事例を活用した事故再現などにより、車線逸脱事故の特徴分析を行った。</p>		
7	テーマ名: 実事故データを用いた自転車事故発生要因の分析 ～出会い頭事故に注目した事故データベース間の比較～	研究部 客員研究員 伊藤 大輔 (名古屋大学 大学院工学研究科 助教)
<p>本研究では、交通事故総合分析センターで収集された交通事故データと著者らが分析をおこなっているドライブレコーダデータを用いて、四輪車対自転車事故のうち、出会い頭事故の死亡重傷事故と軽度接触との衝突状況の違いを明らかにすることを目的とする。分析の結果、マクロ、ミクロデータともに死亡事故の危険認知速度はより高速度側に分布している一方、ドライブレコーダデータベースの分析ではより広範囲から自転車が出現するなど、傾向の違いが確認された。さらに、交差点、単路での出会い頭事故を分析すると、調査している地区の道路環境や交通量の違いに起因する可能性もあるものの、交差点形状や事故形態の違いがみられた。</p>		

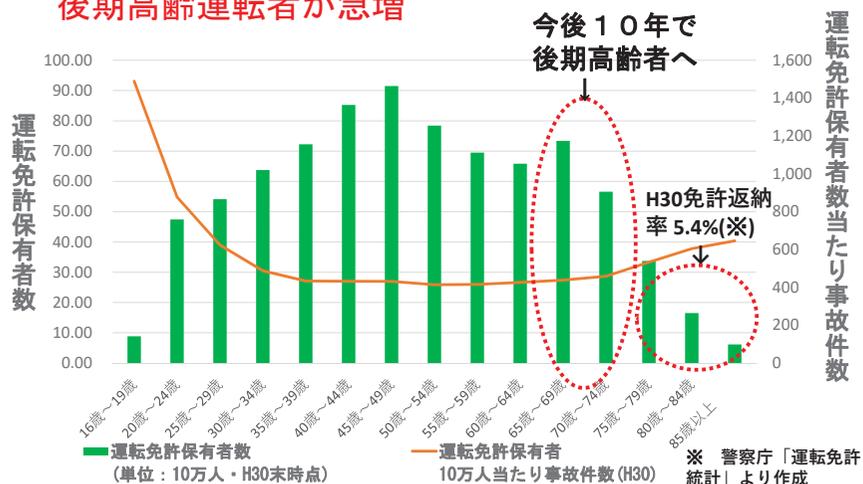
研究発表の概要

常務理事兼研究部長
大塚 俊介



高齢化が交通事故に及ぼす影響

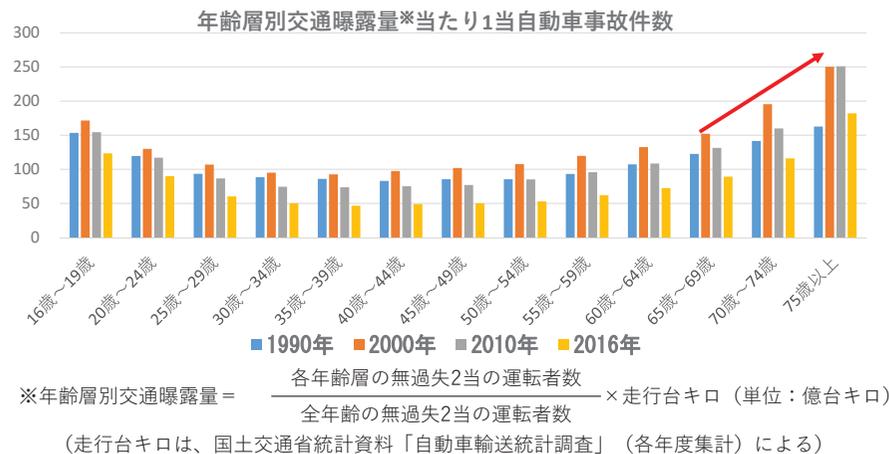
- 今後10年間で免許人口当り事故件数が比較的多い後期高齢運転者が急増



第22回 交通事故・調査分析研究発表会 1

交通曝露量（1億走行台キロ）当り1当運転者の年齢層別事故件数の推移

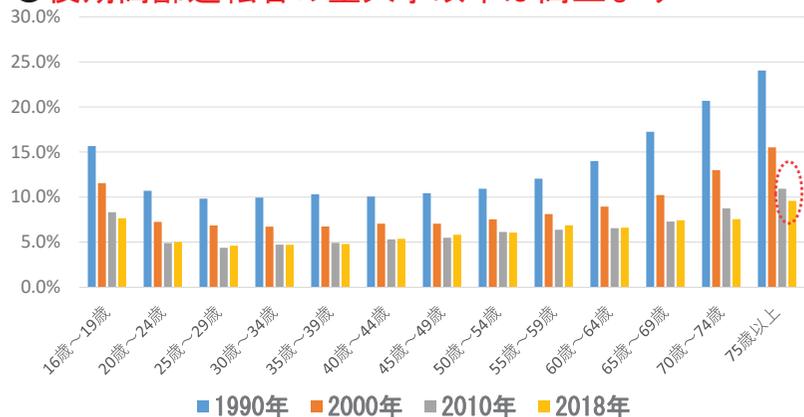
- 交通事故リスクは2000年以降低下傾向
- 1当運転者が70歳を越えるとリスクは急増



第22回 交通事故・調査分析研究発表会 2

1当年齢層別重大事故率（自転車を除く車両事故）の推移

- シートベルト着用義務化等で下がった重大事故率（死亡重傷事故の比率）も2010年以降下げ止まり
- 後期高齢運転者の重大事故率は高止まり

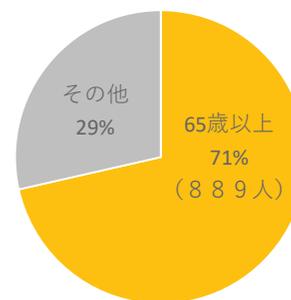


第22回 交通事故・調査分析研究発表会 3

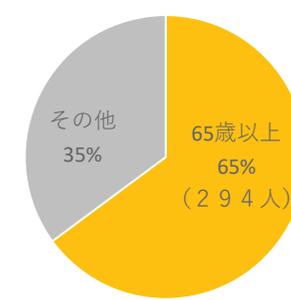
歩行者事故・自転車事故死者数に占める高齢者の割合

- 歩行中死者数に占める高齢者の割合は7割超
- 自転車乗車中死亡数に占める高齢者の割合も65%

歩行中死者数高齢者割合 (2018年)



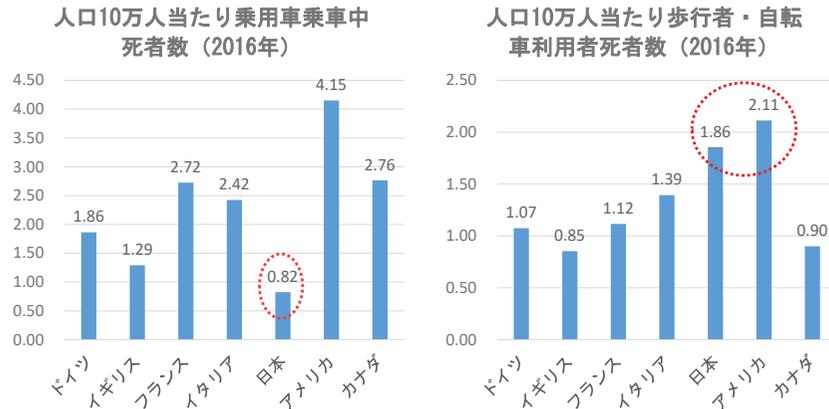
自転車乗車中死者数高齢者割合 (2018年)



第22回 交通事故・調査分析研究発表会 4

先進7カ国の人口当り死者数比較

- 乗用車乗車中死者数は最も低いですが、歩行中・自転車乗車中の死者数はアメリカと並んで最悪の水準



※ IRTAD (国際道路交通事故データベース) 資料より作成

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

5

共通テーマ「自動運転導入を見据えた超高齢社会における交通事故分析」

- ①超高齢社会 (高齢化率28.1% (2018年9月現在))
 - 後期高齢運転者のさらなる増加
 - ⇒ ①-1 高齢運転者事故削減に向けた事故分析
 - 歩行者死亡事故の高齢者比率は7割以上
 - 歩行者・自転車事故死者数は先進国中最悪の水準
 - ⇒ ①-2 歩行者・自転車事故削減に向けた事故分析
- ②目前に迫った自動運転の導入
 - SIP-Adusの目標：2020年目途にSAEレベル3
2025年目途にSAEレベル4の実現
 - ②-1 自動運転開発に資する次世代ミクロシステム
 - ②-2 予防安全性能向上に向けた事故分析
 - ②-3 完全自動運転化は数十年後、混在期は長期に
 - ⇒ 衝突安全性能向上に向けた事故分析も重要

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

6

研究発表の概要 (前半)

- 「高齢運転者の検挙違反・認知機能検査結果と交通事故」
 - (①-1: 高齢運転者対策、齋藤 達也 研究員)
- 「高齢者の出会い頭事故における事故特性」
 - (①-1: 高齢運転者対策、成川 岳宏 主任研究員)
- 「子供・高齢同乗者の被害軽減に向けたシートベルトの課題」
 - (②-3: 衝突安全性能の向上、谷口 正典 主任研究員)

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

7

研究発表の概要 (後半)

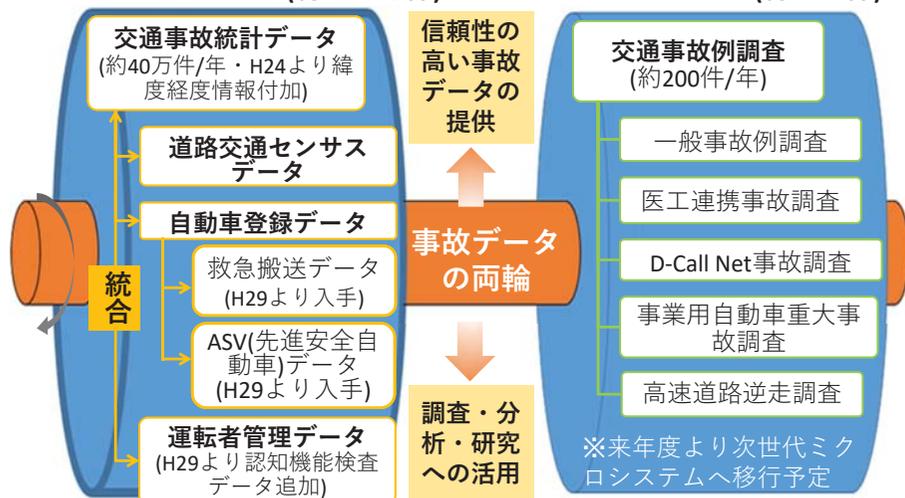
- 「AEB(衝突被害軽減ブレーキ)の追突事故低減効果補足分析」
 - (②-2: 予防安全性能の向上、木下 義彦主任研究員)
 - 「AEBの世代別効果分析」
 - (②-2: 予防安全性能の向上、近藤 直弥 研究員)
 - 「ミクロ調査から見た車線逸脱事故の特徴」
 - (②-2: 予防安全性能の向上、鳥飼 顕史 調査員)
- <客員研究員研究報告>
 「実事故データを用いた自転車事故発生要因の解明～出会い頭事故に注目した事故データベース間の比較～」
 (①-2: 自転車事故対策、伊藤 大輔 名古屋大学助教)

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

8

交通事故データベースの概要

<マクロデータベース(約2100万件)> <マイクロデータベース(約7000件)>



※上記の件数は事故件数である

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

マイクロデータ外部提供方法の変更

【背景】

- ① 現行のマイクロ調査は衝突安全性能に関する調査項目が多。安全運転サポート車の普及、自動運転社会の到来を迎え、予防安全性能に関する調査項目の追加が必要
- ② ICTの進展に伴い、外部提供方法を紙媒体・電子媒体の郵送に加えWebベースの提供が必要
- ③ ユーザーニーズを踏まえたマイクロデータ提供の迅速化、調査着手情報の提供が必要

【目的】

ユーザーニーズを踏まえた新マイクロシステムによるマイクロデータの迅速かつ的確な提供を通じ、衝突安全性能とともに予防安全性能の向上を加速化し、死傷者の抑止、被害軽減を目指す

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

マイクロデータ外部提供方法の変更

現行提供方法に加え、WEBによるデータ提供可能な会員制導入

現行		WEB会員向けサービス					
提供項目	データ形式	ベーシック会員			マスター会員		
		検索	閲覧	DL	検索	閲覧	DL
事故例概要(概要本)	紙媒体	○	○	○	○	○	○
一件データ	PDF				○	○	○
オプションデータ	① 電子データ				○	○	○
	② 電子データ				○	○	
調査着手情報						○	

オプションデータ①: EDR、ドラレコ、人体傷害情報

オプションデータ②: シミュレーション、3D点群データの受注作成(別途料金)

* 提供を受けるには、利用目的、情報安全管理等の審査を受け承認されることが必須

【スケジュール】



第22回 交通事故・調査分析研究発表会

高齢運転者の検挙違反・ 認知機能検査結果と交通事故

研究部 研究員
齋藤 達也



研究背景：昨年の研究結果

- ① 高齢の運転免許保有者の事故当事者率に影響を与えているのは**事故反復傾向**と**加齢**であった

(事故関連因子)

認知機能検査の各検査項目、事故反復傾向、年齢、性別

- ② 認知機能検査結果のみで事故当事者率を確認すると、**第2分類**が第3分類に比べ、有意に高い

認知機能検査とは

- 認知症のスクリーニングの役割
- 記憶力・判断力の低下の恐れを 3つの検査の組み合わせで評価

検査項目
・ 時間の見当識
・ 手がかり再生
・ 時計描写



第1分類 (認知症のおそれがある)
(総合点49点未満)
第2分類 (認知機能の低下のおそれがある)
(総合点49点以上76点未満)
第3分類 (認知機能の低下のおそれがない)
(総合点が76点以上)

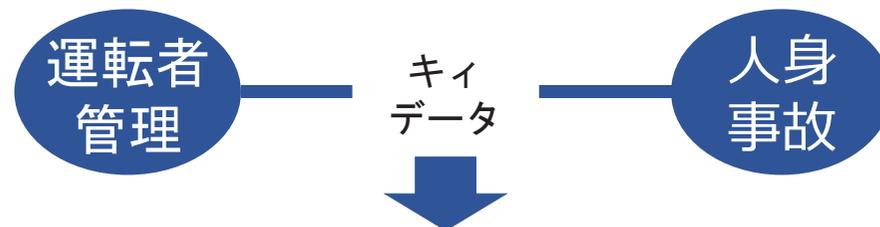
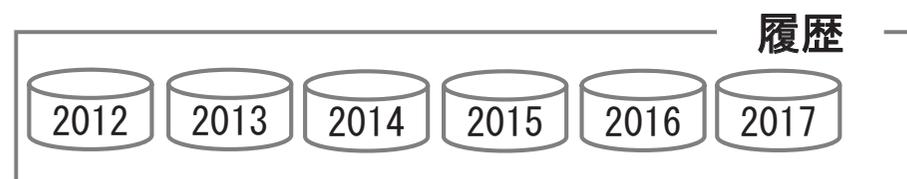
本研究の目的

目的

高齢運転者の検挙違反、認知機能検査結果とその後の交通事故の関係性を調査し、高齢者講習等の充実化

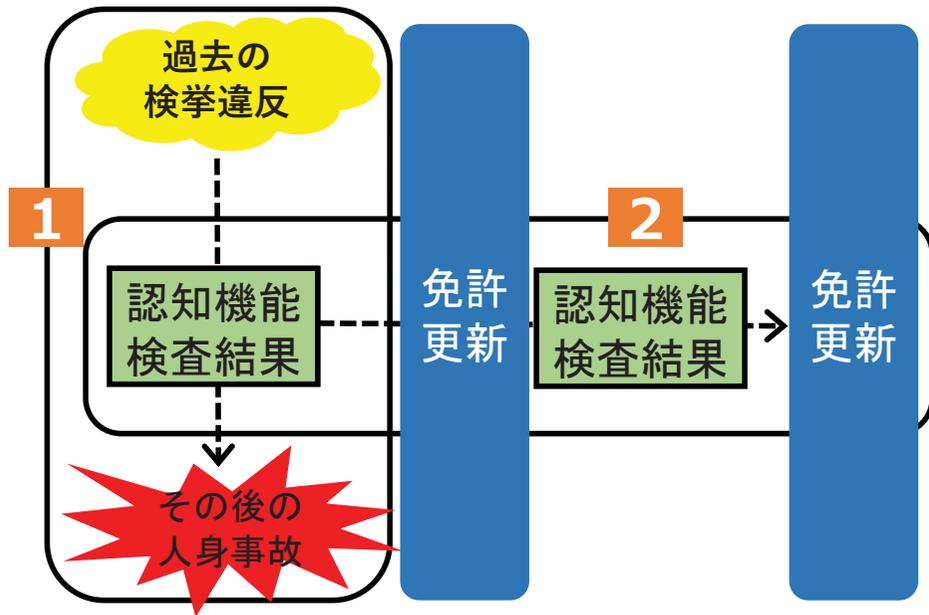
- ・ **第2分類と第3分類に着目**
- ・ **検挙違反に着目**

本研究のDB



違反・事故履歴
統合DB

二つの分析



分析 1 対象者

2014年認知機能検査
1937～1940年生まれ
(当時74～77歳)
免許交付2014・2015年

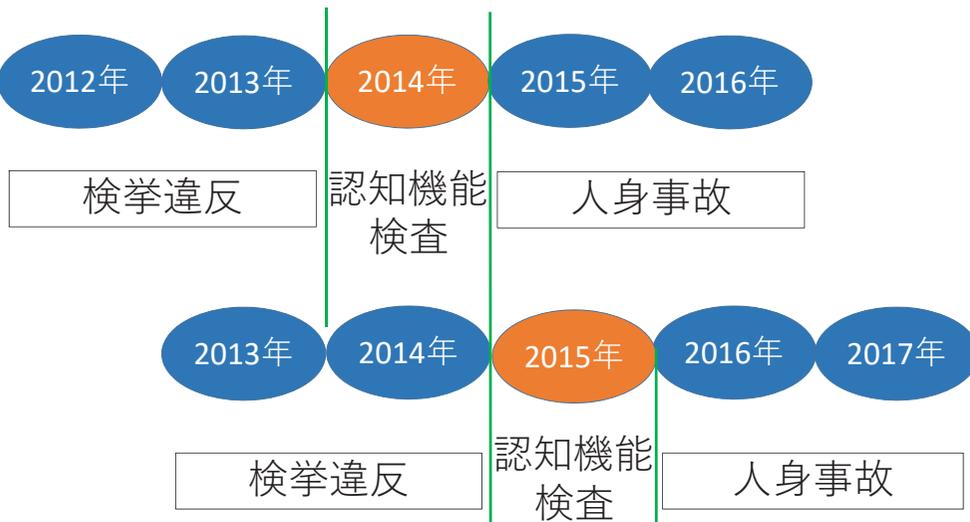
2015年認知機能検査
1938～1941年生まれ
(当時74～77歳)
免許交付2015・2016年

検挙違反
交通事故

四輪車に限る

対象者数 = 942,737人
(違反無・交通事故無も含まれる)

分析データの収集時点



対象者数 = 942,737人

分析指標

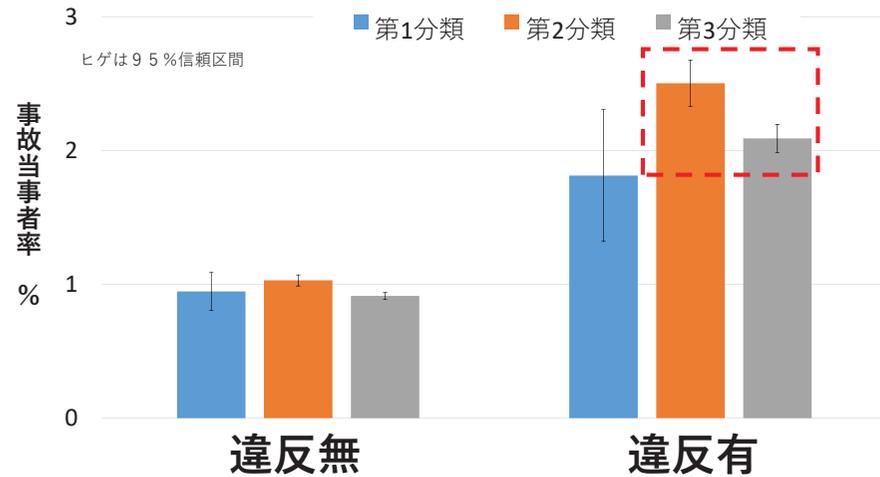
事故当事者率

対象グループの中である一定期間に交通事故を起こした(第1当事者)者の割合

$$\text{事故当事者率} = \frac{\text{交通事故の第1当事者}}{\text{全運転者数}}$$

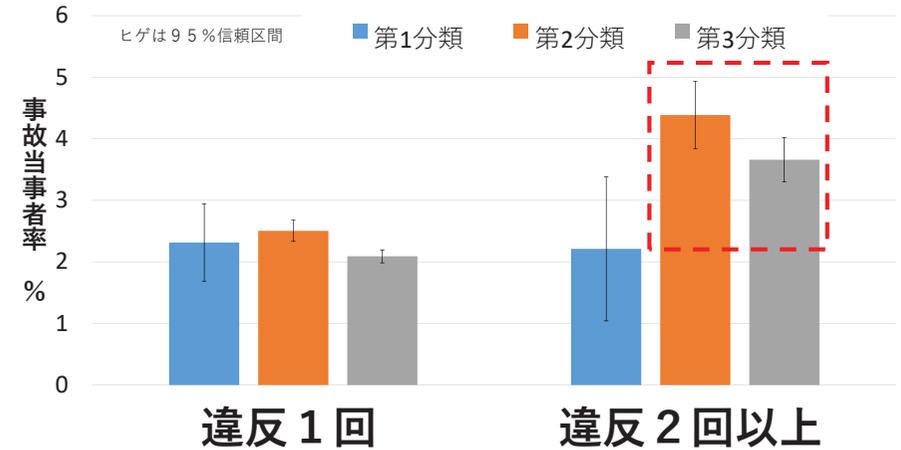
1 結果：違反と分類ごとの事故当事者率①

検挙違反歴がある第2分類は事故当事者率が高い



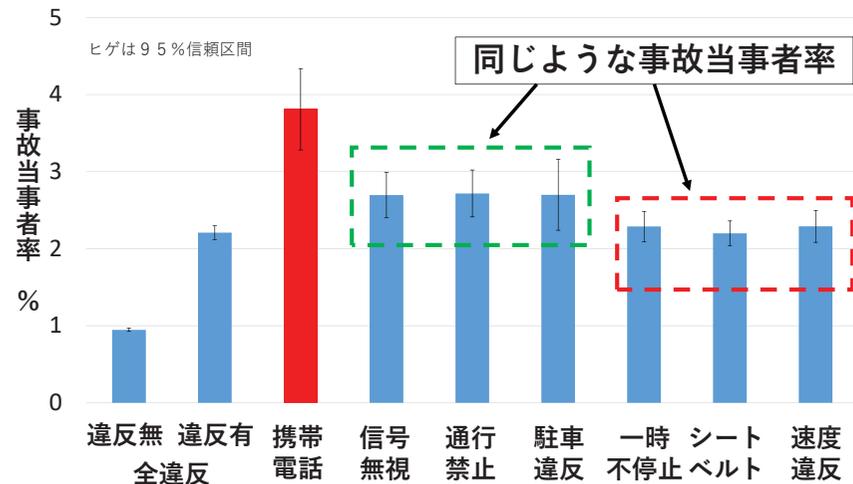
1 結果：違反と分類ごとの事故当事者率②

累犯の高齢者は違反有りに比べて事故当事者率が高い



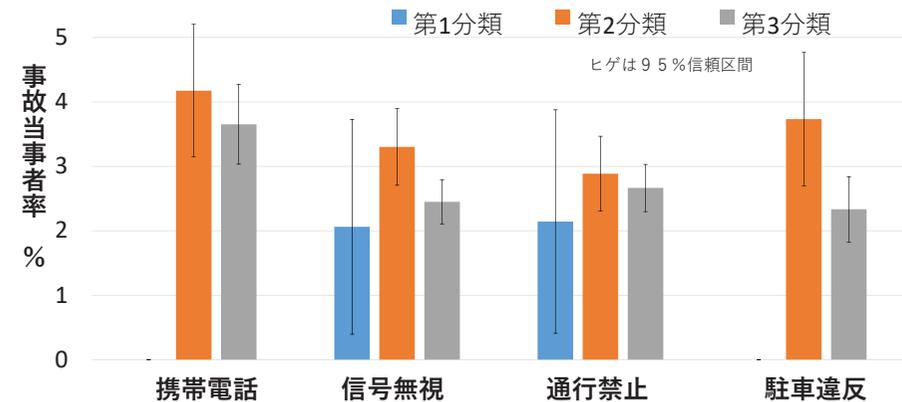
1 結果：違反ごとの事故当事者率

過去に携帯電話違反のある高齢者はその後の事故当事者率が高い



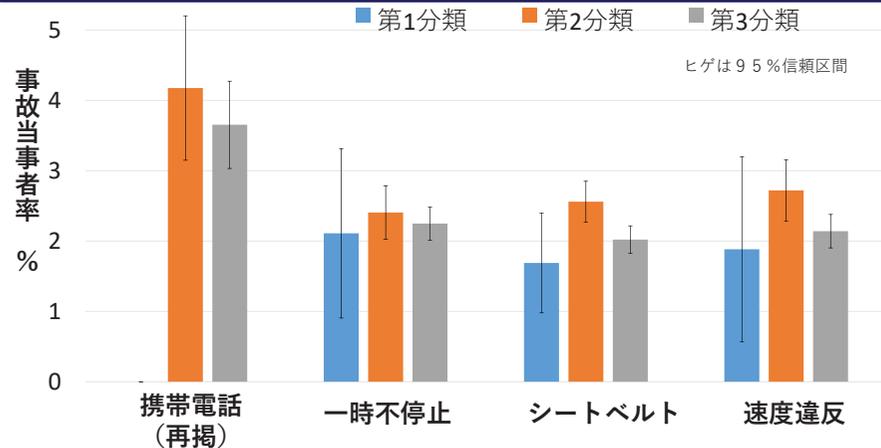
1 違反種別・分類ごとの事故当事者率①

- 信号無視, 駐車違反がある第2分類は第3分類より事故当事者率が高い傾向
- 携帯電話違反者には第2・第3分類に差はない



1 違反種別・分類ごとの事故当事者率②

- シートベルト違反がある第2分類は第3分類より事故当事者率が高く、速度違反は高い傾向
- 一時停止違反には第2・第3分類に差はない



1 分析 1 の結果と考察

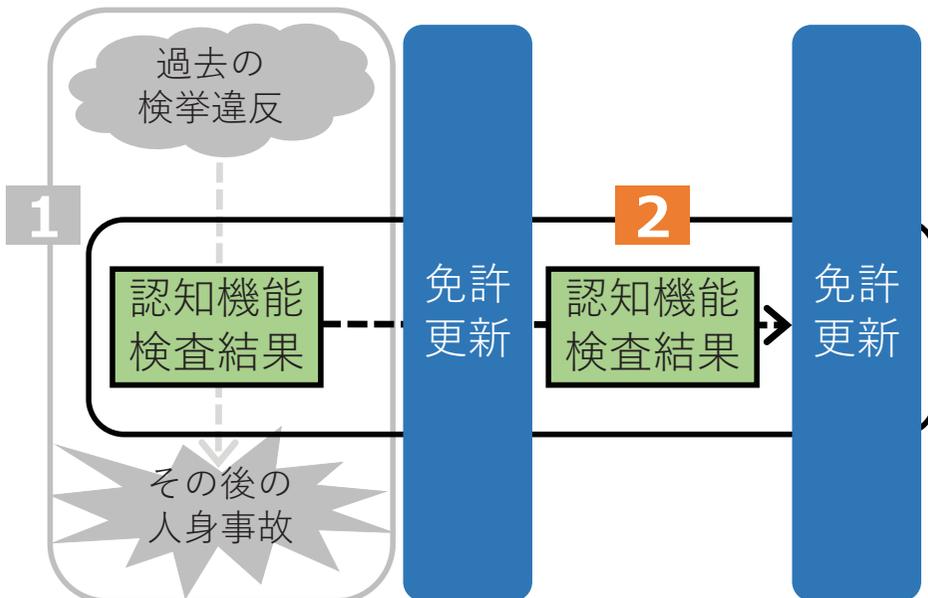
1 結果

- ・ 違反有は違反無よりも事故当事者率が高い
- ・ 違反種別・分類結果の組合せで事故当事者率に違いがある。特にシートベルト違反で顕著

考察

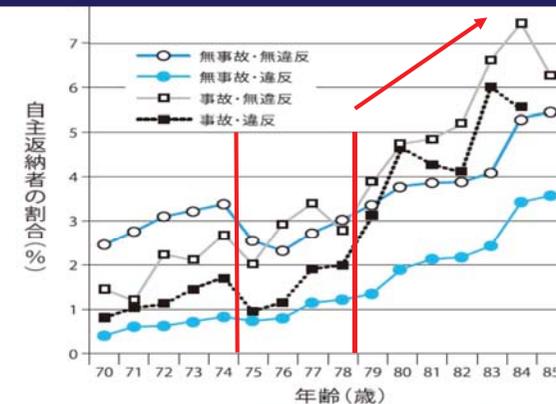
- ・ 75歳以上のシートベルト違反には、加齢に伴う安全運転能力の機能低下があるかもしれない
- ・ 第2分類の対策が必要

分析 2



2 自主返納と過去の事故・違反の関係

過去に違反を経験した高齢者は事故経験者に比べて免許を更新する



78歳を境に自主返納は急激に上昇

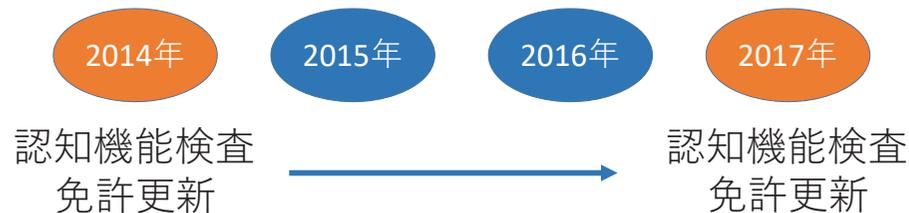
図4 年齢別・事故・違反の有無別運転免許の自主返納者の割合
(注: 2012年に更新を迎える男性運転者に占める、2011~2012年の自主返納者の割合)

2 分析2の対象者

- ・ 1937年～1940年生（当時74～77歳）
- ・ 2014年に認知機能検査、更新



- ・ 2017年に認知機能検査、更新
（当時77～80歳）



2 認知機能検査の結果推移

- 第1分類の高齢者は更新しない
- 第2・第3分類は免許更新する

2014		2017	
		更新	非更新 ^(人)
I 分類 4,089	3年後	2,352 (57.5%)	1,737 (42.5%)
II 分類 119,883	→	92,354 (77.0%)	27,529 (23.0%)
III 分類 343,931		271,669 (79.0%)	72,262 (21.0%)

分析2の結果と考察

2 結果

- ・ 第1分類は免許更新率が低い
- ・ 第2・3分類の免許更新率には差がない



考察

- ・ 第2・3分類は継続して運転している可能性が高いと予想
- ・ 違反経験者は事故経験者に比べて、免許更新率が高いと予想

まとめと今後

まとめ

- ・ 検挙違反は加齢に伴う安全運転能力の低下のサイン
- ・ 検挙違反も免許更新の際の一つの判断材料
- ・ 免許更新後の事故当事者率も高い
- ・ 高齢者講習の充実化

今後の課題

- ・ 地域との関係性や複合的・多角的な研究
- ・ 新たな切り口の研究

高齢者の出会い頭事故における 事故特性

研究部 主任研究員
成川 岳宏



目次

1. 事故全体の現状と推移
2. 高齢運転者の問題点
3. 高齢運転者による事故の特徴
4. 出会い頭事故の考察と対応の考え方
5. まとめ

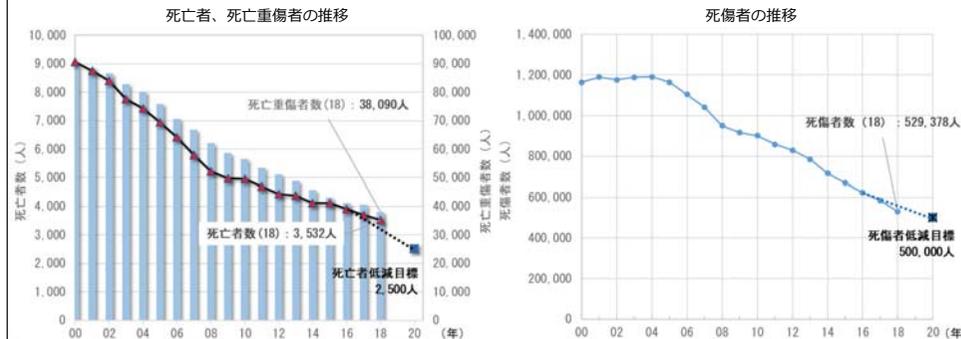
1部
2部
3部
4部
5部

1. 事故全体の現状と推移

2018年の死亡者、死傷者は過去最小となったが
政府目標達成には大幅な低減が必要

政府目標(*) 2020年までに
死亡者: 2,500人以下
死傷者: 500,000人以下

*第10次交通安全基本計画(2016)

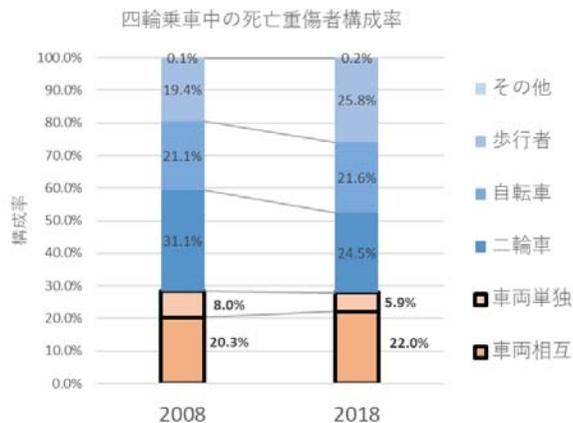


00-18年の死亡者、死亡重傷者、死傷者

1部
2部
3部
4部
5部

1. 事故全体の現状と推移

状態別死亡重傷者の割合では、
約1/4が四輪乗員
10年前と変化はない



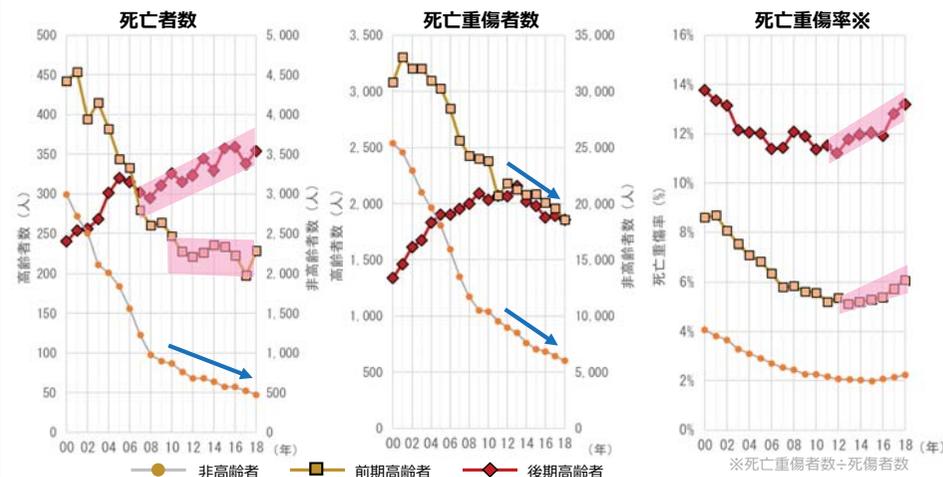
08, 18年の状態別死亡重傷者

1部
2部
3部
4部
5部

1. 事故全体の現状と推移

四輪相互、四輪単独乗員の

死亡者: 後期高齢者は**増加**、前期高齢者は**横ばい**
死亡重傷率: 高齢者は**増加**



00-18年の18歳以上死亡、重傷、死傷者、車両相互と単独、四輪普通と軽の乗用と貨物

1部
2部
3部
4部
5部

1. 事故全体の現状と推移

乗員の状態：乗員の年齢構成（死亡重傷者）

2003年から2018年では、非高齢者が大きく低減
 前期高齢者は減少しているが、後期高齢者は増加
 高齢者の構成率は19%→38%と2倍



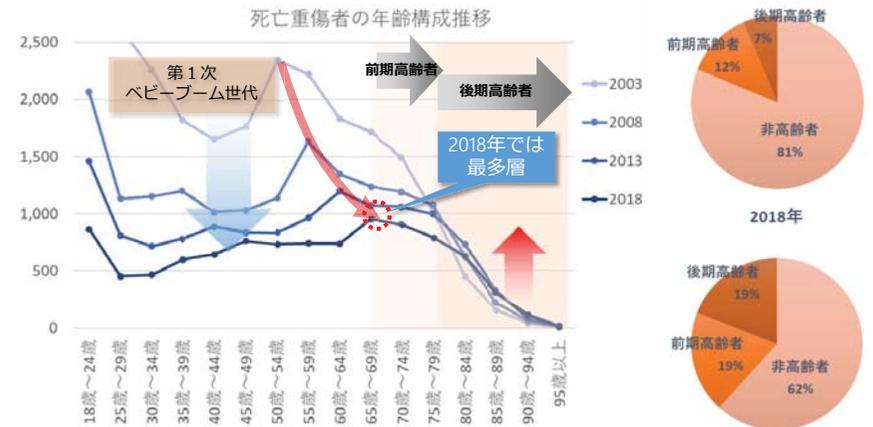
03, 08, 13, 18年の18歳以上死亡重傷者 車両相互と車両単独 四輪普通と軽の乗用と貨物 第22回 交通事故・調査分析研究発表会

1 部
2 部
3 部
4 部
5 部
6

1. 事故全体の現状と推移

乗員の状態：乗員の年齢構成（死亡重傷者）

2003年から2018年では、非高齢者が大きく低減
 前期高齢者は減少しているが、後期高齢者は増加
 高齢者の構成率は19%→38%と2倍



03, 08, 13, 18年の18歳以上死亡重傷者 車両相互と車両単独 四輪普通と軽の乗用と貨物 第22回 交通事故・調査分析研究発表会

1 部
2 部
3 部
4 部
5 部
7

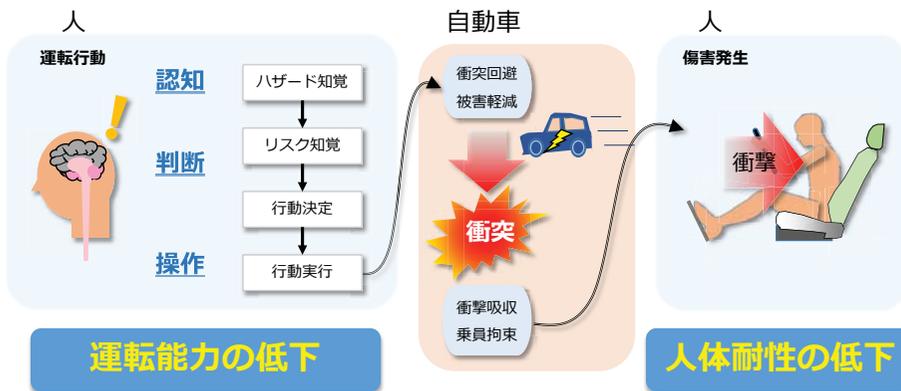
2. 高齢者運転者の問題点

交通事故における高齢者運転者の問題点

一般的につきのような傾向にあると考えられる

運転能力の低下により事故のリスクが高くなる

人体耐性の低下により傷害リスクが高くなる



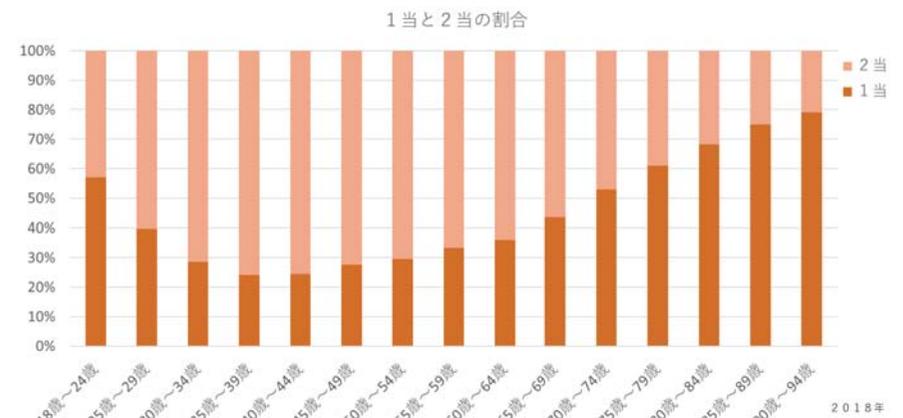
第22回 交通事故・調査分析研究発表会

1 部
2 部
3 部
4 部
5 部
8

2. 高齢者運転者の問題点

運転能力の低下

1当と2当の割合：高年齢ほど1当の割合が多い



18年18歳以上1当と2当の死亡重傷者 車両相互と車両単独 四輪普通と軽の乗用と貨物 第22回 交通事故・調査分析研究発表会

1 部
2 部
3 部
4 部
5 部
9

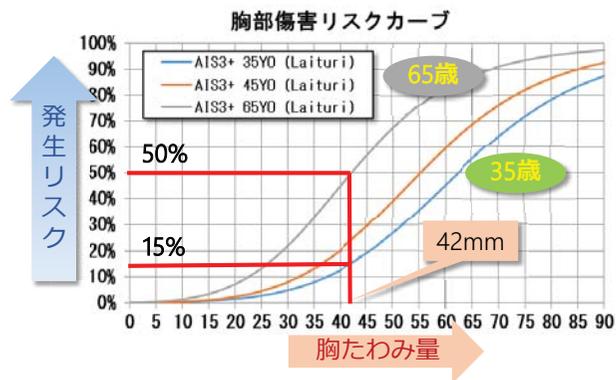
2. 高齢者運転者の問題点

人体耐性の低下

胸部傷害指標（標準体型男性の胸たわみ量）

AIS3+：肋骨の骨折3本以上の発生リスクは、
たわみ量42ミリの場合、

35歳では15%となるが、65歳で50%と約4倍弱



Laituri, Derivation and Evaluation of a Provisional, Age-Dependent, AIS3+ Thoracic Risk Curve for Belted Adults in Frontal Impacts (2005)

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

1 部
2 部
3 部
4 部
5 部

10

2. 高齢者運転者の問題点

高齢者運転者の問題点

運転能力の低下・人体耐性の低下
両面から状況を把握する必要がある

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

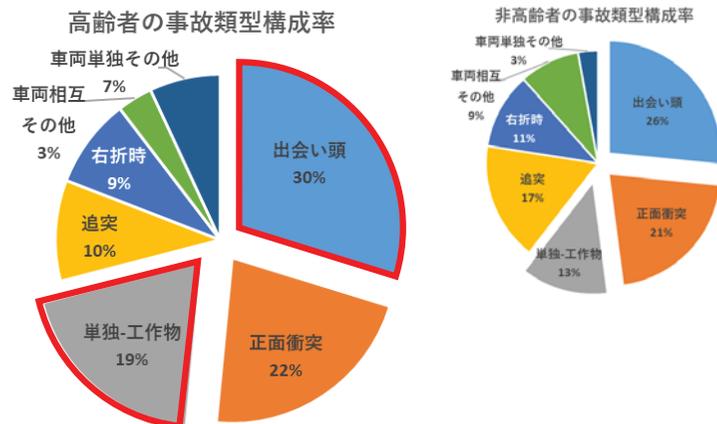
1 部
2 部
3 部
4 部
5 部

11

3. 高齢者運転者による事故の特徴

事故類型

- 死亡重傷では**出会い頭**、**正面衝突**、**工作物**への衝突が多い
- 非高齢者に対し、**出会い頭**、**単独・工作物**が多い



18年18歳以上1当と2当乗員の死亡重傷者 車両相互と車両単独 四輪普通と軽の乗用と貨物で衝突部位は前横後ろ二次衝突除く 列車除く

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

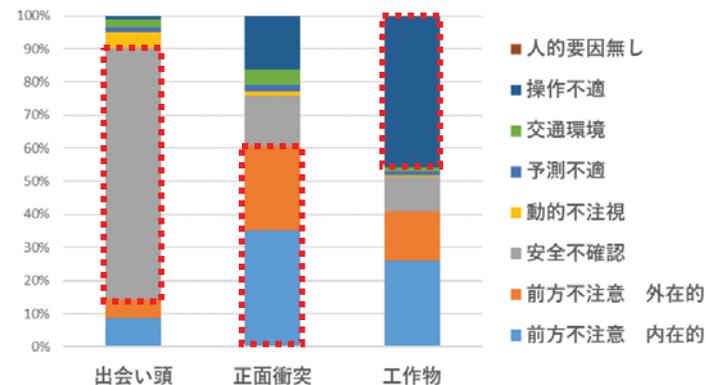
1 部
2 部
3 部
4 部
5 部

12

3. 高齢者運転者による事故の特徴

事故類型ごとの人的要因

- 出会い頭は、安全不確認
- 正面衝突は前方不注意
- 工作物への衝突は操作不適



18年の死亡重傷事故 65歳以上の1当 四輪普通と軽の乗用と貨物

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

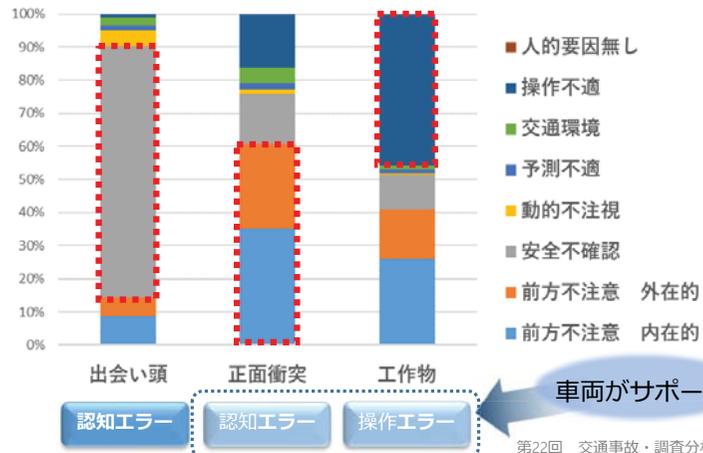
1 部
2 部
3 部
4 部
5 部

13

3. 高齢者運転者による事故の特徴

事故類型ごとの人的要因

- 出会い頭は、安全不確認
- 正面衝突は前方不注意
- 工作物への衝突は操作不適



車両がサポート

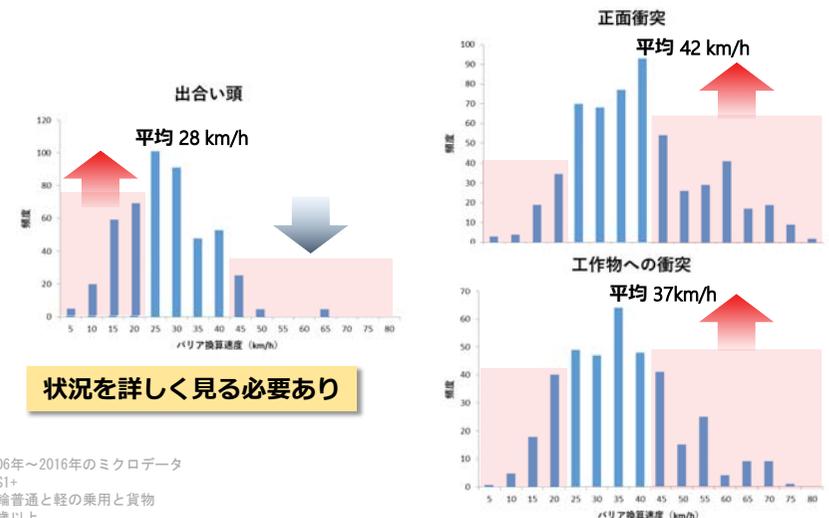
第22回 交通事故・調査分析研究発表会

14

3. 高齢者運転者による事故の特徴

衝撃度合いの比較～バリア換算速度

- 出会い頭事故は、衝撃度合いが低い領域に死傷者が多い



状況を詳しく見る必要あり

・ 2006年～2016年のマイクロデータ
 ・ AIS1+
 ・ 四輪普通と軽の乗用と貨物
 ・ 18歳以上
 ・ 衝突部位が前面 出会い頭 N=481 正面衝突 N=579 工作物 N=379

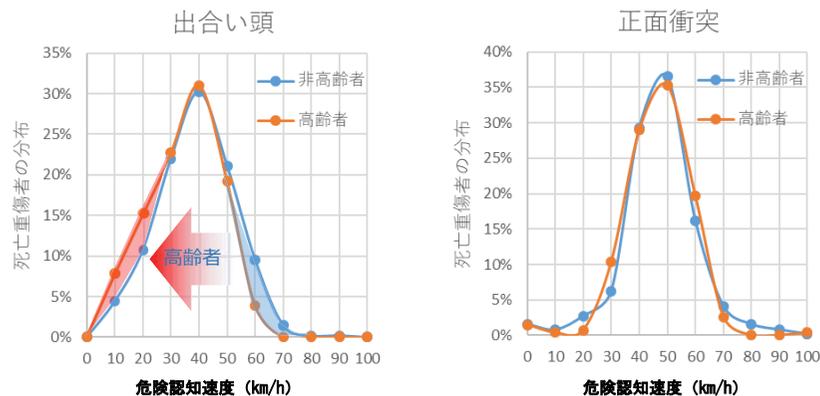
第22回 交通事故・調査分析研究発表会

15

3. 高齢者運転者による事故の特徴

死亡重傷事故における危険認知速度の分布

- 正面衝突は年齢に関係なくほぼ同様に分布
- 出会い頭は高齢者が低速よりに分布



危険認知速度の「20km/h」は10km/hを超えて20km/h以下の速度域を指す。

18年の18歳以上の1当と2当の死亡重傷者 四輪普通と軽乗用 衝突部位は前面二次衝突除く

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

16

3. 高齢者運転者による事故の特徴

高齢者運転者による事故の特徴

- 出会い頭事故における、判断エラーによる死亡重傷事故の状況と傷害の発生状況について分析する

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

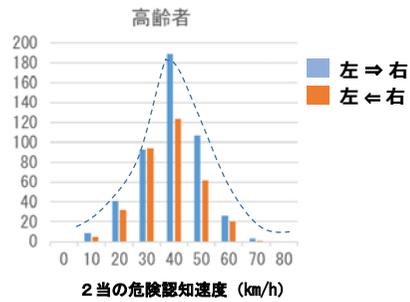
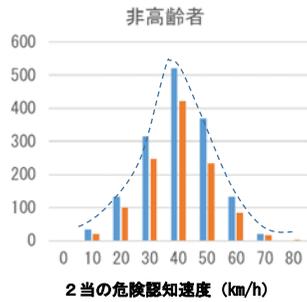
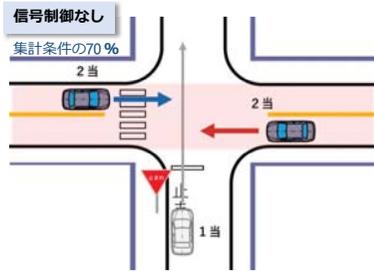
17

4. 出会い頭事故の考察と対応の考え方

出会い頭事故の運転行動

2当（交差車両）の速度の分布

非高齢者と高齢者の違いは無い
進行方向による差は無い
→車両の侵入を想定していない



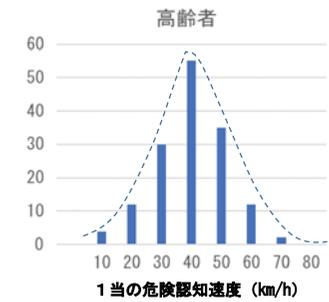
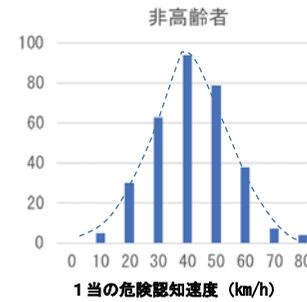
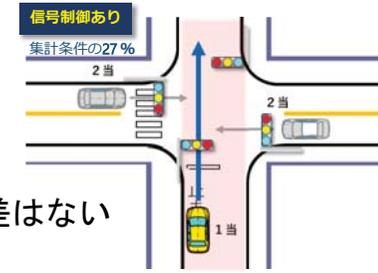
09-18年 18歳以上の2当の死亡重傷者、出会い頭で信号無し 普通と軽乗用
2当の衝突部位は前面と1当進行側側面、1当は四輪と二輪

4. 出会い頭事故の考察と対応の考え方

出会い頭事故の運転行動

1当の直進時の速度の分布

対左方向からの車両
信号制御がある場合
2当と同様に年齢による傾向差はない



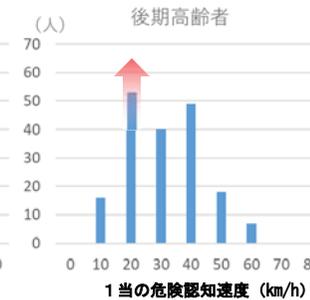
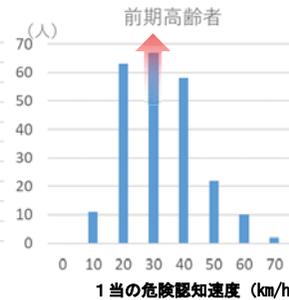
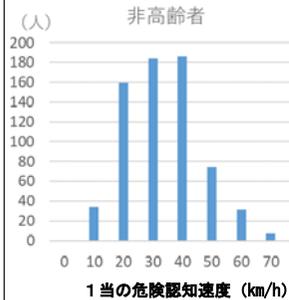
09-18年 18歳以上の1当の死亡重傷者、出会い頭で信号有り 普通と軽乗用
1当の衝突部位は前面と2当進行側側面、2当は四輪と二輪

4. 出会い頭事故の考察と対応の考え方

出会い頭事故の運転行動

1当の直進時の速度の分布

対左方向からの車両
信号制御がない場合
高齢ほど低速域が相対的に多い



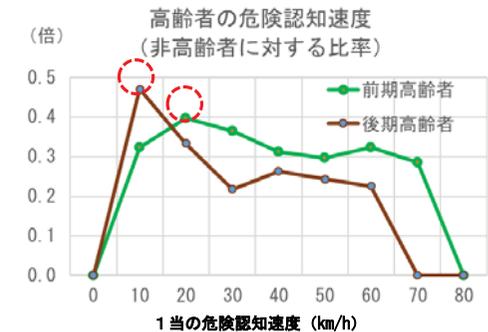
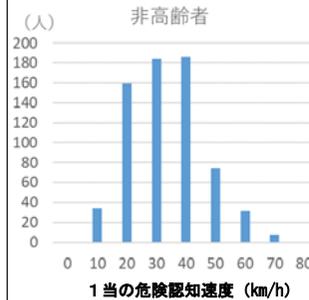
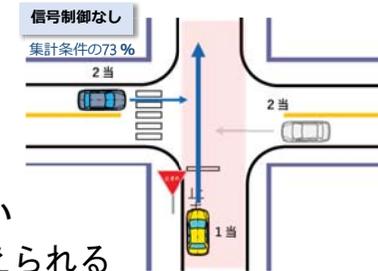
09-18年 18歳以上の1当の死亡重傷者、出会い頭で信号無し 普通と軽乗用
1当の衝突部位は前面と2当進行側側面、2当は四輪と二輪

4. 出会い頭事故の考察と対応の考え方

出会い頭事故の運転行動

1当の直進時の速度の分布

対左方向からの車両
信号制御がない場合
高齢ほど低速域が相対的に多い
→運転能力の低下によると考えられる

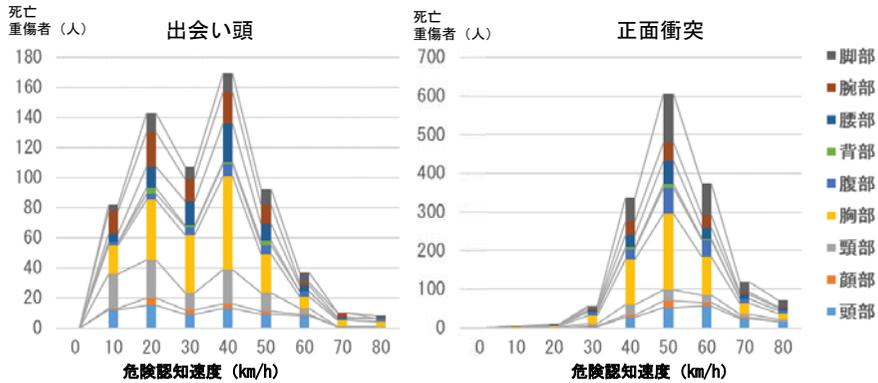


09-18年 18歳以上の1当の死亡重傷者、出会い頭で信号無し 普通と軽乗用
1当の衝突部位は前面と2当進行側側面、2当は四輪と二輪

4. 出会い頭事故の考察と対応の考え方

出会い頭事故の傷害発生状況

非高齢者では胸部の損傷が最多
20km/h~40km/hでは、約3割程度



13-18年 18歳以上の1当の死亡重傷者、普通と軽乗用 衝突部位は前面

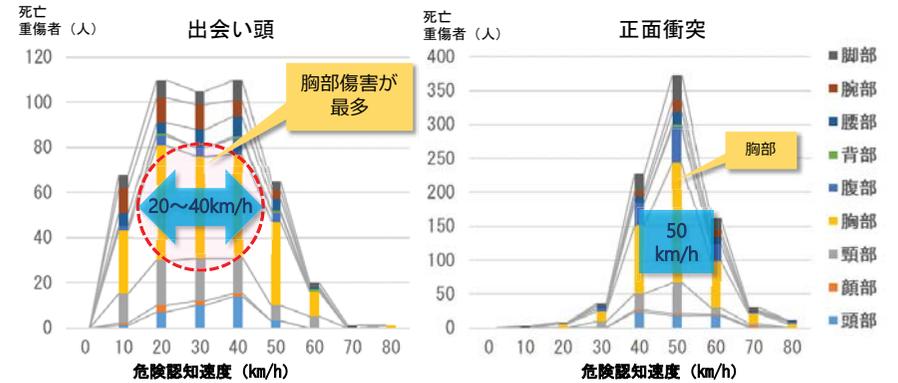
第22回 交通事故・調査分析研究発表会

1部
2部
3部
4部
5部

4. 出会い頭事故の考察と対応の考え方

出会い頭事故の傷害発生状況

高齢者の速度ごと損傷主部位の分布
高齢者は低速時の胸部の損傷が多い
20km/h~40km/hでは、約5割



13-18年 18歳以上の1当の死亡重傷者、普通と軽乗用 衝突部位は前面

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

1部
2部
3部
4部
5部

4. 出会い頭事故の考察と対応の考え方

出会い頭事故の乗員保護性能

出会い頭では、拘束装置が作動していない事故が多い
→拘束が不十分になり乗員挙動が大きくなる
→横方向の衝撃成分が加わるため拘束が難しい

	危険認知速度 (km/h)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
拘束装置作動率 (前面衝突エアバッグ、シートベルトブレンショナー)	正面衝突	57%	86%	69%	72%	84%	89%	93%	95%	93%	91%
	出会い頭	-	29%	36%	43%	56%	67%	72%	71%	67%	100%
	工作物への衝突	-	39%	45%	67%	76%	80%	82%	87%	85%	66%

13-18年 18歳以上の1当と2当死亡重傷者、普通と軽乗用 衝突部位は前面で二次衝突無、ベルト着用 エアバッグ装備有り

エアバッグが膨らむ条件

- ①時速20km~30km程度以上の速度で、コンクリート壁のような強固な構造物に正面衝突したとき。
- ②自動車などと衝突し、①の衝突と同様の衝撃を受けたとき。



前面衝突であってもエアバッグが膨らまないことがある場合の事例 (右図)

4. 出会い頭事故の考察と対応の考え方

出会い頭事故の乗員保護性能

出会い頭では、拘束装置が作動していない事故が多い
→拘束が不十分になり乗員挙動が大きくなる
→横方向の衝撃成分が加わるため拘束が難しい

	危険認知速度 (km/h)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
拘束装置作動率 (前面衝突エアバッグ、シートベルトブレンショナー)	正面衝突	57%	86%	69%	72%	84%	89%	93%	95%	93%	91%	
	出会い頭	-	29%	36%	43%	56%	67%	72%	71%	67%	100%	
	工作物への衝突	-	39%	45%	67%	76%	80%	82%	87%	85%	66%	カバー率
死亡重傷者 (2013~2018)	正面衝突	96	51	113	320	1,334	1,830	752	164	74	22	95%
	出会い頭	0	216	526	741	1,271	848	329	66	18	4	10%
	工作物への衝突	0	46	108	290	740	692	366	113	96	29	82%

13-18年 18歳以上の1当と2当死亡重傷者、普通と軽乗用 衝突部位は前面で二次衝突無、ベルト着用 エアバッグ装備有り

1部
2部
3部
4部
5部

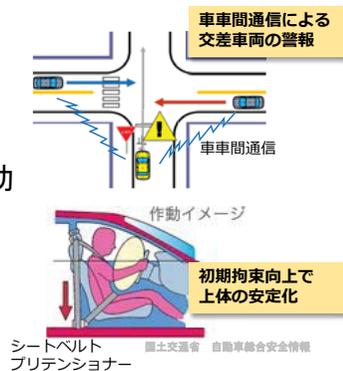
4. 出会い頭事故の考察と対応の考え方

高齢運転者の出会い頭事故

- 信号無しの交差点では高齢者の速度は低い
- 低速（10–20km/h）においても傷害件数は中速（30–40km/h）と同等レベルと多い

対応の考え方

- 交差点での認知・判断機能のサポート
交差車両の警報や安全確認などの補助
- 出会い頭衝撃時の拘束性能向上
拘束装置の作動率向上により、
特にシートベルトプリテンショナー
による初期拘束向上



第22回 交通事故・調査分析研究発表会

26

5. まとめ

わかったこと、確認したこと

全体の傾向として、

- ①四輪乗員の高齢の死亡者数は低減していない
- ②運転能力、人体耐性低下の両面から対応が必要

出会い頭事故の特性と今後の対応として、

- ③死亡重傷では出会い頭事故への対応が課題
 - 信号無しで1当の高齢者に特徴的な形態があり
直進時は高齢ほど、低速の割合が高い
 - 低速（10km/h～40km/h）での傷害件数が多い。
特に胸部傷害が半数を占め、シートベルトの加害が多い
- ④考えられる対応
 - 車車間通信などによる交差車の報知機能、認知サポート
 - 拘束装置の作動率向上による乗員の初期拘束性を上げる

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

27

ご清聴ありがとうございました

子供・高齢同乗者の被害軽減に 向けたシートベルトの課題

研究部 主任研究員
谷口 正典



目次

- ① はじめに
- ② ベルト「非着用」の課題と分析
- ③ ベルト「着用」の課題
- ④ ベルト「着用」の分析
- ⑤ まとめ

はじめに：検討にあたって

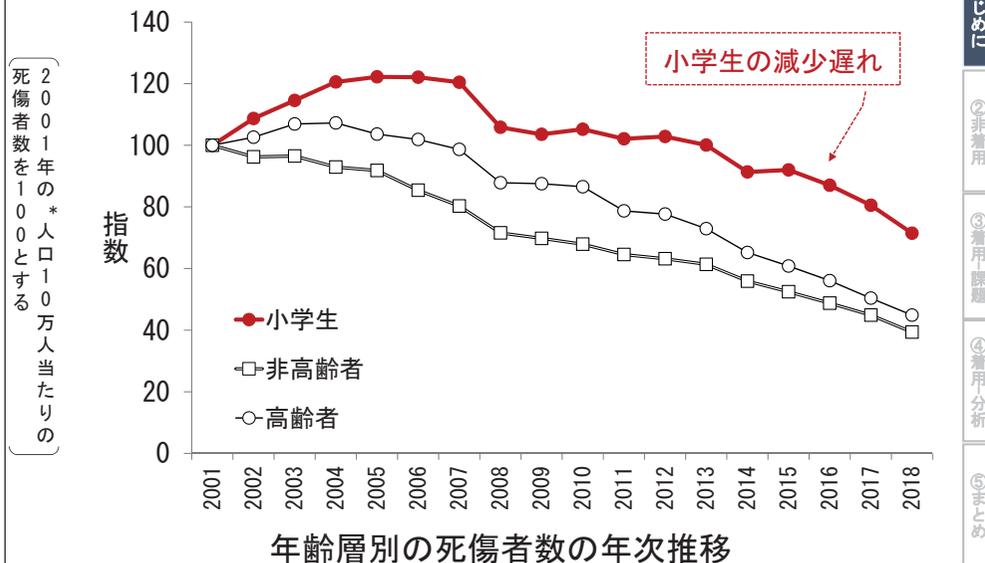
- 言葉の定義
 - 小学生 : 6～12歳
 - 非高齢者 : 20～64歳
 - 高齢者 : 65歳～
- 検討・分析条件
 - 軽・小型・普通自動車（乗用）の第1、2当事車両の同乗者



車両の上面視

はじめに：人口10万人当たりの死傷者数の推移

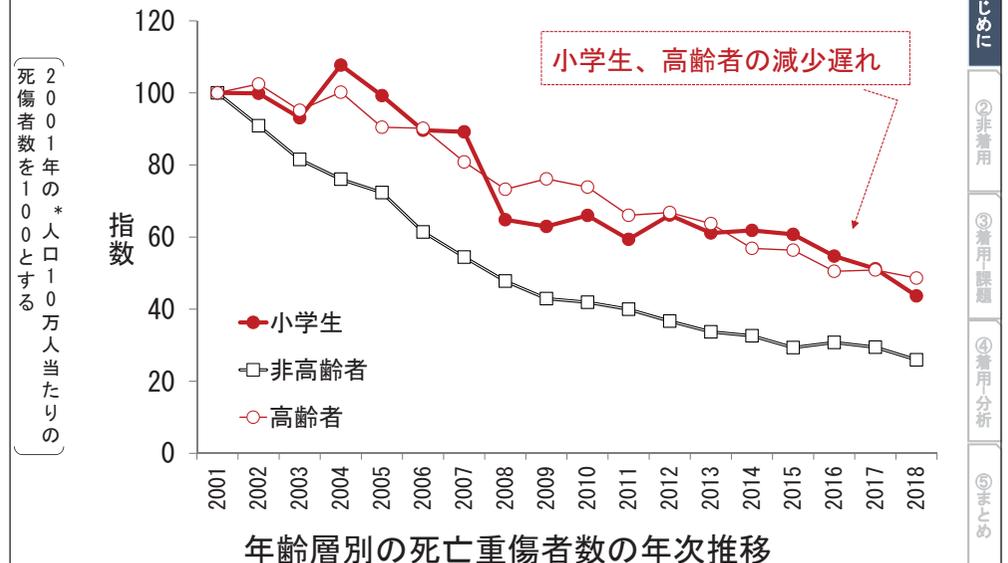
➤ 小学生の減少遅れが大きい



*) 出典：人口推計（総務省統計局web）

はじめに：人口10万人当たりの死亡重傷者数の推移

➤ 小学生、高齢者のいずれも減少遅れが大きい



*) 出典：人口推計（総務省統計局web）

はじめに：研究の目的、分析の進め方

➤ 研究の目的

- 小学生、高齢者の死亡重傷者数の減少遅れについて要因を探る
- 必要な対応の提言

➤ 分析の進め方

- 分析対象：2009～18年(10年間)の死亡重傷事故
- マクロデータによる全体特徴の抽出・分析
- シートベルトの着用・非着用の視点で分析

ベルト「非着用」の課題と分析

➤ 小学生の5割超が「非着用」である

注) 死亡重傷事故における内訳であり、市場全体の着用・非着用率とは異なる

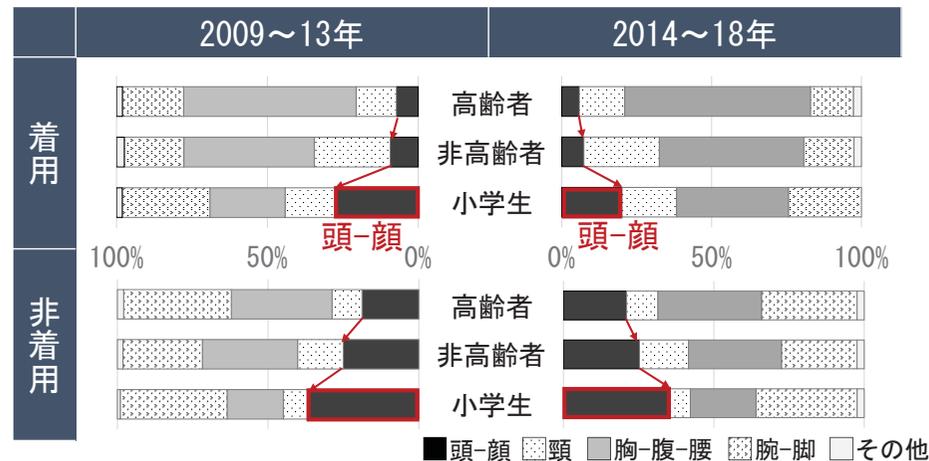
	ベルト (2009～18年合算)			
	非着用率(%)	着用率(%)	不明(%)	計(%)
小学生	51	47	5	100
非高齢者	7	25	3	100
高齢者	4	27	2	100

死亡重傷事故時の着用・非着用率(車両の上面視)

ベルト「着用」の課題 (小学生)

小学生は頭-顔の受傷割合が、

- ①他年齢層より大きい
- 非着用→着用で、②他年齢層ほど減少せず差が拡大している

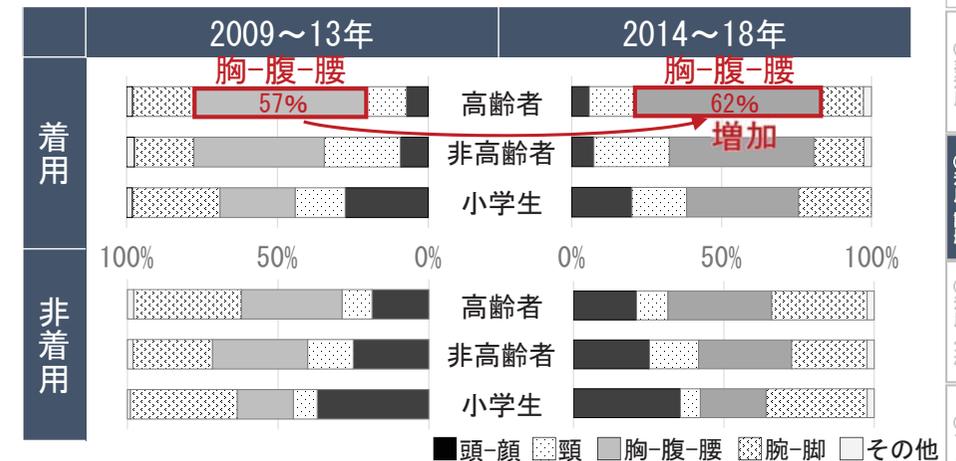


死亡重傷者の受傷部位の構成割合 (%)

ベルト「着用」の課題 (高齢者)

高齢者は、胸-腹-腰の受傷割合が、

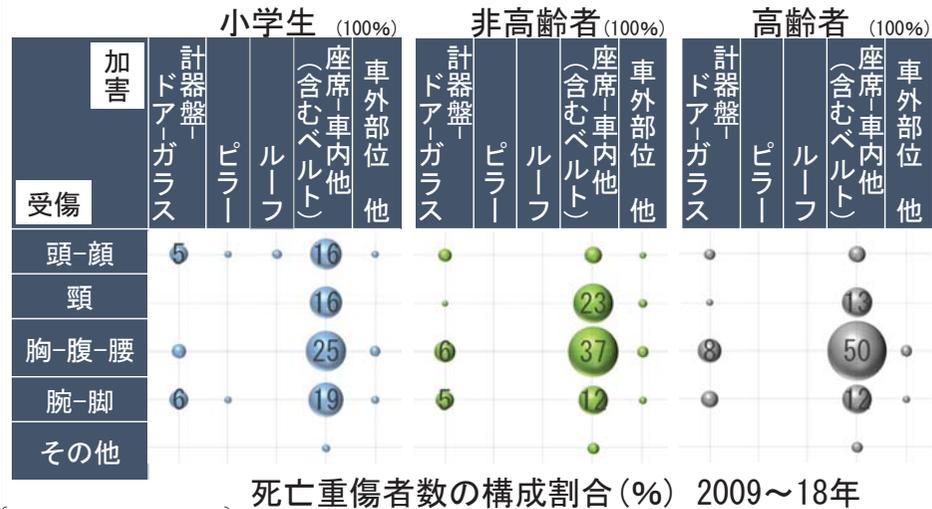
- ①大きい
- ②増加傾向である



死亡重傷者の受傷部位の構成割合 (%)

ベルト「着用」の分析：受傷と加害部位

➤ 受傷と加害部位の構成割合によって全体を俯瞰し、特徴を捉える



2009~18年合算の死亡重傷者数。小数第1位を四捨五入して0：空欄、1~5未満：●のみ

ベルト「着用」の分析：受傷と加害部位 (小学生)

課題：頭-顔の受傷割合が、非着用→着用で、他の年齢層ほど減少せず差が拡大している

➤ 小学生は「着用」していても頭-顔が多くに接触している



2009~18年合算の死亡重傷者数。小数第1位を四捨五入して0：空欄、1~5未満：●のみ

ベルト「着用」の分析：受傷と加害部位 (小学生)

つまずき、
「着用」していても頭-顔の移動が大きい
= 「着用」していても座席から身体の飛び出しが大きい



2009~18年合算の死亡重傷者数。小数第1位を四捨五入して0：空欄、1~5未満：●のみ

ベルト「着用」の分析：受傷と加害部位 (小学生)

加害部位「座席-車内他(含むベルト)」に着目して見ると、
➤ 非高齢：胸-腹-腰に集中しベルトで多く受傷している可能性
➤ 小学生：頭-顔が座席に接触して多く受傷している可能性



2009~18年合算の死亡重傷者数。小数第1位を四捨五入して0：空欄、1~5未満：●のみ

ベルト「着用」の分析：受傷と加害部位(小学生)

▶▶▶▶ 以上から、小学生は、非高齢者に比べてベルト拘束の効きが不十分な可能性が考えられる



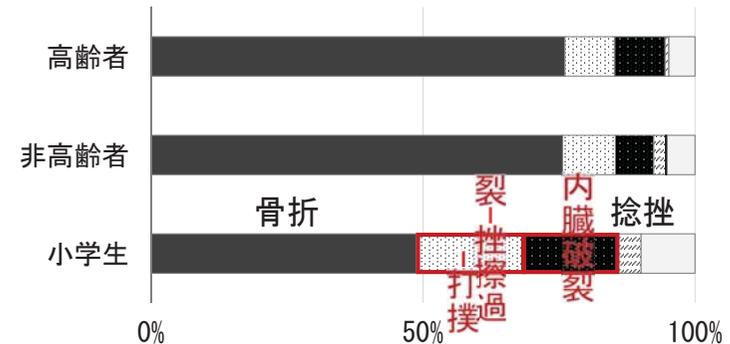
2009~18年合算の死亡重傷者数。小数第1位を四捨五入して0:空欄、1~5未満:●のみ

ベルト「着用」の分析：胸-腹-腰の受傷状態(小学生)

ベルトの効きが不十分なのか？

ベルトが直に触れている胸-腹-腰の受傷状態を見ると、

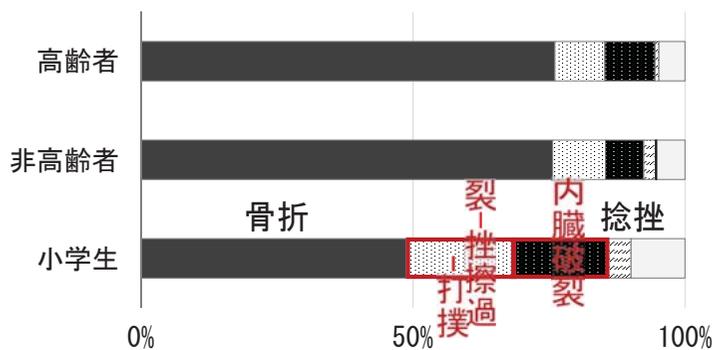
▶ 小学生は他年齢層と比べて骨折だけでなく裂-挫擦過-打撲、内臓破裂も多く、受傷状態にばらつきがある



加害部位「座席-車内その他(含むベルト)」における受傷状態の構成割合(%) 2009~18年

ベルト「着用」の分析：胸-腹-腰の受傷状態(小学生)

▶▶▶▶ つまり、ベルトの通る位置がばらついて、適切に掛かっていない可能性が考えられる

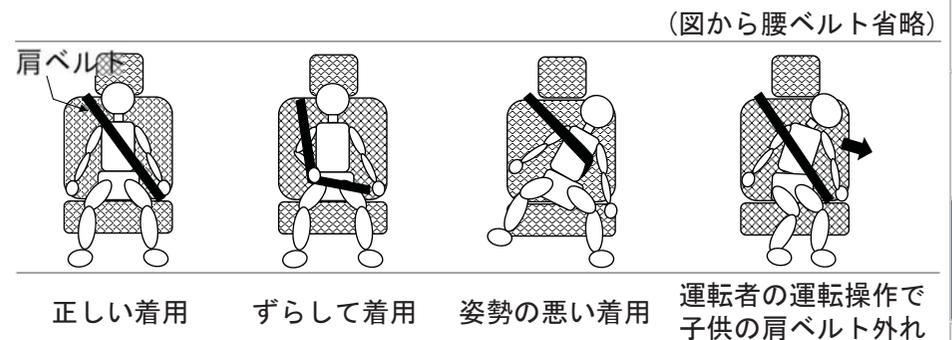


加害部位「座席-車内その他(含むベルト)」における受傷状態の構成割合(%) 2009~18年

ベルト「着用」の分析：乗車中の着用状態は？(小学生)

▶ 子供は、様々な乗車姿勢・着用状態になる(研究報告あり*)

▶▶▶▶ ベルトの不適切な掛かり→衝突時に飛び大→接触し受傷
▶▶▶▶ ベルトの着用を改善する工夫、方策が必要



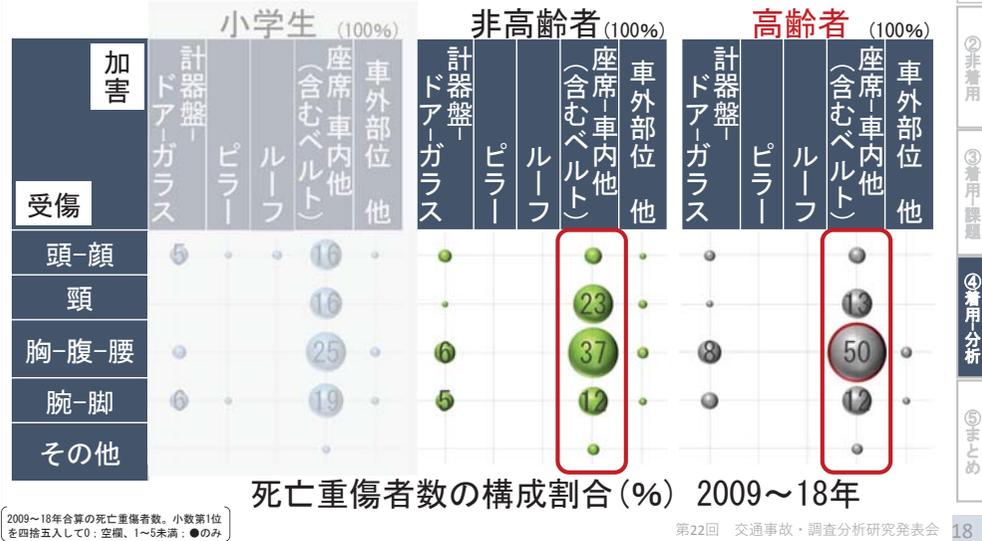
子供同乗者の肩ベルト着用状態の例

*) Jakobsson, L. et al "Older children's sitting posture when riding in the rear seat" IRCOBI Conf., (2011)
Jakobsson, L. et al "Rear seat safety for children aged4-12: Identifying the real-world needs towards

ベルト「着用」の分析：受傷と加害部位（高齢者）

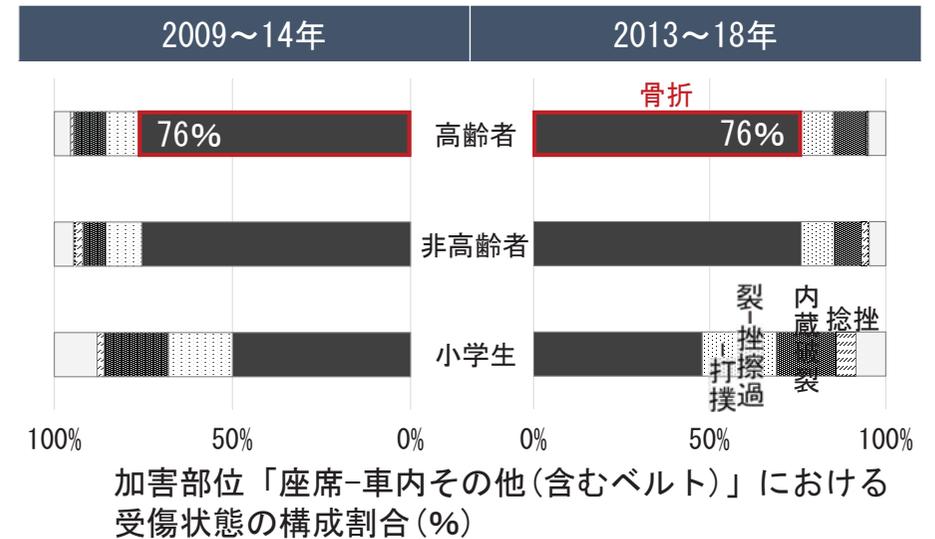
課題：高齢者は、胸-腹-腰の受傷割合が、大きい

- ▶ 高齢者は、胸-腹-腰に集中度が高く、ベルトで多く受傷している可能性あり



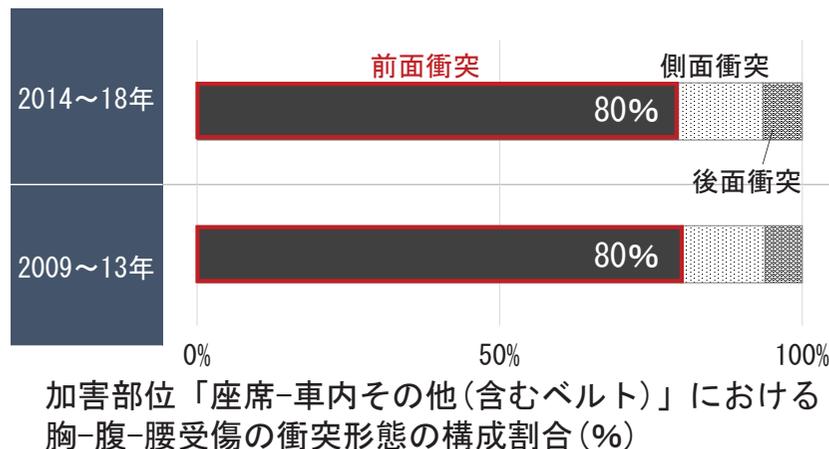
ベルト「着用」の分析：胸-腹-腰の受傷状態（高齢者）

- ▶ 受傷状態は、骨折が7割超を占めている。



ベルト「着用」の分析：胸-腹-腰受傷の衝突形態（高齢者）

- ▶ 前面衝突で身体が前方に飛ばされて生じるベルト拘束力で多く受傷している可能性あり
- ▶▶▶▶ 以上から、ベルト拘束力が課題である可能性が考えられ、高齢者により適したベルト拘束力にする必要がある



ベルト「着用」の分析：年齢詳細別の死亡重傷者数（高齢者）

課題：高齢者は、胸-腹-腰の受傷割合が、増加傾向である

- ▶ 80歳以上の胸-腹-腰の受傷による死亡重傷者数が増加している



ベルト「着用」の分析：年齢詳細別人口10万人当たり（高齢者）

- 人口10万人当たりでは、80～84歳は減少、85～89歳はほぼ増減なし、90歳以上は増加している

年 齢	65	70	75	80	85	90
	69	74	79	84	89	90
2014～18年	1.20人			0.81人	0.46人	0.26人
2009～13年	1.50人			0.92人	0.48人	0.19人

▼ 減少 ▲ 増加 ▼▲ 増減なし

受傷部位：胸-腹-腰

年齢詳細別の人口10万人当たり死亡重傷者数(人)

注) 65～79歳の各年齢層 … “各年齢層の死亡重傷者数” ÷ “65～79歳人口総計” × 100000
80歳以上の各年齢層 … “各年齢層の死亡重傷者数” ÷ “80歳以上人口総計” × 100000

ベルト「着用」の分析：胸-腹-腰受傷数の増加の考察（高齢者）

- 80～84歳：死亡重傷者数増加は人口増の影響が大きい
- 85歳以上：人口増の影響だけでなく、胸-腹-腰の受傷自体が増加していると考えられる

年 齢	65	70	75	80	85	90
	69	74	79	84	89	90
死亡重傷者数	2014～18年			▼	▲	▲
	2009～13年					
10万人当たり死亡重傷者数	2014～18年			▼	▼▲	▲
	2009～13年					

▼ 減少 ▲ 増加 ▼▲ 増減なし

受傷部位：胸-腹-腰

死亡重傷者数と人口10万人当たり死亡重傷者数の変動比較

注) 65～79歳の各年齢層 … “各年齢層の死亡重傷者数” ÷ “65～79歳人口総計” × 100000
80歳以上の各年齢層 … “各年齢層の死亡重傷者数” ÷ “80歳以上人口総計” × 100000

ベルト「着用」の分析：胸-腹-腰受傷数の増加の考察（高齢者）

- つまり85歳以上では、ベルト拘束力の問題が悪化している可能性あり
今後の高齢者人口増でさらに死亡重傷者数増加の懸念あり

年 齢	65	70	75	80	85	90
	69	74	79	84	89	90
死亡重傷者数	2014～18年			▼	▲	▲
	2009～13年					
10万人当たり死亡重傷者数	2014～18年			▼	▼▲	▲
	2009～13年					

▼ 減少 ▲ 増加 ▼▲ 増減なし

受傷部位：胸-腹-腰

死亡重傷者数と人口10万人当たり死亡重傷者数の変動比較

注) 65～79歳の各年齢層 … “各年齢層の死亡重傷者数” ÷ “65～79歳人口総計” × 100000
80歳以上の各年齢層 … “各年齢層の死亡重傷者数” ÷ “80歳以上人口総計” × 100000

まとめ：分析結果

小学生

- ベルト「非着用」の割合が高い
- 「着用」していてもベルトの掛かりが不適切で受傷

高齢者

- 胸-腹-腰受傷が依然として多い
- 高齢者人口増、ベルト拘束力の問題の悪化で80歳以上の胸-腹-腰受傷の死亡重傷者数が増加している可能性がある。
- 今後の高齢者人口増で、さらに死亡重傷者数の増加の懸念

まとめ：今後必要な対応

小学生

- ベルトの掛け方を理解し、着実に実行（保護者）
- ベルト着用の啓発活動
- 学童用チャイルドシートの普及推進、義務化など

高齢者

- ベルト拘束力の改善
- 衝突速度の低減（被害軽減ブレーキの普及促進）

ご静聴ありがとうございました

①全体傾向

②非着用

③着用課題

④着用分析

⑤まとめ

衝突被害軽減ブレーキ (AEB) の 追突事故低減効果補足分析

研究部 主任研究員

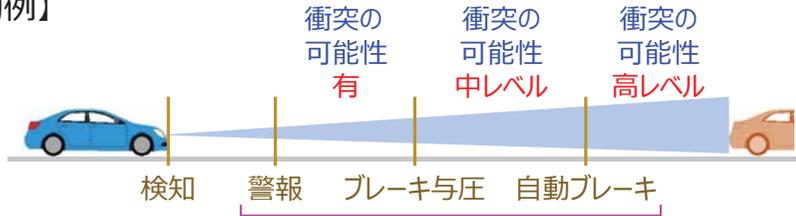
木下 義彦



AEBの作動

衝突被害軽減ブレーキ：AEB（Automatic Emergency Braking）

【作動例】

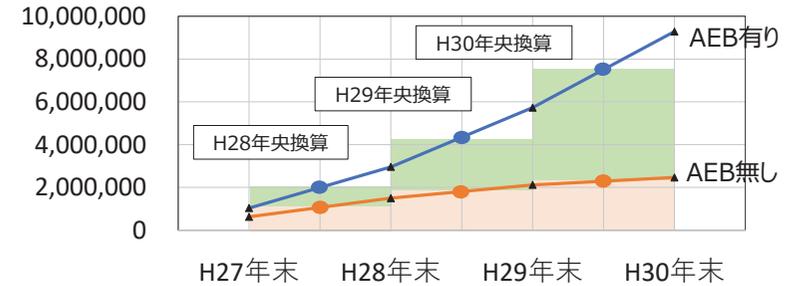


今回は警報効果（こちらがAEBの主目的）と自動ブレーキ効果の区別は不可能

AEB搭載有無別の自家用乗用車登録・届出台数データ

AEB有無別 自家用乗用車台数

	H27年末	H28年末	H29年末	H30年末
AEB無し	626,149	1,498,747	2,118,382	2,463,351
AEB有り	1,034,115	2,957,496	5,729,421	9,285,942



H28~30各年央の 換算台数	AEB	
	無し	有り
自家用乗用車	5,161,879	13,846,946

今回の内容

- ① AEBの装備効果 追加分析
 - 運転者年齢別
 - 免許取得経過年別
- ② AEB有り車による追突事故の分析
 - 重回帰分析

《 H28年~H30年の交通事故統計データを使用 》

- ① AEBの装備効果 追加分析
 - 運転者年齢別
 - 免許取得経過年別
- ② AEB有り車による追突事故の分析
 - 重回帰分析

運転者年齢と免許取得経過年の分析準備

年齢毎／免許取得経過年毎のAEB装備有無別の車両登録台数データはありません



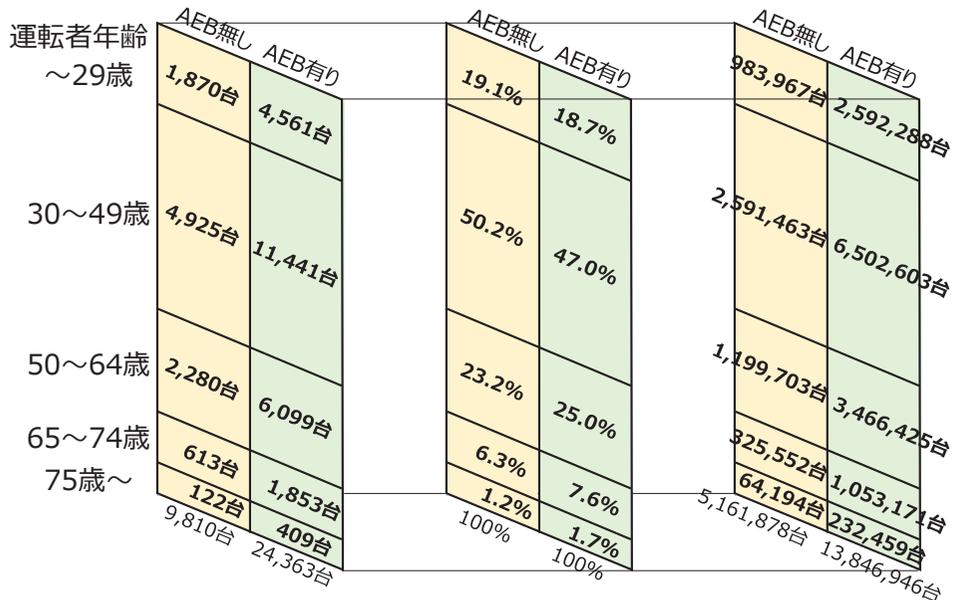
そこで、各々の台数を推定する工夫が必要です



「交通暴露量」というものを利用して推定します

交通暴露量による運転者年齢別車両台数の推定

AEB有無別の被追突車台数 AEB有無別の被追突車構成率 AEB有無別の推定台数



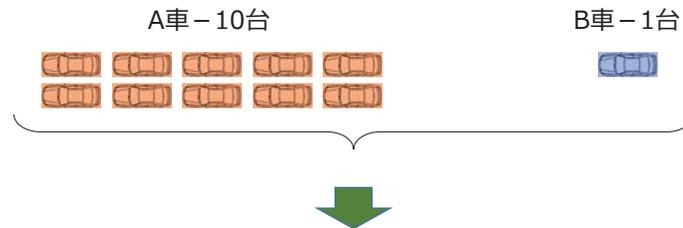
(H28年～H30年の被追突台数)

交通暴露量

交通暴露量とは・・・

道路交通の利用頻度を示す指標であり、交通事故時の無過失第2当事者を用いることが多い

例えば、車両相互事故時の「無過失の被衝突（2当）車」の台数が以下であったとすると

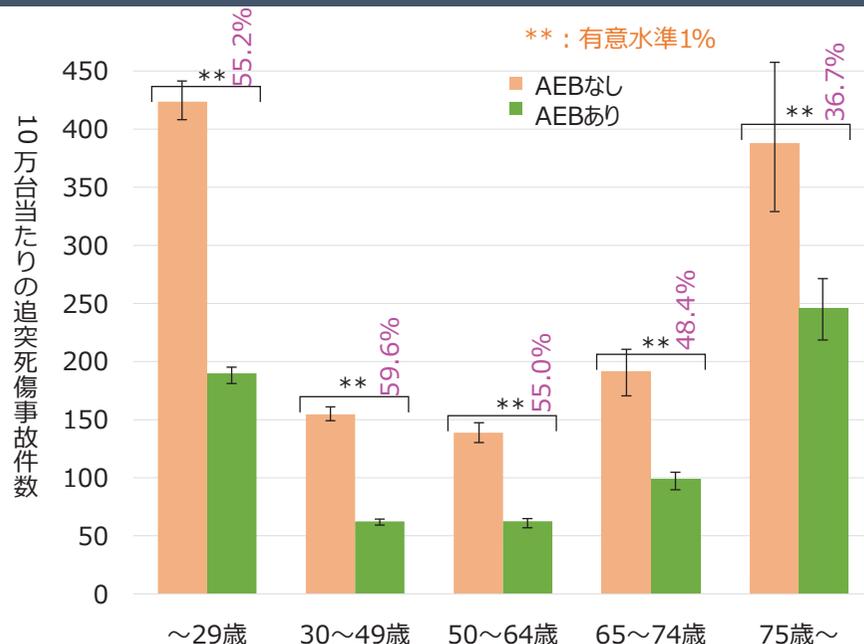


道路上のA車とB車の交通暴露台数の比率が10：1であると推定する

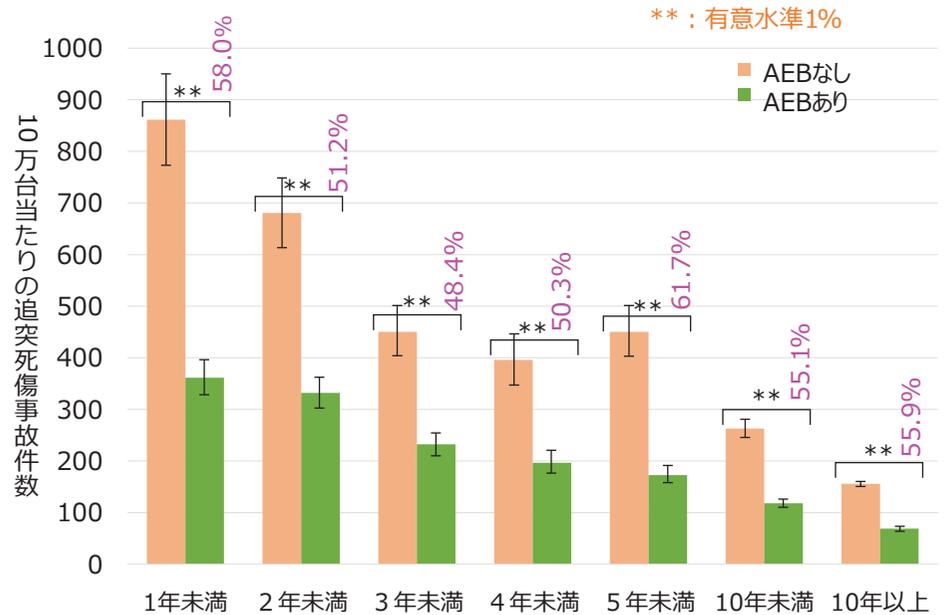
本分析では追突事故時の被追突車台数を用いて交通暴露量を算出する

交通暴露量については以下の文献が詳しい
「交通事故分析に基づく交通行動特性の把握手法に関する研究」（公社）日本交通政策研究会 2012年3月

暴露量に配慮した1当運転者年齢層別のAEBの効果



暴露量に配慮した1当運転免許経過年別のAEBの効果



① AEBの装備効果 追加分析

- 運転者年齢別
- 免許取得経過年別

② AEB有り車による追突事故の分析

- 重回帰分析

重回帰分析の計画

◆ 分析にはWLS（加重最小二乗法）⇒最適組み合わせ（減少法）を使用

- ・従属変数：登録台数当たりの事故件数
- ・説明変数：下記リスト参照（全14項目）

分類	説明変数
1当危険認知速度	30km/h以下
	60km/h超
地形	市街地
道路形状	単路
信号機	信号機無し
路面状態	湿潤
1当運転者年齢	29歳以下
	65歳以上
1当運転免許経過年数	5年未満
通行目的	通勤
	業務
	買い物
行動類型	発進
	加速・減速直進

□ AEB有り車は473型式

車両台数：13,591,448台
追突事故：18,935件

重回帰分析ツールが正常に動作する為には追突事故件数が54件以上必要であった

□ 重回帰分析対象は63型式

車両台数：9,494,650台 (69.9%)
追突事故：15,548件 (82.1%)

重回帰分析の結果

AIC（赤池情報量規準）の値が小さい組み合わせから3パターンを表示

AEB 装備あり車								
No	説明変数	回帰係数	標準誤差	t 値	F値	R ² 値	5%F値	5% t 値
1	30km/h以下	-0.0040	0.0208	-0.195	-0.462	0.173	2.377	2.002
	市街地	-0.0061	0.0478	-0.127				
	29歳以下	0.0084	0.0511	0.163				
	5年未満	-0.0111	0.0626	-0.177				
	業務	0.0035	0.0432	0.081				
	定数項	0.0082	0.0328	0.249				
	2	30km/h以下	-0.0051	0.0227				
市街地		-0.0054	0.0488	-0.110				
単路		-0.0046	0.0400	-0.114				
29歳以下		0.0089	0.0527	0.169				
5年未満		-0.0121	0.0655	-0.185				
業務		0.0045	0.0434	0.103				
定数項		0.0112	0.0427	0.262				
3	30km/h以下	-0.0038	0.0215	-0.175	-0.560	0.172	2.531	2.002
	市街地	-0.0042	0.0494	-0.085				
	29歳以下	0.0073	0.0527	0.138				
	5年未満	-0.0092	0.0640	-0.144				
	業務	0.0045	0.0434	0.103				
	定数項	0.0068	0.0327	0.207				

決定係数が小さく説明力に乏しいので、今後のデータ数上積みによる精度向上を図る

まとめ

A) 交通暴露量を用いて、運転者年齢別、運転免許経過年別のAEBによる効果算出を行った

- 29歳以下、75歳以上において追突事故リスクが高い
- 免許経過年の経過に伴って追突事故リスクは低下する
- 何れの層別においてもAEBの効果を確認

B) AEB有り車による追突事故に関して重回帰分析を行った

- 運転免許経過年が5年未満 ⇒ 市街地 ⇒ 30km/h以下の順で効果が得られていると考えられる
- 今後は30km/h超の高速域でも作動する次世代AEBの普及拡大により、更なる追突事故の低減が期待される

次の近藤研究員の報告でも交通暴露量を用いた分析結果の紹介が御座います。

14

ご清聴いただき有難うございます



ミクちゃん
(MICRO)



イタルくん
(ITARDA)

(参考) 分析条件

- 事故データ集計年 = 平成28～30年
- 車両区分 = 自家用乗用車に限定
- 分析対象の事故類型 = 追突
- 1当車両のAEB有無別で分析
- AEB搭載有無車は初度登録年月 = H27年4月～H30年12月の車両
 - AEB搭載情報は完検証がH27年4月～H30年12月に発行された車両



AEB搭載有無別の台数10万台当たりの対四輪車追突死傷事故の発生件数を用いて、AEBによる事故リスク低減効果を把握する。

衝突被害軽減ブレーキの効果

減速による被害軽減効果：追突事故の大半が軽傷事故
⇒ 無傷（物損事故）に転換・・・物損データなく、分析不可

停止による事故回避効果：今回の分析

16

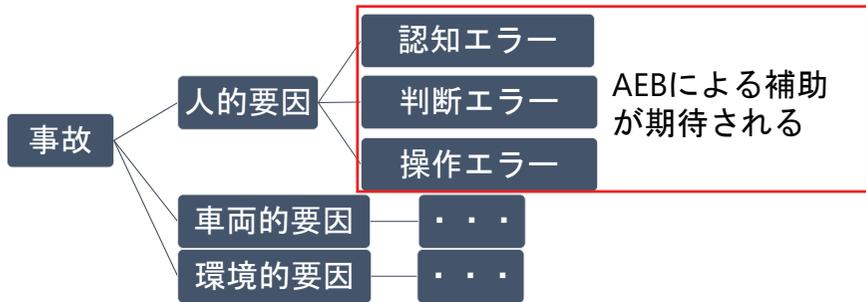
衝突被害軽減ブレーキ (AEB) の 世代別効果分析

研究部 研究員
近藤 直弥



1.背景 衝突被害軽減ブレーキ(AEB)への期待

1 背景
2 目的
3 分析手法
4 対四輪追突
5 人対車両
6 まとめ



【AEB作動例】



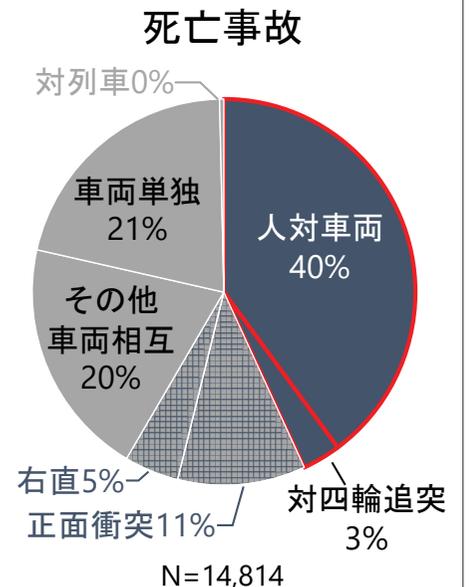
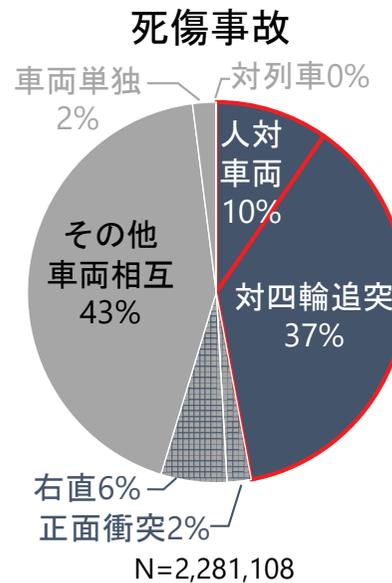
出典: <https://www.suzuki.co.jp/car/jimny/safety/>

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

2

1. 交通事故状況(H26-30事故類型別,1当:四輪)

1 背景
2 目的
3 分析手法
4 対四輪追突
5 人対車両
6 まとめ



AEBによる事故被害軽減の期待

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

3

1.AEBの進化

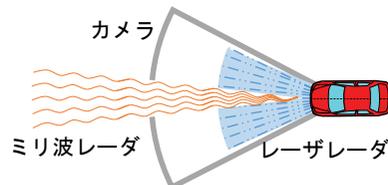
1 背景
2 目的
3 分析手法
4 対四輪追突
5 人対車両
6 まとめ

センサ方式	検知対象	作動速度
レーザーレーダ ミリ波レーダ	車両後部	5~30(※) 5~80(※) km/h

レーザーレーダ+単眼カメラ ミリ波レーダ+単眼カメラ ステレオカメラ 単眼カメラ	車両後部/ 歩行者	5~100(※) km/h
---	--------------	------------------

(※)対象モデルの内最大速度

【センサ視野イメージ】



第22回 交通事故・調査分析研究発表会

4

2.目的

1 背景
2 目的
3 分析手法
4 対四輪追突
5 人対車両
6 まとめ

衝突被害軽減ブレーキ(AEB)世代別(第1/第2世代)の対四輪車追突、人対車両事故の事故被害軽減効果を把握する。更なる効果向上の方向性を提言する

注目ポイント

- 1) 事故状況別
- 2) 運転者特性別

※AEB仕様別の事故分析をしやすい軽自動車を対象とする
集計対象車両】
普通・小型車：型式発売H27.4以降
軽：型式発売H18.1以降

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

5

3.分析手法

集計条件

対象年 : H28~H30の3年間

1当車両 : 軽乗用車(AEB装備設定のある自家用車69モデル)

事故類型		対四輪追突		人対車両	
事故内容		死傷事故		死傷、死亡重傷事故	
AEB仕様		第1世代	第2世代	第1世代	第2世代
群分類	AEB有				
	AEB無				

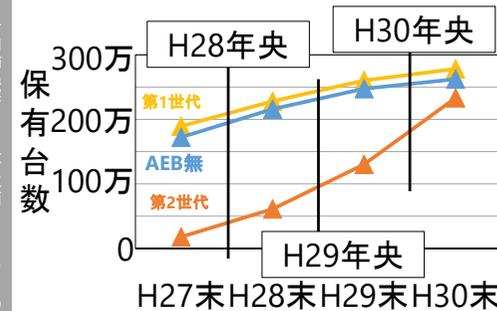
保有台数10万台当たりの事故件数
(3年間の事故件数÷3年間の保有台数)を群別に比較

次ページ以降保有台数の取扱を補足説明

3.保有台数の取扱

AEB	仕様	H27末	H28末	H29末	H30末
有	第1世代	1,894,171	2,280,620	2,603,003	2,781,735
	第2世代	178,978	610,825	1,303,190	2,332,757
無	—	1,722,532	2,159,032	2,475,216	2,623,811

・第1世代、第2世代を併売しているモデルは第2世代追加後の次月から第2世代に切り替わるとみなす



H28~30年央の保有台数

AEB	仕様	H28~30年央
有	第1世代	7,221,576
	第2世代	3,169,883
無	—	6,807,420

3.交通暴露量による運転者年齢別車両台数の推定

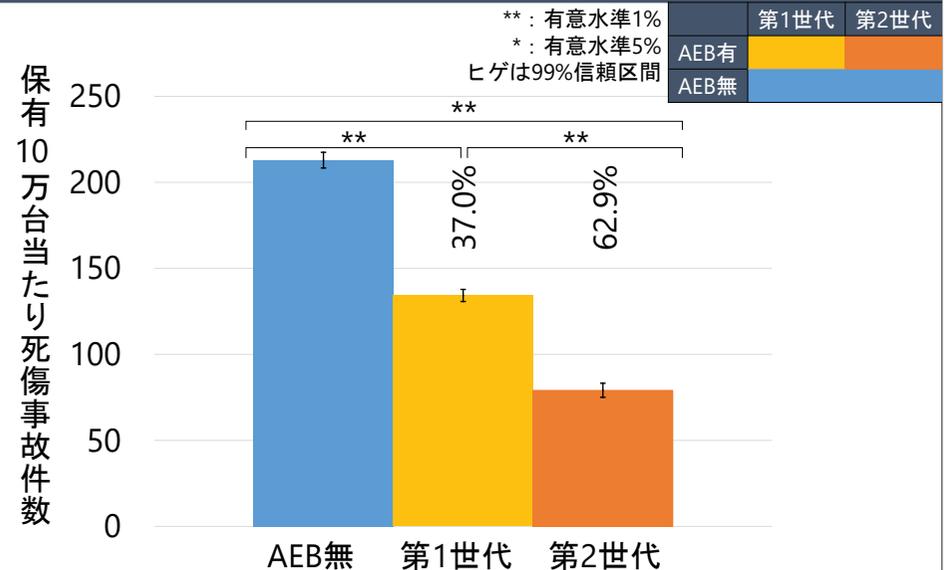
H28~30 年齢別無過失被追突車台数 (上段:台数、下段:構成率)						
AEB	仕様	~29歳	30~49歳	50~64歳	65~74歳	75歳~
有	第1世代	3,361 20.3	7,482 45.2	4,000 24.2	1,375 8.3	341 2.1
	第2世代	1,397 21.9	2,843 44.5	1,528 23.9	501 7.8	114 1.8
無	—	3,256 20.4	7,425 46.5	3,653 22.9	1,312 8.2	309 1.9

AEB	仕様	H28~30年央
有	第1世代	7,221,576
	第2世代	3,169,883
無	—	6,807,420

被追突車台数
年齢別構成率

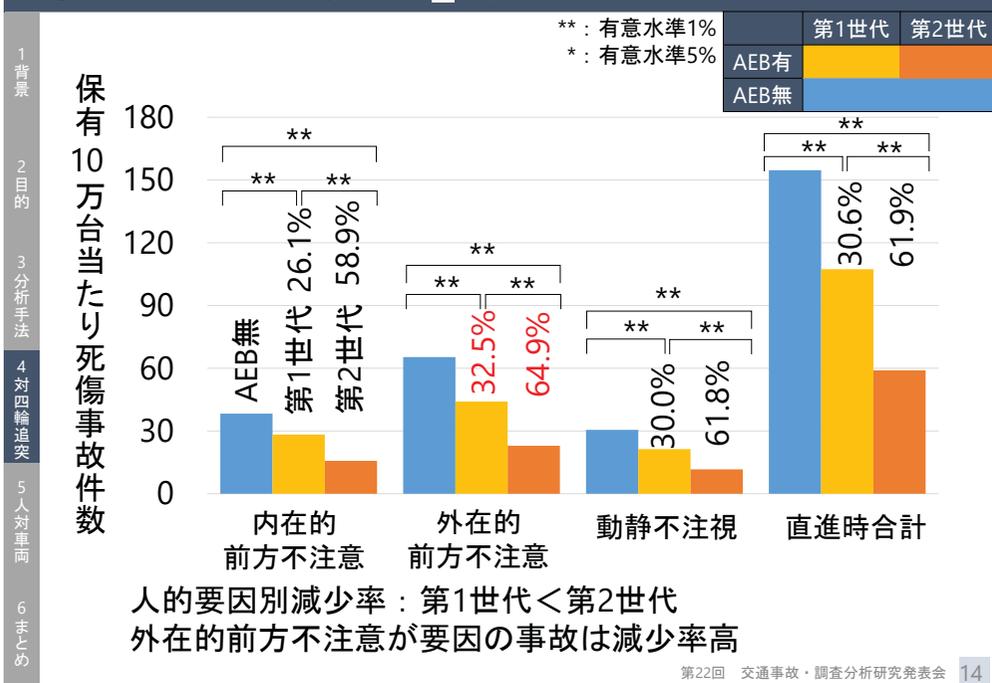
推定保有台数						
AEB	仕様	~29歳	30~49歳	50~64歳	65~74歳	75歳~
有	第1世代	1,465,772	3,262,989	1,744,447	599,654	148,714
	第2世代	693,769	1,411,872	758,825	248,803	56,614
無	—	1,389,217	3,167,978	1,558,603	559,783	131,839

4.分析結果_対四輪追突

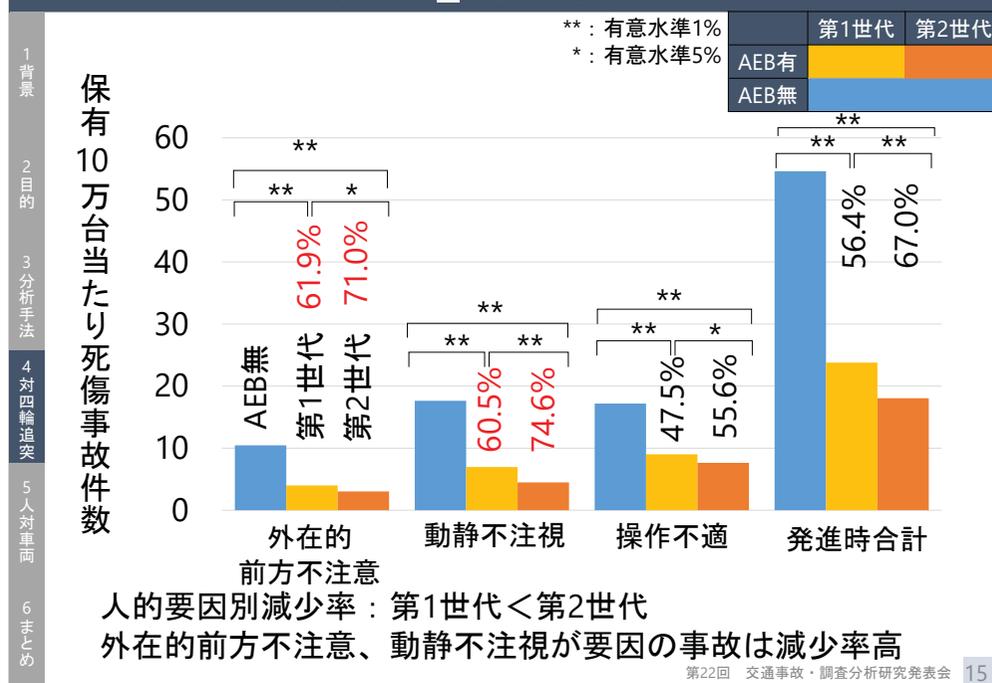


減少効果 : 第1世代AEB < 第2世代AEB

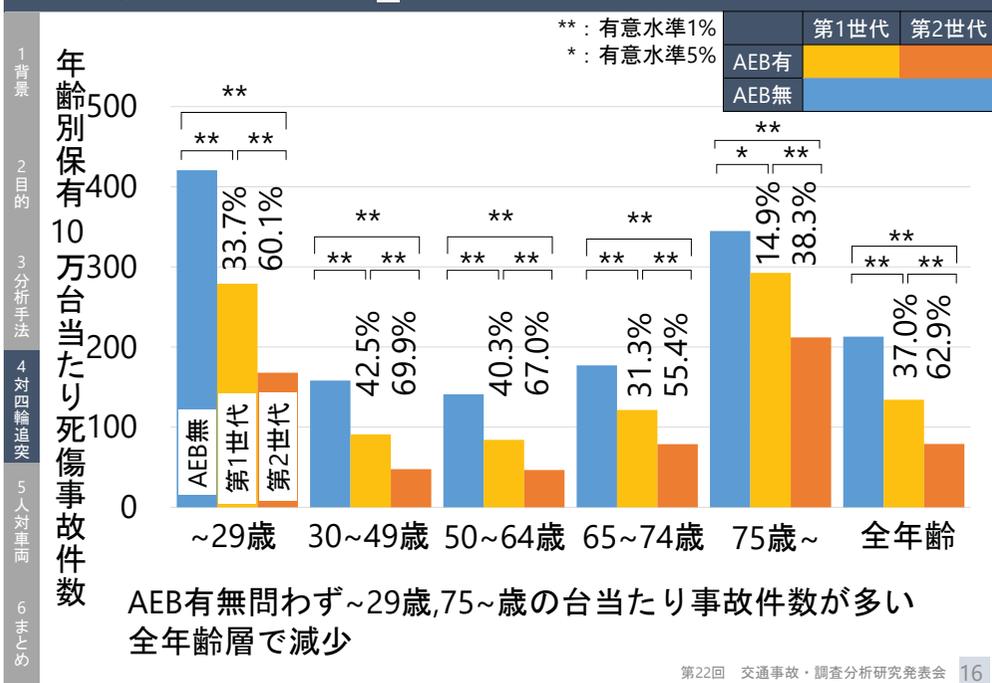
4.直進時人的要因_对四輪追突



4.発進時人的要因_对四輪追突



4.運転者年齢別_对四輪追突



4.主に効果が見られたケース_对四輪追突

1 背景
2 目的
3 分析手法
4 对四輪追突
5 人对車両
6 まとめ

仕様	第1世代	第2世代
昼夜	昼、夜	←
危険認知速度	0~30km/h	0~30km/h ~60km/h 61km/h~
行動類型×人的要因	直進時 発進時	外在的前方不注意 外在的前方不注意、 動静不注視
運転者年齢	全年齢層	←

⇒第2世代AEBは第1世代より広い速度域で減少効果あり
⇒AEBがカバーするエラーは第1世代、第2世代で同じ

第22回 交通事故・調査分析研究発表会 17

4.効果向上のために_対四輪追突

構成率の高い事故状況で効果が見られた。AEB性能向上により更なる効果向上が望める

AEB性能向上案

1) センサ性能向上(分解能アップ、距離アップ)

例) 79GHzミリ波レーダ

	最大分解能	距離
76GHzレーダ	30cm程度	200m程度
79GHzレーダ (短距離モード)	数cm程度	数十m程度
(長距離モード)	数十cm程度	数百m程度

出典: http://www.soumu.go.jp/main_content/000044305.pdf (総務省資料を基に作成)

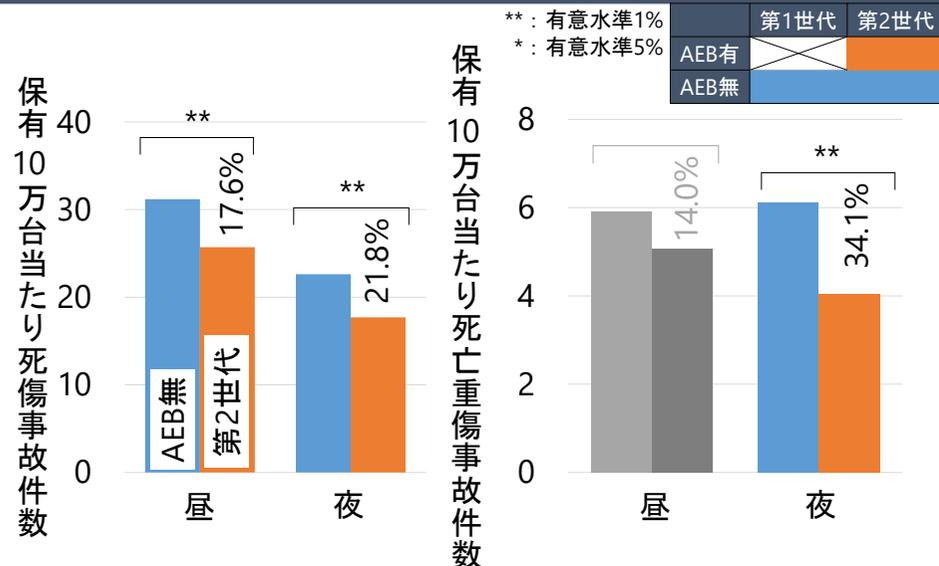
2) ブレーキシステム電動化(制動効率アップ)

例) 電動ブレーキブースタ



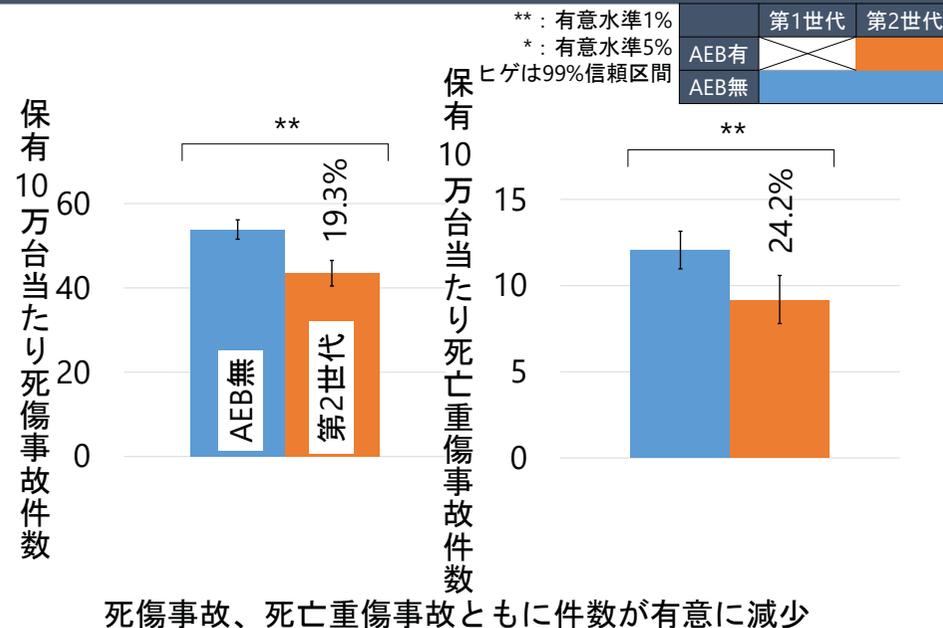
出典: http://auto2015.bosch.com.cn/ebrochures2015/automated/cc/cc_at/ibooster/ibooster_292000p12j_en_low.pdf (ポッシュ)
第22回 交通事故・調査分析研究発表会 18

5.昼夜別_人对車両



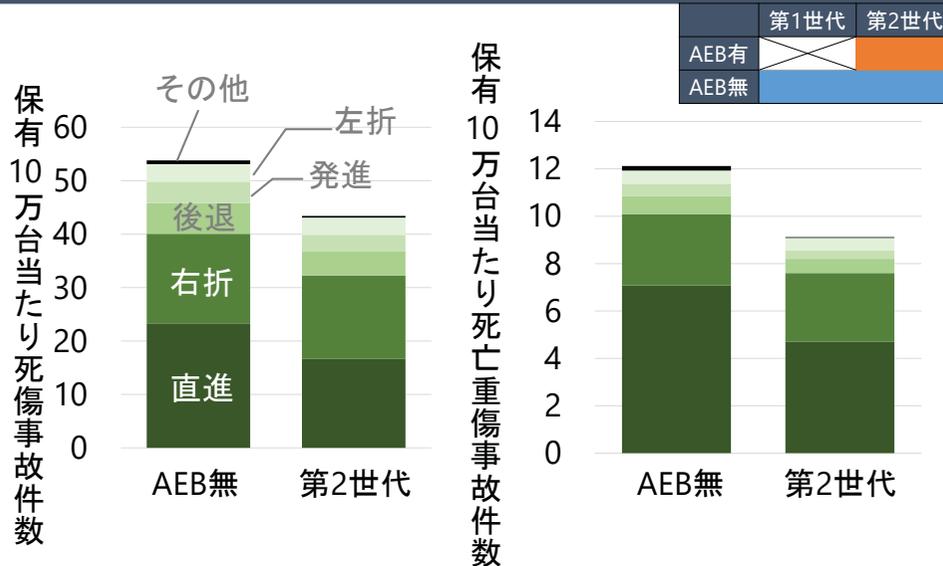
死傷事故: 昼夜ともに件数が有意に減少
死亡重傷事故: 夜の件数が有意に減少

5.分析結果_人对車両



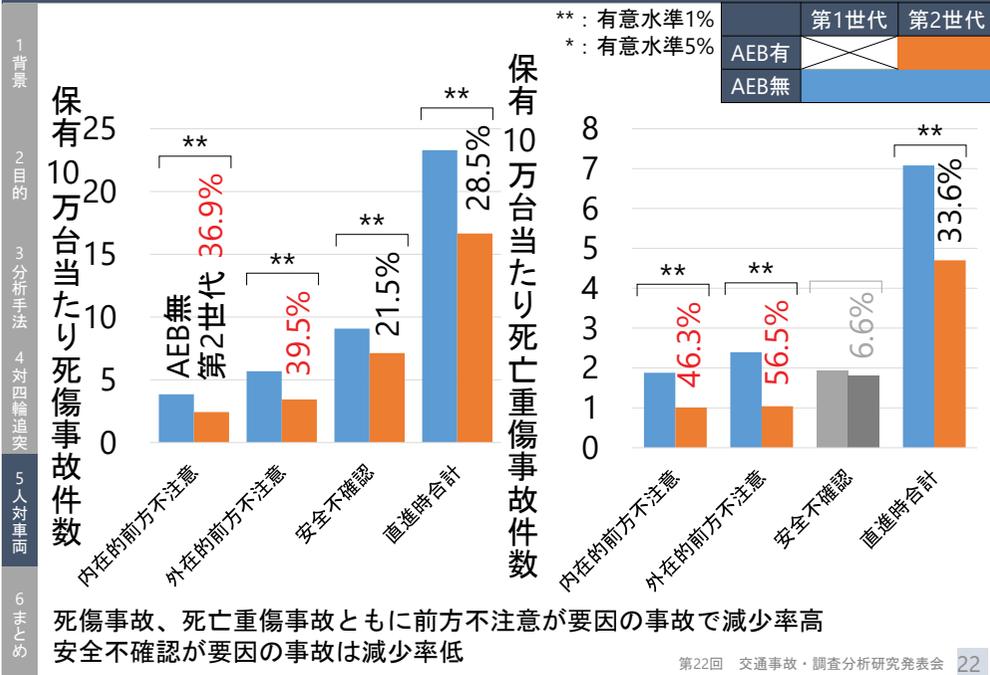
死傷事故、死亡重傷事故ともに件数が有意に減少

5.行動類型別_人对車両

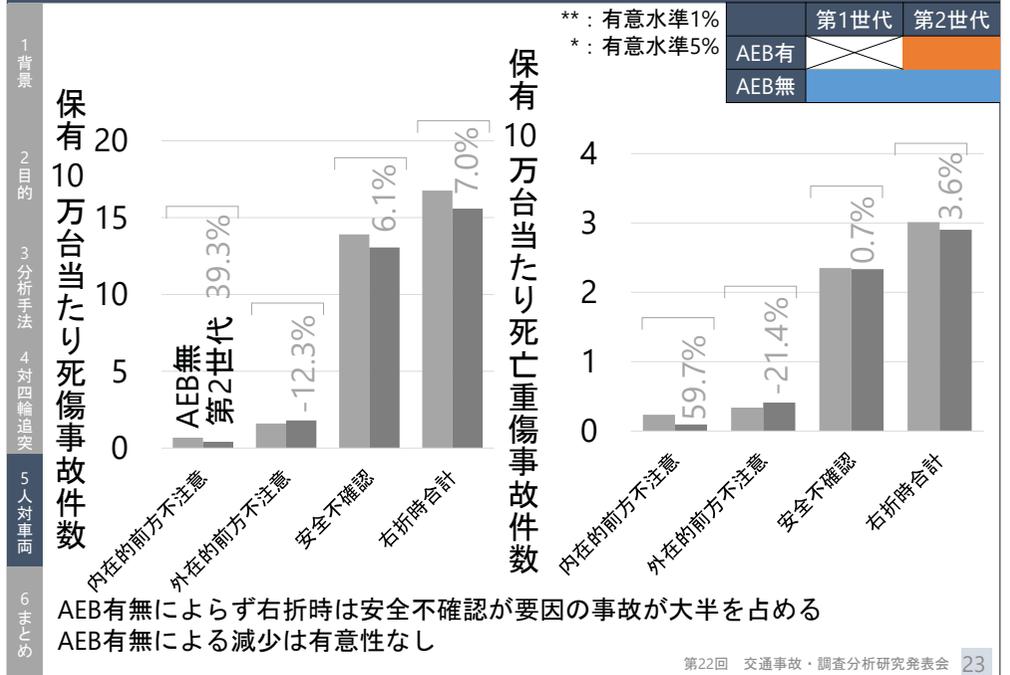


死傷事故、死亡重傷事故の行動類型の大半はAEB有無,仕様に
関わらず「直進」および「右折」

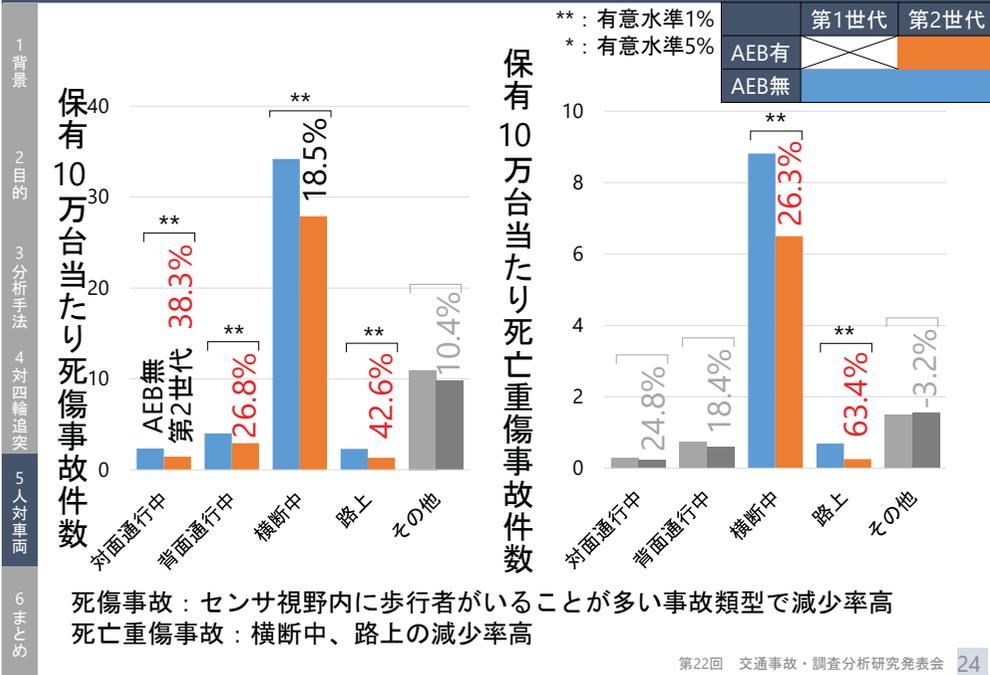
5.直進時人的要因_人对車両



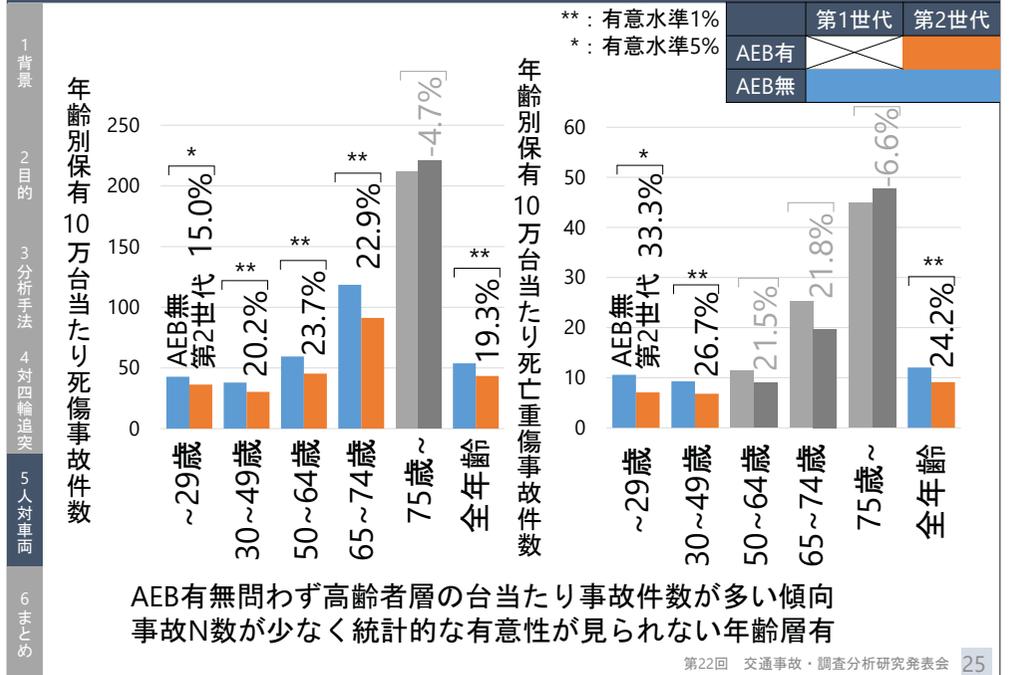
5.右折時人的要因_人对車両



5.事故類型別_人对車両



5.運転者年齢別_人对車両



5.主に効果が見られたケース_人対車両

1 背景

2 目的

3 分析手法

4 対四輪追突

5 人対車両

6 まとめ

事故内容	死傷事故		死亡重傷事故
昼夜	昼、夜(※1)		夜(※1)
行動類型×人的要因	直進時	内在的前方不注意, 外在的前方不注意	←
運転者年齢	全年齢層(※2)		←
事故類型 (人の位置、動き)	横断中, 対面通行中, 背面通行中, 路上		横断中, 路上

⇒第2世代AEBは人対車両事故の減少効果あり
⇒センサの検知領域内に人がいる状況で効果を得やすい

(※1)オートハイビームによる効果が含まれる可能性有
(※2)事故N数が少なく統計的な有意性が見られない項目有

5.効果向上のために_人対車両

1 背景

2 目的

3 分析手法

4 対四輪追突

5 人対車両

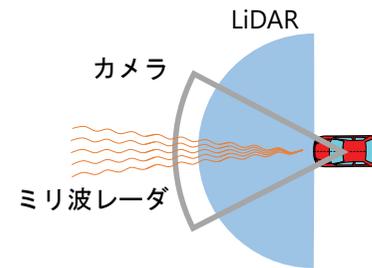
6 まとめ

直進時、右折時の安全不確認が要因となる事故の効果向上
⇒LiDAR追加等により、現行車のセンサ視野外に位置する歩行者の検知が必要。

(※)死角からの歩行者飛び出し等、物理的に制動が間に合わない事故は依然防げない。歩車間通信の活用等AEBより早い時間帯で予防する方法が効率がいいケースもある

【センサ視野を拡げたシステム例】

【歩車間通信による安全支援システム】



【歩車間通信システムのイメージ】

車と歩者が相互に「位置」「速度」「方向」を直接通信し、衝突可能性、衝突時間を予測して安全支援を実施

出典：2019 自技会春期大会フォーラム
『「自動走行システム」の研究開発成果』資料
第22回 交通事故・調査分析研究発表会 27

6.まとめ

1 背景

2 目的

3 分析手法

4 対四輪追突

5 人対車両

6 まとめ

衝突被害軽減ブレーキ(AEB)世代別(第1/第2世代)の対四輪車追突事故、人対車両事故の事故被害軽減効果を把握した

1)対四輪追突

事故被害軽減効果は 第1世代<第2世代
AEBのセンシング、制動効率向上により効果向上が望める

2)人対車両

歩行者検知が可能な第2世代は事故被害軽減効果有
更なる効果向上のために現状のセンサ視野外の歩行者を対象としたシステムとする必要有

ミクロ調査から見た 車線逸脱事故の特徴

つくば調査事務所 調査員
鳥飼 顕史



車線逸脱の事故例①



車線逸脱の事故例①



車内の蜘蛛に気を取られていました

車線逸脱の事故例②



避けることができずに衝突してしまった

車線逸脱の事故例③

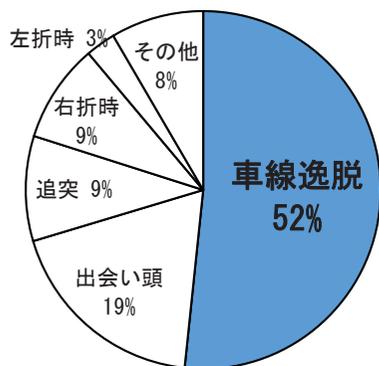


ブレーキを踏んだが衝突してしまった

車線逸脱事故 - 概要

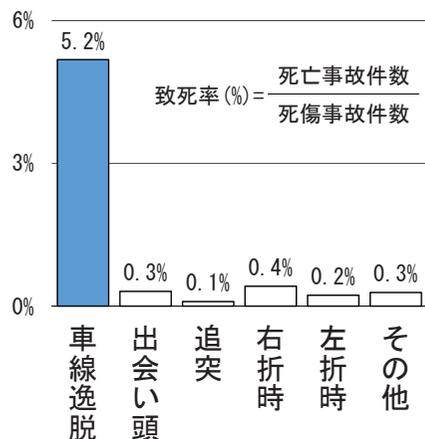
四輪車乗車中死亡事故の構成比

(車両単独および車両相互事故に占める割合)



※車線逸脱＝車両単独＋正面衝突
(駐車車両との衝突、転倒を除く)

事故類型別の致死率

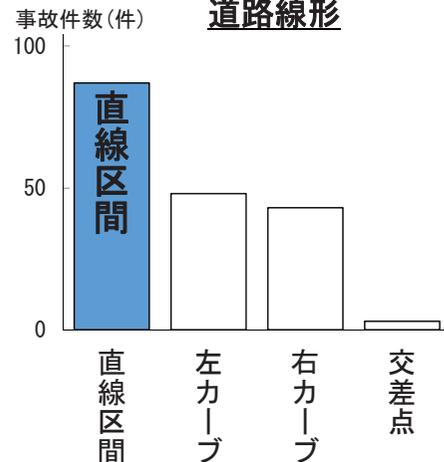


➤ 車線逸脱事故の低減が望まれる

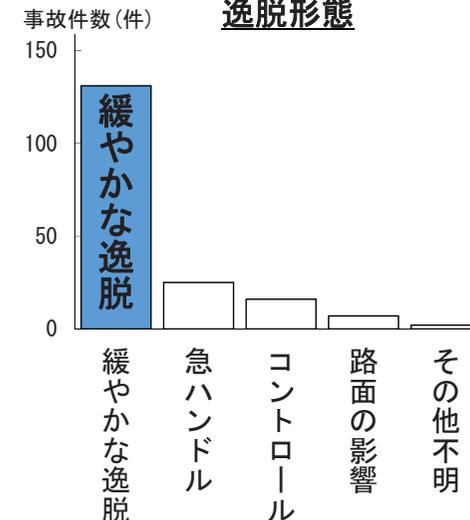
出典: マクロデータ (2014-2018年累計)

車線逸脱事故 - 特徴

道路線形



逸脱形態

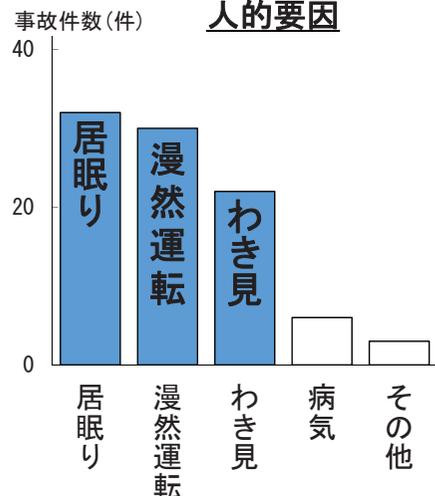


出典: ミクロデータ

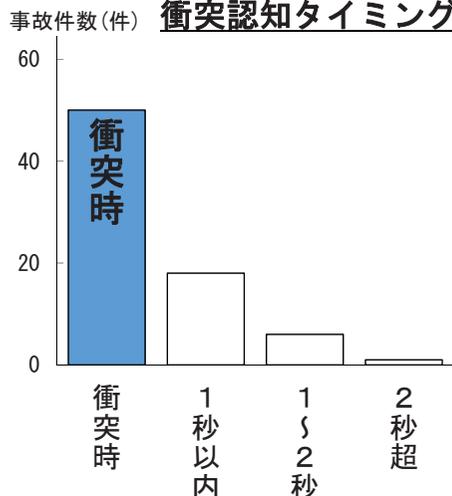
(2013-2017年, 車線逸脱事故181件)

車線逸脱事故 - 要因

人的要因



衝突認知タイミング



出典: ミクロデータ

(2013-2017年, 緩やかな車線逸脱事故131件)

事故回避方法の検証



— (危険認知遅れの為、対応不可)		✗ 回避スペースが無い
— (危険認知遅れの為、対応不可)		△ 相手車速が下がらない為、衝突回避不可
△ 相手車速が下がらない為、衝突回避不可		△ 相手車速が下がらない為、衝突回避不可

※AEB: 衝突被害軽減ブレーキ

➤ 衝突を回避するには、車線逸脱の防止が必要

実用化されている車線逸脱防止システム

はみ出し警報

操舵支援

JNCAP「車線はみ出し警報」試験



JNCAP「車線逸脱抑制装置」試験



動画出典：JNCAP予防安全アセスメントホームページ
(独立行政法人 自動車事故対策機構) <http://www.nasva.go.jp/>

事故実態把握の切り口

車線逸脱防止システムの

- ①作動速度域
- ②はみ出し警報
- ③操舵支援

①作動速度域について

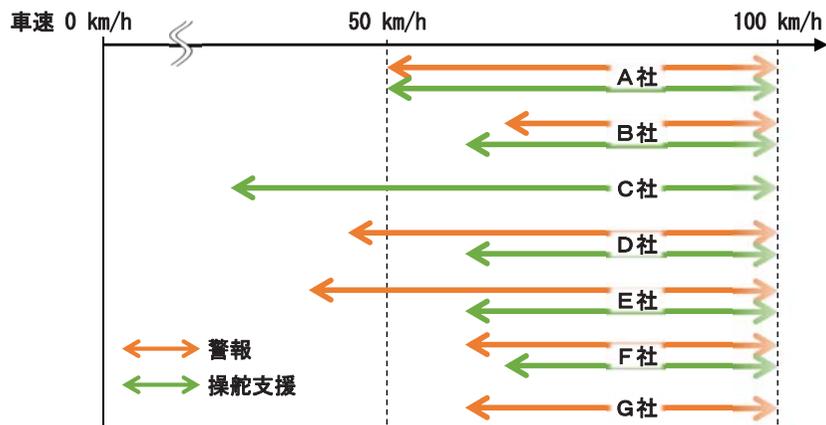
①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援

✓ 車線逸脱防止システムは 約50~100km/hで作動

各社システムの作動速度域



出典:各社HPより抜粋

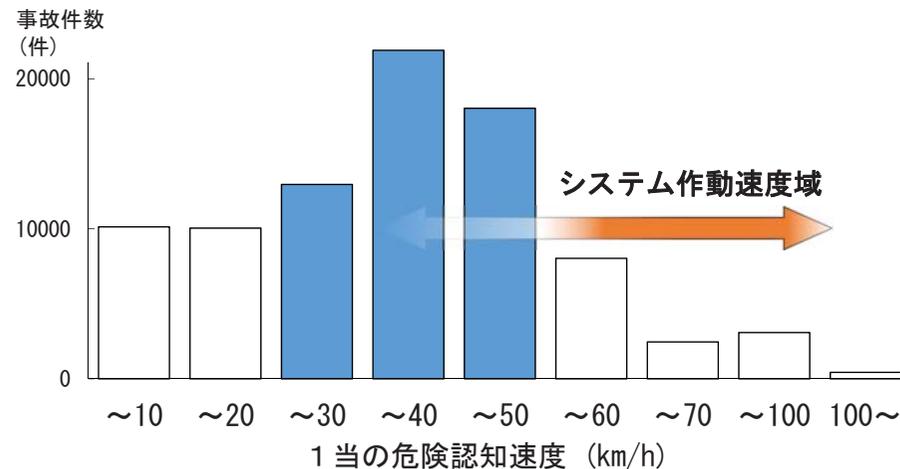
特徴① 車線逸脱は21~50km/hで発生

①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援

速度別の車線逸脱事故件数



出典:マクロデータ(2014-2018年累計)

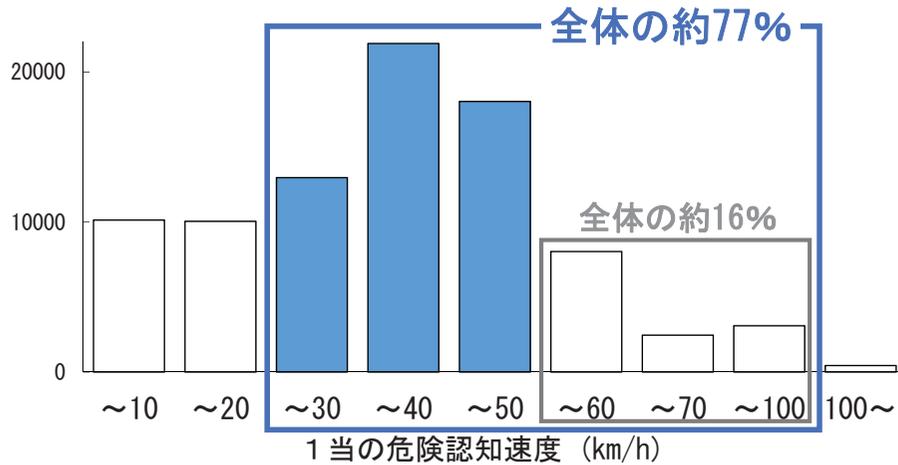
特徴① 車線逸脱は21~50km/hで発生

①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援

➤ システム作動速度域の引き下げを期待したい



出典:マクロデータ (2014-2018年累計)

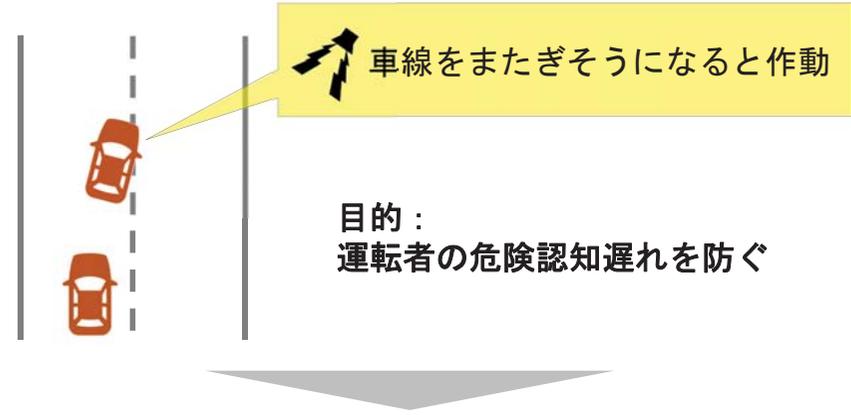
第22回 交通事故・調査分析研究発表会 14

②はみ出し警報について

①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援



警報が鳴った後で、回避行動は間に合うのか?

第22回 交通事故・調査分析研究発表会 15

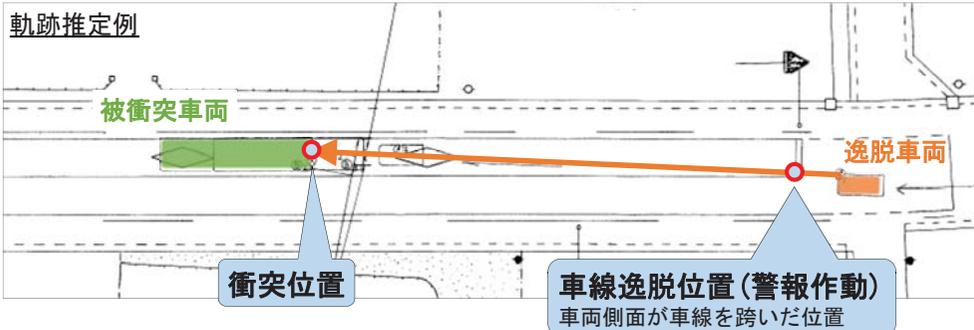
検証方法 (逸脱~衝突までの時間)

①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援

✓ イタルダミクログデータを用いて、車両軌跡を推定
(道路図、インタビュー、車両変形などの情報を利用)



$$\text{逸脱~衝突の時間} = \frac{\text{逸脱~衝突の距離}}{\text{衝突速度}}$$

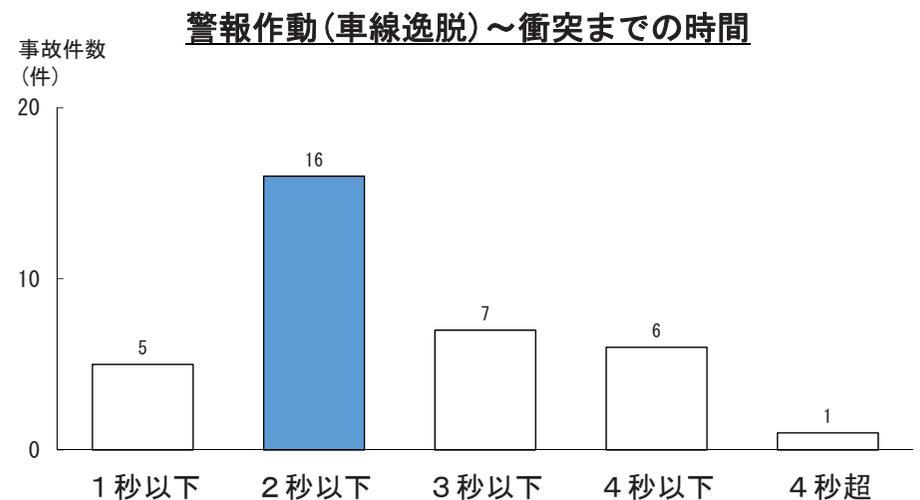
第22回 交通事故・調査分析研究発表会 16

特徴② 車線逸脱~衝突までは約1~2秒

①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援



出典:ミクログデータ

(2013-2017年, 緩やかな車線逸脱正面衝突事故46件)

第22回 交通事故・調査分析研究発表会 17

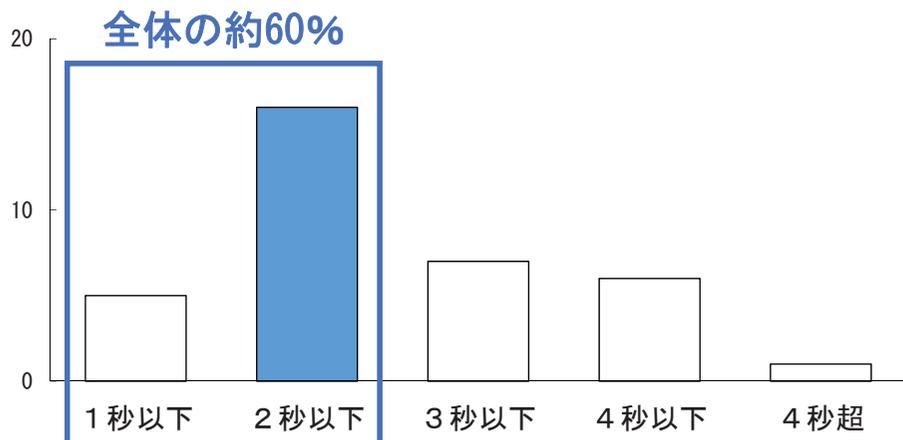
特徴② 車線逸脱～衝突までは約1～2秒

①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援

➤ はみ出し警報への過度な信頼は禁物



出典:ミクロデータ

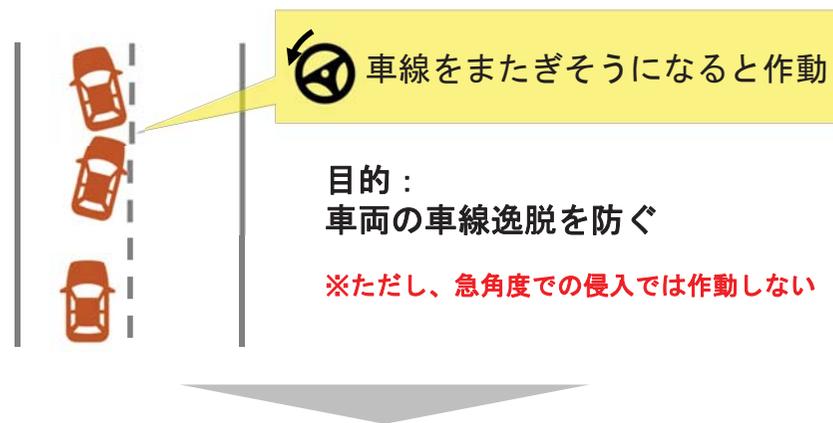
(2013-2017年, 緩やかな車線逸脱正面衝突事故46件) 第22回 交通事故・調査分析研究発表会 18

③操舵支援について

①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援



車線逸脱事故における逸脱角度の実態は？

第22回 交通事故・調査分析研究発表会 19

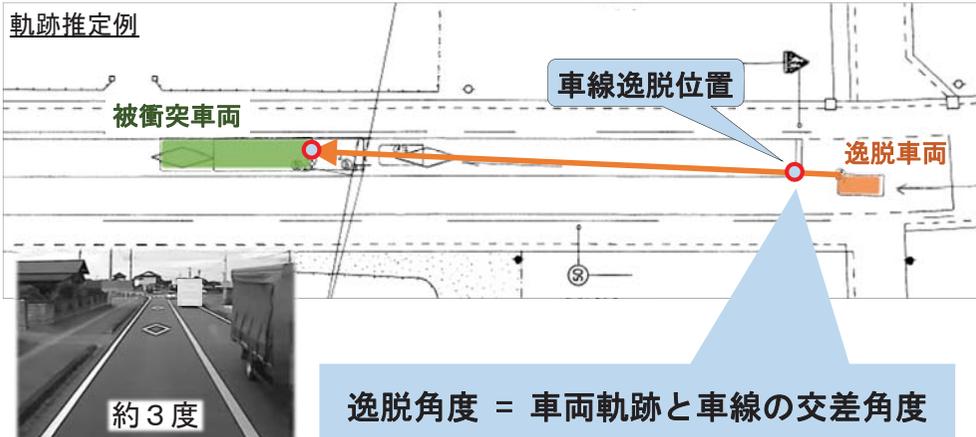
検証方法 (逸脱角度)

①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援

✓ イタルダミクログデータを用いて、車両軌跡を推定
(道路図、インタビュー、車両変形などの情報を利用)



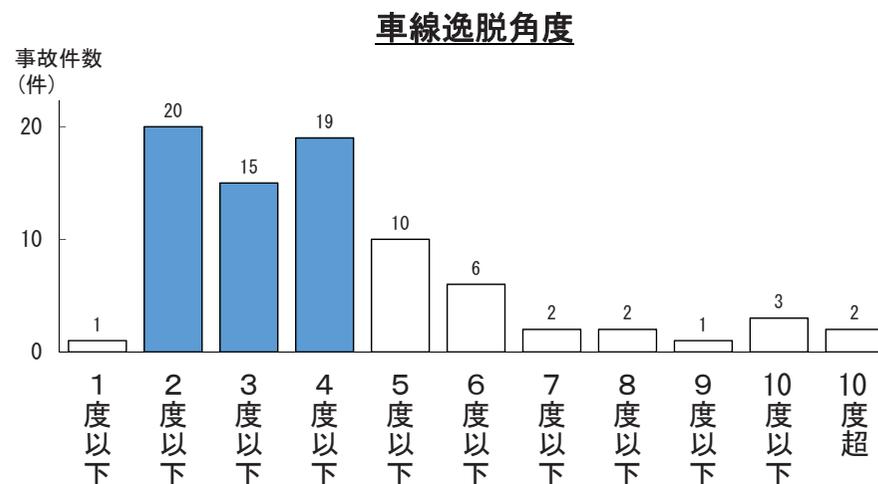
第22回 交通事故・調査分析研究発表会 20

特徴③ 車線逸脱角度は約1～4度

①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援



出典:ミクロデータ

(2013-2017年, 緩やかな車線逸脱事故131件)

第22回 交通事故・調査分析研究発表会 21

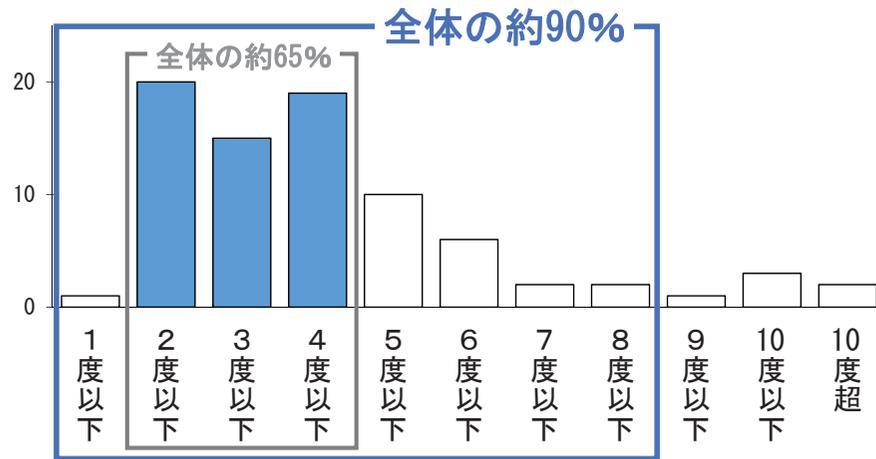
特徴③ 車線逸脱角度は約1～4度

①作動速度域

②はみ出し警報

③操舵支援

➤ 操舵支援機能の作動角度拡大を期待したい



出典:ミクロデータ

(2013-2017年, 緩やかな車線逸脱事故131件)

第22回 交通事故・調査分析研究発表会 22

まとめ

車線逸脱事故は重大な事故を招き、
AEBだけでは対応が困難である。

ミクロ調査などから得られた車線逸脱事故の特徴は、

- ・ 21～50km/hの速度域で発生
- ・ 逸脱～衝突までは、約1～2秒
- ・ 逸脱角度は、約1～4度

が挙げられる。

今後、これらの特徴を踏まえ、

車線逸脱防止システムがさらに進化することを期待しつつ、
ドライバーもシステムを過信せず、
安全運転に集中することが必要と考える。

第22回 交通事故・調査分析研究発表会 23

ご清聴ありがとうございました

第22回 交通事故・調査分析研究発表会 24

実事故データを用いた 自転車事故発生要因の分析

出会い頭事故に注目した事故データベース間の比較

研究部 客員研究員

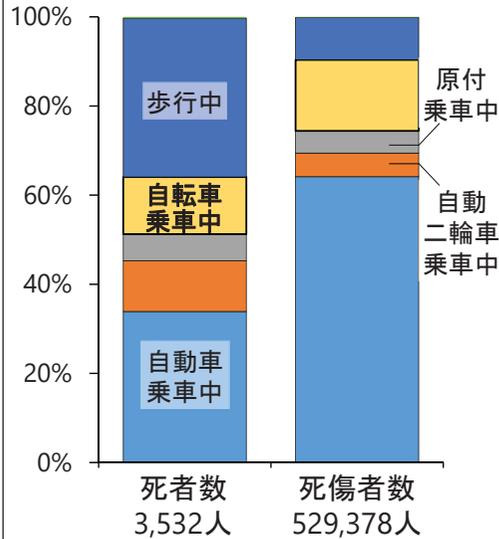
(名古屋大学 大学院工学研究科 助教)

伊藤 大輔

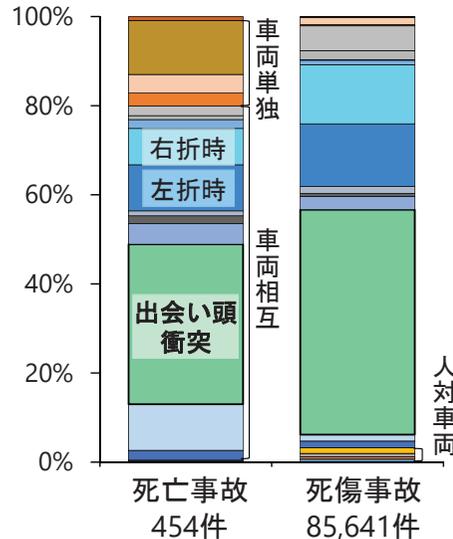


研究背景

平成30年中の交通事故発生状況
(警察庁)



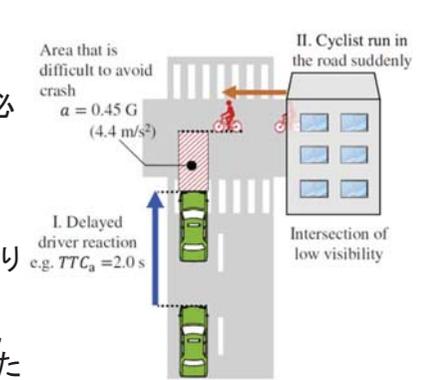
平成30年中の自転車関連事故
(警察庁)



これまでの経緯

愛知県内で収集されたドライブレコーダデータヒヤリハットデータベースを用いて、四輪車対自転車の出会い頭事故の発生要因の分析 (Ito et al. 2018)

- 四輪車が自転車の前で停止するのに一定減速度 (0.45G) 以上のブレーキが必要な領域まで進入すると衝突が発生
- 二つの事故形態が存在
 - 衝突余裕時間 (TTC) が2.0秒以上あったが、運転者の反応遅れにより衝突
 - 自転車が障害物の後ろから出現し、その時のTTCが1.2秒以下であったため衝突



ドライブレコーダデータは軽微な衝突が大多数であり、事故程度の影響は未解明

研究目的

四輪車対自転車事故のうち、出会い頭事故に注目し、これまでに分析してきたドライブレコーダDBとITARDAのマクロ、ミクロ調査との事故状況を違いを調査する

使用データ (1)

●交通事故統計データ (マクロデータ)

事故年 : 2012年~2016年 (5年間)
内容 : 車両相互-出会い頭, 四輪車対自転車事故に限定し, 四輪車は乗用車に限定
件数 : 死亡675件, 重傷16,052件, 軽傷191,163件

●交通事故例調査データ (ミクロデータ)

事故年 : 2009年~2017年 (9年間)
内容 : 車両相互-出会い頭, 四輪車対自転車事故に限定
件数 : 103件 (うち, 死亡21件, 重傷63件, 軽傷19件)

使用データ (2)

●ドライブレコーダデータベース

愛知県の事故データ

愛知県産業振興課 自動車安全技術プロジェクトにて、
愛知県タクシー協会、名古屋タクシー協会の協力のもと収集
(1163件、2008~2018)

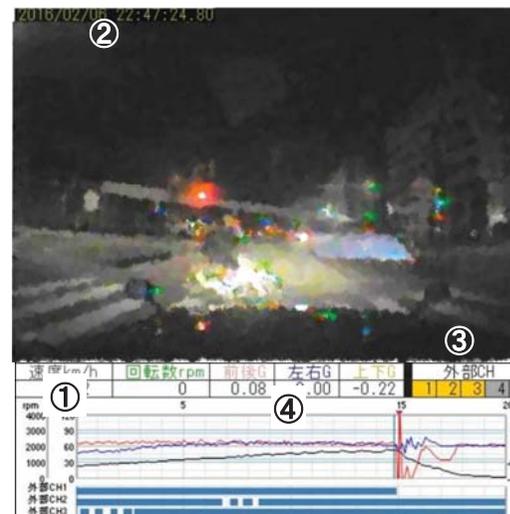
ヒヤリハットデータベース

東京農工大がまとめている
東京都、静岡県、福岡県、北海道のタクシーのデータ
2005~2010 (1カメラ) , 2008~2016 (2カメラ)

四輪車対自転車出会い頭事故データ61件を分析対象とした



映像データ分析



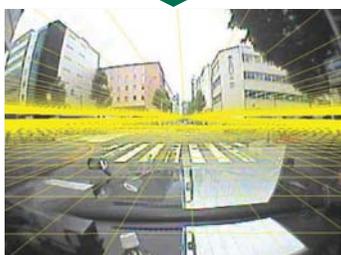
- ① : 車速
- ② : 時刻
- ③ : ブレーキ操作, ウィンカー
- ④ : 車の減速度
- その他 住所 など



Drive recorder

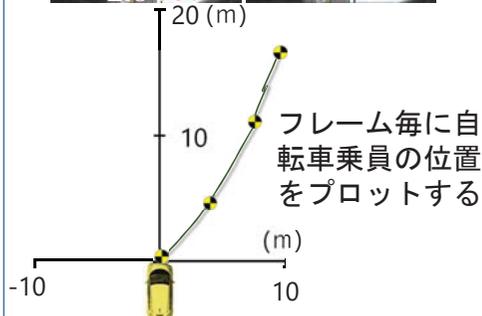
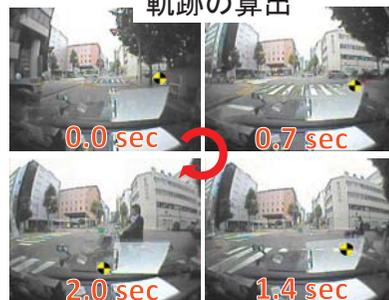
映像データ分析方法

パース変換



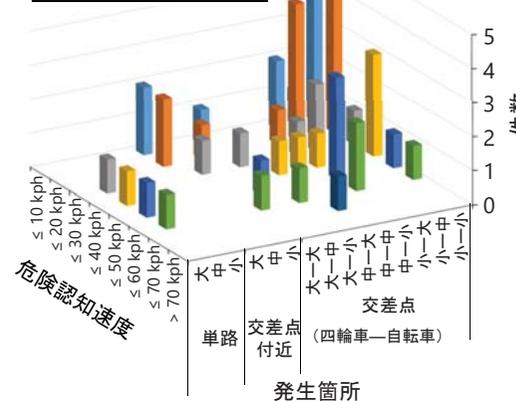
- ①画像上の4点を選択
- ②4点の実空間での距離を入力

軌跡の算出



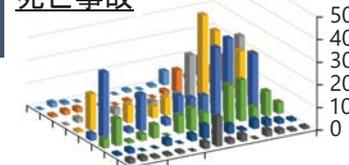
発生箇所, 速度の比較 (マクロードラレコ)

ドライブレコーダ

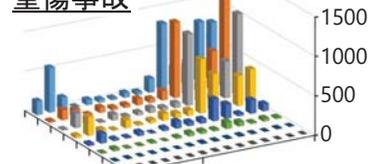


- 死亡事故と比較すると低速側に分布
- 単路がやや少ない

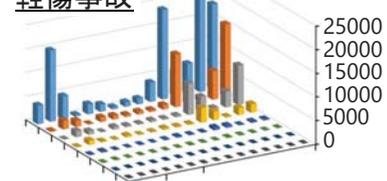
死亡事故



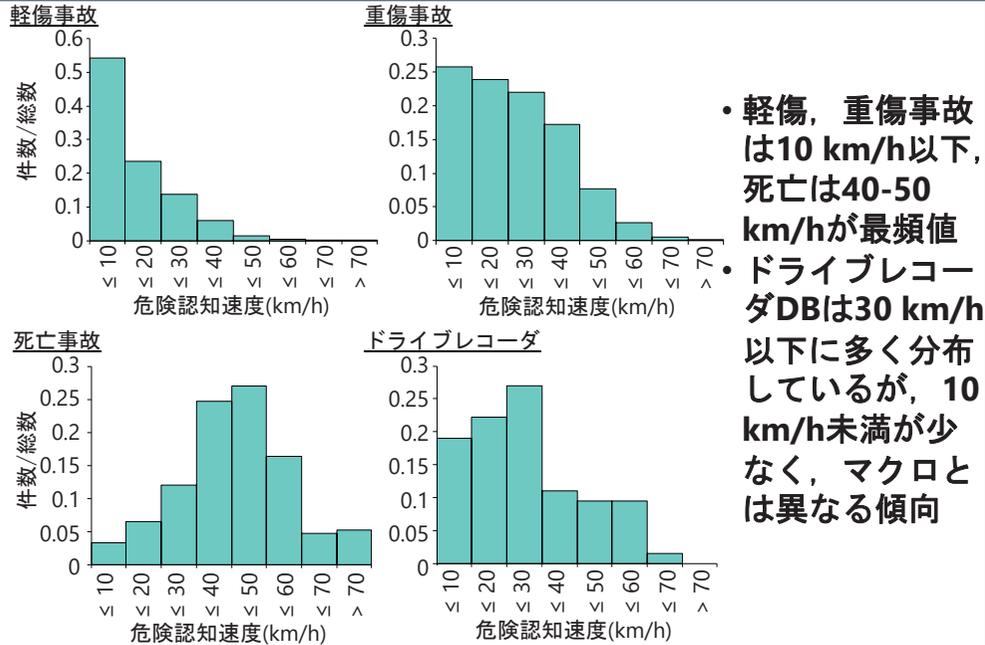
重傷事故



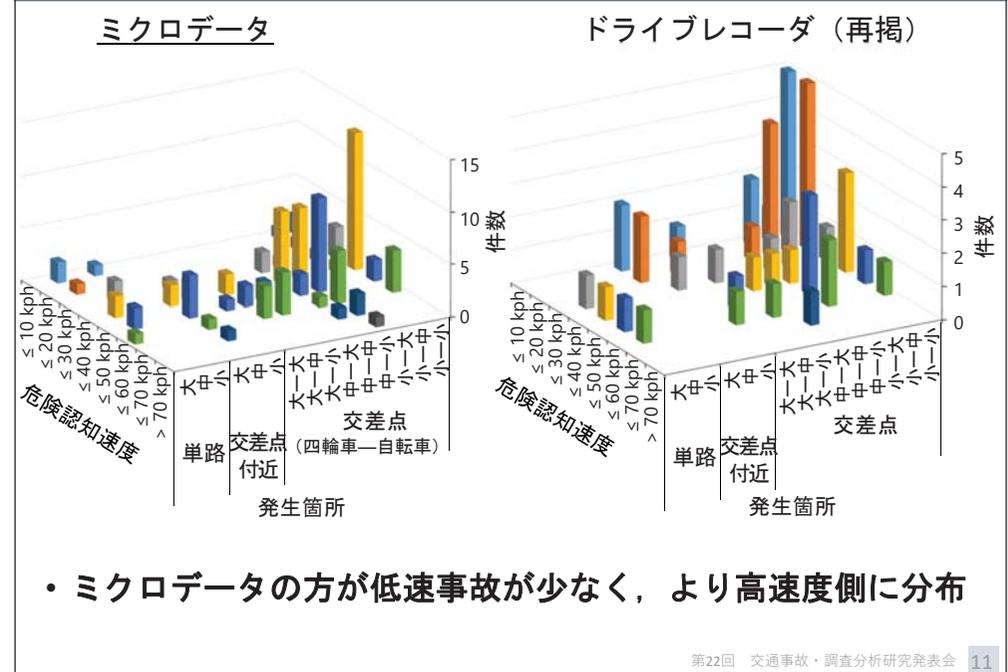
軽傷事故



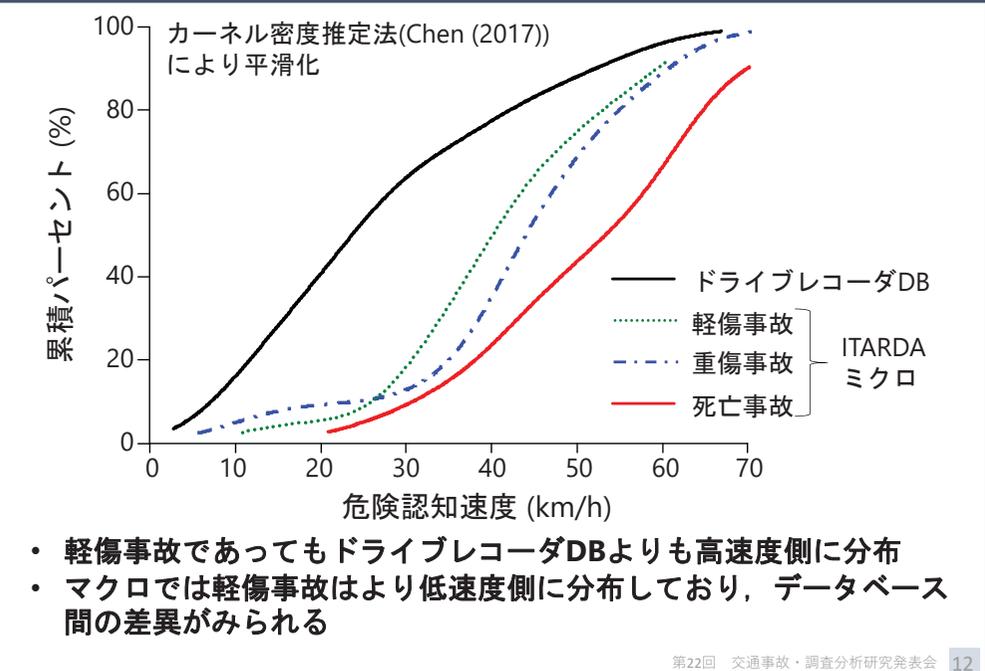
速度の比較 (マクロドラレコ)



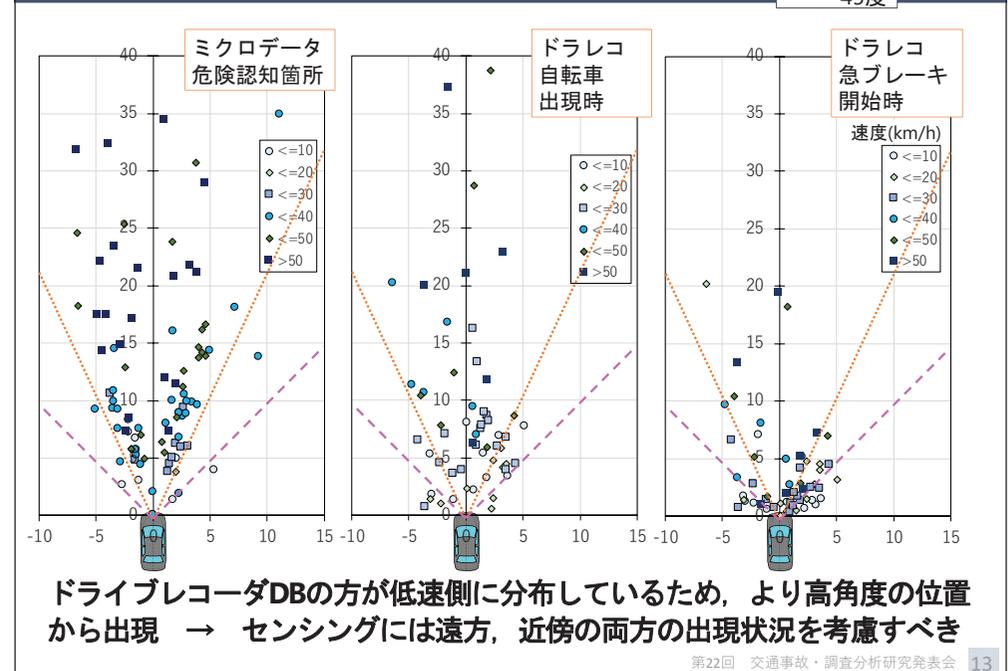
発生箇所, 速度 (ミクロ)



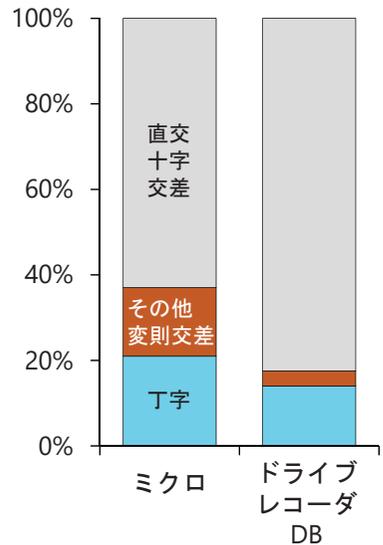
速度分布の比較 (ミクロドラレコ)



危険認知箇所(ミクロドラレコ)



交差点での出会い頭事故



	マイクロデータ (n=81)			ドライブレコーダDB (n=57)		
	n	%	調整済み残差	n	%	調整済み残差
直交十字	51	63	-2.49	47	82	2.49
丁字	17	21	1.04	8	14	-1.04
その他変則	13	16	2.33	2	4	-2.33

カイニ乗検定後残差分析を実施
 マイクロデータ
 : その他変則交差点で高頻度 (p < 0.05)
 ドライブレコーダDB
 : 直交十字交差点で高頻度 (p < 0.05)

事故の程度の差や調査している地区の道路環境や交通量の違いが影響かなど

単路での出会い頭事故

単路での出会い頭事故	マイクロデータ	ドライブレコーダDB
路外の敷地からの飛び出し 	5	0
中央分離帯, 中央線を横断 	5	4
自転車の急な方向転換 	内2	内1
車列からの飛び出し 	内2	内3

・車列の間, 後ろからの飛び出しはドライブレコーダDBで頻発している一方, 路外施設からの飛び出しはマイクロデータのみで確認された

各データソースの利点, 限界点(1)

ドライブレコーダ

利点: 事故究明に対して事故態様を示す客観的証拠

- ・事故直前の相対的な位置, 速度関係が明確
画像処理により自転車の速度や相対軌跡を求めることも可能
- ・動的な障害物の影響を分析可能
例: 反対車線の車列の後ろから飛び出してきた場合に, 自転車の飛び出し挙動やそれを四輪車側から確認できるタイミングを分析可能

現状の限界点

- ・タクシー会社から収集したデータのみ
安全意識の高い母集団, 限られたデータ件数

各データソースの利点, 限界点(2)

マイクロデータ

利点: 警察や関係機関の協力による詳細な事故統合情報

- ・死亡重傷事故を含む
- ・車両や被害者, 事故現場等の詳細情報
特にドライブレコーダでは分析が困難な車両変形や事故後の受傷状況が調査済み

現状の限界点

- ・調査員が出動した事例に限定
比較的厳しい事故側にデータが分布している可能性

まとめ

- ミクロ，マクロデータともに死亡事故はより高速度側に分布している一方，ドライブレコーダDBの分析ではより広範囲から自転車が出現するなど，傾向の違いが確認された
- 交差点，単路での出会い頭を分析すると，交差点形状や事故形態に違いがみられた

自転車事故の原因解明や事故予防デバイスの開発のために，それぞれのデータを補完しあいながら活用できる仕組みの構築が望まれる

第22回 交通事故・調査分析研究発表会

令和元年10月24日(木)13:30~17:25
一橋講堂

お知らせ

- ・交通事故総合分析センターのホームページ（ <https://www.itarda.or.jp/> ）から統計資料、研究報告書等が無料でダウンロードできます。（一部は有料）
- ・フェイスブック <https://www.facebook.com/itarda.or>