

事故分析WGについて

1. 設置趣旨

事故分析に基づき、交通事故の防止、事故数減少に資する自動車安全技術の開発支援、普及活動について検討する。

2. 構成員

◆ 民間企業

アイシン精機(株)、(株)アドヴィックス、(株)デンソー、トヨタ自動車(株)、
三菱自動車工業(株)

◆ 行政

愛知県産業振興課、愛知県警交通総務課

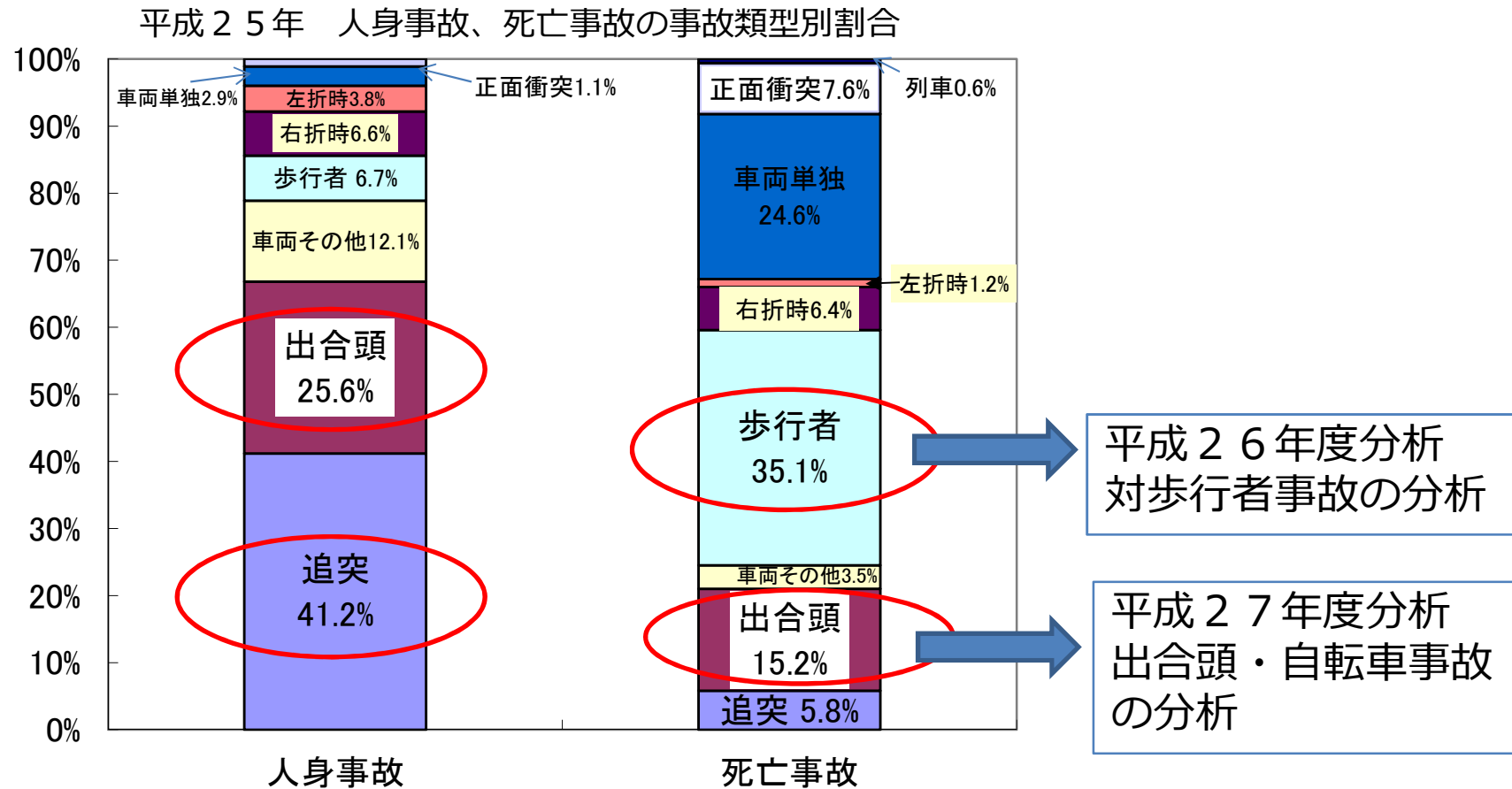
3. 検討事項

- (1) 交通事故状況の多角的な分析、調査
- (2) 事故分析に基づく、開発支援、普及が必要な自動車安全技術の検討
- (3) 事故分析に基づく、交通安全対策の検討
- (4) その他WGの活動に資すること

課題と過去の分析項目

4. 本県の交通事故死傷者数の軽減に向けた課題

第3回PT会議（H26.3月）において、課題の提示



平成28年度の事故分析の内容

今年度の取組状況

- 愛知県タクシー協会・名古屋タクシー協会、交通安全環境研究所の協力のもとドライブレコーダーの映像を提供。

提供データ

- ・ 自転車・歩行者の衝突事故を中心とした事故映像（約600件）
- ・ 自転車のヒヤリハットデータ（約2,700件）

分析内容

- ・ 名古屋大学水野教授にドライブレコーダーの映像を用いた分析を依頼
- ・ 実事故とヒヤリハットの映像を比較し、事故発生要因を分析

平成28年度の事故分析の特徴

ドライブレコーダーの映像を活用した事故分析



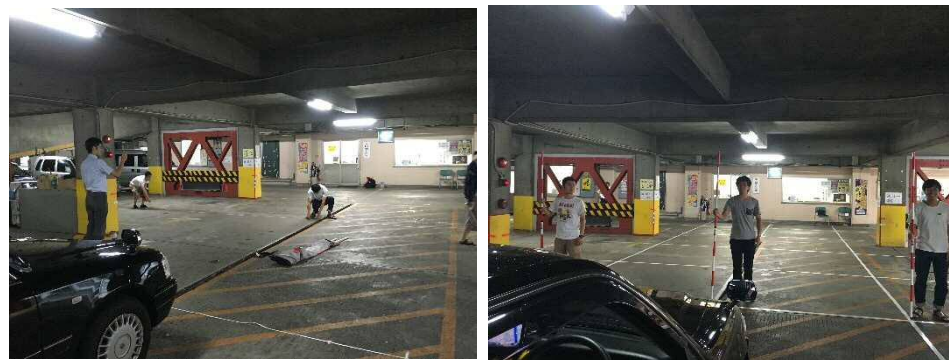
ドライブレコーダーの映像（例）

分析方法

- ・ 自転車の相対軌跡（対象物との距離・時間）の計算
- ・ 衝突（実事故）と回避（ヒヤリハット）の際の速度とブレーキをかけるタイミングの比較
- ・ シミュレーションによる事故の再現 等

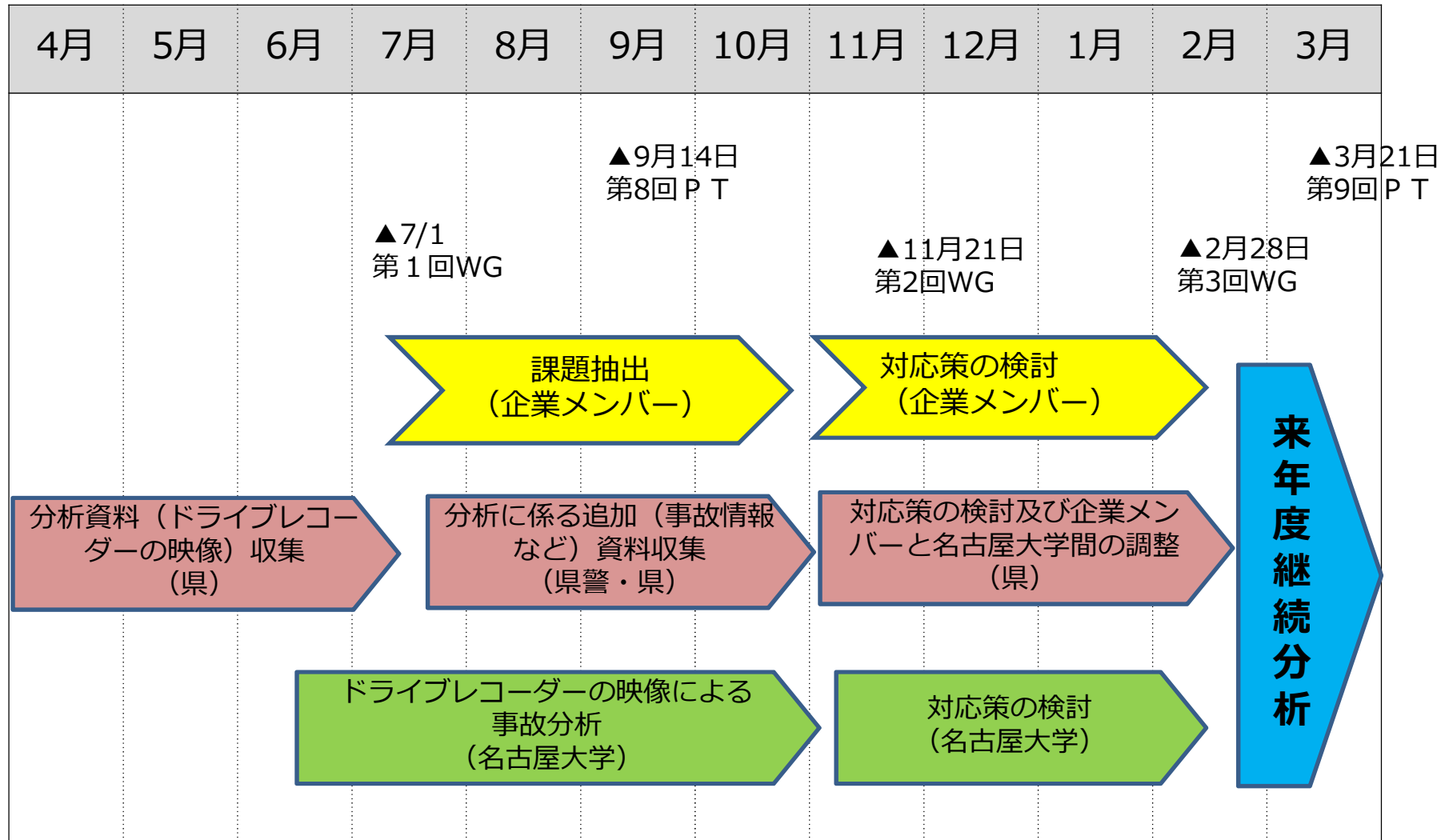
映像から分かる情報

- ・ 車両前方映像
- ・ 車内映像
- ・ 事故発生場所
- ・ 車両速度 等



相対位置計算のための調査の様子

平成28年度事故分析WGスケジュール



平成28年度事故分析WGの分析内容

名古屋大学 水野幸治教授

分析内容の報告

平成28年度事故分析WGの成果①

今年度の分析で明らかになった内容

既に実用化されている技術のなかで有効な技術もあるが、
技術の高度化、新たな技術の確立も必要である

実用化されている技術

衝突被害軽減ブレーキ

路車間通信システム

自動ハイビーム

今後開発すべき技術・
開発の方向性

衝突被害軽減ブレーキ
技術の高度化

路車間通信システム技術
の高度化

リスク推定技術の確立

平成28年度事故分析WGの成果②

今年度の分析で明らかになった課題①

自動車側の課題

参考となった分析
内容

- 衝突余裕時間の分析結果より、実事故ではヒヤリハットに比べて、ブレーキをかけるタイミングが遅れている

理由

- ドライバの認知のタイミングによって事故が防げる

課題

ドライバへの注意喚起が必要
(危険を察知する技術の向上と通知するタイミング)

平成28年度事故分析WGの成果③

今年度の分析で明らかになった課題②

人(自転車)側の課題

参考となった分析
内容

- ドライブレコーダーの映像より、人(自転車)の行動が確認できる(回避行動の有無、急な飛び出し等)

理由

- 人(自転車)の回避行動によって事故が回避できた事例がある
- 交通ルールの順守により事故が防げた事例がある

課題

人と車の通信技術の普及(人への注意喚起システム)・交通安全教育や高齢者に対する啓蒙活動が必要

平成28年度事故分析WGの成果④

今年度の分析で明らかになった課題③

道路環境の課題

参考となった分析
内容

- ドライブレコーダーの映像より、見通しが悪い交差点での事故の事例が多く確認できる

理由

- 道路環境の整備によって事故を防げた可能性がある

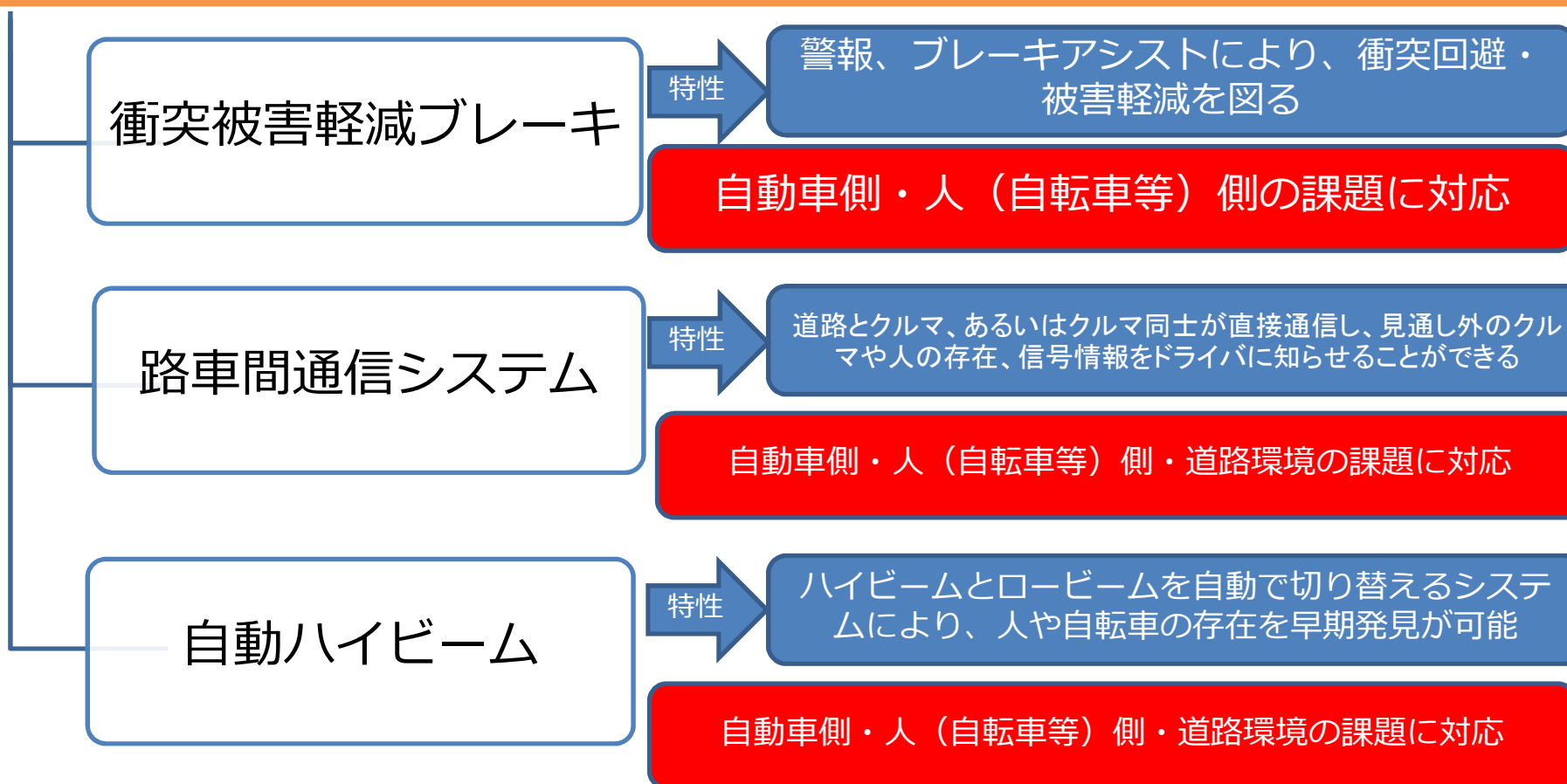
課題

見通しが悪い交差点で歩行者などの通行を車へ知らせるなど、交差点のインテリジェント化が必要
(人感センサによる警告灯など)

平成28年度事故分析WGの成果⑤

事故低減に必要な安全技術①

実用化されている技術(課題解決に向けて)



平成28年度事故分析WGの成果⑥

事故低減に必要な安全技術②-1

今後開発すべき技術・開発の方向性(課題解決に向けて)

参考となった分
析内容

- 自転車・歩行者の軌跡分析より、一般的なセンシングエリア外からの衝突事例が多い結果が抽出

開発内容

- より広角に検知できる機能を持たせた、自転車・歩行者対応緊急自動ブレーキの開発

自動車側・人（自転車等）側の課題に対応可能

衝突被害軽減ブレーキ技術の高度化

平成28年度事故分析WGの成果⑦

事故低減に必要な安全技術②-2

今後開発すべき技術・開発の方向性(課題解決に向けて)

参考となった分
析内容

- ドライブレコーダーの映像より、見通しが悪い道路での事故事例が多くみられる結果が抽出

開発内容

- 路車間、車車間通信を活用した新たな運転支援システムの開発
- 歩行者や自転車と通信することによる衝突防止支援システムの開発

自動車側・人（自転車等）側・道路環境の課題に対応可能

路車間通信システム技術の高度化

平成28年度事故分析WGの成果⑧

事故低減に必要な安全技術②-3

今後開発すべき技術・開発の方向性(課題解決に向けて)

参考となった分
析内容

- 衝突余裕時間の分析より、視覚的に認識できてから衝突までの時間が2秒程度しかない結果が抽出

開発内容

- 通信手段等を用いた衝突相手の認識技術と接近して衝突するリスクを推定する技術等の開発

自動車側・人（自転車等）側の課題に対応可能

リスク推定技術の確立

平成28年度事故分析WGの成果⑨

まとめ

- ① 既に実用化されている技術のなかで有効な技術もあるが、技術の高度化、新たな技術の確立も必要。
- ② 今年度の分析だけでは、結論を出せない項目も多くあるため、来年度もドライブレコーダーの映像を活用した事故分析を継続。

来年度取り組むテーマ(案)

今年度に引き続き、ドライブレコーダーの映像を活用した 事故分析の実施

- 相対位置解析
 - ・ どのタイミング（速度・距離等）であれば事故回避が可能なのか等
- ヒヤリハットと実事故の比較
 - ・ 事故類型分析
 - ・ 道路環境（状況）の比較 見通しの良し悪し・天候・昼夜等
- 車内映像分析
 - ・ 運転手の「認知」するタイミング、遅れた要因等

事故分析WG ドライブレコーダの活用

名古屋大学

2017年3月21日

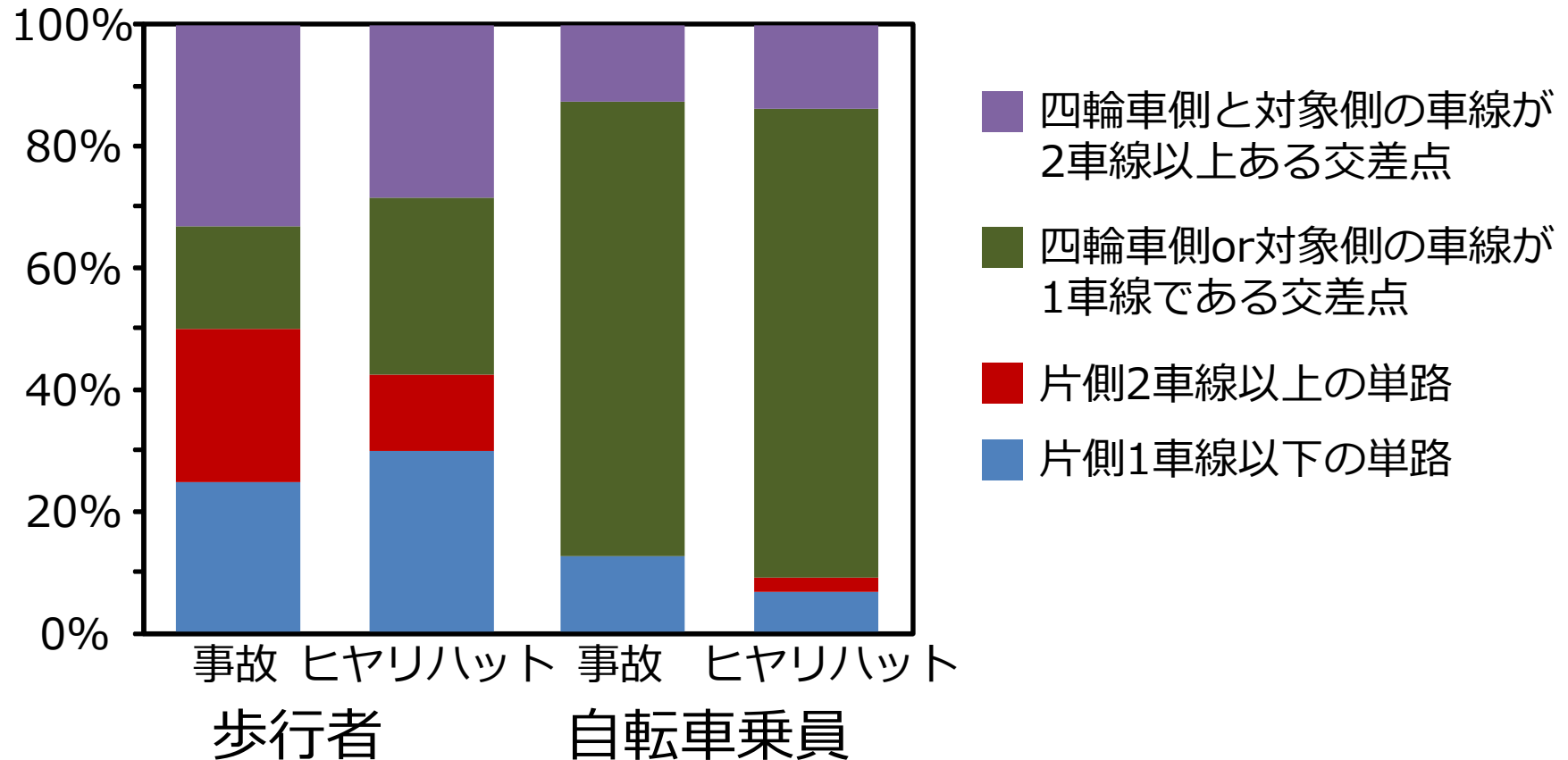
目 的

- ドライブレコーダデータによる実事故（愛知県）とヒヤリハットの映像を比較して，自転車と歩行者の事故発生要因を明確化する

実事故ドライブレコーダの概要

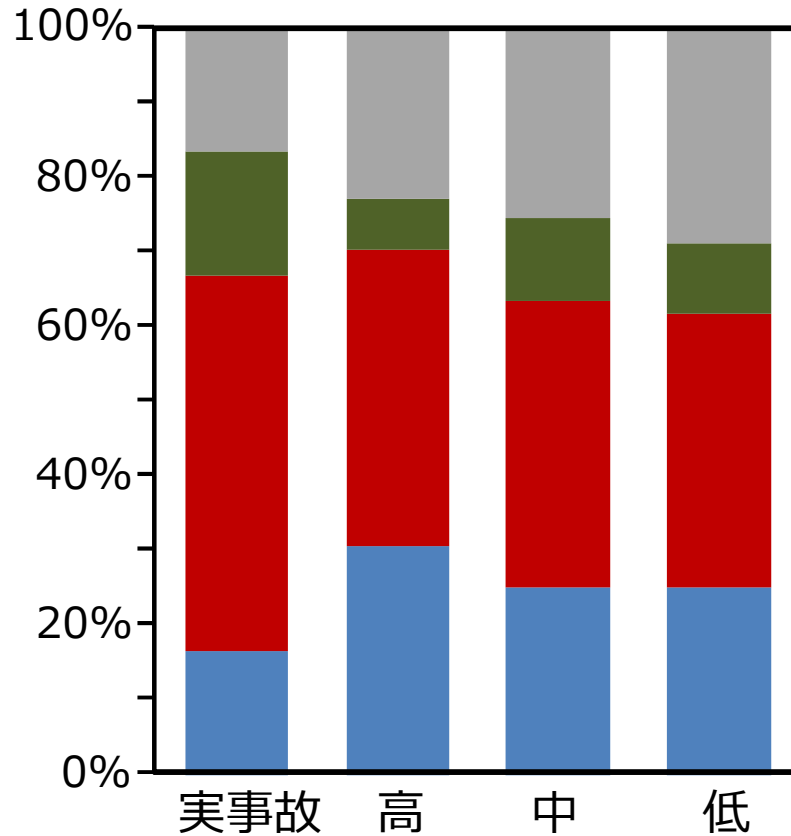
- 愛知県のタクシー会社から提供されたドライブレコーダによる事故データ
- 自転車事故 出合頭 32件
歩行者事故 横断中 12件
- 8割程度が軽度な接触事故であるが、大きな事故もある

発生場所の道路形態

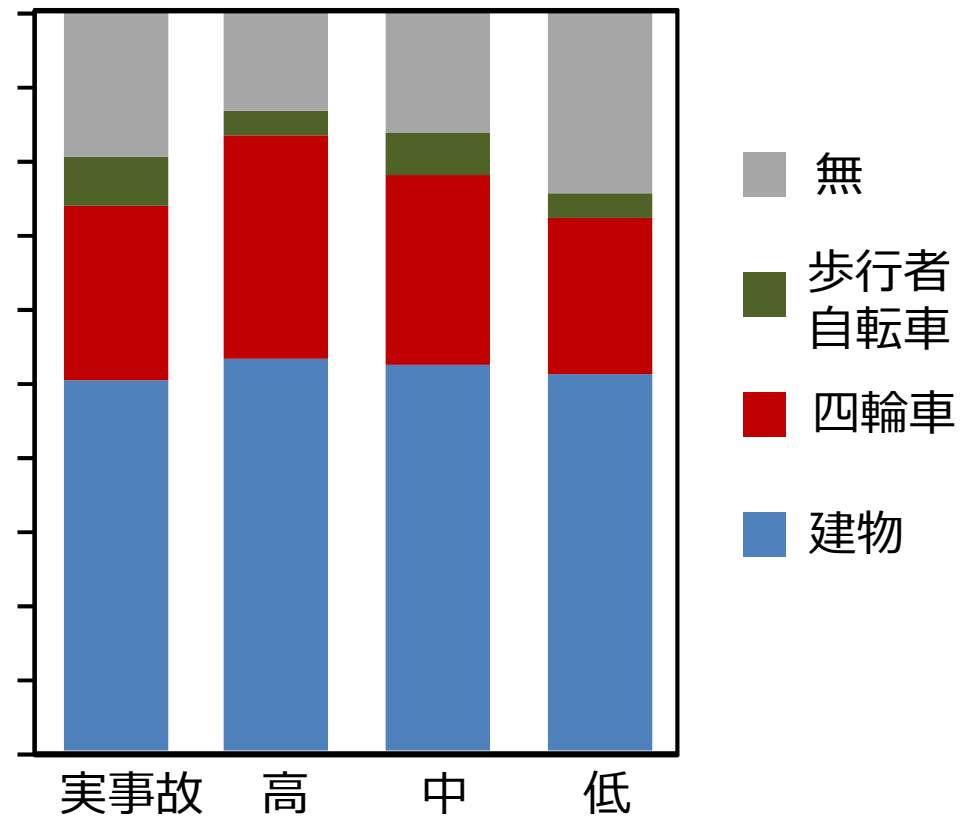


運転者と自転車の死角物

歩行者

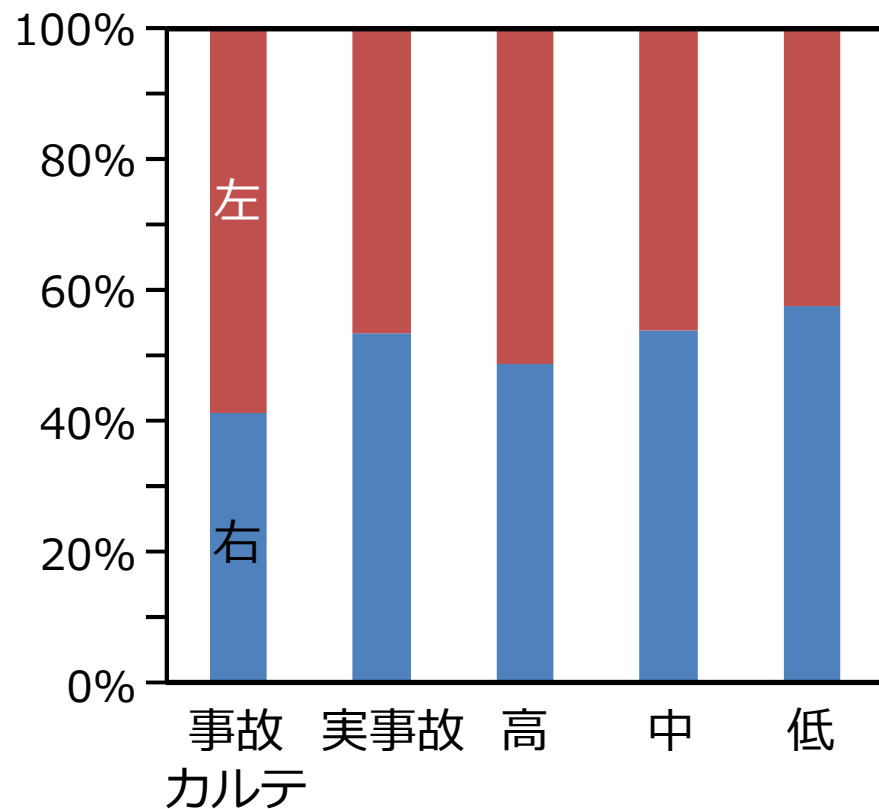


自転車乗員

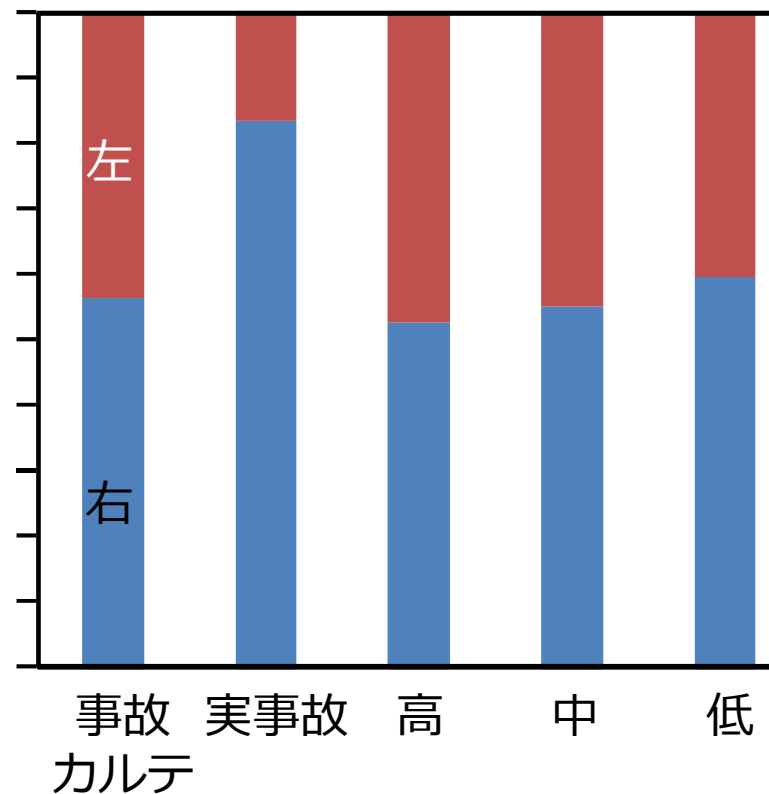


自転車・歩行者の出現方向

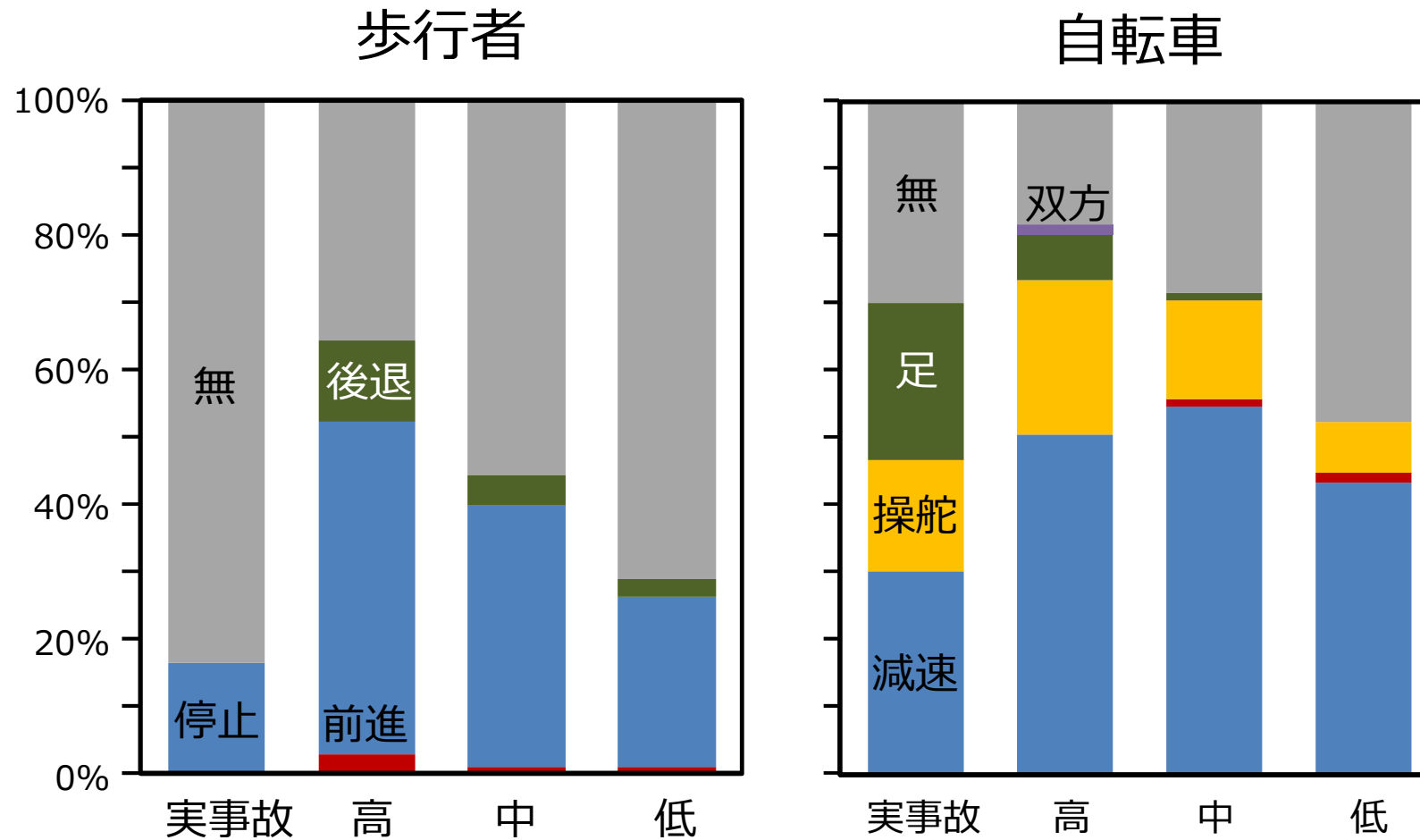
歩行者



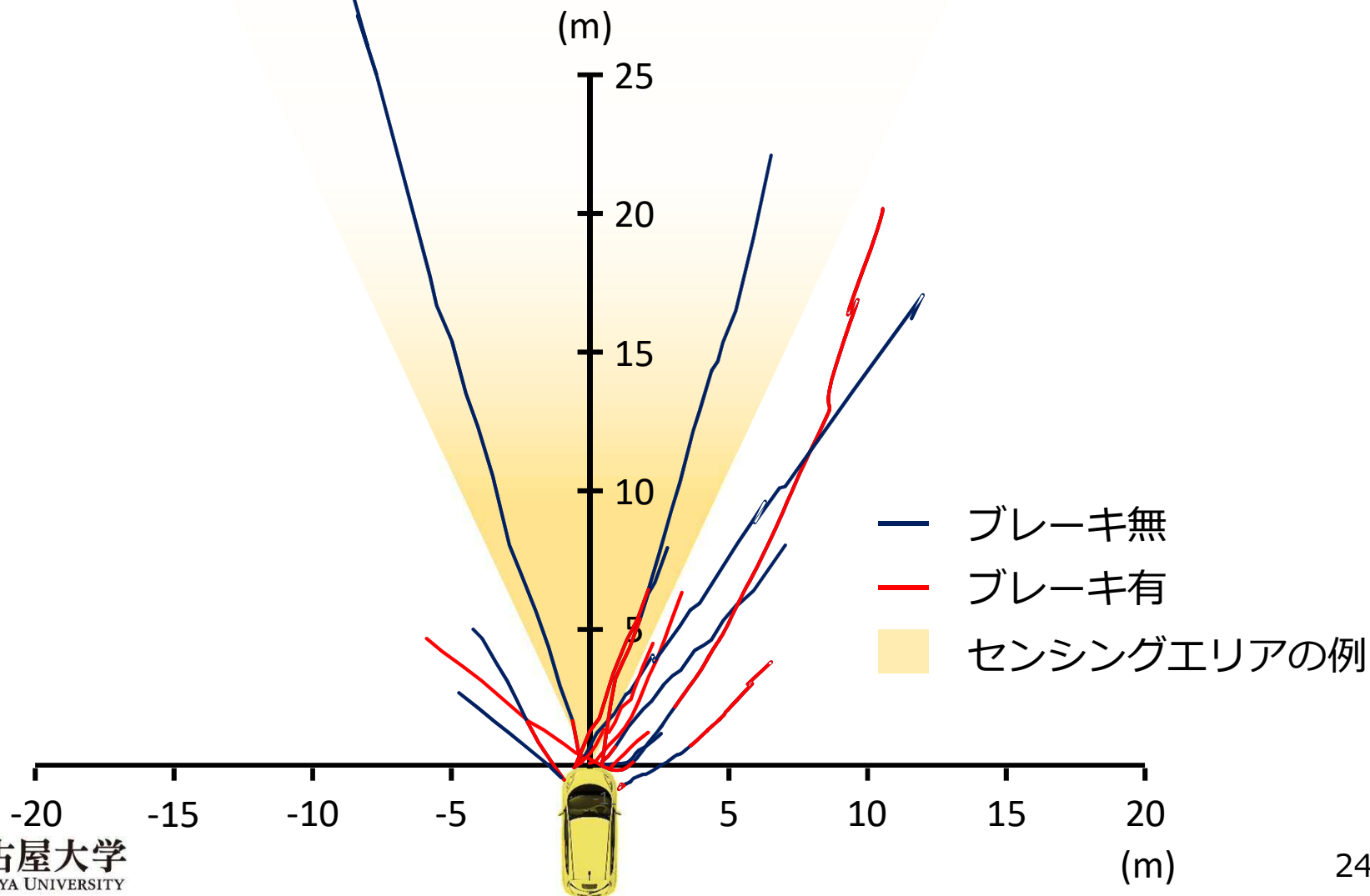
自転車



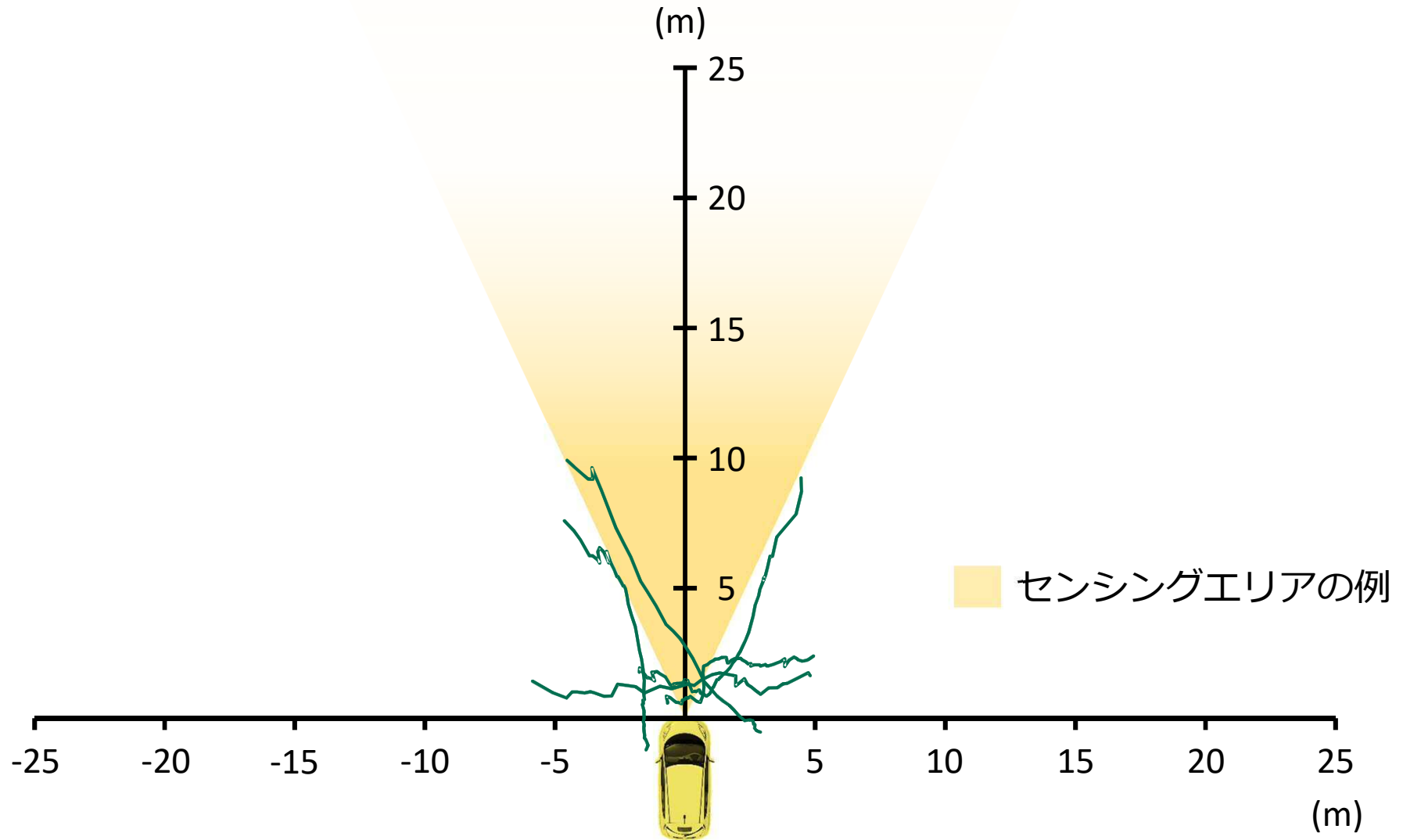
自転車乗員・歩行者の回避行動



自転車乗員の軌跡（実事故）



自転車乗員の軌跡 (ヒヤリハット高レベル)

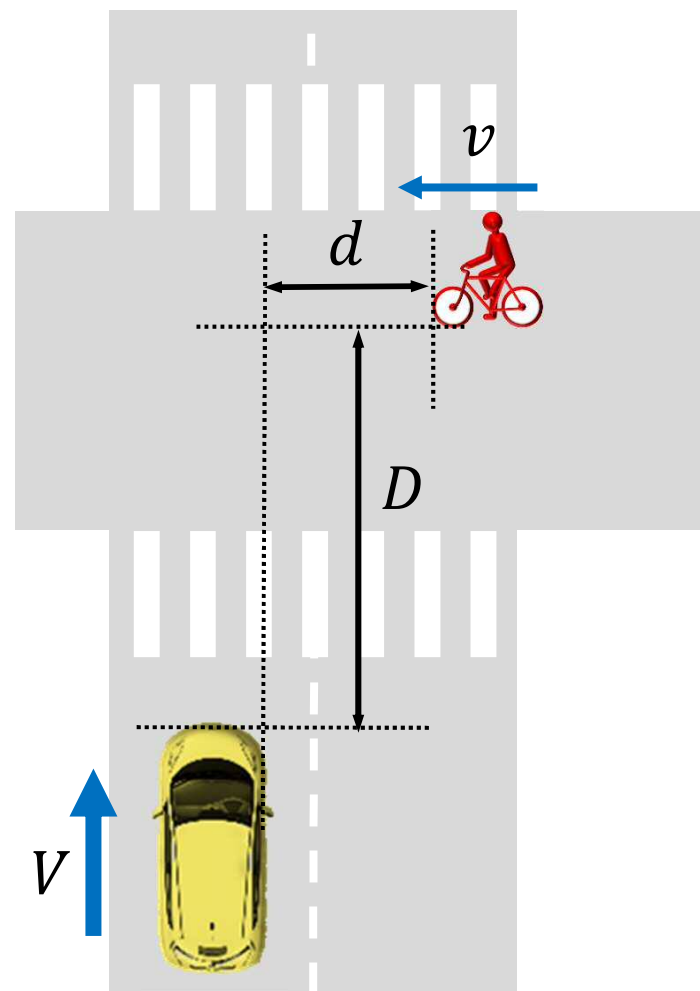


衝突余裕時間 TTC

TTC (Time-to-Collision)

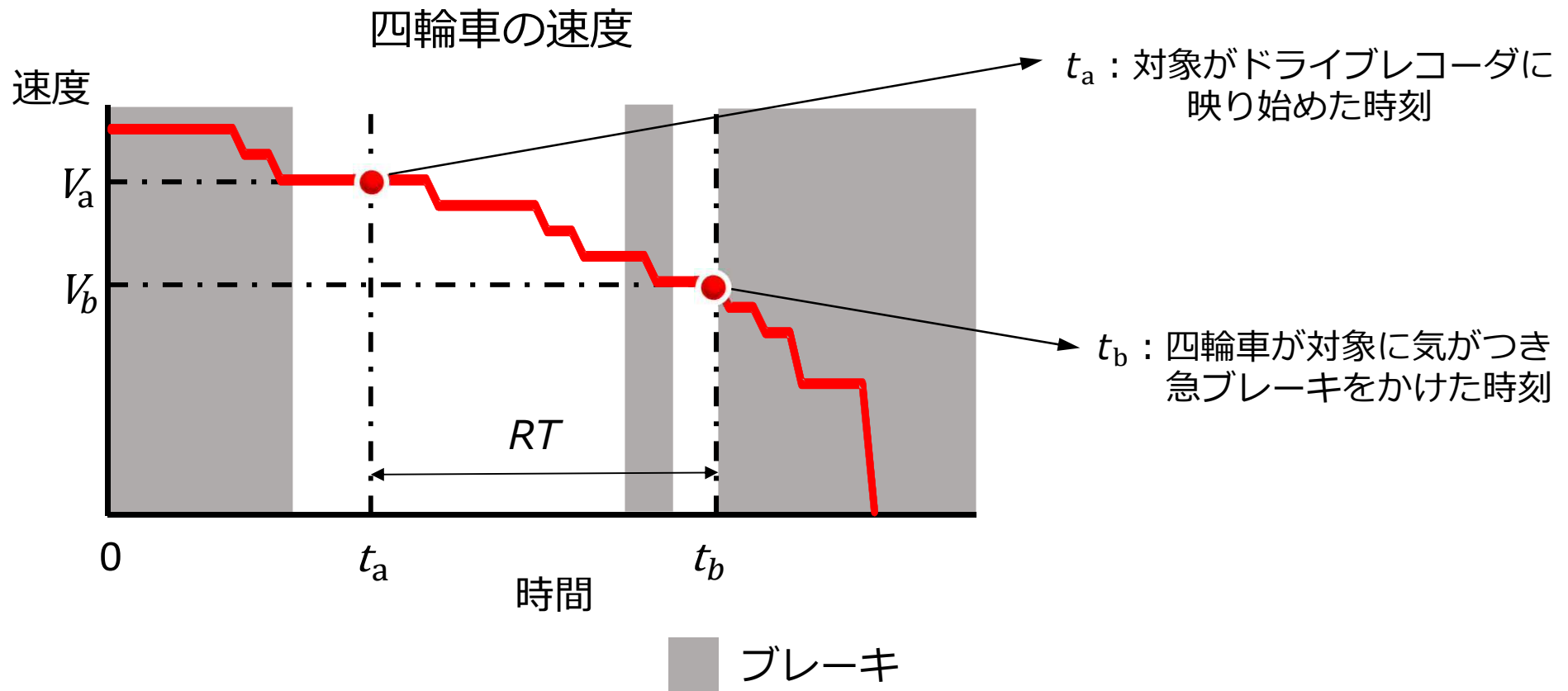
$$TTC = \frac{D}{V} = \frac{d}{v}$$

四輪車が対象となる物体と衝突するまでに衝突回避のための運転操作を行うことのできる余裕時間

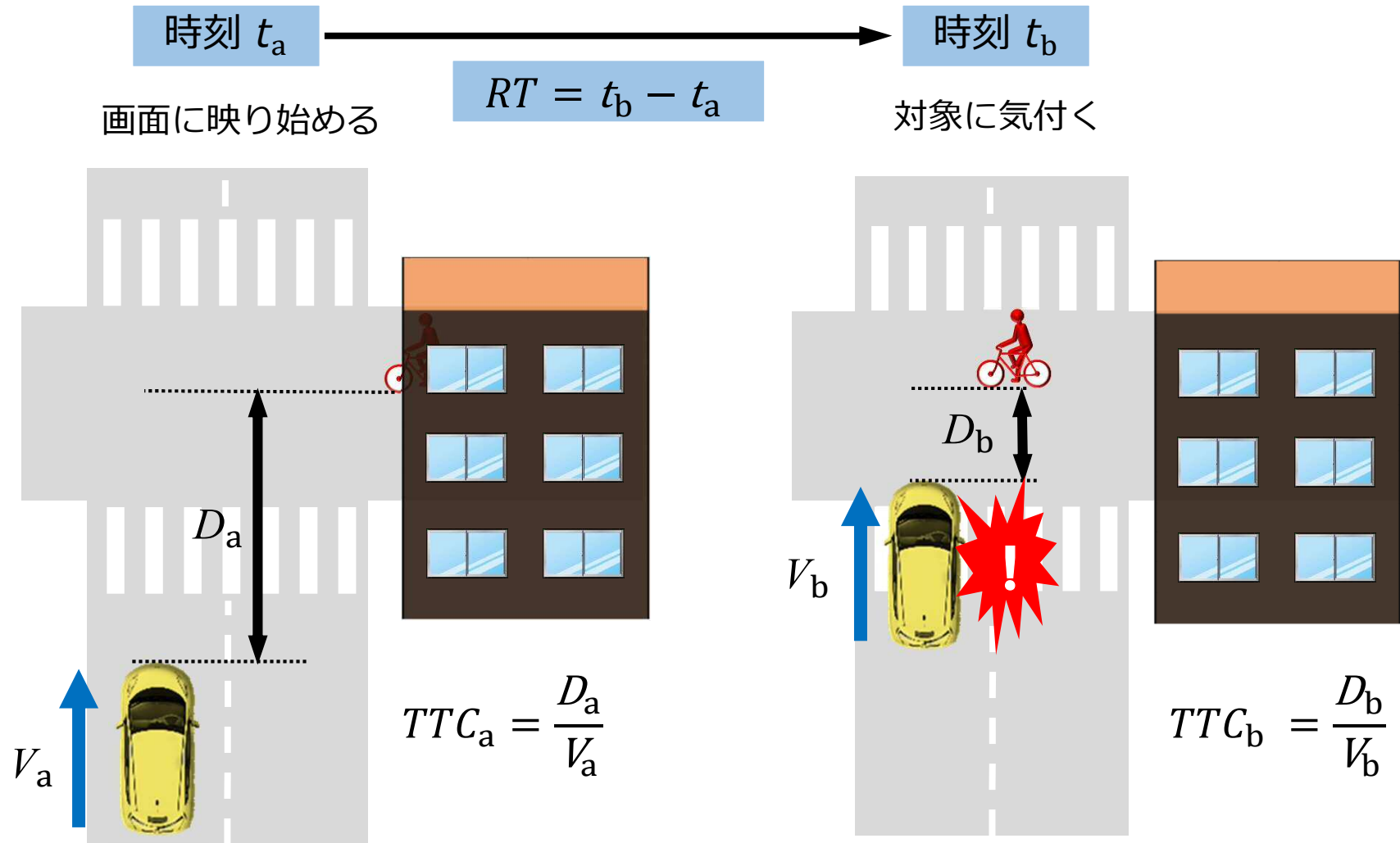


衝突余裕時間の定義

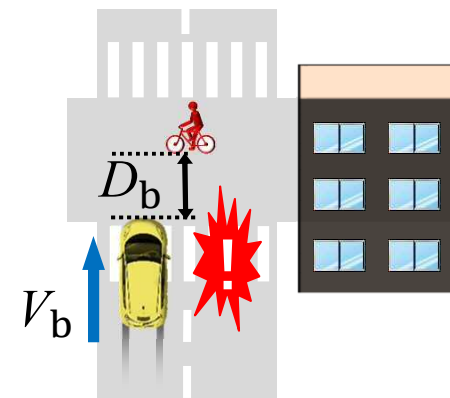
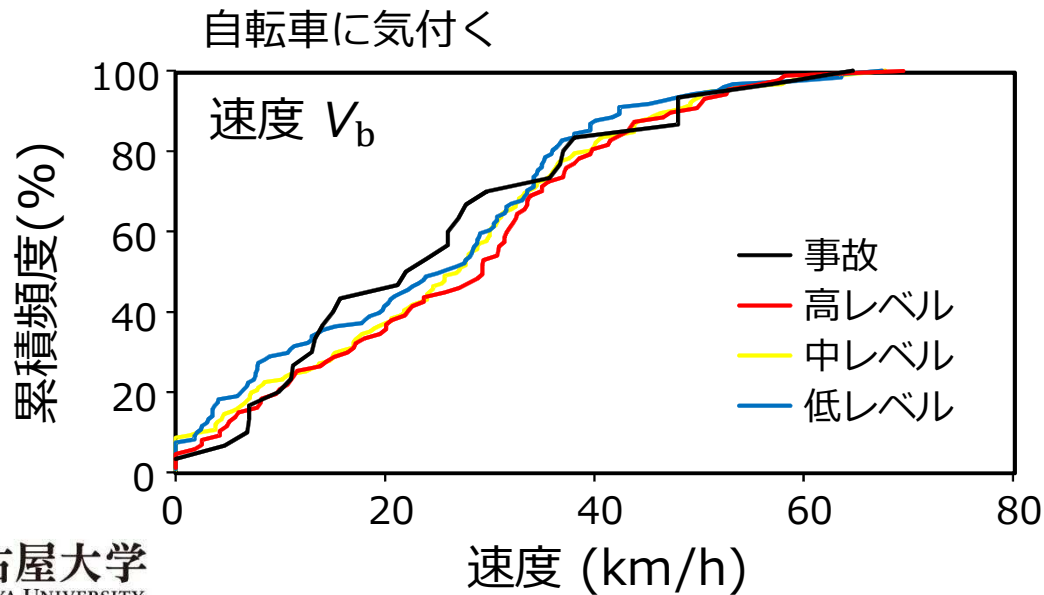
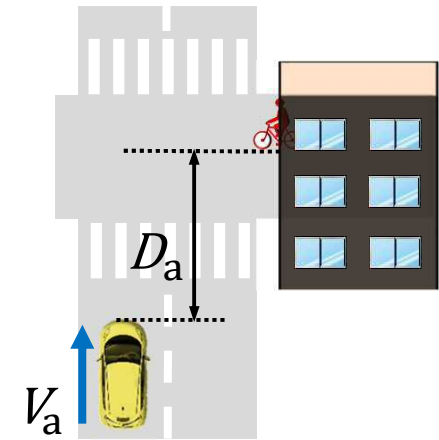
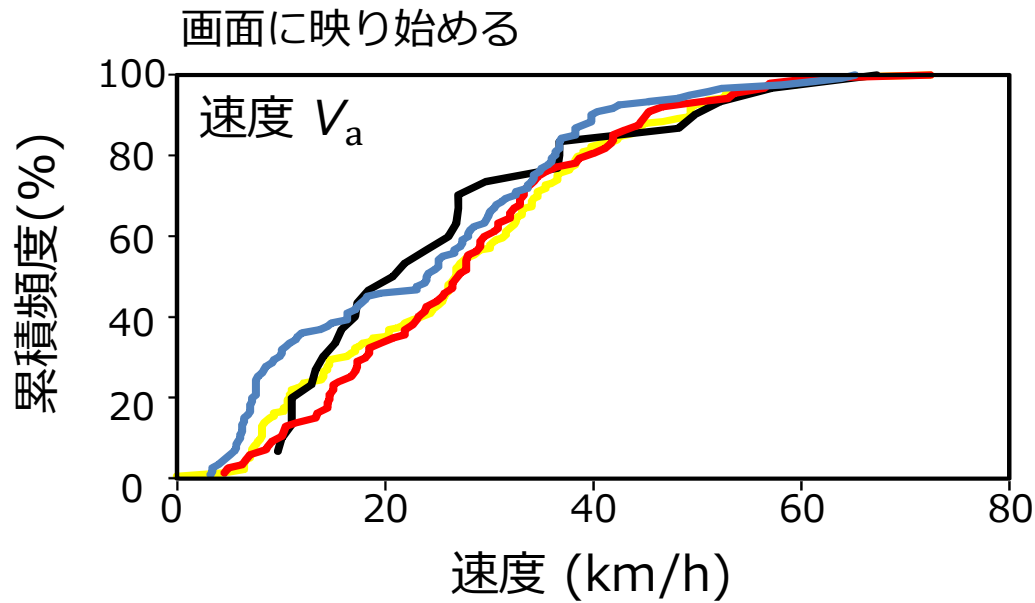
$$TTC_a = \frac{D_a}{V_a} \quad TTC_b = \frac{D_b}{V_b} \quad RT = t_b - t_a$$



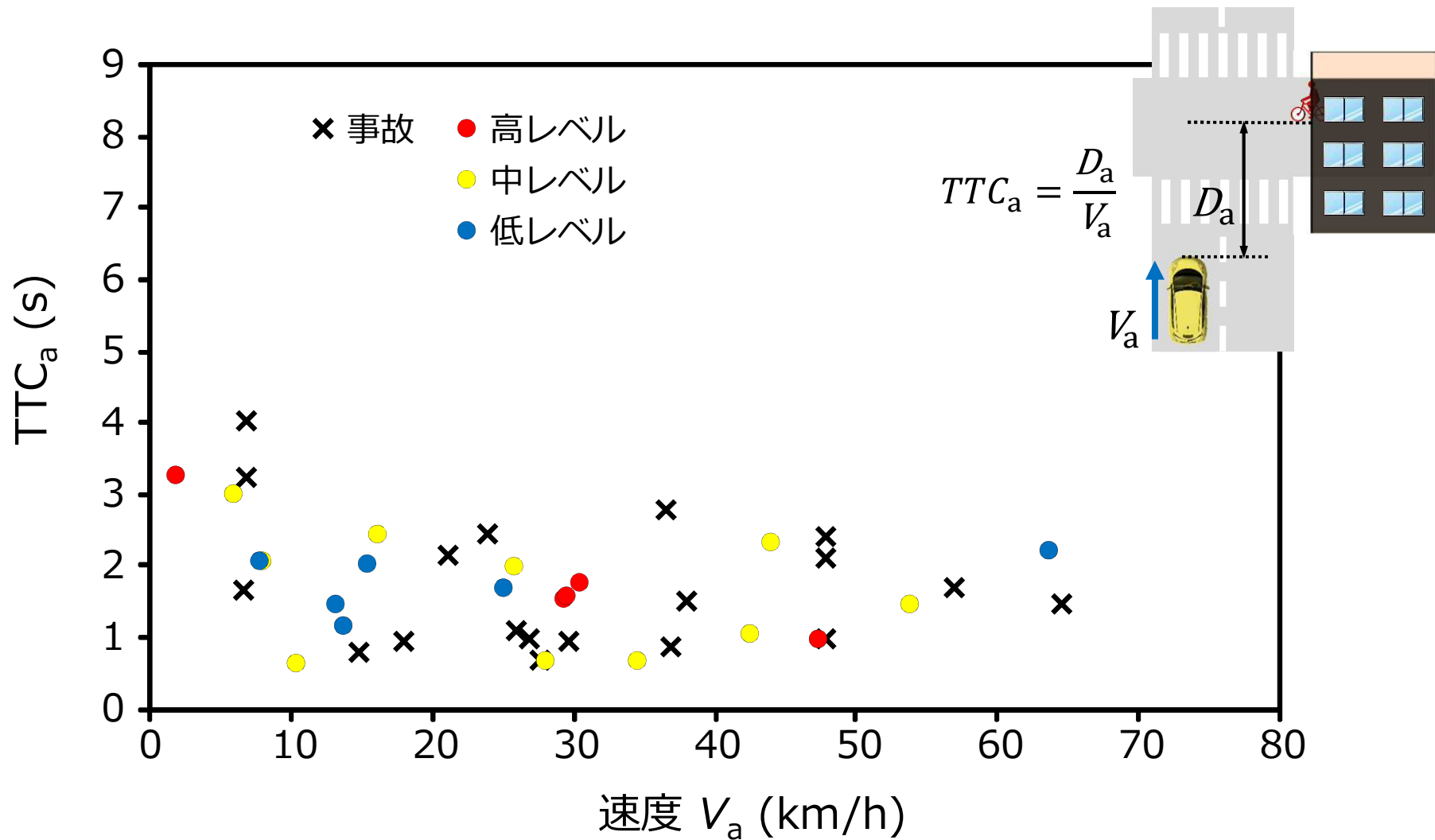
衝突余裕時間



四輪車の速度 (自転車事故)

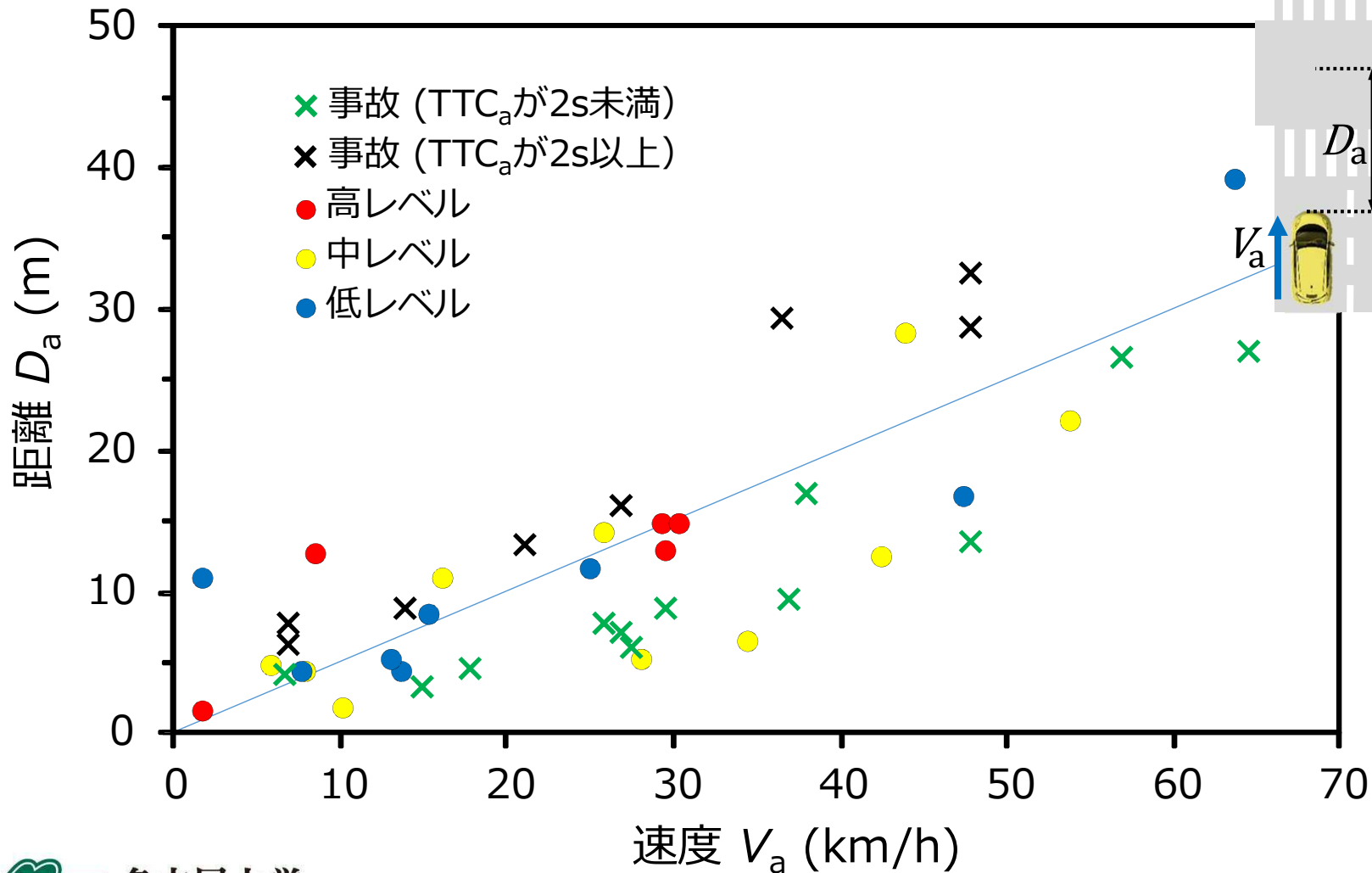


TTC_a vs. V_a (自転車事故)

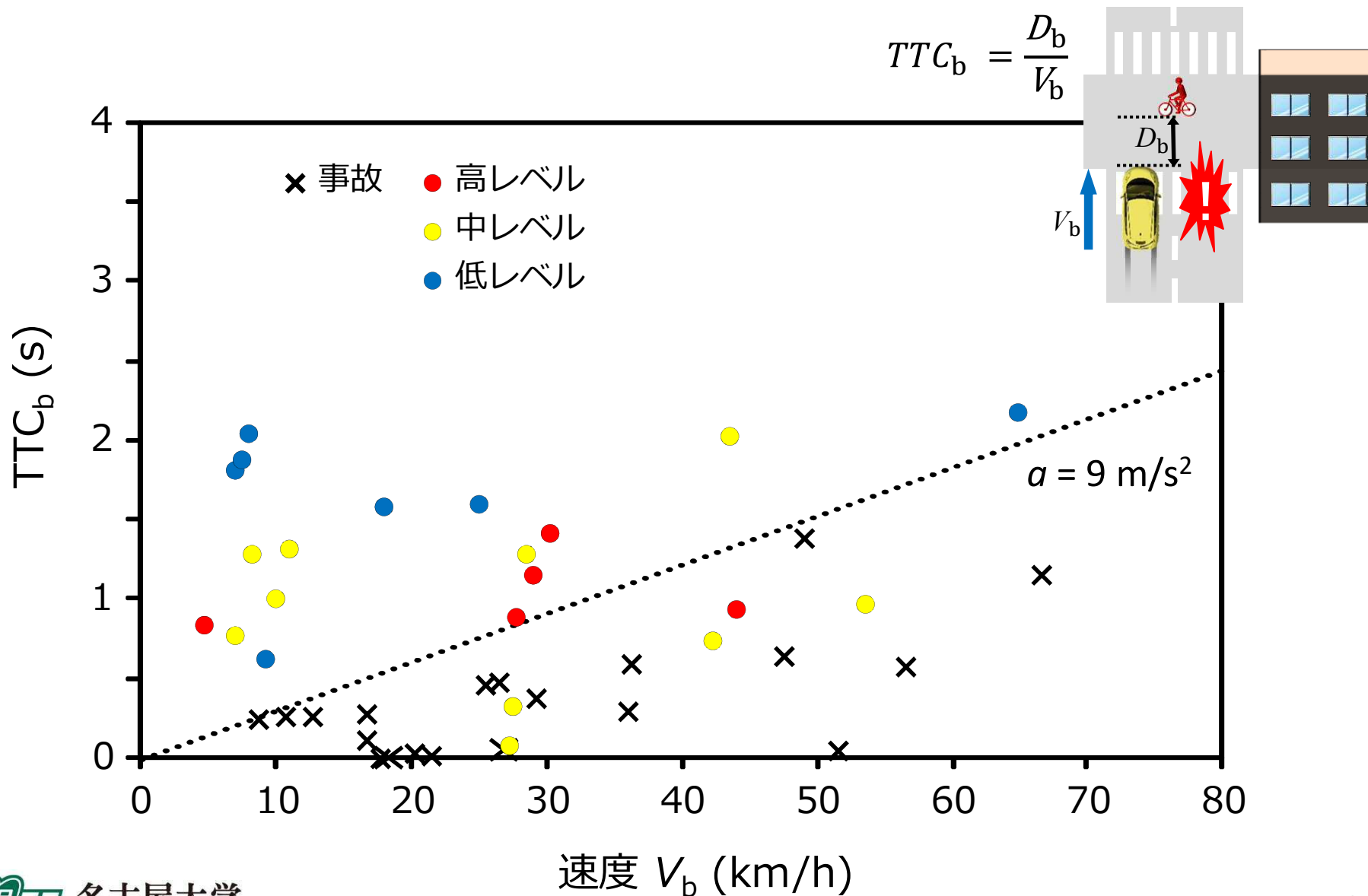


D_a vs. V_a (自転車事故)

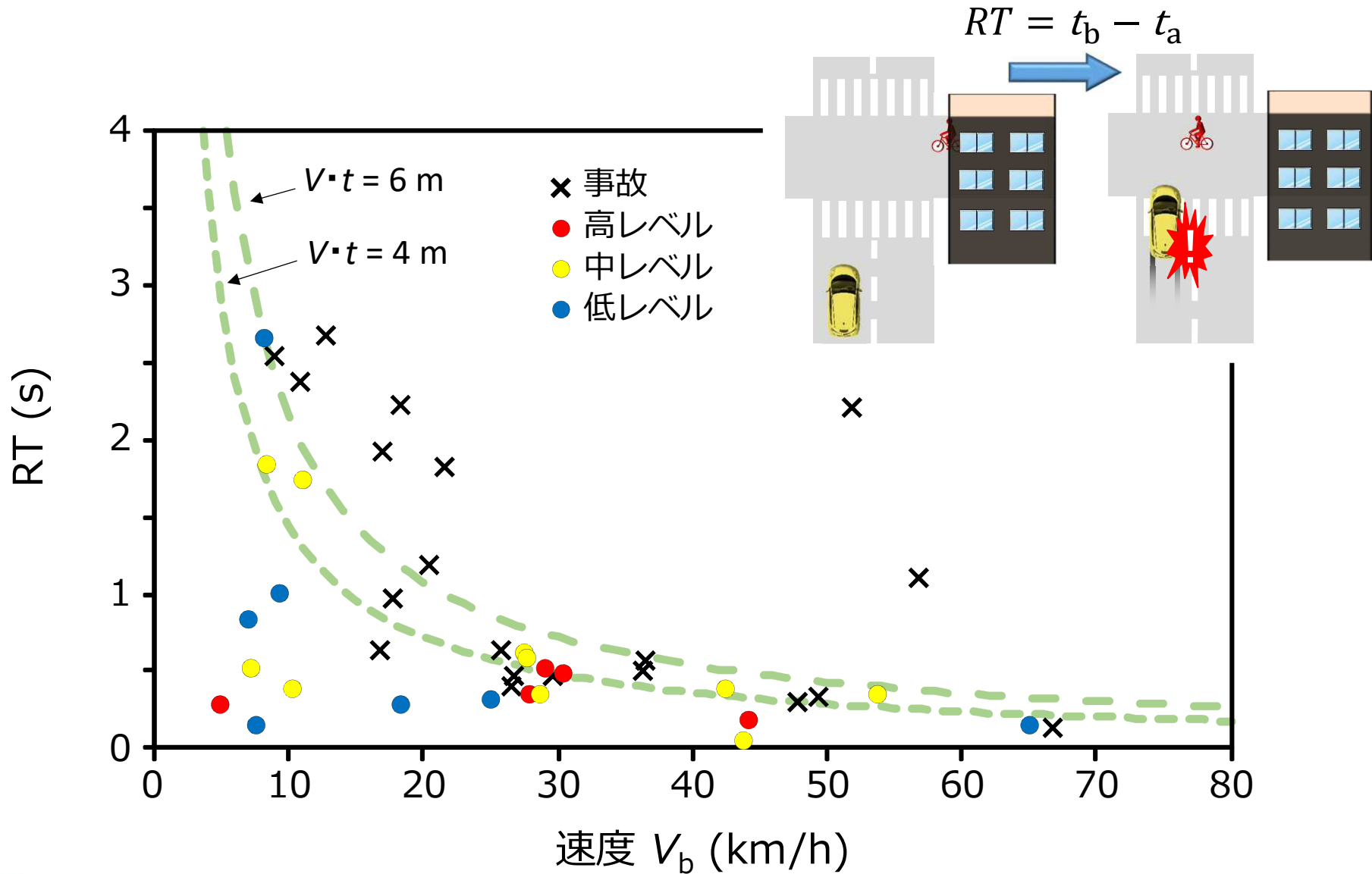
$$TTC_a = \frac{D_a}{V_a}$$



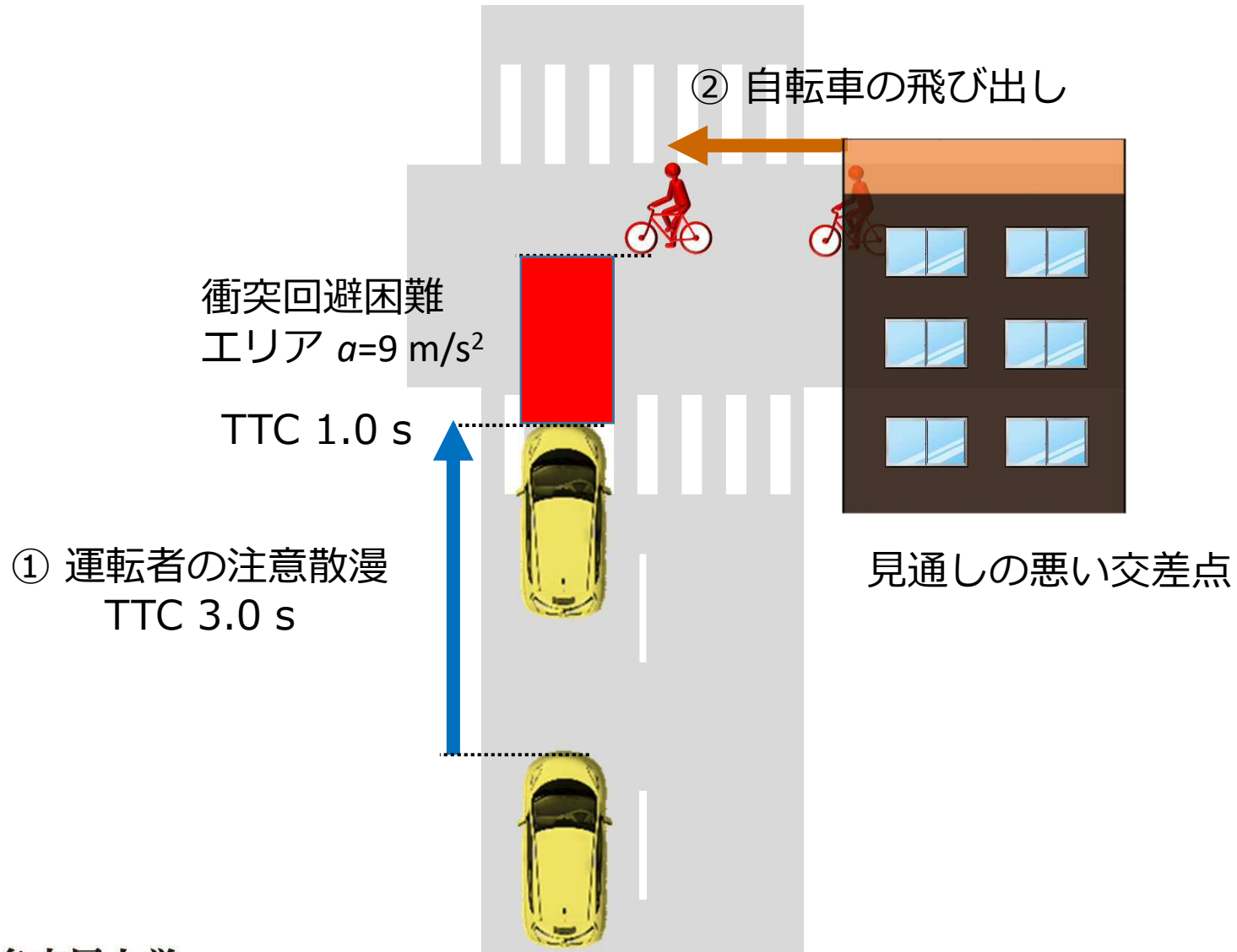
TTC_b vs. V_b (自転車事故)



RT vs. V_b (自転車事故)



自転車事故の発生要因



まとめ

- 自転車事故ではヒヤリハットに比べて、ブレーキをかける時刻が遅れる。制動開始時刻において、 9 m/s^2 以上の減速度が必要となる領域では自転車乗員が回避しない場合には、事故が発生している。
- 自転車事故には、四輪車運転者から見て2つの形態がある。
 - ①四輪車運転者の制動が遅れる。
 - ②自転車乗員が画面に確認されたときには既にTTCが1秒程度となっており、回避困難となっている。
- 歩行者は自転車よりも回避行動が有効であり、事故回避には歩行者側の認知も重要な因子。