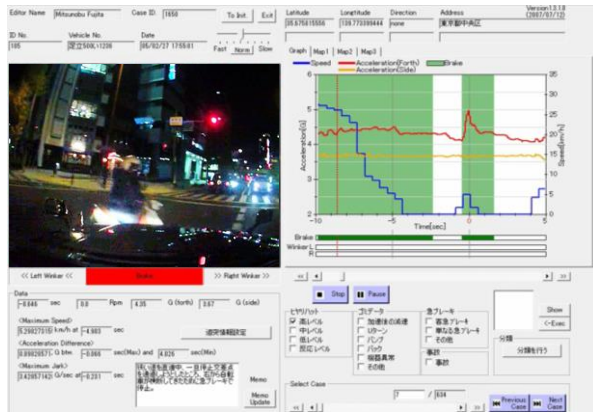


(2) 事故分析WGの取組 ～四輪車対自転車事故における要因分析～

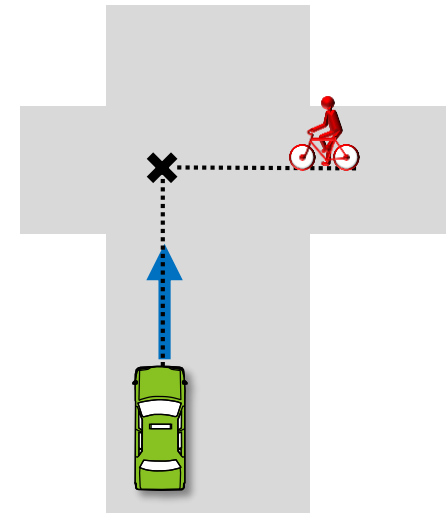
名古屋大学

内 容

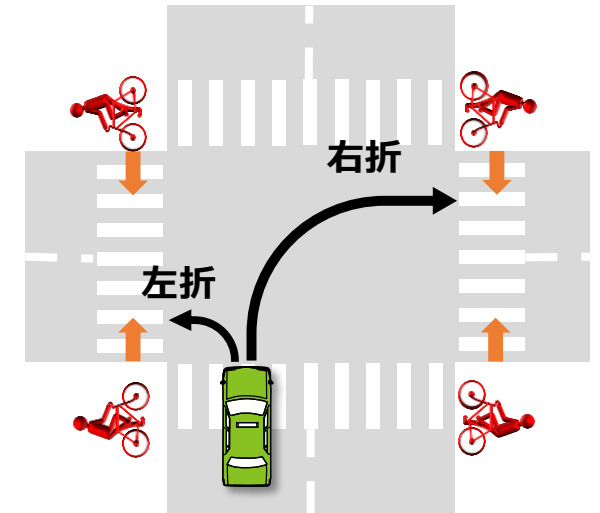
- タクシーのドライブレコーダから四輪車対自転車事故（実事故とヒヤリハット）を調べる
- 出合頭や右左折の特徴を比較する



- 発生件数
- 発生場所
- 運転者の反応
- 回避行動
- 衝突余裕時間



出合い頭



右左折

データの概要

- **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、名古屋市タクシー協会の協力のもと収集
(2008~2019)

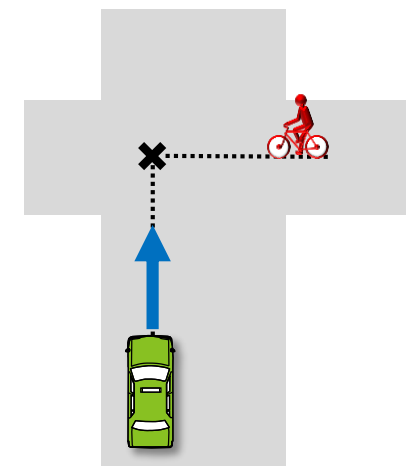
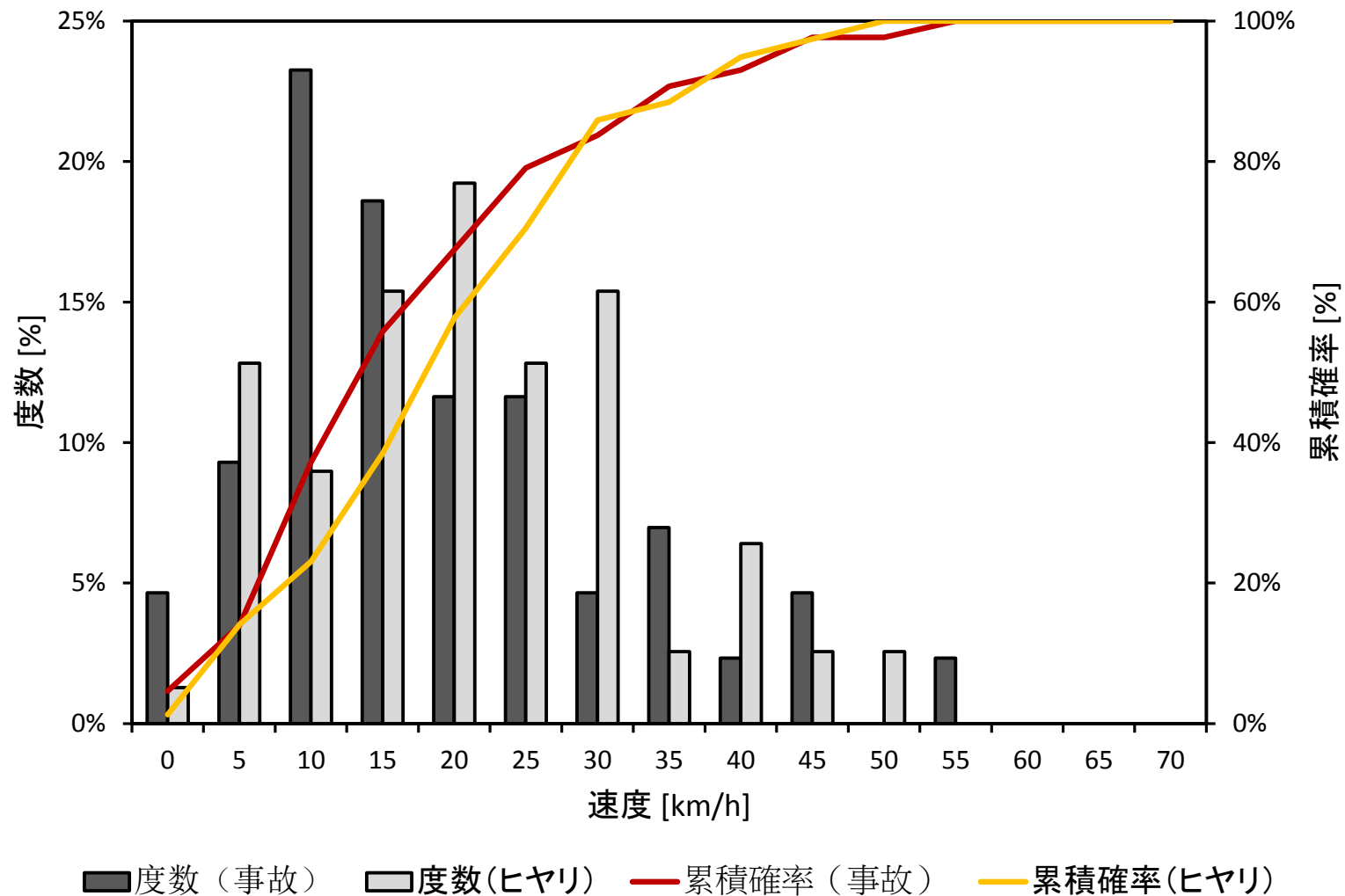
- **ヒヤリハットデータ**

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), 2008~2019 (2カメラ)



四輪車速度（出合頭）

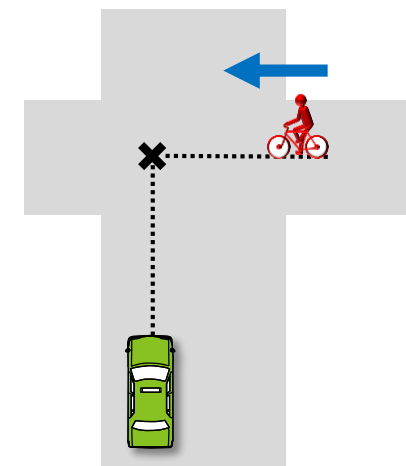
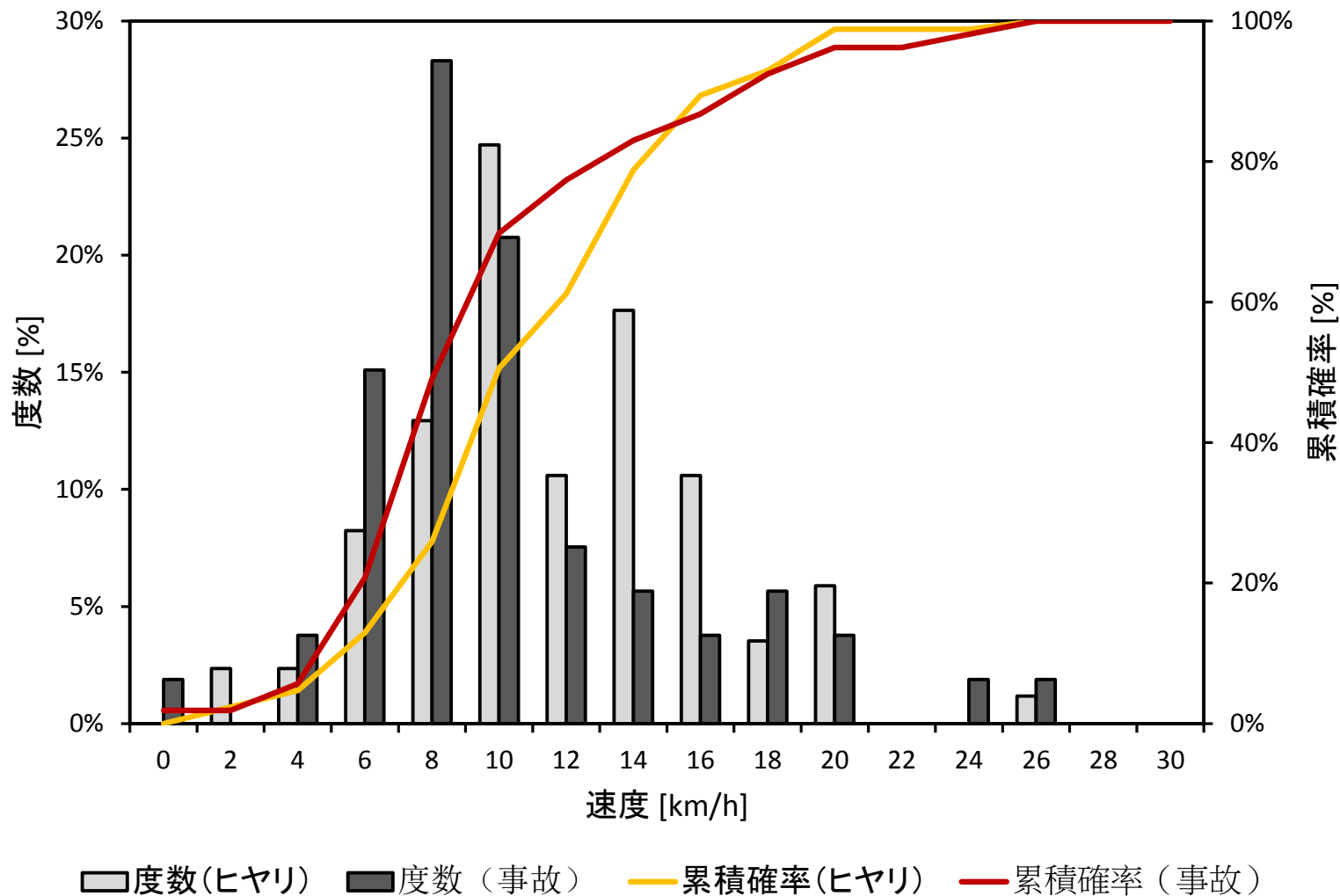


事故 : n = 43
 ヒヤリ : n = 78

事故 : ave. = 21.14 [km/h]
 ヒヤリ : ave. = 23.82 [km/h]

- 四輪車が低速の場合の事故が多い

自転車速度（出合頭）

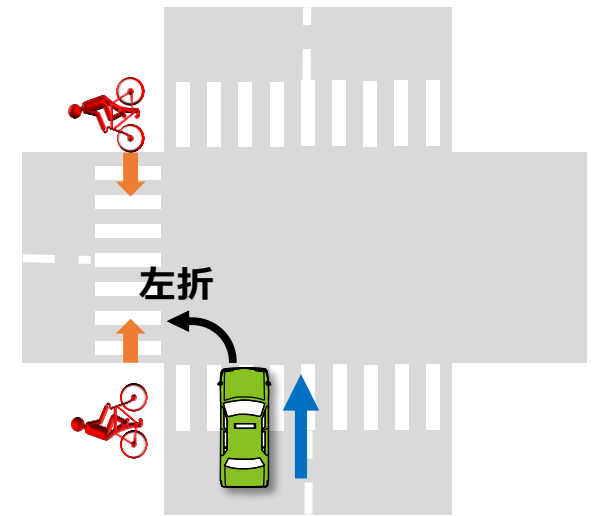
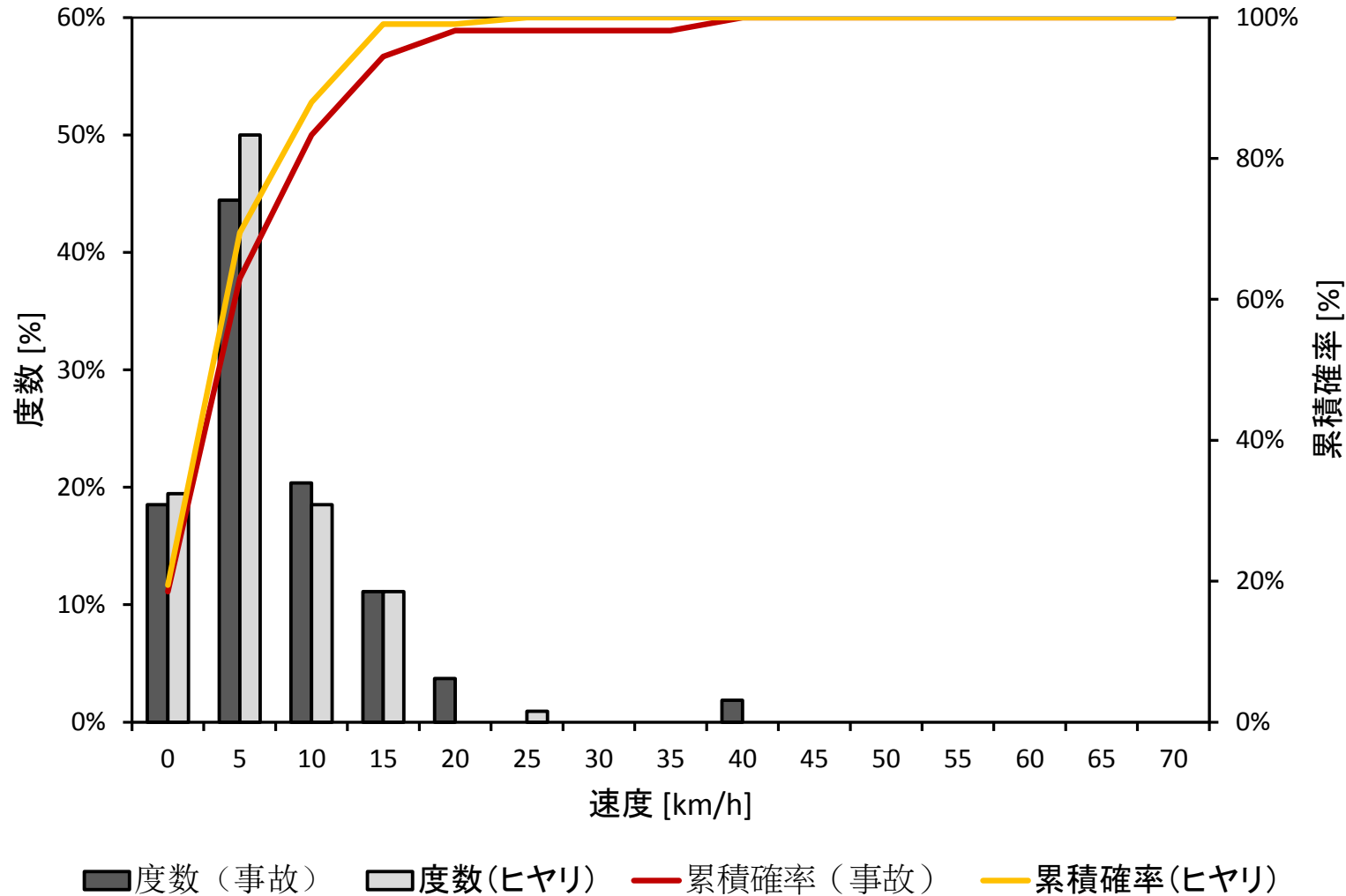


事故 : n = 53
 ヒヤリ : n = 85

事故 : ave. = 11.36 [km/h]
 ヒヤリ : ave. = 12.56 [km/h]

事故のケースが自転車の速度が遅い場合、もしくは非常に速い場合に起きている(2極化)

四輪車速度（左折）

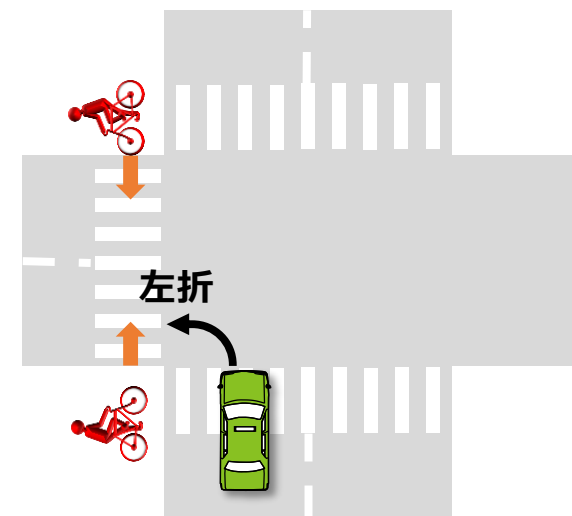
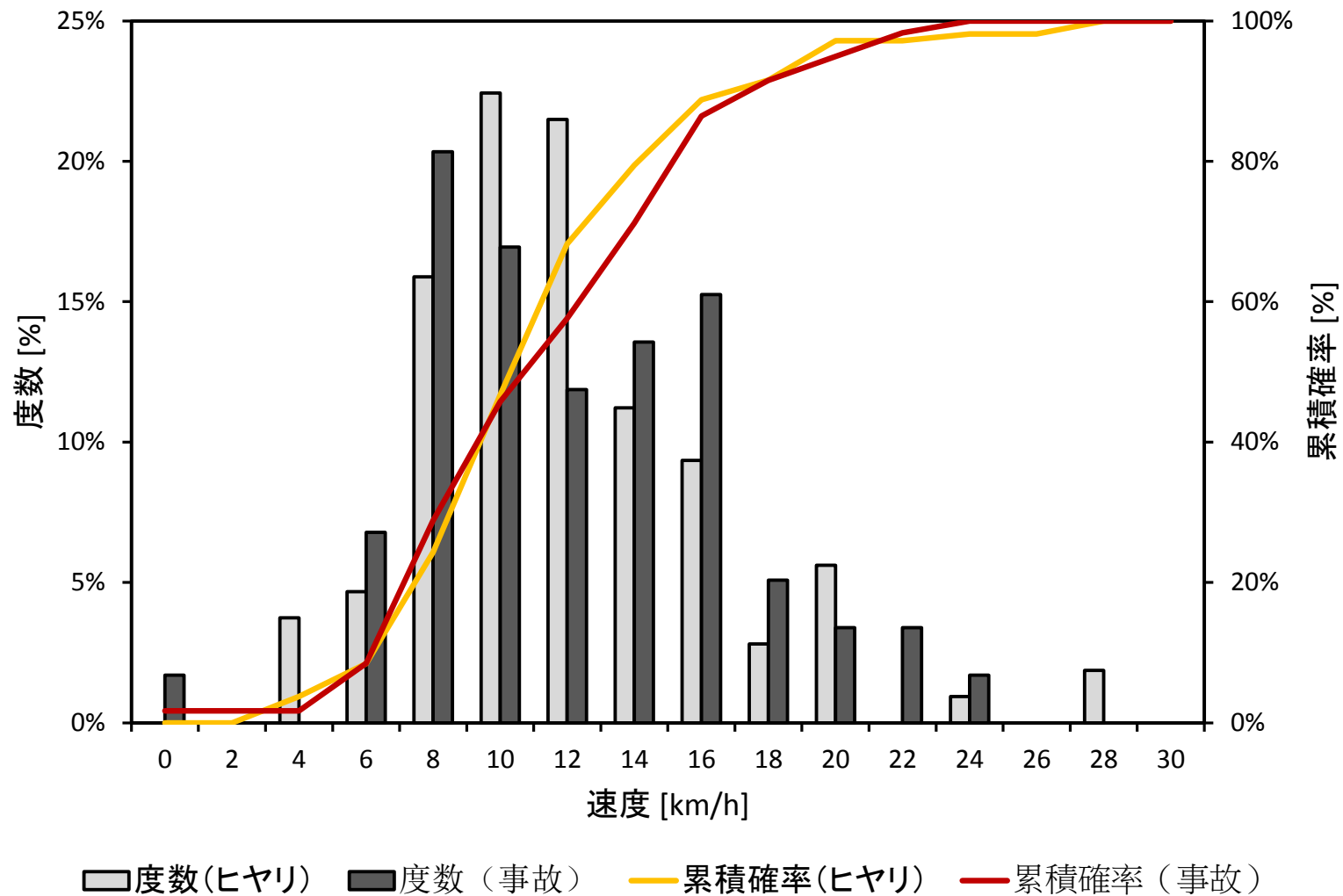


事故 : n = 54
ヒヤリ : n = 108

事故 : ave. = 9.66 [km/h]
ヒヤリ : ave. = 9.24 [km/h]

事故 - ヒヤリハット間の差は
ほぼ見られない

自転車速度（左折）

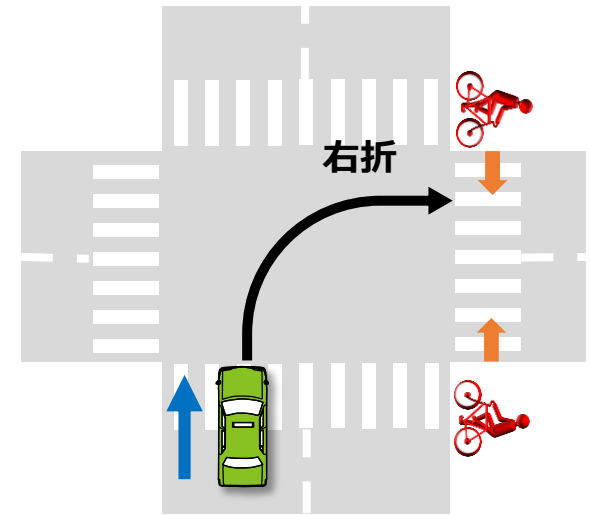
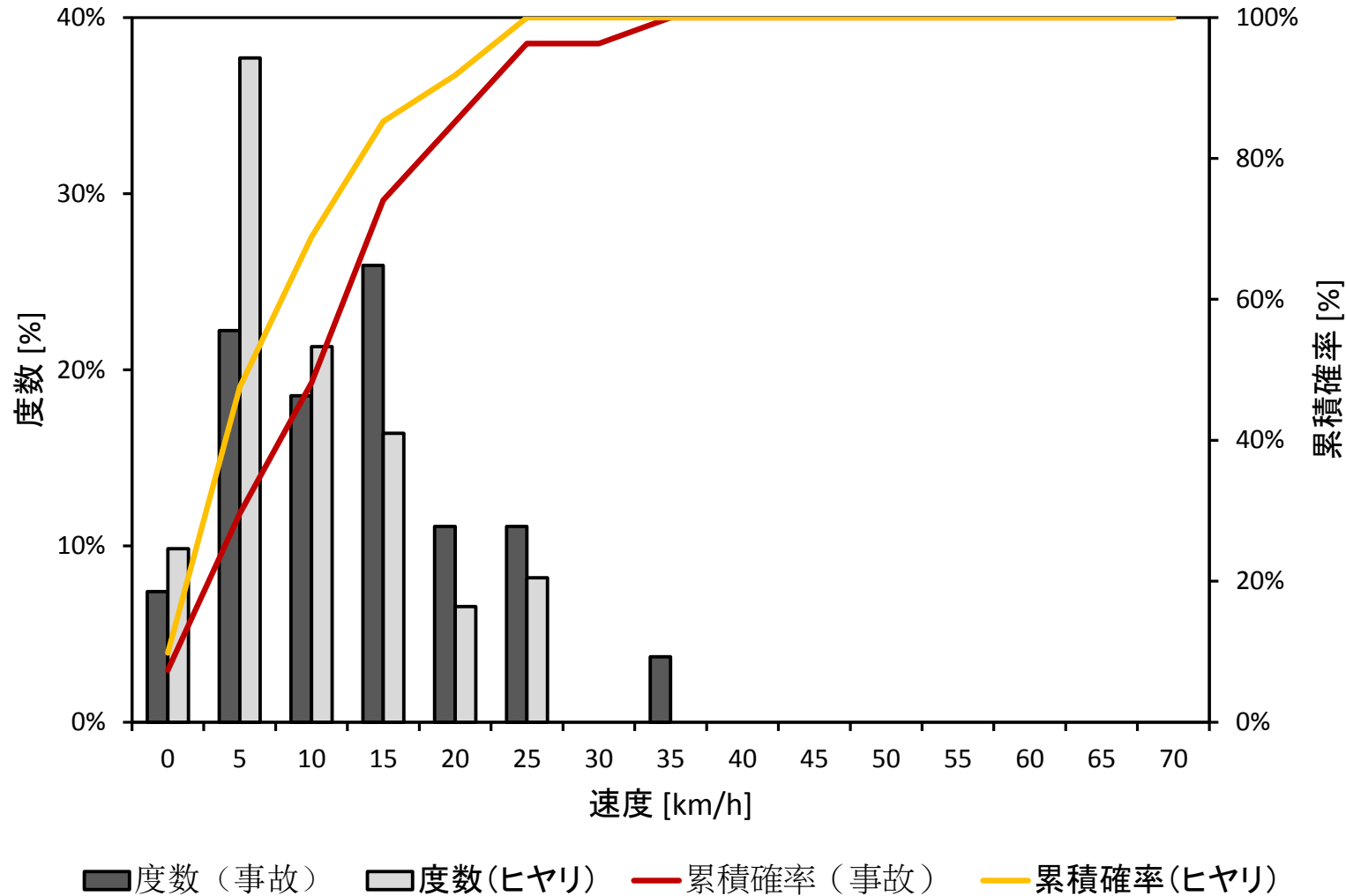


事故 : n = 59
 ヒヤリ : n = 107

事故 : ave. = 12.95 [km/h]
 ヒヤリ : ave. = 12.86 [km/h]

事故 - ヒヤリハット間の差は
ほぼ見られない

四輪車速度（右折）

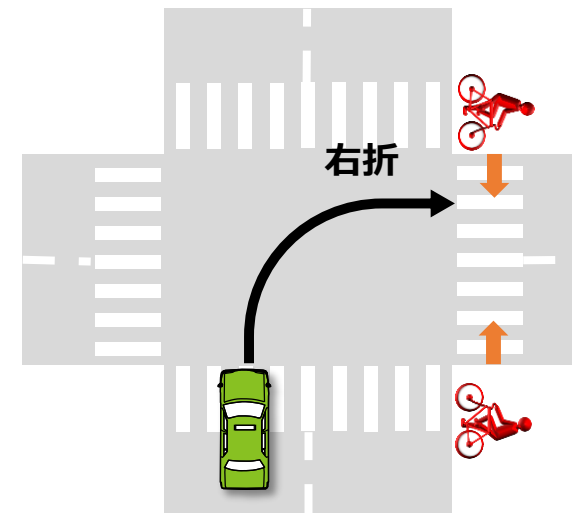
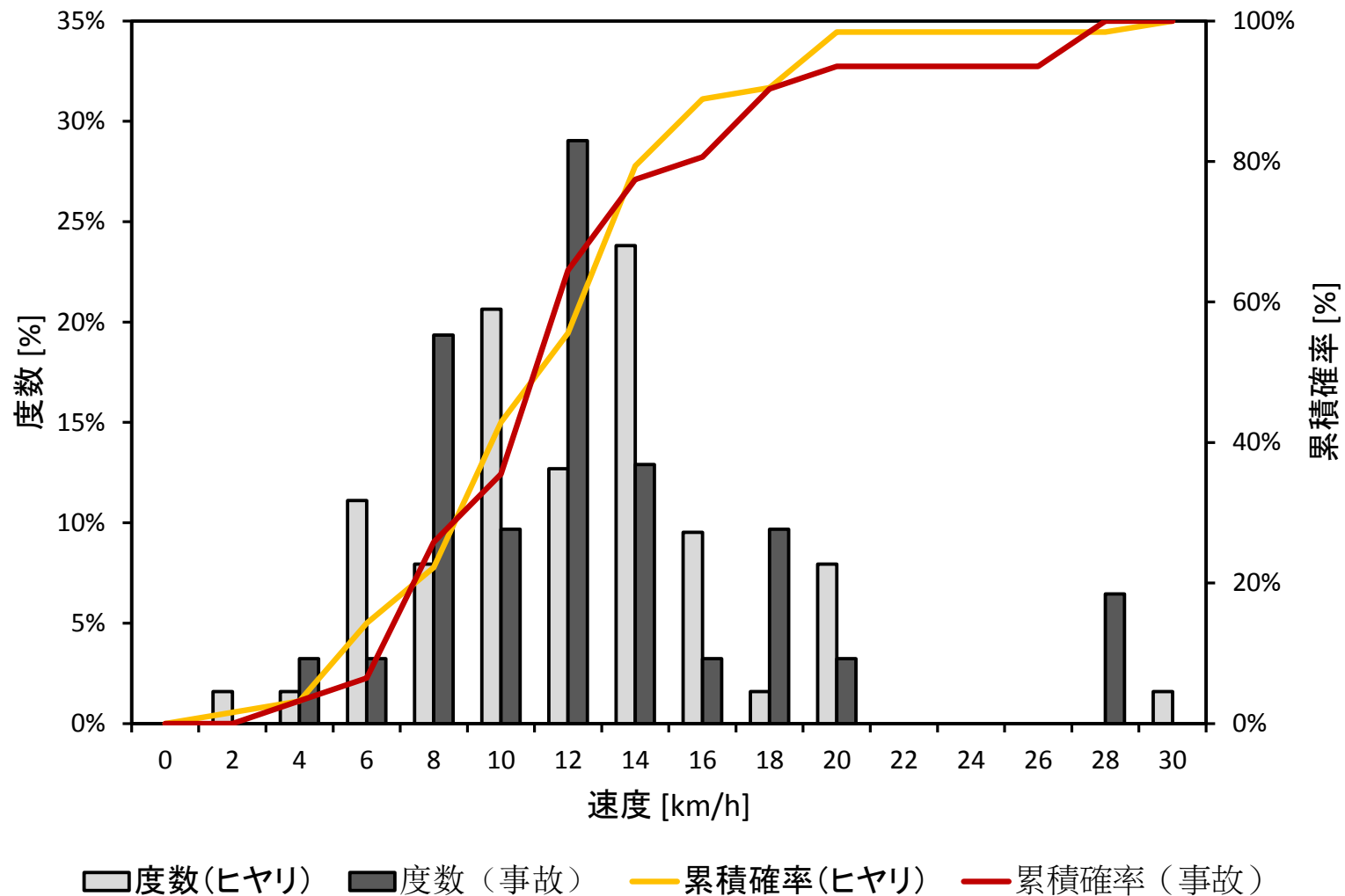


事故 : n = 27
ヒヤリ : n = 61

事故 : ave. = 15.42 [km/h]
ヒヤリ : ave. = 12.16 [km/h]

事故の方が 四輪車速度は高い

自転車速度（右折）



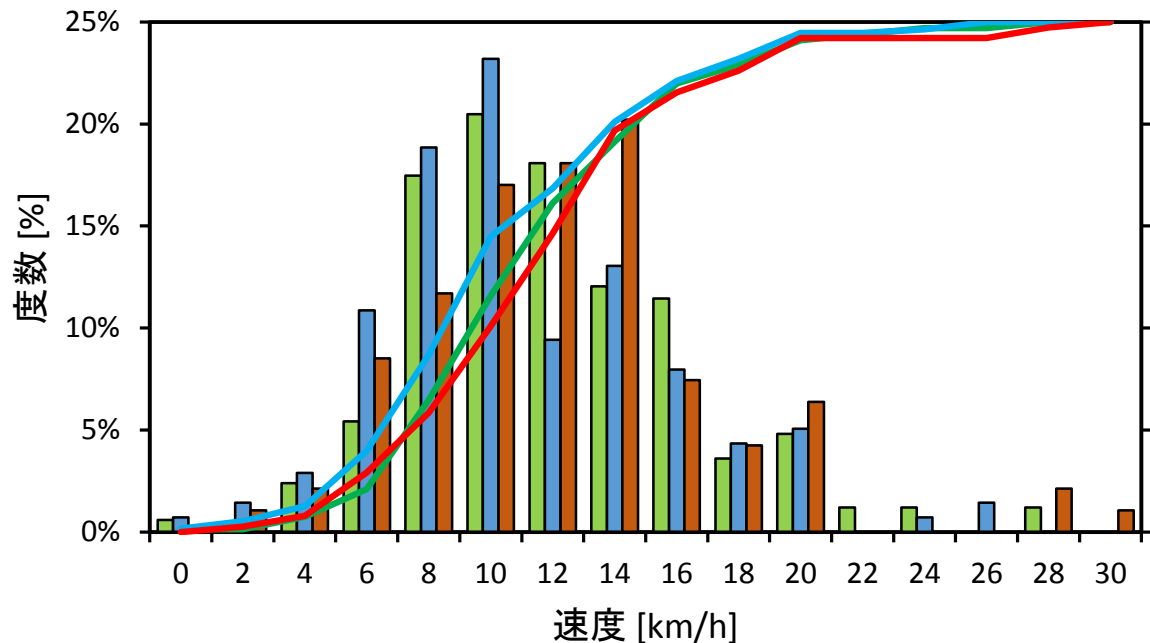
事故 : n = 31
 ヒヤリ : n = 63

事故 : ave. = 13.48 [km/h]
 ヒヤリ : ave. = 13.09 [km/h]

事故 - ヒヤリハット間の差は
ほぼ見られない

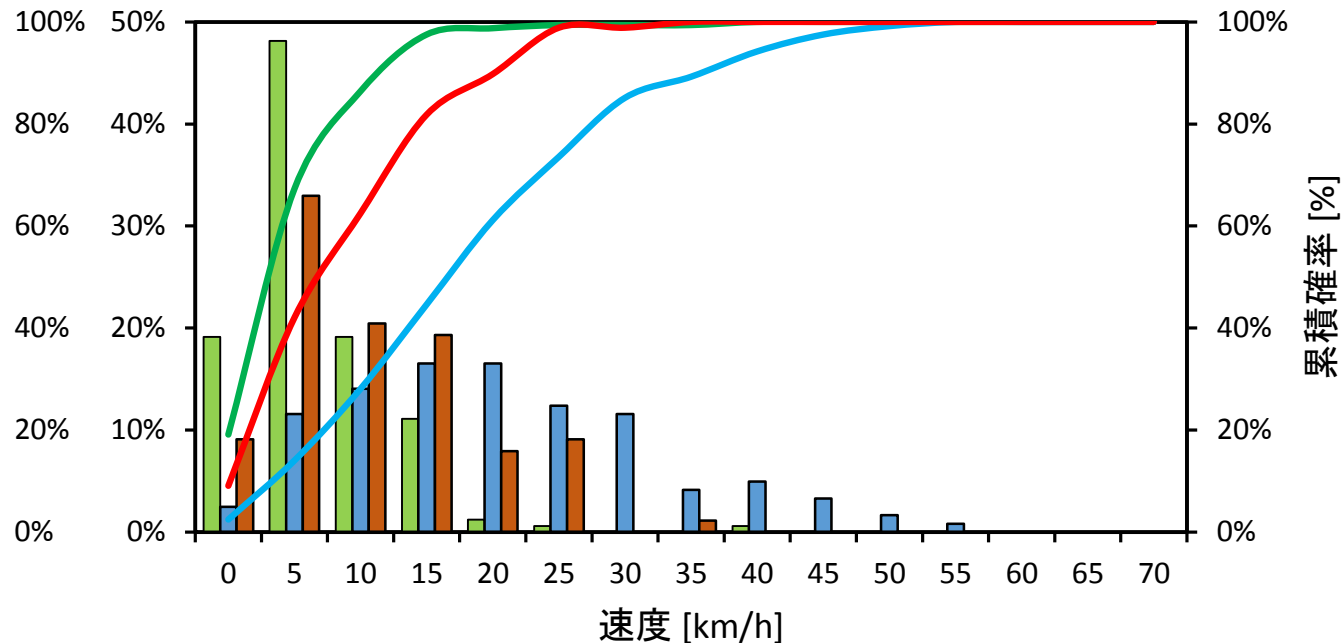
速度（自転車 / 四輪車）形態別

自転車速度



■ 度数(左折時) ■ 度数(出合頭) ■ 度数(右折時)
— 累積確率(左折時) — 累積確率(出合頭) — 累積確率(右折時)

四輪車速度



■ 度数(左折時) ■ 度数(出合頭) ■ 度数(右折時)
— 累積確率(左折時) — 累積確率(出合頭) — 累積確率(右折時)

- 自転車の速度には事故形態間の差はほぼ見られない
- 四輪車の速度は出合頭 → 右折 → 左折の順に高い

速度 - まとめ

平均速度		事故	ヒヤリハット
出合頭	自転車	11.36	12.56
	四輪車	21.14	23.82
左折時	自転車	12.95	12.86
	四輪車	9.66	9.24
右折時	自転車	13.48	13.09
	四輪車	15.42	12.16

[km/h]

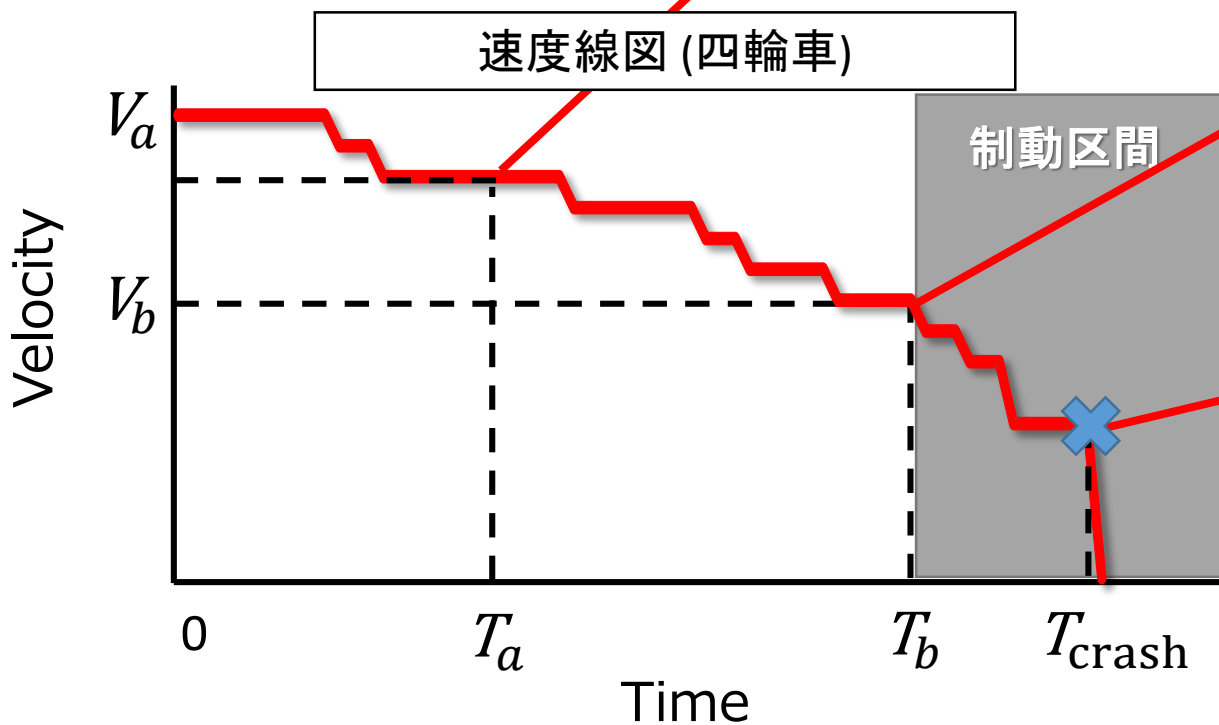
時間変数の定義



自転車がドライブレコーダに映り始めた時刻

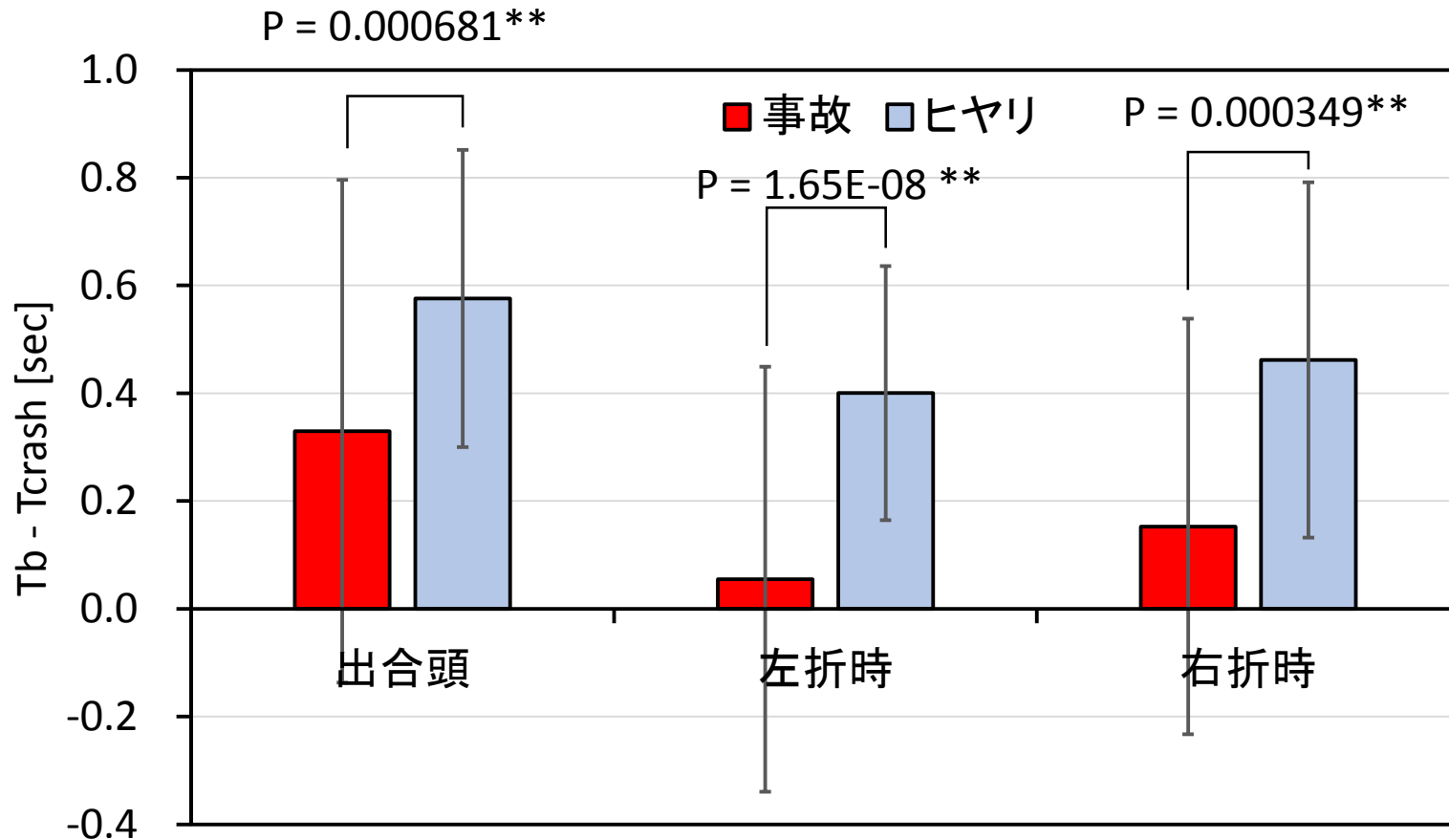


運転者が自転車に気づき急ブレーキをかけた時刻



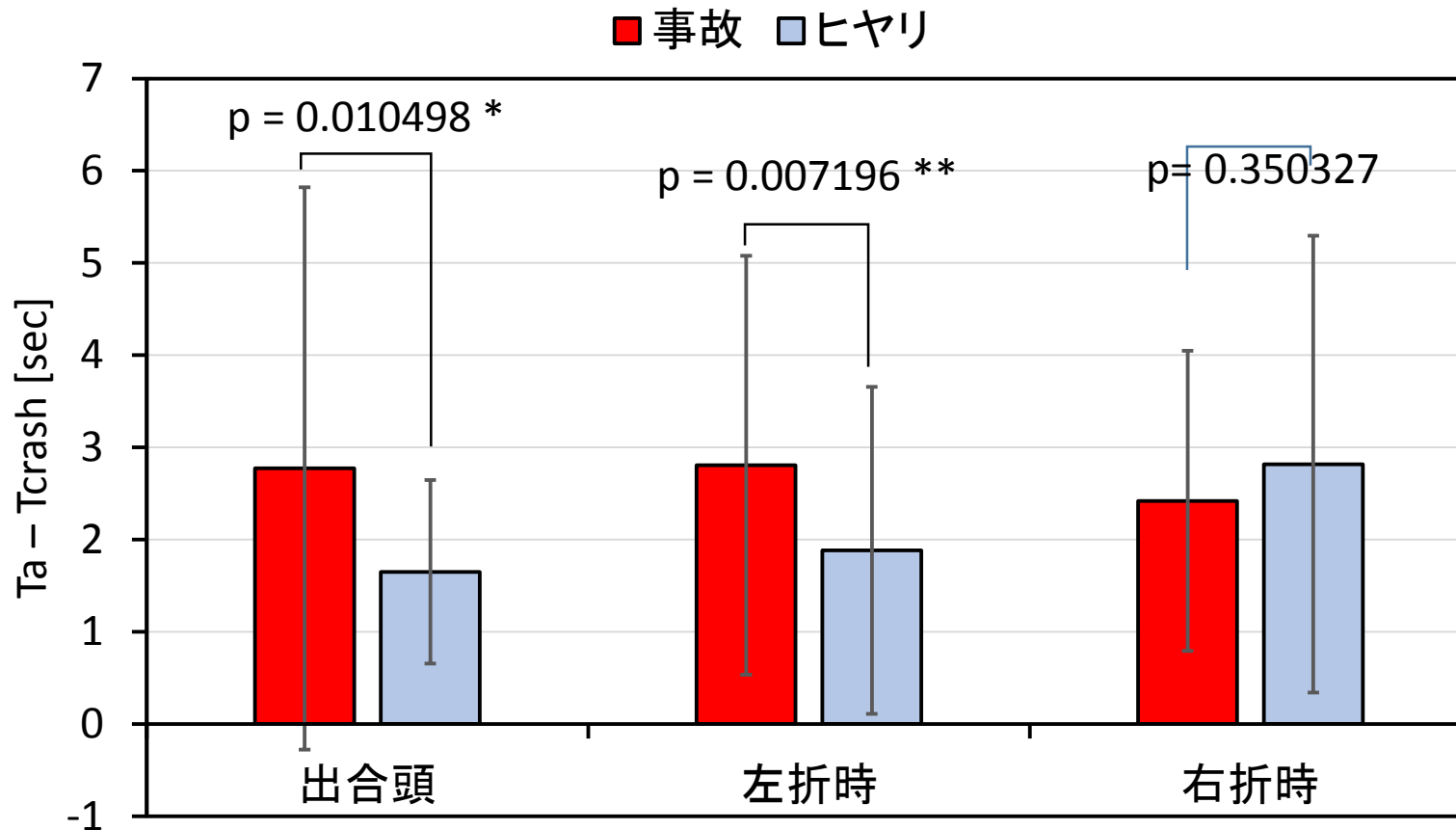
実際の衝突時間
(ヒヤリハットでは最近点)

Tb - Tcrash (事故形態別)



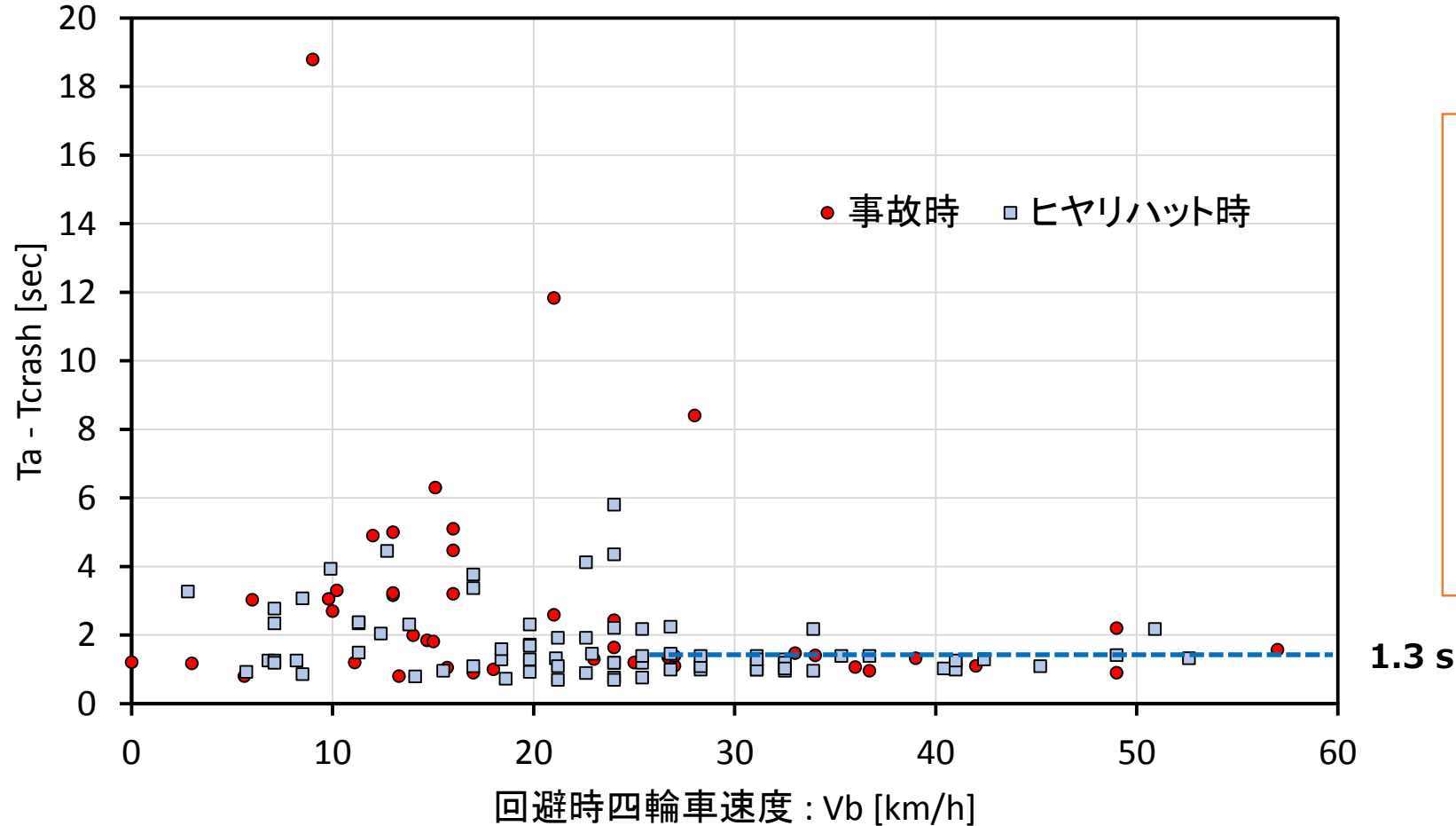
- どの形態においても、一般的な予想と同様に、「Tb-Tcrash 大」→「より早いブレーキ」が事故回避に有効的である
- 四輪車速度の大きさ順(出合頭→右折→左折)とブレーキ時間の長さの順が一致している

Ta - Tcrash (事故形態別)



Ta - Tcrashの傾向は不明.

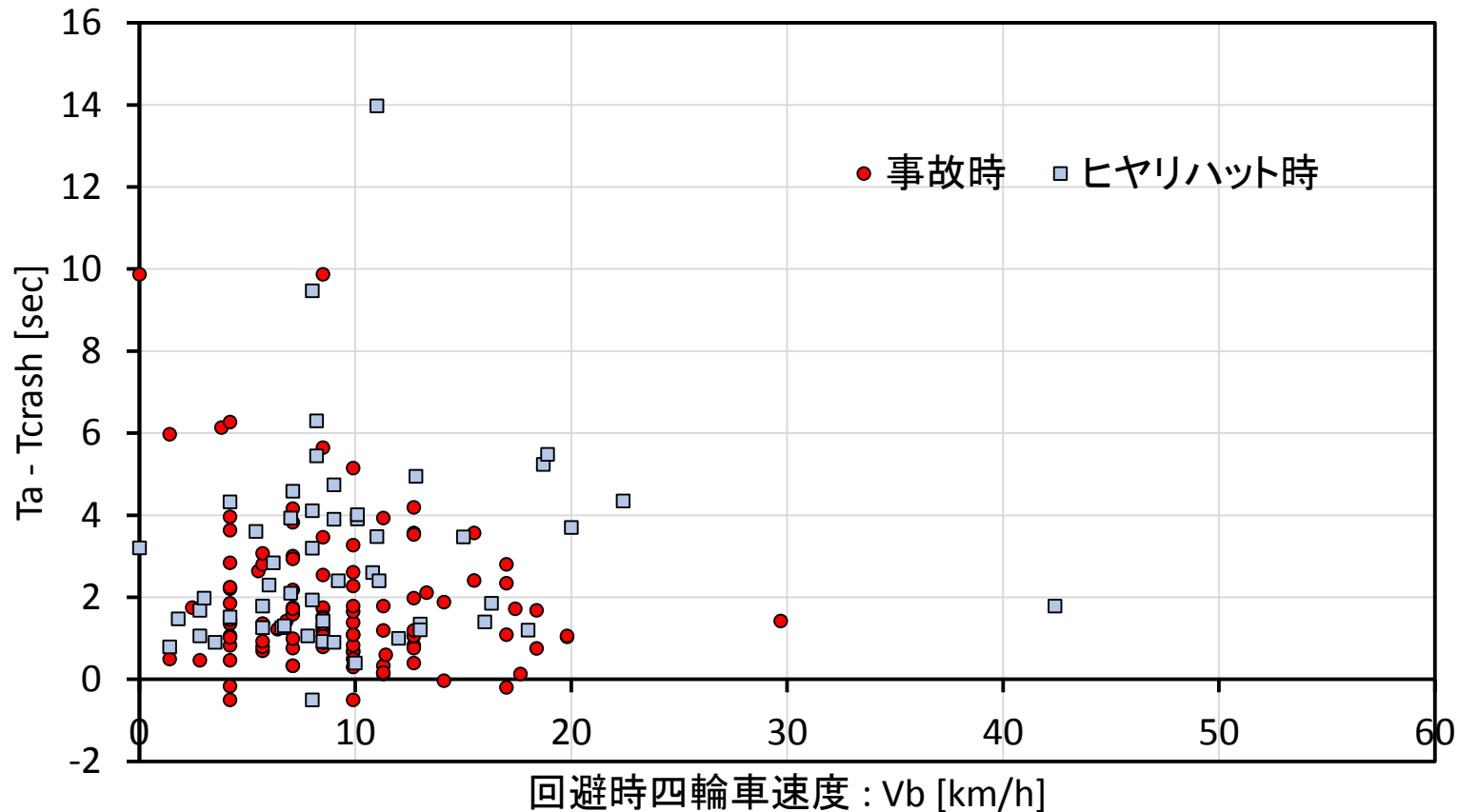
Ta-Tcrash と四輪車速度 (出合頭)



- ある一定の速度領域 (およそ 25 km/h)を超えると、実事故、ヒヤリハット共に四輪車の速度に関わらず一定の値(1.3秒)を示すようになる
- 低速度領域においては Ta - Tcrashは様々な値を取る

本来はVaであるべき

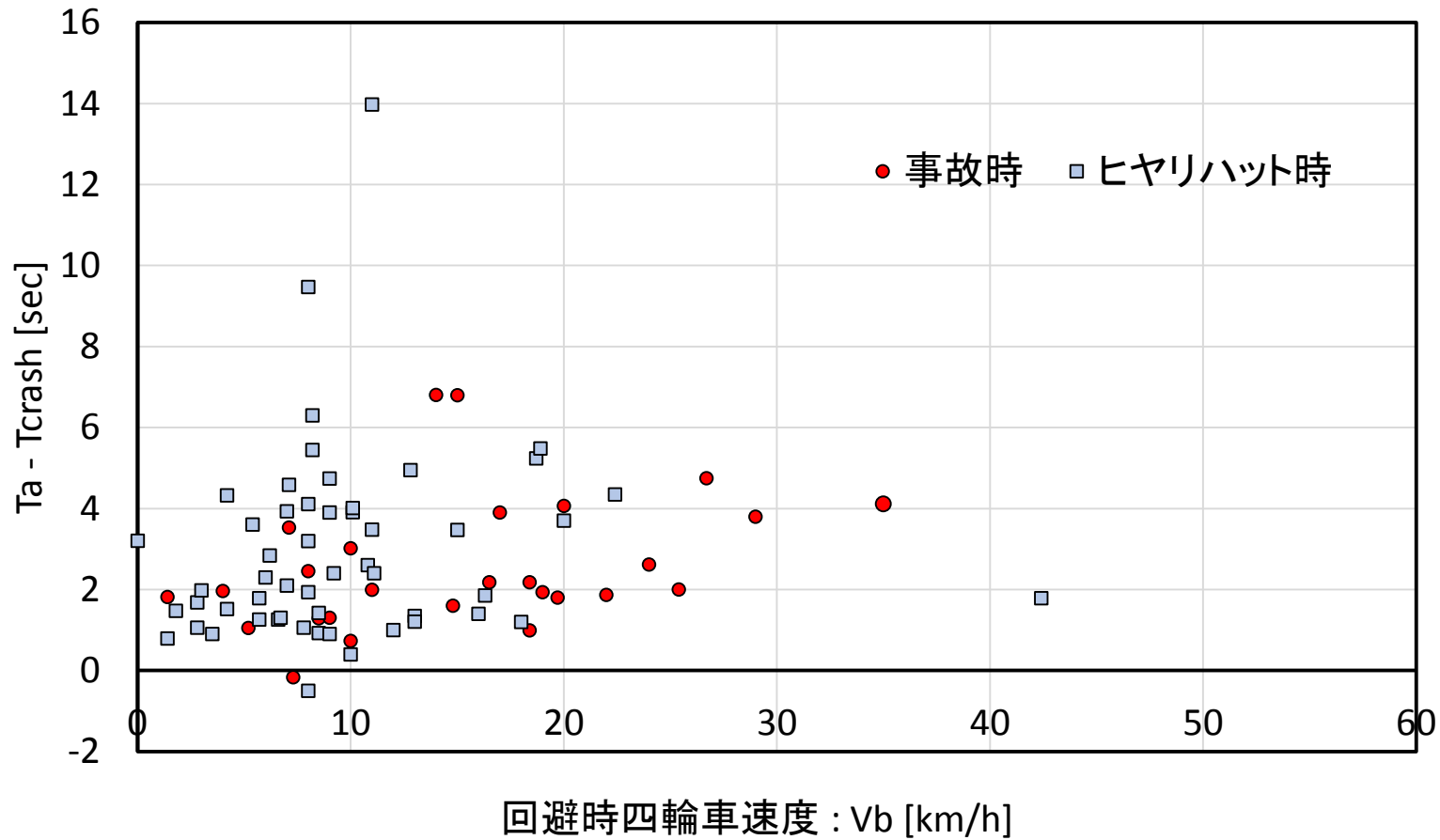
Ta-Tcrash と四輪車速度（左折時）



- 出合頭事故と比べ全体的に四輪車の速度が低速（25 km/h 以下が主）なため、出合頭事故の低速度領域の場合と同じく実事故、ヒヤリハットを問わず様々な値を取っている

← 本来はVaであるべき

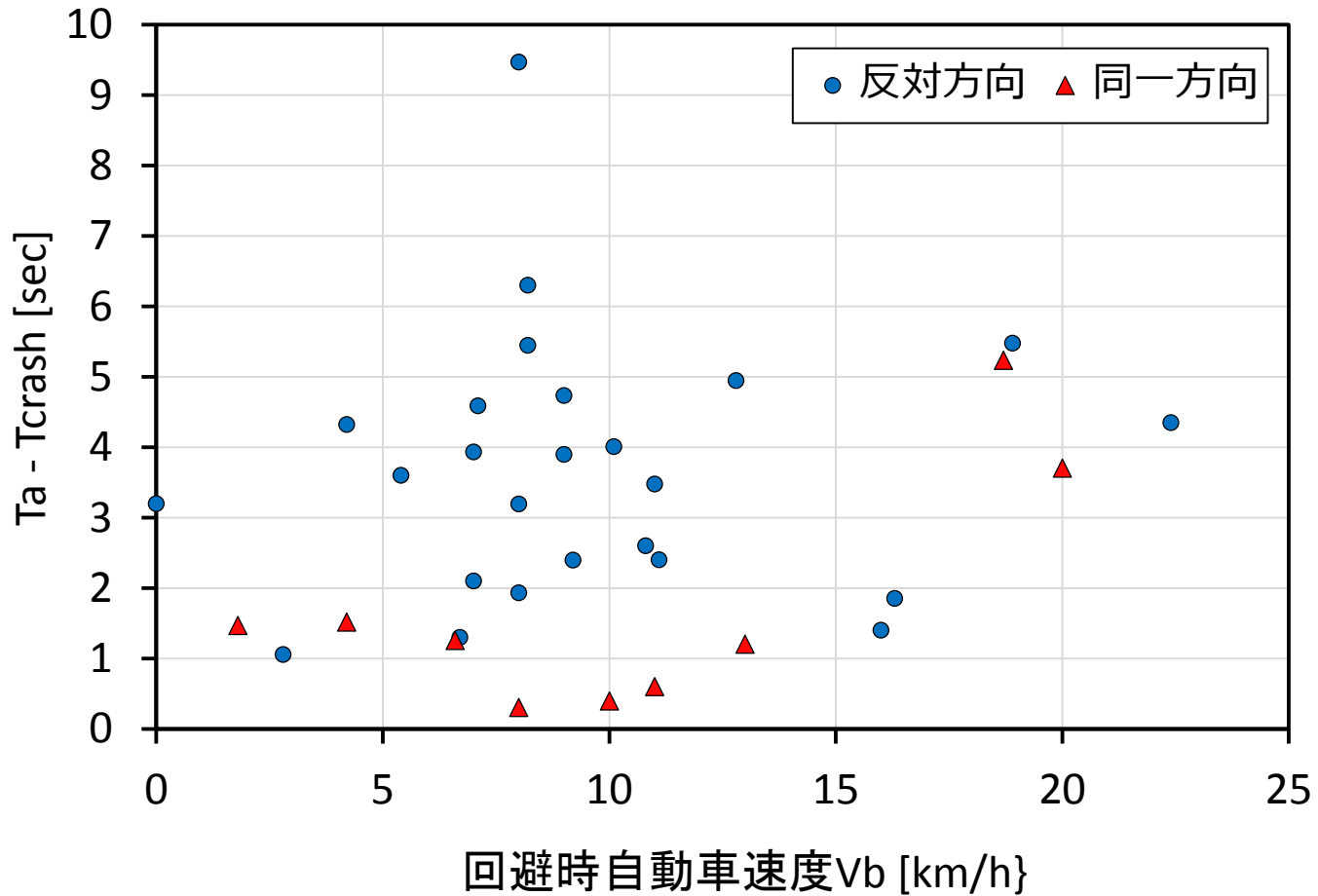
Ta-Tcrash と四輪車速度（右折）



- 左折時と同様、低速度領域のデータが多数を占める
- データ数は少ないが、高速度領域 (> 20 km/h) においては $T_a - T_{crash}$ は 出合頭より大きい値を取る

本来は V_a であるべき

自転車の向き（左折）

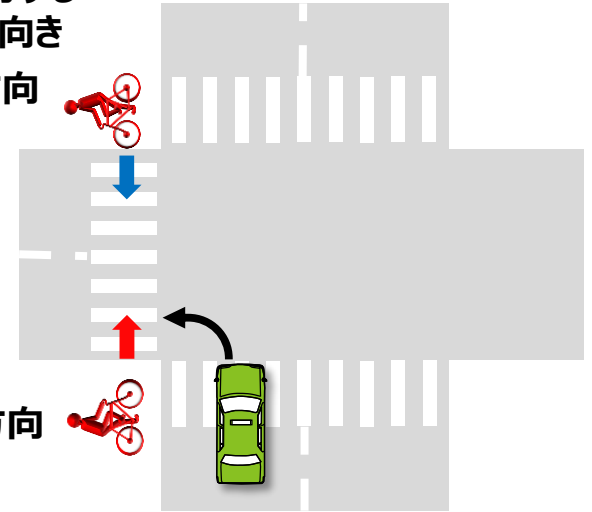


本来は V_a であるべき

四輪車に対する
自転車の向き

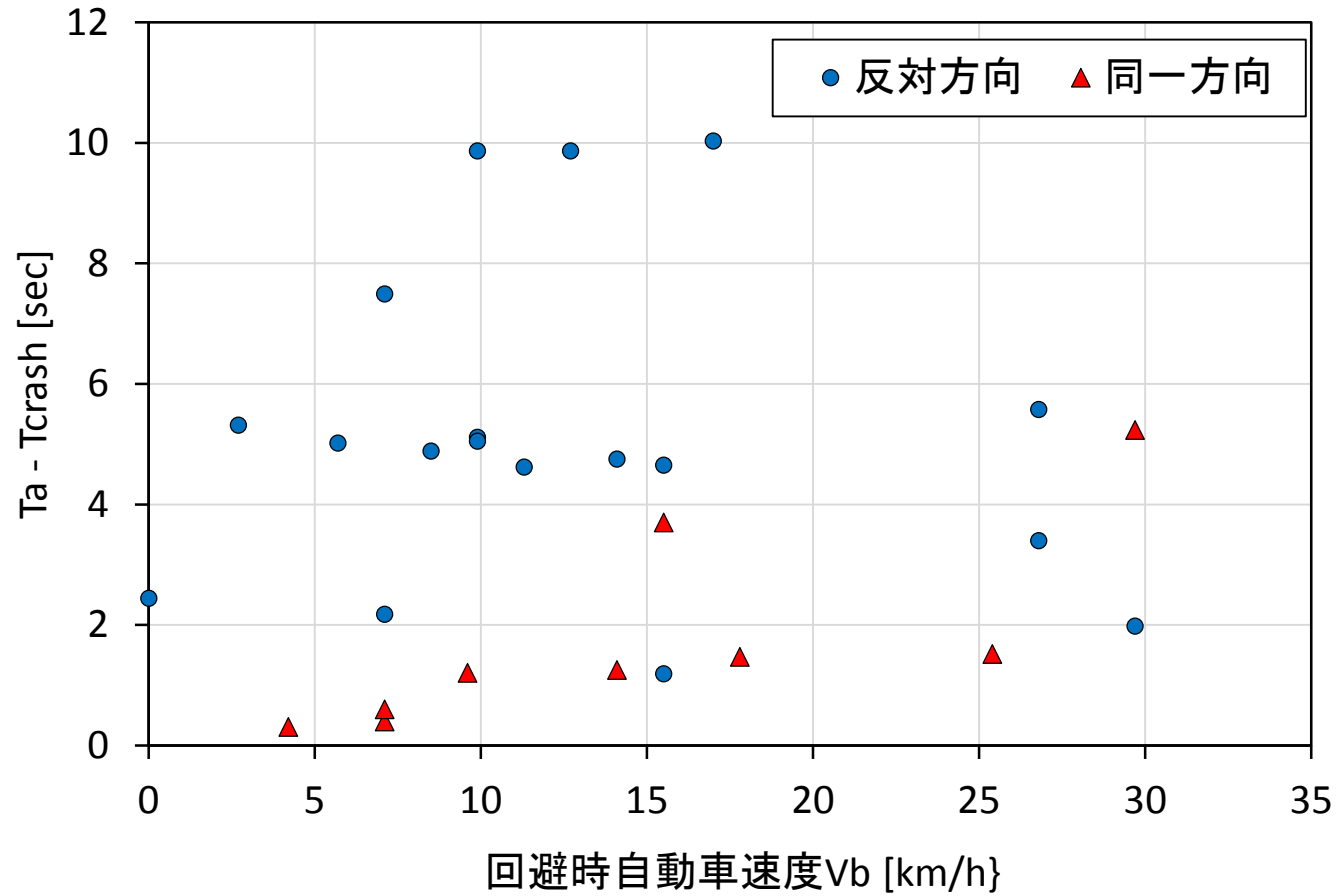
反対方向

同一方向

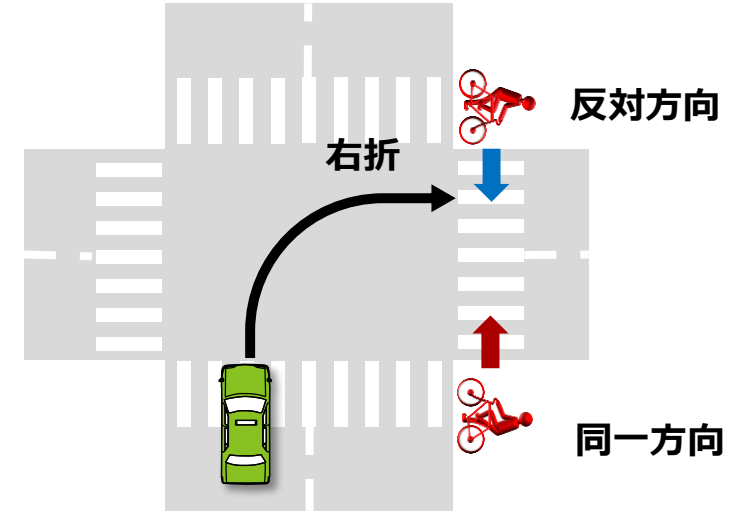


- 四輪車が低速度では、 $T_a - T_{crash}$ は同一方向の自転車では小さく、反対方向の自転車では大きい
- 四輪車が速い領域ではあまり差はない？

自転車の向き（右折）



本来は V_a であるべき

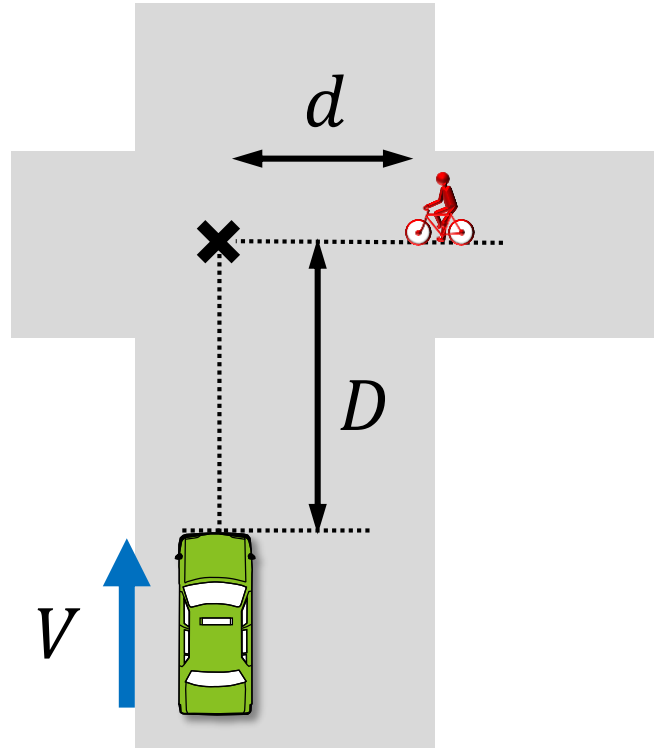


左折と同様の結果

- 四輪車が低速度では、 $T_a - T_{crash}$ は同一方向の自転車では小さく、反対方向の自転車では大きい
- 四輪車速度が高い領域ではあまり差はない？

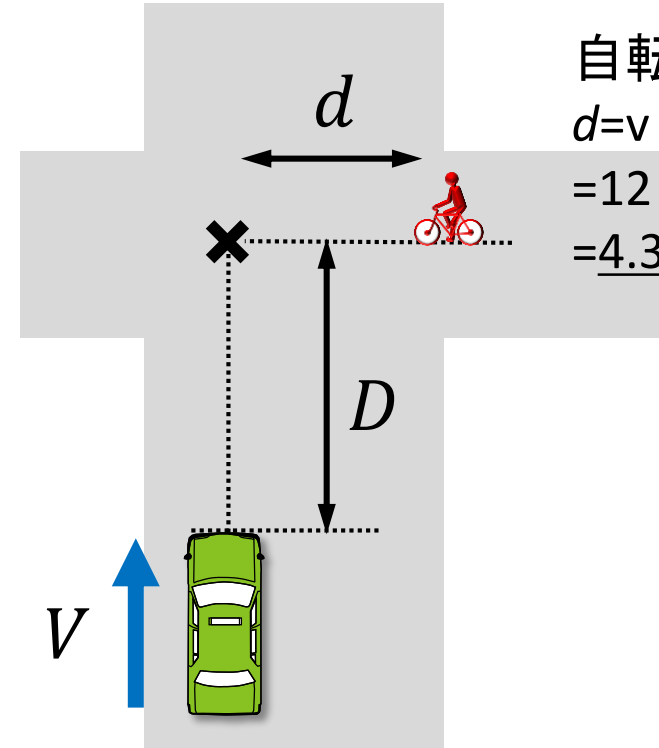
出会い頭事故状況

出会い頭 (<25 km/h)



四輪車が左右を見ながら徐行していたり、
自転車が方向転換したり斜め横断している
Ta-Tcrashは 1~6秒に分布
→警報が有効

出会い頭 (>25 km/h)

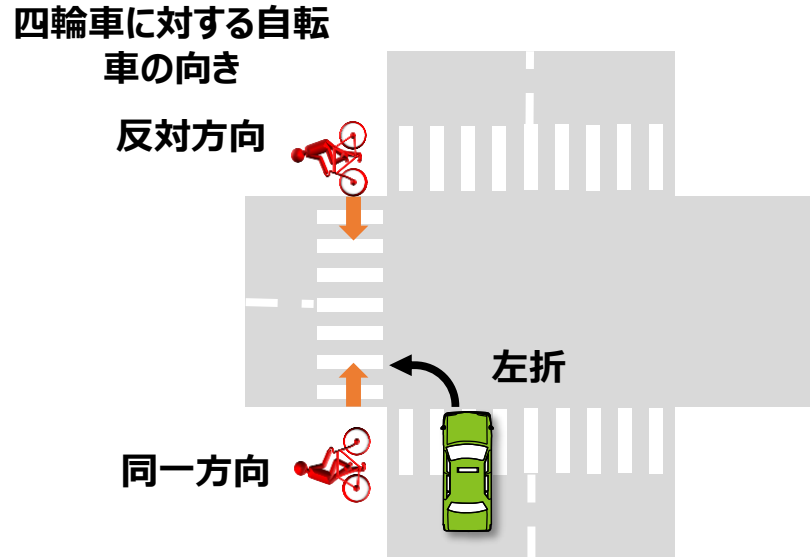


自転車の移動距離
 $d = v \times (T_a - T_{crash})$
 $= 12 \text{ km/h} \times \underline{1.3 \text{ 秒}}$
 $= \underline{4.3 \text{ m}}$

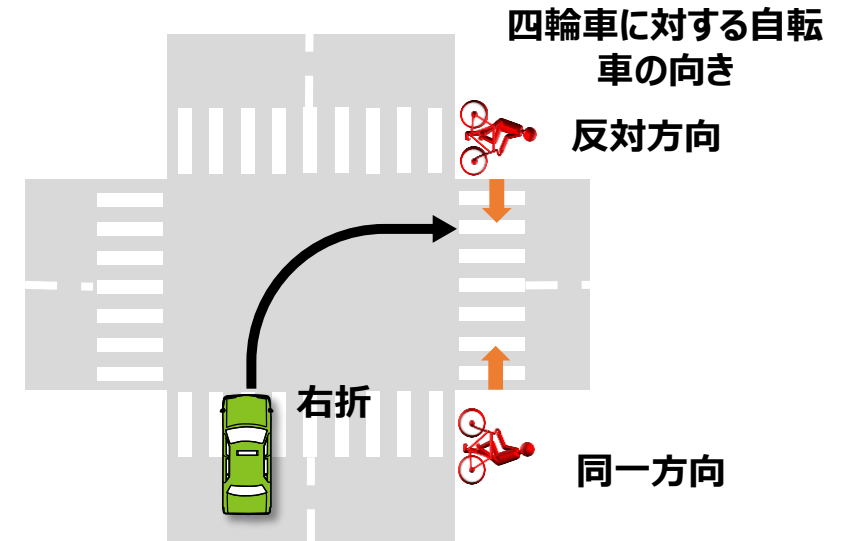
四輪車速度にかかわらず、自転車が衝突点に到達するまでの距離は4.3 m (道路幅と関係)
→ ドライバーはすぐに反応する必要がある
(自動ブレーキが有効)

右左折事故

左折



右折



- 四輪車速度20 km/h未満において、
 - 反対方向では T_a - T_{crash} は 1~6秒に分布
→警報が有効
 - 同一方向では T_a - T_{crash} は 1秒未満にも分布
→巻き込み警報が有効

- 四輪車速度25 km/h未満において、
 - 反対方向では T_a - T_{crash} は 1~10秒に分布
→警報が有効
 - 同一方向では T_a - T_{crash} は 0.5~2秒に分布
→巻き込み警報が有効

まとめ

- 事故形態, ヒヤリハット・事故別で, 自転車の速度に有意な差はない
- どの事故形態においても、事故を回避するためには早い段階での四輪車の減速が有効である
- 【出合い頭事故】
 - 四輪車速度が25 km/hを超えると, 自転車が現れてから衝突するまでの時間は, 1.3秒に近づく
 - 四輪車が低速 (< 20 km/h) の場合、自転車が現れてから衝突するまでの時間がばらつく。これは, 左右を見ながら徐行していたり、自転車が方向転換したり斜め横断していることによる
- 【右左折事故】
 - 自転車が現れてから衝突するまでの時間は, 自転車が四輪車と同方向から近づく場合は短く, 反対方向から近づく場合は長い。