

事故分析ワーキンググループについて

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

(株)アイシン、(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

◆ アドバイザー

名古屋大学大学院 工学研究科 水野 幸治教授

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

来年度の事故分析WGのスケジュールについて



ドライブレコーダ映像とドライビング シミュレータを用いた四輪車対自転車事故分析

名古屋大学 大学院工学研究科 機械システム工学専攻
趙 雨晴

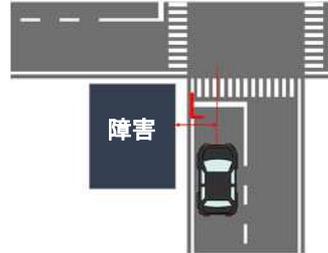
2023年3月20日

ドライブレコーダ映像

見通しの定義

交差点の見通しについて四輪車の中央と障害(建物や駐車車両)の距離Lにより以下の3段階を定義

- : 10m以上
- △ : 3m以上10m未満
- × : 3m未満



見通しの良い交差点例 (左 : ○ 右 : △)

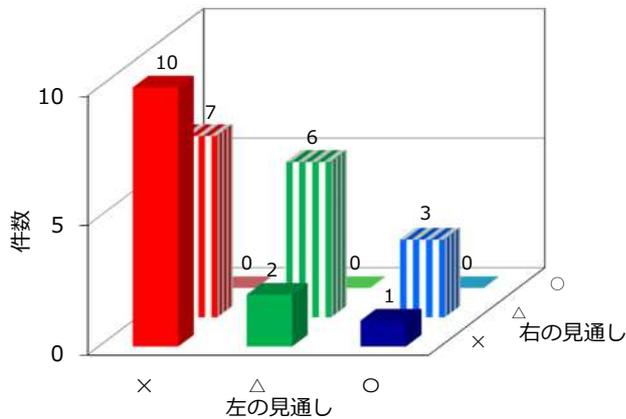


見通しの悪い交差点例 (左 : × 右 : ×)

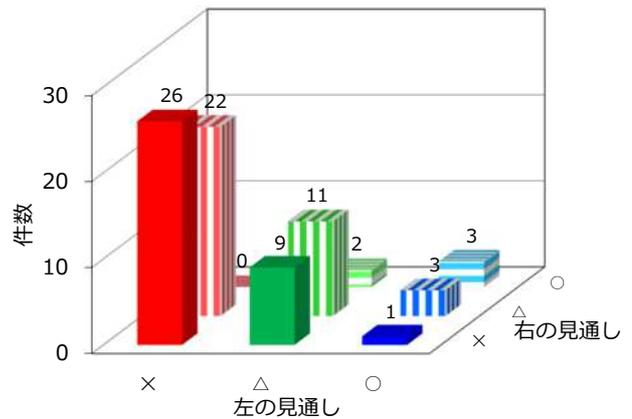


交差点の見通し

交差点における左右の見通し (車内映像が得られた事故29件)



交差点における左右の見通し (ヒヤリハット77件)



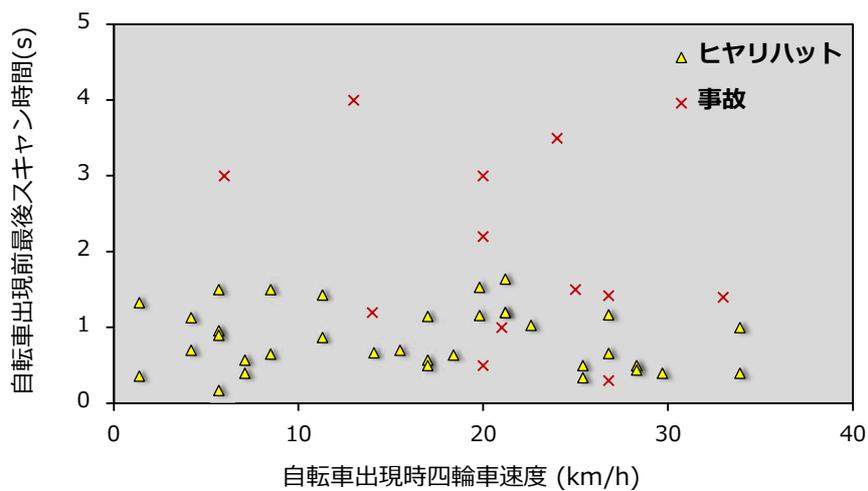
・ 事故, ヒヤリハットともに左の見通しが悪い事例が多い

視線スキャン

視線スキャン：ドライバが視線を中央から左右どちらかに移動させ、再び中央に戻す確認行動



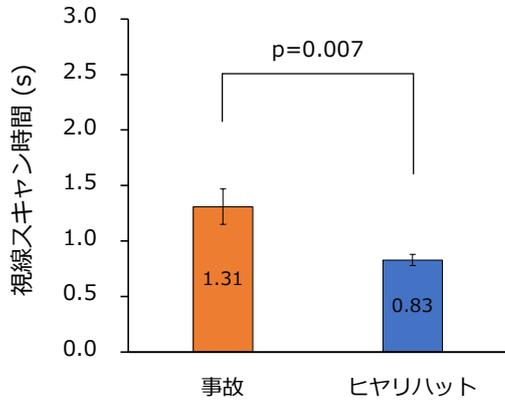
四輪車速度と視線スキャン時間の関係



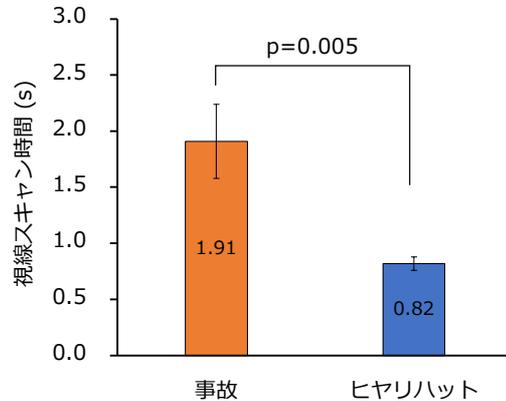
- 視線スキャン時間は四輪車速度によらずに、ヒヤリハットでは多くが 1.5 s 以下に分布
- 2 s以上では事故のみのデータとなる

視線スキャン時間

視線スキャン時間平均（全交差点の平均）



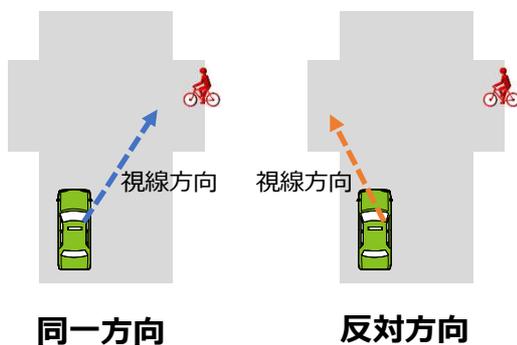
事故発生交差点での視線スキャン時間平均



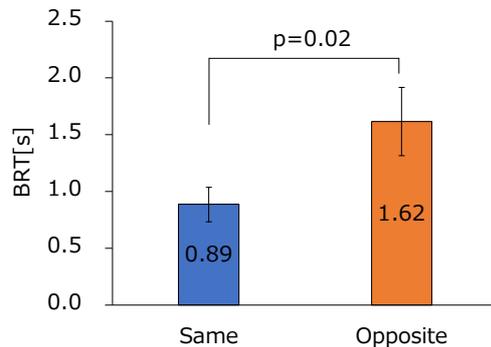
事故では視線スキャン時間が有意に長く（個人の視線スキャンの特性），特に事故発生直前の視線スキャンではその傾向が顕著になる

自転車出現時の視線方向とBRTの関係

自転車出現方向と出現時の視線方向の関係



自転車出現時の視線方向別BRT
(自転車が現れるからブレーキまで時間)



自転車出現時に出現方向と反対方向を確認している事例では，自転車と同じ方向を見ていた事例と比較して，BRT（自転車へのドライバーの反応時間）が有意に大きい

まとめ（ドライブレコーダ映像）

- 事故やヒヤリハットは、左側の見通しが悪い交差点での発生件数が多い
- 事故ではヒヤリハットと比較して、運転者の視線スキャン時間が長い
- 事故は、自転車の出現方向と反対方向に長時間スキャンを行っていることが発生の一因と考えられる

ドライビングシミュレータ実験

ドライビングシミュレーター実験

TTC_a 2.0 s 目標速度 45 km/h



名古屋大学
ドライビングシミュレーター



シナリオ A,C (5交差点)



実験シナリオ

シナリオ B,D (6交差点)



シナリオ C (TTC 2.0 s)

目標速度 45 km/h



シナリオ D (TTC 1.0 s)

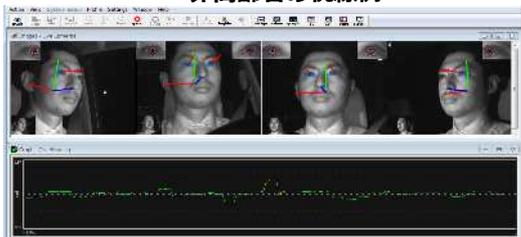
目標速度 35 km/h



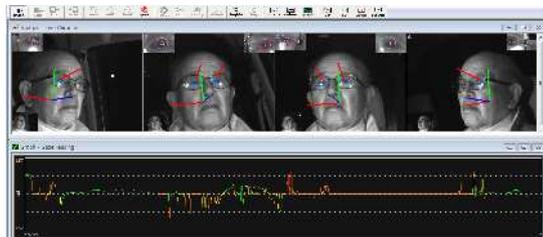
実験条件

- 被験者24名
 - 非高齢者 8名 (35.25 ± 11.82歳)
 - 高齢者 16名 (73.88 ± 5.15歳 65~75歳:10名 75歳以上:6名)
- 視線トラックシステムSmart Eye Pro DX
- シナリオABをランダムに実施し、シナリオCDランダムに実施
- 名古屋大学工学部倫理部会承認

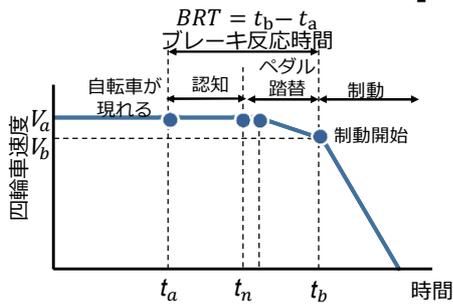
非高齢者の視線例



高齢者の視線例



ドライバの反応時間



t_a : 自転車が現れた時刻
 t_n : ドライバが自転車を認知した時刻
 t_b : ドライバが制動開始した時刻

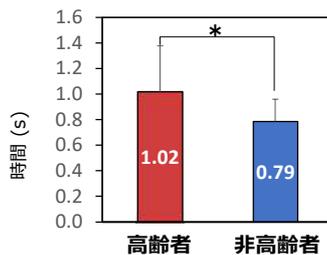
$BRT = t_b - t_a$

$BRT = \text{認知時間} + \text{ペダル踏替時間}$

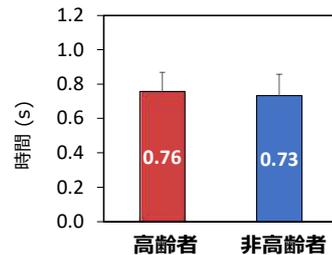
認知時間 = $t_n - t_a$

ペダル踏替時間 = $t_b - t_n$

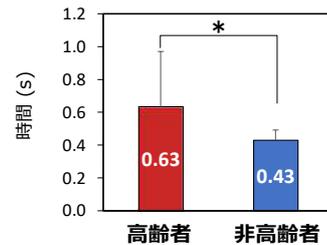
BRT(シナリオC)



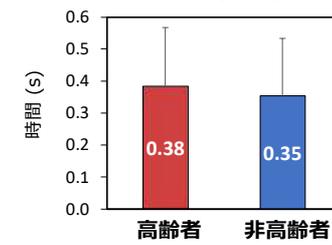
BRT(シナリオD)



認知時間 $t_n - t_a$ (シナリオC)



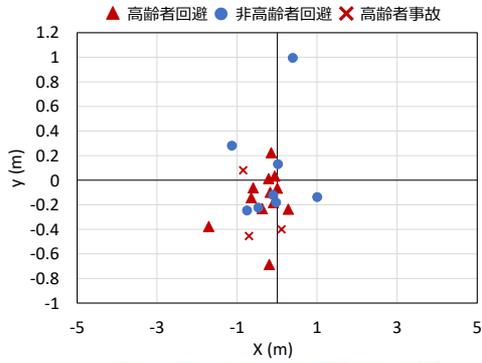
ペダル踏替時間 $t_b - t_n$ (シナリオC)



自転車出現時ドライバの視点

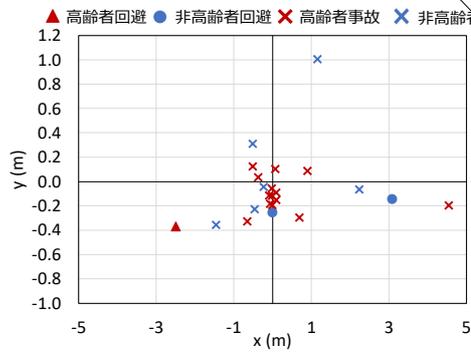


シナリオC (TTC 2 s)



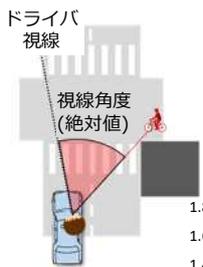
自転車出現時 (シナリオC)

シナリオD (TTC 1 s)

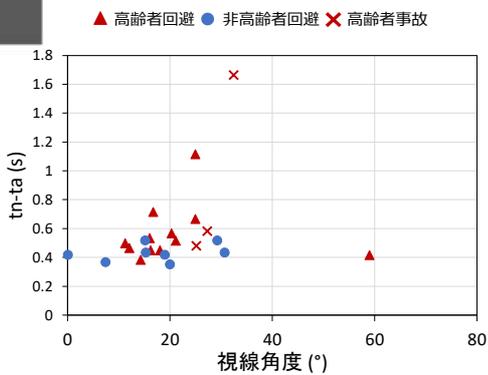


自転車出現時 (シナリオD)

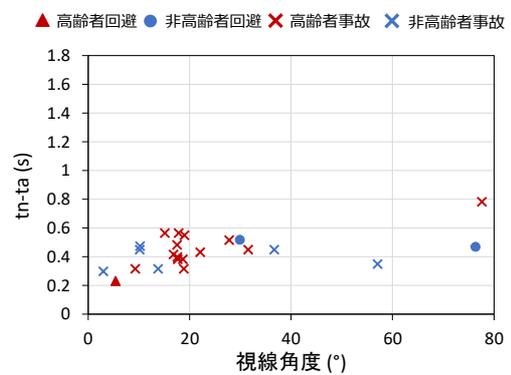
自転車出現時ドライバの視線角度



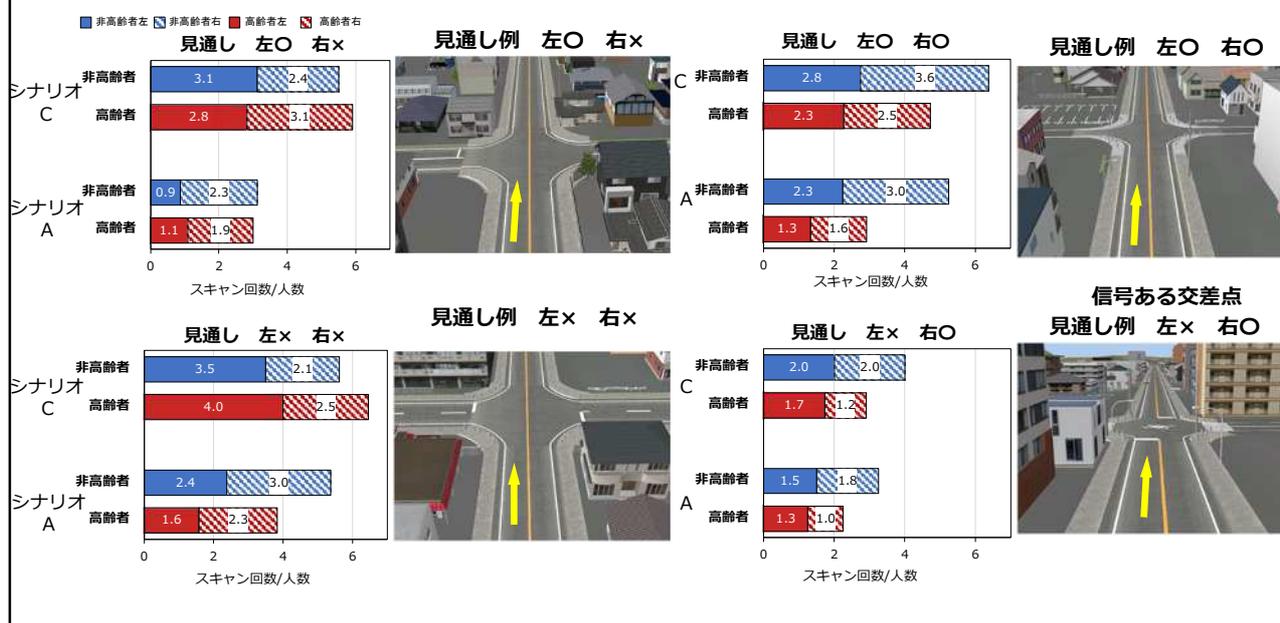
シナリオC (TTC 2.0 s)



シナリオD (TTC 1.0 s)



左右スキャン回数平均値



まとめ（ドライビングシミュレータ）

- TTC2秒のシナリオでは高齢者と非高齢者のブレーキ反応時間に有意差があり、TTCが非常に小さいシナリオでは有意差がない
- 高齢者のブレーキ反応時間が長くなる原因は、認知時間 ($t_n - t_a$) が長いことであり、高齢者と非高齢者のペダル踏替時間に差はない
- 信号交差点ではドライバの左右スキャン回数が減少する

来年度の課題

- ドライブレコーダの映像分析
 - AEBの作動状況
 - ドライバの注意散漫
- ドライバの視線分析継続
 - シナリオ（天気、夜/昼）、年齢による視線挙動の違い