

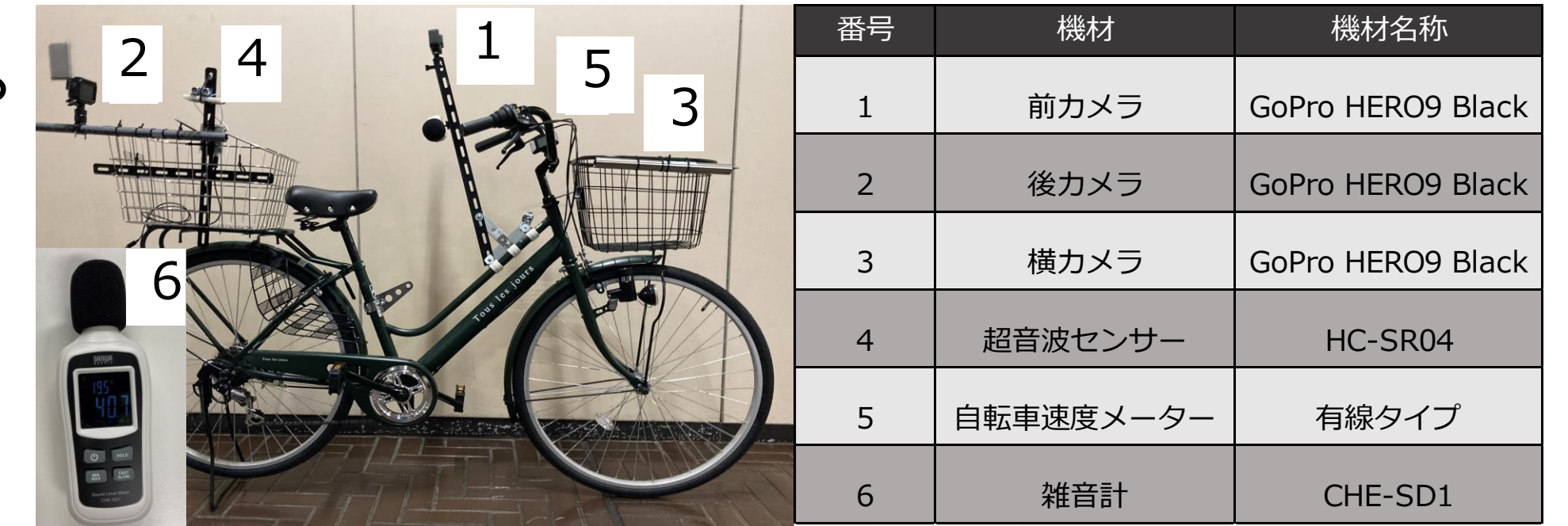
## 研究背景

- トンネル内部の自転車関連の重大事故率は30.5%とトンネル外部の単路 (8.3%) の3.8倍である
- 国内外の研究でプローブ自転車を用いたトンネルの自転車走行空間の評価は未着手

小嶋文, 単路部で発生した事故に着目した道路上の走行位置別にみた自転車事故の特性分析, 第43回交通工学研究発表会論文集, 2023.

## 研究目的

- 本研究ではトンネル調査用にプローブ自転車を改修し、自動車の追越し特性、安全性評価を目的とする。



プローブ自転車の概要

番号	機材	機材名称
1	前カメラ	GoPro HERO9 Black
2	後カメラ	GoPro HERO9 Black
3	横カメラ	GoPro HERO9 Black
4	超音波センサー	HC-SR04
5	自転車速度メーター	有線タイプ
6	雑音計	CHE-SD1

## 実験概要

- 実験場所：国道16号線 (片側2車線・走行距離. 3.2km)
- サンプル数  
合計**471**追越し(トンネル内：228, トンネル外：243)
- 実験概要  
「超音波センサーで**離隔距離**, 画像解析で**追越し速度**を計測」  
「**実道路**で実験参加者が車道走行し, 自動車等のデータを収集」  
「**トンネルの照明の色**, (**ナトリウム (黄)**・**LED+ナトリウム (混合)**) ・**車種**に着目し比較」  
「4段階(0:安全・1:やや危険・2:危険・3:非常に危険)で**安全感**を記録」

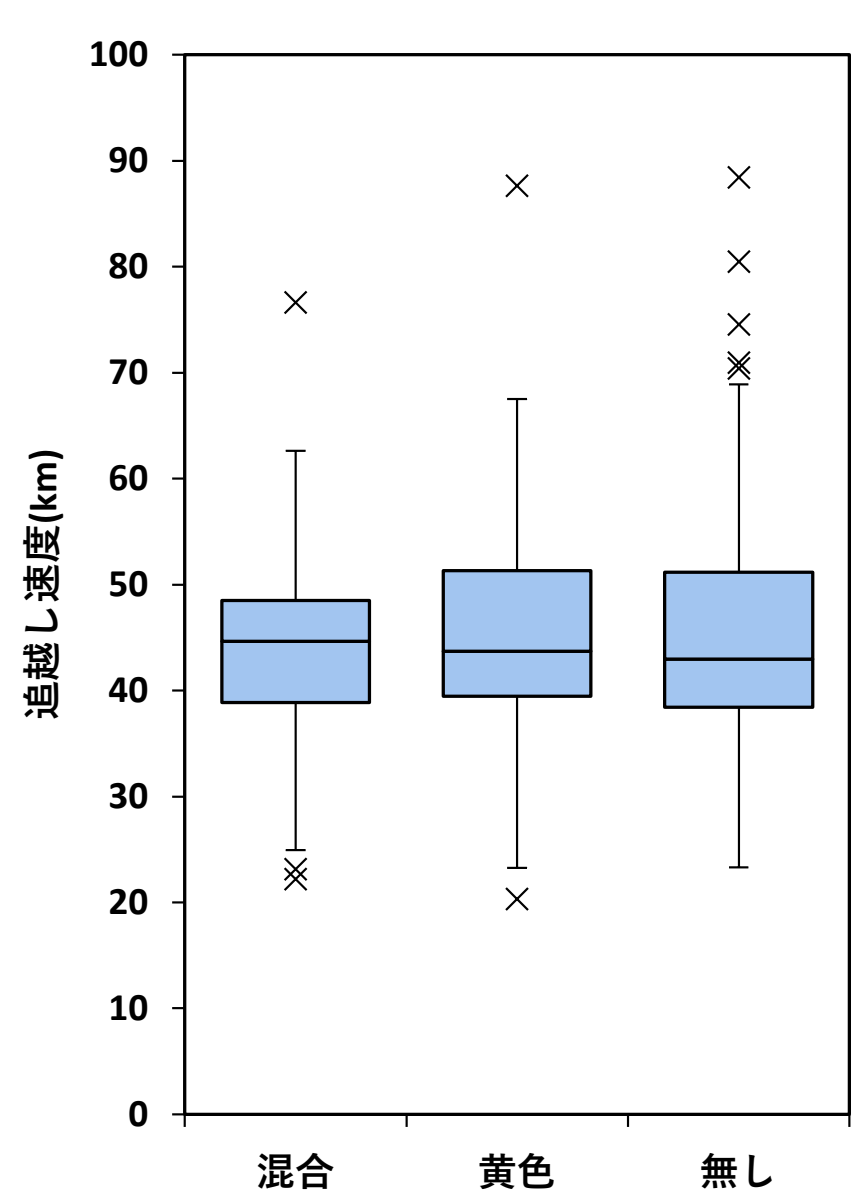


実験コースの概要

Ben Beck, Monica Perkins, Jake Olivier, Derek Chong, Marilyn Johnson: Subjective experiences of bicyclists being passed by motor vehicles: The relationship to motor vehicle passing distance Accident Analysis & Prevention, Vol.155, 2021.

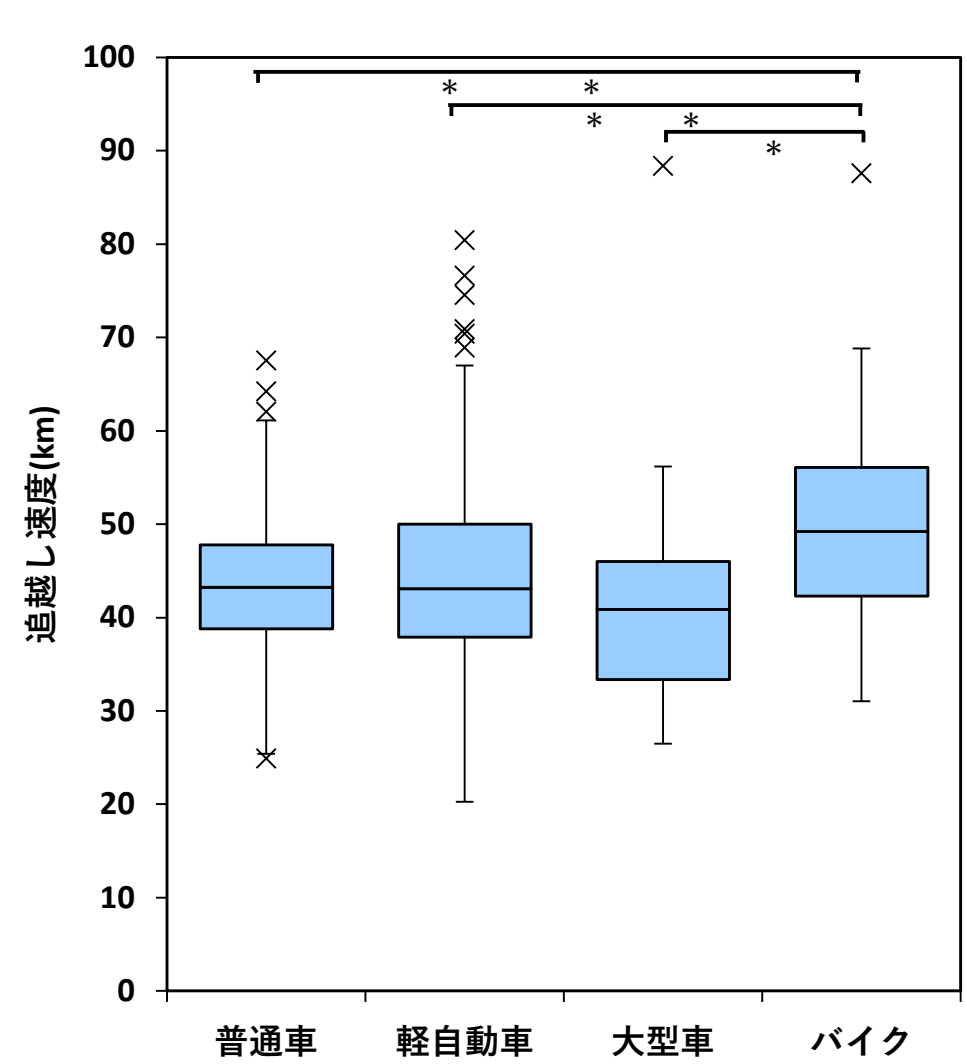
## 速度に関する結果

### トンネル照明別



- 道路構造の主効果は有意( $F(2,469) = 3.14, p < 0.52$ )
- トンネル照明、トンネル内外で自動車等の追越し速度に差はない

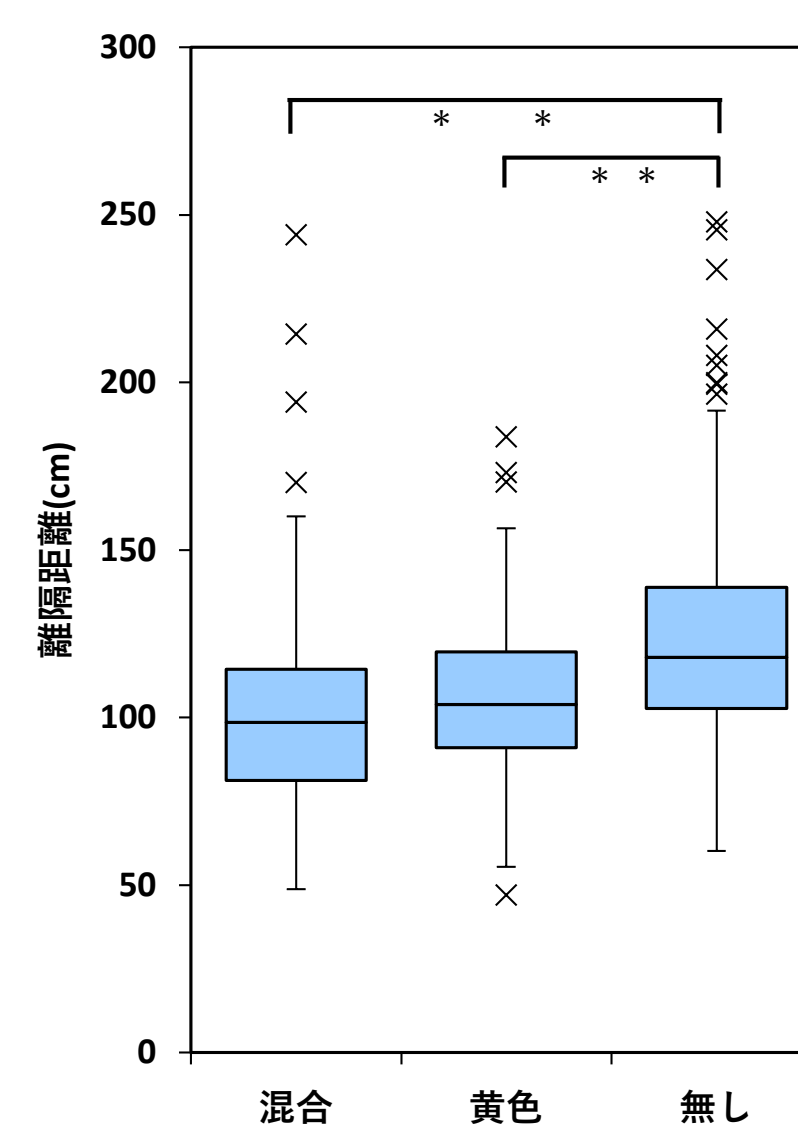
### 車種



- 車種の主効果は有意 ( $F(3,467) = 3.87, p < 0.001$ )
- バイクは他の車種に比べて追越し速度が速い

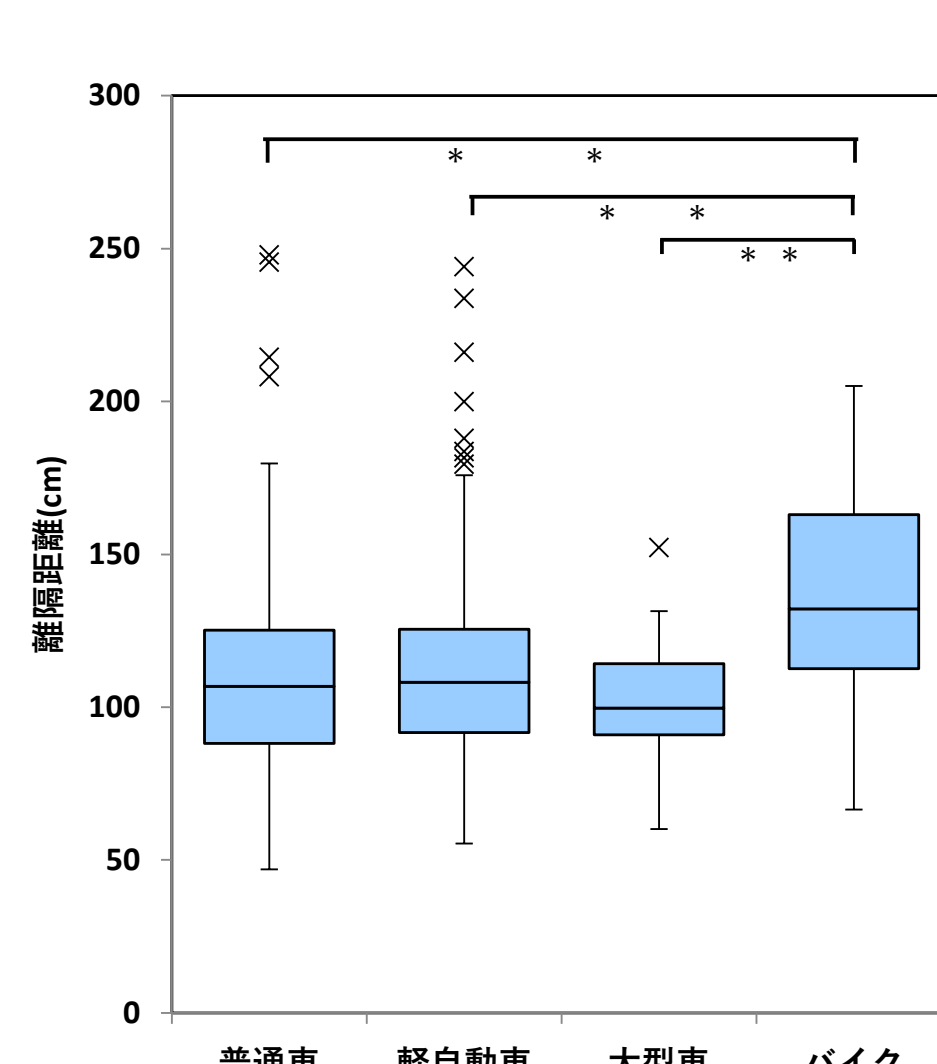
## 離隔距離に関する結果

### トンネル照明別



- 道路構造の主効果は有意( $F(2,469) = 4.43, p < 0.001$ )
- トンネル内部は外部より離隔距離が短い
- 照明条件での差はない

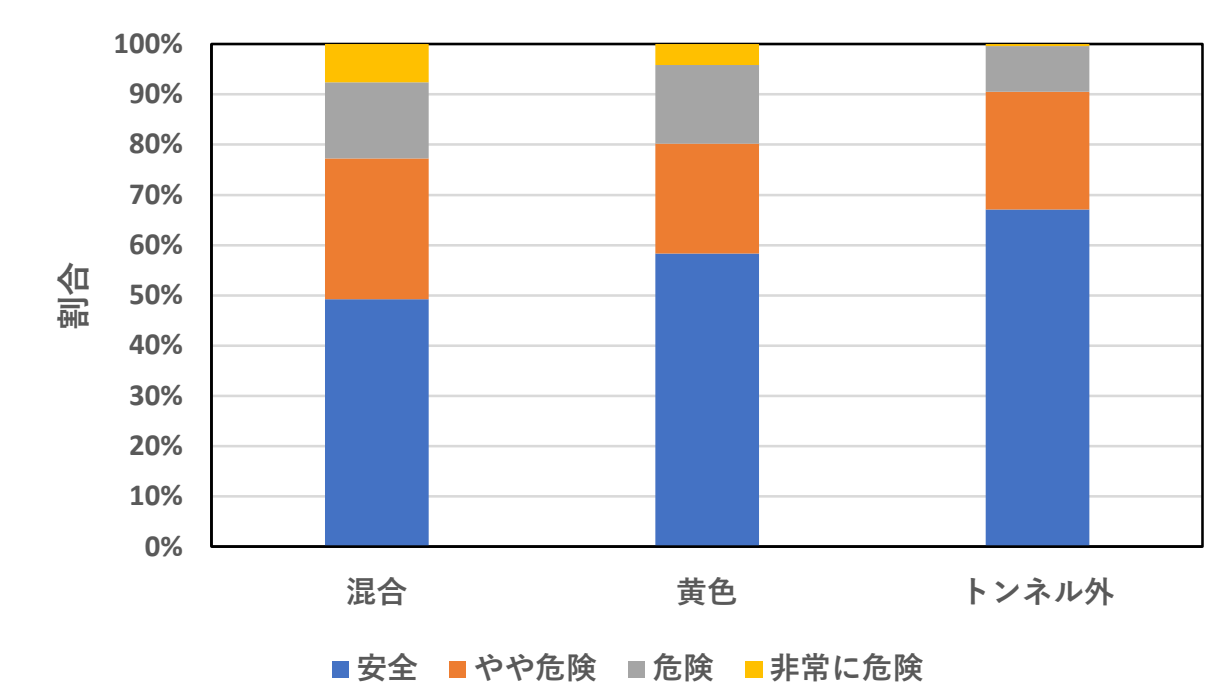
### 車種



- 車種の主効果は有意 ( $F(3,471) = 16.09, p < 0.001$ )
- バイクは他の車種に比べて離隔距離が広い

## その他の分析

### 危険感割合



※総数 (混合 = 132, 黄色 = 96, トンネル外 = 243, 計471サンプル)

- 混合 → 「非常に危険」の割合がやや多い

### 離隔距離の重回帰分析

変数	偏回帰係数	t値	p値
自動車速度 (km/h)	0.51	3.70	$P < 0.001$
トンネルダミー	-19.90	-7.54	$P < 0.001$
大型車ダミー	-6.01	-0.93	0.3547
バイクダミー	24.26	5.49	$P < 0.001$
第2車線ダミー	-7.24	-1.62	0.1062
軽自動車ダミー	0.22	0.07	0.9410
定数項	105.02	13.02	$P < 0.001$
サンプル数			471
重相関係数			0.22

- 離隔距離与える影響をモデル化
- トンネル内部を走行していることが、離隔距離に与える影響が大きい

## まとめ

- トンネルの内部はトンネルの外部と比べ、離隔距離が短くなる。
- 離隔距離に与える影響は、車種や速度より、トンネル内部を走行していることの方が大きい。
- 今後、交通量・道路形状の影響を考慮する必要があるため、条件の異なるトンネルでの実験が必要。

謝辞

本研究は、国土交通省道路局が設置する新道路技術会議の技術研究開発制度により行われた研究成果の一部である。