

# VRシミュレーションを用いた安心して歩ける歩行空間

## 整備に関する研究 - 道路の単路部・横断部に着目して -

交通まちづくり学研究室2022年度修士研究 藤田蓮士

### 研究の背景と目的

✓ 近年、「歩いて暮らせるまちづくり」が中心となって進められている歩いて暮らせるまちの創出には、**歩行空間の質が高く快適なことが重要な要素の一つ**

✓ 道路空間における歩行は、2つに分類できる

1. 「単路部における道路に沿った歩行」
2. 「横断部における横断」

歩きたくなる空間を提供するためには**両方の歩行における安心安全を担保することが重要**

### 「単路部における道路に沿った歩行」

**課題:** 狭幅員道路における歩車すれ違い時の不安感  
2040年に目指す、生活道路の将来の道路像  
「**安全性や快適性が確保された歩車共存の生活道路**」

歩車がより密接に道路を共有 → **歩行者の不安感が増加する恐れ**

歩車がすれ違う際に人に不安を感じさせない自動車の走行が必要

### 「横断部における横断」

**課題:** 無信号横断歩道における歩行者優先義務違反  
令和3年における横断歩道横断中の交通事故死者のうち**7割がドライバーの横断歩行者妨害等違反により亡くなっている**

横断歩道における歩行者優先義務が必ずしも遵守されていない

歩行中の快適性を確保するには

ドライバーに横断歩道における一時停止を促し、歩行者に安心安全な横断機会を提供することが必要

**目的** 2つの歩行における安心安全を確保することを目指し、それぞれの課題の解決策を明らかにする

### 無信号横断歩道における歩行者の立ち位置と振る舞いが自動車の一時停止挙動に及ぼす影響に関して

#### 調査方法

- 実際の横断歩道において、16パターンの横断待機方法を実施しながら、自動車の一時停止挙動の有無を観測した
- 自動車の速度、横断歩道通過位置、後続車の有無も併せて観測

#### 一時停止率に影響を及ぼす要因

一時停止挙動の有無を目的変数とした二項ロジスティック回帰分析

説明変数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	オッズ比	P値	判定
立ち位置(m)	-3.120	-1.755	0.044	P<0.001	**
アイコンタクト	0.483	0.206	1.621	0.281	
アイコンタクトと挙手	3.571	1.554	35.540	P<0.001	**
スマホを見る	-1.091	-0.472	0.336	0.029	*
後続車あり1, なし0	-0.155	-0.072	0.856	0.672	
横断歩道通過位置(m)	-9.181	-3.242	1.030.E-04	P<0.001	**
速度(km/h)	-0.062	-0.419	0.940	0.016	*
定数項	10.402		32913.517	P<0.001	**
決定係数	R2乗	Cox-Snell	Nagelkerke		
	0.649	0.577	0.786		
回帰式の有意性	P<0.001				
判別率	89.7%				(n=504)

統計的に有意な変数

- 立ち位置
- アイコンタクトと挙手
- スマホを見る
- 横断歩道通過位置
- 速度

#### 一時停止率との関連性の強さを比較すると

最も関連性の強い変数は、横断歩道通過位置である

#### 横断待機方法のみに着目すると

挙手などの振る舞いより、立ち位置のほうが関連性が強い

#### 横断歩道通過位置に影響を及ぼす要因

停止挙動有無区分	停止した自動車(n=190)	停止しなかった自動車(n=314)
説明変数	偏回帰係数	偏回帰係数
立ち位置(m)	-0.011	-0.251 **
アイコンタクト	-0.035	0.018
アイコンタクトと挙手	-0.035	0.174 **
スマホを見る	-0.106	-0.033
後続車の有無	-0.022	-0.036
速度(km/h)	-0.002	0.007 **
定数項	0.653 **	0.826 **
修正済み決定係数	0.025	0.213

停止しない自動車は一時停止率向上に寄与する横断待機方法を実施すると...

歩行者を回避して横断歩道を通す

自動車に回避行動をさせないような対策により横断歩道における一時停止率を高められる可能性

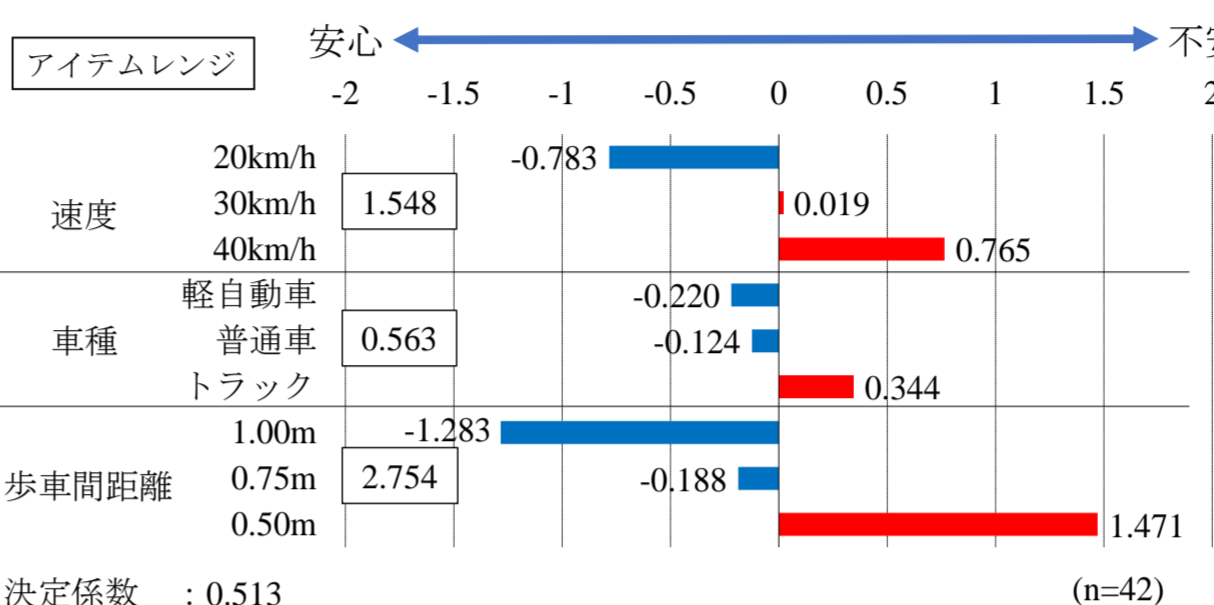
### 生活道路における歩車すれ違い時の不安感について

#### 調査方法

- 歩車がすれ違う場面を再現したVRシミュレーションを歩行者・ドライバーの両視点から体験してもらい、その時の不安感を評価
- 速度、歩車間距離、減速挙動を変更した全34パターンを体験

#### 不安を感じる自動車の挙動

#### 速度・車種・歩車間距離が歩行者の不安感に与える影響

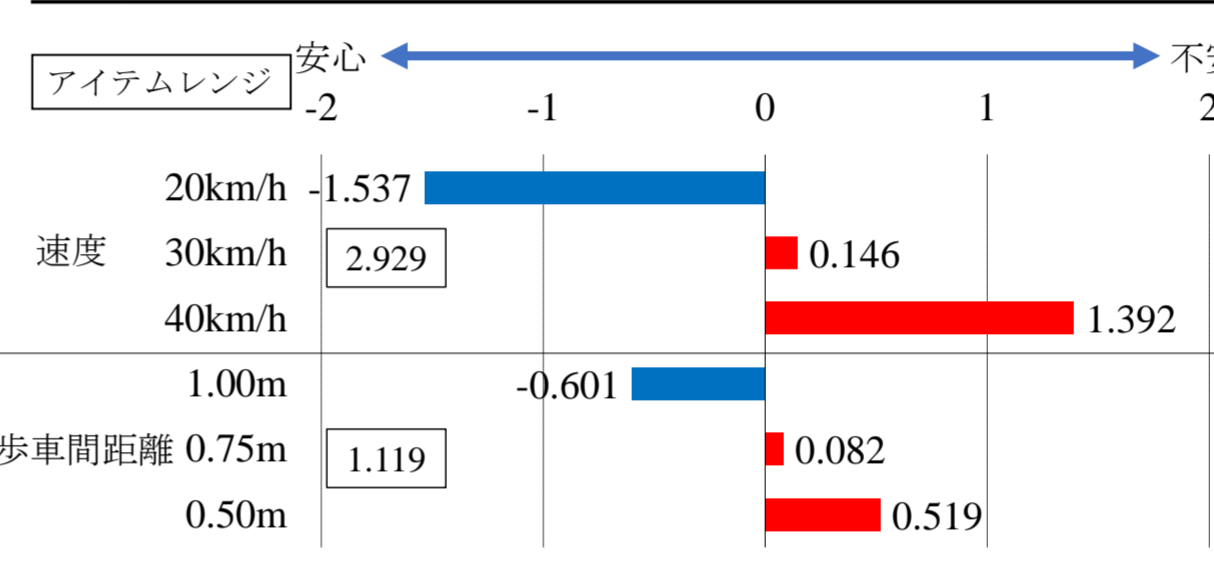


歩車間距離

速度

の順で不安感に影響を与えることが明らかになった。

#### 速度・歩車間距離がドライバーの不安感に与える影響

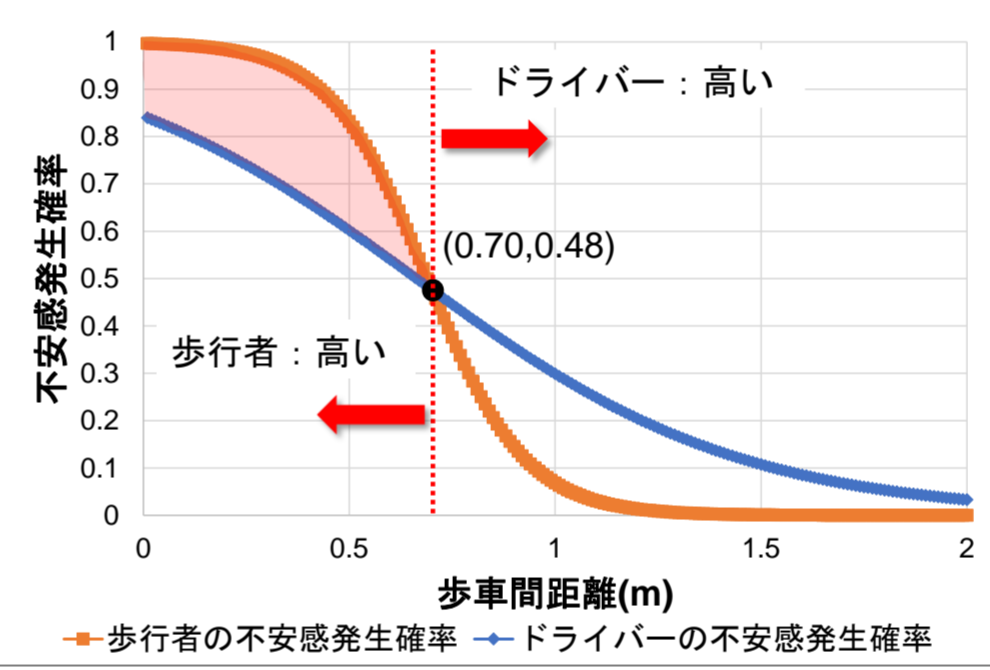


速度

歩車間距離

の順で不安感に影響を与えることが明らかになった。

#### 歩行者視点とドライバー視点の不安感発生確率分布の比較



- 歩行者とドライバーの不安感発生確率にずれが発生(左図: 速度30km/hに固定)

歩行者が不安を感じる領域であってもドライバーは不安を感じていない可能性

### 無信号横断歩道の構造が自動車の一時停止挙動に及ぼす影響に関して

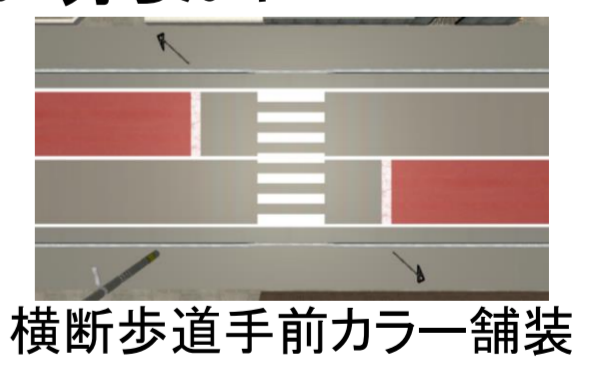
#### 調査方法

- 観測実験から得られた結果をもとに考察した一時停止率向上に資する無信号横断歩道の構造的対策を施した16パターンの無信号横断歩道を走行するVRドライビングシミュレータ走行実験を実施
- 取得したアクセル・ブレーキデータを用いて、より遠くから減速を開始する無信号横断歩道の構造を明らかにする

#### アクセルを離した地点に関する要因モデル (重回帰分析)

説明変数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	P値
アクセルを離したときの速度 (km/h)	0.946	0.245	P<0.001 **
愛ラインダミー	-0.128	-0.003	0.946
せり出し(m)	-0.349	-0.006	0.903
ゼブラ(m)	0.088	0.003	0.951
横断歩道部カラー舗装ダミー	0.877	0.022	0.688
横断歩道手前カラー舗装ダミー	5.726	0.145	0.009 **
定数項	45.973		P<0.001 **
修正済み決定係数	0.063		P<0.001 **

横断歩道手前カラー舗装により、アクセルを離す地点がより遠くなる

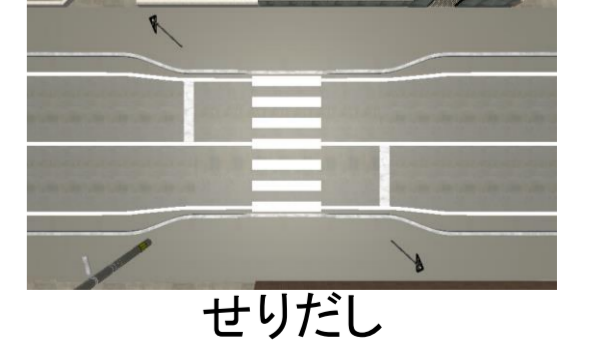


横断歩道手前カラー舗装

#### ブレーキを踏んだ地点に関する要因モデル (重回帰分析)

説明変数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	P値
ブレーキを踏んだ時の速度	1.259	0.676	P<0.001 **
愛ラインダミー	-0.703	-0.031	0.381
せり出し(m)	2.822	0.084	0.021 *
ゼブラ(m)	-0.461	-0.027	0.447
横断歩道部カラー舗装ダミー	-0.971	-0.043	0.295
横断歩道手前カラー舗装ダミー	0.834	0.037	0.369
定数項	4.552		0.010 *
修正済み決定係数	0.468		P<0.001 **

せり出しにより、ブレーキを踏む地点がより遠くなる



せりだし

#### 結論

- 歩行者・ドライバーが不安を感じる自動車の走行挙動を明らかにした
- 一時停止率向上には、振る舞いよりも立ち位置のほうが重要であることを明らかにした
- より離れた地点から減速を開始させる無信号横断歩道の構造的対策として、カラー舗装、せり出しが効果的であることが明らかとなった