

左折導流路における自動車と自転車の交錯事象に関する分析

社会システム計画学研究室2013年度修士研究 杭瀬翔太

背景・目的

交通事故の半数以上が交差点及び、その付近で発生している。

交差点をいかに適切に計画・設計、運用していく事が重要な課題

岡山県においては・・・

交通容量の拡大を目的として、多車線同士が交わる交差点において、**左折導流路**を設置する事例が多くみられる。

～左折可標示板による制御方式～



GOOD 1. 直進車線との独立

2. 信号制御に比べ、赤時間分の交通容量低下がない

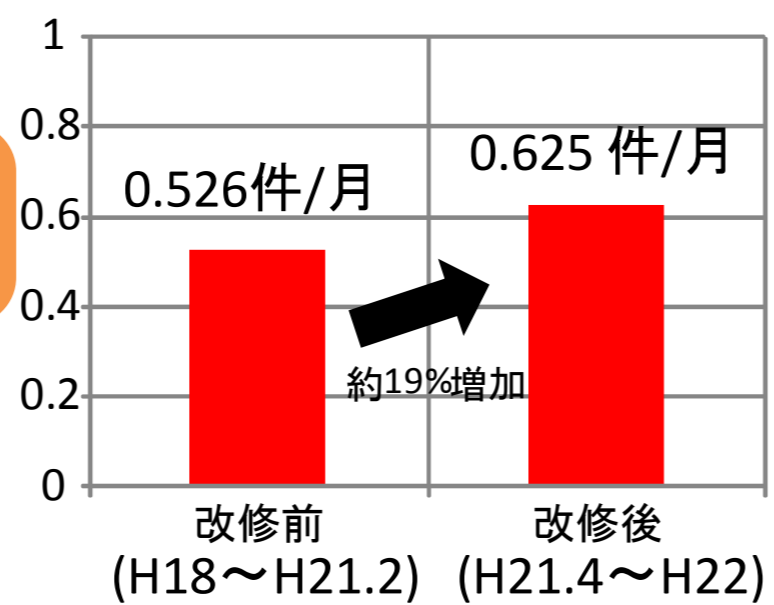
BAD 構造上、導流路内に横断歩道を設置
→自動車と自転車の**出会い頭事故**が多発

交通安全対策上の課題となっている

国土交通省中国地方整備局岡山国道事務所は・・・

事故多発を受けて、県下交通事故件数ワースト1の大供交差点の大規模改修工事を実施

交差点全体の事故件数は**減少**
しかし、左折導流路内の事故は**微増**



大供交差点**左折導流路**の事故件数 (南東側の改修に伴い撤去したものを除く)
引用: 岡山県警交通事故データ(H18-H22)より作成

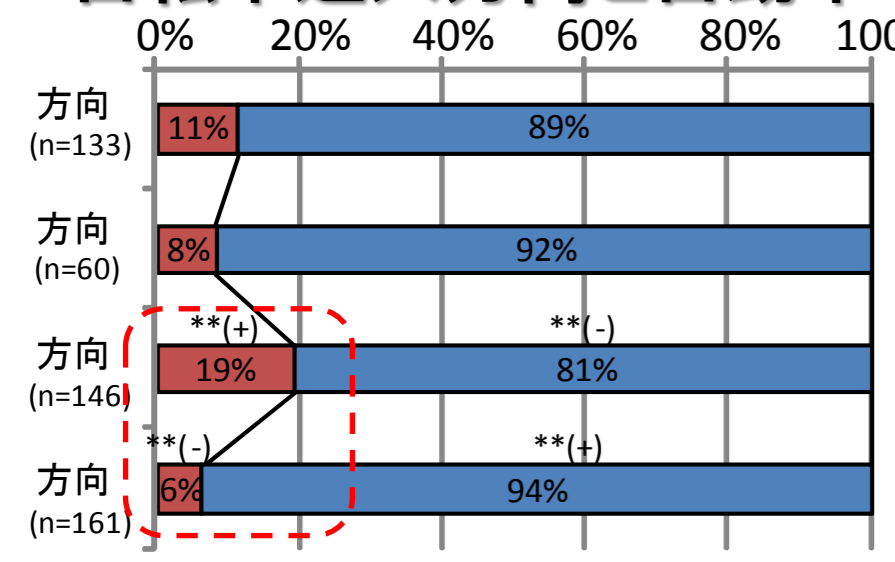
さらなる交通事故対策を必要としている

そこで、本研究では・・・

左折導流路における自動車と自転車の**出会い頭事故**に繋がる**交錯事象の発生状況**を分析し、評価する事を目的としている。

分析結果 (予備調査より)

1. 自転車進入方向と自動車の急ブレーキ発生率



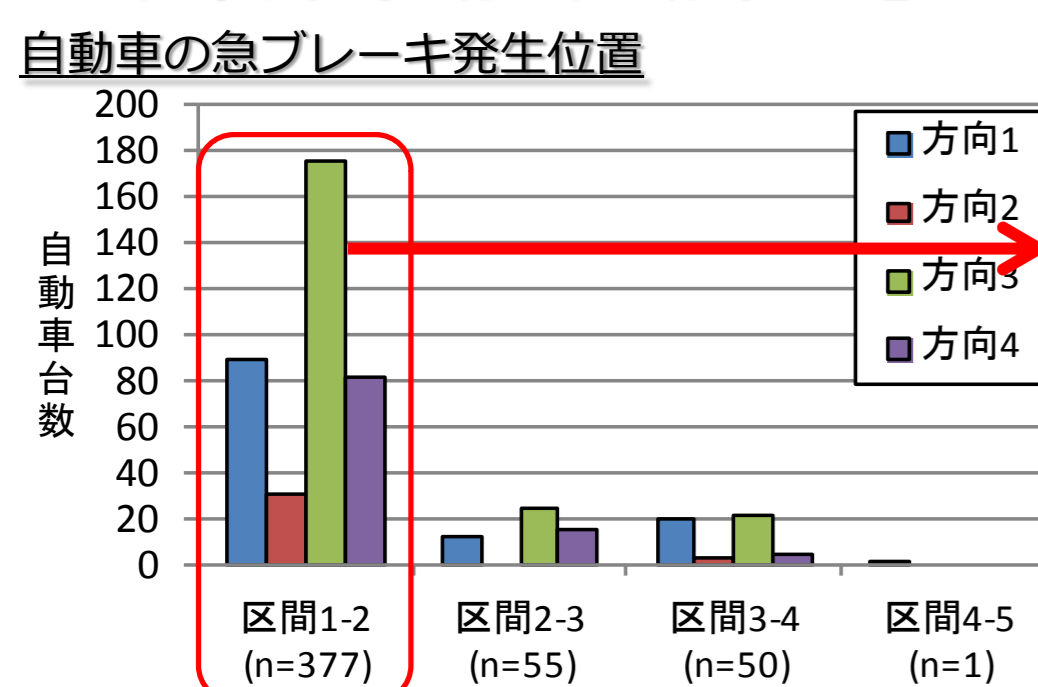
✓ 自動車の急ブレーキ発生率は**自転車の進入方向の違い**によって異なる事が統計的に示されている。

✓ 自転車が**方向3**から進入して来る場合に、自動車の急ブレーキ発生率が**最も高い**。

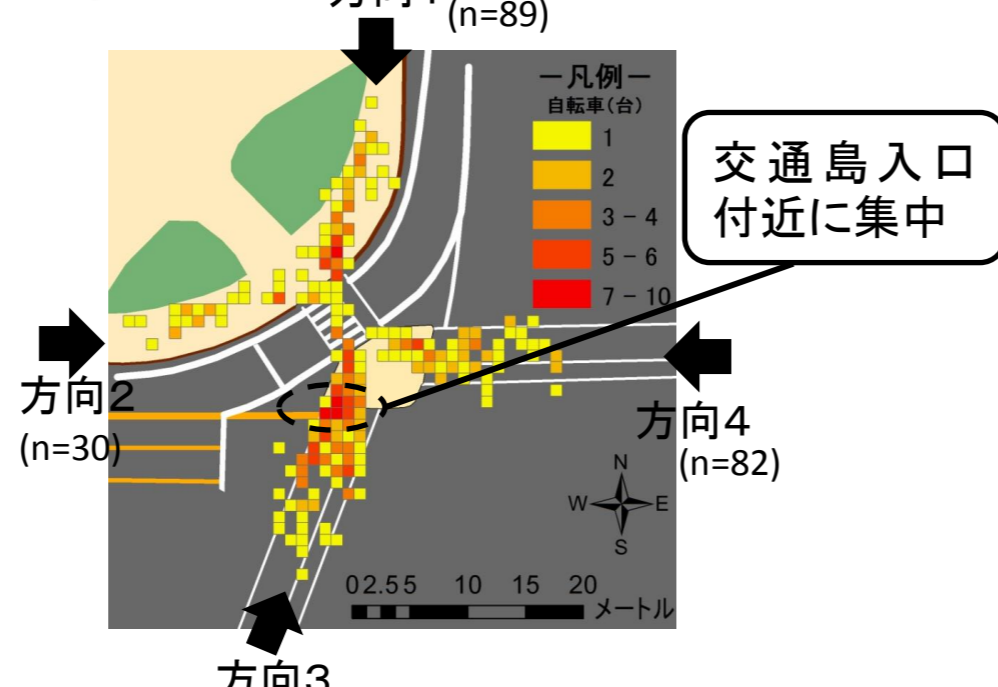
➡ **方向3**について自転車挙動に着目

分析結果 (本調査より)

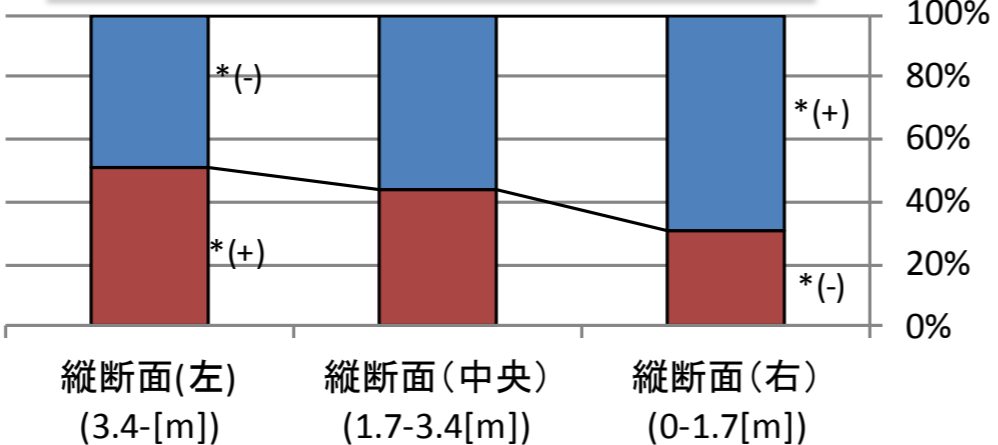
2. 自転車挙動と自動車の急ブレーキ



急ブレーキ発生時の自転車位置 (1mメッシュ)

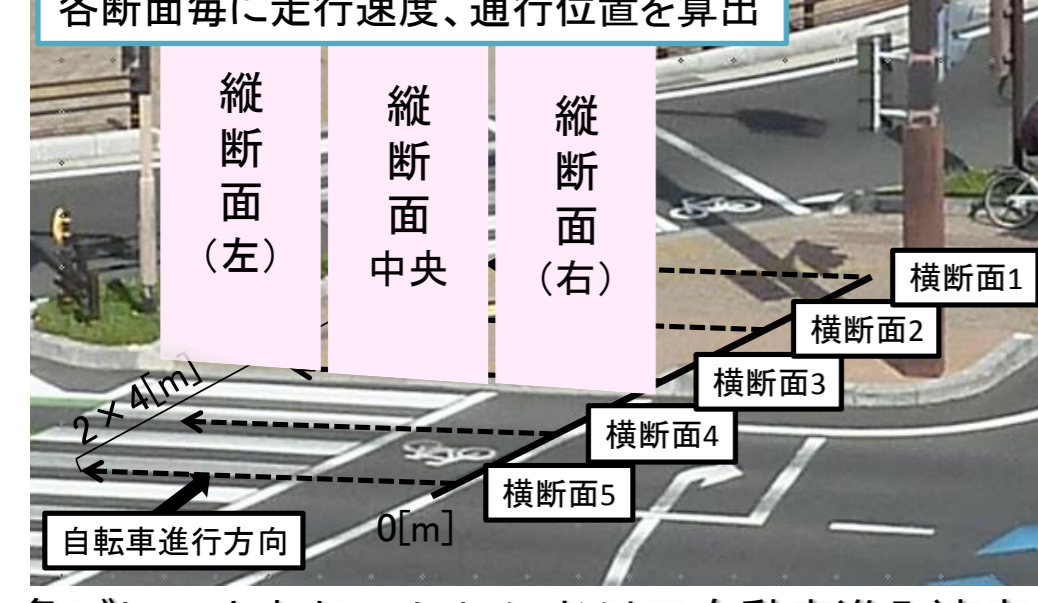


横断面3における急ブレーキ発生率



独立性の検定 P値: 0.0137 5%有意
クロス集計の残差分析: *5%有意 (+)割合が高い (-)割合が低い

断面の定義 (方向3)



急ブレーキあり・なしにおける自動車進入速度と自転車の速度

項目	断面	0.30[G]				0.40[G]			
		急ブレーキ	平均値	標準偏差	P値	平均値	標準偏差	P値	
自転車速度 [km/h]	横断面3	あり	11.900	2.742	0.9643	12.396	2.659		
		なし	11.911	2.692		11.800	2.715	0.0616	
自動車速度 [km/h]	進入速度	あり	33.513	4.459	0.000**	31.418	3.894		
		なし	27.106	3.892		25.649	3.543	0.000**	

※自転車は横断面1,2,4,5についても速度差は見られなかった

平均値の差の検定 **1%有意

➡ 自動車: 速度差あり 自転車: 速度差なし

調査概要とサンプルの定義

岡山市役所屋上からみた調査対象地点



ビデオ調査の概要

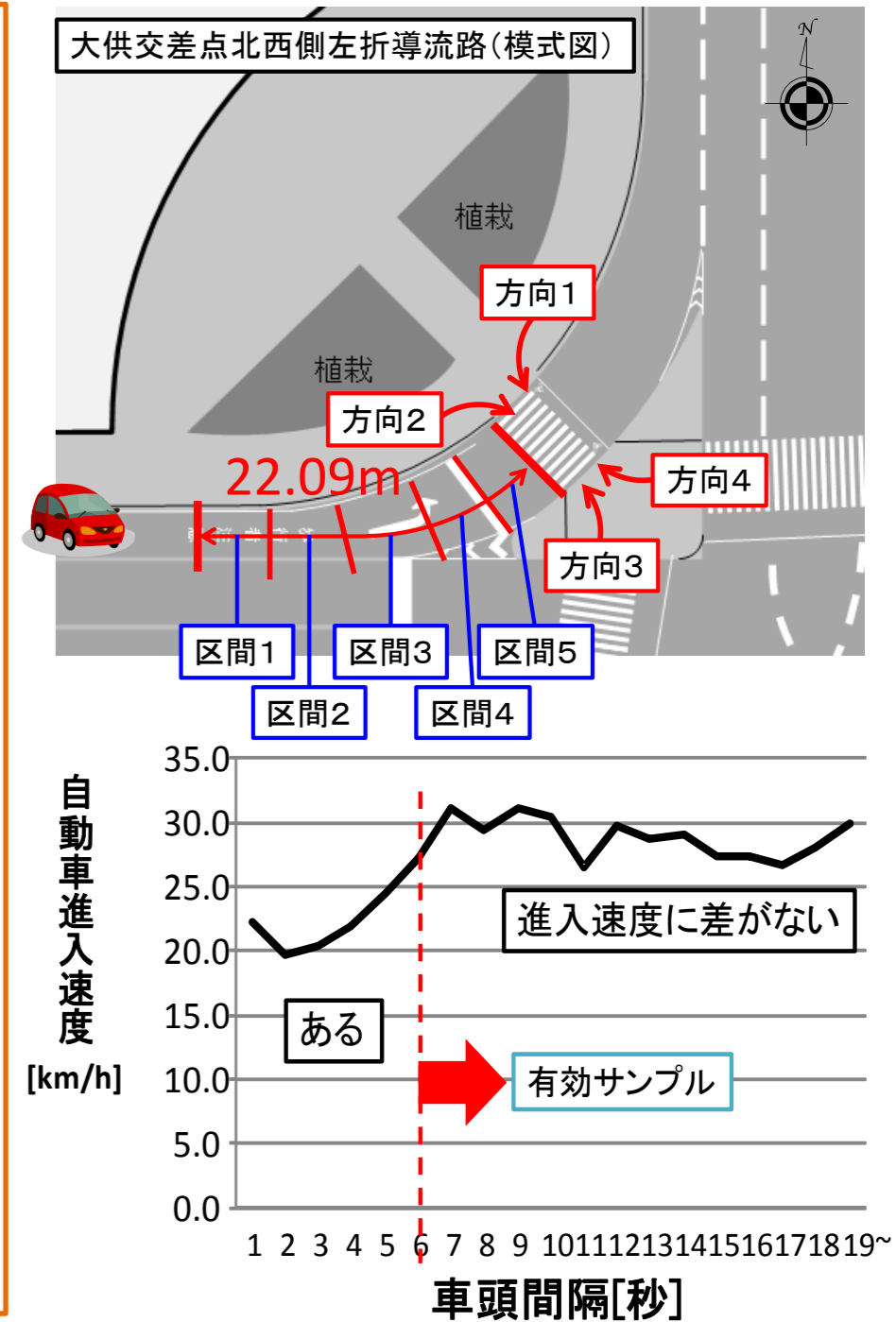
調査対象地点	大供交差点北西側左折導流路	
調査期間	2012年11~12月 計7日(平日)	2013年9~11月 計37日(平日)
調査	予備調査	本調査
調査時間帯	10:00~15:00	
調査方法	ビデオ観測(定点カメラ)	
分析対象サンプル	500台	1390台

✓ビデオカメラで撮影した映像をもとに、自動車と自転車の挙動を分析
✓2013年の調査では、自転車の詳細な軌跡を記録する為対象交差点周辺の測量を実施

分析対象サンプル

本研究における分析対象は以下の条件・定義に当てはまるものとする。

- 自動車速度の計測区間**
左折導流路入口~横断歩道手前(22.09m)
- 自転車の進入方向**
右図に示す4方向とする。
- 対象とする自転車**
導流路内横断歩道の両端を通過した自転車のみを対象とする。
- 対象とする自動車**
車頭間隔ごとの平均速度から、前走車の影響を受けていない車両。本研究では**6秒**以上前走車と離れている自動車とする。
- 急ブレーキ**
0.30G、0.35G、0.40Gと三段階の閾値を定義、それ以上の加速度(=減速G)が生じた自動車を「急ブレーキ」とする。



3. 急ブレーキ発生率予測モデル(二項ロジスティック回帰分析)

目的変数: 自動車の急ブレーキ発生 あり=1, なし=0

説明変数: 1. 自動車進入速度[km/h] 2. 横断面自転車位置[m] 3. 自転車速度[km/h]

断面毎のパラメータ推定結果

閾値 [G]	説明変数	横断面1				横断面2				横断面3				横断面4				横断面5			
		偏回帰係数	P値	判定	偏回帰係数	P値	判定	偏回帰係数	P値	判定	偏回帰係数	P値	判定	偏回帰係数	P値	判定	偏回帰係数	P値	判定		
0.30	自動車進入速度[km/h]	0.504	0.000	**	0.505	0.000	**	0.505	0.000	**	0.507	0.000	**	0.505	0.000	**	0.505	0.000	**		
	横断面自転車位置[m]	0.300	0.123		0.344	0.023	*	0.305	0.008	**	0.257	0.006	**	0.212	0.008	**	0.212	0.008	**		
	自転車速度[km/h]	-0.029	0.483		-0.041	0.391		-0.035	0.430		-0.070	0.143		-0.020	0.697		-0.020	0.697			
	定数項	-15.358	0.000	**	-15.251	0.000	**	-15.110	0.000	**	-14.760	0.000	**	-15.221	0.000	**	-15.221	0.000	**		
決定係数		0.374				0.379				0.381				0.385				0.381			
0.40	自動車進入速度[km/h]	0.469	0.000	**	0.472	0.000	**	0.471	0.000	**	0.474	0.000	**	0.471	0.000	**	0.471	0.000	**		
	横断面自転車位置[m]	0.564	0.032	*	0.440	0.025	*	0.353	0.018	*	0.298	0.011	*	0.240	0.016	*	0.240	0.016	*		
	自転車速度[km/h]	0.044	0.403		0.053	0.363		0.077	0.172		0.045	0.447		0.048	0.443		0.048	0.443			
	定数項	-18.570	0.000	**	-17.984	0.000	**	-17.896	0.000	**	-17.639	0.000	**	-17.443	0.000	**	-17.443	0.000	**		
決定係数		0.370				0.371				0.374				0.374				0.372			

ロジスティック回帰式より・・・

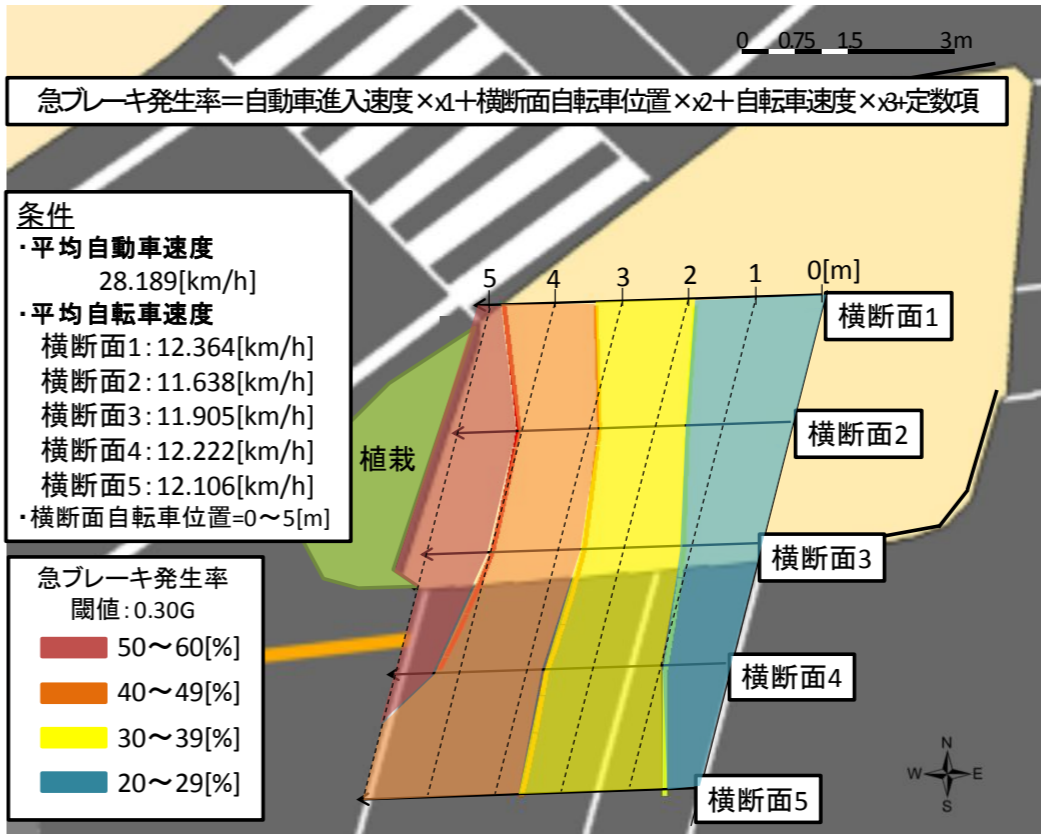
✓自動車進入速度が**速い**ほど急ブレーキ発生率は**高くなる**。

✓自転車が進行方向に対し**左側**を走行するほど、急ブレーキ発生率は**高くなる**。

✓自転車速度は統計的に有意な係数とはならなかった。

予測モデルと実測値の比較 (自転車通行位置)

急ブレーキ発生確率 (予測値)



急ブレーキ発生率(実測値)

自動車進入速度 [km/h]	横断面自転車位置	0.30[G]				
		4[m]以上	3~4[m]	2~3[m]	1~2[m]	0~1[m]
20~30 (n=318)	断面1	29%	26%	13%	0%	0%
	断面2	36%	26%	27%	5%	0%
	断面3	40%	29%	21%	17%	0%
	断面4	35%	18%	28%	6%	0%
	断面5	34%	16%	28%	6%	0%

✓予測したモデルと実測値を比較した結果、どちらも**断面左**ほど、自動車の急ブレーキ発生率が高くなっていることがわかる。

結論

自動車と自転車の交錯事象を急ブレーキを指標として、その危険な状況の評価した。得られた知見を以下に示す。

- 自動車の急ブレーキ発生率は、自転車の進入方向によって**異なり**、**方向3**からの接近に対して自動車は急ブレーキを発生している割合が**高い**。
- 自転車の**通行位置**が、自動車の急ブレーキ発生率に影響を与えていることを明らかにした。
- 急ブレーキを予測するモデルを構築し、その妥当性の検証を行った。
- 自転車の**通行位置を制御**することで、自動車の急ブレーキ発生率を**低減**することが可能であることを示唆した。