

# 生活道路における 自動車の新たな速度抑制技術

2012年 10月29日

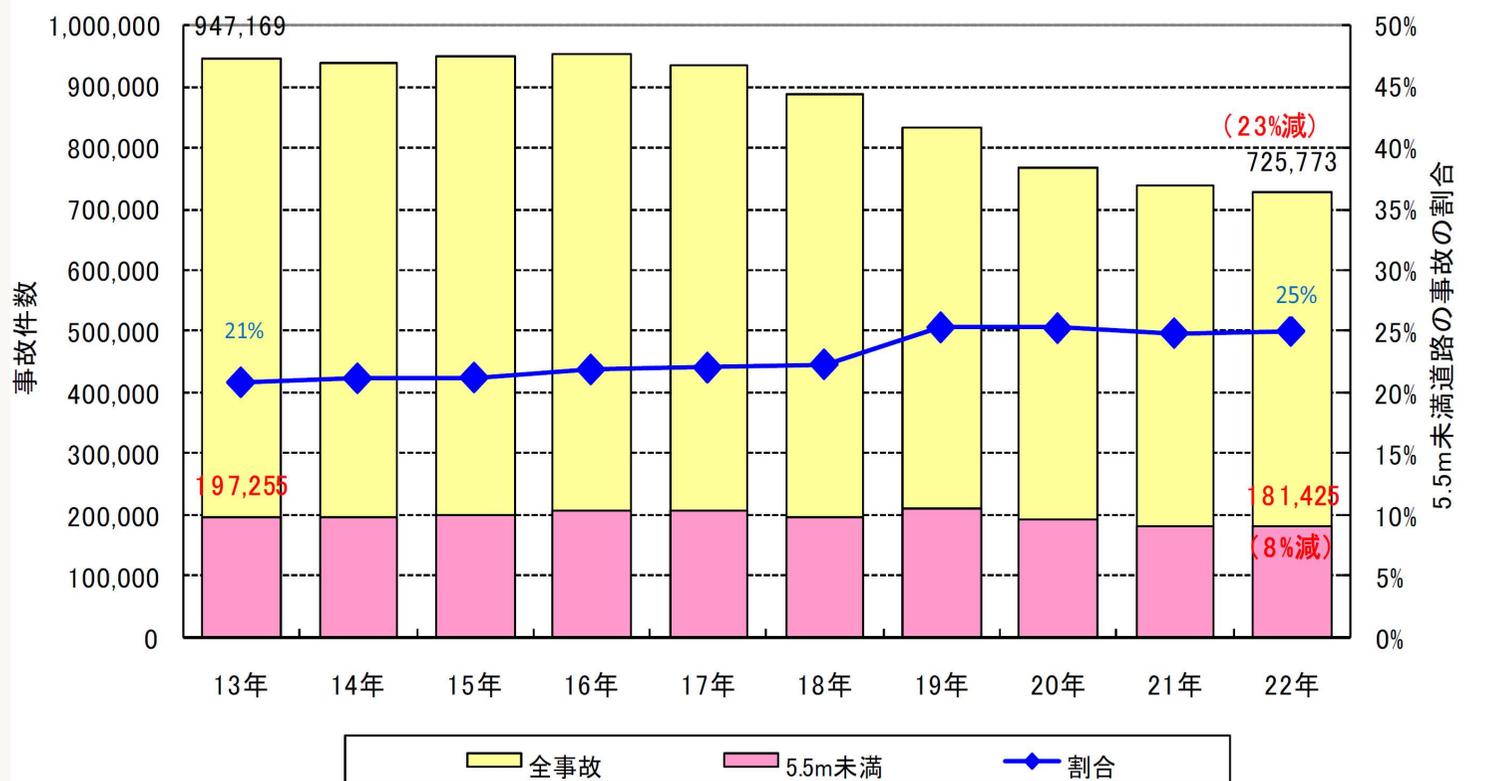
公益財団法人 豊田都市交通研究所  
主任研究員 小野剛史

1. はじめに
2. 実験方法
3. ISA介入による運転挙動
4. ISA介入による意識変化
5. まとめ

# 1.はじめに

## (1)背景

### ①生活道路での事故発生件数とその割合

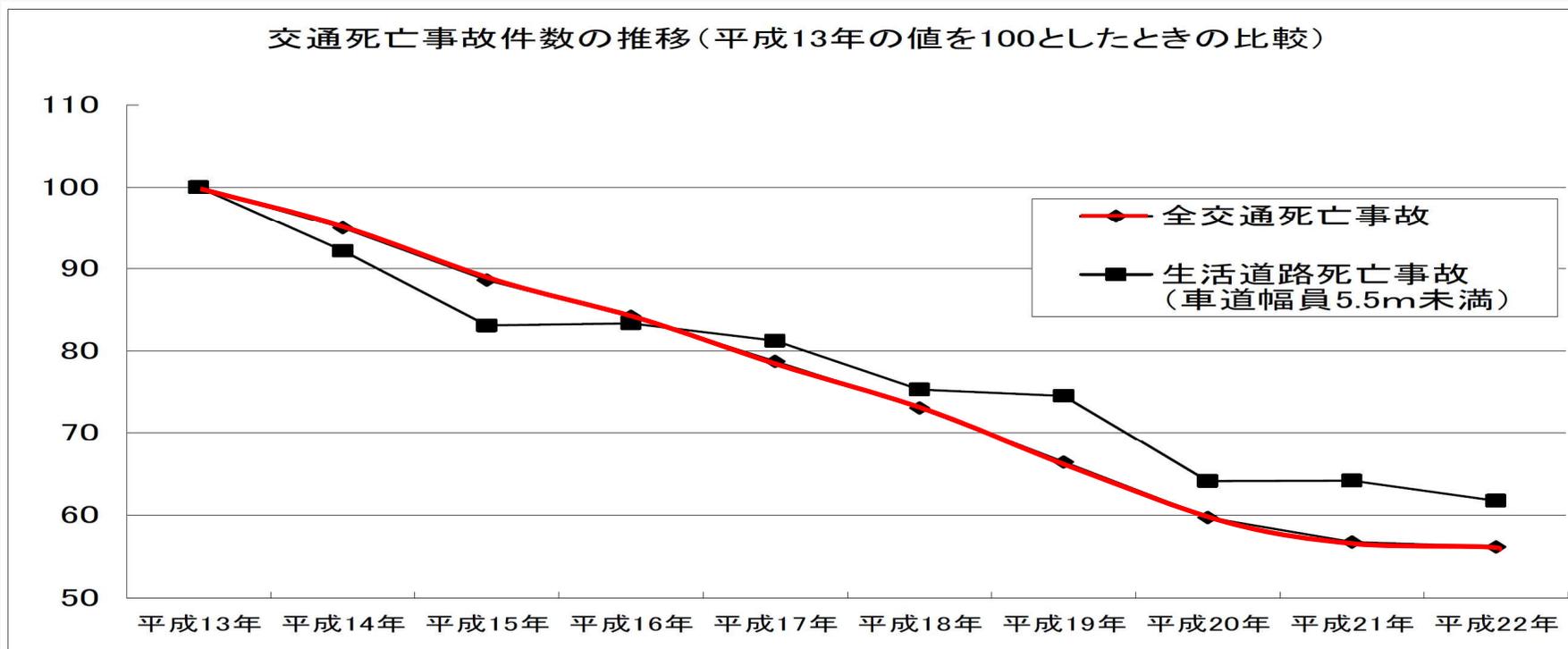


( )内は対13年比

※生活道路におけるゾーン対策推進調査研究、H23.3(生活道路におけるゾーン対策推進調査研究検討委員会)

- ・車道幅員5.5m未満での事故発生件数は10年前(H13→H22)に比べ8%の減少(全体では23%減少)
- ・全体に占める割合は増加(H13:21%→H22:25%)

## ②生活道路での死亡事故件数



※交通安全基本計画、H23.3(中央交通安全対策会議)

・全死亡事故件数の減少傾向と比較して緩やかな減少

→生活道路における事故削減(特に重大事故)のために自動車の速度抑制を図り、生活道路における安全を確保する必要がある

③第9次交通安全基本計画では  
(内閣府中央交通安全対策会議)

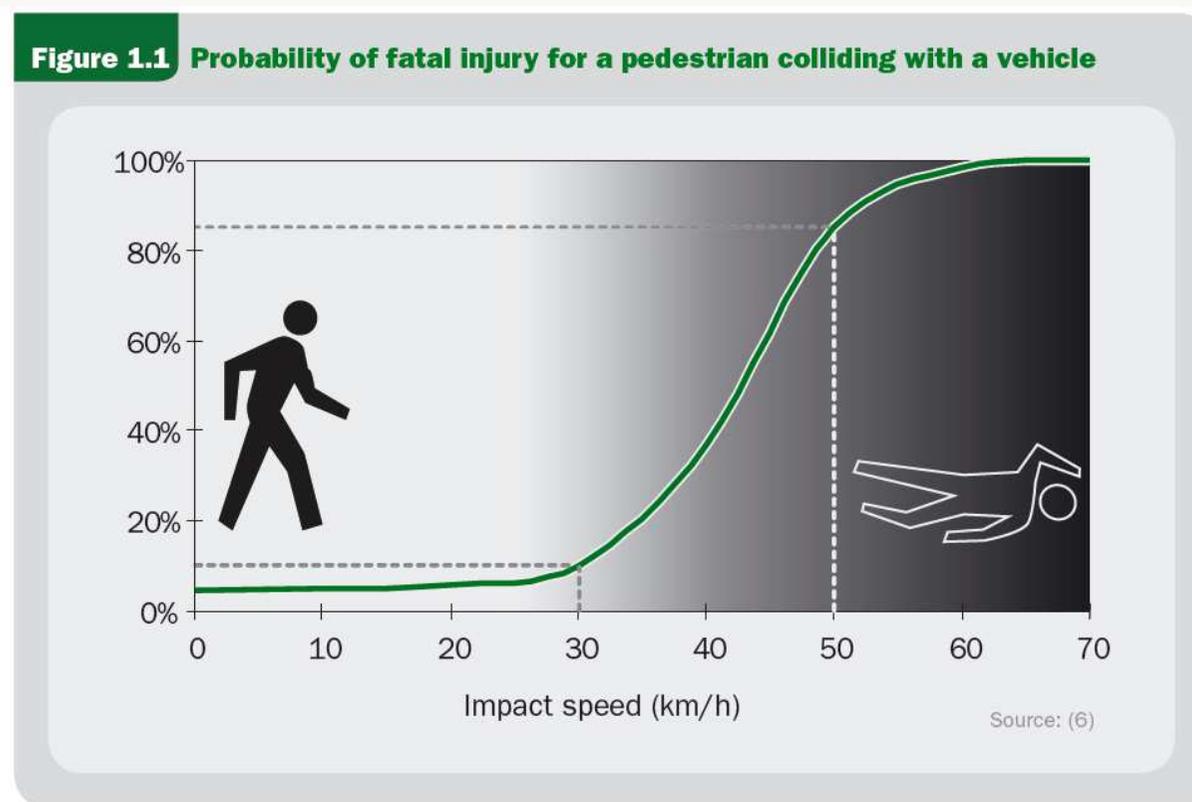
道路交通の安全についての対策

<3つの視点>

- ・高齢者及び子どもの安全確保
- ・歩行者及び自転車の安全確保
- ・**生活道路**及び幹線道路における安全確保

## 【参考】自動車の走行速度-歩行者が致命傷を負う確率

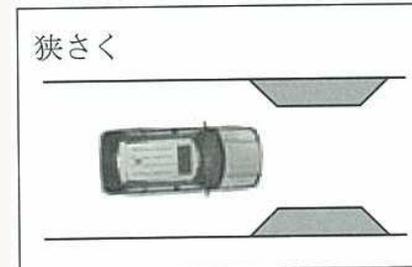
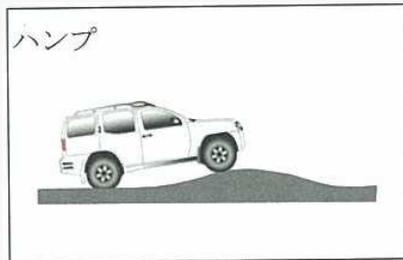
- ・交通事故の被害程度は衝突時の走行速度が大きく関係  
→自動車の速度抑制は重要



※ Speed Management report, Paris 2006 (OECD/ECMT Transport Research Centre)

## (2) 生活道路における自動車の速度抑制

### ① 物理デバイスの整備 (ハンプ・狭さく等)



※“生活道路のゾーン対策マニュアル”より

- ・ハンプの場合、騒音・振動の発生が懸念 (沿道住民からの苦情)
- ・沿道住民の通常の走行に支障をきたす  
→ 住民等からの制約が多く、整備が進まない

## ②ISAの開発(Intelligent Speed Adaptation)

### ISAとは(その1)

- ・車両側から適正な速度に制御する技術
- ・欧州で開発・研究中, 速度抑制効果などが報告
- ・日本での研究事例はほとんどない



助言型ISAのイメージ

## ISAとは(その2)

自動車の速度と走行路の規制速度を認識し、

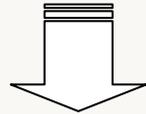
- ・強制型ISA (Mandatory mode)  
→自動車の走行速度を強制的に制御し解除できない
- ・自発型ISA (Voluntary mode)  
→強制型と同様、ドライバーによる解除が可能
- ・助言型ISA (Advisory mode)  
→制限速度情報を車内表示や音声により運転者に提供、運転者自らが速度を制御

↓  
実証実験

- 受け入れられやすい(あくまでも助言型)
- 普及しやすい(カーナビ、スマートフォンでの対応可)
- 誤作動時の法的な責任問題などの課題も少ない

### (3) 実験の目的

- ・自動車側からの制限速度の提供が運転者に与える影響をドライビングシミュレータ(以後“DS”と呼ぶ)を用いて把握し、ISAの導入や推進にあたっての**基礎的知見**を得る



#### <運転挙動>

- ・高齢者、若者
- ・ISA介入方法(映像・音声)の違い
- ・空間の違い(幹線道路・生活道路)

#### <意識>

- ・映像介入、音声介入の受け入れやすさ
- ・ISA介入後の意識変化

## 2.実験方法

①愛知工科大学が所有しているDS(三菱プレジジョン社製)を使用

②被験者数:47名(高齢者30名,若者17名)

うち,完全実施者数:高齢者16名,若者15名

※50歳代1名、60-64歳5名、65歳以上10名

③走行空間(走行ルート)

・幹線道路

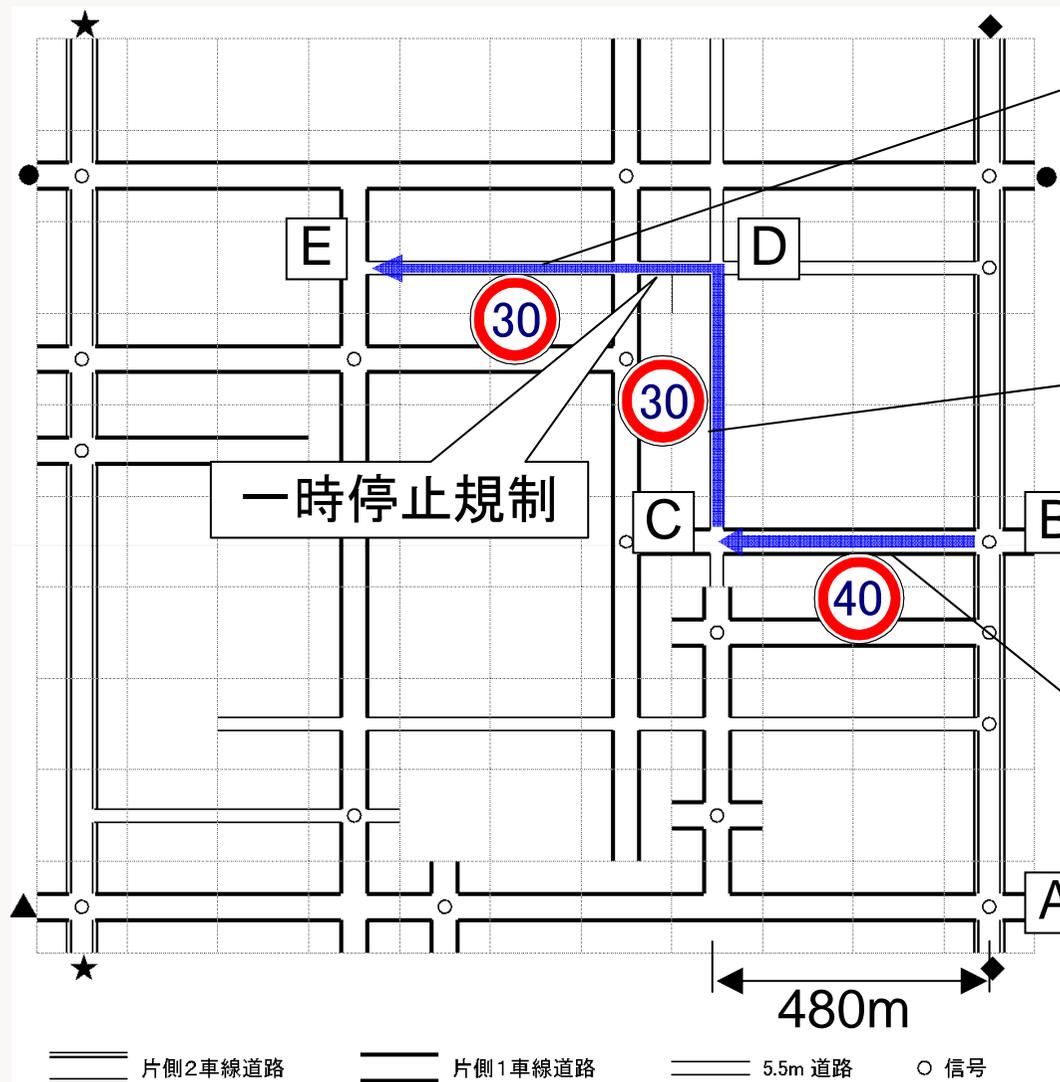
1)40km/h規制道路

・生活道路

2)30km/h規制道路(沿道狭い)

3)30km/h規制道路(沿道広い)

### ③ 走行空間 (走行ルート)



3) 30km/h規制道路 (沿道広い)



2) 30km/h規制道路 (沿道狭い)



1) 40km/h規制道路



#### ④ 走行パターン

- 1) ISA非介入1回目 (以下“通常時1”)
- 2) 映像によるISA介入 (以下“映像介入”) ← ランダムに入替え
- 3) 音声によるISA介入 (以下“音声介入”) ←
- 4) ISA非介入2回目 (以下“通常時2”)



- ・介入位置は交差点通過後、約50mの位置で行う
- ・映像は3秒提示
- ・音声は約3秒程度の内容

#### ⑤ 意識調査

## 3. ISA介入による運転挙動

### ■分析項目

以下の3つの項目別に分析を実施

- ・対象(高齢者・若者)
- ・空間(40km/h・30km/h(狭い)・30km/h(広い))
- ・シナリオ(通常時1・映像介入・音声介入・通常時2)

分析①: 平均速度

→介入後の速度変化

→介入効果の検証

分析②: 介入前後のアクセルストローク

→介入による急激なアクセル操作の有無

## ■分析①

### <平均速度>

※交差点内での右左折挙動を省いた平均速度

	規制区間	通常時1	音声介入	映像介入	通常時2
高齢者	40km/h	38.5	38.7	39.1	37.7
	30km/h 沿道狭い	32.0	32.0	31.1	31.9
	30km/h 沿道広い	34.7	31.1**	32.7	32.4
若者	40km/h	44.7	38.3**	38.1**	39.5**
	30km/h 沿道狭い	33.9	30.5*	30.4	31.9
	30km/h 沿道広い	36.0	31.5*	30.1**	33.1*

 : 通常時1に比べ3km/h以上スピード減少、

 : 通常時1に比べ1km/h以上3km/h未満スピード減少

※単位(km/h) \*\*:1%有意、\*:5%有意

## ■ 結果①

### 【高齢者】

- ・30km/h(沿道広い)の音声介入で速度が低下

### 【若者】

- ・40km/hと30km/h(沿道広い)のすべてのシナリオ, 30km/h(沿道狭い)の音声介入で速度が低下

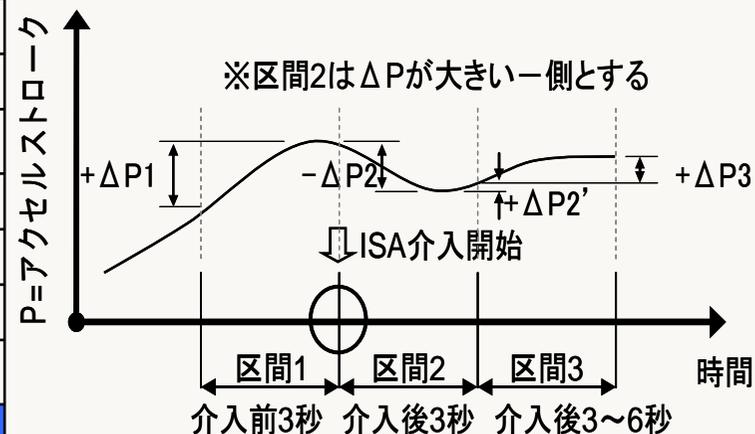
## ■ 考察①

- ・若者のほうがISA介入による速度低下効果が高い
- ・40km/h, 30km/h(沿道広い)など空間が広い道路での介入効果が高い
- ・若者では、ISA介入で規制速度が記憶され、それに併せて走行しようとする学習効果が見られた

## ■分析②

### <介入前後のアクセルストローク>

規制区間		区間	通常時 1回目	音声 介入	映像 介入	通常時 2回目
高齢者	40km/h	1	0.07	0.12	0.09	0.06
		2	0.03	0.03	0.02	0.00
		3	0.03	0.07	0.02	0.00
	30km/h 沿道狭い	1	0.12	0.10	0.07	0.11
		2	0.00	-0.06	-0.03	-0.01
		3	0.07	<b>0.03 *</b>	0.06	0.07
	30km/h 沿道広い	1	0.18	0.21	0.19	0.22
		2	0.05	0.01	0.07	0.03
		3	0.04	0.05	0.02	0.02
若者	40km/h	1	0.15	<b>0.09 *</b>	<b>0.11 *</b>	0.11
		2	-0.12	-0.17	<b>0.03 **</b>	<b>0.03 **</b>
		3	0.06	0.03	0.03	<b>-0.04 *</b>
	30km/h 沿道狭い	1	0.11	0.05	0.07	0.07
		2	-0.01	-0.08	0.00	-0.05
		3	0.04	0.00	0.00	0.03
	30km/h 沿道広い	1	0.14	0.19	0.19	0.19
		2	0.08	<b>-0.01 *</b>	0.02	0.03
		3	-0.03	-0.09	0.02	-0.04



分析のイメージ

※ \*\*:1%有意、\*:5%有意

  : 通常時1に比べアクセル挙動が変化したもの(踏込む→緩める、緩める→踏込む)

## ■ 結果②

### 【高齢者】

- ・30km/h(沿道狭い)の音声介入でアクセルストロークに変化が見られた

### 【若者】

- ・40km/hのすべてと30km/h(沿道広い)の音声介入でアクセルストロークに変化が見られた

## ■ 考察②

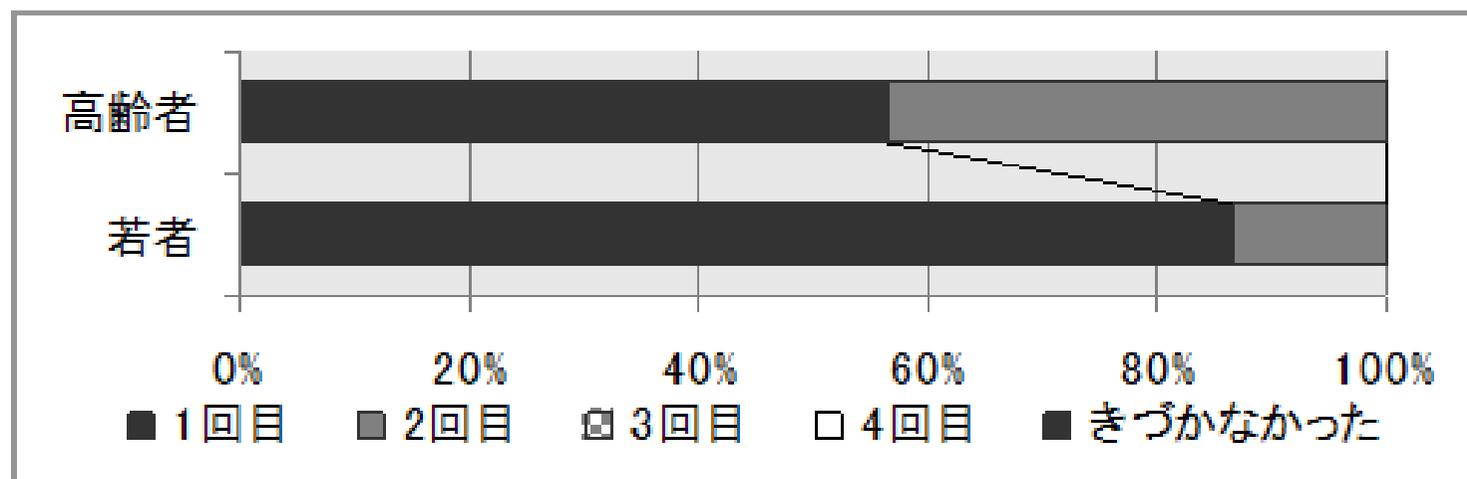
- ・生活道路といえる30km/h区間ではアクセル挙動に大きな差は見られなかった
- ・ISAの介入が急激なアクセル操作等の安全走行面の挙動に直接影響を与える可能性は低い

## 4. ISA介入による意識変化

ISA介入体験後にアンケート調査を実施

- ① 最高速度規制標識への気づき
- ② ISA介入に対するの気づき
- ③ 介入後の意識
- ④ ISAの評価

## ① 最高速度規制標識への気づき

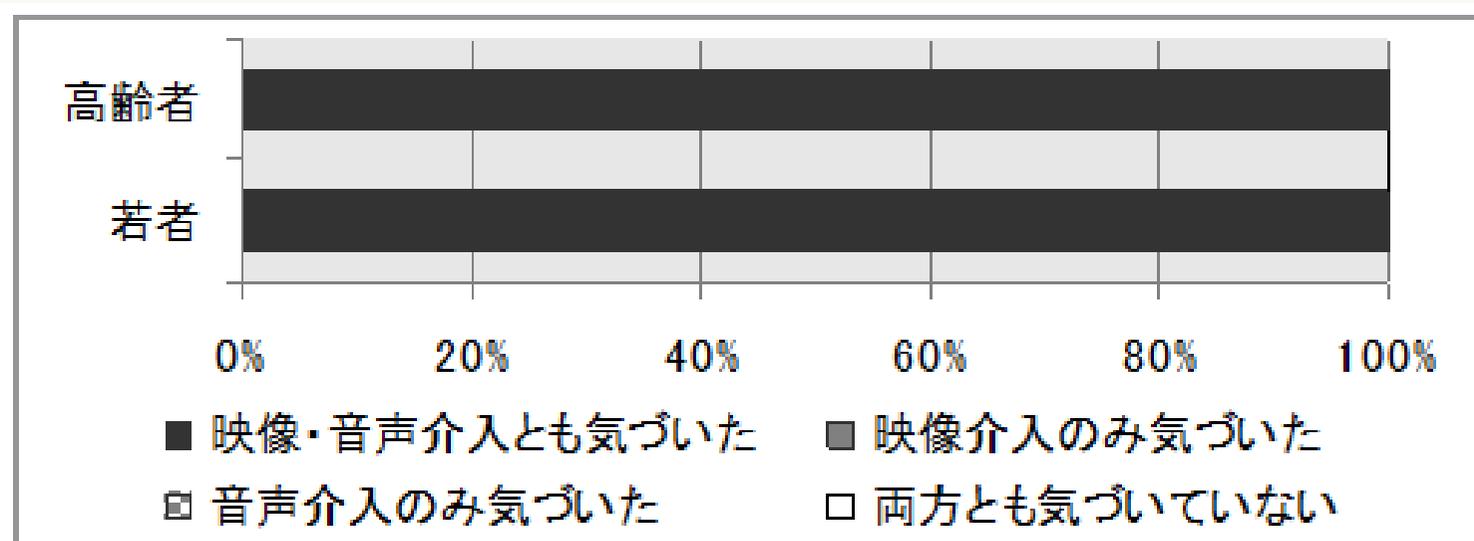


※フィッシャーの正確確率検定 10%有意 (片側検定)

最高速度規制標識への気づき

→1回目走行時に気づかなくてもISA介入時にはすべての被験者が最高速度を認識していた。特にこの傾向は高齢者でみられた

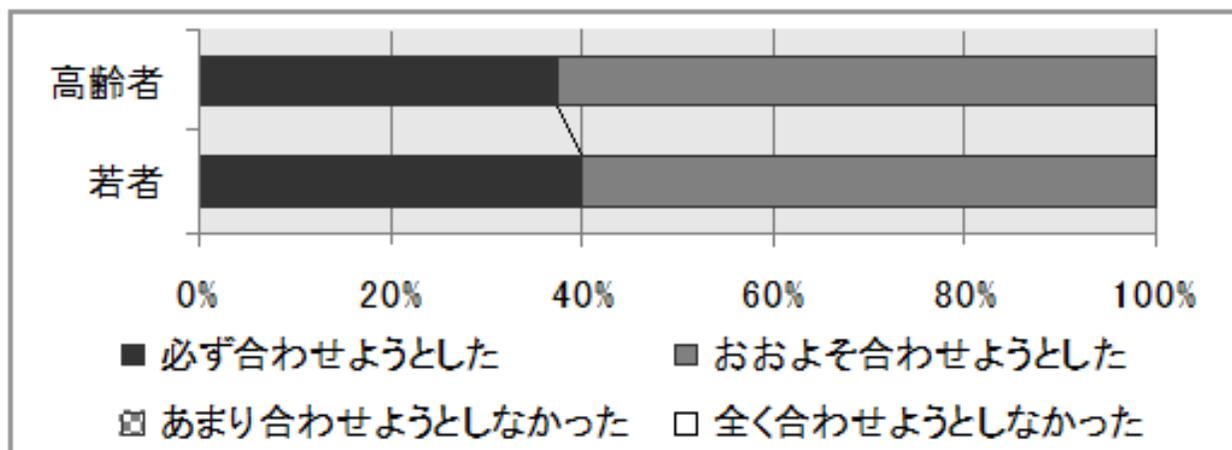
## ② ISA介入に対するの気づき



※フィッシャーの正確確率検定 有意差なし

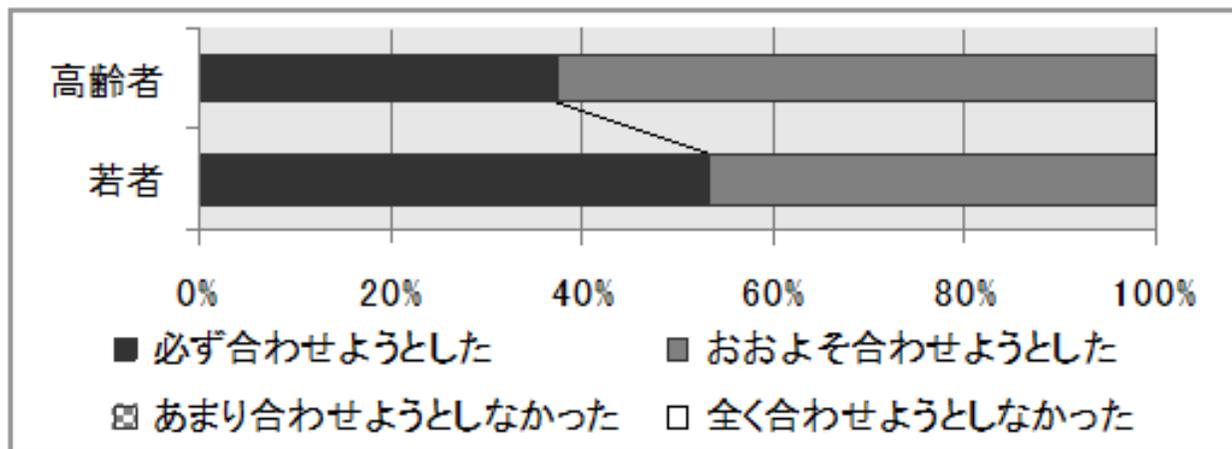
映像・音声介入に気づいたか否か

### ③ 介入後の意識



※フィッシャーの正確確率検定 有意差なし

映像介入後の対応

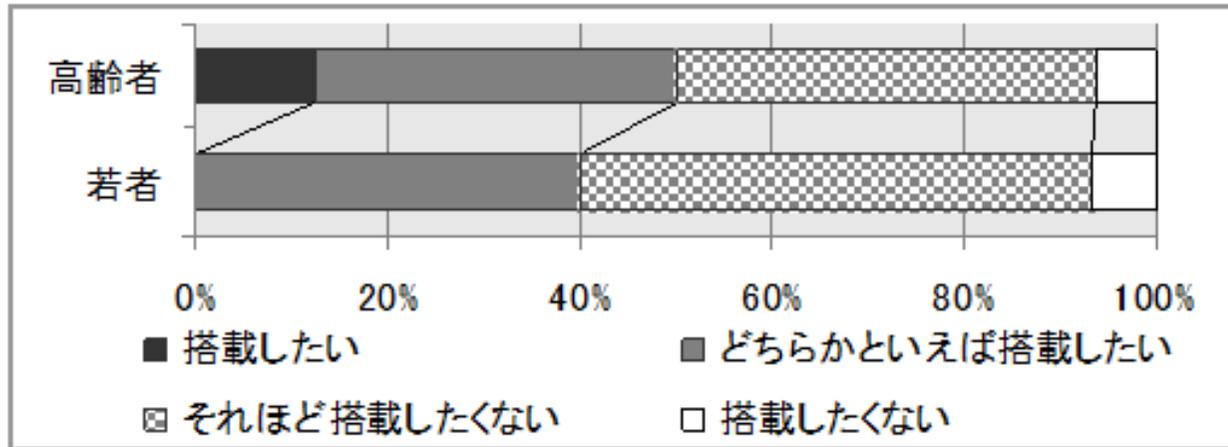


※フィッシャーの正確確率検定 有意差なし

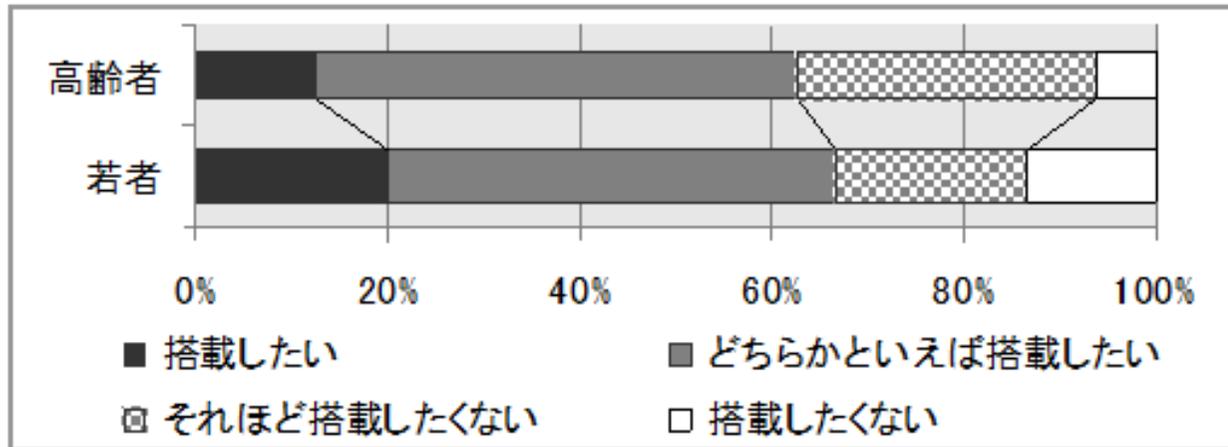
音声介入後の対応

→映像・音声介入  
いずれにおいても  
その提示された  
速度に合わせてよ  
うとしていた

## ④ ISAの評価



※フィッシャーの正確確率検定 有意差なし  
映像介入の搭載希望



※フィッシャーの正確確率検定 有意差なし  
音声介入の搭載希望

→約半数の被験者が映像・音声による情報提供を自車両に搭載したいと回答、その中でも音声の方が受け入れられやすい

## 5.まとめ

<運転挙動> 分析①:平均速度(有意な箇所を抽出)

	規制区間	通1	音声	映像	通2
高齢者	40km/h				
	30km/h沿道狭い				
	30km/h沿道広い		**		
若者	40km/h		**	**	**
	30km/h沿道狭い		*		
	30km/h沿道広い		*	**	*

・若者への効果が高い  
 ・生活道路(広)で効果が高い

・音声介入での効果が高い

<意識調査>

- ・ISA介入で全被験者が最高速度を認識
- ・ISA介入で提示速度に合わせようとした
- ・約半数がISA搭載希望, 音声の方の希望が多い

## ■ 今後

### < 研究の課題 >

- ・実車での効果
- ・効果の持続性

### < 豊田市で生活道路を対象としてISAを導入するためには・・・ >

#### ・基盤整備

→30km/h規制の道路のデータベース化が必要

→データベース化後の維持更新が必要(マニュアルの整備)

#### ・システム開発

→上記の基盤データ、車の速度情報、車の位置情報を認識し、運転者に情報提供できるような仕組みが必要(カーナビやスマホのアプリ等)

ご清聴ありがとうございました。