

# 車両側からの速度制御アプローチがドライバに与える 影響に関する視線特性からの検討

中谷周平<sup>†1</sup> 三村泰広<sup>†2</sup> 小野剛史<sup>†2</sup> 尾林史章<sup>†1</sup>  
安藤良輔<sup>†2</sup> 小沢慎治<sup>†3</sup> 小塚一宏<sup>†3</sup>

平成 24 年の交通事故死亡者数は 4,411 人で 12 年連続して減少傾向<sup>[1]</sup>にあるが、居住空間に近い生活道路での占める割合が高まっており、悲惨な事故が度々起きている。交通事故の被害程度は衝突時の車両速度が大きく関係しており、特に生活道路は車両と人が共存する空間であることが多く、車両速度を安全な速度に規制する必要がある。近年、欧州を中心に車両側から適正な速度に制御する ISA (Intelligent Speed Adaptation) による技術開発が進んでいる。本研究では高齢者、一般、若者の各年齢層を対象とし、車両側からの速度制御や映像・音声介入がドライバの運転意識に与える影響をドライビングシミュレータと視線計測装置などを用いることで把握し、速度制御アプローチが与える影響の重要な指標の 1 つとして速度計確認回数を計測し、年齢による変化特性を得た。

## Consideration of the Influence on a Driver of Speed Control Approach from the Vehicle Side using Gaze Property

Shuhei NAKATANI<sup>†1</sup> Yasuhiro MIMURA<sup>†2</sup> Tsuyoshi ONO<sup>†2</sup> Fumiaki OBAYASHI<sup>†1</sup>  
Ryosuke ANDO<sup>†2</sup> Shinji OZAWA<sup>†3</sup> Kazuhiro KOZUKA<sup>†3</sup>

Although the fatalities of traffic accidents have been decreasing for 12 years in a row, 4,411 people were dying of it in 2012. Especially, traffic accidents on the community streets, that is located in residential space, have increased these days. Vehicle speed is strongly related to the damage of the human body. The community streets are used by not only vehicles, but also vulnerable people like pedestrians and cyclists. Therefore, reducing the vehicle speed is very important. Recently, the Intelligent Speed Adaptation, which is the onboard system to control an appropriate speed by vehicle side, has been developed in Europe. This study aims to grasp influence of the ISA to the drivers who are aged, middle or young using a gaze measuring device with a driving simulator. As a result, we found that the number of confirming the speedometer was related to ages.

### 1. はじめに

平成 24 年の交通事故死亡者数は 4,411 人で 12 年連続して減少傾向<sup>[1]</sup>にあるが、居住空間に近い生活道路での占める割合が高まっている。交通事故の被害程度は衝突時の車両速度が大きく関係している。特に生活道路は車両と人が共存する空間であることが多く、車両速度を安全な速度に規制する必要がある。近年、特定地域において車両側から適正な速度に制御する ISA (Intelligent Speed Adaptation) などの技術開発が欧州を中心に進展している。また、日本国内でも生活道路における歩行者等の安全な通行を確保することを目的として、区域 (ゾーン) を定めて時速 30km/h の速度規制を実施するとともに、その他の安全対策を必要に応じて組み合わせ、ゾーン内における速度規制や、ゾーン内を抜け道として通行する行為の抑制等を図る生活道路対策として「ゾーン 30」への期待が高まっている。

そこで筆者らは、車両側からの速度制御や映像音声介入がドライバの運転意識に与える影響をドライビングシミュ

レータと視線計測装置などを用いることで把握し、速度制御アプローチが与える影響の重要な指標の 1 つとして速度計確認回数を計測し、年齢による変化特性を得た。

本稿では、実際に行った実験の内容について紹介し、実施した実験の結果について報告する。以降、2 章で先行研究について、3 章で実験装置について、4 章で実験内容について、5 章で視線計測の結果について、6 章でまとめる。

### 2. 先行研究

#### 2.1 ISA (Intelligent Speed Adaptation)

ISA の研究は 1982 年にスピードリミッターの研究から始まったと言われており、近年は欧州を中心としながら世界各地で研究と技術開発が進められている。

オーストラリアで行われた Kristie L. Young, et al.<sup>[2]</sup> の実験では、情報介入型と動的介入型の ISA の効果について、特に運転経験による挙動と受容の違いという視点からドライビングシミュレータを用いて検証している。結果として、情報介入型の方が動的介入型より走行速度を低下させ、特に最高速度を低下させたこと、経験の多いドライバの方が経験の少ないドライバより幾つかの道路形状において走行速度が低下したこと、行動にマイナスの影響を与えたり、作業負荷が高くなるなどの現象は確認できなかったことなどが報告されている。

<sup>†1</sup> 愛知工科大学大学院  
Aichi University of Technology  
<sup>†2</sup> 公益財団法人豊田都市交通研究所  
Toyota Transportation Research Institute  
<sup>†3</sup> 愛知工科大学  
Aichi University of Technology

また, Emeli Adell et al.<sup>[3]</sup>が行ったスペイン, ハンガリー, スウェーデンといった国家間の違いによる助言型, 自発型 ISA の効果や受容性の違いの検証結果をみると, 特に作業負荷等に関わる受容性に関しては, 同じ欧州の国同士であるにも関わらず国家間で意識が異なる可能性が否定できないことを示している. これは欧州諸国での研究成果をそのままが国に適用するには, 課題がある可能性を示唆している. さらに多くの研究が一般的な運転者を対象とした効果検証に主眼を置いている中で, 本研究で着眼しているような高齢運転者における課題という視点から整理がなされているとはいえない.

公益財団法人豊田都市交通研究所と愛知工科大学との共同研究で行われた, 運転者の性格からみた生活道路における ISA の効果分析<sup>[4][5]</sup>では, 高齢者・非高齢者を対象にした ISA の効果分析を行った. 最高速度規制情報を提供することで, すべての被験者が当該道路の最高速度を認識していたことが分かり, 被験者の多くはその速度にできる限り近づけようとするのがわかった. さらに, 映像と音声による情報提供では, 音声による情報提供の方が受け入れやすいと答えた被験者が多く, 情報を好意的に受け入れられる理由は安心感の高揚などであり, 否定的な理由は情報過多であるというものが多かった.

さらに, 公益財団法人豊田都市交通研究所と愛知工科大学との共同研究で行われた, 高齢運転者における生活道路での強制型・助言型車載速度制御の受容性<sup>[6]</sup>では, ISA の心的負荷からみた受容性として, 強制型 ISA においては, 道路構造で年齢群による評価に特徴傾向がみられ, 幹線道路においては若年群が, 生活道路においては高齢群の評価が高くなり, 心的負荷が少ないことがわかった. また, 映像・音声型 ISA においては, 年齢群による評価に特徴的傾向がみられ, 高齢群の評価が高くなり, 心的負荷が少なくなることがわかり, その傾向は生活道路でより顕著となることがわかった.

## 2.2 ゾーン 30

ゾーン 30 とは, 自動車事故抑制のため, 市街地の住宅街など生活道路が密集する地域を指定し, その区域での車両の最高速度を時速 30km/h に制御する交通規制である. 1990 年頃より欧州の都市部を中心に導入されている. 日本では, 警察庁交通局の「ゾーン 30」の概要<sup>[7]</sup>によると, 2011 年 9 月に警察庁が全国の警察へ通達を出し, 2017 年 3 月までに約 3000 カ所の指定・整備を予定し, 歩道の新設や拡幅, 車道中央線の抹消など, 物理面でも人と車の住み分けによる安全対策を図るとしている.

## 3. 実験装置

本章では実験に使用した装置について述べる.

### 3.1 ドライビングシミュレータ (D3Sim)<sup>[8][9]</sup>

実験では三菱プレジジョン (株) 製ドライビングシミュ

レータ (D3Sim) を使用した.

シミュレータは実際の運転中の環境を模擬することができる装置で, 実車両では危険を伴う状況でも安全に実験を行う事ができる. また何度も同じ状況を再現できることから外乱を排除して環境を整えやすい. さらに走行マップを実験に合わせて作成することもでき, 自車両以外の車両・自転車・歩行者や速度規制標識などの配置場所を細かく設定することができる. 自車両の走行状況 (ブレーキストローク, ハンドル操舵角など) を細かく記録でき, 解析も容易であることから実験に最適な環境と言える.

#### 3.1.1 ドライビングシミュレータの構成

ドライビングシミュレータは以下のもので構成される.

- ・コンピュータ 8 台
- ・運転座席 (据置き型)
- ・大型平面スクリーン 4 面 (正面, 右, 左, 右側面)  
1 面 : 1.5m 高×2.0m 横

各スクリーンはそれぞれ映像投影用のコンピュータを使用しており, それに加えてターゲットプロジェクタ用の映像投影用, シナリオ計算, 車両運動, 制御計算, それぞれ 1 台ずつ使用している. (図 1)



図 1 ドライビングシミュレータ全体  
Figure1 Whole of the Driving Simulator.

#### 3.1.2 シナリオ作成

ドライビングシミュレータには標準市街地等の道路データが予め用意されている. しかし, 用意されている道路データでは想定していた空間が再現できないため, 簡易市街地データベース及び路面作成用移動物体を使用して空間を作成した. 簡易市街地データベースは幅 3km, 長さ 5km の平面のアスファルト路面のデータベースである. アスファルト内は自由に走行することができ, 路面作成用移動物体として用意された 5 つの物体を配置することができる. 移動物体は白線, 停止線, ブロック塀, 歩道, 標示が用意されている. 簡易市街地 DB 製作仕様書については付録に掲載

する。図2は作成した道路データである。紫色の長方形の物体がブロック塀である。白色の数字は移動物体の識別番号で、白色の文字はスタート地点やゴール地点などを分かり易くするためのものである。図3は移動物体を配置して空間を作成した後の様子である。

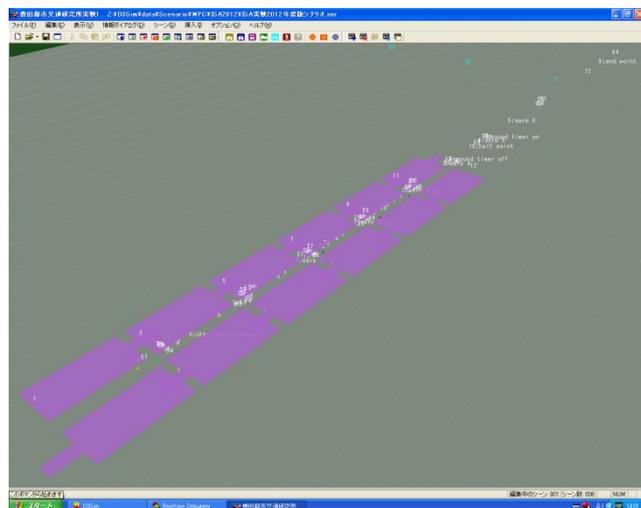


図2 作成した道路データの鳥瞰図  
 Figure2 Bird's-eye view of the created road data.



図3 作成した空間  
 Figure3 Created Space View.

### 3.1.3 シミュレータ操作

ドライビングシミュレータの操作は制御計算機(図4)から行う。制御計算機ではシナリオの読み込みと実行を行う事ができる他、パラメータの記録設定、時刻や天気の設定を瞬時に変更することができる。

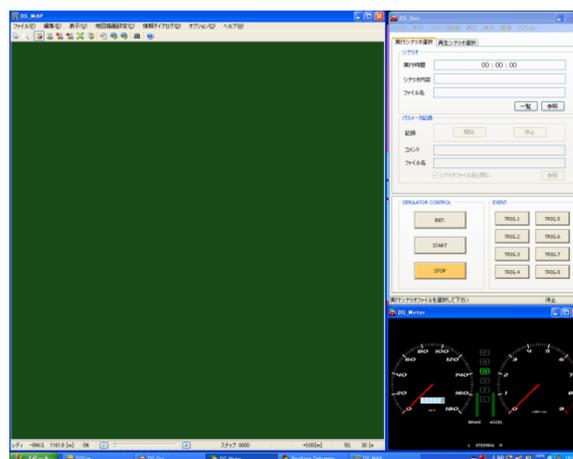


図4 制御計算機  
 Figure4 Control computer.

### 3.1.4 記録データ

ドライビングシミュレータではパラメータの記録によりアクセルストロークなどの運転操作量や、天候、時刻、自車両の位置など、様々なデータが記録されている。この記録データから記録パラメータ変換ユーティリティを用いて必要なデータを書き出すことができる。

- ・フレーム  
 シミュレータは 120Hz で計算されており 1/120 秒で 1 フレームとなっている。
- ・シナリオ実行時間 (s)
- ・自車両時速 (km/h)
- ・シナリオデータ変数  
 解析に必要な場所を通ると指定された番号が出力される。
- ・ナレーション  
 音声介入前はクレーン毎に 0 が出力され介入中は 1 が出力される。
- ・移動物体データ状態表示 (映像介入タイミング)  
 映像介入前はフレーム毎に 0 から 1 の範囲で可変して出力される。
- ・自車両 X 座標, Y 座標 (m)  
 シミュレータ上のマップ上に配置するものは X, Y 座標 (m) ですべて示され、自車両も X, Y 座標 (m) で出力される。
- ・自車両走行距離 (m)

### 3.2 アイマークレコーダ(視線計測装置)<sup>[8][9]</sup>

被験者の視線計測には株式会社ナックイメージテクノロジーのアイマークレコーダ EMR-8B を使用した。図5に視線計測装置の全体構成図を示す。

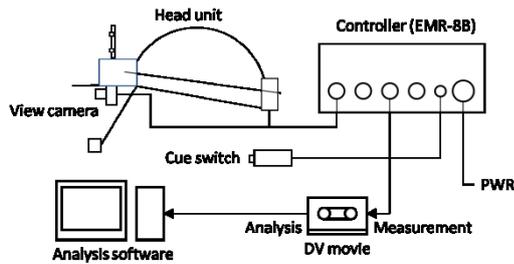


図5 視線計測装置の全体構成図

Figure5 Whole block diagram of the gaze measuring device.

EMR-8B

EMR-8B のヘッドユニットには、正面方向を撮影する視野カメラ、左右の眼球の表面を赤外線で撮像するアイカメラ、赤外線照明とミラーを持つミラーアームが付けられている。出力される映像を DV レコーダの DV テープに記録し、オフラインの専用解析ソフトで視線の軌跡などをオフラインで解析する。

EMR-8B では、被験者の前方を撮影する視野カメラと、赤外線で見守る被験者の眼球の様子を撮影するアイカメラ左右 2 台により映像を取得している。アイカメラの映像をもとに計算して得られた視線方向を示すキャラクタ、計測時間など文字によるパラメータ表示、アイマークの解析時に使用する信号データを視野映像上に重ねて表示し、アイマークデータ映像として出力している。

アイマークレコーダは、角膜反射法により検出した瞳孔直径を 30Hz のレートで記録できる。

4. 実験方法

4.1 実験内容

作成した道路空間を走行中に自車両速度に応じて音声や映像による速度規制の注意喚起、規制速度を超えたときに作動する自動速度制御装置によって被験者の視線や運転動作にどのような変化が起こるかを計測する実験を行った。

4.1.1 走行シナリオ

作成したマップを使用し、幹線道路、生活道路を交互に 8 パターン走行した。幹線道路は前半部分が片側 2 車線で走行車両を 3 台配置し、後半部分は片側 1 車線で 1 台の停止車両を配置した。他車を配置した理由は、走行車両が無いと不自然となり現実とかけ離れてしまうことを考慮したためである。生活道路は前半、後半ともに片側 1 車線で車道・路肩幅員を変更してある、こちらは道路幅が狭いため他車を配置していない。前半と後半で道路空間を変更しているため、中間点に停止線を配置し、前半と後半のデータ整理をしやすいようにした。幹線道路の法定速度は 50km/h、生活道路の法定速度は 30km/h としている。作成したマップは DS 酔いを低減させる為に直線のみコースとなっている。このシナリオを表 1 のように条件を変えて 8 回走行した。道路空間の諸元は表 2 に示す。

表 1 scene 別のシチュエーション・タスク

Table1 Situation and tasks of 8scenes.

	シチュエーション	タスク
scene1	幹線道路 I	標識・情報・介入無
scene2	生活道路 I	標識・情報・介入無
scene3	幹線道路 II	規制標識のみ
scene4	生活道路 II	規制標識のみ
scene5	幹線道路 III	速度制御(50km/h リミッターの設定)
scene6	生活道路 III	速度制御(30km/h リミッターの設定)
scene7	幹線道路 IV	規制速度情報提供 (図 8)
scene8	生活道路 IV	規制速度情報提供 (図 8)



図 8 映像介入中のイメージ

(左) 幹線道路 (右) 生活道路

Figure8 Image of the video intervention in

(left) Main road (right) Community streets.

表 2 道路空間の諸元

Table2 Specifications of the road space.

	区間	車線数	車道幅員	路肩幅員	歩道幅員	道路幅員	規制速度	備考
幹線道路	幹線①	4	3.25	0.50	3.00	20.0	50km/h	4種1級相当
	幹線②	2	3.25	0.50	3.00	13.5		4種1級相当
生活道路	生活①	1	5.50	0.50	×	6.50	30km/h	4種3級相当
	生活②	1	4.00	1.25	×	6.50		4種4級相当

※幅員の単位 (m)

4.1.2 自動速度制御の動作条件

自動速度制御の動作条件は、幹線道路では規制速度の 50km/h を超えた瞬間に作動し、50km/h 以上速度が出ないようになる。生活道路では規制速度の 30km/h を超えた瞬間に作動し、30km/h 以上速度が出ないようになる。

4.1.3 規制速度情報提供の条件

規制速度の音声、映像の表示タイミングは道路に設定された規制速度を超過したところで行う。

音声は女性の声による「50km/h 規制です。」など規制速度に応じた音声データの再生を行い、画像の表示は 3 秒間中央スクリーンのバックミラーの右側に行う。図 8 に映像介入中のイメージに示す

#### 4.1.4 経路案内

走行ルートは直線のみ単純なコースであるが、走行データの記録やシナリオ切り替えの為にスタート、中間停止位置、ゴールで指示を行った。走行速度などは普段通りの運転を心がけるようにとだけ指示を行った。

#### 4.1.5 計測区間

実験では幹線道路・生活道路を再現したシナリオを用意したが、それぞれのシナリオで前半部分と後半部分で車線や車道幅員などの道路空間を変更している。(表2)これは車線数の変化や車道幅員の変化による運転意識の変化を調査するためである。計測区間としても図9に示すように、前半後半のそれぞれ320mを計測区間として平均速度の算出を行った。瞳孔径・速度計確認回数はシナリオ毎に計測している。

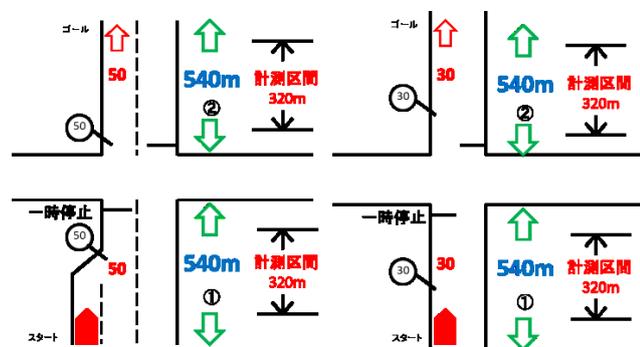


図9 実験で用いたコース全体図  
 (左) 幹線道路 (右) 生活道路

Figure9 Whole course diagram used in the experiment  
 (left)Main road (right)Community streets.

#### 4.1.6 被験者

被験者は60名の方にご協力頂いた。65歳以上の被験者は公益社団法人蒲郡市シルバー人材センター、公益社団法人幸田町シルバー人材センターにご協力いただき、一般の方はそのご家族や公益財団法人豊田都市交通研究所の職員の方にご協力いただいた。若者は愛知工科大学・愛知工科大学自動車短期大学の方々に協力いただいた。

表3に示した完全実施者とは、実験を途中棄権しないで最後まで行った被験者のことである。ただし、完全実施者の中にはデータ不良などから視線データなどが解析出来ない被験者がいた。

表3 被験者数と完全実施者数

Table 3 Number of subjects and number of people of successful execution.

	高齢者 (65歳以上)	一般 (30-64歳)	若者 (30歳未満)	合計
被験者数	26名	15名	19名	60名
完全実施者数	19名	14名	19名	52名

#### 4.1.7 解析方法

今回の実験ではISAがドライバに与える影響を調べるため、ISA介入の有無でドライバの運転に差が出るかを調査した。その中で目を付けたのが区間の平均速度、速度計の確認回数、瞳孔径の変化である。

平均速度は幹線道路、生活道路を半分に分け前半区間平均速度と後半区間平均速度を算出した。DS内で走行データを記録できるのでそのデータを使用した。

速度計の確認回数はアイマークレコーダで計測したドライバの視線データから確認回数を調べた。確認回数の判断は解析ソフトを使用して視線が任意に指定した箇所に0.1秒(3フレーム)以上留まったときに1回として数えた。瞳孔径もアイマークレコーダで計測したデータを使用した。

### 5. 結果

解析では全ての走行を完走し、視線計測ができた被験者33名を対象に行った。アンケートは実施者全員分をまとめた。結果は数名を選びまとめた。

#### 5.1 速度計確認回数から見た解析結果

##### 5.1.1 幹線道路での速度計確認回数の変化

幹線道路での速度計確認回数を高齢者、一般、若者の各年齢層で4名を選び結果としてまとめた。(図10~12)

scene1では、各年齢層を見比べても差は少なく、規制標識等が無いので速度に対する意識があまり高くないと言える。

scene3では、規制標識を設置したことにより、各年齢層のドライバの速度計確認回数が増加している。

scene5では、規制標識に加えて速度制御を追加して実験を行った。高齢者では確認回数が増加したドライバが3名で特にドライバBは大幅に増加している、一般ではやや減少傾向にあるが、確認回数が大幅に変化したドライバはいなかった、若者では1名を除いて大きな変化はなかった。これは、幹線道路での制限速度である50km/hまで達しない、または達したが制限速度が高いので速度制御の効果に気が付かないドライバが多かったことが原因として考えられる。

scene7では、規制標識に加えて規制速度情報の提供を行った、速度制御と比べて、音声と映像によって行われる介入なので気が付く被験者がほとんどであった。特に若者では、速度計確認回数が増加傾向にあった。

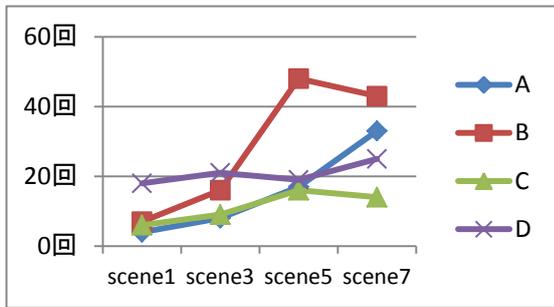


図 10 高齢者の速度計確認回数

Figure10 Number of confirming speedometer of aged person.

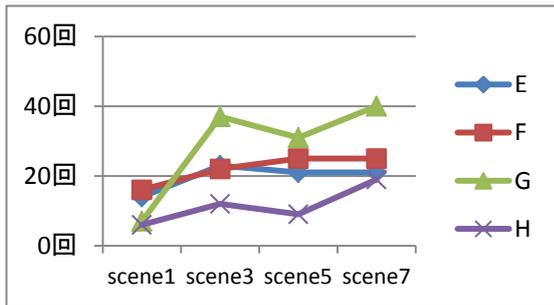


図 11 一般の速度計確認回数

Figure11 Number of confirming speedometer of middle person.

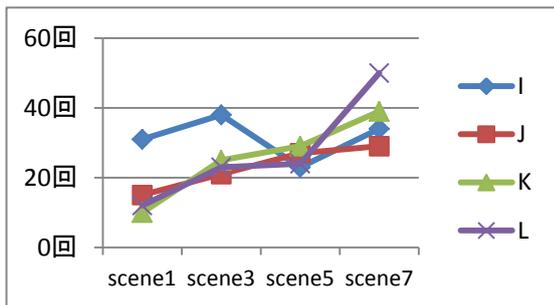


図 12 若者の速度計確認回数

Figure12 Number of confirming speedometer of young person.

### 5.1.2 生活道路での速度計確認回数の変化

生活道路での速度計確認回数を高齢者、一般、若者の各年齢層で同じ4名を結果としてまとめた。(図13~15)

scene2では、幹線道路と比べて大差は見られないが、各年齢層で増加傾向であった。これは幹線道路から生活道路に変わり、道幅などの変化が影響していると考えられる。

scene4では、幹線道路と同様に規制標識を設置したことにより、各年齢層のドライバの速度計確認回数が増加している。

scene6では、速度制御を行った。生活道路での規制速度は30km/hに設定しているため、速度制御の効果を体感するドライバが多くいた。高齢ドライバでは、ドライバBとCの2名で確認回数の増加が見られた、これはアクセルを踏み込んでも速度制御され一定速度以上に速度が上がらないことが気になったものと考えられる。一方で、ドライバ

AとDは、確認回数が減少している。これは、速度が一定以上でないことに安心しているのではないかと考えられる。アンケート調査などからも気になった、安心したなどの意見があったので、ドライバによって結果に差が出たことが分かる。また、一般でも同じような傾向にあった。若者では、幹線道路に比べて、確認回数にバラつきが出たが、増加傾向にあるといえる。

scene8では、映像音声加入に気が付いた被験者がほとんどであった。幹線道路に比べて、介入があった被験者も増えていた。各年齢層で増加傾向にあり、介入が影響していることが分かる。

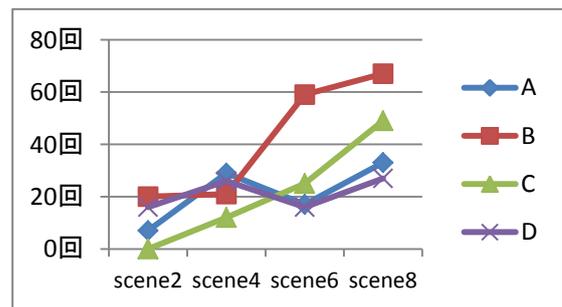


図 13 高齢者の速度計確認回数

Figure13 Number of confirming speedometer of aged person.

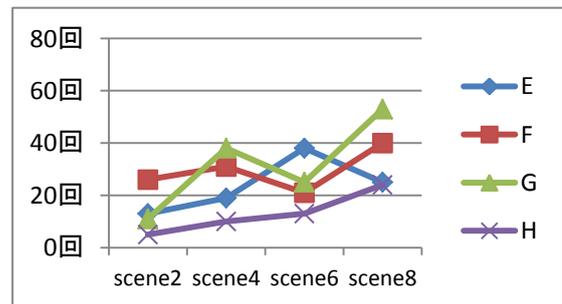


図 14 一般の速度計確認回数

Figure14 Number of confirming speedometer of middle person.

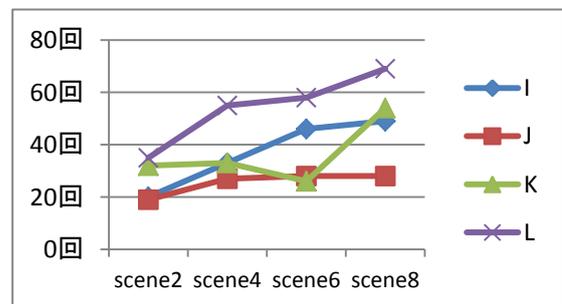


図 15 若者の速度計確認回数

Figure15 Number of confirming speedometer of young person.

### 5.2 平均速度からみた解析結果

平均速度の算出は、シナリオを前半と後半に分けて行った。計測区間は図9に示す区間で行っている。解析対象は

全シナリオを完走した 52 名で、結果は各年齢層から 10 名に絞りまとめた。今回の解析では前半部分を対象にして解析を行った。

### 5.2.1 幹線道路の平均速度からみた解析結果

幹線道路の平均速度を各年齢層からそれぞれ 10 名選び結果としてまとめた。

高齢者の場合、規制標識の有無に関わらず、規制速度を超えるドライバは少なかった。どのシナリオでも制限速度を下回る平均速度のドライバがほとんどで、速度制御や映像音声による介入を受けるドライバ自体が少なかった。

(図 16) ← は規制速度を示している。

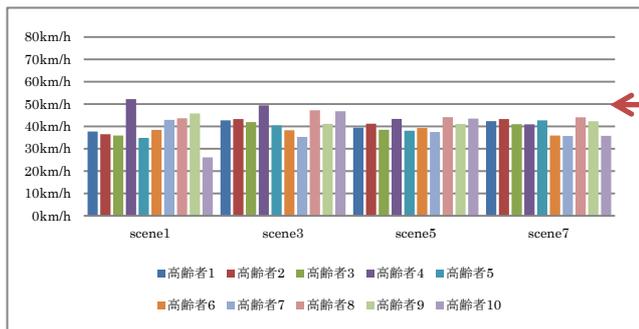


図 16 幹線道路の平均速度 高齢者

Figure16 The average speed at the Main road. Aged person

一般の場合では、規制標識のない scene1 では速度超過するドライバが多く見られた。scene3 で道路標識を設置したことによって平均速度が落ち、標識のみでも速度抑制の効果があると言える。scene5 では、規制速度を上回ると速度制御がかかり、平均速度が規制速度以上になることはない。scene7 では、1 名規制速度を超えたが、ほとんどのドライバの平均速度が規制速度を下回っており、速度抑制の効果があったと言える。(図 17)

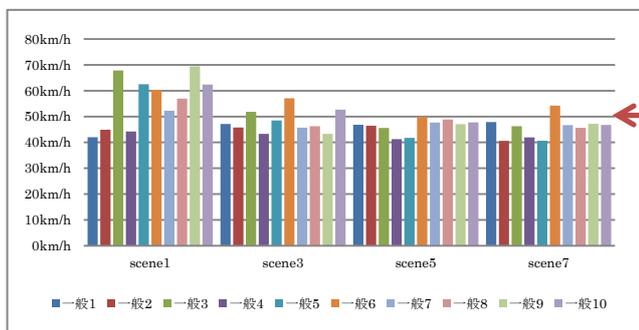


図 17 幹線道路の平均速度 一般

Figure17 The average speed at the Main road. Middle person

若者の場合も一般と同じように速度抑制の効果が出ているが、若者 8 のようにどの区間でも平均速度が高く、規制標識や映像音声介入の効果がないドライバもいた。(図 18)

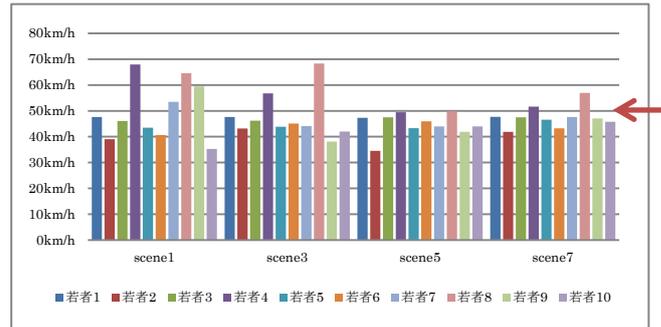


図 18 幹線道路の平均速度 若者

Figure18 The average speed at the Main road. Young person

### 5.2.2 生活道路での平均速度からみた解析結果

生活道路の平均速度を各年齢層からそれぞれ 10 名選び結果としてまとめた。

高齢者の場合では、規制表示がない場合と比べて、規制表示のみでもある程度速度抑制の効果があった。さらに、映像音声での介入を行う事によって、平均速度が規制速度以上になる被験者はほとんどいなくなり、十分に効果があることが分かった。(図 19)

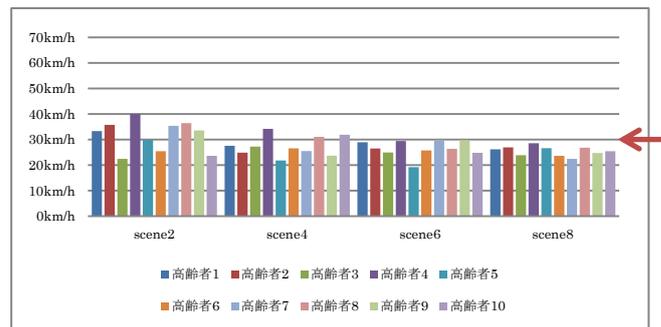


図 19 生活道路の平均速度 高齢者

Figure19 The average speed at the Community streets.

Aged person

一般の場合でも規制標識のみで速度抑制の効果はあるが、映像音声介入を行うことで平均速度が規制速度を超えるドライバは減った。scene6 の速度制御介入時にはアクセルを踏み込んでも最高 30km/h までしか速度が出ないので常にアクセルを踏んでいるドライバもいた。(図 20)

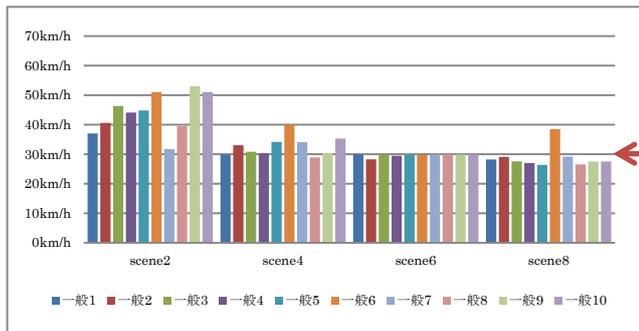


図 20 生活道路の平均速度 一般

Figure20 The average speed at the Community streets.  
 Middle person

若者の場合でも規制標識のみである程度の効果があるが、映像音声による介入で速度が抑制されていることが分かる。(図 21)

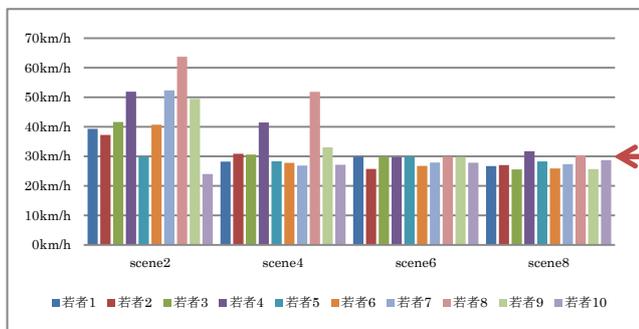


図 21 生活道路の平均速度 若者

Figure21 The average speed at the Community streets.  
 Young person

幹線道路と生活道路での平均速度の変化を見比べると、生活道路での映像音声介入は非常に効果的であることが分かる。また、どの年齢層でも効果があることが分かった。

## 6. まとめ

速度計確認回数では、映像音声型 ISA で介入することで確認回数が各年齢層で増加傾向にあることが分かった。さらに平均速度を合わせて見ると介入によって速度も抑えられているので映像音声型 ISA に効果がある事が分かった。ただし、介入を行うことで速度計への意識が高まり過ぎ、前方への注意が散漫になっているのではないかと感じるドライバもおり、ISA の介入方法を検討する必要があると感じた。また、強制型 ISA では確認回数の変化は少なく、規制標識を設置した scene3, 4 より確認回数が減少する被験者や変化の少ない被験者が目立った。生活道路での平均速度を見ると、一般・若者の多くが規制速度一杯で走行していることが分かる。これは、規制速度以上の速度が出ないことで速度を気にすることなく走行しているからである。

高齢者では、平均速度が規制速度以下の被験者が半分以上おり、高齢者の方が慎重であることが分かった。

**謝辞** 本研究は公益財団法人タカタ財団（平成 24 年度助成研究）の助成を受け推進したものである。また被験者としてご協力頂いた公益社団法人蒲都市シルバー人材センターの方々、公益社団法人幸田町シルバー人材センターの方々、ご家族の方々、公益財団法人豊田都市交通研究所の方々、愛知工科大学・愛知工科大学自動車短期大学の方々には感謝いたします。

## 参考文献

- 1) 警察庁ホームページ  
<https://www.npa.go.jp/>
- 2) Kristie L. Young, Michael A. Regan, Thomas J. Triggs, Keren Jontof-Hutter, Stuart Newstead, (2010), Intelligent speed adaptation—Effects and acceptance by young inexperienced drivers, *Accident Analysis & Prevention*, 42, 3, 935-943.
- 3) Emeli Adell, András Várhelyi, Magnus Hjälmdahl, Auditory and hapticsystems for in-car speed management-A comparative real life study, *Transportation Research Part F*, 11, 6, 445-458, (2008)
- 4) 三村泰広, 手島知昭, 佐々木僚, 小野剛史, 安藤良輔, 小塚一宏, 小沢慎治: 運転者の性格からみた生活道路における ISA の効果分析、第 11 回 ITS シンポジウム 2012、CD-ROM, 2012.12
- 5) R. ANDO, Y. Mimura, T. Teshima, S. Ozawa, K. Kozuka, R. Sasaki, “An Analysis for Effect of ISA(intelligent speed adaptation) Based on DS (driving simulator), The 8<sup>th</sup> China-Japan Joint Seminar on Transportation, Aug. 25-26, 2012, Urumqi, China”
- 6) 三村泰広, 尾林史章, 小野剛史, 中谷周平, 安藤良輔, 小塚一宏, 小沢慎治: 高齢運転者における生活道路での強制型・助言型車載速度制御の受容性、第 47 回土木計画学研究・講演集 (CD-ROM)、2013.6
- 7) 「ゾーン 30」の概要 警察庁交通局 2013 年 3 月  
[http://www.npa.go.jp/koutsuu/kisei32/H25\\_zone30.pdf](http://www.npa.go.jp/koutsuu/kisei32/H25_zone30.pdf)
- 8) Fumiaki Obayashi, Shinji Ozawa, Kazuhiro Kozuka, “Simultaneous measurement of a driver’s behavior, gaze and driving performance, and its application to inattention driving” (ドライバの挙動、視線、運転操作の同時計測と不注意な運転への応用), ITS WORLD CONGRESS TOKYO 2013, October 17, 2013
- 9) 尾林史章, 小沢慎治, 小塚一宏: 「ドライバの視線と頭部動作の同時計測及び視線の評価指標の提案」, 電気学会論文誌 C, Vol.134, No.1, pp.49-55, Jan. 2014