

ゾーン30整備が運転時の確認行動に 与える影響評価

樋口 恵一¹・三村 泰広¹・青木 裕典²・菅野 甲明²・向井 希宏²
・加藤 秀樹¹・小野 剛史¹・安藤 良輔¹

¹正会員 公益財団法人豊田都市交通研究所 研究部（〒471-0024 愛知県豊田市元城町3-17）
E-mail: higuchi@ttri.or.jp

²非会員 中京大学心理学部（〒466-8666 愛知県名古屋市昭和区八事本町101-2）
E-mail: mmukai@lets.chukyo-u.ac.jp

警察庁ならびに国土交通省は、面的に最高速度を規制するゾーン30の整備を推進している。このゾーン30の整備により最も期待される効果は「速度抑制」であるが、ゾーン流入時やゾーン内を「安全に注意深く運転する意識の向上」もゾーン30に期待される効果の1つであると考えられる。

本研究では、『安全に注意深く運転する意識が高まれば、運転時の確認行動（特に右左折時の頸椎運動）が増加するであろう』という仮説のもと、運転時の確認行動を計測可能なDriver's Doctor Objetを用いて運転時の確認行動を計測し、ゾーン30整備が確認行動に与える影響を明らかにする。

Key Words : Zone30 , verification behavior , Safety driving

1. はじめに

警察庁ならびに国土交通省は、面的に最高速度を規制するゾーン30の整備を推進している。このゾーン30は、歩行者や自転車の通行が最優先であることを基本コンセプトとし、通過交通が可能な限り抑制されるように最高速度30km/hの区域規制とハンプ等の物理的デバイスの設置を組み合わせ、地域住民の同意を得ながら実現可能なものから順次整備されている¹⁾。

本研究で対象とする豊田市においても、市内第1号となるゾーン30が2012年8月31日から導入された。ゾーン30の整備により最も期待される効果は「速度抑制」であるが、「ゾーン流入時やゾーン内を安全に注意深く運転する意識や行動の増加」もゾーン30に期待される効果の1つであると考えられる。

そこで本研究では、『安全に注意深く運転する意識が高まれば、運転時の確認行動（特に右左折時の頸椎運動）が増加するであろう』という仮説のもと、自動車運転時の確認時間や深さなどを計測可能なATR-Sensetech製のDriver's Doctor Objet（以下、Objetと略す）を用いて運転

時の確認行動を計測し、ゾーン30整備が確認行動に与える影響を明らかにする。

わが国ではこれまでコミュニティ道路施策や生活道路の速度抑制策などが展開され定量的な効果が様々な文献（例えば²⁾）にて示されてきたが、対策整備によるドライバーの運転確認行動を定量的に評価した事例や既往研究はみられず本研究の独創性は確保されている。

2. Driver's Doctor Objetと対象エリア

(1) Driver's Doctor Objetについて

Objet は、確認行動・減速行動、車速などのドライバーの運転行動をリアルタイムに計測し、コンピューターによって客観的に自動評価を行うシステムである。事前に運転する地点を登録し、センサーを付けて運転するだけで安全運転評価を行えるため、企業内社員研修や高齢運転者研修などで活用されている³⁾。本研究では、被験者への負荷、統率されたアウトプットデータが抽出可能なことから、本機器を用いて確認行動を評価する。システムで出力される項目を表-1に示す。

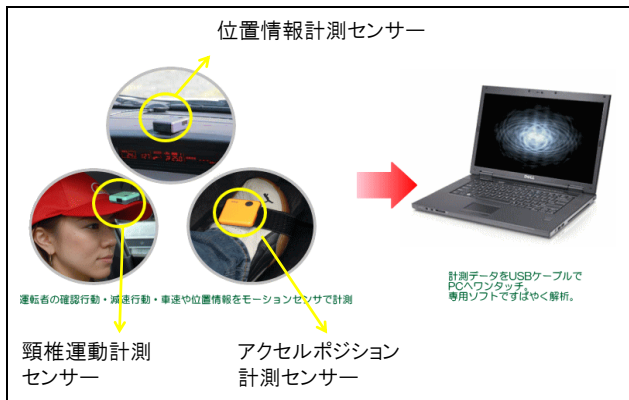


図-1 Objetの概要 (ATR 社 HP 掲載図に加筆)

表-1 Objetの出力項目³⁾

	内容
《Ⅰ》 地点別	- 登録した地点を通過した際の車両速度、首振り角度、アクセルポジションをグラフ形式で出力 - 確認行動の得点 - 安全運転に必要な改善のポイント (出力グラフの一例)
《Ⅱ》 全体	- 速度や安全確認等の評価を診断書形式で表示 - 右側確認、左側確認のそれぞれに対して「確認の深さ (角度)」・「確認のタイミング」・「確認時間」が十分であったかの割合 (全ての確認行動に占める安全に確認行動が出来ていた割合) 5段階 (A～E) の総合評価 (診断結果の一例)

(2) 調査対象エリアと交通静穏化策

調査対象となるゾーン30は、豊田市中心市街地のあんしん歩行エリア (元城小学校区) 内である。

当該ゾーン30は、下記3つの交通静穏化策も併せて整備された。図-2に導入エリアと対策位置を示す。

- ① 東西区間の生活道路にハンプを設置
(Aの高さ：5cm, B・Cの高さ：3cm)
- ② 東西ゾーン出入口部6箇所に赤色カラー舗装を整備
- ③ ゾーン出入口部における背面版付き規制標識とゾーン30エリアを示す案内板を設置



図-2 ゾーン30エリアと交通静穏化策の位置

3. 調査概要

調査はゾーン30整備の前後で行い、表-2に示すように自動車・自転車・徒歩の「実走調査」と被験者属性などを問う「紙面調査」、事後調査では運転時の前景映像を基に注意した場所や意見などをヒアリングする「注意意識調査」を実施した。なお、運転特性が異なるといわれる一般成人と高齢者に分けて評価を行えるよう、シルバー人材センターや一般市民へ参加依頼を行って被験者を募集した。

なお自動車実走調査は、AT車TOYOTAカローラアクシオを用い、指示者が後部座席 (運転者後方) に同乗して右左折個所を案内する方法で図-3に示している走行ルートを実走した。また、車内から進行方向を撮影して前景映像を記録するとともに車両データ計測機器 (TECHTOM社：EC15WWF-40) を用いて、速度や加減速度も常時測定した。

表-2 調査概要と当日の流れ

被験者：一般成人 15名（男性 12名，女性 3名） 高齢者 15名（男性 8名，女性 7名）	
事前調査：2012年 5月 23日～6月 1日・6日 事後調査：2012年 10月 1日～10月 12日	
調査時間：9時～16時	
《事前調査流れ》	《事後調査流れ》
自動車(約 50分)	自動車(約 50分)
自転車・歩行(約 30分)	自動車注意意識調査(約 15分)
紙面調査(約 10分)	自転車・歩行(約 30分)
	自転車注意意識調査(約 10分)
	紙面調査(約 10分)

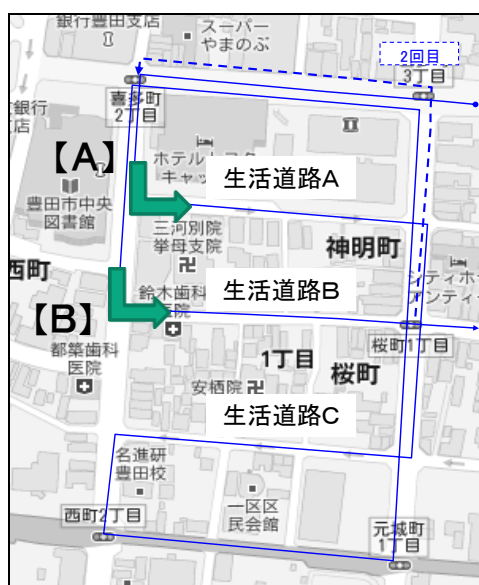


図-3 走行速度測定区間と進行方向

4. 自動車運転時の確認行動の変化

運転時の確認行動について、事前事後での変化量を算出する。集計の視点としては、①Objetで出力される診断書の結果（システム独自で基準を設け、ドライバーの運転行動を評価）を基にした変化量を集計し、②個人の生データから細分化した確認行動を抽出し道路空間別の変化量を集計する。

(1) Objet出力の診断結果

ゾーン 30 の整備前後で計測した各被験者の確認行動に係わる診断結果（表-1 《Ⅱ》）を高齢者と一般成人に区分けして平均値を算出し、その変化量を集計した。

個別の確認行動は良い確認行動であった割合（％）の平均値（数値が増加すれば良い確認行動の割合が増えたと評価），総合評価は5点満点で点数化（A：5点～E：1点）した値の平均値である。

表-3 診断結果の変化量

			事前	事後	差分
高齢者	左側	深さ(%)	69.2	71.4	2.2
		タイミング(%)	78.6	86.4	7.7
		時間(%)	81.0	83.8	2.8
	右側	深さ(%)	77.4	77.6	0.2
		タイミング(%)	89.1	87.3	-1.8
		時間(%)	83.7	87.5	3.7
	総合評価(点)		3.8	3.9	0.1
一般成人	左側	深さ(%)	76.4	71.7	-4.8
		タイミング(%)	85.8	79.2	-6.7
		時間(%)	83.9	83.0	-0.9
	右側	深さ(%)	65.6	61.7	-3.9
		タイミング(%)	78.3	80.0	1.7
		時間(%)	82.2	83.4	1.3
	総合評価(点)		4.1	3.5	-0.6

表-3に示した診断結果の変化量をみると、高齢者は、右側確認のタイミングのみ減少しているがその他の全ての項目で良い確認行動の割合が増加している。特に左側の確認タイミングが大幅に増加していることなどから、ゾーン 30 の整備により右左折時の左側確認が事前と比較して良くなった（改善された）ことを示している。

一方、一般成人は右側の確認タイミングと確認時間が良くなっているが、ゾーン 30 が整備される事前と事後を比較すると左側の確認行動や総合評価が低下している。

Objet 出力の診断結果を基に、ゾーン 30 が整備される事前と事後での確認行動を比較すると、ゾーン 30 整備によって特に高齢者における運転時の確認行動が良くなった（改善された）傾向がみられる。

(2) 道路空間別の確認行動

対向車の影響を排除するため図-3に示したゾーン30への左折流入【A】【B】の2箇所を対象に道路空間別の確認行動を評価する。なお、【A】地点は見通しが良い交差点で、幅員5.2mの一方通行路線に流入する。

【B】地点は、街路樹や建物で見通しが悪く、幅員4.2mの中央線がない対面通行路線に流入する左折である。

集計する確認行動は、左右を確認する「回数」と確認している「時間」、確認のために頭を動かした「角度」の3項目である。また、実道路環境下では横断者などの通行環境の違いによって確認行動に差が生じることが想定されるため、前景映像を基に横断者や交差点内滞留者（歩行者・自転車）の有無を分類集計し、道路空間上の他者の存在に影響されない「横断者や滞留者が存在しなかったグループ」の確認回数（回）と累積時間（秒）、最大角度（°）の平均値を【A】【B】毎に算出した。

表-4に示している集計結果をみると，【A】地点では高齢者の最大角度以外，【B】地点では高齢者の回数と一般成人の累積時間・最大角度以外の項目で増加している．【B】は見通しが悪く【A】と比較しても事前の確認行動が多くなっていることから，事前事後での確認行動の増加幅が少なくなったと考えられる．



写真-1 左折流入【A】



写真-1 左折流入【B】

表-4 道路空間別確認行動の変化量（差分）

			事前	事後	差分
【A】	高齢者	首振り回数(回)	2.6	3.3	0.7
		累積時間(秒)	3.3	5.9	2.5
		最大角度(°)	50.7	39.0	-11.7
	一般成人	首振り回数(回)	2.0	3.4	1.4
		累積時間(秒)	3.6	3.9	0.3
		最大角度(°)	27.0	41.3	14.3
【B】	高齢者	首振り回数(回)	3.9	3.8	-0.1
		累積時間(秒)	4.4	5.0	0.6
		最大角度(°)	35.2	62.0	26.8
	一般成人	首振り回数(回)	2.2	2.4	0.2
		累積時間(秒)	5.0	3.4	-1.6
		最大角度(°)	48.8	30.8	-18.1
サンプル数		【A】 高齢：前 7 人・後 6 人／一般：前 5 人・後 10 人 【B】 高齢：前 10 人・後 5 人／一般：前 5 人・後 8 人			

次に，同一被験者を対象として横断者・滞留者の有無別に確認行動の変化量の平均値を算出した．算出結果を表-5～表-8に示す．

事前・事後ともに横断者や滞留者が存在しなかった人のグループ（事前無一事後無）をみると，高齢者では【A】【B】両地点の全項目で確認行動が増加している．

表-5 【A】地点での一般成人の変化量（差分）

	回数	累積時間	最大角度	サンプル
事前無一事後無	-0.3	-0.7	-5.8	3
事前有一事後無	0.7	0.6	12.4	6
事前無一事後有	-1.0	-0.3	-12.2	1
事前有一事後有	1.0	-0.1	-19.9	2

表-6 【A】地点での高齢者の変化量（差分）

	回数	累積時間	最大角度	サンプル
事前無一事後無	1.7	3.4	9.6	3
事前有一事後無	-0.5	1.8	-10.4	4
事前無一事後有	2.0	2.0	4.4	4
事前有一事後有	—	—	—	—

表-7 【B】地点での一般成人の変化量（差分）

	回数	累積時間	最大角度	サンプル
事前無一事後無	0.5	-0.9	-19.3	4
事前有一事後無	-1.0	-1.4	-2.7	4
事前無一事後有	2.0	1.9	54.9	1
事前有一事後有	0.0	-0.8	-2.3	3

表-8 【B】地点での高齢者の変化量（差分）

	回数	累積時間	最大角度	サンプル
事前無一事後無	2.0	3.3	27.3	3
事前有一事後無	-0.5	0.1	16.0	2
事前無一事後有	-0.5	1.3	-5.1	4
事前有一事後有	0.0	1.9	-9.2	3

5. 注意意識と確認行動

自動車の実走調査後，調査室にて運転時の前景映像を基に注意した場所や意見などをヒアリング調査した．その調査項目の中で「カラー舗装は注意して走行しましたか？」という質問を設け，4段階（①非常に注意して走行した，②まあ注意した，③あまり注意しなかった，④全く注意しなかった）の回答項目を用意し，右左折箇所全ての注意意識を伺った．

そこで注意意識と確認行動の関係性を確認するため、前章(3)で対象とした2箇所を対象に「注意した(①非常に注意して走行した, ②まあ注意した)」と「注意しなかった(③あまり注意しなかった, ④全く注意しなかった)」のグループ毎に確認行動の変化量を集計した。算出結果を表-9に示す。

カラー舗装を注意して走行したグループでは, 【A】地点の最大角度のみ変化量が減っている(事前に比べて事後での最大角度が小さかった)が, 【A】地点の残りの2項目と【B】地点の累積時間と最大角度で, 注意していないグループより確認行動の増加幅が大きくなっている。

表-9 注意意識別 確認行動の変化量(差分)

		回数	累積時間	最大角度	サンプル
A	注意した	0.7	1.5	-0.2	13
	注意しなかった	0.6	0.4	-2.4	8
B	注意した	0.1	0.9	2.7	19
	注意しなかった	0.2	-1.1	-5.1	5

6. おわりに

本研究では, 最高速度の30km/h規制と併せて各種交通静穏化策が施工されるゾーン30を対象に, ゾーン30整備前後の自動車運転調査から, 運転時の確認行動の変化量を分析した。

計測機器として用いたObjetの診断結果と著者らの集計結果ともに高齢者の確認行動が増加していた。さらに運転時の注意意識と確認行動の増加に関連性がみられたことから, 本研究で設定した『安全に注意深く運転する意識が高まれば, 運転時の確認行動(特に右左折時の頸

椎運動)が増加するであろう』という仮説を確認できたと考えている。

しかしながら, 事後調査でゾーン30の認識状況を調査したところ高齢ドライバーの86%が「ゾーン30を知らない」と回答しており, 今回明らかとなった確認行動の増加はゾーン30に期待される効果(ゾーン流入時やゾーン内を安全に注意深く運転する意識や行動の増加)より, 併せて整備された交通静穏化策(カラー舗装)の効果に依存していると考えられる。

全国的にゾーン30整備が推進されているが, まずはドライバーや地域住民にゾーン30整備の目的や意義を正確に周知させることが重要な課題であると考えられ, ゾーン30における安全運転意識が高まれば, 確認行動の増加に繋がることが示唆される。

今後の課題としては, 限られたサンプルではあるが統計的な有意性を検証していくとともに, 個人の頸椎運動の可動域(首振り角度)から交差部および単路部(ゾーン30内)運転時の確認行動の絶対評価を試みる。

謝辞:

調査運営・集計分析に協力いただいた中京大学心理学部4年生(当時)の山本君・森川さん・林さんに感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 警察庁: 警察庁内規発第21号「ゾーン30の推進について(通達)」
- 2) 吉城秀治(他3名): 街路空間要素を考慮したハンプ設置の在り方に関する研究—自動車走行速度プロフィールの構築を通じて—, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.67, No.5, pp.849-859, 2011
- 3) ATR社: <http://www.sensetech.jp/ATR-Sensetech4.html>

(2013. 8. 2 受付)

Relationship of the verification behavior and the maintenance of zone 30

Keiichi HIGUCHI, Yasuhiro MIMURA, Hironori AOKI, Koumei KANNO,
Marehiro MUKAI, Hideki KATO, Tsuyoshi ONO, Ryosuke ANDO