

車両挙動と住民意識に基づいた 道路狭さくの設定効果に関する実証分析

伊藤 大貴¹・堀川 智貴²・鈴木 弘司³

¹正会員 株式会社 長大 都市マネジメント事業部 (〒450-0003 名古屋市中村区名駅南1-18-24)

E-mail: itou-hr@chodai.co.jp

²非会員 中部ガス株式会社 (441-8511 豊橋市神野新田町字テノ割1番地)

E-mail: th20726@sala.jp

³正会員 名古屋工業大学大学院 (〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町)

E-mail: suzuki.koji@nitech.ac.jp

本研究は、名古屋市天白区植田東学区を対象として、生活道路の交通安全施策の効果について実証的に分析したものである。観測調査に基づき、複数の道路狭さくのパターンについて速度抑制効果の違いを確認したところ、路面表示のみでは効果が小さく、単独狭さくでは狭さく通過後の速度上昇傾向が強いこと、交互連続狭さくでは下流35mほどまで速度抑制効果が持続することがわかった。住民意識アンケートにより、交互連続狭さくでは対向車の存在により速度を落とそうとする意識が働きやすいこと、また狭さくにより安全性が向上したとの評価が多いことがわかった。さらに、狭さく設置方法により支払意思額の値は異なるものの、交通安全施策に対して、一定の支払意思を有することがわかった。

Key Words : *Traffic safety, Narrowed road, Vehicle movement, Residential consciousness*

1. はじめに

わが国の交通事故死者数は年々減少傾向にあるが、状態別では歩行中の死者数が最多である。その内の6割が自宅から500m以内で発生しており、歩行中の子供の死傷事故も5割がこの範囲で発生している。また、自動車速度30km/hを境に致死率が急増することが示されており、近年30km/hの速度規制を面的に行う施策(ゾーン30)が推進されている¹⁾。

ゾーン30内の道路では速度規制とともに他の交通規制や道路整備等を適切に組み合わせる必要がある。ハンプや狭さく等の物理的デバイスは大きな速度抑制効果が見込めるが、騒音や景観への影響から地域住民との合意形成が難しい場合や予算措置が困難な場合、整備に時間がかかることもあり、対策道路の選定と整備を適切に行う必要がある²⁾。車両速度抑制の物理的デバイスに関する既往研究として、例えば、鬼塚ら³⁾がハンプ及びシンケインの効果的な設置位置と間隔に関する研究を、大橋ら⁴⁾がスムーズ歩道及び交差点狭さくの効果に関する研究を行っている。また、伊藤ら⁵⁾は狭さく設置による速度抑制効果や騒音への影響に関する研究を行っている。国土交通省は2015年度、生活道路における物理的

デバイス等検討委員会を設置し、物理的デバイスの計画・設計に関する基準案を示している⁶⁾。また、一般社団法人交通工学研究会より技術指針⁷⁾が出版されている。各地で生活道路の安全対策が進められているものの、安全対策としての具体的なデバイス案の絞り込みを地元主導で行い、絞り込まれた方策としての狭さくの設定に関して、片側・両側設置、単独・連続設置等、設置方法の異なる狭さくの効果を多面的に実証する形で、地域住民の望む交通安全施策を明らかにした事例は少ない。

このような状況の中、名古屋市天白区植田東学区では、地域住民へのアンケートや交通実態調査結果を踏まえて、地域住民、道路管理者、交通管理者との連携協力のもと、主として車両の速度抑制と横断者の安全性向上を目的とした、道路狭さくによる社会実験が行われた。この社会実験の結果を踏まえ、さらに複数の狭さくが設置された。

本研究では、当学区を対象地区とし、観測調査に基づいて設置方法の異なる狭さくが交通流に与える影響を分析し、また、アンケートにより地域住民が望む生活道路の交通安全対策の内容および物理的デバイスの設置効果を検証することを目的とする。

2. 対象地区の概況

本対象地区は、名古屋市東端に位置し日進市に隣接しており、**図-1** に示すように名古屋第二環状自動車道（名二環）植田 IC および、一般国道 302 号線と一般国道 153 号線の交差する大規模交差点と面している。また、地理的に名古屋市中心部と郊外地域を結ぶ位置にあるため、朝夕の通勤通学時間帯の交通量が多い地区となっている。そのため、周辺の幹線道路の渋滞や信号待ち回避のため本地区区内に流入する通過交通による居住環境や交通安全環境が悪化し、通学中の小学生が危険な状況にさらされていることが懸念される。以上の背景から本地区区では、植田東学区連絡協議会交通部を中心に 2012 年度より地域住民主導のもと交通安全課題解決に向け活動が行われている⁸⁾。2012 年度に実施された学区に関するアンケート調査では、小学校の通学路でもある高架下道路（**図-1**）において交通量が多く横断ポイントが少ない等、多くの交通安全に関する課題が明らかになった⁸⁾。

上記調査を踏まえ、先行研究⁹⁾では 2014 年度交通実態調査を実施した。観測調査より、**図-1** の D 地点（7:30-9:00）において東進交通（以下、W 流入）の車両は 86% が 30km/h 以上で、62% が 40km/h 以上で走行しており、西進交通（以下、E 流入）の車両は 84% が 30km/h 以上で、51% が 40km/h 以上で走行していた。これより、多くの車両が歩行者致死率の急増する 30km/h 以上で走行していることがわかった。また、ナンバープレート調査の結果、C・D 地点間の区間において W 流入で 31.8%、E 流入で 50.9% が地区外からの通過交通であり、生活道路内の通過交通が占める割合が高いことが明らかになった。さらに、2014 年度に町内会加入世帯を対象に実施されたアンケート調査でも、交差点の安全対策や速度抑制への賛成意見が多く、高架下道路において最も対策希望が多いことが示された。



図-1 植田東学区地域概要



図-2 狭さく設置位置（高架下道路）

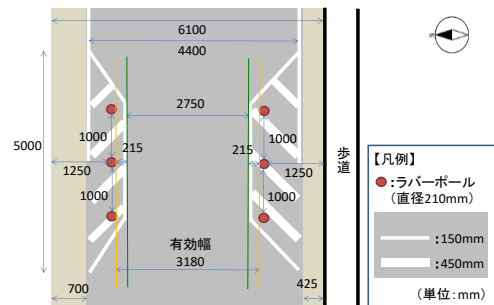


図-3 実験 1 の狭さく概要図

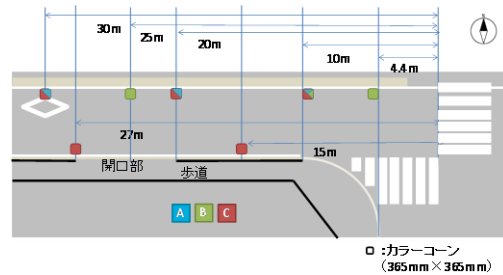


図-4 実験 2 の狭さく概要図（西側）

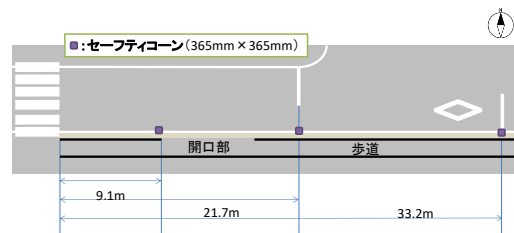


図-5 実験 2 の狭さく概要図（東側）

3. 狭さくの設置および効果検証調査の概要

(1) 2015年度の社会実験

前章までの検討を踏まえ、植田東学区連絡協議会、名古屋市天白土木事務所、天白警察署の連携協力のもと、高架下道路の一部区間となる市道植田中央 197 号線及び 239 号線において、主として車両の速度抑制と横断者の安全性向上を目的とした、狭さくによる社会実験が 2015 年に行われた。実験の実施位置と狭さく概要を**図-2**、**図-3**、**図-4**、**図-5**、**表-1**に示す。

表-1 2015 年度社会実験概要

	実験1	実験2
実施期間	2015年9月29日(火)～12月1日(火) (2箇月、常設)	2015年10月27日(火)、28日(水) (2日、観測調査中のみ設置)
内容	狭さく(両側)	狭さく(片側、両側) 西側:3パターン 東側:1パターン
道路有効幅員	3180mm	片側狭さく:4035mm(外側線内側) 両側狭さく:3820mm
部材	ラバーボール(H=800mm) ゼブラ路面標示	セーフティコーン(H=700mm)

(2) 2017 年度設置の狭さく

2015 年度の社会実験および調査により、路面表示とポールを有する両側狭さく単体で上流 30-40m, 下流 10-20m 区間の速度抑制効果が見込めることや、セーフティコーンによる簡易な片側狭さくでも約 5-10km/h の速度抑制効果があることが明らかになった⁹⁾。以上の結果を踏まえ、2017 年 3 月に名古屋市によって市道植田中央 197 号線及び 108 号線において複数個の狭さくが設置された。狭さくの概要を表-2, 図-6, 図-7, 図-8 に示す。

なお、狭さくのない時点（以下、事前）、社会実験中（以下、事中）、社会実験後、2017 年 7 月（以下、本施工後）の 4 時点で自動車および歩行者の交通挙動取得を目的とした観測調査、車両の経路選択への影響検証のための I, L 地点における分岐率調査を実施し、事本施工後に町内会加入世帯を対象としたアンケート調査を実施した。調査結果より、4-7 章にて狭さくの効果検証を行う。

4. 狭さく設置が交通流動へ与える影響の分析

2015 年度および 2017 年度の分岐率調査より、狭さくのある事中・本施工後では、事前よりも朝の時間帯（7:00-8:00）の交通量が 5-20%減少し、狭さくがより広範囲に複数個設置された本施工後では、狭さくが単独で設置された事中よりも朝の時間帯の交通量が 5-10%減少したことがわかった。また、観測調査で撮影した映像データから取得した I, L 地点間（約 490m）の旅行時間の比較と平均値の差の検定の結果（図-9, 表-3）、朝の時間帯では、「E 流入の事前と事中の比較」以外で旅行時間が有意に増加したことがわかった。

5. 狭さく設置が車両走行特性へ与える影響分析

異なる設置方法の狭さくが車両走行特性へ与える影響を分析するため、2015 年度と 2017 年度に設置された狭さくにおいて、狭さくの前後約 50m を区割りし、各区分間で計測した車両速度の平均値（実験 1 の狭さくは箱ひげ図で示す）を流入方向別、朝（7:30-8:00）・午後（15:00-16:00）別、対向車有無別に整理した結果を示す。まず、路面表示のみの狭さく（狭さく①）の区割りと平均速度を図-10, 図-11, 図-12 に示す。

図-11 より、狭さくが自転車線側にある W 流入の午後の時間帯で狭さくの約 20m 上流から狭さくまでに速度が約 2km/h 低下するが、狭さく通過後の下流約 15m 区間で

表-2 2017 年度狭さく概要

図-2中の番号	設置方法
①	路面表示のみの単独片側狭さく
②	路面表示とポールを有する単独片側狭さく
③	路面表示とポールを有する交互連続片側狭さく（西側）
④	路面表示とポールを有する交互連続片側狭さく（東側）

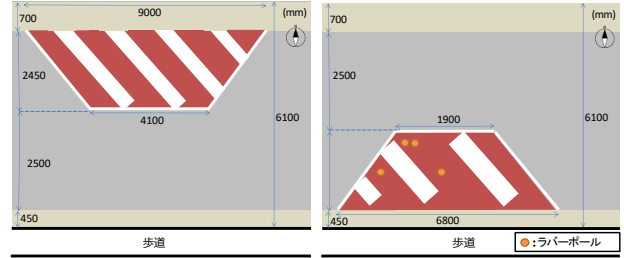


図-6 狭さく①概要図

図-7 狭さく②概要図

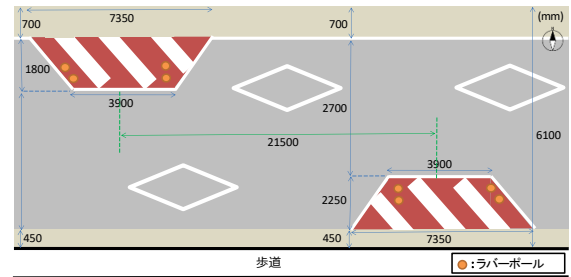


図-8 狭さく③（西側）④（東側）概要図

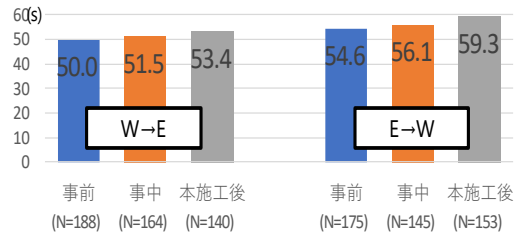


図-9 旅行時間の比較（7:00-8:00）

表-3 旅行時間の平均値の差の検定

t値	7-8(W→E)	7-8(E→W)	有意水準
事前-事中	1.891*	1.300	1% ***
事前-本施工後	3.646***	3.982***	5% **
事中-本施工後	2.078**	2.480**	10% *

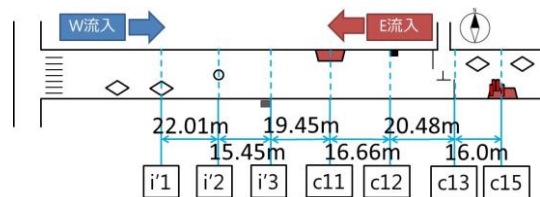


図-10 狭さく①の区割り

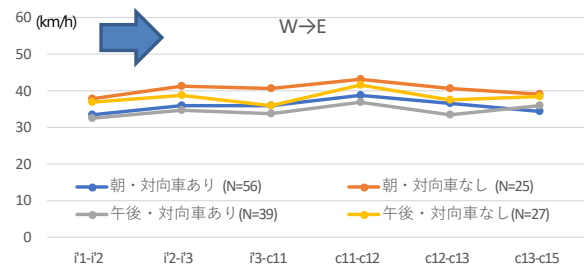


図-11 狭さく①の平均速度（W→E）

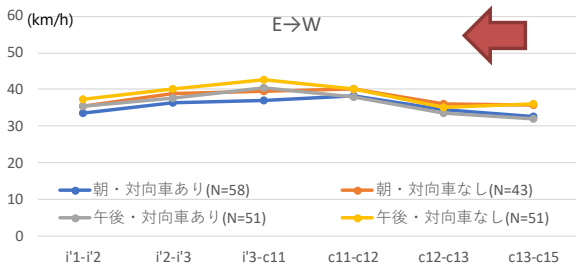


図-12 狭さく①の平均速度 (E→W)

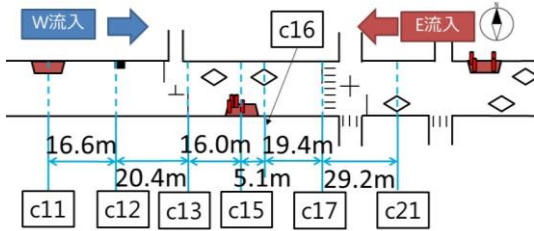


図-13 狭さく②の区割り

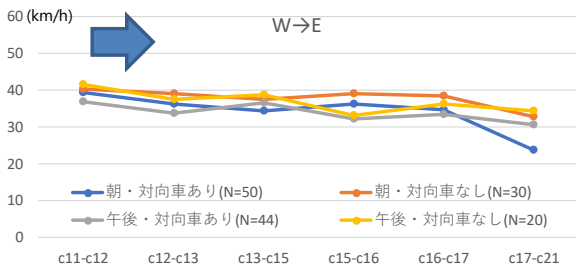


図-14 狭さく②の平均速度 (W→E)

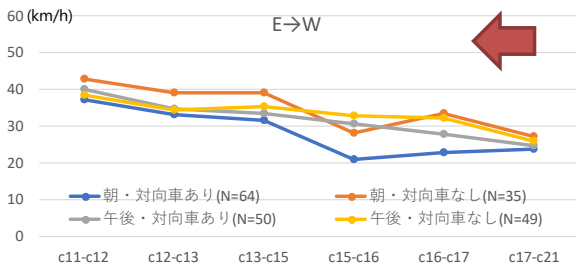


図-15 狭さく②の平均速度 (E→W)

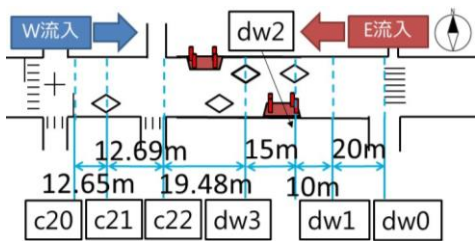


図-16 狭さく③④の区割り

は速度が約 3-5km/h 上昇していることがわかる。一方、図-12 より、E 流入でも狭さく上流約 15m から狭さくまでに速度が約 4km/h 上昇していることがわかる。また、映像より、W 流入の朝の時間帯で 95%が、午後の時間帯で 80%の車両が路面表示を両輪で踏んで通過していることが確認されている。よって、路面表示のみの狭さくが車両走行特性へ与える影響は小さいと言える。

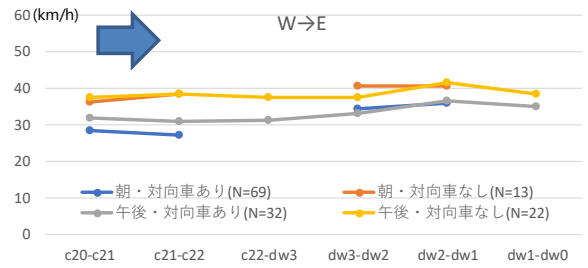


図-17 狭さく③④の平均速度 (W→E)

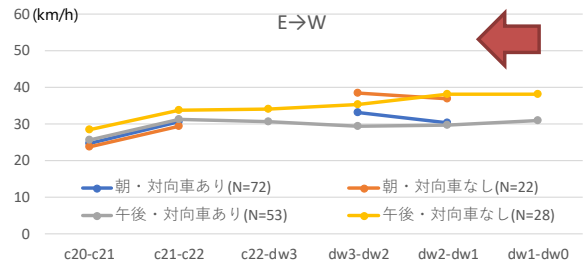


図-18 狭さく③④の平均速度 (E→W)

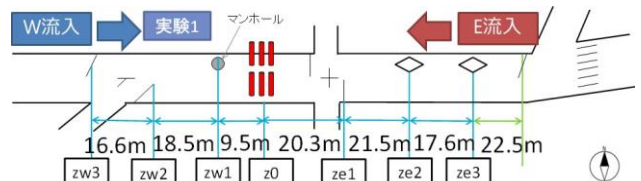


図-19 狭さく (実験 1) の区割り

次に、路面表示とポールを有する単独片側狭さく (狭さく②) の区割りと平均速度を図-13, 図-14, 図-15 に示す。

図-14 より、W 流入では午後の時間帯に狭さく上流約 15m から狭さくまでに速度が約 2km/h 上昇しているが、狭さく通過後は交差点を含む約 50m まで約 35km/h の速度が維持されていることがわかる。一方、図-15 より、狭さくが自転車側にある E 流入の朝の時間帯では、狭さく手前で低下した速度が狭さく通過時に約 10km/h と大きく回復していることがわかる。

次に、路面表示とポールを有する交互連続片側狭さく (狭さく③④) の区割りと平均速度を図-16, 図-17, 図-18 に示す。なお、映像欠損により朝の時間帯のデータが一部取得できていない。

図-17 より、W 流入では狭さく上流約 35m から狭さくの終わりまで約 35km/h の速度が維持され、狭さく通過直後に速度が約 3km/h 上昇している。一方、図-18 より、E 流入では狭さく進入から狭さく下流約 35m まで約 30km/h の速度が維持されていることがわかる。

次に、路面表示とポールを有する単独両側狭さく (実験 1) の区割りと速度の箱ひげ図を図-19, 図-20, 図-21 に示す。

図-20 より、W 流入では狭さくの上流約 30m から狭さく下流約 20m まで速度が約 30km/h に抑制されている。一方、図-21 より、E 流入では狭さく上流約 40m から狭さくまでに速度が 30km/h 前後に低下するが、狭さく通過直後に速度回復が見られる。また、E 流入の朝の時間帯では速度分布の第三四分位点が狭さく下流約 10-20m 区間で約 45km/h、約 20-35m 区間で約 55km/h と、速度回復により高速度帯の車両が多くなっていることがわかる。

6. 狭さく部における車両の加速挙動に関する分析

狭さく②、③④、実験 1 の各狭さくで、狭さくの反対側約 55m の範囲に対向車が存在する車両を対象に、狭さく進入時の 5km/h 以上の加速有無を目的変数として判別分析を行った。なお、15:00-16:00 の時間帯を分析対象とし、車道に仮定した中央線をまたぐかどうかを車両位置として定義している。

全ての車両を対象とした分析結果を表-4 に、加速前の速度が 30km/h 以上の車両を対象とした分析結果を表-5 に示す。

表-4 より、単独片側狭さくの W 流入であること、自車が自車線かつ対向車が車道中央をまたぐ位置関係であること、対向車が大型車であることで 5km/h 以上の加速が発生しやすい傾向にあり、加速前の速度が高いほど 5km/h 以上の加速が発生しにくい傾向にあることがわかる。

表-5 より、高速度で進入する車両に関しては、単独片側狭さくの W 流入であり、また、自車が大型車であることで 5km/h 以上の加速が発生しやすい傾向にあるとわかる。

7. アンケートによる狭さくに関する評価

2017 年度に地域住民に対して実施したアンケート調査の概要を表-6 に示す。本稿では狭さく設置区間における速度抑制意識、安全性・円滑性の変化および狭さく設置事業に対する支払意思額調査の結果について分析する。なお、本章では同様の調査項目で 2015 年社会実験時に実施した先行研究のアンケート結果⁸⁾と比較分析する。

狭さく設置区間において速度を落とそうと思ったかについて尋ねた速度抑制意識の結果を図-22 に示す。

これより、道幅の狭い両側狭さくが単独設置された

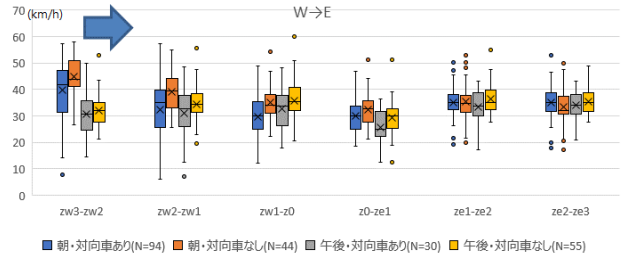


図-20 狭さく（実験 1）の速度箱ひげ図（W→E）

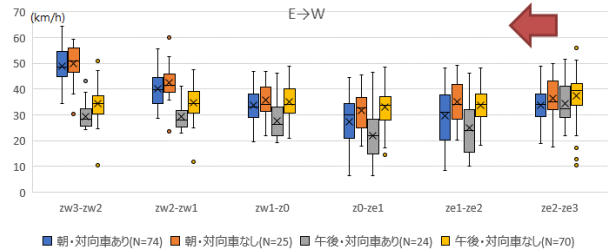


図-21 狭さく（実験 1）の速度箱ひげ図（E→W）

表-4 5km/h 以上の加速に関する判別分析結果 1

説明変数	標準化係数	非標準化係数
単独片側W流入ダミー	0.97***	2.38
加速前自速度[km/h]	-0.76***	-0.07
「(自)自車線」かつ「(対)またぐ」ダミー	0.47**	1.22
対向車大型車ダミー	0.39*	1.19
定数項		0.76
重心	5km/h 以上 加速あり +	5km/h 以上 加速なし -
p値 0.00	的中率 80.0%	標本数 50

表-5 5km/h 以上の加速に関する判別分析結果 2

説明変数	標準化係数	非標準化係数
単独片側W流入ダミー	1.04***	3.01
自車大型車ダミー	-0.61*	-1.76
定数項		-1.37
重心	5km/h 以上加速あり +	5km/h 以上加速なし -
p値 0.00	的中率 93.3%	標本数 15

表-6 アンケート調査の概要（2017 年度）

実施時期	2017年7月	
調査対象	愛知県名古屋市天白区植田東学区町内会加入世帯	
配布数	1,884枚	
回収数	946枚（回収率50.2%）	
調査方法	アンケート票と回収封筒を回覧により配布、紙面上にてアンケート調査を実施し、封筒に入れ、封をして役員が回収	
調査項目 (集計に使用する項目のみ掲載)	世帯構成	・所在地区 ・自家用車保有台数 ・世帯人数
	個人属性	・年齢 ・居住年数 ・性別
	狭さくの利用状況および評価	・狭さく設置前の狭さく設置区間の利用頻度 ・狭さく設置区間を平日に一番よく使う時間帯 ・狭さく設置の認知度 ・狭さく設置区間での速度抑制意識 ・狭さく設置区間の迂回意識 ・狭さく設置区間の安全性の変化 ・狭さく設置区間の交通の流れの変化 ・仮想市場評価法（CVM）
学区の速度抑制対策全般について	・狭さくの効果 ・ハンブの効果 ・歩車共存道路の効果 ・ゾーン30の効果 ・学区の交通安全水準の変化	

2015 年（社会実験）は約 70%が道幅が狭いため、約 27%が対向車の存在により速度を落とそうと思ったのに対し、片側狭さくが連続設置された 2017 年の結果では約 56%が道幅が狭いため、43%が対向車の存在により速度を落とそうと思っており、速度低下の動機が異なることがわかる($\chi^2=46.01, p=0.00$).

狭さく設置区間における安全性の変化について尋ねた結果を図-23 に示す。これより半数程度以上が狭さく設置により安全性が高まったと回答する一方で 1 割程度が安全性が低下したと評価していることがわかる。また、時点による回答分布の違いは確認されなかった ($\chi^2=4.45, p=0.49$).

狭さく設置区間における円滑性の変化について尋ねた結果を図-24 に示す。これより、約 6 割が狭さく設置により円滑性が低下したと回答していることがわかる。また、円滑性についても時点による回答分布の違いは確認されなかった($\chi^2=5.85, p=0.12$).

狭さく設置事業に対する年間の支払意思額の回答分布を図-25 に示す。これより、2015 年の結果との比較では、狭さく事業に対して家計から負担可能な年間金額の平均値が 163 円低下し 541 円であったが($t=3.58, p=0.00$), 2015 年、2017 年ともに約 75%が支払い意思を示していることが示された。なお、時点による回答分布の違いは確認されなかった($\chi^2=17.38, p=0.07$).

8. おわりに

本研究では、名古屋市天白区植田東学区に設置された狭さくの効果検証調査から、狭さく設置区間の旅行時間が増加したこと、路面表示のみの狭さくでは車両の速度抑制効果が小さいこと、単独設置の片側狭さくでは自転車側に狭さくがあると狭さく通過後に大きな速度回復がみられ、自転車側に狭さくがないと加速挙動が発生しやすいこと、交互連続設置の片側狭さくでは下流が見通しの良い直線だと狭さく通過後に速度上昇が見られ、下流約 35m に交差点があると交差点まで約 30km/h の速度が維持されること、単独設置の両側狭さくでは下流が見通しの良い直線だと速度回復により高速度帯の車両が増加し、下流に交差点があると交差点を含む下流約 20m までは約 30km/h の速度が維持されることを明らかにした。またアンケート調査から、狭さくにより安全性が高まったという意見の一方で安全性や円滑性が低下するという意見もあることがわかり、設置方法の違いにより狭さく事業に家計から負担可能な金額が変化するが、回答者の多くは支払い意思を示したことがわかった。

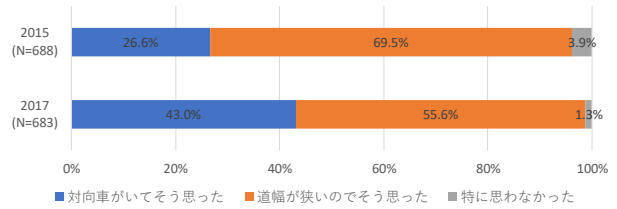


図-22 速度抑制意識に関する調査結果

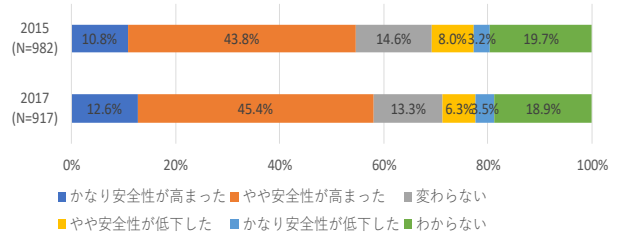


図-23 安全性の変化に関する評価結果

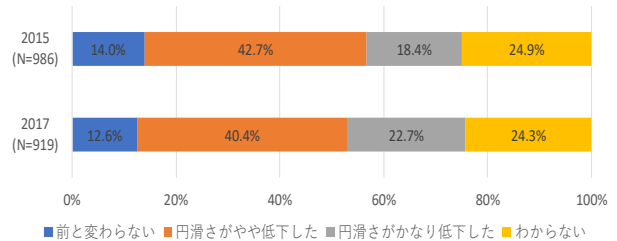


図-24 円滑性の変化に関する評価結果

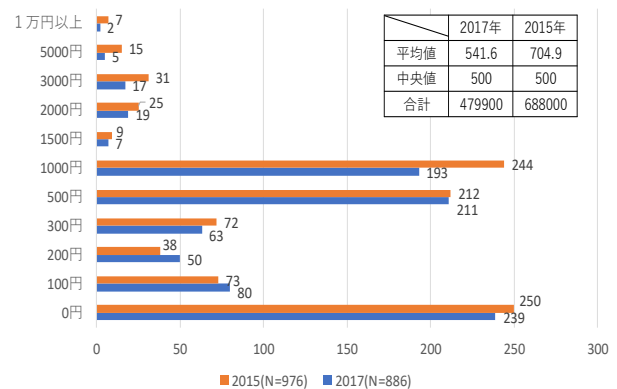


図-25 狭さく設置事業に対する年間の支払意思額

今後の課題としては、域内・域外発生の車両を区別して分析することや、自転車や歩行者にも着目すること等が挙げられる。

謝辞：本研究は、科研費（基盤研究（C）16K06536）の助成を受けたものである。また、本研究を進めるにあたり、植田東学区連絡協議会交通部会の関係の方々のご多大なご協力を得た。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) OECD/ECMT Transport Research Centre: Speed Management report, Paris 2006,
<http://www.internationaltransportforum.org/jtrc/safety/SpeedSummary.pdf>
- 2) 警察庁交通局：「ゾーン 30」の推進状況について,
<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/seibi2/kisei/zone30/pdf/shosai.pdf>
- 3) 鬼塚大輔, 大橋幸子, 稲野茂：ハンブおよびシケインの効果的な設置位置と間隔に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.51, CD-ROM, 2015.
- 4) 大橋幸子, 鬼塚大輔, 稲野茂：生活道路への流入車両に対する幹線道路のスムーズ歩道・交差点狭さくの効果, 土木計画学研究・講演集, Vol.51, CD-ROM, 2015.
- 5) 伊藤克広, 本田肇, 高橋治, 金子正洋：生活道路における狭さくの水速度抑制効果に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.40, CD-ROM, 2010.
- 6) 国土交通省：生活道路における物理的デバイス等検討委員会
http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/life_road/index.html
- 7) 一般社団法人交通工学研究会：改訂生活道路のゾーン対策マニュアル, 223p, 2017.
- 8) 植田東学区連絡協議会：
<http://uedahigashi.doorblog.jp/archives/2013-02.html>.
- 9) 堀川智貴, 堀将誌, 鈴木弘司：生活道路における道路狭さくの水設置効果に関する実証的分析, 第 36 回交通工学研究会研究発表会論文集, pp.455-462, 2016.

(2018.7.31 受付)

ANALYSIS OF NARROWED ROAD
BASED ON VEHICLE MOVEMENTS AND RESIDENTIAL CONSCIOUSNESS

Hiroki ITOH, Tomoki HORIKAWA and Koji SUZUKI