

# 生活道路における交差点狭窄及び ハンプ設置後の効果に関する研究

関 皓介<sup>1</sup>・大橋 幸子<sup>2</sup>・瀬戸下 伸介<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）  
E-mail:seki-k924a@nilim.go.jp

<sup>2</sup>正会員 国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）  
E-mail: oohashi-s92ta@nilim.go.jp

<sup>3</sup>正会員 国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）  
E-mail: setoshita-s2n9@nilim.go.jp

本研究は、交差点狭窄及び狭窄ハンプに着目し、速度抑制・利用者意識等の観点から、効果の持続性について検証することを目的とする。研究では現地観測による走行速度・交通量調査、アンケート調査により対策効果の分析を行った。その結果、交差点狭窄と狭窄ハンプについて、速度抑制効果や住民意識への効果の持続性が確認された。また、これらとあわせてプローブデータの活用を試みたところ、速度低下が継続的なものであること等を確認することができた。

**Key Words :** hump, narrowing, traffic calming, traffic safety, residential road

## 1. はじめに

### (1) 背景と目的

生活道路の交通安全には、速度低減策であるハンプや狭窄などの設置が効果的である。平成28年3月には「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」が発出される等、これらの対策の普及に向けた取組が進められているところである。今後より一層の普及を推進していくためには、対策の確かな効果を示していくことが重要である。

しかしながら、生活道路の交通安全対策の効果検証は社会実験等の短期的なものが多いものの、効果の持続性については例が少なく十分な検証が行われているとは言えない。

本研究は、交差点狭窄及びハンプの効果の持続性について分析を行うことで、対策をより効果的に活用していくための知見を得ることを目的とする。

### (2) 既往研究と本研究の位置づけ

対策効果の持続性に関する研究は、ハンプの長期的有効性に着目したもの、速度抑制効果に着目したもの、及び段階的な整備に伴う効果の変化に着目したものがある。

長期的有効性に着目したものでは、鎌田ら<sup>1</sup>がサイン

形状ハンプが恒久設置されてから10年ほど経過した場所で、速度、振動・騒音の調査を行い、現在も速度が30km/hを下回っており、かつ騒音・振動も問題がないことを確認している。速度抑制効果に着目したものは、吉田ら<sup>2</sup>が連続的に交差点ハンプが設置されたルートで、対策前・対策直後・2ヶ月後・3年後の調査結果から、速度抑制効果の持続性を確認している。段階的な整備に伴う効果の変化に着目したものは、渡辺ら<sup>3</sup>が連続的な狭窄の設置等の対策について、段階的に調査を実施し、対策直後からはやや速度が上昇傾向にあるものの、効果は継続しており、意識調査でも速度が低下していると感じる住民が増えていることを確認している。

以上のように、効果の持続性を確認した例はあるものの、未だ実例が少なくデバイスの種類も限定的である。

本研究では、過去に実施された通学路の交通安全対策効果の事後分析を行い、効果の持続性を検証する。

また、効果計測手法は、現状では人手観測やビデオ観測を用いた方法が主流であるが、活用が可能になりつつあるETC2.0プローブ情報や民間プローブデータなどビッグデータによる効果計測も試みる。

### 3. 方法

#### (1) 調査分析の概要

本研究は図-1に示す交差点狭窄と狭窄ハンプ（狭窄と組合せたハンプ）を対象に、走行速度調査、交通量調査及び利用者意識調査を実施し、対策効果の分析を行った。

交差点狭窄と狭窄ハンプは、国道と県道に囲まれたエリアを対象としたつくば市による小学校通学路交通安全対策の中で実施された対策の一つであり、その他にも道路中央部を盛り上げたスリムハンプやスムーズ横断歩道等がエリア内に設置された。これら対策の3ヶ月前にはゾーン30にも指定されている。なお、これらの対策直後の効果は確認済みである<sup>4)</sup>。

対象となる生活道路は、大型車混入率が2%程度で、国道と県道の行き来や付近にある大規模な病院を発着地とする乗用車の利用が中心である。



図-1 対象区間位置図



図-2 交差点狭窄

#### (2) 対策内容

交差点狭窄は、車の進入速度の抑制や車と歩行者の接触を防ぐことを目的として、県道から市道へ左折する部分にゴム製ポールを設置し、物理的に入口部を狭くした対策が実施された（図-2）。

狭窄ハンプは、主に自動車の速度低減を目的として設置され、ポールの設置により車道幅員を狭める狭窄部と高さ7cmの台形ハンプが組み合わせられている（図-3）。また、狭窄ハンプ設置とあわせて片側に路側帯の設置とカラー化も行われている。狭窄部の車道幅員は3.5mである。ハンプの平坦部の延長は2m、傾斜部は勾配5%・延長1.4mで、前後の道路及び平坦部と滑らかにすり付けられている。

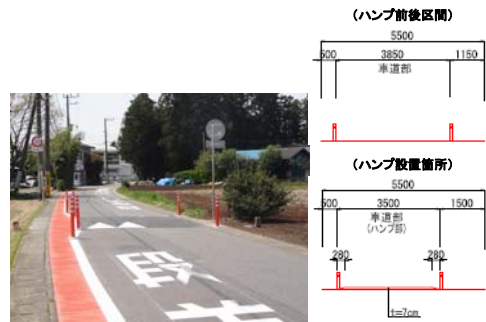


図-3 狭窄ハンプ

表-1 調査時期

調査時期		対策等の経過内容
対策前	H26.12(水)	—
対策前	H27.2(火)	—
対策後	H27.5(火)	対策後約1ヶ月経過
対策後	H28.1(木)	対策後約10ヶ月経過

#### (3) 調査方法

##### a) 走行速度・交通量調査

調査は表-1に示す通り、対策実施前に2回と、対策後約1ヶ月経過時点及び約10ヶ月経過時点の計4回をビデオ観測により実施した。

走行速度調査は7:30～8:30の計1時間、交通量調査は7:00～12:00の計5時間について観測を行った。分析は図-1に示す観測方向について実施した。

##### b) 利用者意識調査

対策後約1ヶ月及び約1年経過時にアンケート調査を実施した。アンケートは、地域内の通学路交通安全対策に関するものであり、歩行者及びドライバーの視点からの質問に選択式で回答を行う方法とした。アンケートは、沿道地域へのポスティングにより各回300部配布し、回収は郵送により行った。2回のアンケートは概ね同じエリアに配布した。

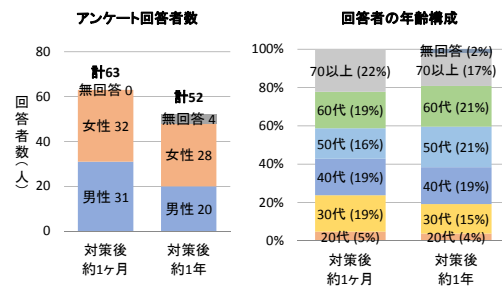


図-4 アンケート回答者の属性

アンケート回答者の総数は、対策後約1ヶ月経過時点の調査が63名（回収率21%）、対策後約1年経過時点の調査が52名（回収率17%）であった。

図-4は回答者の年齢構成を示しており、2回の調査で大きな違いはない。

c) プローブ情報の活用

走行速度や意識調査の結果に加え、ETC2.0プローブ情報及び民間プローブデータを使用し分析を行った。

ETC2.0プローブ情報は、市販のETC2.0対応車載器を搭載した車両が高速道路や直轄国道上の路側器を通過することで収集されるプローブデータであり、走行する車両の位置情報や時刻などの情報が含まれている。本研究では、車両の位置（緯度経度）、時刻、速度等が分かる走行履歴データを使用した。走行履歴データは、一定距離（100mあるいは200m）走行した場合、進行方向が変化した場合、あるいは挙動履歴が蓄積された場合毎に蓄積される点群データである。

今回のケースではサンプル数を確保するため、平休日・時間帯別等の区分は行わずに、対策前を平成27年2月～3月、対策後（0～6ヶ月）を平成27年5月～9月、対策後（7～12ヶ月）を平成27年10月～平成28年3月の分析期間とした。地域内の対策は主に平成27年3月末に実施された。

民間プローブデータは、DRM基本道路リンク単位の旅行時間データを使用した。このデータはリンクを通過した車の件数と平均旅行時間（秒単位）が15分ごとに集計されている。ここでは交差点狭窄と狭窄ランプが設置されている対象区間（図-1参照）の分析を行った。

プローブ情報の活用では、使用できたデータのサンプルが少ないため、現地での速度調査や意識調査の結果を踏まえながら考察を行った。

3. 結果と考察

(1) 交差点狭窄

a) 走行速度

対向車・歩行者等の影響を受けていない車両を対象に、図-5の矢印の位置を通過する速度を計測した。図-6に平均速度と速度構成を示す。

平均速度は対策後に低下し、対策後約10ヶ月時点でも維持されている。速度20km/h未満の車両の割合は対策後に増加し、対策後約10ヶ月時点ではさらに増加している。これらのことから、交差点狭窄の速度抑制効果が持続していることが分かった。また、対策後約10ヶ月経過時点でさらに低速度の割合が増加していることから、時間が経過するに従い効果が浸透した可能性も考えられる。

b) 交通量

交差点狭窄を通過する県道から生活道路への左折交通量を図-7に示す。

対策前後で交通量の変化の傾向は確認できなかった。

c) 意識調査結果

意識調査による走行速度の評価を図-8に示す。

左折時に「速度を落としている」回答が41%から64%

に増加しており、あわせて対策直後と比べて速度を「さらに落とすようになった」回答が約4割いることが確認された。車との接触の危険性についての評価を図-9に示す。危険性が低下していると「思わない」回答が13%から20%に増加したが、一方で低下していると「思う」回答も31%から40%に増加した。また、対策直後と比べて車との接触の危険性が「さらに下がった」と「上がった」回答はどちらも2割程度であった。

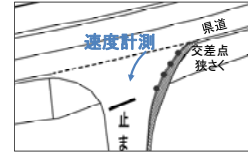


図-5 走行速度の計測位置

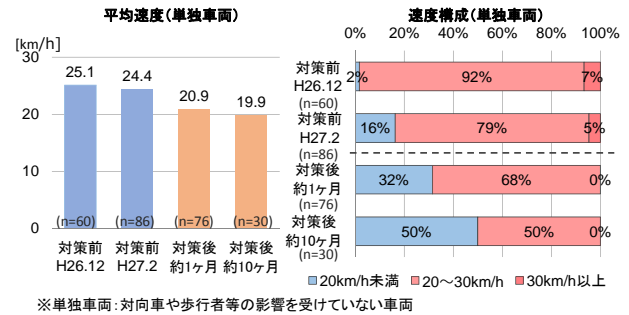


図-6 交差点狭窄設置前後の平均速度と速度構成

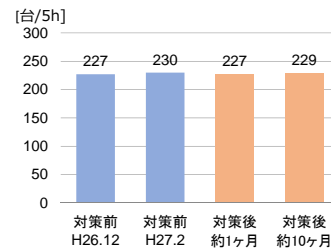


図-7 県道から生活道路への左折交通量

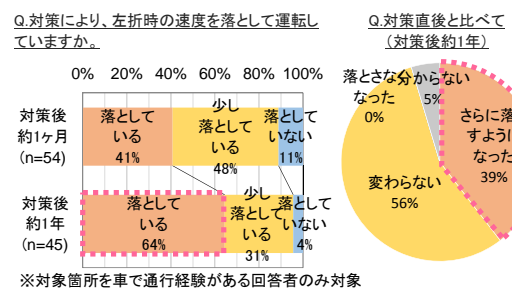


図-8 左折時の速度に関する意識調査結果

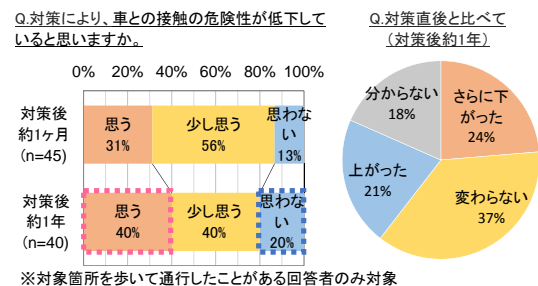


図-9 車との接触の危険性に関する意識調査結果

これらのことから、住民の意識では概ね効果が持続していることが考えられる。運転者の速度の意識については、対策1年後に「速度を落としている」とする回答が増加し、対策直後と比べても「落とすようになった」とする回答が約4割見られたことから、時間をかけて効果が浸透している可能性が考えられる。車との接触の危険性については、対策直後から危険性が低下していると「思わない」回答が増えたことから、対策への慣れが生じた可能性が考えられる。

(2) 狭窄ハンブ

a) 走行速度

狭窄ハンブと前後各20mを含む区間の平均速度と速度構成を図-10、図-11に示す。図-10は7:30~8:30の全車両を対象としており、図-11はそのうち対向車や歩行者等の影響を受けず単独で走行した車両のみを対象としている。

全車両を対象とした結果では、平均速度は対策後に低下し、対策後10ヶ月経過時点でも概ね維持されている。速度30km/h未満の割合は対策後に増加し、対策後10ヶ月経過時点では、対策前に比べて高いものの、対策後約1ヶ月経過時点と比べるとやや減少している。

単独車両のみを対象とした結果では、平均速度は対策後に低下したものの、対策後10ヶ月経過時点では対策前の速度に近づいている。速度30km/h未満の割合は対策後に増加したものの、対策後約10ヶ月経過時点では、対策後約1ヶ月経過時点と比べると減少している。

このように、全車両を対象にした結果では、対策後時間が経過しても高速度の割合が変化していないことから、対向車や歩行者がいる交通状態において、狭窄ハンブの速度抑制効果は概ね持続していることが考えられた。一方で、対向車等の影響を受けない単独車両のみでみると、やや効果が弱まっていることが考えられた。これは対策1年後の意識調査で「ハンブは見た目ほど高くなく、スピードを落とさなくなった車も多い」といった意見が挙げられていること等から、高さ7cmハンブに対するドライバーの慣れが生じた可能性が考えられる。

b) 交通量

交差点狭窄区間と同様に交通量に変化は見られなかった。

c) 意識調査結果

狭窄ハンブ設置箇所で速度を落として運転しているかについての評価を図-12に示す。速度を「落としている」回答が53%から73%に増加しており、あわせて対策直後と比べて「さらに落とすようになった」回答が約5割いることが確認された。

注意喚起に関する評価を図-13に示す。「注意喚起されている」回答は対策後10ヶ月経過時点で微増しており、「さらに注意喚起されるようになった」回答は約4割となっている。

以上から、対策実施から1年経過しても、住民の意識では効果が持続していることが分かった。また、対策直後よりも対策後1年経過時点の評価が良くなっていることから、時間をかけて効果が浸透している可能性が考えられる。

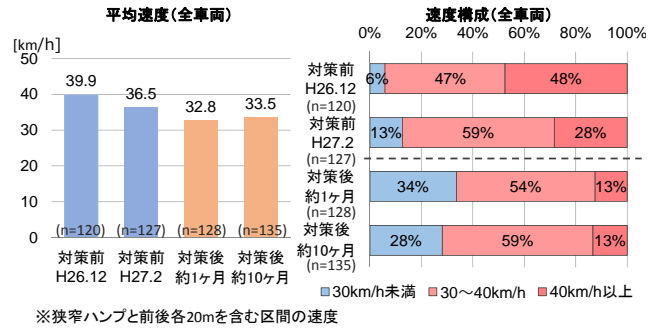


図-10 狭窄ハンブ設置前後の平均速度と速度構成 (全車両)

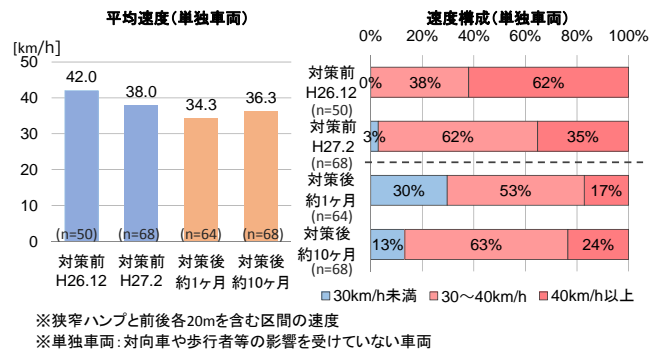


図-11 狭窄ハンブ設置前後の平均速度と速度構成 (単独車両)

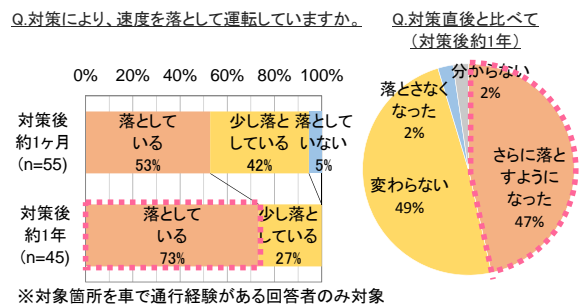


図-12 速度に関する意識調査結果

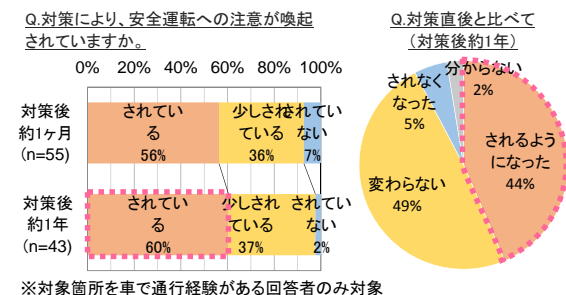


図-13 注意喚起に関する意識調査結果

### (3) プローブ情報の活用

プローブ情報を活用し、現地での走行速度調査やアンケート調査との比較可能性の観点から、a)~c)の分析を行うこととした。

#### a) 地点速度

ETC2.0プローブ情報を使用し、対策前後の走行速度の経過について確認を行った。

交差点狭窄部について、県道から生活道路への左折時（方向変化時）の速度を比較した結果を図-14に示す。対策後に速度20km/h未満の割合が増加し、7~12ヶ月後にさらに増加している。これは現地調査結果と同様の傾向になっている。

次に対象区間について、区間内に分布している地点速度データを期間別に図化したものを図-15に示す。サンプルが少ない対策前では、データの分布位置に偏りがあり、狭窄ハンブ設置付近の速度が把握できなかったが、サンプルが増えることで、対策後は区間内にデータが広がり、狭窄ハンブ付近で速度が低い状況が確認された。

以上から、ETC2.0プローブ情報による対策前後の速度分析は、交差点狭窄の方向変化時の分析のようにデータの取得が可能な対策地点に着目した比較や、区間内の速度の分布状況の比較などで、活用が有効であることが考えられた。一方で、今回のケースのようにサンプルが少ない区間でハンブ等を設置した場合、対策前後でデータの分布位置の偏りが影響するため、前後比較の評価に利用するには留意が必要と考えられた。

#### b) 旅行速度

民間プローブデータを使用し、平日昼間12時間（7:00~19:00）について図-16に示す区間の旅行速度（南向き）を月別に集計した。結果を図-16に示す。

サンプル数は1ヶ月あたり102~187台であった。現地調査結果と同様に、対策後に速度が低下している傾向が確認された。また、月別みても対策後の速度が低下した状況が続いていることから、速度低下が継続的なものであることが考えられる。

#### c) 所要時間

ETC2.0プローブ情報を用いて所要時間の分析を行った。分析した生活道路と幹線道路のルートを図-17に示す。地図中の延長はA,B間の各ルートの延長を表している。

A,B間の所要時間を図-18に示す。所要時間はA,B付近にある軌跡点のGPS時刻の差分により各車両の所要時間（所要時間①）を求めた後、ルート延長を合わせるため、地点A,Bを超えた分（もしくは延長が足りない分）の時間を、その延長を軌跡点の速度で除して算出し、所要時間①から減じて（もしくは加算して）算出した。今回の分析では、対策前後で通過時間の変化は確認されなかった。

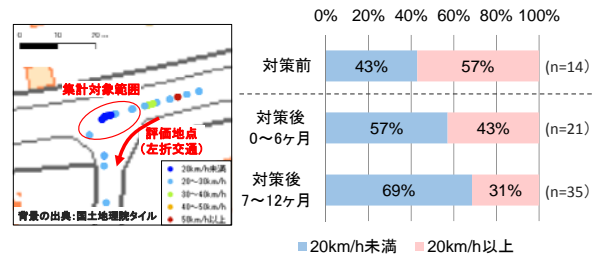


図-14 交差点狭窄部の地点の走行速度の比較

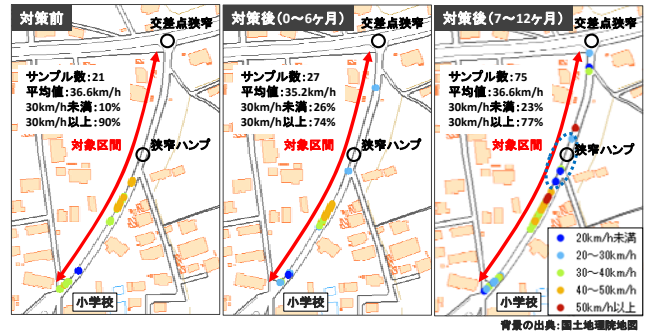


図-15 対策区間内に分布する走行速度の割合

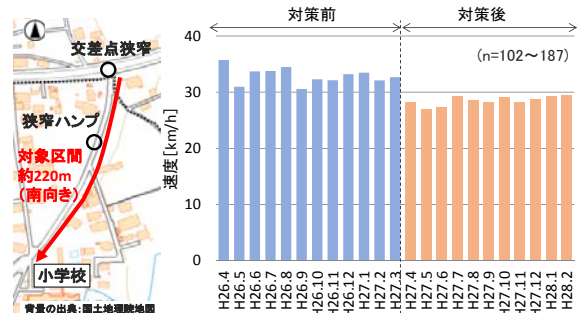


図-16 平日昼間12時間の旅行速度の月別推移



図-17 所要時間算出ルート

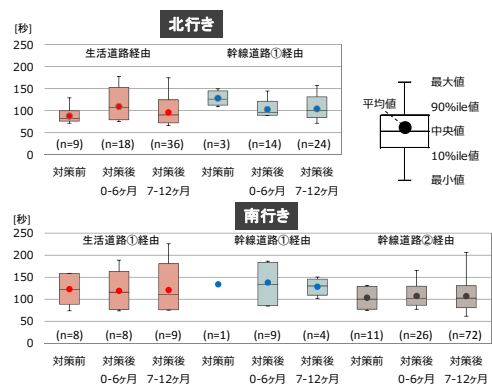


図-18 A,B間の各ルートの所要時間

#### 4. 結論

これまで短期的な検証が多かった生活道路の交通安全対策の効果分析に対し、本研究では効果の持続性に着目し、狭窄ハンプ及び交差点狭窄の効果分析を行った。

その結果、以下のことが分かった。

- ・ 交差点狭窄及び狭窄ハンプ設置箇所では、対策後に速度が低下しており、10ヶ月経過後も概ね速度抑制効果は持続している。
- ・ 住民の意識においても、対策後1年経過後も概ねの効果は持続している。
- ・ 対策1年後の意識調査結果では、対策直後に比べて「さらに速度を落とすようになった」など利用者の意識への効果が強まっているケースも多い。
- ・ 狭窄ハンプについて、対向車等の影響のない車両のみの速度をみると、対策後約10ヶ月経過時点の速度30km/h未満の割合は、対策前よりも増加しているものの、対策直後と比べると減少している。

以上より、交差点狭窄と狭窄ハンプについて、速度抑制及び住民意識の観点から効果の持続性があることを示した。また、対策後1年後に一部効果が高まった結果がみられたことから、利用者意識においては時間をかけて効果が浸透している可能性も考えられる。一方で、時間が経過した狭窄ハンプで、対策直後に比べ速度抑制効果が弱まった可能性があることが分かった。この要因として、高さ7cmハンプへの慣れが影響した可能性が考えられる。ハンプ高さと効果持続性の関係についてもさらに

検討する必要がある。

また、効果分析にETC2.0プローブ情報と民間プローブデータの活用を試みた。速度調査や意識調査とあわせて分析した結果、速度低下が継続的なものであることが確認できた。これらのことから、これまで主流であった人手観測やビデオ観測は一時点の結果であったが、ビッグデータを活用することで継続的な交通状況、効果持続性の把握が容易になることが考えられた。サンプル数やデータの特性を踏まえながら、目的に応じて効果計測の手法を選択することが重要であるため、今後も各種データの活用について検討していく必要がある。

#### 参考文献

- 1) 鎌田将希, 小嶋文, 久保田尚: 住民の受容性に着目したサイン形状ハンプの長期的有効性に関する研究, 土木計画学研究・講演集, vol.52, 2015.
- 2) 吉田郁美, 渡辺茂樹, 松原淳, 松本幸司: ハンプの効果持続性と速度計測手法に関する研究, 第 28 回交通工学研究発表会論文報告集, pp.217-220, 2008.
- 3) 渡辺久仁子, 牧野幸子, 橋本成仁, 長谷川豊: コミュニティ・ゾーンにおける交通安全施策効果の検証, 第 25 回交通工学研究発表会論文報告集, pp.205-208, 2005.
- 4) 川瀬晴香, 大橋幸子, 河本直志: 道路状況に応じた形状のハンプの設置効果に関する研究, 土木計画学研究・講演集, vol.52, 2015.

## RESEARCH ON THE CONTINUOUS EFFECTS OF THE HUMPS AND THE NARROWINGS ON RESIDENTIAL ROADS

Kosuke SEKI, Sachiko OHASHI and Shinsuke SETOSHITA