

# 歩車共存型道路のデザインと歩行者の安全に関する研究

西村 亮彦<sup>1</sup>・濱田 海斗<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員 工博 国士舘大学 理工学部 まちづくり学系 講師  
(〒154-8515 東京都世田谷区世田谷4-28-1, E-mail:nishimura@kokushikan.ac.jp)

<sup>2</sup>非会員 学士(工学) 株式会社フジタ 名古屋支店 土木工事部  
(〒460-0007 愛知県名古屋市中区新栄2-1-9雲竜FLEX西館4階, E-mail:kaito.hamada@fujita.co.jp)

歩車共存型道路においては、縁石や車止め等の物理的なデバイスを用いることなく、道路線形や舗装パターン等の視覚的なデザイン上の工夫によって、自動車の速度抑制や歩行者の注意喚起を促すことが、歩行者の安全を確保する上で重要となる。しかしながら、このような道路の空間構成と安全性の関係を定量的に分析した研究は少ない。そこで、デザインパターンの異なる5つの歩車共存型道路を対象に、運転形態調査と歩行形態調査を実施し、調査結果の比較を通じて、各道路のデザインが運転者・歩行者の行動や意識に与える影響を明らかにする。また、分析結果をもとに調査対象の事例について、歩行者の安全性に対する弱点を見出した上で、道路デザインの改善策を提案した。

**キーワード:** 歩車共存型道路, 道路デザイン, スラローム, 舗装, シケイン, クランク, イメージハンブ

## 1. はじめに

### (1) 研究の背景と位置づけ

近年、少子高齢化や人口減少社会の本格的な到来をはじめ、わが国の都市を取り巻く社会情勢が大きく変化する中、都市再生や中心市街地活性化等の一環として、歩行者中心のウォークアブルなまちづくりが求められている。全国各地の自治体では、シェアスペース化も視野に入れた、歩車共存型道路の整備が進められている。

歩車共存型道路においては、縁石や車止め等の物理的なデバイスを用いることなく、道路線形や舗装パターン等の視覚的なデザイン上の工夫によって、自動車の速度抑制や歩行者の注意喚起を促すことが、歩行者の安全を確保する上で重要となる。

現在、歩車共存型道路に用いられる安全確保のための視覚的デバイスとして、カラー舗装・スラローム・クランク・シケイン・イメージハンブ等が存在する。これらのデザイン上の工夫については、その安全性に係る明確な基準やガイドラインが存在しないことから、各自治体の担当者や設計者が現場の状況に応じてカスタマイズしているのが現状である。

これまで、道路の空間構成と安全性の関係を定量的に分析した研究は少ないことから、本研究では複数事例の比較を通じて安全な歩車共存型道路のデザインを検討する上で参考となる定量的な根拠の一端を提示したい。

### (2) 研究の目的

本研究では、デザインの異なる歩車共存型道路を対象に、①運転形態調査による交通量・速度・ブレーキの有無とその契機の把握、②歩行形態調査による歩行者数・歩行位置の把握の2つを行う。異なる事例間で①～②の結果を比較・分析し、道路デザインが運転者・歩行者の行動や意識に与える影響を明らかにする。

また、分析結果をもとに調査対象の事例について、歩行者の安全性に対する弱点を見出した上で、各道路空間に適した道路デザインの改善策を提案する。

### (3) 研究の対象

デザイン上の工夫による安全性の違いを比較するべく、まちなかの歩車共存型道路を中心に、気候・幅員・交通規制の状況に大きな差異がないよう、デザインパターンの異なる以下の5つの道路を選定した(図-1)。各対象地のデザインパターンの特徴は、表-1の通りである。

表-1 各対象地の特徴

対象路線	デザインパターン	線形	デバイス
これわ伊勢モール	スラローム	S字型	植栽 ボラード
外宮参道	舗装の違い	直線系	無し
旧東海道品川宿	イメージハンブ	直線系	無し
オランダ通り	シケイン	片側狭さく	地上機器
市道本町町線	クランク	両側交互狭さく	無し



図-1 上段左 これわ伊勢モール  
 上段右 外宮参道  
 中段左 旧東海道品川宿  
 中段右 オランダ通り  
 下段左 市道本町表町線

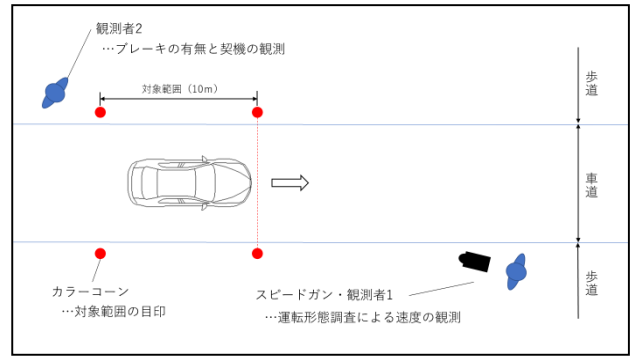


図-3 運転形態調査のイメージ

## (2) 調査結果

調査で得られた基本情報を表-2にまとめた。また、速度分布、及びブレーキの有無とその契機を、全体の割合が100%になるようにグラフで表した(図-4~6)。

## (4) 研究の方法

1章で整理した背景・目的に基づきながら、2章では運転形態調査、3章では歩行形態調査の結果について述べる。4章では、対象地の特徴を整理した上で、2章と3章の考察に基づくデザインの改善提案を検討する。

## (5) プレ調査

機材の動作と調査方法の確認のため、2019年8月23日に世田谷区・松陰神社通りでプレ調査を行った(図-2)。速度計測には8km/hの低速まで計測することができるStalkerSolo2を、動画撮影にはGoPro HERO7を使用した。



図-2 プレ調査の様子

## 2. 運転形態調査

### (1) 調査方法

10mの対象範囲を設け、範囲を囲うように4つのカラーコーンを目印として設置した(図-3)。観測者1は対象範囲の前方でスピードガンを構え、前方に設置したカラーコーンの間を通過した時点の走行速度を計測した。観測者2は後方からブレーキの有無と契機を確認した。

表-2 各対象地の基本情報(運転形態調査)

パターン	交通量	平均速度	道路幅員	車道幅員
スラローム	18 台/h	16.7 km/h	9.2 m	3.7 m
舗装の違い	57 台/h	19.9 km/h	10.5 m	5.8 m
イメージハンパ	64 台/h	20.8 km/h	6.8 m	3.3 m
シケイン	108 台/h	20.9 km/h	7.7 m	4.4 m
クランク	54 台/h	22.1 km/h	8.0 m	3.4 m

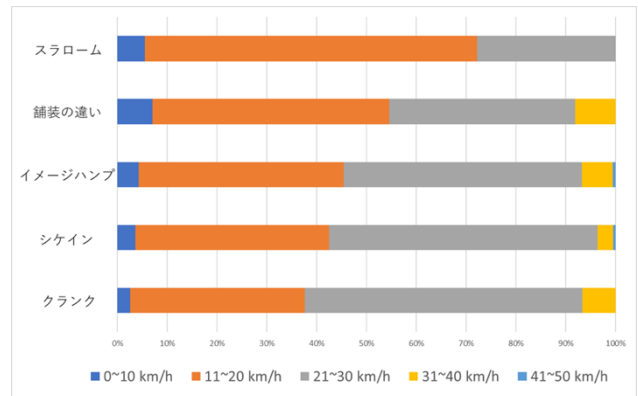


図-4 速度分布

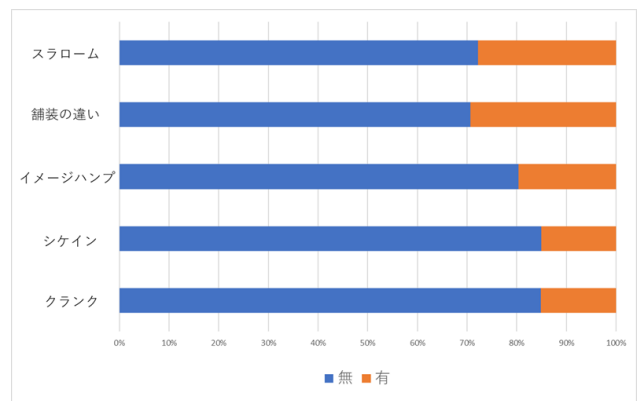


図-5 ブレーキの有無

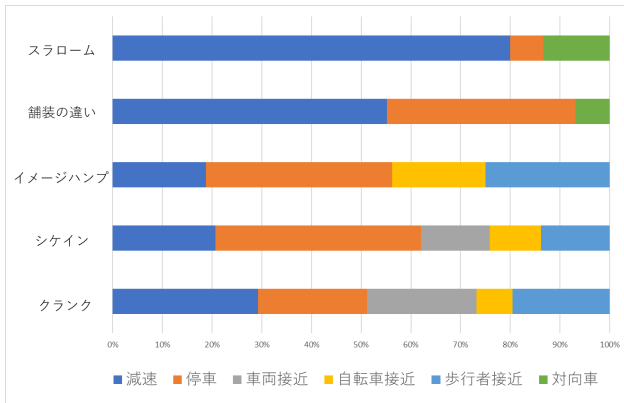


図-6 ブレーキの契機

(3) 各事例の特異点・考察

(a) スラローム (これわ伊勢モール)

- 歩行者・自転車の接近に伴うブレーキの割合が小さかった。これは、スラロームの速度抑制効果により低速走行の車両が多く、ブレーキを要する機会がそもそも少ないことによるものと考えられる。
- 一方、減速のためのブレーキの割合が大きかった。道路線形や植栽・ボラードによる見通しの悪さによる速度抑制効果が機能しているものと考えられる。

(b) 舗装の違い (外宮参道)

- 歩行者・自転車の接近によるブレーキの割合が小さい。スラロームと同様に平均速度が低いことから、ブレーキを要する機会がないものと考えられる。
- 平均速度が遅いにも関わらず、30km/h以上の速度を出した車の割合が最も大きかった。歩行者がいる状況とそうでない状況で、速度の出し方が変わってくるものと考えられる。
- 同じ直線型であるイメージハンプに比べ、減速によるブレーキの割合が大きかった。高質なデザインの舗装が歩行者優先であるという意識を運転者に与えているものと考えられる。

(c) イメージハンプ (旧東海道品川宿)

- 歩行者・自転車の接近によるブレーキの割合が大きい。これは、そもそもの道路幅員が狭いこと、イメージハンプによる速度抑制の効果が小さいことに帰因しているものと考えられる。
- 同じ直線型の、舗装の違いを利用した道路と比べ、車道幅員に大きな差があるが、平均速度はほとんど同じであった。当初、車道幅員が小さいほど歩車の間隔が狭まり、速度が抑制されると予想していたが、実際にはそのような効果は小さいことが分かった。

(d) シケイン (オランダ通り)

- 他の路線と比べて、平均速度が比較的速かった。本路線では、クランク型の道路線形そのものが持つ速度抑制の効果が小さいことが分かった。

(e) クランク (市道本町表町線)

- シケインと比べて平均速度が速い。直線型の2事例と同様に、狭さく型の2事例でも車道幅員が狭い方が速度が速かったことから、車道幅員が走行速度に与える影響が小さいことがうかがえる。
- また、歩車道境界に引かれた白線の存在が、車道が車主体の空間であると運転者に思わせることで、速度を促進しているものと考えられる。

3. 歩行形態調査

(1) 調査方法

対象範囲を示すカラーコーンの前方を通過した歩行者の動きを定点カメラで観測した(図-7)。対象地の道路幅員を、歩道2等分(A・B)、車道3等分(C・D・E)、歩道2等分(F・G)の計7つに分割した上で、歩行者と自転車の通過した位置を記録した。なお、本調査では道路交通法上の路側帯についても便宜的にこれを歩道とみなして、歩道A・B・F・Gとして扱っている。

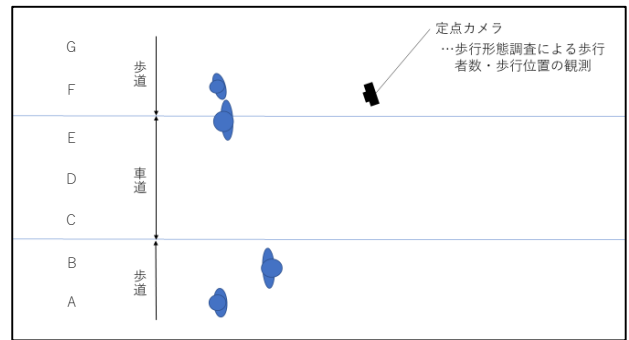


図-7 歩行形態調査のイメージ

(2) 調査結果

調査を通じて得られた1時間あたりの通行者量と車道に出て歩いている歩行者の割合を表-3にまとめた。また、A~Gの通行位置別に幅員1mあたりの通行者数を縦軸、幅員を横幅に表したグラフを作成するとともに(図-8~12)、各事例の調査時間を3時間に統一した場合の平均値をとったデータを表すグラフを作成した(図-13)。

表-3 歩行形態調査の結果概要

パターン	調査時間	通行者量	車道に出た歩行者の割合
スラローム	3.00 h	68 人/h	7 %
舗装の違い	1.75 h	365 人/h	41 %
イメージハンプ	2.25 h	380 人/h	32 %
シケイン	2.92 h	263 人/h	19 %
クランク	3.00 h	250 人/h	21 %

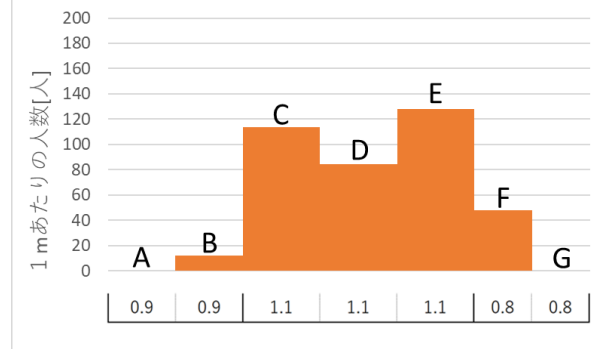
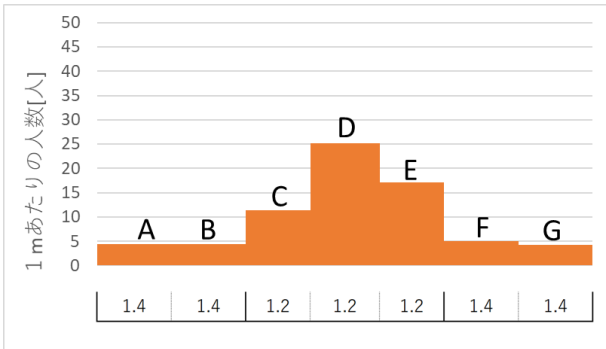
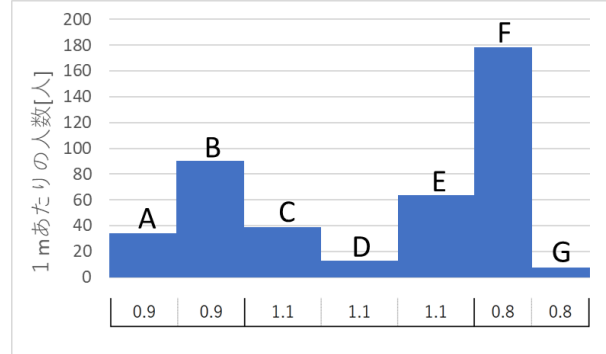
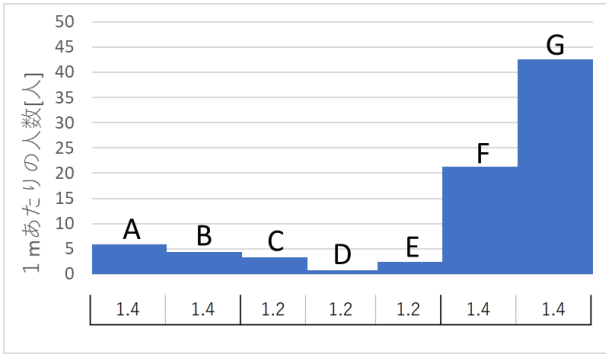


図-8 スラローム (上: 歩行者, 下: 自転車)

図-10 イメージジャンプ (上: 歩行者, 下: 自転車)

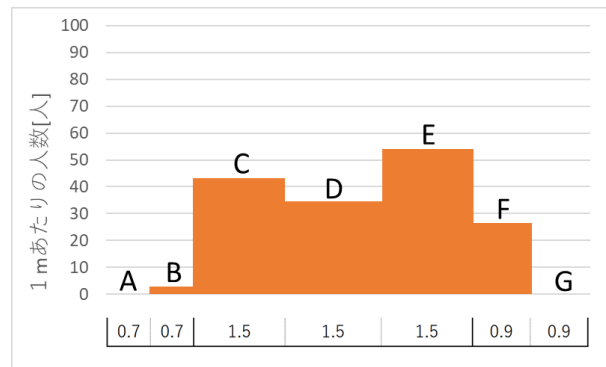
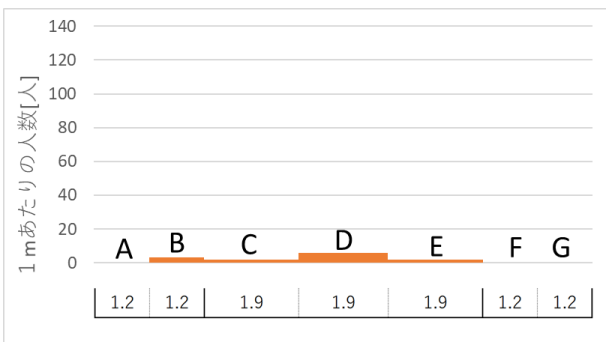
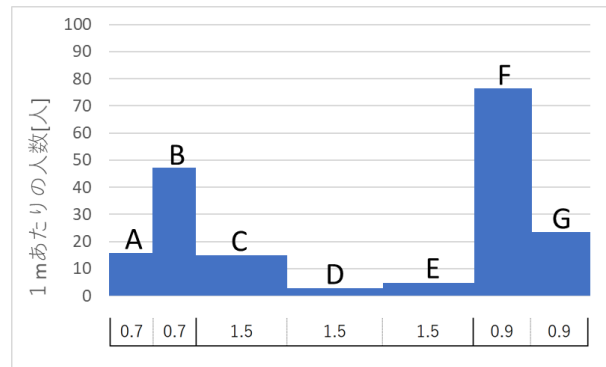
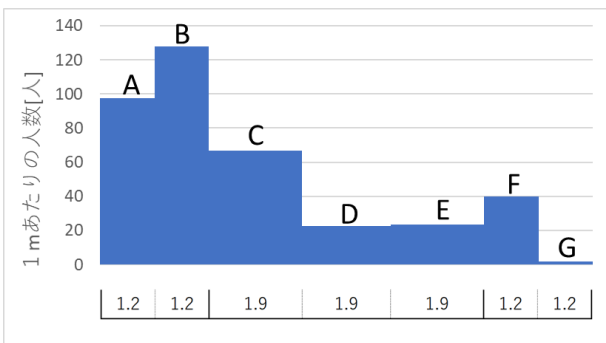


図-9 舗装の違い (上: 歩行者, 下: 自転車)

図-11 シケイン (上: 歩行者, 下: 自転車)

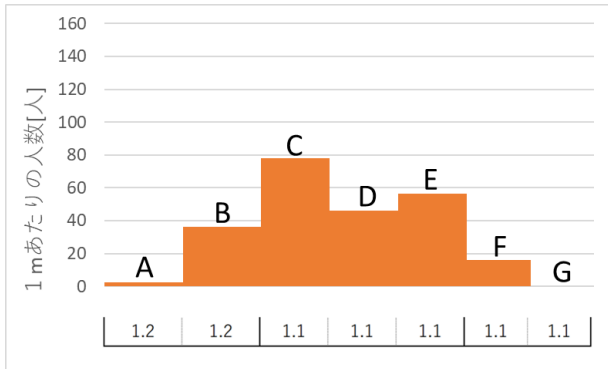
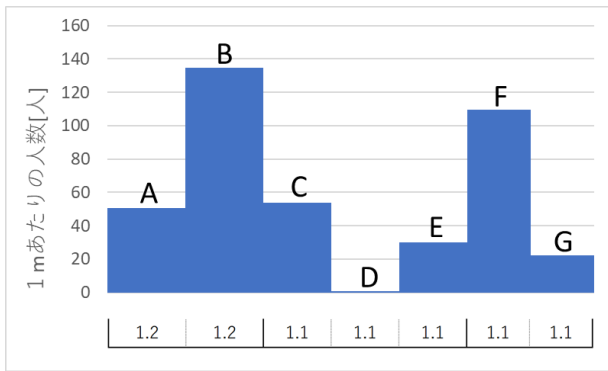


図-12 クランク (上：歩行者，下：自転車)

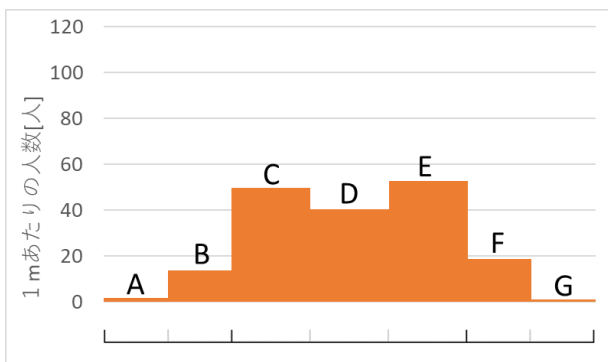
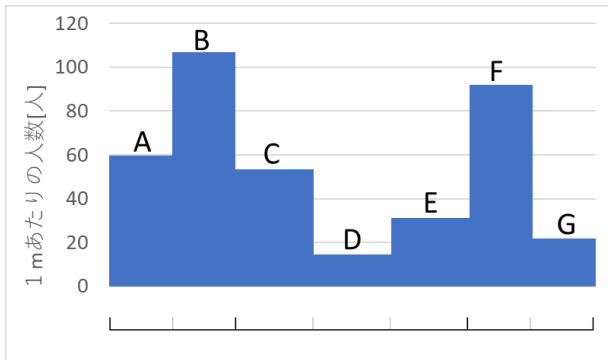


図-13 全体の平均 (上：歩行者，下：自転車)

### (3) 各事例の特異点・考察

#### (a) スラローム (これわ伊勢モール)

他の事例と比べて、車道に出た歩行者の割合が極端に

少なかった。これは、S字型をした道路線形の屈曲部に街路樹とその防護のためのボラードが設置されており、これらの物理的デバイスによって視界及び動線が遮られていることによるものと考えられる。

#### (b) 舗装の違い (外宮参道)

他の事例と比べて、中央の車道Dを歩いている人の割合が大きかった。歩行者通行量の多い観光地であることに加え、運転形態調査で明らかになったように、自動車の平均速度が遅いことから、危険を感じる歩行者が比較的少ないことが考えられる。また、全幅員の舗装に施された高質な石畳のデザインが、アスファルト舗装に比べ、歩行者にとって安心感を与えていることがうかがえる。

#### (c) イメージハンプ (旧東海道品川宿)

他の事例と比べて、車道に出た歩行者の割合が大きかった。これは、歩車道境界に物理的なデバイスが設置されていない上に、歩行者通行量が多い割に歩道の幅員が狭いためやむを得ず、対面する歩行者同士が車道にはみ出しながられ違わなくてはならないことによるものと考えられる。

#### (d) シケイン (オランダ通り)

スラロームやクランクでは、線形を無視した直線的な動線が多く見られたことから、狭さく部の前後で車道にはみ出して歩く人が多くなることが予測されたが、例えば、歩道Fの76.6人/mに対して車道Eが4.7人/mというように、車道にはみ出して歩く人は少なかった。歩車道境界に設けられた高さ5cm程度の勾配が、歩行者の車道へのはみ出しを抑制しているものと考えられる。

#### (e) クランク (市道本町表町線)

車道の両側に自転車走行指導帯の路面標示があるにも関わらず、路側帯や車道の中央部を走行する自転車の割合が比較的多かった。このことから、フルフラットの断面構成でクランクを設けた場合においては、路面標示による自転車走行指導帯の設置が、自転車の動線を誘導する上でほとんど意味をなさないということが分かる。

## 4. 調査・分析を踏まえたデザインの改善提案

調査を実施した各路線について、運転形態調査と歩行形態調査の結果に基づきながら、景観にも配慮しながら安全性を高めるデザインの改善提案を検討した。

#### (a) スラローム (これわ伊勢モール)

安全性の高さが確認された一方、S字線形の凸部分にデッドスペースが生じるとともに、日中の直射日光が歩行者の歩行位置に大きな影響を与えていた。そこで、①凸部分にベンチなどの休憩ができるデバイスを設置するとともに、②木陰ができる大きさの樹木を植えることで、現状の安全性はそのままにデッドスペースの有効活用を

図りながら、歩行環境を改善することが望ましい。

#### (b) 舗装の違い（外宮参道）

図-6のグラフからも、一方通行の道路にも関わらず、逆走している車が多いことが分かる。逆走車両の対策として、一方通行の出口部に進入禁止のための狭さくを設置することが挙げられる。その上で、狭さく部にスリムかつ高質なデザインのボラードを設置することで、現状の安全性を確保しながら、参道の景観を阻害することなく逆走を防ぐことが可能になると考えられる。

#### (c) イメージハンプ（旧東海道品川宿）

歩行者・自転車との接近に伴うブレーキの割合が高いことから、路側帯の幅員が狭く、歩行者がやむを得ず車道にはみ出さなければならぬ歩行環境であると言える。そのため、本路線では安全性の向上が必要だと考えられる。また、運転形態調査から、本路線におけるイメージハンプの視覚的な速度抑制効果は小さいことが分かったため、①ハンプ部分に数センチの段差をつける、②ピンコロ石を使用するなど、車両通行を阻害しない程度の物理的な抑制を追加することが効果的である。

#### (d) シケイン（オランダ通り）

本路線では、シケインによる速度抑制効果が小さいことが確認された。そこで、シケインによる速度抑制効果を高めるべく、狭さく部分の張り出しを大きくし、車道幅員を車幅に近づけることで、通過車両を減速させることが望ましい。また、狭さく部以外の区間において歩道の舗装パターンを車道側にはみ出させることで、歩行者主体の空間であることを表現し、速度抑制を図ることが有効だと考えられる。

#### (e) クランク（市道本町表町線）

自転車走行指導帯が設置されているにも関わらず、路側帯を走行する自転車が多かった。そこで、自転車に車道側を通行させる方法として、歩車道境界に舗装の違いとボラードを組み合わせるのが有効であると考えた。区画線を廃し、区画線があった位置にボラードを並べるとともに、歩道の舗装パターンをこれより車道側にはみ出させることで、舗装パターンの切り替え部とボラードの間を通行する自転車が増加し、歩道に進入する自転車を減少させることが可能になるものと考えられる。

## 5. おわりに

本研究は、デザインパターンの異なる5つの歩車共存型道路を対象に、運転形態調査と歩行形態調査を実施し、調査結果の比較を通じて、各道路の空間デザインが運転者・歩行者の行動や意識に与える影響を明らかにするとともに、調査結果に基づいて、安全性を高めるデザインの改善提案を検討した。

今後の展望としては、条件の異なる様々な歩車共存道路における調査を積み重ねることで、道路の空間構成と安全性の関係について、①各デザインパターンの特徴、②同一のデザインパターンにおける具体的な仕様の違いが与える影響、及び③空間デザイン以外の条件（沿道の土地利用、交通量、歩行者属性等の違い）が与える影響を明らかにしていきたい。

**謝辞：**本研究の調査実施にあたりご協力頂いた商店街組合、町内会、道路管理者等、関係者の皆様にこの場を借りて感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 中川昂彦ほか：道路空間デザインが歩者間コミュニケーションに及ぼす影響に関する研究，交通工学論文集，第3巻，4号(特集号A)，pp.A\_84-A\_91，2017
- 2) 国土技術政策総合研究所：地域づくりを支える道路空間再編の手引き（案），国総研資料第1009号，2018
- 3) 国土技術政策総合研究所：まちなかにおける道路空間再編のデザインガイド，国総研資料第1026号，2018
- 4) 国土技術政策総合研究所：道路空間再編・利用事例集，国総研資料第1029号，2018