

# 歩車共存型交差点のデザインと 利用者間の相互作用に関する研究

西村 亮彦<sup>1</sup>・柏木 郁乃<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 准教授  
(〒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) 神奈川県都市整備技術センター  
(〒253-0033 神奈川県茅ヶ崎市汐見台1-7 藤沢土木事務所汐見台庁舎2階)

商店街や生活道路は、様々な目的の下に地域住民によって使われる生活基盤であることから、安全かつ安心な通行空間となることが求められている。近年、歩車共存型道路のニーズが高まる一方、歩行者と自動車・自転車が安全・安心に共存できる空間デザインの手法については、明確な基準や技術が未だ確立されていない。特に、多方向から様々な道路利用者が交錯する多叉路の無信号交差点のデザインに関する研究蓄積は少ない。そこで、多叉路の歩車共存型交差点を対象に、運転状況と軌跡の調査を実施した上で、事例間の比較を通じて利用者間の相互作用のあり方を明らかにすることで、道路空間のデザインが利用者の行動に与える影響を明らかにすることを試みた。調査・分析の結果、交差点の形状や幅員構成、通行量に応じた利用者間の相互作用を明らかにするとともに、現状の改善に向けた知見を整理した。

**キーワード:** 無信号交差点, 歩車共存, シェアドスペース, 多叉路, 相互作用

## 1. はじめに

### (1) 研究の背景と位置づけ

歩行者通行量の多いまちなかの商店街や生活道路において、縁石等を用いた歩車分離や狭窄を用いたコミュニティ道路を廃し、歩行者優先の歩車共存道路として再整備する動きが全国各地で広まりつつある。商店街や生活道路は、様々な目的の下に地域住民によって使われる生活基盤であることから、安全かつ安心な通行空間となることが求められている。

このように歩車共存道路のニーズが高まる一方、異なる道路利用者が安全・安心に共存できる空間デザインの手法については、明確な基準や技術が未だ確立されていない。特に、多方向から歩行者・自動車・自転車が交錯する多叉路の無信号交差点では、電柱や路上設置物による歩行者のみ出しや、横断歩道を無視した乱横断、自動車・自転車のスピード超過により、歩行者と自動車・自転車の接触事故が問題となっている。

歩車共存道路における利用者の挙動に関する研究としては、自動車走行が歩行者行動に与える影響を調査した渡邊ら<sup>1)</sup>や、道路路面構成と通行速度・位置の関係を調査した大橋ら<sup>2)</sup>などが挙げられる。しかしながら、三叉路や多叉路をはじめとする交差点の空間デザインと利用者間の相互作用を調査・分析した研究はない。

### (2) 研究の目的

本研究では、三叉路又は多叉路の歩車共存型交差点を対象に、①自動車・自転車の交通量・走行位置・速度・ブレーキの有無とその契機の把握するとともに、②歩行者の通行量・位置を把握した上で、③事例間の比較及び実験を通じて、利用者間の相互作用を明らかにすることで、④道路空間のデザインが利用者の行動に与える影響を明らかにする。

### (3) 研究の対象

東京都世田谷区太子堂1丁目に位置する栄通り南側の三叉路を対象地の1つとした上で、①歩車共存型で三叉路・多叉路の無信号交差点、②各道路の幅員が10m未満の2点を条件に、2ヶ所の比較対象を選定した。

- ・ ブレーメン通り交差点 (神奈川県川崎市元住吉: 5 差路交差点, 商店街区間は12:00~19:00の間自転車及び歩行者専用)
- ・ 七辻交差点 (東京都大田区蒲田 7 差路交差点)

### (4) 研究の方法

- 1章: はじめに
- 2章: 運転状況調査 (自動車・自転車の交通量・走行位置・速度・ブレーキの有無を把握)
- 3章: 歩行形態調査 (歩行者の通行量・位置を把握)
- 4章: 事例間の比較・分析 (利用者間の相互作用を軌跡

トレースやグラフの比較を通じて把握)

5章：まとめ・提案（4章の結果を踏まえ、栄通り三叉路のデザイン改善提案、実験による検証）

## 2. 運転状況調査

3か所の各道路利用者の挙動を把握するため、曜日を変えながら3つの時間帯で運転状況調査を実施した(表-1)．調査員の目視と動画撮影・スピードガン計測により、自動車の交通量・走行位置・速度・ブレーキの有無、及び歩行者・自転車の通行位置を把握した。

なお、交差点を広場化する社会実験を検討中の栄通りでは、三叉路の地先に設置された横断抑止柵の有無による道路利用状況の変化を見るため、5月22日は柵を取り外して調査を実施した。

表-1 調査日時

| 場所      | 柵   | 日付    | 時間帯                                   |
|---------|-----|-------|---------------------------------------|
| 栄通り     | 柵なし | 5月22日 | 12:00~13:00, 15:00~16:00, 18:00~19:00 |
|         | 柵あり | 5月23日 | 12:00~13:00, 15:00~16:00, 18:00~19:00 |
| プレーメン通り | 平日  | 12月9日 | 11:00~13:00, 15:00~16:00, 19:00~20:00 |
|         | 土日  | 12月5日 | 11:00~13:00, 15:00~16:00, 19:00~20:00 |
| 七辻      | 平日  | 12月3日 | 12:00~13:00, 15:00~16:00, 18:00~19:00 |
|         | 土日  | 12月4日 | 12:00~13:00, 15:00~16:00, 18:00~19:00 |

### (1) 栄通り

自動車の速度分布については、どの時間帯も15~20km/h・20~25km/hの割合が多く、22日は時間が遅くなるにつれて速度が少しずつ上がっていた(図-2)．走行位置については、右はみ出し小・右寄り・右はみ出し大の順に多かった(図-3)．ブレーキを踏む割合については、曜日・時間帯による変化の傾向は見出せなかった。ブレーキの契機については、全体的に歩行者・対向車・自転車の順に多かった(図-4・5)．

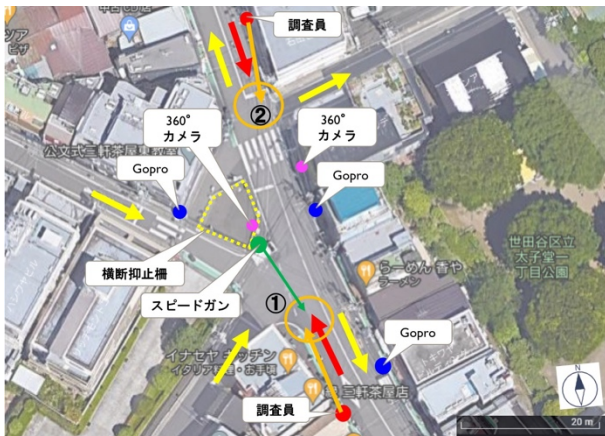


図-1 栄通りにおける調査の概要

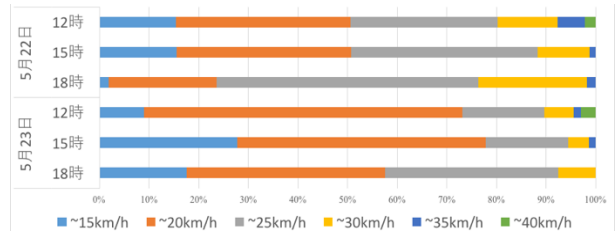


図-2 速度分布

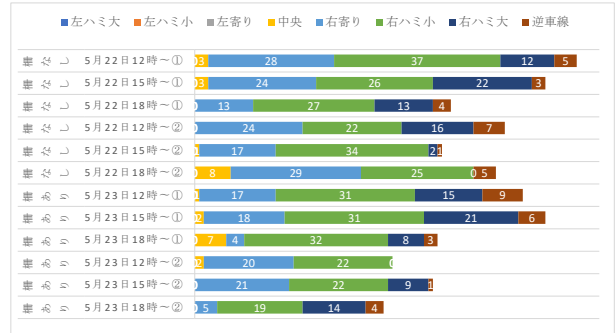


図-3 走行位置

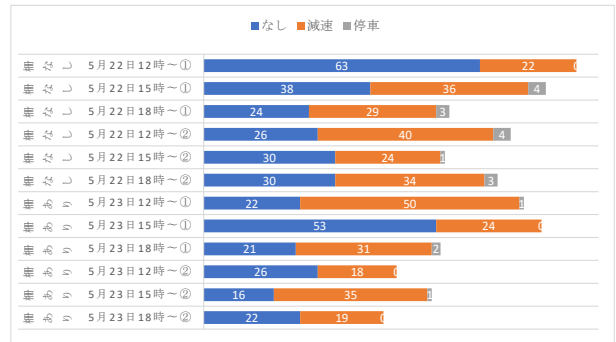


図-4 ブレーキの有無・種類

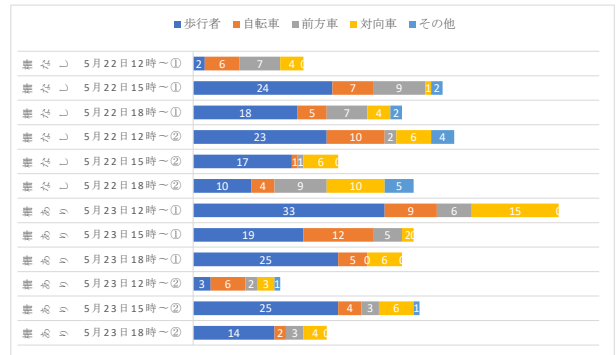


図-5 ブレーキの契機

### (2) プレーメン通り

自動車の走行位置については、全体的に左寄り・中央の順に多かった(図-7)．これは、①・②・③とも一車線双方向通行で道路幅員が狭いことによるものと考えられる。ブレーキの種類については、減速・停車の順に、ブレーキの契機については、全体的に歩行者・自転車・対向車の順に多かった(図-8・9)．駅近の商店街沿いで、常に歩行者が多く、自動車が来ても止まらずに歩行する様子が観察されたことから、歩行者通行量が自動車

の挙動を左右しているものと考えた。

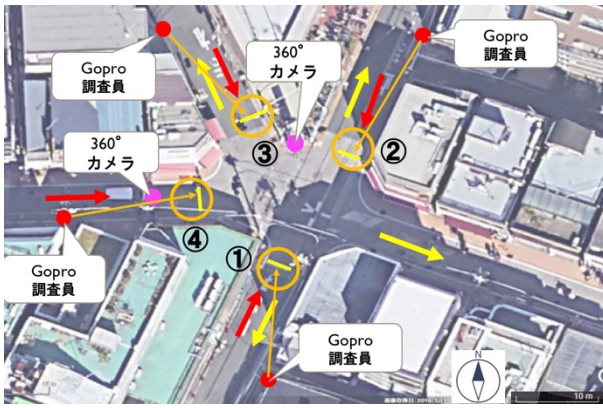


図-6 ブレーメン通りにおける調査の概要

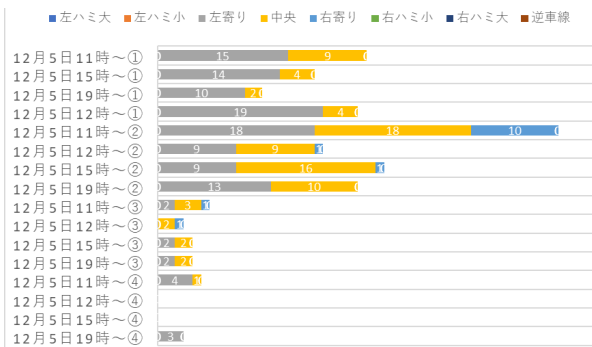


図-7 走行位置

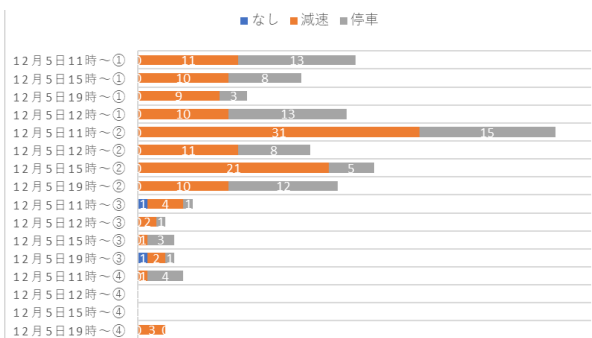


図-8 ブレーキの有無・種類

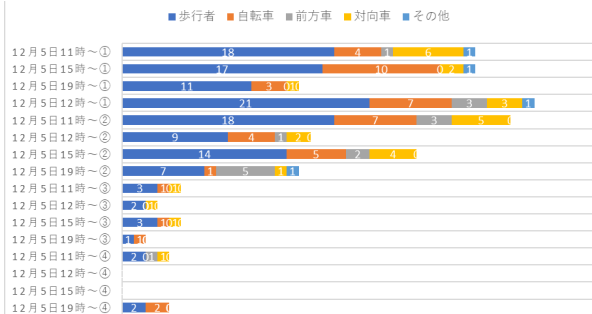


図-9 ブレーキの契機

### (3) 七辻

走行位置については、中央・右寄り・左寄りの順に多く、特に②の道路は幅員が大きいので中央を走行する割合が高かった(図-11)。また、③は停止線が交差点のかなり手前に引かれていることから、調査箇所では中央

を走行する割合が高かったものと考えられる。

ブレーキの種類については、減速・停車の順に多く、大半を減速が占めていた(図-12)。ブレーキの契機については、自転車・対向車の順に多かった(図-13)。駅から離れていることから歩行者が少なく、横断歩道もあまり使われていないことから、停止線では停止せず、見通しが悪い交差点内に向けて減速しながら、比較的通行量が多い自転車に注意を払いながら進入していることによるものと考えられる。

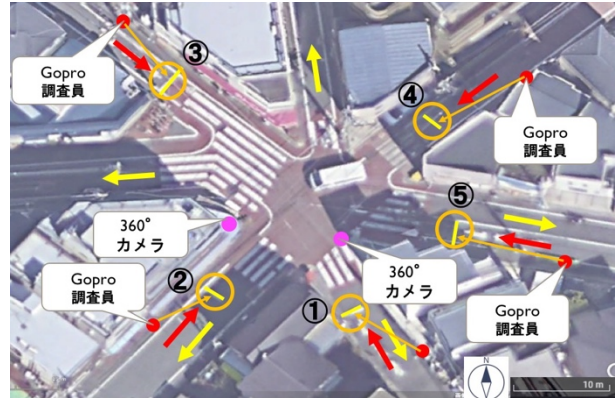


図-10 七辻における調査の概要

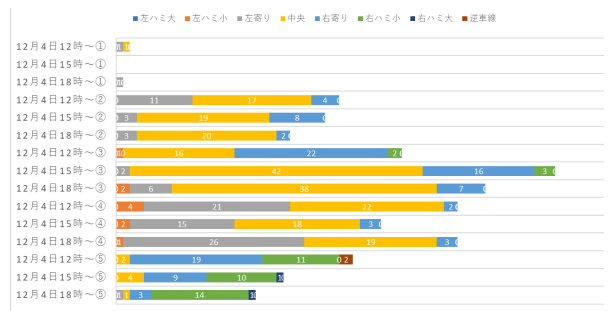


図-11 走行位置

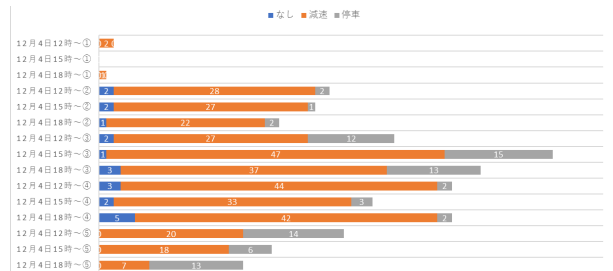


図-12 ブレーキの有無・種類

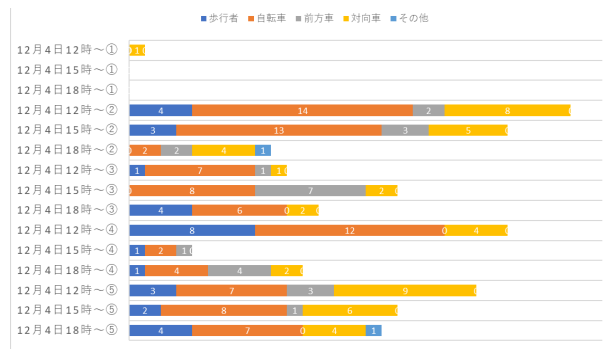


図-13 ブレーキの契機

### 3. 軌跡調査

交差点全体を見渡せるポイントに360度カメラを設置し、撮影した動画から自動車・自転車・歩行者の通行量と軌跡を把握した(表-2)。12時・15時・18時から各15分間の歩行者・自転車・走行車両の軌跡と駐停車車両の位置を平面図に記入した(図-12~14)。

表-2 各対象地における1時間ごとの通行量

| 場所  | 栄通り     |      |      |      |      |      |
|-----|---------|------|------|------|------|------|
|     | 柵なし     |      |      | 柵あり  |      |      |
| 日付  | 12      | 15   | 18   | 12   | 15   | 18   |
| 歩行者 | 1380    | 1160 | 1420 | 880  | 1180 | 920  |
| 自転車 | 370     | 650  | 500  | 550  | 450  | 260  |
| 自動車 | 196     | 176  | 120  | 120  | 132  | 92   |
| 場所  | ブレーメン通り |      |      |      |      |      |
| 日付  | 平日      |      |      | 土日   |      |      |
| 時間  | 12      | 15   | 19   | 12   | 15   | 19   |
| 歩行者 | 2180    | 1620 | 2520 | 1820 | 2000 | 1900 |
| 自転車 | 610     | 630  | 470  | 590  | 560  | 400  |
| 自動車 | 72      | 72   | 60   | 56   | 48   | 64   |
| 場所  | 七辻      |      |      |      |      |      |
| 日付  | 平日      |      |      | 土日   |      |      |
| 時間  | 12      | 15   | 18   | 12   | 15   | 18   |
| 歩行者 | 200     | 240  | 160  | 210  | 140  | 110  |
| 自転車 | 480     | 560  | 780  | 590  | 590  | 680  |
| 自動車 | 128     | 152  | 176  | 180  | 136  | 180  |

#### (1) 栄通り

栄通りでは、歩行者が両端に寄ってはいるものの区画線の内側にはみ出す人が多く、横断歩道を利用しないで乱横断する人が多かった。自転車の多くは歩行者を避けるため車線部を走行しており、自動車は歩行者・自転車をよけるため中央線に寄って走行していた。

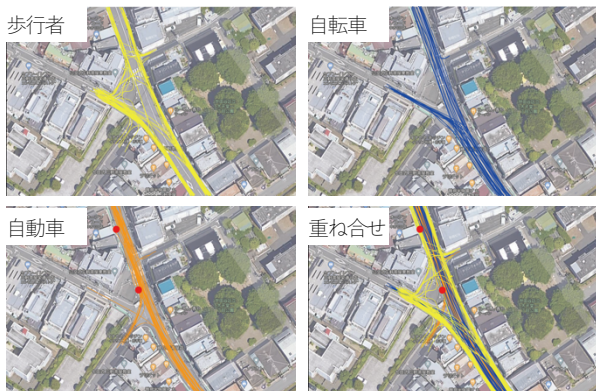


図-14 栄通り軌跡トレース (2021年5月22日18:00~18:15)

#### (2) ブレーメン通り

ブレーメン通りでは、駅から商店街に向かう歩行者は左寄り、商店街から駅に向かう歩行者は中央部を歩く人が多かった。自転車の多くは速度を抑えながら歩行者の間を縫うように中央付近を走行していたのに対し、自

動車は基本的に中央左寄りを走行していた。歩行者が多いため、自動車が交差点に入ってから交差点を出るまでの通過時間が最大30秒かかっていた。

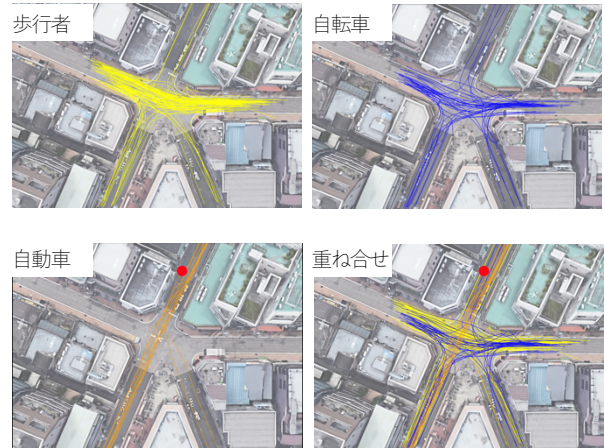


図-15 ブレーメン通り軌跡トレース (2021年12月5日15:00~15:15)

#### (3) 七辻

七辻では、全体的に歩行者が両端に寄っているものの、幅員が小さい箇所では中央部を歩行する人もみられた。歩行者の横断は、横断歩道上ではなくその内側で多くみられた。自転車の多くは端に寄って走行しているが、幅員が小さい箇所では中央部を走行していた。自動車は全体的に中央付近を走行しており、双方向の区間ではやや左寄りを走行していた。

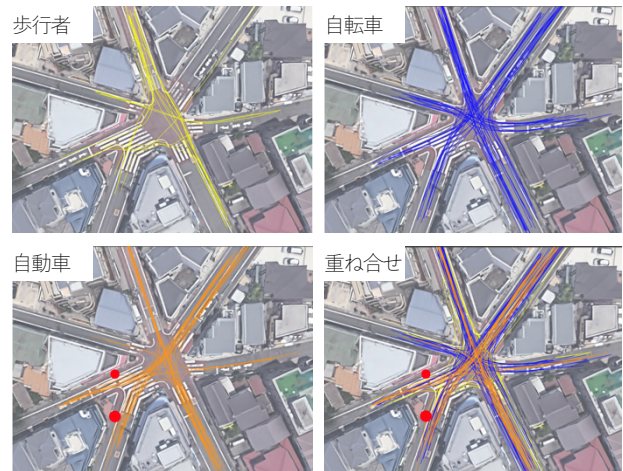


図-16 七辻軌跡トレース (2021年12月4日12:00~12:15)

### 4. 事例間の比較・分析

各対象地における運転状況調査の結果(12時・15時・18時台)を調査日毎に合計する(表-3)とともに、軌跡トレースの重ね合わせを見比べ、道路利用者間の相互作用について比較・分析を行なった。

ブレーキに着目すると、栄通りではなし・減速の順に

多いが、ブレーメン通り・七辻では減速・停車の順に多かった。栄通りでは乱横断が多くあるものの、歩行者・自転車の進行方向が自動車とが概ね並行なため、ブレーキの有無に影響があまりないものと考えられる。一方、ブレーメン通りでは歩行者通行量が多い上に、自動車の進行方向に対して直行する形で歩行者・自転車が横断するため、停車がかなり多くなったものと考えられる。また、七辻では歩行者は少ないものの、七つの道路が少しずつずれる形で交差しており見通しが悪いいため、自転車、及び店先の商品とその購入客への注意喚起が働き、減速が多かったものと考えられる。

表 3 3か所の運転状況調査結果

|         |     | 走行位置 % |      |      |      |      |      |      |     |
|---------|-----|--------|------|------|------|------|------|------|-----|
|         |     | 左ハミ大   | 左ハミ小 | 左寄り  | 中央   | 右寄り  | 右ハミ小 | 右ハミ大 | 逆車線 |
| 栄通り     | 柵なし | 0.0    | 0.5  | 10.9 | 10.4 | 31.3 | 30.4 | 12.0 | 4.5 |
|         | 柵あり | 0.0    | 0.0  | 0.0  | 3.5  | 24.7 | 45.6 | 19.5 | 6.7 |
| ブレーメン通り | 平日  | 0.0    | 0.0  | 52.2 | 42.4 | 5.3  | 0.0  | 0.0  | 0.0 |
|         | 土日  | 0.0    | 0.0  | 55.6 | 38.0 | 6.5  | 0.0  | 0.0  | 0.0 |
| 七辻      | 平日  | 0.0    | 5.3  | 20.8 | 46.0 | 19.9 | 6.2  | 1.5  | 0.2 |
|         | 土日  | 0.0    | 2.2  | 19.5 | 47.5 | 21.3 | 8.7  | 0.4  | 0.4 |

|         |     | ブレーキの有無 % |      |      | ブレーキの契機 % |      |      |      |     |
|---------|-----|-----------|------|------|-----------|------|------|------|-----|
|         |     | なし        | 減速   | 停車   | 歩行者       | 自転車  | 前方車  | 対向車  | その他 |
| 栄通り     | 柵なし | 47.4      | 46.3 | 5.4  | 49.2      | 16.5 | 12.5 | 16.5 | 5.2 |
|         | 柵あり | 46.5      | 51.5 | 1.2  | 55.6      | 17.8 | 8.9  | 16.8 | 0.9 |
| ブレーメン通り | 平日  | 3.3       | 60.0 | 36.7 | 59.9      | 21.7 | 3.8  | 13.7 | 0.9 |
|         | 土日  | 0.9       | 58.3 | 40.3 | 57.7      | 20.7 | 7.2  | 12.6 | 1.8 |
| 七辻      | 平日  | 1.5       | 78.8 | 19.2 | 12.5      | 39.4 | 13.2 | 28.6 | 6.3 |
|         | 土日  | 4.6       | 77.0 | 18.4 | 15.9      | 46.2 | 12.3 | 24.6 | 1.0 |

## 5. まとめ・考察

本研究では、多叉路の歩車共存型交差点3箇所を対象に、運転状況と軌跡の調査を実施した上で、事例間の比較を通じて利用者間の相互作用のあり方を明らかにすることで、道路空間のデザインが利用者の行動に与える影響を明らかにすることを試みた。

調査・分析の結果、以下のことが明らかになった。

- ・ 自動車の進行方向に対する歩行者・自転車の進行方向や通行量によって、自動車の走行位置・ブレーキの有無・契機が変わってくる。
- ・ 歩行者の通行量・歩行位置によって、自転車・自動車の走行軌跡が変化する。
- ・ 進行方向に死角がある場合、減速・停車することが多い。
- ・ 舗装や附属物に加え、路上に陳列された商品や滞留する買い物客等も、ブレーキを促す要素となる。

今後の展望としては、条件の異なる様々な歩車共存型交差点における調査を積み重ねることで、三叉路・多叉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、沿道店舗等、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) 渡邊花奈, 瀬戸口剛, 渡部典大, 佐藤勇人: 歩車共存道路における歩行者行動と自動車の関係に関する研究 - 積雪寒冷都市における都市デザインその21, 日本建築学会論文集, No. 7105, pp. 237-238, 2019.
- 2) 大橋幸子, 小林寛: 歩車共存道路における道路路面構成と通行特性実態の関連調査, 交通工学論文集, 第5巻 第2号 (特集号A), pp. A250-A256, 2019.
- 3) 西村亮彦, 濱田海斗: 歩車共存道路のデザインと歩行者の安全性に関する研究, 土木学会景観・デザイン研究講演集, No. 16, 2020.