

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基礎的研究
積雪寒冷都市における都市デザイン その21積雪寒冷都市 歩車共存道路 屋外パブリックスペース
自動運転 歩行者行動 歩行経路

正会員 ○渡邊 花奈*
同 瀬戸口 剛**
同 渡部 典大***
同 佐藤 勇人****

1. 研究の背景と目的

都心部では、高層高密度に伴いアメニティの向上を目指して屋外パブリックスペース（以下、PS）が計画される。高密度な都心部は、PS の十分な面積確保が困難である一方、道路に大きな面積を占められていることから、歩車共存道路による PS の創出が求められている。欧州諸国では、空間デザインに配慮し、最低限の交通ルールと人々のコミュニケーションによって歩車共存空間を再構築する Shared Space の取り組みも見られる。さらに近年、自動運転技術の発展により、自動車と歩行者が共存する新たな都市空間への期待が高まっている。しかし、歩車共存道路における歩行者行動の詳細や、自動車と歩行者の関係を明らかにした研究は少なく、歩車共存の都市空間が目指すべき空間像は定まっていない。

よって本研究では、自動運転化時代の歩車共存の PS 創出に向けて、歩車共存道路における歩行者行動と自動車の関係を明らかにすることを目的とする。

2. 研究の方法

本研究では、計画的に均質な道路空間が形成されたグリッド都市・札幌都心部において、歩車共存道路として整備された仲通りである「シャワー通り」を対象とした(図1)。

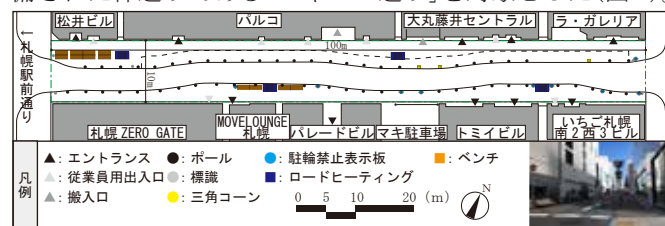


図 1 調査対象地^{注1)}

既往研究*¹より PS の利用行動が多い気温 20℃前後の休日において、以下 2 段階の調査を行った。

1) 屋外行動調査：12:00-12:30 の 30 分間に屋外調査を行い、歩行者の歩行経路と滞留行動を把握した。札幌駅前通りを挟んで西側の仲通り（以下、対象仲通り）でも同様の調査を行い比較することで、歩車共存道路における歩行者行動の特徴を明らかにした。

2) 自動車走行調査：対象地において 13:30-14:30 の間に自動車を 15km/h で 20 回走行させ、自動車走行に対する歩行者行動の詳細を把握した。歩行者行動は、自動車の前方と後方に設置したカメラにより記録した。

3. 歩車共存道路における歩行者行動の全体傾向

3.1 歩車共存道路における歩行者の経路

屋外行動の調査の概況を表 1 に示す。歩行者の車道進入率はシャワー通りで 67.1%、対象仲通りで 72.6%であった。いずれも車道進入率が 7 割前後と高く、これは車通りが少ない仲通りの特徴と考えられる。また、シャワー通りと比べ対象仲通りの方が車道進入率は高く、これは歩道が狭く路上駐車が多いためと考えられる。

歩行者経路を比較すると、シャワー通りは蛇行した経路が多く、対象仲通りは直線経路が多い（図 2）。これは、

対象仲通りは街区を通り抜ける通過目的が主である一方、シャワー通りでは歩行を楽しむ回遊目的の歩行行動が多いためと考えられる。

表 1 屋外行動調査概況

調査日	10/20 (土)	気温	17.9℃
	シャワー通り	対象仲通り	
歩行者組数	401	179	
車道進入組数 (%)	269 (67.1)	130 (72.6)	
立ち止まり組数 (%)	50 (12.5)	11 (6.1)	

3.2 自動車走行が歩行者行動の全体傾向に与える影響

シャワー通りにおいて車道進入した歩行者 269 組のうち、自動車走行時に車道進入した歩行者組数は 59 組、自動車不走行時に車道進入した歩行者は 210 組であった。車道進入時間は、自動車走行時で平均 5 秒間、自動車不走行時で平均 7 秒間であり、自動車走行時の方がわずかに短かった。これは自動車走行時、歩行者が車道に垂直方向に進入する「横断」は、早足もしくは短い経路に修正し、車道に平行方向に進入する「車道歩行」は、歩行者が自動車に気づいて歩道に入るためと考えられる。

一方で、自動車走行時と不走行時で歩行経路に大きな差はなく、歩車共存道路において歩行者行動の全体傾向に対する自動車の影響は小さいことが明らかになった（図3）。

4. 歩車共存道路における自動車走行と歩行者アクションの関係性

4.1 アクションと距離の関係

自動車走行調査の概況を表 2 に示す。既往研究^{*2}を参考に自動車の走行に係る歩行者のアクションを抽出した。アクションの生起数と、アクション生起時の歩行者と自動車の距離の関係を図 4 に示す。注視は 46m以下で見られ、急曲折・立ち止まり・加速は 25m前後から見られた。減速は、自動車の後方を横断する場合に起こり、10m以下で見られた。また、歩行経路や歩行速度を変更するアクションの最小距離は 5m前後であった。したがって、自動車と歩行者は 5m前後を距離を取り、それより近い距離は互いに危険であると認識していると考えられる。

4.2 アクションと歩行経路の関係性

歩行経路とアクション生起位置の関係を、①自動車進入時に車道にいた歩行者、②自動車前方で車道進入した歩行者、③自動車後方で車道進入した歩行者の3種類に分類した(図5)。各種類の歩行経路は、横断と車道歩行の2種類に分けられ、それらの組み合わせでアクションパターンに異なる傾向が見られた(表3)。

横断に伴うアクションについて、①では注視のみまたはアクションなしでの横断が見られた。②は最もパターン数が多い。注視のみもしくは注視の後に加速等のパターンがある一方、アクションなしも多く見られた。③では、注視の後に立ち止まりや減速が見られた。車道歩行に伴うアクションについて、①と②では、自動車に気付いた時点、もしくは自動車が近づいてきてから急曲折して歩道に入るパターンが見られた。③では車道歩行は見られなかった。

5. まとめ

本研究では、歩車共存道路における2段階の調査より、以下4点の歩行者行動と自動車の関係を明らかにした。

1) 歩車共存道路では、単純な通過目的が減少し、回遊目的の蛇行した歩行行動が増加する。

2) 歩行者行動の全体傾向は、自動車走行の影響は少なく、自動車の有無に関わらず比較的自由的な行動が見られる。

3) 歩行経路や歩行速度を変更するアクションは、歩行者と自動車の距離が最小5m前後で起こり、歩行者と自動車の安全な関係には約5m以上の距離が必要である。

4) 歩行者のアクションパターンは、歩行経路を自動車との位置関係3種類、歩行経路2種類(横断、車道歩行)の組み合わせにより、異なる特徴が明らかになった。

表2 自動車走行調査概況

調査日	11/04 (日)	気温	18.4℃
歩行者組数	47		
自動車進入時に車道にいた組数 (%)	11 (23.4)		
自動車前方で車道に進入した組数 (%)	31 (66.0)		
自動車後方で車道に進入した組数 (%)	5 (10.6)		

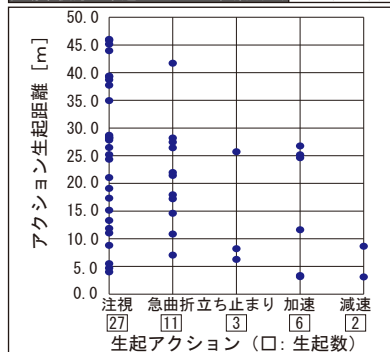


図4 生起アクションと距離の関係

表3 各車道進入種類におけるアクションパターンと生起数

アクション組み合わせ (生起数)		
横断	車道歩行	
① 既進入	1) 注視 (2)	1) 急曲折 (4)
	2) アクションなし (5)	
② 前方進入	1) 注視 (14)	1) 急曲折 (4)
	2) 加速 (1)	
	3) 注視→立ち止まり (1)	
	4) 注視→加速 (3)	2) 注視→加速 (1)
	5) 注視→急曲折	
	6) アクションなし (6)	
③ 後方進入	1) 急曲折 (1)	
	2) 注視→立ち止まり (1)	
	3) 注視→減速 (2)	
	4) 注視→立ち止まり→急曲折 (1)	

<注釈>注1) シャワー通りの図面は、札幌市公式HPにて公開されている図面を元に作成。

http://www.city.sapporo.jp/kikaku/downtown/tos_hinkotsu/action/shower.html

<参考文献>1) 日下みのり ほか: 積雪寒冷都市における寒冷移行期の都心オープンスペースでの利用行動, 2015.11

2) 森傑, 奥俊信: 自由散策行動にみられるアクションの特性, 日本都市計画学会学術研究論文集, 37巻, pp.31~36, 2002.10

* 北海道大学大学院 修士課程
 ** 北海道大学大学院工学研究院 工学研究院長 博士 (工学)
 *** 北海道大学大学院工学研究院 助教 博士 (工学)
 **** 北海道庁建設部 工修

* Graduate Student, Graduate School of Eng., Hokkaido Univ.
 ** Dean, Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
 *** Assist. Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
 **** Construction Department of Hokkaido Government, M. Eng.



図2 屋外行動調査における全歩行者の歩行経路と停留位置

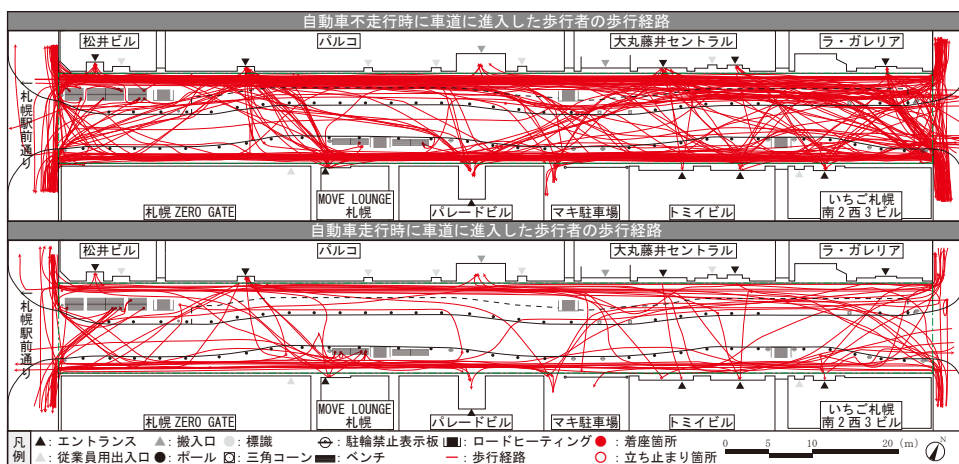


図3 歩車共存道路における車の走行の有無と歩行経路の関係性

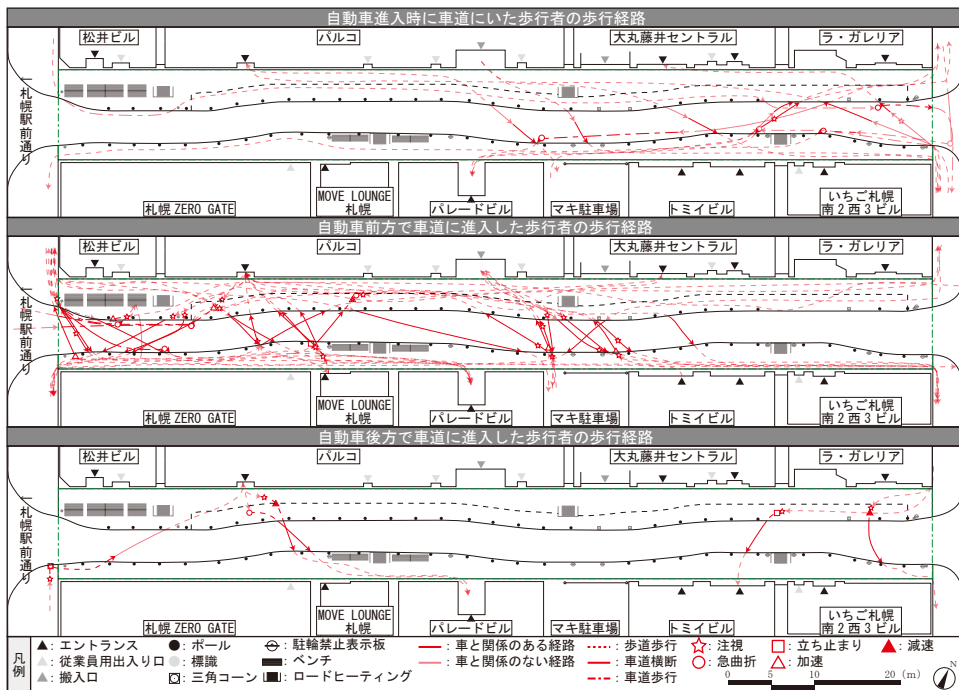


図5 歩車共存道路における自動車の走行と歩行経路・アクションの関係性