

歩行者天国実施時の歩行者挙動特性に関する研究

-スマートフォン GPS と LiDAR を用いた分析-

Study on Pedestrian Behavior Characteristics on Pedestrian Street

-Analysis using smart phone GPS and LiDAR-

学籍番号 47-206734

氏名 野上 昌孝 (Nogami, Masataka)

指導教員 出口 敦 教授

1. 序論

1-1. 研究の背景と目的

首都圏郊外の駅周辺地域では、賑わい創出や歩行空間の魅力化が求められている。日本では歩行者の安全性確保や商業振興を目的に歩行者天国が実施されてきたが、賑わい創出が求められる現在、その在り方が見直されつつあると考えられる。また近年、人流測定技術の発達により、歩行者の動きをより詳細に把握できるようになった。

本研究では、柏駅周辺地域を対象とし、以下の2つの目的を設定する。①スマートフォンのGPSから取得される流動人口データを用いて、柏駅周辺地域の歩行者の回遊領域の広がり、歩行者天国実施の観点から明らかにする。(3章)②歩行者天国実施時の柏駅東口ハウディモールを対象に、LiDARによって歩行者挙動を把握する手法とアンケート調査を用いて、車道・歩道という歩行場所ごとの歩行者挙動と歩行者属性を明らかにする。また歩行者挙動特性の時間変化を把握し、歩行者天国の時間設定をする際の知見を得る。(4章)

1-2. 人流測定技術と既往研究の整理

複数の人流計測技術を組み合わせた研究の蓄積はほとんど見られないことから、本

研究では、広域の歩行者移動を把握できるスマートフォンGPSと詳細な歩行者挙動を調査できるLiDARを用いて、調査・分析を行う。スケール横断的に歩行者天国実施時の人流を測定し、歩行者天国実施による回遊領域の広がりや歩行者挙動特性を把握することが本研究の趣旨である。

2. 研究対象地

研究対象地は、柏駅から半径500m圏域に含まれる町丁目とした(図1)。柏駅周辺地域は駅前に大規模商業施設が集積し、郊外の商業都市として栄えてきた。柏駅と、個人商店が集積する柏3丁目を繋ぐように駅前通り(以下、ハウディモール)がある。ハウディモールでは、1972年から毎週日曜日と祝日に歩行者天国が実施され、イベントが定期的に行われている。

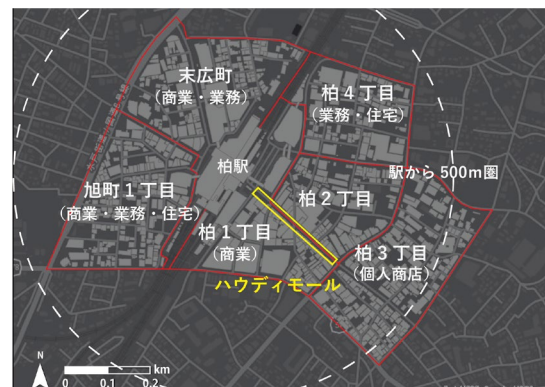


図1. 研究対象地の概要

3. 柏駅周辺地域の回遊領域の広がり

ポイント型のスマートフォンGPSデータをもとに、個人の移動経路を推定し、交差点で分割した街路ごとに、街路を通った歩行者数を通行量として付加した（以下、移動経路合計数）。

3-1. 実際の通行量との比較

スマートフォンGPSデータは、実際の歩行者と比較し、一部の歩行者のデータしか含まれないため、実際の通行量調査した歩行者通行量調査の結果とスマートフォンGPSデータを比較し、単回帰分析による通行量の推定式を求めた（図2）。

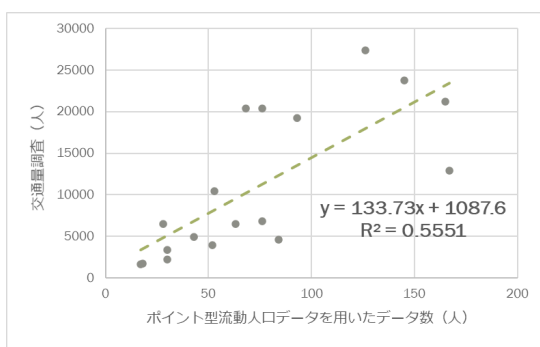


図2. 通行量の推定式

3-2. ハウディモールの通行量

ハウディモールの通行量に着目し、3時点（表1）で、通行量を比較する。

表 1.3 時点の概要

	概要	略称
1	歩行者天国が実施されていない	土曜日
2	歩行者天国が実施されている	日曜日
3	歩行者天国が実施され、かつイベントが開催されている	イベント時

各時点で移動経路合計数を算出し、それを総歩行者数で除し、割合で表した（図3-5以下、移動経路合計数の割合）。移動経路合計数の割合を見ると、いずれも駅から200m地点及び300m地点で通行量が大きく減少する地点が存在する。これは、駅から200

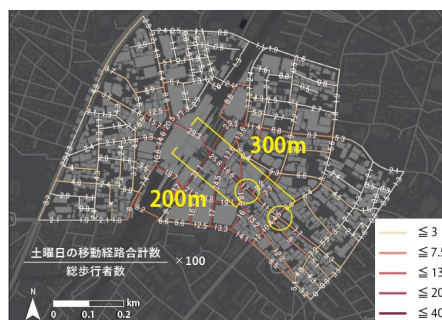


図3. 土曜日の移動経路合計数の割合

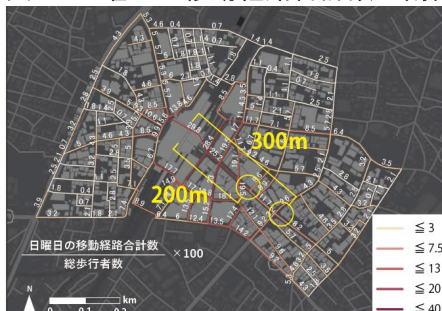


図4. 日曜日の移動経路合計数の割合

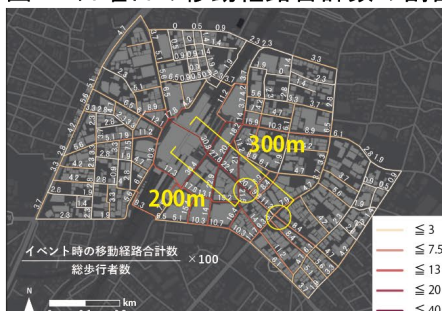


図5. イベント時の移動経路合計数の割合

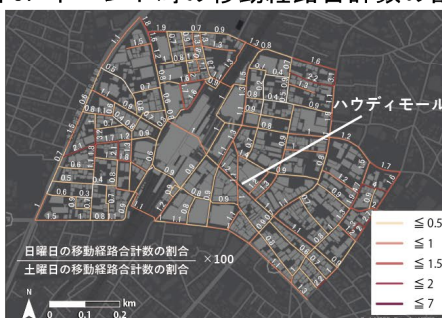


図6. 土曜日と比較した日曜日

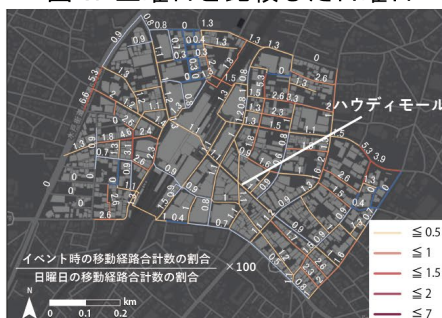


図7. 日曜日と比較したイベント時（ハウディモール通行者）

mの範囲に商業店舗が立地しており、店舗に立ち寄り後引き返す歩行者が多いことや、300m地点には交通量の多い道路と交わる交差点が存在するため、横断する歩行者が少ないことが要因であると考えられる。

3-3. 歩行者天国時の回遊領域の広がり

土曜日と日曜日の移動経路合計数の割合を比較すると、ハウディモールで通行量の増加が見られた(図6)。歩行者天国の実施により、車道も歩行空間となることで、経路選択されやすい歩行空間となることが推察される。

3-4. イベント開催時の回遊領域の広がり

歩行者天国実施時にイベントが開催されると回遊領域の広がりが見られるのではないかと、という仮説のもと、ハウディモールを通行した歩行者の移動経路を算出した。そして、日曜日とイベント時を比較すると、ハウディモールを通った歩行者が柏3丁目の飲食店や物販店が集積する街路への歩行が増加していることがわかった(図7)。歩行者天国でのイベント開催が、歩行者の回遊領域を広げている可能性が示唆された。

4. 歩行者天国実施時の歩行者挙動特性

歩行者天国を実施しているハウディモールに着目し、駅から150-200m地点で、LiDARによる人流調査、街頭アンケート調査、ビデオ撮影による通行量調査を行った。調査日時(表2)と調査場所(図8)を示す。

表2. 調査日時

調査項目	調査日時
①LiDARによる歩行者挙の測定	11/21(日):13:30-16:00
	12/5(日):12:00-16:00
②街頭アンケート調査	11/21(日):13:30-16:00
	12/5(日):12:00-16:00
④ビデオ撮影による通行量調査	11/25(木):10:00-16:15
	12/5(日):10:00-16:15 (毎時00分から15分間撮影)

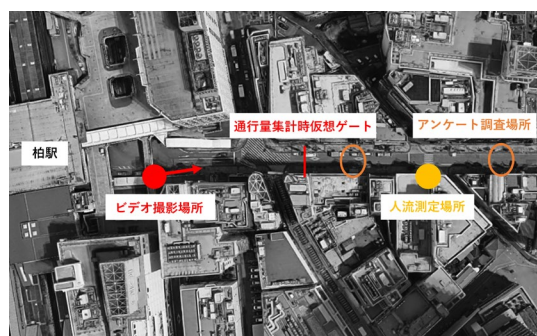


図8. 調査場所

4-1. 平日・歩行者天国実施時の比較

ビデオ撮影による通行量調査結果を見る。平日と歩行者天国実施時の通行量を、歩行場所ごとに比較すると、歩行者天国実施時においても歩道での通行量は減少せず、また車道の歩行者数は少ないことがわかった。

4-2. 歩行場所ごとの歩行者挙動特性

車道歩行者数が少ないことがわかったが、これは歩道歩行者に歩行者天国の実施を認知されていない可能性が考えられる。そのため、歩行者天国の認知に関してアンケート調査を行った(図9)。歩道歩行者の約4割が歩行者天国の実施を認知していないことがわかり、実施の看板をわかりやすく掲示する等、より周知させる必要がある。

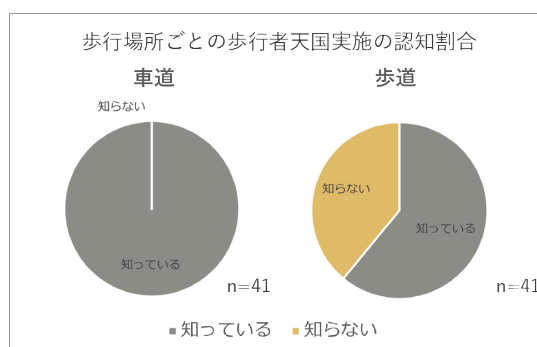


図9. 歩行場所ごとの歩行者天国認知割合

歩行場所ごとに歩行者挙動の傾向を見ると、車道では通過する歩行者が多く、目的地に直接歩行する歩行者が多いことがわかった。また、車道では、来街頻度の高い歩行者による日用品等の買い物行動が多く、

また複数人での歩行者が多いことがわかった。車道は段差がなく、道路幅員が広いことから、家族や友人同士での歩行に適した歩行空間として機能していると考えられる。

4-3. 時間変化でみた歩行者挙動特性

歩行者挙動特性を時間変化で整理すると、12時台は歩行速度が速く、目的地に向かう行動が多いと考えられ、特に鉄道等の利用で駅に向かう歩行者が多いと考えられる

(図10)。そして昼過ぎから買い物等の施設立ち寄り歩行者が増加し、夕方にかけて散歩等の目的地を持たない、来街頻度の低い歩行者が増加する(図11)。以上より時間帯ごとの歩行者挙動特性がわかり、歩行者天国の時間設定を行う際の知見を得た。

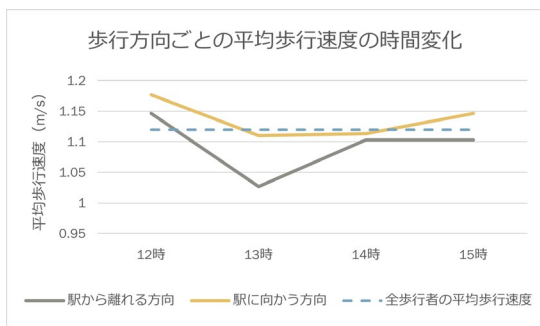


図10. 平均歩行速度の時間変化

12時台	駅などの目的地へと向かう歩行者が多い
13時台	買い物等の施設立ち寄りの歩行者が増加する
14時台	施設立ち寄りする歩行者数がピークに達する
15時台	

図11. 歩行者挙動特性の時間変化

5. 結論

スマートフォンGPSとLiDARという2種類の人流測定技術を組み合わせることで、歩行者天国の実施が周辺街路の通行量に与える影響と、歩行者天国実施時の歩行者挙動特性を捉えることができ、スケールを横断した知見を得ることができた(表3)。

歩行者天国を実施することで、段差がなく幅員が広い車道では、家族連れや友人同士での歩行者が多く見られ、歩きやすい歩行空間となっていると推察される。またイベントを開催することで、周辺の飲食店舗や物販店舗が面する街路で通行量が増加するといった波及効果もみられた。

歩行者天国は交通規制を伴い、周辺の交通状況への影響も大きいいため、歩行者天国の実施目的に応じた、適切な時間設定が必要である。効果的に歩行者天国を実施することで駅周辺の歩行空間の魅力化を図ることができると考えられる。

表3. 人流測定技術ごとの得られた知見

手法	対象地	歩行者天国の歩行者挙動・波及効果	課題等
スマートフォン	柏駅周辺地域	<ul style="list-style-type: none"> 歩行者天国が実施されることで、通行量が増加 歩行者天国でイベントを開催することで、周辺の飲食店舗や物販店舗が面する街路で通行量が増加する 	<ul style="list-style-type: none"> 駅から200m地点、300m地点で大きく通行量が減少する →店舗の連続性がないことや、自動車交通量が多い交差点が、通行量を減少させる要因であると考えられる
(街頭アンケイト、ビデオ撮影)	ハウディモール	<ul style="list-style-type: none"> 歩行場所ごとに傾向がある 車道：来街頻度が高い歩行者による日用品等の買い物行動が多く、子ども連れや友人同士などの複数人での歩行が多い 歩道：来街頻度が低い歩行者が多く、ネット検索による店舗立ち寄りが多数みられる 歩行者挙動特性は時間帯ごとに傾向が見られる 	<ul style="list-style-type: none"> 車道歩行者数が少ない 歩道歩行者の4割は歩行者天国の実施を認知していない 車やバイクが迷い込んで危ない →実施を周知させる必要がある