

現地調査に基づいた 歩道拡幅整備の影響分析に関する研究

藤村 隆弘¹・中川 大²・松中 亮治³・大庭 哲治⁴

¹学生会員 京都大学大学院 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

Email:t.fujimura@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

²正会員 京都大学大学院教授 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail:nakagawa@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

³正会員 京都大学大学院准教授 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail:matsu@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

⁴正会員 京都大学大学院助教 工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail:tetsu@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

京都市の中心市街地に位置する四条通において、賑わいの創出を目的として歩道拡幅整備が計画されている。しかし、歩道拡幅整備に関しては不確定な要素も多く、その効果に疑問視する見方もある。そこで本研究では、歩道拡幅整備前における現地調査を行い、過去の調査結果や、トランジットモール化社会実験時の調査結果を合わせて用いることで、歩道拡幅整備後の交通状況を予測し、歩道拡幅整備が地域の賑わいや公共交通利用に及ぼす影響を定量的に分析した。

その結果、迂回交通により周辺の道路の旅行速度を減少させるものの、自動車利用の抑制や、歩行者数及びバス利用客数の増加に効果があり、路上での荷捌きやタクシーの駐停車に関しても、客待ちタクシーの規制次第では、需要を満たす駐停車スペースを確保し得ることを明らかにした。

Key Words : sidewalk widening, field survey, pedestrian traffic, public transport utilization

1. はじめに

近年、モータリゼーションの進展に伴い、商業施設や市街地の郊外化が進み、中心市街地の衰退が日本各地の都市でみられる。モータリゼーションの進展は、中心市街地の商業施設の衰退に限らず、公共交通のサービス水準の低下、都市の魅力・活力の低下、市街地の拡大による行政費用の増大といった様々な悪影響を及ぼす。このような問題を解決する方策の一つに、中心市街地の魅力の向上や公共交通利用の促進を目的に、中心市街地において公共交通を自動車よりも優先させ、歩行者が安心して歩くことのできる歩行者空間を創出させる道路空間の再整備が挙げられる。京都市の中心市街地に位置する四条通では、歩行者や公共交通に適切な道路空間の創出を目的に、平成19年にトランジットモール化の社会実験が実施され、公共交通の優先化施策を伴った歩道拡幅の計画「四条通の歩道拡幅と公共交通優先化」¹⁾が策定されている。しかし、歩道拡幅整備に関しては、周辺道路の渋滞や賑わいの創出、荷捌きの非効率化の如何など、不確定な要素も多く、歩道拡幅整備について疑問視する見

方もある。

そこで本研究では、京都市の四条通における歩道拡幅整備前の現地調査を行い、過去の調査結果や、トランジットモール化の社会実験時の調査結果を合わせて用いることで、歩道拡幅整備後の交通状況を予測し、歩道拡幅整備が地域の賑わいや公共交通利用に及ぼす影響を定量的に明らかにすることを目的とする。

2. 既往研究のレビューと本研究の特徴

歩道拡幅整備のような歩行者空間整備の影響評価については、これまでに多くの研究がなされている。

藤沢ら²⁾は、京都市の河原町通を対象とし、都市内の歩行環境が整備されることによる影響を、CVM手法や、都市内交通シミュレーションモデルを用いて分析している。便益はアンケートにより計測されており、現実を反映した分析が行われているとは必ずしも言えない。濱名ら³⁾は、京都市内の商店街を対象に、歩行者密度を賑わいの指標と捉え、歩行者密度を外的基準、歩行者空間整備状況や商店街のアクセス性などの賑わいの要因となる

変数を説明変数として、数量化Ⅰ類により商店街における賑わいの要因を分析し、歩行者に対する道路空間配分状況が、商店街の賑わいを説明する上で重要な要因であることを明らかにしている。歩行者空間整備前後の比較は実施しておらず、新しく歩行者空間整備を実施する場合の影響を表せているとは必ずしも言えず、歩行者空間整備が公共交通利用客数へ与える影響についても触れられていない。高橋ら⁴⁾、阿部ら⁵⁾、川上ら⁶⁾は、それぞれ千葉県の柏駅周辺、岡山市、福井駅周辺において、トランジットモール化の社会実験時における調査結果から、トランジットモールの影響分析を行っているが、いずれも整備前後での周辺の歩行者や自動車の交通量の比較や、アンケートによる意識調査に留まっており、歩行者空間整備が公共交通利用客数へ与える影響については述べられていない。

これらを踏まえた上で、本研究の特徴を以下に挙げる。

- ・実際にトランジットモール化社会実験が実施された際の現地調査の結果を用いて、歩道拡幅整備の影響を分析している点。
- ・自動車交通量や歩行者数に留まらず、バスの乗降客数、駐停車台数等の視点からも、歩道拡幅整備の影響を分析している点。

3. 四条通における歩行者空間整備施策の概要及び現地調査の概要

(1) 「四条通の歩道拡幅と公共交通優先化」施策の概要

「四条通の歩道拡幅と公共交通優先化」は、京都市の中心市街地に位置した道路である四条通の歩道拡幅により、「安心・安全な歩行空間を確保し、バス待ちの空間を拡大すること」、「バスの乗り降りを容易にし、バスと鉄道の乗り継ぎを便利にすること」、「公共交通の利便性を高め、都心の商業施設などへアクセスしやすくす

ることで、街の賑わいの創出を図ること」等を目的として、平成27年度春供用開始予定を目指し、現在計画が進められている。

主な施策は、四条通における歩道拡幅、テラス型バス停の設置、バス停以外のスペースにおける駐停車スペースの確保などである。

「四条通の歩道拡幅と公共交通優先化」の内容を表-1⁷⁾に、テラス型バス停と駐停車スペースのイメージ図を図-1⁷⁾に、対象地域及びバス停位置を図-2⁸⁾に示す。

(2) トランジットモール化社会実験の概要

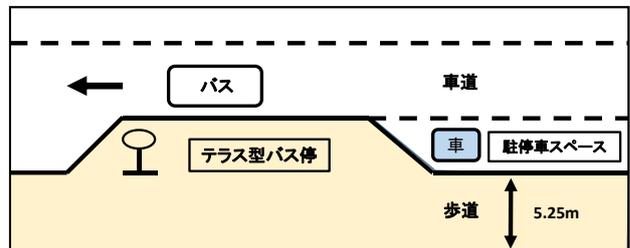
平成19年10月5日(金)から14日(日)までの10日間において、京都市の四条通とその周辺道路で「歩いて楽しいまちなか戦略」社会実験が実施された。

実験内容は主に、四条通(烏丸～河原町間)の歩道拡幅と車道の路線バス・タクシー専用化、細街路(寺町通～

表-1 「四条通の歩道拡幅と公共交通優先化」の内容

区域	四条烏丸～四条川端間約1,120m
車線数	4車線から2車線に変更する。
歩道拡幅	現在の片側3.5mの歩道を1.75m拡幅し、5.25mとする。バス停部や交差点付近など、必要に応じて増減する。
バス停	分散しているバス停を西行き、東行きとも四条河原町と四条高倉に集約する。数台が同時に停車できる長さで、歩道から張り出したテラス型とする。バスと一般車両等は同一車線を走行し、バスの停車時において、後続車は停車する。
駐停車スペース	タクシー利用者の乗り降りや、荷物の積卸しができるスペースを設ける。

出典) 京都市資料⁷⁾をもとに筆者作成



出典) 京都市資料⁷⁾をもとに筆者作成

図-1 テラス型バス停と駐停車スペースのイメージ図



出典) 京都市資料⁸⁾をもとにgoogleマップ⁹⁾を用いて筆者作成

図-2 歩道拡幅整備区間と集約後のバス停位置図

表-2 「歩いて楽しいまちなか戦略」社会実験の実施概要

実験メニュー	実施内容	実施期間	実施箇所
通過交通の抑制	・歴史的細街路(寺町通～東洞院通)における歩行者専用道路化 ・東洞院通における北行き一方通行化	10/12(金)17時～20時 10/13(土)・14(日)12～20時	寺町通～東洞院間通の四条通周辺部
ゆとりのある歩道の実現	・四条通における歩道拡幅+トランジットモール化(路線バス・タクシーのみ通行可)	10/12(金)17時～20時 10/13(土)・14(日)12～20時	歩道拡幅: 烏丸～四条大橋西詰 トランジットモール化: 烏丸～河原町
歩行者と自転車の共存	・計11箇所、約2,100台分の臨時的無料駐輪場の設置	10/9(火)～10/14(日)	烏丸～河原町における四条通周辺地域
	・放置自転車の撤去強化 ・マナー向上啓発	10/5(金)～10/14(日)	
より便利なバスサービスの実現	・バス停集約及びバスベイ設置	10/12(金)17時～10/14(日)20時	烏丸～四条通西詰
	・100円循環バスの増便(10分間隔→5分間隔に変更)	10/13(土)・14(日)14時～17時	
	・100円循環バスの運行時間延長(17:50まで→20:00までに延長) ・100円循環バスへの小型バス『ポンチョ号』の導入	10/13(土)・14(日) 10/6(土)～8(祝)・13(土)・14(日)	
共同荷捌き場の設置	・臨時的共同荷捌き場を設置	10/9(火)～10/14(日)	麩屋町通(四条通北側)
快適に来街できる方策の実現	・KICSとの連携 ・地区周辺駐車場への案内誘導	10/5(金)～10/14(日)	
広報・周知	・社会実験の広報と周知	10/5(金)以前から実施	

出典) 京都市資料¹⁰⁾をもとに筆者作成

表-3 各時点における四条通の道路構造

	現状	「歩いて楽しいまちなか戦略」社会実験時	「四条通の歩道拡幅と公共交通優先化」実施後
横断構成(一般部)			
車線数、車道幅員	4車線、3.25～3.40m	一般部: 2車線、約3.5m(車線幅員は非公表) バス停部: 4車線、3.25～3.40m(現状と同じ)	2車線、約3.5m(車線幅員は非公表)
歩道幅員	3.50m	一般部: 6.5m バス停部: 3.5m(現状と同じ)	一般部: 5.25m バス停部: 5.25m+テラス部分(非公表)
駐停車車両の影響	歩道側の車線に客待ちのタクシーや荷さばき車両など、多くの車両が停車し、車線をふさぐことで、ほとんどの車が歩道側の車線を通行する	四条通(四条烏丸～四条大橋)での荷さばきや、タクシーの客待ちは禁止 一般部でタクシーの乗降りを行えば車の流れを遮り、バス停部付近で乗降りを行えばバスの発着を妨げる	駐停車は駐停車車両専用スペースで行い、車線をふさぐことがない
バス停車による後続車への影響	バスの停車中、後続車両は中央側の車線を通行できる(歩道側の車線では、バス停車時には後続車両は停止する必要あり)	バスベイが設置され、後続車は停止する必要がない	バスと一般車両等は同じ車線を走行するため、バスの停車時において後続車両は停車する必要あり
バス発車時による後続車への影響	バスが中央側の車線へ車線変更して発車するため、後続車は短時間停車する(十分な車間距離がある場合は、短時間停車を行わない)	バスが中央側の車線へ車線変更して発車するため、後続車は短時間停車する(十分な車間距離がある場合は、短時間停車を行わない)	車線変更を行わないため、発車時の後続の一般車両の短時間停車はない 発車後は、前方にバス停車時間分の空きスペースが発生するため、一般車両はバスに追従して、制限速度に近い速度で走行する

出典) 京都市資料⁸⁾をもとに筆者作成

東洞院通)の歩行者専用道路化、共同荷捌き場の設置、放置自転車対策などである。社会実験の実施概要を表-2¹⁰⁾に、社会実験前後の四条通の道路構造を表-3⁸⁾に示す。

(3) 現地調査の概要

平成25年10月27日(日)、31(木)に四条通周辺において、平常時の交通実態や経年変化を把握するための現地調査を実施した。本研究で用いた、京都市実施主体の平成19年10月12日(金)、14日(日)の社会実験時、平成18年10月1日(日)、3日(火)の平常時における現地調査の内容と合わせて、表-4に現地調査の概要を示す。また、今回行った平成25年10月の調査は、刻々と変化する都市の状況をア

一カイブするという観点から、歩道拡幅整備実施前における交通状況を記録している点においても意義を持つ。

(4) 平成25年10月現地調査の結果

平成25年10月の現地調査から、現状の四条通周辺地域の交通実態に関して、以下の様な結果が得られた。

観測時の自動車交通量において、各道路の交通量は設計交通容量に収まっていた。また、四条通は他の道路と比べて旅行速度が最も小さくなっており、最も渋滞する可能性が高いと考えられるとともに、四条通を通過するバスの定時性に悪影響を与えている。

四条通の歩行者数は商業地域の集まる四条寺町、四条

表4 現地調査の概要

※○：独自の現地調査、△：京都市実施の現地調査

No.	調査項目	調査実施日						調査箇所数	調査時間帯	調査内容
		平成25年10月		平成19年10月		平成18年10月				
		31日 (木)	27日 (日)	12日 (金)	14日 (日)	3日 (火)	1日 (日)			
A	自動車断面 交通量調査	○	○	△	△	△	△	主要道：10断面 細街路：7断面	9時台 15時台 19時台	・各時間帯に各調査断面を通過する交通量を、車種別、方向別に計測。 ・車種は、乗用車(小型貨物含む)、タクシー、バス、普通貨物車、二輪車(自転車除く)の5種類とする。 ・歩道上の各断面において、断面を通過する歩行者数を時間帯別に計測。 ・各交差点において南北の方向別に、道路を横断する歩行者数を時間帯別に計測。 ・四条通の8つの交差点(東洞院、高倉、塚町、柳馬場、富小路、麩屋町、御幸町、寺町)で計測。
B	歩行者断面 交通量調査	○	○	△	△	△	△	主要道：3断面 細街路：8断面		
C	歩行者横断 交通量調査	○	○	△	△	△	△	四条通における 8交差点		
D	自動車旅行 時間調査	○	○	△	△	△	△	7径路	10時台 13時台 18時台	・各径路の両端の断面(交差点の直近)において、ナンバープレート調査を実施し、車両の旅行時間を計測。 (平成19年、18年はプローブカーを用いて旅行時間を計測。実施時間帯は14時台及び18時台)
E	バスの乗降 客数・運行 状況調査	○	○	—	○	△ (1/26) (木)	△ (1/29) (日)	四条通 (烏丸～川端間) の全バス停	11時台 14時台 16時台	・四条通上(烏丸～四条大橋西詰間)の全バス停において、開扉、閉扉、車線復帰の時刻の計測と、乗降客数の計測。
F	車種別 駐停車台数 調査	○	○	—	—	—	—	四条通 (烏丸～川端間)	10時台 13時台 18時台	・四条通を12の区間に区切り、各区間で車種別に、ナンバープレート、駐停車開始時刻、発射時刻、乗降人数及び積卸しの有無を計測。 ・車種は、観光バス、タクシー、営業用貨物(普通、小型)、家用貨物(普通、小型)、乗用車、自動二輪(51cc以上)、原付(50cc以下)の9種類とする。
G	ビデオ調査	○	○	—	—	—	—	四条通 (烏丸～川端間) の3箇所	9時台 15時台 19時台	・四条通の3箇所において、自動車の交通流、歩道上の歩行者を、東洞院、柳馬場各交差点において、南北方面への横断歩行者をビデオデータとして録画。
H	放置自転車数 調査	○	○	—	—	—	—	四条通 (烏丸～川端間)	11時台 14時台 16時台	・四条通を12の区間に区切り、巡回しながらカウントする事で、歩道上における、ある瞬間での駐輪台数を計測。
I	信号現示 調査	— (11/7) (木)	— (11/3) (日)	△	△	△	△	3交差点	15時台 19時台	・四条烏丸、四条河原町、四条大橋各交差点において、信号の各現示の時間を調査。

河原町周辺の四条通東側で多くなっており、バスの乗り降りも東側が多い。

駐停車を行う車両は四条烏丸、四条河原町で多く、その傾向はタクシーの台数が大きく影響している。また、荷捌きを行う車両は四条通に均等に分布している。

4. 歩道拡幅整備後の交通状況の予測と影響分析

(1) 分析の概要

平成25年10月27日(日)、31(木)及び、平成18年10月1日(日)、3日(火)における交通実態調査の結果に基づき、各調査項目に関して経年変化を把握し、平成19年10月における非社会実験時の交通量及び、平成27年10月における非歩道拡幅整備時の交通量を算出する。この値を各調査項目ごとに、平成19年10月の社会実験時の観測値、平成27年10月の歩道拡幅時の予測値と比較することで、社会実験時の施策または歩道拡幅整備時の施策が各要素に及ぼす影響を把握する。

平成18年10月から平成27年10月にかけて、四条通周辺における各種交通量が単調に変化したと仮定し、平成t年10月における非社会実験時(t=19)もしくは非歩道拡幅整備時(t=27)の交通量を以下のように算出する。

$$x_{t,i}^{without} = (x_{H25,i} - x_{H18,i}) \frac{t-18}{7} + x_{H18,i} \quad (1)$$

ただし、

$x_{t,i}^{without}$ $x_{t,i}^{without}$: 平成t年10月の地点iにおける
非社会実験時(t=19)もしくは非歩道拡幅
整備時(t=27)の交通量

$x_{H25,i}$: 平成25年10月の地点iにおける交通量

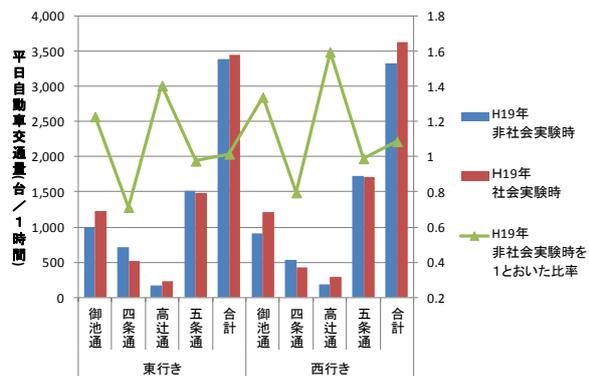
$x_{H18,i}$: 平成18年10月の地点iにおける交通量

(2) 自動車交通流に関する分析結果

a) 自動車交通量

社会実験前後における四条通周辺の各道路の自動車交通量を、平日、休日別に図-3から図-6に示す。東西方向の自動車交通量は、平日は図-3に示す通り、東行きで2%、西行きで9%増加した一方、休日は図-4に示す通り、東行きで7%、西行きで10%減少した。このことから、特に休日において、トランジットモール化により四条通へのバス・タクシー以外の進入を制限したことで、車の利用を控える動きが現れたと考えられる。平日に自動車交通量が増えているのは、社会実験の開始時刻が夕方と遅く、社会実験の実施が十分に周知されていなかったことが原因だと考えられる。

また、南北方向の交通量は、平日は図-5に示す通り、



※平日はトランジットモール化が17:00から開始の為、19時台の計測値のみで比較

図-3 東西方向の道路別自転車交通量(平日:19時台)

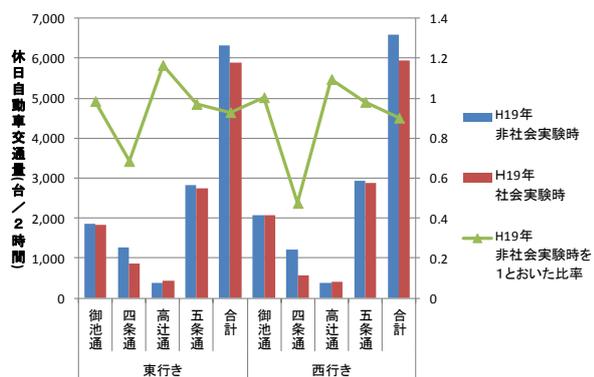


図-4 東西方向の道路別自転車交通量(休日:15時台+19時台)



図-5 南北方向の道路別自転車交通量(平日:19時台)

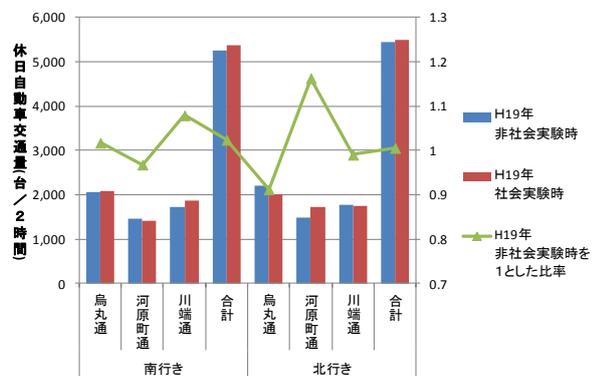
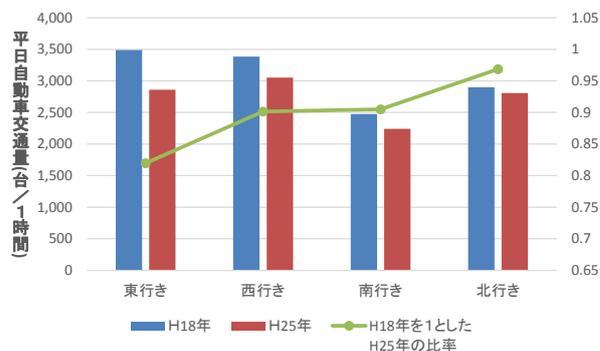


図-6 南北方向の道路別自転車交通量(休日:15時台+19時台)



※東西方向：御池通、四条通、高辻通、五条通を通過する自動車交通量の合計

南北方向：烏丸通、河原町通、川端通を通過する自動車交通量の合計

図-7 自転車交通量の年度間比較(平日:19時台)

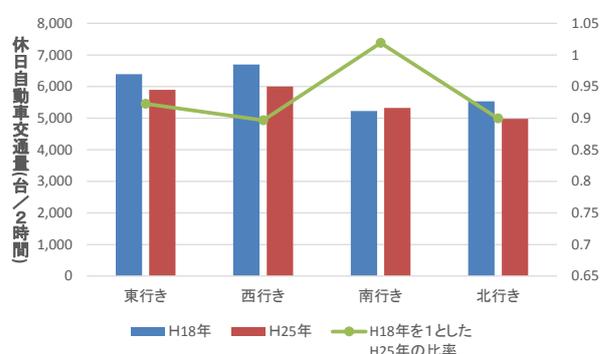


図-8 自転車交通量の年度間比較(休日:15時台+19時台)

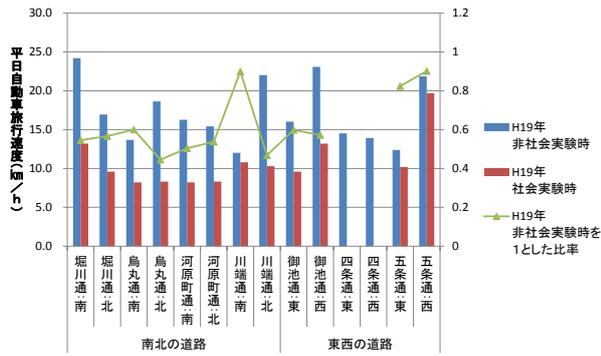
南行きで16%、北行きで9%増加し、休日は図-6に示す通り、南行きで2%、北行きで5%増加した。これは、四条通へのバス・タクシー以外の自動車の進入を制限したことで、迂回を行う車両が多く発生したためであると考えられる。

さらに、平成18年10月及び平成25年10月における四条通周辺道路の自転車交通量の年度間比較のグラフを、平日、休日別に図-7、図-8に示す。平成18年比での平成25年の東西方向の自転車交通量は、平日は、図-7に示す通り、東行きで18%、西行きで10%減少し、休日は、図-8に示す通り、東行きで8%、西行きで10%減少した。

平成18年比での平成25年の南北方向の自転車交通量は、平日は、図-7に示す通り、南行きで10%、北行きで3%減少し、休日では、図-8に示す通り、南行きの変化量は約0%となり、北行きでは10%減少した。これにより、全体的には、東西方向、南北方向の道路とも、自転車交通量が減少傾向にあると考えられる。

b) 自転車旅行速度

各道路の一定区間における移動所要時間の計測値を用い、各区間の距離を所要時間で割ることで、各道路にお



※図中の「東」、「西」、「南」、「北」は自動車の進行方向を示す。平成19年拡幅ありでの四条通の旅行速度はトランジットモール中のため不計測

図-9 自動車旅行速度(平日:18時台の平均値)

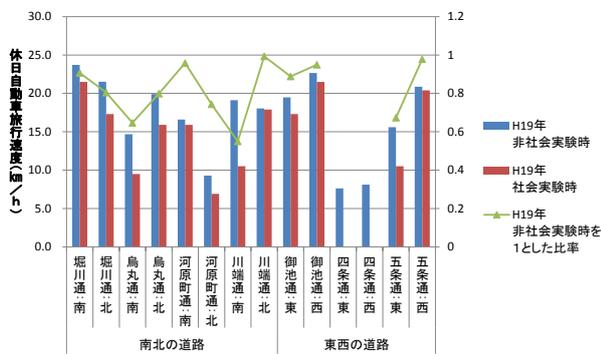


図-10 自動車旅行速度(休日:14時台、18時台の平均値)

ける自動車の平均の旅行速度を求めた。

社会実験前後における各道路の自動車旅行速度を図-9、図-10に示す。平日は図-9に示す通り、すべての道路で10%から55%旅行速度が低下した。休日は図-10に示す通り、平日ほど顕著ではないが、すべての道路で1%から45%旅行速度が低下した。このことから、四条通のトランジットモール化の影響により、周辺道路で交通密度が高くなり、旅行時間が増加したことが読み取れる。

平成18年10月及び平成25年10月における各道路の自動車旅行速度の年度間比較のグラフを、平日、休日別に図-11、図-12に示す。平成18年比での平成25年の東西方向の道路の旅行速度は、平日は、図-11に示す通り、東行きで1%から17%、西行きで20%から51%減少し、休日は、図-12に示す通り、東行きで12%の減少から63%の増加、西行きで19%の減少から47%の増加がみられた。南北方向の道路の旅行速度は、平日は、図-11に示す通り、南行きで3%の減少から31%の増加、北行きで15%の減少から37%の増加、休日は、図-12に示す通り、南行きで34%の減少から24%の増加、北行きの道路で5%から74%の増加がみられた。平日、休日ともにばらつきが大きく、平日と休日増減の傾向が異なっている道路もあり、明らかな増減の傾向はみられない。



※東西方向の道路は堀川通から川端通までの区間、南北方向の道路は御池通から五条通までの区間で計測

図-11 自動車旅行速度(平日:18時台)



図-12 自動車旅行速度(休日:平成18年は14時台と18時台の平均値、平成25年は13時台と18時台の平均値)

以上より、自動車交通量に関しては、経年的に減少傾向にあると考えられるうえ、今回の歩道拡幅整備では、四条通における一般車の進入規制は行われず、社会実験時と比べて迂回交通の発生は軽減されると考えられることから、歩道拡幅整備後の平成27年10月には、社会実験時と比べて各道路の密度が減少し、旅行速度の減少の度合いも軽減されると考えられる。

(3) 四条通の歩行者数に関する分析結果

a) 四条通における断面歩行者数

平成27年の非歩道拡幅整備時の四条通の断面歩行者数 $x_{H27,i}^{without}$ を式(1)を用いて求める。表3に示すように、社会実験時の方が歩道拡幅整備時より一般部の幅員が1mほど広いが、バス停部では逆に、社会実験時には歩道が拡幅されていない一方、歩道拡幅整備時は歩道拡幅に加えてテラス型バス停分歩道が広がっている。このため、歩道拡幅の断面歩行者数への影響はどちらの施策時も同じと仮定し、歩道拡幅整備時の道路の断面歩行者数がH19年の社会実験時と同等の傾向で変化すると考え、 $x_{H19,i}^{without}$ と $x_{H19,i}^{with}$ の比率を用いて、平成27年の歩道

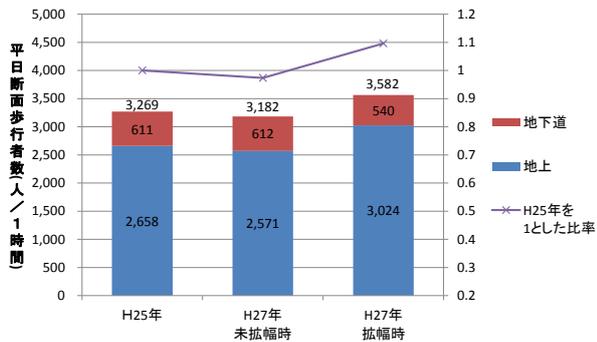


図-13 平成 27 年の四条通(柳馬場-富小路間)における断面歩行者数の予測値 (平日:19時台)

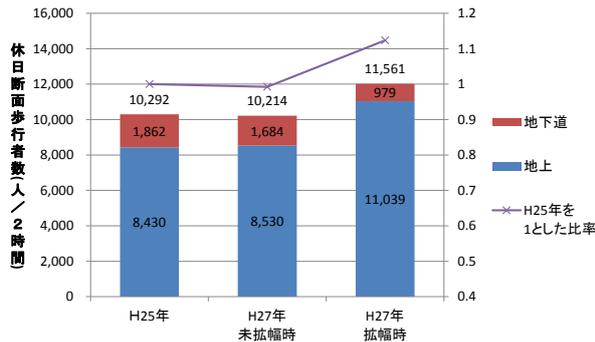


図-14 平成 27 年の四条通(柳馬場-富小路間)における断面歩行者数の予測値(休日:15時台+19時台)

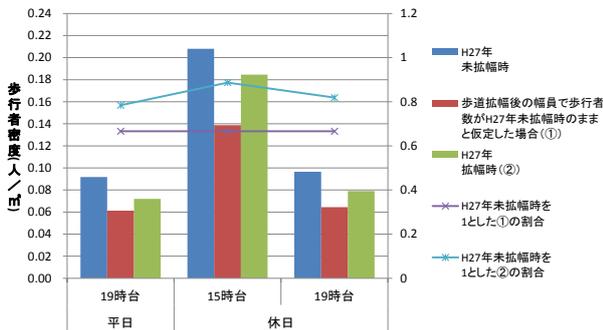


図-15 四条通(柳馬場-富小路間)における歩行者密度

拡幅整備時の断面歩行者数 $x_{H27,i}^{with}$ を以下のように求める。

$$x_{H27,i}^{with} = x_{H27,i}^{without} \times \frac{x_{H19,i}^{with}}{x_{H19,i}^{without}} \quad (2)$$

ただし、

$x_{H27,i}^{with}$: 平成27年10月の地点*i*における歩道拡幅整備時の交通量

$x_{H19,i}^{with}$: 平成19年10月の地点*i*における社会実験時の交通量

求めた四条通(柳馬場-富小路間)における断面歩行者数

を図-13、図-14 に、歩行者密度を図-15 に示す。図-13、図-14 に示す通り、平成 27 年の地上・地下合計での歩行者数は、歩道を拡幅しない場合では平成 25 年比で平日は 3%、休日は 1%減少するが、歩道を拡幅することにより平日は 10%、休日は 12%の増加に転じることが分かる。このことから、中心市街地における歩道拡幅整備は、歩道拡幅を行った道路における歩行者数を増加させ、中心市街地の活性化に効果があると考えられる。

また図-15に示す通り、歩行者数が歩道拡幅時も非歩道拡幅時と同じであると仮定して、拡幅前後の歩道幅員における歩行者密度を比較すると、歩道拡幅により、地上の歩道における歩行者密度は34%減少している。実際の拡幅前後の歩行者数から歩行者密度を求めた場合も、歩道拡幅により歩行者密度が平日、休日とも11%から22%減少しており、歩道の拡幅により歩行者密度が減ったことが分かる。以上より、歩行者密度が減少して歩道を歩く際にすれ違う人数が減ったことで、四条通の歩道における歩きやすさが向上し、このことが歩行者数の増加の一因となったと考えられる。

b) 四条通の南北方向への横断歩行者数

平成27年の非歩道拡幅整備時の四条通の南北方向の横断歩行者数 $x_{H27,i}^{without}$ を式(1)を用いて求める。横断歩行者数に関しても、歩道拡幅整備時の道路の南北方向の横断歩行者数がH19年の社会実験時と同等の傾向で変化すると仮定し、平成27年の歩道拡幅整備時の断面歩行者数

$x_{H27,i}^{with}$ を式(2)を用いて求め、図-16、図-17に示す。

四条東洞院から四条寺町までのすべての交差点において、平日は11%から46%、休日は17%から25%横断歩行者数が増加していることが分かる。その理由として、歩道拡幅によって車道区間の幅が短くなったこと、社会実験時はトランジットモール化により四条通の交通量が減少していたことが考えられ、道路横断の抵抗が小さくなったことが横断歩行者数の増加につながったと考えられる。しかし、社会実験時は四条通へのバス・タクシー以外の自動車の進入を制限しているが、歩道拡幅整備時は四条通における交通規制は行われていないという違いや、車道の幅が社会実験時は9mであることにに対し、歩道拡幅整備時は11.5mであるという違いがあり、実際の歩道拡幅整備時の横断歩行者数は、求められた増加量よりも小さい値になると考えられる。

(4) バスの運行状況に関する分析結果

a) バスの利用客数

平成18年1月の現地調査の結果を、同年の10月の調査結果と同等であるとみなし、平成27年の非歩道拡幅時の

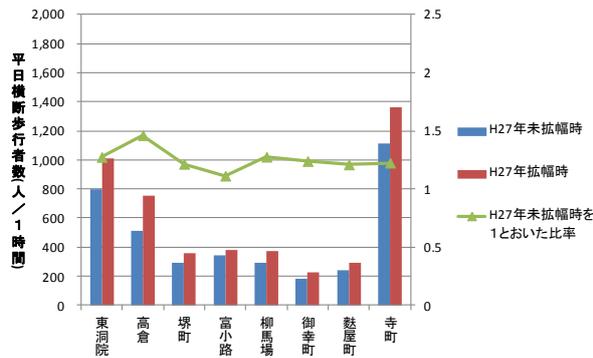


図-16 平成27年の四条通における横断歩行者数(平日:19時台)

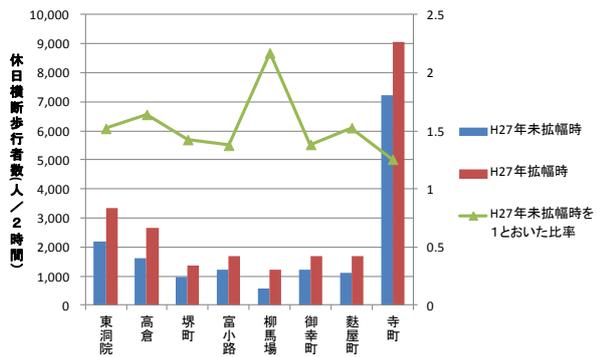


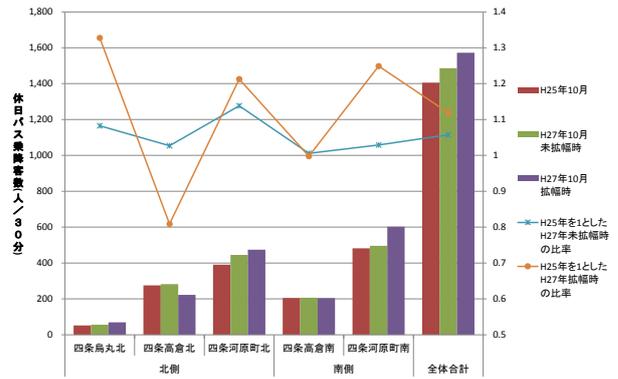
図-17 平成27年の四条通における横断歩行者数(休日:15時台+19時台)

区間 i におけるバスの乗降客数 $x_{H27,i}^{without}$ を式(1)を用いて

求める。また、社会実験時と歩道拡幅整備時のどちらも同様のバス停の集約化を行っており、社会実験時は四条通へのバス・タクシー以外の流入規制、歩道拡幅整備時はテラス型バス停を採用しており、バスの利便性は同等と仮定する。これにより、歩道拡幅整備時のバスの乗降客数が H19 年の社会実験時と同等の傾向で変化すると考え、平成 27 年の歩道拡幅時の乗降客数 $x_{H27,i}^{with}$ を式(2)

を用いて求める。求めたバスの乗降客数を図-18 に示す。

歩道拡幅時において、四条高倉の北側バス停で平成25年比で19%減少しているが、その他の区間では増加しており、特に四条烏丸北側バス停では33%、四条河原町南では25%の増加がみられる。また、平成27年における四条通のバス停全体での乗降客数は、歩道を拡幅しない場合では平成25年比で6%増加するが、歩道を拡幅することにより12%の増加と、バスの乗降客数の増加量は大きくなること分かる。これは歩道拡幅による歩行者数の増加、バスの利便性向上、自動車利用自粛によるバス利用への転換の影響と考えられ、バス停の集約化を伴った歩道拡幅整備により、バス利用が促進されたものと考えられる。



※ 北側のバス停は 16:30~17:00、南側のバス停は 14:00~14:30での計測値。計測は日曜日に実施。

図-18 平成27年のバス乗降客数の予測値

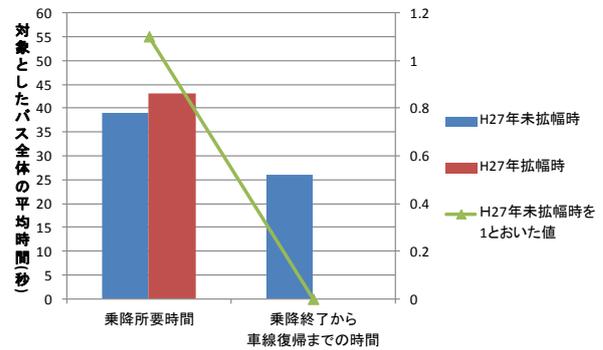


図-19 平成27年における歩道拡幅時、非拡幅時での所要時間の比較

b) バスの運行に関わる所要時間

乗り降りの所要時間はバスの乗降客数により決定されると考え、平成27年の歩道拡幅時のバスの乗降所要時間にはH19年10月の計測値を用い、非歩道拡幅時の乗降所要時間と乗降終了から車線復帰までの時間は平成25年10月の値を用いて、平成27年における歩道拡幅整備時、非歩道拡幅整備時のバスの所要時間を比較した。所要時間を比較したグラフを図-19に示す。歩道拡幅整備時は、バス停はテラス型バス停となっており、出発時に車線変更を行う必要がないため、乗降終了から車線復帰にかかる時間はゼロとする。図-19に示す通り、歩道拡幅整備により乗降所要時間は平均4秒増加、車線復帰までの所要時間は平均26秒減少し、乗車開始から車線復帰までの所要時間は平均で22秒程度短縮されると考えられる。乗客の増加は所要時間が増える方向にはたらく、テラス型バス停の設置は所要時間が減る方向にはたらくと考えられるが、結果として乗降の所要時間が増えたものと考えられる。

(5) 駐停車台数に関する分析結果

過去に京都市が実施した現地調査の結果から、平成18年1月、平成20年11月、平成24年3月、平成25年

表-5 各区分・車種別の瞬間駐停車台数の経年変化の回帰直線式と決定係数

区分番号(北側)	烏丸通～麩屋町通間		麩屋町通～川端通間	
	回帰直線	決定係数 R^2	回帰直線	決定係数 R^2
タクシー	$y = -0.7429x + 28.045$	0.9345	$y = -0.1214x + 9.3574$	0.0386
営業用貨物	$y = -0.2014x + 6.6371$	0.4829	$y = -0.122x + 4.7539$	0.5421
自家用貨物	$y = -0.0408x + 3.0897$	0.1194	$y = -0.1117x + 4.7985$	0.0985
乗用車	$y = -0.3542x + 11.375$	0.3356	$y = 0.0217x + 2.2895$	0.8143
全車種合計	$y = -1.3393x + 49.146$	0.8503	$y = -0.3334x + 21.199$	0.3044
区分番号(南側)	烏丸通～麩屋町通間		麩屋町通～川端通間	
	回帰直線	決定係数 R^2	回帰直線	決定係数 R^2
タクシー	$y = -0.612x + 21.978$	0.9281	$y = -0.4318x + 25.218$	0.8644
営業用貨物	$y = -0.205x + 7.6062$	0.8461	$y = -0.1299x + 4.1986$	0.6366
自家用貨物	$y = -0.2746x + 8.2414$	0.9076	$y = -0.0611x + 2.6985$	0.169
乗用車	$y = -0.1372x + 5.6105$	0.703	$y = -0.0213x + 3.4241$	0.0122
全車種合計	$y = -1.2288x + 43.436$	0.9606	$y = -0.6441x + 35.539$	0.7117

凡例) x : 年数(平成)+(月数/12)

y : 平成 x 年の瞬間駐停車台数



図-20 平成 27 年 10 月における区間別の瞬間駐停車台数の予測値とスペース数

10 月の平日における、四条通の駐停車台数の計測値を得た。10:30、10:45、11:00、13:00、13:15、13:30、18:00、18:15、18:30 の瞬間駐停車台数の平均値に関して、車種別・区間別に回帰直線を求め、この回帰直線を経年変化とみなし、平成 27 年 10 月における駐停車台数の予測値を求めた。各区分別・車種別に求めた、瞬間駐停車台数の経年変化の回帰直線の式と決定係数を表-5 に、求めた瞬間駐停車台数の予測値と、歩道拡幅整備後に確保されることが予定されている四条通における駐停車スペース数¹⁾(平成 25 年 9 月 19 日現在)を図-20 に示す。

歩道拡幅整備後には共同荷捌き場は設置されず、沿道の業種構成も変化しないため、拡幅整備後も駐停車台数は歩道拡幅整備前と変化しないものと仮定する。図-20 に示す通り、全ての区間において、合計台数での駐停車台数が駐停車スペースの設置台数と比較し、19%から 74%、台数では 1.9 台から 7.6 台多いことが分かる。特に麩屋町～四条大橋間の南側における駐停車台数が多く、駐停車スペースの設置台数から 7.6 台超過している。麩屋町～四条大橋間の南側の車種別の割合では、タクシーの割合が 75%と高くなっており、客待ちのタクシーの影響で駐停車台数が多くなっていることが分かる。歩道拡幅整備後には現在よりもタクシーが停車可能な駐停車スペースが減少し、四条通において客待ちを行えるタクシ

ーの数が減少するものと考えられる。

また、駐停車台数のうち、タクシーの割合が 50%から 75%と多くを占めており、歩道拡幅後の駐停車スペースの設置台数が現在の瞬間駐停車台数を超過しているものの、歩道拡幅整備後に四条通で客待ちを行うタクシーの台数を減らすことができれば、全体の瞬間駐停車台数が減少し、現在設定される駐停車スペース内で問題なく貨物車や一時的なタクシーの乗り降りなどの駐停車が行えるものと考えられる。

5. 結論

本研究では、京都市の四条通における歩道拡幅整備前の現地調査を行い、過去の調査結果や、トランジットモータリゼーションの社会実験時の調査結果を合わせて用いることで、歩道拡幅整備後の交通状況を予測し、歩道拡幅整備によって期待できる効果の程度や発生しうる問題を定量的に分析した。

その結果、四条通における歩道拡幅整備により、四条通の車線数が減少することで、歩道拡幅整備を行った道路に平行した道路の自動車交通量は減少するものの、垂直な道路の自動車交通量は増加し、旅行速度も周辺の道路で減少する可能性があることを示した。次に、歩道を拡幅しない場合での平成 27 年の四条通の歩行者数は、平成 25 年比で約 3%減少するが、歩道拡幅整備により約 10%の増加に転じると予測され、歩道が拡幅されることで歩行者数が増加することを示した。また、歩行者空間整備を行った道路の横断歩行者数も、横断のしやすさの向上により、増加することを示した。さらに、歩道拡幅整備を実施しない場合での平成 27 年の四条通のバス停全体での乗降客数は、平成 25 年比で約 6%増加すると見込まれるが、歩道拡幅整備を実施した場合には約 12%の増加に転じると予測され、歩道拡幅整備が公共交通の利用向上につながることを示した。最後に、路上における駐停車に関しては、四条通における駐停車の多くを占める客待ちのタクシーを規制することができれば、道路上の駐停車スペースは需要を満たし、タクシーの乗り降りや荷捌きにおける駐停車が問題なく行えることを示した。

以上のように、中心市街地における歩道拡幅整備は、迂回交通により周辺の道路の旅行速度を減少させるものの、自動車利用の抑制や、歩道拡幅道路における歩行者数やバス利用客数の増加に効果があり、路上での荷捌きやタクシーの駐停車に関しても、客待ちタクシーの規制次第では、需要を満たす駐停車スペースを確保し得ることを明らかにした。

参考文献

1) 京都市：「はばたけ未来へ！京プラン」実施計画(政

- 策編)進歩状況 No.21140, <<http://www.city.kyoto.lg.jp/sogo/page/0000121091.html>>(最終アクセス日:2014/07/31)
- 2) 藤沢友晴・青山吉隆・中川大・松中亮治:中心市街地における歩行者空間整備の便益計測,土木計画学研究・論文集,第20回,No.1,pp.191-197,2003.
 - 3) 濱名智・中川大・松中亮治・大庭哲治:歩行者に対する道路空間配分状況が商店街の賑わいに及ぼす影響に関する研究~京都市の86商店街の現地調査に基づいて~,都市計画論文集,No.44-3,pp.85-90,2009.10.
 - 4) 高橋洋二・近藤哲郎・中村文彦・清水真人・安田勇作:柏駅東口地区交通実験の実施結果について,第35回日本都市計画学会学術研究論文集,pp.493-498,2000.
 - 5) 阿部宏史・牧野浩志・栗井陸夫・波多野吉紀:岡山市都心部におけるトランジットモール社会実験と住民の評価,土木計画学研究・講演集,No.23(2),pp.331-334,2000.11.
 - 6) 川上洋司・堀井茂・川本義海:来街者の行動・からみた都心部街路空間の評価に関する研究—福井市トランジットモール等社会実験を事例として—,土木計画学研究・講演集,Vol.25,2002.11,講演番号208
 - 7) 京都市都市計画局歩くまち京都推進室:四条通(烏丸通~川端通間)の整備について, <<http://www.city.kyoto.lg.jp/tokei/cmsfiles/contents/0000120/120882/oshirase.pdf>>(最終アクセス日:2014/07/31)
 - 8) 四条通の歩道拡幅と公共交通優先化について, <<http://www.city.kyoto.jp/shikai/iinkai/H23/machi/data/tokei2401-01.pdf>>(最終アクセス日:2014/07/31)
 - 9) 地図データ©2014google,ZENRIN
 - 10) 京都市歩いて楽しいまちなか戦略推進協議会:「歩いて楽しいまちなか戦略」社会実験実施概要について, <http://www.city.kyoto.jp/tokei/trafficpolicy/machinaka/kyogikai/no5_shiryuu_01.pdf>(最終アクセス日:2014/07/31)
 - 11) 京都市都市計画局歩くまち京都推進室:沿道アクセススペースの検討について, <<http://www.city.kyoto.lg.jp/tokei/cmsfiles/contents/0000131/131984/access.pdf>>(最終アクセス日:2014/07/31)