

都市型観光地における最適な移動方法の検証

— 京都を愉しむために —

同志社大学 文化情報学部 岩崎恵果

概要 観光地として有名な京都では、常に多くの観光客が訪れ、その周辺での交通渋滞や駐車場を探す車が原因となる混雑が問題となっている。多くの観光名所をもつ京都観光では、移動にかかる時間を短縮し、多くの観光名所をまわることでより京都の魅力を満喫できる。本研究では、バス移動と車移動での観光名所をまわる際の移動時間についての平均値の差の検定として対応のあるt検定と、各観光名所での時間帯ごとの混雑度合いを明らかにするための主成分分析をおこなった。その結果、混雑度合いが高い場合にはバスによる移動を選択することで、移動時間が短縮される場合が多いことが明らかになった。また、各観光名所ごとの混雑度合いについては、平日と休日での混雑度合いが大きく変わる名所とそうでない名所とに分かれる結果となった。

1. 目的

近年、自動車はその利便性から交通手段として欠かせないものとなった一方で、交通集中や交通渋滞、それに伴う排気ガスや騒音の問題が引き起こされている。特に、都市部や観光地でその問題は深刻であり、一都市内に多数の観光地を有し、多くの観光客が訪れる京都市でも、交通渋滞という問題を抱えている。そこで、本研究では観光客の公共交通機関の利用割合を高めることで、都市型観光地における交通渋滞を緩和させることができるかについてシミュレーションを用いて検証することを目的とする。また、観光地での交通手段として、自家用車と公共交通機関である路線バスを比較することで、利用者の移動時間の短縮にどちらがより有効かを明らかにすることも目的とする。

2. 京都市のモデル化



車やバスの移動は、ルール184CAに基づいておこなう。

交差点



観光コースは京都駅から出発し、観光名所をまわり終えて戻ってくるまでのステップ数を移動時間としてカウントする。

artisocを用いて、仮想空間上に京都市内を表現

- 主要観光名所を12箇所設定する。
 - ※各観光名所は駐車場を有し、最大収容数も設定。それを超える車移動の観光客が訪れた場合には、入場待ちの待ち行列を発生させる。
- バスを利用して観光名所へ行くことができるように、バスの路線を14ルート設定
- 各観光名所での待ち行列台数を、1時間ごとにデータとして取得
 - ※主成分分析を用いて、観光名所の混雑具合を明らかにする
- 4箇所の観光名所を回る観光コースにおいて、移動にかかる時間のデータを取得
 - ※対応のあるt検定を用いて、平均の差の検定をおこない、バス移動と車移動との移動時間を比較する

(例) 観光コース1 清水寺, 祇園, 二条城, 平安神宮
観光コース2 金閣寺, 龍安寺, 三十三間堂, 伏見稲荷
※各観光コースは、観光名所をまわる順番を変えた12パターン

3. 分析

3.1 主成分分析

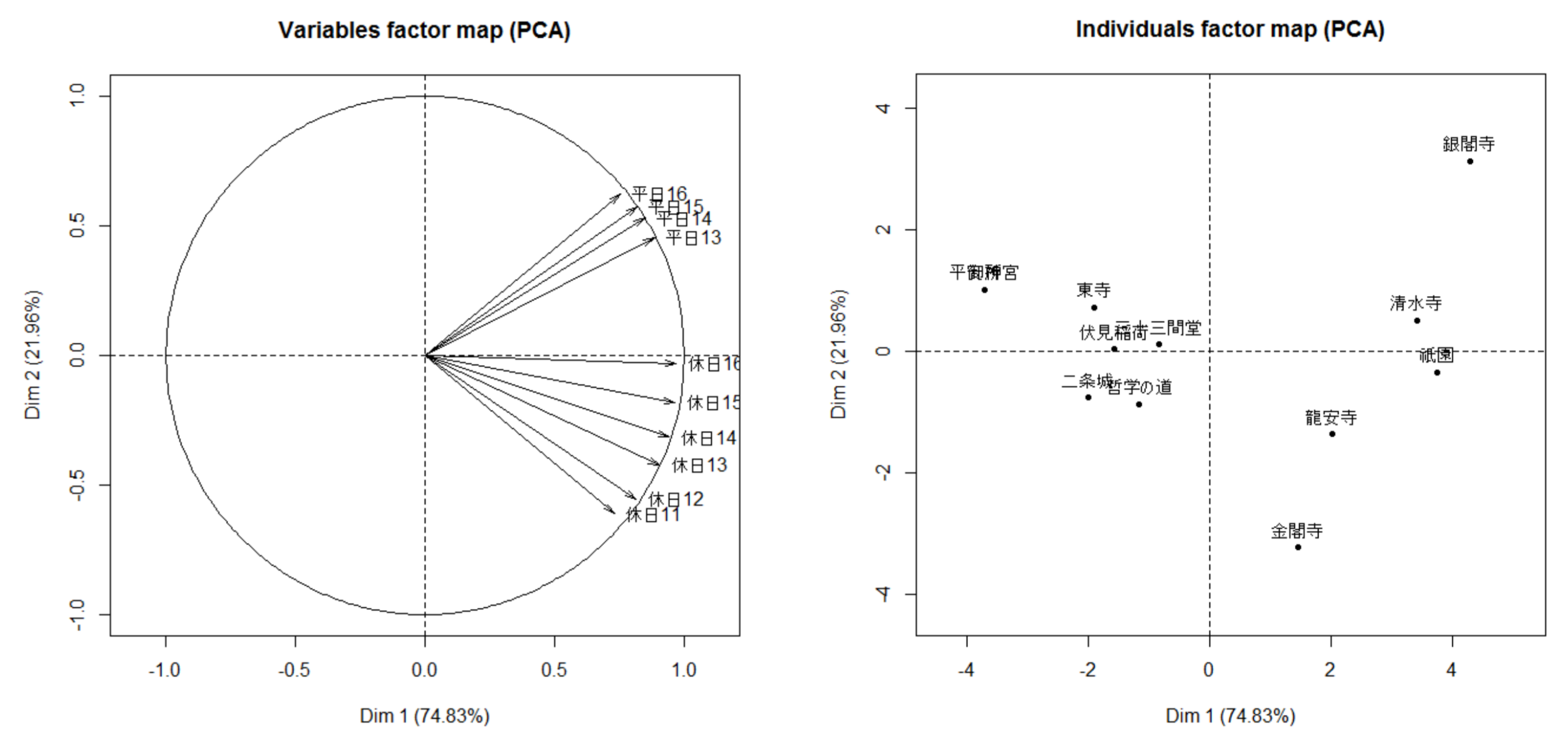


図1 主成分負荷量

図2 主成分得点

図1, 2から、全体の混雑度と、混雑度の高い場合と混雑度の低い場合における差がわかる。特徴的な例として、清水寺や祇園は常に混雑度が高い傾向にある。また、金閣寺は休日モデルで混雑しやすく、銀閣寺は混雑度の低い平日モデルでも待ち行列が発生しやすい。

3.2 対応のあるt検定

コース2	休日	t	p-value	t	p-value	t	p-value	t	p-value
a	9時	5.616	9.1E-07	-0.456	6.9E-01	0.991	3.3E-01	9.333	1.9E-12
b		-0.945	3.5E-01	-4.731	1.9E-05	-4.036	1.9E-04	1.494	1.4E-01
c		6.014	2.2E-07	-1.958	5.6E-02	-1.350	1.7E-01	3.613	7.1E-04
d		-6.748	1.6E-08	-7.540	9.7E-10	-5.216	3.7E-06	-1.511	1.4E-01
e		-21.712	2.2E-16	-28.282	2.2E-16	-39.700	2.2E-16	-32.746	2.2E-16
f		-28.952	2.2E-16	-33.529	2.2E-16	-42.942	2.2E-16	-42.131	2.2E-16
g		-5.188	4.1E-08	-13.680	2.2E-16	-17.245	2.2E-16	-4.625	2.8E-05
h		-14.135	2.2E-16	-21.105	2.2E-16	-19.202	2.2E-16	-14.132	2.2E-16
i		-11.250	3.5E-15	-21.117	2.2E-16	-14.557	2.2E-16	-9.181	3.2E-12
j		-23.704	2.2E-16	-25.982	2.2E-16	-24.044	2.2E-16	-19.745	2.2E-16
k		-11.168	4.5E-15	-15.138	2.2E-16	-5.430	1.7E-06	19.143	2.2E-16
l		-20.734	2.2E-16	-15.939	2.2E-16	-2.071	4.4E-02	15.729	2.2E-16

図3 混雑度が高いコース2の検定結果

コース2	平日	t	p-value	t	p-value	t	p-value	t	p-value	
a	9時	12.745	2.2E-16	14.083	2.2E-16	11時	9.660	6.3E-13	8.774	1.3E-11
b		10.048	1.7E-13	10.424	5.0E-14	8.050	1.6E-10	8.538	2.9E-11	
c		9.236	2.6E-12	9.338	1.9E-12	7.846	3.3E-10	8.710	1.6E-11	
d		5.850	4.0E-07	10.950	9.1E-15	13.353	2.2E-16	8.842	1.0E-11	
e		8.196	9.6E-11	7.817	3.6E-10	3.688	5.7E-04	7.444	1.4E-09	
f		0.836	4.1E-01	5.337	2.4E-06	3.292	1.9E-03	3.915	2.8E-04	
g		1.904	6.3E-02	2.051	4.6E-02	3.273	2.0E-03	5.928	3.0E-07	
h		1.017	3.1E-01	0.174	8.6E-01	-0.747	4.6E-01	1.708	9.4E-02	
i		-1.290	2.0E-01	-0.347	7.3E-01	-1.015	3.1E-01	-0.843	4.0E-01	
j		-7.214	3.1E-09	-3.591	7.6E-04	-2.933	5.1E-03	-1.441	1.6E-01	
k		18.510	2.2E-16	16.121	2.2E-16	21.525	2.2E-16	18.843	2.2E-16	
l		15.976	2.2E-16	17.783	2.2E-16	17.820	2.2E-16	17.882	2.2E-16	

図4 混雑度が低いコース2の検定結果

コース1

- 混雑度からは大きな影響は受けない
- 観光名所をまわる順番により、バスと車を選択するとよい
- 混雑度に関わらず、バスを利用して9時に京都駅を出発し、平安神宮、祇園、清水寺、二条城の順にまわると移動時間がかからない

コース2

- 混雑度の高いモデル: バス移動が優位になる場合が多い
- 混雑度の低いモデル: 車移動が優位になる場合が多い
- 名所をまわる順番によって、バス移動と車移動での差が大きいパターンとそうでないパターンがあった

4. 考察とまとめ

バス移動と車移動の比較に関しては、観光名所を限定した形で行ったが、休日を想定した混雑度の高い場合にはバス移動、平日を想定した混雑度の低い場合には車移動を選択することで、より移動時間をかけずに観光地を周遊できることが明らかとなった。また、別の観光名所をまわる際にも、駐車場の混雑度合いの分析から、混雑する状況を見て観光名所をまわることで移動時間の短縮が期待できる。

参考文献

- [1] 山影進『人工社会構築指南 artisocによるマルチ・エージェントシミュレーション入門』(書籍工房早山, 2007年)
- [2] 酒井弘・東徹・西井和夫・中村嘉次『京都観光周遊行動の実態把握のための調査手法とその基礎分析』(土木計画学研究・論文集 No. 16, 1999年)