

立命館大学理工学部

正 会 員

○安 隆浩

立命館大学大学院

学生会員

木坂仁俊

立命館大学理工学部

学生会員

児玉龍馬

立命館大学理工学部

フェロー会員

塚口博司

1. はじめに

年間5千万人の観光客が訪れる京都市には、観光客が使いやすい、多様な公共交通サービスが提供されている。また、京都市では、「歩くまち・京都」という総合交通戦略を立て、その施策の一環としてバス・鉄道乗換案内システム「歩くまち京都」（以下、歩くまち京都アプリ）が構築された。

本研究では、歩くまち京都アプリが提供されることによる、公共交通利用者における行動の変化に関して分析することを目的にしている。

2. 研究方法

本研究では、歩くまち京都アプリの利用者への影響を分析するために、実際にスマホを持って、歩くまち京都アプリを利用して目的地まで行く実験と観光案内図やバス停の路線図や時刻表のみ利用して目的地まで行く実験を行った。以下、アプリを使う実験と使わない実験と呼ぶ。両実験は、被験者に京都市内の有名な観光地を訪れる際に利用した公共交通に関する内容を記録するように指示した。さらに、料金に関する実験設定は困難だったため、1日乗車券を配布した。アプリを使う実験では、京都駅を含む3つのゾーンを設定して、必ずゾーン内の施設を1か所は訪れるように指示した。

アプリを使わない実験は、使う実験で多数の被験者が利用した経路を基に実験設計者が設定した経路を利用するようにした。

3. 実験結果

本研究では、あるODにおける被験者が利用した経路を目的地に早く到着する順に整理した。経路を検索して最初に見える経路情報が到着順に整列されているためである。実際には、アプリでは到着順以外にも、運賃順、乗換回数順、徒歩時間順にも整理できる。一般的には最初に出た情報が一番いい情報だと思い、その情報のみ利用して経路を選択して動き出すことが多いと思われる。アプリを使う実験結果からも94%の被験者が到着順の情報から経路を選択していた。

図2には、アプリを使う実験結果から経路1の総所要時間（検索をし始めた時刻に、そこからバス停・駅までの徒歩時間＋公共交通が到着するまでの待ち時間＋車内乗車時間＋目的地までの徒歩時間を足して目

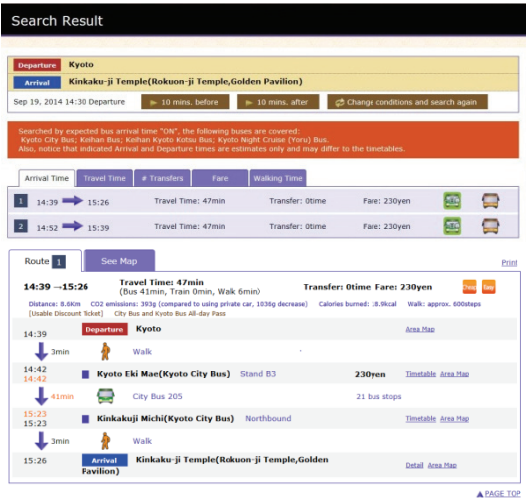


図1 歩くまち京都検索画面

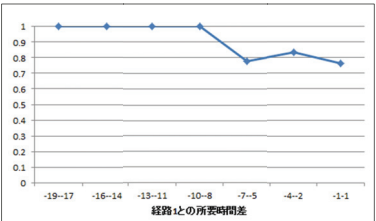


図2 アプリ利用時選択率

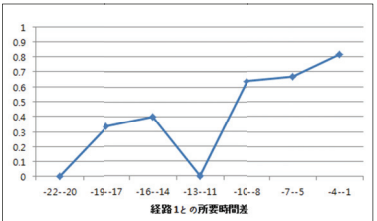


図3 アプリ非利用時選択率

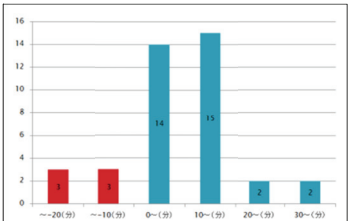


図4 実際と予想到着時間差

的地到着時刻を計算し、その所要時間を意味する。)の差による経路1の選択率を示している。10分以上の差になれば選択率は1になり、差が減少することにより選択率も減少するが0.8程度でかなり高いことがわかる。この結果は、上記のように、被験者は最初に表示された情報を見て検索している可能性が高いことを示唆する。それはある意味、公共交通情報の信頼度が高いとも解釈できるだろう。

図3には、アプリを使わない実験の総所要時間の差と経路1の選択率を表した。経路1の所要時間が短いにも関わらず、経路1の選択率は低かった。差が減少していても常識的な傾向とは逆の動きを見せ、選択率が増加する結果となった。アプリを使わない実験の経路集合を選定する方法が、実際被験者が考えていた経路集合とは異なったからだと考えられる。しかし、被験者が考えていた経路集合を把握するのは困難であり、本研究はアプリを使った時の利用者行動変化と影響に着目しているため、本研究では出発した時刻にその目的地へ行く経路をアプリから検索して、その経路を代替経路として設定した。

図4には被験者が予想した時刻と実際にかかった所要時間の差を表した。殆どの被験者が20分以内の差で予想していた。すなわち、被験者がアプリを使っていないにも関わらず、バス停の路線図や時刻表を見て選択した経路はおおよそ適切な経路であったことがわかる。それはあるODに対する経路集合はそこまで複雑ではなく、事故や大渋滞が発生していない限りおおよそ予想できるような経路ということを意味する。

しかし、図3で示したように経路1との所要時間差が大きくなれば被験者はその経路を代替経路として考慮していなかったと思われる。被験者が渋滞が発生している経路を選択すれば、情報がないためにそのままその経路を利用することとなる。言い換えれば、被験者が考えた経路以外により有利な経路が存在することを被験者は知らないということである。例えば、バス停で待ちたくなくてバスが来ればすぐ乗ったものの、実はその次に到着するバスに乗った方が早く目的地に到着するという状況が発生し得ると考えられる。

4. 経路選択モデル

本研究では、実験結果を用いて経路選択モデルを構築した。説明変数として総所要時間、運賃、乗換回数、待ち時間を利用してロジットモデルで推定を行った。表1はアプリを使った実験の推定結果である、表示される経路数ごとにモデルを推計した。図2で示したように、総所要時間のみ5%有意水準で有意な変数である。ただし、経路が4つのモデルでは乗換回数も有意になっている。表示される経路数が増加することによって、情報を詳細に見てから経路を選択する被験者がいたと考えられる。運賃は1日乗車券を利用していたので有意ではなかった。

表2-1、2-2はアプリを使わない実験の推定結果である。総所要時間だけではなく、乗車時間や乗換回数、待ち時間が有意になっている。公共交通情報がないため、路線図と時刻表から得られる様々な情報を利用して経路選択を行っていることが把握できる。

5. おわりに

公共交通情報が提供されるとバス停や駅に配置されている情報だけでは得られない経路情報を得て時間短縮効果が生じる可能性が高い。そして、情報を利用すると公共交通利用者は路線図や時刻表を見て経路を探索する手間を省いてより便利に経路を選択することとなる。そのため、実験結果から見ても情報の信頼度は高く、情報を参考して経路を選択するように経路選択行動が変化することが高いと考えられる。

表1 アプリ利用時の推定結果

経路数	2	3	4
総所要時間	-0.391(-2.130*)	-0.645(-2.227*)	-0.486(-2.282*)
乗車時間		-0.027(-0.197)	
合計運賃	-1.690(-0.012)	-0.013(-0.692)	
乗換回数	50.500(0.012)		-6.75(-1.970*)
待ち時間			0.170(0.860)
サンプル数	23	18	13

パラメータ値(t検定値) *:5%有意水準 **:1%有意水準

表2-1、2-2 アプリ非利用時の推定結果

	パラメーター値	t検定値
総所要時間	1.543	2.429*
乗換回数	-11.206	-2.020*
乗車時間	-1.696	-2.345*
徒歩時間	-0.987	-2.068*
定数項 経路1	-4.512	-2.347*
定数項 経路2	-4.385	-2.319*
尤度比	0.855	
サンプル数	117	

(t値は*が5%有意、**が1%有意を示す。)

	パラメーター値	t検定値
総所要時間	0.850	2.936**
合計運賃	-0.007	-1.003
乗車時間	-0.667	-2.476*
徒歩時間	-0.557	-2.011*
定数項 経路1	-2.823	-2.716**
定数項 経路2	-4.246	-2.188*
尤度比	0.731	
サンプル数	117	

(t値は*が5%有意、**が1%有意を示す。)