

航空機搭乗者の所要時間信頼性情報提供による 交通行動変容分析

松下 剛¹・吉川貴信²・熊谷孝司³

¹非会員 西日本高速道路株式会社 中国支社 (〒731-0103 広島市安佐南区緑井2-26-1)
E-mail:t.matsushita.ab@w-nexco.co.jp

²非会員 西日本高速道路株式会社 中国支社 (〒731-0103 広島市安佐南区緑井2-26-1)
E-mail: t.yoshikawa.ad@w-nexco.co.jp

³非会員 西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社 (〒733-0037 広島市西区西観音町2-1 8階)
E-mail:t-kumagai@w-e-chugoku.co.jp

都市高速道路では既に所要時間信頼性情報の提供が行われており、一部の都市間高速道路においても試験的な情報提供による交通行動変容に関する研究が行われている。本研究では、お盆等の交通混雑期を中心に大規模な渋滞が発生する地方部の高速道路において、航空機搭乗者を対象に所要時間信頼性情報等を提供し、利用者の交通行動変容に関する分析を行った。具体的には、広島市街から広島空港までの所要時間信頼性やインシデント遭遇確率、リアルタイム交通情報の入手手段等について、主に首都圏からの到着客へ情報提供し、帰路における空港へのアクセス行動の変容について明らかにした。ゴールデンウィーク、お盆、年始の各期間で情報提供を行った結果、全体の約3割が空港までの見込み所要時間の見直しや、利用交通機関の変更を行っていた。また、空港早着者の約6割が空港内での食事や買い物等でフライトまでの時間を過ごしており、一定の経済効果が出現していることも確認できた。これらの現状も踏まえて、空港利用者への所要時間信頼性情報の提供方法について議論したい。

Key Words : *travel time reliability, airport access, express highway, traffic incident*

1. はじめに

一部の都市高速道路では目的とする出入路までの所要時間信頼性情報の提供がすでに行われ、利用者は商用や観光など道路の利用目的に応じた旅行計画を立てる事が可能となった。特に、遅刻が許容されにくい空港アクセス時においては、提供の意義は大きいと考えられる。

ところで、空港アクセス時における所要時間信頼性情報のニーズに関する既往研究は少なく、梶原¹⁾はアンケート調査から「空港を利用する時」が最も余裕時間を見込んでいることを明らかにしているほか、上坂²⁾は空港アクセスに着目した一般道の所要時間信頼性の評価と利用者への意識分析を行っている。また、松下³⁾はアンケート調査から空港アクセス時にリアルタイム交通情報の入手は2割以下であるものの、所要時間信頼性情報の利用意向は8割以上であったことを示した。

しかし、空港アクセス利用者が所要時間信頼性情報を実際にどのように活用したかといった観点で研究された

事例は少ない。

本研究では、ゴールデンウィーク (GW) やお盆等の交通混雑期間を中心に大規模な渋滞が発生する地方部の都市間高速道路において、航空機搭乗者を対象に所要時間信頼性情報等を提供し、利用者の交通行動変容に関する分析を行った。

2. 空港アクセス道路の所要時間信頼性

(1) 分析対象

本研究では、広島空港をケーススタディとして分析を行う。分析対象区間は、自動車利用者ならびに空港アクセスバス利用者の移動経路を加味して、広島市街と広島空港を結ぶ山陽道広島IC～河内IC間(39km)とする。この区間の過去5年間 (2008年～2012年) の渋滞量と渋滞回数を表-1に示す。特にGW、お盆、年始といった交通混雑期を中心に、交通集中や事故を要因とした渋滞の影響を大きく受け、空港リムジンバスの遅延や運休が地元新

聞などの報道で大きく取り上げられることが多い。

(2) タイムスライス法に基づく所要時間信頼性分析

本研究で使用した所要時間信頼性データは、車両感知器の速度データにタイムスライス法を適用して推定することとした。本研究の対象区間は、車両感知器が各IC間に1基と設置密度が低いため、推定精度の低下が懸念されるため、発生要因別渋滞データと組み合わせたタイムスライス法に基づく所要時間推定手法を採用した⁴⁾。具体的には、当該路線を2km毎の区間に分割し、各区間の速度を車両感知器の速度データと渋滞データから推定した上で、タイムスライス法を適用し、日別時間帯別の所要時間を推定するものである。

なお、渋滞データは事故、交通集中など発生要因別のデータとなっているため、当該区間を移動する際のインシデント遭遇確率も推定することが可能である。

図-1、2に過去5年間（2008年～2012年）の対象区間におけるインシデント遭遇確率と所要時間信頼性指標を示す。なお、ここで示した所要時間信頼性指標は、国内外での適用実績が多いPT、BTの2つの指標を用いて評価を行った。

$$PT = T_{95\%}$$

$$BT = PT - T_{ave}$$

表-1 山陽道広島→河内間の渋滞状況(H20-H24)
(単位: km・hr・回)

	交通混雑期 (189日間)		交通混雑期以外 (1638日間)	
	渋滞量	渋滞回数	渋滞量	渋滞回数
交通集中	1,224	65	231	35
事故等	973	47	1,122	211
合計	2,197	112	1,353	246

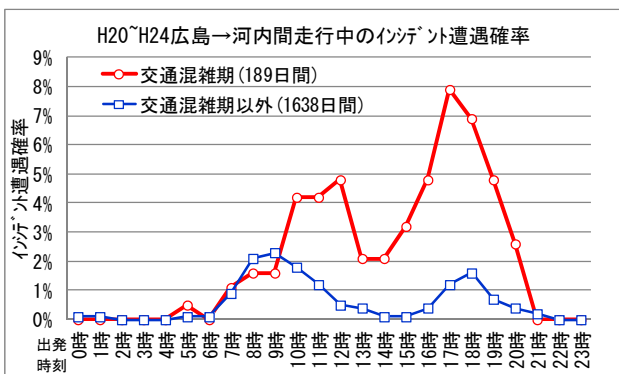


図-1 広島→河内間走行中のインシデント遭遇確率(H20-H24)

ここで、PT(Planning Time)は、最も遅れが想定される所要時間を意味し、95%タイル所要時間 $T_{95\%}$ で定義される。BT(Buffer Time)は、最も遅れが想定される場合でも遅刻を回避できる見込み時間を意味し、PTと平均所要時間 T_{ave} との差で表現される。

広島空港を離陸する便が運航されている日中時間帯（7時～20時）においては、GW、お盆等の交通混雑期のBTが高く、特に午前中と夕方の時間帯では、平均所要時間と比較して2倍以上の時間を見込む必要があり、所要時間信頼性が大きく低下している。交通混雑期以外には、各時間帯でBTは極めて低く平均所要時間との乖離が小さい。

3. 航空機搭乗者への所要時間信頼性情報の提供

(1) アンケート調査概要

広島空港に到着した航空機利用者を対象に、2012年の交通混雑期（GW、お盆、年末）に空港到着ロビーにて所要時間信頼性情報を記載したチラシを配布し、帰路の航空機搭乗の際に配布された情報をどのように活用したか等を郵送アンケートにより調査した。

図-3に空港内でのチラシ配布状況、図-4に配布したチラシを示す。

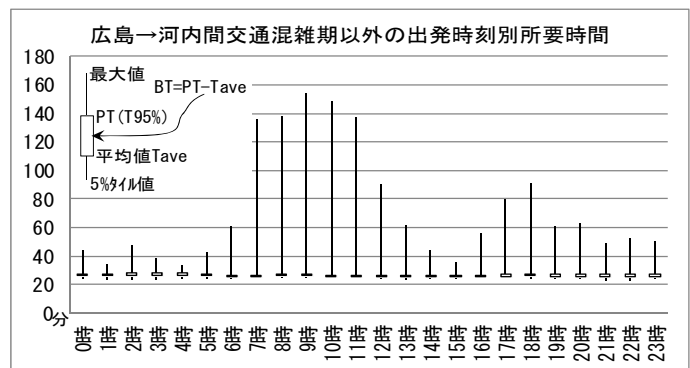
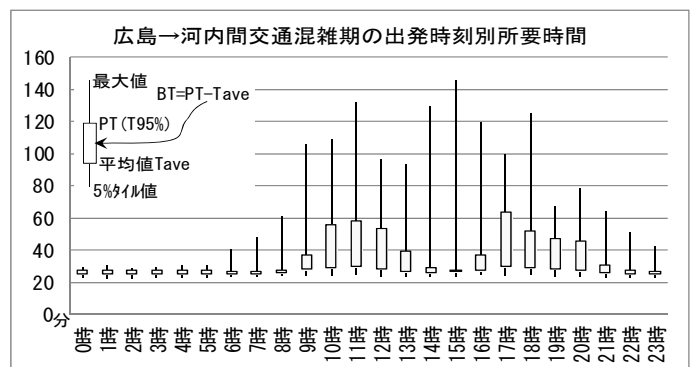


図-2 広島→河内間の出発時刻別所要時間(H20-H24)

(上図:交通混雑期 189 日間、下図:交通混雑期以外 1638 日間)

(2) アンケート回答者の属性

所要時間信頼性情報チラシ、アンケートを配布したのべ9千名のうち、約1千名を超える回答があった。(3シーズン合計値)回答者の属性を表-2~6に示す。調査時期の関係から、普段の居住地が中国地方以外にある者が約8割、旅行目的は帰省・知人訪問が約7割、空港利用頻度は年に数回以下が約8割を占めた。いずれも、シーズンによる大きな差異は見られなかった。なお、過去に広島空港に限らず交通機関の遅延等で航空機に乗り遅れた経験を持つ者は各シーズンとも約1割程度であった。

(3) 提供した所要時間信頼性情報

予定していた航空機への乗り遅れを阻止することを最大の目的としているため、より理解しやすく、印象に残りやすい所要時間信頼性情報を提供する必要がある。

そこで、国内外で適用実績が多いPTではなく、順調時、10km程度渋滞時、20kmを超える事故渋滞が発生した際の最大値を示すとともに、事故渋滞の遭遇確率も併記した。また、リアルタイム交通情報(アイハイウェイ <http://ihighway.jp>)の入手方法と一定規模以上(10km)の



図-3 広島空港到着ゲートでの所要時間信頼性情報配布



図-4 所要時間信頼性情報

表-3 アンケート回答者属性(居住地)

	中国地方(岡山・広島・山口・鳥取・島根・愛媛県)	中国地方に自宅・実家があり、単身赴任や進学等のため期間限定で他県居住中	中国地方以外	無回答
GW	100		282	2
お盆	72	62	194	1
年末年始	67	104	196	4

表-5 アンケート回答者属性(広島空港の利用頻度)

	はじめて	数年に1回	年に数回	年間10回以上	その他	無回答
GW	56	68	199	56		5
お盆	33	44	209	37	4	2
年末年始	18	46	242	62		3

表-6 アンケート回答者属性(過去の航空機乗り遅れ経験の有無)

	乗り遅れ経験あり	乗り遅れ経験なし	無回答
GW	45	328	11
お盆	34	288	7
年末年始	34	326	11

渋滞発生を確認した場合の鉄道による代替アクセス方法(正常時は約1時間でアクセス可能)も記載することとした。図-5に交通混雑期間のなかでも特に混雑が激しいのべ50日間の最大所要時間を年別に集計した結果を示す。年ごとに最大値は90分程度バラついているが、提供目的を乗り遅れ阻止としていることも踏まえ、最大値を提供することとした。

(4) 所要時間信頼性情報提供による交通行動変容

居住地が中国地方以外で帰路広島空港から搭乗したと回答した669名の交通行動を分析したところ、図-6に示すように、シーズンによって差はあるものの、2割~3割程度が空港まで見込んだ所要時間を変更したり、利用交通機関や経路を変更する等の交通行動を変更していた。

特に、広島市中心部発車のリムジンバス利用者(全体の29%)のうち、当初と変更後の見込み所要時間両方を明確に回答した42名のデータを分析したところ、所要時間信頼性情報の提供前はバス時刻表掲載値に近い51分程度を見込んでいたが、提供後は平均で94分と43分時間的余裕を見込むようになっていた。(図-7)

表-2 アンケート回答者属性(年齢, 性別)

		10・20代	30代	40代	50代	60代以上	無回答	計
GW	男性	21	47	69	80	32		249
	女性	12	31	44	33	14		134
	無回答						1	1
お盆	男性	22	30	51	49	29		181
	女性	15	37	54	27	15		148
	無回答						0	329
年末年始	男性	24	50	65	50	29		218
	女性	32	46	40	20	14	1	153
	無回答						1	371
	計	56	96	105	70	43	1	

表-4 アンケート回答者属性(旅行目的)

	ビジネス・商談	観光・旅行	帰省・知人訪問	冠婚葬祭	送迎	その他	無回答
GW	38	135	202			5	5
お盆	28	61	223	8	5	2	2
年末年始	29	34	300	3	1	4	

※GWアンケートには複数回答あり。「冠婚葬祭」「送迎」の選択肢は用意せず

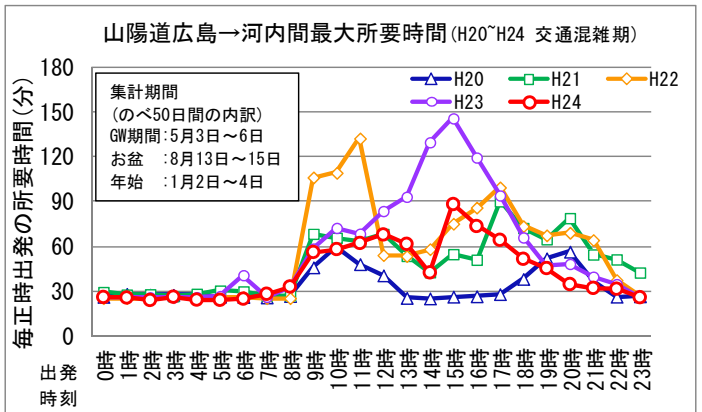


図-5 広島→河内間の出発時刻別年別最大所要時間(H20-H24交通混雑期の50日間)

空港へ到着した時の早着状況と早着した時の空港での過ごし方を分析したところ、4割〜5割程度が時間的な余裕をとって早着していた。(図-8) また、早着者313名の空港内での過ごし方を複数回答で分析したところ、レストランや喫茶店等での食事、売店等でのショッピングが合計で6割程度を占め、有効に時間を過ごしていたと考えている。(図-9) 「ゆっくりと土産を選ぶ時間が出来て丁度よい」との自由意見も見られた。なお、何もすることがなく無駄な時間を過ごした利用者は3%程度であった。

また、お盆と年末年始期間で所要時間信頼性情報入手後、経路や見込み時間を変更して早着した70名のうち39名(56%)が空港での待ち時間が1時間を超えており、行動を変更せず早着した場合の46%(123名中56名)と比較すると、長く空港に滞在する傾向にあった。(図-10)

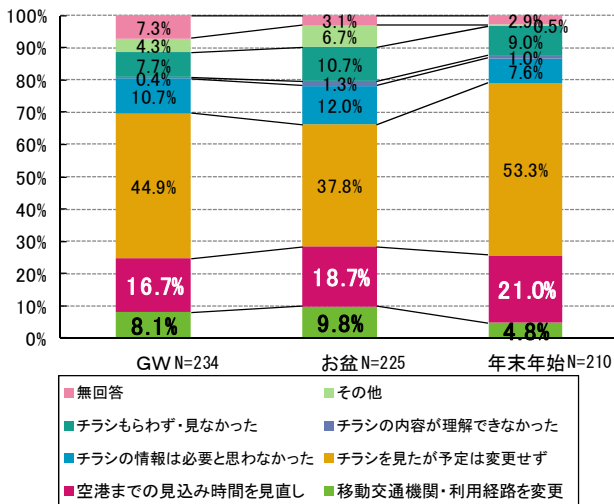


図-6 所要時間信頼性情報入手後の交通行動

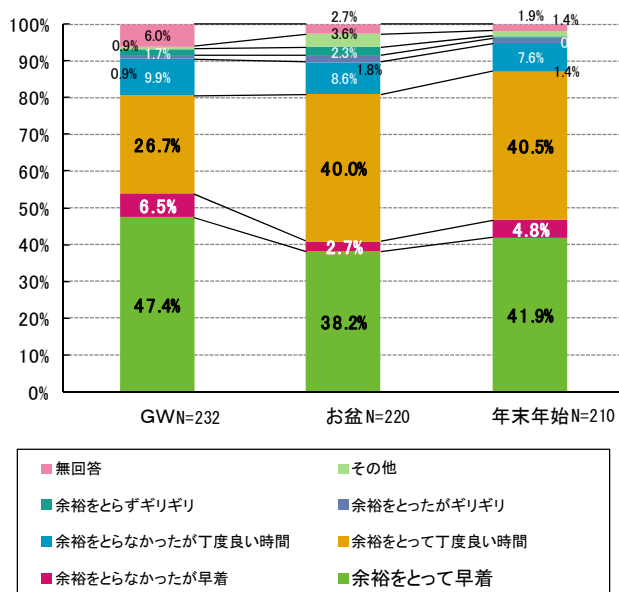


図-8 空港到着時の装着状況

(5) リアルタイム交通情報の入手

次に、空港へ向かった際のリアルタイム交通情報の入手状況を分析した。空港へ出発する前に何らかのリアルタイム交通情報を入手した者は、図-11に示すように概ね2割〜3割程度であり、実際に空港アクセス時に渋滞に巻き込まれた者は1割程度であった。

渋滞に巻き込まれた48名(3シーズン合計)に渋滞情報を知ったタイミングについて問うたところ、空港へ向けて出発する前に知ったのは約3割で、ほとんどは移動中に知っていた。(図-12)

なお、リアルタイム交通情報のひとつであるアイハイウェイの利用意向については、約半数の者が今回の調査で初めて知ったため今後利用したいと回答した。

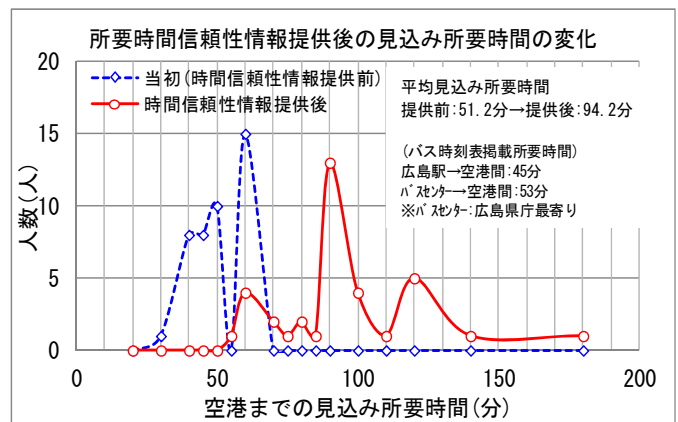


図-7 所要時間信頼性情報入手後の見込み所要時間の変化 (広島駅、広島バスセンター発リムジンバスの利用者)

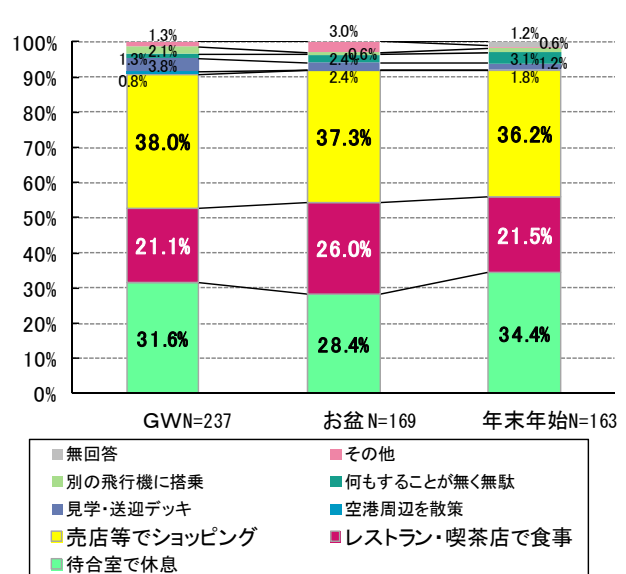


図-9 早着者の空港内での過ごし方

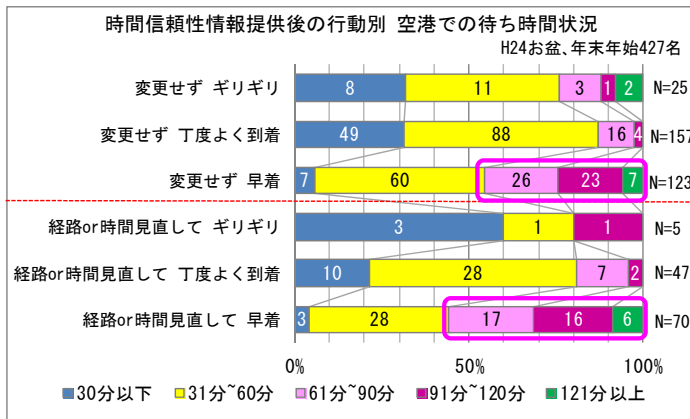


図-10 所要時間信頼性情報入手後の行動別 空港での待ち時間状況(H24 お盆・年末年始)

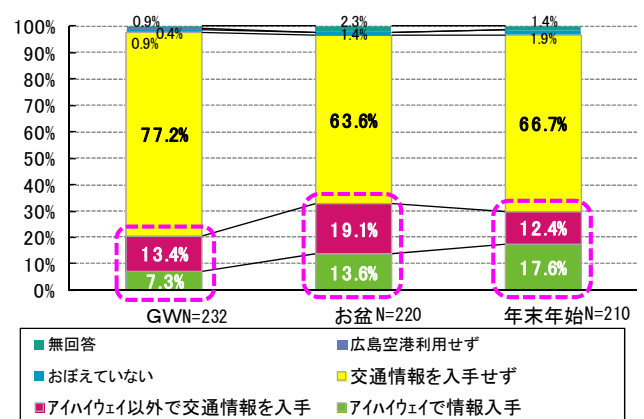


図-11 空港へ向かった際のリアルタイム交通情報入手状況

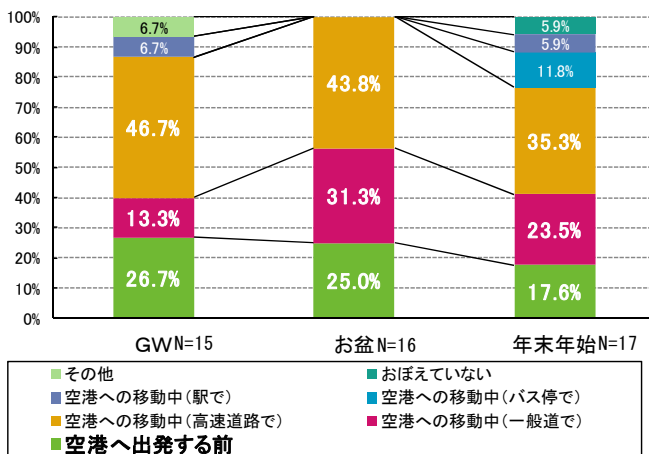


図-12 渋滞に遭遇した搭乗客が渋滞情報を知ったタイミング

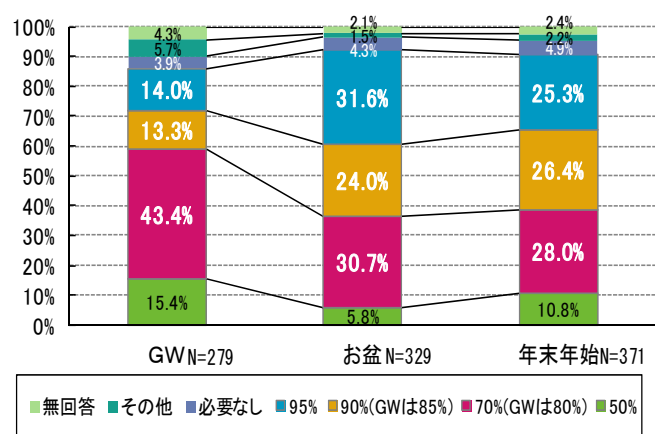


図-13 搭乗客が必要とする所要時間信頼性情報

(6) 所要時間信頼性情報の必要性

航空機に搭乗した者にとって必要な所要時間信頼性情報について分析したところ、70%タイル値、90%タイル値、95%タイル値と別れたものの、必要ないと回答した者は5%以下と少なかった。(図-13)

また、所要時間信頼性情報について、妥当と考える情報提供料を調査したところ、2割~3割の者は有料での利用意向を示した。2012年お盆期間に高速道路を利用した者にも同様の調査を実施したところ、有料での利用意向を示した者が4%程度であったことから、同じ道路空間の利用者の中でも航空機搭乗者への情報提供の価値は高いと考えられる。

4. おわりに

本研究では、遅刻が許容されにくい航空機搭乗者へ所要時間信頼性情報を提供した結果、3割程度が移動経路や見込み所要時間を変更する等の交通行動を変化させていたことを明らかにした。

また、空港への早着時に約6割が食事やショッピング等で時間を有効的に活用していたことも明らかにした。

なお、出発前のリアルタイム所要時間情報の入手率が3割程度と低いが、5割程度は利用意向を示しており、バス利用者も含め、所要時間信頼性情報の提供とともにリアルタイム交通情報の取得方法を引き続き広報することが望ましい。

謝辞：本研究をまとめるにあたり、国土交通省大阪航空局広島空港事務所、広島空港ビルディング株式会社にはチラシ配布やアンケート調査に絶大なご協力いただいた。ここに謝意を表す。

参考文献

- 梶原一夫, 菊池春海, 坂爪誠, 割田博, 山下浩行, 倉内文孝: 所要時間信頼性評価のための首都高速道路利用者の行動実態について, 土木計画学研究・講演集, Vol.39, 2009.
- 上坂克巳, 橋本浩良, 吉岡伸也, 中西雅一: 空港アクセス道路の定時性のケーススタディ, 土木計画学研究・講演集, Vol.39, 2009.
- 松下剛, 熊谷孝司, 石田貴志, 柳沼秀樹: 所要時間信頼性情報提供に向けた空港アクセス行動の基礎的分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.45, 2012.
- 松下剛, 村上貴行, 熊谷孝司, 石田貴志: 都市間高速道路における所要時間信頼性情報提供の可能性検討, 土木計画学研究・講演集, Vol.43, 2011.