

# Wi-Fi パケットセンサーによる 交通常時観測システムの実用化

浅尾 啓明<sup>1</sup>・西田 純二<sup>2</sup>・安東 直紀<sup>3</sup>・前田 繁<sup>4</sup>

<sup>1</sup>非会員 株式会社 社会システム総合研究所 (〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-22-4-503)

E-mail: asao@jriss.jp

<sup>2</sup>フェロー会員 株式会社 社会システム総合研究所 (〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-22-4-503)

E-mail: nishida@jriss.jp

<sup>3</sup>非会員 宮津市 (〒626-8501 京都府宮津市字柳縄手345-1)

E-mail: n-ando@city.miyazu.kyoto.jp

<sup>4</sup>非会員 一般社団法人 京都府北部地域連携都市圏振興社 (〒629-2501 京都府京丹後市大宮町口大野226)

E-mail: s-maeda@uminokyoto.jp

日本海に面する京都府北部地域（福知山市，舞鶴市，綾部市，宮津市，京丹後市，伊根町，与謝野町）において，天橋立地区（宮津市）を中心に全 60 台に及ぶ「Wi-Fi パケットセンサー」を「海の京都観光圏」圏域に設置し，集められたビッグ・データを更なる観光振興と持続可能な観光地域づくりへと活用する試みが展開されている。

広域かつ長期にわたり常時観測を続けることで，これまでは難しかった様々な側面における数値化が可能となり，また幾つかの解析画面から域内の観光流動をリアルタイムに確認できるシステムを構築することで，観光実務に携わる担当者が，施策の検討や効果検証の目的にこれらの情報を簡便に活用できる環境を整備しているところである。

本稿では，約 1 年の間に集積されたデータを元に得られた知見と，常時観測システムを活用した観光流動調査の今後の展開について検証する。

**Key Words:** *Wi-Fi packet, sensor system, traffic flow analysis, real-time observation, big data*

## 1. はじめに

「海の京都観光圏」は，平成 25 年度までに推進してきた 3 市 2 町（舞鶴市，宮津市，京丹後市，伊根町，与謝野町）による「京都府丹後観光圏」の区域に新たに 2 市（福知山市，綾部市）を加えた 5 市 2 町による観光圏である。魅力的な観光まちづくりをソフト・ハード両面から進め，地域活性化と観光振興を目指して，さまざまな事業が実施されている<sup>1)</sup>。

観光客の域内動向，交通流動等について調査を行い，今後の地域振興に繋げることを目的に，Wi-Fi パケットセンサーを設置し，域内での動向把握や，滞留時間等の観測調査に活用する試みが実施された。

### (1) Wi-Fi パケットセンサーについて

Wi-Fi パケットセンサーとは，スマートフォンに代表される Wi-Fi 通信機能によりインターネット通信を行う

機器が，インターネットへの接続のために常時発する Probe Request と呼ばれる信号を捉えるセンサーである。

この信号には通信内容や個人を特定する一切の情報は含まれていないが，機器固有の識別子を持ち，これによりセンサー周辺の人々の数や滞留状況，センサー設置箇所間の移動を推測することが可能となる。

対象者の性別や年代といった属性，旅行目的や移動手段といった特性等は判別不可能であり，また悉皆な把握とはならず傾向を測るものとなるが，長期に且つ 24 時間連続した計測を簡便に実施可能である。

同様のセンサー技術として Bluetooth を利用したものがあり，著者等も活用することがあるが，車両に搭載されたカーナビ等の機器が主たるターゲットとなり，これに比較してスマートフォン等の機器では，Bluetooth の電波を発信しつつ移動するケースは少ない。このため現時点では人流解析において，Wi-Fi による捕捉がより向いており，また西田ら<sup>2)</sup>にも指摘のある通り，被験者が取得

を望まない場合に、これを避ける手段が容易である点が、特に観光施設において適切であると考えている。

これらの利点を生かし、上善ら<sup>3)</sup>はグランフロント大阪において、廣川ら<sup>4)</sup>は飛騨高山において、移動解析を試みるなど、事例は増しつつある。

## (2) 海の京都観光圏での実施

前節に述べたこれらの特徴を活かし、平成 27 年度には宮津市において、30 台の Wi-Fi パケットセンサーを観光流動調査の目的で設置された。海の京都では平成 28 年度よりこれを引き継ぎつつ設置箇所を拡大し、全域で計 60 台 (図-1) からのデータ収集を実施している。

60 か所すべてが整備されたのは6月中旬頃であるが、海の日以降の夏休み期間には間に合い、以降から平成 28 年度末までで 5,000 万件超 (一日平均おおよそ 18 万件) のデータが蓄積されている。

こうして収集されたビッグ・データについて、その活用方法・解析手法は様々に考えられるが、著者等は先ず、各市町の現場担当者がリアルタイムな観光実態を直感的且つ容易に把握できるよう、簡易な解析画面によるデータの可視化を図った。更に詳細なデータ活用も視野に、検討と協議を進めていければと思うが、これらは別途有識者・専門家に委ねる可能性も高く、今後の利活用については検討段階にある。

2 章では収集されたデータの概要を示し、3 章において、市町担当者向けの可視化ツールを元に得られた知見等を紹介する。

## 2. 収集データの概要

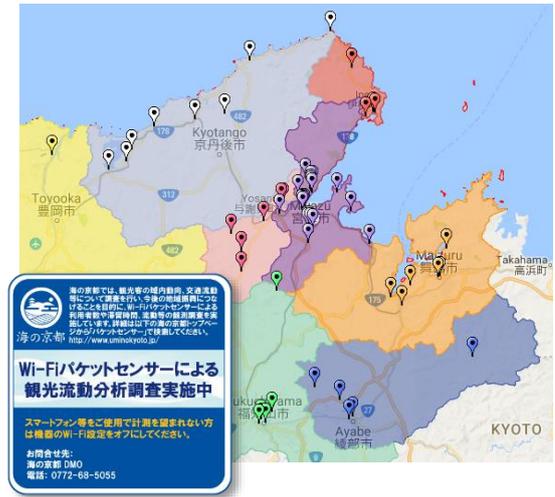


図-1 設置箇所と告知ステッカー

### (1) 取得状況等

前述のとおり、取得したデータをリアルタイムに解析するツールを開発したが、観光流動調査の目的に即すには“観光客”とそれ以外を区別する必要があり、1 週間のうち3日以上捕捉された対象を“地元住人”として定義することとした。このため“観光客”に特化した解析については、真にリアルタイムではなく1週間後の結果となる。なお、連続した行動解析により個人を特定されるリスクがあることから、1週間以上の連続解析は実施しないこととしている。

図-2はセンサーの設置がほぼ完了した6月中旬以降～翌3月までの、全センサーにおける推移となる。上部の水色部分が観光客を示すが、その比率が高いことが見受けられ、観光客の増減が全体の変動に影響することが分かる。

ピークは8月14日(日)前後のお盆期間を中心に夏場に集客のある様子が確認できる。夏休み期間(7月15

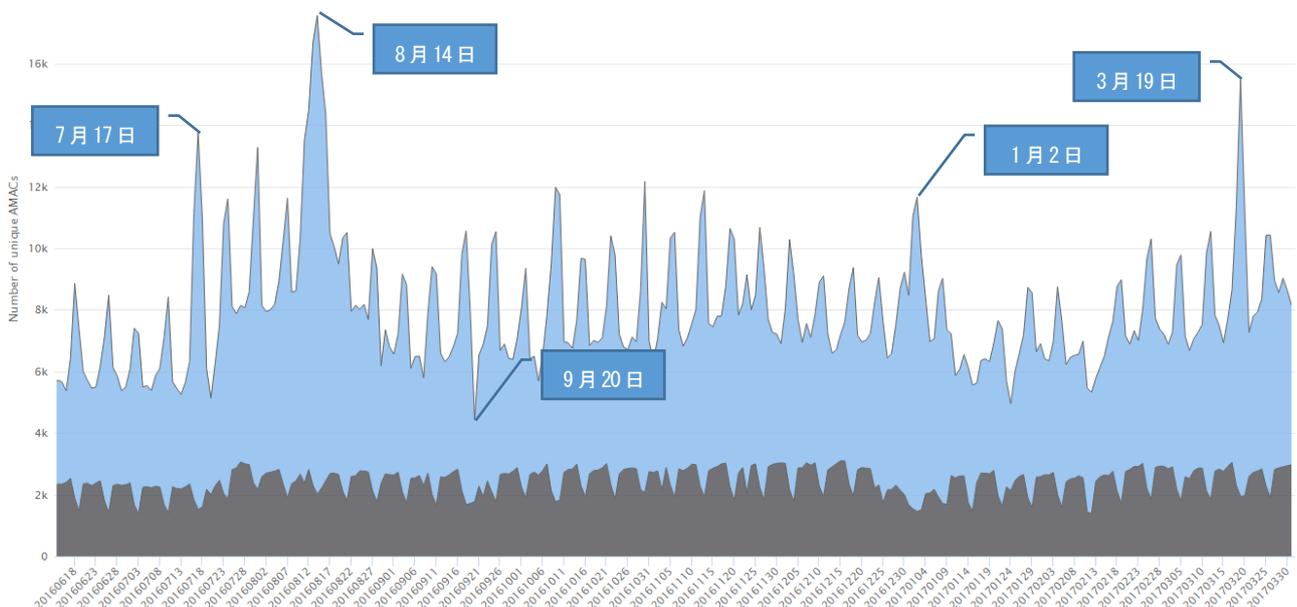


図-2 取得状況推移

日～8月31日の1か月半)において、取得総数は1,000万件を超えるものであった。

なお9月20日(火)に大きな落ち込みが認められるが、これは大型台風による影響である。

## (2) 取得上位箇所等

表-1は、平成28年6月15日から平成29年3月31日における「海の京都観光圏」内全センサーからの単純取得数(一次通過や重複を考慮しないパケット受信数)日別合計から、上位15位までを抽出したものである。

最大取得数は3月19日(日)の3連休中日に記録されており、この連休中の人出は非常なものと見受けられるが、お盆休み連休においてより長期間取得数の多い日が続いていることが分かる。全体の取得数としては、8月が最も多くなり、夏休み期間が繁忙期という様子を見てとることができる。

設置箇所によってはこの傾向によらず、年末年始にピークをもつ施設も見受けられるが、表-1中に当該日において最も取得数の多かった設置箇所を付記する。ただし圏域内設置全センサー中、全期間を通じて「道の駅とれとれセンター(舞鶴市)」の取得数が多く、傾向を見出しにくくなると考えたため、表中に●を記した日については、第2位を採用した(●を記していない日に関しては「とれとれセンター」が第2位となる)。

この結果、お盆休みには「はしだて茶屋(宮津市 天橋立公園内)」を主とした海側地域、3月の連休には「福知山観光案内所」「傘松公園(宮津市)」といった山側地域に人が集まる様子が見受けられた。

なお、7月17日(日)及び11月13日(日)に「舞鶴赤れんがパーク」ではイベントが開催されており、この効果を見て取ることもできる。

表-2は、取得上位の設置箇所として各市町のセンサーから、一日当たりの取得(平成28年6月15日から平成29年3月31日の単純取得数日別平均)上位それぞれ1～3位までを抽出し取得順に並べたものである。

「とれとれセンター」が最上位に位置し、道の駅と鉄道駅で大半を占めることや、宮津市は上位5位までに全ての設置箇所が入っていることから、市町単位で最も取得が多いこと等が分かる。京都府による府内観光地入込客数ランキング<sup>9)</sup>によると、“天橋立”が1位(27年入込数1,943,700人)“とれとれセンター”は5位(27年入込数866,940人)となっており、大まかな印象は合致するが、センサーからの取得数を単純にあてはめることは難しい。

今後、他のビッグ・データと組み合わせる等の研究を進めることで、拡大係数やグルーピングが確立できる可能性はあるが、現時点では設置センサーからの取得数をもとに概観するに留まる。

表-1 取得上位年月日(日付順)

年月日	取得数	施設(当該日最大取得)	
H28/ 7/17 日	302,586	舞鶴赤れんがパーク	
H28/ 7/31 日	276,894	はしだて茶屋	●
H28/ 8/11 木	299,325	はしだて茶屋	●
H28/ 8/12 金	336,147	はしだて茶屋	●
H28/ 8/13 土	369,982	はしだて茶屋	●
H28/ 8/14 日	391,881	はしだて茶屋	●
H28/ 8/15 月	355,254	天橋立駅	●
H28/ 8/16 火	354,350	宮津駅	
H28/10/09 日	273,583	天橋立ビューランド	●
H28/10/30 日	276,335	道の駅 海の京都宮津	●
H28/11/13 日	279,314	舞鶴赤れんがパーク	●
H29/ 3/18 土	270,674	福知山観光案内所	●
H29/ 3/19 日	474,047	傘松公園	●
H29/ 3/20 月	298,997	福知山観光案内所	●
H29/ 3/26 日	272,991	福知山観光案内所	●

※取得数は全センサーのレコード数単純合計

【●:取得最大は「道の駅とれとれセンター」】

表-2 取得上位の設置箇所

市町名(順位)	設置箇所	取得	分類
舞鶴市 1	道の駅 とれとれセンター	14,608	道の駅
福知山市 1	福知山観光案内所	14,596	鉄道駅
宮津市 1	宮津駅	12,278	鉄道駅
宮津市 2	道の駅 海の京都宮津	8,363	道の駅
宮津市 3	天橋立駅	7,744	鉄道駅
綾部市 1	綾部市観光協会	6,628	鉄道駅
舞鶴市 2	まいづる観光 ステーション	4,519	鉄道駅
与謝野町 1	与謝野町役場本庁舎	4,272	(交差点)
伊根町 1	道の駅 舟屋の里	3,624	道の駅
綾部市 2	あやべ温泉	2,721	
京丹後市 1	網野駅	2,208	鉄道駅
京丹後市 2	道の駅 丹後王国 食のみやこ	2,197	道の駅
綾部市 3	あやべ特産館	1,796	
舞鶴市 3	舞鶴赤れんがパーク	1,783	
京丹後市 3	道の駅 てんきてんき丹後	1,722	道の駅
与謝野町 2	与謝野駅	1,638	鉄道駅
伊根町 2	伊根湾めぐり・日出駅	1,594	
福知山市 2	大江山 グリーンロッジ	1,254	
与謝野町 3	与謝野町観光案内所	1,018	鉄道駅
福知山市 3	福知山市動物園	973	
伊根町 3	伊根浦公園前	857	

※市町別日別 取得平均上位3箇所

設置箇所や状況により、センサーの取得数には大きな差異もあるため、この方面での課題も検証していきたい。

### 3. 常時観測システム

こうしてセンサーにより取得されたデータをもとに、来訪数の動向、滞在時間、施設間移動状況等をリアルタイムに概観できる簡易の解析画面をいくつか用意した。一般的な WEB ブラウザで常に見ることが可能だが、いずれも現時点では公開されておらず、市町の担当者のみがこれを閲覧できるよう制限が設けられている。

#### (1) 一日の動向

各センサーの一日における取得数を 15 分単位でグラフ化したもので、単位時間内で重複した結果は除去したうえで、リアルタイムに集計される。任意の一日・任意のセンサーを指定して動向を確認することが可能である。

図-3は、「はしだて茶屋」の平成28年7月31日（日）の来訪状況を表示させたもので、7:00 頃より 12:00 頃にむかい徐々に人出が増す様子が見てとれるが、この日には夜になってからイベントが催されていたため、通常はそのまま取得が減衰する 17:00 頃より再び上昇をはじめ、20:00 頃に日中を上回る人出が観測されている。

図-4 では、「傘松公園」における平成 29 年 1 月 1 日（日）の来訪状況を示すが、6:45 頃にピークが確認でき、初日の出を見に訪れた人の動きが反映されている。その後一旦急激に取得が減り、9:00 頃より昼頃に向かい増加する。これは初詣に訪れたついでの立ち寄りによる賑わいと想像され、初日の出に訪れる人の動きが同様に観測される別のセンサーでは、7:00 以降の取得が全くないケースもあった。

#### (2) 長期の来場者数推移

また任意のセンサーの任意の期間を指定し、1 時間単位の集計結果を表示する画面では、より長期間の推移を確認することができる。

図-4 に引き続き初詣の人の動きの例となるが、図-5 は、「元伊勢神社（宮津市）」の平成 29 年 1 月 1 日からの 8 日間を表示させたものである。1 日（日）が最大となり、三が日を過ぎると急激に数を落とし、1 週間後には同じ日曜であっても、人出の差は顕著である。他の神社においても同様の傾向を見て取ることができ、元日の人出が最も多い。

図-6はさらに極端な例で、「伊根浦公園」の平成28年8月27日（土）を中心とした2週間の抽出では、花火大会の開催日時にのみ人出が集中している様子が確認できる。なお近隣に設置されたセンサーからは、同様の傾向

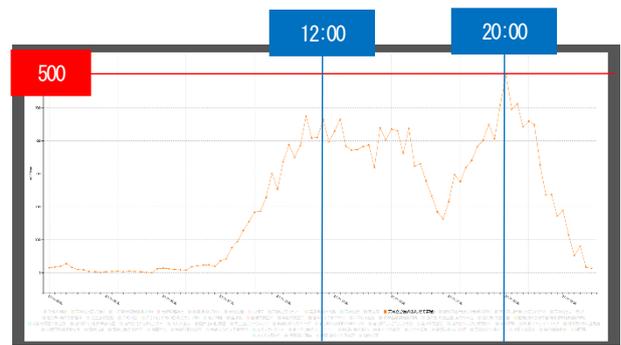


図-3 はしだて茶屋 (H28/7/31)

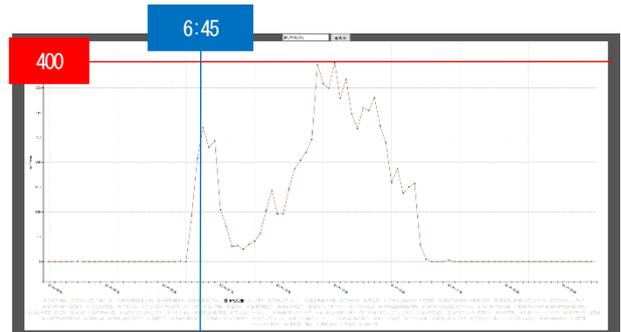


図-4 傘松公園 (H29/1/1)

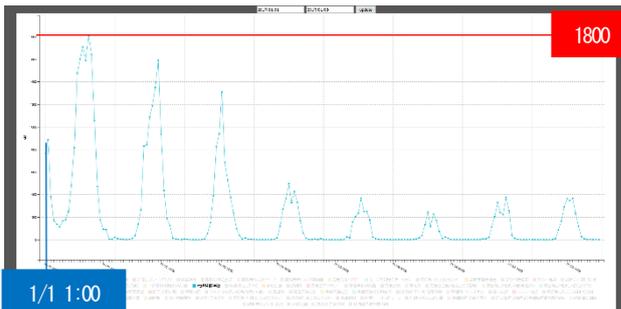


図-5 元伊勢神社 (H29/1/1 ~ H29/1/8)

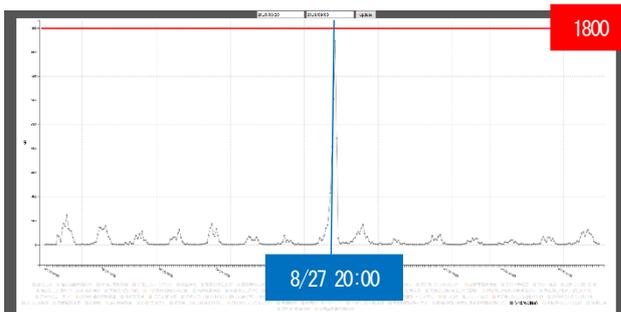


図-6 伊根浦公園前 (H28/8/20 ~ H28/9/3)

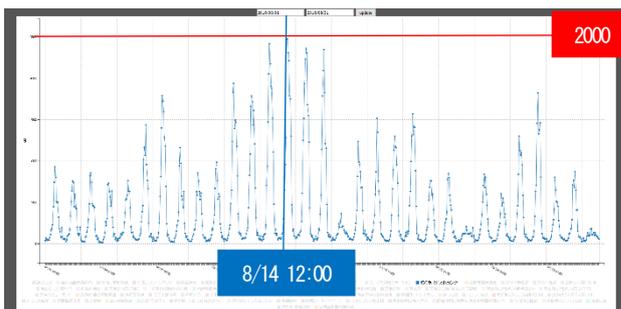


図-7 とれとれセンター (H28/8/1 ~ H28/8/31)

は見取れなかったことから、広域に影響を及ぼすイベントにはなっていないと想像される。

一方、常に取得の多い「道の駅 とれとれセンター」における、8月の一ヶ月間を表示したものが図-7である。定休日を除き土日の昼間には相当数の人出があり、8月14日(日)をピークにお盆期間に集中がみられた後、減少する様子等が確認できる。

(3) 流動パターンの観測

各センサーが捕捉するポケットには固有の識別子が含まれており、複数地点で同一の識別子が観測された場合には「移動」と判断し、これを元に施設間の流動パターンを解析することが可能である。

OD表をはじめとして数種の解析画面が自動生成されるが、図-8は施設間流動量を直感的に視認できるようモード化したもので、ここでは「天橋立駅」における平成28年8月8日(月)～平成28年8月14日(日)を指定して表示させた例である。円周に各施設の名称が並べられ、取得量が弧長に反映される。施設間の移動があれば弦が張られ、その太さにより流動量を確認できる(※実際の画面では、マウス操作により流入・流出量が数値でも表示される)。図-8の例で最も顕著なものは「智恩寺山門通り入り口(かどや)」に伸びる弦が最も太く、その隣の「智恩寺山門通り中間点(松吟)」への弦も目立つ。なおこの2施設は近接しており、この区域(いずれも徒歩圏内)との流動量が、「宮津駅」との流動量(主に電車による移動)よりも大きいことが分かる。「天橋立駅」には観光案内所があり、センサーはこの案内所内に設置していることから、単なる駅利用者・電車旅行者のみを捕捉していないためと考えられる。また「宮津与謝消防署」との間にも流動が確認でき(これは消防署前の交差点通過者を示す)、駅前を通過する車両等の動向も一定量観測されている。

図-9はODデータから流出に特化し「選択した設置箇所施設からどこへどれだけ向かったか」を、図示するツールである。例は平成28年8月14日(日)における「道の駅 舟屋の里(伊根)」を選択した画面で、当該施設を経由し各方面へ移動する様子が分かる。南向き宮津方面(「宮津与謝消防署」：交差点)、北向き京丹後方面(「経ヶ岬展望台」及び「道の駅 てんきてんき丹後(京丹后市丹後庁舎脇)」)で、高い数字が見られた。

単純なOD表は60か所×60か所の巨大なものとなるため、これを市町単位(宮津市のみ設置箇所が多いため地区を6分割)で集計する画面により、地域間の流動を確認できる。昨年度において取得数が多く、流動が活発だったと推定される平成28年8月14日(図-10)及び平成29年3月19日(図-11)を例に示す。

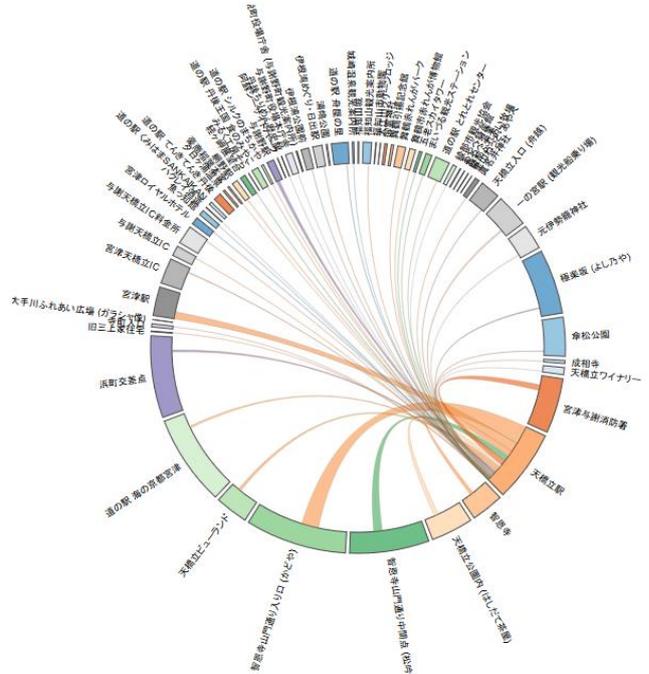


図-8 OD弦グラフ：天橋立駅 (H28/8/8-H28/8/14)



図-9 逆引きOD (舟屋の里 H28/8/14)

From\To	福知山	舞鶴	綾部	宮津市中	宮津東	宮津文殊	宮津市街	宮津栗田	宮津由良	京丹後	与謝野	伊根	豊岡	合計
福知山	180	14	26	7	2	13	77	0	0	5	10	2	5	341
舞鶴	15	673	42	20	30	78	108	20	6	8	3	12	4	1019
綾部	48	35	39	0	1	3	9	0	2	0	0	0	2	139
宮津-府中	9	47	0	3971	245	738	142	15	0	28	69	114	3	5281
宮津-須津	4	32	1	189	0	325	508	18	1	51	86	122	8	1346
宮津-文殊	10	122	2	718	339	7158	916	56	1	35	63	73	9	8502
宮津-市街	57	178	24	158	463	776	1220	96	2	87	85	57	7	3220
宮津-栗田	4	43	1	11	24	41	110	17	1	6	4	14	0	276
宮津-由良	0	4	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	9
京丹後	1	12	2	27	69	44	151	7	0	213	71	103	10	710
与謝野	13	9	0	36	113	124	85	6	0	38	29	14	1	468
伊根	1	20	0	141	91	60	70	7	2	130	18	385	3	928
豊岡	1	3	0	5	4	4	11	0	0	7	3	0	0	38
合計	343	1192	137	5183	1381	9366	3411	242	15	618	441	896	52	23277

図-10 地域間OD (H28/8/14)

From\To	福知山	舞鶴	綾部	宮津市中	宮津東	宮津文殊	宮津市街	宮津栗田	宮津由良	京丹後	与謝野	伊根	豊岡	合計
福知山	175	17	98	1	6	19	111	3	0	5	8	0	9	452
舞鶴	18	839	83	34	40	100	91	22	5	7	3	5	2	1249
綾部	93	84	48	1	0	12	31	0	1	1	1	1	30	303
宮津-府中	4	40	1	5930	334	894	108	26	7	16	81	182	4	7627
宮津-須津	7	54	1	295	0	245	371	20	0	47	100	110	5	1255
宮津-文殊	11	108	12	303	310	4769	717	49	2	46	50	58	9	7044
宮津-市街	67	137	45	78	364	648	682	87	6	39	52	25	0	2231
宮津-栗田	1	17	1	46	27	65	66	5	2	1	2	25	1	259
宮津-由良	0	8	0	0	2	4	2	0	0	0	0	1	0	17
京丹後	12	23	1	22	54	44	62	3	0	214	69	98	14	616
与謝野	12	7	6	57	135	90	64	0	0	30	20	9	2	432
伊根	1	23	2	273	117	51	31	7	0	90	32	477	2	1106
豊岡	13	0	32	6	4	8	1	1	0	14	1	2	0	82
合計	414	1357	330	7646	1393	6950	2337	223	23	510	419	993	78	22673

図-11 地域間OD (H29/3/19)

前述の通り宮津市においてセンサー設置数が多いためもあるが、地理的にも中心に位置することから、宮津市の各地域（特に「府中」「文珠」次いで「宮津市街」）との流動が多く、宮津市内では「府中」-「文珠」間で活発な流動が確認でき、観光の主体となっている様子が分かる。

その他「伊根」-「京丹後」間で流動が多く見受けられ、この傾向は8月と3月で概ね同様であるが、「綾部」-「福知山」間の流動については、顕著に増加傾向が見受けられ興味深い。

**(4) 滞留時間分布**

一つのセンサーにおいて複数のタイミングで同一の識別子を捕捉した場合“滞留”と判断し、この結果から滞留時間分布を解析したものが右図である。常時観測を続けることで、従来の調査手法（調査員によるカウントやヒアリング）では難しかった滞留時間の把握についても、自動的に算出し積み上げることが可能となる。

ただし複雑な解析を常時行うことは処理負荷が高すぎるため簡易な解析となり、例えば交差点に設置されたセンサー付近をある目的地との往復の過程で通過した場合、“長時間の滞在”と判別される可能性があり、これら点には留意が必要となる。

現行のシステムでは、各センサーの特定の日における観光客（1週間に3日以上計測されていない）の滞留時間分布を、5分単位で確認することができる。

図-12左側は平成28年11月6日（日）の「道の駅シルクのまちかや（与謝野町）」の滞在時間分布であるが、5分に満たない滞在が多く、トイレ休憩或いは自動販売機で飲み物を購入といった行動が多いものと推測される。しかし通常は30分以内のこういった短い滞在が大半を占めるが、同図においては1時間以上の滞在も散見され、何らかのイベントが開催されていた可能性が考えられた。図-12右側に一週間前にあたる10月30日（日）を抽出し状態を比較すると違いは顕著であり、11月6日（日）には、地域で大規模なイベントが開催されていた影響が反映されていることが分かる。なお、2時間以上の滞在については、前述の通り再訪の可能性等を含んでいるが、当該イベントにおける主催側に、“地元住人”ではないが参加した方である可能性等も考えられる。

参考までに他の道の駅における滞在時間分布を示す。図-13左側は「てんきてんき丹後（京丹後市）」右側は「くみはま SANKAIKAN（京丹後市）」である。単日でのみの抽出で、その施設の集客状況を評価することはできないが、傾向として前者において滞在時間がやや長い。70分の滞在層にピークがあるが、食事休憩といった行動が推測される。

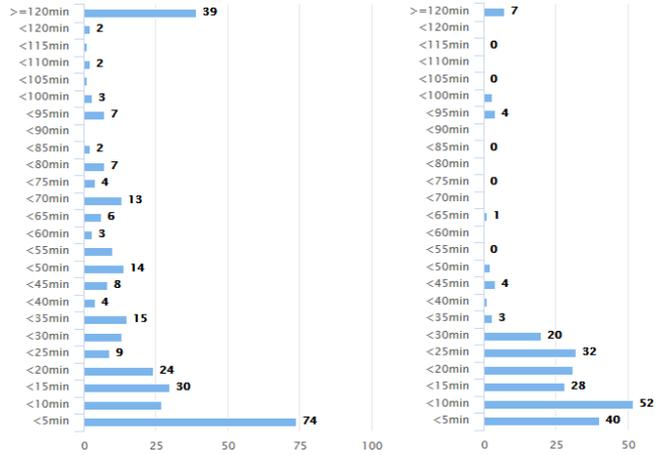


図-12 道の駅シルクのまちかや (H28/11/6 | 10/30)

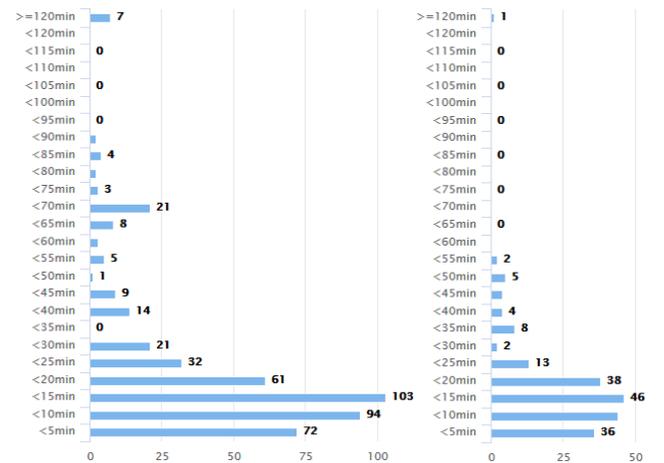


図-13 てんきてんき丹後 | SANKAIKAN (H28/10/30)

**(5) その他**

このほか「海の京都観光圏」域外にも幾つかのセンサーを設置しており、より広域な分析にも期待が持たれるが、取得量や傾向に差異があり、一律な解析では寧ろ全体の動向が分かり難くなる恐れがあるため、現時点では参考に留めている。

**4 おわりに**

本稿では「海の京都観光圏」において、Wi-Fi パケットセンサーを全域に設置し、収集されたデータを観光流動調査に活用するために、試行・運用されている常時観測システムの概要を紹介した。

ビッグ・データをリアルタイムに且つローコスト（低負荷）に活用するにあたり、簡易でありつつ効率良く実用的な情報を取得したい（早く・深く広く・詳細に・簡単に）といった相反する要求がたえず発生するため、まだまだ現在開発済みの解析ツールが必要十分であるとは言えないが、これまで数値化されにくかった側面に一定の成果は見い出せたと考えている。

今後より多くのデータが蓄積され、更に現場の担当者

がこれらを用い習熟してくるにつれ、より様々な可能性が拓けるものと思う。現時点でも既に見えている課題や要望について、汎用的で実用的な解決方法を検討し、観光や交通の現場に展開していければと思う。

具体的には、移動時間解析や移動手段の推測、トリップチェーンの抽出、宿泊の分析などが期待されるが、広域(多数)且つ長期に及びデータから、いかにして自動化し、単純な操作画面で実現するかに課題が多い。

或いはこれは、汎用性を犠牲にし、目的を明確にしたうえで特化すれば実現の可能性があり、更には特化した解析手法を元に汎用化を検討する、といった展開が効率的である可能性を示唆する。

このため特定の目的に活用したい研究機関等に、これに即したデータを切り出し、両社 Win-Win な成果を得られるよう、データ提供スキーム並びにポリシー整備についても検討が進められている。

また更なる活用のためには、データ取得のためのセンサーが常に稼働していることが大前提となる。これに対し継続して体制を整えることに加え、より質の高いデータをより多く取得できるよう、設置場所や設置方法の改善についても検証が必要である。望む情報によって最適な設置が異なる場合もあり、設置箇所ごとに課題は様々である。今後とも設置施設等と、良好な関係を保ちつつ協議を進め、より有益な常時観測システムへと進化させていきたい。

## 謝辞

Wi-Fi パケットセンサーの設置及びデータのご提供にあたり、一般社団法人 京都府北部地域連携都市圏振興社(海の京都 DMO)ならびに宮津市をはじめ各市町において多大なるご協力をいただいた。ここに改めて謝意を述べさせていただきます。

## 参考文献

- 1) 海の京都ホームページ(海の京都観光圏整備計画, [http://www.uminokyoto.jp/?page\\_id=107](http://www.uminokyoto.jp/?page_id=107) / 「Wi-Fi パケットセンサーによる観光流動調査」の実施について, <http://www.uminokyoto.jp/?p=2532>)
- 2) 西田純二, 足立智之, 牧村和彦, 森本哲郎, 上善恒雄: "Wi-Fi パケットセンサーによる交通流動解析", 土木学会第 49 回土木計画学研究発表会春大会, 2014.
- 3) 上善恒雄, 森本哲郎, 足立智之, 松下剛, 西田純二: "Wi-Fi パケットセンサーによる交通流動の計測", 土木学会第 51 回土木計画学研究発表会春大会, 2015.
- 4) 廣川和希, 笹圭樹, 和泉範之, 絹田裕一, 牧村和彦, 西田純二, Wi-Fi パケットセンサーを用いた人の行動実態の把握~観光都市・飛騨高山での活用に向けて~, 第 54 回土木計画学研究発表会・秋大会, 2016.
- 5) 平成 27 年度(2015 年)京都府観光入込客調査報告書, <http://www.pref.kyoto.jp/kanko/documents/00all.pdf>

(2017. 4. 28 受付)

## PRACTICAL APPLICATION OF REALTIME TRAFFIC MONITORING SYSTEM BY "WI-FI PACKET SENSOR"

Hiroaki ASAO, Junji NISHIDA, Shigeru MAEDA and Naoki ANDO

"Kyoto by the sea" Tourism Zone: In the northern part of Kyoto Prefecture facing the Sea of Japan, with the aim of collecting big data and utilizing it for the promotion of tourism and the formation of sustainable tourism areas, 60 Wi-Fi packet sensors are installed.

By continuous observation over a wide area for a long time, numericalization in various aspects became possible. A person in charge of the tourism business can use these information easily and in real time, and can study various measures and plans. For this purpose, we have prepared several analysis screens, etc., and are promoting useful system consideration and environment improvement.

In the tourist behavior survey using the continuous observation system, we will examine the knowledge and future development obtained from accumulated data for about one year.