KANSAI 空港レビュー

No.497
2020.4

KANSAI 空港レビュー

APR 2020 No. 497

CONTENTS

1 巻頭言
関西のさらなる飛躍へ～インバウンド増加に対応したまち・拠点・アクセス整備～
井上　智夫

2 各界の動き

13 講演抄録
ICTを活用した旅客流動分析
西田　純二

31 プレスの目
コロナの影響、深まる関西経済と関空
神山　純一

33 航空空港研究レポート
航空アライアンスと経済理論モデル
米崎　克彦

36 データファイル
・関西国際空港2020年2月運営概況（速報値）
・大阪税関貿易速報［関西空港］2020年2月分（速報値）
・関西国際空港の出入（帰）国者数
・関西3空港と国内主要空港の利用状況　2020年2月（速報値）

【表紙写真】「カタール航空カーゴ　B777F」

カタール航空カーゴの貨物機 B777F です。
1 月から週 2 便、ドーハ～関空 - 香港～ドーハに就航しました。
同社の定期貨物便としては日本初就航になります。
旅客便も 4 月にドーハ～関空に週 5 便で就航予定でしたが、新型コロナウイルスの影響で 6 月に延期となっています。
しかし、貨物便は旅客便を利用したベリーカーゴを補うためか増えているように見受けられます。

撮影：柴﨑　庄司

当調査会ホームページの「KANSAI空港レビュー」では、講演抄録等の図表がカラーで分かりやすくご覧いただけます。
是非ご覧ください。 ⇒ http://www.kar.or.jp

巻頭言

関西のさらなる飛躍へ
～インバウンド増加に対応したまち・拠点・アクセス整備～

国土交通省
近畿地方整備局長　**井上　智夫**

この４月末で元号が「令和」となって早一年となります。

近畿地方整備局では、今年度も道路や港湾など社会インフラの整備・管理、激甚化する水災害や地震・津波に対する事前予防対策のみならず、災害・危機管理対応にも全力を尽くし、これまで遅れていた関西のインフラ整備を加速させ、住民の皆様にさらなる安全と利便を提供していきたいと考えております。

これからの関西に期待することは更なる地域の活性化であります。関西圏は、関西特有の歴史文化を有し、万博の開催、IR誘致構想、新大阪駅周辺開発構想など、インバウンドが更に増加するポテンシャルを秘めた地域であります。地域活性化を図るためには、インバウンドのゲートウェイとなる新大阪駅や関西国際空港、大型クルーズ船が寄港する港を軸に、関西の隅々までインバウンドを受け入れる体制に整え、加えて西日本にも展開しやすいインフラ整備を推進しなければなりません。

具体的な取り組みとしては、関空・神戸・伊丹の３空港の防災も含めた機能強化・利便性の向上、地方空港で入国して瀬戸内を周遊し関西の３空港から帰国できるような仕組みづくりも検討して参ります。2025年万博に向けては、夢洲へのアクセス強化を図るため、鉄道延伸・夢舞大橋拡幅など推進するとともに、地方部も含む近畿管内の高規格道路ネットワーク、大型のクルーズ船に対応した岸壁整備・水深確保の整備も確実に進めて参ります。将来は、関西国際空港と新大阪駅をつなぐ「なにわ筋線」、北陸新幹線の新大阪駅までの延伸、リニアといった大規模プロジェクトが控えております。これらについても確実に推進出来るよう努めて参ります。

また関西は、関西特有の歴史文化、ジオパーク等の地形を生かした観光コンテンツが関西全体に渡って多数存在します。これらコンテンツを活かした従来の観光モデルに加えて、近年、注目されている「健康」をキーワードに「ウェルネストラベル」や「ヘルスツーリズム」として、健康食、瞑想･座禅、ヨガ、温泉、サイクリングロード、健康診断など、一人あたりの消費単価や滞在期間の増加を促し、地域経済を活性化する必要があります。

そのため、観光地域におけるインフラの整備・改善を図り、国内外の旅行者を受け入れる取組を推進することを目的に、近畿管内における国の機関、自治体、経済団体、交通事業者による「観光ビジョン推進関西ブロック戦略会議」を組織し、関西全体の観光促進に向けた取り組みを行っております。

具体的には，近畿２府５県４政令市の18地区をモデル地区に選定し、市町村が行う観光促進に向けた取り組みに対し、国土交通省は各機関と連携し、道路や鉄道などの整備に加え、無電柱化による景観形成､多言語対応､交通結節点整備などの支援も含め、地域活性化のための環境整備を支援して参ります。

引き続き、近畿地方整備局では、関西全域の経済を元気にし、また、次世代の人々の暮らしがより安心・安全で、豊かさを享受できるように必要なインフラ整備を進めて参ります。今後とも皆様のご支援とご協力をお願いいたします。

2020年 3月1日～ 3月31日

各界の動き

関西国際空港

●スイス国際航空、チューリッヒ就航

スイス・インターナショナル・エアラインズは、3 月 1 日、関西～チューリッヒ線の運航を開始した。同路線は破綻前の旧スイス航空が 2001 年夏ダイヤまで運航しており、18 年ぶりの再開となる。エアバス A340-300 型機（223 席）で、週 5 便運航する。

●国際線51%が欠航、2～8日

関西エアポートは 3 月 2 日、2 ～ 8 日の 1 週間で関西空港を発着する予定だった国際線の旅客便 1,422 便のうち 51% の 726 便が欠航する見通しだと発表した。新型コロナウイルスの感染拡大を受け、前週の欠航予定（41%）から増えた。日本の感染症渡航情報のレベルを「2」（警戒）に引き上げた台湾便の欠航が 9% から 53% に拡大した。シンガポールやバンコクなど東南アジア方面の欠航は 4% にとどまる。

●フィンエアー、増便見送り

フィンエアーは 3 月 4 日、夏ダイヤ期間のヘルシンキ～関西線の週 2 便の増便を見送り、前年と同じ週 10 往復運航すると発表した。新型コロナウイルスの影響による。

●デルタ航空、シアトル期間運休

デルタ航空は 3 月 4 日、季節運航のシアトル～関西線を期間運休すると発表した。新型コロナウイルスによるもので、2021 年夏ダイヤでの再開を予定。

●大阪城・天満橋からリムジンバス運行

関西空港交通、近鉄バス、大阪バスは 3 月 5 日、関西空港と大阪城を結ぶリムジンバスの運行を 4 月に始めると発表した。所要時間は約 80 分で 1 日 6 往復運行する。途中、黒門市場に停車する。関西空港交通、京阪バス、大阪シティバスは同日、関西空港と京阪天満橋駅などを結ぶ新路線の運行を 4 月に始めると発表した。大阪ビジネスパークなどに途中停車し、出張客などの需要を取り込む。

●中韓からの入国、2空港に限定

安倍晋三首相は 3 月 5 日、新型コロナウイルス感染症対策本部の会合で、7 日から中国、韓国からの入国者に、検疫所長が指定する場所で 2 週間待機し国内の公共交通機関を使用しないよう要請すると表明した。両国からの入国者数抑制のため、到着先を成田空港と関西空港に限定、船舶も旅客運送停止を求める。

●ピーチ、中国・韓国線を全面運休

格安航空会社（LCC）のピーチ・アビエーションは 3 月 6 日、日本と中国、韓国を結ぶ路線を 3 月中、運休すると発表した。新型コロナウイルスの感染拡大を防ぐために政府が 5 日に中韓からの入国制限を打ち出したことに伴う措置。9 日からは国内線の一部も減便する。

●ジェットスター・ジャパン、マニラ線を期間運休

ジェットスター・ジャパンは 3 月 6 日、関西～マニラ線を 7 日から期間運休すると発表した。新型コロナウイルスによる需要減少や、入国制限の拡大によるもの。

●キャセイ航空、日本便全て運休へ

香港のキャセイパシフィック航空は3月8日、新型コロナウイルス対策で13日以降のすべての日本便を運休にすると発表した。

●中国便95%欠航、9～15日

関西エアポートは3月9日、9～15日に関西空港を発着する予定だった中国便612便のうち95%の584便が欠航する見通しだと発表した。前週の欠航予定（85%）から拡大する。国際線の旅客便全体では1,422便のうち73%が欠航する。前週の欠航予定は51%だった。

●ユナイテッド航空、グアム減便

ユナイテッド航空は3月9日、日本とグアムを結ぶ路線を減便すると発表した。週14往復の関西～グアム線は、週7往復に減便する。

●2月の外国人入国者、66%減

大阪出入国在留管理局の関西空港支局は3月10日、2月に関西空港から入国した外国人数（速報値）が22万9,000人と前年同月と比べて66%減ったと発表した。新型コロナウイルスの感染拡大で、中国政府が海外の団体旅行を禁止した1月下旬から中国便を中心に欠航が相次いだ。2月単月の外国人入国者数では中国人のビザ発給要件が緩和される前の2014年以来の低水準となる。日本人の出国者数は26万1,000人と14%減った。

●国際線76%欠航へ、16～22日

関西エアポートは3月16日、16～22日に関西空港を発着する予定だった国際線旅客便1,422便のうち76%の1,082便が欠航する予定だと発表した。新型コロナウイルスの感染が世界的に広がり、前週の欠航予定（73%）から拡大する。

●ピーチ、3月下旬から1,778便を減便

ピーチ・アビエーションは3月16日、3月下旬から4月23日までの運休や減便計画を発表した。路線の運休を含め減便数は1,778便。国内線と国際線が対象で発表済みのものと合わせ、2～4月に予定していた約1万3,500便の25%程度に相当する3,448便の運航を見合わせる。

●特急はるか旅客8割減

JR西日本は3月17日、山陽新幹線の3月1～14日の利用者数（速報値）が前年同期比54%減少したと発表した。京都、新大阪と関西空港を結び外国人の利用が多い特急「はるか」の利用者は80%程度減っているという。

●国際線多数運休でも発着枠は維持、国内5空港で特例

国土交通省は3月18日までに、新千歳、羽田、成田、関西、福岡の5空港を対象に、国際線が多数運休しても発着枠を取り消さない特例の運用を始めた。新型コロナウイルスの感染拡大で需要が落ち込む中、航空会社が運休しても不利にならないようにして、乗客がほとんどいないのに運航を継続する事態を避ける。

●ピーチ、国際線全便を運休

ピーチ・アビエーションは3月18日、20～31日に国際線を全便運休すると発表した。2月上旬以降、中国や韓国などの路線を段階的に減便・運休しているが、日本や海外で入国制限が相次いでいるため全面的な運休に踏み切る。

●検疫で初の感染確認、ヨーロッパ帰り

厚生労働省は3月20日、関西空港の検疫で、スイスとイタリアに滞在していた2人が新型コロナウイルスに感染していたことを確認したと発表した。関西空港での確認は初めて。

●国際線9割欠航、23～28日

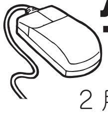
関西エアポートは3月23日、同日から28日に運航予定だった関西空港発着の国際線1,220便のうち、91%の1,107便が欠航すると発表した。中国・韓国に加え、欧州や豪州でも新型コロナウイルスの感染拡大による影響が広がっているためで、欠航の割合は前週の76%から15ポイント増えた。欠航割合は、東南アジア便で前週の25%から84%へ、欧州・中東便で19%から78%へ、いずれも大幅に増える。

●「関空旅博2020」中止を決定

関西エアポートは3月24日、新型コロナウイルス感染拡大の状況を受け、関西空港で2020年6月6、7日に予定していた「関空旅博2020」の開催中止を決定したと発表した。

●2月の旅客数、37%減、国際線外国人は61%減

関西エアポートが3月25日発表した2月の関西空港の旅客数は、前年同月比37%減の158万人となった。新型コロナウイルスの感染拡大により中国方面を中心に国際線旅客便が減ったため。国際線の外国人旅客数は同61%減の54万人だった。



クリック！

2月の国際線の旅客数は前年同月比46%減の107万人で、減少率は台風21号でターミナルが一時閉鎖された2018年9月（49%減）以来の大きさ。外国人旅客数は最大の減少率となった。新型コロナウイルスの感染拡大で、中国本土や香港・マカオなどとの路線で運休・減便が本格化した。2月末時点で中国本土との路線の欠航は当初計画（週612便）の約85%に達していた。

●国内初の電気式移動電源車を実証実験

関西エアポートは3月27日、関西空港第2ターミナルで、電気式移動電源車、eGPUの実証実験を始めた。7月31日まで行う。GPUは、駐機中の飛行機へ電力供給を行なう航空機用動力設備で第2ターミナルには常設していない。飛行機自身が持つ発電用の補助エンジンやディーゼル式の移動電源車から電力を供給するのに比べ、CO_2排出量約30分1～10分の1になる。

●夏ダイヤ不透明、1週目は昨夏ピークの20分の1

関西エアポートは3月27日、関西空港の29日～4月4日の運航計画を発表した。通常は3月下旬に10月末まで約半年間の夏ダイヤを公表しているが、新型コロナウイルスの感染拡大で航空会社が運航予定を立てられず、1週間分だけの公表となった。国際線は週71便で2019年の夏ダイヤのピーク時（8月、週1,433便）の20分の1の水準だ。

●検疫で2人感染確認

厚生労働省は3月27日、関西空港に到着した英国人2人が新型コロナウイルスに感染していたと発表した。

●ティーウェイ航空、第2ターミナルに移転

韓国のLCC、ティーウェイ航空は3月29日、関西空港国際線第2ターミナルビルに移転した。LCCが集結する第2ターミナルはピーチ・アピエーション、春秋航空、チェジュ航空が使用しており、ティーウェイは4社目となる。

●検疫で2人の感染確認

厚生労働省は3月31日、関西空港の検疫で、ドイツ、オランダから到着した各1人の新型コロナウイルス感染を確認したと発表した。

空港

══ 大阪空港 ══

●日航システム不具合で一部運休

3月5日午前9時40分ごろ、大阪空港にある日本航空のネットワークシステムに不具合が発生し、自動チェックインなどの手続きができなくなった。この影響で午後1時半までの国内線約30便が運休した。

関西エアポートは日航グループのシステムダウンにつながる電源トラブルが発生したとして、お詫びを発表した。大阪空港北ターミナルビル全域の100Vコンセントのアースから過電圧が発生し、このアースを使用した機器に過電圧がかかったことが原因だった。

●2月の旅客、1%減

関西エアポートが3月25日発表した2月の大阪空港の旅客数は前年同月比1%減の118万9,946人だった。発着回数は3%増の1万885回で、貨物量は前年同月並みの8,632tだった。

══ 神戸空港 ══

●旅客数が2月の最多更新

関西エアポートが3月25日発表した2月の神戸空港の旅客数は26万6,176人となり、前年同月比、8%増え、2月の過去最多を更新した。規制緩和による発着枠拡大を活用した増便や新規就航が全体を底上げした。

══ 成田空港 ══

●出国旅客7割減

成田国際空港会社は3月26日、3月1日～21日の出国旅客数が前年同期比7割減の26万人だったと発表した。新型コロナウイルスの流行にともなう世界的な渡航自粛が響いた。中国線は87%減となる1万5,300人、韓国線は93%減となる9,300人だった。

●航空会社などに100億円規模の支援表明

新型コロナウイルスの感染拡大による旅客の急激な減少を受け、成田国際空港会社は3月26日、乗り入れ航空会社や空港内のテナント事業者に対し使用料などの減免や支払い猶予で100億円規模の支援をすると発表した。

══ 羽田空港 ══

●新飛行ルート、安全確保を要請

国土交通省は3月2日、羽田空港への到着機が東京都心を通過する新飛行ルートの運用について航空会社向けに説明会を開催した。安全運航の確保を要請するとともに、新ルートで降下角度が3.45度と大きくなることから新たな着陸方式への注意も求めた。

●「急角度降下変更を」国際航空協会が要請

羽田空港の新飛行ルートを巡り、航空会社が加盟する国際航空運送協会（IATA）が国土交通省に対して、通常より急角度になる着陸方法の変更を求めていることが分かった。IATAでアジア太平洋地域の安全施策責任者を務めるブレア・コールズ氏や米デルタ航空のパイロットらが1月に同省を訪れ、好天時に設定された3.45度の着陸に「強い懸念を抱いている」と伝えた。

●日航・全日空、2段階進入を提案、急角度懸念

羽田空港の新しい飛行ルートについて、赤羽一嘉国土交通相は3月4日、実際に大型機で着陸した日本航空と全日空の機長から意見を聴いた。機長は「安全性に問題はなかった」と報告した一方、高度約450m地点で着陸角度を3度に戻す2段階の進入方式を提案した。

●新ルートでの騒音、2割が想定上回る

国土交通省は3月24日、羽田空港への到着機が東京都心を通過する新たな飛行ルートに関し、

2 月に実施した実機飛行確認の騒音測定データを分析した結果、約 2 割が想定から 1 〜 3 デシベル程度上回っていたと明らかにした。想定通りは約 6 割、想定以下は約 2 割だった。想定以上が出たのは「気象条件や乗客数などが影響した」としている。

●都心上空ルート運用開始

羽田空港の国際線増便を目的に、着陸機が東京都心を通過する新たな飛行ルートの運用が 3 月 29 日始まった。都心を飛ぶのは、南風が吹いた場合の午後 3 〜 7 時で初日は南風とならず、実際の飛行はなかった。

●第2ターミナルで国際線運用開始

羽田空港の国際線を増強する一環として国内線のみだった第 2 ターミナルで 3 月 29 日、国際線の運用が始まった。午前中、新規就航となるアメリカのワシントン D.C に向かう便などが出発したが、乗客が 2 割程度だった。

══ 中部国際空港 ══

●2月の国際線旅客数が34％減

中部国際空港会社が 3 月 24 日に発表した 2 月の運用実績によると、新型コロナウイルスの感染拡大に伴う路線・便数ネットワークの大幅な減少で、国際線旅客数が前年同月比 34％減少した 32 万 8,300 人まで落ち込んだ。

●中部空港沖の埋立計画公表

中部地方整備局は 25 日、中部国際空港の新滑走路建設につながる埋立計画を発表した。同空港島沖の西側と南東部の 2 か所で、名古屋港の浚渫で発生する土砂を使い約 290 ヘクタール分を埋め立てる。

●4月1日から国際線ゼロ

中部国際空港会社は 3 月 27 日、4 月 1 日以降の国際線が 2005 年の開港以来、初めてゼロになると発表した。1 月のピーク時には国際線の週間便数が 486 便と過去最高を記録した。

══ その他空港 ══

●大分空港、ホーバークラフト復活へ

広瀬勝貞大分県知事は 3 月 4 日、2009 年に廃止された市中心部と大分空港を結ぶホーバークラフトを復活させ、2023 年以降に運航を始める方針を明らかにした。所要時間は片道約 25 分と、リムジンバスの約 1 時間から大きく短縮される。

●三菱UFJ、窓口での外貨両替6月終了

三菱 UFJ 銀行は、6 月 26 日をもって、窓口での外貨両替の取り扱いを終了し、外貨自販機のみの取り扱いとすると 3 月 23 日発表した。グループのワールドカレンシーショップや同行の空港店舗では外貨両替を行う。

●那覇空港、第2滑走路の運用開始

那覇空港で 3 月 26 日、2 本目となる新滑走路（2,700m）の運用を開始した。年間発着枠は、現在の 13 万 5,000 回から約 1.8 倍の 24 万回に拡大される。

●北九州空港滑走路延長に調査費

北九州市の北橋健治市長は 3 月 31 日、北九州空港の滑走路を 2,500m から 3,000m に延長するための調査費約 1 億円を、国土交通省が 2020 年度予算に計上したことを明らかにした。実現すれば大型貨物機の発着が可能になる。

●南紀白浜空港で滑走路面調査にAI、実験開始

NEC と南紀白浜エアポート会社は 3 月 31 日、ドライブレコーダーを活用した空港滑走路の路面調査と点検の効率化に関する実証実験を開始すると発表した。NEC が開発中の道路劣化 AI

診断サービスを活用し、ドライブレコーダーの画像分析で、滑走路面のき裂・損傷などを自動検知する技術の開発及び実用化を目指す。

航空

●全日空・日航、国際線もキャンセル手数料無料

全日本空輸と日本航空は３月２日、国際線のキャンセルや変更の手数料を無料にすると発表した。両社は中国路線や国内線はすでに同様の対応を取っているが、感染拡大を受けて国際線も全路線に対象を広げる。

●タイ航空、最終赤字415億円

タイ国際航空が３月２日発表した 2019 年 12 月期連結決算は、最終損益が 120 億バーツ（約 415 億円）の赤字だった。最終赤字は３年連続で、赤字額は前期（116 億バーツ）から膨らんだ。LCC などとの競争激化で運賃収入が下がった。

●済州航空、イースター航空の買収決定

韓国の LCC 最大手、済州航空は３月２日、同業のイースター航空と同社の買収契約を結んだと発表した。 イースター航空の発行済み株 497 万 1,000 株を約 545 億ウォン（約 49 億円）で取得する。

●米デルタ航空、日本線を減便

米デルタ航空は３月４日、日本と米国の各都市を結ぶ一部路線を減便すると発表した。７日から４月 30 日まで、関西～ホノルル線は週７便から３便に減らす。

●受け入れ空港限定で中韓路線530便に影響

赤羽一嘉国土交通相は３月６日の閣議後の記者会見で、中国と韓国からの航空機の到着地を成田・関西両空港に限定することにより、週約 530 便が影響を受けると明らかにした。

●ドイツ航空、運航能力半減へ

ドイツ・ルフトハンザグループは３月６日、今後数週間でグループ全体の運航能力を最大 50％削減すると発表した。

●米国、英国除く欧州から入国停止30日間

米国のトランプ大統領は３月 11 日、英国を除く欧州からの入国を 13 日から 30 日間停止すると発表した。

●ピーチ、森副社長がCEOに昇格

ピーチ・アビエーションは３月 13 日、森健明副社長（57）が４月１日付で最高経営責任者（CEO）に昇格する人事を発表した。2011 年２月の創業から CEO を務めた井上慎一氏（61）は全日本空輸の代表取締役専務執行役員に就任する。井上氏はブランド戦略や徹底したコストカットにより経営を軌道に乗せた。

●ピーチ、3月下旬から1,778便を減便

ピーチ・アビエーションは３月 16 日、３月下旬から４月 23 日までの運休や減便計画を発表した。発表済みのものと合わせ、２～４月に予定していた約１万 3,500 便の 25% 程度に相当する 3,448 便の運航を見合わせる。

●3月の国内・海外旅行69％減、航空3,000億円減

日本旅行業協会は３月 17 日、主要業者が３月に取り扱う国内・海外旅行の金額は前年同月比 69％減の 1,441 億円になるとの予測をまとめた。国内の航空会社でつくる定期航空協会も２～４月の減収が約 3,000 億円に膨らむとの見通しを明らかにした。いずれも関係者が自民党部会で説明し、経営支援を求めた。

●2月の航空貨物輸出量14%減、中国向けは18か月ぶりプラス

航空貨物運送協会が3月19日に発表した2月の輸出量（混載貨物ベース）は7万3,833tと前年同月に比べ14%減少し、15か月連続で前年を下回った。中国向けは18か月ぶりにプラスに転じた。新型コロナウイルスの感染拡大で海上輸送の代替需要が出たとみられる。

●日航、社債発行で200億円調達

日本航空は3月13日、200億円の社債を発行した。3年債と20年債を100億円ずつ発行した。

●国内航空会社1兆円減収に

国内の航空各社で構成する定期航空協会（会長・平子裕志全日本空輸社長）は3月23日、減収見込みが今年1年間で1兆円規模に達するとの見通しを明らかにした。政府が開いた新型コロナウイルスの経済対策取りまとめに向けた集中ヒアリングで説明した。

●航空会社の売り上げ減、28兆円に倍増

国際航空運送協会（IATA）は3月24日、2020年の世界の旅客収入が2,520億ドル（約28兆円）落ち込むとの見通しを発表した。2019年比44%減の水準になる。落ち込みは5日時点の見通し（1,130億ドル）から大幅に拡大した。

●航空会社の第2四半期純損失は4.2兆円

国際航空運送協会（IATA）は3月31日、各国政府が講じている渡航・入国制限措置によって大幅な需要減退に見舞われているとして、航空会社は6月末までに610億ドル（6兆5,675億円）もの手元資金を使い果たし、第2四半期の純損失が390億ドル（4兆1,988億円）に達する可能性があることを明らかにした。

●国際線夏ダイヤ、全日空は84％減、日航は71％減

全日本空輸と日本航空は新型コロナウイルスの感染が世界的に広がるのに合わせ、順次、国際線・国内線の減便を拡大した。

全日空が3月31日発表した夏ダイヤでの国際線減便計画では4月24日まで119便を追加運休・減便し、国際線減便数は計3,932便に上り、当初の計画に対し84.5％減となっている。日本航空が3月25日発表した夏ダイヤの国際線減便計画では、4月30日まで、計画していた60路線5,148便のうち、71％に当たる58路線3,658便を運休・減便する。

国内線では全日空が3月23日、4月1日から28日まで運航本数を約18%減らす。日航は3月31日、4月28日までの国内線減便数はグループ合計で5,646便と、当初の計画に対し約2割減らすと発表した。

●153か国宛ての郵便物停止

日本郵便は3月31日、イタリアやスペインなど153カ国・地域宛ての国際郵便物の航空便による引き受けを4月2日から当分の間、停止すると発表した。航空路線の運休や減便が相次ぎ、これらの国・地域への輸送ルートが途絶えたため。

●全日空、客室乗務員の一時帰休で合意

全日本空輸は3月31日に、客室乗務員の8割に当たる約6,400人を対象に、1か月に3～5日程度、一時帰休させることで労働組合側と合意した。パイロットや整備士、地上係員（グランドスタッフ）など他の職種については、現時点で一時帰休の予定はない。

関西

●神戸のクルーズ船会社破綻

国内最大級のレストラン船「ルミナス神戸2」を神戸港で運営するルミナスクルーズは3月2日、神戸地裁に民事再生法の適用を申請したと発表した。天候不順による運航中止などが響いて

収益が悪化。加えて、新型コロナウイルスによる肺炎拡大で予約のキャンセルが相次いでいた。負債総額は 12 億 4,300 万円。

●関西経済同友会が災害時の訪日客の安全確保を提言

関西経済同友会は 3 月 3 日、日本を旅行中の外国人が災害時に安全に滞在、帰国できる仕組みの整備を政府などに求める提言を発表した。外国人向けに情報を集約・翻訳する組織を一元化し、正確な情報提供をする体制づくりを求めた。

●関西の経済成長率下方修正、2019年度0.1％予想

アジア太平洋研究所は 3 月 4 日、関西の 2019 年度の実質域内成長率が、0.1％にとどまるとの見通しを示した。3 か月前の発表時は 0.7％を予想していたが、消費税増税の影響と新型コロナウイルスの感染拡大による景気減速が要因としている。

●訪日客消費3,042億円減、関西2〜6月

りそな総合研究所は 3 月 11 日、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、訪日外国人客による消費の減少額が、全国で 9,813 億円に達するとの試算を発表した。世界的に感染者数の増加が続いている状況を踏まえた結果、2 月時点の予想から 1.6 倍に増えた。関西 2 府 4 県の減少額も、1.6 倍の 3,042 億円となった。

●大和リース、関空対岸に大型娯楽施設を開業へ

大和ハウス工業グループの大和リースは 3 月 12 日、関西空港の対岸にスポーツや食、レジャーを体験できる関西最大級のレクリエーション施設「泉南りんくう公園」（10 万 7,800㎡）を 4 月 28 日に開業すると発表した。「海と空と緑を感じる想い出づくり」をコンセプトに、サッカー場やアスレチック施設、飲食施設やバーベキュー場などを整備。地元の家族連れや企業・学校のグループ利用などを見込んでいる。

●2月の大阪主要ホテルの稼働率、22ポイント低下

日本経済新聞社が 3 月 13 日まとめた大阪市内主要 13 ホテルの 2 月の平均客室稼働率は 68.3% と前年同月と比べて 22.2 ポイント低下した。新型コロナウイルスの感染拡大による国内外からの旅行とビジネス双方の需要減少が響いた。

●中国からの輸入55.6%減、2月の近畿貿易概況

大阪税関が 3 月 18 日発表した 2 月の近畿 2 府 4 県の貿易概況によると、中国からの輸入額は 1,361 億円と、前年同月比 55.6% 減った。減少率は統計を遡れる 1980 年以降で最大となった。新型コロナウイルスの感染拡大により、中国での生産が滞った影響が関西でも大きく出た。輸入総額は 17.6% 減の 9,127 億円だった。

●公示地価、大阪府商業地7年連続上昇

国土交通省が 3 月 18 日に発表した公示地価（2020 年 1 月 1 日現在）では、大阪圏は引き続き旺盛な訪日外国人客需要に支えられ、大阪府の商業地の平均上昇率は 7.7％と 7 年連続の上昇となった。大阪市内では、外国人に人気の繁華街ミナミがキタを 3 年連続で上回った。

●2月の関西の免税品売上高 7割減

日本銀行大阪支店が 3 月 24 日発表した 2 月の関西の百貨店の免税品売上高は前年同月比 71.9％減で 2013 年 4 月の統計開始以来、最大の減少幅だった。中国が海外への団体旅行を禁止したことなどで訪日客が大幅に減ったためだ。

日本百貨店協会が同日発表した 2 月の大阪地区の売上高は、訪日客減に加えて暖冬で冬物衣料が苦戦し、21.0％減と 5 か月連続のマイナスだった。下げ幅は、消費増税前の駆け込み需要の反動減が出た 2015 年 3 月（22.1％減）に次ぐ水準で、リーマン・ショック後の 2009 年 3 月（15.9％減）を上回る。大阪は訪日客の比率が高く、京都（18.4％減）や神戸（11.4％減）

より落ち込み幅が大きかった。

●京商新会頭に塚本氏

京都商工会議所は3月24日、通常議員総会を開き、立石義雄会頭（80）（オムロン名誉顧問）の後任に、塚本能交副会頭（72）（ワコールホールディングス会長）が就く4月1日付の人事を決めた。

●うめきた新駅名称「大阪駅」に、地下に連絡通路

JR西日本は3月25日、大阪駅北側の再開発エリア、うめきた2期地区内の新駅（仮称は北梅田駅）の名称を大阪駅にすると発表した。現在の大阪駅と改札を出ることなく行き来できるようにするため、同じ駅名のほうが利用者にわかりやすいと判断した。

●近鉄グループHD社長に小倉氏

近鉄グループホールディングス（HD）は3月25日、グループ会社の三重交通グループホールディングス社長の小倉敏秀氏（64）が社長に就任する人事を発表した。吉田昌功社長（67）は子会社の近鉄不動産の会長に就く。小林哲也会長（76）は続投する。6月の株主総会後の取締役会で正式に決める。社長交代は2015年4月以来5年ぶり。

●IR、万博前の開業断念、大阪府・市

カジノを中核とする統合型リゾート（IR）の誘致を進める吉村洋文大阪府知事は3月27日、目標としていた2025年大阪・関西万博前の開業を断念すると表明した。MGMリゾーツ・インターナショナル（米国）とオリックス連合が提出する応募書類の提出期限は4月頃を想定していたが、新型コロナウイルスの影響でMGM側が通常業務を行えない状態となり、府・市は提出期限を7月頃に延期。このため、着工が半年程度遅れる見通しとなり、万博前の開業は部分的にも困難と判断した。

●阪神高速大和川線が開通、湾岸線と近畿道直結

阪神高速大和川線（堺市三宝～松原市間、9.7km)」が3月29日、全面開通した。これで阪神高速湾岸線と近畿自動車道がつながり、大阪市中心部の渋滞緩和が期待される。一部が先行開通していたが、この日、堺市鉄砲～松原市三宅西間、7.7kmが開通した。全線の約7割が地下トンネル。

●和歌山県、IR事業者の公募開始

和歌山県は3月30日、IRの事業者の公募・選定手続きを開始すると発表した。事業者の提案書類の提出期限は8月末。11月中旬ごろ事業者を決める。これまでにフランスとフィリピン、香港の計3社が参入に意欲をみせている。

●2021年関西マスターズ、延期せず開催

2021年5月に関西2府8県で開かれる生涯スポーツの世界大会、ワールドマスターズゲームズ（WMG）の組織委員会は3月31日、開催時期を延期せず、当初計画通り開催すると発表した。東京五輪・パラリンピックと開催時期や競技会場が重ならないと判断した。

●みさき公園が閉園

総合レジャー施設、みさき公園（岬町）が3月31日、63年の歴史に幕を下ろした。来場者数減少に伴い、運営会社の南海電鉄が2019年3月に事業撤退を発表していた。新型コロナウイルス感染拡大の影響で、2月末から3月23日まで休園。最後の週末となる28、29の両日も再び休園していた。

国

●新型コロナ終息後に大規模な観光キャンペーン、政府の未来投資会議

政府は３月５日の未来投資会議で、新型コロナウイルスの感染終息後、自粛経済で滞った人の流れを取り戻すため観光需要を喚起する大規模キャンペーンを実施する方針を示した。中国など特定の国に依存した一部製品について生産拠点の国内回帰も後押しする。

●WHO、パンデミックを宣言、新型コロナウイルス感染拡大で

世界保健機関（WHO）は３月11日、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大について「パンデミック」（感染症の世界的な大流行）を宣言した。新型コロナウイルスの症例数は11万8,000例に達し、4,000人以上が死亡、感染は南極を除く全大陸で確認されている。WHOがパンデミックを宣言したのは、2009年のH1N1型インフルエンザ流行以来。

●欧州ほぼ全域からの入国者、2週間待機

安倍首相は３月18日、新型コロナウイルス感染症対策本部の会合で、全世界を対象に感染症危険情報のレベル１を出すと表明した。また欧州のほぼ全域からの入国制限など、水際対策の強化策も発表した。検疫所長の指定する場所で２週間待機し、公共交通機関を使用しないよう要請。

●2月の訪日外国人客、58％減の108万人、中国人客は88％減

日本政府観光局が３月19日発表した２月の訪日外国人客数は、前年同月比58.3％減の108万5,100人となり、５か月連続で前年を下回った。新型コロナウイルスの感染拡大に加えて、昨年は２月だった春節（旧正月）が１月になったことによる反動減もあった。中国では団体ツアーの販売が禁止されたこともあり、中国人客は87.9％減と大幅に減り、日韓関係の悪化で昨年から減少が続く韓国人客も79.9％減とさらに減少幅が広がった。

●米国からの入国制限を決定

政府は３月23日の新型コロナウイルス感染症対策本部会合で、米国からの入国者全員に自宅やホテルでの14日間の待機を要請することを決めた。日本人も対象で、26日午前０時から４月末まで実施する。

●東京オリンピック・パラリンピック、約1年の延期を決定

国際オリンピック委員会（IOC）は３月24日、東京オリンピック・パラリンピックを１年程度延期することを決定したと発表した。バッハ会長と安倍首相は電話会談で、新型コロナウイルスの感染拡大で、世界のアスリートたちの大会準備に大きな影響を与えていることに共通の懸念を表明した。

●百貨店、売上高4割減る、3月1～17日

日本百貨店協会は３月24日、３月１～17日の百貨店の売上高が前年同期より約40％減ったと発表した。訪日外国人の急減に加え、日本人客にも消費の手控えが広がった。このままのペースなら、３月の売上高は1965年の統計開始以来、過去最大の落ち込みになるという。

●全世界対象、渡航自粛要請、危険情報レベル2に引き上げ

外務省は３月25日、世界全体を対象に危険情報をレベル２に引き上げ、不要不急の渡航自粛要請を発出した。全世界を対象にした危険情報を発出するのは初めて。

●イタリアなど22か国、入国拒否の対象に追加

政府は３月26日、入国者に自宅やホテルなどでの14日間の待機と公共交通機関を使わないよう要請する入国制限の対象に東南アジアや中東アフリカ11か国を追加。出入国管理法に基づく入国拒否の対象にもイタリアなど欧州21か国とイランを加える。

●在留外国人最多293万人、5年連続増

出入国在留管理庁は３月25日、2019年末時点の在留外国人数が293万3,137人（前年同期比20万2,044人増）だったと発表した。５年連続、最多を更新した。

●東京五輪、2021年7月23日～8月8日開催

国際オリンピック委員会と政府、東京都、大会組織委員会は3月30日、東京オリンピックの新たな開催日程を2021年7月23日～8月8日とすることで合意した。パラリンピックは同8月24日～9月5日と決まった。

●外務省、米中韓など49か国・地域に渡航中止勧告

外務省は3月31日、米国や中国、韓国など49か国・地域について、危険度の高い感染症に関する感染症危険情報を渡航中止勧告のレベル3に引き上げた。レベル3に指定された国・地域を除く全世界を、不要不急の渡航自粛を求める「レベル2」に引き上げた。

●講演抄録

第466回定例会

ICTを活用した旅客流動分析

株式会社社会システム総合研究所　代表取締役
京都大学経営管理大学院　特命教授

西田　純二 氏

●と　き　2019年12月2日（月）　　●ところ　大阪キャッスルホテル6階　鳳凰・白鳥の間

■はじめに

本日はICTを活用した旅客流動分析というテーマでお話いたします。

私は大学卒業後、コンサルタント会社、外資系コンピューター会社、電鉄会社を経て現在の会社を設立しました。

私の会社は、大学の研究室が株式会社として運用されているような感じで、開発したものはできるだけ論文にして発表しています。特許は一切取りません。今回ご紹介するのも、いくつかの大学と共同研究して製品化した例です。

■人流解析のニーズ

本日、お話しするのは人流解析です。もちろん、いろいろなシチュエーションでニーズがあると思います。空港ももちろんそうですし、公共交通計画、観光計画、施設設計と運用、そして商業施設の運用やマーケティング、防災警備計画、あるいは来場者のパターン分析など、さまざまです。

私たちのシステムは、こうしたニーズに実際に応えられる解析システムだと思っています。今日ご紹介するのは研究段階のものではなく、全て実用化された事例ばかりです。

■従来の調査・解析手法と問題点

これはパーソントリップ調査の調査票です。昔は人流解析をしようと思うと、このようなアンケート調査票を各家庭や個人に配り「今日あなたはどこからどこへ、どのような交通手段で、どのような目的で動きましたか」と尋ね、回答を集計して流動データにします。あるいは道路でカウント調査をします。

この手法はご承知の通り多大な費用と時間がかかるという問題があります。もう一つの問題は、この調査手法を取るとき、特定の平均的な1日の調査になることです。平日や休日の指定日に実施するのですが、例えば年末年始のある瞬間や、災害が発生した瞬間のデータは取れません。

そのためには、今日ご紹介するような常時観測できるセンサを使う必要があります。前述のような調査に対応するのは、今日ご紹介するセンサだけではなく、いろいろなものがあり、すでに使われ始めています。

例えば携帯電話のデータを解析することで地域ごとの人の動きを取り出す、あるいは交通ICカードのデータを使って流動解析をする、

また最近はカメラの画像解析をすることで流動パターンを取ることなどができます。道路では、ETC2.0のようなシステムから自動車流動を取ることもできます。

ただ、こうした仕組みを使う際には問題点があります。

一つは個人情報です。たとえどんな目的であっても深いところまで追跡していくと個人の動きが分かってしまいます。これはやってはいけないことです。

もう一つの問題は費用。もともとこのような交通調査をするためにつくられているものではないので、データを抽出して解析するのに結構な費用がかかります。携帯電話のデータ解析でも、おそらく100万円や200万円、期間によっては数百万円の費用が発生します。それがネックになって、使いたいがなかなか使えないといった状況になることもあります。

■ Wi-Fi パケットセンサとは

今日ご紹介するのは Wi-Fi パケットセンサと呼ばれる技術です。皆様もお持ちのスマートフォン、携帯のゲーム機やパソコンなど、Wi-Fi の機能があるものが最近、非常に増えています。

スマートフォンなどは、使用中でなくスタンバイ状態にしていても、メールなどを自動的に繋いだりしてくれます。スマートフォンはスタンバイ状態でも一定時間ごとに、設定した Wi-Fi の基地局に繋ぎにいく動作をするのです。

この動作をするときに、ある種のビーコン（Wi-Fi プローブリクエスト）を出します。その中には MAC（Media Access Control）アドレスというスマートフォンの個体が分かるようなコードが入っています。この MAC アドレスは抜き出して解析することができます。

今ここにいるほとんどの方がスマートフォンをお持ちだと思います。Wi-Fi をオフにしている方もいると思いますが、オンになっているスマートフォンは常に、自分が繋ぎにいけるアクセスポイントがどこかにないかと探しています。

そのコードを拾って、この周りにいくつのスマートフォンがあるかを数えると、その数はほぼ人の数に一致するはずです。そしてこのスマートフォンが動いているところを追跡していくと、それは人の流動にほぼ一致するのではないかと考え、スマートフォンを追跡するセンサをつくりました。

スマートフォンが出す電波は通信内容を含んでいるものもあります。通信内容を含んでいるものを取ると電波法や電気通信事業法に触れるので、こういうデータは取りません。スマートフォンが自分の居場所を示すために出しているパケットだけを拾います。もちろんその中に個人情報は入っておらず、個体を指定するようなコードだけが入っています。

また後で個人情報の問題については詳しく触れたいと思います。

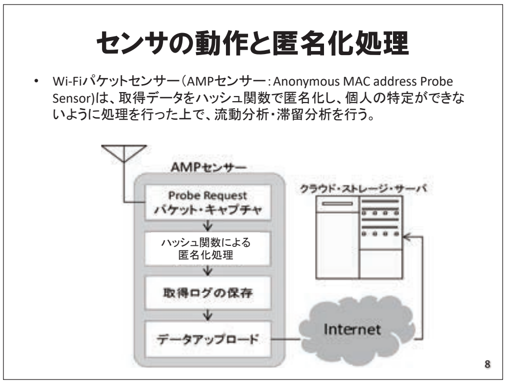
■センサの動作と匿名処理

このセンサは空間の中を飛んでいるスマートフォンの電波を取るだけで、センサ側からは何も出していません。単に受信しているだけなので他の通信機器に障害を与えることはありません。

パケットキャプチャという形で飛んでいるパケットを全て取り、その中で通信内容を含んでいないパケットだけを取り出します。しかしその中には機種固有の ID が入っているので、悪意をもって追跡すると個人が分かってしまうことがあります。

そこで匿名化処理と言い、元の数字に戻せないようにコード変換をします。その上で取得ログを保存し、このデータをそのまますぐにクラウド・ストレージ・サーバに上げます。ここで

全てのデータ解析をします。センサの中には取得した情報が一切残らないような処理をしています。



■センサ仕様

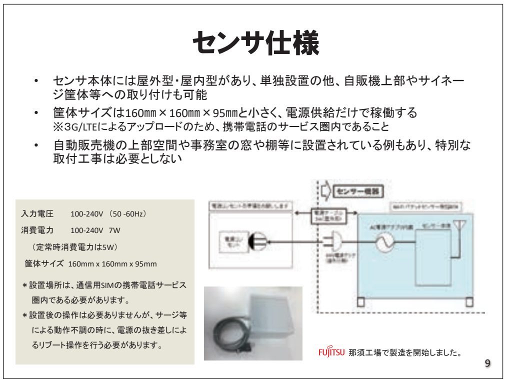
センサの仕様ですが、実物は10cm 少しの大きさの箱で、スイッチも何も付いていません。電源を差し込むとデータをどんどん取り始め、携帯電話回線で自動的にアップロードされます。従って設置は、どこか分かりやすい所にポンと置けばそれでおしまい。電源さえあればすぐに動き出します。

他のセンサ類、例えばカメラなどの場合は、人の流動が見えるところに上から狙いを定めて設置する必要があるのですが、結構大変です。あるいは車の台数を取るトラフィックカウンタというセンサがありますが、それも路上にループコイルを埋めたり、上にセンサを取り付けたりするのにかなりの設置工事費がかかり、設置工事だけで数十万～ 100万円ほどかかることがあります。

後でも出てきますが、Wi-Fi パケットセンサは例えば自動販売機の上にポンと置くだけなので、設置工事費はほとんどかかりません。消費電力も5W ほどで LED の電球一個程度なので、特に電源系統にも影響はありません。

これは現在、富士通特機システムの那須工場で生産してもらっています。昔は全部、自社でつくっていたのですが、かなりの数の設置要望をいただくことになったからです。例えば1カ月に数十台くらいになると、社員が全員徹夜してもできないので、会社がブラック企業になってしまいます。そんなわけで今は富士通でつくってもらっています。

ソフトウェアの設計図を渡して、那須工場で製造し始めたため、品質も非常に高いものができるようになりました。



■研究段階から実用化段階へ

このセンサの設置事例についてこれから順番にご紹介しますが、ここ数年でいろいろな所で運用が始まっています。初期は、例えば日本では、熊本の地震のときに高速道路（九州道）が被害を受けてかなりの渋滞が発生したため、その渋滞を検出するために設置しました。

普及が早かったのは日本より海外のほうでした。世界で最初に大量に入れたのはラオスのビエンチャンで、ビエンチャン市内の交通流動を計測しました。その後、ケニアのナイロビにおける流動調査にこれを使いました。

現在は、京都の主要観光地10 ヵ所の他、京都駅や地下鉄の駅にも取り付けました。大阪では南海電鉄のなんば駅に設置したり、道頓堀の戎橋では常時観測を行ったりしています。

かなりの台数があちこちに設置されているのです。

■何が計測できるのか

Wi-Fi パケットセンサで計測できるものについて。まず分かりやすいのは滞留や通過とその時間変動（事例①）。このセンサで周辺にいくつのスマートフォンがあるかを数えると、だいたい人の数に比例します。お子様やご高齢の方などスマートフォンを持っていない方もいれば、Wi-Fi をオフにしている方もいるので、実測数からこの割合を何かの調査で調べ、それを拡大係数にします。

例えばスマートフォンを持ち Wi-Fi をオンにしている割合が30％くらいのエリアであれば、ここで取れた数を3.3倍するとほぼ全体の流動数になるということです。

複数のセンサを置くと、ある地点からある地点に、どんなふうに、何時頃、どれくらいの人が動いているかが取れます（事例②）。これはカー OD 調査やパーソントリップ調査よりもサンプリングレートが高いです。

例えば朝7時台の OD 表、あるいは休日、台風が来た瞬間の OD 表を自動生成することができるようになっています。

地点間の移動速度も計測できます。二つのセンサの間の距離を取ると所要時間が分かるので速度が分かります（事例③）。道路などでは渋滞検出用のセンサで結構使われています。

四つ目が滞留時間の分布です。これは Wi-Fi パケットセンサの非常に特徴的なところで、実はお客さんの滞留時間を測るセンサはあまりないのです。実際に顔を認識してその人が何分いたかをお店で見ようとしても、ほとんど正確なデータは取れません。

このセンサは ID ごとに一番はじめに計測された時間が何時何分かをまず記録し、それが最後に計測された時間をまた記録します。そうすれば「その間この ID はここにいました」と分かるので、滞留時間の解析ができます（事例④）。

五つ目は今年から実施し始めているのですが、先述のようにスマートフォンは自分が繋ぎにいくアクセスポイントの名前を指定してコードを出します。それを見ると、日本のアクセスポイントか海外のアクセスポイントかが分かるので、おおよその外国人比率を出すことができます。実際に計測した例も後でご紹介します（事例⑤）。

一つひとつのスマートフォンの動きを流動アニメーションにすると、かなりミクロな地域内の人の動きも解析することができます（事例⑥）。

以降で順番にこれらの解析例をご紹介します。

事例①

（1）：流動量の時間変動

まず一つ目は流動量の時間変動です。これは現在もやっていますが、昨年と一昨年に行っていた京都・東山のグラフです。グラフが少し見にくいですが、どのセンサで何時から人が増えているかを見ます。

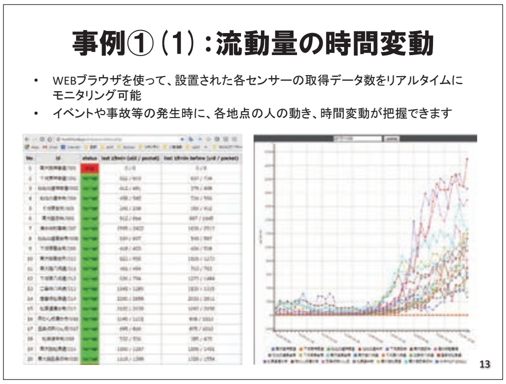
例えば清水寺なら午前10時から拝観が始まるので、その少し前に三年坂からずっと人が増えていきます。これは何のために行った調査かと言うと、京都市が「歩くまち・京都」を推進するため清水寺周辺の観光渋滞対策をする必要があったからです。

行かれた方はご承知の通り、東山周辺の観光客は増えすぎて危険の域に達しています。特に拝観終了時間になったら一気に人が下へ降りて行くので、道も混みますが、下のバス停では全くバスに乗れなくなってしまいます。

「現在、清水寺にはどのルートで何時頃に人が入っているのか」というデータを取りたいと

の要望がありました。このデータは既存の調査ではなかなか取れません。そこでこのパケットセンサを東山一帯の20カ所に置きました。

こうして取得したデータを解析し、一番集中しているルートから他のルートに転換するにはどうするかといった検討を行いました。



(2):ピーク滞留状況把握

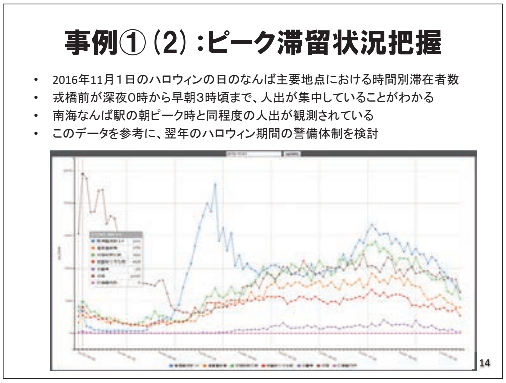
次のグラフは戎橋と南海なんば駅に2016年11月から置いているセンサのデータです。2016年11月1日は、日本で初めてハロウィンに若者がどっと押し寄せて騒ぎ始めた日なのです。

この日、警察でもまさかこれほど大量の若者が集まると思っていませんでした。戎橋の上は、すごいことになっていたのですが、そこまで見越した警備体制にはなっていませんでした。ところが31日の夜からみんな帰らずに、翌1日まで夜通し騒いでいました。

その人出は一体何時からどれくらい動いていたか知りたい、という話が商店街の事務局に来ました。ちょうどセンサをつけた後だったので、それをお示しすると、大阪府警も大変喜ばれたそうです。

グラフの青い折れ線は南海なんば駅の一番大きな改札で計測しているものです。だから南海なんば駅の朝の通勤ピークと同じくらいの人がここにいたことになり、いかに大変な人出だったかが分かりました。

この人たちが帰った時間が何時頃か分かるカーブも取れています。このデータを参考に、翌年からハロウィンの対策も考えて警備体制を敷かなければいけないということになりました。



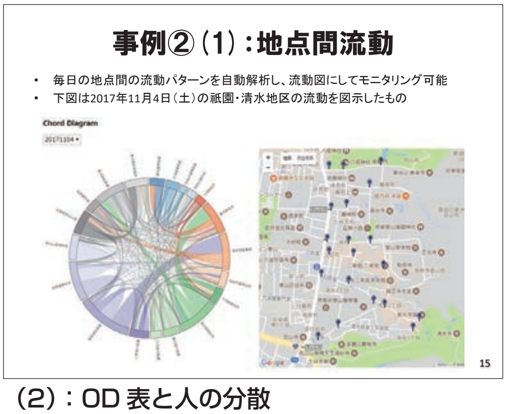
事例②

(1):地点間流動

先ほど触れた東山の例です。約30カ所で、ご覧のような所に置いているのですが、どこからどこに動いているのかは、OD表(Origin Destination表:発地から着地への流動量を表にしたもの)で見ても分からないので、Chord Diagram(コードダイアグラム)と呼ばれる図で確認します。こういうものを自由につくれる仕組みを入れてあります。

ものすごいデータ量が取れるのですが、ビッグデータを手で解析すると大変なので、解析用サーバーで全部自動的に解析します。

ある日を指定すると、その一日のOD表が出てきます。例えばこの地点からこの地点にはどれくらいいたのか。時間別でも集計可能で、夕方の時間帯と朝の時間帯でどちらからどちらへ向かう人が多いのかも分かります。



(2):OD表と人の分散

「海の京都DMO」が天橋立周辺に60基のセンサを常設稼働されています。同エリアの観光

における最大の課題なのですが、みんな日本三景の一つである天橋立までは行くのです。しかし、その後どのように他地点に回遊してくれるか、あるいは滞在してくれるかというのは、解析したくてもなかなか調べる手段がなかったのです。

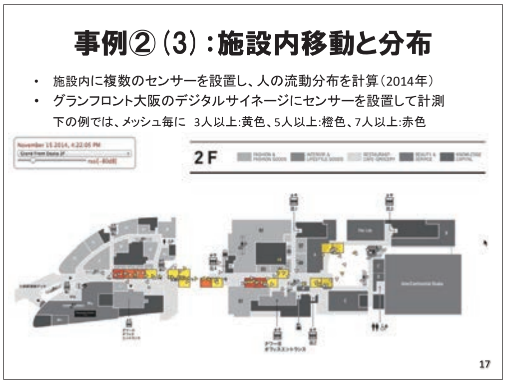
これはある日の天橋立に来た人が、その次にどの観光地に入っているかを示すOD表です。われわれはこれを逆引きOD表と呼んでいます。ある所に行った人がどんな動きをしているかを解析するものです。イベントを行うと、実際にイベントをしたところへの流動量が増えているかといったことが解析できます。

(3):施設内移動と分布

グランフロント大阪の事例です。電波は実は数十mから200mくらい飛びます。複数のセンサで一つの信号を取ることもでき、その場合は電波強度も一緒に取るので、センサで取っている電波強度を使って「この人はだいたいこのエリアにいる」という動きを三角測量のような手法で推定するのです。

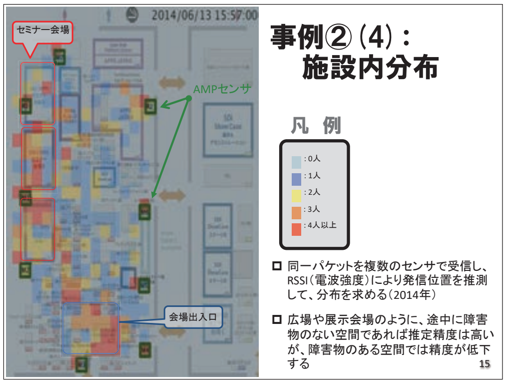
推定しておおよその人のいる場所を決め、それを流動図にすると、このように施設内の人の対流移動が手に取るように分析することができます。色が赤くなっている所は人がたくさん集まっており、黄色い所は少なく、色のない所はさらに少なくなっています。

実施後の後日談があります。グランフロント大阪の管理を担当されている方から「これはすごいですね。しかし、あまり表に出さないでください。どこに人が行っていないのか一発で分かるので。」という笑い話がありました。そこまで見えてしまうということです。



(4):施設内分布

次の図はイベント時の人の移動です。これはIT関係のイベントで、会場の入口と3カ所のオープンセミナー場が示されています。会場入口から入った人がどのように流れていくかが分かるようになっています。センサを周りに置いており、前の例でもあったように、一つの信号を複数のセンサが取っておおよその位置を推定するやり方です。



(5):着目地点の前後流動

現在、阪神尼崎の駅前に尼崎城ができています。尼崎城ができて、お城を訪問した人が周辺の商店街などを回遊してくれるようになったのか?

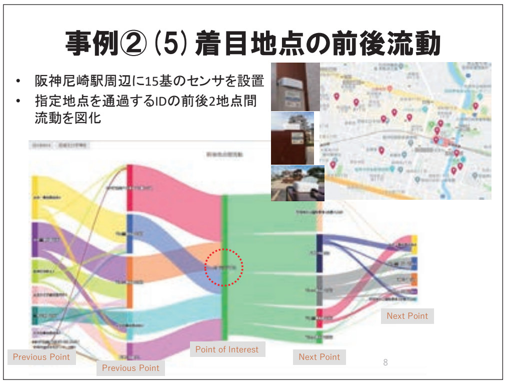
実際に調べたいとのことで、尼崎市観光局と一緒に、尼崎城の周り15カ所にセンサを置きました。

これは指定の場所の前二つ・後二つに対する流動図を自動生成する仕組みです。資料では見えにくいですが「六甲ミーツ・アート」をここで提携して行ったとき、イベントの開催によって回遊が変わっているかどうかを解析したいとのことで計測しました。神社に来た人が次にど

こへ行ったか、さらにもう一つ先にどこへ行ったか、そして一つ前どこから来たかを図化します。

ビッグデータなので解析するのは非常に大変なのですが、このような解析の仕組みをあらかじめ多数つくっておき、全て夜中にバッチ処理して、図を描くようにします。

リアルタイムに現在のデータを見るような処理もありますが、こうして一日ごとにデータを生成する処理を自動的に組み込むこともしています。



事例③
（1）：移動速度

これは最初にご紹介した、九州道の震災時の工事の時に設置したものです。置いてあるのは非常用電話のところで、この電源を取っています。

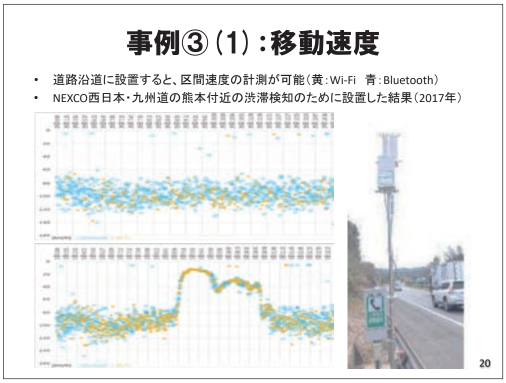
非常に簡単で、テレビのアンテナポールに2台付けています。先ほどから Wi-Fi パケットと言っていますが、青のプロットは Bluetooth（ブルートゥース）です。最近車載器にハンズフリーで携帯電話と通信をする機能がありますが、Bluetooth で車とスマートフォンがつながっています。Bluetooth を接続するためのある種のコーリングシーケンスがあり、そのときに出る信号を取ると Wi-Fi と全く同じことができます。

青は車両1台1台を取っており、黄色は Wi-Fi でどちらかというと人です。例えばバスの中に20人いると、スマートフォンは20台あることになり、この場合は20の反応があります。しかし Bluetooth は車一台につき一つの反応なので、違いが出てきます。

九州道で行うと、震災の後ということもあるのですが、ものすごく飛ばしていることが分かります。

下は事故渋滞が起こったときで、速度が渋滞速度に入ってきて、インター間が時速約10km以下になっています。いったん回復しますが、もう一度別のところで事故が起こり、これが回復していくときの速度変化がとらえられています。

もちろんトラフィックカウンタ（トラカン）でもとらえられるのですが、トラカンの設置費は高いので九州道のこの区間にはついていません。だから緊急にセンサを付けようと、現地に持って行って設置しました。日本で最初に高速道路の計測をしたのはこの事例でした。



（2）：道路の渋滞検知

世界で最初に Wi-Fi パケットセンサを大量に入れたのはラオスのビエンチャンです。写真で線が引かれてある所がバスの走行路線です。図のように点々とセンサを置くと、二地点間の所要時間が分かって、渋滞がどこで発生しているか分かります。これは夕方の一番渋滞が激しいときだと思います。

ビエンチャンの事例は JICA の委託事業でし

た。世界で最初がラオスだったのには理由があります。日本の場合は総務省の委託事業などの実施経験を通して十分な対処方法を作り上げました。われわれは個人情報の配慮については十二分に対処しているつもりなのですが、自治体や国機関からするとやはり少し怖いでしょう。

例えば大阪駅付近で監視カメラの画像で個人情報の扱いが新聞等で大きな問題になった事例がありました。このため、大きな前例がない新しい調査方法は、初めてやるのは怖いと、日本の自治体は二の足を踏んでいました。

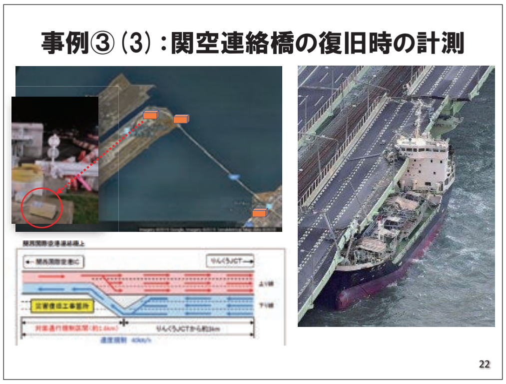
では最初に海外でやりましょうという話になり、ラオスで実施したわけです。どのように個人情報保護に対応したかについては後述します。

（3）：関空連絡橋の復旧時の計測

2018年9月の台風21号で関空連絡橋にタンカーが衝突したときの事例です。片側を閉鎖して復旧工事が行われました。その際、かなりの渋滞が発生することが予想されたため、国土交通省から橋梁の上の所要時間を計測する指示が出ました。

NEXCO では現地に試走車を入れていました。最初はひたすら黄色の車が往復して測っていましたが、これは大変だとなって、センサを入れることになりました。

先ほども言いましたように電源さえあればポンと置くだけなので、12時間でセンサを現地に設置して解析システムをつくり、二地点間の計測をしました。道路での速度計測の例はまた後の方でも少しお示しできるかと思いますが、このような災害時でも非常に短時間で計測できるものになっています。



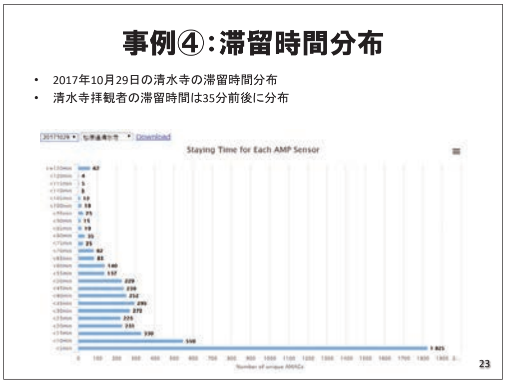
事例④：滞留時間分布

次の事例は清水寺の前につけたセンサです。清水寺の中に何分ぐらい入っているのかを調べることができました。

10月29日は紅葉がとてもきれいな時期で、秋の観光のピークです。渋滞も一番激しいので、観光バスが渋滞に巻き込まれて現地に入るため拝観時間がなくなるのです。外国人も非常に多く、1時間の予定が渋滞で30分しかないとなると、中に入らずに土産物店の前で写真だけ撮って帰ります。

実は、この計測日はお寺に入らなかった人が一番多かったのです。入った人を見るとだいたい35分がピークになっており、清水寺の拝観時間はおよそ35分であることが分かりました。このようなデータはこれまでありませんでした。このセンサを使えば施設ごとにこのような滞留時間のデータが取れます。

雨が降ると滞留時間が少し伸びます。観光する箇所を減らして、雨のかからない所へ行くので、清水寺でも滞留時間が延びる傾向が見えてきます。



事例⑤

（1）：ビジター率の集計

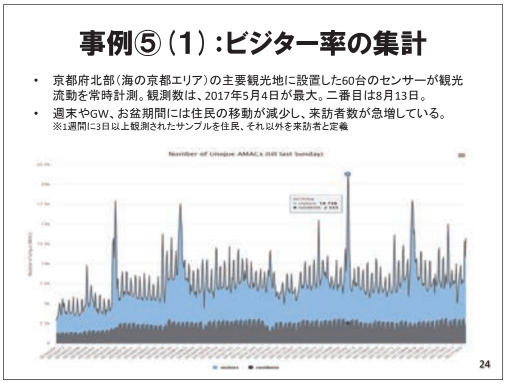
次は京都府北部の天橋立周辺60カ所に置いた全センサのデータを解析した結果です。2段階で増えているのはセンサを2回に分けて段階的に設置したからです。このエリアで最も観光客が集まったのはゴールデンウィークでした。その次がお盆で、年末年始の初詣のときも、お寺や神社が多いので結構集まっています。

その時期の人出はだいたい、土日のピークの

倍以上であることが分かります。このグラフは水色の線と、下に黒い線があります。違いは住人とビジターです。このセンサは同じIDを1週間だけ追跡できるようになっており、1週間に3日以上とらえられた人は住人、1日か2日だけの人はビジターと判定しています。

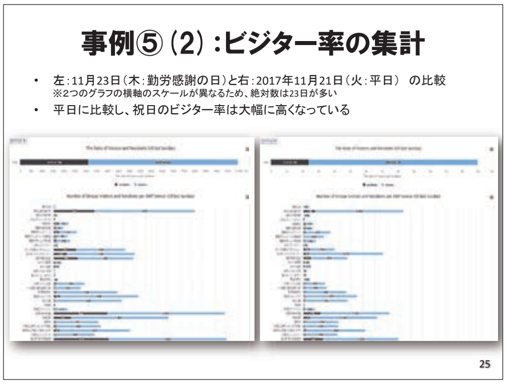
週に一回しか買い物に行かない方などが観光客と判定されてしまうという問題はあるのですが、概数としてはビジターとレジデンスの判定が可能です。観光客が一気に伸びるときは渋滞も激しいので、住民の動きが落ちていくのが見てとれます。通勤通学は休みの日はなくなるので当然と言えば当然なのですが。

ぐっと落ちている所は台風や大雨のときで、その落ち込み具合も分かるようになっています。



施設ごとのビジター率も計算できるようになっています。例えば舞鶴の道の駅・とれとれセンターでは、年末年始の少し前になるとかなりの地元民が買いに来て、地元の利用率がぐっと上がっていることが分かります。

イベント時、来場者の中でビジターが増えているのかどうかも分かります。非常に面白い事例がありました。舞鶴市の観光施策で 年始に地元の方による書道の展示会が開催されたそうです。1月のお正月が終わった頃は観光客が少し落ち込みます。そこで地元民向けのイベントをしたところ、ちょうど成人式で帰省してきた方などの参加もあって、観光客数の落ち込みが補われたことが分かるデータがありました。なかなか素晴らしいイベント効果が計測されているなと見て思いました。



（2）：Wi-Fi インバウンド・カウンタ

Wi-Fiインバウンド・カウンタはここ1年くらいで開発した新しい技術です。Wi-Fiの管理パケットの中に入っているアクセスポイントの名前が、日本人がよく使うもの否かを判断します。

この中で多くの方がdocomo、au、softbankのスマートフォンを使われていると思いますが、スマートフォンは黙っていても勝手に、例えばdocomoなら駅などにある「docomo0001」というWi-Fiポイントに繋ぎにいきます。これを使うのはほとんど日本人です。

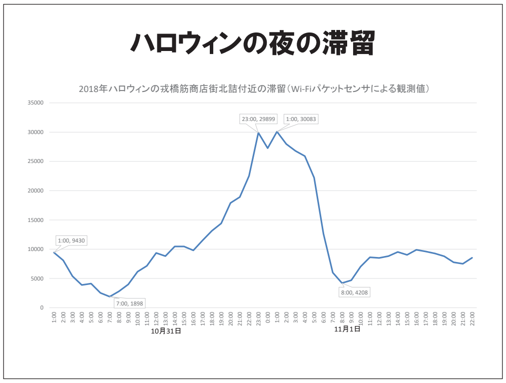
一方、中国語でコーディングされているアクセスポイント名なら中国人であると判定できます。それをいくつか組み合わせておおよその外国人の割合を取ります。概数ではありますが、実測したところ10％程度の誤差に収まっていると感じます。

実際に計測した例があります。去年のハロウィンの時、戎橋の上から写真を撮ったのですが、この場所から少し低い場所にセンサを1台常設しています。現在もこのデータは取れています。2018年のハロウィンのときのグラフをご覧ください。

普段は朝の7時頃から通勤が始まり、ずっと計測数が増えてきて、夜になるとまたへこみ出します。ところがハロウィンの日はうなぎ昇りにずっと計測数が増え始めます。23時をピークにいったん減ってもう一度1時に増えます。これは何かと思って現地の動きをもう少し調べました。大阪メトロは0時頃に運行を終了するので、終電ギリ

ギリまでいて帰ろうというのがはじめのピークであることが分かりました。飲み屋などでたむろしていた人が橋の上にどっと出てくるときのカーブがこのようなへこみをつくっています。

全体の動きをみると、深夜の部分は上がり方に対して落ち方が緩やかです。ほとんどの方が午前3時や4時まで帰っていないのです。橋の上でずっと朝までいて、始発のタイミングでようやく駅に向かうので、5時から一気に減っている様子がカーブで見てとれます。

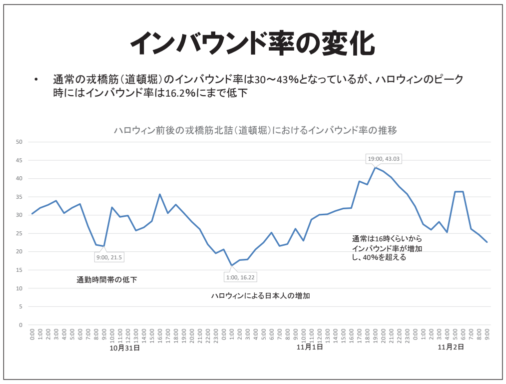


このときのインバウンド率の変化を示しました。通常時ではなくハロウィンなので少し特別な事情ですが、外国人率はだいたい深夜に増加し、30～40％程度になります。普段は夜中になると日本人は帰宅するのですが、ミナミの周辺にはゲストハウスなどが増えているので外国人は夜中まで遊んでいます。

24時間営業の店も結構あるため、夜中は外国人率が高いのです。ところが朝の7時～9時頃には、日本人の通勤客が出てくるのでぐっと下がります。9時を過ぎると通勤客は皆ビルに吸い込まれ、また外国人率が上がります。次に少し下がるのは昼のランチタイム。また勤め人が出てくるので外国人率が少し下がりました。

夕方の5時6時になると、この日は日本人がハロウィンのために出始めたのでインバウンド率が15％に低下しました。普通の日はここから外国人率上がり、グラフのように変化していきます。11月1日、2日はもう普通の日なので、通常日の外国人の割合を示しています。

戎橋は午後8時～9時くらいの外国人率が一番高いです。



ご存知の通り戎橋は中国人が大変多いです。30％を中国人が占めると、中国語の声しか聞こえません。彼らは声が大きいのでほとんどが中国人のように勘違いするのですが、よく見るとまだ半分程度という感じでした。

夜中を過ぎるとまた外国人率がぐっと上がります。24時間営業の店の周りに集まり出すといった状況が取れています。

このセンサは関空内に付けると、例えばトランジットの動きなどが取れて非常に役立つかもしれません。

事例⑥：ナイロビ計測結果のアニメーション化（2017年）

ナイロビでは、広い範囲でセンサを付けています。これは、CBD（センタービジネスディストリクト）の中に多数台を置き、ある地点と別の地点で取れたデータを、その間を直線で移動したと仮定しています。

実際は道路沿いに動いているのでこんな動きではないのですが、どのエリアで人が増え始めるのかが分かります。ナイロビの場合は朝早くから人が動き始めます。特にこのエリアは住環境があまりよくないスラムになっています。

この辺りに人がたくさんいて、この辺はビジネス街です。朝方、スラムの辺りから人が動き始めます。そして6時7時になるとバスが動きます。次はこのバスターミナルから一気に人が出てくるのですが、通勤時はこのバスターミナルに行かず、手前のバスターミナルで降りて行きます。

夕方はケニアのバスはもう満杯で乗れないので、みんな始発のバスターミナルまで歩いて行きます。始発のバスターミナルで乗車、途中か

らは満杯で乗れないからバスはそのまま郊外まで行く、そういう動きが取れます。11時12時になると、この辺は人だらけになります。

要するに一個一個の観測されたデータが毎日毎日継続的に取れていきます。

■国内外の計測事例

実施例①：京都府北部　海の京都

もう少し計測事例を中心にお話しします。

「海の京都 DMO」の例をお話ししましたが、現在天橋立周辺の丹後半島から福知山、綾部辺りに約60台センサが置かれています。神社やお寺の入口に電源ボックスがあれば、このようにセンサを付けています。

実施例②：京都市内・京都駅

JR 西日本さんが京都駅の改修計画を考えられたとき、例えば「この改札から入って何番線のホームに行くか」「どの改札の周りに何時頃ピークがくるか」などのデータを取りたいとのことでセンサを置きました。この写真は JR 京都駅ですが、このようにコインロッカーの上から電源をもらい、ポンと置いています。

これ以外に、飲料の自販機の上に置いて自販機から電源を取らせてもらうなど、置き方は非常に簡単です。24時間電源が切れないし飲料の温度管理のための電源がずっと入っているので自販機が最適です。ここから少しだけ電気を分けてもらいます。

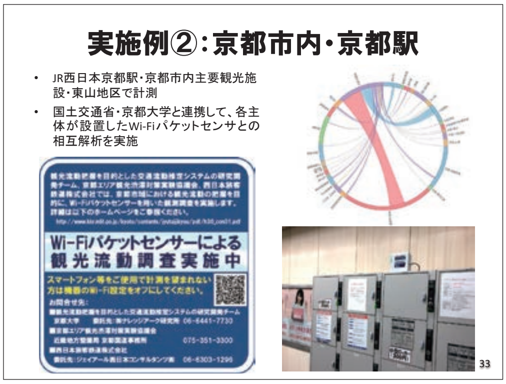
「ほとんど電気代はかかりません。1カ月20～30円です」と説明すると快諾いただけます。その際「そのデータを自分たちにも提供してもらえますか」という話になり、それならばと置かせてもらえることが非常に多いです。

もう一つこの調査の特徴があります。現地では全箇所に「Wi-Fi パケットセンサによる観光流動調査実施中」というシールを貼り、誰がどのような調査をしているか、もし問い合わせたい場合はどこに連絡すればいいのかを書いています。

ここには三つの問い合わせ先があります。一つは京都大学。私どももこのときは京都大学側で研究していたので、京都大学が入っています。渋滞対策目的で国土交通省京都国道事務所、そして JR 西日本です。

JR は駅の構内に置きました。京都大学は主要観光地全てに置いています。京都国道事務所は特に東山の渋滞を解消するため、東山の周りの駐車場や車の流動のデータが取れる所に置きました。三つの主体が全く別の目的でセンサを置きましたが、共通で解析できるようにプライバシーポリシーを調整しました。「いずれも観光対策のための調査だから、この目的であれば同時に使いましょう」と調整して、全部のデータの相互解析をしようと考えたのです。

そして解析のための増えたコストは私どもの会社が吸収しますということで実施させていただきました。実は大変な目にあいました。ものすごいデータ量で、当初予定していたサーバーの能力では全く計算できなくなり、サーバーの追加投資がかなり大きくなりました。しかし京都市内の全部の流動が取れる機会はなかなかないので、このデータは大変貴重です。このデータだけを使って京都大学および関係機関ではすでに数本の論文を書いておられます。



実施例③：東山（祇園清水）地区

この東山地区の調査も京都市と協力して実施しました。東山では人も渋滞しています。東山地区の観光客はどこから入っているのか。

東山で一番の目的地になるのはやはり清水寺です。清水寺へ観光に来た方はその次にどのように回遊しているのでしょうか。紅葉の季節なら八坂まで歩いて行く人が多いです。夕方、清水寺の拝観時間が終わる頃は同時にどっと出て来るのでピークになります。このときにちょうどいい施策がライトアップです。

ライトアップすると、夕方の5時に集中的に出ていく人たちが分散します。来訪者の分布も分散するので、ライトアップによってどれくらい分散しているかの計測もできました。

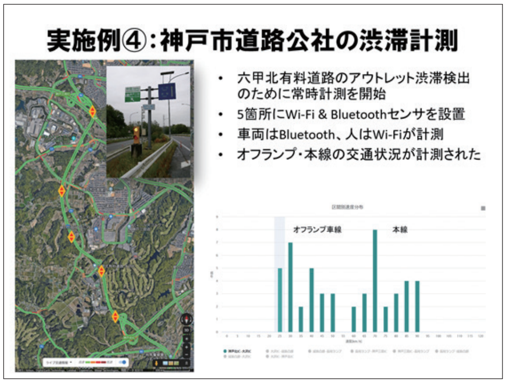
実施例④：神戸市道路公社の渋滞計測

これはつい最近1カ月ほど前に付けた神戸市道路公社の渋滞計測です。神戸市道路公社では六甲北有料道路を運用しています。ここは神戸三田プレミアムアウトレット、イオンといった大型店舗があるので、休日などはオフランプ側の車線が渋滞で全く出られなくなってしまいます。ちょうどその渋滞が起こる所にトラフィックカウンタがないので、渋滞検出のためにセンサを置いて計測しました。

少し分かりにくいですが、渋滞が発生したときの最初の段階は、正規分布が二つに分離しているような形になっています。

ここでは、オフランプの所で並んでいる車を追い越すように2車線化されたので、本線側で追い抜きをかけているところが別の2つの分布系として計測されています。ところがもう少し時間が経つと、追越車線でも割り込みしようと渋滞が発生し、本線側の走行車線も追越車線もどちらにも渋滞が発生します。

この渋滞が何時頃に発生して何時まで継続するかを分析することができます。センサは1台、約20万円。トラフィックカウンタを常設設置するとおそらく200万円くらいすると思うのですが、トラフィックカウンタ1台付ける費用で全部の区間に取り付けられて計測できるということになります。

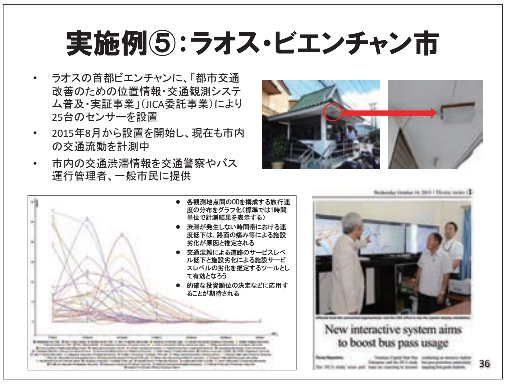


実施例⑤：ラオス・ビエンチャン市

先程ご紹介した、ラオスのビエンチャンで導入したセンサです。世界で最初に多数台を大都市圏に置いた例で、速度分布のデータを取っています。ラオスは2輪車も多く、普通は時速30km 程度の走行速度なので、50km や60km になると非常に飛ばしていることになります。

海外の道路関係の計画に携わった方は分かると思うのですが、道路にポッドホールという穴が開き、そこに雨が降って水たまりになると、深さが分からないので乗り越えるのが怖いのです。日本の道路はよく管理されているので、水たまりがあってもみんな通りますが、海外では下手をするとドスンと落ちて車が壊れてしまうので、ポッドホールは越えません。

従って、雨のときにこの速度分布がぐっと落ちてくると、そろそろ道路の管理を考えなければならない、ということが分かります。そんな用途にも使うことができます。



実施例⑥：ケニア・ナイロビ市

ナイロビのいろいろな箇所で道路の速度と交通量のデータを取りました。センサは非常に高いポールの上部に付けています。そこまで高い所に付けなくてもよいのですが、ナイロビの最大の問題は盗難なのです。

「登って取る気にならないくらい高いところに付けてください」との要望で、5mほどのポールの上に付けました。電気のメーターだけ下のほうに付けています。

今はJICAの事業が終わったのでセンサは一度取り外しましたが、今ナイロビのまちを通ると、ポールにセンサを外した後の残骸を見ることができます。また、できれば付けたいと思っています。

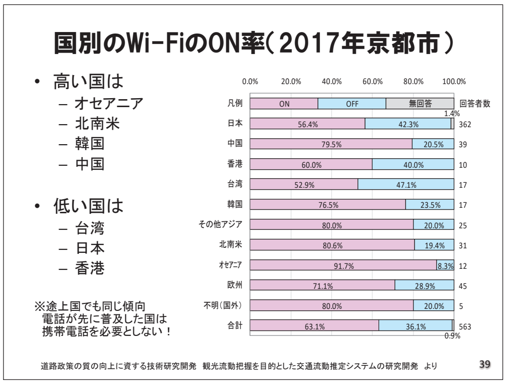
ナイロビの場合、新聞記事に掲載しました。日本でのパブリックコメントにあたります。このように新しい手法の調査を行うときは、ナイロビでは全国民の意見を聞くようにと法律に書いてあるそうです。

全国民の意見をどのように聞くのかと思っていたところ、全国紙にこの調査の内容を書いて2回掲載し、そこから出てきた意見を全て吸い上げて個別に対応するという、非常に手の込んだやり方でした。海外の場合、個人情報保護法が日本ほど精緻にできていないこともあって、こうした対策が必要になります。

■スマートフォンの普及とWi-FiのON率

いろいろな計測の話をしました。ではどれくらいの人が実際にスマートフォンを使っているか？というデータです。清水寺の調査をしたとき、京都大学はじめいろいろな大学と一緒に行ったので、中国語のできる学生、韓国語のできる学生、もちろん英語のできる学生と、いろいろな学生に入ってもらってアンケート調査をしました。

「どれくらいの人がWi-Fiをオンにしているか」で見ると、日本が最も低い割合でした。同じくらい低いのが香港と台湾で、いわゆる先進国と思われる国が低いのです。途上国のほうがWi-Fiのオン率が高く、Wi-Fiや携帯電話の保有率も高くなっています。



海外で仕事をしている方には分かるのですが、途上国では有線電話が普及するより先に携帯電話が普及しました。だから外国ではみんな必ず携帯電話を持って動きます。日本は有線電話が普及していたので、別に携帯電話がなくても生活できるため携帯を持たない方がいますが、そうした背景がこのような差に表れました。

古いデータですが世界各国で最もスマートフォンの普及率が低いのは実は日本です。

■ Wi-Fi パケットセンサのデータは個人情報？

プライバシー対策について少しお話しします。個人の携帯電話が発するプローブリクエストと呼ばれるデータを受信していますが、これは計測される本人にデータ利用の許可を取っていません。

個人情報保護法では大きく二つの区分があります。一つは「このデータを使っていいですよ」と個人が認めたもの、もう一つが本人の承認を得ずに取得するというもの。例えば街頭の防犯カメラなどがそうです。防犯カメラが許可を取っている人しか撮れないとなると全く意味がないですね。

この場合、個人情報保護法ではどのような扱いになっているか。日本では今回計測しているような Wi-Fi パケットは「個人情報ではない」との見解もあります。しかし個人情報保護法には「他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるもの」は個人情報であるという一文が付いています。

われわれはこれを適用して、このセンサが取得した情報は準個人情報、つまりほぼ個人情報と同じであると考えてこの調査を行うこととし、取得されたデータについては外部機関であってもそのつもりで扱うようにお願いしています。

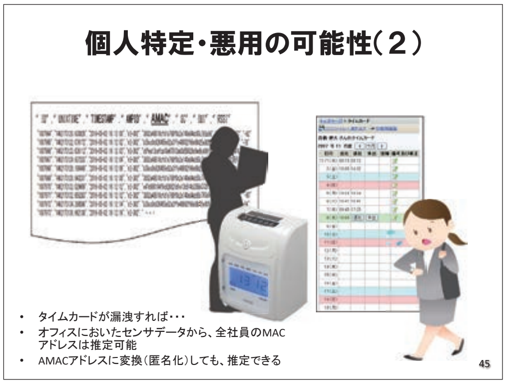
■個人特定・悪用の可能性

例えば私が家を出るときに、悪意のある人が私の家の前で同じような方法で MAC アドレスを集めるとします。MAC アドレスを継続的に取ると、ある日は7時、別の日は9時、この日は出勤しなかった、あるいは出張だった、といったように日々のデータと突き合わせることで「この人の MAC アドレスはこれではないか」という想像がつきます。こうした悪用の可能性があります。

映画にもなったスノーデンのレポートには、スノーデンが空港やホテルでこれを使って要人の追跡をしたことがあると書かかれています。

最近はあまり出勤時にこのようなタイプのタイムカードを使わないかもしれませんが、これを全部集めたとします。誰が何時に出勤したかのデータを取り、タイムカードの所にセンサを置いておくと、1カ月くらいデータを集め続けたら「これはきっと誰々さんだ」と分かってしまいます。

従ってこのデータは生データが漏洩すると、個人が分かるリスクがあることをあちらこちらでお話しています。



このため私たちは、追跡できないようにデータを匿名化したり、一週間以上の連続追跡ができないようにしたりしています。一週間ごとに匿名化関数を変えると、前の週と次の週は別の人のように見えてしまうので、長い追跡ができなくなるようにして個人の特定リスクを下げるようにしています。

■総務省の位置情報プライバシーレポート

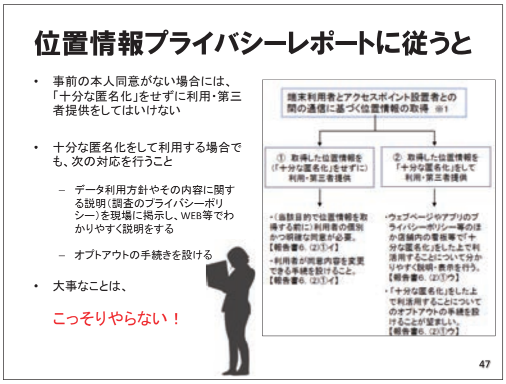
この調査手法については、総務省が「位置情報プライバシーレポート」というレポートを出しています。このような調査を行う場合には、実質的に個人識別性の要件を満たすので個人情報に準じた形で取り扱うことが適切であると書かれています。

類似の調査手法で「これは個人情報ではありません」と言いながら告示などもせずに実施している例もありますが、絶対にダメです。個人情報だと思って扱う必要があります。

もう一つ大事なことは、調査をどのような目

的で実施し、どのようなデータ処理をし、どんなデータが蓄積されているのかを常にオープンにしておくことです。これを黙ってやると絶対にダメです。

個人を追跡できないとはいえ、それでも気味が悪いから嫌だという方にはWi-Fiをオフにしてもらえばデータは取れません。「ここにセンサがある、ここで計測しています」と示しておく手もあります。それでも意に反してデータを取られたと思う人は、所定の連絡先に電話すればMACアドレスを聞いてそのデータを全て消去するという手順を用意しています。



■ MACアドレスのランダマイズ

MACアドレスはこのように追跡されると怖いので、スマートフォンメーカーではこれをランダマイズして分からなくする機能をスマートフォンに仕込み始めています。

ところがランダマイズを始めたとたん、US Naval Academyが「そんなことをしても元のデータが分かる方法がある」という論文を出してしまったのです。アップルなどが一時期 このランダマイズ機能を使いかけたのですが、論文が出たとたんに止めました。

最近またやり始めていますが、われわれはランダマイズパケットをきちんとフィルタリングして処理する方法をつくっています。ランダマイズしている方は追跡しませんが、ランダマイズによって計測の精度はそれほど落ちないことを確認できています。

■ EU一般データ保護規則（GDPR）

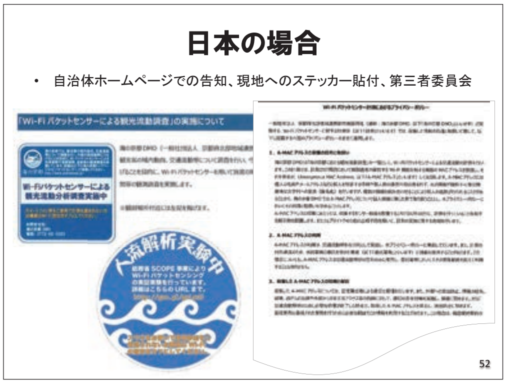
GDPRについては聞かれた方もあると思いますが、EUの個人情報保護法です。これは日本よりはるかに厳しく、「オンライン識別子はパーソナルデータである」と明確に定義されています。この法律はEUの中だけではなく、EU域外に拠点を置く組織がEU居住者のデータを集めて処理しても適用されます。これを見ても個人情報であることが分かります。

日本の個人情報保護法は違反すると6カ月以下の懲役または30万円以下の罰金ですが、GDPRに違反すると35億円と、全然違います。この辺が方針の違いです。

われわれも大いに注意する必要があります。

■実施許可・調査同意・告知の例

実施許可の例です。日本ではステッカーを貼ったり、プライバシーポリシーをホームページに常に公開するようにしています。



ラオスは個人情報保護法がなかったので、関係する全ての機関に集まってもらい、ステークホルダーミーティングを開きました。さらにそれを告知したり、テレビニュースで流してもらったりして意見聴取しました。

ナイロビでも関係する機関に全て集まってもらい、ステークホルダーミーティングを開き、パブリックコメントで全国紙に2回告知しました。

EUでも行っています。われわれはスペインでこの調査を行いました。調査すること自体に問題はなかったのですが、生のデータが国境を

越えて日本側に来るのは駄目だと言われました。この当時、日本はEUの定める個人情報保護の適格国でなかったのです。2019年になって適格国になりました。

そういうわけで生のデータを持ってこられなかったので、解析用のプログラムをスペインに送り、現地で解析して結果だけを日本に持ってきました。こんな方法で対応しました。

個人情報保護対策としては、プライバシーポリシーをつくってきっちり公開する、告知する、オプトアウト対策をつくること。そしてセキュリティ対策を万全にする。個人を特定するリスクのある追跡をする分析はしない。長期にわたる追跡は避ける。総務省の指導もそうですが、このようなことを守って調査を行っています。

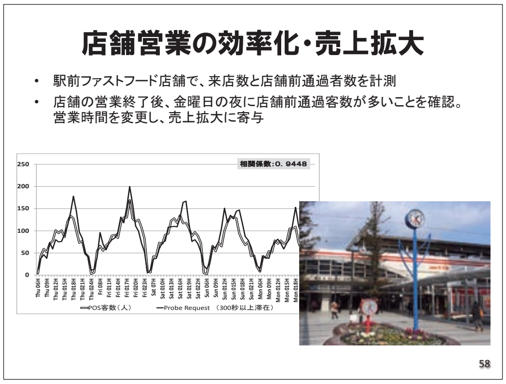
■センサ活用ユースケースの想定

「例えばこのように使える」というセンサ活用のユースケースの紹介です。

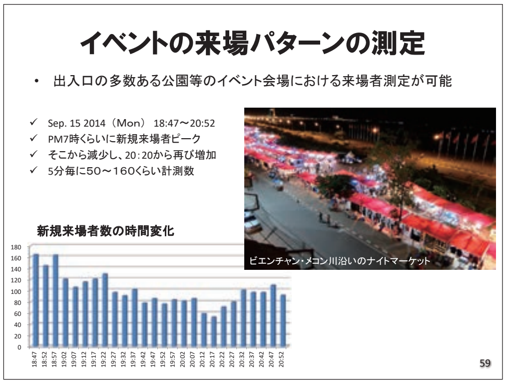
ある駅のファストフード店のオーナーから「うちでもこの調査を一度やってほしい。その代わりうちのレジのデータを全部出すから」と言われ、実施しました。

すると、POSレジで取った数とプローブリクエストの数がほぼ統計的に一致して、相関係数0.94くらいで来場者の数が計測されていることが確認できました。

ただ、ここは駅なので、駅の入口側に置いたセンサは当然店内とは違う流動分布をします。オーナーは金曜日の午後11時で店を閉めていましたが、閉店後の11時～12時にものすごい数のお客さんが集まっていることが分かり、営業時間を伸ばそうかなと話されていました。



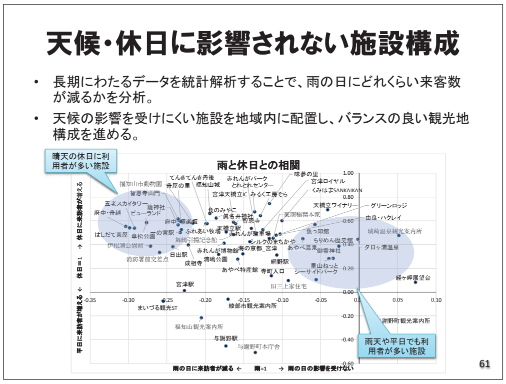
これはラオスのイベント時の解析です。このようにオープンな所では、一般の計測手法では人の出入りの計測はほとんどできません。この写真は見下ろすレストランの上から撮影していますが、このレストランでビールを飲みながら計測しました。一番はじめにとらえたMACアドレスの時間の分布を取ると、新規来場者が何時頃に来て何時頃に帰っているかが分かります。このような場所での解析もできることを示しました。これをJICAの人がご覧になり、ぜひラオスでやってみたいとのことで、ラオスでの公募に応募し、全市に展開することになった次第です。



観光地の例です。天橋立からのバスの帰り道にある飲食店では天橋立に置かれたセンサのカーブを見ながら、観光客が何時頃に来るか計算して仕込みの準備をするとおっしゃっていました。

ビッグデータとして膨大な量のデータが集まるので、雨の日とそうでない日、そして休日と

平日という二つの軸を切り、相関係数を計算します。すると雨の日にお客さんが減るのはどこか、休日にお客さんが増えるのはどこかといった観光地の特性が分かります。雨の日は例えば温浴施設で非常にお客さんが増えます。

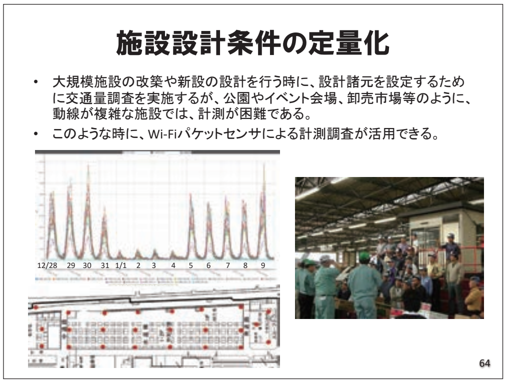


だから雨天時にもお客様に楽しんでいただけるように、観光施設を地域内でバランスよく配置できるようにと、このような解析をしました。店舗ごとに「あなたのお店のお客さまは、休日は平日の119.0％つまり約2.2倍で、雨の日は6割減っています」などと示すわけです。全施設にこうしたデータを示し、仕入れなどの参考にして下さるようにお願いしています。

■災害時の避難状況の把握

海の京都における災害時の避難状況です。これは浦島公園のグラフです。このグラフが急激に伸びている時間帯は、避難指示が出たときでした。普段はあまり人が来ない地点ですが、災害時には避難する方が一気に集まる傾向のデータが取れました。このように避難状況の把握にも使えます。

京都市の中央卸売市場では設計時の設計諸元を設定するために、市場内にセンサを置いて常時観測を2年ほど行いました。



例えば障がいのある方などの MAC アドレスをあらかじめ登録していただくことで、災害の時などには、追跡できるので何かあったときに助けに行くこともできるでしょう。

広告物でも使えます。デジタルサイネージの中にセンサを入れることができるので、告知効果を測定できます。

外国人が多い時間帯には英語のアナウンスを増やすといったインバウンド対応にも活用可能です。リアルタイムで分かるので活用できると思います。

このように、Wi-Fi パケットセンサは非常に多くの場面で活用していただくことができるだろうと考えています。

資料の最後に総括をまとめてあります。またご覧いただければありがたく存じます。本日はご清聴ありがとうございました。

プレスの目

コロナの影響、深まる関西経済と関空

朝日新聞 大阪本社 経済部　　神山　純一

3月下旬、週末の夜。大阪・道頓堀の戎橋周辺を歩くと、人通りが消えていた。時折、出くわす人も日本人の若者ばかりで、外国人の姿はみえない。以前は歩くのにも苦労したのが、訪日客の姿は消えていた。混雑していたドラッグストアは閑散とし、訪日客を勧誘しようと商品が描かれた看板を掲げる売り子の姿がむなしく映った。商店街のある店主は「10年前の大阪に戻ってしまったようだ。早く収束してくれないと困る」と話した。

新型コロナウイルスの感染拡大は、訪日客増加の恩恵を受けてきた関西経済に打撃を与え始めている。3月上旬のJR西日本の運輸収入は半減、市内のタクシー会社の収入も5割減近くになったという。ホテルの稼働率は低下し、満室が続いてきた心斎橋のビジネスホテルでは、閉鎖に追い込まれたところもある。訪日客の増加を見込んで参入業者が増えていた分、反動が大きく関西の広い範囲に影響が広がる。訪日客効果が逆回転し始めた様相だ。

関西経済への影響を指摘する調査も続々出ている。民間シンクタンク、アジア太平洋研究所は、新型コロナウイルスの広がりにより、関西の経済損失額が1月末から3カ月間で総額1,782億円になる見通しとした。中国への輸出減や、訪日客の渡航自粛で消費が減るためだ。りそな総合研究所も今月、新型肺炎が関西のインバウンド需要にもたらす損失額を近畿2府4県で1,905億円と試算。内訳は、物販が759億円と約4割を占め、宿泊が507億円。訪日客の多かった大阪が936億円、京都が590億円で、この2府で全体の8割を占めるという。

大阪を中心とした関西はここ数年、「訪日客バブル」に沸いてきた。関西空港では、政府によるビザの緩和で2010年代以降、中国や韓国などのアジアを中心に格安航空会社（LCC）の就航が増加。2019年の夏ダイヤまで、6年連続で過去最多の便数を更新し続けてきた。2013年に1,800万人だった関空の旅客数は、2019年初めて3千万人を突破。運営会社の関西エアポートは昨年末、国際線第1ターミナルの拡張を打ち出し、2025年大阪・関西万博をめざして、4千万人の受け入れ体制を構築する予定でいた。訪日客がまだ伸びる、という前提でだ。

だが、新型コロナウイルスは好調だった空港の姿も一変させた。国際線の欠航は、2月初頭は中国便中心に限られていたが、3月に入ると欧米路線に拡大。3月下旬には国際線の9割、4月には95％が欠航という異常事態に突入した。ANAやピーチ・アビエーションの国際線はすべて欠航に追い込まれた。

感染症の大流行が運営会社、関西エアポートの経営に与える影響は、新関西国際空港会社が2016年に、関空と大阪（伊丹）空港の運営権をオリックス・仏バンシ・エアポートに2.2兆円で売却する際から懸念されてきたことだ。返済規模は年490億円と規模が大きく、関西エアポートが稼ぎ出す年間の純利益（2019年3月期）296億円以上の規模。民間に運営権を売却することで、新型コロナのような感染症が大流行した際に、経営が悪化すれば赤字に陥り、設備投資など空港運営が停滞するのではないかと懸念だ。

実際、経営への影響は出始めている。国際線エリアに設けられた土産物店。ある経営者

によると、3月中旬の売上高は前年の10分の1程度に落ち込み、営業時間の短縮に追い込まれた2003年に流行した重症急性呼吸器症候群（SARS）や2008年のリーマン・ショック時の減少とは比べものにならないという。「坂道をずっと上がってきて、急に下り坂に変わった。踏みとどまれるかはまだ分からない」と経営者は不安げだ。

関西エアポートは、航空会社から得る着陸料や施設利用料などが本業の航空収入で、今回急減が見込まれる。ただ、2019年3月期決算でみると、免税店や土産物店の売上高などで構成する「非航空系収入」が6割を占める。物販事業は事業の柱に位置づけ、重点的に伸ばす分野と位置づけてきたため、ここがダメージを受けるインパクトは大きい。

今回の新型コロナは、発生源とされる中国路線の減便で始まり、全世界的に広がった。航空便の欠航が解消され、訪日客の回復するには相当の時間がかかりそうで、その分関西経済への影響は大きくなる。

だが、今後再び同じような感染症が発生する可能性もある。関空は昨年の冬ダイヤの便数で、中国への依存度は約4割を超え、「一本足打法」と心配されてきた。今回も、中国で新型コロナで発生して中国路線の欠航が続出したことで、一気にダメージが膨らんだ。欧州や北米路線などの長距離路線が少ないことが課題だ。

背景にあるのが、関空の空港としての位置づけだ。関空は当初、「アジアのハブ空港」として、乗り継ぎ拠点の役割を期待されて開港した。ハブ空港になれば、乗り換え客が期待でき、長距離便の就航も相次ぐとみてきた。だが、リーマン・ショックによる不況の影響でビジネス利用が落ち込み、関空を撤退する航空会社が相次いだ。航空需要が低迷し、長距離便は伸びなかった。

その代わりとして関空に恩恵をもたらしたのが、アジアの訪日客の増加だ。観光客が空港に到着して、鉄道を使って大阪や京都に移動し、空港に戻ってきた帰りに空港の免税店などで買い物をしてもらうビジネスモデルだ。関西エアポートもそこに呼応して「アジアのゲートウェー（玄関口）をめざす」という方針を掲げ、アジアの航空会社の誘致に取り組んできたものの、欧米路線の開拓は伸び悩んできた。

訪日客の増加が続き、飲食店などそれを支えにする産業も増えており、関西エアポートも方針を変えることは打ち出しにくい。ただ、アジアに近い関空という地理を考えれば、訪日客の取り込みを図る方向性は今後も大事だろうが、それでも、欧州や北米路線などを増やす努力をさらに続けていくべきだ。そのためには、関空だけでなく、経済団体などと連携して関西の魅力を海外により打ち出していく必要性もあるだろう。

万博で関西への注目が集まり、訪日客が増えることを見越して、欧米の航空会社の就航も増えつつあるが、空港経営のリスクを軽減するためには、路線のバランスをとることが重要だ。リスクに備えた空港運営をもう1度考え直すということが、今回の新型コロナから得た教訓になるかもしれない。

航空空港研究レポート Vol.11

大正大学社会共生学部公共政策学科
米崎　克彦

航空アライアンスと経済理論モデル

1．はじめに

1992年のアメリカとオランダの間で結ばれたオープンスカイ協定がスタートとなり、国際航空市場での自由化が進んだ。この協定を背景に結ばれたオランダのKLMとアメリカのNorthwest航空の提携から始まり、国際航空市場の自由化が進む中で20世紀末にはグローバルアライアンスに発展していく。現在では、3つの巨大なグローバルアライアンス（Star Alliance, Oneworld, SkyTeam）が形成され世界中に航空ネットワークを広げている。しかし近年、グローバルアライアンスに属さない中東の航空会社（Emirates, Etihad）が存在感を増し、さらにLCCが台頭することによって、航空市場は新しい競争が生まれている。グローバルアライアンスにおいても、主要航路においてコードシェア、共同運航だけでなく、さらに進んだ高レベル統合型ジョイントベンチャー形式の協力など進化がみられるようになった。また航空会社によっては、アライアンスを超えた提携・共同運航が行われるようになってきている。

本稿では、航空アライアンスに関する理論研究を紹介し、アライアンスとその深化の関係を分析した研究を紹介する。

2．アライアンスに関する理論研究

一般的に航空会社が戦略的アライアンスを形成する利点として、以下の3点の効果にまとめることができる。①マーケティング協力体制による効果、②費用シナジー効果、③市場の競争環境への効果である。マーケティングの協力体制による効果では、相互にマイレージを交換するフリークエントフライヤープログラムの共同運用やコードシェア、ラウンジアクセスなどがある。また費用シナジー効果では、空港の設備の共同利用、スケジュール調整による接続性の向上、相互セールスアレンジメントなどがある。最後に市場の競争環境への効果では、アライアンスを組むことにより、市場での競争の緩和の効果がある。このようなアライアンスの特徴を踏まえて、初期の研究では、航空会社の協力がどのような価格効果を持つのかという側面を主に分析している[1]。これらのモデルはアライアンスを効果的な合併として扱い、パートナーはネットワーク上の共同利益を最大化し、インターライン（国際間の都市ペア）市場のルートの二重の限界性を取り除き、ネットワークの重複部分で市場力を高めることができる。アライアンスの効率性の利点は、交通密度の経済によって達成される。これは、路線間運賃が低くなるほど、共同ネットワークでの旅客の交通量が増えることが要因となる。ただし、初期の研究では、そのアライアンスが、独占禁止法の適用除外（Antitrust

1　航空アライアンスの理論的基盤は、Park（1997）, Brueckner（2001）, Barla and Constantatos（2006）および Czerny（2009）があげられる。

Immunity, ATI）である場合かそうでない場合なのか明確に区別されていない。

Brueckner(2001) などは、市場における競争環境を、供給量を戦略的変数としたクールノー競争としてモデル化しているが、価格を戦略変数としたベルトラン競争アプローチを用いた研究としてBilotkach(2005) がある。Bilotkach (2005) は補完的な「コードシェア」アライアンスにおける、航空会社がどのように協力関係を形成するのかを分析している[2]。Zhang and Zhang(2006) では、それぞれ2社からなるNorth AllianceとSouth Allianceの2つのアライアンス間競争を扱っており、アライアンスメンバーが利益とパートナーの利益のシェアを最大化するようにモデル化されている。アライアンス間の競争に関する主な理論的研究の特徴は、アライアンスメンバーが囚人のジレンマ[3]タイプの状況をとなっている。アライアンスが1つしか形成されていない場合、アライアンスメンバーの利益は、アライアンスに加盟していない場合よりも高くなる。対して2つの同盟が形成されると、市場でアライアンス間の競争が生まれ、各航空会社はアライアンスに加盟していない状況に比べて利益が少なくなる。したがって、同盟への参加は、囚人のジレンマにおける離反戦略に似たものになる。Jiang et al. (2015) では、4つの航空会社と内生的に形成された最大2つの同盟を持つ、より複雑な設定を検討している[4]。

Bilotkach のモデルは、独占禁止法の適用除外があるのかないのかによる同盟関係の違いも考慮している。モデルは、パートナー航空会社の運賃を調整することなくコードシェアを介して達成できることよりATIが消費者の利益につながることはないことを示唆している。さらにATIの非競争的効果を理論的に分析した論文としてBrueckner and Proost (2010) があげられる。この論文では、国際航空市場においてカーブアウトが存在しない状況のもと、ジョイントベンチャーをおこなっているアライアンスと行わないアライアンス、カーブアウトが存在するアライアンス、そしてアライアンスがない状態を比較している。そして、国際航空市場においてカーブアウトが存在しない状況の下で、ジョイントベンチャーを行っていないアライアンスにカーブアウトを課すことによって常に経済厚生が改善されることを指摘している。Fageda, Flores-Fillol and Theilen(2019) では、レベニューシェアの度合いとしてのアライアンスとコストシェアの度合いとしてのジョイントベンチャーの2つの側面を考慮したモデルを組み立てて分析している。密度の経済が強くなるほど、社会的最適はインターライン市場ではアライアンスからジョイントベンチャーへ、インターハブ市場ではジョイントベンチャーから合併へシフトすることが導かれている。

3. アライアンスの深化

近年、主要航空市場以外でも、多くの路線でジョイントベンチャーを進めるケースがみられる。このような行動に関して、理論的な側面よりアプローチをした研究の一つに米崎・松崎（2020）がある。この論文では、先行研究に従い、経済環境はシンプルなクールノーモデルを採用し、アライアンスの形成およびアライアンスに対する深化の意思決定をゲーム理論を利用してモデル化した。アライアンスの深化は、アライアンスへの投資という形で表現している。導かれた結果は、もしアライアンスから得られる利点が非常に大きい場合、すべての航空会社が一つのアライアンスを形成することが導かれる。対して、現実に行われているカーブアウトなど市場の競争環境が維持されて

2　初期のアライアンス間の競争モデルは、Bilotkach (2005) 以外に、Brueckner and Whalen (2000), Flores-Fillol and Moner-Colonques (2007) などがあげられる。

3 「囚人のジレンマ」とは、全てのメンバーが、協力したほうが協力しないよりもよい結果になることが分かっていても、他のすべてのメンバーが協力することを前提とすると協力しない者が利益を得る状況となっておい、個々のメンバーが結果として協力しない状況が生み出されるという状況のことである。

4　理論的分析は、価格効果の側面に焦点を与えており、アライアンスを形成するにあたり現実的に存在する価格以外の影響に関しては考慮できていない。

いる状況（競争の緩和効果が低い（制限された）状況）を想定すると、複数のアライアンスが形成され、市場で競争することが導かれる。さらに市場規模が大きければ大きいほど、アライアンスに対する投資が大きくなる。これは、アライアンスの深化と考えることができる。現実的にも、オープンスカイ協定の締結の影響もあるが、アライアンスの深化は市場規模の大きい大西洋間航空市場から始まり、太平洋間航空市場、ヨーロッパ・東アジア間航空市場へ広がってきている。

4. おわりに

本稿では、航空アライアンスに関して理論的分析の簡単なサーベイと筆者の研究の一部を紹介した。主な結果として、市場における複数アライアンスの存在と市場の関係性を導いている。また本文の中で触れていないが、実証研究も進んでおり多くの結果が生み出されている。主な結果としては、ATI は航空運賃を下げるということである。ただし、この影響の大きさは、時間の経過とともに減少していくことも導かれている。また、データの制約もあり、米国の国内市場を対象とした研究が中心となっている。今後は、実証研究から導かれた結果を生かして、より現実的なモデルに発展させていくことが課題と考えている。

参考文献

1. Barla, P., & Constantatos, C.（2006）. On the choice between strategic alliance and merger in the airline sector：The role of strategic effects. Journal of Transport Economics and Policy, 40, 409-424.
2. Bilotkach, V.（2005）. Price competition between international airline alliances. Journal of Transport Economics and Policy, 39, 167-189.
3. Brueckner, J.（2001）. The economics of international codesharing：An analysis of airline alliances. International Journal of Industrial Organization, 19, 1475-1498.
4. Brueckner, J., & Proost, S.（2010）. Carve-Outs under airline antitrust immunity. International Journal of Industrial Organization, 26, 657-668.
5. Brueckner, J., & Whalen, T.（2000）. The price effects of international airline alliances. Journal of Law and Economics, 43, 503-545.
6. Czerny, A.（2009）. Code-sharing, price discrimination and welfare losses. Journal of Transport Economics and Policy, 43, 193-212.
7. Fageda, X., Flores-Fillol, R., & Theilen B.（2019）. Hybrid cooperation agreements in networks：The case of the airline industry. International Journal of Industrial Organization.
8. Flores-Fillol, R., & Moner-Colonques, R.（2007）. Strategic formation of airline alliances. Journal of Transport Economics and Policy, 41, 427-449.
9. Jiang, C., Wan, Y., & D’Alfonso, T.（2015）. Strategic choice of alliance membership under local competition and global networks. Journal of Transport Economics and Policy, 49, 316-337.
10. Park, J.-H.（1997）. The effect of airline alliances on markets and economic welfare. Transportation Research Part E, 33, 181-195.
11. Zhang, A., & Zhang, Y.（2006）. Rivalry between strategic alliances. International Journal of Industrial Organization, 24, 287-301.
12. 米崎克彦 , 松﨑朱芳（2020）. 航空アライアンス間競争のモデル分析 , 交通学研究　第 63 号

2020年3月25日　関西エアポート株式会社・発表資料より

関西国際空港2020年2月運営概況（速報値）

http://www.kansai-airports.co.jp/news/2019/

○発着回数 12,756回（前年同月比82%）

国際線：　8,909回
（前年同月比75%）
国内線：　3,847回
（前年同月比106%）

発着回数について

合計発着回数は新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、中国方面の減便・運休が相次ぎ、前年同月比82%の12,756回、国際線の発着回数は前年同月比75%の8,909回となっております。

○旅客数 1,576,536人（前年同月比　63%）

国際線：1,069,980人
（前年同月比54%）
国内線：　506,556人
（前年同月比97%）

旅客数について

合計旅客数は新型コロナウイルス感染拡大の影響で、前年同月比63%の1,576,536人、国際線の旅客数は前年同月比54%の1,069,980人で、うち外国人旅客数は前年同月比39%の542,300人となっております。

○貨物量　52,586t（前年同月比　100%）

国際貨物：51,593t（前年同月比　100%）
積 込 量：　25,621t（前年同月比　96%）
取 卸 量：　25,972t（前年同月比　105%）
国内貨物：　993t（前年同月比　96%）

貨物量について

国際線の貨物量は前年と横ばいの51,593tとなっております。

1. 発着回数には空輸機・燃料給油機・プライベート機・特別機・回転翼機等を含む。
2. 国際線旅客数は、大阪入国管理局関西空港支局の発表資料を基に算出している。
3. 国際貨物量は、大阪税関公表の関西国際空港航空機積卸貨物量による。

2020年3月18日　大阪税関・発表資料より

大阪税関貿易速報［関西空港］　2020年2月分

【貿易額】（単位：百万円、%）

	輸　出	前年比	全国比	輸　入	前年比	全国比	バランス（△は入超）
近　畿　圏	1,330,056	100.8	21.0	912,673	82.4	17.5	417,383
管　内	889,931	109.7	14.1	687,160	82.5	13.2	202,771
大　阪　港	309,679	104.3	4.9	223,435	66.3	4.3	86,244
関　西　空　港	425,561	107.2	6.7	278,699	92.6	5.3	146,861
全　国	6,321,571	99.0	100.0	5,211,726	86.0	100.0	1,109,846

【空港別貿易額】（単位：百万円、%）

	輸　出	前年比	全国比	輸　入	前年比	全国比	バランス（△は入超）
関　西　空　港	425,561	107.2	6.7	278,699	92.6	5.3	146,861
成　田　空　港	911,341	109.2	14.4	968,547	101.9	18.6	△　57,206
羽　田　空　港	29,680	92.9	0.5	61,957	104.6	1.2	△　32,277
中　部　空　港	74,920	94.3	1.2	82,818	92.3	1.6	△　7,898
福　岡　空　港	20,601	101.4	0.3	33,577	86.4	0.6	△　12,976
新千歳空港	2,774	98.4	0.0	707	64.1	0.0	2,067

関西国際空港の出入（帰）国者数

	外　国　人				日　本　人				合　計	(1日平均)
	外国人入国	(1日平均)	外国人出国	(1日平均)	日本人帰国	(1日平均)	日本人出国	(1日平均)		
平成6年	254,482	2,139	258,566	2,173	940,315	7,902	955,393	8,029	2,408,756	20,242
平成7年	756,740	2,073	750,195	2,055	3,271,373	8,963	3,294,853	9,027	8,073,161	22,118
平成8年	948,542	2,592	914,848	2,500	4,067,434	11,113	4,102,609	11,209	10,033,433	27,414
平成9年	1,079,427	2,957	1,027,910	2,816	4,316,824	11,827	4,320,636	11,837	10,744,797	29,438
平成10年	1,079,290	2,957	1,022,094	2,800	4,054,740	11,109	4,045,772	11,084	10,201,896	27,950
平成11年	1,112,468	3,048	1,079,403	2,957	4,251,949	11,649	4,226,223	11,579	10,670,043	29,233
平成12年	1,194,740	3,264	1,158,019	3,164	4,598,347	12,564	4,646,518	12,695	11,597,624	31,687
平成13年	1,198,460	3,283	1,152,108	3,156	4,152,997	11,378	4,118,258	11,283	10,621,823	29,101
平成14年	1,177,532	3,226	1,119,898	3,068	3,809,221	10,436	3,829,030	10,490	9,935,681	27,221
平成15年	1,112,229	3,047	1,057,401	2,897	2,928,003	8,022	2,916,829	7,991	8,014,462	21,957
平成16年	1,289,109	3,522	1,245,589	3,403	3,771,899	10,306	3,755,088	10,260	10,061,685	27,491
平成17年	1,369,514	3,752	1,327,750	3,638	3,861,466	10,579	3,861,860	10,580	10,420,590	28,550
平成18年	1,505,025	4,123	1,431,800	3,923	3,852,179	10,554	3,861,140	10,578	10,650,144	29,178
平成19年	1,662,378	4,554	1,584,128	4,340	3,676,627	10,073	3,687,939	10,104	10,611,072	29,071
平成20年	1,652,085	4,514	1,568,513	4,286	3,342,988	9,134	3,336,644	9,117	9,900,230	27,050
平成21年	1,357,556	3,719	1,332,025	3,649	3,188,812	8,736	3,184,158	8,724	9,062,551	24,829
平成22年	1,751,906	4,800	1,736,108	4,756	3,353,402	9,187	3,349,189	9,176	10,190,605	27,919
平成23年	1,343,897	3,682	1,363,251	3,735	3,396,026	9,304	3,388,895	9,285	9,492,069	26,006
平成24年	1,795,222	4,905	1,778,162	4,858	3,616,472	9,881	3,622,975	9,899	10,812,831	29,543
平成25年	2,326,263	6,373	2,285,785	6,262	3,433,700	9,407	3,439,358	9,423	11,485,106	31,466
平成26年	3,173,759	8,695	3,104,778	8,506	3,248,983	8,901	3,224,562	8,834	12,752,082	34,937
平成27年	5,012,402	13,733	4,974,063	13,628	3,045,982	8,345	3,028,657	8,298	16,061,104	44,003
平成28年	6,090,300	16,640	6,051,810	16,540	3,189,960	8,720	3,187,010	8,710	18,519,080	50,600
平成29年	7,162,310	19,620	7,126,200	19,520	3,311,930	9,070	3,302,920	9,050	20,903,360	57,270
平成30年	7,652,130	20,970	7,604,930	20,840	3,467,940	9,500	3,499,370	9,590	22,224,370	60,870
平成31年 令和元年	8,381,450	22,960	8,365,180	22,920	3,969,040	10,870	3,973,840	10,890	24,689,510	67,640
令和2年1月	709,920	22,900	711,000	22,940	330,030	10,650	270,880	8,740	2,021,830	65,220
令和2年2月	229,220	7,900	313,080	10,800	253,270	8,730	261,700	9,020	1,057,270	36,460
令和2年3月	35,920	1,160	57,460	1,850	87,830	2,830	50,900	1,640	232,110	7,490
令和2年累計	975,060	10,710	1,081,540	11,890	671,130	7,380	583,480	6,410	3,311,210	36,390
前年同期	2,096,950	233,00	2,045,460	22,730	1,033,680	11,490	998,380	11,090	6,174,470	68,610
対前年同期比	**46.5%**		**52.9%**		**64.9%**		**58.4%**		**53.6%**	

※外国人入出国者数には、地位協定該当者を含み、特例上陸許可は含まれない。
※平成6年の数値は、開港（9月4日）以降の数である。

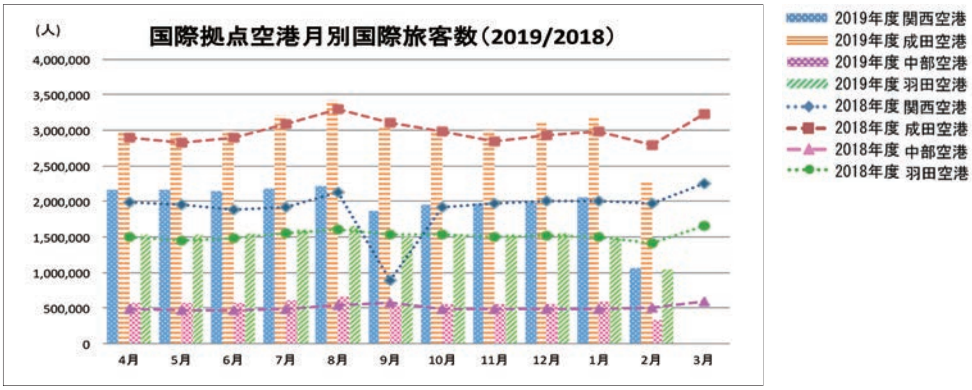
（一財）関西空港調査会 調査研究グループ 調べ

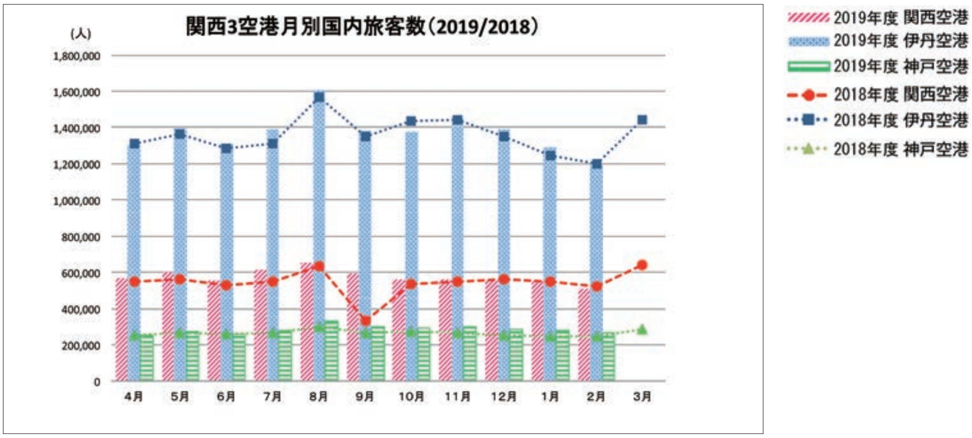
関西３空港と国内主要空港の利用状況

2020 年２月実績【速報】

区　分	空港名	国　際　線	前年同月比	国　内　線	前年同月比	合　　計	前年同月比
発着回数（回）	関西３空港	8,909	74.9%	17,585	107.4%	26,494	93.7%
	関　西	8,909	74.9%	3,847	106.3%	12,756	82.2%
	大阪（伊丹）	0	―	10,885	103.1%	10,885	103.1%
	神　戸	0	―	2,853	129.8%	2,853	129.8%
	成　田	15,195	96.8%	4,492	116.7%	19,687	100.7%
	中　部	2,694	82.0%	5,148	105.0%	7,842	95.8%
旅客数（人）	関西３空港	1,069,980	54.0%	1,962,678	99.6%	3,032,658	76.7%
	関　西	1,069,980	54.0%	506,556	96.7%	1,576,536	62.9%
	大阪（伊丹）	0	―	1,189,946	99.1%	1,189,946	99.1%
	神　戸	―	―	266,176	108.2%	266,176	108.2%
	成　田	2,265,700	81.1%	594,466	106.6%	2,860,166	85.3%
	東京（羽田）	1,039,300	73.8%	4,655,600	92.4%	5,694,900	88.4%
	中　部	328,300	65.5%	492,073	101.3%	820,373	83.2%
貨物量（トン）	関西３空港	51,593	100.4%	9,625	99.2%	61,218	100.2%
	関　西	51,593	100.4%	993	95.8%	52,586	100.3%
	大阪（伊丹）	0	―	8,632	99.7%	8,632	99.7%
	成　田	150,508	107.2%	―	―	150,508	107.2%
	東京（羽田）	48,373	120.0%	50,096	98.3%	98,469	107.9%
	中　部	12,816	98.0%	1,452	111.6%	14,268	99.2%

注１．羽田の発着回数、成田の国内貨物量、神戸の国際旅客数は速報で公表していないため掲載していない。
注２．神戸の貨物量は実績が無いため掲載していない。
注３．速報値であり、確定値とは異なることがある。





関西空港調査会からのお知らせ

新型コロナウィルスの国内での感染拡大防止のため、定例会等の催しを延期させていただいております。

事務局だより

▶　新型コロナウィルス感染拡大予防のための自粛要請で行動制限を強いられている昨今ですが、お天気の良かった3月下旬の某日、奈良県葛城市にある當麻寺の枝垂れ桜が見頃を迎えていると知り、マスク着用、マイカーを運転して見に行ってきました。

▶　當麻寺はラクダのこぶのような二上山の麓にあり、国宝の本堂は曼荼羅堂とも呼ばれ、中将姫が西方浄土を蓮糸で織り描いたと伝わる當麻曼荼羅（国宝）を本尊とされています。當麻寺には浄土宗8院、高野山真言宗5院の計 13 の塔頭があり、うち浄土宗の奥院と護念院、高野山真言宗の西南院と中の坊の4つの塔頭が年番で當麻寺（本堂）の住職をお勤めされます。つまり1年ごとに宗派が入れ替わる珍しいお寺なのです。

▶　春の牡丹で有名な當麻寺ですが、四季折々の花が楽しめるのでよく足を運びます。今回は奥院と護念院に行きましたが、人も疎らでほぼ貸し切り状態。そして両方の塔頭ともに枝垂れ桜は見事に満開!　風に揺れる桜の下で、ゆっくりと過ごすことができました。

▶　今年は暖冬の影響で早くも牡丹の蕾が大きく膨らんできていました。また石楠花も咲き始めており、桜以外の花も楽しむことができました。ここにいる間は世間のコロナのこともすっかり忘れてお花見を堪能しました。

▶　最後に当麻寺駅近くの中将堂本舗にも寄って、当麻名物の中将餅もいただいて束の間の早春を楽しみました。

（ふ）

KANSAI空港レビュー　2020・4　No.497

KANSAI空港レビュー
2020.4 No.497

港の魅力を満喫！

みなとオアシス岸和田（岸和田市）

みなとオアシス岸和田は、文化、商業、スポーツ、漁業の融合による港湾振興をコンセプトとして、岸和田旧港地区、地蔵浜地区にある8つの施設で構成する施設であり、平成31年4月に国土交通省港湾局長から登録を受けました。現在、みなとオアシス岸和田では、地域住民・観光客が交流できる様々な取組を行っています。

地蔵浜地区には、大阪湾で水揚げされたばかりの新鮮な海鮮料理が楽しめるレストランやカフェなどがあります。旧港地区には、ショッピングや映画をはじめ、近年人気のボルダリング、スケートボードなどのアーバンスポーツが楽しめる岸和田カンカンベイサイドモールや、有名アーティストのコンサートなどが行われる南海浪切ホールがあり、構成施設は「衣」「食」「住」の面で機能しています。

各施設を会場としたイベントも行っており、夏に開催する「岸和田港まつり」は市民にも馴染みの深い行事です（令和元年度の来場者数：約25,000人）。

関西国際空港からのアクセスも良く、今後は外国人観光客など、より多くの方に来ていただけるよう、地域振興を図っていきます。

■アクセス　南海本線「岸和田」駅～徒歩約15分
　　　　　　阪神高速湾岸線「岸和田南」I.Cから約1分
■URL　　　https：//www.minatooasis-kishiwada.com/
■お問合先　みなとオアシス岸和田運営協議会　　TEL　072-423-2518
　　　　　　岸和田市魅力創造部産業政策課　　　TEL　072-423-9618

●発行日　2020年4月20日　●印　刷　(株)ディー・ネット
●発　行　一般財団法人 関西空港調査会
〒543-0021 大阪市天王寺区東高津町11番9号
TEL(06)6767-0800　URL http://www.kar.or.jp