

アジア太平洋研究所資料
19-09

自主研究「都市におけるIoTの活用」
「スマートシティ実証実験」
実施報告書

2019年 8月

一般財団法人アジア太平洋研究所

概要

本報告書は、一般財団法人アジア太平洋研究所が自主研究プロジェクト「都市におけるIoTの活用（以下、「研究会」という）」にて実施した「スマートシティ実証実験」の成果として公表するものである。

今回取り組んだ「スマートシティ実証実験」は、研究会で議論してきたデータ利活用の基盤となるマルチデータソース・マルチサービスに対応するプラットフォーム「都市OS」のモデルを実装し、データ利活用とデータプラットフォームの有効性の検証をするものとして実施した。

第1章では、実証実験の背景となる研究会での議論と、それを受けた実証実験の基本的な考え方を述べている。

第2章では、計画段階での検討内容となる。実施内容を「まちのセンシング」「来街者向けサービス」「都市OSの検証」とし、前二項目を実装するフィールドとして、大阪市北区に立地する複合都市施設「グランフロント大阪」のナレッジキャピタルとその周辺の施設を対象として選定し検討を行った。

また、フィールドでのデータの取得や利活用に当たっての個人情報保護への対応の考え方を示している。

第3章が、実際の実証実験の実施内容となる。

まず、実験の全体像に続き、実験で使用したセンシング機器とその情報の取り扱いについて述べている。また個人情報保護への対応については、実際に実施したアセスメントの内容も資料として収録した。

第3章第3節の「まちのセンシング」では、実際に取得したデータを基にカメラ、Wi-Fiセンサー、扉の開閉センサーによる混雑度の把握、音による危険把握、賑わい度の把握、Wi-Fiセンサーによる人の動きの把握について述べている。また、センシングデータを利用した都市サービスの効率化を想定して、人流情報を基にした空調管理によるエネルギー効率化の有効性の検証結果について述べている。

第3章第4節はフィールド実証期間中に実装した来街者向けサービスの内容となる。カメラ画像データを基にした案内サービス、センシングデータを基にしたレストランやトイレの混雑、満空情報表示サービスについて述べている。

これは実証実験に合わせて、データを利活用したサービス体験を来街者に機会提供するものでもあり、アンケートによる利用者の意見を収録している。

第3章第5節以降では、都市OSの機能、複数のデータの相関分析による新たなサービス創出の有効性について検証している。

具体的には、混雑度や人流とフィールド施設内での開催イベントとの相関、天気や混雑度の相関について検証している。また、マルチデータの相関分析として、時間帯別の施設来館者数と飲食フロアの混雑度、体感温度との相関を検

証した。データの組み合わせによる来街者の動向予測により、施設運営の効率化への可能性を見出している。

最後に本実験の結果として、データ利活用に際しての知見、都市の価値向上の可能性や都市 OS の課題と可能性について考察を述べた。

本実証実験は、研究所の主催という事もあり期間や実施内容に制約のある中での実施となった。このためデータの取得期間、サービスの提供期間の短さから、十分なデータを基にした検証とは言えない面は否めない。しかしながら、実際の取り組みを通じてデータ利活用による都市の利便性向上、サービスや管理運営の効率化に対する有効性は十分に見出すことができた。また、都市 OS についても、その機能イメージを示すことにより、今後の議論に向けた有効性を示したものと考えられる。

データ流通、利活用とその基盤プラットフォームとなる都市 OS については、その実装に向けた各主体の取り組みが本格化してきているところである。

本実験の成果を公表する事により、それらの取り組みへの一助となれば幸いである。また今後、多くの主体による取り組みが広がることを期待したい。

2019 年 8 月

一般財団法人アジア太平洋研究所
「都市における IoT の活用」研究会
リサーチリーダー 下條真司

(上席研究員／大阪大学サイバーメディアセンター 教授・センター長)

目次

概要	i
1. はじめに	1
1.1. 背景と目的	1
1.2. 実証実験の考え方	3
1.2.1. スマートシティでのサービスとデータの流れ	3
1.2.2. マルチデータソースとサービスに対応した都市 OS の要件と実証内容	4
1.3. 実施期間・スケジュール	5
1.4. 実施体制	5
2. スマートシティ実証実験の計画	6
2.1. フィールド施設の選定	6
2.2. 実施内容の検討	8
2.2.1. センシング機器とデータの取得	8
2.2.2. まちのセンシング	8
2.2.3. 来街者向けサービス	9
2.2.4. 都市 OS の有効性検証	9
2.2.5. 個人情報保護への対応	10
3. スマートシティ実証実験の実施	12
3.1. 実施概要	12
3.2. 実証実験のセンシング機器と情報の取り扱い	13
3.2.1. カメラ	13
3.2.2. Wi-Fi パケットセンサー (Wi-Fi センサー)	14
3.2.3. 温度センサー	16
3.2.4. 音センサー	16
3.2.5. 開閉センサー	17
3.2.6. 個人情報保護への対応の実施	18
3.2.6.1. 実証実験のアーキテクチャ	18
3.2.6.2. システム構成の検討	18
3.2.6.3. 実施内容に対するアセスメントの実施	19
3.2.6.4. 関係者及び一般への周知	19
3.3. まちのセンシング	21
3.3.1. 混雑度の把握	21
3.3.1.1. NW カメラによる混雑度の把握	21
3.3.1.2. Web カメラによる混雑度の把握	24
3.3.1.3. Wi-Fi センサーによる混雑度の把握	26
3.3.1.4. 開閉センサーによる混雑度の把握	28
3.3.2. 音による危険把握	32
3.3.2.1. 危険把握	32

3.3.2.2.	賑わい度.....	33
3.3.3.	Wi-Fi センサーデータによる動線の可視化.....	35
3.3.4.	空調エネルギーの効率化.....	37
3.3.4.1.	空調シミュレーションにむけた人流情報の抽出、温度情報の把握.....	37
3.3.4.2.	空調エネルギーの効率化分析.....	43
3.4.	来街者向けサービス.....	47
3.4.1.	かざして案内®for Biz.....	47
3.4.1.1.	サービス提供方法.....	47
3.4.1.2.	サービス利用状況.....	48
3.4.2.	レストランエリア混雑表示.....	49
3.4.2.1.	サービス概要.....	49
3.4.2.2.	サービス利用状況.....	52
3.4.2.3.	サービス提供における課題.....	52
3.4.3.	トイレ満空表示.....	53
3.4.3.1.	サービス提供方法.....	53
3.4.3.2.	サービス利用状況.....	54
3.4.3.3.	サービス提供における課題.....	54
3.5.	センサーデータの組み合わせに拠る新たな価値創出.....	57
3.5.1.	マルチデータの流通と活用を実現する機能部（都市 OS の検証）.....	57
3.5.1.1.	個別システムデータ連携機能部の提供.....	57
3.5.1.2.	データカタログ機能部の提供.....	59
3.5.2.	システム横断したデータの可視化.....	62
3.5.3.	データの相関による価値創出.....	64
3.5.3.1.	混雑度と人流の相関.....	64
3.5.3.2.	混雑度と賑わい度の相関.....	65
3.5.3.3.	混雑度とイベントの相関.....	66
3.5.3.4.	人流とイベント開催日の混雑時間との相関.....	69
3.5.3.5.	混雑度と天候の相関.....	70
3.5.3.6.	マルチデータの相関分析.....	72
4.	考察.....	75
4.1.	カメラセンサーを使用した実証実験の実施について.....	75
4.2.	まちのセンシングについて.....	75
4.3.	来街者サービスの提供について.....	75
4.4.	都市 OS の検証について.....	75
4.5.	最後に.....	76
参考資料	77
謝意	87

図表索引

図 1.1-1	都市における IoT の活用全体像.....	2
図 1.2-1	マルチデータソース、マルチサービスに対応した都市 OS のイメージ.....	3
図 1.2-2	都市 OS を活用したスマートシティのイメージ.....	4
図 1.3-1	実証実験スケジュール.....	5
図 2.1-1	グランフロント大阪 全体図.....	7
図 2.1-2	実証フィールドの位置.....	7
図 2.2-1	個人情報保護に関する法律・ガイドラインの体系イメージ.....	10
図 2.2-2	「カメラ画像利活用ガイドブック ver2.0」におけるスコープ.....	11
図 3.1-1	実証実験イメージ.....	12
図 3.2-1	設置カメライメージ.....	13
図 3.2-2	Wi-Fi センサー・温度センサー設置個所.....	15
図 3.2-3	温度センサー.....	16
図 3.2-4	音センサー.....	16
図 3.2-5	開閉センサー設置イメージ.....	17
図 3.2-6	実証実験のアーキテクチャ.....	18
図 3.2-7	物理システム構成図（例：トイレ開閉センサー）.....	18
図 3.2-8	センサー周辺への告知シール.....	20
図 3.3-1	混雑度 創造のみち 2/4(月)~2/10(日).....	21
図 3.3-2	人流データ 北館 2F 創造のみち 2/4(月)~2/8 (金)：平日.....	22
図 3.3-3	人流データ 北館 2F 創造のみち 2/9(土)~2/10(日)：週末.....	22
図 3.3-4	人流データ 北館 2F 創造のみち 2/8(金)：平日.....	22
図 3.3-5	ナレッジキャピタル Active Lab.内展示.....	23
図 3.3-6	混雑状況 北館 B1F レストラン 2/4~2/10.....	24
図 3.3-7	混雑状況 北館 6F ウメキタフロア共用部席 2/4~2/10.....	24
図 3.3-8	Wi-Fi センサーによる混雑度把握状況 北館 B1F~6F 2/4~2/10.....	26
図 3.3-9	Wi-Fi センサーによる混雑度 北館 B1F~6F 2/6(水)：平日.....	27
図 3.3-10	Wi-Fi センサーによる混雑度 北館 B1F~6F 2/16(日)：休日.....	27
図 3.3-11	トイレ満空状況 北館 B1F (2/4~2/10).....	28
図 3.3-12	トイレ満空状況 北館 1F (2/4~2/10).....	28
図 3.3-13	トイレ満空状況 北館 2F (2/4~2/10).....	29
図 3.3-14	トイレ満空状況 北館 3F (2/4~2/10).....	29
図 3.3-15	トイレ満空状況 北館 4F (2/4~2/10).....	30
図 3.3-16	トイレ満空状況 北館 5F (2/4~2/10).....	30
図 3.3-17	トイレ満空状況 北館 6F (2/4~2/10).....	31
図 3.3-18	1日の中での賑わい度の変化の例.....	33
図 3.3-19	曜日毎の賑わい度の変化の例.....	33
図 3.3-20	賑わい度の平均値変化.....	34
図 3.3-21	平均値からの偏差（標準偏差にて正規化）.....	34
図 3.3-22	北館 2F、6F フロアマップと混雑時の人流情報.....	36
図 3.3-23	人流情報 北館 1F ナレッジプラザ 3/7(木) 15:05.....	37
図 3.3-24	人流情報 北館 2F 創造のみち（南） 3/7(木) 15:05.....	37
図 3.3-25	ヒートマップ 北館 1F ナレッジプラザ 3/7 6:00~23:00.....	38
図 3.3-26	ヒートマップ 北館 2F 創造のみち 3/7 6:00~23:00.....	38
図 3.3-27	各フロアの測定温度の推移 2/11~3/24.....	39
図 3.3-28	各フロアの測定温度の箱ひげ図 2/11~3/24.....	40
図 3.3-29	温度センサー設置場所 北館 1F/2F.....	41
図 3.3-30	各センサーにおける気温の変化 北館 1F/2F 2/22.....	42
図 3.3-31	人流予測 北館 1F ナレッジプラザ 3/12.....	43

図 3.3-32	人流予測 北館 2F 創造のみち (南) 3/12.....	44
図 3.3-33	電力量の削減効果(シミュレーション期間:3/11~3/17).....	45
図 3.3-34	一次エネルギーの削減効果(シミュレーション期間:3/11~3/17)	45
図 3.3-35	室温シミュレーション.....	45
図 3.4-1	サービス提供画面 (かざして案内® for Biz)	47
図 3.4-2	実験期間中のアクセスログ (ポータルサイト、かざして案内)	48
図 3.4-3	サービス対象エリア (北館 6F ウメキタフロア共用部席)	49
図 3.4-4	サービス提供画面 (レストランエリア混雑表示)	49
図 3.4-5	サービス告知ポスター (B1 サイズ)	50
図 3.4-6	卓上 POP (シール)	51
図 3.4-7	案内カード	51
図 3.4-8	アンケート結果 (レストランエリア混雑表示)	52
図 3.4-9	サービス提供画面 (トイレ満空表示)	53
図 3.4-10	アンケート結果 (トイレ満空表示)	54
図 3.4-11	告知チラシ 表面 (A4 サイズ)	55
図 3.4-12	告知チラシ 裏面 (A4 サイズ)	56
図 3.5-1	都市 OS のデータフォーマット共通化機能のイメージ.....	58
図 3.5-2	データセットの一覧画面.....	59
図 3.5-3	データの詳細表示画面.....	60
図 3.5-4	3次元表現による時系列データの可視化.....	62
図 3.5-5	混雑度 北館 2F 創造のみち 2/6(水).....	64
図 3.5-6	人流グラフ 北館 2F 創造のみち 2/6 (水)	64
図 3.5-7	カメラによる混雑度 北館 6F ウメキタフロア 2/16(土).....	65
図 3.5-8	音センサによる賑わい度 北館 6F ウメキタフロア 2/16(土).....	65
図 3.5-9	鉄道模型フェスタの混雑度 北館 1F ナレッジプラザ 2/16(土).....	67
図 3.5-10	鉄道模型フェスタの混雑度 北館 6F ウメキタフロア 2/16(土).....	67
図 3.5-11	相撲イベントの混雑度 北館 1F ナレッジプラザ 3/3(日).....	68
図 3.5-12	相撲イベントの混雑度 北館 6F ウメキタフロア 3/3(日).....	68
図 3.5-13	イベントの無い日の混雑度 北館 6F ウメキタフロア 2/9(土).....	68
図 3.5-14	鉄道模型フェスタの人流 北館 2F と 6F 2/16(土)19:00	69
図 3.5-15	相撲イベントの人流 北館 2F と 6F 3/3(日)16:00.....	69
図 3.5-16	混雑度 北館 6F ウメキタフロア 2/19(火):雨天	71
図 3.5-17	混雑度 北館 6F ウメキタフロア 2/26(火):晴天	71
図 3.5-18	入館者数と 6F ウメキタフロア共用部席混雑度の散布図 (時間帯別)	72
図 3.5-19	6F ウメキタフロア共用部席混雑度と体感気温の散布図 (時間帯別)	74
表 2.2-1	取得データと設置センサー一覧.....	8
表 2.2-2	まちのセンシングによるサービス検証.....	8
表 2.2-3	実施サービスと使用データ一覧.....	9
表 2.2-4	都市 OS の検証内容	9
表 3.2-1	使用センサー一覧.....	13
表 3.2-2	参照指針・ガイドブックの一覧.....	19
表 3.3-1	対象施設での混雑度検知方式	25
表 3.3-2	異常音検知の一覧.....	32
表 3.3-3	省エネへの活用手法.....	44
表 3.4-1	来街者向けサービス一覧.....	47
表 3.5-1	相関分析の対象としたイベントの内容.....	66
表 3.5-2	大阪市内の天気 2/17~2/23	70
表 3.5-3	大阪市内の天気:2/24~2/28	70

※ 図表は特記なき限り本実証実験にて作成。

1. はじめに

1.1. 背景と目的

我々の社会における科学技術の発展に伴い、IoT (Internet of Things) や AI (Artificial Intelligence) を利活用した情報社会を目指した新しい社会変革の潮流が興っている。

2016年1月に閣議決定された「第5期科学技術基本計画」においては、わが国での少子高齢化による影響が顕在化する中で情報技術を産業分野だけではなく、個人が生き生きと暮らす豊かな社会の実現のための経済成長、健康長寿社会の形成への社会変革に繋げる必要の重要性が指摘され、ICT(情報通信技術)を活用しサイバー空間とフィジカル空間(現実社会)を融合した取り組みにより、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来の社会の姿とし、その実現に向けた取り組みが「Society5.0」として推進されている。

当研究所ではこのような社会背景を受けて同年より研究プロジェクト「都市におけるIoTの活用」において、ユーザーニーズを原点とした都市におけるIoTのあり方について、社会での実例を通じた官民の関係者との議論による模索や認識の共有、情報の発信を行ってきた。

また、都市におけるIoT活用の全体像を、IoTでモノを繋ぐ技術を基に何を繋いで何を解決するのかという事が重要であるという視点から、IoTの活用による「データの解析、調整・調和」の元に「モノのプロセス」「ヒトのプロセス」が最適化されたサイクルとして循環し、その上に「人々の幸せを中心とする持続的に成長する都市」が存在する姿として描き出した(図 1.1-1)。

一方、データ利活用の基盤となるマルチデータソース・マルチサービスに対応するプラットフォームを「都市OS」のモデルとして議論を行ってきた。

本報告書における「スマートシティ実証実験」は、その「都市OS」の有効性検証を目的に研究会メンバーである西日本電信電話株式会社より同社の構築したデータ流通基盤プラットフォームを活用した実証実験の提案を受け、同社及び日本電気株式会社の協力にて実現した。

都市の中にて複数のセンシングデータを活用したデータ利活用とそれによるサービス提供の実装、「都市OS」の機能検証により、IoTを活用した生産性向上によるサービス業の効率化やよりよい街づくりを目指した防災・減災への利用への展開を視野に都市のスマート化のモデルとしてその有効性を検証するものである。

研究会では、その検証結果を基にデータ利活用を通じた社会資本の価値向上や、都市の中での人々の「幸せ」への議論の深化に繋げてまいりたい。



図 1.1-1 都市におけるIoTの活用全体像

出所) 当研究所：2016年度「都市におけるIoT研究会」にて作成（2017年）

1.2. 実証実験の考え方

1.2.1. スマートシティでのサービスとデータの流れ

将来のスマートシティでは、これまで個々に利用・管理されていた様々なデータを収集・連携したデータ相互利用によるサービスの提供が想定される。インフラや店舗などのエリアの情報と、人流や混雑状況などの人の情報の把握により、都市の効率的なマネジメントや新しいサービス創出が期待される。

そのためには、様々なデータを「都市OS」に集約・解析して、サービスや情報として来街者やまちの管理者に提供することが求められる。

本実験ではこのようなスマートシティの考え方に基づいて実証を行った。



図 1.2-1 マルチデータソース、マルチサービスに対応した都市 OS のイメージ

1.2.2. マルチデータソースとサービスに対応した都市 OS の要件と実証内容

スマートシティでのデータ利活用の基盤プラットフォームにデータを集約させる際には、元となるデータの性質や取り扱い上の制約・個人情報の有無等により、集約や連携、及び活用に適切なルールが必要となる。

本実証実験ではマルチデータソース、マルチサービスに対応した「都市 OS」のモデルに各種データを集約し、可視化や相関によるサービス創出を検証する。データの収集に際してはその取り扱いへの対応を実証する。また、データを利用した都市の利便性向上に繋がる来街者向けサービスを提供し、一般来街者がその利用を通じてデータ利活用社会における将来のサービスを体験できる機会を一定期間実装すると共に、その効果をシミュレーションする。

これらを通じて、データの収集や利活用を通じたルールのあり方、都市サービス価値向上の可能性、プラットフォームの有効性を検証する。

なお、都市 OS が備えるべき必要にして十分な機能については、目指すべき具体的なスマートシティの在り方と共に検討を深め、そのアーキテクチャとともに試行錯誤を繰り返したのちに明らかになるものである。

本実証実験においては、それをなす機能群のうち、要件や構成に依存せず必須と思しき機能群について試験的に実装したものをを用い、その有効性を明らかにしようとしたものである。

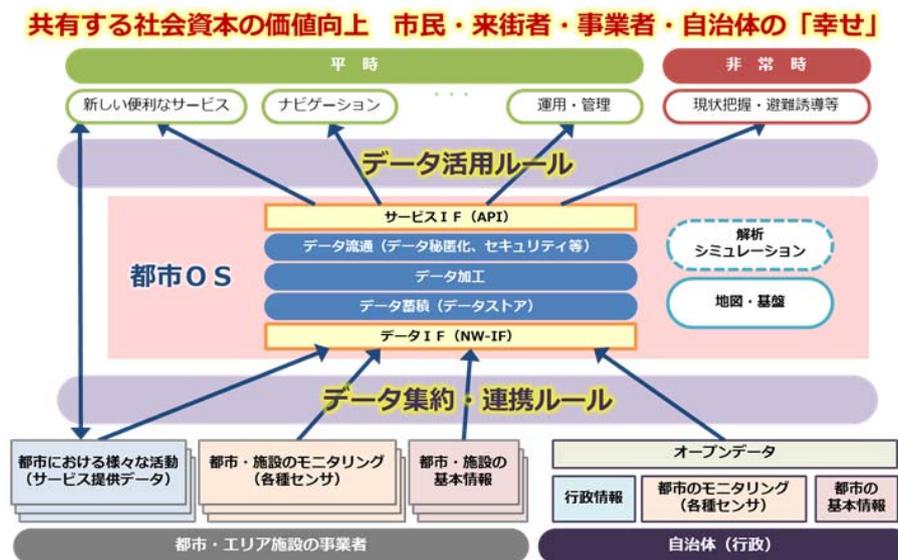


図 1.2-2 都市 OS を活用したスマートシティのイメージ

1.3. 実施期間・スケジュール

実証実験は、2019年2月1日～2019年5月31日の期間に実施した。しれに至る数か月間を準備期間とし、実施計画案の策定や実証フィールドの調整、実験設備の設置を行った。

実証実験では、フィールド施設での実装とシミュレーションによる実証を、それぞれ以下の期間で実施した。

- フィールド実証期間 2019年2月1日～3月24日
- シミュレーション実証期間 2019年2月1日～6月30日

		2018年		2019年						
		～11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	
実証実験実施	準備期間	フィールド調整・実施計画調整								
	実施事務局	フォーラム ▼		プレス リリース ▼						成果報告書 ▼
	フィールド実証				まちのセンシング ▲					検証評価
				センサー設置		センサー撤去・原状回復				
					来街者サービスの提供 (案内掲示等サービスプロモーション実施)					検証評価
	シミュレーション実証					センサ・データの組み合わせによる 新たな価値創造			検証評価	

図 1.3-1 実証実験スケジュール

1.4. 実施体制

実証実験の実施体制は以下のとおりである。

- 主催：一般財団法人アジア太平洋研究所
- 協力：西日本電信電話株式会社（共同研究）
日本電気株式会社（共同研究）
グランフロント大阪
一般社団法人ナレッジキャピタル
サイバー関西プロジェクト
- 後援：大阪市、公益社団法人関西経済連合会

なお、大阪市については、ニューヨーク市が提唱する「IoTガイドライン」に沿った内容であるとの確認の元に後援を得ている。同ガイドラインは「スマート・シティ」に関する原則を整理したものであり、大阪市は2017年7月に国内都市、アジア都市で初めて参画している。

2. スマートシティ実証実験の計画

2.1. フィールド施設の選定

実証実験の実証フィールドは、当研究所が入居する「グランフロント大阪（大阪市北区大深町）」を想定し計画を立案した。

グランフロント大阪は、ショップ&レストラン、ナレッジキャピタル、オフィス、ホテルなどからなる一つのまちとして、うめきた地区の先行開発区域に2013年4月に誕生し2019年4月に6周年を迎えている。2018年1月時点での延べ来場者数は2億5千万人を突破し、5年目（2017年4月26日～2018年4月25日）の来場者数は一日平均15万人となっている¹。

多様な都市機能を備えた複合開発施設であり、日常的に様々な都市活動が繰り広げられている事からイベント等による変動を踏まえたデータの取得が期待される。加えてその複合機能により形成された空間構成の中に「プライベート空間」「パブリック空間」という性格の異なる空間を有している事から「パブリック空間」でのセンシングの実証計画が可能となった。

具体的には「グランフロント大阪」北館の地下1階から地上6階のナレッジキャピタル、及びその周辺施設の一部を実証フィールドとしている。

(図 2.1-1、図 2.1-2)

¹ 2018.07.11 付プレスリリースより抜粋 (<https://www.grandfront-osaka.jp/press/pdf/release180711.pdf>)

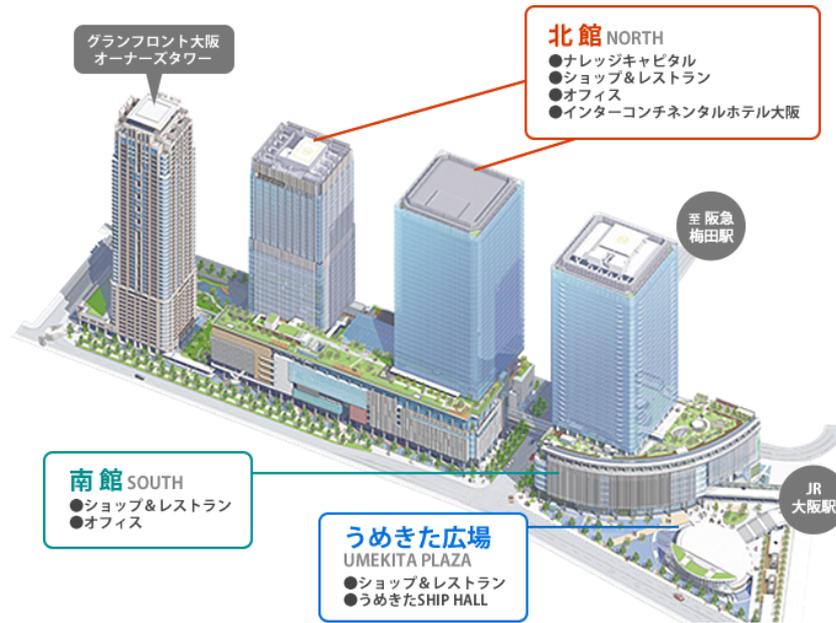


図 2.1-1 グランフロント大阪 全体図

出所) 施設提供画像

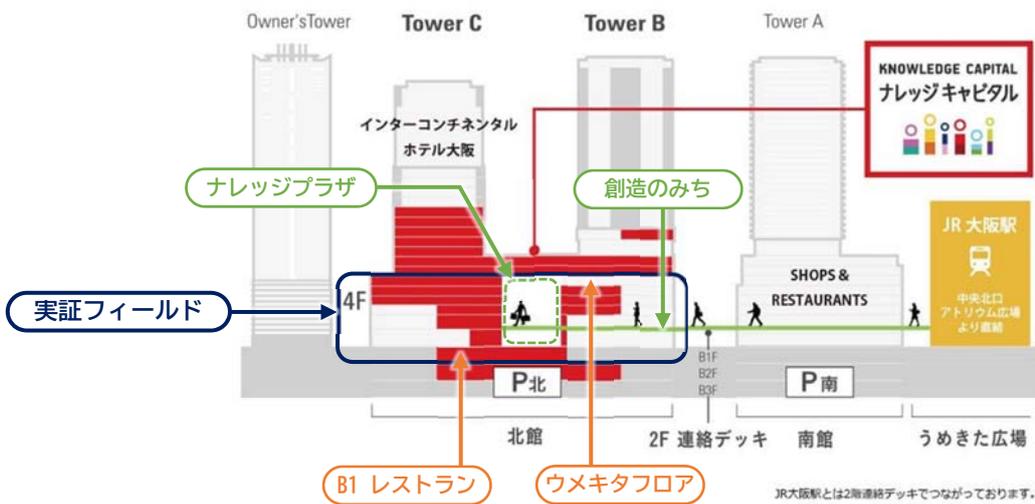


図 2.1-2 実証フィールドの位置

出所) 施設提供画像を基に作成

2.2. 実施内容の検討

都市の価値向上に貢献する要素は、安心安全の実現や省エネなどエリア全体の価値を高める仕組みと、来街者個々にとってのサービスの向上による利便性の増加等2つの面に大別される。

そこで、実証実験ではまちのセンシングと来街者向けサービスとの2つの面にフォーカスすることとした。

フィールド施設に複数のセンサーを設置しマルチデータを取得、データに基づく来街者サービスの提供、及び各種サービスシミュレーションによる「都市OS」の検証を行うことを前提に計画を立案した。

2.2.1. センシング機器とデータの取得

フィールド施設内各所にセンサーを設置し、センシングデータを取得する。

「来街者サービス」「各種サービスシミュレーション」への活用を想定し、取得するデータの種類、及び設置個所は表 2.2-1 のとおりとした。

また、取得データの活用は、個人情報破棄した匿名加工情報としての処理を前提とすることとした。

表 2.2-1 取得データと設置センサー一覧

取得データ	満空情報	混雑状況	群衆流量	室内気温	人流	音声
設置センサー	開閉センサー	Web カメラ	NWカメラ	温度センサー	Wi-Fi センサー	集音マイク
設置個所	来街者用トイレ	飲食フロア	共用空間 飲食フロア	共用空間	共用空間	共用空間
実施期間	2 か月間					

2.2.2. まちのセンシング

実証フィールドから取得したデータを基に、マルチデータによるサービス創出の可能性についてシミュレーションによる検証を行う。

表 2.2-2 まちのセンシングによるサービス検証

実証	検証内容	空調プロアクティブサービス	公共安全サービス	人流表示
	検証課題	予測の有効性と実現課題の洗い出し		
サービス	対象施設	共用空間	共用空間・飲食フロア	共用空間
	内容	人流等から温度の推移を予測し空調制御した際の効率性を検証	混雑度や音から危険予知を推定	複数サービスからの情報を可視化
データ	使用データ	室内気温、人流、群衆流量 (空調管理情報)	音声、人流、群衆流量	人流、群衆流量
	取得方法	各種設置センサー (施設管理者様ご提供)	各種設置センサー	各種設置センサー

2.2.3. 来街者向けサービス

実証フィールドにて、取得したデータを基に来街者向けサービスを実装し実証を行った。提供サービスは表 2.2-3 に示す三種類とした。また、一部のサービスにおいては利用者に対してアンケート調査を実施し効果検証を行うこととした。

表 2.2-3 実施サービスと使用データ一覧

実証	実装内容	店舗情報提供	レストラン満空情報	トイレ満空情報
	実証内容	各サービスの有効性		利用者満足度
サービス	提供対象	一般来街者	一般来街者	一般来街者
	実装対象施設	館内案内表示板	飲食店フロア	来街者用トイレ
	提供方法	- スマートフォンでのQRコード読取 - 案内板撮影によるブラウザ表示	- スマートフォンでのQRコード読取 - 案内標識撮影によるブラウザ表示	- スマートフォンでのQRコード読取 - 案内標識撮影によるブラウザ表示
内容	- 既設案内板などの画像情報から店舗の詳細情報を端末にて提供 - 外国人来街者向けに案内板等の言語を変更し端末にて提供 - 日、英、韓、中（繁/簡）	- 飲食フロアの混雑情報を可視化	- 来街者用トイレの混雑情報を可視化	
データ	使用データ	- ホームページ情報 - 案内板情報	- 混雑状況 - 案内標識情報	- 満空情報 - 案内標識情報
	取得方法	- 施設ホームページへのアクセスによるテキスト・画像情報取得	- Webカメラ - 利用者による標識カメラ撮影	- 開閉センサー - 利用者による標識カメラ撮影
実施期間	2か月間			

2.2.4. 都市 OS の有効性検証

実証フィールドにて取得した複数のデータを可視化し、データカタログとしての表示を試みる。また、それらのデータの掛け合わせによる付加価値の可視化を試みる。

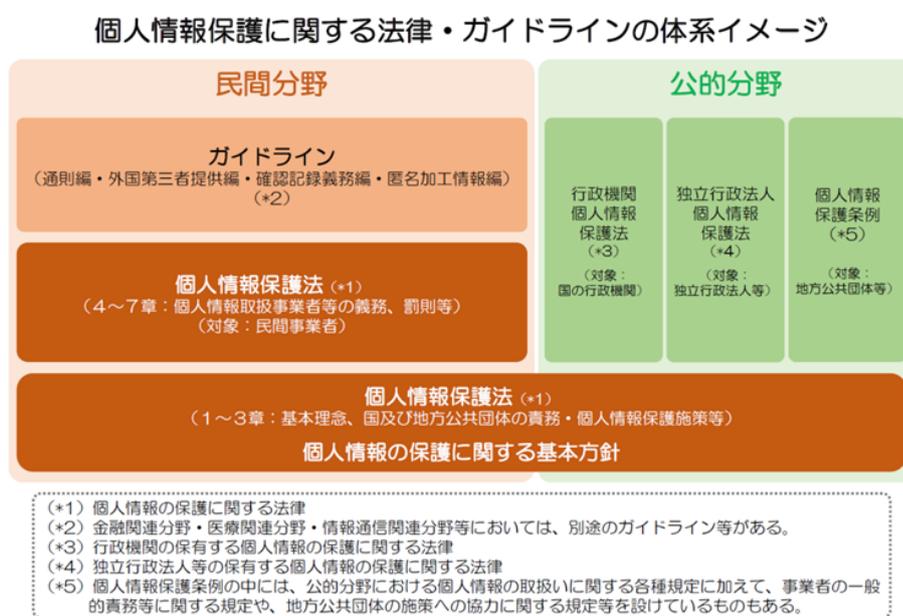
使用データは、個人情報を含まない加工データを使用する事を前提とした。

表 2.2-4 都市 OS の検証内容

実証検証	実証課題	都市 OS
	検証課題	都市 OS カタログ表示
	対象施設	機能の有効性と実現課題の洗い出し
内容	- 複数サービスからの情報を可視化 - データの掛け合わせによる付加価値の可視化	
データ	使用データ	各サービスからの加工データ (個人情報含まず)
	取得方法	各サービスより

2.2.5. 個人情報保護への対応

情報化社会の発展により、個人情報保護に関する社会的な議論を受けた法律・ガイドラインの整備が進みつつある。

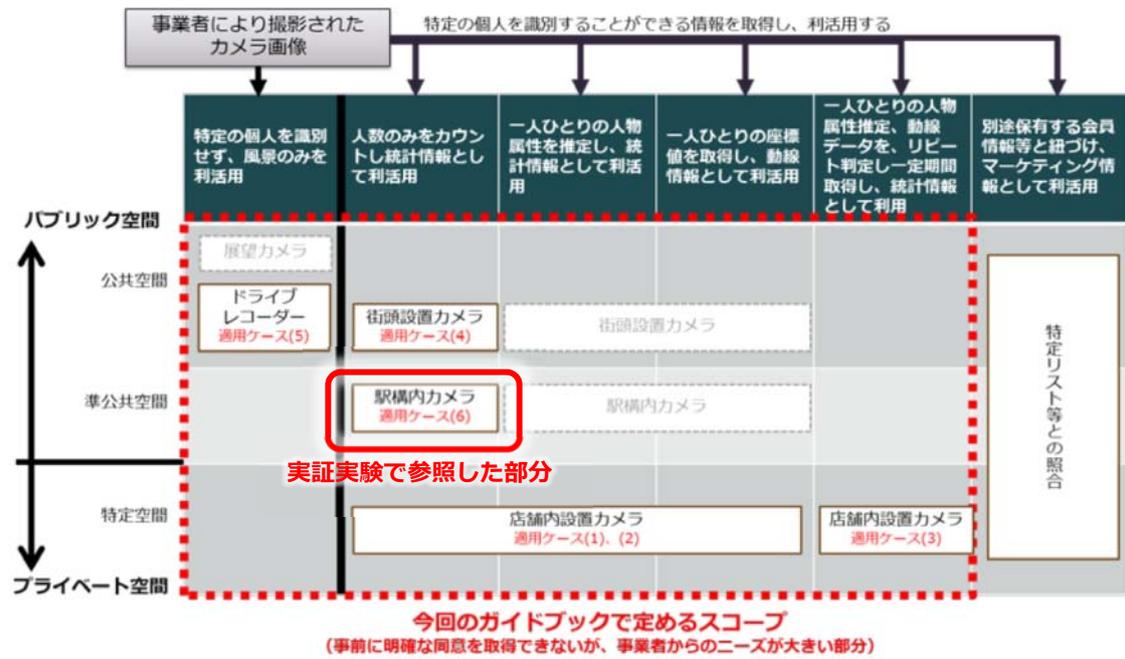


出典：個人情報保護委員会

https://www.ppc.go.jp/files/pdf/personal_framework.pdf (2019年6月6日)

図 2.2-1 個人情報保護に関する法律・ガイドラインの体系イメージ

特にカメラ画像については、その特徴を踏まえた利活用の促進を図るためIoT推進コンソーシアム、経済産業省及び総務省により2018年3月に「カメラ画像利活用ガイドブック ve2.0」が策定されている。ガイドラインでは「特定空間（店舗等）」に設置されたカメラでのリピート分析を行う際の配慮事項を整理し、ユースケースに合わせた考え方やポイントが示されている。



出所)「カメラ画像利活用ガイドブック ver2.0」を基に作成

図 2.2-2 「カメラ画像利活用ガイドブック ver2.0」におけるスコープ

実証実験の計画に当たっては、カメラで群衆流量を計測する共用空間を「準公共空間」と捉え、まちのセンシングを計画する際に、このガイドラインを参照した。

3. スマートシティ実証実験の実施

3.1. 実施概要

前章で述べた実験計画に基づき、「グランフロント大阪」北館を実証フィールドとしたスマートシティ実証実験を実施した。具体的には、グランフロント大阪北館6階ウメキタフロア共用部席とトイレの空き情報や混雑度を見える化し、IoTによるサービスを体験できるようにし、これらのサービスから得られる情報に加え、人数や温度などの複数のセンシングデータを「都市OS」に集約して解析を行ない、都市のスマート化のモデルとしてその有効性を検証した。

実証実験の全体像を以下の図に示す。

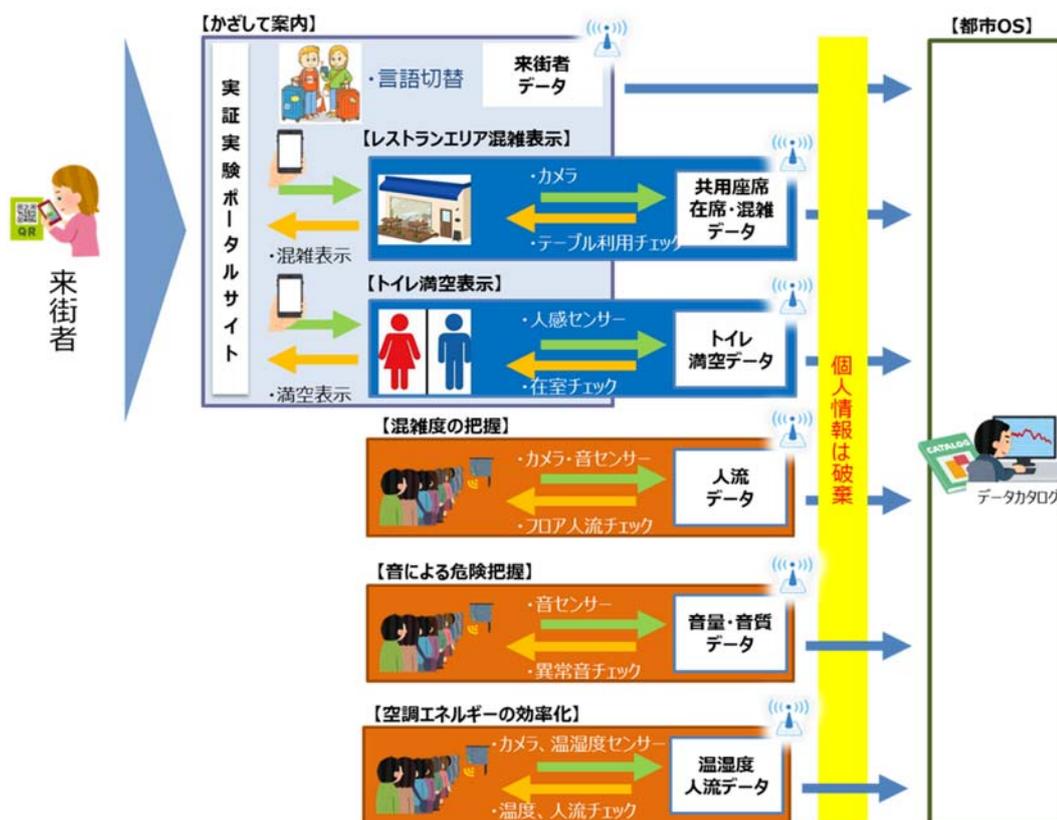


図 3.1-1 実証実験イメージ

3.2. 実証実験のセンシング機器と情報の取り扱い

実証実験では、フィールド施設内に以下の6種類のセンサーを設置し、センシングデータの取得を行った。

表 3.2-1 使用センサー一覧

種類	設置数	設置者	取得データ
カメラ (NWカメラ)	6	日本電気株式会社	人流・混雑度
カメラ (Webカメラ)	35	西日本電信電話株式会社 (株式会社バカン)	レストラン満空データ
Wi-Fi センサー	14	西日本電信電話株式会社 (株式会社社会システム総合研究所)	人流
音センサー	4	日本電気株式会社	異常音・賑わい度
温度センサー	14	西日本電信電話株式会社 (株式会社社会システム総合研究所)	室内気温
開閉センサー	110	西日本電信電話株式会社 (株式会社バカン)	トイレ満空データ

3.2.1. カメラ

映像分析基盤の人数推定機能のみを活用して映像を分析する事により人数や混雑度、人流の流量や方向を推定し、その結果のみを取得した。また、レストランエリア共用部席等の利用人数を計測した。なお、顔や容貌などの特徴検出は行わず、映像は分析後破棄した。

【撮影期間・撮影場所】

撮影期間：2019年2月1日～2019年3月24日

撮影場所：6階ウメキタフロア、2階創造のみち、1階ナレッジプラザ、
地下1階レストラン



Webカメラ



NWカメラ



NWカメラ

図 3.2-1 設置カメライメージ

【センシングする情報の取り扱いについて】

カメラで撮影した映像は、共用部席の空席情報と来街者の人数、混雑度、移動方向の推定データの生成後に破棄されるため、映像情報は保存されない。個人情報を含まない共用部席の空席情報と来街者の人数、混雑度、移動方向は保存される。なお、顔や容貌などの特徴検出（顔認証等）は行わなかった。

【カメラ映像データの第三者提供について】

本取り組みで取得する映像データの第三者提供は行わない。これらの映像の取り扱いは委託先についても同様である。

さらに、実施にあたっては、平成 30 年 3 月に改訂された「カメラ画像利活用ガイドブック ver2.0」（IoT 推進コンソーシアム、経済産業省、総務省）に則りプライバシー保護に配慮し、個人情報保護法をはじめとした関係法令を遵守した対応を行っている。

3.2.2. Wi-Fi パケットセンサー（Wi-Fi センサー）

Wi-Fi をオンにしたスマートフォンやタブレット等の通信機が発信する情報（Wi-Fi 信号）を受信し、通信機の利用者数や滞在時間を計測した。

【取得期間・取得場所】

取得期間：2019 年 2 月 1 日～2019 年 3 月 24 日

取得場所：地下 1 階～6 階ウメキタフロア

【センシングする情報の取り扱いについて】

来街者のスマートフォンなどの通信機の Wi-Fi 信号（パケット）を受信し、信号に含まれる端末識別情報（MAC アドレス）には元の情報に復元できない不可逆変換を行い、MAC アドレスが特定できない情報に変換して取得した。MAC アドレスには名前・電話番号・メールアドレスなどの個人情報は含まれない。元の端末識別情報（MAC アドレス）は不可逆変換後に破棄するため、来街者個人を特定可能な情報は保存されない。

【Wi-Fi 信号の第三者提供について】

本取り組みで取得する Wi-Fi 信号は不可逆変換後破棄し、第三者提供は行わない。不可逆変換後の情報についても第三者提供を行わなかった。これらの Wi-Fi 信号の取り扱いは委託先についても同様である。さらに、個人情報保護法をはじめとした関係法令を遵守した対応を行っている。

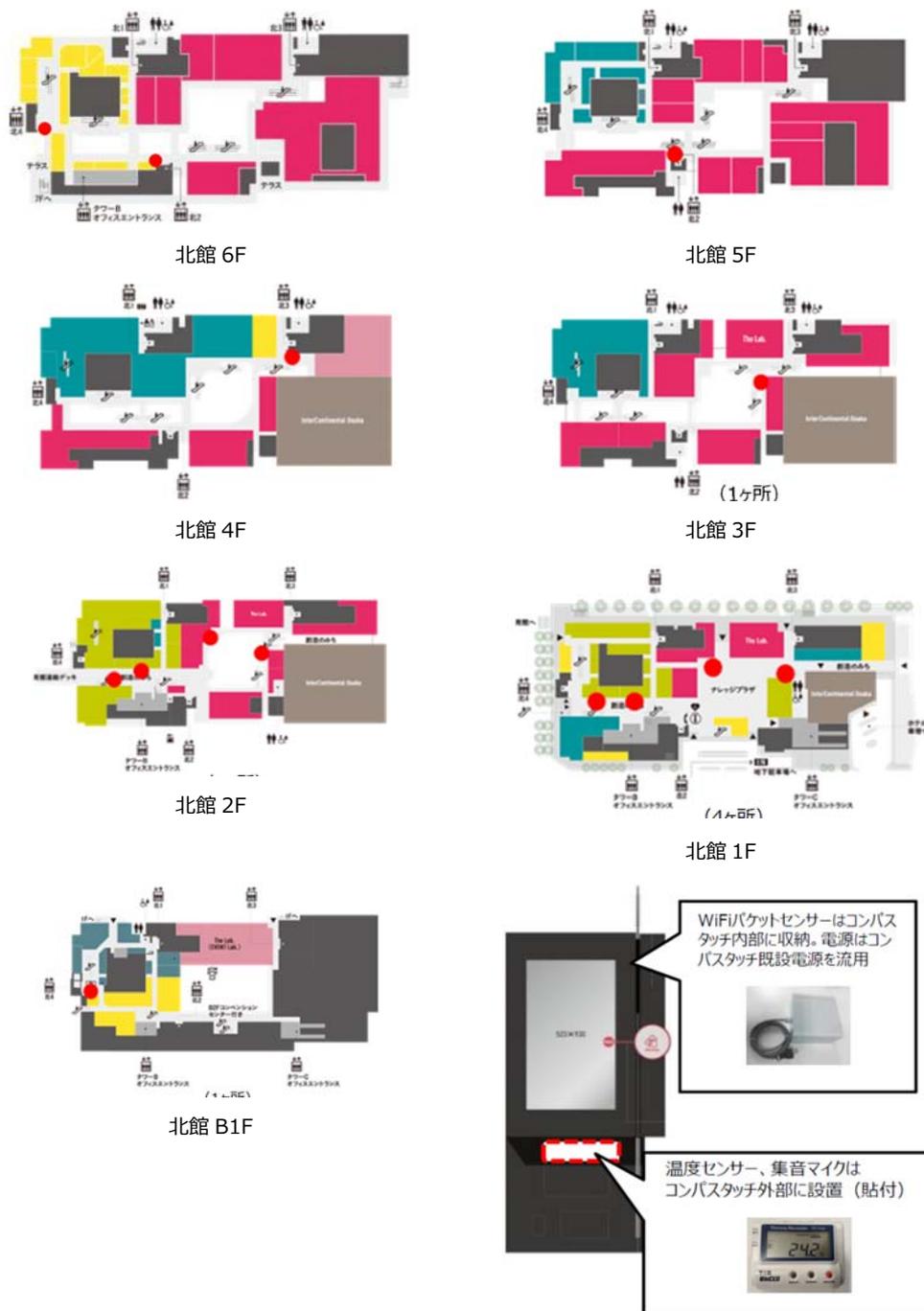


図 3.2-2 Wi-Fi センサー・温度センサー設置個所

出所) 施設提供画像を基に作成

3.2.3. 温度センサー

館内の温湿度を計測した。

グランフロント大阪北館に設置のコンパスタッチシステム 14 箇所に温度センサーを設置し、グランフロント大阪北館各エリアの温度データを計測した。

【取得期間・取得場所】

取得期間：2019年2月1日～2019年3月24日

取得場所：地下1階～6階ウメキタフロア

3.2.4. 音センサー

館内の音情報から音量・音質の特徴量に変換し、異常音の検知やにぎわい度を計測した。音情報は特徴量に変換後、センサー内で破棄される。声紋等の個人の特徴の検出は行わなかった。

【取得期間・取得場所】

取得期間：2019年2月1日～2019年3月24日

取得場所：地下1階～6階ウメキタフロア（Wi-Fi信号 取得場所と同じ）

【センシングする情報の取り扱いについて】

音情報は保存しなかった。音量・音質の特徴量（叫び声や悲鳴等の特徴であって、声紋等の個人の特徴を含まない。）の検出後に破棄し、特徴点の有無のみ保存した。



図 3.2-3 温度センサー

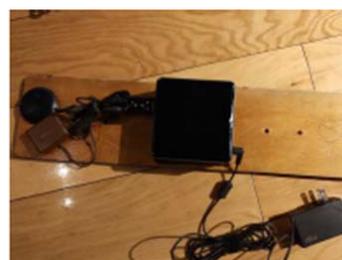


図 3.2-4 音センサー

3.2.5. 開閉センサー

トイレ個室扉の外側に設置し、扉の開閉状態を検知した。

【取得期間・取得場所】

取得期間：2019年2月1日～2019年3月24日

取得場所：地下1階～6階（多目的トイレは対象外）



図 3.2-5 開閉センサー設置イメージ

3.2.6. 個人情報保護への対応の実施

3.2.6.1. 実証実験のアーキテクチャ

実証実験のアーキテクチャの構成は図 3.2-6 のとおりである。

実験に当たっては、データプラットフォームである都市 OS 上には個人情報を取り込まず、かつ属性情報も取り扱わない事とした。

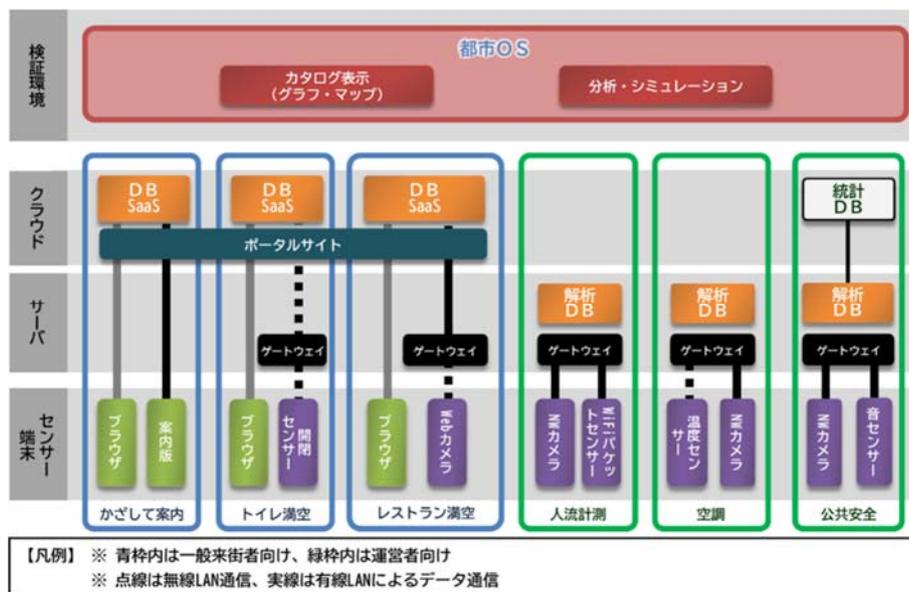


図 3.2-6 実証実験のアーキテクチャ

3.2.6.2. システム構成の検討

システム構築に当たっては、図 3.2-7 を基に伝送されるデータの質や個人情報の有無に見合った有線、無線の通信規格を採用した。

センサーの段階で個人情報を含む場合には、データを解析し個人情報が破棄されるまでの配慮、確認を行うと共に、実証実験で使用した各データは中の適切な管理をすると共に、実験終了後には速やかに破棄するものとした。

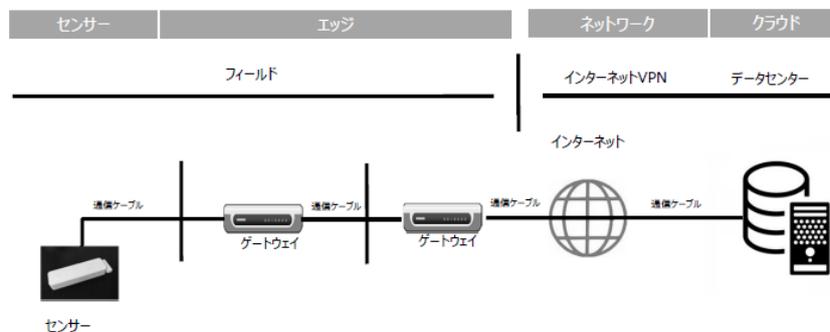


図 3.2-7 物理システム構成図 (例：トイレ開閉センサー)

3.2.6.3. 実施内容に対するアセスメントの実施

本実験は研究会で議論された課題を実証するものであり、スマート化によるまちの魅力・価値の向上に資するものである。実験で取得したデータは終了後破棄するとともに第三者への提供も行わなかった。実証実験の計画に際しては、表 3.2-2 に示す各省庁や団体が作成する指針あるいはガイドラインに基づき「個人情報保護・プライバシーに関するチェックシート（資料2）」を作成し、実施内容に対するアセスメント実施した。

表 3.2-2 参照指針・ガイドブックの一覧

指針・ガイドブック等	作成者	策定時期
個人情報保護法ハンドブック	個人情報保護委員会	平成 29 年 6 月
パーソナルデータの利活用促進と消費者の信頼性確保の両立に向けて	個人情報保護委員会事務局	平成 29 年 2 月
カメラ画像カメラ画像利活用ガイドブック ver2.0	IoT 推進コンソーシアム 経済産業省、総務省	平成 30 年 3 月
位置情報プライバシーレポート	総務省	平成 26 年 7 月

3.2.6.4. 関係者及び一般への周知

実証実験の検討段階では検討期間中に個人情報やセンシングデータに関する専門家を招聘した研究会と一般向けのフォーラムを開催し、関係者に最新動向の情報提供を行うと共に取り扱いについての認識の周知を図った（資料3）。

さらに、実施に先立って実証実験で取得するデータや個人情報の取り扱いについて詳細に説明したプレスリリースを発行し、あらかじめ実証実験の考え方を告知し情報の取り扱いについて対外情報発信する事で、データの取得、活用に対する一般の不安を生じないように工夫を行っている。

また、データの取得期間中は各センサー周辺に告知を行い、データ取得対象となることを望まない選択への対応を周知した。

フォーラム実施風景
2018 年 11 月 26 日開催 APIR フォーラム



 ネットワークカメラ

一般財団法人アジア太平洋研究所は、グランフロント大阪の利便性や安心安全の向上のため、各種カメラ・センサーによる利用者数や人流、滞留時間の観測調査を実施しています。
詳細は以下のホームページをご参照ください。
<https://gfo-trial.jp/>

**カメラによる
人流測定調査実施中**

本調査は以下エリアで実施しております。
(2F創造の道、6Fウメキタフロア、1Fナレッジプラザ)

お問い合わせ先
一般社団法人 アジア太平洋研究所 事務局 TEL:06-6485-7690(対応時間9:30~17:30)

 Wi-Fiパケットセンサー

一般財団法人アジア太平洋研究所は、グランフロント大阪の利便性や安心安全の向上のため、各種カメラ・センサーによる利用者数や人流、滞留時間の観測調査を実施しています。
詳細は以下のホームページをご参照ください。
<https://gfo-trial.jp/>

**Wi-Fiパケットセンサーによる
人流測定調査実施中**

スマートフォン等をご使用で計測を望まれない方は
機器のWi-Fi設定をオフにしてください。

お問い合わせ先
一般社団法人 アジア太平洋研究所 事務局 TEL:06-6485-7690(対応時間9:30~17:30)

 WEBカメラ

一般財団法人アジア太平洋研究所は、グランフロント大阪の利便性や安心安全の向上のため、各種カメラ・センサーによる利用者数や人流、滞留時間の観測調査を実施しています。
詳細は以下のホームページをご参照ください。
<https://gfo-trial.jp/>

**カメラによるレストラン
混雑状況調査実施中**

店舗内座席では本調査を実施しておりません。

お問い合わせ先
一般社団法人 アジア太平洋研究所 事務局 TEL:06-6485-7690(対応時間9:30~17:30)

 開閉センサー

一般財団法人アジア太平洋研究所は、グランフロント大阪の利便性や安心安全の向上のため、各種カメラ・センサーによる利用者数や人流、滞留時間の観測調査を実施しています。
詳細は以下のホームページをご参照ください。
<https://gfo-trial.jp/>

**開閉センサーによる
トイレ混雑状況調査実施中**

多目的トイレでは本調査を実施しておりません。

お問い合わせ先
一般社団法人 アジア太平洋研究所 事務局 TEL:06-6485-7690(対応時間9:30~17:30)

 音センサー

一般財団法人アジア太平洋研究所は、グランフロント大阪の利便性や安心安全の向上のため、各種カメラ・センサーによる利用者数や人流、滞留時間の観測調査を実施しています。
詳細は以下のホームページをご参照ください。
<https://gfo-trial.jp/>

**音センサーによる
異常把握調査実施中**

店舗内座席では本調査を実施しておりません。

お問い合わせ先
一般社団法人 アジア太平洋研究所 事務局 TEL:06-6485-7690(対応時間9:30~17:30)

図 3.2-8 センサー周辺への告知シール

3.3. まちのセンシング

3.3.1. 混雑度の把握

3.3.1.1. NW カメラによる混雑度の把握

グランフロント大阪の主要通路やエスカレータ付近など6箇所にカメラを設置し映像を分析することで、混雑状況や人流をリアルタイムに把握した。

(1) 評価検証

グランフロント大阪北館の6階ウメキタフロア、2階創造のみち、1階ナレッジプラザ、地下1階レストランの計6箇所にカメラを設置し、取得した映像を分析することで、混雑状況や人流を数値化しリアルタイムに測定した。

各エリアにおける混雑度を時系列で可視化し、平日、休日における混雑状況を確認した。

(2) 混雑度

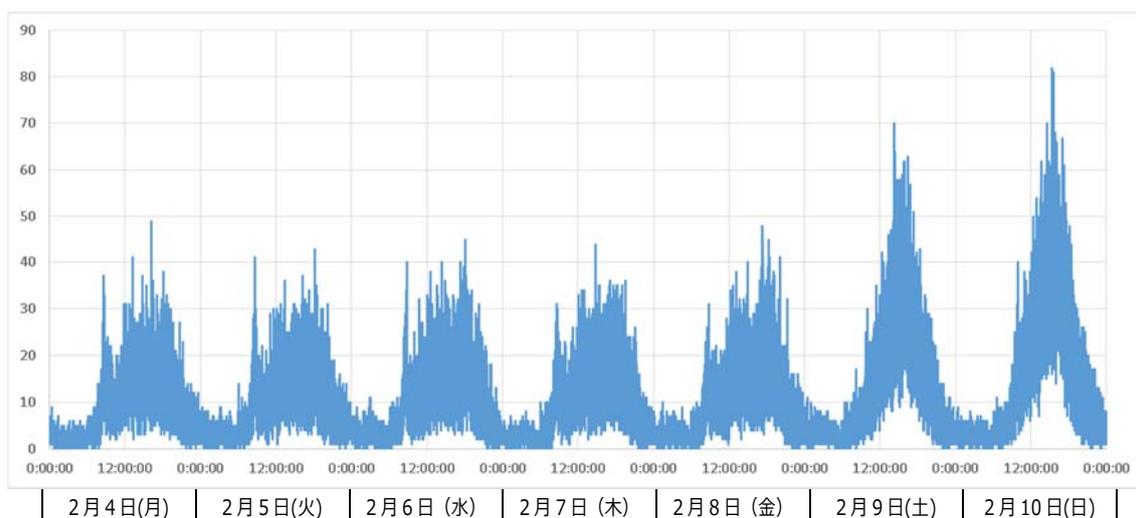


図 3.3-1 混雑度 創造のみち 2/4(月)~2/10(日)

混雑度の測定結果より、2月4日から2月10日までの一週間で、明らかに平日と週末で、混雑のパターンに違う傾向が見られた。平日のすべてで8:40付近に一度、混雑度のピークがあり、その後一旦混雑度が下がり、また、お昼から混雑度が高くなった。平日の8:40のピークは、通勤によるものと推測される。週末の場合は15:00付近に混雑度のピークがあった。

(3) 人流

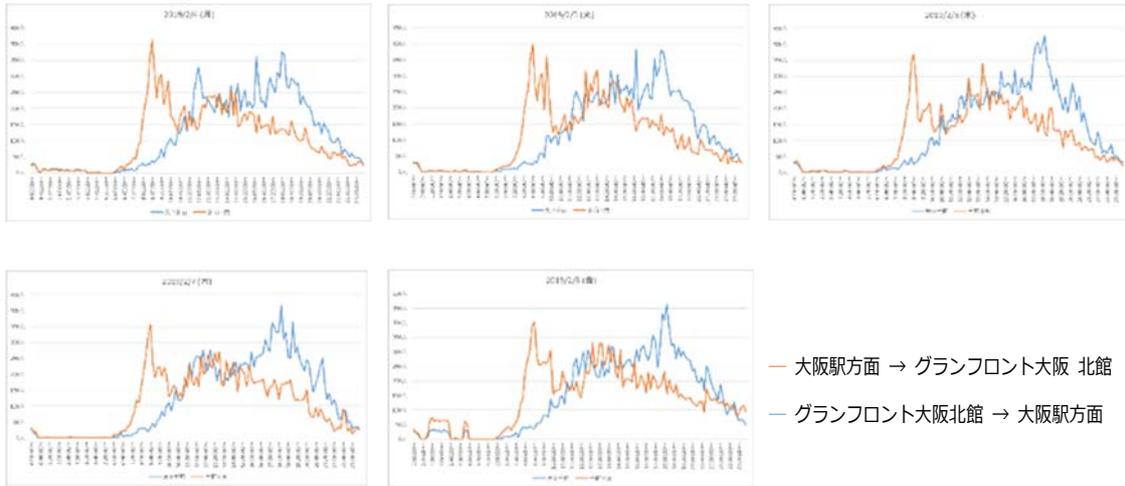


図 3.3-2 人流データ 北館 2F 創造のみち 2/4(月)~2/8(金)：平日

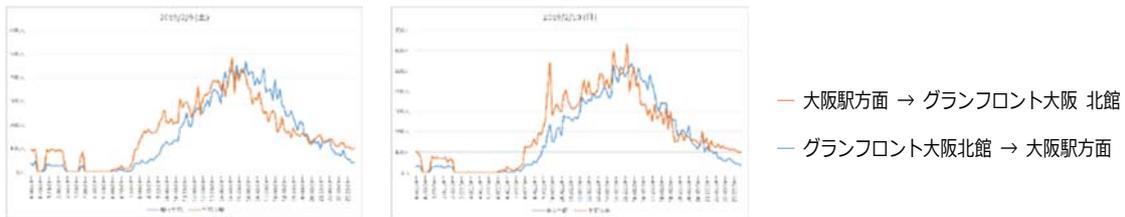


図 3.3-3 人流データ 北館 2F 創造のみち 2/9(土)~2/10(日)：週末

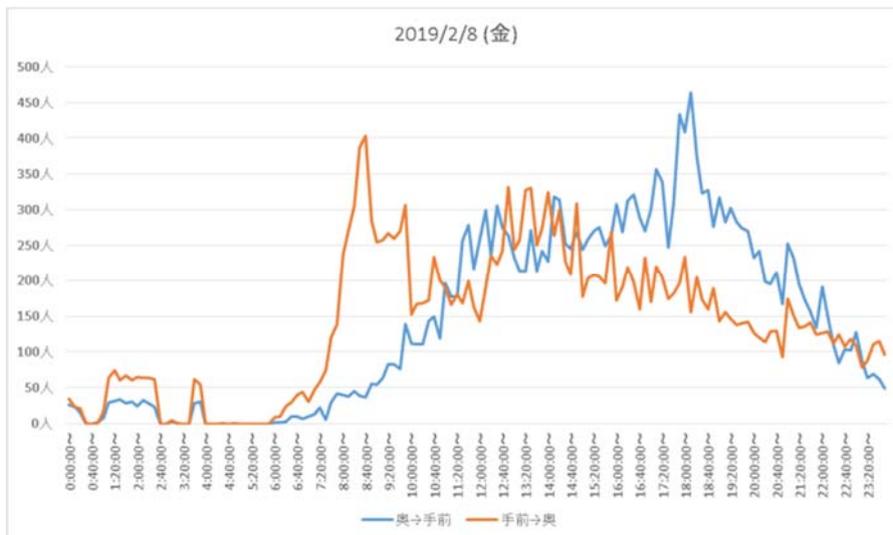


図 3.3-4 人流データ 北館 2F 創造のみち 2/8(金)：平日

人流データの結果より、2月4日週の混雑度の結果と同じく、平日と週末で、違う傾向が見られた。平日の朝 8:40 あたりの通勤時間帯に館内に入る方向の人流の数値が高く、夕方の帰宅時間帯に駅に向かう方向の人流の数値が高い傾向が見られた。この結果から、ビジネスマンなど、オフィスを利用するユーザーが多いと推測される。週末の午後 15:00 付近で、人流の数値がピークとなっており、館内を行き交う人がもっとも多い時間帯であったと推測される。

(4) アクティブラボにおける混雑度の可視化

各エリアにおける分析した混雑度の数値データをクラウドに集約し、統合的に館内の常設展示スペース（アクティブラボ）に展示した。

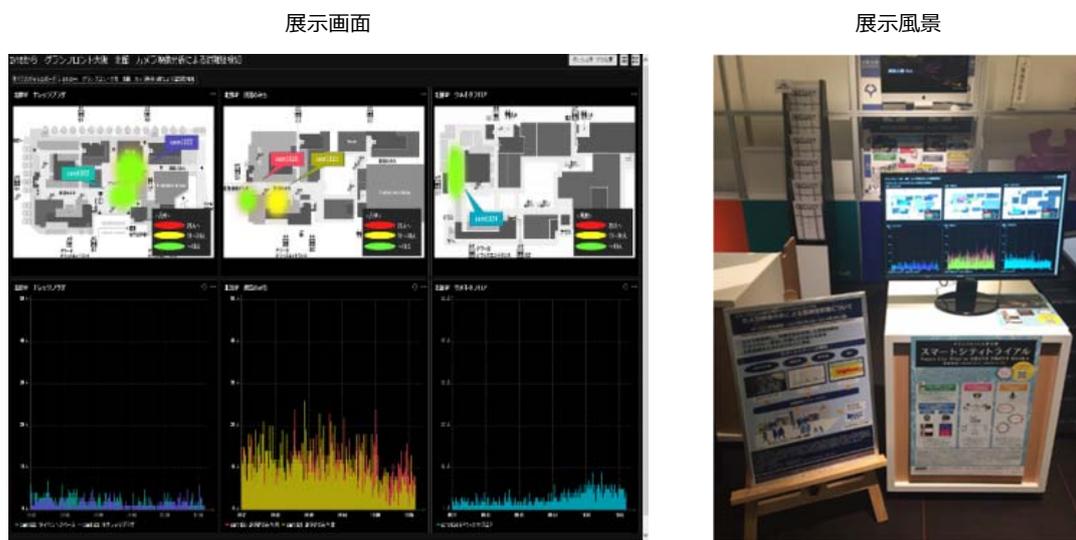


図 3.3-5 ナレッジキャピタル Active Lab.内展示

展示協力：サイバー関西プロジェクト

展示画面の上の段ではフロアマップ（1階、2階、6階）の上に各カメラの映像を元に分析した混雑度の情報をマッピングし、各測定ポイントの混雑度を可視化した。下の段では各フロアの混雑度を棒グラフにし、表示した。

混雑状況を数値化し、把握することで、避難誘導や防犯へ活用を想定している。しかし、避難誘導への活用には、施設内の混雑度だけではなく、施設周辺を含めたより広域での混雑度の把握も必要と考える。今後、広域での混雑度の把握と平常時、異常時のデータを取得し比較、分析することで、警備員へのアラート通知など、避難誘導への有効性を検証できるのではないかと考えられる。また、防犯に活用する際に、人物の特定が必要なケースが出てくる。こうしたケースには、顔認証ソリューションや性別・年齢がわかるソリューションの活用が考えられる。

3.3.1.2.Web カメラによる混雑度の把握

グランフロント大阪北館6階ウメキタフロア共用部席と地下1階レストラン付近の35箇所にWebカメラを設置し、その映像を分析することで、飲食エリアの混雑状況をリアルタイムに把握した。

2月4日～2月10日における、6階ウメキタフロア共用部席と地下1階レストランの混雑状況を以下のグラフに示す。

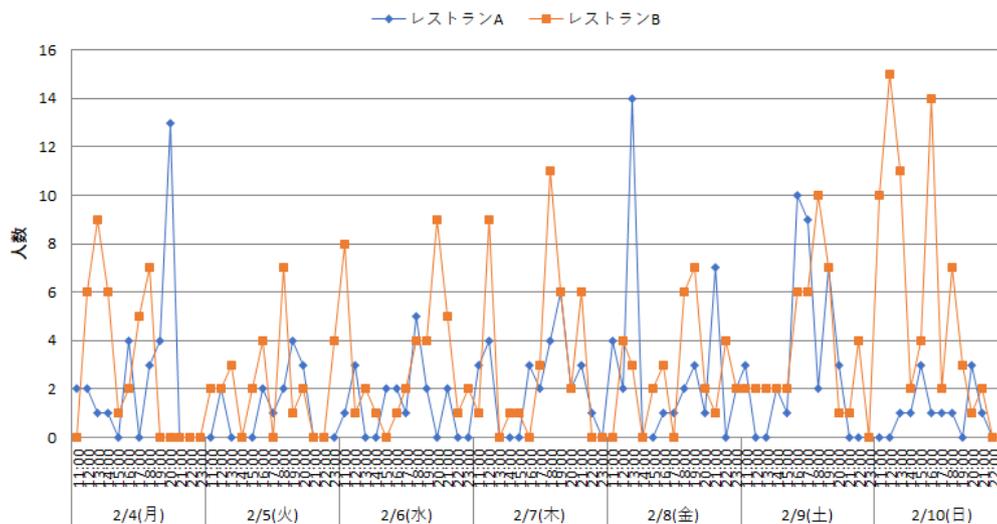


図 3.3-6 混雑状況 北館 B1F レストラン 2/4～2/10

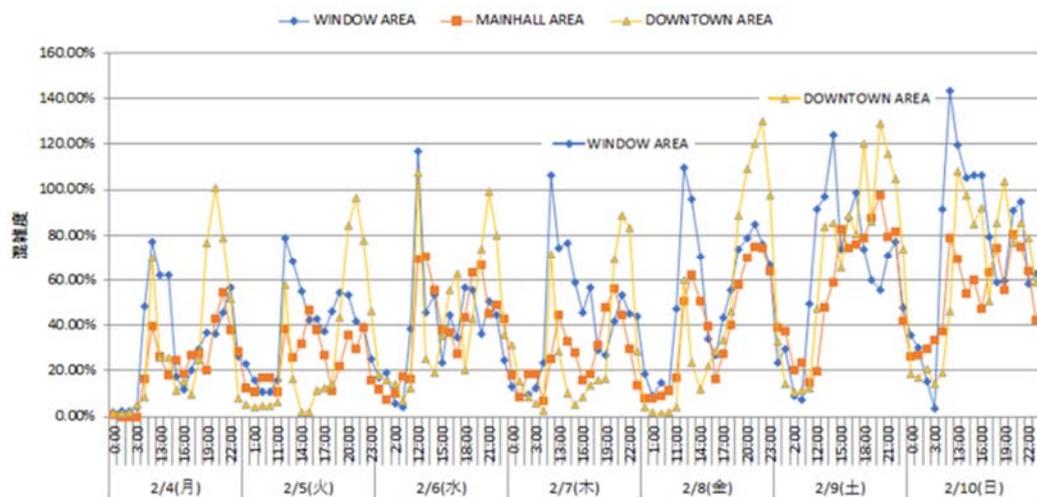


図 3.3-7 混雑状況 北館 6F ウメキタフロア共用部席 2/4～2/10

地下1階レストランは、昼間においては、11:00～13:00をピークに、夕方、夜間においては、18:00～21:00をピークに待ち行列ができています。日曜日に行列が増加している傾向は見えるが、その他曜日ごとの特徴は見受けられない。

6階ウメキタフロア共用部席は昼間においては、12:00～13:00でピークに、夜間は21:00～22:00をピークに混雑度があがっている。また、休日においては、お昼から夕方にかけての時間帯についても、混雑度が高い。エリア毎に見ると、お昼の時間帯は、WINDOWエリアが混雑し、夜間はDOWNTOWNエリアが混雑する傾向にあり、休前日は22:00～0:00でも利用者が多いことが分かった。

表 3.3-1 対象施設での混雑度検知方式

対象施設	検知方式
地下1階レストラン	待ち列検知方式
6階ウメキタフロア共用部席	席占有率検知方式

3.3.1.3.Wi-Fi センサーによる混雑度の把握

グランフロント大阪北館に設置のコンパスタッチシステム 14 箇所に Wi-Fi センサーを設置し、Wi-Fi プローブ信号を発する端末（スマートフォン、PC）を検知することで、エリア毎の人流、混雑度情報を取得。また、複数地点間の流動量の把握と可視化を行った。

(1) 共用部各エリアの混雑度

2月4日～2月10日における、グランフロント大阪北館共用部各エリア（コンパスタッチシステム 14 箇所付近）混雑状況を以下のグラフに示す。

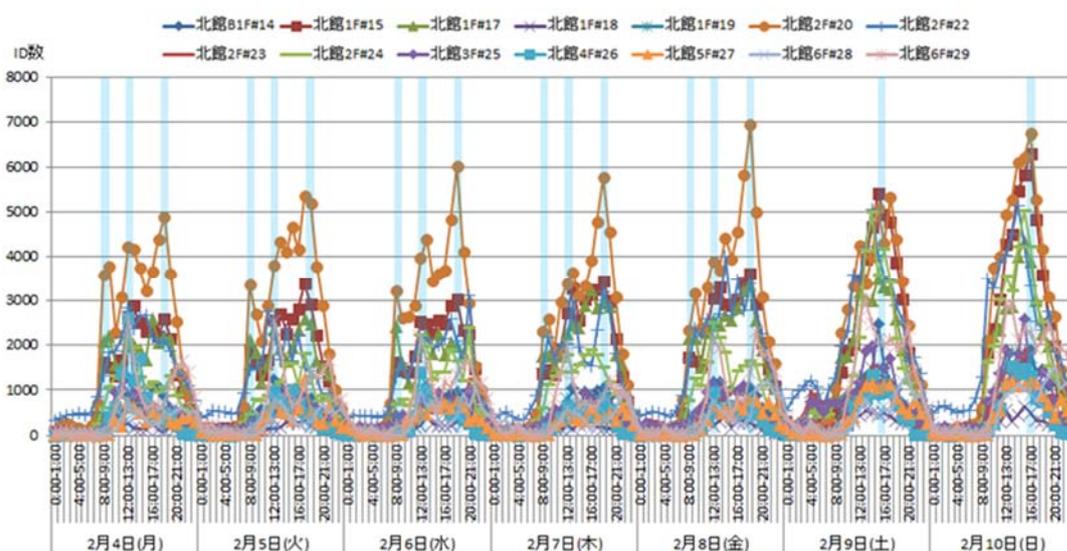


図 3.3-8 Wi-Fi センサーによる混雑度把握状況 北館 B1F～6F 2/4～2/10

傾向として、平日の傾向は、朝 8:00～9:00、昼 12:00～13:00、夜 19:00～20:00 に混雑の傾向が見える。休日の傾向は、夕方 17:00～19:00 に混雑の傾向が見える。

6階ウメキタフロアについては、平日、休日ともに昼 12:00～13:00(休日は 12:00～14:00)をピークに、夜は 19:00～21:00 をピークに混雑の傾向が見える。

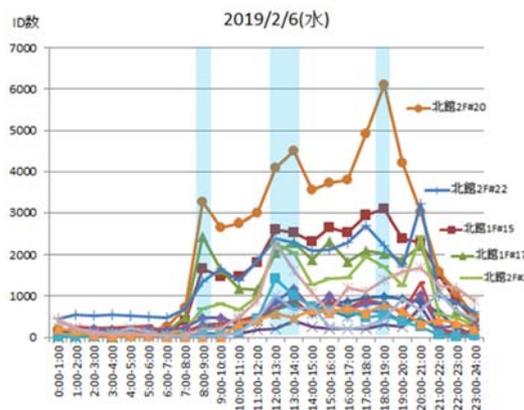


図 3.3-9 Wi-Fi センサーによる混雑度
北館 B1F～6F 2/6(水)：平日

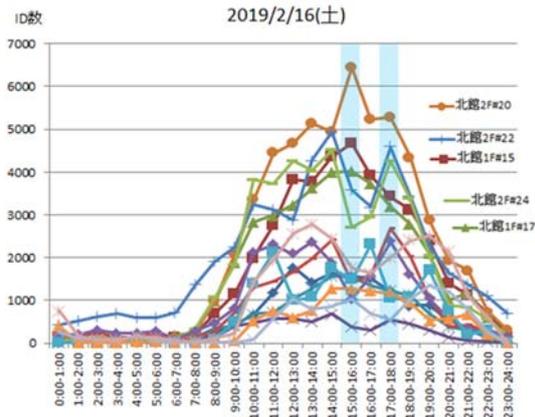


図 3.3-10 Wi-Fi センサーによる混雑度
北館 B1F～6F 2/16(日)：休日

平日、休日と比較をすると、平日のエリアごとの混雑状況は、2階創造のみち(同1階通路)、1階ナレッジプラザ周辺での混雑度合が強いが、休日については、平日と比べて、全体的な混雑度は上昇傾向に見える。また、休日は夕方をピークに大きな山形の傾向が見える。エリアごとの混雑状況は平日同等に2階創造のみち(同1階通路)、1階ナレッジプラザ周辺で混雑度合が強い。

(2) データ単独での分析から得られた知見例：

Wi-Fi センサーの端末検知ログデータ分析による従業員と来街者の割合推定

Wi-Fi センサーの端末検知ログデータには、Wi-Fi 端末が検出された時刻および暗号化（ハッシュ化）された MAC アドレスが含まれている。

ここで、「同一端末が、深夜帯を除き複数の平日にわたって複数回検出された場合、その端末の持ち主はオフィスワーカーである」という仮定を置くと、一例として2月11日～15日の平日5日間に検出された端末は約96万台（重複の可能性あり）であるが、そのうち約1%にあたるおよそ1万台、つまり約1万人がグランフロント大阪に勤務するオフィスワーカーである、と推定できる。そのことから、例えばオフィスワーカーと推定される端末がサイネージに近づくと、休息を推奨する広告に切り替えコーヒータイムを促す、館内飲食店舗のハッピーアワーを知らせる広告により勤務時間の適正化と経済活性化を促す、などの施策が考えられる。

なおプライバシー保護の観点から、MAC アドレスは1週間ごとに再暗号化され異なる文字列となるため、期間を通じて同一端末の動きを追い続けることは不可能な仕様となっている。

3.3.1.4. 開閉センサーによる混雑度の把握

グランフロント大阪の地下1階から6階のトイレ各個室(多目的トイレは除く)に開閉センサーを設置し、各階トイレ個室の利用率を把握した。

2月4日～2月10日における、地下1階～6階のトイレの満空状況を以下のグラフに示す。

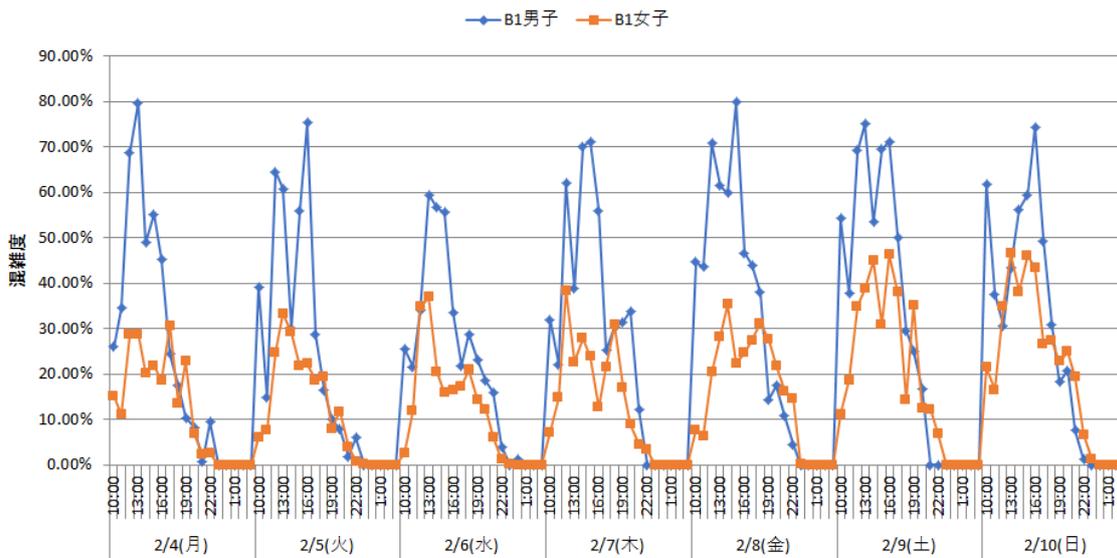


図 3.3-11 トイレ満空状況 北館 B1F (2/4～2/10)

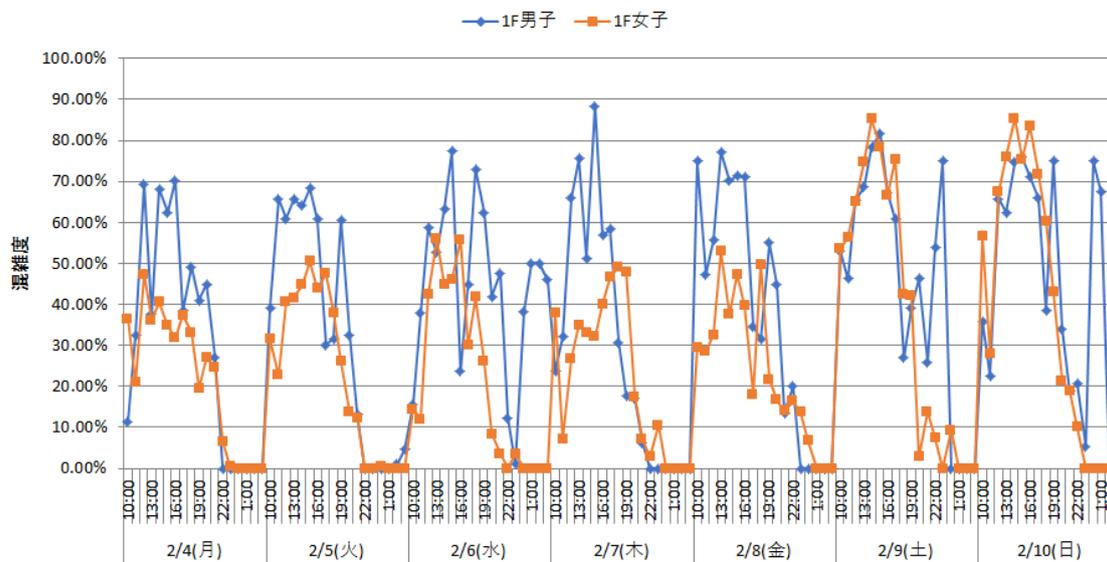


図 3.3-12 トイレ満空状況 北館 1F (2/4～2/10)

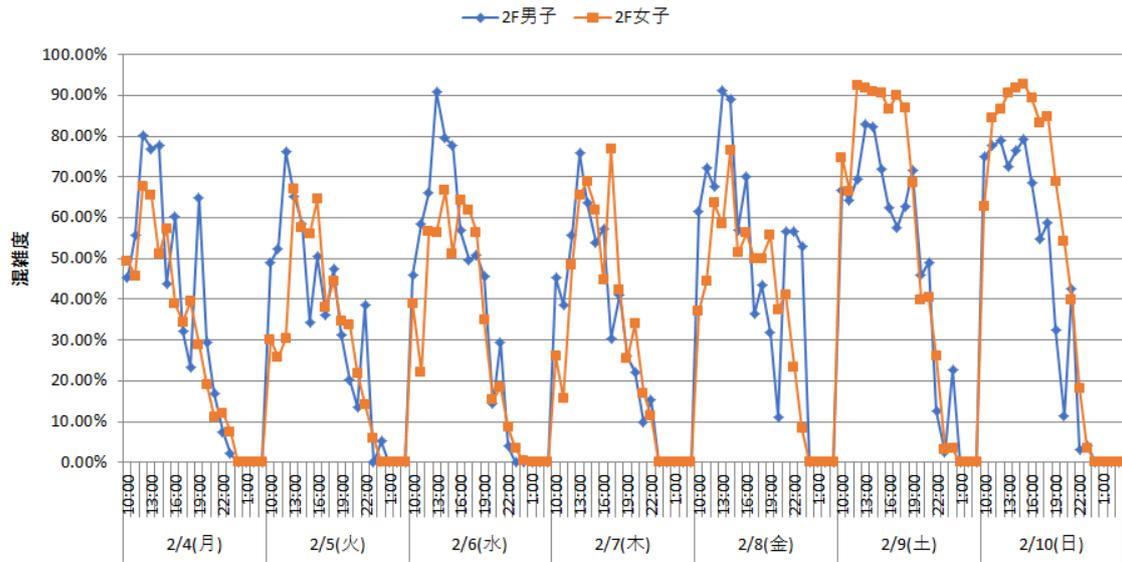


図 3.3-13 トイレ満空状況 北館 2F (2/4~2/10)

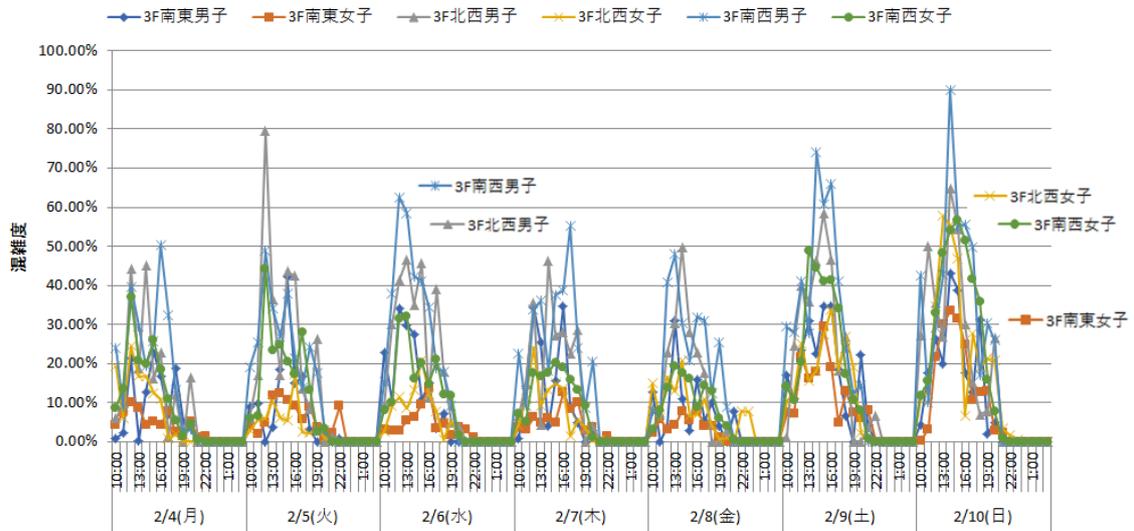


図 3.3-14 トイレ満空状況 北館 3F (2/4~2/10)

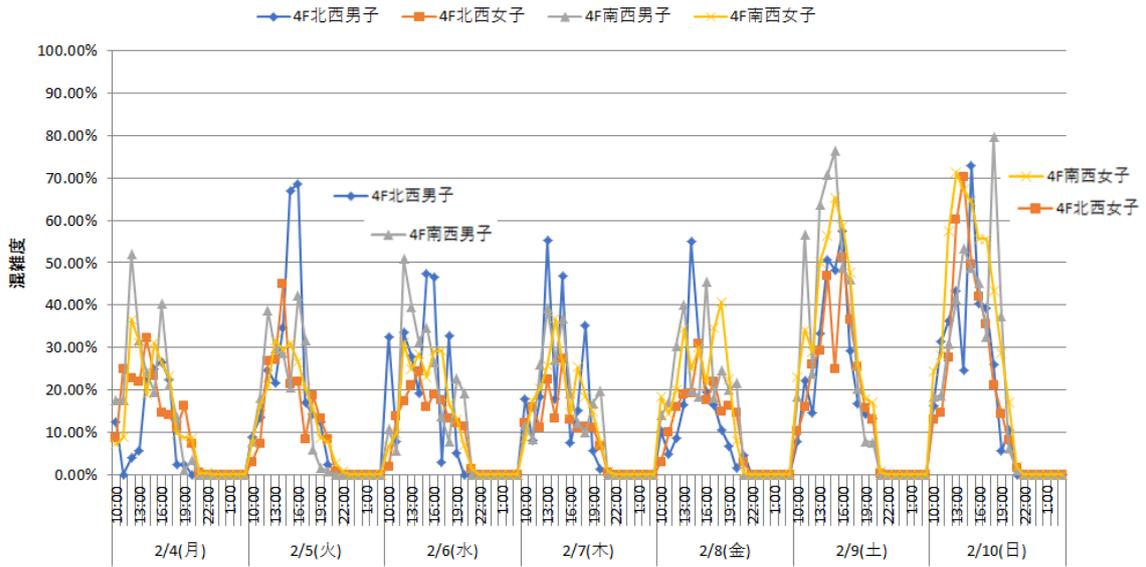


図 3.3-15 トイレ満空状況 北館 4F (2/4~2/10)

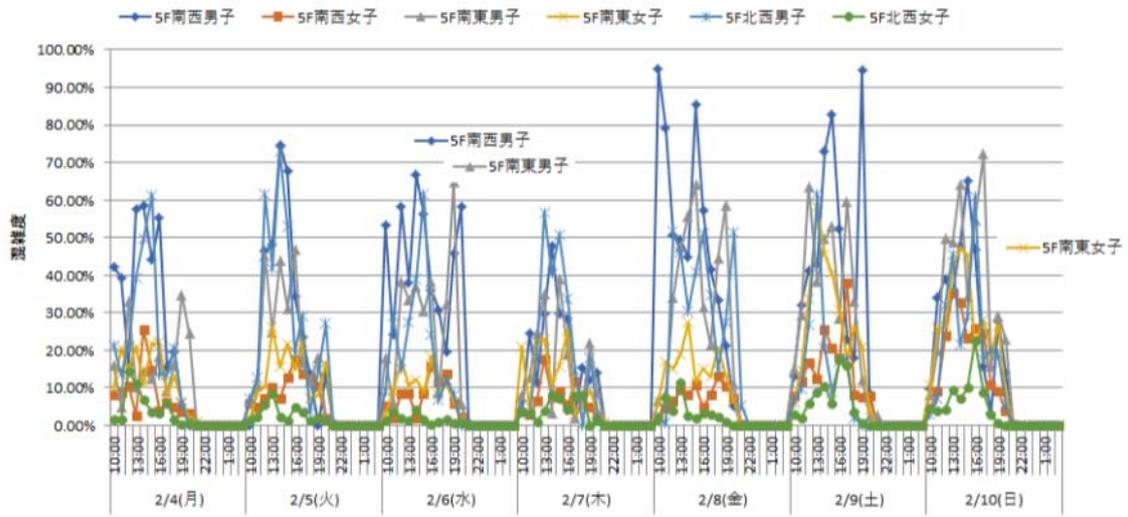


図 3.3-16 トイレ満空状況 北館 5F (2/4~2/10)

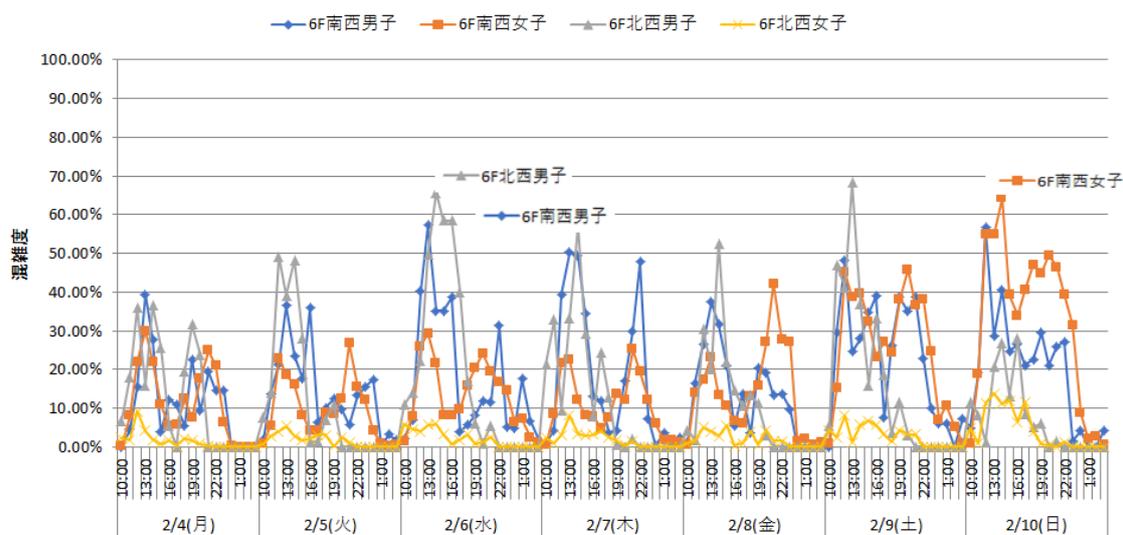


図 3.3-17 トイレ満空状況 北館 6F (2/4~2/10)

各フロア全体的な傾向として、男子トイレのほうの混雑度が高い傾向になっており、利用率が高いことが分かる。また、男子トイレは、平日と休日の混雑度は似た傾向にあるが、女子トイレは、休日の混雑度が増加する傾向がみられる。

また、エリアごとに見てみると混雑度の割合に大きな差異があり、比較的人流の流動が激しい2階の男女トイレは平日・休日問わず終日込み合う傾向がみられるが、5階の北西女子トイレについては利用がまばらであり、ピーク混雑も20%程度と著しく低いことがわかる。

3.3.2. 音による危険把握

3.3.2.1. 危険把握

グランフロント大阪北館の6階ウメキタフロアの4箇所に音センサー(マイク)を設置し、音量・音質などを分析することで、破裂音、ガラスが割れる音、悲鳴などの異常音の検知やにぎわい度の計測をリアルタイムに実現した。

ウメキタフロアに、距離約6m×15mの長方形配置で4個の音センサーを設置し、各々の音センサーが検知した異常音候補の相関を取ることで、「環境全体に響き渡る異常音」を検知した。2月1日から28日までの一か月間で、4個の音センサーが異常音を同時に検知した回数は8回(4日にほぼ1回の頻度)であった。

音量・音質の特徴から、これらの異常音は全て0.1秒以下の衝撃音であり、殆どが早朝の閉館中に発生していた。実際には本実験中に危険な事態は発生しておらず、これらは搬入作業や工事に伴う異音を検知したものだとは推定される。

表 3.3-2 異常音検知の一覧

	発生日時		音量・音質の特徴	特徴からの推測
1	2019年02月25日 月曜日 08時02分52秒	閉館中	持続時間50ms程度のインパルス波 6kHz付近の高周波にピークを持つ狭帯域波	小さな金属片を叩いた様な高音の 衝撃音(キン)
2	2019年02月22日 金曜日 07時05分18秒	閉館中	持続時間20ms程度の短いインパルス波 500Hz付近の中音域にピークを持つ広帯域波	やや長い金属パイプを叩いた様な 衝撃音(コン)
3	2019年02月21日 木曜日 05時28分43秒	閉館中	持続時間20ms程度の短いインパルス波 900Hz, 3kHz, 6kHz付近にピークを持つ狭帯域波	人の短い叫び声の様な音(ア!)
4	2019年02月21日 木曜日 05時12分07秒	閉館中	持続時間100ms程度の余韻を持つインパルス波 100Hz, 200Hz(倍音)と高調波のスペクトル	ベース弦楽器を弾いた様な衝撃音 (ボン)
5	2019年02月14日 木曜日 15時58分32秒	営業中	持続時間20ms程度の短いインパルス波 6kHz付近の高周波にピークを持つ狭帯域波	小さな金属片を叩いた様な高音の 衝撃音(キン)
6	2019年02月10日 日曜日 05時39分10秒	閉館中	持続時間40ms程度の短いインパルス波 1500Hz付近の高音にピークを持つ狭帯域波	金属片を叩いた様な高音の衝撃音 (コン)
7	2019年02月04日 月曜日 08時57分58秒	閉館中	持続時間20ms程度の短いインパルス波 500Hz, 2kHz, 5kHz付近にピークを持つ狭帯域波	人の短い叫び声の様な音(ア!)
8	2019年02月04日 月曜日 04時10分44秒	閉館中	持続時間100ms程度の余韻を持つインパルス波 100Hz, 200Hz(倍音)と高調波のスペクトル	ベース弦楽器を弾いた様な衝撃音 (ボン)

一般に、「叫び声」、「悲鳴」などの音量は90dB程度、「破裂」、「銃声」などの音量は150dB程度で、音量は距離の二乗に逆比例して減衰する。

音センサーは、設置環境の背景音に合わせて、異常音と判定する特徴量のしきい値を自動的に制御している。ウメキタフロアの場合、19:00頃に背景音が最大となり、音センサーの感度が最も低い状態にあった。この状態を実験室にて再現し、マイクから1m離れた位置にて衝撃音を発生させて感度を計測した結果、音量約64dBにて異常音だと検知した。この感度の場合、例えば音センサーから20m離れた位置で音量90dBの悲鳴が発生しても検知でき、ウメキタフロアにおいても、十分な感度を維持していたことを確認した。

3.3.2.2. 賑わい度

音センサーでは、異常音の検知と並行して、音量・音質の特徴から、10分毎に周囲の賑わい度を定点観測した。ウメキタフロアの場合、1日の中では、閉館中と営業中で賑わい度が大きく変化しただけでなく、12:00 から 13:00 頃の昼食時間帯と、18:00 から 21:00 頃の飲酒飲食時間帯に賑わい度が上昇する傾向を有した。さらに、1週間の変動を観測すると、月曜から木曜までの平日と、週末金曜日と、休日土日毎に類似の変化を繰り返す規則性が見られた。



図 3.3-18 1日の中での賑わい度の変化の例

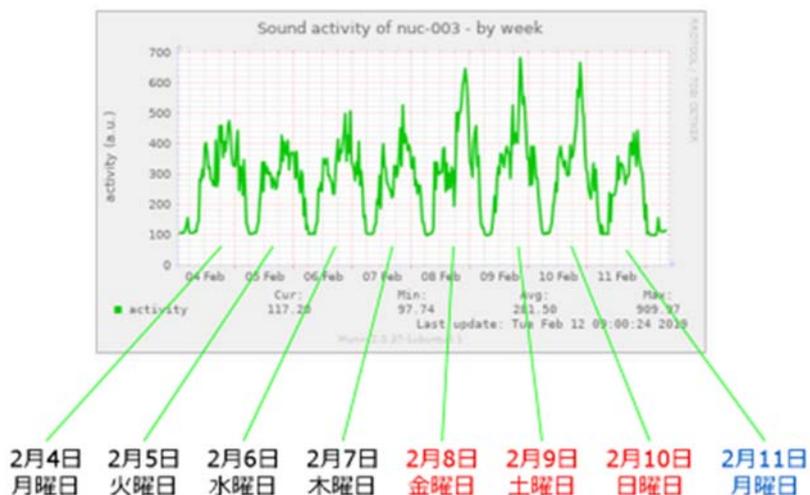


図 3.3-19 曜日毎の賑わい度の変化の例

上記の規則性を基に、約2か月間にわたって定点観測した賑わい度を、時刻および曜日毎に集計し、平均と標準偏差を求めた。以下に、平均値の変化を示す。

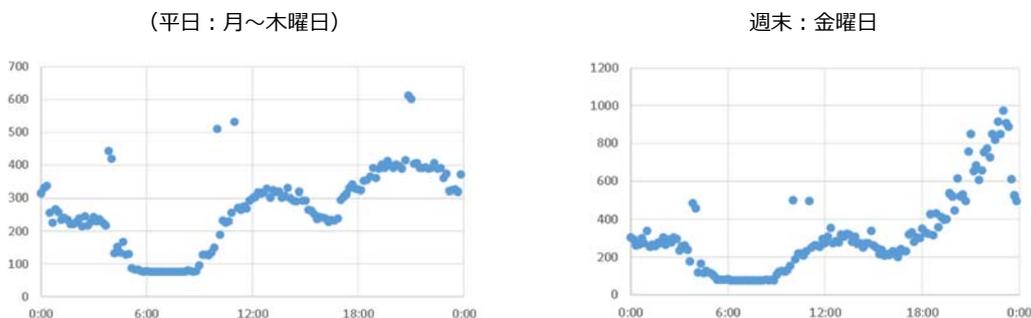


図 3.3-20 賑わい度の平均値変化

平日の変化からは、昼食時間帯よりも夜の飲酒飲食時間帯の方が3割程度賑わっており、22:00頃から徐々に減少することがわかる。これに対し、週末金曜日は夜の飲酒飲食時間帯に賑わい度が3倍程度に増加し、23:00頃をピークに急速に減少することがわかる。この様に、定点観測した賑わい度に統計解析を行うと、マーケティングに有用な情報が得られると共に、時間帯や場所毎の賑わい度を把握することで、警備や緊急時の避難誘導の計画策定にも有用な情報が得られると考える。

続いて、実際に計測した賑わい度の値と平均値の差を標準偏差 σ で正規化し、平均値からの偏差が 3σ を超える特異な時間帯を検索した。以下にその例を示す。

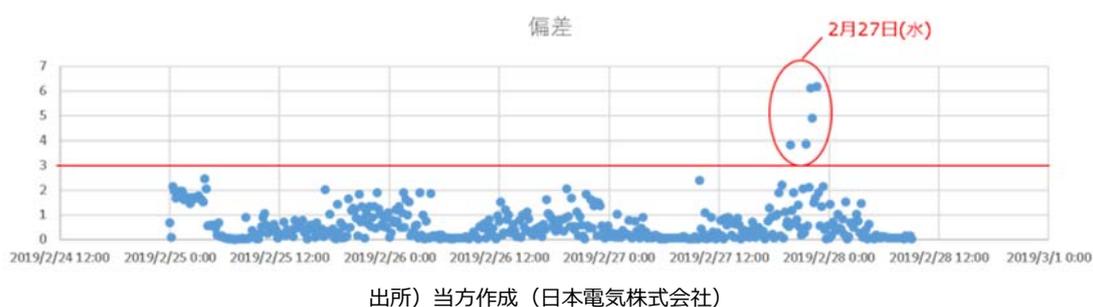


図 3.3-21 平均値からの偏差 (標準偏差にて正規化)

上記の例の場合、2月27日(水)の夜に、6階ウメキタフロア北西の音センサーの近傍で、通常よりも大幅に突出して賑わっていたことがわかる。このデータのみでは原因は不明だが、例えば近傍の店舗の売上や予約客などと照合すれば原因が判明し、マーケティングや警備などに活かせるのではないかと考える。

3.3.3. Wi-Fi センサーデータによる動線の可視化

Wi-Fi センサーで取得したデータを基に、市販の BI ツールを用いてグランフロント大阪北館における人流動線の把握を行った。

取り組みとして平日及び休日におけるピーク時間の混雑しているエリアの人流傾向を確認した。

混雑度の高いエリアとして2階及び6階ウメキタフロアがあげられる。

2階では、平日 8:00～9:00、13:00～14:00、18:00～19:00、休日では 15:00～16:00 に混雑度が高い傾向がみられ、1階ナレッジプラザや2階創造のみちからの流入が多い。平日 13:00～14:00、18:00～19:00 においては、6階ウメキタフロアや3階からの流入も少なくない

6階ウメキタフロアでは、平日 13:00～14:00、18:00～19:00、休日では 17:00～18:00 に混雑度が高い傾向がみられ、東側エスカレータを利用した流入が最も多い (図 3.3-22)。

動線の可視化の課題としては、タワーB、Cのオフィスワーカーの動向や、グランフロント南館からの流入及び流出に関して把握ができなかった。オフィスワーカーについてはオフィスエリアからの人流を把握するセンサー設置が必要であり、南館エリアからの流入及び流出は南館エリアへもセンサーの設置が必要である。

Wi-Fi センサーの検知エリアに吹き抜けやエスカレータがある場合、上階、下階のセンサーでも検知しておりダブルカウントしている可能性がある。精度を向上させるには、ダブルカウントしない仕組みが必要である。

また、取得した情報に人流に対する属性情報が含まれておらず、付加価値的な分析ができなかった。ビルオーナー向けとして、購買情報等のデータと属性情報を組み合わせることで、より訴求力の高い分析結果が得られると思われる。

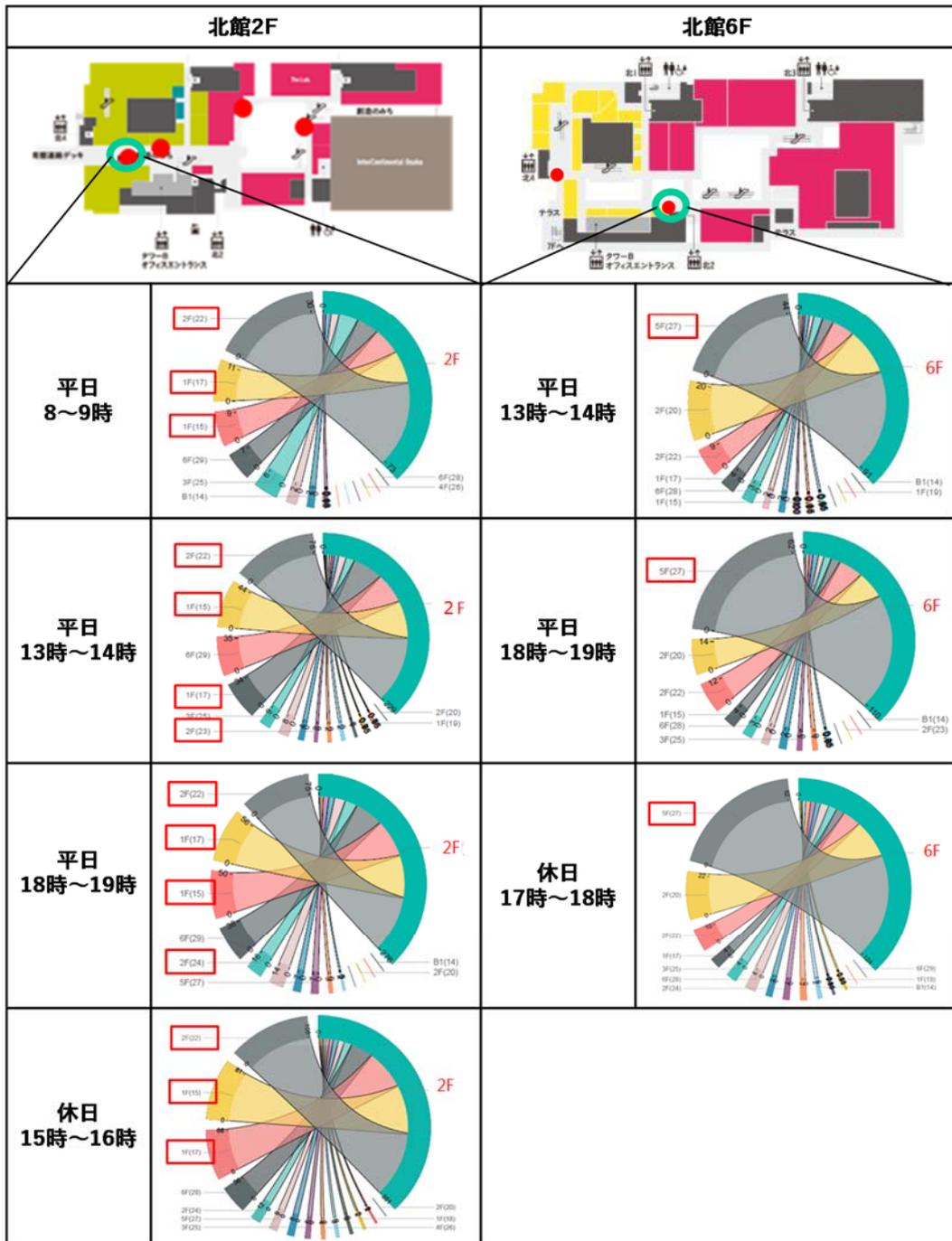


図 3.3-22 北館 2F、6F フロアマップと混雑時の人流情報

※施設提供画像を基に作成

3.3.4. 空調エネルギーの効率化

本実験では、3.3.4.1にて人流データ、温度データを収集し、3.3.4.2にて人流の予測を行い、予測結果に基づきビル空調を、その快適さを保ちながら省エネルギー化が可能かシミュレーションする。

3.3.4.1. 空調シミュレーションにむけた人流情報の抽出、温度情報の把握

(1) カメラ映像からの人流情報の抽出

グランフロント大阪北館1階、2階にカメラを設置し、映像から人物抽出および人物の位置推定を行い、単位時間当たりの群衆のヒートマップによる可視化を行った。(図 3.3-23、図 3.3-24)

また、このヒートマップから秒毎・分毎・時間ごとの人流の見える化するノウハウデータ化ができた。

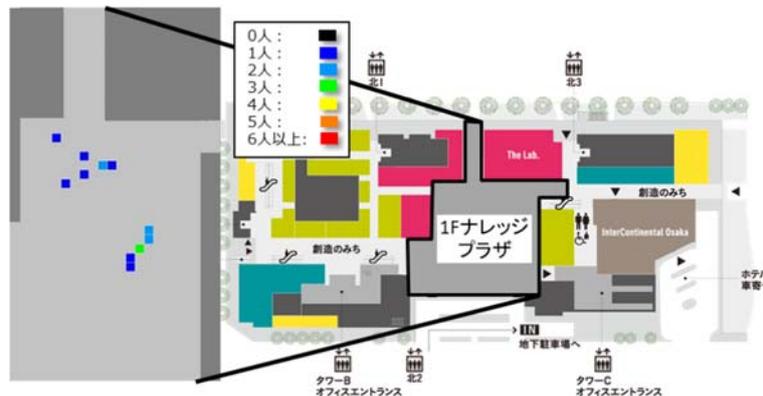


図 3.3-23 人流情報 北館 1F ナレッジプラザ 3/7(木) 15:05

出所) 施設提供画像を基に作成

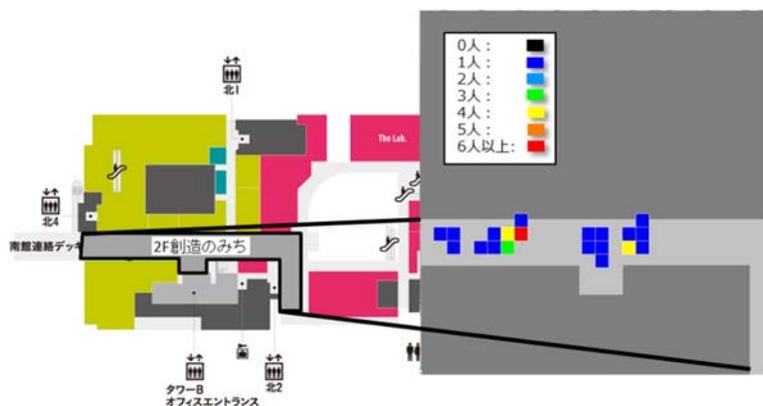


図 3.3-24 人流情報 北館 2F 創造のみち (南) 3/7(木) 15:05

出所) 施設提供画像を基に作成

つぎに、**図 3.3-25**、**図 3.3-26** にヒートマップを1日分累積してみたところ、1階であれば椅子がある付近、2階であればオフィスエントランス等に人が多く集まっていることがわかった。このように累積のヒートマップからは人が集まりやすい場所・混雑する場所等の見える化ができた。

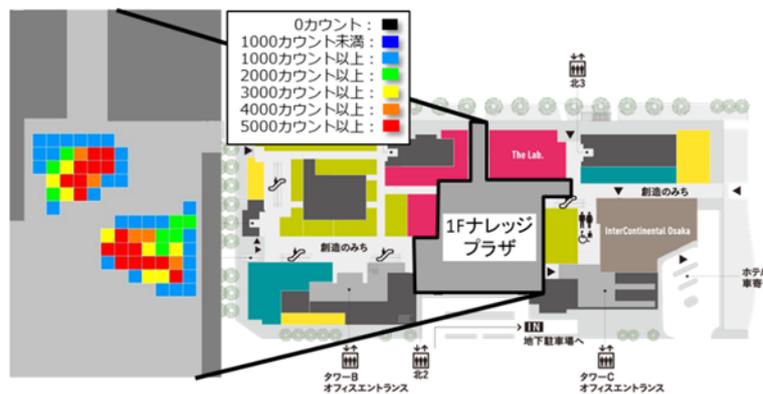


図 3.3-25 ヒートマップ 北館1F ナレッジプラザ 3/7 6:00~23:00

出所) 施設提供画像を基に作成

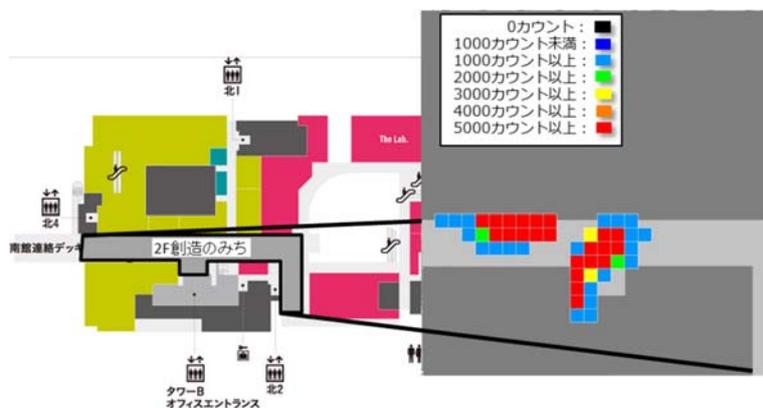


図 3.3-26 ヒートマップ 北館2F 創造のみち 3/7 6:00~23:00

出所) 施設提供画像を基に作成

今後に向けた課題としては、垂れ幕等の造作物があり死角があったこと。またカメラ台数が少なかったことから、カウント漏れがあった。今後、カメラの台数を増やす。もしくはカメラの設置位置を見直す等対処が必要。

(2) 温度センサーの設置

グランフロント大阪北館に設置のコンパスタッチシステム 14 箇所（地下1階、3階、4階、5階：1か所、6階：2か所、1階、2階：4か所）に温度センサーを設置し、グランフロント大阪北館各エリアの温度データを計測した。

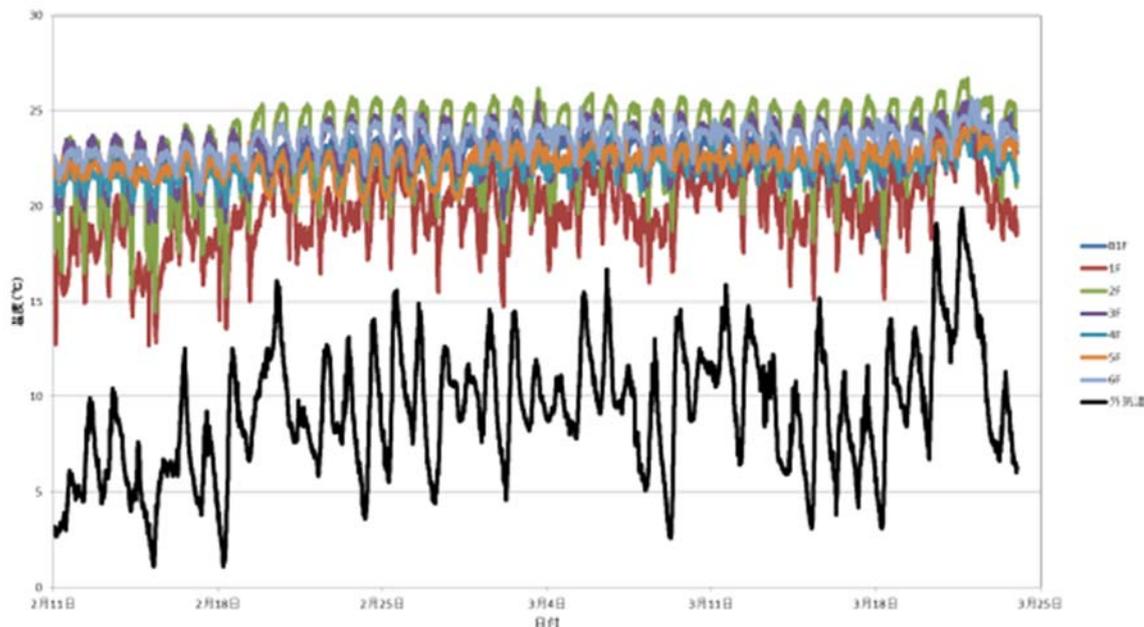


図 3.3-27 各フロアの測定温度の推移 2/11～3/24

図 3.3-27 に今回の測定期間（2月11日～3月24日）における各フロアの測定温度の推移を示す。なお、1階、2階、6階についてはフロア内に設置した温度センサーの平均値としている。

図 3.3-28 に測定期間における各フロアの温度の箱ひげ図を示す。外気温については、測定期間の最高気温が約 20°C、最低気温が約 1°C、散らばりを表す尺度の一つである四分位範囲（IQR：75パーセンタイル-25パーセンタイル）が 4.6°Cと、気温の変化が激しいことがわかる。室温についても、1階、2階では、IQR がそれぞれ 2.4°C、3.4°Cと大きく、南館との連絡通路や外部との出入り口からの、外気流入による影響を大きく受けていると考えられる。一方で、1階、2階と隣接する地下1階、3階は共に IQR=1.9°C、更に離れている4階～6階は IQR≒1.0°Cと温度のバラつきが少なく、外気の影響を受けづらいフロアでは、安定した温度コントロールができていけると言える。

また、図 3.3-27 と合わせて見ると1階と2階では温度変化の傾向が異なることがわかる。1階は日中・夜間問わず外気温と連動して室温が変動する傾向

にある。一方、2階は周期的に温度が変化しており、空調を入れている日中に関しては安定して25°C付近を維持し、空調を切った夜間に気温が大きく落ちるという傾向にある。これは、1階と2階が吹き抜けになっているため、空調による熱が上部に溜まっていくことに起因すると考えられる。

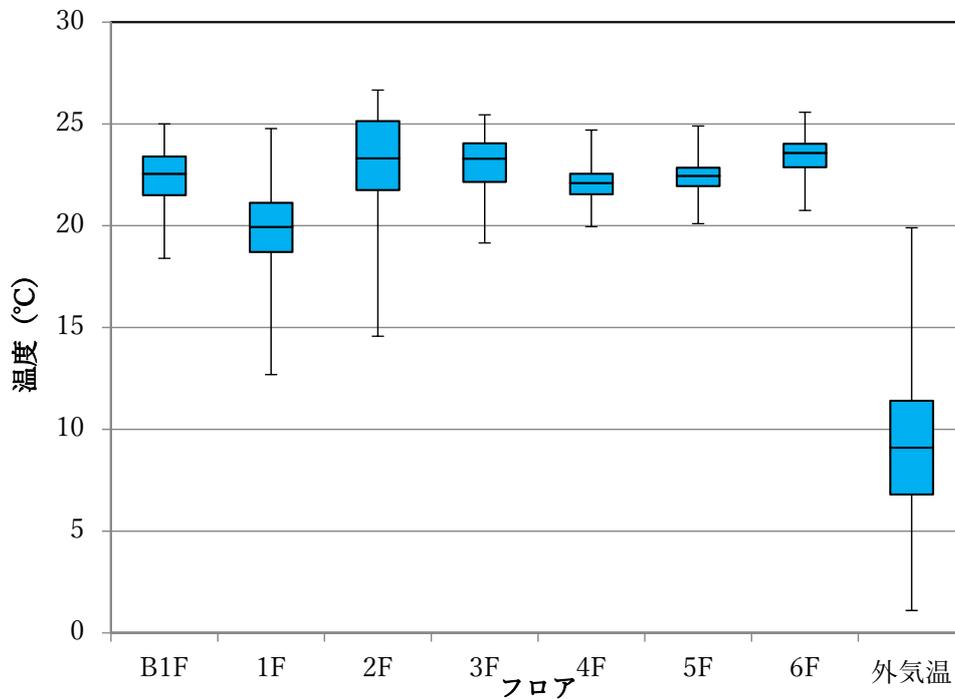


図 3.3-28 各フロアの測定温度の箱ひげ図 2/11~3/24

続いて、図 3.3-29 に、今回の空調制御の対象となる1階、2階のセンサーの位置を示し、図 3.3-30 に平日のある一日(2月22日)の温度の推移を示す。なお、青系の線が1階、緑系の線が2階の各設置位置の温度センサーを表す。

図 3.3-30 より同一階であっても、10°C以上温度差が生じる時間帯があった。これは、図 3.3-29 のセンサーの設置場所から確認できるように、「GFO-2F_03」では「GFO-2F_01」「GFO-2F_02」と比較して南館連絡口からの距離が遠いため、外気の影響が小さいことが1つの理由として考えられる。また、点線に示される BEMS から取得した室温は、温度センサーにより測定した室温と同じ傾向を示すものの、全体として変動が小さくなっている。これは、高所に設置されている空調機の温度を取得している点や、そもそも空調の影響を大きく受ける点が原因であると考えられる。ゆえに、BEMS の温度とは別に人がいる付近に温度センサーを設置し、その温度を測定し、それを元に空調の制御を行うことで、より快適な空間を実現する余地があることがわかった。



出所) グランフロント大阪公式ホームページ・フロアマップを基に当方作成 (西日本電信電話株式会社)

図 3.3-29 温度センサー設置場所 北館 1F/2F

出所) 施設提供画像を基に作成

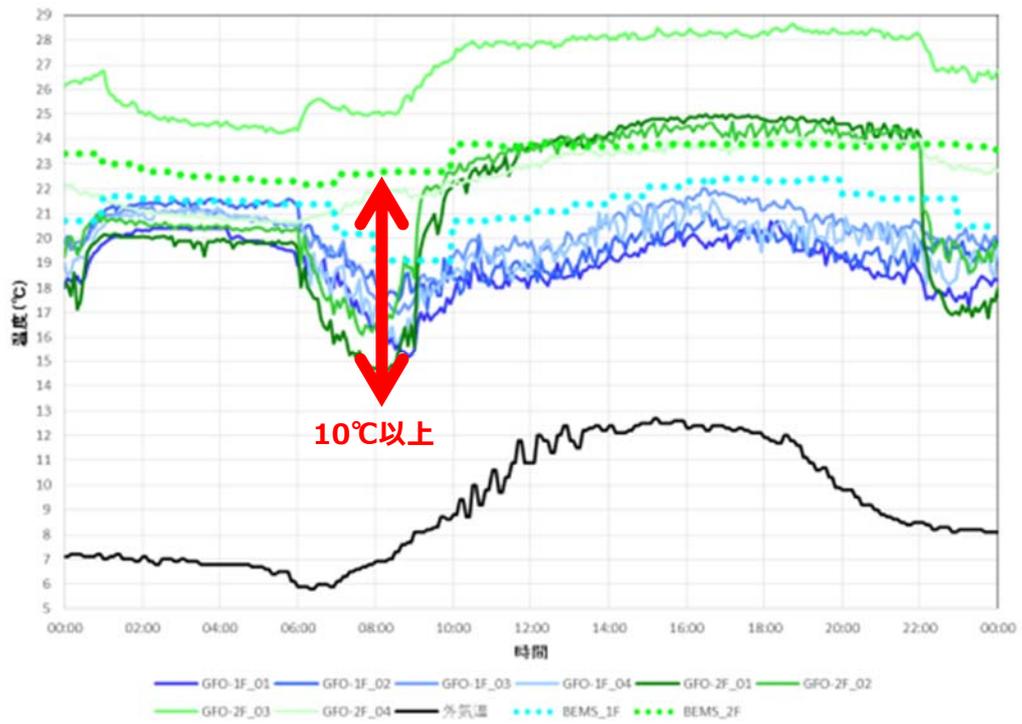


図 3.3-30 各センサーにおける気温の変化 北館 1F/2F 2/22

3.3.4.2. 空調エネルギーの効率化分析

商業ビルの共用部では、来客の快適性を高めるため空調が行われる。急な来客の増加に対応できるよう想定来客数に合わせた大量の外気をファンで取り入れ、快適な温度に調整する過程に多くのエネルギーが使われる。

本実験では、3.3.4.1 で抽出した人流情報を基に事前に人流を予測し、予測した人流に応じて空調機を制御することで快適性を保ちながら空調エネルギーの削減ができないか、数値シミュレーションで模擬し、空調エネルギーの削減量および温熱環境の変化を検討する。

(1) 人流予測

過去1週間分人流データ、温度センサーデータ、天候、曜日、BEMSデータを基にニューラルネットワークの一種であり時系列データの予測に優れたLSTM(Long Short Term Memory)を用いて、翌日の6:00~23:00までの1時間ごとの人流予測を行った。結果、図 3.3-31、図 3.3-32 に示すように正解に近い値で予測することができた。

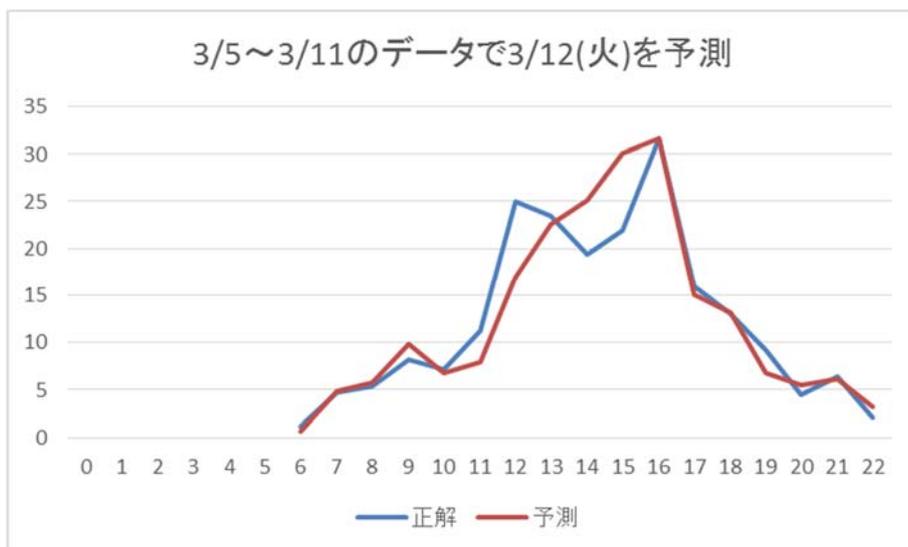


図 3.3-31 人流予測 北館 1F ナレッジプラザ 3/12

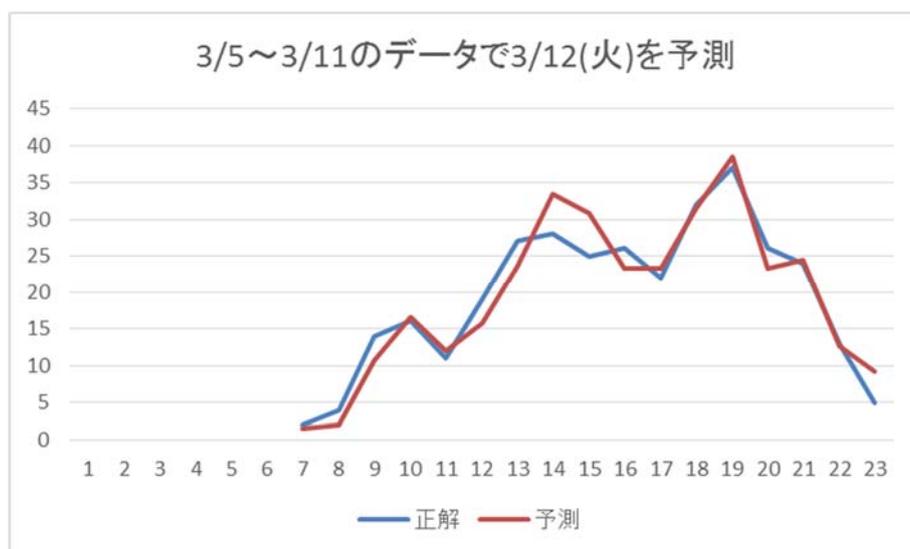


図 3.3-32 人流予測 北館 2F 創造のみち（南） 3/12

ただし、1階ナレッジプラザの人流は日によって変動が大きいため2階に比べ予測精度が低い。精度向上のためには、長期間のデータによる学習が必要。

(2) 空調シミュレーション

空調のエネルギー削減効果が最も期待できる表 3.3-3 に示す手法①～③によりエネルギーがどの程度削減できるか、LCEM ツール（国土交通省）を用いてシミュレーションを行った（図 3.3-33、図 3.3-34）。

表 3.3-3 省エネへの活用手法

活用手法	空調省エネの原理	削減エネルギーと留意点
①人数に応じた外気取り入れ	一定量となっている外気取り入れ量を制御しエネルギー削減する。 ・外気取入れファン動力の削減 ・外気加熱冷却用エネルギーの削減	電力量 熱源エネルギー（主に都市ガス）
②人数が少ない場合の早期空調停止	店舗終業時間まで運転している空調を在室人数が閾値を下回る際に終業時間前に停止する。 ・個別空調のファン動力の削減 ・個別空調の加熱冷却用エネルギーの削減	同上 環境悪化に留意
③人数が少ない時間帯の個別空調（FCU）停止	個別空調の運転を在室人数が閾値を下回る際に停止する。 ・個別空調のファン動力の削減 ・個別空調の加熱冷却用エネルギーの削減	同上 環境悪化に留意

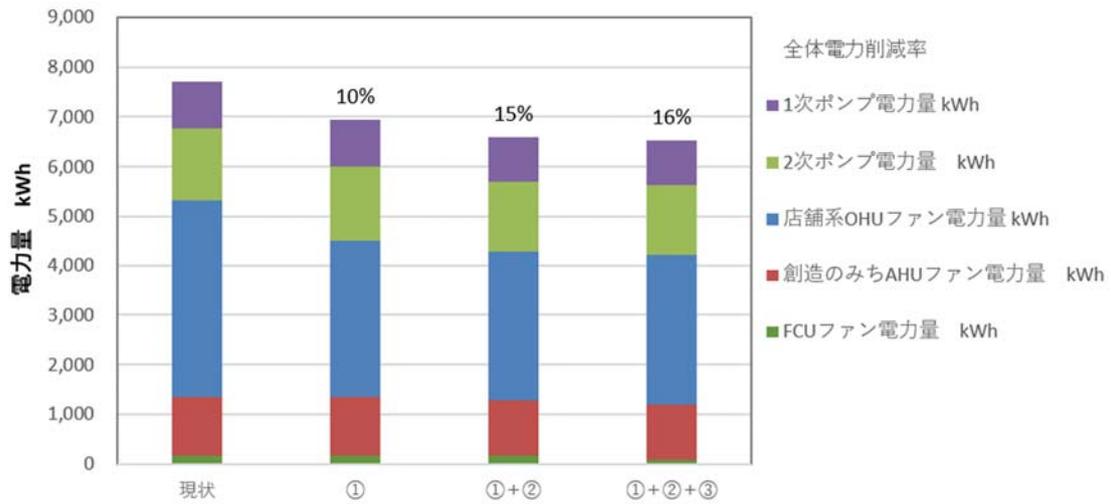


図 3.3-33 電力量の削減効果(シミュレーション期間:3/11~3/17)

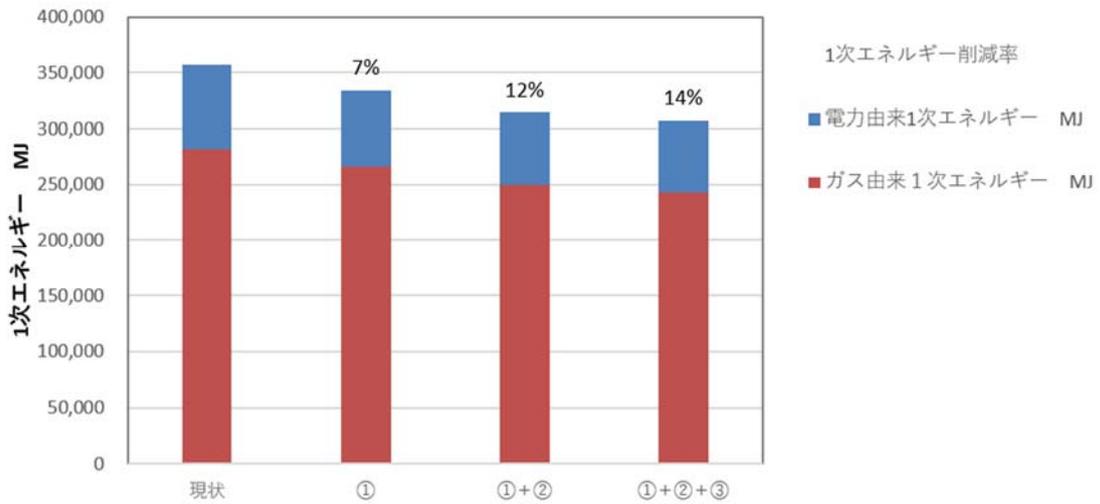


図 3.3-34 一次エネルギーの削減効果(シミュレーション期間:3/11~3/17)



図 3.3-35 室温シミュレーション

以下にシミュレーションの結果からわかったことを記す。

- ①の人数に応じた外気量の削減について、エネルギー削減効果が非常に高いことが分かった。電力量の削減率は約 10% となり、全体の一次エネルギー消費量は約 7% の削減となる。
- ①に加えて②の人数に応じた空調機の停止時間前倒しの効果は、電力で約 15%、全体の一次エネルギー消費量は約 12% の削減となる。停止による温度影響は軽微で問題無い。(図 3.3-35)
- ①と②に加えて③の人数が少ない時間帯の個別空調停止は、電力で約 16%、全体の一次エネルギー消費量は約 14% 減となるが、極端に人員の少ない状態が続くと外気温に近い環境になるため。(図 3.3-35) また個別空調の動力は大型空調機に比べて一桁小さいことから、施設全体の観点からは省エネに大きく寄与しない。

以上のことから、長時間の空調停止には温熱環境への影響の考慮が必要ではあるが、時間予測した人流を用いて空調を制御することで、快適性を保ちながら省エネルギー化が可能である。

結果により明らかとなった課題は以下となる。

- 今回は通路等の共用部エリアについて検討したが、店舗等の専用部へ適用する場合には、温熱環境に特に留意する必要がある。
- 空調停止による温熱環境の変化について、今回は簡易な計算（室温変動率による自然室温計算）によって行ったが、実際に適用する場合はレスポンスファクター法による非定常電熱計算を行う等の詳細な計算が必要。
- 今回は省エネルギーに着目して検討を行ったが、室内の局所的な熱い寒いなどの室内の快適さを追求する場合は、空調制御の温熱環境への影響について強化学習等を用いて高精度に予測する仕組みを検討する必要がある。

3.4. 来街者向けサービス

来街者向けサービスとしては表 3.4-1 に示す 3 種類を実装した。

表 3.4-1 来街者向けサービス一覧

種類	サービスベンダ	内容
かざして案内®for Biz	NTTテクノクロス(株)	案内標識画像データの解析による施設情報の提供サービス (多言語対応)
レストランエリア混雑表示 (Vacan)	(株)バカン	混雑度データの把握に基づくレストラン満空情報の提供サービス
トイレ満空表示 (Throne)	(株)バカン	扉の開閉データに基づくトイレ満空情報の提供サービス

3.4.1. かざして案内®for Biz

3.4.1.1. サービス提供方法

来街者向けサービスの入口として、実験ポータルサイト上に「かざして案内®for Biz」²(NTT テクノクロス株式会社提供)を構築した。本サービスは、案内看板や建物、商品などにスマートフォンをかざすことにより、経路案内や観光の詳細情報などをスマートフォンに設定された言語で表示することができる。本実験では、グランフロント大阪北館に設置のレストラン案内板やトイレのピクトグラムを撮影することで、URLを入力することなく各実証サービス(レストランエリア混雑表示、トイレ満空表示サービス)にアクセスできるようにした。



図 3.4-1 サービス提供画面 (かざして案内® for Biz)

² 「かざして案内」は日本電信電話株式会社の登録商標又は商標。

3.4.1.2. サービス利用状況

実験期間中における実験ポータルサイトおよび、かざして案内[®] for Biz アクセスログを以下に示す。実験ポータルサイトへのアクセスは、期間が進むにつれて、順調に増加傾向となっており、実証サービスの利用率については一定の効果がみられるが、その利用動線となる「かざして案内[®] for Biz」経由でのアクセスについては、期間を通して全体的に利用頻度が少ない結果となった。

「かざして案内[®] for Biz」のアクセス数が伸び悩んだ要因としては、元々インバウンドを想定していたが、十分な周知が行えていなかったのに加え、本サービス本サービスを介さずとも実験ポータルサイトを通じてサービスに直接アクセス可能にしていることから、本サービスを利用する必要性が薄まったためと考えられる。また、利用向上に向けては、利用方法の案内や各サービスへとつながる導線の見直しや、キャンペーン実施やポイントによる還元等ざすことによるメリット訴求が必要となる

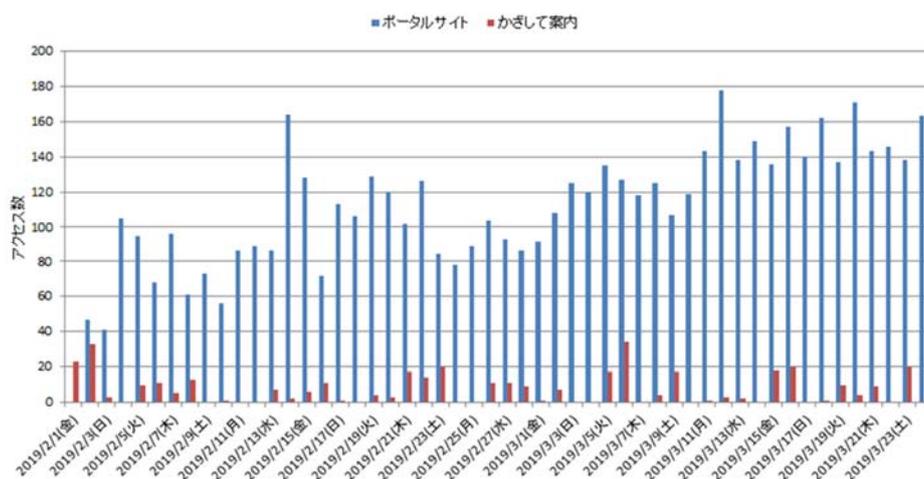


図 3.4-2 実験期間中のアクセスログ（ポータルサイト、かざして案内）

3.4.2. レストランエリア混雑表示

3.4.2.1. サービス概要

グランフロント大阪北館 6 階のウメキタフロア共用部席³と地下 1 階のレストランの混雑情報を提供した。また、得られた混雑情報をもとに、平日・休日における各エリアにおける混雑時間帯の傾向把握をした。



WINDOW AREA



DOWNTOWN AREA



MAINHALL AREA

図 3.4-3 サービス対象エリア（北館 6F ウメキタフロア共用部席）



図 3.4-4 サービス提供画面（レストランエリア混雑表示）

³ウメキタフロアについては、一部共用部席エリアおよび店舗内エリアは対象外

実証実験

グランフロント大阪北館

6F共用部席・B1Fレストランの混雑状況をリアルタイムにお知らせ!

当サイトをブックマークしておく、期間中スマホ・PCから空席があるエリアを確認できスムーズに利用できます。

2カ国語対応
日本語/English

TRY IT NOW!



ウメキタフロア共用部席の使い方

6Fウメキタフロア全16店舗のフード&ドリンクを自由に持ち寄り楽しめる共用部席!

※近畿大学水産研究所・句殺句殺は対象外

STEP 1
まずは混雑状況を確認!
お好きな席を確保して
テーブル番号を伝えよう!



STEP 2
好きなお店で
オーダー&
お会計



STEP 3
あとは席で
お待ち下さい!





グランフロント大阪北館6Fのレストラン共用部席と地下のレストランの混雑情報を提供します。
※記されている数字は座席番号です。

【カメラ映像の取扱いについて】カメラで撮影した映像は、共用部席の空席情報と来店者の人数、混雑度、移動方向の推定データを生成し、分析後に掲載されます。個人情報を含まない共用部席の空席情報と来店者の人数、混雑度、移動方向等は保存されず、なお、顔や首輪などの特徴抽出(顔検出等)は行いません。推定データは個人情報を一切含まず、匿名化された後掲載されます。推定データは、データ収集及び分析を行う西日本電気株式会社、ならびに日本電気株式会社および各店舗との共同プロジェクトのみで利用します。

◆掲載情報・掲載場所 掲載期間:2019年2月1日~2019年3月24日 掲載場所:6階ウメキタフロア、2階レストランのみ、1階ナレッジカフェ、地下1階レストラン

【WiFi位置情報の取扱いについて】来店者のスマートフォンなどの通信機能のWiFi接続を許可し、電波に連なる端末識別情報(MACアドレス)には元の情報に還元できない不可逆変換を行い、MACアドレスが特定できない情報に変換して収集します。MACアドレスはを、電話番号・メールアドレスなどの個人情報は含まれません。元の端末識別情報(MACアドレス)は不可逆変換し、収集するため、来店者個人を特定可能な情報は保存されません。不可逆変換後の情報については、データ抽出及び分析を行う西日本電気株式会社のみで利用し、第三者への提供も一切行いません。スマートフォン等のWiFi利用履歴を記録して利用で対応を要しない方は、機種のWiFi設定をオフにしてください。

◆取得情報・取得場所 取得期間:2019年2月1日~2019年3月24日 取得場所:地下1階~6階ウメキタフロア

【音情報の取扱いについて】音情報は保存しません。音量・音質の検出量(1分以内の音情報の検出)と、声等の個人情報を含まれません。この検出後に掲載されます。

◆取得情報・取得場所 取得期間:2019年2月1日~2019年3月24日 取得場所:6階ウメキタフロア

お問い合わせ先 一般財団法人アジア太平洋研究所 TEL:06-6485-7690(対応時間9:30~17:30)

主催:一般財団法人アジア太平洋研究所
協力:西日本電気株式会社、日本電気株式会社、グランフロント大阪、ナレッジキャピタル、サイバー空間プロジェクト 後援:大阪市、公益社団法人関西経済連合会

図 3.4-5 サービス告知ポスター (B1 サイズ)



図 3.4-6 卓上 POP (シール)

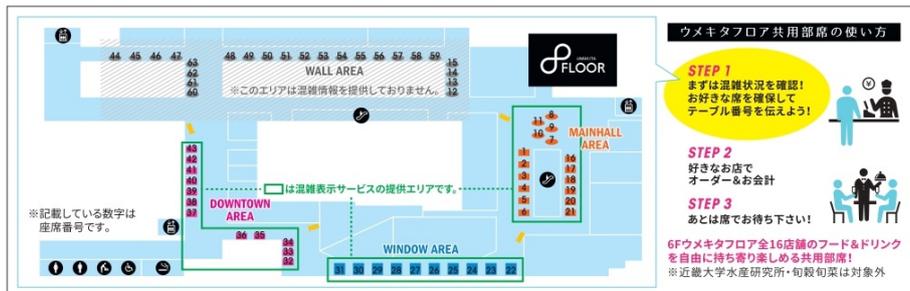


図 3.4-7 案内カード

3.4.2.2. サービス利用状況

アンケートの結果より、本サービスにより混雑情報が事前に確認できることは、来街者の利便性向上において一定の有用性があることがわかった。加えて、今まで知られていない、もしくは、利用したことのない共用部席の利用を促す効果があることがわかった。

アンケート結果
Vacantだけじゃ分かりにくい情報が少ない
<u>今まで共用席を使ったことは無かったのですが、これを見て初めて使いました。うろろしなくても目星がつけられて、席が利用しやすいです。</u>
アプリの方が使いやすい
6階にはパネルが置いてあってわかりやすかったけど、他のフロアはわかりにくかった
<u>席の場所がもっと分かりやすくなればもっと良いと思います。</u>
実証実験ではあるが、もうすこしポップアップがあってもいいかなと思いました。
<u>あと何席あるかも表示されるとありがたいです。空席が何席あるかによって行けたり行けなかったりするのです。</u>
場所の映像も閲覧したい
いまひとつ有用性が分からない?かも。かざして案内をどこで使えるのか分からない。

図 3.4-8 アンケート結果（レストランエリア混雑表示）

3.4.2.3. サービス提供における課題

来街者やビルオーナーに対して、混雑状況の表示だけでは情報が不足している。来街者向けサービスとして、空席の数や場所についても情報提供することで利便性や有用性が向上すると思われる。

今回初めての試みとして、フードコートのようなエリアでの混雑情報を提供したが、利用者のニーズからは、空席数や場所の情報も必要であることが分かる。また、ナビゲーションサービスなどと与わせて案内する仕組みと与わせることで有用性が向上すると思われる。

3.4.3. トイレ満空表示

3.4.3.1. サービス提供方法

グランフロント大阪北館地下1階～6階各階のトイレの満空情報を提供した⁴。また、得られた満空情報をもとに、平日・休日における各エリア、時間帯における利用状況の傾向把握をした。



図 3.4-9 サービス提供画面（トイレ満空表示）

⁴ 多目的トイレはサービス外とした。

3.4.3.2. サービス利用状況

また、アンケートの結果より、トイレの満空情報が事前に確認できることは、来街者の利便性向上において一定の有用性があることがわかった。

アンケート結果
欲しい時に限って、満員で何力所か回る事が多い。これがあれば、狙って行けるので、緊急時は大変助かる。また、子供（女兒）が急にトイレといっても、確実に狙えるので、便利です
他の場所（東京など）でも見えるのがイヤです
<u>パウダールームの混雑状況も知りたい</u>
とても細かく状況が知れるのでありがたいです。 <u>バリアフリーのお手洗いやおむつ交換台などの空きが分かるともっと良いと思います。</u>
お手洗いの混雑状況がリアルタイムでわかって便利だと思った。他の施設でもこうなるといいな。あと、お化粧台の混雑状況や、あかちゃんのおしめかえのときの混雑状況もわかればうれしいです。
トイレの空き状況がリアルにわかるのは非常に便利と思いました。トイレだけでなくパウダールーム？の空き状況もわかると便利。方角がわからなくて自分のいる場所の確認に時間ご掛かった
トイレの地図も付いていると分かりやすい
パウダールーム、スペースの空席状況も知りたい
トイレの空き具合が分かるのは便利と思った。 <u>同じ6階でも南西か北西まで意識しないので、トイレまでのマップ誘導があるとさらに良いかも。パウダールームの混雑具合も分かると嬉しい。</u>

図 3.4-10 アンケート結果（トイレ満空表示）

3.4.3.3. サービス提供における課題

来街者向けサービスとして空室の有無の表示だけではなく、空席の場所の情報や、パウダールーム、多目的トイレ、おむつ交換台の有無など細やかな情報を提供することで利便性や有用性が向上すると考えられる。また、レストラン満空サービスと同様に空きがあるエリアに直接誘導するナビゲーション機能を有するサービスと連動することで、来街者向けの訴求力が増すと考えられる。

防犯の観点から巡回スケジュールへの適用や長時間利用の把握、急病等で動けない人の検知などに活用できると考えられる。また、音声認識と連動して、より高い防犯性確保することも可能と考える。

グランフロント大阪北館

スマートシティトライアル

Smart City Trial in GRAND FRONT OSAKA

実施期間：2019/2/1-2019/3/24





スマホでリアルタイムに
グランフロント大阪北館の
混雑状況がわかる！

- ・かざして案内[®] for Biz
(NTTテクノクロス社提供)
- ・レストランエリア
混雑表示サービス
- ・トイレ満空表示サービス

**TRY IT
NOW!**

2カ国語対応
日本語/English



※画面はイメージです。

主催：一般財団法人アジア太平洋研究所
協力：西日本電信電話株式会社、日本電気株式会社、グランフロント大阪、ナレッジキャピタル、サイバー関西プロジェクト
後援：大阪市、公益社団法人関西経済連合会

審査 18-1926-1

図 3.4-11 告知チラシ 表面 (A4 サイズ)

スマートシティトライアルとは？

アジア太平洋研究所は、ICT・IoTを活用したスマートシティ実証実験を行ないます。本実験では、グランフロント大阪北館のレストランの共用部席とトイレの空き情報や混雑度を視える化し、IoTによるサービスを体験していただけます。



かざして案内® for Biz (NTTテクノクロス社提供)

案内板や館内設置のピクトグラムにかざすことでレストランやトイレの混雑状況がリアルタイムでわかります。

レストランエリア混雑表示サービス トイレ満空表示サービス

レストラン
混雑情報表示

トイレ
満空情報表示



カメラ



開閉センサー



- ・カメラ映像からレストランエリアの混雑情報を提供します。
 - ・開閉センサー情報から北館各階のトイレの空き情報を提供します。
- ※画面はイメージです。※一部店舗・エリアは除く。

カメラ・Wi-Fiセンサーによる混雑度把握



カメラ



Wi-Fiバケツセンサー



カメラ画像、Wi-Fiセンサーから、人流や混雑度情報を取得します。これらの情報は防災や避難誘導に役立てることを想定しています。

音センサーによる異常把握



音センサー



館内の音情報から音量・音質の特徴量を抽出し、異常音の検知やにぎわい度を計測します。これらの情報は、防犯・公共安全に役立てられることを想定しています。

【カメラ画像の取扱について】カメラで撮影した映像は、共用部席の空席情報と来街者の人数、混雑度、移動方向の推定データを生成し、分析後に破棄されます。個人情報を含まない共用部席の空席情報と来街者の人数、混雑度、移動方向等は保存されます。なお、顔や容姿などの特徴検出(顔認証等)は行いません。推定データは個人情報を一切含まず、実証実験終了後破棄されます。推定データは、データ抽出及び分析を行う西日本電信電話株式会社、ならびに日本電気株式会社および委託先となるNECグループ会社のみで利用します。

◆撮影期間・撮影場所 撮影期間:2019年2月1日～2019年3月24日 撮影場所:6階ウメキタフロア、2階創造のみち、1階ナレッジプラザ、地下1階レストラン【Wi-Fi位置情報の取扱について】来街者のスマートフォンなどの通信機のWi-Fi信号(パケット)を受信し、信号に含まれる端末識別情報(MACアドレス)には元の情報に復元できない不可逆変換を行い、MACアドレスが特定できない情報に変換して収集します。MACアドレスには名前・電話番号・メールアドレスなどの個人情報は含まれません。元の端末識別情報(MACアドレス)は不可逆変換後に破棄するため、来街者個人を特定可能な情報は保存されません。不可逆変換後の情報については、データ抽出及び分析を行う西日本電信電話株式会社のみで利用し、第三者への提供も一切行いません。スマートフォン等のWi-Fi対応機器をご使用で計測を望まれない方は、機器のWi-Fi設定をオフにしてください。

◆取得期間・取得場所 収集期間:2019年2月1日～2019年3月24日 収集場所:地下1階～6階ウメキタフロア【音情報の取扱について】音情報は保存しません。音量・音質の特徴量(叫び声や悲鳴等の特徴であって、声紋等の個人の特徴を含みません。)の検出後に破棄されます。

◆取得期間・取得場所 取得期間:2019年2月1日～2019年3月24日 取得場所:6階ウメキタフロア

お問い合わせ先 一般財団法人アジア太平洋研究所 TEL:06-6485-7690(対応時間9:30～17:30)

図 3.4-12 告知チラシ 裏面 (A4 サイズ)

3.5. センサーデータの組み合わせに拠る新たな価値創出

3.5.1. マルチデータの流通と活用を実現する機能部（都市 OS の検証）

データ流通を実現するためには、データを収集・蓄積している個別のサービス・システム（以下、個別システムと表記する）から、データインタフェースを通じて流通対象とするデータを取りに行く、もしくは受け入れ、共通的に用いられるデータフォーマットに加工して蓄積し、秘匿化やアクセス制御を行った上で、サービスインタフェースを通じてマルチサービスに対してデータを提供する、という処理が必要となる（参考：図 1.2-2）。その他、利用できるデータの一覧や概要の可視化、簡易分析のための機能など、データを提供する際のユーザビリティを向上させるための機能部も有用である。

本実証実験においては、複数の個別システムに蓄積されたデータの利活用に必要な機能の実現性と有用性の確認に焦点を当て、データインタフェースとデータ加工を担う「個別システムデータ連携機能部」、およびサービスインタフェースとデータの可視化を担う「データカタログ機能部」について試験的に実装した。

個別システムデータ連携機能部は、特定のインタフェース（API）を通じて、個別システムが持つデータを取得する機能部、およびそれぞれ異なるフォーマットで蓄積されているデータの形式を加工し、共通的に扱える形式に変換する機能部である。

また、データカタログ機能部の主な役割は、提供可能なデータの検索と可視化を実現し、データ利用者にデータ取得インタフェースを提供するものである。

3.5.1.1. 個別システムデータ連携機能部の提供

都市 OS 側から個別システムのデータを取得するに当たっては、大きく以下の複数の処理が必要となり、それらを集約したものが本機能部である（図 3.5-1）。

1. 都市 OS 部もしくは都市 OS の運用者から、データ取得のリクエストを受け付け（リクエスト受付部）
2. 個別システムごとに異なる REST API 形式にリクエストを変換し（API 変換部）
3. 個別システムへのアクセスのための認証を行い（代理認証部）
4. 個別システム側の REST API を経由してデータを取得し（連携先データ取得部）
5. 共通的なデータフォーマットへの変換を行った後（フォーマット変換部）
6. 受け付けたリクエストに対し、レスポンスとしてデータを返す（リクエスト受付部）

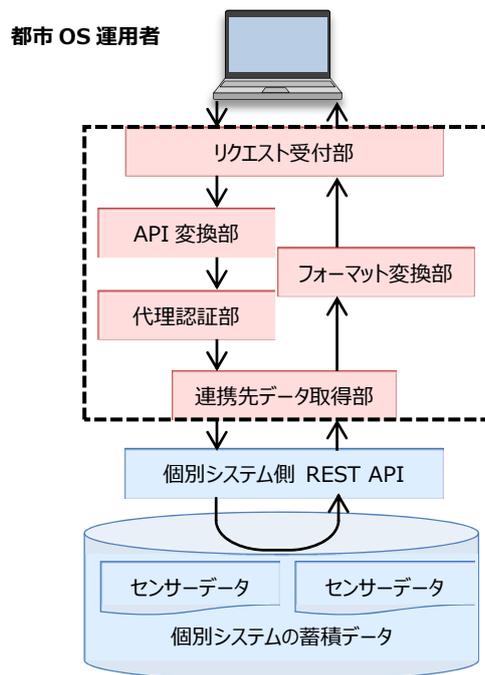


図 3.5-1 都市 OS のデータフォーマット共通化機能のイメージ

今回の実証実験においては、個別システムが持つデータの複製が発生し、データ管理が煩雑になるため、データ蓄積部を備えない構成とした。データ取得のリクエストに対しては、オンデマンドに個別システムと連携している。

本実証実験では、一部の個別システムに対し接続を実現したが、いくつかの個別システムにおいては、外部にデータを提供することを想定していない（REST API を備えていない）アーキテクチャとなっており、REST API によるオンラインでのデータ連携は実現できなかった。後述する分析の際には、それらのシステムが持つデータを手作業にて取り出して実施した。

データの流通によるデータの二次利用・利活用を視野に入れる場合は、あらかじめ個別システム側に REST API 等の汎用的なインタフェースを具備させることによって、データ連携にかかる作業量を低減させることができる。そのようなインタフェースを設けるのが難しい場合は、定期的に特定範囲のデータをエクスポートできる仕組みだけでも設けておくと効果的である。

3.5.1.2. データカタログ機能部の提供

3.3 及び 3.4 で示す各個別システムにて収集したデータはそのシステムに閉じたものであるが、マルチデータソースとして新たな価値を創出するためには、分析者やアプリケーション開発者が各システムの持つデータを横断的に把握できる必要がある。

そこで、本実証実験にて扱うデータ全体を俯瞰し、目的とするデータに到達して活用できるよう、3.5.1.1 の個別システムデータ連携機能部を通じて取得した多数のデータセットを一覧化した、データカタログ機能部についてプロトタイプ開発を行った。

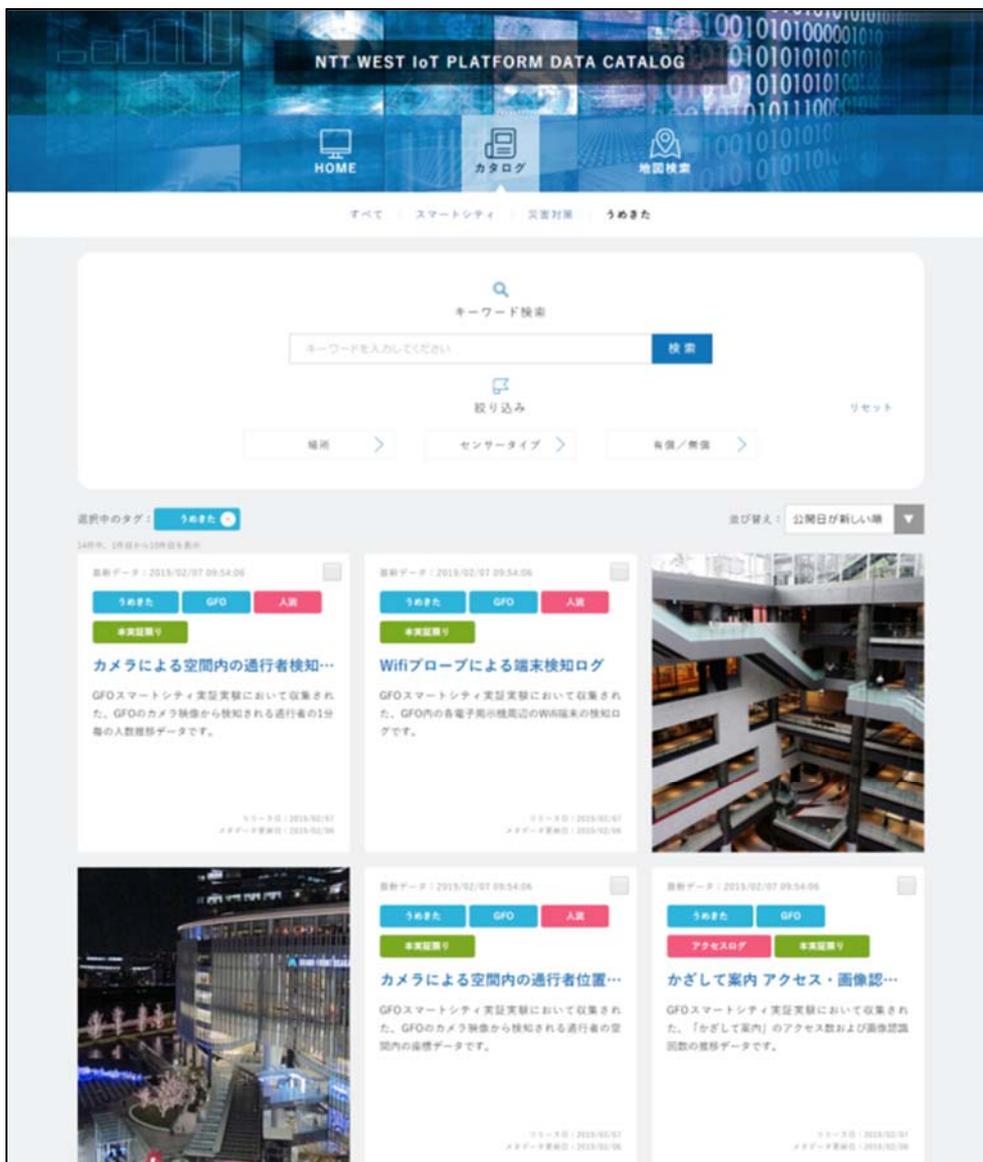


図 3.5-2 データセットの一覧画面

最新データ：2019-02-06 10:55:47

Wifiプローブによる端末検知数推移データ

1めまた GFO 人数 ※実数集計

GFOスマートシティ実証実験において収集された、GFO内の各電子掲示板周辺のWifi端末の検知数（15分毎）データです。15分以内に同じWifi端末（MACアドレス）を検知した場合、重複分はカウントに含まれません。

データの概要を示す
メタデータ

3-02-06

メタデータ

タイトル	Wifiプローブによる端末検知数推移データ
概要	GFOスマートシティ実証実験において収集された、GFO内の各電子掲示板周辺のWifi端末の検知数（15分毎）データです。15分以内に同じWifi端末（MACアドレス）を検知した場合、重複分はカウントに含まれません。
データ所有者	グランフロント大阪スマートシティ実証実験に準ずる
収集方法やコスト	GFO内の各電子掲示板内Wifiプローブセンサ（JRIS5による設置）により収集された、周辺のWifi機器（スマートフォン）のブロードキャスト検知ログを、1日に1回集計し、データに反映しています。Wifi端末の重複判定はハッシュ化したMACアドレスを用いて行っており、MACアドレスそのものは収集と同時に経路しています。
共有条件	グランフロント大阪スマートシティ実証実験に準ずる
変数ラベル	検知回数

表示データ： ampN10R

グラフによりデータを可視化する
データレビュー

データレビュー

意味的に近いと推定される
関連データ

関連データ

タイトル	
+ Wifiプローブによる端末検知ログ	GFOスマートシティ実証実験において収集された、GFO内の各電子掲示板周辺のWifi端末の検知ログです。
+ Wifiプローブによる端末地点間移動数データ	GFOスマートシティ実証実験において収集された、GFO内の各電子掲示板周辺のWifi端末が地点間を移動した数を日毎に集計したデータ（OD表）です。
+ カメラによる人物検知数推移データ（GFO南館2F創造の道）	GFOスマートシティ実証実験において収集された、GFO南館2F創造の道のカメラ映像から検知される通行者の1分毎の人数推移データです。
- カメラによる空間内の通行者検知人数推移データ	
<input type="checkbox"/> GFO南館2F創造の道	GFOスマートシティ実証実験において収集された、GFOのカメラ映像から検知される通行者の1分毎の人数推移データです。
<input checked="" type="checkbox"/> GFO北館2F創造の道	
<input type="checkbox"/> GFO北館2F小さいイベントスペース	
<input type="checkbox"/> GFO北館2Fナレッジプラザ	
<input type="checkbox"/> GFO北館6Fうめきたフロア	
+ カメラによる空間内の通行者位置データ	GFOスマートシティ実証実験において収集された、GFOのカメラ映像から検知される通行者の空間内の座標データです。

図 3.5-3 データの詳細表示画面

図 3.5-2 は、本実証実験において開発したデータカタログの、データの一覧画面である。

画面上部のキーワード検索・タグ検索機能によって表示対象データを絞り込むことが可能で、検索結果が画面下部のパネル状のデータリストに反映される。タグ検索機能は、場所やセンサータイプ等によって予めグルーピングされたタグの中から複数のタグを選択することで AND 検索ができ、キーワード検索と合わせて直観的に目的のデータを発見することが可能である。

図 3.5-3 は、データの詳細表示画面である。データの概要・特徴を把握するためのメタデータ、時系列データを可視化し簡易的に推移を把握するためのデータプレビュー、意味的に近い(同じシステムから収集された別種のデータや、人流など別システムの持つ同種のデータなど)と推定される関連データ、の3要素から構成される。

メタデータについては、東京大学の澤研究室が提唱している「データジャケット」という形式を採用している。今回は、データジャケットで提唱されているいくつかの項目の中からタイトル・概要・データ所有者・収集方法やコスト・共有条件・変数ラベル、の6項目を選択し、表示させた。データの特徴や利用条件の把握に有用である。個別システム側にてメタデータが用意されており、かつ取得方法も定められているのであれば、マッピング方法を指定するだけで自動的にカタログ化することは可能であるが、今回は手動での記載としている。

データプレビュー機能については、関連データのグラフとの重畳表示が可能であり、簡易ではあるが、視覚的に関連データとの比較・相関性の確認を行うことができる。今回のプロトタイプの範囲では、時系列の数値データにのみ表示対応としている。

関連データの表示はメタデータ間の類似度に基づいて生成されており、例えば同じフロアの異なるタイプのセンサーから収集されたデータや、同じタイプのセンサーから収集されたデータが関連データとして提示される。データセットの数が多くなると、ルールベースや機械学習による自動抽出が有効であると考えられるが、今回は数が限定的であったため、こちらも手動で設定した。

3.5.2. システム横断したデータの可視化

取得したセンサーデータを可視化する事により、まちの管理運営に生かすことのできる価値の創出の可能性を検証した。

データを分析する際には、まずはシステム横断的にデータを可視化し、分析する箇所・対象を絞り込む手法も有効である。

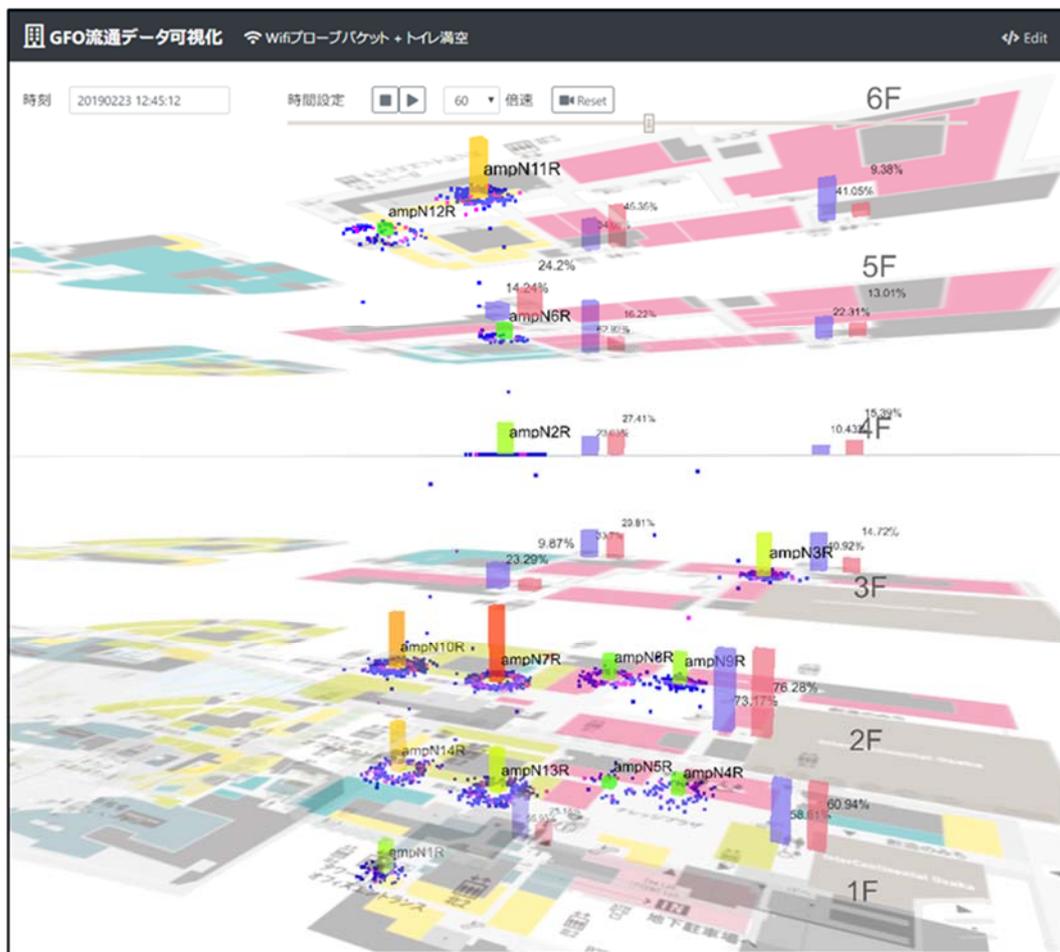


図 3.5-4 3次元表現による時系列データの可視化

図 3.5-4 は 3次元上に描画したグランフロント大阪館内地図上に、各種データを動的に重畳表示させたものである。Wi-Fi センサーで検出された端末の、センサー地点間の動きを青色（長時間滞留している端末はピンク色）の点によるアニメーションで表現し、そのセンサーの総検知端末数を棒グラフで表示させている。また、トイレの満空状況も青色（男性用）とピンク（女性用）の棒グラフと占有率で表示させており、期間中の館内状況を俯瞰的に把握することができる。マルチデータカタログによるデータ概要把握と合わせて、地域・商業施設などに限定・特化した可視化を行うことで、より直観的な分析が可能と

なり、例えば理由なく人が滞留しているところは案内の導線を見直してみる、混雑しているトイレ近くのサイネージにて空いている別フロアのトイレを案内する、といった取り組みに繋がれると考える。

3.5.3. データの相関による価値創出

複数のセンシングデータ、及びオープンデータやフィールド施設の管理運営上のデータを相関させることにより、新たなサービス創出の可能性について検証を行った。

3.5.3.1. 混雑度と人流の相関

創造のみちに設置したカメラで取得した画像より解析したデータから平日のある一日（2月6日）の混雑状況と人流を分析した。

混雑度の測定データ(図 3.5-5)より、朝の開館前に館内の混雑度が高い結果が得られた。また、人流の測定データ(図 3.5-6)から同時時間帯に駅の方面から館内に入る人が多い結果が得られたことから、通勤で創造のみちを利用している人が多いと考えられる。混雑度の測定データからは、開館後は、常に人が館内にいる様子が見られ、人流の測定データでも常に人が行き交う結果が得られた。夕方になると駅に向かう人が多い。他の平日の日も同じ傾向がみられる。

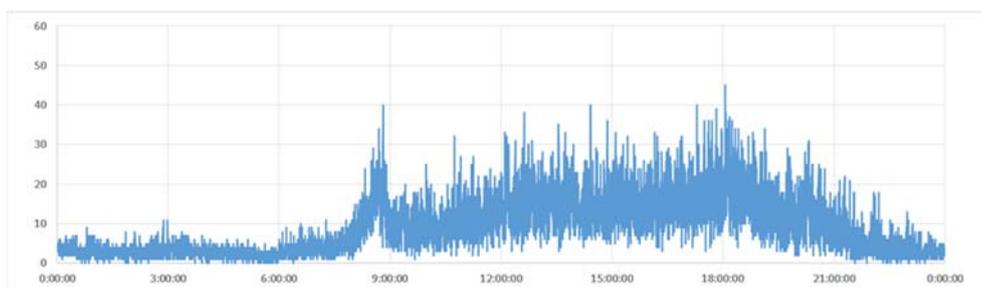


図 3.5-5 混雑度 北館 2F 創造のみち 2/6(水)

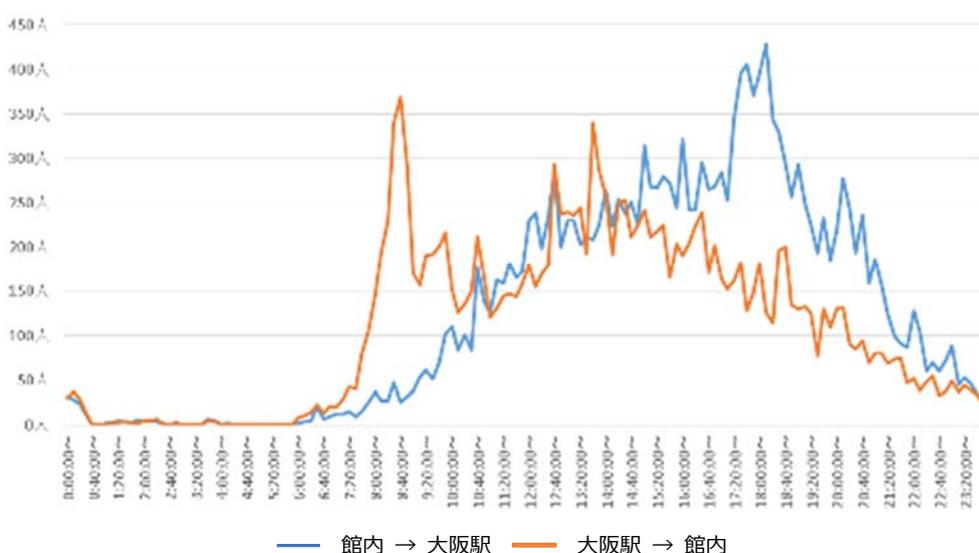


図 3.5-6 人流グラフ 北館 2F 創造のみち 2/6 (水)

3.5.3.2. 混雑度と賑わい度の相関

ウメキタフロアに設置した、カメラで取得した画像より解析した混雑度の測定データと、音センサー（マイク）で収集した音より計測した賑わい度のデータのうち、2月16日（土）のデータから混雑度と賑わい度の相関を分析した。

賑わい度は、混雑度(人数)と高い相関があった。カメラによって館内全体を網羅するには、カメラの設置場所の制限や、音センサー(マイク)と比較しカメラが高価でコストがかかるという課題がある。この課題に対し、カメラと値段が手ごろな音センサー（マイク）をバランスよく組み合わせることによってカメラ・音センサー(マイク)の設備導入コストを抑えつつ、館内の状況把握が可能になると考えられる。

しかし、オフィスユーザーが主に利用している創造のみちで測定した場合には、違う結果が得られる可能性があり、公共安全の目的を果たすために、より多くの環境で検証することで、カメラとマイクの最適なバランスを導き出すことができると考えられる。

混雑度（人数）

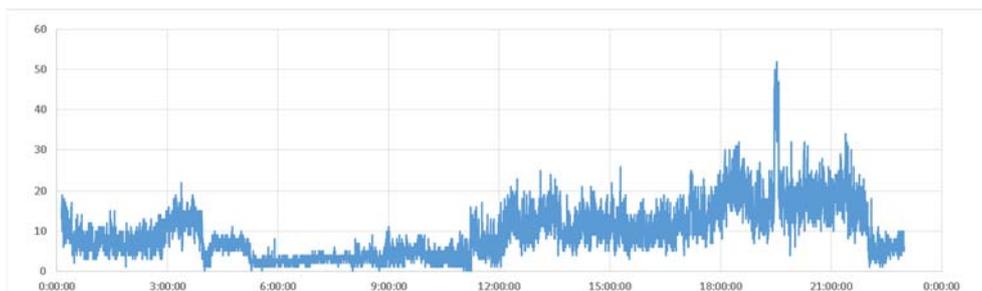


図 3.5-7 カメラによる混雑度 北館 6F ウメキタフロア 2/16(土)

賑わい度（a.u.）

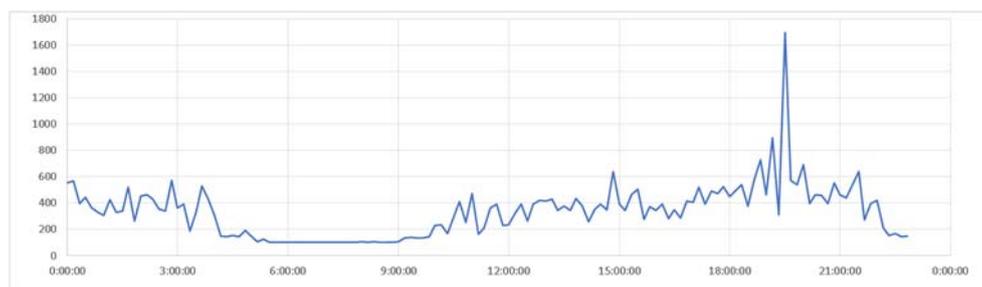


図 3.5-8 音センサによる賑わい度 北館 6F ウメキタフロア 2/16(土)

3.5.3.3. 混雑度とイベントの相関

本実証実験期間中に開催された大きなイベントである2月16日の「うめきた鉄道模型フェスタ 2019（以下、鉄道模型フェスタ）」と3月3日の「春がキタ！うめきた場所 in グランフロント大阪（以下、相撲イベント）」時の、混雑度の相関を分析した。

表 3.5-1 相関分析の対象としたイベントの内容

実施日時	イベント名称	実施内容
2月16日（土） 10:00～19:00	うめきた鉄道模型フェスタ 2019	〔ナレッジプラザ〕 <ul style="list-style-type: none"> 鉄道ジオラマの展示 各鉄道会社の物販
2月17日（日） 10:00～18:00		〔北館地下1階〕 <ul style="list-style-type: none"> フォトスポット 鉄道模型運転体験 〔北館6階〕 <ul style="list-style-type: none"> ガチャガチャコーナー ジオラマ展示
3月3日（日） 14:00～16:00	春がキタ！うめきた場所 in グランフロント大阪	〔ナレッジプラザ〕 <ul style="list-style-type: none"> 土俵内イベント 土俵外イベント

相撲イベントと比べて、鉄道模型フェスタが開催されているお昼の時間帯にウメキタフロアで混雑度が高くなっていることから、ランチでウメキタフロアを利用する人が多いと推測される。一方、鉄道模型フェスタと比べて、相撲イベント時はイベントが終了した夕方にウメキタフロアで混雑度が高くなっていることから、ディナーでウメキタフロアを利用する人が多いと推測される。どちらもイベントがない時の週末と比べて、混雑度が高い傾向が見られることから、イベント開催時には、ウメキタフロアで飲食する人が多いと推測される。

しかし、実際にイベントに参加した人たちがウメキタフロアに移動したかどうかは不明である。この点については、流動を測定できる Wi-Fi センサーと組み合わせることで、イベント時のイベント会場からウメキタフロアへの流動の見える化ができると考えられる。また、ウメキタフロアだけではなく、イベントがある日の他のエリアの混雑度を測定することによって、混雑緩和のためのルート検討や誘導に活かせると考えられる。

混雑度 (人数)

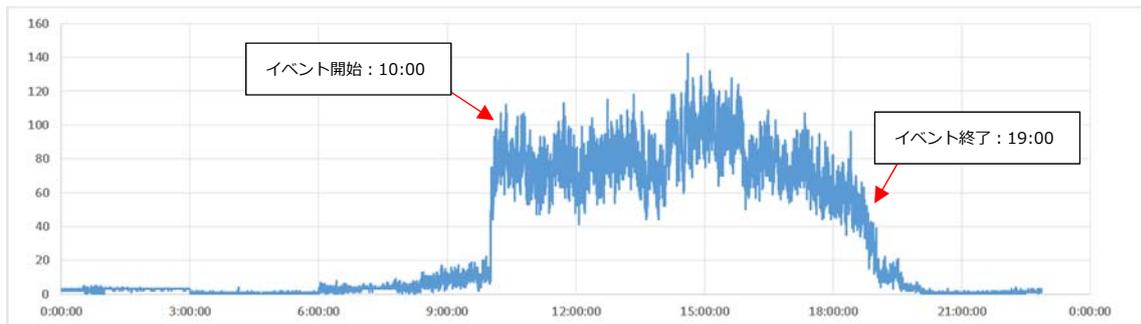


図 3.5-9 鉄道模型フェスタの混雑度 北館 1F ナレッジプラザ 2/16(土)

混雑度 (人数)

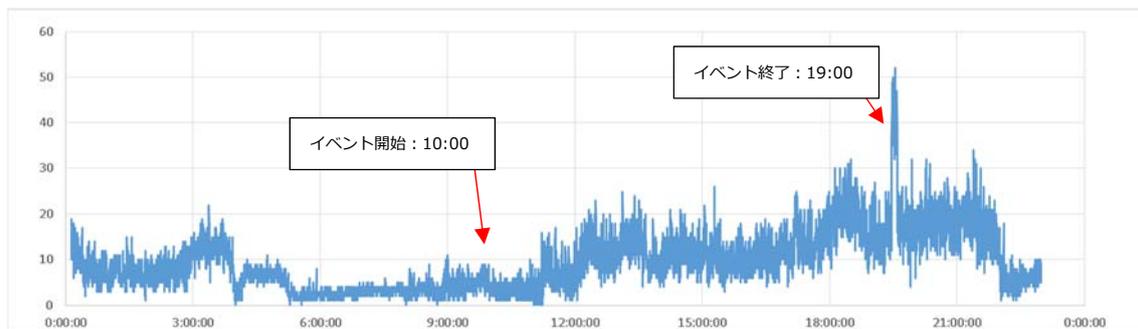


図 3.5-10 鉄道模型フェスタの混雑度 北館 6F ウメキタフロア 2/16(土)

混雑度 (人数)

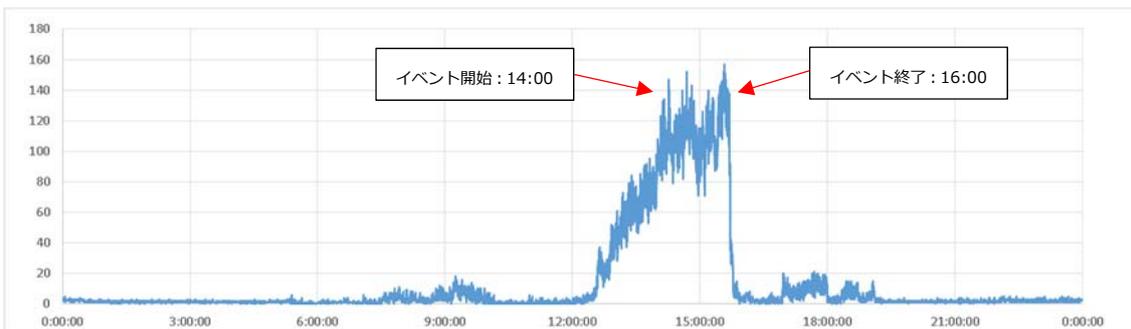


図 3.5-11 相撲イベントの混雑度 北館 1F ナレッジプラザ 3/3(日)

混雑度 (人数)

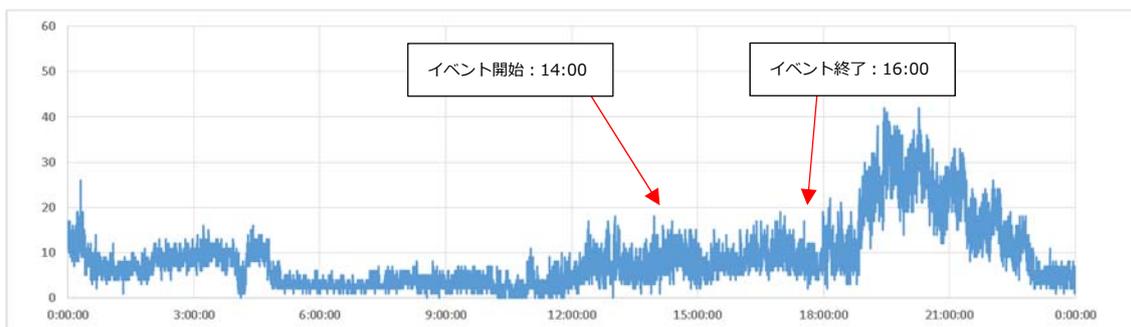


図 3.5-12 相撲イベントの混雑度 北館 6F ウメキタフロア 3/3(日)

混雑度 (人数)

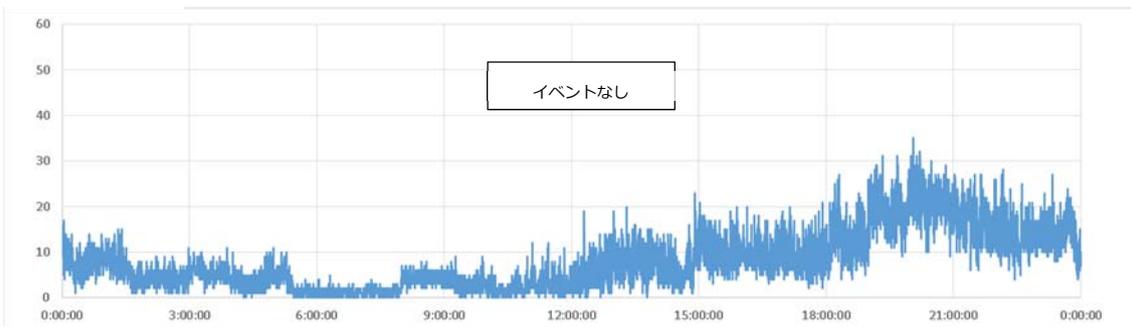


図 3.5-13 イベントの無い日の混雑度 北館 6F ウメキタフロア 2/9(土)

3.5.3.4. 人流とイベント開催日の混雑時間との相関

グランフロント大阪北館に設置のコンパスタッチシステム 14 か所に設置した Wi-Fi センサーで取得した人流データを基に、本実証実験期間中に開催された大きなイベントである 2 月 16 日の「鉄道模型フェスタ」と 3 月 3 日の「相撲イベント」時のそれぞれのイベント終了時間である 19:00 と 16:00 の人流の相関を分析した。

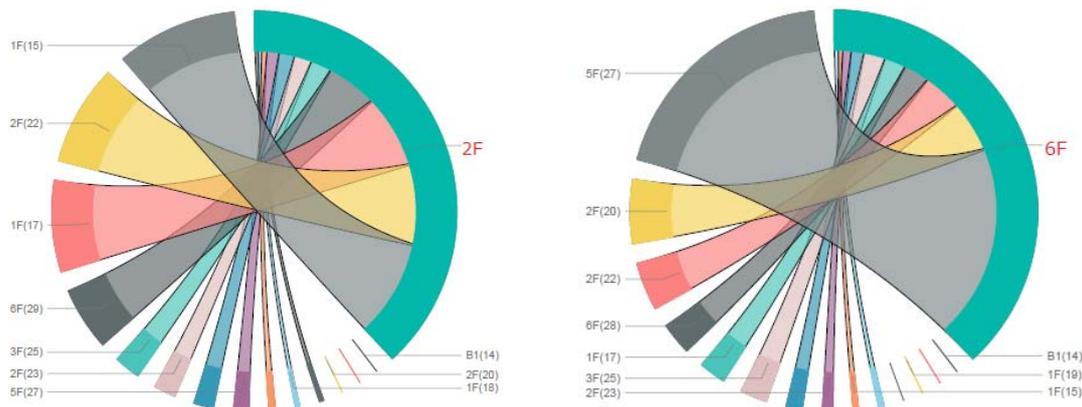


図 3.5-14 鉄道模型フェスタの人流 北館 2F と 6F 2/16(土)19:00

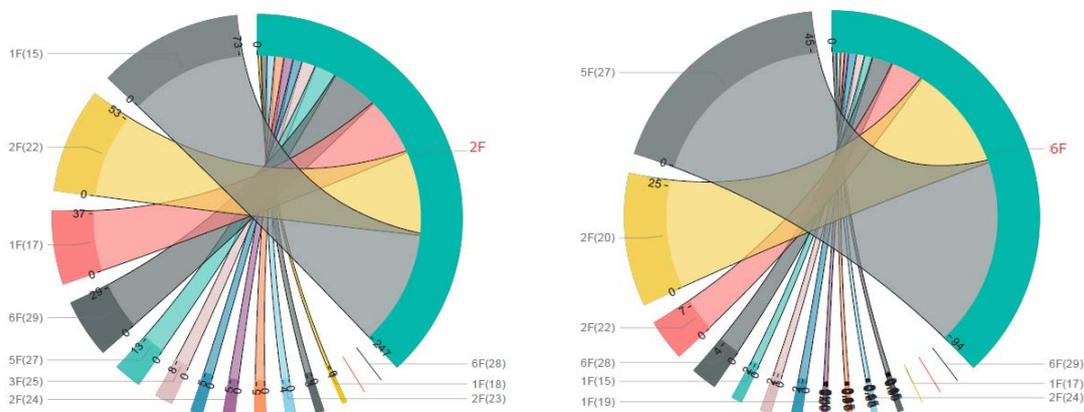


図 3.5-15 相撲イベントの人流 北館 2F と 6F 3/3(日)16:00

鉄道模型フェスタ及び相撲イベントの際に、2 階ではイベントメイン会場である 1 階ナレッジプラザからの流入が最も多い。2 階創造のみちや 6 階ウメキタフロアや 3 階からの流入も少なくない。6 階ウメキタフロアでは、東側エスカレーターを利用した流入が最も多い。**3.3.3** で検証した、イベントのない休日と比べて、エスカレーターでの流入の割合が多く、イベント会場からエスカレーターを利用して 6 階ウメキタフロアへ移動している来街者が多いと想定される。

3.5.3.5. 混雑度と天候の相関

本実証期間中の同じ曜日で、天候が異なる2月19日(雨天)と2月26日(晴天)の混雑度を比較し、混雑度と天候の相関について分析した。同じ曜日の晴天の場合と比べて、雨天の場合にウメキタフロアで混雑度が高い傾向が見られた。これは雨天の場合に、屋外への移動を避け、グランフロント大阪内で飲食を済ませる人が多いためと推測される。しかし、本実証期間中、雨の日が少なかったため、今後より長期間、測定を行い、比較対象のデータを増やし、相関をより詳細に分析し同様の傾向が見られるか、また、他の影響があるか確認する必要がある。また、雨天時だけではなく、雪や台風の時に混雑度を測定、比較することで天候時の混雑度の特徴を取得できると考えられる。

表 3.5-2 大阪市内の天気 2/17~2/23

	雨天の日						
	2/17 (日)	2/18 (月)	2/19 (火)	2/20 (水)	2/21 (木)	2/22 (金)	2/23 (土)
最高気温	7.90℃	11.90℃	11.10℃	16.10℃	8.90℃	12.60	12.50℃
最低気温	3.90℃	1.50℃	6.70℃	11.10℃	7.60℃	5.90	7.60℃
3時	曇	快晴	曇	曇	曇	曇	曇
6時	晴れ	快晴	雨	曇	曇	薄曇	晴れ
9時	曇	薄曇	雨	曇	曇	薄曇	曇
12時	雨	薄曇	雨	晴れ	曇	晴れ	晴れ
15時	曇	薄曇	雨	曇	曇	曇	薄曇
18時	曇	晴れ	曇	曇	曇	曇	晴れ
21時	快晴	曇	曇	晴れ	曇	曇	薄曇

表 3.5-3 大阪市内の天気：2/24~2/28

	晴天の日						
	2/24 (日)	2/25 (月)	2/26 (火)	2/27 (水)	2/28 (木)	—	—
最高気温	13.70℃	15.20℃	14.50℃	12.50℃	11.50℃	—	—
最低気温	3.80℃	5.60℃	7.50℃	4.60℃	8.80℃	—	—
3時	晴れ	快晴	薄曇	晴れ	曇	—	—
6時	薄曇	晴れ	晴れ	晴れ	雨	—	—
9時	薄曇	晴れ	快晴	曇	雨	—	—
12時	薄曇	快晴	快晴	薄曇	雨	—	—
15時	薄曇	薄曇	快晴	曇	曇	—	—
18時	晴れ	薄曇	快晴	曇	曇	—	—
21時	快晴	晴れ	晴れ	曇	曇	—	—

出所) 気象庁の公開情報を基に作成

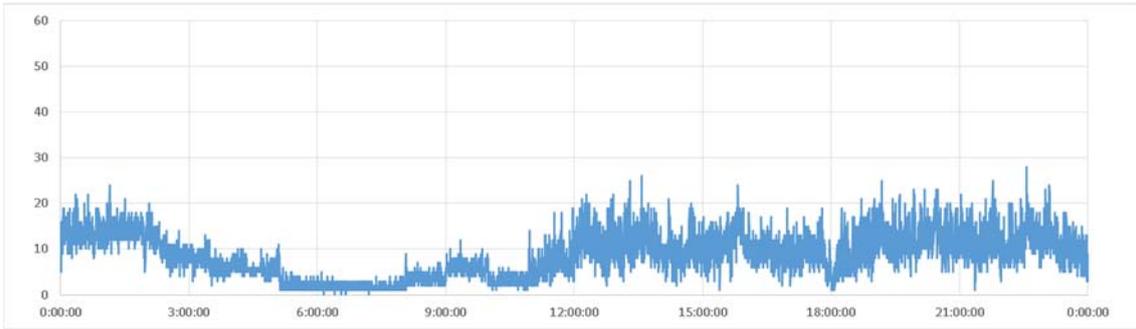


図 3.5-16 混雑度 北館 6F ウメキタフロア 2/19(火) : 雨天

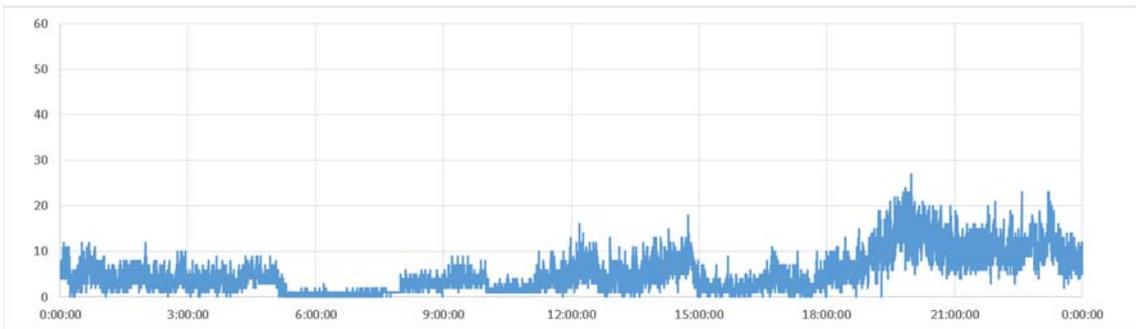


図 3.5-17 混雑度 北館 6F ウメキタフロア 2/26(火) : 晴天

3.5.3.6. マルチデータの相関分析

(1) 入館者数と6階ウメキタフロア共用部席混雑度の相関関係

グランフロント大阪全体の入館者数と6階ウメキタフロア共用部席混雑度について、ランチ時間帯（12:00～14:00）は相関度が低いですが、ディナー時間帯（21:00～23:00）は相関度が高いことが統計的に確認された（**図 3.5-18**）なお休前日（金曜日）のディナー時間帯は、どちらも高い値での相関がみられる。ランチ時間帯は買い物客と食事客とに分かれることと、単に通過している来街者が多いこと、ディナー時間帯は食事客の割合が大きいことが原因と推測される。よってディナー時間帯においては、リアルタイムの入館者数をカウントすることで、おおよそのレストランの混み具合ひいては売り上げを予測できる可能性がある。

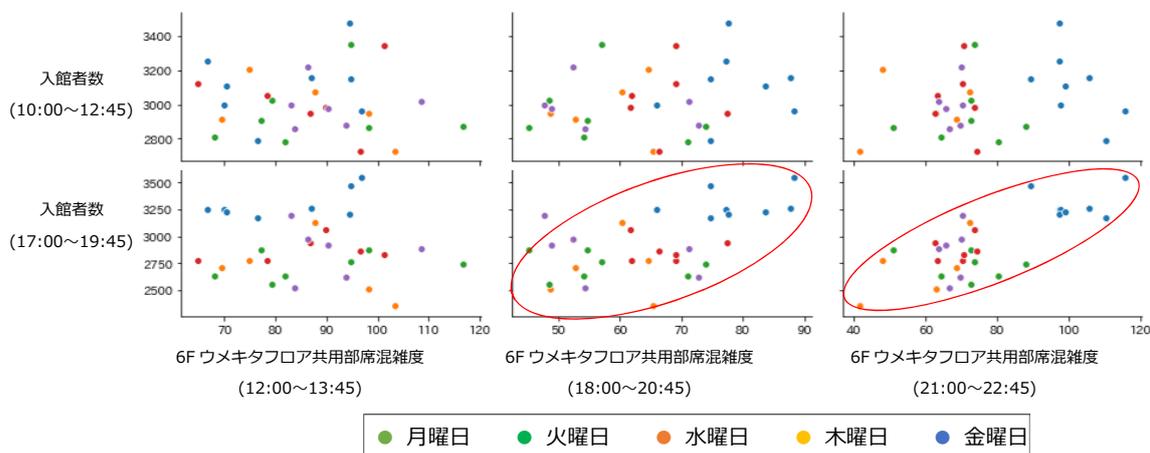


図 3.5-18 入館者数と6F ウメキタフロア共用部席混雑度の散布図（時間帯別）

(2)体感温度と6階ウメキタフロア共用部席混雑度の相関関係

データの分析においては、本実証実験で得られたデータだけでなく、オープンデータなど実証実験外から得られるデータとの組み合わせも考えられる。

気象庁が公開している気象データを用い、屋外における体感温度と6階ウメキタフロア共用部席の混雑度に着目すると、関連性が見られた(図 3.5-19)。特に平日ランチ時間帯(12:00~14:00)においては体感温度と混雑度に逆相関がみられ、冬季であるため体感温度が低い日にはオフィスワーカーや来館者が館外に出ることなく、グランフロント大阪館内で昼食を摂っていることが想定される。冬場においては、翌日の気温が低い予報が出ている場合レストランにおける仕込み量を増やす、温かいメニューの提供をアピールする、といった施策が売り上げ向上に対し有効になる可能性がある。

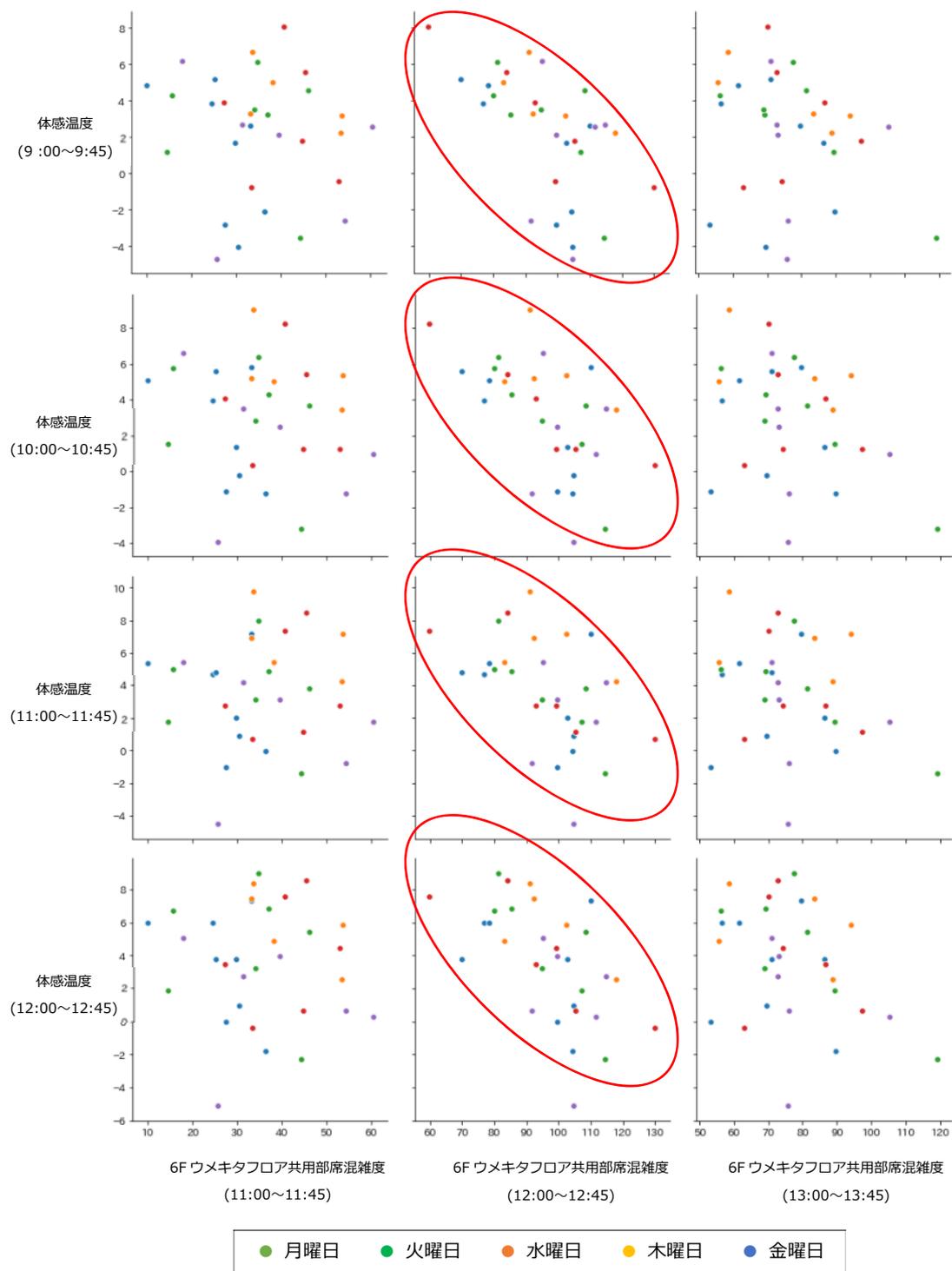


図 3.5-19 6F ウメキタフロア共用部席混雑度と体感気温の散布図（時間帯別）

4. 考察

4.1. カメラセンサーを使用した実証実験の実施について

本実証実験を実施するに当たっては、カメラによるデータ収集に対する来街者の抵抗感が懸念されたが、実証実験期間中を通じて苦情や問い合わせはなかった。

各所でのデータ利活用の試みが増えていることに伴う社会受容性の高まりはもとより、個人情報破棄するというデータの取り扱い方針についてプレスリリースや告知物などで丁寧に情報発信、メディアでも正確に報道を頂いた結果と考えられる。

また、まちの運営において実績と信頼を有する「グランフロント大阪」をフィールドとする実証実験であることによる安心感も要因であろう。

4.2. まちのセンシングについて

フィールド実証期間の短さ、設置場所の制約や限られた設置数という条件の中での検証であり、データの不十分さは否めなかった。

しかしながら、センシングデータとその可視化によるフィールド施設来街者の実態把握、その他の運営管理上の情報との相関分析によるデータ活用が、フィールド施設における運営管理に有効であることが確認できた。

また、混雑度や人流の把握に当たり、カメラ、Wi-Fi センサー、音など複数のセンサーによるデータ検証の結果、それぞれの有効性が確認できた。今後、データ利活用に向けたセンシングの実装に際し、空間特性や利用者環境に応じたセンサー選択の可能性が見いだされた。

4.3. 来街者サービスの提供について

本実証実験では、来街者サービスの提供を通じたアンケート調査により IoT サービスの体験による利用者の反応を測ることができた。限定されたサービス提供に対する反応ではあるが、利用者からは評価に加えてサービス向上への意見も頂いており、IoT を活用した利便性向上への期待感が感じられた。

4.4. 都市 OS の検証について

今回の実験を通じて、データセットやデータカタログを実装する事により、データ利活用のプラットフォームとしての都市 OS のイメージの一端を示すことができた。また、システムを横断したデータの可視化により、データ利活用の線だけでなく、都市の生活者や管理者が利用できるモデルを示した。

データ連携基盤としてのデータ処理機能の検証においては、データ流通によ

る二次利用、利活用に当たっての汎用的インタフェースの具備、あるいはデータエクスポートの仕組みの重要性が確認された。新たにシステムを構築する際は、都市 OS と個別システム間のインタフェースやデータ内容を、設計段階から具体的に検討できていると手戻りがない。

4.5. 最後に

今回の実証実験では特に限られたデータ、限られたサービス提供期間という中での検証であったが、データ利活用の有効性とデータ利活用基盤である都市 OS の一部の機能の有効性とその課題が確認できた。

近い将来実現するであろうデータ流通・利活用の社会に向けては、有効に使えるデータの量と実証の経験が不可欠となる。

何を実現するために、何のデータを使うかということは、仮説に基づく実証を繰り返すことにより明らかになる部分もある。また、**1.2.2** 章でも述べた通り、都市 OS が備えるべき機能についても同様に、試行錯誤の後に見えるものであり、また技術の進化やサービスの発展によっても最適な在り方は変容する。そのような変化に対し、必要最小限の労力とコストで機能の追加や拡張・統合を実現できる、柔軟性を備えたアーキテクチャの在り方についても課題を残す。多くの有志の今後の取り組みに期待したい。

参考資料

資料1：プレスリリース (1/4)

一般財団法人アジア太平洋研究所はスマートシティ実証実験を開始

2019年1月15日

一般財団法人アジア太平洋研究所

一般財団法人アジア太平洋研究所は、西日本電信電話株式会社と日本電気株式会社共同でICT・IoTを活用したスマートシティ実証実験をグランフロント大阪北館で行ないます。

IoT・AIの普及によりセンサーを使った都市やまちの利便性が向上するサービスが多数提案されています。複数のサービスが林立する事は重複投資になり、利用者への分かり難さをもたらします。当研究所「都市におけるIoTの活用」研究会ではこの様なスマートシティの普及に向けた課題に取り組んできており、この度西日本電信電話株式会社及び日本電気株式会社の協力のもと、スマートシティモデルに基づく実証実験を行います。

本実験では、グランフロント大阪北館レストラン共用席とトイレの空き情報や混雑度を見える化し、IoTによるサービスを体験していただけます。また、サービスの入口として、スマートフォンのカメラを看板やピクトグラムにかざすだけで情報が得られる「かざして案内[※]」(多言語対応)を利用し、インバウンドの方にも容易に利用していただける環境を提供します。

これら既存サービスから得られる情報に加え、人数や温度などの複数のセンシングデータを「都市OS」に集約して解析を行ない、都市のスマート化のモデルとしてその有効性を検証します。

多様な人の行き交う都市でのセンシングデータの収集については慎重を期すべきであり、複数のサービスに跨ったデータの利活用に向け、政府もセキュリティやプライバシーに配慮したデータ流通の環境整備を進めているところです。当研究会でもこれまで専門家の意見を伺ってきているところ^(※1)であり、政府にて公表済みのガイドライン等にも準拠し、個人情報保護やプライバシーに配慮した実証実験を実施する予定です。具体的には、今回の実証実験で集約するデータは個人を特定できない、席やトイレの空席や人数をセンシングするサービスのみを統合したモデルにて実施致します。

これらは当研究所「都市におけるIoTの活用」研究会で議論された課題を実証するものであり、スマート化によるまちの魅力・価値の向上に資するものです。得られた結果や解析事例は実証実験後、公表する予定ですが、取得したデータは実証実験終了後破棄するとともに第三者への提供も行いません。

○実証実験で提供するサービス

来街者向けサービス

・かざして案内[※] (NTTテクノクロス株式会社)

利用者が、案内板やトイレのピクトグラムを撮影することで、実証サービスにスムーズにアクセス出来ます。また、外国人を対象に言語設定も自動で切替表示できます。

・レストランエリア混雑表示 (株式会社バカン)

グランフロント大阪北館6階のレストラン(ウメキタフロア)共用席と地下のレストランの混雑情報を提供します。

・トイレ満空表示 (株式会社バカン)

グランフロント大阪北館各階のトイレの空き情報を確認できます。

まちのセンシング

・混雑度の把握 (日本電気株式会社、西日本電信電話株式会社)

カメラ画像、WiFiセンサーから、人流や混雑度情報を取得します。これらの情報は防災や避難誘導に役立てることを想定しシミュレーションします。

・音による危険把握 (日本電気株式会社)

館内の音情報から音量・音質の特徴量を計測し、悲鳴や泣き声などを検知します。これらの情

¹ APIR フォーラム「都市におけるIoTの活用」～センシングデータ流通の将来展開とパーソナルデータ利活用に向けた情報保護～ <http://www.apir.or.jp/ja/event/2018/10/29/apir>

資料1：プレスリリース (2/4)

- 報は、防犯・公共安全に役立てられることを想定しています。
- ・空調エネルギーの効率化（西日本電信電話株式会社）
 - ・省エネかつ快適な環境づくりのため、人流情報と温度情報を活用し、エネルギー効率に向けたシミュレーションを行います。

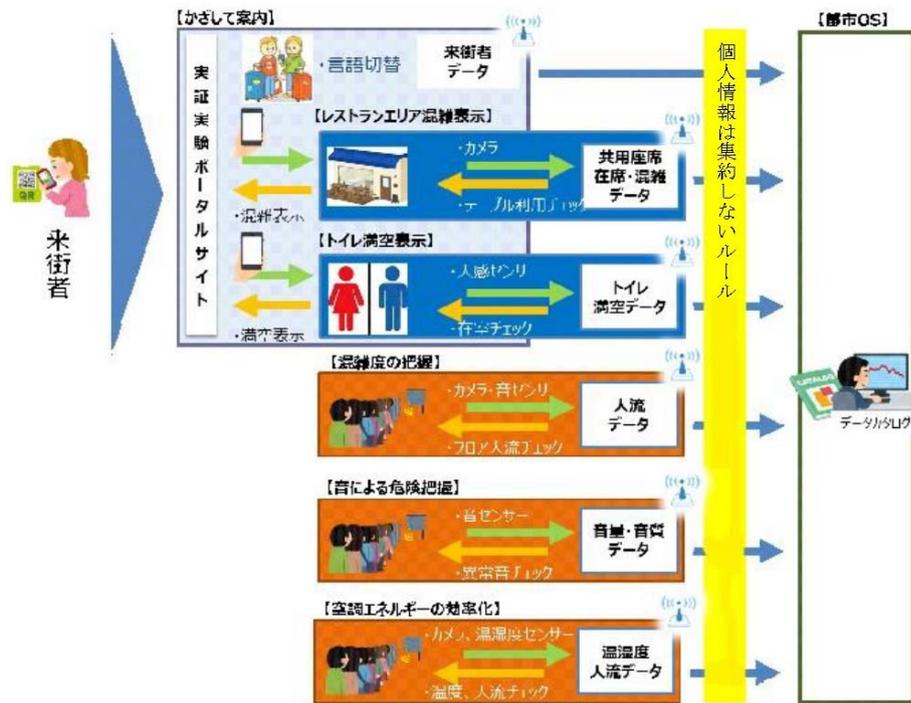


図1. 実証実験のイメージ

○実証実験のセンシング機器

- ・カメラ [https://jpn.nec.com/rd/technologies/crowd/index.html]

映像分析基盤の人数推定機能のみを活用して映像を分析する事により人数や混雑度、人流の流量や方向を推定し、その結果のみを取得します。また、レストランエリア共用テーブルの利用人数を計測します。なお、顔や容姿などの特徴検出は行わず、映像は分析後破棄します。
- ・WiFi パケットセンサー

Wi-Fi をオンにしたスマートフォンやタブレット等の通信機が発信する情報 (Wi-Fi 信号) を受信し、通信機の利用者数や滞在時間を計測します。
- ・音センサー

館内の音情報から音量・音質の特徴量に変換し、異常音の検知やにぎわい度を計測します。音情報は特徴量に変換後、センサー内で破棄されます。声紋等の個人の特徴の検出は行いません。
- ・温度センサー

館内の温湿度を計測します。
- ・開閉センサー

資料1：プレスリリース (3/4)

トレイ個室扉の外側に設置し、扉の開閉状態を検知します。

○スケジュール

全体期間：2019年2月1日（金）～2019年6月30日（日）

サービス提供：2019年2月1日（金）～2019年3月24日（日）

○実施体制

主催：一般財団法人アジア太平洋研究所 「都市におけるIoTの活用」研究会

協力：西日本電信電話株式会社、日本電気株式会社

グランフロント大阪、一般社団法人ナレッジキャピタル、サイバー関西プロジェクト

後援：依頼手続き終了次第公表

○実施場所

グランフロント大阪 北館

○センシングする情報の取り扱いと個人情報保護について

① カメラ画像

カメラで撮影した映像は、共用部席の空席情報と来街者の人数、混雑度、移動方向の推定データの生成後に破棄されるため、映像情報は保存されません。個人情報を含まない共用部席の空席情報と来街者の人数、混雑度、移動方向は保存されます。なお、顔や容貌などの特徴検出（顔認証等）は行いません。

【撮影期間・撮影場所】

撮影期間：2019年2月1日（金）～2019年3月24日（日）

撮影場所：6階ウメキタフロア、2階創造のみち、1階ナレッジプラザ、地下1階レストラン

カメラ映像データの第三者提供について

本取り組みで取得する映像データの第三者提供はありません。これらの映像の取り扱いは委託先についても同様です。

さらに、実施にあたっては、平成30年3月に改訂された「カメラ画像利活用ガイドブック ver2.0」(IoT推進コンソーシアム、総務省、経済産業省)に則りプライバシー保護に配慮し、個人情報保護法をはじめとした関係法令を遵守した対応を行っています。

② Wi-Fi 信号（パケット）

来街者のスマートフォンなどの通信機のWi-Fi信号（パケット）を受信し、信号に含まれる端末識別情報（MACアドレス）には元の情報に復元できない不可逆変換を行い、MACアドレスが特定できない情報に変換して取得します。MACアドレスには名前・電話番号・メールアドレスなどの個人情報は含まれません。元の端末識別情報（MACアドレス）は不可逆変換後に破棄するため、来街者個人を特定可能な情報は保存されません。

【取得期間・取得場所】

取得期間：2019年2月1日（金）～2019年3月24日（日）

取得場所：地下1階～6階ウメキタフロア

Wi-Fi 信号の第三者提供について

本取り組みで取得するWi-Fi信号は不可逆変換後破棄し、第三者提供はいたしません。不可逆変換後の情報についても第三者提供を行いません。これらのWi-Fi信号の取り扱いは委託先についても同様です。さらに、個人情報保護法をはじめとした関係法令を遵守した対応を行っています。

③ 音情報

音情報は保存しません。音量・音質の特徴量（叫び声や悲鳴等の特徴であって、声紋等の個人の特徴を含みません。）の検出後に破棄されます。特徴点の有無のみ保存されます。

資料1：プレスリリース (4/4)

【取得期間・取得場所】

取得期間：2019年2月1日（金）～2019年3月24日（日）

取得場所：地下1階～6階ウメキタフロア(Wi-Fi信号 取得場所と同じ)

④ 温度情報

温度情報は個人情報ではないと考えております。

【取得期間・取得場所】

取得期間：2019年2月1日（金）～2019年3月24日（日）

取得場所：地下1階～6階ウメキタフロア

○本件問合せ先

2月1日に現地説明会実施予定です。詳細はお問い合わせください。

一般財団法人アジア太平洋研究所 広報部 田中、門野

TEL:06-6485-7690

以上

資料2：個人情報・プライバシーに関するチェックシート（1/3）

INDEX	法規・ガイドライン指針	実証実験での対応方針	チェック
1. 個人情報保護法ハンドブック（個人情報保護委員会）			
P.1 (1) 個人情報			
	個人情報とは個人を識別できる情報、更には他の情報と容易に照合することが出来るもの。 （氏名、顔写真なども該当）	・実証実験で個人情報の対象となる情報は、カメラ画像（Webカメラ、NWカメラ）及びWi-fiプローブから取得する携帯電話識別番号	○
	個人識別符号とは、その情報だけでも特定の個人を識別できる文字、番号、記号、符号のこと。 （例えば、DNA、顔、虹彩、声紋、免許番号など）	・実証実験で個人情報の対象となる情報は、カメラ画像（Webカメラ、NWカメラ）及びWi-fiプローブから取得する携帯電話識別番号	○
	個人情報をデータベース化したり、検索可能な状態にしたものを「個人情報データベース」、6ヵ月以上保有するものを「保有個人データ」と定義する。	個人情報データベースは①公共安全、②空調シミュレーション、③レストラン満空の3種類です。 ①②はグランフロント大阪内に設置し、③はマイクロソフトデータセンターに設置。 いずれのデータも6ヵ月以内に削除するため保有個人データは該当無し	○
P.5 (2) 守るべき4つの基本ルール			
	①個人情報を取り扱うに当たって、利用目的を特定し、公表する必要がある。 要配慮個人情報は、あらかじめ本人の同意が必要である。	・Webカメラ画像：レストランの混雑情報を提供・解消 ・NWカメラ画像：交通量の統計による混雑事故解消 ・Wi-fiプローブ：フロアごとの導線分析による混雑解消 ・各実験の目的についてはポータルサイトおよび協力機関様のWebで公開する	○
	②個人データの安全管理のために必要かつ適切な措置を講じなければならない。 組織的安全措置、人的安全措置、物理的安全措置、技術的安全措置	本実証では属性情報は取得せず、分析も統計情報として行う	○
	③個人データを第三者提供する場合は記録し、3年保管すること。 オプトアウトにより個人データを第三者に提供する場合は、必要な事項を委員会にとどけなければならない。	・個人データは、グランフロント大阪内の施設、管理可能な場所に保管。 ・Webカメラの情報はマイクロソフトリージョンセンターに保管 ・利用者を限定するとともに、通信経路及びデータベースは暗号化を実施	○
	④保有個人データは本人から請求を受けた際に、開示しなければならない。一時的に保有しているに過ぎない個人情報や委託業務で扱い場合は対応は不要です。	・個人データを第三者に提供は実施しない	-
		・保有個人データはないため原則開示は不要	-
P.17 (3) 匿名加工情報			
	個人情報保護を推進するために、プライバシーポリシーやプライバシーステートメントを公表することが望ましい。	・プライバシーポリシーを掲載する	○
	匿名加工情報とは、本人が特定できないように加工・復元できないようにした情報	・Wi-fiプローブからハッシュ値で匿名加工した位置情報を取得	○
2. パーソナルデータの利活用促進と消費者の信頼性確保の両立に向けて（個人情報保護委員会）			
(1) 個人情報を扱ううえでの制約			
	取り扱う個人情報の利用目的を特定する必要があること。また、利用目的の変更は、変更前の利用目的と関連性を有すると合理的に認められる範囲を超えないこと（法第15条）	・Webカメラ画像：レストランの混雑情報を提供・解消 ・NWカメラ画像：交通量の統計による混雑事故解消 ・Wi-fiプローブ：フロアごとの導線分析による混雑解消	○
	本人の同意を得ずに、特定した利用目的の範囲を超えて個人情報を取り扱ってはいけないこと（法第16条）	・目的に必要とされる最低限の情報として、人数、流量情報のみを取得	○
	偽りその他不正の手段により個人情報を取得してはならないこと（法第17条）	・実施しない	-
	個人情報を取得した場合は、あらかじめその利用目的を公表している場合を除き、速やかに、その利用目的を、本人に通知し、又は公表しなければならないこと（法第18条）	・Web、プレス、ポップ、サイネージなど各種媒体により掲載	○
	法令に基づく場合等の一部の例外を除き、あらかじめ本人の同意を得ないで個人データを第三者提供してはいけないこと、あるいはオプトアウトの手段を用意した上で第三者提供を行うこと	・カメラについては回避ルートを明示 ・Wi-fiプローブについてはOFFとする設定を明示	○
	適切に加工された統計情報は、個人情報にも匿名加工情報にも該当しない	・都市OSが扱う情報は個人情報、匿名加工情報に該当しない	-
P.21 (2) ハッシュ関数による置き換えについて			
	ハッシュによる仮ID生成に当たっては、（氏名+秘密の文字列）、（氏名+電子メールアドレス+秘密の文字列）といったように、鍵となる秘密の文字列を付加した上でハッシュ化をすること（いわゆる鍵付きハッシュ関数の利用）が望ましい	MACアドレスをハッシュ化する際に使用するソルトの値を1週間ごとに変更する	○
P.58 (3) 移動履歴の事例			
	個人属性情報に含まれる車種情報や、履歴情報に含まれる位置情報（緯度、経度情報）は取扱いに注意	位置情報が該当するが、個人情報（端末情報）はハッシュ関数により匿名化・削除する	○
	推奨匿名加工として、日時分までに丸めることが望ましい	Wi-Fiパケットセンサー及びトイレ開閉センサーについて実施	○

資料2：個人情報保護・プライバシーに関するチェックシート（2/3）

INDEX	法規・ガイドライン指針	実証実験での対応方針	チェック
3. カメラ画像利活用ガイドブック Ver2.0 (IoT 推進コンソーシアム (総務省・経済産業省))			
P.9 (1) カメラ画像の取り扱い方			
	取得された顔画像が特定の個人を識別できる場合は個人情報である	・対象：NW カメラ、Web カメラの画像	○
	得微量データは個人情報、属性情報、カウントデータは個人情報ではない	・得微量データ、属性情報は取得しない ・カウントデータ（流量）を取得する	○
P.19 (2) 配慮事項			
	取得、処理、保存、利活用の各過程におけるライフサイクル、責任主体を定める	・実証実験終了後にカメラ画像は破棄 ・実施主体はアジア太平洋研究所とする	○
	運営主体を明確に定め、一元的な連絡先を定めること	：アジア太平洋研究所	○
	データの取り扱いや利活用については、一元的な連絡先を設置し、生活者が説明を受けられるような施策を実施すること	・データを扱う対象者を限定し、NTT 西日本が窓口となる ・生活者からの相談についてはアジア太平洋研究所とし、総合カウンター向けの対応研修を計画	○
	運営実施主体は、生活者に事前の通知を行うとともに適切なコミュニケーションを図ること	・実験の趣旨に関する情報を、約1か月前より実施し受容性を確かめつつ実施する	○
	パブリック空間を撮影する場合、自治体で定められる条例を遵守すること	・大阪市様に実験計画を説明、定められた手順に従って体制に参画予定	○
(3) 事前告知時の配慮			
	十分な期間をもって告知を行う	・1か月前よりプレス、Web、事前予告を実施 ：カメラ画像の内容及び利活用目的（○） ：運用実施主体の名称および連絡先（○） ：カメラ画像の利活用により生じるメリット（公共安全、混雑解消） ：生成また取得するデータの概要（テーブル、個室利用者数及び時間） ：データから個人特定の可否（なし） ：第三者への提供可否（なし（実証実験関係者限り）） ：データ利活用時期（実証実験期間）	○
P.22 (4) 取得時の配慮			
	撮影対象場所における物理的な方法もしくは電子的な方法で通知を行う	・撮影対象場所に実証実験実施に関するポップを設置 ・グランフロント大阪及びナレッジキャピタル Web を通じた情報提供	○
	カメラ画像の内容及び利用目的を明示	・明示する内容 ：運用実施主体の名称及び連絡先（○） ：カメラ画像により生じる来街者のメリット（○） ：カメラ画像から生成、抽出するデータの概要（○） ：生成、抽出したデータの保存期間（加工処理終了時に速やかに破棄） ：生成、抽出したデータから個人特定の可否（なし） ：生成、抽出したデータの第三者への提供（なし）	○
	イラスト、多言語にて表示	・Web、ポップともに実施予定	○
P.23 (5) 取扱い時の配慮			
	カメラ画像から必要データを生成した後、画像は速やかに破棄する	・データ抽出、照会後速やかに破棄 ・実証実験終了時にすべての画像は破棄	○
	カメラ画像の処理方法について明確にし、リスクについて分析を行う	・NW カメラ：カメラ画像から来街者の流量を特定し、エリアごとのヒートマップに変換する ・Web カメラ：画像からエリアごとの人数を検出し人数情報に応じて混雑レベルを表示する ・リスク分析については11月26日研究会にて実施	○
	処理後のデータを保存する場合、個人の特定が不可能となるような加工が必要	・統計情報のみを保有することとする	○
P.24 (6) 管理時の配慮			
	機器特有の状況を十分に鑑みて実施し、適切な安全管理対策及びセキュリティ対策を実施	・個人情報扱う機器は一般来街者が触れないエリアに設置する ・カメラ機材等は落下防止、転倒防止などを考慮した場所に固定設置する	○
	取得したカメラ画像、生成したデータについて取得項目、利用範囲、アクセス権、保存期間を適切に定める	・原則生成、照会後画像は削除するとともに、入出・操作者を登録制とする ・実証実験終了時にカメラ画像は削除する	○
	生活者から問い合わせがあった場合は、取得しているデータ項目や概要、データを保存していないことを説明する。	・問合せ時に対応する体制を構築	○
	個人情報を保存する場合、生活者から個人情報の削除請求があった場合、速やかに対応する。	・問合せ時に対応する体制を構築	○
	カメラ画像及び抽出データを第三者に提供する場合、契約を締結する	・該当無し（提供は行わない）	-
	第三者との契約に変更が生じた際は、十分な期間告知を行うこと	・該当無し（提供は行わない）	-

資料○：個人情報保護・プライバシーに関するチェックシート（3／3）

INDEX	法規・ガイドライン指針	実証実験での対応方針	チェック
4. 位置情報プライバシーレポート（総務省）			
P.50	（1）Wi-Fi 位置情報について		
	Wi-Fi プローブから取得できる位置情報は単体では個人識別性を有しないが、プライバシー保護という基本理念を踏まえると、実質個人情報に準じた形で取り扱うことが適切	・個人情報相当と捉まえ、取得時に匿名化し Mac アドレス情報は破棄することとする	○
	Wi-Fi 情報が通信以外の目的で利用・第三者提供されることについて原則として Wi-Fi 利用者の個別かつ明確な同意を取得すべきであり、事後的に同意内容を変更できる（設定変更できる）機能を設けることが必要である。	・通信以外の目的で取得することについて実験前、実験中に掲載を行なう ・設定変更方法もプロブ設置場所に掲載する	○

APIR

一般財団法人アジア太平洋研究所

APIRフォーラム

「都市におけるIoTの活用」

センシングデータ流通の将来展開とパーソナルデータ利活用に向けた情報保護

日 時： 2018年11月26日（月）14時～16時

会 場： グランフロント大阪 ナレッジキャピタル
コングレコンベンションセンター ルーム3
（大阪市北区大深町3-1 グランフロント大阪 北館 B2階）

次 第：

- ・開会挨拶（14:00-14:05）
下條真司氏 APIR 上席研究員
（大阪大学サイバーメディアセンター 教授・センター長）
- ・講演1（14:05-15:00）
「IoT・センシングデータ流通の未来～いかに新しい価値を創造していくか～」
ご講演者 竹林 一氏
（オムロン株式会社 イノベーション推進本部 SDTM推進室長）
- ・講演2（15:00-15:55）
「センシングデータの活用とプライバシー・個人情報の保護～最近の実証事例に学ぶ～」
ご講演者 間形文彦氏
（NTTセキュアプラットフォーム研究所 セキュアアーキテクチャプロジェクト
セキュリティデザイングループ 主幹研究員／セキュリティプリンシパル）
- ・総括・閉会（15:55-16:00）

主 催： 一般財団法人アジア太平洋研究所
後 援： 総務省 近畿総合通信局、経済産業省 近畿経済産業局、大阪府、大阪市、
公益社団法人関西経済連合会、組込みシステム産業振興機構

《実施メンバー》

一般財団法人アジア太平洋研究所

宮原 秀夫	所長 元大阪大学総長 元国立研究開発法人情報通信研究機構理事長
下條 真司	上席研究員 大阪大学サイバーメディアセンター 教授・センター長
山本 明典	研究推進部 総括調査役 ※～2019年3月
野上 康子	同 総括調査役
大島 久典	同 総括調査役 ※2019年5月～

西日本電信電話株式会社

デジタル改革推進本部

池田 智	技術革新部 R & Dセンタ	所長 ※2019年7月～
高橋 郁也	同	所長 ※～2019年6月
石原 晋也	同	担当部長
本田 新九郎	同	担当部長 ※2019年7月～
桑野 秀豪	同	担当部長 ※～2019年6月
岡崎 勝彦	同	担当部長
石原 達也	同	担当課長
秋岡 利彦	同	担当課長
衿木 高広	同	主査
横井 正俊	同	主査
福本 佳史	同	※～2019年6月

ビジネス営業本部

西 裕士	クラウドソリューション部	部長
長江 恵	クラウドソリューション部 都市ビジネス推進室	地域プロデュース担当 担当部長
柿井 健一	同	担当課長 ※～2019年6月
佐野 秀明	同	担当課長 ※2019年7月～
瀬野 恭彦	同	主査
奥村 大輔	同	

〔技術協力〕

間形 文彦	NTTセキュアプラットフォーム研究所 セキュアアーキテクチャプロジェクト セキュリティデザイングループ	主幹研究員
藤村 明子	同	主任研究員
亀石 久美子	同	主任研究員
前島 綜太郎	NTT未来ねっと研究所 メディアイノベーション研究部 メディア処理システム研究グループ	社員
前大道 浩之	NTTソフトウェアイノベーションセンタ 第三推進プロジェクト	主任研究員
秦 崇洋	NTTサービスエボリューション研究所 プロアクティブナビゲーションプロジェクト	主任研究員

日本電気株式会社

吉本 裕	デジタルサービスソリューション事業部	事業部長代理
松田 尚久	同	事業部長代理
高木 健樹	同	部長
山下 亜希子	同	マネージャー
久保 善弘	同	主任
王 妍	同	
梶木 善裕	デジタルプラットフォーム事業部	シニアエキスパート
宮崎 真次	PSネットワーク事業推進本部	シニアエキスパート
宮脇 聖吾	同	エキスパート
源 和憲	ネットワークサービスビジネスユニット	本部長代理
富田 佳寛	同	部長 ※2019年4月～
岩倉 直樹	同	マネージャー
高橋 和宏	同	マネージャー
平澤 俊	同	主任 ※～2019年3月
森本 康聖	同	主任 ※2019年4月～

《執筆者》

一般財団法人アジア太平洋研究所
西日本電信電話株式会社
日本電気株式会社

第1章、第2章、第4章
第3章
第3章

謝意

本報告書における実証実験は、以下に記載する皆様のご協力、ご支援により実現しました。この場を借りて謝意を表します。

西日本電信電話株式会社、日本電気株式会社のご協力により共同研究として取り組み、特に両社のご担当者には多大なご貢献を頂きました。

また、グランフロント大阪の事業者各社には実証フィールドを提供頂き、実施に当たっては管理運営ご関係者に多大なご協力を頂きました。

一般財団法人ナレッジキャピタル、サイバー関西プロジェクトにおかれては主にフィールド実証においてご協力を頂きました。

さらに、大阪市、公益社団法人関西経済連合会には取り組みへのご後援を頂きました。

なお、計画段階でご支援いただいた専門家各位、研究会での議論を通じて貴重な示唆を頂いた研究会メンバーの各位にも、改めて感謝を申し上げます。

2019年8月

一般財団法人アジア太平洋研究所
「都市におけるIoTの活用」研究会
研究統括 宮原秀夫

(所長／元大阪大学総長・元国立研究開発法人情報通信研究機構理事長)

※敬称略

自主研究「都市におけるIoTの活用」
「スマートシティ実証実験」実施報告書

発行日	2019（令和元）年8月
発行所	〒530-0011 大阪市北区大深町3番1号 グランフロント大阪 ナレッジキャピタル タワーC 7階 一般財団法人 アジア太平洋研究所 Asia Pacific Institute of Research (APIR) TEL (06) 6485-7690（代表） FAX (06) 6485-7689
発行者	岩野 宏

ISBN 978-4-87769-128-8

