

スマートシティ実装化支援事業

成果報告書

令和 7 年 3 月

高輪ゲートウェイ駅周辺地区 スマートシティコンソーシアム

目次

1. はじめに	3
1.1. 対象区域	3
1.2. 実行計画の策定	4
1.3. コンソーシアムについて	5
2. 目指すスマートシティとロードマップ	6
2.1. 目指す未来	6
2.2. 本実証と街の課題との関係	8
2.2.1. サイバー・フィジカルの空間連携	8
2.2.2. スティアブル+モビリティ	8
2.2.3. 環境	9
2.3. 実装するスマートシティサービス	10
2.4. ロードマップ	11
3. 実証実験の位置づけ	12
3.1. スティアブル+モビリティ施策	12
3.1.1. ロードマップの達成に向けた課題	12
3.1.2. 課題解決に向けた本実証実験の意義・位置づけ	12
3.2. 環境施策	13
3.2.1. ロードマップの達成に向けた課題	13
3.2.2. 課題解決に向けた本実証実験の意義・位置づけ	13
4. 実験計画	15
4.1. スティアブル+モビリティ施策	15
4.1.1. 実験で検証したい仮説	15
4.1.2. 実験内容・方法	15
4.1.3. KPI	18
4.1.4. スケジュール	0
4.2. 環境施策	0
4.2.1. 実験で検証したい仮説	0

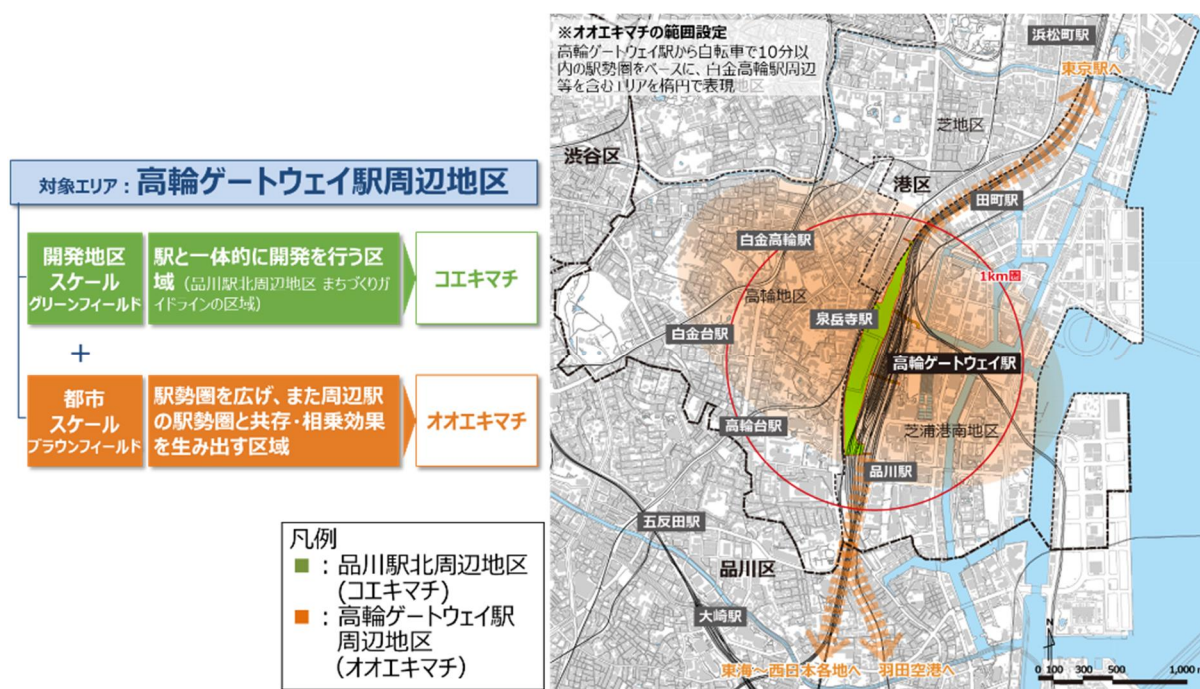
4.2.2. 実験内容・方法	0
4.2.3. KPI	8
4.2.4. スケジュール.....	9
5. 実証実験結果	10
5.1 スティアブル+モビリティ施策	10
5.1.1 実験結果	10
5.1.2 効果測定	27
5.2. 環境施策.....	33
5.2.1 スマートエネルギーマネジメントシステムに関する結果.....	33
5.2.2 環境配慮行動に繋がる有効な発信内容の検討	46
6. 横展開に向けた一般化した成果	56
6.1. スティアブル+モビリティ施策.....	56
6.2. 環境施策.....	59
7. まちづくりと連携して整備することが効果的な施設・設備の提案	61
7.1. スティアブル+モビリティ施策.....	61
7.1.1. スマートシティの取組と併せて整備することが効果的な施設・設備の提案.....	61
7.1.2. 施設・設備の設置、管理、運用にかかる留意点.....	61
7.1.3. 地域特性に合わせた提案	62
7.2. 環境施策.....	63
7.2.1. スマートシティの取組と併せて整備することが効果的な施設・設備の提案.....	63
7.2.2. 施設・設備の設置、管理、運用にかかる留意点.....	63
7.2.3. 他実装事業と合わせた提案.....	63
8. 用語集.....	64

1. はじめに

1.1. 対象区域

本スマートシティ実行計画の対象地区である『高輪ゲートウェイ駅周辺地区』は、2020 年に開業した高輪ゲートウェイ駅付近の開発地区である『品川駅北周辺地区』と、駅を中心とした半径約 1km 圏の広がりのあるエリアを加えたエリアを指し、面積は約 420ha、人口は約 76,000 人である。本対象区域は東京都港区に所在している。

なお、本計画では高輪ゲートウェイ駅と一体的に開発を行っている区域を「コエキマチ¹」、駅周辺の広がりあるエリアを「オオエキマチ²」と呼称している。



図表 1 高輪ゲートウェイ駅周辺地区について



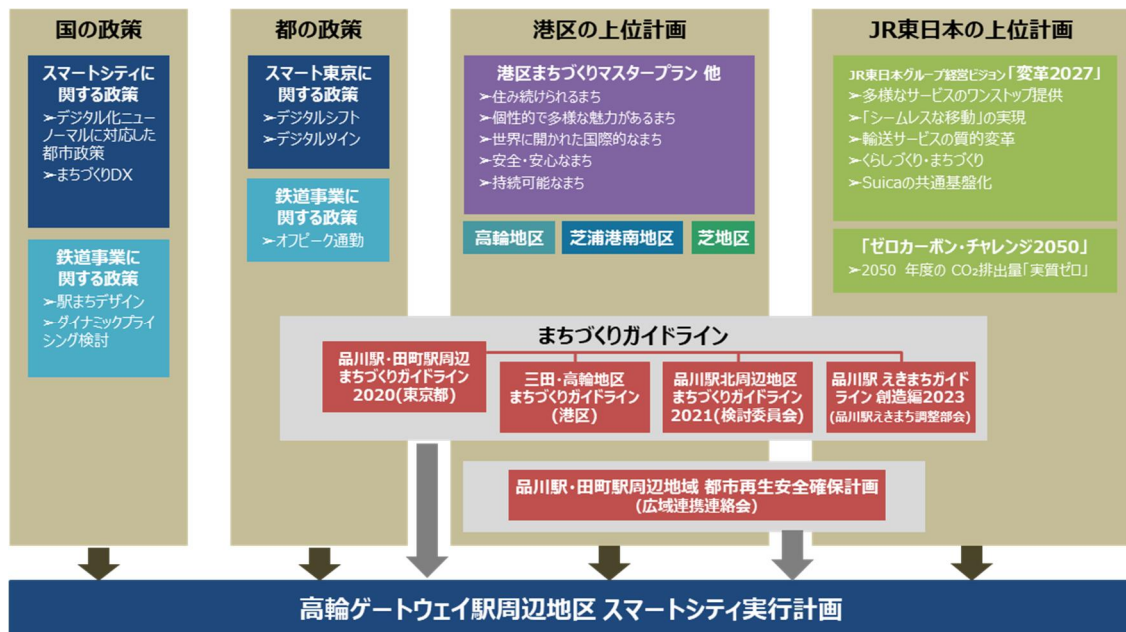
図表 2 TAKANAWA GATEWAY CITY (コエキマチ) まちづくり後 鳥瞰図

¹ 駅と一体的に開発を行う区域 (8 章用語集を参照)

² 駅周辺をを広げ、また周辺駅の駅周辺と共存・相乗効果を生み出す区域 (8 章用語集を参照)

1.2. 実行計画の策定

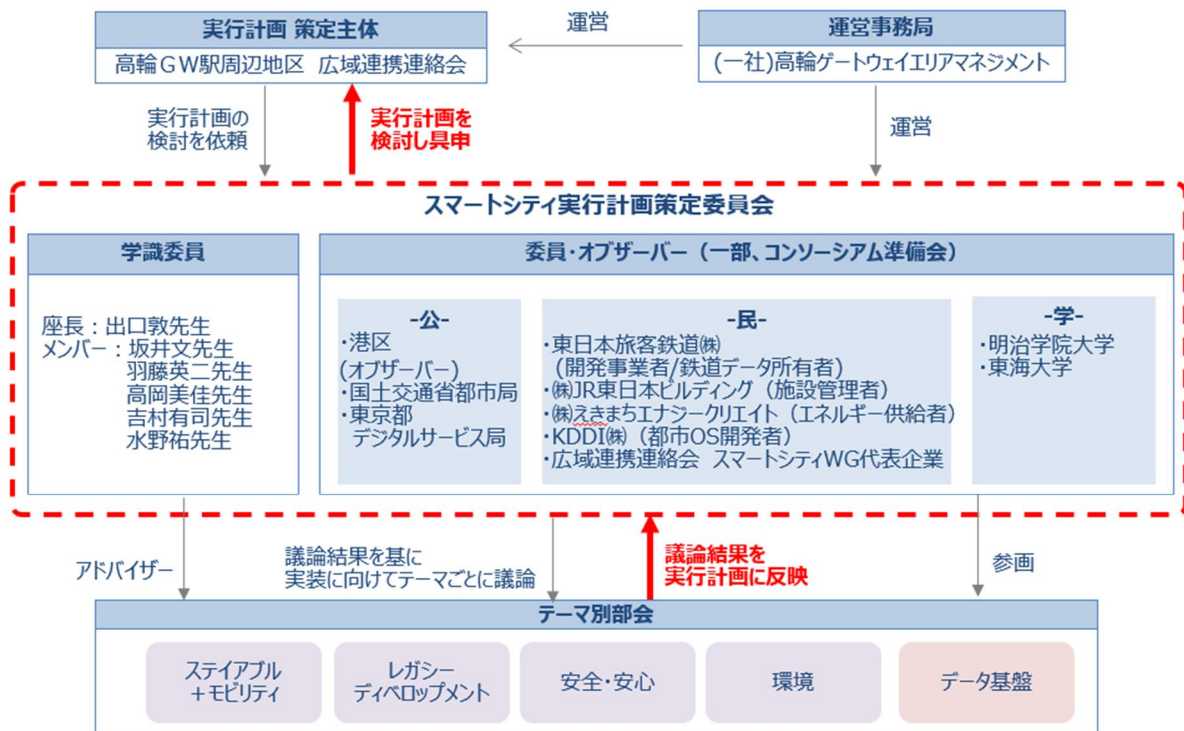
以下の図に示す政策・上位計画等を踏まえ、「高輪ゲートウェイ駅周辺地区スマートシティ実行計画(以降実行計画)」の策定を行った。



図表 3 行政上位計画・関連計画等の見取り図

策定にあたっては、対象区域に関連する公・民・学の各委員に加え、都市計画や法律などの学識委員を招いた「スマートシティ実行計画策定委員会」を立上げ、実行計画を検討した。

検討内容を高輪ゲートウェイ駅周辺地区広域連携連絡会へ具申し、採択された。

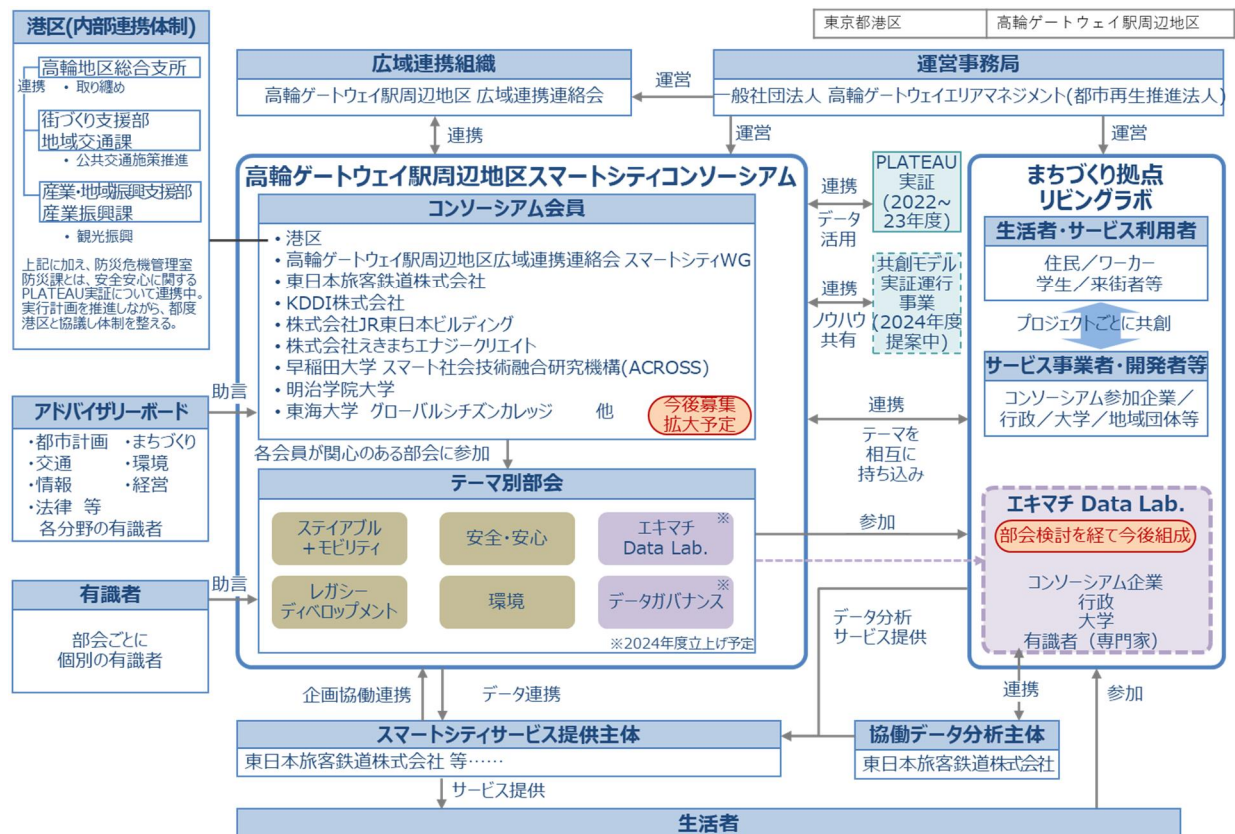


図表 4 委員会の位置づけ・検討体制

1.3. コンソーシアムについて

スマートシティサービスを実装・運用するための組織として、下図の通り「高輪ゲートウェイ駅周辺地区スマートシティコンソーシアム」を設立し、公・民・学連携によるスマートシティの実装を目指す。

スマートシティのサービスや仕組みの検討にあたっては、テーマ別に部会を設けることで議論を深度化する。また、生活者³の参画を促すために、品川駅北周辺地区内に開設予定のまちづくり拠点と連携し、拠点の中にエキマチ Data Lab.⁴の機能を併せ持つことで、事業者・生活者の共創による新たなスマートシティサービスの開発につなげていく。



図表 5 スマートシティ推進体制（コンソーシアム）

³ オオエキマチ・コエキマチに住んでいる方、通勤・通学などで通われている方を指す（8章用語集を参照）

⁴ 本エリアにおけるデータ駆動型マネジメントを推進するためのコンソーシアム内に設置する組織（8章用語集を参照）

2. 目指すスマートシティとロードマップ^o

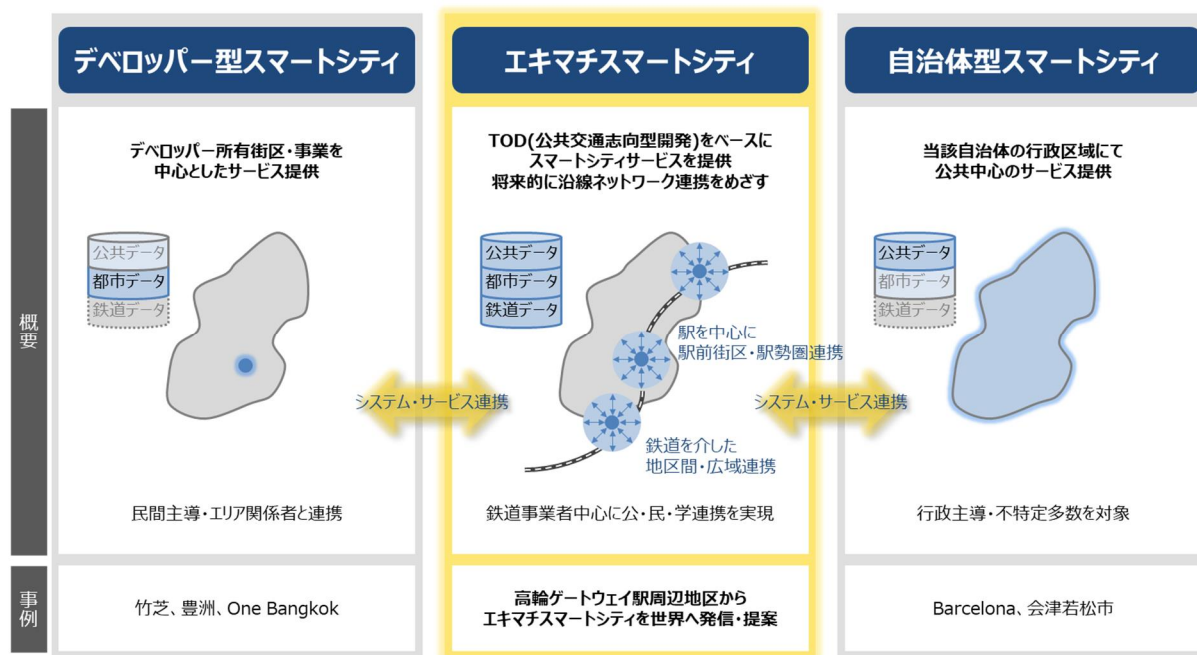
2.1. 目指す未来

品川駅や羽田空港に直結する本対象区域をはじめ、港区は「うるおいある国際生活都市⁵」の形成を目指している。駅周辺では、駅と街全体を賑わいでつなぐ「新たな文化・ビジネスが生まれ続ける国際交流拠点⁶」や「次世代型の環境・防災都市⁶」を目指した再開発が進められている。

駅周辺では「駅と街をつなぐエキマチ一体のまちづくり⁶」が進められ、港区では「都市の骨格となる交通ネットワークの形成」や「社会情勢の変化・脱炭素社会に対応した持続可能な交通システムの構築⁷」と共に、「地域交通の利便性向上(現実空間と仮想空間の形成)⁷」を目指している。

以上を踏まえ、「ひとを中心に据えながら、まちと鉄道の Win-Win をつくり、100 年先の心豊かな暮らしにつながる価値を創出する」ことを大目標に、駅と周辺市街地をデータでつなぎ一体的なサービスを提供する鉄道事業者型スマートシティ『エキマチスマートシティ⁸』の実現を目指す。

『エキマチスマートシティ』は、都市と鉄道それぞれのデータやサービスを連携させ、一連の生活行動を支えるとともに、駅を中心とする開発街区と既成市街地を含む駅勢圏全体で新たなサービスや価値の創出を目指すものであり、日本のみならず世界のスマートシティにおいてもユニークかつ先端的な取り組みである。TOD⁹(公共交通志向型開発)をベースにスマートシティサービスを提供将来的に沿線でのサービス連携をめざす



図表 6 エキマチスマートシティの立ち位置

高輪ゲートウェイ駅周辺地区エキマチスマートシティ事業(以降、エキマチスマートシティ事業)では、下図の通

⁵ 港区まちづくりマスタープランより引用

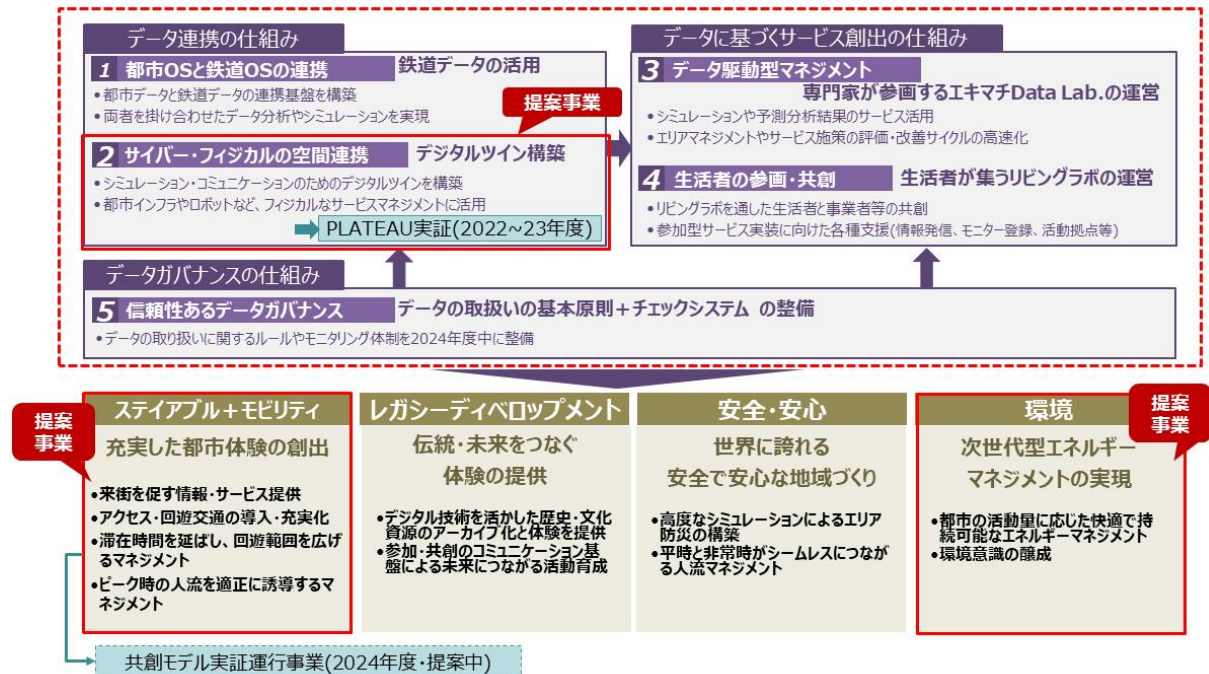
⁶ 品川駅北周辺地区 まちづくりガイドライン 2021 より引用

⁷ 港区総合交通計画より引用

⁸ 鉄道事業者型スマートシティであり、本実行計画が初めて定義し、用いる概念(8章用語集を参照)

⁹ 公共交通機関の利用を前提に組み立てられた都市開発もしくは沿線開発(8章用語集を参照)

りエキマチスマートシティを実現する共通基盤として5つの仕組みを整えるとともに、まちづくりの上位計画から設定した4つのテーマでスマートシティサービスの実装に取り組む。国土交通省スマートシティ実装化支援事業(以降、本実証事業)では、スマートシティサービスを支える仕組みとしてサイバー・フィジカルの空間連携を構築すると共に他の仕組みを活用し、スマートシティサービスのうち、「ステイアブル+モビリティ」と「環境」の実装を目指す。



図表 7 5つの仕組みと4つのテーマ

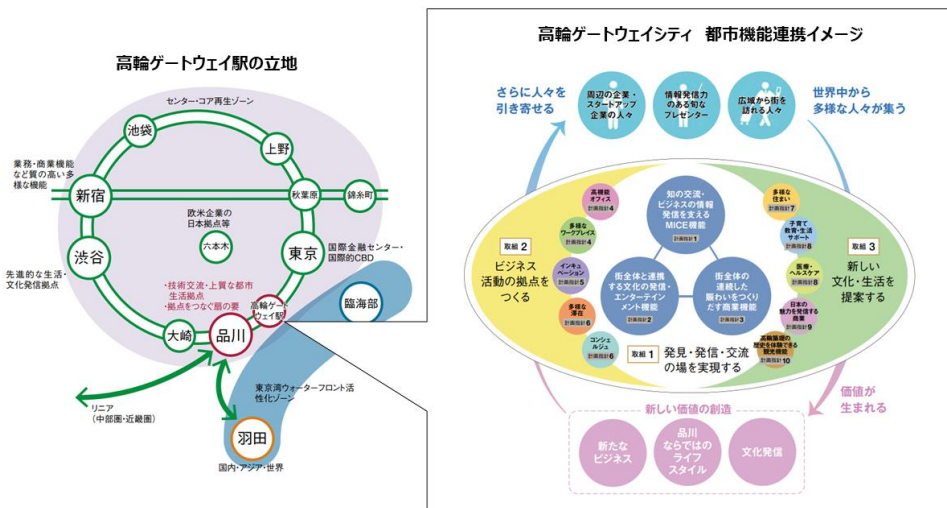
2.2. 本実証と街の課題との関係

本実証で推進するテーマごとの街の課題について、次の通り整理した。

2.2.1. サイバー・フィジカルの空間連携

(1)街の課題

駅周辺開発で生じる新たな来街・観光ニーズなどを対象区域全体に波及させ、高輪ゲートウェイ駅を中心とする新たな生活圏形成が求められている。



図表 8 高輪ゲートウェイ駅の立地と都市機能連携イメージ¹⁰

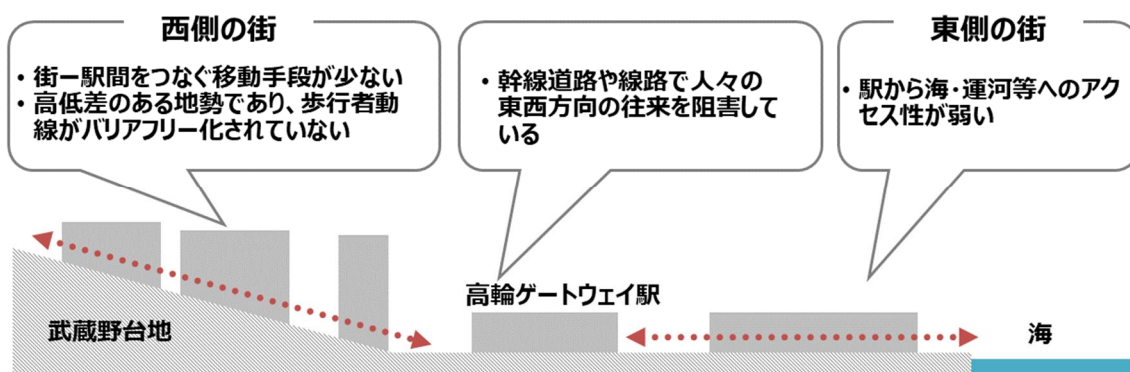
(2)対策・解決方針

港区所有のデータ及び区域内で取得できるデータに加え鉄道事業者が保有するデータも活用し、都市 OS 上でデータを組み合わせることで、生活者の行動の変化や需要を的確にとらえる人流分析・予測システムを整備するとともに、これに基づく行動誘導やマネジメントを行う。

2.2.2 スティアブル+モビリティ

(1)街の課題

幹線道路や線路、高低差等、人々の東西方向の往来を阻害する物理的な分断要素がある中で、地域公共交通の利便性向上と持続的運行が課題となっている。



図表 9 TAKANAWA GATEWAY CITY の地勢

¹⁰ 品川駅北周辺地区まちづくりガイドライン 2021 より図版引用の上追記

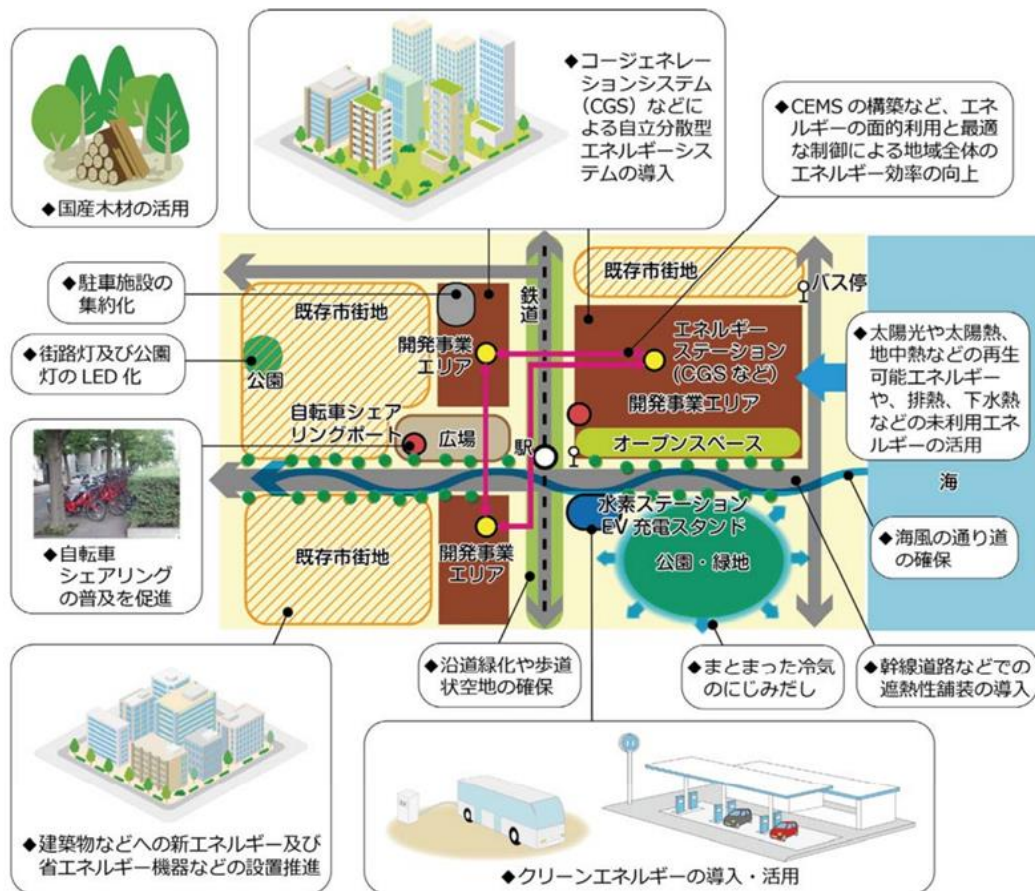
(2)対策・解決方針

「サイバー・フィジカルの空間連携」を活用し、段階的に発展していく都市インフラと、それに伴う生活者の移動ニーズの変容に対応した回遊促進モビリティ運用(既存及び新規)を実現する。

2.2.3. 環境

(1)街の課題

継続的に低炭素都市のモデルとなる次世代型の“環境”都市となるためには、開業によって活発化する都市活動とエネルギー利用の最適化とを両立し、快適で持続可能なエネルギーマネジメントを実現する必要がある。



図表 10 環境負荷の少ない都市の形成イメージ¹¹

(2)対策・解決方針

「サイバー・フィジカルの空間連携」に基づいた施設単位でのエネルギーマネジメント、効果的な情報提供等による環境意識・環境配慮行動の誘導、自家用車から公共交通への転換を促進する。

¹¹ 港区まちづくりマスタープランより図版引用

2.3. 実装するスマートシティサービス

実行計画では、I 期として 2024 年度～2026 年度の 3 カ年の計画を立案している。

2.2 で整理した街の課題との関連を踏まえ、下表の通り本実証で推進するテーマごとに、2026 年度末に実装を目指すスマートシティサービスについて整理した。

推進テーマ	実装するサービス	実装の定義
サイバー・フィジカル の空間連携	鉄道事業者保有データを有効活用し、都市における人の行動に係るデータを、より正確かつきめ細やかに把握・分析・予測するシステムの構築	①都市 OS ¹² を構築し、②ひと・まち・鉄道の各データを連携させた人流分析システムが構築され、③1 つ以上のサービスにおいて活用されていること
ステイアブル＋ モビリティ	人流予測による、エリアごとの移動需要の可視化	①サイバー・フィジカル空間連携事業で構築したシステムを基に、人流動態の分析により移動ニーズを洗い出し、②それぞれのモビリティの特性に合わせた施策立案に活用されていること
	可視化結果を用いた、地域住民説明・意見交換への活用	①エリアごとの移動需要の可視化結果を地域住民に共有できる基盤が整備され、②それぞれのモビリティの特性に合わせた施策立案が③地域住民参加型で行われること
	可視化結果を用いた、回遊促進モビリティの運用	①対象区域内でモビリティ事業が行われており、②定期的に利用促進等の観点から事業計画の見直しが行われていること
環境	スマートエネルギーマネジメントシステムの構築	①地域熱供給システムが構築され、それにより②1-4 街区 ¹³ の熱需要予測を高い精度で予測し、熱源設備の運営を行うこと
	環境配慮行動を促進する情報発信手段の開発	①生活者に環境配慮行動を促す情報と環境配慮行動を取ったことによる貢献度をレコメンドすることができる機能を、②サイネージ・アプリ等の情報発信手段に搭載すること

図表 11 実装するスマートシティサービス

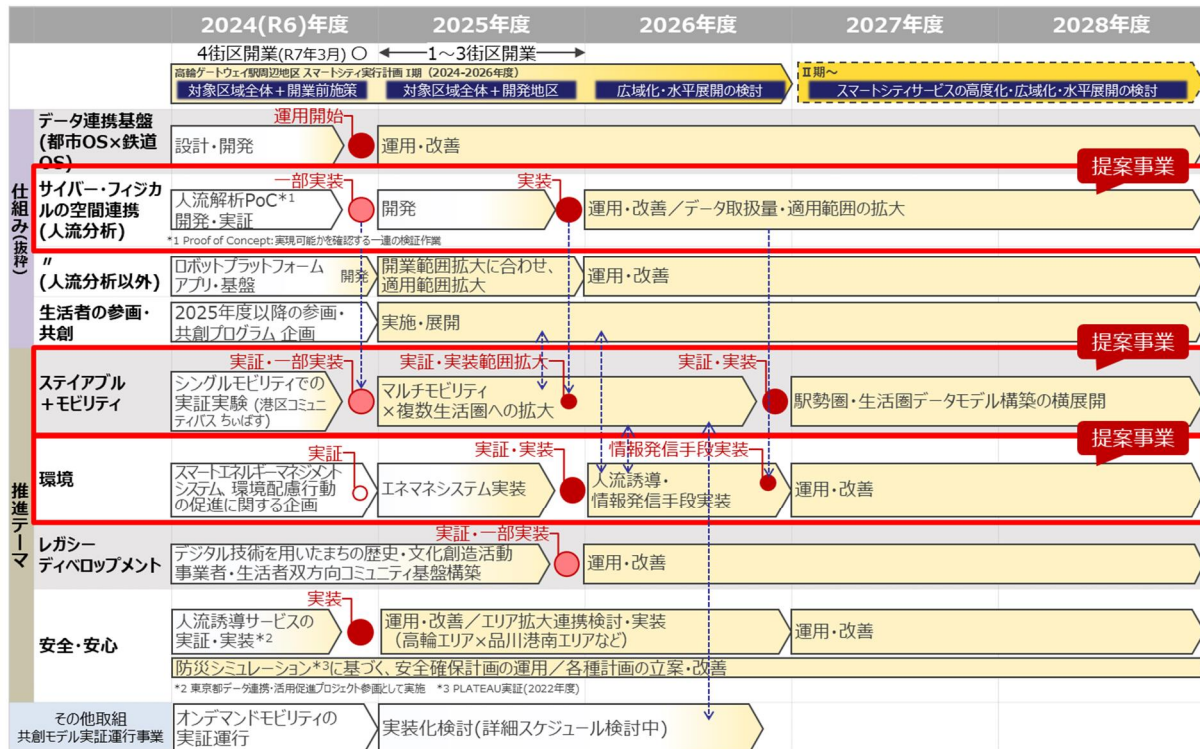
¹² スマートシティの構築のために、スマートシティを実現しようとする地域が共通的に活用する機能が集約され、スマートシティで導入する様々な分野のサービスの導入を容易にさせることを実現する IT システムの総称（8 章用語集を参照）

¹³ 東京都市計画都市再生特別地区（品川駅北周辺地区）の街区名称（8 章用語集を参照）

2.4. ロードマップ

2.1. で記述した目標を達成するために、下図の通りロードマップを整理した。

初年度の2024年度では、2025年3月の品川駅北周辺地区4街区開業に向けて、5つの仕組みの構築やサービスの企画を検討し、開業前のデータ取得および分析を開始することで、実装サービスの深度化につなげる。2025年度は開業にあわせて、構築した仕組みを運用し、サービスの実装を推進する。2026年度には構築した仕組みや実装したサービスの運用・改善を図りながら、広域化や水平展開を検討し、実行計画第Ⅱ期以降（2027年度～）の施策に反映していく。



図表 12 ロードマップ

3. 実証実験の位置づけ

本実証事業は、エキマチスマートシティ事業で推進する 4 つのテーマのうち、「ステイブル＋モビリティ」「環境」の 2 つを対象とする。

3.1. ステイブル＋モビリティ施策

3.1.1. ロードマップの達成に向けた課題

ステイブル＋モビリティ施策では、目指すスマートシティの実現に向けたロードマップの達成において、以下の項目について実施する。

検証項目	課題概要
人流予測による、エリアごとの移動需要の可視化	高輪ゲートウェイ駅を中心とする新たな生活圏形成が見込まれる。駅周辺や施設内だけでなく、本実験によって、まち全体の開発による集客効果や昼夜間人口の増加に係る効果をいかに可視化させ、エリア全体の魅力向上や経済の活性化につなげられるかが課題となる。
可視化結果を用いた、地域住民説明・意見交換への活用	可視化結果を用い、エリアごとの移動需要の可視化結果を地域住民に共有できる基盤整備について検討し、移動手段やモビリティの特性に合わせた施策立案を目指して、地域住民参加型の意見交換会の実施を目指す。JR 東日本が保有する鉄道データと、外部の GPS データ等を組み合わせた人流解析の取組みが実験の位置づけのため、その分析・可視化が課題となる。
可視化結果を用いた、回遊促進モビリティの運用	新たな生活圏形成に際し、地域住民の移動課題・交通課題を分析から導けるか。新駅を含めた運行ルートを検討することで、地域公共交通の利便性を向上させ、最適なルートが導けるかが課題となる。

図表 13 ロードマップ達成に向けた課題(ステイブル＋モビリティ)

これらの課題に対応することで、ステイブル＋モビリティ施策では、高輪ゲートウェイ駅周辺地区全体の活性化、移動の利便性向上、そして新たな生活圏の形成を目指していく。

3.1.2. 課題解決に向けた本実証実験の意義・位置づけ

本実証実験の意義・位置づけについて、3.1.1 で挙げた課題の解決に向けて以下のように整理した。本実証実験は当初、港区コミュニティバス（ちいばす）の具体的な運行計画やルート変更案等の策定を検討していたが、港区及び運行事業者との協議を踏まえ、より汎用的な成果を目指すこととした。具体的には、事業主体や運行事業者がちいばすのルートやダイヤ改正といった様々な交通施策に活用できる分析・シミュレーション手法の開発に重点を置く形に整理した。

意義・位置づけ	概要
1. データ駆動型アプローチでのシステム構築に向けた検討	本実証実験では、JR 東日本が保有する鉄道データと、外部の GPS データ等を組み合わせた人流解析システムの PoC（Proof of Concept）開発を行う。これは生活者の行動や需要を把握・分析・予測するための基盤となることを目指して行う。

2. 回遊促進モビリティの最適化	地域公共交通の効果的な運行経路やダイヤの改善などに活用できるデータ分析に基づいた分析・シミュレーション手法を検討する。特に、港区コミュニティバス（ちいばす）などの地域公共交通の利便性向上、エリア全体の回遊性向上といった港区の地域課題の解決を目指す。
3. 将来の移動ニーズ予測	今までなかった新たな駅まちの、開業後の人流変化を見据えた分析を行うことで、移動ニーズへの対応や新たな生活圏形成に向けた準備に活用することを目指す。

図表 14 実証実験の意義・位置づけ(ステイアブル+モビリティ)

3.2. 環境施策

3.2.1. ロードマップの達成に向けた課題

環境施策では、目指すスマートシティの実現に向けたロードマップの達成において、以下の項目について実施する。

検証項目	課題概要
エネルギー、人流、快適性データ取得と需要予測システムの構築	地域冷暖房施設の熱源製造計画、建物の空調制御に人流データを加えることで快適性を担保した空調の省エネルギー化が行えると仮説を立てた。 実証実験の結果に基づく、街へのシステム導入ステップが課題である。
環境価値の高い行動変容が起こる情報量・質（内容）および発信方法	行動変容の起因として我慢を強いることに対するインセンティブを設定することが一般的に推測される。実装したいサービス・ソリューションは、持続可能な環境都市として生活者の満足度向上をインセンティブとして活力ある活動が自発的かつ無理なく自然と環境配慮行動に繋がっているものと設定し、そのための情報発信手段を可視化することが課題である。

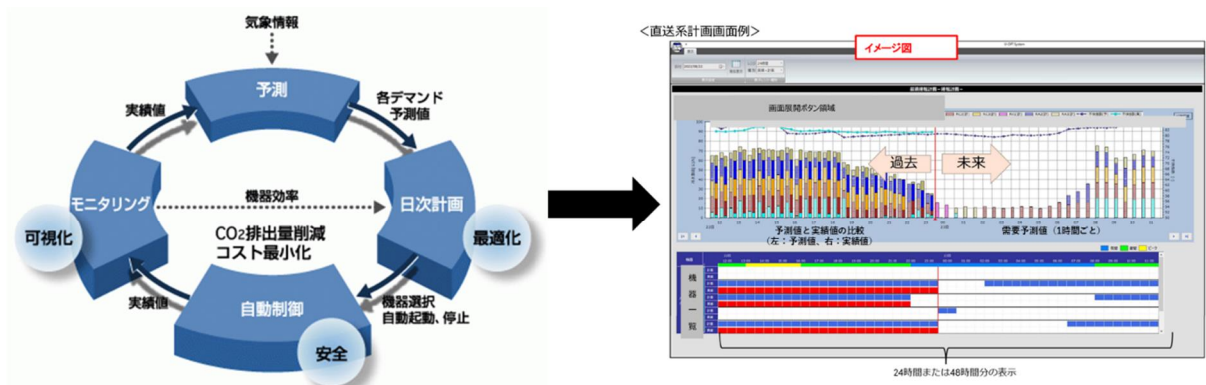
図表 15 ロードマップ達成に向けた課題(環境)

3.2.2. 課題解決に向けた本実証実験の意義・位置づけ

高輪ゲートウェイ周辺地区には地域冷暖房施設が設置される計画である。地域冷暖房設備は、各建物の熱エネルギー需要を予測し、冷/温エネルギーを生成・空調に供給する（図表 16）ため、気温・湿度等のパラメータによる需要予測と実績が合致することが理想である。本スマートシティでは人流データを活用し、熱需要予測の精度を向上させ高度化し、冷温熱製造の最適化・蓄熱槽運用の最適化によるエネルギー効率を高めることによる次世代のスマートエネルギーマネジメントシステム構築を目指す。

また、行動変容により来街者の増加が見込まれれば、それを加味した熱需要予測を立てる必要がある。将来的には行動変容に基づく人流制御により、最適なエネルギーマネジメントシステムの構築を目指す。

R6 年度は、その根幹となる関係性把握・評価指標の定義・人流誘導の有用性検証を目的としている。



出典：azbil社HP「熱源設備/動力プラント全体最適化パッケージU-OPT」より

図表 16 地域冷暖房設備の運転計画と需要予測・実績について

4. 実験計画

4.1. スティアブル+モビリティ施策

4.1.1. 実験で検証したい仮説

R6 年度は「鉄道事業者が保有するデータを活用することで、生活者の行動の変化や需要を的確にとらえることができるか」について検証する。2025 年 3 月の品川駅北周辺地区 4 街区開業によって人流動態が大きく変わる前に、鉄道事業者保有データ・GPS データ・その他公的データを用いた人流解析ツールの開発検討のために、港区コミュニティバス（ちいばす）を対象に実証実験を行う。

目的	まちの 3 次元人流解析システムによる「事業継続性に裏打ちされた地域住民参加型の回遊促進モビリティ施策の立案システム」の構築に向け、R6 年度は、GPS データ等の従来の人流データに加え鉄道事業者が保有するデータ活用により、より詳細に生活者の行動・需要をとらえられるかを検証する。 また、上記データを活用した分析・シミュレーション手法の可能性を検討する。
実証したい事項・必要性	- 公共交通機関の整備、避難経路の整備、道路やインフラの整備といった住民が安心して暮らせる街をつくるための、公民学連携によって実現できる施策への活用といった、JR 東日本保有データの公益目線での利用可能性の検討 - 開業後の人流変化に合わせた、ちいばすの運行経路・ダイヤなどの検討に活用できる分析・シミュレーション手法の検討
実証の概要	- GPS データ及び複数の JR 東日本所有データを組み合わせ、対象区域内の生活者の生活圏及び交通移動ニーズを把握する - 上記データの他、提案書作成時点のちいばす利用データおよび経路変更案等も活用し、現在の移動ニーズ・経路変更後の効果予測を実施し、運行計画立案にあたっての効果的なデータ分析手法を検討する。

図表 17 実証事業の目的(スティアブル+モビリティ)

4.1.2. 実験内容・方法

スティアブル+モビリティ施策における具体的な実験内容と方法は以下のとおり。

(1)データ諸元

	鉄道事業社保有データ(Suica データ)	GPS データ (GEOTRA Activity Data)
対象期間	・ 2023 年 8 月～2024 年 7 月	・ 2024 年 4 月の代表的な平日・休日
データ規模	- 総 ID¹⁴数 : 59,820 件 - 入出場データ : 約 4,985 万件 - 決済データ : 約 749 万件	・ 合計 471 万人分 (平日 277 万人、休日 194 万人)

図表 18 データ諸元

¹⁴ Suica カードやモバイル Suica に割り当てられた固有の 17 桁の英数字識別番号のこと。

(1) 鉄道事業者保有データ（Suica データ）

本実証では、全 Suica データではなく、以下の抽出方法で得られた、個人の特定ができないように匿名化されたサンプルデータを分析対象としている。2023 年 8 月から 2024 年 7 月までの期間に、高輪ゲートウェイ駅、田町駅、浜松町駅、品川駅、新橋駅、目黒駅の各駅を利用した Suica データから、各駅 1 万件ずつ無作為抽出した計 59,820 件の IDi に紐づく約 4,985 万件の入出場データと、約 749 万件の決済データを分析対象とした。TAKANAWA GATEWAY CITY 周辺エリアを移動する可能性のある Suica 利用者の行動全体を把握し、分析する必要があるため、高輪ゲートウェイ駅周辺のデータも分析対象に加えた。

このデータには主に以下の情報が含まれている。

- ・ 入出場データ：改札を通過した時刻、入場駅、出場駅、運賃、残高
- ・ 決済データ：決済をおこなった時刻、加盟店、決済金額、残高

(2) GPS データ（GEOTRA Activity Data）

GPS データは「GEOTRA Activity Data」を活用した。2024 年 4 月の代表的な平日・休日における合計 471 万人分（平日 277 万人、休日 194 万人）の移動データであり、基準となる 6 駅（高輪ゲートウェイ駅、田町駅、浜松町駅、新橋駅、品川駅、目黒駅）の代表点から 300m 以内の移動を分析対象とした。このデータは、携帯電話キャリア「au」の契約者のうち、位置情報利用許諾を得た利用者の GPS データを基に、AI 学習によって個々の生活者の移動経路や目的がわかるように生成された合成データである。合成データであるため、プライバシーに配慮しつつ、個人単位での詳細な人流を把握することができる。なお、10 代のデータは含まれていない。

このデータには主に以下の情報が含まれている。

- ・ 架空の人物のセグメント（性別・年代）
- ・ 居住地の情報（都道府県、市区町村、町丁・字）
- ・ 移動時間（平日/休日、朝/昼/夜）
- ・ 移動後の活動内容（home、others、grocery、medical、outdoor、entertainment、retail、eat、work の 9 種類の分類）

(2)実験内容

鉄道事業者保有データと GPS データを組み合わせることによって、以下 2 点を試行する。

実験内容①	GPS から拡大推計を行った人流データと実際の移動状況を把握できる Suica データを組み合わせ、より精度の高い人流量推定モデルの構築
実験内容②	鉄道事業者保有データ・その他移動関連データから把握できる移動先での行動内容（＝移動目的）を加味し人流変化量を評価する手法の確立

図表 19 実証内容(ステイアブル+モビリティ)

(3)実験方法

1. データ理解	1. 両データの傾向を確認し、人流量推定モデルのアップデート方針を検討する材料とする。
2. 現状理解 両データから、分析対象エリアにおける現状の移動傾向を把握する。	1. 人流データからは、分析対象エリアの滞在者における東京都内の移動状況を把握し、現状の移動ニーズ状況を把握する。 2. 鉄道事業者保有データからは、移動先での行動理解や、Suica 利用者の行動傾向把握を主に行う。
3. 人流量推定モデルのアップデート	1. 鉄道事業者保有データとの比較から得られた示唆を基に、予測精度の向上を行う。
4. 人流変化量評価手法の確立	1. 鉄道事業者保有データから分析した移動目的と人流量推定モデルから得られた人流変化量とを組み合わせ、ニーズの充足度を評価できる手法を確立する。
5. 評価手法の具体的な施策への適用試行	1. 本実験の想定される適用範囲において評価を試行し、本実験の妥当性を評価する。
6. R7,R8 実証内容 具体化整理	1. 上記実験結果を基に、次年度以降の実証内容を検討する。

図表 20 実証方法(ステイアブル+モビリティ)

4.1.3. KPI

R6 年度実証実験に関する効果検証項目を以下の通りに設定した。本実証の計画段階では、今年度の取組の中に「TAKANAWAGATEWAYCITY開業後の、効果的なちいばす運行計画の検証」を検証項目として挙げた。しかしその後の検討や協議の結果、本実証の取組範囲は、ちいばすのルートやダイヤ改正といった様々な交通施策に活用できるような分析やシミュレーション手法の検討として整理することとなった。そのため、検証項目は以下①②とする。

検証項目①では本実証で取り扱うインプットデータの有用性について定量面と定性面の両面で検証する。検証項目②では本実証の成果物の妥当性についてアンケートにて定性的に検証する。

No.	検証項目	検証方法	目標	概要
①	人流分析におけるインプットデータの有用性検証 (GPS のみ・鉄道事業者保有データのみ・いずれも使用)	・インプットデータから把握できる移動・滞在状況、移動先での行動傾向の把握、属性情報のそれぞれの詳細度を比較 ・アンケート・ヒアリング	・比較項目のうち、鉄道事業者保有データが優位なものが1つ以上ある ・有識者による5段階評価のうち上位評価率50%以上	- 鉄道事業者保有データのデータ活用が有用かどうかの検証 - 人流分析に利用するにあたっての各データの強み・弱みの洗い出し、組み合わせる際の考え方の整理
②	ちいばす運行計画立案にあたっての、効果的なデータ分析・可視化手法の検証	アンケート・ヒアリング	検証結果の妥当性について、有識者が5段階評価で実施。 上位評価割合50%以上の分析・可視化手法が1つ以上	- 効果の高い分析手法・可視化手法の方針を決める - モビリティ運行計画立案にあたって効果的な分析手法の開発 - 分析データをGIS・PLATEAU¹⁵等の地図基盤上に分かりやすく可視化する際のデザインの検討

図表 21 検証項目(ステイアブル+モビリティ)

¹⁵ 3D 都市モデルの整備・活用・オープンデータ化を推進する国土交通省のプロジェクト（5章用語集を参照）

(1) 検証項目①の具体的な検証方法

本実証で取り扱う入力データの特徴を以下の表の通り仮説を立てた。この仮説をもとに各データの強み・弱みを洗い出し、GPS データ・鉄道事業者保有データを掛け合わせることによって、どのような人流動向が可視化できるかについて検証する。

データ名称	移動・滞在状況	移動先での行動傾向の把握	属性情報
GPS データ	○	×	△
鉄道事業者保有データ	△	△	△

図表 22 データの強み・弱み仮説(ステイアブル+モビリティ)

(2)検証項目②の具体的な検証方法

本実証では、4.1.1 で示した通り、現状のちいばす利用データ及び経路変更案等を基に、現在の経路変更ニーズ・経路変更後の効果予測を実施し、運行計画立案にあたっての効果的なデータ分析手法を検討する。検証項目②では、前述の成果を取り纏めた資料の有用性、可視化手法の妥当性について有識者へのアンケートにより検証する。

<アンケートシート>

1. R6 年度実証事業において、GPS データに任意地点に関する情報を掛け合わせ、機械学習的アプローチによって、高輪 GW 駅並びに周辺地域の滞在人口を分析・推計する手法を採用した。

本分析手法が生活者の行動の変化を的確にとらえる点において有用であると感じるか。(選択式回答)

1 (全く有用でない) 2 (あまり有用でない) 3 (普通) 4 (有用である) 5 (非常に有用である)

回答：アイテムを選択してください。

上記回答の理由やお気づきの点等についてご記載いただきたく。(自由記載)

2. 次年度以降、生活者の行動の変化や需要をより的確にとらえる為に、分析手法や分析内容を発展してゆきたいと考えているが、どのような分析手法や分析内容が必要と思われるか。(自由記載)

3. R6 年度実証において、滞在人口シミュレーション結果に Suica 利用者の消費行動に関する情報を掛け合わせることで、限定的ではあるが、任意地点における消費行動を可視化し、ニーズの充足度を分析・推計した。

本実証によるデータの組み合わせや分析手法が、生活者の行動の需要を的確にとらえる点において有用であると感じるか。（選択式回答）

1（全く有用でない） 2（あまり有用でない） 3（普通） 4（有用である） 5（非常に有用である）

〔回答：アイテムを選択してください。〕

上記回答の理由やお気づきの点等があればご自由にご記載いただきたく。（自由記載）

4. 次年度以降、生活者の行動の変化や需要をより的確にとらえる為に、活用するデータを発展してゆきたいと考えており、例えば以下等を検討している。

- ・ 決済データの拡充：より詳細な消費行動の分析が可能になる
 - 高額な決済等、Suica の決済情報を補完するようなその他決済関連データ
- ・ 移動に関するデータの拡充：詳細な人流量のシミュレーションが可能になる
 - 時間軸（年・季節・曜日・時間帯）に関するデータ等

今後どのようなデータを掛け合わせ、活用すべきと思われるか、上記想定案やその他のデータ等についてお考えがあればお示しいただきたく。（自由記載）

5. R6 年度実証事業において、回遊促進モビリティ運用（既存及び新規）に向けて、前述した分析・推定結果を地図上に重ね合わせて可視化する手法を採用した。

本可視化手法が回遊促進モビリティ事業者や関係者への情報共有、将来的な市民参画の点において有用であると感じるか。

（選択式回答）

1（全く有用でない） 2（あまり有用でない） 3（普通） 4（有用である） 5（非常に有用である）

〔回答：アイテムを選択してください。〕

上記回答の理由やお気づきの点等があればご自由にご記載いただきたく。（自由記載）

6. 今後分析結果可視化手法を発展してゆきたいと考えているが、どのような分析結果可視化手法が必要と思われるか。（自由記載）

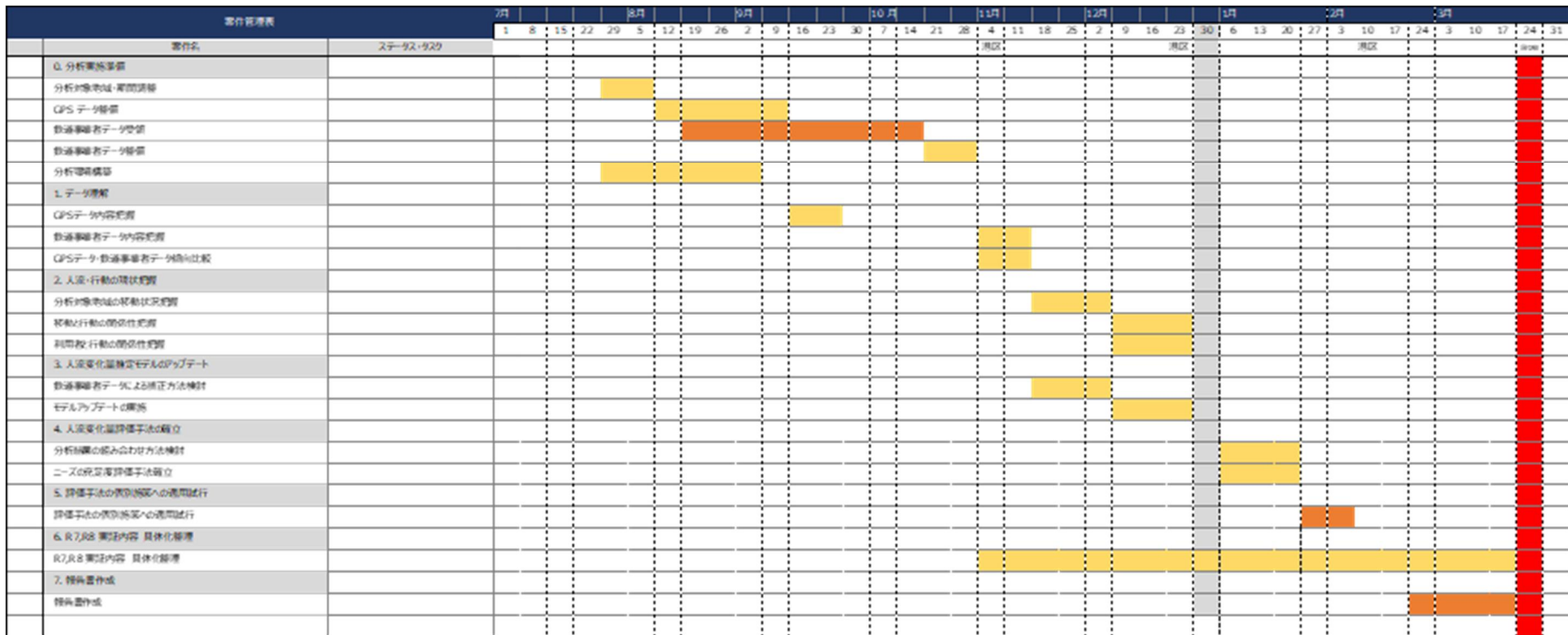
7. その他感想やお気づきの点等があればご自由にご記載いただきたく。(自由記載)

--

以上

図表 23 アンケートシート(ステイアブル+モビリティ)

4.1.4. スケジュール



図表 24 推進スケジュール(ステイアブル+モビリティ)

4.2. 環境施策

4.2.1. 実験で検証したい仮説

3.2.1. で示した課題を踏まえ、今年度の実証実験は主に「開発中の街へ反映・実装するためのデータ取得・実装への課題」に対し、以下の仮説検証を行う。

検証項目	仮説	概要
スマートエネルギー マネジメントシステム	人流予測データを熱需要予測の要素加味することで、熱需要予測の高度化（人の快適性を担保した熱需要予測）が行えるのではないか。	本仮説検証の意義は、人流データを活用し将来的に熱需要予測を立てた際、人が我慢して生活するなど快適な環境を阻害してしまうような需要予測を行わないよう、人流データ・エネルギー消費量・快適性のバランスを把握するところにある。 仮説検証のため、今年度は JR 東日本グループが保有するビルにて本スマートシティを模擬し、人流データ・空調のエネルギー使用量・快適性指標を取得し、データの相関関係を把握する。
環境配慮行動を 促進する情報発信 手段の開発	人の活動による CO ₂ 排出量を可視化し、活動場所による CO ₂ 排出量削減を提示することで、人は行動を選択・変容するか	本仮説検証の意義は、インセンティブ無しに行動変容を行うことが出来るかの足掛かりであり、サービス実装後の持続可能性にもつながる検証である。 仮説検証のため、今年度は JR 東日本グループが保有するビルにて本スマートシティを模擬し、情報発信を行うことで、活動場所の変更を行うか検証する。

図表 25 検証したい仮説(環境)

4.2.2. 実験内容・方法

JR 東日本グループが保有する施設にて、高輪ゲートウェイ駅周辺地区を模擬し、高輪ゲートウェイ駅周辺地区開業後のサービス実装に向けて、有効性・課題などを洗い出す。

検証項目	実験場所	実証方法
スマートエネルギー マネジメントシステム	JR 目黒 MARCビル	人流センサ、環境センサなどを設置し、空間人数、空調エネルギー消費量、空間環境（気温・湿度等）のデータを取得し、相関分析等を行い、各データの関係性を見出す。人流データはビル保有のカメラ映像の解析、及び人流センサの設置により取得する。
環境配慮行動に 繋がる有効な発信 内容の検討	JR 目黒 MARCビル、 Tokyo Yard Building ¹⁶	執務中の人の活動における CO ₂ 排出量指標（＝環境価値の指標）を定義し、指標及び人流センサ・環境センサ情報を基に、サイネージや Microsoft Teams 等で情報発信・翌日の活動場所提案を行う。情報発

¹⁶ 街の運営拠点として、2020 年(開業 4 年前)にオープンした施設（8 章用語集を参照）

		信により意識や行動が変わったか、アンケートや人流センサ等で分析を行う。
--	--	-------------------------------------

図表 26 実証内容・方法(環境)

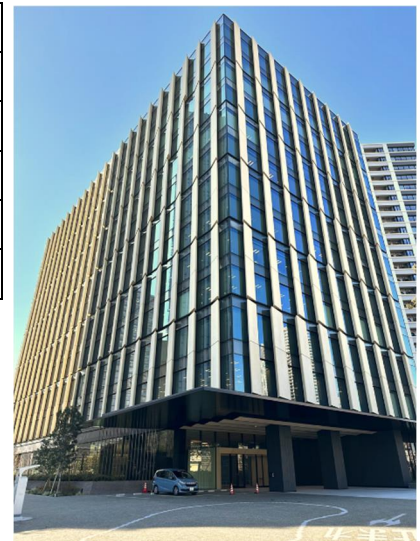
(1) スマートエネルギーマネジメントシステム

(1-1) 対象建物・設備概要

目黒 MARC ビルの概要を図表 27 に、北面からみた外観を図表 28 に示す。ビルは目黒駅-五反田駅間の線路沿線に位置し、2022 年 3 月に竣工している。図表 30 にオフィス基準階の概要を示す。各階 U 字型の貸床部分が約 2012 m²あり、区画を最大 4 つに分割できるよう設計されている。

竣工年月	2022 年 3 月
規模	地上 13 階 / 地下 1 階
延床面積	38710.29 m ²
基準階貸付面積	2012.32 m ² / フロア
基準階天井高	2800mm
空調方式	個別空調 (空冷ビルマルチ PAC)

図表 27 目黒 MARC ビル概要



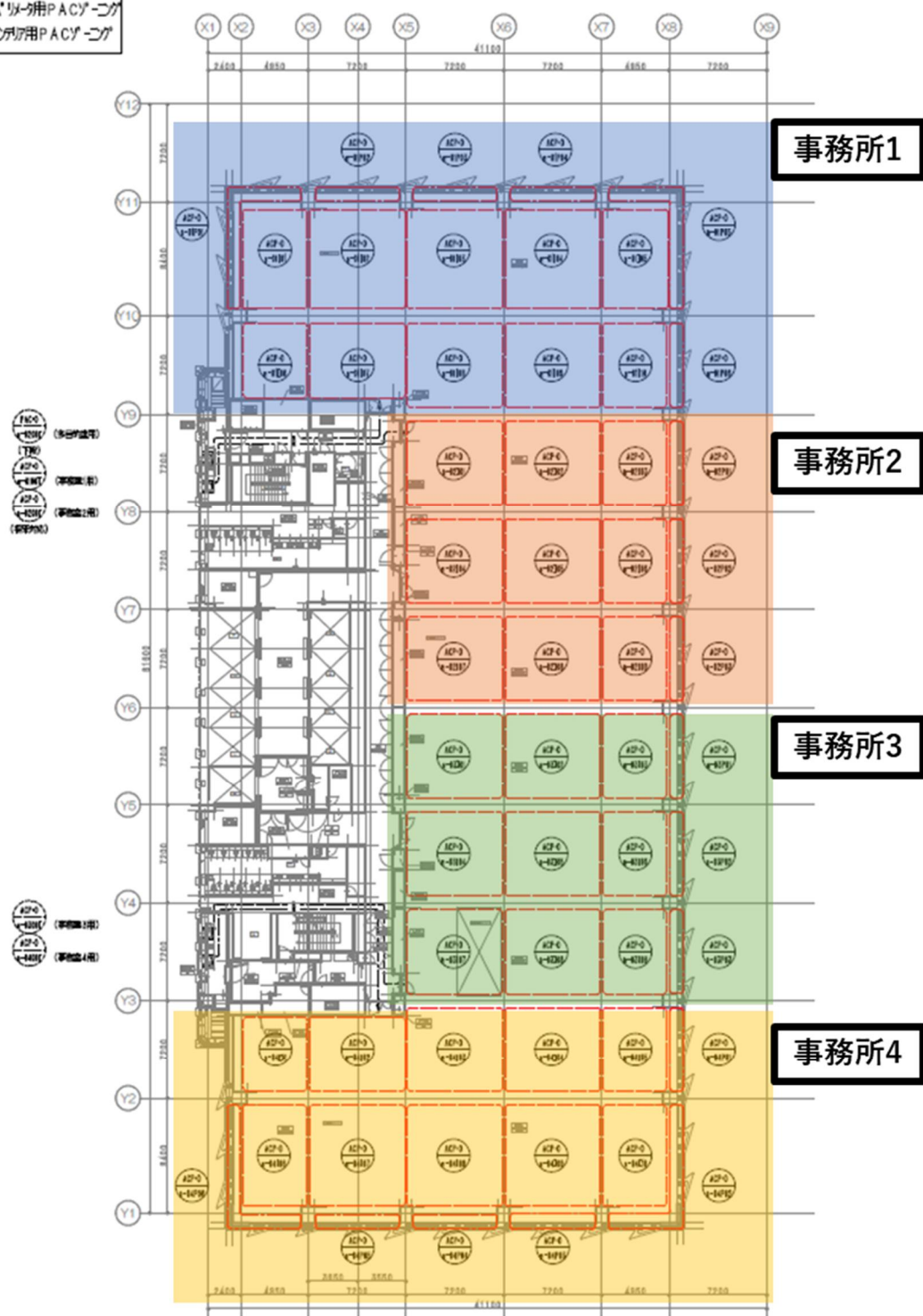
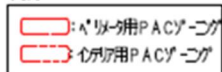
図表 28 目黒 MARC ビル外観

建物の入居概要は図表 29 の通り。各階の様子を図表 31 に示す。実験対象エリアは、1 階エントランス、2 階食堂、カフェ、3 階会議室、7・8 階オフィスとする。

階	入居概要
1 階	エントランス、コンビニ
2 階	食堂、カフェ
3 階	会議室、図書室
4 階～5 階	オフィス (JR 東日本の支社①)
6 階～8 階	オフィス (JR 東日本の支社②)
9 階～13 階	オフィス (JR 東日本外の企業)

図表 29 目黒 MARC ビルの入居概要

凡例



図表 30 目黒 MARCビル 基準階概要



図表 31 目黒 MARC ビル 各階の様子

(1-2) データ取得使用機器

今年度実証実験で使用する機器、用途を図表 32 に示す。

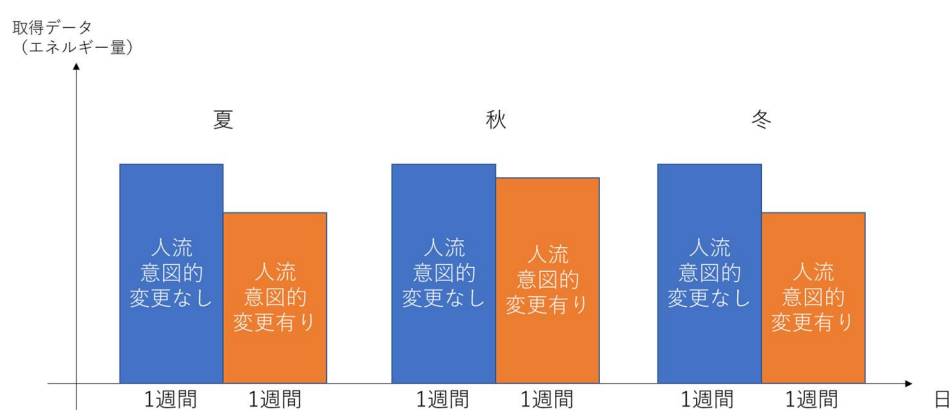
使用機器名称	メーカー	型式	用途	記事
カメラ	AXIS	M1055-L	人流データ取得	カウントデータ、滞留データ
カメラ	AXIS	M1075-L	人流データ取得	カウントデータ、滞留データ
カメラ（防犯用）	—	—	人流データ取得	建物設備 カウントデータ、滞留データ
温湿度ロガー	HIOKI	LR5001	室内環境取得	
クランプオンハイテスタ	HIOKI	3169	エネルギーデータ取得	
クランプロガー	HIOKI	LR5051	エネルギーデータ取得	
多回路エネルギーモニタ	Panasonic	BT3720K	エネルギーデータ取得	
BEMS			外気温、外湿度等	
ワイヤレスCO ₂ モニタ	ユニ電子	UNI020A001	CO ₂ 濃度取得	秋季より追加

図表 32 使用機器一覧（環境）

(1-3) 実験内容

取得したデータより、以下の内容を試行する。

- ・実験内容①：行動変容の実験で人流を変化させ、エネルギー消費量の変化を可視化する（図表 33）
- ・実験内容②：各種設置したセンサより人流データや快適性指標を作成し、人流データと空調エネルギー消費量のモデルの構築、アンケートと快適性指標の対応について検証する。（図表 34）



図表 33 実証内容のデータ想定（環境）

<快適性アンケート>

(年齢、性別などの属性情報の記載は省略する)

1. 当日の衣服について <選択式、複数回答可>

(上着あり、上着なし、半袖、長袖、半袖ワンピース、長袖ワンピース、その他)

■ 普段の執務場所と環境についてお答えください。

1. 今日はどこで執務しましたか? <自由記述>

2. 執務スペースの室温は適温でしたか? <-3、-2、-1、0、+1、+2、+3>

(-3:寒い,-2:涼しい,-1:やや涼しい,0:適温である,+1:やや暖かい,+2:暖かい,+3:暑い)

3. 執務スペースは乾燥していませんか? <-3、-2、-1、0、+1、+2、+3>

(-3:非常に乾いている,-2:乾いている,-1:やや乾いている,0:どちらでもない,+1:やや湿っている,+2:湿っている,+3:非常に湿っている)

4. 執務スペースは快適でしたか? <-3、-2、-1、0、+1、+2、+3>

(-3:非常に不快,-2:不快,-1:やや不快,0:どちらでもない,+1:やや快適,+2:快適,+3:非常に快適)

5. 【前述で不快(-3~-1)と回答した方に伺います】移動しなかった理由を教えてください。<選択式>

(寒かった、暑かった、乾燥していた、騒音、暗かった、明るかった、人の密度が高かった、その他)

図表 34 快適性アンケート(環境)

（２）環境配慮行動に繋がる有効な発信内容の検討

（２－１）実証実験

①コエキマチ内のオフィスワーカーに対し、コエキマチ内の混雑度平準化による空調エネルギー消費量の削減を、情報発信により行えるかを模した実験を行う。目黒 MARC ビル内の 2F カフェエリアと 7F リチャージエリアについて普段滞在人数が少ないエリアである。このエリアについて、混雑度が低いため快適に過ごせること、また、利用いただくことで空調によるエネルギーが無駄にならず環境にやさしい旨を情報発信し、オフィスワーカーの執務エリアを変更することが出来るか検証を行う。アンケート項目を図表 35 に示す。

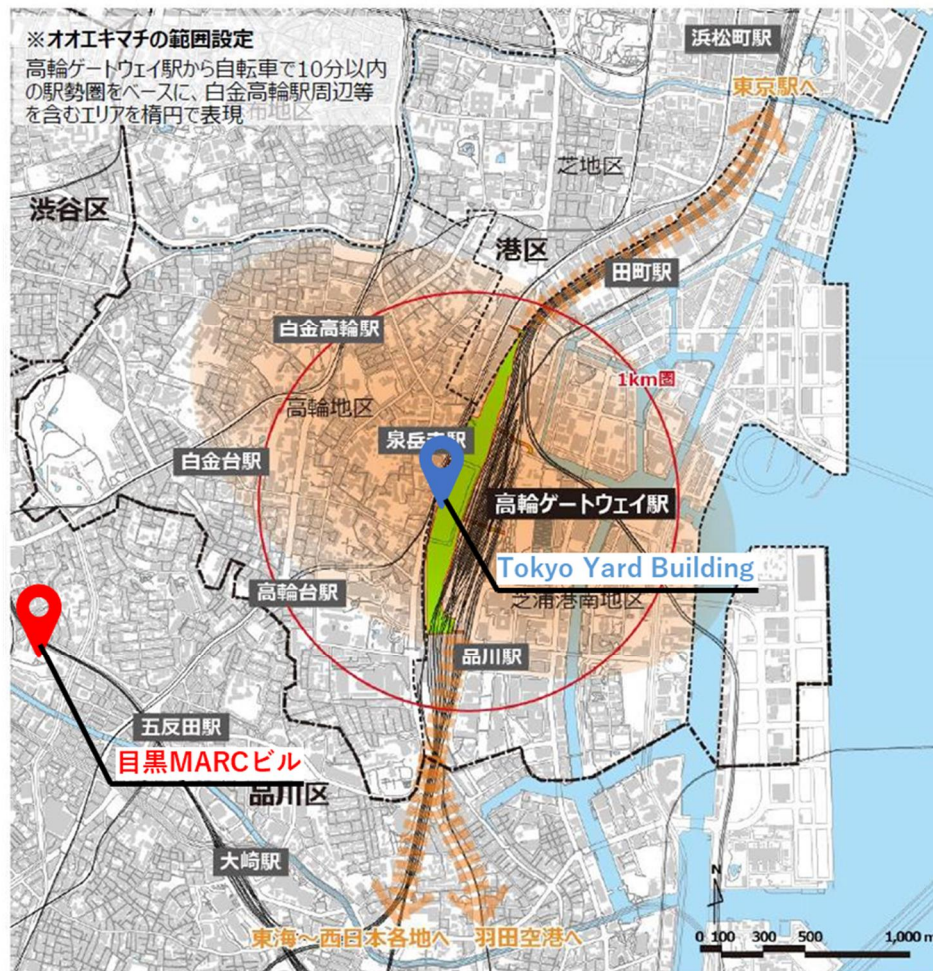
<情報発信内容に関するアンケート>

（年齢、性別などの属性情報の記載は省略する）

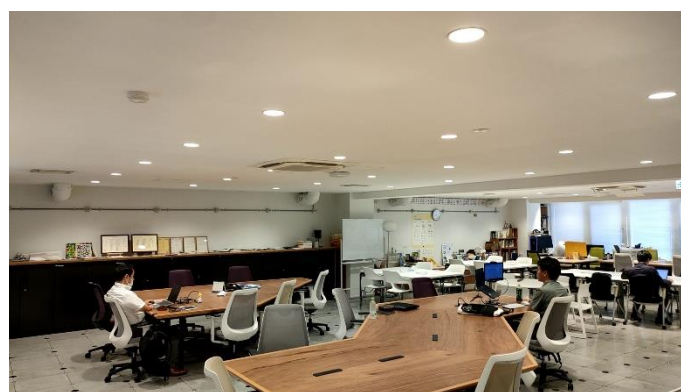
1. 情報を知得した後の行動について教えてください <選択式>
（情報を知得し移動した、情報を知得したが移動しなかった、情報発信に気づかなかった）
2. （前述で移動しなかった方に伺います）移動しなかった理由を教えてください <選択式>
（移動が面倒だった、情報が魅力的ではなかった、業務都合、その他）
3. （前述で移動した方に伺います）どちらに移動しましたか？ <選択式>
（2 階カフェ、3 階オープンスペース、7 階リチャージエリア）
4. どのような案内だったら応じましたか（移動できない都合は考慮しない）。また移動した方は、どのような案内がより魅力的ですか。 <自由記述>

図表 35 情報発信内容に関するアンケート（環境）

②オオエキマチエリアに勤務するオフィスワーカーに対し、コエキマチエリアにて過ごしてもらうことを模した実験を行う。Tokyo Yard Building は高輪ゲートウェイ駅より徒歩 6 分、コエキマチエリアの西側に位置する。目黒 MARC ビルはオオエキマチエリアから外れた場所に位置するが、電車・バスともに移動 30 分圏内の場所に位置する（図表 36）。Tokyo Yard Building のフリー執務スペースの様子を図表 37 に示す。



図表 36 実験エリア



図表 37 Tokyo Yard Building フリー執務エリア

実験内容は、目黒 MARC ビル執務者に対し、Microsoft Teams 等による環境価値等の情報発信を行い、Tokyo Yard Building に執務者を増やすことが出来るか、情報発信内容の検討を行う。

情報発信例

- ・明日、TYビルで仕事をすると、〇〇kg- CO2 排出が削減され、▲▲と同じくらいの削減が出来ます
- ・被験者の皆さんの昨日の CO2 排出削減量は、平均〇〇kg-CO2 で、あなたの削減量は平均を下回っています。TYビルで仕事すると、1 時間当たり〇〇kg-CO2 の排出が削減されます！TYビルで仕事してみませんか？

アンケート項目を図表 38 に示す。

(年齢、性別などの属性情報の記載は省略する)

1. TYビルで仕事をしましたか？ <はい・いいえ>
2. (1ではいと答えた方へ) TYビルで何時間仕事をしましたか？ < 時間>
3. (1ではいと答えた方へ) TYビルで仕事をしたきっかけは何ですか？ < >
4. 前日の環境案内(仮称)を見て移動しましたか？ <はい・いいえ・気づかなかった>
5. (4ではいと答えた方へ) 移動先を教えてください < >
6. (4でいいえと答えた方へ) 移動しなかった理由がありますか？ < >

図表 38 環境配慮行動に関するアンケート

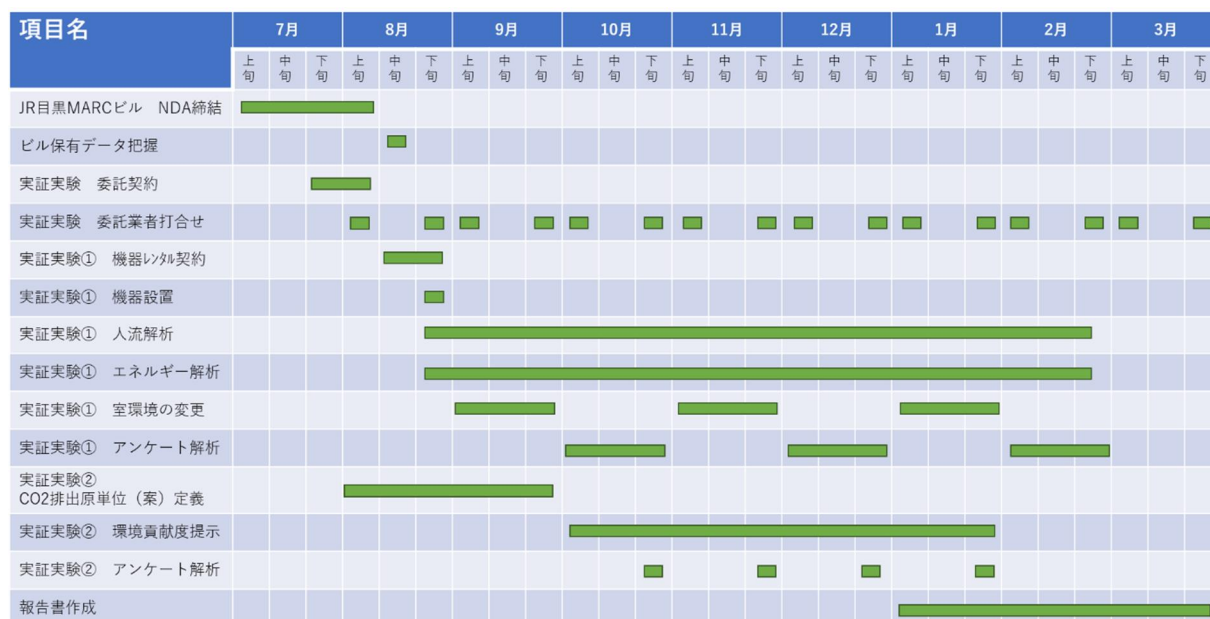
4.2.3. KPI

R6 年度実証事業に関する効果検証項目は以下の通りに設定した。

No.	検証項目	検証方法	目標	概要
1	人流予測に基づく快適性を担保したエネルギー消費量削減検証	人流データ・エネルギー消費量・アンケート等	実証環境内におけるR6.7～R7.1の人流誘導有無のエネルギー消費量を取得。 人流誘導無と有で比較し、エネルギー消費量3%削減	人流予測に基づく快適性を担保したエネルギー需要予測のグラフを描くための変数について明らかにし、変数に基づきエネルギー消費量をシミュレーションする
2	環境配慮行動に繋がる有効な発信内容の検討	人流データ・アンケート等	人流データにて提案前後の行動変容有無を統計的に確認し、p 値5%以下の有意差を目指す。	- センサ情報より環境価値を可視化し、情報を提供することで、人流を意図的に誘導できるかを検証する - CO2 排出量指標を定義する

図表 39 検証項目(環境)

4.2.4. スケジュール



図表 40 推進スケジュール(環境)

5. 実証実験結果

5.1 スティアブル+モビリティ施策

5.1.1 実験結果

本項では、実証実験から得られたデータの分析結果と、それに基づく考察を述べる。高輪ゲートウェイ駅周辺地区の人々の移動と滞在に関する実態を明らかにするため、GPS・Suica データを統合的に分析し、街づくりに関する施策の評価手法の構築を試みた。以下、データの理解と加工から始め、モデル構築と評価結果までの分析過程を、順を追って説明する。

(1) データ理解：Suica データの加工

Suica データを通して、移動先での行動理解や、移動先での行動傾向の把握をおこなうために以下の通りデータの加工を実施した。

(ア) ひとまとまりの移動の抽出と移動目的の分類

Suica データは交通系 IC カードの利用履歴であるため、正確な乗降駅間の移動状況を把握できる一方で、移動の目的に関する情報は直接的には含まれていない。しかし、人々の移動ニーズを理解し、より効果的な施策を検討するためには、なぜその移動が行われたのかを把握することが重要となる。そこでまずは Suica データから利用者の 1 日の移動を把握するために、Suica データの入出場データの前処理を行い、乗換を含む一連の移動を 1 つのトリップとして抽出した。

具体的には、ある駅での出場から 30 分以内に次の駅で入場した場合を「乗換」と判定し、これらの移動を結合することで、出発駅から到着駅までの一連の移動を 1 つのトリップとして扱った。この結果、約 1,803 万件の乗車データから約 1,439 万件の移動トリップを得た。

次に、Suica カードの IDi ごとの平日の移動パターンをもとに、自宅最寄り駅（上位 3 駅まで）と勤務・通学先最寄り駅（1 駅）の推定を行った。推定にあたっては、以下の特徴に着目した。

- 一日の最初の移動の出発駅
- 一日の最後の移動の到着駅
- 同一駅での長時間滞在を伴う移動

この推定結果に基づき、各移動を以下の 3 種類に分類した。

1. 自宅から職場・学校への移動
2. 職場・学校から自宅への移動
3. その他の移動

(イ) 移動と決済の紐づけ

消費行動は移動目的を推定するための重要な要素である。例えば、ある場所への移動後に飲食店で消費がおこなわれた場合、その移動目的は食事である可能性が高いと推測できる。Suica データには移動データだけでなく決済データも含まれており、これらを関連付けて分析することで、利用者の移動目的と消費行動の関連性を把握することができる。

Suica は決済に利用した際にデータが作成され、決済時刻、加盟店、決済金額、残高などの項目が含まれる。この決済データを前項(ア)にて抽出し、分類した移動データに対して、以下手順に基づいて紐づけをおこなっ

た。

- ・ 移動の開始から次の移動開始までの間に発生した決済を、その移動に関連する決済として紐づけ
- ・ 最後の移動後、その日の深夜（翌 3 時）までの決済を、最後の移動に紐づけ
- ・ 決済内容を以下の 6 カテゴリに分類

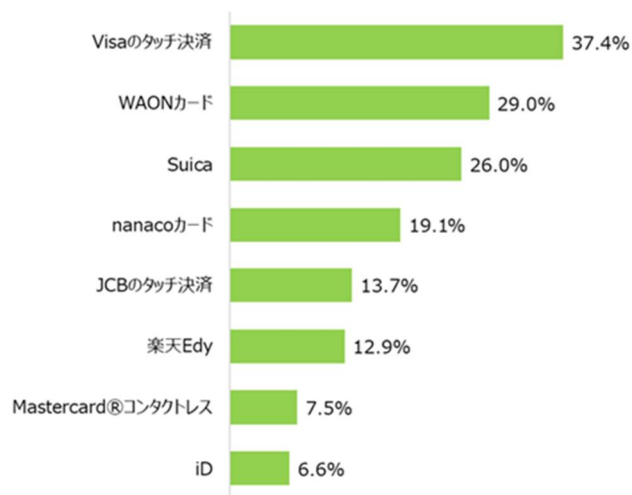
カテゴリ	内容
飲食店	レストラン、カフェ、居酒屋など（出前は含まない）
コンビニエンスストアなど	コンビニおよびドラッグストア
スーパーマーケットなど	各種スーパーマーケット
自販機	上記施設内に設置されているものは除く
その他小売業	小売業のうち、上記に該当しないもの
その他	上記に該当しないもの

図表 41 決済内容の分類

これら一連の加工によって、Suica 利用者の移動と消費行動の関連性をより深く理解するためのデータが作成され、ユーザーのセグメント（性別、年代別など）ごとの行動傾向や、移動先の駅による行動の違いを分析することが可能となった。

なお、MMD 研究所が発表した「2025 年 1 月決済・金融サービスの利用動向調査¹⁷」によると、他の決済手段と比較した Suica の利用割合は以下となっている。18 歳～69 歳のカード式の非接触決済を利用している男女 14,691 人を対象とした調査結果は以下となっている。

● 現在利用しているカード式の非接触決済（n=14,691、複数）※上位8位抜粋



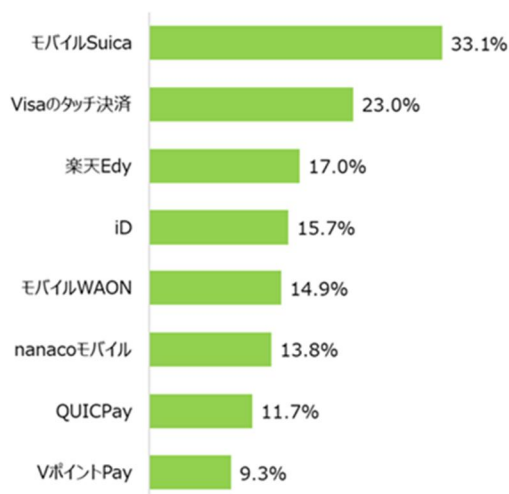
MMD研究所調べ

図表 42 現在利用しているカード式の非接触決済の利用状況

通信会社と契約しているスマートフォンを所有しており、スマートフォン式の非接触決済を利用している 8,360 人を対象とした調査結果は以下となった。

¹⁷ MMD 研究所. “2025 年 1 月決済・金融サービスの利用動向調査”. MMD 研究所. 2025 年 2 月 13 日. https://mmdlabo.jp/investigation/detail_2413.html, (2025 年 3 月 14 日参照)

● 現在利用しているスマートフォン式の非接触決済（n=8,360、複数）※上位8位抜粋



MMD研究所調べ

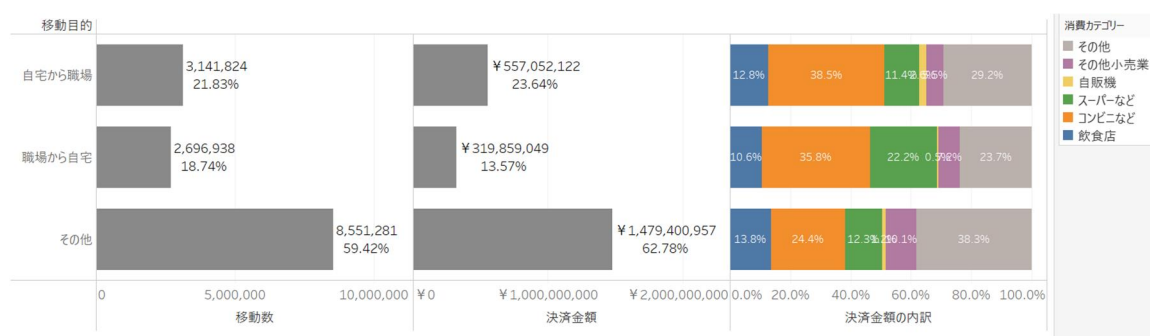
図表 43 スマートフォン式の非接触決済の利用状況

(2) 現状理解

(ア) 本実証で対象となる Suica データから把握できる移動目的と消費行動の関連性

5.1.2-(1)にて加工をおこなった Suica データを通して、移動目的によって消費行動の傾向が以下のように異なることが把握できた。

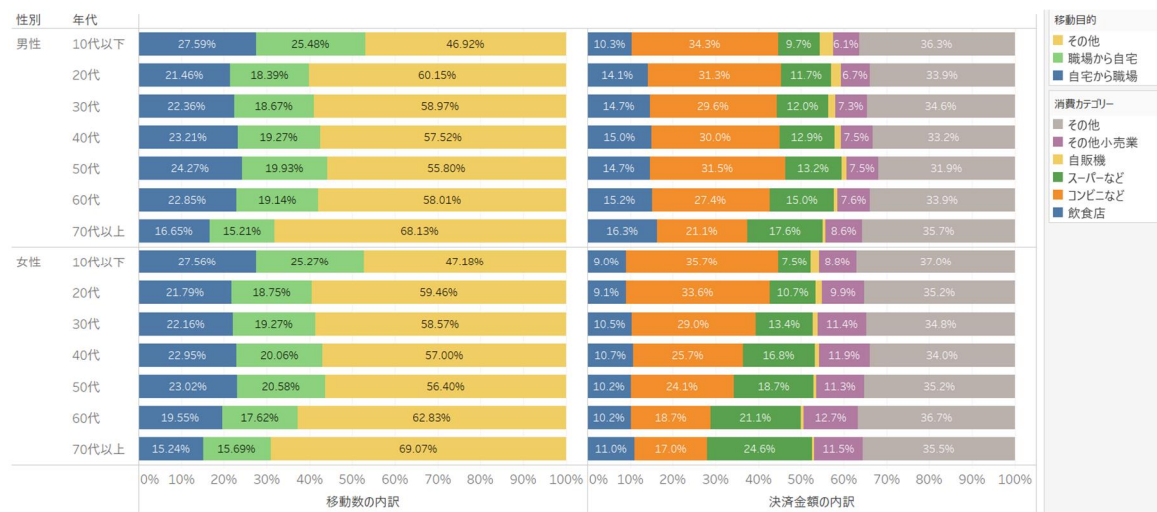
- ・ 自宅から職場への移動：コンビニおよびドラッグストアでの消費が多い傾向がみられる。これは出勤時にコンビニで飲み物や軽食を購入することが多い傾向を示唆している。
- ・ 職場から自宅への移動：スーパーなどでの消費が多い傾向がある。これは、帰宅時にスーパーで夕食の食材などを購入する人が多いことを示唆している。
- ・ その他の移動：その他小売業での消費が多くなる傾向がある。



図表 44 移動目的と消費行動の傾向（Suica データ）

また、性別や年代などのセグメントによっても、消費行動の傾向が異なることが把握できた。例えば以下のような傾向が見て取れる。

- ・ 10代：「自宅→職場（学校）」、「職場（学校）→自宅」の移動が多い傾向がある。
- ・ 女性：女性は高齢になるほどスーパーの利用が多い傾向があり、その他小売業の利用も、男性よりも女性の方が多い傾向がある。
- ・ 男性：飲食店の利用が多い傾向がある。

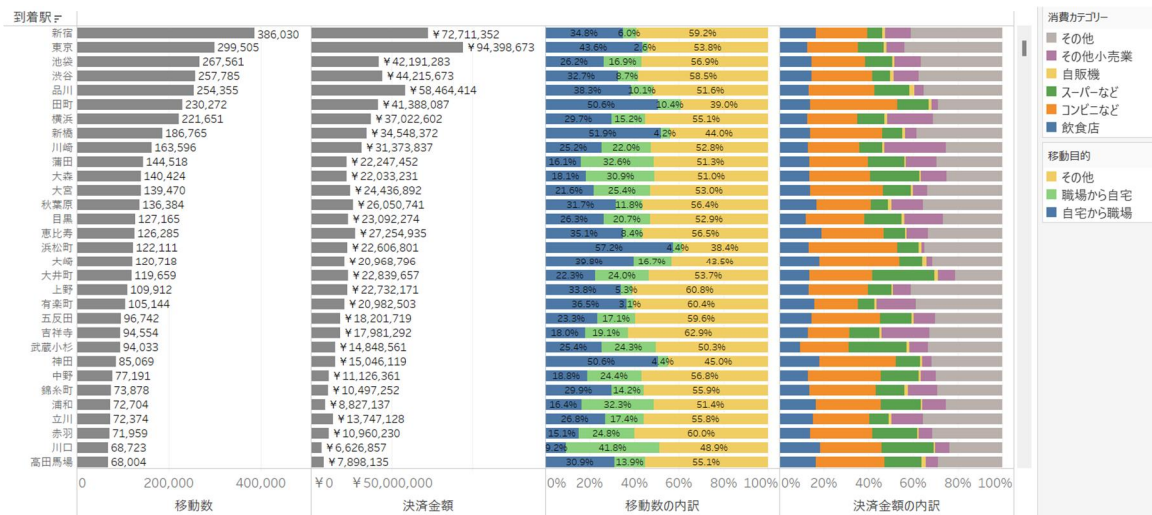


図表 45 性年代別の移動目的と消費行動の傾向（Suica データ）

また、駅周辺の施設によっても、移動目的や消費行動の傾向が異なる傾向あり、各駅の性質が一定反映される結果となった。たとえば、新宿駅、東京駅などの主要ターミナル駅や品川駅、田町駅、新橋駅などのビジネス拠点駅では、30～50 代の男性利用者が多く、自宅から職場への移動が中心であると考えられる。データ分析のグラフから、特に田町駅や新橋駅では自宅から職場への移動割合が高く、消費カテゴリではコンビニでの利用が多いことが確認できる。このような通勤目的の利用と利便性重視の消費パターンは、オフィス街としての特性を反映していると推測される。一方、ビジネス拠点とは異なる特徴を持つ駅も見られる。ショッピング施設や住宅地が特徴的なエリアとして、吉祥寺駅や武蔵小杉駅では女性利用者が多く見られ、スーパーなどでの消費割合が他駅より高いことからショッピング施設や住宅地としての特性を反映していると推察される



図表 46 性年代別の到着駅（Suica データ）

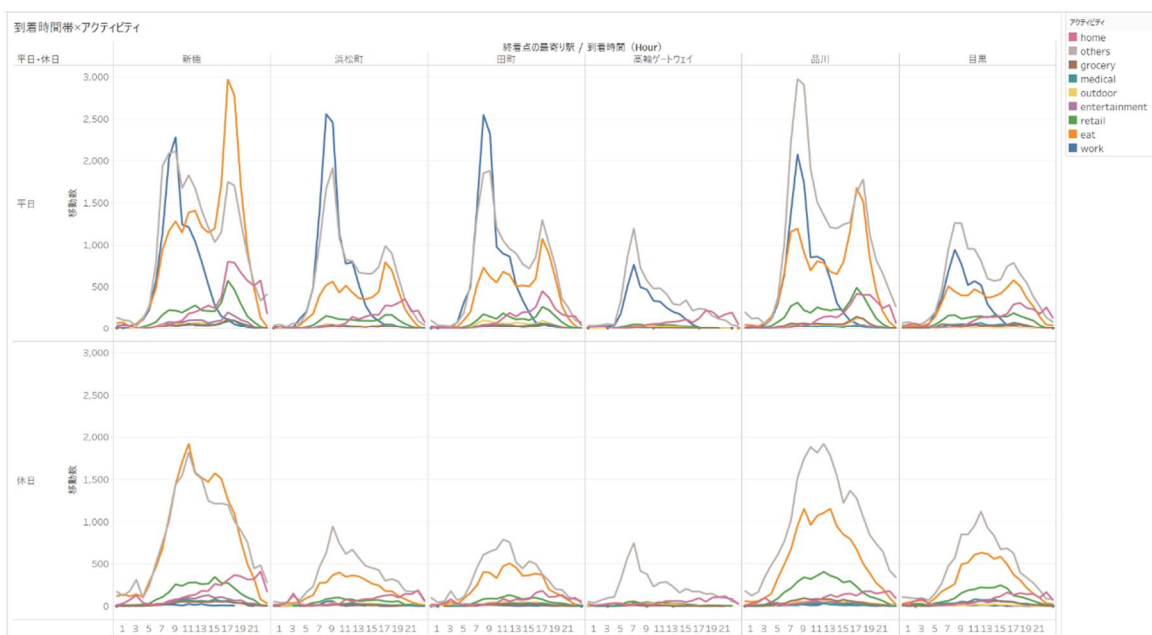


図表 47 到着駅別の移動目的と消費傾向（Suica データ）

（イ）GPS データの分析結果

続いて、GPS データをもとに、本実験の分析対象エリアの移動状況を把握し、現状の移動ニーズ状況を把握する。本項は今回取り扱う GPS データが「4.1.2 データ諸元」にある通り、AI による合成データであることを踏まえ、本データが本実証の目的に沿ったものかを確認することを目的としている。具体的には、GPS データを通して得られた解釈が定性的な感覚と合致するか否かを確認する。

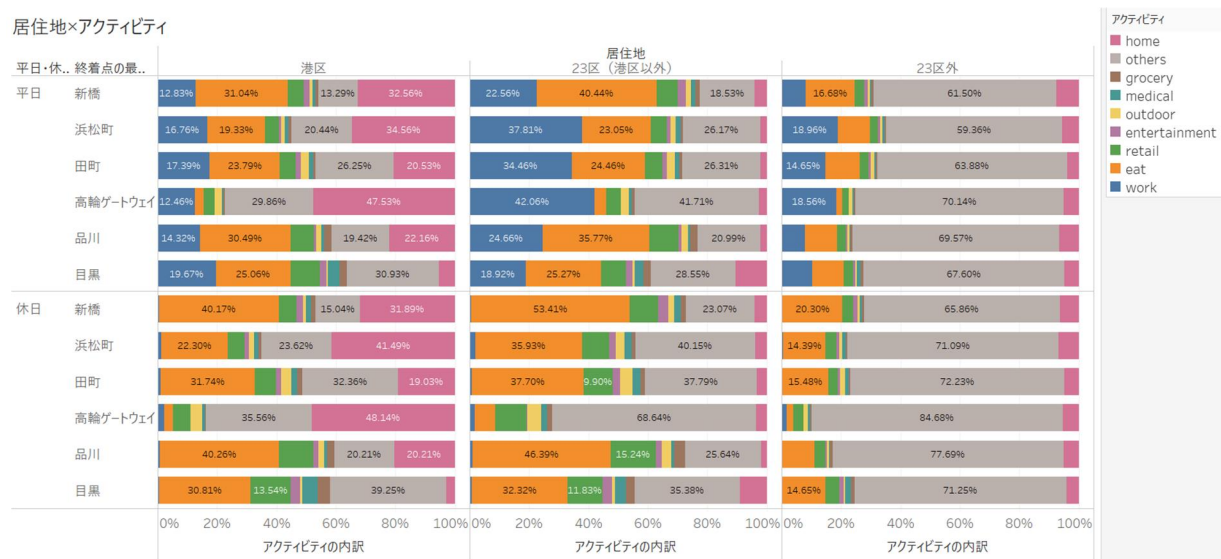
本実証の対象となる GPS データは東京都および神奈川県に居住する人を中心に、幅広い年代・性別による人流を含んでおり、以下のような特徴を把握できた。



図表 48 駅ごとの到着時間とそのアクティビティ（GPS データ）



図表 49 各駅の利用者数（GPS データ）



図表 50 駅ごとの居住地とアクティビティの関係（GPS データ）

データから直接読み取れる事実としては以下が挙げられる。

【駅特性と時間帯別行動パターン】

- 新橋駅：平日 18-22 時の「eat」活動が最大値（全体の 30.94%）で、同時時間帯の他駅平均の 2 倍以上
- 高輪ゲートウェイ駅：平日 7-9 時の「work」と「others」の組み合わせが特徴的（全体の 49.82%）
- 全駅共通：平日朝夕のピークと休日の緩やかな分布パターンを示す

【性年代別行動パターン】

- 男性 40～50 代：新橋駅での「eat」活動比率が女性同年代より約 15%高い
- 女性 30～40 代：目黒駅での「retail」活動が男性同年代より約 8%高い
- 平日夜間の新橋駅利用者は、男性比率と「eat」カテゴリの両方が高く特徴的な利用パターンを示す

【時間帯別の人流パターン】

- 平日は 7-9 時と 17-19 時に明確なピークがある
- 休日は 11-14 時に緩やかなピークを形成している

また、本データを定性的な感覚と照合すると以下の解釈が可能である。

- 高輪ゲートウェイ駅の男性比率の高さと「others」カテゴリの多さは、開発工事関連の人流である可能性がある
- 浜松町駅と田町駅での平日 10-16 時の「work」継続率の高さは、オフィスワーカーの長時間滞在を反映している可能性がある
- 目黒駅の女性比率の高さと「retail」アクティビティの比率は、ショッピング目的の利用が多い可能性を示唆している
- 新橋駅の夜間「eat」アクティビティの多さは、飲食店が多いエリア特性を反映している可能性がある
- 23 区外居住者の品川駅利用と「others」カテゴリの多さは、観光や長距離移動の目的がある可能性がある

本 GPS データは駅ごとの特性や時間帯別行動パターンを適切に捉えており、港区および 23 区内居住者については高い現実整合性を示している。ただし 23 区外居住者の行動詳細については「others」カテゴリが過大であり、補完的データとして取り扱うのが望ましいと考えられる。

また、GPS データを滞在者の居住地別に分析したところ、港区居住者のアクティビティは、「work」や「eat」「home」といった多様なアクティビティがバランスよく分布している。このことから、港区居住者のアクティビティに関しては、日常生活の様々な活動を行っている様子がデータに反映されており現実世界の人流をよく表していると考えられる。一方で 23 区外居住者のアクティビティは「others」の割合が多く、具体的な移動目的や行動がデータ上で十分にとらえることができない。これは本 GPS データの生成モデルが東京都内の移動で主に学習されており、23 区内居住者の行動パターンに対して高い再現性を持つ一方、23 区外や都外居住者の行動学習が十分でない可能性がある

「others」には、仕事目的の短期間の滞在で、職場への移動と判定されなかったケースや、乗り換えの途中の休憩なども含まれており、正確な移動目的が反映されていないと考えられる。駅別・時間帯別の傾向は概ね妥当である一方、居住地別の詳細分析においては精度に差がある点に留意が必要である。

以上から、本 GPS データは、対象エリア内の近隣住民の人流や駅ごとの特性をとらえるには十分な精度を有しているが、23 区外からの流入者の行動分析をおこなうには精度に課題があると考えられる。総じて、本実証の移動ニーズ分析の基礎データとして十分な妥当性を有しているといえる。

(ウ) 両データの特徴分析からの示唆

Suica データ、GPS データのそれぞれから得られた分析結果を比較したところ、以下の示唆が得られた。

- 近隣住民の定期的な移動については、両データから類似の傾向が確認された
 - Suica データでの通勤・通学目的と推定された移動と GPS データでの「work」ラベルの移動を比較すると、時間帯や量的な傾向が整合的であった
- 駅の利用特性についても基本的な特徴が両データでとらえることができ、時間帯や量的な傾向が整合的であった
 - 新橋駅の夜間における飲食関連の利用の多さなど、駅ごとの特性が両データで確認できた

しかし、「より詳細に把握」という目標に対しては、現状の分析では不十分である。例えば新橋駅に着目すると、

- 平日夜に飲食利用が多い人々の居住地分布
- 特定の居住地からの移動先駅の分布とその目的
- 性別・年代と移動・消費パターンの相関関係

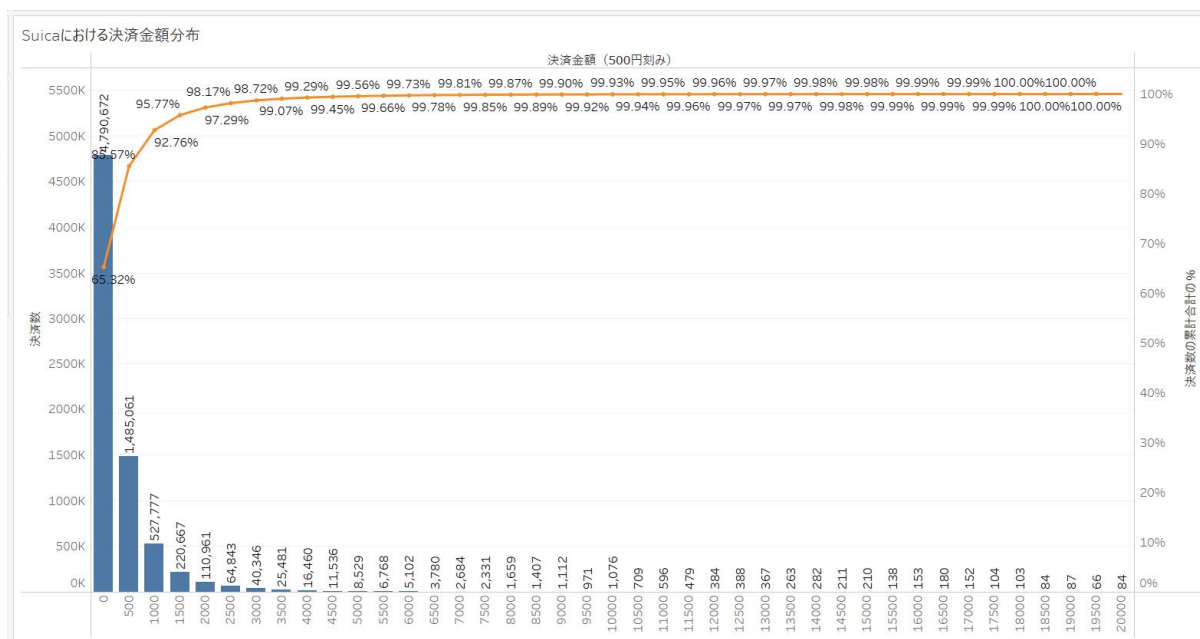
といった多次元での分析も必要である。こうした分析をおこなうことによって、高輪ゲートウェイ駅にどの地域からどのようなセグメントの来訪者が見込まれるか、そしてそれらの来訪者のニーズは何かという、より具体的な仮説構築が可能になる。

Suica データと GPS データを組み合わせることで、生活者の行動や需要をより詳細に把握できるという仮説については、近隣住民の移動実態において概ねその妥当性が確認された。特に、定期的な移動パターンと消費行動の関連性について、両データの特性を活かした分析が可能であることが示された。

一方で、23 区外からの来訪者など非定常的な移動については、両データとも把握精度に課題がある。GPS データでは、23 区外居住者の移動に関して「others」（明確な目的判定ができなかった移動）の割合が約 60-70%と高く、Suica データでは、鉄道以外の移動手段を用いた場合の行動把握が困難であるという限界が明らかになった。

また、Suica データから得られる消費データは、チャージ金額の上限（2 万円）があるため、高頻度・少額決済に偏っている。図表は横軸を Suica による決済金額、縦軸を決済回数とその累計合計の割合を示している。1000 円未満の決済で全体の 85%を占めており、今後の発展に向けて、より幅広い消費行動を把握できるデータの追加が必要である。

これらの課題を踏まえ、両データの特性を活かしながら、さらに詳細な行動分析を行うための方法論の確立が次年度以降の検討課題である。



図表 51 Suica 決済時の金額と利用回数

(3) 人流量推定モデルのアップデート

(ア) モデルアップデートの試行

本項目では、Suica データと GPS データの両データを活用することで人流量推定モデルの予測精度の向上を試行した。本実証実験の計画段階において、Suica データと GPS データでは、データの取得方法や特性が異なることは認識していたが、両データの統合分析の可能性は検討する価値があると考えていた。しかし、実証実験を通じて、当初予想していた以上に両データの特性の差異が大きいたことが明らかとなった。具体的には、特に、GPS データは「ある 1 日の移動が全量含まれている」という特徴を持つのにに対し、Suica データは一部を抽出したデータであるため、移動量を比較することが著しく困難であることが判明した。加えて、駅利用者の延べ人数の比較を試みたが、「駅利用者」の定義が Suica データと GPS データで異なるため、統一的な基準での分析が困難であるという具体的な課題も明らかになった。

以上の理由から、Suica データと GPS データの双方を同時に活用した推定モデルの構築は適切ではないと判断し、今回の分析においては GPS データのみを用いたモデル構築を進めることとした。これにより、データ特性の不一致による誤差や分析結果の信頼性への影響を最小限に抑えつつ、精度の高い人流量推定モデルを構築することを目指した。また、地域住民の移動量を把握する上で GPS データが様々なモビリティの情報を取得できるため、利用目的に合致すると判断した。

※各データにおける「駅利用者」の定義

- Suica データにおける「駅利用者」の定義：その駅の改札を通過した
- GPS データにおける「駅利用者」の定義：その駅の周辺エリアに一定時間滞在した



図表 52 Suica データと GPS データの「駅利用者」の人数分布

(イ) モデルの概要

モデル構築の初期段階では、Suica データと GPS データを組み合わせることで人流を予測することを検討した。これらのデータからは、個々の移動に関する情報と決済に関する情報が読み取れ、移動目的と消費行動が把握できることを期待した。特に消費行動は、「どのような店や施設で決済しているか」という情報から、移動目的を推測する上で重要な要素であると考えた。しかし、最終的には、GPS データと施設立地データを組み合わせることで人流推定モデルを構築し、Suica データを用いて消費行動を分析することとなった。「移動データと土地情報（店や施設）をもとに居住地と目的地を結ぶ移動を分析し、移動データと土地情報をもとに、移動先での滞在人口を予測する」という仮説に基づき、人流データと消費データを組み合わせ、ニーズの充足度を評価する手法を構築した。なお、本モデルでは具体的な移動経路そのものではなく、目的地となる移動先での滞在人口の予測をおこなうものとしてモデルを構築した。

【利用データ】

- ・ 2024 年 4 月の休日における港区、品川区、目黒区を目的地とする移動データ
- ・ 滞在人口が 0 となる地点や、街の開発の影響でイレギュラーな人流を示す「コエキマチ」のデータは除外

一部のデータを除外したのは、人流推定モデルの精度を高めるためである。滞在人口が 0 の地点はモデルの学習においてノイズとなり、モデルの予測精度を低下させる可能性がある。また、「コエキマチ」のような開発中の場所は、通常とは異なる人流パターンを示すため、モデルの学習に悪影響を及ぼす可能性があるため判断した。

モデル構築には、高輪ゲートウェイ駅周辺に限らず広い範囲のデータを用いることで、より汎用的に使えるモデルの構築を目指した。

【目的変数】

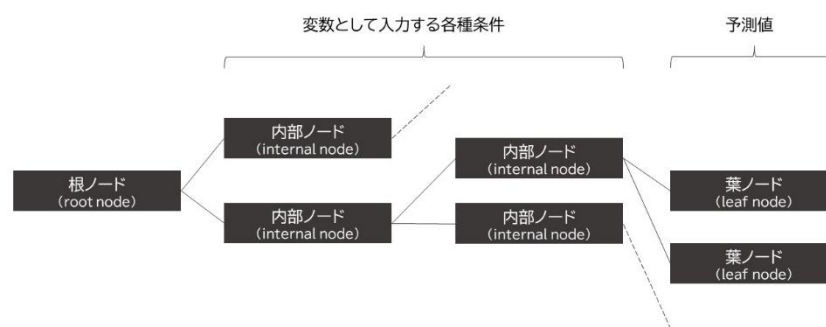
- ・ 各地点における 1 日の滞在人口

【説明変数】

- 人に関する説明変数
 - 性年代、移動手段（電車利用の有無）、居住地から目的地までのアクセス時間
 ※GPS データから抽出した移動手段情報と経路情報を活用し、「電車利用の有無」および「アクセス時間」の変数を作成
- 移動先に関する説明変数
 - 土地利用状況、分類別施設数
 - 施設の分類は以下に準拠

事務所、飲食、健康・医療、小売、旅行・交通、アート・エンタメ、サービス・コミュニティ・政府、イベント、ランドマーク・アウトドア、スポーツ・レクリエーション、ビジネス

本モデルは、「移動する人」と「移動先となる土地の情報」を入力することで、移動先の滞在人口の予測をおこなう。本モデルは図表 53 に代表されるような決定木系のアルゴリズムを一つの要素として、機械学習を用いて構築した。



図表 53 決定木系のアルゴリズムの一例

また、施設数に関しては、「Open Street Map¹⁸」のデータと GEOTRA 社が所有している情報をもとにシミュレーションを実施した。このデータは各駅から半径 300m 以内の施設を分類別に集計したものとなっている。各駅の全施設数は以下の通り。

駅名	合計施設数（件）
品川駅	1176
恵比寿駅	4867
新宿駅	5058
新橋駅	5244
浜松町駅	1818

図表 54 各駅の全施設数

¹⁸ 誰でも利用できるように作成され、公開されている無料の地図サービス。

各説明変数について、「人に関する説明変数」と「移動先に関する説明変数」は組み込み方が異なるため、単純に両者の影響を比較することは難しい点に留意が必要である。

この前提のもとで「人に関する説明変数」の中では、年代情報が比較的強く滞在人口に影響していることが確認された。また、それ以外の情報（性別、移動手段、アクセス時間など）についても、一定の推定量に影響を及ぼすレベルの影響度が確認されている。施設数に関しては、ビジネスや飲食系の施設数が比較的高い影響度を持つことが確認されている。これは、オフィスワーカーの流入や飲食目的の来訪者が滞在人口に大きく寄与していることを示唆している。

(ウ) シミュレーションの実施

本モデルは、街づくりに関する施策が人流に与える影響を大局的に評価することを目的とし、構築したモデルを用いてアクセス時間や施設数を変化させ、高輪ゲートウェイ駅周辺の滞在人口を予測するシミュレーションを実施した。シナリオ設定は、意図的に大きな変化を想定し、その影響を評価することを目的としている。細かい変更ではなく、ある程度ドラスティックな変化を設定することで、施策の効果をより明確に検証することを目指した。具体的には、以下の2つのシナリオに基づいてシミュレーションを実施した。

① 交通施策の効果測定

シナリオ：白金台2丁目・3丁目エリアに居住する人々を対象に、高輪ゲートウェイ駅周辺エリアへのアクセス時間が20～30分から10分程度へ短縮された場合に、同エリアへの滞在人口がどのように変化するかを測定

ちいばすの運行計画立案にあたっての効果的なデータ分析手法の検討に向けて、このシナリオはバスの路線変更などの交通施策の効果を簡略化したものとして設定した。バス停の追加といった局所的な変化ではなく、アクセス時間の大幅な改善を仮定することで、対象エリアにおける交通利便性向上がもたらす効果を定量的に評価することを目指している。施策効果を明確に把握するため、現状ちいばすの走行ルート外であり、かつ高輪ゲートウェイ駅周辺エリアへのアクセスが特に困難なエリアとして、近隣住民へのヒアリング等を通じて白金台2丁目・3丁目を選定した。

なお、本モデルで集計した滞在人口には白金台2丁目・3丁目以外の居住者による移動も含まれているが、アクセス改善の影響を受けるのは白金台2丁目・3丁目の居住者の移動のみである。これは、地域交通の施策の影響を特に受けやすいと想定される地域住民への影響を重点的に評価することを目的としているためである。

白金台2丁目・3丁目から高輪ゲートウェイ駅までのアクセス時間は現状20分程度であり、本実験の提案書作成時点のちいばすの利用データや経路変更案をもとに、港区コミュニティバス「ちいばす」の事業主体である港区と協議の上、改善後のアクセス時間を10分に設定してシミュレーションを実施することとした。

② 都市開発の効果測定

シナリオ：高輪ゲートウェイ駅が、以下のモデル駅と全く同じ施設数になった場合を想定

モデル駅：恵比寿駅、品川駅、新宿駅、浜松町駅

このシナリオは、高輪ゲートウェイ駅周辺の開業に応じた施設数の変化を簡略化したものである。駅周辺の商業施設やオフィスの増加が人々にどう影響するかを簡易的に検証することを目的に設定した。モデル駅の選定では、高輪ゲートウェイ駅に地理的に近接する品川駅や、大規模ターミナルである新宿駅との比較により、異なる発展段階での影響を評価できるよう考慮した。また、都市型の商業・オフィス機能が調和した恵比寿駅や、空港アクセスと都心機能が融合した浜松町駅をモデルに加えることで、多様な発展パターンでの検証を可能とした。

シミュレーションは以下の結果となった。

【モデルの精度】

- 学習データに対する決定係数¹⁹：0.640
- 検証データに対する決定係数：0.585

滞在人数シミュレーション結果												合計(滞在人数の差分)		
		男性					性別 / 年代		女性				合計	
アクセス	想定ケース	20代	30代	40代	50代	60代以上	20代	30代	40代	50代	60代以上			
現状	現状	380 0	380 0	812 0	577 0	280 0	338 0	202 0	211 0	151 0	183 0		3,514 0	
	恵比寿	432 52	554 174	936 124	660 83	246 -34	314 -24	230 28	233 22	206 55	167 -16		3,978 464	
	新橋	455 75	500 120	939 127	570 -7	220 -60	283 -55	212 10	236 25	196 45	154 -29		3,765 251	
	品川	386 6	450 70	842 30	570 -7	291 11	295 -43	205 3	294 83	194 43	233 50		3,760 246	
	新宿	402 22	447 67	741 -71	505 -72	212 -68	259 -79	205 3	226 15	177 26	165 -18		3,339 -175	
	浜松町	411 31	506 126	801 -11	563 -14	265 -15	249 -89	214 12	239 28	169 18	170 -13		3,587 73	
改善後	現状	438 58	348 -32	863 51	520 -57	219 -61	357 19	204 2	179 -32	112 -39	112 -71		3,352 -162	
	恵比寿	539 159	450 70	1,190 378	1,011 434	365 85	361 23	215 13	223 12	250 99	225 42		4,829 1,315	
	新橋	542 162	419 39	1,198 386	982 405	375 95	295 -43	185 -17	229 18	238 87	237 54		4,700 1,186	
	品川	453 73	414 34	1,026 214	758 181	380 100	285 -53	195 -7	275 64	185 34	238 55		4,209 695	
	新宿	475 95	375 -5	1,047 235	938 361	411 131	296 -42	192 -10	226 15	244 93	307 124		4,511 997	
	浜松町	458 78	394 14	857 45	774 197	345 65	240 -98	187 -15	217 6	183 32	202 19		3,857 343	

図表 55 シミュレーション結果

目的地へのアクセス性の改善や施設数の増加は全体として滞在人口の増加につながる結果となった。例えば、2024 年 4 月時点の高輪ゲートウェイ駅周辺の 20 代男性の滞在人口は 380 人であるのに対し、施設数はそのままアクセス時間のみが短縮された場合、滞在人口は 58 人増の 438 人となる。また、アクセス時間は現状のまま、施設数が浜松町駅と同数まで開発が進んだ場合は 31 人増の 411 人となる。さらに、アクセス時間

¹⁹ 決定係数とは、統計学においてモデルの予測精度を評価するための指標であり、0 から 1 の範囲の値をとる。この値は、モデルが目的変数の変動をどの程度説明できているかを示し、1 に近いほど予測精度が高いことを意味する。一般的に社会科学の分野では、0.5 以上の決定係数があれば予測モデルとして有用とされている。

が短縮され、なおかつ施設数が新橋駅と同数になる場合、滞在人口は 162 人増の 542 人となった。このように人流量推定モデルからは、アクセス性と施設数の双方が人流に影響を与えることが確認された。

また、一部エリアによっては施設数の増加による影響がアクセス性改善よりも大きいことも示されており、特定のエリアにおいては交通インフラの整備よりも、商業施設やその他の施設の開発を優先するほうがより大きな人流増加効果を得られる可能性があることがわかる。これは、「アクセス改善」と「施設数の増加」という異なる要素が人流に異なる影響を与えることが示しており、モデルが単一の要因だけでなく、複数の要因の相互作用を考慮に入れた分析をおこなっているといえる。

一方で、モデルには複数の課題があることも明らかになった。今回のモデル駅として品川、新橋、浜松町など男性の利用が多い駅を選定したため、20 代女性などの特定セグメントにおける予測結果は解釈が難しく、精度に課題があることがわかった。また、新宿駅は今回のシミュレーションにおいて、最も発展している駅として設定されているにもかかわらず、一部のシナリオやセグメントにおいて、滞在人口が減少するという結果が出ている。これはモデル構築に使用した GPS データの範囲内において、新宿駅は商業施設が特に集積したエリアであるため類似した駅がなく、モデルによる移動パターンの再現が難しかったと考えられる。くわえて、移動手段の選択に関する要因（バス利用のしやすさなど）が十分に考慮できていないという課題や、現状のシナリオ設定はモデル駅の施設数をそのまま適用するなど簡略化している点など、改善の余地が多くある。

モデルの精度改善に向けた対策を以下にまとめる。

1. データ範囲の拡大

- 今年度は限定的な範囲のデータの活用だったが、分析範囲を拡大することで、より多様な移動パターンへの対応を可能にし、現状では把握できていないパターンの分析を実現する

2. セグメント分析の精緻化

- より多様な属性を持つ利用者の移動傾向を反映できるようにし、現状で精度が低いセグメントの移動パターン等も正確に把握することで、市民のニーズをより詳細にとらえてきめ細かい意思決定につなげる

3. シナリオ設定の精緻化

- 具体的な施策内容に基づいたシナリオによるモデルの検証・改善をおこなうことで、実際の政策決定に活用可能な評価手法に近づけることができるようにする

(4) 人流変化量評価手法の確立

GPS データをもとに構築した人流量推定モデルにより、高輪ゲートウェイ駅周辺への交通施策や都市開発による滞在人口を一定程度予測できるようになった。ここへさらに Suica データの分析結果を重ね合わせることで、街に対する施策が人々の移動に与える影響だけでなく、その移動先での人々の消費行動へ与える影響を予測する手法を用いて、施策の効果を多角的に評価することを目指す。なお、本手法はあくまでもモデルケースとしてニーズの定量化を図ったものであり、その妥当性や汎用性については限定的である点に留意が必要である。他事例のレビューやより適切な指標の検討に関しては、今後の課題点として挙げられる。

本実験で構築した人流量推定モデルの出力結果と、Suica データより算出した消費行動データを組み合わせた指標を新たに作成し、街への施策の評価をおこなう。

まず、「人が集まり、多くの消費行動を行っている状態」を「ニーズ充足度が高い」と定義し、「ニーズ充足度」

を以下手順で算出する。この指標を用いて「街への施策が、人々のニーズをどの程度満たしているか」を数値化することで、施策の客観的な評価をおこなうことを目指す。

1. 消費カテゴリ別の一人当たりニーズ量の算出（ $p_{st\ sg\ c}$ ）

各駅、各セグメント（性別、年代別）、各消費カテゴリにおける一人当たりの消費金額を算出する。これは、各駅、各セグメント、各消費カテゴリにおける Suica での決済額（ $E_{st\ sg\ c}$ ）を、その駅、セグメントの利用回数（ $M_{st\ sg}$ ）で割ること算出できる

$$p_{st\ sg\ c} = \frac{E_{st\ sg\ c}}{M_{st\ sg}}$$

2. 一人当たりニーズ量の算出（ $P_{st\ sg}$ ）

消費カテゴリ別に集計された一人当たりニーズ量を、セグメント別に集計する。

$$P_{st\ sg} = \sum_c p_{st\ sg\ c}$$

3. 一人当たりニーズ量を相対化する（ P'_{st} ）

2 で算出した一人当たりニーズ量をもとに、高輪ゲートウェイ駅のニーズ充足度を算出する（ $N_{高輪}$ ）。

$N_{高輪}$ を基準値 100 として、一人当たりニーズ量を相対化する。

$$N_{高輪} = \sum_{sg} F_{高輪\ sg} P_{高輪\ sg}$$

$$P'_{st} = \sum_{sg} \frac{P_{st\ sg}}{N_{高輪}}$$

4. ニーズ充足度の算出（ N'_{st} ）

相対化した一人当たりニーズ量と各シナリオにおける滞在人口をもとにニーズ充足度を算出する。

$$N'_{st} = \sum_{sg} F_{st\ sg} P'_{st\ sg}$$

※凡例/指標

記号	意味
N	ニーズ充足度（相対化前）
N'	ニーズ充足度（相対化後）
F	推定滞在人口
P or p	一人当たりニーズ量（相対化前）
P'	一人当たりニーズ量（相対化後）
E	Suica での決済額
M	駅の利用回数

図表 56 数式内凡例/指標

※凡例/添え字

記号	意味
st	駅
sg	セグメント
c	消費カテゴリ

図表 57 数式内凡例/添え字

(5) 評価手法の具体的な施策への適用試行

5.1.1(3)-(エ)にて実施したシミュレーション結果より得られた人流変化量を、ニーズ充足度にて評価をおこなう。人流推定モデルより各シナリオにおける滞在人口を算出し、「交通施策」及び「都市開発」の効果を受けていない状態の滞在人口（5.1.1(3)-(ア)、(イ)にて構築したモデルにより推計された 3,514 人）を基準値として、人流変化量²⁰を算出する。

シナリオ		滞在人口（人）	人流変化量（人）
交通施策	都市開発		
アクセス改善なし	高輪 GW 駅のまま	3,514	—
アクセス改善なし	高輪 GW 駅→恵比寿駅	3,978	464
アクセス改善なし	高輪 GW 駅→新橋駅	3,765	251
アクセス改善なし	高輪 GW 駅→品川駅	3,760	246
アクセス改善なし	高輪 GW 駅→新宿駅	3,339	-175
アクセス改善なし	高輪 GW 駅→浜松町駅	3,571	57
アクセス改善あり	高輪 GW 駅のまま	3,352	-162
アクセス改善あり	高輪 GW 駅→恵比寿駅	4,829	1,315
アクセス改善あり	高輪 GW 駅→新橋駅	4,700	1,186
アクセス改善あり	高輪 GW 駅→品川駅	4,209	695
アクセス改善あり	高輪 GW 駅→新宿駅	4,511	997
アクセス改善あり	高輪 GW 駅→浜松町駅	3,857	343

図表 58 人流推定モデルから算出した滞在人口と人流変化量

続いて、Suica データから取得できる各駅の消費行動より、セグメント（性別・年代別）の一人当たりのニーズ量を算出し、人流推定モデルより算出した各セグメントの滞在人口にかけあわせる。これが各セグメントのニーズ充足度となる。以下に、シナリオで基準値となる高輪ゲートウェイ駅の滞在人口より算出したニーズ充足度をまとめる。

²⁰ 基準値の滞在人口とシミュレーション後の滞在人口の差分

性別	年代	一人当たりニーズ量	滞在人口	ニーズ充足度（相対化後）
男性	20 代	0.02268	380	8.62
	30 代	0.03636	380	13.82
	40 代	0.03072	812	24.95
	50 代	0.03194	577	18.43
	60 代以上	0.02409	280	6.74
女性	20 代	0.01795	338	6.07
	30 代	0.02541	202	5.13
	40 代	0.02719	211	5.74
	50 代	0.02986	151	4.51
	60 代以上	0.03278	183	6.0
総計			3,514	100

図表 59 各セグメントのニーズ充足度

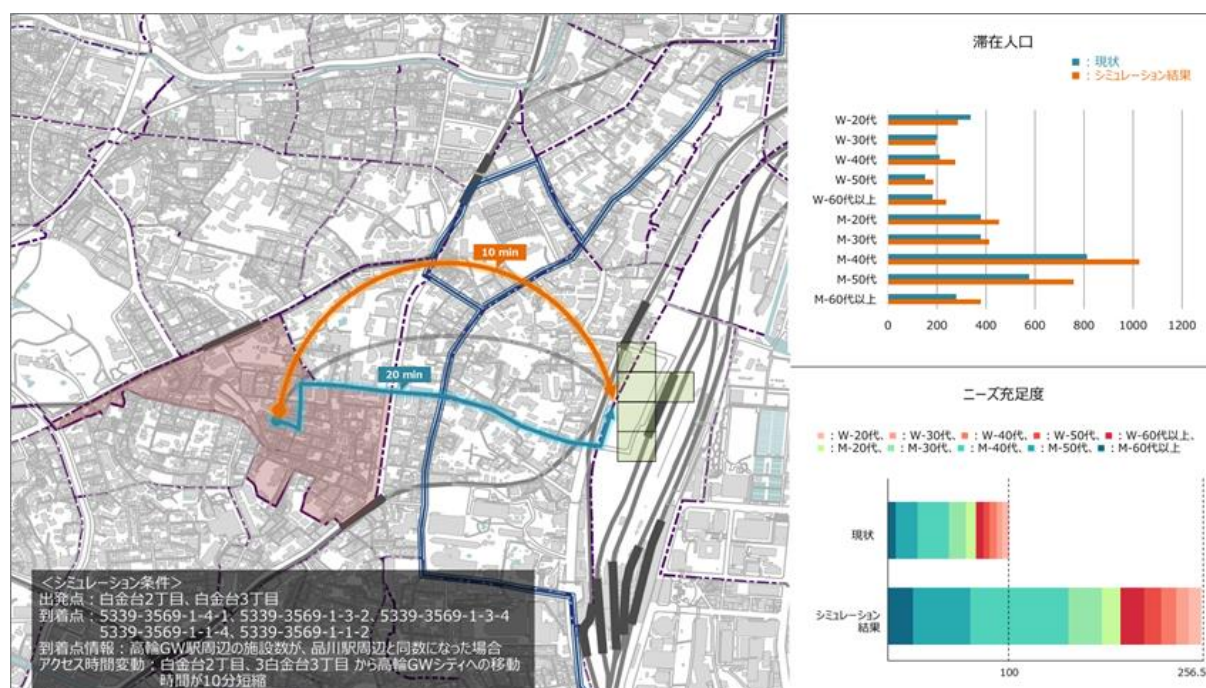
こうして算出したニーズ充足度を全シナリオ分算出し、各シナリオの人流の変化の評価をおこなう。アクセス性を改善しない状態で高輪ゲートウェイ駅周辺の施設数が新宿駅と同数まで都市開発が行われた場合、人流変化量は-175 人だが、ニーズ充足度は+127.8%となっている。そのためこの施策は、滞在人口そのものは減少するものの、滞在している人のニーズは大きく満たされる施策であったと評価できる。このように Suica データを活用することで、人流の量的変化だけでなく、質的变化を加味した評価が可能となったと言える。

シナリオ		人流変化量 (人)	ニーズ充足度 (相対化後)
交通施策	都市開発		
アクセス性改善なし	高輪 GW 駅のまま	-	100
アクセス性改善なし	高輪 GW 駅→恵比寿駅	464	167.7
アクセス性改善なし	高輪 GW 駅→新橋駅	251	176.4
アクセス性改善なし	高輪 GW 駅→品川駅	246	177.4
アクセス性改善なし	高輪 GW 駅→新宿駅	-175	227.8
アクセス性改善なし	高輪 GW 駅→浜松町駅	57	233.7
アクセス性改善あり	高輪 GW 駅のまま	-162	94.5
アクセス性改善あり	高輪 GW 駅→恵比寿駅	1315	180
アクセス性改善あり	高輪 GW 駅→新橋駅	1186	223.8
アクセス性改善あり	高輪 GW 駅→品川駅	695	242.2
アクセス性改善あり	高輪 GW 駅→新宿駅	997	256.5
アクセス性改善あり	高輪 GW 駅→浜松町駅	343	282.4

図表 60 各シナリオの人流変化量とニーズ充足度

本評価手法の可視化の一例を示す。任意のエリアにおける滞在人口の変化をニーズ充足度で評価した結果を図示した。地図上でアクセス時間の短縮の影響を受けるエリアとその目的地を明示することで、各エリア周

辺に配備されているモビリティの状況や街の施設等がイメージできる。これにより、滞在人口の変化量やニーズ充足度が街のどのような状況に基づく値なのかを検討するのに役立つと思われる。



図表 61 本実証で構築した評価手法の可視化事例

5.1.2 効果測定

本項目では「4.1.3 KPI」で設定した検証項目①「人流分析におけるインプットデータの有用性検証」と検証項目②「効果的なデータ分析・可視化手法の検証」に沿って効果測定を行った。検証内容は 4.1.3 で示した通りである。

(1) 検証項目①「人流分析におけるインプットデータの有用性検証」

人流分析のインプットデータとして、GPS データのほかに本実証では鉄道事業者保有データとして Suica データを追加し、これらを組み合わせた分析を試行した。本実証を通して鉄道事業者保有データの有用性と、各データの強みや弱みを整理する。「4.1.3 KPI」で立てた仮説を、以下の項目に基づいて検証する。

(ア) 移動・滞在状況の詳細度の比較

本実証で活用した GPS データと Suica データで把握できる移動・滞在状況の詳細度を比較した。詳細な移動・滞在状況を把握するには GPS データが適していることがわかる。

No	評価項目	GPS データ	Suica データ	優位データ
1	滞在人口の把握	特定の目的地における滞在人口を性・年代など属性別に把握可能	特定の目的地周辺の入場駅と出場駅の利用人数の範囲で把握可能	GPS データ
2	移動手段の識別	徒歩、自転車、鉄道などを識別可能	鉄道移動および Suica 決済が可能な交通手段	GPS データ
3	地理的精度	緯度・経度	駅単位	GPS データ

4	非鉄道移動の把握	飛行機など鉄道以外の移動も把握できる	Suica 決済が導入されている移動手段のみ	GPS データ
5	滞在地点の把握	正確な滞在場所を把握	各移動の最終到着駅をもとに自宅や職場の推定は可能	GPS データ
6	時間帯別の活動変化	詳細な把握が可能	駅間の所要時間や使用した交通手段の運行時間内 のみの把握	GPS データ

図表 62 データから把握できる移動・滞在状況の詳細度の比較

(イ) 移動先での行動傾向の把握

GPS データと Suica データについて、移動先での行動傾向の把握状況を比較する。

本実証で活用した GPS データ「GEOTRA Activity Data」は、AI 学習により個人の移動経路と目的を推定した合成データであり、9 種類の移動目的に分類されている。ただし、移動目的が不明な場合は「others」に分類され、その割合は居住地によって異なる。平均すると以下の通りとなる。

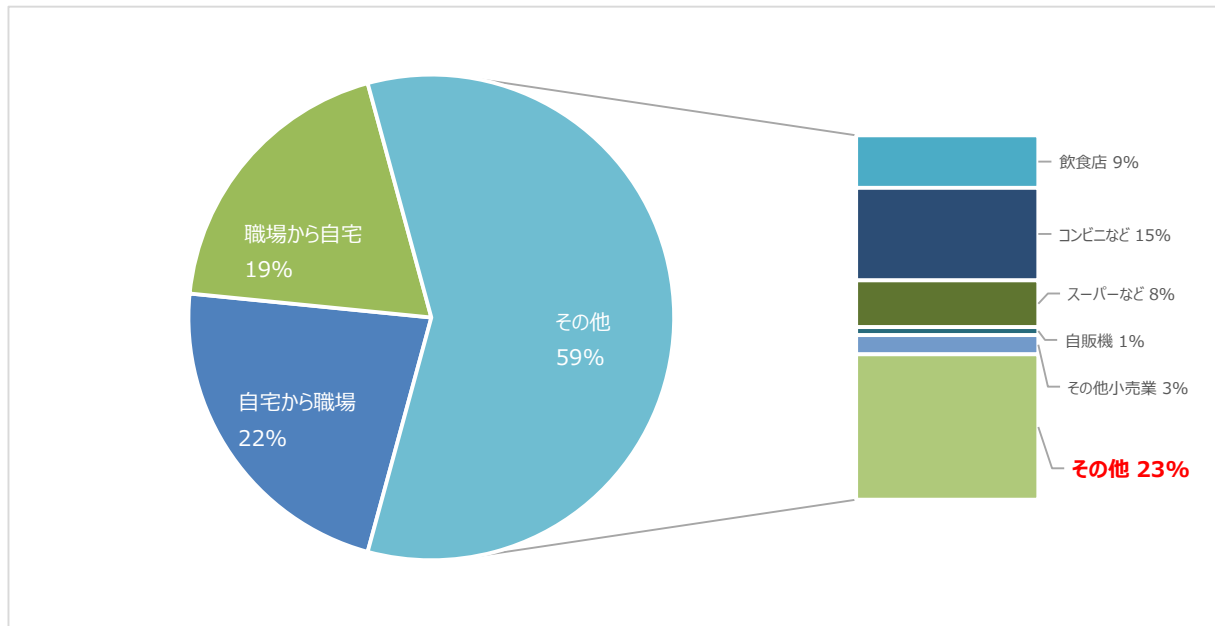
居住地	平均値
港区居住者	31.56%
23 区（港区外）居住者	38.64%
23 区外居住者	70.08%

図表 63 GPS データの移動目的「others」の割合

一方で Suica データは、実際に Suica を利用した行動に基づくデータであり、本実証では改札の入出場データと決済データを分析対象としている。改札の入出場データから自宅の最寄り駅と職場の最寄り駅を推定することで、以下の通り行動パターンを識別できる。

- ・ 自宅から職場・学校への移動
- ・ 職場・学校から自宅への移動
- ・ その他の移動

この分類だけでは全体の約 4 割程度しか行動傾向を把握できないが、Suica データの強みは同一 ID による移動と決済の両方を追跡できる点にある。決済データを組み合わせることで移動後の消費行動を把握することができる。この結果、改札の入出場データと決済データを組み合わせても特定できない行動は全体の 23%にとどまる。これは GPS データの「others」の割合と比較して小さな値であり、GPS データでは把握しきれない移動後の行動や消費活動を、Suica データを通して把握できていると言え、Suica データは移動と消費行動の関連性、つまり行動傾向の把握において優位性を持つと言える。



図表 64 Suica データによる行動傾向の把握状況

(ウ) 属性情報の比較

本実証で活用した GPS データと Suica データを通して把握できる移動している人の属性情報を比較する。項目を比較すると GPS データに優位性があるように見えるが、GPS データは統計的・確率的に生成された合成データで、実在の個人と完全に一致するわけではない推定値である。一方で、本実証で使用した範囲における Suica データは個人が特定できないように暗号化され、統計化されたデータであるが、実際の Suica 利用に基づく行動記録を集計したものであり、発生した事象としては確実なものである。このデータの確実性と行動の真正性は統計化された Suica データの価値を示しており、これら 2 つのデータの単純な比較は難しいと言える。

No	評価項目	GPS データ	Suica データ
1	年代区分の詳細性	20～70 代以上の詳細区分で把握	登録ユーザーに関しては年代を把握
2	性別情報	全ユーザーで把握	登録ユーザーに関しては把握
3	居住地情報の精度	町丁目レベルで把握	登録ユーザーに関しては郵便番号を把握
4	同一滞在者・利用者の追跡	合成データのため限定的	匿名化された ID の情報をもとに追跡可能 ※個人の特定は不可

図表 65 データから把握できる属性情報の比較

(エ) 有識者評価スコア

スマートシティの有識者を対象に実施したアンケート・ヒアリング内容の結果のうち、本実証における GPS データと Suica データの有用性に関する項目の結果を以下にまとめる。アンケート文言は「4.1.3 KPI」に示したものを実施した。

▼各データ分析手法の評価

分析手法	評価結果	上位評価率
GPSデータと機械学習による滞在人口分析	非常に有用である：1名 有用である：3名 普通：3名	57.1%
Suica データを用いた消費行動分析	非常に有用である：1名 有用である：4名 あまり有用でない：2名	71.5%

図表 66 アンケート設問 1～3 の回答状況-1

▼データの組み合わせの可能性評価

観点	評価内容
改善提案	・土地の高低差やバスの遅延状況等、実際の交通状況データを反映した分析ができるとなおよい
活用可能性	・基礎的な分析として今後のデータ増加により新たな知見が期待できる ・地域住民のニーズ把握と行動変容の分析に有用 ・新規商業施設の集客予測や施設利用者の年代層予測に活用可能

図表 67 アンケート設問 1～3 の回答状況-2

今年度の実証内容は商業施設の開業時の集客予測や施設利用者の年代層予測に活用できするなど、基礎的な分析の枠組みとして一定の評価を得ることができ、定性面においてインプットデータの有用性を示すことができたといえる。また、交通施策を見越した人流分析をおこなうためには、対象エリアの高低差の考慮が必要であることや、Suica 利用者の属性に偏りがある可能性（通勤定期所持者等）に留意する必要があることといった指摘があった。

(オ) 検証項目①の総括

(ア)～(エ)より、各インプットデータの有用性は以下のように整理できる。なお、評価基準は以下とした。

- ：比較対象のデータより有用といえる
- △：データから把握できる情報は限定的で、比較対象より有用とはいえない
- ×：データから情報は把握できない

データ分類	移動・滞在状況	移動先での行動傾向の把握	属性情報
GPS データ	○	△	△
Suica データ	△	○	△

図表 68 GPS データと Suica データの有用性比較

GPS データは詳細な移動・滞在状況を把握できる一方で、移動目的の詳細な把握は難しい。Suica データから把握できる移動データは改札の入出場状況が主であり、詳細な移動・滞在状況の把握は難しい。しかし、決済データと組み合わせることで移動先での行動傾向を統計的に把握することが可能となり、GPS データとは異なる観点から利用者の行動理解をおこなううえで有用なデータといえる。属性情報に関しては、GPS データは広範な人流の全体像と空間的な詳細性の把握に優れている一方で、Suica データは Suica の利用履歴から収

集された実データであり、記録された行動の正確性と信憑性という点において優れている。どちらのデータにおいても一定の有用性があり、組み合わせることで包括的な分析が可能となる。全体を通して、GPS データと Suica データは人流分析において相互に補完しあう関係にあると言える。

(2) 検証項目②「ちいばす運行計画立案にあたっての効果的なデータ分析・可視化手法の検証」

検証項目②においては、本実証での GPS データと Suica データによる分析手法の有用性と、それらを組み合わせた可視化手法の有用性検証をスマートシティの有識者に向けて実施したアンケートを通しておこなった。

(ア) 有識者スコア

アンケートの集計結果は以下のとおり。検証項目①と重複する内容があるため、本項目では GPS データ、Suica データそれぞれのデータの特長ではなく、回遊促進モビリティ運用を見据えた分析手法とその可視化手法という観点からまとめる。

▼効果的なデータ分析・可視化手法の評価

手法	評価結果	上位評価率
GPSデータと機械学習による滞在人口分析	非常に有用である：1 名 有用である：3 名 普通：3 名	57.1%
Suica データを用いた消費行動分析	非常に有用である：1 名 有用：4 名 あまり有用でない：2 名	71.4%
可視化手法	非常に有用である：1 名 有用：3 名 普通：2 名 あまり有用でない：1 名	57.1%

図表 69 アンケート設問 1～5 の回答状況

▼現状の可視化手法の課題や改善点

観点	評価内容
課題点	・Suica 利用者属性（特に 40～50 代男性）に偏りがみられるため、より多様な利用者層の把握が期待される ・経時的変化や整備前後の比較も加えることでより価値が高まる
改善提案	・Suica 以外の決済データなど複数のデータソースを組み合わせる ・定期的なデータ収集と時系列変化の可視化の確立 ・施設整備などハードの改変前後の変化を直感的に理解できる表現方法の開発 ・市民・事業者・行政が理解・活用できる直感的インターフェースの構築

図表 70 アンケート設問 5、6 の回答状況

可視化手法については、非常に有用である（1 名）、有用である（3 名）、普通（2 名）、あまり有用でない（1 名）という評価結果となった。

肯定的な評価としては、ニーズ充足度に関する分析（特に 40-50 代男性の充足度増加が女性より顕著である点）が有効であるという意見や、モデル地区の特性（商業施設が少ないエリア）を示すのに有効であるという意見があった。また、市民参加や関係者間の情報共有はとても重要な問題であるため、データの可視化などを積極的に進めるべきという提案もあった。

一方、課題点としては、定期的なモニタリングが重要であり、一時点のデータでは現状の把握に留まるという指摘があった。定期的なモニタリングとシミュレーションにより「TAKANAWA GATEWAY CITY」開業後の動向を把握し、データ駆動型プランニングに繋げることができるという提案もなされている。その他、「可視化の効果がある感じはしない」という厳しい評価もあった。

（イ）検証項目②の総括

目標としていた「検証結果の妥当性の上位評価割合 50%以上」は達成でき、GPS データと Suica データを組み合わせた分析とその可視化手法は、生活者の行動とニーズを捉えるうえで有用であるという評価を得られた。一方で今後の改善点として、定期的なデータ収集と分析による時系列変化の把握が重要であることが示唆されている。

（3）効果測定の総括

No	検証項目	達成状況
①	人流分析におけるインプットデータの有用性検証	✓ 鉄道事業者保有データの有用性の実証と、各データの強み・弱みの洗い出しを実施
②	ちいばす運行計画立案にあたっての、効果的なデータ分析・可視化手法の検証	✓ すべての手法で 50%以上の上位評価を獲得

図表 71 KPI の達成状況

（1）、（2）の結果から、GPS・Suica データを活用した分析手法は一定の有用性が確認され、目標を達成したと評価できる。今後は、データの時系列収集による変化傾向の把握、複数データソースの統合、そして他事業者・行政との連携体制構築を進めることで、より精度の高い人流分析と効果的な運行計画立案が可能になると考えられる。

なお、当初計画していたちいばすの具体的運行計画検討から汎用的な分析・シミュレーション手法の開発という方向性の変更により、本実証で構築した手法は特定の路線に限定されない広範な適用可能性を持つことが示された。本成果は港区コミュニティバス「ちいばす」に限らず、様々な交通施策の立案・評価に活用できる基盤的知見となっている。

5.2. 環境施策

5.2.1 スマートエネルギーマネジメントシステムに関する結果

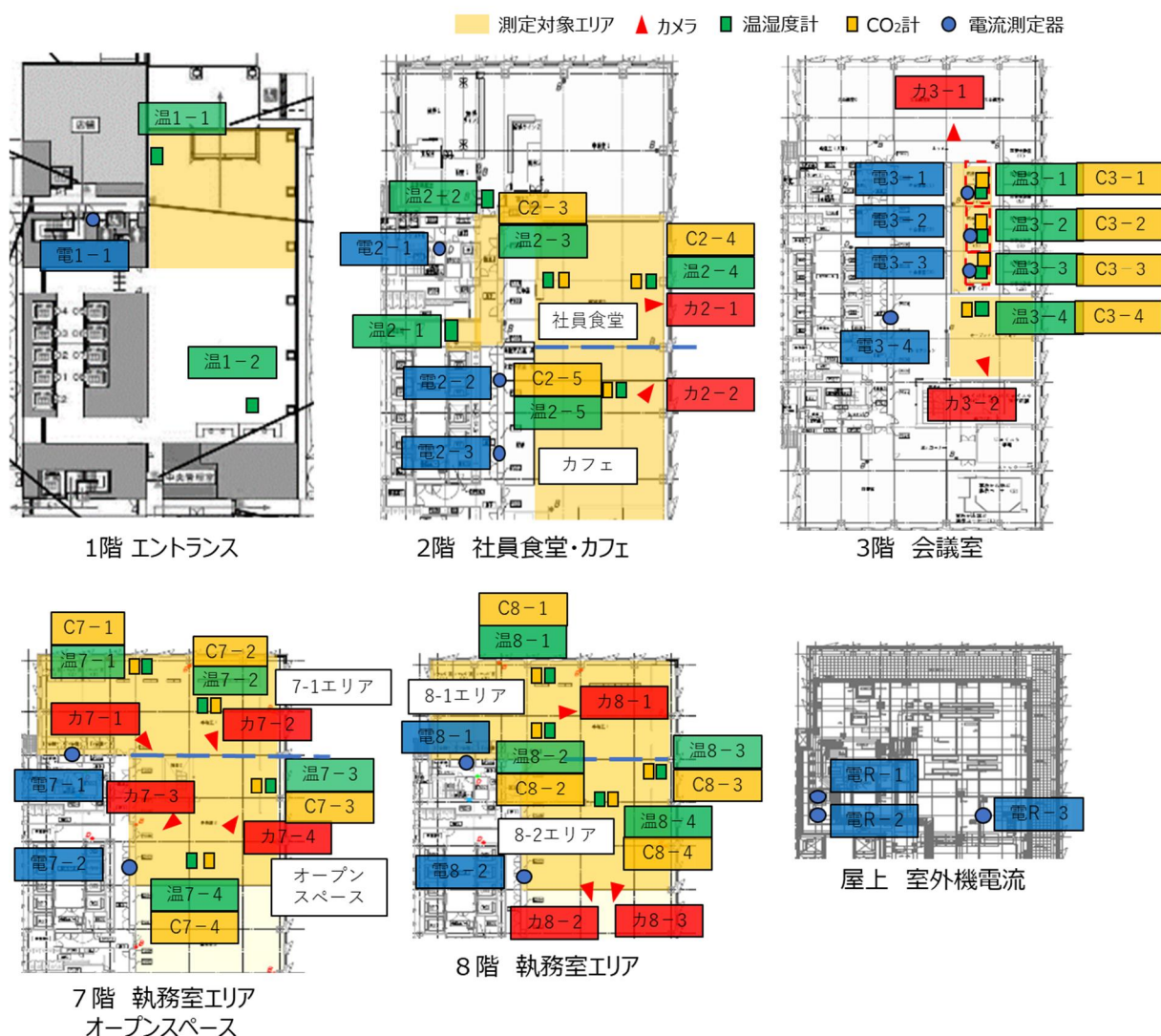
(1-1) 取得データについて

夏季：2024年9月18日～2024年9月30日

秋季：2024年11月5日～2024年11月22日

冬季：2025年1月8日～2025年1月24日

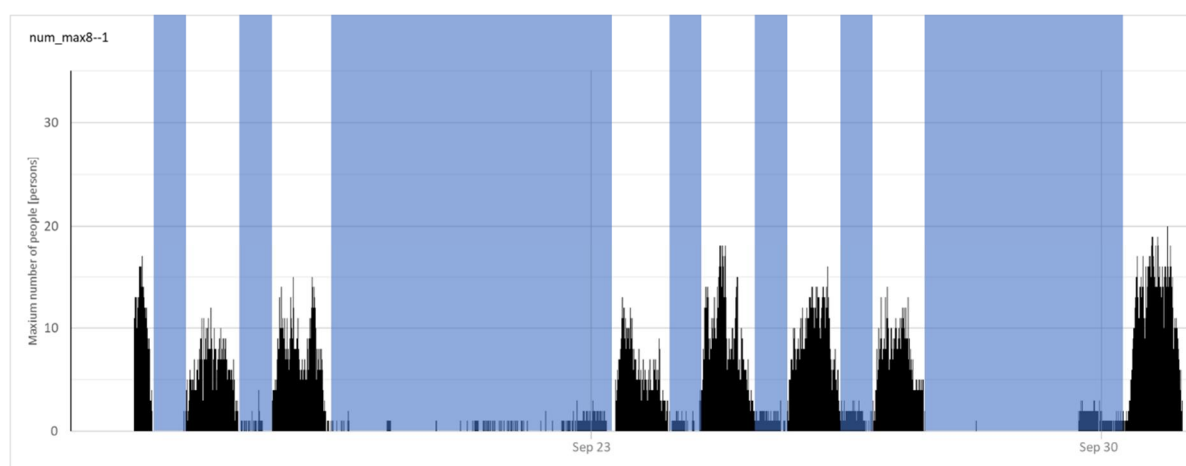
図表 31 で示した測定機器の具体的な配置を図表 72 にて示す。



図表 72 測定機器の配置・データ取得エリア

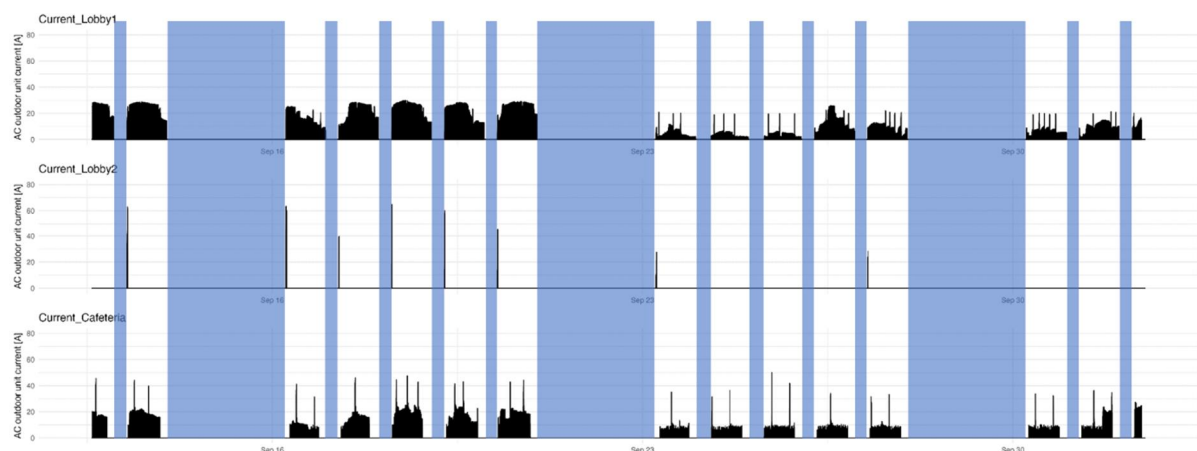
期間中のデータ取得対象エリアの滞留人数データ例（8 階のカメラ（8-1））を図表 73 にて示す。縦軸が滞留人数（単位：人）を表し、横軸はデータ取得期間の時間軸を表す。データ取得間隔は 1 分。青ハッチングは夜間又は休日の期間を表している。図表 73 より平日日中の人の滞留を確認することが出来る。青ハッチング箇所の一部誤検知によるノイズ値が乗っているが、後述の分析の際は、データクレンジングを行い、ノイズ

値を除去して分析を行った。これらを取得したデータにてそれぞれ行った。



図表 73 期間中の滞留人数（横軸：時間、縦軸：滞留人数）

期間中の空調室外機の電流値例を図表 74 にて示す。縦軸が電流値（単位：A）を表し、横軸はデータ取得期間の時間軸を表す。青ハッチング箇所は夜間または休日の期間を表している。Lobby1 は 1 階エントランス自動ドア付近のペリメーターゾーン²¹、及び人流取得エリアのインテリアゾーン²²の室外機、Lobby2 は 1 階エントランスの一部ペリメーターゾーンの室外機、Cafeteria は 2 階社員食堂の室外機の運転による電流値を取得している。これらにより、平日日中における増加・室外機の稼働を確認することが出来る。また、Lobby2 のように室外機がほぼ稼働していない＝熱製造をしていないエリアもあることを確認することが出来る。

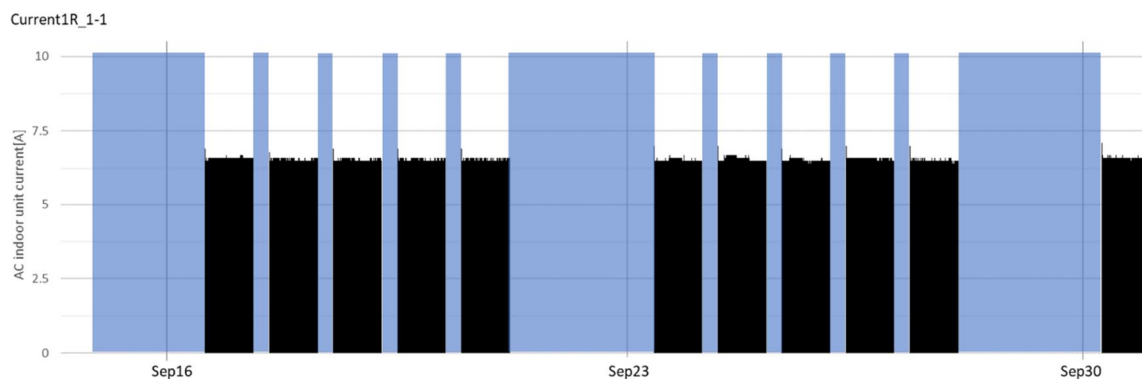


図表 74 空調室外機の電流値（横軸：日時、縦軸：電流値（A））

期間中の空調室内機の電流値例を図表 75 にて示す。縦軸が電流値（単位：A）を表し、横軸はデータ取得期間の時間軸を表す。青ハッチング箇所は夜間または休日の期間を表している。図は 1 階ロビーの室内機運転電流 R 相の計測値を図示したものである。平日日中における室内機の稼働を確認した。また、室内機運転に伴うエネルギー消費量はほぼ一定であることを確認した。

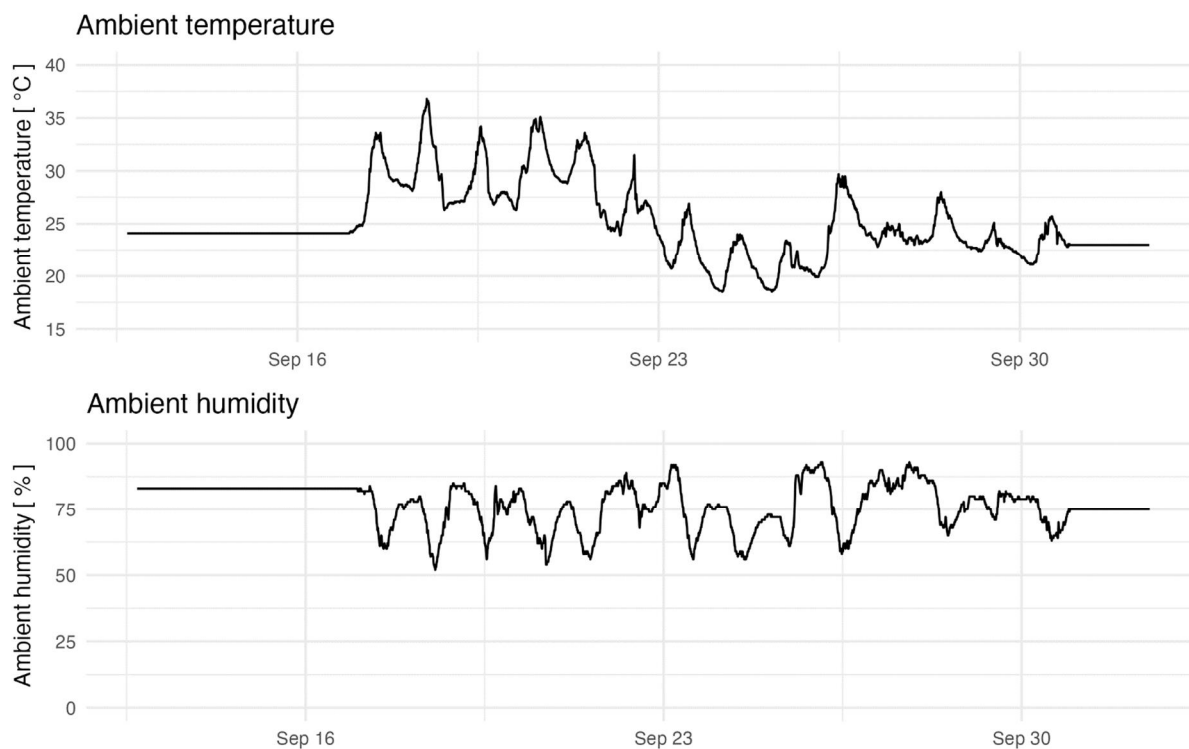
²¹ 建築物の窓際や外壁に面する部分で、外気や日射の影響を受けやすいエリア

²² 建築物の内部で、外気や日差しの影響を受けにくいエリア



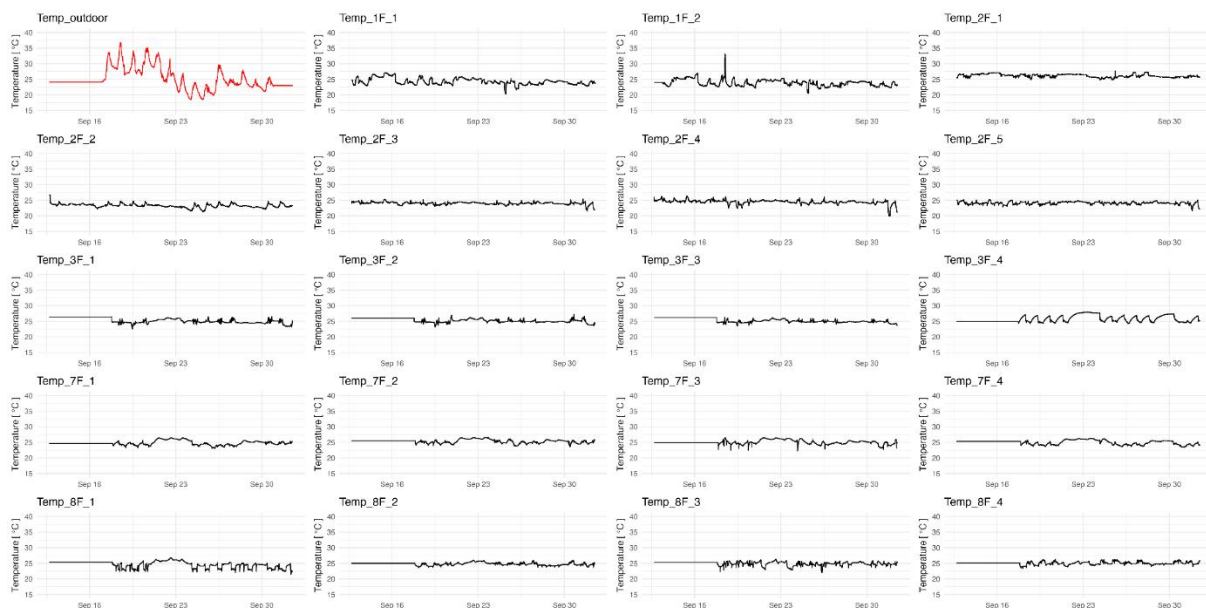
図表 75 空調室内機の電流値（横軸：日時、縦軸：電流値（A））

期間中の屋外気温・湿度について図表 76 にて示す。



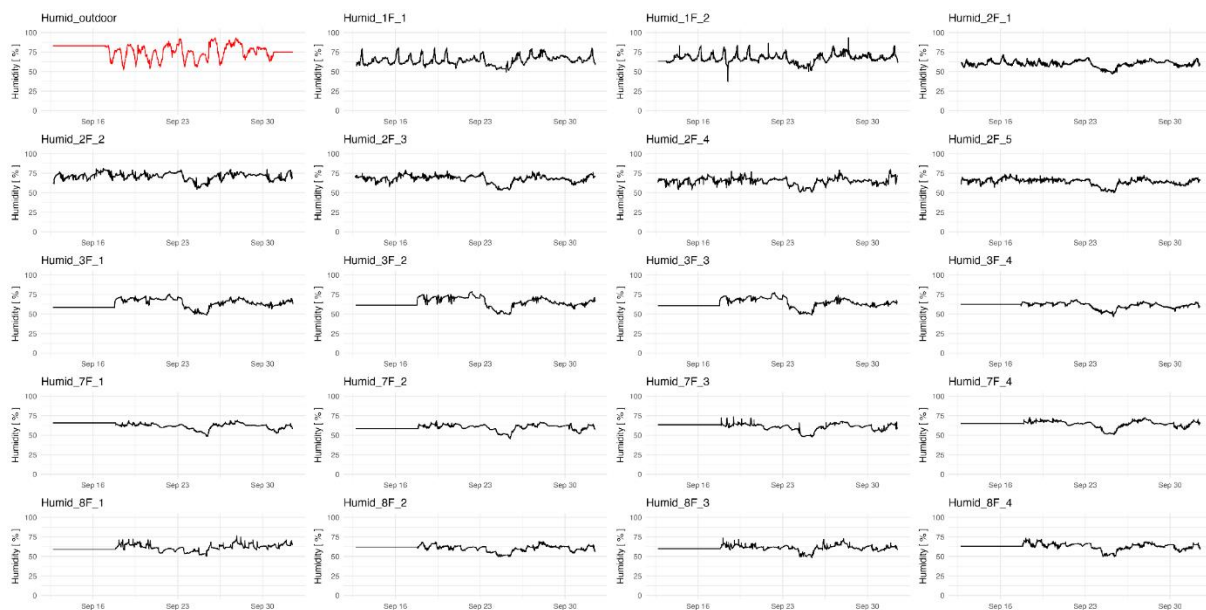
図表 76 屋外気温の推移（上段）、屋外湿度の推移（下段）

期間中のデータ取得対象エリアの室内温度例を図表 77 に示す。左上赤線はデータ測定期間の屋外気温の推移を表している。外気温の推移に対し、2 階以上のフロアにおいて室内温度は概ね一定で推移していることを確認した。



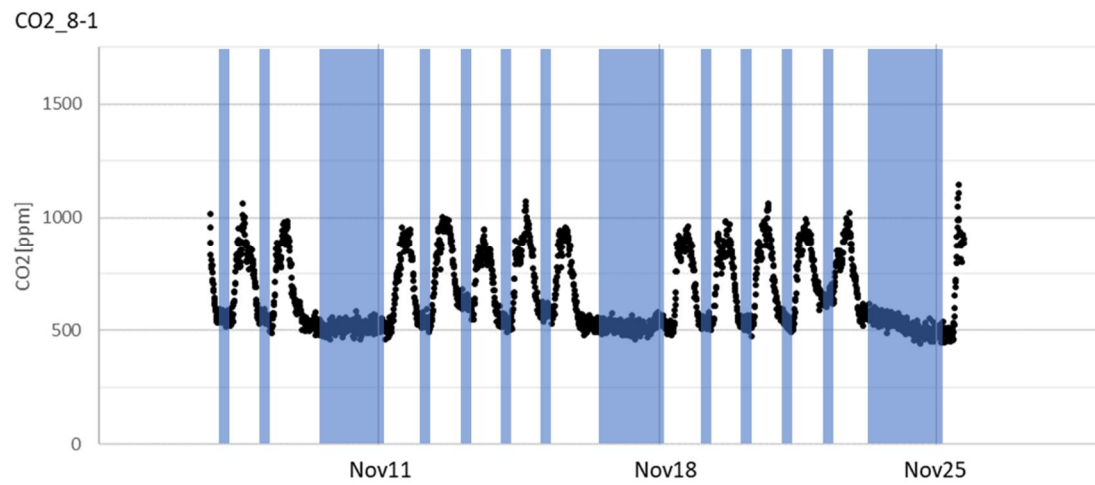
図表 77 室内温度の推移

期間中のデータ取得エリアの室内湿度を図表 78 に示す。左上赤線は図表 76 で示した屋外湿度の推移を表している。



図表 78 室内湿度の推移

期間中のデータ取得対象エリアの CO2 濃度例を図表 79 に示す。縦軸が CO2 濃度（単位：ppm）を表し、横軸はデータ取得期間の時間軸を表す。青ハッチング箇所は夜間または休日の期間を表している。図は 8 階執務室エリアの CO2 濃度を図示したものである。平日日中における CO2 濃度の増加を確認した。

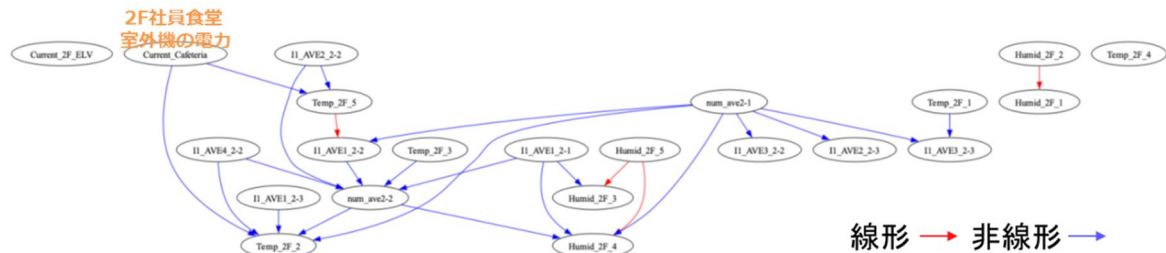


図表 79 8 階執務エリア CO2 濃度の推移（横軸：日時、縦軸：CO2 濃度（ppm））

(1-2) 各データの関係性について

各データの因果関係を探索するため、グラフィカルモデルを用いて分析を行った。グラフィカルモデルとは、確率変数間の関係をグラフ構造で表現し、データ構造・依存関係の視覚・数学的な解析の方法論の総称である。今回は、及ぼす影響を直感的に扱うために主効果のみの回帰表現を要素モデルとし、要因と結果を解析するために有向非巡回グラフ（DAG）にてモデリングを行った。

着目した実証データの一例として、2階エリアの就業時間内（8：00～18：00）の計測データを用いた分析結果を図表 80 に示す。



図表 80 2階エリアの取得パラメータによるグラフィカルモデル

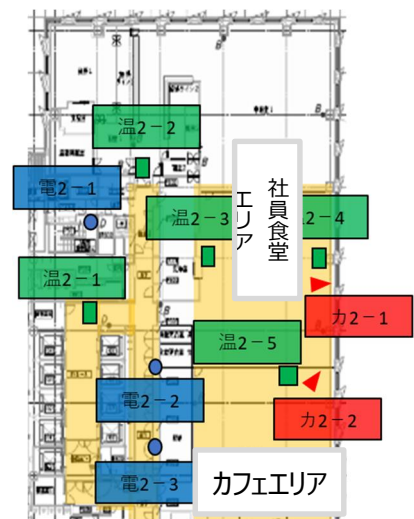
- ・num_ave～：エリアの滞留データ（30 分平均値）
- ・I1_AVE：室内機電力値＝電流（30 分平均値）×電圧×力率
- ・Current_：室外機電力量（30 分平均値）
- ・Temp_：室内気温（30 分平均値）
- ・Humid_：室内湿度（30 分平均値）

I1_AVE_2-1：2F 共用部のデータ（ELV ホール、廊下等）

I1_AVE_2-2：2F 社員食堂のデータ

I1_AVE_2-3：2F カフェエリアのデータ

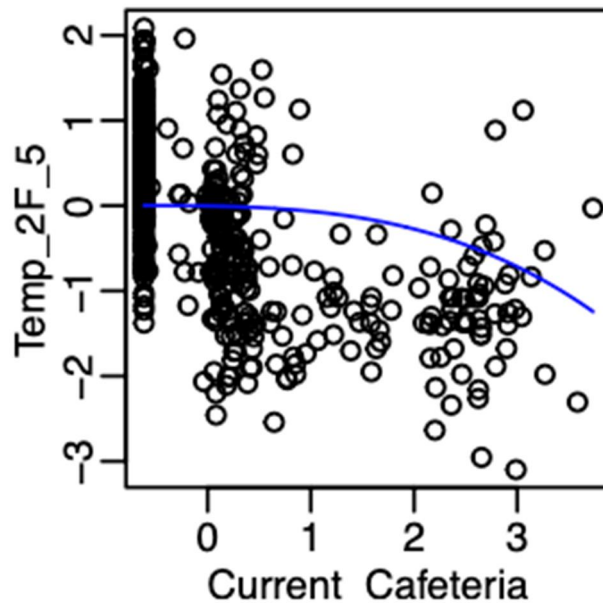
Temp_2-5：温 2-5 のデータ



図表 80 より、社員食堂の室外機電力→社員食堂の室温（温 2-5）→社員食堂の室内機の電力→滞留人数→湿度（温 2-4）の因果関係を確認できる。室外機の電力が間接的に滞留人数や温湿度と関係している構造となっている。一方、ELV ホールの室外機電力や室温（温 2-4）は他変数に与える影響は小さいため、線が結ばれていない。

社員食堂の滞留人数（カ 2-1 のカメラで取得）が社員食堂やカフェエリアの電力、湿度（温 2-4）、室温（温 2-2）など多様な計測データに影響を与えていることを確認できた。

社員食堂の室外機データと室温データの分布図を図表 81 に示す。社員食堂の室外機の電力量増加に伴い、社員食堂内の室温が低下していることを確認できた。



図表 81 2 階社員食堂の室外機データと室温データの相関関係（横：室外機電力量、縦：室内温度）

実証期間データの就業時間内（8:00～18:00）の計測データを以下のクラスタに分類した。

■ 外生的な変量

- ・屋外気温、湿度（10 分平均値）

■ 可制御な変量

- ・室内設定温度（10 分毎）

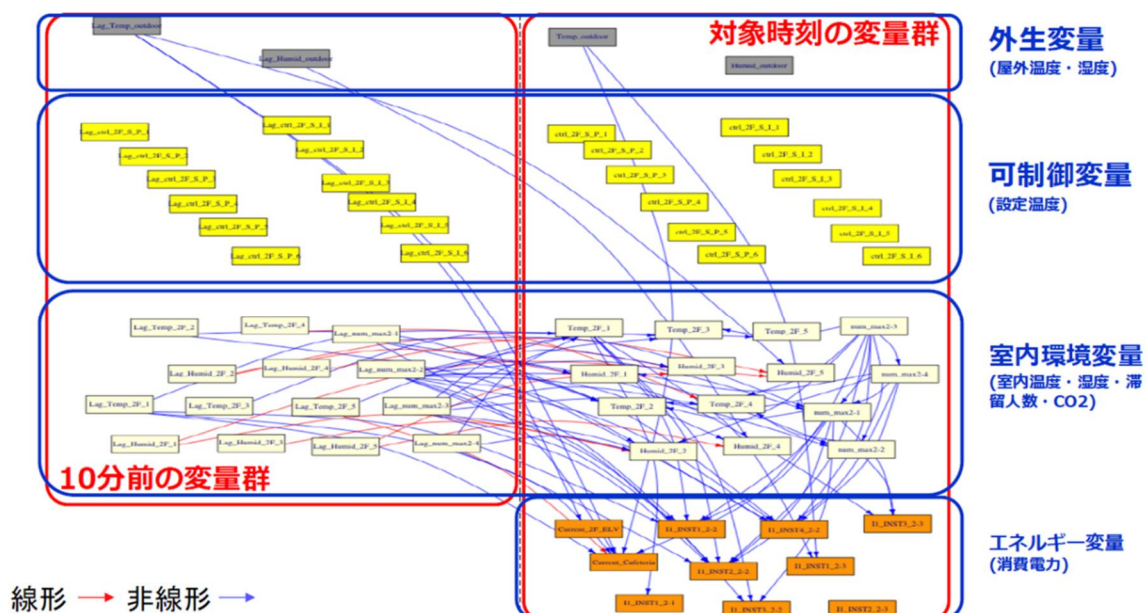
■ 影響を受ける室内環境変量

- ・該当エリアの滞留人数データ（10 分平均値）
- ・室内気温、湿度（10 分平均値）
- ・室内 CO2 濃度（10 分平均値）

■ 影響を受けるエネルギー変量

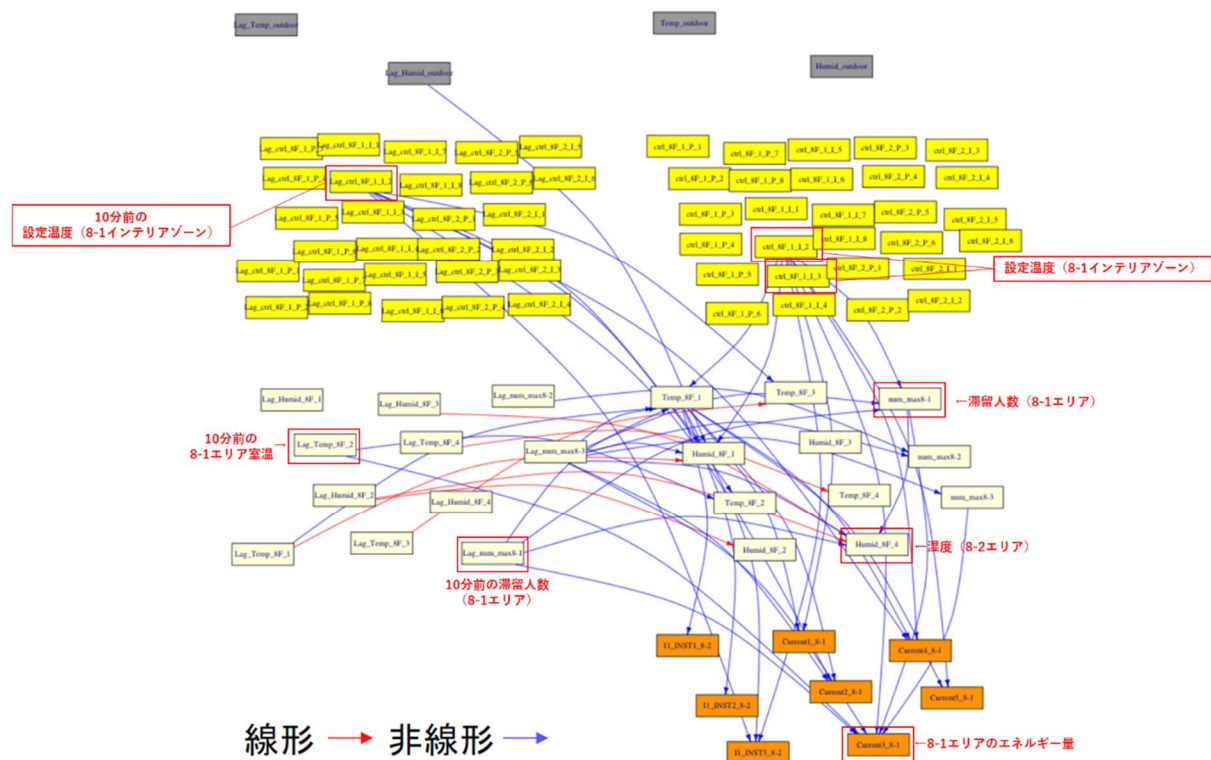
- ・室外機電力量（10 分平均値）
- ・室内機電力量 = 電流（10 分平均値）× 電圧 × 力率

また、外生的な変量、可制御な変量、影響を受ける室内環境変量の 3 クラスタについては、10 分前の各変量からの影響もモデル化の対象とし、グラフィカルモデルを作成した。図表 82 に示すように、各変数の配置をクラスタ毎にまとまるように配置した。上段灰色が外生変量、中段黄色が可制御変量、中段薄黄色が室内環境変量、下段橙色がエネルギー変量、またグラフ左側が 10 分前の変量群のデータを、グラフ右側が対象時刻の変量群のデータとなるように配置した。

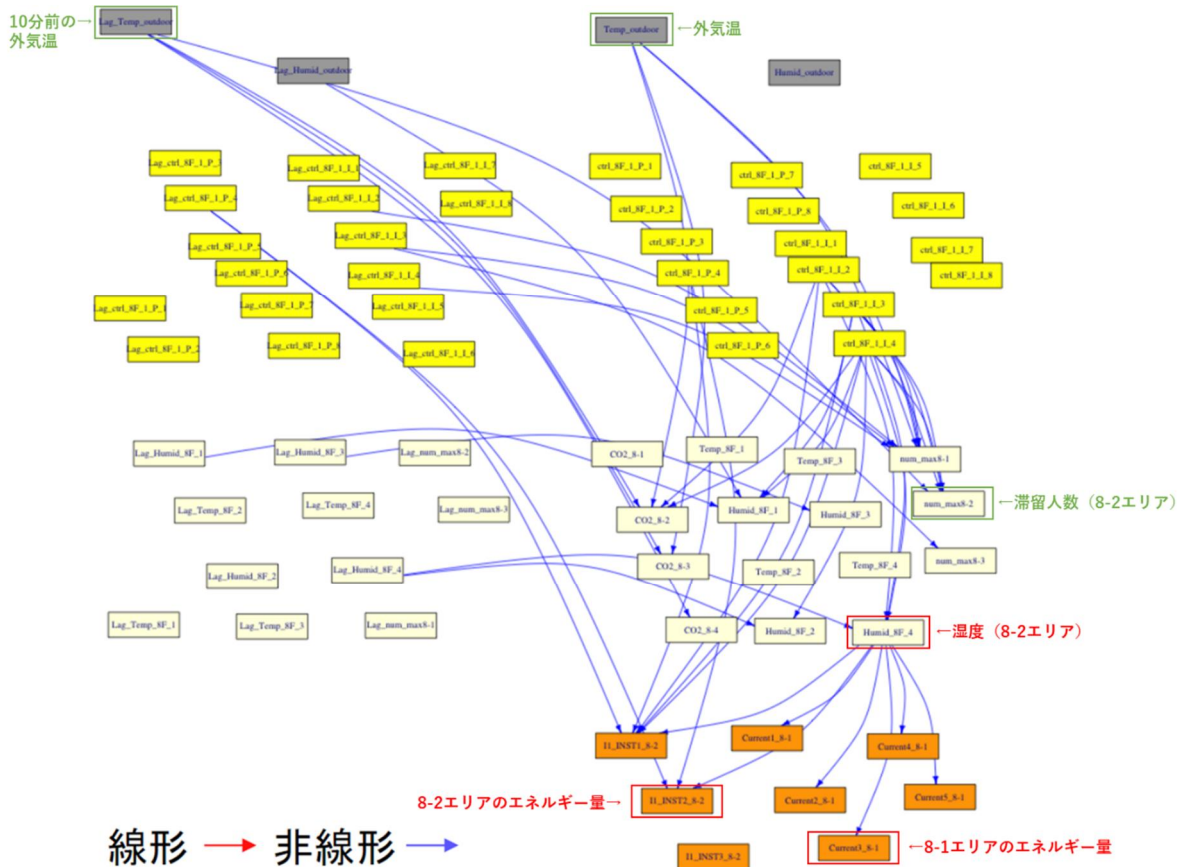


図表 82 グラフィカルモデルの各変量配置概略図

8 階執務室エリアの夏季のグラフィカルモデルを図表 83 に、秋季のグラフィカルモデルを図表 84 に示す。図表 80 より夏季は外気温や外湿度といった外生変量から他の変量がほぼ影響を受けていないことが確認できる。また、例として 8 階執務室エリア 1 (8-1) エリアのエネルギー量に着目すると、関係している変量として、「10 分前の設定温度」「10 分前の 8-1 室温」などといった自明なもの他、「10 分前の滞留人数」がエネルギー量に起因していることが確認できた。なお、この 8-1 エリアのエネルギー量は主に室内機の消費エネルギー量を指す。



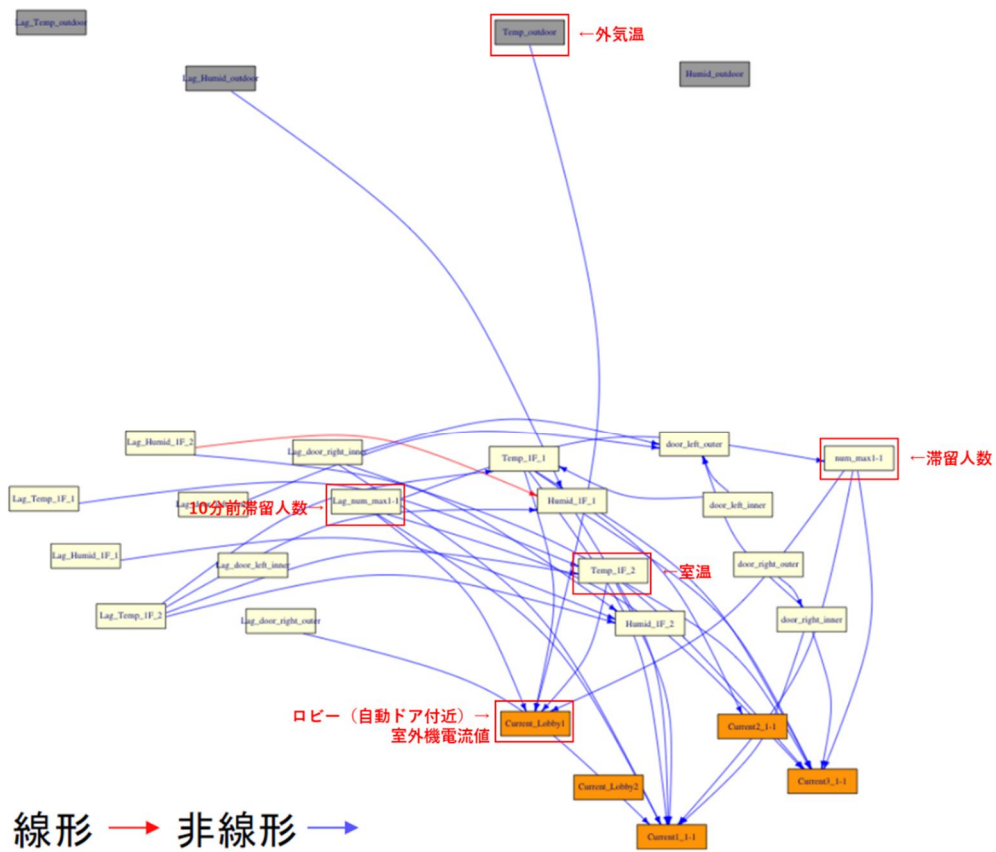
図表 83 8 階執務室エリア グラフィカルモデル (夏季)



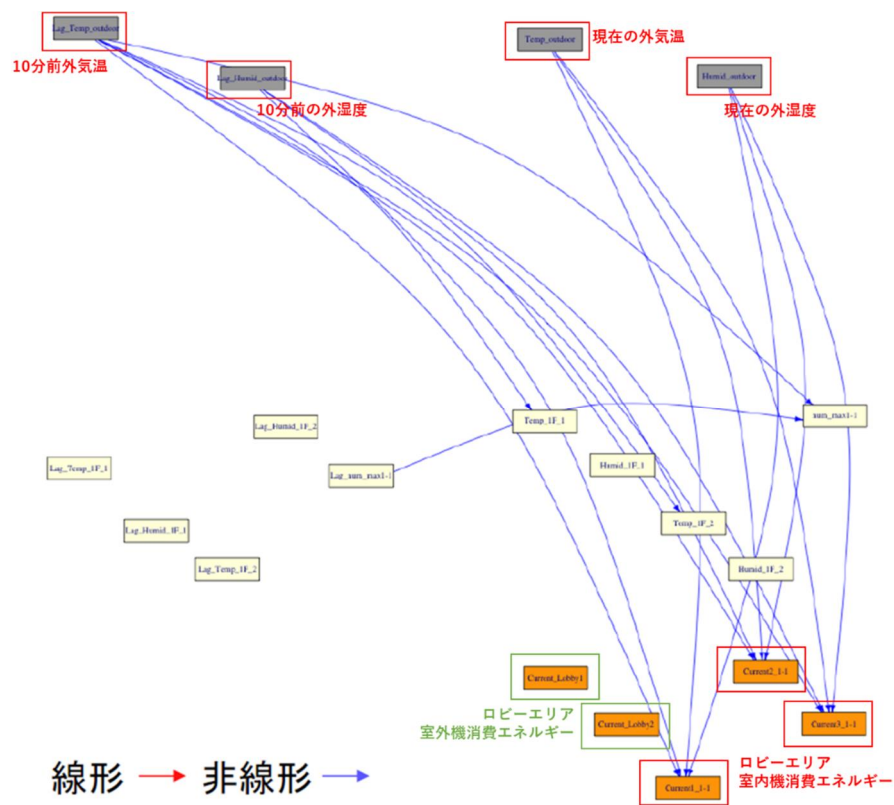
図表 84 8 階執務室エリア グラフィカルモデル (秋季)

一方、図表 84 にて秋のデータの関係性をみると、8-1 エリアのエネルギー量は 8-2 エリアの湿度と関係性があり、その他の変量には起因が確認できる。また、滞留人数とエネルギー量を結ぶ線もほぼないことが確認できる。滞留人数は 8-2 エリアに着目すると、外気温や 10 分前の外気温との関係性があることが確認できる。

次に 1 階社員食堂エリアのグラフィカルモデルを図表 85 に、秋季のグラフィカルモデルを図表 86 に示す。1 階は外生変量・室内環境変量から電力消費量が影響を受けていることが確認できる。特に秋季は夏季よりも外生変数が及ぼす影響が顕著であることが確認できる。

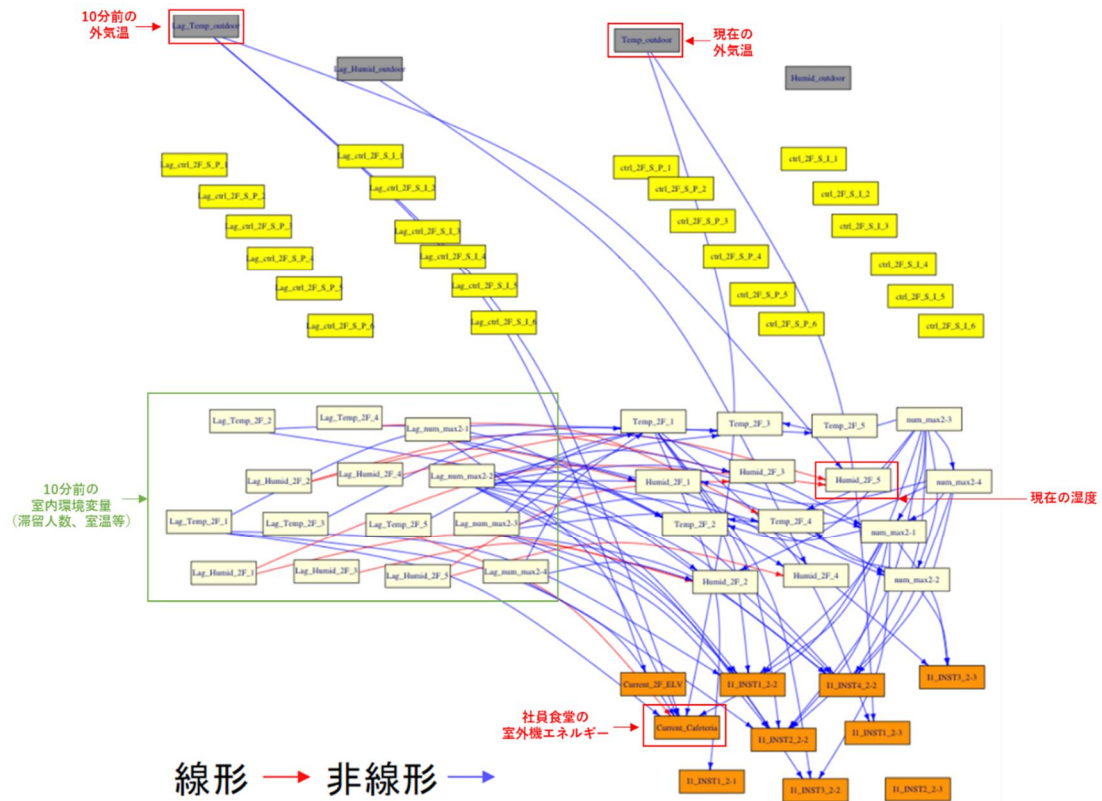


図表 85 1 階ロビーのグラフィカルモデル（夏季）

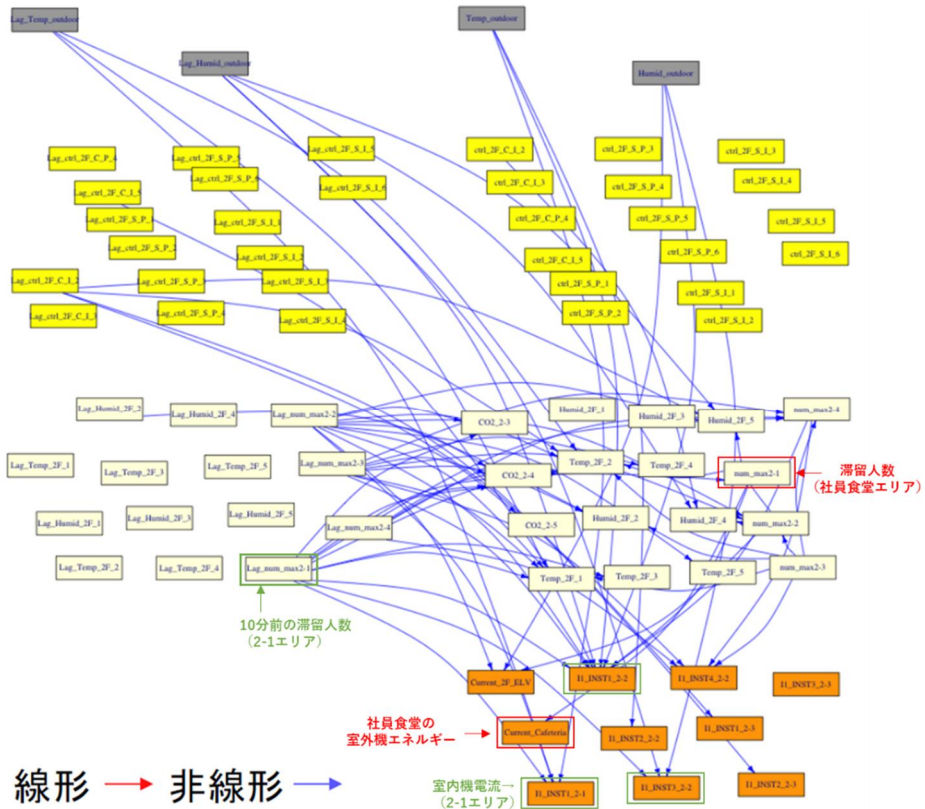


図表 86 1 階ロビーのグラフィカルモデル（秋季）

2 階社員食堂エリアの夏季のグラフィカルモデルを図表 87 に、秋季のグラフィカルモデルを図表 88 に示す。



図表 87 2 階社員食堂のグラフィカルモデル（夏季）

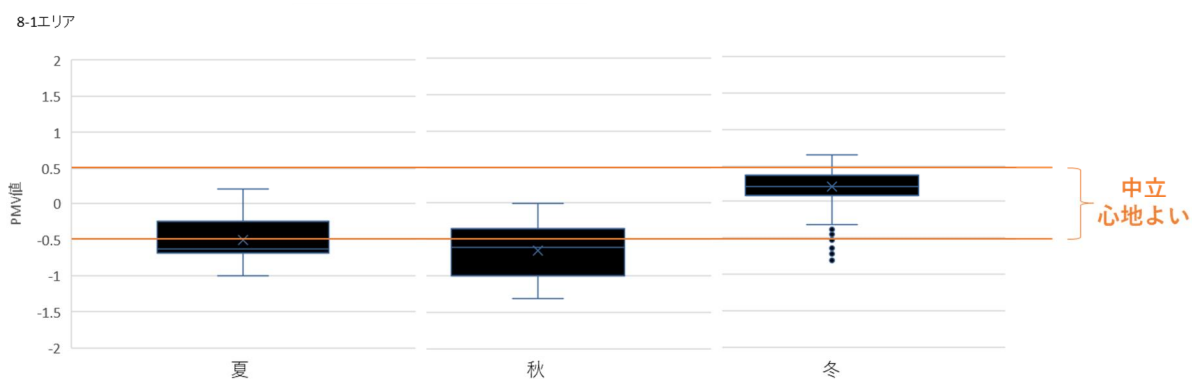


図表 88 2 階社員食堂のグラフィカルモデル（秋季）

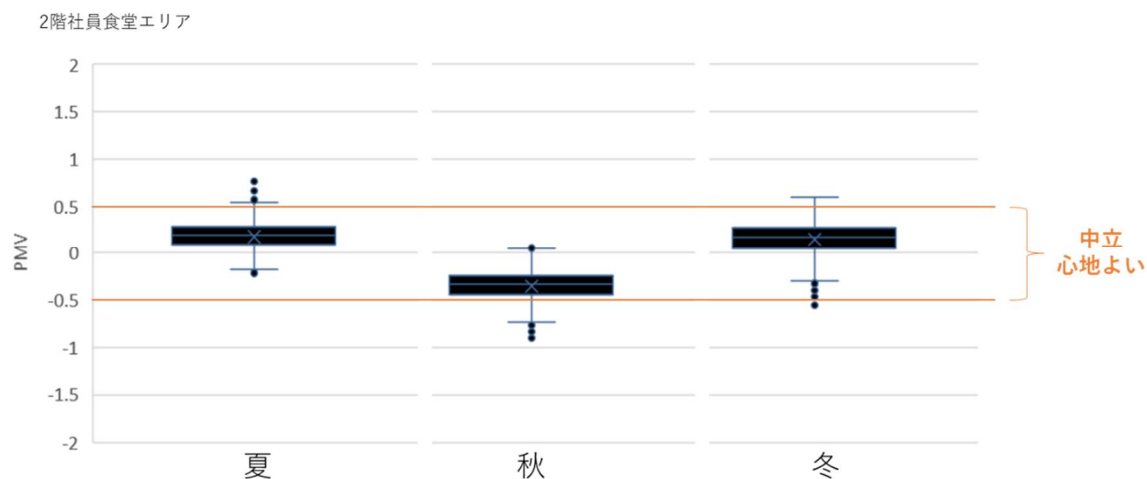
社員食堂エリアの室外機エネルギーに要素に着目すると、夏季は「10 分前の外気温」や「現在の外気温」「社員食堂エリアの滞留人数」が関係する変数としているが、秋季は「外気温」の変数より、「社員食堂エリアの滞留人数」が起因する変数としていることが確認できる。また、夏季は 10 分前の室内環境変数が現在の室内環境変数やエネルギー変数に影響を与えているが、夏季・秋季ともに特に 10 分前の滞留人数が多数の室内環境変数に関係していることが確認できた。

（1－3）快適性の分析について

熱的快適性の評価として、PMV 値による確認を実施した。図表 89,90 に示す。PMV 値のスケールとして、-3 が寒い、-2 が涼しい、-1 がやや涼しい、0 がどちらでもない、+1 がやや暖かい、+2 が暖かい、+3 が暑い、を表している。-0.5～0.5 の間が熱的な快適室内環境が得られることを示す。

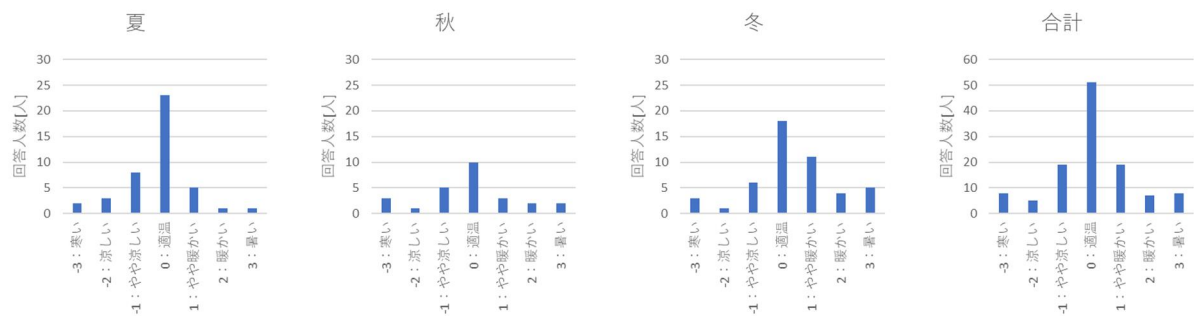


図表 89 8 階執務室エリアの PMV 指標



図表 90 2 階社員食堂の PMV 指標

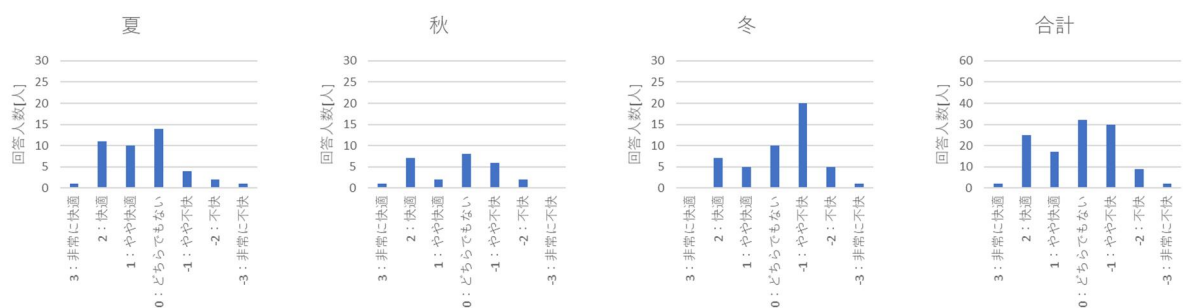
また、データ取得できなかった執務室エリアも含めてアンケートによる快適性も併せて確認している。アンケート回答者は夏 43 名（回答率 10.2%）、秋 43 名（回答率 10 パーセント）、冬 96 名（回答率 22.3%）であった。そのうち、室内の温冷感について聞いたアンケート結果が以下の図表 91 のとおりである。



図表 91 アンケートによる温冷感アンケート結果

秋は有効回答数が少ないが、PMV で示している通り、夏は快適域からややずいエリアに、冬は快適域からやや暖かエリアに回答が多いことが確認でき、執務室エリアについて PMV 指標の結果と傾向が同じであることが確認できた。

一方、「執務場所は快適か」という問いに対する回答を図表 92 に示す。PMV や図表 89 の熱的快適性の結果と異なり、不快側の回答が多いことが確認できた。



図表 92 アンケートによる快適性アンケート結果

5.2.2 環境配慮行動に繋がる有効な発信内容の検討

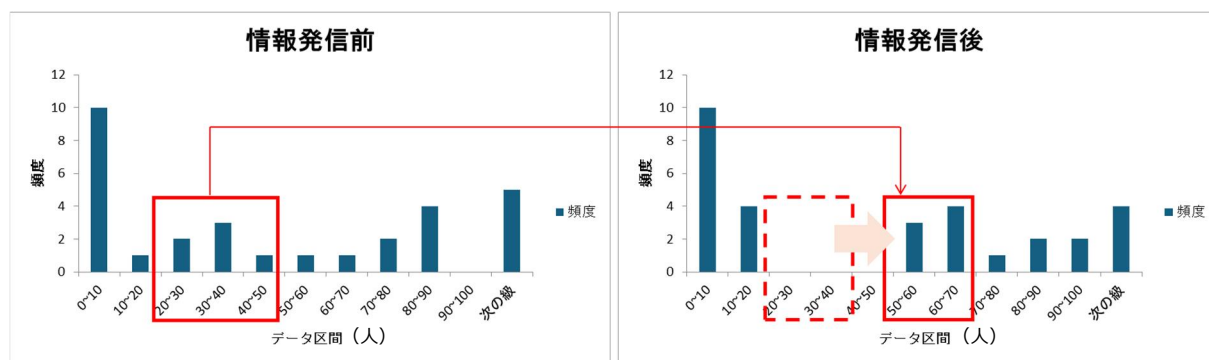
①コエキマチ内の移動想定

情報発信対象者は目黒 MARC ビル内の 6F~8F を使用する 860 名であるが、常に目黒 MARC ビルの中で働いている人は平均 430 名程度であるため、本実証では行動変容の対象者は 430 名として計算する。

夏季情報発信期間：2024 年 9 月 25 日～2024 年 9 月 30 日の平日

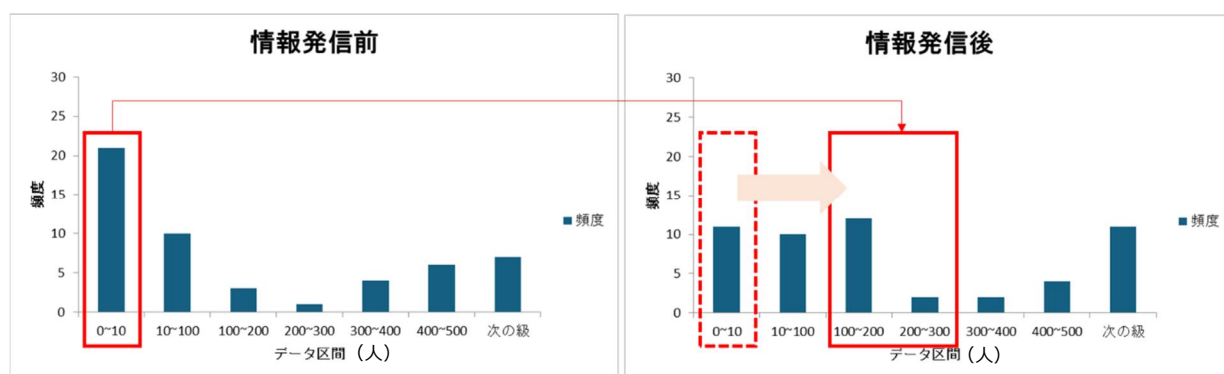
情報発信タイミング：9/25 11:00、9/26 9:00、9/27 9:45、9/30 9:20 の計 4 回

7 階の人流カメラデータより、10 秒毎の滞在人数を 1 時間合算値にしたデータを、図表 93 にて示す。情報発信後の方が 1 時間当たりの滞在人数合算値が右に移動している。滞在時間が増えた、又は滞在人数が増えたことが読み取れる。



図表 93 7 階滞在人数ヒストグラム（情報発信前 9/18~9/24 の平日、情報発信後 9/25~9/30 の平日）

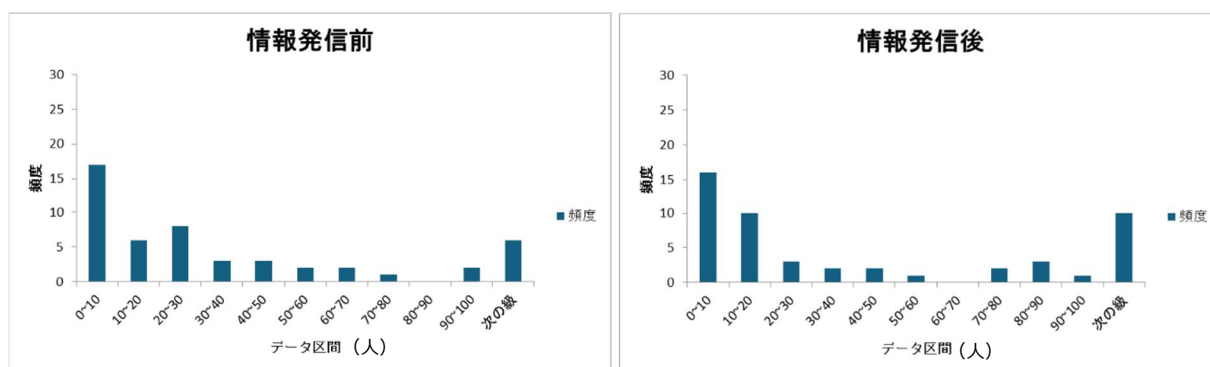
2 階の人流カメラデータより、10 秒毎の滞在人数を 1 時間合算値にしたデータを、図表 94 にて示す。情報発信後の方が 1 時間当たりの滞在人数合計値が右に移動している。滞在時間が増えた、又は滞在人数が増えたことが読み取れる。



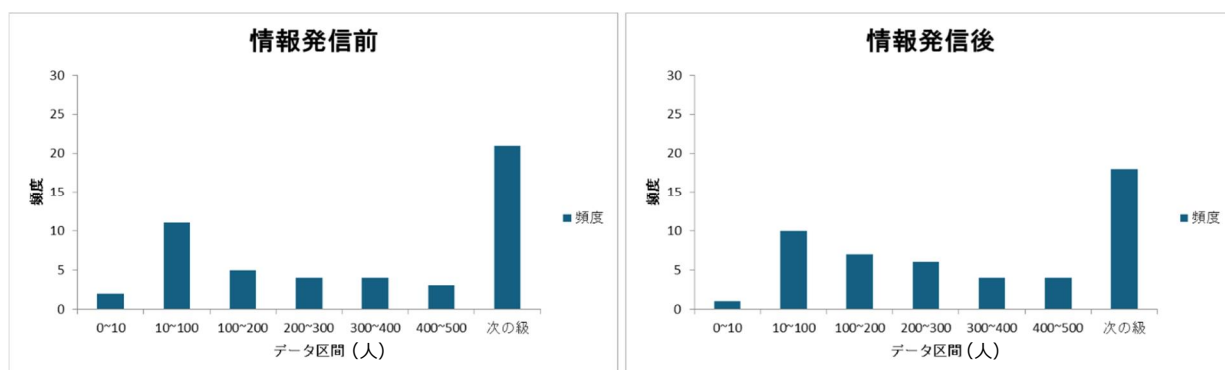
図表 94 2 階滞在人数ヒストグラム（情報発信前 9/18~9/24 の平日、情報発信後 9/25~9/30 の平日）

秋期情報発信期間：2024 年 11 月 18 日～2024 年 11 月 22 日の平日

情報発信タイミング：11/18 9:06、11/19、10:01、11/20 9:00、11/22 9:27



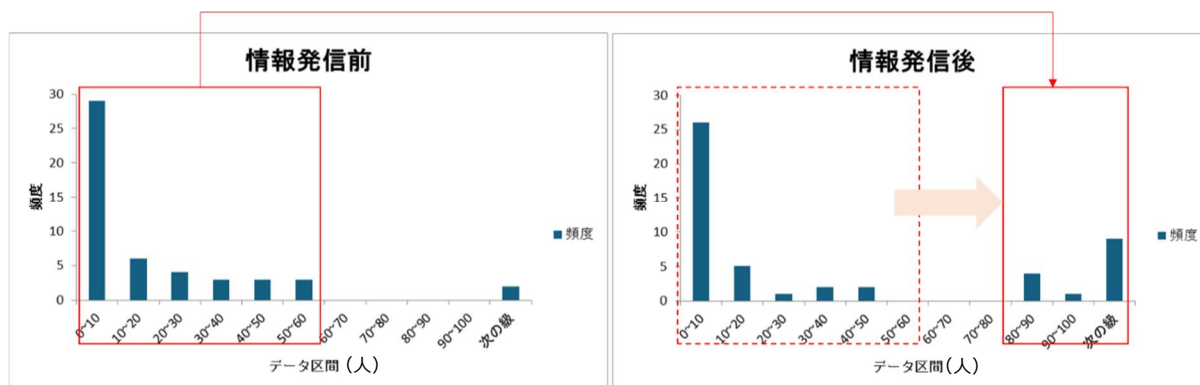
図表 95 7 階滞留人数ヒストグラム (情報発信前 11/5～11/17 の平日、情報発信後 11/18～11/22 の平日)



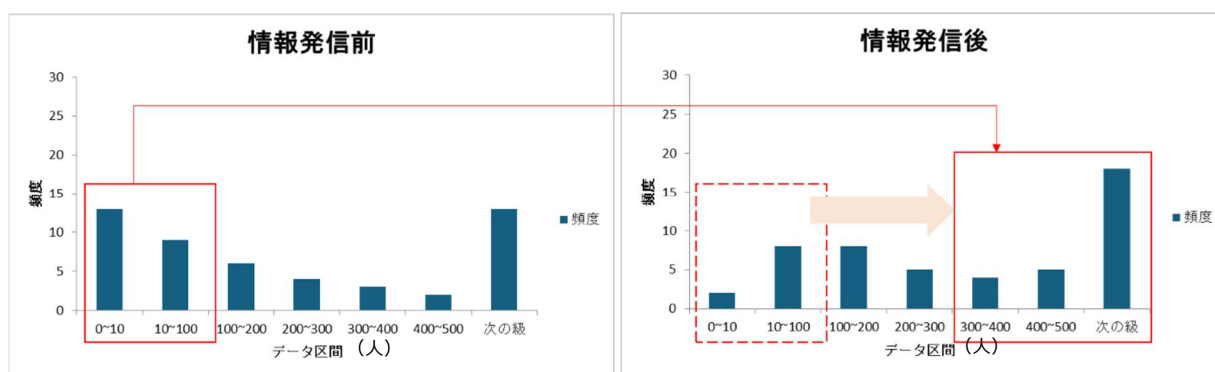
図表 96 2 階滞留人数ヒストグラム (情報発信前 11/5～11/17 の平日、情報発信後 11/18～11/22 の平日)

冬期情報発信期間：2025 年 1 月 20 日～1 月 24 日

情報発信タイミング：1/20 9:55、1/20 13:24、1/21 9:07

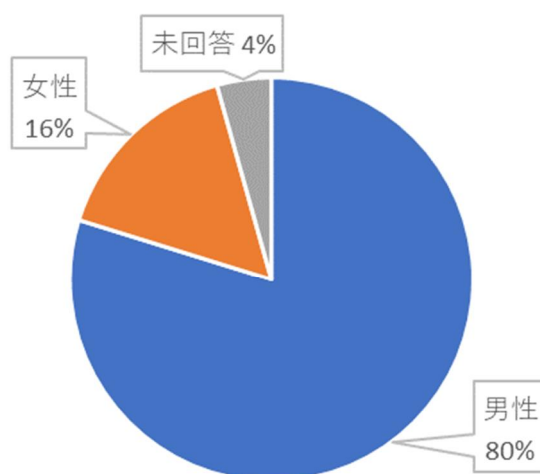


図表 97 7 階滞留人数ヒストグラム (情報発信前 1/13～1/17 の平日、情報発信後 1/20～1/24 の平日)



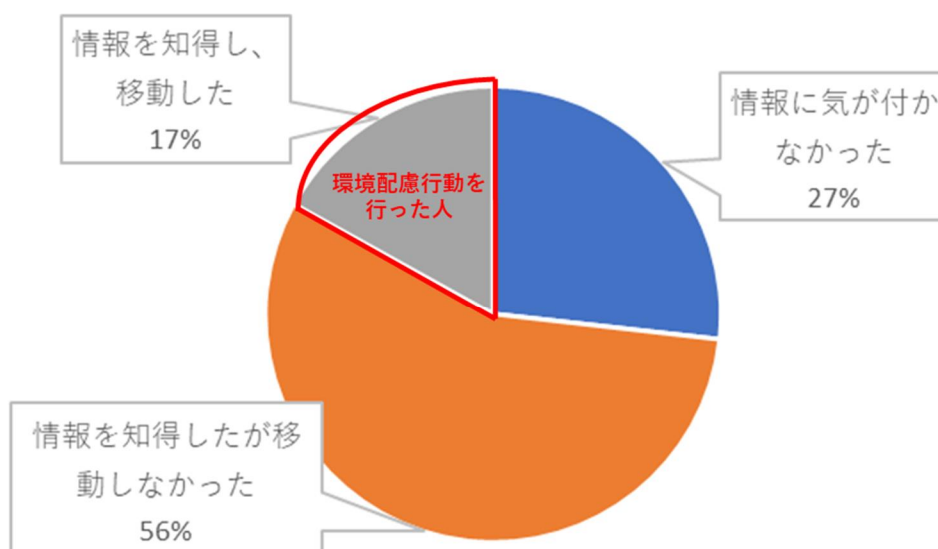
図表 98 2 階滞留人数ヒストグラム（情報発信前 1/13～1/17 の平日、情報発信後 1/20～1/24 の平日）

アンケートにて、情報発信内容についてヒアリングを実施した。アンケート回答者は夏 43 名（回答率 10.2%）、秋 43 名（回答率 10 パーセント）、冬 96 名（回答率 22.3%）であった。（図表 99）



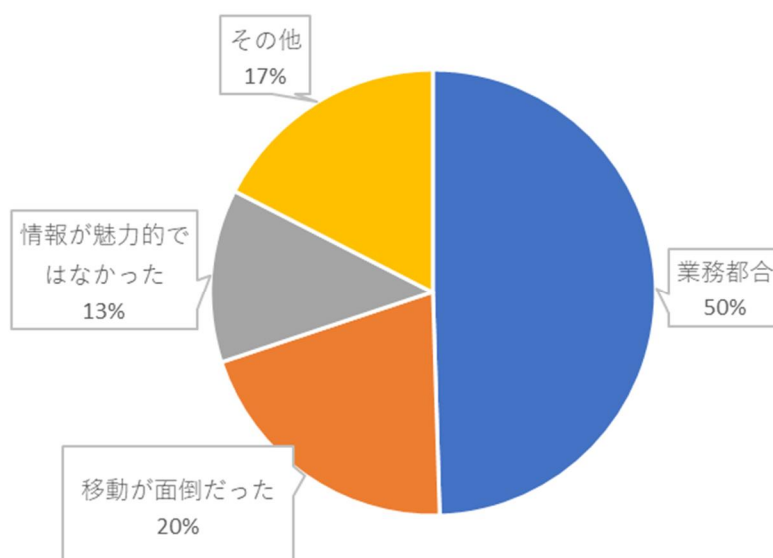
図表 99 アンケート回答者の性別

図表 100 は情報知得に対しての行動に関する回答である。情報発信媒体について、この度 Microsoft Teams を利用しての情報発信を行ったが、Teams の発信について気づかなかった人の割合が 27%いた。



図表 100 情報知得に対する回答

情報発信に気づいたが移動しなかった 56%の回答者の主な理由が図表 101 のとおりである。業務都合により移動できなかった人が半数であることが確認できた。



図表 101 移動しなかった理由

自由記述回答での「どのような案内だったら移動に応じましたか？」について回答があったものについて分類分けすると、「リアルタイムでの熱環境情報」「より執務するのに快適であるとわかる情報」「空間の混雑度」「インセンティブ」などが上がった。また、フリーアドレスの制度を設けているが、業務上固定席化しており、そもそも執務箇所を変えての執務は心理的なハードルが高いことも複数回答が上がった。

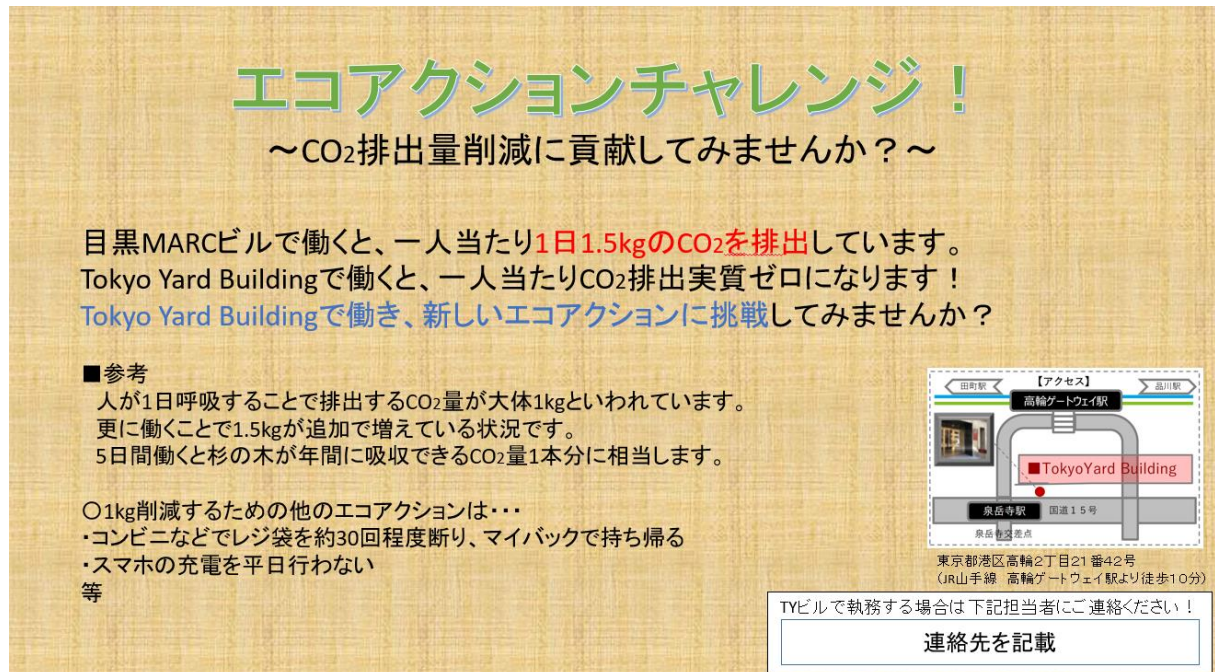
②オオエキマチ→コエキマチ想定の実証実験

環境価値について、目黒 MARC ビルのエネルギー消費量をベースに CO2 排出原単位を定義した。

CO2 排出原単位 = (8F のエネルギー消費量) / (8F の執務人数平均) × CO2 排出係数※

※CO2 排出係数 : 0.408kg-CO2/kWh (2023 年度東京電力 (速報値))

情報発信対象者は目黒 MARC ビル内の 8F を使用する 34 名である。内、環境情報発信対象群は半数の 17 名とし、情報発信有無の効果を検証した。情報発信対象者には図表 102 の内容を提示した。



エコアクションチャレンジ！
～CO₂排出量削減に貢献してみませんか？～

目黒MARCビルで働くと、一人当たり**1日1.5kgのCO₂を排出**しています。
Tokyo Yard Buildingで働くと、一人当たりCO₂排出実質ゼロになります！
Tokyo Yard Buildingで働き、新しいエコアクションに挑戦してみませんか？

■参考
人が1日呼吸することで排出するCO₂量が大体1kgといわれています。
更に働くことで1.5kgが追加で増えている状況です。
5日間働くと杉の木が年間に吸収できるCO₂量1本分に相当します。

○1kg削減するための他のエコアクションは・・・
・コンビニなどでレジ袋を約30回程度断り、マイバックで持ち帰る
・スマホの充電を平日行わない
等

【アクセス】
高輪ゲートウェイ駅
TokyoYard Building
泉岳寺駅 国道15号
泉岳寺駅
東京都区港区高輪2丁目21番42号
(JR山手線 高輪ゲートウェイ駅より徒歩10分)

TYビルで執務する場合は下記担当者にご連絡ください！
連絡先を記載

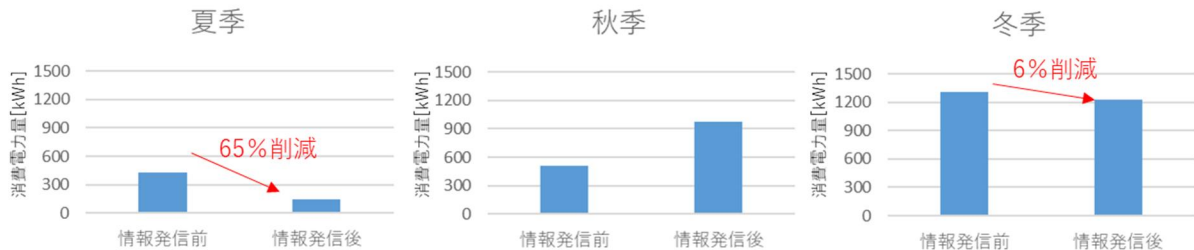
図表 102 環境価値の提示

1/21～2/5 間が情報発信前の TY ビル利用者、2/6～2/21 間が情報発信後の TY ビル利用者としてアンケートにより利用状況を確認した。情報発信前 2 名、情報発信後 2 名（内、情報発信対象群 2 名、非情報発信対象群 0 名）の結果となった。利用した 4 名の TY ビルを活用した理由について、4 名全員が業務都合による利用と回答した。

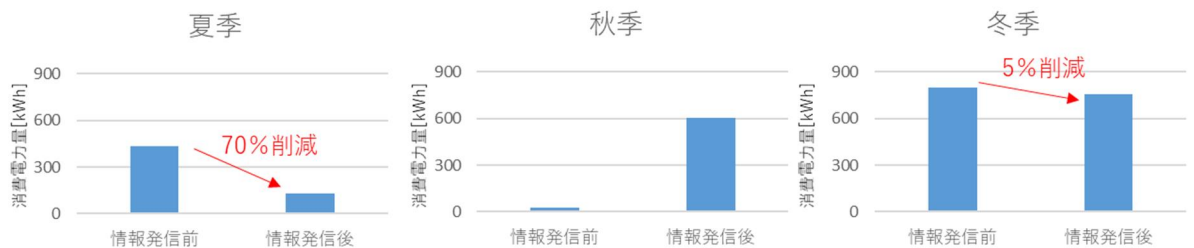
5.2.3 仮設に対する考察

①スマートエネルギーマネジメントシステムに関する実証実験について

「実証環境内における R6.7～R7.1 の人流誘導有無のエネルギー消費量を取得。人流誘導無と有で比較し、エネルギー消費量 3%削減」の検証項目に対し、検証結果を図表 103,104 に示す。



図表 103 情報発信前後の空調エネルギー消費量比較（2F カフェエリア）

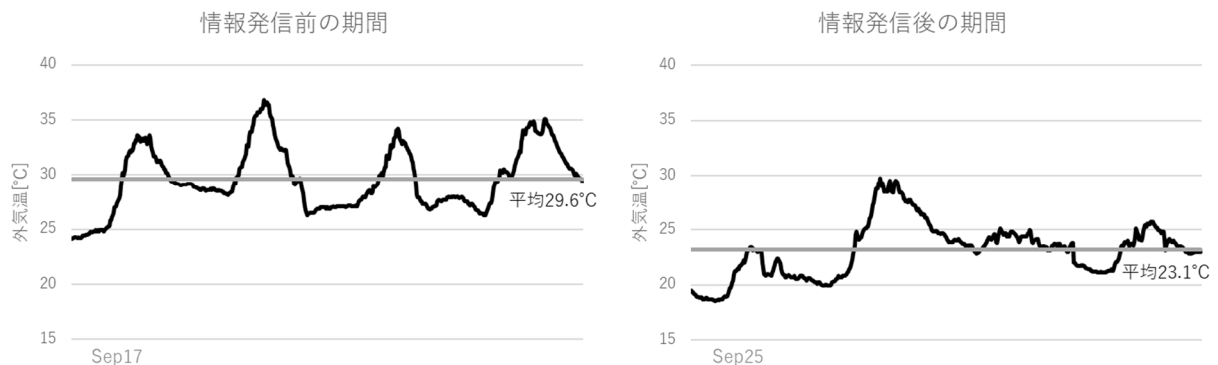


図表 104 情報発信前後の空調エネルギー消費量比較（8F 執務室エリア）

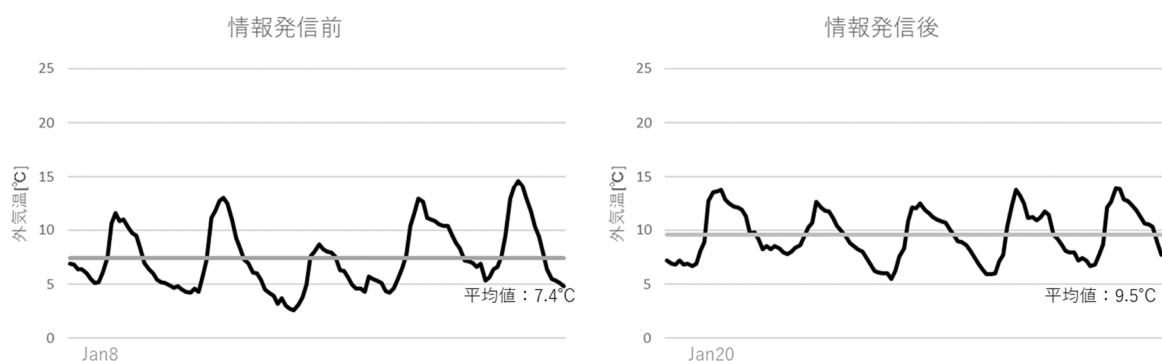
滞留人数に変化が見られた夏季や冬季はエネルギー削減効果が確認できた。執務エリアから普段使われない 2F カフェエリアに誘導し、各エリアの滞留人数を平準化することで、消費エネルギーを削減できることが確認できる。

一方、前述のモデルにて消費エネルギーは滞留人数以外にも様々な変量が起因することが示されている。

図表 87 にて 2F 社員食堂エリアで示したモデルより、室外機のエネルギーと屋外の気温は関係性があることが可視化されており、図表 83 にて 8F 執務室エリアで示したモデルより、室内機のエネルギーは屋外の気温とは関係性がないことが可視化されている。そのため、屋外の気温の変化は室外機による熱製造エネルギーにのみ寄与していると考察することが出来る。



図表 105 情報発信前後の外気温の推移（夏）



図表 106 情報発信前後の外気温の推移（冬）

図表 104,105,106 に示す通り外気温の平均値の傾向とエネルギー消費量の減少の傾向も類似しているため、外気温の影響もあったと考えられる。今年度の検証においては外気温と滞留人数それぞれの変量について、熱製造エネルギーにどの程度寄与しているか数式化するところまでは至らなかった。次回の実験計画として、情報発信をやめてからも継続してデータを取得し情報発信前、後、停止で比較することでさらに要因を分析することが可能であると考えられる。

②環境配慮行動に繋がる有効な発信内容の検討

検証項目：「人流データにて提案前後の行動変容有無を統計的に確認し、 $p < 0.05$ の有意差を目指す」

上記検証項目について、取得した人流データに対し、帰無仮説「情報発信を行っても 2 階/7 階の滞留人数は変わらない」を立て、検定を実施した。検定方法はウィルコクソンの順位和検定（マン・ホイットニーの U 検定）を実施した。以下図表 107 に検定結果を示す。検定の結果、冬の人流データにて帰無仮説を棄却し、「情報発信を行うと 2 階の滞留人数が変わる」という仮説が立証された。

一方、その他の期間においては帰無仮説を棄却できず、有意差が認められなかったが、夏の 2F は $p = 0.062$ とわずかなところで有意にならなかったのは、サンプルサイズが小さい可能性が考えられる。情報発信期間、データ取得期間を長くすることで、より情報発信の期間前後の効果を検証できると考えられる。

7 階については、実証実験期間中は執務エリアとして開放していたが、通常は打合せ以外の執務スペースとして開放していないため、通常との運用との違いによる心理的ハードルが発生したことが要因の 1 つと考える。季節によって行動変容に差が出た要因の 1 つとして、四半期ごとに実験対象者の業務内容の性質が異なるため、業務内容が移動の心理的ハードルに影響した要因の 1 つと考える。

図表 107 ウィルコクソンの順位和検定 ※両側検定

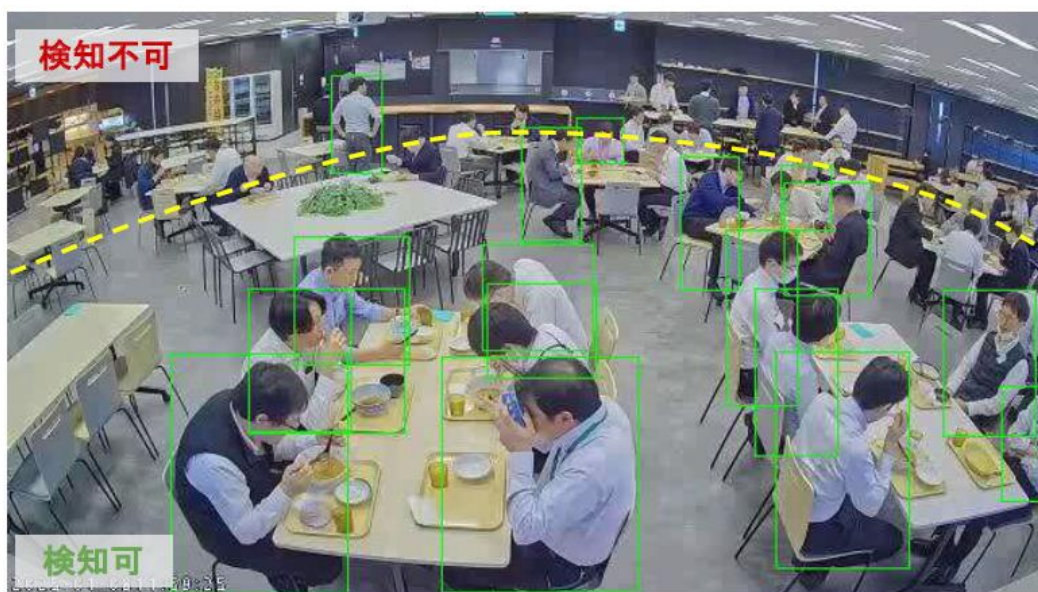
	夏	秋	冬
2F	$p = 0.062$	$p = 0.396$	$p = 0.019$
7F	$p = 0.842$	$p = 0.667$	$p = 0.266$

5.2.4 環境施策 データ・アンケート結果を踏まえた課題

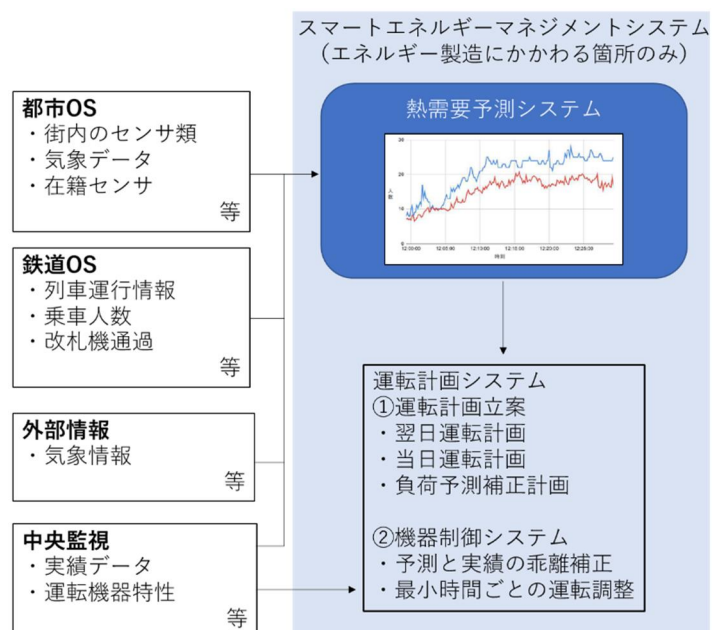
①スマートエネルギーマネジメントシステムに関する実証実験について

・システム構成、入力データ

グラフィカルモデルより、熱製造エネルギーに起因するデータとして、「滞留人数」「外気温」はインプットデータとして重要なデータであることが示唆された。滞留人数については、本実証実験ではオフィス基準階の室外機 1 ユニットが持つ最小エリア（＝事務所単位）で設定を行った。しかし、今年度の実証実験を踏まえ、図表 108 で示す通りカメラによる滞留人数の把握はカメラ画角内のある一定を超えると人の検知が行えなくなるなど、課題があることが判明した。翌年度以降の人流予測データ作成にあたり、カメラ以外の人流センサを検討し、実装すべきシステム構成や費用対効果を明確化する。（図表 109）



図表 108 カメラデータによる人流検知の例

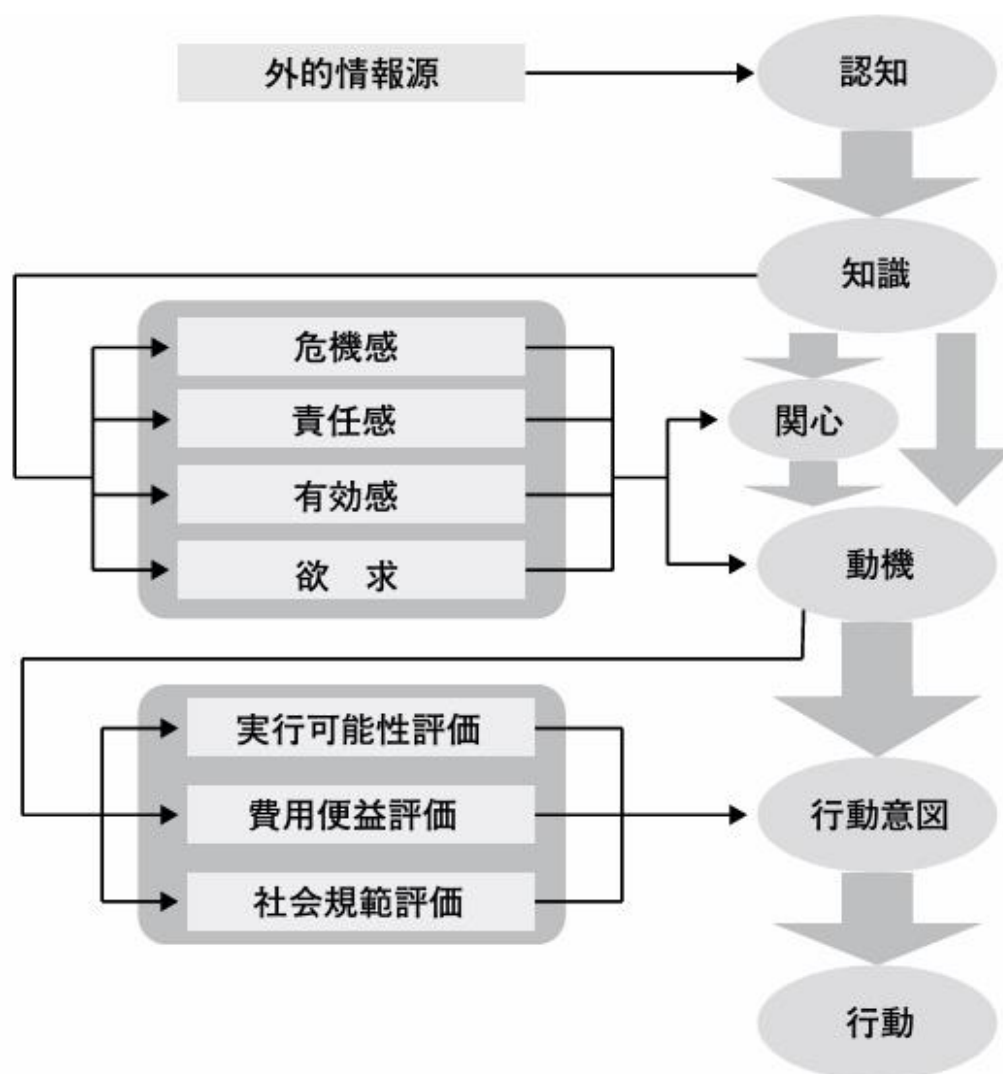


図表 109 スマートエネルギーマネジメントシステムのシステム構成案

②環境配慮行動に繋がる有効な発信内容の検討

オフィスワーカーに特化した環境配慮行動を促す実証実験事例は少ない。今回の実証実験においては、環境価値をCO2排出量と定義し、価値が高い方に移動を促す情報発信を行ったが、アンケートの結果、行動決定要因の大前提として、業務遂行の円滑化があり、それに基づかない情報はそもそもが認知されないか、知得しても行動要因にはならないことが分かった。

一方、より広義の対象者にて環境配慮行動を促すための実証実験は古くより行われている。三坂（参考文献1）のモデル（図表110）では、知識を得る過程から環境配慮行動を実行するまでの心理段階を、「認知」「知識」「関心」「動機」「行動意図」「行動」までの六段階に分け、これらに影響を及ぼしている規定因を「危機感」「責任感」「有効感」「欲求」「実行可能性評価」「費用便益評価」「社会規範評価」などと設定し、これらの関係構造をモデル化した。このモデル化は環境配慮行動の影響分析にも実証的に用いられている。



図表 110 三坂モデル ―認知・行動心理プロセスモデル（出所）三坂（2003）図 3

※図の引用は「環境配慮行動の規定因に関する理論と実証研究」平湯直子著より

今回の実証実験においては、関心・動機にあたる部分が情報にうまく反映できなかったと分析している。「関心」の規定因として、「危機感」「責任感」「有効感」「欲求」を挙げているがどの要素にも響かせることが出来なかった。環境リスクの認識が高まる（「危機感」）ほど、また自身の行動に対して強く責任を感じる（「責任感」）ほど、実行する行動が環境課題に対して対処できる可能性が高い（「有効感」）ほど、行動を起こしたいという「欲求」が高まり。この4要因がすべてそろった場合のみ環境配慮行動の「動機」段階に繋がる。情報発信において、環境配慮行動を具体的に定義し、行動を起こし積み重ねることで、どの程度環境課題に対処できているのか、行動を起こさないとどのような環境リスクが起きるのかを実装する街に置き換え、情報発信する仕組みづくりが必要であり、翌年度以降の課題であると考え。そのためには、街のエリアマネジメントと一体となった基盤づくりをしていく必要があり、翌年度以降はまずはソフト面の強化が課題であることが浮き彫りとなった。

一方、情報発信・エリアマネジメントの運用設計においては、行動経済学のナッジ理論を活用した方法も考えられる。ナッジは情報発信のひとつで、人間の意思決定の癖を利用して、行動選択をそと後押しするものである。代表的な意思決定の癖として、「デフォルトを選びやすい」「社会規範に気づくと、周囲と異なる状態やマナー違反した行為に後ろめたさを感じやすい」「多くの人がそうしているといった情報提供があれば決断しやすい」などがあげられる。

これらを活用することで行動変容を促し、スマートシティ実装化エリアの環境配慮行動の実装化を目指す。

6. 横展開に向けた一般化した成果

6.1. スティابل+モビリティ施策

本節では、第5章で述べた実証実験の結果において、5.1.1 および 5.1.2 で示した各データ（GPS・Suica データ）の詳細分析から得られた知見と、5.1.2(1)および(2)で示した KPI 検証結果の両方を統合し、横展開可能な一般化した成果としてまとめる。これにより、データ分析の技術的側面と、実務者・専門家からの評価を総合的に考慮した知見を提供する。実証実験結果とその効果測定内容を踏まえ、今年度の取組を以下にまとめる。

本実験を通じて、GPS データと Suica データを活用して街づくりに関する施策の評価手法の基礎的な枠組みを構築することができた。人流量推定モデルによって施策実施後の滞在人口を予測し、その予測結果に消費行動の特性を組み合わせることで、施策がもたらす効果をより多面的に評価できる可能性が示された。

(ア) 確認された有効性

- 定量的な評価基盤の確立
 - 街づくりに関する施策の効果を、人流量の変化と移動先でおこるであろう消費行動の両面から定量的に評価できる基礎的な方法論をまとめた
 - ◇ この評価基盤の確立により、これまでとらえきれていなかったセグメントごとの移動と消費行動の特性を考慮した、より実態に即した施策効果の評価が可能となった
 - ◇ 例えば、同じ人流増加施策であっても、増加したのがどの年代・性別の層であるかによって、周辺の消費行動への影響は異なると考えられるが、本手法を用いることで、そのようなセグメント別の影響を定量的に分析することが可能となった
- 施策検討への活用可能性
 - 交通施策と都市開発という、性質の異なる複数の施策案を同一の指標で比較評価できる可能性を示され、施策の優先順位付けや組み合わせの検討への活用が期待される
 - 例えば、現在のちいばすの運行ルートについて、GPS データから得られる人流変化量及び、Suica データから得られるニーズ充足度を組み合わせることで、エリア全体への回遊性を簡易的に評価することが可能になり、事業主体や運行事業者がルート変更をする際のより効果的なバックデータを提供できる可能性がある
- 今後の発展性
 - 本実験では高輪ゲートウェイ駅周辺のデータを対象に実験をおこなったものの、「人流と消費傾向を組み合わせたニーズの充足度を用いて施策の効果を評価する」という基本コンセプトは特定のエリアに限定されるものではなく、対象となるエリアのデータに変更することで他のエリアにも適用できる可能性がある

(イ) 確認された課題

- データに関する課題
 - 現状の予測モデルは限定的なエリアの GPS データによって構築されているため、データ範囲の拡大による予測精度の向上が必要である
 - ◇ 今年度はビジネス拠点駅を対象エリアに設定していたため、収集できた移動パターンが男性のも

のに偏っており、商業施設を目的地とした移動データも十分ではなかった

- ◇ モデルの汎用性と予測精度の向上には、様々な性・年代の移動者の移動パターンを収集することが必要であり、より広い範囲のデータ収集が適切と考えられる
- Suica データから把握できる消費行動は、高頻度かつ少額決済のものに偏っているため、より幅広い消費行動を把握するためのデータ活用について模索してゆく必要がある
- 評価手法に関する課題
 - ニーズの定量化手法については、本実験ではモデルケースとして「人流変化量」と「消費行動」という指標を設定したが、これが実際の人々のニーズをどの程度正確に反映しているかについては、さらなる検証が必要である
 - ◇ 特に、消費行動だけでは捉えられない社会的ニーズの評価方法や、長期的な視点での効果測定方法について、他事例のレビューを含めた詳細な検討が求められる
 - 現状のシナリオ設定は、モデル駅の施設数をそのまま適用するなど簡略化されているため、実際の施策が実施された場合に、人流や消費行動がどのように変化するかを正確に予測するためには、より詳細なシナリオ設定が必要である
 - ◇ 例えば、駅の開業や周辺施設の増加によって人流がどのように変化するかをより正確に予測するためには、より詳細なデータやモデルが必要となる
 - ◇ 本章で述べた課題に対応するための具体的なデータ整備要件や必要な施設・設備については、7章に詳細を記述する
 - また、移動の目的を考慮した評価を行う必要もある。Suica データから自宅と職場の最寄り駅を推定し、おおまかな移動目的を分類することが可能だが、より詳細な分析を行うためには、個々の移動経路や時間帯ごとの行動パターン、そしてその背景にある具体的な移動目的（買い物、観光、イベント参加など）を考慮する必要性も考えられる。
 - ◇ 現状のデータソースのみで詳細な移動目的を把握することは難しいため、他のモビリティ事業者がもつデータを活用するなど、今後のデータ収集や分析手法の検討において、この点を考慮していく必要がある

これらの課題に対応することで、本手法の実用性を高めていくことが可能と考えられる。

(ウ) 次年度取組と実装を目指すスマートシティサービス

- 次年度取組について
 - R6 年度実証では、Suica データと GPS データを組み合わせることで人流分析の可能性と課題を検証し、データ分析の手法や組み合わせによる新たな洞察を探ることを目的としていた。そのため初期段階の取組であることを踏まえ、今年度のデータは全量ではなく限定的な範囲のものとした。
 - R7 年度の実証におけるデータ分析は R6 年度の実証結果を踏まえ、より実装に近い活用を目指す。分析期間を拡張した Suica データと GPS データを用いて、回遊促進モビリティの運行計画立案・検討に資する情報提供や、モビリティ事業者向けの分析結果共有の仕組みづくりを実施し、スマートシティサービスの社会実装に向けた具体的なステップを進める。
 - ◇ 今年度実証にて有用性が検証された鉄道事業者保有データによる生活者活動データと、

GPS による滞留人口データの組み合わせ手法・活用方針を検証し、今年度基礎的に構築した分析モデル・手法の発展・高度化を実施する。

- ◇ 回遊促進モビリティの運行計画立案・検討に資する情報提供の体制・手法を検証し、モビリティ事業者向けの分析結果共有の仕組みづくりを実施する。



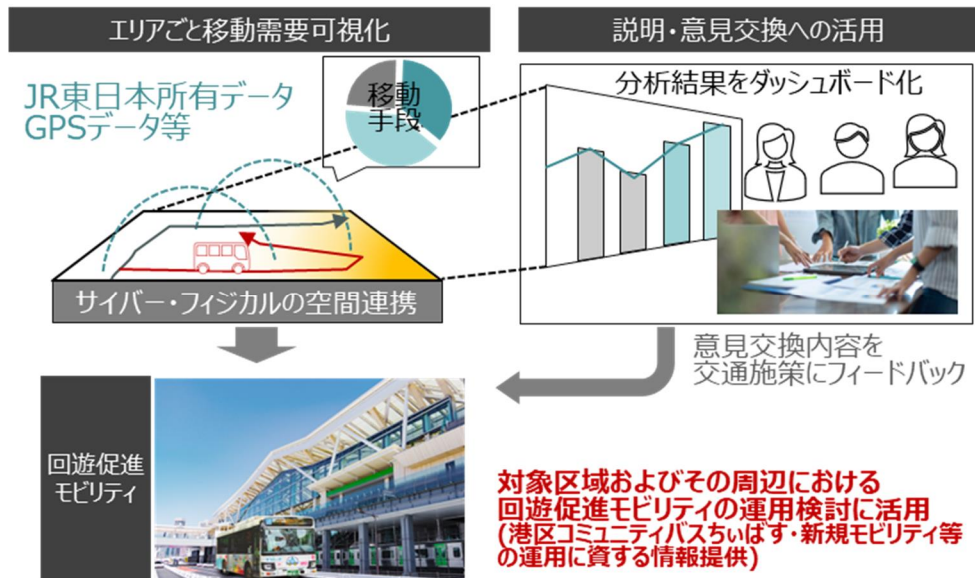
図表 111 R7 年度の実証方法

- ・ 実装を目指すスマートシティサービスと今後の実証スコープ
 - 国交省実装化支援事業を通じて、以下のスマートシティサービスを実装し、段階的に発展していく都市インフラと、それに伴う生活者の移動ニーズの変容（生活圏の変化）に対応したモビリティ運用を目指す。3 か年の国交省実装化支援事業を通じて、サービス実装に向けた実証・検証を段階的に実施する。

実装サービス	実証スコープ		
	令和 6 年度	令和 7 年度(予定)	令和 8 年度(予定)
エリアごとの移動需要分析サービス	活用データの有用性検証	活用データの拡張 ²³ 分析モデルの発展・高度化	活用データの拡張 分析モデルの発展・高度化
回遊促進モビリティ運行検討に資するデータ可視化サービス	—	有効な可視化手法の検証(事業者向け) 有効な情報共有体制・手法の検証	可視化手法の発展・高度化
分析結果を用いた市民説明・意見交換用サービス	—	—	有効な可視化手法の検証(市民向け) 有効な市民参画体制の検証

図表 112 国交省実装化支援事業の実装サービスと実証スコープ

²³鉄道事業者保有データについては、TAKANAWA GATEWAY CITY 周辺の移動状況をより詳細に把握するために、高輪ゲートウェイ駅とその近隣駅を分析対象駅として絞りつつ、分析期間を拡張し取り扱うデータ量を増やす。GPS データについても同様に、オオエキマチ圏内に分析範囲を絞りつつ、分析期間を拡張し取り扱うデータ量を増やす。



図表 113 実装するスマートシティサービスイメージ

6.2. 環境施策

本実証を通じ、人流データ（滞留データ）を活用した熱需要予測・エネルギーマネジメントシステムの高度化の可能性が示された。

(ア) 確認された有効性

- 効率的なエネルギーマネジメントへの可能性
 - 人の滞留データを加味した熱製造エネルギーの関係性より、将来の熱製造エネルギー（＝熱需要予測）を人の滞留データより推定できる可能性が示された
 - 例えば、建物内の人の滞留予測に合わせた、室内機の風量や室温設定を調整によるエネルギーマネジメントの可能性や、建物内の人の滞留予測に基づく、建物毎の熱需要予測により、機器の発停を繰り返すことなく、効率的な熱製造が実現できる可能性がある。
- 情報発信による環境配慮行動の醸成について
 - 情報発信を行うことで、建物内の滞留人数の偏りが改善され、エネルギー消費量削減に寄与している可能性が示された
- 今後の可能性
 - 今年度は JR 東日本所有のオフィスビルにて実証を行った。今年度実証を踏まえ、環境施策で掲げている「人流データと都市 OS・鉄道 OS を組み合わせた最適なエネルギーマネジメントシステムを構築する」という基本コンセプトは、同様のデータを取得できれば、特定エリアに限定されるものではなく、他のエリアにも適用できる可能性がある。

(イ) 確認された課題

- データに関する課題
 - カメラを主体とした人流データの取得は、分析までに時間を要し、予測データ用入力データへの活用が難しい。一方、AI カメラを用いると機器が高額となり、設備投資額が大幅に増加す

る。そのため、安価で人流データを取得する方法、またカメラが本当に必要な場所を明らかにする必要がある。

- 情報発信に関する課題
 - 環境配慮行動を促す行動モデルをベースに、単に行動を促す情報発信だけではなく、継続的な環境知識の向上や関心・動機づくりをエリアマネジメントに組み込む必要がある。

(ウ) 次年度取組と実装を目指すスマートシティサービス

- 次年度取組について
 - 前述した今年度成果・課題を踏まえ、次年度ではスマートシティサービス実装に向けて以下取組を実施する。
 - ◇ コエキマチ建物内の人流については課題の多い AI カメラではなく各種センサを設置し人流予測データ作成に取り組み、今年度明らかになった人流データと空調消費エネルギー量の関係を、「人流予測データから熱需要予測を行う予測モデル」、「スマートエネルギーマネジメントシステム」の製作仕様に反映する。
 - ◇ 継続的な環境知識の向上や関心・動機づくりのため、まずは情報発信基盤を整備する。

7. まちづくりと連携して整備することが効果的な施設・設備の提案

7.1. スティアブル+モビリティ施策

7.1.1. スマートシティの取組と併せて整備することが効果的な施設・設備の提案

今後のスマートシティサービスの発展・実装に向けて、以下の施設・設備整備が効果的であると思われる。

(1). 継続的に利用可能かつ分析・シミュレーション可能な GPS データの活用

- R6 年度実証では鉄道事業者保有データの有用性を検証することを主眼においた為、他事業で有用性が検証されている GEOTRA 社提供の GPS データを活用した。
今後の継続的な活用を鑑みると、都市 OS に格納される統計処理された GPS データ（必要に応じて拡張）を活用してゆく必要がある。
- 上記実現に向けては、GPS データを継続的に利用するための体制、または継続的に GPS データを受け入れる為のデータ基盤等の整備が必要である。

(2). 防犯カメラ・各種センサの設置・活用

- 「駅周辺開発で生じる新たな来街・観光ニーズなどを対象区域全体に波及させる」ことを目指すためには、TAKANAWA GATEWAY CITY にて生じた賑わいや人の動態が、どのように周辺街区に波及してゆくか、またはどのようなニーズがあるかを分析してゆく必要がある。
- 上記実現に向けては、TAKANAWA GATEWAY CITY 内に設置予定のカメラやセンサを活用²⁴し、滞留・移動動態を把握したうえで、かつそれらデータと前述の(1)で示した GPS データを組み合わせた分析手法の構築も必要である。

(3). データ分析結果提供手法・体制・媒体の整備

- 実装を目指すサービスとして掲げていた「回遊促進モビリティの運用検討に資する分析結果共有サービス」「分析結果を用いた市民説明・意見交換活用サービス」を目指すためには、上記(1)(2)で分析した結果をモビリティ事業者・市民へ共有するための媒体と、継続的に運営してゆくための手法・体制構築が必要である。
- 上記実現に向けて、例えばデータダッシュボードや分析結果共有プラットフォームを構築・整備し、モビリティ事業者・市民が理解しやすい形で共有する仕組みづくりが必要であり、かつそれらを定期的かつ継続的に運用するための体制・手法の構築も必要である。

7.1.2. 施設・設備の設置、管理、運用にかかる留意点

施設・設備の効果的な導入と持続的な運用のためには、以下の留意点に配慮する必要がある。

データ管理とプライバシー保護においては、防犯カメラデータの二次利用に関する法的・倫理的配慮が特に重要となる。取得データの匿名化処理と利用範囲の明確化が不可欠であり、本実証においてもプライバシーに配慮したデータの抽出・加工処理が実施されたが、防犯カメラ映像の活用の際には、より厳格なプライバシー保護対策が求められる。セキュリティ目的と人流分析目的を明確に分離し、データ利活用に関する地域住民への

²⁴ 取得するデータは個人情報保護の観点から一定程度加工されたデータである必要がある

十分な説明と同意取得プロセスを確立する必要がある。定期的なセキュリティ監査とプライバシー影響評価を実施することで、地域からの信頼獲得につなげることも重要である。

官民連携による持続可能な運営体制の構築も重要課題である。本実証実験は公・民・学連携の「高輪ゲートウェイ駅周辺地区スマートシティコンソーシアム」が主体となって実施されており、この既存の枠組みを発展させ、公共部門（港区）、民間事業者（JR 東日本等）、学術機関、地域団体による安定的な共同運営体制を構築することが望ましい。特に、施設・設備の本格導入にあたっては、初期投資とランニングコストの分担方式を明確に定め、コンソーシアム内での役割分担を明確化する必要がある。特に、防犯カメラシステムの運用主体と人流データ活用主体の役割分担を明確にし、データ利活用から生じる経済的便益の地域還元の仕組みを構築することで、長期的な運用基盤を確保することが望ましい。

さらに、段階的整備と効果検証のアプローチを取ることで、投資効率の最大化が期待できる。防犯カメラが既に設置されているエリアから優先的に人流分析機能を追加し、定期的なデータ収集と効果測定によるPDCAサイクルを実施する。住民・来訪者へのアンケート・フィードバック収集も継続的に行い、施設・設備の改善に活かすことが重要である。

7.1.3. 地域特性に合わせた提案

高輪ゲートウェイ駅周辺地区の地域特性に応じた効果的な施設・設備整備を行うことで、エリア全体の回遊性向上と利便性を高めることができる。「移動者が“多様な選択”をするための交通環境づくり」や「交通結節点の利便性・快適性の向上」といった、港区総合交通計画の基本方針と連携しながら、以下の地域課題に高輪ゲートウェイ駅周辺地区スマートシティコンソーシアムとして対応を検討する。

(1). 高低差による移動障壁に対応する分析基盤

- 高低差を考慮した移動負荷分析システム：斜面地形や高低差のある区間の移動コストを定量化
- バリアフリー経路情報データベース：港区バリアフリー基本構想と連携した、多様な利用者の移動特性に応じた最適経路提示のための基礎データ整備
- 移動パターン可視化ツール：防犯カメラデータから得られる実際の移動選択行動の分析

(2). 幹線道路・線路による地域分断に対応する分析基盤

- 分断区間の横断実態分析システム：東西方向の分断区間における移動障壁の定量評価
- 移動手段選択モデル：超小型モビリティ等の短距離交通システムも含めた、分断されたエリア間を移動する際の交通手段選択要因の分析
- IT を活用した交通結節点の情報提供システム：スマートバス停やデジタルサイネージを活用した乗換案内表示の改善

これらの分析基盤の整備により、将来的なモビリティ施策や空間整備の具体的検討に必要なエビデンスを蓄積することができる。本実証で得られた理論的フレームワークを発展させ、継続的なデータ収集・分析体制を構築することが、エリア全体の回遊性と滞在価値の向上に向けた第一歩となる。

7.2. 環境施策

7.2.1. スマートシティの取組と併せて整備することが効果的な施設・設備の提案

今後のスマートシティサービスの発展・実装に向けて、以下の施設・設備整備が効果的と思われる。

(1). 継続的に利用可能かつ分析・シミュレーション可能な人流データの活用

(ア) R6 年度実証では人流データとエネルギー消費量との関係性を検証することを主眼においた為、建物内カメラは防犯カメラと別置のビデオカメラを活用した。

今後の継続的な活用を考慮すると、都市 OS に格納される統計処理された人流予測データを活用してゆく必要がある。

(イ) 上記実現に向けては、スマートエネルギーマネジメントシステムを構築するための人流データ・人流予測データの作成の仕組み、作成用データ基盤の整備が必要である。

(2). データ分析結果提供手法・体制・媒体の整備

(ア) 実装を目指すサービスとして掲げていた「環境配慮行動を促進する情報発信サービス」を実現するためには、上記(1)で分析した結果を来街者・市民へ共有するための媒体と、継続的に運営してゆくための手法・体制構築が必要である。

(イ) 上記実現に向けて、例えば可視化アプリや情報発信プラットフォームを構築・整備し、来街者・市民が理解しやすい形で情報発信する仕組みづくりが必要であり、かつそれらを定期的かつ継続的に運用するための体制・手法の構築も必要である。

7.2.2. 施設・設備の設置、管理、運用にかかる留意点

施設・設備の効果的な導入と持続的な運用のためには、7.1.2 に記載の留意点について同様に配慮する必要がある。

7.2.3. 他実装事業と合わせた提案

高輪ゲートウェイ駅周辺地区で目指すステイアブル＋モビリティ施策で得られるデータと合わせることで、移動の利便性・快適性を担保したまま、CO2 排出量の少ない移動を提案することも可能である。

「移動者が“多様な選択”をするための交通環境づくり」や「交通結節点の利便性・快適性の向上」といった、港区総合交通計画の基本方針と連携しながら、自家用車利用の減と公共交通・シェアモビリティの利用上昇について検討する。

8. 用語集

用語	初出	説明
コエキマチ	p.2	駅と一体的に開発を行う区域。(品川駅北周辺地区 まちづくりガイドラインの区域)
オオエキマチ	p.2	駅勢圏を広げ、また周辺駅の駅勢圏と共存・相乗効果を生み出す区域。
生活者	p.4	オオエキマチ・コエキマチに住んでいる方、通勤・通学などで通われている方を指す。
エキマチ Data Lab.	p.4	本エリアにおけるデータ駆動型マネジメントを推進するためのコンソーシアム内に設置する組織。実証実験等を通じ、データ分析や利活用手法の整備と新たなサービス創出を行う。
エキマチスマートシティ	p.5	鉄道事業者型スマートシティであり、鉄道と一体化し、駅を中心とした広がりあるスマートシティであり、中長期的には、鉄道を介して沿線駅へとサービスを横展開、さらには地方までつながる連続的な体験価値を生み出し、相乗的・相補的な効果を創出するもの。本実行計画が初めて定義し、用いる概念である。
TOD	p.5	Transit Oriented Development の略称。公共交通機関の利用を前提に組み立てられた都市開発もしくは沿線開発。
都市 OS	p.9	スマートシティの構築のために、スマートシティを実現しようとする地域が共通的に活用する機能が集約され、スマートシティで導入する様々な分野のサービスの導入を容易にさせることを実現する IT システムの総称。スマートシティの運営やスマートシティサービスに求められる、①相互運用(つながる)、②データ流通(ながれる)、③拡張容易(機能を広げられる)を実現するために有効となる基本的開発環境及び、運用環境を提供する。当エリアでも整備予定。
街区	p.9	市街地を構成する単位で、街路に囲まれた一区画を指す。 住居表示に関する法律において「市町村内の町又は字の名称並びに当該町又は字の区域を道路、鉄道若しくは軌道の線路その他の恒久的な施設又は河川、水路等によつて区画した場合におけるその区画された地域」と定義されている。
1-4 街区	p.9	東京都市計画都市再生特別地区（品川駅北周辺地区）の街区名称 (参考) 内閣府 国家戦略特別区域会議 第 19 回東京都都市再生分科会 配布資料 https://www.chisou.go.jp/tiiki/kokusentoc/tokyoken/tokyotoshisaisei/dai19/siryou8.pdf
PLATEAU	p.16	PLATEAU(プラトー)、3D 都市モデルの整備・活用・オープンデータ化を推進する国土交通省のプロジェクト
TokyoYard Building	p.19	企業やパートナーが、地域と連携し、このエリアのまちづくりにより深く関わり、ビジネス創造、文化創造、情報発信、交流をしていく街の運営拠点として、2020 年(開業 4 年前)にオープン。東京都港区高輪 2 丁目 21-42 (JR 高輪ゲートウェイ駅より徒歩 6 分、泉岳寺駅 A2 出口より徒歩 2 分)

**令和 6 年度スマートシティ実装化支援事業
実験計画書**

令和 7 年 3 月

高輪ゲートウェイ駅周辺地区 スマートシティコンソーシアム