



柏の葉スマートシティ実行計画

令和2年 3月



柏の葉スマートシティコンソーシアム

目次

第1部 柏の葉スマートシティのビジョン

第1章 実行計画の概要

| | |
|---------------------------------|-----|
| 1.1 柏の葉エリアの概要と上位計画 | 1-1 |
| 1.2 国土交通省スマートシティ先行モデルプロジェクトへの選定 | 1-2 |
| 1.3 コンソーシアム参加団体について | 1-2 |
| 1.4 実行計画の対象区域 | 1-3 |
| 1.5 実行計画の対象期間 | 1-3 |
| 参考. 柏の葉国際キャンパスタウン構想と本事業の関連性 | |

第2章 将来ビジョンの実現に向けたコンセプトと戦略

| | |
|--------------------|-----|
| 2.1 計画区域の現状と課題 | 2-1 |
| 2.2 計画区域のコンセプトと戦略 | 2-2 |
| 2.3 各取組の概要と目標（KPI） | 2-6 |
| 2.4 推進体制とスケジュール | 2-7 |

第2部 柏の葉スマートシティを牽引する各分野の取組

第3章 モビリティ

| | |
|-----------------------------|------|
| 3.1 計画区域におけるモビリティへの取組のための課題 | 3-1 |
| 3.2 計画区域におけるモビリティ取組内容 | 3-2 |
| 3.3 目標（KPI）設定とスケジュール | 3-9 |
| 3.4 データの利活用方針 | 3-12 |
| 3.5 持続可能な取組とするための方針・推進体制等 | 3-13 |

第4章 エネルギー

| | |
|-----------------------------|-----|
| 4.1 計画区域におけるエネルギーへの取組のための課題 | 4-1 |
| 4.2 計画区域におけるエネルギー取組内容 | 4-3 |
| 4.3 目標（KPI）設定とスケジュール | 4-7 |
| 4.4 データの利活用方針 | 4-8 |
| 4.5 持続可能な取組とするための方針・推進体制等 | 4-9 |

第5章 パブリックスペース

| | |
|---------------------------------------|------|
| 5.1 計画区域におけるパブリックスペースへの取組のための課題 | 5-1 |
| 5.2 計画区域におけるパブリックスペース取組内容 | 5-3 |
| 5.3 目標（KPI）設定とスケジュール | 5-13 |
| 5.4 データ利活用方針 | 5-15 |
| 5.5 持続可能な取組とするための方針・推進体制等 | 5-16 |

第6章 ウェルネス

| | |
|-----------------------------------|------|
| 6.1 計画区域におけるウェルネスへの取組のための課題 | 6-1 |
| 6.2 計画区域におけるウェルネス取組内容 | 6-4 |
| 6.3 目標（KPI）設定とスケジュール | 6-14 |
| 6.4 データ利活用方針 | 6-16 |
| 6.5 持続可能な取組とするための方針・推進体制等 | 6-17 |

第3部 進化し続けるまち 柏の葉スマートシティ

第7章 民間＋公共のデータプラットフォームの構築

| | |
|------------------------------------|-----|
| 7.1 分散型データ利活用（プラットフォーム）の必要性 | 7-1 |
| 7.2 計画区域におけるデータプラットフォームの取組内容 | 7-3 |
| 7.3 スケジュール | 7-5 |
| 7.4 プラットフォームの運用方針等 | 7-5 |
| 7.5 持続可能な取組とするための方針・推進体制等 | 7-6 |

第8章 公・民・学連携のプラットフォームを活用した オープンイノベーションの活性化

| | |
|--------------------------------|-----|
| 8.1 市民参加型のオープンイノベーションの展開 | 8-1 |
| 8.2 市民との関わりを強化する3つの仕組み | 8-3 |

第9章 分野横断型のサービス創出

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 9.1 分野横断型のデータ利活用の可能性について | 9-1 |
| 9.2 新たなサービス展開の可能性について | 9-2 |
| 9.3 計画区域における持続可能な取組とするための方針 | 9-3 |

第10章 横展開が可能な取組

| | |
|----------------------|------|
| 10.1 横展開が可能な取組 | 10-1 |
| 10.2 発信 | 10-2 |



第 **1** 部

柏 の 葉
スマートシティ
の ビ ジ ョ ン



第 1 章

実行計画の概要

第1章. 実行計画の概要

本書は、柏の葉スマートシティコンソーシアムが国土交通省の定めるスマートシティモデル事業のひとつに選ばれたことを受け、都市の課題の整理と解決に向け、先進的技術の活用方策や実証調査に向けた検討を行い、2021年度までの実行計画及び2022年度以降の中長期的な方針を定めるものである。本実行計画は、計画内容の進捗に応じて、今後、適宜見直しを行うものとする。

1.1. 柏の葉エリアの概要と上位計画

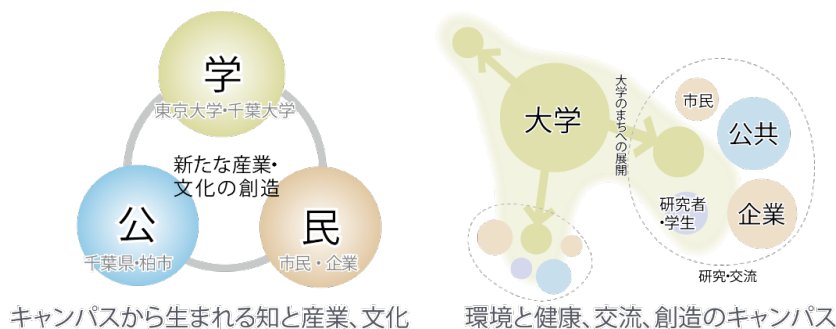
1.1.1. 柏の葉エリアの概要

柏の葉エリアは、秋葉原と筑波研究学園都市間に2005年に開通したつくばエクスプレス（以下TX）柏の葉キャンパス駅から柏たなか駅一帯にかけての開発地区とその周辺エリアで、都心30キロ圏に位置する首都圏の郊外地域である。TXの開通により都心と30分で結ばれ、沿線では鉄道整備と一体となった大規模な土地区画整理事業が進められている。エリア内には、県立柏の葉公園、東京大学、千葉大学、国の研究機関など、様々な施設が立地しており、柏市の都市拠点と位置付けられている。柏の葉キャンパス駅付近は、もともと三井不動産グループのゴルフ場があった経緯から、駅の開業以来、三井不動産グループが中心となって次世代モデル都市づくりが進められている。

1.1.2. 柏の葉国際キャンパスタウン構想（2008.3）

柏の葉のポテンシャルを活かし、世界水準の新しい都市づくりを進めるためには、地域の関係者である千葉県・柏市、大学、民間企業、市民・NPO等が連携・協働してまちづくりを進める必要がある。そのための共通の拠り所として2008年3月に策定されたのが「柏の葉国際キャンパスタウン構想」である。本構想は、2014年3月、2020年3月と、改訂を重ねながらも、10年以上にわたって柏の葉のまちづくりの基本的な指針となっている。

本構想では、まち全体が大学のキャンパスのような場となり、知的交流（学び合い）から新たな産業や文化を生み出していくことを目指している。地域社会に必要な公的サービスを担う「公」、地域の活力と魅力の向上を担う「民」、そして専門知識や技術を基に先進的な活動を担う「学」の各主体が、従来の枠組みを超えて連携し、「国際学術研究都市・次世代環境都市」を形成することを理念としている。



出典：柏の葉国際キャンパスタウン構想

図 1-1 柏の葉国際キャンパスタウン構想の理念

1.2. 国土交通省スマートシティ先行モデルプロジェクトへの選定

柏市と三井不動産株式会社、柏の葉アーバンデザインセンター（以下、UDCK という。）他合計 19 団体は、「柏の葉スマートシティコンソーシアム」を構成し、2019 年 3 月 15 日から 4 月 24 日まで国土交通省が実施した公募に応募し、73 のコンソーシアムの提案から、事業の熟度が高く、全国の牽引役となる先駆的な取組を行う「先行モデルプロジェクト（本事業を含む合計 15 事業のうち一つ）」に採択された（2019 年 5 月 31 日付）。

1.3. コンソーシアム参加団体について

2006 年に柏の葉に開設されて、公・民・学連携のもとに、まちづくりを行ってきた柏の葉アーバンデザインセンター（UDCK/センター長 出口敦東京大学教授）を事務局としたコンソーシアムを組織し、まちづくりの中核を担ってきた柏市、三井不動産、UDCK が幹事を担当する。

本コンソーシアムは、各分野で日本を代表する企業と地元根差した企業で構成し、全国とローカルのプレイヤーがバランス良く連携する仕組みを構築する。なお、モデル事業の各分野においては、下記の学識者にアドバイザーとしてご参加頂いている。

表 1-1. コンソーシアム参加団体（2020 年 3 月 19 日時点 21 団体）

| | |
|--------------------|-------------------------|
| 地方公共団体代表 | 柏市 |
| 民間事業者等代表 | 三井不動産株式会社 |
| 構成企業等 (五十音順) | (株)アイ・トランスポート・ラボ |
| | (株)奥村組 |
| | 柏 ITS 推進協議会 |
| | 柏の葉アーバンデザインセンター (UDCK) |
| | 川崎地質 (株) |
| | 国立がん研究センター東病院 |
| | 産業技術総合研究所 |
| | 首都圏新都市鉄道 (株) |
| | 東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構 |
| | (株)長大 |
| | 凸版印刷 (株) |
| | (株)日建設計総合研究所 |
| | 日本電気 (株) |
| | 日本ユニシス (株) |
| | (株)nemuli |
| パシフィックコンサルタンツ (株) | |
| 日立製作所 (株) | |
| (株)富士通交通・道路データサービス | |
| (一社)UDCK タウンマネジメント | |

表 1-2. 分野別アドバイザー

| モデル事業分野 | アドバイザー |
|-----------------|---|
| モビリティ | 須田 義大（東京大学生産技術研究所 教授） |
| エネルギー | 赤司 泰義（東京大学大学院工学系研究科 教授） |
| パブリック スペース | 出口 敦（東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授） |
| | 花里 真道（千葉大学予防医学センター・健康都市空間デザイン学 准教授） |
| ウェルネス | 飯島 勝矢（東京大学高齢社会総合研究機構 教授） |
| | 花里 真道（千葉大学予防医学センター・健康都市空間デザイン学 准教授） |
| データ プラットフォーム | 柴崎 亮介（東京大学空間情報科学研究センター 教授） |
| | 持丸 正明（国立研究開発法人産業技術総合研究所 人間拡張研究センター 研究センター長） |

1.4. 実行計画の対象区域

つくばエクスプレス沿線を進む、柏北部中央地区一体型特定土地区画整理事業の区域、並びに、すでに事業が完了し、大学や研究機関等が立地する柏通信所跡地土地区画整理事業の区域を含む、柏の葉キャンパス駅を中心とする半径 2km 圏を対象区域とする。

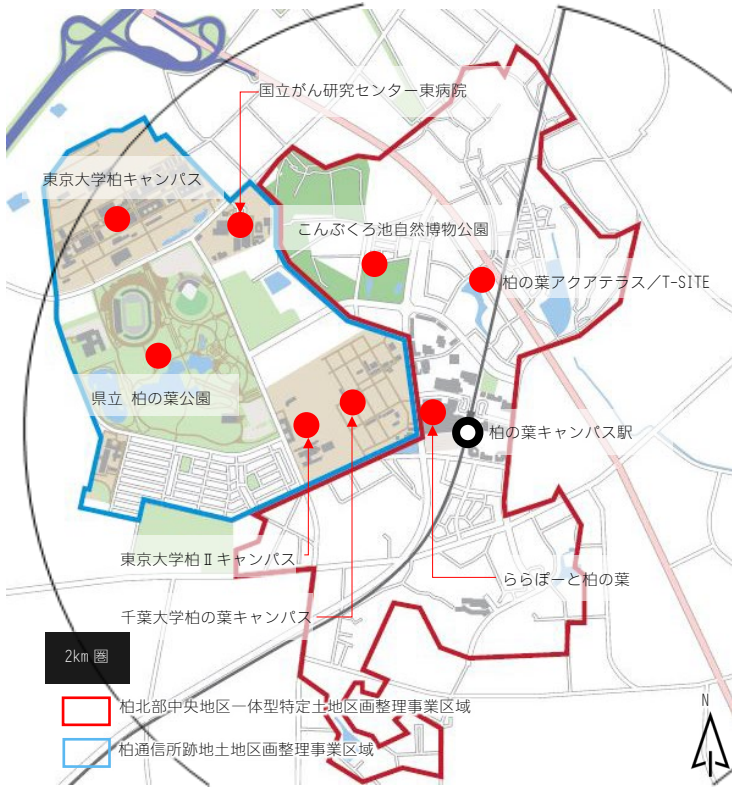


図 1-2 対象区域図



図 1-3 対象区域内の主な施設

1.5. 実行計画の対象期間

2021 年度までを実行計画期間として設定し、2022 年度以降については中長期的な方針を定める。

参考. 柏の葉国際キャンパスタウン構想と本事業の関連性

柏の葉国際キャンパスタウン構想に基づくまちづくりを推進、加速させるものとして、住民からデータを預かるとともに都市空間からデータを収集し、新技術とデータで暮らし・空間を向上し、住民の暮らしへのフィードバックやデータに基づくアーバンデザインへと活用する、といった好循環を生み出させるまちへの進化を目指すものである。

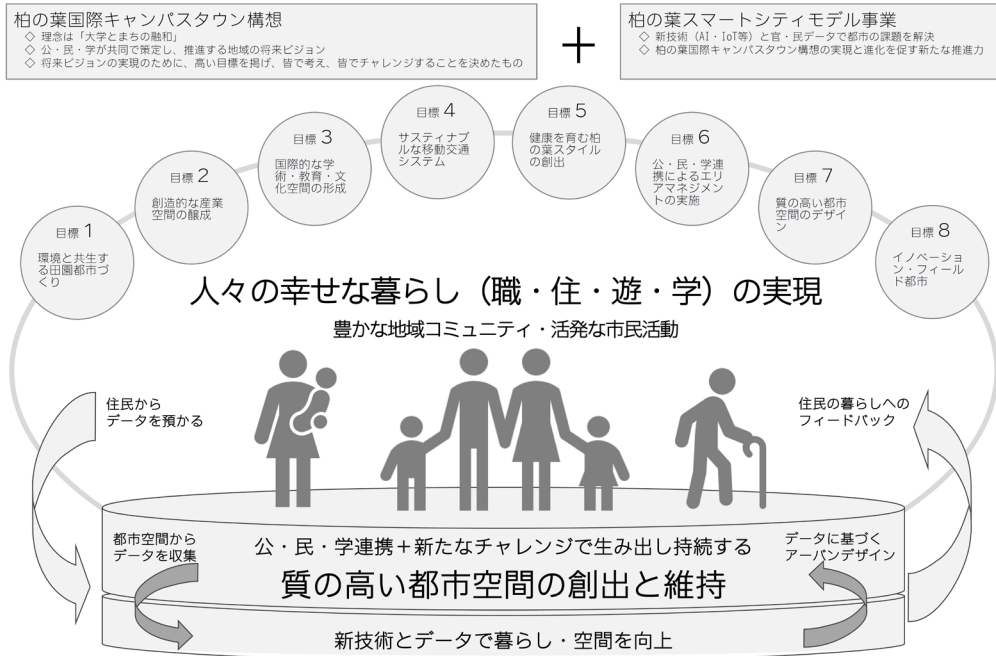


図 1-4 柏の葉将来ビジョン【柏の葉国際キャンパスタウン構想】+【柏の葉スマートシティモデル事業】

地域の将来ビジョンである柏の葉国際キャンパスタウン構想が掲げる8つの目標の推進に実効性のある先進的技術として、上図のとおり、モビリティ、エネルギー、パブリックスペース、ウェルネスの4分野と、そこから得られるデータをもとに構築するデータプラットフォームがあげられる。

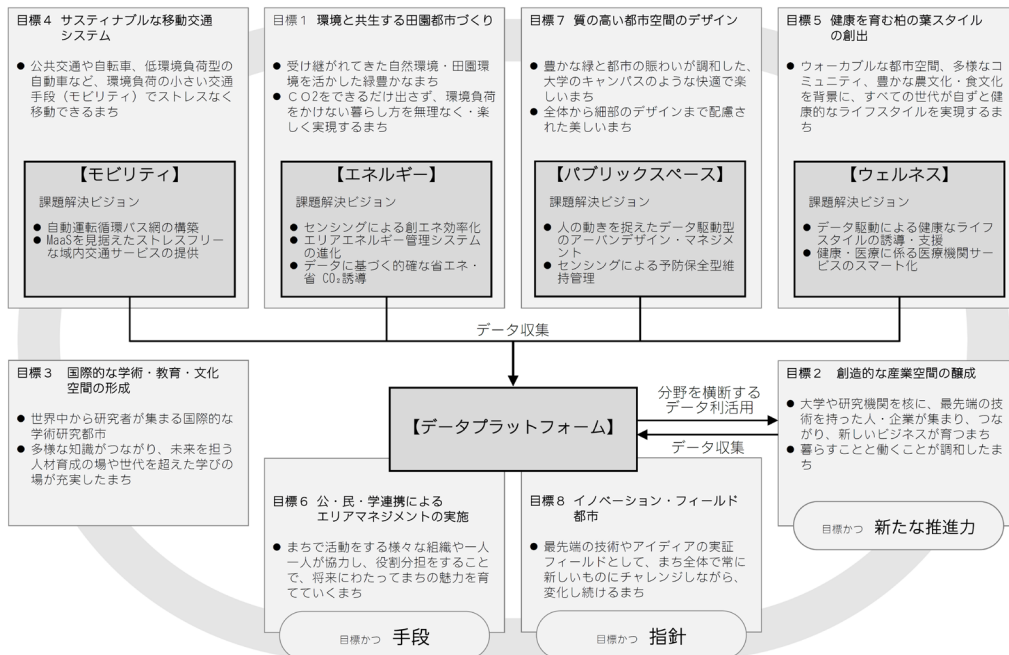


図 1-5 柏の葉将来ビジョン【柏の葉国際キャンパスタウン構想】の内容と【柏の葉スマートシティモデル事業】



第 2 章

計 画 区 域 の コ ン セ プ ト と 戦 略

第2章. 計画区域のコンセプトと戦略

本計画は、先進的技術とデータ活用により都市・地域の課題を解決することを目的としている。従前より、公・民・学連携で策定し推進してきた地域の将来ビジョン「柏の葉国際キャンパスタウン構想」をベースに、次なるステージとして推進する柏の葉スマートシティの戦略について整理する。

2.1. 計画区域の現状と課題

計画区域の特徴としては、下記が挙げられる。

| 駅から2km圏内に 拠点施設が集積 | 駅前にスマートシティ (エネルギー)のモデル街区を整備 | 駅前から縁辺部へと 土地区画整理事業が進行中 |
|---|--|---|
| 鉄道整備に先行して行われた柏通信所跡地土地区画整理事業区域(面積187.8ha)内には、東京大学や千葉大学、国立がん研究センター東病院、県立柏の葉公園等の拠点施設が存在。駅から1~2km圏の同地区内では、今なお研究機関立地が進む。 | 鉄道整備と一体で行われている柏北部中央地区一体型特定土地区画整理事業区域(面積272.9ha)内では、駅前スマートシティモデル街区が2014年完成し、運用開始している。 | 柏北部中央地区内一体型特定土地区画整理事業区域内の人口は1万人(2019年10月現在)を超え増加中だが、計画人口26,000人に向けた土地区画整理事業がいまなお進行中である。 |

計画区域における主な課題及び方向性として、下記の4点が挙げられる。駅を中心として多機能がコンパクトに集積したエリア特性を活かし、データの収集・活用を行いながらこの4点の課題に対応する。



図 2-1 計画区域の課題

2.2. 計画区域のコンセプトと戦略

将来ビジョン「駅を中心とするスマート・コンパクトシティ」の実現のため、「TRY the Future—進化し続けるまち—」というコンセプトのもと3つの戦略を掲げ、まちづくりを推進する。

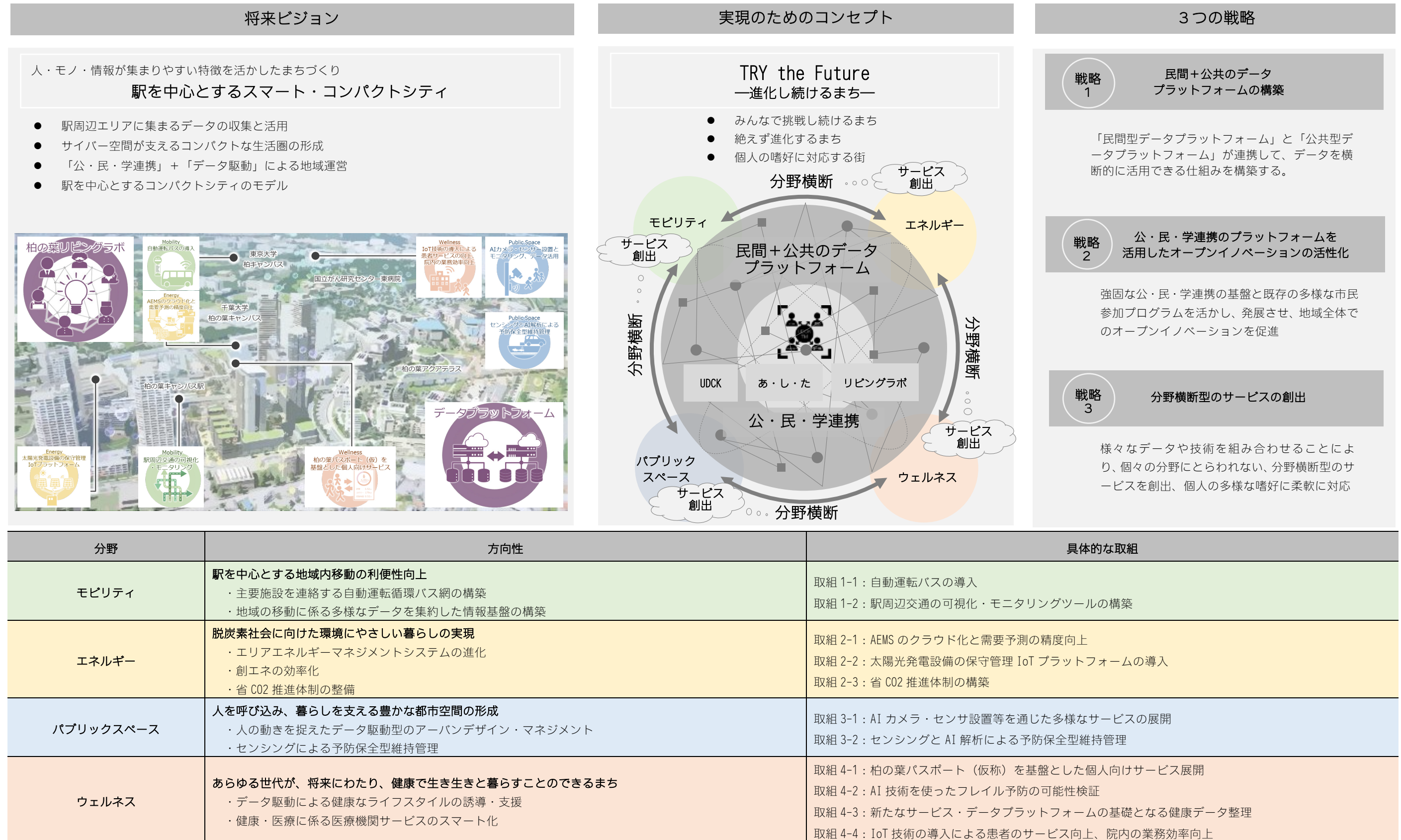


図 2-2 将来ビジョンの実現に向けたコンセプト・戦略と具体的な取組

1) 戦略① 民間+公共のデータプラットフォームの構築

柏の葉スマートシティでは、主に民間で得られるデータに基づく「民間型データプラットフォーム」と、行政サービスを通じて得られるデータに基づく「公共型データプラットフォーム」で構成される分散型データプラットフォームを構築する。これらを適宜連携し、データを横断的に活用できる仕組みを構築することにより、新たなアプリケーション・サービスの創出、新たなプレイヤーの参画につなげ、技術やデータの好循環を生み出していく。

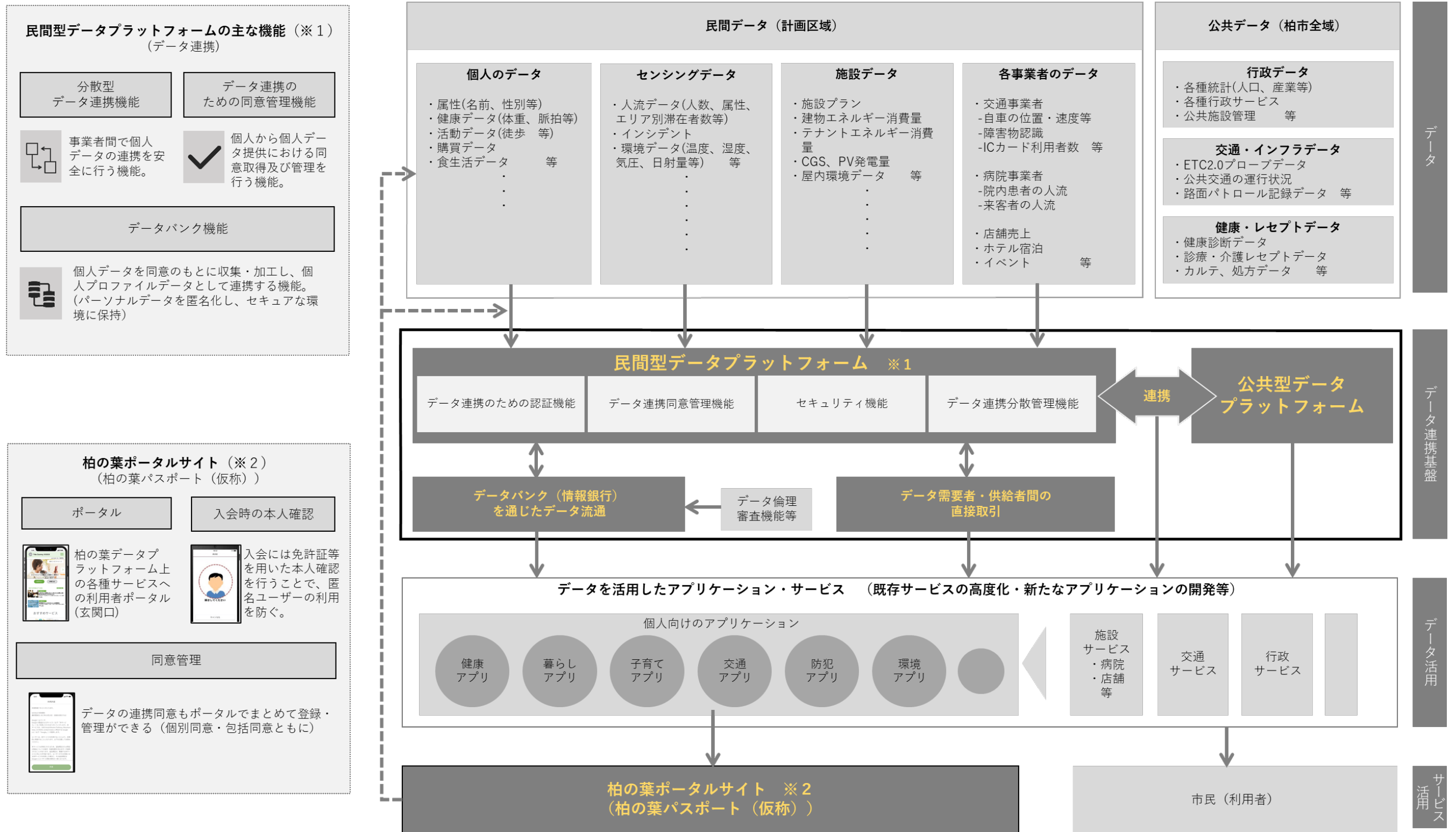


図 2-3 民間型データプラットフォームと公共型データプラットフォーム

2) 戦略② 公・民・学連携をベースとしたオープンイノベーション

柏の葉スマートシティの特徴として、強固な公・民・学連携の基盤の存在が挙げられる。今までUDCKを中心として、こどもから高齢者まで様々な市民の方を対象に参加プログラムを実施しており、そのノウハウやネットワークが蓄積されている。これらの、公・民・学連携の基盤と市民参加プログラムを活かし、発展させ、地域全体でのオープンイノベーションを促進する。



図2-4 公・民・学連携のプラットフォームを活用したオープンイノベーションの活性化

3) 戦略③ 分野横断型のサービス創出

個人の多様な嗜好に柔軟に対応しながら進化し続けるまちを実現するためには、新たなプレイヤーやアイデアから生まれるプロジェクトやサービスを通じてデータを循環・蓄積する仕組みが必要である。各分野の取組を通じて得られるデータをもとに、分野横断型の組み合わせや新たな発想によりプロジェクトを創出し推進していく。

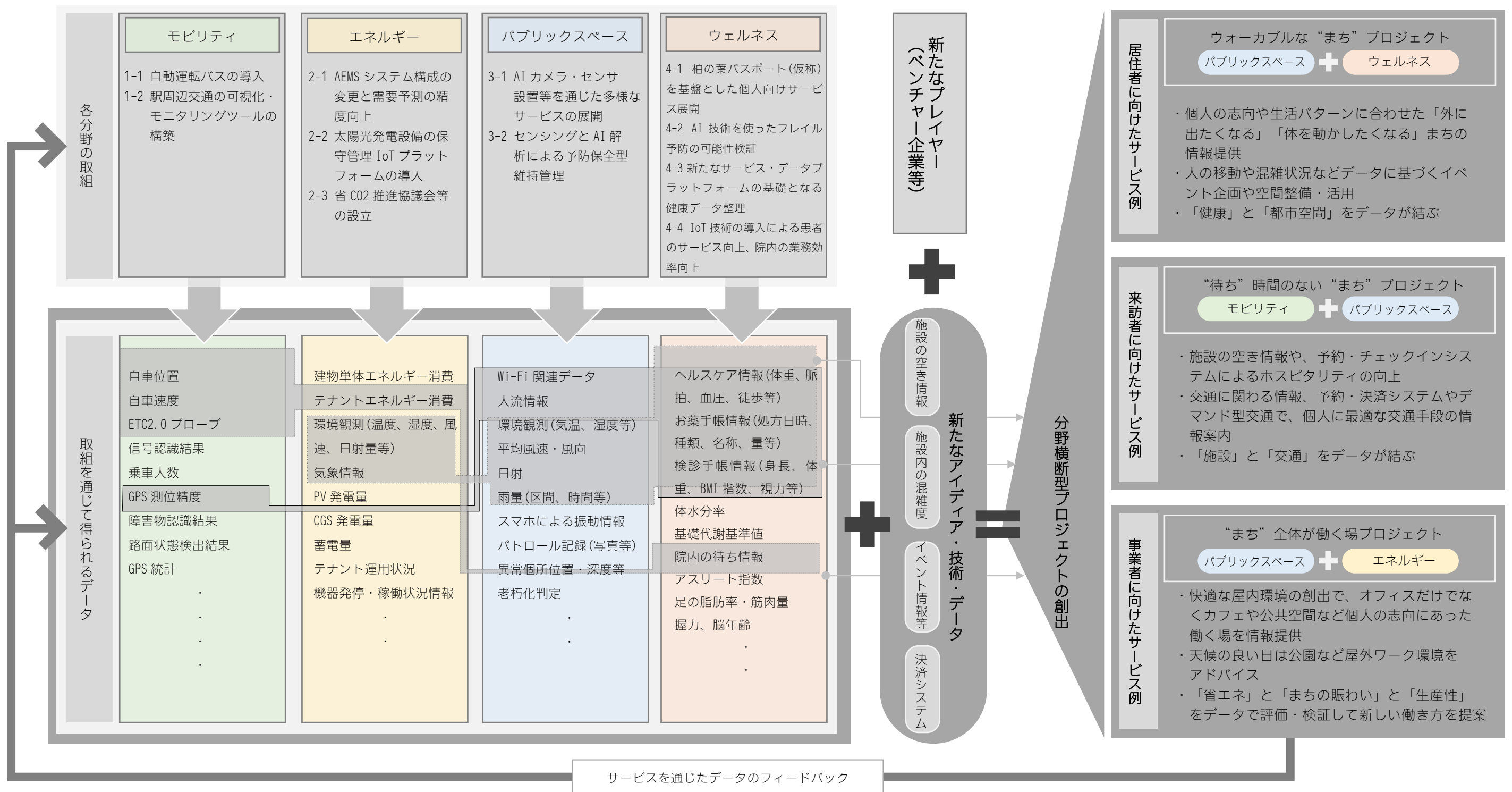


図 2-5 分野横断型のサービス創出

2.3. 各取組の概要と目標 (KPI)

将来ビジョン及び各分野別のビジョンと、その取組と達成度合いを測る KPI として、下記のように整理した。

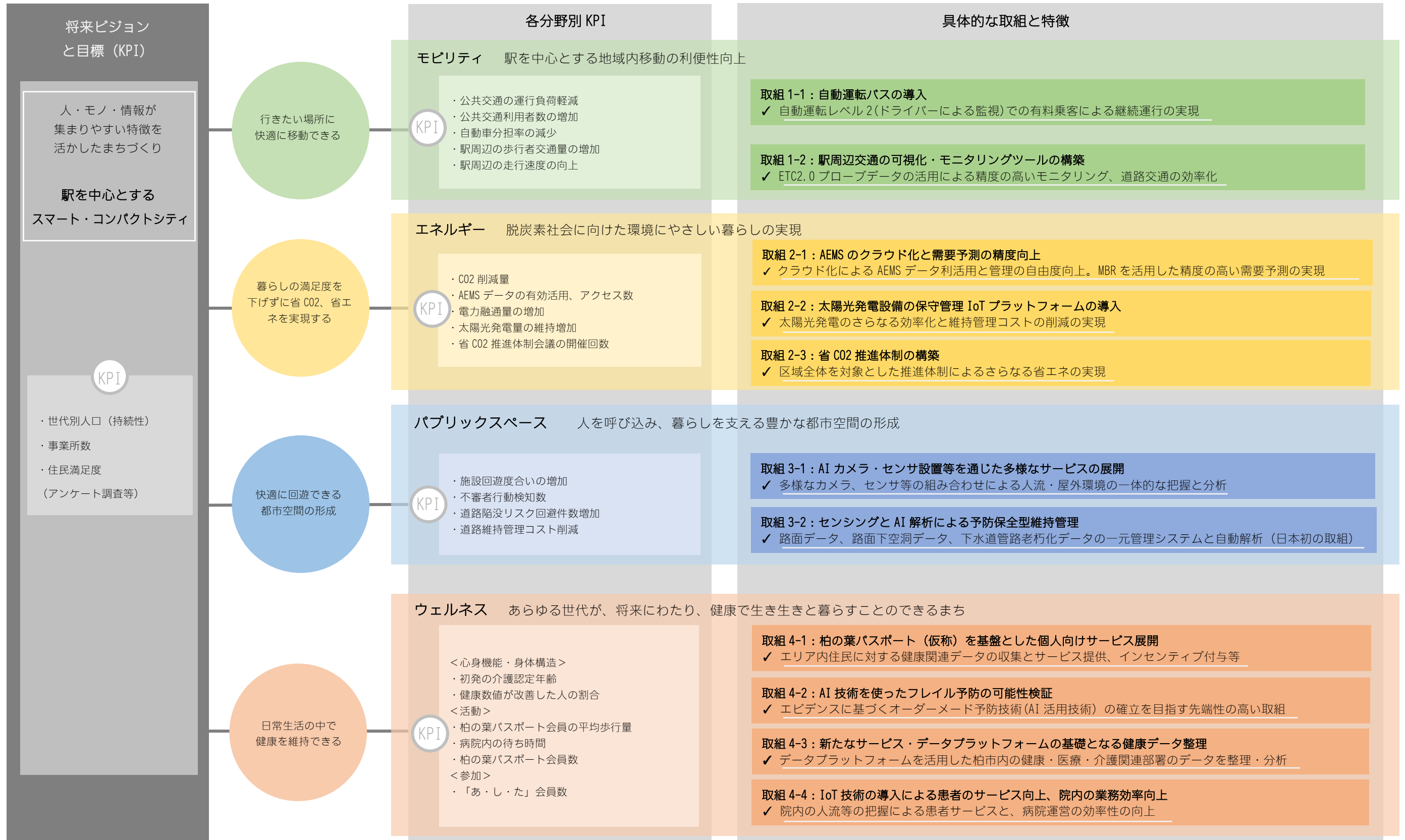


図 2-6 取組分野別のビジョンと目標 (KPI)

2.4. 推進体制とスケジュール

UDCKを中心としてUDCKタウンマネジメント、柏市、三井不動産をキープレイヤーとして、様々なプレイヤーが連携する推進体制により、本実行計画書に定めた様々な取り組みを展開する。
2020年10月を目途に柏の葉リビングラボを発足し、民間型データプラットフォームの本格運用を開始。以降、様々なデータとの連携を通じて各取組を推進、持続可能なビジネスモデルの構築を目指す。

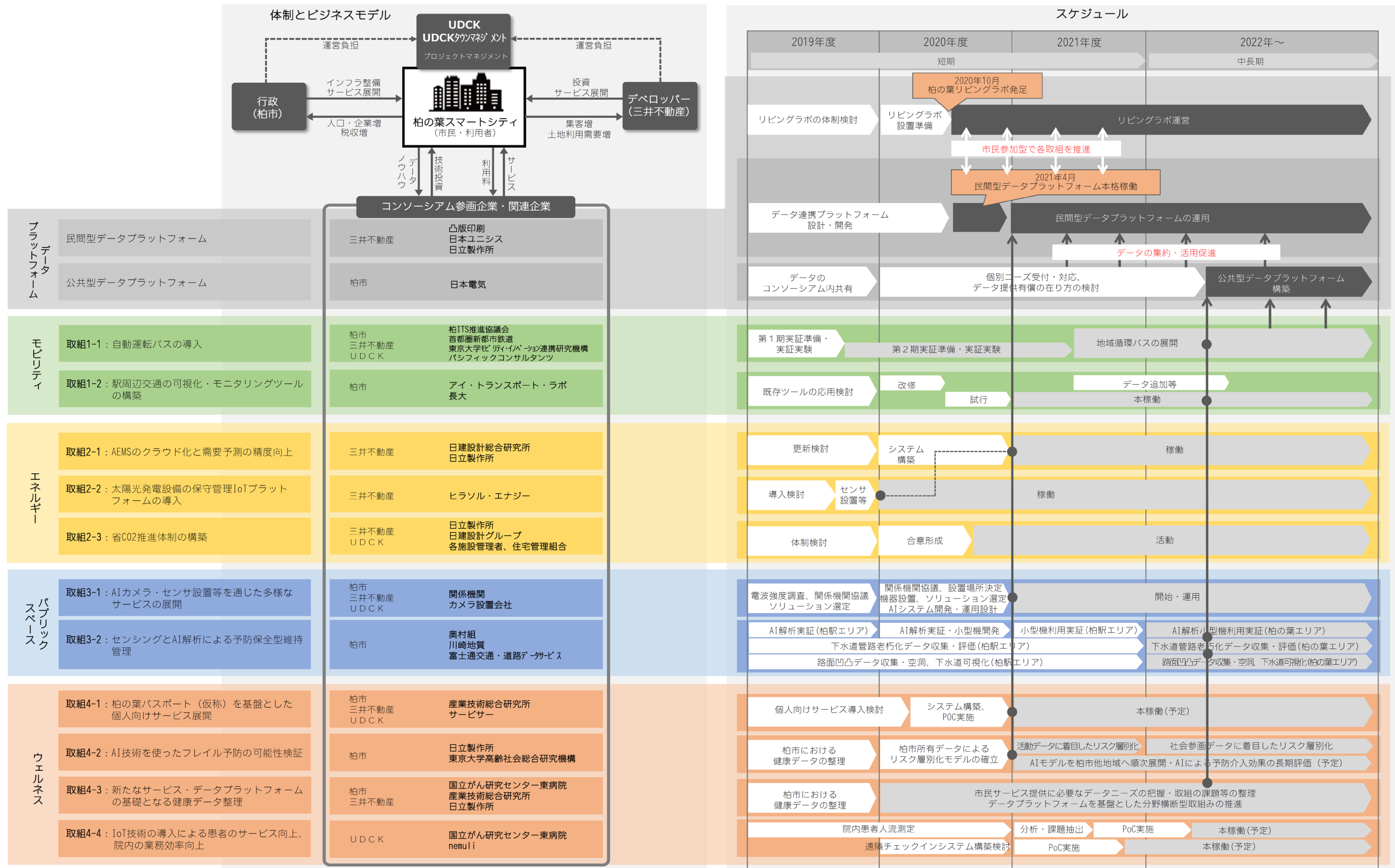


図 2-7 推進体制とスケジュール
2-7



第 2 部

柏の葉スマートシティ
を牽引する各分野の取組



第 3 章

モビリティ



第3章. モビリティ

3.1 計画区域におけるモビリティへの取組のための課題

3.1.1 地域の課題

モビリティにおける地域の課題は、下記の3点が取り上げられる。

| | | |
|---|--|--|
| <p>1.</p> <p>徒歩圏外における土地利用の推進</p> <p>まちの開発が駅前から周辺エリアに拡張していく中で、さらなる都市機能の立地を誘導するためには、駅から開発対象敷地へのアクセス手段の充実・強化が必須。</p> | <p>2.</p> <p>駅から離れて立地する拠点施設の有効利用</p> <p>駅から離れた場所に分散する、病院、大規模公園、公共施設、大学キャンパス等の主要な施設間の移動の利便性強化が重要。</p> | <p>3.</p> <p>公共交通の持続可能な運行確保</p> <p>柏の葉地域に限らず全国的な課題である、公共交通の運転士確保、運営の効率化による採算性の向上により、地域内交通の継続的な運行確保が必要。</p> |
|---|--|--|

3.1.2 課題解決のビジョン

1) ビジョン

柏の葉国際キャンパスタウン構想においては、目標のひとつとして「持続可能な移動交通システム」が挙げられ、「環境負荷の小さい交通手段でストレスなく移動できるまち」と述べられている。

上記の背景や、鉄道駅を中心とした都市構造という当該計画区域の特徴も踏まえ、モビリティのビジョンを「駅を中心とする地域内移動の利便性向上」とする。

2) ビジョン達成のための具体的な取組

近年、公共交通を中心とした多様なモビリティの利便性を向上させるMaaS (Mobility as a Service) の可能性検討は必須であり、かつ、主要プレイヤーの一員である三井不動産が、MaaS 発祥の地フィンランドのMaaS Global社と連携しているのは当該計画区域の大きな特徴である。具体的には、将来的な地域内の交通ネットワーク形成に向けた以下の二つの取組を推進するとともに、将来的にMaaS導入を見据えた、ストレスフリーな域内交通サービスの提供を行う。

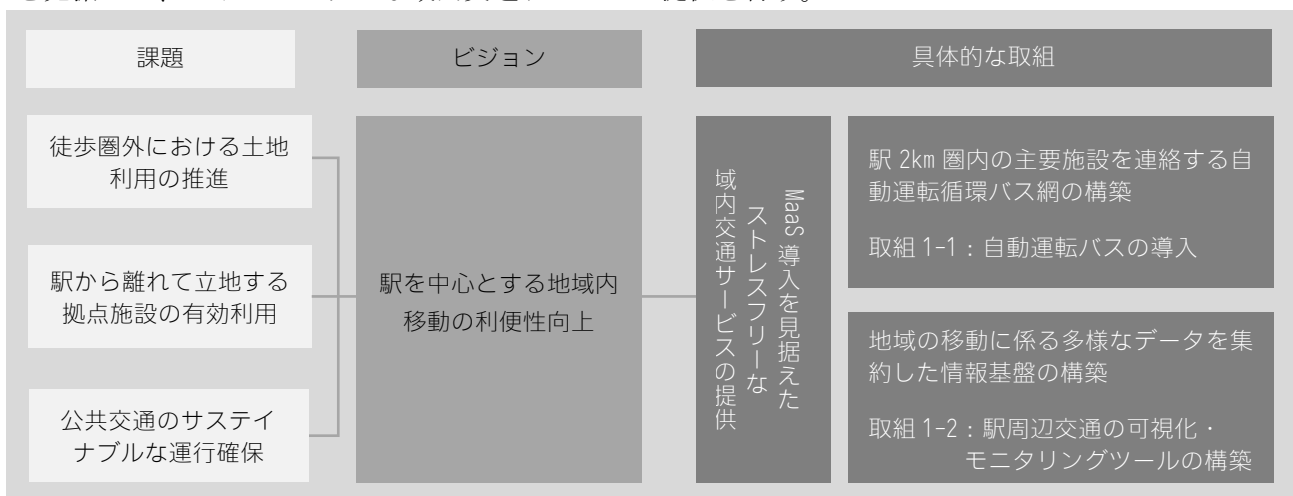


図 3-1 モビリティに関する課題解決のビジョンと取組

柏の葉地区の地域内交通ネットワークの将来像は以下を想定している。これらの形成に向けて、モビリティに係る計画として以下の2点について検討を行う。

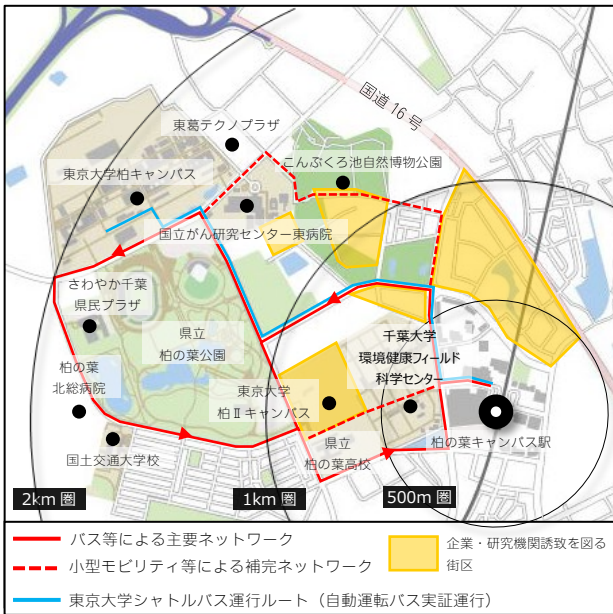


図 3-2 地域内交通ネットワークイメージ

(1) 駅 2 km 圏内の主要施設を連絡する自動運転循環バス網の構築

- ・企業や研究機関が集積する駅西側エリアにおいて、駅と各施設をつなぐ循環型バス網を構築。
- ・自動運転技術やオンデマンドバスシステムなど多様な技術を活用した次世代型交通システムを導入。

(2) 地域の移動に係る多様なデータを集約した情報基盤の構築

- ・地域の移動に係る需要を多様なデータ（ETC2.0 プローブデータ※、施設利用者データ、人流データ、交通系 IC カードデータ等）から把握・予測し、交通計画の策定や交通サービス提供に活用。
- ・MaaS 展開を見据え、オープンデータも活用した情報基盤を構築し一元的交通サービスを創出。

※ETC2.0 プローブデータの利用については、データを所有する国土交通省との調整を要す。

3.2 計画区域におけるモビリティ取組内容

3.2.1 自動運転バスの導入(2019 年度実証運行開始)

1) 取組の全体像(実証実験の目的)

自動運転に関する技術開発が進むなか、短期間の実証実験は多く行われているが、長期間の実施による実用運行を想定した運行方法やオペレート、点検保守に関する検証を行っているものは少ない。

本実証実験は、自動運転でのバス事業の営業運行を目指し、運行時の課題把握、対応方法の検証を目的として実施する。車両は、先進モビリティ株式会社が開発した自動運転システム搭載の事業用車両バス（緑ナンバー）を使用し、営業運行は東武バスイースト株式会社が行う。自動運転はレベル 2 であり、システムが縦方向及び横方向両方の車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行する。

レベル 4 以上を見据えた走行性・安全性を評価し、検証結果を踏まえた新たな自動運転バス車両の開発も想定し、今後は柏の葉のまちづくりと連携させ、安全・快適・便利な住民サービスの創出を目指す。



図 3-3 検証テーマとスケジュール

2) 2019 年度の実証内容

自動運転バス導入に向けて、レベル 2 相当の自動運転運行において、バス運行としての運用が可能であるか、また、社会受容性確認のための実証を行う。

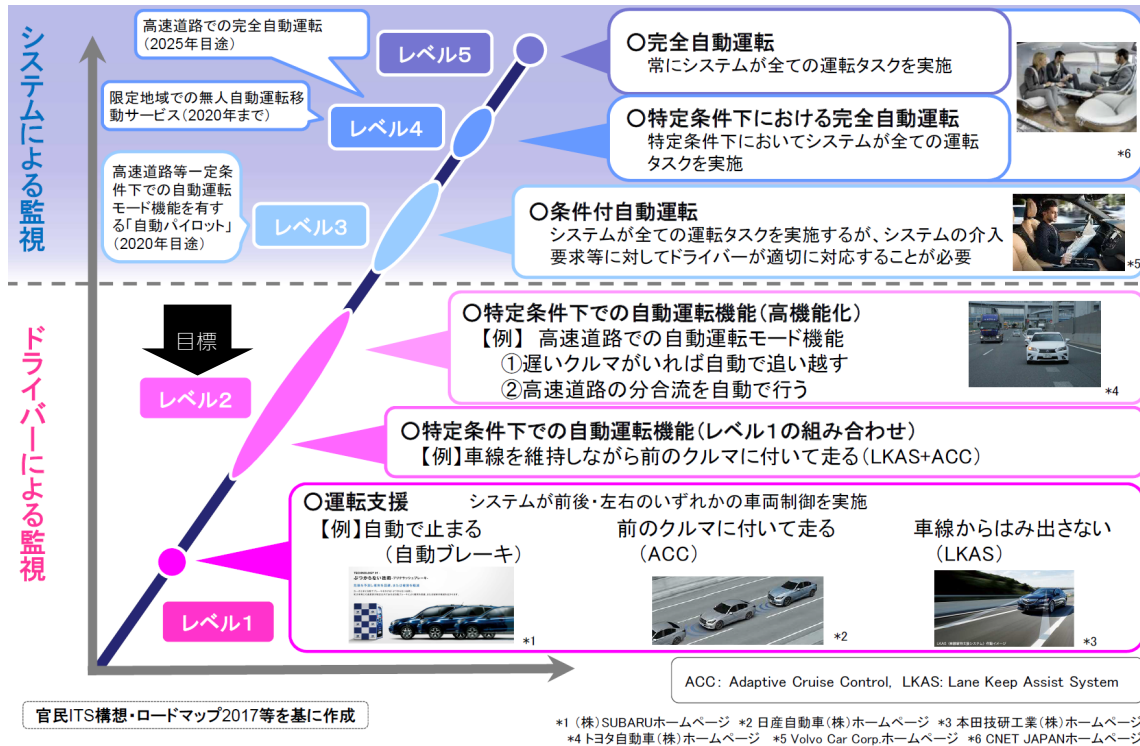
(1) 自動運転サービス実証実験

(1)-1 実証実験の位置づけ

運行開始時の目標を以下のとおり設定した。

[柏の葉シャトルバス運行までの基本目標]
レベル 2 での有料乗客を乗せた長期継続運行

国土交通省の資料によると(図 3-4 参照)、特定条件下での自動運転機能(レベル 1 の組み合わせ)と特定条件下での自動運転機能(高機能化)を備えた車両を「レベル 2」と定義しており、今回の実証実験の目標として「レベル 2」を目指す。



出典：自動運転を巡る動き、国土交通省

図 3-4 実証実験の目標と自動運転レベル分けについて

(1) - 2 実験概要

① 自動運転車両の実証実験の概要を下記に示す。

表 3-1 実証実験概要

| | |
|---------|--|
| 日 程 | 2019年11月1日(金) から 2020年3月31日(火) まで |
| 運行時間帯 | 11時から15時までのうち、4便を予定(うち1便は特別便) |
| 運行ルート | つくばエクスプレス柏の葉キャンパス駅～東京大学柏キャンパス |
| 距 離 | 約2.9km(公道:2.3km、キャンパス内:0.6km)の一部区間 |
| 使用 車両 | 日野自動車リエッセをベースにした自動運転車両(一般貸切運行) |
| 乗客 定員 | 乗客17名(※定員を超えた乗客数での走行は実施しない) |
| 乗車対象者 | 東京大学 柏キャンパスの学生、教職員及び柏キャンパス来訪者 |
| 実施 主体 | 柏 ITS 推進協議会 企画部会 自動運転バス導入検討会 (会長:東京大学生産技術研究所 教授 須田 義大) |
| システム | 先進モビリティ株式会社 |
| 協 力 | 東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構(UTmobI) 東京大学大学院新領域創成科学研究科、東京大学生産技術研究所 |
| 関係 機関 | 東武バスイースト株式会社、先進モビリティ株式会社、SBドライブ株式会社、柏市、 柏の葉アーバンデザインセンター(UDCK)、三井不動産株式会社、三菱オートリース株式会社 パシフィックコンサルタンツ株式会社、損保ジャパン日本興亜株式会社、 |
| 自動運転レベル | レベル2(運転手を常駐させての運行) |

② 実施体制

実証実験の実施体制を下記に示す。

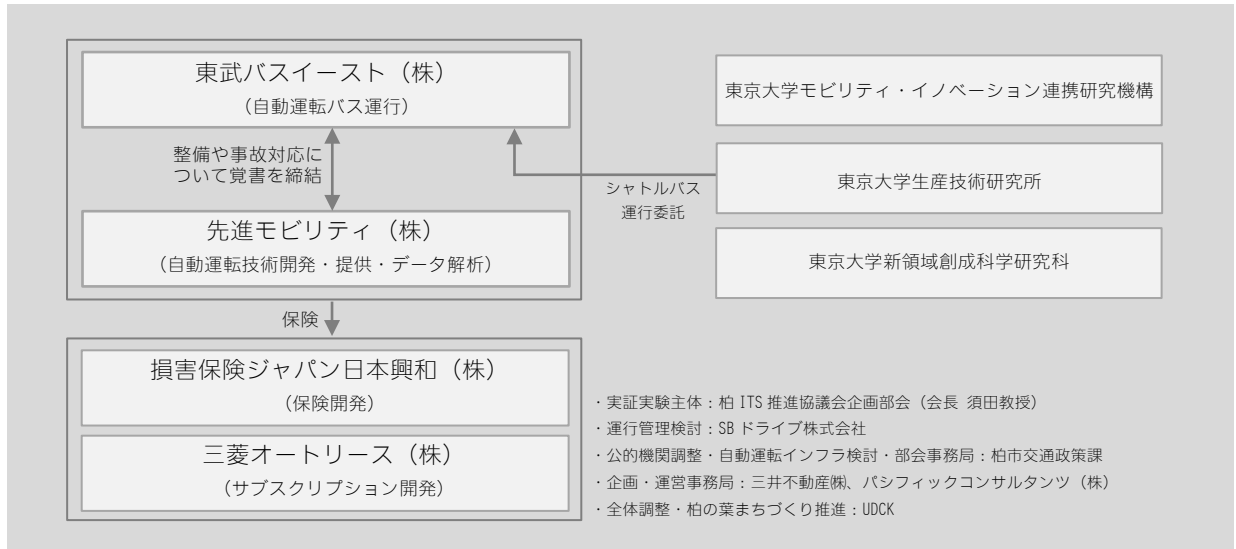


図 3-5 実施体制

③ 運行区間と運行ダイヤ

現在の東京大学シャトルバスのルートのうち一部区間を自動走行し、既存ダイヤに加えて、1日あたり4便（黄色の箇所）、自動運転車両を運行する。なお、4便のうち3便は東京大学シャトルバス便、1便は特別便（○）とする。

- 東京大学シャトル便：運行委託者との契約に基づき東京大学関係者のみを乗客として輸送。
 - 視察便：柏市 ITS 推進協議会 企画部会 自動運転バス導入検討会の関係者が予約を行った視察者、および柏の葉スマートシティツアー（ゲートスクエアコース）※の参加者
- ※柏の葉アーバンデザインセンター（UDCK）にて実施

表 3-2 運行ダイヤ

| 時 | 柏の葉キャンパス駅発 | 時 | 東京大学柏キャンパス初 |
|----|-------------------|----|-------------------|
| 8 | 00 10 20 30 40 50 | 8 | 10 20 30 40 50 |
| 9 | 00 10 20 30 40 50 | 9 | 00 10 20 30 40 |
| 10 | 10 20 30 40 50 | 10 | 00 10 20 30 50 |
| 11 | 40 55 | 11 | 50 |
| 12 | 35 40 | 12 | 15 50 |
| 13 | 25 40 | 13 | 05 50 55 |
| 14 | 15 40 | 14 | 35 50 |
| 15 | 40 | 15 | 50 |
| 16 | 40 | 16 | 50 |
| 17 | 00 10 20 30 40 50 | 17 | 00 10 20 30 40 50 |
| 18 | 00 10 20 30 50 | 18 | 00 10 20 40 50 |
| 19 | 00 10 20 30 40 50 | 19 | 00 10 20 30 40 50 |

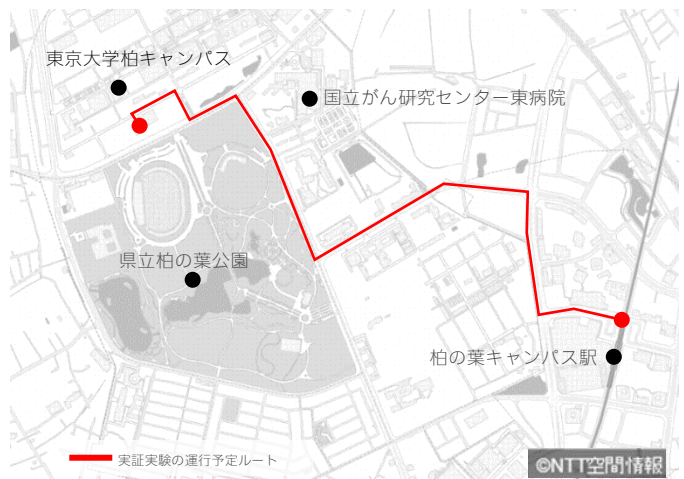


図 3-6 運行ルート

④ 自動運転車両および運転のシステム

以下の車両を使用する。なお、車両は先進モビリティが所有している車両を用いて、東武バスイーストが運行を受託する。

表 3-3 自動運転車両詳細

| | |
|-----------------|---|
| 車種 | リエッセ（日野自動車） |
| 車両定員 | 自動運転車乗車人数：18名（運転手含む） 車両定員：28名（運転手含む） |
| 最高速度 （自動運転時） | 40 km/h |
| 自動運転 のシステム | 先端的な複数のセンサや、制御技術を組み合わせたシステムで構成。 認識部では、GPSやジャイロセンサ等を利用して車体の位置を、また障害物センサにより周囲を捉え、判断部では、認識情報を元に、車両をどう動かしたらよいかを計算。そしてその結果として、操作部ではハンドル（ステアリング）やアクセル・ブレーキ、ウインカーを、電気的あるいは電子的に操ることで、自動運転を可能とする。 |



図 3-7 自動運転車両の運転システム概要

⑤ 運行条件

運行に対する考え方は以下のとおりである。

- ・現在の東大シャトルバスの時刻表に基づいた運行とは別に自動運転車を導入した運行を行う。
- ・自動運転車両の乗客定員は17名とする。
- ・視察便の運行に際しては予約制等とする。
- ・障がい者の対応については現行のシャトルバスの乗車をお願いするなど、事前に広報で示すこととする。

⑥ 検証内容

実証実験での主な検証内容は、バス車両を用いたレベル2 相当の自動運転運行において、バス運行としての運用が可能であるか、また、社会受容性がどの程度あるかを検証することとする。令和2年2月に走行区間の一部に磁気マーカを設置し、走行区間中の自動走行可能区間の延長を行う。

3) 2020年度以降の取組内容

① 自動運転車両の実証実験

2020年4月以降も継続的な実証を行うこととし、あわせて、自動運転技術面、自動運転で円滑な運行に係る付加技術についても検証を行う。

< 追加検討が考えられる事項 >

- ・車内確認システムによる運行管理方法の整理

3.2.2 駅周辺交通の可視化・モニタリングツールの構築

1) 取組の全体像

ETC2.0プローブデータ※等の交通系情報基盤により、駅周辺の交通状況を可視化・モニタリングする。これにより地域内を走行する車両の移動を把握し、都市機能の集積により高まる移動需要に対応可能な、新たな移動サービスへの展開に活用する。

可視化・モニタリングは既に交通情報利活用部会で運用中の「柏市域交通状況モニタリングツール」の最大限活用を前提にツールを開発する。表示範囲、表示データ、加工内容等の具体的なアウトプット要件をコンソーシアム内でヒアリングにて把握し、設計に反映する。

※ETC2.0プローブデータの利用については、データを所有する国土交通省との調整を要す。

2) 2019年度の取組内容

ETC2.0プローブデータ等の活用の在り方を含めて、既存ツールの応用検討を行う。

(1) データの流れ

「柏市域交通状況モニタリングツール」のデータの流れを以下に示す。

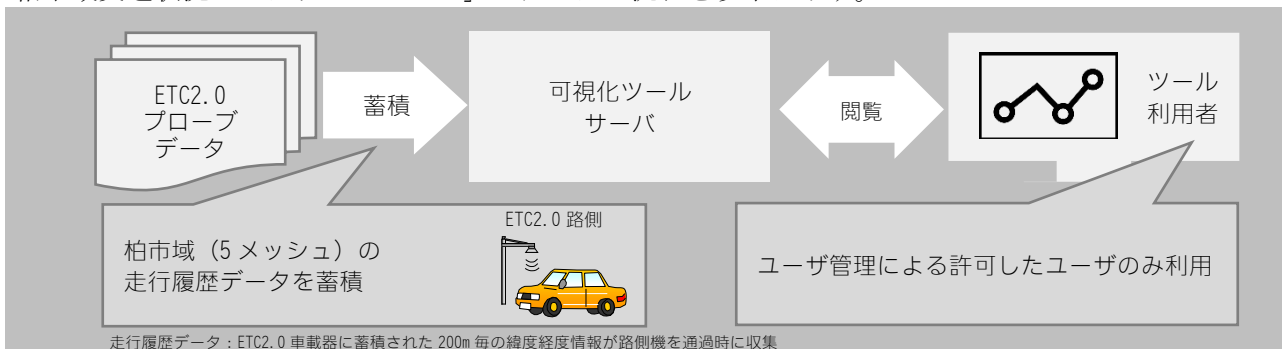


図 3-8 データの流れ

(2) 出力画面イメージ

「柏市域交通状況モニタリングツール」の出力画面イメージを以下に示す。

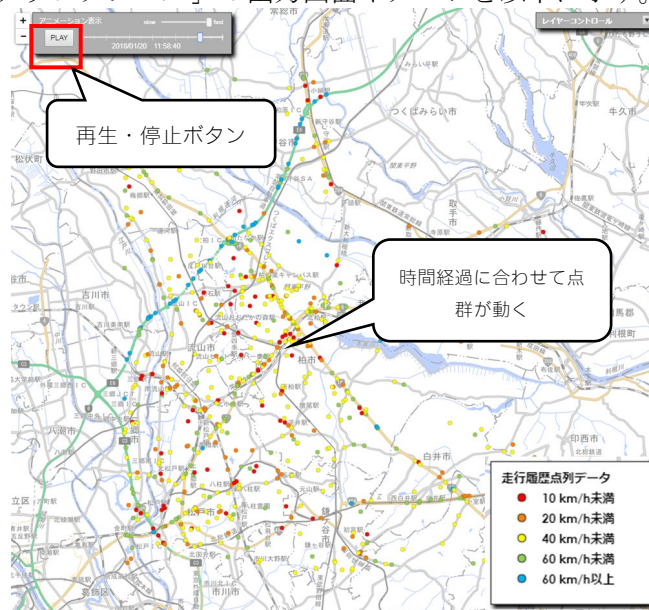


図 3-9 出力画面イメージ

(3) データの収集状況

現状のETC2.0プローブデータのデータ収集状況を以下に示す。

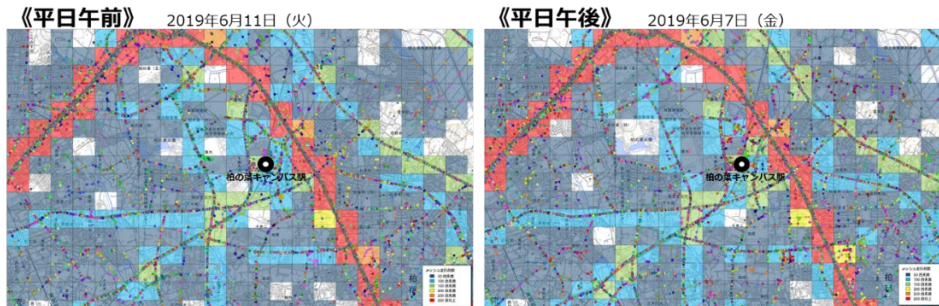


図 3-10 データ収集状況イメージ

(4) 運行評価等への活用

自動運転ルート上を中心に交通状況を可視化する。ルート上の混雑状況やルートへの流入・流出状況を確認する。自動運転バスのルート検討時のバックデータとして活用する。

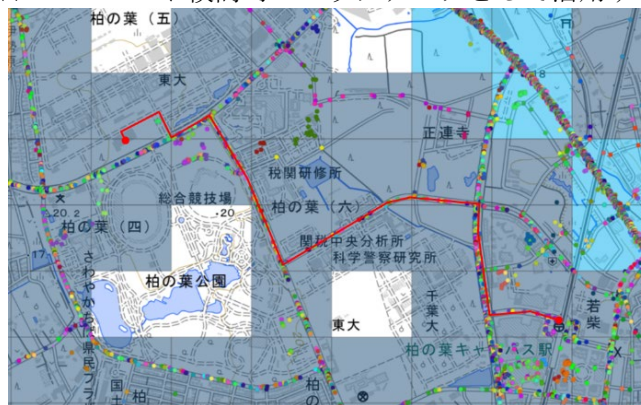


図 3-11 運行評価活用イメージ

(5) 拠点間の交通状況確認

柏市には新旧の交通拠点が存在している。(旧：柏駅 新：柏の葉キャンパス駅) 新旧拠点を中心に、拠点間の交通状況を俯瞰的にモニタリングする。また、新旧拠点の利用交通のODなど交通状況を確認、拠点の使われ方を把握する。



図 3-12 拠点間交通状況確認イメージ

3) 2020 年度以降の取組内容

本稼働に向けて、ETC2.0 プローブデータの利活用の在り方を含め、既存ツールの改修、試行を行う。

3.2.3 その他関連する取組の状況

自動運転車両の導入によるバス交通のサービス向上とあわせて、鉄道やタクシー、シェアサイクル、カーシェアリング等の他の公共交通とのサービス連携を図り、地域内の自動車利用の削減および移動の活性化を図るため、MaaS等の導入を検討する。

1) MaaS 導入検討の状況

コンソーシアム参加団体である三井不動産株式会社が、MaaS Global社と連携しており、2020年度以降のMaaSの導入に向けて、今年度は以下を行っている。

2) Whim (MaaS Global のシステム) のテスト導入

以下の予定にて準備を進めている。

- ①カーシェア、タクシー等の配車テストを実施
- ②2020年3月下旬に三井不動産株式会社関係者のみの実証実験を開始
- ③2020年4月下旬に一部住民、周辺企業を追加した実証実験を開始

※バス、バイクシェアは現在、各社と実務および実施可否を調整中

3.3 目標 (KPI) 設定とスケジュール

3.3.1 目標 (KPI) の設定

柏の葉キャンパス地区のスマートシティでは、公・民・学の連携により駅を中心とするスマート・コンパクトシティの実現を目標とし、モビリティの分野では、「駅を中心とする地域内移動の利便性向上」をビジョンとして掲げており、この達成に向けた目標 (KPI) とビジョンとの関係を以下のとおり整理する。

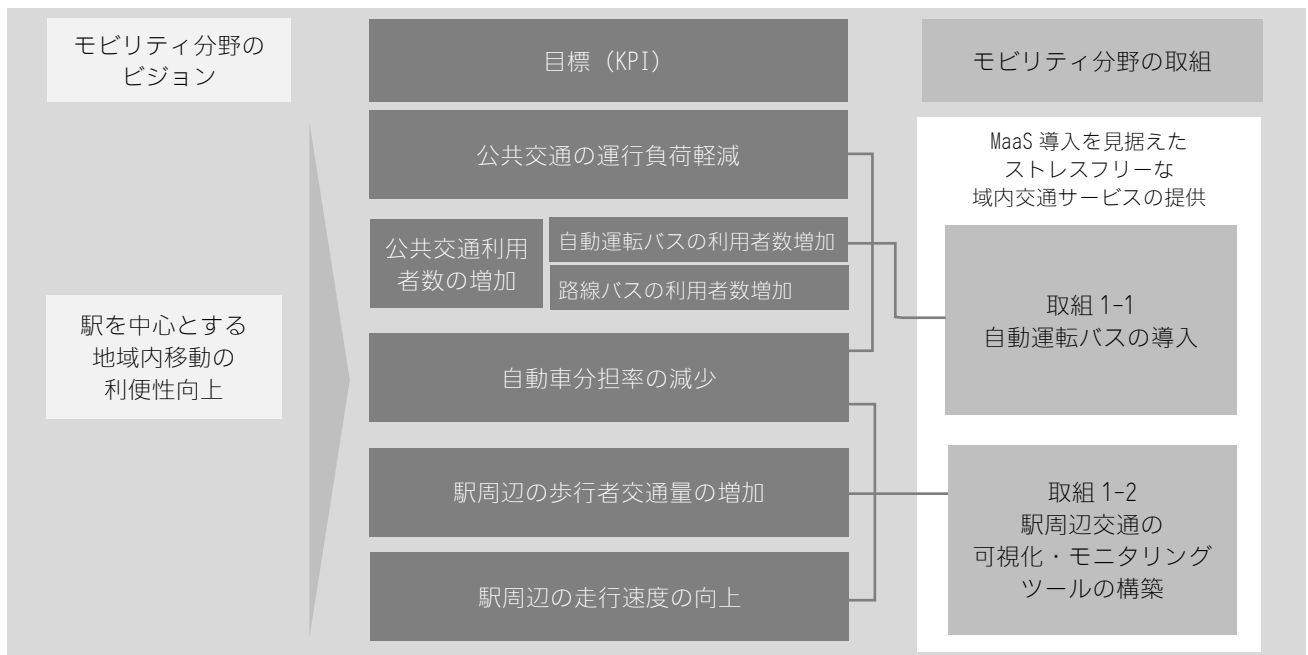


図 3-13 ビジョン、KPI、取組の概要

表 3-4 目標 (KPI) 案

| モデル事業 | | 定性評価 | 定量評価 | 参考※1 |
|-------|----------------------------------|--|--|--|
| モビリティ | 取組 1-1 自動運転バスの導入 | 公共交通の運行負担軽減 | - | 交通事業者へのヒアリング |
| | | - | 自動運転バスの利用者数増加 現在：約 52 人/日 目標：約 55 人/日 ※2 | 事業者の記録データ |
| | | - | 路線バスの利用者数増加 ※3 | 事業者での IC カード利用実績(系統別等の状況) |
| | 取組 1-2 駅周辺交通の可視化・モニタリングツールの構築 | - | 自動車分担率の減少 ※3 | ETC2.0 プローブデータ、車種別交通量の状況(トラフィックカウンターデータ) |
| | | - | 自動車分担率の減少 ※3 | ETC2.0 プローブデータ、車種別交通量の状況(トラフィックカウンターデータ) |
| | | - | 駅周辺の歩行者交通量の増加 ※3 | AI カメラ人流データの活用(駅周辺のみ) |
| - | 駅周辺の旅行速度の向上 ※3 | ETC2.0 プローブデータ、通過速度の状況(トラフィックカウンターデータ) ※速度検知型トラフィックカウンターの新設が必要 | | |

※1 KPI 測定のために必要なデータ方法等については備考欄に示す。

※2 シャトルバスとしての運行は東京大学の関係者のみの乗車であり、利用者数が増加するものではない。実証実験、スマートシティの取組を PR することで、視察便(1日1便)の乗車数を増加することを目標とする。

※3 今後の計画推進においてデータを収集・整理。

1) 目標 (KPI) の現況値

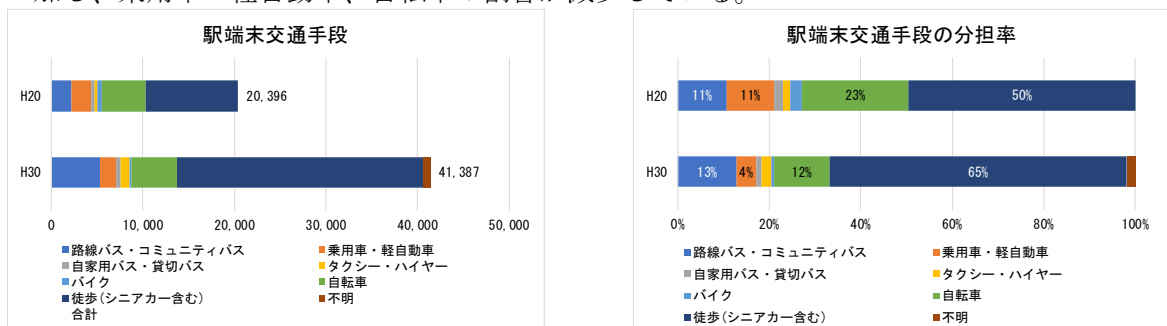
(1) 自動運転バスの利用者数の増加

2019年11月の運行開始から2020年1月の3ヶ月間での利用状況は以下のとおりである。

- ・ 東京大学関係者向けのシャトル運行(1日3便) : 約45人/日
- ・ 視察便の運行(1日1便) : 約 7人/日
- ・ 合計での1日当たりの利用者数 : 約52人/日

(2) 路線バスの利用者数増加・自動車分担率の減少・駅周辺の歩行者交通量の増加

- ・ 現時点で把握可能な東京都市圏パーソントリップ調査結果をみると、2005年の柏の葉キャンパス駅の開業からこれまでで駅利用者数が増加している。
- ・ 駅利用者の端末交通手段の分担割合をみると、路線バス・コミュニティバス、徒歩の割合が増加し、乗用車・軽自動車、自転車の割合が減少している。



出典：東京都市圏パーソントリップ調査 (H20・H30)

図 3-14 柏の葉キャンパス駅の駅端末交通手段の状況

3.3.2 スケジュール

各モデル事業の実施スケジュールは以下のとおりを想定している。

表 3-5 各モデル事業のスケジュール

| 取組 | 短期 | | | 中長期 |
|----------------------------------|---|---|---|------------------|
| | 2019 年度 | | 2020 年度 | 2021 年度 |
| 取組 1-1 自動運転バスの導入 | 第一期実証準備 ・関係者調整 ・車両調達 ・システム調整 ・運転士訓練 ・周辺説明 | 第一期実証実験 ・運行性確認 ・整備点検の確認 ・利用者意見収集 ・ドライバー意見収集 等 | | |
| | | 第二期実証準備 ・付道技術の検討 ・関係者調整 | 第二期実証実験 ・技術の高度化 ・高度化に向けた課題整理 | 地域循環バスの展開 |
| 取組 1-2 駅周辺交通の可視化・モニタリングツールの構築 | 既存ツールの応用検討 | 改修 ↓ 試行 | データ追加等 ↓ 本稼働 | |

3.4 データの利活用方針

1) 自動運転バスの導入

主要施設を連絡する循環バスとして、自動運転バスの運行範囲の拡大を計画するにあたり、以下のようなデータを活用し、検討を行うことが考えられる。

表 3-6 自動運転バスに係るデータ利活用検討案

| 把握したい内容 | | 必要性・活用イメージ | 活用データ |
|------------|----------------------|--|---|
| 地域の交通状況の把握 | 交通量（時間帯、曜日変動等の状況） | ・交通量多くイレギュラーな行動をする車両が多い場所では走行しにくい | トラフィックカウンターデータ（国道事務所・警備） ※リアルタイム性は不要 |
| | 走行スピード（時間帯、曜日変動等の状況） | ・交通量多くイレギュラーな行動をする車両が多い場所では走行しにくい ・規制速度と実走行速度に乖離がある箇所では交通流を阻害する可能性がある | ETC2.0 ※リアルタイム性は不要 |
| | 歩行者、自転車の交通量 | ・歩行者や自転車等が多い箇所や道路の乱横断を行う箇所がないか確認するため | AI カメラでの人流データ |
| 走行技術の確認 | GPS の感度状況 | ・走行時の主要技術として GPS を使用しており、感度が低い箇所では走行しにくい もしくは別技術の活用が必要なため | 自動運転車両の自主計測 |

2) 駅周辺交通の可視化・モニタリングツールの構築

地域の自動車・公共交通等の状況を把握し、域内交通の円滑化を図るため以下のようなデータを活用することが想定される。

表 3-7 駅周辺交通の可視化・モニタリングツールの構築に係るデータ利活用検討案

| 把握したい内容 | | 必要性・活用イメージ | 活用データ |
|---------|--------------|--|------------------------------------|
| 交通状況 | 走行速度の状況 | 指定した期間の走行速度状況を可視化しつつ、到達圏域などに加工し、駅周辺の交通状況を把握する 過去の交通量・走行速度の蓄積データを活用し、当日の午前の交通状況の推移から、将来の同時間の走行速度の状況を予測し、今後の駅周辺の交通状況を加味した公道の移動に活用 | ETC2.0 トラフィックカウンターデータ（国道事務所・警察） |
| バスの運行状況 | バス停での利用者の有無 | バス停停車の必要性を判断するため | AI カメラでの人流データ バス事業者データ |
| | 遅延の状況 | バス停への到着遅れ等を予測するため | |
| | バスロケーションシステム | 現在のバス位置を利用者に伝えるため | |
| 利用者の状況 | 駅周辺での歩行者等の状況 | バス等の公共交通の需要量を把握 | AI カメラでの人流データ |

3) 他分野とのデータの提供・活用

前に示したモビリティ分野での利活用とあわせて、柏の葉スマートシティの他の分野での横連携での利活用を以下のとおり想定する。

(1) モビリティ分野での他分野データの活用

前に示したモビリティ分野でのデータの活用において、他のワーキングにて収集したデータを活用する事項は以下を想定している。

表 3-8 他のワーキングにおけるデータ活用事項

| 把握したい内容 | | 活用データ | 対象 WG |
|---------------|-------------|---------------|-----------|
| 駅周辺の歩行者交通量の増加 | 歩行者、自転車の交通量 | AI カメラでの人流データ | パブリックスペース |
| バスの運行状況 | バス停での利用者の有無 | AI カメラでの人流データ | パブリックスペース |

3.5 持続可能な取組とするための方針・推進体制等

1) 推進体制と役割

自動運転バスの継続的な運行のため、交通事業者、地域（行政・大学・地域（住民・企業））、利用者が一体となり新たな公共交通への理解を深めるほか、新たな公共交通として積極的に利用し、地域の交通手段として定着を図る必要がある。

また、駅周辺の可視化・モニタリングを進めるにあたっては、自動運転バスを運行するバス事業者に加えて、鉄道やタクシー、シェアリングサービス等の他の交通手段とも連携したサービスの提供、データ等の相互利用を図ること、より有効なデータを効率的に収集できるよう他の機関とも連携を図ることを必要と考える。

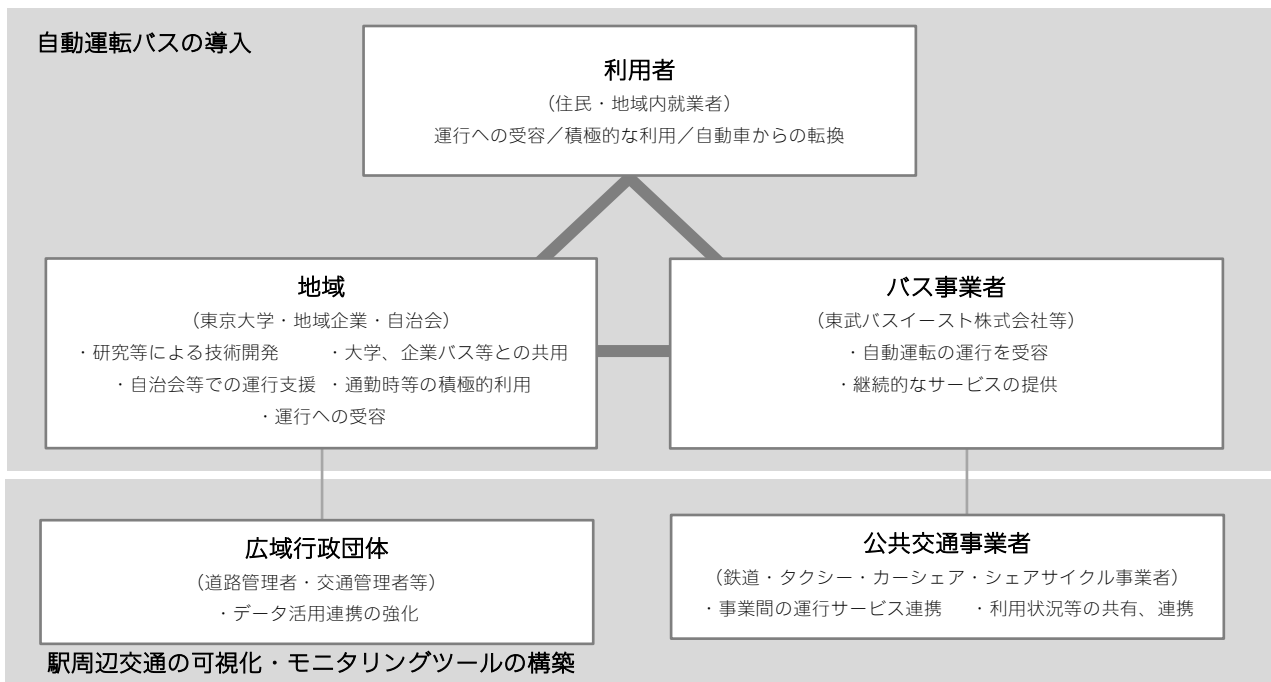


図 3-15 推進体制と役割

2) 持続可能な取組とするための方針

計画実施の必要性及びデータ等の連携の有効性を前に示した関係者が認識・共有し、地域内の移動を支える手段として必要なサービスとして事業を行うことで、持続的なサービスになると考える。

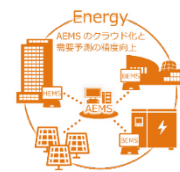
また、関係者それぞれが事業性や利便性にメリットがある事業としていくことが重要となる。

さらには、同様の課題を抱えている他の地域への水平展開の他、技術開発（自動運転レベル3以上）による運転手不足という課題に対応することで、地域住民の利便性を担保できるほか、持続的なサービス展開に繋がると考える。



第 4 章

エネルギー



第4章 エネルギー

4.1. 計画区域におけるエネルギーへの取組のための課題

4.1.1 地域の課題

1) 地域全体の課題

計画地における地域の課題としては下記が挙げられる。

| | | |
|---|--|---|
| <p>1. 開発・人口増に伴う CO2 排出量の増加</p> <p>駅周辺における開発の集中・集積にともない、消費エネルギーや CO₂ 排出量が増加している。</p> | <p>2. 導入済みの AEMS の持続的運用・有効活用</p> <p>2014 年に AEMS（エリアエネルギー・マネジメントシステム）を導入したが、その設備更新に併せて、運用実績やデータ活用の要請をふまえた更なる進化改善が求められている。</p> | <p>3. エネルギー管理意識の進化</p> <p>AEMS を中心に、これまで省エネ活動を継続してきたが、新システムへの進化に合わせ、一層の省エネ・省 CO₂ につながる意識の管理意識の向上が求められている。</p> |
|---|--|---|

2) AEMS の課題

AEMS については、現在設備更新が計画されており、それに伴う機能改善等により多くのデータが活用可能となる。

表 4-1 AEMS による活用可能となるデータ

| AEMS より取得可能なデータ | | | |
|-------------------|---|--------|--|
| 施設/設備 | 取得データ | 施設/設備 | 取得データ |
| まち全体 | 消費電力量、消費水量、消費ガス量、消費熱量、一次エネルギー消費量、CO ₂ 排出量、原油換算、供給電力量、系統受電電力量、需要（消費）電力量 | 設備運転状況 | 蓄電池運転状況（運転・停止） PV 運転状況（運転・停止） コジェネ運転状況（運転・停止） 非常用発電機運転状況（運転・停止） |
| ゲートスクエア ららぽーと | 施設別 CO ₂ 排出量、需要（消費）電力量 契約電力 | 電力融通 | ゲートスクエア⇄ららぽーと電力融通量 |
| 一番街・二番街 | 施設別 CO ₂ 排出量、需要（消費）電力量 契約電力（共用部） | 外部データ | 天気 気温（最高/最低） 湿度（最高/最低） |
| 東大 FC（フューチャーセンター） | 施設別 CO ₂ 排出量、需要（消費）電力量 | 設備充電量 | 蓄電池充電量 |
| 設備発電量 | コジェネ発電量、蓄電池放電量 | | |

これらの活用にあたっての課題として、下記が挙げられる。

(1) AEMS では非常に多数の計量・計測データを把握しているが、粒度（計量・計測間隔）が荒く、閉鎖的な環境で管理されている。

- ・外部からの活用が困難。
- ・研究等に活用するためには、データ粒度（計量・計測間隔）の細分化が必要。
- ・エネルギーデータのための収集では、フォルト検知が困難。

(2) 既存のコンテンツに対しても進化が求められている。

- ・より精度の高い需要予測が求められている。

4.1.2. 課題解決のビジョン

1) ビジョン

柏の葉国際キャンパスタウン構想においては、「環境と共生する田園都市づくり」として、「持続性の高い開発や建築等による CO2 削減」や「環境共生型のライフスタイルの推進」などが挙げられている。

近年のパリ協定における長期目標など脱炭素化は必須要素であることを鑑み、上述の課題解決のために、「脱炭素社会の実現、環境にやさしい暮らしの実現」を目指す。

2) ビジョンを達成するための具体的な取組

前述のビジョンを達成するために、当該地区の特徴でもある AEMS を基盤としたエリアエネルギーマネジメントをより高度化することにより、脱炭素化に向けた様々な取組を行う。

取組内容は多岐にわたっており、短期取組として、AEMS 自体の進化（取組 2-1）、創エネ（供給側）の効率化（取組 2-2）、および推進体制の整備（取組 2-3）、中長期取組として、ファシリティ管理の効率化（取組 2-4）、建物側制御の高度化（取組 2-5）である。

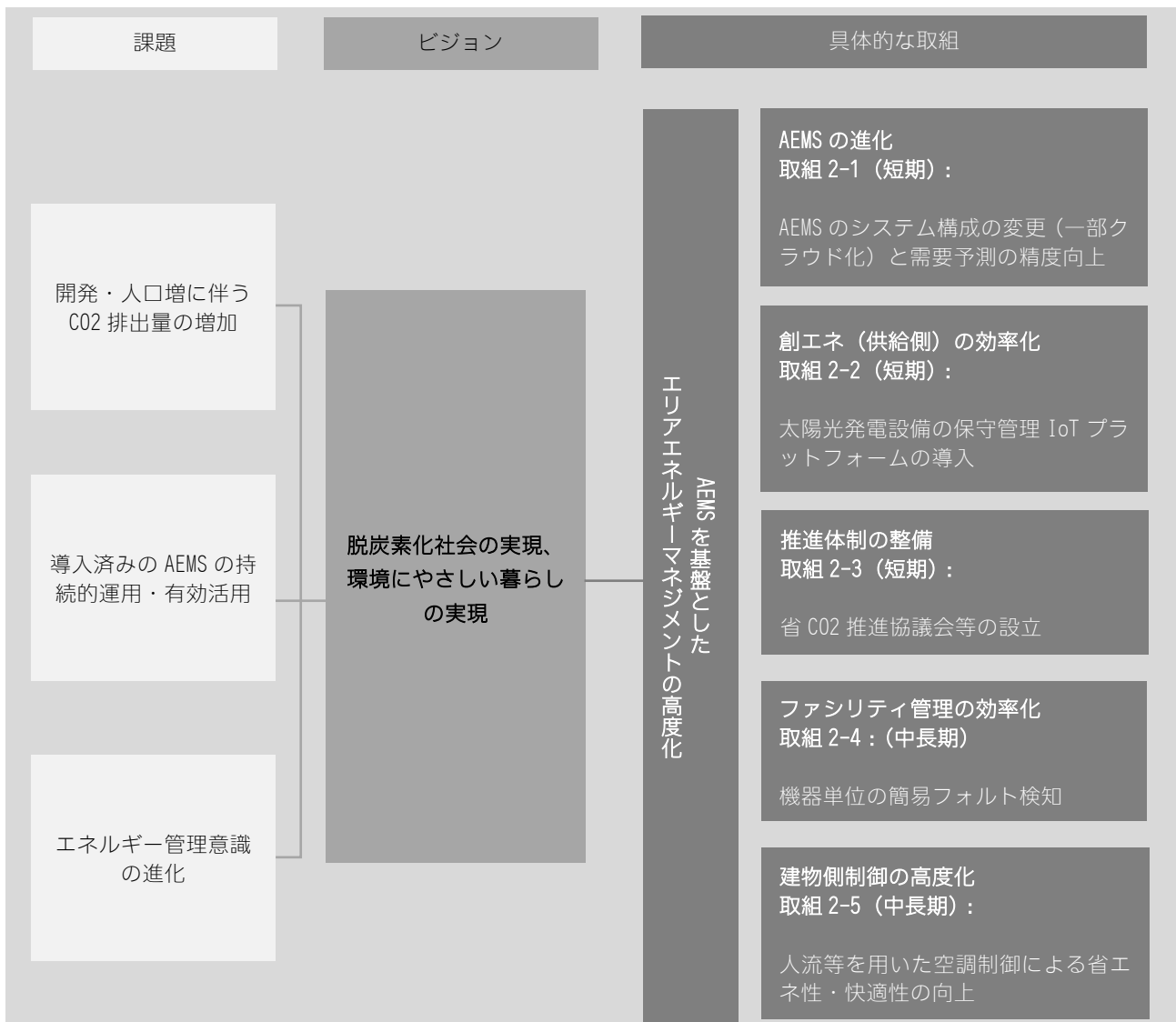


図 4-1 エネルギーに関する課題解決のビジョンと取組

4.2. 計画区域におけるエネルギー取組内容

4.2.1 AEMS の利活用のロードマップ

1) 取組の全体像(AEMS のシステム構成の変更(一部クラウド化))

AEMS の利活用にあたっては、下記のようなロードマップを設定した。短期取組は 2020 年度実行、中長期取組は今後有効性を検討し、将来構想を目指すものである。

| | |
|-----|---|
| 短期 | AEMS の進化 ▶ 利用状況に課題のある機能の見直し 取組 2-1: AEMS データのクラウド化と需要予測の精度向上 取組 2-2: 太陽光発電設備の保守管理 IoT プラットフォームの導入 |
| 中長期 | AEMS 活用領域の拡張 ▶ 建物側への Feedback |
| | 高度な自動制御の実現 ▶ AI や Deep Learning の導入による Forward & Feedback AEMS を基盤とした持続可能なエリアマネの実現 |

エリア全体～機器レベルまでの分析と性能検証・最適制御により
 省エネ最適化の融合運用を支援できるシステムへ

図 4-2 AEMS の利活用のロードマップ

2) 2019 年度 の取組内容

AEMS (取組 2-1) については、システム構成の変更 (一部クラウド化) と需要予測の精度向上のための既運用の AEMS から取得されているデータの整理、活用方法等の全体的な検討を行った。太陽光発電設備の保守管理 (取組 2-2) については、システム導入に向けての検討とセンサーの設置を行った。

(1) AEMS のシステム構成の変更(一部クラウド化)と需要予測の精度向上(取組 2-1)

(1) - 1 AEMS のシステム構成の変更 (一部クラウド化)

外部からの利活用可能性の高いデータをクラウド上に保存することで、利活用を推進できるシステムとする。Web 表示機能をクラウドへ展開することによりデータ公開が可能となる。また現行システムのリアルタイム性、制御応答性を考慮し、主要機器 (サーバ、端末、ネットワークなど) はスマートセンターに設置し、エリア内の状況変化に即時対応が可能なシステムとする。本取組によりクラウド上のデータ量増強も可能となり、データの利活用・管理における自由度が向上する。

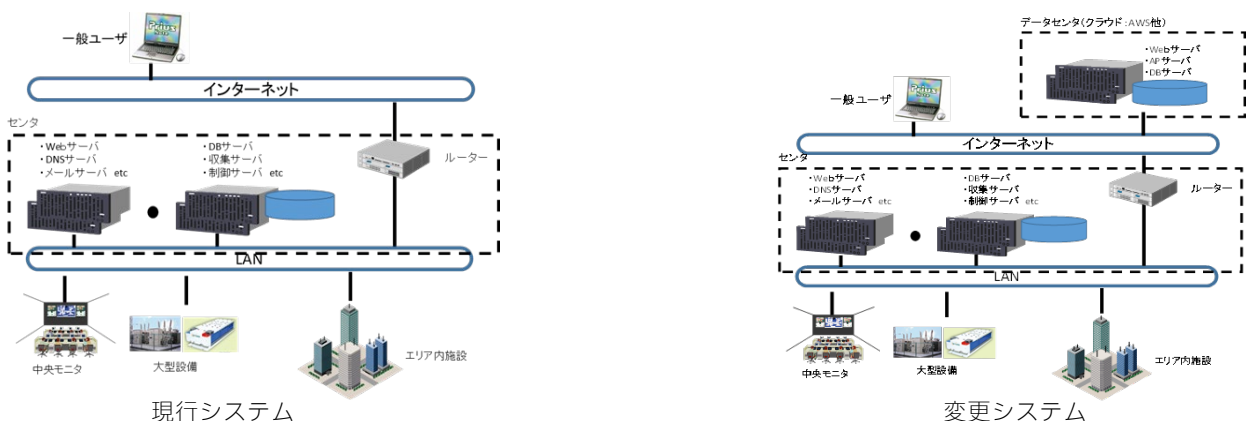


図 4-3 システム構成のイメージ

(1) - 2 需要予測の精度向上による電力融通の最適化

電力融通の最適化に向け、より精度の高い需要予測システムの導入を検討する。現行の気象データと過去実績に基づく需要予測から、イベント予定や設備稼働データなどより粒度の細かいデータも取り込むことが出来る MBR[※]を予測エンジンに採用する。

※MBR (Memory Based Reasoning) とは

- ① MBR は蓄積したデータから、類似データを抽出し、結論 (= 予測) を導く手法。
- ② 予めモデルを構築する必要がなく、蓄積データを追加更新するだけで、データ構造の経年変化に対応可能(いわゆる全自動学習)
- ③ 抽出した類似データを参照し、推論 (= 予測) の根拠を容易に理解可能。

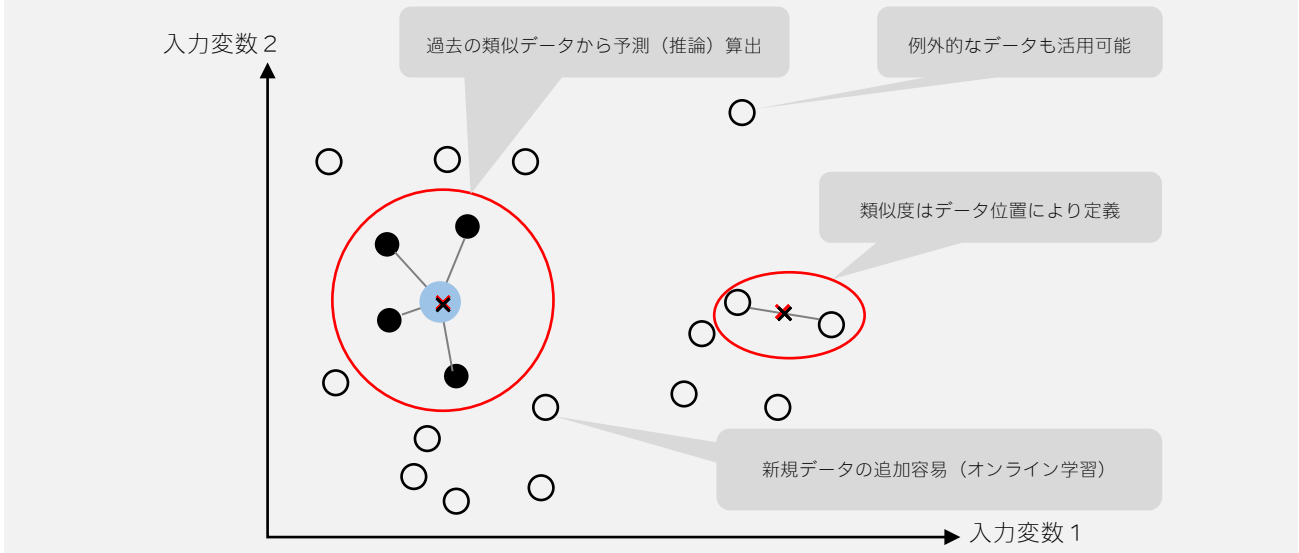


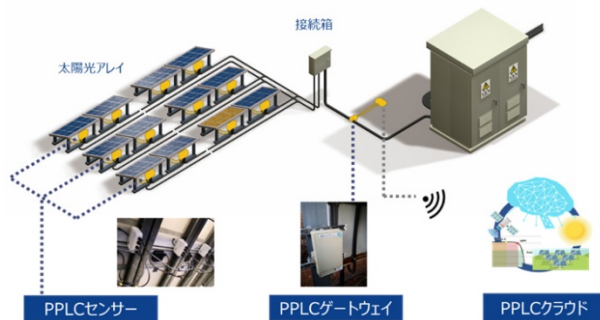
図 4-4 需要予測手法 (MBR) 概念図

(2) 太陽光発電設備の保守管理 IoT プラットフォームの導入(取組 2-2)

(2) - 1 システムの概要

現在「柏の葉ゲートスクエア」および「ららぽーと柏の葉」には、太陽光発電設備のパネルを合計で 2,800 枚設置している。その太陽光発電設備の保守管理の効率化を目的として、ヒラソル・エナジー社の IoT プラットフォーム「PPLCTM-PV」の試験導入を行う。

具体的には、各パネルに 1 個ずつセンサーを取り付け、パネルごとの汚れや劣化状況の自動検知を行って、太陽光発電設備の性能を管理し、発電効率の維持改善、最適保守を行うものである。



※太陽光発電部の点検を自動化する IoT・AI システム「PPLCTM-PV」とは
 太陽光発電設備は、故障などによるパネル 1 枚の不具合が全体の発電量に影響を及ぼす一方で、発電量が下がっているパネルの特定のためには、定期的な人の派遣によりすべてのパネル点検を行い、不具合箇所を探すしかなかった。
 今回導入する「PPLCTM-PV」は、パネル 1 枚毎に外付けのセンサーを設置することで、センサーから収集した電圧や温度などのデータを分析し、パネル 1 枚単位で遠隔での異常検知が可能となる。パネル毎の不具合をすばやく把握対応することで、発電量の最大化を実現し、また設備の検査コストやパネルの定期的な交換にかかるコストなど、ライフサイクルコスト全体の削減を目指す。

出典 : https://www.mitsui-fudosan.co.jp/corporate/news/2019/1031_01

図 4-5 太陽光発電設備の保守管理 IoT プラットフォーム全体図

(2) - 2 期待される効果

現在、ゲートスクエアの太陽光発電の発電状況のパフォーマンス値*が下がりつつある。今回の取組を行うことにより、「1枚のパネル単位での発電状況管理」「性能評価及び改善提案」「汚れや劣化状況の自動検知」が可能となり、パフォーマンス値が改善し、より多くの発電量が期待される。

※パフォーマンス値：「システム出力係数」とも言われ、外的要因による発電量の損失を示す数値であり、下記式で算出される。
 パフォーマンス値 = 発電量 / 理想的な状態で動作した場合の発電量
 = 発電量 [kWh] / (アレイ定格出力 [kW] × アレイ面日射量 [kWh/m²] / 基準日射強度 [kW/m²])

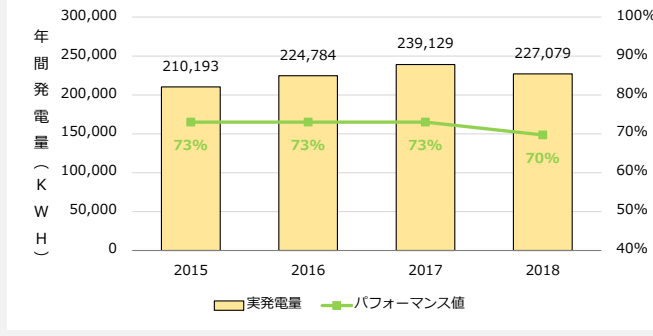


図 4-6 ゲートスクエアの太陽光発電状況

3) 2020 年度以降の取組内容

(1) AEMS のシステム構成の変更(一部クラウド化)と需要予測の精度向上(取組 2-1)

2019 年度に行った AEMS のシステムの変更(一部クラウド化)と需要予測の精度向上のための検討内容を踏まえ、稼働とサービス展開のためのシステムの構築を行う予定である。

(2) 太陽光発電設備の保守管理 IoT プラットフォームの導入(取組 2-2)

2020 年 4 月から、800 枚のパネルに 1 個ずつセンサーを取り付け、システム稼働を予定している。

(3) 省 CO2 推進体制の構築(取組 2-3)

持続的な省 CO2 活動を実施するため、関係者による推進体制を構築する。推進協議会は、各建物およびエリア全体の実施状況、推進状況を共有する場として開催し、エリア全体および重点取組となる KOIL の取組を特に検討する幹事会を開催する。各取組の実施状況、エネルギー消費状況、取組の課題等を関係者間で共有することで、更なる推進を図る。

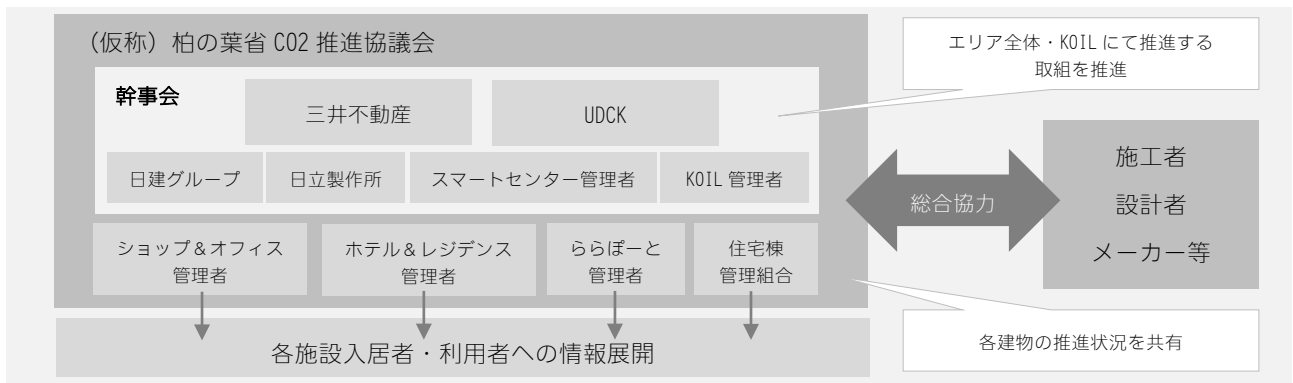
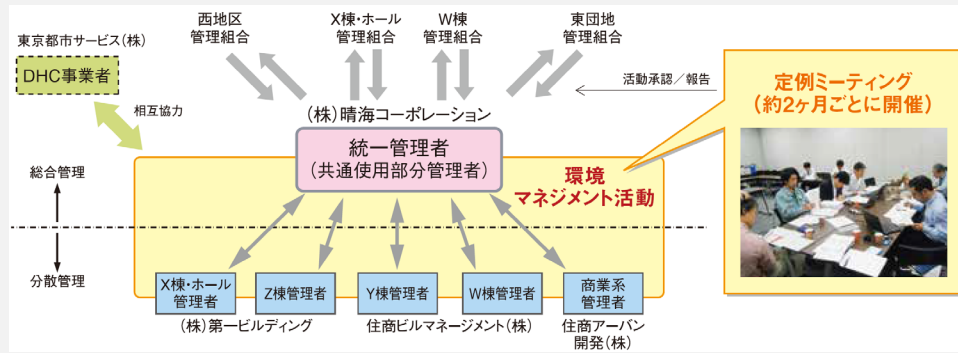


図 4-7 推進体制のイメージ

<参考> 晴海トリトンスクエアにおける環境マネジメント活動推進体制



出典：晴海トリトンスクエア環境活動のご紹介パンフレット

図 4-8 晴海トリトンスクエアにおける環境マネジメント活動推進体制

(4) 機器単位の簡易フォルト検知(取組 2-4)

既存 AEMS では、主にエネルギーデータを扱っているが、建物側の主要機器（空調機、ポンプ、給湯器等）の監視と簡易な性能フォルト検知（故障等通常の異常以外の不具合発見）を行うことを検討する。これにより、建物側の省エネ運用支援を行う。フォルト検知に必要なデータは、現在各建物側（BEMS）のみで管理している機器の状態データ（温度、流量等）および機器仕様情報である。前者は AEMS からも確認できるようにすることが必要となり、後者は通常紙ベースで保存されているものをデータ化する必要がある。

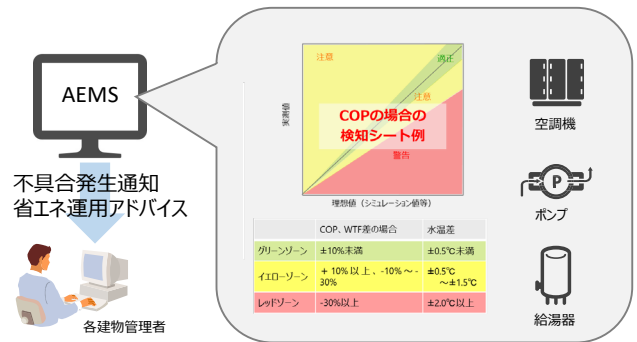


図 4-9 機器単位の簡易フォルト検知のイメージ

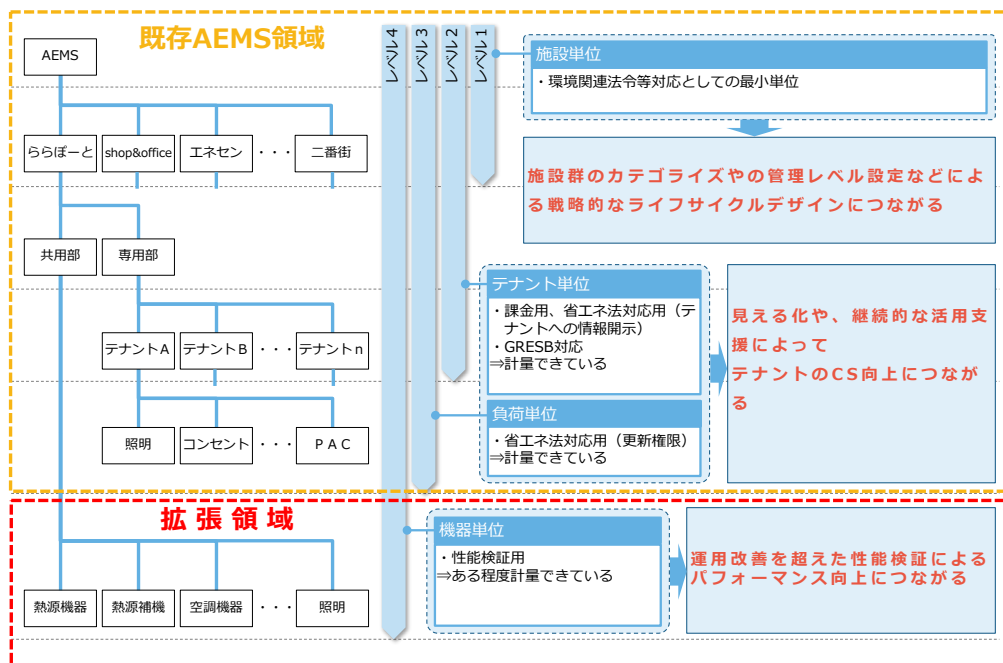


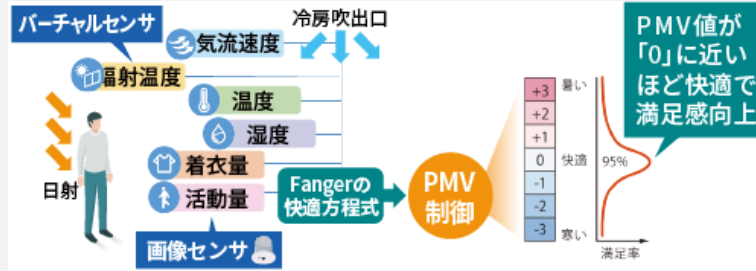
図 4-10 フォルト検知による AEMS 機能の拡張

(5) 人流等を用いた空調制御による省エネ性・快適性の向上(取組 2-5)

新規に人流データ、人の活動量、在室者の特性等をセンシングし、PMV*制御等を導入する。PMV の 6 要素を制御に用いることで、従来の温度と湿度のみで制御する方式に比べ、より省エネで快適な環境の実現を目指す。本取組はゲートスクエアの KOIL (インキュベーションオフィス) を制御導入対象として検討を行う。

※PMV とは

Predicted Mean Vote (予想平均温冷感申告) の略称で、温度、湿度、気流、輻射、着衣量、活動量の 6 要素により人間がどのように感じるかを表した温冷感指標。デンマーク工科大学のファンガー (P. O. Fanger) 教授が発表。



出典 : https://www.mitsuiufudosan.co.jp/corporate/news/2019/1031_01/ (ラゾーナ川崎東芝ビル)

図 4-11 画像センサー等を用いた PMV 空調のイメージ

4.3.目標 (KPI) 設定とスケジュール

4.3.1 目標 (KPI) の設定

成果検証指標は下記の表を想定。各モデル事業の評価を検証するとともに、まちに対する総合的な評価を複数年間隔で実施し、まちづくりの成果検証を行う。取組 2-4 ~ 取組 2-5 については、今後詳細検討を行ったうえで、目標設定を行う。

表 4-2 効果検証の目標 (KPI) 案

| モデル事業 | 定性評価 | 定量評価 | 参考※ |
|--|------------|--|----------------|
| 取組 2-1 AEMS のクラウド化と需要予測の精度向上 | データの有効活用 | <ul style="list-style-type: none"> データへのアクセス数 CO₂削減効果 電力融通量の増加 | データ活用者へのアンケート等 |
| 取組 2-2 太陽光発電設備の保守管理 IoT プラットフォームの導入 | 太陽光発電状況の把握 | <ul style="list-style-type: none"> 発電量の維持増加 | - |
| 取組 2-3 省 CO2 推進体制の構築 | 省エネへの意識啓蒙 | <ul style="list-style-type: none"> 会議の開催 | - |

※現時点における KPI 測定のために必要なデータ方法等

4.3.2 スケジュール

各取組のスケジュールは下表のとおり。取組④⑤については、今後詳細検討を行ったうえで、実施可否を判断する。

表 4-3 実行取組スケジュール

| 取組 | 短期 | | | 中長期 |
|--|---------|---------|---------|----------|
| | 2019 年度 | 2020 年度 | 2021 年度 | 2022 年度～ |
| 取組 2-1 AEMS のシステム構成変更（一部クラウド化）と需要予測の精度向上 | 更新検討 | システム構築 | 稼働 | |
| 取組 2-2 太陽光発電設備の保守管理 IoTプラットフォームの導入 | 導入検討 | センサ設置 | 稼働 | |
| 取組 2-3 省 CO2 推進協議会等の設立 | 体制検討 | 合意形成 | 活動 | |

表 4-4 検討取組スケジュール

| 取組 | 短期 | | | 中長期 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------|
| | 2019 年度 | 2020 年度 | 2021 年度 | 2022 年度～ |
| 取組 2-4 機器単位の簡易フォルト検知 | 導入検討 | | | |
| 取組 2-5 人流等を用いた空調制御による省エネ性・快適性の向上 | 導入検討 | | | |

4.4. データの利活用方針

1) 電力融通の最適化

電力融通検討のために、気象予測情報および環境計測データ（温湿度）から気象情報を、建物別の電力消費量から電力需要情報を、CGS（コージェネレーションシステム）や非常用発電機、太陽光発電設備（PV）の発電量と、蓄電池の蓄電量から電力調整量をセットし、それらを基に電力融通量を導く。AEMS の更新により需要予測精度が向上し、結果、最適な電力融通量試算の精度も向上する。

2) テナント向け省エネ行動誘導

既存 AEMS の機能として、ゲートスクエア入居テナント向けの省エネ行動ナビゲーションコンテンツがある。具体的には、利用者の省エネ活動を支援するとともに行動誘導を行っている。これらのコンテンツを取組 2-3 の推進協議会の中でも活用し、テナント毎のエネルギー（電気・ガス・水）使用量や運用状況（空調温度設定、自然換気利用状況）から総合評価を行い、省エネ活動アドバイスをを行い、テナントへフィードバックを行う。



図 4-12 省エネ活動支援機能画面

3) 太陽光発電効率の維持向上

日射量と太陽光発電設備 (PV) 発電量より指標となるパフォーマンス値や発電効率を確認し、センサーによる電圧や温度を把握した上で異常検知を行い、太陽光発電効率を維持する。

4.5. 持続可能な取組とするための方針・推進体制等

1) 推進体制

(1) AEMS のシステム構成の変更(一部クラウド化)と需要予測の精度向上

AEMS のシステム構成の変更等については、三井不動産が全体調整および推進役を担う。日立製作所は日建設計とともに更新内容・要件の検討を行い、システム構築を行う。

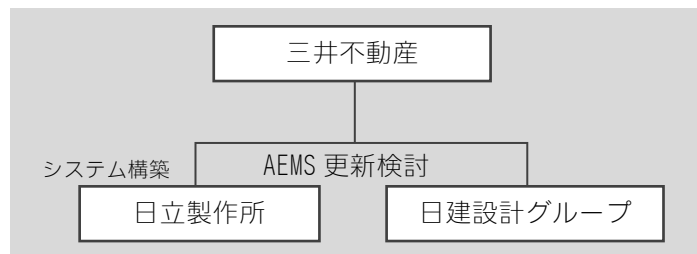


図 4-13 取組 2-1 の推進体制

(2) 太陽光発電設備の保守管理 IoT プラットフォームの導入

太陽光発電の保守管理については、三井不動産所有の太陽光発電設備パネルに、ヒラソル・エナジー社がセンサー取り付けを行う。また、運用時は三井不動産にてシステム運用を行い、センサーが検出する異常等に対応する。

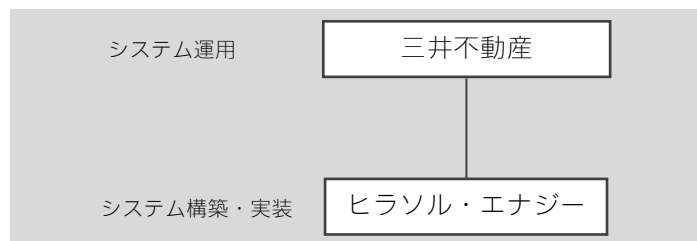


図 4-14 取組 2-2 の推進体制

(3) 省 CO2 推進体制の構築

前述のとおり、持続的な省 CO2 活動を実施するため、関係者による推進体制を構築する。三井不動産および UDCK が中心となり、日建設計等を含む日建グループ、日立製作所、スマートセンター管理者、KOIL 管理者を含めた幹事会にてエリア全体および KOIL における取組を推進し、各建物の管理者を含めた全体協議会にて、各建物の推進状況を共有する。



図 4-15 推進体制のイメージ (再掲)

(4) 機器単位の簡易フォルト検知

今後の導入可否の判断に基づき、推進体制を検討する。

(5) 人流等を用いた空調制御による省エネ性・快適性向上

今後の導入可否の判断に基づき、推進体制を検討する。

2) 持続可能な取組とするための方針

「AEMS のシステムの構成の変更 (一部クラウド化) と需要予測」、「太陽光発電設備の保守管理 IoT プラットフォーム」、「省 CO2 推進体制の構築」については、三井不動産が整備維持管理等を行う。

「機器単位の簡易フォルト検知」と「人流等を用いた空調制御による省エネ性・快適性向上」については、導入可否の判断に基づき、推進体制の検討と合わせて、持続可能な取組についても検討を行う。



第 5 章

パブリックスペース



第5章. パブリックスペース

5.1. 計画区域におけるパブリックスペースへの取組のための課題

5.1.1 地域の課題

本地区の街路空間や公園、広場空間（パブリックスペース）は、土地区画整理事業と一体となって整備され、それ以降も「柏の葉アクアテラス」など日本でも稀な調整池と一体となった親水空間が整備されるなど、質の高い空間が展開されている。一方で、整備が進み、まちとしての成熟度が高まるにつれて、①日常的な賑わい、②駅前混雑、③公民で地域を支える維持管理コスト、④高齢者・子供の安全性に関する下記の課題が生じている。

| | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 公共空間における賑わい形成 駅から周囲の施設に利用者を誘導し、各施設の利用度を高める。具体的には、再整備を実施した西口駅前や調整池周辺エリアの運用及び新たな空間整備が課題となっている。 | 2. 人口増に対応した駅前混雑緩和 急速な人口増により懸念される駅前地区の混雑対応、安心安全の維持が必要である。 | 3. 公共空間の持続的な維持管理 公共財源に限られるなか、効率的な公共空間維持管理の工夫が必要である。 | 4. 安心安全なまちづくり 高齢者や子供などの社会的弱者を対象として、より住みやすい、安心安全なまちづくりが求められる。 |
|---|--|---|--|

図 5-1 柏の葉地区のパブリックスペースにおける 4 つの課題

5.1.2. 課題解決のビジョン

1) ビジョン

柏の葉国際キャンパスタウン構想においては、目標のひとつとして「質の高い都市空間のデザイン」が挙げられ、「豊かな緑と都市の賑わいが調和」「全体から細部のデザインまで配慮された美しいまち」と述べられている。上記の背景や、課題で述べられた公共空間における賑わい形成、駅前混雑緩和、道路等を含む公共空間の持続的な維持管理等の視点も踏まえ、パブリックスペースのビジョンを「人を呼び込み、暮らしを支える豊かな都市空間の形成」とする。

2) ビジョン達成のための具体的な取組

上記課題を解決するため、パブリックスペースワーキンググループにおいては、AI カメラ等の ICT 技術を活用した二つの活動目標とそれに基づく取組項目を設定した。活動目標①とそれに紐づく取組①は、賑わいの形成、駅前混雑の緩和、安心安全なまちづくりに資するものであり、活動目標②とそれに紐づく取組②は持続的な維持管理に資するものである。

| 課題 | ビジョン | 活動目標と取組 |
|----------------|--------------------------|--|
| 公共空間における賑わい形成 | 人を呼び込み、暮らしを支える豊かな都市空間の形成 | 活動目標① 人の動きを捉えたデータ駆動型のアーバンデザイン・マネジメント 取組 3-1 AI カメラ・センサ設置等を通じた多様なサービスの展開 |
| 人口増に対応した駅前混雑緩和 | | 活動目標② センシングによる予防保全型維持管理 取組 3-2 センシングと AI 解析による予防保全型維持管理 |
| 公共空間の持続的な維持管理 | | |
| 安心安全なまちづくり | | |

図 5-2 パブリックスペース WG における課題解決のビジョンと取組

(1) 人の動きを捉えたデータ駆動型のアーバンデザイン・マネジメント

駅周辺における人の行動や滞留状況、並びに温度や大気環境等の情報のモニタリングを行う。この情報を蓄積・分析することで、二つの市民サービスを提供することを企図する。一つ目は、AI カメラ、Wi-Fi 等のセンサを活用した防犯・見守りサービスである。二つ目は、施設整備効果やイベント効果を収集データによって分析・検証することで、現状のまちづくりの課題を炙り出し、改善策を試行するデータ駆動型のまちづくり・エリアマネジメント（イベント等）である。

(2) センシングによる予防保全型維持管理

パブリックスペースの大半を占める道路の維持管理コストは膨大である。中でも、道路下に設置された下水道インフラの老朽化は深刻であり、下水道の漏水は周辺地盤の空洞化及び道路陥没に繋がる主要因ともなっている。道路陥没に関しては、一般的に陥没後、漏水箇所の補修と道路修繕を事後対応するケースが多く、人身事故につながる可能性も高い。このような対処療法的な道路保全に代わるものとして検討を進めるのが、センシング技術と AI を用いた予防保全型維持管理である。道路直下の各種インフラの老朽化状況等や空隙の有無を自動車に設置されたセンサによりモニタリングし、GIS 上で可視化することで、維持管理の高質化・効率化を図るとともに、事故の発生を未然に防ぐことを目標に掲げる。

5.2. 計画区域におけるパブリックスペース取組内容

5.2.1 AI カメラ・センサ設置等を通じた多様なサービスの展開

1) 取組の全体像

駅周辺を中心とした施設・公園等に設置したAIカメラにより、「安心・安全」「不審者検知」「見守りサービス」、「都市空間運営」という視点から「人流計測」「混雑状況可視化」「デジタルマーケティング」を行うとともに、最適な空間デザインの立案や施設の老朽化の状況に活用する。なお、次項(5.2.1の3)令和2年度以降の取組内容、(3)都市空間運営における取組)において各取組の詳細について説明する。



図5-3 AI カメラ・センサ設置等を通じた多様なサービスの展開

2) 2019 年度の取組内容

AI カメラ・Wi-Fi センサ等の整備のための設置場所の検討や関係機関との協議を行ったほか、AI カメラ等による防犯の強化と異常行動検知サービス、見守りサービスのためのソリューション等について検討を行った。

3) 2020 年度以降の取組内容

次の取組について、2019 年度に行った検討内容をもとに、整備と一部試験開始を行う。

(1) AI カメラ・Wi-Fi センサ等の整備

朝ラッシュアワーの混雑が課題となる駅前地区を中心にAIカメラを設置し、高精度の人流情報を蓄積する。一方で、AIカメラは精度が高いものの、画角に映りこむ範囲の人流しか計測できず、広範囲の人流把握には適さない。そこで、東京大学・千葉大学を含む広がりのある範囲においては、精度は劣るものの離れた位置でも人流の捕捉が可能なWi-Fiセンサを用いる。また、大気環境を計測するための環境センサを広く配置する。

表5-1 AI カメラ・Wi-Fi センサの比較

| | 人流計測の方法 | 主なメリット | 主なデメリット |
|-----------|-----------------------|---------------------------------|---|
| AI カメラ | 顔画像とAIによる画像認識による人流計測 | 画面に映りこむほぼ全ての歩行者を高精度に計測することが可能。 | 画角に制限があるため、広範囲の連続的な計測には不向き。カメラの死角となる場所の計測はできない。 |
| Wi-Fi センサ | 歩行者が持つ携帯等の通信端末による人流計測 | Wi-Fi電波が届く範囲であれば多少の距離があっても計測可能。 | 歩行者の全数計測はできない。(歩行者の携帯端末の保有状況や設定に依存。) |

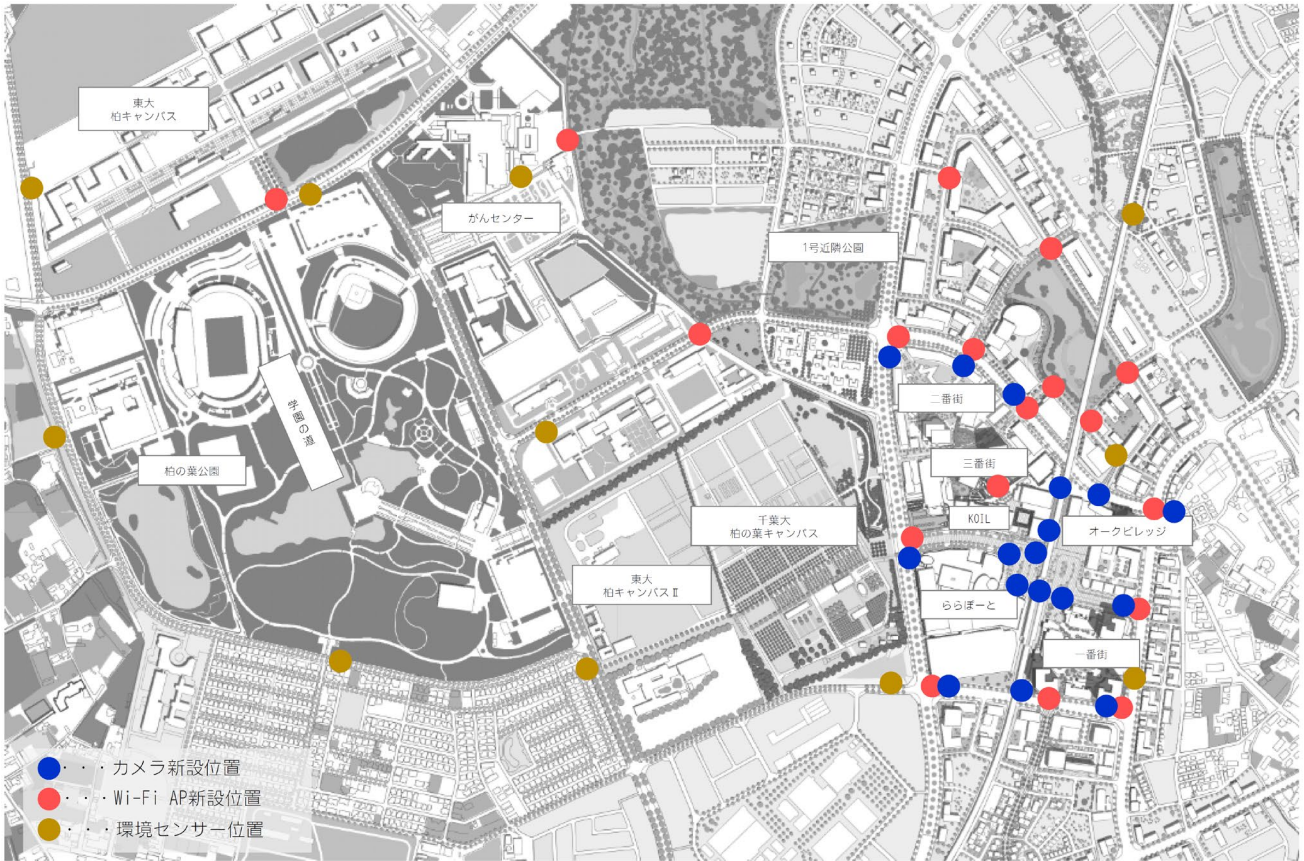


図 5-4 AI カメラ・センサの設置箇所

(2) 安心・安全における取組

(2) - 1 防犯・異常行動検知サービス

駅前地区を中心に整備予定の AI カメラ※を用いて、防犯カメラ機能に加え、来街者の異常行動を検知する仕組みを構築し、まちの安全性向上を図る。カメラ映像の AI 分析により、異常行動(危険行動、卒倒、うずくまり、不審物の置き去り等)を検知し、警備員に検知位置情報とアラートを通知する。

※カメラの画像の取扱いは、経済産業省、総務省、柏市等の行政が発行する各ガイドライン及び個人情報保護ガイドライン等に準拠する。

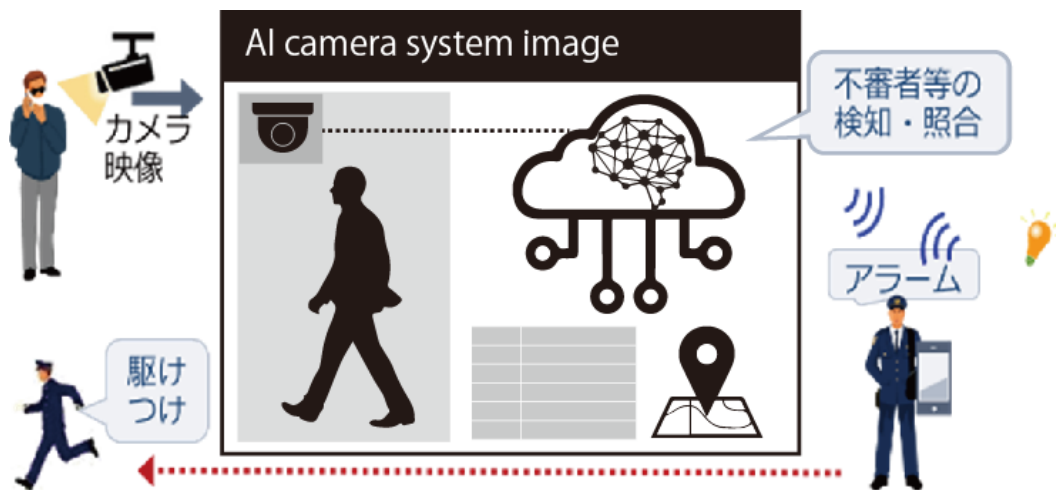


図 5-5 異常行動検知のイメージ

(2) - 2 見守りサービス

住民（主に高齢者や子供向けを想定）へ位置情報把握による見守りサービスを提供する。

LPWAにより見守り対象者が持つGPSトラッカーから位置情報を取得し、確認者側のアプリのマップ上に位置情報と行動履歴を表示する。

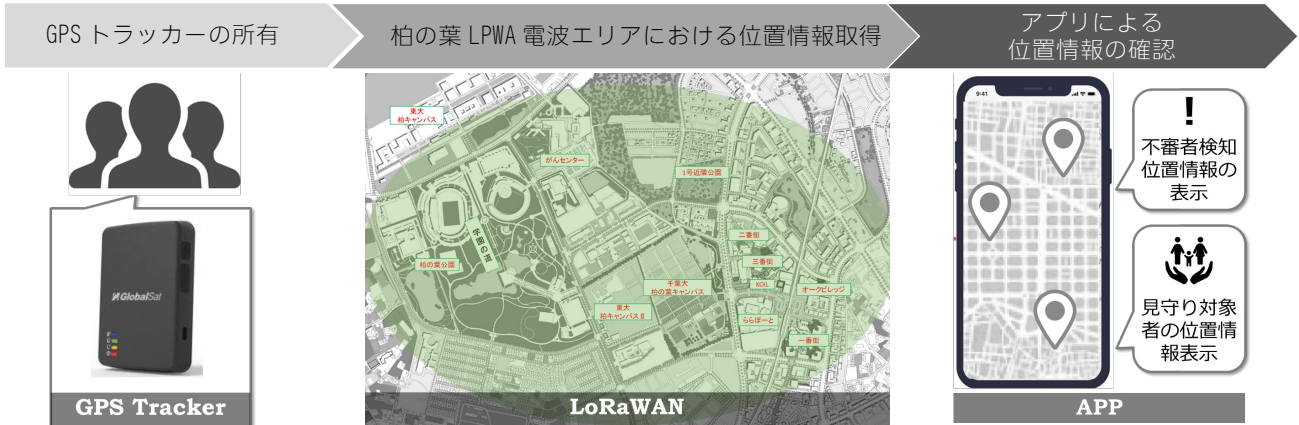


図 5-6 見守りサービスのイメージ

(3) 都市空間運営における取組

(3) - 1 センシングデータを活用したデジタルツインと都市計画策定及びデジタルマーケティング

各種センサに用いられた情報を活かし、公・民・学連携でまちの課題の改善に向けた分析、計画、アクション（サービスの試行）を継続的に実施することを目指す。

また、リアルタイムに計測される情報を活かし、イベント情報などをタイムリーに発信することで、まちの回遊性を高めるデジタルマーケティングを検討する。



図 5-7 タイムリーな情報発信によるデジタルマーケティングのイメージ

(3) - 2 センシングデータの活用案

具体的なアイデアは公・民・学連携のもと検討を進めている途上であるが、以降に示す概ね4つの施策を実施予定である。

① 人流の可視化サービス（自治体・民間企業向け）

自治体・民間事業者双方から、市民生活の向上に資する賑わいの創出策が行われてきたものの、その効果（来訪者数増減）を定常的に測る方策がないことが課題となっていた。本地区区においては、新たに設置されるAIカメラとWi-Fiアクセスポイントから取得予定の人流データを用いて、これまで直感的にしか捉えられなかったエリアの来訪者状況を定量的に可視化し、自治体・民間事業者の賑わい創出策の推進を促すことを検討する。

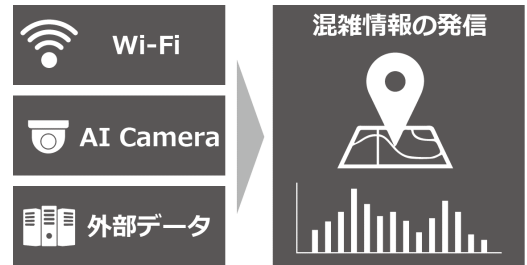


図 5-8 人流可視化サービスのイメージ

尚、民間事業者の人流データ活用には、目的に応じて自社/他社が有する外部データと紐づけることで付加価値の高い情報を生み出すことができる仕様を検討する。

② イベントの活性化に向けたデータ活用

本地区区においては、ららぽーと柏の葉、柏の葉アクアテラス、UDCK等で、多種多様なイベントが行われているが、より効果的かつニーズを捉えたイベントの開催に向け、データを用いた効果分析と考察が求められている。そこで、イベント開催前後の人流データや商業施設、宿泊施設に関連するデータを用いた分析により、イベント検討におけるPDCAサイクルを強化し、賑わい創出の促進を図ることを目指す。主な分析項目として下図のものを想定する。

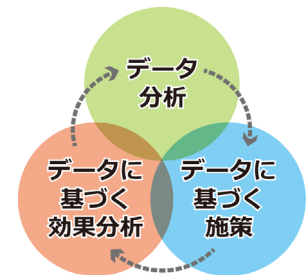


図 5-9 データ駆動型のプランニングイメージ

| 分析項目 | 想定アウトプット |
|--------------|----------------------------|
| エリア滞在者数&移動者数 | 効果測定(打ち手実施の前後比較) |
| 起点施設からの回遊状況 | 商業圏の把握(どこからどれだけの人が来街したか) |
| イベント参加者の属性 | イベント種別毎の来訪者属性把握(ターゲット属性把握) |
| | 来訪者とイベント内容の相関に基づくイベント企画・立案 |

図 5-10 イベント活性化に向けた分析項目及び想定アウトプット

③ 再来訪・周遊の促進イメージ（自治体・民間企業から市民に対するサービス）

本地区区において、定常的に商業を営む事業者にとっては、リピーター・ファンを増やすことは必須命題ともいえるが、デジタルな情報として再来訪を計測するプラットフォームを構築することは難しく、

課題となっている。このような状況に応えるサービスとして、AI カメラなどにより、エリアの来訪状況、来街者属性を把握したうえで、特定のユーザーに再来訪を促す情報発信を行うことを検討する。

主な分析項目として下記を想定する。

| 分析項目 | 想定アウトプット |
|--------------|--------------------------|
| エリア滞在者数&移動者数 | 効果測定(打ち手実施の前後比較) |
| 起点施設からの回遊状況 | トラッキングによるマクロ感での回遊変化の見える化 |
| 来街者リピーター数 | リピーターの囲いこみ(属性にあった特典の配布等) |
| | 来訪者及び住民の属性に応じた情報発信 |

図 5-11 再来訪・周遊の促進に向けた分析項目及び想定アウトプット

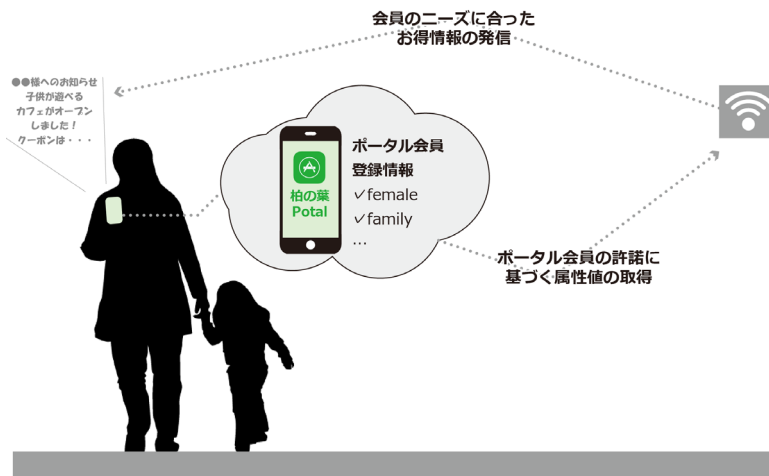


図 5-12 ポータル会員への情報提供サービスのイメージ

④ デジタルツインとまちづくり計画の策定

市民ニーズの多様化や ICT 等による新サービスの流行などにより、自治体及び開発事業者は、日々蓄積されるデータに基づくまちづくりに取り組む必要がある。これらの活動を支えるものとして、以下二つの機能を有するデジタルツイン環境を構築する。

| デジタルツインの二つの機能 | |
|---|--|
| ①まちの台帳機能 | ②バーチャルシミュレーション機能 |
| <ul style="list-style-type: none"> 市や民間企業が管理する物件、街灯などのフィジカルな情報をデジタル空間で管理 | <ul style="list-style-type: none"> 新規建造物の建築 景観確認(物件内部、鳥瞰、歩行者視点) 風向き、日当たり、温度変化の予測(実際の環境データを利用) 人流シミュレーションによる将来インフラ整備計画策定(実際の人流データを利用) |

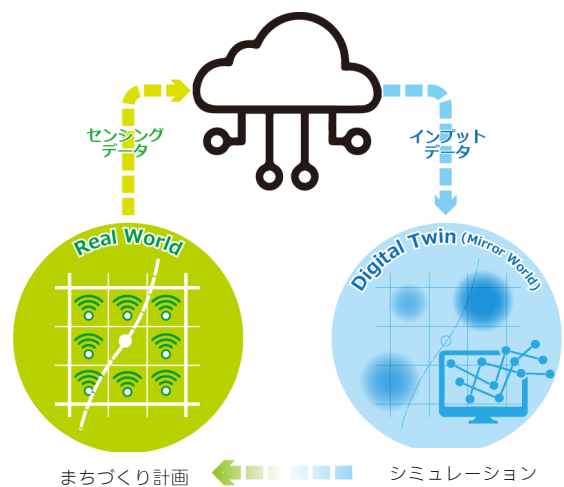


図 5-13 デジタルツインのまちづくり計画にかかる二つの機能(左)と都市計画支援サービスのイメージ(右)

5.2.2 センシングと AI 解析による予防保全型維持管理

1) 取組の全体像

「5.1.1 地域の課題」及び「5.1.2 課題解決のビジョン」において説明した通り、公共空間の大半を占める道路の維持管理コストの低減、下水道インフラの老朽化による漏水と漏水による周辺地盤の空洞化及び道路陥没等の道路保全を含めた持続的な維持管理を実現するために、センシングと AI 技術を用いることで、維持管理の高質化・効率化を図ることを目的とする。なお、実証においては、各社が持つ技術を組み合わせることで予防保全の精度向上を図る。

対象エリアは、柏の葉キャンパス駅周辺が柏市の他のエリアに比べて比較的に新しいことから、老朽化が進む柏駅周辺を今回の実証の対象エリアとし、実証から得られた成果と知見を活かして次年度以降から柏の葉キャンパス駅周辺エリアにおいて実証を行う。

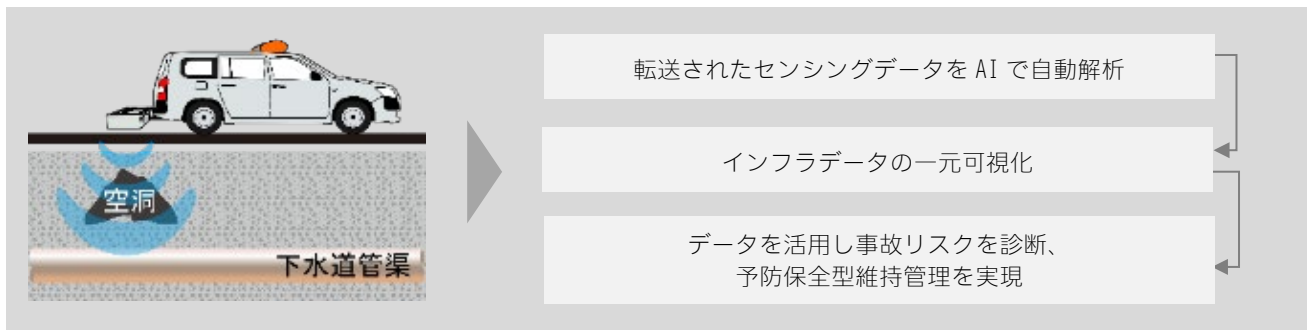


図 5-14 予防保全型維持管理のイメージ

2) 2019 年度の実証内容

下水道管路老朽化データの収集等のほか、空洞化については、現行機（調査車両）と現行 AI による解析の実証実験を行った

(1) 取組の概要

取組の概要を下記に示す。

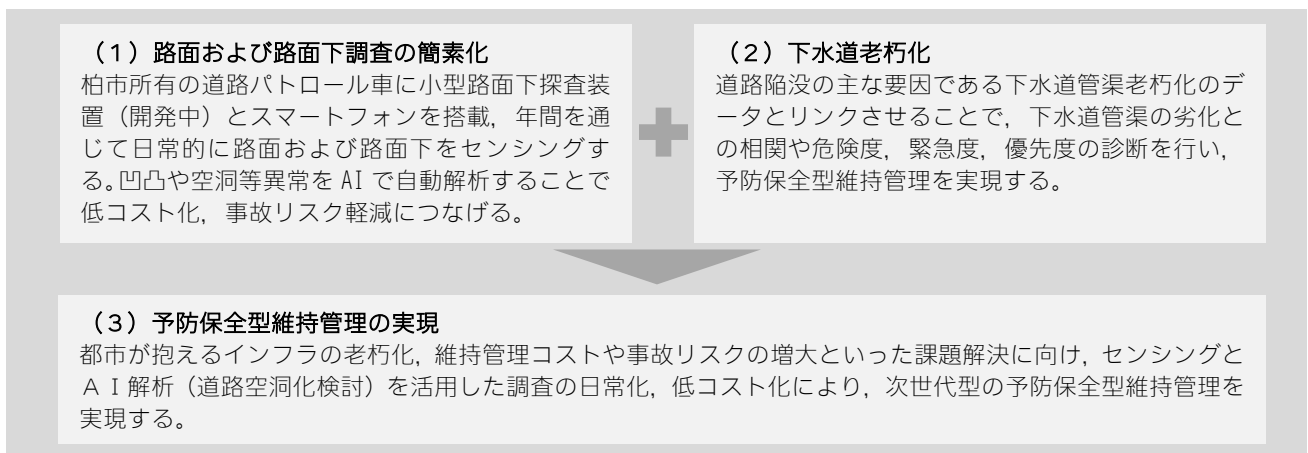


図 5-15 取組の概要

(2) アウトプットイメージ(予定)

路面データ（凹凸）、空洞化データ、下水道管理老朽化データを重ね合わせ、一元の可視化を行ことで、持続的な予防保全を可能にする。

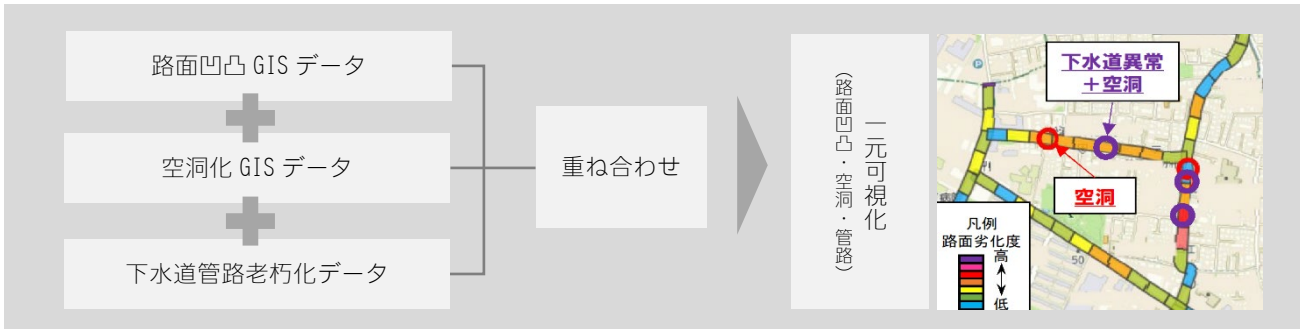


図 5-16 成果イメージ

(3) 実施状況

(1) において示した取組の概要の活動状況を下記に示す。なお、下記に示す実施状況は、2019 年度活動として実施中又は実施済の取組である。

(3) - 1 路面データ（路面凹凸）調査

実施者：富士通交通・道路データサービス
 実施概要：柏市の道路点検パトロール業務において路面の凹凸情報を日々取得中。凹凸状況と空洞の可能性がある箇所の一元的表示を実施。



図 5-17 路面データ取得実施概要及び実施車両等

(3) - 2 空洞化調査

実施者：川崎地質
 実施概要：柏駅周辺の道路にて、5月より時期を変えて3回の空洞探査を実施。取得したデータを技術者のみとAIのみにて解析、結果の比較検証中。空洞の可能性のある箇所については、路面凹凸と一元化表示を実施。変化した路面下の情報の有無を検証中。
 実施内容：現行機（右図車両）を使用して、複数回の路面下空洞探査を実施することで、変化する地下情報（＝空洞）を迅速に検出できる調査モデルの実用化を目指した実証試験を行うことを本年度の目的とする。加えて、AIによる空洞判定を行い、解析効率を上げ、次世代の解析モデルの実用化を目指した実証実験を行う。



図 5-18 空洞化検査実施概要及び実施車両等

① 調査路線

調査路線は、柏駅周辺（一部区間で老朽化下水道の埋設あり）の総延長約16km区間を調査対象路線とする。

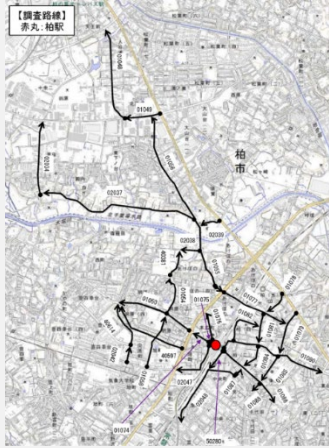


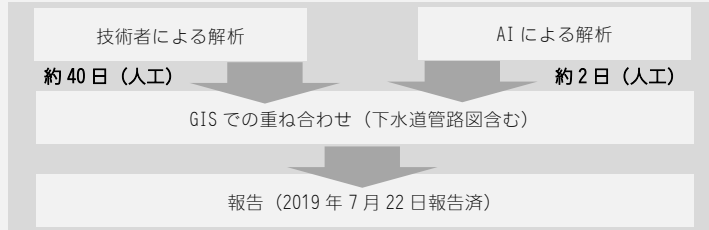
図 5-19 調査路線

② 現地調査 1 回目

A. 現地調査概要 - 1 回目
 調査日：2019年4月22日～5月8日（GWを除く）
 調査範囲：道路全面（走行車線、右左折車線、ゼブラゾーン、路肩を含む）
 調査延長：約82km

B. 解析概要

AIは、技術者の1/20程度の時間で解析が完了。



C. 解析結果

技術者：空洞の可能性がある異常信号を約209箇所検出

AI：技術者が抽出した異常信号に対して、75%（158/209）、異常信号深さ0.5m以下に対して84%（54/64）を検出。陥没の危険性が高い、浅い深度の判定率が高い。また、技術者が抽出した異常信号は、空洞の見逃しをなくすため、安全側に抽出している。従って、空洞ではないものを含まれている。そのため、空洞に対するAIの判定率は、現状よりも向上するという結果となった。

図 5-20 調査概要（1 回目）

③ 現地調査 2 回目

A. 現地調査概要 - 2 回目

調査日：2019年7月30日（梅雨明け）
 調査範囲：走行車線のみ（道路パトロールイメージ）
 調査延長：約16km
 手押し型レーダ調査日：2019年9月2日～9月5日

B. 解析方法

1回目の調査では存在していなかった異常信号の有無をAIやGIS等を使って、解析する。異常信号が発生している場合、空洞である可能性が非常に高い。1年～複数年スパンでは検知が困難であり、陥没している可能性もある空洞を迅速に発見できることを実証する。

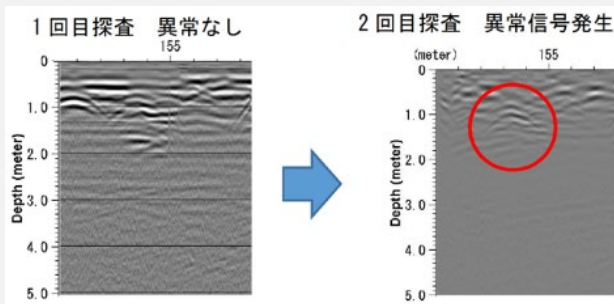


図 5-21 異常信号発生イメージ



図 5-22 GISでの異常信号、下水管との重ね合わせ

(3) - 3 下水道老朽化調査

実施者：奥村組
 実施地区：柏駅前地区
 実施概要：柏市で過年度実施された下水道の管内 TV カメラ調査結果をもとに、老朽化路線の選定や空洞化要因の分類を実施中。
 「緊急度Ⅰ」「緊急度Ⅱ」の選定が行われた路線で、成長している空洞箇所について空洞化の要因となる項目は主に、「管の破損」「クラック」「継手ズレ」「浸入水」であるため、その内容を確認中。
 実施内容：柏駅前地区においては下記のように下水道の老朽化検査を実施した。
 ①2016 年度～2017 年度のストックマネジメント計画による TV カメラ調査データを用いる。
 ②本調査は、「2018 年 10 月」から開始予定であった「下水道管路包括委託」で改築工事を行う箇所の選定及びストックマネジメントのために、同委託での調査前に TV カメラ調査を行った業務である。(該当エリア：)
 ③上記調査の「報告書」を用いるが、上記調査は「幹線」のみの調査報告書である。
 ④「枝線」については、「2018 年度～2019 年度」の「下水道管路包括委託」で TV カメラ調査を行っているため、そのデータを使用する。

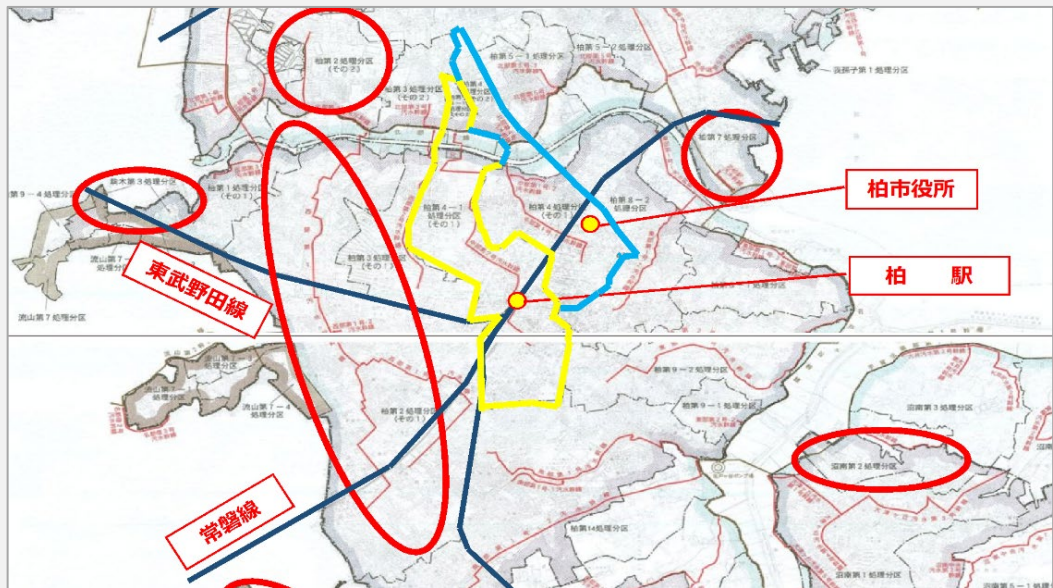


図 5-23 調査エリア

⑤既往老朽化データを下記のような方法で抽出し、実証を行っている。(実証済を含む)

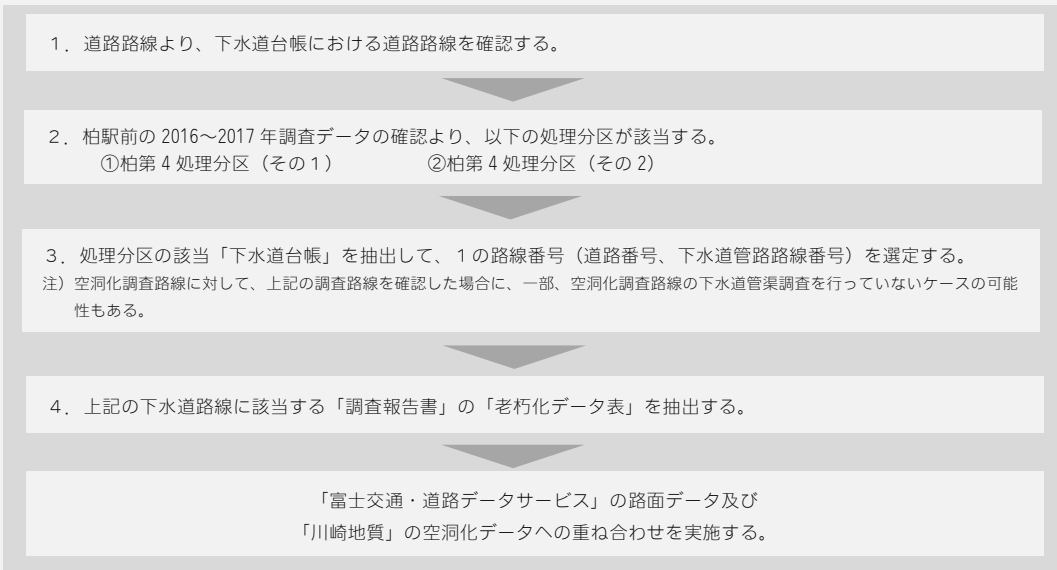


図 5-24 老朽化データ抽出方法

3) 2020 年度以降の取組内容

老朽化が進む柏駅前地区から得られた実証の成果等を活かして、柏の葉キャンパス駅地区を対象に継続的に取り組んでいくほか、2019 年度補正予算により路面ひび割れと路盤含水比を同時計測等の実証を合わせて取り組んでいく予定である。

(1) 柏の葉キャンパス駅前地区での取組

柏の葉キャンパスエリアについての調査は、「下水道管路包括委託」の「2020 年度調査」予定となっており、そのデータを包括業務で柏市へ納品後、「2021 年度」に、データ分析等を行う。

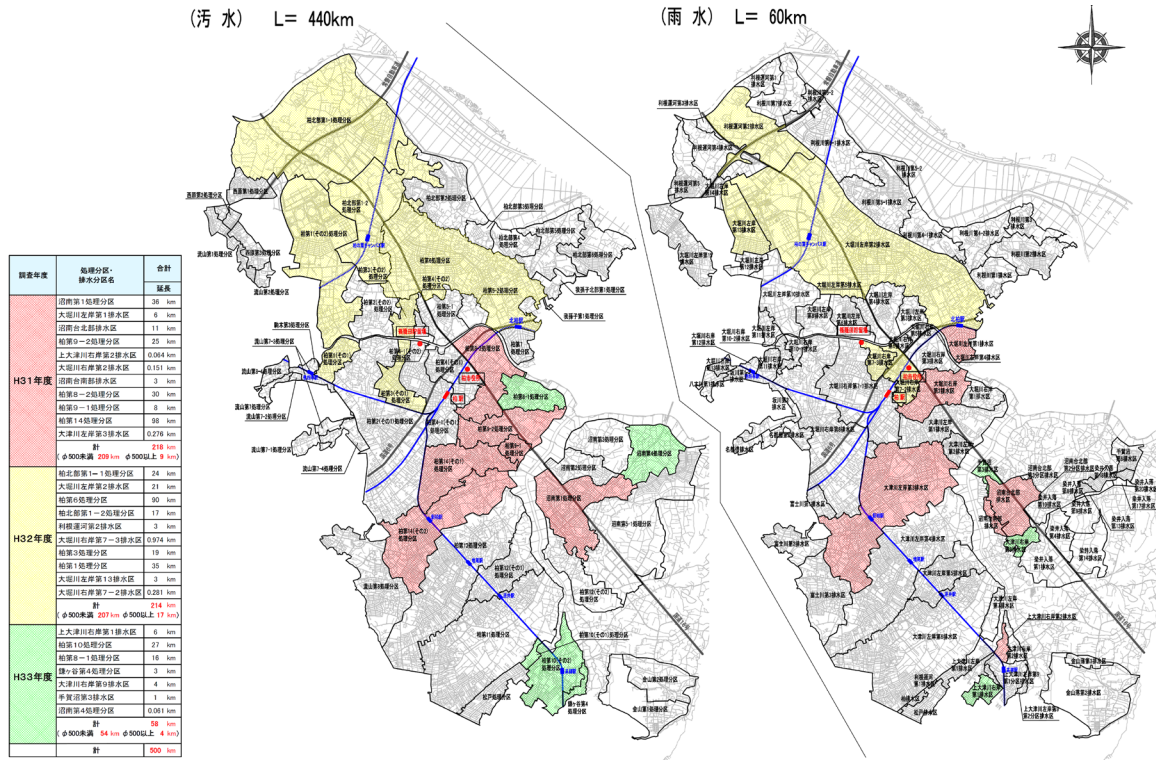


図 5-25 管路内簡易カメラ調査計画図 (スクリーニング調査)

なお、新規調査箇所である柏の葉キャンパス駅前地区では、下記の要領にて実施する。

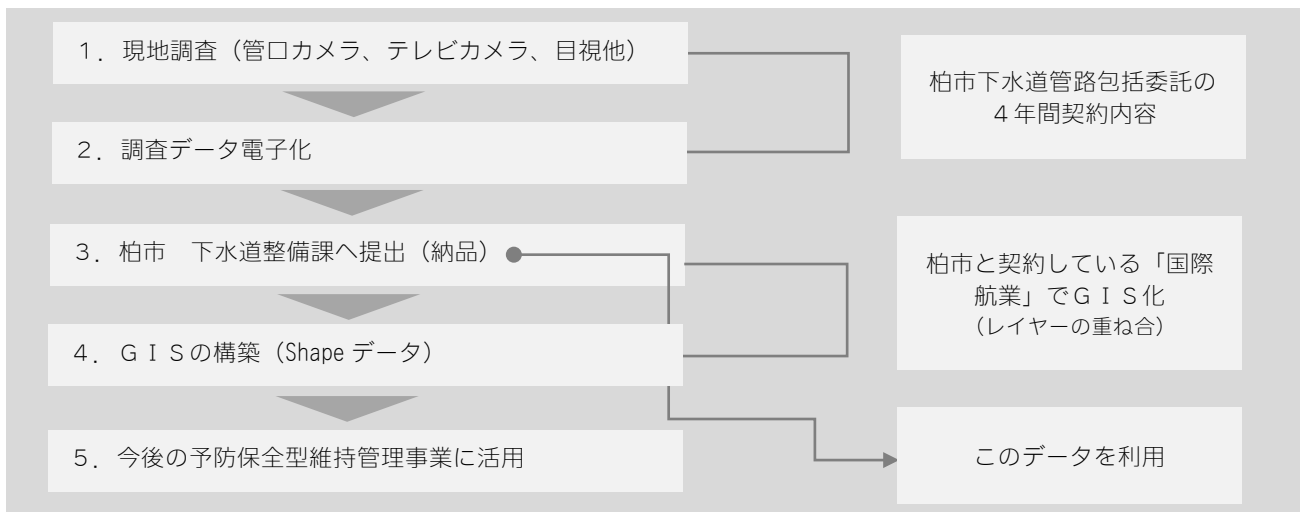


図 5-26 調査要領

(2) 2019 年度補正予算での取組について

予防保全型維持管理においては、2019 年度補正予算により現在の取組に加えて、路面ひび割れと路盤含水比の同時計測と AI によるひび割れ評価と路盤特性の整理について継続的に取り組んでいく予定。

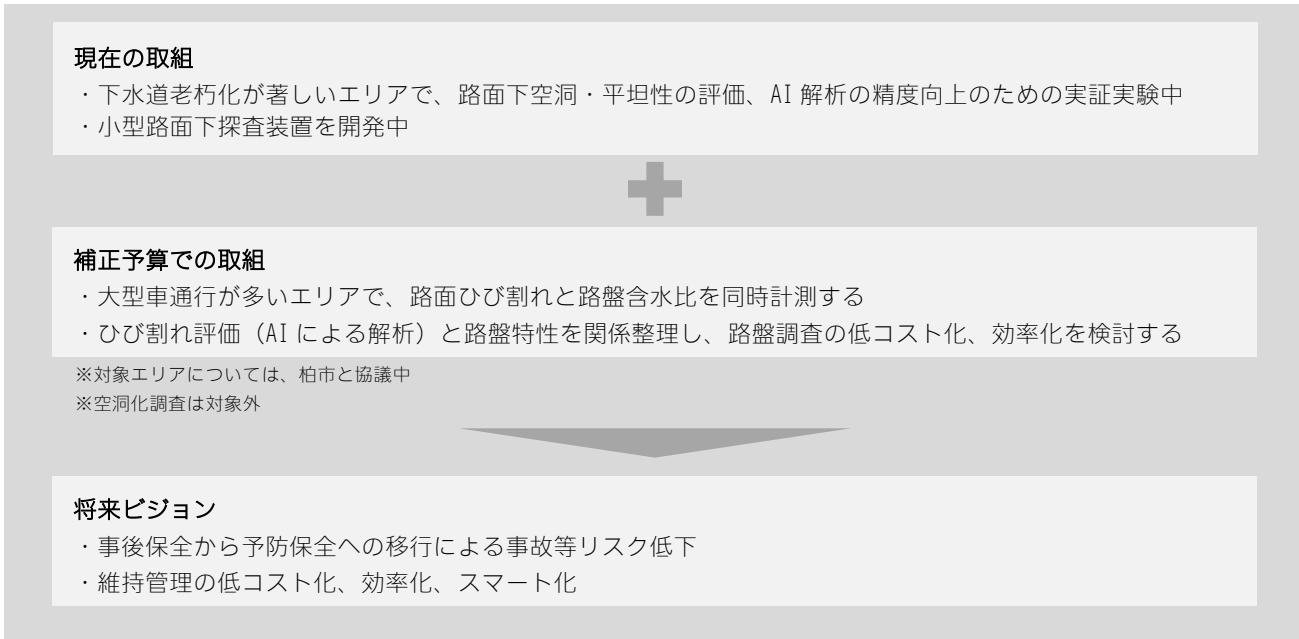


図 5-27 2019 年度補正予算による取組内容

5.3. 目標（KPI）設定とスケジュール

5.3.1 目標（KPI）設定とスケジュール

これらの施策の導入後、その効果を定量的に評価し、改善につなげるため、下表の指標を想定する。これにより、各モデル事業の効果を検証するとともに、まちに対する総合的な評価を複数年単位で実施する。

表 5-2 効果検証の目標（KPI）案

| モデル事業 | | 定性評価 | 定量評価 | 参考※ |
|-----------|---|---|--|--|
| アプリックスベース | 取組 3-1 AI カメラ・センサ設置等を通じた多様なサービスの展開（見守り・不審者・人流・デジタルマーケティング） | ・ まちの利用状況の情報提供による利便性・安全性向上 ・ まちの人流把握による、今後の計画への反映 | ・ 滞在時間 ・ 混雑度合いの改善 ・ 回遊度合いの改善 ・ 不審者検知数 | ・ 利用者満足度の調査アンケート等 ・ 住民アンケート（混雑度、見守り、デジタルマーケティングに関する利用アンケート） |
| | 取組 3-2 センシングと AI 解析による予防保全型維持管理 | データの蓄積による予防保全の実現（一元可視化による 3 つの要素（路面凹凸・空洞化 GIS データ、下水道管路老朽化データ）の因果関係の把握） | 維持管理コスト（調査費や損害賠償額等）の低減 | - |

※KPI 測定のために必要なデータ方法等

5.3.2. スケジュール

1) AI カメラ・センサ設置等を通じた多様なサービスの展開

AI カメラ・Wi-Fi アクセスポイントの設置及びAI システム開発、各種センサの設置工程及び早期のリリースを見据える安心安全関連サービスのスケジュール案を下表に示す。

表 5-3 取組 3-1 データ駆動型のアーバンデザイン・マネジメントのスケジュール案

| | | 短期 | | | 中長期 | |
|-------------|-----------------|--------------|---------|---------------------|---------|-----------|
| | | 2019 年度 | 2020 年度 | | 2021 年度 | 2022 年度～ |
| 全体スケジュール | | ガイドライン作成 | 設置協議 | カメラ/Wi-Fi 設置・システム開発 | 一部試験開始 | サービス開始・運用 |
| ガイドライン作成 | | 作成 | | | | |
| 安心安全 | AI カメラ設置 | | 設置場所決定 | 設置期間 | | サービス開始・運用 |
| | Wi-Fi AP 設置 | Wi-Fi 電波強度調査 | 設置場所決定 | 設置期間 | | サービス開始・運用 |
| | 不審者検知・見守りサービス実装 | ソリューション選定 | | AI システム開発・運用設計 | | サービス開始・運用 |
| 協議（柏市、柏警察署） | | 警察署協議 | 柏市協議 | | | |

2) センシングとAI 解析による予防保全型維持管理

予防保全型維持管理における、取組内容についてのスケジュールを下記に示す。

表 5-4 取組 3-2 予防保全型維持管理のスケジュール案

| 参画企業 | | 短期 | | | 中長期 |
|----------------|---------------------|------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|
| | | 2019 年度 | 2020 年度 | 2021 年度 | 2022 年度～ |
| AI 解析と機材開発 | 現行機 + 現行 AI | AI 解析実証実験 (柏駅エリア) | AI 解析実証実験 (柏駅エリア) | | |
| | N-GPR (小型機) + 強化 AI | | 小型機開発 AI 強化 | AI 解析小型機利用実証実験 (柏駅エリア) | AI 解析小型機利用実証実験 (柏の葉エリア) |
| 下水道老朽化データ収集・評価 | | 下水道管路老朽化データ収集・老朽化評価 (柏駅エリア) | | | 下水道管路老朽化データ収集・老朽化評価 (柏の葉エリア) |
| 凹凸、空洞、下水道の可視化 | | 路面凹凸データ収集・空洞、下水道の可視化 (柏駅エリア) | | | 路面凹凸データ収集・空洞、下水道の可視化 (柏の葉エリア) |

5.4. データ利活用方針

5.4.1. AI カメラ・センサ設置等を通じた多様なサービスの展開

データ駆動型アーバンデザイン・マネジメントの主要な“取得データ”は、AI カメラ、Wi-Fi センサから収集される人流データ、属性データであり、これにその他外部データを紐づけながらサービスの展開を目指す。

これらの情報を統合・可視化するものとして、クラウド上での情報統合システムと管理者向けのプラットフォームが存在する。また、今後展開予定しているサービスについては、スマートフォンやインフォパネルなどのユーザーインターフェースで市民に情報提供することを想定する。

5.4.2. センシングと AI 解析による予防保全型維持管理

予防保全型維持管理の主要な“取得データ”は専用車両に取り付けられたセンサから取得される道路状態（道路直下の空洞の有無）に関するデータである。“データ処理”の段階で、下水道台帳 GIS データ等を組み合わせることで、下水道の老朽化状況と空洞有無の関連性を分析し、“サービス”として優先度の高い道路における予防保全型の補修などを行う。

5.5. 持続可能な取組とするための方針・推進体制等

1) 推進体制と役割

(1) AI カメラ・センサ設置等を通じた多様なサービスの展開

取組 3-1 の AI カメラ・センサ設置等を通じた多様なサービスの展開では、柏市、三井不動産及び UDCK タウンマネジメントが全体調整と個別プロジェクトの推進役を担う。柏市は実証への協力、三井不動産は公共空間におけるカメラや Wi-Fi センサ設置、カメラ設置会社などの ICT メーカーとともに、データ活用案検討等を行う。UDCK タウンマネジメントは、各種デバイス設置後の運営管理などのほか、公・民・学の連携窓口としても機能する。

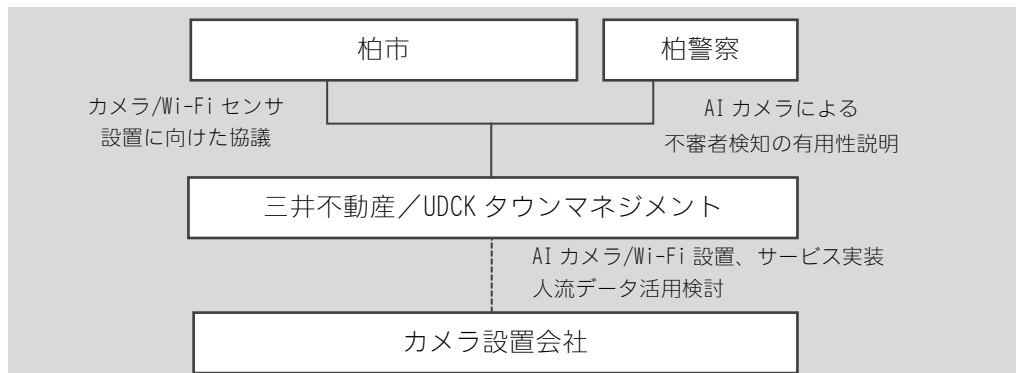


図 5-28 AI カメラ・センサ設置等を通じた多様なサービスの展開のための推進体制

(2) センシングと AI 解析による予防保全型維持管理

取組 3-2 のセンシングと AI 解析による予防保全型維持管理においては、柏市、奥村組、富士通交通・道路データサービス、川崎地質とともにプロジェクトを進める。柏市はフィールドの提供・データ提供など実証への協力を、奥村組は下水道老朽化調査を、富士通交通は路面凹凸調査を、川崎地質は空洞探査を担うなど、各社の専門領域に応じた役割分担を行う。

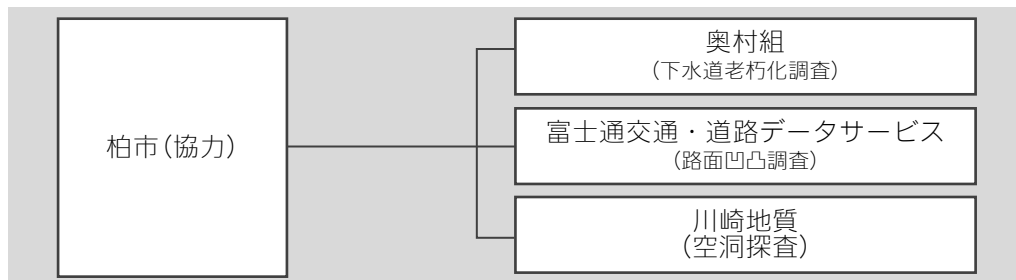


図 5-29 予防保全型維持管理の推進体制

2) 持続可能な取組とするための方針

(1) AI カメラ・センサ設置等を通じた多様なサービスの展開

柏市の協力のもと、三井不動産及び UDCK タウンマネジメントが整備、維持管理を行う。

(2) センシングと AI 解析による予防保全型維持管理

各社のノウハウを用いた役割分担及び柏市の協力により、持続可能な体制を目指す。



第 6 章

ウェルネス



第6章. ウェルネス

6.1. 計画区域におけるウェルネスへの取組のための課題とビジョン

6.1.1. 地域の課題

柏の葉においては、まちづくりの進行に伴う人口の急増や世代の多様化や、将来的な高齢化が予測されている^{*}。一方、当該地区においては、若い世代が急増しており、将来にわたって健康に暮らし続けられるまちとなるために、日常生活の中で健康を維持することが求められている。

^{*}柏市内の65歳以上の高齢者人口の割合は、2018年4月1日現在、約25.4%となっている。一方、柏の葉においては約18.1%となっており、将来高齢化することが見込まれている。

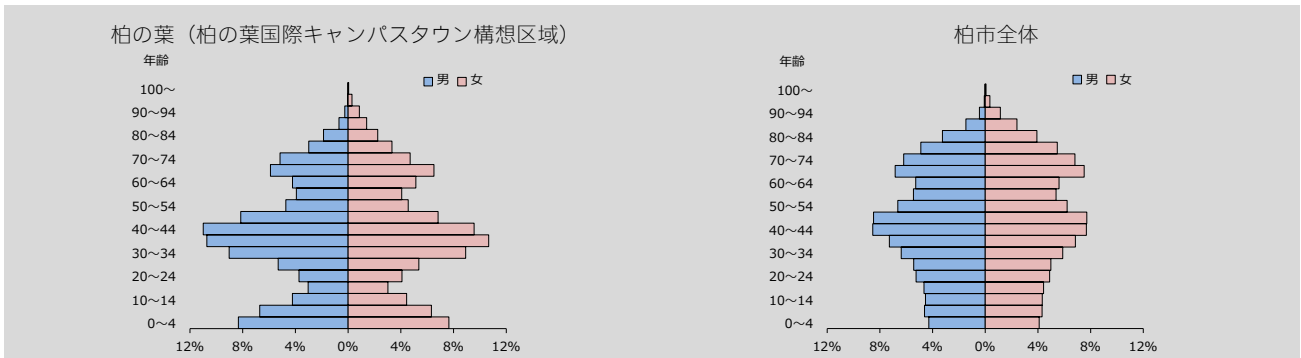


図 6-1 人口ピラミッド図

以上を背景として、ウェルネス分野における当該地区の課題としては下記が挙げられる。

1.

あらゆる世代にとって日常生活のなかでの健康の維持
 当該地区における若い世代から高齢者まであらゆる世代の日常生活を通じた健康づくりをいかに進めていくかが課題である。

2.

駅から離れて立地する医療機関の利便性向上
 人口増や高齢化を背景として、今後さらに医療機関への利用者の集中が見込まれるなか、快適な診察・治療のための案内やサービスの効率化が課題である。

6.1.2. 課題解決のビジョン

1) ビジョン

柏の葉キャンパスタウン構想では、「健康長寿都市」として、「若者から高齢者まで地域の中で一生健康で暮らすことのできるまち」が挙げられている。上述の課題解決のために、「あらゆる世代が、将来にわたり、健康で生き生きと暮らせることのできるまち」を目指す。具体的には、健康に関する行政・民間データの整理と、そのデータに基づく取組の実施により、あらゆる世代の健康に対する意識の向上、社会参加の推進、フレイル予防の推進などを行う。

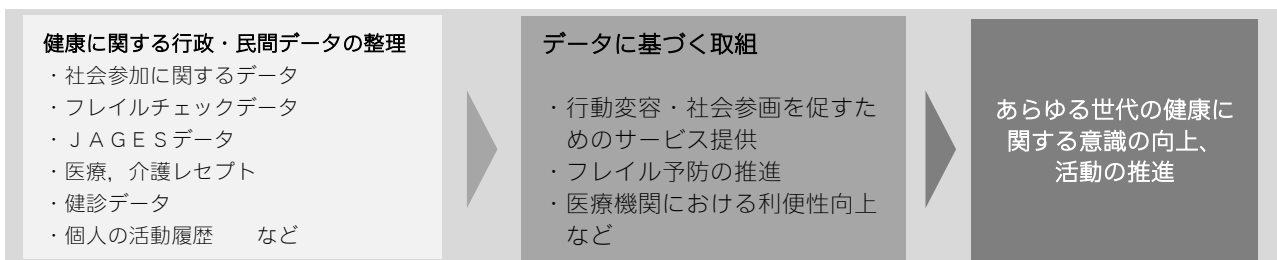


図 6-2 課題解決のビジョン

2) ビジョンを達成するための具体的な取組

(1) 取組の概要

前述のビジョンを達成するために、当該地区においては、最先端の知識と技術を用いることにより、様々な健康支援を行う。

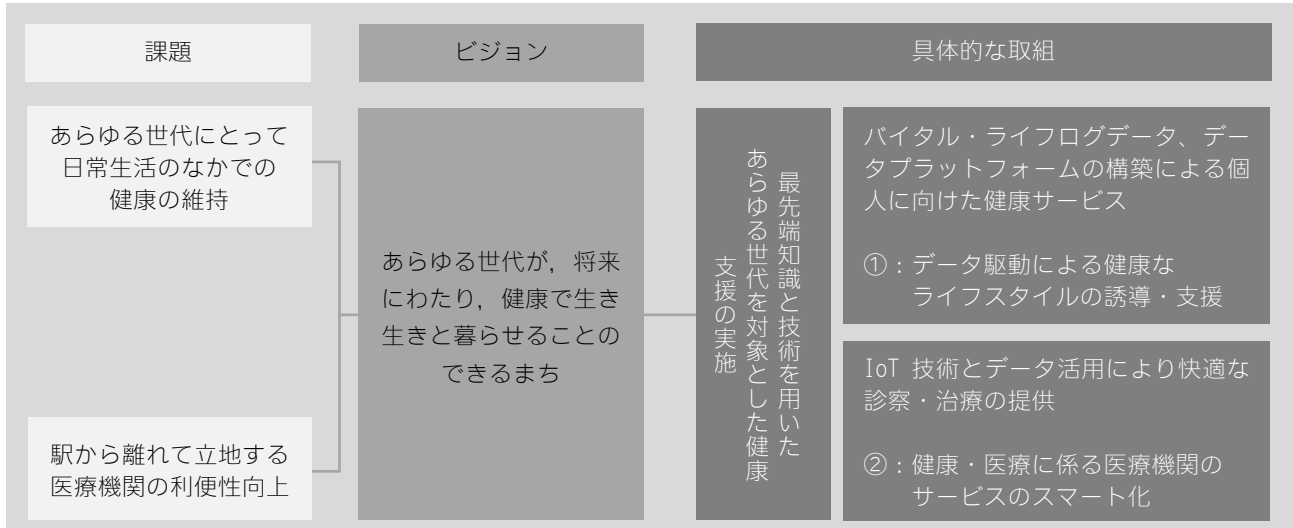


図 6-3 ウェルネスに関する課題解決のビジョンと取組

① データ駆動による健康なライフスタイルの誘導・支援

- ・バイタル・ライフログデータを元に、あるく（運動）・しゃべる（社会参加）・たべる（栄養）を重視したライフスタイルにつながる健康サービスやアドバイス等を展開。
- ・データプラットフォームを活用した多様なデータの分析により、フレイルや介護になりやすい傾向を持つ個人に向けた、きめ細やかな施策・支援・サービスを展開。

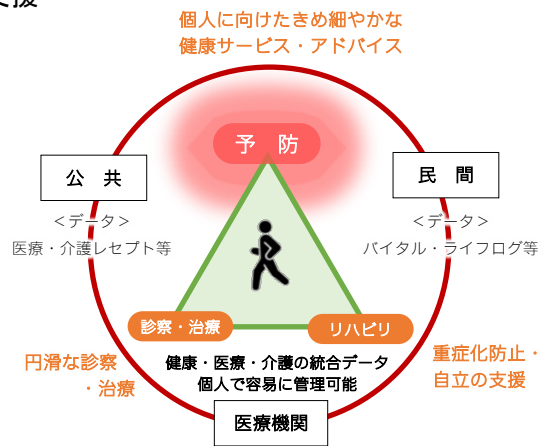


図 6-4 データ駆動による健康なライフスタイルの誘導・支援

<具体的な取組内容>

(行動変容・社会参画を促すためのサービス提供)

取組 4-1 柏の葉パスポート（仮称）を基盤とした個人向けサービス展開：三井不動産など

(フレイル予防の推進)

取組 4-2 AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証：柏市・東京大学高齢社会総合研究機構（飯島教授）・日立製作所

(健康データの活用)

取組 4-3 新たなサービス・データプラットフォームの基礎となる健康データ整理：柏の葉コンソーシアム

② 健康・医療に係る医療機関のサービスのスマート化

IoT 技術とデータ活用により診察・治療フローの見える化と改善を行い、待ち時間の軽減や有効活用に向けたサービス提供を実現するとともに、より快適な診察・治療の提供と患者の早期回復に繋げる。

<具体的な取組内容>

(医療機関における患者の利便性向上)

取組 4-4 IoT 技術の導入による患者のサービス向上、院内の業務効率向上：国立がん研究センター東病院

(2) ターゲット層の考え方

これらの取組は、ビジョンで設定したとおり、あらゆる世代の健康に対する意識の向上、社会参加の推進に繋げるものとする。ターゲット層設定の方針は下記に示すとおりである。

- 方針 1. あらゆる世代を対象とする
- 方針 2. 複層的な取組を展開する

現時点における各取組における対象年齢層および健康意識の対象層は以下のとおりとする。

①年齢層による分類

各取組のターゲットとする年齢層のイメージは下記に示すとおりである。

表 6-1 各取組のターゲットとする年齢層のイメージ

| 時期 | 6 歳未満 | 6-18 歳 | 19-22 歳 | 23-65 歳 | 65-74 歳 | 75-84 歳 | 85 歳以降 |
|--|-------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 取組 4-1：短期 柏の葉パスポート（仮称）を基盤とした個人向けサービス展開 | | | | | | | |
| 取組 4-2：中長期 AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証 | | | | | | | |
| 取組 4-3：中長期 新たなサービス・データプラットフォームの基礎となる健康データ整理 | | | | | | | |
| 取組 4-4：短期 IoT 技術の導入による患者のサービス向上、院内の業務効率向上 | | | | | | | |

②健康意識による分類

健康意識は、一般的に下記に示すような 4 層に分けられるが、当該地区における取組は、基本的には、健康に対する意識の高い層及び中間層を最初のターゲットとして設定するも、最終的には無意識層にアピールすることを目標とする。

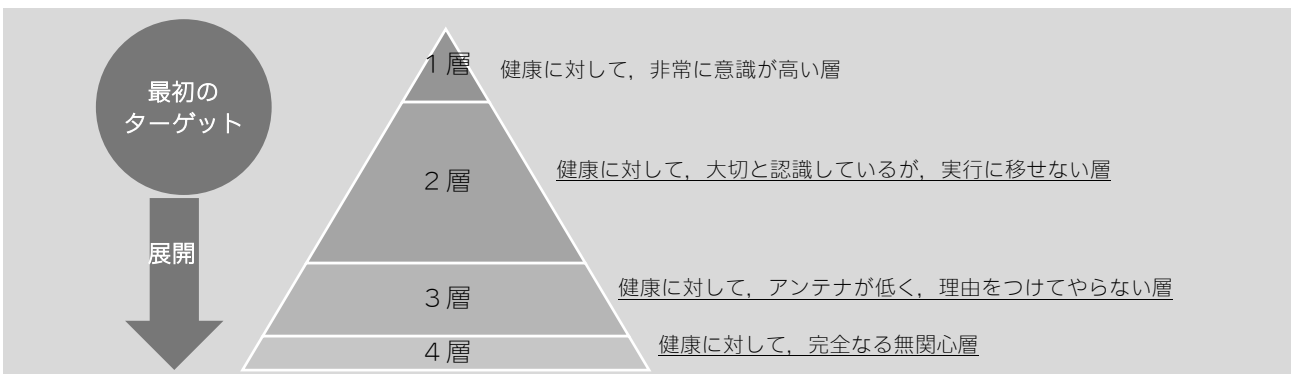


図 6-5 健康意識によるターゲット設定の考え方

6.2. 計画区域におけるウェルネス取組内容

短期及び中長期という時間軸に分けて、下記に示す4つの取組を整理する。

表 6-2 ウェルネス WG における取組内容

| 時期 | 取組内容 | | 主なプレイヤー |
|-----------------------|--------|--|-------------------------------|
| 短期 | 取組 4-1 | (行動変容・社会参加を促す健康サービス提供) 柏の葉パスポート（仮称）を基盤とした個人向けサービス展開 | 三井不動産など |
| 具体的なサービスによるソリューションの提案 | 取組 4-4 | (医療機関における患者の利便性向上) IoT 技術の導入による患者のサービス向上、院内の業務効率向上 | 国立がん研究センター東病院など |
| 中長期 | 取組 4-2 | (フレイル予防の推進) AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証 | 柏市・東京大学高齢社会総合研究機構(飯島教授)・日立製作所 |
| データに基づくソリューションの検討 | 取組 4-3 | (健康データの活用) 新たなサービス・データプラットフォームの基礎となる健康データ整理 | 柏の葉スマートシティコンソーシアム |

6.2.1. 柏の葉パスポート（仮称）を基盤とした個人向けサービス展開（取組 4-1）

1) 取組の全体像

取組の内容は、個人レベルで取得した健康に関するデータを集約、ダッシュボード機能で可視化、ストレージに蓄積するとともに、様々な健康医療サービスの提供につなげる。

2) 2019 年度の検討内容

個人向けサービス展開を見据えた計画やパートナーの開拓など、導入を予定しているサービスの実現に向けた検討を行った。

3) 2020 年度以降の取組内容

(1) 導入を予定しているサービス概要

① 歩数を軸にした健康一般情報収集・活用サービスの導入

毎日の歩数や体重、各種健康ミッションの達成がポイントに。歩数を軸にした健康一般情報の収集・活用サービスの導入を計画。



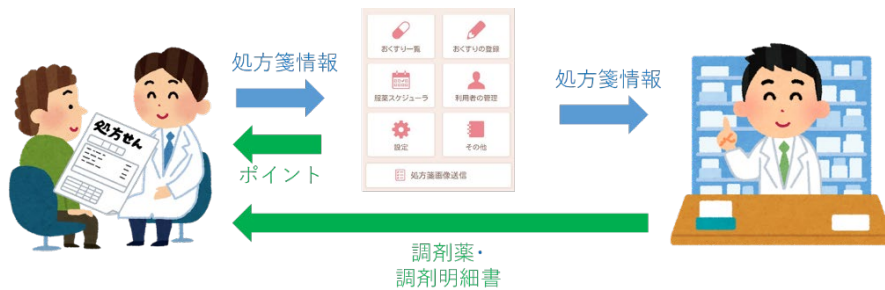
② 食事情報を管理しダイエットを支援するサービスの導入

食事を記録→運動を記録→体の状態を記録→栄養士のアドバイスが届く。習慣化によるダイエットサポートサービスの導入を計画。



③ 処方箋の電子化を軸にしたお薬手帳サービスの導入

日頃から携帯しているスマートフォンを「お薬手帳」として活用することで、お薬手帳の持参忘れを防ぎ、またアラーム機能により正しい服薬をサポートするサービスの導入を計画。



④ 健康診断の電子化と見える化・分析を行うサービスの導入

人間ドッグや健康診断のデータを取りこみ、デジタルデータとしてデータベースに保管され、保管・分析・閲覧できるサービスの導入を計画。なお、特定健診データ、レセプトデータ等の行政データの共有については、今後も継続して柏市と協議を進める。



(2) 導入を予定している機能の概要

① 健康データダッシュボード機能

日々計測される個人データ、健康診断、処方箋等の情報は、柏の葉パスポートのアプリにおけるダッシュボードで一覧することができる。同時に、各データはPDSS(Personal Data Storage Store)に自動的に蓄積され、デバイス交換・故障時にもバックアップとして使用することができる。

② 健康活動ポイントの還元

パスポートサービスの利用・データ登録等により健康活動ポイントを蓄積することができ、それらのポイントは、ららぽーとで利用可能なMSPポイント（三井ショッピングパークポイント）への変換などにより還元される。同時に、個人の健康活動データ収集促進のため、健康関連イベントの実施、データを活用した情報発信・健康アドバイス等を行う。

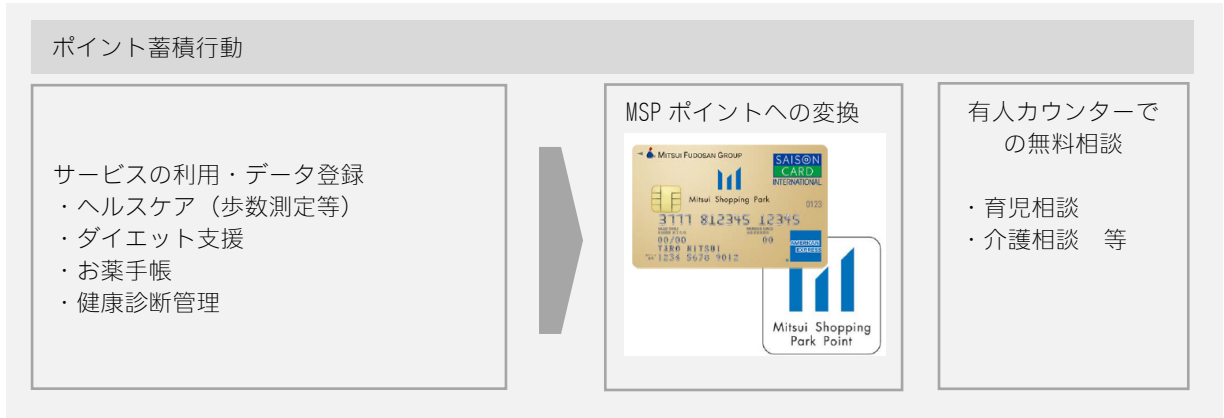
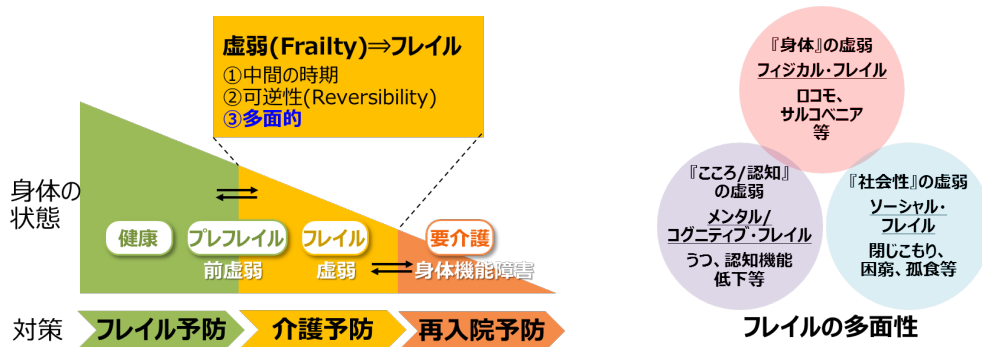


図 6-6 健康活動ポイントの概要

6.2.2. AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証（取組 4-2）

1) フレイルの概念

フレイルとは、健常と要介護状態の中間的段階を指し、生活機能障害や死亡などの転機に陥りやすい状態を指す。2014年に日本老年医学会が提唱し75歳以上の多くがフレイルを経て、要介護状態になるといわれている。具体的には、外出頻度低下、歩行速度低下等の兆候を有する健常者がハイリスクなフレイル予備群として捉えられる。柏市においても、栄養、身体活動、社会参加を3本柱とするフレイル予防事業を推進している。



（東京大学高齢社会総合研究機構・飯島勝矢先生『フレイル予防ハンドブック』から一部改変）© Hitachi, Ltd. 2020. All rights reserved.

図 6-7 フレイルの概要

2) 2019 年度の取組

柏市が所有する健康に関するデータの整理を実施した。（取組 4-3 を参照）

3) 2020 年度以降の取組

(1) フレイル予防ソリューション

フレイル予防効果が高い施策を打つための仕組みを柏市に提供する。具体的には、医療データ（レセプト等）と活動履歴の併用により、フレイル予防群（ハイリスク群）を抽出し、予防施策を実施する場合としない場合の医療費・介護費予測の比較により、費用対効果を算出する。

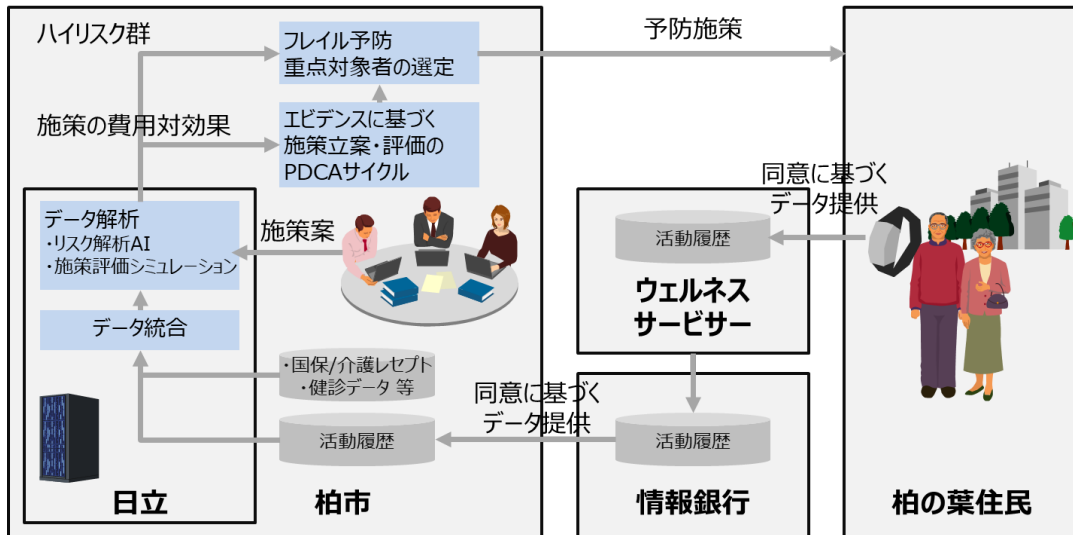


図 6-8 フレイル予防ソリューションの概要

(2) リスク解析 AI によるフレイル予防事業のイメージ

現状の要介護度の予測だけでは、具体的なリスクを低減するサービス選択が困難であるため、AI によりリスク予測モデルを活用し、例えば A さんの要介護率を予測。そのうえで、リスクの特徴量や根拠データに遡り、最終的に、より予防効果の高いサービスを提供することが可能となる。

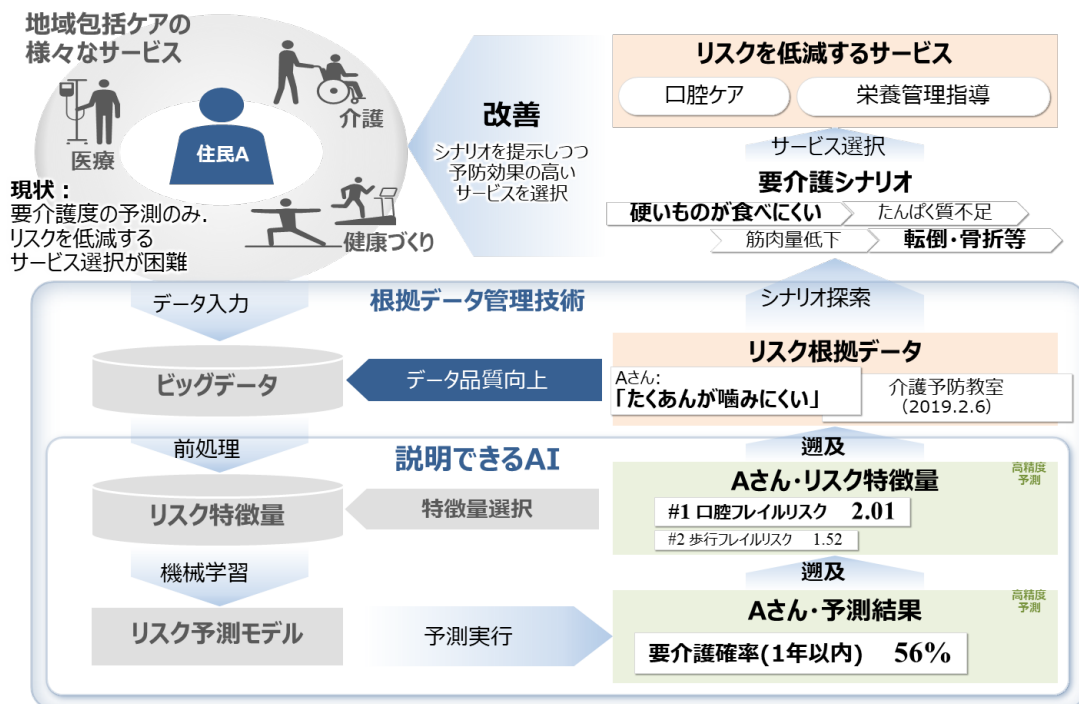


図 6-9 リスク解析 AI によるフレイル予防事業のイメージ

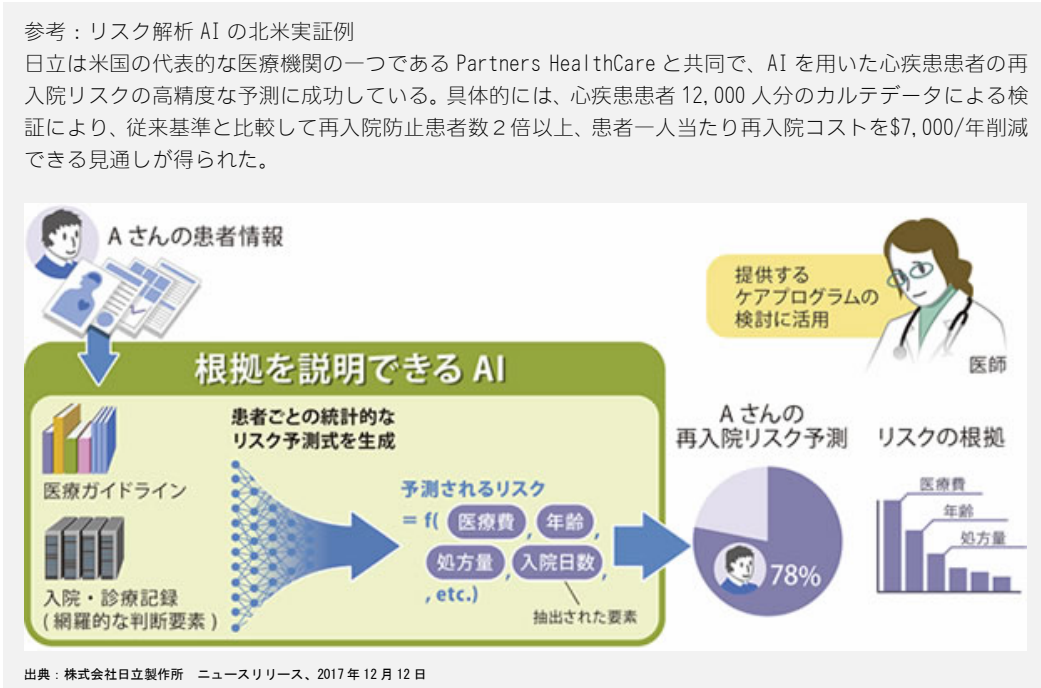


図 6-10 日立と Partners HealthCare が、AI を用いて疾病患者の再入院リスクの高精度な予測に成功

6.2.3. 新たなサービス・データプラットフォームの基礎となる健康データ整理（取組 4-3）

1) 取組の全体像

エビデンスに基づく民間・行政サービスを行う上で、その基礎となる所有のデータ及び取得データを整理する。（データプラットフォーム WG との連携）

2) 2019 年度の検討内容

柏市(行政)が所有する健康・医療・介護関連のデータの整理及び利活用における課題の整理を行った。

(1) 目的

- ① 多様なデータを活用した健康サービス・アドバイスの提供
- ② 2020 年度からの高齢者の保健事業と介護予防一体的実施における具体的な施策・方式の確立

(2) 主な調査対象

- ① 柏市市民生活部(柏市国民健康保険レセプト・特定健康診査データなど)
- ② 柏市保健福祉部(介護保険レセプト、JAGES、フレイルチェックデータなど)
- ③ 柏市保健所(がん検診データなど)

(3) 各課が所有するデータ概要及びデータ一覧

全体像は以下のとおりである。

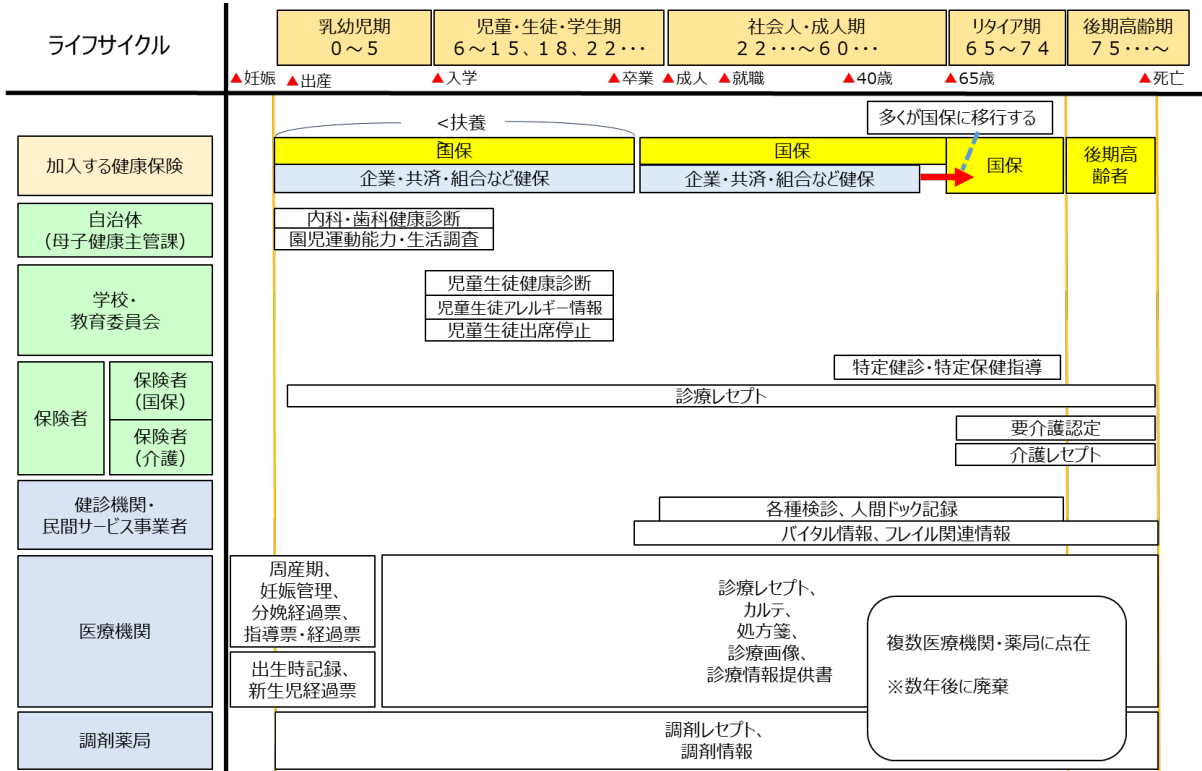


図 6-11 所有データの全体概要図

(4) データ利活用の主な課題

今後の高齢者の保健事業と介護予防の一体的実施など、予防事業の更なる最適化に向けて、各種事業実施におけるデータ利活用は更に重要となる。調査シートおよびヒアリングにおいて、柏市の各部署からあげられた課題の整理を行い、議論を行った。

なお、データ利活用に関する全体課題のマッピング例として、日立製作所がまとめている下図の一般論を活用した。

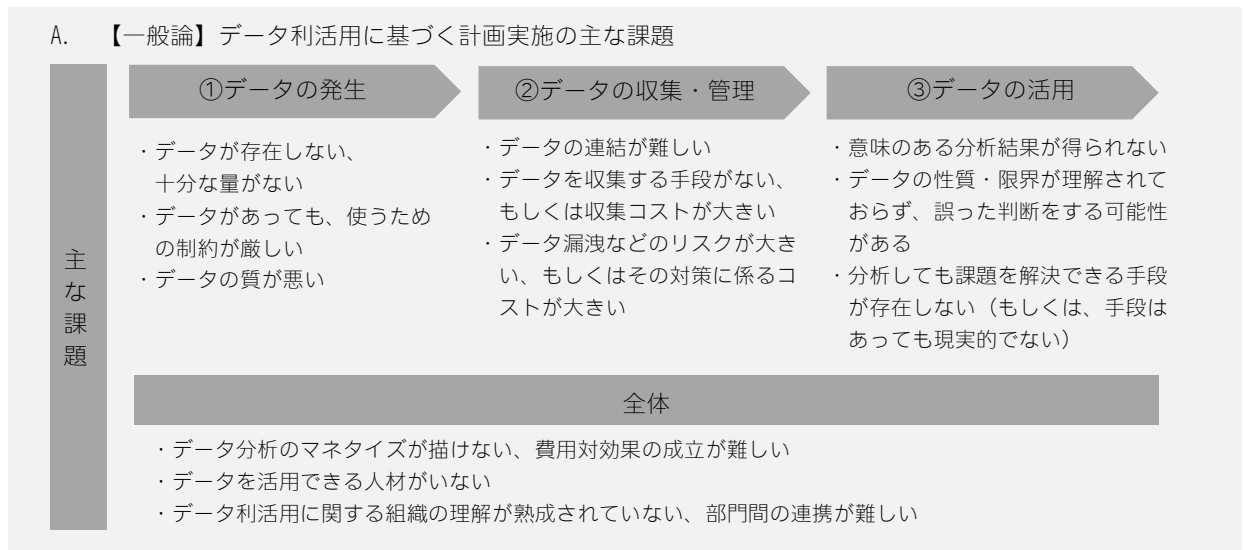


図 6-12 データ利活用に関する全体課題のマッピング（一般論）

上図のカテゴリごとに、柏市の各部署からあげられた課題のマッピングを下図に示す。

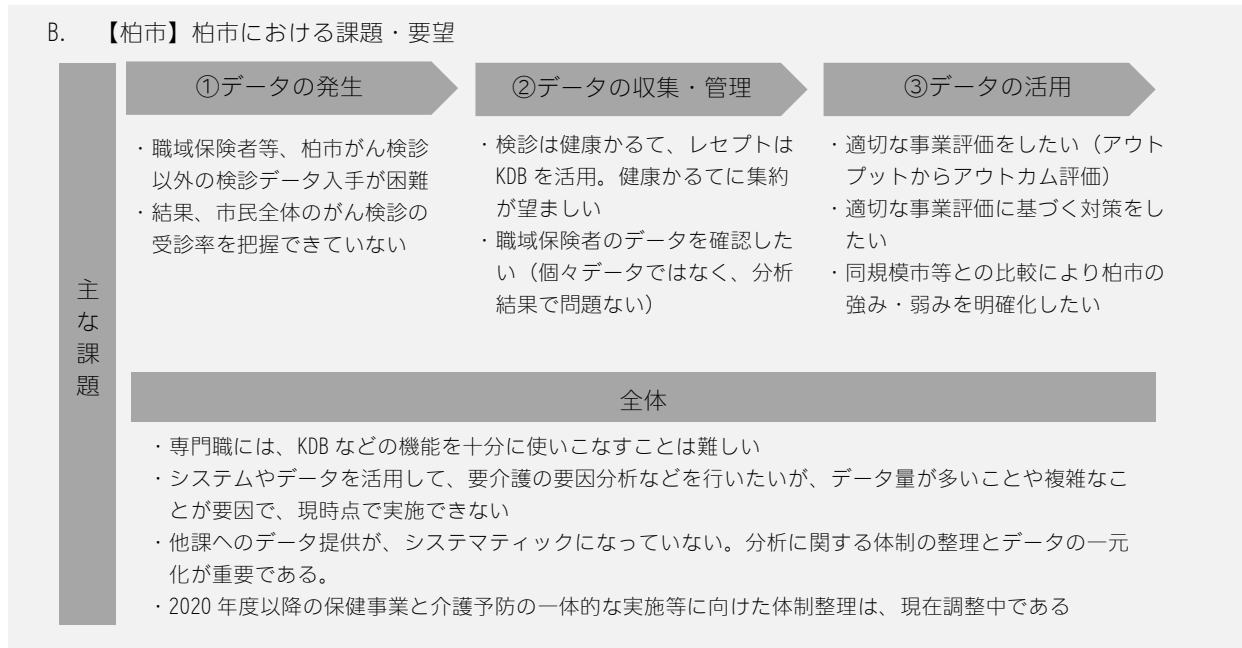
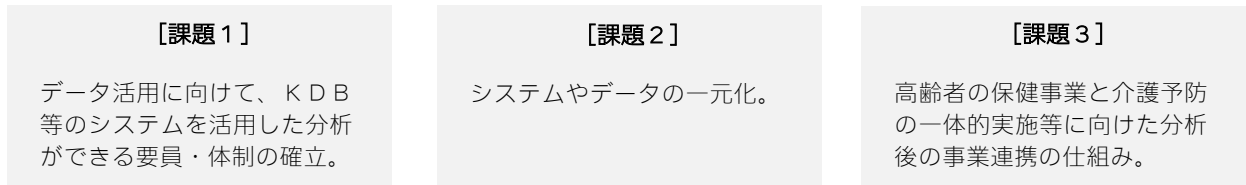
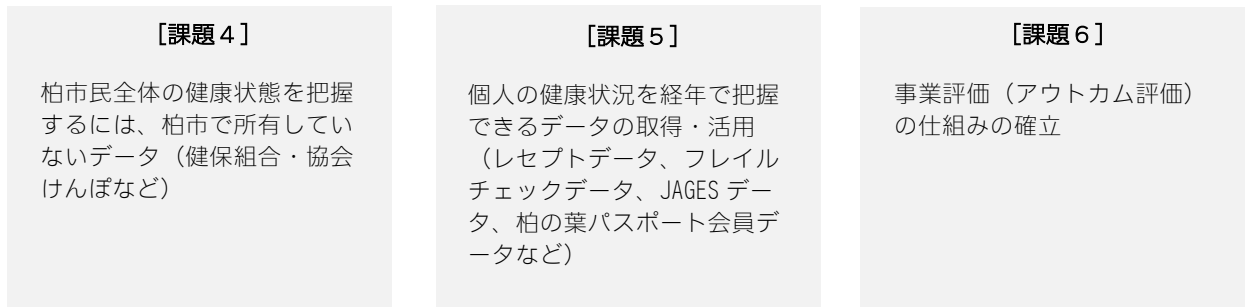


図 6-13 データ利活用に関する全体課題のマッピング（柏市）

全体にまたがる課題は、以下の3点に集約され、「体制づくり」と「システムづくり」の両面から、課題解決に向けた「より円滑な連携」が必要である。



また、「①データの発生」～「③データの活用」の各段階における課題においては、主に以下の2点の課題に集約される。



いずれの課題についても、国民健康保険に設定されている保険者評価指標（保険者努力支援制度等）のKPIを鑑み、県や国保連合会と連携して、また一部は他自治体と連携した共同事業としての対策が考えられる。あわせて、大学などの学術機関や民間企業との連携も有効である。

3) 2020 年度以降の取組内容

あらゆる世代の人が元気になることに資する市民サービスを提供するため、必要なデータニーズを把握するとともに、取組 4-1、4-2、4-4 における手段や課題等の整理を進める。

健康意識による分類における第 1 層（健康に対して、非常に意識が高い層）以下の 2 層・3 層の健康に対する行動変容を促すには、健康だけを起点としたアプローチでは困難である。そのため、データプラットフォームを基盤としたウェルネス以外の取組とも連携した分野横断型の取組を推進する。

参考：JAGES によるデータ分析事例

JAGES (Japan Gerontological Evaluation Study、日本老年学的評価研究) プロジェクトは、健康長寿社会をめざした予防政策の科学的な基盤づくりを目的とした研究プロジェクトである。全国の約 40 の市町村と共同し、30 万人の高齢者を対象にした調査を行い、全国の大学・国立研究所などの 30 人を超える研究者が、多面的な分析を進めている。

4倍転びやすいまちがある!!

9市区町村に在住する前期高齢者16,102人を対象に分析したところ、スポーツ組織への参加割合が高い地域ほど、高齢者の転倒歴が少ない傾向に。まちにより転倒率の4倍もの差があることが判明しました。

林雅弘・近藤克則ほか、厚生生の指標 61 (7)：1-7, 2014

出典：JAGES パンフレットより抜粋

6.2.4. IoT 技術の導入による患者のサービス向上、院内の業務効率向上（取組 4-4）

1) 取組の全体像

IoT 技術を国立がん研究センター東病院内に導入し、病院到着後の患者の人流を測定・分析し、滞留個所の特定と改善策を検討し、患者のサービス向上（待ち時間減少）に繋げる。また、職員の人流を測定・分析し、院内の業務効率向上についても検討している。

通院患者が駅に到着した時点で遠隔チェックイン可能なシステムを構築し、病院での不要な待ち時間を解消し、病院施設への負担軽減、待ち時間を柏の葉のまちで有効活用に繋げる。将来的には、病院への交通誘導（駐車場案内、バス案内）との連携を目指す。（パブリックスペース WG との連携）



図 6-14 IoT 技術導入による患者のサービス向上取組の概要

2) 2019 年度の実証状況

- ・令和元年 6 月より、院内の患者人流測定を開始。
- ・測定は、BLE タグと LoRAWAN ルータによる。
- ・各測定エリアに対して、滞留状況が可視化された。滞留時間が長いエリアについては、主に運用での改善が可能かを基に患者サービス向上に繋げていく。

① 設置場所（測定エリア）

院内の診察室、放射線受付、CT 受付、採血室に LoRAWAN ルータを設置。



図 6-15 患者の入退を記録する測定エリア

② 測定結果等

患者には、BLE タグが埋め込まれたクリアファイルを配布。



図 6-16 測定の際の BLE タグのイメージ

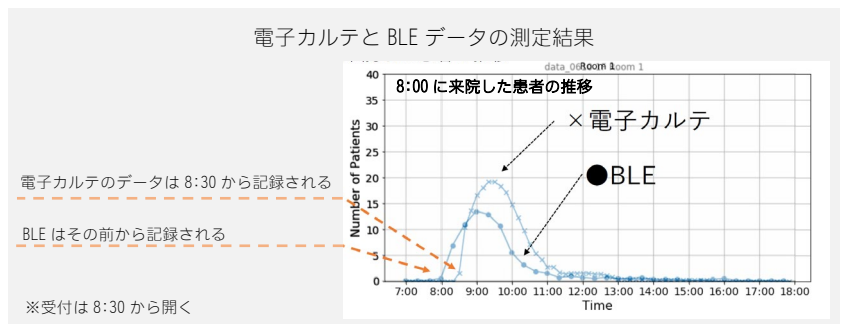


図 6-17 電子カルテと BLE データの測定結果比較

人流測定により、診察室 1、CT 室、診察室 4 で 30 分以上の滞留時間の発生が明らかとなったほか、放射線受付（レントゲン）、採血はスムーズな流れが確認された。

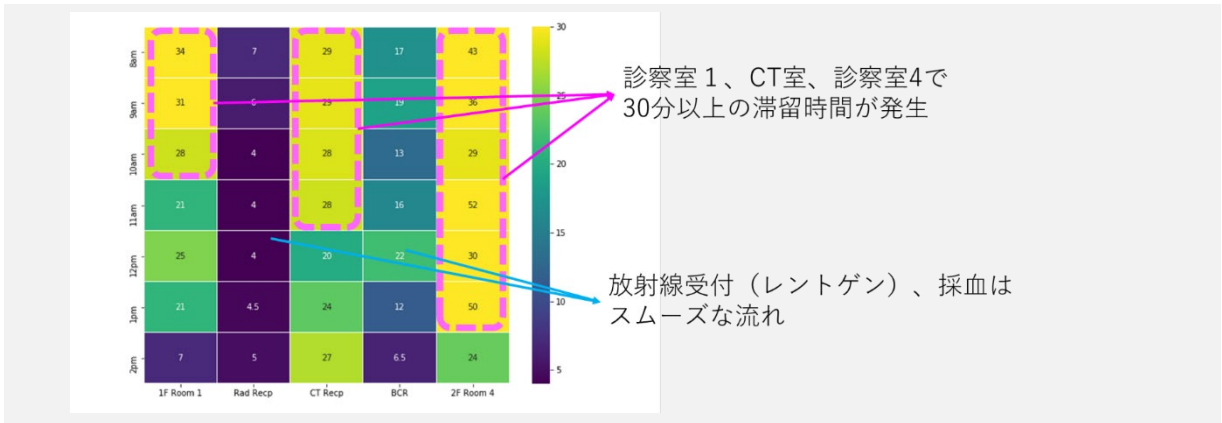


図 6-18 各時間とエリアにおける滞留時間（分：中央値）

各時間とエリアにおける 30 分以上と 60 分以上の滞留時間の割合をみると、放射線受付（レントゲン）と採血では 30 分以上の滞留はほぼなく、診察室では約 20%以上の患者で 60 分以上の滞留が発生していることが明らかとなった。なお、経路解析からは、採血が起点となり、レントゲンや CT または診察室へ向かう経路を数値により確認した。

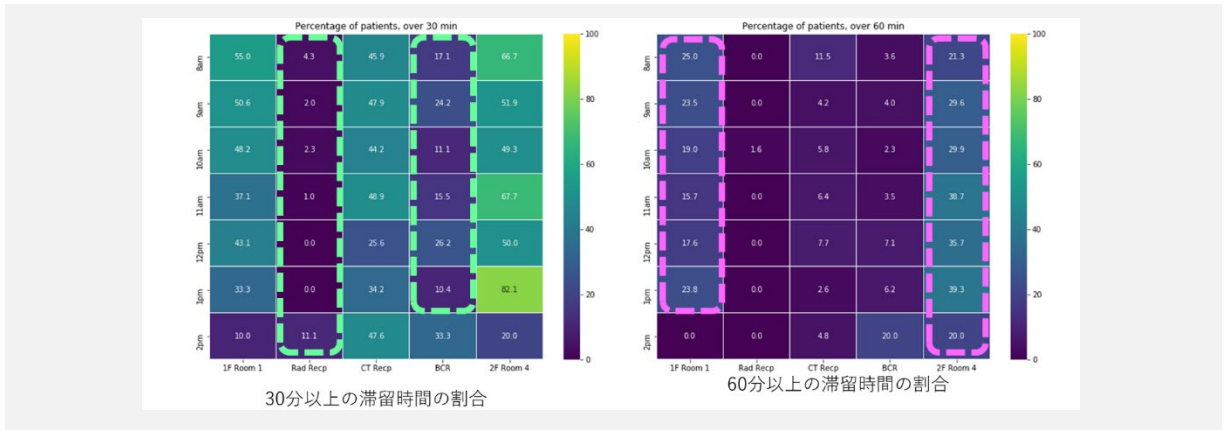


図 6-19 各時間とエリアにおける 30 分以上と 60 分以上の滞留時間の割合

3) 2020 年度以降の取組内容

①院内滞留の改善

今年度の実証・分析を踏まえ、院内滞留改善に向けた対策を行っていく。
また、患者だけではなく業務効率の改善になるような測定・分析を行っていく。

②遠隔チェックインシステムの構築

医療現場で発生していた患者や病院施設・医療者への負荷を、地域との連携によって地域経済への波及に転換して、病院、地域、ユーザー（患者）それぞれに無理や非効率性をなくすことで、病気と闘う患者をまち全体でサポートする仕組みを構築し、超高齢化社会における地域と連携した病院運営のあり方を提示する。

表 6-3 遠隔チェックインシステムの概要

| | |
|------------------|---|
| ①遠隔チェックインシステムの構築 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 基盤アプリケーションを開発 ・ 病院側システムと情報連携、機器・通信環境を整備 ・ 地域連携の仕組み（治療応援割引等）を想定 |
| ②対象者の管理 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 参加者の ID を発行し、アプリ内で紐づけ管理 |
| ③実施とデータ解析 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 来院時間や検査状況についてカルテ情報と照合、分析 ・ 医師の診察スループットをデータ化 |
| ④評価、効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 患者待ち時間の軽減（データ：Quality Indicator／電子カルテデータから抽出） ・ 医師ごとの診察スループットの提案（医療者への過剰な負荷軽減と診療時間の最適化） ・ 患者満足度、患者家族満足度の向上 ・ 再来受付業務の効率化 |

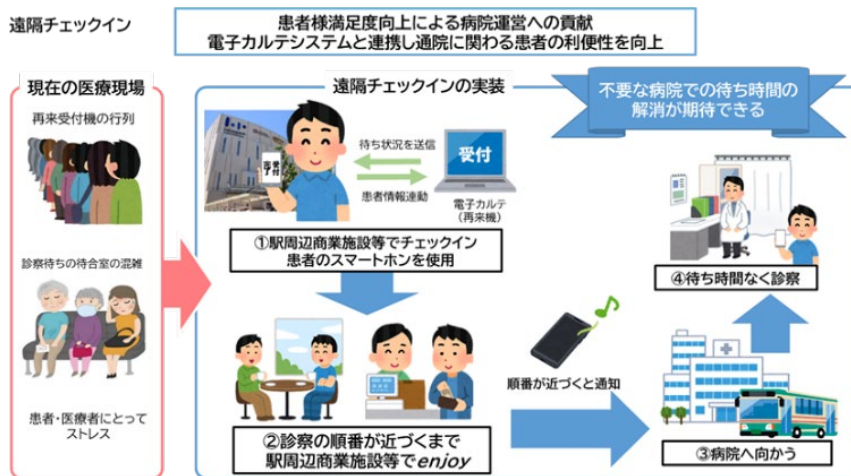


図 6-20 遠隔チェックインシステムの概要

6.3. 目標 (KPI) 設定とスケジュール

6.3.1 目標(KPI)設定

成果検証指標は下図を想定。各取組の評価を検証するとともに、まちに対する総合的な評価を実施し、まちづくりの成果検証を行う。

1) ウェルネスにおける KPI の考え方

「あらゆる世代の人が元気になること」を最終アウトカムとして設定する。元気な人の割合（最終アウトカム）を計測することは現時点では不可能であることから、WHO 国際生活機能分類（ICF）の「心身機能・身体構造＝身体・精神機能や構造」、「活動＝あらゆる生活行為」、「参加＝家庭・社会への関与・役割」を参考に下図のとおり KPI として設定する。

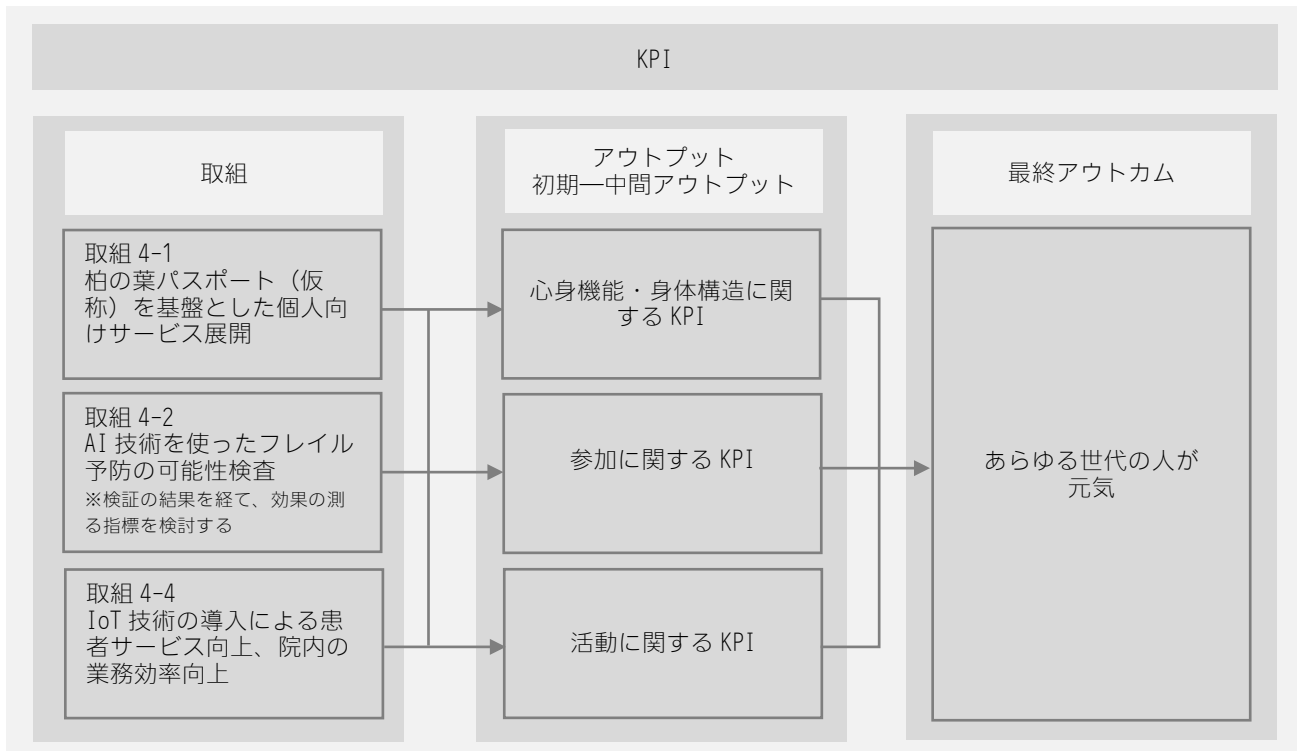


図 6-21 取組と K P I 関係性

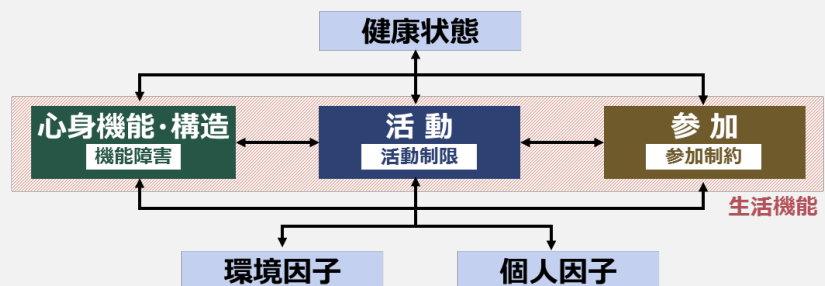
【概要】「生きることの全体像」の共通言語として 2001/5 に世界保健機構（WHO）が定めたもの

【ICF の利用目的】

- ・健康に関する状況、健康に関する因子を深く理解するため
- ・健康に関する共通言語の確立で、様々な関係者間のコミュニケーションを改善
- ・国、専門分野、サービス分野、立場、時期などの違いを超えたデータの比較

【ICF の用途】

健康分野の他、保険、社会保障、労働、教育、経済、社会政策、立法、環境整備など多様な分野での個人へのサービスシステム構築



ICF: International Classification of Functioning, Disability and Health
 © Hitachi, Ltd. 2020. All rights reserved.

2) KPIの概要と成果検証方法

下記に示すとおりである。

表 6-4 効果検証の指標案

| モデル事業 | ICF 分類 | 定性評価 | 定量評価 | 参考※ | |
|-------|---|-----------------------|--|---|---|
| ウェルネス | 取組 4-1 柏の葉パスポート（仮称）を基盤とした個人向けサービス展開 | 心身機能・身体構造（身体・精神機能や構造） | ・健康づくりに関心のある人の割合 ・健康への意識が改善した人の割合 ・定期的に健康診断を受けている人の割合 | ・初発の介護認定年齢 ・健康数値が改善した人の割合 | ・柏の葉パスポート会員データ ・介護認定データ ・アンケート調査等 |
| | 取組 4-2 AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検査 | 活動（あらゆる生活行為） | ・ウォーキングや体操など適度な運動を心掛けている人の割合 ・病院通院者の待ち時間ストレスが改善した割合 | ・柏の葉パスポート会員の平均歩行量＝歩数 ・病院内の待ち時間 ・柏の葉パスポート会員数 | ・柏の葉パスポート会員データ ・院内データ ・アンケート調査等 |
| | 取組 4-4 IoT技術の導入による患者サービス向上、院内の業務効率向上 | 参加（家庭・社会への関与・役割） | ・地域活動が活発に行われていると思う人の割合 ・地域活動やボランティア活動への参加割合 ・友人知人と会う頻度が高い者の割合 ・活動意欲が改善した人の割合 ・楽しい時間を過ごしている人の割合 | ・あした会員数 | ・あした会員データ ・JAGESデータ ・アンケート調査等 |

KPI 測定のために必要なデータ方法等については備考欄に示す。

6.3.2 スケジュール

取組ごとのスケジュールを下記に示す。

表 6-5 スケジュール

| | 短期 | | | 中長期 |
|--|----------------|--|------------------|--|
| | 2019 年度 | 2020 年度 | 2021 年度 | 2022 年度～ |
| 取組 4-1 柏の葉パスポート（仮称）を基盤とした個人向けサービス展開 | 個人向けサービスの導入検討 | センシングデータ収集・傾向分析・計画策定 | システム構築 POC 実施 | 本稼働（予定） |
| 取組 4-2 AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証 | 柏市における健康データの整理 | 柏市所有データによるリスク層別化モデルの確立 | 活動データに着目したリスク層別化 | 社会参画データに着目したリスク層別化 AI モデルを柏市他地域へ順次展開 AI による予防介入効果の長期評価（予定） |
| 取組 4-3 新たなサービス・データプラットフォームの基礎となる健康データ整理 | 柏市における健康データの整理 | 市民サービス提供に必要なデータニーズの把握・取組の課題等の整理 データプラットフォームを基盤とした分野横断型取組の推進 | | |
| 取組 4-4 IoT 技術の導入による患者のサービス向上、院内の業務効率向上 | 院内患者人流測定 | | 分析課題抽出 | POC 実施 |
| | | 遠隔チェックインシステム構築検討 | POC 実施 | 本稼働（予定） |

6.4. データ利活用方針

それぞれの取組におけるデータ活用方針を以下の通り示す。

6.4.1. 柏の葉パスポート（仮称）を基盤とした個人向けサービス展開（取組 4-1）

活動データ（歩数、心拍数等）やバイタルデータ（身長、体重、体脂肪率等）など健康アプリや健康診断等から取得できる健康データにより、柏の葉パスポートを基盤とした「健康・医療」「生活サービス」「安心安全」の個人向けサービスを展開。個人情報の登録や研究データの充実を図ることにより、行政サービスの充実や高度医療機関等との連携を目指す。

6.4.2. AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証（取組 4-2）

柏市が保有する医療・介護・健診・フレイルチェックデータをもとにフレイル予備群を抽出。情報銀行を通じて活動履歴を統合利用することにより、日常の活動状況を勘案したリスク推定し、地域包括ケアにおける様々な施策のための仕組みの提供を目指す。

6.4.3. IoT 技術の導入による患者のサービス向上、院内の業務効率向上（取組 4-4）

院内に設置した BLE タグにより来院者の人流を測定し、患者の滞留や行動パターンを把握。待ち時間の軽減や遠隔チェックインにより、患者サービスの向上や院内業務の効率化を図るもの。将来的には、病院外の人流データなど他の WG で取得されるデータとの連携により、遠隔チェックイン（駅周辺の人流）との相互展開も目指す。

6.5. 持続可能な取組とするための方針・推進体制等

1) 推進体制と役割

(1) 柏の葉パスポート(仮称)を基盤とした個人向けサービス展開(取組 4-1)

UDCK タウンマネジメント及び三井不動産が中心となり、柏の葉パスポートを基盤とした個人向けサービスを展開。他の研究機関や企業等との連携を通じた住民参加の促進や健康データの計測・分析により様々な健康医療サービスの充実を図る。

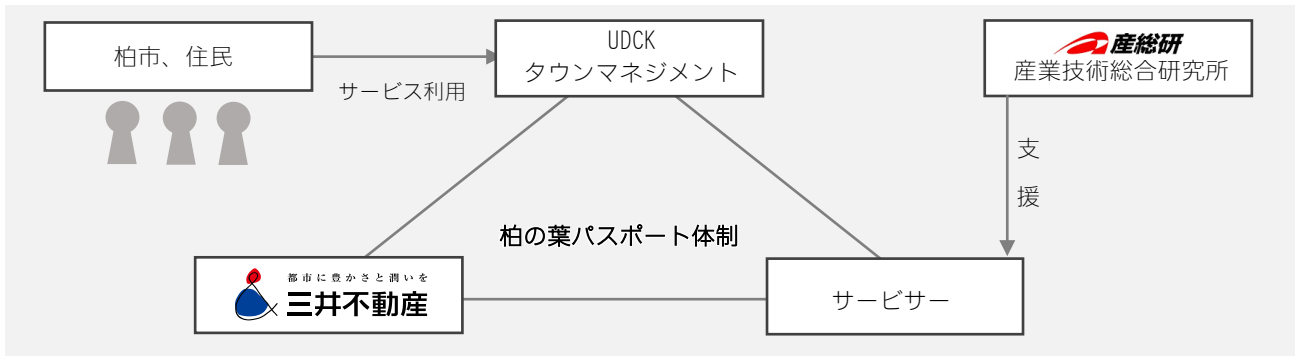


図 6-22 柏の葉パスポートを基盤とした個人向けサービス展開のための推進体制

(2) AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証(取組 4-2)

フレイル予防の推進に向け、東京大学高齢社会総合研究機構(飯島教授)のフレイルに関する知見、日立製作所の最先端技術により、柏市をフィールドとした検証を行い、フレイル予防効果の高い施策を打つための仕組みの実装を目指す。

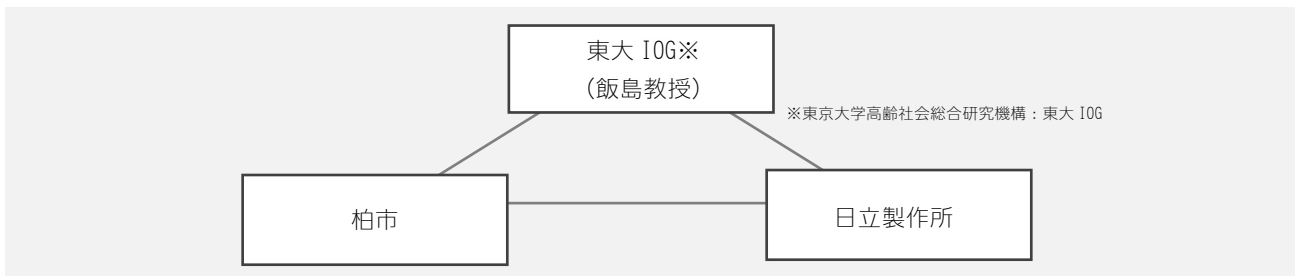


図 6-23 AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証のための推進(検討)体制

(3) 新たなサービス・データプラットフォームの基礎となる健康データ整理(取組 4-3)

データプラットフォームWGと連携し、ウェルネスWGにて、健康に関するデータ利活用に向けた検討を引き続き実施していく。

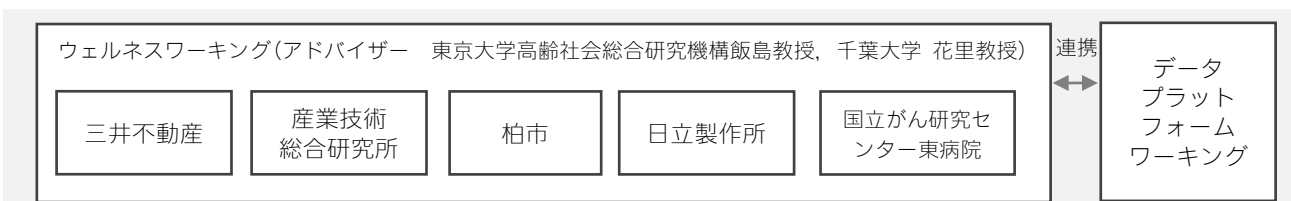


図 6-24 健康に関するデータの整理等のための取組

(4) IoT 技術の導入による患者のサービス向上、院内の業務効率向上(取組 4-4)

国立がん研究センター東病院が中心となり、システム等関連企業と連携して、患者のサービス向上と院内の業務効率向上を目指す。

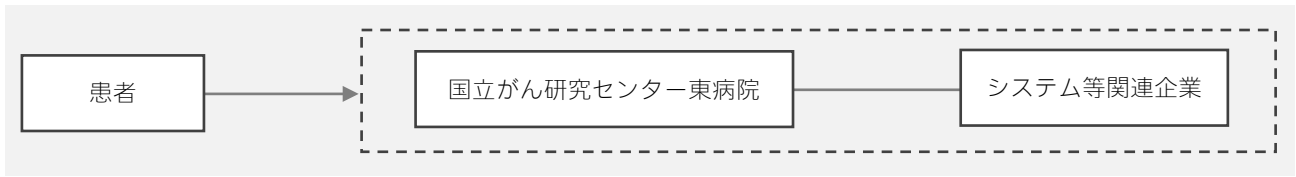


図 6-25 IoT 技術の導入による患者のサービス向上のための推進体制

2) 持続可能な取組とするための方針

(1) 柏の葉パスポート(仮称)を基盤とした個人向けサービス展開(取組 4-1)

UDCK タウンマネジメント及び三井不動産が中心となり、導入・運営を行う。

(2) AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証(取組 4-2)

前述の三者の協力により、持続可能な体制を構築する。

(3) 新たなサービス・データプラットフォームの基礎となる健康データ整理(取組 4-3)

ウェルネス WG 及びデータプラットフォーム WG により、持続可能な体制を構築する。

(4) IoT 技術の導入による患者のサービス向上、院内の業務効率向上(取組 4-4)

国立がん研究センター東病院が中心となり、導入・運営を行う。



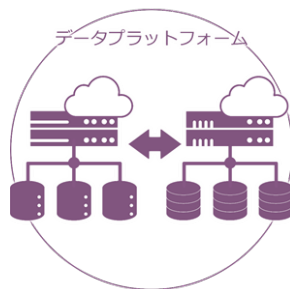
第 3 部

進化し続けるまち
柏の葉スマートシティ



第 7 章

民間 + 公共のデータ プラットフォームの構築



第7章. 民間+公共データプラットフォームの構築

7.1. 分散型データ利活用（プラットフォーム）の必要性

地区に集められる様々なデータを活用し、まちにおけるソリューションにつなげていくためには、データ連携・活用プラットフォームが必須である。一方、柏の葉スマートシティの特徴として「公・民・学連携」によるまちづくりが挙げられるが、「データ駆動」による地域運営を行う上で、それぞれが所有するデータの種別や特性に応じて、運用方法の異なるデータプラットフォームを構築する必要がある。

以上の背景に基づき、当該地区においては、主に民間で得られるデータに基づく「民間型データプラットフォーム」と、公共で得られるデータに基づく「公共型データプラットフォーム」で構成される分散型データプラットフォームを構築する。これらを適宜連携することにより、公・民・学にとってのメリットに加え、公民双方のデータを横断的に活用できる仕組みを構築することにより、新たなアプリケーション・サービスの創出につなげることが可能である。

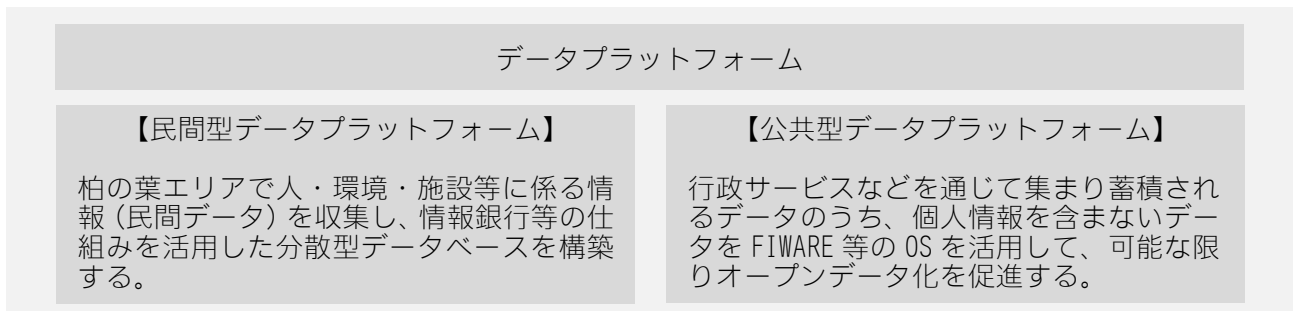


図 7-1 民間型プラットフォームと公共型プラットフォームの概要

民間型プラットフォームと公共型プラットフォームを含む、当地区におけるデータプラットフォームの全体像は図 7-2 に示すとおりである。

当地区におけるデータプラットフォームのコンセプトとして、「個人向けの利便性の高いサービス提供」、「事業者向けの新たなビジネス展開のためのサービス提供」を設定している。

1) 個人向けの利便性の高いサービス提供

住民は、「柏の葉パスポート（仮称）」を窓口として、個人認証を行ったうえで、本人属性や活動・購買・健康等に係るデータを提供、そのリターンとして様々なサービスを楽しむことができる（6.2.1.にて詳述）。

その際、行政が所有するデータ（行政データ、交通データ、レセプトデータ）、まちのデータ（AI カメラ、センサー等によって得られるデータ、5.2.1.にて詳述）や、リアルな場（あ・し・た、UDCK 等）で得られたデータ等も活用することにより、より精度及び利便性の高いサービスを楽しむことが可能となる。

2) 事業者向けの新たなビジネス展開のためのサービス提供

柏の葉（民間型）データプラットフォームは、上述のデータを蓄積する機能とともに、事業者（柏の葉の公・民・学）のニーズに応じたデータの流通・取引の管理機能を有する。事業者は、自らの研究やサービスの高度化に繋げるために蓄積された様々なデータ活用を志向し、データプラットフォーム側は、データ提供にあたっての個人の同意取得、事業者間のデータの真正性の担保、情報銀行との連携等を通じて、データの適正な流通・取引を行う。

柏の葉データプラットフォームによる新しいデータ流通の仕組みが、柏の葉の公・民・学を有機的に結合し、あらたな価値を生み出す循環を創り出す。またそれにより、柏の葉への新たなプレイヤーの参入を促進し、まちの価値が向上する。

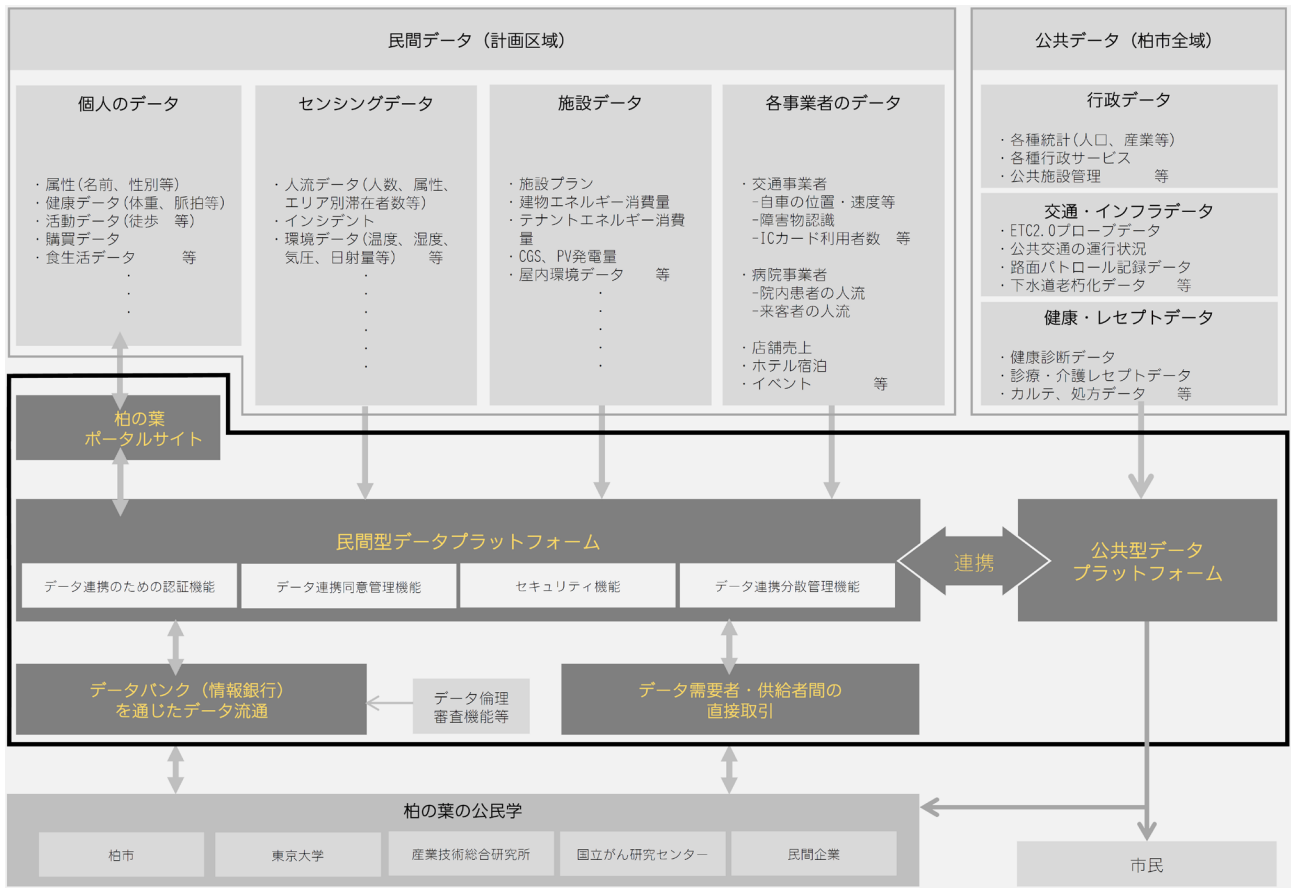


図 7-2 データプラットフォームの全体像

7.2. 計画区域におけるデータプラットフォームの取組内容

7.2.1. 民間型プラットフォーム

民間型プラットフォームのうち、今回の検討対象としては、柏の葉住民の本人確認・認証のための「1）認証サービス」、住民がデータの利用可否を判断できる「2）同意管理サービス」、多様な利用者が活用できる「3）分散型データ連携サービス」、情報銀行に代表される「4）データバンクサービス」が挙げられる。

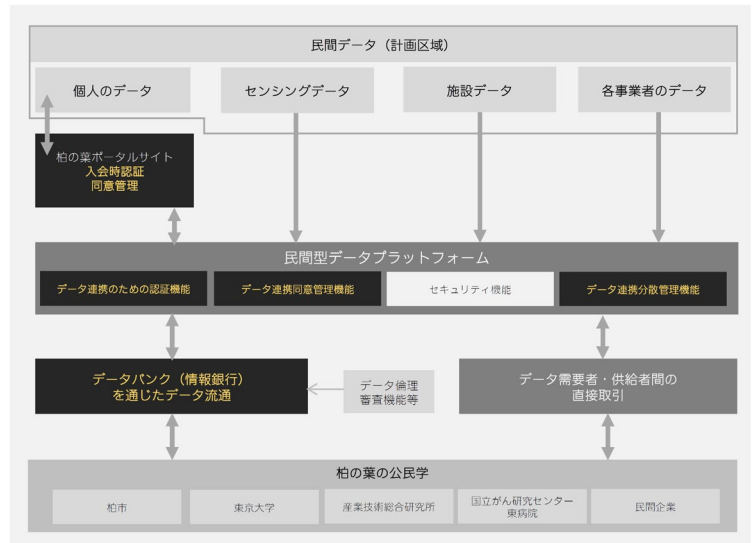


図 7-3 民間型プラットフォームにおける検討対象

1) 認証機能

同意管理機能やデータバンク機能等へのログイン時にユーザー認証を行う機能で、住民は、Web またはサービスカウンターにて本人確認書類を提示・登録のうえ、柏の葉パスポート（仮称）に入会し、情報を登録する。提供データ、データ提供先への同意認定は別途行う。



図 7-4 認証サービスの概要

2) 同意管理機能

個人から個人データ提供における同意取得及び管理をする機能。

個人が利用目的を理解し提供に同意するための機能（オプトイン）と同意の取り消し機能（オプトアウト）を提供する。個人の同意状況をデータ連携機能と共有し、同意の有無による個人データの連携制御を行う。

3) 分散型データ連携機能

事業者間で個人データの連携を安全に行う機能。

データ連携機能の管理センターが事業者間のデータ連携における通信に介在することで、取引の真正性を担保し、信頼性の高いセキュアなネットワークを提供する。また、同意管理機能と連携し、個人の同意を得た個人情報のみを連携する。

4) データバンク機能

個人データを同意のもとに収集・加工し、個人プロフィールデータとして連携する機能。

パーソナルデータを匿名化しセキュアな環境に保持、またデータが第三者提供される目的を明確にし、使いやすいユーザインタフェースの同意機能とデータの使い道を個人がコントロールできる機能を有する。蓄積されたデータはスコアリングやプロファイリング技術によりニーズの高いデータに加工され提供される。データの運用で得られた便益を個人に還元する。

7.2.2 公共型プラットフォーム

公共型プラットフォームは、オープンデータ、統計情報を中心としたデータを集約し、市民が閲覧できるオープンデータカタログサイトへの情報提供や、防災・防犯・人流等の各種サービスに活用することが考えられる。オープンデータは都市 OS（FIWARE 等）の利用、個人情報には民間型プラットフォームの活用が考えられる。

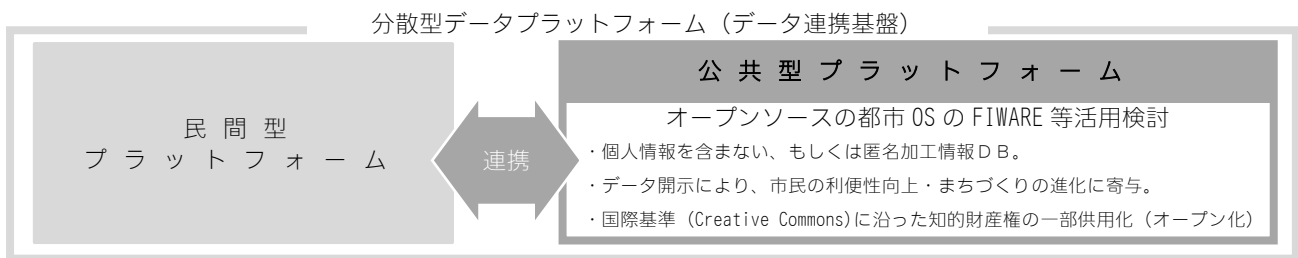


図 7-5 公共型プラットフォームのイメージ

今年度は、行政サービスを通じて集まり蓄積されるデータについて整理するとともに、各ワーキングでの取組や議論内容等に基づき、サービス事業者側のニーズをくみ取り、どのようなデータを対象として整理すべきかを検討した。次年度以降は、行政側の体制、民間型プラットフォームとの役割分担も含め、公共型プラットフォームの構築に向けて、詳細な検討を行う。

7.3. スケジュール

民間型プラットフォームについては、今年度は、基本設計、開発、接続テスト等を行い、2020年9月～10月のリリースを目指している。

公共型プラットフォームは、今年度は、基本的な考え方の整理と計画策定を行った。次年度以降、データ利用の個別ニーズ受付、個別ニーズに対するデータ提供など具体事例を検証し、2022年度以降のデータプラットフォーム構築に向けた、最適なデータ提供方法を探る。

表 7-1 データプラットフォームの整備スケジュール

| 取組 | 短期 | | | 中長期 |
|-------------|--------------------|----------------------------|--------|------------|
| | 2019年度 | 2020年度 | 2021年度 | 2022年度～ |
| 民間型プラットフォーム | データ連携プラットフォーム設計・開発 | テスト プレリリース リリース | | |
| 公共型プラットフォーム | データのコンソ ーシアム内共有 | 個別ニーズ受付・対応、 データ提供のあり方検討 | | プラットフォーム構築 |

7.4. プラットフォームの運用方針等

民間型・公共型双方のプラットフォーム運用にあたっては、利用者のニーズに応じてさらなる価値を生み出すために、リスク、社会情勢等を勘案したうえで、社会受容性を高め、安心して利用者に活用していただくための仕組みが必要である。

① 個人情報における取り扱いガイドライン作成

データ連携プラットフォーム上での個人情報の取り扱いについては留意が必要で、下記に示すような各種成果物の作成、運用体制を構築することが必要である。

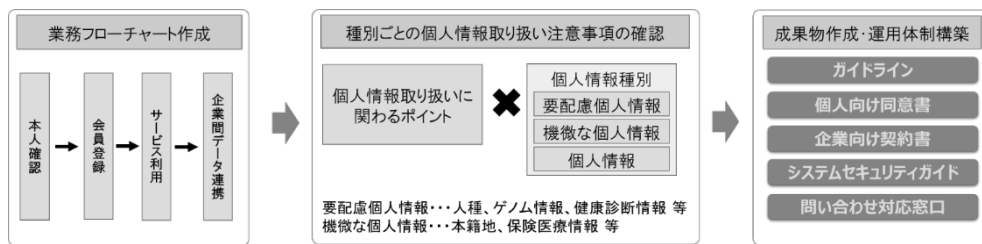


図 7-6 個人情報における取り扱いガイドライン作成フロー

② データ倫理審査会等の設置による社会受容性の確保

データのやり取りに対する社会受容性を確保するため、個人が自らに関する情報を情報銀行等に安心して預けられるように、情報の取り扱いが個人の利益に反していないかという観点から審議する機関が必要である。政府が取りまとめた「情報信託機能の認定に係る指針」では、情報銀行事業者に「データ倫理審査会」の設置が要求されている。当地区においても、同様の取組を行うことにより、データを安心してやり取りできるコミュニティを形成することが考えられる。

7.5. 持続可能な取組とするための方針・推進体制等

7.5.1 民間型プラットフォーム

1) 推進体制と役割

- ①凸版印刷、日本ユニシス、日立製作所、三井不動産及びUDCKタウンマネジメントにて推進中である。
- ②三井不動産及びUDCKタウンマネジメントが全体推進役を担うとともに、各社が下記に示す通りプラットフォームサービス機能開発を分担する。

2) 持続可能な取組とするための方針

民間型プラットフォームの維持管理は三井不動産及びUDCKタウンマネジメントが担う。

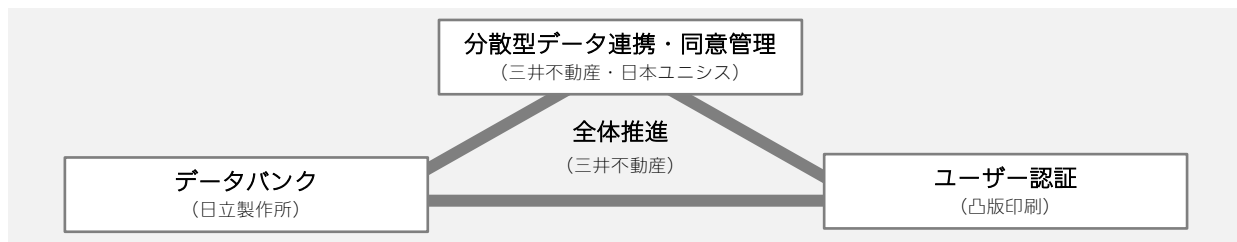


図 7-7 民間型プラットフォームの推進体制

7.5.2 公共型プラットフォーム

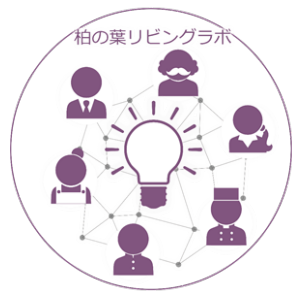
1) 推進体制と役割

柏市、NECを中心に、民間型プラットフォームとの連携を見据えた検討を継続して進める。

2) 持続可能な取組とするための方針

持続可能なプラットフォーム構築に向けて下記の通り検討・推進する。

- ①各団体、各部署や目的ごとに分散して所有するデータのプラットフォーム化に向けて、データ利用に対するニーズの把握、データの名寄せに関する検討を行う。
- ②マイナンバー制度の活用、個人情報の取り扱いガイドライン策定、倫理審査会の設立、条例や社内規定の再整理、実行するための技術や財源などの検討を行う。
- ③データ利用に対するニーズから、ユースケースを推進・検証することにより、適切なデータ提供方法を探る。



第 8 章

市民中心の スマートシティ 推進について

第8章. 市民中心のスマートシティ推進について

8.1. 市民参加型のオープンイノベーションの展開

今後、様々な実証実験や地域連携型の調査研究など、柏の葉がオープンイノベーションのためのフィールドとして成熟するために、地域（住民）の観点から課題・ニーズを的確に把握することが不可欠である。これまでの公・民・学の連携による多様なプログラムをさらに発展させ、特に地域（市民）、コミュニティとの連携を充実・強化することで、様々なPoC（Proof of Concept: 実証実験）を効果的かつ効率的に実施することにより、新たなイノベーションを起こす仕組みを構築する。

8.1.1 新たなPPP～「市民」を中心とする公・民・学連携

市民参加型のオープンイノベーションを実現するための新たなPPP（Public-Private Partnership）の形として、市民参加（Bottom-up and citizen engagement）の要素を強化する。

これらの中核として機能するのがUDCKタウンマネジメントであり、柏の葉の課題解決、PoC等を通じたイノベーション創造に繋がるよう、参加者が各々の立場から、目的意識を共有して意見を交わせるような環境をつくることを目的とする。具体的には、市民目線からの課題抽出に対して、民（Companies）は新たなサービスの展開を企図し、公（Public）はサービス展開のための場の提供や法制度面のサポート、学（Knowledge Institution）は豊富な知見に基づく技術的・人的サポートを行い、市民は、新たなサービスへのフィードバックを行う。UDCKタウンマネジメントは、それぞれの活動を適切に組み合わせることにより、より精度の高いサービスの実現に繋げることが可能となる。

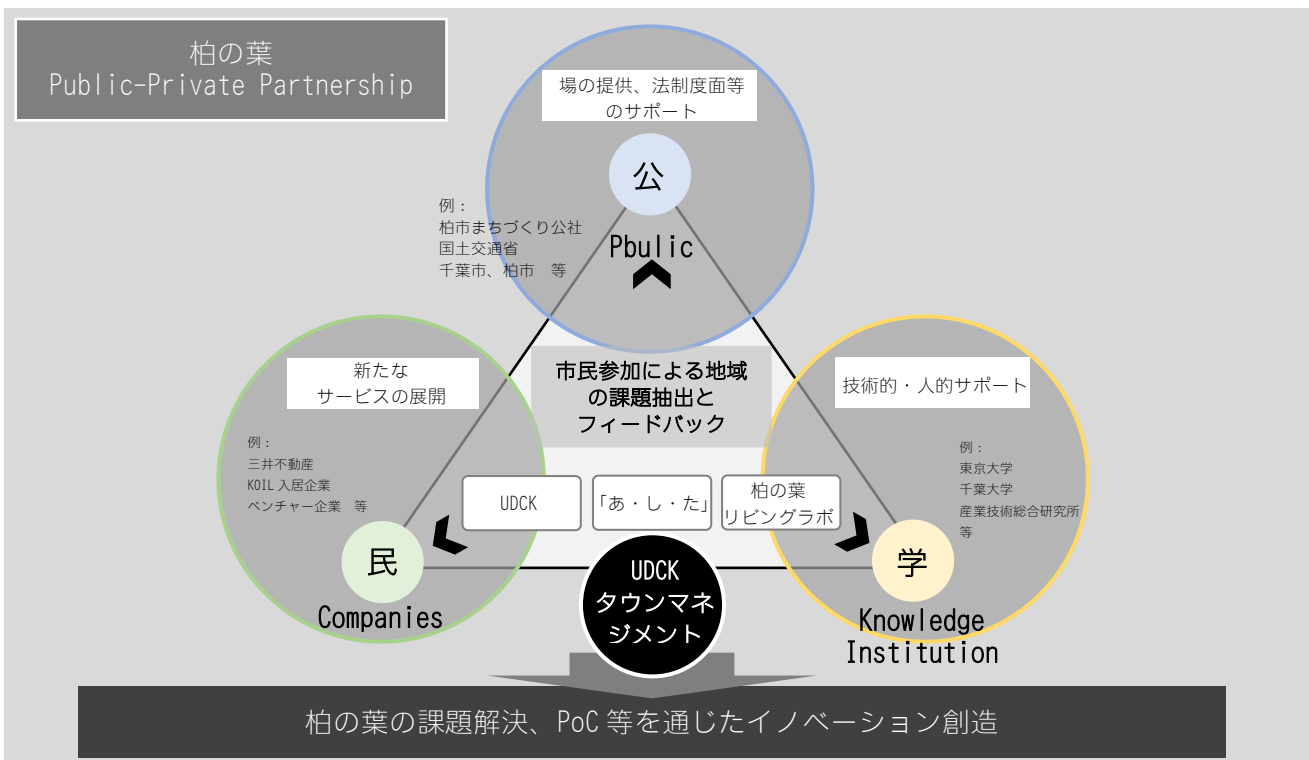


図 8-1 市民参加型オープンイノベーションを実現する新たな PPP

8.1.2 様々なレベルでの市民参加の枠組みの強化

柏の葉では、様々なレベルで市民参加プログラムが行われてきた。今後、UDCK タウンマネジメントが中心となって、市民との関わりを強化するうえで、まちやプロジェクトに対する多様なレベルでの市民参加を想定し、各レベルに応じたプログラムの強化を行う。

1) 市民の参加のレベルとそれぞれの課題

(1) まちの生活者としての住民

対象エリアには、既に1万人以上が居住しており、新たな町会や、その連合としての「まちづくり協議会」「ふるさと協議会」の活動も生まれている。また、サークル活動から地域貢献活動まで、様々な住民活動も生まれている。UDCK は設立当初からこれらの立ち上げや活動支援を行っており、自治組織やその他地域組織との広いネットワークを築いている。

一方で、人口が増えコミュニティが拡大するなかで、それに十分対応した参加や対話の機会を設けられておらず、地域課題の収集力やボトムアップ型の推進力が弱くなっているという側面もある。

様々な住民とのすそ野の広いネットワークを引き続き維持し、地域課題を敏感に収集したり、逆にまちづくりに係る情報提供を行ったりする機会を強化する必要がある。

(2) 公的サービス利用者としての住民（柏市民）

対象エリアの住民は柏市民であり、「市民」として、それぞれの属性に係る基本情報や、教育・福祉・医療等の公的サービス利用に係る情報は柏市が保有している。公的統計情報などは、オープンにされているものもあるが、必ずしも活用しやすい状況にはない。個人情報として厳重に管理する必要がある一方で、市民サービスの向上等に向けてより有効な活用を検討する必要がある。

(3) 民間サービス利用者としての住民（消費者・ユーザー）

暮らしの中で利用する様々な民間サービスの利用情報は、個々のサービスを提供する民間事業者が保有している。これらの個々のサービスを横連携し、総合的にデータを保有・管理するプラットフォーム企業のもと、これらの情報は統合化されつつあるものの、新規プロジェクトやローカルなサービスなどは、これらに属さず独立して行われているものも多い。今後新たなサービスを生み出していくうえで、これらのサービス利用に係る窓口の一元化や、民間サービスデータを効果的に連携し、有効活用できる仕組みを構築する必要がある。

(4) オープンイノベーションへの積極的参画者

柏の葉では、今までもスクールやワークショップ等のプログラムを多数開催し、まちづくりや新規プロジェクトへの興味を喚起しながら、多くの積極的な参加者を発掘し、つながりを築いてきた。既存のプログラムもうまく活用しながら、本計画に基づいて今後実施されるプロジェクトや、新たな地域課題やアイデアに基づく新規プロジェクトを、住民と企業の対話を通じて生み出し、実践し、評価改善していくプログラムを構築する必要がある。

8.2. 市民との関わりを強化する3つの仕組み

8.2.1. 対応の考え方

暮らしているだけでデータがつながるようなゆるやかな関与から、アイデアを出し新規事業に参画するような積極的関与まで、多様なレベルでの市民参加を強化することで、参加型のオープンイノベーションを生み出す。そのために、現在あるUDCKと「あ・し・た」の仕組みを強化し、さらに「柏の葉リビングラボ」の仕組みを新たにつくることにより、これら3つの仕組みを連携しつつ各課題に対応する。



表 8-1 市民との関わり強化の考え方

| 課題 | 対応（方針と具体的な取組案） | 対応主体 |
|---|---|--------------------------|
| 1) まちの生活者としての住民 ボトムアップ型まちづくり、地域との参加や対話の促進 | (1) 地域の様々な団体との連携拠点としてのUDCKの機能強化 ・連携会議出席団体をはじめ、柏の葉で公共公益性のある活動を行う団体の位置づけの見直し ・柏の葉ナビなどUDCKが有するメディアの強化と有効活用 ・UDCK拠点施設の有効活用 | UDCK |
| | (2) まちづくり全体に係る参加型の議論の場の設置 ・年1回～2回程度の、柏の葉まちづくりオープンディスカッションの開催（市民も含む公・民・学の対話） ・委員会や会議の公開での実施 等 | |
| | (3) まちづくり協議会（地域自治組織）等による地域課題に係る意見交換やボトムアップ型の取組の支援 ・まちづくり協議会等主催の、住民主導型まちづくり意見交換会の実施 | |
| 2) 公的サービス利用者としての住民（柏市民） 3) 民間サービス利用者としての住民（消費者・ユーザー） ・新規サービス利用に係る窓口の一元化 ・データ連携 | (4) 住民の主体的参加を促すデータプラットフォームの構築 ・住民にとって参加することにメリット感のある、基幹サービス群の構築とデータPFへの紐づけ（個人主権型データ管理システムの構築） (5) 地域住民対象に、モニター公募やアンケートを行う際の窓口の設置と情報集約 ・企業・研究機関・大学等が地域住民に対してモニター募集やアンケートを行う際の相談窓口の設置 ・データPFを活用したアンケートやモニター募集の仕組みの構築 ・フィールド型の研究・実証実験群の継続的な情報集約 | 「あ・し・た」 柏の葉リビングラボ |
| 4) オープンイノベーションへの積極的参画者 ・スマートシティ・プロジェクト推進に係る参加型のオープンイノベーション | (6) スマートシティ・プロジェクトとしての重点テーマに対する「リビングラボ」型プログラムの設置 ・一年間等の期限を定めて重点テーマを設定し、企業等からアイデアや事業を公募。データPFを活用し、住民のほか専門家・行政等とも対話を重ね、支援しながら事業化を図るプログラムの設置（産総研や日立東大ラボなどとの連携も検討） | 柏の葉リビングラボ |

8.2.2. UDCKによる取組

UDCKでは、様々な年齢層や関心層を対象に、参加型のプログラムやイベントを実施している。誰でも参加できる交流会「Kサロン」を毎月開催する一方で、先端的なプロジェクトや専門的な知識を学ぶ「まちづくりスクール」を毎年実施し、意欲的な市民を発掘している。また、子ども達に柏の葉でしかできない体験や学びの機会を提供する「ピノキオプロジェクト」を10年以上継続している。設立以来、大学や企業と連携した様々な実証実験を企画・運営し、その中では様々なワークショップなども開催してきた。



図 8-2 Kサロン（月一回の交流会）の様子



図 8-3 まちづくりスクールの様子

今後は、まちづくり協議会（地域自治組織）等と連携し、住民主導型まちづくり意見交換会の実施や、地域課題に係る意見交換やボトムアップ型の取組の支援も行う。

8.2.3. 「あ・し・た」における取組

まちの健康研究所「あ・し・た」は、東京大学と三井不動産の協力によって誕生した、まちの健康づくり拠点で、2014年にオープンし、会員数は3,000名を超え、柏の葉の健康情報発信施設として幅広く認知されている。また、毎月定期的に各種ミニ講座やイベント等を開催しており、健康をテーマとして、様々な住民が参加する機会を提供している。

今後は、柏の葉パスポート（仮称）を窓口とした健康に関するデータプラットフォーム構築に向けた住民の主体的参加の促進や、健康に関するモニター公募やアンケートの窓口を行うなど、より情報集約拠点としての機能を強化する。



図 8-4 「あ・し・た」の様子

8.2.4 柏の葉リビングラボの取組

今後、リビングラボで展開が想定される取組としては、下図に示すとおり、①市民・企業との課題共有・アイデア出し、②PoCの審査・実証、③評価・フィードバックなどが考えられる。これらの取組をUDCKタウンマネジメントが主導して実施することが考えられる。

先ず市民が意見を述べられる場、例えば、年に数回住民とのミーティングやワークショップを開催し、市民目線での課題を明確に把握することが必要である。それらの課題解決のため、ハッカソン・アイデアソンなどの企業・市民間の交流の場をつくり、アイデアを発散させ、そのうえで企業による PoC を募集し、実証、評価する。PoC 募集にあたっては、そのテーマ、実証期間、評価方法、サポート内容等を事前に明示することにより、進出しやすい環境づくりに配慮することが考えられる。評価の結果、市民からの評価に基づき実装、または次の課題解決のためのフィードバックとなる。

これらの取組を短期間で回転させることにより、市民からの意見のタイムリーな把握、フィードバックが可能となり、さらなるサービスの高度化・効率化に繋がり、リビングラボとしての柏の葉の差別化を主導するエンジンとなる。

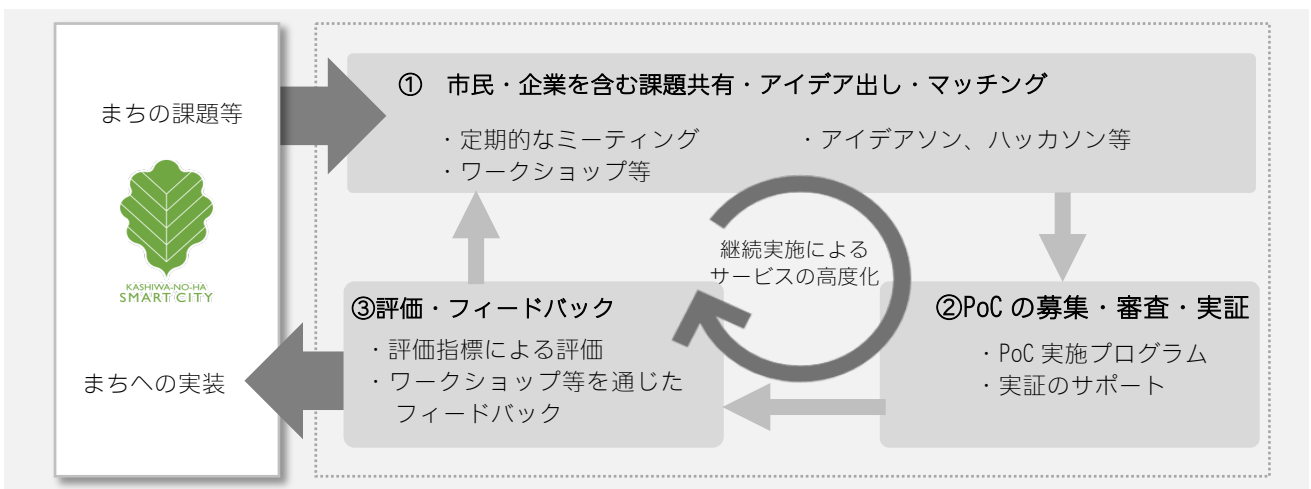


図 8-5 柏の葉リビングラボにおける取組

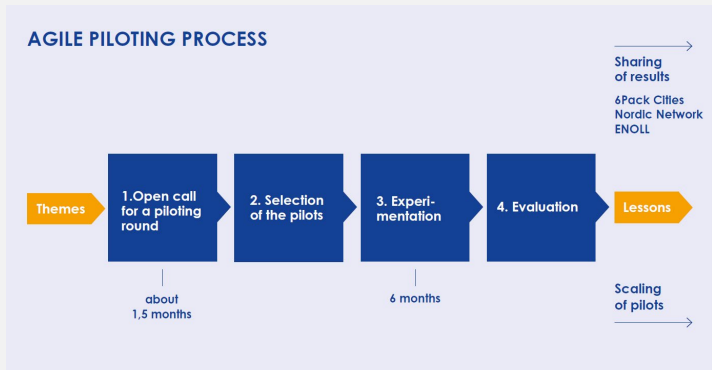
参考事例：カラサタマ地区（ヘルシンキ）における取組

ヘルシンキ市のカラサタマ地区においては、Forum Virium Helsinki という組織が、市民や企業が集いソリューションについて議論する場として Innovator’s Club、地区内において早期に PoC を実施するためのプロセス・支援内容を明示した Agile Piloting 等の取組を行っている。

これらは、地区をテストベッドとして、様々なプロジェクトが生まれるための素地となっている。

Innovator’s Club：テーマを決めて、年に数回開催される。

Agile Piloting：公募・審査・評価まで約6か月のプロセスを明示市民と企業とのディスカッションの場。



出典：<https://forumvirium.fi/en/agile-piloting-drives-innovation/>



第 9 章

分野横断型の
サービス創出

第9章. 分野横断型のサービス創出

9.1. 分野横断型のデータ利活用の可能性について

分野横断型のデータ利活用にあたっては、まずは社会的課題を踏まえたうえで、各分野の取組において入手できる、または入手可能性のあるデータに関する情報を集めたうえで、それらをどう組み合わせるべきか、異分野のステークホルダー間が集いディスカッションする場が必要である。

今年度の検討においては、モビリティ、エネルギー、パブリックスペース、ウェルネスの各ワーキングにおいて行われている取組ごとに、使用するデータリストとそれらの組み合わせによるサービス/KPIを明らかにし、それらをすべてのコンソーシアム会員間で共有した。そのうえで、それらの組み合わせによるソリューションの可能性について議論するワークショップを開催した。

今後は、ワークショップの場を拡張するとともに、ソリューションの実証の主体・場として、公・民・学による柏の葉リビングラボ（後述）などの設置が考えられる。

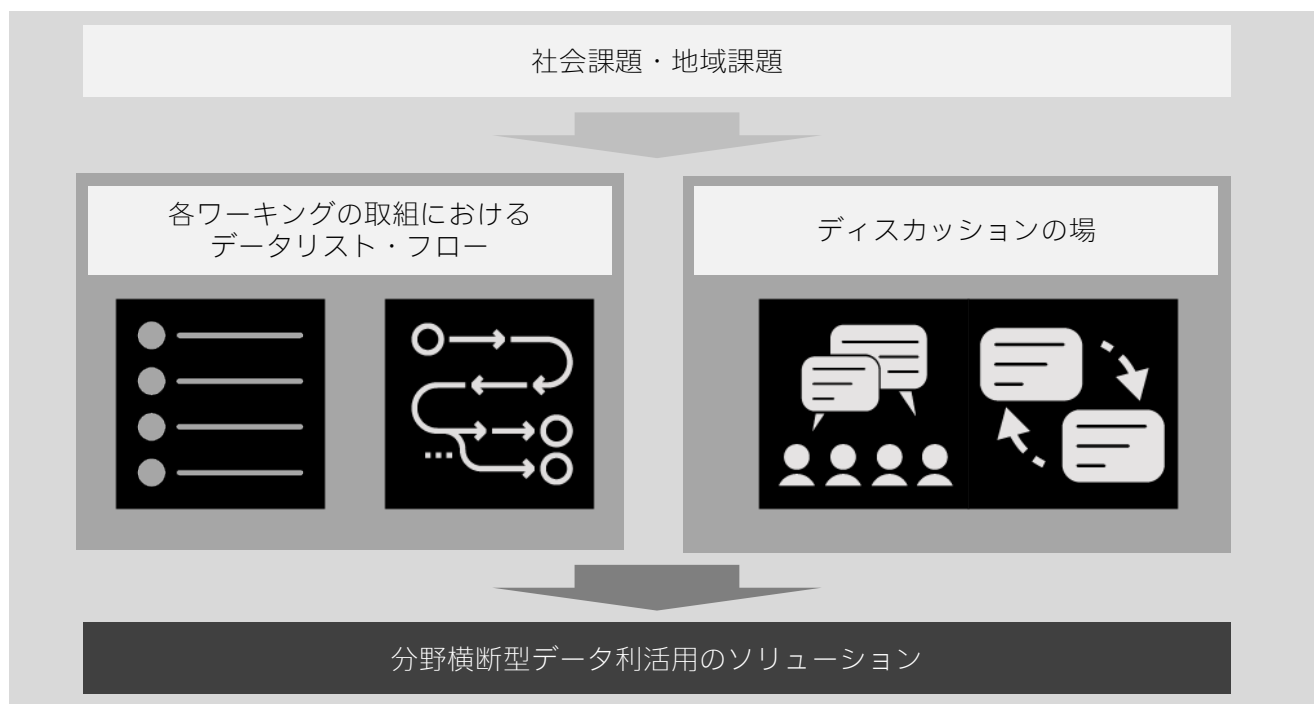


図 9-1 分野横断型データ利活用の可能性について



図 9-2 ワークショップの様子

9.2. 新たなサービス展開の可能性について

前述の分野横断型のデータ利活用の検討の結果として、コンソーシアム会員から、約 40 の新たなサービスのアイデア及び実現にあたっての示唆が得られた。ワークショップにおいて、各ワーキングの中で実現可能性が高いと考えられるアイデアを抽出、ワーキングの中での議論を行い、ワーキング同志のディスカッションを経て、具体的なサービスに繋がりそうな内容にブラッシュアップしたのが下記である。

今後は、担うべきプレイヤーとの連携を図りつつ、これらの実現化に向けて具体的に検討を進める。

表 9-1 新たなサービス展開に向けたアイデア（案）概要

| No | 想定されるサービス | 発案したワーキング | データ連携が考えられるワーキング(想定) | | | | 新規取得データ(想定) |
|----|---|-------------|----------------------|---------------|------------------------|-----------------|-----------------------|
| | | | モビリティ | エネルギー | パブリックスペース | ウェルネス | |
| 1 | オフィス内空調の快適化(室内環境+健康データ等) | データプラットフォーム | - | - | ○ 季節毎の室内温度 | ○ 個人の健康情報 | - |
| 2 | 来訪者への包括的な移動支援(交通+イベント+駐車場+病院待ち状態等データ等) | データプラットフォーム | ○ ETC2.0 | - | ○ 人の混雑状況(イベント・祭り時等) | ○ がんセンター混雑状況 | ○ 周辺駐車場の空き情報 |
| 3 | 快適な室内環境のための新しいパラメーターの作成(気象+人流データ等) | エネルギー | - | ○ 街区の気象データ | ○ 人流データ | - | - |
| 4 | 都市空間の快適性と低炭素の向上(気象+人流データ等) | エネルギー | - | ○ 気象データ | ○ 内外部の人流 | - | ○ 上記3の新しいパラメーター |
| 5 | 街の災害対応支援(EVバスの蓄電池+AEMSデータ等) | エネルギー | ○ EVバスの蓄電池 | ○ AEMSデータ | - | - | - |
| 6 | 高齢者の見守り支援(各家庭の電力使用状態+決済情報等) | エネルギー | - | ○ HEMSデータ | - | - | ○ 決済情報 |
| 7 | 個人の健康状況に応じたデジタルマーケティング(位置+健康データ等) | ウェルネス | - | - | - | ○ 個人の健康データ | ○ 位置情報、歩行データ |
| 8 | 個人の健康状況と属性に応じた健康レシピ提供(属性+健康+飲食店舗の在庫データ等) | ウェルネス | - | ○ 個人の属性データ | - | ○ 個人の健康データ | ○ お店の飲食の在庫状況等 |
| 9 | 実社会における人の心をケア(レシピデータ+心理評価データ等) | ウェルネス | - | - | - | ○ レシピデータ | ○ コミュニケーション心理評価データ |
| 10 | 待ち時間ゼロのノンストップ診療(公共交通+電子カルテ等データ等) | ウェルネス | ○ 自動運転バス | - | - | ○ 電子カルテ | ○ オンデマンド交通 |
| 11 | パブリックスペースを利用した子育て支援(健康情報+パブリックスペースデータ等) | パブリックスペース | - | - | - | ○ ウェルネス情報計測 | ○ 公園で一時的預かりサービス |
| 12 | より精度の高い交通の需要予測と利用状況の把握(人流+環境+病院利用者+ICカードデータ等) | モビリティ | - | - | ○ AIカメラ 気象データ | ○ 病院の利用者数 | ○ ICカードデータ |
| 13 | データの有効活用による公共交通運行の円滑化(自動運転バス+路面状況データ等) | モビリティ | ○ 自動運転バス | - | ○ 予防保全カメラデータ | - | - |

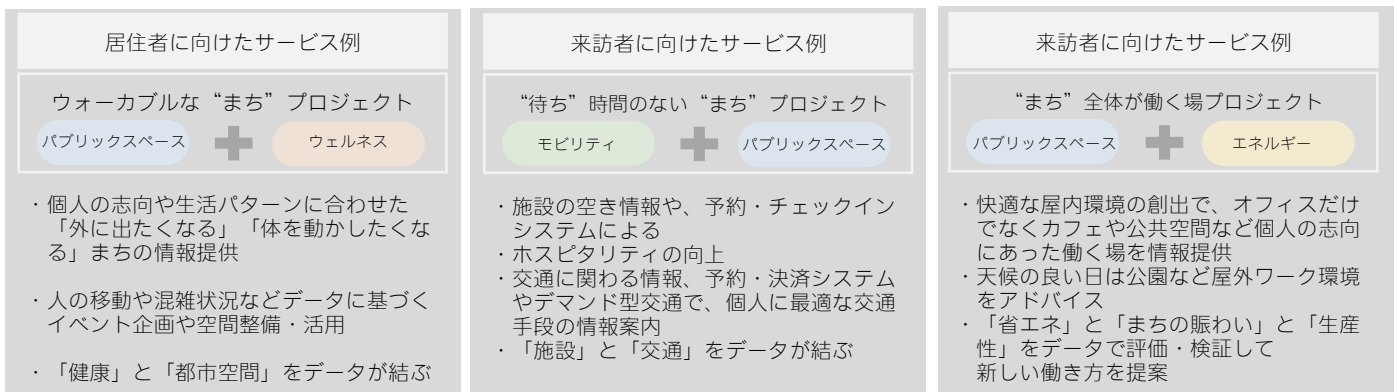


図 9-3 アイデアの具体化に向けた検討プロジェクト

9.3. 計画区域における持続可能な取組とするための方針

9.3.1. データ利活用を中心としたビジネスモデル

柏の葉スマートシティの主要なプレイヤーである UDCK、UDCK タウンマネジメント、柏市、三井不動産を中心として、各プロジェクトのプレイヤーが取組を行う。民間型・公共型データプラットフォームにデータを集約するとともに、サービスを多様化し、市民・ユーザーからの使用料を徴収するビジネスモデルを目指す。

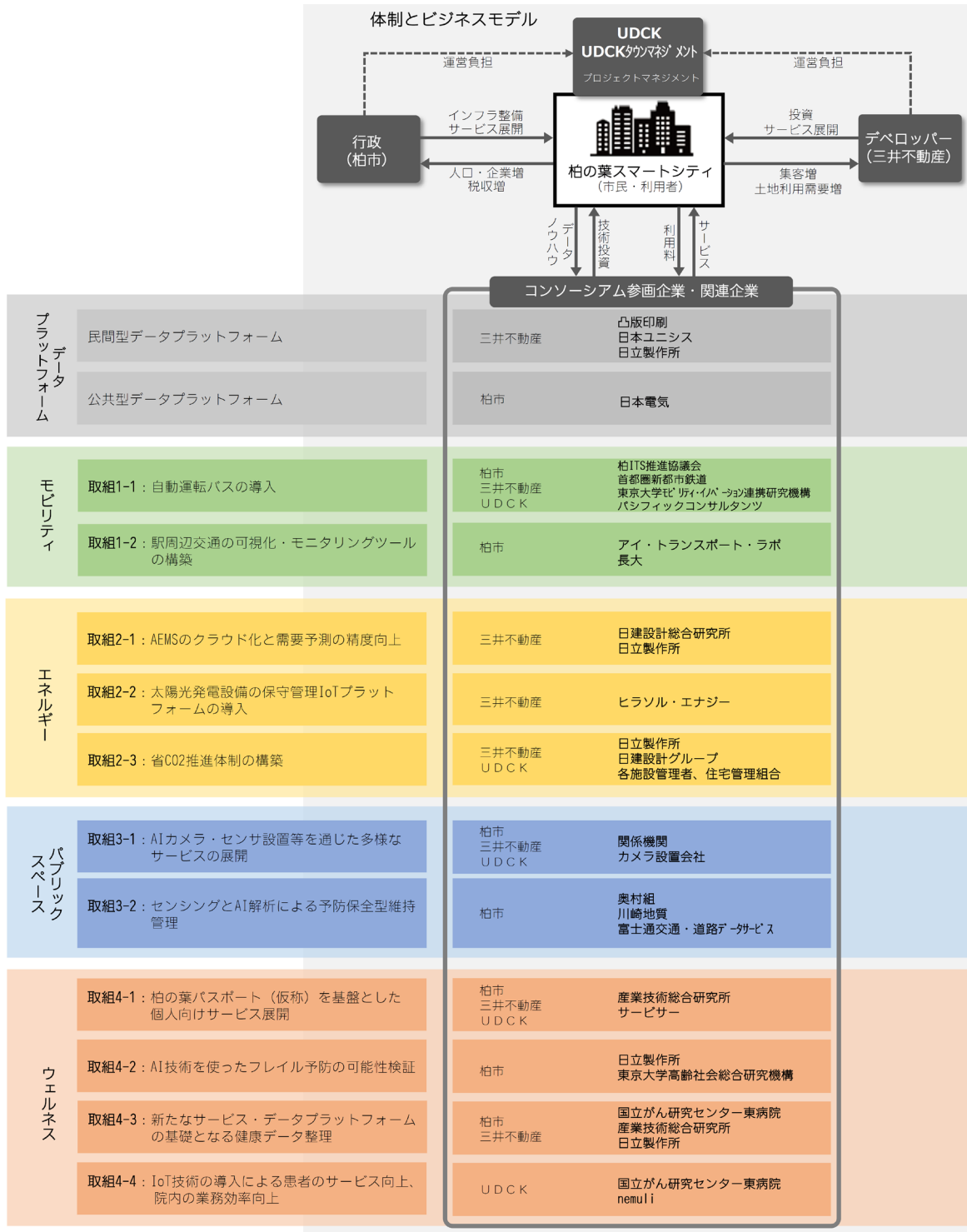


図 9-4 ビジネスモデルの考え方

9.3.2. 民間型データプラットフォームのビジネスモデル

計画区域内の全ての取組の要となるのが、民間型データプラットフォームであり、UDCK および UDCK タウンマネジメントの企画・監修に基づき、三井不動産がサービス事業主体として投資・運営を行う。

個々の住民やユーザーに対しては、当初はデータの提供に対して MSP ポイント等を付与するが、将来的には、サービス内容の充実とともに、利用料等を負担頂けるようなモデルを目指す。また、データプラットフォームを活用する企業等からは利用料等を負担頂くのに加え、データバンクを通じたデータ加工・共有に係る利用料も想定している。これらの取組を継続することにより、より多様なサービス提供の実現、まちのブランディングに貢献し、多様なマネタイズ手段に基づく持続可能なビジネスモデルを目指す。

これらの民間企業主体によるデータプラットフォームビジネスモデルは、将来的に他都市へ展開し、そのノウハウを共有し、柏の葉メソッドとしてマネタイズすることも考えられる。

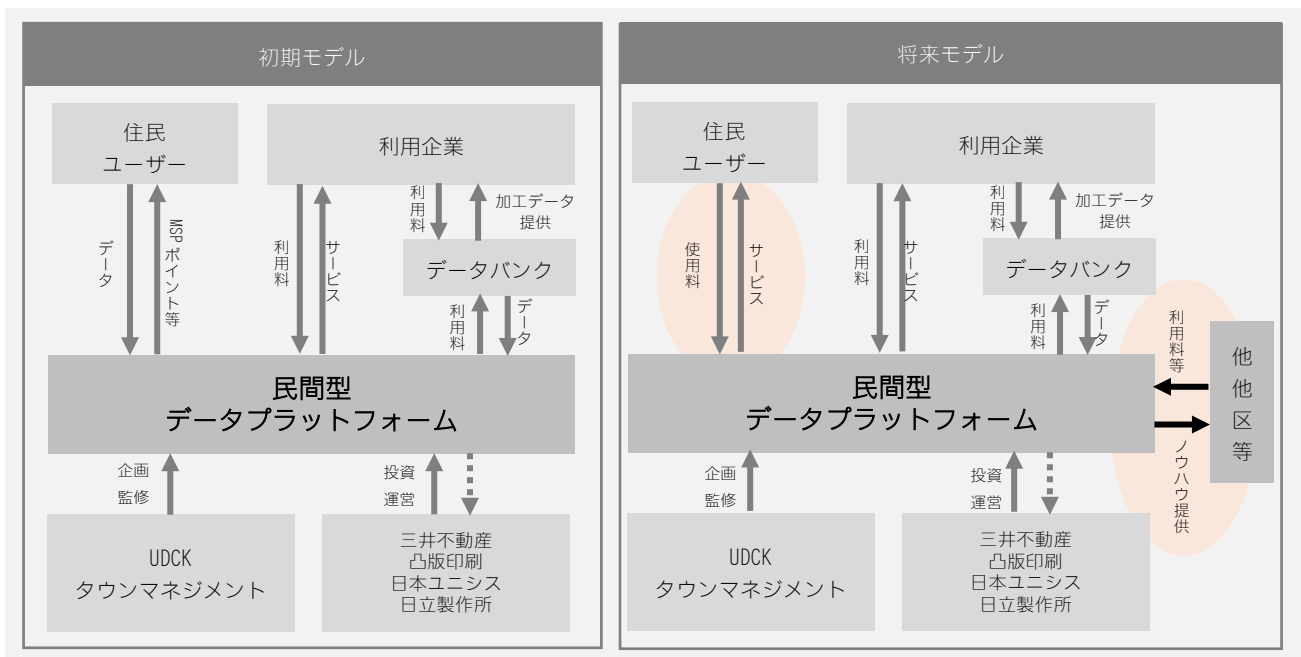


図 9-5 民間型プラットフォームに係るビジネスモデル



第 10 章

横展開が可能な取組

第10章. 横展開が可能な取組

10.1. 横展開が可能な取組

本計画区域での取組の横展開の可能性としては、柏市内での展開可能性と、UDC ネットワークの活用と主要プレイヤーである三井不動産の主導による、他都市への展開可能性が挙げられる。

10.1.1. 柏市内での展開

当該地区のモデルを、主に柏駅周辺のまちづくり（中心市街地活性化）に展開することが考えられる。テーマ別施策については、同様の課題を抱える地域（市内の駅を中心とする生活拠点等）にも応用することが考えられる。

本計画書の取組のなかでも、パブリックスペース WG の取組「センシングと AI 解析による予防保全型維持管理」は、本計画区域と並行して柏駅前地区においても実施している。モビリティ WG の「ETC2.0 プローブデータ活用による駅周辺交通の可視化」なども、市内での広範な展開が考えられる。

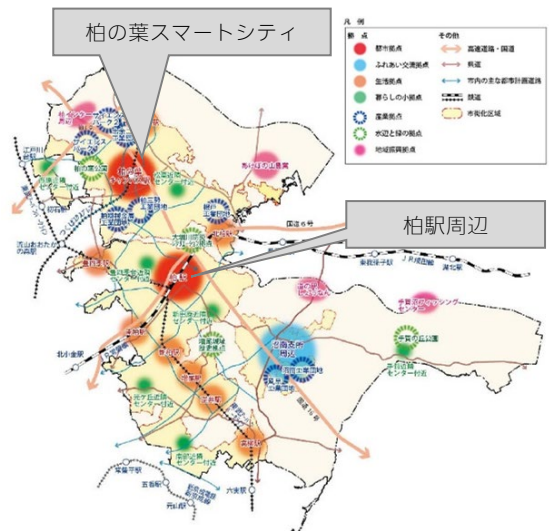


図 10-1 将来都市構造図（柏市都市計画マスタープラン）

10.1.2. 他都市への展開

1) 三井不動産の街づくりへの展開

新百合ヶ丘といった郊外から日比谷や日本橋、八重洲といった都心部まで、三井不動産の街づくりが進むエリアでの展開が想定される。

具体的な展開にあたっては、地域の課題や特性に応じて適宜展開方策を検討する。

2) UDC ネットワークを活かした全国への展開

UDC（アーバンデザインセンター）の全国ネットワークを活かし、駅を中心とする街づくりのスマート化のノウハウを提供することが考えられる。具体的には、定期的に開催される「アーバンデザインセンター一会議」において、柏の葉での取組内容を他の UDC と共有することが考えられる。



図 10-2 首都圏で三井不動産が進める街づくり対象地

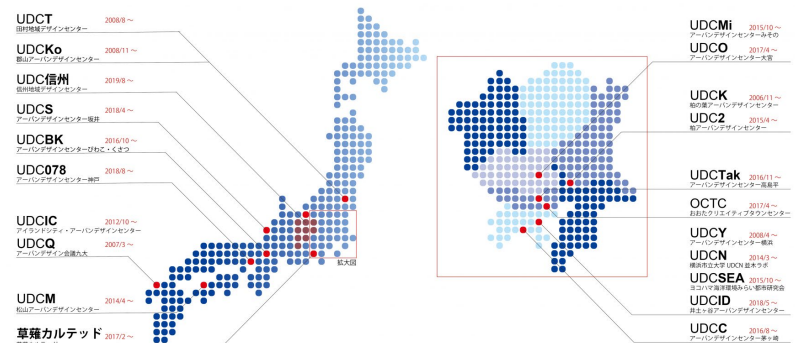


図 10-3 全国の UDC

3) その他企業・団体の取組を通じた他都市への展開

上記のほか、企業・団体の本計画区域内における個別の取組を他都市へ展開する可能性も挙げられる。

表 10-1 その他企業・団体の取組を通じた他都市への展開

| 取組名 | 主体 | 概要 |
|------------------------------|--------------------------------|--|
| ETC2.0 プローブデータ活用による駅周辺交通の可視化 | 柏 ITS 推進協議会 | ETC2.0 プローブデータ等の交通系情報基盤により、駅周辺の交通状況を可視化・モニタリングし、駅周辺の交通の制御・効率化を目指す。 |
| 太陽光発電設備の保守管理 IoT プラットフォームの導入 | ヒラソル・エナジー | 太陽光発電パネルに1個ずつセンサーを付け、パネルごとの汚れや劣化状況の自動検知を行って、太陽光発電設備の性能を管理し、発電効率の維持改善、最適保守を行う。 |
| センシングと AI 解析による予防保全型維持管理 | 川崎地質 奥村組 富士通交通・道路データサービス | センシングと AI 技術を用い、道路の維持管理コストの低減、下水道インフラの老朽化による漏水と周辺地盤の空洞化及び道路陥没等の道路保全を含めた持続的な維持管理の実現を目指す。 |
| デザインスクール | 産業技術総合研究所 | 「これからの社会でほんとうに必要とされること(共通善)」を探求し、仲間とともに未来の暮らしを創造する「共創型テック・リーダー」を育むための教育プログラムである。企業・団体等とのワークショップにより、市民の意識の醸成や変化を促すことを目的としている。 具体的には、以下のコンピテンシーを経験学習により自己開発することを目指している。 1. 深く自己を理解し、確固たる自分の軸を立てること(俯瞰力) 2. 豊かな対話を通して、他者や社会に深く共感し理解すること(共創力) 3. 社会に対して新たな価値を共創し、世界を牽引できること(実践力) |

10.2. 発信

柏の葉の街づくりを推進するための基本的な指針である「柏の葉国際キャンパスタウン構想」では、「まちづくりの成果を評価・蓄積するとともに、柏の葉モデルとして市全域・県内各所・全国・世界に普及・展開する」ことを方針として定めている。

本実行計画書に基づき推進する「柏の葉スマートシティ」の成果についても、次世代モデル都市として広く発信していくものとする。



KASHIWA-NO-HA
SMART CITY