

先進的技術やデータを活用した
スマートシティの実現手法検討調査
(その2)

報告書

令和2年3月

柏の葉スマートシティコンソーシアム

国土交通省 都市局

先進的技術やデータを活用したスマートシティの実現手法検討調査（その2）

目次

第 1 章 調査の目的と内容.....	1
1.1. 調査の背景・目的.....	1
1.2. 調査の内容.....	1
1.3. 実施体制について.....	3
1.4. 調査対象区域.....	4
1.5. 柏の葉エリアの概要と上位計画.....	4
1.6. 計画区域のコンセプトと戦略.....	5
第 2 章 都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用手法の検討・整理.....	9
2.1. 各技術の抽出理由・制約条件等について.....	9
2.2. 各技術の概要.....	13
第 3 章 データの利活用に向けた取組.....	33
3.1. データプラットフォームの構築.....	33
3.2. 各取組のデータリストの検討.....	35
3.3. 分野横断型のデータ利活用に関する取組.....	36
第 4 章 モデル事業としての横展開.....	40
4.1. 各取組の成果とボトルネックの分析.....	40
4.2. 共通的な活用可能性のある取組について.....	47

第 1 章

調査の目的 と内容

第 1 章 調査の目的と内容

1.1. 調査の背景・目的

我が国の都市においては、社会経済情勢の変化に伴い、人口減少や高齢化、厳しい財政制約等の諸課題が顕在化する中、人工知能(AI)・IoT等の新技術やビッグデータなど(以下「先進的技術」という。)をまちづくりに活かすことで、市民生活・都市活動や都市インフラの管理・活用を飛躍的に高度化・効率化し、都市・地域が抱える課題解決につなげるスマートシティの実現に向けた取組を推進することが求められている。

2019年5月、先進的技術をまちづくり分野に取り入れ、持続可能で分野横断的な取組により、都市・地域の課題解決に係るソリューションシステムの構築を目指す提案が公募され、全国で15の先行モデルプロジェクトが選定され、柏市(柏の葉キャンパス駅周辺)もそのひとつとして選ばれた。

本調査では、柏市(柏の葉キャンパス駅周辺)を対象としたスマートシティを実現するための手法を検討し、スマートシティ実行計画を作成するために、都市の課題の整理と課題解決に向けた先進的技術の活用方策の検討や実証調査に向けた検討を実施するものである。

1.2. 調査の内容

業務仕様書に示された調査の内容は、下記に示すとおりである。

1) 都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用手法の検討・整理

柏市(柏の葉キャンパス駅周辺)の課題を既往の計画や各自治体の最新データをもとに整理したうえで、課題に応じて活用可能な先進的技術を抽出し、導入の実現可能性を検討する。

2) データの利活用における条件設定

標準化されたフォーマットの使用や多様な主体がデータフォーマットを活用できること、また、既存のプラットフォームとの連携が可能となる仕様を検討する。

4) モデル事業としての横展開

今後、スマートシティに取り組む団体に対し横展開ができるように、これまでの取組の成果の検証やボトルネックの分析等を行うとともに、共通的に活用できる取組と個別の取組を整理する。

3) 報告書のとりまとめ

1)～3)の検討結果を報告書にとりまとめ、報告書の概要に関するプレゼンテーション資料(パワーポイント)を作成する。

仕様書の内容、本報告の目次、スマートシティ実行計画の内容等との関係を下記に示す。

本報告書は、参考資料であるスマートシティ実行計画を策定するにあたって検討した内容のうち、「先進的技術の導入に向けた検討」と「データ利活用に関する検討」について、その内容とプロセス等について記載するとともに、各取組における成果と今後の課題等をまとめたものである。

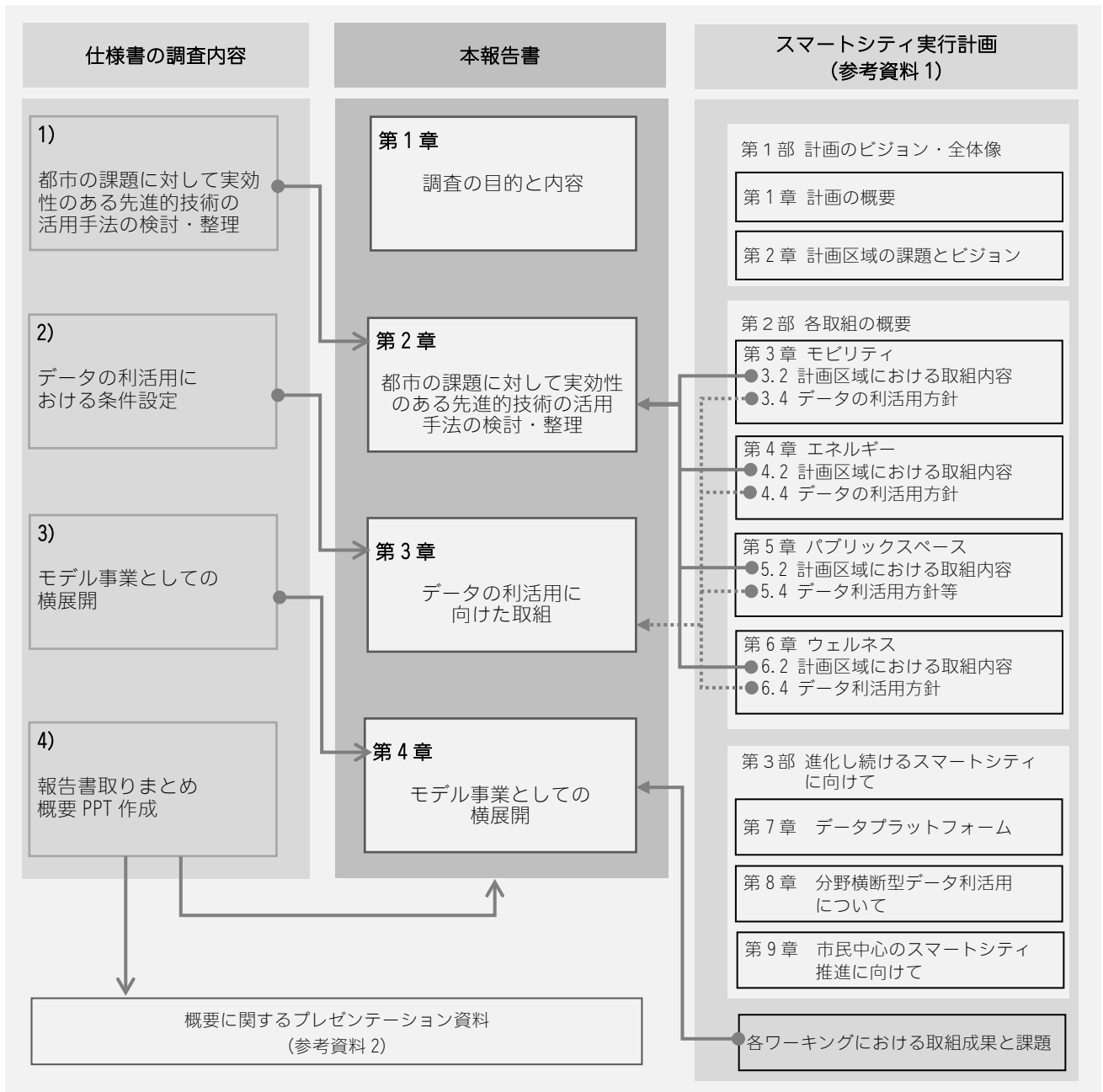


図 1-1 本報告書の構成

1.3. 実施体制について

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）を中心にコンソーシアムを組織し、UDCKに加えて柏市、三井不動産が幹事機関として事務局を担った。

データプラットフォームやモデル事業の構築運営にあたっては、5つのワーキング※（以下、WG）を組織し、下図に示す企業等をメンバーとして複数回のWGを開催して、取組内容の検討等を行った。なお、各WG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た。

※5つのワーキング：モビリティ、エネルギー、パブリックスペース、ウェルネス、データプラットフォーム

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 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. 調査対象区域

つくばエクスプレス沿線が進む、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。

1.5. 柏の葉エリアの概要と上位計画

1.5.1. 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。

1.5.2. 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、改定を重ねながらも、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。

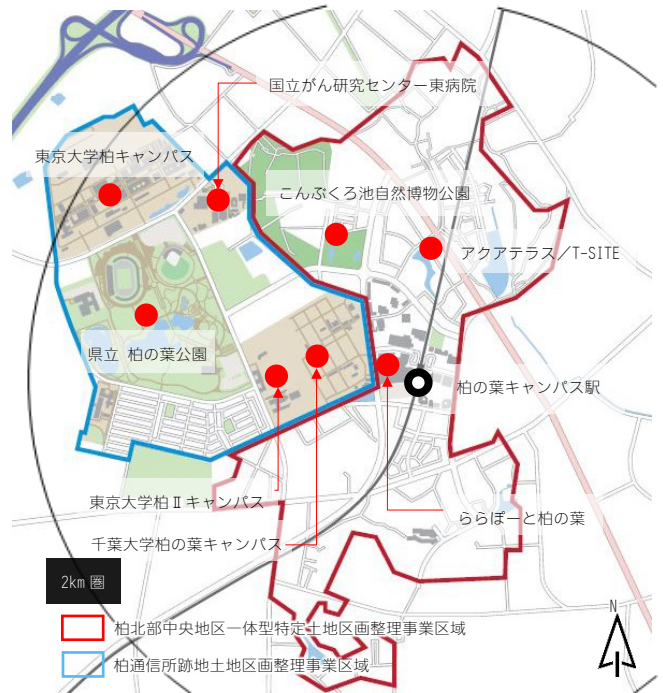


図 1-2 対象区域図

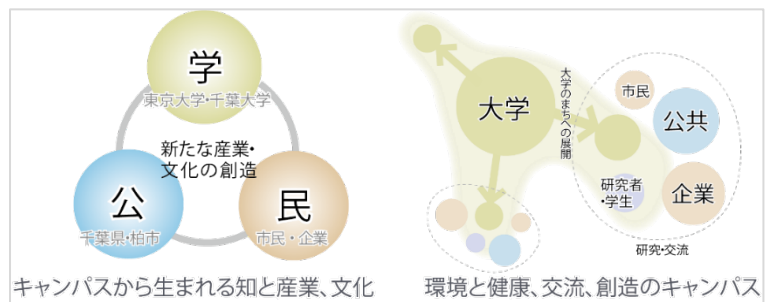


図 1-3 柏の葉国際キャンパスタウン構想の理念

1.6.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。

1.6.1. 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
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>

図1-4 計画区域の特徴

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。

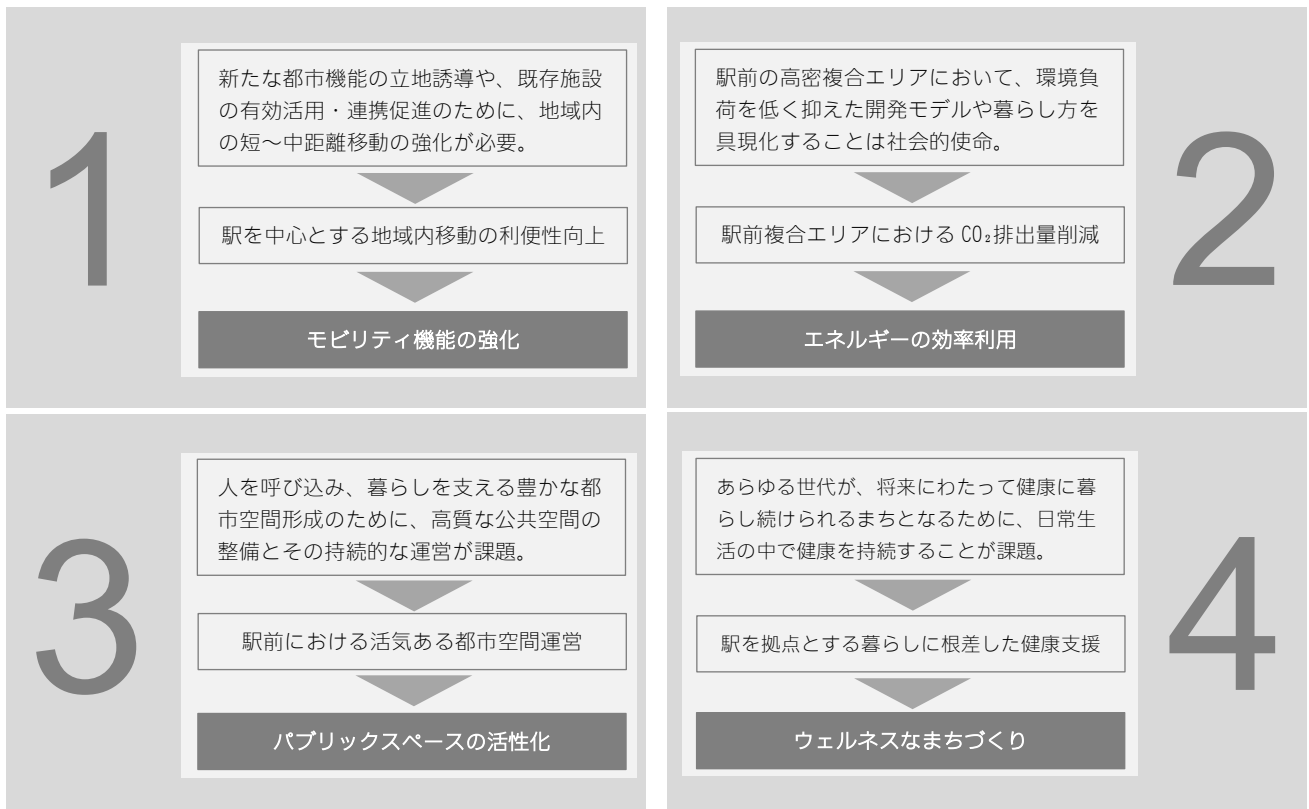


図1-5 計画区域の課題

1.6.2. 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。

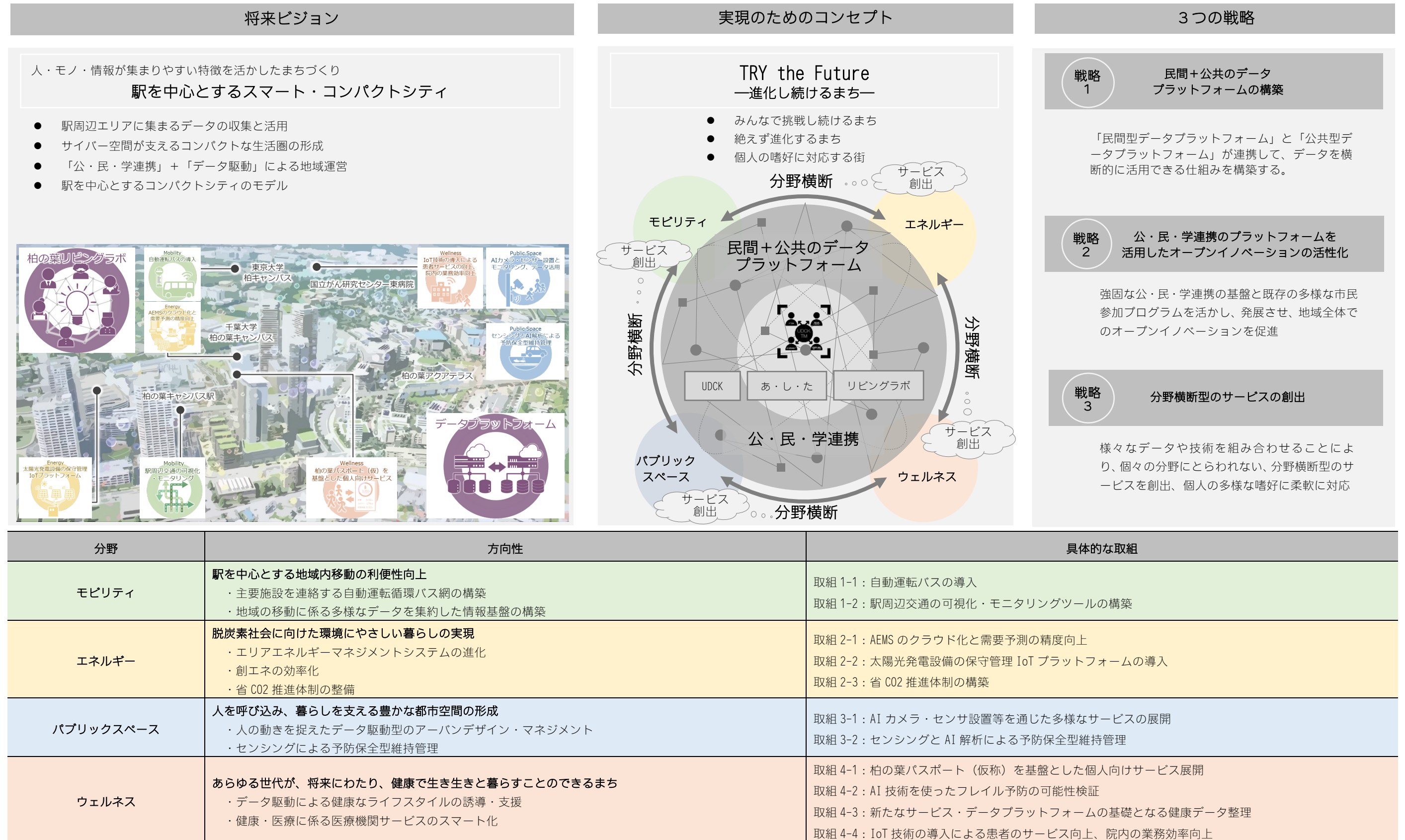


図 1-6 計画区域のコンセプトと戦略

1.6.3. 各取組の概要と目標（KPI）の全体像

地域全体の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。

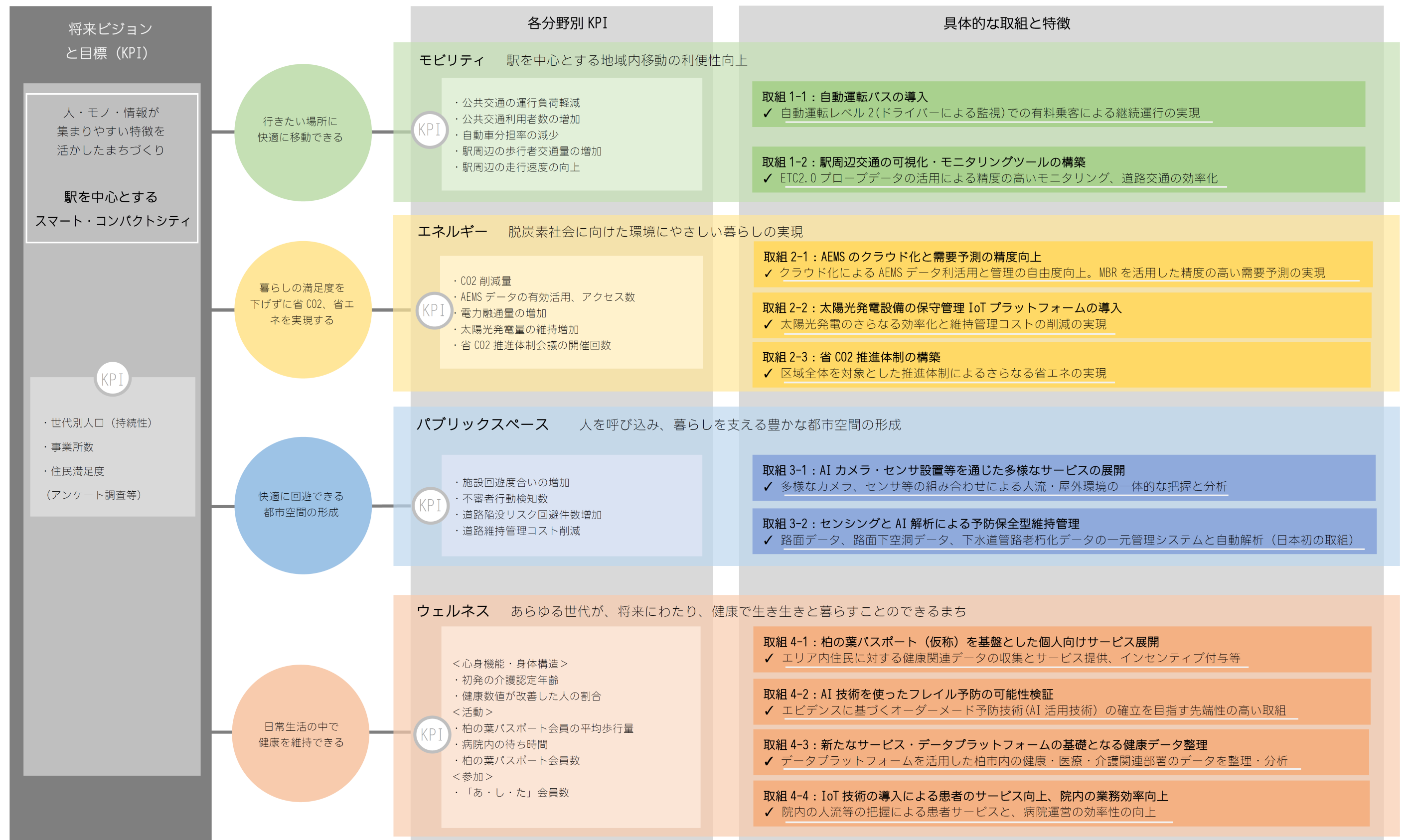


図 1-7 取組分野別のビジョンと目標 (KPI)

1.6.4. 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ことにより、本実行計画書に定めた様々な取組を展開する。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。

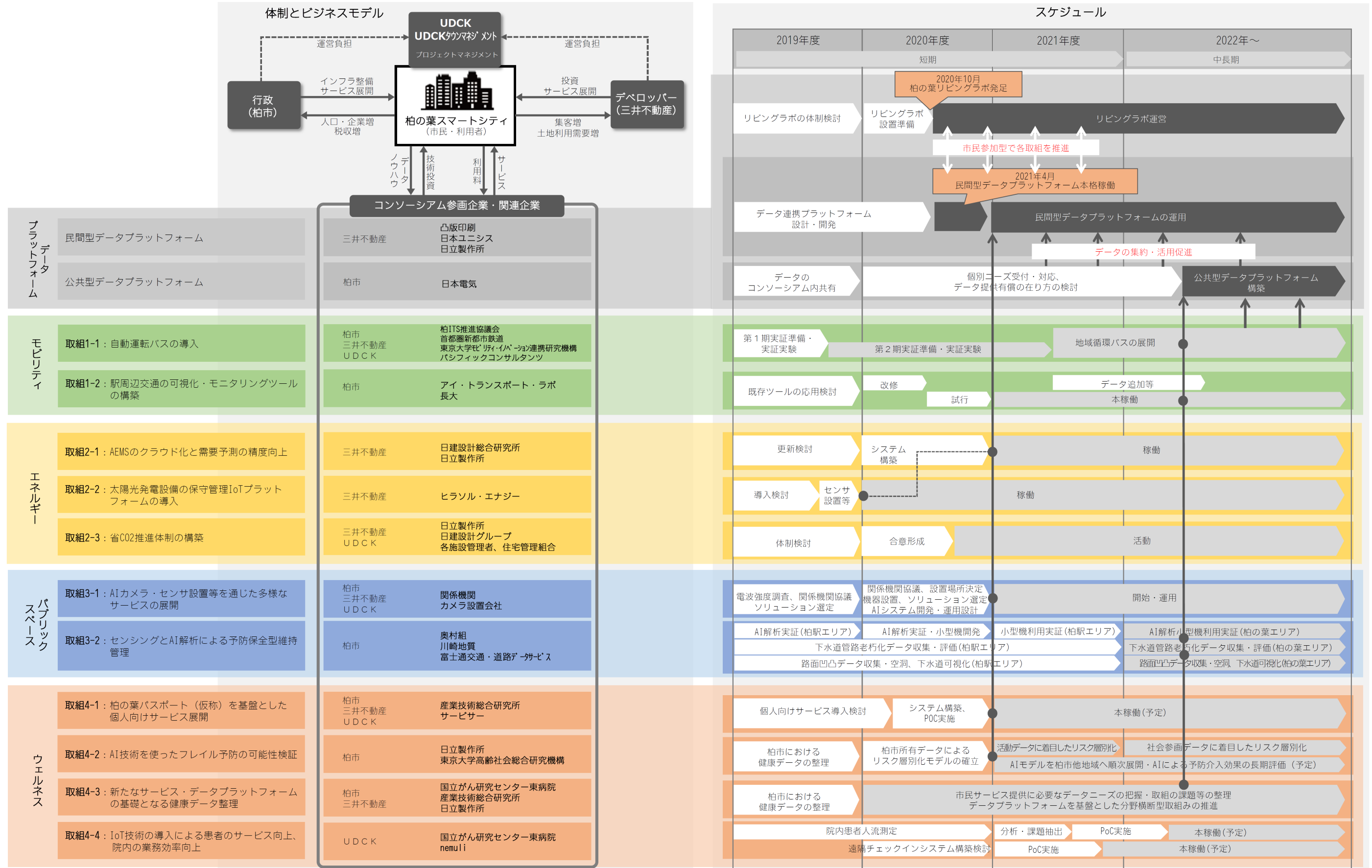


図1-8 推進体制とスケジュール

第 2 章

都市の課題に対して
実効性のある先進的
技術の活用手法の
検討 ・ 整理

第2章 都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用手法の検討・整理

2.1. 各技術の抽出理由・制約条件等について

本計画区域においては、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4つのワーキンググループにおいて、それぞれの課題・目的に応じた先進的技術が採用され、導入の実現可能性を含めて検討を行った。

本章では、各々の技術の抽出理由とその制約条件を整理するとともに、各取組の技術的特徴を、先進性（導入技術・工夫が既往事例より進歩していること）、効率性（維持管理の効率化やインフラ整備費削減等に寄与すること）、継続性（継続的に運営できる計画・体制であること）、汎用性（地域性によらない技術の活用・ノウハウであること）の4つの視点から下表に整理した。

表 2-1 各技術の抽出理由、制約条件、取組の特徴について(モビリティ)

カテゴリ	取組名	技術名 (社名等)	導入の 背景・課題	概要	選択理由	制約条件、今後の課題等		取組の特徴			
								先進性	効率性	継続性	汎用性
モビリティ	自動運転バスの導入	自動運転車両(先進モビリティ等)	駅と徒歩圏外における施設を結ぶ効率的なアクセス手段の充実・強化の必要性	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	国内での実績が多く優位性の高い先進モビリティ社の技術及び所有する車両を採用。	法制度の対応	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状、公道にて運転責任者のいない状況(レベル4以上)の走行は法制度上難しい。 	<p>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、自動運転レベル2(ドライバーによる監視)での有料乗客による継続運行の実現など、既往事例と比較して先進性は高い。</p>	自動運転の実施により、バス運行の効率化が図られる。	需要が見込まれるルート設定、交通事業者・地域との調整により、継続的なサービスとなる可能性がある。	実施体制等が構築されれば、他地区への汎用性はあると考えられる。
						インフラでの対応	<ul style="list-style-type: none"> ● 走行に必要なインフラ(磁気マーカの道路への設置、信号機との連携等)の整備が必要 ● 手動車両との混在時は、他の交通に影響を受けにくい、影響を与えにくい走行環境の確保が必要 ● インフラ整備に関して、費用負担者、維持管理責任者等の分担整理が必要 				
地域の社会受容性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域住民、公共交通の利用者、周辺の道路利用者等の自動運転車両へ対する社会的受容を高める必要 ● 自家用車の利用から公共交通の利用への転換が必要 										
モビリティ	駅周辺交通の可視化・モニタリングツールの構築	柏市域交通状況モニタリングツール(柏ITS推進協議会交通情報利活用部会等)	地域内交通の継続的な運行確保に対するニーズの高まり	<p>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。</p> <p>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。</p>	ETC2.0車載器搭載車両の200m毎の詳細な移動軌跡・速度の可視化が可能。柏ITS推進協議会交通情報利活用部会にて運用中。	ETC2.0プローブデータの活用	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在、国土交通省・東京大学と調整中 	<p>ETC2.0プローブデータの活用によるモニタリングは、今後のプローブデータの増大に伴い、より精度向上が期待される、先進性の高い技術といえる。</p>	混雑状況に応じた動的料金課金等の料金施策や、交通の円滑化に資する交通管制(信号制御、車線運用等)など、道路交通行政の効率化が図られる。	今後、ETC2.0プローブデータの活用が可能となり、その他複数の交通データ等との融合が図られた場合、行政側の継続的なサービスとなる可能性が考えられる。	データの扱いや実施体制等がクリアできれば、他地区への汎用性はあると考えられる。
						データプラットフォーム化の対応	<ul style="list-style-type: none"> ● 複数の交通データの融合のみならず、予約・決済までの一連のサービスとして提供できる情報基盤の整備が必要 ● 人流データ等、プライバシーに関する適切な処理が必要 ● 情報基盤整備に関して、異なる情報連携を実現するためのインタフェースや運用費用分担等の調整が必要 				
						地域の社会受容性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域住民、公共交通の利用者、周辺の道路利用者等の本ツール・情報基盤への積極的な利用を促す仕組み(地域ポイント、クーポン等)が必要 ● 自家用車の利用から公共交通の利用への転換が必要 				

表 2-2 各技術の抽出理由、制約条件、取組の特徴について（エネルギー／パブリックスペース）

カテゴリ	取組名	技術名 (社名等)	導入の 背景・課題	概要	選択理由	制約条件、今後の課題等	取組の特徴			
							先進性	効率性	継続性	汎用性
エネルギー	AEMS のクラウド化と需要予測の精度向上	MBR によるエネルギー需要予測システム（日立製作所）	電力融通の最適化に向けた、より高精度な予測システムの必要性	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 (Memory Based Reasoning) を予測エンジンに採用する。	蓄積したデータから類似データを抽出し、結論を導くため、あらかじめモデルを構築する必要がなく、全自動学習が可能。	<ul style="list-style-type: none"> 地域全体における需要側の省エネルギーと供給側の需給バランスを把握し、地域全体の最適化に対する知見を蓄積することが必要となる。 これらの技術を有効に活用するためには、管理運用者の意識向上が必要で、省 CO2 のための推進体制を構築することが有効である。 	MBR (Memory Based Reasoning) を活用した需要予測は先進性の高い技術といえる。	クラウド化により AEMS のデータの利活用・管理の自由度向上、需要予測精度向上により、設備の効率的運用が可能となる。	AEMS を所有・維持管理する三井不動産のビジネスとして行うため継続性は担保される。	AEMS 自体が現時点では柏の葉特有のシステムであるが、実施体制等が構築されれば他地区への汎用性はあると考えられる。
	太陽光発電設備の保守管理 IoT プラットフォームの導入	IoT プラットフォーム「PPLCM-PV」(ヒラソル・エナジー)	太陽光発電のさらなる効率化、維持管理コストの削減	各パネルに 1 個ずつセンサを取り付け、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。	発電量の最大化、設備の検査コスト、パネルの定期的な交換にかかるコスト等の削減が可能。	<ul style="list-style-type: none"> センシング後の修理、設備取り換え、またシステム全体の運用体制の構築が必要である。 	パネル 1 枚ごとにセンサを設置し、データを収集し効率化に寄与するという点で、先進性の高い取組である。	太陽光発電のさらなる効率化、維持管理コスト削減が可能となる。	太陽光発電設備を所有・維持管理する三井不動産のビジネスとして行うため、継続性は担保される。	太陽光発電を行う他地区への汎用性はあると考えられる。
パブリックスペース	AI カメラ・Wi-Fi 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 センサによる人流測定、環境センサによる屋外環境把握	公共空間における賑わい形成、駅前混雑緩和、安全安心なまちづくり推進のため、広域における人流把握の必要性	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。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、環境センサを設置することにより、屋外環境を把握する。	エリアの特性と目的に応じて、最適な AI カメラを導入	<ul style="list-style-type: none"> AI カメラから収集される情報が本取組の基盤であるが、街路上で AI カメラを設置するための条件(位置、電源確保の方策等)が定まっていない点が課題として挙げられる。 また、AI カメラによる情報の収集に関しては関係住民に対する適切な情報提供と意見交換が必要であり、今後の課題といえる。住民との建設的な意見効果を行うためにも、柏市・警察と協議中である AI カメラに関するガイドラインの作成が重要といえる。 	AI カメラ、Wi-Fi センサ、環境センサの組み合わせにより、駅を中心としたエリア内における人流・屋外環境の包括的な把握を行っている。	リアルタイムの人流情報を、例えばモビリティ分野の自動運転や道路交通制御へ活用することにより、維持管理コスト等の効率化に寄与する。	市・地域との共同により、三井不動産及び UDCKTM がカメラ・センサ等を設置・維持管理することが想定されるため、継続性は担保される見込みである。	実施体制等が構築されれば、他地域への汎用性はあると考えられる。
	センシングと AI 解析による予防保全型維持管理	路面データ、空洞化データ(AI 自動解析)、下水道管理老朽化データの統合及び可視化	道路の維持管理コスト低減、事後保全から予防保全へのニーズの高まり	柏市所有の道路パトロール車に小型路面下探査装置(開発中)とスマートフォンを搭載、年間を通じて定期的に路面および路面下をセンシングする。凹凸や空洞等異常を AI で自動解析。下水道管理老朽化データを重ね合わせ、一元の可視化を行う。	市所有車による日常的なデータ収集、AI 分析を活用することにより、効率的かつ精度の高い予防保全が可能。	<ul style="list-style-type: none"> 共通フォーマットの必要性 	管理者および各社にとって使い勝手の良いものにするのが課題である。そのためには、一元化イメージを管理者と詰めること、各社が統一できる連携フォーマットを決定していく必要がある。	本提案のような複数のソリューションの組み合わせにより、道路の維持管理関連情報を一元的に可視化するという手法は日本初で、先進性は高いといえる。	従来は、道路の陥没等に対しては事後保全が基本であったが、予防保全により早期かつ功利的な対応が可能である。	将来的に行政サービスの一環として実施することにより、継続性も担保される可能性がある。

表 2-3 各技術の抽出理由、制約条件、取組の特徴について（ウェルネス）

カテゴリ	取組名	技術名 (社名等)	導入の 背景・課題	概要	選択理由	制約条件、今後の課題等	取組の特徴			
							先進性	効率性	継続性	汎用性
ウェルネス	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	柏の葉パスポート（仮称）	個々人の健康関連データ収集と健康状態の見える化へのニーズの高まり	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。また、健康活動ポイントを蓄積、還元することにより、参加者にとってのモチベーションを向上させる。	様々なデータのわかりやすい視覚化、デバイス故障時のバックアップなどの機能面からシステムを選択	<ul style="list-style-type: none"> ● 保険医療データの活用にあたっては、条例の改正や倫理審査への配慮が必要となる等、データの適切な運用が求められるため、情報銀行や認証サービスの整備が課題となる。 ● また、保険医療分野のサービス提供にあたっては、行政データ等の活用も必要となるほか、持続可能な取組となるよう、企業間でデータ連携が可能となる仕組みの整備が期待される。 ● スマートシティなどの取組にあたっては、各ステークホルダーの連携や資金調達等も必要となるため、デザインマネジメントを推進する公的組織の強化が求められる。 	特定のエリアの住民に対して、健康データ収集・サービス提供・インセンティブ付与等を包括的に実施しているという点で、先進的な取組と考えられる。	サービスによるユーザーの利便性の向上に加え、データを行政等と共有することにより、行政サービスの効率化に寄与する。	三井不動産のビジネスとして導入・運営されるため、継続性は担保される。	実施体制等が構築されれば、他地区への汎用性はあると考えられる。
	AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証	リスク解析 AI（日立製作所）	市のフレイル予防事業推進にあたって、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	医療データと個々人の活動履歴に基づき、AI が要介護率を予測。そのうえで、リスクの特徴量や根拠データに遡り、最終的に予防効果の高いサービスを提供可能。	日立製作所は、北米においてリスク解析 AI の実績があり、確度の高い方策であることから選択。	<ul style="list-style-type: none"> ● AI や統計的手法により個人の何らかの属性を推測する行為、いわゆる個人プロファイリングに対しては世界的にも関心が高まっている状況であり、リスク推定された個人が不当な扱いを受けないよう、人権、プライバシー保護への配慮が必要である。本取組が保健事業・介護予防事業における公益に資する取組であることを柏の葉住民を含む市民から理解が得られるよう、柏市個人情報保護条例第 11 条の遵守に加え、個人情報と AI の利用目的を含む実証計画の事前公開、実証結果の事後公表など、市民とのリスクコミュニケーションのあり方を設計し、実施していく必要がある。 ● フレイル・介護予防を実現するためには、AI 技術によりリスクが判明した市民一人一人の行動変容を促し、日常生活に定着化させていく必要がある。そのためには柏市フレイル予防 2025 プロジェクトなど市の取組との一体的推進が不可欠である。 	AI を用いたリスク解析モデルは、国内であまり例が無く、先進的な取組と考えられる。	予防効果の高いサービスを提供することにより、行政の医療費・介護費等の削減に繋がる。	将来的に行政サービスの一環として実施することにより、継続性も担保される可能性がある。	今後、高齢化が進む多くの他都市において汎用性は高いと考えられる。
	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	BLE タグと LoRAWAN ルータによる院内の人流測定	院内の混雑緩和、業務効率化の必要性	BLE タグと LoRAWAN ルータにより、病院到着後の患者の人流を測定・分析。滞留個所の特定と改善につなげ、患者のサービス向上（待ち時間減少）、院内の業務効率を目指す。	クリアファイルへの設置容易性、大容量データ保存可能という視点から BLE タグを選択	<ul style="list-style-type: none"> ● BLE による人流測定は、BLE タグの患者への配布が必要となるほか、電池切れ等が生じた場合、リアルタイムに状況が把握できないといった課題がある。 ● また、BLE タグにより取得できるデータ数が多いため、自動で解析できる体制の構築や解析マニュアル等の整備が必要となる。 	同様の取組を病院において実施したという点で、先進的な取組と考えられる。	病院側の運営の効率化に寄与する。	病院側のビジネスの一環として実施することにより、継続性は担保される。	他病院等での汎用性はあると考えられる。

2.2. 各技術の概要

2.1. で提示した各技術の概要及び今年度行った実証内容、また、それらの展開方法等について、以下に整理した。

2.2.1. モビリティ

1) 自動運転車両

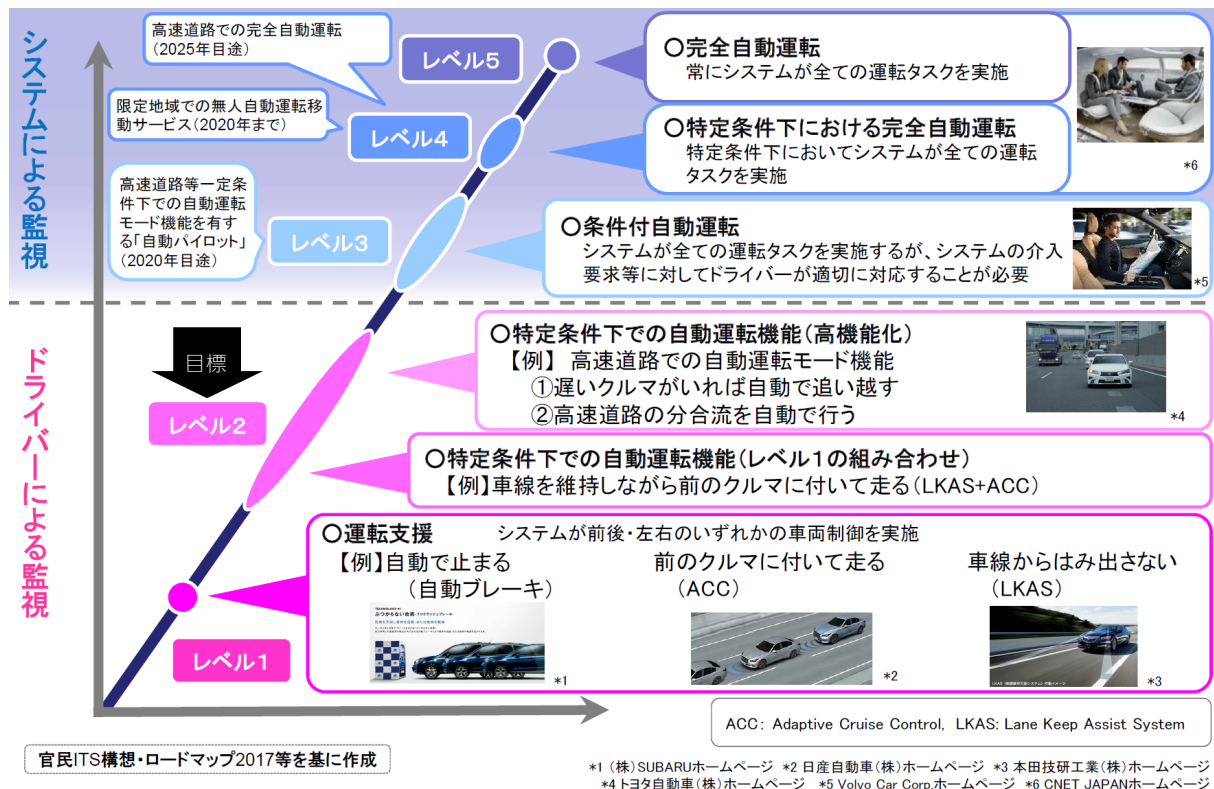
(1) 自動運転サービス実証実験

(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 2-1）、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 2-1 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 実証実験の概要

自動運転車両の実証実験の概要を下記に示す。

表 2-4 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。

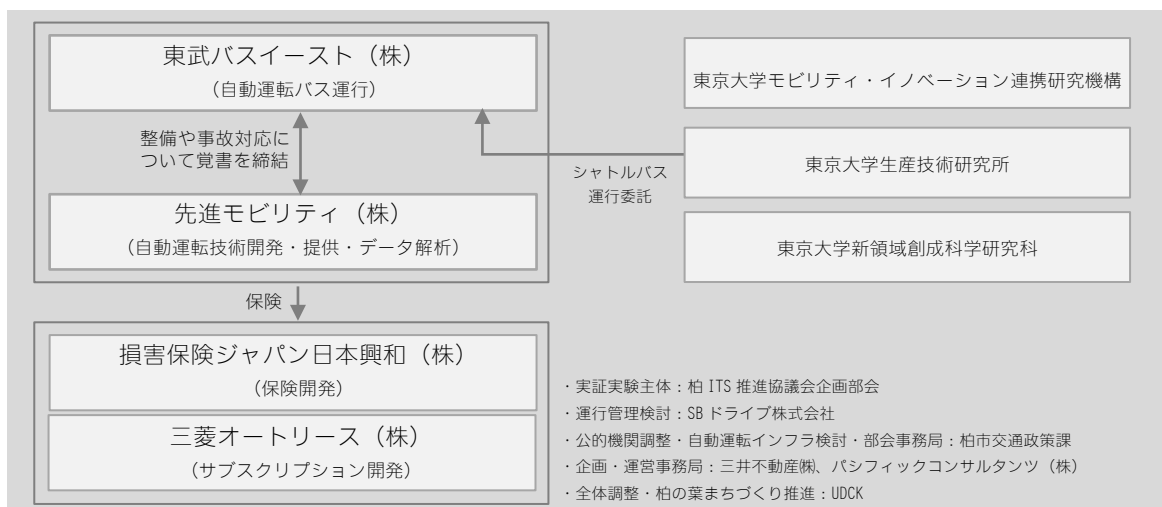


図 2-2 実施体制

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、現在運行している東京大学シャトルバスのダイヤに加えて、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 2-5 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 (35)	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

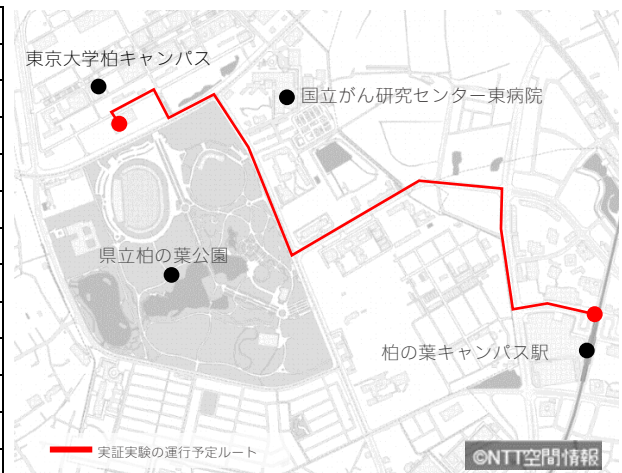


図 2-3 運行ルート

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 2-6 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、電氣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 2-4 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。

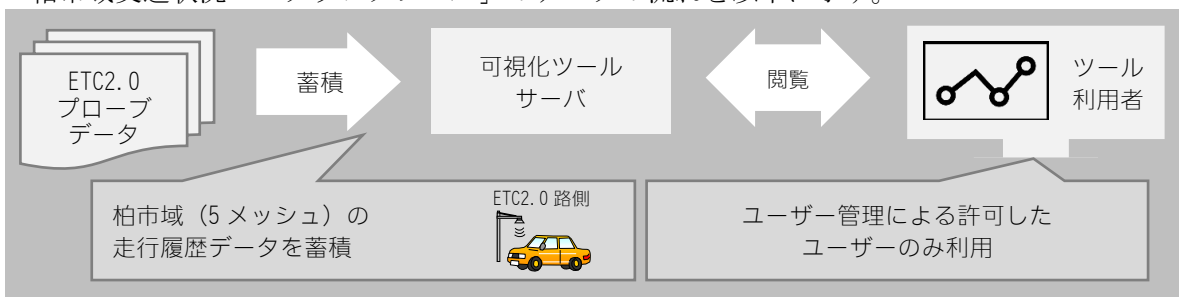
⑥ 検証内容

今回の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。2020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。

2) 柏市域交通状況モニタリングツール

(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。



※走行履歴データ：ETC2.0車載器に蓄積された200m毎の緯度経度情報が路側機を通過時に収集

図 2-5 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。

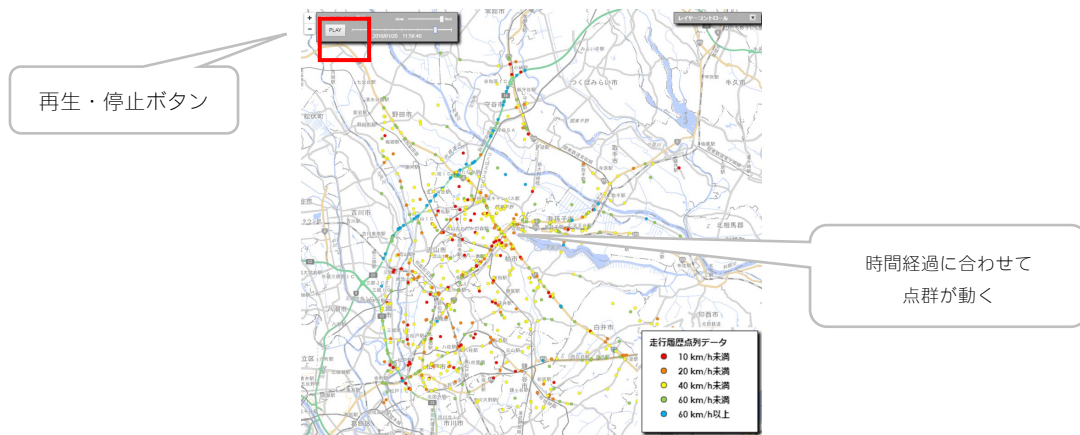


図 2-6 出力画面イメージ

(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。

※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調整を要す。

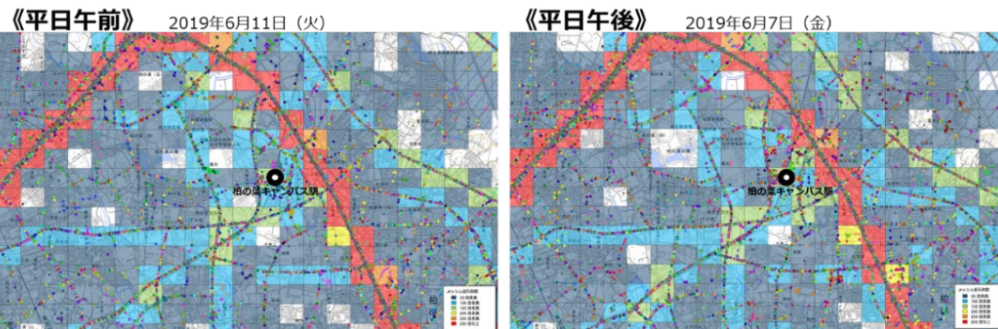


図 2-7 データ収集状況イメージ

(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。

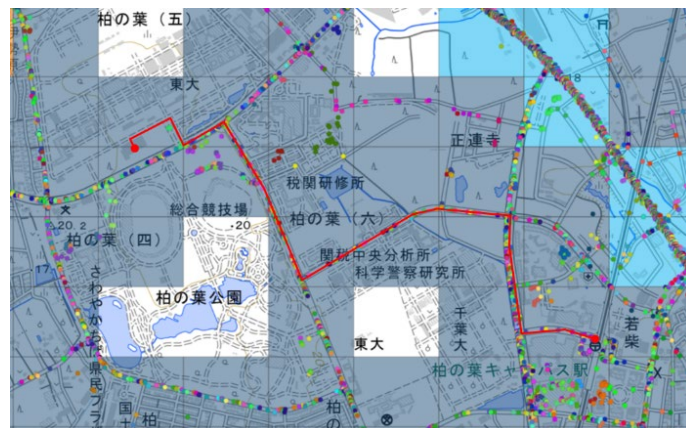


図 2-8 運行評価活用イメージ

(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 2-9 拠点間交通状況確認イメージ

2.2.2. エネルギー

1) MBR によるエネルギー需要量予測システム

(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

(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・管理の自由度をあげることが出来る。

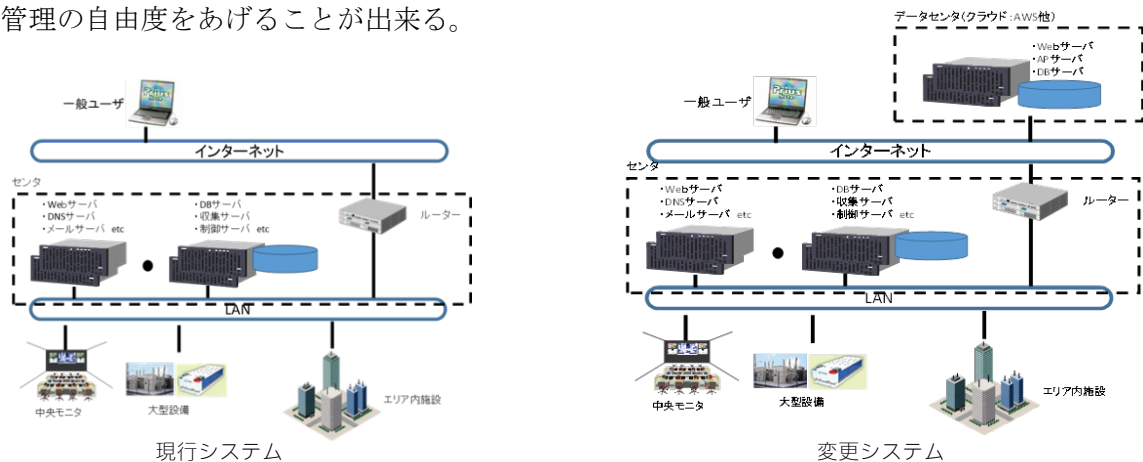


図 2-10 システム構成のイメージ

(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。

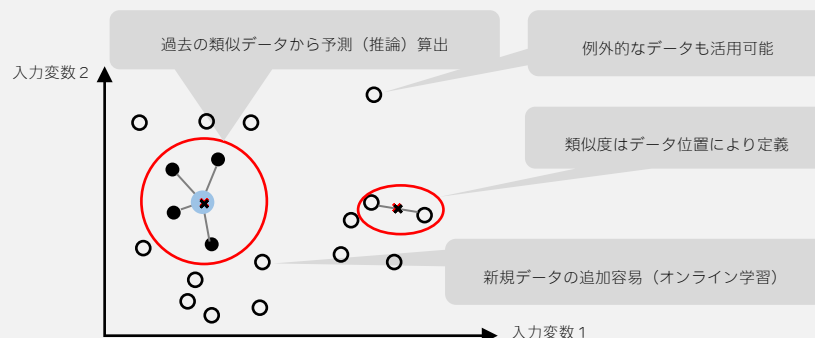


図 2-11 需要予測手法 (MBR) 概念図

2) IoTプラットフォーム「PPLC™-PV」(ヒラソル・エナジー社)

(1) 太陽光発電設備の保守管理 IoTプラットフォームの導入

(1)-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「PPLC™-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。



図 2-12 太陽光発電設備の保守管理 IoTプラットフォーム全体図

(1)-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])

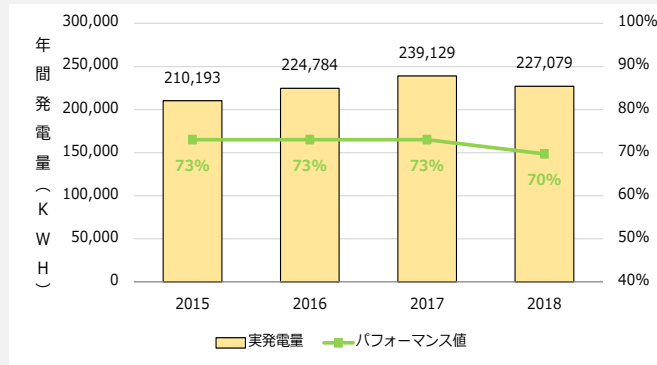


図 2-13 ゲートスクエアの太陽光発電状況

2.2.3. パブリックスペース

1) AI カメラ、Wi-Fi センサによる人流測定、環境センサによる屋外環境把握

(1) AI カメラ・Wi-Fi センサ等の整備

朝夕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 2-7 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 2-14 AI カメラ・センサの設置個所

(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、経産省、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。

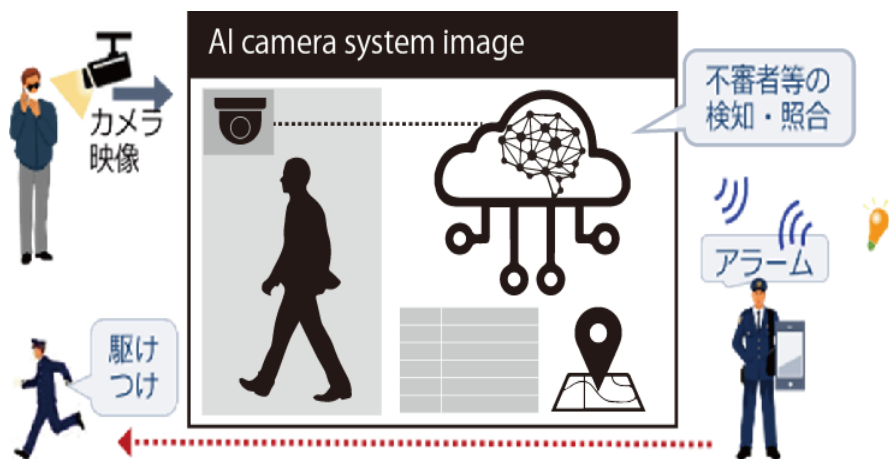


図 2-15 異常行動検知のイメージ

(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 2-16 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

各種センサから得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 2-17 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。

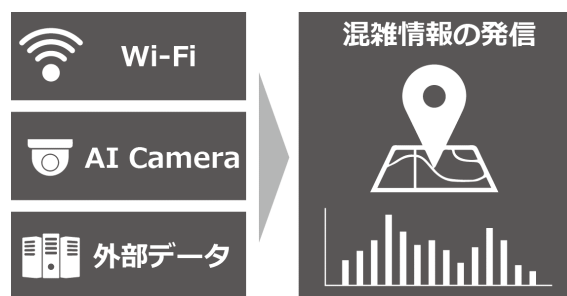


図 2-18 人流可視化サービスのイメージ

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。尚、民間事業者の人流データ活用に際しては、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

本地区においては、ららぽーと柏の葉、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、ホテルに関連するデータを用いたデータ分析により、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。

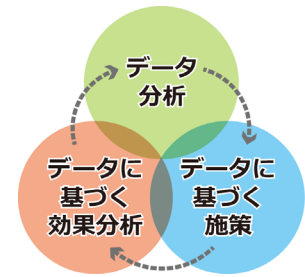


図 2-18 データ駆動型のプランニングイメージ

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	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 2-19 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 2-20 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

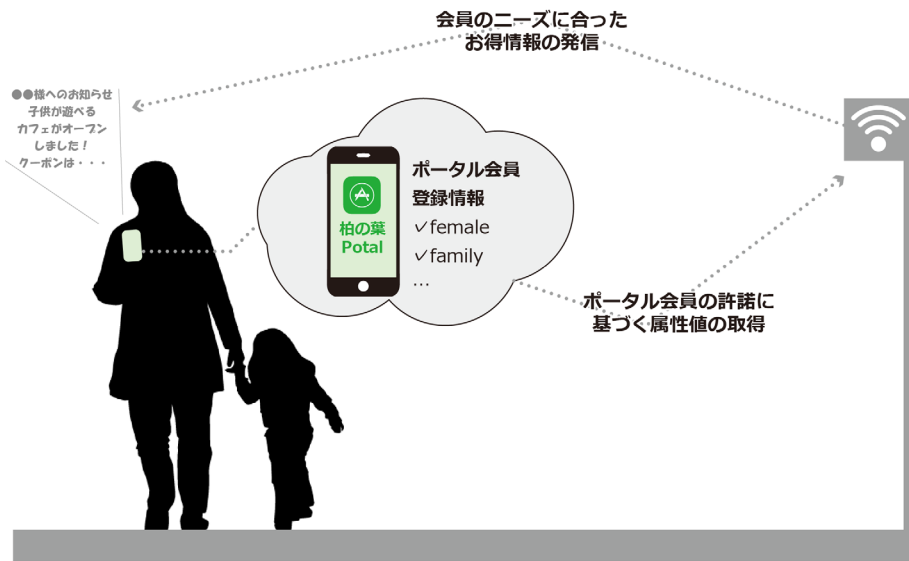
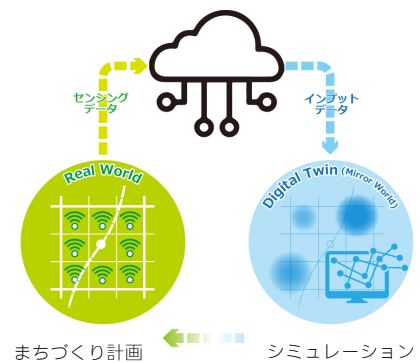


図 2-21 ポータル会員への情報提供サービスのイメージ

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 2 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 2 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 2-22 デジタルツインのまちづくり計画にかかる 2 つの機能（左）と都市計画支援サービスのイメージ（右上）

2) 路面データ、空洞化データ (AI 自動解析)、下水道管理老朽化データの統合及び可視化

(1) 取組の全体像

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新しいことから、老朽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。

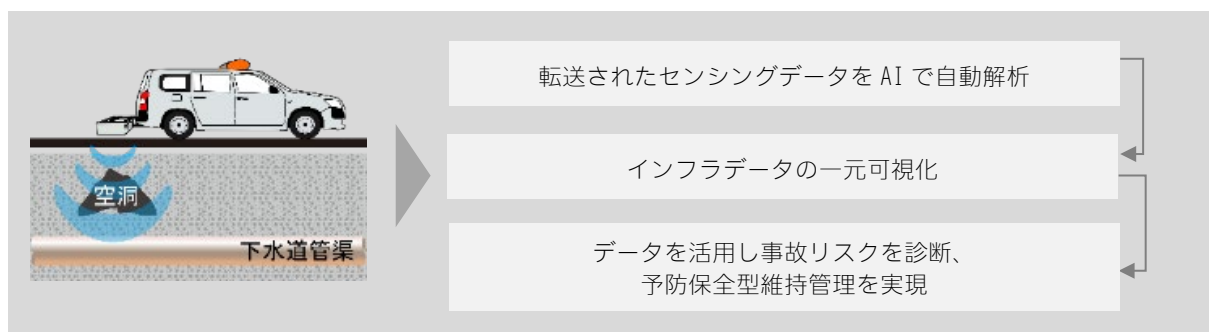


図 2-23 予防保全型維持管理のイメージ

(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。

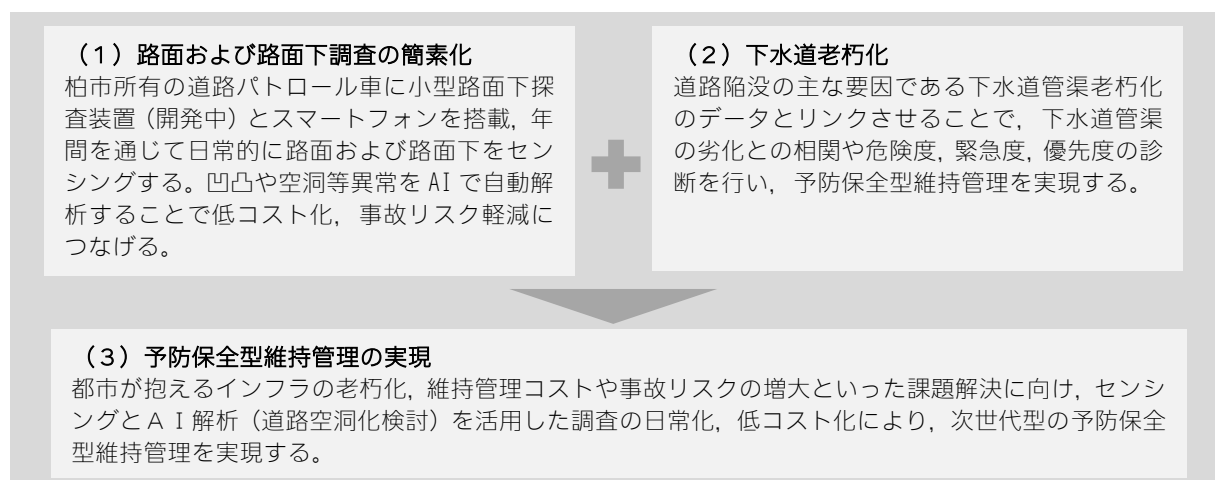


図 2-24 成果イメージ

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、一元の可視化を行くことで、持続的な予防保全を可能にする。

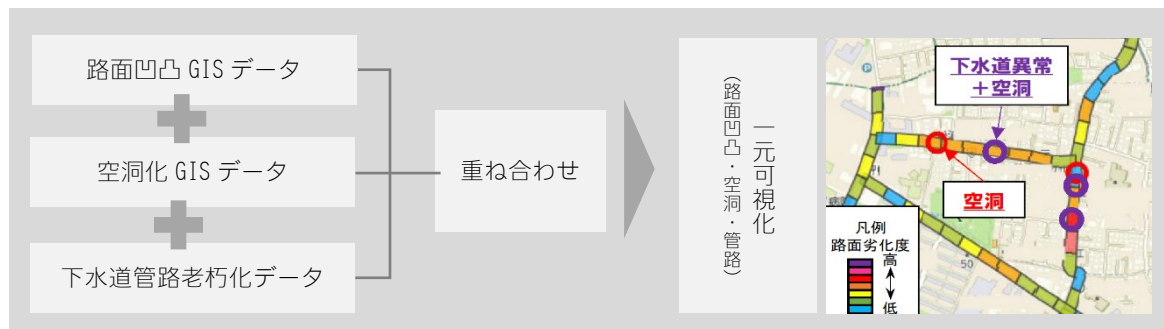


図 2-25 成果イメージ

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）

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のある箇所の一元的表示を実施。

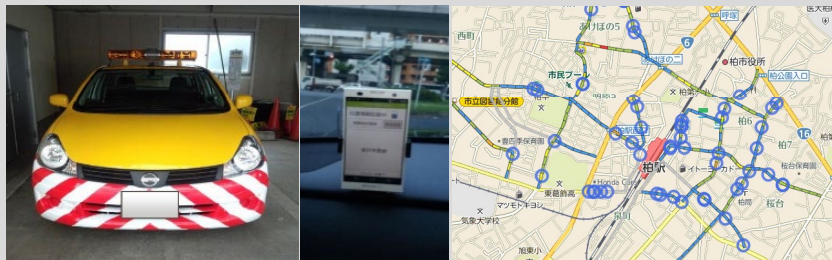


図 2-26 路面データ取得実施概要及び実施車両等

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 2-27 空洞化検査実施概要及び実施車両等

i 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。

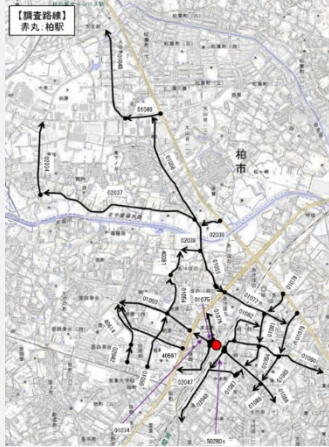


図 2-28 調査路線

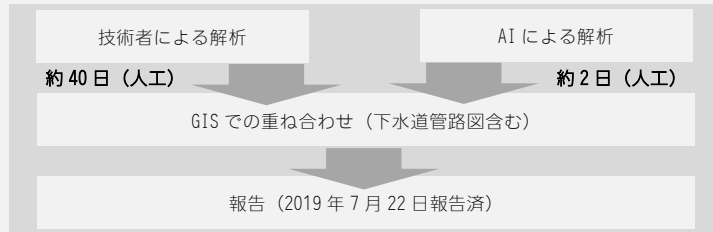
ii 現地調査 1 回目

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：空洞の可能性のある異常信号を約 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 以浅に対して 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 2-29 調査概要（1 回目）

iii 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。

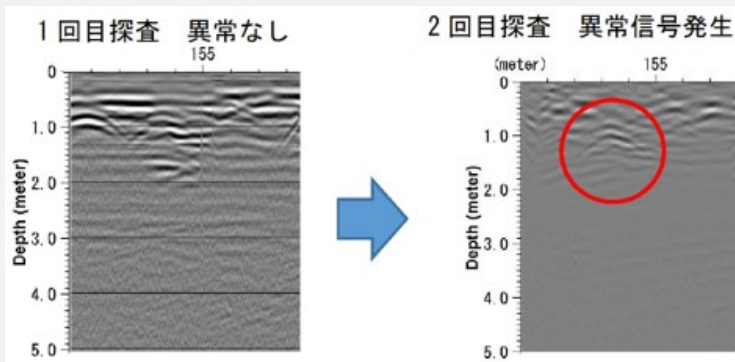


図 2-30 異常信号発生イメージ



図 2-31 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。

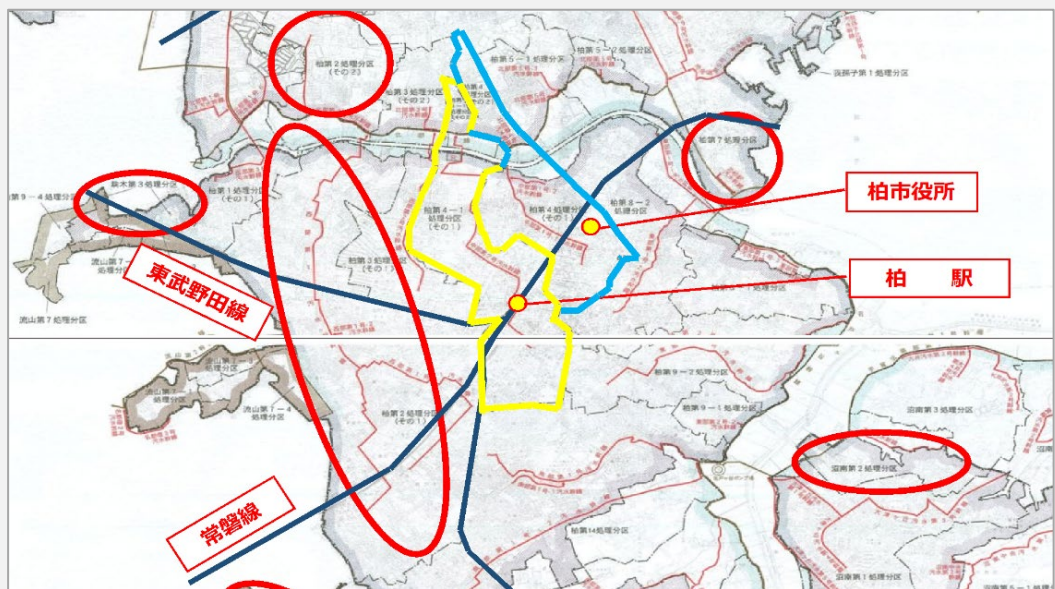


図 2-32 調査エリア

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)

1. 道路路線より、下水道台帳における道路路線を確認する。

2. 柏駅前の 2016～2017 年調査データの確認より、以下の処理分区が該当する。

①柏第 4 処理分区 (その 1) ②柏第 4 処理分区 (その 2)

3. 処理分区の該当「下水道台帳」を抽出して、1の路線番号(道路番号、下水道管路路線番号)を選定する。

注) 空洞化調査路線に対して、上記の調査路線を確認した場合に、一部、空洞化調査路線の下水道管渠調査を行っていないケースの可能性もある。

4. 上記の下水道路線に該当する「調査報告書」の「老朽化データ表」を抽出する。

「富士交通・道路データサービス」の路面データ及び
「川崎地質」の空洞化データへの重ね合わせを実施する。

図 2-33 老朽化データ抽出方法

2.2.4. ウェルネス

1) 柏の葉パスポート（仮称）

(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

(3) - 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。



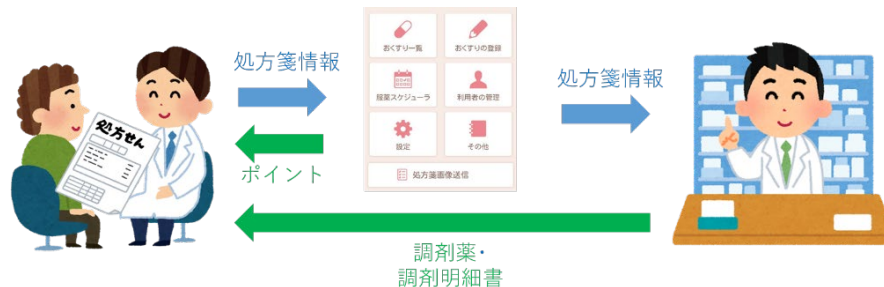
② 食事情報を管理しダイエットを支援するサービスの導入

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。



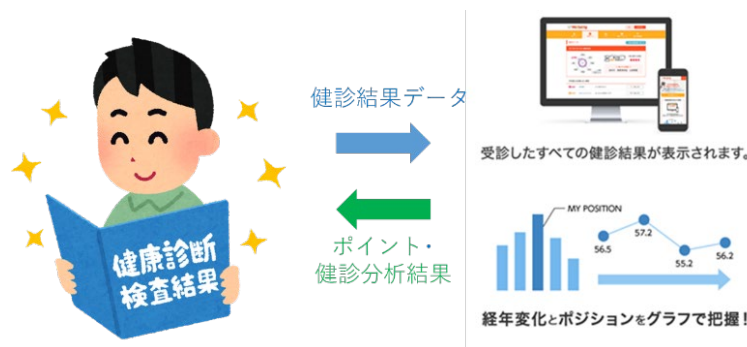
③ 処方箋の電子化を軸にしたお薬手帳サービスの導入

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。導入においては、特定検診データ、レセプトデータ等の行政データの共有については、継続して柏市と協議を進める。



(3) - 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 2-34 健康活動ポイントの概要

2) BLE タグと LoRAWAN ルータによる院内の人流測定

(1) 取組の全体像

IoT 技術を国立がん研究センター内に導入し、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 2-35 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

- ・ 2019 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 2-36 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。

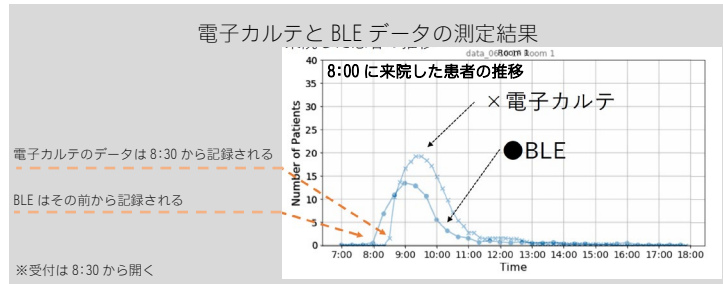


図 2-37 測定の際の BLE タグのイメージ

図 2-38 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。

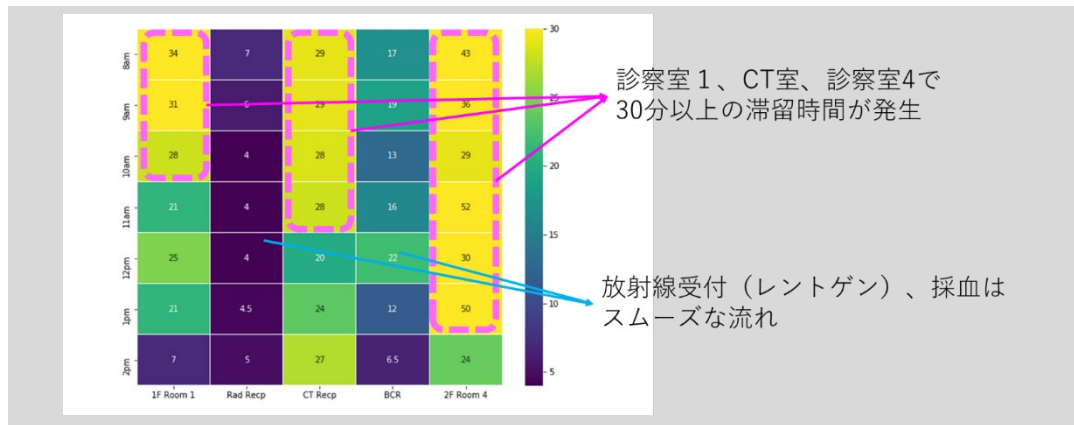


図 2-39 各時間とエリアにおける滞留時間（分：中央値）

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。

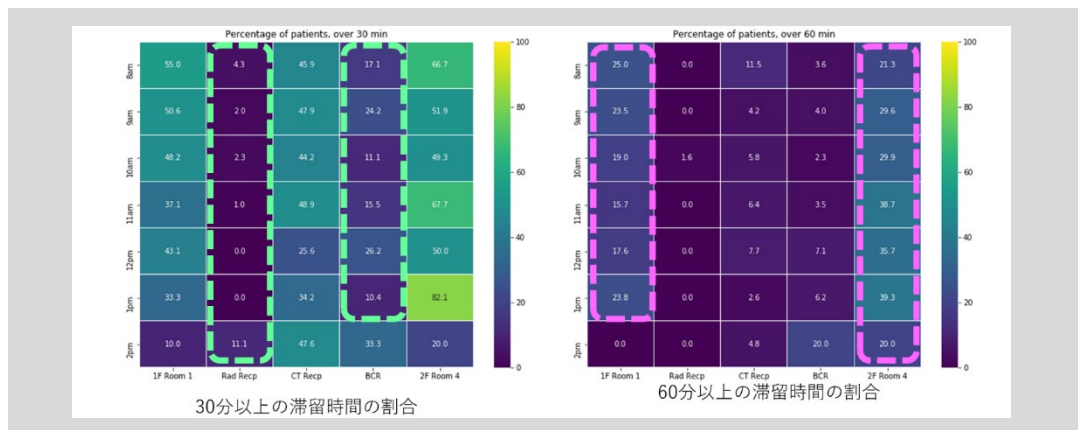


図 2-40 各時間とエリアにおける 30 分以上と 60 分以上の滞留時間の割合

第 3 章

データの利活用 に向けた取組

第3章 データの利活用に向けた取組

スマートシティモデル事業の目的として挙げられているように、先進的技術をまちづくり分野に取り入れ、都市・地域の課題解決に係るソリューションシステムの構築を目指すためには、持続可能で分野横断的な取組を考え、実践することが必要である。

柏の葉スマートシティにおいては、前述のとおり、複数のWGが立ち上がっているが、個々の取組が独自にデータを収集し活用するという、いわば各取組の中で完結しているような取組もあるのが現状である。これらの分野横断型の取組を進めるために、各取組で取得される、または取得可能なデータのリストを整理するとともに、それらのデータを使って、どのようなサービスを展開するのか、そして、その達成度を測るKPIは何か、というフローチャートを整理した。これにより、各取組におけるデータの概要や取得・利用にあたっての課題、WG相互の分野横断的な取組検討のための基礎資料となることを企図している。また、今後、柏の葉スマートシティで導入されるデータプラットフォームとの連携可能性の検討に繋がるものである。

具体的には、3.1. で柏の葉スマートシティにおいて導入が計画されている民間型・公共型データプラットフォームの概要を述べたうえで、3.2. で、各取組におけるデータリスト・フローチャートの整理内容と、3.3 で、データリスト・フローチャートを活用した分野横断型の取組概要を述べる。

3.1. データプラットフォームの構築

当地区においては、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。

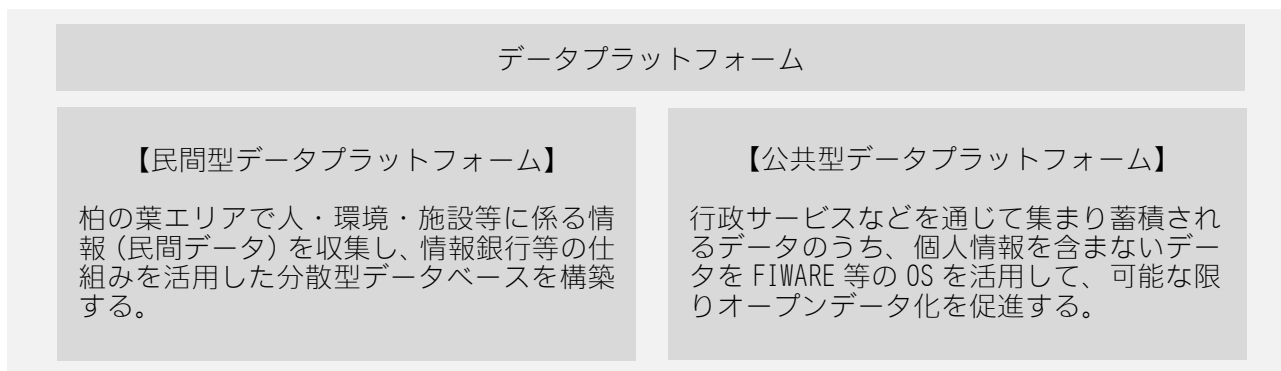


図 3-1 民間型プラットフォームと公共型プラットフォームの概要

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 3-2 に示すとおりである。これらのデータプラットフォームを活用することにより、個人向けの利便性の高いサービスや、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が可能となる。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、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。

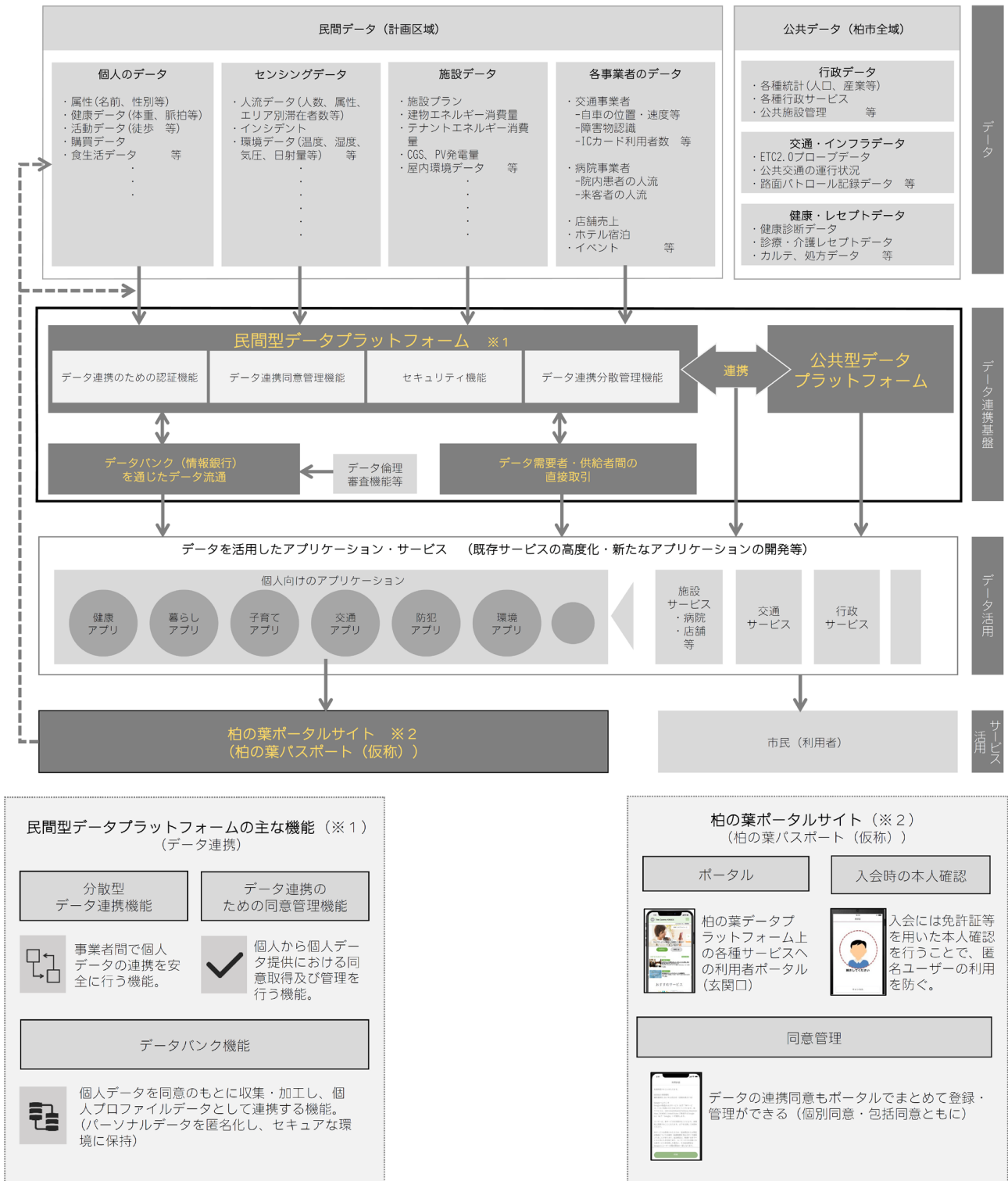


図 3-2 データプラットフォームの全体像

3.2. 各取組のデータリストの検討

3.2.1. データリストのフォーマットの設定

各取組で収集されるデータやその活用方法を可視化するため、データリストを設定した。

1) データリスト

データリストでは下表に示す9つの項目(データ名称、データの測定対象、データの単位・更新頻度、データの取得方法と設置、データの所有元/管理元、データの公開可否、データの相互利用の可否、データ取得における課題/解決策等)を整理した。

No.	2			3	4		5		6		7			8			9		
	データの名称・データの説明・データの取得期間				データの測定対象	データの単位/更新頻度		データの取得方法と設置		データの所有元/管理元		データの公開可否			データの相互利用の可否			データ取得・公開・相互利用における課題/解決策など	
	名称	説明	取得期間			単位	更新頻度	取得方法	設置対象	所有者	管理者	可	条件付き可	条件理由	可	条件付き可	条件理由	課題等	解決策等
1	環境データ	広域情報は気象庁データを活用	1~3年									●	-		●	-			
2	ウェアラブル情報	歩数・歩いた距離・心拍数等の健康データ	4~10年									-	●	情報銀行仕組等の法制度の整備により可能になる	-	-			

- No. : 各WGの頭文字とする(モビリティWG-A: MA、モビリティWG-B: MB、エネルギーWG: E、パブリックスペースWG-A: PA、パブリックスペースWG-B: PB、ウェルネスWG-A: WA、ウェルネスWG-B: WB、データプラットフォーム-民間: DA、データプラットフォーム-公共: DB)
- データの名称: 取得するデータの種別及び具体的なデータ名
- データの測定対象: 人、ビル、商業、オフィス、住宅、公園、歩道、車道等
- データの単位と更新頻度: 取得するデータの単位と更新頻度(秒、分、時、日、月)
- データの取得方法と設置: 取得する機器等の名称(温度計、湿度計、人感センサー、カメラ、スマートメーター(電力、水道)、ウェアラブルデバイス(アップルウォッチ等)と設置する対象(建物側、電信柱、街路灯等)
- データの所有元と管理元: データの所有元と管理元について記載。
- データの公開の可否: 取得データの公開(オープンデータ)の可否について記載。
- データの相互利用の可否: 取得または保有データの相互利用(データの共有)の可否について記載。
- データ取得・利用等における課題と解決策: データの取得における課題、利用に関する課題等について具体的に記載。また、取得を利用のための解決策(方法、考え方、法改定等)について記載。

図 3-3 データリストのフォーマット

3.3. 分野横断型のデータ利活用に関する取組

3.3.1. 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などの設置が考えられる。



図 3-4 分野横断型データ利活用の可能性について



図 3-5 ワークショップの様子

3.3.2. 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 3-2 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	外部の人流 内部の人流	-	上記3の新しいパラメータ
5	まちの災害対応支援 (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	-	予防安全カメラデータ	-	-

第 4 章

モデル事業として
の横展開

第4章 モデル事業としての横展開

今後、スマートシティに取り組む団体に対し横展開ができるように、これまでの取組の成果の検証やボトルネックの分析等を行うとともに、共通的に活用できる取組と個別の取組を整理する。

具体的には、4.1. において、各ワーキングにおける取組の成果の検証と課題等の整理・分析等を行い、4.2. において今後他団体への横展開のために、共通的に活用できる取組・個別の取組について整理する。

4.1. 各取組の成果とボトルネックの分析

4.1.1. モビリティ

1) 自動運転バスの導入

(1) これまでの成果

2018年度より自動運転バスの運行開始に向けた関係者間の協議を開始し、2019年11月より、東京大学柏キャンパスのシャトルバスとして営業ナンバーでの運行を開始した。

これまでの成果としては以下の点が挙げられる。

- ① 運行開始に向け、関係者間での役割分担を整理し体制が構築できたこと
- ② 営業運行を行うにあたって必要となる調整事項や対応事項が明確となったこと
- ③ 収集できるデータとそれぞれの蓄積、共有について議論を行ったこと
- ④ 長期間での運行によりメンテナンス等の課題が把握できたこと
- ⑤ 継続的な運行、実証実験の実施について関係者間で必要性を共有できたこと

(2) 課題等の整理・分析

(2) - 1 中長期間を見越した課題

自動運転技術を用いた公共交通の運行を広げるにあたり、以下の事項が課題となると考える。

- ① 法制度の対応
 - 現状、公道にて運転責任者のいない状況（レベル4以上）の走行は法制度上できない。（ジュネーブ条約）
 - 遠隔監視での自動走行やハンドル・ブレーキ等がないが特殊な車両を用いる場合は、警察への道路使用許可申請が必要など、手続き等に制限がある。（自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準）
- ② インフラ面での対応
 - 走行に必要なインフラ（磁気マーカの道路への設置、信号機との連携等）の整備が必要である。
 - 手動車両との混在時は、他の交通に影響を受けにくい、影響を与えにくい走行環境の確保必要である。
 - インフラ整備に関して、費用負担者、維持管理責任者等の分担整理が必要である。
- ③ 地域の社会受容性の確保
 - 地域住民、公共交通の利用者、周辺の道路利用者等の自動運転車両への社会的な受容を受ける必要である。
 - 自家用車の利用から公共交通の利用への転換が必要である。

2) 駅周辺交通の可視化・モニタリングツールの構築

(1) これまでの成果

柏 ITS 推進協議会の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」を活用することで、ETC2.0 車載器搭載車両の 200m 毎の詳細な移動軌跡・速度の可視化が可能となるデータ特性に着目して、将来的な他の交通データとの融合も視野に、駅周辺の交通状況の可視化・モニタリングの具体的な提供イメージを検討した。最終的には本ツールを活用することで、MaaS を見据えたストレスフリーな交通サービスの提供につなげることを目標とする。

これまでの成果としては以下の点が挙げられる。

- ① 既存のツールを最大限活用することで、駅周辺の自動車交通の混雑状況や利用経路の傾向等、早期に状況把握の活用が可能となること
- ② ETC2.0 データを蓄積し、定期的に分析することで、走行速度の向上等、定量評価が可能となること
- ③ ETC2.0 データの公開や他データの追加に向けた調整事項や複数データの融合による新たな活用に向けた対応事項が明確となったこと
- ④ 収集できるデータとそれぞれの蓄積、共有について議論を行ったこと

(2) 課題等の整理・分析

(2) - 1 短期間での課題

① ETC2.0 データの活用

活用可能性について、国土交通省・東京大学と調整中である。

② ナウキャストシミュレーションの実施

ナウキャストシミュレーションの動作環境の構築や、シミュレーションのベースとなるネットワークデータ・計算条件等の検討が必要である。

(2) - 2 中長期間を見越した課題

多様な交通データによる駅周辺の交通状況の把握から MaaS を見据えたストレスフリーな交通サービスの提供につなげるにあたり、以下の事項が課題となると考える。

① データプラットフォーム化の対応

- 複数の交通データの融合のみならず、予約・決済までの一連のサービスとして提供できる情報基盤の整備が必要
- 人流データ等、プライバシーに関する適切な処理が必要
- 情報基盤整備に関して、異なる情報連携を実現するためのインタフェースや運用費用分担等の調整が必要

② 地域の社会受容性の確保

- 地域住民、公共交通の利用者、周辺の道路利用者等の本ツール・情報基盤への積極的な利用を促す仕組み（地域ポイント、クーポン等）が必要
- 自家用車の利用から公共交通の利用への転換が必要

(2) - 3 期待される改善策

ETC2.0 プローブデータに関する将来動向等を考慮し、以下の事項が改善策として期待される。

① ETC2.0 プローブデータの増大に伴う定量評価の精度向上

高速道路、さらには一般道の主要幹線道路において、混雑状況に応じた動的料金課金等の料金施策を促進するため、今後、ETC2.0 対応車載機の普及率はさらに向上すると想定される。

これにより ETC2.0 プローブデータ量が格段の増大し、日常的なモニタリング、さらには異常傾向等のアラートも AI を活用することで可能となり、蓄積・分析による KPI 算出の精度向上も期待できる。

② 車種・移動状況等に応じた動的な交通施策の実現

ETC2.0 対応車載機が普及し、当該データに紐づけられる車種や過去の移動履歴・当日の移動目的地・走行予定ルート（CAN データやカーナビ機能との連携が前提）も新たに追加されると仮定した場合に、車種や当日の移動先、今後走行が予測される経路上の交通状況を各車両からビッグデータとして収集することで、当該エリア全体の交通流の円滑化に資する交通管制（信号制御、車線運用等）への活用も期待できる。

4.1.2. エネルギー

エネルギーについては、「AEMS のクラウド化と需要予測の精度向上」、「太陽光発電設備の保守管理 IoT プラットフォームの導入」、「省 CO2 推進体制の構築」をまとめて、下記のとおり整理した。

(1) これまでの成果

(1) - 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

本年度は、AEMS の更新要件を整理できたことが成果として挙げられる。また、今後の機能（ソフト）追加に対応できる仕様にする等、柔軟なシステムとする必要性についても関係者間で共有ができた。今後は、具体的なシステムの構築を行い、2021 年度新 AEMS の稼働を目指す。

(1) - 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

本年度は、スピーディーにセンサの試験導入を行い、導入効果を把握し、2020 年 3 月にセンサ設置予定である。そして 2020 年 4 月から稼働できようになったことが成果として挙げられる。今後は、得られるデータを基に、効果的な保守管理を行っていく。

(1) - 3 省 CO2 推進体制の構築

本年度は、学識者にヒアリングを行い、更なる省 CO2 推進のための課題として、エネルギー管理意識の向上が必要であることを認識し、その対応策として推進協議会の設置を決めたことが成果として挙げられる。今後、関係者の合意を経て推進協議会の活動を開始し、更なる推進を図っていく。

(2) 課題等の整理・分析

今後それぞれの取組を推進するにあたり、下記が課題として挙げられる。

- ①地域全体における需要側の省エネルギーと供給側の太陽光発電設備等の需給バランスを把握し、地域全体の最適化に対する知見を蓄積することが必要となる。
- ②「AEMS のシステム構成変更等」と「太陽光発電設備の保守管理等」を、有効に実行するためには、管理運用者の意識向上が必要である。そのため、「省 CO2 推進体制」に示されるような体制を構築し推進していくことが有効である。

4.1.3. パブリックスペース

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) これまでの成果

本年度は、具体的なサービスを出口に据え、それに必要な ICT 機器の精査、設置に関する課題の検討、行政協議、必要となるシステムの開発、AI カメラ設置に伴う運用ガイドラインの検討などを行った。

(2) 課題等の整理・分析

AI カメラから収集される情報が本取組の基盤であるが、街路灯に AI カメラや Wi-Fi 等の各種センサを設置するための条件が課題として挙げられる。中でも、これらのセンサへの電力供給方策について、電力事業者との密な調整が必要である。

また、AI カメラによる情報の収集に関しては、国・自治体のガイドラインに沿った形で、関係住民との意見交換と関連手続きを進める必要がある。

2) センシングと AI 解析による予防保全型維持管理

(1) これまでの成果

本年度は、具体的なサービスを出口に据え、各社がデータの取得に努めた。年間を通して、データを取得できたことは大きな成果と言える。対象路線の拡大や深掘りしたデータ分析を進め、迅速にデータ連携できるシステムを検討する。

(2) 課題等の整理・分析

各社のデータ連携について、管理者および各社にとって使い勝手の良いものにすることが課題である。そのためには、一元化イメージを管理者と詰めること、各社が統一できる連携フォーマットを決定していく必要がある。

4.1.4. ウェルネス

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

(1) これまでの成果

個人向けサービス展開を見据えた計画が具体化したほか、データ需要家等へのヒアリングにより、実証実験プラットフォームにおける健康関連データの利用意向を把握した。

(2) 課題等の整理・分析

- ①医療データなどの個人情報と安全に管理するため、匿名化やデータセキュリティなどのさまざまなノウハウや技術が必要となる。
- ②柏の葉パスポート（仮称）を通じて提供するサービスから得られるデータを活用した、新たなサービスの構築を行い、利用者のメリットを向上することが課題となる。
- ③健康診断データについては加入する保険組合により管理元が異なるため、まち全体の取組として、どのようにデータを取得するかが課題となる。

2) AI 技術を使ったフレイル予防の可能性検証

(1) これまでの成果

本年度は、柏市所有の保健医療データを整理・共有できたことが成果として挙げられる。今後は、データの連携のあり方を検討し、サービスの具体化を目指す。

(2) 課題等の整理・分析

- ①AI や統計的手法により個人の何らかの属性を推測する行為、いわゆる個人プロファイリングに対しては世界的にも関心が高まっている状況であり、リスク推定された個人が不当な扱いを受けないう、人権、プライバシー保護への配慮が必要である。本取組が保健事業・介護予防事業における公益に資する取組であることを柏の葉住民を含む市民から理解が得られるよう、柏市個人情報保護条例第 11 条の遵守に加え、個人情報と AI の利用目的を含む実証計画の事前公開、実証結果の事後公表など、市民とのリスクコミュニケーションのあり方を設計し、実施していく必要がある。
- ②フレイル・介護予防を実現するためには、AI 技術によりリスクが判明した市民一人一人の行動変容を促し、日常生活に定着化させていく必要があり、そのためには柏市フレイル予防 2025 プロジェクトなど市の取組との一体的推進が不可欠である。

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

(1) これまでの成果

本年度は、柏市所有の保健医療データを整理・共有できたことが成果として挙げられる。今後は、市民サービス提供に必要なデータニーズの把握・取組の課題整理やデータプラットフォームを基盤とした分野横断型取組を推進する。

(2) 課題等の整理・分析

- ①個人に向けた、きめ細やかな施策・支援・サービスを展開するためには、様々な団体が所有する健康に関するデータの整理・分析が必要であり、特に行政が各部署・目的ごとに分散して所有する膨大なデータの名寄せには時間・労力・コストを要する。各団体間のデータ連携を行う上でも同様に名寄せに関する調整が必要であり、特定の個人を識別できる情報（個人情報）は特に慎重に扱う必要がある。なお、柏市が保有する個人情報の利用または提供に関しては、柏市個人情報保護条例第11条に基づく取り扱いの検討が必要となる
- ②個人情報は、本人に「本人の情報（個人情報）」を返すことが想定される。この場合の手続きとしては、本人の承諾を得ること、個人情報に関する本人確認・意思確認を行うことが必要である。一方で、行政が従来行っている手法（窓口での対面確認など）ではサービス利用者にとって負担が大きい。そのため、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が必要である。また、一定の倫理性・科学的妥当性を適切に判断する倫理審査会については、国などによる倫理審査会認定制度といった仕組みがあることが望ましい。
- ③特定の個人と識別ができない情報（匿名加工情報、非識別加工情報）は、外部利用する想定での検証が新たに必要となる。このようなデータに対するニーズの把握に加え、対象とする情報の範囲など、個人情報を扱うケースと同様の整理が必要である。
- ④いずれの課題についても、健康データは慎重に扱う必要があり、個人情報保護・活用、個人に向けた施策・支援・サービス実現のため、システムやデータなど技術面の知識に加え、法令など制度面に関する高度な知識が必要であり、アドバイス制度や補助金など、国による支援が望まれる。

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

(1) これまでの成果

本年度は、院内に BLE および LoRaWAN ルータを設置し、患者の滞留時間等を可視化して行動パターンを把握するなど BLE タグによる人流測定の有用性を確認した。今後は、他の WG との連携を強化し、駅周辺の人流データを活用した遠隔チェックイン等のサービスの具体化を目指す。

(2) 課題等の整理・分析

- ①BLE による人流測定は、BLE タグの患者への配布が必要となるほか、電池切れ等が生じた場合、リアルタイムに状況が把握できないといった課題がある。
- ②また、BLE タグにより取得できるデータ数が多いため、自動で解析できる体制の構築や解析マニュアル等の整備が必要となる。

4.1.5. データプラットフォーム

1) 民間型プラットフォーム

(1) これまでの成果

今年度は、関連するプレイヤーとの協働体制に基づき、民間型プラットフォームの全体像の構築と、「①認証サービス」、「②許諾管理サービス」、「③分散型データ連携サービス」、「④データバンク」などの実現に向けた検討を行った。今後、9～10月のリリースに向けてさらなる具体化を図る。

(2) 課題等の整理・分析

- ①個人情報保護の観点において、個人情報保護法ガイドラインには準拠しているものの、データの種別によってはさらなる配慮が必要となる可能性がある。
- ②個人のデータ利活用に関する受容性という観点から、データ倫理委員会や監査機能の設置についても検討が必要である。構成メンバーを含めた推進体制については、今後具体的な検討を行う。
- ③民間型プラットフォームを持続可能に運営していくうえでは、データのマネタイズ手法についても検討する必要がある。

2) 公共型プラットフォーム

(1) これまでの成果

今年度は、柏市側でオープンにできるデータリストの作成、それらの活用方法の検討、また、各ワーキングにおけるデータ活用ニーズについて検討を行い、公共型プラットフォームの在り方について議論を深めた。

(2) 課題等の整理・分析

- ①行政データは種類・量ともに膨大であることに加え、各部署が個別に所管していることから、部門間の障壁を超える必要があり、データ整理にあたって膨大なマンパワー及び資金が必要であることは大きなボトルネックと認識される。また、労力をかけてデータを整理しても使われない可能性もあることから、どのようなデータの利用ニーズがあるか明らかにする必要がある。
- ②柏市では、データを流通させる基盤があったとしても、オープンにする際にそのデータが個人情報ではないことを判断する内部組織がない。社会受容性の確保という観点から、データ評価が必要であり、国が認定する公的な倫理審査会等があることが望ましい。

4.2. 共通的な活用可能性のある取組について

柏の葉国際キャンパスタウン構想においては、社会課題解決モデルとしての「環境共生都市」「健康長寿都市」「新産業創造都市」の三本柱を明示している。これらは国内外含めてすべての都市が今後直面する課題であり、本構想に基づく当該計画（スマートシティモデル事業）は、柏の葉という場における課題の解決とともに、他都市への普及・汎用性にも配慮した取組が行われている。

それぞれの取組の普及・汎用性については、2章の2.1.で整理されているが、基本的にはすべての取組が他都市において共通的に活用可能であるといえる。ただし、各地区の特性へ応じたローカライズ、そして整備・運営体制を構築することが必要である。特に、柏の葉スマートシティの特徴は、公・民・学の推進組織（UDCK）、公民の主要なプレイヤー（柏市、三井不動産）の存在と市民も巻き込んだコミュニティの存在が挙げられ、これらの土壌は、様々な先端的な取組を行う上で重要と考えられる。

先進的技術やデータを活用したスマートシティの実現手法検討調査（その2）

報告書

令和2年3月

柏の葉スマートシティコンソーシアム

国土交通省 都市局

参 考 资 料

参 考 資 料

- 資料1 柏の葉スマートシティコンソーシアム スマートシティ実行計画書
- 資料2 概要パワーポイント
- 資料3 各会議等の概要
- 資料4 仕様書等

資料1

柏の葉スマートシティコンソーシアム スマートシティ実行計画書

別紙参照

資料2

概要パワーポイント

別紙参照

資料3 各会議等の概要

会議名	参加社	目的・役割	協議概要
全体会議	柏市 UDCK UDCK タウンマネジメント 三井不動産(株) 全社	総合的な検討・調整を行うための会議 ・各 WG からの報告を受け、審議する。	<ul style="list-style-type: none"> 各 WG の進捗の把握、助言 実行計画策定に係る進捗把握・助言 分野横断型プロジェクトについてのワークショップ 等
幹事会	柏市 UDCK UDCK タウンマネジメント 三井不動産(株) (株)日建設計総合研究所	各 WG の進捗確認など	<ul style="list-style-type: none"> 各 WG の進捗の把握、進め方 全体スケジュールの管理 コンセプトの検討、データ相互利用方法 等
データプラットフォームワーキング	柏市 UDCK UDCK タウンマネジメント 三井不動産(株) (株)日立製作所 日本ユニシス(株) 凸版印刷(株) 日本電気(株)	「公民学連携」+「データ駆動」による地域運営 ・公民の二つのプラットフォームの連携 ・テーマ・分野を横断してデータ活用・新サービス創出する仕組みの構築 ・新サービスを通じてデータをプラットフォームに循環する仕組みの構築	<ul style="list-style-type: none"> 民間型、公共型データプラットフォームのあり方 各 WG からニーズの高いデータ データ活用にあたってのリスク把握と対応方針、ビジネスとしての持続可能性 実行計画の検討 等
モビリティワーキング	柏市 UDCK UDCK タウンマネジメント 三井不動産(株) 柏 ITS 推進協議会 東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構 パシフィックコンサルタンツ(株) 首都圏新都市鉄道(株)(TX) (株)長大 (株)アイ・トランスポート・ラボ	AI/IoT とデータを活用したモビリティ分野の課題解決 ・地域交通ネットワークの構築 ・駅から各施設への移動の利便性向上 ・主要施設間の移動の利便性向上	<ul style="list-style-type: none"> モビリティ WG としてのビジョン検討 取組によって得られるデータリストとその活用方法 今年度実施内容の共有・レビュー 他分野データの活用可能性 実行計画の検討 等
エネルギーワーキング	柏市 UDCK 三井不動産(株) (株)日立製作所 (株)日建設計総合研究所	AI/IoT とデータを活用したエネルギー分野の課題解決 ・供給側の効率化(創エネ効率化、再生可能エネルギー利用) ・AEMS 進化・活用促進 ・需要側の誘導(AEMS データ活用推進、家庭内電力消費抑制)	<ul style="list-style-type: none"> AEMS(エリアエネルギー管理システム)のあり方、参考事例 電力データ、人流データなど、他分野との連携可能性検討 実行計画の検討 等
パブリックスペースワーキング	柏市 UDCK UDCK タウンマネジメント 三井不動産(株) 産業技術総合研究所 (株)富士通交通・道路データサービス 川崎地質(株) (株)奥村組 (株)日建設計総合研究所	AI/IoT とデータを活用したパブリックスペース分野の課題解決 ・公共空間における賑わい形成(施設への利用者誘導) ・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混雑と安心安全の維持) ・公共空間の持続的な維持管理(財源に限られる中での効率的な公共空間維持管理の工夫)	<ul style="list-style-type: none"> AI カメラの機器選定、配置場所、関係者協議の進捗把握 AI カメラ設置のガイドライン検討 今年度実施内容の共有・レビュー 実行計画の検討 等
ウェルネスワーキング	柏市 UDCK 三井不動産(株) 国立がん研究センター東病院 まちの健康研究所あ・し・た 産業技術総合研究所	AI/IoT とデータを活用したウェルネス分野の課題解決 ・将来予測される高齢化への対応(人を中心としたデータ駆動による健康なライフスタイルの誘導・支援) ・駅から離れて立地する医療機関の利便性向上(待ち時間を院内ではなく、まちで過ごす仕組み)	<ul style="list-style-type: none"> ウェルネス WG としてのビジョン、コンセプト検討 共通目的、KPI の検討 他分野データの活用可能性 実行計画の検討

資料4

契約・仕様書等

1. 業務名

先進的技術やデータを活用したスマートシティの実現手法検討調査（その2）

2. 業務実施期間

自 令和元年 8月 8日

至 令和2年 3月 19日

3. 履行場所

国土交通省都市局

4. 発注者

東京都千代田区霞が関 2-1-3

支出負担行為担当官

都市局長 北村 知久

5. 受注者

柏の葉スマートシティコンソーシアム

代表者 一般社団法人柏の葉アーバンデザインセンター

6. 仕様書

1) 業務の名称

先進的技術やデータを活用したスマートシティの実現手法検討調査（その2）

2) 業務の目的

我が国の都市においては、社会経済情勢の変化に伴い、人口減少や高齢化、厳しい財政制約等の諸課題が顕在化する中、人工知能（AI）・IoT等の新技術やビッグデータなど（以下「先進的技術」という。）をまちづくりに活かすことで、市民生活・都市活動や都市インフラの管理・活用を飛躍的に高度化・効率化し、都市・地域が抱える課題解決につなげるスマートシティの実現に向けた取組を推進することが求められている。

今般、先進的技術をまちづくり分野に取り入れ、持続可能で分野横断的な取組により、都市・地域の課題解決に係るソリューションシステムの構築を目指す提案を公募し、モデル的な事業（先行モデルプロジェクト）を選定したところである（5月31日公表）。

本調査では、柏市（柏の葉キャンパス駅周辺）を対象として提案したスマートシティを実現するための手法を検討するために、都市の課題の整理と課題解決に向けた先進的技術の活用方策の検討や実証調査に向けた検討を実施するものである。

3) 業務の内容

(1) 都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用手法の検討・整理

柏市（柏の葉キャンパス駅周辺）の課題を既往の計画や各自治体の最新データをもとに整理したうえで、課題に応じて活用可能な先進的技術をし、導入の実現可能性を検討する。

(2) データの利活用における条件設定

標準化されたフォーマットの使用や多様な主体がデータフォーマットを活用できること、また、既存のプラットフォームとの連携が可能となる仕様を検討する。

(3) モデル事業としての横展開

今後、スマートシティに取り組む団体に対し横展開ができるように、共通的に活用できる取組と個別の取組を整理する。

(4) 報告書とりまとめ

