



先端モビリティサービスの社会実装に向けた取り組み

サービスモデル（案）策定とデジタルツイン実証のご説明

2024年3月18日

Agenda

アジェンダ	内容	所要時間
1. サービスモデル（案）策定	<ul style="list-style-type: none">✓ 業務背景・目的✓ 目指すべき姿✓ サービスモデル（案）✓ 次年度の計画	15分
2. デジタルツイン実証	<ul style="list-style-type: none">✓ 実施背景・目的✓ 実施概要・スケジュール✓ 将来展望	5分

1. サービスモデル（案）策定

- – 業務背景・目的
- 目指すべき姿
- サービスモデル（案）
- 次年度の計画

2. デジタルツイン実証

千葉市では、これまで自動運転、サービスロボット、パーソナルモビリティ、オンデマンド交通等の各種実証実験を推進

これまでの取組み（実施主体敬称略） ※幕張新都心エリアに関連する近年の取組み、及び本サービスモデル案策定に関連する取組みに限定して記載

自動運転

①自動運転バスによる公道実証実験（2022/1）

実施主体：京成バス、損ジャ、アイサン、建技研、埼玉工業大

検証目的：交通渋滞や多様な速度の車両が混在する環境下での自動運転操作、多車線での右左折挙動の技術検証、モニター等による地域ニーズの確認

②自動運転バスによる公道実証実験（2023/1）

実施主体：京成バス、損ジャ、アイサン、建技研、埼玉工大、東海理化

検証目的：遠隔監視の実施、一般車両が存在する実際の社会実装を想定した環境下での各種技術検証

サービスロボット

①自動走行ロボットによる小売店-マンション間配送サービス（2022/3）

実施主体：京セラ、損ジャ、イオンリテール

検証目的：都市部での歩行者や自動車混在空間に対応した自動運転動作等の技術検証、利用者や参加店舗へのアンケートによるサービスの効率性・利便性・有効性・社会受容性の検証

②小売店近隣の公園・マンションでの移動販売サービス（2022/7-8）

実施主体：京セラ、損ジャ、イオンリテール

検証目的：自動走行ロボットを活用した移動販売サービスの効率性・利便性・有効性を評価・社会に受容されるロボットサービスに向けた基本情報の取得

出所：千葉市：これまでのモビリティの取組み (city.chiba.jp)

パーソナルモビリティ

①シェアサイクル実証実験（2018/3-2019/9）

実施主体：OpenStreet

検証目的：都市部における新たな交通サービスとしてのシェアサイクルの有効性及び課題などを検証

②パーソナルモビリティのシェアリング・自律走行実証実験（2022/2）

実施主体：ドコモ、アイシン、千葉大

検証目的：MaaSアプリによる貸し出し無人対応の検証・公道での有人走行、自律走行の検証・エッジデバイスを活用した遠隔監視の検証

③次世代パーソナルモビリティを活用したサービス実証（2023/1）

実施主体：NTTコミュニケーションズ

検証目的：LiDAR及びGNSSを用いた自律走行精度の確認・荷物運搬の実用性検証

④特定小型原動機付自転車シェアサービス実証実験（2024/1-2025/3）

実施主体：OpenStreet

検証目的：電動サイクルの利用状況、回遊性の向上、交通行動の変化、安全性、事業の採算性等について検証

オンデマンド交通

①予約に応じて運行を最適化するAIオンデマンドバス（2020/11-12）

実施主体：ドコモ

検証目的：幕張新都心における超長距離移動需要の把握、回遊性に関するデータ収集、最適なステーション設置場所の検証

様々な実証が積極的に取り組まれているものの、社会実装には至らない現状。幕張新都心におけるモビリティの目指すべき姿や全体像を明確化し、事業化を推進する必要

本事業（サービスモデル策定・事業化検討支援）の意義

✓ 千葉市におけるのモビリティ関連取組の課題

回遊性向上を目的に積極的に取組を推進しているが、課題が多く存在しており、**取組が成果につながっていない現状**が存在

- 社会実装までの道のりが不明瞭
- コンソ各PTにおける検討状況にばらつきがある
- 既存事業者の反対やマネタイズが難しいことによりMaaS・自動運転等、実装の取組が停滞
- 自動運転バスの実装に向け、安全性検証等の課題が存在しており、現状では2026年のサービス実装は難しい
(千葉市モビリティコンソーシアム昨年度報告資料等より抜粋)

☰ 本業務の狙い

モビリティに関わる多様な主体の積極的な参画及び産官学の連携を促し、持続可能な都市づくりを推進し、**コンソーシアムにおけるモビリティのサービス実装を実現**

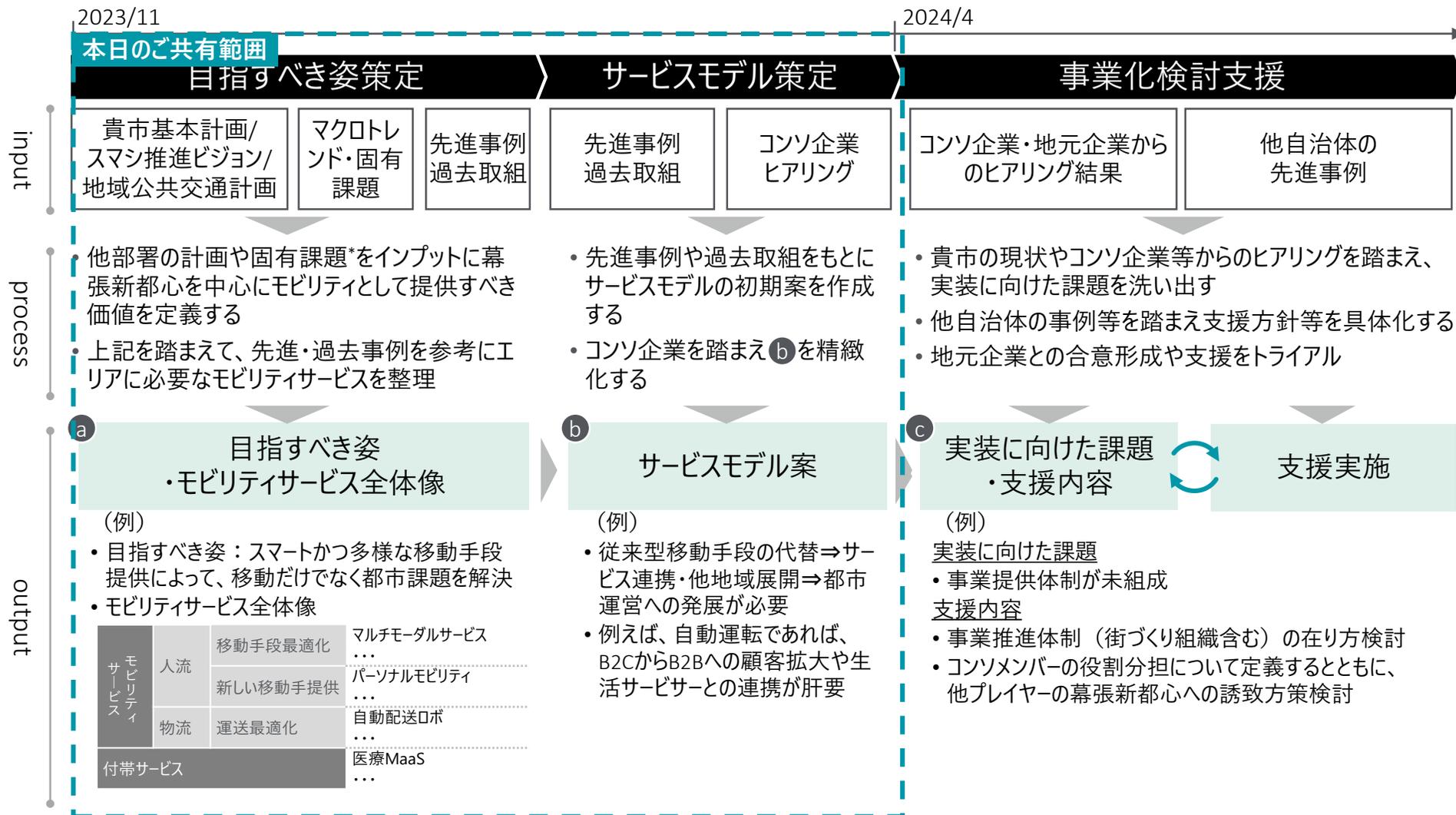
- 千葉市としてのモビリティの目指すべき姿・全体像を明確化
- コンソとしてのモビリティの将来像・サービスモデルを定義し、アクションプランを明確化
- 事業化に向けてアクションプランを着実に実行すべく、企業巻き込み・体制の組成等を実施



2026年の自動運転バスの実装をはじめとした各種モビリティサービスの幕張新都心・千葉市への実装を目指す

今年度は幕張新都心におけるモビリティの目指すべき姿とサービス全体像、及び各種モビリティのサービスモデル案を検討、次年度はサービスモデル案の事業化検討支援を推進予定

本事業におけるアプローチ・成果物一覧



1. サービスモデル（案）策定

- 業務背景・目的
- – 目指すべき姿
- サービスモデル（案）
- 次年度の計画

2. デジタルツイン実証

上位計画におけるステートメントや注目課題を踏まえ、 挑戦を繰り返し、まちの利用者が『つながる』モビリティを提供することを目指す姿として定義

幕張新都心におけるモビリティの目指すべき姿

インプット

まちの方向性



モビリティに関わる重要テーマ

既存資源を柔軟に生かし、つなげることで、
各エリアの融合を促進し一体感を醸成する

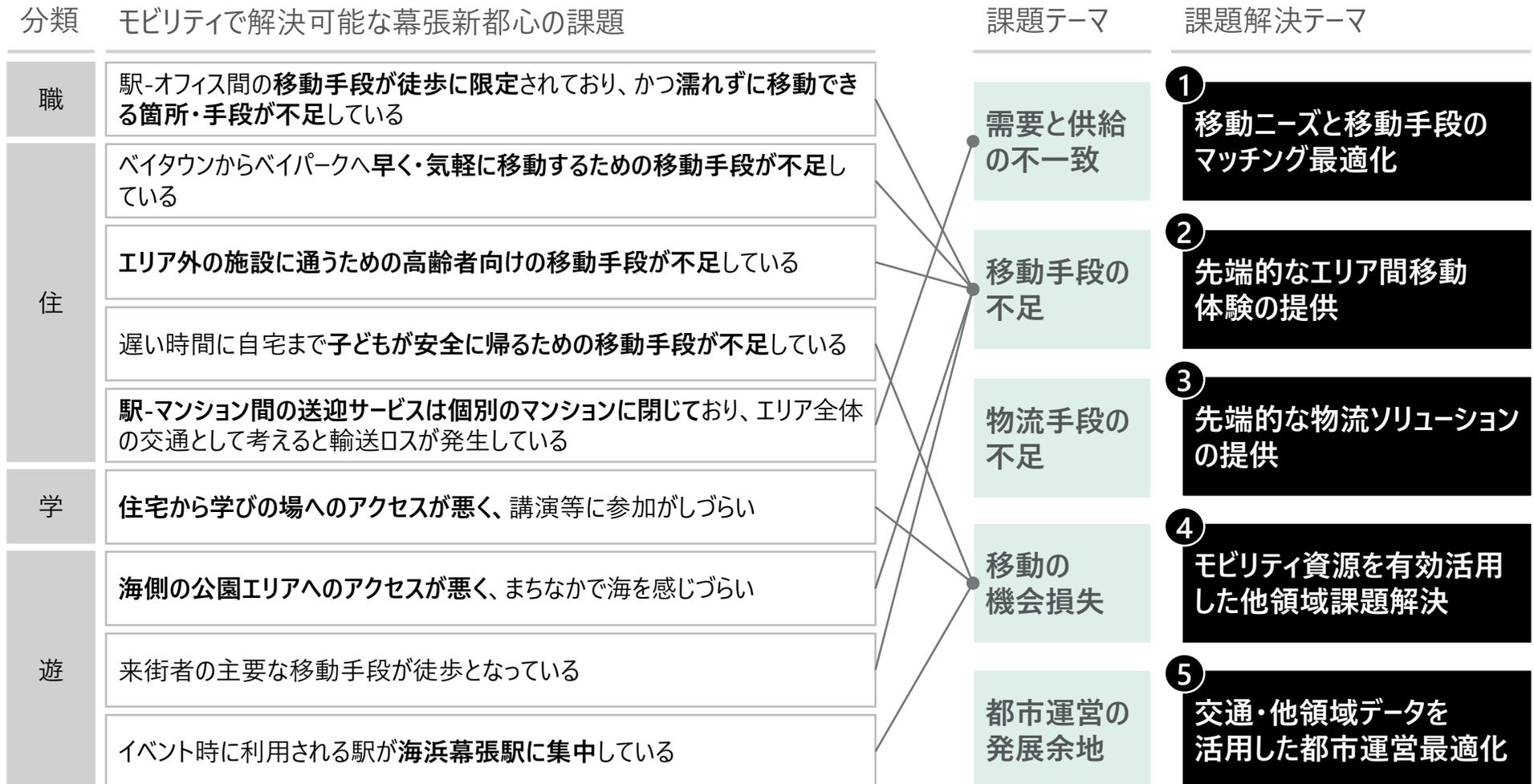
モビリティのめざすべき姿

未来を追い求めてチャレンジを繰り返すことで、
エリア内の多様な個人に寄り添う
新しい『つながる』モビリティサービスを提供する



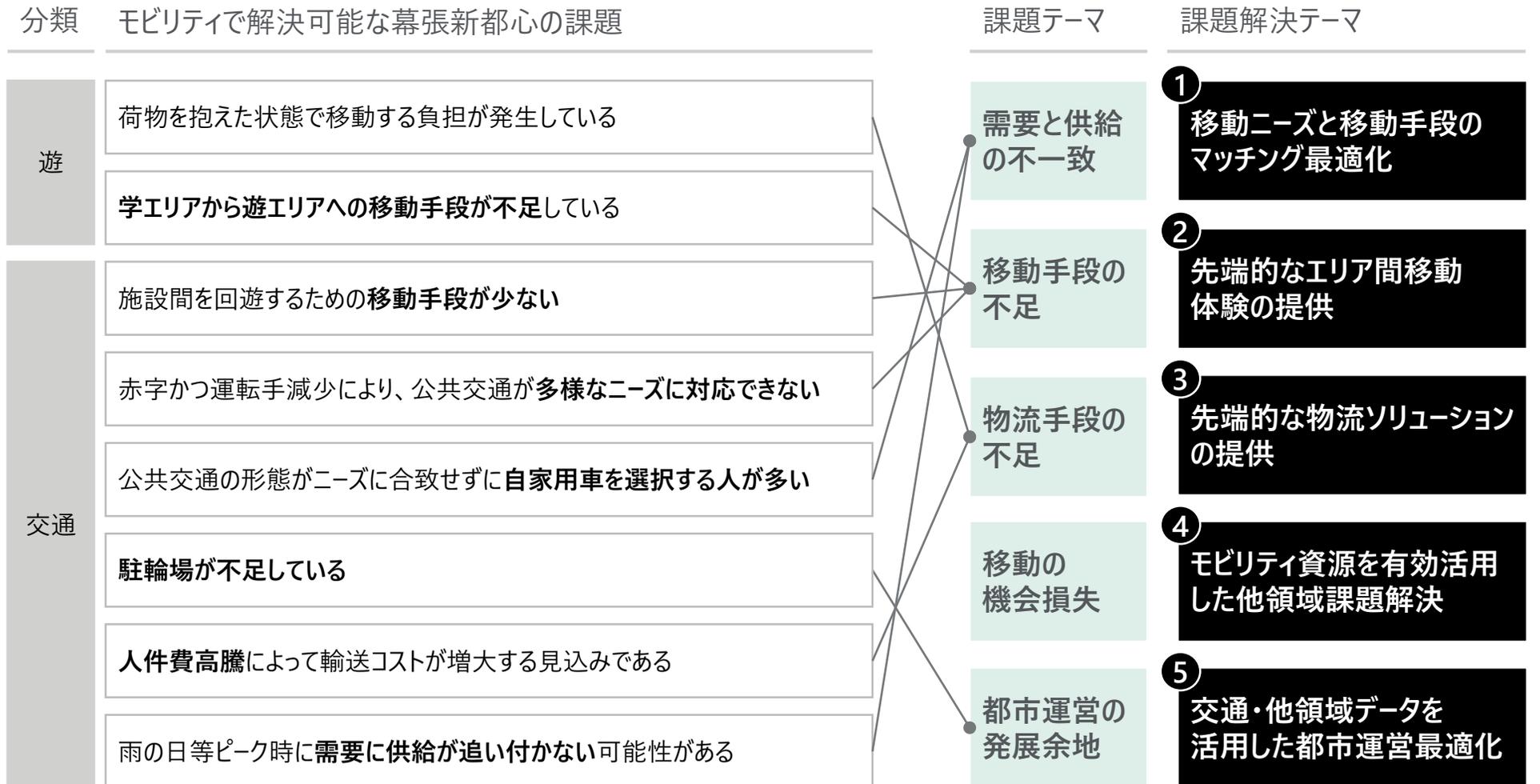
上位計画整理、地域ステークホルダーへのヒアリングを実施し、課題を導出。マッチング最適化、モビリティ先端化、モビリティの他領域活用、都市運営最適化により解決する必要

エリア固有課題の類型化



上位計画整理、地域ステークホルダーへのヒアリングを実施し、課題を導出。マッチング最適化、モビリティ先端化、モビリティの他領域活用、都市運営最適化により解決する必要

エリア固有課題の類型化



エリア固有課題から、幕張新都心で求められるモビリティの課題解決テーマを導出。左記に対応するサービスを実装することで、エリア全体としての回遊性の向上及び維持を実現

千葉市における将来的なモビリティサービス全体像（イメージ）

- 1 移動ニーズと移手段のマッチング最適化
- 2 先端的なエリア間移動体験の提供
- 3 先端的な物流ソリューションの提供
- 4 モビリティ資源を有効活用した他領域課題解決
- 5 交通・他領域データを活用した都市運営最適化

マルチモーダル・オンデマンド交通

自動運転バス・パーソナルモビリティ

自動配送ロボット・移動販売ロボット

他領域MaaS

都市OS/デジタルツイン



1. サービスモデル（案）策定

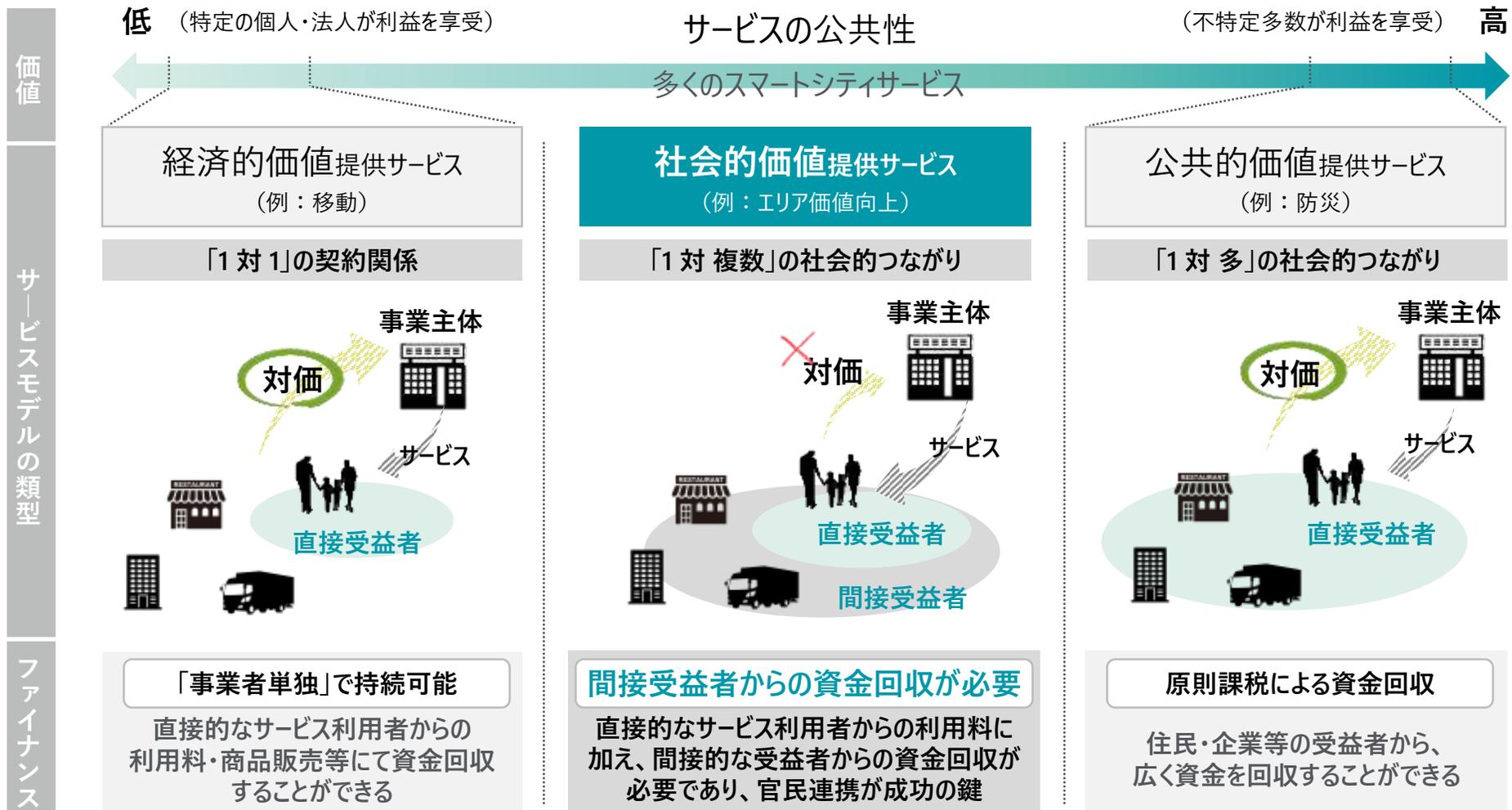
- 業務背景・目的
- 目指すべき姿

-  - サービスモデル（案）
- 次年度の計画

2. デジタルツイン実証

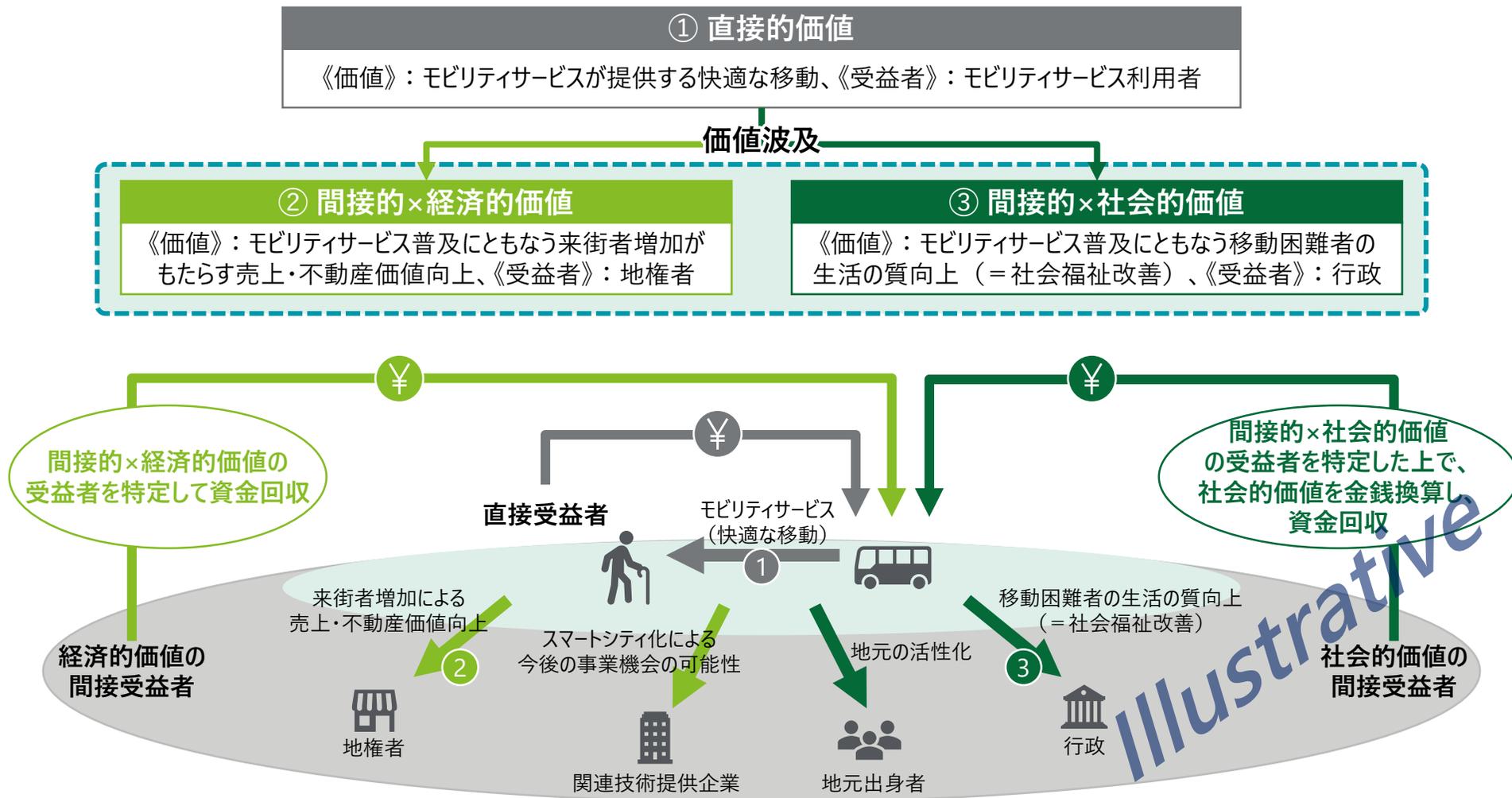
社会的価値提供サービスは、複数の間接受益者からの資金回収が必要

社会的価値提供サービスの限界



直接受益者が負担するのが主。一方、直接受益者のみの資金回収による黒字化は難しく、本来的には価値を享受する間接受益者からの資金回収により赤字分を補うべき

間接受益者からのマネタイズに関するイメージ



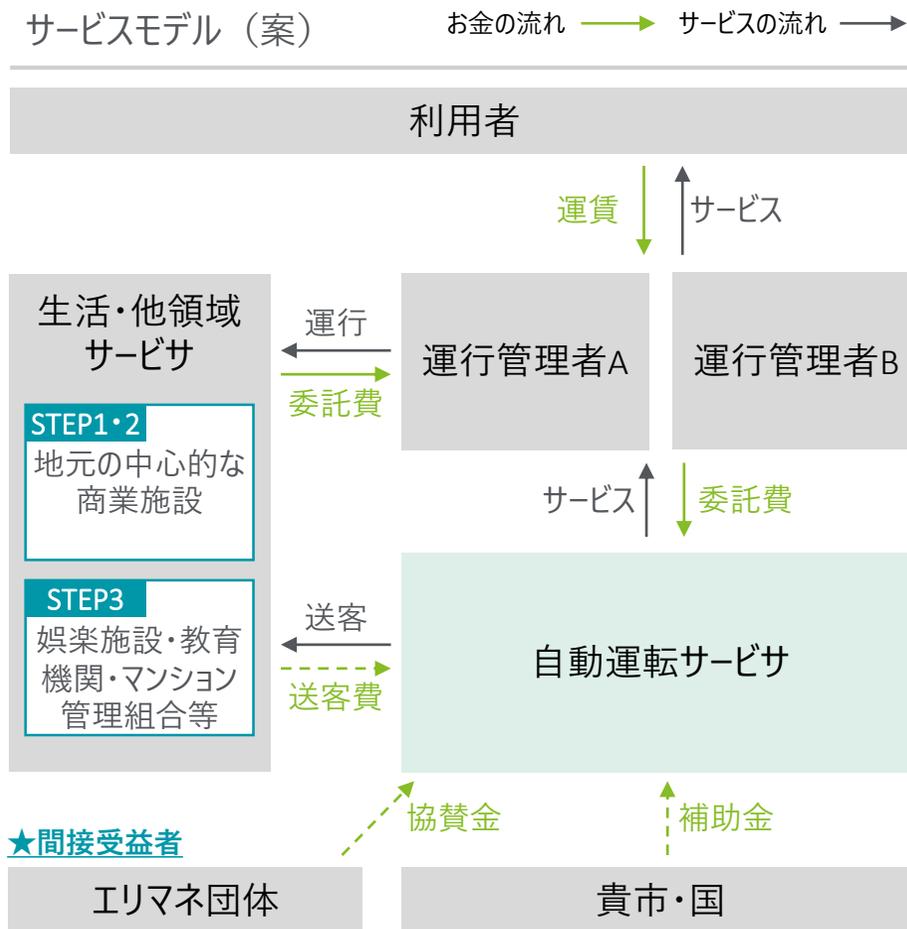
自動運転サービスは運行管理者からの委託費で主にマネタイズ

サービスモデル（案） | 自動運転バス

マネタイズポイント（例）

提供者	受益者	提供価値	マネタイズポイント
自動運転サービス	貴市・国	・持続的な公共交通の実現	・実証委託費
	運行管理者	・運転手の確保・運送コスト低下	・運行委託費
	エリマネ団体	・エリア価値の向上	・協賛金
運行管理者	利用者	・安心・安全な移動	・運賃
	生活・他領域サービス	・シャトルバス運行の代行	・運行委託費

サービスモデル（案）



フードデリバリー系の自動配送サービスは、既存のデリバリー事業者の介入有無で2パターンのモデルが存在。利用者もしくはデリバリー事業者からの収入と広告料によりマネタイズ

サービスモデル（案） | 自動配送ロボット

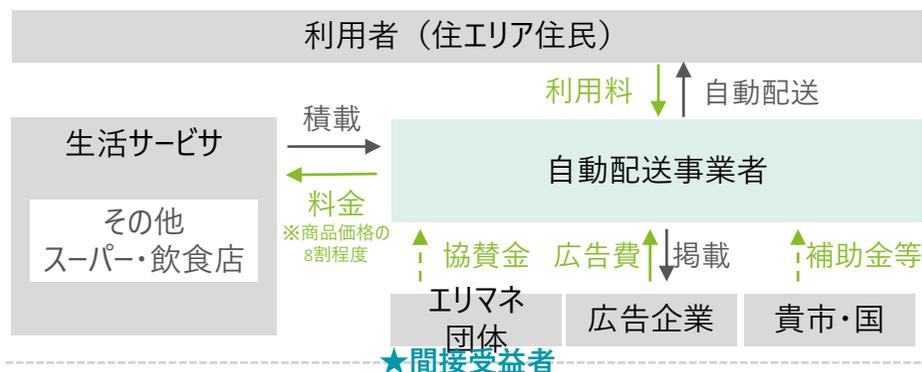
マネタイズポイント（例）

提供者	受益者	提供価値	マネタイズポイント
自動配送事業者	利用者	<ul style="list-style-type: none"> プライバシーに配慮した配送 夜間等の柔軟な配送ニーズへの対応 	<ul style="list-style-type: none"> 利用料 ※生活サービスに支払う料金との差額でマネタイズ
デリバリー事業者	デリバリー事業者	<ul style="list-style-type: none"> ドライバー人件費の削減 配送対応エリアの拡大によるユーザー利用数向上 	<ul style="list-style-type: none"> 配送委託料
生活サービス	生活サービス	<ul style="list-style-type: none"> (パターン①の場合) ドライバー人件費の削減 顧客満足度向上 	<ul style="list-style-type: none"> - ※商品価格の2割程度をマージンとして取得
広告企業	広告企業	<ul style="list-style-type: none"> 先進的な機体により注目を集める高い広告効果 	<ul style="list-style-type: none"> 広告料
エリマネ団体	エリマネ団体	<ul style="list-style-type: none"> エリア価値の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 協賛金

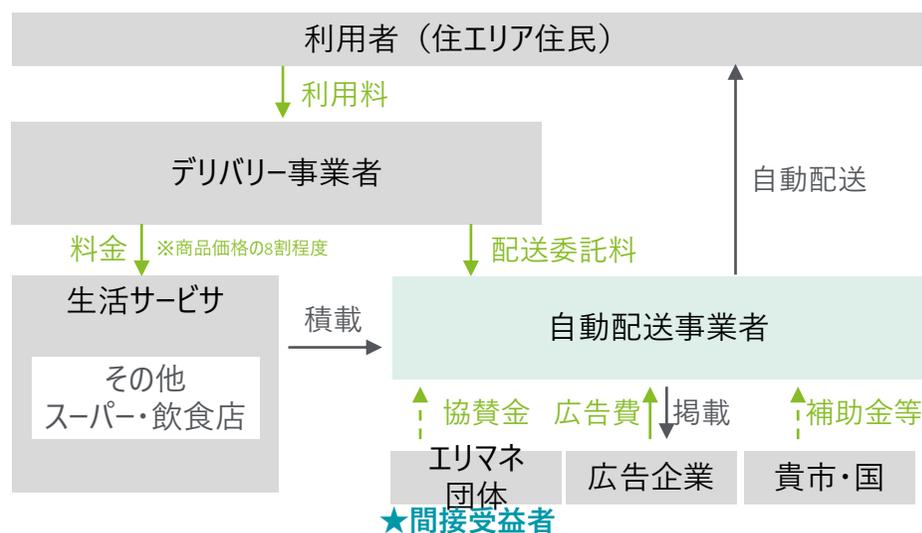
サービスモデル（案）

お金の流れ → サービスの流れ →

パターン① 利用者と自動配送事業者が直接やり取り



パターン② 物流事業者を経由して利用者と自動配送事業者がやり取り



MaaS事業者は生活者からの利用料および連携企業からの送客手数料・広告料・また商行施設等のサービスからのデータ利用料によりマネタイズ

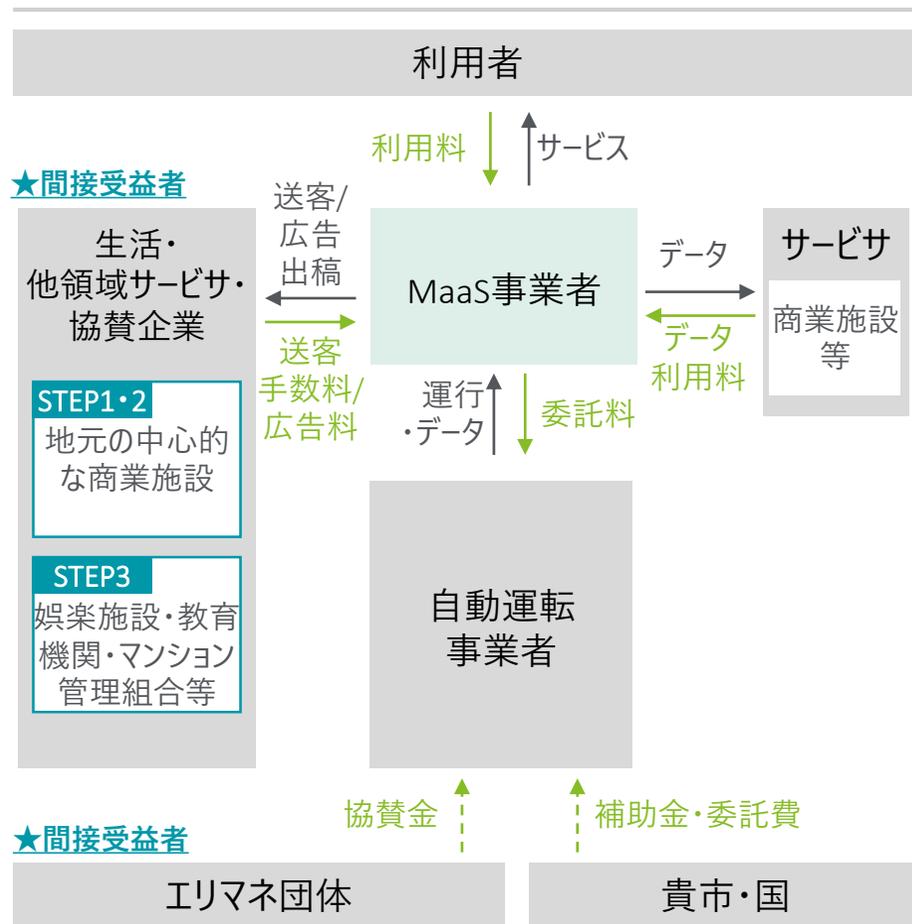
サービスモデル（案） | オンデマンド交通/他領域MaaS

マネタイズポイント（例）

提供者	受益者	提供価値	マネタイズポイント
MaaS事業者	利用者	・個別ニーズに対応した移動体験	・利用料
	生活・他領域サービス	・送客による収益増 ・顧客満足度の高いサービス提供	・送客手数料 ・広告料
	サービス	・人流データ等を用いた施策による売上向上	・データ利用料
	エリア団体	・エリア価値の向上	・協賛金
AD事業者	MaaS事業者	・ルート・ダイヤの最適化によるコスト低減・収益増	・委託料

サービスモデル（案）

お金の流れ → サービスの流れ →



1. サービスモデル（案）策定

- 業務背景・目的
- 目指すべき姿
- サービスモデル（案）
- – 次年度の計画

2. デジタルツイン実証

まずは取組みが進んでいる自動運転バスの社会実装を起点として段階的な実装を進め、長期的には各サービスが複合的に提供される状態を達成することを企図

モビリティサービス全体像の実現に向けたロードマップ



各モビリティサービスの実装に向けて各事業者が自律的に動ける仕組みを整備することを次年度の事業化検討支援のゴールとして設定

次年度のゴール

自動運転バス

- ✓ 技術的課題等の公道における検証が総務省事業・国交省事業にて検証できている状態
- ✓ 2026年以降の実装を見据えた具体的なビジネスモデル・経営主体について、ステークホルダーと合意ができている状態

パーソナルモビリティ

- ✓ 幕張新都心においてニーズが非常に高いシェアサイクル（電動サイクル含む）や電動キックボードに関する新たな実証実験（MaaSアプリとの連携等）を実施し、回遊性向上に向けた方策が明確になっている状態

自動配送/ 移動販売ロボット

- ✓ 既存事業者が千葉市/幕張新都心で24年度以降実証・実装を実施するにあたってのハードル・論点がクリアになっており、討議が継続できている状態
- ✓ 幕張新都心のニーズに応えるべく、小型低速の機体事業者やフードデリバリー事業者・宅配事業者等の運行事業者などをコンソーシアムに巻き込み、取組みが実施されている状態

オンデマンド交通/ 他領域MaaS

- ✓ 今後、自動運転バス等の交通手段が整備された後に具体的な討議を開始するための準備ができている状態（本資料にて達成）

デジタルツイン

- ✓ 2025年以降誰が利用料を負担し、どのユースケースから実装に取り組むのか、という議論に関して結論が出ており、2026年以降の“Virtual千葉”の取組方針やステークホルダーとその役割が明確になっている状態

1. サービスモデル（案）策定

2. デジタルツイン実証

- – 実施背景・目的
- 実施概要・スケジュール
- 将来展望

26年度の実装に向けた自動運転の課題を加速度的に解決する手段としてデジタルツイン実証を実施することで、安全性担保、実運用、拡張性・持続可能性の壁を乗り越える

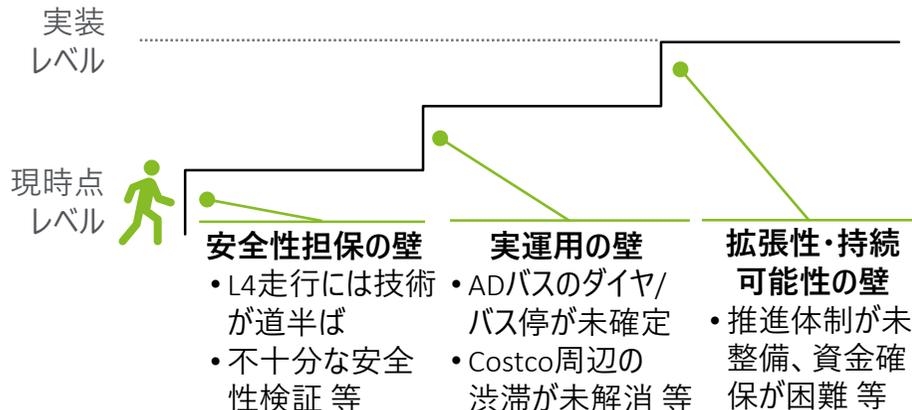
これまでの取組と課題・To-Be

これまでの千葉市の自動運転に係る取組

- 国家戦略特区の指定を受け、**自動運転等の実証**等を実施
- 自動運転実証については、2018年～23年にかけて計5回実施
- 幕張新都心モビリティコンソーシアムでは、イオン社・損保ジャパン社・アイサンテクノロジー社等が自動運転バス社会実装PTをリード

自動運転実装に向けた課題

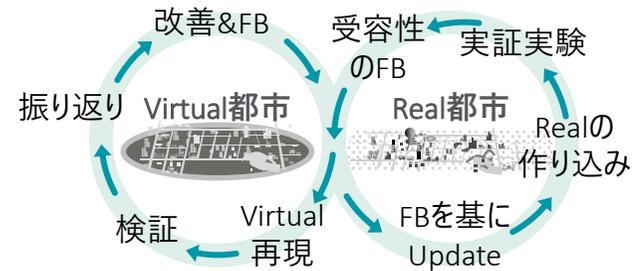
- 実装までの3つの壁のうち、いまだ**1つ目の壁を越えられていない現状**



Real実証のみでは、'26年の実装に間に合わない

デジタルツイン実証の必要性・目指す姿

- デジタルツイン上では**様々な走行条件や車両パラメータを簡単に可変させたTry & Errorの繰り返しが可能**であり、充分なVirtual検証に基づく質の高いReal実証を通じ、具体的なサービス実装を実現



- 実装に向けた3つの壁を可及的速やかに打破するにあたり、**デジタルツインを活用したVirtual実証実験**は最適

1 安全性担保の壁	事故データ等に基づく顕在/潜在的リスクシナリオを使いデジタルツイン上で自動運転技術の最適化と検証を実施し、安全性を確保
2 実運用の壁	バス停やバスダイヤの調整等を、過去のデータと交通流のシミュレーション等を活用し最適化、利用者満足度とコストをバランス
3 拡張性・持続可能性の壁	オープンな基盤だからこそ事業者を誘因。交通情報等や周辺サービスのリアルタイム情報を統合・活用し、都市運営基盤に昇華

1. サービスモデル（案）策定

2. デジタルツイン実証

– 実施背景・目的

➤ – 実施概要・スケジュール

– 将来展望

デジタルツイン環境でのトライアル検証の後、幕張新都心での実車検証を予定 事業実施後は、本デジタルツイン環境を他事業者様へもオープンに展開することを企図

プレイヤー・業務内容

プレイヤー

業務内容（抜粋）

プレイヤー	業務内容（抜粋）
Virtual	デジタルツインPF提供者 <ul style="list-style-type: none"> オープン・信頼性の高い安全性検証基盤の提供 運行予定の車両・センサ・制御モデルの計測とモデル化
	3Dマップ提供者 <ul style="list-style-type: none"> 幕張新都心周辺的环境計測とモデル化
	シナリオ策定者 <ul style="list-style-type: none"> 千葉市の交通環境(事故データ/交通流等)に基づくリスク箇所の検討・シナリオの抽出
	交通流分析者 <ul style="list-style-type: none"> 交通流シミュレーションに基づく千葉市の交通課題改善策の検討
Real	車両・制御モデル提供者 <ul style="list-style-type: none"> 自動運転制御モデル等の接続動作確認、チューニング 幕張新都心の交通環境を踏まえた、Real観点でのVirtualへのFB 安全性検証・ODD



Virtual実証実験の2カ年工程（案）



1. サービスモデル（案）策定

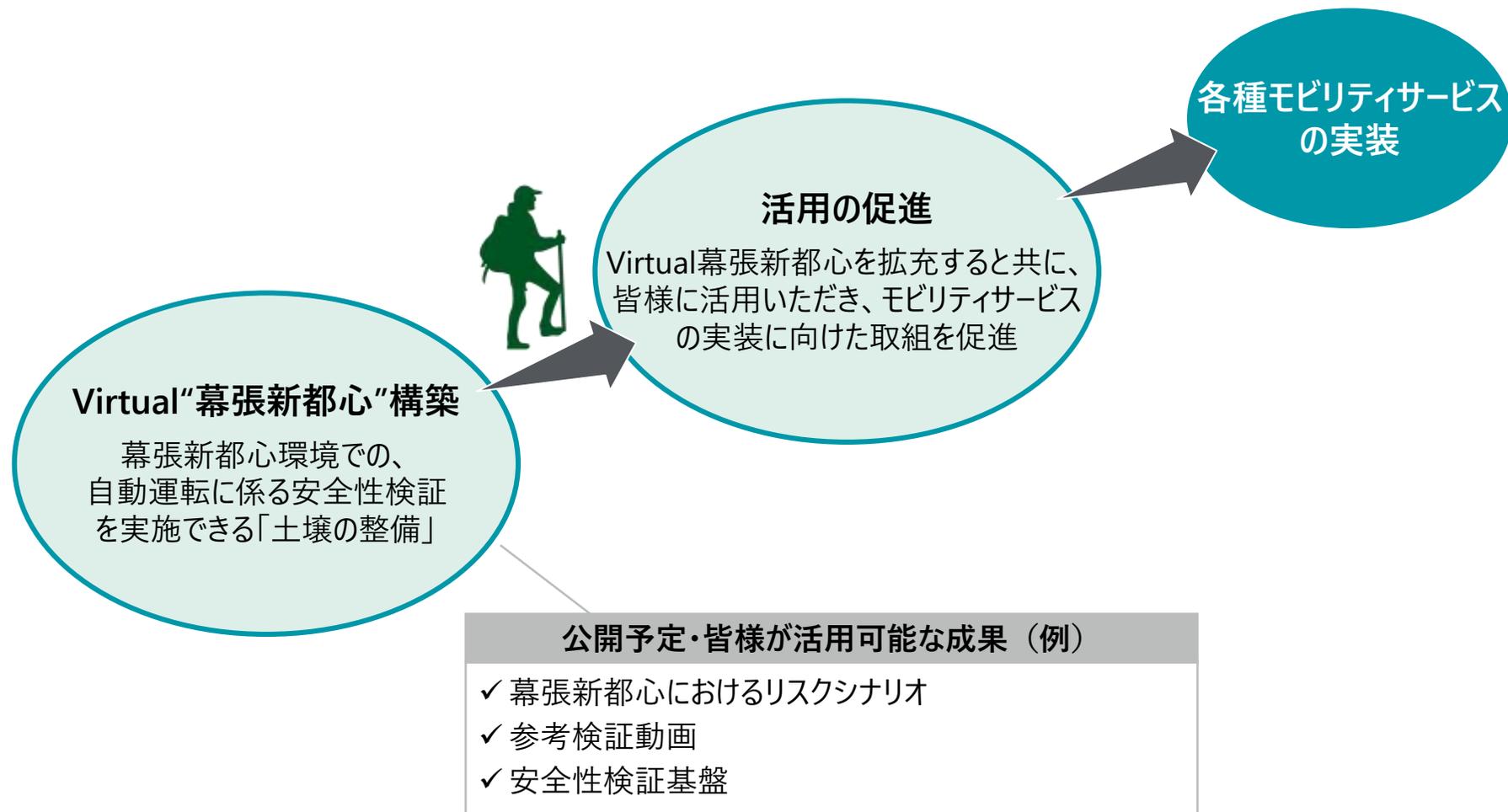
2. デジタルツイン実証

- 実施背景・目的
- 実施概要・スケジュール

 – 将来展望

構築した幕張新都心のデジタルツイン環境や、自動運転実証の成果を公開予定 今後のモビリティサービス社会実装に向け、是非皆様にご活用いただきたい

デジタルツインの実現内容



各種エマージングモビリティサービスの実装により収集可能なデータをデジタルツイン上に集積 住民・自治体・モビリティサービス・商業施設等にとって利益となる活用を企図

デジタルツインの将来像

