


第3回 スマートビル将来ビジョン検討会

事務局資料


2023年3月7日

経済産業省

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）
デジタルアーキテクチャ・デザインセンター（DADC）



第2回スマートビル将来ビジョン検討会の 振り返りと本日の論点



第2回スマートビル将来ビジョン検討会の振り返りと検討状況（1/2）

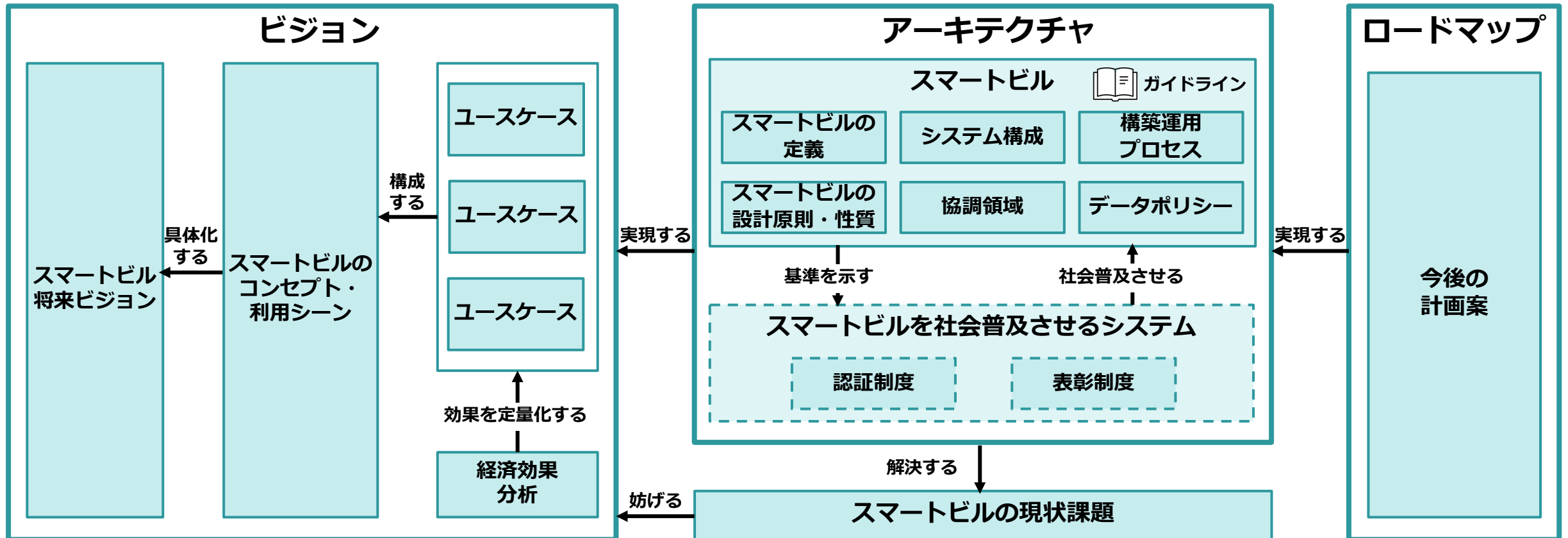
項目	発言者	ご発言概要	対応内容・対応方針
ユースケースの 検討状況	石井委員 澤本委員	✓ 空間IDと個人IDの連携が重要となる。 個人の位置情報を把握し、どのエリアに何人いるのかを把握することが可能 となり、防災にも繋がる。また、ユースケースを 一般利用者の目線でブラッシュアップ していくことが重要である。	✓ DADC 空間情報PJとの連携を強化して推進
	池田委員 石井委員 澤本委員 越地様	✓ ロボットの稼働率（複数ビルによるロボットシェアリングなどの導入）、設備利用効率、空間へのアクセシビリティ管理、また 技術革新に応じたアップデート を考慮する必要がある。	✓ DADC サービスロボットPJとの連携強化しつつ、ロボットユースケースを深掘して対応
	石井委員 越地様 竹田委員 板谷委員	✓ 全国に拠点がある大企業にとっては、 全ビルで同じシステムを使えることが重要 となる。テナント独自のソリューションとビルOSの接続性が重要となる。 IWMS (Integrated Workplace Management System) 等との連携も考慮すべき。	✓ スマートビルシステムアーキテクチャを更新
	板谷委員	✓ 商業施設のPOSデータ管理等 最新のソリューション動向はウォッチ しておくべき。顔認証によるアクセスコントロールなど、ここ数年で すでに始まっている事例も加えた方がよい 。	✓ ユースケース検討の参考として取組み事例調査を実施
	越地様	✓ 中小ビル、10,000～15,000㎡ビルのスマート化が普及のためには重要 となる	✓ ユースケース検討、経済効果試算において、検討範囲として考慮済み

第2回スマートビル将来ビジョン検討会の振り返りと検討状況（2/2）

項目	発言者	ご発言概要	対応内容・対応方針
スマートビルガイドライン	長島委員	✓ 提供価値を高次元に満たし、それを どうアップデートしていくか 、より具体的にアーキテクチャを検討すべき	✓ スマートビルシステムアーキテクチャを更新
	齊藤委員	✓ Apple Storeのようなプラットフォーム空間が必要 となる。システムを繋いだ際にシステム間のデータを活用できるような仕組みが必要	
協調領域	澤本委員 竹田委員	✓ クラウドが標準APIで接続されることが重要な一方、 セキュリティの観点では権限設定を明確化 する必要がある。また、 APIで設備を直接制御する場合はセキュリティの確保が必須 となる	✓ ガイドライン上で論点を整理、詳細仕様は今後検討
	竹田委員	✓ 非常事態を意識するとシステム間の完全連携は危険 で、一定の独立性の担保は必要ではないか	
普及促進制度	池田委員 石井委員 板谷委員 竹田委員 増森委員	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 認証制度の価値は経済効果ではなくビル間におけるシステムのコンパチビリティにある ✓ ZEBの議論を参考にしてはどうか。社会貢献の文脈に認証制度を当てはめると補助金獲得にもつながる ✓ WELLやCASBEE、DBJ認証、GRESB等も参考になる ✓ 地域冷暖房では一部自治体で容積率緩和も行っている ✓ スマートビルはOPEXが重いため、継続的にインセンティブを得られる設計が必要となる ✓ スマートビルの普及促進に向けては、きちんとした認証や認定制度が必要であり、インセンティブにも踏み込んで検討していくことも考えるべきである 	✓ 普及促進制度の基本方針として整理し、アーキテクチャの詳細設計は今後実施

検討の全体像と本日の論点

1. 将来ビジョンについてコンセプトやユースケース、経済効果分析も含めて詳細化を実施した。
2. ビジョンを実現するアーキテクチャやシステムについて、基本的な考え方や論点をガイドラインとして整理した。
3. スマートビルを社会普及させるシステムとして、認証制度や表彰制度の基本方針について整理を行った。



本検討会でご意見いただきたいこと

1

スマートビルの利用シーン・コンセプトについて、ビジョンに照らし適切かご意見をいただきたい。

2


スマートビルガイドライン記載のスマートビルの性質やシステムアーキテクチャについて、ビジョンに照らし適切かご意見をいただきたい。

3


スマートビル普及促進制度について、認証制度・表彰制度の建付け・考え方が適切か、また普及に寄与するインセンティブの具体的アイディアについてご意見をいただきたい。

4

次年度以降の活動計画ならびにコンソーシアム準備会の設立について、方針が適切か、ご意見をいただきたい。

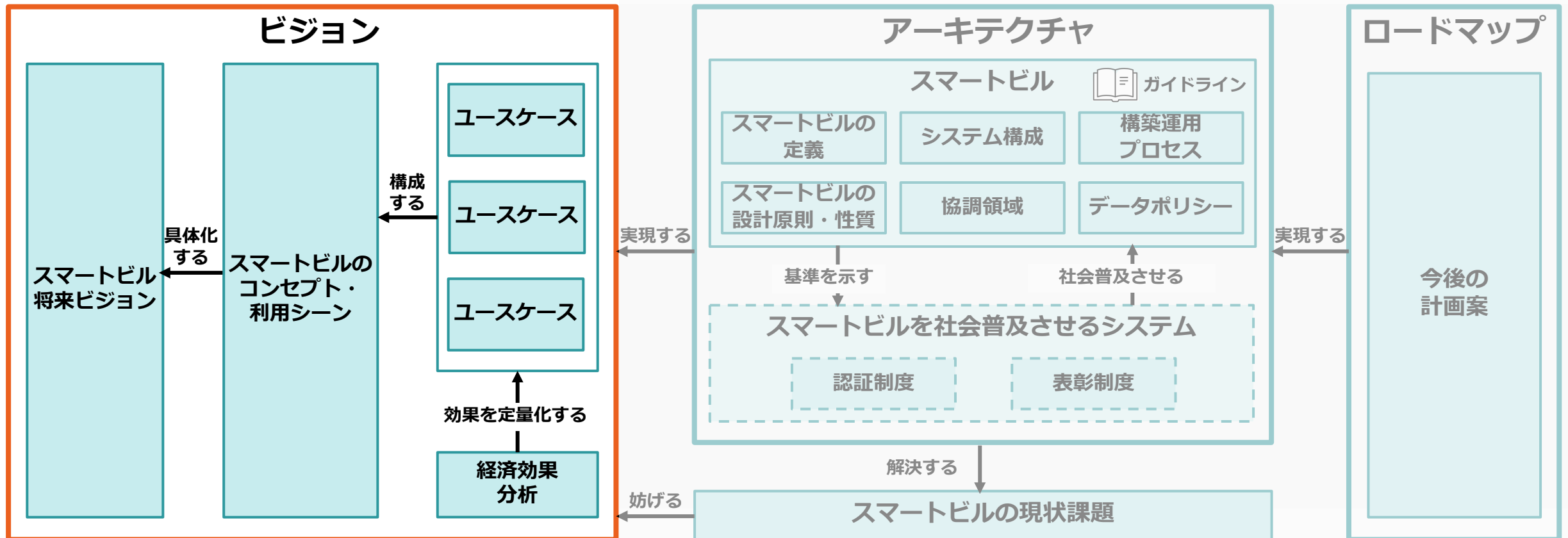


1. スマートビルのビジョン・ユースケース について



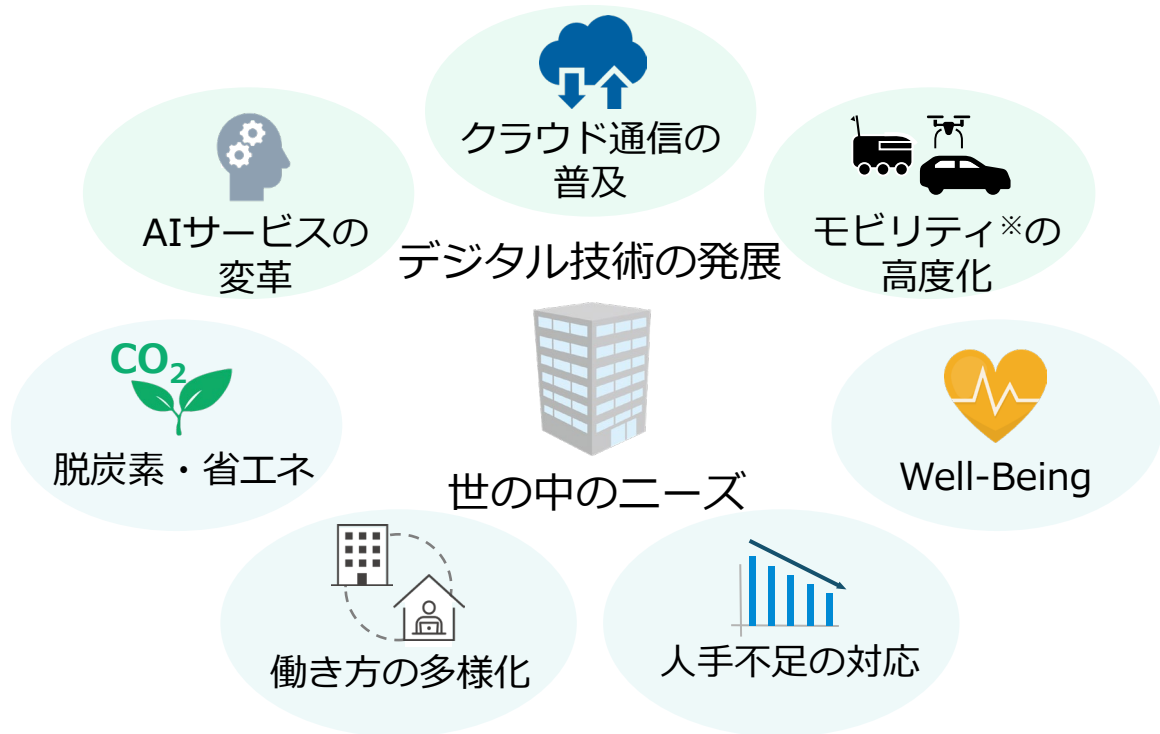
将来ビジョンの検討（ビジョン・コンセプト・ユースケース）

1. 将来ビジョンとコンセプトについて、ワークショップにより再整理を実施。ユースケースやシーンについて再考した。
2. ビジョン実現のアプローチについて整理した。
3. ユースケース群について経済効果の分析を行い、市場規模の特定を行った。



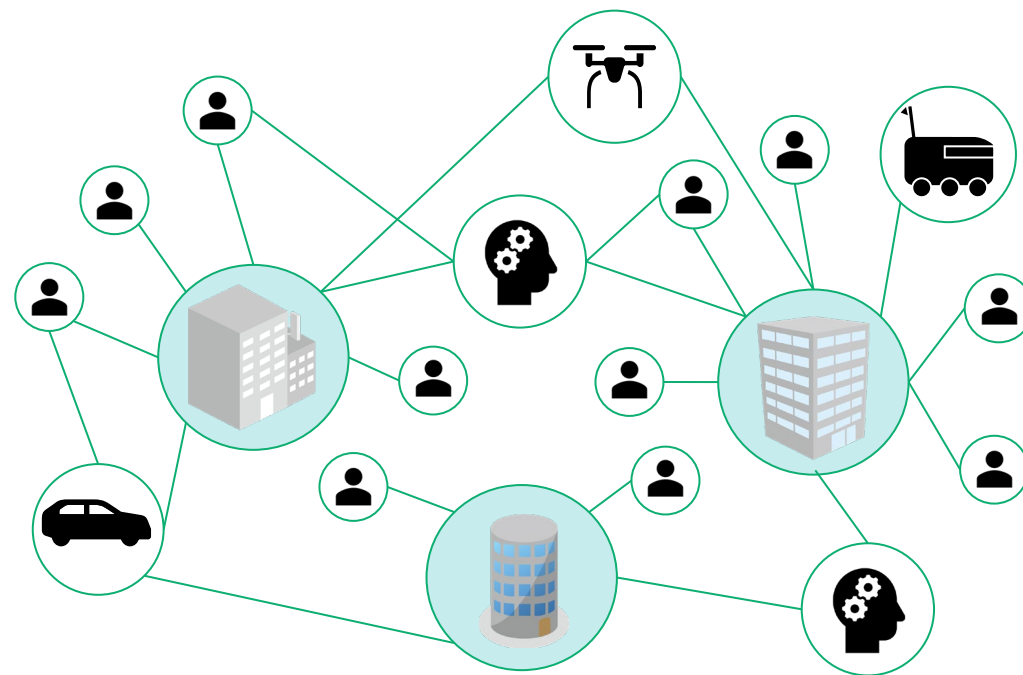
デジタル技術の急速な発展は、携帯電話や自動車を典型として、人工物のサービス化を推し進めている。この文脈において、ビルのスマート化も例外ではなく、空間や環境のデータを連携させることで利用者のニーズや外界の変化への柔軟な対応を可能とするような、デジタル社会におけるフィジカル-サイバー間の主要なインターフェースとして期待されている。このようなデジタル化を社会全体で達成するためにアーキテクチャを提示・共有し、持続可能な社会実装により、人々に価値を提供し続けることが重要である。

ビルを取り巻く状況



ビルは急速に発展するデジタル技術を取り入れて、ニーズの変化に対応していくことが求められている。

ビルの果たす役割

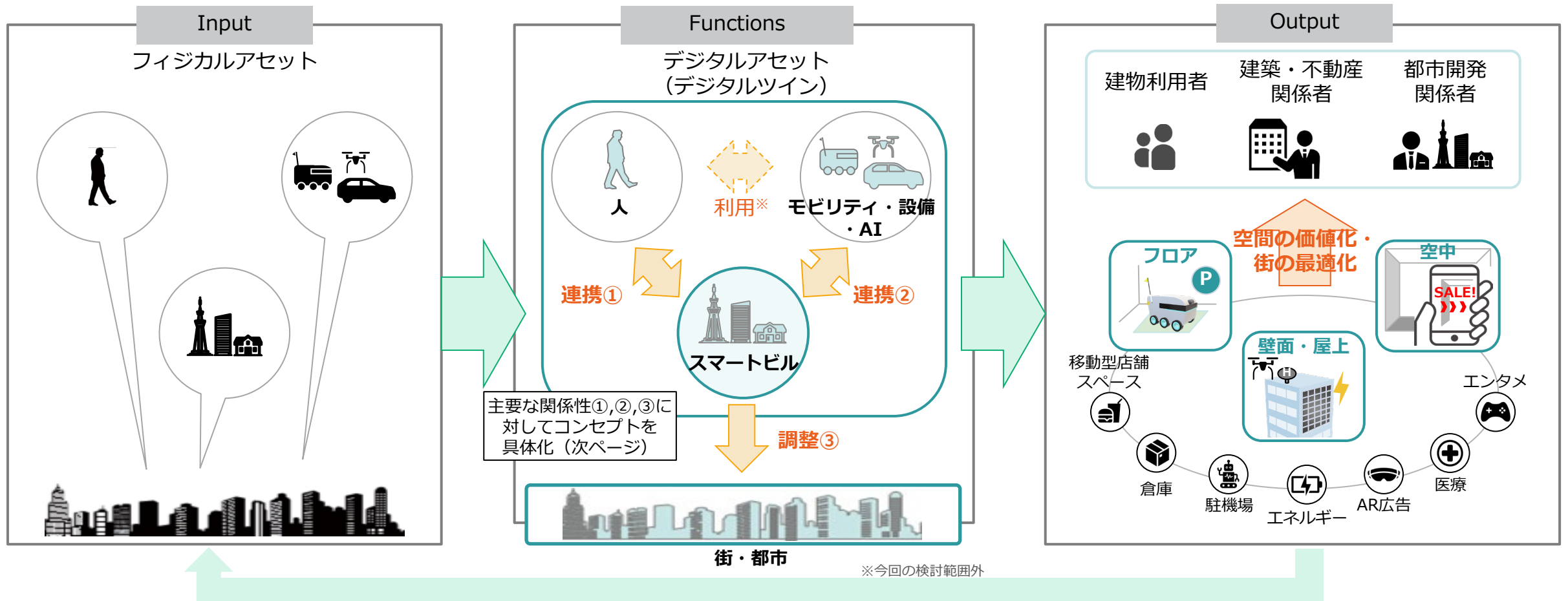


ビルは人々を取り巻く空間や環境に関わるデータを司り、空間や環境を媒介して人・モビリティ・システムなどに作用するインターフェースとなる。

※モビリティ：自動車を始めとした人の移動手段に加えて、ロボット、ドローンなど自律的な移動体の総称として用いる。

スマートビルによって実現する社会システム=ビジョン

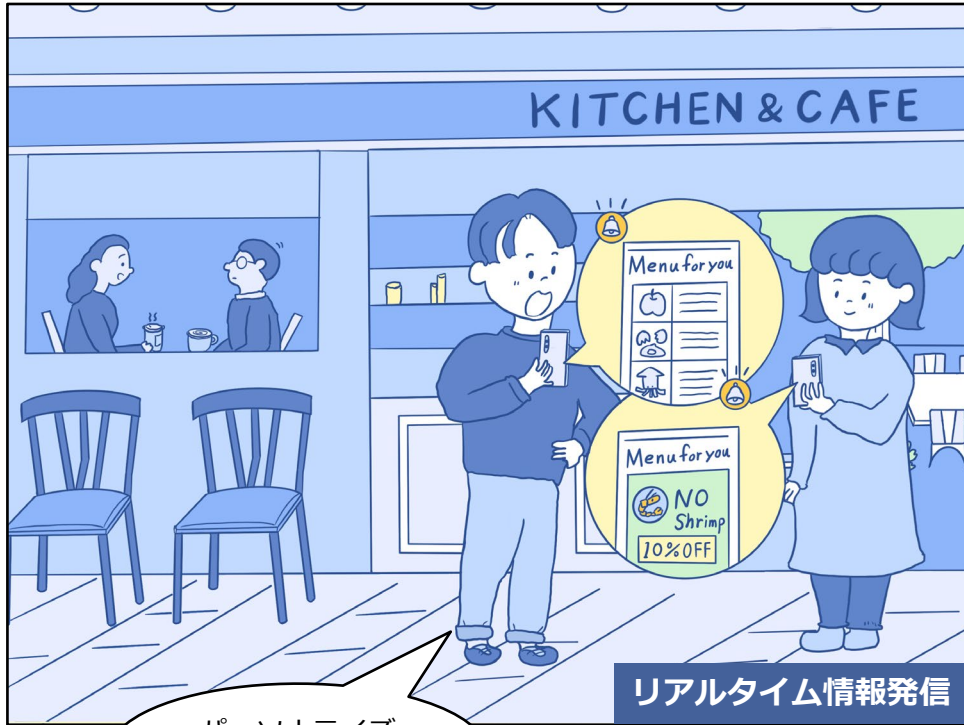
ヒト・モビリティ・ビルをはじめとしたフィジカルアセットより収集されたデータによって建物単位のデジタルツインを構成し、活用することで、建物の空間価値が向上し、データドリブンなサービスによって多くの関係者に利益をもたらす。さらにビル同士の相互接続がスマートシティの構成要素となり、地域の活性化をはじめ、社会的課題を解決する。



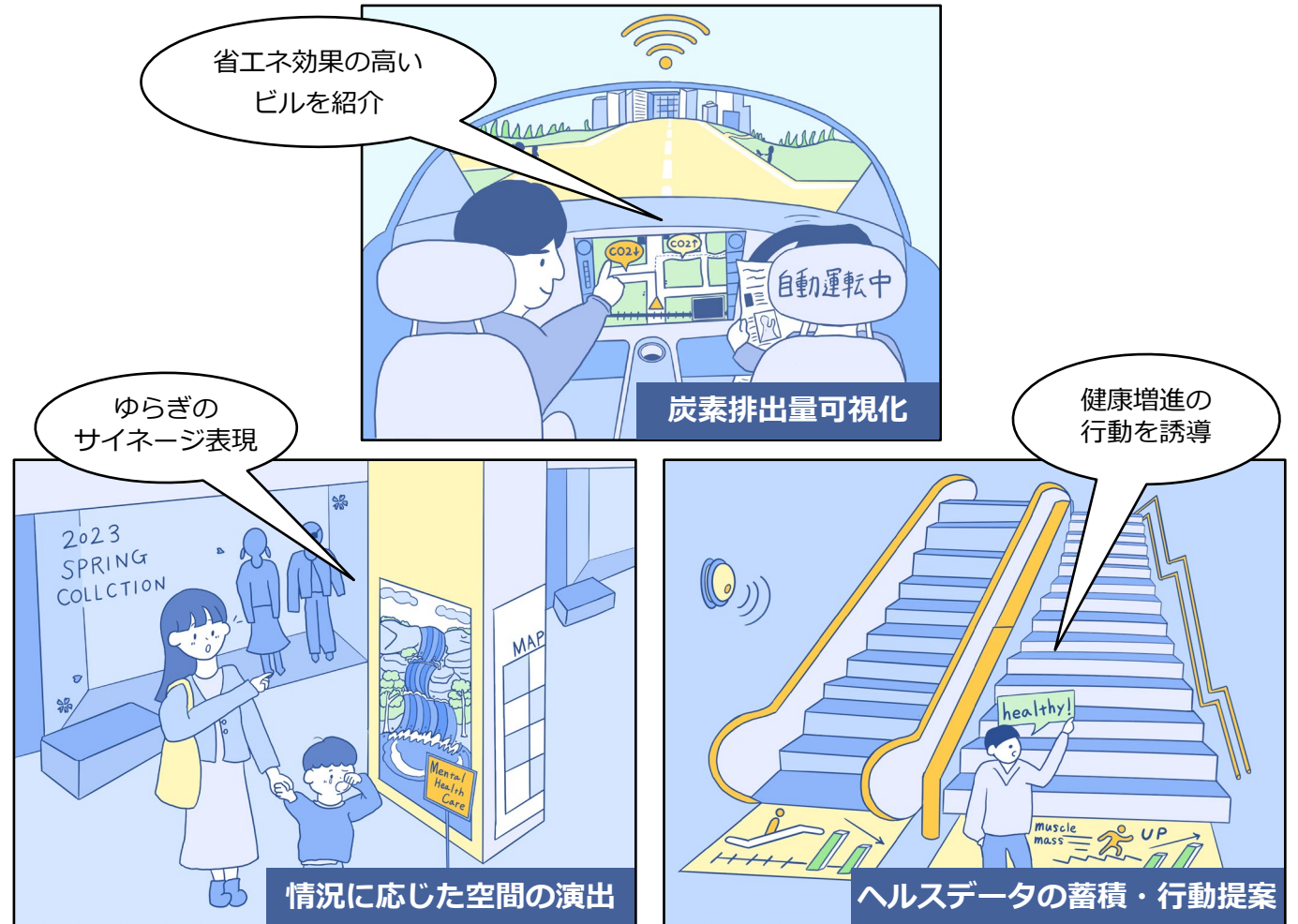
コンセプトイメージ①：人との連携

多様な個性に寄り添い、人々の営みを活気づける空間やサービスを提供するビル

個々の利用者に寄り添うことで、人々が安らぎを感じ、愛着を持てる空間を提供し、心身の健康を増進する。それにより、人々や組織のエンゲージメントを高め、新たな可能性が広がる魅力的な空間を提供し、**ビルに人が集まってくる。**



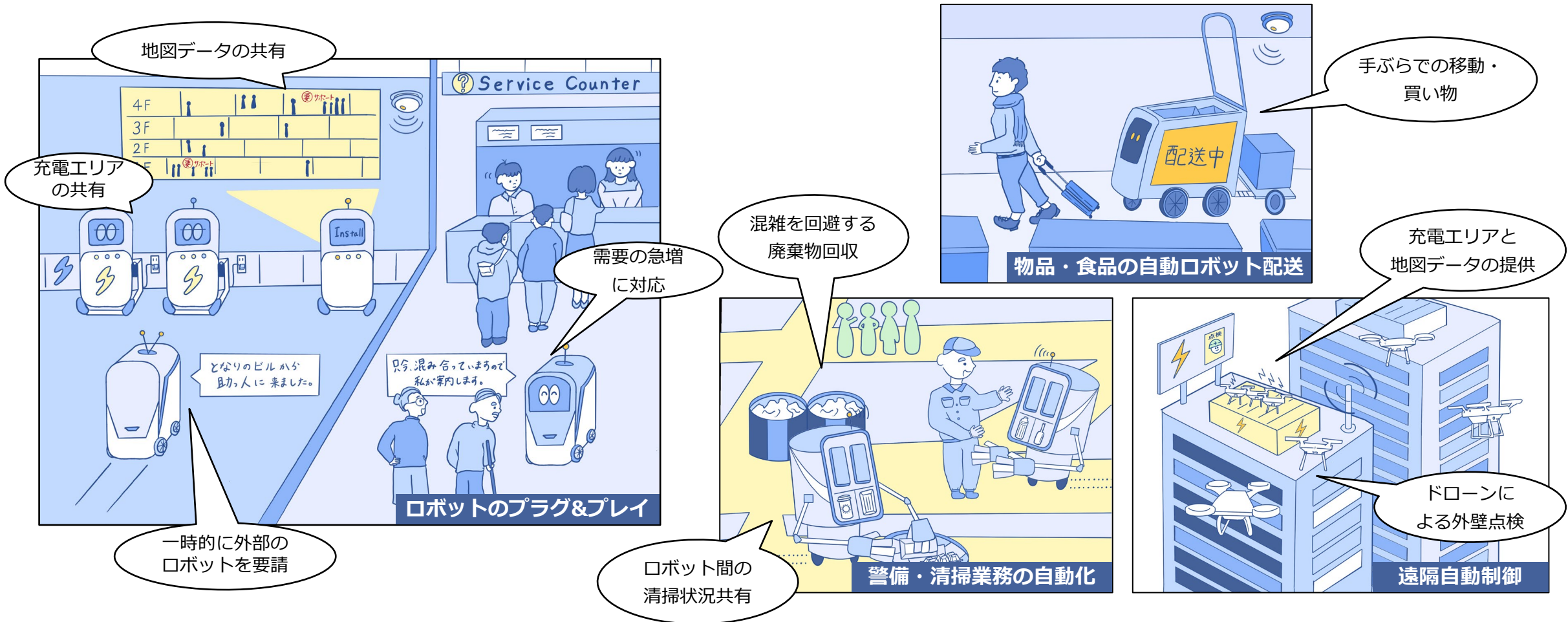
パーソナライズされた情報を受信



コンセプトイメージ②：モビリティ・設備・AIとの連携

モビリティ・設備・AIが相互連携し、自律的に活躍し、継続的にアップデートされるビル

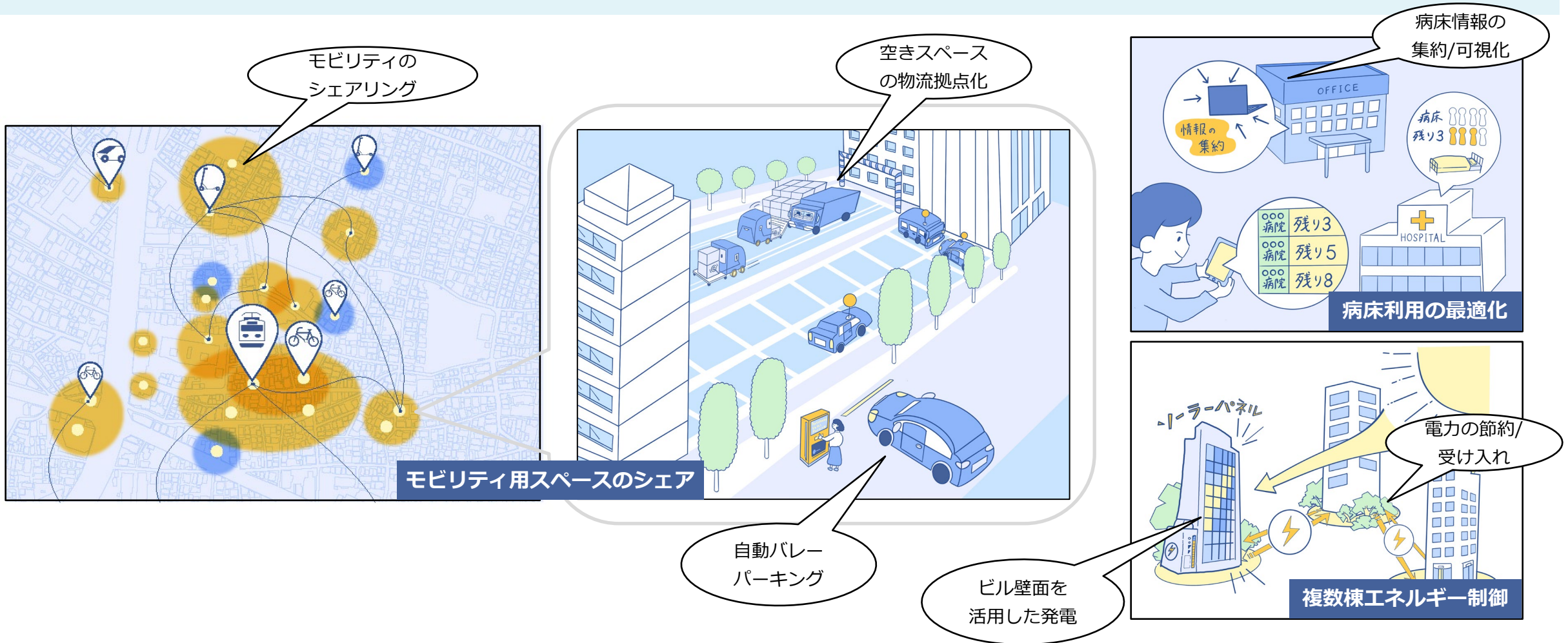
スマートフォンのようにビルの機能が継続的に追加され、ロボット、モビリティやAIが自律的に活躍し、提供サービスの向上や業務等の効率化がなされ、**竣工後にも価値が上昇し続ける。**



コンセプトイメージ③：地域全体での調整、街の最適化

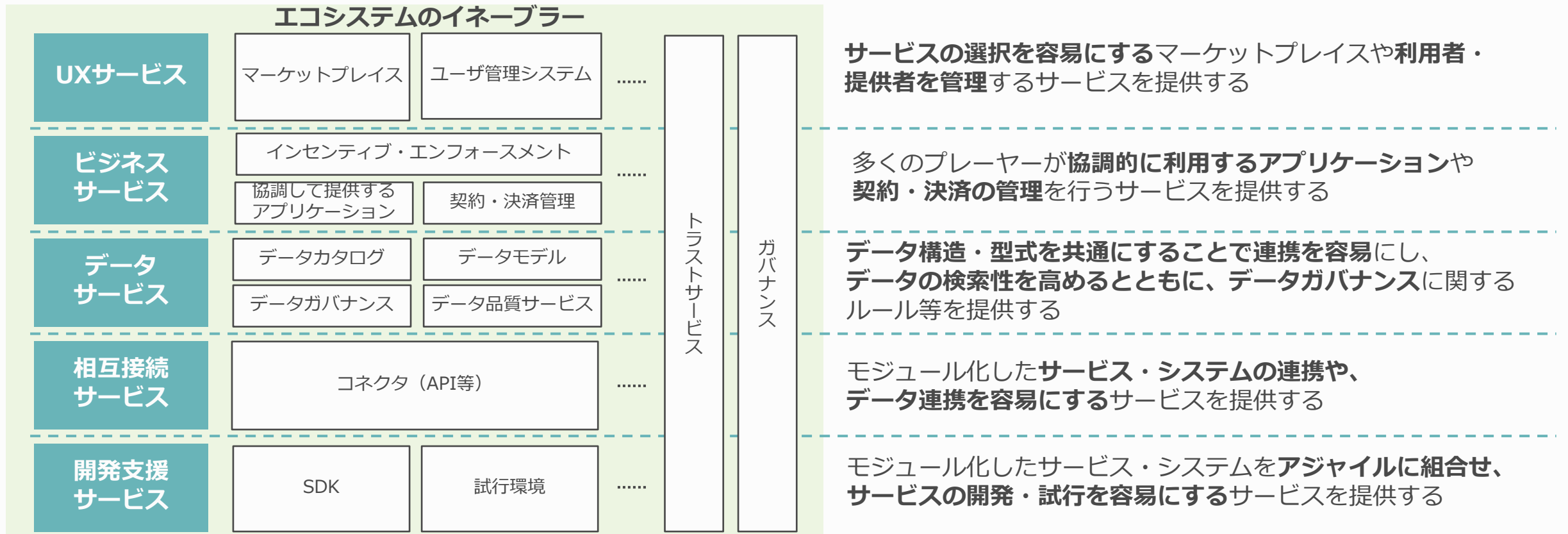
街のリソースのバランサーとなるビル

街中に点在しているビルが都市リソース（ヒト・モノ・エネルギー・情報等）を流通させるバランサーとなる。データ活用により**地域全体で都市リソースを調整し、町全体を最適化**することで、スマートビル実現に向けた投資を呼び込む。



ビジョン実現に向けたエコシステムの創造

- ・ スマートビルによるデータドリブンなサービスによる産業振興を実現するためには、**社会実装を進めるためのイネーブラーも含めたエコシステムとアーキテクチャ検討を進めていく必要がある。**（下図は自律移動ロボットPGでの検討例）
- ・ まずは**相互接続サービス（相互運用性、互換性）やデータサービスの標準化を進め、他サービスについても進めていく。**



ユースケースの概観

経済価値
試算ケース

		①人	②モビリティ・設備・AI	③街
		多様な個性に寄り添い、人々の営みを活気づける空間やサービスを提供するビル	モビリティ・設備・AIが相互連携し、自律的に活躍し、継続的にアップデートされるビル	街のリソースのバランスとなるビル
提供価値	安全 安心 健康	<p>[A] 高度な見守り</p> <p>[B] レジリエンス向上</p> <p>[C] 心身の健康増進</p> <p>[D] コミュニケーションの増大</p>	<p>不審物・不審行動検知</p> <p>AEDなどの医療機器利用支援</p> <p>震度解析やモビリティによる点検</p> <p>遠隔操作・監視によるBCP対応</p> <p>XRを活用したコンテンツ提供</p> <p>デジタルエージェントによる支援</p> <p>アバター・ロボット活用</p>	<p>病棟利用の最適化</p> <p>ビルの被災状況提供</p> <p>災害状況マッピング</p> <p>事件事故情報マッピング</p> <p>避難所誘導の統制</p>
	快適性 利便性 労働生産性	<p>[E] 空間設定のパーソナライズ</p> <p>[F] 購買体験の向上</p> <p>[G] シームレスな移動</p>	<p>自動認証</p> <p>不動産鑑定/FM業務の自動化</p> <p>不動産管理事務業務の自動化</p> <p>清掃・廃棄物状況の可視化</p> <p>[H] 自動化・自動化</p> <p>遠隔自動制御</p> <p>遠隔監視</p> <p>法定点検効率化・故障予知</p> <p>オフィス自動開始・停止</p> <p>データモデル自動生成</p> <p>空調設計効率化</p> <p>内装更新の効率化</p> <p>無人受付</p> <p>[I] モビリティの活躍</p> <p>ロボットのプラグ&プレイ</p> <p>物品・食品の自動ロボット配送</p> <p>警備・清掃業務の自動化</p> <p>アクセスコントロール(設備連携)</p> <p>屋内ARナビゲーション</p> <p>自動バレーパーキング</p> <p>充電・駐車エリアの自動予約</p>	<p>モビリティ用スペースのシェア</p> <p>共同配送システム</p>
	環境	<p>[J] 省エネ・脱炭素促進</p>	<p>空調最適制御(滞在情報等連携)</p> <p>省エネ制御(使用フロア制限等)</p> <p>データ駆動型エネルギー管理</p> <p>熱源制御シミュレーション</p> <p>炭素排出量削減シミュレーション</p> <p>認証の環境項目評価値への加算</p>	<p>[K] 資源・リソースの有効活用</p>

スマートビルによる経済効果

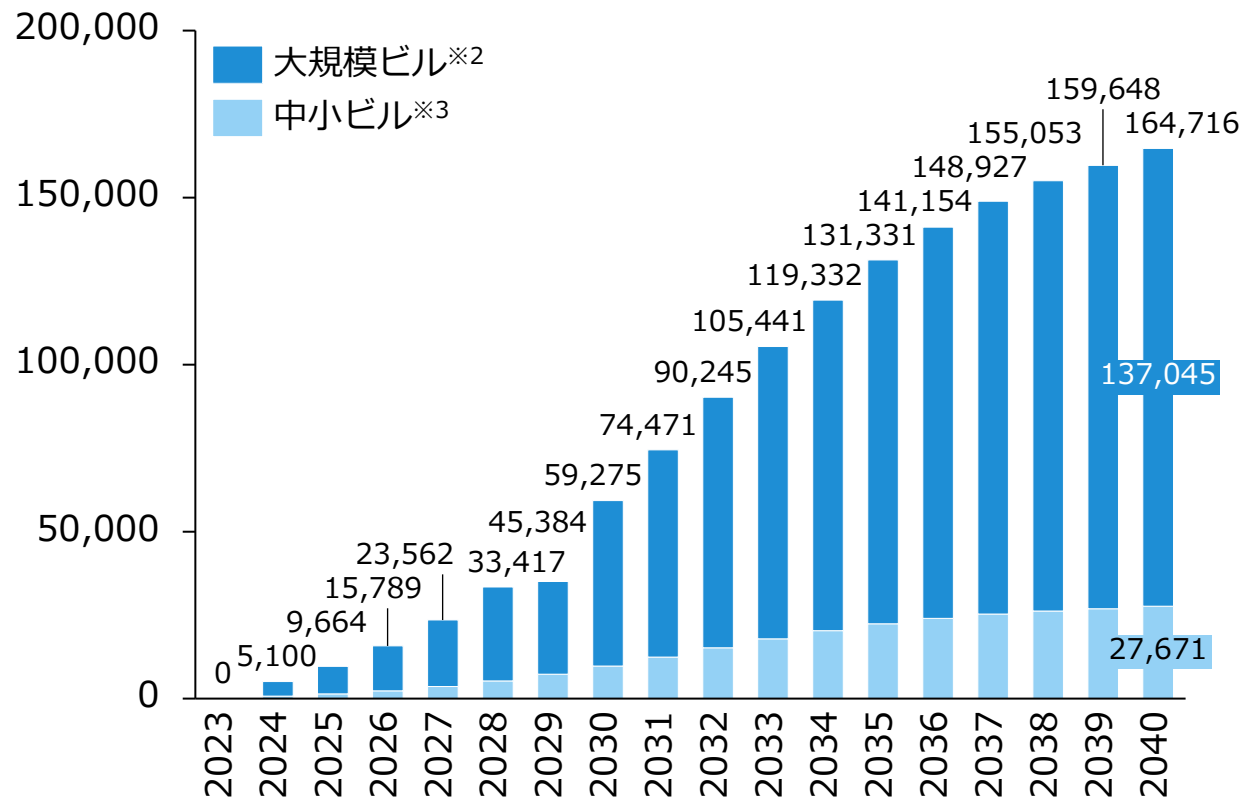
前述のユースケースをベースにボトムアップで、スマートビルが有する価値を整理した。
これらのうち経済価値に該当する効果を、経済効果として定量的に試算した。

価値の種類	価値の内容	関連ユースケース	価値の種類	価値の内容	関連ユースケース
経済価値	ビルオーナーの収入増加	<ul style="list-style-type: none"> 人流属性データの商業活用 会議室・ワークプレイスシェア 駐車場満室情報提供、など 	社会価値	空間設定のパーソナライズによる快適性向上	<ul style="list-style-type: none"> 空調パフォーマンスの向上 状況に応じた空間の演出 働く場所のレコメンド
	商業テナントの売上増加	<ul style="list-style-type: none"> ビル内デリバリーサービス連携 食事メニュー/場所のレコメンド 		購買体験の向上	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイム情報発信 移動店舗の高頻度な往来 ビル内デリバリーサービス利用 人流属性データの商業活用、など
	ビルの管理費用削減	<ul style="list-style-type: none"> 空調パフォーマンスの向上 複数棟エネルギー制御 遠隔自動制御 法定点検効率化・故障予知、など 		シームレスな移動による快適性向上	<ul style="list-style-type: none"> 自動入退館管理（カードキーレス認証） 空間利用状況・混雑予測可視化 駐車場満室情報提供 会議室・ワークプレイスシェア、など
社会価値 安心・安全・健康	災害・障害に対するレジリエンス向上	<ul style="list-style-type: none"> 危険エリア情報提供 ビル避難経路通知・可視化 避難所誘導の統制 ビルの被災状況提供、など 	社会価値	自動化・自動化による生産性向上	<ul style="list-style-type: none"> 自動認証 遠隔自動制御 清掃・廃棄物状況の可視化 法定点検効率化・故障予知、など
	高度な見守りによる安心な社会の構築	<ul style="list-style-type: none"> 転倒・健康異常検知 人の位置情報提供（救助連携） AEDなどの医療機器利用支援 病棟利用の最適化、など 		様々なモビリティの活躍による体験価値提供	<ul style="list-style-type: none"> ロボットのプラグ&プレイ 物品・食品の自動ロボット配送 警備・清掃業務の自動化 モビリティ用スペースのシェア、など
	地域住民・ワーカーの健康増進	<ul style="list-style-type: none"> ヘルスデータの蓄積・提供 食事メニュー/場所のレコメンド XRを活用したコンテンツ提供、など 	環境	資源・リソースの有効活用による環境貢献	<ul style="list-style-type: none"> 街の混雑解消 地域生産能力の調整 荷物保管による物流拠点化 食品流通・消費の最適化、など
	コミュニケーション機会の増大	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティの支援 デジタルエージェントによる支援 アバターロボット活用、など 	省エネ・脱炭素促進による環境貢献	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー使用状況可視化 データ駆動型エネルギー管理 複数棟エネルギー制御 炭素排出量シミュレーション、など 	

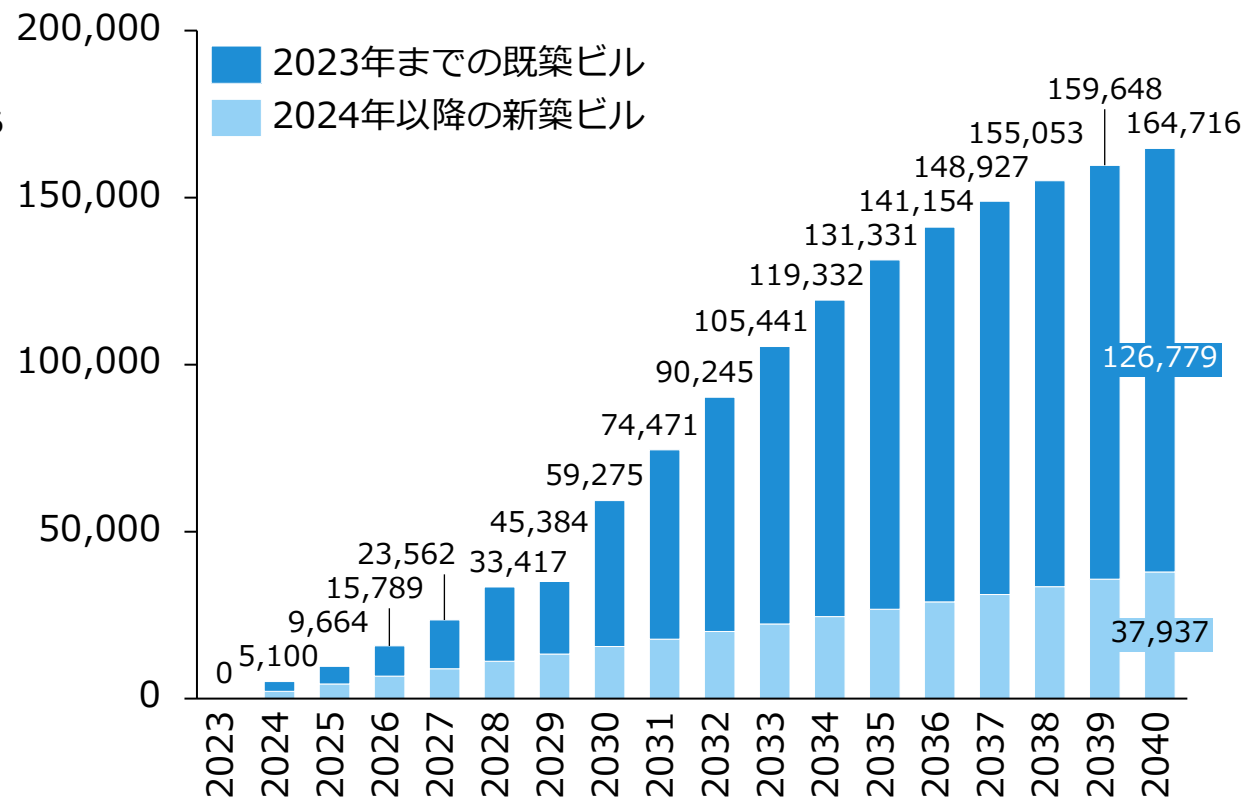
経済効果の試算結果（1 / 3）

試算対象となる各ユースケースの積みあげと、スマートビル化に伴う賃料増加等の効果を加味して経済効果を試算※1した。結果は2040年に1,647億円程度の見通しであり、大規模ビルが約8割、また2023年までの既築ビルが約8割を占める。

経済効果（百万円）



経済効果（百万円）



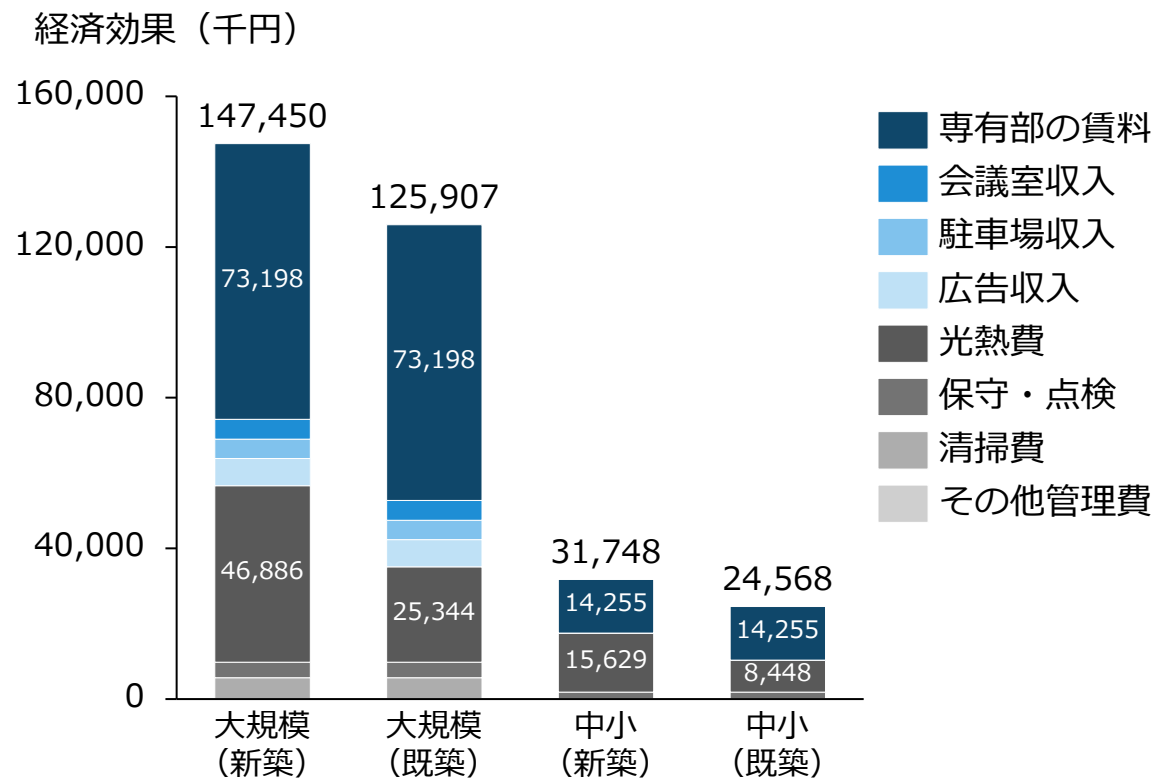
※1 経済効果には施策導入のためのコストは加味していない。またオフィス商業ビルを対象として、1棟当たりの経済効果×スマートビルの想定棟数（appendix参照）によって試算した。

※2 延べ床面積20,000m²以上のビル ※3 延べ床面積5,000~20,000m²のビル

経済効果の試算結果（2 / 3）

ビル一棟あたりの経済は大規模ビルで年間約126～147百万円で、月坪あたりに換算すると約1,600～1900円。
 中小ビルは一棟あたり約25～32百万円で、月坪あたりに換算すると約1,000～1,200円。

ビル一棟あたりの経済効果



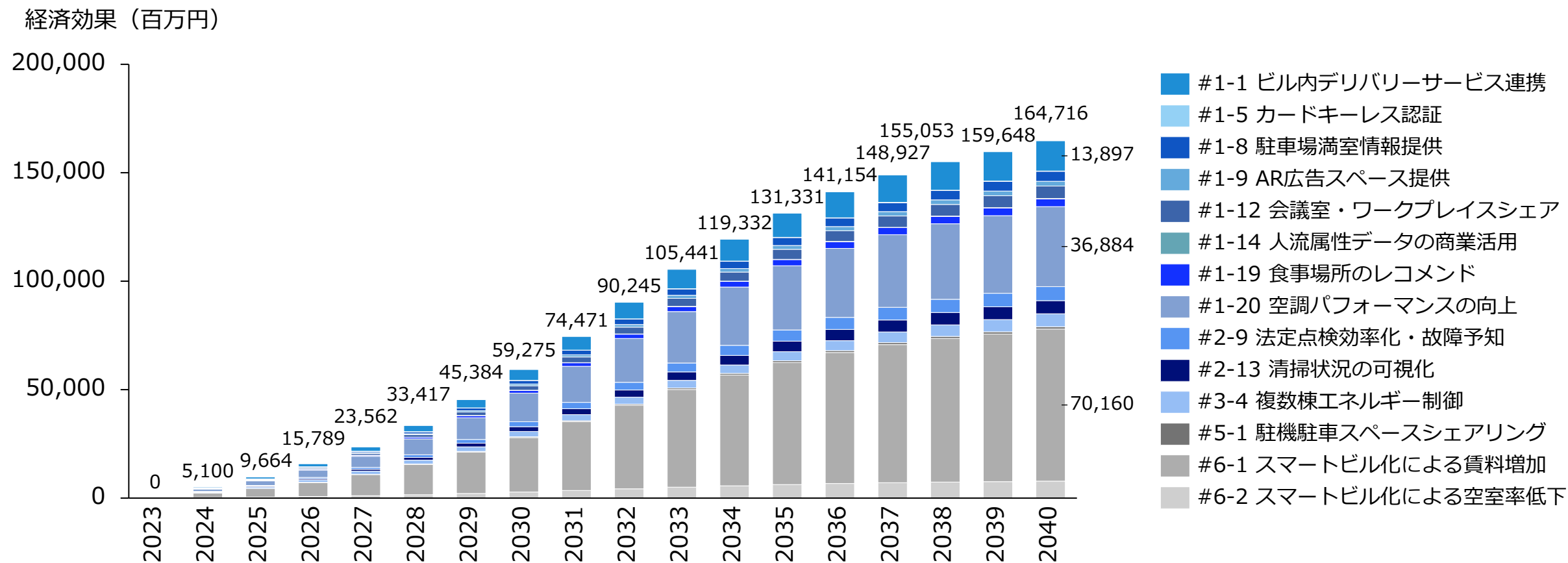
月・坪あたりの経済効果

		一棟あたり 経済効果	坪単価	坪あたり 経済効果
			÷	=
大規模 ビル	新築	147,450千円	6,353坪 (=21,000㎡)	1,931円/月・坪
	既築	125,907千円	6,353坪 (=21,000㎡)	1,649円/月・坪
中小 ビル	新築	31,748千円	2,118坪 (=7,000㎡)	1,247円/月・坪
	既築	24,568千円	2,118坪 (=7,000㎡)	965円/月・坪

経済効果には施策導入のためのコストは加味していない。またオフィス商業ビルを対象として想定。

経済効果の試算結果（3 / 3）

効果・積みあげユースケース別では、スマートビル化による賃料増加効果、空調・照明パフォーマンスの向上、ビル内デリバリーサービス連携の順に経済効果が大きい。



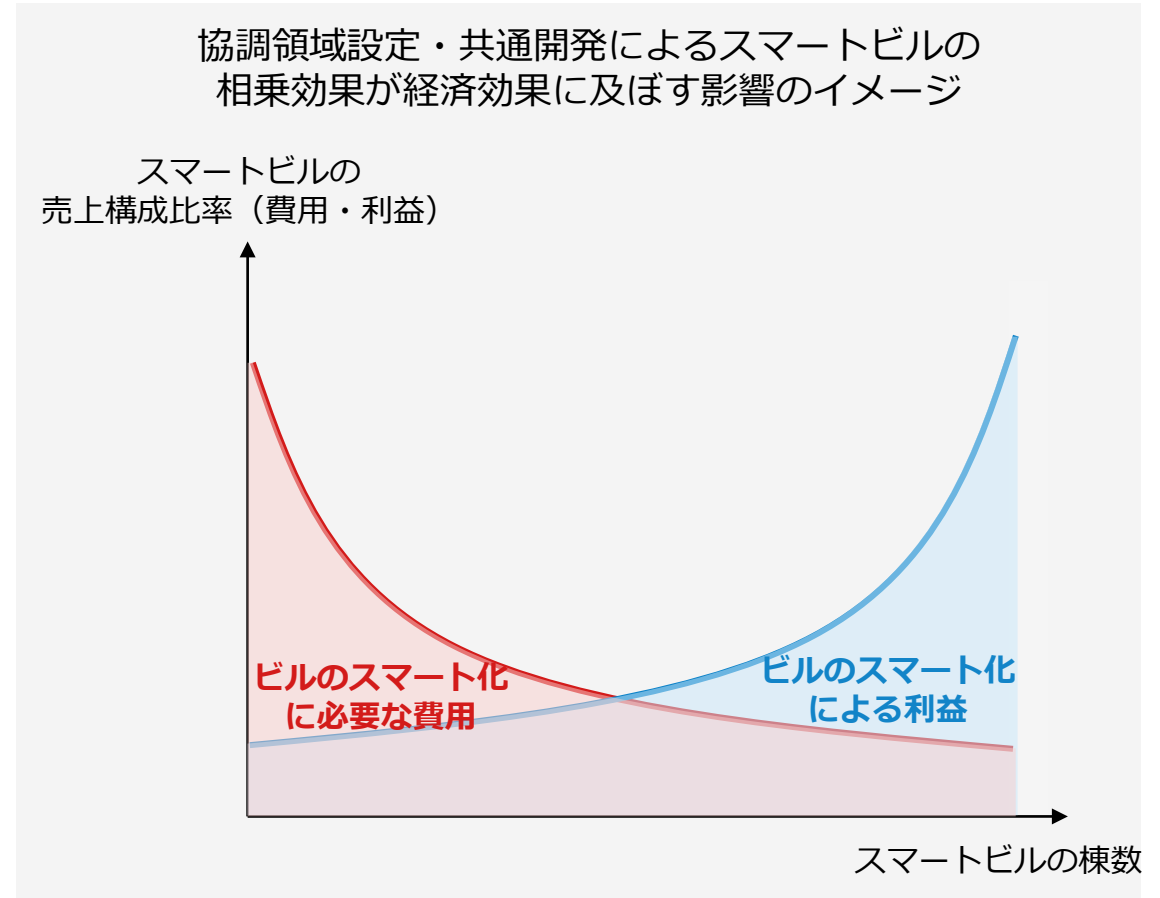
経済効果には施策導入のためのコストは加味していない。またオフィス商業ビルを対象として、1棟当たりの経済効果×スマートビルの想定棟数（appendix参照）によって試算した。

さらなる経済効果拡大の可能性

スマートビルの経済効果は施策導入コストも加味した場合、スマートビル増加による相乗効果によりさらに大きく試算される可能性がある。このような効果には、ビルOS開発の協調領域設定や共通開発によるコスト削減などが挙げられる。

	ユースケース単位での経済効果	ユースケースを横断する経済効果
同一複数棟・エリア	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー最適化によるネットワーク効果 ワークプレイスシェアによるネットワーク効果 アセットシェア（ロボットなど）によるネットワーク効果 人流データを用いた回遊性の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ビルOS開発における協調領域設定による開発・導入・運用コスト削減・スマートビル化推進 スマートビル増加によるエリア価値向上
同一複数棟・ロッパー	<ul style="list-style-type: none"> アプリケーションの共通開発・横展開による固定費削減 	<ul style="list-style-type: none"> スマートビルへの取組によるデベロッパーの企業価値向上・調達コストの削減・開発促進

※青字：本試算で加味されている効果 灰字：本試算で加味されていない効果





2.スマートビルガイドラインについて



国内および海外の不動産・建築関係者、有識者へのヒアリングから抽出した課題を整理した。スマートビルを実現する事例はまだ少なく、業界のデジタル化も発展段階であることから、参照すべき情報の多くが未確立であることや、マネタイズ・人材確保が十分でないことなどの課題を抱えている。

参照情報の不足・未確立

- データ品質を保証する仕組みが確立されていない（特に、維持管理フェーズにおける更新）
- データの公開レベルやソフトウェアの権利、個人情報取の扱いについて適切なルールがない
- データ通信フォーマット、データモデルのサイロ化が始まっており、相互運用性が低い
- ビルのITとOTを繋ぐプレイヤー（MSI）の役割が認識されていない
- 維持管理フェーズまで含めたプロセスにおいて、デジタル技術の管理（信頼性の維持）が困難

不十分な投資対効果

- ソフトウェアの再利用性が低く、高コスト体質が改善されない
- ハードとソフトの時定数の違いへの対応不足で、機能拡張性が低い
- スマートビルの資産価値を評価できない（スマートビルの定義が曖昧、かつ評価の仕組みもない）
- 街や地域などのマクロな視点での価値を訴求しきれていない

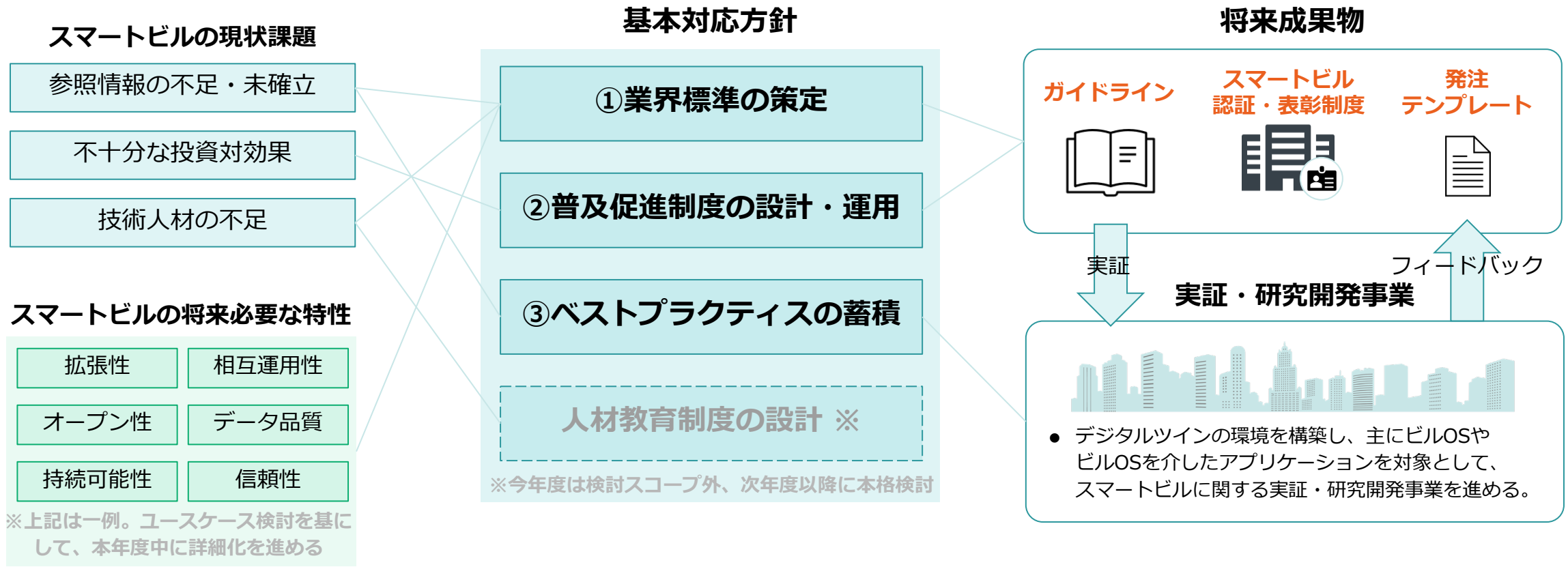
技術人材の不足

- MSI機能を担うプレイヤーが不足しており、設計竣工時にスムーズな連携ができない
- 竣工後のUX向上をリードする主体がほとんど存在しない
- 各業界のITリテラシーに差異があり、若手育成現場が限定的となっている
- 建築不動産業界に対して、IT人材の流動性が低い

OT (Operational Technology) : 主にハードウェアに対する制御運用技術の総称

MSI (Master System Integrator) : ビルのIT,OTを中心として多岐にわたる専門的知見を有し、ビル構築の設計段階から竣工後の運用までを統合的に支援する役割を持つ主体

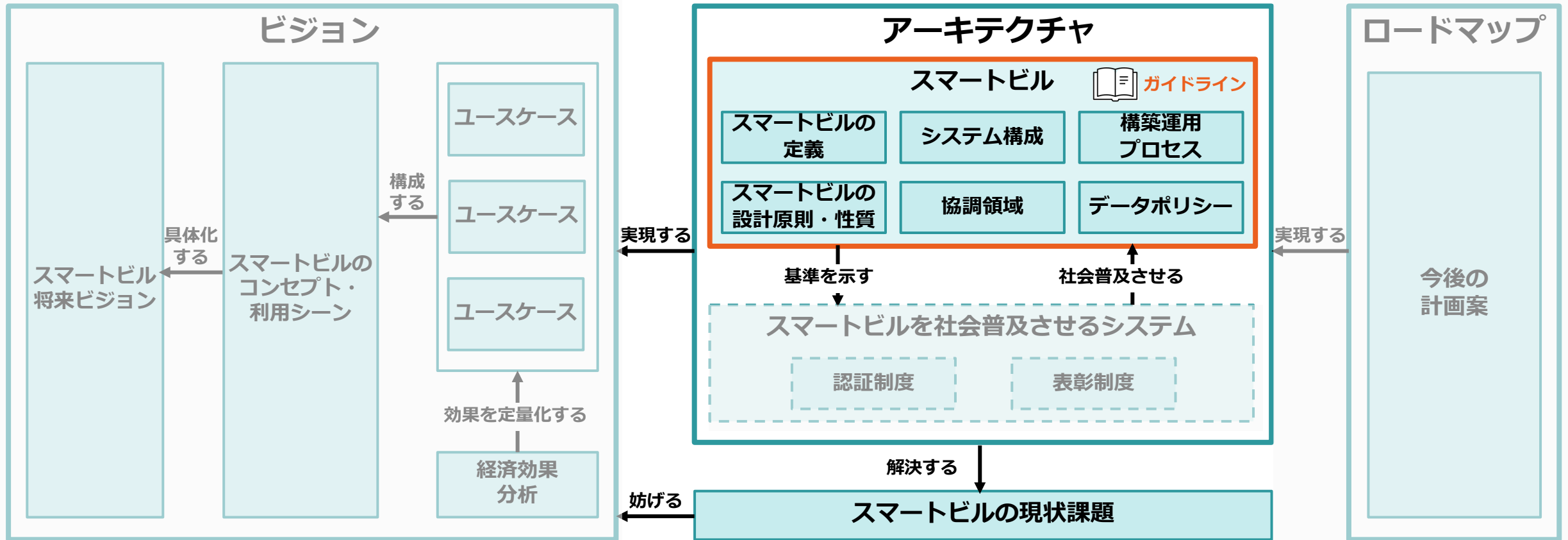
業界の共通理解を促すガイドラインの策定や、発注作業の負担を低減する発注テンプレート（各種契約作業の負担を低減する標準契約書）の発行や更新、普及促進のためのスマートビル認証・表彰制度の制定を目指す。



※上記は一例。ユースケース検討を基にして、本年度中に詳細化を進める

ガイドラインの位置付け

- 関係者の共通理解を促すために必要な事項をまとめた。
- 社会ビジョンやシステムアーキテクチャ、構築運用、データポリシーなど多数の観点から構成され、フィールド側の設計指針等についてもガイドラインとして示した。



スマートビルの定義・設計原則

社会ビジョンやコンセプトを実現するスマートビルに対して、定義と設計原則を検討した。

スマートビルの定義（案）


ビルに関わる多様なアセット（センサ、設備、モビリティなど）から収集したデータを用いてデータドリブンなサービスを提供し、多くの関係者に価値をもたらすとともに、街の構成要素として機能することで、**街レベルでのサービス提供を支援するビル**

スマートビルの設計原則

竣工後も世の情勢やニーズに対応するため、情報の共有や分析・その他の処理を高度に成し遂げる能力が求められる。

要求や変化への対応について、個社個別の作りこみによらない仕組みで社会的にコストを軽減することが必要である。

人々の主要な生活基盤として人を中心とした価値が提供されなくてはならない。また開発者にとっても参入しやすい環境により業界を活性化させる必要がある。



データドリブンであること

General Requirement


- データの統一的な利用
- ビッグデータ活用
- AIやMLの適用
- アルゴリズムの再利用
- データガバナンスの実践
- データトラストの確保



協調領域をもつこと

General Requirement

- レイヤー構造を有する
- 疎結合なサービス連携
- 標準化されたインターフェース
- xN倍でスケールする
- 参入障壁を下げ、公平な競争を加速する



体験価値を考慮すること

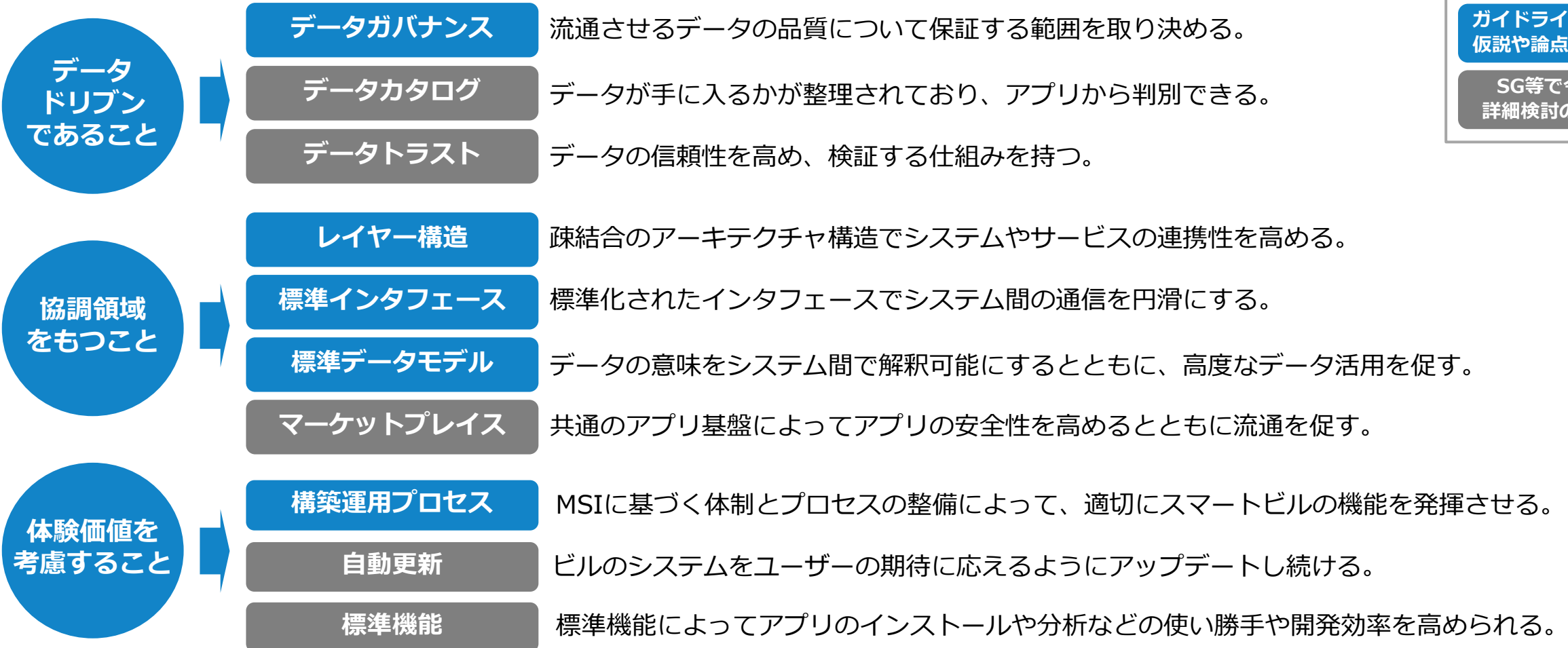
General Requirement

- 多様なステークホルダー（入居者、管理者、開発者）に対して、それぞれにUX（体験価値）向上を考慮
- トレンドに合わせた機能のアップデートが可能

設計原則に対する主たる論点

設計原則を満たすスマートビルのアーキテクチャ仮説を定め、その主たる論点をまとめた。
これらの仮説や論点についてガイドラインで整理を行っている。

設計原則



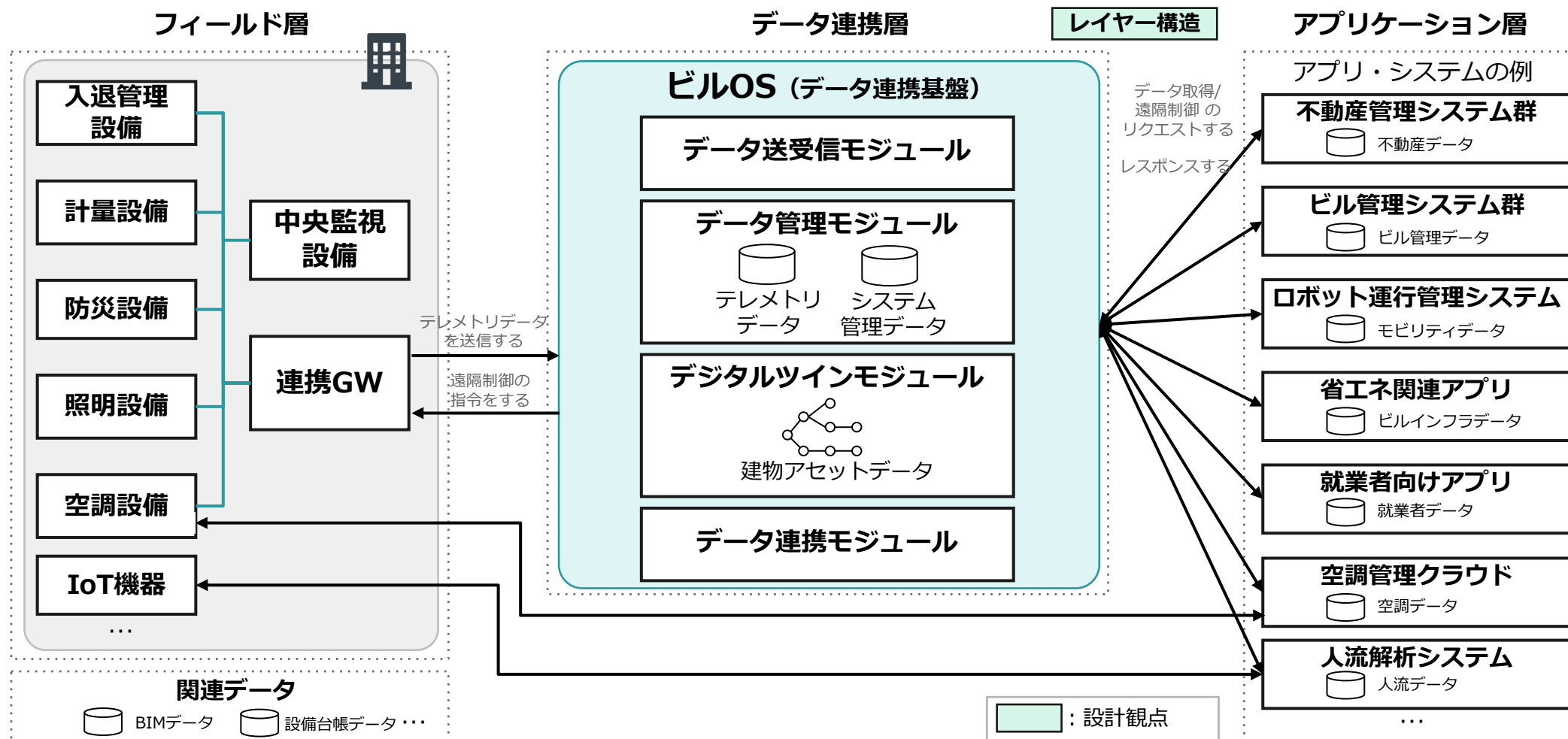
<凡例>

ガイドライン上で
仮説や論点を整理

SG等で今後
詳細検討の予定

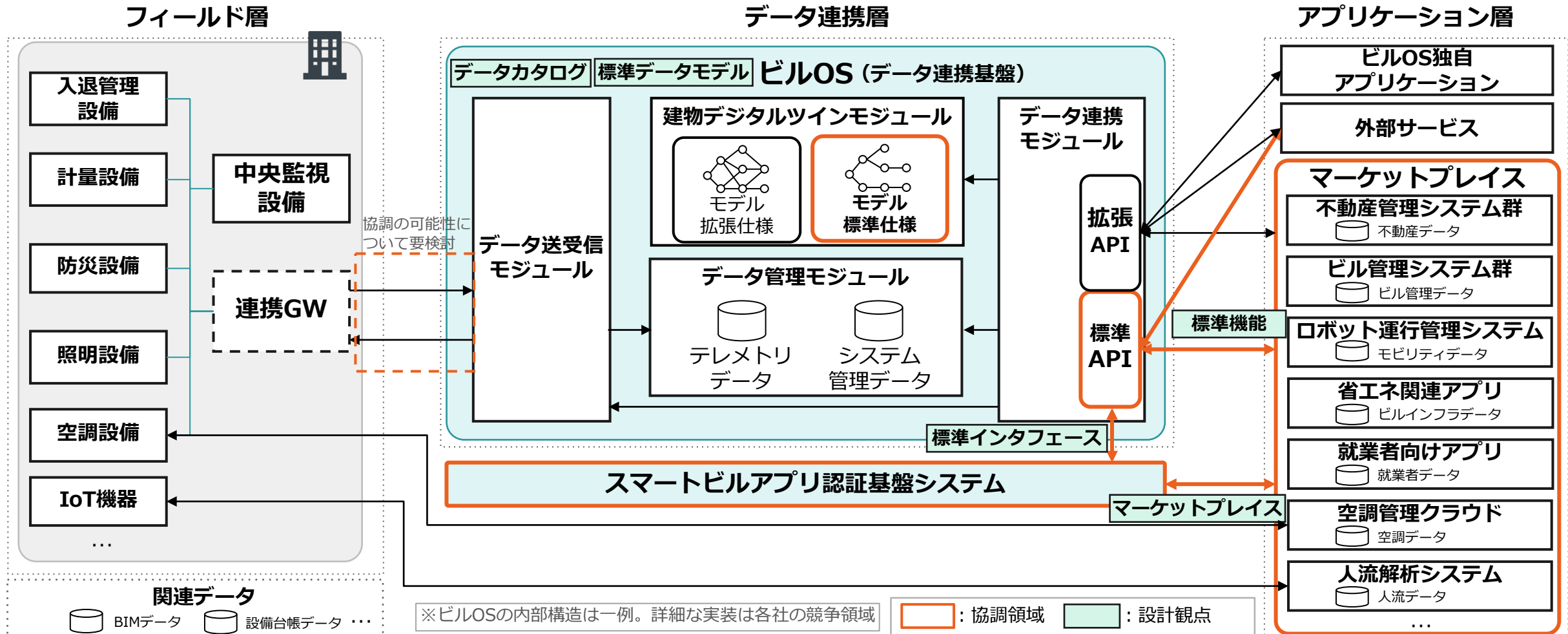
スマートビルアーキテクチャ（スマートビルシステム図）

検討会での意見や設計原則を踏まえて、システム構成を再整理した。スマートビルは疎結合でサービスの連携性を確保するために3層のレイヤー構造を有する。データ連携層は、データの授受や遠隔機器制御のために各種アプリケーションと相互に通信を行うための機能を有する。



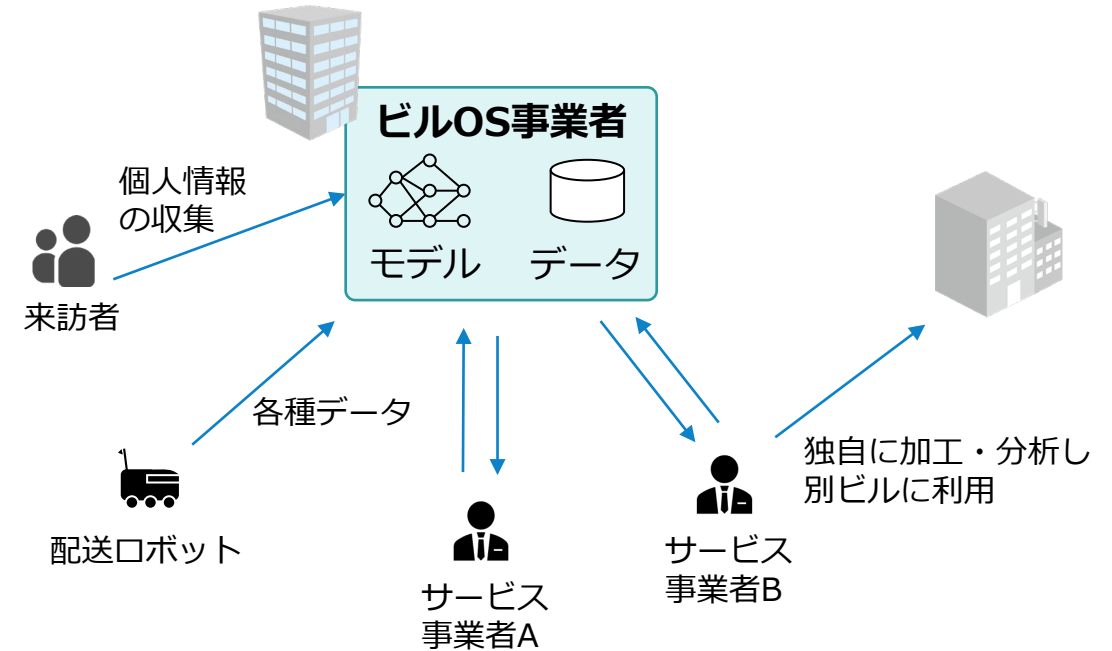
将来的に必要なスマートビル協調領域の検討

スマートビルの拡張性や相互連携性を高めるためには、標準的なデータモデルやインタフェースに加え、共通のアプリ認証基盤やビルに導入するアプリケーションをビルオーナーが選択できるようなマーケットプレイス（アプリストア）が必要と仮定した。各要素の機能詳細などのアーキテクチャについて今後さらに検討を深めていく。



データに関する知的財産権は著作権法、特許法、不正競争防止法等で規定されているが、データの保護には十分とはいえず利害関係者間の契約で保護する必要がある。流通するデータの正確性、完全性や可用性等の品質についても、保証範囲を含めて関係者間の契約を通じて合意する必要がある。

契約で留意すべき点	具体例	ステークホルダー
データの誤り	ビルOSから提供されるビル内地図を利用して配送ロボットを運行している状況において、地図データの誤りに起因して配送遅延や衝突事故が発生した場合の責任の所在。	アプリ事業者 ビルOS事業者 ビルオーナー
データ提供の停止	人流データの収集や提供が停止したことで事業者Bに損害が発生した場合、継続してデータを提供する義務が事業者Aにあるかどうか。(サービス事業者Aがビル内人流データを収集し、ビルOSを通じてサービス事業者Bが自社の事業に当該データを利用している状況。)	アプリ事業者 ビルOS事業者
個人情報の取り扱い	個人情報は収集時に同意を得た目的及び範囲を超えた利用ができない。将来的な利活用を見据えた利用目的を設定したり、匿名化加工によって個人情報でないデータを利活用するなどの検討が必要である。	ビルユーザー 来訪者 アプリ事業者 ビルOS事業者



関連する既存ガイドライン

- ・ AI・データの利用に関する契約ガイドライン 1.1 版 (経済産業省)
- ・ データの利活用権限に関する契約ガイドライン Ver1.0 (IoT推進コンソーシアム、経済産業省)
- ・ 個人情報の保護に関する法律についてのガイドライン (個人情報保護委員会)

MSIに基づくスマートビル構築運用プロセス

スマートビルの実現のためには、ICTを取り入れる上で従来のビルとは異なる要求に対応していかなければならない。そのため、ビル設備からICTシステムまでの多岐に渡る専門知識を有し、スマートビルのライフサイクルを通じてサービス企画や設計を支援するMSIの機能または役割が必要となる。



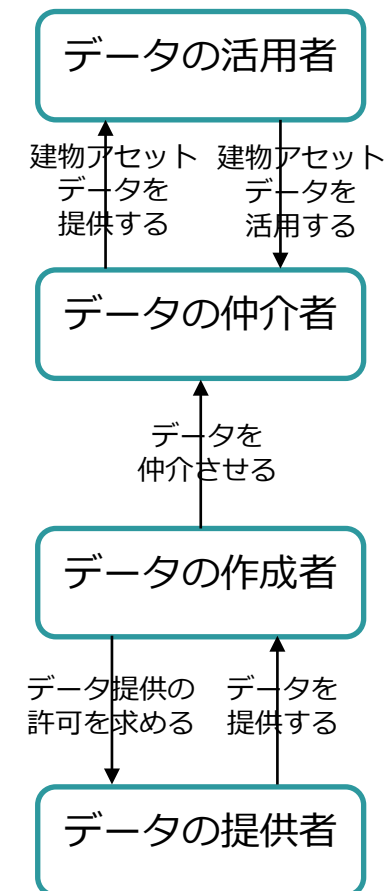
※ 基本計画で作成したスマートビル概要計画書を基に、最終的なスマートビルとしての要件を定義する。

ステークホルダーに求められる具体的な要件

スマートビルのデータに対する立場や役割からステークホルダーを分類し、アーキテクチャの実現においてそれぞれに求められる要件をまとめた。各要件の基本的な考え方や論点は各ガイドラインに整理されている。

分類	説明	ステークホルダー	要件
データの活用者	建物のデータを活用し、サービスを様々な関係者に提供する。	アプリ事業者	<ul style="list-style-type: none"> データ取得リクエスト時に標準化されたAPIに従っていること アプリケーションが標準機能に対応していること スマートビルの構築・運用プロセスに準拠していること
データの仲介者	データの仲介を行い、データを流通させる。データモデルに即してデータの整理を行い、建物アセットデータとして成型する。	ビルOS事業者	<ul style="list-style-type: none"> データを提供する基盤はレイヤー構造のアーキテクチャであること データの提供レスポンス時に標準化されたAPIに従っていること データが標準化されたデータモデルに従って構造化されていること (データの活用者からビルを一意的識別子で特定可能 など) ビルOSに求められる所定の機能を有していること アプリケーションの標準機能に対応していること スマートビルの構築・運用プロセスに準拠していること
データの作成者	データを流通させるとき、その元となるデータを作成し、提供する。	設計者/施工者 ビル管理者/設備管理者 ビルオーナー アプリ事業者※	<ul style="list-style-type: none"> 仲介させるデータについて、品質を保証する範囲を取り決めること 取り決められたデータ品質に則ってデータを仲介すること 利用者データを標準的なポリシーに則って扱うこと スマートビルの構築・運用プロセスに準拠していること
データの提供者	個人の利用者データをアプリケーションに提供する。	ビルユーザー 来訪者	—

※アプリケーションデータをビルOSに提供するケースがあり、データの活用者と作成者を兼ねる



MSIはこれら要件全体を把握して、スマートビルの構築運用を取りまとめていく必要がある

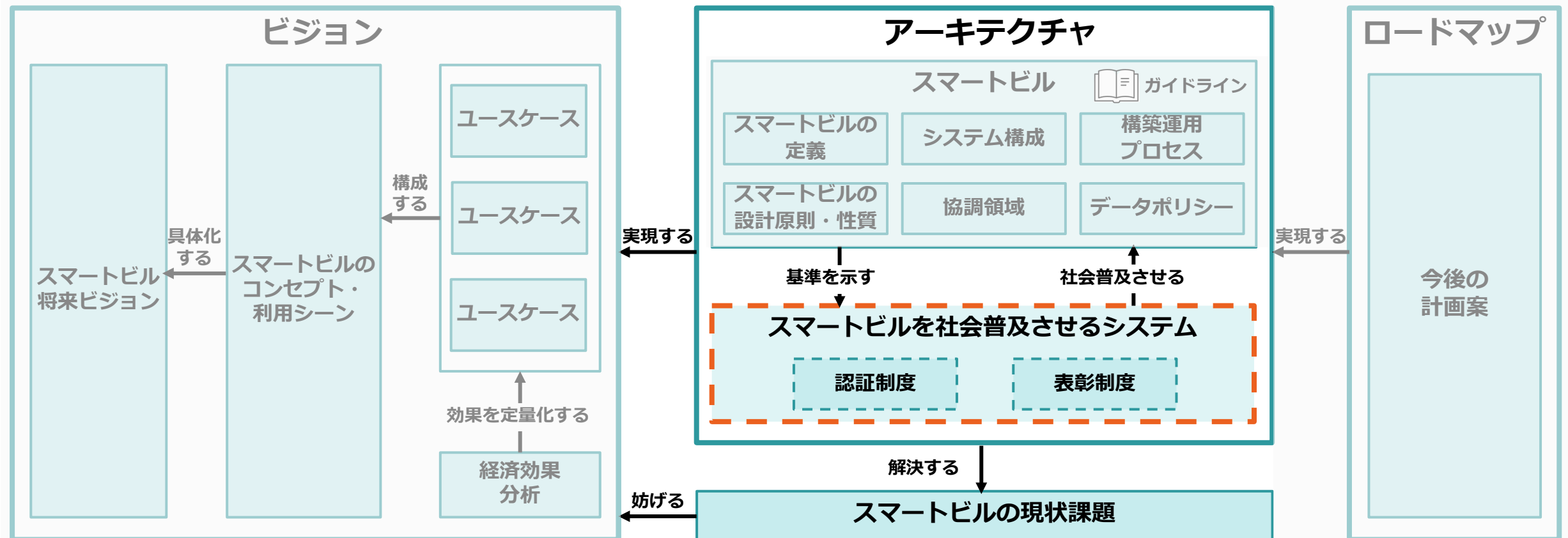


3.スマートビル普及促進制度について



スマートビル普及促進制度の位置づけ

スマートビルガイドラインで示された基準を社会に普及させることを目的として、認証制度・表彰制度に関する論点の整理を中心に検討を行った。



スマートビル普及促進制度設計の基本方針

スマートビル普及促進制度の設計に際しては、「普及＝ガイドラインに即したビルの普及と言えるか？」という観点と、「普及促進制度そのものが普及する制度設計になっているか？」という両輪の意識が必要となる。

普及＝ガイドラインに即したビルの普及と言えるか？

- ガイドライン記載内容に沿った認証項目の設計
- -ガイドライン記載のアーキテクチャに沿った認証項目設計

ガイドライン
に沿った
スマートビル
普及に資する
普及促進制度

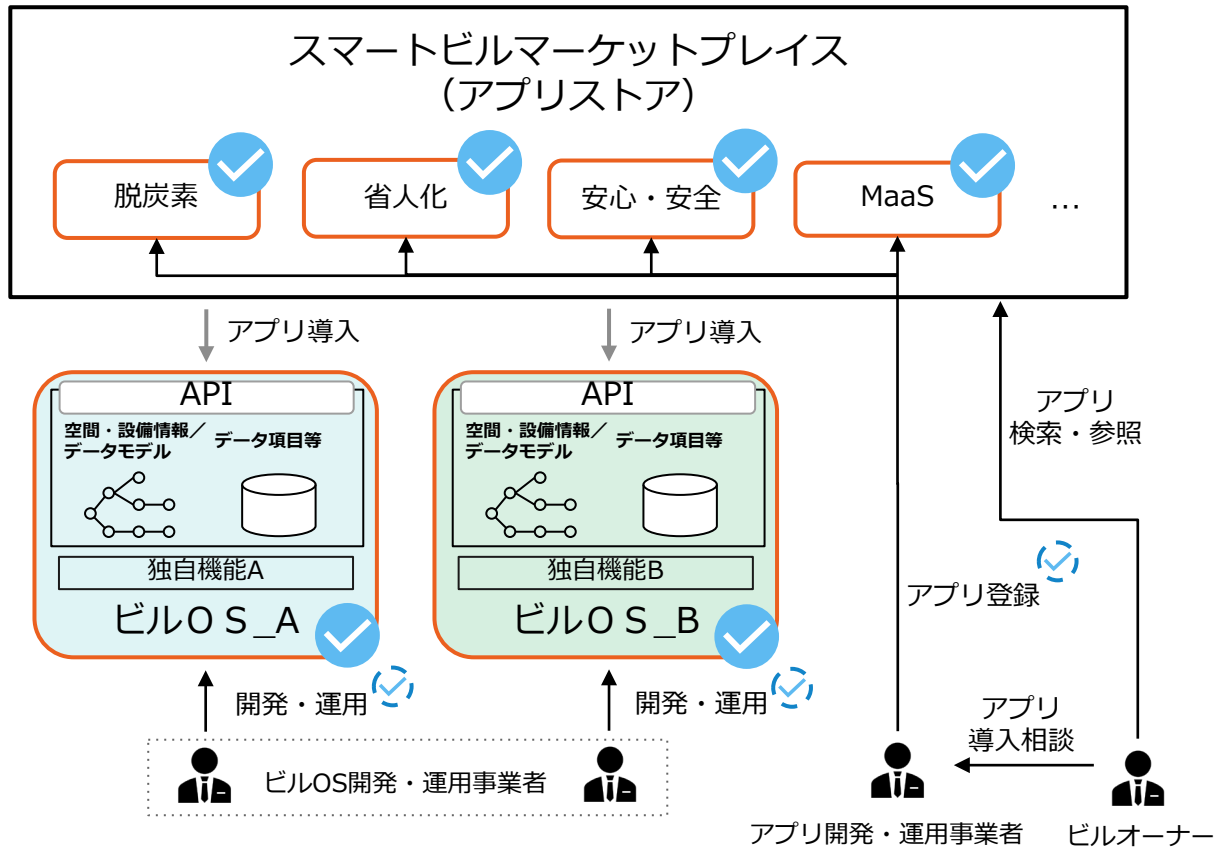
普及促進制度そのものが普及する制度設計になっているか？

- 認証制度の場合、取得者に対するインセンティブの設計
- -認証取得者が取得をアピールしやすい認証項目設計
- -認証取得負荷が緩和される認証フロー設計
- -各種補助金・規制緩和との関連付け etc
- 表彰制度や人材育成制度等の活用※
- 認証制度に則していないスマートビルの規制

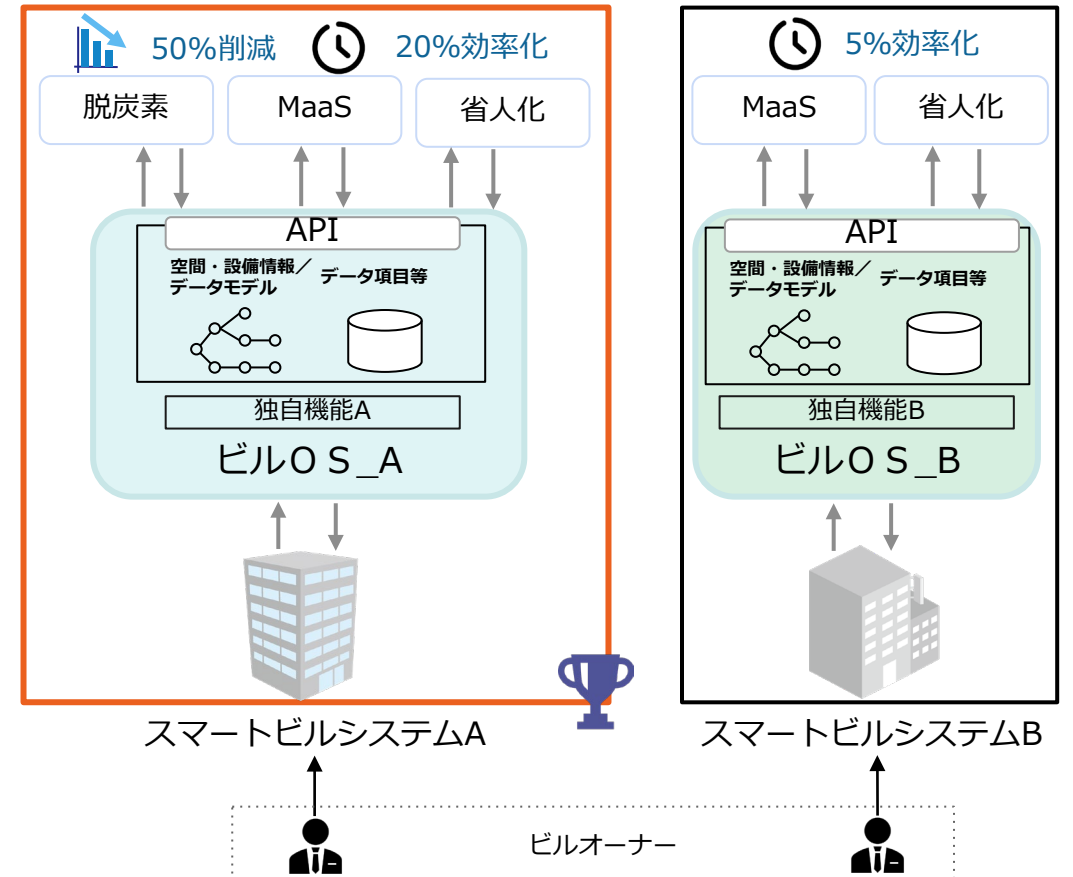
※詳細は次年度以降検討

認証制度と表彰制度

共通アーキテクチャに従って設計されていることをビルOS及びアプリ単位で認証することで、アプリの開発・導入が容易になり互換性・拡張性の担保されたスマートビルの普及が促進される。また、優れたスマートビルシステムを表彰しビルオーナーやテナントに価値を訴求することが可能となることで、制度自体の普及が促進される。



ビルOS・アプリ流通基盤での認証 ✓



優れたスマートビルシステムの表彰 🏆

コンソーシアムによる認証・表彰制度の設計・運営の必要性

既存スマートビル認証制度を見ると、コンソーシアムを組成し、多様なステークホルダーを巻き込みながら設計を行っており、本認証・表彰制度においてもコンソーシアムによる設計・運営が望ましいのではないかと。

スマートビル認証制度運営会社A



スマートビル
認証制度運営団体
CTO

- 250を超える様々な組織、400人を超える業界関係者で構成されるコンソーシアムに相談しながら認証制度を設計した。業界関係者というのは、ビルオーナーやBM会社、ソリューションプロバイダー、ソフトウェア会社、ハードウェア会社、コンサル会社、賃貸仲介事業者、テナントなど様々である。
- コンソーシアムには業界を変えたいという熱意のある人々が所属しており、拳がってきたテーマに対して、適切な人間に話を聞きに行くという使われ方がされていた。

スマートビル認証制度運営団体B

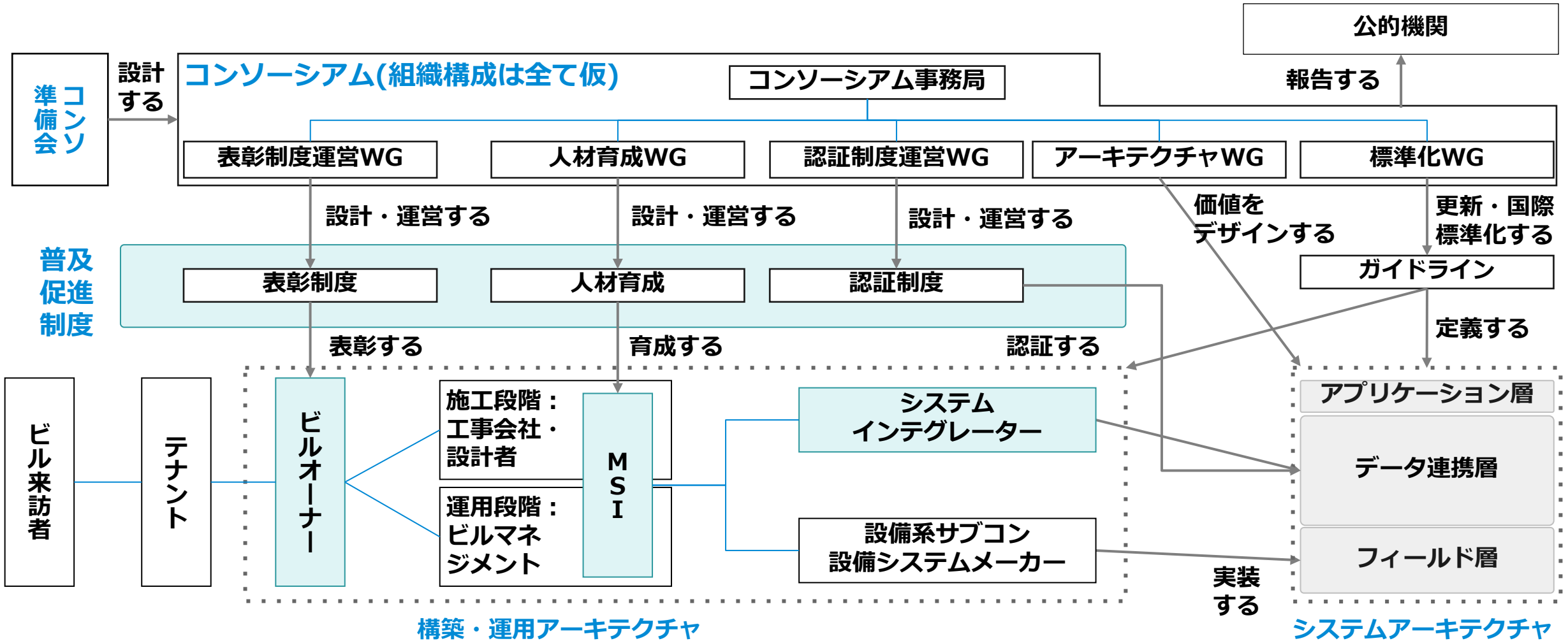


スマートビル
業界団体元代表

- 当団体は、多様な企業から人が集まっているコンソーシアムである。
- 団体には500人以上の関係者が集まるが、皆、別の会社で働きながら組織に所属して、業界の情報を取得する場として利用している。
- 組織には25～30のワーキンググループがあり、通常6週間に1度、3時間程度開催していた。
- 組織の人間は、不動産業界、産業界、設計事務所、エンジニアリング事務所、公共事業など様々であった。

アーキテクチャとコンソーシアム、認証制度、表彰制度、人材育成

ガイドラインの更新と、ガイドラインで定義されたアーキテクチャを持つビルの普及促進制度の設計・運営を行う組織として、コンソーシアムを組織する。また、コンソーシアムを設計する組織としてコンソーシアム準備会を建て付ける。



構築・運用アーキテクチャ

システムアーキテクチャ

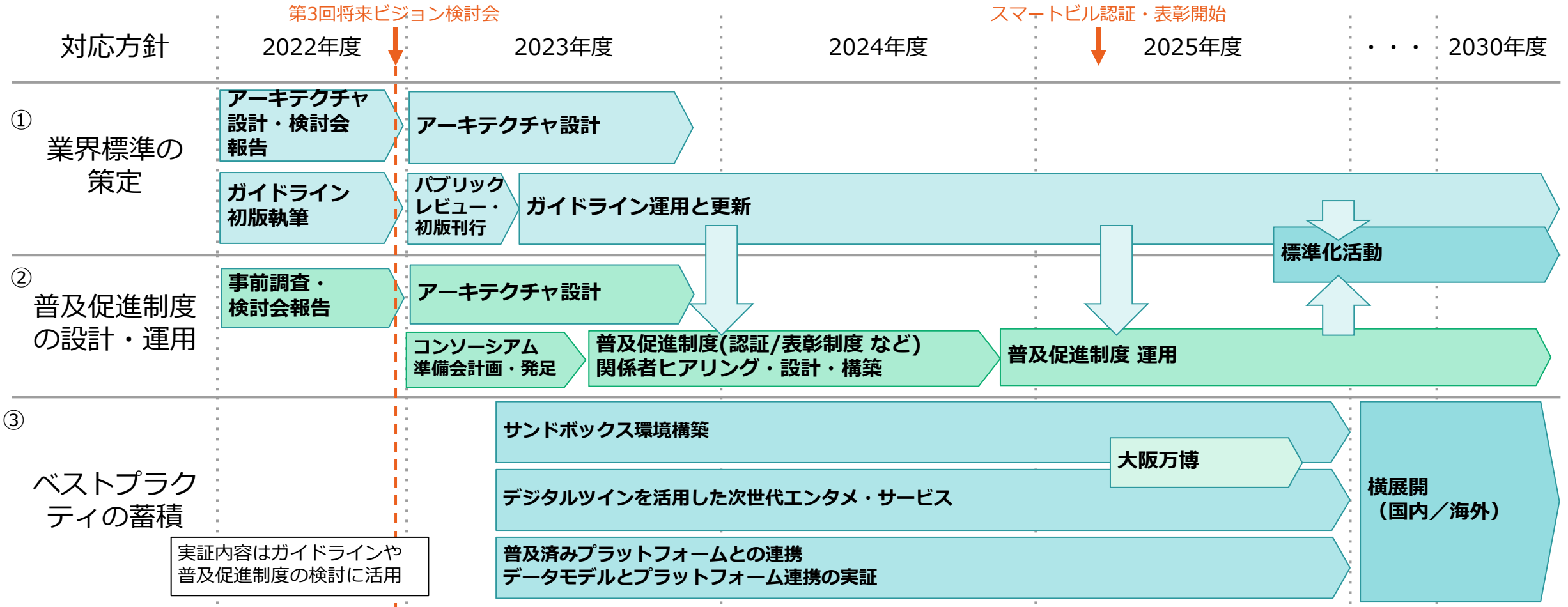


4.次年度以降の活動計画について



次年度以降の活動内容計画案

2023年度にガイドラインの初版刊行を行い、普及促進制度設計に向けた準備を行う。また実証・研究開発事業の実施を受けて、ガイドラインの内容をさらに詳細化する。2023年度から2024年度にかけて、認証/表彰制度の詳細な検討を進める。



※人材教育制度は次年度以降の検討後追記

本検討会でご意見いただきたいこと【再掲】

1

スマートビルの利用シーン・コンセプトについて、ビジョンに照らし適切かご意見をいただきたい。

2

スマートビルガイドライン記載のスマートビルの性質やシステムアーキテクチャについて、ビジョンに照らし適切かご意見をいただきたい。

3

スマートビル普及促進制度について、認証制度・表彰制度の建付け・考え方が適切か、また普及に寄与するインセンティブの具体的アイディアについてご意見をいただきたい。

4

次年度以降の活動計画ならびにコンソーシアム準備会の設立について、方針が適切か、ご意見をいただきたい。



経済産業省

Ministry of Economy, Trade and Industry



Digital Architecture
Design Center

デジタルアーキテクチャデザインセンター
<https://www.ipa.go./dadc>

IPA Better Life
with **IT**



appendix



スマートビルのアプリケーション事例（1/6）

スマートビルのユースケース深耕のため、国内外の最新アプリケーション動向について調査を行った。
また、調査結果をもとに、ユースケース概観の再整理を実施した。

企業	サービス/アプリケーション名	サービス/アプリケーション事例	補足
Schneider社	EcoStruxure Engage Enterprise App	ビル内の人口密度管理 空調最適化ソリューション 空気質・湿度最適化 揮発性有機化合物（VOC）のコントロール 自動運転車、配送ロボット利用 リモートワークにおけるコミュニケーション管理 オフィス混雑状況可視化 HVAC、エネルギー使用量の可視化 ジム・カフェテリア等の照明制御最適化 清掃業務の最適化 ビル設備の使用頻度の可視化	Schneider社は、「EcoStruxure」を通じて、設計から構築・運用・保守まで、建物のライフサイクル全体にわたるビル管理とオートメーション実現のためのソフトウェアを提供。 また、アプリ、アナリティクス&サービス、コネクテッドプロダクト、エッジコントロールといった分野のカスタマイズサービスを行っている。同プラットフォームは、ビル、データセンター、インフラ、各産業等のエンドマーケット向けに提供されている。
Bitkey社	workhub	アクセスコントロール（設備連携） 混雑状況可視化 無人受付/会議室予約 顔認証 など	ビットキー：鍵（=共有部と専用部の境）を起点に、スマホアプリで多様なサービスを繋げるPFを提供。
Virbela社	Virbela	仮想空間オフィス提供	3Dの仮想空間内でオフィスやイベント会場を提供するサービスを提供。 それぞれの参加者がアバターとなり、仮想空間内を動き回り、他の参加者とチャットしたり、プレゼンテーションしたりできる。 オフィス向けのサービスでは、各社の専用スペースの他、共有スペースがあり、他社との交流を促進する仕掛けがある。街中のように各種イベントを開いて、そうした場所での交流も図っている。

スマートビルのアプリケーション事例（2/6）

スマートビルのユースケース深耕のため、国内外の最新アプリケーション動向について調査を行った。
また、調査結果をもとに、ユースケース概観の再整理を実施した。

企業	サービス/アプリケーション名	サービス/アプリケーション事例	補足
東急プラザ渋谷 COUNTERWORKS社	adptOS	人流属性データの商業活用 テナントリーシング最適化	丸井グループのCOUNTERWORKSが提供する、商業施設運営改善を支えるサービスを統合・可視化し、改善提案を行うPaaS。種々のIoT機器から、施設外の来訪ポテンシャルのある通行者データ・施設内に入館された来館者行動データ等を取得し、施設改善に必要なデータを一元的に可視化する機能を有している。このデータを元に、東急プラザ渋谷は、キャンペーンやイベント等の施設回遊・新規/再来訪者等への影響の分析、各テナントの人流に与える影響の分析とそれに基づくテナントリーシングの最適化を行っている。
京王電鉄株式会社 Geomarketing社	Gleasin	商圈分析・物件レコメンドサービス	働き方や住まい方、購買行動などライフスタイルが急激に変化するなか、施設の魅力、機能のさらなる向上のため、マーケティングからリーシングまでを戦略的、効率的かつ迅速に進める必要があり、そのツールとして店舗開発・リーシングDXプラットフォームgleasin（グリーンシン）を導入。
RetailNext社	RetailNext	人流属性データの商業活用	AIセンサーカメラ「Aurora」を自社開発。POSデータやスタッフシフトと連携させることで、売上だけでなく、店舗運営全体のKPIの分析が可能。 蓄積データは協賛ブランドと共有し運営の改善につなげる、新しい小売業の形を取っている。実店舗とオンラインを継ぎ目なくつなげ、新たな顧客体験を提供するRaaS（リテール・アズ・ア・サービス）モデル。

スマートビルのアプリケーション事例（3/6）

スマートビルのユースケース深耕のため、国内外の最新アプリケーション動向について調査を行った。
また、調査結果をもとに、ユースケース概観の再整理を実施した。

企業	サービス/アプリケーション名	サービス/アプリケーション事例	補足
イオンリテール 富士通	GREENAGES Citywide Surveillance	人流属性データの商業活用	富士通はイオンリテールにAI映像解析ソリューション「GREENAGES Citywide Surveillance」を提供。実証実験では、店内に150台のカメラを設置し、売場・商品棚の配置の最適化や、接客対象者の検知を行っている。
mozoワンダーシティ	mozoPLUS	共同配送システム	イオンモールが運営する、愛知県にあるショッピングセンターmozoワンダーシティは、2021年8月に、店頭在庫を販売できる店頭在庫型ECプラットフォーム「mozoPLUS」をリリース。施設内のオンライン販売契約を締結したテナントのスタッフが自店舗から出品することで、店頭在庫の高稼働化を実現している。商品の出荷を館内物流を担っているワールドサプライ社の専属スタッフが行うことで、テナントは伝票記入等の手間を省ける。
三井不動産	MEETS SHOP	店舗オムニチャネル化 RFIDを活用した商品在庫管理	三井不動産は、2020年12月にライブコマースサイト「MEETS SHOP」を立ち上げ、週3本程度のペースでライブ配信を行っている。ららぽーと等、三井不動産が運営するショッピングセンターに出店しているテナントのスタッフがライブコマースを行うことで、スタッフと顧客の接点を増やし、リアル店舗への送客に繋げる狙い。また、三井不動産が運営するECサイト「& mall」への送客機能も担っている。

スマートビルのアプリケーション事例（4/6）

スマートビルのユースケース深耕のため、国内外の最新アプリケーション動向について調査を行った。
また、調査結果をもとに、ユースケース概観の再整理を実施した。

企業	サービス/アプリケーション名	サービス/アプリケーション事例	補足
三菱地所、unerry	-	人流属性データの商業活用	三菱地所は、みなとみらいエリアの商業施設「MARK IS みなとみらい」「ランドマークプラザ」「スカイビル」において、リアル行動データプラットフォーム「Beacon Bank」を運営するunerryと提携して実証実験を行った。ビーコン情報を用いて、アプリだけでは取得できない個人の来訪・来店データを取得し、購買データと紐づけることで適切な販促施策を実現した。
スシロー TOUCH-AND-GO COFFEE	-	商品ピックアップ用ロッカー	回転寿司のスシローでは、「自動土産ロッカー」という、受け取りロッカーを設置。ネットや電話、FAX、店内で注文したテイクアウト用のお寿司を待たずにピックアップできるサービスを提供。 日本橋にあるコーヒースタンド「TOUCH-AND-GO COFFEE 日本橋店」は、ピックアップ専門の無人飲食店であり、注文や支払いは「LINE」で完結。顧客が指定した時間に、できたてのコーヒーをロッカーからピックアップできる仕組み。
三菱地所、Okage	Okage Go店外版	モバイルオーダー&決済	ユーザーは注文カウンターに並ぶことなく、フードコート内のテーブルに設置されたQRコードをスマートフォンで読み込み、商品の注文・決済を行える。 注文した料理の準備が整ったタイミングで出来上がりの通知が届き、カウンターでスムーズに商品を受け取れる。

スマートビルのアプリケーション事例（5/6）

スマートビルのユースケース深耕のため、国内外の最新アプリケーション動向について調査を行った。
また、調査結果をもとに、ユースケース概観の再整理を実施した。

企業	サービス/アプリケーション名	サービス/アプリケーション事例	補足
EPARK	EPARK	飲食店混雑可視化 順番待ち受付	デジタルサイネージをはじめ携帯電話やパソコンなど様々なデバイスで、リアルタイムに店舗の混雑状況の提供や順番待ち受付ができるO2O送客リピートサービス。店頭順番待ち発券機に加え、WEB上でも順番待ちや日時指定予約を受け付けることが可能。
ジョイナス、VACAN	VACAN Throne Airknock Ads	設備混雑状況可視化	ジョイナス館内のトイレの空き情報の配信。利用者はトイレのリアルタイムの空き情報をスマートフォンやPCから確認できる。空き・混雑情報はトイレ個室の扉に設置した小型のセンサーによって感知。 また、個室の混雑抑止を行いながら個室内に広告を配信するサービス「Airknock Ads」も導入。約30秒間の動画広告を配信するほか、混雑時には混雑発生の旨や個室滞在時間を表示し、自主的な退出を促す機能も備えている。個室滞在時間は、トイレ個室の扉に設置した小型のセンサーによって感知。
PARCO	PARCO CUBE	店舗オムニチャンネル化	ショールームの機能を高めた次世代型の店舗として、戦略アイテムや限定商品を中心にそろえ、その他の商品はデジタルで在庫管理し、「PARCO ONLINE STORE」(EC)で販売。 PARCO CUBEは「オムニチャンネル型ショップの集合ゾーン」。ECの在庫を活用することで店頭では従来の売り場よりも少ないスペースで運営が可能になり、特に戦略的に展開したい商品や限定商品を中心に接客販売に注力できる。

スマートビルのアプリケーション事例（6/6）

スマートビルのユースケース深耕のため、国内外の最新アプリケーション動向について調査を行った。
また、調査結果をもとに、ユースケース概観の再整理を実施した。

企業	サービス/アプリケーション名	サービス/アプリケーション事例	補足
玉川高島屋 テレコムスクエア	PinnAR	屋内ARナビゲーション	PinnARには屋内でも現在地を測定しナビゲーション出来る機能があり、顧客に見えている光景に重ねて目的地までのルートを表示できるため、進むべき方向が一目で分かり目的地にたどり着くことが可能。
Funan mall (シンガポール)		ハンズフリーショッピング	シンガポールのショッピングモールFunan mallでは、ロボットを使ったハンズフリーのショッピング体験の実証実験を行っている。 小売店が顧客に届ける荷物を指定の受け取り場所に置くと、ロボットアームが荷物を専用のロッカーに格納。顧客が受取場所に行き、回収場所でパスワードを入力すると、ロボットアームが荷物をロッカーから取ってきてくれる。そのため、顧客は事前に商品を注文しておけば、手ぶらでショッピングすることが可能。
渋谷パルコ	ハピロボ temi	アバターロボット（館内案内）	渋谷PARCOは、ハピロボが発売しているパーソナルアシスタントロボット「temi」を、顧客の案内を目的として導入。 「temi」には対話型・音声操作に対応したAIアシスタント機能が実装されており、「自らがあたかもそこにいるように」、自宅や職場を自由に移動したり、そこにいる人との会話を行うこともできる。 この機能を活用して、渋谷PARCO館内を回遊する「temi」に顧客が話しかけ、離れた場所で操作しているインフォメーションスタッフが「temi」を通じて、問合せに答えるサービスの実証実験も行っている。

試算のスコープ

経済効果における金銭的価値の試算にあたっては、オフィス商業ビルを対象として、施策導入コストは加味しない金銭的価値を試算対象とする

金銭的価値の定義

施策導入コストを加味しない
金銭的価値

施策導入コストを加味した、
ビルオーナーの金銭的価値

アセット種

オフィス商業ビル
を対象

病院・ホテルなど
他アセットも対象

経済効果における、
金銭的価値の試算スコープ

⇒実施の場合は次年度以降

経済性試算の前提（1 / 3）

スマートビル化に伴う賃料増加や空室率低下に加えて、個別ユースケースで積み上げられる金銭的価値を加えて、これを経済効果とした。これらをベースに、規模別／新築・既築別／ビルオーナーの利益項目別で経済効果の内訳を整理した。

スマートビル化に伴う経済効果



ユースケース単位の経済効果

経済効果

建物は一棟

- スマートビル化による賃料増加
- スマートビル化による空室率低下
- スマートビル化による商業テナントの売上増加

複数棟・同一エリア

- 協調領域設定による開発・導入・運用コスト削減
- スマートビル増加によるエリア価値向上

複数棟・同一デベロッパー

- スマートビルへの取組によるデベロッパーの企業価値向上・調達コストの削減・開発促進

大規模のみ導入可能

中小規模でも導入可能

新築ビルのみ対象

ユースケースの積み上げにより算出可能な効果

- 設備導入時・更新時に導入可能なユースケース

新築ビル・既築ビルが対象

- 商業施設が関連するユースケース
- 共用部でのユースケース

- ソフトウェア・システムの後付けにより導入可能なユースケース

経済性試算の前提（2 / 3）

大規模ビル・中小ビルそれぞれに対して、試算上、それぞれモデルビルとして下記のような前提を置いて試算した。

大規模ビル（定義：延床面積20,000㎡以上）

- 規模：地上13階 地下2階（全15階・各階2,000㎡）
- 延床面積：30,000㎡
- 貸室面積：21,000㎡（貸室面積比率70%で設定）
 - うちオフィス面積：18,900㎡
 - うち共有の貸し会議室面積：700㎡（一階分の貸室面積の半分を想定・9～17時の稼働を想定）
 - うち店舗面積：1,400㎡（地下一階に相当するフロアを想定・11～14時、18～21時の稼働を想定）
- 駐車場台数：50台（時間貸し27台、テナント用月極駐車場20台、モビリティ用スペース3台）
- 賃料：25,000円／月・坪

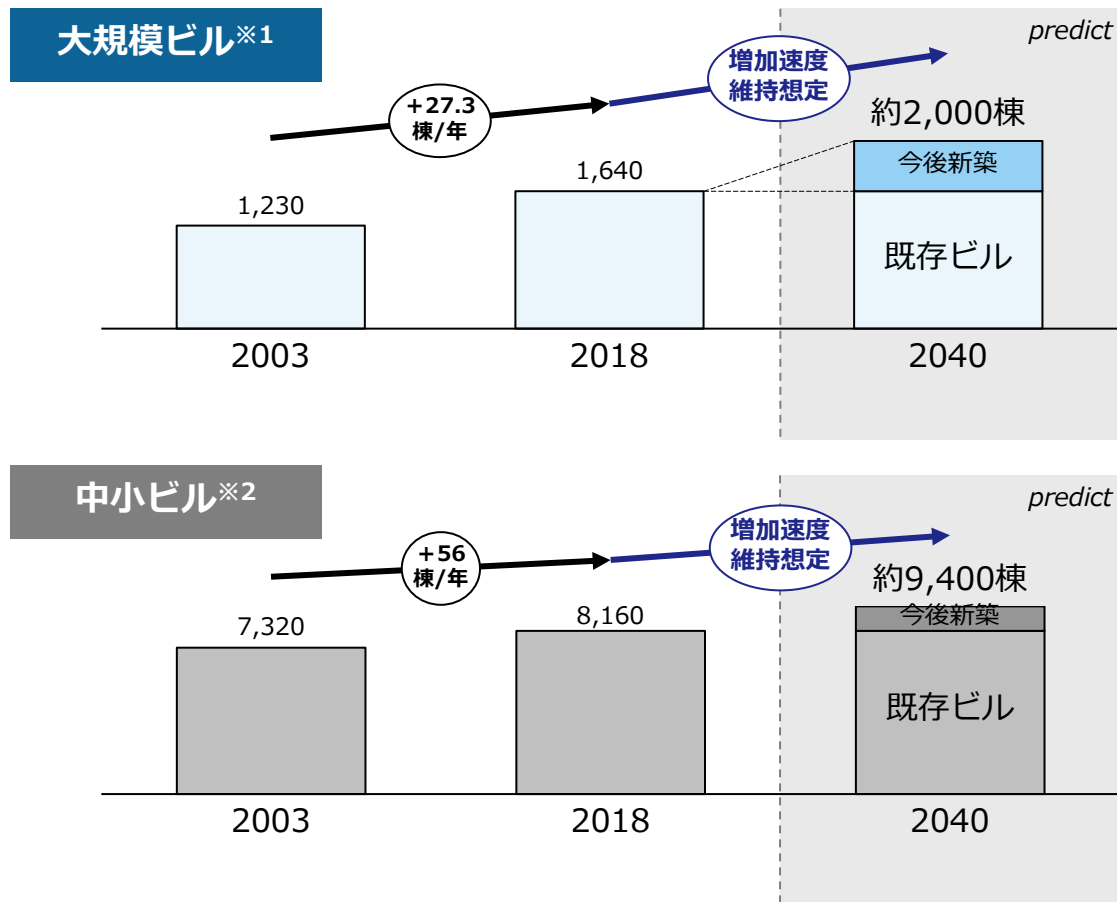
中小ビル（定義：延床面積5,000㎡以上20,000㎡未満）

- 規模：地上9階 地下1階（全10階・各階1,000㎡）
- 延床面積：10,000㎡
- 貸室面積：7,000㎡（貸室面積比率70%で設定）
 - うちオフィス面積：6,300㎡
- 駐車場台数：20台（テナント用月極駐車場20台）
- 賃料：18,700円／月・坪

経済性試算の前提 (3 / 3)

推計にあたっては既存ビルは正規分布に従って2040年のターゲットに向けてスマート化すると仮定し、新築ビルはデベ大手6社担当割合・BAS/BEMS普及率を考慮して推計した。

大規模ビル・中小ビルの棟数推移



スマートビルの棟数推計ロジック

大規模ビル	2024年以降の新築ビル	年27棟のうち、デベ大手6社の担当分相当がスマート化される想定
	2023年以前の既築ビル	デベ大手6社の担当分相当が2040年に向けて正規分布に従ってスマート化される想定
中小ビル	2024年以降の新築ビル	新築ビルのうちBAS/BEMS普及率※3に相当するビルがスマート化される想定
	2023年以前の既築ビル	2040年のスマートビル普及率としてBAS/BEMS普及率※3を仮定し、2040年に向けて正規分布に従ってスマート化される想定