



Real Estate Predictions 2024 (日本語版)

原著・注意事項：本誌は Deloitte The Netherlands が発表した内容をもとに、デロイト トーマツ グループが翻訳・加筆し、2024 年 12 月に発行したものです。日本語版と原文（英語）に差異が発生した場合には、原文を優先します。

発刊に寄せて

ChatGPTに代表される「生成AI」が実用的なレベルのサービスとして上市されてから数年が経ち、いまやAIは生活やビジネスの場で当たり前利用されるものとなった。

かたや不動産業界において進められているいわゆるデジタル・トランスフォーメーション(DX)は、IT技術を活用した業務改善・効率化やビジネスモデル刷新を狙う取組みとしての第一段階が終わり、次の進化に向けたDX活動へとステージが移ってきている。そこでは企業としてのDX活動への向き合い方、投資対効果の測り方、ESG・SDGsとの文脈の揃え方、進化する新しいテクノロジーへの追従など、従来からの取組みとは質的に異なる新たな課題に直面しているのが現状である。

生成AIはこれからのビジネスの在り方を変える革新的なテクノロジーとして世界的に注目されているが、不動産業界ではたとえば設計、資産評価、顧客体験、建物管理、契約管理などの領域において活用が期待される。メタバースのような仮想空間の技術的進展は、物理的に存在しているビル・オフィス空間との融合によって、我々の認識を覆すような価値をもたらすかもしれない。

自社の競争優位性を高めるためには、これらのテクノロジーによる影響を整理・理解してビジネス変革に活用していくことが急務である。

本稿 Real Estate Industry Predictions 2024 ではAIを話題の中心として挙げ、不動産業界に与える影響と未来の可能性について考察している。デロイトの提言が皆様の事業に変化をもたらすきっかけになることを心より願っている。



田村 貴海 Takaumi Tamura

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 執行役員／パートナー
Investment Management & Real Estate（不動産インダストリー）リーダー

デロイト トーマツ コンサルティング入社後、不動産業界担当として、多角的な経営コンサルティングサービスを提供。近年は不動産業界の DX 推進に向け、さまざまな提言を行っている。

デロイトの「Real Estate Predictions 2024」は、不動産業界を大きく変えようとしている革新的なトレンドに企業が備えるために役立てていただくものです。デロイトの専門家が生成AI、デジタルツイン、複合現実（MR）といった最先端技術が不動産業界にどのような変革をもたらすかを掘り下げています。さらに、スマートビルの開発において持続可能性と高度なアナリティクスが果たす重要な役割を探り、強固なサイバーセキュリティ対策が不可欠である理由を明らかにします。

変化に対応するためには、こうした主要なトレンドがもたらす機会を把握し、先を見据えた対策を講じる必要があります。不動産業界の未来を見通すために本稿をご活用いただければ幸いです。

発刊に寄せて	03
Prediction 01 : 商業用不動産における 6 つの生成 AI 活用法	06
Prediction 02 : モビリティが不動産の未来に与える影響	11
Prediction 03 : 持続可能なスマートビルの未来の確保	17
Prediction 04 : 生成 AI と没入型テクノロジーで不動産を「未来のもの」から「今のもの」に変革する	23
Prediction 05 : 不動産業界の変革：複合現実がもたらす大きなインパクト	29
Prediction 06 : 建設業界におけるデジタルツインとメタバース	34
日本のコンサルタントの見解	40
著者	45
問い合わせ先	46

Prediction 01

商業用不動産における 6 つの生成 AI 活用法



デジタル時代を迎え、商業用不動産業界では人工知能（AI）が果たす役割がますます大きくなっている。とりわけ生成AIは建物の建設、管理、評価に革命的な変化をもたらす可能性が高い。本セクションでは、商業用不動産における6つの生成AI活用法として、「強固で柔軟な設計プロセスへの刷新」、「不動産評価の強化」、「テナントのエンゲージメント向上」、「建物管理のスマート化」、「賃貸管理の効率化」、「新たな収益源の開拓」を取り上げ、生成AIが商業用不動産業界の未来にいかに関与できるかを明らかにする。



強固で柔軟な設計プロセスへの刷新

生成AIを活用した最新の設計ツールは、データ主導の柔軟な設計とプランニングを可能にする。生成AIを使えば、要件に合わせてプロンプトを工夫することで、平面図や高解像度の3Dレンダリングを即座に生成できる。生成できるのは最初の設計案だけではない。プランニング・設計チームは最初の案をもとに、スタイルの変更や編集も容易にできる。

メリットはスピードと効率にとどまらない。生成AIを活用することで、建築家やデベロッパーは設計も強化できる。生成AIは建築基準法、資材、空間要件、経済性、実現可能性、環境への配慮、社会的ガバナンスなどのパラメータを踏まえて、革新的な代替案を提案できるからだ。こうした代替案を、さまざまな条件やシナリオでテストすることにより、より堅牢な建物を設計し、リスクを低減できる¹。デベロッパーは、プロジェクトの成功要因や投資収益率をもとに最適なプランを選択し、優先させることができる。

さらに重要なのは、これが一度限りの処理ではないことだ。プランニング・設計チームは統合されたリアルタイムモデリングを用いて、検証とシナリオプランニングを継続的に実施し、必要な調整を加えていくことができる。生成AIツールは、テキストや音声、画像、動画など、さまざまな形で加えられた変更や更新を解釈することで、チームが機動的に対応できるよう支援できる。



不動産評価の強化

不動産の評価はこれまで手作業や人間の判断に依存していたが、AIの登場によって状況は変わりつつある。AI技術と機械学習のアルゴリズムを活用した「自動評価モデル（AVM）」を使えば、かつてない速度、精度、効率で不動産を評価できる。生成AIは、多様な情報源からのデータを分析できるため、データや想定条件の収集、標準化、管理に要する時間や労力、ミスの発生を減らすことができる。

こうした評価モデルは、立地や人口統計、施工品質、設備など、さまざまなパラメータに関する大規模データセットを分析し、考察することで、多様な不動産の価値をリアルタイムで客観的かつ公正に評価できる。さらに、マクロ経済要因や資本コスト、需給構造などに関する予測データも含めることで、生成AIは資産の評価額を正確に予測し、資産価値を損なう可能性のあるリスク要因を正確に評価できる。より情報に基づいた意思決定を行えるようになるため、商業用不動産のオーナーや投資家の売買判断に与える影響は極めて大きい。

¹ Marco Macagnano, “Creating smarter urban environments: How AI-powered Generative Design can enhance urban and development planning”（よりスマートな都市環境の創造：都市開発計画を強化する、AIを活用したジェネレーティブ・デザイン）、デロイト、2022年2月

3

テナントのエンゲージメント強化と体験のパーソナライズ

生成AIはさまざまな方法でテナントに合わせた魅力的な体験をより多く提供できる。デジタル不動産に対するテナントの期待は高まっている。デロイトの調査²では、商業用不動産のテナントの半数以上が、デジタルコンシェルジュ、空間のパーソナライズ、デジタルアシスタント、リアルタイムの訪問者モニタリングといったよりデジタルでパーソナライズされた設備を求めていることが分かった³。

生成AIチャットボットは、テナントとの対話が可能で、24時間体制で問い合わせに対応し、速やかに情報を提供できる。オーナーや管理者はテナントの行動や好みを分析し、その結果に基づいて設備を提案するなど、よりカスタマイズされた情報やサービスを提供できる。

生成 AI を利用した音声アシスタントをスマートビルのシステムに統合すれば、テナントは照明や温度を音声コマンドで制御できるようになり、物理的な利便性も向上する。このような生成 AI を活用したソリューションを取り入れることで、商業用不動産のオーナーや管理者はテナントの体験を向上させ、満足度を高め、エンゲージメントを強化し、ひいてはテナントの契約更新率を高めることができる。

² デロイトカナダがカナダの大手商業用不動産オーナーおよびテナント企業 100 社の幹部を対象に実施した調査

³ Saurabh Mahajan & Marco Macagnano, “Future of Real Estate: Shift to phygital”（不動産の未来：フィジタルへのシフト）、デロイトカナダ、2023 年 8 月

4

建物管理のスマート化

生成AIを利用すれば、建物の管理者は建物と市場のデータを総合的に照会・分析し、ほかでは得られない有益な情報入手できる。例えば、さまざまな内部変数や外部変数をもとに、保守が必要な時期に対する問い合わせに対応することで、生成AIは予知保全を強化できる。実際には、こうしたやりとりさえ必要ない。生成AIエージェントを活用すれば、建物の性能データを継続的にモニタリングし、異常を事前に検知することで、設備トラブルを早期に発見できるからだ。これにより、ダウンタイムを最小限に抑え、修理コストを削減し、建物システムの寿命を延ばすことができる。

AIは、作業指示書の作成、保守タスクの割当て、予備の部品や消耗品の追跡、消耗品の在庫減少時の発注といったタスクを自動化することで、日常業務の負担を軽減できるのに対して、生成AIは建物の運用状況に関するデータを分析し、さまざまなパフォーマンス上の問題に即座に回答できる。これは運用効率の向上や在庫コストの削減につながる。

生成AIを使えば、建物のデータだけでなく、人間やプロセスに関するデータも分析できるため、オーナーや管理者は建造環境の運用面に対する理解を深められる。こうした情報は、建物のパフォーマンスが居住者に与える影響を管理者が理解するのに役立つ。例えば、室内の空気の質がテナントの体験や入居率に与える影響を調べることも可能だ。ビルシステム、テナントの要望、利用者の行動などから得た知見等をもとに意思決定を行えるため、オーナーや管理者にとって生成AIは画期的な技術となり得る⁴。

5

賃貸管理の効率化

AIは賃貸管理を自動化できるため、管理の効率や精度を高められる。例えば、賃貸借契約書から賃貸借条件、エスカレーション条項、契約更新の選択肢といった重要な情報を抽出し、要約することも可能だ。生成AIは、データの解釈や可視化にも活用できる。

AIツールの利点はそれだけではない。賃料の支払い状況の追跡、エスカレーションの計算、経費精算のモニタリング、請求書の作成、建物の管理者やテナントへの通知の自動送信にも役立つ。生成AIは、賃貸物件のパフォーマンス、財務指標、関連法令の遵守状況に関するレポートを自動生成する際にも、より深い洞察を提供できる。

生成AIを使って賃貸借関連の文書や財務データを迅速に整理・取り出すことにより、賃貸物件の監査に要する時間も短縮できる。ポートフォリオ全体の賃貸物件データを分析して動向や機会を特定したり、豊富な情報をもとに賃貸借契約の更新や交渉に関する意思決定を支援したりすることも可能だ。

4 Saurabh Mahajan & Marco Macagnano, “Future of Real Estate:Shift to phygital”（不動産の未来：フィジタルへのシフト）、デロイトカナダ、2023年8月

6

新たな収益源やビジネスモデルの実現

建物のスマート化が進めば、統合されたデジタルエコシステムを通じて、建物のデータをこれまでになく活用できるようになる。また、共通のプラットフォームからデータにアクセスできるようになるので、実質的にはさまざまなステークホルダーがアクセスできる取引所が生まれる。このプラットフォーム型のビジネスモデルは、情報やサービスの提供者と消費者をこれまでになく革新的な方法でつなぐことで、多くの業界に変革をもたらしてきた⁵。

オーナーにとって、AIが実現する「アズ・ア・サービス」モデルは、新たな収益源を生み出す鍵となり得る。1平方フィートあたりの賃料だけでなく、インテリジェントな省エネルギー対策、予知保全、作業指示の自動化、入居率分析といったサブスクリプション型サービスを含む収益モデルの構築を検討できるようになるからだ。

生成AIは、建物に関する膨大な非構造化データを集約・分析し、資産のパフォーマンスや使用状況に関する深い洞察を提供することで、多彩なサービスを実現できる可能性がある。

デロイトの調査⁶では、貸主が新しい「アズ・ア・サービス」モデルを導入することに対して、ほとんどのテナントは関心があることが明らかになった。例えば、56%のテナントが再生可能エネルギーや水の使用状況のモニタリング、廃棄物削減、雨水貯留といった有料サービスに関心があると回答した。また、半数のテナントがスペースの使用状況を最適化するため、有料の入居率分析サービスに関心があると回答した⁷。

商業用不動産に生成AIを導入することは、不動産ライフサイクルのさまざまな領域でAIの影響力を増幅させ、業界を大きく変える可能性がある。例えば、「スマートグラス」は技術革新が著しい領域のひとつだ。スマートグラスにAIを取り入れれば、建設現場の作業員により深い洞察を提供し、作業の安全性をさらに高めることができる⁸。生成AI技術が進化し続けるにつれて、商業用不動産に与える影響はさらに拡大し、比類のない効率性、革新性、持続可能性を実現する時代の先駆けとなるだろう。

⁵ Saurabh Mahajan & Marco Macagnano, “Future of Real Estate: Shift to phygital”（不動産の未来：フィジタルへのシフト）、デロイトカナダ、2023年8月

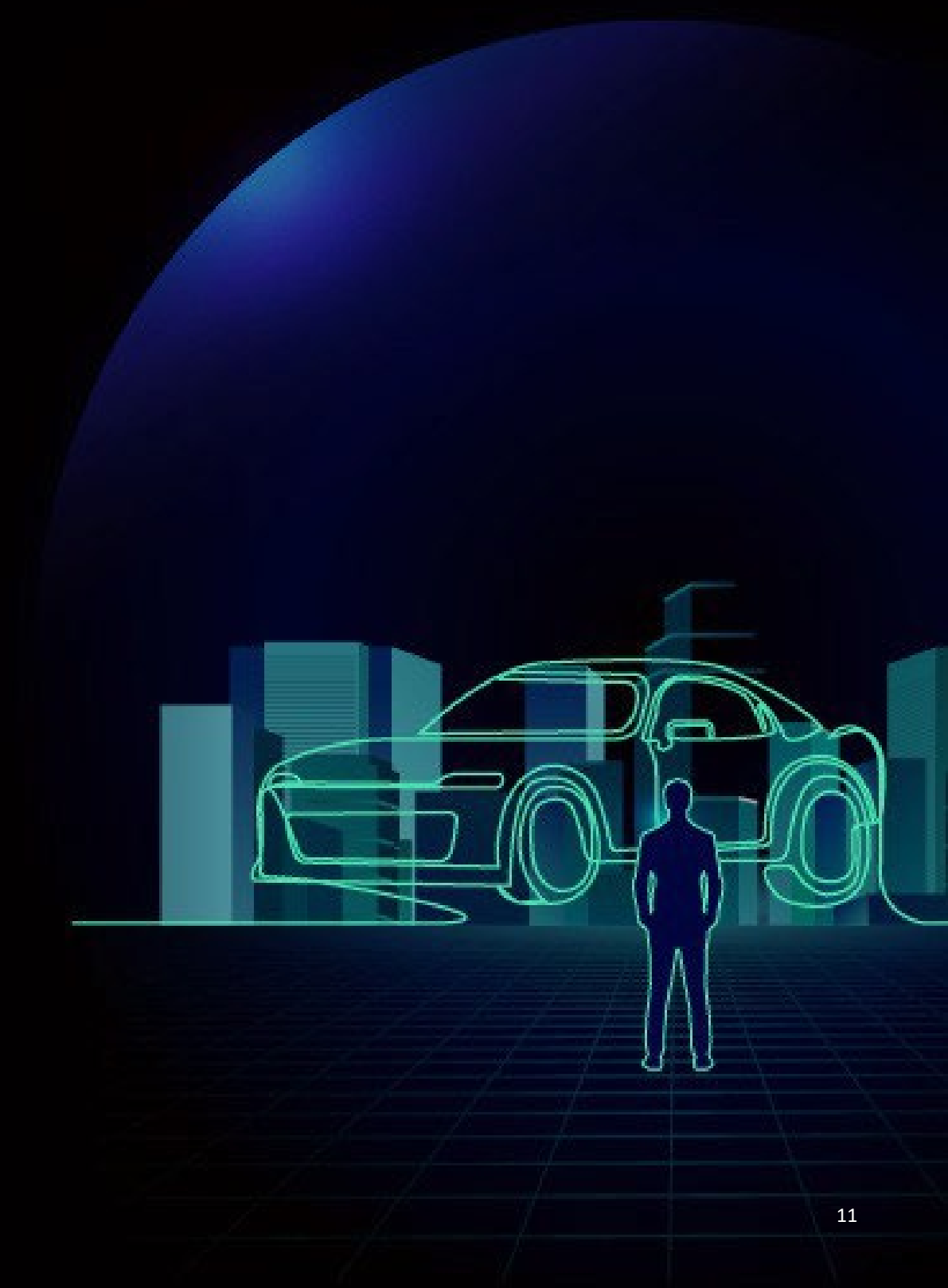
⁶ デロイトカナダがカナダの大手商業用不動産オーナーおよびテナント企業100社の幹部を対象に実施した調査

⁷ Saurabh Mahajan & Marco Macagnano “Future of Real Estate: Shift to phygital”（不動産の未来：フィジタルへのシフト）、デロイトカナダ、2023年8月

⁸ Glenn CHAPMAN, “Meta Putting AI In Smart Glasses, Assistants And More”（メタ社がスマートグラス、スマートアシスタント等にAIを活用）、BARRON'S、2023年10月27日

Prediction 02

モビリティが不動産の未来に与える影響



不動産と従業員の移動には、以前はほとんど関係性がなかったが、新型コロナウイルスの世界的流行を機に、企業は新たな働き方を模索するようになり、この動きは不動産の未来に大きな影響を及ぼす可能性がある。現在、企業はモビリティの選択肢を見直しており、移動手段の拡大や職住近接の実現に取り組んでいる企業もある。本章では、モビリティが従業員の福利厚生を越えて、企業の経営や不動産に関する意思決定にも重要な役割を果たしつつあることを明らかにする。

パンデミック後の世界を牽引するモビリティ

新型コロナウイルスの世界的流行を機に、モビリティにはさまざまな選択肢があることが明らかになった。その中でも現在、特に考慮すべきポイントは3つある。

第一のポイントは、EUの企業サステナビリティ報告指令（CSRD）や従業員のモビリティに関するオランダの国内法（WPM：work-related personal mobility）など、企業に情報開示を義務づける法規制が次々と成立していることだ。こうした法規制により、企業はオフィスビルや従業員の通勤を含んだ移動が排出する二酸化炭素に対して説明責任を負うことになった。最近の調査では、78%の企業がこうした報告要件が事業に与える影響を懸念していると回答し、84%は報告に必要なデータがそろっていないと回答した。

第二のポイントは、企業が法定の最低基準を超える持続可能性（CSRおよびESG）方針の策定をステークホルダーから求められるようになってきていることだ。こうしたステークホルダーには株主だけでなく、（移動が生じる）社会、取引先の持続可能性を重視するクライアントやサプライヤーも含まれる。

第三のポイントは、現在および将来の従業員は、仕事と生活のバランスをとるための多くの選択肢を持っており、それらが働く場所、通勤手段、通勤時間に影響を与えるようになってきていることだ。このため、今後は優秀な人材の維持・獲得にモビリティが重要な役割を果たすことになる。デロイトの調査では、特に若い世代はリモートワーク制度やフレックス制度のある企業に魅力を感じる傾向があることが分かった。さらに、優れた人材は持続可能性のテーマに明確に取り組む、成果を上げている企業に好感を持っている。

不動産とモビリティのバランス

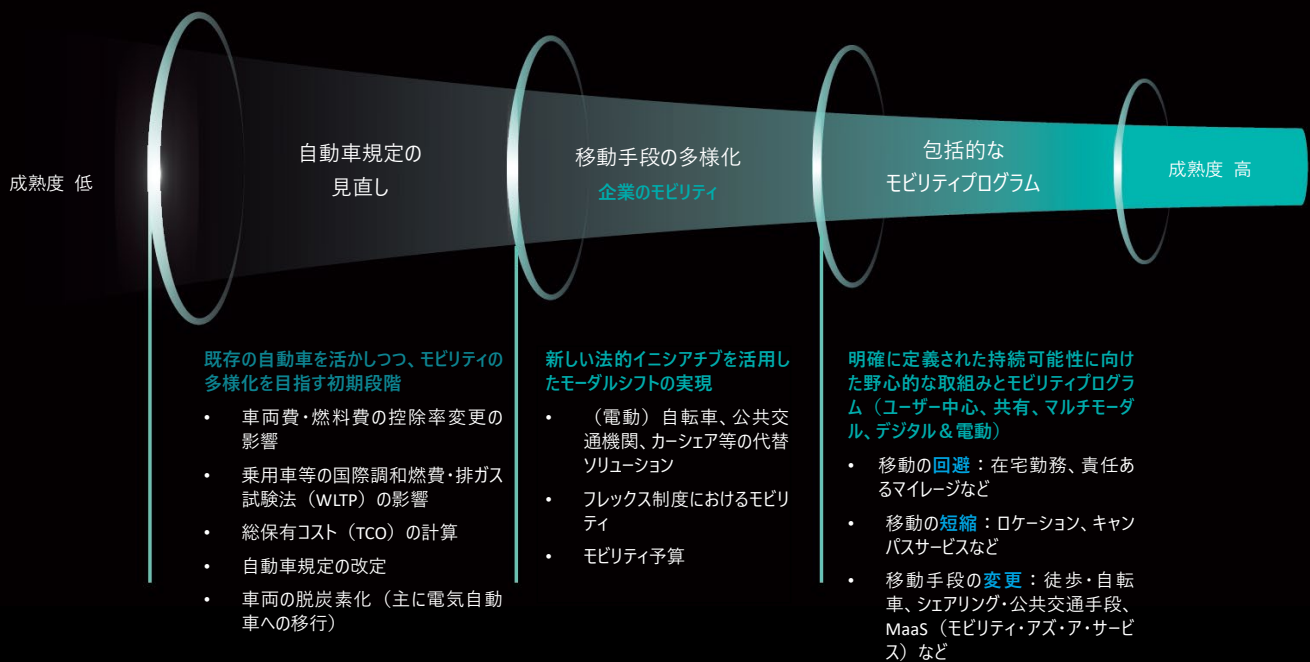
すべての組織に適合する万能の戦略はないが、各組織は不動産とモビリティが密接に結びつくようになっていることを踏まえて、人材の獲得、持続可能性の確保、コスト削減をバランスよく実現できる戦略を策定する必要がある。

例えば、従業員に週2日のリモートワークを認めれば、通勤とオフィススペースが企業の財務と環境に与えるコストは減り、優れた人材をより惹きつけることができる。半導体業界で活躍する大手グローバル企業は、パンデミック中はイノベーションが低迷したと報告しているが、有名なスポーツウェアブランドは敷地内に質の高いスポーツ施設を整備することで、従業員を職場に呼び戻している。

リモートワークやハイブリッドワークは、従業員の期待に応え、従来型のオフィススペースの必要性を減らすことができる一方で、チームワークやコラボレーション、コワーキングを促進する新たなスペースに対する需要を高めることが予想される。そのため、企業は従来型のスペース、新たなスペース、そして自宅の執務スペースがどのように使用され、どの程度のコストがかかっているかを正しく理解していなければならない。

従業員がどこで仕事をしていようと、企業は従業員の移動（と移動に起因する二酸化炭素排出量）について報告する責任を負っている。オフィス勤務を再開する企業が増えているため、移動の影響は今後、さらに拡大する見込みだ。多くの従業員がパンデミック期間中にオフィスから離れた場所に引っ越したため、通勤時間が長くなり、今後は道路の交通量が増え、公共交通機関に大きな負担がかかると見られている。このため、ほとんどの企業は移動手段の選択肢を増やし、自動車通勤を減らし、より持続可能な行動を奨励することを目指している。

下の図は、企業が移動手段の選択肢を再検討するプロセスを示したものだ。従業員の福利厚生として社用車（または自動車手当）に力を入れている企業もあれば、自転車や公共交通機関による通勤に手当を支給し、モビリティの変化を促進している企業もある。成熟度が高い企業ほど計画的に取り組んでおり、従来型の通勤手当から、さまざまな移動手段や働き方を認める包括的なモビリティプログラムへの移行を進めている。



自社に適したソリューションを策定するためには、さまざまな要素を考慮に入れる必要がある。デロイトでは、モビリティ戦略の策定時に考慮すべき6つのポイントを次のように定義した。



01 ビジョンと原則

- ビジョン
- KPI
- ガイドライン
- 目的の明文化
- 報酬戦略



02 コストとデータの分析

- 地理的データ
- 人口統計的データ
- 勤務形態データ
- コストデータ
- 従業員のニーズと好み



03 モビリティソリューション

- （電気）自動車、燃料
- 電車、バス
- （電動）自転車（レンタルを含む）
- カーシェア
- リモートワーク、フレックスハブ
- 駐車場



04 ツールと実現要因

- 駐車・モビリティアプリ
- モビリティプラットフォーム
- ハードウェア



05 規定と手続き

- 自動車・モビリティ規定
- 支援プロセス



06 周知と有効化

- 全社規模での変革促進（例：キャンペーン、インセンティブ、アンバサダー、人事およびビジネス研修）

モビリティ戦略：ビジョン、コスト、統合

まず取り組まなければならないのは、施設、人事、財務、持続可能性の観点から見た、組織のビジョンと優先事項を理解することである。我々の経験では、通常、人事や持続可能性関連の部門がこのプロセスを主導するが、オフィス移転を伴う場合に限り、不動産部門が主導してきた。しかし包括的なアプローチの場合は、不動産も必ず考慮に入れなければならない。いかなるモビリティ戦略においても、不動産が果たす役割は大きくなっている。

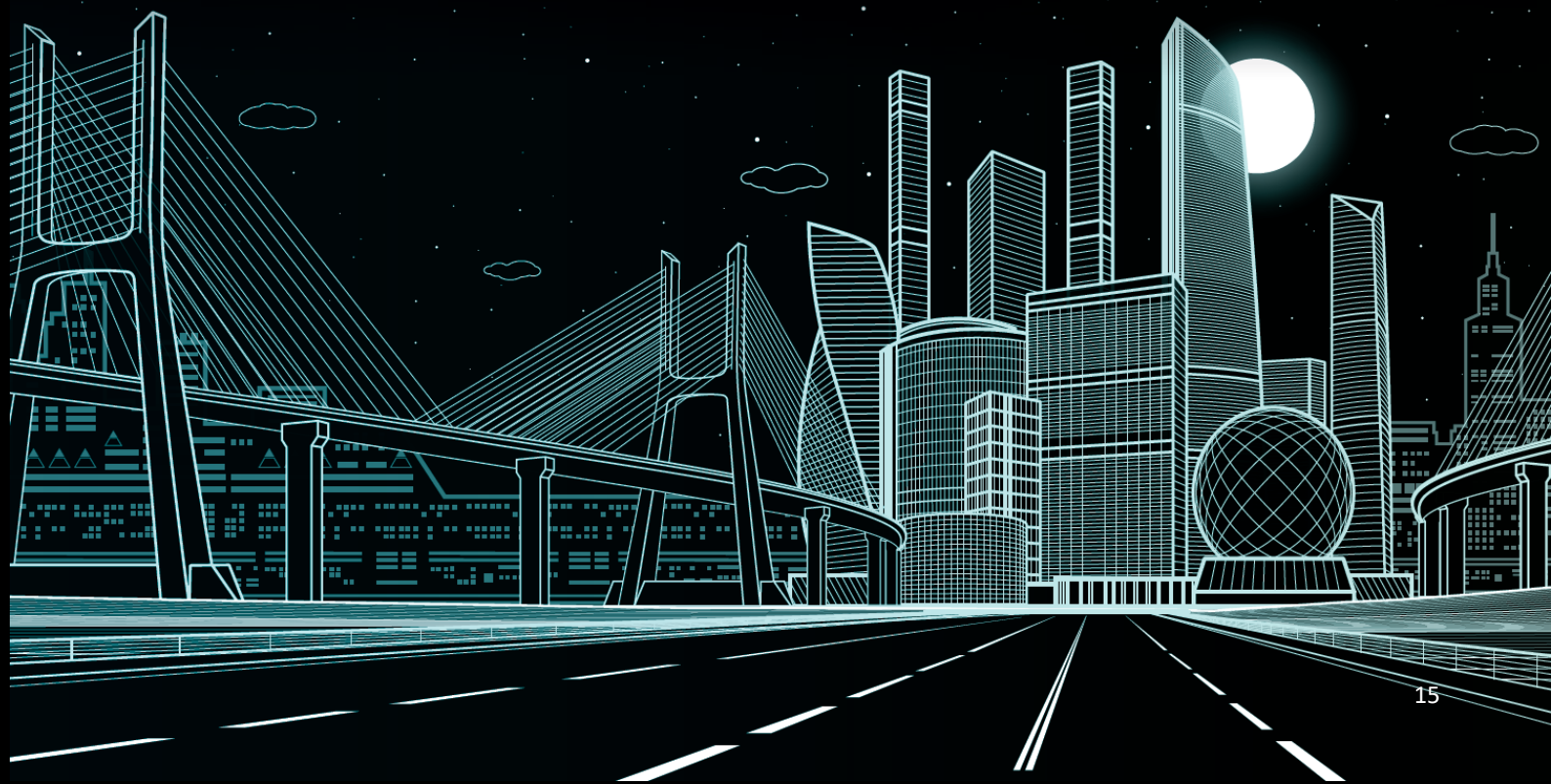
適切な情報がなければ、現在と将来のシナリオを評価することはできない。組織が不動産のニーズを測定できる場合も、モビリティのパターンやコストに関するデータを明確にすることが重要となる。オランダとベルギーでは、新たなモビリティソリューションが登場し、成熟しつつあるが、それと並行して税制優遇措置や低排出区域の指定といった政策措置も進められている。良質なデータ（二酸化炭素や財務コストに関するデータを含む）は各選択肢の定量化にも役立つ。例えば社用車制度の総所有コストが分かっていたとしても、モビリティデータには他の多様な選択肢も反映しなければならない。

ビジョン、コスト、モビリティの選択肢という3つの点を考慮することで、組織は十分な情報をもとにモビリティプログラムに関する意思決定を行い、ビジョンの実現要因を特定できる。ビデオ会議やMaaS（モビリティ・アズ・ア・サービス）のようなソフトウェアツールは、マルチモーダルな働き方をサポートできるが、オフィス自体も重要な実現要因となり得る。

企業は発想を根本的に転換し、モビリティを特定のオフィスのためのサービスと捉えるのではなく、不動産をモビリティ戦略の構成要素と位置づける必要がある。

不動産の役割には、オフィスの立地や構造だけでなく、電気自動車の充電設備、自転車置き場、シャワーなど、新たな設備の整備が含まれる場合もある。

モビリティ戦略を実践するためには、モビリティ戦略を組織規定に組み込み、周知しなければならない。勤務形態は、従業員の生活に与える影響が大きいため、大規模な行動変容が求められる場合がある。経営陣が効果的なリーダーシップを発揮することも欠かせない。新しい取組みを発表するだけでなく、経営陣自身が新しい働き方や移動方法を目に見える形で取り入れ、積極的かつ継続的に実践しなければならない。



こうした変化はすでに起きている。例えば、オランダの経営者協会AWVNによると、同協会の会員企業の85％は雇用条件の「グリーン化」に取り組んでおり、その半数はそのような変更をすでに労働協約に明記しているという。デロイトベルギーではモビリティ戦略の導入後、自動車が700台減り、組織全体の二酸化炭素排出量が30％以上減少した（以前は自動車が組織の総二酸化炭素排出量の69％を占めていた）。ある大手通信会社は、徒歩か自転車で通勤している

従業員に、自動車手当だけでなく、国の非課税限度額も上回る通勤手当を支給している。別の大手通信会社は自動車通勤を減らし、環境負荷を軽減する取組みを推進している。今すぐ行動を起こすことで、企業は商業的利益を早期に享受できる上に、最低限の法定要件を満たすだけでなく、社会的責任を積極的に果たしていることを社会に示すことができる。

上記の6つのポイントは、国を問わず、すべての企業が環境、財務、人材面のニーズをバランスよく満たしたモビリティ戦略を策定するために有用だろう。持続可能性のリーダーを目指す場合も、最低限の法定要件の遵守を目指す場合も、モビリティは今や優先課題である。この課題に取り組むことで、企業は人材と不動産の両面で戦略的利益を獲得可能となる。



Prediction 03

持続可能なスマートビルの未来の確保



従来、不動産は建造物そのものに価値があった。しかし今後は、高度な分析と質の高いユーザー体験が不動産の価値の相当部分を占めることになるだろう。センサやサーボ（機器や設備を制御するモータ）は、ユーザーのニーズに対応するスマートで効率的な建物の生命線として、データをインテリジェントに収集・活用する。このようなイノベーションとインフラの融合により、未来の仕事を可能にし、経済が発展し、持続可能な社会への移行が促進される。

節水、HVAC（空調制御システム）の最適化、太陽光パネル、さまざまな再生可能エネルギー源といった技術は、建物が環境に与えるインパクトを大きく変える可能性がある。一方、建物のオートメーションシステムや予知保全は建物の管理を効率化し、時間、資材、コスト、エネルギーの無駄を最小限に抑える。現在、建物は世界のエネルギー消費量の40%、すべての温室効果ガス排出量の33%を占めているため、建物のスマート化を進めることで、不動産セクターは持続可能な未来の形成に主導的な役割を果たせるようになるはずだ⁹。

データがもたらすメリット

不動産セクターにとって、未来の形成に寄与する機会是非常に大きい。この機会を生かせるかどうかは、建物にコネクテッドデバイス（インターネットに接続されたデバイス）を導入できるかどうかにかかっている。運用面では、コネクテッドファイアウォールは緊急時の対応時間を短縮し、モーションセンサによる暖房・照明の制御は省エネを促進する。デジタル入退室管理を導入すれば、スペースや通路へのアクセス権を個人ごとにカスタマイズすることも可能だ。

このようなデバイスが収集したデータは、建物管理における行動インサイトの提供にも役立つ。しかし、こうしたメリットを最大限に活用しつつ、個人のプライバシーも尊重するためには、データは効果的かつ倫理的に使用しなければならない。

例えばデータのパターンから、ある従業員が家と職場が近いにもかかわらず、徒歩ではなく自動車通勤していることが判明した場合、建物の管理者はこの行動の理由を考慮するようになるかもしれない。その結果、従業員が夜に一人で歩かなくても済むように従業員向けのシャトルバスを導入したり、勤務形態を見直したりすることで、持続可能性と従業員の福利の両方に貢献できる。このようにスマートビルは、組織が適切な質問を投げかけ、より良い働き方を実現するための情報源となる。

データがもたらすリスク

データはメリットをもたらす一方で、サイバー攻撃という大きな脅威をもたらした。昨今はサイバー攻撃が新たなリスク要因として注目を集めている。特に、業績目標の達成がデジタル化にかかっており、ダウンタイム（システムの停止時間）を許容できない企業がサイバー攻撃を受けた場合は、業績に深刻な影響が生じる可能性がある。

⁹ [Why buildings are the foundation of an energy-efficient future](#)（なぜ建物がエネルギー効率の高い未来の基盤なのか）、世界経済フォーラム、2021年2月



従来型の建物と異なり、多数のデバイスが相互接続されているスマートビルはアタックサーフェス（攻撃対象や攻撃経路）が大きく、セキュリティ対策は必須である。レガシーシステムは、ネットワーク化が進んでいない時代を前提に設計されている可能性があるため、デジタル製品の安全性を確保できない場合がある。デバイスやベンダー、規格が統一されていないことも、大きな脆弱性を生み出す可能性がある。例えばIoTデバイス（インターネットやローカルネットワークに接続している機器類）には安全なプロトコルや一貫性のある規格がないことが多いため、スマートビルも必ずしもセキュリティのレベルが高いとは言えない。一方、国家レベルでは一部のベンダーのデバイスが敵対勢力の攻撃手段になる可能性があるという**セキュリティ上の懸念が増している**。

攻撃者は国家の場合もあれば、不満を持つ元従業員や犯罪組織の場合もあり、スマートビルに対する攻撃はすでに実際に起きている。**建物のオートメーションシステムが乗っ取られ、管理者が制御できなくなった事例、HVACシステムがハッキングされ、病院の安全性が脅かされた事例などがあった**。また、**数千の太陽光パネルステーションにセキュリティ上の脆弱性が見つかった**。一方、ショッピングセンターやホテル、駐車場も、特にデジタルトランスフォーメーションを導入している施設はさまざまなサイバー攻撃を受けやすい。こうした建物は社会の中で重要な役割を果たしているため、サイバー犯罪者にとって魅力的な標的となる。



環境への配慮

サイバー攻撃は、標的となった企業に商業面や風評面の損害を与えるだけでなく、地球全体の持続可能性にも影響を及ぼしかねない。建物の管理技術が環境にもたらすメリットが損なわれるだけでなく、人々に恐怖心を植え付け、持続可能なソリューションの採用を遅らせることになる。

幸いなことに、こうしたリスクは軽減できる。技術やそれに伴うリスクは不動産業界では目新しいかもしれないが、他の業界ではおなじみのものだ。新たな脅威は絶えず登場しているが、変化に目を光らせ、脅威に備える方法はすでに編み出されている。脅威に備えるためには、まず脅威の存在を認識しなければならない。しかし多くの不動産会社は、自社が置かれている現実はまだ気づいていない。



効果的なセキュリティ

企業が課題を認識していれば、不動産に関するサイバーリスクの専門家は、建物管理システムや各種の不動産関連技術のセキュリティを現状から強化し、サイバーリスクに最も効果的に備える方法を助言できる。まず必要なのは、企業の特定の事業、最優先事項、資産とその運用状況を明確に理解することだ。次に、建物の現在のネットワークアーキテクチャとサイバーセキュリティ関連のリスク、各種規則を考慮して、安全なシステムの青写真を描く。そしてこの青写真をもとにロードマップを作成し、システムを現在の状態から安全かつ確実に運用されているコネクテッドビルに移行させるためのステップを具体的に記す。こうした移行を実現するためには、適切な組織を立ち上げ、サイバーセキュリティに対する責任とオーナーシップを明確に割り当てる必要があるが、多くの不動産会社にはまだこうした組織が存在しない。

例えばスマートビルのセキュリティエコシステムは複雑であり、資産の所有者、技術のインテグレーター、建物の運営責任者、技術を持つ製造業など、多くの関係者が関わっている。デバイスは適切なセキュリティ基準（パスワードや暗号化通

信を含む）に従って製造、指定、調達されたものでなければならない。また、インテグレーターはすべてのデバイスとシステムが同じ基準に沿って動作するように設定するとともに、適切な方針と手順に従って運用し、更新や保守を通じて安全な状態を維持しなければならない。つまり、建物のセキュリティを確保するためには、すべての関係者が連携することが不可欠となる。

戦略的アプローチがなければ、サイバーセキュリティはその場しのぎの対応にならざるをえない。新たな脅威が出現するたびに行き当たりばつりの対応をしていては、過剰な支出を招く可能性がある。現在の脅威の状況は10年後、3カ月後、2時間後には変わっているかもしれない。そのため、情報収集、デューデリジェンス、侵入テストなどのセキュリティ活動を担当部署が責任をもって、継続的に実施する必要がある。セキュリティ組織を整備し、セキュリティ意識を高め、先を見越した適応日常的なプロセスとして確立することで、企業はサイバー障害に冷静に対応できるようになる。





規制、協力、機会

企業は、効果的なセキュリティ体制の構築を迫られているだけでなく、コンプライアンスの証明という課題にも直面している。例えばEUのネットワークおよび情報セキュリティ（Network & Information Security :NIS2）イニシアチブでは、すべての加盟国の重要セクターが所定の水準のサイバーセキュリティ対策を講じることを目指しており、サイバーレジリエンス法（Cyber Resilience Act:CRA）は、デジタルデバイスのセキュリティ基準を確立しようとしている。しかし、企業は持続可能性に関する規制を遵守することと同じく、適切な戦略的視点を持つことで、コンプライアンスの義務をビジネスチャンスに変え、効果的で強靱な建物管理システムを開発できる。

サイバーセキュリティと持続可能性には、「協力の重視」というもう一つの共通点がある。どちらもベストプラクティスを業界全体に広めるために、オープン性と透明性を重視している。サイバー攻撃や、この種の攻撃に対する脆弱性を隠すことは、市場の信頼を守るための行為のように見えるかもしれない。しかし実際には、サイバー攻撃に対する最も効果的な対応策は、それらを公表し、重要な教訓を幅広い関係者と共有することである。

スマートビルは不動産の未来だが、商業的利益と持続可能性の両方の観点からメリットを実現するためには、強固なサイバーセキュリティという基礎も固めなければならない。

Prediction 04

生成 AI と没入型テクノロジーで
不動産を「未来のもの」から「今のもの」に変革する



現在、メディアはAIの話題で持ちきりだ。数年前に大いに取り上げられた「メタバース」は、今では焦点や用途に応じて「没入型テクノロジー」や「空間コンピューティング」と呼ばれている。技術トレンドの変化はますます激しくなり、圧倒されるほどだ。しかし、本当に難しいのは最先端の技術を追いかけることなく、こうした技術が不動産業界にもたらす多様な可能性を認識することだ。

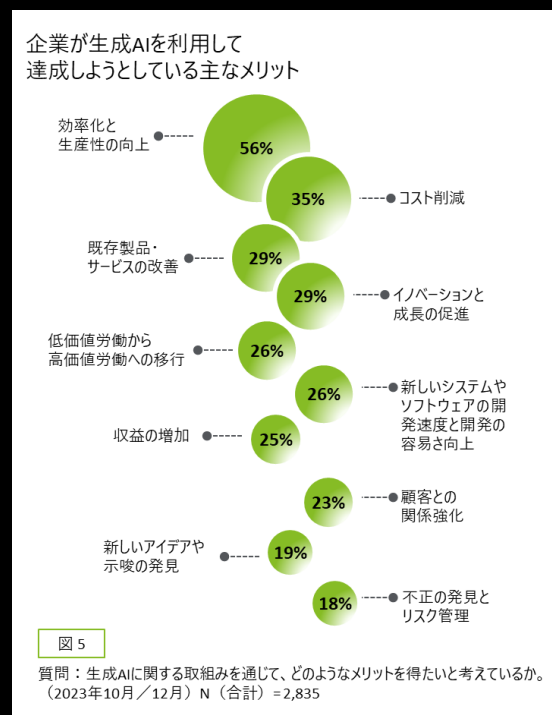
例えば、不動産仲介業者本人はビーチでくつろぎながら、バーチャル空間で本人によく似たアバターが、顧客に同行して世界中の物件を内覧してまわることも、いずれは可能になるかもしれない。あるいは、資産管理者がAIに日常の業務をまかせ、本人は顧客対応のような付加価値の高い仕事や人脈作りを行う、もしくはリラックスした時間を過ごすようになるかもしれない。

こうした可能性を実現するためには、単に最新の技術を取り入れるのではなく、複数の技術の効果的な活用や組み合わせを見つける必要がある。本セクションでは、生成AIと没入型テクノロジーの近年の進化を振り返りながら、このような技術が不動産の未来をどのように導くことができるかを考察する。

AIは新しい理論ではなく、すでに実用化されている技術だ。コミュニケーションのような知的作業を理解し学習するために広く使われてきたが、近年は生成AIの進化によって、大きな注目を集めている。生成AIは、以前よりも桁違いに多い情報源から学習することで、新たなもっともらしいコンテンツ（テキスト、コード、音声、画像）を生成できるようになった。そうした意味では、これはAIの進化における最新段階にすぎない。AIはインテリジェントオートメーションから音声認識、予測分析、バーチャルアシスタント、機械学習、画像認識を経て、いずれは汎用人工知能（AGI）などに到達すると考えられている。

現在は生成AIの機能の中でも、新しい素材を生み出す能力が注目を集めているが、生成AIは企業にとっても大きな可能性を秘めており、コスト削減、収益創出、製品・サービスの革新、顧客関係などに活用できる可能性がある。デロイトのAI Instituteは、AIに関するソートリーダーシップが集まる場所だ。Gnosis Intelligence Centerは、デロイトが開発している（ChatGPTと統合された）言語モデルを使用して、毎日約400万件のニュース記事をもとに、過去に類を見ないレベルの市場情報を提供している。

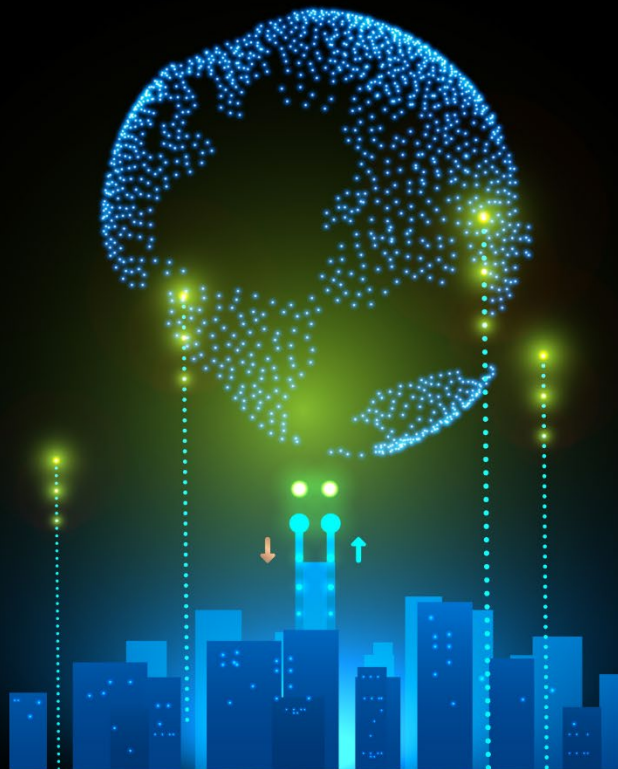
デロイトが実施した生成AI調査（回答者：2,550人）は、さまざまな産業で予想される変革を明らかにした。特に大きな影響を受けると見られているのはレンタル・採用および不動産サービス業だが、建設業もある程度の影響を受けると予測されている。生成AIに関する最新の調査では、大半の企業が生成AIに効率化、生産性の向上、コスト削減といった戦略的メリットを期待していることが分かった。



現在のところ、生成 AI に関する取組みはイノベーションや成長よりも、効率化、生産性の向上、コスト削減を重視したものにとどまっている。

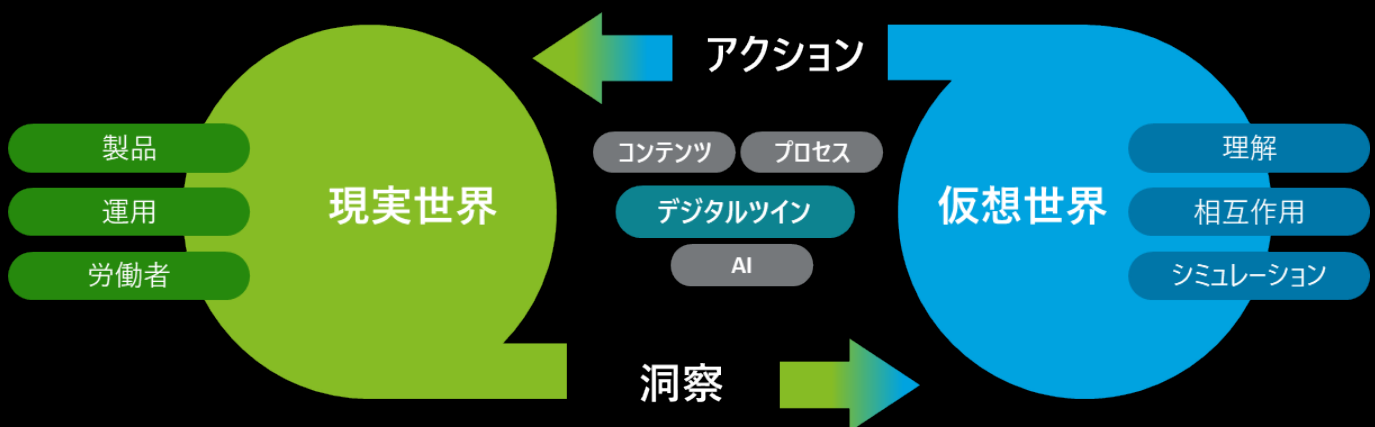
デロイトの分析では、6つの主要産業にわたる60以上のユースケースが特定され、生成AIが広い範囲に影響を与えていることが示されている。そのため、不動産事業者は自社のニーズに最も適したユースケースを特定することが求められている。デロイトの調査では、今後2～3年の間に不動産業界を大きく変える可能性のある方法が10以上特定されている。例えば、生成AIはポートフォリオや賃貸借契約、一般的な企業データを分析することで、持続可能性、収益性、空間利用などの領域で、意思決定と将来予測に有用な信頼性の高い正確な事実基盤を構築することができる。サービス提供チャットボットは、顧客対応（例：クレーム対応、発券処理、訪問者管理）を知的にもっともらしく行うことができる。これは、クロスプラットフォームに対応したプレーンテキストから、

音声や動作を備えたフォトリアルな3Dアバターを利用するものまで多岐にわたる。それによって顧客はより良い体験をすることができ、担当者は高付加価値の業務に集中できるようになる。建物に関しては、Scan-to-BIM技術によって動画やスキャン図面をデジタルツインに変換できる。正確な3D／BIMモデルを使って可視化やシミュレーションを行うことで、保守、修理、改修などの活動を最適化できる。最終的に生成AIは**仕事の未来**にも大きな影響を及ぼすだろう。条件がそろっていれば、従業員の働きやすさを確保しながら、イノベーション、生産性、成果を促進することも可能だ。生成AIは人間に取って代わるものではなく、我々の働き方やコラボレーションの形を変えるために設計されている。



「メタバース」という言葉は数年前に大きな話題となったが、実際には単一の仮想世界というより、複数の技術（例：3Dインタラクション、AIと機械学習、ブロックチェーン、IoT、クラウドコンピューティング、5Gネットワーク）を組み合わせた、多様な没入型体験に近い。こうした没入型環境は、我々の働き方や学び方を大きく変え、企業経営を変革し、新たなビジネスモデルや収益チャンネルを生み出す。生成AIと同様に、この技術も相互作用技術が進化の過程にあることを示しており、2Dディスプレイ上で（マウスやタッチ操作による）単純な操作で文書や写真を受動的に閲覧することから、自然なジェスチャーや言語で会話ができる3D環境へと進化しつつある。3Dの物理的環境が重要な不動産業界にとって、これは極めて重要な技術となるだろう。

近年、AI動画生成の分野では、未来の3Dシーン作成を感じさせる技術革新が進んでいる。AI生成動画を3Dポイントクラウドに変換（いわゆる3Dガウスブラッティング）すれば、極めて没入度の高い仮想環境を実現できる。どのデバイスでも驚異的な質と細部の描写を維持でき、計画や共同作業、販売活動のために、これらのシーンを自由に探索、移動、モデリングできる。不動産業界のアプリケーションの主役はエンタープライズシミュレーションとなるだろう。企業は既存の建物、建設プロジェクト、あるいは都市全体のデジタルツインを作成し、物理的資産の運用をリアルタイムでシミュレーションできるようになる。拡張現実（XR）とAIを使用することで、計画、3D設計、プロセス開発の分野で、シミュレーションの有効性と効率を高めることも可能だ。大手テクノロジー企業はすでにXRプラットフォームを大規模に展開している。例えばデロイトの「Unlimited Reality」は、パートナーであるNVIDIAのOmniverse技術を使って、仮想建築現場でのリアルタイムコラボレーションを可能にしている。



AI と XR 生み出すデジタルツインは、現実世界と仮想世界の融合を促進する大きな要因となる。

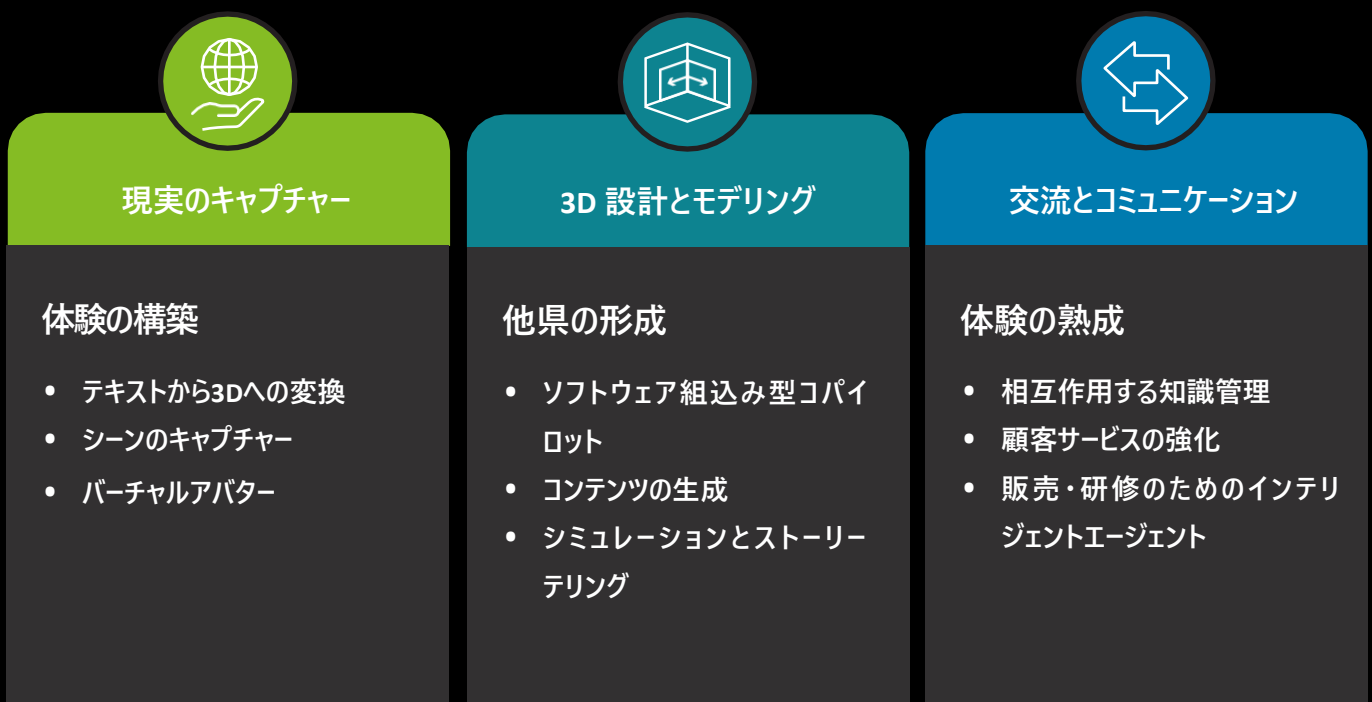
没入型テクノロジーは従業員の体験を拡張し、社内での共同作業を強化する。ハイブリッドワークが費用対効果や持続可能性に優れ、従業員からの支持も厚いことはすでに証明されているが、ハイブリッドワークは優れた人材の獲得にも大きな役割を果たしている。没入型テクノロジーを使えば、従業員に生産的で充実したリモートワーク体験を提供できる。例えば、3D会議室は共同作業や研修、能力開発に活用できるほか、タスクに応じた仮想ワークスペースを用意することもできる。空間コンピューティングを利用すれば、個人の作業スペースを拡張することも可能だ。XRを使って相互作用する仮想ディスプレイを表示し、物理環境との交流を強化する。空間コンピューティングは、モバイルコンピューティングに続く新時代の技術だ。ジェスチャーや動作、視線、声を使って、3D空間のデジタル資産や情報、環境にアクセスできる。空間コンピューティングはAI、コンピュータビジョン、XRを活用して、仮想世界と現実世界を融合させる。

現在、XRスマートグラスが空間コンピューターとして話題を集めているのは偶然ではない。今後の技術発展により、デジタル技術は人間同士の交流をさらに理解し、表現できるようになっていくだろう。例えば、デロイトのMetaverse Labは現在、Neuroscience Instituteと協力して、ニューロバースの影響の評価に取り組み、人間の何気ない生理的・心理的行動を機械がどのように認識するかといったテーマについて研究している。例えば目の動きや皮膚電気反応をもとに、仮想環境で顧客が示した微妙な好みを記録することで、製品やサービスの設計に活用できる情報を大量に得られるかもしれない。

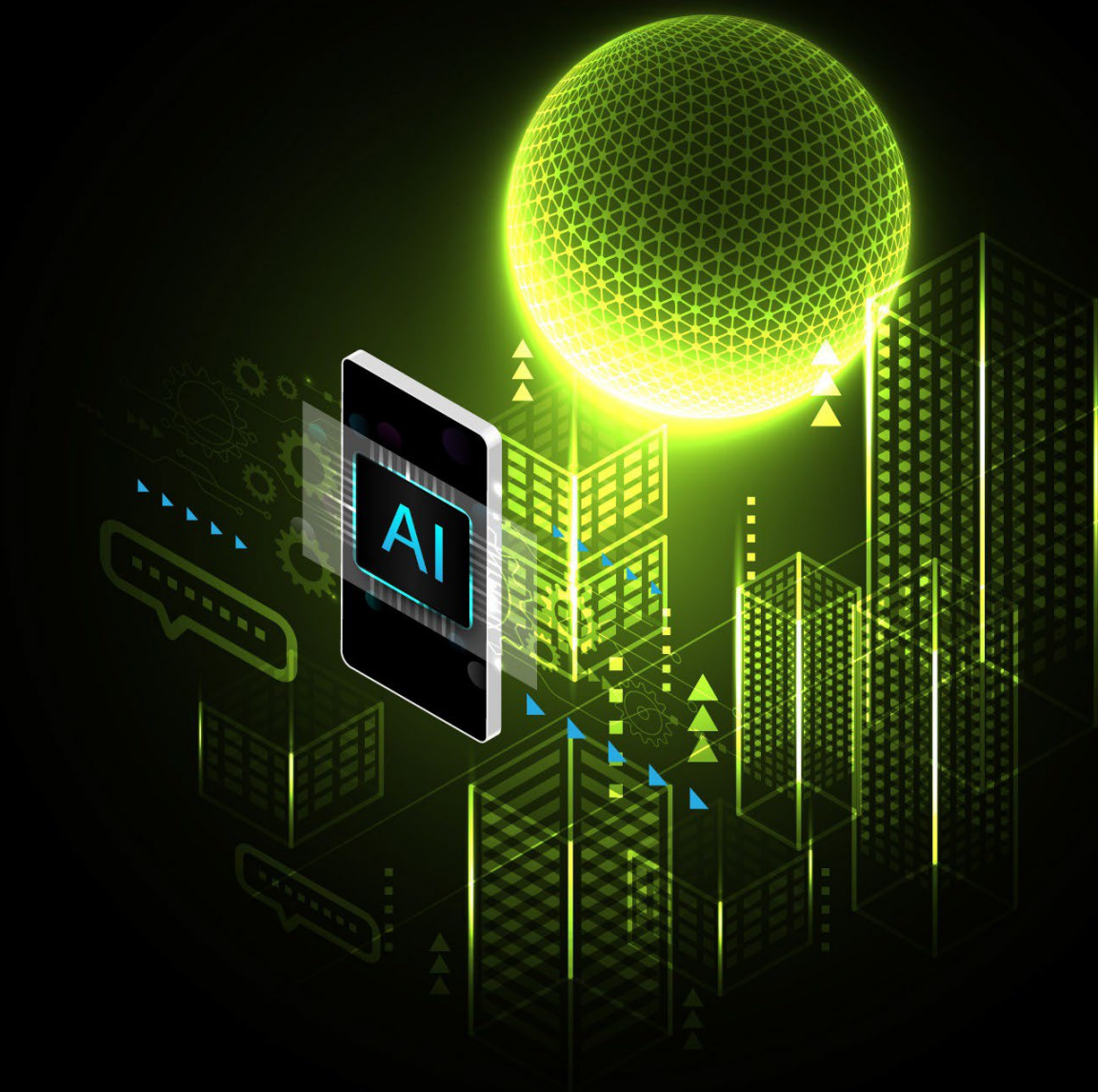
今、生成AIと没入型テクノロジーはすでに融合しつつあり、かつてないほど豊かで知的なデジタル機能と体験を生み出し、これまでにない可能性を企業にもたらしている。

生成 AI がメタバースに与える影響

生成 AI と没入型テクノロジーの融合は、XR と仮想環境における建設、進化、交流の重要な実現要因である。



生成AIと没入型体験は競合するトレンドではなく、どちらも大きな「絵」の一部となるものだ。その絵はリアルタイムの3D画像かもしれない。また、従業員や顧客の姿が見えるかもしれない。既存の建物やこれから建設される建物を正確に再現したり、物理的には存在しない場所に完璧な職場を作ったりすることも可能だ。物理的空間を知り尽くしている不動産業界は、今こそバーチャル化に取り組むべきである。



Prediction 05

不動産業界の変革：
複合現実がもたらす大きなインパクト



絶えず変化している建築環境は、MetaやAppleといった巨大企業が開発した複合現実（MR）技術や空間コンピューティングによって、大きな転換点を迎えている。仮想世界と現実世界は前例のないレベルで融合し、不動産と建築環境に革新的かつ重大な影響をもたらしている。この技術と物理的空間の交差は、不動産に対する従来の認識を覆すだけでなく、イノベーション、価値創造、人間中心の設計に新たな道を開こうとしている。

2023年には約20億米ドルだったMR市場は、2035年には2兆5120億米ドルまで急拡大すると予想されている。年平均成長率（CAGR）は約78%¹⁰で、この

数字は、MR技術が不動産を含む、さまざまな産業の改革にますます重要な役割を果たすようになっていることを示している。

MRを日常生活に組み込むことは、技術的に斬新であるだけでなく、人間が周囲の環境と交流する方法にパラダイムシフトを起こす。MR技術は、人間が認識する現実世界に仮想世界を重ねることで、パーソナライズされた高度な空間を生み出す。仮想世界と現実世界の要素がシームレスに溶け合うことで、豊かな感覚的体験が得られるだけでなく、現実空間の機能性、価値、認識にも大きなインパクトを与える。



デジタル表現の場としての不動産

MR技術が普及するにつれて、不動産は物理的な活動の場から、デジタル表現のための変化し続ける場になる。この変化は、物理的構造が没入型デジタルオーバーレイのプラットフォームとなり、自分の好みやニーズ、気分に合わせて、周囲の環境をカスタマイズできるようになる未来の到来を示唆している。MRスマートグラスをかけて誰もいないオフィスを歩くと、目の前にはさまざまなインテリアデザインやレイアウト、家具を備えた空間がリアルタイムで視覚化される。このシナリオでは、物理的空間の本質的な価値は、その空間の物質的な特性だけでなく、さまざまなデジタル拡張との互換性や適応性によって決まることになるかもしれない。

この変化は、不動産業界に建築環境の設計、開発、管理を見直すことを迫っている。アーキテクト、デザイナー、デベロッパーは、潜在的な購入者やテナントにビジョンを見せることで、建設前または改装前に完成後の空間を体験してもらうことができる。スペースを作る際は、いずれデジタル要素が統合されることを見越して、より流動的で柔軟なアプローチを採用する必要がある。そのためには、先進的な技術インフラを導入するだけでなく、適応性、双方向性、ユーザーパーソナライゼーションを重視した設計哲学も取り入れなければならない。

¹⁰ GlobeNewswire, "Mixed Reality Market revenue to hit USD 2512 Billion by 2035, says Research Nester," (Research Nester社「MR市場規模は2035年には2兆5120億米ドルに達する見込み」）、2024年2月

2

デジタルトランスフォーメーションの実現要因としての 不動産の進化

MR技術の台頭は、物理的な不動産を時代遅れにするどころか、デジタルトランスフォーメーションの実現要因として、不動産が新たな役割を担いつつあることをはっきりと示している。MR技術は、不動産ライフサイクルのあらゆる段階を大きく変えようとしている。例えばアーキテクトやエンジニアはMRを利用することで、仮想環境で協力しながら設計に取り組み、建設工事が始まる前に潜在的な問題を特定できるようになるだろう。物理的空間はネットワークとつながれ、より知能的で柔軟な場となるだけでなく、MR体験を強化するインタラクティブなプラットフォームとしても機能するようになる。こうした進化を実現するためには、関係者が協力して既存の不動産資産やインフラを現代化し、デジタルインテグレーションを促進することが欠かせない。

このトレンドの良い例が、IoTデバイスや各種センサ、高度な接続ソリューションを備えたスマートビルやスマートシティの登場だ。これらの技術を使えば、MRアプリケーションの展開を促進できるだけでなく、居住者のニーズや好みの変化に合わせて、建物や都市空間をリアルタイムで変更できるようになる。このように、不動産業界は物理的に快適であるだけでなく、没入感のある魅力的なデジタル環境を作ること、MRの採用を促進できる独自の機会を有している。MRは建物管理のバックエンドでも役立つ。例えば、不動産管理者はMRアプリケーションを使って、建物システムを監視し、保守作業を効率化できる。MRを既存のワークフローに組み込めば、不動産関連の業務を合理化し、コストを削減し、全体的な生産性を高めることも可能だ。



新たな価値創出と ビジネスモデルの解放

不動産にMR技術を取り入れることで、さまざまな収益機会を生み出すことができる。特に有効なのは、物理的空間の機能と魅力を高めるオーダーメイドアプリケーションの開発だ。貸主やデベロッパーは技術プロバイダーと組んで没入型体験を創造し、体験自体を収益化するか、質の高いテナントや訪問者を引きつけるために活用できる可能性がある。また、MR環境とユーザーの交流から得られるデータは、不動産のオーナー、運営者、居住者にとって貴重な情報となる。このデータは、空間利用やエネルギー管理、居住者の健康等に関する意思決定を情報に基づいて行うのに役立つ。その結果、不動産のステークホルダーはMR技術から直接的な利益を得られるだけでなく、運用の最適化や戦略的プランニングにもデータ分析を活用できるようになる。

例えば、小売店や娯楽施設はMRを活用して、高度にパーソナライズされた双方向の顧客体験を提供し、エンゲージメントとロイヤルティを高めることができる。同様に、職場はMRを取り入れることで、働く場所にかかわらず従業員が連携し、創造性を発揮できるようにすることができる。



予想される市場の成長と 戦略的影響

MR市場は今後、大きな成長が見込まれており、2035年には市場規模が2兆5120億ドルに達すると見られている。この指数関数的な成長曲線は、不動産を含むさまざまなセクターでMRアプリケーションの需要が急速に高まっていることを示している。このため、不動産業界のステークホルダーはMR技術を積極的に取り入れ、デジタルトランスフォーメーションを実現するためのインフラと能力に投資しなければならない。

不動産業界の専門家にとって、これは空間の設計や機能を見直すだけでなく、MRを価値創造につなげる革新的なビジネスモデルを模索することを意味している。ユーザー体験の向上、新たなサービスの提供、データを駆使した最適化など、方法はさまざまだが、MR技術の統合はデジタル化が進む世界において、不動産資産を差別化し、将来の価値を確保するための道筋を提供するものとなる。

5

業界リーダーへの行動の呼びかけ

不動産業界は今、重要な岐路にある。MR技術を率先して建築環境に統合することは、アーキテクト、デベロッパー、コンサルタントといった業界リーダーの義務である。この義務を果たすためには、前向きなアプローチを選択し、イノベーションを受け入れ、デジタルインフラに投資し、ユーザー中心の柔軟なスペースの創造に優先順位を置かなければならない。また、技術者やデザイナー、政策立案者は協力して、MR技術の公平かつ責任ある普及に必要な基準やガイドラインを整備する必要がある。

6

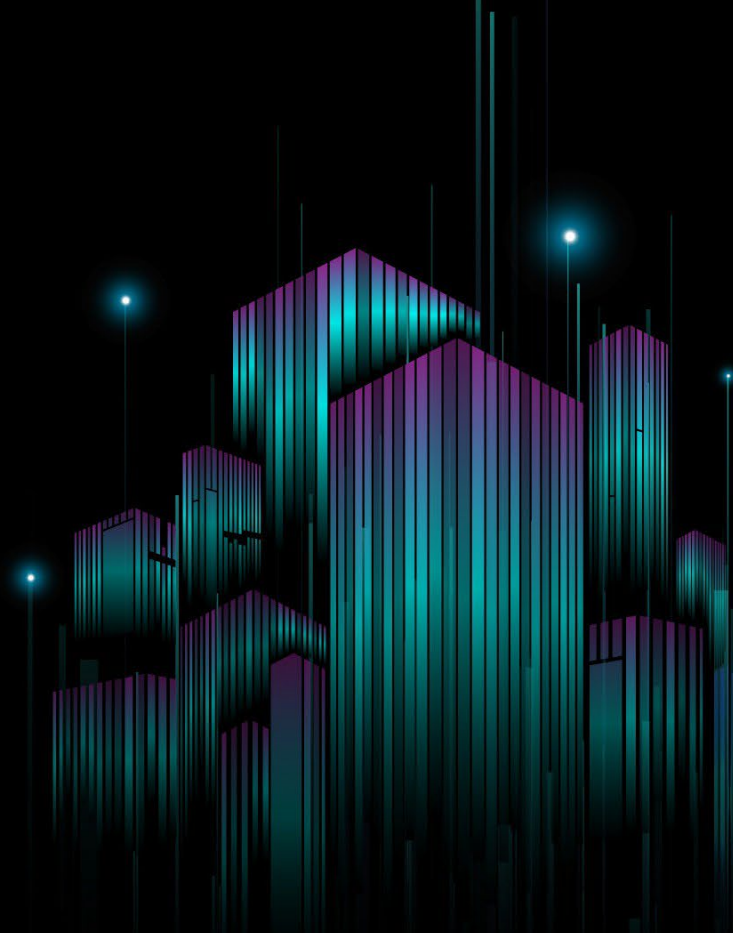
結論

不動産業界にとって、MRと不動産の交差は極めて重要な意味を持つ。MR技術の出現は、物理的空間の重要性を減じるどころか、デジタルイノベーションの実現要因として、また受益者として、不動産が新たな役割を担いつつあることを明確に示している。この変化を受け入れることで、不動産業界のステークホルダーは新たな価値ストリームを解放し、これまでにない方法で利用者を取り込み、建築環境のデジタルトランスフォーメーションに中心的な役割を果たせるようになる。不動産にMRを取り入れることは必ずしも容易ではなく、戦略的投資、セクターを超えた協力、技術革新へのコミットメントが必要だ。しかし、その見返り——つまり、高い適応力を備えた魅力的で価値ある建造環境を実現するためには、ただちに行動を起こさなければならない。MR技術による仮想世界と現実世界の融合は、人々の体験が大きく変わる未来を示唆している。没入型のパーソナライズされた動的環境が生み出す新たな時代は、すぐそこまで来ている。不動産のデジタルトランスフォーメーションと新たな収益モデルに関する詳細は、デロイトの報告書「[Future of real estate: Shift to phygital（不動産の未来：フィジタルへのシフト）](#)」を参照。

Prediction 06

建設業界における デジタルツインとメタバース





現実世界と仮想世界の境界がますます曖昧になるなか、メタバースの概念は世界中の人々の想像力をかきたてている。メタバースは人間の交流や仮想環境でのやりとりの形を大きく変えると言われているが、その可能性はまだ理解され始めたばかりだ。一方、デジタルツイン（物理的なモノやシステムを正確に再現した仮想モデル）は、その精度と有用性によって不動産業界と建設業界を大きく変えつつある。メタバースとデジタルツインという2つの先端技術が融合することで、新たな革新と効率の時代が幕を開けようとしている。

本セクションでは、この融合の核心に迫りつつ、メタバースにデジタルツインを統合することが、いかに不動産開発のライフ

サイクルやステークホルダーエンゲージメント、顧客体験の定義を変えつつあるかを探る。また、2つの技術が生み出すシナジーが、設計から建設、運用・保守に至るまで、さまざまな業界慣行に与える影響を検討し、仮想世界と現実世界がかつていないレベルで調和し、共存する未来にどのようにつながっていくのかを見ていく。

メタバースの現在と急速に進むデジタルツインとの新たな関係を探り、この2つの技術が建築や都市計画に与える大きな影響を明らかにする。また、最近のトレンドや技術の現在、それがビジネス、消費者、投資家にもたらす刺激的な可能性についても考察する。

メタバース

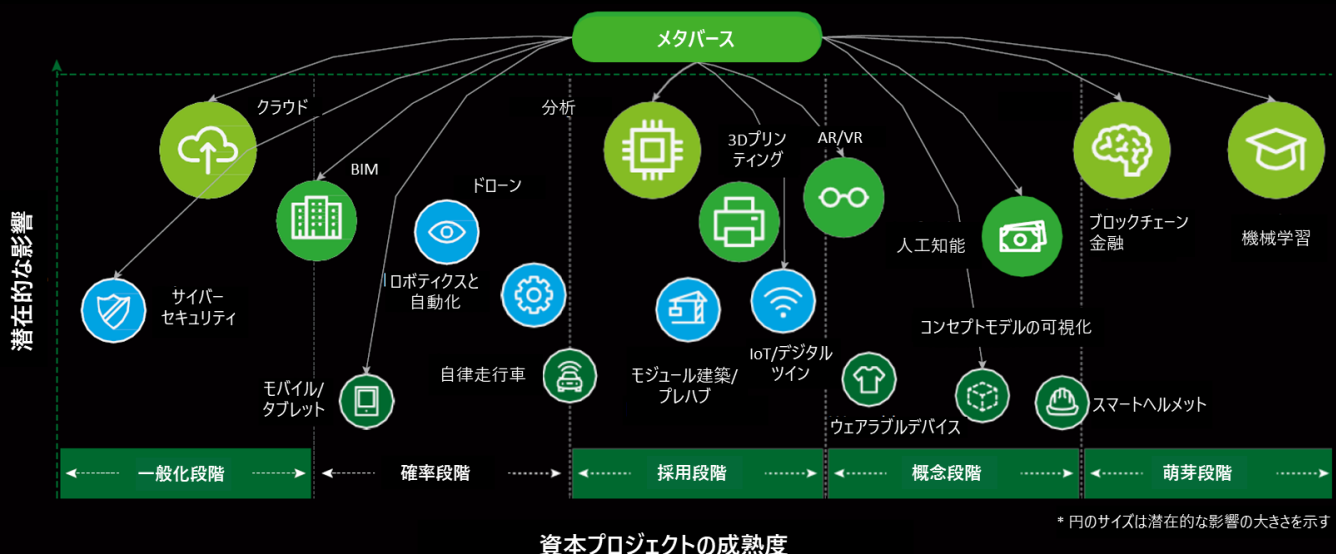


図.技術の成熟度スペクトラム

さまざまな技術を同時に活用するメタバースは、ほぼ無限大の拡張性を備えている。メタバースやデジタルツインを採用する企業が増えるにつれて、技術間の統合も進む。

ここ数年、世界的な注目を集めてきたメタバースは、仮想世界の多様かつ創造的な利用全体を捉えた言葉として理解するのが最も適切だろう。メタバースは、ユーザーが物理世界と同じように、他のユーザー、仮想オブジェクト、仮想環境と関わることのできるデジタル領域であり、その可能性は計り知れない。

一方、デジタルツインは建物や大規模なインフラプロジェクトといった物理的なモノやシステムをデジタルで正確に複製したものだ。デジタルツイン技術を利用することで、デベロッパー、建築家、請負業者は設計の精度を高め、ミスを最小限に抑え、建物の性能を向上させることができる。デジタルツインは通常、建設フェーズで作成され、専門分野をまたいだ協力を促進するために、またステークホルダー用の可視化ツールとして使用されるほか、建物の完成後も運用状況の監視、さまざまなシナリオのシミュレーション、保守の最適化のために広く利用されている。

どちらの概念も新しいものではないが、近年、不動産業界や建設業界での応用が注目されている。特に注目されているのは、デジタルツインをメタバース空間に統合するというアイデアだ。

この統合は、マーケティング・販売のためのコンセプト設計から、保守・運用、コネクテッドデバイスとの統合、さらには廃止まで、デジタルツインを活用する期間を延ばすことで、不動産の開発サイクル全体を大幅に効率化できる可能性がある。

上の図のように、この融合は新興技術の導入を促す大きな機会となるだけでなく、メタバースが将来有望な多数の新興技術をつなぐ中心点となり得ることを示している。メタバースとデジタルツインを採用する企業が増えるにつれて、異なる技術領域間の相互作用も促進されるだろう。

さらに、技術が進歩し、投資が増加すれば、資本プロジェクトのさまざまな段階で企業がパートナーシップを結ぶ可能性も高まる。その結果、連携が強化され、市場や顧客とのエンゲージメントが向上し、運用面やエンドユーザーに継続的な利益がもたらされるようになれば、こうした技術への投資は正当化される。

顧客やステークホルダーを引きつける魅力

建築家や設計会社、クリエイティブエージェンシーは通常、新しいプロジェクトのマーケティングや販売に向けてコンセプトのレンダリング画像、ビジュアル、アニメーションを制作するが、そのコストは高く、再利用の余地はほとんどない。設計の初期段階でプロジェクト全体のデジタルツインを作成することは、この問題に対する有効な解決策となる。可視化技術が進化し、写真のようにリアルな表現が可能になったことで、マーケティングコンテンツの作成、バーチャルツアーやVR／ARツアー、没入型の設計体験など、顧客エンゲージメントやステークホルダーエンゲージメントへの応用可能性も無限大に広がっている。

設計の進行度に合わせて、デジタルツイン内のディテールの粒度を高めていくことも可能だ。ステークホルダーや顧客が完成した状態をより正確かつ具体的にイメージできるようにすることで、プロジェクトへの関心を高め、エンゲージメントを強化できる。

ソーシャルメディアと同様に、メタバースでも潜在顧客やステークホルダーの関心やエンゲージメントを追跡し、評価することで、

ユーザー体験をさらに改善できる可能性がある。ディテールの設計・建設段階でデジタルツインを利用すれば、関係者間の連携を促進し、リアルタイムでコミュニケーションや調整を行い、遅延や設計面での対立を減らし、効率を高めることができる。

メタバースでは、エンドユーザーの体験をもとに設計を強化する目的でデジタルツインを利用できる。例えば仮想空間で建物を内覧できるようになれば、ステークホルダーは竣工前に建物を体験できる。建物を潜在顧客や投資家に紹介したり、作業員が建設現場や建物の内部を安全に移動する方法を学んだりするためにもデジタルツインは有効だ。

作成したデジタルツインは建物が完成し、引き渡した後も、建物の性能を継続的にモニタリングし、分析するために活用できる。デジタルツインを使って、さまざまなシナリオをシミュレーションすることで、建物の運用と保守を最適化し、運用コストを削減できる。

住宅およびホスピタリティ資産の場合は、デジタルツインとメタバースをデバイスの接続性、セキュリティとプライバシー、各種スマートホームアプリケーションなどに活用できる。こうした機能を備えた資産には高い価格をつけることが可能だ。また、これらの技術が普及すれば、消費者は標準機能として期待するようになるため、こうした技術への投資はさらに増え、採用率も高まる。

リアルタイムの協力とフィードバック



01 設計、融資、調達

没入型の設計環境があれば、エンジニアリング設計を共同で進めやすい。クラウドプラットフォームでは、過去のプロジェクトのデータも容易に入手できる。



02 建設

デジタルツインと建築情報モデリング（BIM）を組み合わせれば、設計者と請負業者はリアルタイムで連携できるようになる。AR／VR 技術を使って実際の建設現場にデジタル情報の層を重ねて表示したり、建設現場を再現した没入度の高い仮想環境に作業員が入ったりすることも可能だ。これにより、作業員は設計の意図を可視化し、潜在的な問題に気づき、他のチームメンバーとより効果的にコミュニケーションを取ることができる。



03 健康と安全

デジタルツインをウェアラブルなコネクテッドデバイス（例：スマートヘルメット、スマートベスト）から発信されるリアルタイムの位置情報や健康データと統合すれば、現場の作業員の様子をリアルタイムでモニタリングできる。こうした情報は、管理者が危険な状況を事前に察知したり、インシデント発生時に緊急対応チームを指揮したりするためにも活用できる。



04 運用準備と資産管理

センサのネットワークを利用して運用資産からデータを収集し、バックグラウンドで AI がデジタルツインを分析することで、予知保全の仕組みを構築できる。



05 廃止

デジタルツインは、建物のすべての構成要素とその状態を「ライブ」で登録する場所にもなる。こうした情報があれば、廃止計画を効率的に策定し、的を絞ったアプローチで資産の回収・リサイクルを進めることができる。

現状

技術面の制約や投資利益率が不明だったことなどから、メタバースではこれまでデジタルツインは活用されてこなかった。しかし、中東のギガプロジェクトのような巨額の予算を持つ意欲的な技術革新プロジェクトが登場したことなどにより、状況は変わりつつある。例えばアラブ首長国連邦政府では最近、「メタバース省」の設立計画が発表された。ドバイの新しい「メタバース戦略」では、デジタルツインが重要な柱の一つと位置付けられている。

デジタルツインをメタバースに統合すれば、資産の耐用年数を大幅に伸ばせる可能性があるだけでなく、他の多くの技術と組み合わせることで、デジタルツインや資産そのものの価値をさらに高めることができる。そのためには企業のリーダーがこの技術の最新動向を把握し、潜在的な機会とリスクを探るためのリソースを確保することが欠かせない。

結論

メタバースとデジタルツインは仮想世界と現実世界が融合する新たな時代の幕開けを告げている。これにより、我々の生活、仕事、交流の形は大きく進化するだろう。この2つの技術が生み出す強力なシナジーは、不動産業界と建設業界の事業者にとって、これまでにない精度と効率で資産を設計、建設、管理するための革新的な方法をもたらすプラットフォームとなる。

本稿が論じてきたように、これらの技術が持つ可能性は現在の用途をはるかに超えるものであり、ステークホルダーのエンゲージメントから運用の最適化、さらにはユーザー体験の再定義まで、あらゆるものに影響を及ぼす。特に中東では、すでに先駆的な取り組みが始まっており、資産の管理・開発におけるデジタル統合の未来は有望であるだけでなく、すでに現実のものとなりつつある。

最後に、メタバースとデジタルツインの融合は単なる漸進的な変化ではなく、仮想世界と現実世界の境界がシームレスに融合する未来への飛躍的な進歩であることを指摘しておきたい。業界のリーダーや意思決定者にとっては、今こそこの変化を受け入れ、これらの技術に投資し、無数の機会が待ち受ける新しい時代への扉を開く時だ。未来はここにあり、我々の手で未来を形作ることができる。この挑戦に立ち向かい、デジタル革命の可能性を最大限に引き出すことが業界全体に求められている。

日本のコンサルタントの見解

「Real Estate Predictions 2024」では、近年、特に注目を集めている「生成AI」が不動産業界に与える影響と未来の可能性について論じている。本セクションでは、不動産業界において今後ますます重要になるであろう「生成AI」について取り上げて考察していく。

本レポートのPrediction 01とPrediction 04では、不動産デベロッパー、不動産仲介業者、マンション管理会社、建物のオーナー、投資家、建設会社など、不動産を取り巻くあらゆる

事業者が、生成AIの導入によって「業務効率化および生産性の向上」、「顧客体験の向上」といったメリットを享受する可能性を述べている。

まず、「業務効率化および生産性の向上」の観点では、建物の設計プロセスの刷新、建物管理のスマート化、不動産評価の強化、賃貸管理の自動化と高度化などが挙げられている。

建物の設計プロセスの刷新

建物の設計において、生成AIはデータ主導の柔軟な設計を可能にし、フロアプランや高解像度の3Dレンダリングを即座に生成でき、プランニング・設計チームがスタイルを容易に変更できるようにする。また、生成AIが生成できるのは最初の設計案だけでなく、建築基準法・資材・空間要件・環境への配慮など多様なパラメータを踏まえた革新的な代替案も生成できる。

不動産評価の強化

不動産の評価において、AIと機械学習アルゴリズムを活用した「自動評価モデル」によってスピードや精度・効率を飛躍的に向上させることができるが、生成AIはさらに立地や人口統計、施工品質、設備など多様なパラメータに関する大規模データセットを分析し考察することで、さまざまな不動産の価値をリアルタイムで客観的かつ公正に評価できる。

建物管理のスマート化

建物の管理において、生成AIは建物のパフォーマンスデータを継続的にモニタリング・分析し、事前の異常検知を通じて設備トラブルによるダウンタイムを最小限に抑え、修理コストを削減することができる。また、生成AIと拡張現実（XR）との融合によって、既存の建物をデジタルツイン上で正確に再現し、リアルタイムで運用シミュレーションができるようになる。

賃貸管理の自動化と高度化

賃貸管理において、AIは賃貸借契約書から賃貸借条件や更新オプションなどの重要情報を抽出して要約することができるが、生成AIはさらにデータの解釈や可視化にも活用できる。また、生成AIは賃貸物件のパフォーマンス、財務指標、関連法令の遵守状況に関するレポートを自動生成する際により深い洞察を提供でき、賃貸借関連の文書や財務データを迅速に整理して取り出すことにより、賃貸物件の監査に要する時間も短縮できる。

次に、「顧客体験の向上」の観点では、パーソナライズされた顧客体験の提供、「アズ・ア・サービス」モデルの提供などが挙げられている。

パーソナライズされた顧客体験の提供

商業用不動産のオーナーや管理者は、生成AIチャットボットを導入し、24時間体制でテナントからの問い合わせに対応したり、テナントの行動や嗜好の分析によって速やかにカスタマイズされた情報やサービスを提供したりことができる。さらに生成AIの音声アシスタントをスマートビルシステムに統合することによって照明や温度を音声コマンドで制御するなど、テナントの利便性を向上できる。

また、不動産仲介業者が、バーチャル空間で本人によく似たアバターとして顧客に同行し、世界中の物件を内覧してまわるようなことも、いずれは可能になるかもしれない。

「アズ・ア・サービス」モデルの提供

建物のオーナーは、AIとスマートビルのデータを活用することで、インテリジェントな省エネルギー対策、予知保全、作業指示の自動化、入居率分析といったサブスクリプション型サービスをテナントに提供できる可能性があるが、さらに生成AIを活用することで、建物に関する膨大な非構造化データを集約・分析し、設備のパフォーマンスや使用状況に関する深い洞察を提供するなど、多彩なサービスを実現できる可能性がある。

このように、不動産業界への生成AIの導入は、不動産ライフサイクルのさまざまな領域でAIの影響力を増幅させ、業界に多岐にわたる革新をもたらす可能性があることが考察されている。

では、日本の不動産業界において生成AIがどれほど浸透しているかを確認したい。外部機関が2024年に実施した生成AI活用状況に関するアンケート調査*によれば、活用している企業の割合は全体で17.3%にとどまっており、業種別にみると「不動産業」では14.9%と全体よりもさらに低く、活用があまり進んでいないことが示されている。

業界平均でみると生成AIの浸透度は初期段階のようだが、活用範囲は徐々に広がりつつある。前述の「建物の設計プロセスの刷新」、「賃貸管理の自動化と高度化」、「パーソナライズされた顧客体験の提供」の3つの分野においては、日本でも一定の活用が進んでいるとみられるため、実際の事例をいくつか取り上げていきたい。

建物の設計プロセスにおいては、画像生成AIが活用され始めている。例えば、手描きのスケッチをもとに複数の外観デ

ザイン案や3Dモデルをほんの数秒で生成したり、設計者が顧客ニーズに沿って画像やキーワードを入力するだけで外観・内観デザイン案を生成したりするようなツールが開発されている。設計者はこういったツールの活用により、短時間で多様なデザイン案を検討し、顧客ニーズに迅速に対応できるようになる。また、生成AIは建築基準法や関連法令を学習して、その条件に合ったデザイン案を出力することができるため、法的要件を満たした設計を効率的に行うことができる。ただし、生成AIのデザイン案は過去のデータに基づいており、創造性や独自性が限られる場合もある。そのため、設計者は生成されたデザイン案をベースに、さらに創意的な工夫を加えることが求められるだろう。そのほか、対象となる土地の特性や建築条件を考慮した建築プランを作成するような生成AIツールも開発が進められており、一部では実用化が始まっている。このようなツールの普及により、建物の設計プロセスにおける大幅な時間の節約が期待される。設計者はより付加価値の高いクリエイティブな業務に集中できるようになるため、顧客への迅速かつ高品質なサービスの提供につながっていくだろう。

* 帝国データバンク「生成AIの活用に関する日本企業の最新トレンド分析」2024年9月11日

賃貸管理においては、生成AIの自動レポート生成機能や多言語対応機能が活用されている。例えば、一棟あたりの賃貸収支、入居者の支払い履歴、空室状況、メンテナンス管理表などのレポートを自動生成するサービスや、外国人のオーナーや入居者からのさまざまな言語による問い合わせに対して、各言語に合わせた回答文面を自動生成するサービスなどが実用化されている。管理会社はこれによって、対応にかかる時間と労力を大幅に削減することができ、オーナーや入居者への迅速な対応が可能になる。今後も生成AIの活用により、賃貸管理業務の多くのプロセスが自動化され、効率化が進んでいくとみられる。管理会社は時間とリソースを節約しつつ、より高品質なサービスを提供できるようになるだろう。

顧客体験の提供においては、生成AIチャットボットが広く活用されている。商業用不動産では、不動産会社が自社の運営するオフィスビルや商業施設に生成AIチャットボットを導入する事例は増えている。オフィスビルでは、テナントからの問い合わせへの24時間対応、来訪者の受付や案内、会議室や共有スペースの予約管理サポート、設備故障などのトラブルに対する初期対応や修理依頼などの用途で使用されて

いる。商業施設では、公式Webサイトやアプリを通じて24時間対応で店舗情報、館内施設情報、イベント情報などを提供するほか、実際の店舗でも生成AIチャットボット搭載のインフォメーションキオスクやデジタルサイネージ、アプリの音声アシスタントなどを通じて来店客のニーズに合わせた情報をリアルタイムに提供している。このように生成AIチャットボットは、商業用不動産において、顧客に対して適切でパーソナライズされた体験を提供するための強力なツールとなっている。

また、生成AIチャットボットの活用は不動産仲介業でも活用が進んでおり、大手業者では一般化しているほか、オンライン不動産プラットフォームでも導入事例が増えている。例えば、ユーザーの希望条件に基づく物件提案や、物件に関する問い合わせや内覧申し込みへの24時間対応、売却希望物件の価格査定などが可能である。今後は生成AIチャットボットがさらに進化して、顧客の行動データや嗜好の分析によって精度の高いパーソナライズされた提案を行うようになり、顧客は自分にぴったりの情報やサービスを得ることで満足度が向上するだろう。また、生成AIチャットボットが広く普及していくなかで、マルチチャネル対応やインテグレーションの強化などが期待される。

なお、趣旨はやや異なるが、弊社独自のAI chatツールを用いて、本レポートの原稿の一部を未翻訳の原文のまま、いくつかの制約条件のもとで「要約せよ」という命令を与えてみると、以下のようなアウトプットが生成された。レポート内容の詳細については原文を翻訳しながら人間が確認していく必

要があるものの、概要をざっくりとつかむには十分なレベルであり、指示を出してから数秒での回答という点も踏まえると、ビジネスの現場において一定の利用価値があると言えるだろう。

Prediction1

生成AIが商業用不動産に与える影響を増幅する6つの方法

商業用不動産（CRE）業界がデジタル時代を迎える中、人工知能（AI）の役割はますます重要になっている。さらに一歩進んで、生成AI（GenAI）は建物の設計、管理、評価の方法を革新する可能性がある。本レポートでは、生成AIがCREに与える影響を増幅する6つの方法について考察する。

1. 堅牢で柔軟な設計：生成AIは、データ駆動型で柔軟な建物設計を可能にする。設計チームは、建築基準、材料、空間要件、経済性、環境考慮、社会的ガバナンスなどの複数のパラメータを考慮し、革新的な設計代替案を生成できる。これにより、リスクを軽減し、プロジェクトの成功要因に基づいて最適なオプションを優先することができる。
2. 厳密な不動産評価：AI技術と機械学習アルゴリズムにより、自動評価モデル（AVM）が可能となり、不動産評価のスピード、洗練度、効率が飛躍的に向上する。生成AIは、異なるデータソースを分析し、リアルタイムで客観的な評価を提供する。これにより、CREオーナーや投資家はより情報に基づいた意思決定が可能となる。
3. 強化されたテナントエンゲージメントとパーソナライズされた体験：生成AIは、テナントの期待に応えるために、デジタルコンシェルジュ、スペースのパーソナライズ、デジタルアシスタント、リアルタイムの訪問者モニタリングなどのデジタルアメニティを提供する。これにより、テナントの満足度とエンゲージメントが向上し、テナントの維持率が高まる。
4. スマートな建物管理：生成AIは、建物のパフォーマンスデータを継続的に監視し、異常を早期に検出することで、予防保守を強化する。これにより、ダウンタイムが最小化され、修理コストが削減され、建物システムの寿命が延びる。
5. 効率的なリース管理：AIはリース管理を自動化し、効率と正確性を向上させる。生成AIは、リース契約の主要情報の抽出や可視化を支援し、リースパフォーマンス、財務指標、コンプライアンス状況に関する自動レポートを提供する。
6. 新たな収益源とビジネスモデルの創出：生成AIは、建物データを新しい方法で活用し、サブスクリプションベースのサービスを提供することで、新たな収益源を創出する。例えば、エネルギー消費の最適化や予測保守、占有分析などのサービスが考えられる。

生成AIの進化により、CRE業界は効率性、革新性、持続可能性の新たな時代を迎えることが期待される。

生成 AI は日本のビジネスにおいて、すでにいくつかの分野で活用され始めているが、まだ多くの可能性が残されている。今後、生成 AI の技術進化とともに、多様な活用方法が開発されることが予想される。

不動産事業者が主体的に AI を導入していくことは競争力を強化し、結果として業界全体のサービス品質の向上につながるだろう。もちろん、データ品質やセキュリティ、プライバシー、倫理的な課題に留意する必要があることは言うまでもない。

不動産業界全体の AI 活用の促進に向けては、業界で多くを占める中小事業者の導入のハードルを下げることが重要だ。行政が用意する IT 導入補助金の活用や大手デベロッパーの支援プログラムへの参加により、技術向上の機会を得られることなどが広く周知されたり、成功事例が共有されたりするのも効果的かもしれない。業界全体として AI 導入の支援体制が強化されていくことを願っている。



揚妻 泰紀 Yasunori Agetsuma

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 ディレクター

不動産・建設・住宅業を中心に、デジタル変革対応、事業戦略立案、業務プロセス改革といったコンサルティング領域に従事。Deloitte 中国への駐在経験も含め、クロスボーダープロジェクトの経験も豊富。



古山 蘭 Ran Furuyama

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 マネジャー

金融機関の調査部アナリスト業務を経て現職。主に不動産・建設業界の担当として、コンサルティングプロジェクトに係る調査および各種レポートの編集・発行等に従事。

著者

Prediction 1 & 5

Saurabh Mahajan, MBA, CAIA

Strategy, Innovation & Insights Leader
Deloitte Canada

Marco Macagnano, PhD

Digital Real Estate Leader
Deloitte Canada

Prediction 2

Timothy Bruneel

Partner
Deloitte Belgium

Rob Lemmen

Manager
Deloitte The Netherlands

Wouter de Wit

Senior Manager
Deloitte Netherlands

Xuan Le

Partner
Deloitte The Netherlands

Prediction 3

Taede Rakhorst

NL Emerging Tech lead
Deloitte The Netherlands

Jeroen Slobbe

Senior Manager
Deloitte The Netherlands

Katinka Kruseman Aretz

Manager
Deloitte The Netherlands

Prediction 4

Tobias Piegeler

Co-lead Unlimited Reality DCE
Deloitte Germany

Tanja Chylla

Metaverse for Real Estate
Deloitte Germany

Sascha Mergenthaler

Generative AI for Real Estate
Deloitte Germany

Prediction 6

Mark A. Smith. PhD

Partner, Infrastructure &
Capital Projects
Deloitte Middle East

Matthew Minogue

Manager, Infrastructure &
Capital Projects
Deloitte Middle East

問い合わせ先（原文）



Wilfrid Donkers
Real Estate Lead
wdonkers@deloitte.nl
Deloitte The Netherlands



Danny Stas
Real Estate Lead
dstas@deloitte.com
Deloitte Belgium



Michael Müller
Real Estate Lead
mmueller@deloitte.de
Deloitte Germany



Craig Irwin
Real Estate Lead
cirwin@deloitte.ca
Deloitte Canada



Jurriën Veldhuizen
Real Estate Lead
jveldhuizen@deloitte.nl
Deloitte The Netherlands



Oliver Morgan
Real Estate Lead
omorgan@deloitte.com
Deloitte Middle East

問い合わせ先（日本語版）

デロイト トーマツ グループ

Investment Management & Real Estate （不動産インダストリー）

田村 貴海

パートナー

tatamura@tohmatu.co.jp

揚妻 泰紀

ディレクター

yagetsuma@tohmatu.co.jp

古山 蘭

リサーチ & ナレッジマネジメント マネジャー

rfuruyama@tohmatu.co.jp

日本語監修

高橋 英範

シニアコンサルタント

hidenotakahashi@tohmatu.co.jp

大森 聡子

シニアコンサルタント

satomori@tohmatu.co.jp



Deloitte.

デロイト トーマツ

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイトネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ リスクアドバイザリー合同会社、デロイト トーマツ コンサルティング合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザリー合同会社、デロイト トーマツ 税理士法人、DT 弁護士法人およびデロイト トーマツ グループ合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスクアドバイザリー、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザリー、税務、法務等を提供しています。また、国内約 30 都市に約 2 万人の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト、www.deloitte.com/jp をご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイトネットワーク”）のひとつまたは複数指します。DTTL（または“Deloitte Global”）ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTL および DTTL の各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTL はクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドは DTTL のメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィックにおける 100 を超える都市（オーストラリア、バンコク、北京、ベンガルール、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、ムンバイ、ニューデリー、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザリー、リスクアドバイザリー、税務・法務などに関連する最先端のサービスを、Fortune Global 500®の約 9 割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促し、より豊かな経済、公正な社会、持続可能な世界の実現に向けて自ら率先して取り組むことを通じて、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来 175 年余りの歴史を有し、150 を超える国・地域にわたって活動を展開しています。“Making an impact that matters”をパーパス（存在理由）として標榜するデロイトの 45 万人超の人材の活動の詳細については、www.deloitte.com をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家に相談ください。本資料における情報の正確性や完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。また DTTL、そのメンバーファーム、関係法人、社員・職員または代理人のいずれも、本資料に依拠した人に関係して直接または間接に発生し得るいかなる損失および損害に対して責任を負いません。DTTL ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。

Member of
Deloitte Touche Tohmatsu Limited

© 2025. For information, contact Deloitte Tohmatsu Group.



IS 669126 / ISO 27001



BCMS 764479 / ISO 22301