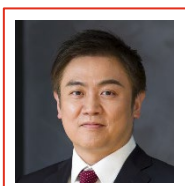


コグニティブシティ

インテリジェントアーバニズムへの道のり

日本語版発行に寄せて



金行 良一

PwC コンサルティング合同会社
公共事業部 上席執行役員
パートナー

日本では、2008 年をピークに総人口の減少と少子高齢化が進んでいます。国立社会保障・人口問題研究所の最新の人口推計では、今後 30 年間で東京都のみが人口増を見込んでいるなど、その人口動態の変化は全国画一的に起こっているわけではなく、各地域で見ても都市部への人口流入とともに地域の人口が減っていく動きが加速しています。

また、働き手の不足は、特に労働集約的な産業において、すでに全国的に顕在化してきており、高齢化の進展によりますます顕著になっていくことが予想されます。

地域の人口の減少は、人的リソースだけではなく、地域の域内総生産にも影響を与え、道路、上下水道などの社会インフラ維持のための原資の確保にも影響を与えます。

このような背景のもと、住民の生活の快適さを向上させつつ、地域社会を維持していくためには、まち全体の効率性を飛躍的に向上させる必要があります。

コグニティブシティの概念は、スマートシティの取り組みによって整備された、さまざまなデジタルの仕組みが生み出すデータを AI をてこに最大限活用し、パーソナライズされたプロアクティブなサービスの提供を通じて、まちの運営の次元を一つ上げるものであると私たちは考えており、日本が抱えている社会課題の解決を後押ししていくものだと確信しています。

日本のスマートシティの取り組みは、政府のさまざまなデジタル化推進の後押しにより加速していますが、差し迫る社会環境の変化に対応すべく、本書をスマートシティのその先に考えをめぐらせる一助としていただくと幸いです。

2024 年 11 月



Hazem Galal

Global Cities and Local Government Leader and
Global Smart Mobility Co-Leader, PwC Middle East

都市化の加速や、容赦なくハイペースで発展する技術革新を特徴とする時代に、スマートシティの概念は根付き、広く展開してきました。しかし今、私たちが思い描くのは、知能を備えるだけでなく、住民の動的なニーズに合わせて思考し、適応し、進化できる都市です。「コグニティブシティ」の概念は、スマートシティを超える、都市進化のきわめて重要な分岐点を表します。コグニティブシティは、洞察力に富んだデータによって計画、運営され、イノベーションに刺激され、その都市サービスの向上に焦点を当てます。

本レポートは、都市の住民、企業、訪問者の生活を向上させる、スマートシティからコグニティブシティへの変革を支える原理、テクノロジー、戦略についてのインサイトを提供します。



Rajat Chowdhary

Partner, Technology Consulting, PwC Middle East

私たちは今、明日の都市を形成するにあたり、テクノロジーとデータが発揮する変革のパワーを目の当たりにしています。データドリブンの知能が都市生活と交わる「コグニティブシティ」の概念は、私たちの都市環境が進化する過程において、きわめて重要なものです。この概念は、相互連鎖がますます強まる世界で、都市がどのように機能し、適応し、成長すべきかを私たちに気づかせます。コグニティブシティは、私たちの構想の頂点、すなわち、都市がスマートであると同時に知覚を持つというビジョンなのです。

コグニティブシティは、人間の創造力を謳い上げるオード(頌歌)であり、先進技術を取り入れ、真に人間中心の世界を築くことへのコミットメントです。都市景観が持つポテンシャルを最大限に引き出し、現在のニーズを満たすと同時に、今後何世代にもわたり活気に溢れるレジリエントな未来をもたらす都市を創造する旅にともに出発しましょう。

目次

1	はじめに	7
2	コグニティブシティの概念を紐解く	9
3	コグニティブシティの原則を明らかにする	17
4	コグニティブアーバニズムのモデル都市と実世界への応用を探る	23
5	今後の展開: 変革のロードマップ立案	33
6	おわりに 問い合わせ先	39 43





1



はじめに

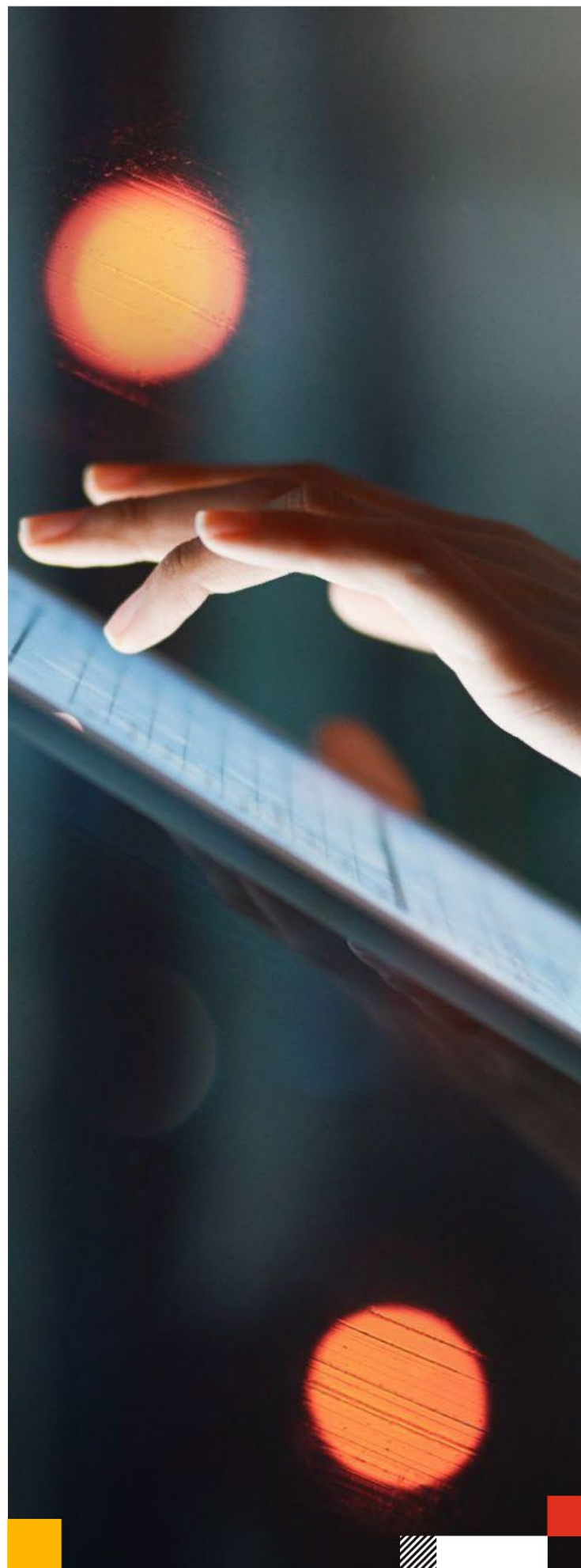


世界の都市人口の急増に伴い、政策立案者、自治体、そしてサービスプロバイダーが直面する、持続可能でありながら効率的で住みやすい都市の実現という課題はきわめて重要な意味をもつようになった。都市の拡大に伴い、地方自治体は、公共サービスやインフラに対する需要の急増に対処しなければならなくなるだろう。ここ 20 年の間に起きたテクノロジーの飛躍的な進歩により、都市開発におけるイノベーションの象徴として「コグニティブシティ」が誕生したのだ。

根本的に、コグニティブシティは、データ、人工知能(AI)、コグニティブコンピューティングの力を使って、都市を知的で適応力の高いエコシステムへと変身させる。これらの都市は、単に最先端のテクノロジーを取り入れるだけにとどまらず、データから学習し、状況変化に合わせて進化し、先を見越して自律的にサービスを提供し、最終的には住民のウェルビーイングを向上させ生活しやすくすることができる。

コグニティブシティは、人間の能力、意思決定プロセスおよび生活の質全般を改善しながら、さまざまな形で労力の削減を後押しすることを目指す。


本レポートでは、コグニティブシティを支える基本的な原理、成功に必要なイネーブラー(成功要因)、よりコグニティブになるための道を歩んでいる都市から得られる教訓、都市エコシステムのステークホルダーにもたらされる影響と機会を探究する。さらに、コグニティブシティが、よりサステナブルでレジリエンスの高い豊かな未来に向けて、都市統治のあり方をつくり変える可能性についても考察する。





2

コグニティブシティの 概念を紐解く



コグニティブシティとは何か？




スマートシティからコグニティブシティへ

デジタルによる都市の進化は「スマートシティ」と同義になった。それは、コネクテッドなデジタルテクノロジーの導入を通じて、より効率的でサステナブルな都市ガバナンス(統治)を目指すというアプローチである。これらのテクノロジーは、都市の公共施設とサービスを監視し、自動化するとともに、地方自治体行政とサービスプロバイダー、都市住民との間でリアルタイムに情報を共有する。

コグニティブシティは、コネクテッド化された技術的エコシステムの確立を超越して、最先端技術を一体化させ、知的で応答性の高い都市システムを作り出す。住民向けサービスをパーソナライズし、サービスの効率的な提供を可能にするために、膨大なデータの分析に AI と機械学習を活用する。これを実現するのは、知的であるもののセキュアな方法で知覚、推論、学習を行い、住民、意思決定者、その他のユーザーとやり取りするために、IoT デバイス、推論エンジン、スーパーアプリ、自然言語処理、ヒューマン・コンピューター・インターフェース、ディープラーニング(深層学習)やフィードバック、さらには学習ループなどを土台として構築された相互接続システムに他ならない。都市は、膨大なデータや基盤となるシステムを活用することによって、十分な情報に基づいた意思決定を下し、リソース配分を最適化するとともに、都市インフラを改善し、より適応性の高いサービスを住民に提供することができる。

理想的なスマートシティは人間的次元で『経済面、技術面』のバランスをとる

- IMD Smart City Index

	スマートシティ	コグニティブシティ
 <p>サービス提供</p>	<p>受動的</p> <ul style="list-style-type: none"> 都市と市民が必要なときにいつでも利用できる、使いやすいサービス 複数のチャンネルを介して提供されるデジタルサービス 	<p>能動的</p> <ul style="list-style-type: none"> パーソナライズされた、能動的でインテジェントなサービス提供を重視 都市と市民の進化するニーズを理解することで、必要なときに能動的に提供されるサービス セクター横断的なデータ共有を活用し、包括的サービスを提供 オペレーショナルサービスの自律化
 <p>データ活用</p>	<ul style="list-style-type: none"> サイロ化されたデータ、限定的なデータ共有 	<ul style="list-style-type: none"> 大量のデータ統合と共有
 <p>テクノロジー採用</p>	<ul style="list-style-type: none"> 既存技術を利用しサービスを提供(センサーなど) 堅牢なデジタルインフラがサービス提供をサポート 	<ul style="list-style-type: none"> 新興テクノロジーを利用してサービスを提供 意思決定を助ける AI/GenAI(生成 AI)を装備

コグニティブシティになるためのキードライバーと原則

都市がコグニティブテクノロジーを取り入れるのは、インフラや都市サービスの提供、生活の質の改善に対する圧力の高まりに対応するためだけではない。最終的にレジリエンスを強化するためでもあるからだ。都市開発というダイナミックな領域を掘り下げる際に、スマートシティからコグニティブシティへの進化を支える非常に重要なドライバーを認識することは不可欠である。これらのドライバーは、知的で順応性の高い都市エコシステムを特徴とする未来へと、私たちの都市を前進させる基本的な要素である。明日の都市を形成するための礎となるキードライバーを以下に挙げる。

生活の質の改善

コグニティブシティは、サービス提供の改善を通じて市民の生活の質の向上に貢献する。市民はさまざまな分野で、より良いサービスをよりタイムリーで信頼性の高い方法で受けることができる。さらに、コグニティブシティは、より安全でよりセキュリティが高い都市である。安全やセキュリティに関するインシデントを能動的に予測し抑制する能力は、生活の質の向上にさらに貢献する。

レジリエンスとサステナビリティの強化

コグニティブシティは、計画段階からレジリエンスとサステナビリティを高められるよう、都市を支援する。コグニティブシティは、デジタルツインに代表されるテクノロジーの力を活用することで、シティプランナーがさまざまなプランニングシナリオを検討し、客観的に長所と短所を評価することを可能にする。

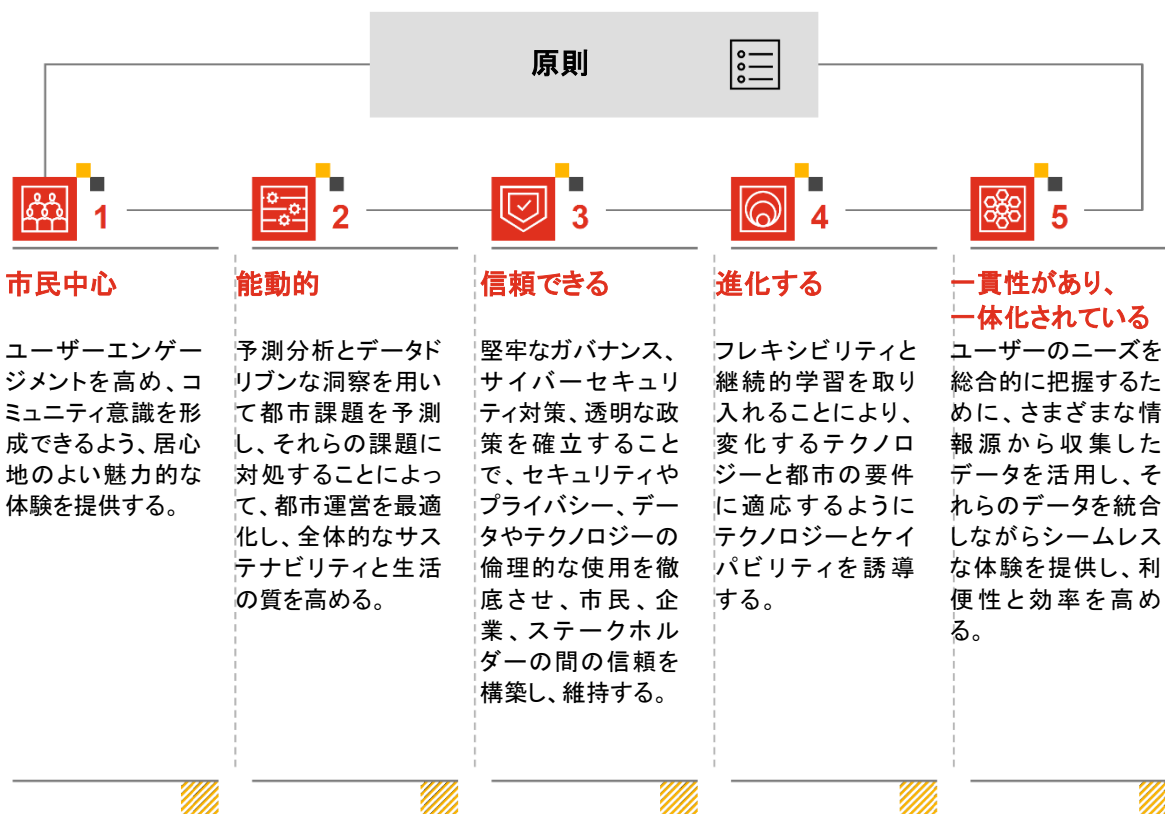
都市運営効率の向上

コグニティブシティへの変革を通じて、都市の運営効率は著しく高まる可能性がある。行政担当者は、入手できる膨大なデータを活用し、さらに AI モデルの提案を参考にして、よりの確な意思決定を下すことができる。

経済成長

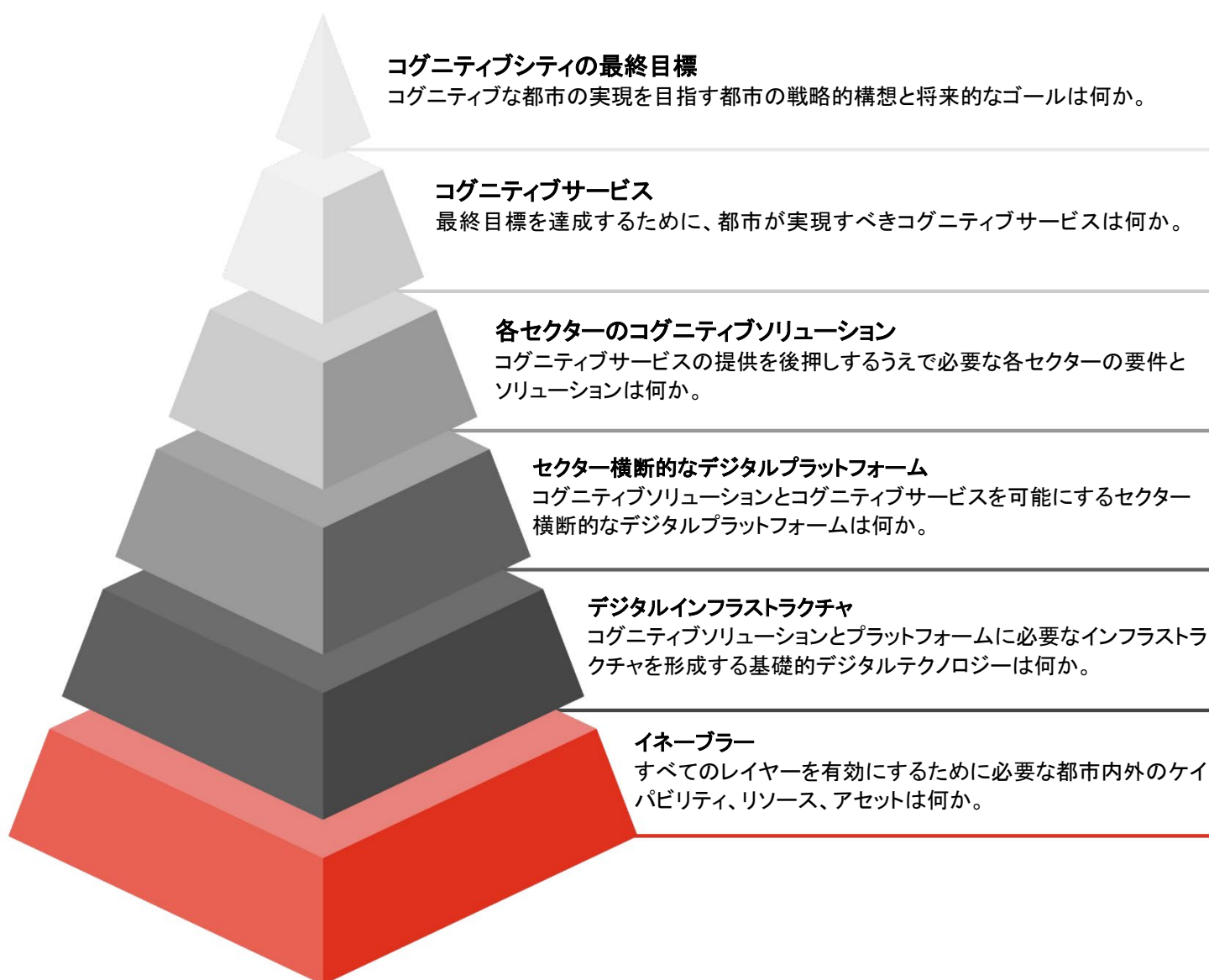
コグニティブシティは、膨大なデータの活用を通じて新たな収入源を開拓し、経済成長に貢献することができる。さらに、都市の進化するニーズに対応するために新たに設立される企業の恩恵で雇用が創出される可能性もある。

コグニティブな都市計画は、知的な都市生活というコンセプトを支えるいくつかの基本原則と信条に基づく。これらの原則は、デジタル時代における都市環境の設計と再設計、開発と再開発、マネジメントの基盤や理念実践の手引きとしての役割を果たす。

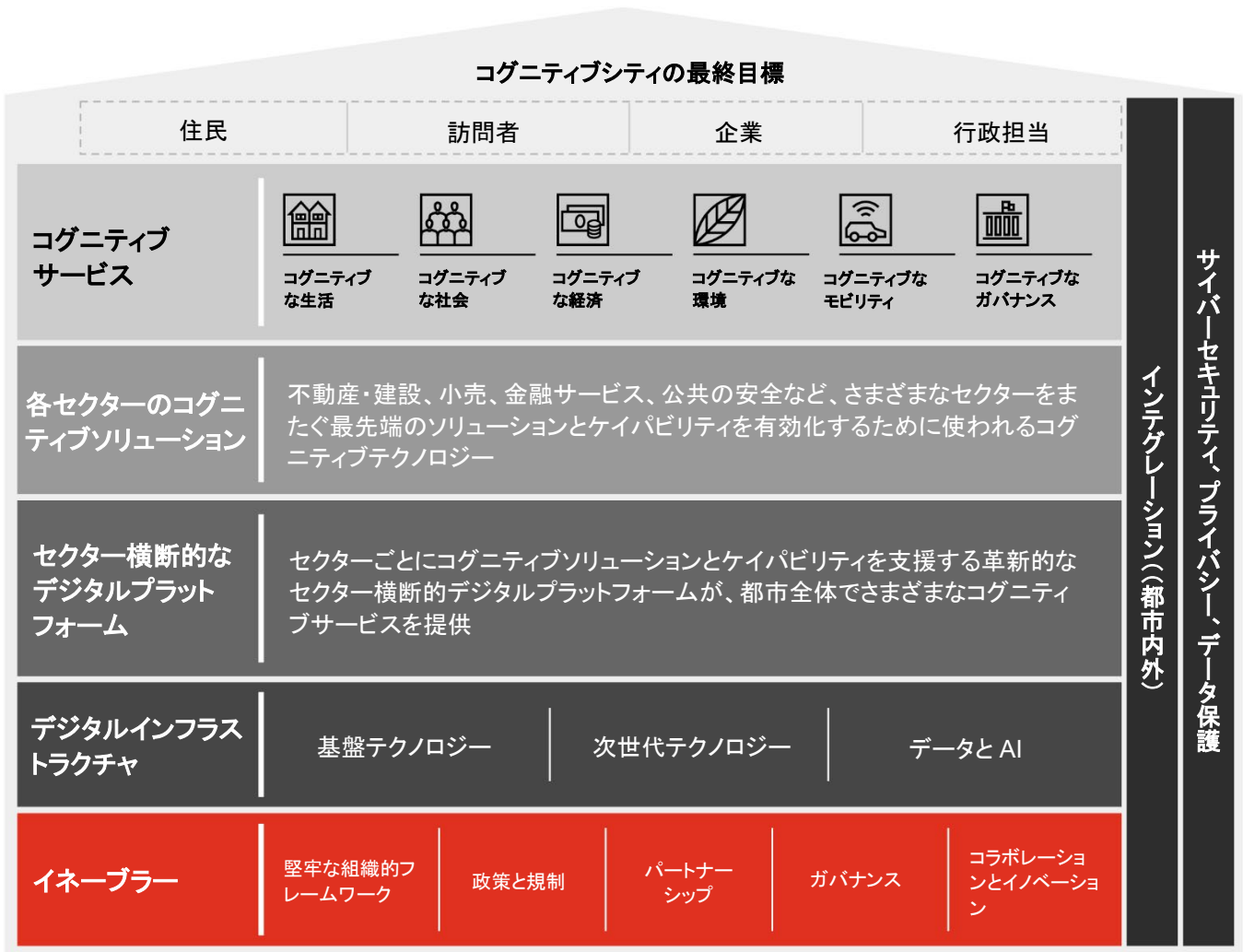


コグニティブシティのフレームワーク

「コグニティブ」への道のりを進めるためには、都市自治体と意思決定者が、テクノロジーとデータを使った都市変革の実現可能な方法を理解することが不可欠である。地方自治体は、そのための指針として、体系的なフレームワークを構築しなければならない。そこには、その都市の戦略的目標と、それらの目標を実現するサービス、ソリューション、プラットフォーム、サービス提供のためのインフラ、そして最後に、これらの要素の触媒となるイネーブラーを明確にすることが含まれる。



戦略的な課題に対応し、コグニティブな変革におけるガバナンスの指針を示すためには、堅牢な規制手段と法的手段に裏付けされた明確なフレームワークを持つことが不可欠である。フレームワークの構成要素の明確な定義は、コグニティブシティへのロードマップを実現するうえで役立つ。



フレームワークレイヤー

代表的な活動

1

コグニティブシティの
最終目標

コグニティブシティのために、コグニティブ目標を達成するべく構想を
明確化する。

2

コグニティブ
サービス

都市全体の市民、住民、企業、行政機関に提供されるさまざまなコグ
ニティブサービスを設計する。

3

各セクターのコグニ
ティブソリューション

都市のさまざまなセクターでコグニティブサービスの提供を可能にする
ために必要な、コグニティブソリューションとデジタルソリューション
の組み合わせを考案する。

4

セクター横断的な
デジタルプラット
フォーム

すべてのセクター全体でコグニティブサービスを提供することを目的
とし、コグニティブソリューションがシームレスに動作するように設計
されたセクター横断的なデジタルプラットフォームを開発・編成する。

5

デジタルインフラ
ストラクチャ

必要なデータ、ハードウェア、ソフトウェアをコグニティブソリューション
やプラットフォームに提供するために使用される基盤テクノロジーコ
ンポーネント一式を有効化する。

6

イネーブラー

コグニティブの構想、ソリューション、プラットフォーム、および基盤と
なるインフラに命を吹き込むために必要な都市内外のケイパビリティ、
リソース、ガバナンスを活用する。

このフレームワークは、都市が、あらゆる側面でレジリエンスとサステナビリティを確実に維持し、効率を高め、物事の進め方を変革しつつ、コグニティブになるというビジョンを達成し、さまざまな成果を実現する際の指針となる。上記のレイヤーに加え、相互運用性と情報セキュリティを保証するための鍵を握るのは以下に挙げる垂直レイヤーである。


インテグレーションと
サイバーセキュリティ、
プライバシーとデータ
保護

あらゆるデータのセキュリティが確保され、どこでもあらゆる脅威から守られ、プライバシーが十分に維持されるようにするとともに、都市内外のシステムやエンティティの間でシームレスなインテグレーションを可能にする。



3

コグニティブシティの原則を 明らかにする

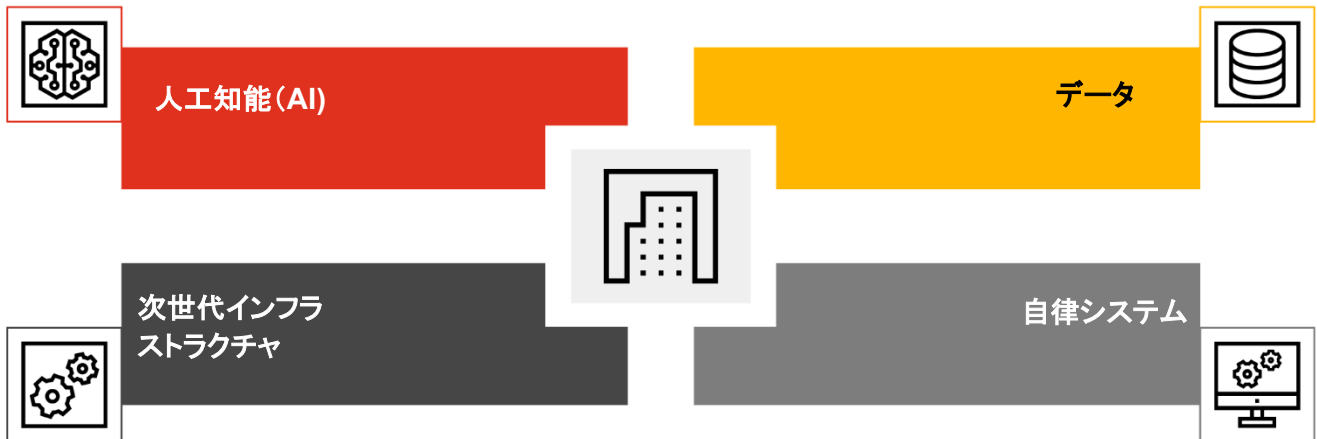


都市をコグニティブにする方法とは テクノロジーを超えて

スマートシティに対する私たちの見方は、テクノロジーとともにテクノロジー以外の要素の大切さも重視してきた。このような視点は、テクノロジーとテクノロジー以外、両方のファシリテーターへの依存を認識するという意味で、コグニティブシティにも共通する。

コグニティブシティを実現させる主要なテクノロジーのイネーブラー

コグニティブシティは、新興テクノロジー(将来の実用化が期待される先端技術)を活用することにより、居住者の生活の質を向上させる、能動的で知的、かつ適応力のあるエコシステムになり得る。コグニティブシティは、リアルタイムデータ処理を用いて、センサリーシステム、IoT デバイス、モバイルアプリ、ソーシャルメディア、公共サービス(交通機関、医療機関、教育機関、交通監視カメラ、電気・水道・ガスメーターなど)を含むさまざまな情報源から膨大な量のデータを生成、利用し、都市動態についての貴重なインサイトを得る。信頼できるメカニズムを通じて収集されたこのデータを都市が学習し、推論し、適応し、都市サービス全体にわたって自律的な意思決定を下すことができるように編成することにより、より高効率で応答性の高い都市エコシステムを構築することが可能である。



人工知能 (AI)

AI は、コグニティブシティの発展を促すための軸となる重要な力である。複雑なリアルタイムデータを処理することができる AI は、能動的なパターン識別、オペレーションの最適化、多様なユースケースにおける迅速なアクションの実行を容易にする。多くの都市が公共サービスに AI チャットボットを導入し、意思決定ロボットのように、人間の直接的な関与を伴わない自律システムを模索するようになっている。さらに、コグニティブシティは、さまざまなセクターに AI を浸透させ、交通管理、道案内、自律的なラストワンマイル配達、公共安全、迅速な市民サービス、緊急対応、自律的輸送、都市計画など、多様なユースケースにわたって都市のプランニングや運営を変革することができる。例えば、AI ベースの緊急対応システムは、環境の急激な変化を検知することによって起こり得る自然災害を予測し、それに備えることを可能にする。

データ

データテクノロジーは、データの収集、処理、分析、活用を可能にすることによって都市全体のさまざまな情報源からインサイトを生成し、可視化できるという点で、コグニティブシティに欠かせない。多くの都市情報源から収集されたデータは処理、分析され、エネルギー需要予測、ユーザー認証、旅行提案、セキュアな健康データ共有などに使用される。これらの応用例は、インテリジェントエネルギー管理、エンドツーエンドの旅行プラン作成、健康データ管理などのコグニティブソリューションを活用する。例えば、ユーザーの嗜好、商取引、リアルタイム位置データに基づいて食事、買い物、観光を提案するなど、パーソナライズされた旅行提案を生成することも可能である。

自律システム

コグニティブシティは、都市全体で自律システムを活用する。このシステムは、コグニティブサービスの提供を強化することができる。自律システムは、タスクと機能を自主的に実行することにより、人間の直接的な介入を受けることなく意思決定を下す。センサー、アルゴリズム、AI を駆使して環境を認識し、情報を処理し、アクションを実行するのである。システムは、多様なユースケースにおいて効率を高め、安全性を最大限に向上させ、タスクを正確に実行するように設計されている。ロボット工学、調理自動化、建設管理、出荷管理、輸送管理など、自律型システムを管理・運用するさまざまなコグニティブソリューションを活用するのだ。例えば、e-コマースで商品を注文したユーザーは、ドローンで玄関先まで荷物を配送させ、受け取ることができる。これらのドローンは明確な指示を受けることなく、屋内のロボットと通信して荷物を回収、開梱し、ユーザーに商品を届ける。

次世代インフラストラクチャ

コグニティブシティは、革新的なプラットフォームやシステムを採用し、都市環境全体で体験やサービスを向上させる。次世代インフラストラクチャは、コネクティビティ、データ、機器、最先端テクノロジーの基盤として機能し、サイロ化したプラットフォームとシステムに基づくアプローチから、統合型のコラボラティブ・エコシステムへの移行を果たす。また、都市のために計画されている新たな政策的取り組みやサービスに不可欠なオンデマンドモデルを通じて、新たなプラットフォームやシステムの配備を効率的に計画、管理、監視できるよう、都市の行政機関および行政担当者をサポートする。次世代インフラストラクチャ・テクノロジーは、最先端のドメイン特化型コンピューティング、低遅延の高速コネクティビティと動的通信、ハイエンドのインテリジェントなセンサー機器、堅牢なセキュリティ、レジリエントで拡張可能なシステム、カスタマイズ可能な設定など、多様なサポート機能と As-a-Service 機能を提供することによって、テクノロジーのテーマとそのコンポーネントをサポートする。

コグニティブシティを実現させるテクノロジー以外の イネーブラー

テクノロジーだけでコグニティブシティの最終目標の達成は不可能だと認識することは、きわめて重要である。コグニティブソリューションの実現を促進するためには、優れたリーダーシップ、ガバナンス、エンゲージメントなど、テクノロジーとは無関係なイネーブラーを検討しなければならない。

リーダーシップ

力のあるリーダーが存在しない限り、コグニティブシティが成功する可能性は低い。コグニティブシティへの変革は、地方自治体の公約、ビジョンと目標を明確にすることからスタートする。それを助けるのは、短期的プロジェクトがもたらす目先の成果の先を見据えた長期的思考である。このリーダーは、都市住民の生活を向上させるために、先見性を発揮し、コラボレーションを促進するとともに、同盟関係や協力関係を構築することを求められる。トップダウンの政治的支援は、地方自治体とコグニティブシティのリーダーにさらなる力を与え、都市ガバナンスを根本的に変化させる。

リーダーは、イノベーションの文化を発展させるだけでなく、この文化を育て、持続的なイノベーションを実現させることにも長けていなければならない。これは、単に研究開発を可能にし、資金を拠出するだけにとどまらず、イノベーションという共通の文化を持つ完全なエコシステムを作り出すことを意味する。例えば、研究・学術機関と連携して「リビングラボ」を立ち上げれば、コグニティブソリューションを反復し、テストするオープンイノベーションなエコシステムを提供できる。リビングラボは、共創に集中して取り組む一方、市民、研究機関、民間企業、政府機関の仲介役として機能し、現実の環境を使ってイノベーションのプロトタイピング、テスト、スケールアップを速やかに実践する。そこでは、ユーザーと消費者からのインプットを用いてソリューションが形成され、設計される(ENoLL: European Network of Living Labs)。



効果的なガバナンス

データガバナンス

生成されるデータが膨大な量であり、これら大量のデータにアクセスしなければならないことを考えると、データガバナンスは、コグニティブシティが発展するうえで極めて重要な要素である。都市データの管理、提供、利用に関与するエンティティ（IT システム管理者、データオーナー、データポリシーコーディネーター、データスチュワード、データポリシーオフィサーなど）、さらには、これらのエンティティ間の相互関係を明らかにすることが欠かせない。これらの相互関係は、データアクセス管理、データ品質管理、一般的なデータライフサイクル管理、都市環境におけるメタデータ管理に関する意思決定プロセスに含まれる。コグニティブシティのガバナンスフレームワークは、コグニティブシティエコシステムの各組織の中、およびそれらの組織全体において、データの管理と共有の指針になり得る。さらに、データの利用とユーザビリティ、データインテグリティ、データセキュリティは、私益と公益の両方のバランスが取れ、ガバナンスフレームワークに導かれた基準とポリシーに基づかなければならない。

制度的ガバナンス

地方自治体は、データへのアクセスとデータの利用に関して、私益と公益のバランスをとるための規制構造、手段、および制度を整備できる環境を確実に構築しなければならない（OECD、2023 年）。地方自治体レベルまたは国レベルで専任の集権型事務局を設けることで、コグニティブシティ戦略と整合性を確保できる。一方、ひとつの自治体全体にイニシアチブを分散させることで、協働的なプロジェクトやプログラムを実現する際に、リーダーシップの分散化を図ることができる。最後に、民間機関と協力関係を結べば、産業界の進歩の最先端を行くスマートシティソリューションを、ターゲットを絞り推進することができる。明確化された目標を柱としてエコシステム全体を再組織し、ノウハウとプランニングや実行を密接に一体化させ、絶えず変化するテクノロジーの状況に適応する。

調整の円滑化と意思決定の合理化を図り、実効性のある政策の実現を保証するために、コグニティブサービスのガバナンスに関与するステークホルダーで構成される組織横断的な委員会を設置しなければならない。例えば、テクノロジー関連の作業部会、市民住民体験に関する作業部会、データ倫理に関する作業部会など、明確な権能を持つ専門家や専門機関で構成されるタスクフォースや作業部会を指定することによって、コグニティブシティ構想の実現を促すことができる。



堅牢な規制の整備

コグニティブシティを支えるのは、パーソナライズされた都市サービスであり、その礎が膨大な量のデータ収集、データ処理、データプライバシーであることを考えると、堅牢な規制の確立は必須である。データ関連の法令と規制は、データの管理、保護、共有に関する方針を都市に徹底して順守させるうえで役立つ。また、いつ、どのような種類のデータをどのように収集し、共有すべきかを明確にするためにも必要である。収集した個人情報個人を特定できる場合には、データの安全性侵害を防ぐために、地方自治体は、個人情報を確実に保護するための法律を制定し、これを順守しなければならない。このことは、高度なアナリティクス（とくにAIの使用）におけるテクノロジーの進歩を考えると、とりわけ懸念される点である。よって、データ保護に関する指針の強化が必要となる。さらに、コグニティブシティの政策的取り組みは、輸送、電気通信、水またはエネルギー供給のどの分野で運営されるとしても、運用される分野に応じて特定の規制の対象となる(OECD, 2023年)。

資金拠出と資金調達

コグニティブシティへの変革には、コグニティブソリューションを概念化し、開発し、運用するための資金拠出と資金調達が必要である。都市は、政府からの資金供与に代表される従来型の資金調達方法のみに頼るわけにいかない。コグニティブソリューションは、画期的な資金調達手段を用いることにより実装可能である。それは、収集し、利用することができる大量のデータを活用する方法である。都市は、民間セクターとともに手掛ける特定のサービスの提供モデルに、収益分配とデータマネタイゼーションを組み込むことにより、適宜ソリューションを本格展開することができる。

市民参画

市民中心の都市開発を実現させ、市民中心のサービスを創出するためには、市民とコミュニティを、コグニティブシティに向けた政策的な取り組みや政策プログラムの設計と実施における重要なステークホルダーとみなさなければならない。市民が個人データを提供し、データへのアクセスを許可するのは、データ管理に携わる当事者への信頼が確立されている場合に限られる。そのため、地方自治体や政府と関わりを持つことができる仕組みを住民に提供しなければならない。市民が地方自治体のデータを利用すると同時に自身のデータを共有できるオープンデータプラットフォームを通じて、住民のニーズをきめ細かく理解する方法が考えられる。また、定期的なフォーラムや市民委員会のかたちで、都市サービスの改善によって最終的に恩恵を受ける人々と自治体職員のオープンな対話を行うことも可能だろう。



4

コグニティブアーバニズムの モデル都市と実世界への応用を 探る



都市をコグニティブにする方法とは テクノロジーを超えて

コグニティブのユースケースと成功事例

コグニティブテクノロジーが都市生活に与える影響はさまざまな産業に及ぶため、非常に大きな変革が約束される。急速に変化する現代の世界において、コグニティブテクノロジーは都市生活の多くの側面に革命を起こすパワフルなツールとして機能する。このテクノロジーは、意思決定を強化し、タスクを自動化することによって、農業、銀行・金融、企業経営、コミュニティ支援・社会支援、文化・エンターテインメント、教育、エネルギー、健康・福祉、住宅・不動産、自然・環境、公共の安全、小売・飲食、観光・ホスピタリティ、輸送・モビリティなど、都市生活のあらゆる分野で画期的なソリューションを提供する。各セクターにおける具体的なユースケースを見ると、コグニティブテクノロジーが都市における人々の交流をどう塗り替え、都市生活の課題を解決し、機会を捉えるかがわかる。



農業

- ・**農業における AI**: AI が作物生産を最適化し、資源管理やサステナビリティを改善する。

例えば、中国農業農村部は、AI を活用した作物管理システムを導入することによって、作物の収量を増やし、資源効率を高めている。

- ・**ロボットファーム**: ロボティクスが播種、散布、収穫などの農作業を自動化し、効率を高め、労働力を削減する。

日本の農林水産省は現在、日本国内の農業にロボティクスと自律システムを導入中である。



銀行・金融

- ・**金融教育用チャットボット**: チャットボットを金融教育やガイダンスに使用することにより、金融情報が市民にとって利用しやすく、理解しやすいものになる。政府は、自然言語処理 (NLP) を搭載したチャットボットやバーチャルアシスタントを導入することにより、市民に金融教育やガイダンスを提供することができる。
- ・**AI を活用した信用度のスコア化**: 政府機関は、AI と機械学習アルゴリズムを使用して、とくに信用履歴の少ない市民の信用度を評価することができる。
- ・**政府の給付金用デジタルウォレット**: 政府は、市民が福祉給付金、補助金、年金などの政府給付金を受給し、管理するためのデジタルウォレットやアプリを開発することができる。



企業経営

- ・**ブロックチェーンベースのマーケットプレイス**: ブロックチェーンベースのマーケットプレイスは、スマートコントラクトによる安全でセキュアな取引を可能にし、小規模事業者が国際的に成長し、スケールアップできるよう後押しする。

エストニア政府はブロックチェーン企業と協働し、小規模事業者を支援している。



文化・エンターテインメント

- ・**メタバースを利用したエンターテインメント・文化イベント**: メタバースを利用したイベントは、ユニークな体験やエンターテインメントの選択肢を提供し、住民や観光客は、バーチャルコンサートやバーチャル博物館を訪れることができる。

韓国では、国民向けにこのテクノロジーを使って人気アーティストのコンサートが開催されている。



コミュニティ支援・社会支援

- ・**コグニティブ市民参画プラットフォーム**: 市民がアイデアを提案し、対話や議論、投票に参加して行動を起こすことができるコグニティブ市民参画プラットフォームは、市民の参加を広げ、政府の対応力を高める。最先端の自然言語処理を使用して、嗜好や意見を自動的に分類し追跡する。また、優れた市民を特定したり、新たなアイデアや解決策を提案したりすることもできる。

e-ガバナンスで名高いエストニアでは、e-エストニアに代表される機関が最前線に立ち、市民参画のためのデジタルプラットフォームの開発にあたっている。

- ・**コグニティブカウンセリング参画プラットフォーム**: コグニティブカウンセリング支援プラットフォームは、住民のプロフィールを分析して、住民を適切なアクティビティへとつなぎ、メンタルヘルスの改善とコミュニティへの参画を促す。カナダのメンタルヘルス委員会は、AIを使用したカウンセリングとメンタルヘルスプログラムの開発に携わっている。





教育

- ・**教育に AI を導入**: AI を活用したパーソナライズ学習プラットフォームは、学生一人ひとりのニーズに対応することによって学習成果を高める。フィンランドの学校は、こうしたプラットフォームを使用して、パーソナライズされたコンテンツと評価を提供している。
- ・**コグニティブチュータリング**: コグニティブチュータリングは、学生の成績データを分析して、学習のつまづきを明らかにし、的を絞ったアドバイスを与えることにより、生徒一人ひとりのラーニング・ジャーニー(学びの旅)を支援する。米国の学校は、教育の成果を高めるためにこうしたシステムを利用している。
- ・**学生のためのコグニティブエージェント**: コグニティブエージェントは、学生の適性、能力、関心、学習スタイルを考慮することによって学習課題をパーソナライズし、学生を支援する。これにより、パーソナライズされた学習体験が促される。米国の学校では、課題の採点や学習課題のパーソナライズに、AI を活用したコグニティブエージェントを導入している。
- ・**協働ロボットとの共同授業**: 協働ロボットは、実地体験やシミュレーションを提供することによって、授業と学習の質、学生のエンゲージメントを高める。日本は、教育環境に協働ロボットを組み込み、学習体験を向上させてきた。



エネルギー

- ・**AI ドリブンのエネルギー管理**: AI ドリブンのエネルギー管理システムは、エネルギー分配の最適化、エネルギー浪費の最小化、コスト削減、エネルギー効率化に貢献する。フランスは、これらのソリューションを利用し、エネルギーの消費と分配を最適化している。
- ・**デジタルツインによる上下水道管理**: 上下水道管理用デジタルツインは、データソースを積極的に監視して上下水道処理施設の運転を改善し、効率的な資源管理を保証する。スウェーデンは、上下水道処理施設の管理にデジタルツインテクノロジーを採用している。



健康・福祉

- ・**感染症モニタリング**: 感染症モニタリングは、患者のデータを収集し、行動を予測するとともに、隔離計画、遠隔治療など、院内における予防措置を可能にする。国連は、データドリブンのモニタリングを駆使して、全世界で中規模・大規模の感染症流行を追跡し、対応にあたっている。
- ・**リハビリロボット**: リハビリロボットは、理学療法と精神療法を提供する。最適なエクササイズにより患者を指導し、回復状況を追跡して、負傷や手術後の回復を早める。スイスでは、リハビリ用ロボットを使い、最適なエクササイズにより患者を指導し、回復状況を追跡している。



住宅・不動産

- ・**ML ベースのインシデント対応**:機械学習(ML)ベースのインシデント対応は、継続的に環境を監視し、異常を検知し、タイムリーにアラートを出して安全性とセキュリティを強化する。スウェーデンは、セキュリティインシデントへの対応を強化するため、ML 分析によるビデオ監視を採用している。



自然・環境

- ・**コンピュータビジョン支援廃棄物管理**:コンピュータビジョン支援廃棄物管理は、廃棄物のパターンを分析し、廃棄物管理プロセスの改善に向けた提案を行うことで環境サステナビリティを促進する。オランダの都市「ブルーシティ」は、このテクノロジーを使って廃棄物管理を最適化している。
- ・**自動マテリアルリサイクル施設**:自動マテリアルリサイクル施設は、AI を使ってさまざまな材料の仕分け・処理・再生を効率的に行い、汚染を抑制するとともに、労務を最小化し、サステナブルな廃棄物管理と資源保全に貢献する。フィンランドは、リサイクル施設においてさまざまな材料を効率的に仕分けし、再生するために AI を採用している。
- ・**自然災害早期警報システム**:自然災害早期警報システムは、機械学習とデータ分析を活用して自然災害を予測してタイムリーに警報を発し、迅速な対応、避難計画、リソース配分を通じて影響の軽減に貢献する。オランダは、早期警報に機械学習とデータ分析を使用している。



公共の安全

- ・**インテリジェント緊急対応システム**:インテリジェント緊急対応システムは、インシデントを発見し、優先順位を付けるためにセンサーデータと着信したレポートを分析し、迅速な対応とリソース調整を支援する。ドイツでは、インテリジェント火災緊急対応システムを使ってデータを分析し、インシデントの優先順位を決定している。
- ・**ドローンと AI を活用したビデオ監視**:ドローンと AI を活用したビデオ監視システムは、コンピュータビジョンを使って潜在的なセキュリティ脅威や犯罪活動を検知し、当局に通報することによってセキュリティと安全を強化する。中国は、潜在的なセキュリティ脅威や犯罪活動を監視し、追跡するために、ドローンと AI を活用したビデオ監視ソリューションを使用している。
- ・**自然言語処理に基づくシステム**:自然言語処理に基づくシステムは、ソーシャルメディアやオンラインプラットフォームを通じて公共の安全を脅かすリスクを監視し特定することにより、脅威や反対運動、緊急事態へのタイムリーな対応を可能にする。フランスは、公共の安全を脅かす潜在的リスクを監視し、特定するため、このようなシステムを利用してソーシャルメディアやオンラインプラットフォームを分析している。



食品・流通

- ・**AIによる食品廃棄物管理**: AIによる食品廃棄物削減は、データインサイトを用いて食品の生産と流通を最適化することにより、食品廃棄物を削減し、その環境的、経済的影響を低減させる。英国では、AIドリブンの食品廃棄物管理ソリューションが導入されている。
- ・**インテリジェント顧客フィードバックシステム**: インテリジェント顧客フィードバックシステムは、AIとデータ分析を使って多数のチャネルから顧客のフィードバックを収集し、これを読み取ることによって商品やサービスの改善に向けたインサイトを提供する。フランスでは、業務改善に向け、こうしたシステムによるセンチメント分析(感情分析)とパターン認識が行われている。



観光・ホスピタリティ

- ・**包括的ゲストプロファイリング**: 包括的ゲストプロファイリングは、ゲストのプライバシーを守りながら、多種のソースからゲストのデータを収集し、パーソナライズされた体験を提供してゲストを楽しませる。フランスでは、ホテルやリゾートでパーソナライズされた体験を提供するために、包括的なゲストプロフィールの作成にデータが採用されている。



交通・モビリティ

- ・**交通とモビリティにおけるAIの利用**: AIを活用した交通管理は、信号のタイミングを最適化し、車両のルートを変更し、渋滞を緩和することによって交通の流れを円滑化し、モビリティを高める。ドイツは、交通管理にAIを取り入れている。
- ・**コグニティブ公共交通システム**: コグニティブ公共交通システムは、機械学習を用いて乗客データを分析し、時刻を最適化し、需要を予測することによって、公共交通サービスの効率と信頼性を高める。ロンドンの地方自治体は、公共交通機関の最適化を目的として、コグニティブテクノロジーを取り入れている。
- ・**インテリジェント交差点**: インテリジェント交差点は、交通量、歩行者の流れなどの要因に動的に反応し、交通管理を最適化することによって待ち時間を短縮し、効率的な交通の流れを可能にする。米国では、インテリジェント交差点を用いて交通管理の改善が図られている。

これらのユースケースは、コグニティブテクノロジーがいかに多様な分野で都市生活に革命をもたらし、コグニティブシティのビジョンに沿って、効率、安全性、パーソナライゼーションを改善できるかを示している。

コグニティブアーバニズムのモデル都市： コグニティブ変革へのアプローチ



世界中の数多くの都市が、コグニティブアーバンセンター(コグニティブシティの中心)を目指す壮大な旅に出発した。そこでは、最先端のテクノロジーとデータドリブンのソリューションが合流して住民の生活の質を高めるが、その恩恵を受けるのは、市民と訪問者だけではない。コグニティブシティは同時に、投資、企業、人材、リソースの誘致に関して政策立案者や行政担当者をバックアップする。コグニティブシティになりたいという意欲を持つこれらの都市は、他のグローバル都市のロールモデルになるだろう。全世界において、コグニティブへの変革に対しては 2 種類のアプローチが取られてきた。すなわち、コグニティブの原則を核とし、デザインとサステナビリティのイノベーションに焦点を当て、まったく新しい都市をゼロから作り出す「グリーンフィールド型開発」と、既存の都市エリアの活性化、再開発、変革を伴う「ブラウンフィールド型開発」である。

グリーンフィールド型都市は、ゼロから開発された新しい都市エリアを指す。その例としては次の都市が挙げられる。



ザ・ライン(サウジアラビア)

「ザ・ライン」は、170 km にわたって延び、34 km² に 900 万人が居住するゼロカーボンのコグニティブシティとして計画された。この都市は、人間と自然のニーズを第一に予測しつつ、テクノロジーの進歩を活かすことによって、未来の都市のあり方を見直すことを目指している。「ザ・ライン」が見直しを図ろうとしている最重要な都市生活分野は次のとおりである。

- ・AI、ロボティクス、IoT、ブロックチェーンを一体化し、将来のニーズを明らかにすることによってサービスをカスタマイズする。
- ・データ転送と都市通信を合理化するための世界初の AI ベースプラットフォームを開発する。
- ・パーソナライズされた体験に向けて、都市が生成したデータの 90% 以上を分析し、同意管理プラットフォームを通じて市民に権限を持たせる。
- ・「ザ・ライン」のために、人間のニーズを優先したユニークなデジタルツインメタバースを構築する。



テローサ(米国)

「テローサ」は、15 万エーカー(約 607 km²)にわたって広がる計画都市で、2050 年の人口を 500 万人と見込んでいる。テローサが最も重視するのは、持続性と公平性を保証し、「エクイティズム(平等主義)」なモデルを実践することで、包括的で公平な都市生活のグローバルスタンダードを打ち立てることである。住民が管理する財団が土地の所有権を持ち続けることにより、将来的に区画の売却や賃貸によって教育、職業訓練、医療などの重要なサービスのための資金を生み出すことができる。主な取り組みは次のとおりである。

- ・3D プリンターや AI などの最先端テクノロジーを活用してサービスの向上、浪費の最小化、自律の実現を図り、積極的な問題解決に向けて透明性の高いコミュニティエンゲージメントを促進する。

ブラウンフィールド型開発を実施するためには、新興テクノロジーを統合し、既に敷かれているインフラ、制度、規制を作り変えて適応力のある都市サービスの提供を可能にすることで、既存のアーバンセンターをコグニティブハブに変革する必要がある。以下に事例を挙げる。



シンガポール

テクノロジーのグローバルリーダーとして認知されるシンガポールは、高度な効率性と住みやすさで名高い。スマート交通システム、インテリジェント住宅ソリューション、都市監視のための大規模なセンサーネットワーク導入などのプロジェクトが実施されている。主な政策的取り組みは次のとおりである。

- ・スマートシティソリューションを一体化する集中型オープンデジタルプラットフォーム(ODP)を確立し、地区運営のデジタル化、集中化を図る。
- ・「バーチャル・シンガポール」(シミュレーションおよび将来計画のために、リアルタイムデータを使用して 3D デジタルモデルを作成する統合データプラットフォーム)を導入する。
- ・交通計画のための公共オープンデータの継続的分析を通じて公共交通を改善し、渋滞を緩和する。自律型車両により高齢者と障害者のモビリティを向上させる。



バルセロナ(スペイン)

バルセロナは、テクノロジーの進歩を活かし、サステナビリティと市民参画に力を入れる変革のモデル都市として一躍頭角を現した。消費電力を削減するスマート街灯、水の無駄遣いを減らすスマート灌漑のほか、スマート廃棄物管理、スマート駐車場、スマート観光など、さまざまなユースケースを実現させた。主な政策的取り組みは次のとおりである。

- ・市全体のデータを分析し、ニーズを予測し、市民サービスを向上させるために、バルセロナのオペレーティングシステム「CityOS」を開発する。
- ・センサーの相互運用性のためにオープンソースプラットフォームを立ち上げ、データの効率的な管理・共有を促進する。
- ・政府の政策事項に関するアイデア提案、討議、投票のためのデジタルプラットフォームを通じて市民参画を促す。



ソウル(韓国)

ソウルは、次世代型データドリブンの取り組みを重視している。そこには、都市開発におけるテクノロジーの進歩が明確に表れている。ソウルのスマートシティ基本計画には、市民体験の改善に向けて都市のデータとサービスを一体化させた総合的なスマートシティプラットフォーム、IoT ベースのシェアードパーキング、AI タクシー、スマート監視などが含まれる。主な政策的取り組みは次のとおりである。

- ・「メタバース・ソウル」(ソウル市の仮想レプリカ)を導入し、行政機能を利用しやすくすることによって公共サービスを強化し、市民参画を推進する。
- ・異常、インシデント、セキュリティ脅威をリアルタイムで検知するために、AIドリブンの監視を導入する。



ヘルシンキ(フィンランド)

ヘルシンキは、都市計画、建設・維持管理などの多数の分野でデジタル化に注力してきたという点で先駆的存在である。主な取り組みは次のとおりである。

- ・都市のデジタルツインを構築し、交通管理など、さまざまな活動をシミュレートする。
- ・オープンデータポータルを介して、健康統計から建築物の 3D モデルに至るまで、市民・住民にヘルシンキ市のデータをオープンアクセス化し、さらにインクルーシブな市民サービスの創出を支援する。
- ・AI を使ってリアルタイムで大気の状態を監視して予測し、大気質の低下や悪化が予想される場合に予防策を講じよう住民に警告することによって住民の福利を促進する。



香港

香港は、モビリティ、交通管理、空港業務の合理化、医薬品のトレーサビリティなど、多数の分野でさまざまなユースケースを実践することによってイノベーションとテクノロジーを実装し、質の高い都市生活を実現させた。主な政策的取り組みは次のとおりである。

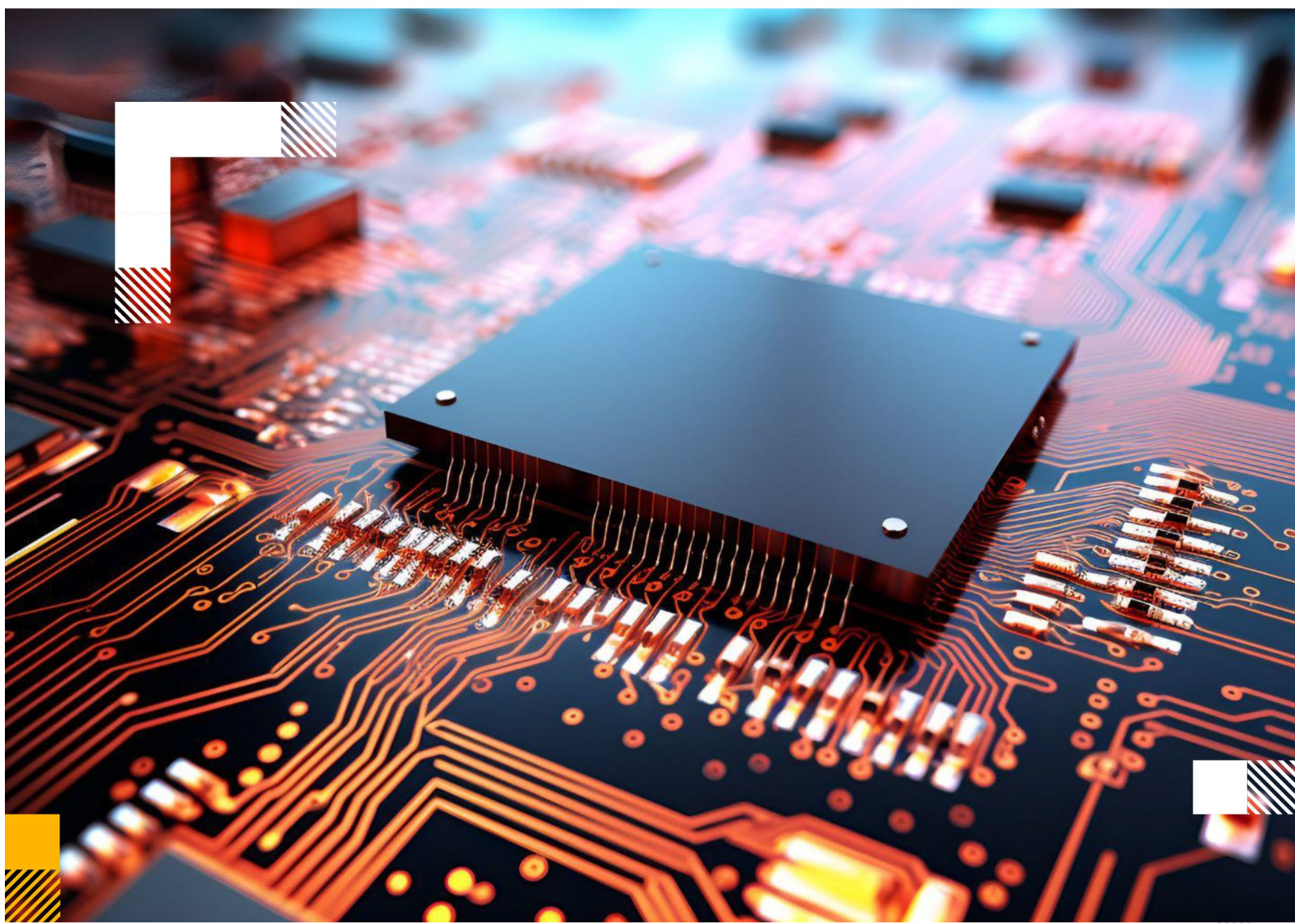

- ・80 以上の政府機関、公共団体、民間事業者のデータを統合する香港シティダッシュボードを通じて、都市のデータをオープンアクセスとし、スマートシティソリューションの開発を促進する。
- ・ブロックチェーンテクノロジーを用いて医薬品を透明化し、医薬品のトレーサビリティを高めるとともに、各セクター、各季節の医薬品供給パターンを明らかにし、医薬品の効率的回収を促す。
- ・ロボティクスを活用して地下排水システムの保守、水道管の検査を円滑化し、下水処理場沈殿池の保守を安全に、かつ効率的に行えるようにする。

コグニティブシティの原則と最先端テクノロジーは、都市生活を向上させる可能性を秘める。そして、その可能性は、環境に優しく包括的な都市空間に向けたグローバルな試みに貢献する。これらの都市はイノベーションを前進させる過程で、コグニティブ変革への道を歩む他の都市にインサイトを提供する。



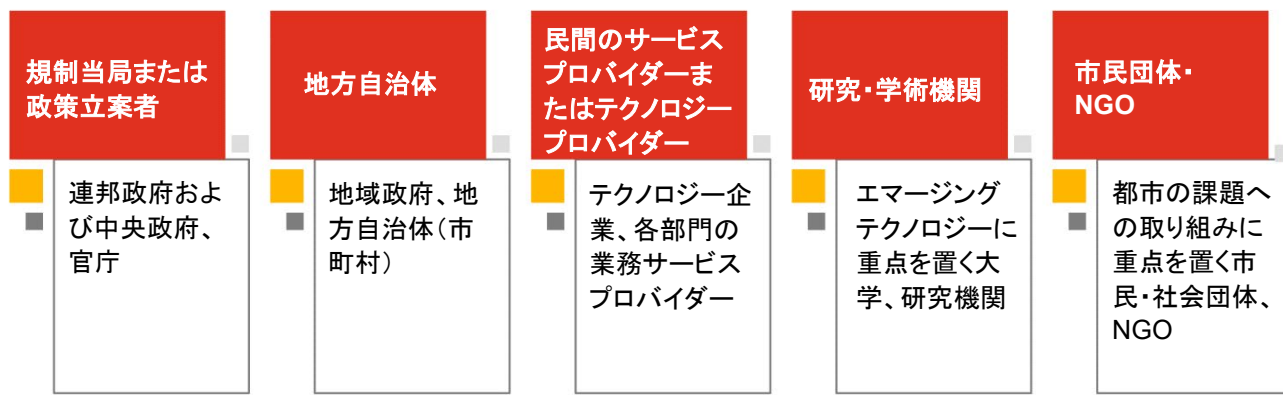
5

今後の展開： 変革のロードマップ立案



ステークホルダーの協力

コグニティブシティへの変革には、多様なステークホルダーの協力、すなわち各ステークホルダーが各々の役割を果たし、バリューチェーン全体の前進に貢献することが必要である。重要な役割を果たす主なステークホルダーは以下のとおりである。



各ステークホルダーグループには、次のように求められるいくつかの重要なアクションがある。

規制当局または政策立案者

コグニティブシティを推進するため、国・地域・都市の各レベルの規制当局と政策立案者は、国レベルのデジタルトランスフォーメーション施策または政策プログラムを通じて、標準仕様を策定し、ベストプラクティスを共有し、資金を提供する役割を担う。また、規制当局には、コグニティブシティソリューションの実装に影響を及ぼし得る新興テクノロジー、データ管理、パートナーシップなどの関連規制や基準を定める、あるいはアップデートする責任もある。さらに、これらの規制当局や監督官庁は、必要に応じて、地域や都市の支援のために資金拠出と資金調達を円滑化すると同時に、コグニティブシティソリューションを有効化するデジタルインフラ、通信インフラを提供する必要がある。

都市および地方の行政機関

都市のビジョン、戦略、構想を明確化する責任を負う地域と都市の行政機関は、コグニティブシティへの変革においてきわめて重要な役割を担う。これらのビジョン、戦略、構想は、住民、訪問者、企業などのステークホルダーの参画を通じて具体化することができる。したがって、都市は、市民、訪問者、投資家、企業のためのユーザージャーニーや、構想を実現するためのサービスレベル目標を明らかにし、実行に移す役割を担うことになる。結果として、都市の行政機関は、(中央政府、地方公共団体、学术界、民間部門と連携しながら)望ましいサービスの提供に必要なコグニティブソリューションを特定し、資金を拠出し、実装することができる。同時に、都市は、データドリブンな意思決定に向けて、セクター横断的なデジタルプラットフォーム(統合型オペレーションセンターなど)を設計し、運用するという面でも重要な役割を果たす。基本的に、都市は、ステークホルダーの協力を確実に取り付けるためにエコシステムのオーケストレーター役を務めなければならない。

民間のサービスプロバイダーまたはテクノロジープロバイダー

民間セクターは、積極的に役割を担い、(地方自治体の要請に応じて)コグニティブシティソリューションのプランニング、設計、資金提供の早期段階から関与する必要がある。コグニティブシティソリューションの実装と運用は、主に民間のサービスプロバイダーまたはテクノロジープロバイダーが担う。さまざまなソリューションの概念化と詳細設計に関して都市の行政機関を支援し、セクター横断的なデジタルプラットフォームの開発をサポートすることもその役割のひとつである。

研究・学術機関

コグニティブシティは全く新しいトレンドである。よって、そこには研究・学術機関が担うことのできる重要な役割が存在する。研究・学術機関の役割は、生成 AI などの新興テクノロジーの最新動向や進歩を明らかにし、それらが都市ソリューションに与える影響とその実現可能性を評価することである。さらに、研究・学術機関は、新しい革新的なソリューションを試すためのパイロットプロジェクトや研究プロジェクトを支援することもできる。最後に、コグニティブシティは大量のデータを生成する。意思決定を円滑化するために、これらのデータを研究・学術機関と共有し、データの分析と統合に関して協力を仰ぐことができる。

市民団体・NGO

コグニティブシティは、市民中心でなければならない。そして、テクノロジーやデータは、サービス提供を改善する手段でなければならない。したがって、市民団体や NGO は、自らの構想を表明し、抱えている課題を明らかにするという点で重要な役割を担う。さらに、市民は、提供が開始される新サービスに参画し、フィードバックを提供するという点で重要な役割を果たすことができる。これは最終的に、都市の行政機関などの意思決定者が市民のニーズに対応する際に役立つ。



コグニティブシティのビジョンを実現する方法

アクセラレーター

1

ユーザー中心主義

- ・**ユーザージャーニーの設計**:さまざまな都市サービスにアクセスするためのあらゆるタッチポイントで、市民や住民の期待事項(パーソナライズされた機能など)を把握する。
- ・**ユーザー中心のサービスカタログ**:市民とユーザーの要求事項に基づいてサービスカタログを組み立てる。
- ・**教育・訓練**:市民や住民をスキルアップさせ、新しいプラットフォーム、アプリケーション、サービスに関して能力を持たせるための実践的トレーニング。

2

イノベーション

- ・**サービスとしての新興テクノロジー**:サブスクリプションベースまたはオンデマンドモデルで最先端テクノロジーとイノベーションの活用と提供を図り、利用しやすくするとともにイノベーションを活発化させる。
- ・**イノベーションシンクタンク**:創造性、アイデア創出、ソリューション開発を促進する協働の場。
- ・**サンドボックス化と実験**:特定のテクノロジーのテストと研究のための管理された環境をつくり、それらのテクノロジーの潜在的価値と実現性の評価を可能にする。

3

プロセスの機敏性

- ・**市場調査と先進的な取組の調査**:コグニティブシティの新時代をデザインするにあたり、他の先進的な都市や地域から得られた教訓とイノベーションを必ず考慮に入れる。
- ・**KPI/SLAに基づくモニタリングフレームワーク**:サステナビリティ、効率性、イノベーション、市民の福利に関連する指標を継続的にモニタリングする。データドリブンな意思決定を下し、リソースを最適化し、変化する都市の課題に能動的に適應する力を都市に与える。

4

ガバナンス

- ・**専門事業体の設立**:特別目的事業体(SPV)などの専門組織において、計画の合理化、財源の一体化、官民両セクターとの連携を支援することで効率的な開発とイノベーションを推進する。
- ・**マルチステークホルダーとの協働**:政府、産業界、学术界、市民が結集することにより、多様な視点、リソース、専門知識を融合させ、イノバティブなソリューションを活用して協働を推進する。
- ・**データの透明性とアカウンタビリティ**:データの保護に関して、堅牢なアカウンタビリティメカニズムを構築すると同時に、データの収集と共有に関して透明性を保証することにより市民の信頼を築き、責任あるイノベーションとガバナンスを促進する。
- ・**官民パートナーシップの実現**:公的資金と民間セクターのイノベーションを連携させることにより、最先端のテクノロジーとインフラへの投資とそれらの配備を協働で行う。これは、知的な都市環境の成長を加速させるうえで重要な役割を果たすだろう。

アクセラレーター

5

協働

- ・**民間企業との共創**: 各種テクノロジーの実装には、OEM、システムインテグレーター、サービスプロバイダーで構成される堅牢なエコシステムが必要である。
- ・**全世界の専門知識を活用**: 全世界の専門家のインサイト、経験、ベストプラクティスを活用して複雑な課題に取り組むとともに、都市イノベーションに向け、科学的根拠に基づく成長を確実に果たす。
- ・**実証済みの設計・テクノロジーを活用**: 確立された原則と実証済みのテクノロジーの実装をもとに、将来に備えた、安定的で、拡張性のある都市環境を確実に形成するための強固な基盤を構築することができる。
- ・**財源の一本化**: 国、地域または州、そして都市レベルの行政機関は一体となり、都市レベルの多様な政策的取り組みの発展とサステナビリティを後押しできるよう、財源を一本化すべきである。国レベルの、さらには世界銀行に代表される国際レベルの外部機関との合流は、グローバルな関心事である都市目標のための基礎的インフラの整備に貢献し、政策的取り組みを始動させるにあたっての財政負担を軽減することができる。

6

伝導力のあるエコシステム

- ・**「オープンな」文化の導入**: 複数の政府機関の間でオープンな基準、オープンなアーキテクチャ、オープンなコミュニケーションを採用することによって、「コグニティブ」パラダイムのポテンシャル開花を加速させることができる。
- ・**国レベル／地域レベルの規制当局との連携**: 規制政策を常に最新の状態で維持することは、都市におけるテクノロジー実装の指針となり、都市環境に関わる複雑な問題に対処するうえで役立つと考えられる。
- ・**規制のサンドボックス**: 適用される規制に基づき、制御された環境下において革新的なテクノロジーとコンセプトの試験、開発、改良を行うことは、これらのテクノロジーの普及を後押しし、イノベーションを促し、規制順守を徹底させてリスクを低減することにつながる。
- ・**デジタルインフラの可用性**: アクセスしやすいデジタルインフラ（高速インターネット接続、データセンターとスマートサービス、システム、市民をシームレスに接続する信頼性の高いネットワークなど）は、リアルタイムデータ分析を支え、インテリジェントシティサービスの導入を促す。



コグニティブテクノロジーの検討事項と コグニティブテクノロジーがもたらす影響

都市を「コグニティブ」へと変革させるまでの道のりには、技術的、社会的、倫理的、そしてガバナンス的な側面にまたがる幅広い検討事項と、各側面への影響が存在するだろう。それらは、リスクを軽減し、サービスを円滑に提供するために取り組むべき事項である。



サービスの公平性

「コグニティブシティ」は、受益者に公平なかたちでサービスを提供することを考慮すべきである。



データのプライバシーとセキュリティ

膨大な量のデータの収集と使用は、プライバシーに関して重大な懸念を引き起こす可能性がある。



データ共有

効率的な都市プランニングには、政府機関内および民間事業者との間でのデータ共有が不可欠である。



透明性とアカウンタビリティ

AI とオートメーションがさらに多くの意思決定を下すようになると、アルゴリズムの透明性と結果へのアカウンタビリティ(説明責任)がきわめて重要となる。



デジタルリテラシー

必ずしも全ての住民がコグニティブシティイニシアチブに全面的に参加するために必要なデジタルスキルを持っているとは限らない。



サイバーセキュリティとレジリエンス

多くのサービスをデジタル化するにつれ、都市はサイバー脅威に対して脆弱になっていく。



規制面での課題

新興テクノロジーに対応できるよう、規制を順応させる必要があるかもしれない。



倫理的 AI とバイアス緩和

AI システムは、偏見を持続させ不公平な決定を下す懸念がある。アルゴリズムバイアスを解消し、透明性とアカウンタビリティを保証するため、AI では倫理を最優先することが重要である。



都市プラットフォームの相互接続と統合

コグニティブシティのポテンシャルを完全に引き出すためには、互いに接続された複数のシステムを効率的に統合することが非常に重要である。



6

おわりに



スマートからコグニティブへの都市変革は、単なるテクノロジー変革ではない。それは受動的な都市から能動的な都市への変革であり、予測分析から知覚的分析への変革である。そして、最も重要なのは、都市の社会経済的発展を公正なかたちで強化するための変革であるという点である。都市は、コグニティブになっていく過程で、データ保護とプライバシーを引き続き重視し、都市生活の質を高めるといった目標を維持しつつ、エマージングテクノロジーに関わるリスクとの間でバランスを取っていかなければならない。

コグニティブへの都市変革を導くのは、デジタル時代の都市環境のプランニングとマネジメントに関する明確なフレームワークと指針である。コグニティブテクノロジーは、さまざまなセクターでいくつかのユースケースを持ち、私たちの生活のほぼ全ての領域に革命を起こす可能性がある。その結果、都市の生活体験は向上し、サステナビリティとレジリエンスを背景とした経済成長が実現する。

データ、AI、次世代インフラは、コグニティブな都市基盤を強化する重要なテーマの一部である。現在、都市エリアは先端技術を駆使して市民・住民の生活の質を高めようとしているが、その過程で、プライバシー、データ共有、エマージングテクノロジーの倫理的使用に関して適正な管理を導入し、住民の信頼を得ることも同様に重要である。

変革プロセスへの総合的な取り組み方を確立するためには、公共セクターと民間セクターの協働、そしてコミュニティの積極的参加が不可欠である。技術の進歩と人間中心の視点をバランスよく一体化できてこそ、都市はコグニティブ都市開発のビジョンを実現することができる。



参考文献

- <https://wired.me/technology/neoms-the-line-the-worlds-first-cognitive-city/>
- <https://parametric-architecture.com/8-key-facts-you-should-know-about-saudi-arabias-the-line/>
- <https://catriona-campbell.medium.com/will-telosa-americas-utopic-vision-for-the-future-of-urban-life-work>
- <https://www.thecooldown.com/green-tech/telosa-desert-city-utah-marc-lore/>
- <https://www.developer.tech.gov.sg/products/categories/sensor-platforms-and-internet-of-things/open-digital-platform/>
- <https://www.coindesk.com/web3/2023/01/17/south-korea-launches-metaverse-replica-of-seoul/>
- <https://www.thalesgroup.com/en/worldwide-digital-identity-and-security/iot/magazine/singapore-worlds-smartest-city>
- <https://www.aboutsmartcities.com/smart-city-seoul/>
- <https://angrynerds.co/blog/the-future-of-internet-of-things-in-smart-cities-barcelona-case-study/>
- newsroom.accenture
- <https://govinsider.asia/intl-en/article/5-ways-the-helsinki-smart-region-is-building-citizen-centric-and-sustainable-cities>
- [https://www.smartcity.gov.hk/modules/custom/custom_global_js_css/assets/files/HKSmartCityBlueprint\(ENG\)v2.pdf](https://www.smartcity.gov.hk/modules/custom/custom_global_js_css/assets/files/HKSmartCityBlueprint(ENG)v2.pdf)
- <https://data.gov.hk/en/city-dashboard>
- Choenni, S., Bargh, M., Busker, T. & Netten, N. (2022). Data Governance in Smart Cities: Challenges and Solution Directions'. *Journal of Smart Cities and Society*, 1 (1), 31-51
- ENoLL. What are Living Labs? Retrieved from <https://enoll.org/>
- OECD. (2023) Smart City Data Governance: Challenges and the Way Forward. Retrieved from <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/187e783c-en/index.html?itemId=/content/component/187e783c-en#wrapper>
- <https://www.tencent.com/en-us/articles/2201057.html>
- https://www.maff.go.jp/e/policies/tech_res/smaagri/robot.html
- <https://www.dbs.com/artificial-intelligence-machine-learning/artificial-intelligence/ai-the-future-of-banking-and-finance>
- <https://www.pwc.com/gx/en/services/legal/tech/assets/estonia-the-digital-republic-secured-by-blockchain.pdf>
- <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/original/WDR16BPEstonianeGovecosystemVassil.pdf>
- <https://eduten.com/>
- <https://www.dreambox.com/>
- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jcal.12872>
- <https://www.se.com/ww/en/about-us/artificial-intelligence/solutions.jsp>
- <https://new.abb.com/news/abb-launches-innovative-digital-solution-to-reduce-energy-use-in-wastewater-plants>
- <https://www.who.int/news/item-who-launches-global-network-to-detect-and-prevent-infectious-disease-threats>
- <https://www.hocoma.com/>
- <https://www.bluecity.nl/en/over-bluecity>
- <https://www.terex.com/zenrobotics/>
- <https://www.preventionweb.net/publication/flood-preparedness-netherlands-us-perspective>
- <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid/siemensfirelifesafetyservices.pdf>
- <https://aimagazine.com/ai-applications/dji-developing-ai-drones-and-services-in-china>
- <https://www.safran-group.com/news/natural-language-processing-safran-engineering-services-developing-new-digital>
- <https://www.winnowsolutions.com/>
- <https://zaion.ai/en/company/why-zaion/>
- <https://www2.deloitte.com/be/en/stories/consulting/transforming-customer-service-in-hospitality.html>
- <https://www.yumpu.com/en/document/view/5403151/sittraffic-concert-solves-traffic-problems-intelligently-industry>
- <https://mobility.mit.edu/london>
- <https://connectedsignals.com/>
- <https://www.seoulz.com/the-metaverse-in-korea-will-start-with-the-kpop-industry/>
- <https://mentalhealthcommission.ca/what-we-do/e-mental-health/>

著者

**Hazem Galal**

Global Cities and Local Government Leader and Global Smart Mobility Co-Leader

hazem.galal@pwc.com<https://www.linkedin.com/in/hazemgalal/>**Rajat Chowdhary**

Partner, Technology Consulting

rajat.c.chowdhary@pwc.com<https://www.linkedin.com/in/rajatchowdhary/>**Kaveh Vessali**

Partner, Digital Services

kaveh.vessali@pwc.com<https://www.linkedin.com/in/kaveh-vessali-0b3229/>**Varun Paul**

Director, Cities Technology

varun.p.paul@pwc.com<https://www.linkedin.com/in/paulvarun/>**Gaurav Jaisinghania**

Senior Manager, Cities Technology

gaurav.jaisinghani@pwc.com<https://www.linkedin.com/in/iamgauravjaisinghania/>**Mounir Kabbara**

Senior Manager, Cities & Local Government Consulting

mounir.kabbara@pwc.com<https://www.linkedin.com/in/mkabbara/>

寄稿者



Rahul Jain
Director, Technology
Consulting



Riddhima Jajodia
Manager, Technology
Consulting



Mohammed Arbaz Ansari
Manager, Technology
Consulting



Azaan Bin Adnan Khan
Senior Associate, Consulting



Zeina Zureikat
Manager, Cities Consulting

日本のお問い合わせ先



金行 良一
PwC コンサルティング合同会社
公共事業部 上席執行役員
パートナー



奥野 和弘
PwC コンサルティング合同会社
テクノロジー&デジタル事業部
執行役員 アナリティクスインサイツ
リードパートナー



安田 景
PwC コンサルティング合同会社
公共事業部
ディレクター



石井 亮
PwC アドバイザリー合同会社
インフラ・都市開発
ディレクター



益 直也
PwC コンサルティング合同会社
公共事業部
シニアアソシエイト



山口 智佳
PwC コンサルティング合同会社
公共事業部
シニアアソシエイト

PwC Japan グループ
<https://www.pwc.com/jp/ja/contact.html>





www.pwc.com/jp

PwC Japan グループは、日本における PwC グローバルネットワークのメンバーファームおよびそれらの関連会社 (PwC Japan 有限責任監査法人、PwC コンサルティング 合同会社、PwC アドバイザリー 合同会社、PwC 税理士法人、PwC 弁護士法人を含む) の総称です。各法人は独立した別法人として事業を行っています。

複雑化・多様化する企業の経営課題に対し、PwC Japan グループでは、監査およびブローダーアシュアランスサービス、コンサルティング、ディールアドバイザリー、税務、そして法務における卓越した専門性を結集し、それらを有機的に協働させる体制を整えています。また、公認会計士、税理士、弁護士、その他専門スタッフ約 11,500 人を擁するプロフェッショナル・サービス・ネットワークとして、クライアントニーズにより的確に対応したサービスの提供に努めています。

PwC は、社会における信頼を構築し、重要な課題を解決することを Purpose (存在意義) としています。私たちは、世界 151 カ国に及ぶグローバルネットワークに約 364,000 人のスタッフを擁し、高品質な監査、税務、アドバイザリーサービスを提供しています。詳細は www.pwc.com をご覧ください。

本報告書は、PwC メンバーファームが 2023 年 11 月に発行した『Cognitive Cities: A Journey to intelligent urbanism』を翻訳したものです。翻訳には正確を期しておりますが、英語版と解釈の相違がある場合は、英語版に依拠してください。

オリジナル (英語版) はこちらからダウンロードできます。 <https://www.pwc.com/m1/en/publications/documents/cognitive-cities-a-journey-to-intelligent-urbanism.pdf>

日本語版発刊年月: 2024 年 11 月

管理番号: I202405-07

©2024 PwC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.