

McKinsey&Company

マッキンゼー・グローバル・インスティテュート

# スマートシティ： より快適な未来を実現する デジタルソリューション

2018年6月

## エグゼクティブサマリー



## マッキンゼー・グローバル・インスティテュート

マッキンゼー・グローバル・インスティテュート(MGI)は、ビジネスと経済に関するマッキンゼー・アンド・カンパニーの研究部門として、変貌する世界経済への理解を深める目的で1990年に設立された。その狙いは、実業界、公共部門、社会セクターのリーダーに対し、経営や政策に関する意思決定のベースになるファクトや知見を提供することにある。

MGIの研究手法は経済学と経営理論を組み合わせたもので、経済学の分析ツールとともにビジネスリーダーの知見を活用する。我々の「ミクロからマクロ」への手法は、ミクロ経済での産業トレンドを精査し、ビジネス戦略と公共政策に影響を与えるマクロ経済全般の潮流への理解を深めることにある。MGIの詳細なレポートは、20カ国以上の国と30以上の産業を対象にしてきた。現在の研究は、生産性と経済成長、天然資源、労働市場、世界の金融市場の進化、テクノロジーとイノベーションが経済に与える影響、都市化という6つのテーマに焦点を当てている。最近のレポートでは、デジタル経済、AI(人工知能)とオートメーションが雇用に及ぼす影響、所得格差、生産性という重要課題、男女不平等の解消による経済効果、グローバル競争の新時代、中国における変革、デジタルおよび金融のグローバルイノベーションを取り上げた。

MGIは、マッキンゼー・アンド・カンパニーのシニアパートナー3名、ジャック・ブギャン(Jacques Bughin)、ジョナサン・ウォーツェル(Jonathan Woetzel)およびMGIの議長でもあるジェームス・マニーイカ(James Manyika)がリーダーを務める。またMGIのパートナーはマイケル・チュウイ(Michael Chui)、スーザン・ルンド(Susan Lund)、アヌー・マドガカー(Anu Madgavkar)、ジャン・ミシュク(Jan Mischke)、スリ・ラマスワミー(Sree Ramaswamy)およびヤーナ・レメス(Jaana Remes)が、シニアパートナーはメカラ・クリシュナン(Mekala Krishnan)とソン・ヨンミン(Jeongmin Seong)が務めている。

プロジェクトチームは、MGIのパートナーを筆頭にシニアフェローのグループがリードし、世界各地のマッキンゼー・アンド・カンパニーのコンサルタントも参加する。チームは、マッキンゼー・アンド・カンパニーのパートナー陣、および業界やマネジメントの専門家からなる世界的なネットワークを活用する。プロジェクトの共同実施者であるMGIカウンスルからも助言やインプットを受けた。こうして世界各地、また様々な産業分野から集められたMGIカウンスルのメンバーにはアンドレ・カデナ(Andres Cadena)、サンドリーヌ・デヴィラルド(Sandrine Devillard)、リチャード・ドブス(Richard Dobbs)、タレク・アルマスリ(Tarek Elmasry)、ケイティ・ジョージ(Katy George)、ラヤット・グプタ(Rajat Gupta)、エリック・アザン(Eric Hazan)、エリック・ラバイ(Eric Labaye)、アチャ・ルケ(Acha Leke)、スコット・ナイキスト(Scott Nyquist)、ギャリー・ピンカス(Gary Pinkus)、スヴェン・スミット(Sven Smit)、オリバー・トンビー(Oliver Tonby)、エックカート・ヴァントハーゲン(Eckart Windhagen)が名を連ねる。また、ノーベル賞受賞者を含む世界屈指の経済識者も、リサーチアドバイザーとして参加した。

MGIの研究は、マッキンゼー・アンド・カンパニーのパートナーが資金を提供して行うものであり、企業、政府その他いかなる組織に委託されたものでもない。MGIについての詳細とレポートのダウンロードは[www.mckinsey.com/mgi](http://www.mckinsey.com/mgi)をご覧ください。

# スマートシティ： より快適な未来を実現する デジタルソリューション

2018年6月



Jonathan Woetzel | 上海  
Jaana Remes | サンフランシスコ  
Brodie Boland | ワシントンDC  
Katrina Lv | 上海  
Suveer Sinha | ムンバイ  
Gernot Strube | ミュンヘン  
John Means | ワシントンDC  
Jonathan Law | ニューヨーク  
Andrés Cadena | ボゴタ  
Valerie von der Tann | ベルリン

## 概要

# スマートシティ：より快適な未来を実現するデジタルソリューション

スマートシティは、10年間の実験的導入を経て、新たなフェーズに移行している。デジタルソリューションは、優れた都市づくりの実現に必要とされる多くの手段のひとつに過ぎないが、そのなかでも過去数年にわたって最も効果がありコスト効率が高いものである。本レポートでは、現在導入されている数十のアプリケーションを分析してこれらを活用することで、クオリティ・オブ・ライフ(QOL)のいくつかの指標を10~30%向上できることを指摘している。また、世界最先端のスマートシティであっても、長い旅路の出発地点に立ったに過ぎないことを示している。

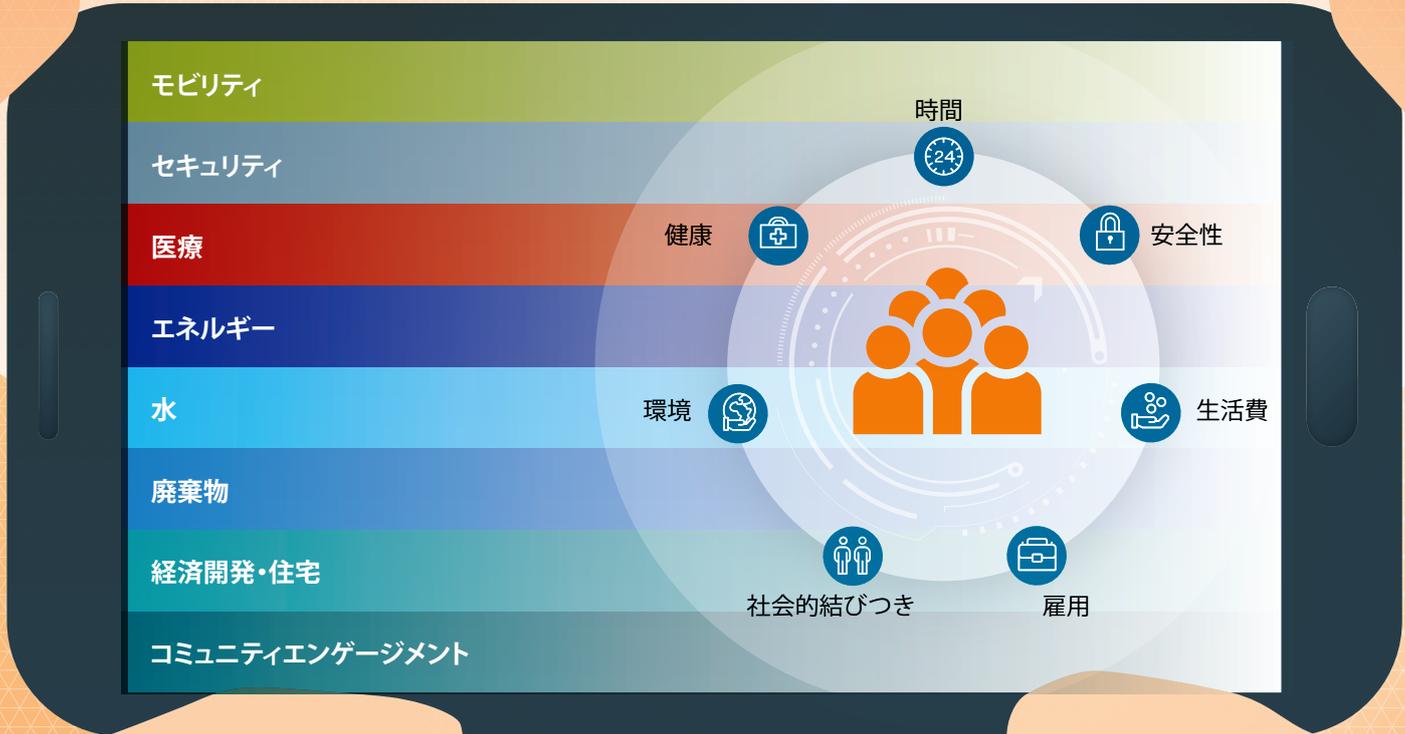
- スマートシティは、既存の都市システムにデジタル活用能力を与え、少ない労力でより多くの利益をもたらす。デジタル活用能力と連結したアプリケーションは、リアルタイムで明確な情報をユーザーに届けるので、ユーザーはより良い選択を行うことができる。これらのツールは、命を救い、犯罪を防ぎ、疾病負荷を減らす。また、様々な作業や行動にかかわる時間を短縮し、無駄を減らし、社会的結びつきも強める。都市が効率的に機能すると、経済活動をする上でより生産性の高い地域になる。
- マッキンゼー・グローバル・インスティテュート(MGI)は、現在のスマートシティアプリケーションが、既存のインフラシステムや前提条件が異なる3つのサンプル都市において、どのように実行されているのか査定した。これらのツールにより、疾病などによる死亡者数を8~10%削減し、緊急時の警察や救急当局の応答時間を20~35%短縮し、平均通勤時間を15~20%短縮し、疾病負荷を8~15%低減し、温室効果ガスの排出量を10~15%削減するなど、多くのプラスの効果が期待できる。
- 世界50都市におけるスマートシティアプリケーションの展開状況を概観したところ、ほとんどの都市で、すでに導入されているアプリケーションに関する市民の認知度や利用率は低いものの、豊かな都市部ほど変革が進んでいることが明らかになった。特に、デジタルネイティブである若者の人口が多く都市部で深刻な問題を抱えるアジアのメガシティでは、利用率が極めて高い。しかし、最先端の都市であっても、技術基盤を整備し、利用可能なすべてのアプリケーションを導入して幅広く普及させ、利用者の満足度を高めるまでの道のりは長い。また、重要課題の解決に大いに貢献するポテンシャルを持つアプリケーションが未だ導入されていない都市も数多く存在する。技術の進歩が留まることはないため、このままではハードルは高くなり続ける一方である。
- 今回分析対象となった技術の70%は公共部門が担っているが、アプリケーションを導入するうえで必要となる初期投資の60%は民間資金で賄うことができる。さらに、公共部門が負担する初期投資の半分以上については、コスト削減や収益創出機会などによりプラスの収益が期待できる。
- 本レポートで分析、検討した技術を活用することで、持続可能な開発目標(SDGs : Sustainable Development Goals)の70%の達成に向け、適度なあるいは著しい進展が期待できる。一方で、雇用創出については経済成長戦略などと比べるとスマートシティにはそれほど効果があるとはいえない。
- スマートシティは、企業に大きな市場機会をもたらすと同時に、関連業界に破壊的な変化をもたらす。顧客のニーズにより、モビリティから医療に至るあらゆる領域で、品質、コスト、効率に対する期待値が上がり、企業は既存の製品やサービスの見直しを余儀なくされる。スマートシティの技術は、都市環境とバリューチェーン全体のバリューシフトを起こす。スマートシティ市場への参入を狙う企業は、様々なスキルセットを備え、従来とは異なる資金調達モデルを構築し、市民参加を推進する必要がある。

スマートシティを実現することは、目標ではなく、あるべき姿を実現するための手段の一つである。その目指すところは、住民のニーズや要望により効果的にダイナミックに対応することにある。技術は、あくまでも人々が共有するインフラや資源、空間を最適化するための手段に過ぎない。現代の流れに出遅れることを望む都市はほとんどないであろうが、技術だけに捉われてはいけない。スマートシティは、住民の協力のもと成果を改善し、彼らが「我が街」と呼ぶ場所を共に創り上げていくことに注力していく必要がある。



# スマートシティは、データや技術を活用し よりの確な意思決定を行う

QOLの様々な側面に影響を与える8つの領域のスマートアプリケーション



## その結果…

より効率的で、高い反応力を持つ、持続可能な都市が生まれ…



…「我が街」と呼ぶ人々により良い成果をもたらす

**30-300**  
500万人規模の都市  
で年間死亡者数を  
30~300人削減

**30-40%**  
犯罪発生件数  
を30~40%低減

**8-15%**  
疾病負荷を  
8~15%低減

**15-30**  
日々の通勤時間  
を15~30分短縮

**25-80**  
1日1人当たり  
25~80ℓの水を  
節約

**20-35%**  
緊急時の応答時間  
を20~35%短縮

Linie	Ziel	Abfahrt in
M1	Niederschönhausen Schillerstr.	8 min
12	Weißensee Pasedagplatz	16 min

ee, Pasedagplatz. Bitte die Aushänge

S+U-Bahnhof Friedrichstraße



# エグゼクティブサマリー

ごく最近まで、都市運営に関わるリーダーは、スマートテクノロジーを目に見えないところで効率化を進めるための手段として捉えていた。センサーデータやハイテクコマンドセンターは、複雑なオペレーションを管理し、インフラシステムを自動化する画期的な手法を生み出している。

今や技術は、住民の日常生活にますます浸透している。スマートフォンは、都市の交通機関の運行・混雑状況、医療サービス、警報や地域ニュースを何百万人もの住民に向けて即時に発信するための重要な手段となっている。

都市運営に関わるリーダーは、10年にわたる試行錯誤の末、スマートシティ戦略は技術ではなく人から始まる、ということに認識し始めている。「スマートさ」とは、単純に既存のインフラにデジタルインターフェースを搭載し都市運営を効率化することではなく、目的を持って技術やデータを活用し、より良い意思決定に役立て、クオリティ・オブ・ライフ(QOL)を高めることを意味する。

QOLには、住民が吸う空気の質や街の安全性など様々な側面がある。多くのデジタルアプリケーションは、このような人間の日常生活にかかわる問題に対応している。我々の調査を通じて、これらのアプリケーションを活用することで、QOLのいくつかの主要な指標を10~30%向上することが可能となり、命を救い、犯罪を防ぎ、人々の移動時間を短縮し、疾病負荷を減らし、CO2の排出量を抑えることができることが明らかになった。我々は、世界数十箇所におけるデジタルアプリケーションの進捗についても調査したが、最も先進的な都市であっても、基盤を整備して利用可能なすべてのアプリケーションを導入し幅広く普及させるまでの道のりは長いことがわかっている。

スマートシティでは適切なマネジメントが不可欠であるが、行政がその役割を一手に担うことは難しい。そのため、企業や住民が、都市のパフォーマンスを形づくる上で大切な役割を果たすことになる。実際、スマートシティ分野のイノベーションのほとんどは民間の収益を創出するベンチャー企業によるもので、現在利用可能なツールをすべて導入するために必要となる初期投資の約60%は民間資金で賄われている。

何世紀も前に、アダム・スミスは、各個人が自身の利益を追求することは結果的に社会全体の利益につながると説いた。そして今、スマートシティも「見えざる手」によって導かれている。モビリティサービスに収益創出機会を見出した企業が現れば、その周辺の不便な地域に住む人たちは新たな移動手段を手に入れることになる。住民が道路状況のリアルタイムデータを確認し混雑する時間を避けて出発することで、渋滞の悪化が避けられる。このように、何百万人もの人々の意思決定や行動が積み重なることにより、より生産性が高く、高い反応力を持つ都市が実現される。しかし、政府が時にアダム・スミスの「見えざる手」によって生み出される外部性に対応しなければならないように、都市運営に関わるリーダーも、意図せぬ結果に対処し、すべての人々の利益を達成するためにスマートシティの取り組みを管理する必要がある。

ニーズが存在することは明らかである。人口密度が高まりインフラシステムが限界に達する中で、都市は未曾有のプレッシャーに晒されている。都市は、多くの社会的問題を抱えているが、その一方で、ソリューションを生み出す世界最高の実験の場でもある。デジタル活用能力を構築することで、少ない労力で最大の利益を生み出すための新たな手段を手に入れることができるのである。

## 何が都市をスマートにするのか？

スマートシティは、QOLの向上に向けデータやデジタル技術を活用する。より包括的でリアルタイムなデータを手に入れるようになることで、都市運営にかかわる組織は、発生と同時に事象を捉え、需要の変動パターンを理解し、より迅速に低コストなソリューションで対応できるようになる。

特にスマートテクノロジーは、インフラの性質や経済性に影響を与える。これにより、利用パターンに関する情報収集にかかるコストが減り、これまでになく大量のデータポイントにアクセスできるよ

うになることで、行政当局や企業、住民は、既存システムを最適化するための新たな手段を手に入れることが可能となる。スマートソリューションの中には、需要に対応しつつ一般の人を巻き込みながら具現化していくものもある。たとえば、混雑時間を避けたり、ルートを変えたり、時間帯によって節電や節水をしたり、予防的セルフメディケーションケより医療費の負担を低減することを促すものが挙げられる。これにより、より住みやすい都市を実現するだけでなく、企業にとって高い生産性が期待できる地域としての魅力も増す。

スマートシティは3つの階層から構成されている(図表 E1)。1つ目は、高速通信ネットワークにつながったスマートフォンや他のセンサー、オープンソースのデータポータルを含む技術基盤である。センサーは、絶えず交通量、エネルギー消費量、大気質やその他の日常生活関連の様々な変数を読み取り、その情報を必要としている相手に提供する。

2つ目の階層は一連のアプリケーションから構成されている。生データからアラート、洞察やアクションを導出するためには最適なツールが必要であり、そこで出番となるのが技術プロバイダーやアプリ開発会社である。スマートシティの可能性を探る手っ取り早い方法は、現在利用可能なアプリケーションを確認することである(図表 E2)。現在、モビリティ、セキュリティ、医療、エネルギー、水、廃棄物、経済開発・住宅やコミュニティエンゲージメントといった様々な領域のツールが存在する。

3つ目の階層は一般の利用者である。アプリケーションの成功は、幅広く普及し、行動変容につながるかどうかにかかっている。多くのアプリケーションは、ユーザーが主体的により良い選択ができるよう、より透明性の高い情報を提供するものである。

図表 E1

スマートシティは都市にデジタル活用能力をとり入れることで、公共問題を解決し、QOLを高める



資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート

図表 E2

## 2025年にかけて重要性が増すスマートアプリケーションを分析

### セキュリティ

- 犯罪予測
- リアルタイムの犯罪発生マッピング
- 銃声検出システム
- スマート監視システム
- 緊急対応システムの最適化
- 身体装着型カメラ
- 自然災害早期警報システム
- 個人用警報アラーム
- ホームセキュリティシステム
- データ主導による建物検査
- 群衆管理

### エネルギー

- ビル自動操作システム
- ホームエネルギー自動化システム
- ホームエネルギー消費量トラッキング
- スマート街路灯
- 電力のダイナミックプライシング
- 配電自動化システム

### 経済開発・住宅

- 商業登記の申請・認証のデジタル化
- 納税申告のデジタル化
- オンライン職業再訓練プログラム
- 個人に合った教育
- オンラインの就活支援センター
- 土地利用・建築の許可申請のデジタル化
- オープンソースの土地台帳管理データベース
- P2Pの宿泊プラットフォーム

### 医療

- 遠隔医療
- 遠隔患者モニタリング
- ウェアラブル端末
- 応急処置の警報
- リアルタイムの大気質情報
- 感染症監視システム
- データに基づいた妊婦・乳幼児の健康維持
- データに基づいた下水道などの公衆衛生向上
- オンライン医療検索、予定作成
- 統合型入退院管理システム

### 水

- 水道使用量トラッキング
- 水漏れ検知・抑制
- 灌漑設備のスマート化
- 水質監視

### コミュニティエンゲージメント

- 市民向けエンゲージメントアプリケーション
- 市民とつながるプラットフォーム
- 公共サービスのデジタル化

### モビリティ

- 公共交通機関のリアルタイム情報
- 公共交通機関の乗車料金のデジタル決済
- 自動運転車
- 交通インフラの予知保全
- 高度交通信号システム
- 通行料制度
- 需要に合わせたマイクロトランジット
- スマートパーキング
- オンラインタクシー配車システム(個人・相乗り)
- カーシェアリング
- バイクシェアリング
- 統合型マルチモーダル情報
- リアルタイムナビゲーション
- 宅配物のロードプーリング
- スマート宅配ロッカー

### 廃棄物

- 廃棄物のデジタルトラッキングおよび決済システム
- 廃棄物収集ルート最適化

## スマートシティのテクノロジーは、QOL向上につながる大きなポテンシャルを秘めている

MGIでは、安全性、時間、利便性、健康、環境質、社会的結びつき、市民参加、雇用や生活費といったQOLにかかわる様々な要素にスマートシティアプリケーションがどのような影響を及ぼすかについて、エビデンスに基づいて分析を行った。また、分析にあたっては、ケーススタディや調査レポートに基づく普及率目標や最高レベルの有効性を導出し、様々なタイプの都市におけるツールの有効性を検証した。

# 70%

持続可能な開発目標の70%を達成するための進展が期待できる

なお、検証対象とするツールは、1) デジタル技術あるいはデータを活用した技術であること、2) 実用化されており、実際に現場で取り入れられていること(ただし、パイロット段階にあるツールの場合は、2025年にかけて広く実用化されることが見込まれること)、3) 社会的課題の解決に貢献すること、4) 普及促進や法規制の整備といった間接的な関与も含め都市が一定の役割を果たしていること、の4つの基準に基づいて選定した。

分析の結果、多くの分野において、スマートテクノロジーを導入することにより、主な指標が10~30%向上することが明らかになった(図表 E3)<sup>1</sup>。すでにこれらのツールを導入している都市の中には目に見える変化が現れているところもあるが、どの都市も依然として伸び代は大きい。パフォーマンスのばらつきから、都市の既存のインフラシステムやベースラインとなる前提条件によってアプリケーションの効果に違いがあることがうかがえる。ほぼ半数のアプリケーションはQOLにかかわる1つ以上の要素に影響を及ぼしている。たとえば、高度交通信号システムは、モビリティの向上だけでなく、CO2排出量の低減や道路交通の安全性向上にも貢献する。また、現世代のスマートシティアプリケーションを効果的に活用することで、持続可能な開発目標(SDGs: Sustainable Development Goals)の70%を達成するための著しい、あるいは安定的な進展が期待できることも明らかになった。

### 都市は、アプリケーションを犯罪の取り締まり強化や公共の安全の確保に役立てられる

公共の安全には、警察や救急部門の緊急時の応答時間から効果的な安全対策に至るあらゆるものが含まれるものの、暴力事件の発生率が高い都市に住む人々にとって、最大の懸念事項は身の安全である。技術は犯罪不安を軽減するための即効薬としては使えないが、各機関は、データを活用して限りあるリソースや人材をより効果的に配置することができる。

# 300

年間死者数を約300人削減できる

都市は、様々なアプリケーションを導入し、それぞれの効果を最大限に引き出すことで、殺人、交通事故や火災による死者数を8~10%低減できる。これは、リオのような人口規模や犯罪発生率の都市の場合、年間約300人の命が救われることを意味する。犯罪予測、リアルタイムの犯罪発生マッピングや銃声検出システムは、死傷者数減少に大きな影響を与える。殺人・傷害事件や強盗・窃盗事件の発生件数は30~40%低減することが可能で、ここでは、犯罪予測、リアルタイムの犯罪発生マッピング、ホームセキュリティシステムが大きく寄与する。緊急時の応答時間は、警察や救急部門の最適配置および信号機の同期制御により20~30%短縮できる。そして何よりも、計り知れないメリットとして、住民に移動の自由と安心感を与える。

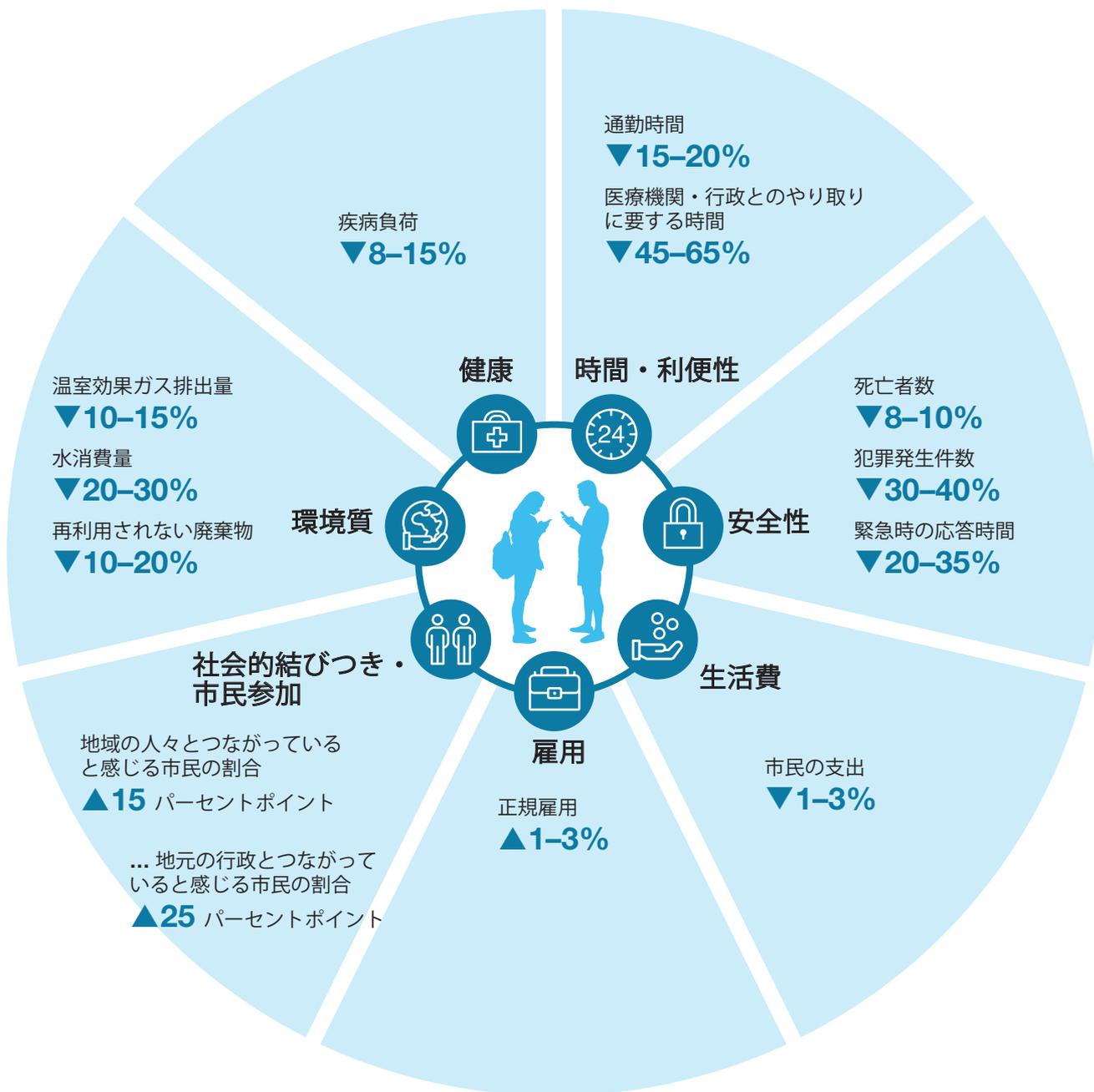
- **犯罪の取り締まり・警察活動:** デジタルツールは、都市部における警察活動に変革をもたらしつつある。たとえば、リアルタイムの犯罪発生マッピング、統計分析を使用してパターンを特定する。犯罪予測はここからさらに一歩進んで、犯罪や事故の発生を予測する。実際に犯罪や事故が発生した場合は、銃声検出システム、スマート監視システムやホームセキュリティシステムにより、迅速に法的措置を講じることができる。ただし、警察活動にスマートテクノロジーを活用する際には、人権を守り、特定の地域や人種の人々を犯罪者として扱わないよう注意する必要がある。

1 ケーススタディや調査レポートに基づいた各アプリケーションの普及率目標とベストインクラスの有効性に基づいて予測値を算出

図表 E3

スマートシティアプリケーションによって、一部のQOL指標は10-30%向上する

現世代のスマートシティアプリケーションを導入することによる改善ポテンシャル



資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

- 緊急対応:** 1分1秒を争う緊急事態では、最初に応答する人がいかに早く現場に駆け付けられるかが重要になる。スマートシステムによりコールセンターや現場オペレーションを最適化し、緊急車両優先信号制御により緊急車両の走行通路を速やかに確保できる。これらの技術を活用することで、緊急時の応答時間が8分と極めて短い都市であっても、さらに2分の短縮、応答時間が50分と平均的な都市については17分以上の短縮が可能となる。
- 交通安全:** アプリケーションの中には、モビリティを向上させ、ドライバーをより安全な交通手段に誘導するために開発されているものもある。MGIでは、タクシー配車システムにより、飲酒運転を減らし、交通事故による死亡者数を1%以上低減できると推計している。自動運転車が広く

普及することで、より安全な交通社会を実現できる日がやってくると思われるが、そのためには実際の現場で起こる数多くの技術的課題を解決していく必要がある。

### スマートシティテクノロジーにより、通勤時間を短縮し、ストレスを軽減できる

ジャカルタ、バンガロール、リオ、ナイロビ、ソウルやアトランタといった都市では、何千万人もの人々が、交通渋滞やバスや電車の混雑状況にストレスを感じている。QOL向上のためには、通勤環境の改善が不可欠である。

スマートモビリティアプリケーションを導入した都市では、2025年には平均で通勤時間が15~20%短縮され、人によってはさらに短縮できる可能性もある。ただし、都市の人口密度、既存の交通インフラや通勤パターンなどによって、各アプリケーションのポテンシャルには大きなばらつきがある。ニューヨークのような都市の場合、スマートテクノロジーの導入により、一般的なビジネスマンの通勤時間は1日当たり約15分短縮する。混雑状況がさらに深刻な開発途上都市の場合、1日当たり20~30分の短縮につながる可能性がある。

- **公共交通:** 一般的に、広範囲で利用者数が多く交通システムが整備されている都市では、利用者の体験を最適化するアプリケーションの導入が有効である。たとえば、運行遅延に関するリアルタイム情報をデジタルのボードやモバイルアプリで発信することで、利用者はその場で経路を変更できる。また、既存のインフラにIoTセンサーを搭載すれば乗務員は予知保全ができるようになり、故障や遅延が発生する前に問題を解決できる。さらに、公共交通機関の利用状況や道路状況に関するデータを収集・分析することで、バス運行ルートの見直し、信号機や転回レーンの設置、自転車レーンの追加やインフラ予算の配分について、より適切な意思決定を下すことができる。ヒューストンやロンドンのような都市部の交通システムの多くは、デジタル決済システムを導入してチケットレス化を進めている。中には、多数の交通機関が定額で乗り放題になるサービスを展開している都市もある。たとえば、ヘルシンキのモバイルアプリ「Whim」では、月額料金を支払えば、すべての公共交通機関が利用できるうえに、一部のタクシーやシェアライドも利用できる。
- **混雑緩和:** 車の移動が一般的、あるいはバスが主な交通手段である都市では、道路渋滞緩和アプリケーションがより有効である。バスの利用者が大半を占める開発途上都市の場合、信号の同期制御の高度化により、平均通勤時間を5%以上短縮できる。リアルタイムのナビゲーション情報により、ドライバーは、遅延を回避するための最短ルートを選ぶことができる。スマートパーキングアプリは、ドライバーを空いている駐車スペースに誘導し、駐車場を探し回る手間と時間を節約できる。モスクワでは、公共交通機関による大規模な投資や駐車に関する新たな政策により、様々な高度交通管理システムが導入されている。その結果、2010年以降、自家用車の保有台数は百万台以上増えているものの、都市部の平均的な移動にかかる時間は13%改善している。

### 都市は住民の健康増進に大きく寄与できる

人口密度の高い都市部では、市民の健康問題に取り組むためのプラットフォームが十分に活用されていないことが大きな課題となっている。医療において技術が果たす役割は幅広く、日々進化し続けていることを理解したうえで、我々は、都市が一定の役割を担う余地があるデジタルアプリケーションのみを対象として分析を実施した。この分析では、世界保健機関(WHO)が疾病負荷を表す指標として使用している障害調整生命年(DALY)への潜在的インパクトを定量化している。早死にすることで失われた損失生存年数だけでなく、障害や就労不能により失われた健康的な生活の年数を反映する形で、死亡率と罹病率の影響を一つの数字にまとめている。

それぞれの前提条件や根底にある公衆衛生上の課題により変わってくるが、今回の分析対象のアプリケーションを導入し、その効果を最大限に引き出した場合、DALYを8~15%低減できるポテンシャルが存在する。

- **進歩した慢性疾患治療:** 先進国では、症状の予防、治療、監視を支援するアプリケーションが大きな違いを生む。予防的かつ事前に診療を行う遠隔患者モニタリングは、高所得者層の多い都市の疾病負荷を4%以上低減する可能性を持つ。これらのシステムは、デジタル機器を用いてバイタルデータを収集し、別の場所にいる医師が診断できるよう確実に情報を共有する。このデー

# 15~ 30分

日々の通勤時間を  
15~30分短縮

タを活用することで、患者と医師がともに早期の対応・介入が可能となり、合併症の発症や入院を回避できる。

- **データを活用し予防可能な疾病と戦う:** 都市は、データやアナリティクスを活用してハイリスク群を特定し、より正確に標的を定めた介入を行うことができる。いわゆるモバイルヘルスを活用した介入では、ワクチン接種、衛生管理、セーフセックス、抗レトロウイルス療法に対するアドヘランスといった人の命を救うメッセージを発信できる。財政が厳しく乳児死亡率が高い都市では、妊婦と乳幼児の健康にフォーカスしてデータに基づいた介入を行うだけで、DALYを5%以上低減できる。2016年にリオからマイアミにかけてジカウイルス感染症が広がった際に公衆衛生局が迅速に対応したように、開発途上都市でも、感染症監視システムを活用することで感染症の発生・蔓延を未然に防止できる。
- **患者と関わる新しい手段の確立:** 技術を活用することで、人々は自分自身で健康を管理し、病気になってから治療するのではなく、病気にならないような予防法を見つけることができるようになる。たとえば、ケンタッキー州ルイヴィルでは、喘息患者が使う吸入器に取り付けられたセンサー経由で収集したデータをデジタルプラットフォームに集約し、一人ひとりに合わせて喘息発作の予防に関するガイダンスを提供している。テレビ電話を通じて診察を行う遠隔医療は、受診に対する障壁を取り除き、財政が厳しく医師不足に陥っている都市に住む人々の命を救うことができる。

### スマートシティはよりクリーンで持続可能な環境を実現する

都市化と工業化が進行し消費量が拡大することで、環境へのプレッシャーは何倍にも増す。技術はこれらの問題に対応するための手段の一つに過ぎないが、その威力は極めて大きい。我々の分析の結果、一連のアプリケーションを合理的な範囲で導入することで、CO2排出量を10~15%、水使用量を20~30%、1人当たりのごみ排出量を10~20%削減できることが明らかになった。

25~  
80 ℓ

1日1人当たり  
25~80 ℓの水を  
節約

- **温室効果ガスの排出:** 建物がCO2の主な発生源となっている都市では、ビルディングオートメーションシステムをほぼすべての商業ビルに導入することで、CO2排出量を約3%、そして、ほぼすべての住宅に導入することでさらに3%抑制できる。大きなポテンシャルを秘めたもう一つのアプリケーションは、需給状況に応じて電気料金変動するダイナミックプライシングである。これにより、供給側は、限られた供給量に対して需要が過大になることが予測される時間帯の電力料金を上げることができる。消費量を減らしオフピーク時に負荷を分散することで、排出量の大きい予備の尖頭負荷発電所(需要のピーク時だけに運転する発電所)の運転を回避できる。また、タクシー配車システムや需要に合わせたマイクロトランジットなどにより、CO2排出量の少ない代替交通手段へのシフトが進めば、排出量が大幅に減る可能性がある。高度交通信号システム、交通料制度やその他のモビリティアプリケーションによっても自動車の排出量を削減できる。
- **大気質:** 上述の省エネアプリケーションやモビリティアプリケーションの中には、大気質の改善という副次的な便益をもたらすものも存在するが、大気質改善に直接的に取り組む手段としては大気質センサーの設置が考えられる。これによって汚染源が自動的に排除されるわけではないが、汚染源を特定することで、次の措置を検討する際の判断材料として活用できる。北京では、致命的な大気汚染の発生源を入念にトラッキングし、交通規制や建築規制を行うことで、大気汚染物質を年間約20%削減した。現在の汚染状況にもよるが、スマートフォンアプリを通じて、大気質に関する情報をリアルタイムに発信し、市民一人ひとりが対策に取り組むことで健康被害を3~15%低減できる。
- **節水:** 水道スマートメーターと水使用量のリアルタイム通知を組み合わせた水道使用量トラッキングにより、節水意識を高めることができる。プライシング戦略との組み合わせによる相乗効果にもよるが、比較的高所得層が多く生活用水の使用量が多い都市の場合、使用量を15%削減できる。多くの発展途上国では配管からの水漏れによって無駄が生じているケースがほとんどであるため、センサーやアナリティクスを導入することで、このような無駄を最大25%削減できる。

# 30~ 130 kg

再利用されない  
廃棄物量を年間  
1人当たり  
30~130kg削減

- **廃棄物の減量化:** ローテクなりサイクルプログラムの効果は限界に達しつつあるため、技術を活用することで、リサイクルが不可能な廃棄物の量をさらに低減できる。たとえば、廃棄物のデジタルトラッキングおよび決済システムでは、人々が廃棄するごみの種類や量に応じて料金を請求する。ただし、特に世帯収入が少なく非公式なりサイクル活動が活発な開発途上都市では、その他の政策と並行して検討する必要がある。

## スマートシティは都市において新しい種類のデジタルコミュニティを生み出し、社会的結びつきを強める

コミュニティを定量化することは難しいが、MGIは、都市住民を対象に、デジタルアプリケーションがもたらし得る影響について調査を行った。調査で示したアプリケーションが導入される前は、地元の行政とつながっていると感じていた人々の割合はわずか13%であったが、導入後は24%に上昇した。分析結果から、デジタルアプリケーションやプラットフォームを活用することで、地域とつながっていると感じている住民の割合はほぼ倍増し、地元の行政とつながっていると感じる住民の割合は約3倍に達することが明らかになった。

一般市民と地元の自治体職員との対話を促進するための新たなチャンネルを設けることで、その自治体はより迅速、かつきめ細やかに対応できるようになる。行政当局の多くはソーシャルネットワーク上でプレゼンスを積極的に維持しており、中には市民のためにインタラクティブなアプリを独自に開発している市当局もある。これらのチャンネルは、情報を発信するだけでなく、市民が懸念を共有したり、データを収集したり、プランニングの課題解決に役立てることもできる。パリでは、市民からアイデアを募り、オンライン投票を行い、その結果に基づいて予算配分を決定する市民参加型予算制度を導入している。

都市は、お互いの顔が見えない非人間的な場所にもなり得るため、技術によってさらに生活の孤立化が進むと考えられがちである。しかし、実社会とのつながりを生むデジタルプラットフォームも存在する。Nextdoorのようなデジタルプラットフォームは、近隣住民同士でのオンラインコミュニティ形成を促すものである。これにより、近隣住民同士の結びつきを強め、特定の問題を解決するための行動を促し、緊急時に助け合うことができる。Meetupのようなアプリケーションは、趣味やスポーツなど共通の関心を持つ人々が集まってイベントを企画することを促す。人と人とのつながりを強めるアプリケーションの多くは民間企業によって提供されているが、都市の住民の体験に変革をもたらすものとなる。

## スマートシティテクノロジーは、多くの雇用を創出することも奪うこともないが、労働市場をより効率的にする

多くの地方行政当局にとっての大きな関心事は、スマートシティを目指すことで賃金水準の高い技術職の雇用を創出できるか、あるいは自動化を促進できるかという点である。分析の結果、スマートテクノロジーは、地域の労働市場の効率を高め、地元のビジネスの成長を支え、仕事の幅が広がるスキルアップを図るうえで重要な役割を担うことが明らかになった。

スマートシティテクノロジーは、若干ながら雇用率にプラスの影響を与え、2025年までに1~3%上昇すると予想される。この数字は、様々な技術の発達に起因した、仕事内容に関する直接的、間接的、および誘発的な効果を含む。まず、スマートシティテクノロジーにより、行政当局における事務作業や現場作業といった一部の仕事なくなる一方で、メンテナンス、運転等の新しい仕事が創出される。次に、Eキャリアセンターやデジタル採用プラットフォームにより採用プロセスの効率化を図り、失業者や非労働力人口を就業者に転換することで、ある程度のプラスの影響が期待できる。さらに、データ主導による公式の教育やオンラインの職業再訓練プログラムにより、都市の人材プールを強化できる。最後に、商業登記の申請・認証や納税申告といった機能をデジタル化し、面倒な役所関連の手続きを簡素化することで、より効率的なビジネス運営を実現する環境を地域の企業に提供できる。

## スマートシティでは、生活費をわずかながらも抑えることができる

世界で最もダイナミックで理想的な都市の多くが深刻な住宅不足を抱えており、住宅価格や賃料は上昇し続けている。これらのコストは、住宅の供給量を増やすことで低減できる。行政当局は、土地の取得、環境調査、設計承認、建築許可など介入する場面が多い。これらのプロセスをデジタル化しリスクや遅延を排除することで、建設作業をより円滑に進められるようになる。さらに、ほとんどの都

市に、住宅を建設するのに適した遊休地が驚くほど多く存在している。そのため、オープンソースの土地台帳管理データベースを構築することで、開発用地を特定しやすくなる。

スマートアプリケーションは、ユーティリティや医療システムのより効率的な活用など、他の領域にもコスト削減効果をもたらす。ホームセキュリティシステム、パーソナルアラートデバイスやウェアラブル端末については、サービスを受ける消費者が購入する必要があるが、いずれも価格に見合った価値がある。モビリティアプリケーションも新しい価値を提供している。タクシー配車システムにより以前よりも多くタクシーを利用することになるかもしれないが、他のライドシェアアプリケーションと同様、車を持たないという選択が可能となる。

スマートシティが高価な技術ハブと化すことで、生活費が上がることを懸念する市民もいる。しかし、今回分析したアプリケーションは、平均的な市民の家計を圧迫することなくQOLを向上させることが可能である。我々の推計によると、平均的な市民で年間支出を3%抑えることができる。

### スマートシティへの動きが最も進んでいる都市であっても、道のりは長い

今回の調査では、広範な地域を対象に、スマートシティとして評価が確立している、あるいはスマートシティを目指している50の都市をサンプルとして選び、進捗状況や発展レベルをまとめた。サンプルには、高所得層または低所得層が多い地域、人口密度やインフラの質・規模が異なる地域が含まれている。各都市の3つの「スマートさ」(技術基盤、導入されているアプリケーション、一般への普及)を分析した。ここでは、世界で最も進んでいるスマートシティを褒め称えるのではなく、世界中で進んでいる取り組みを把握することを目的とした。その結果、最も進んでいる都市であっても多くの課題を抱えていることが明らかになった。

### 高所得都市は技術基盤の整備を続ける一方で、開発途上都市は遅れを取っている

世界でも高度な技術基盤を整備している都市として、シンガポール、ニューヨーク、ソウル、ストックホルムやアムステルダムが挙げられる。いずれの都市も超高速通信ネットワークが整備されており、5Gサービスの展開に向けた準備が進んでいる。ソウルの場合、世界最速のインターネット回線と広範囲をカバーするLPWA(省電力広域)ネットワークが整備されている。これらの都市は、ベンチマークの対象となる世界中の都市と比べ、より広い範囲にセンサーベースの設置を拡大している。

いずれの都市においてもアップサイドポテンシャルが存在する。最も進んでいる都市であっても、センサーやデバイス、通信ネットワークの質、オープンソースのデータポータルプレゼンスの観点で真に包括的な技術基盤を構築できているかという意味では、三分の二のレベルにも達していない(図表 E4)。一般的に、北米、欧州、中国、東アジアは中東の一部の都市と同様に比較的強固な技術基盤を有している。一方で、ラテンアメリカ、アフリカやインドは、最も多くの資本を必要とするセンサーレイヤーの設置において特に遅れを取っている。また、スマートフォンの普及率にも大きな差がある。4つの高所得都市を有する国のスマートフォンの普及率は90%を超えているが、7つの低所得都市を有する国の普及率は60%を切っている。ほとんどの都市にはオープンソースのデータポータルが整備されている。オープンソースのデータポータルは公共投資を必要とせず、生の情報を民間部門のイノベーションに役立てられるため、整備することで取り組みを大きく進められる。

図表 E4

ヨーロッパ、北米、中国、東アジアは比較的強固な技術基盤を有しているが、ラテンアメリカ、アフリカ、インドは遅れを取っている

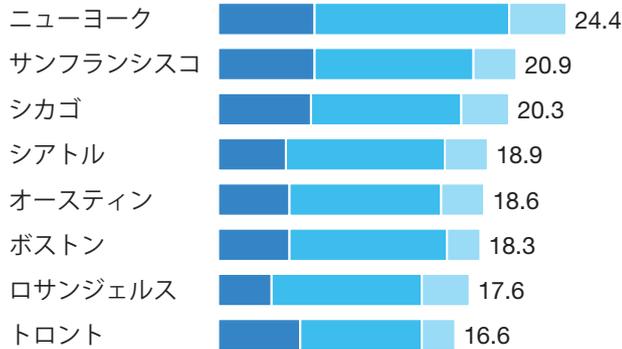
網羅的調査ではなく  
サンプル調査による

スマートシティの技術基盤の強固さ  
最高スコア: 37ポイント

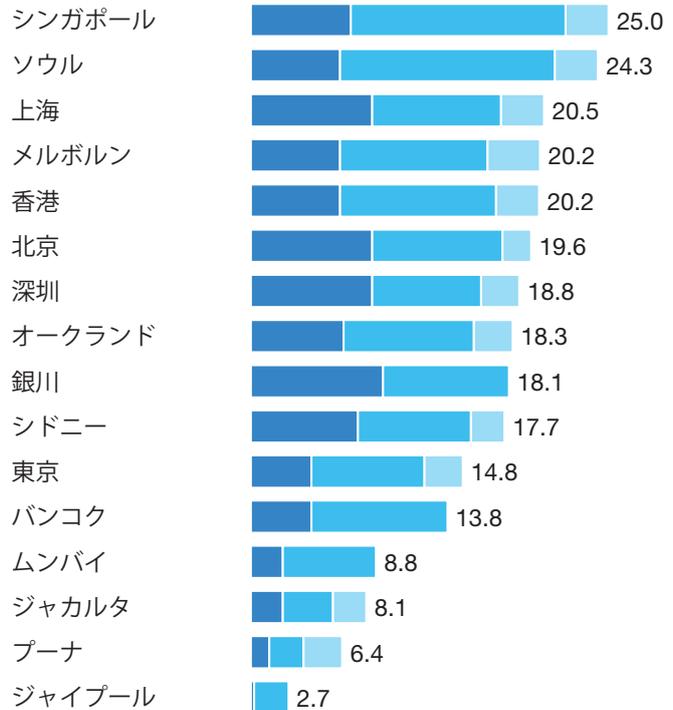
技術基盤の構成要素

■ センサー ■ 通信 ■ オープンソースのデータポータル

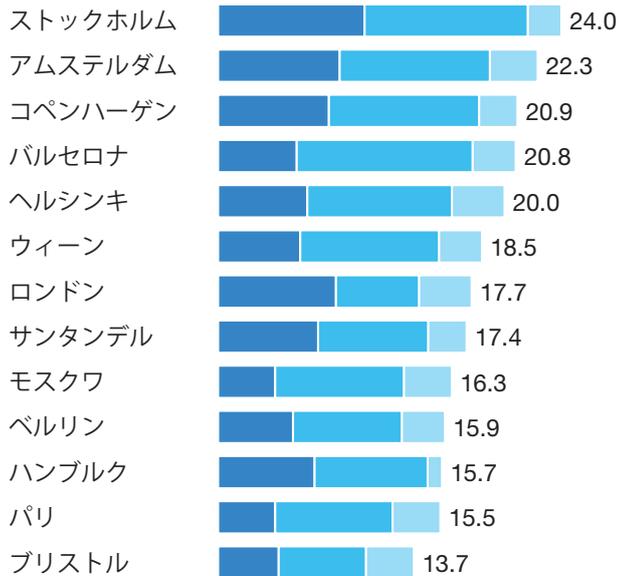
北アメリカ



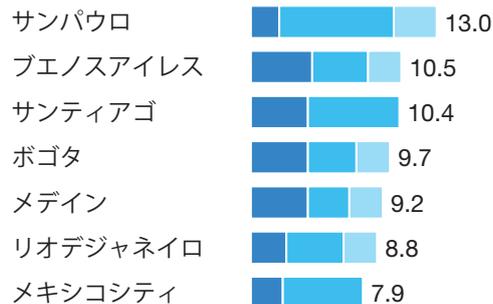
アジアパシフィック



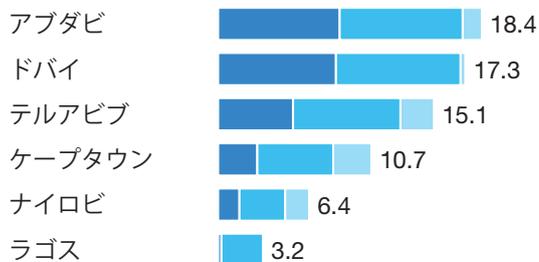
ヨーロッパ



ラテンアメリカ



中東とアフリカ



資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

## 北米やアジアの都市では、他都市に先行してアプリケーションの導入が進んでいる

我々は、現行のスマートアプリケーションのチェックリストを使って、そのうちいくつ展開されているのか、各都市の進捗状況の評価を行った(図表E5)。評価は、導入規模に応じて(都市全体か一部地域での試験導入かなど)加重平均した総合指数を用いて行った。

ほとんどの都市にとってモビリティは最重要課題の一つであるが、ニューヨーク、ロサンゼルス、ロンドン、シンガポール、深圳、ソウルといった、アプリケーションの導入が最も進んでいる都市では、適用範囲が他分野にも広がっている。モビリティ以外の領域にも焦点を広げることで、都市は便益を生み出す好循環の実現に一歩近づくことができる。一方、優先課題の解決に大いに貢献するポテンシャルを持つアプリケーションが未だ導入されていない都市も存在する。

- **モビリティ分野における導入:** 欧州の都市は特にモビリティに注力しており、他の分野に比べアプリケーションの実装が最も進んでいる。官民共同出資のサービスはまだ存在していないものの、すべての都市で民間部門によるオンラインタクシー配車サービスが展開されている。これらのほぼすべての都市では、自転車や自動車のシェアリングアプリケーションも展開されている。一方、需要に合わせたマイクロトランジットや公共交通機関の予知保全、渋滞課金制度を導入している都市はごく一部である。
- **セキュリティ分野の導入:** リオ、ケープタウン、メキシコシティやシカゴといった犯罪発生率が高い都市では、セキュリティアプリケーションの導入が最重要課題となっている。ほとんどの都市が、スマート監視システム、リアルタイムの犯罪発生マッピング警官による身体装着型カメラの試験運用を行っている。しかし、都市のほぼ半数は、最初に応答する人の緊急時の応答時間の短縮を図るためのデジタルアプリケーションを活用していない、あるいは試験も行っておらず、データ主導による建物検査を行っているところもごく一部に過ぎない。
- **医療分野の導入:** スマートヘルスケアアプリケーションにおいては、北米の都市が他都市を先行している。一方、技術を取り入れることで公衆衛生上の問題の大幅な改善が期待できるアフリカの主要都市は遅れを取っている。ほとんどの都市に大気質監視センサーが設置されており、遠隔医療の試験運用も幅広く進められている。中国の銀川では、特設のスマートコミュニティにデジタルヘルスケアサービスを組み込んでいる。多くの都市が感染症監視システムを整備しているものの、開発途上都市の多くでは整備されていない。今回の分析対象都市の半数以上が、データに基づいた公衆衛生措置を行っていなかった。
- **ユーティリティ分野の導入:** 強固な技術基盤を形成している都市ほど、ユーティリティアプリケーションの導入が進んでいる。ドバイでは、スマートメーターを導入した電力ネットワークの整備を進め、ホームオートメーションシステムと行動ベースの電力消費量トラッキングの導入が進んでいる。この分野では、北米、アジアや欧州の首都が最も進んでおり、ラテンアメリカの都市が大きく遅れを取っている。
- **経済開発、住宅、コミュニティエンゲージメント分野の導入:** 世界各地の都市部の住民は、人とながらため何らかのアプリケーションにアクセスすることができる。市民向けサービスを含め、自治体のデジタル化の進捗は都市によって異なる。米国では、ボストン、シアトルなどの都市が、迷惑行為、穴や落書きといった緊急度の低い問題の通報を受け付ける311アプリを開発している。バルセロナでは、市民の意思決定を支援するデジタルプラットフォームを構築している。教育や職業再訓練においては、パーソナライズされた学習プラットフォームが重要な役割を担うと考えられるが、この機会はほとんど追求されていない。

図表 E5

導入しているアプリケーションの数が多都市ほど、すべての領域で進んでいる

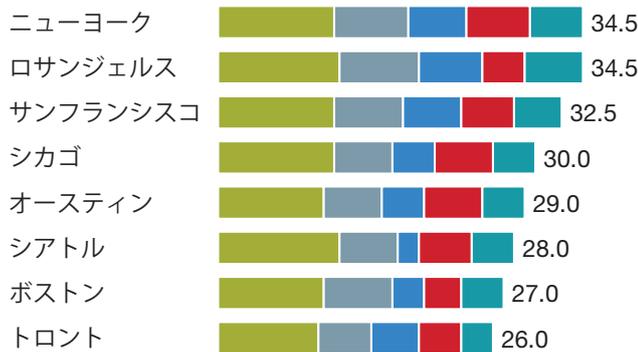
網羅的調査ではなく  
サンプル調査による

スマートシティアプリケーションの導入状況  
最大スコア: 55ポイント

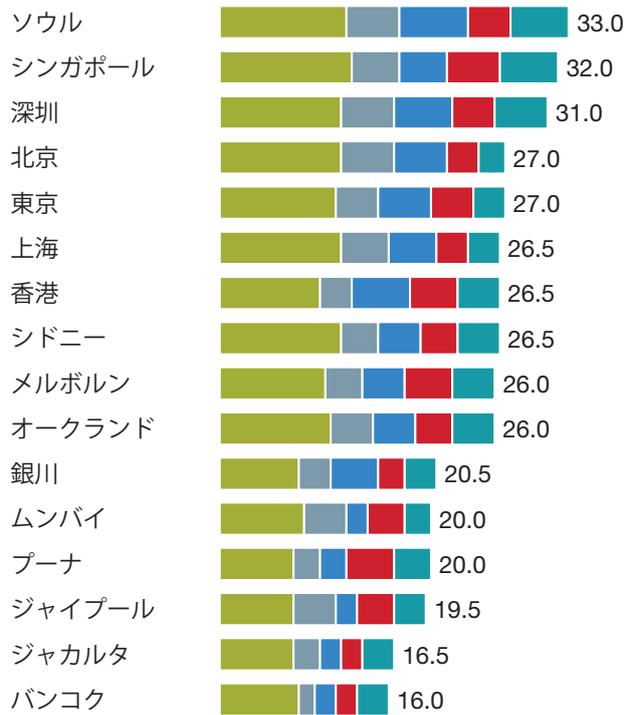
アプリケーション

- モビリティ ■ セキュリティ ■ ユーティリティ ■ 医療
- 都市経済開発・住居、コミュニティ

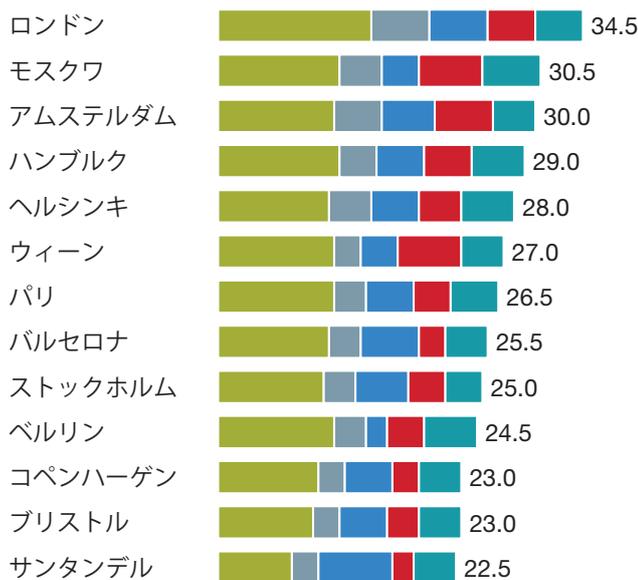
北アメリカ



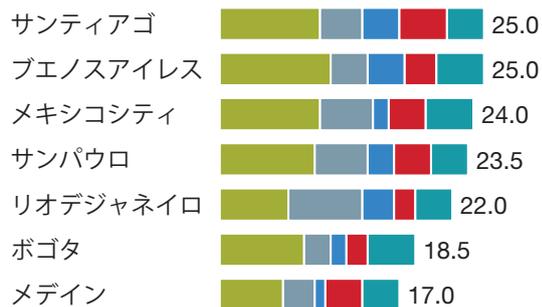
アジア-太平洋



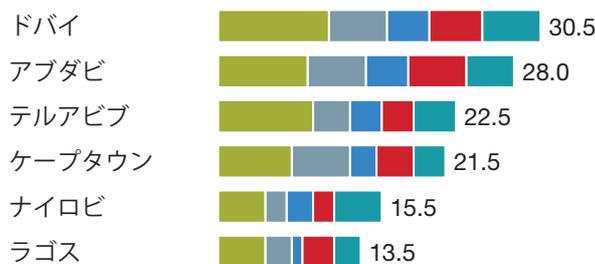
ヨーロッパ



ラテンアメリカ



中東とアフリカ



資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

## 一部のアジアのメガシティは認知度と利用度が極めて高い

人に寄り添うスマートシティにシフトしていくためには、すでに居住環境に取り込まれている技術に対する住民の認知度を把握する必要がある。MGIは、分析対象のすべての都市においてオンライン調査を実施し<sup>2</sup>、回答者に、自分が住む都市で導入されているアプリケーションについて知っているか、活用しているか、どの程度満足しているかを質問した(図表 E6)。

アジアの都市では、認知度、利用度、満足度がいずれも高く、欧州の都市は比較的低かった。認知度と利用度の高さは若年人口と相関があると思われる。年齢の差がもたらす結果について一般論を述べることは難しいが、若者の大半はデジタルに対する受容性が高いだけでなく、デジタル化を期待し、シームレスな体験を求めている。一般的に、モビリティアプリケーションの認知度と利用度が高く、ユーティリティにかかわるアプリケーションは比較的認知度が低かった。

## スマートシティにはスマートな行政が不可欠

技術を活用して都市環境をより有意義なものへと変革していくためには、行政についての考えを改める必要がある。技術を効果的に活用できるか否かは、それを運用する組織にかかっている。

## 都市開発とスマートプランニングを組み合わせることでシステムを最大限に活用

スマートシティテクノロジーにより、広範なレガシーシステムがある都市でも、一からシステムを構築する都市でも、その資産を最大限活用できるようになる。物的な資産やメンテナンスへの投資は避けて通れないが、スマートテクノロジーにより、コアコンポーネントをアップグレードすることで新たな能力を手に入れることができる。

かつて、インフラ投資というと、ある時期において算出された需要変動予測に基づき極めて長期間にわたる資本集約的な計画に縛られることが一般的であった。しかし今では、従来の建築ソリューションとスマートソリューションを適切に組み合わせることで、ニーズが変化しても、よりダイナミックに対応することができる。行政は、より短いプランニングサイクルで、より柔軟にデータ主導による投資を進めることができる。遠隔地で人口が増加した場合、地下鉄やバスの路線を新設し車両の乗り入れを開始するには数年かかる。しかし、民営のオンデマンド型のミニバスサービスであれば、より短い期間で立ち上げることができる。

スマートシティアプリケーションは、ローテクな施策や補完的な法規制と組み合わせることでさらに威力を発揮する。自動車交通量を減らすことが重要課題となっているソウルでは、スマートモビリティソリューションを導入するだけでなく、歩行者や自転車専用レーンを設け、新設する公共建物では駐車スペースを制限している。

2 これらのサーベイはオンラインで実施したため、オフライン人口は含まれない。そのため、スマートフォンの普及率が比較的低い都市についてはその点も考慮して結果を解釈する必要がある

図表 E6

MGIでは都市に導入されているアプリケーションについて住民対象に調査を実施した

認知度、利用度、満足度の総合スコア  
最高スコア: 30ポイント

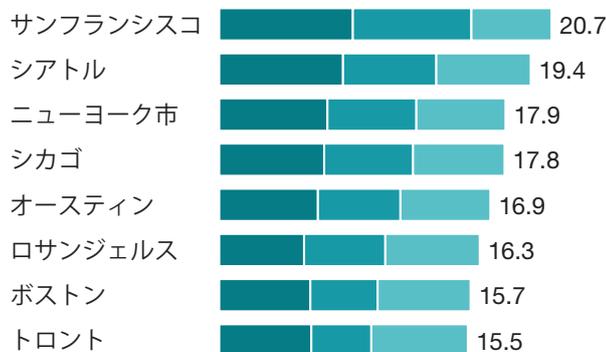
網羅的調査ではなく  
サンプル調査による

全国的なスマートフォンの  
普及率が60%未満

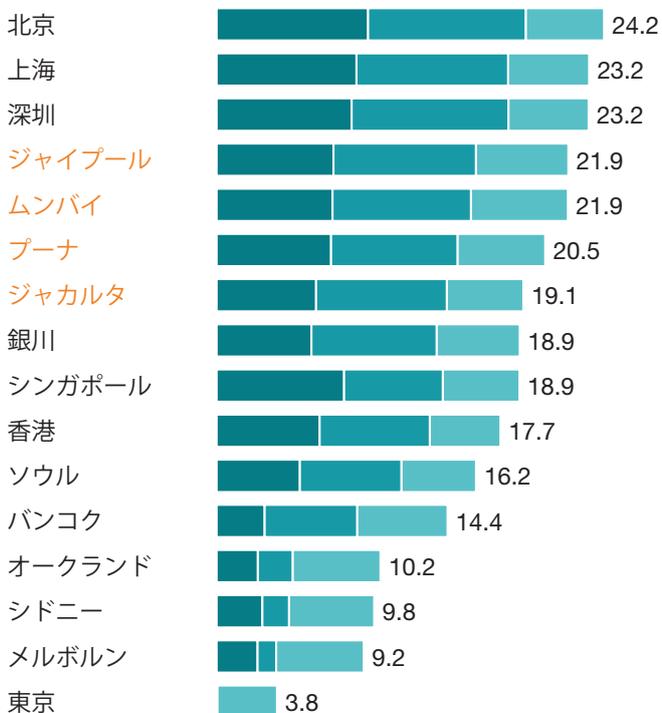
住民の認知・受容の構成要素

■ 認知度 ■ 利用度 ■ 満足度

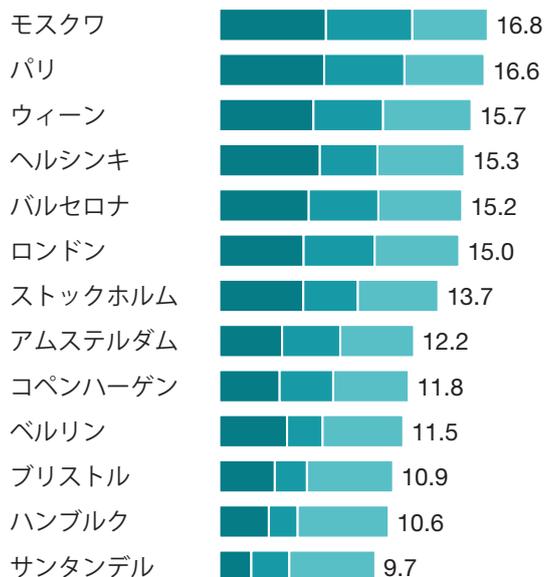
北アメリカ



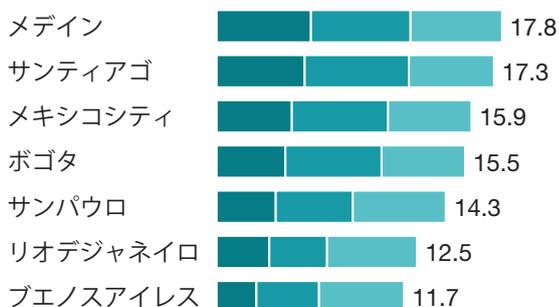
アジア-太平洋



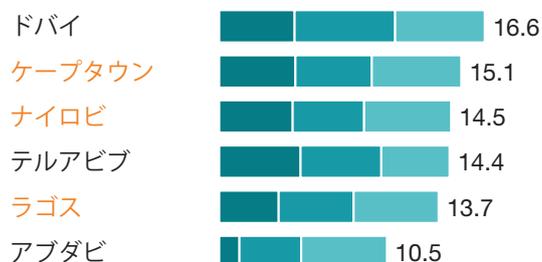
ヨーロッパ



ラテンアメリカ



中東とアフリカ



資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート調査および分析

## イノベーションを後押しし、民間部門の参画を促すオープンなアプローチを採用する

都市行政が、あらゆるサービスやインフラシステムに単独で投資し運営する必要はない。今回分析したアプリケーションの大半は公共部門にかかわるものであるものの、民間企業からの初期投資が期待できるものも多く存在する(図表E7)。そうすれば、公的資金は行政が提供すべき公共財のためだけに確保できることになる。また、公共部門が負担すべき初期投資の半分以上についてはプラスの収益が期待できるため、パートナーシップへの道が開かれる。

# 60%

初期投資の60%は民間資金で賄える

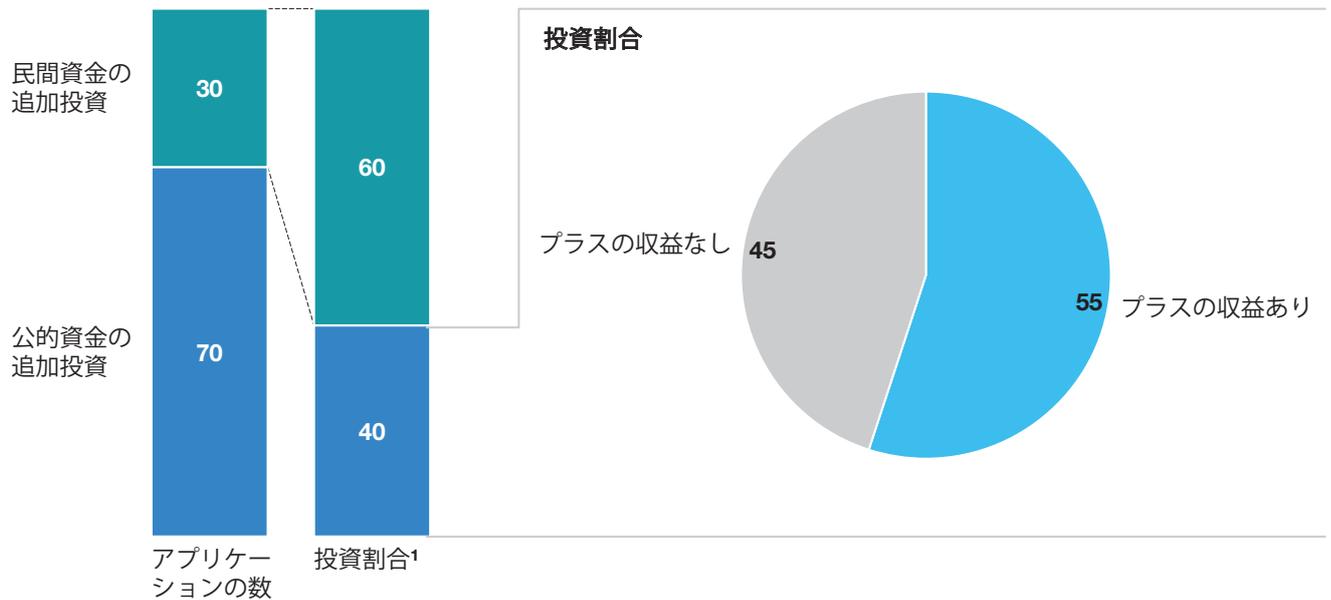
行政が一步引いて、民間企業、国営のユーティリティ企業、大学、基金や非営利組織に委ねる領域を特定することは理にかなっている。より多くの人を巻き込むことで、導入・普及が進み、利用可能なデータをより効果的に活用できるようになる。財政状況の厳しい自治体は複数のパートナーを見つける必要があるかもしれないが、資本だけでなく、専門知識や能力といった付加価値も与えられる組織がナチュラルオーナーを務めるべきである。

民間部門のイノベーションが進むと、行政は、規制、主要機関の召集、助成金の提供、購買意思決定の見直しなどにかかわることになる。一部の都市では、マスタープランニングのアプローチをとるのではなく、エコシステムとしてコンソーシアムを立ち上げ、場合によっては物理的なコラボレーションスペースを設けているところもある。たとえば、アムステルダム・スマートシティは、官民連携によるプロジェクトで、地方自治体、教育機関、非営利組織、民間企業とスタートアップが参画している。

図表 E7

公共セクターはほとんどのアプリケーションのナチュラルオーナーであるが、初期投資の大半は民間資金で賄うことができ、多くの公共セクターアプリケーションについてプラスの収益が期待できる

%



1 国によって定義は異なる可能性があるが、この定量分析においては、エネルギー、水、水道設備、公共交通事業者および病院は公的資金の供給対象とした注記: 自動運転車については、現時点では広範に展開しておらず、2025年にかけて必要となる投資額が不明確なため、分析対象から除外

資料: マッキンゼー・グローバル・インスティテュート分析

## 何よりも人を大切に考え、技術を活用して一体化した都市構造を実現する

技術は、都市自治体とその住民との関係に変化をもたらす。有権者は、ソーシャルメディアや双方向的なモバイルアプリを介して担当職員や行政機関と対話することができる。都市は、技術を活用して幅広い問題について世論調査を行い、その結果をシステムの継続的改善に活かすことができる。これらを実現するためにも、スマートシティの実現に向けた取り組みを見える化し、すべての人々に対して説明責任を負う必要がある。特定のアプリケーションが突然現れてからではなく、最初から市民を巻き込むことで、コミュニティの理解や協力を得ることができる。

スマートシティでは、「平等」をめぐる議論が生じる可能性がある。(すべてではないが)ほとんどのアプリケーションは、スマートフォンを持っていることが前提となっているか、スマートフォン用に最適化されているため、オンライン人口を増やすことが重要課題となる。都市がどのプログラムを遂行するかという点については、あらゆる人口統計学的属性と地域のニーズを議論すべきである。たとえば、高齢化社会では技術を活用する魅力的な機会が存在する。実際、シンガポールや東京では、遠隔患者モニタリングや遠隔医療といったアプリケーションを活用し、高齢者に在宅医療を提供している。

技術によって孤立が深まる恐れがあるかもしれないが、現実社会におけるコミュニティや人とのつながりの形成に役立つサービスを活用することで、そのような状況を一変させることができる。例としては、ボランティアスタッフやメンターの募集、保育支援、コミュニティ活動については幅広い規模でソーシャルネットワークを活用することで促進できるだろう。

## スキルを増やし、行政全体を変革する可能性を広げる

スマートさは自然に生まれるものではない。都市は、各機関に変革の余地を与える必要がある。都市自治体においては、少なくとも特定の領域で、シビックテック(Civic tech、市民が技術を活用して行政サービスの問題や社会課題を解決する仕組み)を支える人材を増やすことが最重要課題である。外部のプロバイダーに頼る場合でも、プログラムを詳細に理解し、細かく指示を出さなければならない。多くの都市が、CDO(Chief Digital Officer、最高デジタル責任者)を配置したり学際的なスマートシティ部門を設置するなどしている。ボストンはアナリティクス部門を設置し、シカゴはデータサイエンスチームを立ち上げている。ただし、スマートさを追求する取り組みは、行政のあらゆる側面において推進していく必要がある。

デジタルの世界では、都市自治体はより大胆な決断を下し、試し、学び、再調整する余地を残しておく必要がある。コペンハーゲンのようなスマートシティは、パイロット地区や、実際に人々が暮らす街で実証実験を行うリビングラボでアプリケーションを試験する形で対応している。キガリ(ルワンドの首都)のビジョンシティ技術活用促進地区では、無料WiFi、ソーラー街路灯、モバイルネットワークや全自動住宅が整備されている。

## サイバースマートな社会を実現し、プライバシーやセキュリティのリスクに対応する

監視やデータを活用した警察活動が強化されることで、常に「権力者」が目を光らせ、政治的圧力がかかるのではないかという懸念が生じている。今では行政や民間企業は機密性の高い個人データを保有・共有しているため、その取り扱いや保護に関して慎重にプロトコルや保障措置を策定することが重要となる。

世界中の専門家が、スマートシティのサイバーセキュリティの脆弱性に懸念を抱いている。モノのインターネット(IoT)によって、ハッカーが入り込む可能性は従来より高まる。セキュリティシステム、医療モニターや自動運転車が攻撃を受けることで人の生死にかかわるリスクが増大し、更には、悪意ある人により都市の電力網や水供給網が切断されれば深刻な状況に陥る恐れがある。そのため、都市は、最も機密性の高い資産の優先順位づけを行い、最も厳格な防御機構を構築しなければならない。そして、必要不可欠なIoTアプリケーションを幅広く導入する前に、セキュリティレベルを高める必要がある。さらに、都市は、サイバーセキュリティに関する専門知識を高め、常に進化し続けている脅威に先回りをして対策を講じていかなければならない。そして、不正行為への対処法として、技術的な措置だけでなく、どのように平静を保ち情報共有を行うかについて考える必要がある。IoT

企業やモバイルアプリ開発会社は、問題が発生した後にツールにセキュリティ対策を施すのではなく、各ステージでサイバーセキュリティ対策を優先的に行うことが求められる<sup>3</sup>。

## スマートシティは企業に大きな機会をもたらすと同時に業界に破壊的な変化をもたらす

スマートシティによって、技術系企業のみならず、様々な企業にとって新たなビジネスチャンスが生まれる。また、バリューチェーンが変化し、企業もそれに対応することを余儀なくされる。戦略を定めるうえで、企業のリーダーは、「スマートシティの発展は自社の製品・サービスにどのような影響を与えるのか」、「業界においてどのようなバリューシフトが起こり、どのような機会をもたらされるのか」、「これらの市場において成功するためにはどのようなアプローチやケイパビリティが求められるのか」という問いに答える必要がある。

## スマートシティのニーズに合わせて製品・サービスを作り変える

複数の業界に事業を展開している企業は、日々変化する都市市場に合わせて既存の製品やサービスを作り変えている。例としては、遠隔医療プロバイダーへと進化を遂げたドラッグストアチェーンや、自動化システム、センサーやモビリティをオプションとして組み込んでいる不動産開発業者などがある。

自動運転車は公道を走る段階には至っていないが、自動車メーカーは、リアルタイムナビゲーションシステムやスマートパーキングシステムといった機能を現世代の自動車に搭載している。商用トラックについても、ロードプリーングや都市部複合物流センターといったシステムにつながる機能が必要となる。タクシー配車システムは世界各地で爆発的な成長を遂げているものの、特定の層においては浸透しておらず、新しい車両コンセプトによりこれらの層を捉えられる可能性がある。

## バリューシフトや想定外の競合に備える

都市のスマート化が進むほど、地価も変化し、様々な形で不動産に影響が出る。かつては渋滞や大気汚染がひどく犯罪が多発していた地域が、より住みやすい地域に変貌し、新たな交通手段が生まれることで郊外や準郊外の価値が上昇することも考えられる。スマートな機能を備えていない古い不動産の価値はかつてほど高くなるため、住宅開発業者は改修コストも考慮しなければならない。データにより不動産の活用方法や価値算出方法が変わるため、地理空間データを効果的に活用することが競争優位性の源泉となる。

また、都市のスマート化によりモビリティ分野における競争の激しさが増しており、バリューシフトが急速に進む市場で様々な業界の企業がシェアを争っている。DidiやUberといったモビリティプラットフォームは未来に向けた大きな賭けであり、既存の自動車メーカーや公共交通事業者までもがこの分野に参入し、マルチモーダルプラットフォームや独自のライドシェアサービスを展開している。いくつかの主要メーカーは、カスタムデザインのミニバスを使って独自のオンデマンドサービスを展開している。自動運転車によるサービスが徐々に浸透していくことに対し自動車メーカーがどう応えていくかはまだ不透明ではあるが、自動車の製造・販売、他社や都市向けの自動車運行サービス、自社のモビリティプラットフォームの確立などが考えられる。

スマートアプリケーションは、医療システムを疾患治療から疾患予防へとシフトする役割を果たすことができる。多くの医療アプリケーションにより、疾患の予防、患者の健康維持、合併症や入院の確率を下げるのが可能となる。このトレンドは保険者に大きな利益をもたらす。統合型入退院管理システムなどのスマートアプリケーションは、患者の利用を制限することなく、病院や医療機器の稼働率を高めることができる。便利な遠隔医療のオプションも、軽度の症状あるいは定期的に症状を訴える患者の多くに対応することで、従来の医療施設の負荷を軽減することができる。また、新たな医療技術により、技術セクターから新規参入者が現れる可能性がある。

3 サイバーセキュリティに関する詳細については、"James Kaplan, Beyond cybersecurity: Protecting your digital business, Wiley, 2015" および "Six ways CEOs can promote cybersecurity" (McKinsey.com, 2017年8月)を参照のこと

## アプローチとケイパビリティを適応させる

初期のスマートシティアプリケーションは、既製の技術システムを都市に「放り込んだ」だけだと批判されることもある。今日の自治体職員は技術に精通しており、画一的なアプローチで納得させることは容易ではない。企業は、各都市が抱える問題、意思決定プロセス、規制環境を含め、都市の理解を深めなければならない。現時点では、どの営業組織にもこれらの能力は備わっていない。都市計画専門家、社会学者や他の専門家の力を借りて思考を広げる必要があるだろう。

また、企業は、各都市と適切な関係を構築しなければならない。過去に自治体の購買部門と取引をした経験のある企業であっても、首長、都市プランナーや他の意思決定者など、より高い階層の人々とつながりを持つことが重要となる。彼らの信頼を得るためには、相互に利益のあるパートナーシップを提案し、都市のニーズに配慮しながら巻き込んでいく必要がある。財政状況が厳しい都市に関しては、既存概念に捉われず、必要なソリューションを収益化する手段を考える必要がある。実際、スマートシティ分野で活発に動いている技術系会社による都市への資金供給が増えている。

スマートシティについては、声高に非難する人々やステークホルダーが数多く存在する。直接的な顧客であるか否かに関わらず、幅広い市民が企業提供の商品やサービスによって影響を受けることになる。都市住民や彼らを代表する自治体職員は、環境を形成するスマートソリューションに対して多くの要望や意見を述べる役割がある。そのため、企業は、事業を運営する権利を獲得し維持していくためにも、自社の商品やサービスのパフォーマンスだけでなく、社会に与える影響についても考えることが必須となる。

●●●

都市の中には、財力、人口密度や既存のハイテク産業といった元々備わっている強みを活かして変革を進めているところもある。とはいえ、これらの要素が揃っていない都市であっても、しっかりとしたビジョン、最適なマネジメント、従来のやり方に捉われない姿勢を維持し、住民のニーズに絶えず対応し続けることで、他の都市と一線を画すことができる。民間部門、非営利団体や技術者が参入する余地は大きく、また市民にも、「我が街」である都市の未来を創る権利が与えられるべきである。





# MGIとマッキンゼーの関連リサーチ



## Smart cities: Turning opportunity into reality (December 2017)

テクノロジーがますます身近な存在となる世の中では、すべての街がスマートシティであるかのように思える。ところが、スマートシティを築くということは、ハードウェアを整備することだけではない。テクノロジーを活用する結果として、住民によりよい暮らしを提供することが重要なのである。



## An integrated perspective on the future of mobility (October 2016)

既存の社会的、経済的、技術的なトレンドが、いかに連携して地域レベルでモビリティを変革しているのかを調査したレポート。



## Bridging global infrastructure gaps (June 2016)

グローバルのインフラシステムは、インフラ需要を満たすべく懸命に取り組んでいるが、投資に関してこれまでと同じ軌道をたどれば、その膨大な需要に対する資金供給の差(インフラギャップ)を一層広げる結果につながる。しかし、資金調達およびこのセクターの生産性向上に向けた解決策は存在する。



## The age of analytics: Competing in a data-driven world (December 2016)

ビッグデータのポテンシャルは拡大の一途をたどっている。これを最大限活用するには、企業はアナリティクスを戦略的ビジョンに取り入れ、意思決定をより適切かつ迅速に行っていく必要がある。



## The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype (June 2015)

政策決定機関や企業が正しく理解していれば、現実の世界とデジタルの世界をリンクすることにより、2025年までに年間最大で11.1兆米ドルの経済価値を生み出す可能性がある。



## Urban world: Cities and the rise of the consuming class (June 2012)

都市成長の現象に関するMGIによるリサーチ。急成長を遂げている都市において、10億人が2025年までに新たに消費者層に加わると見込まれており、彼らが個人消費の製品だけでなく、インフラへの需要に対してもいかに影響を与えうるかについて調査した。

[www.mckinsey.com/mgi](http://www.mckinsey.com/mgi)

MGIのレポートの一部の電子書籍版は、MGIのウェブサイト、AmazonのKindleブックストア、アップルのiBooksストアで入手できます。

MGIのポッドキャストは、iTunesまたは[www.mckinsey.com/mgi/publications/multimedia/](http://www.mckinsey.com/mgi/publications/multimedia/)でダウンロードできます。

Cover image: © Buena Vista Images/Photodisc/Getty Images.

Infographic by Patrick White.



McKinsey Global Institute  
June 2018  
Copyright © McKinsey & Company  
[mckinsey.com/mgi](http://mckinsey.com/mgi)

 @McKinsey\_MGI  
 McKinseyGlobalInstitute