

持続可能な 次世代都市の構築

—スマートシティにおける事業機会—

著者：オラフ・アッカー

監訳：今井 俊哉、岡崎 良

今後世界では新興国を中心に急速な都市化が想定されている。持続可能な都市の実現の鍵となるのは都市のインフラシステムであり、新興国でのスマートシティの建設の多くは、最新の技術を一括して活用することによって大幅な後発者利益を享受できるであろう。本稿では最新のスマートシティの要素を分解し、都市の多岐にわたるサービスが共通のプラットフォームで提供されるイメージを紹介する。一方で、日本において「持続可能な都市」は特に過疎化が懸念される地方都市での重要な課題である。斬新なアイデアでスマートシティを導入し、若い人々や成長企業をこれらの地方都市に呼び込むための政策や戦略等を今後真剣に議論する必要もあるのではないだろうか。(今井 俊哉)

都市化は人口の動きの中で地域政府に影響を与える最も重要なものの1つである(囲み記事:「都市と地球温暖化」P.21)。世界の総人口の50%強が都市部に居住しているが、この割合は2050年には70%に増加する見通しである。そのため、予算面では厳しい制約があるものの、政府はより多くの人々に対しサービスを提供すると同時に、経済成長を促し環境を持続可能なものとするための取り組みを行っていかなければならない。「スマートシティ」の創造は、これらの課題に対する政策立案者の取り組みを支援する。すなわちスマートシティは先進的なインフラとソリューションを利用し、都市化が持つ経済、社会、環境に関わる課題に対応するためのより良いサービスを提供するものである。

スマートシティには次の5つの要素が必要である:

- 1) インフラ(都市の政府、住民、企業を結ぶ光ファイバー・ケーブルから成るバックボーン)
- 2) コンバージェンス、あるいは複数の用途におけるデータを連携させることのできる中央統合層
- 3) サービス、あるいは医療、交通、教育、行政サービスをはじめとする都市政府のデジタル化により拡張された機能

4) スマートフォン、タブレット、都市輸送エレメントをはじめとするデバイスを含むアクセスポイント

5) エンドユーザ、あるいはこれらの拡張サービスを利用する政府関係機関、住民、訪問者、企業

スマートシティを創造するためには、都市の政府が情報通信技術(ICT)の活用について成熟していなければならない。これは古くから開発が進み既にインフラが密集している都市のような環境においては特に難しい。しかし、自らのICTを強化し、拡張したe-サービスを提供するために対策を講じる政府は、それが例えば小規模で段階的なものであったとしても、大きな恩恵を手にするようになるだろう。

都市化の課題

都市化の結果としてインフラ、サービス、そして水とエネルギーをはじめとする資源に対する需要が拡大し、政府が対応することは一層難しいものとなっている。この問題は、多くの都市や国家において経済の不透明さが続いていることによる財政面の課題

オラフ・アッカー
olaf.acker@
strategyand.pwc.com

Strategy& フラン克福ルト/ドバイオフィスのパートナー。情報通信・メディア・ハイテク分野のプラクティスマンバー。14年以上にわたり、欧州、北米、中東地域において、大規模なハイテクトランスフォーメーションなどを手がけてきた。

今井 俊哉 (いまい・としや)
toshiya.imai@
strategyand.pwc.com

Strategy& 東京オフィスの代表取締役。約25年にわたり、コンピューター、ITサービスプロバイダー、電子部品、自動車などのクライアントに、全社戦略、グローバル戦略、IT戦略等の立案や実行支援等のプロジェクトを多数手がけてきた。スマートシティに関する講義や講演活動なども行っている。

岡崎 良 (おかざき・りょう)
ryo.okazaki@
strategyand.pwc.com

Strategy& 東京オフィスのシニア・アソシエイト。製造業、消費財、金融などの企業に対し、全社戦略・事業戦略、事業評価・ビジネスデューデリジエンス、調達改善等のプロジェクトを行ってきた。

から、深刻さを増している。

しかし、デジタル技術の登場によって、政策立案者たちに都市化の課題によりうまく対応するためのツールがもたらされている。例えば米国では、公共サービスにデジタルインフラを導入し、エネルギーの漏出や全体的な消費量を減少させている。

スマートシティの利点

リーダーたちにとって、スマートシティへの取り組みを行うことには、経済発展の促進、クオリティ・オブ・ライフの向上、そして都市の環境をより持続可能なものとするという、3つの大きな利点がある。

経済の発展

スマートシティは有望なテクノロジー部門における経済規模を拡大させ、雇用創出により経済発展を促進させる。例えば、韓国の釜山市は釜山モバイルアプリケーションセンター(BMAC)を設立することにより、地域におけるソフトウェア開発分野の起業を振興している。BMACはモバイルアプリケーションの開発プラットフォーム、およびクラウドベースのサービスインフラであり、大学生や若い起業家を惹きつけるための様々なインセンティブを組み合わせることで、3,500人の雇用創出とモバイルアプリケーションに焦点を当てた新規事業300件の立ち上げを目標としている。雇用創出により地域経済に才能ある人材を呼び込み続けることができ、市外の事業投資家にとって釜山市の魅力が増す好循環を生み出している。

クオリティ・オブ・ライフ

スマートシティは様々な形で市民の生活を向上させる。例えば、シンガポールは市全域を網羅するスマート交通網を開発した。これは移動している自動車の位置とスピードからクラウド

ソーシングを通じて交通データを収集・処理し、住民に公共テレビを通じてリアルタイムの交通データを提供している。また、シンガポール市は大規模な遠隔治療イニシアチブを実施している。これは人口の60%に相当するおよそ300万人の市民がデジタルメディアの遠隔相談システムを通じて医師の診断を受けることができるものである。

社会的な側面においては、政府は都市管理ツールを利用することでサービスをより効率よく展開することができる。例えば、自動制御能力を備えた市全域のモニタリングシステムにより、公共の場での不審な行動を監視し、犯罪を未然に防ぐことができる。このシステムにより、法律執行のためのリソースを効率よく割り当てることができ、犯罪の発生率を低下させることができる。

環境の持続可能性

スマートシティは水や電気などの資源の無駄を減らすための技術を取り入れている。家庭レベルでは、デジタル化により住民に対しリソースの消費量をよりわかりやすくし、リソースを節約するために必要な情報を提供している。都市レベルでは、デジタルサービスにより、知能センサーなどの機能を通じてエネルギー消費量を需要に正確に合わせCO₂排出量を削減することができる。

スマートシティの5つの要素

スマートシティの一般的な設計はシームレスに相互接続された5つの要素により成り立っている(図表1参照)。

都市についても建物についてもスマートシティの土台となる要素はインフラである。都市全域のインフラが自治体保有の資産を民間のインターネット・プロトコル(IP)上で連携する。この要素では都市のデジタルサービスを可能にするためのいわゆるビッグデータと呼ばれる大量のデータを通信処理できるデータセンターが必要である。

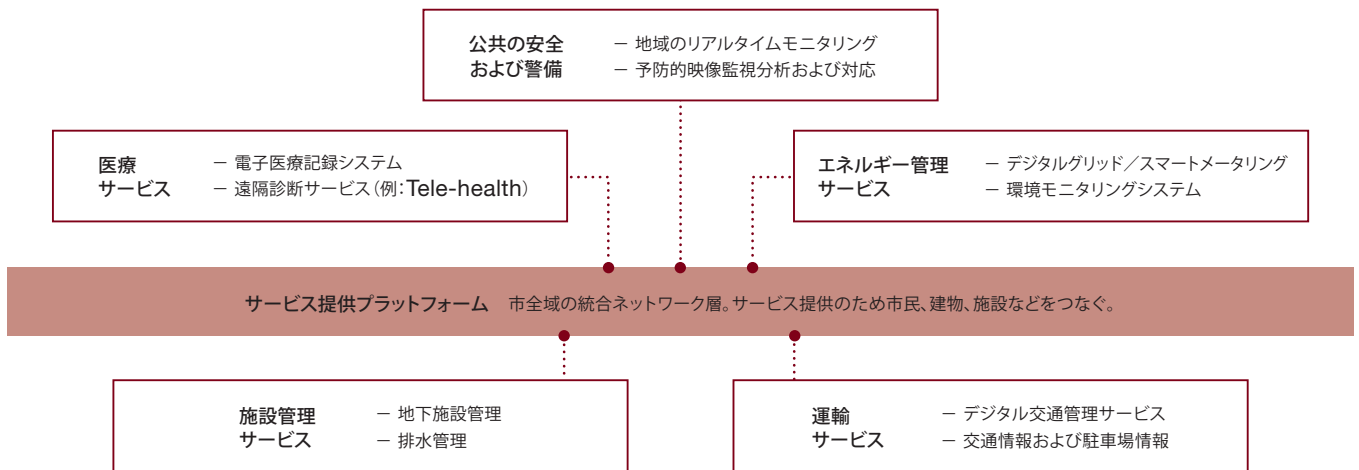
図表1：スマートシティの枠組みにおける5つの要素

エンドユーザ	住民／訪問者				政府			企業		
アクセスポイント	スマート都市交通	デジタルサイネージ	ウェアラブルデバイス	電話	スマートフォン	タブレット／e-リーダー	パソコン	キオスク	スマート・アプリケーション	スマートTV
サービス	医療	政府	教育	交通	エネルギー／公益事業	公共の安全および警備	不動産	メディア		
	公衆衛生	許認可	学校運営／学生の諸手続き	交通接続ソリューション	スマートグリッド	映像監視	スマートホーム	IPTV／OTT		
	慢性病管理	認証	修了証書／認定証	自動料金徴収	水循環モニタリング	危機管理／緊急時通信	スマートオフィス	デジタルサイネージ		
	在宅ケア	法案／罰則／罰金支払い	通信教育	交通量管理ソリューション	送配管理	災害対応				
	救急サービス			デジタルサイネージ		気象情報収集	スマートホスピタル	デジタルゲーム		
	スマートケアの提供	公営サービス要請	図書館サービス	インテリジェントパーキング	スマートメーター・データ管理	是正措置モニタリング				
	支払い支援	e-情報サービス	デジタル・ノート	交通統合モニタリング	GIS／資産管理	シミュレーション	スマートスタジアム	インフォテイメント・アプリ		
コンバージェンス	サービスデリバリープラットフォーム		統合オペレーションセンター	コンテンツ管理	相互接続サービス／API		サイバーセキュリティ			
インフラ	ブロードバンドデバイス		ビル内ソリューション		ビル自動化		主配線盤			
	固定通信(ファイバー／銅)		移動体通信(WCDMA／WiMAX／Wi-Fi)		プライベートネットワーク(IPネットワーク／VoIP)		データセンター			

注：API = アプリケーションプログラミングインターフェイス、GIS = 地理情報システム、IPTV = IPテレビ、OTT = オーバー・ザ・トップ、VoIP = ボイス オーバー インターネット プロトコル、WCDMA = 広帯域符号分割多元接続、Wi-Fi = 無線LAN、WiMAX = 高速無線通信技術に関する規格
 出典：Strategy&

図表2：相互運用デジタルサービスの展開

サービス提供プラットフォームがインフラの中央コンバージェント層を通じて、さまざまなデジタルサービスをつないでいる。



出典: Strategy&

一方、建物レベルのインフラは、建物の資産を都市のネットワークや他の建物とつなぐ役割を果たしている。このレベルはデータ通信量を管理し、複数のビルのデバイス間の中間切り替え機としての役割を果たし、幅広い都市インフラをつないでいる。これはネットワークを住宅や企業のオフィスに拡大するための鍵となる要素であり、建物の中のエネルギー、照明、水、および暖房・空調の使用状況を最適化する自動化サービスまで、幅広い拡張デジタルサービスを実現するものである。

スマートシティの枠組みの中で最も重要な第2の要素はコンバージェンスである。これは様々なサービスにおけるデータとアプリケーションを集積し、連携させ、分析するものである。この集積と連携はサービス提供プラットフォームを経由して行われる。都市政府はこれを利用して都市全体の全てのサービス分野におけるユーザーに新たな相互運用デジタルサービスを展開することが可能となる(図表2参照)。

また、スマートシティは通常、統合オペレーションセンター(IOC)を設立し、政府はここで複数産業からのデータを一元的にモニターし、生じうる課題を効率的に管理することができる。例えばリオデジャネイロはIBMと提携しIOCを構築した。これにより市全体のデータをリアルタイムでモニターし、生じ得る問題の予測を行っている。IOCを推し進めるという判断は、2010年に発生した市の機能のほとんどを停止させた集中豪雨がきっかけとなった。この経験から中核都市行政圏であるリオデジャネイロ市は、あらゆる障害に対応する体制をより強化する必要があると認識したのである。

スマートシティの枠組みの3つ目の要素はサービスにより構成される。サービスは、住民・訪問者の生活を向上させ、企業と政府機関のオペレーションを合理化させる付加価値をもたらす。例えば医療分野では、心血管疾患のある人の遠隔診断サービスを行うことができるだろう。また、交通の流れを最適化し、CO₂排出量を

削減することができるだろう。さらに教育分野では通信教育をはじめとする様々なサービスを提供することができる。

4つ目の要素は様々なメディアを網羅するアクセスポイントで、これを通じてエンドユーザはサービスにアクセス・利用することができる。これらのメディアにはスマートカー、スマート家電、ウェアラブルデバイス、テレビ、スマートフォン、タブレットなどがある。Googleが先頃買収したNestはスマートサーモスタットや煙探知器を開発する企業であり、スマートホーム市場におけるシェアを拡大し獲得できる大量のデータから恩恵を受けることを目指したものである。この要素は今後より新しい技術が開発され、サービスアクセスポイントも増加するだろう。

スマートシティの5つ目であり最後となる要素はエンドユーザ、つまりスマートシティサービスを提供する政府と、このサービスを利用する住民、訪問者、そして企業である。

今後、スマートシティにおける事業機会は、ICTの成熟度の高まりにより更なる広がりを見せるはずであり、こうした事業機会を念頭においた適切なサービス、ソリューションの構築が重要となってくるのではないだろうか。

*原文では「デジタルシティ」としているものを本稿では特集号のテーマにあわせ「スマートシティ」とした

“Building next-generation sustainable cities”, by Ramez T. Shehadi, Olaf Acker, Danny Karam, and Keirin K. Lee, Originally published by Booz & Company, February 21, 2014

都市と地球温暖化： 今後30年間の発電、交通、住宅などの都市インフラ投資は 350兆ドルと予測

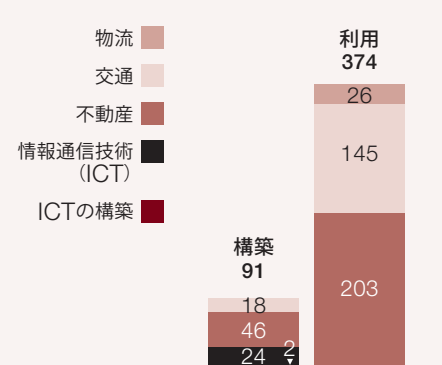
気象学者や環境政策立案者たちは、気候変動が危機的な状況に陥らないためには世界の平均気温が工業化以前の水準を摂氏2度以上を上回らない必要があるという共通見解に達しつつある。この温度上昇を未然に防ぐ可能性を50%以上にするためには、2009～2100年における世界の合計二酸化炭素排出量をCO2換算で870ギガトンに制限しなければならない。しかし都市インフラの構築や利用方法を大幅に変えない限り、都市の成長により、今後30年間だけでも870ギガトンの約半分を排出してしまうだろう(図を参照)。

しかし我々は、今後30年間において世界各国の都市は発電、配送電、住宅、商用ビル、上下水道網、道路、交通、これらを支える情報通信技術をはじめとする都市インフラの建設、運用、および維持のために350兆ドルを投じると予測している。

最先端の低炭素技術に先行投資を行うことで、将来、経済面・環境面において大きな成果を上げることができるだろう。我々は分析の結果、環境に配慮した住宅や交通技術に現時点で22兆

インフラ構築とインフラ利用の排出量

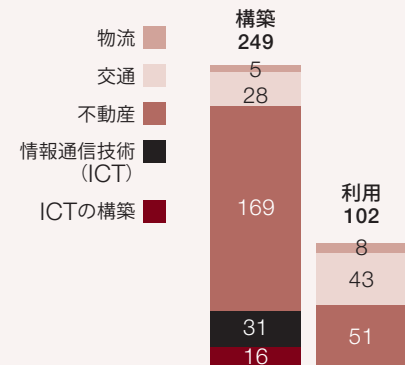
今後30年間(2010～2040年)の世界の都市による累積CO₂排出量、単位:ギガトン



注:四捨五入のため、合計値が一致しない可能性がある。
出典: Strategy&

インフラ構築の投資とインフラ利用の支出

今後30年間(2010～2040年)の世界の都市による累積投資額、単位:兆ドル(2000年の為替相場)



ドルを追加投資すれば、運営コストの抑制によりインフラの耐用期間を通じてコストを正味**33兆ドル押し下げられる**と同時に、将来における二酸化炭素排出量を50%と大幅に削減できると考えている。

“Reinventing the City to Combat Climate Change” by Nick Pennell, Sartaz Ahmed, and Stefan Henningsson, strategy+business, Issue 60 Autumn 2010 囲み記事より