

スマートシティ 報告書

—事業機会としての海外スマートシティ—

2019年5月

株式会社野村総合研究所
コンサルティング事業本部
グローバルインフラコンサルティング部
海外インフラ開発グループ

〒100-0004
東京都千代田区大手町1-9-2 大手町フィナンシャルシティ グランキューブ

Agenda

1. スマートシティとは

2. 日本企業および日本にとってのスマートシティの重要性
3. 海外スマートシティでの事業展開を目指す日本企業の問題と打ち手の方向性
4. NRIの考えるスマートシティの方向性

1. スマートシティとは

■ スマートシティの定義

- スマートシティの概念は、多岐にわたっており、時代とともに変遷している。第一世代は、いわゆるスマートコミュニティであった。第二世代は、自治体の統合データプラットフォーム上にて各種アプリケーションが連携している姿であった。第三世代は、AI及びビッグデータを活用し、接続された全システムの統合・連携制御を目指している姿である。
- NRIでは、現時点において、スマートシティとは、「都市内に張り巡らせたセンサーを通じて、環境データ、設備稼働データ・消費者属性・行動データ等の様々なデータを収集・統合してAIで分析し、更に必要な場合にはアクチュエーター等を通じて、設備・機器などを遠隔制御することで、都市インフラ・施設・運営業務の最適化、企業や生活者の利便性・快適性向上を目指すもの」と定義する。
- 近年のAI技術、無線通信技術、データサイエンス、センサー & アクチュエーター技術等の急速な進歩により、真の意味でのスマートなシティが実現可能になってきているのである。

■ スマートシティが注目される背景ともたらす意味合い

- GAFA等のサイバー空間のプレイヤーがリアル空間に展開する際のエントリーポイントとなっている。
- 中国でスマート技術が実装され訪れる人に驚きをもたらせている。
- 都市間競争が加速しているが、差別化要素としてICT活用が重要になってきている。
- 都市課題の解決には、物理的なインフラ整備だけではなく、ICTを活用した効率化で対応する必要があり、その効果も立証されつつある。

内閣府、経済産業省、国土交通省、総務省などの中央省庁は スマートシティ整備に向けた検討、事業を推進している

主要官庁のスマートシティ関連事業

		主な事業名	概要	都市例
省庁等	内閣府	スーパーシティ構想	AI及びビッグデータを活用し、社会の在り方を根本から変えるような都市設計の動きが国際的に急速に進展している。第四次産業革命を先行的に体現し、革新的な暮らしやすさを実現する最先端都市となる「スーパーシティ」の構想を実現する	現在はまだない
	国交省	スマートシティ実証調査／スマートシティプロジェクト支援事業(H31新規)	先端技術をまちづくりに活かし、市民生活・都市活動や都市インフラの管理・活用を高度化・効率化	札幌市 豊島区
	総務省	ICT街づくり推進事業／データ利活用型スマートシティ推進事業	ICTを活用した分野横断的なスマートシティの街づくりを支援	札幌市、加古川市、高松市、会津若松市
	経済産業省	スマートコミュニティ実証事業／スマートコミュニティ構想普及支援事業	ITや蓄電池の技術を活用し、需要サイドを含めた分散型エネルギー管理を行う	横浜市、豊田市、けいはんな、北九州
	未来投資会議	成長戦略の一環としてスマートシティの構築を提起		
産業界	COCN	デジタルスマートシティの構築プロジェクトが進行中		
	経団連	Society5.0の実現のためのアクションプランを公表(H30.11)		

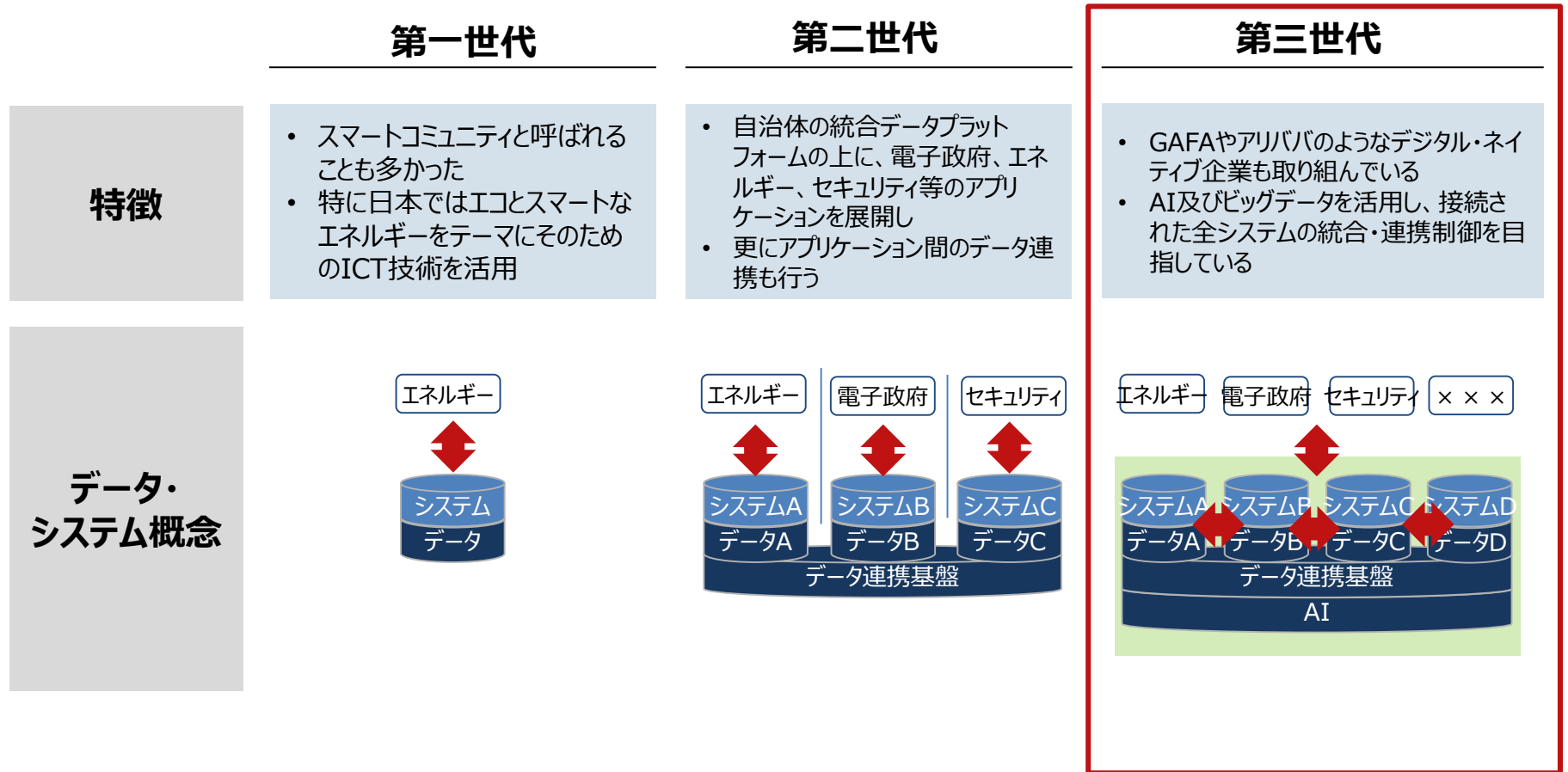
欧米・中国・アジア・中東など、海外においても、実装済、あるいは実装中のスマートシティが現れ始めている

海外における代表的なスマートシティ取り組み事例

都市	事業主体	内容
アムステルダム	自治体	CO2排出削減を目指した環境・エネルギー公共サービス、健康医療、農業等の試験事業を実施。また気象データと水路・運河の維持管理データを同時に分析し、氾濫を予測
コペンハーゲン	自治体	街灯、ゴミ箱、下水処理システム、携帯電話等からデータを収集し、信号制御の最適化、大気汚染やCO2排出の改善に活用。データは取引市場を介して民間企業等に提供
ドバイ	ドバイ政府	都市全体をICTインフラで整備、官民間問わずあらゆる情報をネット上で利用。ブロックチェーン技術、自動走行車、エアタクシー等
シンガポール	国家	国土全体を3Dモデル化し、建築物や土木インフラ等に情報をリンクさせたデータベースを作成
中国・杭州市	杭州市、アリババ、ET City Brain	道路交通情報をAIで分析し、交通取り締まり、渋滞緩和を実現
中国・雄安新区	国家	全面的なスマート環境（エネルギー、交通、物流システム）と行政システムを備えた新都市の建設
トロント	Alphabet(Google)子会社	都市の各所にセンサーを設置し、交通流・大気汚染・エネルギー使用量、旅行者の行動パターン等の情報を常時収集し、都市設計に反映
サンディエゴ	GE・AT&T・インテルなど	スマート街灯による街灯統御、歩行者・車両データの取得、スタートアップ企業へのデータ提供等による都市環境の構築
ヘルシンキ	MaaSグローバル	ベンチャー企業が開発したMaaSアプリを使い、シームレスなモビリティシステムを提供

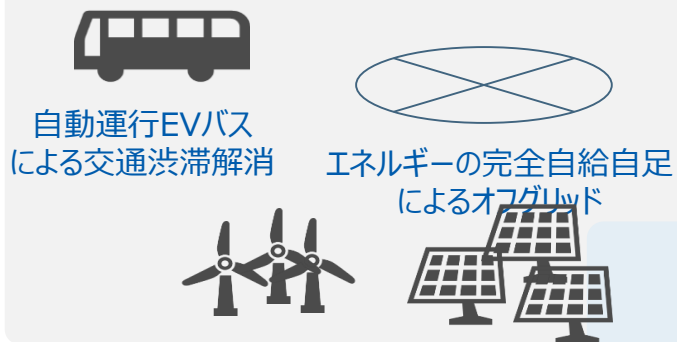
スマートシティの概念は、多岐にわたっており、時代とともに変遷している。 現在、議論の俎上に上がっているのは、第三世代のスマートシティである

スマートシティの変遷と現在注目されているスマートシティ



スマートシティとは、都市内に張り巡らせたセンサーを通じて、環境データ、設備稼働データ・消費者属性・行動データ等の様々なデータを収集・統合してAIで分析し、更に必要な場合にはアクチュエーター等を通じて、設備・機器などを遠隔制御することで、都市インフラ・施設・運営業務の最適化、企業や生活者の利便性・快適性向上を目指すもの

モビリティ・エネルギー等インフラサービス



ビル・施設における物件サービス



AIによるビッグデータ分析
設備等の制御支持

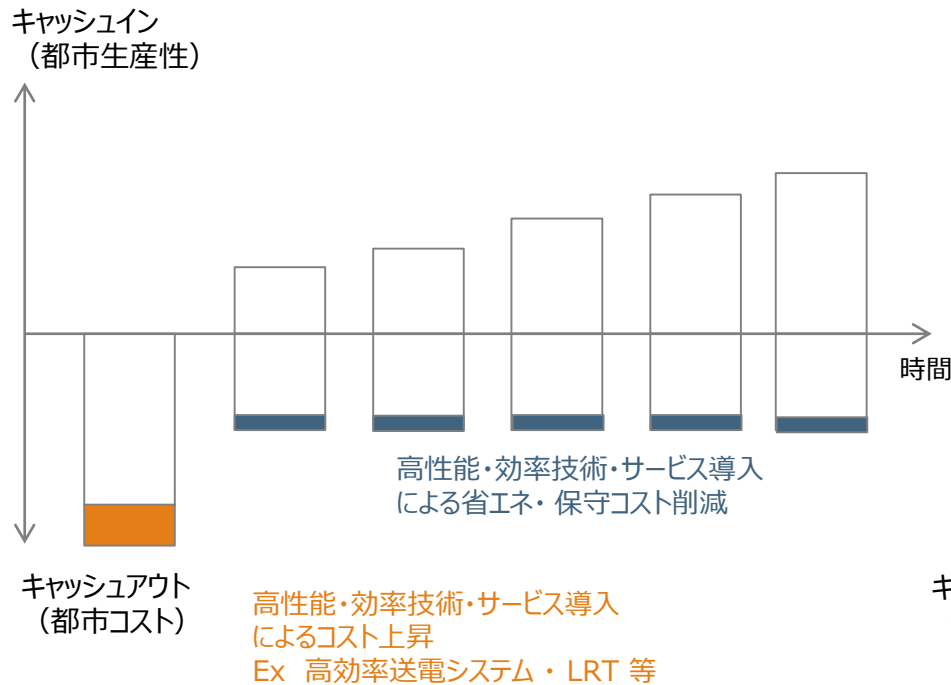


行政サービス

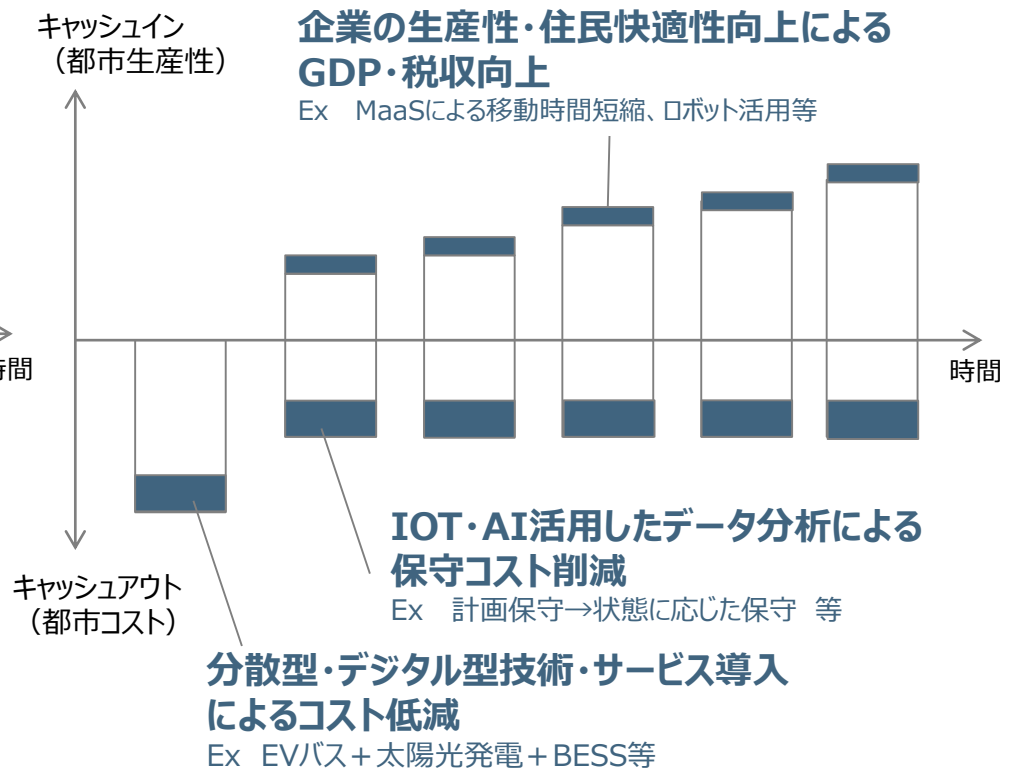
住民・来訪者・企業向けサービス

デジタル技術の高度化により、第三世代のスマートシティの実現性が高まっている

従来のスマートシティ技術・サービス

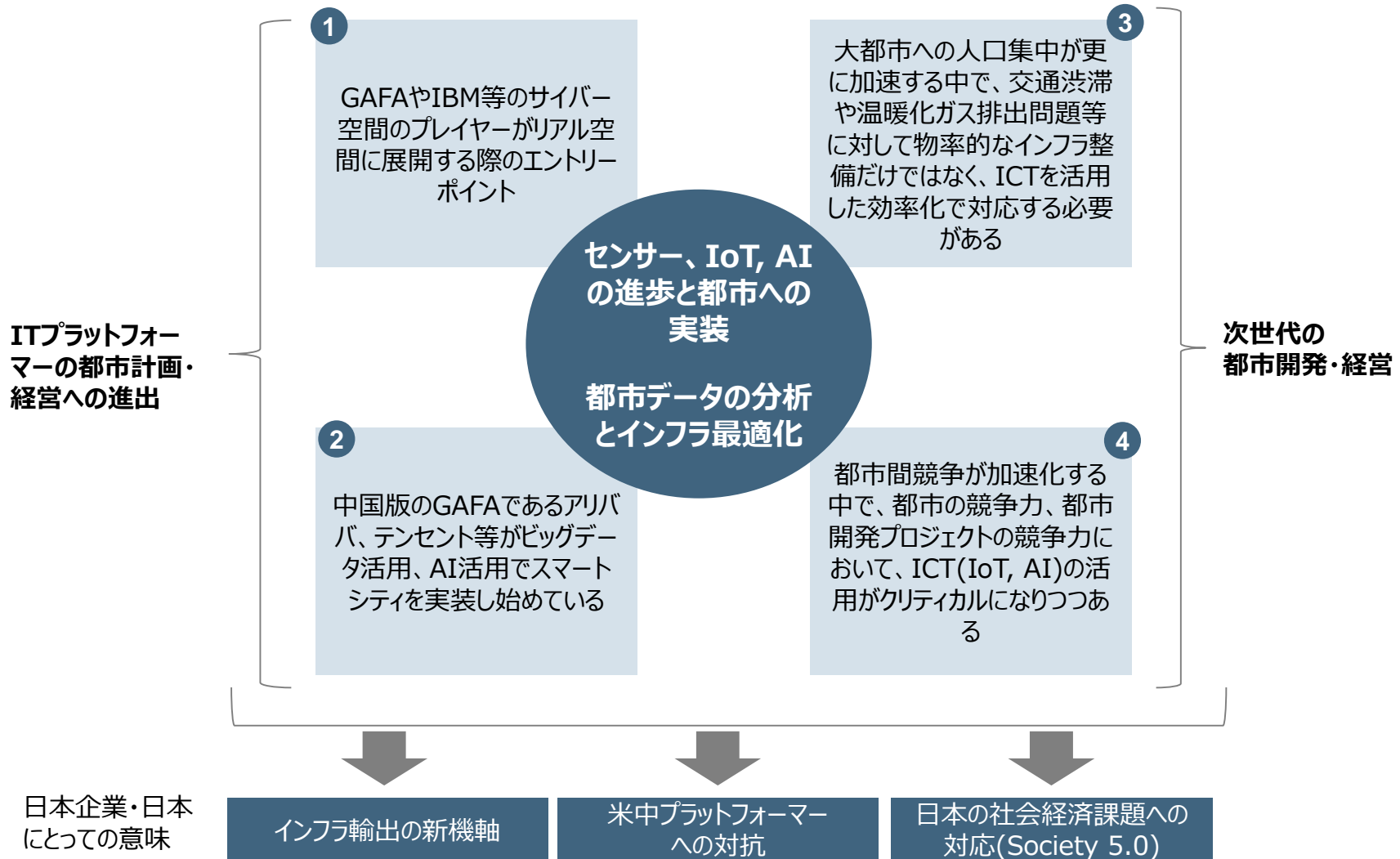


デジタルと組み合わせたスマートシティ技術・サービス



スマートシティが注目される背景ともたらず意味合い

スマートシティは日本における重要な課題の交差点である

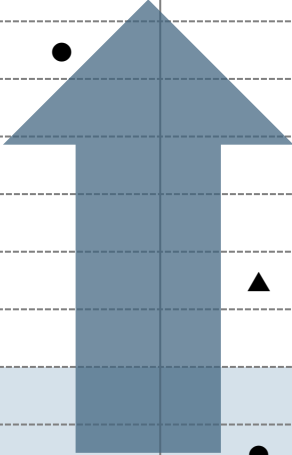


人口と都市の高齢化の中で、ICTを活用し持続可能な都市実現

WEB/バーチャル空間を主戦場としてビジネスを展開してきたGAFA等のデジタル・ネイティブ企業がスマートシティ整備を通じてリアルワールドのビジネスを展開しようとしている

スマートシティにおける各社の主要サービス領域

		Cisco	IBM	Siemens	JCI	Alibaba	Google
行政	交通管制	●	●	●		●	
	環境・省エネ	●	●	●	●		●
	廃棄物処理	●					
	治安・防災	●	●	●	●	●	
	行政業務		●				
	上下水道		●	●	●		
ビル	設備保全・監視		●	●	●		
	エネルギー			●	●		▲
	警備・清掃			●	●		
個人・企業	働き方改革			●	●		
	ヘルスケア		●				●
	モビリティ	●				●	●
	決済・物流・広告			▲		●	●
	イノベーション			▲		●	●
	地域社会・信用					●	●



スマートシティが注目される背景ともたらず意味合い > ②アリババ・テンセントの技術実装

アリババ・テンセントは、センサーや顔認証技術をビルや街で実装展開している。
野村総研（北京）でも平安科技と連携して顔認証式入退館システムの実証を開始



Sunshine Coast City（人口約30万人）では、スマート・デジタルシティ導入によって、年間約数千万豪ドルの経済効果が想定される(1/2)

分野別スマートソリューション	10年間で予想される経済効果	
セキュリティ (防犯カメラ、音声マイク、センサー)	3,500～ 5,500万ドル	<ul style="list-style-type: none"> 公共スペースの治安向上 安全でない地域の特定、長期的な地域環境データを活用した犯罪発生予測 遠隔からのインフラ管理と分析によるメンテコストの削減、水道パイプ等の定期メンテナンス削減による環境破壊の低減 犯罪発生率が2%低下し、公園などの公共施設利用向上 警察の取り締まり向上 インフラ監視による定期メンテナンス削減
廃棄物管理	200～ 300万ドル (一部地域のみ)	<ul style="list-style-type: none"> ゴミ収集効率化によるコスト削減 ゴミ収集車両の削減 観光客や店舗が利用する施設の品質向上 公共スペースの環境向上
水道インフラ管理	8,000万ドル	<ul style="list-style-type: none"> 水道パイプの破損個所の特定迅速化と漏水時間の短縮（最大30%削減） 住民に送られる水の水質向上、浄水のための薬品使用量削減 住民、企業への水使用量削減方法の案内（水使用量を最大10%削減） メンテナンス作業員削減 水道メーターを読み取る作業員・車両の削減
スマートエネルギー	1.5億ドル	<ul style="list-style-type: none"> 住民、企業への電気使用量削減方法の案内（電気使用量を最大10%削減） 電力使用パターン分析 検針作業員・車両の削減（スマートメーター）
スマートパーキング	3,600～ 4,000万ドル	<ul style="list-style-type: none"> 駐車場を探す手間を省くことで交通量と二酸化炭素排出を削減 ドライバーの駐車場を探す時間を削減 駐車料金精算のデジタル化による収益増加、メンテナンスコスト削減 駐車違反取り締まり向上
スマートバス	3,000～ 4,000万ドル	<ul style="list-style-type: none"> バスのリアルタイム追跡 利用者の待ち時間削減 乗車効率化による利用者増加 バスルート最適化によるコスト削減

Sunshine Coast City（人口約30万人）では、スマート・デジタルシティ導入によって、年間約数千万豪ドルの経済効果が想定される(2/2)

分野別スマートソリューション	10年間で予想される経済効果	
行政サービス	3,500～ 5,500万ドル	<ul style="list-style-type: none"> • 自治体業務効率化 • 住民の行政サービス利用時の待ち時間削減 • 窓口サービス縮小によるコスト削減 • 行政サービス提供の一元化によるコスト削減 • 自治体取り組みへの住民参加促進 • データ分析による行政サービス向上
デジタルサイネージ	500～700万ドル	<ul style="list-style-type: none"> • 広告収入 • 観光客への地域情報の提供による地域経済効果 • アート展示などによるイノベーション創出
スマートヘルス	3,500～ 5,500万ドル	<ul style="list-style-type: none"> • 医療コストの削減 • 医療サービスの向上 • 遠隔医療利用による患者や医師の移動時間の削減 • 住民の健康向上 • 医療機関と教育機関をネットワークでつなげた医療クラスターの構築
スマート教育	1,300～1,800万ドル	<ul style="list-style-type: none"> • オンライン授業の活用 • 留学生の誘致 • 医療機関とのネットワーク化によるバイオ関連成長促進

都市間競争が加速化する中で、都市の競争力、都市開発プロジェクトの競争力において、ICT(IoT, AI)の活用がクリティカルになりつつある

リー・シェンロン首相によるSmart Nation構想発表時の発言要旨

シンガポールは世界の中で傑出した都市でなければならない。サンフランシスコやニューヨーク、上海など世界のほかの都市も常に進歩し続けており、我々はその流れに取り残されてはならない。

我々は優れたIT技術という重要なアドバンテージを有している。この**IT技術を、個人ごと、企業ごと、プロジェクトごとではなく、包括的な形で活用しなければならない。**

つまり、シンガポールは「スマート国家 (“Smart Nation”）」にならなければならない。技術を活用して、我々の生活をより快適かつ持続可能なものとし、より多くの人々がつなげ、我々が想像もできないような未来を創りださなければならない。

この計画を進めるためには、全ての人を巻き込む必要がある。政府が計画の基盤を構築する。そして、様々な行政機関を巻き込んで進めていく。

Agenda

1. スマートシティとは
- 2. 日本企業および日本にとってのスマートシティの重要性**
3. 海外スマートシティでの事業展開を目指す日本企業の問題と打ち手の方向性
4. NRIの考えるスマートシティの方向性

2. 日本企業および日本にとってのスマートシティの重要性

■ 海外インフラ輸出の新基軸として広がる事業機会

- 都市間競争において、スマートシティは重要な差別化要素になってきている。特に、新興国のこれから開発される新都市では、スマートシティが標準装備になることが予想される。なせなら、そもそも、洗練された街のシステムが不足しており、新興国はリープフロッグ現象が多発するため、スマートシティソリューションが日本よりも先行的に浸透する可能性がある。
- インド・中国のそれぞれでスマートシティ構想は100都市程度ある。アジア・大洋州主要国には、人口百万人規模の大都市が224カ所もあり、これらの総人口は2015年の7.7億人から35年には10.9億人に増加する。
- ASAENの都市では、フィリピンクラーク、タイバンスー再開発のように有望案件が目白押しである。大規模な街区開発事業に参加すると、設備だけでも数百億円規模の事業になることが想定される。

■ GAFA、アリババ等プラットフォーマーの台頭

- Google、Cisco、アリババ、SiemensのCityアーキテクチャはほぼみな同じ構成をしている。
- Googleは、トロントではリアル領域でのデータを集めて、設備制御やサービス提供を実空間で実施し始めている。Alibabaは、マレーシアにおいて、ET City Brainsを提供して、都市ソリューションの海外インフラ輸出の実現を目指している。

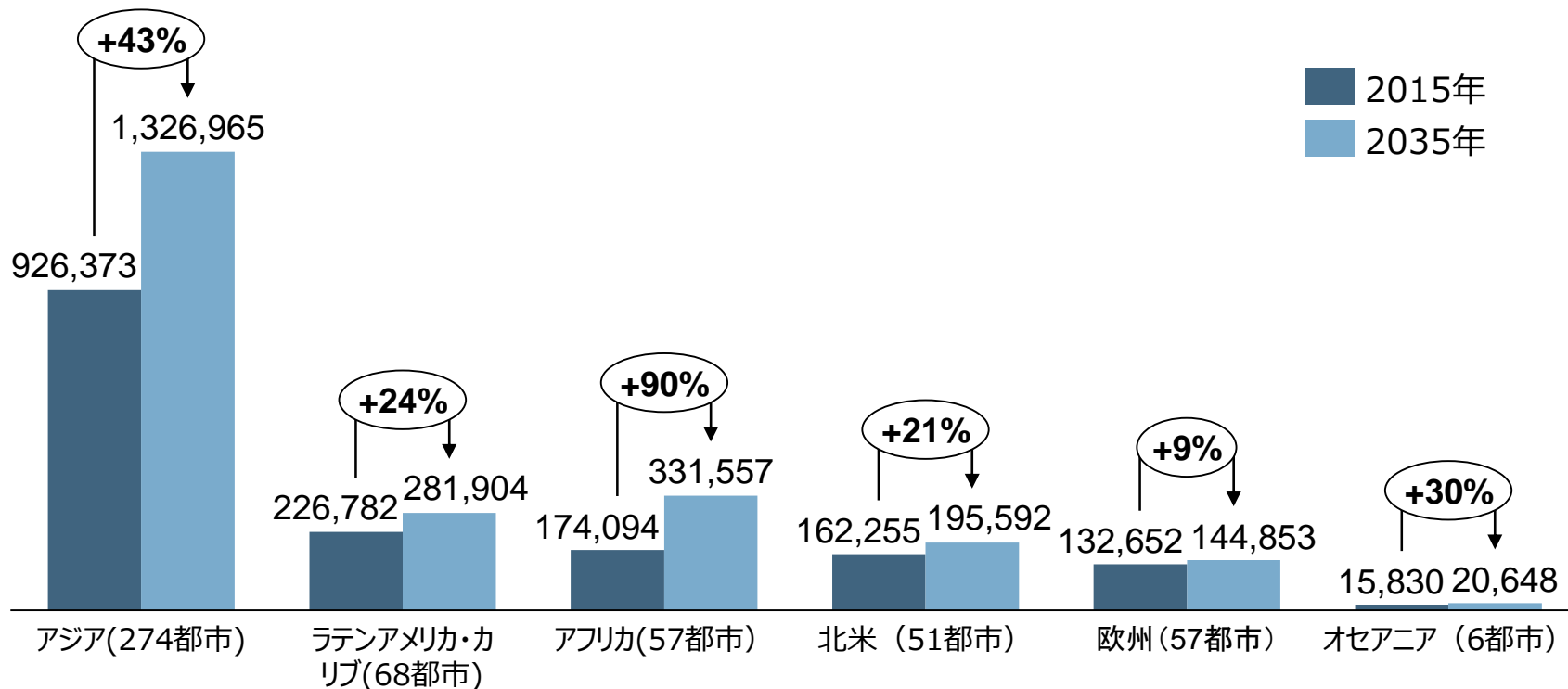
■ 日本の社会課題の解決（Society5.0）

- スマートシティ領域の技術を確立することができると、都市部だけではなく、地方部や過疎部におけるインフラ老朽化や交通弱者発生等の問題も解決が望まれる。
- 日本では、国家戦略特区の枠組みを活用して、スーパーシティ構想が都市部・地方部の課題解決を目指して始動しつつある。

地域別でアジアは最多の百万都市を有し、それら都市の総人口も最大である 中長期的に成長を続け、2035年時点でもその地位は不動

世界地域別 百万都市人口 (2015年時点 世界計513都市)

単位：千人

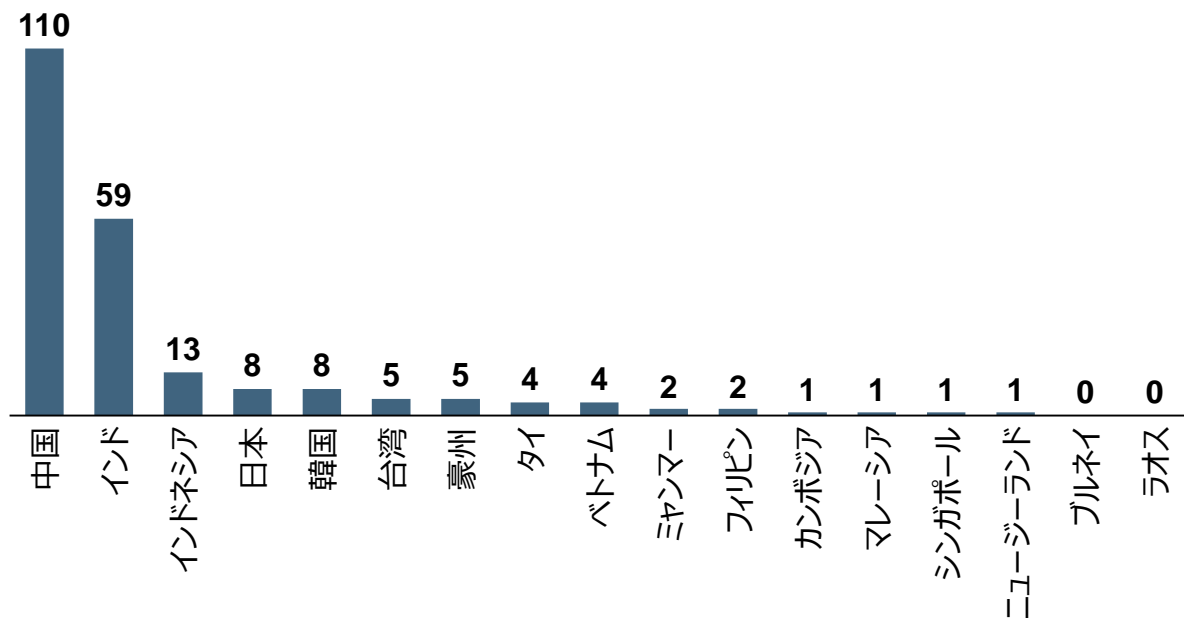


アジア・太平洋主要国・地域※の2015年時点百万都市224都市の人口は今後増加し、2035年には約11億人に達する。急成長に合わせた都市整備需要が高まる

■ 約3.2億人の増加。100万都市320個分の人口増加のインパクトが見込まれる

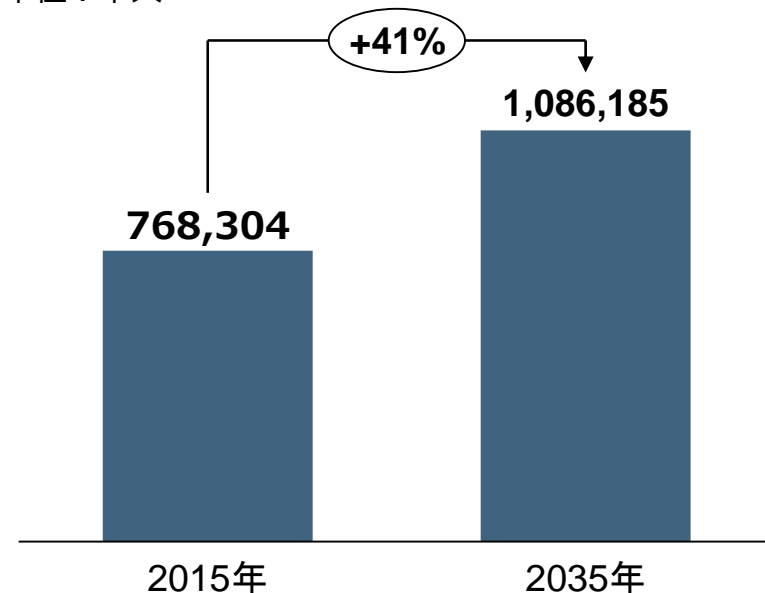
アジア・太平洋主要国 百万都市 国別都市数 (2015年時点・計224都市)

単位：都市



アジア・太平洋主要国 百万都市 人口推計・予測 (2015年時点・計224都市)

単位：千人



※) 東アジア地域包括的経済連携 (RCEP。タイ、ベトナム、カンボジア、マレーシア、フィリピン、インドネシア、ミャンマー、シンガポール、ブルネイ、ラオス、日本、韓国、中国、インド、豪州、ニュージーランド)、および台湾
出所) 国連統計局 世界都市化予測 (UN WUP, United Nations World Urbanization Prospects)を元に、NRI試算

インド・中国は、国家主導で多数・大規模なスマート・デジタルシティ開発を推進している

インドのスマートシティ政策

- インド政府は2015年に、2022年までに国内全土にスマートシティを100カ所構築する政策「スマートシティミッション」を宣言
- 住宅都市省(Ministry of Housing and Urban Affairs)のもとでスマートシティミッション(SCM)が推進
- 喫緊では、生活に不可欠な水道や電気などの基礎的なインフラを整えることが第一の目的とされているが、一部の大都市においては、ITや最新技術を活用し既存の課題やインフラを解決することを目指している
 - グジャラート・インターナショナル・ファイナンステック・シティー (GIFT) やドレラSIRは旗艦プロジェクトという位置づけ
 - 高層ビルが林立し、太陽光発電パネルや全自動のゴミ収集、テキストメッセージによる交通情報の通知など、さまざまなテクノロジーが組み込まれる予定

中国のスマートシティ政策

- 習近平政権は、官民一体でデジタル・イノベーションの実証・実現施策を推進。「人口知能 (AI) 特区」構想において、巨大企業と都市の結びつきが強化
 - 深セン：ヘルスケア（医療映像）×騰訊控股（テンセント）
 - 杭州：スマートシティ×アリババ集団
 - 合肥（安徽省）：音声認識×科大訊飛（アイフライテック）
 - 北京一帯（雄安含む）：自動運転×百度（バイドゥ）
- 雄安新区はモデル未来都市に設定し、次世代の先端技術を活用したスマートシティ（環境配慮型都市）として新都市を開発
 - 2022年に基礎インフラ整備、2035年完成
 - 面積2,000平方キロメートル規模、人口200万人以上、総投資額2兆元（約35兆円）の想定

日本では既に洗練された都市運営サービスがあり、ソリューションの導入効果が低いことがあるが、廃棄物収集ソリューションのように未成熟の地域では大きな効果をもたらさう

- Ecube Labsのソリューションは、リアルタイム及び過去のデータに基づき廃棄物回収のルートとスケジュールを最適化する（ダイナミック・ルート選定）。スマート廃棄物物流ソリューションは回収頻度を劇的に減らし運営コストを最大80%削減可能。
- ゴミが収集容器から溢れ出さないように、どこまで溜まったかリアルタイムで回収職員に通知する。
- このソリューションでトラック台数と駐車時間が減少し、二酸化炭素排出量が減少する。

Ecube Labs社のスマート廃棄物収集ソリューション

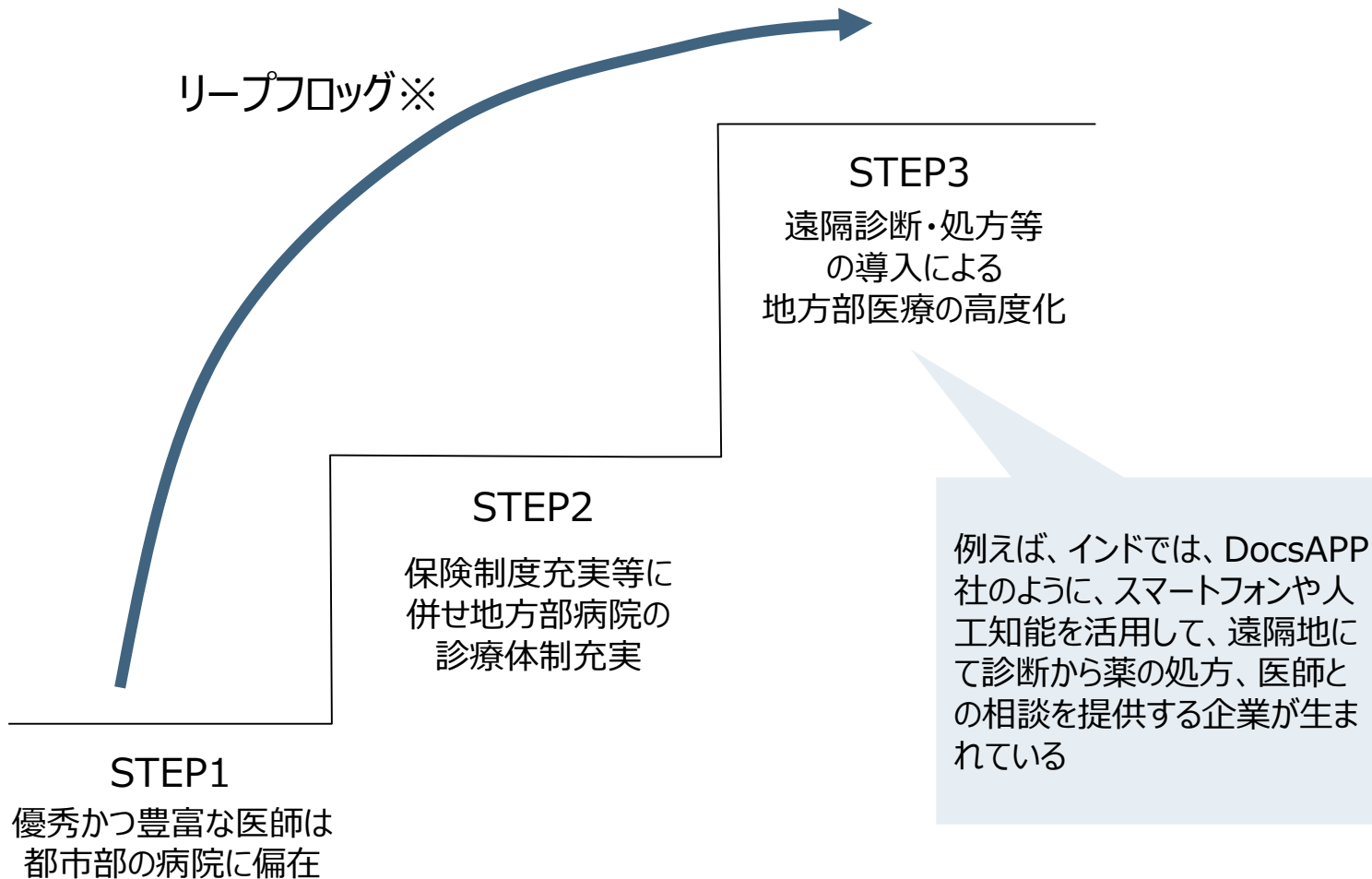
- 路上センサーデバイスからのリアルタイム・データを送受信
- 収集した情報を元に、ゴミ収集管理業務に有効な情報を配信（取るべきアクション等）

- 現在の廃棄物管理オペレーションデータを活かして、手作業で設定したルートを機械学習アルゴリズムを使って最適化するFMソリューション

- ゴミ・コンテナの収容率をモニターするための無線超音波センサー
- CCNモニタリング・プラットフォームとリアルタイムで情報をやり取り

- PV発電電力を使ったゴミ圧縮容器
- CCNモニタリング・プラットフォームとリアルタイムでデータをやり取りするセンサーが設置されている

規制のハードルが低い新興国では、新技術の活用が一足飛びに進みやすい



※リープフロッグとは、段階的な進歩ではなく
新技術などを活用して一足飛びに進歩する状況をさす

アジア・インドでは、リープフロッグが多発している。

インドではライドシェア事業でグローバル企業とローカル企業が鏝迫り合いをしている

Ola とUber(India) のインド事業概況

	Ola	Uber (India)
台数(2017)	100万台以上	45万台
台数増分 (2015-2017)	55万台	10万台
展開都市数 (2017)	110都市以上	31都市
シェア(2017)	56.2%	39.6%

Ola とUber(India) の戦略比較

	Ola	Uber(India)
展開地域	<ul style="list-style-type: none"> 大都市から地方都市まで全国展開 展開都市の拡大ペースが速い 	<ul style="list-style-type: none"> 大都市が中心 展開都市の拡大ペースが遅い
予約手法	<ul style="list-style-type: none"> 地方部の劣悪な通信環境に配慮 テキストメッセージで予約可 9ヶ国語に対応 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部の通信環境が前提 アプリを使用 当初は英語のみ
車両	<ul style="list-style-type: none"> オートリクシャーも選択可 Uber よりも低価格帯の車両に強み 	<ul style="list-style-type: none"> オートリクシャーは少ない(16年に撤退後18年に再導入) 大型車や高価格帯の車両に強み
支払	<ul style="list-style-type: none"> 独自決済プラットフォームのOla Moneyが中心 当初から現金対応 	<ul style="list-style-type: none"> 独自決済手段はもたず、Paytm wallet 等外部決済を使用 現金対応に遅れ(2015年対応)
周辺事業	<ul style="list-style-type: none"> 周辺事業は消極的 17年にフードデリバリーへ再参入 	<ul style="list-style-type: none"> 周辺事業に積極的 Uber Eats、Uber Health、Uber Freight を展開

人口成長の著しい新興国を中心に、大規模な都市再開発プロジェクトが旺盛。インフラ関連設備投資に限っても、1案件当たり数百億円オーダーと想定されるプロジェクトも散見

スマートシティバンサー（Bang Sue・タイ）



- 開発面積350ha 超、バンコク最大級の開発プロジェクト
- 中央駅フアランポン駅の老朽化に伴い、将来6つの路線が集積・交差する予定のバンサー（バンコク市内中心部から北北西約10km）の中央駅及び周辺の再開発
- バンサー駅は2020年に開業、計画全体の完了は2032年予定
- 商業施設、オフィスビル、ホテル、マンション、公園などを建設し、地域冷暖房システム、太陽光発電などを導入した最新鋭のスマートシティとして開発

画像及び情報出所)

JETRO『タイ王国におけるスマートシティバンサー中央駅開発プロジェクト』（2019年4月16日時点）

URL : https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/infra-reports/th_201803.pdf

JICA『タイ国バンサー地区再開発に係る情報収集・確認調査 ファイナルレポート』（2019年4月16日時点）

URL : http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/1000036564_01.pdf

スマートシティは、欧米では次ページ以降にある様に、情報通信システム基盤に重点が置かれるが、これまで、日本では都市開発や施設・インフラ整備に着目される傾向にあった

- 欧米では、GAFAやシステムベンダーが中心となり、情報通信システム基盤の整備を軸としたスマートシティ開発が行われている。
- 一方、日本では、これまでスマートシティというと商社や重電メーカーが主要プレイヤーになることが多かった。

ベトナム・スマートシティの計画概要と参画予定日本企業

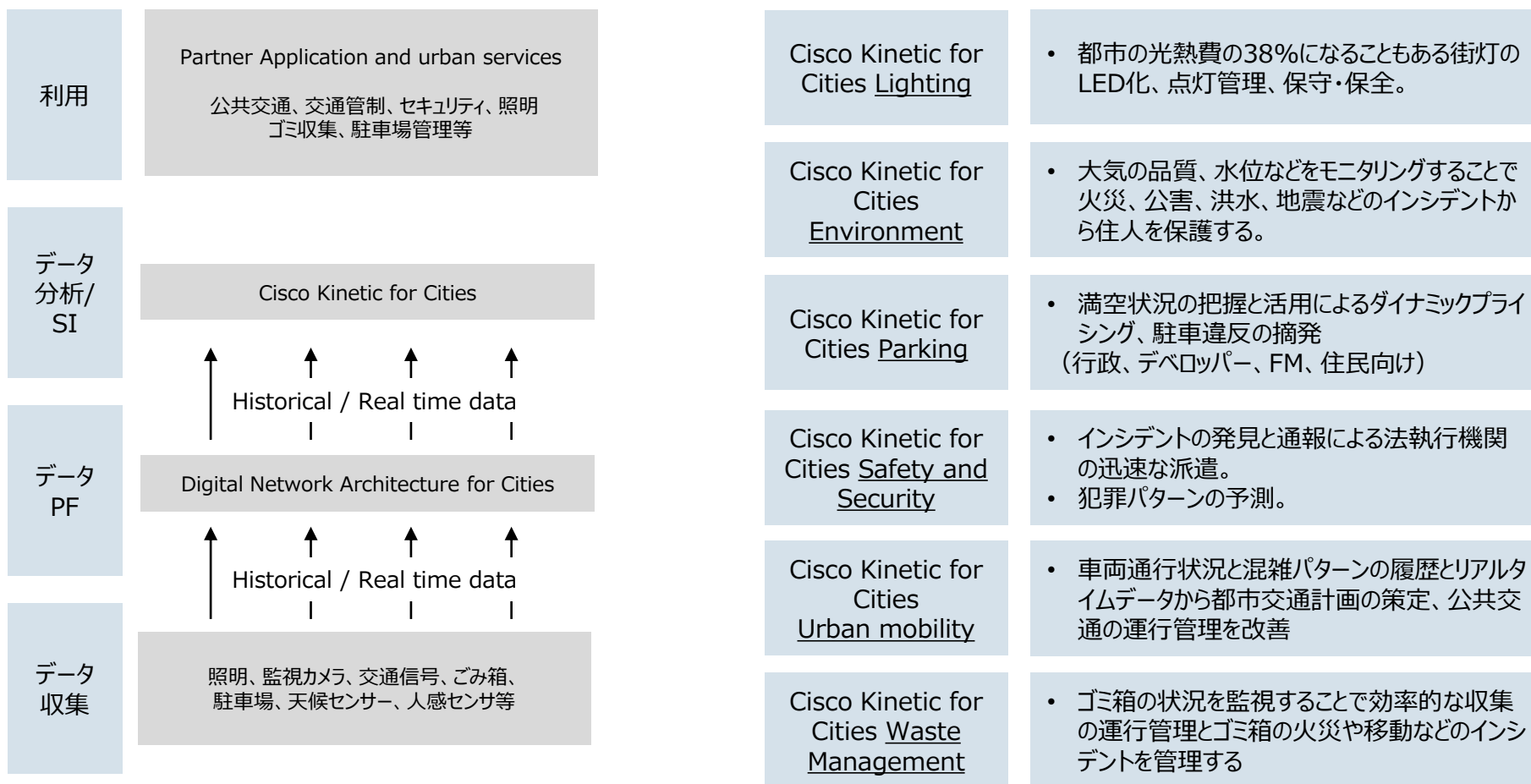


- 日系企業20社以上と経済産業省が参画し、日本企業が発電所や鉄道等の個別大型インフラだけでなく、様々な生活関連ソリューションを「街ごと」輸出できることを示す好機となるプロジェクト
- ハノイ中心地から北に車で15分程の土地310ヘクタールを開発
 - 第1期：18年10月着工、19年末までに7,000戸のマンションと商業施設などを整備
 - 2023年までに完成予定

参画予定企業	提供予定インフラ
住友商事	高品質住宅（不動産開発） スーパー、ドラッグストア
三菱重工	自動運転バス 地域熱供給
パナソニック	スマート家電 PM2.5対策空調
ダイキン工業	防湿機能が高い空調
東京メトロ	都市鉄道システム 駅ビル
KDDI	スマートメーター データセンター
NEC	顔認証監視システム データセンター
市川環境エンジニアリング	ゴミ回収、再利用

Ciscoは、Kinetic for Citiesを導入し、主に都市行政の効率化に向けたソリューションを、自社ネットワーク技術で実現する

Ciscoの想定するスマートシティ事業



Googleは、トロントのSidewalk Laboにて、ありとあらゆる場所、ヒト・モノの動きをセンサーで把握し、効率化・快適化を追求する街づくりに着手している

Googleの想定するスマートシティ事業

デジタルレイヤー		IoTプラットフォーム 各種アプリケーション・サービス等	Safer and Convenient Mobility	自動運転、GPSデータを駆使して Point to Pointの移動を安価に 安全に快適に実現。
物理 レイヤー	建築物	オフィスビル、マンション、病院、駅、 商業施設等	Efficient Housing & real estate	モジュラー技術の活用やincome based rental programなどにより 柔軟で効率的な住まいの実現。
	モビリティ	鉄道、バス、自動車（自動運転）、交通信号等	New standard of sustainability	エネルギー、廃棄物、CO2の削減 のための設計とインフラの導入。
	パブリック 領域	道路、公園、街路等	Vibrant public realm	データと自動運転などの組み合わせで 公共施設の利用を快適・安全 にし、ソーシャルコネクションを活発 にする。
	インフラ	電力、通信、上下水道、廃棄物処理設備 等	Close-knit community	データを活用して地域コミュニティー へのサービスの魅力度を高め、コスト を下げる。
			Open digital infrastructure	データ、コネクティビティをオープンに し、イノベーションの創出を狙う。

Siemensは、MindSphereを導入し、都市事情に応じて、自社のエネルギー・鉄道・ビル等の設備・制御システムとも組合せて提供

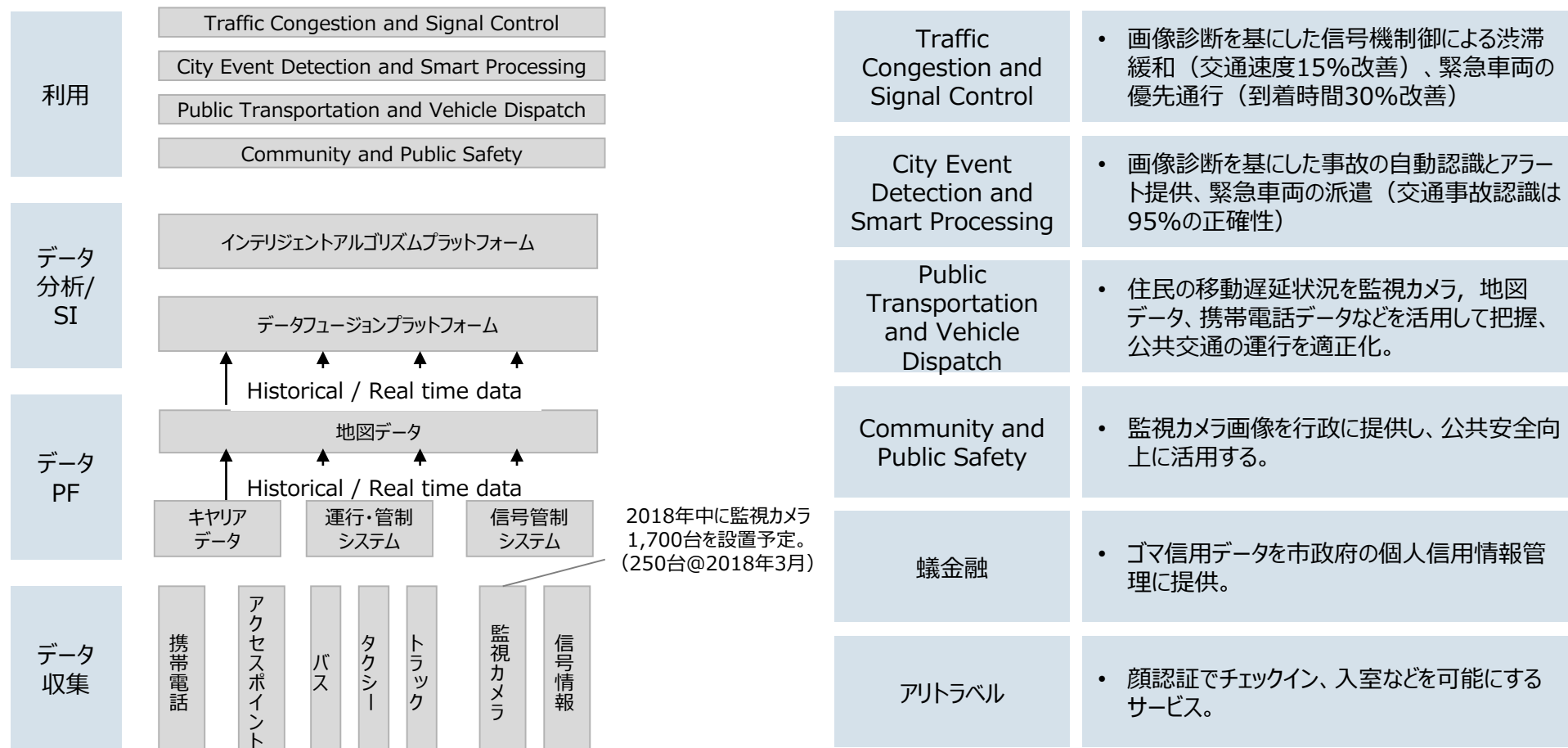
Siemensの想定するスマートシティ事業

Sector	エネルギー	鉄道	政府/公共建物
Vertical Use Cases And Horizontal enabling	<ul style="list-style-type: none"> ・メーターデータマネジメント ・マイクログリッド等 	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル活用での予兆保全 ・エネルギー効率的活用等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ビル管理効率化・最適化 ・エネルギー効率的活用等
Platforms	Flex LTP Energy IP DES	Ralligent Navigator Hacon	Navigator Energy IP
	MindSphere		
Assets	<ul style="list-style-type: none"> ・発電設備 ・送配電設備等 	<ul style="list-style-type: none"> ・車両 ・信号インフラ ・駅等 	<ul style="list-style-type: none"> ・空港 ・議会ビル ・物流等

- AIを搭載したクラウドベースのMindSphereを基盤としてセクター別のプラットフォームがその上に展開される構造となっている
- Siemensは、発電設備や車両、ビル内設備を製造・保守している。将来的には、これらの設備が都市内で、都市プラットフォーム（MindSphere）を通じて、連携・制御される姿を目指しているように見受けられる

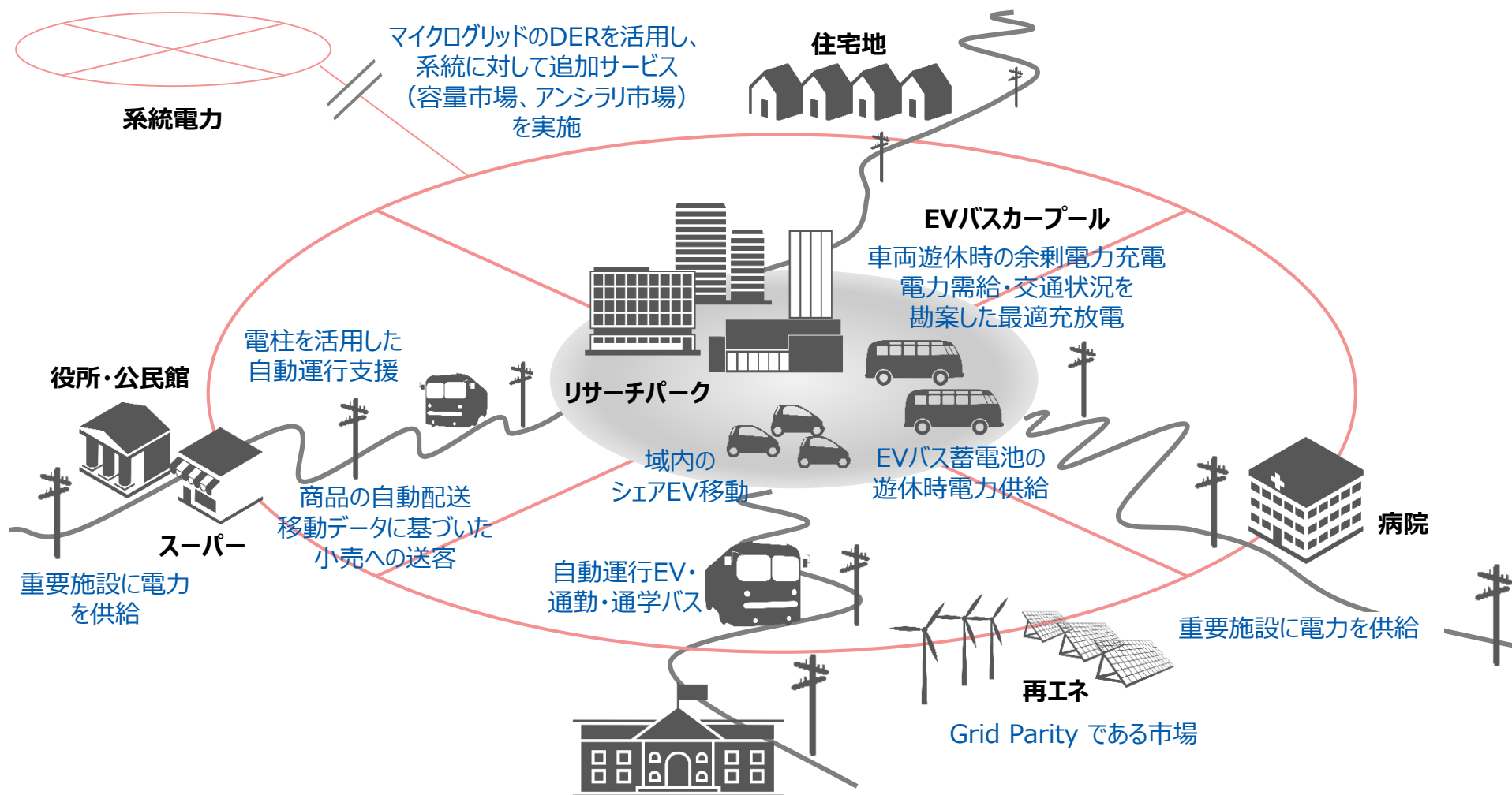
Alibabaでも、交通管制や決済などを中心に都市内でのサービス提供に向けて、プラットフォーム事業を展開している

Alibabaの想定するスマートシティ事業



日本の社会課題の解決 (Society5.0)

都市部だけでなく、地方部や過疎部におけるインフラ老朽化や交通弱者発生の問題もスマートシティソリューションの活用によって解決が望まれる



日本においても国家戦略特区の枠組みを活用して、スーパーシティ構想が動き出す

- AI及びビッグデータを活用し、社会の在り方を根本から変えるような都市設計の動きが国際的に急速に進展している。第四次産業革命を先行的に体現し、革新的な暮らしやすさを実現する最先端都市となる「スーパーシティ」の構想を実現するため、内閣府特命担当大臣（地方創生）の下、「スーパーシティ」構想の実現に向けた有識者懇談会が開催され、「スーパーシティ」構想の考え方がとりまとめられている。

「スーパーシティ」の基本構成要素（未来像）

- 移動：自動走行、データ活用による交通量管理・駐車管理など
- 物流：自動配送、ドローン配達など
- 支払い：キャッシュレスなど
- 行政：ワンスオンリーなど
- 医療・介護：AIホスピタル、データ活用、オンライン（遠隔）診療・医薬品配達など
- 教育：AI活用、遠隔教育など
- エネルギー・水：データ活用によるスマートシステムなど
- 環境・ゴミ：データ活用によるスマートシステムなど
- 防災：緊急時の自立エネルギー供給、防災システムなど
- 防犯・安全：ロボット監視など

想定スケジュール

2018年11月	懇談会中間報告
2018年12月	海外調査 制度の詳細検討
2019年1月	懇談会最終報告
2019年春	制度整備
2019年夏以降	エリア公募、選定 各エリアでの開発計画策定、インフラ等の整備、運営

Agenda

1. スマートシティとは
2. 日本企業および日本にとってのスマートシティの重要性
- 3. 海外スマートシティでの事業展開を目指す日本企業の問題と打ち手の方向性**
4. NRIの考えるスマートシティの方向性

海外スマートシティでの事業展開を目指す日本企業が直面しがちな問題と打ち手の方向性

日本企業の直面しがちな問題

打ち手の方向性

①組織・人材

複数事業連携の難しさ

スマートシティは多数の事業分野に関わり、ハードウェアとソフトウェア／情報システムの双方に関わる事業である。多くの日本企業にとって、スマートシティは複数事業部門での連携で進めなければならないものである。事業部門間で調整を取って、どの部署が主導するのかが決めるのは容易なことではない。



デジタルゼネコン機能の整備・拡充

ハード・ソフト・サービス・都市開発を理解するチームを形成し、関係各所を調整することが重要

②プラットフォーム機能構築

コスト・技術面でのGAFA対抗の難しさ

スマートシティの統合ITプラットフォームを構築、あるいはクラウドで提供することは、技術力の問題および、日本企業より遙かに膨大なサーバーを保有・運用しているGAFAにコストで対抗できるのかという観点から問題視する声は少なくない。



状況に応じた機能構築方法の使い分け

デジタルネイティブ系プラットフォームとの連携、自社（日系）プラットフォーム機能の拡充、そもそもプラットフォーム未活用など、都市の規模・目的・範囲に応じて使い分けを検討することが重要

③マネタイズ手法

投資に見合うだけのマネタイズの難しさ

スマートシティ・プロジェクトに投資してITプラットフォームを構築しても、儲からない、マネタイズできないのではないかと考える企業は少なくない。
スマートシティを自治体のスマート化として捉えた場合、一義的には自治体からフィーを得ることで投資回収していくことになるが、財政的にも潤沢ではない自治体は多い。



複数のマネタイズポイントの組合せ

不動産、サービス(as a service) ※、機器・設備売り、プラットフォーム利用等のマネタイズポイントがあるが、自社既存事業や強みとの関係性で、複数のマネタイズポイントのポートフォリオを上手く設計することが重要

※サービス(as a service) としては、物件サービス、行政サービス、入居企業・居住者・来訪者サービス等がある

①組織・人材

スマートシティは多数の事業分野に跨っており、ハードウェアとソフトウェア／情報システムの双方に関わる事業であり、全領域の俯瞰・横串が重要になってくる

スマートシティ事業実現に向けた必要機能に関する認識

- スマートシティ領域にて、データを活用したソリューションを提供するにはStrong Teamが必要になる。
- ①データサイエンティストのチームが必要となる。データを抽出するやり方に関する知見を有していることが重要である。
- ②データをクラウドコンピューティングに送る等のインフラに精通している人員も必要となる。
- ③データ分析をするアルゴリズムを回せる人員が必要になる。
- ④ビジネスバリューを試算し、マルチモーダル計画等（＝アプリ開発）を建てられる人材が必要。UXの設計や最適化に関する知見が必要になる。
- ⑤さらに、S/W, H/W、システムアーキテクト・ビジネスモデリングへの精通も必要となってくる。

(シンガポール系エンジニアリング会社)

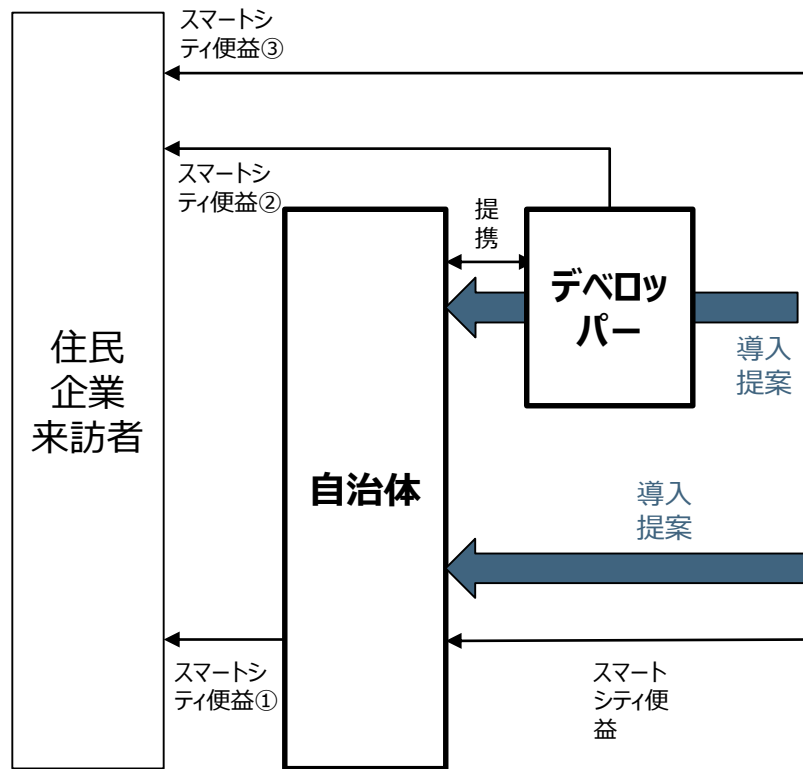
- フルタイムのスタッフは100-140名程度。その他に外部のコンサルタントは100-140名程度いる。
- 外部コンサルタントは、設計者、デザイナー、交通エンジニア、civilエンジニア、politicalエンジニアなどである。
- 外部のコンサルタントの機能は、イノベーションアジェンダや技術面でのサポートというよりも、交通計画や伝統的なエンジニアリングでのサポートを想定している

(米系プラットフォーム事業者)

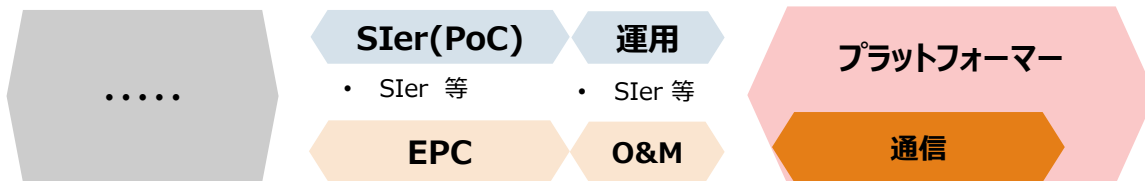
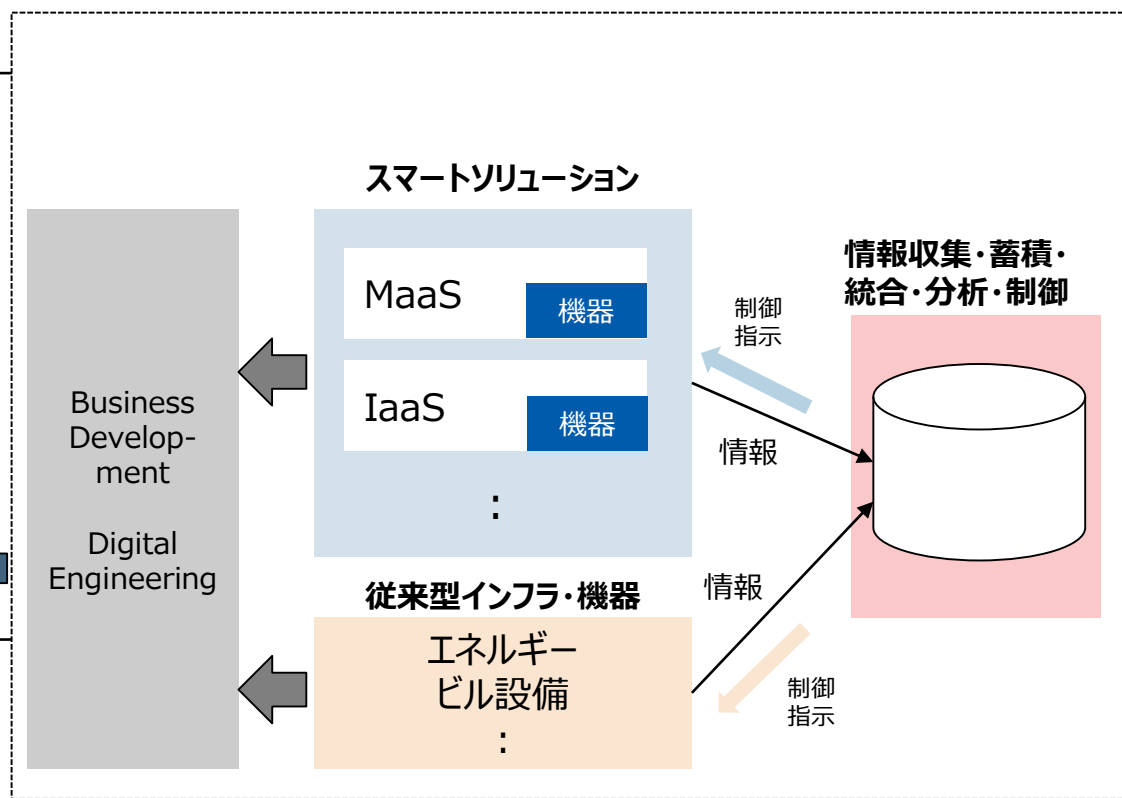
①組織・人材

設備・データ・システム・都市内活動を結びつけられる「デジタルゼネコン機能」を有するチームを立ち上げることが重要

最終裨益者



スマートシティ・ソリューションのビジネスプロセス

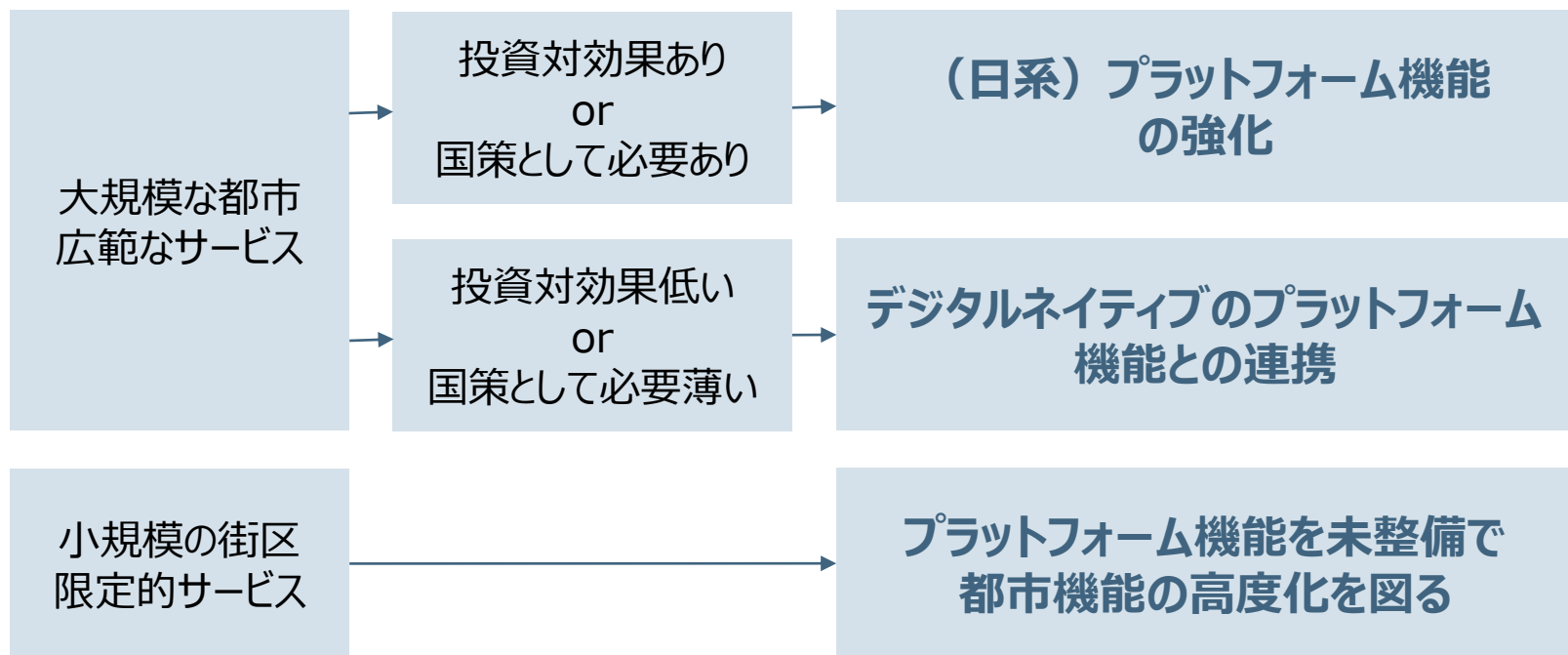


- ・ エンジ会社
- ・ メーカー 等

スマートシティの状況や目的に応じた機能構築方法の使い分けが重要だと考える

スマートシティの状況・目的

プラットフォーム機能構築の方向性例



Honeywellは設備データを統合・分析し、メンテ効率化・省エネ（OPEX削減）、修理・改修意思決定補助（CAPEX削減）、生産性・健康促進（快適性向上）を目指す

Connected services フロー



Discover

Real-time Analytics

Monitor and analyze controller and mechanical asset in real-time to find faults and abnormalities up to 50% faster in comparison to scheduled maintenance.

- 通常の定期メンテよりも遠隔常時監視により50%早く異常を検知



Assess and Prioritize

Performance Dashboards and Reports

Visualizes performance in line with KPIs in an easy-to-understand manner, tying maintenance directly to outcomes and empowers all stakeholders to identify priority areas and make better business decisions.

- ビルパフォーマンスの見える化

Operational Expenditure (OPEX) = productivity of the maintenance and energy efficiency.

Capital Expenditure (CAPEX) = health of critical assets to influence the repair vs. replace decision, aiding free cash flow management at low risk.

Comfort Experience = industry guidelines on air quality to enhance the health and wellbeing of occupants, increasing their satisfaction and productivity.

- OPEX: メンテ効率、省エネ
- CAPEX: 修理・改修の意思決定
- 生産性・健康促進



Solve

Dynamic Preventative Tasking

Instead of providing routine scheduled maintenance, efforts are focused on high-impact activities that mitigate downtime risks and improve operational efficiencies.

- ダウンタイムを削減するため優先度の高いタスクを抽出



Improve

Continuous Service Improvement

Systematic performance reviews to help prevent and eradicate problems, reduce the risk of critical incidents and downtime through root cause analysis of reactive faults, and establish new analytics algorithms to find future problems.

- 資産パフォーマンスのレビューにより、将来の対策案を検討



Sustain

Life Cycle Management

Practical lifecycle management featuring an actionable roadmap with predictable costs to help keep systems current, IT-compliant

Connected services による顧客価値

Visibly Better Building Performance

Boost and Maintain Operational Performance

Outcome Based Service helps continually monitor and analyzes controller and mechanical asset performance through real-time analytics to enhance operational performance and return on investment.

Better Business Decisions

Performance data informs strategic repair versus replace decisions lowering the risk of failure and enabling free cash flow. Operational insights help drive productivity of maintenance and energy efficiency.

Energy Efficient Performance

Building energy performance tends to drop 1% to 7% each year if not monitored closely. Outcome Based Service screens for faults in the building and mechanical systems to help make buildings more energy efficient without compromising comfort.



Ensure Business Continuity

The combination of early fault identification and dynamic preventative tasking, focusing on high impact activities, helps reduce the risk of downtime. Continuous service improvement further helps reduce the likelihood of operational downtime.

Current and Supported

Benefit from the Honeywell Sentience™ cloud platform, powered by Microsoft® Azure, keeping your facility systems current, supported and cyber-secure.

Clear Visibility of Performance

The web-based Customer Portal keeps you connected with your building's performance and Honeywell service performance via industry aligned dashboards and reports.

Improve Occupant Experience

Aligning with industry standards on wellness, Outcome Based Service promotes improvement to the comfort experience and productivity of those who live and work in your buildings.

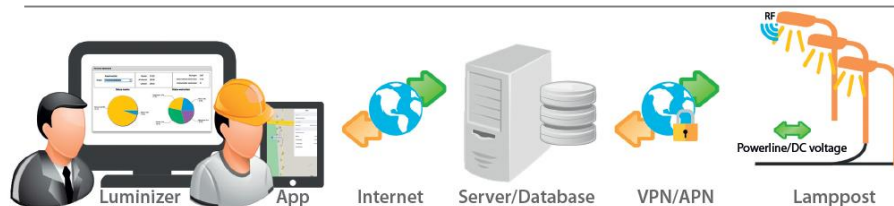
③ マネタイズ手法 > 【行政サービス】 Amsterdam Smart City

Luminextの照明ソリューション「Luminizer」は、必要な時だけ照明を最大にし、不要な際には最大限照度を落とすことにより、最大70%の省エネを可能にしている

- Luminextの照明システムはハードウェアとソフトウェアから構成されている
- 電灯柱に設置された街灯コントローラーがLuminizerコントロール & 管理ソフトウェアとコミュニケーションする

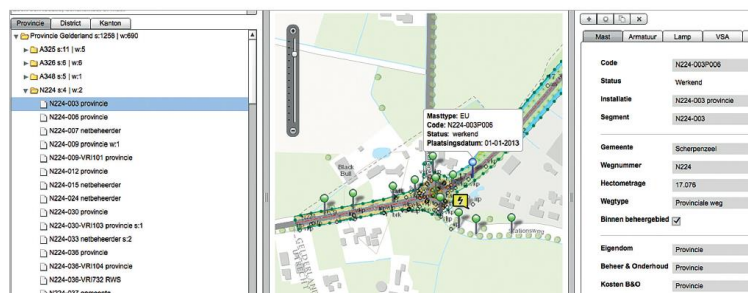
Luminext社 照明ソリューション「Luminizer」

照明ソリューション構成



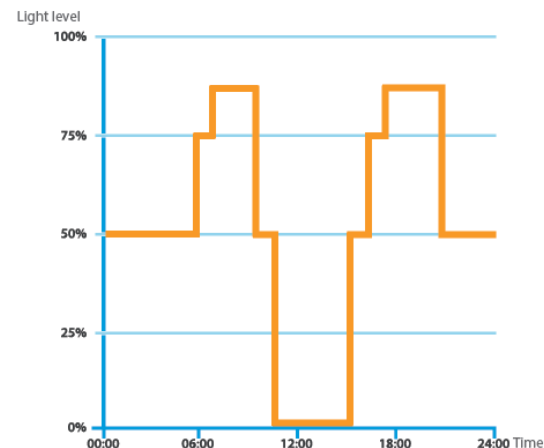
Communication process between Luminizer and the lighting area

街灯資産管理ツール



Module with convenient asset-management tools

照度管理スケジュール例



Dimming schedule

出所) Luminext社 スマートライティングソリューション「Luminizer」パンフレット
同社以下Webページより配布 (2019年4月16日時点)
<https://www.luminext.eu/en/lightmanagement/>

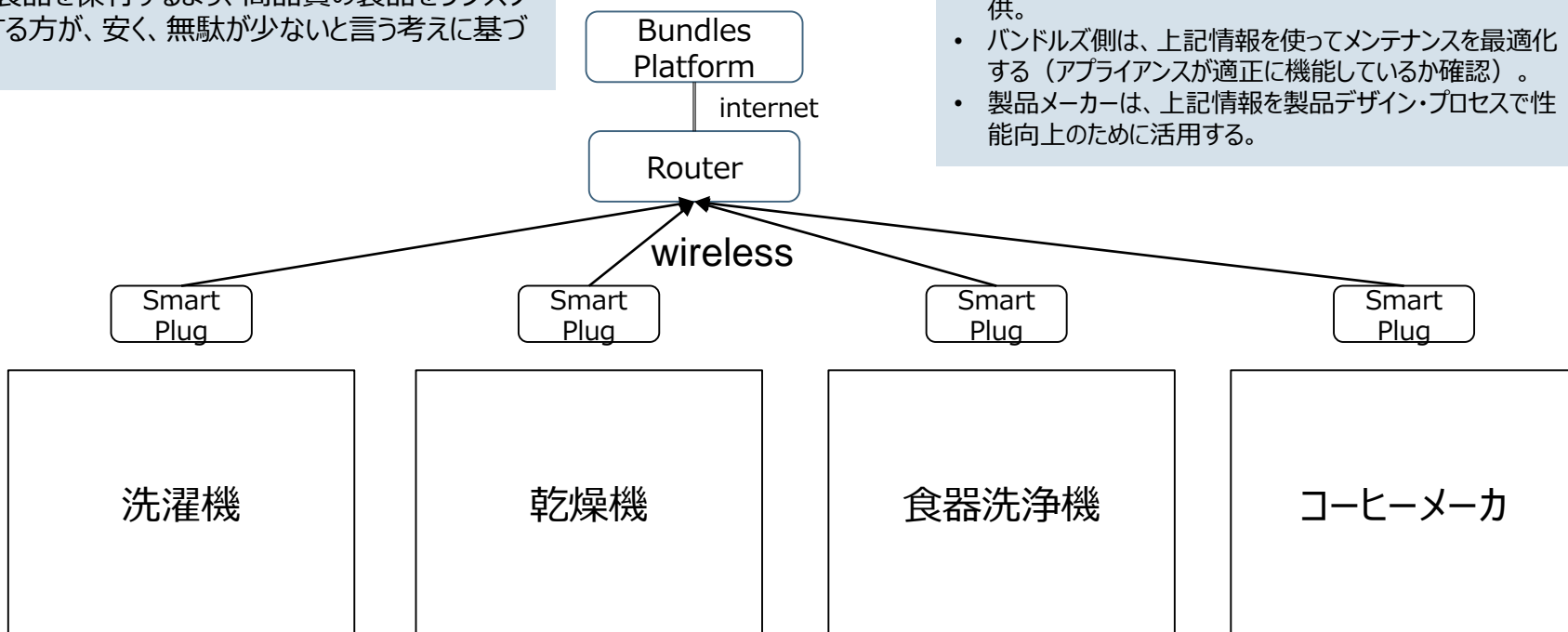
③ マネタイズ手法 > 【入居企業・居住者・来訪者サービス】バンドルズ

バンドルズは、洗濯機、乾燥機、食洗器、コーヒーマーカーのサブスクリプション契約であり、購入ではなく月基本料金と利用回数従量料金を支払う

- Mieleの製品をサブスクリプション契約し、€1,500程度費用削減できる（修理・メンテナンスもバンドルズ負担）。
- 解約は自由だが、バンドルズ側が製品のパフォーマンスチェックを行い、新規顧客に引き渡すためのフィーとして€89程度を支払う。

- バンドルズは、電力会社のイノベーションマネージャーの職を辞したMarcel Petersが2014年に設立。
- 低品質の製品を保有するより、高品質の製品をサブスクリプションする方が、安く、無駄が少ないという考えに基づく。

- スマートアルゴリズムで、アプライアンスのエネルギー利用を学習し、より効率的な利用によるエネルギー消費削減機会を見出す。
- ユーザーが希望すれば、個人向けの最適化タイプを提供。
- バンドルズ側は、上記情報を使ってメンテナンスを最適化する（アプライアンスが適正に機能しているか確認）。
- 製品メーカーは、上記情報を製品デザイン・プロセスで性能向上のために活用する。

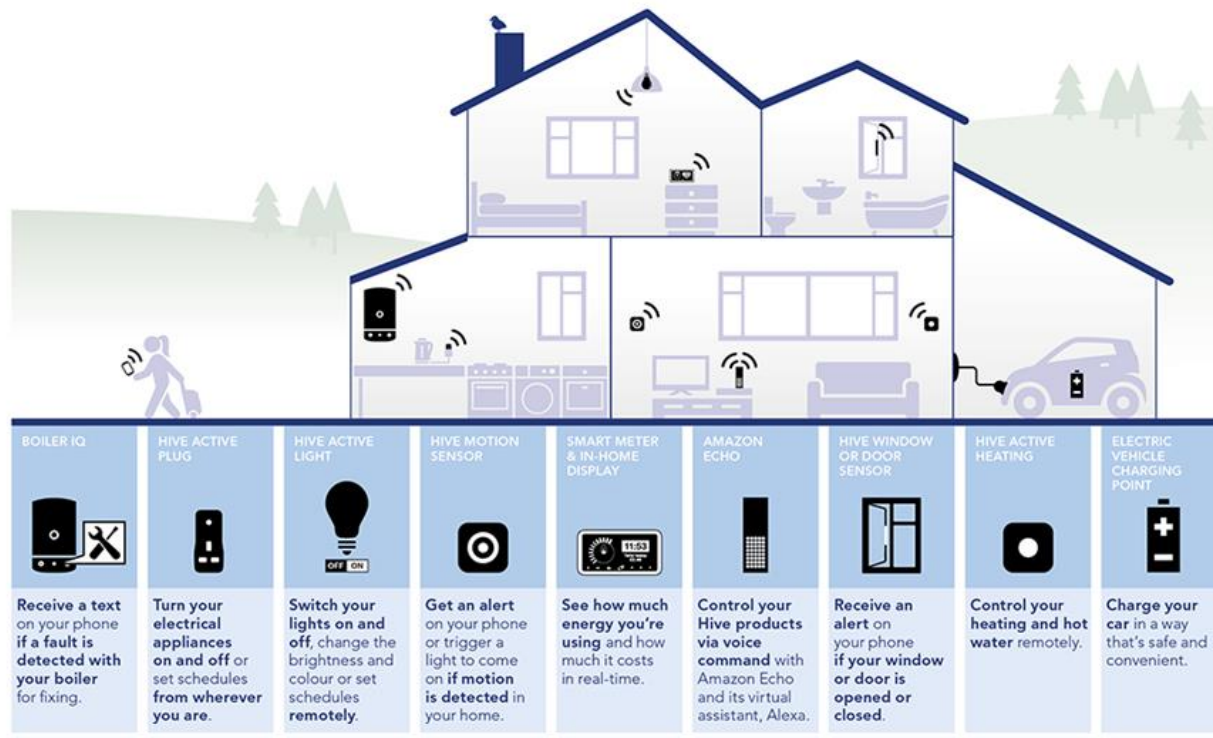


③マネタイズ手法> 【入居企業・居住者・来訪者サービス】 Centrica

英国の電力ガス大手Centrica社は、エネルギーと家電機器利用をセットで提供する、ホームオートメーションサービス事業を開始している

英Centrica社が提供しているホームオートメーション関連サービス

- 英国の電力ガス大手Centrica社は、ホームオートメーション市場に参入
- 家庭のあらゆる機器へのアプローチを開始

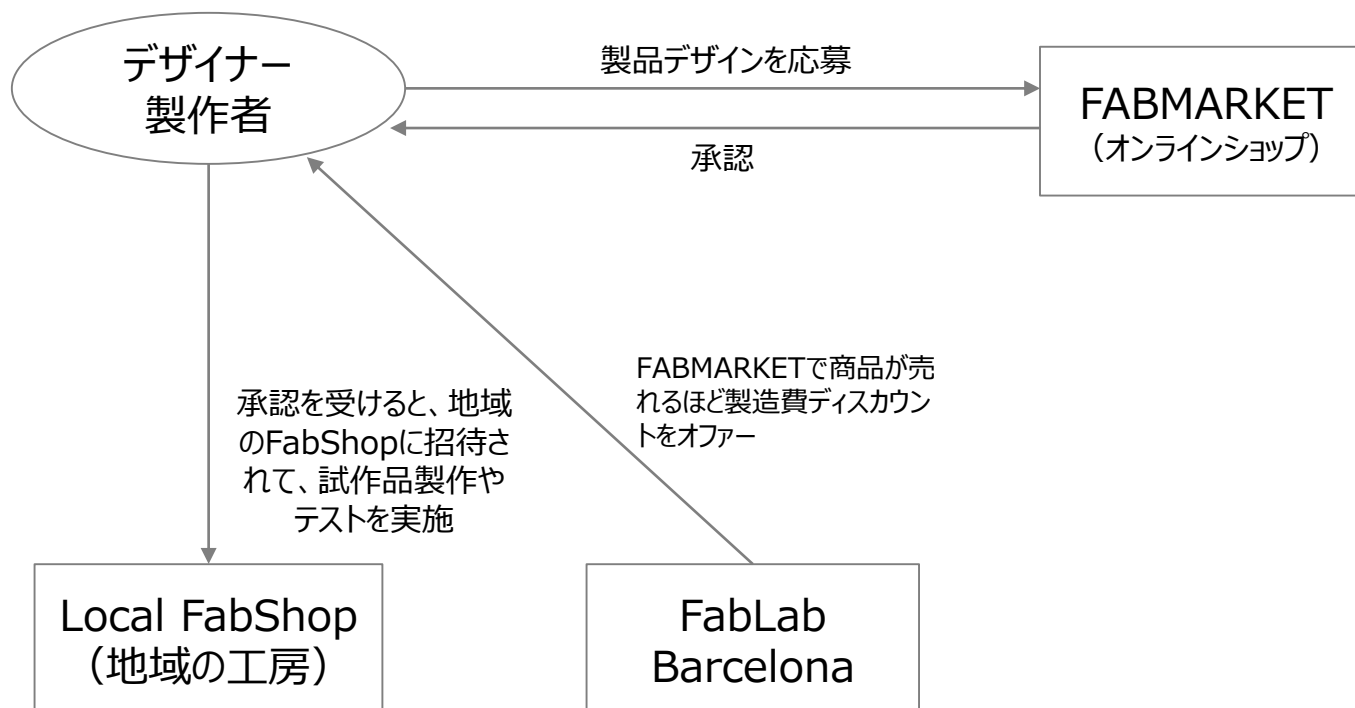


③マネタイズ手法> 【入居企業・居住者・来訪者サービス】 FABMARKET

ファブラボネットワークは、デザイナーや製作者参加型でのデジタル製造 (Digital Fabrication)を推進するために、ファブマーケットを運営

- ファブラボは、デジタルからアナログまでの多様な工作機械を備えた、実験的な市民工房のネットワーク
- 個人による自由なものづくりの可能性を拡げ、「自分たちの使うものを、使う人自身がつくる文化」を醸成することを目指している
- 必ずしもシティデータと関係が必要な訳ではないが、シティデータとデジタルシティの場を活かしたファブラボ/ファブマーケットのような仕組みが可能

ファブラボ サービススキーム



③マネタイズ手法> 不動産・設備・プラットフォーム利用料・アプリケーションのポートフォリオ

不動産・ハード・プラットフォーム・サービス提供の事業ポートフォリオをいかに構築するかもマネタイズ上重要な論点になる

スマートシティにおけるマネタイズポイント



Agenda

1. スマートシティとは
2. 日本企業および日本にとってのスマートシティの重要性
3. 海外スマートシティでの事業展開を目指す日本企業の問題と打ち手の方向性
- 4. NRIの考えるスマートシティの方向性**

4. NRIの考えるスマートシティの方向性

- ①スマートシティは、民間ビジネスとして捉えないと継続的な成立・普及は難しいのではないかと考える
 - スマートシティ整備に向けて、都市問題の解決を一義的に考える公共と、都市におけるマネタイズを一義的に考える民間企業とでは、行動論理が異なっている。
 - スマートシティを補助金行政による一時的な構築にしないためには、継続的な民間企業のビジネス成立が重要な鍵になってくる。

- ②スマートシティにてマネタイズするには、事業ポートフォリオの組み方を各社見極めることが重要になる
 - サービス提供、設備・機器提供、プラットフォーム提供、不動産事業など様々な要素でスマートシティ事業は構成されている。
 - 自社の強みを鑑み、上記マネタイズポイントを上手く組み合わせる、あるいは絞り込んだマネタイズポイントに特化することことが民間企業がスマートシティ領域で事業展開する鍵になる。

- ③プラットフォーム機能を競争力を有して戦える日本企業は極めて限定的である。プラットフォーム機能の整備は、スマートシティの条件や目的によって、使い分ける必要があるのではないかと考える

本資料に関するお問い合わせ先

株式会社 野村総合研究所 コンサルティング事業本部

グローバルインフラコンサルティング部

海外インフラ開発グループ グループマネージャー
又木 毅正

Tel : 03-5877-7382 E-mail : t-mataki@nri.co.jp

海外インフラ開発グループ 上級コンサルタント
石上 圭太郎

Tel : 03-5877-7382 E-mail : k-ishigami@nri.co.jp

ユーティリティ・ソリューショングループ 上級コンサルタント
高見 英一郎

Tel : 03-5877-7382 E-mail : e-takami@nri.co.jp

NRI

未来創発

Dream up the future.