

令和4年度「スーパーシティ」構想等に関する海外事例等の調査研究業務

内閣府地方創生推進事務局

2023年3月

調査の背景と目的

- 調査結果概要
- 海外見本市における調査
- 海外都市の取組調査

調査の背景と目的

- 我が国では、2022年にスーパーシティ型国家戦略特区及びデジタル田園健康特区の指定がなされた。この間、世界中でスマートシティのブームが起き、様々なスマートサービスが登場している。特に新型コロナウイルス感染症の流行に伴うテレワークの定着や手続きの電子完結化等が進展した。
- 一方で、スマートシティに世界的に注目が集まった理由の一つであったSidewalk Torontoはプライバシー保護の問題や、アルファベット社の事業ポートフォリオ上の理由から、スマートシティ型の開発が断念された。国内においても様々な開発構想においてスマートサービスの導入が検討されているが、事業性確保の難しさから実現に至っていない、あるいは開発の途上となっているものが多い。また、東南アジアを中心に展開されているグリーンフィールド型のスマートシティ開発についても新型コロナウイルス感染症の流行に伴う開発の遅延等の影響もあり、エリア・都市として新たに実現したものは少ない。
- このように振り返ると、現状、スマートシティとしての取組やサービスが顕在化しているエリア・都市は、従前よりデジタル化を進めてきた先進国のブラウンフィールド型のスマートシティが中心となっている。今後、スーパーシティ及びデジタル田園健康特区における先端的サービスの実現に向けて、このような海外都市の取組状況を整理することは、事業推進上、有意義だと考えられる。
- 以上の背景より、本調査では海外都市におけるスマートシティに関する取組を調査することを目的とし、具体的には以下の業務を実施した。
 - 海外見本市（Smart City Expo World Congress 2023、International CES2023）における調査
 - 海外都市の取組調査
 - ・ 文献調査
 - ・ うちバルセロナ、ポートランド、シンガポールの現地調査

調査対象・手法

- 調査対象、調査手法は以下のとおり。

海外見本市における調査

■ 調査対象

- Smart City Expo World Congress
 - 2022年11月15～17日、バルセロナ市
- International CES（Consumer Electronics Show）2023
 - 2023年1月5日～1月8日、ラスベガス市

■ 調査手法

- 見本市開催中の講演の聴講
- ブース出展している各都市や企業の取組を調査
 - CESについては幅広い領域の技術・サービスの出展があるが、そのうち、スマートシティ関連の技術・サービスに関するブースを調査

海外都市の取組調査

■ 調査対象

- 調査対象は、従前よりスマートシティとしての取組に積極的である以下の国、都市、エリアとした（NEOMについては注目される新たな都市開発構想という観点より調査対象とした）
- 欧州：バルセロナ、ヘルシンキ、コペンハーゲン、エストニア
- 米州：ラスベガス、ポートランド
- アジア：シンガポール、ジャカルタ、松島（韓国）
- 中東：NEOM（サウジアラビア）

■ 調査手法

- 国内外の公開情報の文献調査
- 以下3都市については現地でのヒアリング調査を実施
 - バルセロナ
 - ポートランド
 - シンガポール

■ 調査の背景と目的

調査結果概要

■ 海外見本市における調査

■ 海外都市の取組調査

海外見本市における調査

海外見本市（Smart City Expo World Congress、International CES） における調査結果概要

- コロナ禍以前のスマートシティでは、個別分野の具体的なソリューション（インフラ管理・モビリティ）のスマート化技術に焦点が当たっていた。一方で、今回のエキスポでは、それ以前に、そもそもどのようなサービスを市民が必要としているか、という検討についての講演が多くみられた。（Smart City Expo World Congress）
- 背景にはデータプライバシーの問題に基づく、スマートシティ開発における慎重姿勢が挙げられる。スマートサービスの開発では、各種センサーやカメラの設置を伴うものが多いが、トロントのウォーターフロント地区におけるアルファベット撤退やGDPRでの規定に代表されるようにデータプライバシーへの注目は高まっていることから、スマートシティ開発における市民との合意形成の優先度が高まっているものと見られる。
- こうした状況を踏まえながら都市のスマート化を推進することを目的に、政府・市議会がスマート化を進めるための市民ニーズがどこにあるかを探り、導入に当たって期待される効果の検証をどのように行うか、といった領域に注力しているものと見られる。具体的には以下のような取組が見られた。
 - 311コールセンターを設置し、市民のニーズを効率的に収集（イギリス・サンダーランド）
 - 市民のニーズを吸い上げるために独自アプリを開発（フィリピン・マカティ）
 - スマートシティ計画策定時に市民会議の構成員や専門家、NGOなど累計100人程度巻き込んでいる（ドイツ・ベルリン）
 - デジタルツインを導入して、施策実施によるコスト削減効果を試算（カナダ・トロント/モントリオール）
- 結果として個別分野のソリューションは“先進性”を重視したものではなく、“地に足のついた”ソリューションが各都市で展開されているという状況が推察された。
 - 紹介されている、あるいは企業等が出展していたスマートサービス自体は、スーパーシティ構想における自治体公募において、各自治体より提案されたアイデアにも見られたものが多かった。
- ただし、先進性の高いと思われる取組（技術的な発展度が高い、あるいは実装されている）もみられた。
 - スーパーシティ構想において計画されているインターネット投票や空飛ぶクルマ、あるいはデジタルツインの活用等に類似した取組、ソリューションを次頁以降で紹介する。

VoteerはEUで初めて政府に認められた投票プラットフォーム。3つの独立したセキュリティを設けており、安全性を担保。フランスの国民議会選挙にて試験的に導入された実績を持つ

Voteer（フランス）

■ 背景・特徴

- ヨーロッパで初の合法的な投票プラットフォーム
- 立候補者と投票者向けの2つのアプリが存在
- 投票者は、アプリ上で質問をすることができる
- 立候補者は、動画などで、メッセージを発信することができる

■ 導入実績

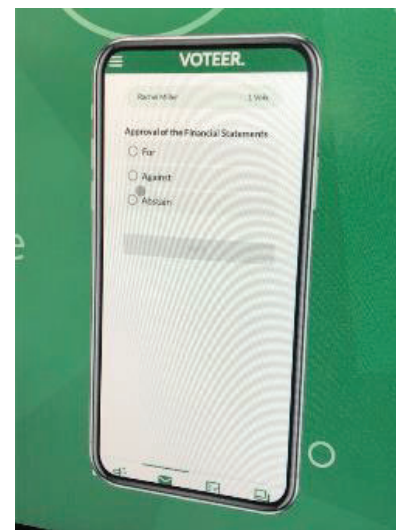
- 2022年6月に行われたフランス国民議会選挙では、海外在住のフランス国民対象に本アプリが使用されたとのこと
- 200万人が使用し、オンラインにしたことで投票率も向上
- タイやシンガポール政府からオファーをうけている

■ セキュリティ

- 3つの暗号化によるセキュリティ
 - ①投票者の端末を暗号化（アプリ）
 - ②投票プロセスを暗号化（アプリ→サーバー）
 - ③投票箱を暗号化（サーバー）
- それぞれの暗号は独立しており、解除するためにはそれぞれ鍵が必要
- 鍵は3つ以上に分けられて任意の人物に配られ、鍵として使用するためにはすべてが必要となる
- 例）投票箱の鍵は各政党の代表者に配られ、開票時には全員が鍵を持ち寄ることで初めて投票箱が開かれる

■ 規制

- フランスにおけるオンライン投票に関する規制は、「インターネット経由の電子投票システムのセキュリティに関する提言（2019年4月）」をもとに定められている。
- アプリのソースコードは全て第三者専門家による上記法律の違反がないかチェックを受けている。
- 本アプリをチェックしたのは、過去にフランスでオンライン投票の実証実験を行ったエンジニアである。
- 規制の多いEUで認められたため、海外でも問題なく展開できると事業者は見込んでいる。



調査結果概要（CES出展より）

RYSE社の有人ドローンは免許なしで操縦可能であり、AIシステムによるサポートで安全な空の移動を実現。2023年夏より販売開始の予定

RYSE Aero Technologies（アメリカ）

■ 背景・特徴

- 免許なしで操縦可能
 - Ultralight（超軽量動力機）はFAA（連邦航空局）の規定により、免許は不要
 - （参考）米国におけるUltralightの条件
 - 重さ254ポンド（約115kg）未満
 - 燃料5ガロン（約19ℓ）未満
 - 最大時速55ノット（時速約102km）
 - 一人乗り など
 - Ultralightであることに拘っているため、二人乗り以上のモビリティを作る予定はないとのこと
- 操縦方法
 - 操縦方法は2本のジョイスティックとボタンによって行われる
 - AIによるコントロールシステムが内蔵されており、強い風が吹いてもバランスを自動で保つ
 - 「着陸ボタン」がついており、AIが自動で着陸する機能も持つ
- 価格
 - 2023年夏より100機の製造を予定しており、15万米ドル（約2,000万円）で販売予定

● スペック

- 最大速度 : 時速63マイル（時速約101km）
- 飛行時間 : 25分
- 最高高度 : 700ft（約213m）
- 重さ : 250ポンド（約113kg）
- その他
 - 水上の着水も可能
 - 独立したモーターとバッテリー
不具合が起きたときにも安全に着陸可能



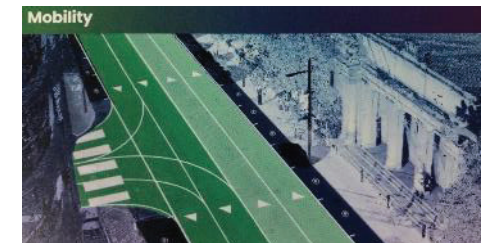
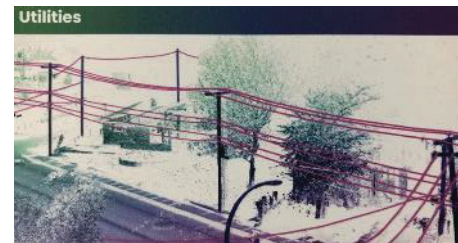
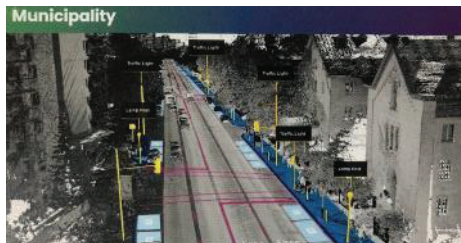
カナダでは、トロントやモントリオールをはじめとする大都市でデジタルツインを導入しており、都市計画・エネルギー・環境・モビリティ分野の課題解決に役立っている

■ デジタルツイン

- トロント、モントリオール、ラヴァルなどカナダを代表する複数の都市でデジタルツインが導入されており、施策の効果検証や市のアセットマネジメントに活用している。
- 都市計画分野・環境分野・インフラ分野・モビリティ分野の4つの分野で活用されている。
- 都市計画分野では、土地の利用計画の策定や計画の運用、街灯や信号などのアセットマネジメント、従業員への効果や市民サービスの検討・効果検証にデジタルツインを活用している。
- インフラ分野では、電柱と電線をデジタルツインで管理し、周辺の地理的状況（木が成長して電線の邪魔になる、等）の影響が電線網に及ばないようにしている。
- 環境分野では、市内の植樹の情報をインプットデータとして活用しており、植樹計画の策定、樹木の維持管理などに活用している。
- モビリティ分野では、道路のレーンの状況・印・標識をデジタルツインで管理しており、これを自動運転車にインプットすることで、自動運転の実現を促進している。

■ カナダの背景・特徴

- スマートシティとしてトロントのウォーターフロント地区が有名なカナダであるが、カナダの代表的な都市はいずれも多かれ少なかれ都市のスマート化に取り組んでいる。
- 例えば、人口170万人でカナダ第二の都市であるモントリオールは、スマートシティ戦略の中で都市の課題を解決するイノベーションを促進している。
- 具体的には自動運転車がモントリオールの交通システムに与える影響や導入に必要なインフラの実証、入札手続きのデジタル化、貧困層への食料供給システムの向上、無料Wi-Fiの提供などを実施している。
- こうした中で、今回のエキスポではカナダで導入しているデジタルツインについての紹介があったため、デジタルツインに焦点を当てて紹介する。



海外都市の取組調査

シンガポールのスマートシティに関する取組のヒアリング結果概要

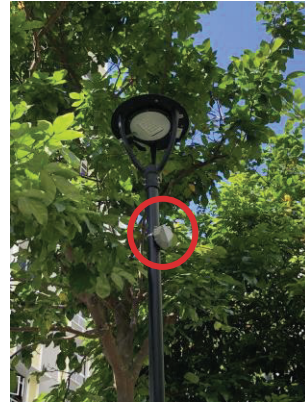
都市名	取組の背景・主な取組	直近の取組等（ヒアリング結果要旨）
シンガポール	<ul style="list-style-type: none"> アジア有数の経済拠点として発展したシンガポールは狭い国土、労働力の不足、水資源の不足など人的・物的リソースの不足が社会課題となっている。また国土の大部分は海拔が低いため地球温暖化の水面上昇により沈没する危険性が高く、地球温暖化への対策も重要な課題となっている。 そのような背景を踏まえて、シンガポールではSmart Nationという国家戦略を進めており、オープンデータでのデータ利用やデジタルインクルージョンなどを掲げて国家全体のスマート化に取り組んでいる。 具体的にはデジタルツインを用いた省庁間でのデジタル化推進、データ連携（Virtual Singapore、Public Digital Twin）、民間企業や個人へ公開することを目的としたデジタルツインの構築（One Map）などを実施している。 デジタルインクルージョンという観点でデジタルデバイドを是正し、労働人口が減少する中で単純労働は機械で代替させる取組を進めている。 	<p>スマートシティサービス</p> <ul style="list-style-type: none"> スマートゴミ収集：建物内に廃棄物を通るパイプを通し、住民の廃棄物を自動で廃棄物収集場まで運搬 スマート灌漑：土壌に埋め込んだセンサーで保水状況を把握し、植物への水やりを自動化 スマート芝刈：緑地の整備をロボットで自動化 スマート清掃：建物の共用部における清掃を自動化 <p>デジタルツイン</p> <ul style="list-style-type: none"> 直近のデジタルツインの取組において、Virtual SingaporeではSLA（土地開発局）はあくまでマップデータを整理するのみで、データと紐づけて利用するのは他省庁、と切り分けられていた。故に、SLAの役割はデジタル空間の整備にとどまっていた。 しかしVirtual Singaporeに対する投資は打ち切られており、5年ごとの地形データ更新のみ今後は行っていく想定。 代わりにSLAはPublic Digital Twinの開発を進めている。Public Digital Twinは、各省庁のデータを一元的・統合的にデジタルツイン上で管理することを目的としており、省庁間のデータ連携をより容易とする。またVirtual Singaporeでは建物のみが3Dであったのに対して、Public Digital Twinでは木など建物以外のオブジェクトも3Dで実装されている。 さらに、民間向けに公開することを目的としたOne Mapというデジタルツインも開発している。

プンゴルでは各種スマートサービスを導入して、地域のデジタル化・スマート化を推進している

気温・湿度センサーと連携して制御が自動化された屋内ファン



街頭に設置された気温・湿度
人流測定センサー



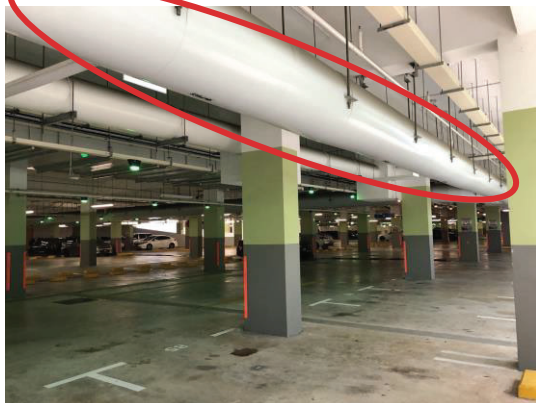
狭い空間でも緑地面積が最大化され、
また灌漑が自動化された緑化空間



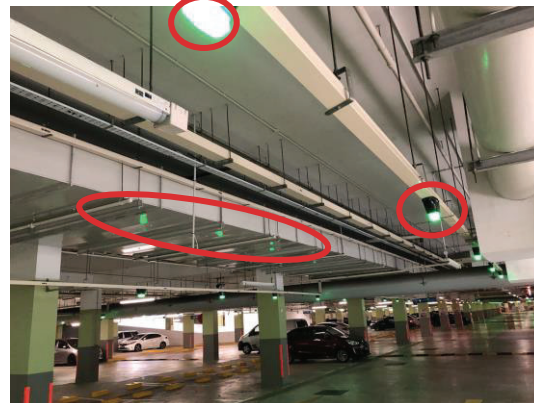
管理区域への入場を遠隔で
管理するスマートカメラ



建物内の廃棄物を一箇所に送る
廃棄物専用のパイプ



時間帯ごとに時間貸し・月極の区域を
変更するスマート駐車場管理システム

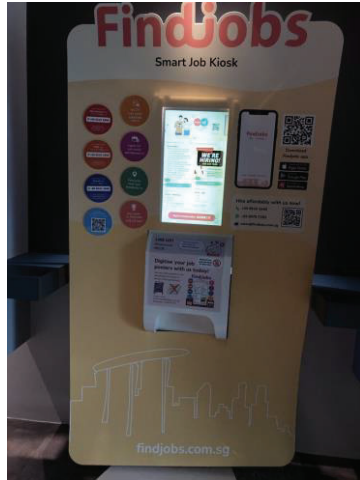


車のナンバーを読み取、建物内への入場管理を
自動化するスマートカメラ

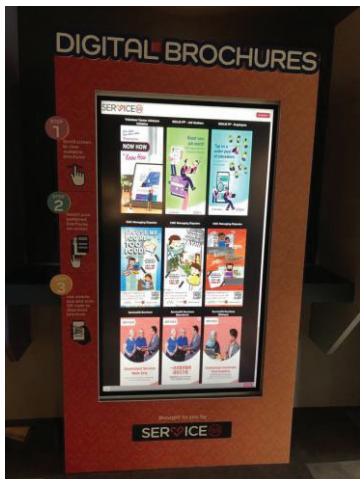


Service SG Centreはデジタルデバイドの是正を目的に、デジタル化へ抵抗のある市民へデジタルサービス利用の支援を行う

納税や就業など各種行政サービスに関わるキオスク



行政のデジタルサービスにアクセス可能な端末を提供



バルセロナ、ポートランドに関する取組のヒアリング結果概要

都市名	取組の背景・主な取組	直近の取組等（ヒアリング結果要旨）
バルセロナ	<ul style="list-style-type: none"> 1999年に成長戦略として掲げた“City of Knowledge”のコンセプトに基づき、知識産業の振興を目指し、市内の臨港地区の再開発に、先端技術を導入したことがスマートシティの取組に繋がっている。 その後、2016年に定められたBarcelona Digital City Planにより、デジタル技術を市民の生活の質向上等に活用すべきという方針のもと取組を継続している。 インフラの効率的管理にセンサーを活用する“Sentilo”、複数街区をまとめ自動車交通の乗り入れを制限する空間である“Superblocks”、議論を行うためのオンラインプラットフォームである“Decidim”が主な取組として知られている。 	<ul style="list-style-type: none"> 全体として、この2、3年で新たに導入された目立ったソリューション等についての言及はなく、Superblocks等の取組により、長期的に都市内の住環境や交通環境を向上させていくことが、スマート化の取組の中心であるという説明であった。 バルセロナ市は人口密度が高く、緑地面積が少ないことを都市課題と捉えて、この解消のために都市内交通のありようを変えていくことを重要視している。 その対策のための中心的な取組であるSuperblocksを含めて、公共空間の使い道を決めるのは市民であるという建て付けであり、そのための、合意形成のツールとしてDecidimの開発や投資を行ってきている。
ポートランド	<ul style="list-style-type: none"> 2015年に連邦政府により開催された交通・運輸分野の新しい技術の応用アイデアを都市間で競うコンペ（スマートシティ・チャレンジ）が開催され、ポートランド市が応募。 ファイナリスト7都市に選ばれたことを契機に、同市のスマートシティ整備の計画立案とプロジェクトの実行を担う「Smart City PDX」が設立された。 オープンデータプログラムやインフラモニタリングに関する施策等を実施している。また、既往の顔認証システムを利用した公共サービスには問題があるとして、2020年に公共空間での顔認証技術の導入を禁止する条例を採択されたことが知られている。 	<ul style="list-style-type: none"> 現状はコンパクトな街並みを活かしたモビリティ関連の取組が中心となっている。また、個人が自身のデータを管理し、受けたいサービスに応じて必要なデータを提供する仕組みの構築を目指している。 新たなソリューションの導入にあたっては“Future Proof”という観点から、10年後にも利用されるソリューションなのかを重視しているため、導入の意思決定までには時間がかかる。 例えば、街灯にセンサーを設置し、駐車場の空き状況をモニタリングするソリューション案は、センサーの維持管理に工数がかかることが懸念されたことから却下された。

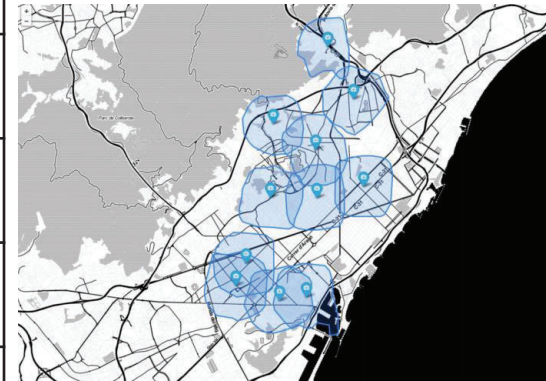
海外都市の取組概要 バルセロナ

<p>開発・スマート化の背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1999年に同市City Councilが成長戦略として掲げた“City of Knowledge”のコンセプトに基づき、知識産業の振興を目指し、市内の臨港地区(Poblenou 地区)の再開発に、先端技術を導入したことがスマートシティの取組に繋がっている。同地区において、スーパーブロックの設置や、センサーによるインフラマネジメント（Sentilo）が実施され、それが市全体に拡大していった その後2016年に定められたBarcelona Digital City Planにより、デジタル技術を市民の生活の質向上や市民中心社会の実現のために活用すべきという方針のもと、具体的なスマートシティ整備が継続されている。また、2022年からデジタルツイン技術を活用した都市計画の検討を行っている
<p>基本構想（コンセプト・ビジョン）</p>	<ul style="list-style-type: none"> “City of Knowledge”（知見の形成による産業振興） “Barcelona Digital City Plan”（デジタル活用による市民生活の質の向上）
<p>スマートシティ政策を主導する組織・推進体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> バルセロナ市情報局 (Instituto Municipal de Informàtica de Barcelona : IMI)やバルセロナ市地域都市開発庁 (Regional Agencia Desenvolupament Urba) といった市政府の組織が主導している
<p>ITインフラ・プラットフォーム整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 都市OS、センサーデータを一元管理するプラットフォームである「Sentilo」が構築されている
<p>都市インフラ整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 複数の街区をまとめ、内部の自動車の乗り入れを制限や、歩道割合を増加させる「Superblocks」を整備している
<p>市民参加の仕組み</p>	<ul style="list-style-type: none"> オンラインで市民の意見を集め、議論の行うことができるプラットフォーム「Decidim」が活用されている
<p>導入・実施された機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> ICT／水道／エネルギー／廃棄物／モビリティ／ガバナンスといった分野において様々なスマートソリューションが導入されている 近年はまちづくりへのデジタルツイン活用が進む
<p>効用・便益</p>	<ul style="list-style-type: none"> 雇用創出／交通サービスの収入向上／電力消費の削減／水資源の有効活用／廃棄物収集経費削減／公共空間解放、大気汚染軽減

2012年から導入されているセンサーシステムのプラットフォームSentiloによりインフラ管理コストの低減等を実現



デジタルツインの活用により、全ての市民が公共サービスへ15分以内にアクセス可能なまちづくりを目指す

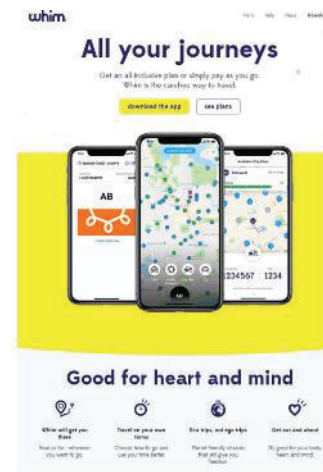


出所) “Inside the City OS”
https://web.archive.org/web/20160325185623/http://i.barcelona.bcn.cat/sites/default/files/city_os_-_inside.pdf
<https://www.politico.eu/article/barcelona-digital-twin-future-city-planning/>

海外都市の取組概要 ヘルシンキ

<p>開発・スマート化の背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2013年にヘルシンキ市が市内Kalasatama地区をスマートシティ地区にすることを決定し、2014年にKalasatama地区のビジョンを公表 2017年-2021年：「City Strategy (2017-2021)」を発表。ビジョンとして「世界一機能的な都市」を掲げた。同戦略の中で、ヘルシンキ市はパイロット事業やイノベーションビジネスのプラットフォームとなることや、2035年までにカーボンニュートラルを実現することを定めており、スマートシティの取組みもこれらのビジョンや方針のもと推進され現在に至っている。
<p>基本構想 (コンセプト・ビジョン)</p>	<ul style="list-style-type: none"> “One more hour a day” (スマートなサービスによって市民の時間を毎日 1 時間を節約) (Kalasatama地区のビジョン) “The most functional city in the world” (世界一機能的な都市) (City Strategy (2017-2021)のビジョン)
<p>スマートシティ政策を主導する組織・推進体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ヘルシンキ市のスマートシティ政策を主導する組織・推進体制としては、「市政府および政府関係非営利PPP組織」、「大学、研究機関組織」、「民間企業」の産官学民の3つのグループで構成されている このうち、ヘルシンキ市の外郭非営利団体である「Forum Virium Helsinki」が中心的な役割を果たしている
<p>ITインフラ・プラットフォーム整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「Helsinki Region Infoshare」： (交通分野等を中心としたオープンデータシステム)
<p>都市インフラ整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 新たな技術やサービスの実証のために、Kalasatama 地区やJätkäsaari 地区をスマートシティのテストベッドとして、MaaS や自動運転などの先進的なモビリティ技術やサービス、スマートグリッドなどの脱炭素社会へ向けた取組みを進めている
<p>市民参加の仕組み</p>	<ul style="list-style-type: none"> オンラインで市民参加しながら予算編成を行う「Omastadi」が導入されている、2018年からはDecidimも導入
<p>導入・実施された機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kalasatama 地区で管路によるごみ収集システムが導入されている 交通分野においてはWhim (MaaSアプリ) や自動運転バスサービス (実証的に導入) が挙げられる
<p>効用・便益</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kalasatama地区は、現在3000人が居住しているが2035年までに開発地区面積175ha、25,000人の居住者 (居住120万㎡) と10,000人の雇用 (オフィス40万㎡) の創出を見込んでいる Jätkäsaari地区は、2019年時点での人口は8,500人であったが、スマートシティとしての再開発事業は2010年から2025年までの期間で実施され、2030年までには人口は約16,000人、6,000人の雇用を創出する見込みである

2016年導入されたWhimは世界的なMaaSブームの先駆的存在



2020年より自動運転バスサービスの実証を開始



出所) whim HP
<https://gazoo.com/mobility/maas/helsinki/20/02/15/FABULOS「HELSINKI Pilot」> <https://fabulos.eu/helsinki-pilot/>

海外都市の取組概要 コペンハーゲン

案件名、都市	Copenhagen Connecting（コペンハーゲン市）
開発・スマート化の背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> コペンハーゲンを擁するデンマークでは、エネルギー資源に対するリスクに危機感を強く持っており、それがカーボンニュートラルへの強い原動力となっている 首都コペンハーゲンは2012年に“2025年に世界初のカーボンニュートラルな首都になる”ことを「CPH2025気候プラン」で宣言しカーボンニュートラルを推進していくこととなった。スマートシティについては、カーボンニュートラルを実現する手段の一つとして位置づけられ、推進されている Copenhagen Connectingは市内のセンサーやWi-Fiを通じて収集したデータを分析・利活用することを目的に、スマートシティに関連する様々な技術やソリューションを開発するプロジェクトとして2012年から開始され、その後、在Copenhagen Street Labと改称し、市庁舎周辺エリアにセンサー・ネットワークを構築して、IoTやスマートシティ関連技術のショーケースとして交通や廃棄物の管理、大気汚染や騒音の計測などの実証実験を行っている
基本構想（コンセプト・ビジョン）	<ul style="list-style-type: none"> Copenhagen Connectingでは、「生活の質ならびに環境に優しい都市（グリーンシティ）としての成長」をゴールとして捉え、「健康」、「モビリティ」、「エネルギーと気候」、「スマート市民」、「スマート教育」といった分野に焦点をあてている
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制	<ul style="list-style-type: none"> コペンハーゲン市と、パートナーシップのもと投資も行うCisco Systemsが中心となっている
ITインフラ・プラットフォーム整備	<ul style="list-style-type: none"> 電力や交通といった都市関連のデータを統合し、売買を通して流通されるプラットフォームである「City Data Exchange」を構築（現在はサービス終了）
都市インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> 交通関連の取組である「CITS（Copenhagen Intelligent Traffic Solutions）」や、照明の最適化の実証である「DOLL（Danish Outdoor Lighting Lab）」においてセンサー等が設置された
市民参加の仕組み	<ul style="list-style-type: none"> 市の関連機関であるCopenhagen Solutions Lab（CSL）が市のオープンデータやストリート・ラボなどのプロジェクトを実施しており、市民が革新的なソリューションや新しいデジタル技術の開発やテストに参加できる「Smart Citizen Borgerpanel（Citizen Panel）」を導入している
導入・実施された機能・アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> Borger.dk：市民向けのポータルサイト、Nem ID：行政サービスへの認証、NemKonto：公共給付金・還付金受取口座サービス、Sundhed.dk：ヘルスケア・カルテといったサービスが実現 省エネ関連の取組も進む
効用・便益	<ul style="list-style-type: none"> Copenhagen Connecting実施の経済効果は約6億ユーロと試算されている。

2021年より市内の小規模施設のエネルギー需要を予測、最適制御することで省エネとコスト削減を実現する取組を実施



- 天候や建物などの用途をもとに個々の建築物がいつ、どの程度の暖房・換気が必要とするのかをAIを活用して予測
- 建物の暖房を系統負荷の小さい、早朝に稼働させることで暖房費を抑制させるなどの制御を実施

出所）Copenhagen solution lab
<https://cphsolutionslab.dk/en/news/kunstig-intelligens-skal-reducere-energiforbruget-i-koebenhavns-kommune>

調査結果概要

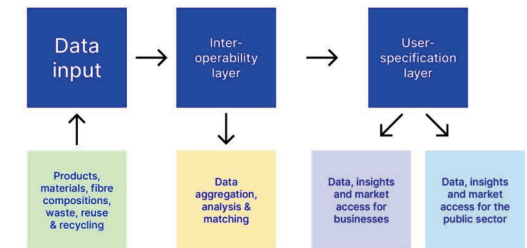
海外都市の取組概要 エストニア

開発・スマート化の背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> エストニアは人口密度が低い等の理由から行政サービスの低コスト化が求められていた。また、国としての独立直後の90年代はインターネット技術の黎明期であり新しい行政システムの導入にあたって、それら技術を活用することが好都合であった こうした経緯から、エストニアは公共サービスのデジタル化が進められることとなり、2001年にはデータ連携基盤である「X-Road」の構築が開始された
基本構想 (コンセプト・ビジョン)	<ul style="list-style-type: none"> eエストニア (一連のデジタルプロジェクト) における原則として Decentralisation (地方分権) / Interconnectivity (相互接続) / Integrity (整合性) / Open Platform (オープンプラットフォーム) / No legacy (陳腐化防止) / Once-only (一回きり) / Transparency (透明性) が掲げられている
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制	<ul style="list-style-type: none"> 政府の各種機関の取組に、NGO (協会、財団等)、民間企業 (ICTビジネスクラスター) が協力し、推進している
ITインフラ・プラットフォーム整備	<ul style="list-style-type: none"> 各種サービスの情報システム間をつなぐデータ交換基盤「X-Road」が構築されており、電子政府のバックボーンとして機能。国民の個人データに対して広範囲な紐づけを実現している
市民参加の仕組み	<ul style="list-style-type: none"> 自治体の意思決定プロセス迅速化や市民巻き込みのシステムである「VOLIS」が導入されている
導入・実施された機能・アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> 個人の識別としてIDカードやモバイルIDが運用されており、行政手続きの多くが電子化されている IDカード、モバイルID、e-レジデンシーカードがあれば、オンライン上で会社設立が可能 また、ヘルスケア、モビリティ、金融、教育といった分野においてもデジタル化が進展している 近年は産業部門のデジタル化推進の取組もみられる
効用・便益	<ul style="list-style-type: none"> 100%の学校と地方自治体がコンピューターを所有 99%の銀行振り込みがオンライン送金 98%の処方箋がオンライン発行 98%の国民がIDカードを所有 95%の税務申告が電子申告 等

国民に個人識別コードが割り振られており、IDカードやモバイルID (SIM)、スマートID (モバイルアプリ) 等を介して、デジタル署名を利用できる



循環型の繊維産業の実現を目指し、エストニア全土の繊維のながれを定量化、可視化 (TEXroadプロジェクト)



出所) e-estonia HP
Accelerate Estonia「TEXroad: Seamless data flow to create a circular textile industry」

海外都市の取組概要 ラスベガス

<p>開発・スマート化の背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CES(Consumer Electronics Show) は1967年にN.Yで開始され1995年以降Las Vegasで開催されており、毎年1月に開催される期間中に17万人を集客している。Las Vegas市は自動運転車やコネクテッドカー等のハイテク産業を誘致しこれを中核とするスマートシティの形成を目指すために2016年に「Innovate. Vegas」プロジェクトを立ち上げた • 世界有数の観光都市である同市は、銃乱射事件をきっかけとして、市の安全確保にスマート化技術を活用していくこととなった • 2018年9月、Las Vegas市は、NTTグループとDellテクノロジーズをパートナーとして、エッジコンピューティングを利用したスマートシティの実証実験を開始。2019年に「Smart Vegas A FORWARD-FOCUSED PLAN」を公表 • 2022年9月、NTTとラスベガス市は同市向けのローカル5G ネットワーク構築に向けた提携を発表
<p>基本構想(コンセプト・ビジョン)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Vegas A FORWARD-FOCUSED PLANにおいて、「安全で信頼性の高い効率的なシビックテクノロジーを提供する。地域社会にとってより良いアメニティを創造する。市政府全体の効率性を高め、市民と企業の体験を最適化する。」をビジョンとして掲げている
<p>スマートシティ政策を主導する組織・推進体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ラスベガス市政府、ネバダ州政府、ネバダ州立大学ラスベガス校 • NTTグループ、Dell Technologiesグループ 等
<p>ITインフラ・プラットフォーム整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 収集したデータの所有権を主張しない“B2B2Xモデル”(収集したビッグデータの所有権を主張しない代わりに、そこから得られた知見であるアルゴリズムなどを他のスマートシティの案件で活用) • Las Vegas市内のイノベーション地区に、高解像度ビデオカメラや音響センサー、IoTデバイスを配備し、群衆人数や車両数、銃声や悲鳴といった異音をセンサーの近くに設置したマイクロデータセンター（エッジ）とラスベガス市のデータセンター（コア）で収集・分析
<p>導入・実施された機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 市街地に各所に設置されたセンサー情報やカメラ画像を解析し、異常な動きをするクルマや、群衆の動きを監視する取組が行われている。
<p>効用・便益</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ラスベガス市は、センサー情報を用いて逆走を監視する実証実験により、逆走が約40%削減されたと報告している

市街地の信号機やライトにセンサーが設置されており、取得した情報から交通や群衆の状況をモニタリングする取組を実施



出所) CNET JAPAN HP
<https://japan.cnet.com/article/35148997/>

海外都市の取組概要 ポートランド

<p>開発・スマート化の背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2015年に全米における「スマートシティ・イニシアチブ」の設立に伴い都市のスマート化の取組を開始 2016年にポートランド市は「スマートシティ・チャレンジ」の優勝を逃したものの、これを契機に「Smart City PDX」を設立
<p>基本構想 (コンセプト・ビジョン)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「Using data and technology to improve people’s lives」(データとテクノロジーを活用して人々の生活を改善する) がSmart City PDXの活動趣旨として挙げられている
<p>スマートシティ政策を主導する組織・推進体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> 市の組織であるBureau of Planning and Sustainability (BPS) (土地利用計画、気候変動対策、環境管理、都市設計を担当) の中に、スマートシティ推進を担う組織である「Smart City PDX」が設置されている また、Smart Cities Steering Committee (ポートランド市のスマートシティ戦略の策定、スマートシティプロジェクトの推進を行う) が別途設置されている
<p>ITインフラ・プラットフォーム整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> Portland Urban Data Lake (ポートランド市が収集するデータを一括で管理し分析するためのITインフラ・プラットフォーム) を構築を推進している
<p>都市インフラ整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 交通政策の検討や大気質のモニタリングのために、センサーを設置、活用している
<p>導入・実施された機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> 以下のようなアプリが導入されている PDX Reporter (市民が市内の問題個所を報告) / PDX Bus (バスの位置情報や最適ルート提供) / PDX Wayfinder (空港内の情報提供) / PDX Parkways (自転車ユーザーへの情報提供) / PDX Urban Forestry (市内の樹木に関する情報提供)

市民が市内の問題を報告するためのアプリ。例えば、路上駐車違反や、公園の清掃などを報告することが可能



バス停のリアルタイム到着情報や、バスの位置情報などを確認することが可能。バス停から目的地までのルートや、バスが運行されていない時間帯の代替ルートなども表示される



出所) <https://www.slideshare.net/MZeuthen/pdx-reporter-app>
https://www.portofportland.com/Notices/PDX_Parking_App_BLT.htm

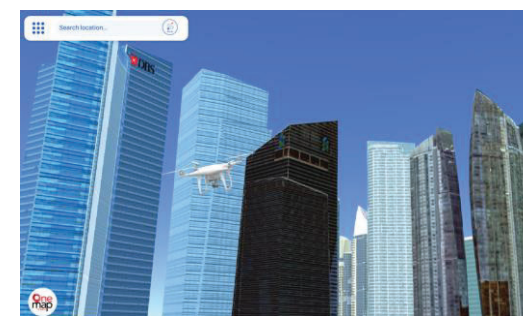
海外都市の取組概要 シンガポール

<p>開発・スマート化の背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1965年にマレーシアから独立後、輸出指向型の労働集約産業を中心とした産業政策を進めてきたが、「狭小な国土」「労働力不足」から労働集約型産業の行き詰まりを予測。その後、知識集約型・高付加価値産業へ転換 1980年代以降は行政システム・電子データの構築を推進し、2000年代以降は行政サービスのオンライン化、2010年以降の行政サービス提供の一元化(効率化)に注力。 2014年8月に、リー・シェンロン首相が施政方針演説で、「テクノロジーを最大限に活用してIT都市「Smart Nation」への転換を図る」方針を表明
<p>基本構想(コンセプト・ビジョン)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Smart Nationにおける推進コンセプトは「Digital Society」、「Digital Economy」、「Digital Government」の3つ
<p>スマートシティ政策を主導する組織・推進体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> 政府組織である、Smart Nation and Digital Government Office (SNDGO) や、政府テクノロジー局 (GovTech) が推進している
<p>ITインフラ・プラットフォーム整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデルであるVirtual Singaporeや、その後継であるPublic Digital Twinが整備
<p>都市インフラ整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> データ収集のためのセンサーネットワークを構築するSmart Nation Sensor Platformを推進 Jurong Innovation DistrictやPunggol Digital Districtでは集中的なスマートシティ開発を行っている
<p>市民参加の仕組み</p>	<ul style="list-style-type: none"> Smart Nation Co-Creating with Our People Everywhere (SCOPE)という市民ニーズの把握や、市民からのフィードバックを受ける取組等を実施している
<p>導入・実施された機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> HDB施設での駐車・決済をスマート化するParking@HDB 誰でも無料でアクセス可能なバーチャルツインOne map 3D 各種住民サービスや手続きを効率的に実施できるアプリであるLifeSG 官民でキャッシュレス化を推進する取組であるe-Payments(Pay Now, FAST)
<p>効用・便益</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2019年時点で2022年迄に民間部門で10,000人の新しいテクノロジー関連の雇用。公的部門 (GovTech) で3000人以上の雇用を実現。 デジタル公共サービスの利用者の満足度：とても満足→75～80% (2023年迄に達成) データ解析とデータサイエンスの訓練を受けた公務員数：20,000人 (2023年迄に達成) 基本的なデジタルリテラシーを身につけた公務員数：全公務員 (2023年迄に達成) 電子決済で完結できる支払の比率：100% (2023年迄に達成)

HDB提供のスマートパーキング。スマートフォンのアプリで車のナンバーを登録することで、各種ゲートの通行や駐車料金の決済が自動で行われる



誰でも無料でアクセス可能なバーチャルツインOneMap 3D。遮蔽物による日照状況の確認やドローンの飛行可能区域確認など様々な機能を提供



海外都市の取組概要 ジャカルタ

<p>開発・スマート化の背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・インドネシアは、2015年頃から本格的にスマートシティを都市計画に盛り込み始め、2017年に発表した中期開発計画（RPJMN 2020-2024）で都市開発の目標のひとつとしてスマートシティを位置付けた ・インドネシアの首都であるジャカルタは、急速な経済発展と並行して進む人口の急増が引き起こす、インフラ整備の遅れやなどの都市課題に悩まされており、スマートシティの取組はこれらインフラ需要増に伴う課題を情報通信技術によって緩和することを目的に2015年より開始された
<p>基本構想（コンセプト・ビジョン）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ジャカルタ市はスマートシティの推進コンセプトを以下としている Smart People、Smart Mobility、Smart Living、Smart Economy、Smart Environment、Smart Government
<p>スマートシティ政策を主導する組織・推進体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ジャカルタ州政府通信・情報・統計局直下のJakarta Smart City
<p>導入・実施された機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・JAKI（Jakarta Kini）と呼ばれるスーパーアプリを2019年より導入している。JakWarta（ニュース配信）、JakLapor（市民から寄せられた市の問題の進捗状況を表示）、JakWifi（市内の無料Wi-Fiポイントを検索）、JakLingko（公共交通機関の決済機能）といったサービスが提供されている ・交通関連サービスとして、市バスの全車両へのGPS導入や決済手段の統一、EVバスの導入が挙げられる

市内の無料Wi-Fiスポットを地図上に示した機能であるJakWifi



出所)「JAKI」<https://jaki.jakarta.go.id/en/>

海外都市の取組概要 松島（韓国）

<p>開発・スマート化の背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2001年に仁川市松島を対象にビジネス、ITを重視した都市計画が策定された 2002年に韓国政府の働きかけにより、POSCO E&C（ポスコ建設）と米国不動産開発会社 Gale Internationalが合併会社である松島新都市開発（New Songdo City／後のNew Songdo International City Development Co）を設立し、松島国際都市事業を開始 2019年以降：世界経済の回復に伴い、松島国際都市内の都市施設建設の継続され、オフィス、住宅、バイオ産業施設、教育・研究開発クラスター施設、文化・観光関係施設、MICE産業関連施設の整備が進展 2022年11月時点で松島国際都市の人口は19.5万人（2010年以降、年平均伸び率15.9%で成長）
<p>スマートシティ政策を主導する組織・推進体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> 不動産開発主体は「松都国際都市開発有限公司」（POSCO E&C、Asia Capital Pioneers Group、Troika Advisory） スマートシティのインフラ整備・運営主体は「Incheon Smart City Corporation」（仁川広域都市100%）
<p>ITインフラ・プラットフォーム整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 松島国際都市のスマートシティ・システムは、IFEZ の統合スマートシティ・システムの一部である。IFEZ の統合スマートシティ・システムは、松島、青羅、永宗/ミダンのスマートシティ・システムを接続・統合し、単一のシステムとして制御している
<p>市民参加の仕組み</p>	<ul style="list-style-type: none"> IFEZ（仁川経済自由区域庁）は2021年12月にオンラインの「IFEZ Living Lab Platform」を設立しアイデアの提案から事業化までの各段階で、市民の意見を収集することを表明 また、「市民自らがスマートシティサービスを企画・開発する市民需要発見型リビングラボ」や「専門家とともに具体的な都市課題を解決する都市課題解決型リビングラボ」を設置することも発表
<p>導入・実施された機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「IFEZ Smart City Application」はIFEZ（仁川経済自由区域庁）内の松島国際都市、永宗地区、清羅国際都市の3つの地区に関する様々な情報やコンテンツ（交通情報、防災情報、省エネ情報、行政、民事のプロセスに関する情報等）を確認することができる スマートバス停留所／違法駐車取締システム／次世代信号制御システム／防犯のための車両モニタリングシステム／アクティブ防犯監視システム／異常音モニタリングシステム／緊急時対応システム／環境・防災モニタリングシステム、といったモニタリング、管理のシステムが導入されている

スマートシティシステムを統括する統合オペレーションセンター



画像認識機能を持つカメラにより、検出された人（物）が争っていたり、倒れていたたりしないか積極的に監視および検出することができる



出所) 「International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Songdo-Republic-of-Korea」(Inter-American Development Bank)
<https://publications.iadb.org/en/international-case-studies-smart-cities-songdo-republic-korea>

海外都市の取組概要 NEOM (サウジアラビア)

<p>開発・スマート化の背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2016年にSaudi Arabia政府は石油依存脱却を目指した経済改革計画「サウジ・ビジョン2030」を発表。同ビジョンにより政府系ファンドであるPublic Investment Fund (PIF) を機能強化し、成長分野投資を推進することになった 2017年にモハメド・ビン・サルマン皇太子 (PIF議長) が「サウジ・ビジョン2030」の一環としてNEOMの建設計画を発表 2021、2022年にかけて、「THE LINE」等の各種都市開発構想が公開。2022年に一部エリアで着工。ビーチ・リゾート・エリアである「SINDALAH」地区は2024年に開業予定。2025年までに居住人口13万人、来場者数100万人を目指している
<p>基本構想 (コンセプト・ビジョン)</p>	<ul style="list-style-type: none"> NEOMのビジョン：「想像力に触発された世界で、最高の精神と最高の才能が先駆的なアイデアを具現化し、境界を超える力を与えられる未来の国」 NEOMの目的：「新しい経済とグローバルビジネスの本拠地になる」/「地球上で最も魅力的な生活環境を提供することで、最も優秀な人材を引き付ける」/「サウジアラビア王国経済の弱点を減らす」
<p>スマートシティ政策を主導する組織・推進体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> NEOMはサウジアラビアの政府系ファンドPublic Investment Fund (PIF) が運営・資金提供 PIFを介して、ソフトバンク・グループ及びポストン・ダイナミクス、アルコニック (旧アルコア)、シーメンス、ABBをはじめとする世界中の投資ファンドなどを提携し、開発整備を進めている
<p>ITインフラ・プラットフォーム整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> NEOMはITインフラ・プラットフォームの中核施設としてZEROPOINT DCの構築を目指している
<p>都市インフラ整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 旗艦プロジェクト：THE LINE / 水上工業都市：OXAGON / ビーチ・リゾート・エリア：SINDALAH / 山岳リゾート：TROJENA / NEOM Mobility / 世界最大4GWのP2Gプロジェクト
<p>市民参加の仕組み</p>	<ul style="list-style-type: none"> NEOMは現在建設中のプロジェクトなので、NEOM固有の市民参加の仕組みについては確認できないが、「サウジ・ビジョン2030」では市民参加を促進するために、2022年に「電子参加プラットフォーム (Tafaul)」を立ち上げ、アプリを通じて様々な市民参加サービスが提供されている
<p>導入・実施された機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> Discover NEOM (NEOM内の観光・文化・自然の紹介アプリ) NEOM AR (拡張現実技術を利用したNEOM内部のオフィスや施設の紹介アプリ)
<p>効用・便益</p>	<ul style="list-style-type: none"> NEOMは2030年までに以下のような開発の効用・便益をめざすことを表明している <ul style="list-style-type: none"> ✓ 38万人の将来雇用の創出、GDPに1,800億サウジアラビア・リヤル(480億米ドル)貢献する ✓ NEOM内は100%再生エネルギーで駆動 ✓ 新たに海岸線を450km増やす ✓ 紅海を通過する世界の貿易の割合を13%にする ✓ 旗艦プロジェクトであるTHE LINEによる全長170kmのハイパーコネクティッドコミュニティの実現により都市開発のイメージを一新する

NEOMの旗艦プロジェクトであるTHE LINEは高さ500m、幅200m、全長170kmの細長い都市



出所)「Architects Journal」(2023年1月)
<https://www.architectsjournal.co.uk/news/peter-cook-and-david-adjaye-working-on-saudi-neom-project-the-line>

NEOM ARはNEOMで新たに勤務する人 (雇用契約書にサインした人) 向けに開発されたAR (拡張現実) 技術を利用したNEOM内部のオフィスや施設を紹介するアプリ



出所)「Apple Store NEOM AR」
<https://apps.apple.com/jp/app/neom-ar/id1540739508>

■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

海外見本市における調査

● Smart City Expo World Congress 2022

● International CES2023

■ 海外都市の取組調査

■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

海外見本市における調査

Smart City Expo World Congress 2022

● International CES2023

■ 海外都市の取組調査

調査概要

Smart City Expo World Congress (SCEWC) の概要

- 世界各国の公共セクター・民間セクターから人々が集うSmart City Expo World Congress（バルセロナにて開催）は、スマートシティに導入可能な技術やソリューションの売り込み・マッチングを主目的とした展示会である。
- バイヤーは政府関係者や企業、出展者はソリューションを売り込む企業や、自地域のPRを行う政府・都市である。
- 2011年に初めて開催され、2021年に10周年を迎えた。規模は年々拡大しており、スマートシティをテーマとする世界の展示会の中で、最大の規模を誇っている。
- 2022年は11月15～17日の3日間開催され、欧州におけるアフターコロナを反映し、リアル参加者は約2万人と昨年度よりも約5千人増加

2022年の参加者数等

#SCEWC22 in numbers

20,402
In-person attendees

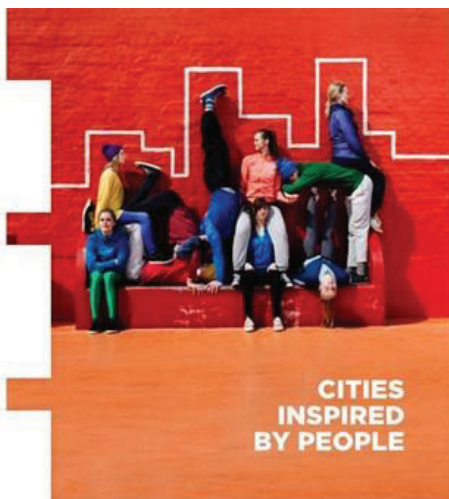
853
Exhibitors

21,000+
Online attendees

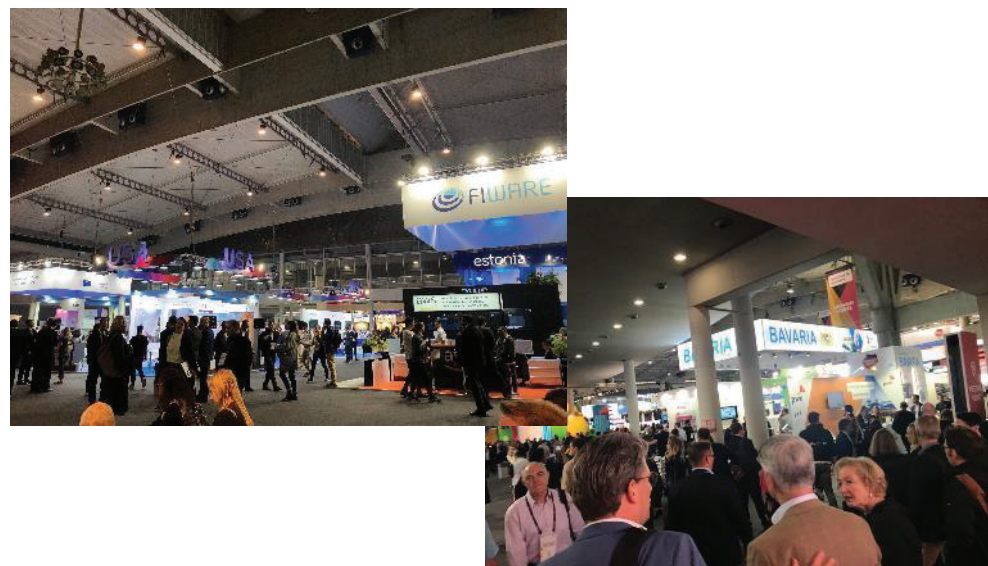
400+
Speakers

149
Side Events

134
Countries



現地の様子



実施概要

SCEWCでは、各国・都市における最新の取組について調査

■ SCEWCの様子

- 3日間を通じて、2万人以上が対面で集まり、2万人以上がオンラインで参加。
- 109の講演と853の展示が行われた。

■ 実施事項

- 18講演を聴講。
- 14の出展都市・国を調査。



実施概要

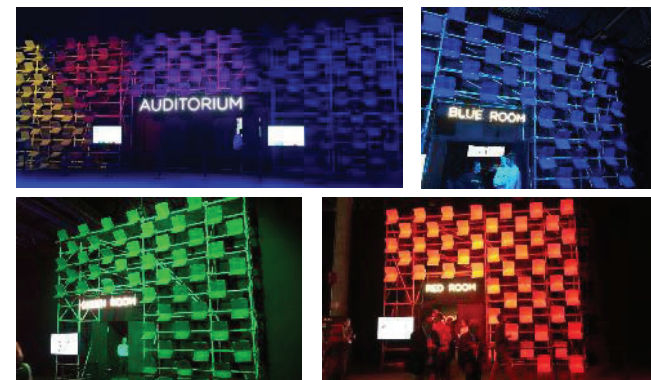
計8つの会場で実施される講演に加えて、各ブース内に設置されたコーナーでもSide Eventとしてイベントが開催

説明

イメージ

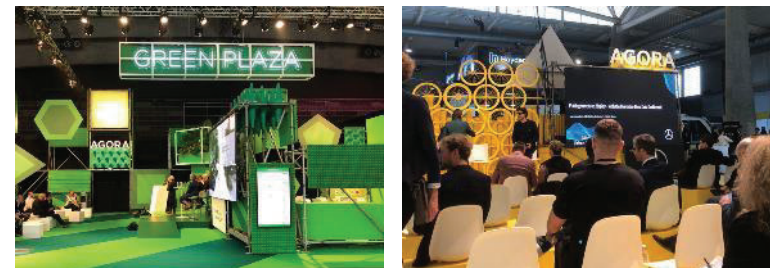
クローズドの講演会場

- メイン会場AUDITORIUMは、収容人数約400人。注目度の高いイベントが実施されており、スタジオのような内装が設営されている。
- 上記に加えて収容人数80人程度の小規模な会場が4つあり、青・緑・赤・黄色とそれぞれの会場にカラーコンセプトを設けている。
- 入場には1,000ユーロのFull Congress Ticketが必要。



オープンの講演会場

- 出展ブースと併設する形で、壁等による遮断なく設置された講演会場。
- 収容人数は約80人で、会場内に3つのオープンな講演会場が設置されている。
- 100ユーロのVisitor Ticketで入場可能。



オープンの各ブース

- 各ブースが独自に、ブース内で実施する講演。
- 収容人数は20～50人程度とブースによって異なる。
- 100ユーロのVisitor Ticketで入場可能。



実施概要

聴講対象とした講演リストは下記のとおり

聴講対象の講演

#	講演日	開始時間	終了時刻	講演タイトル	講演者・主催の行政・自治体
1	Day1	10:15	11:00	Cities Made for Citizens' Needs	レイキャビク (アイスランド)
2		11:30	12:15	The Role of IoT in Future-Ready Cities	フィレンツェ (イタリア)
3		12:00	13:30	Revolutionizing mobility: How the UK is driving the transport revolution	イギリス
4		12:30	13:30	Cities' Challenges: World Urbs Sharing Upcoming Procurement Plans	カタルーニャ (スペイン)
5		14:30	15:15	Are Climate Agendas Strong Enough?	ヘルシンキ (フィンランド)
6		14:30	15:15	Can Standards Scale-Up Smart Cities?	マニサレス (コロンビア)
7		16:15	17:00	Reaching Circularity in Urban Services	ブエノスアイレス (アルゼンチン)
8	Day2	10:15	11:00	Cities at The Frontline of Climate Action	ボローニャ (イタリア)
9		11:15	11:45	Engaging Citizens for a Collective Future	ザクセン (ドイツ)
10		11:45	12:30	Designing the City from The Bottom-Up	ベルリン (ドイツ)
11		12:30	13:30	International Innovation Procurement Opportunities	カタルーニャ (スペイン)
12		14:15	15:00	Technology Paving Tomorrow's Towns	イギリス
13		14:30	15:15	The Transformative Power Of 5G and Connectivity	カタルーニャ (スペイン)、サンターランド (イギリス)
14		15:00	16:00	Green Transition Challenges – Solutions for Circular and Climate Neutral Cities	カタルーニャ (スペイン)
15		18:00	18:50	Connected Cities Make It Further	ウクライナ
16	Day3	13:15	14:00	"The Quiz of Germany" by Germany Works.	ドイツ
17		13:45	14:30	The Future of Work Has Already Started	ニューヨーク (アメリカ)、ピラダカンス (スペイン)
18		14:00	14:45	Reshaping a New Industry for the Mobility of the Future	カタルーニャ (スペイン)

出所) <https://www.smartcityexpo.com/agenda/>

海外の国・都市を中心に直近の取組について出展ブースを訪問

訪問した出展ブース

#	種類	出展団体
1	自治体	バルセロナ（スペイン）
2	自治体	ルクセンブルク
3	自治体	エストニア
4	自治体	ストックホルム（スウェーデン）
5	自治体	北アイルランド（イギリス）
6	自治体	カナダ
7	自治体	サウジアラビア
8	自治体	大邱（韓国）
9	自治体	始興（韓国）
10	自治体	世宗（韓国）
11	自治体	富川（韓国）
12	自治体	マハラシュトラ州（インド）
13	企業	Microsoft
14	企業	Cisco

調査結果

従来のインフラ管理やモビリティ関連のソリューションのみならず、そもそもの市民ニーズの把握や、スマート化による効果をデジタルツインを用いて把握するような取組が見られた

- コロナ禍以前のスマートシティでは、個別分野の具体的なソリューション（インフラ管理・モビリティ）のスマート化技術に焦点が当たっていた。一方で、今回のエキスポでは、それ以前に、そもそもどのようなサービスを市民が必要としているか、という検討についての講演が多くみられた。（Smart City Expo World Congress）
- 背景にはデータプライバシーの問題に基づく、スマートシティ開発における慎重姿勢が挙げられる。スマートサービスの開発では、各種センサーやカメラの設置を伴うものが多いが、トロントのウォーターフロント地区におけるアルファベット撤退やGDPRでの規定に代表されるようにデータプライバシーへの注目は高まっていることから、スマートシティ開発における市民との合意形成の優先度が高まっているものと見られる。
- こうした状況を踏まえながら都市のスマート化を推進することを目的に、政府・市議会はスマート化を進めるための市民ニーズがどこにあるかを探り、導入に当たって期待される効果の検証をどのように行うか、といった領域に注力しているものと見られる。具体的には以下のような取組が見られた。
 - 311コールセンターを設置し、市民のニーズを効率的に収集（イギリス・サンダーランド）
 - 市民のニーズを吸い上げるために独自アプリを開発（フィリピン・マカティ）
 - スマートシティ計画策定時に市民会議の構成員や専門家、NGOなど累計100人程度巻き込んでいる（ドイツ・ベルリン）
 - デジタルツインを導入して、施策実施によるコスト削減効果を試算（カナダ・トロント/モントリオール）
- 結果として個別分野のソリューションは“先進性”を重視したものではなく、“地に足のついた”ソリューションが各都市で展開されているという状況が推察された。
 - 紹介されている、あるいは企業等が出展していたスマートサービス自体は、スーパーシティ構想における自治体公募において、各自治体より提案されたアイデアにも見られたものが多かった。
- ただし、先進性の高いと思われる取組（技術的な発展度が高い、あるいは実装されている）もみられた。
 - スーパーシティ構想において計画されているインターネット投票や空飛ぶクルマ、あるいはデジタルツインの活用等に類似した取組、ソリューションを次頁以降で紹介する。

技術力の高さ・実際の都市への導入といった観点から特筆すべきソリューション

■ 技術的な発展度に特徴を有する取組

- 空飛ぶクルマ（Microsoft）
 - ・ 実装段階には至っていないものの、125km/hの高速移動用モビリティ・65km/hの市街地移動用モビリティの試験を実施。
 - ・ 実装にあたっての最も大きな壁は、「飛行可能な物体は25kg以下に限る」という規制。大きさではなく、重さに対する規制がエアモビリティの導入・拡大における大きな障壁となっている。
- 道路のダイナミック速度制限（ストックホルム）
 - ・ エリア内の歩行者数に応じて、道路の制限速度が自動で変更され、車両及び運転手に伝達される。
 - ・ 速度制限を超えた車両を遠隔で減速・停止できるシステムを現在構築中。
- 高機能レーザーを活用した市内の大気汚染状況把握（韓国・プサン）
 - ・ 半径5km、リアルタイム、高精度という高い技術力。

■ 実装に向けた進捗度において特徴を有する取組

- ラストワンマイルの自動走行車（エストニア）
 - ・ 既にエストニア国内で20台導入済の、配送における人手不足・コスト高を削減する自動走行トラック。
- ビルのエネマネソリューション（エストニア）
 - ・ 直径5mmの小さなセンサーでビル全体のエネルギー利用状況を把握し、遠隔での一元管理が可能。
- 防犯へのドローン活用（韓国・デジョン）
 - ・ 2020年には3つ、2022年には10個の集中管理センターを設置して実装。
 - ・ ドローンの飛行は特定のエリアに限定されていることから、特定エリア内に限定して実装。

特に注目した講演

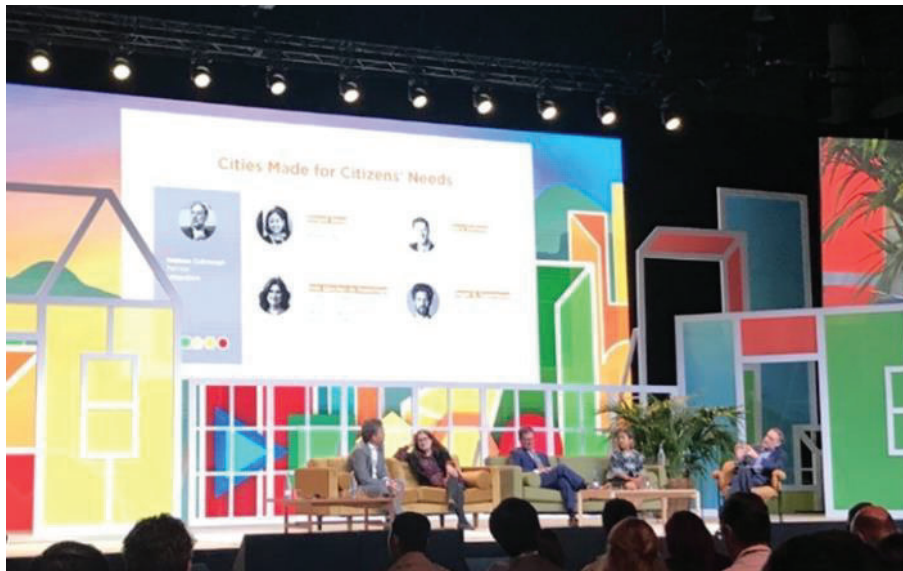
講演タイトル	都市の取組
Cities Made for Citizens' Needs	<ul style="list-style-type: none"> • フィリピンのマカティでは市民の声を吸い上げるツールとしてSNSを活用している。 FacebookやTwitterといった大衆向けSNSで市長自らアカウントを公開して市民の声を吸い上げる。 • 他にも、市民の声を吸い上げるアプリを独自に開発している。実際にこうした取組を通して道路に空いた穴の報告、壊れた電灯の報告から医療費負担に対する声など様々な形で市民の声を吸い上げている。 • アメリカのバッファローでは311コールセンターを設置し、住民意見を効率的に収集可能な仕組みを構築。 市に対する市民の苦情は311コールセンターに集約され、市民は対応予定日や対応進捗をオンラインで確認することが可能。 • 一方でプライバシー侵害への対処も市として取り組まなければならない事項で、アイスランドのレイキャビクではデータ利用に関する原則の設計を検討。 特に重要なのは誰がデータを保有するのか、どのように利用するのかについてであり、バランスの取れた原則である必要がある。
Are Climate Agendas Strong Enough?	<ul style="list-style-type: none"> • フィンランドのヘルシンキでは、各部門で気候変動対策の目標数値が設定し、それぞれの組織が責任を負うという設計により二酸化炭素削減目標を前倒しで達成することに成功した。 • そのため、気候変動対策について独立したセクターを設置せず、専門の担当者や独立した予算が設けられていない。このような設計としている理由として、一般的に、気候変動対策を専門とする部署の設置は、他の部門の責任の希薄化を招き、実行に繋がらないことが多いという。
Engaging Citizens for a Collective Future	<ul style="list-style-type: none"> • デンマークではオンライン投票を導入しており、投票率が平均約86%と、世界で最も投票率が高い。 さらに2016年の選挙から2020年の投票にかけて、4年間でオンラインでの投票率は2倍以上に伸びている。また上記結果はコペンハーゲン市の「高齢者評議会」での選挙結果であり、一般的にデジタル化に対する不慣れ感を有すると言われる高齢者であってもオンライン投票が浸透しつつある。 • ドイツのザクセンは中規模の都市であり、市民の声を聴くことを重要視している。特に、高齢者が自身の経験を若者に語る、というコミュニケーションを重要視しており、Simul+というソリューションを活用して、上記の実現を試みている。
Green Transition Challenges – Solutions for Circular and Climate Neutral Cities	<ul style="list-style-type: none"> • オランダで取組を進めている企業「Coding the Curbs」は、バルセロナのスーパーブロックのような施策を他の都市でも行えるよう、支援するソリューションを展開している。都市の道路をデジタルツインで再現し、最も市民の生活の質があがるような道路の使い方ができるよう、日や時間帯によって道路の制限をコントロールするシステムを提供。道路の選定から実行フェーズまで一気通貫で行う。

一部の行政はスマートシティ計画への市民の声の反映方法を模索中。 こうしたニーズに応じて、ソリューションが生まれている

Cities Made for Citizens' Needs

■ 講演者

- Olga Chepelianskaia *Partner UrbanDNA*
- Abigail Binay *Mayor Makati City council*
- Gary DePreta *VP Americas Area Sales CISCO*
- Inés Sánchez de Madariaga *Professor, UNESCO Chair of the Gender Women's New European Bauhaus, UPM*
- Dagur B. Eggertsson *Mayor City of Reykjavik*



■ 概要

- 都市の取組に対して、どのようにして市民の声を反映させるかをトピックとして議論。公共セクターより2名、民間セクターより1名、アカデミアより1名が参加したパネルディスカッション形式で実施。

■ 都市の取組について

- フィリピンのマカティでは市民の声を吸い上げるツールとしてSNSを活用している。FacebookやTwitterといった大衆向けSNSで市長自らアカウントを公開して市民の声を吸い上げる。
- 他にも、市民の声を吸い上げるアプリを独自に開発している。実際にこうした取組を通して道路に空いた穴の報告、壊れた電灯の報告から医療費負担に対する声など様々な形で市民の声を吸い上げている。
- アメリカのバッファローでは311コールセンターを設置し、住民意見を効率的に収集可能な仕組みを構築。市に対する市民の苦情は311コールセンターに集約され、市民は対応予定日や対応進捗をオンラインで確認することが可能。
- 一方でプライバシー侵害への対処も市として取り組まなければならない事項。誰がデータを保有するのか、どのように利用するのかについてバランスを取った形で原則を定めなければならないと、アイスランドのレイキャビクでも認識。

IoT機器から多種多様なデータを取得することができるようになったが、最も重要なのは市民のニーズに沿ったソリューションを提供することであり、そこから逆算してデータを取ることである

The Role of IoT in Future-Ready Cities

■ 講演者

- Victor Mulas, World Bank – Tokyo Development Learning Center
- Cecilia Del Re, City of Firenze
- Michelle James, VP of Strategic Industry Programs, CTIA – The Wireless Association
- Johan Torfs, Senior Industry Advisor, Critical Infrastructure
- Christian Betheuil, Client Director, Accenture Construction & Public Infrastructure Practice



■ 概要

- IoTを活用したスマートシティソリューションが一般的になりつつある中、今後求められるIoTの役割や、セキュリティなどIoT導入に伴うリスクをどのように対処すべきか、公共セクター2名、民間セクター1名によるパネルディスカッション形式で議論。

■ 都市の取組について

- イタリアのフィレンツェでは、2022年10月に市内に設置したIoTセンサーと連動したプラットフォームの提供を開始。観光・環境・モビリティ等の効率化施策を展開。
- 観光セクターでは、市内のリアルタイムの混雑状況を市民及び観光客に共有し、年間4000万人訪れる観光客の分散を図る。
- 環境セクターでは、市内の木の位置や成長状況をガーデナーに提供し、効率的な管理及び事故の未然防止に繋げている。また、市民は木の寄付をPF上で行うことができ、去年は1000人が任意の場所に木を植えた。
- モビリティセクターでは、リアルタイムの交通状況の提供と、それを踏まえたルート案内サービスを展開し、交通渋滞の減少を図る。

個別講演概要 | No.3 Revolutionising mobility: How the UK is driving the transport revolution

イギリスではモビリティセクターでの排出量削減を目的に、消防車やバスなどの公共モビリティの一部に電力駆動で環境に優しいモビリティの採用を進めている

Revolutionising mobility: How the UK is driving the transport revolution

■ 主催者

- Department for International Trade

■ 講演者

- Serah Chidgey *Head of International Education* Department for International Trade
- Gabriel Millan-Lazoro *Key Account Manager* Tevva
- Steven Bell *Director* Emergency One
- Jean-Luc Deflandre *Chief Commercial Officer Europe* Wrightbus
- CATAPULT関係者



■ 概要

- 第一部はイギリスの国際貿易省による基調講演が開催され、第二部ではイギリス発のスタートアップ4社（CATAPULT、Tevva、Emergency One、WRIGHT）による、各社の取組紹介を実施。
- 特に交通を文脈とした話題を主として取り上げられた。

■ 都市の取組について

- イギリスではモビリティセクターが全国の排出量の3位を占めており、その9割が陸の移動・輸送によるものとなっていることから、気候変動対策の取組においてモビリティへの対策は必須となっている。
- そのため、行政としての取組方針は9つ定めている。
 - モビリティの新しいモードは安全にデザインされなければならない。
 - モビリティにおけるイノベーションは全国で享受されなければならない。
 - 短距離の移動の最優先モードは徒歩・自転車である。
 - 大量輸送は効率的な交通システムの基本である。
 - 新しいモビリティサービスはネットゼロに寄与する者でなければならない。
 - 限られた道路空間を効率的に活用しなければならない。
 - イノベーションを生むために、モビリティの市場はオープンを原則とする。
 - 新しいモビリティサービスはマルチモーダルにデザインされなければならない。
 - 新しいモビリティサービスで得られたデータはオープンとしなければならない。
- 上記を踏まえて、イギリスでは公共で利用する消防車の一部に対してEmergency Oneの開発する電力駆動の消防車の採用や、バスの一部に対してWrightbusが開発する電力駆動の二階建てバスの採用をしている。

スマートシティの取組においても、 サステナビリティへの寄与が目的として語られるケースが多くなっている

Smart Cities' Challenges: World Urbs Sharing Upcoming Procurement Plans

■ 講演者

- マラッカ（マレーシア）のスマートシティ担当者
- カルタヘナ（コロンビア）のスマートシティ担当者
- ローマ（イタリア）のスマートシティ担当者
- レウス（スペイン）のスマートシティ担当者
- クロアチアのスマートシティ担当者

■ 概要

- 行政担当者が、市や地域の今後の調達計画や現在進めている取組について説明。

■ 都市の取組について

- マレーシアのマラッカでは、持続可能な技術アプリケーションを統合したスマートグリッドの実証実験を導入しており、年間4.6万トンのCO2削減に寄与すると見込んでいる。
- コロンビアのカルタヘナでは、2500社以上が集まるエネルギークラスターが存在し、サステナブルなエネルギー技術の開発に注力している。
- イタリアのローマでは、スマートシティの取組を監視する組織「Smart City Lab」が存在し、現行の取組が市民のニーズに即しているのかを定期的にチェックしている。
- スペインのレウスでは、賞味期限間近の食物を回収し、品質検査を行ったのち、食べ物を必要とするエリアに分配する取組を実施。年間5千人へ食べ物を届けている。
- クロアチアでは主に交通分野の取組が進んでおり、自転車シェアリングや、スマートパーキング、環境配慮型の街灯などの導入が行われている。



個別講演概要 | No.5 Are Climate Agenda's Strong Enough?

重要視されづらい環境対策への取組を組織の中で進めていくためには、各部門で目標数値を設定し、責任を明確化することが重要

Are Climate Agenda's Strong Enough?

■ 講演者

- Graham Colclough *Founding Director* UNICITI
- Kaisa Sibelius *Project Coordinator* Forum Virium Helsinki
- Emily White *City-Business Engagement Manager* C40
- Héctor Calls *Head of Environment and Sustainability* Port de Barcelona



■ 概要

- 気候変動対策の取組のうち、どのような都市が二酸化炭素排出量を削減できたのか、また各主体はどのように取り組むべきかについて議論。公共セクターより2名、民間セクターより3名が参加したパネルディスカッション形式で実施。

■ 都市の取組について

- フィンランドのヘルシンキでは、市の各部署で気候変動対策の目標数値が定められており、目標達成の責任は各部門が負う仕組みとなっている。この取組により、ヘルシンキではCO2削減目標を前倒して達成することに成功した。
- 上記経験を踏まえヘルシンキでは、気候変動対策を専門とする部署を設置せず予算も設けておらず、各部署が自分事として気候変動対策を捉えているとのことである。

米国国立標準技術研究所（NIST）ではスマートシティにおける焦点の当たり方が技術から始まり、データ、意思決定、施策策定、効果測定、信頼、統合性と順に移行しているとする

Can Standards Scale-Up Smart Cities?

■ 講演者

- Sandra Baer *Brand Ambassador* Personal Cities
- Michelle James *VP of Strategic Industry Programs* CTIA
- Aminata Lo *Local Coordinator* ASToN African Smart Towns Network
- Michael Dunaway *Associate Director of Innovation IoT Devices and Infrastructure Group* National Institute of Standards and Technology (NIST)



■ 概要

- スマートシティの標準化を主なテーマとして、公共セクターの4名でパネルディスカッションを実施。

■ 都市の取組について※

- スマートシティの標準化を目的として、スマートグリッドやクラウドコンピューティング、サイバーセキュリティ、ビッグデータ活用など様々な標準ガイドラインをNISTは作成している。
- その中で、スマートシティにおける優先順位の在り方・焦点の当たり方に移行が見られている。初めはテクノロジードリブンで技術に焦点が当たっていたが、その後データ、意思決定、施策策定、効果測定、信頼、統合性と順に移行しているような印象を受けている、とのこと。
- スマートシティの定義、に関してCTIAでは明確な定義を設けていない。新しい効果を創出する都市がスマートシティであると考えている。
- NISTではガイドライン作成の一番はじめのステップで「スマートシティが何かを定義しており、「デジタル施策を用いて都市のオペレーションを改善し、人口を増やし、市民に恩恵をもたらすコミュニティ」と定義している。

※聴講予定の講演者Aminata Loの発言は全てフランス語であったため、モーリタニアの首都ヌアクショットについての取組を聞くことはできなかった。上記を除く講演は特定の都市の取組に関する講演ではなかったことから、スマートシティ全般での潮流を示唆する発言を記載。

ブラジルのフォルタレザではゴミ問題を解決するために、住民にごみの回収用具と電動三輪車を貸与し、回収するゴミを買い取る取組により、リサイクルゴミの回収量が増加した

Reaching Circularity in Urban Services

■ 講演者

- **Maita Fernandez-Armesto**, Deputy Manager, Urban Ecology, Barcelona City Council
- **Luiz Alberto Sabola**, *President of Foundation of Science, Technology and Innovation*, Fortaleza, Brazil
- **Louis-Frederic Robin**, Head of Low Carbon Cities & Public Lighting Business Platform, Energy Solutions Global Business Unit, Engle
- **Lucrecia Panizoni**, Subsecretaria de Mantenimiento Urbano en el Ministerio de Espacio Publico e Higiene Urbana
- **Sander Dolder**, Senior Vice President, Smart & Sustainable Cities | Industry Initiatives, New York City Economic Development Corporation



■ 概要

- 循環型社会実現に向けて、都市はどういった取組を進めるべきかを議論。公共セクターより3名、民間セクターより2名が参加したパネルディスカッション形式で実施。

■ 都市の取組について

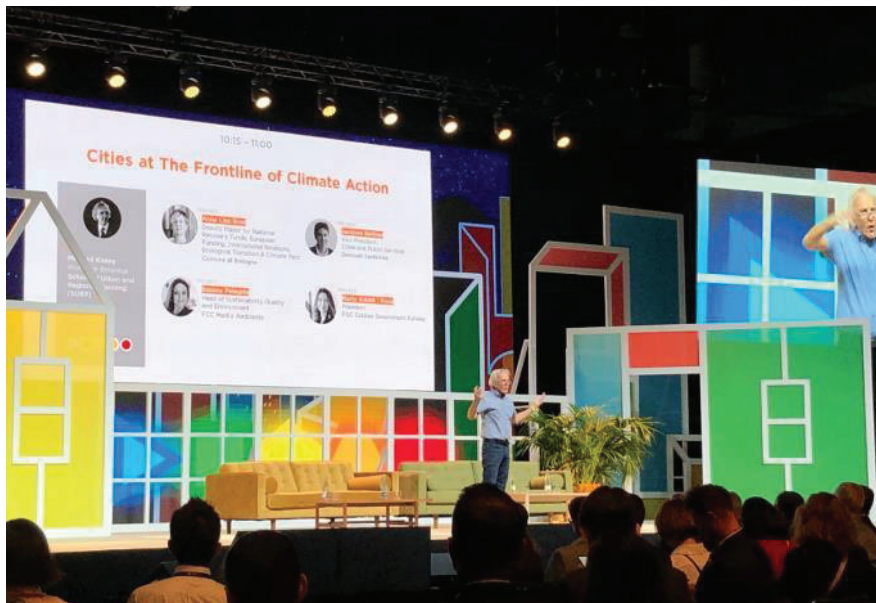
- ブラジルのフォルタレザでは、ごみ問題と貧困問題が重大な社会課題となっていたため、それら両方を解決するソリューションを展開。貧困層にごみ回収用具と電動三輪車を貸渡し、プラスチックなどリサイクル可能なごみを彼らから買い取るスキームを用意した。
- 結果、地域のリサイクルごみの回収量が急増し、貧困層も収入が3倍に増えた。
- またニューヨークは、具体的な取組について言及はなかったものの、多種多様な人が集まる地域ゆえ、できるだけメインストリームな取組を行うことを心がけている。先進的な取組はコストがかかるため、それらは規模の小さい都市が実践すべきだと考えている。

防災、市民の安全確保を目的として、フランスや京都等ではデジタルツインが活用されている

Cities at The Frontline of Climate Action

■ 講演者

- Mitchell Kosny *Professor Emeritus SURP*
- Anna Lisa Boni *Deputy Mayor in Bologna Comune di Bologna*
- Jacques Beltran *Vice President Dassault Systèmes*
- Susana Pelegrín *Head of Sustainability FCC Medio Ambiente*



■ 概要

- 都市が気候変動に対処しながらエネルギー需要を満たすための解決策を、アカデミアによるファシリテーションのもと公共セクター1名、民間セクター2名が参加したパネルディスカッション形式で実施。

■ 都市の取組について

- フランスではデジタルツインを活用し、コロナ初期には政府からデータを取得することでウイルスがどの程度地域に広がっているか可視化を行い、コロナ対応についても病床の空き状況を可視化。
- 京都ではデジタルツインを活用し、洪水時の危険区域・避難区域を特定して3Dモデル上の可視化。
- イタリアのボローニャでは、部署ごとに解決すべき社会課題を割り当ててではなく、横ぐしを通して社会課題に取り組むようにしている。例えば気候変動に対しては、モビリティの専門家、廃棄物の専門家、エネルギーの専門家など多くの分野の専門家がチームを組成して一丸となって取り組んでいる。社会課題へ取り組むために求められるのは部署間の壁をなくし、個別個別での取組を避けること、とのこと。

平均86%と世界で最も高い投票率を誇るデンマークではオンライン投票を導入しており、 票数の半分以上はオンラインでの投票となっている

Engaging Citizens for a Collective Future

■ 講演者

- Corina Stratulat *Head of European Politics and Institutions Programme and Senior Policy Analyst* European Policy Centre
- Simone Leomanni *CEO* Social Tech Projects ApS
- Sebastian Wenz *Policy Advisor* Saxon State Ministry for Regional Development – simul+ InnovationHub
- Sabine Flores *Managing Director* IZT



■ 概要

- 市民参画をテーマとして、公共セクター1名と民間セクター3名が初めに自身の取組を紹介、その後パネルディスカッション形式で議論が行われた。

■ 都市の取組について

- 人口約600万人と日本の20分の1であるデンマークでは、投票率が平均約86%と、世界で最も投票率が高い国として知られているが、オンライン投票への取組を推進している。
- 2016年の選挙では投票の25.4%がオンラインで行われたが、2020年の投票ではオンラインでの投票が56.6%に達し、4年間で2倍以上に伸びている。
- さらに驚くべきことに、上記はコペンハーゲン市の「高齢者評議会」での選挙結果であり、一般的にデジタル化に対する不慣れ感を有する高齢者であっても上記の結果になったという。
- ドイツのザクセンは中規模の都市であり、市民の声を聴くことを重要視している。特に、高齢者が自身の経験を若者に語る、というコミュニケーションを重要視しており、Simul+というソリューションを活用して、上記の実現を試みている。

Assembly Votingはデンマーク初のオンライン投票のサービス提供者であり、オンライン投票においては北欧で最も利用されている事業者の一つとなっている

Assembly Voting

■ 概要

- 2001年に設立され、以来オンライン投票のサービスとして Assembly Voting Xを提供。北欧で最も利用されている事業者の一つとなっている。
- 匿名性・透明性の二つを同時に担保することが可能な技術をコア技術として打ち出しており、これによりオンライン投票のサービスを技術的に実現している。
- 具体的には、オープンソースソフトウェアでの開発により、投票に対する処理を追跡可能な技術、ISAE3000認証による適切なデータ管理の照明、ISO27001によりセキュリティの担保、システム構成の妥当性に対する数学的証明といった要因から、匿名性・透明性の二つを同時に実現している。



35 million + voters



35,000 + candidate registrations



Full service, partner and self-service solutions



First digital legislative and statutory elections in Denmark (2001)



6,000 + elections

■ デンマークの党大会で100%デジタル選挙を実現

- デンマークの保守人民党は2020年9月、史上初めて100%デジタルで450人が参加する党大会をデジタルで開催した。
- 総会は認証された参加者だけが閲覧、参加できる仕組みとなっており、参加者による修正案の提示、候補者としての登録、コメント、進行中の投票への参加など、様々な機能をセキュリティの担保された状態で実現した。

■ 2023年からアメリカでの公職選挙に活用予定

- Tusk Philanthropiesが立ち上げたオンライン投票プロジェクトの一環として、アメリカの公職選挙において2023年以降Assembly Votingが活用されたモバイル投票が行われることとなった。
- Tusk Philanthropiesはアメリカにオンライン投票を実装し、投票率向上への寄与を目指す団体であり、2018年以降コロラドやオレゴン、サウスカロライナ、ユタ、バージニア、ワシントン、ウェストバージニアの7週で20のモバイル投票パイロットを完了させている。
- 2021年9月にTusk PhilanthropiesよりAssembly Votingへ助成金が拠出され、2023年までにシステムを完成させることを目標として課している。

ベルリン、ストックホルムでは都市計画に市民の意見を反映させることを目指しているが、一方で、市民意見の取り込むことにより意思決定が遅くなることも懸念している

Designing the City from Bottom-up

■ 講演者

- Mitchell Kosny *Professor Emeritus SURP*
- Anna Lisa Boni *Deputy Mayor in Bologna Comune di Bologna*
- Jacques Beltran *Vice President Dassault Systèmes*
- Susana Pelegrin *Head of Sustainability FCC Medio Ambiente*

■ 概要

- 市民の意見を取り入れながら、ボトムアップで都市を設計するための手法・考え方について公共セクター2名、民間セクター2名が参加したパネルディスカッション形式で実施。

■ 都市の取組について

- ベルリンでは、全ての人の意見を吸い上げることはできていない。その中で可能な限り市民意見を吸い上げることを目的として、スマートシティ計画策定時には市民会議の構成員や専門家、NGOなど累計100人程度巻き込んでおり、これを重要視している。
- スtockホルムでは、市民を意思決定プロセスに巻き込むことは間違いなく、政治が良くなると考えている。公共サービスを受けるのは市民であり、市民の意見を効かないことには公共サービスの質の向上は不可能と言ってもいい。
- 市民の意見を取り入れる必要がある一方で、昨今、意思決定速度の重要性は益々増している。なぜなら気候変動対策ではエネルギー消費の減少や交通量の減少が不可欠だが、早ければ早いほど効果があるからである。



都市のスマートシティ担当者が、企業に求めるソリューションに、よりサステナビリティの向上への寄与を求めているようになってきているとのことであった

International Innovation Procurement Opportunities

■ 講演者

- オランダの行政担当者
- ログリオニョ（スペイン）の行政担当者
- モンマスシャー（ウェールズ）の行政担当者

■ 概要

- 各都市の行政担当者が、目指すスマートシティのビジョンと企業に求めるソリューションの基準について説明。

■ 都市の取組について

- オランダでは、サステナブルな運動場を募集。
具体的には、①環境に優しい運動場の構築プロセスを取ること、②循環型の材質を使用すること、③太陽光発電などを用いてエネルギーを発生させられること、④雨水を循環させるなど利用時も環境に優しいこと、を条件として挙げている。
- スペインのログリオニョでは、都市のデータを活用したソリューションを広く募集。条件として、市民が積極的に参加できるようなものであるべきとしている。ソリューション例として、公共サービスの自動化や公共の建物のスマートビル化などを挙げている。
- ウェールズのモンマスシャーでは、環境に与える負荷を最小限にして栄養価の高い作物を栽培するソリューションを募集。



都市のデジタルトランスフォーメーションは今後さらに進むことが予想されており、公共建築物のスマート化への各都市の投資額は、2025年まで年平均16%で拡大すると予想されている

Technology Paving Tomorrow's Towns

■ 講演者

- **Hooriah Amed**, Planning advisor, Ajman Municipality & planning department
- **Jennifer Schooling**, CSIC Director, Centre for Smart Infrastructure and Construction, University of Cambridge
- **Joe Dignan**, Head of European Government Insights, IDC
- **Sonia Sethi**, Principal Secretary Urban Development Department, Government of Maharashtra
- **Miguel Domingo Loderio**, Co-Founder & CEO, Stara Technologies
- **Ignacio Molina Millan**, BIM Projects Director, Sener
- **Aurerlio Munoz**, Sener



■ 概要

- 都市設計のデジタル化について、現在の取組の紹介や今後求められる新たな技術などを議論。公共セクターより2名、民間セクターより4名、アカデミアより1名が参加したパネルディスカッション形式で実施。

■ 都市の取組について

- アラブ首長国連邦のアジュマーン市では、「15分都市（15-Minutes City）」という構想のもと都市設計が進められており、居住地エリアから15分以内の移動で、生活に必要なものすべてが揃うよう整備されている
 - また、マルチモーダル対応のルート案内アプリの準備も進められており、環境に優しい移動手段の利用を市民に促すことが狙いである。
- インドのマハラシュトラ州では、8つのスマートシティが存在し、229のプロジェクトが進められており、公共サービスにまつわるプロジェクトも様々展開されている。
 - 例えば、高頻度で発生する水害対策向け環境モニタリングシステムの導入や、自動ごみ収集ロボットの設置、行政手続きの電子化などが行われている。
 - インドの多くの自治体では、行政手続きを受けるために長時間待たされることが多く、手続きの電子化は市民のニーズに即した効果的な取組として国内外で評価されている。

イギリスのサンダーランドではゼロからの大規模なスマートシティ開発を実施。5Gの利活用に力を入れた開発を進めるが、データプライバシーの観点では慎重に事を進めている

The Transformative Power of 5G and Connectivity

■ 講演者

- Nicol Turner Lee *Senior Fellow in Governance* The Brookings Institution
- Eduard Martín *CIO* Mobile World Capital
- Patrick Melia *Chief Executive* Sunderland City Council
- Callan Carpenter *Vice President of Digital Twin Solutions* Unity Technologies
- Maria Galindo *Board Member* European Commission Mission on Climate Neutral and Smart Cities

■ 概要

- 都市における5G活用について公共セクター2名、民間セクター2名がプレゼンテーションを実施し、その後パネルディスカッション・質疑応答を実施。
- 特にイギリスのサンダーランド市議会によるプレゼンテーションでは、スマートシティを目指す市の取組を紹介。

■ 都市の取組について

- イギリスのサンダーランドではゼロから全く新しい都市を開発している。新しい大学や新しい病院、その他新しい建物を様々建設しており、イギリスの中でも最も大きい都市開発となっている。
- その中でも特に5Gの利用に力を入れており、5Gネットワークを活用した環境・教育・医療・建設・文化の5つの分野で5Gを活用している。
- 例えば教育では大学ではドローン研究の推進、医療では遠隔診断や医学教育へのAR活用、建設では3Dモデリングへの5G活用、文化ではコミュニティへのライブストリーミング環境の提供などである。
- データプライバシーについては慎重で、プライバシー利用の観点から問題となるデータはまだ取得しないようにしている。市民との会話を重ねる中で合意を形成していく必要があると考えている。



気候変動対策に関するソリューションは各都市のニーズも高く、他の講演よりも多くの自治体関係者が参加していた

Green Transition Challenges – Solutions for Circular and Climate Neutral Cities

■ 講演者

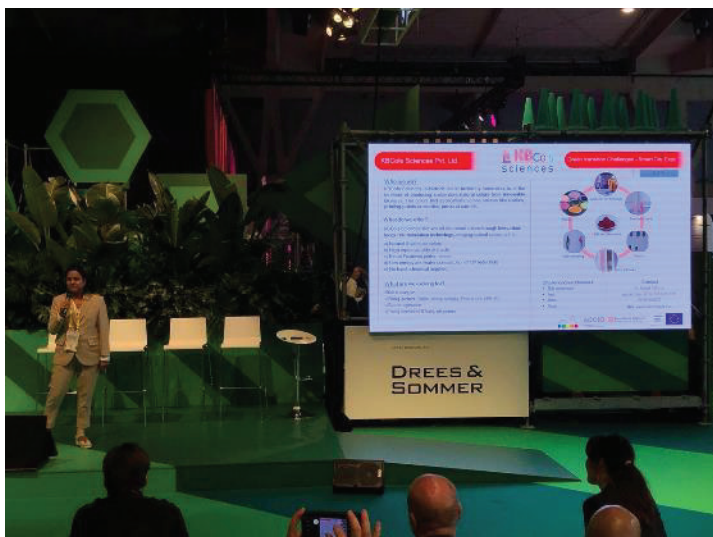
- Bamboo Energy, エネルギー需要可視化プラットフォーム
- KBCols, 廃棄物を着色料へと合成
- Aigües de Barcelona, 下水を燃料へと変換
- Coding the Curbs, 公共スペースのデジタル管理
- OLIO, コミュニティの余剰食料シェアシステム
- MangoStone Technologies, ごみ処理トラックの経路最適化
- LightNET, 建物に使用できるCO2吸収型素材

■ 概要

- 都市が直面する気候変動対策の課題に対して、事業者が最先端ソリューションを紹介。

■ 都市の取組について

- バルセロナで取組を進めている企業「Aigües de Barcelona」は、下水からバイオメタンを生成し公共交通機関の燃料として提供している。2025年には大型プラントが完成する予定で、バルセロナの50台程度のバスに燃料が提供され、年間7,000トン以上のCO2削減に寄与するとしている。
- オランダで取組を進めている企業「Coding the Curbs」は、バルセロナのスーパーブロックのような施策を他の都市でも行えるよう、支援するソリューションを展開している。都市の道路をデジタルツインで再現し、最も市民の生活の質があがるような道路の使い方ができるよう、日や時間帯によって道路の制限をコントロールするシステムを提供。道路の選定から実行フェーズまで一気通貫で行う。
- オランダで取り組みを進めている企業「MangoStone」は、ごみ処理トラックの経路最適化ソリューションを展開。最大50%もの走行距離の削減が可能とのこと。



シンガポールやウクライナでは、5Gやデジタルツインといった新技術の導入よりも、市民生活に近い領域にあたるスマート街灯による治安の維持や行政手続きのデジタル化に注力

Connected Cities Make It Further

■ 講演者

- **Natalia Olson-Urtecho** *Director Plug and Play Tech Center*
- **Reem Asaad** *Vice President Cisco*
- **Ferry Chung** *Vice President Dell Technologies*
- **Jaanika Merilo** *Advisor to Deputy Prime Minister and Minister of Digital Transformation Government of Ukraine*
- **Catalina Grimalt** *Deputy General Manager of Organization and Internal Resources Port de Barcelona*
- **Miguel Eiras Antunes** *Smart Cities & Urban Transformation Global Leader Deloitte*

■ 概要

- 5Gやデジタルツインといった新しい技術が出てくる中で、人とサステナビリティに焦点を当てたスマートシティ開発を進めるためには何が必要か、どのようにすればよいか、をテーマとして、公共セクター4名、民間セクター2名でパネルディスカッション形式で議論。

■ 都市の取組について

- シンガポールはDellと連携しながら都市の課題に取り組んだが、その中で市民に影響を与えるためにはアウトカムが分かりやすい技術を導入することが重要であると感じた。例えば、5Gやデジタルツインの導入は市民に対しての影響が少ない一方で、街灯ソリューション（スマート街灯導入・街灯をワイヤレスセンサーのネットワークに接続・顔認証ソフトウェアにつながるカメラの街灯への設置など）の導入は市民に直接的に影響があったため、注目された、とのこと。
- ウクライナでは、ワンクリックで市のサービスにアクセス可能なことを重視している。
- 戦争を経験する中で、国民を守る責務は国にあると実感するようになり、国として公共サービスへのアクセス性を担保することは国民の安心に欠かせない、とのこと。
- 行政手続きのデジタル化にウクライナはこれまで取組をしておらず、故にレガシーシステムが存在していないことがウクライナの強みとなっている。将来的には公共サービスであってもウーバーといったスタートアップが有する直感的に分かりやすいUIを導入したいと考えている。

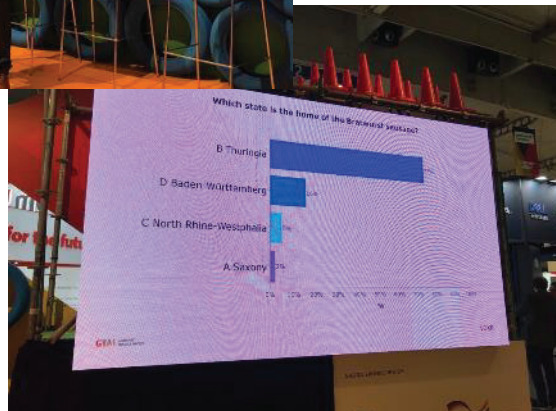
個別講演概要 | No.16 “The Quiz of Germany” by Germany Works.

ドイツ・カールスルーエでは、コネクティッドカー普及に至るまでの移行期にあたる、コネクティッドカーが低密度で存在する環境下において、交通環境・市民の受ける影響を実証している

“The Quiz of Germany” by Germany Works.

■ 主催者

- Germany Works.
- Germany Trade & Invest (GTAI)



■ 概要

- 音楽とともにドイツに関わるクイズを実施して、ドイツについて紹介の紹介を行うというサイドイベント。

■ 都市の取組について

- カールスルーエはドイツ南部に位置するバーデン＝ヴュルテンベルク州に属する人口30万人の都市で、同州ではシュトゥットガルトに続く第二規模の都市となっている。
- カールスルーエは工科大学でも有名であり、スタートアップのハブとして位置付けられている。特に注力されているのはモビリティセクターであり、中でもコネクティッドソリューションの推進に力が入れられている。
- プロジェクト「iFORESEE」ではコネクティッドカーが低密度で存在する環境下での技術サイド・市民サイド両面での実証を進めている。
- コネクティッドカーが低密度でしか存在しない場合、取得できる道路情報・車両情報が少なく、必ずしも交通環境が向上するとは限らない。他方、コネクティッドカーが50%以上の高密度に存在する環境に至るのは10年以上先と予想されている。
- コネクティッドカーの普及を目指すにあたって、10年程度続くと予想されるコネクティッドカーが低密度に存在する環境下に交通環境がどのような影響を受けるか把握する必要があり、カールスルーエではこうした環境下で、技術的可能性やユーザーの受け入れ、交通の流れ、社会、市場への影響を幅広く実証している。

欧米では、従業員のメンタルヘルスや作業効率の観点から、テレワークは週の半分程度に抑えるべきとの考え方が広まっており、新たな働き方に対応した都市設計が求められている

The Future of Work Has Already Started

■ 講演者

- **Aussata M.B Camara**, Deputy Commissioner for Policy & Strategic Initiatives and Chief of Staff, NYC Mayor's Office for International Affairs, New York City, US
- **Carles Ruiz Novelia**, Mayor of Viladecans, City Council of Viladecans, Spain
- **Katerina Karypidou**, Head of Unit Corporate Support, EBA, Paris, France
- **Alon Shalvi**, CEO, Werkit, Paris, France

■ 概要

- コロナ禍により加速した仕事のデジタル化や働き方の変化をトピックとして議論。公共セクターより2名、民間セクターより2名、アカデミアより1名が参加したパネルディスカッション形式で実施。

■ 都市の取組について

- 本講演では個別の都市の取組についての紹介は行われなかった。

■ 講演内容

- コロナ禍をきっかけにテレワークなどの仕事のデジタルシフトが進み始めており、通勤時間の減少や家族時間の増加などの利点がある一方で、人間関係の断絶や孤独感など、新たな課題も噴出しており、早急に対応しなければならない。
- 対面文化である欧米では、特に社外の打ち合わせに関しては直接会わないとビジネスが進まないという考えが一般的になりつつある。
- 環境保護の観点では通勤や出張を減らすことでCO2排出量の削減に繋がるが、それでも週の半分程度は出社したほうがよいと考える企業は多い。



個別講演概要 | No.18 Reshaping a New Industry for the Mobility of the Future

カタルーニャ州ではモビリティ部門のスマート化で民間企業と連携。 イベントへの共同開催や共同出展で企業間のマッチングを推進

Reshaping a New Industry for the Mobility of the Future

■ 主催者

- ACCIO
- Generalitat de Catalunya Government of Catalonia

■ 概要

- モビリティの未来をテーマとして、公共セクター1名と民間セクターのスタートアップ2名でパネルディスカッションを実施。

■ 都市の取組について

- カタルーニャ州ではモビリティ部門のスマート化において民間企業と連携した取組を複数行っている。
- 具体的には、Catalunya Meetings & MobilityやUpcell-Alliance、International Mobility Congressなどのイベントの共同開催・共同出展などを実施しており、こうしたイベントの中で市として企業間マッチングを支援している。



出展ブース訪問結果サマリ

特に注目した出展

出展ソリューション	都市の取組
<p>マルチモーダルモビリティサービス (ルクセンブルク)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ルクセンブルクは、労働者の多くが都市部から離れた位置に住まいを持つことから、市民の車の保有はやむを得ないと捉え、車×公共交通のソリューションを提供。車から電車の乗り換えをスムーズに行えるよう駅を設計し、電車やバスなどの公共交通機関の料金を2020年3月より無料とした。 例えば公共交通管理局が提供するルート検索アプリ「mobilit.eit.lu」では、シェアサイクルやEVなども含めたマルチモーダル検索を行う。駐車場やEV充電エリアの空き状況等も反映したルートを検索し、よりスムーズに車から公共交通に乗り換えられるよう設計されている。
<p>自動運転バス・トラック (エストニア)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 行政手続きのデジタル化に注目されることの多いエストニアであるが、モビリティ分野でも先進的な取組が多い。 ラストワンマイル配送における労働負担削減・最適化による気候変動対策を目的として、エストニアでは既に完全自動運転で配送を行うCLEVONが数十台導入されている。 配送物をトラックでCLEVONに搭載する作業は人が行うが、その後は自動運転で各宅に配送物を配達する。配送物が届いたら受取人へは通知と開錠のための暗証番号が届き、配送物を受け取る。 モビリティ分野では他にも、レベル4の自動運転のバスを導入しており、2022年現在既に複数台が公道を走行している。動力源が電気と水素であるため環境に優しく、気候変動対策の一環としても寄与している。
<p>行政手続きの電子化 (サウジアラビア)</p>	<ul style="list-style-type: none"> サウジアラビア政府は、役所手続きをオンライン上で行う「Absher Platform」を2010年より展開しており、国民のデジタルIDを一括でプラットフォーム上にて管理している。 国民はプラットフォーム上で、運転免許証の更新やパスポートの申請など様々な行政手続きを行うことが可能。また、CtoC取引の仲介業務機能や、オンライン裁判機能も存在。(後者はコロナ禍による実証実験) 指紋と認証された電話番号があればデジタルIDの発行ができるため、観光客も登録可能。
<p>都市サービスのスーパーアプリ (韓国・富川)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ソウルのベッドタウンとして宅地化の進む富川であるが、2015年からスマートシティの開発を始めており、現在2019年から2023年にかけて第二期スマートシティ開発計画の最中にある。 モビリティ分野では電動キックボードのシェアサービス「KickGoing」や電動自転車のシェアリングサービス「elecle」などを展開しており、こうしたサービスを市はスーパーアプリ「Smart City Pass」を通して一元的に提供する。 アプリをe-Walletとも紐づけることで決済や、マイルージの蓄積まで実施し、上記を含む様々なスマートシティサービスの利用開始から終了までアプリの中で完結するように設計されている。

個別出展概要 | マイクロモビリティのシェアサービス・生鮮品ロッカー（スペイン・バルセロナ）

スペイン・バルセロナにおける近年の取組としては、電動キックボードのシェアサービス利用推進、生鮮品用のロッカーによる市場の柔軟性向上などが挙げられる

■ マイクロモビリティのシェアサービス

- 従来から取組として広く知られていたシェアサイクルは現在もバルセロナ市における小型モビリティの主要施策であり、市内各所に左写真のようなシェアサイクル専用のポートが用意されている。
- 他方、従来から挙げられていた「坂の上から下への利用が多く、海拔の低い地域に乗り捨てられた自転車が集積する」という課題に対して現在も抜本的な解決策は見出されておらず、集積した自転車はトラックにより海拔の高い地域へ輸送されている。
- 一方で、若者を中心に電動キックボードのシェアサービス利用が普及し始めており、自転車と比較してさらに小型で小回りが利く、乗っているだけで時速20キロ以上出ており、自転車と比較しても速度が劣らないといったメリットがあり、今後の普及が期待される。



■ 生鮮品用ロッカー

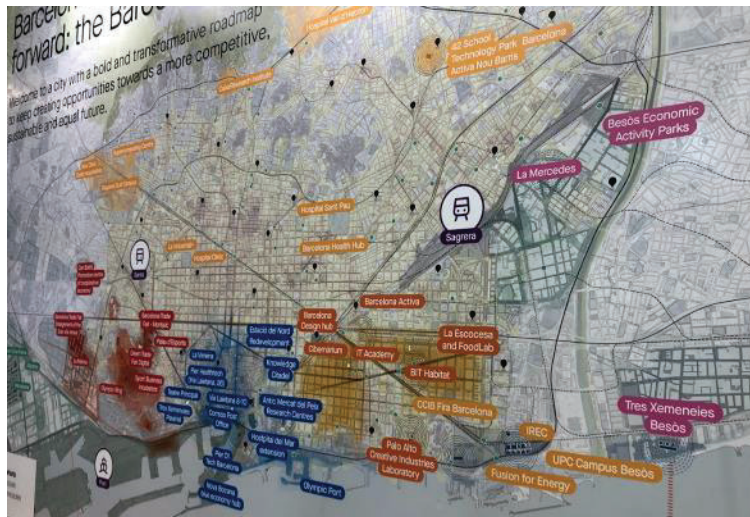
- バルセロナ市は市のプロジェクトとして、都市の中に設置された市場（※）およびその周辺駐車場で、スマート冷蔵庫ロッカーの設置をしている。
- 個人が購入した商品の一時保管に利用可能なだけでなく、商人が注文した商品を後から安全に受取可能とする、という利用のされ方もしている。
- 目的は市場の食料購入機会の損失を減らすことと、売り手と買い手の両方に柔軟性を与えること、市場が閉鎖された後の食料品購入を可能とすることにある。
- 市による市場のデジタル化計画の一部に組み込まれており、予約アプリ（2022年春から利用可能）を通して小売業者がロッカーを予約することが可能となっている。
- 配送者とのコミュニケーションや収集コードなどで立つなど、全てがアプリ内で完結するようにデザインされている。



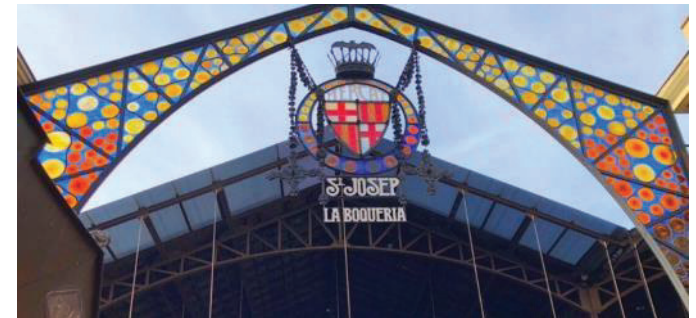
(参考) バルセロナは近年、イノベーションやe-sportsなど複数の注力分野に対してそれぞれ地区を指定することで関連企業を集積させ、コラボレーション創出図っている

■ スペイン・バルセロナの背景・特徴

- 十年以上前からバルセロナデジタルシティを掲げて都市のスマート化に取り組むバルセロナであるが、近年は注力分野であるイノベーションやe-sportsなど複数の分野に対してそれぞれ地区を指定することで関連企業を集積させ、コラボレーションの創出を企図している。
(下の写真では、地区ごとに4つの色分けがされているが、それぞれ上記の注力分野と対応している)
- e-sportsに取り組む背景は二つで、バルセロナはスペインのイノベーションハブとなっていることから“e-”の実現が可能なこと、サッカーやセーリングなどスポーツが発展していることから、“sports”で賑わいを生むノウハウを有していること。



- バルセロナ市では日本と異なり、街中における市場の存在を重要視している。街中には50店舗ほどが入る小さな規模の市場が多数存在しており、農産品や水産物、畜産物、香辛料など様々な商品が販売されている。将来的にはバルセロナ市のどこからでも、15分以内に市場へアクセス可能なよう、市場を配置することを目標としている。

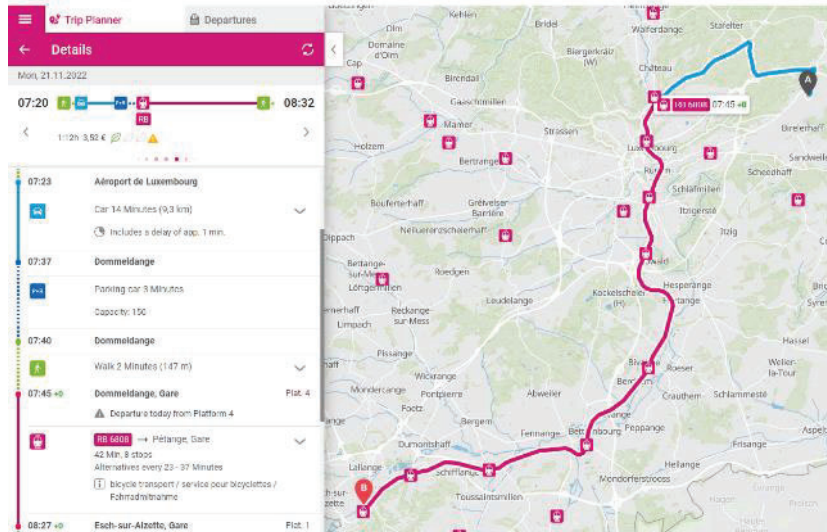


個別出展概要 | マルチモーダルモビリティサービス (ルクセンブルク)

ルクセンブルクでは、市民の住居地域の特性から一定の車移動はやむを得ないと捉え、車×公共交通のシームレスな移動ソリューションを提供し、公共交通の利用を促している

■ マルチモーダルモビリティサービス

- 労働者の多くが都市部から離れた位置に住まいを持つことから、市民の車の保有はやむを得ないと捉え、車×公共交通のソリューションを提供。
 - 車から電車の乗り換えをスムーズに行えるよう駅を設計。
 - 電車やバスなどの公共交通機関の料金を2020年3月より無料に。
- 公共交通管理局が提供するルート検索アプリ「mobilité.lu」では、シェアサイクルやEVなども含んだマルチモーダル検索を行う。
 - 現時点での駐車場及びEV充電エリアの空き状況等も反映。
 - 各ルートの環境配慮度合も表示。



■ ルクセンブルクの背景・特徴

- 欧州を代表する堅調な金融産業を持ち、近年はリスクヘッジを目的に、情報通信技術、環境技術、モビリティなどの新しい産業の支援に力を入れている。
- また、優遇税制を推進しており、アマゾンヨーロッパのHQ等、大企業が拠点を構え、実証実験が盛んに行われている。
 - アマゾンの自動配送ロボットを用いたラストマイル物流
 - 電動自転車や電動スクーターなどのMaaSサービス



個別出展概要 | 自動運転トラック・バス (エストニア)

行政手続きの電子化で注目されることの多いエストニアでは、建築セクターやモビリティセクターにおいてもスマート化を進めており、様々な取組を展開している

■ 自動運転トラック・バス

- モビリティ分野で、ラストワンマイル配送における労働負担削減・最適化による気候変動対策を目的として、エストニアでは既に完全自動運転で配送を行うCLEVONが数十台導入されている。
- 配送物をトラックでCLEVONに搭載する作業は人が行うが、その後は自動運転で各宅に配送物を配達する。配送物が届いたら受取人へは通知と開錠のための暗証番号が届き、配送物を受け取る。
- CLEVONは完全電気駆動のため、環境にも優しいソリューションとして活用されている。
- モビリティ分野の他の施策として、エストニアではレベル4の自動運転のバスを導入しており、2022年現在既に複数台が公道を走行している。
- 動力源が電気と水素であるため環境に優しく、気候変動対策の一環としても寄与している。

(写真はauvetechの自動運転バス)



■ エストニアの背景・特徴

- e-estonia と、デジタル国家として注目されることの多いエストニアでは行政手続きのオンライン化を世界で最も推進しており、オンラインでできない行政手続きは「結婚」と「離婚」だけ、と言われている。
- こうして国家レベルでデジタル化の進むエストニアであるが、建築セクターやモビリティセクターにおいてもスマート化が進んでおり、エキスポではこうしたセクターでの取組を中心として、展示が行われていた。
- 建築セクターでは、直径5mm程度の超小型センサーを一部のビルで設置して、ビルのエネルギー管理の最適化を推進する。
(写真はBislyのソリューション)



建物内環境を検知するセンサー

ストックホルムでは、環境配慮や地域の安全性を高める取組が行われている。 北アイルランドはまだ具体的な取組を行っておらず、2026年に向けてアクションプランを発表

■ ジオフェンシング技術を用いた変動型速度制限区域

- 交通安全の強化を目的とした、ジオフェンシング技術を用いた変動型速度制限区域の実証実験を実施。対象エリアは歩行者と物流トラックが多く行きかう場所で行われ、実験ではエリア内の歩行者数に応じて、制限速度が自動で変化しドライバーに伝達される市区で行われた。
- 今後は、速度制限を超えた車両を遠隔で減速・停止できる仕組の構築を進めるとのこと。
 - 本取組の背景は、2017年に起きたトラック暴走テロのようなことをいかに未然に防ぐか、という目的から来ている。

■ スtockホルムの背景・特徴

- スtockホルムは、EUのClimate-neutral and smart citiesの100都市に選ばれており、2030年までにカーボンニュートラル達成を目標としている。
- その一環として、ストックホルムは2030年までに市内の交通セクターの脱化石燃料化を目指し、60以上の企業や団体が電化を進めている。



■ スマートシティアクションプラン

- ベルファストは、「Smart Belfast – Belfast Urban Innovation Framework 2022-2026」にて5年後に目指すスマートシティ像および今後のアクションプランを発表。
- ベルファストが2026年までに取り組むと発表したプログラムは下記：
 - 5Gを含む通信環境の拡充
 - 市の各種センシングデータのエコシステム構築
 - 2050年のカーボンネットゼロに向けた検討プログラム
 - 先端技術に関する市民教育

■ 北アイルランド・ベルファストの背景・特徴

- 北アイルランドは英国に所属しており、近年はBREXITによるアイルランド共和国との通商問題が続いている。
- また、若年層のイギリスへの流出に悩まされており、本スマートシティの取組も外からの企業誘致だけでなく、北アイルランドの若者が地域に留まることを目的としている。

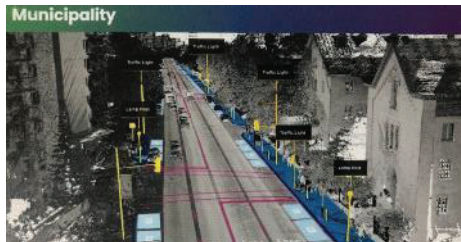


個別出展概要 | デジタルツイン (カナダ)

カナダでは、トロントやモントリオールをはじめとする大都市でデジタルツインを導入しており、都市計画・エネルギー・環境・モビリティ分野の課題解決に役立っている

■ デジタルツイン

- トロント、モントリオール、ラヴァルなどカナダを代表する複数の都市でデジタルツインが導入されており、施策の効果検証や市のアセットマネジメントに活用している。
- 都市計画分野・環境分野・インフラ分野・モビリティ分野の4つの分野で活用されている。
- 都市計画分野では、土地の利用計画の策定や計画の運用、街灯や信号などのアセットマネジメント、従業員への効果や市民サービスの検討・効果検証にデジタルツインを活用している。
- インフラ分野では、電柱と電線をデジタルツインで管理し、周辺の地理的状況（木が成長して電線の邪魔になる、等）の影響が電線網に及ばないようにしている。
- 環境分野では、市内の植樹の情報をインプットデータとして活用しており、植樹計画の策定、樹木の維持管理などに活用している。
- モビリティ分野では、道路のレーンの状況・印・標識をデジタルツインで管理しており、これを自動運転車にインプットすることで、自動運転の実現を促進している。



■ カナダの背景・特徴

- スマートシティとしてトロントのウォーターフロント地区が有名なカナダであるが、カナダの代表的な都市はいずれも多かれ少なかれ都市のスマート化に取り組んでいる。
- 例えば、人口170万人でカナダ第二の都市であるモントリオールは、スマートシティ戦略の中で都市の課題を解決するイノベーションを促進している。
- 具体的には自動運転車がモントリオールの交通システムに与える影響や導入に必要なインフラの実証、入札手続きのデジタル化、貧困層への食料供給システムの向上、無料Wi-Fiの提供などを実施している。
- こうした中で、今回のエキスポではカナダで導入しているデジタルツインについての紹介があったため、デジタルツインに焦点を当てて紹介する。



韓国・大邱は National Strategic Smart City Program で、都市計画に近いサービスの 実装と効果検証を行う場として位置付けられており、モビリティ・レジリエンスなど5分野に注力

■ MaaSサービスとスマートパーキングサービス

- モビリティ分野ではMaaSサービスとスマートパーキングサービスの実装を目指しており、約6.75億円の予算を充てている。マルチモーダルでの移動手段の提案やタクシーのオンデマンドマッチング、電車やバスの決済の簡易化などを実施する。KPIは移動時間の35%削減と、スマートモビリティサービスの利用満足度80%以上。

■ 自然災害に際する警報システムの構築と緊急通報の最新化

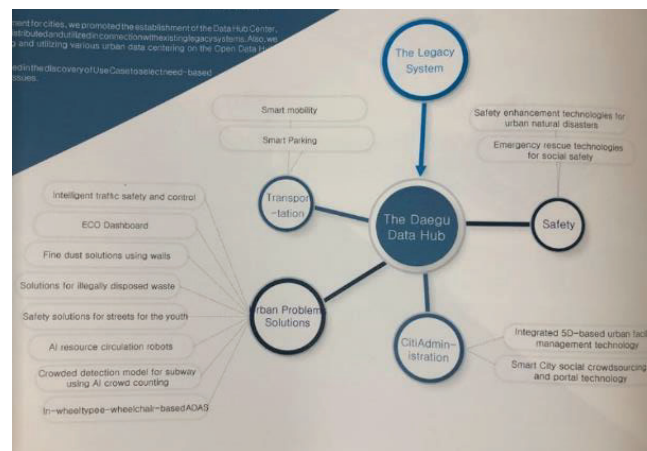
- レジリエンス分野では自然災害に際する警報システムの構築と、緊急通報（救急車や消防車）へのテクノロジー導入を目指しており、約6.72億円の予算を充てている。火事の自動通知機能やヒートマップの分析機能、降雨量予測などを提供する。KPIは非難に要する時間30分削減、サービスの利用満足度80%以上。

■ IoT機器を活用した都市課題解決

- 都市課題解決ソリューション分野では、市内に設置したセンサーやIoT機器が提供するデータをもとに都市課題の発見と解決を目指しており、約12.4億円の予算を充てている。都市交通最適化、エコダッシュボード導入、大気汚染ソリューション、不法廃棄物対応ソリューションなど8つのソリューションを導入している。例えば大気汚染ソリューションでは、車の走行時に発生する風を利用して道路空間の脇に汚染物質回収用の空間を設けており、大気の清浄化を実施している。KPIは都市課題の発見率100%以上、70%の都市課題の解決、サービスの利用満足度80%以上。

■ 韓国・大邱の背景・特徴

- 大邱は韓国の東南部に位置しており、電車でソウルから1時間40分、釜山から45分と比較的アクセスが良好な都市。人口は約250万人で、韓国第三の都市として知られている。
- 大邱ではNational Strategic Smart City Programの中で、都市の課題に対して、既存インフラを活用することですぐに対処可能となるようなサービスの実装に向けた開発を行う地域として指定されている。
- 特にすぐに対処が求められる分野としてモビリティ・レジリエンス・都市管理などがあげられ、都市に寄り添ったサービスに重点を置く。
- 大邱での注力領域はデータハブの構築・レジリエンス・モビリティ・都市管理・都市課題解決ソリューションの5つの分野。



韓国・始興は National Strategic Smart City Programで、市民生活に近いサービスの 実装と効果検証を行う場として位置付けられており、大気・エネルギー・福祉の3分野に注力

■ 都市の大気汚染の状況把握と改善

- 大気分野では都市の大気汚染の状況把握と改善を目指しており、約5.1億円の予算を充てている。街中に大気汚染の状況を測定するセンサーと、臭気レベルを測定するセンサーを設置し、これをデータベースで統合して特に大気汚染の状況が深刻な地域を特定する。さらに時間帯により異なる大気汚染の状況を予測し、これを市民へ公開する。KPIは大気情報の取得可能エリア90%、大気情報の取得にかかる時間80%削減、大気状況の公開サービスに対する満足度80%以上。

■ エネルギー利用の最適化

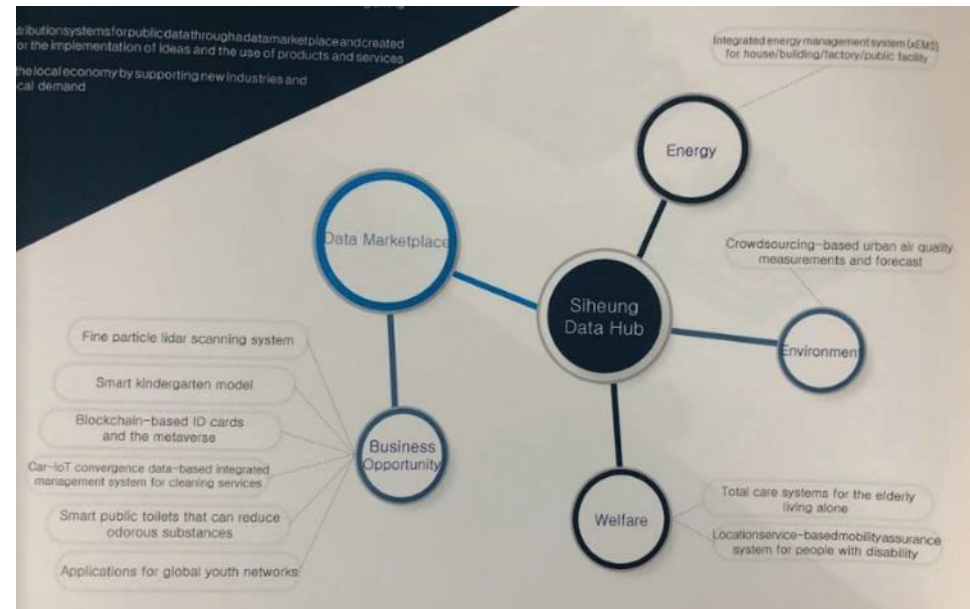
- エネルギー分野では都市におけるエネルギー利用の最適化を目指しており、約6.88億円の予算を充てている。特に建物におけるxEMS（HEMS、BEMS、FEMS（Factory Energy Management System））の導入促進を施策の中心としており、さらにこれらから得られるデータを統合したCity EMSの構築を目指している。KPIはBEMS導入によるエネルギー使用量8%削減、FEMS導入に寄るエネルギー使用量3%削減、HEMS導入率95%。

■ 一人暮らしの高齢者向けトータルケアシステムの提供

- 福祉分野では一人暮らしの高齢者向けにトータルケアシステムの提供を目指しており、約1.99億円の予算を充てている。車いす移動の高齢者向けに、移動先までのナビゲーションサービスや車いすにとって移動の障害になる障害物・道路状況の報告サービス、建物内移動におけるガイダンスを提供しており、得られたデータを活用して道路状況を改善している。KPIはサービス利用満足度80%以上。

■ 韓国・始興の背景・特徴

- 始興市は韓国の北西部、ソウルの南西部に位置する都市であり、ソウルのベッドタウンとなっている。人口は50万人を超え、2022年より大都市に指定されている。
- National Strategic Smart City Programの中で始興市は特に大気・エネルギー・福祉の3分野に注力する都市として位置付けられており、市民に寄り添ったサービスに重点を置く。
- 始興の注力領域は大気・エネルギー・福祉の3つの分野。

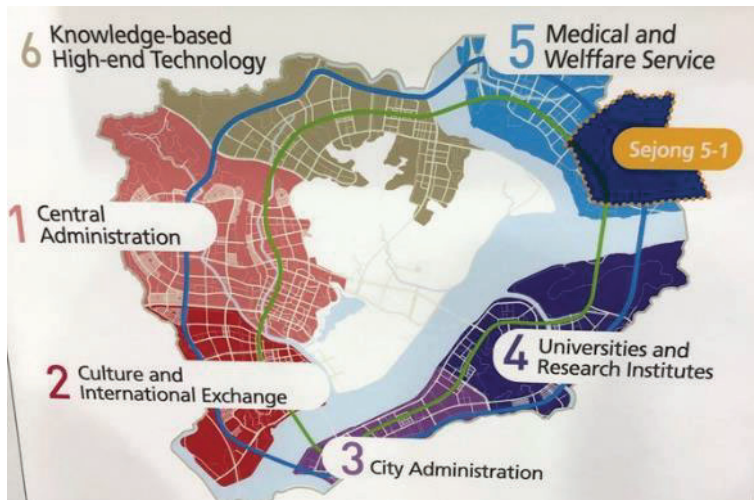


個別出展概要 | グリーンフィールドにおけるスマートシティ開発（韓国・世宗）

韓国・世宗は、行政機能に移転させる国家プロジェクトにおける、行政機能の移転先であり、グリーンフィールドでスマートシティ開発が進められている

■ グリーンフィールドにおけるスマートシティ開発

- モビリティ・ヘルスケア・教育・エネルギー・ガバナンス・雇用・文化の7つの分野を注力領域としている。
- これに加えてグリーンフィールドで開発しているSejong5-1地区ではヒューマンセントリックを掲げており、上記に加えて下記3つの領域に注力している。
 - ・ スマートインフラ開発
 - ・ ヒューマンセントリックサービス（5Gネットワークを活用した防犯・公共Wi-Fi・体験価値の付与）
 - ・ スマートな都市マネジメント（都市情報の集中管理・都市の3Dデータ化・公共交通管理）



■ 韓国・世宗の背景・特徴

- 世宗は韓国の中央内陸部に位置しており、約50万人の人口を抱える。
- 首都ソウルの安保上の観点（北朝鮮との国境付近に位置しており、通常兵器の攻撃範囲内）から1970年代より、ソウルに代わる新しい首都の候補として知られており、何度か遷都計画は立てられたものの、遷都計画自体は頓挫している。
- 一方で行政機能を世宗に移転させる計画は進んでおり、国会、最高裁、大統領官邸、国防省といった主要な行政機関以外は全て世宗に移転が済んでいる。
- 都市の開発計画は3フェーズに区切られており、既に第2フェーズまでは完了。第3フェーズの完了は2030年とされている。



個別出展概要 | 都市サービスのスーパーアプリ (韓国・富川)

韓国・富川では、2015年よりデータ駆動型都市の実現を目指したスマートシティ開発が始まっており、都市サービスは全てSmart City Passで一元化されて提供されている

■ マルチモーダルなシェアサービス

- モビリティ分野ではマルチモーダルでの移動を実現するために、電動キックボードのシェアサービス「KickGoing」や電動自転車のシェアリングサービス「elecle」を提供する。

■ AIを活用した治安維持

- 安全分野では交通データや画像データをもとにAIを用いてリアルタイムで分析を行い、信号無視の検知や行方不明者検索サービスなどを展開する。

■ ポイント制導入による環境保全活動促進

- 環境分野ではマイルージを付与することで市民の自主的なごみ収集活動を促進し、さらにそこで手に入った情報をもとに不法廃棄物の発生エリアを特定し、ごみの少ないきれいな街を効率的に実現。

■ 公共Wi-Fiの提供

- ICT分野では市内中心部で公共のWi-Fiを提供する。



■ 都市サービスのスーパーアプリ

- 左に記載されるようなスマートシティサービスを、富川市ではスーパーアプリ「Smart City Pass」を通して一元的に提供する。
- アプリの中ではMaaS・EaaS (Environment as a Service) ・ SaaS (Safety as a Service) と称して三分野のサービスを提供しており、e-Walletとも紐づけることで決済までアプリの中で完結させている。
- 例えばアプリを使用することで、マルチモーダルでの移動を効率的に実現する。スマートパーキングアプリで駐車場の空きスペースを探すことなく効率的に駐車し、そこからe-Bike、e-Scooterで移動。バス停で乗車し、下車先からオフィスまでe-Scooterで移動する。一連の移動の中で行われる決済は全てアプリ上で自動で行われ、さらにマイルージも自動で蓄積するためお得に利用可能。

■ 韓国・富川の背景・特徴

- ソウルの西南20kmに位置する富川市は宅地化が進んでおり人口密度約16,657人/km²と、ソウルに次いで二番目に高い都市。
- スマートシティ開発のコンセプトは「D.N.A. Bucheon」で、DはData、NはNetwork、AはAIをそれぞれ表しており、データ駆動の都市を標榜している。開発は2015年から始まっており、現在は2019年から2023年にかけての第二期スマートシティ開発計画の最中にある。
- スマートシティ計画での具体的な取組分野はモビリティ・安全・環境・ICTの4つ。

サウジアラビア・メディナでは、役所機能のオンライン化とモスクのスマート化が進められている

■ スマートモスク

- メディナでは、最も市民や来訪者が集中し、建築から1400年以上経過する「預言者のモスク」のスマート化を進めている。
 - ドーム内の空調の一括管理システムの導入
 - ドアや周辺の日傘の自動化
 - 50万人が主要できる施設に改築
 - 地下駐車場を増設
- またモスク以外でも、スマートパーキングシステムや街灯一括管理システムなどの導入を進めている。

■ 役所手続きの電子化

- サウジアラビア政府は、役所手続きをオンライン上で行う「Absher Platform」を2010年より展開しており、国民のデジタルIDを一括でプラットフォーム上で管理している。
 - 国民はプラットフォーム上にて、運転免許証の更新やパスポートの申請など様々な行政手続きを行うことが可能。
 - CtoC取引の仲介業務機能や、オンライン裁判機能も存在。(後者はコロナ禍による実証実験)
 - 指紋と認証された電話番号があればデジタルIDの発行ができるため、観光客も登録可能。

■ サウジアラビアの背景・特徴

- サウジアラビアのメディナは、メッカに次ぐ第2の聖地であり、人口140万人に対し年間900万人の人が訪れるため、市民や観光客を対象とした取組が主に進められている。
- 2019年から取組を開始し「最も静かなスマートシティ」を目指している。



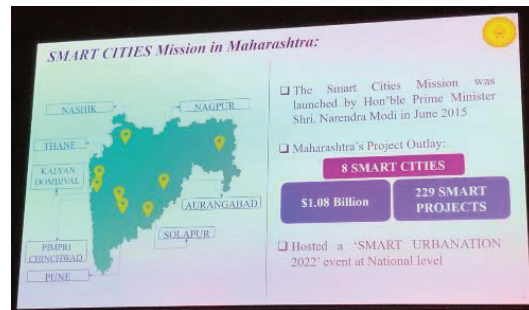
インド マハラシュトラ州では、8つの都市で200以上のプロジェクトが進められている。インフラ設備が不十分であるからこそ、抱える課題も緊迫性があり、大規模な取組が進められている

■ 自治体業務の電子化

- Smart Governance 関連では、自治体業務のオンライン化やオートメーション化を推進し、業務の効率化や市民の自治体サービスへのアクセス性を向上させる取組が行われている。
 - 特に人口が多く細かい統制が行われない傾向にあるインドでは、市民が自治体サービスを受けるためには長時間待たされることが一般的であり、それらをデジタルを活用して改善している。

■ 公共交通情報の共有・スマートパーキングシステム

- Smart Mobility 関連では、公共交通の位置情報を一括で管理し、交通状況の把握や到着予定時刻の予測サービスなどを展開。また、スマートパーキングシステムの導入も始めており、駐車場の満空情報や空車エリアへのルート案内などを行う。
 - インドは交通量が非常に多く、整備されていない道路も数多くあるため、公共交通機関が時間通りに動くことが稀であり、ゆえに前者の取組の市民生活への影響は大きい。



■ インド・マハラシュトラ州の背景・特徴

- マハラシュトラ州は、インドのGDPの14.2%を生産しており、最も生産額の高い州。インド株式市場の上場企業の40%以上が拠点を持つ。
- 2015年よりスマートシティ政策が進められており、州内では8つのエリアで総額10億米ドルかけて、200以上のプロジェクトが進められている。
- スマートシティプロジェクトは次の6つのテーマのいずれかに沿って導入されている：
 - Smart Living（生活）
 - Smart Governance（ガバナンス）
 - Smart Environment（環境）
 - Smart Economy（経済）
 - Smart Citizens（市民）
 - Smart Mobility（モビリティ）
- インフラ設備が不十分であることもあり、多くのスマートシティ施策は先進国では一般的に導入されているサービスとなっている。一方で、インフラが整っていないからこそ、地域が抱える課題も緊迫性があり、規模の大きい取組が迅速に進められている

Microsoftでは空飛ぶクルマの実証実験を進めているが、重量に対する規制が課題 Ciscoはコロナ禍による働き方の変化に対応した、新たなセキュリティソリューションを展開

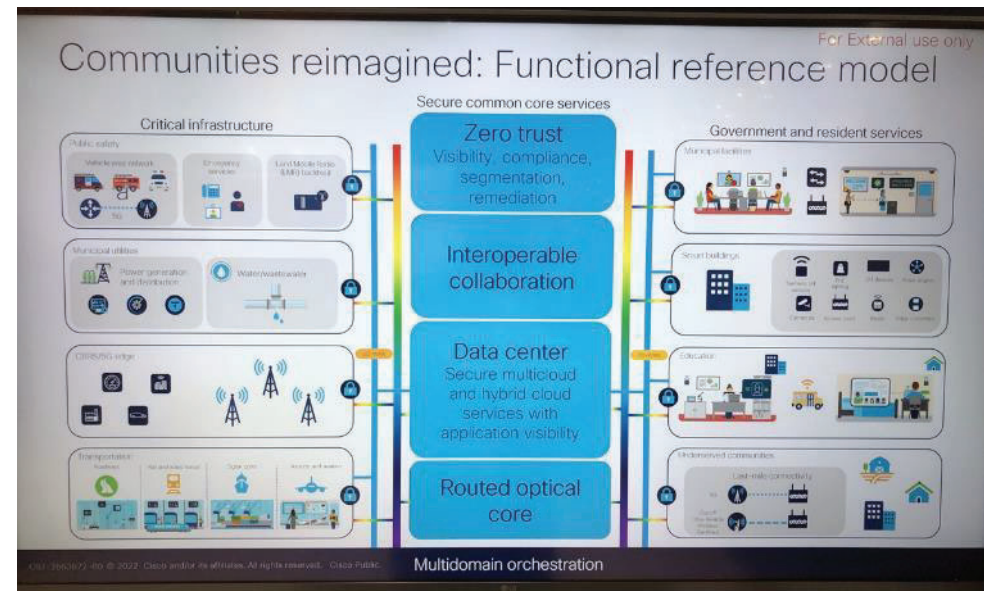
■ 空飛ぶクルマ

- Microsoftは空飛ぶクルマの実証実験を進めており、実装段階には至っていないものの、125km/hの高速移動用モビリティ・65km/hの市街地移動用モビリティの試験を実施。
 - 価格は機体のみで1機100万米ドル程度。
 - 将来的には自動運転による飛行を目指しているが、実験段階にはまだ至っていない。
- 実装にあたっての最も大きな壁は、「飛行可能な物体は25kg以下に限る」という規制。大きさではなく、重さに対する規制がエアモビリティの導入・拡大における大きな障壁となっている。



■ コロナ禍に対応したセキュリティソリューション

- Cisco は通信セキュリティに関するソリューションを主に提供。
- コロナ禍によってテレワークやオンライン行政サービスなどが浸透し、社内と社外のようにセキュリティを場所で区切る方法は成立しなくなってきた。
- このような状況のなか、Ciscoでは場所を問わない「ゼロ・トラスト・ネットワーク」を提供しており、都市の水道や公共交通機関などのインフラネットワークを初め、市役所や学校など様々なセグメントにおけるセキュリティソリューションの導入を計画している。



■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

海外見本市における調査

- Smart City Expo World Congress 2022

International CES2023

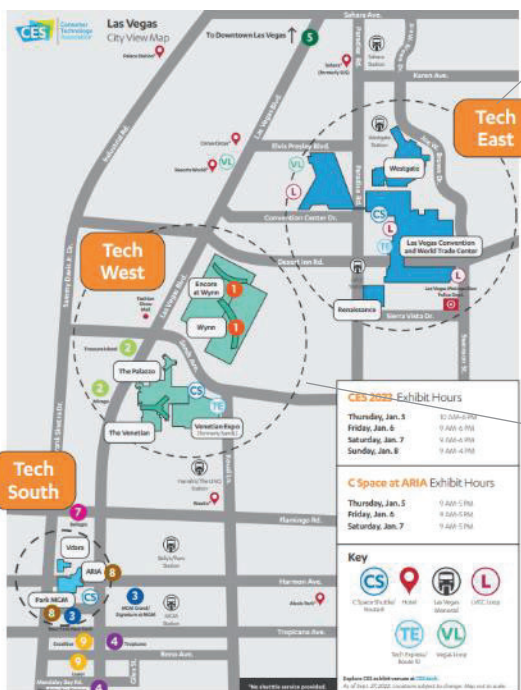
■ 海外都市の取組調査

調査概要

International CES (Consumer Electric Show) の概要

- 世界最大規模の電子機器等の見本市であり、近年では各企業が自社の新商品やサービスを発表する場としても知られている。
- 2023年は2023年1月5日～1月8日に開催され、約11万人が参加した。出展企業数は約3,200社。
- 会場は全体で3箇所あるが、講演・出展いずれもTech East、Tech Westに集中しており、両会場を中心に調査を実施した。
 - 講演、出展ブース訪問ともに、スマートシティと関連の深いと思われるものを調査した。

開催会場



出所) CES HP

現地の様子

- West Hall、North Hall、Central Hallの三つの展示会場が存在
- 下記テーマを中心に出展
 - ✓ 自動車
 - ✓ ロボット
 - ✓ 映像
 - ✓ メタバース
 - ✓ スマートシティ、など

- 1F Hallと2F Hallの二つの展示会場が存在
- 下記テーマを中心に出展
 - ✓ スマートホーム
 - ✓ ホームエンターテインメント
 - ✓ 食
 - ✓ スポーツ、など
- スタートアップによる小規模な展示はテーマごとの会場ではなく、LVCCの1Fホールにて出展



聴講対象とした講演リストは下記のとおり

聴講対象の講演

分野	講演タイトル
スマートシティ全般	Smart Infrastructure: Building the Future
	Building Smart Communities with the New Federal Infrastructure Law
	XTC Startup Pitch Competition: Sustainable Smart Cities & Web 3
モビリティ	Connected Vehicle Intel Report
ヘルスケア	XTC Startup Pitch Competition: Digital Health & FinTech
	AI, Digital Health and the Future of Patient Care
	Big Tech in Health: What It Gets Right and Wrong
	Welcome to the (Connected) Neighborhood: Smart Cities in Health
	Data in the Age of Public Health Emergencies
	An Unparalleled Health Tech Partnering Opportunity (sponsored by BCG)
	Cyber and Other Threats: Protecting Digital Health
その他	Ripple: Accelerating the Growth of Applications for Consumer Radar

スマートシティに関連した下記10社の出展の内容を本レポートに掲載

訪問した出展ブース

分野	社名	概要
選挙	Voteer	EUで政府に認められた投票プラットフォームを提供
廃棄物	Bine	投入された廃棄物を95%の精度でAIで分別する廃棄物分野のスマートシティソリューションを提供・販売
大気	Airdeep	大気の状態を測定・分析するセンサーを提供しており、車内の喫煙を検知などで韓国のカーシェア大手と提携
エアモビリティ	RYSE Aero Technologies	免許なしで操縦可能な有人ドローンを提供する。2023年夏より販売開始の予定
モビリティ	Zoox	2020年にAmazonが買収した企業で、全くのゼロベースでの自動運転車を開発・提供
	Ekin	顔認証センサーを取り付けたスマートパトランプ・スマート路側機などを提供
	Bitsensing	道路の交通状況を把握するセンサーを提供し、韓国国内複数都市への導入が完了
	Motov	タクシーにセンサーを取り付けることで、交通データ収集やターゲティング広告を融合したソリューションを提供
	Cognata	交通施策の効果検証を目的にデジタルツインのソリューションを提供
	No Traffic	スマート信号機による交通制御プラットフォームを提供

調査結果

CES全体サマリ

トレンドサマリ（スマートシティ分野以外を含むCES全体トレンド）

- CES 2023での注目トピックはEnterprise Tech Innovation、Metaverse / Web 3.0、Transportation / Mobility、Health Technology、Sustainability、Gaming and Servicesの6つ。
- モビリティ・物流では①移動・輸送モードの電動化、②スマートモビリティ、③車両パフォーマンス向上の3つが注目トピック。
- ヘルステックでは①オンライン薬局へのアクセスや遠隔での患者のモニタリングなどオンデマンドでのネットワーキング、②メンタルケア、③バーチャルリアリティを活用したフィットネスや治療措置が注目領域の3つが注目トピック。

CESでのスマートシティ領域の位置づけ

- CES全体として24のトピックが掲げられており、スマートシティはその中に含まれているものの、実態としてはフロアの一角にスペースが設けられている程度であり、さらにその中で実際にスマートシティ分野に該当すると思われる企業は10社前後のみであった。
- トロントでのアルファベット撤退以前、トヨタがCESでウーブンシティのプロジェクト概要を発表する等PRに努めていた2020年頃は盛り上がりを見せていたが、当時と比較するとスマートシティへの注目度や大きな発表、全体としての出展件数は少なかった。
- 一方で地に足の着いたソリューションなどが見られ、またオンライン投票など興味深い取組が一部見られた。

CES スマートシティ領域のサマリ

スマートシティソリューション

- スマートシティのソリューションとして10社弱が出展していたが、これらの企業は大気センサー・渋滞緩和・エネルギーの3つに分類された。
- ソリューションの内容としてはバルセロナのSCEWCで見られたソリューションと大差はなく、同領域で明確な差別化が難しいものと見られる。ソリューションの開発部分というより、どの都市・政府とパートナーングできるかという、顧客獲得における競争が起きていると推察される。
- 結果として類似性の高いソリューションが多い状況であった。

モビリティソリューション

- 空飛ぶクルマに関わる取組に関する出展が1社あった。一方で、電気自動車に関連した取組の盛り上がりがみられた。
- スタートアップ企業の資金調達が難しくなりつつある環境を反映してか、カーボンニュートラルのような蓋然性の高い領域や、マネタイズが現実的に見えてきている領域に注力する企業が増えてきている印象であった。
例：軽量ドローンを開発する RYSE Aero Tech

ヘルスケア系ソリューション

- 遠隔診療の中でも、高齢社会ではそもそも病院に行き辛い方が増えるとみられ、ウェアラブル端末をつけて血圧・心拍数・ストレス度などを測定して家の中での「予防」という意味でtelehealthが発展してきている。
例：高齢者の健康モニタリングシステムを開発する Essence、その他講演

規制緩和について

- 規制緩和が行われるよう主体的な働きかけを行う企業についての具体的な話は聞かれなかった。スタートアップや通常の事業会社の事業展開のスピード感と、規制緩和のスピード感が合わないため、積極的な働きかけを行っていないという理由が多く聞かれた。そのため、各企業とも、展開先の国の規制に合わせてサービスを設計するか、規制が厳しくない国を選択して事業を展開を見込んでいる模様である。
例：スピード違反や犯罪検知カメラを開発する Ekin：ヨーロッパの中でも特にイタリア、アメリカの中でも特にウィスコンシン州など、選択的に進出
- 一方でアイデアベースでは、いくつかの規制緩和・規制強化があればサービスの展開促進に資するのではないか、という声も見られた。
例：交通量モニタリングカメラを開発する bitsensing：カメラによるナンバープレート取得が規制された時の対応が必要
室内の空気質分析システムを開発する Airdeep：タバコの規制のように、規制が強化されれば逆にサービスの展開促進に資する
- また、海外から日本に対する印象として「規制が厳しい印象がある」という声も見受けられ、スーパーシティ構想の推進にあたっては、取組のプロモーションも重要と考えられる。

講演タイトル	発言概要
Smart Infrastructure: Building the Future	<ul style="list-style-type: none"> • ピッツバーグでは、43,000の街灯の省エネに取り組んでいる。しかしこれらの街灯全てを自治体が保有しているわけではなく、別の主体が保有しているものもある。それゆえに、どこに街灯が存在しているか分からない。これらの街灯の消費エネルギーを削減する施策として、街灯あたりの消費電力に基準値を設けることを検討しており、そのような形で条例の改正を試みている。 • スマートシティのトレンドにはダイバーシティや環境負荷低減など様々あるが、これらは全て人間中心、という考え方に基づいている。 • 人の生活に密着する都市・建物はレジリエンスを担保することが重要であり、例えばサステナビリティの観点から導入される太陽光発電も、実のところ停電時のレジリエンス維持としての役割が大きい。 • 都市が提供する価値で最も大きいのは「市民が人とのつながりを感じられること」にある。ドアダッシュやUberがある中で人とのつながりを断って暮らすことは可能となっており、都市側から人と人の距離を減らすよう働きかけ、人と人とのつながりを増やしていく必要がある。
Building Smart Communities with the New Federal Infrastructure Law	<ul style="list-style-type: none"> • ジョージア州ではコネクティッド技術をスクールバスに活用している。本来の目的はスクールバスによるGHG排出量を削減することであったが、導入した結果なんと乗車している子供たちの行儀がよくなる、という結果が得られた。 <ul style="list-style-type: none"> - 原因を分析するに、コネクティッド技術により渋滞が緩和され、スクールバスを運転するドライバー、乗車する子供たちのストレスが解消されたことにあった。 • 新しいテクノロジーの配備を促進するために政府ができることは、自動運転技術・コネクティッド技術導入のために道路のクオリティを高い状態で維持しておくことが挙げられる。 • 他にも、政府がテクノロジーに対して優先順位を明確に示すことが重要。政府が方向性を示すことで民間企業はその分野での開発を促進するし、投資家にとっても投資を意思決定する根拠となる。 • 技術導入によって期待される市場規模・経済効果を示すことも政府の役割。民間企業がROIの観点で社内を説得するのに必要な数字は政府が主導して作るべき。
Connected Neighbourhood; Smart Cities in Health	<ul style="list-style-type: none"> • いまの時代は、全ての行動がデジタルフットプリントとして、何らかのログに記録されると言っても過言ではない。ウェアラブルから歩数情報のみを取得してヘルスケアに繋げている現状に満足することなく、位置情報と連動したうつ病の発見など、まだまだできることは沢山ある。 • デバイスは、人が気づくことのできない些細な変化・情報を見逃さない点に強みがある。 <ul style="list-style-type: none"> - 例えば、喘息持ちの子供は発作が起きると薬を服用しなければならない。結果両親は寝ている間の子供の発作が起きていないか気にかける必要があり、安眠できなくなってしまう。デバイスを活用すれば、子供の発作を検知して、薬を吸引させる、空調と連動する、など可能。ウェアラブル端末とスマートホームが連携することで、より一層暮らしやすい社会の実現が可能となる。 • スマートシティの取組の多くは、都市のごく一部の課題に注目しがち。しかしことヘルスケアにおいては老若男女、全ての地域の人を対象として取り組まなければならない。

ピッツバーグでは自治体が保有していない街灯も含めた43,000の街灯で省エネを進めるべく、消費電力に基準値を設ける形での条例改正を試みている

Smart Infrastructure: Building the Future

■ 講演者

- Michael D. Ham *Co-Founder & President* RePure
- Marco Argenton *Vice President Product Management* Telit IoT Solutions Inc.
- Jeff Hendler *CEO* Logical Buildings
- Karen Lightman *Executive Director* Metro21 Carnegie Mellon University
- Sce Pike *Head of Multifamily* ADT

■ 概要

- スマートシティの将来について、民間4名、アカデミア1名の計5名でパネルディスカッション形式で議論。

■ 都市の取組について

- ピッツバーグでは、43,000の街灯の省エネに取り組んでいる。しかしこれらの街灯全てを自治体が保有しているわけではなく、別の主体が保有しているものもある。それゆえに、どこに街灯が存在しているか分からない。これらの街灯の消費エネルギーを削減する施策として、街灯あたりの消費電力に基準値を設けることを検討しており、そのような形で条例の改正を試みている。

■ その他発言

- スマートシティのトレンドにはダイバーシティや環境負荷低減など様々あるが、これらは全て人間中心、という考え方に基づいている。
- 人の生活に密着する都市・建物はレジリエンスを担保することが重要であり。例えばサステナビリティの観点から導入される太陽光発電も、実のところ停電時のレジリエンス維持としての役割が大きい。
- 都市が提供する価値で最も大きいのは「市民が人とのつながりを感じられること」にある。ドアダッシュやUberがある中で人とのつながりを断って暮らすことは可能となっており、都市側から人と人の距離を減らすよう働きかけ、人と人とのつながりを増やしていく必要がある。

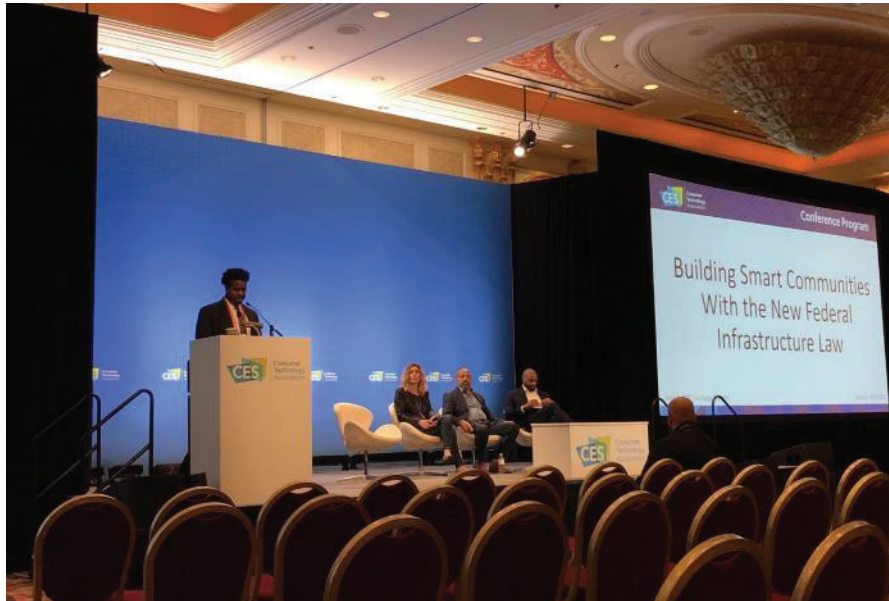


コネクティッド技術導入に向けては政府が道路を優良な状態に維持しておくことが必要。 ジョージア州ではコネクティッド技術をスクールバスに用いて運行を改善している

Building Smart Communities with the New Federal Infrastructure Law

■ 講演者

- Robert Hampshire *Deputy Assistant US DOT*
- Henry Bezeih *Chief Strategy Officer Microsoft*
- Laura Chace *President and CEO ITS America*
- Eulois Cleckley *Director CEO Miami-Dade Department of Transportation and Public Works*



■ 概要

- 官、民、非営利組織からそれぞれ参加して議論。

■ 都市の取組について

- ジョージア州ではコネクティッド技術をスクールバスに活用している。本来の目的はスクールバスによるGHG排出量を削減することであったが、導入した結果なんと乗車している子供たちの行儀がよくなる、という結果が得られた。
- 原因を分析するに、コネクティッド技術により渋滞につかまることが減少し、スクールバスを運転するドライバー、乗車する子供たちのストレスが解消されたことにあった。

■ その他発言

- スマートシティの効果を定義するならば、データ・テクノロジーを使って市民生活に寄与し、QOLを高める、と定義する。
- 新しいテクノロジーの配備を促進するために政府ができることは、自動運転技術・コネクティッド技術導入のために道路のクオリティを高い状態で維持しておくことが挙げられる。
- 他にも、政府がテクノロジーに対して優先順位を明確に示すことが重要。政府が方向性を示すことで民間企業はその分野での開発を促進するし、投資家にとっても投資を意思決定する根拠となる。
- 技術導入によって期待される市場規模・経済効果を示すことも政府の役割。民間企業がROIの観点で社内を説得するのに必要な数字は政府が主導して作るべき。

今年のスマートシティのピッチコンテストのテーマは「持続可能性」であり、日常生活の安全性に直結する、IoTデバイスを活用した水道水の水質検査ソリューションが高評価を受けていた

Extreme Tech Challenge Startup Pitch Competition: Sustainable Smart Cities & Web 3

■ 講演者

- Victoria Slivkoff *Executive Managing Director, Extreme Tech Challenge*
- Bill Tai *Judge, Extreme Tech Challenge, Actai Global*
- Lars Reger *CTO, NXP Semiconductors*
- Jamey Butcher *CEO, Chemonics International*

■ 概要

- スタートアップによるスマートシティのピッチコンテスト。7社がファイナリストに選出され、水質改善ソリューション提供企業が優勝。
- 選出されたスタートアップは以下。
 - Augmented Sensing Technologies : サイクリストの安全確保を目的としたデバイスを開発。自転車に取り付け、周囲の情報をサイクリストに伝達する。
 - Techstars : EVの簡易充電設備を提供。
 - Enexor Bioenergy : 廃棄物を原料としたコンテナサイズのポータブル発電設備を開発。
 - Fixar : 自動運転ドローンを提供するラトビアの企業。
 - Graphenest : グラファイトを用いた低価格な電磁シールドを開発。
 - IONATE : 低価格かつポータブルな業務用変圧器を提供。
 - Watersight : 水道水の水質を検査するIoTデバイスを開発したイスラエルの企業。常時検査を行うため、水質の変化を早急に検知することが可能。



コネクティッドカー業界の今後の動向として、 自動車OEMはテスラ社のようにソフトウェア開発を中心とした業態に変化すると見られている

Connected Vehicle Intel Report

■ 講演者

- Steve Greenfield *CEO, Automotive Ventures*



■ 概要

- コネクティッドカーの今後の動向について、自動車産業及びモビリティ領域のベンチャーキャピタルAutomotive VentureのCEOが講演。

■ 都市の取組について

- 具体的な都市の取組についての発言はなかった。

■ その他発言

- **自動車OEMは今後EV化の流れと並行して、ソフトウェア開発を中心とした企業に変化すると推察される。**
 - 例えば、テスラは既に自動車に備わる機能の情報（ヒーターの温度を調節した回数等）をリアルタイムで収集しており、それをもとにサブスクリプション型サービスの提供を進めている。
 - またテスラ Model 3 は、発売当初のコンシューマーレポートにおいてブレーキが酷評されていたが、その数日後のソフトウェアアップデートによりブレーキ精度が飛躍的に向上し、業界を震撼させた。
- 車の機能がサブスクリプション型へ移行することに関して若い世代の顧客は、車を使用しないときにお金を払わなくて良いことを魅力と感じている、との調査結果がある。
- 上記OEMの移行における課題としては、ディーラーにどのようにサブスクリプション分のキックバックを反映させるか等、**ビジネスモデルの見直しが必要**であり、現在OEM各社で検討が進められている。

デジタルヘルスケア分野では、データドリブンで病気の予知・予防・診断を可能とする スタートアップが台頭・評価されている

XTC Startup Digital Health

■ 講演者

- Young Sohn *Co-Founder* Extreme Tech Challenge
- Bill Tai *Co-Founder* Extreme Tech Challenge
- Victoria Slivkoff *Executive Managing Director* Extreme Tech Challenge
- Jamey Butcher *CEO* Chemonics International



■ 概要

- 優れたスタートアップの表彰を行うXTCが、Digital Health分野において選考を行い、特に優れたスタートアップを8つ紹介。
- 紹介されたスタートアップは以下。
 - BetterMeal AI：栄養を考慮した食事のレコメンデーション
 - General Prognostics：自宅での疾患予防ソリューション
 - Kelvin Health：脚の病気の予知サービス
 - Medhini by Arficus Private Limited：AIによる疾患診断
 - Muenevo：ARグラスを利用した車椅子の操縦
 - Neural Labs Africa：診断の簡易化・省力化サービス
 - Qidni Labs：水に限られる環境下での診療のEnabler
 - Pegasi：がんの生存率を高める技術
- 他にもFintech分野で卓越したスタートアップを複数紹介。
 - BankSathi：顧客データを扱った融資のPF
 - Climatize：再エネPJTのクラウドファンディングPF
 - Expendiente Azul：住住宅の取引に係る書類の電子化
 - MotionsCloud：AIを活用した自動車保険
 - Mzuri Solutions Limited：事業管理のPF
 - RealKey：モーゲージレンディングの簡易化・省力化
 - Remynt：万人へのクレジットカード提供

医療分野では、日々の診療を通じて収集されるデータは多いが、有効活用できる「意味のあるデータ」が少ないことが課題

AI, Digital Health and the Future of Patient Care

■ 講演者

- Carlos Nunez *Chief Medical Officer, ResMed*
- Bobby Mukkamala *Immediate Past Chair, American Medical Association*



■ 概要

- AI等を活用したデジタルヘルスケアについて、医師2名で講演・パネルディスカッション形式で議論。

■ 都市の取組について

- 具体的な都市の取組についての発言はなかった。

■ その他発言

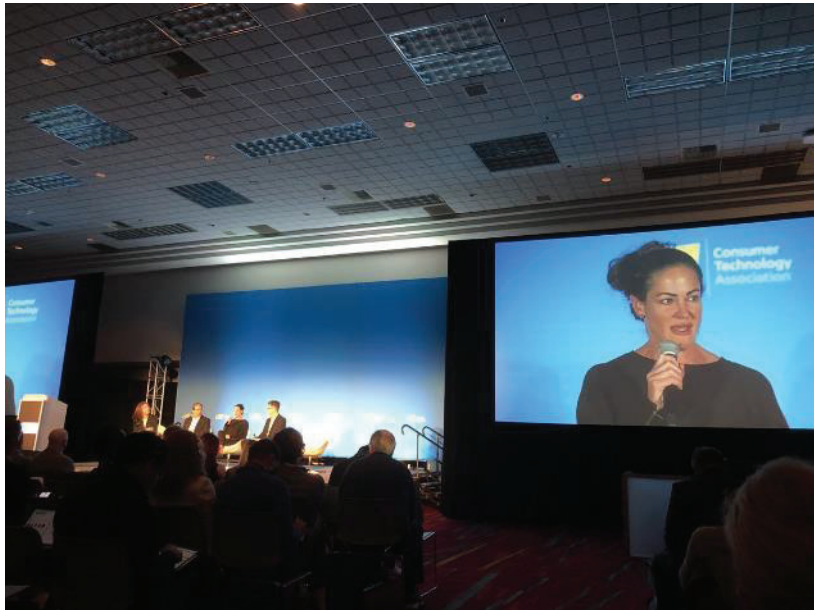
- 調査によると、世界中で集められているデータの約3分の1が医療分野だが、実際に活用できているのはその内の5%程度である。多くのデータが未だにFAXでやり取りされており、**医療分野は「Data Rich（収集データは多い）」だが「Information Poor（意味のある情報は少ない）」**。
- AI技術は医療分野において、医師による人為的ミスをカバーする存在として期待されている。
 - ただしAIに何らかの意思決定を委ねることはまだリスクが高く現実的ではない。
 - AIはインプットされたデータをもとに合理的な判断を行うが、現場で起きる事象の全てをインプットすることは困難であるため、総合的な医療判断は人が担うべきである。

ヘルスケア領域においてビッグテックは、日々集められる膨大なデータを多様なプレイヤーに連携し、ソリューション開発を支援する、プラットフォーマーとしての立場が望ましい

Big Tech in Health: What It Gets Right and Wrong

■ 講演者

- Jennifer Goldsack *CEO, Digital Medicine Society (DiMe)*
- Bakul Patel *Senior Director Digital Health, Google*
- David Rhew *Global Chief Medical Officer & VP Health, Microsoft*
- Hon Su Pak *VP, Samsung Electronics*
- Liz Rockett *Senior Advisor, Unseen Capital*



■ 概要

- ビッグテック（巨大IT企業）に求められるヘルスケア領域への関わり方について、民間5名がパネルディスカッション形式で議論。

■ 都市の取組について

- 具体的な都市の取組についての発言はなかった。

■ その他発言

- ビッグテックは、スマートフォンやウェアラブル端末など様々なポイントから膨大なデータを日々収集している。
 - ガンなど病気の早期発見は生存率に多大な影響を与えるが、医療機関で検査を行うときには既に遅い場合も多く、それゆえこれら「毎日収集されるデータ」の重要性が増している。
- これらを自分たちだけで活用するのではなく、**ベンチャー企業など多様なプレイヤーと連携しソリューション開発の一助となる、プラットフォーマーとしての役割**が求められている。
 - 収集データを医療現場で効果的に活用することは実現できておらず、ビッグテックのみで行うのは技術的・リソース的に厳しいため、様々なプレイヤーの多角的なアプローチによるイノベーションが必要だと考えている。

スマートシティの取組の多くは、都市のごく一部の課題の解決にフォーカスしてしまいがちだが、平等さが求められるヘルスケア領域においては、全市民を対象とすることが何より重要である

Welcome to the (Connected) Neighborhood: Smart Cities in Health

■ 講演者

- Megan Vesely *Managing Director* Accenture
- Diane Cook *Regents Professor* Washington State University
- Chris Gibbons *Founder and CEO* The Greystone Group, Inc.
- Douglas Goldstein *Managing Director* Salt Flats Venture Studio / Salt Flats Capital

■ 概要

- スマートシティのヘルスケア領域について、民間3名、アカデミア1名の計5名でパネルディスカッション形式で議論。

■ 都市の取組について

- 具体的な都市の取組についての発言は見られなかった。

■ その他発言

- いまの時代は、全ての行動がデジタルフットプリントとして、何らかのログに記録されると言っても過言ではない。ウェアラブルから歩数情報のみを取得してヘルスケアに繋げている現状に満足することなく、**位置情報と連動したうつ病の発見**など、まだまだできることは沢山ある。
- デバイスは、人が気づくことのできない些細な変化・情報を見逃さない点に強みがある。
 - 例えば、喘息持ちの子供は発作が起きると薬を服用しなければならない。結果両親は寝ている間の子供の発作が起きていないか気にかかる必要があり、安眠できなくなってしまう。デバイスを活用すれば、子供の発作を検知して、薬を吸引させる、空調と連動する、など可能。ウェアラブル端末とスマートホームが連携することで、より一層暮らしやすい社会の実現が可能となる。
- **スマートシティの取組の多くは、都市のごく一部の課題に注目しがち。**しかしことヘルスケアにおいては老若男女、全ての地域の人を対象として取り組まなければならない。



公衆衛生の維持においてデータ活用の重要性が改めて認識されたが、Covid-19収束後も新たなパンデミックに備え、引き続き体制やシステムの構築を優先的に進めていく必要がある

Data in the Age of Public Health Emergencies

■ 講演者

- Eric Wicklund *Senior Editor, Innovation and Technology, HealthLeaders Media*
- Alexander Garza *Chief Community Health Officer, SSM Health*
- Lee Schwamm *VP, Mass General Brigham Digital*
- Deven McGraw *Lead, Data Stewardship & Data Sharing, Invitae*



■ 概要

- 公衆衛生におけるデータ活用について、民間4名、NPO1名の計5名でパネルディスカッション形式で議論。

■ 都市の取組について

- 具体的な都市の取組についての発言はなかった。

■ その他発言

- Covid-19パンデミックを受けて、公衆衛生におけるデータ活用の重要性が改めて認識されたが、具体的に必要なデータの種類や収集方法については手探り状態であった。
- 位置情報等のプライバシーデータの共有やデータ収集デバイスなどが公衆衛生維持を名目に急に登場し、市民の信頼を獲得することが困難であった。本来このような技術は**パンデミックを見越して以前より導入しておくことが望ましく、Covid-19収束後も引き続き体制やシステムの構築は優先的に進めていく必要がある。**
 - マサチューセッツ州ではワクチン接種のシステム構築に数ヶ月かかり、その間はワクチン接種状況の把握もできない状態が続き、必要以上に現場に混乱をもたらしてしまった。

コロナ禍をきっかけとしたビデオ通話に関わるデジタルリテラシーの急速な向上は、遠隔医療をはじめとしたtelehealthが普及する契機となりうる

An Unparalleled Health Tech Partnering Opportunity

■ 講演者

- Nate Beyer *Managing Director & Partner* BCG
- Edward Cox *Head & GM of Digital Health & Medicines* Pfizer
- David Matthews *Chief Growth Officer* BrightInsight
- Kapil Parakh *Medical Lead* Fitbit / Google
- Sanskriti Thakur *Chief Growth Officer* Medable



■ 概要

- スマートシティのヘルスケア領域について、司会1名、大企業出身2名、スタートアップ出身2名民間の計5名でパネルディスカッション形式で議論。

■ 都市の取組について

- 具体的な都市の取組についての発言は見られなかった。

■ その他発言

- コロナ禍をきっかけにビデオ通話に関するデジタルリテラシーがいままでと比較にならないレベルで向上している。これはTelehealthが爆発的に普及する契機となっている。
- テクノロジーを持っている側にとって、どのようなパートナーシップを組むかが重要となっている。例えばコロナのワクチンを開発したとしても、これが世界中にリーチできなければ意味がない。
- パートナリングにおいて大企業が最も重要視するのは、その会社の経営者が誰で、どのような人かである。高い熱意を持ち、人々に理解を示すことができる人間でなければならない。
- パートナリングにおいてスタートアップが最も重要視するのは、どのような経済的価値を創出可能かである。パートナーシップによってビジネスモデルがどのように魅力的になり、どのような新しい価値を生み出すことができるのか、を論点として設定している。

遠隔医療をはじめとしたtelehealthへの取組はサイバー攻撃対策も重要な論点となる。 たとえばサイバー攻撃によって病院の機能がすべて停止する、ということもありうる

Cyber and Other Threats: Protecting Digital Health

■ 講演者

- Bree Fowler *Senior Writer* CNET
- Larry Hansard *National Director Digital Health & Tel* Gallagher
- Matthew O'Neill *Managing Director – Cyber Operations* US Secret Service
- Adam Solander *Partner* King & Spalding LLP



■ 概要

- ヘルスケア×サイバーセキュリティ、をテーマに官民4名がパネルディスカッション形式で議論

■ 都市の取組について

- 具体的な都市の取組についての発言は見られなかった。

■ その他発言

- ヘルスケア領域がサイバーセキュリティに対して敏感なのは、データ漏洩が人命にかかわるからである。病院が保有している個人情報には名前や誕生日だけでなく、健康状態や銀行口座に関わるデータなど、相当に深い部分のデータが含まれている。
- サイバー攻撃によって病院の機能が丸々奪われるということもありえ、そういった意味でもヘルスケア領域はサイバー攻撃に対して慎重である必要がある
- 2022年にサイバーセキュリティに関わる新しい標準が出ており、さらに厳しく制限されることが決まっている。これは産業にとって良いトレンドであり、今後も同じ方向に進むと考えられる。

データプライバシー保護の潮流を受けて、匿名性を維持しながらセンサーデータの活用を可能とするRipple標準が広がりを見せている

Ripple: Accelerating the Growth of Applications for Consumer Radar

■ 講演者

- Kerri Haresign *Director Technology & Standards*
Consumer Technology Association
- Raphael Apfeldorfer *Senior Product Marketing Manager*
Qorvo
- Tania Coke *CEO* Tellus
- Amritraj Khattoi *Senior Director of Sensor Systems and IoT* Infineon Technologies Americas Corp.
- Ivan Poupyrev *Director of Engineering* Google ATAP



■ 概要

- 自動車やパソコンなど、機器に取り付けるセンサーのAPI標準化を目的として、CES 2022にてGoogleを始めとした企業が「Ripple標準」の発表を実施した。
- Ripple標準をテーマに、上記取組に参加する企業5社によるパネルディスカッション形式で、本セッションは実施。

■ 都市の取組について

- 具体的な都市の取組についての発言は見られなかった。

■ その他発言

- Rippleは匿名性を維持しながら、センサーデータを活用できることが一つの価値となっている。例えばカメラデータを利用する中でデータプライバシーが懸念される事例もあるが、Ripple標準を活用することでデータプライバシーを担保した状態で映像データを活用することが可能となる。
- Ripple標準は特にヘルスケア分野での活用が大きく期待されている。
- 現状Ripple標準の取組に参加している企業は15社。2026年に向けてより多くの企業を巻き込み、エコシステムを構築し、センサーデータの相互での利用促進を検討している。

出展ブース訪問結果サマリ

特に注目した出展

出展団体	企業の取組
voteer	<ul style="list-style-type: none"> • ヨーロッパで初の合法的な投票プラットフォーム。2022年6月に行われたフランス国民議会選挙では、海外在住のフランス国民対象に本アプリが使用され、200万人が使用。 • 3つの独立した暗号化によるセキュリティにより、規制の多いEUでの使用が認められている。 (①投票者の端末を暗号化(アプリ)、②投票プロセスを暗号化(アプリ→サーバー)、③投票箱を暗号化(サーバー)) • 将来的にはEU全体を対象とした投票プラットフォームをブロックチェーン技術を活用して構築したいと考えているが、現行法では難しく法改正が必要。フランスでは、投票後すべての投票に関わるデータを削除しなければならないと法で定められているため、データの改ざんが行えないブロックチェーンを用いることができない。
RYSE	<ul style="list-style-type: none"> • RYSE社の有人ドローンはFAA(連邦航空局)規定のUltralight(超軽量動力機)に属するため、免許なしで操縦可能。 • AIシステムによる操縦サポートで素人でも安全かつ容易に操縦でき、強風時のバランス保持や着陸時の微細なコントロールは全て自動で行われる。 • 2023年夏より100機の製造を予定しており、15万米ドル(約2,000万円)で販売する見込み。 • 広大な土地を保有する農家や酪農家がターゲット顧客。
Bine	<ul style="list-style-type: none"> • Bineは欧州の会社で「スマートゴミ箱」の開発・製造・販売を手掛ける。 • 廃棄物の投入口は一箇所、投入された廃棄物をAIが95%の高精度で、自動で分別を行う。 • 自動で分別を行うことの訴求点は三つで、一つ目は金属を含む製品を的確に分別することで、資源循環に寄与すること。二つ目は人手での分別が不要であるため清掃作業員の負荷が軽減されること。三つ目は人を介さないで自動で分別が行われるため、廃棄物に含まれる雑菌・感染性のウイルスによる二次的感染が防げること。例えば廃棄物に含まれているマスクも自動で分別され、作業員の安全を確保することが可能となる。 • スペインやフランスなどの欧州諸国だけでなく韓国にも導入されるなど、既に複数ヶ国での導入実績がある。 • 海外展開にあたって直面している課題は、現地までの輸送費。組み立てを欧州で行わず、部品の一部は現地で生産して組み立ても現地で行うなど、物流上の課題を克服するための工夫を同社は行っている。 • また、直近の課題はコロナ禍による半導体不足であり、機器そのものの生産にも苦労をしている。

VoteerはEUで初めて政府に認められた投票プラットフォーム。3つの独立したセキュリティを設けており、安全性を担保。フランスの国民議会選挙にて試験的に導入された実績を持つ

Voteer (フランス)

■ 背景・特徴

- ヨーロッパで初の合法的な投票プラットフォーム
- 立候補者と投票者向けの2つのアプリが存在
- 投票者は、アプリ上で質問をすることができる
- 立候補者は、動画などで、メッセージを発信することができる

■ 導入実績

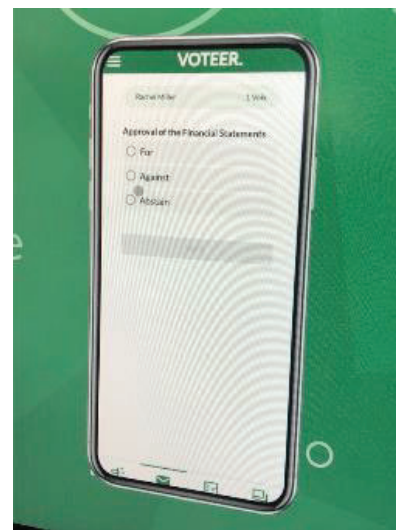
- 2022年6月に行われたフランス国民議会選挙では、海外在住のフランス国民対象に本アプリが使用されたとのこと
 - ・ 200万人が使用し、オンラインにしたことで投票率も向上
- タイやシンガポール政府からオファーをうけている

■ セキュリティ

- 3つの暗号化によるセキュリティ
 - ・ ①投票者の端末を暗号化 (アプリ)
 - ・ ②投票プロセスを暗号化 (アプリ→サーバー)
 - ・ ③投票箱を暗号化 (サーバー)
- それぞれの暗号は独立しており、解除するためにはそれぞれ鍵が必要
- 鍵は3つ以上に分けられて任意の人物に配られ、鍵として使用するためにはすべてが必要となる
- 例) 投票箱の鍵は各政党の代表者に配られ、開票時には全員が鍵を持ち寄ることで初めて投票箱が開かれる

■ 規制

- フランスにおけるオンライン投票に関する規制は、「インターネット経由の電子投票システムのセキュリティに関する提言 (2019年4月)」をもとに定められている
- アプリのソースコードは全て第三者専門家による上記法律の違反がないかチェックを受けている
- 本アプリをチェックしたのは、過去にフランスでオンライン投票の実証実験を行ったエンジニアである
- 規制の多いEUで認められたため、海外でも問題なく展開できると事業者は見込んでいる



(参考) フランスのオンライン投票に関する法律

■ インターネット経由の電子投票システムのセキュリティに関する提言 (2019年4月)

- 投票規模ごとにセキュリティレベルが設けられている
 - 投票規模レベル1：選ばれた人が殆ど権力を持たないような選挙（例：学校のクラス代表の選挙）
 - 投票規模レベル2：個人にとって大きな影響を持つが社会的な対立を生み出さない選挙（例：企業のスタッフ代表選挙）
 - 投票規模レベル3：多数の有権者が参加し、社会的に影響をもたらす選挙（例：大規模な組織のスタッフ代表選挙）

レベル	セキュリティ目標
1	• 重大な欠陥を示さない、高品質の技術的・組織的ソリューションを実装する。
	• 有権者の投票を、選択、検証、投票箱への投票登録、開票、領収書の交付を不可分的に含むものとして定義する。
	• 有権者を認証し、なりすましの主要なリスクを大幅に低減することを保証する。
	• 投票用紙が投票者のコンピュータで作成されると同時に、厳重な機密保持を確保する。
	• 投票用紙の輸送中も厳重な機密性と完全性を確保する。
	• 投票用紙が処理され、投票箱に保管され、集計されるまでの間、組織的及び／又は技術的な方法で、投票用紙の厳格な機密性と完全性を確保する。
	• 処理中、投票者の身元とその投票の表現が完全に封印されることを保証する。
	• 集計を可能にする機密性を選挙事務所内のみ分散させ、決められた機密性の閾値から集計する可能性を保証することによって、データの機密性と完全性を強化する。
	• 投票の集計を、投票終了後にのみ使用可能なものとして定義する。
	• システム、投票箱、有権者リストの整合性を確保する。
• 投票箱のカウントを後から検証できるようにする。	

レベル	セキュリティ目標
2	• ソリューションの高可用性を確保する。
	• システム、投票箱、有権者リストの完全性の自動制御を保証する。
	• 選挙期間中、選挙管理事務所による投票プラットフォームの完全性の自動制御を可能にする。
	• 有権者を認証し、なりすましに関するリスクを大幅に低減させる。
	• 各投票サービス間の分離を確保し、進行中の他の投票に影響を与えることなく、投票を完全に停止することができるようにする。
3	• 出版社やANSSIが推奨する物理的・論理的セキュリティ対策を実施した情報システムを使用する。
	• すべての有権者に対して、投票箱の透明性を確保する。
	• 実績のある方法に従ってリスクを調査し、実施状況に応じた最適な対策を定義する。
	• サードパーティツールから、すべての投票者に投票箱の透明性を提供する。
	• 重大な損害のリスクを考慮した上で、投票ソリューションの非常に高い可用性を確保する。
	• 投票プロセス全体において、プラットフォームの完全性を選挙管理事務所が自動および手動で管理できるようにする。
• 各投票サービス間の物理的な仕切りを確保し、進行中の他の投票に影響を与えることなく投票を完全に停止することができるようにする。	

Bineは廃棄物分野のスマートシティソリューションで、投入された廃棄物を95%と高精度のもと、AIが自動で分別するソリューション

Bine

■ 背景・特徴

- Bineは欧州の会社で「スマートゴミ箱」の開発・製造・販売を手掛ける。
- 廃棄物の投入口は一箇所、投入された廃棄物をAIが95%と高精度で、自動で分別を行う。
- 自動で分別を行うことの訴求点は三つで、一つ目は金属を含む製品を的確に分別することで、資源循環に寄与すること。二つ目は人手での分別が不要であるため清掃作業員の負荷が軽減されること。三つ目は人を介さないで自動で分別が行われるため、廃棄物に含まれる雑菌・感染性のウイルスによる二次的感染が防げること。例えば廃棄物に含まれているマスクも自動で分別され、作業員の安全を確保することが可能となる。
- スペインやフランスなどの欧州諸国だけでなく韓国にも導入されるなど、既に複数ヶ国での導入実績がある。
- フルオプションで1台1,000ユーロ程度（約14万円）。
- 海外展開にあたって直面している課題は、現地までの輸送費。組み立てを欧州で行わず、部品の一部は現地で生産して組み立ても現地で行うなど、物流上の課題を克服するための工夫を同社は行っている。
- また直近の課題はコロナ禍による半導体不足であり、機器そのものの生産にも苦勞をしている。



Airdeep社は大気の状態を測定・分析するセンサーを提供。韓国のカーシェア最大手「ソカー」と提携して、禁煙車での喫煙を検知し、罰則を与えることに成功している

Airdeep

■ 背景・特徴

- Airdeep社は韓国で大気の状態を検知し、データをクラウド上にあげてAIで分析するソリューションを提供しており、CES 2023にてアワードを受賞した。
- 利用シーンは家や病院、ホテル、カーシェアの車内などが挙げられる。
- 例えばカーシェアの車内については、韓国で最大規模のカーシェア企業「ソカー」（韓国国内で12,000台の車両、630万人の会員を保有）と提携して、車内に煙を検知する機器を設置している。
- 禁煙車内での喫煙を検知することで、喫煙者に罰金を科し、サービス品質を向上させることに成功している。
- Airdeep社は次なる提携先として工場を検討している。工場は大気汚染に関わる規制が厳しく、Airdeep社の製品を設置することで規制に違反していないか検知・確認することが可能になるという。

■ 規制について

- 規制について、特に課題は感じていない、とのことであった。ただ喫煙に関わる規制がより一層厳しいものになれば、Airdeep社の製品販促の一助になるのではないか、という意見も見られた。

主要製品

■ エアディーブ-C

- 通常の喫煙と電子タバコの喫煙を正確に区別し、空間のルールに従って管理会社へ通報する
- 設置場所：カーシェアの車内、ホテルなど



■ エアディーブ-R

- 目に見えない微細なほこり、煙、火災などを検知し、安全な環境造りに貢献
- 設置場所：ホテル、病院など



■ エアディーブ-H

- 目に見えない微細な粉塵や汚染を検知し、安全で快適な生活環境を作り出す
- 設置場所：病院、家など



RYSE社の有人ドローンは免許なしで操縦可能であり、AIシステムによるサポートで安全な空の移動を実現。2023年夏より販売開始の予定

RYSE Aero Technologies (アメリカ)

■ 背景・特徴

- 免許なしで操縦可能
 - Ultralight (超軽量動力機) はFAA (連邦航空局) の規定により、免許は不要
 - (参考) 米国におけるUltralightの条件
 - 重さ254ポンド (約115kg) 未満
 - 燃料5ガロン (約19ℓ) 未満
 - 最大時速55ノット (時速約102km)
 - 一人乗り など
 - Ultralightであることに拘っているため、二人乗り以上のモビリティを作る予定はないとのこと
- 操縦方法
 - 操縦方法は2本のジョイスティックとボタンによって行われる
 - AIによるコントロールシステムが内蔵されており、強い風が吹いてもバランスを自動で保つ
 - 「着陸ボタン」がついており、AIが自動で着陸する機能も持つ
- 価格
 - 2023年夏より100機の製造を予定しており、15万米ドル (約2,000万円) で販売予定

● スペック

- 最大速度 : 時速63マイル (時速約101km)
- 飛行時間 : 25分
- 最高高度 : 700ft (約213m)
- 重さ : 250ポンド (約113kg)
- その他
 - 水上の着水も可能
 - 独立したモーターとバッテリー
不具合が起きたときにも安全に着陸可能



**Bitsensingは道路の交通状況を高い精度で把握するセンシング技術を保有する企業。
韓国内で済州や完州、世宗、聞慶など複数都市への導入が完了している**

bitsensing

■ 背景・特徴

- **bitsensingは韓国の「イメージングレーダーテクノロジー企業」**であり、最先端のレーダーAIソリューションを利用してスマートシティの構築とコネクティッドライフの向上に取り組む。
- 信号機などに設置することで道路の交通状況をセンシングし、**1台で300メートル先まで、同時に8レーンをセンシング可能**であり速度も最大で時速320kmまで、1.2km単位の解像度で測定することが可能。同時に256台の車を検出可能であり、その高性能なセンシング技術からCES 2020、2022とアワードを受賞している。
- 韓国内では既に**済州や完州、世宗、聞慶など各都市に導入**されており、実装フェーズにいる。

■ 実装における障壁

- 現状、実装において規制による障壁は感じていない、とのこと。
- しかし、**将来的にはデータプライバシーのトレンドの影響を受けて車のナンバー取得が規制が問題となる可能性**がある。
- データプライバシー対応を考慮すると、既存のセンシング技術に対して、車のナンバーを取得しないよう修正を加えていかなければならないことが懸念。

▼ CES 2020でアワードを受賞したセンシングデバイス「ATM210」



Amazon子会社Zooxは自動運転車を全くのゼロベースで、車体のデザインから実施している。連邦の基準を満たす車体だが、州によっては基準に準拠できておらず、許諾の取得が課題

Zoox

■ 背景・特徴

- Zooxは2014年に設立された自動運転技術を手掛ける米国企業であり、2020年にAmazonが買収して傘下に収めた。
- 当初は4人のメンバーで事業をスタートしたが、2020年時点で500人を超える規模にまで成長していた。しかしコロナ禍により資金調達に苦戦し、当時市場価値が32億ドル（当時の為替レートで約3,400億円）と言われた同社をAmazonが買収した。
- Zooxの自動運転車は全くのゼロベースで開発されており、そのため車体の形状から通常の自動車とは一線を画すものとなっている。
- その車体の特徴として、完全自動運転のためドライバー用の座席を用意しておらず、限られた車内空間を最大限広く使うことができる設計となっている。
- 自動運転システムなど、車体以外の他のシステムを含めてZooxは全て自社で内製化しており、垂直統合型のビジネスモデルであることを重要視している。

■ 導入における障壁について

- Zooxは現状テストステージにおり、アメリカ国内での実装に向けて障壁に直面している。
- 車体のデザインにあたって、合衆国の連邦基準を満たすよう開発をしたが、必ずしも各州の基準に準拠した設計とはなっていない。
- そのため公道の走行に必要な州からの許諾取得に苦労しており、現在様々な機関への働きかけを含めて活動している。

▼ Zooxの車体の外観イメージ



▼ Zooxの車体の内観イメージ



Ekinは顔認証センサー等を取り付けたスマートパトランプを20か国に展開。
各国の規制に合わせて機能を制限し販売している。

Ekin

■ 背景・特徴

- Ekinはトルコの企業で、警察のスマート交通管理ソリューションを実現する「スマートパトランプ」や「スマート路側機」の開発を手掛ける。
- 20か国以上の警察への導入実績あり。
 - 米国、イタリア、トルコ、UAE、ドバイ、コロンビア等

■ スマートパトランプ

- 360度カメラや各種センサー（スピード、顔認証等）が搭載されたパトランプ。画像認識技術によるナンバープレート認識や駐車違反検知等、警察の巡警業務の効率化に寄与。
- 取り付けにおいてパトカーの改造は基本的に不要。

■ スマート路側機

- 360度カメラや各種センサー（空気質、スピード、顔認証等）が搭載された路側機。画像認識技術によるナンバープレート認識はもちろん、信号無視や危険運転、交通事故や路上障害物などの検知及び通報を担い、交通管理業務の効率化を支援。

■ 各国の取組について

- 販売は各国のパートナーを経由して行っており、各地域の規制環境に応じて提供機能を調整している。
- 例えば、顔認証センサーは顔認証データの取得が認められている国（イタリアやアブダビ等）においてのみ展開。
- また特段規制緩和に向けたロビー活動等の取組は行っていない。



Motovは、都市を縦横無尽に走り回るタクシーを活用した、交通データ収集とターゲティング広告を融合したソリューションを展開

Motov

■ 背景・特徴

- Motovは韓国の会社で、交通状況及び道路環境等のデータ収集効率化を担う、センシング機器の開発を手掛ける。
- 機器は主にタクシーの上部に取り付けられ、上記データ収集を行うと同時に機器側面の画面にて広告を流すことが可能。

■ 各国の取組について

- 韓国のポハン市にて2021年11月~2022年2月の期間で実証実験を実施。対象地域は、破損した道路や道路上の違法投棄物等による慢性的な交通渋滞に悩まされており、要対応箇所の数が多く全て把握することが人員リソースの観点から厳しく、課題であった。
- 機器は40台のタクシーに設置され3カ月で11,683の道路に関する問題（道路の破損、違法駐車等）を発見し、従来の都市行政による確認と比較し32倍多く検知することに成功。

■ 今後の取組について

- カメラで収集した周囲の歩行者の属性や、タクシーの位置情報を活用しリアルタイムでピンポイントの広告を流す実証実験を計画中。
 - 収集した歩行者情報等は機器内にてマスキング処理されるため、クラウド上に個人情報共有されることはない。



Cognataは、デジタルツインを用いた交通施策の効果検証ソリューションを展開。NoTrafficは、スマート信号機による交通制御プラットフォームを提供。両社は既に実装実績あり。

Cognata

■ 背景・特徴

- Cognataは交通領域におけるデジタルツインソリューションを提供するイスラエルの企業。

■ 各国の取組について

- イスラエルのエルサレムを通る主要街路Jaffa Road（ヤッファ通り）は交通量が多く、数千台の車両と多数の歩行者が毎日混在し、毎年70人が交通事故で亡くなっていたため、事故を減少させる施策の検討をデジタルツインを用いたシミュレーションにて実施。
- 実際の道路や建物、障害物や交通量等を細かに再現し、スピードバンプや速度制限等の施策を導入した際の効果を検証。検討結果を踏まえた施策を導入した結果、交通事故数を7割程度減らすことに成功。
- アブダビやEUから出資を受けており、今後は他国への展開を目指している。



NoTraffic

■ 背景・特徴

- NoTrafficはAIを活用した信号管理システムを提供するイスラエルの企業。
- 各交差点にAIセンサー、信号機にコントロールユニットを設置し、クラウド上で交通状況をリアルタイムでモニタリング。
- 交差点ごとに「歩行者を優先」「通勤時間帯はバスを優先」等の細かい設定が可能で、設定後、AIが自動で信号機を管理し、交通管理を最適化。

■ 各国の取組について

- 米国の複数州およびカナダに導入実績あり。
- 米国での実証実験では、都市全体の信号機のわずか2%への導入で、2カ月間最適化を行った結果、計900時間もの道路交通遅延が解消され、11トンのCO2排出削減に繋がった。

▼コントロールユニット

▼AIセンサー



■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

● バルセロナ

● ヘルシンキ

● コペンハーゲン

● エストニア

● ラスベガス

● ポートランド

● シンガポール

● ジャカルタ

● 松島（韓国）

● NEOM（サウジアラビア）

調査対象・手法・項目

■ 調査対象

- 調査対象は、従前よりスマートシティとしての取組に積極的である以下の国、都市、エリアとした（NEOMについては注目される新たな都市開発構想という観点より調査対象とした）
- 欧州：バルセロナ、ヘルシンキ、コペンハーゲン、エストニア
- 米州：ラスベガス、ポートランド
- アジア：シンガポール、ジャカルタ、松島（韓国）
- 中東：NEOM（サウジアラビア）

■ 調査手法

- 国内外の公開情報の文献調査を実施した
- 以下3都市については、現地でのヒアリング調査も実施した
 - バルセロナ
 - ポートランド
 - シンガポール

■ 調査項目

- 以下の事項を中心に調査した

- 開発・スマート化の背景・経緯
 - ✓ スマート化に取り組むまでの背景や理由、経緯
- 基本構想（コンセプト・ビジョン）
 - ✓ スマートで目指す姿や優先領域、進める上で重視するポイント
- スマートシティ政策を主導する組織・推進体制
 - ✓ 推進に係る部署、体制
- ITインフラ・プラットフォーム整備
 - ✓ 導入された主たる情報システム（都市OS等）
- 都市インフラ整備
 - ✓ スマート化に関連するハード整備や開発エリア、設置機器等
- 市民参加の仕組み
 - ✓ 市民のニーズ把握等の仕組み取組
- 導入、実施された機能・アプリケーション
 - ✓ 導入されたスマートサービスや機能、アプリ
- 実施の効用・便益
 - ✓ スマート化により得られた効用・便益

■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

バルセロナ

● ヘルシンキ

● コペンハーゲン

● エストニア

● ラスベガス

● ポートランド

● シンガポール

● ジャカルタ

● 松島（韓国）

● NEOM（サウジアラビア）

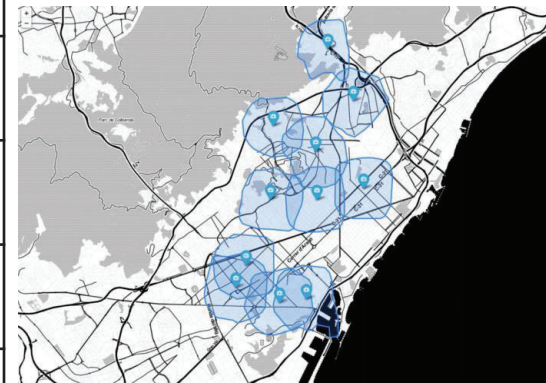
バルセロナ 要約

開発・スマート化の背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> 1999年に同市City Councilが成長戦略として掲げた“City of Knowledge”のコンセプトに基づき、知識産業の振興を目指し、市内の臨港地区(Poblenou 地区)の再開発に、先端技術を導入したことがスマートシティの取組に繋がっている。同地区において、スーパーブロックの設置や、センサーによるインフラマネジメント (Sentilo) が実施され、それが市全体に拡大していった その後2016年に定められたBarcelona Digital City Planにより、デジタル技術を市民の生活の質向上や市民中心社会の実現のために活用すべきという方針のもと、具体的なスマートシティ整備が継続されている。また、2022年からデジタルツイン技術を活用した都市計画の検討を行っている
基本構想 (コンセプト・ビジョン)	<ul style="list-style-type: none"> “City of Knowledge” (知見の形成による産業振興) “Barcelona Digital City Plan” (デジタル活用による市民生活の質の向上)
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制	<ul style="list-style-type: none"> バルセロナ市情報局 (Instituto Municipal de Informàtica de Barcelona : IMI)やバルセロナ市地域都市開発庁 (Regional Agencia Desenvolupament Urba) といった市政府の組織が主導している
ITインフラ・プラットフォーム整備	<ul style="list-style-type: none"> 都市OS、センサーデータを一元管理するプラットフォームである「Sentilo」が構築されている
都市インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> 複数の街区をまとめ、内部の自動車の乗り入れを制限や、歩道割合を増加させる「Superblocks」を整備している
市民参加の仕組み	<ul style="list-style-type: none"> オンラインで市民の意見を集め、議論の行うことができるプラットフォーム「Decidim」が活用されている
導入・実施された機能・アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> ICT／水道／エネルギー／廃棄物／モビリティ／ガバナンスといった分野において様々なスマートソリューションが導入されている 近年はまちづくりへのデジタルツイン活用が進む
効用・便益	<ul style="list-style-type: none"> 雇用創出／交通サービスの収入向上／電力消費の削減／水資源の有効活用／廃棄物収集経費削減／公共空間解放、大気汚染軽減

2012年から導入されているセンサーシステムのプラットフォームSentiloによりインフラ管理コストの低減等を実現



デジタルツインの活用により、全ての市民が公共サービスへ15分以内にアクセス可能なまちづくりを目指す



出所) “Inside the City OS”, https://web.archive.org/web/20160325185623/http://ibarcelona.bcn.cat/sites/default/files/city_os_-_inside.pdf.
<https://www.politico.eu/article/barcelona-digital-twin-future-city-planning/>

開発・スマート化の背景・経緯

- バルセロナ市のスマートシティに係る取組みは1999年にCity Councilの成長戦略で掲げられた“City of Knowledge”のコンセプトまで遡る。以来、2000年代初頭にかけて、Innovation District (22@) 事業や、センサーシステムを活用した都市運営(Sentilo)、Superblockによる公共空間の創出などの取組みを一早く実践し、2011年よりSmart City Expoを開催するなど、先進スマートシティとして世界的に認知されている。
- “City of Knowledge”コンセプトの具体的な展開は、市内の臨港地区(Poblenou 地区)の再開発事業において、最先端のインフラ整備や、イノベーションを創出するための企業誘致などとして進められた。もともと繊維関係の小さな工場が立ち並ぶ工業地帯であったPoblenou 地区を、Innovation District (22@ Barcelona 事業)として再開発し、それに合わせて新産業の創出や新技術の実装を行ってきた。
 - 22@ Innovation District プロジェクト（22@ Barcelona 事業）は、City of Knowledge を実現するために2000年頃より市の主導で推進された事業であり、バルセロナ市におけるSmart City 事業の最初の大規模かつ具体的なプロジェクトである。
- Poblenou地区は、200 ha（250のブロック）にわたり民間企業が所有しており、また、バルセロナ市の中心市街地に近接している。同地区では、スーパーブロックの整備、センサー技術を活用したインフラのマネジメントや、地域冷暖房システム、バイクシェアサービスなどが実証され、バルセロナ市全体へ波及しているインフラシステムやサービスのプロトタイプが構築された。
 - この再開発事業によって、ICT、メディア、バイオメディカル、エネルギー、デザインなどの産業クラスターを形成し、2010年までには7,000の企業が立地し、約9万が就労する地区にまで成長した。
- その後、バルセロナ市は、2016年に定められたBarcelona Digital City Planにより、デジタル技術を市民の生活の質向上や、市民中心社会の実現のために活用すべきという方針のもと、行政、民間企業、市民のそれぞれの主体に対して公共サービスの向上、デジタルビジネスや起業家の支援、社会的包摂の向上などを目指している。

基本コンセプト・ビジョン

■ “City of Knowledge” initiative（1999～）

- “City of Knowledge”の構想は、バルセロナ市の特徴であるオープン性や創造性を軸に、情報社会への転換、情報産業の振興による雇用創出や経済成長を掲げるとともに、市民社会の積極的な参加により、公正かつ透明な手続きのもと市民の生活に広く科学技術を普及させる包摂的な取組みとなっている。
- この中で、“Information（情報）”と“Knowledge（知識・知見）”は明確に区別されており、情報技術によって蓄積される情報をクリエイティブに活用することで知見を形成し、規模の経済に依存する旧来型の経済ではない、新たな経済（産業）を促進することを掲げている。このCity of Knowledgeの構想は、新技術の活用や振興を対象としつつも、上記に示しているとおり、経済やコミュニティを含む広範な戦略である。この戦略のもと、に22@Barcelona 呼ばれているPoblenou 地区の再開発事業が推進されるなど具体的なプロジェクトが進められ、また現在にもバルセロナ市における文書にてCity of Knowledge が度々登場するなど、バルセロナ市におけるスマートシティの取組みの下地になっている。

■ Barcelona Digital City Plan（2016～）

- バルセロナ市はデジタル技術を活用し、人々のためのサービスの向上を掲げ、“Barcelona Digital City”計画を策定している。
- この計画では、公共、民間企業、市民のそれぞれの主体に対して公共サービスの向上、デジタルビジネスや起業家の支援、市民のエンパワメント・社会的包摂を目指した施策が打ち出されている。公共部門の取組みは、デジタルトランスフォーメーションをキーワードに、テクノロジーとオープンデータを用いた公共サービスの質向上を目的としている。

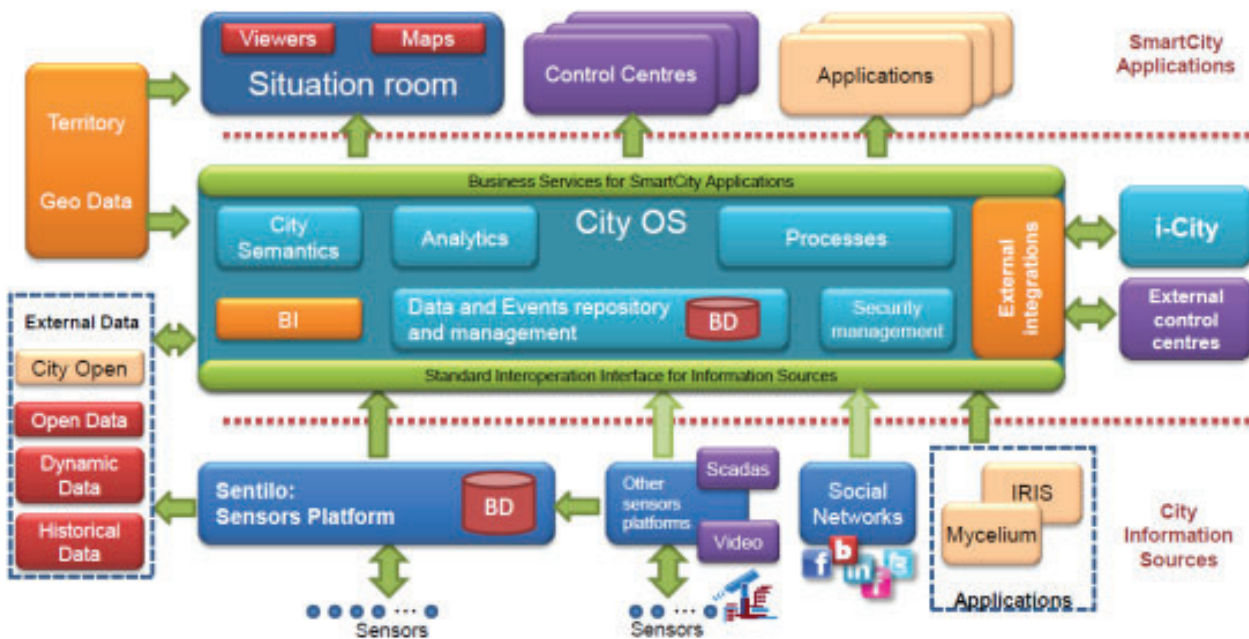
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制

- バルセロナ市情報局 (Institut Municipal de Informàtica de Barcelona : IMI)
 - バルセロナのスマートシティにおける中心的な組織として、バルセロナ情報局 (Institut Municipal de Informàtica de Barcelona; IMI) が挙げられる。
 - IMI は独立した法人格、予算を有するバルセロナ市役所管轄の公益法人であり、市の様々な部局や公益企業に対して横断的なデジタルソリューションの開発、提供、運営を担う。特に、市の各種行政機関に対してICT ソリューションの提供すること、行政機関や市民に対するアドバイザリーサービスやマーケティング等をミッションとしている。
 - IMI は270 人ほどのIT 人材を擁し、予算としても19.6 million EUR と、市の予算額の約3.4 パーセントを確保している。また、IMI はこのデジタル技術やサービスの構想や仕様の策定において主導的な役割を果たし、サービスのモニタリングや管理に責任を負うが、実際のサービスの開発や実装については、積極的に民間企業へアウトソーシングを活用している。実際、これまでにICT 関連の事業において377 の契約を278 の異なる民間企業と結んでおり、その内76%は中小企業（ほとんどが市内もしくは国内の地場企業）である（2022年報告時点）。
- バルセロナ市地域都市開発庁 (Regional Agencia Desenvolupament Urba)
 - バルセロナ市の都市計画関連業務を担当していたバルセロナ市都市生態学庁 (Ecologia Urbana) から、業務を引き継いだ組織がバルセロナ市地域都市開発庁 (Regional Agencia Desenvolupament Urba) である。
 - 都市施策のシミュレーションや計画づくり、都市空間に関連するデジタルサービスの導入検討などを担当している。

ITインフラ・プラットフォーム整備 (Sentilo)

- 2012年11月よりバルセロナ市(バルセロナ情報局:IMI)はリアルタイムでセンサーデータの一元管理を行うことをコンセプトとしたセンサーシステムのプラットフォームとしてSentiloを導入した。このシステムの目的として、行政のコスト削減、行政サービスの向上、生活環境の改善等、データ活用による行政業務の向上などが挙げられている。
- バルセロナ市内の街灯やごみ箱などの都市施設や発電設備などのユーティリティ設備にセンサーが取り付けられている。これらはエネルギー、騒音、ごみ、天気、駐車エリア、空気汚染度等のデータを測定し、Sentilo上に収集、分析され、例えば、街路灯ごとの明るさや点灯・消灯時間の制御によるエネルギーの効率化、駐車場データのアプリでの公開等による交通渋滞緩和等の各種都市運営やマネジメントの取組みに活用されている。

Sentiloのイメージ・概要



□ 概要

- ✓ 市内90%のWi-Fi利用可能エリア(無料)を実現
- ✓ リアルタイムでセンサーデータ管理
- ✓ EUからSentilo整備に際して500万€の援助

□ 目的

- ✓ 行政サービスのコスト削減・品質向上
- ✓ 生活環境の改善

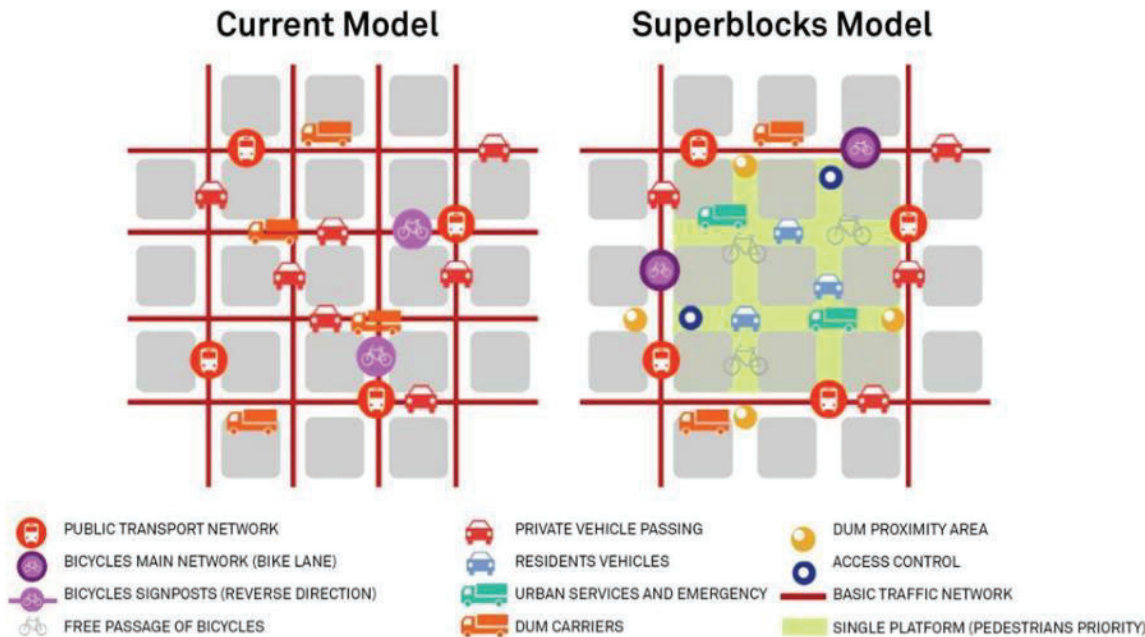
□ 効果

- ✓ 市の水道消費額の25%(42.5万€/年)のコスト削減
- ✓ エネルギーコストを30%削減
- ✓ 廃棄物収集経費を10%削減
- ✓ ライドシェア徴収売上が47€(電気自転車利用の場合は追加で14€)/人・年
- ✓ 駐車場代として5000万ドル/年の増収

都市インフラ整備

- バルセロナ市は人口密度が高く（参考；東京23区とほぼ同程度）、また、緑地面積が2㎡/人（参考；東京都全体では公園緑地面積は約7㎡/人）と、住環境として有利な都市ではない。そのため、都市において多くの面積を占めている道路空間を減らしていくこと、すなわち、都市内交通のありようを変えていくことが重要である。
- スーパーブロックはその対策のための中心的な取組であり、対象エリア内の複数の街区をまとめ、その内部では自動車は10km/hに速度制限・歩行者優先・駐車場撤去とするものである。歩道の割合を増やす、あるいは長期的には緑地面積を増やす、といったことを目指している。
- スーパーブロックについては、上記の通り、バルセロナ市の都市構造を変えていく取組であり、時間がかかるが、2030年までに計21の通りを緑地化することを目指している。そうすることで、都市内のどこからも200m以内に緑地があるようになる。
 - そのための、都市内のモビリティの改良を行っている。具体的にはシェアモビリティの導入や、バル路線の改良などである。

Superblocksのイメージ・概要



- 概要
 - ✓ 自動車は10km/hに速度制限・歩行者優先・駐車場撤去
- 目的
 - ✓ 建物や自動車に占有された公共スペースを市民に開放
 - ✓ 大気汚染レベル低下
 - ✓ 緑地面積拡大
- 効果
 - ✓ 歩行者のスペースが74%増え、騒音レベルが5.5dBA、窒素酸化物(NOx)が42%、粒子状物質汚染が38%削減成功*1

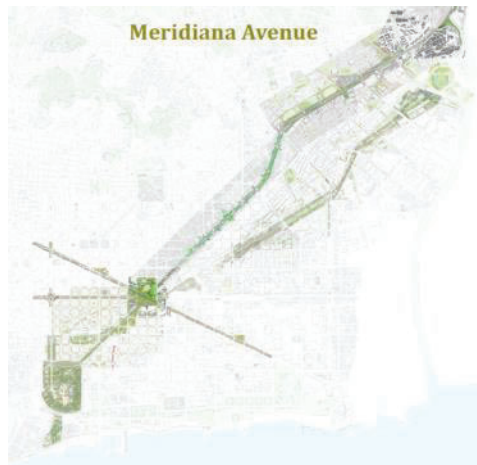
*1：出所）「Superilles(スーパーブロック)：バルセロナのスマートシティ政策。持続的かつ快適に人々が暮らすことを目的とする官民連携の街づくり。(CASE: 54/100)」
https://note.com/ilab_official/n/n185175ad9727

バルセロナ 直近の取組

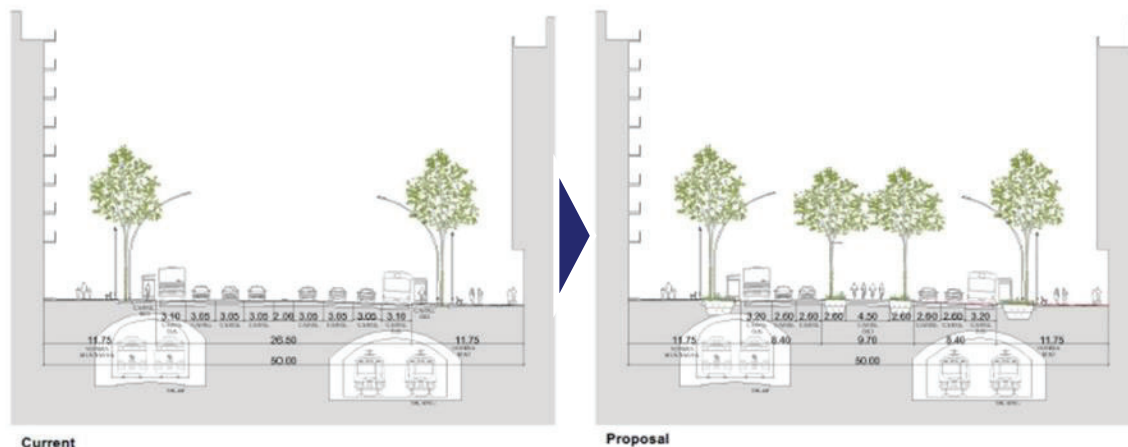
バルセロナ市は緑地面積の増加を目的として、2020年前後に主要部を通る二つの幹線道路の設計を変更した

Meridiana Avenueのエリアと変遷

対象エリア



都市計画上の設計



実際の様子

Meridiana Avenue (1960-1997)



Meridiana Avenue (1997-2018)



Meridiana Avenue (2021)



バルセロナ 直近の取組 (つづき)

Diagonal Avenueのエリアと変遷

対象エリア

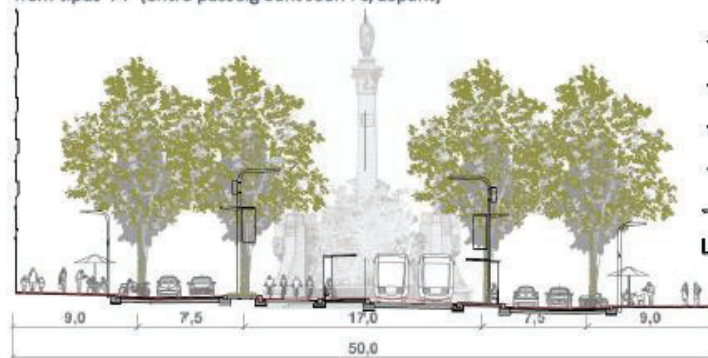


都市計画上の設計

Tram tipus A (entre passeig Sant Joan i c/Lepant)



Tram tipus A (entre passeig Sant Joan i c/Lepant)



実際の様子



市民参加の取組み：「Decidim (We decide)」

- Decidim はオンラインで多様な市民の意見を集め、議論をおこなうためのオンラインプラットフォームであり、バルセロナ情報局（IMI）の主導のもと2016年2月より導入された。
- Decidimについては、コロナ禍を経て、より多数利用されるようになってきている。市民の議論の場がリアルからオンラインに移行したためである。
- 累計で登録者数15万人、市民からの提案数は28,000件、市民会議は4,000回以上実施されている。市民会議で議論される内容はスーパーブロック内に何を設置するか、自転車利用の在り方はどのようなか、といった市民に近い領域の議論から、市の予算はどのように配分されるべきか、といった市政に近い領域の議論まで様々実施される。
 - 元々、オープンソースで開発されたサービスであり、低コストが利用可能なため、現在は30か国、450か所で利用されている。

Decidimのイメージ・概要



□ 概要

- ✓ 市民参加型のプロセスをデジタル・ツールによって補助する仕組み

□ 目的

- ✓ オンライン・オフラインにおけるプラットフォームを活用した市民の声を行政に反映する

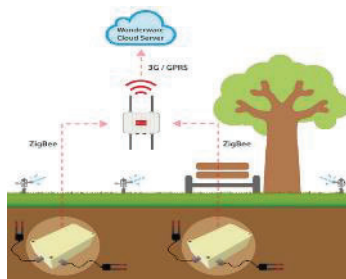
ICT (2011年開始)

- 無料インターネットアクセス
Wi-Fiスポットの提供
- 位置情報の分析



水道 (2016年開始)

- 灌漑システムの導入
- スマートメーターの導入



エネルギー (2010年開始)

- LED街灯の電力最適化
- 再生エネルギーの使用



廃棄物 (2012年開始)

- ごみ収集の最適化



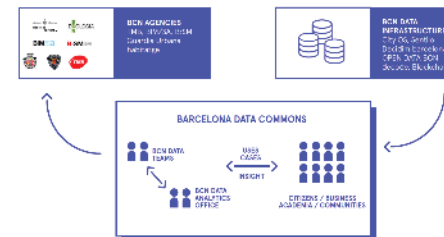
モビリティ (2013年以降開始)

- ライドシェアの導入
- スマートバスストップの設置
- スマートパーキングの設置



ガバナンス (2018年開始)

- 行政情報の公開
- 個人情報の制御



導入・実装された機能・アプリケーション：内容と主要プレーヤー

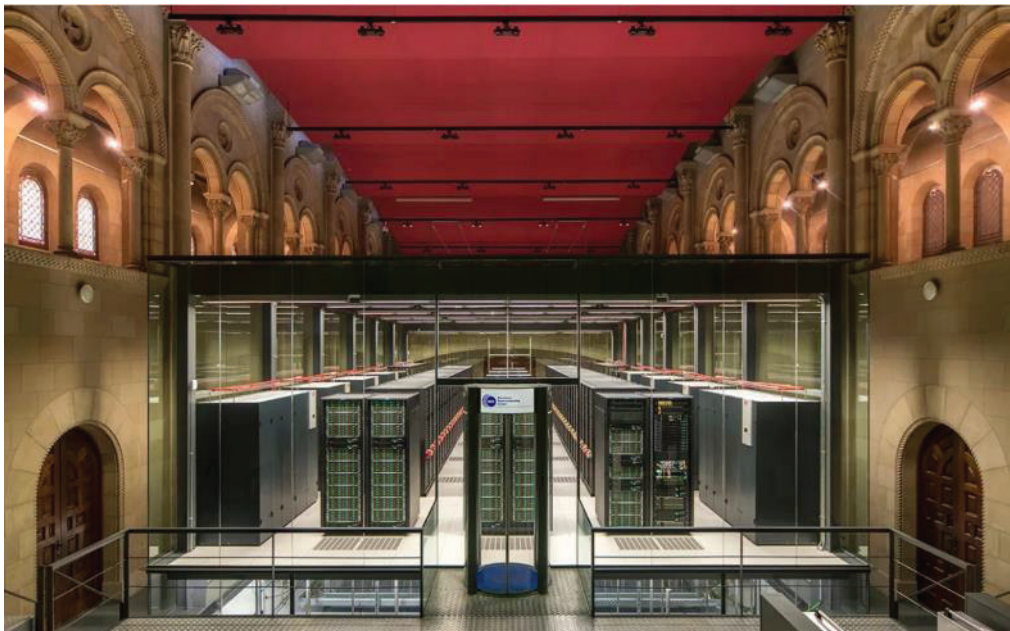
分野	機能／アプリケーション	内容	主要プレーヤー
ICT	無料Wi-Fiの提供	<ul style="list-style-type: none"> 市民、観光客向けの無料インターネットアクセスWi-Fiスポットの提供 キャリアのサービスとすみわけ、共存 	Cisco i2CAT
	位置情報の分析	<ul style="list-style-type: none"> 位置情報に基づく通行人の流れの把握、顧客誘導 	
水道	灌漑システムの導入	<ul style="list-style-type: none"> 土壌の水分量を測定するメーターの導入 水分量データ及び気象データを合わせた灌漑の最適化(従来の年間消費額を25%42万€)削減 	Libelium
	スマートメーターの導入	<ul style="list-style-type: none"> 水道の消費に関わるより細かいデータの収集 水道消費量と時間帯や季節の関連性に対する示唆の抽出及びダイナミックプライシング 	
エネルギー	LED街灯の電力最適化	<ul style="list-style-type: none"> 交通量のセンサ情報を小電力無線、Wi-Fiでコントローラに送り、エリアを適切な明るさに調整して点灯 	Cisco Philips IREC ICLEI GDF SUEZ
	再生エネルギーの使用	<ul style="list-style-type: none"> 屋上へのソーラーパネルの設置 気象情報や市場でのエネルギー価格を考慮したエネルギー最適化システムの構築 	
廃棄物	ごみ収集の最適化	<ul style="list-style-type: none"> ごみ収集箱の満杯/空き状況をセンサーがWi-Fi経由で提供 市のごみ収集の経費節減(経費10%削減) 	Urubiotica
モビリティ	ライドシェアの導入	<ul style="list-style-type: none"> 年間47ユーロ(電気自転車を利用する場合は追加で14ユーロ)で街中420か所に設置された自転車が使用可能に(2017年時点)利用者10万人以上。 	バルセロナ市
	スマートバス停の設置	<ul style="list-style-type: none"> Wi-Fiスポットの提供 バスの運行情報、その他交通、行政情報の配信 	Cisco
	スマートパーキングの設置	<ul style="list-style-type: none"> 駐車場の空き状況を小電力無線のセンサ、Wi-Fi経由で提供 市の駐車場収入(年間5000万ドル)の増加、渋滞緩和 	Cisco、バルセロナ市 Streetline
自然	スーパーブロックの設置	<ul style="list-style-type: none"> 市街地を150m×150mのブロックに区切り、内部は自動車に徐行義務が発生する区画の設置 内部では緑を優先的に増やし、市民の安らぎの場とする 	N/A
ガバナンス	行政情報の公開	<ul style="list-style-type: none"> 2014年に制定された法律に基づき、公の収支を公開するツールを開発 市の予算がどこからきて、どこに使われているかを閲覧することが可能 	N/A
	個人情報の制御	<ul style="list-style-type: none"> 市民が自らの情報を制御できるシステムDECODEの開発。EUから500万€の援助。 	BCMI Labs AB Dribia

デジタルツインを活用して、全ての市民が全ての公共サービスへ15分以内にアクセス可能なまちづくりを目指している

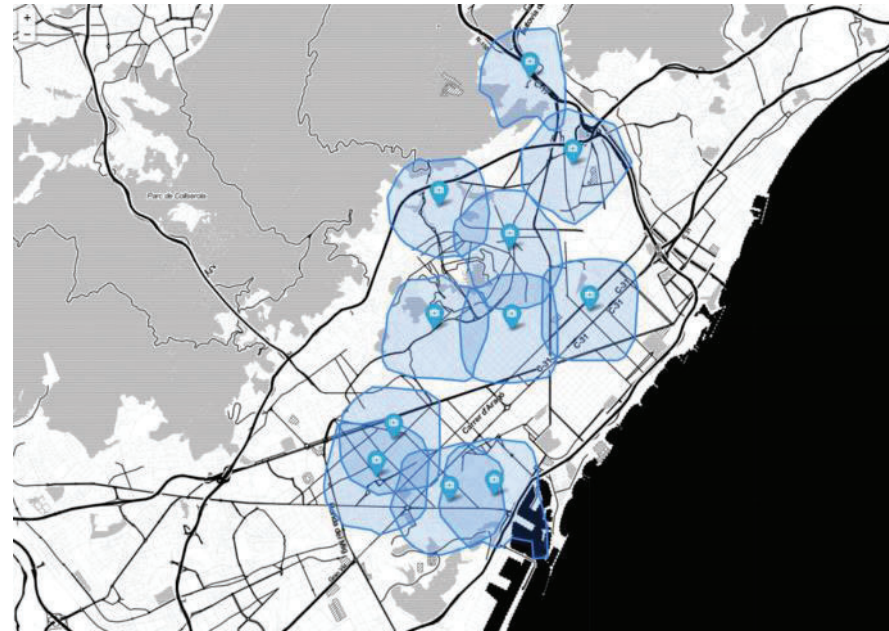
- バルセロナでは「15-minute city」というコンセプトを掲げている。これは市民が自宅から徒歩または自転車で、15分以内に医療や教育といったサービス全てにアクセス可能にする、というコンセプトである。
- 公共データを基とするデジタルツインを活用して、施設やサービスを追跡するインタラクティブマップを開発し、市内のどの地域が十分なサービスを受けられていないのかを確認することを可能としている。
- 例えば、ある地域について図書館に行くのにどの程度時間がかかるのか、病院へ行くのにどの程度時間がかかるのかをデジタルツイン上でシミュレーションし、公共サービスの提供網に潜む穴を特定している。

バルセロナ市におけるデジタルツインの活用

トッレ・ジローナ礼拝堂に設置されたスーパーコンピューター「Mare Nostrum」



15分以内に病院へアクセス可能な地域をデジタルツインで可視化



2022年のサン・フアン祭りでAIを搭載したドローンを活用して、ビーチの混雑状況の把握や、迅速な緊急対応を可能とした

- 2022年、バルセロナ市はビーチモニタリングプロジェクトの取組を開始。AI搭載のドローンを活用してビーチの混雑状況を把握。
- またデータプライバシー問題への対策も実施しており、映像の記録・顔認証などはドローンで実施できないよう設計。
- 今後は火災の発見、違法駐車の見つけ、油流出による海洋汚染の発見など用途を拡大する想定で、またアムステルダム市やヘルシンキ市との協力のもと、他都市へアルゴリズムを横展開できるようにすることを検討。

ビーチモニタリングプロジェクトでドローンを監視する様子



都市のスマート化に関する効用・便益

項目	具体的な効用・便益
交通サービスの収入向上	駐車場の空きを管理、開示するスマートパーキングシステムにより、駐車場料金収入が年間5000万ドル(2013年値)増加した。 ^{*1} ライドシェア徴収売上が47€(電気自転車利用の場合は追加で14€)(2016年値)／人・年 ^{*3}
電力消費の削減	人を感知し照明強度を自動制御する街灯をLED街灯の導入等によるスマートライティング事業により年間3700万ドル(2015年値)を節約した。 ^{*2}
水資源の有効活用	市内の公園の噴水や水道用水について降雨や利水状況を監視し、電動バルブにより遠隔で水供給を管理するシステムにより年間約25%の節水と約56万ドル(2015年値)の費用を節約した。 ^{*2}
廃棄物収集経費削減	廃棄物収集経費を10%削減 ^{*3}
公共空間解放、交通公害軽減	歩行者のスペースが74%増え、騒音レベルが5.5dBA、窒素酸化物(NOx)が42%、粒子状物質汚染が38%削減成功 ^{*4}

出所)

*1 : Forbes "Cisco's Chambers Says Internet of Everything, \$19 Trillion Opportunity, Is Next Big Thing"

<https://www.forbes.com/sites/connieguglielmo/2014/01/07/>

*2 : Harvard Kennedy School "How Smart City Barcelona Brought the Internet of Things to Life"

<https://datasmart.ash.harvard.edu/news/article/how-smart-city-barcelona-brought-the-internet-of-things-to-life-789>

*3 : 日本貿易振興機構(JETRO)「欧州企業のIoT活用事例調査」(2017)

<https://www.jetro.go.jp/ext/images/Reports/01/9ef8fb0089283929/20170080.pdf>

*4 : 「Superilles(スーパーブロック) : バルセロナのスマートシティ政策。持続的かつ快適に人々が暮らすことを目的とする官民連携の街づくり。(CASE: 54/100)」

https://note.com/ilab_official/n/n185175ad9727

現地調査結果

現地調査結果

バルセロナ市における最新のスマートシティに関する取組状況等をヒアリングしたところ 従前からの取組（スーパーブロック、Decidimの活用）の継続が主な取組とのことであった

■ 概要

- Smart City Expo World Congress2022に併せて開催された、バルセロナ市によるテクニカルビジットに参加し、市担当者へのヒアリングを実施

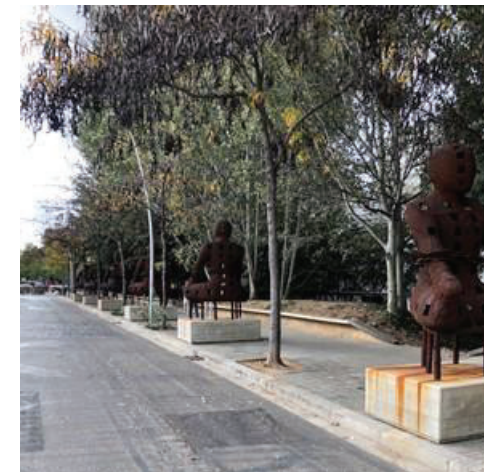
■ 実施事項

- イノベーション施設の見学
- スーパーブロックの見学
- Decidim責任者、スーパーブロック責任者へのヒアリング

■ 市担当者からの説明概要

- 全体として、この2、3年で新たに導入された目立ったソリューション等についての言及はなく、スーパーブロック等の取組により、長期的に都市内の住環境や交通環境を向上させていくことが、スマート化の取組の中心であるという説明であった
 - スーパーブロック内の道路線形を、あえて曲がったものにすることで、ブロック内の乗り入れを抑止することや、自動車用レーンを自転車専用に変更することで、自家用車から公共交通、自転車への乗り換えを促進している
 - これらの効果測定をSENTILOの一部である交通量センサーで行ってるものの、技術的に目新しいものではない
- Decidimについては、コロナ禍を経て、オンラインツールでの意見交換が一般的になったため、より世界中に広がっている

スーパーブロックの様子

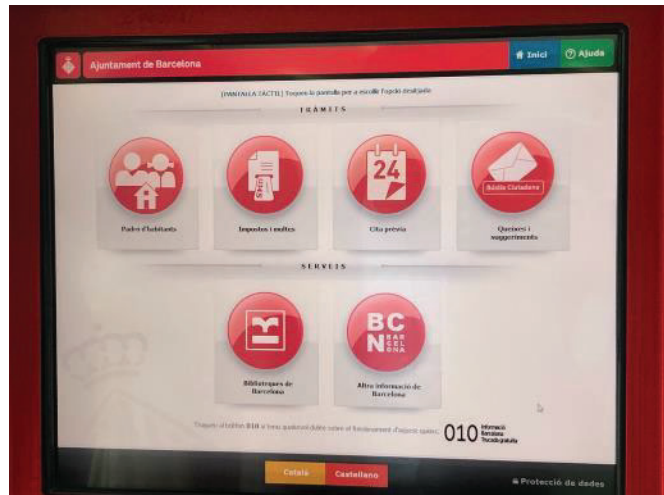


現地調査結果

現地調査の中で、他にも行政手続きの電子化やセンサー式遮光システムに関する取組も見られた

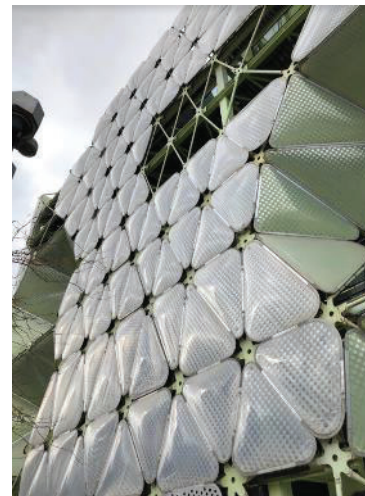
その他取組：行政手続きの電子化

- バルセロナでは下に示される端末が街中の各所に配置されており、行政手続きの一部や、その他公営サービスに関わる手続きの一部は下記端末を通して実施可能。
- 具体的に実施可能な手続きは住民票の取得・税金や罰金の支払い・事前予約・市への苦情および提案の提出・バルセロナの図書館に関連した手続き・その他バルセロナ市に関する情報の取得。



その他取組：センサー式遮光システム

- 22@Barcelonaのある建物では、太陽光の角度をセンサーが検知して、遮光する仕組みを壁面に取り入れている。
(⇒ 22@Barcelona では規制緩和によりセンサー設置が比較的容易に可能)
- 遮光が可能となる原理について、直径3センチほどの穴が並んだ膜が二重で壁面に設置されており、空気を入れることでこれが膨らむような仕組みとなっている。センサーで日照状況を検知し、それに応じて膜内部の空気量を調節することで、膨らみが生じ、二重膜により遮断される太陽光の量が変化する、というもの。



■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

● バルセロナ

ヘルシンキ

● コペンハーゲン

● エストニア

● ラスベガス

● ポートランド

● シンガポール

● ジャカルタ

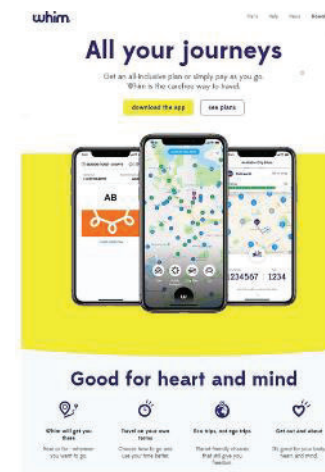
● 松島（韓国）

● NEOM（サウジアラビア）

ヘルシンキ 要約

開発・スマート化の背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> 2013年にヘルシンキ市が市内Kalasatama地区をスマートシティ地区にすることを決定し、2014年にKalasatama地区のビジョンを公表 2017年-2021年：「City Strategy (2017-2021)」を発表。ビジョンとして「世界一機能的な都市」を掲げた。同戦略の中で、ヘルシンキ市はパイロット事業やイノベーションビジネスのプラットフォームとなることや、2035年までにカーボンニュートラルを実現することを定めており、スマートシティの取組みもこれらのビジョンや方針のもと推進され現在に至っている。
基本構想(コンセプト・ビジョン)	<ul style="list-style-type: none"> “One more hour a day” (スマートなサービスによって市民の時間を毎日 1 時間を節約) (Kalasatama地区のビジョン) “The most functional city in the world” (世界一機能的な都市) (City Strategy (2017-2021)のビジョン)
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制	<ul style="list-style-type: none"> ヘルシンキ市のスマートシティ政策を主導する組織・推進体制としては、「市政府および政府関係非営利PPP組織」、「大学、研究機関組織」、「民間企業」の産官学民の3つのグループで構成されている このうち、ヘルシンキ市の外郭非営利団体である「Forum Virium Helsinki」が中心的な役割を果たしている
ITインフラ・プラットフォーム整備	<ul style="list-style-type: none"> 「Helsinki Region Infoshare」： (交通分野等を中心としたオープンデータシステム)
都市インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> 新たな技術やサービスの実証のために、Kalasatama 地区やJätkäsaari 地区をスマートシティのテストベッドとして、MaaS や自動運転などの先進的なモビリティ技術やサービス、スマートグリッドなどの脱炭素社会へ向けた取組みを進めている
市民参加の仕組み	<ul style="list-style-type: none"> オンラインで市民参加しながら予算編成を行う「Omastadi」が導入されている、2018年からはDecidimも導入
導入・実施された機能・アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> Kalasatama 地区で管路によるごみ収集システムが導入されている 交通分野においてはWhim (MaaSアプリ) や自動運転バスサービス (実証的に導入) が挙げられる
効用・便益	<ul style="list-style-type: none"> Kalasatama地区は、現在3000人が居住しているが2035年までに開発地区面積175ha、25,000人の居住者 (居住120万㎡) と10,000人の雇用 (オフィス40万㎡) の創出を見込んでいる Jätkäsaari地区は、2019年時点での人口は8,500人であったが、スマートシティとしての再開発事業は2010年から2025年までの期間で実施され、2030年までには人口は約16,000人、6,000人の雇用を創出する見込みである

2016年導入されたWhimは世界的なMaaSブームの先駆的存在



2020年より自動運転バスサービスの実証を開始



出所) whim HP
<https://gazoo.com/mobility/maas/helsinki/20/02/15/FABULOS「HELSINKI Pilot」> <https://fabulos.eu/helsinki-pilot/>

開発・スマート化の背景・経緯

- 2005年：ヘルシンキ市と Elisa、Nokia、TeliaSonera、Tieto、YLE フィンランド国営放送会社などのメディア・通信関連企業が、官民及び市民の連携を通してユーザーのニーズに沿ったデジタルサービスを開発することを目的に、ヘルシンキ市の外郭非営利団体「Forum Virium Helsinki」を共同で設立。その後現在に至るまでヘルシンキ市のスマートシティ建設の中心的役割を果たす。
- 2013年：ヘルシンキ市が市内Kalasatama地区をスマートシティ地区にすることを決定。
- 2014年：Smart Kalasatamaのビジョンを決定。
- 2014年-2020年：フィンランドの国家レベルのスマートシティ戦略・政策として、フィンランドは「6Aika (Six City) Strategy」を掲げ、国の人口の約 30%の人口が集まる 6 都市（Helsinki, Espoo, Vantaa, Tampere, Turku, Oulu）にてスマートシティを推進し、2021年以降のヘルシンキをはじめとする各都市のスマートシティの取組みを展開する土台となった。
- ヘルシンキ市のスマートシティの取組みは、上記「6Aika (Six City) Strategy」の取組みと連動しつつ、市内ローカル企業や市民、コミュニティ、大学、研究機関等の多様な主体と連携しながらイノベーションを通じて新たな技術やサービスを創出するためのプラットフォームの構築を行っている。
- 2017年-2021年：ヘルシンキ市の発展戦略計画として「City Strategy (2017-2021)」を発表。ビジョンとして“世界一機能的な都市 (The most functional city in the world)”を掲げた。同戦略の中で、ヘルシンキ市はパイロット事業やイノベーションビジネスのプラットフォームとなることや、2035年までにカーボンニュートラルを実現することを定めており、スマートシティの取組みもこれらのビジョンや方針のもと推進され現在に至っている。

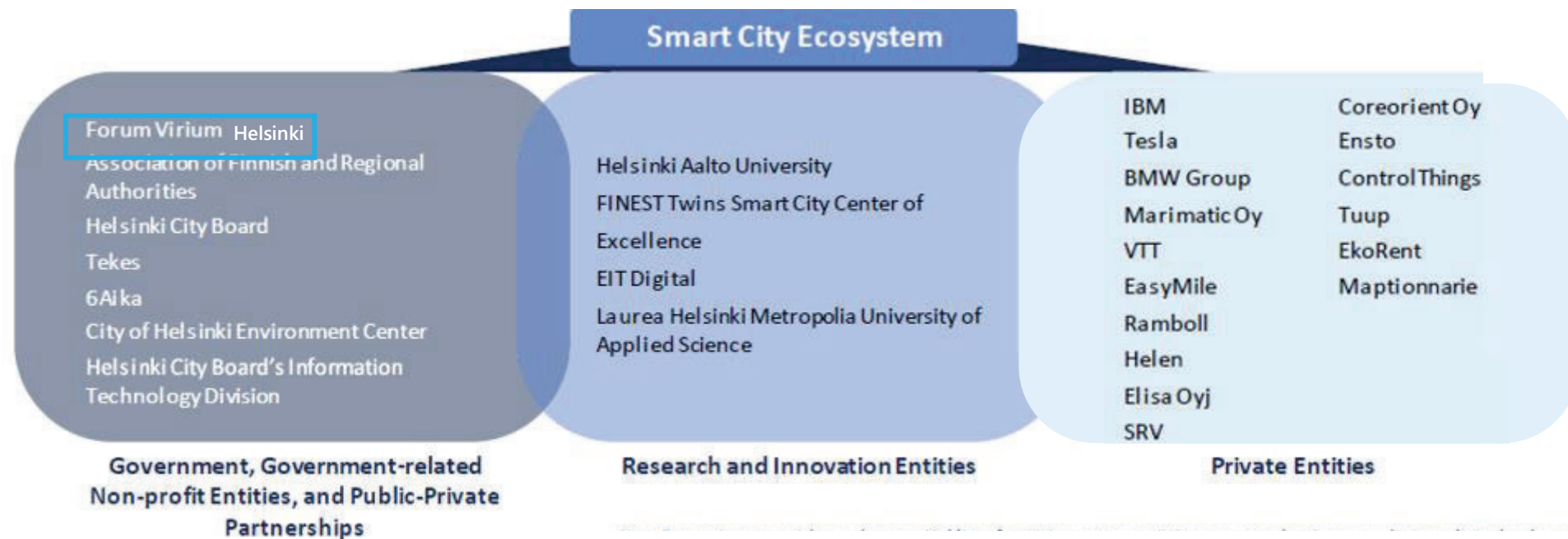
基本構想(コンセプト・ビジョン)

- 「スマートなサービスによって市民の時間を毎日 1 時間を節約 (One more hour a day) 」
 - またヘルシンキ市では、カラサタマ地区のスマートシティ化におけるビジョンとして「One more hour a day」を掲げている。
 - スマートサービスによって、市民の時間を 1 時間節約するというもので、住民の生活の効率化、質の向上を目指している。
- 「世界一機能的な都市 (The most functional city in the world)」
 - ヘルシンキ市は City Strategy (2017-2021)のビジョンとして「世界一機能的な都市 (The most functional city in the world)」を掲げ、公平、寛容かつオープンで包摂的な社会を目指している。同戦略の中で、ヘルシンキ市はパイロット事業やイノベーションビジネスのプラットフォームとなることや、2035 年までにカーボンニュートラルを実現することを定めており、スマートシティの取組みもこれらのビジョンや方針のもと推進されている。

スマートシティ政策を主導する組織・推進体制

- ヘルシンキ市のスマートシティ政策を主導する組織・推進体制としては、「市政府および政府関係非営利PPP組織」、「大学、研究機関組織」、「民間企業」の産官学民の3つのグループで構成されている。
- このうち、い「Forum Virium Helsinki」はデジタルサービスやイノベーションを推進するヘルシンキ市の外郭非営利団体であり、ヘルシンキ市のイノベーション・ユニットとして位置付けられ産官学民の各主体の橋渡しとコーディネーションにおいて中心的な役割を果たしている。

ヘルシンキ市のスマートシティ政策を主導する組織・推進体制

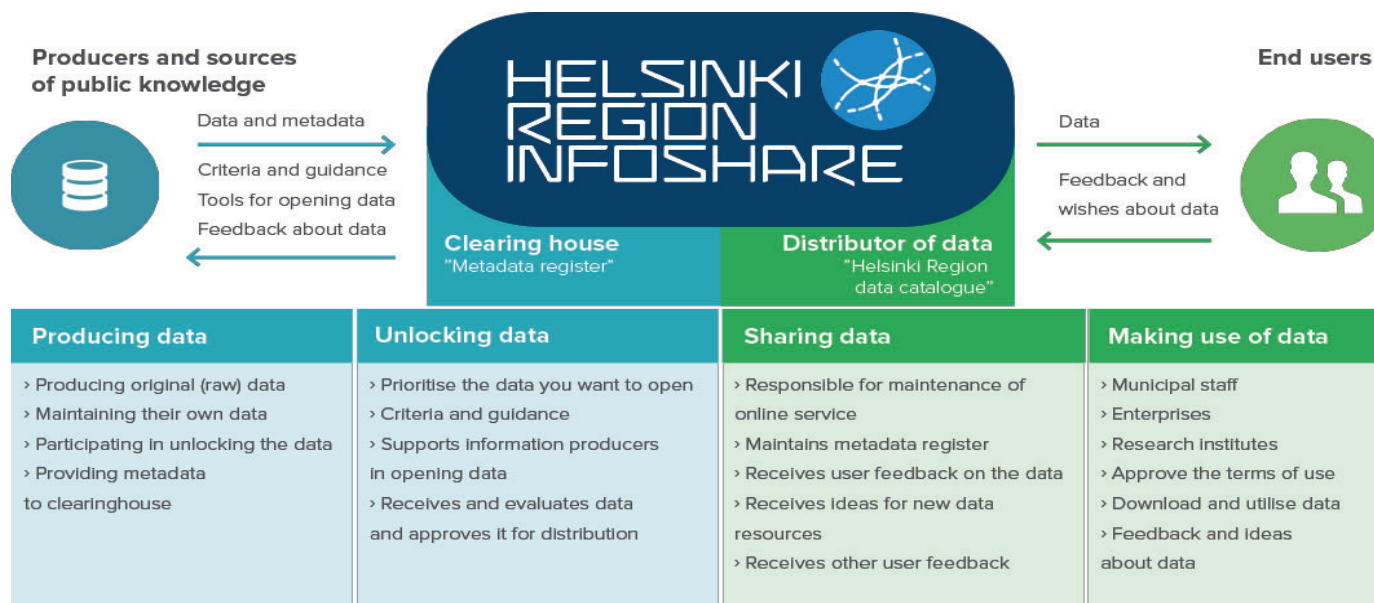


ITインフラ・プラットフォーム整備

■「Helsinki Region Infoshare (HRI)」

- ヘルシンキでは2016年、MaaS (Mobility as a Service) を世界で初めて実用化した。MaaSは電車やバス、タクシーなどの交通手段を1つのシームレスなサービスとして捉え、情報の検索から予約、決済まで統合して行うシステムである。このMaaS導入の一助となったのが、2011年に開設された都市情報の提供サービス「Helsinki Region Infoshare (HRI)」である。
- HRIでは自治体の交通データや建造物情報などのオープンデータが自由に利用できるため、MaaS開発の際には大いに役立てられた。HRIのデータは交通のみならず、観光や教育、ヘルスケアに至るまで、あらゆる分野のサービス開発に活用されており、さまざまなエコシステムが構築されている。

Helsinki Region Infoshareの機能



都市インフラ整備

■ 新たな技術やサービスの実証のために、Kalasatama 地区やJätkäsaari 地区をスマートシティのテストベッドとして、MaaS や自動運転などの先進的なモビリティ技術やサービス、スマートグリッドなどの脱炭素社会へ向けた取組み、IoT 技術を活用した新たなライフスタイルの提案等を推進している。

■ Kalasatama 地区

- ヘルシンキ市は 2013 年に、臨港地区として港湾施設や工場や倉庫が立地していた Kalasatama 地区の 175ha の土地を Smart District として再開発することを決定した。
- 地区は住宅地として開発される計画で、2035 年には 25,000 人の人口を抱え、10,000 人の雇用を創出する見込みである。2019 年時点では人口が 3,500 人となっている。
- スマートシティとしての開発においては、Forum Virium Helsinki が主導し、各種スマート技術やサービスの実証実験のための場となっている。これまでの Kalasatama 地区におけるスマートシティ事業においては 140 以上の企業や民間団体が参加しているほか、住民の 1/3 が参画している。

Kalasatama 地区におけるスマート化の取組例

取組例	概要
Automated waste collection system	ゴミ収集車両に頼らない効率的な廃棄物処理
Smart Energy	スマートグリッドによるデマンドレスポンスによるピークカットやピークシフト
Digital Twins project	3D モデル（Digital Twin）を構築し、オープンデータ化

■ Kalasatama 地区におけるスマート化の取組例

Automated waste collection system

- ゴミ収集車両に頼らない地下空間を活用した自動収集システム
- 各ブロックに設置されているゴミのポストが地下パイプ網で連結、空気圧によって拠点に集められ、各拠点からごみ収集車がコンテナの形で運び出していくシステム
- 全住民に処理施設の電子キー（鍵）を提供、キーが近づくと扉が開くという仕組み。電子キーには識別番号が付与されており、誰がどの程度のごみを出したかのデータも取得可能

Automated waste collection system

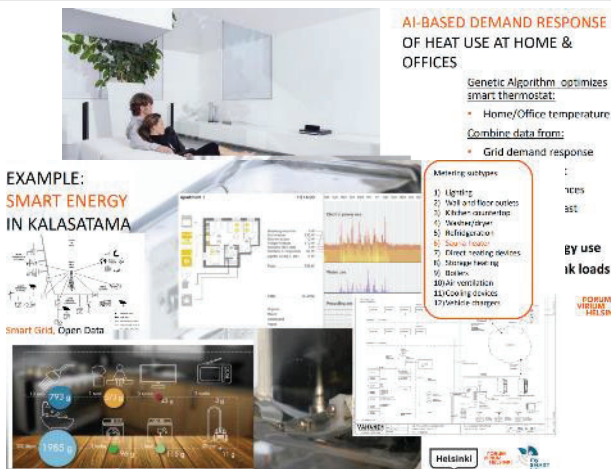
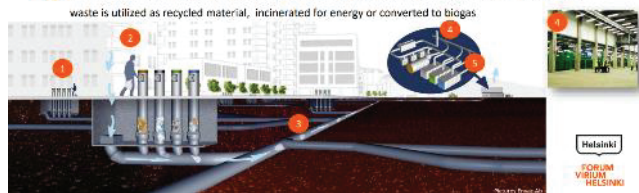
- Kalasatama 地区はスマートグリッドで構成されている。
- AI による電力負荷の予測も取り入れることで、デマンドレスポンスによるピークカットやピークシフトが可能となっている。

Digital Twins project

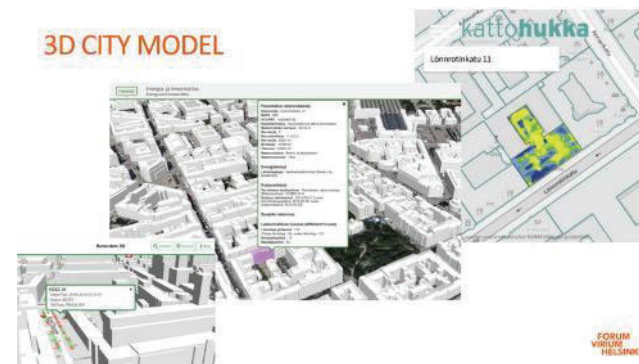
- Kalasatama 地区では 3D モデル（Digital Twin）が構築されており、オープンデータとして公開されている。
- Digital Twin の公開は、モデルを用いたサービスの展開やシミュレーションや水理解析の実施のほか、住民との情報共有やコミュニケーションのためのプラットフォームとして活用されることが期待されている。

AUTOMATED WASTE COLLECTION SYSTEM IN KALASATAMA

- 1 The waste collection points are located in connection to the exits in each block.
- 2 The residents sort out the waste – mixed waste, biowaste, paper, cardboard and plastic packaging.
- 3 Using an underground pipe network, waste travels from the inlet points in vacuum
- 4 to the waste collection station in the basement of the Redi Mall and in the designated waste containers.
- 5 Garbage trucks pick up full containers from the station and transport the waste onwards → The collected waste is utilized as recycled material, incinerated for energy or converted to biogas.



3D CITY MODEL



■ Jätkäsaari地区

- ヘルシンキ市は 2009 年に臨港地区として港湾施設や物流施設が立地していた Jätkäsaari 地区（約 100ha）を再開発することを決定し、この地区を先進的なモビリティ事業を実証するためのテストベッド地区として位置付けた。
- 地区の再開発事業は 2010 年から 2025 年までの期間で実施され、2030 年までには約 16,000 人の人口を抱え、6,000 人の雇用を創出する見込みである。2019 年時点での人口は 8,500 人である。

Jätkäsaari Mobility Labによるモビリティ実証事業

- Jätkäsaari Mobility Labはスマートモビリティ技術やサービスの実証やパイロット事業のために、Jätkäsaari 地区をテストベッドとして提供し、テック企業やスタートアップの支援や事業のスケールアップの支援を行う組織である
- Jätkäsaari Mobility Lab によるモビリティ実証事業としては、以下のようなプロジェクトを実施している。
 - Trombia Free street sweeper: : 住宅地でも運用可能な騒音や排出の少ない自動清掃車両 (automated street sweeper) の実証を 2021年4 月より実施。
 - 自動宅配車両: 自動運転で宅配を行う宅配ロボの実証を2021年11月より実施
 - Smart Pedestrian Crosswalk: Jätkäsaari 地区の横断歩道の交通標識にセンサーやカメラを取付け、自動車交通の情報（スピードや交通量など）を収集。このデータをもとに歩行者に向けた警報システムを実証

Trombia Free street sweeper



自動宅配車両



Smart Pedestrian Crosswalk

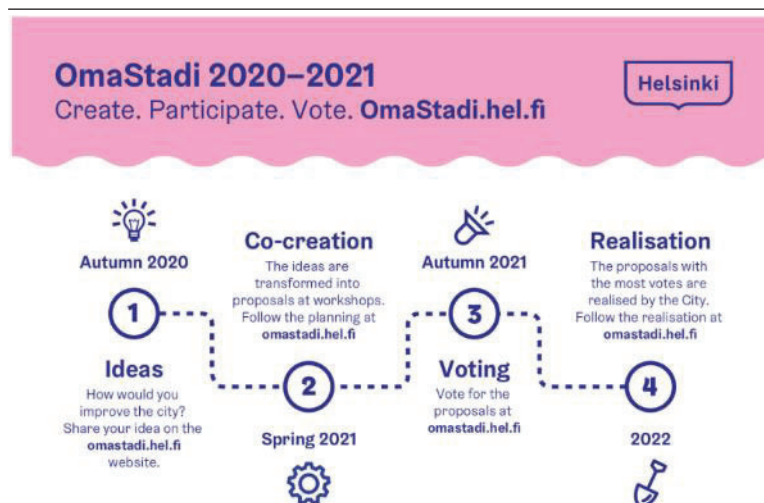


市民参加の仕組み

■ Omastadi

- OmaStadiはヘルシンキ市の参加型予算編成の方法である。オンライン上で市民からのアイデアの提案や共創、投票などの段階を経ながら予算を編成していくことができる。
- 市民のアイデアはウェブサイト上で提出され、共創フェーズでアイデアが実行可能な提案に昇華され、最終的な提案に対して投票を行い、得票数が最も多い提案が実施されるという仕組みである。
- OmaStadiによる市民参加型予算編成のフローは以下のとおりである。
 - 課題抽出：ヘルシンキ市に対して改善の提案を提出することができる。
 - 共創：共同作業を通じて、アイデアは基準を満たす提案に変換され、市の専門家が提案のコストの見積もりを行う。
 - 投票：投票年度中に12歳以上になる全ての居住者が投票できる。
 - 実施：全ての地区からの投票数が最も多い提案を実施する。

OmaStadiによる市民参加型予算編成のフロー



市民参加の仕組み

- ヘルシンキは2018年よりDecidimを導入し、オンラインプラットフォームによる市民参加を促しており、既に1,500近い提案が約5,000人の市民から提示されている。

Decidim Helsinki



- バルセロナで利用されていた市民参加プラットフォーム DecidimはRuby on Railsで記述されているフリーでオープンソースのプラットフォームであり、ヘルシンキ市はそれをベースにDecidim Helsinkiを開発した
- ボトムアップ形式で、市民は自ら都市開発に関する提案を提出し、それについて議論し、共同で提案を改善することができる。また、都市計画の専門家が市民と対話し、その提案のコストの見積を実施。最終的に投票によって実施する提案を決定する
- イベントの登録、会議の議題、議事録の共有など対面でのサポートも支援

市民参加の仕組み

- 2021年にヘルシンキ市はMyData Globalというグローバルネットワークに加入し、市民のデータ管理に関してMyDataの原則を採用すると発表した。
- 非営利団体MyData Globalの目的は、人間中心（human-centric）のパーソナルデータ管理のための共有・共通原則の開発である。このグローバルネットワークは、世界40以上の国から、90以上の組織で構成されている。
- MyDataの原則の採用を通じて、ヘルシンキは住民から収集するデータの種類、使用方法、使用理由などを透明性を持って説明することに同意する。また、ヘルシンキは、市民のデータの使用にあたって、法定契約あるいは顧客関係の形で同意を求めなければならない。

「ヘルシンキは、世界で最もファンクショナルな都市になることを目指している。そのために、最も重要な要素が私たちのアンビシャスなデジタル化プログラムである。将来的には、データとアナリティクスを活用して、ヘルシンキ市のサービス提供を予測的な方法でターゲットしたいと考えている。

データ活用の本質は信頼である。市が市民のためにデータを使用し、かつ市民と市の双方に利益をもたらすために、その同意を得て信頼する必要がある。これが、MyDataが目指すものである。」

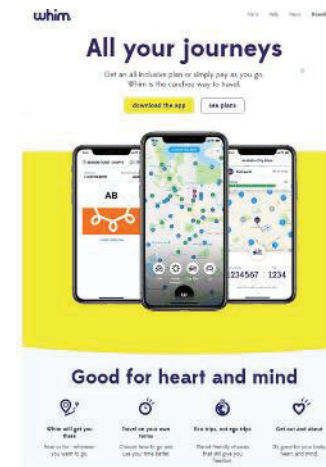
- ヤン・ヴァパアヴォリ（Jan Vapaavuori）ヘルシンキ市長



導入・実装された機能・アプリケーション

■ Whim (2016年)

- 2016年ヘルシンキにおいて世界で初めて実現したMaaS (Mobility-as-a-Service) であり、ベンチャー企業「MaaS Global社」がサービスを提供している。自家用車以外の交通、例えば、地下鉄、鉄道やタクシー、バス、シェアサイクル、レンタカーを目的地までのルートを検索して月額料金を払えば自由に乗り放題できるサービス。
- 日本国内でも、三井不動産がWhimを導入し、柏の葉エリア及び豊洲エリア、日本橋エリアの自社マンション居住者向けにMaaSの実証実験を実施。



出所) whim HP
<https://gazoo.com/mobility/maas/helsinki/20/02/15/>

■ Blindsquare (2012年)

- Blindsquareは、視覚障害者向けにGPS情報などから周囲のお店やスポット情報を音声で知らせてくれるガイドアプリで、前述のHelsinki Region Infoshareで提供されるオープンデータを活用して製作された。
- BlindSquareは2012年に運用開始され、現在世界150カ国以上で利用されている。
- 現在、日本語を含む25か国語で利用可能。



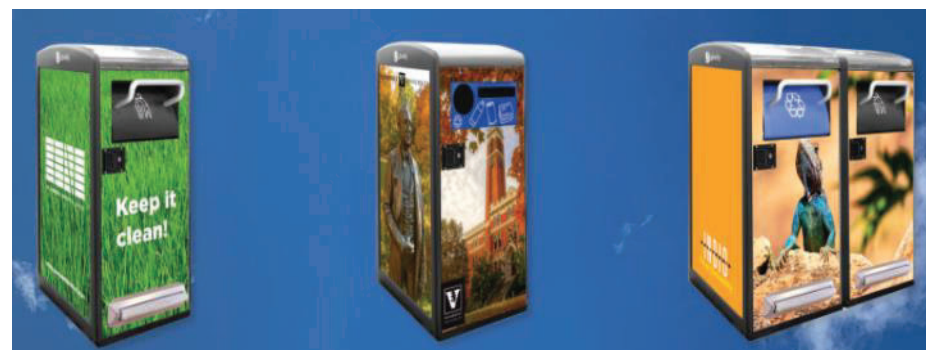
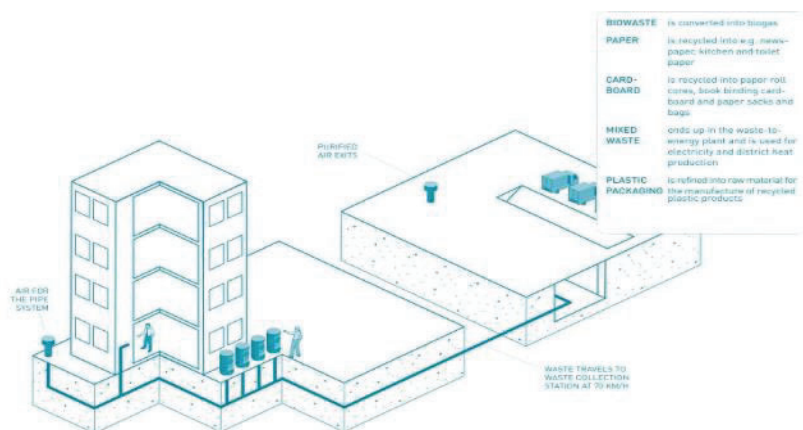
出所) Blindsquare Home Page
<https://www.blindsquare.com/2021/12/19/synergy-the-whole-is-greater-than-the-sum-of-its-parts/>



出所) Helsinki Region Infoshare Home Page
https://hri.fi/data/en_GB/showcase/blindsquare

導入・実装された機能・アプリケーション

- ゴミ回収に関連したソリューションを提供し、回収コストの削減や住環境の改善などを実現



概要	<ul style="list-style-type: none"> 2014年から導入されたヘルシンキ郊外のカラサタマに導入されたゴミ回収システム 市内に複数設置されたゴミ回収管から、廃棄物センターまで直接搬送
目的・効果	<ul style="list-style-type: none"> ゴミ回収車を不要にし回収に関連する排出削減に貢献 必要な人件費を削減 ゴミの分別を促進するように市民に要請 廃棄物由来の悪臭などを抑制することができ、住環境を改善
開発主体	Envac社

出所) Kalasatama <https://kalasatamanimu.fi/en/>

概要	<ul style="list-style-type: none"> 2015年よりヘルシンキ市内の公園にソーラーパネル付きのゴミ箱を設置 ゴミの圧縮およびゴミ収集のタイミングを最適化
目的・効果	<ul style="list-style-type: none"> ゴミ回収のタイミングを最適化することで、不要な回収車の稼働を抑制 再エネ由来の電気を活用することでクリーンなエネルギーで独立した運用が可能
開発主体	Bigbelly社

出所) Bigbelly <https://bigbelly.com/>

導入・実装された機能・アプリケーション

- 市内のモビリティを最適化するために、実証的に自動運転車両を導入



概要

- ヘルシンキのパシラで、オンデマンドのモバイルアプリと自立走行システムによる3台の自動運転バスサービスの実証が2020年より開始された
- パシラは2020年に大型ショッピングセンターが改行しており、ショッピングセンターと鉄道、トラムの駅、駐輪場などを結ぶモビリティハブとして、地域を限定した自動運転サービスとなっている
- 通常の車両とは異なるレーンを時速40kmで走行

目標

- 2035年までに10万人/日の利用を目指す
- 将来的にはパシラ以外での導入も検討

利用方法

- バス停は3つあり、Shotlアプリによりオンデマンドでの乗車が可能

車両概要

- EV (24kWhのバッテリーを搭載、1日の走行距離に相当)
- 最大16人の乗車が可能
- 4つのLiderセンサー、RTK-GNSS衛星ナビゲーションシステム、IMU,360度カメラなどを搭載

開発・運用主体

- Sensible4社
- Shotl社

導入・実装された機能・アプリケーション

- フィンランドは自動運転の実証を行いやすいように道路交通法を解釈し、実証の申請プロセスが簡易であることから世界的にスマートモビリティをリードする国の一つとしてみなされている。

道路交通法における運転者の定義

道路交通法

「全ての車両には責任ある運転者が配置されなければならない」

法的解釈

- ✓ 「運転者」の解釈として、「人」であることが指定されておらず、「自動運転のオペレーティングシステム」も含まれると解釈されている。
- ✓ 結果として、自動運転車両のテスト走行においても、運転者が社内におかず、遠隔操作・モニタリングが可能である。

自動運転の実証における申請プロセス

Step1

- 安全性とリスクアセスメントに重点を置いたテスト計画を作成
- 他のEU加盟国から自動運転の実証に関する許可を既に取り得ている場合は、その許可に基づき申請が受理される

Step2

- 交通通信庁にメールにて企画書ドラフトを提出

Step3

- 交通通信庁のフィードバック、質疑をもとにテスト計画をブラッシュアップ
- ケースによっては複数回実施することがある

Step4

- 最終的なテスト計画が交通通信庁によって承認されたあと、オンライン申請を実施

Step5

- 交通通信庁が受理してから、2-5日後で処理が完了
- 完了後はテスト用ナンバープレートが発送される

導入・実装された機能・アプリケーション

- 街灯の最適制御により、省エネと都市利用の利便性・快適性をバランスさせている。



概要

- 2013年より導入された証明の最適制御ソリューション
- 街灯の明るさを最適に制御
- 降雪時に光量を増加させる等、必要に応じて照明を最適に制御し、都市の快適性と省エネを両立
- 以前はエリアごとに証明の夜間全面停止も検討されていたが、本ソリューションの導入により照明の点灯・消灯をエリアごとのニーズに応じて実施
- 予防点検の導入により、メンテナンスコストを削減

目標

- 20-25%程度の省エネ

技術的特徴

- 街路の複数箇所に明るさを測定するセンサーを導入し、周辺エリアの明るさを調整
- 交通量やイベントの実施など特殊事由に応じた調整も可能

実施の効用・便益

- Kalasatama地区は、現在3000人が居住しているが2035年までに開発地区面積175ha、25,000人の居住者（居住120万㎡）と10,000人の雇用（オフィス40万㎡）の創出を見込んでいる。
- 一方、Jätkäsaari地区は、2019年時点での人口は8,500人であったが、スマートシティとしての再開発事業は2010年から2025年までの期間で実施され、2030年までには人口は約16,000人、6,000人の雇用を創出する見込みである。

■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

● バルセロナ

● ヘルシンキ

コペンハーゲン

● エストニア

● ラスベガス

● ポートランド

● シンガポール

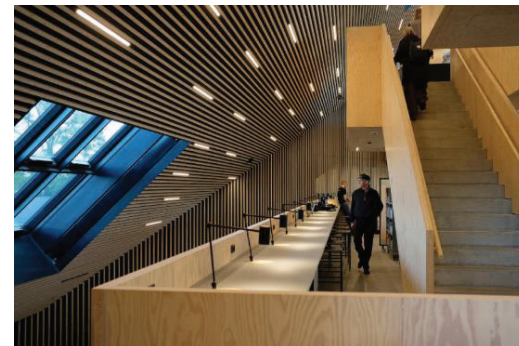
● ジャカルタ

● 松島（韓国）

● NEOM（サウジアラビア）

案件名、都市	Copenhagen Connecting（コペンハーゲン市）
開発・スマート化の背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> コペンハーゲンを擁するデンマークでは、エネルギー資源に対するリスクに危機感を強く持っており、それがカーボンニュートラルへの強い原動力となっている 首都コペンハーゲンは2012年に“2025年に世界初のカーボンニュートラルな首都になる”ことを「CPH2025気候プラン」で宣言しカーボンニュートラルを推進していくこととなった。スマートシティについては、カーボンニュートラルを実現する手段の一つとして位置づけられ、推進されている Copenhagen Connectingは市内のセンサーやWi-Fiを通じて収集したデータを分析・利活用することを目的に、スマートシティに関連する様々な技術やソリューションを開発するプロジェクトとして2012年から開始され、その後、在Copenhagen Street Labと改称し、市庁舎周辺エリアにセンサー・ネットワークを構築して、IoTやスマートシティ関連技術のショーケースとして交通や廃棄物の管理、大気汚染や騒音の計測などの実証実験を行っている
基本構想（コンセプト・ビジョン）	<ul style="list-style-type: none"> Copenhagen Connectingでは、「生活の質ならびに環境に優しい都市（グリーンシティ）としての成長」をゴールとして捉え、「健康」、「モビリティ」、「エネルギーと気候」、「スマート市民」、「スマート教育」といった分野に焦点をあてている
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制	<ul style="list-style-type: none"> コペンハーゲン市と、パートナーシップのもと投資も行うCisco Systemsが中心となっている
ITインフラ・プラットフォーム整備	<ul style="list-style-type: none"> 電力や交通といった都市関連のデータを統合し、売買を通して流通されるプラットフォームである「City Data Exchange」を構築（現在はサービス終了）
都市インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> 交通関連の取組である「CITS（Copenhagen Intelligent Traffic Solutions）」や、照明の最適化の実証である「DOLL（Danish Outdoor Lighting Lab）」においてセンサー等が設置された
市民参加の仕組み	<ul style="list-style-type: none"> 市の関連機関であるCopenhagen Solutions Lab（CSL）が市のオープンデータやストリート・ラボなどのプロジェクトを実施しており、市民が革新的なソリューションや新しいデジタル技術の開発やテストに参加できる「Smart Citizen Borgerpanel（Citizen Panel）」を導入している
導入・実施された機能・アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> Borger.dk：市民向けのポータルサイト、Nem ID：行政サービスへの認証、NemKonto：公共給付金・還付金受取口座サービス、Sundhed.dk：ヘルスケア・カルテといったサービスが実現 省エネ関連の取組も進む
効用・便益	<ul style="list-style-type: none"> Copenhagen Connecting実施の経済効果は約6億ユーロと試算されている。

2021年より市内の小規模施設のエネルギー需要を予測、最適制御することで省エネとコスト削減を実現する取組を実施



- 天候や建物などの用途をもとに個々の建築物がいつ、どの程度の暖房・換気が必要とするのかをAIを活用して予測
- 建物の暖房を系統負荷の小さい、早朝に稼働させることで暖房費を抑制させるなどの制御を実施

出所) Copenhagen solution lab
<https://cphsolutionslab.dk/en/news/kunstig-intelligens-skal-reducere-energiforbruget-i-koebenhavns-kommune>

開発・スマート化の背景・経緯

- コペンハーゲンを擁するデンマークでは、エネルギー資源に対するリスクに危機感を強く持っており、それがカーボンニュートラルへの強い原動力となっている。
- 首都コペンハーゲンは2012年に“2025年に世界初のカーボンニュートラルな首都になる”ことを「CPH2025気候プラン」で宣言しカーボンニュートラルを推進していくこととなった。スマートシティについては、カーボンニュートラルを実現する手段の一つとして位置づけられ、推進されている。
- Copenhagen Connectingは市内のセンサーやWi-Fiを通じて収集したデータを分析・利活用、スマートシティに関連する様々な技術やソリューションを開発するプロジェクトとして2012年から開始され、その後、在Copenhagen Street Labと改称し、市庁舎周辺エリアにセンサー・ネットワークを構築して、IoTやスマートシティ関連技術のショーケースとして交通や廃棄物の管理、大気汚染や騒音の計測などの実証実験を行っている。

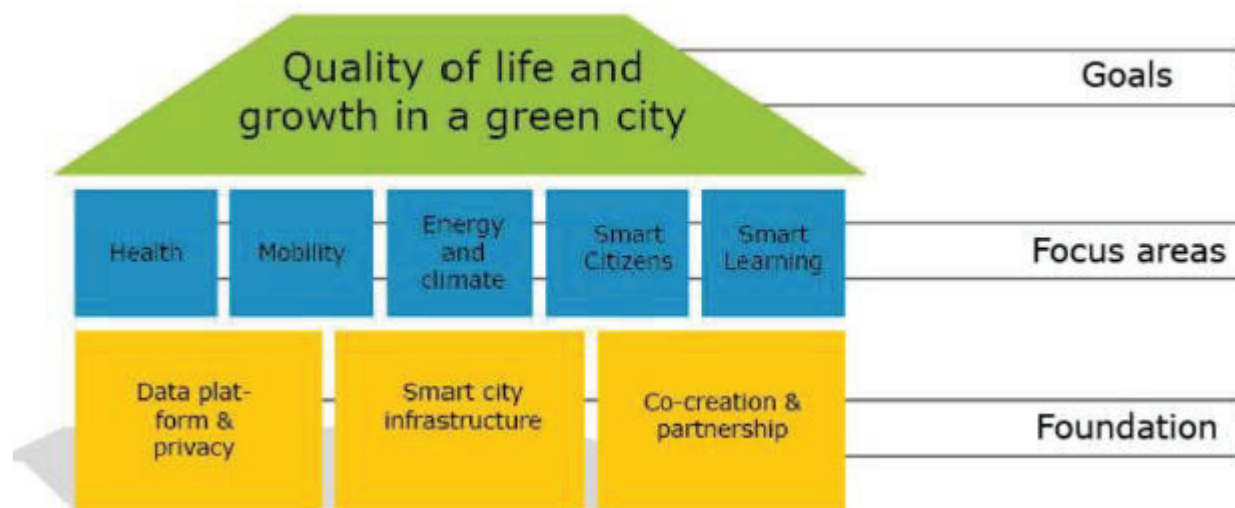
出所)「全世界スマートシティアプローチの適用性に係る情報収集・確認調査」(JICA)2022<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12342507.pdf>

出所)「第4次産業革命期における街づくり戦略」(第2回スーパーシティ構想の実現に向けた有識者懇談会<https://www.chisou.go.jp/tiiki/kokusentoc/supercity/dai2/shiryou6.pdf>)

基本構想(コンセプト・ビジョン)

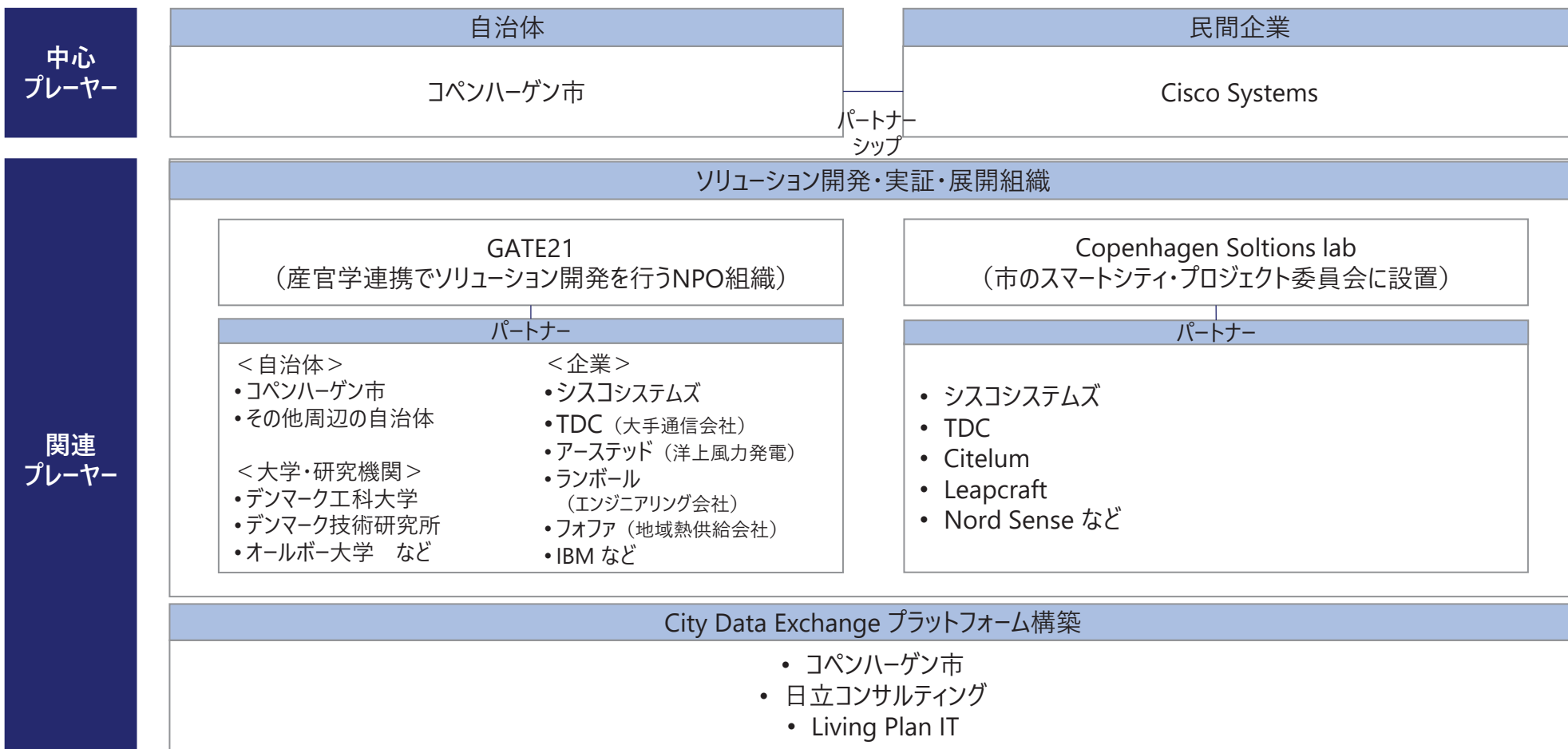
- Copenhagen Connectingでは、「生活の質ならびに環境に優しい都市（グリーンシティ）としての成長」をゴールとして設定。
- 「健康」、「モビリティ」、「エネルギーと気候」、「スマート市民」、「スマート教育」といった分野で、データの活用、インフラの整備等により、都市全体の効率性向上を目指している。

Copenhagen Connectingの基本構想（コンセプト・ビジョン）



スマートシティ政策を主導する組織・推進体制

- コペンハーゲン市と、パートナーシップのもと投資も行うCisco Systemsが中心となっている。日本企業では日立コンサルティングがCity Data Exchange プラットフォーム構築を行っている。その他、行政内横串・産官学連携組織のもと、様々な機関が参加している。



スマートシティ政策を主導する組織・推進体制

- Cisco Systemsは市とパートナーシップを締結し、Wi-Fiアクセス等の技術提供とともに、IoTに関連するスタートアップに1.5億ドルの投資を行っている。

Copenhagen Connecting：スマートシティ政策を主導する組織・推進体制

	各プレイヤーの役割
コペンハーゲン市	<ul style="list-style-type: none"> • 気候プランの策定 • 市の予算の確保（2012年度予算€4000万） • EU出資金
Copenhagen Solutions lab	<ul style="list-style-type: none"> • スマートシティ開発に向けた産官学民連携の基盤であり、イノベーションのインキュベータとして機能するとともに、行政の縦割り組織に横串を指し、市の部局間の横断的な課題解決の取り組みを促進させる • 市のオープンデータやStreet Labの実施主体 • 市民は、ウェブサイトから市民パネルへの参加を登録すると、新しいアプリケーションやサービスのテストに参加・評価したり、ストリート・ラボの見学、ワークショップへの参加などの機会を得ることができる
GATE21	<ul style="list-style-type: none"> • DOLLなどのプロジェクトを産官学連携で運営するNPO組織 • リビングラボでのテストや実証を通じてエネルギー・資源効率化のソリューションを開発することがミッション • プロジェクトを通じて、グリーンエコノミーへの移行を促進する事業機会を見出すための新技術、サービス、プラットフォーム、ツール、プロセス、スキルを開発することも目指す
Cisco Systems	<ul style="list-style-type: none"> • コペンハーゲン市とパートナーシップ契約を締結するとともに、IoT/IoEを活用したエコシステムの導入を促進するために世界のスタートアップ企業に対し、1億5,000万ドルを提供 • DOLLプロジェクトにおいて、スマート+コネクテッドデジタルプラットフォーム（共通のネットワークおよびデータ層を介して市のインフラストラクチャを接続する技術）を提供。 • 都市向けデジタルネットワーク アーキテクチャによって、総合的なキャリアグレードのWi-Fiアクセスを提供
日立コンサルティング	<ul style="list-style-type: none"> • 都市にて官・民事業主体のデータ流通を促進させるため、多様な組織がデータを販売・購入・共有できるSaaS型のデータマーケットプレイスを開発。2016年5月より、正式にサービス運用を開始
Living PlanIT	<ul style="list-style-type: none"> • PlanIT 都市OSを提供。コペンハーゲンのデータマーケットプレイスはこの都市OSに基づく。

ITインフラ・プラットフォーム整備

- コペンハーゲンのスマートシティに係るITインフラ・プラットフォームとしては「City Data Exchange (CDE)」がある。
- CDEは電力や交通管理といった個々のスマートシティ関連のデータを一つのプラットフォームに統合し、データ収集、統合、共有を一元化するための取組であり、実証的にデータの市場売買を実施した。
- データ売買数はそれほど多くなく、取組は2年間で終了したものの、コペンハーゲン市はこの取組の教訓から、より合理的なデータプラットフォームを構築していくとしている。



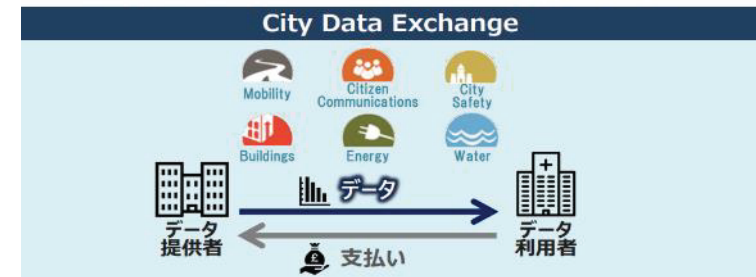
出所) 「Smart City Copenhagen: key lessons from the Head of City Data, Winn Nielsen」 Urban Opus (2016年) <http://urbanopus.net/smart-city-copenhagen-key-lessons-and-future-directions/>

コペンハーゲン市: City Data Exchange

HITACHI
Inspire the Next

サービス向上や効率化のために
多様な組織がデータを販売・購入できるマーケットプレイス

- ◆ 課題: データが縦割り状態で、組織間の情報共有が困難。イノベーションも抑制される。
- ◆ 解決: 縦割り打破のため、各種データを集めて活用できる基盤を提供。オープン(無料)データの単なるポータルではなく、データ売買(データ交換をマネタイズ)できる。



出所) CITY DATA EXCHANGE –LESSONS LEARNED FROM A PUBLIC/PRIVATE DATA COLLABORATION
<https://cphsolutionslab.dk/media/site/1837671186-1601734920/city-data-exchange-cde-lessons-learned-from-a-public-private-data-collaboration.pdf>

出所) 「デジタルスマートシティと情報プラットフォーム」日立製作所 (2019年)
https://s4d.csis.u-tokyo.ac.jp/wp-content/uploads/CSIS-S4D-8thSymposium_01.pdf

ITインフラ・プラットフォーム整備

- デンマーク政府は国のデジタル化目標の策定と公共データ管理の改善のために、2022年に新たな「政府デジタル共同戦略（2022-2025）」とナショナルデータポータルを発表

政府デジタル共同戦略（2022-2025）

- デンマークの中央政府、地方政府や自治体は2022から2025年にかけて新たな「政府デジタル共同戦略」に合意した。
- 本戦略は一貫性、透明性と信頼性に焦点を当てながら、デジタル化開発にあたる責任、および技術標準を公共部門全体での共用のための法的基盤の整備を強化する方針を示している
- 公共部門のデジタル化の指針として、5つの長期目標がおしだされている。
 1. デジタル化は手段であり、それ自体が目的ではない
 2. 誰も取り残されない
 3. 一貫性、透明性、信頼性の重視
 4. 責任あるデジタルの展開
 5. デジタル基盤の共有

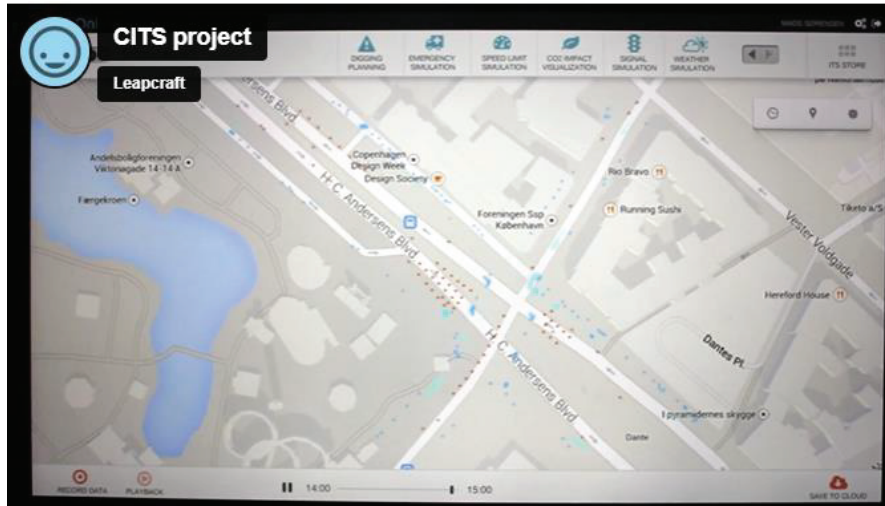
ナショナルデータポータル

- 新しいナショナルデータポータルは、利用ライセンスを含む各種政府データの説明と、各種政府データにアクセスするためのリンクを標準化し、一元的に収集する。どのデータがどこから入手可能か、どのデータにどのような利用条件が適用されるかなど、ユーザが把握しやすくなるようにすることが目的である。
- 本ポータルは、欧州および国際基準に基づき、デンマークの公共部門の共通ITアーキテクチャで採用されているSCAT-AP-DKというメタデータ管理標準を使用している。同時に、この取り組みは欧州横断のデータ共有エコシステムの一部でもある。

都市インフラ整備

- データの収集、分析によって市民に快適な生活を提案する都市インフラ整備プロジェクトとして「CITS（Copenhagen Intelligent Traffic Solutions）」や「DOLL（Danish Outdoor Lighting Lab）」などが挙げられる。
- 「CITS（Copenhagen Intelligent Traffic Solutions）」
 - CITSは、交通渋滞の改善と二酸化炭素排出量の削減、市民の安全性向上を目指すプロジェクトで最先端のITS（高度道路交通システム）導入を目指し、適正なプライバシーレベルを保持しつつ、市内からWi-Fi端末を通じて自動車や自転車利用者の位置情報を収集している。
 - 収集データの長期的傾向を割り出し、気象情報など他のパラメータと渋滞状況との相関関係を分析可能である。
- 「DOLL（Danish Outdoor Lighting Lab）」
 - DOLLはオフィス街や住宅街の一角を実証実験場とし、国内の照明関連企業の最新照明ソリューションを設置している。
 - また、現地の温度や汚染物質の分布について計測するセンサーを搭載して、路上の温度や大気汚染物質の濃度といった情報も計測するなど、複数メーカーの照明製品を実地で並べて比較できるショールームの役割も担い、開発側のみでなく、ユーザー目線にも配慮されている点が特徴である。

CITSを活用した交通シミュレーション



出所) 「CITS - Copenhagen Intelligent Traffic Solutions」ビデオ画面
<https://theindexproject.org/award/nominees/1096>

産業団地内のDOLL参画企業

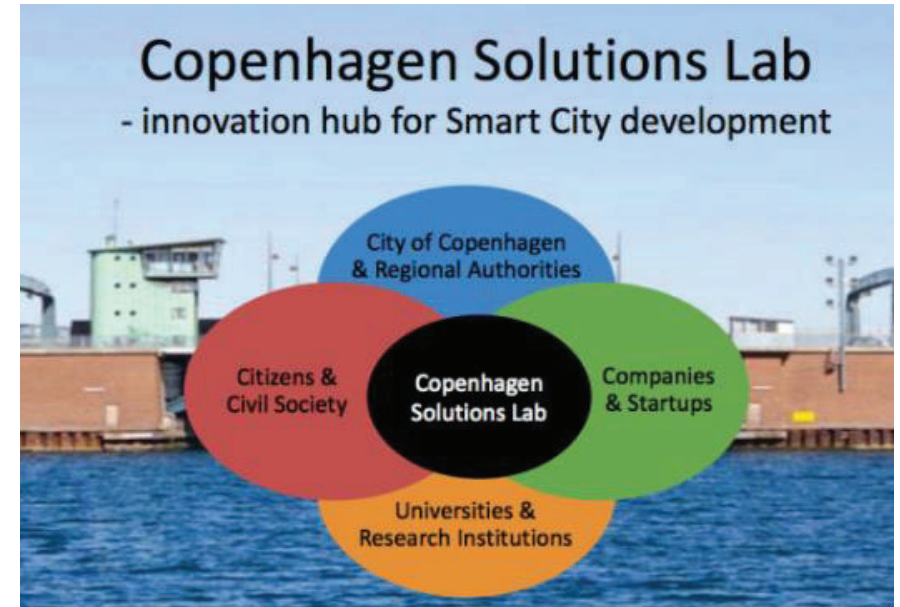


出所) DOLL Living Labホームページ <https://doll-livinglab.com/focus-areas/>

市民参加の仕組み

- コペンハーゲン市における市民参加の仕組みとしては Copenhagen Solutions Lab (CSL) が挙げられる。
 - CSL は、2014 年にスマートシティ・プロジェクト委員会の中に設立され、2016 年から 2018 年にかけて IoT やスマートシティ関連技術のショーケースとして交通や廃棄物の管理、大気汚染や騒音の計測などの実証実験を行っている。
 - CSL は、市の部門間の横断的な課題解決の取り組みを促しながら、市民を巻き込み、企業や研究機関との連携も行う、スマートシティ開発に向けた産官学民連携のつなぎ役を担っている。また、CLSは行政の縦割り組織に横串を指し、市の部局間の横断的な課題解決の取り組みを促進させるとともに、国内外の企業や研究機関との連携も担い、多様なステークホルダーが参加するハブとして重要な役割を果たしている。
- CSLは、スマートシティ・プロジェクト委員会に設置されており、市のオープンデータやストリート・ラボなどのプロジェクトを実施しており、市民が革新的なソリューションや新しいデジタル技術の開発やテストに参加できる「Smart Citizen Borgerpanel (Citizen Panel)」を導入している。
- CSLのウェブサイトから市民パネルへの参加を登録すると、新しいアプリケーションやサービスのテストに参加し、評価したり、新しいスマートシティ・プロジェクトに関する情報や、ストリート・ラボの見学、ワークショップへの参加などの機会を得ることができる。

CLSにおける官民連携



導入・実装された機能・アプリケーション

■ Borger.dk：市民向けのポータルサイト（2007年）

- 市民向けのポータルサイトとして「Borger.dk」が2007年からデジタル化庁（Agency for digitisation）によって運用されている。申請が必要な手続きや申請可能な助成金など、市民が必要としているサービスは同ポータルサイト内の個人ページである「My overview」に纏められており、市民が閲覧しているものやアクセスしているデータの分析により、手続きの支払期日や申請可能な助成金など、利用者ごとに情報が整理されている。引越手続きについても、同ポータルサイト上からワンストップで手続きが完了するなど、市民にとって使い勝手のよいサービスが提供されている。

■ Nem ID：行政サービスへの認証（2010年）

- 行政サービスへの認証については、2010年からCPR(国民ID)番号とは別に「NemID」が用いられている。「NemID」はCPR(国民ID)番号を所有しており、15歳以上であれば取得可能である。カード、アプリケーションとセキュリティトークンなどの手段が用意されている。また、「NemID」は政府と金融機関における共通の認証システムとして採用されており、オンラインバンキングにログインする際にも利用されている。

■ NemKonto：公共給付金・還付金受取口座サービス（2010年）

- デンマークの全市民と企業は、政府からの還付金を受け取るための「NemKonto（2010年制定）」と呼ばれる特定の口座に、所有する銀行口座を紐づける義務があり、コロナ関連の給付金についても「NemKonto」を保有する市民に、自動的に振り込みが行われている。デンマークでは、新型コロナウイルス感染症対応として企業への補償や生活保護受給者への給付金支給が行われた。法人向け、個人向けともにデジタルポストで連絡が行われ、メール本文内のリンクから開ける「Borger.dk」の該当ページにおいて、オンライン上で手続きを行う手段が取られた。実際の給付金や補助金の受け取りは、法人、個人共に政府との連絡口座である「NemKonto」に入金が行われた。

■ Sundhed.dk：ヘルスケア・カルテ（2003年）

- 2003年には、医療の専門家と患者の双方が利用できるヘルスケアポータル「Sundhed.dk（デンマーク語で健康の意味）」が立ち上がり、診察の予約、検査結果の報告、処方医薬品の情報共有を開始。2005年からは1977年以降の自分自身のカルテ情報も閲覧できる。

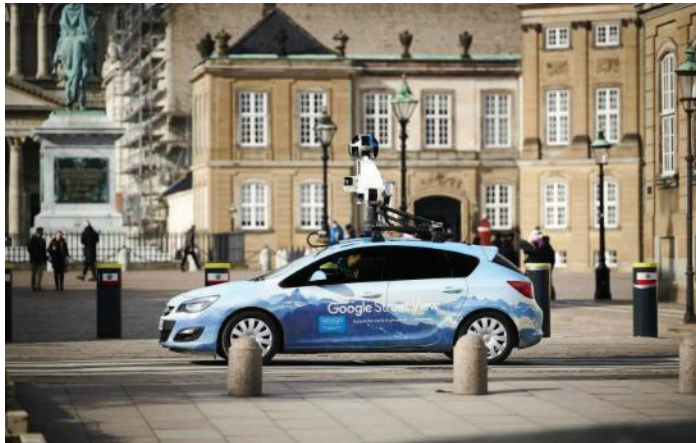
出所) 「デジタルで支える暮らしと経済(総務省)」2021年 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/pdf/01honpen.pdf>

「デンマークの行政DXにおける1回限りの原則（Once-only principle）」（株式会社国際社会経済研究所）2021年

https://www.iise.com/jp/symposium/sym_210323_data/sym_20210323_yuma.pdf

導入・実装された機能・アプリケーション

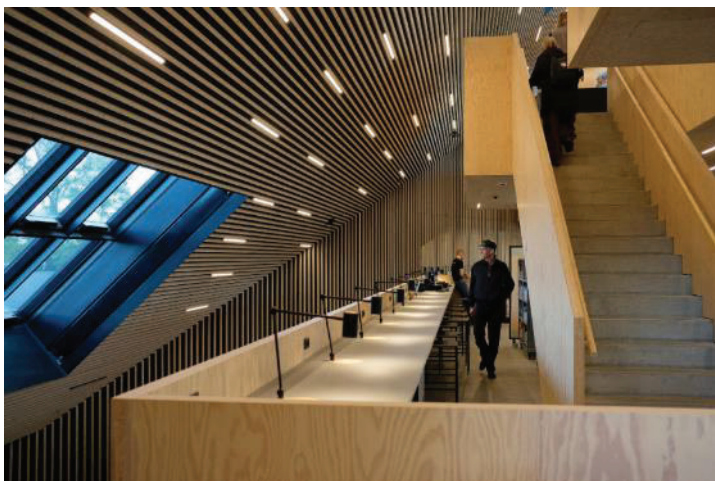
- コペンハーゲン市はGoogle Street View Carを活用し都市の大気汚染状況を把握、調査結果を都市計画に反映させており、今後も道路ごとの生活環境データの取得を検討



PJT名	Air View（2018年）
概要	<ul style="list-style-type: none">• 2018年から2020年にかけて、Google Street View Carに大気汚染センサーを装着し、コペンハーゲンのほぼ全ての道路の大気状況を調査• 主要道路で、交通量の少ない住宅地と比較して、超微粒子とNO2が3倍近く、黒色炭素は5倍近く多いことが判明
目的・効果	<ul style="list-style-type: none">• 大気汚染対策や学校・医療現場を汚染されていない地域に誘致するなど、都市計画に反映した• 今後、他地域でも大気汚染等の生活環境に関するデータを測定し、都市計画に活用• 活用にあたっては、市民向けオープンプラットフォームにより、官民の10以上のパートナーと活用方法を検討
開発主体	Copenhagen市 ユトレヒト大学 Google

導入・実装された機能・アプリケーション

- コペンハーゲン市は市内の小規模施設のエネルギー需要を予測し、最適制御することで省エネとコスト削減を最大化している



PJT名	Copenhagen Solutions LabとCopenhagen City Propertiesによる公共施設省エネ・プロジェクト（2021年）
概要	<ul style="list-style-type: none">• 2021年より天候や建物などの用途をもとに個々の建築物がいつ、どの程度の暖房・換気を必要とするのかをAIを活用して予測• 建物の暖房を系統負荷の小さい、早朝に稼働させることで暖房費を抑制させるなどの制御を実施• 将来的に、コペンハーゲン市内の約300の小規模（3,000㎡未満）の施設のエネルギー消費と室内環境を最適化
目的・効果	<ul style="list-style-type: none">• 省エネによる排出削減に加えて、自治体施設の熱・電気使用量削減による500万デンマーク・クローネが抑制される見込み
開発主体	Copenhagen市 Copenhagen Solution lab Copenhagen City Properties Facility management

Copenhagen Connecting実施の効用・便益

■ Copenhagen Connecting実施の経済効果は約6億ユーロと試算されている。

分野	内容	経済効果 (百万ユーロ)
交通	安全性向上、動的交通管制、駐車支援等	229
環境	温暖化ガスの排出削減、排気ガス削減	112
水	雨水の集水、動的洪水制御	26.8
廃棄物処理	正確な地理的位置データ、収集業者の準備	0.13
エネルギー	エネルギー利用の最適化、省エネ	51.37
観光客向けWiFi	訪問（来訪）者向け高品質サービス	4.17
イノベーション	世界中からの頭脳集団、新たな価値の特許、Copenhagenの独自性の強化	104
安全	群衆の移動の観察（デモ等）、都市計画の基盤	10.76
非常時	非常時や事故時のより正確なデータ（救急車の走行計画）	17.2
資産の追跡	自転車・車のシェアリング管理、車の乗降のリアルタイム情報	26.2
合計		581.63

■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

● バルセロナ

● ヘルシンキ

● コペンハーゲン

エストニア

● ラスベガス

● ポートランド

● シンガポール

● ジャカルタ

● 松島（韓国）

● NEOM（サウジアラビア）

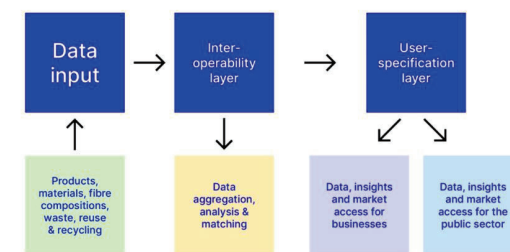
エストニア 要約

開発・スマート化の背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> エストニアは人口密度が低い等の理由から行政サービスの低コスト化が求められていた。また、国としての独立直後の90年代はインターネット技術の黎明期であり新しい行政システムの導入にあたって、それら技術を活用することが好都合であった こうした経緯から、エストニアは公共サービスのデジタル化が進められることとなり、2001年にはデータ連携基盤である「X-Road」の構築が開始された
基本構想 (コンセプト・ビジョン)	<ul style="list-style-type: none"> eエストニア（一連のデジタルプロジェクト）における原則としてDecentralisation（地方分権）／Interconnectivity（相互接続）／Integrity（整合性）／Open Platform（オープンプラットフォーム）／No legacy（陳腐化防止）／Once-only（一回きり）／Transparency（透明性）が掲げられている
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制	<ul style="list-style-type: none"> 政府の各種機関の取組に、NGO（協会、財団等）、民間企業（ICTビジネスクラスター）が協力し、推進している
ITインフラ・プラットフォーム整備	<ul style="list-style-type: none"> 各種サービスの情報システム間をつなぐデータ交換基盤「X-Road」が構築されており、電子政府のバックボーンとして機能。国民の個人データに対して広範囲な紐づけを実現している
市民参加の仕組み	<ul style="list-style-type: none"> 自治体の意思決定プロセス迅速化や市民巻き込みのシステムである「VOLIS」が導入されている
導入・実施された機能・アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> 個人の識別としてIDカードやモバイルIDが運用されており、行政手続きの多くが電子化されている IDカード、モバイルID、e-レジデンシーカードがあれば、オンライン上で会社設立が可能 また、ヘルスケア、モビリティ、金融、教育といった分野においてもデジタル化が進展している 近年は産業部門のデジタル化推進の取組もみられる
効用・便益	<ul style="list-style-type: none"> 100%の学校と地方自治体がコンピューターを所有 99%の銀行振り込みがオンライン送金 98%の処方箋がオンライン発行 98%の国民がIDカードを所有 95%の税務申告が電子申告 等

国民に個人識別コードが割り振られており、IDカードやモバイルID（SIM）、スマートID（モバイルアプリ）等を介して、デジタル署名を利用できる



循環型の繊維産業の実現を目指し、エストニア全土の繊維のながれを定量化、可視化（Texroadプロジェクト）



出所) e-estonia HP
Accelerate Estonia!「TEXroad: Seamless data flow to create a circular textile industry」

開発・スマート化の背景・経緯

■ エストニアでは以下のような様々な要素が重なり合い、現在の電子国家計画がスタートしたと言われている。

- 旧ソ連時代のIT関連の研究所が存在するなどして、IT関連の人材が比較的豊富であった。
- 人口密度が低く（28.7人／km²）、国内にまばらに居住する市民に対し、行政サービスを提供するために、低コスト化、効率化が求められていた。
- 国としての独立直後の90年代はインターネット技術の黎明期であり新しい行政システムの導入にあたって、それら技術を活用することが好都合であった。

■ こうした経緯から、エストニアは公共サービスへのデジタル化が進められることとなった。

時期	施策内容	概要
1998年	政府ポータル開始	
2000年	e-Cabinetの開始	内閣官僚がアクセス可能なDBで閣議の議題が常にupdateされるe-Cabinetを開始
2001年	X-Roadの開始	政府各機関や企業の持つ複数のDBに安全に自由にアクセス可能なクラウドシステム
2002年	e-IDカード開始	日本のマイナンバーカードに相当し、行政サービスと一部民間サービスを受ける事が可能
2005年	e-Vote開始	オンライン選挙システム
2008年	e-Healthの開始	医療機関が保有する患者情報を統合するポータルサイト
2010年	e-Prescriptionの開始	e-IDカードと連携して薬局から薬を入手可能
2013年	X-Road Europeの開始	X-Roadのサービスを国際的に提供する試みで現在、フィンランドへの導入が進められている
2014年	e-Embassyの開始	在エストニア各国政府機関や大使館が保管する機密情報のバックアップサービス
2015年	e-Receiptの開始	紙の領収書の軽減
2018年	Cross-border digital prescriptionの開始	e-Prescriptionのサービスを海外でも受ける事が可能

出所) 「Estonia: the world's most advanced digital society?」 (2018年)

<https://www.raconteur.net/digital-transformation/estonia-digital-society/>

「エストニアはいかにして電子・ブロックチェーン先進国家となったのか」 (2018年)

<https://www.virtual-surfer.com/entry/2018/02/10/200000>

「e-Estonia The epic story of the e-State」

<http://www.ceeman.org/docs/default-source/24-cac-materials/experiential-workshop-e-estonia-the-epic.pdf?sfvrsn=0>

「ブロックチェーンで運営される国、エストニア 起業家を惹きつける「未来型国家」の設計思想とは？」 <https://www.fastgrow.jp/articles/e-estonia>

基本構想(コンセプト・ビジョン)

- eエストニア（電子政府を含む一連のデジタルプロジェクト）における原則は以下のとおり。
 - Decentralisation（地方分権）
 - ・ 中央データベースではなく、民間企業・行政等全てのステークホルダーが独自システムを選択できる
 - Interconnectivity（相互接続）
 - ・ 全てのシステムが安全かつ円滑にデータを交換できる
 - Integrity（整合性）
 - ・ 全てのデータ交換、M2Mコミュニケーション等はブロックチェーンによって独立する
 - Open Platform（オープンプラットフォーム）
 - ・ あらゆる機関がインフラを活用でき、オープンソースとして機能する
 - No legacy（陳腐化防止）
 - ・ 継続的な法改正と技術改善を実施する
 - Once-only（一回きり）
 - ・ 国民がある特定のサービス利用時に一度入力した個人情報であれば、別サービス利用時に再度入力を必要としない。重複データは削除
 - Transparency（透明性）
 - ・ 市民は個人情報、行政のデータ使用歴を閲覧できる

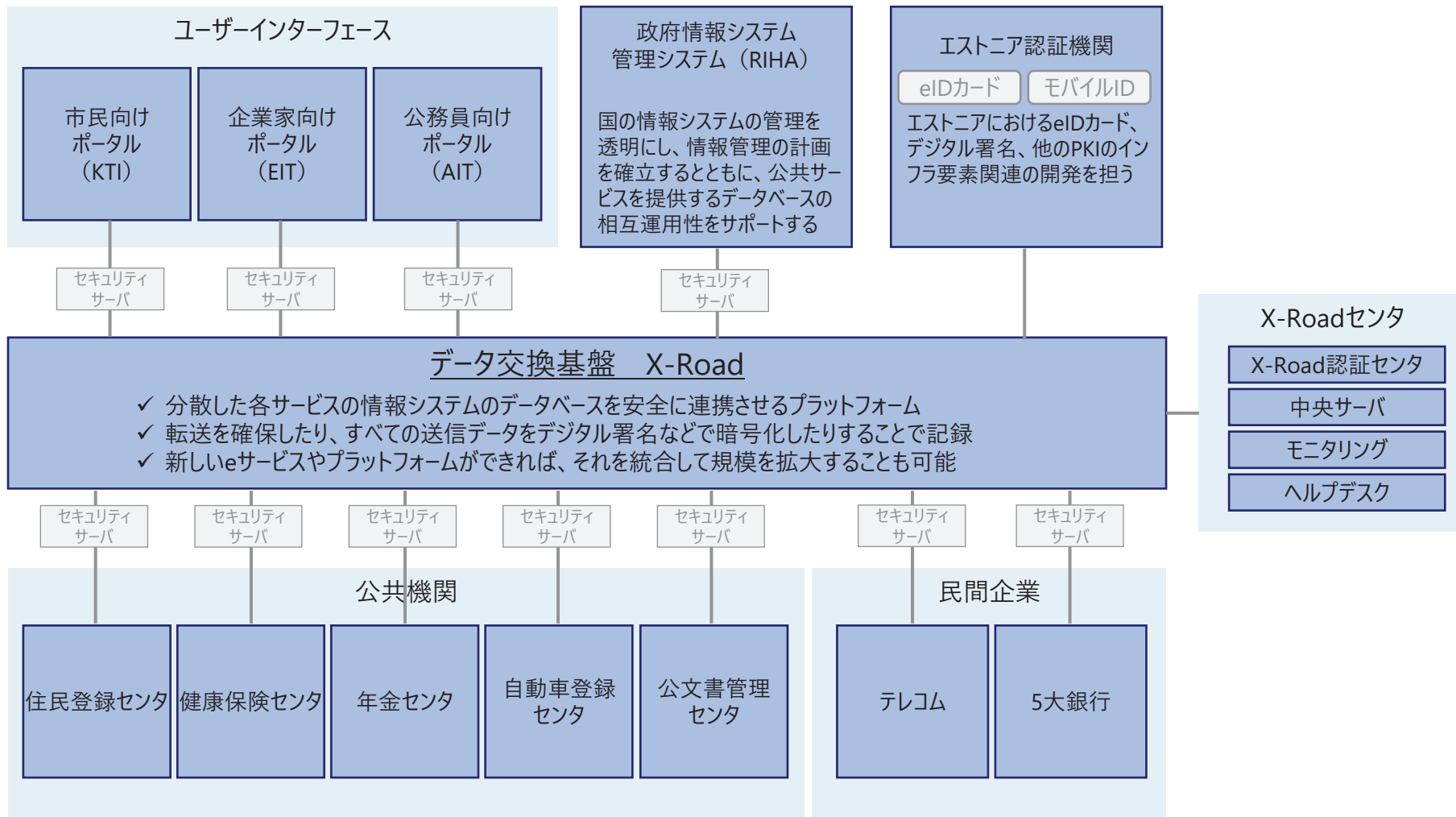
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制



出所) e-Governance Academy「e-エストニア デジタル・ガバナンスの最前線」、e-estoniaホームページ、ITLホームページ

ITインフラ・プラットフォーム整備

- 各種サービスの情報システム間をつなぐデータ交換基盤「X-Road」が構築されており、電子政府のバックボーンとして機能。国民の個人データに対して広範囲な紐づけを実現している。



ITインフラ・プラットフォーム整備

■ ITインフラ・プラットフォームである「X-Road」の開発の前後において、エストニアでは以下に示すような制度面の整備も行われた。

- Identity Document Act（身分証明法）（1999年制定）
 - ・ 個人の身分証明書としてのe-IDカードの発行と使用について定めた法律
- Population Registry Act（住民登録法）（2000年）
 - ・ 国民ID番号（PIC）ならびに国・地方自治体による主要な個人データの収集・登録については、住民登録法Population Registry Act）により規定された。
- Public Information Act（公共情報法）（2001年）
 - ・ すべての公共機関に対し、保有する公共データのウェブサイトへの掲載を義務付けるとともに、市民や企業、行政等が公共データにアクセスできる権利を定めた。

出所) 「e-residencyの申請からIDカードの受取まで」 日本・エストニア／EUデジタルソサエティ推進協議会

<https://www.jeeadis.jp/jeeadis-blog/e-residencyid>

「エストニアの「国民ID」と日本の「マイナンバー」」<https://www.manaboo.com/wordpress/?p=1751>

「エストニアにおける電子政府構築とSOA(Service-Oriented Architecture)」情報システム学会 第7回全国大会・研究発表大会

https://www.jstage.jst.go.jp/article/proceedingsissj/7/0/7_6-3/_pdf

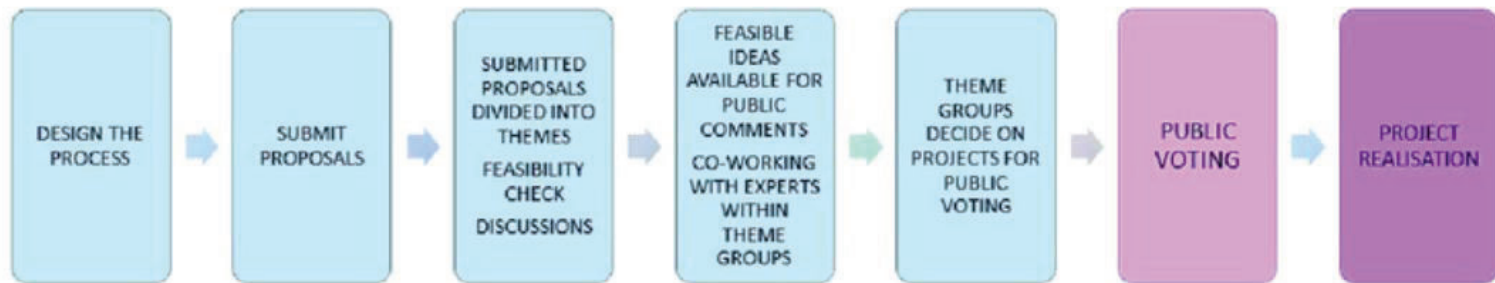
「Riigi Teataja（Public Information Act）」<https://www.riigiteataja.ee/en/eli/529032019012/consolide>

市民参加の仕組み

■ Participatory Budgeting : PB (参加型予算編成)

- 地方自治体の予算決定に市民の声を反映させる参加型予算編成

Participatory Budgeting (PB) のプロセス



出所) 「Stages of participatory budgeting process in Tartu, Estonia」https://www.researchgate.net/figure/Stages-of-participatory-budgeting-process-in-Tartu-Estonia-developed-by-the-authors_fig1_366570622

出所) 「IT先進国エストニアで進むテクノロジーで市民に政治参加を促す『Eデモクラシー』」(欧州電子政府事情2019) <https://ascii.jp/elem/000/001/832/1832647/>

エストニアTartu市におけるVOLIS

■ System for Local Democracy Procedures : VOLIS (地方民主主義手続きシステム)

- VOLISは地方自治体の意思決定を迅速に行い、関連する全ての情報を一般の人びとと共有し、市民の意思決定への参加を促進するために開発された。
- VOLISはペーパーレス文書管理、オンライン会議、電子投票、会議のオンライン視聴とアーカイブ機能を持ち、議会での議題や決定事項もVOLISシステムを通じて市民と共有される。このシステムは、上記PBの導入にあたって市民と自治体とのコミュニケーションツールとして活用されている。

出所) 「Welcome to VOLIS! - Volis.ee」
<https://www.volis.ee/gvolis/web.options?lang=en&kid=>

	2020年の日程	内容
アイデア募集	2020.5.1-5.22	地方民主主義手続きシステム、通称VOLIS等を活用したアイデア募集
技術準備	2020.5-6	アイデアをテーマ別に分類 実現可能性を予算、時間、技術の面で評価(実現不可能と判断されたアイデアは除外、VOLISに理由を公表)
ディスカッション	2020.8	提案者テーマごとに専門家等からなるグループを形成、アイデアの精査
アイデア紹介	2020.8-9	提案者のアイデアをHP、都市空間、ソーシャルメディアを通じて紹介
一般投票	2020.10.1-10.7	16歳以上が投票に参加できる 最大3つのアイデアに投票可能



ディスカッションの様子



VOLISによる投票結果(全25のアイデア)



ラーディグリーンフットボールパーク
グラウンドスタンド(No15)

ヴェエリクールの
運動施設(No12)

出所) 「第3回データ駆動型社会に対応したまちづくりに関する勉強会」2020年国土交通省
https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001380806.pdf

市民参加の仕組み

■ Electoral Compasses (Voter Compass : 選挙投票の羅針盤)

- Electoral Compasses (Voter Compass) は、投票をサポートするウェブサービス税制改革、男女間の賃金格差、移民、防衛政策、エストニア社会におけるロシア系少数派など、エストニアにとって重要とされる30のトピックについて、自分の意見を選び、優先順位をつけることで、政党がランク付けされ、候補者と自分の立場を分析できるようになっている。

出所) 「Elector's Compass Estonia E-democracy」 <https://ega.ee/project/electors-compass/>

■ Rahvaalgatus (市民イニシアティブ・プラットフォーム)

- Rahvaalgatusは、特定の状況下で市民の提案を議会に提出することが可能な仕組みである。市民は提案を起案し、それについて議論し、その提案を議会の議題に入れるかどうかについて電子投票する。この提案を起案に際しては、議会委員会に提出される1,000名の署名が必要。

出所) 「ESTONIAN PEOPLE'S ASSEMBLY AND RAHVAALGATUS」

<https://involve.org.uk/resources/case-studies/estonian-peoples-assembly-and-rahvaalgatus>

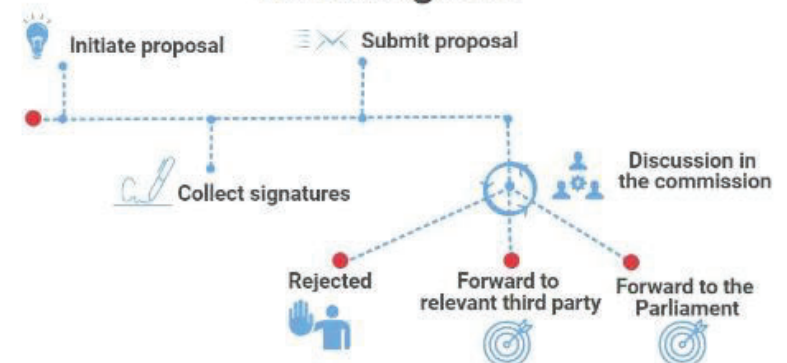
Electoral Compasses (Voter Compass) のキャンペーン画像



出所) 「Election 2023 compass: Take the quiz」

<https://news.err.ee/1608885419/election-2023-compass-take-the-quiz>

Rahvaalgatusのプロセス Rahvaalgatus



出所) 「Rahvaalgatus.ee – yet another e-platform for civic engagement? No, a process of democratic renewal instead!」
<https://www.opengovpartnership.org/stories/rahvaalgatus-ee-yet-another-e-platform-for-civic-engagement-no-a-process-of-democratic-renewal-instead/>

導入・実装された機能・アプリケーション

- eEstoniaでは国民に付与される個人識別IDを軸に、各種行政サービスのほか、ヘルスケア、モビリティ、ビジネス・金融、教育等の部門でサービスを展開している。

個人識別

(E-identity : 2002年)

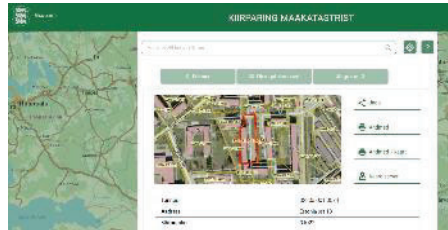
- 国民に個人識別コードが割り振られており、IDカードやモバイルID (SIM)、スマートID (モバイルアプリ) 等を介して、デジタル署名を利用できる。



相互運用サービス

(Interoperability service : 2001年)

- X-Roadを中心に構成されたデータ連携基盤によって、公共セクターと民間セクターの異なる情報システム間でのデータ交換・サービス提供が可能になっている



セキュリティ

(Security and safety : 2012年)

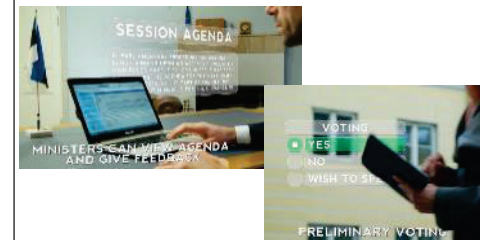
- ブロックチェーンにより、個人データ等の閲覧・変更歴等特定・データ改ざん防止を可能とする。法律・司法・警察の分野で情報取得が可能な環境を整備している



電子政府

(E-governance : 1997年)

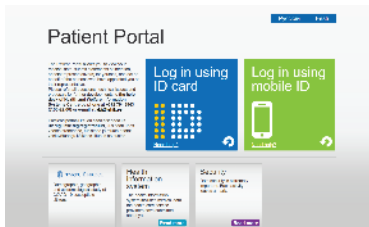
- 公共サービスの約99%が24時間365日オンライン上で、ワンストップ、ペーパーレスで使用可能
- オンライン投票サービス等も提供



ヘルスケア

(healthcare : 2008年)

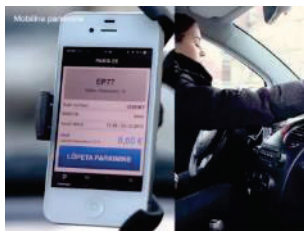
- 国民は各人のオンラインのe-ヘルスレコードを持っており、IDカードとブロックチェーンにより、様々な医療関係者からのデータを統合し単一電子ファイルを作成している



モビリティサービス

(Mobility service : 2000年)

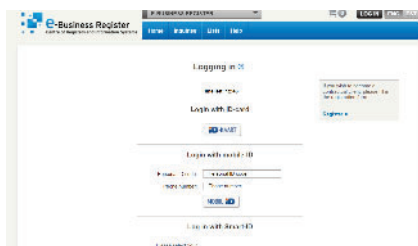
- 高度道路交通システムや、モバイルパーキング等サービスを提供する



ビジネス・金融

(Business and finance : 2011年)

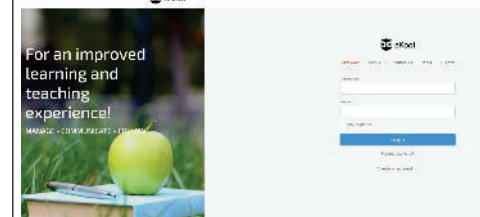
- デジタル署名、電子納税申告書、電子登記等により、ビジネスの開始・運営を迅速かつ簡単に行うことができる



教育

(education : 2016年)

- エストニアの学校では、成績や宿題等の情報にオンラインでアクセスできるシステムや電子的に教材を保存するポータルサイト等を利用できる



導入・実装された機能・アプリケーション

機能・アプリケーションの内容と提供者

機能／アプリケーション		内容	提供者
個人識別	IDカード	<ul style="list-style-type: none"> エストニア国民が唯一所持が義務付けられている身分証明書 カードにより個人IDを証明でき、エストニアで提供されるe-サービスにアクセスが可能 	警察・国境警備隊、認証局、SK ID Solutions、Raul Walter、Politsei- ja Piirivalveamet
	モバイルID	<ul style="list-style-type: none"> 携帯電話を用いて本人確認・電子署名が可能。SIMがIDカードの役割を果たす 	警察・国境警備隊、認証局、SK ID Solutions、Nortal、B.EST Solutions Estonia
	スマートID	<ul style="list-style-type: none"> アカウント登録により、既存のモバイルキイを利用して、あらゆるシステムやウェブサイト、アプリでの身分証明が可能。（SIMカードは不要） 	SK ID Solutions （主導する公共セクターは不明）
	E-レジデンシー	<ul style="list-style-type: none"> 手数料100€で電子居住権を取得することで、公共のE-サービスを受けることができ、国外にいながら会社立ち上げ、オンラインバンキング、政府への報告書提出が可能。 	警察・国境警備隊
相互運用サービス	X-Road	<ul style="list-style-type: none"> e-Estoniaのバックボーン。国の様々な公共および民間セクターの電子サービス情報システムを連携して機能させることができるプラットフォーム。 	エストニア情報システム局、Aktors、Cybernetica、Roksnet、Nortal、B.EST Solutions Estonia
	e-土地登記	<ul style="list-style-type: none"> 全ての不動産や土地区画の所有関係情報を含むWebアプリケーション GISと組み合わせることで、高度な地図ベースでの視覚化を可能としている 	法務省、登録情報システムセンター、Datel
	住民登録台帳	<ul style="list-style-type: none"> 国民の基本情報（名前・ID・生年月日・居住地等）を保持する州のデータベース 各人がデータの確認・修正可。他サービス使用時に、本データが自動で共有される 	内務省、Andmevara
セキュリティ	KSIブロックチェーン	<ul style="list-style-type: none"> KSIはエストニアで設計されたブロックチェーンテクノロジー。資産登録、企業登録、医療登録、相続登録、デジタル司法システム、政府の広告・広報等の情報を管理、保証する。 	Guardtime （主導する公共セクターは不明）
	e-法律	<ul style="list-style-type: none"> 法務省向けのオンラインデータベース。 全ての提出法案を、提出者・ステータス・変更歴等を公衆が読むことができる 	Guardtime
	e-司法	<ul style="list-style-type: none"> 裁判所情報システムは、国民が申立てをすると書類が自動アップロードされ、ボタン一つで裁判が始められる。 裁判所が書類をアップロードするとX-Roadを通じ検察・警察・刑務所の情報システムと情報交換可能 	登録情報システムセンター、Net Group、Helves、Aktors
	e-ポリス	<ul style="list-style-type: none"> 警察官はパトカー設置のモバイルワークステーションを使って、警察のDB、車両登録簿、移民局等から情報入手可能。パトカーの位置・状況を示す測位システムも設置する 	警察・国境警備隊
電子政府	政府クラウド	<ul style="list-style-type: none"> 政府クラウドを通じ、公共機関のサービス提供者にクラウドソリューションを提供することを目指す。分散型ITインフラ・データ交換プラットフォームに支えられ、広範に導入されるとみられている 	国家情報通信財団、Cybernetica、Ericsson、OpenNode、Telia、Dell EMC等
	データ大使館	<ul style="list-style-type: none"> 他国からの侵略、自然災害等の国家の非常事態を想定し、自国民の重要データのコピーを、同盟国のサーバーに分散し、保管してもらうもの。2018年、ルクセンブルクに拠点を開設 	N/A
	i-投票	<ul style="list-style-type: none"> 有識者が投票所に行かずに、インターネットを介して世界中から国政選挙・地方選挙に参加できる制度 	エストニア電子投票委員会、Cybernetica
	e-キャビネット	<ul style="list-style-type: none"> 政府の政策決定プロセスの効率化ツールで、共有データベースとスケジューラーを持つ 閣僚は会議の準備・開催、議事録確認、関連業務をペーパーレスで行うことができる 	法務省、官房

導入・実装された機能・アプリケーション

機能・アプリケーションの内容と提供者

機能／アプリケーション		内容	提供者
ヘルスケア	e-ヘルスレコード	<ul style="list-style-type: none"> 様々な医療提供者からのデータを統合し、患者がオンラインでアクセスできる共通記録を作成するシステム。緊急時、医師は患者のIDを用いて治療情報等を見ることが可能 	e-ヘルス財団、Nortal、Helves、Guardtime、Stacc、Queretec、Industry62
	e-救急車	<ul style="list-style-type: none"> 30秒以内に救急の電話を検出し、救急車を配置、必要な場所に迅速に送ることができるソリューション 	Industry62 (主導する公共セクターは不明)
	e-処方箋	<ul style="list-style-type: none"> 処方箋発行をオンラインで行えるシステムで、健康保険基金のデータを使用しており、その患者が受けられる補助金に応じて、薬代が割引になる。全病院・薬局が接続し、患者はIDカードを提示するだけで、薬剤師はシステムで患者情報を検索し、処方薬を出す。再処方の際に来院の必要はない。 	社会福祉省、エストニア健康保険基金、Nortal、Helves、Guardtime、INTELSYS、Industry62
モビリティサービス	高度道路交通システム	<ul style="list-style-type: none"> 輸送インフラの分野で高度なアプリケーションを提供 港湾交通管理ソリューションやAI販売予測ソリューション等を提供する 	経済総務省、エストニア道路管理局、Aitoldyou、Guardtime、Nortal、Reach-U、Ridango
	モバイルパーキング	<ul style="list-style-type: none"> ドライバーが携帯電話で市街地の駐車料金を支払えるシステム アプリで駐車登録し、出発時に登録解除。月末に携帯料金が駐車料金が加算される 	Tallinn市政府、Telia
	待ち行列管理	<ul style="list-style-type: none"> 車やトラックの運転手が国境検問所を通過するための時間枠を予約し、待ち行列の削減を図る仕組み。ロシアとの国境3つのポイントで使用されている 	経済総務省、エストニア道路管理局、GoSwift
ビジネス・金融	e-タックス	<ul style="list-style-type: none"> 個人の還付申請、法人税・物品税の還付等手続きが可能な電子納税申告システム。eIDでシステムにログインし、フォームを確認、デジタル署名で承認。3-5分で完了 	エストニア国税局、Cybernetica、Nortal、Icefire
	e-バンキング	<ul style="list-style-type: none"> IDカードによるオンラインでの銀行取引を実現 パスワード・カードを導入し、少額の日常取引も安全なeID決済を利用可能 	スウェドバンク、SEB、Nortal、Icefire、Guardtime
	e-ビジネス登録	<ul style="list-style-type: none"> 企業家が商業登記簿に申請書・年次報告書をオンラインで提出できるプラットフォーム。企業設立もオンラインで可能。IDカード・モバイルIDを使わなければ署名はできない。 	法務省、官房、Nortal、Guardtime、RIK
教育	エストニア教育情報システム	<ul style="list-style-type: none"> エストニアの教育に関連するすべての情報をまとめた状態データベース 教育機関、学生、教師、講師、卒業書類、教材、カリキュラムに関する情報を格納 	N/A
	eKool・Stuudium	<ul style="list-style-type: none"> 保護者・教師・子供が、指導と学習に必要な情報を共同で整理できるツール。教師がシステムに成績等を入力し、親・子がチェック可能。親・教師間で直接対話もできる 	Look@World財団
	エストニア研究情報システム	<ul style="list-style-type: none"> エストニアの研究開発機関、研究者、研究プロジェクト、および様々なアウトプットに関する情報を集めた全国的な情報システム 	教育研究省、エストニア研究評議会
	e-スクールバッグ	<ul style="list-style-type: none"> デジタル学習教材のポータル 基礎教育、一般教育、職業に関する教育の資料を備える 	教育研究省、Net Group

導入・実装された機能・アプリケーション

- IDカードは15歳以上の国民に取得が義務付けられており、2002年より発行されている。エストニア国民であることを証明するほか、運転免許証・健康保険証等の用途に使用可能である。

IDカードの概要



ICチップの特徴

- ✓ チップには、電子環境でのIDの確実な照明として利用できるファイルが組み込まれており、本人確認、電子署名、データの暗号化に利用できる
- ✓ IDカードとそれに対応する証明書の有効期限は発行から5年間

カード表面記載情報

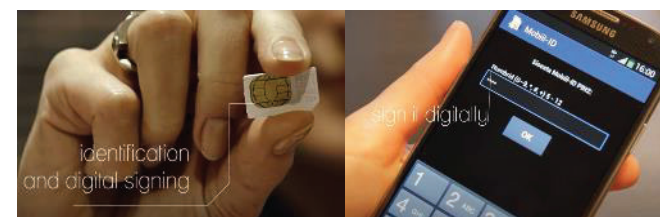
- ✓ カード所有者の氏名
- ✓ カード所有者の写真
- ✓ 個人識別コード（国民IDコード）
- ✓ 生年月日
- ✓ 性別
- ✓ 市民権
- ✓ カード番号
- ✓ 有効期限
- ✓ カード所有者の手書きの署名

カード裏面記載情報

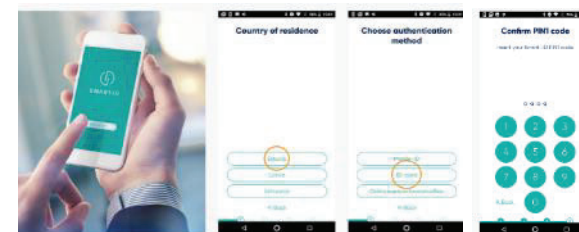
- ✓ カード所有者の出生地
- ✓ カード発行日
- ✓ 居住許可の詳細（該当する場合）
- ✓ 機械コードでのカードや所有者のデータ

その他のID媒体

<モバイルID>



<スマートID>



<e-レジデンスカード>



導入・実装された機能・アプリケーション

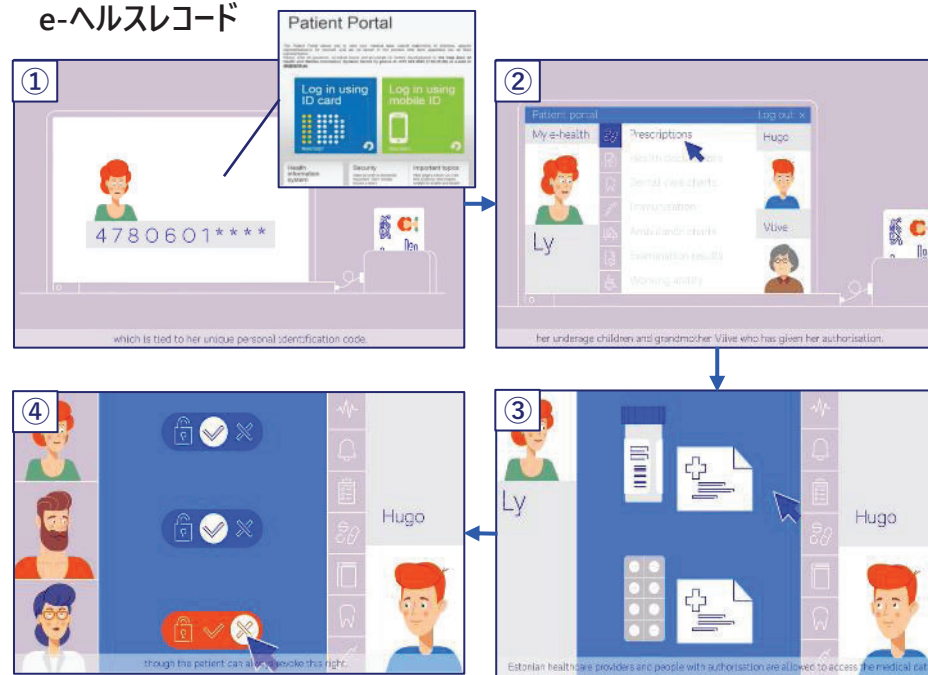
- 国民IDによって、薬局での処方箋の受け取りや、ポータルサイト上であらゆる医療機関での受診結果等の閲覧が可能となっている。

e-処方箋



- ① 医師がPCより発行した処方箋データが、電子処方箋センターに登録
- ② 患者は薬局で国民IDカードを提示して本人確認
- ③ 薬剤師は処方箋センターにアクセス
- ④ 患者は処方箋に従った薬を受け取る

e-ヘルスレコード



- ① 患者ポータルに国民IDを使用して、アクセス
- ②③ ポータル上で自分や家族の医療データを閲覧可能
- ④ エストニアの医療関係者は患者の医療データにいつでもアクセスでき、患者は閲覧を制限することも可能。患者について行われたクエリは全てログで記録され、追跡が可能となっている

導入・実装された機能・アプリケーション

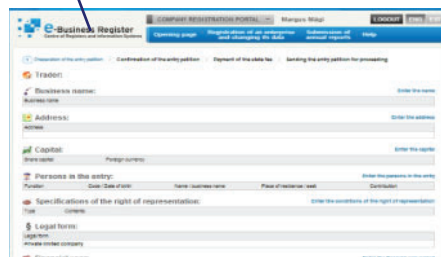
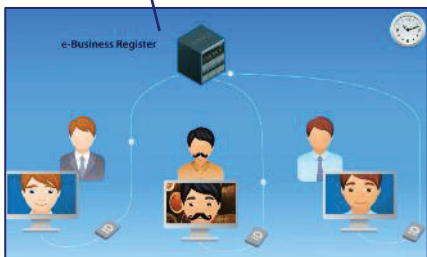
- 国民IDを使うことで、オンライン上で企業設立や銀行取引が可能で、e-ビジネスにより企業設立が数時間で可能となっており、e-レジデンシーも企業設立可能である。

e-ビジネス

Before Process time 5 days

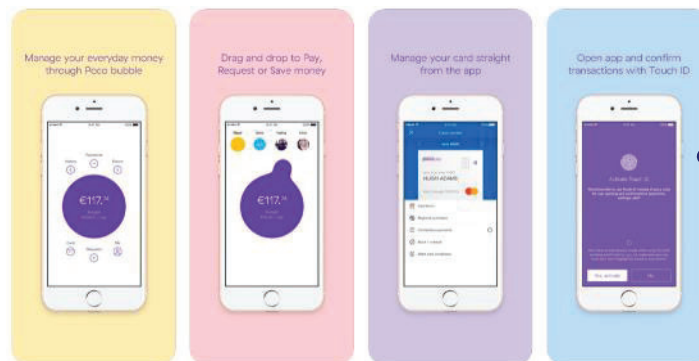
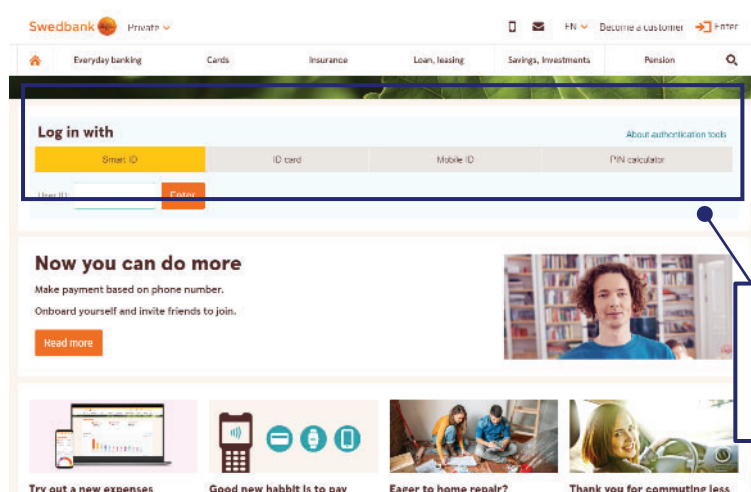


After Process time 2 hours



- IDカード、モバイルID、e-レジデンシーカードがあれば、オンライン上で会社設立が可能
(エストニア国民以外もe-レジデンシーによって設立可能)
- ほとんどの企業がe-ビジネス登録を使用してインターネット上で設立され、そのプロセスは5日から数時間に短縮されている

e-バンキング



導入・実装された機能・アプリケーション

- エストニアではインターネット投票やElectoral Compasses（2011年開始）など、選挙にデジタルサービスを活用している。
- e-Governance Academy と ERR によって作成された有権者向けのオンラインガイドである Voter Compass は、2011年1月下旬に公開されて以来、2011年3月1日時点までに100,000回以上アクセスされた。

i-投票

専用の読み取り装置を利用して身分証を識別し、投票用ウェブページに遷移



モバイルIDの場合は専用の読取装置不要で、投票ウェブページに遷移



投票者の選挙区の候補者のみが自動的に表示。
投票したい候補者を選択後、デジタル署名を実施して投票が完了。選挙期間内であれば何度でも再投票可能



Electoral Compasses (Voter Compass : 選挙の羅針盤)

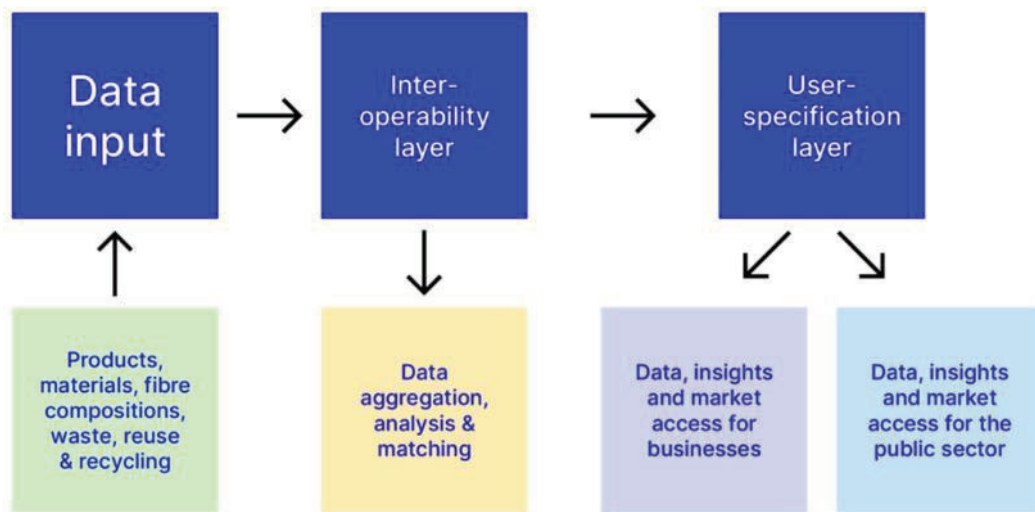
- 投票をサポートするウェブサービス
- 税制改革、男女間の賃金格差、移民、防衛政策、エストニア社会におけるロシア系少数派など、エストニアにとって重要とされる30のトピックについて、自身の意見を選び、優先順位をつけることで、政党がランク付けされ、自身の意見と近い立場の候補者が誰かを分析するサービス



エストニアは経済通信省のAccelerate Estoniaプログラムを通じて、蘭Revolve Wasteとともに循環型繊維のデジタルインフラを開発した

- 毎年540万トンの繊維製品が購入され、半分が廃棄されるヨーロッパでは、繊維の循環モデル構築が求められている。
- エストニアは経済通信省のAccelerate Estoniaプログラムを通じてTexroadプロジェクトを掲げ、公共部門と民間部門が保有するデータを統合し、繊維の流れを定量的に把握することで、エストニア全土の繊維の流れをダッシュボード上に定量化した。
- ダッシュボードを活用して繊維回収の取組を開始する自治体もあり、今後3年間（2022年以降）は欧州の複数の国へ取組の拡大を目指す。

Texroadプロジェクトのデータモデル



今回の取組の中では複数のデータソースを標準化し、公共部門のデータベースに集約することでエストニア国内の繊維の流れを定量化した。

一つの重要な発見として、マテリアルフローのデータが標準化されさえしていれば、こうした定量化や統計の作成がほとんどリアルタイムに可能になる、ということがあった。



Experiment Leader
Traci Kinden

eEstonia実施の効用・便益

■ eEstonia実施の実施による行政サービスの電子化を推進しGDPの2%を節約

出所) 「Estonia's digital path to global goals」

<https://www.meed.com/estonias-digital-path-to-global-goals#:~:text=In%201995%2C%20Estonia%20ranked%2076th,in%20sectors%20such%20as%20education.>

■ Estonian e-Society indicatorsとして以下の報告があった。

- 100%の学校と地方自治体がコンピュータを保有
- 銀行振込の99%は電子的に実行
- 確定申告の98%はe-Tax Boardを經由
- 医薬品の95%はデジタル処方箋で購入(2014年)
- 家庭の80%が自宅にコンピュータを保有
- 88%の家庭にブロードバンド接続完了
- 人口の66%がインターネット経由で国勢調査に参加(2011年)
- 議会選挙(2021年)で、投票の46.9%がインターネットで実行
- 64%の人がID-Cardを通常使用
- 所得税申告の98%は電子申告

出所) 「Enter e-Estonia」(2022) https://e-estonia.com/wp-content/uploads/e-estonia-211022_eng.pdf

出所) 「e-Society What It Is & How It Works?」(e-Governance in Practice)(2016年) <https://ega.ee/wp-content/uploads/2016/06/e-Estonia-e-Governance-in-Practice.pdf>

■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

● バルセロナ

● ヘルシンキ

● コペンハーゲン

● エストニア

ラスベガス

● ポートランド

● シンガポール

● ジャカルタ

● 松島（韓国）

● NEOM（サウジアラビア）

ラスベガス 要約

<p>開発・スマート化の 背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CES(Consumer Electronics Show) は1967年にN.Yで開始され1995年以降Las Vegasで開催されており、毎年1月に開催される期間中に17万人を集客している。Las Vegas市は自動運転車やコネクテッドカー等のハイテク産業を誘致しこれを中核とするスマートシティの形成を目指すために2016年に「Innovate. Vegas」プロジェクトを立ち上げた • 世界有数の観光都市である同市は、銃乱射事件をきっかけとして、市の安全確保にスマート化技術を活用していくこととなった • 2018年9月、Las Vegas市は、NTTグループとDellテクノロジーズをパートナーとして、エッジコンピューティングを利用したスマートシティの実証実験を開始。2019年に「Smart Vegas A FORWARD-FOCUSED PLAN」を公表 • 2022年9月、NTTとラスベガス市は同市向けのローカル5G ネットワーク構築に向けた提携を発表
<p>基本構想 (コンセプト・ビジョン)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Vegas A FORWARD-FOCUSED PLANにおいて、「安全で信頼性の高い効率的なシビックテクノロジーを提供する。地域社会にとってより良いアメニティを創造する。市政府全体の効率性を高め、市民と企業の体験を最適化する。」をビジョンとして掲げている
<p>スマートシティ政策を 主導する組織・推進 体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ラスベガス市政府、ネバダ州政府、ネバダ州立大学ラスベガス校 • NTTグループ、Dell Technologiesグループ 等
<p>ITインフラ・プラット フォーム整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 収集したデータの所有権を主張しない“B2B2Xモデル”(収集したビッグデータの所有権を主張しない代わりに、そこから得られた知見であるアルゴリズムなどを他のスマートシティの案件で活用) • Las Vegas市内のイノベーション地区に、高解像度ビデオカメラや音響センサー、IoTデバイスを配備し、群衆人数や車両数、銃声や悲鳴といった異音をセンサーの近くに設置したマイクロデータセンター（エッジ）とラスベガス市のデータセンター（コア）で収集・分析
<p>導入・実施された 機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 市街地に各所に設置されたセンサー情報やカメラ画像を解析し、異常な動きをするクルマや、群衆の動きを監視する取組が行われている。
<p>効用・便益</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ラスベガス市は、センサー情報を用いて逆走を監視する実証実験により、逆走が約40%削減されたと報告している

市街地の信号機やライトにセンサーが設置されており、取得した情報から交通や群衆の状況をモニタリングする取組を実施



出所) CNET JAPAN HP
<https://japan.cnet.com/article/35148997/>

開発・スマート化の背景・経緯

- ラスベガス市では都市の安全対策へのスマート化技術の活用がきっかけとなり、スマートシティ化の取組が進展している。
 - ラスベガスは大型の見本市開催において有名な都市であり、特に毎年1月に開催されるCES(Consumer Electronics Show) は世界的なイベントとなっている。
 - Las Vegas市はCESを活用して自動運転車やコネクテッドカー等のハイテク産業を誘致しこれを中核とするスマートシティ(Silicon West : Silicon Valleyの代わり)の形成を目指すために2016年に「Innovate.Vegas」プロジェクトを立ち上げた。
 - その翌年の2017年10月に死亡者58人+犯人1人という米国史上最悪の銃乱射事件が発生。都市の安全性の確保が喫緊の課題となり、市の安全確保にスマート化技術を活用していくこととなった。

- 2018年9月Las Vegas市は、NTTグループとDellテクノロジーをパートナーとして、エッジコンピューティングを利用したスマートシティの実証実験を開始。これは収集したデータの所有権を主張しないオープンワイヤレススマートプラットフォームの構築でLas Vegas市と提携。
 - Las Vegas市が実証実験で採用したのは、監視カメラや音響センサーから得られる映像・音をエッジで分析し、事件・事故対応を迅速化するソリューションである。実証実験では市内ダウンタウンに2016年に「Innovate .Vegas」の取り組みで設置された市内「イノベーション地区」に、約30台のカメラと音響センサーを配備。
 - 実証実験の結果、市内で月80～100件起こっていた交差点での逆走を激減することに成功する等の成果を上げて行った。これまでのイノベーション地区での取り組みを通じ、逆走件数の減少など交通状況の改善が見られたことを踏まえ、今後は公園等市内設備の安全状態や保全状況の問題点をリアルタイムに通知するソリューションへと拡充することで、市民や観光客の安全性や快適性をさらに追求している。

- 2019年に「Smart Vegas A FORWARD-FOCUSED PLAN」を公表。

- 2022年9月、NTTとラスベガス市は同市向けのローカル5G ネットワーク構築に向けた提携を発表。当面は以下のテーマから取組を開始。
 - 教育: クラーク郡(Las Vegas市郊外)学区の学生向けに改善されたりモート学習接続とアプリケーション。
 - 安全:警察向けの公園、イベント会場、交通渋滞地域、およびその他の都市の場所で、動作検知カメラを含むインテリジェントな監視システム。
 - 健康管理:遠隔医療などのより多くのサービスにアクセスが可能となるより高品質な接続性。

基本構想(コンセプト・ビジョン)

- SMART VEGAS A FORWARD-FOCUSED PLANは、ビジョンとして「安全で信頼性の高い効率的なシビックテクノロジーを提供する。地域社会にとってより良いアメニティを創造する。市政府全体の効率性を高め、市民と企業の体験を最適化する。」を掲げている。
- また、次の6つの優先分野に焦点を当てている。
 - Public Safety
 - ・ アメリカで最も安全で知名度の高い都市になるというLas Vegasの目標は、法律、消防、医療、司法サービスを効率的かつ効果的な応答時間で改善することに根ざしている。公共空間、特に観光地における公共の満足度と安心感を高めることは、住民に安心感を与える。
 - Iconic Las Vegas
 - ・ 記憶に残る公共空間やイベント施設を整備・保存し、街全体でパブリックアートを推進する。
 - ・ 医療地区（Medical District）と都市全体のインフラの建設を加速することにより、新たなビジネス契機を引き付け、民間投資のインセンティブを高めて住宅建設を促進する。
 - Smart Vegas s
 - ・ 官民パートナーシップと民間投資の機会を増やすことで、「Smart Vegas」はスマートシティアプリケーションの主要な選択肢としての基盤を確立する。財政と環境の持続可能性に焦点を当て、全ての居住者を繋ぐことで、「Smart Vegas」への進化を強化する。
 - Workforce development
 - ・ 将来に向けて労働力を準備することは非常に重要であり、技術・職業訓練でコミュニティに活力を与える。Las Vegasはビジネスパークや雇用センターを育成し、技術ベースのプログラムを奨励し、就学前から労働力への教育の連続体を支援することにより、高等教育を促進する。
 - Neighborhoods
 - ・ Las Vegasは地域活性化プログラムを計画し、都市全体に公園、レクリエーション、オープンスペースを開発することにより、危険にさらされている地域（at-risk neighborhoods）を支援する。我々は最高の生活の質を維持するために、近隣で一定レベルの住民対応サービスを提供する。
 - At-risk populations
 - ・ 重要な関係を築くこと（Developing key relationships）は、危険にさらされている若者やホームレスなど、十分なサービスを受けていない人々の間の重大な問題に対処するのに役立ちます。我々は身体と精神のヘルスケア サービスと薬物乱用サポートの改善に取り組み、手頃な価格の住宅（affordable housing）の機会を創出する。

スマートシティ政策を主導する組織・推進体制

- ラスベガス市：都市の活動を管理し、都市の課題に対処するSMART VEGAS イニシアチブをサポートするプロジェクトを実行する。
- ネバダ州運輸局 (NDOT)：州内の AV ポリシーと規制を設定。
- ネバダ州立大学ラスベガス校 (UNLV)：プロジェクト/助成金のパートナーであり、研究コンポーネントとデータ分析を提供。
- ネバダ州南部高速道路および幹線輸送システムの地域輸送委員会 (RTC FAST)：地域の幹線管理と高速道路管理システムを調整し、スマートシティ技術と潜在的な資金源の地域展開に関するポリシーを設定。
- ネバダ州経済開発局 (GOED)：ビジネスの拡大と維持を刺激し、起業家精神を奨励し、新しいビジネスを誘致し、コミュニティの発展を促進することでネバダ州の経済を促進。
- ネバダ州自動車局 (NDMV)：AV のテストと運用を可能にするための法律と規制を制定。
- ネバダ州高度モビリティセンター (NCAM)：電気、コネクテッド、自動化された車両、および関連インフラストラクチャを含む高度なモビリティに関するポリシー、標準、および技術を開発および展開するための産業界、政府、および学界のチャンネルを提供。
- ユーティリティパートナー：水、エネルギー、通信、下水道の施設運営者。
- NTTグループ (NTT、NTTデータ、NTT Com DD、NTTコミュニケーションズ、NTTコムウェア、NTTセキュリティホールディングス)
 - NTTグループは、基本的にはシステムインテグレーションを担当。NTTコミュニケーションズのデータセンター施設を使用し、NTT研究所の開発によるインフラ・オーケストレーション技術を活用。
 - 「センサー／マイクロデータセンター／コアデータセンター」の構成で、センサーからの情報については基本的にマイクロデータセンターで処理、メタデータのみをコアデータセンターに送る仕組みにより、迅速性と効率性を実現。
- Dell Technologiesグループ
 - Dell Technologiesグループは、センサー近くに分散設置する「マイクロデータセンター」（実体は持ち運びも可能なサイズのサーバ）、およびコアとなるデータセンターに設置するハイパーコンバージドインフラを提供。

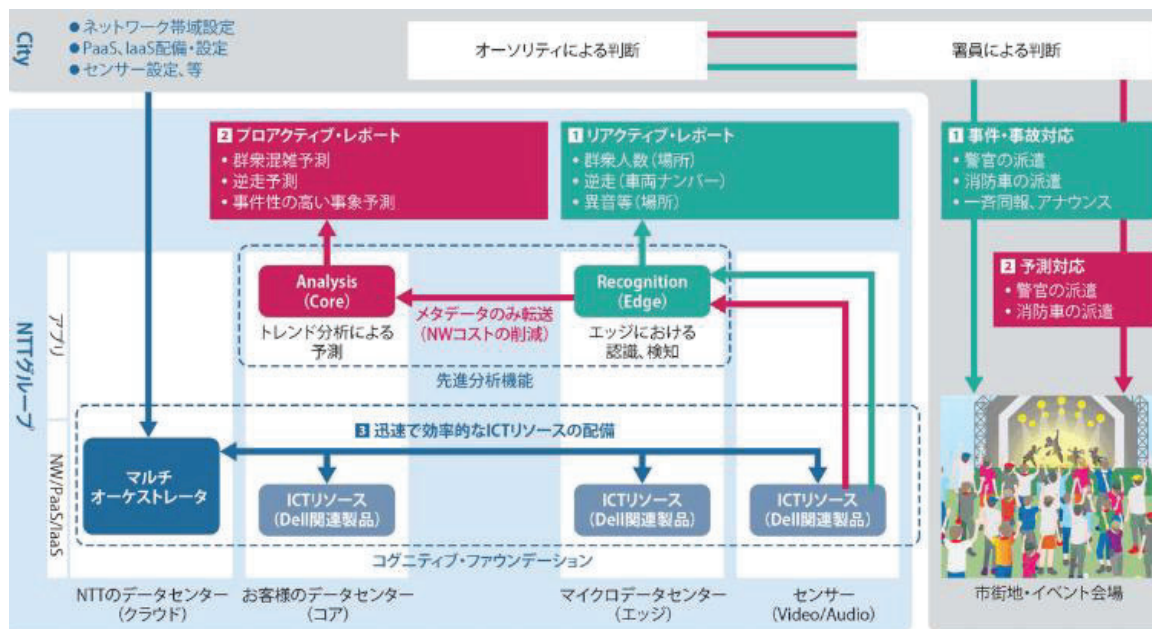
出所) 「Dell TechnologiesとNTTグループ、実証実験のための実証実験でない」と説明」
(atmarkit.itmedia) <https://atmarkit.itmedia.co.jp/ait/articles/1805/21/news084.html>

出所) 「SMART VEGAS」 “Key Stakeholders”
<https://files.lasvegasnevada.gov/innovate-vegas/Smart-Vegas-A-Forward-Focused-Plan.pdf>

ITインフラ・プラットフォーム整備

- Las Vegas市内のイノベーション地区に、高解像度ビデオカメラや音響センサー、IoTデバイスを配備し、群衆人数や車両数、銃声や悲鳴といった異音をセンサーの近くに設置したマイクロデータセンター（エッジ）とラスベガス市のデータセンター（コア）で収集・分析。
 - ラスベガス市では自動車の逆走による事故が頻発していたが、映像から自動車が逆走かどうかを自動解析し、逆走が多く発生する場所・時間帯を割り出して統計情報化に成功した。このデータを活用し、市は標識を追加するなど逆走件数を減少させる手立てを講じることができた

ラスベガス市におけるエッジコンピューティングを活用した公共ソリューション



導入・実装された機能・アプリケーション/効用・便益

- 2018年から市街地に各所に設置されたセンサー情報やカメラ画像を解析し、異常な動きをするクルマや、群衆の動きをモニタリングする取組が行われている。
- ラスベガス市は、センサー情報を用いて逆走を監視する実証実験により、逆走が約40%削減されたと報告している。

センサーのついた信号機やライト



■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

● バルセロナ

● ヘルシンキ

● コペンハーゲン

● エストニア

● ラスベガス

ポートランド

● シンガポール

● ジャカルタ

● 松島（韓国）

● NEOM（サウジアラビア）

ポートランド

要約

<p>開発・スマート化の背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2015年に全米における「スマートシティ・イニシアチブ」の設立に伴い都市のスマート化の取組を開始 2016年にポートランド市は「スマートシティ・チャレンジ」の優勝を逃したものの、これを契機に「Smart City PDX」を設立
<p>基本構想 (コンセプト・ビジョン)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「Using data and technology to improve people's lives」(データとテクノロジーを活用して人々の生活を改善する) がSmart City PDXの活動趣旨として挙げられている
<p>スマートシティ政策を主導する組織・推進体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> 市の組織であるBureau of Planning and Sustainability (BPS) (土地利用計画、気候変動対策、環境管理、都市設計を担当) の中に、スマートシティ推進を担う組織である「Smart City PDX」が設置されている また、Smart Cities Steering Committee (ポートランド市のスマートシティ戦略の策定、スマートシティプロジェクトの推進を行う) が別途設置されている
<p>ITインフラ・プラットフォーム整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> Portland Urban Data Lake (ポートランド市が収集するデータを一括で管理し分析するためのITインフラ・プラットフォーム) を構築を推進している
<p>都市インフラ整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 交通政策の検討や大気質のモニタリングのために、センサーを設置、活用している
<p>導入・実施された機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> 以下のようなアプリが導入されている PDX Reporter (市民が市内の問題個所を報告) / PDX Bus (バスの位置情報や最適ルート提供) / PDX Wayfinder (空港内の情報提供) / PDX Parkways (自転車ユーザーへの情報提供) / PDX Urban Forestry (市内の樹木に関する情報提供)

市民が市内の問題を報告するためのアプリ。例えば、路上駐車違反や、公園の清掃などを報告することが可能



バス停のリアルタイム到着情報や、バスの位置情報などを確認することが可能。バス停から目的地までのルートや、バスが運行されていない時間帯の代替ルートなども表示される



出所) <https://www.slideshare.net/MZeuthen/pdx-reporter-app>
https://www.portofportland.com/Notices/PDX_Parking_App_BLT.htm

開発・スマート化の背景・経緯

- 2015年 「スマートシティ・イニシアティブ」を設立に伴い、都市のスマート化の取組を開始
 - オバマ大統領は 2015 年 9 月、「スマートシティ・イニシアティブ」と呼ばれる、地域社会が抱える交通渋滞、防犯対策、経済成長、気候変動、市民サービスの向上等の主要な問題を解決することを目的としたイニシアティブを立ち上げた。このイニシアティブでは、1 億 6、000 万米ドル強を連邦政府傘下で実施している 25 以上の新しいスマートシティ関連事業に投入し、地域社会のニーズに合うように資金配分を行い、地域社会主導の問題解決を促すこととなった。
- 2016年 ポートランド市、「スマートシティ・チャレンジ」の優勝を逃したが、これを契機に「Smart City PDX」を設立
 - オバマ大統領が 2015 年 9 月に発表した、スマートシティ・イニシアティブに関連する具体的な取組みとして米運輸省（DOT）は、スマートシティ・チャレンジ（Smart City Challenge）と呼ばれる、交通・運輸分野の新しい技術の応用アイデアを都市間で競うコンペを実施すると発表した。
 - 同チャレンジは、米国内の中規模都市（人口 20 万～85 万）を対象とし、コネクテッドビークルや自動運転車、車車間通信（V2V）、路車間通信（V2I）、インテリジェント・センサー、ビッグデータ、スマートグリッド等の新しい技術を導入し、都市独自のユニークな交通・運輸課題の解消を目指すものである。運輸省は、全米の中規模都市からプロポーザルを集め、最も優秀なプロポーザルを作成した都市を 1 つ選出し、プロポーザルに則った開発・導入の実施に 4、000 万米ドルの助成金を提供するとした。
 - ポートランド市はこの「スマートシティ・チャレンジ」のファイナリスト7都市に選ばれたものの優勝には至らなかったが、これを契機に同市のスマートシティ整備の計画立案とプロジェクトの実行を担う「Smart City PDX」が設立された。

基本構想(コンセプト・ビジョン)

■ Using data and technology to improve people's lives

(データとテクノロジーを活用して人々の生活を改善する)

- Smart City PDX は、ポートランド市議会と提携して、特に十分なサービスを受けていないコミュニティにおいて、データとテクノロジーを使用して人々の生活を改善する場所を目指す。コミュニティ主導の目標と価値を促進するために、将来のテクノロジーに向けて積極的に準備を進める。我々は責任を持ってデータとテクノロジーを使用し、健康で安全、より手頃な価格で豊かなポートランド市における全ての人をサポートする。

出所) 「Smart City PDX : はじめに」 <https://www.smartcitypdx.com/>

■ Equity priorities and privacy principles guide the Smart City PDX program

(公平性の優先とプライバシーと情報保護)

- ポートランド市において取り残されている人々、特に有色人種や障害を持つ人々の不平等を減らすためのプロジェクトを優先的に行う。
- 堅牢なプライバシーと情報保護は、組織と人々の間で信頼を築くための基礎であり、この信頼を築くことは、ポートランド市のプライバシーと情報保護の原則の中心である。この原則をもとにポートランド市またはポートランド市の代理人が管理する個人情報や機密データを保護するためのガイドラインを策定する。

出所) 「Smart City PDX : Guiding Principles」 <https://www.smartcitypdx.com/guiding-principles>

「Smart City PDX : Privacy Principals」 <https://www.smartcitypdx.com/privacy-principles>

ポートランド市のスマートシティ政策を主導する組織・推進体制

■ Smart City PDX

- スマートシティ・プロジェクトの計画立案と実行を担う組織でBureau of Planning and Sustainability (BPS)内に所属する。
- “PDX”は、ポートランド国際空港の空港コードに由来しており“ポートランド市（の誇り）”と認識されている。

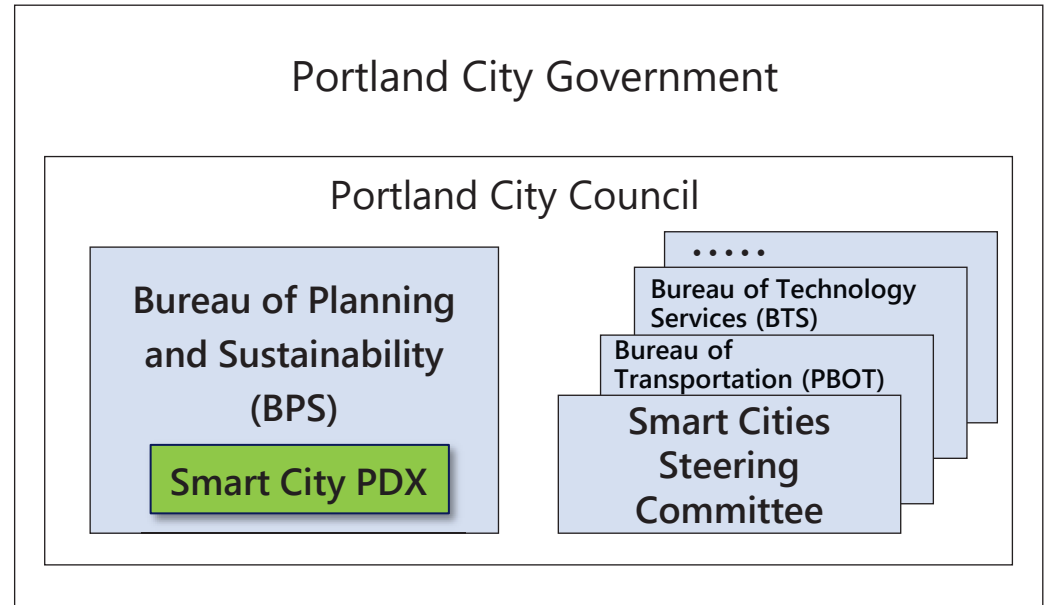
■ Bureau of Planning and Sustainability (BPS)

- 土地利用計画、気候変動対策、環境管理、都市設計を担当

■ Smart Cities Steering Committee

- ポートランド市のスマートシティ戦略の策定、スマートシティプロジェクトの推進を行う。
- Smart City Steering Committeeは Portland City Council 直属であり、他の市当局（Bureau of Planning and Sustainability (BPS) 含む）等と並列の関係にある。

ポートランド市のスマートシティ政策を主導する組織・推進体制



出所) ポートランド市政府へのヒアリングを基に作成

出所)

Smart City PDX <https://www.smartcitypdx.com/>

Bureau of Planning and Sustainability (BPS) <https://www.portlandoregon.gov/bps/>

Smart Cities Steering Committee <https://www.smartcitypdx.com/steering-committee>

Portland City Council <https://www.portland.gov/government#toc-city-council>

ITインフラ・プラットフォーム整備

- Portland Urban Data Lakeは市内で収集されるすべてのデータを一元的に管理するプラットフォームの構築を目指している

■ 概要

- ポートランド市が収集するデータを一括で管理し分析するためのITインフラ・プラットフォーム
- Portland Urban Data Lakeは市の公共交通機関や州立大学、地域の民間企業と連携した取組であり、収集したデータの扱い方について検討が行われている

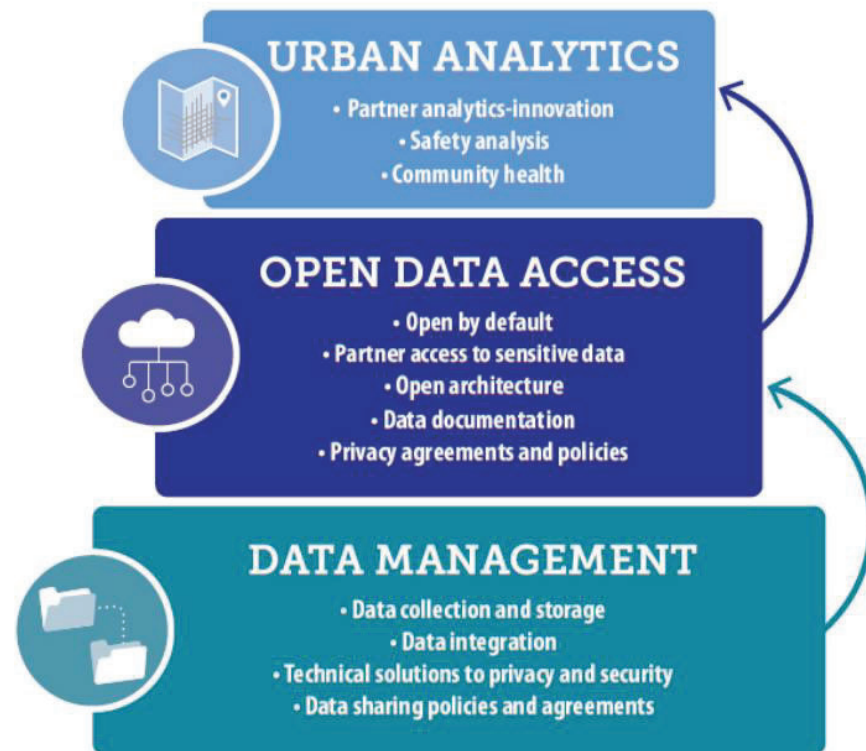
■ 背景

- ポートランド市は従来よりオープンデータに積極的であったものの、収集、公開しているデータを十分に活用できないことが課題視されていた
- そのため解決すべき課題から起点にソリューション案を設計し、必要となるデータの種類を洗い出したうえで、本システムで一元的に管理されているデータを用いて、適切な施策を実行することを目指す取組を現在推進している

出所) 「Portland Urban Data Lake (PUDL)」

<https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/681572>

Portland Urban Data Lake説明図



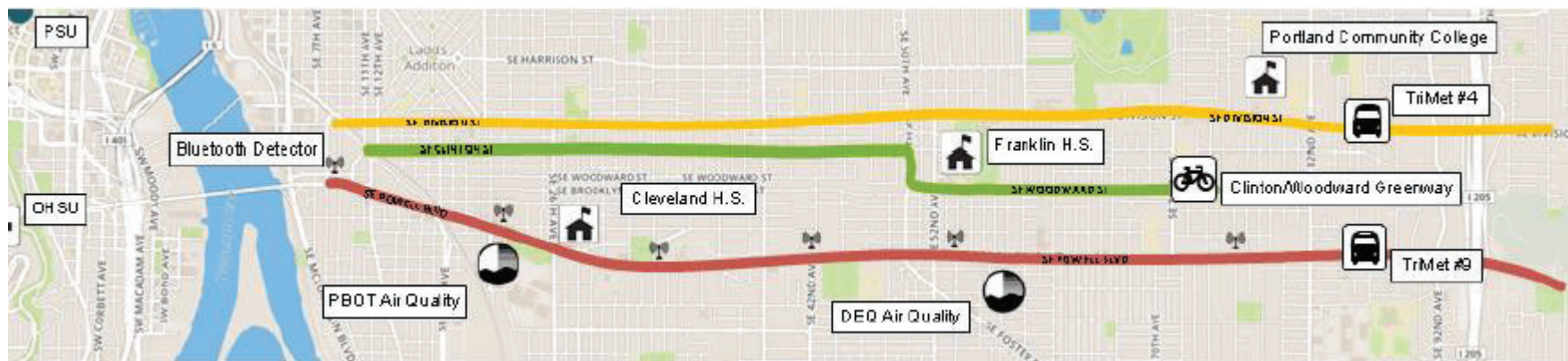
出所) 「Portland's Smart Cities Evolution」 Christine Kendrick
Bureau of Planning and Sustainability (BPS)

https://www.oregon.gov/geo/FIT%20Forum%20Documents/21st_Forum_Portland_smart_cities_ChristineKendrick.pdf

■ Connected Intelligent Transportation

- Connected Intelligent Transportationプロジェクトは、ポートランド市に、「センサーを活用したスマートな交通インフラを整備する」ことを目的としている。センサーによって集められた道路状況や信号機、大気質のデータは、統合・整備された上で、視覚化や分析の機能を伴うデータポータルで共有される。このプロジェクトの最終的な目標は、地域の大気質への信号機システムや輸送の影響を特定する事であるほか、効果的な交通政策の策定に資する事である。
- このプロジェクトは、市内のPowell Boulevard交通帯として知られるポートランドの主要な幹線道路を対象としている。この交通帯には、大きな市内高速道路、自転車道、生活道路等が接続しており、また2019年には、ポートランド市とTriMetが共同で、新しい高速バスルートを導入した。ポートランド州立大学は、ポートランド市およびその他の提携組織と協力して、Powell Boulevard交通帯沿いに天候や交通量、騒音、大気質等のデータを収集するためのセンサーを設置し、プラットフォームを活用して、データのモニタリングや分析、視覚化を行っている。このプロジェクトで集められた交通データを利用し、交通の種類や量が及ぼす、大気質への影響等の分析をもとに、対応策も考案する事が可能である。

ポートランド市内Powell Division交通帯沿いのセンサー設置箇所



出所) 「米国におけるスマートシティに関する研究開発等の動向」国立研究開発法人 情報通信研究機構 (2017年)

<https://www.nict.go.jp/global/1de9n200000bmum-att/a1494291375245.pdf>

■ Air Quality Sensor Testing & Deployment

● 概要

- ✓ ポートランド市内に空気の質をセンシングする機器を設置し、市民は汚染状況を常時把握
- ✓ 現在はセンサー設置が完了し、機器を安価かつ環境に優しい代替品への変更について検討を進めている

● 背景

- ✓ 本施策の背景として、ポートランドが位置する西海岸では近年大規模な山火事が発生しており、その影響による空気の質の悪化が問題視されている

● 協力体制

- ✓ Air Quality Sensor Testing & Deploymentは、米国国立標準技術研究所 (NIST) の支援を受けている。その他の協力パートナーには、ポートランド運輸局 (PBOT)、ポートランド州立大学 (PSU)、非営利団体であるGreen Electronics Council (GEC)、センサープロバイダーである Apis (SensorCell Nodes)、SenSevere (RAMPs)、アルゴンヌ国立研究所、シカゴ大学が含まれている。

● 今後の展望

- ✓ 将来的には収集したデータを用いて、建設や道路環境による空気質の変化や、場所ごとの大気汚染の違いの比較などを行うことを目標にしており、技術提携企業と研究を進めている

SenSevere 社のReal-time, Affordable, Multi-Pollutant (RAMP : リアルタイムで手頃な価格の多汚染物質) センサー



オレゴン州の山火事による大気汚染



導入・実装された機能・アプリケーション

■ PDX Reporter (2010年開始)

- 市民が市内の問題を報告するためのアプリ。例えば、路上駐車違反や、公園の清掃などを報告することが可能。
- アプリを使用するには、スマートフォンからPDX Reporterのウェブサイトアクセスし、報告したい問題を選択して位置情報を提供する。
- 報告された問題は、関連する市の部署に通知され、解決されるまでの進捗状況が追跡できる。



出所) <https://www.slideshare.net/MZeuthen/pdx-reporter-app>

■ PDX Bus (2009年開始)

- バス停のリアルタイム到着情報や、バスの位置情報などを確認することが可能。また、バス停から目的地までのルートや、バスが運行されていない時間帯の代替ルートなども表示される。更に、乗車する前に料金の計算もできる。アプリは、スマートフォンから無料でダウンロード可能。



出所) https://www.portofportland.com/Notices/PDX_Parking_App_BLT.htm

導入・実装された機能・アプリケーション

■ PDX Wayfinder (2018年開始)

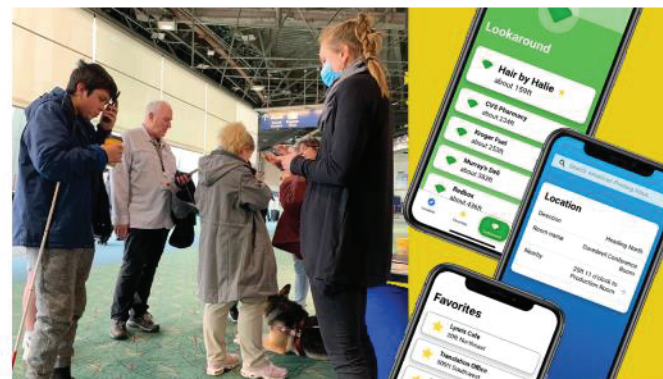
- ポートランド国際空港で利用できるアプリで空港内の案内や、航空券や荷物の情報、フード・ドリンクやショッピングなど、空港内での様々な情報を提供する。
- PDX Wayfinderは、空港内の地図を提供し、目的地までの最短ルートや、どのエリアにあるかなど、詳細な情報を提供する。また、飛行機の出発時刻やゲート情報、荷物の状況などの航空情報も確認できる。

■ PDX Parkways (2008年開始)

- 市内の自転車道の地図や、近くの自転車駐車場の場所を示すアプリ。市内で自転車を利用する人にとって便利な機能が盛り込まれている。
- このアプリは市内自転車関連イベントの情報やスケジュールも確認できる。利用者は、イベントスケジュールを見て、自分が参加したいアクティビティやイベントを選ぶことができる。また、イベント参加者は、アプリ内で写真を共有することが可能で、自分が参加したアクティビティの写真をアップロードすることができる。

Where There's a Will, There's a Wayfinder App!

Posted on January 24, 2023 by Relay Resources



Pictured: A group of people who are blind or have low vision are gathered by the United Airlines ticketing area to begin their journey through PDX using the Goodmaps Explore wayfinding app.

出所) <https://relayresources.org/blog/blog/where-theres-a-will-theres-a-wayfinder-app/341/>

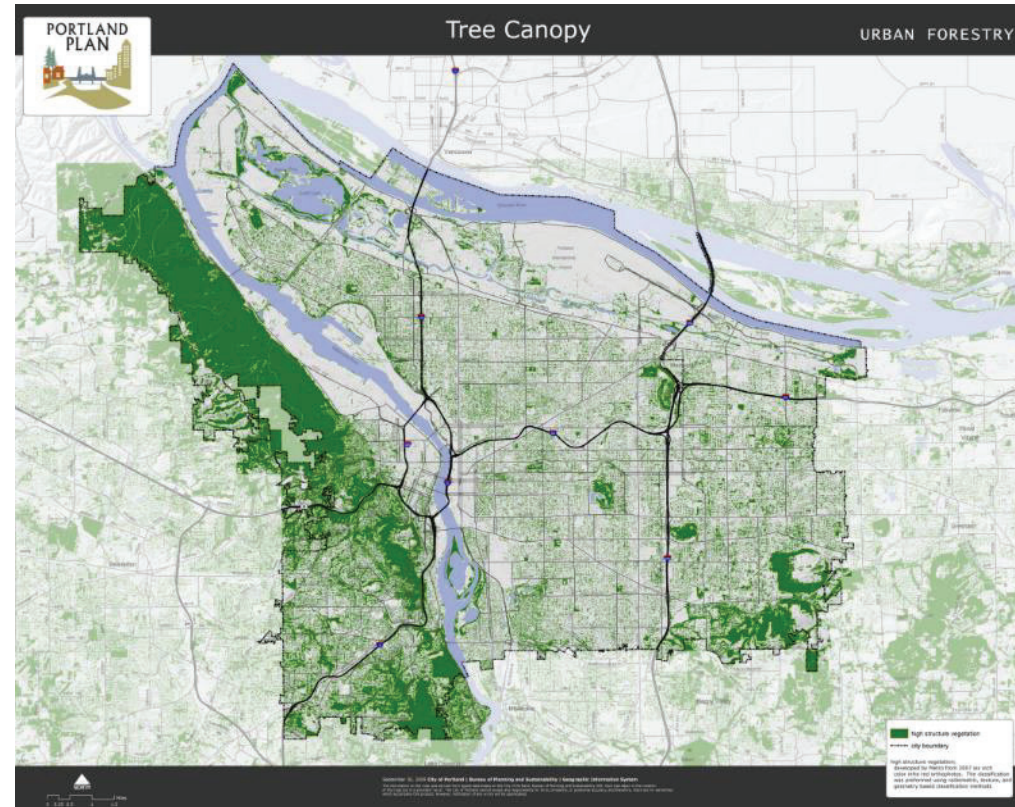


出所) <http://eastportlandactionplan.org/east-portland-sunday-parkways-1>

導入・実装された機能・アプリケーション

■ PDX Urban Forestry (2011年開始)

- ポートランド市内にある公共の土地や道路脇、公園にある木々に関する情報を提供することを目的としている。このアプリには、市内の樹木に関する地図があり、市民が樹木の種類、サイズ、樹齢、健康状態、剪定や伐採の必要性などの情報を確認することができる。
- また、このアプリを使用すると、市民は市内の樹木に関する問題（倒木、枯木など）を報告し、市職員が問題を解決するために必要な措置を講じることができる。



出所) <https://www.portlandonline.com/portlandplan/index.cfm?a=270889&c=51427>

現地調査結果

現地調査結果

ポートランドは「全米で一番住みたい都市」と言われており、自然豊かで利便性の高いコンパクトな街づくりが評価されている

■ スケジュール・実施内容

- 2023年1月9日
 - 11時～14時：ヒアリング対象者と共に市内視察
 - 14時～16時：ヒアリング

■ ヒアリング対象

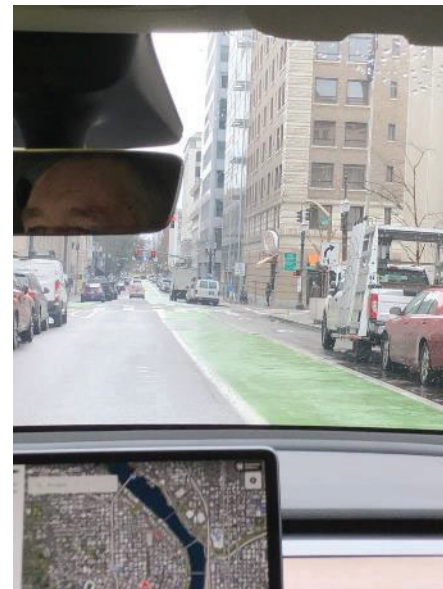
- ポートランドのスマートシティプロジェクトに携わる非営利団体（Link Oregon）及びスマートシティソリューションの推進団体（Open Commons）所属の担当者3名にヒアリング

ポートランドについて

- ポートランドは「全米で一番住みたい都市」と言われており、人口64万人程度の規模でありながら、毎週数百人がポートランドに移住している。
- 高い人気の理由は、自然と調和したコンパクトな街づくりにある。住居から20分圏内で日常に必要なものを揃えることができ、移動は自転車や路面電車など、クリーンな交通手段にて完結できるよう都市が設計されている。過去には「全米で最も環境に優しい都市」とも言われ、現在は2035年のネットゼロの目標を掲げており、排出量の削減に向けた取組を進める。
- ポートランドのスマートシティの取組は、市が用意した枠組みである「Smart City PDX」内で主に行われる。本枠組みにおいて、各取組が市や市民にとって利益をもたらすか、データ利活用の危険性はないか等を、市民を集めて定期的に議論し、市及び市民の賛同を得られた取組のみ実装されるよう工夫している。



▲ 路面電車「MAX Light Rail」



車道の中央に自転車優先道路(緑)が敷かれている ▶

(出所) ポートランド市HP、Trimet HP

現地調査結果

ポートランドではSmart City PDXプログラムを通じて、具体のソリューション実装だけでなく、オープンデータの取組や、スマート化に関する市民啓蒙、プライバシー問題の検討等を扱っている

Smart City PDX

■ 概要

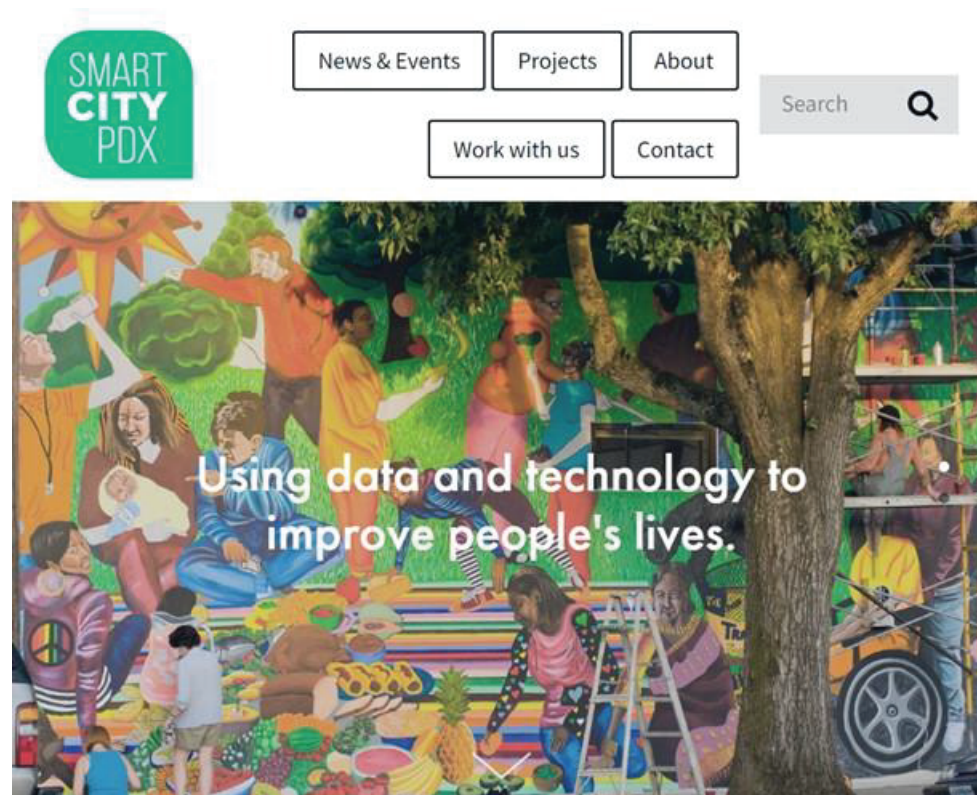
- Smart City PDXはポートランドのスマートシティ施策を管理する市のプログラム。施策がもたらす効果やデータの扱われ方などを市民を集めて定期的に議論し評価を行う。

■ 現在進行中のプロジェクト

- 空気質データの活用
 - 空気質を測るセンサーを市内の各所に設置し、エリアによる違いや工事等による空気質の影響を評価可能か検証
- オープンデータプログラム
 - 市やアカデミア等が収集する市のデータを公表し、誰でもデータを活用して市のために活用できるPFの構築を目指す
- 監視技術ポリシープログラム
 - 監視カメラやセンサーによる治安維持とプライバシー保護を両立する施策を市民を交えて検討
- 交通安全センサープロジェクト 等
 - 市内の道路にセンサーを取り付け交通情報を収集し、効果的な交通安全施策を検討

■ 過去のプロジェクト

- インフラモニタリングプロジェクト 等
 - 地震が多い地域や洪水の影響を受けやすい地域で、インフラセンサーを用いて亀裂や地盤の動きを確認し、老朽化したインフラや構造物の点検を支援



ポートランドは、欧州のようにコンパクトな街並みを活かしたモビリティの取組を多く実装。また個人が自身のデータを管理するPFの構築を目指し、技術や規制の検討が進められている

ポートランドの取組について

■ モビリティ

- モビリティのEV化：DaimlerがトラックのEV化をポートランドの西エリアで進行中。バンクーバーとメキシコシティを繋ぐバイパスにはEV充電スポットを点々と設置しており、EVトラック用のルートを構築。
- シェアライド：幅広い自転車専用レーンを設けるなど、市として自転車の利用を促進。過去にはポートを設けず、乗り捨て可能なシェアライドを実施したが、利用された自転車が川で見つかるなど利用形態に問題があったことから、現在はポートのシェアサイクルを導入。
- 道路設計：ダウンタウンエリアは自転車移動を推奨しており、一方通行の道路を増やすことで自動車が直線的に進みづらい設計としている。市内の道路の幅を狭くし、バイパスにあたる道路の幅を広くするよう都市計画で意図している。
- その他交通系ソリューション：公共交通のデータPF構築を検討中。バスなどのモビリティの位置情報の公開、道路上の車両の数の公開、といったPFを想定する。車両の排出という観点から、トラックが信号で停車・発進を繰り返すことは環境負荷が大きい。トラックに速度制御システムを導入して、上述される公共交通のデータを活用しながら、低速だが信号に引っかからず進むことができる仕組みを検討している。

■ データ利活用と規制

- データ利用：個人のデータプライバシーを担保した、オープンなデータ利用の推進を目的として、Data Walletを検討している。個人のデータを一元的なデータ基盤で保有するのではなく、個人が財布のように保有し、受けたいサービスに応じて必要なデータを共有する。
- 顔認証技術の禁止：公共施設における民間企業による顔認証技術の使用を禁止する条例が、ポートランド市議会により制定されている。ただし、自身のスマートフォンやSNSアカウントへのアクセスは対象外。
 - 顔認証技術による差別（犯罪の人種別統計から特定人種を危険だとAIが判断等）を発端に、技術利用の反発運動が勃発し制定に至る。しかし規制範囲が広大であり、技術革新を妨げているとの指摘から修正が入ると見られている。

■ 取組を進める上での課題

- 市は担当ごとに課所が分かれており、トップの決断でソリューション導入が難しい組織構造となっている。結果としてソリューション導入の許可に時間がかかり、また許可も下りにくい。「Future Proof」という観点から、10年後にも利用されるソリューションなのか、を重視している。意思決定が保守的で、時間がかかる。
- 組織側の問題で許可が下りなかった事例として、街灯にセンサーを設置し駐車場の空き状況を共有する取組において、市は街灯及びセンサーの維持管理は街灯を保有する市の管轄だとしてうえで、工数増加による職員数の不足を懸念し、センサーの設置を却下。

ポートランドでは、行政機関だけでなく民間企業も公共の場での顔認証技術の利用が禁じられており、地方自治体の禁止令としては全米で最も厳しい

顔認証技術の禁止について

■ 概要

- オレゴン州ポートランド市議会が、2020年9月に顔認証技術の使用を禁止する二つの条例を全会一致で可決。
- サンフランシスコやボストンも行政機関による顔認証技術の利用を禁止しているが、本条例は公共の場での企業の利用を禁止しており、地方自治体の禁止令としては最も厳しい。

■ 市政府機関による顔認証技術使用禁止条例

- 市政府機関の顔認証技術利用を禁ずる条例。市政府職員が自身の通信機器（スマートフォン等）のロックを解除する場合など以外の顔認証技術の利用が禁止となる。

■ 公共施設における民間事業者による顔認証技術禁止条例

- 公共施設における企業による顔認証技術の使用を禁ずる条例。2021年1月1日より発効し、ポートランドの全民間企業が対象。
- 対象となる公共施設は、サービスを提供する公共の場所を指すため、交通機関や公共施設だけでなく、店舗やレストランなどの商業施設も顔認証技術が禁じられている。

■ 経緯

- 米国では人種差別が大きな社会問題として根強く存在し、顔認証技術は監視社会や構造的差別を強化するという指摘が発端。
 - 実際に顔認証システムには、犯罪の人種別統計等の影響を受け、黒人や女性など特定の人種への偏見が織り込まれているという調査結果を2019年に連邦政府が発表。
- 2020年のBLM運動を機に人種差別に対する抗議運動が全米で激化。IBM等の大手IT企業が大量監視や人種プロファイリングに転用可能な顔認証ソフトウェアの捜査機関への提供を中止する等、顔認証技術の利用を制限する動きが全米で拡大した。

■ 今後について

- ただし、ヒアリング対象者によると、本条例に関する市民を交えた議論は引き続き行われており、技術革新を妨げているとの指摘から規制範囲に関して修正が入ると見られている。



■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

● バルセロナ

● ヘルシンキ

● コペンハーゲン

● エストニア

● ラスベガス

● ポートランド

シンガポール

● ジャカルタ

● 松島（韓国）

● NEOM（サウジアラビア）

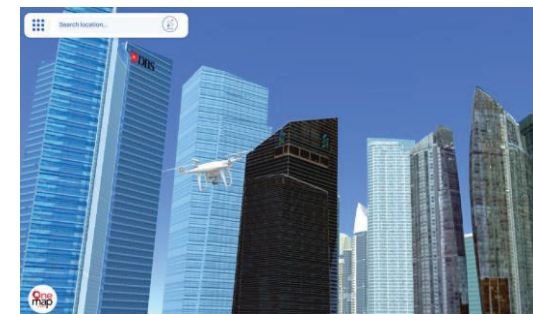
シンガポール

開発・スマート化の背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> 1965年にマレーシアから独立後、輸出指向型の労働集約産業を中心とした産業政策を進めてきたが、「狭小な国土」「労働力不足」から労働集約型産業の行き詰まりを予測。その後、知識集約型・高付加価値産業へ転換 1980年代以降は行政システム・電子データの構築を推進し、2000年代以降は行政サービスのオンライン化、2010年以降の行政サービス提供の一元化(効率化)に注力。 2014年8月に、リー・シェンロン首相が施政方針演説で、「テクノロジーを最大限に活用してIT都市「Smart Nation」への転換を図る」方針を表明
基本構想(コンセプト・ビジョン)	<ul style="list-style-type: none"> Smart Nationにおける推進コンセプトは「Digital Society」、「Digital Economy」、「Digital Government」の3つ
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制	<ul style="list-style-type: none"> 政府組織である、Smart Nation and Digital Government Office (SNDGO) や、政府テクノロジー局 (GovTech) が推進している
ITインフラ・プラットフォーム整備	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデルであるVirtual Singaporeや、その後継であるPublic Digital Twinが整備
都市インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> データ収集のためのセンサーネットワークを構築するSmart Nation Sensor Platformを推進 Jurong Innovation DistrictやPunggol Digital Districtでは集中的なスマートシティ開発を行っている
市民参加の仕組み	<ul style="list-style-type: none"> Smart Nation Co-Creating with Our People Everywhere (SCOPE)という市民ニーズの把握や、市民からのフィードバックを受ける取組等を実施している
導入・実施された機能・アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> HDB施設での駐車・決済をスマート化するParking@HDB 誰でも無料でアクセス可能なバーチャルツインOne map 3D 各種住民サービスや手続きを効率的に実施できるアプリであるLifeSG 官民でキャッシュレス化を推進する取組であるe-Payments(Pay Now, FAST)
効用・便益	<ul style="list-style-type: none"> 2019年時点で2022年迄に民間部門で10,000人の新しいテクノロジー関連の雇用。公的部門 (GovTech) で3000人以上の雇用を実現。 デジタル公共サービスの利用者の満足度：とても満足→75～80% (2023年迄に達成) データ解析とデータサイエンスの訓練を受けた公務員数：20,000人 (2023年迄に達成) 基本的なデジタルリテラシーを身につけた公務員数：全公務員 (2023年迄に達成) 電子決済で完結できる支払の比率：100% (2023年迄に達成)

HDB提供のスマートパーキング。スマートフォンのアプリで車のナンバーを登録することで、各種ゲートの通行や駐車料金の決済が自動で行われる



誰でも無料でアクセス可能なバーチャルツインOne Map。遮蔽物による日照状況の確認やドローンの飛行可能区域確認など様々な機能を提供



開発・スマート化の背景・経緯

- 1965年マレーシアから独立後、輸出指向型の労働集約産業を中心とした産業政策を進めてきたが、「狭小な国土」「労働力不足」から労働集約型産業の行き詰まりを予測。その後、知識集約型・高付加価値産業へ転換。
- 1980年代以降は行政システム・電子データの構築を推進し、2000年代以降は行政サービスのオンライン化、2010年以降の行政サービス提供の一元化(効率化)に注力。
- 2014年8月に、リー・シェンロン首相が施政方針演説で、「テクノロジーを最大限に活用してIT都市『スマートネイション』への転換を図る」方針を表明。

シンガポールにおける電子化・デジタル化の進展



基本構想(コンセプト・ビジョン)

■ Smart Nationにおける推進コンセプトは以下 3 つ。

Digital Economy

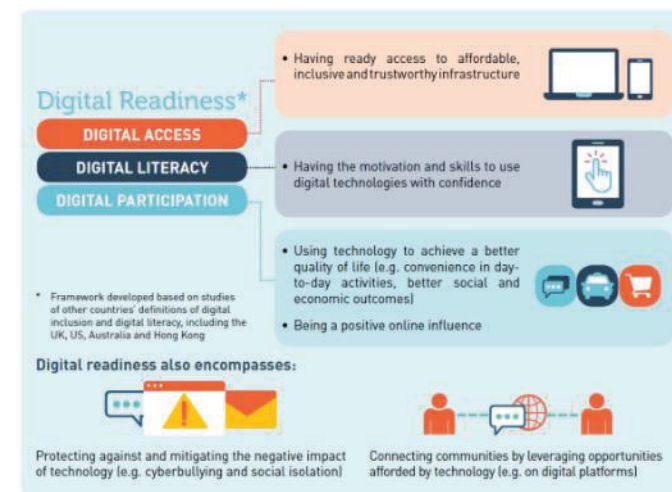
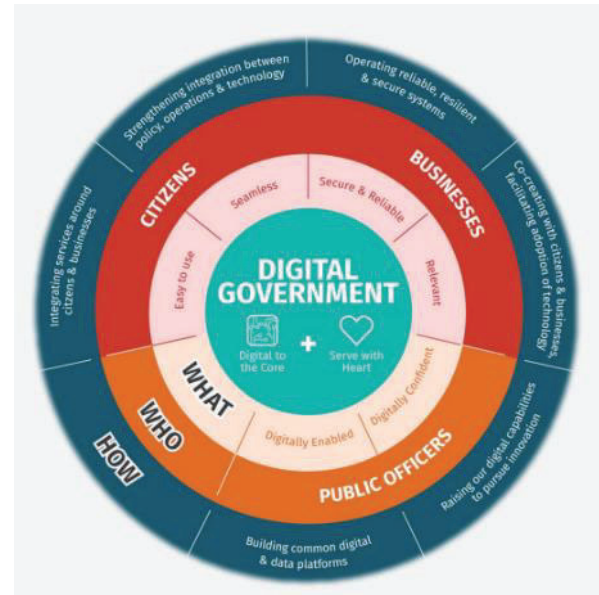
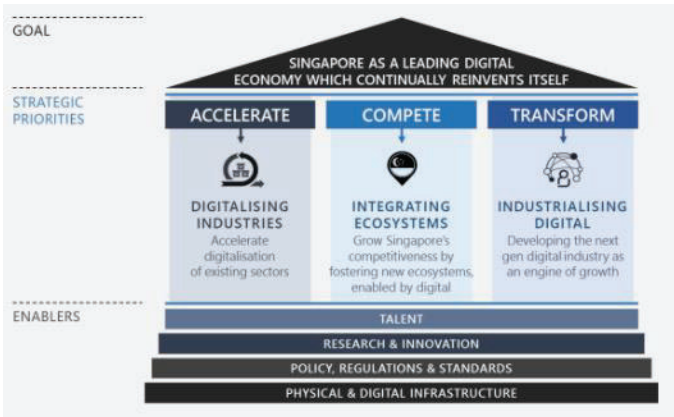
- 産業・企業のデジタル化によって経済成長を加速
- 企業の活力と競争力を維持するためのエコシステムの開発
- 情報通信・メディア産業をデジタルエコノミーの重要な成長ドライバーに変革

Digital Government

- よりパーソナライズされた、ユーザーの行動に最適化された政策の実現
- 市民のニーズファーストでの政策検討
- 短期的な目標を設定し、その実現に邁進
- COVID-19を踏まえた今後の方向性の設定

Digital Society

- 最先端の技術をすべてのシンガポール人がアクセスを改善
- シンガポール人のデジタルリテラシーを改善
- 地域のコミュニティ及び企業が技術を広く受容できることを援助
- インクルーシブにデジタルサービスを利用できるようにデザイン



基本構想(コンセプト・ビジョン)

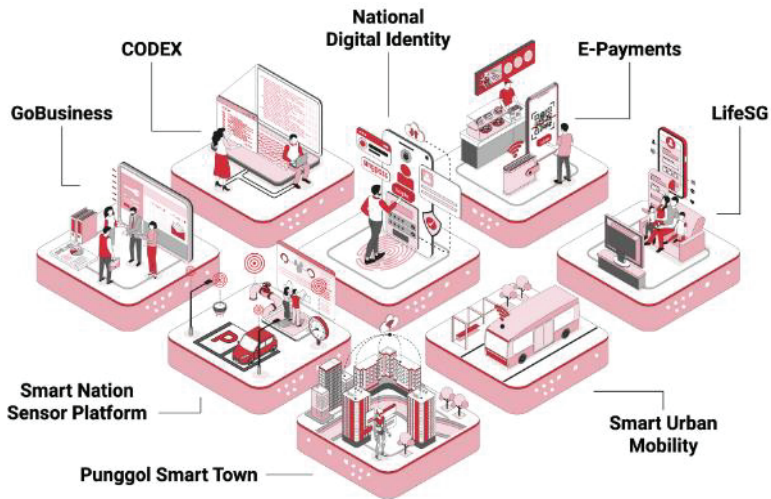
- Smart Nationでは事業活動、行政サービスに加えて、医療・介護と都市交通、都市生活を5つの柱として全体を統括。それら領域のプラットフォーム的活動だけでなく、個別ソリューションの開発・展開を政府主導で実施。

Smart Nationの主な展開領域・取組

Business & Finance	<ul style="list-style-type: none"> シンガポールの競争優位性を維持・発展させるためにシンガポールにおける事業活動のデジタル化を政府が積極的に支援 政府への申請・許認可取得のポータル統合や企業へのデジタルID付与による政府のオンラインサービスの享受、民間企業同士のデータ共有やイノベーション促進支援に特化した政府機関、Fintech支援、貿易ネットワークプラットフォームなど、事業活動を円滑に進めるための多様な取組をデジタルを活用することで政府が支援
Digital Government Services	<ul style="list-style-type: none"> 生活、雇用、教育、住居などに関連した多くの行政サービスをデジタル化することで、誰でも簡単にオンライン行政サービスへアクセスできるようにサポート オンラインサービス導入にあたり、安全性を確かめるための国民デジタルIDの付与・管理アプリケーションの開発を行い、民間にも開放することで個人認証が国全体で効率的に行えるように改善 行政サービスをまとめたポータル・アプリの開発や、公営住宅の売買ポータル、学校・保護者との連絡ツール、行政サービスの多言語対応などもwebサービスを通じて実現
Health	<ul style="list-style-type: none"> 高齢化が進んでいるシンガポールでは社会の医療・介護負担を軽減させるためにテクノロジーを活用したヘルスケアソリューションを開発 ロボティクスを活用した介護ソリューションの開発や、医療記録・ワクチン接種状況、国立病院への支払いなどの機能を統合したHealthHub 政府・国立病院主導によるオンライン診療サービスの開発、ウェアラブルトラッカーを活用した健康促進キャンペーンなどを実施
Transport	<ul style="list-style-type: none"> デジタル技術を活用し、都市交通の最適化と利便性向上を企図 乗降利用データなどを活用し公共交通のルート・運行時間の最適化やオンデマンド交通などを導入 将来的なハンズフリー乗車技術の検討、自動運転シャトルなどの新技術を検証
Urban Living	<ul style="list-style-type: none"> 土地制約が大きいなかで、より効率的、美しく、環境によく、安全に持続可能な形で都市を形成するためにデジタル技術を活用 ジュロン、プンゴルなどの特定エリアでのスマートシティ開発だけでなく、国全体にセンサーを活用したセンサープラットフォームや公営住宅を中心とした団地のスマート化、デジタルツインによる都市計画の高度化などを実施 更にドローンを活用したデング熱監視、高齢者転倒防止システム、行政サービスのワンストップ化など個別ニーズに対応するソリューションも開発

基本構想(コンセプト・ビジョン)

- 行政サービスのデジタル化や決済、国民のデジタルIDなどに加えて、スマートシティとしてのエリア開発やモビリティのスマート化を戦略国家プロジェクトとして強力に支援。



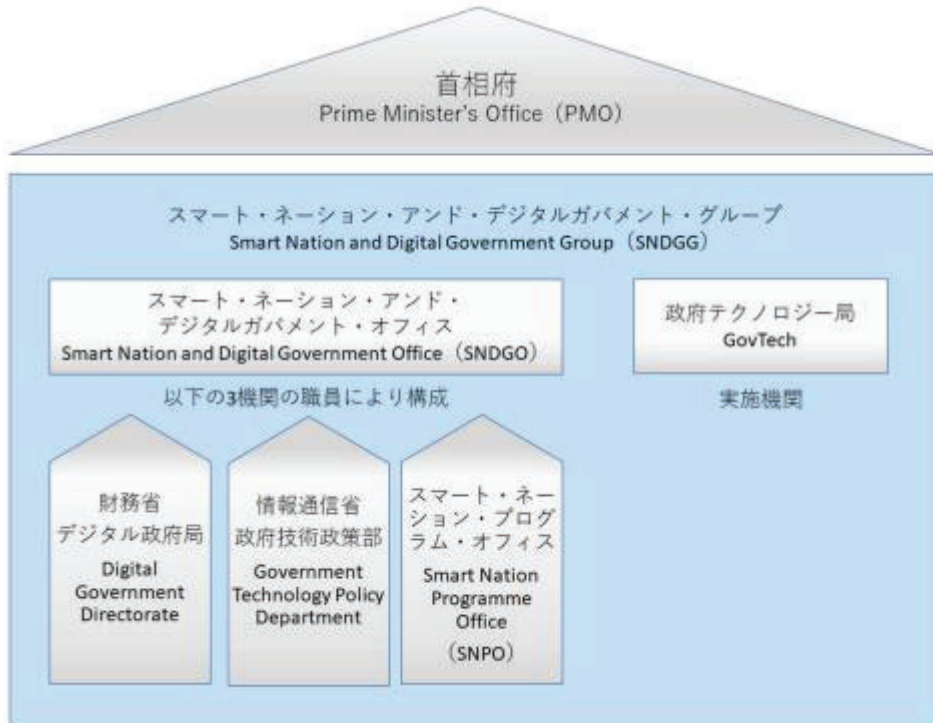
Smart Nationにおける戦略国家プロジェクト

Go Business	<ul style="list-style-type: none"> 補助金や許認可の申請ポータルを統合し、スムーズなビジネスをサポート
CODEX	<ul style="list-style-type: none"> 政府と民間企業の共有デジタルプラットフォーム 政府機関がデータを共有するための共通のスタンダード、フォーマットの標準化や機密性の低いデータ、政府システムの商用クラウドサービスへの移行、より効率的かつ集中的に構築するための共有ソフトウェア、コンポーネント、インフラの開発
E Payments	<ul style="list-style-type: none"> 企業間、個人間、個人－企業間の送金システム、QRコード決済を政府主導で開発し、民間企業が利用できるように開放
Life SG	<ul style="list-style-type: none"> 育児、雇用、ヘルスケア、住宅、財産などの40のカテゴリごとに行政サービスにアクセスできる共通アプリを開発・運用
National Digital Identify	<ul style="list-style-type: none"> 国民デジタルIDのプラットフォームで、政府・民間事業者が安全かつ簡単に個人認証を活用
Punggol Smart Town	<ul style="list-style-type: none"> 最先端の技術を活用し、統合的なマスタープランにもとづきプングゴル地区をスマートシティとして開発 研究、住居、ビジネス、商業などを含む街区開発を実施
Smart Nation Sensor Platform	<ul style="list-style-type: none"> 街中に設置されたセンサーを使って必要なデータを収集し、それを分析することでスマートなソリューションを創造する全国規模の統合プラットフォーム
Smart Urban Mobility	<ul style="list-style-type: none"> デジタル技術を活用し、公共交通のルート・運行時間の最適化 将来的なハンズフリー乗車技術の検討、自動運転シャトルなどの新技術を検証

スマートシティ政策を主導する組織・推進体制

- 2017年5月には、首相府直下に同構想の舵取り役としてSmart Nation and Digital Government Group（SNDGG）が設置された。
- さらにその中でも、Smart Nation and Digital Government Office（SNDGO）が同構想の主要プロジェクトの策定や民間との協働を推進する機関として、政府テクノロジー局（GovTech）が政策を実施する機関として、それぞれ役割を担っている。

Smart Nation and Digital Government Groupの組織図



SNDGOを構成する3機関の役割

財務省デジタル政府局 Digital Government Directorate	他の政府機関と協力し、公共サービスの電子化を促進する。SingPass ^{*1} 、CorpPass ^{*2} など、個人や企業が使用する政府全体の情報通信技術のプラットフォームを管理しており、政府機関におけるデータの共有と保護に関する方針作成の役割も担っている。
情報通信省政府技術政策部 Government Technology Policy Department	政府のエンジニアリング能力を高め、使用しやすく、安全で回復力のある情報通信システムとインフラを構築する事により、情報通信技術を活用した政策を強化する。
スマート・ネーション・プログラム・オフィス Smart Nation Programme Office (SNPO)	様々な政府機関や民間企業、国民が関与するスマート・ネーション構想の調整を行う役割を担っている。

出所) <https://www.pmo.gov.sg/Newsroom/formation-smart-nation-and-digital-government-group-prime-ministers-office>

*1 Sing Pass：個人が電子行政サービスを利用する際に必要となる固有の認証番号。15歳以上の国民、永住権取得者、就労ビザ所持者及び特定の労働許可書を所持している者に対して発行される。

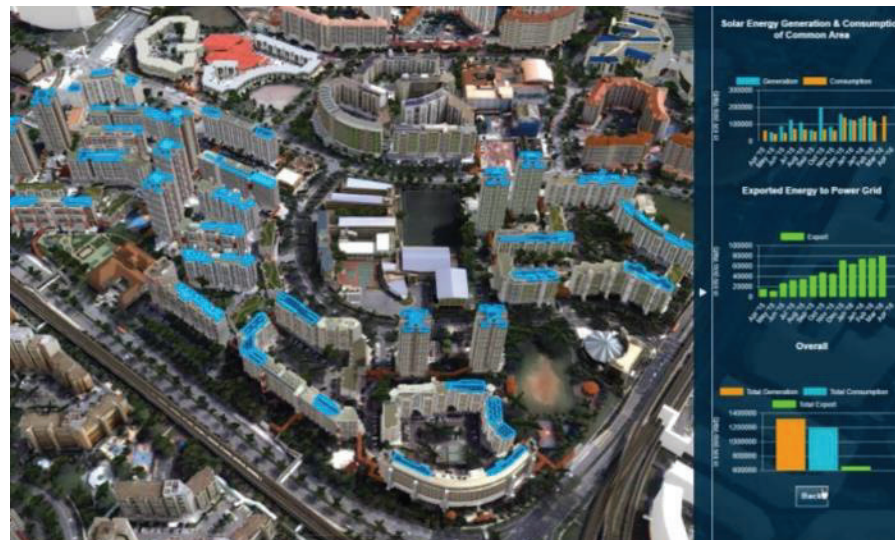
*2 CorpPass：法人が電子行政サービスを利用する際に必要となる認証番号。

ITインフラ・プラットフォーム整備

■ Virtual Singapore

- 「Smart Nation」構想に基づき、National Research Foundation (NRF：シンガポール国立研究財団)が、研究開発プログラムの一環で7,300万シンガポールドル（約60億円）を投入して2018年に完成。
- 完成後は、Singapore Land Authority（SLA：シンガポール土地管理局）とGovernment Technology Agency of Singapore（GovTech：シンガポール技術省、旧iDA（情報通信開発省））が共同研究機関として参画。
- 現在も、研究開発プログラムの位置付けのため、研究機関や一部の政府機関が試行的に利用しており、一般公開はされていない。

Virtual Singaporeイメージ



ITインフラ・プラットフォーム整備

- 2014年から都市計画に活用するための3Dマップを構築するバーチャルシンガポールが先行したが、利用シーンが多くリアルタイムで更新可能なPublic Digital Twinも2022年に運用が開始された。
- これらはSingapore Land Authority（SLA：シンガポール土地管理局）が主導して整備した3Dマップデータをもとに開発されているが、利用シーン等が異なる。

	Virtual Singapore	Public Digital Twin	3D Sandbox	Onemap 3D
背景	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Nation構想の主要PJTとして2014年から開発を開始 • 2011年の主要部の洪水被害をうけ、新たな都市計画策定に活用することを想定 	<ul style="list-style-type: none"> • 土地利用の複雑化に対応するため、より精度の高いデジタルツインを2021年開発、2022年運用開始 • Smart Nation構想とは独立して実施 	<ul style="list-style-type: none"> • 土地管理局が保有する3Dマップデータを民間企業が利用できるよう2020年より開発・運用 	<ul style="list-style-type: none"> • 個人が利用可能なデジタルツイン構築を目的として、2021年に開発
主体 運営	<ul style="list-style-type: none"> • 国家研究財団、土地管理局、情報通信開発庁 • Dassault systemes 	<ul style="list-style-type: none"> • 土地管理局 • Bentley Systems • GPS Lands 	<ul style="list-style-type: none"> • 土地管理局 • Bentley Systemsなど 	<ul style="list-style-type: none"> • 土地管理局など
概要	<ul style="list-style-type: none"> • シンガポール全域の3Dマップ • 画像データをベースとしたビジュアルキャプチャ技術を活用 • 2019年には地図情報を更新 	<ul style="list-style-type: none"> • 地下を含むデジタルツイン • 10cm以内の精度であり、将来的には4次元の時間データも加える想定 • 画像データに加えて、地下情報・道路情報を組み入れ • オープンソースであり、各省庁（現在は9の省庁）が利用 	<ul style="list-style-type: none"> • 衛星画像などをベースにAIの画像分析により3Dマップを作成 • 16万棟以上の建物情報を含む 	<ul style="list-style-type: none"> • Virtual Singaporeの取組などで収集したマッピングデータを活用
利用シーン	<ul style="list-style-type: none"> • 表層水シミュレーション等を実施し、今後の洪水被害を抑制するための施策を都市計画に反映 	<ul style="list-style-type: none"> • 将来的には、機械学習と活用した交通モデル解析を実施する 	<ul style="list-style-type: none"> • デング熱を媒介する蚊の繁殖地の特定 • 交通ナビゲーションシステムの最適化 	<ul style="list-style-type: none"> • ドローンの飛行可能空間の確認、飛行計画の策定 • 遮蔽物による日照状況の確認

Virtual Singapore

画像データ、道路データを中心に3Dマップを作成し、都市計画の策定に活用されているが 地図データの更新コストが大きく、更新のスパンが長くなるため最新データの活用が困難

背景の 開発の

- 2011年の洪水により、主要繁華街であるオーチャードが大きな被害を受けた
- 都市計画を高度化するために3Dマップの必要性が重視され、2014年からSmart Nation構想の一部として開発を開始

ホルダー ステーク

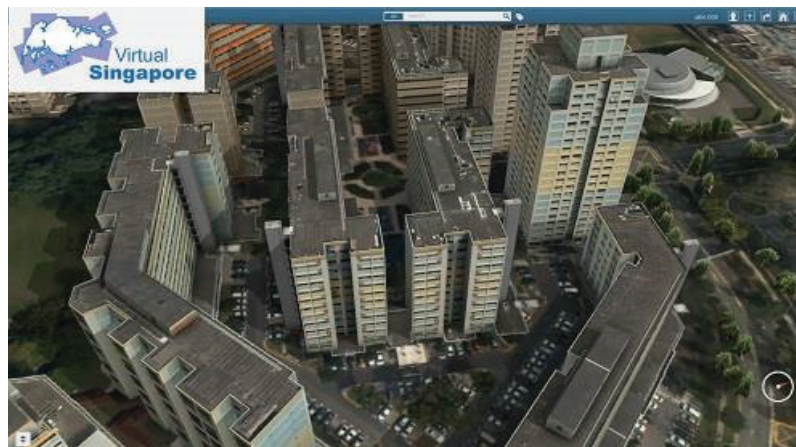
- 国家研究財団、土地管理局、情報通信開発庁が主導し、Dassault systemesが開発
- 利用主体は政府機関のみを想定

開発期間・ コスト

- 2014年から2019年までの5年間で開発
- 73百万SGD
- 完成直後の2019年から地図データの更新を開始

インプット データ

- 衛星写真、車載センサー、ドローン撮影による画像データをもとにラピッドキャプチャ技術により作成
- 公道データ、水域や植生も含めた地形情報を含む



ケース スタディ

- 豪雨による洪水を想定したシミュレーションを行い、都市計画に反映
- 建物情報などをもとに3G/4Gのネットワークカバー率をシミュレーション
- 災害発生時の市民の避難経路の策定のためのシミュレーションを実施

課題

- マップデータがリアルタイムに反映できず、最新の環境に基づくシミュレーションが困難
- 維持・運用にかかるコストが大きい

出所) 「Virtual Singapore」 <https://www.nrf.gov.sg/programmes/virtual-singapore> ; 「How Singapore created the first country-scale digital twin」 <https://venturebeat.com/business/how-singapore-created-the-first-country-scale-digital-twin/> ; 「Virtual Singapore Is More Than Just a 3-D Model, It's an Intelligent Rendering of the City」 <https://www.govtech.com/fs/virtual-singapore-is-more-than-just-a-3-d-model-its-an-intelligent-rendering-of-the-city.html> ; 「Singapore's Digital Twin of Entire Country」 <https://www.tomorrowstoday.com/2022/09/12/singapores-digital-twin-of-entire-country/>

デジタルツインはより短いスパンで更新ができ、精度の高いデジタルツインを活用しており、他の省庁にも開放することでより多様な利用シーンで活用されている

背景の

- より精度が高く、経年変化に対応できる3Dマップの必要性が高まり、土地管理局が2021年から開発を開始

ホルダー

- 土地管理局が主導
- Bentley SystemsおよびGPS Landsの保有する技術・データを活用
- 利用主体は政府機関を想定され、現在は9つの政府機関が利用
- 将来的な民間利用の可能性も検討

開発期間

- 2021年から8ヶ月で開発され、2022年には運用を開始
- プロジェクト費用は6百万SGD
- 更新費用は過去の取組とと比較して安価になっている

データ

- 衛星写真、航空機搭載LiDARによる画像データをもとに作成
- 16万枚以上の高解像度航空写真を0.1mの精度で3Dメッシュデータに変換
- 地域の道路データを3Dデータに転換
- 非破壊物理探査技術により、地下情報を取得



特徴

- より精度が高く、5年更新のVirtual Singaporeに対して短いスパンでの更新が可能
- SaaS、クラウドの活用により維持・更新にかかる費用が安い
- 他の省庁が利用するデータも含めていることで、それぞれの省庁が案件ごとに地図データを作成する必要がなくなり政府全体として業務が効率化

ケース

- 壁面・屋上で太陽光パネルを設置可能なロケーションの探索
- 5Gの通信基地の設置の最適化テスト
- CCTVなどの監視用ハードウェアの導入
- 航空機の侵入経路の確認・安全管理のシミュレーション
- 将来的には交通モデルの解析も実施する予定

課題

- セキュリティ維持のため、利用はネットワークに接続できない外部環境から隔離された状態でされており、問題発生時の技術的サポートをうけるのに時間がかかる

3D Sandbox

民間企業が利用することを想定して設計された3Dマップであり、不動産デベにより設計や物流の最適化などに活用されている

背景の開発

- 民間企業が3Dマップデータを利用できるように、2020年から開発・運用された3Dマップ

ホルダー

- 土地管理局が主導
- Autodesk、Bentley Systems、Esri Singapore、Hexagon Geospatiaが開発・運用をサポート
- 建築、不動産、物流業界の企業、研究者等が利用

コスト

- NA

データ

- 衛星写真、車載センサー、ドローン撮影による画像データをもとに画像のAI処理技術により作成
- シンガポール全土の16万棟以上の建築物データ



ケース

- デング熱を媒介する蚊の繁殖地の特定
- 交通ナビゲーションシステムの最適化

課題

- NA

出所) 「Singapore Land Authority Launches 3D Singapore Sandbox at Geoworks」 <https://www.sla.gov.sg/articles/press-releases/2020/singapore-land-authority-launches-3d-singapore-sandbox-at-geoworks> ; 「Nationwide geospatial 3D data made available to businesses for first time in SLA initiative」 <https://www.straitstimes.com/tech/nationwide-geospatial-3d-data-made-available-to-businesses-for-first-time-in-sla-initiative> ; 「How Singapore plans to simulate public services in 3D」 <https://govinsider.asia/intl-en/article/how-singapore-plans-to-simulate-public-services-in-3d-onemap-singapore-land-authority> ; 「Singapore Land Authority Launches 3D Singapore Sandbox at GeoWorks」 <https://www.digitalnewsasia.com/business/singapore-land-authority-launches-3d-singapore-sandbox-geoworks>

OneMap 3D

SLAは個人向けのデジタルツインとしてOnemap 3Dを付随機能を含めて無料で公開しており、シンガポール国内外問わず誰でも利用することが可能

背景の開発

- 個人、民間企業が3Dマップデータを利用し、付随するその他サービスを利用できるよう2021年に開発され、運用が始まった3Dマップ

ホルダー

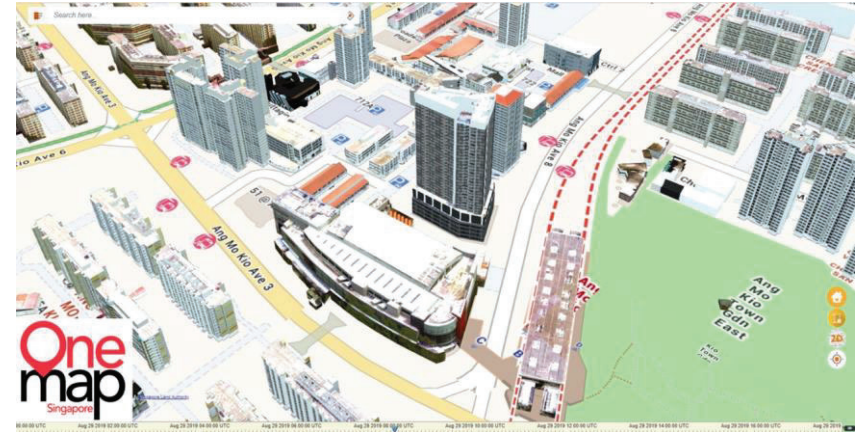
- 土地管理局が主導

コスト

- NA

インプットデータ

- Virtual Singaporeや3D Sandboxなど、他のデジタルツインを構築する際のマッピングデータをインプットデータとして活用する



ケース

- ドローンの飛行可能空間の確認、飛行計画の策定
- 遮蔽物による日照状況の確認
- 建物からの、一人称視点での景色確認

課題

- 政府によるオープンなデジタルツインの無料公開は民間事業者によるデジタルツイン関連ビジネスの成長を阻害するリスクも伴うため、何をどこまでオープンにするべきかを検討中

ITインフラ・プラットフォーム整備

■ CODEX (Core Operation, Development Environment and eXchange)

- CODEX は、以下の 3 つの取組から構成される。
 - データの標準化や共通フォーマットにより組織間でのデータ共有を可能にする政府データアーキテクチャの策定、
 - 機密性の低い政府システムやデータの商用クラウドへの移行、
 - ソフトウェアやインフラなどのデジタルコンポーネントを共有可能とするSGTS (Singapore Government Technology Stack) の構築
- CODEX は、規模の経済性や相互運用性、アジャイルを重視し、政府機関における民間の技術や手法の積極的な採用を促す狙いがある。CODEX の成果としては、例えば前述のMy Info を民間銀行でも利用可能とするプロジェクトで、通常は開発期間だけで約1 年を要すところを、4 ヶ月間で提供まで完了した。また、求職者と求人企業のマッチングサイトであるMy Careers Future.sg のサイト開発では、既存のコンポーネントを活用することでコストが40%削減され、開発期間は2 年から8 ヶ月に短縮された。

CODEX: Enabling a lean, agile and future-ready Government



GOVT DATA ARCHITECTURE

WOG data management strategy and data architecture to streamline data sharing



COMMERCIAL CLOUD

Move selected Govt systems to commercial cloud, and use best-in-class tools and services hosted on it



GOVT TECH STACK

Use of common components across WOG in developing and running digital applications

都市インフラ整備

- 2016年に次世代工業技術を促す「ジュロンイノベーション地区」の開発構想が発表された

開発計画

案件名	Jurong Lake District (JLD) ジュロンレイク地区 Jurong Innovation District (JID) ジュロンイノベーション地区
都市名	シンガポール
開発主体	JLD：都市再開発庁（URA） JID：JTCコーポレーション
開発規模	JLD：472ha JID：600ha
想定人口	100万人以上
事業期間	2008年にJLDが発表、2016年にJIDが発表
主要用途	ビジネスハブ、教育・研究機関、工業施設

開発コンセプト



Hub for Future Economy

with flexible spaces and active programming that cater to different business and lifestyle needs. It will have a sizable residential population so that people can work closer to home.



New Paradigm of Mobility

with 90% walk-cycle-ride mode share target. With a comprehensive public transit network, more spaces will be dedicated to pedestrians and cyclists.



Smart and Sustainable District

by adopting a combination of district-wide infrastructure, innovative building designs, green technologies and data to inform planning decisions.



District of Gardens and Waters

with more than 170 hectares of parks and waterbodies, and direct connections to wider Round-Island-Route and Coast to Coast Trail to promote healthy living for all.



A Vibrant Ecosystem for Advanced Manufacturing



Liveable and Sustainable Industrial District of the future



Home to Thriving Industry-Academia Collaborations



都市インフラ整備

- 2018年にシンガポール北東部プンゴルに新しいデジタル地区を導入する計画が発表された

開発計画	
案件名	Punggol Digital District (PDD) プンゴルデジタル地区
都市名	シンガポール
開発主体	JTCコーポレーション
開発規模	50ha
想定人口	居住人口：20万人 学生人口：1.2万人 就業人口：2.8万人
事業期間	2018年に発表、2024年から順次公開
主要用途	スマートホーム、教育・研究機関、商業施設

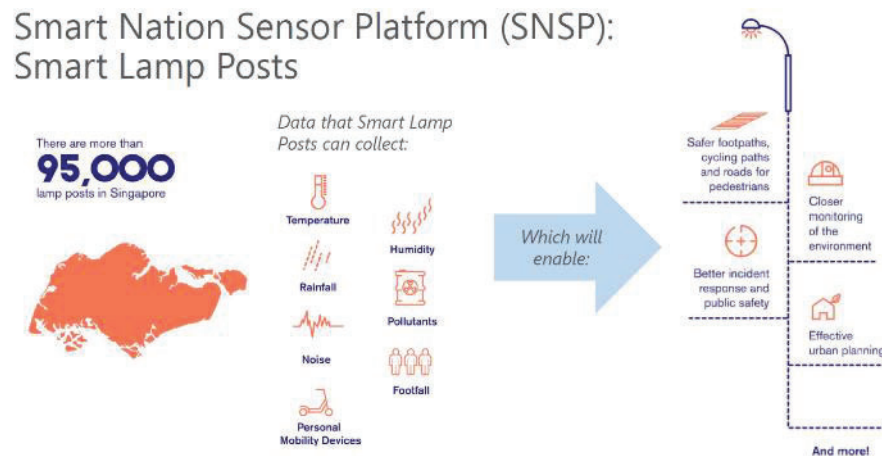
開発コンセプト
「Technological showcase for a smart nation」
<ul style="list-style-type: none"> スマートネーションのモデルケースを提供
「Positive impact on the environment」
<ul style="list-style-type: none"> 炭素削減、省エネルギービル、食品ロス削減や排水再利用などを通して環境保護に貢献
「Fully geared to accelerate innovation」
<ul style="list-style-type: none"> テック系スタートアップと大手のオフィス開設やシンガポール工科大学の新キャンパス設置を通してデジタルイノベーションを促進



都市インフラ整備

■ Smart Nation Sensor Platform(SNSP)

- Smart Nation Sensor Platform (SNSP) は、全国にデータを生成・収集するためのセンサーネットワークを張り巡らせ、スマートネイションの基盤インフラを構築する事業である。
- SNSP には、データを共有するプラットフォームや映像・データの分析、2D・3D でデータを可視化する機能なども含まれる。全国に配置されたセンサーや監視カメラ、IoT 機器などから収集されたデータを分析・活用し、社会的課題の解決や市民生活の改善、イノベーションの創出など安全で暮らしやすい最先端の国づくりに繋げる構想である。
 - 第一段階として、ユーフア地区やオーチャード通りなどの地区で、環境センサーの配置や新たな無線通信技術、映像分析などの実験が実施され、スマート水道メーターを通じた水漏れ検出で一定の効果が確認された。
 - 第二段階では、市民向けサービスの開発が進められている。具体例として、公共プールにおける事故の検知システムや高齢者向けアラートボタン、スマート路上駐車などが考えられている。
- 2019 年後半には約11 万本の街灯にセンサーを設置し、温度・湿度といった環境データの収集や、乗り物や人などの移動状況の把握を行い、都市計画や交通計画、イベントへの活用などを検証する「LaaP (Lamppost as a Platform) 」を実施。2020 年には、SNSP のセンサーデータを政府機関が政策策定に活用し、2022 年には産業界や市民が利用できるようにする計画である。



導入・実装された機能・アプリケーション

■ LifeSG (2018年開始)

- LifeSGはシンガポールの幼い子供から高齢者まで、全ての人々の人生の全体に役立つ機能が装備されたアプリである。LifeSGは当初、Moments of Life と呼称されていたが、2020年8月にLifeSG にブランド変更された。LifeSG の主な機能は以下のとおりである。

1) Navigate Various Services

- LifeSG を使用すると、40 以上の政府サービスに簡単に接続でき利用可能。情報は、家族と子育て、仕事と雇用、医療と住宅、財産など、関心のあるトピックに従ってグループ化されている。

2) Create a Personal Dashboard

- LifeSGを利用するには必要な情報を受け取ることができるように、MyInfo (シンガポール電子政府の個人情報管理サービス) を使用してパーソナライズされたダッシュボードをセットアップして作成する。
- Family Support Calculator (6歳以下の子供がいる家族向けに設計された補助金、育児休暇制度、福利厚生、助成金についての情報提供アプリなどの機能を使用して、推奨コンテンツ、便利なガイド、政府の特典を参照することも可能。

3) Data Protection and Safeguards

- LifeSG は、公共部門内のデータ共有と保護を管理する公共部門ガバナンス法 (PSGA) に準拠しており、すべてのデータ送信の暗号化／サービスにアクセスするための要件としてSingpass ログインを必須／不正ログインの確認／定期的な業界標準テストを通じたプラットフォームの実行、等の技術的な保護手段が講じられている。

出所) 「LifeSG」 Smart Nation Singapore

<https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/strategic-national-projects/lifescg>

「LifeSGホームページ」 <https://www.life.gov.sg/guides>

LifeSGのサービスメニュー

Marriage support The marriage process, practical tips, and advice from experts and experienced couples.		Trying to conceive Advice and information about pregnancy. Including financial support for assisted conception procedures.	
Bringing your newborn home Get tips on how to care for a new baby, and make the transition to parenthood smoother.		Employing a foreign confinement nanny What you should know if you want to get help with your newborn.	
Employing a live-in domestic helper Learn about your responsibilities as an employer and levy matters.		Registering your child for Primary 1 Learn about the registration process, balloting, and special education schools.	
Becoming a caregiver Learn how you can adapt to your role, and plan ahead for the future.		Dealing with caregiver stress Get support for your emotional health and caregiving duties.	
Finding care services for seniors Get support for caregiving from qualified senior care professionals.		Resolving employment disputes Find out what your rights are, and what you can do if you're facing employment issues.	
Buying an HDB flat Things you need to know and consider when buying an HDB flat.		Enrolling in preschool Child care and kindergartens for children under 7, subsidies, and early intervention programmes.	
Having a baby Schemes that'll help lighten the financial costs, and your leave entitlements as a parent.		Manage healthcare costs How to cope with rising healthcare costs in Singapore.	
Plan my family's finances How to ease financial worries with these government schemes.		Staying healthy How you and your family can stay healthy and socially engaged in SG.	
Receiving help with healthcare-related expenses Financial assistance for those who are living with a medical condition.		Retrenchment benefits and measures Know your benefits, understand fair practices, and what to do in a dispute.	
Support for your job search Develop skills, explore job opportunities and the range of support available.		Exploring education and career opportunities Get to know yourself, then discover possible careers that'll suit your personality.	
Adjusting to life after a heart attack Take time to recover, and consider lifestyle changes to prevent another heart attack.		Receiving financial assistance Find schemes that'll help you with living expenses and housing instalments.	
Active ageing Stay active, healthy, and socially connected in your golden years.		Funding your retirement All about funding your life after retirement, and protecting your retirement fund.	

導入・実装された機能・アプリケーション

■ e-Payments(FAST、Pay Now、SGQR)

- e-Paymentsは官民共同でキャッシュレス決済を推進する取組みで、キャッシュレス化を通じて、現金の取り扱いにかかる手間やコストを削減し、生産性の向上に繋げることが目的とされる。
- 24 時間リアルタイムで銀行間の送金が可能なシステムの「FAST」、携帯電話番号や NRIC（個人番号）を宛先にして送金できるシステム「PayNow」、政府が定めた QR 決済の統一規格である「SGQR」等が今までに導入されている。

1) FAST（2014年開始）

- FAST（Fast and Secure Transfers）は24時間・365日即時の電信振込サービスで2014年に導入された。FASTは異なる銀行の口座間の、また個人消費者及び企業間での支払い手段として活用されている。

2) Pay Now（2017年開始）

- 2017年7月、携帯電話番号又は身分証明番号のみで銀行口座間送金を可能とする“Pay Now”サービスが導入される。シンガポールでは、当時既に各主要銀行がそれぞれ異なるモバイル決済サービスを提供している状況にあったが、提供銀行によってアプリや送金の仕組みが異なっていることに加え、当該サービス提供銀行のみでの取引が中心であった。Pay Now導入により、参加銀行16のシンガポールの銀行口座を保有してさえいれば、異なる銀行の口座間でも、相手の銀行口座番号を知らずとも、携帯電話番号又は身分証明番号のみで容易に送金することが可能となり、C2Cはもとより、企業による給与や保険金等の支払いなどB2C決済にも活用の途が開かれることとなった。

3) SGQR（Singapore Quick Response Code）（2018年開始）

- SGQRは国内共通QRコードで2018年に策定された。SGQRの利用は、使用したいモバイル決済アプリをスマートフォン上で開き、店頭でSGQRをスキャンして画面上で金額を打ち込み、支払いボタンを押すだけであり、利用者側にとっては利用する決済アプリに関わらず、単一のQRコードで決済できるとともに、店舗側にとっても、代金の受取りを端末上で容易に確認できるほか、決済事業者毎に複数のQRコードや決済端末を用意する必要がなくなるため、コスト削減にも寄与している。

市民参加の仕組み

■ Smart Nation Co-Creating with Our People Everywhere(SCOPE)

- 政府が提供する従来の公共サービスは、自身の効率化のために書類や手続きを電子化するだけにとどまり、市民にとってのニーズや使い勝手等を配慮したものではなかった。この反省を踏まえ、スマートネイションでは利用する市民や企業の立場に立ち、その利益やニーズ、課題解決に繋がるサービスをデータドリブンで創出することを目指している。また、市民を受身のユーザーとしてではなく、共創者として、行政職員や企業とともにソリューションの開発に関与することを促そうとしている。
- 代表的な事例が、公共データの公開・共有（オープンデータ）とサードパーティによるアプリ開発の促進、ユーザーである市民と対話しながら公共交通サービスの再構築を図るBeeline のアプリ、市民のフィードバックを得ながらプロトタイプ等の改善を進めるSmart Nation Co-Creating with Our People Everywhere(SCOPE) の取り組みである。
- SCOPE は、Smart Nation and Digital Government Group（SNDGG）が運営するパブリック エンゲージメント タッチポイントであり、開発中の製品やサービスを強化および改善するために、市民からフィードバックやインプットを得ることを目的としている。2018 年以来、29 件の SCOPE 調査が実施され、83,000 人を超える市民が 26 件のデジタル政府プロジェクトについてフィードバックを提供している。

Smart Nation Co-Creating with Our People Everywhere(SCOPE)



SCOPE

Smart Nation Co-creating
with Our People Everywhere

市民参加の仕組み

- デジタルリテラシーの低い国民にもスマートネーションの様々なデジタルツールを知ってもらい、かつアクセスできるように、Smart Nation Ambassador (SNA)、SNA市民共創グループやSmart Nation Builderといった啓蒙活動に取り組んでいる。



Smart Nation Ambassador (SNA)

デジタルツールの使用方法の指導、デジタルガバメントサービスの改善に関するフィードバックの収集などの活動に関与。

SNA企画が2019年に開始されて以来、4800人が参加し、全国にわたるデパートやコミュニティセンターなどで技術アンバサダーとして活動している。

出所) 「Smart Nation Ambassadors」
<https://www.smartnation.gov.sg/community/smart-nation-ambassadors/>



SNA市民共創グループ

障がい者、低所得世帯、高齢者、人種など、様々なグループを代表するコミュニティリーダーのネットワーク。

GovTechのエンジニアリングチームと共に、注目すべき課題を取り上げ、アプリを共創。また、アプリのユーザテストとフィードバックも行っている。

出所) 「SNA CCG」
<https://www.smartnation.gov.sg/community/snaccg>



Smart Nation Builder

技術とデジタル政府サービスについて詳しく学べるゲームステーションを備えたロービングトラック。サービスの情報を提供し、フィードバックを得るための共創プラットフォームでもある。

Smart Nation Builderは2022年1月にローンチされ、全国にわたる住宅地区、コミュニティセンター、デパートや公共図書館などを巡回している。

出所) 「Smart Nation Builder」
<https://www.smartnation.gov.sg/community/showcases/builder/>

市民参加の仕組み

- GovTechと都市再開発局はよりテクニカルスキルを備わった国民と青年を関与させながら、デジタル商品のユーザテストと長期的な都市計画に関するディスカッションも実施している。



GovTech Tech Kaki

デジタル製品とサービスの開発プロセスに市民コミュニティを関与させる仕組み。フォーカスグループディスカッションやユーザテストセッションなどを通して、デジタル製品やサービスへのフィードバックを収集。

2016年末に開始され、Tech KakiのエンドユーザコミュニティはGovTechの各チームと連携してアプリやデジタルサービスを開発。

出所) 「GovTech Tech Kaki」
<https://www.smartnation.gov.sg/community/techkaki>



OGP Open Jioプログラム

製品・サービスの開発に市民を巻き込むことを目的としたプログラム。市民に対するインタビューなどでフィードバックを収集。

2021年に開始されて以来、OGP Open Jioプログラムは大勢の市民フィードバックを収集できた。インタビュー結果として、ScamShield（政府開発の詐欺防止アプリ）のバージョンアップに貢献。

出所) 「OGP Open Jio Programme」
<https://www.smartnation.gov.sg/community/openjio>



Long Term Plan Review Youth Dialogue

シンガポールの将来のための長期的な都市計画において、様々な年齢とバックグラウンドの国民から意見聴取の取り組み。

青年を主な対象としたフォーラムやオンラインセミナーなどで、将来のシンガポールのイメージというテーマのディスカッションや美術大会を実施。

出所) 「Public Engagement Journey」
<https://www.ura.gov.sg/Corporate/Planning/Long-Term-Plan-Review/Public-Engagement-Journey>

Smart Nation実施の効用・便益

項目	具体的な効用・便益（目標KPIも含む）
雇用創出	<ul style="list-style-type: none"> • 2019年時点で、今後3年間で民間部門で推定10,000人の新しいテクノロジー関連の雇用が見込まれた。^{*1} • スマートシティ政策を主導する組織である政府テクノロジー局（GovTech）は、シンガポールのSmart Nationビジョンを実現する上で重要な役割を果たしています。3,000人以上の雇用を創出した。^{*2}
デジタル公共サービスの利用者の満足度	<ul style="list-style-type: none"> • 市民：とても満足 75～80% （2023年迄に達成）^{*3} • 企業：とても満足 75～80% （2023年迄に達成）^{*3}
データ解析とデータサイエンスの訓練を受けた公務員数	<ul style="list-style-type: none"> • 20,000人 （2023年迄に達成）^{*3}
基本的なデジタルリテラシーを身につけた公務員数	<ul style="list-style-type: none"> • 全公務員 （2023年迄に達成）^{*3}
電子決済で完結できる支払の比率（インバウンドとアウトバウンド）	<ul style="list-style-type: none"> • 100% （2023年迄に達成）^{*3}

出所)

*1：「Smart Nation Singapore – What Are Your Opportunities」 <https://www.industryconnect.org/smart-nation-singapore-opportunities/>*2：「GovTech Our Role」 <https://www.tech.gov.sg/who-we-are/our-role/>*3：「DIGITAL GOVERNMENT BLUEPRINT“A SINGAPORE GOVERNMENT THAT IS DIGITAL TO THE CORE,AND SERVES WITH HEART”
https://www.smartnation.gov.sg/files/publications/dgb-public-document_30dec20.pdf

現地調査結果

現地調査結果

シンガポールは限られた国土・人口といったリソース不足という社会課題を解決することを目的にスマート化を推進している。

- アジア有数の経済拠点として発展したシンガポールは狭い国土、労働力の不足、水資源の不足など人的・物的リソースの不足が社会課題となっている。また国土の大部分は海拔が低いため地球温暖化の水面上昇により沈没する危険性が高く、地球温暖化への対策も重要な課題となっている。
- そのような背景を踏まえて、シンガポールではSmart Nationという国家戦略を進めており、オープンデータでのデータ利用やデジタルインクルージョンなどを掲げて国家全体のスマート化に取り組んでいる。
 - 具体的にはデジタルツインを用いた省庁間でのデジタル化推進、データ連携（Virtual Singapore、Public Digital Twin）や民間企業、個人へ公開することを目的としたデジタルツインの構築（One Map）などを実施している。
 - デジタルインクルージョンという観点で、デジタルデバイドを是正し、労働人口が減少する中で単純労働は機械で代替させる取組を進めている。
- スケジュール：2023年3月27日～29日
- ヒアリング・訪問先
 - Urban Redevelopment Authority (URA)
 - Smart Nation & Digital Government Office (SNDGO)
 - Singapore Land Authority (SLA)
 - JTC
 - GovTech
 - Lee Kuan Yew Centre for Innovative Cities (LKYCIC)
 - ASEAN Smart City Council、他民間企業
 - Singapore Sustainable Gallery

直近の取組

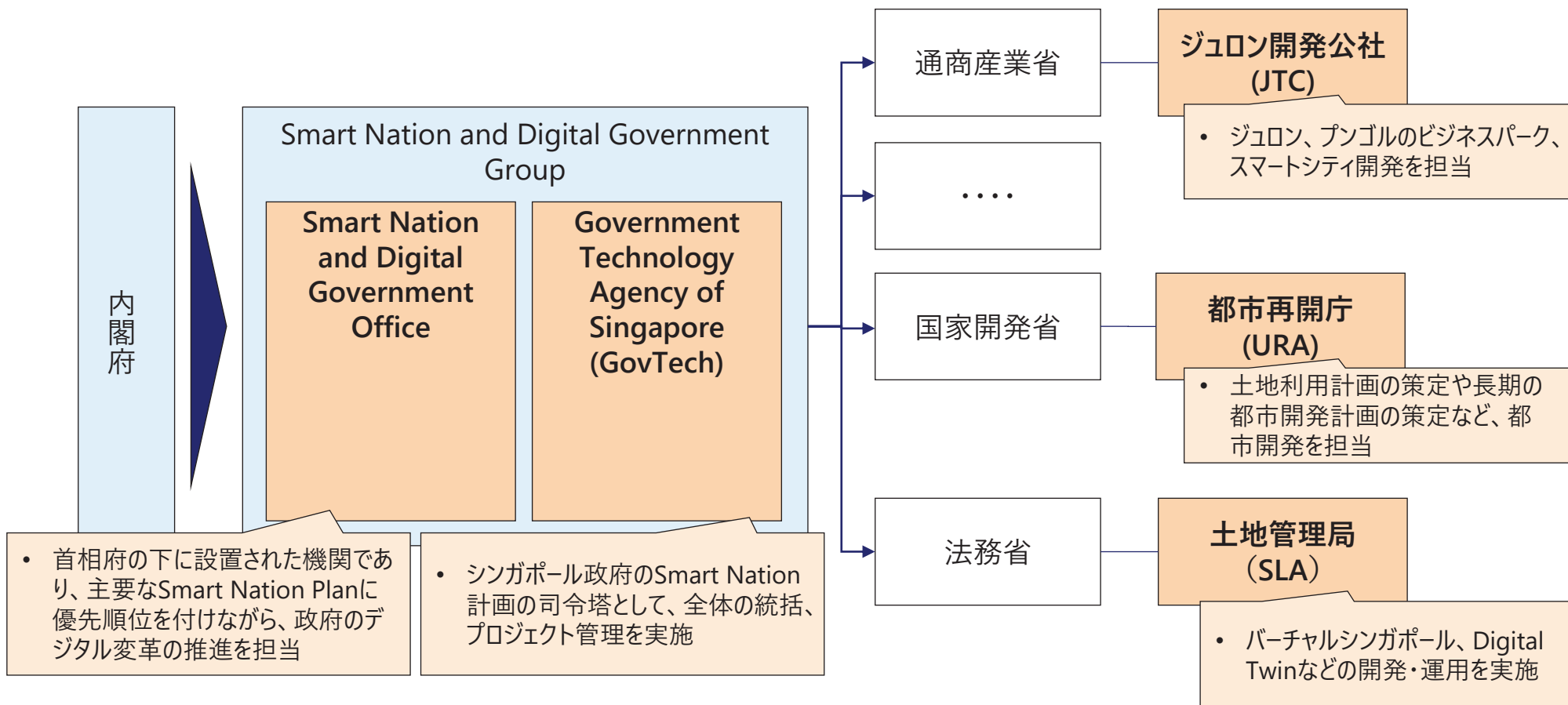
スマートシティサービス

- スマートゴミ収集：建物内に廃棄物を通るパイプを通し、住民の廃棄物を自動で廃棄物収集場まで運搬
- スマート灌漑：土壌に埋め込んだセンサーで保水状況を把握し、植物への水やりを自動化
- スマート芝刈：緑地の整備をロボットで自動化
- スマート清掃：建物の共用部における清掃を自動化

デジタルツイン

- シンガポールではVirtual Singaporeというデジタルツインモデルの開発を2014年から実施している。この取組は一定の成果を得られたこと、および更新費用が多額になることから政府としての大型投資は終了している。
- 今後はPublic Digital Twinというデジタルツインの取組を推進する。各省庁のデータを一元的・統合的にデジタルツイン上で管理することを目的としており、省庁間のデータ連携をより容易とするほか、開発費用も低くなるとみられている。
 - またVirtual Singaporeでは建物のみ3Dであったのに対して、Public Digital Twinでは木など建物以外のオブジェクトも3Dで実装されている。
 - さらにOne Mapという民間向けに公開することを目的としたデジタルツインも開発している。

参考) ヒアリングを実施した各政府機関の位置付け



参加者

- URA (Urban Redevelopment Authority) :
国家開発省の下に設置された政府機関であり、土地利用計画の策定や長期の都市開発計画の策定など、都市開発を担当
 - Kitty Cho *Senior Planner*
 - Felicia Lim *Executive Architect*
 - Tan Jie Ling *Planner*
- SNDGO (Smart Nation & Digital Government Office) :
首相府の下に設置された機関であり、主要なSmart Nation Planに優先順位を付けながら、政府のデジタル変革の推進を担当
 - Huang Zhongwen *Director*
 - Nee Yihan *Senior Manager*

ヒアリング結果

- URAの取組
 - シンガポールは都市自体が非常に小さく、様々な都市機能を小さな国土の中に集中させなければならないことが一番の課題。これを効率的に、着実に実現するために長期の計画を立てているのがURAである。
 - 長期の計画策定にあたって、合計特殊出生率が1.05まで落ち込んでいるいま、人口も一つの重要な論点となっている。人口動態として人口ピラミッドが今後数十年でどのように変化していくかの見通しを立てている。
 - 長期の計画策定にあたっては、市民ニーズがどこにあるかをワークショップなどを通して探るようになっている。特に高齢者・若者の意見にこれまであまり焦点があたっていなかったことから、高齢者・若者の意見を集約して、長期の計画に反映させることを考えている。
 - 目標に向けたマクロ指標のズレを把握しながら、適宜計画に修正をかけることが可能なように複数のシナリオを想定して計画を策定している。

ヒアリング結果

■ SNDGOの取組

- スマートシティはどれだけ技術が使われたかではなく、どのようなOutcomeが得られたか（どれだけQOLが高まったか、どれだけオペレーションが改善されたか、など）によって定義されなければならない。デジタル化を推進するSNDGOでは、何の課題を解決するのかを定義した上で、技術導入することを最重視している。
- Smart Nationsの取組の中ではDigital Government、Digital Society、Digital Economyの三つを柱としているが、こうしたDigitalが推進されるようシンガポール政府としてはモバイルアプリの一層の普及を目指している。そのためにはUXの観点からの取組も重要であり、改善を試みている。
- またデジタルサービスが普及するためには政府としてデジタル基盤を整える必要があり、例えばSGQRはQRコードの仕組みを協調領域として標準化し、その上で各事業者がサービスを展開するという構造にしている。
- 近年の取組としては下記が挙げられる。
 - スマート芝刈り
6,000,000本の木があるなど緑地面積の増加に尽力しているシンガポールとしては、こうした緑地の管理コストを削減することも重要となっている。芝刈り機による緑地管理の自動化に取り組んでいる。
 - スマート捕虫器
デング熱が流行して蚊が社会的な問題となった2022年、スマート捕虫器を導入して蚊の殺虫を効率化。これまでは人力での殺虫剤散布で対応をしていたが、人体への悪影響なども考慮してスマート化が試みられている。
 - 要介助者向けアプリ
公共交通機関の利用に対して介助を要する人々に向けたアプリケーションを実装。
 - 緊急時のAED運搬へのドローン活用

■ 今後の課題等

- データの統合を進めることが次の1、2年でさらに重要となる。データ統合における論点として、ほとんどのデータを生むのが既築の建物・インフラであるのに対して、データの形式が整っていないことが挙げられる。データを使える形にする部分でコストがかかるため、どのようにデータ統合・利用を推進していくか検討の必要がある。多くの組織の協調を促すことが重要。データを相互に開示して活用していかなければならない。
- いまデジタルツインは、どのスマートソリューションを選択するか、という観点で利用されている印象。例えばエネマネの効果がどの程度あるのか、デジタルツイン上でシミュレーションすること、などが挙げられる。一元的なデジタルツインを構築するのではなく、目的に応じたデジタルツインを構築していくことが重要。
- 民間企業からのデータ共有を促すために、民間企業側に与えられるメリットとしては、セキュアなデータ共有インフラの提供などが挙げられる。例えば病院と製薬企業を繋ぐ信頼できるネットワークがないためにデータ連携が進まない、という状況に対して政府はセキュアな連携ネットワークを提供可能。
- 投資に際して重要視するKPIは、エネルギー消費量の削減量。しかし短期的に効果が出ることはまれであり、効果が出るまでに継続的に投資を続けていかなければならないのは事実としてある。

SLA (Singapore Land Authority)

参加者

- SLA (Singapore Land Authority) : 法務省の下に設置された法定機関であり、土地の取得やリース、土地データベースの管理と運営を主に担当
 - TEO Hui Yung *Senior Principal Surveyor*
 - Gavin CHEN *Senior Manager*

ヒアリング結果

- 2014年に始まったMapping Initiativeの中でVirtual Singaporeプログラムへ投資され、Virtual Singaporeというデジタルツインが開発された。この際、Aerial MappingとMobile Mappingの2つの方法でデータが取得された。Aerial Mappingは上空にセンサーを搭載した飛行機を飛ばし、上空からデータを取得するというもの。Aerial Mappingは道路を走る自動車にセンサーを取り付け、データを収集するもの。
- 上記で取得した地形データ、画像データに加えて、ビルのデータを利用して一棟一棟3Dモデルに落とすことで、Virtual Singaporeは最終的に3Dデジタルモデルとなった。
- このようにSLAが主導してデジタルツインに必要なマップデータ等を収集。この基礎的なマップデータをもとに、Virtual Singaporeや開発中のPublic Digital Twin、民間企業向けのOne Map、各地区のデジタルツイン（プンゴル地区のデジタルツイン等）が開発されている。
- Virtual Singaporeの作成の経緯は以下の通り。
 - 2014/4：エリアル3Dマップのデータ収集（1回目）
 - 2015/6：地上車搭載グラウンド3Dマップのデータ収集（1回目）
 - 2014-2015：以上データを統合した3Dマップの開発。
 - 2017-2018：Virtual Singaporeというデジタルの研究開発プログラムが開始
 - 内閣府直下のNational Research Foundationがリードし、SLAは3Dマップを提供。
 - 2019/2：エリアル3Dマップのデータ収集（2回目）。目的は建物等のデータのアップデート。
 - 2021：Virtual Singaporeが終了。
 - 2022-2023：地上車搭載グラウンド3Dマップのデータ収集（2回目）。
 - このデータ収集をもとに、Virtual Singaporeに利用している3Dマップデータの更新を2024年に行う予定。

SLA (Singapore Land Authority)

ヒアリング結果

- Virtual Singaporeの位置づけとしては、あくまでシンガポールという国のデジタルツインを、他省庁が利用できるように作った、という位置づけとなる。
- 5年に一度データの更新を行っており、2019年に行った際は、まずは2014年から更新された建物・エリアを特定し、これらに対してだけアップデートを行った。しかし2014年から5年間の技術進歩のため、2019年にアップデートした建物は2014年のそれよりも解像度・再現度が高いものとなっており、デジタルツイン上で違和感のある状態。
 - 次は2024年の更新を予定しており、より高い解像度で、全ての建物についてアップデートを行うことを目標としている。この費用はこれまでのような政府の大型投資を受けるものでなく、利用料によりSLAが実施することを想定しているが、費用の確保については課題がある状況である。
- Virtual Singaporeについて、5年ごとの更新はしていく想定だが、政府プログラムとしては終了しており、今後はPublic Digital Twinの開発に力を入れる。
 - Virtual Singaporeにより得られた成果は、3Dのデジタルツインが各省庁にとって有用であることを確認できたことにある。一方で3Dデータの取り扱いには難しさもあることが把握でき、その後のデジタルツイン開発への参考としている。
 - Public Digital Twinは全省庁が共通してアクセスできるデジタルツインとなっている。Virtual Singaporeではデータが各省庁に分散してしまっていたのに対して、Public Digital Twinはデータを一元的・統合的に管理することが可能となるため、省庁間でのデータ連携がより促進される。またVirtual Singaporeでは建物のみ3Dとしてデジタルツインに落としていたのに対して、Public Digital Twinでは木など建物以外の物体についても3D空間として落とし込んでいる。
- Public Digital Twinの具体的な利用シーンは下記が想定される。
 - サイトプランニング：空間を設計する際、3Dのオブジェクトを配置して、空間がどのようになるのかをシミュレーション
 - 3D測定：ある地点とある地点の距離を3D空間上で測定
 - 証憑管理：企業のロゴなど、許諾を取得せず違法に街中に掲げられている著作物を検知
- Virtual Singapore、Public Digital Twinは政府機関による利用を想定したバーチャルツインであるが、一方で民間企業、個人の利用を想定したバーチャルツインも開発している。具体例としてOne Mapが挙げられる。
 - One MapはConfidentialでない情報に制限して、デジタルツイン上にマッピングして誰でもアクセス可能なデジタル基盤として公開をしている。オープンプラットフォームであることに合わせて、リアルタイムでデータの更新が可能なのが特徴となっている。
 - One Mapの具体的な利用シーンは下記が想定される。
 - ドローン飛行可能空間の明示：ドローンの飛行可能エリアを、立体的に示す
 - 遮蔽物による日照状況の確認：各日付、時間帯における特定地点の日当たりをシミュレーション
 - 特定地点からの一人称視点での景色の確認：遮蔽物を考慮して、どのような視界になっているかをシミュレーション
- デジタルツインをオープンにすべきか否かという論点において、データプライバシーの観点から完全にオープンにしてはいけないという視点はある。これに加えて、政府出資のデジタルツインを完全にオープンとすることは、デジタルツイン上でサービスを提供する民間事業者のビジネスを壊してしまう危険性がある。こうした観点から、政府として取り組むデジタルツインをどの程度オープンにするかは慎重に検討している。

JTC / GovTech

参加者

- JTC：通商産業省の下に設置された法定機関であり、プンゴルやジュロンなどのスマートエリアの開発を担当
 - Aloysius Iwan HANDONO *Deputy director*
 - Goh Jia Li *Senior Planner*
 - Goh Siew Hong *Asst Director*
 - Yvette Sim *Principal Project Manager*
- GovTech：首相府の下に設置された法定機関であり、Smart Nation Singaporeの施策導入のためのインフラ整備を担当
 - Lingesvaran Palanisamy *Cluster Lead*
 - Por Horng Woei *Product Manager of Percy*
 - Sam Tang *Tech Lead of Percy*
 - Ong Hong Ann Jeff *Product Manager of WOGAA*
 - William Afendy *Tech Lead of WOGAA*

ヒアリング結果

- JTCの取組
 - JTCはシンガポール国内に7,200haの土地を保有しており、特に産業用の土地は9割がJTC保有のものとなっている。中でもJTCとしてとくに近年取組を進める地区は、プンゴル地区、ジュロン地区、One-North地区、North Coast地区の4つとなっている。
 - 50haの地区であるプンゴル（PDD）は28,000人の新規雇用を生みながら、12,000人の学生も地区内に滞在するよう計画を立てている。PDDにスマートシティソリューションを入れるために、ODP（Open Digital Platform）というデジタルツインを活用しており、これはSLA（土地管理局）が作成した3Dマッピングモデルをベースに、作成している。
 - デジタルツインは地形の生成・センサーデータの統合・推計分析の実施・シナリオプランニングの為に統合的なシミュレーション実施・完全自動と5つの段階があり、ODPは現在3つ目の段階にある。
 - ODPの特徴として、建物内の各部屋まで3D空間上で再現していることにある。建物のCADデータとBIMデータを取得して、これらを3D空間上に落とし込んでいるためこのようなデジタルツインが実現しており、インシデントが発生した場合への活用を想定している。

ヒアリング結果

■ ODP（Open Digital Platform）について

- ODPのデータ取得・更新頻度はデータが利用されるサービスによる。
 - 例えば緊急性の高いサービスに利用されるデータは更新頻度が高く、洪水の予兆を特定する水位については非常に高い頻度でデータを取得している。また利用者のリアルタイムでのニーズが高いサービスに活用されるデータも取得頻度が高く、例えばバスの位置情報というデータは、分単位で取得されている。
- 他のデジタルツインとの位置付けの違いは、目的感の違いにある。
 - 他の組織のデジタルツインであっても協調はしており、まずODPのデジタルツインはSLAから基本的なデータの共有をうけて構築している。ここに、JTCでしか保有していないデータを付け加えることで、JTCのデジタルツインとしている。例えばジュロンはJTCが管轄する地域の為、この地域の水位や交通渋滞の状況などはJTCで把握し、デジタルツイン上に載せている。

■ GovTechの取組

- 最新の取組の一つにWOGAAが挙げられる。行政機関向けに開発されたデジタルサービスであり、各省庁が公開しているウェブサイトを、顧客満足度やアクセシビリティスコア、平均読込時間など5つの指標から、客観的に評価している。
 - ページごとの評価だけでなく、各省庁ごとにスコアを出し、省庁間で比較することでデジタルサービスの満足度が高い省庁とそうでない省庁を特定することが可能、など様々な利用形態が考えられる。
- 他にはPersonalise が挙げられる。
 - Personalisationは個人を特定した形でデータを取得して、行政サービスに利用することを可能としている。
 - 民間事業者でよくみられるのは、AさんとBさんの嗜好が似ている時、Aさんが購入した製品をBさんにも推奨する、といったような使われ方である。
 - これを行政サービス向けにも応用しているのがPersonaliseである。Customer Data Platformとして、データ統合基盤を作り、各ユーザーのデジタルフットプリントを特定・統合する。これらのデータを分析することで、個人に対して有用なサービスを推奨していく。

現地調査結果

プンゴル地区の状況

気温・湿度センサーと連携して制御が自動化された屋内ファン



街頭に設置された気温・湿度
人流測定センサー



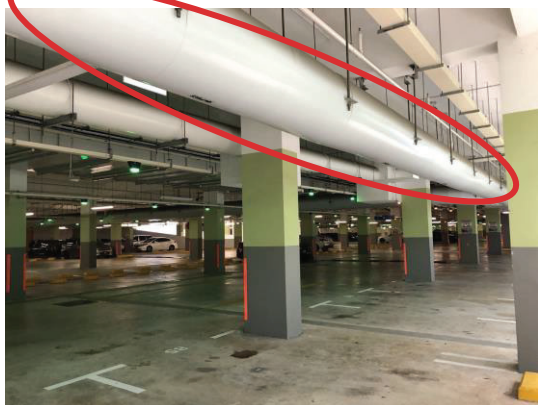
狭い空間でも緑地面積が最大化され、
また灌漑が自動化された緑化空間



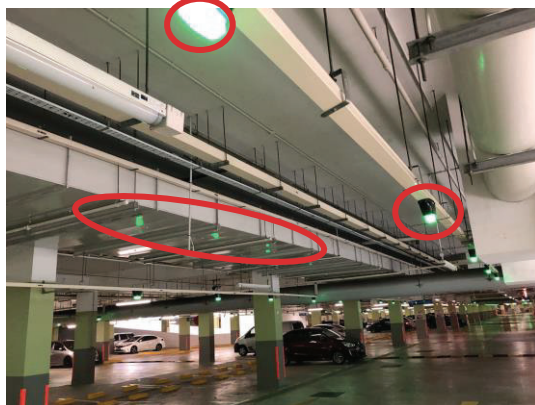
管理区域への入場を遠隔で
管理するスマートカメラ



建物内の廃棄物を一箇所に送る
廃棄物専用のパイプ



時間帯ごとに時間貸し・月極の区域を
変更するスマート駐車場管理システム



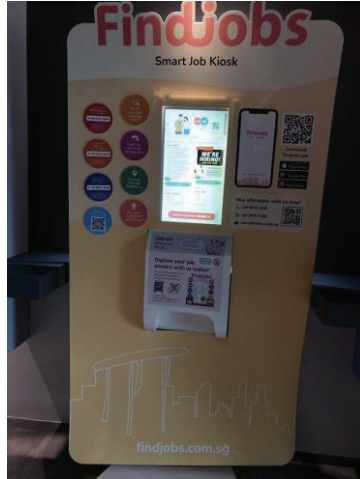
車のナンバーを読み取、建物内への入場管理を
自動化するスマートカメラ



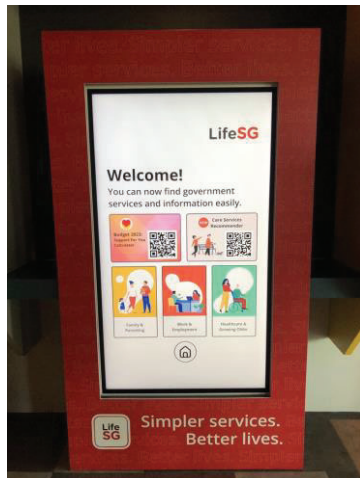
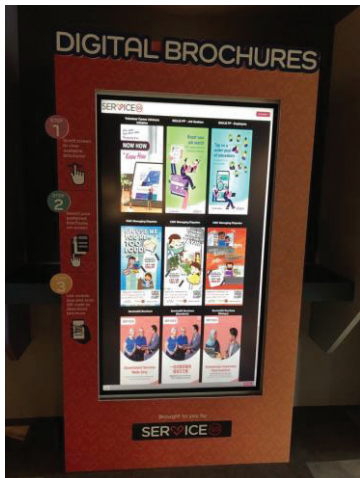
プンゴル地区の状況

- プンゴル地区内のService SG Centreはデジタルデバイドの是正を目的に、デジタル化へ抵抗のある市民へデジタルサービス利用の支援を行っている。

納税や就業など各種行政サービスに関わるキオスク



行政のデジタルサービスにアクセス可能な端末を提供



現地調査結果

Singapore University of Technology and Design Lee Kuan Yew Centre for Innovative Cities (SUTD LKYCIC)

参加者

■ SUTD LKYCIC :

シンガポール工科デザイン大学に設置された研究センターで、都市の重要な課題について、技術・デザイン・制度の観点から総合的に研究する

- Poon King Wang *Director*
- Vincent Soh *PhD*

ヒアリング結果

- SUTDではデジタル技術が経済に対してどのような影響を及ぼすかの研究を行っている。SUTDの役割は、デジタルインフラのハード面・ソフト面の研究である。ハード面について、清掃ロボットに関わる研究は世界4位と業界をリードしている。ドローンについてもドローンアリーナを設け、ハード面での研究が可能な空間を用意している。またPUB（シンガポール水道局）と連携の上、水道への異物混入を検知するウォーターセキュリティ担保に関わる研究を実施している。
- ソフト面について、技術をどのように使えば人々のQOL向上に寄与するのかの研究を行っている。また技術導入によって社会にどのような影響が与えられるかの研究も行っている。
- 実証から実装に向けたポイントについては、早い段階で継続的な連携を政府に約束してもらえることが重要であると考えます。
 - 例えば建物の点検に活用するClimbing Robotの研究は政府が6年間継続して投資を約束したことで、結果としてその分野で3つの企業が生まれている。実装にかかる時間は研究にかかる時間の10倍と考えており、継続的な投資が必要。
- 他には、政府として方向性を示すことが重要と考える。
 - 政府が目指す方向性を示すことで、その分野での開発が促進され、互いにシナジーを生みながら一気に進歩する印象がある。
- 規制緩和について、シンガポールではAIの利用や技術の利用についても規制があることにはあるが、あまり厳しいものとは感じていない。
- 一方でデータ利用については課題に感じている。シンガポールでは省庁よりデータを取得しようとしても、何のデータをどの範囲で何のために利用するかを申請した上で、許諾を取得しなければ利用できない。さらに、データ項目自体全てが公開されているわけではなく、データ項目の公開されていないデータについては利用申請のしようがない。
- シンガポールならではのスマートソリューションは①簡便な納税システム ②図書館の自動化 ③簡便な入国審査・パスポート発行、が挙げられる。

Asean Smart City Council、APRISIUM、everbridge、SpaceAge、SoundEye

参加者

- Asean Smart City Council
 - Kok-Chin Tay *Chariman*
- APRISIUM
 - Raghav Narayan *Co-Founder & CEO*
- everbridge
 - Graeme Orsborn *Head of Global Business Development*
 - Mattew Tan *Head of Partner Solutions, APAC*
- SpaceAge
 - Deepak Pitta *Co-Founder & CEO*
- SoundEye
 - Tan Yeow Kee *CEO & Director*

ヒアリング結果

- 日本をコラボレーションパートナーと見た時にASEAN Smart City Councilとして考えられる選択肢は、まずはシンガポールにいる日本企業と連携の合意を取得することである。日本企業との合意をもって、日本で取組を行うことが考えられる。
 - 投資を呼び込むに当たって重要なのは、合理的なビジネスモデルを示すことにあると考えられる。そのためには、実証段階で、ビジネスモデルが成り立ちうるのかを徹底的に検証することが必要となっている。
 - 実証から実装へ移す、という点で最も重要となるのは投資を行う主体に対して、実証の前段階で合意を取得しておくことである。各KPIがどのような基準を満たせば出資を受けることができるか合意した上で実証に踏み出すことが必要であるとする。
- データの収集・利用に対するシンガポールの特徴として、規制の厳しさが挙げられる。PDPA（Personal Data Protection Act）が施行され、ポリシーを厳格に守らなければならない。

Asean Smart City Council、APRISIUM、everbridge、SpaceAge、SoundEye

各企業の事業概要

■ APRISIUM

- Vital Parameter Monitoringの会社で、水や廃棄物に含まれている有害物質の検知を中心に、様々なパラメーターの測定を行う。
- 水道局との連携を基本としており、シンガポール以外の水道局とも会話をしているが、中には水質を測定できない状態であったりと基盤が整っていない状況であった。
- がんの原因ともなるカフェイン含有量を測定、輸入チーズに含まれるサルモネラ菌を検知、といったユースケースがあり、リスクが表出化した際に発生するコストを抑えている。

■ everbridge

- Critical Event Management Solutionのソリューションを提供するデータ連携基盤。分散所在し、データ形式の異なるデータを一元的に統合し、利用可能とする。またCritical Eventに際してシステム間連携を用意とする。
- トルコではデータを統合・利用することで治安の改善に取り組んでいる。Critical Eventが発生した時に、本来は通報して、何が起きたか確認して、サービス提供者に連絡して、対応するというチェーンの中でリードタイムが発生してしまうことが多いが、この一連の流れを自動で実施する。

■ SpaceAge

- 老朽化インフラの予兆保全を主とする会社で、特にマンホールや水道管など水回りのインフラを対象に予兆保全を実施する。
- シンガポールには4,000kmに渡って水道管が通っており、100,000のマンホールがある。しかし水道管の詰まりが原因で一日あたり平均50個のマンホールからは水が噴き出している。
- また地盤掘削の際に水道管が傷つけられることを防ぐことを目的とした水土管のマッピングも行っており、建設事業者と連携する。

■ SoundEye

- 個人を特定しない形でセンサーカメラで空間を把握し、一人暮らしの高齢者が室内で倒れる、など緊急時に自動で通報して助けを求めるサービス。
- 住宅以外にもホテルやトイレへの導入事例が多い。人の動きは分かるが、個人情報に関わるデータは取得しないため、データプライバシーの観点でカメラの導入が難しい場所へ導入しやすいことが理由として挙げられる。
- HDBと連携した、新築マンション販売時に備え付けでのSoundEye導入、Raffles Hospitalの個室の入院部屋への導入、など導入事例は多数。
- 日本で事業展開する際には、地震で建物が倒壊した際に、どこに人が埋もれている可能性が高いかを検知する、などの応用が考えられる。

Marina Barrage/Singapore Sustainable Gallery

ツアーメモ

■ Marina Barrageについて

- 2008年10月に作られた、シンガポール海峡へと続くマリーナ湾の入り口に設けられた、水の行き来を制御する壁。マリーナ湾全体を貯水池とすることができている。貯水池とした目的は、貯水・洪水の制御・ライフスタイル魅力度向上の三つ。
 - 貯水：シンガポールは水不足に毎年悩まされており、淡水の確保を目的としてシンガポール海峡との間に壁を設置。
 - 洪水の制御：ポンプを利用して海面とマリーナ湾内の水位を調整。
 - ライフスタイル魅力度向上：貯水池周辺の緑地面積を増やし、憩いの場とする。

■ Climate Changeに対するシンガポールの対応について

- シンガポールでは地球温暖化により大雨・プランクトンの大量発生・干ばつ・熱波の4つの課題に直面している。このような状況を受けて2030年までにGHG排出量36%削減を目標に掲げている。
- 施策の方針はmitigation（緩和）とadaption（適応）の二つ。Mitigationとして公共交通機関の利用を促し、また建物の緑地面積を増加させることで、GHG排出量の削減を試みている。Adaptionについては国民に屋内緑化を行うよう呼び掛けている。

■ Water Managementに対するシンガポールの対応について

- シンガポールは通年水不足に悩まされており、マレーシアより水を購入している。水の購入権利は100年間の契約としているが、これは2061年に失効する予定であり、2061年に向けてシンガポール国内で水を調達し、マレーシアへの依存を脱却することが求められている。
- 上記の状況に対して三つの戦略で対応している。
 - 雨水の収集：貯水池を設置して雨水を回収する。3層構造より成るwater collection systemにより雨水の地面への吸収速度を制御し、無駄なく回収する仕組みを構築している
 - 水のリユース：住宅や工業で利用した水を廃棄せず、浄化することで産業用途で繰り返し利用する
 - 海水の淡水化：産業用途での淡水の利用を目的として、海水を浄化して利用可能なようにしている
- 獲得した水資源の国全体への分配について、DTSS（Deep Tunnel Sewerage System）を構築して活用している。DTCCは重力で水資源を分配することをコンセプトとしており、電力を一切用いずに水を分配することが可能となっている。2008年に工事のPhase1が完了し、2025年には西地区を繋ぐPhase2が完了する予定

Marina Barrage/Singapore Sustainable Gallery

Sustainable Singapore Galleryの様子

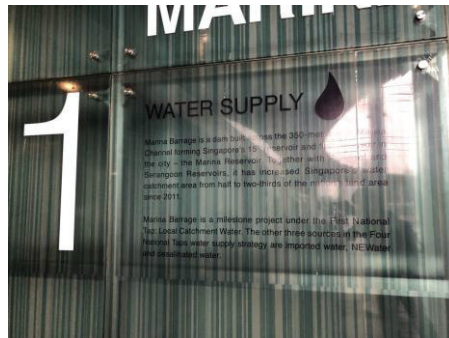


シンガポールの河川・貯水池は全てマリーナ湾へと繋がっている



Marina Barrageの役割

① 雨水の確保



② 洪水の制御



③ ライフスタイル魅力度向上



■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

● バルセロナ

● ヘルシンキ

● コペンハーゲン

● エストニア

● ラスベガス

● ポートランド

● シンガポール

ジャカルタ

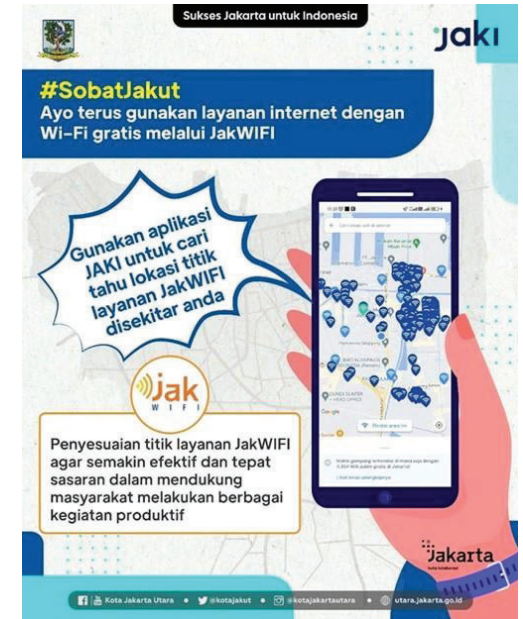
● 松島（韓国）

● NEOM（サウジアラビア）

ジャカルタ 要約

<p>開発・スマート化の 背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> インドネシアは、2015年頃から本格的にスマートシティを都市計画に盛り込み始め、2017年に発表した中期開発計画（RPJMN 2020-2024）で都市開発の目標のひとつとしてスマートシティを位置付けた インドネシアの首都であるジャカルタは、急速な経済発展と並行して進む人口の急増が引き起こす、インフラ整備の遅れやなどの都市課題に悩まされており、スマートシティの取組はこれらインフラ需要増に伴う課題を情報通信技術によって緩和することを目的に2015年より開始された
<p>基本構想 (コンセプト・ビジョン)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ジャカルタ市はスマートシティの推進コンセプトを以下としている Smart People、Smart Mobility、Smart Living、Smart Economy、Smart Environment、Smart Government
<p>スマートシティ政策を 主導する組織・推進 体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ジャカルタ州政府通信・情報・統計局直下のJakarta Smart City
<p>導入・実施された 機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> JAKI（Jakarta Kini）と呼ばれるスーパーアプリを2019年より導入している。 JakWarta（ニュース配信）、JakLapor（市民から寄せられた市の問題の進捗状況を表示）、JakWifi（市内の無料Wi-Fiポイントを検索）、JakLingko（公共交通機関の決済機能）といったサービスが提供されている 交通関連サービスとして、市バスの全車両へのGPS導入や決済手段の統一、EVバスの導入が挙げられる

市内の無料Wi-Fiにスポットを地図上に示した機能であるJakWifi



出所)「JAKI」<https://jaki.jakarta.go.id/en/>

開発・スマート化の背景・経緯

- インドネシアは、2015年頃から本格的にスマートシティを都市計画に盛り込み始め、2017年に発表した中期開発計画（RPJMN 2020-2024）では、都市開発の目標のひとつとしてスマートシティを位置付けている。
- また長期的な目標として、2045年までにインドネシアを先進国にするという「Vision of Indonesia 2045」を掲げており、地域間における経済格差の是正や急激な経済発展に伴う課題の解決手段として、各自治体においてスマートシティ施策の導入を促進している。
- インドネシア政府は現在、各都市のスマートシティ推進プログラムとして「Movement Towards Smart Cities」を通信情報省（KOMINFO）を中心に、他の8つの省庁と連携して進めている。
 - Movement Towards Smart Citiesは、各都市のスマートシティ計画に対して、政府が予算や専門家の派遣等を通じて支援するプログラム。
 - スマートシティの取組はあくまで各都市の自治体が主体となっており、インドネシア政府はあくまで支援する立ち位置。

RPJMN 2020-2024



Vision of Indonesia 2045



開発・スマート化の背景・経緯

- インドネシアの首都であるジャカルタは、急速な経済発展と並行して進む人口の急増が引き起こす、インフラ整備の遅れやなどの都市課題に悩まされており、スマートシティの取組はこれらインフラ需要増に伴う課題を情報通信技術によって緩和することを目的としている。
- ジャカルタが抱える都市課題
 - 日常的な交通渋滞
 - ・ 急激な人口増に交通整備が追いついておらず、深刻な交通渋滞が日常的に発生
 - 洪水被害
 - ・ 気候変動による海面の上昇と、地下水のくみ上げによる地盤沈下による、洪水被害が存在
 - ・ 特に、貧困層が密集して生活しているジャカルタ北部エリアの6割以上が海拔以下であり、大規模な洪水被害のリスクが危険視されている
- ジャカルタのスマートシティは、2019年に発表された「Jakarta City 4.0」構想の一環として位置付けられており、行政だけでなく市民も主体的に都市課題解決に関われるような取組を設計している。

Jakarta City 4.0



基本コンセプト

■ ジャカルタのスマートシティの取組は、下記6つのコンセプトのもとに展開されている。

- Smart People
- Smart Mobility
- Smart Living
- Smart Economy
- Smart Environment
- Smart Government

Jakarta Smart City Concept



推進体制

- ジャカルタでスマートシティの取組を進める Jakarta Smart City は2014年に発足し、ジャカルタ州政府通信・情報・統計局（Department of Communications, Informatics and Statistics of Jakarta Provincial Government）直下の地域公共サービス機関の一つである。
- また、各ソリューションは民間企業と連携して実施している。

ジャカルタのスマートシティ推進体制



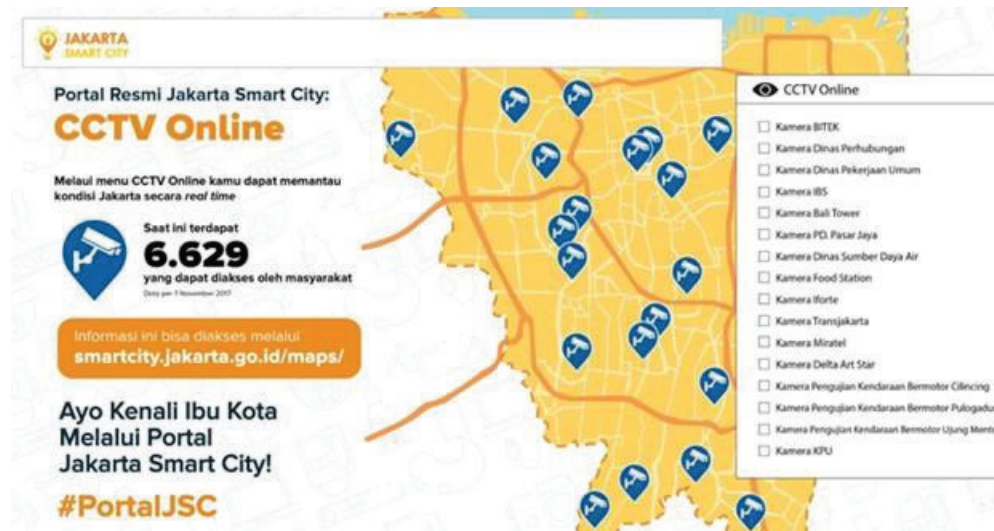
導入・実装された機能・アプリケーション

- ジャカルタでは、ポータルサイトの「Jakarta Smart City Portal」とスマホアプリの「JAKI」を通じて、行政および民間企業が提供するスマートシティのサービスを楽しむことができる。

■ Jakarta Smart City Portal

- Jakarta Smart City Portalは、行政・住民の双方向の情報共有機能を持つポータルサイトであり、2015年にジャカルタ州政府の情報通信局が運用を開始。
 - Indosat Ooredoo、Hewlett Packard Enterprise、NetApp、Cisco などが開発に携わっている。
- ユニークなサービスとしては、本ポータルではジャカルタのセキュリティや街の状況をオンラインで確認することを目的とした、ジャカルタ全域の監視カメラ映像へのアクセスが挙げられる。市内のどこにおいても、誰かが常に見ているという意識を全市民にもたせることによって、治安改善を図る取組である。

Jakarta Smart City Portal



導入・実装された機能・アプリケーション

■ JAKI

- JAKI (Jakarta Kini) は、行政や民間企業が展開するサービスにワンストップでアクセスすることができるスーパーアプリであり、2019年より運用が開始されている。
- 開発は Jakarta Smart City が担当し、公共機関が収集していたデータを一つに集め、効率的かつ効果的に公共サービスを展開することを目的に設計されている。
 - ・ オープンAPIを採用し、大企業だけでなく、アカデミアやスタートアップなど様々なプレイヤーと連携して課題解決を目指す

JAKIが提供するサービス

サービス名	サービス内容
JakWarta	ジャカルタの公式・最新のニュースを通達
JakSiaga	緊急連絡先番号のリストを掲載
JakPangan	位置情報に合わせて付近の食品価格を表示
JakLapor	市民から寄せられた市の問題の進捗状況を表示
JakRespons	市の問題を誰でも政府に投降できるチャンネル
JakPantau	洪水等の災害情報を表示
JakSurvei	政府がアンケート調査を行うチャンネル

サービス名	サービス内容
JakiSPU	大気汚染度合を表示する
JakWifi	市内の無料Wi-Fiポイントを検索
JakSekolahmu	学校情報を表示
JakApps	政府が提供する公式アプリへ連携
JakCo	政府と連携して提供する民間アプリへのリンク
JakSehat	医療情報をワンストップで提供
JakLingko	公共交通機関の決済機能

導入・実装された機能・アプリケーション

■ 直近の取組

- ワクチン予約サービス
 - ・ アプリ内で撮取日の予約が数分で行えるサービス
 - ・ 2021年4月～9月だけで60万人の予約を実施
- Wi-Fiスポット
 - ・ コロナ禍の出勤・登校制限下において、市内の無料Wi-Fiにスポットを地図上に示した機能
 - ・ 2021年時点において8,300カ所のスポットを掲載
 - ・ 2021年1月～6月までの間で1250万アクセスを集める

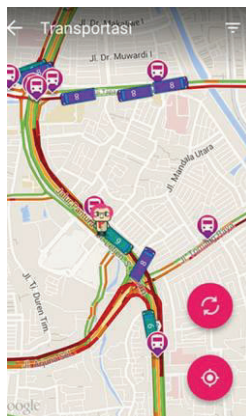
JakWiFi



導入・実装された機能・アプリケーション

- ジャカルタの都市課題である交通渋滞に向けて、市は下記施策を通じて解決を図っている。
- 公共交通手段の利便性向上
 - 市バスの全車両にGPS導入
 - ジャカルタの市バスである Transjakarta の各車両にGPSがつけられており、バスが停留所に来る時間がリアルタイムで把握できる。また、ルート案内アプリにも位置情報は連携されており、利用者にはマルチモーダルなルート案内が提供され、公共交通手段の利用を促す
 - 交通システムの統一
 - 公共交通システムである JakLingko では、公共交通機関の決済手段の統一化が図られており、2021年より新たにモバイルアプリが開発されている。
 - モバイルアプリでは、決済機能だけでなく、公共交通サービスの検索や予約機能も搭載されている。
 - 中期的には、公共交通機関だけでなく配車サービスやタクシー等のモビリティサービスも包含したMaaSアプリの開発や、現在のプリペイド式決済システムから銀行口座連動型決済システムへの移行を目指している。

ルート案内アプリに表示されるバスの位置情報



JakLingko の中期目標



導入・実装された機能・アプリケーション

■ EVバスの導入

- 交通渋滞だけでなくそれに伴う大量の排気ガスに悩まされるジャカルタにおいて、2022年より電動バスの導入が進められている。
- 中国の大手BYD社の電動バスを使用しており、2030年までに10,000台を導入する計画。

■ 自動運転バスの実証実験

- ジャカルタ郊外の BSD City において、不動産デベロッパー国内大手の Sinar Mas Land 社と三菱商事およびマクニカ社による自動運転バスの実証実験が2021年に行われた。
- 人口が密集するオフィスエリアや商業施設近辺にて、交通利便性を高める自動運転モビリティサービスのニーズ検証および事業展開可能性の検証を目的に1年間導入された。

ジャカルタに導入されたEVバス



実証実験が行われた自動運転バス



■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

● バルセロナ

● ヘルシンキ

● コペンハーゲン

● エストニア

● ラスベガス

● ポートランド

● シンガポール

● ジャカルタ

松島（韓国）

● NEOM（サウジアラビア）

松島 要約

<p>開発・スマート化の 背景・経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2001年に仁川市松島を対象にビジネス、ITを重視した都市計画が策定された • 2002年に韓国政府の働きかけにより、POSCO E&C（ポスコ建設）と米国不動産開発会社 Gale Internationalが合併会社である松島新都市開発（New Songdo City／後のNew Songdo International City Development Co）を設立し、松島国際都市事業を開始 • 2019年以降：世界経済の回復に伴い、松島国際都市内の都市施設建設の継続され、オフィス、住宅、バイオ産業施設、教育・研究開発クラスター施設、文化・観光関係施設、MICE産業関連施設の整備が進展 • 2022年11月時点で松島国際都市の人口は19.5万人（2010年以降、年平均伸び率15.9%で成長）
<p>スマートシティ政策を 主導する組織・推進 体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 不動産開発主体は「松都国際都市開発有限公司」（POSCO E&C、Asia Capital Pioneers Group、Troika Advisory） • スマートシティのインフラ整備・運営主体は「Incheon Smart City Corporation」（仁川広域都市100%）
<p>ITインフラ・ プラットフォーム整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 松島国際都市のスマートシティ・システムは、IFEZ の統合スマートシティ・システムの一部である。IFEZ の統合スマートシティ・システムは、松島、青羅、永宗/ミダンのスマートシティ・システムを接続・統合し、単一のシステムとして制御している
<p>市民参加の仕組み</p>	<ul style="list-style-type: none"> • IFEZ（仁川経済自由区域庁）は2021年12月にオンラインの「IFEZ Living Lab Platform」を設立しアイデアの提案から事業化までの各段階で、市民の意見を収集することを表明 • また、「市民自らがスマートシティサービスを企画・開発する市民需要発見型リビングラボ」や「専門家とともに具体的な都市課題を解決する都市課題解決型リビングラボ」を設置することも発表
<p>導入・実施された 機能・アプリケーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 「IFEZ Smart City Application」はIFEZ（仁川経済自由区域庁）内の松島国際都市、永宗地区、清羅国際都市の3つの地区に関する様々な情報やコンテンツ（交通情報、防災情報、省エネ情報、行政、民事のプロセスに関する情報等）を確認することができる • スマートバス停留所／違法駐車取締システム／次世代信号制御システム／防犯のための車両モニタリングシステム／アクティブ防犯監視システム／異常音モニタリングシステム／緊急時対応システム／環境・防災モニタリングシステム、といったモニタリング、管理のシステムが導入されている

スマートシティシステムを統括する統合オペレーションセンター



画像認識機能を持つカメラにより、検出された人（物）が争っていたり、倒れていたたりしないか積極的に監視および検出することができる



出所) 「International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Songdo-Republic-of-Korea」(Inter-American Development Bank)
<https://publications.iadb.org/en/international-case-studies-smart-cities-songdo-republic-korea>

松島国際都市の位置図

仁川広域都市



仁川自由経済区域

松島国際都市



出所) 韓国経済自由区域庁ホームページ <https://www.fezone.go.kr/portal/en/introduction.do>
「世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略 (その 6) 韓国のスマートシティ開発」(国土交通政策
研究所報第 76 号 2020 年春季 https://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2020/76_7.pdf
「仁川自由経済区域庁ホームページ」 <https://www.ifezone.go.kr/world/main.do>

開発・スマート化の背景・経緯

西暦	経緯
2001年	<ul style="list-style-type: none"> 韓国仁川市は、首都ソウルのベッドタウンとして発展するとともに、製造業を中心とする工業都市であったが2001年に市内西部の永宗島に仁川国際空港が開港したのを契機に臨空港型立地産業都市の整備を目指すことになった。 仁川市では松島、永宗、青羅の3地区が仁川経済自由区域（Incheon Free Economic Zone：IFEZ）に指定され、松島(Songdo) 地区ではビジネスIT、ビジネステクノロジー・センターとしての新都市計画が制定された。
2002年	<ul style="list-style-type: none"> 韓国政府によりPOSCO E&C（ポスコ建設）と米国不動産開発会社Gale Internationalは合併会社である松島新都市開発（New Songdo City：NSC）を設立し、松島国際都市事業を開始。
2005年	<ul style="list-style-type: none"> NSCが松島国際都市のマスタープランを発表。
2007年	<ul style="list-style-type: none"> NSCは松島国際都市開発（New Songdo International City Development Co：NSIC）に社名変更。
2008年	<ul style="list-style-type: none"> 世界金融危機の影響により不動産市場が不透明となり、竣工したビルも30%の空室率となった。
2013年	<ul style="list-style-type: none"> 松島国際都市の業務の中心となるG Tower（150m/33階）が竣工／ロッテモール（Phase 1）開業
2014年	<ul style="list-style-type: none"> POSCO Tower-Songdo（68階建ての超高層ビル）開業／Oakwood Premier INCHEONホテル（5星）開業
2018年	<ul style="list-style-type: none"> POSCO E&CはGale Internationalとの合併を実質的に解消し、新たに香港の企業2社（Asia Capital Pioneers Group：ACPGとTroika Advisory：TA）とJVを締結。
2019年	<ul style="list-style-type: none"> Lotteモール・ステージ2の起工（ホテル、ショッピングモール、映画館）。 Waterfront Project Phase 1起工／仁川クルーズターミナル開業。
2020年	<ul style="list-style-type: none"> Time Spaceショッピングモール開業／仁川新国際旅客ターミナル開業／仁川港湾局移転完了。
2021年	<ul style="list-style-type: none"> スタンフォード大学スマートシティ・センター開業。 仁川Start-up Park開業／Samsung Bioepis（医薬品会社）の転入／Hyungjiファッション・コンプレックス竣工。
2022年	<ul style="list-style-type: none"> 松島セブランス病院（韓国最古最大の大学病院）起工／国立世界文字博物館開業。 WHOがBio Research and Training Center（ワクチンとバイオ医薬品生産プロセスに関する教育とトレーニングを提供）の設置を正式に表明。 仁川市は2022年4月に「松島トラム」の事業実施戦略の策定を開始。「松島トラム」は2024年に開業予定のGTX-B線(Songdo~Seoul)のSongdo駅で連絡。 2022年11月時点で松島国際都市の人口は19.5万人（2010年以降、年平均伸び率15.9%で成長）。

出所「SONGDO INTERNATIONAL CITY Development History」（NEW SONGDO INTERNATIONAL CITY DEVELOPMENT, LLC: NSICホームページ）

http://www.songdonsic.com/en/opinion_en/develop/

出所「ポスコ建設、松島国際業務団地の開発、新しいパートナーと再開？...ゲイルと決別」（垂州日報 2018年9月12日） <https://japan.ajunews.com/view/20180912134232270>

出所「포스코건설, 새 파트너 맞이...송도개발 정상궤도」 <https://news.einfomax.co.kr/news/articleView.html?idxno=3467727>

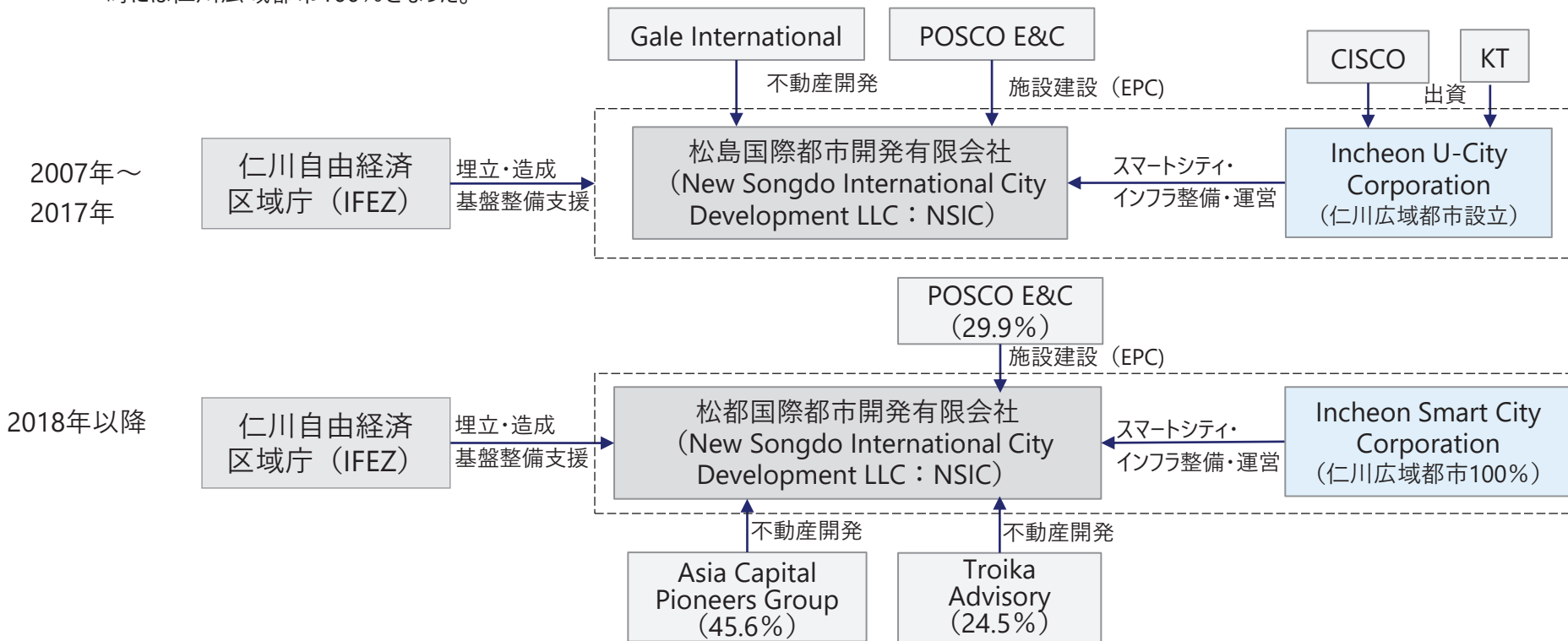
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制

■ 松島国際都市の不動産開発主体は「松都国際都市開発有限公司」

- 2002年に韓国政府の計らいでPOSCO E&C（ポスコ建設）と米国不動産開発会社Gale Internationalは合併会社である松島新都市開発（New Songdo City：NSC）を設立し、松島国際都市事業を開始。その後、2007にNew Songdo International City Development Co：NSICに社名変更。2018年にPOSCO E&CはGaleとの合併を実質的に解消し、新たに香港の企業2社（Asia Capital Pioneers Group：ACPGとTroika Advisory：TA）とJVを締結し新体制となった。

■ 松島国際都市のスマートシティのインフラ整備・運営主体は「Incheon Smart City Corporation」

- 2012年のIncheon U-City Corporation設立時にはCISCOやKT（Korea Telecom）が参加していたが、2018年のIncheon Smart City Corporation改訂時には仁川広域都市100%となった。

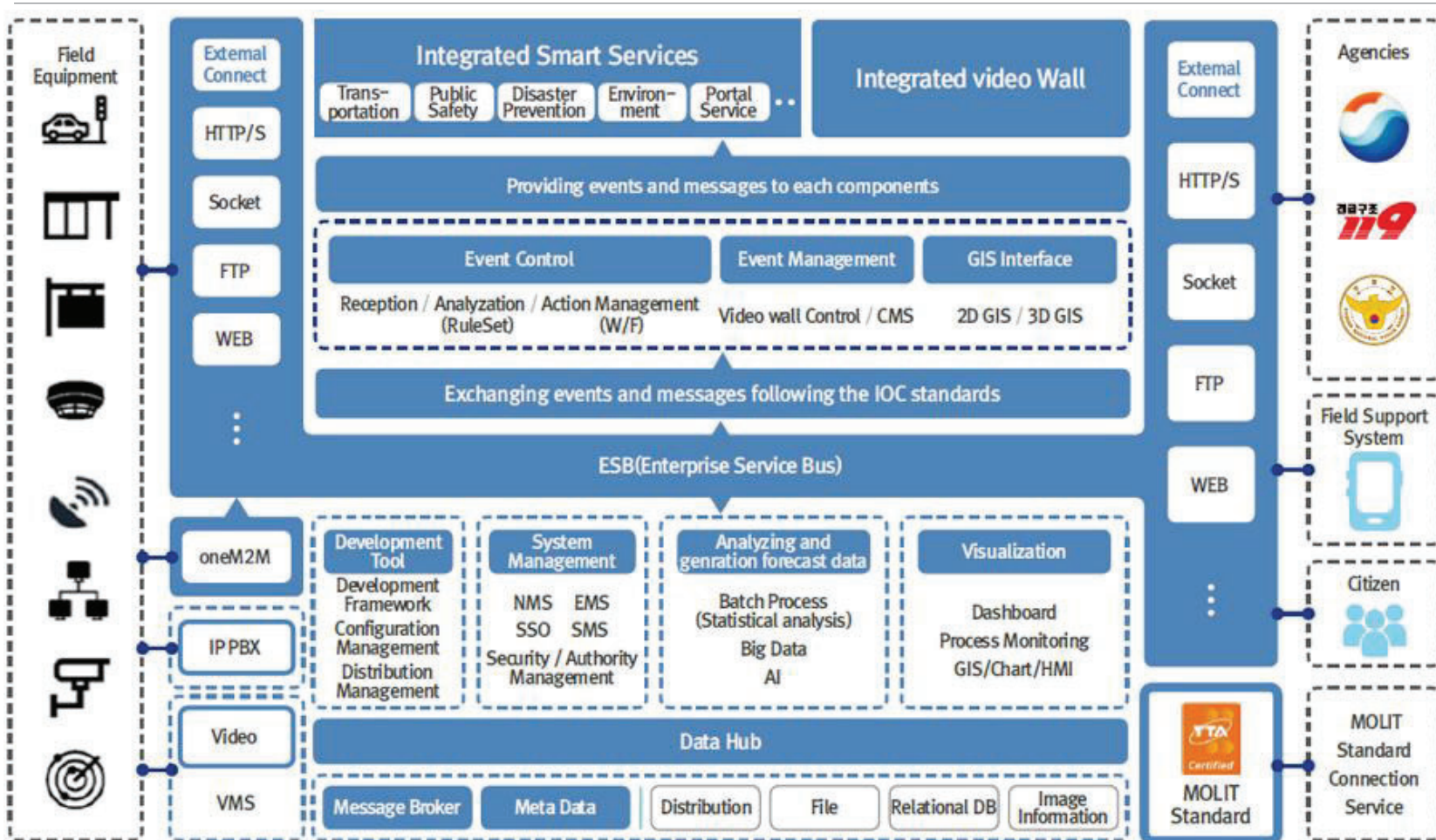


出所 「松島国際都市の開発経緯」 (NEW SONGDO INTERNATIONAL CITY DEVELOPMENT, LLC: NSICホームページ) http://www.songdonsic.com/en/opinion_en/develop/
 出所 「Incheon Smart City Corporationの歴史」 (Incheon Smart City Corporationホームページ) https://www.incheonsmartcity.com/default/mp4/mp4_sub2.php?sub=02

ITインフラ・プラットフォーム整備

- 松島国際都市のスマートシティ・システムは、IFEZ の統合スマートシティ・システムの一部である。IFEZ の統合スマートシティ・システムは、松島、青羅、永宗/ミダンのスマートシティ・システムを接続・統合し、単一のシステムとして制御している。

松島、青羅、永宗/ミダンのスマートシティ・システムを接続・統合したIFEZ スマートシティ・プラットフォーム



ITインフラ・プラットフォーム整備

- IFEZ の統合スマートシティ・システムを統括する統合オペレーションセンターは、統合プラットフォーム、統合管理サーバー、統合 Web システム、統合運用ストレージ、およびバックアップ装置で構成されており、建設コストが削減されるだけでなく、制御効率も向上する。また、最小限の担当者で意思決定ができるため、維持管理費の削減も視野に入れている。
- 統合オペレーションセンターは松島新都市の G タワー 3 ～4階にあり、1,170 m²の広さを持ち、巨大な LED コントロールディスプレイと 22 名の情報分析官が着席できるモニタリングルームを備えている。

仁川経済自由区域（Incheon Free Economic Zone：IFEZ）統合オペレーションセンター



導入・実施された機能・アプリケーション

スマートバス停留所

- 公共バス利用の利便性を最大限に高めるため、バス停ではバスの到着情報を提供するとともに、近隣駅の地下鉄情報を提供している。
- 情報は韓国語だけでなく、外国人が利用できるようにさまざまな言語で提供される。バス停留所に設置されたCCTVは、発生する可能性のある施設の問題をリアルタイムで監視するだけでなく、近くで発生する可能性のある予期しない状況をチェックする。もし緊急時に市民がバス停に設置されている警報ベルを押せば、すぐにセンターのオペレーターに繋がる。
- 夜間は人感センサーによる自動節電機能が作動している。

スマートバス停留所



違法駐車取締システム

- 違法駐車の場合は、アナウンスやSNSで通知し、空いている他の公共駐車場を案内する。ドライバーが指示に従うことを拒否した場合、ナンバープレート情報をもとに違法駐車取締りが実施される。夜間は違法駐車取締用の監視カメラを防犯カメラとしても活用し、犯罪を監視している。

違法駐車取締システム



出所) 「International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Songdo-Republic-of-Korea」
(Inter-American Development Bank 2016)

<https://publications.iadb.org/en/international-case-studies-smart-cities-songdo-republic-korea>

導入・実施された機能・アプリケーション

次世代信号制御システム

- 松島交通信号制御システムにはCOSMOS(Cycle Offset Split Model of Seoul)システムのアップグレード版が適用されている。ピーク時には、すべての信号表示が時間基準制御 (TBC) で実行される。一方、夜間等ピーク時以外には、左折車線の検知器が交通の流れを検知し、左折する車がない場合は時々左折をスキップ（直進を青表示し続ける）するなど、信号表示を柔軟に管理する Traffic Response Control (TRC) が実行される。また、非ピーク時に消防車などの緊急車両が通過する緊急事態が発生した場合、オペレーター介入制御を実施し、緊急車両の通行を優先させる。

防犯のための車両モニタリングシステム

- 松島国際都市の主要な交差点には、自動ナンバープレート認識(Automatic Number Plate Recognition)を搭載したカメラが設置されている。
- これらのカメラは、通過する車両のナンバープレート番号情報をリアルタイムで収集する。収集したデータをソートし、指名手配車や滞納者の車を探す。情報は警察署や税務署などの関係機関に送られ、迅速に対応可能である。

防犯のための車両モニタリングシステム



導入・実施された機能・アプリケーション

アクティブ防犯監視システム

- 画像認識機能を持つカメラにより、検出された人（物）が争っていたり、倒れていたり、徘徊していたり、不法侵入していないかなどを積極的に監視および検出することができる。
- 異常な活動が検出された場合、オペレーターと近くに設置された CCTV が連携してネットを形成し、異常行動を監視すると同時に場所と状況は警察署、消防署に送信され、直ちにに対処される。

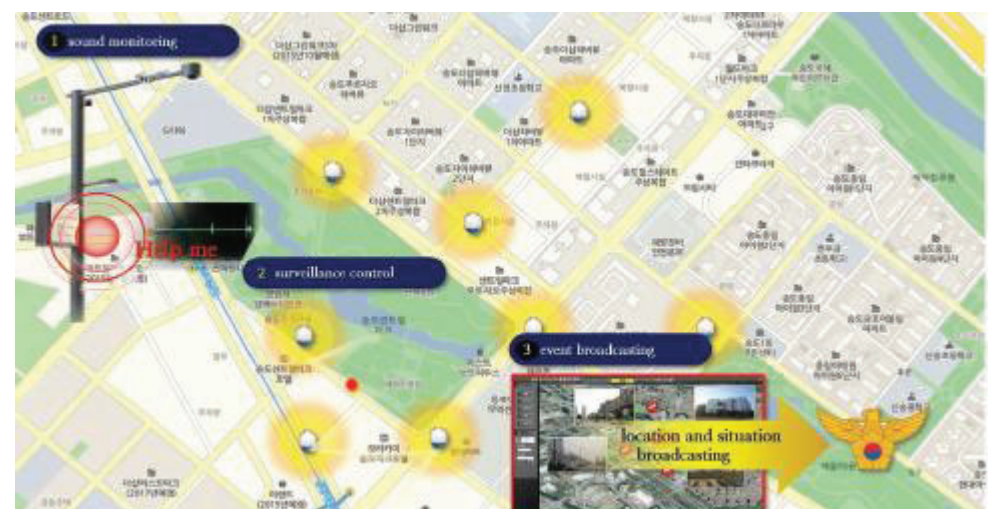
異常音モニタリングシステム

- 市民が緊急事態で叫んだり叫んだりすると、サウンドセンサーがこれを検出し、近くの CCTV が自動的に角度を変えて、センターオペレーターが手元にある状況の画像を表示することができる。
- センターオペレーターは映像で状況を確認し、緊急事態の発生場所や内容に関係機関に周知し、迅速な対応に努めることが可能である。

アクティブ防犯監視システム



異常音モニタリングシステム



導入・実施された機能・アプリケーション

緊急時対応システム：情報の収集、監視、および通知

- 松島国際都市では、仁川消防庁、国家非常事態管理庁、仁川LNG生産基地等の外部機関と連携・統合し、災害などの非常事態にリアルタイムで情報を収集している。
- 情報は、公共および民間の建物の緊急治療室および Incheon Smart City Corporationの Smart City 防犯システムからも収集される。
- 地震、津波、台風などの自然災害に関する情報は、仁川消防庁と国家非常事態管理から収集される。
- 仁川 LNG 生産基地から収集された情報は、基地内の緊急事態、爆発、火災に関する情報で構成されている。Smart City防災サービスシステムは、洪水や地盤沈下などの状況をリアルタイムで収集する。
- 防災センターは、災害状況を監視するための全ての情報を収集する。緊急時には、サイトに設置された VMS（Video Management System）または Web およびモバイル アプリケーションを通じて、最新状況を市民に通知する。公園や広場、水辺などでは、防犯スピーカーから避難のアナウンスが流される。

緊急時対応：情報の収集、監視、および通知

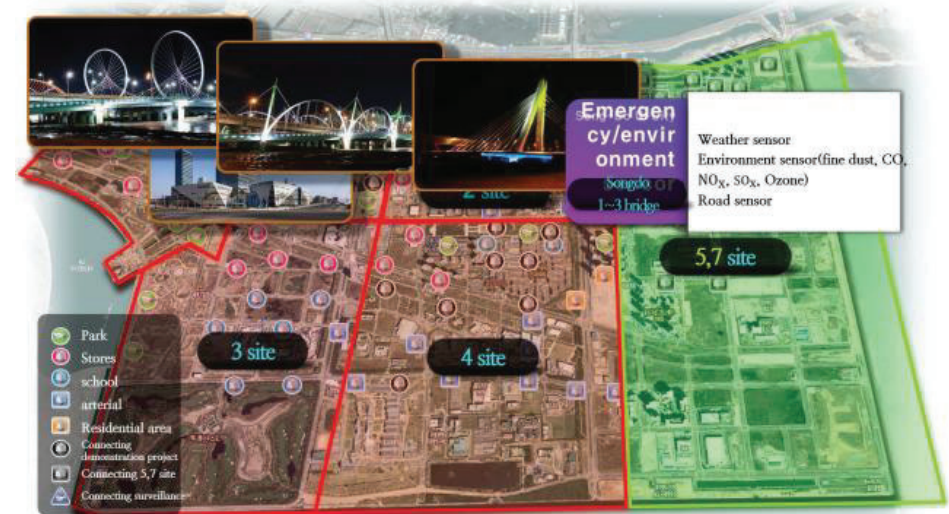


導入・実施された機能・アプリケーション

環境・防災モニタリングシステム

- 松島国際都市の公園には環境感知センサーが設置されており、ショッピングエリア、学校、住宅地で気象や大気の状態を測定する。具体的には気象センサーは、風向、風速、温度、湿度を測定する。環境センサーは、微細粉塵、一酸化炭素、窒素化合物、硫黄酸化物、オゾン量のレベルを測定する。
- 幹線道路と松島大橋1~3に路面感知センサーと気象センサーを設置し、路面凍結、霧など交通安全に関わる道路環境情報を収集している。
- これらのセンサーから収集された情報は、時空間情報として再編成され、過去のビッグデータの分析結果と組み合わせられて予測情報となり、さまざまな情報伝達経路を通じて市民に提供される。

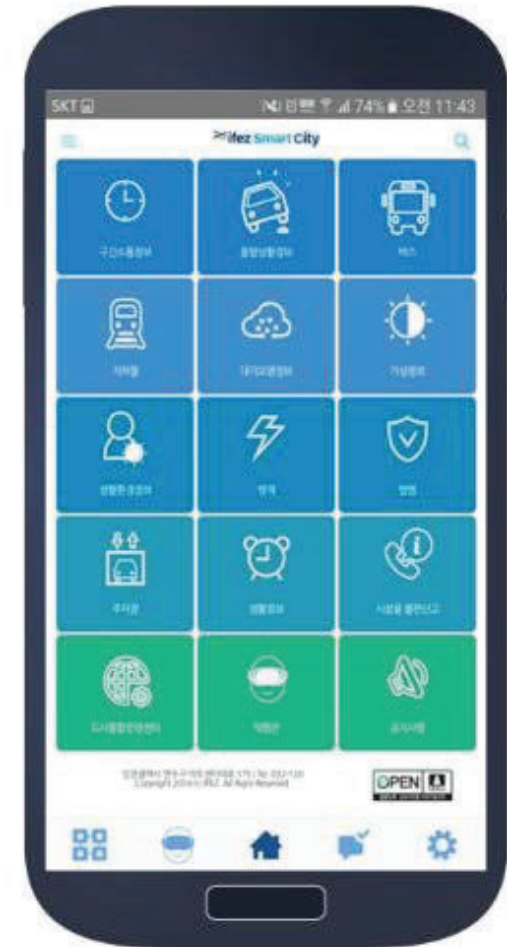
環境・防災モニタリングシステム



導入・実施された機能・アプリケーション

- 「IFEZ Smart City Application」はIFEZ（仁川経済自由区域庁）内の松島国際都市、永宗地区、清羅国際都市の3つの地区に関する様々な情報やコンテンツを確認することができる（2016年開始）。本アプリ自体は無料。具体的なアプリ・サービス例は以下の通りである。
 - バスの到着情報や近隣駅の地下鉄情報を提供
 - 防災センターは、火事や地震・津波、台風などの緊急時には、最新状況を市民に通知
 - 家庭やオフィスにおける消費されたエネルギー量や公共料金情報の提供、スマートフォン経由で外出先から自宅の電気機器を手動でオフにしたり、家に帰る前に家の温度や照明を制御
 - スマートフォンを通じて、市民は行政、民事のプロセスに関する情報を収集可能

IFEZ Smart City Application



出所) 「International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Songdo-Republic-of-Korea」 (Inter-American Development Bank 2016)
<https://publications.iadb.org/en/international-case-studies-smart-cities-songdo-republic-korea>

出所) 「IFEZ Smart City APK for Android Download」
<https://apkpure.com/ifez-smart-city/com.ifezsmartcity.app>

市民参加の仕組み

- IFEZ（仁川経済自由区域庁）は2021年12月に、「2030年に向けた「仁川経済自由区域スマートシティ推進戦略策定最終報告書」を取り纏め、この中で市民参加に関連して、オンラインの「IFEZ Living Lab Platform」を設立し、アイデアの提案から事業化までの各段階で、市民の意見を収集することを表明した。
- また、「市民自らがスマートシティサービスを企画・開発する市民需要発見型リビングラボ」、「専門家とともに具体的な都市課題を解決する都市課題解決型リビングラボ」も設置することを発表した。

出所) 「A Citizen Participation Approach for Songdo Smart City Study」 (Journal of System and Management Sciences / Vol.12 (2022) No.1, pp.273-282

<http://www.aasmr.org/jsms/Vol12/JSMS%20February%202022/Vol.12No.01.19.pdf>

「Incheon City, “IFEZ leaps forward as the world’s best smart city by nurturing businesses and expanding citizen participation”」 (Smart City Korea Report/ 2021.12.23)

<https://smartcity.go.kr/en/2021/12/23/%EC%9D%B8%EC%B2%9C%EC%8B%9C-ifez->

<https://smartcity.go.kr/en/2021/12/23/%EC%9D%B8%EC%B2%9C%EC%8B%9C-ifez-%EA%B8%B0%EC%97%85%EC%9C%A1%EC%84%B1%C2%B7%EC%8B%9C%EB%AF%BC%EC%B0%B8%EC%97%AC-%ED%99%95%EB%8C%80%EB%A1%9C-%EA%B8%80%EB%A1%9C%EB%B2%8C-%EC%B5%9C%EA%B3%A0/>

■ 調査の背景と目的

■ 調査結果概要

■ 海外見本市における調査

海外都市の取組調査

● バルセロナ

● ヘルシンキ

● コペンハーゲン

● エストニア

● ラスベガス

● ポートランド

● シンガポール

● ジャカルタ

● 松島（韓国）

NEOM（サウジアラビア）

開発・スマート化の背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> 2016年にSaudi Arabia政府は石油依存脱却を目指した経済改革計画「サウジ・ビジョン2030」を発表。同ビジョンにより政府系ファンドであるPublic Investment Fund（PIF）を機能強化し、成長分野投資を推進することになった 2017年にモハメド・ビン・サルマン皇太子（PIF議長）が「サウジ・ビジョン2030」の一環としてNEOMの建設計画を発表 2021、2022年にかけて、「THE LINE」等の各種都市開発構想が公開。2022年に一部エリアで着工。ビーチ・リゾート・エリアである「SINDALAH」地区は2024年に開業予定。2025年までに居住人口13万人、来場者数100万人を目指している
基本構想（コンセプト・ビジョン）	<ul style="list-style-type: none"> NEOMのビジョン：「想像力に触発された世界で、最高の精神と最高の才能が先駆的なアイデアを具現化し、境界を超える力を与えられる未来の国」 NEOMの目的：「新しい経済とグローバルビジネスの本拠地になる」／「地球上で最も魅力的な生活環境を提供することで、最も優秀な人材を引き付ける」／「サウジアラビア王国経済の弱点を減らす」
スマートシティ政策を主導する組織・推進体制	<ul style="list-style-type: none"> NEOMはサウジアラビアの政府系ファンドPublic Investment Fund（PIF）が運営・資金提供 PIFを介して、ソフトバンク・グループ及びポストン・ダイナミクス、アルコニック（旧アルコア）、シーメンス、ABBをはじめとする世界中の投資ファンドなどを提携し、開発整備を進めている
ITインフラ・プラットフォーム整備	<ul style="list-style-type: none"> NEOMはITインフラ・プラットフォームの中核施設としてZEROPOINT DCの構築を目指している
都市インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> 旗艦プロジェクト：THE LINE／水上工業都市：OXAGON／ビーチ・リゾート・エリア：SINDALAH／山岳リゾート：TROJENA／NEOM Mobility／世界最大4GWのP2Gプロジェクト
市民参加の仕組み	<ul style="list-style-type: none"> NEOMは現在建設中のプロジェクトなので、NEOM固有の市民参加の仕組みについては確認できないが、「サウジ・ビジョン2030」では市民参加を促進するために、2022年に「電子参加プラットフォーム（Tafaul）」を立ち上げ、アプリを通じて様々な市民参加サービスが提供されている
導入・実施された機能・アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> Discover NEOM（NEOM内の観光・文化・自然の紹介アプリ） NEOM AR（拡張現実技術を利用したNEOM内部のオフィスや施設の紹介アプリ）
効用・便益	<ul style="list-style-type: none"> NEOMは2030年までに以下のような開発の効用・便益をめざすことを表明している <ul style="list-style-type: none"> ✓ 38万人の将来雇用の創出、GDPに1,800億サウジアラビア・リヤル(480億米ドル)貢献する ✓ NEOM内は100%再生エネルギーで駆動 ✓ 新たに海岸線を450km増やす ✓ 紅海を通過する世界の貿易の割合を13%にする ✓ 旗艦プロジェクトであるTHE LINEによる全長170kmのハイパーコネクティッドコミュニティの実現により都市開発のイメージを一新する

NEOMの旗艦プロジェクトであるTHE LINEは高さ500m、幅200m、全長170kmの細長い都市



出所「Architects Journal」（2023年1月）
<https://www.architectsjournal.co.uk/news/peter-cook-and-david-adjaye-working-on-saudi-neom-project-the-line>

NEOM ARはNEOMで新たに勤務する人（雇用契約書にサインした人）向けに開発されたAR（拡張現実）技術を利用したNEOM内部のオフィスや施設を紹介するアプリ



出所「Apple Store NEOM AR」
<https://apps.apple.com/jp/app/neom-ar/id1540739508>

NEOMの位置



<https://mag.tecture.jp/culture/20230227-trojena/>

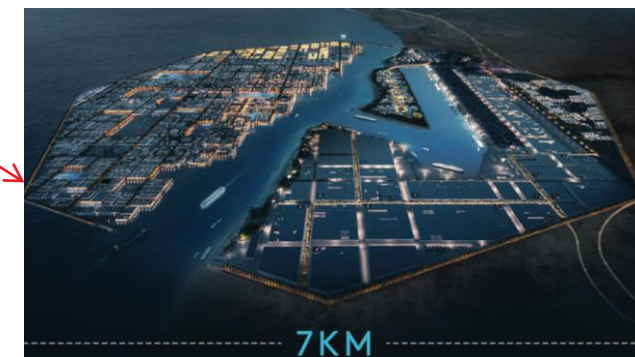


<https://www.architectsjournal.co.uk/news/peter-cook-and-david-adjaye-working-on-saudi-neom-project-the-line>



<https://www.neom.com/en-us/regions/sindalah>

<https://www.neom.com/en-us/about>



<https://www.neom.com/en-us/regions/oxagon>

開発の背景・経緯（全体）

時期	経緯・計画
2016年	<ul style="list-style-type: none"> • Saudi Arabia政府は石油依存脱却を目指した経済改革計画「サウジ・ビジョン2030」を発表。同ビジョンにより政府系ファンドであるPublic Investment Fund（PIF）を機能強化し、成長分野投資を推進することになった
2017年	<ul style="list-style-type: none"> • モハメド・ビン・サルマン皇太子（PIF議長）が「サウジ・ビジョン2030」の一環としてNEOMの建設計画を発表
2019年	<ul style="list-style-type: none"> • NEOM湾空港でサウジアラビア航空が初の商用飛行を開始（6月）
2020年	<ul style="list-style-type: none"> • 世界最大の再生水素プロジェクト創設に50億米ドルを投資（7月）
2021年	<ul style="list-style-type: none"> • 旗艦プロジェクトである「THE LINE」の開発計画を公開（1月） • 水上工業都市「OXAGON」に関する計画を公開（11月）
2022年	<ul style="list-style-type: none"> • 山岳リゾート「TROJENA」に関する計画を公開（3月） • 「THE LINE」の詳細計画および新デザインを公開（7月） • ビーチ・リゾート・エリアである「SINDALAH」地区で計画が公開（12月）
2024年	<ul style="list-style-type: none"> • 「SINDALAH」地区の開業予定
2025年	<ul style="list-style-type: none"> • 居住人口：13万人、年間来訪客数：100万人を目標
2030年	<ul style="list-style-type: none"> • 100万人以上の居住人口と年間500万人以上の来訪客数を目標

出所)「NEOMホームページ」 <https://www.neom.com/ja-jp>

「ムハンマド・ビン・サルマン皇太子NEOMにおけるTHE LINEを発表」(共同通信PRWire：2021/1/11) <https://kyodonewsprwire.jp/release/202101119549>

基本構想

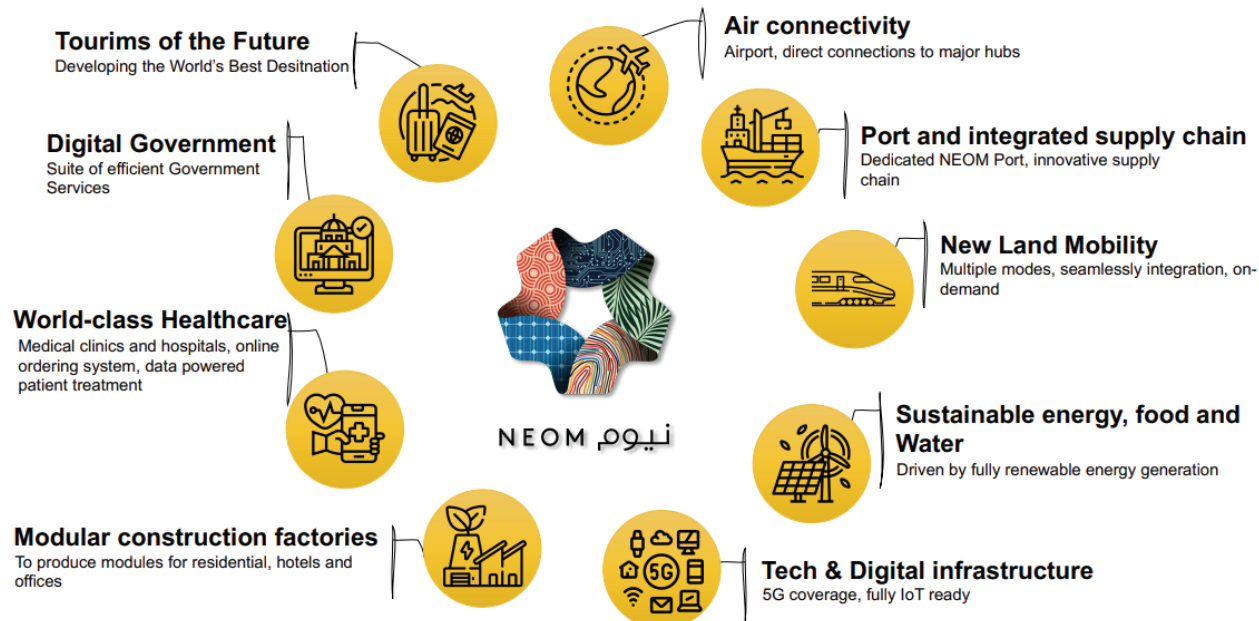
■ NEOMのVision :

- 「想像力に触発された世界で、最高の精神と最高の才能が先駆的なアイデアを具現化し、境界を超える力を与えられる未来の国」

■ NEOMの目的 :

- 「新しい経済とグローバル ビジネスの本拠地になる」、「地球上で最も魅力的な生活環境を提供することで、最も優秀な人材を引き付ける」、「サウジアラビア王国経済の弱点を減らす」

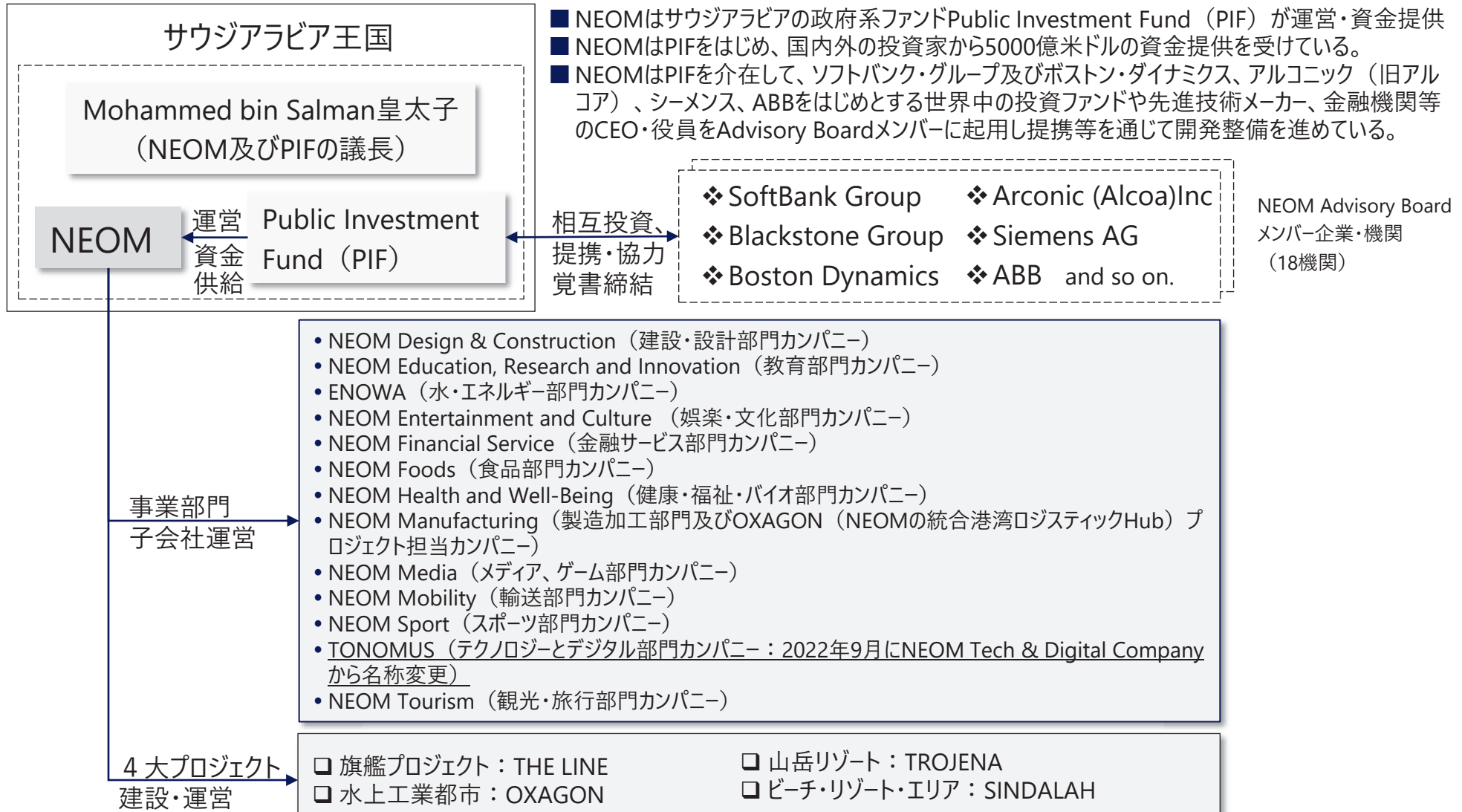
NEOMが目指すFull Ecosystem



出所) 「NEOM Overview」 (Peter-terium nternational Energy Forum)

https://www.ief.org/_resources/files/events/7th-ief-kapsarc-thought-leaders-roundtable/peter-terium.pdf

スマートシティ政策を主導する組織・推進体制



出所) 「The story of NEOM City: Opportunities and challenges」 (Alshimaa Aboelmakarem Farag / January 2019)

https://www.researchgate.net/publication/325532781_The_story_of_NEOM_City_Opportunities_and_challenges

「NEOMホームページ」 <https://www.neom.com/ja-jp>

ITインフラ・プラットフォーム整備

- NEOM ではITインフラ・プラットフォーム整備に向けて現在および将来の 5G アプリケーションを可能にするワイヤレス 5G ネットワークの構築を目指している。
- NEOM の 5G は、標準 4G ネットワークの 10 倍の速度と容量を備えた モノのインターネット (IoT)、データ分析、バーチャル リアリティ、拡張現実、スマート ホーム、自動運転車などの多数のセグメントを可能にすると共に、セキュリティ サービスの公共安全ネットワークも構築される。
- NEOMは上記を実現する中核施設として5億ドル規模のデータセンターである ZEROPOINT DCの構築を目指している。
- NEOMのTONOMUS（テクノロジーとデジタル部門カンパニー：2022年9月にNEOM Tech & Digital Companyから名称変更）は、2022年10月以下の4社と ZEROPOINT DC構築に向けてのパートナーシップ構築を発表した。

- 1) ezditek（サウジアラビアの総合会社Ezdihar HoldingのIT子会社）
- 2) Oracle Cloud Infrastructure（Oracleのクラウドコンピューティングサービス子会社）
- 3) RED（米国の再生可能エネルギーを活用したデータセンター開発会社）
- 4) Genster（米国のデータセンターの運用効率化に関する専門知識を有する会社）

出所)「ZeroPoint DC hyperscale data center to support ecosystem of cognitive technologies」(CISION PR Newswire 2022年2月2日)

<https://www.prnewswire.com/ae/news-releases/zeropoint-dc-hyperscale-data-center-to-support-ecosystem-of-cognitive-technologies-808524631.html>

「NEOM's partnership with Oracle cloud infrastructure will power the cognitive ecosystem」(Fast Company Middle East 2022年10月28日)

<https://fastcompanyme.com/technology/neoms-partnership-with-oracle-cloud-infrastructure-will-power-the-cognitive-ecosystem/>

NEOMのITインフラ・プラットフォームの中核を成すZEROPOINTデータセンター



都市インフラ整備

旗艦プロジェクト：THE LINE

- NEOMの旗艦プロジェクトであるTHE LINEは高さ500m、幅200m、全長170kmの細長い都市。
- THE LINEは「都市生活の革命」をうたい、車や道路を必要としないコミュニティがベルト状に築かれる。
- ここでの居住者は、徒歩5分圏内で日常のニーズをすべて満たすことができ、自然と触れ合うこともできる。
- 人工知能（AI）を活用し、すべてがネット接続されているこのコミュニティの発展は、100%クリーンエネルギーで実現される。



水上工業都市：OXAGON

- 世界最大の浮体構造物の工業都市OXAGONは、アジア、ヨーロッパ、米国東海岸を結ぶ貿易の約13%が通過するスエズ運河のすぐ南に、紅海に突き出すようにつくられる。このような戦略的立地から、OXAGONは100%クリーンエネルギーで運営されるNEOMの拠点港である。
- OXAGONは2030年までに9万人の居住することを目指している。



都市インフラ整備

ビーチ・リゾート・エリア：SINDALAH

- SINDALAHは、NEOMで最初に設計された地域で、「島がもつリラックスした雰囲気と、新時代のラグジュアリーが融合したハイテクな観光地」だ。タブーク州の新しいリゾートになる予定で、NEOMプロジェクトが「一年を通じて理想的な気候」と表現する紅海沿いの立地を生かして「自然を拡張」する、「責任あるデザイン」のプロジェクトを始動させている。
- このリゾートの特色はラグジュアリーツーリズムで、3つのホテルを合わせて750室近い客室とアパートメントを提供する。86の係留所を備えるマリナと、75の沖合ブイがあり、スーパーヨットの寄港先になることが期待されている。島に到着したら、高級小売店、ビーチ、ヨットクラブ、スパ、ウェルネスセンターなどを利用できる。



山岳リゾート：TROJENA

- TROJENAは、タブーク州の山岳地帯に計画されている。面積は約60平方キロで、アカバ湾から50キロ、標高1500～2600メートルの場所につくられる。
- まだ建設が開始されてはいないが、2029年のアジア冬季競技大会の会場になることがすでに決まっている。5000億ドルの資金を投じ、2026年に砂漠の都市が完成する予定で、一年中滑ることができるスキー場、人工の淡水湖、シャレー、ヴィラ、超高級ホテルなどを備え、2045年までに最大900万人の居住が見込まれている。



都市インフラ整備

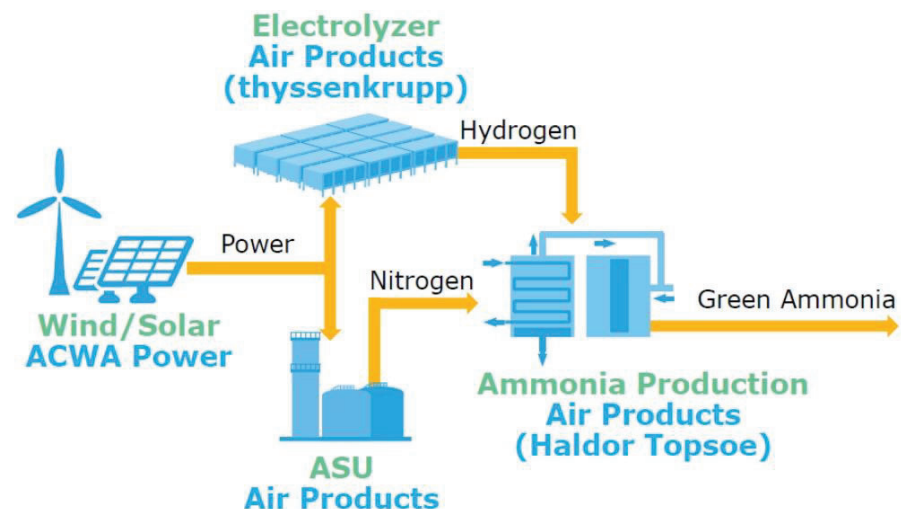
NEOM Mobility

- NEOMでは再生可能エネルギーを動力源とするスマートで共有された持続可能な公共交通インフラであるNEOM Mobilityが整備される。
 - ✓ 自動運転の電動シャトル
 - ✓ 170kmの旗艦都市であるTHE LINEを20分で結ぶ高速鉄道
 - ✓ ロジスティクス、緊急対応、観光などの垂直モビリティサービスのためのオープンeVTOL（電気垂直離着陸）
 - ✓ 世界初の完全自動化港湾であるNEOMPORT



世界最大4GWのP2Gプロジェクト

- NEOM内に、世界最大となる4GWの再生可能エネルギーからの電力を使うP2G（Power to Gas）プロジェクトの建設・運営が予定されている。
- 太陽光発電や風力発電といった再エネからの電力を使って、水電解装置でCO2フリー水素を1日あたり650t生産し、それを基に年間120万tの再エネ由来の「グリーンアンモニア」を製造するプラントとする。2025年に稼働予定で、世界各地にグリーンアンモニアを輸出する計画である



市民参加の仕組み

■ NEOMは現在建設中のプロジェクトなので、NEOM固有の市民参加の仕組みについては確認できないが、「サウジ・ビジョン2030」では市民参加を促進するために、2022年に「電子参加プラットフォーム（Tauful）」を立ち上げた。具体的な市民参加サービスは以下のようなアプリを通じて提供されている。

- 「Tawasul」：王立裁判所が管理する Tawasul プラットフォームにより、市民は政府機関に関する苦情や提案を送信して、サービスの質を向上させることができる。
- 「Digital Communication (Amir)」：苦情の処理期間が過ぎた場合、または受益者が満足しない場合に、サービスを提供する政府機関に提出された苦情をエスカレーションする目的で、受益者がレポートを開くことを可能にする。
- 「Kollona Amn」：公民および住民が、セキュリティおよび犯罪レポート、私生活の侵害、脅迫、なりすまし、恐喝、ソーシャルメディア アカウントのハッキング、名誉毀損、詐欺およびその他の犯罪に関するレポートおよびセキュリティレポートをアプリを通じて提出できる。
- 「Reports and Complaints System 940」：市政における市民・住民からの苦情を受け付け、関係部署や現場チーム、関係当局との連携により、24時間体制で緊急に対応する。
- 「Commercial Report」：消費者として、商務省の管轄および任務の範囲内にある商法違反に関するレポートを提出できる。
- 「Report corruption (Nazaha)」：が汚職犯罪、財政的または行政違反、または市民への公共サービス提供の不履行を含む行動について、腐敗防止管理局に報告書を提出することを可能にする。



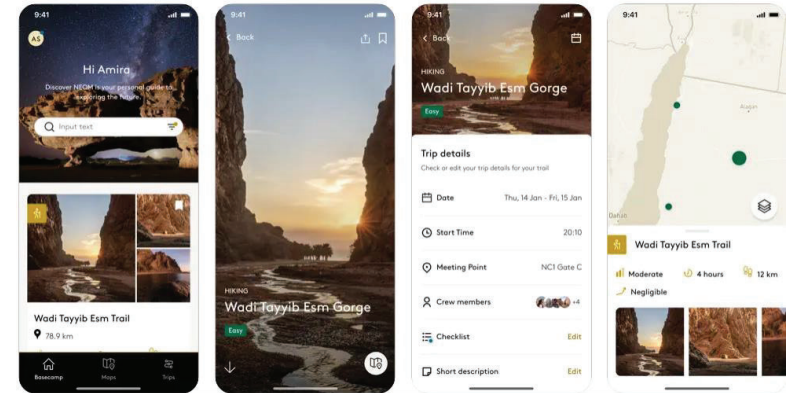
導入・実施された機能・アプリケーション

- NEOMは現在建設中のプロジェクトなので、NEOMで導入・実施されている機能・アプリケーションは少ない。現時点で以下のようなものが確認できた。

- Discover NEOM (NEOM内の観光・文化・自然の紹介アプリ) (2022年開始)

- ✓ Discover NEOMは当初は NEOM の居住者向けの観光スポットやハイキングコースの情報を提供を予定している。このアプリは、NEOM の素晴らしい自然、深い歴史、魅力的な文化を探索するのに役立つ新機能で継続的に更新される。

Discover NEOM



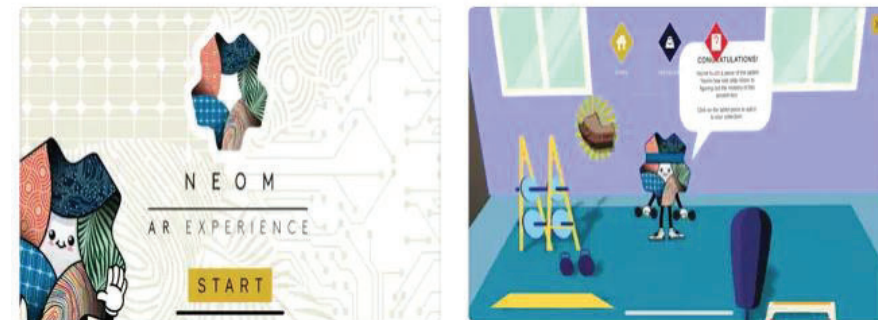
出所) 「Discover NEOM」

<https://apps.apple.com/in/app/discover-neom/id1578669746>

- NEOM AR (Augmented Reality : 拡張現実) (2020年開始)

- ✓ NEOM ARはNEOMで新たに勤務する人 (雇用契約書にサインした人) 向けに開発されたAR (拡張現実) 技術を利用したNEOM内部のオフィスや施設を紹介するアプリ。

NEOM AR



出所) 「Apple Store NEOM AR」

<https://apps.apple.com/jp/app/neom-ar/id1540739508>

開発の効用・便益

- VISION2030の中でNEOMは2030年までに以下のような開発の効用・便益をめざすことを表明している。
 - 38万人の将来雇用の創出
 - GDPに1,800億サウジアラビア・リヤル(480億米ドル)貢献する
 - NEOM内は100%再生エネルギーで駆動
 - 新たに海岸線を450km増やす
 - 紅海を通過する世界の貿易の割合を13%にする
 - 旗艦プロジェクトであるTHE LINEによる全長170kmのハイパーコネクティッドコミュニティの実現により都市開発のイメージを一新する。

令和4年度「スーパーシティ」構想等に関する海外事例等の調査研究業務

令和5年3月

内閣府地方創生推進事務局

〒100-0014 東京都千代田区永田町1-11-39

03-5510-2463