

ICTを活用したスマートシティの事例等に関する調査の請負 海外事例調査

2016年12月

株式会社野村総合研究所
コンサルティング事業本部
社会システムコンサルティング部

目次

1. 事例の選定方法

2. 各事例の紹介

- コーペンハーゲン市 : Copenhagen Connecting
- シンガポール : Smart Nation
- マンチェスター市 : CityVerve
- ブリストル市 : Bristol is Open
- GCTC(事例としてサンフランシスコ市 : SF OpenData)

3. 事例から得られたヒント

1. 事例の選定方法

2. 各事例の紹介

- コーペンハーゲン市 : Copenhagen Connecting
- シンガポール : Smart Nation
- マンチェスター市 : CityVerve
- ブリストル市 : Bristol is Open
- GCTC(事例としてサンフランシスコ市 : SF OpenData)

3. 事例から得られたヒント

事例の選定方法

ISO 37120が定める17のテーマのうち、5つ以上を網羅しているスマートシティをピックアップした。

- 米国で最大の業界団体であるSmart City Councilは、スマートシティを「全ての都市機能にデジタルテクノロジー（ICT）が組み込まれた都市」と定義している。また、同団体では、ISO 37120をスマートシティの標準指標として紹介している。
- ISO 37120（維持可能な共同体の発展－都市サービス及びクオリティ・オブ・ライフに関する指標）は、17のテーマに分類された46のコア指標と54の補助指標（総計100の指標）で各都市を評価する指標である。
- 本調査では17のテーマのうち、1～4つのテーマに特化した取組を図っている都市を「個別分野特化型」、5つ以上のテーマに対する取組を図っている都市を「分野横断型」と呼び、今後検討を進めるべきスマートシティの在り方として「分野横断型」の事例を調査する。

ISO 37120で定めるスマートシティが有すべき17のテーマ



類型化のルール

個別分野特化型	<ul style="list-style-type: none">17のテーマのうち、1～4つのテーマに特化した取組を図っている都市
分野横断型	<ul style="list-style-type: none">17のテーマのうち、5つ以上のテーマに対する取組を図っている都市

今後検討を進めるべきスマートシティの在り方

事例の選定方法

【参考】ISO37120で定める17のテーマとコア指標

テーマ	コア指標
経済	<ul style="list-style-type: none"> 失業率 産業資産額比率（総資産額、推計値） 貧困率
教育	<ul style="list-style-type: none"> 女性の就学率 初等教育修了者比率 中等教育修了者比率 初等教育における生徒／教員比率
エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> 1人当たりの家庭向け電力の年間消費量 電力サービス加入者比率（対総人口） 公共施設でのエネルギー年間消費量 再生可能エネルギー消費量比率（対総エネルギー消費）
環境	<ul style="list-style-type: none"> 大気中の PM2.5 濃度 大気中の PM 10 濃度 1人当たりの温室効果ガス排出量
ファイナンス	<ul style="list-style-type: none"> 債務返済比率
消防・非常事態対応	<ul style="list-style-type: none"> 10万人当たりの消防士数 10万人当たりの火災関連死者数 10万人当たりの自然災害関連死者数
ガバナンス	<ul style="list-style-type: none"> 選挙投票率 女性議員比率
医療・健康	<ul style="list-style-type: none"> 平均寿命 10万人当たりの病床数 10万人当たりの内科医数 1,000 出生当たりの5歳未満での死亡率

テーマ	コア指標
レクリエーション	<ul style="list-style-type: none"> (1人当たりの娯楽スペース面積) ※「レクリエーション」はコア指標はなく、補助指標のみ
安全	<ul style="list-style-type: none"> 10万人当たりの警察官数 10万人あ多利の殺人事件数
救護施設	<ul style="list-style-type: none"> スラム居住者比率（対総人口）
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物定期収集人口比率（対総人口） 1人当たりの自治体による廃棄物収集量 廃棄物リサイクル比率
通信	<ul style="list-style-type: none"> 10万人当たりのインターネット加入者数 10万人当たりの携帯電話加入数
交通	<ul style="list-style-type: none"> 10万人当たりの大規模公共交通システムの走行距離 軽量公共交通システムの走行距離 1人当たりの年間公共交通システム利用回数 1人当たりの自家用乗用車台数
都市計画	<ul style="list-style-type: none"> 10万人当たりの緑地（空地）面積
下水処理	<ul style="list-style-type: none"> 下水処理の利用可能な人口比率 未処理水比率（対下水総量） 一次処理（物理処理）水比率（対下水総量） 二次処理（有機物処理）水比率（対下水総量） 下水全体に対する高度処理水の比率（対下水総量）
公衆衛生	<ul style="list-style-type: none"> 上水道が利用可能な人口比率 処理済み水源を利用可能な人口比率 トイレの利用可能な人口比率 国内水消費量

事例の選定方法

5つ以上のテーマを網羅している「分野横断型」のスマートシティについて、
ロングリストを作成した。

海外の分野横断型事例 1/5

国名	対象地域	取組名	実施主体・協力団体	概要	テーマ
デンマーク	コペンハーゲン	Copenhagen Connecting	コペンハーゲン市、Technical University of Denmarkなど4大学、Cisco Systems・日立コンサルティング等の民間企業、Copenhagen Solutions Lab等	<ul style="list-style-type: none"> • CITS（コペンハーゲン・インテリジェント交通ソリューション）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。 • DOLL（Danish Outdoor Lighting Lab）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。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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 教育 • エネルギー • 環境 • 廃棄物 • 通信 • 交通 • 下水処理
シンガポール	シンガポール全域	Smart Nation	シンガポール政府等（政府全体で推進するために首相府にSmart Nation Programme Officeを新設）	<ul style="list-style-type: none"> • データを活用した取組を以下の4つの分野で実施。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ ヘルスケア ✓ 輸送・交通 ✓ エネルギー・環境 ✓ 安全・セキュリティ 	<ul style="list-style-type: none"> • 教育 • エネルギー • 環境 • 医療・健康 • 通信 • 交通
イギリス	マンチェスター	CityVerve	コンソーシアム「CityVerve」（Manchester City Council、The University of Manchester、Cisco Systems、BT Plc等）	<ul style="list-style-type: none"> • 次の4つの主要領域でIoT技術のアプリケーション及びサービスの実証実験を2015年から開始。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 医療・健康 ✓ 輸送・交通 ✓ エネルギー・環境 ✓ 文化・コミュニティ 	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー • 環境 • 医療・健康 • 廃棄物 • 通信 • 交通

事例の選定方法

5つ以上のテーマを網羅している「分野横断型」のスマートシティについて、
ロングリストを作成した。

海外の分野横断型事例 2/5

国名	対象地域	取組名	実施主体・協力団体	概要	テーマ
イギリス	ブリストル	Bristol is Open	Bristol is Open (University of BristolおよびBristol City Councilのジョイントベンチャー)、NEC、InterDigital、Nokia、ブリストル市内の地元の企業等	<ul style="list-style-type: none"> 希望参加者のスマートフォンやGPS装置にセンサーをつけ、都市生活におけるあらゆる情報（エネルギー、大気質、交通に関する情報等）を収集する、テストベッドを用意する。 収集したデータは、渋滞緩和などの交通領域、廃棄物管理、大気汚染対策、エンターテインメント、エネルギー供給管理等、幅広いサービスに活用する。 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー 環境 レクリエーション 廃棄物 通信 交通
スペイン	サンタnder	Smart Santander	Libelium、ASCAN、NEC	<ul style="list-style-type: none"> 電力、水、ガス、廃棄物処理、建物／家庭、道路、鉄道、自動車等の施設や設備にセンサーを設置し、携帯電話網、ワイヤレスメッシュ、ブロードバンド等の通信インフラを介してデータの収集を行なっている。 街中に設置されたセンサー情報をIoTプラットフォームで解析することにより、過去、現在の測定値やそれに基づく市政のKPIをレポートするだけでなく、未来の予測値も提示する。 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー 環境 廃棄物 通信 交通
スペイン	バルセロナ	バルセロナ・スマートシティ	Cisco	<ul style="list-style-type: none"> Wi-Fi ネットワーク、行政サービス、スマート街灯、スマートパーキング、交通システム、水道・電力の管理、ごみの収集管理、環境モニタリングといった様々な都市機能を導入する。 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー 環境 ガバナンス 廃棄物 通信 交通 都市計画

事例の選定方法

5つ以上のテーマを網羅している「分野横断型」のスマートシティについて、
ロングリストを作成した。

海外の分野横断型事例 3/5

国名	対象地域	取組名	実施主体・協力団体	概要	テーマ
ドイツ	ベルリン	Deutschland Digital	Cisco	<ul style="list-style-type: none">クラウド・コンピューティング、スマートグリッド、電気自動車、モノのインターネット、3D 技術、教育、グリーン IT、Eヘルスなどを戦略的優先分野として、ICT分野におけるドイツ産業界のイノベーションと競争力を推進する。	<ul style="list-style-type: none">教育エネルギー環境消防・非常事態対応医療・健康安全通信交通
オランダ	アムステルダム	アムステルダム・スマートシティ・プログラム (ASC)	アムステルダム市、Amsterdam Innovation Motor (AIM)、リアンダー	<ul style="list-style-type: none">スマートグリッドとあらゆる最新技術を組み合わせ、首都の持つ情報や資本、都市のインフラの効率的活用を可能にすることで、持続可能で質の高いエコロジカルな生活と新たな経済成長を同時に実現することを目指す。環境・エネルギー事業に加えて、公共サービス、健康医療、農業などにスマートシティの領域を拡大させると同時に、ビッグデータの活用による社会課題の解決も図る。	<ul style="list-style-type: none">エネルギー環境消防・非常事態対応医療・健康通信交通

事例の選定方法

5つ以上のテーマを網羅している「分野横断型」のスマートシティについて、
ロングリストを作成した。

海外の分野横断型事例 4/5

国名	対象地域	取組名	実施主体・協力団体	概要	テーマ
アメリカ	サンフランシスコ	SF OpenData (DataSF)	サンフランシスコ市	<ul style="list-style-type: none"> 市の行政データを積極的に公開。全米第8位のデータ公開度である（2016年12月時点）。 「経済とコミュニティ」「都市経営と倫理」「交通」「公共安全」「健康と社会福祉」「エネルギーと環境」「住宅と建物」「都市インフラ」等に関する429セットのデータが公開されている（2016年12月時点）。 市民や企業がデータを活用し、地域生活に有効な情報サービス、交通情報、リサイクル、犯罪情報等に関するサービスを実現。 	<ul style="list-style-type: none"> 経済 交通 安全 医療・健康 エネルギー 環境 都市計画 レクリエーション
アメリカ	サンアントニオ	Mayor's Di2	サンアントニオ市、San Antonio Municipal Court 等	<ul style="list-style-type: none"> 現在、'smart cities' initiative in 2017について、以下の取組を計画中。 ✓ イベント、地域情報、地域ビジネスなどの情報提供するアプリの開発。 ✓ 充電スポット、Wifiスポットを地域キオスクや公園ベンチに設置するパイロットプログラムの実施。 ✓ リアルタイムの交通モニタリングツール開発。 ✓ Office of Sustainability's STAR プロセス、2030 District による商用ビルのエネルギー効率化、 ✓ National Neighborhood Indicators Partnershipによる地域データエコシステム強化 ✓ 緊急時のドローン使用 等 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー 環境 消防・非常事態対応 通信 交通

事例の選定方法

5つ以上のテーマを網羅している「分野横断型」のスマートシティについて、
ロングリストを作成した。

海外の分野横断型事例 5/5

国名	対象地域	取組名	実施主体・協力団体	概要	テーマ
韓国	韓国仁川広域市の松島新都市（ニューソンド）	New Songdo City（スマートシティ新松島）	仁川経済自由区城庁、GALE International（米国大手不動産開発企業）、POSCO Engineering & Construction（韓国最大手製鉄会社POSCOの建設子会社）、Cisco等	<ul style="list-style-type: none">韓国政府および仁川市は100億ドルの費用を投じて、元々は浅瀬だった松島地区を埋め立て、上下水道、電力、道路、都市交通等の都市インフラを整備。インフラができあがった区画を小分けして、開発業者に販売。Gale Internationalは、POSCOとともに、7割3割の分担出資で、新松島開発目的子会社を設立し、新松島地区すべての開発権を韓国政府・仁川市から買い取り。ビジネスエリアには700社を誘致。住宅エリアには、6,5000戸の高層住宅と22,500戸の戸建て住宅、医療機関、インターナショナルスクールなど外国人向けの住宅環境を完備。2012年には住民数60,000人を突破。	<ul style="list-style-type: none">教育エネルギー環境医療・健康レクリエーション通信交通

事例の選定方法

ロングリストの中から、①自治体が主体となり、取組を進めていること
②ビックデータを有効活用して、まちづくりを進めていることを条件に事例を選定。

■ 以下の条件を網羅している事例の中であり、かつスマートシティの対象範囲(1区画のみを対象としているか、都市全体を対象としているか)、予算・運営の確保方法等に偏りがないよう事例を選定した。

- ① 自治体が主体となり、取組を進めていること
- ② ビックデータを有効活用して、まちづくりを進めていること

■ 選定した事例は以下の通り。

- コーペンハーゲン市: Copenhagen Connecting
- シンガポール: Smart Nation
- マンチェスター市: CityVerve
- ブリストル市: Bristol is Open
- GCTC(事例としてサンフランシスコ市: SF OpenData)

1. 事例の選定方法

2. 各事例の紹介

- コーペンハーゲン市 : Copenhagen Connecting
- シンガポール : Smart Nation
- マンチェスター市 : CityVerve
- ブリストル市 : Bristol is Open
- GCTC(事例としてサンフランシスコ市 : SF OpenData)

3. 事例から得られたヒント

デンマーク | コペンハーゲン市 | Copenhagen Connecting

コペンハーゲンでは、市が中心となり、データを活用しながら、市民の質の高い生活の実現を目指している。

取組テーマ



教育



廃棄物



下水処理



エネルギー



通信



環境



交通

<基本情報>

■ 国名

- デンマーク

■ 都市名

- コペンハーゲン市

■ 人口

- 約56万人

■ 取組／事業名

- Copenhagen Connecting

■ 取組期間

- 2012年から始まり、現在進行中

■ 開発タイプ(既存／再開発)

- 既存:コペンハーゲン市内全体とコペンハーゲン空港

■ 事業主体

- コペンハーゲン市

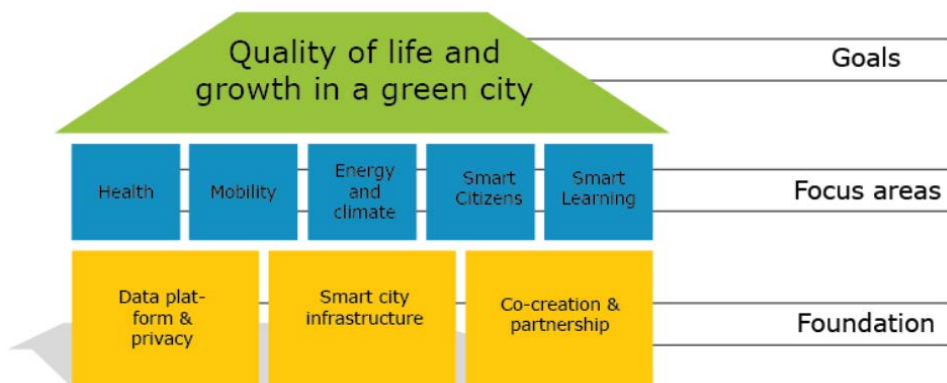
■ 協力団体

- Technical University of Denmarkなど4大学
- Cisco Systems・日立コンサルティング等の民間企業
- Copenhagen Solutions Lab(市が中心となり、地元の民間企業、研究機関等を集めた組織)等、約80団体が参加



Copenhagen Connectingの戦略

- データの活用、インフラの整備、様々な地域の機関のコラボレーションにより、「健康」「モビリティ」「エネルギーと気候」「市民」「教育」といった分野に注力しながら、都市全体の効率性の向上を目指す。



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プロジェクトがメインとなっている。

取組テーマ

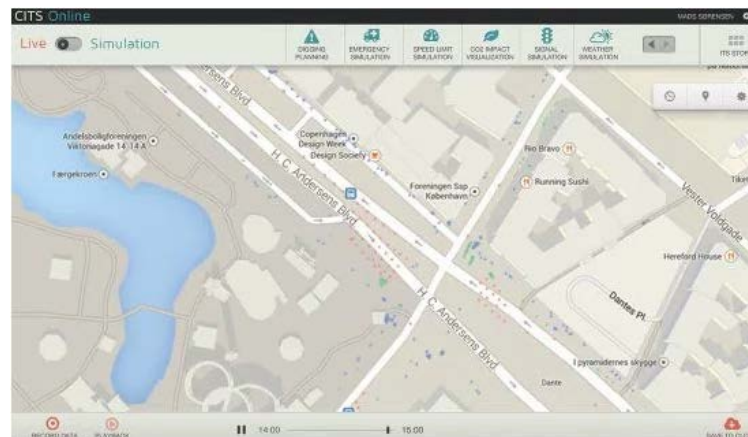


<取組内容>

■ 主な取組は以下の通り。

- CITS(コペンハーゲン・インテリジェント交通ソリューション)
 - 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。
 - 2018年までに最先端の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。長期的傾向を割り出し、気象情報などその他パラメータと渋滞状況との相関関係を分析中。
 - 2018年までには、自転車及びバス利用者の移動時間が10%短縮されることが予測されている。
- DOLL(Danish Outdoor Lighting Lab)
 - 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。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。
 - 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っており、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。
 - 例えば、実証実験場兼ショールームの一つであるインダストリアルパーク内の一部のエリアには、Wi-Fiネットワークが張り巡らされており、各照明ソリューションがインターネットに接続され、「照明プラットフォーム」が構築されている。

CITSの活用イメージ



DOLLの取組(インダストリアルパーク内の照明ソリューション)



出所)インプレスSmartGridフォーラム「IoT/loE海外導入トピックス」

新エネルギー新聞 2016年7月25日付「【レポート】“Green Realism”デンマーク:スマートシティの先進的取り組み」
Meeting of the Minds「For cities switching to LED street lamps, a place to see the light」

市の予算以外にも協力団体からの投資を活用し、 2025年までにカーボンニュートラルの達成を目指す。

取組テーマ



教育



廃棄物



下水処理



エネルギー



通信



環境



交通

<取組内容>

■ KPI等の指標

- 2025年までにカーボンニュートラルを達成。
※World Smart Cities Awards 2014に選出

■ スマートシティの対象範囲

- コペンハーゲン市内全体とコペンハーゲン空港

■ 予算／資金の確保

- 市の年間予算:4000万ユーロ(2012年度)
 - ・ 市はその予算を使用し、大学にコンサルティングを依頼している。
デンマーク技術大学(DTU)に195万デンマーククローネ(1クローネ=16円として、約3,170万円)分のインフラ構築、デジタルネットワークの整備に関する技術アドバイスを依頼。
- 協力団体からの投資:
 - ・ Cisco Systemsは、コペンハーゲンとパートナーシップ契約を締結するとともに、IoT/loE (Internet of Everything)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した。
- EU Horizon 2020 Projectの助成金:
 - ・ loEを実現する都市を支援するための助成金。
 - ・ ヘルシンキ、アントワープと共に2015~2018年で€5.6 Million。
(€1 = 120円として、約6.7億円)

スマートシティの対象範囲(市内全体と空港)



出所)デンマーク市資料「Copenhagen Smart City」
Copenhagen Connectingウェブサイト
COPENHAGEN CLEANTECH CLUSTER
「Danish Smart Cities: sustainable living in an urban world」
Airport Guideウェブサイト

日立コンサルティングとLiving Plan ITが連携し、各データを一元管理するプラットフォームを構築。

取組テーマ



教育



廃棄物



下水処理



エネルギー



通信



環境



交通

■ プラットフォームの概要(構築)

- 個々のスマートシティイニシアチブのデータを1つのプラットフォームに統合し、データ収集、統合、共有を一元化する世界初の取り組みを、日立コンサルティングがLiving Plan ITと連携して実現。(プラットフォームはLiving Plan ITのものを使用)

■ ビックデータの活用方法

- 街灯に無線LANアクセスポイントを設置し、Wi-Fiデバイス、Bluetoothセンシング等によって集めた、人や車、バイクなどの移動データを分析。交通車両をリアルタイムで追跡し、信号機等の設備使用の最適化を図り、CO₂の削減と輸送・移動時間の短縮を実現。
- 携帯電話、ゴミ箱に設置したセンサー、下水処理システム等から大気質やCO₂排出量に関するデータを回収し、大気汚染の改善やCO₂排出量の削減に活用。
- コペンハーゲン空港の利用者の携帯電話からのWi-Fiアクセスにより、位置と動きをリアルタイムおよび履歴で3Dマッピングし、行動・利用予測に活用。
- 集めたビックデータは、企業間による都市ビックデータ取引市場の創設(City Data Exchange)や、公共・民間データの統合に活用する予定。このデータ市場は企業の事業計画や新たな事業機会予測への活用も期待されている。
 - ・ 米IBMは、このデータを活用し、デンマーク国内にヘルスケアコンピテンスセンターを設置して、ライフサイエンスから医療現場に至るまでの健康医療バリューチェーン全体に関わるソリューションの研究開発を実施。

City Data Exchangeのイメージ

- 交通、エネルギー、水、ソーシャルメディア等のデータを、市・公共機関、各民間企業(リテール事業者、不動産屋、保険会社、アプリケーション開発者、コンサルタント等)に提供する。交換条件については、不明。



■ 市民の巻き込み方

- ウェブサイトの作成を行い、取組内容を市民に共有。
- 「共生社会システムの構築」を掲げ、「市民」、「デザイナー」をステークホルダー(利害関係者)の構成要員として挙げている
- データサイエンティストを育成すべく、デンマーク工科大学と連携して、2015年春から北欧初の「IBM Watson」コースを開始。

出所)デンマーク市資料「Copenhagen Smart City」

Living IT社ウェブサイト

ITmediaエンタープライズ「社会課題の解決にビッグデータを活用するデンマークの取組」¹⁵

シンガポールでは、世界初の「スマート国家」を目指し、国家全体で取組を進めている。

取組テーマ

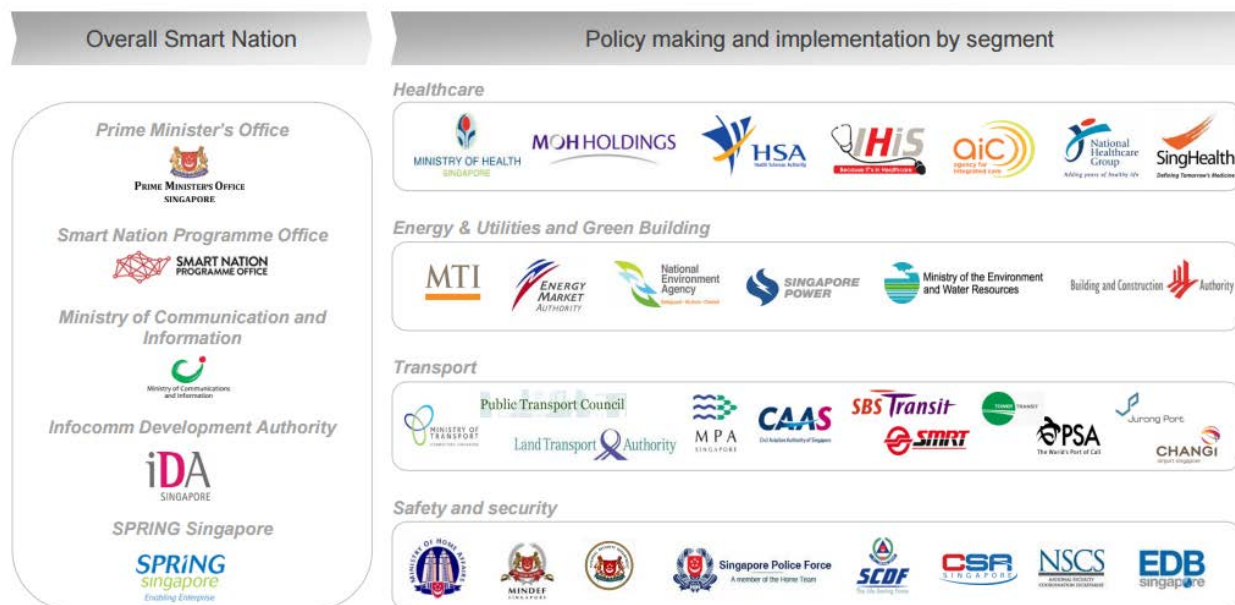


<基本情報>

- 国名
 - シンガポール
- 人口
 - 約550万人
- 取組／事業名
 - Smart Nation
- 取組期間
 - 2014年11月から始まり、現在進行中
- 開発タイプ(既存／再開発)
 - 既存:シンガポール全域だが、Jurong Lake Districtに主要テストベッドがある。
- 事業主体
 - シンガポール政府
- 協力団体
 - 右図参照

事業主体と協力団体の構成図

- 政府全体で推進するために首相府にSmart Nation Programme Officeを新設。全体統括を担っている。
- 主要分野においても、民間企業の他に各省庁が入り込んでいる。



回収したデータを活用して提供するサービスが多く、既に広い範囲で運用されているものも存在する。

取組テーマ

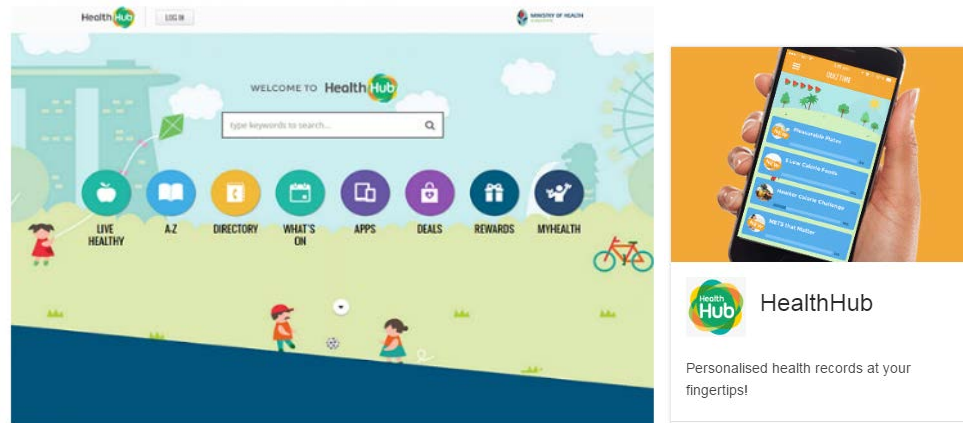
- 教育
- 医療・健康
- エネルギー
- 通信
- 環境
- 交通

<取組内容>

■ データを活用した取組を以下の4つの分野で実施。

- ヘルスケア: 介護支援ロボット、Health Hub(個人的な受診記録の管理ができるツール)の開発等
※ Health Hubは、2016年1月にリリースされ、18,000のユーザー登録数を記録している。
- 輸送・交通: 高度道路交通システム(ITS)、自動運転技術、交通費の支払いが可能なウェアラブル端末の開発
- エネルギー・環境: 太陽光発電装置、家庭内の公共料金・エネルギー使用量を見える化するアプリの開発等
- 安全・セキュリティ: 「サイバーセキュリティー・リサーチセンター」の設立、サイバーセキュリティー分野の戦略・政策立案を担当する「サイバーセキュリティー庁(CSA)」の新設等

Health Hub



交通費の支払いが可能なウェアラブル端末



家庭内の公共料金・エネルギー使用量を見える化するアプリ



優先度の高い国家施策として、予算が積まれている。 国土全体にテストベッドが広がっている。

取組テーマ



<取組内容>

■ KPI等の指標

- 生活の質の向上、企業へのビジネスチャンスの提供、コミュニティの構築を、ネットワークの構築やデータ分析により実現する。
- Smart Nationの「10年ロードマップ」を今年度中に公表予定。

■ スマートシティの対象範囲

- 国内全体だが、Jurong Lake Districtに主要なテストベッドがある。
 - Jurong Lake Districtには、1,000ものセンサーが設置されており、15もの企画が実証されている。

■ 予算／資金の確保

- 2016年は28億2,000万Sドル相当(1Sドル=80円として、2,256億円)の技術関連(ネットワーク構築、ITセキュリティサービス、Wi-Fi環境の拡大等)の入札が実施される。
- 貿易産業省が発表した「2020年研究革新起業計画」(RIE2020)に対して、2015年～2020年までの5力年で190億Sドル(1Sドル=80円として、1兆5,200億円)の予算がついており、Smart Nationの促進が対象範囲の一つとして挙げられている。

Smart Nationのテストベッド一覧



一つのプラットフォームで各データを一元管理。 コンテスト、データやAPIの公開を通して、市民の参加を促進している。

取組テーマ



■ プラットフォームの概要(構築)

- あらゆるデータを一つのプラットフォームに集約しようとしている。
- プラットフォームの構築においては、Cisco、SAS、Microsoft、IBM等の民間企業がパートナーとして参画している模様。

■ ビックデータの活用方法

- 各種センサーを全土に据え付け、得た情報を各省庁が共有し、速やかに国民のニーズに対応する体制を整える計画を2014年に発表。「Smart Nation Platform (SNP)」というデータ活用基盤を作り、センサー1,000個(監視カメラを含む)を人の往来の多い場所に設置し、データを集約。
- 収集したデータの分析結果は、経済、教育、環境、ファイナンス、健康、インフラ、社会、技術、交通の分野にわけて、公開済。

■ 市民の巻き込み方

- 2014年に当時の首相から国家ビジョンとしての「Smart Nation」の発表があり、国民も重要な施策として認識している。
- ウェブサイトを作成し、以下の情報・サービスを提供。
 - ・ 各取組・今後の計画の紹介。
 - ・ 公共施設情報にオンデマンドでアクセスできるアプリなど、市民が快適に通勤できるツールを提供。
 - ・ 開発者向けにアプリケーションプログラミングインターフェース(API)を公開。
 - ・ 個人やスタートアップ企業向けに支援機関の情報を公開。

- 「Tech Factor Challenge」等、技術とアイデアを競い合う開発コンテストを開催。
 - ・ 優勝者には、賞金の付与、メンターの手配、起業機会の提供等のメリットあり。
 - ・ 2016年のテーマは「Aging-in-Place」。

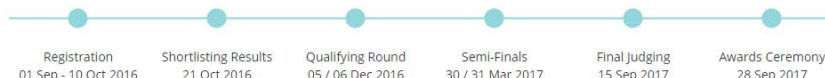
Tech Factor Challengeの広告

A total of
\$620,000
prize money & prototype fund awaits

SMART H2
HOME & HEALTH

MOBILITY

Design and develop technology applications that help our elders Age-in-Place



マンチェスターでは、市を中心としたコンソーシアムを形成し、ICTにより街の活性化を目指すプロジェクト「CityVerve」を進めている。

取組テーマ



<基本情報>

- 国名
 - イギリス
- 都市名
 - マンチェスター市
- 人口
 - 約53万人
- 取組／事業名
 - CityVerve
- 取組期間
 - 2015年～2017年
- 開発タイプ(既存／再開発)
 - 既存: 「Manchester Corridor」と名付けた、世界規模の研究
所、大学、医療機関等が集中するエリア(243ヘクタール)。
- 事業主体
 - Manchester City Council
- 協力団体
 - コンソーシアム「CityVerve」
(Manchester City Council、The University of Manchester、
Manchester Metropolitan University、Cisco Systems、BT Plc等)
 - エリアマネジメント組織として、マンチェスター発のBusiness
Improvement District (BID)を運営するCityCoが参画。



マンチェスター市



CityVerveのロゴ



CityVerveでは「医療・健康」「輸送・交通」「エネルギー・環境」「文化・コミュニティ」の4領域に特化し、実証実験を開始。

取組テーマ

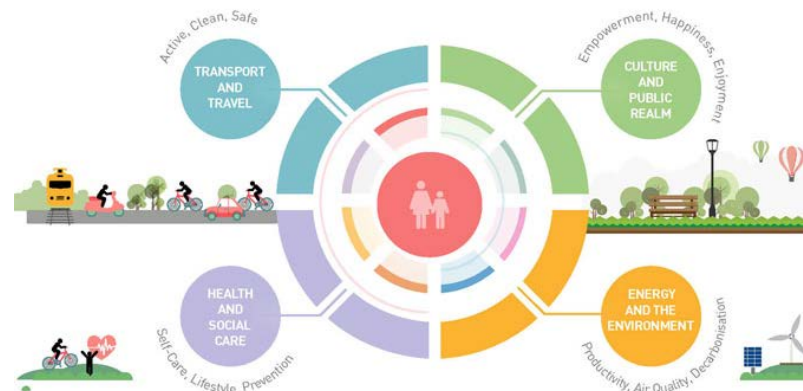


<取組内容>

■ 次の4つの主要領域でIoT技術のアプリケーション及びサービスの実証実験を2015年から開始。

- 医療・健康
 - ・ バイオメトリックセンサーネットワークにより、呼吸器疾患患者の健康を向上。
 - ・ 個人やグループによる運動や活動の状況を把握・記録し、利用者に提供することで、運動を推奨(コミュニティウェルネス)。
- 輸送・交通
 - ・ センサー、電子看板、アプリ等を組み合わせ、利用客が待っていることを運転手に告げる「Talkative bus stops (おしゃべりバス停)」の設置。
 - ・ 「Manchester Corridor」の主要道路を自転車・バス専用道路化。自転車にIoT無線タグを付け、安価な自転車シェアリングを推進。
- エネルギー・環境
 - ・ 街灯や道路上の各種設備などにIoTタグを設置し、異なる場所や高度で大気質を把握(大気質モニタリング)。
 - ・ 従来の街灯の補完的なサービスとしてスマート街灯を導入。
- 文化・コミュニティ
 - ・ 公共および商用サービス、文化イベントの情報にアクセスできるWi-Fi ホットスポットの設置。

4つの主要領域を包含したCityVerveの概念図



Talkative bus stops(おしゃべりバス停)のイメージ図



研究所、大学、医療機関等の知識産業が集中するエリアを対象に市の予算で2年間の実証実験を実施する。

取組テーマ

- エネルギー
- 廃棄物
- 環境
- 通信
- 医療・健康
- 交通

<取組内容>

■ KPI等の指標

- 2025年までの世界のスマートシティTop20に入ること。

■ スマートシティの対象範囲

- 「Manchester Corridor」と名付けた、世界規模の研究所、大学、医療機関等が集中するエリア(243ヘクタール)。
- 将来的にはGreater Manchester(マンチェスター郊外)や他の地域で類似取組を手がける意図あり

■ 予算／資金の確保

- 2年間の実証に対して、文化・メディア・スポーツ省とInnovate UK(ビジネス・エネルギー・産業戦略省が出資する英国非政府部門公共機構)から£10 Million (1£ =145円として、14億5,000万円)の助成金が付与された。
 - 2015年12月、政府主催の技術コンペティションにおいて、全英34都市が関与するIoT技術を用いたスマートシティプロジェクト候補22件の応募の中から選ばれ、£10 Million の助成金を獲得。
- 他にも民間のパートナー企業支援を受けている。

Manchester Corridorエリア(243ヘクタール)



各ステークホルダーがビックデータを管理。 ハッカソン等を通して、市民や地元の民間企業を巻き込んでいる。

取組テーマ



■ プラットフォームの概要(構築)

- 一つのプラットフォームを構築するのではなく、複数のプラットフォームから収集したデータを事業主体が有する既存のプラットフォームにコピーして、ユーザーがシングルアクセスできるよう整備。※この形態を”platform of platforms”として紹介。

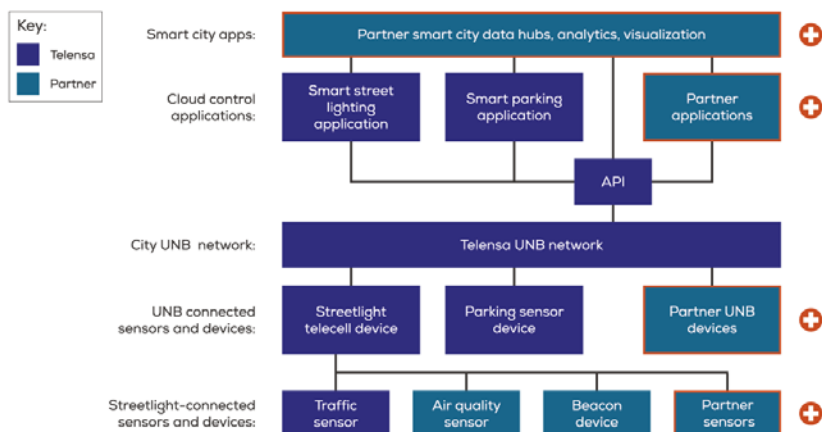
■ ビックデータの活用方法

- 街灯などの設備に設置したセンサー、ビル管理システムにより、以下のツールで各ステークホルダーが各情報を管理。
 - ・ Cisco’s City Data Platform および BT’s Data Hub × Telensa’s Ultra Narrow Band technology: 街灯を活用して、交通、大気質等に関する情報を入手する。
 - ・ Asset Mappingシステム: 暖房、冷房、換気設備の情報(ビル管理システム (Building Management System) を介して)を収集し、ビルの最適な運用を促進する。

■ 市民の巻き込み方

- 市民・企業フォーラム、ワークショップ、プライバシーやセキュリティに関する質問会、ハッカソン、アイデアソン等のイベントを開催、参加をウェブサイトで呼びかけている。
 - ・ 例: TravelSpirit HackOut Manchester (ハッカソン) デジタルアーティスト、IoTの専門家、民間企業を対象にし、48時間で”Mobility as a Service“をテーマとしたアイデアをプロトタイプにして、その内容を競う。
- “CityCast“(各ステークホルダーへのインタビュー内容を録音した音声)を定期的に発信
 - ・ podcastを活用。
 - ・ 第一回目のスピーカーは協力団体であるCisco、第二回目のスピーカーは、出資者であるInnovative UK

街灯を活用したデータの収集経路



イギリス | ブリストル市 | Bristol is Open

ブリストル市では、市と大学によって起ち上げたジョイントベンチャーが主体となり、民間企業を巻き込みながら取組を進めている。

取組テーマ



<基本情報>

- 国名
 - イギリス
- 都市名
 - ブリストル市
- 人口
 - 約42万人
- 取組／事業名
 - Bristol is Open



■ 取組期間

- 2015年から始まり、現在進行中

■ 開発タイプ(既存／再開発)

- 既存: ブリストル市内から段階的に範囲を拡大する。
 - ・ フェーズ1: ブリストル市内中心部約2平方マイル
 - ・ フェーズ2: West of England(約600平方マイル)

■ 事業主体

- Bristol is Open
(University of BristolおよびBristol City Councilのジョイントベンチャー)

■ 協力団体

- NEC、InterDigital、Nokia、ブリストル市内の地元の企業等
- プラットフォームの構築には、HypercatとFiWareのクラウドサービス・IoT基準を採用。

Bristol is Openの構成メンバー



Bristol is Openのウェブサイト

BRISTOL IS OPEN
open programmable city region



出所) Bristol is Openウェブサイト
Dimitra Simeonidou「Bristol Is Open」

ネットワーク環境を構築し、収集した様々な情報をオープンにすることで、各協力団体のビジネスを促進する。

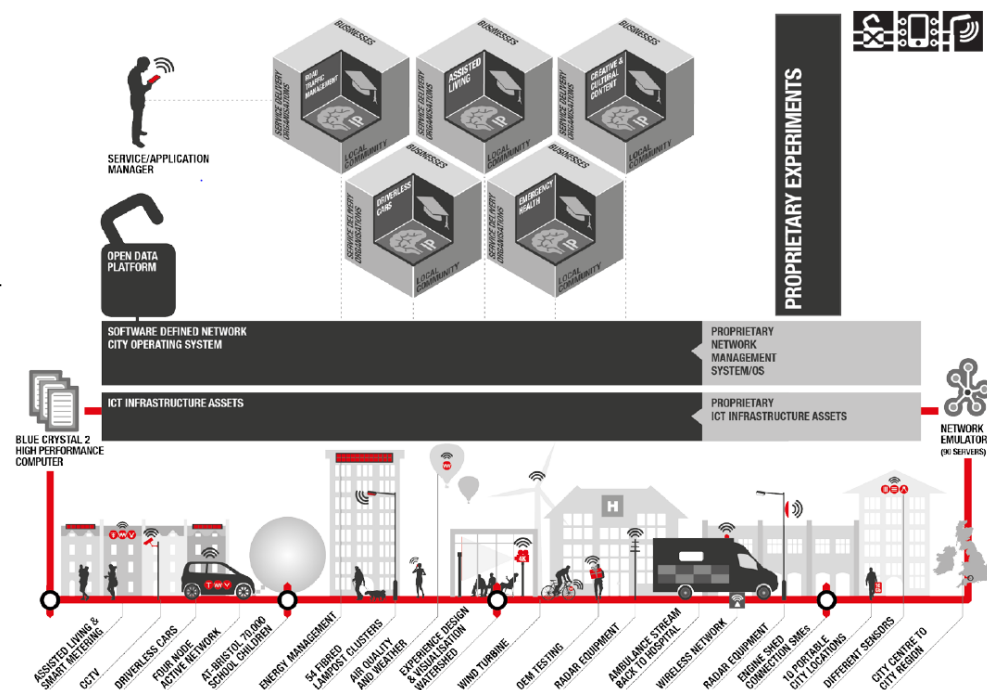
取組テーマ

-  エネルギー
-  廃棄物
-  環境
-  通信
-  レクリエーション
-  交通

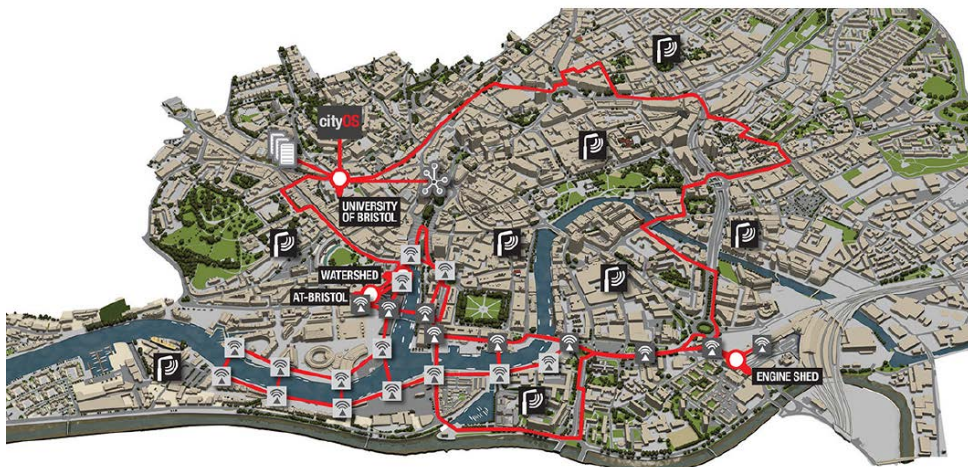
<取組内容>

- 希望参加者のスマートフォンやGPS装置にセンサーをつけ、都市生活におけるあらゆる情報(エネルギー、大気質、交通に関する情報等)を収集する、テストベッドを用意する。
- 収集したデータは、渋滞緩和などの交通領域、廃棄物管理、大気汚染対策、エンターテインメント、エネルギー供給管理等、幅広いサービスに活用する。

Bristol is Openのイメージ図



整備するネットワーク環境



- | | | |
|--|--|---|
| ACTIVE NETWORK | WIRELESS NETWORK | MESH NETWORK |
| <ul style="list-style-type: none">  Fibre network  Core network nodes with accessible rack space | <ul style="list-style-type: none">  Network emulator  cityOS Software  Main hubs  'Sub-hubs' | <ul style="list-style-type: none">  High performance computer  54 fibred lamp post clusters |

Bristol is Openでは、段階的に対象範囲を広げていき、最終的には市外にもその取組が応用できるようにする。

取組テーマ

-  エネルギー
-  廃棄物
-  環境
-  通信
-  レクリエーション
-  交通

<取組内容>

■ KPI等の指標

- ‘City Experimentation as a Service’ と題した、市民参加型のオープンでプログラマブルな都市の実現。

■ スマートシティの対象範囲

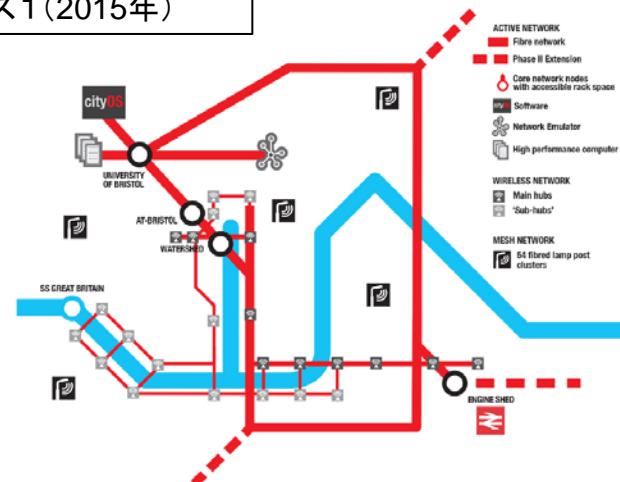
- 既存: ブリストル市内から段階的に範囲を拡大する。
 - ・ フェーズ1: ブリストル市内中心部約2平方マイル
 - ・ フェーズ2: West of England (約600平方マイル)

■ 予算／資金の確保

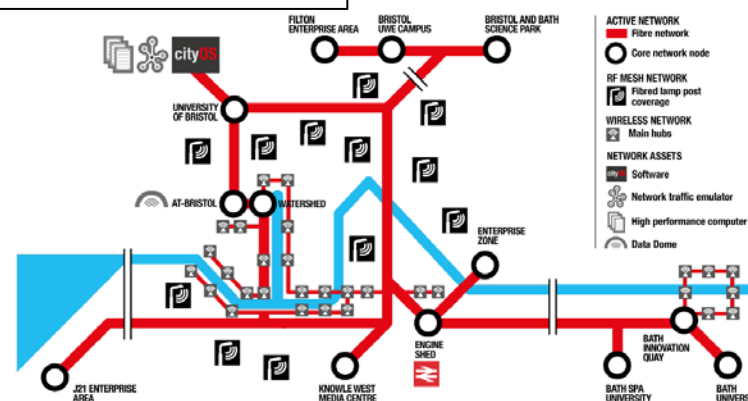
- 英国政府及びEUの予算
 - ・ £75 Million (1£ = 145円として、約109億円)。
 - ・ 内訳として、R&D調査に£35 Million、ハード・ソフトウェア・ケーブル設置に£40 Million
- EU Horizon 2020 Projectの「European Green Capital」賞金
 - ・ 2015年に€2.5 Million (€1 = 120円として、約3億円)を享受。

Bristol is Openの対象範囲

フェーズ1 (2015年)



フェーズ2 (2015~2017年)



出所) Bristol is Openウェブサイト
Dimitra Simeonidou 「Bristol Is Open」
EUウェブサイト

一つのプラットフォームで各データを一元管理。 協力団体からの格付け課金収入制度によって、運営を継続する予定。

取組テーマ

- エネルギー
- 環境
- レクリエーション
- 廃棄物
- 通信
- 交通

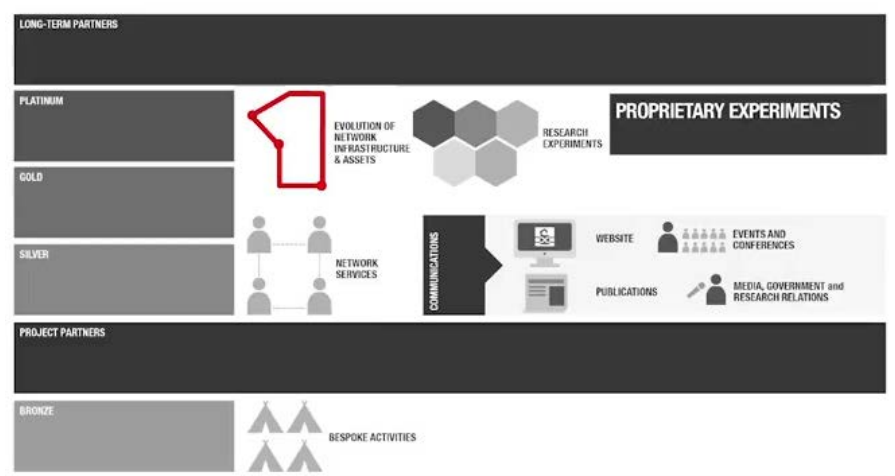
■ プラットフォームの概要(構築)

- あらゆるデータを一つのプラットフォームに集約しようとしている。

■ ビックデータの活用方法

- ブリストル市内に、SDN(Software-Defined Networking: ネットワークをソフトウェアで制御する概念)やIoT、ビッグデータ等の技術を用いたスマートシティプラットフォームを構築し、ここから取得できる各種都市データを一般・中小企業パートナーに開放。パートナーはこれらを活用して都市の諸問題を解決するソリューションの開発・実証を実施。今秋リリースしたばかり。
- 協力団体(パートナー)からの課金収入の枠組みを計画中。(Platinum, Gold, Silverなどのグレードあり)

協力団体(パートナー)からの課金収入の枠組み



スマートシティプラットフォームの構造

※駐車場・CCTV・スマートグリッド等の市内設備から回収したデータ、スマートフォン・家庭内のメーター等の市民の所有物から回収したデータを一つのプラットフォームで管理し、加工の上、必要なユーザーに提供している。



■ 市民の巻き込み方

- 事業者 IoT等のスマートシティに関連する取組を実証するテストベッドを提供。
- 市民がIoTを体感できる実験を実施。
 - ・ 古いインフラをレトロフィット(微修正)して、モノ(郵便ポスト、電話ボックス、交通標識等)にセンサーとアプリを入れ、それにスマートフォンで話しかけると返事が返ってくるという仕組み。

NIST主導のGCTCは、スマートシティ開発の協働プラットフォームであり、相互運用可能で標準に基づくIoTソリューション普及を目指す。

■ 実施機関

- 主導はNISTであり、事務局をUS Ignite(次世代インターネットアプリケーションの創造を目指す非営利組織)が支援。
- GCTC2016のパートナーには、連邦機関ではNSF(全米科学財団)、国務省、NITRD(ネットワーキング情報技術研究開発プログラム)等、企業ではIBM、AT&T、intel等、非営利団体ではFIWARE等がある。

■ 実施時期

- 第1次GCTC:2014年 9月～2015年10月
 - ・ GCTC の基盤や制度の構築、参加都市や大学の募集、参加組織間のマッチング等に焦点。(※出典1より原文のまま引用)
- 第2次GCTC:2015年11月～2017年 6月
 - ・ Phase 1:2015年11月～2016年 6月:参加チームはプロジェクト計画の策定、成果の評価基準・方法の設定
 - ・ Phase 2:2016年6月～2017年 6月:プロジェクトの実施及び評価、成果を2017年6月の会議で報告

■ 実施内容

- スマートシティの分野は、「交通」「公共安全」「健康」「高度生産システム」「エネルギー&公益事業」「教育&労働」「緊急対応」等である。
- GCTCへの参加は、米国に限らず世界各国の地方政府、非営利機関、学術機関、科学者、民間企業が呼びかけられており、「プロジェクトチーム」か「アクションクラスター」の組成が期待されている。
- NISTはパートナーと共にマッチメーカーの役割を果たすが、大きく3つのケースがある。
 - ① 都市/コミュニティ同士のマッチング
 - ② 革新的技術保有者同士のマッチング
 - ③ アクションクラスターを通じた都市/コミュニティと革新的技術保有者とのマッチング

GCTCは都市とIoT分野の革新的技術保有者との世界規模のマッチングの仕組み。 スマートシティに関する世界規模の知恵が米国に集まる工夫とも捉えられる。

(続き)

- アクションクラスターを通じた都市/コミュニティと革新的技術保有者とのマッチングのコンセプトを右図に示す。
- 第1次GCTCでは、10カ国50都市、200を超える企業により、60を超えるアクションクラスターが参加している。
- 2016年6月テキサス州オースティンで開催された2016 GCTC Expo、10月末ワシントンDCで開催されたGCTC SuperCluster Kick-Off Conferenceで参加者が集まっている。

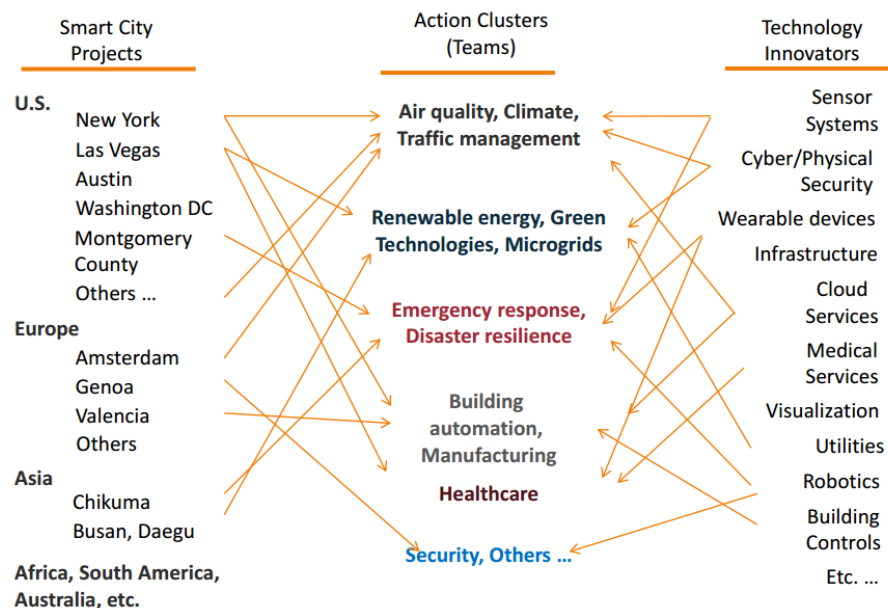
■ 予算規模

- NISTからGCTCに投じられた予算は、第1次が700万ドル、第2次が500万ドル(+NSFの250万ドル)である。
- NISTからGCTC参加者への助成金交付はないが、スポンサーや融資先を紹介する機会を与える。公式会議出席には申請し適格と承認されれば旅費も支給。また、優勝プロジェクトに「GCTC Leadership Award」として\$20,000、3つまでの優秀クラスターに「Honorable Mention」として各\$10,000が付与。

■ KPI

- アクションクラスターが自己定義したKPIの達成度によってプロジェクト評価を実施する。例えば、「大気汚染の15%削減」「平均通勤時間の20%短縮」「駐車時間50%短縮」「建物エネルギー消費を30%削減」等がある。

GCTC2016のコンセプト ※出典2



出所)
GCTCウェブサイト
NISTウェブサイト
「ICT 分野の研究開発に関する米国連邦政府及び議会の動向」(平成 28 年 3 月、国立研究開発法人 情報通信研究機構) [※1]
「Global City Teams Challenge ー米国におけるスマートシティ/IoTの取組みー」(情報通信研究機構 小山泰弘氏: スマートIoT推進フォーラム webサイト公開資料) [※2]

サンフランシスコ市は、市の行政データのオープン化を積極的に進め、市民・企業参加による課題解決、地域産業の振興を図る。

取組テーマ



経済



エネルギー



レクリエーション



安全



環境



通信



都市計画



医療・健康



交通

<基本情報>

■ 国名

- アメリカ

■ 都市名

- サンフランシスコ市

■ 人口

- 86万人(2016年)

■ 取組/事業名

- SF OpenData (DataSF)

■ 取組期間

- 2009年から始まり、現在進行中

■ 開発タイプ(既存/再開発)

- 既存: サンフランシスコ市全体

■ 事業主体

- サンフランシスコ市政府のCOIT (Committee on Information Technology) が中心となり、都市計画、財務収税など52の関連部局がデータ整備と公開を行っている。
- 利活用: 多様な市民及び事業者(オープンデータの利活用は自由である)

■ 協力団体

- Cisco、CityZenith社等



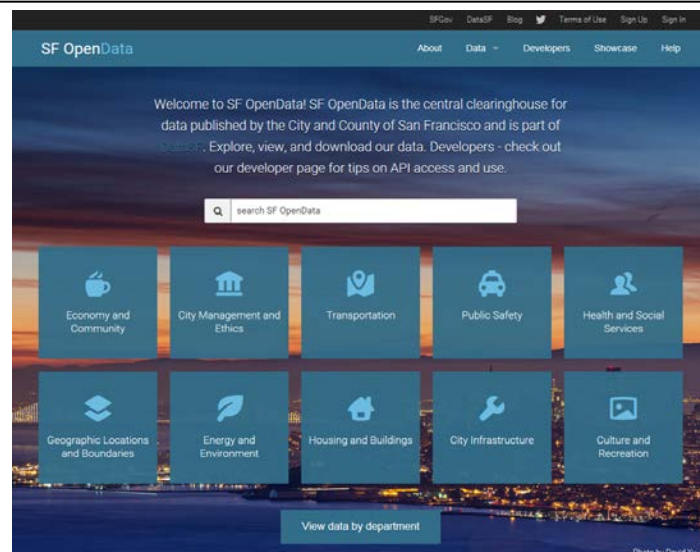
サンフランシスコ

サンフランシスコ



出所) San Francisco Travel Association ウェブサイト

SF OpenDataのウェブサイト



出所) SF OpenDataウェブサイト

429セットのデータが公開され(2016年12月時点)、 市民・企業による多様なサービスのため利活用されている。

取組テーマ



<取組内容>

■ 主な取組は以下の通り。

● Data SF

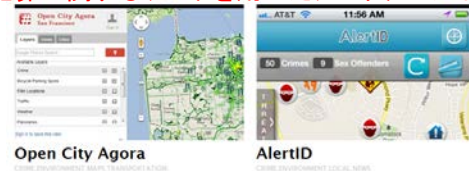
- 市の行政データを公開するポータルであり、2009年から運用を開始。全米第8位のデータ公開度である(2016年12月時点)。
- 「経済とコミュニティ」「都市経営と倫理」「交通」「公共安全」「健康と社会福祉」「エネルギーと環境」「住宅と建物」「都市インフラ」等に関する429セットのデータが公開されている(2016年12月時点)。
- 市民や企業がデータを活用し、地域生活に有効な情報サービス、交通情報、リサイクル、犯罪情報等に関するサービスを実現。

● 5D Smart San Francisco 2030 District (GCTC2016のアクションクラスターの一つである)

- 消費電力や交通量といったデータをクラウド上で分析し、3D 地図と重ね合わせることでデータを可視化。[※3]
- 市政府、民間企業、ソーシャルメディアのデータを活用。
- データ分析した 3D 地図は同プロジェクトの中心である CityZenith 社のクラウドを通して提供される。(Cityzenithはシカゴの企業であり、同社が開発した次世代5D IoTプラットフォームを用いて、サンフランシスコ以外に、シカゴ、バルセロナ、アムステルダム、ワシントン、メキシコ市、ロンドン、シンガポール、ドバイ、トロント等でスマートシティのベータプログラムのシステムを立ち上げ)。

SFのオープンデータの利活用例

犯罪に関するデータを用いたアプリケーション



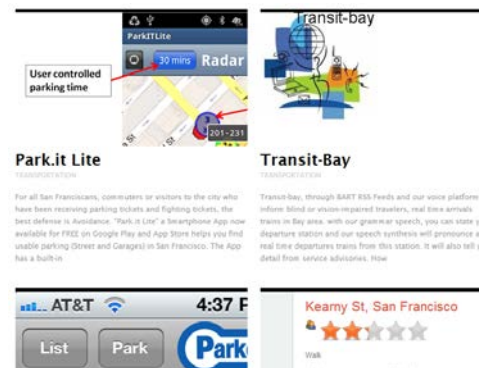
Open City Agora: In Open City Agora you can create views that mix several layers of information from different sources including Open Data and Google Places. You can create your own views with the available layers and share them with the community. Open City Agora tries to solve the problem with the big amount of geolocated data that...

AlertID: AlertID is a FREE online web service to help protect your family and your community. AlertID helps protect families and communities, creating a safer living environment by making the most current public safety information immediately available to all. AlertID has proven to help reduce crime and uses the newest technology to create context, two-way communications.



出所) Data SFウェブサイト

交通に関するデータを用いたアプリケーション



CityZenith 社の 3D 地図



行政保有の多種多様なデータのオープン化は、市民や企業と いう外部の力を活用して、安全・安心、利便、快適性を向上。

取組テーマ



<取組内容>

■ KPI等の指標

- データを公開する関連部局別に次の2点から達成度を評価。
 - ・ 6ヶ月毎に設定した公開目標数の実現状況
 - ・ 更新データの公開に要する時間(この時間が短くタイムリーである程評価される)

■ スマートシティの対象範囲

- サンフランシスコ市全体

■ 予算／資金の確保方法

- FY 2016-20 Open Dataプロジェクト含めたICTプロジェクトのためのCOITによる総予算案は\$150million
- データ利用は無償である。市民や地域企業やNPOが利活用し、地域課題の解決や地域産業の振興に役立つことを狙う。これにより、最終的に雇用拡大、税収向上が期待できる。

■ プラットフォームの概要(構築)

- SF OpenDataの構成は、次のようになっている。
 - ・ サンフランシスコ市政府が保有するデータの公開(一部データは外部サイトにあり、リンク先が表示)
 - ・ データを活用したアプリケーション(showcase)
 - ・ 開発者向けツールキット

■ ビックデータの活用方法

- SF OpenDataよりデータセットをダウンロードし利用。
- API(Socrata Open Data API (SODA))が公開されており、各種アプリ側から呼び出して利用。

■ 市民の巻き込み方

- 市民生活の安全・安心、利便、快適性に資する情報提供サービスの実現(不動産情報犯罪エリアマップ、ブロック別の持続可能性スコアレポート等)。
- データ公開に合わせ、アプリケーションや開発者用ツールキットの公開。
- 職員向けのトレーニングプログラム「Data Academy」を立ち上げ、データ解析や可視化等、行政におけるオープンデータ活用のスキル向上に努めている。

出所)

SF OpneDataウェブサイト

「米国におけるスマートシティに関する取り組みの現状」(2015年10月、JETRO) [※3]

1. 事例の選定方法

2. 各事例の紹介

- コーペンハーゲン市 : Copenhagen Connecting
- シンガポール : Smart Nation
- マンチェスター市 : CityVerve
- ブリストル市 : Bristol is Open
- GCTC(事例としてサンフランシスコ市 : SF OpenData)

3. 事例から得られたヒント

事例から得られたヒント

海外事例の調査から、今後日本が検討すべきスマートシティの在り方・その促進方法を以下の通り提案する。

- 日本が注力すべきスマートシティは、「分野横断型」である。
 - 「分野横断型」スマートシティとは、「環境」「エネルギー」「交通」「通信」への取組に加え、「医療・健康」「非常事態対応」等のテーマも網羅している都市(街)である。
 - ・ 海外の事例と比較すると、日本は個別分野特化型事例が多く、特に「環境」「エネルギー」のテーマに特化している。
- 持続可能なスマートシティとするためには、ビックデータの共有等、民間企業等が新しいサービスを開発しやすい仕掛けづくりが重要。
 - 自治体の永続的な財政負担や人的支援を必要とせず、企業等が自発的に事業創造しやすい環境が必要である。
- スマートシティのエリアマネジメント、データ分析、プラットフォームの開発等を担える高度人材の育成も不可欠。
 - コペンハーゲンでは、デンマーク工科大学と連携し、データサイエンティストを育成するコースを設立。
 - サンフランシスコでは、オープンデータの開発者向けのツール公開や行政職員向けの「Data Academy」というトレーニングコースを設置。
- 公共の役割は標準化の推進とプラットフォームの整備。
 - スマートシティの開発に有効なデータセットや開発キットの提供等、各自治体や民間企業がスマートシティに取りかかるためのきっかけを整備することが、取組の促進につながる。
- コンテスト開催や格付けの実施も有効。
 - 評価の高いスマートシティに対しては、優秀な人材・企業が集まり、投資や融資もつきやすくなる。日本でも、例えば、アジア版GCTCの様な仕組みを主導し、コンテストや格付けを実施するのはどうか。

事例から得られたヒント

【参考】公共・民間による、スマートシティに係るコンテスト・格付けの例

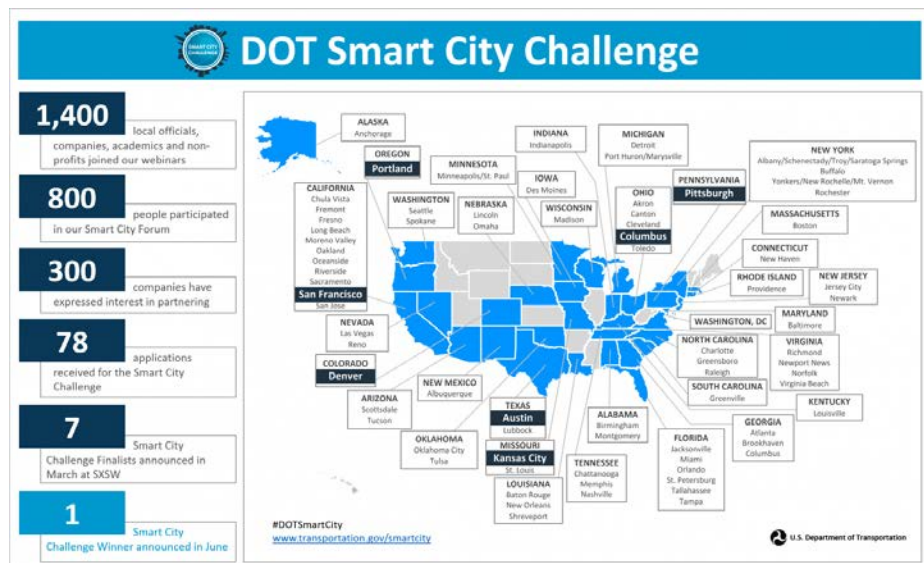
■ 公共: Smart City Challenge (米国運輸省)

- 2015年から2016年にかけて開催。中規模都市を対象にスマートシティ構想を募集し、78の提案の中から、オハイオ州コロンバスが優勝者に選ばれた。
- 優勝者(オハイオ州 コロンバス)には、米運輸省から4,000万ドル、企業スポンサーから2,000万ドルの予算が割り当てられた。また、米国運輸省とAlphabet (Googleの親会社)の子会社であるSidewalk Labsが開発した、公共交通機関の監視および管理システム「Flow」へのアクセス権が付与された。

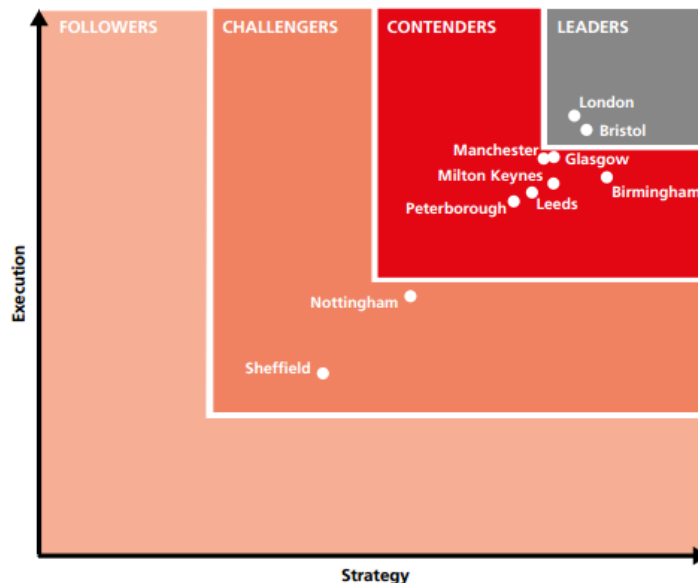
■ 民間: UK Smart Cities Index (Huawei・Navigant)

- 大きく戦略 (Strategy) と実行性 (Execution) に分けて、様々なクライテリアでスマートシティを評価する指標。
 - ・ 戦略 (Strategy) の評価クライテリア: ビジョン、デジタルイノベーション、サービスイノベーション、持続可能性、ステークホルダーのエンゲージメント
 - ・ 実行性 (Execution) の評価クライテリア: 実行力、デジタルデリバリー (オープンデータプラットフォームの整備等)、サービスデリバリー、環境に与える影響、コミュニティ形成
- 2016年は、ロンドン、ブリストルがトップランクとして選出された。

Smart City Challengeに関与した地域・企業・人材



UK Smart Cities Index 2016の結果



NRI

未来創発

Dream up the future.