

北米(アメリカ、カナダ)におけるスマートシティの取組

中沢 潔

JETRO/IPA New York

(協力: JEITA 情報政策委員会 国際活動 WG)

1 サマリー

世界の各都市が掲げるスマートシティ化の動きは、交通やエネルギーの分野だけでなく、以下に記す指標が示すように、市民の生活環境の改善に資する様々な項目を取り上げている。ニューヨーク市の取組等、産業政策として雇用創出につなげようとする動きもある。他方、データの所有権の問題等、解決すべき問題もある。Sidewalk Toronto では、プライバシーが脅かされるという懸念から、計画の撤回を求める動きがある。他方、NTT グループが、ラスベガス市のスマートシティ化のパートナーに選ばれ、その際、データの所有権にこだわらない姿勢が評価されたという報道もある。

こうした動きの中、日本企業が世界各都市のスマート化の動きの中に、どのようにビジネスチャンスを探っていくべきか。一般社団法人電子情報技術産業協会(JEITA)の情報政策委員会国際活動 WG の主査を務める三浦仁氏(日本ユニシス社)は次のように述べている。「日本が志向する Society 5.0 を『誰もが、いつでも、どこでも、多様な要望を満たすことができる社会』とするならば、それは、サイロ的に立ち上がりそれぞれでスマート化が進む各分野を、横断的なデータの連携・活用によって横串をさし、全体最適化の付加価値を生むようなスマートシティ構築の延長線上にあると考える。欧米のいくつかのスマートシティをヒアリングしてきたが、そのようなモデルはまだ実現しておらず、日本が構想し実現に向けて取り組むべきスマートシティの優位性ともなるコンセプトと考える。そのための課題は、分野横断的データの共有と活用であり、具体的には、データの標準化や共有のための仕組みや基盤構築、そして、個人情報保護とプライバシーへの配慮であろう。」

今回、具体事例として以下を取り上げている。

OSマートシティに関する指標

- ISO37120:World Council City Data が開発を主導。19 分野 111 項目からなる。27 ヶ国 63 都市以上が登録済み。
- IESE Cities in Motion Index 2019: 経済、環境、サステナビリティ等の観点から 80 ヶ国 174 都市を評価

OSマートシティの取組事例

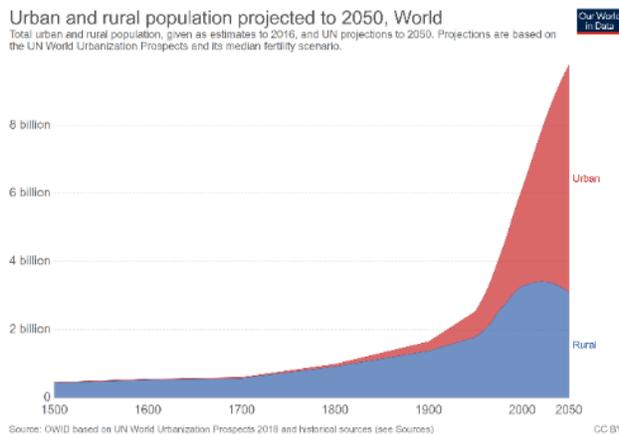
- ニューヨーク市
 - グリーンニューディール計画(Green New Deal): 再生可能エネルギー拡大と大型建築物改修義務化による温室効果ガス排出削減と雇用創出を目指す。
 - Cyber NYC: サイバーセキュリティ強化、人材育成、雇用創出を目指す。
- コロンバス市
 - Smart Columbus: 集められたリアルタイムデータはオープンデータとして、各プロジェクトから食品関連や医療関連にいたるまで幅広く活用される。
- シカゴ市
 - City Tech: 問題解決の成果を展開可能な形にすること、市民参加のユーザーテスト、国内外との交流活動が特徴。
 - Array of Things: センサー群からのリアルタイムデータを研究と公共に利用。
- サンフランシスコ市
 - Data SF: 行政データを戦略的な財産として管理し、オープンデータとして発信。
- トロント市
 - Sidewalk Toronto: トロントの東部ウォーターフロントの再開発プロジェクト(プライバシー上の懸念から撤回を要求する動きがある。)

2 スマートシティとは

(1) スマートシティが目指すもの

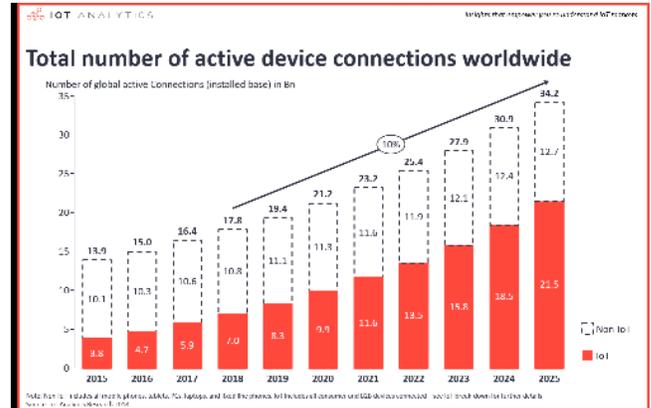
世界の都市人口は増加の一途をたどっており、全世界人口における都市人口の比率が 1960 年には 34% であったが 2018 年には 55% に達しており、2050 年には 68% になると言われている¹²。また、全世界のインターネット接続 IoT デバイスは、2015 年の 38 億個から 2025 年には 215 億個にまで増加するとされている³。都市が抱える問題は国や地域によって様々だが、世界中で都市化における問題解決へのニーズは高まっており、その解決策として情報通信技術を活用して、都市のサステナビリティ(持続可能性)を実現しようとする試みが、昨今のスマートシティ実現を目指す動きの背景にある。

図表 1: 世界の都市人口



出典: Our World in Data⁴

図表 2: 全世界のインターネット接続デバイス数



出典: IoT Analytics Research 2018⁵

こうした背景から、スマートシティが取り組む課題は、交通、環境、エネルギー、防災、治安、医療、教育、行政など、都市が抱える広範な課題分野に及ぶ。代表的な課題としては、エネルギー分野と交通分野が取り上げられることが多いが、各都市の取組は必ずしもこれらにとどまらない。また、先進国の都市と発展途上国の都市では、抱えている課題も違えば、それを解決するために活用される技術も違う。スマートシティを、どのような課題をどのような技術で解決することだと明示的に定義することは難しいが、その本質は情報通信技術により都市が提供するサービス機能を向上させることにある⁶。

(2) スマートシティに関する指標

ここでは 2 つの指標を紹介する。

- ISO 37120、持続可能なコミュニティ開発を目指した、都市サービスとクオリティオブライフの指標 (ISO 37120 Sustainable Development of Communities: Indicators for City Services and Quality of Life)

¹ <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS>

² <https://ourworldindata.org/urbanization>

³ <https://iot-analytics.com/state-of-the-iot-update-q1-q2-2018-number-of-iot-devices-now-7b/>

⁴ <https://ourworldindata.org/urbanization>

⁵ <https://iot-analytics.com/state-of-the-iot-update-q1-q2-2018-number-of-iot-devices-now-7b/>

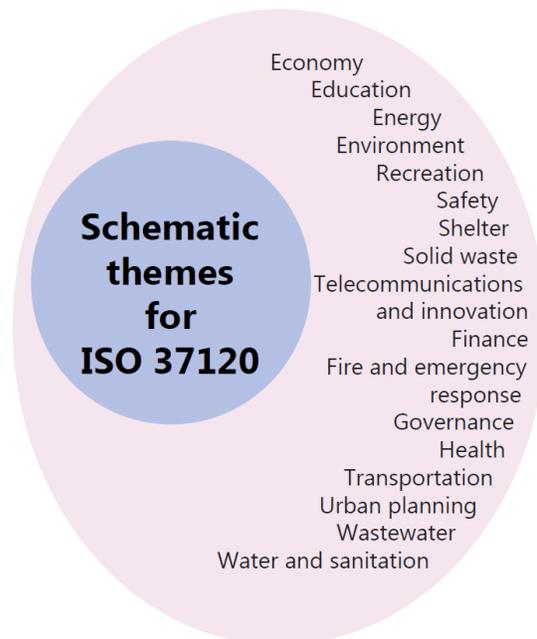
⁶ <https://www.computerworld.com.au/article/646458/what-smart-city-how-define-smart-city/>

図表 3: サステナブルなコミュニティ開発のための ISO 都市指標標準の関係



出典: ISO⁷

図表 4: ISO37120 の 19 分野



出典: ISO⁸

ISO37120 は、都市データに関する初の国際標準となる、都市サービスとクオリティオブライフ (Quality of Life, QOL)に関する一群の指標である。この指標は、トロント大学において 250 以上の都市を対象とした検討を通じて開発された。ここでは、都市サービスと QOL の状況を評価するために、指標の定義と調査方法が定められている。また、都市の規模にかかわらず比較が可能のように、スケーリングが考慮されている。

指標としては、19 分野において、社会・経済・環境に渡る 111 の項目があり、そのうち 45 指標がコア指標とされている。19 分野は、経済、教育、エネルギー、環境・気候変動、金融、火災等への緊急対応、ガバナンス、健康、住居、レクリエーション、治安、避難施設、固形廃棄物、スポーツ・文化、通信とイノベーション、交通、都市計画、下水、水と衛生の各分野からなる。例としては、定期的な固形ゴミ収集が行われている居住者の割合、就業率、若年層の就業率、人口密度、公共交通の利用者割合、公職における女性の割合、最近の地方自治体選挙における投票率、暴力犯罪の発生率、といった項目が挙げられる。共通の定義と調査手法に基づいて調べられた各都市のデータは World Council on City Data (WCCD)⁹のデータベースに登録され、各都市は他都市との比較を行い、自都市の問題点を検討することができる。調査項目の詳細については、既に日本語文献でも紹介されているので、参照されたい¹⁰。

ISO37120 のパイロット試験は、世界中のファウンデーション都市 (Foundation Cities)で行われ、そのすべての都市は ISO37120 認証を取得しており、その結果は Global Cities Registry™に収められ、そのデータは公開されている。ファウンデーション都市は、次表の 20 都市である。

⁷ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:37122:ed-1:v1:en>

⁸ https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/37120_briefing_note.pdf

⁹ <https://www.dataforcities.org/>

¹⁰ http://www.fmmc.or.jp/Portals/0/resources/ann/report_world_20150609.pdf

図表 5: ISO37120 ファウンデーション都市

| | | | | |
|----------|-------|---------|--------|-------|
| トロント | ボストン | ロサンゼルス | グアダラハラ | ボゴタ |
| ブエノスアイレス | ヘルシンキ | アムステルダム | ロッテルダム | ロンドン |
| バルセロナ | ミナー | ヨハネスブルグ | アンマン | ドバイ |
| メッカ | ハイフォン | 上海 | マカオ | メルボルン |

出典: WCCD¹¹

図表 6: ISO37120 ファウンデーション都市



出典: Boston Planning & Development Agency¹²

¹¹ <https://www.dataforcities.org/wccd>

¹² <http://www.bostonplans.org/news-calendar/news-updates/2014/11/17/boston-joins-other-foundation-partners-at-world-co>

現時点までに ISO37120 登録を行った都市は、次表の 27ヶ国 63 都市である¹³。

図表 7: 現在までに ISO37120 登録を行った都市 (括弧内は各国都市数)

| | |
|--------------|--|
| アメリカ (5) | サンディエゴ、ドラル、ボストン、ロサンゼルス、ポートランド |
| アイスランド (1) | コパヴォグル |
| アラブ首長国連邦 (1) | ドバイ |
| アルゼンチン (1) | ブエノスアイレス |
| イギリス (1) | ロンドン |
| インド (5) | アフマダーバード、ヴィジャヤワダ、ジャムシェッドプール、プネ、スラト |
| オランダ (6) | アイントホーヴェン、アムステルダム、ズボレ、ハーグ、ロッテルダム、ヘールレン |
| オーストラリア (2) | メルボルン、ブリスベン |
| カナダ (11) | ウィットビー、ウェランド、ヴォーン、オークビル、ケベックシティ、ケンブリッジ、サリー、サン＝トーマス＝ド＝デモール、シャウニガン、トロント、ミシサガ |
| クロアチア (2) | コプリヴニツァ、ザグレブ |
| コロンビア (1) | ボゴタ |
| サウジアラビア (2) | メッカ、リヤド |
| ジョージア (1) | トビリシ |
| スペイン (2) | バルセロナ、バレンシア |
| ナイジェリア (1) | ミナー |
| ノルウェー (1) | オスロ |
| フィリピン (1) | マカティ |
| フィンランド (1) | ヘルシンキ |
| ベトナム (1) | ハイフォン |
| ベルギー (1) | アールテル |
| ポルトガル (2) | ポルト、シントラ |
| ポーランド (2) | キェルツェ、グディニア |
| 南アフリカ共和国 (3) | ケープタウン、ツワネ、ヨハネスブルグ |
| メキシコ (5) | グアダハラ、シウダードフアレス、トレオン、ピエドラスネグラス、レオン |
| ヨルダン (1) | アンマン |
| 中国 (1) | 上海 |
| 台湾 (2) | 台南、台北 |

出典: WCCD¹⁴

ISO37120 についての WCCD による認証は、各都市が報告を行ったコア指標と補助指標の数によって、5 段階に分けられている。ISO37120 に関しては、トロント大学、国連国際防災戦略、国連環境計画、シーメンス、フィリップスなど、国際機関や官民が WCCD のパートナーとなっている。なお、国連の持続可能な開発についてのアジェンダ 2030 とその目標 SDGs では、ISO37120 を始めとした ISO 規格が活用されている¹⁵。

¹³ <https://www.dataforcities.org/global-cities-registry>

¹⁴ <https://www.dataforcities.org/global-cities-registry>

¹⁵ https://www.jsa.or.jp/datas/media/10000/md_4263.pdf

図表 8: ISO37120 の 5 段階認証



出典: WCCD¹⁶

図表 9: WCCD パートナー



出典: WCCD¹⁷

ISO37120 は、サステナブルな都市を考える上でのリファレンスとして認知されるようになってきている。これに加えて、2019年5月に公開された ISO37122 は、スマートシティとしての政策・計画・プロジェクトを分析する上で、ISO37120を補完するものとして作成されており、次表の19項目80指標から構成されている。

図表 10: ISO37122 の項目と指標(括弧内は各項目の指標数)

| | |
|------------|---|
| 経済(4) | 都市サービス契約、新規事業、情報通信技術部門雇用、教育・研究開発雇用 |
| 教育(3) | 複数言語能力人口、デジタル学習機器、理系高等教育学位所有者 |
| エネルギー(10) | 排水・廃棄物由来エネルギー、排水由来エネルギー、廃棄物由来エネルギー、分散型電力、エネルギーグリッド貯蔵容量、街路照明管理システム、改修済み街路灯、改修が必要な公共建築物、スマートエネルギーメーター普及度、EV充電ステーション |
| 環境(3) | 環境配慮建物、実時間遠隔大気監視ステーション、室内空気監視 |
| 金融(2) | 共有経済からの収入、電子支払 |
| 行政(4) | オープンデータポータルへのアクセス、アクセス可能なオンラインサービス、照会応答時間、ITインフラ停止時間 |
| 健康(3) | オンライン健康ファイル、遠隔診療、大気・水質の公衆警報システム |
| 住宅(2) | スマートエネルギーメーター、スマート水道メーター |
| 人口と社会(4) | バリアフリー公共建築物、市民の移動補助・支援への予算、横断歩道表示、デジタルデバイド解消 |
| 娯楽(1) | オンライン予約可能サービス |
| 安全(1) | デジタル監視カメラ |
| 固形廃棄物(6) | テレメータ装備廃棄物投棄場コンテナ、戸別訪問ごみ収集、廃棄物のエネルギー利用、リサイクルプラスチック廃棄物、センサー対応ゴミ箱、電気・電子廃棄物のリサイクル |
| スポーツ・文化(4) | 文化施設オンライン予約、文化的記録デジタル化、公立図書館書籍数、市人口に占める図書館利用者 |
| 通信(3) | ブロードバンドアクセス人口、接続不可能地域、自治体によるネット接続提供エリア |
| 交通(14) | 交通警報対象道路、公共交通利用者、低公害車、シェアバイク、リアルタイム公共交通情報、公共交通共通支払サービス、電子決済公共駐車場、リアルタイム情報提供公共駐車場、スマート信号機、インタラクティブストリートマップ、登録自律運転車、ネット接続公共交通、自動運転対応道路、バス比率 |

¹⁶ <https://www.dataforcities.org/wccd>

¹⁷ <https://unstats.un.org/unsd/bigdata/conferences/20>

[17/presentations/day1/session3/p-session1A/3%20-%20City%20Data%20-%20JAMES%20PATAVA%20-%20WCCD.pdf](https://www.dataforcities.org/wccd/presentations/day1/session3/p-session1A/3%20-%20City%20Data%20-%20JAMES%20PATAVA%20-%20WCCD.pdf)

| | |
|--------------|---|
| 農業と食料 (3) | 都市農業自治体予算、食品廃棄物堆肥化、オンライン食品供給者マッピング |
| 都市計画(4) | 計画立案従事者、建築許可電子化、建築許可承認所要日数、中～高人口密度居住人口 |
| 廃水(5) | 再利用処理排水、再利用乾物、排水由来エネルギーの生成、排水由来エネルギーの消費、リアルタイム監視排水ネットワーク |
| 水(4) | 飲料水のリアルタイムモニタリング、リアルタイム環境水質モニタリング、スマート給水監視システム、スマート水道メーター |

出典: ISO¹⁸

ISO37120 の開発を主導した WCCD の設立者である Patricia McCarney 博士はトロント大学教授であり、同大学の Global Cities Institute¹⁹と Global City Indicators Facility のディレクターも務めている。WCCD は、2014 年に ISO37120 の公開同日に設立された。現在、WCCD では、ISO37120 の登録と認証、登録都市データの公開を行っている。

ISO37120 の目的は、アカデミックな関心からの都市間比較のみならず、各都市が問題点を他都市と比較検討し、エビデンスベースで都市計画立案と政策立案を行うことにある。これまでは都市レベルの比較を行う上での基準がなく、都市問題を考える上で比較可能なデータがなかったことから、データベースで考える文化を根付かせるために ISO37120 は作成された²⁰。さらに、ISO37120 についてのフィードバックを受けて、これを補完するものとして、ISO 37122:2019、Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities (2019 年 5 月)^{21,22} は発行された。さらに、ISO/DIS 37123、Sustainable cities and communities — Indicators for resilient cities^{23,24}の公開も予定されている(2019 年後半)。

● IESE Cities in Motion Index 2019

2019 年 5 月に IESE Cities in Motion Index 2019²⁵が発表された。ここでは、人材、社会的結束力、経済、環境、ガバナンス、都市計画、国際的訴求力、技術、モビリティといった項目に基づいて、80 ヶ国の 174 都市が評価された。レポートを作成した IESE ビジネススクールの Joan Enric Ricart 教授は「真のスマートシティとは、住民の QOL 改善を目指す都市であり、それには経済力と社会と環境のサステナビリティが欠かせない」²⁶と述べている。ここでトップ 10 に上げられた都市は、ロンドン、ニューヨーク、アムステルダム、パリ、レイキャビック、東京、シンガポール、コペンハーゲン、ベルリン、ウィーンの順である。6 位に上げられた東京(アジア最高位)は、労働生産性(1 位)、経済(3 位)、人材(9 位)、環境(6 位)の点で特に高い評価を得ている²⁷。

¹⁸ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:37122:ed-1:v1:en>

¹⁹ <https://www.globalcitiesinstitute.org/>

²⁰ <https://www.govtech.com/data/How-ISO-standards-for-city-data-are-starting-to-make-an-impact.html>

²¹ <https://www.iso.org/standard/69050.html>

²² <https://www.iso.org/news/ref2395.html>

²³ <https://www.iso.org/standard/70428.html>

²⁴ <https://www.iso.org/news/ref2305.html>

²⁵ <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0509-E.pdf>

²⁶ <https://www.forbes.com/sites/iese/2019/05/21/these-are-the-smartest-cities-in-the-world-for-2019/#3e545efa1429>

²⁷ 2019 年 5 月 19 日付 Forbes 記事 “These Are The Smartest Cities In The World For 2019”

<https://www.forbes.com/sites/iese/2019/05/21/these-are-the-smartest-cities-in-the-world-for-2019/#173dfc521429>

図表 11: IESE Cities in Motion Index 2019 における東京の評価



出典: IESE²⁸

3 スマートシティの取組事例

(1) ニューヨーク市

ニューヨーク市では、Miguel Gamino CTO²⁹を中心にスマートシティへの取組を進めている。同 CTO は、スマート照明システムなどのテクノロジー自体は手段であり、スマートシティの目指すものは市民にいかにサービスを提供するかという観点から捉えなければならず、一つ一つのスマートシティの要素を統合し、市民の生活におけるユーザーエクスペリエンスを向上させることが今後課題となると考えている。そのためにはデータ交換と相互運用性の向上が重要であり、プラットフォームとパートナーの関係構築が必要になる。これが実現すれば、パーキングメーターを使用すると、街路灯もそれを知って反応する、といった連携サービスが可能になる。これはまだ構想段階だが、今後はこうしたサービスの統合が課題になるとみている³⁰。なお、2019 年 4 月 23 日、ニューヨーク市デブラシオ (Bill de Blasio) 市長は、マイクロソフト社前 technology and civic innovation director、John Paul Farmer 氏を次期ニューヨーク市 CTO に指名した³¹。

- グリーンニューディール計画³²

²⁸ <https://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/?lang=en>

²⁹ NYC Mayor's Office of the Chief Technology Officer <https://tech.cityofnewyork.us/>

³⁰ <https://www.techrepublic.com/article/how-new-york-city-plans-to-become-a-smart-city-leader/>

³¹ <https://www.govtech.com/people/Microsoft-Exec-John-Paul-Farmer-Named-as-NYC-CTO.html>

³² <https://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/209-19/action-global-warming-nyc-s-green-new-deal#/>

2019 年 4 月 22 日、ニューヨーク市デブラシオ市長は、地球温暖化対策計画、NYC グリーンニューディール (NYC's Green New Deal) を発表した。この計画では、2030 年までに温室効果ガス排出量の 30% 近い削減を目指し、140 億ドルの投資と市の法制度整備を行う。これによって、再生可能エネルギー拡大と建築物対応改修による数万人の雇用創出が見込まれ、所得格差の是正も期待される³³。

ニューヨーク市では、パリ条約遵守にとどまらず、温室効果ガス削減をさらに推し進めようとしており、世界初となる全大型建築物への温室効果ガス排出量削減義務づけ、新規ガラス建築の禁止、市の電力 100% クリーン化といった目標がこの計画では掲げられており、こうした措置により温室効果ガス排出量の 23% 削減、2050 年までのカーボンニュートラル化を実現しようとしている。

この計画では、以下の各項目について以下の割合で温室効果ガス排出量削減を目指している (2005 年比)。

- 10%: 全大型建築物への温室効果ガス排出削減のための改修義務化 (世界初)
 - ◇ 全市内に 5 万件存在する、25,000 平方フィート (約 2300m²) 以上の既存全大型建築物には、エネルギー効率改善のための改修が義務づけられることになる。
- 6%: 再生可能エネルギー活用、建築物エネルギー効率向上、化石燃料車への依存度の低下などの OneNYC イニシアチブ³⁴
 - ◇ 特に、ガラス建築については、厳格な性能ガイドラインを満たしていない限り、今後新規に認められない。
- 5%: 市事業への電力供給 100% クリーン電力化
 - ◇ カナダの水力発電などの活用により、2020 年末までの取引開始、5 年以内の完全クリーン電力による都市運営実現を目指す。
- 2%: 混雑時交通料金 (congestion pricing) の導入

また、スマートシティ実現に当たっては、IoT 活用の前提となるサイバーセキュリティを重視し、ニューヨーク市では、サイバーセキュリティを市の注力分野としている。これは、都市の経済成長や IT 人材の惹きつけという意味もある。

● Cyber NYC³⁵

2017 年の全世界データ漏洩は 250 万件に上り、全世界サイバーセキュリティ市場は 2020 年には 1700 億ドルに達しようとしているが、人材不足は全世界で 2021 年に 350 万人に上ると見られている。ニューヨーク市では、フォーチュン 500 社のうち 45 社の本社所在地、440 万人の労働人口、100 近くのユニバーシティとカレッジといった背景を生かし、スタートアップのエコシステムが成長を続けている。2017 年のニューヨーク市のベンチャーキャピタル投資額は、94 億ドルに上ったと言われている³⁶。市では特にサイバーセキュリティを注力分野と位置づけて、この分野で世界的な地位を築き上げることを目指している。そのためのプログラム Cyber NYC では、1 億ドルの官民共同投資を行い、1 万人の職を生み出すことを目標に掲げている。そのために Cyber NYC では次表のプログラムを推進している。

図表 12: Cyber NYC プログラム一覧

| プログラム | 運営主体 | 内容 |
|---------------------|--------------------|---|
| Global Cyber Center | SOSA ³⁷ | サイバーコミュニティにおける協力関係を育むためのプログラムやイベント、スタートアップ立ち上げの足がかりとなるコワー |

³³ <https://sentientmedia.org/new-york-city-to-phase-out-processed-meat/>

³⁴ <https://onenyc.cityofnewyork.us/>

³⁵ <https://www.cyber-nyc.com/>

³⁶ <https://www.wsj.com/articles/new-york-city-venture-capital-deals-topped-9-billion-in-2017-11554388200>

³⁷ <https://sosa.co/industry-expertise/cyber/>

| | | |
|--|---|--|
| | | キングスペース、シミュレーションを行うためのサイバーレンジといった振興活動を行う。 |
| Hub.NYC ³⁸ | JVP (Jerusalem Venture Partners) ³⁹ | 本格的なサイバー企業を育成し、投資家やパートナーと結びつけることで、次世代の国際市場リーダーを創出する。 |
| Inventors to Founders ⁴⁰ | Columbia University | 大学の研究から生まれた知的財産を元にして、新たなサイバーセキュリティ分野スタートアップ企業を立ち上げる。 |
| Cybersecurity Moonshot Challenge ⁴¹ | NYCx in the Mayor's Office of the Chief Technology Officer, NYC Cyber Command, and NYCEDC | サイバー攻撃から小企業を守るための新規技術を支援し、展開することを目指した国際コンペティション。 |
| Applied Learning Initiative ⁴² | CUNY, NYU, Columbia University, Cornell Tech, iQ4 | サイバーセキュリティ分野における人材不足を解決するため、ニューヨーク市の主要研究大学を通じて実施される 4 つの教育プログラム。 |
| Cyber Boot Camp ⁴³ | Fullstack Academy, LaGuardia Community College | 特にサービスが不十分なコミュニティ出身者を始めとする人材向けの、サイバーセキュリティ関連地元雇用のための速習訓練プログラム。 |

出典: Cyber NYC⁴⁴

(2) コロンバス市

● Smart Columbus⁴⁵

2015 年 12 月にアメリカ運輸省 (U.S. Department of Transportation、USDOT) が開始した Smart City Challenge では、データ、スマートフォンアプリ、テクノロジーを活用し、迅速・低コスト・高効率な運輸を実現する新たなスマート交通システムを、中規模の都市を中心に展開する実証実験が募集された。公募には 78 都市からの応募があり、その中から 7 都市がファイナリストとして選定され (オースチン、コロンバス、デンバー、カンザスシティ、ピッツバーグ、ポートランド、サンフランシスコ)、なかでもコロンバスは優勝都市に選ばれ、USDOT と共に検討が進められてきた^{46,47}。

コロンバス市が位置するオハイオ州フランクリン郡では、乳幼児の出生 1 年以内の死亡が毎年 150 件に上っており、そのうちアフリカ系の死亡率は白人の 2 倍に上るとみられ、特に低所得地域に集中している。このプロジェクトでは、スマートシティ化によるモビリティ向上を通じて、乳幼児の死亡率を 40% 低下させ、2020 年までに医療格差を半減させることを目標に掲げた。そのために、コロンバス市では、医師の訪問診療支援

³⁸ <http://hub.nyc/>

³⁹ <https://www.jvpvc.com/>

⁴⁰ <https://techventures.columbia.edu/>

⁴¹ <https://tech.cityofnewyork.us/projects/nycx-cybersecurity-moonshot-challenge/>

⁴² <http://www1.cuny.edu/mu/forum/2018/10/02/cuny-among-prime-partners-of-cyber-nyc-initiative-pairing-colleges-with-industry-to-create-major-hub-of-learning-innovation-in-emerging-field/>

⁴³ <https://cyber.fullstackacademy.com/>

⁴⁴ <https://www.cyber-nyc.com/>

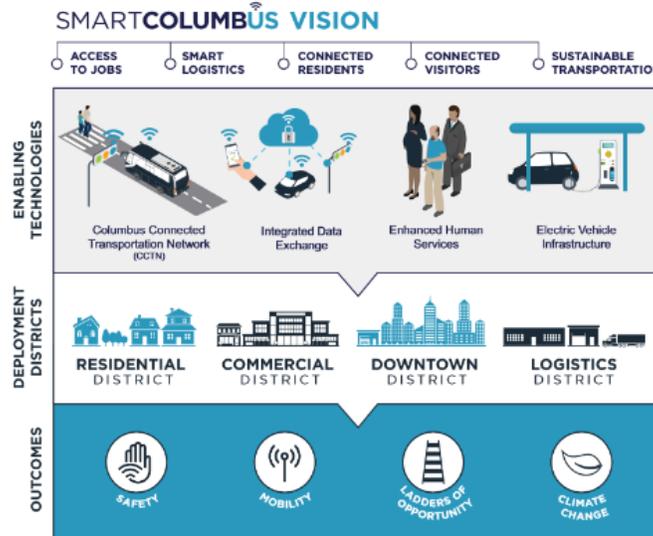
⁴⁵ <https://www.columbus.gov/smartcity/>

⁴⁶ <https://www.transportation.gov/smartcity>

⁴⁷ <https://cms.dot.gov/smartcity/7-finalists-cities>

スマートフォンアプリケーション、低所得地域の公共交通アクセス改善といった施策が公募提案には盛り込まれた⁴⁸。

図表 13: スマートコロンのビジョン



出典: USDOT⁴⁹

Smart City Challenge によってコロバス市は、USDOT からの 4 千万ドルとマイクロソフト社協同創業者 Paul G. Allen 氏からの 1 千万ドルを合わせ、総額 5 千万ドルの資金を獲得した。この資金は、コロバス市と、Columbus Partnership (パートナー民間企業団体)⁵⁰の両者による官民共同イニシアチブ、Smart Columbus⁵¹によって活用されている。

コロバス市では、4 千万ドルの USDOT ファンドによる 9 つのプロジェクト、Paul G. Allen 氏の寄付による 5 つのプロジェクトに加え、Smart Columbus Acceleration Fund として 5 千万ドルの民間投資によるプロジェクトが進行している。USDOT ファンドのプロジェクトは、準備期間を経て、2019 年 4 月から認知障害者を対象とした交通利用支援プロジェクトが先陣を切って始まったところである。実際に住民が参加するプロジェクトは、2019 年から 2020 年にかけて実施される⁵²。

スマートコロバスプロジェクトのリアルタイムデータは、Smart Columbus Operating System と呼ばれる Web ベースのプラットフォームに集められ、それらのオープンデータは、各プロジェクトから食品関連や医療関連にいたるまで幅広く活用される。

USDOT ファンドでは、スマートモビリティの実現を目指した各種プロジェクトが展開される。

⁴⁸ <https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/Smart%20City%20Challenge%20Lessons%20Learned.pdf> pp.20

⁴⁹ コロバス市、Columbus Partnership、American Electric Power、オハイオ州立大学を創設パートナーとし、Strategic Partner 12 社、Execution Partner 16 社、OEM Partner 6 社、Smart Columbus Electrified Dealer 11 社が参加。
<https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/Smart%20City%20Challenge%20Lessons%20Learned.pdf> pp.19

⁵⁰ 9 団体からなる Executive Committee に加え、57 団体が会員として参加。大学、医療機関から地元企業・団体、世界的企業・団体にいたるまで幅広い分野のメンバーが参加。
<https://www.columbuspartnership.com/members/>

⁵¹ <https://smart.columbus.gov/About/Partners/>

⁵² <https://smart.columbus.gov/projects/>

- コネクテッドカー対応施設(事故多発交差点を中心に、コネクテッドカー対応施設を導入し、効果を検証する。)
- 乗換案内・共通支払システム(カーシェアリングなども含めた各種交通の乗換案内と、料金共通支払システムを、シームレスに提供する。特に、銀行口座を持たない人でも利用できるよう対応する。)
- スマートモビリティハブ(バス停や乗換センターに Wi-Fi を設置し、他の交通モードの利用も含め、各種交通手段の利用を促進する。)
- 認知障害者を対象とした交通利用支援(認知障害者が一人でバスを利用して移動できるような支援アプリを開発する。)
- 妊婦を対象とした交通利用支援(メディケイドでカバーされる妊婦の交通利用サービス。)
- イベント時の駐車管理(イベント時などの混雑時でも対応できるよう、あらゆる駐車場の情報を一元管理し、予約もできるようなシステムを導入する。)
- 自動運転電気自動車(一連のユースケースについて対応パイロットプログラムを順次導入する。他の交通手段が使いにくい特定短距離ルートの移動から、レベル 4 の自動運転車を導入する。)
- トラック隊列化(全米 10 位の物流拠点であるコロンバス市の渋滞を緩和し、燃費や温暖化ガス排出の削減を図るため、空気抵抗削減による燃費改善が期待できるコネクテッド・トラック隊列を優先するシステムを導入する。)

Paul G. Allen 氏の寄付による 5 つのプロジェクトでは、温室効果ガスの排出削減により気候変動対策につなげるための試みを、電気自動車や必要なインフラの導入により、2017 年 4 月から 3 年間の予定で実施している。既に 100 台の電気自動車が導入され、その後 2 年間でさらに 100 台以上が導入される。

- 脱炭素化(2030 年までに 905MW の再生可能エネルギー発電を導入すると共に、2017 年から 2022 年にかけて 120 万 MWh の再生可能エネルギーを購入し、エネルギー効率向上とスマートグリッド導入を図ることで、助成期間内に 480GWh の電力消費を削減する。)
- 電気自動車導入(助成期間内に 790 台の電気自動車を導入する。)
- 市内交通手段の自律化と多様化(市内の各種交通システムの脱炭素化を進める。)
- 民生用電気自動車普及(近隣 7 郡での消費者向け電気自動車の普及率を、2015 年の 0.37% から、3 年間の助成機関終了までに 486%増となる 1.8%以上に引き上げる。)
- 充電インフラ(助成期間内に 990 箇所の充電ポートを新設する。)

これらのファンド獲得に当たっては、Andrew J. Ginther 市長と Columbus Partnership のリーダーシップの下、地元経済界から Smart Columbus Acceleration Fund として 9 千万ドルの投資が約束されたことも大きな後押しとなった。現在では投資計画は 5 億 1 千万ドルにまで拡大し、2020 年までの官民投資は 10 億ドルに上ることが期待されている。こうした投資により、以下のようなプロジェクトが進められている。

- シェアリング経済の拡大(カーシェアリングの促進)
- スマートコロンバス・エクスペリアンス・センター(電気自動車試乗も可能なスマートモビリティ啓蒙施設)
- LED 街路灯の導入(新規街路灯への LED 導入と順次置き換え)
- 電力網の近代化(American Electric Power 社は 2 億ドルを投じて、電力網のグリッド化、スマートメーター普及、再生エネルギー導入を進める。)
- 交通システム整備(オハイオ州交通局(Central Ohio Transit Authority、COTA)では、交通網のサービス向上を目指し、バス料金のモバイル支払いなどのサービス向上を推進する。)
- スマートモビリティ道路整備(ホンダやオハイオ大学など 50 以上の自動車産業関連施設が並ぶ Route33 の通信網を、近隣を含めて整備する。)
- 研究開発センターの拡大(2017 年 1 月にオハイオ州とオハイオ州立大学は 4500 万ドルを投じて、Transportation Research Center(TRC) に新たに 540 エーカー(約 2.2 平方 km)の自動・自

律運転のための研究・試験施設、SMART (Smart Mobility Advanced Research and Test) を設置することを発表した。この全米最大規模となる施設では、閉鎖環境で安全な試験が実施できる。)

- Singularity University⁵³スマートシティ・アクセラレーター(ベネフィットコーポレーションであり、インキュベーションにも取り組んでいる教育機関、Singularity University は、スマートシティに関するスタートアップ企業のインキュベーションをコロンバスで実施する。)
- 従業員へのバス利用サービス提供(2018 年 6 月から有資格のダウンタウン立地企業は、中央オハイオ交通局(Central Ohio Transit Authority、COTA)のバス利用を従業員に無料で提供できるようになった。)
- 中西部幹線高速道路調査事業(2018 年 2 月、中央オハイオ地域計画委員会(Mid-Ohio Regional Planning Commission)は、コロンバス市とピッツバーグ、シカゴを結ぶ道路建設ルートの調査事業を発表した。)

(3) シカゴ市

● City Tech⁵⁴

2017 年、シカゴ市と John D. and Catherine T. MacArthur Foundation の共同プロジェクトであった Smart Chicago Collaborative⁵⁵は、産学協同研究機関、UI Lab のプログラム、City Digital と合併し、City Tech となった。ここでは、都市問題を検討し、その成果を他都市にまで展開することを目指している⁵⁶。現在の City Tech の活動は、問題解決の取組、市民参加のユーザーテスト、交流活動の三点に関するものである。

第一に、問題解決の取組としては⁵⁷、都市のニーズに応える成果を、地方自治体・企業・民間パートナー・市民にスケーリング可能な形で提供することを目指している。具体的には、

- 大雨による都市洪水に対応するための低コスト・インフラモニタリングセンサー
- リポート提供により、通勤時間帯の公共交通混雑緩和を促す交通管理システムの開発
- 刑事司法情報共有パイロットプロジェクト⁵⁸
- NPO やスタートアップ企業向けのデータ活用セミナー⁵⁹

といった取組がある。

第二に、市民参加型ユーザーテストのプラットフォーム運営である⁶⁰。市民へのテクノロジー提供が成功するかどうかは、市民の参加とコミュニティに合わせた設計が鍵を握っている。City Tech では、ガイダンス、市民参画、特定のユーザー向け試験を提供しており、デジタルツール、Web サイト、計画立案、製品の開発と立ち上げを支援している。City Tech では、こうしたユーザーテストに参加してもらう市民を、Civic User Testing Group (CUT グループ)として登録している。CUT グループは、都市関連技術におけるユーザーエクスペリエンスのテスト、デジタルスキルの検討、コミュニティ参画のために作られたグループで、参加者は現在 2 千名を超える。こうしたユーザーテストによって、開発側は早期に有益なフィードバックが得られる⁶¹。

第三に、こうした様々な都市問題について考えるため、国内外との交流活動も主催している⁶²。

⁵³ <https://su.org/>

⁵⁴ <https://www.citytechcollaborative.org/>

⁵⁵ https://cct.org/about/partnerships_initiatives/smart-chicago-collaborative/

⁵⁶ <https://www.uilabs.org/what-is-ui-labs/history/>

⁵⁷ <https://www.citytechcollaborative.org/city-solutions>

⁵⁸ <https://chicagodatacollaborative.org/>

⁵⁹ <https://www.citytechcollaborative.org/city-solutions>

⁶⁰ <https://www.citytechcollaborative.org/civic-design>

⁶¹ <https://www.govtech.com/dc/articles/Chicagos-OpenGrid-Gets-the-Civic-User-Testing-Group-Experience.html>

CUT グループの活用やノウハウについてのガイドブック

<https://irp-cdn.multiscreensite.com/9614ecbe/files/uploaded/TheCUTGroupBook.pdf>

⁶² <https://www.citytechcollaborative.org/convening>

現在 City Tech ではこうした活動を、モビリティ⁶³、ヘルスケア⁶⁵、サイバーセキュリティトレーニング⁶⁶、AI と IoT の連携⁶⁷などの多岐にわたる分野について進めている。

● Array of Things⁶⁸

2015 年にシカゴで始まった Array of Things は、科学者・大学・地方自治体・市民の協力により、都市環境・インフラ・都市活動についてのリアルタイムデータを、研究と公共利用のために収集する、ネットワーク化されたセンサー群活用の試みである。

図表 14: Array of Things



出典: Array of Things⁶⁹

このプロジェクトでは、プログラム可能なセンサーを組み込んだノード(ネットワークにおける結節点となる各センサー装置)を町中に設置し、天気や大気、ノイズといった都市環境に関するデータをリアルタイムで収集する。ノードには、

- 環境センサー群(温度、湿度、気圧、振動、音圧、磁気)
- 大気センサー群(二酸化窒素、オゾン、一酸化炭素、硫化水素、二酸化硫黄)
- 光・赤外線センサー群(光強度、赤外線、カメラ)

が収められている。カメラは歩行者や車両などの交通画像を取得し、その場でデータを引き出して画像を消去するようになっており、個人情報取得されないよう配慮されている。また、ノードの電力は設置された信号機から得ている。得られたデータは、センサー装置内の Linux ノードコントローラーで処理され、無線で送信される。装置の状態もモニタリングされ、不具合が生じた場合には、自己修復も行えるようになっている。各種データはアルゴンヌ国立研究所のサーバーに送信され、リアルタイムのデータがデータポータルサイトや API などを通じてオープンな形で配信される。このシステムは、アルゴンヌ国立研究所で開発された Waggle と呼ばれる、エッジコンピューティングを行う自律無線センサー技術に基づいている。洪水や浸水を検出するために機械学習を活用する研究も、引き続き進められている。なお、このノードのソフトウェア・ハードウェア・部品・仕様は、オープンソースとして公開されている⁷⁰。

⁶² <https://www.citytechcollaborative.org/city-tech-collaborative-launches-new-initiative-to-drive-breakthrough-innovation-in-advanced-mobility>

⁶⁴ <https://www.citytechcollaborative.org/mayor-emanuel-releases-report-outlining-recommendations-of-new-transportation-and-mobility-task-force>

⁶⁵ <https://www.citytechcollaborative.org/city-tech-expands-health-atlas-with-support-from-sprague>

⁶⁶ https://www.citytechcollaborative.org/connect_chicago_cybersecurity

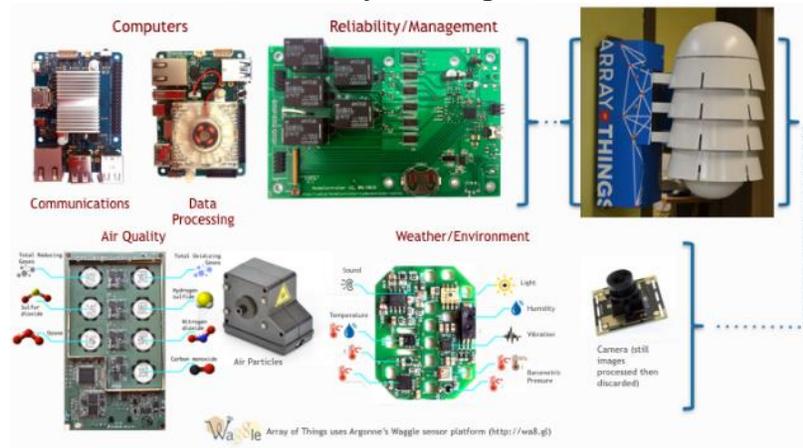
⁶⁷ <https://www.citytechcollaborative.org/post-title31>

⁶⁸ <https://arrayofthings.github.io/>

⁶⁹ <https://arrayofthings.github.io/>

⁷⁰ <https://arrayofthings.github.io/node.html>

図表 15: Array of Things 構成部品



出典: Array of Things⁷¹

Array of Things によって、リアルタイムでロケーションベースの都市環境・インフラ・交通状況データが、研究者や一般に公開される。これは、研究者、政策立案者、都市開発関係者、住民といった幅広い人々が、都市の改善のために協力し合うことにつながる。例えば、洪水や交通渋滞といった問題への対策にも役立つことが期待される。また、データは無料で公開されるため、大気汚染やヒートアイランド現象、騒音、渋滞など様々な問題への対策に役立つ可能性もある。各ロケーションのデータを活用することで、夜間の安全な通行ルート推奨、渋滞時に歩行者の安全に配慮した信号制御、などといったきめ細かな応用の実現が期待されている。

2015 年に開始されたこのプロジェクトは、アルゴンヌ国立研究所とシカゴ大学が共同で設立した Urban Center for Computation and Data の Charlie Catlett を中心としたグループによって主導され、Waggle を開発したアルゴンヌ国立研究所、Product Development Technologies (現 Astronics Corporation) 社⁷²、シカゴ美術館附属美術大学 (The School of the Art Institute of Chicago) が加わり、シカゴ市とのパートナーシップの下で進められてきた。そして、シカゴ市のイノベーション・テクノロジー局と交通局、研究者、近隣住民などの市民が参加してきた。2019 年 3 月時点でシカゴ市内に設置されたノードは 100 を超え、さらに 100 台が 2019 年 5 月から 6 月にかけて設置される。プロジェクト開始以来 100 を超える都市からの問い合わせがあり、パロアルト・シアトル・ポートランド・デンバー・チャペルヒル・シラキュースなど各地で、パートナー・プロジェクトが進められている。関連する技術関連コラボレーションやワークショップは 2013 年から行われてきており、シカゴ大学を始めとする多くの大学、AT&T、Cisco、Microsoft などの企業もプロジェクトに関わってきた。資金面では、アメリカ国立科学財団、シカゴ・イノベーションファンド、シカゴ大学、アルゴンヌ国立研究所からの援助を得てきた。先に述べた City Tech とも、ユーザーからのフィードバック調査で協力している⁷³。

(4) サンフランシスコ市

● DATA SF⁷⁴

サンフランシスコ市では、2009 年に立ち上げられたポータルサイト Data SF を中心に、オープンデータ化に取り組んでおり、約 470 のデータセットが公開されている (2019 年 6 月時点)。オープンデータをポータルサイトから発信することで、分析や研究、パフォーマンスの可視化、活動の評価、Web あるいはスマートフォンアプリの開発が進み、データ主導のエコシステムが発展する。それによって、市民生活の質の向上、サービ

⁷¹ <https://arrayofthings.github.io/node.html>

⁷² <https://www.pdt.com/>

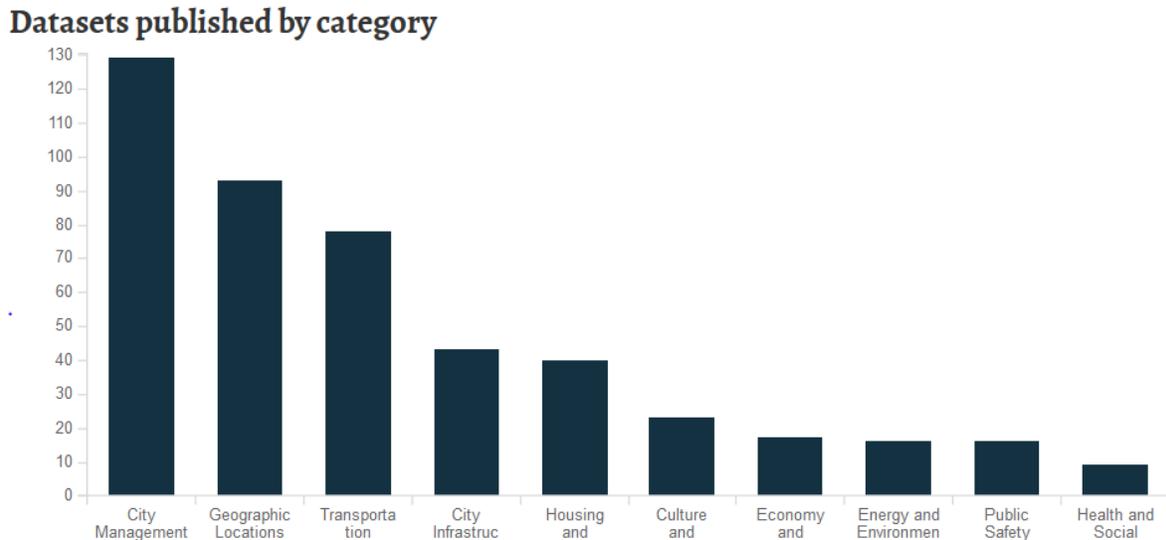
⁷³ <https://www.citytechcollaborative.org/civic-design>

⁷⁴ <https://datasf.org/>

ス提供の効率化、正しい判断、新規ビジネスの創出といった好循環が期待されるという考えに立ち、サンフランシスコ市ではデータのオープン化を進めている⁷⁵。

サンフランシスコ市でオープンデータに取り組んでいるのは 52 部局であり、そのうち 36 部局でデータ棚卸しが完了し、27 部局のデータ公開が完了している。公開されているデータセットの分野は、市行政管理、地理情報から、交通、インフラ、住宅、文化、経済、エネルギーと環境、治安、健康と社会に至るまであらゆる分野に及んでいる⁷⁶。

図表 16: Data SF 公開データセット分野



出典: Data SF⁷⁷

公開された行政オープンデータの分析事例としては、乳幼児栄養プログラム、文化財保護、地価評価といった市の行政活動状況といった例が紹介されている。また、オープンデータを活用したアプリケーションとしては、市内のビル三次元地図、住宅政策とデータ、土地情報などといった例がある⁷⁸。

図表 17: オープンデータから生まれたアプリケーション事例
(左から、市内のビル三次元地図、住宅政策とデータ、土地情報)



出典: Data SF⁷⁹

⁷⁵ <https://data.sfgov.org/about>

⁷⁶ <https://data.sfgov.org/about>

⁷⁷ <https://datasf.org/progress/>

⁷⁸ <https://datasf.org/showcase/>

⁷⁹ <https://datasf.org/showcase/>

Data SF の Data Service Manager を務める Jason Lally 氏は、2019 年 1 月 31 日付のブログポスト「データ価値の強化についての政策アプローチ」⁸⁰で、サンフランシスコ市のデータ管理政策について以下のように述べている。

「2019 年 1 月 17 日、サンフランシスコ市情報技術委員会は、データマネジメントポリシーを承認した。このポリシーは、データを戦略的な財産として管理することを明らかにしたものである。この中では、各章が、データの蓄積と分類、オープンデータ共有の適切な手続きとポリシー、部局間のデータとデータ標準管理への取組、データ管理者の役割と責任といった問題に割り当てられている。ここでは、災害対策と復旧からデータ分類に至るまでの関連ポリシーと標準についても触れられており、時代の変化に対応するために年次で見直しが行われる予定である。

現在の市のデータ共有には、管理の煩雑さに加え、市のニーズに応えるため複数のシステムに対応する必要があるという問題がある。そこに、ビジネス上のニーズに基づき複数のシステムを使い分ける民間とは違う難しさがある。そのため、このポリシーでは、部局間のデータ共有とデータ標準管理への取組について章が割かれている。ここでは部局間で相互運用すべきデータとして、

1. 少なくとも一つの他部局が依拠している
2. 中核的な機能を担っている
3. 当局を情報ソースとしている

という三点を要件に挙げている。そして、ポリシーでは、市に対して、

1. そのデータの定義と戦略的共有優先度の明確化
2. データ提供を管理する上での要件についての最低限の定義

を求めている。このポリシーでは、データの戦略的価値を高めるべく、データ共有の管理を一段高い次元に引き上げることが求めている。」

⁸⁰ <https://datasf.org/blog/reinforcing-datas-value-a-policy-approach/>

(5) トロント市

● Sidewalk Toronto⁸¹

Sidewalk Toronto は、カナダ政府・オンタリオ州・トロント市が 2001 年に設立したトロント市オンタリオ湖岸 Quayside 地域再開発タスクフォースである Waterfront Toronto と、Google の持株会社 Alphabet が所有する Sidewalk Labs 社が、トロントの東部ウォーターフロントで行う再開発プロジェクトである。当初のプロジェクトは、Quayside 地域を対象にしているが、今後周辺への拡大を視野に入れており、最終的には北米で最大級(325 ha)の再開発が検討されている。Waterfront Toronto が、2017 年 3 月にパートナーの公募を行い、Sidewalk Labs 社が選ばれた。2018 年を通じて、意見聴取と関係者の調整が行われ、Sidewalk Labs 社は計画の検討を進めた。計画は、市・州と政府の承認を経て、実行に移されるとされている。(本プロジェクトについては、アメリカのベンチャーキャピタリスト、Roger McNamee 氏が「このトロントのケースは、現在の監視資本主義の最も高度なバージョンであり、Google はビジネス上の目的のためにアルゴリズムを利用して、人々の行動に手出しをしかねない」として、市議会宛の文書で計画の撤回を勧告している⁸²。)

図表 18-1: Sidewalk Toronto 再開発地区



出典: Sidewalk Toronto⁸³

図表 1811-2: Sidewalk Toronto 完成予想図



出典: dezeen⁸⁴

4 今後の展望、日本への示唆

世界の各都市が掲げるスマートシティ化の動きは、交通やエネルギーの分野だけでなく、今回取り上げた指標も示すように、市民の生活環境の改善に資する様々な項目を取り上げている。ニューヨーク市の取組等、産業政策として雇用創出につなげようとする動きもある。

また、データの所有権の問題等、解決すべき問題もある。上述の Sidewalk Toronto では、プライバシーが脅かされるという懸念から、計画の撤回を求める動きがある。他方、NTT グループが、ラスベガス市のスマートシティ化のパートナーに選ばれ、その際、データの所有権にこだわらない姿勢が評価されたという報道もある⁸⁵。

こうした動きの中、日本企業が世界各都市のスマート化の動きの中に、どのようにビジネスチャンスを探るべきか。一般社団法人電子情報技術産業協会(JEITA)の情報政策委員会国際活動 WG の主査を務める三浦仁氏(日本ユニシス社)は次のように述べている。「日本が志向する Society 5.0 を『誰もが、いつでも、どこでも、多様な要望を満たすことができる社会』とするならば、それは、サイロ的に立ち上がりそれぞれでスマート化が進む各分野を、横断的なデータの連携・活用によって横串をさし、全体最適化の付加価値を生むようなスマートシティ構築の延長線上にあると考える。欧米のいくつかのスマートシティをヒアリング

⁸¹ <https://sidewalktoronto.ca/>

⁸² <https://www.theguardian.com/cities/2019/jun/06/toronto-smart-city-google-project-privacy-concerns>

⁸³ <https://sidewalktoronto.ca/>

⁸⁴ <https://www.dezeen.com/2019/02/19/snohetta-heatherwick-studio-timber-sidewalk-labs-toronto/>

⁸⁵ <https://www.govtech.com/fs/automation/Las-Vegas-Partners-with-NTT-to-Study-IoT-Impact-on-transportation.html>

してきたが、そのようなモデルはまだ実現しておらず、日本が構想し実現に向けて取り組むべきスマートシティの優位性ともなるコンセプトと考える。そのための課題は、分野横断的データの共有と活用であり、具体的には、データの標準化や共有のための仕組みや基盤構築、そして、個人情報保護とプライバシーへの配慮であろう。」

※ 本レポートは、その内容に関する有用性、正確性、知的財産権の不侵害等の一切について、執筆者及び執筆者が所属する組織が如何なる保証をするものでもありません。また、本レポートの読者が、本レポート内の情報の利用によって損害を被った場合も、執筆者及び執筆者が所属する組織が如何なる責任を負うものでもありません。