

平成30年度地域づくり海外調査研究事業調査報告書
スマートシティの実現に向けた産官学民連携の体制づくり

調査地：アメリカ合衆国 イリノイ州シカゴ市

視察先 シカゴ市イノベーション技術局

調査日：平成30年11月6日

平成31年3月

一般財団法人 地域活性化センター

振興部 地域創生総務課 塚原 千晶(三重県四日市市より派遣)

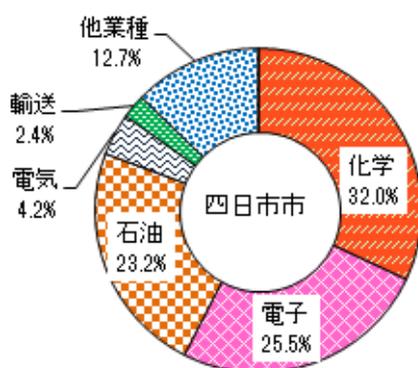
目次

1. 調査研究の目的	P1
2. 日本のスマートシティの推進体制について	P2
3. アメリカ合衆国のスマートシティの推進体制について	P3
4. 調査研究内容	P3
(1) シカゴ市の概要	
(2) シカゴ市の取組の概要	
(3) シカゴ市イノベーション技術局の取組の概要	
① Array of Things (AoT)	
② Chicago Smart Lighting	
③ UI LABS との連携	
5. 提言	P8
6. おわりに	P9

1. 調査研究の目的

筆者の派遣元である三重県四日市市は、昭和30年代、臨海部に石油化学コンビナートが形成され、全国屈指の産業都市へと発展を遂げてきた。また、近年では、産業の多様化を図るため、内陸部に工業団地を造成し、加工組立型産業やハイテク産業などの誘致を進めている。平成26年工業統計調査結果における市の製造品出荷額等は3兆1,799億円で、全国市区町村のうち10番目に位置し、化学工業や電子部品・デバイス・電子回路製造業、石油製品・石炭製品製造業など多様な産業が集積した産業都市として日本のものづくり産業を牽引している。

図1 平成26年製造品出荷額等の業種別構成比



出所：三重県ホームページ「三重の統計情報 みえ DataBox」

一方、こうした経済発展の中で、工場が排出した亜硫酸ガス（二酸化硫黄の気体）によるぜんそく被害が発生し、昭和42年に四日市公害裁判が提訴された。その後、市民、企業、行政が一体となった環境改善の取組により、昭和51年には、二酸化硫黄濃度が国の基準を市内全域でクリアするなど、大幅に環境が改善された。現在でも、産業公害防止に関する技術を諸外国に移転したり、低炭素社会の実現に向けた施策を推進したりするなど、環境保全に関する取組を積極的に進め、「環境先進都市」を目指している。

今回、調査研究テーマとして取り上げるスマートシティとは、国際的に統一された定義は無いが、一般的に、先端的IoT技術を用いて基礎インフラと生活インフラ・サービスを効率的に管理・運営し、環境に配慮しながら人々の生活の質を高めつつ、継続的な経済発展を目指す都市構想を指す。四日市市が目指す都市像である「環境先進都市」に合致した考え方であり、当市の強みである先端技術を活用することが可能であると考えられる。

スマートシティの普及拡大に向けては産学官が一体となった取組が重要である旨は、後述の国における「ICT街づくり推進会議スマートシティ検討WG第一次取りまとめ」の中で指摘されている。本調査研究では、産官学民が連携してスマートシティ実現への取組を推進しているシカゴ市を対象として、四日市市でスマートシティを推進していくに当たって

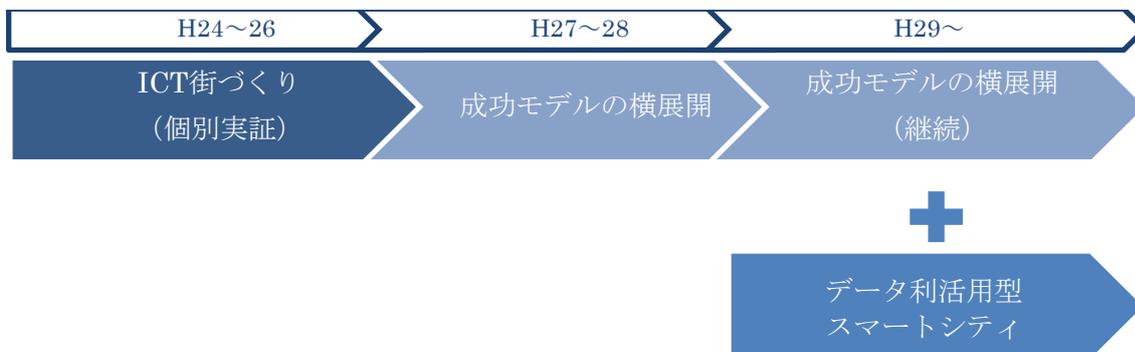
の連携体制づくりについて考察したい。

2. 日本のスマートシティの推進体制について

国は、平成23年12月から平成24年6月まで総務省の「ICTを活用した街づくりとグローバル展開に関する懇談会」でICTを活用した新たな街づくりを実現するための方策等について検討を行い、平成24年7月に実証プロジェクト実施等の展開・方策を盛り込んだ報告書を取りまとめた。同懇談会での議論を踏まえ、実証プロジェクト等を推進するため、総務省は平成25年1月に「ICT街づくり推進会議」を立ち上げ、ICTを活用した各分野における個別の実証プロジェクトを委託事業として公募採択しICT街づくりを推進してきた。平成28年6月の第12回会合では、複雑な課題を抱える都市での分野横断的なデータ利活用型の街づくりの必要性が議論され、交通・観光・医療・健康などさまざまな分野のデータを収集と利活用を通じて都市が抱える複数の課題を解決するスマートシティモデルを構築すべきとの提言が行われた。これを踏まえ、同年11月にICT街づくり推進会議の下にスマートシティ検討ワーキンググループ(WG)が設置された。

平成29年1月には、「ICT街づくり推進会議スマートシティ検討WG第一次取りまとめ」が公表され、都市や地域の機能やサービスを効率化・高度化することにより、生活の利便性や快適性を向上させ、人々が安心・安全に暮らせる街づくりを実現するため、複数分野のデータを収集し分析などを行う基盤(プラットフォーム)を整備するとともに、ベンチャー企業などの多様な主体が参画するための体制整備等を行う事業が公募された。結果、「データ利活用型スマートシティ推進事業」として、平成29年度には6つの団体[一般社団法人さっぽろ産業振興財団(実施地域:札幌市)、株式会社リアライズ(実施地域:横浜市)、加古川市、高松市、アクセンチュア株式会社(実施地域:会津若松市)、一般社団法人美園タウンマネジメント(実施地域:さいたま市浦和美園地区)]が採択され、ICTを活用した分野横断的なスマートシティ型の街づくりに取り組むシステム構築や体制整備などの費用について、助成が行われた。平成30年度予算では、ICTスマートシティ整備推進事業に2.5億円が計上された。

図2 国におけるICTを活用した街づくりの流れ



出所：総務省「ICT街づくり推進会議スマートシティ検討WG第一次取りまとめ」を基に作成

3. アメリカ合衆国のスマートシティの推進体制について

2014年8月、連邦政府の国立標準技術院などにより「グローバル・シティ・チーム・チャレンジ」が立ち上げられた。これは、それまでは、スマートシティの実現に向けて都市毎に個別に取り組んでいた状況を改め、官民連携の下、複数の都市が互いの知見や成果を共有して広く適用することが可能な標準モデルの構築を目指すものである。

さらに、2015年9月にはホワイトハウスが、「スマートシティ・イニシアティブ」を発表した。これは、連邦政府が新しい技術開発事業に約1億6,000万ドルを助成し、省庁横断的にスマートシティ実現の取組を支援するものである。全米科学財団、国立標準技術院、国土安全保障省、運輸省、エネルギー省、商務省、環境保護庁などのそれぞれの政府機関が独自のプログラムを立ち上げたほか、州や自治体、民間企業や非営利団体、大学が主導するプログラムも始動した。

こうした連邦政府の方針の下、調査対象に選定したシカゴ市をはじめ全米の各都市でスマートシティ実現に向けた取組が活発化している。

4. 調査研究内容

(1) シカゴ市の概要

シカゴ市は、イリノイ州の北東部に位置する同州最大の都市である。人口は約270万人で、国内では、ニューヨーク、ロサンゼルスに次ぐ3番目である。1871年10月に発生した大火を機に主要産業が農業から工業へと変わり、現在では家電や工業機械などの生産額が全米トップである。

(2) シカゴ市の取組の概要

シカゴ市は、2013年に技術計画を策定し、スマートシティに関する多くの施策を産学民と連携して進めている。公共空間における無料Wi-Fiの整備、インターネット回線速度の改善、オープンデータポータルサイトの充実、バスや電車の停留所へのディスプレイの設置、自転車共有システムや電力使用情報システムの構築、行政サービスへのオンライン申請の導入、センサーによる環境情報の収集など、先端的なIoT技術を用いて住民の生活の質を高め、さらに民間企業の経済活動を後押ししている。

(3) シカゴ市イノベーション技術局の取組の概要

「シカゴ市イノベーション技術局」は、シカゴ市の情報政策の中核であり、29部門の情報管理や利用促進を担っている。業務は、ネットワークの構築、アプリケーション開発、業務の合理化、データの管理・分析、危機管理、教育・研究機関や民間事業者、非営利団体との連携など多岐にわたっている。今回は、シカゴ市におけるスマートシティ実現に向けた取組のうち、都市センサープロジェクト「Array of Things (AoT)」、街路灯近代化プロジェクト「Chicago Smart Lighting」及び推進組織「UI LABS」との連携について調査し

た。

① Array of Things (AoT) の取組

AoT（日本語で「モノの配列」を意味する）は、アルゴンヌ国立研究所が提案し、シカゴ市やシカゴ大学、Cisco、Microsoftなどの民間企業が連携して実施しているプロジェクトである。シカゴ市内の街路灯にノードと呼ばれるセンサーを設置し、環境やインフラに関するデータ・情報を集めて分析するものである。

主な財源は、前述したスマートシティ・イニシアティブによる国立科学財団からの助成金であり、ノード設置や電力供給に必要な経費はシカゴ市が負担している。

写真1 街灯に設置されているノード

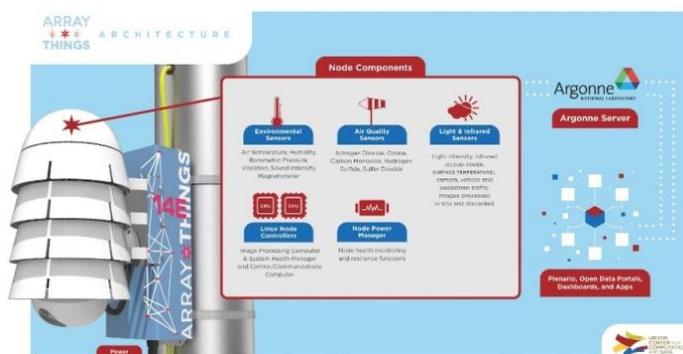


出所：(左)調査時に著者が撮影 (右)Array of Things ホームページ

2016年に最初のノードを設置して以降、順次設置数を増やし2018年5月に100個目のノードが設置された。設置に当たっては、シカゴ市、研究者、近隣グループ、コミュニティのメンバーなど、複数のパートナーと協力して最適な場所を選定している。

ノードは、気象に関するデータ・情報（温度、気圧、道路の表面湿度など）、空気に関するデータ・情報（一酸化炭素、二酸化窒素、二酸化硫黄、オゾン）、その他のデータ・情報（周囲の騒音、歩行者と車両の交通量）を収集することができる。データ・情報はアルゴンヌ国立研究所の安全性の高い中央データベースサーバーに送信され、その後、オープンデータとして広く公開される（図3参照）。

図3 ノードにより収集されるデータ・情報の種類及び公開方法



出所：Array of Things ホームページ

また、ノードの設置箇所・時期も、シカゴ市のオープンデータポータルサイトで確認できる。さらに、センサー自体の情報も公開されており、他所への展開を容易にしている(図4参照)。

収集したデータ・情報を活用して、気象情報と大気情報を組み合わせることにより洪水や交通公害などのリスクを予測し事前に対処したり、渋滞に起因する汚染を減らすために効率的なルートの提案をすることが検討されている。また、ノードの表示によって住民が特定の大気汚染物質や都市の暑さを避けて移動することも可能になる(図5参照)。AoTは、現在、多くが研究段階ではあるが、今後、地域課題の解決、住民生活の質の向上に寄与することが期待されている。

図4 公開されているノードの構造

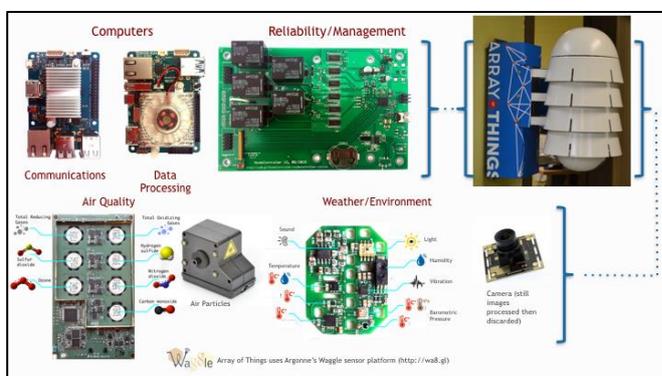
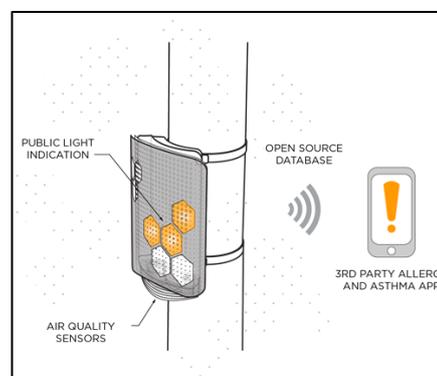


図5 AoT データ活用のイメージ



出所：図4・5 Array of Things ホームページ

さらに、AoT は、シカゴ美術館附属美術大学とシカゴで最大の公立高等学校のコンピュータサイエンス部門で2015年からカリキュラムに取り入れられており、450人を超える生徒がそのコースを修了した。このカリキュラムでは、環境センサーやクラウドベースのデータ収集・分析、大規模データセットの視覚化などを修得する。また、これらのツールを活用して、自分たちのコミュニティの課題を解決するために役立つデバイスを設計・作成する方法を学ぶ。

② Chicago Smart Lighting の取組

Chicago Smart Lighting は、大手電力・ガス会社の持ち株会社であるエクセロン・コーポレーションとシカゴ市が連携し、市内の33万を超す街路灯及び公園の街灯の照明器具を既存の古い高圧ナトリウム(以下「HPS」という。)からエネルギー効率の高いLEDに置き換え、メンテナンスを合理化するための照明管理システムをつくるプロジェクトである。このプロジェクトは、地域の安全性と快適性を高め、エネルギーコストを削減し、環境の改善とともに雇用の創出にもつながっている。

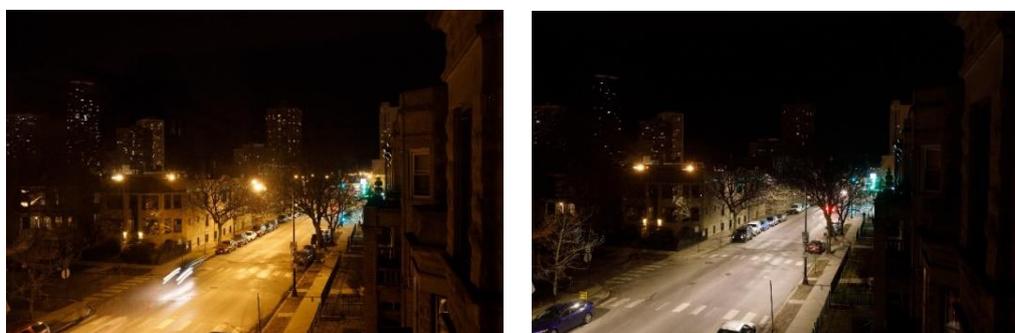
照明管理システムによって、日照時間に合わせた照度の調整、使用量データの収集による照明器具の消耗状況が把握できるようになっている。これにより、街路灯の球切れ・故障が迅速に把握できるようになった。

照明は鮮明な白色LEDを採用して夜間の視認性と視覚的な明瞭さを向上させ、交通事故などの減少が期待される(写真2参照)。また、照明が必要とされる通りや歩道に向かって光が集束されるように設計されていることで光害を減らし、さらに、科学者、エネルギー省、街路照明管理者などの業界専門家と協力して、適切な色温度に設定している。

エネルギーコスト及び環境改善の面では、HPSより50%も少ない電力消費量に抑えることができ、整備が全て終了した際には、年間1,000万ドルの光熱費を節約できると推定されている(図7参照)。また、電力消費の減少に伴い、二酸化炭素排出量を減らすことができる。さらにLEDは、HPSより耐久性が高く、設備の長寿命化も図られている。

最後に、LEDライトの設置作業の少なくとも50%は住民によって行われ、それらの作業員の少なくとも10%は経済的に恵まれない地域の住民であり、雇用機会も創出されている。

写真2 鮮明さの比較 (左)HPSの照明 (右)LEDの照明



出所：Chicago Smart Lighting Program ホームページ

図7 10年間のコスト削減効果(推定)



出所：Chicago Smart Lighting Program ホームページ

③ UI LABS との連携

UI LABS は、地域を基盤としてIoTやビッグデータを実用化・商業化につなげること、並びにベンチャー企業を育成する役割を果たす狙いで設立された団体である。UIはUniversity + Industryの略で、UI LABSは企業や大学・研究機関、公的部門、市民組織の

協働の基盤となっている。UI LABSにはスマートシティを推進する組織「City Tech Collaborative」が置かれている。

City Tech Collaborativeは、企業に事業開発の機会を提供しながら、IoTによる都市のインフラとサービスに関する課題解決を支援している。スタッフは、経済学や社会科学、公共政策学などの専門的な素養を有するとともに、地方自治体、軍事サービス、製品開発、都市整備など様々な分野の経験者であり、前歴の経験を生かしながら取組を推進している。City Tech Collaborativeの事業は、大きく3つに分類される。

(ア) 実証実験の実施

1つ目は、都市の課題解決とそれに伴う企業の事業手法の検討を支援するための実証実験の実施である。

例えば、「通勤者の行動を変える動機付け」について2017年8月に、シカゴ交通局（以下「CTA」という。）と民間企業のMastercard、Syniverse及びideas42が連携して行った実証実験がある。これは鉄道路線レッドラインの、シカゴ・カブスの試合が行われる平日夕方から夜にかけての過密状態を解決するためのものである。レッドラインは都心を縦断し、南北に走る路線であり、住宅密集地、シカゴ・カブスの本拠地リグレー・フィールドの最寄り駅を通る。そのため、帰宅ラッシュ時には常に満員状態であるが、シカゴ・カブスの試合が開催される平日は、さらに過密状態となる。シカゴ市が、道路の混雑を避けるために公共交通機関の利用を推奨していることも一つの要因になっている。

この課題を解決するための実証実験として、まず、交通系ICカードであるベントゥラカードから利用者が改札を通過する時間帯のデータを収集し、混雑する時間帯を正確に把握した。次に、通勤者が乗車時間の予定を立てる際にシカゴ・カブスの試合の時間を考慮に入れ、乗車時間を変更する動機付けになるような選択肢を設定し、試合前にメッセージを送ることとした。2,000人を超える通勤者がメッセージを受け取るためのアプリケーションに登録した。登録者には、試合が開催される日の午後3時にメッセージを送信した。ある日は「試合があるため電車が混む」という情報提供を、また別の日には「混雑する時間帯を避けなさい」という指導的メッセージを送った。その他に「混雑する時間帯を避ければ運賃を払い戻す」、「混雑する時間帯を避ければ運賃を慈善団体に寄付する」という計4種類のメッセージをそれぞれ違う日に送った。そのうち最も効果的であったのは、運賃の払い戻しであり、実証実験参加者の平均17.5%が午後5時から6時の混雑時間帯を避けて帰宅した。指導的及び慈善団体への寄付メッセージもピーク時の乗客数の減少をもたらしたと考えられるが、統計的に有意な結果では無かった。

この結果は、ピーク時にのみ発生する過密状態を軽減するためには、大規模なインフラ投資に代わって、低コストで実施できる運賃の払い戻しでも効果があることを示唆している。

(イ) ユーザーテストの実施

次に、公共的課題の解決に向けた情報技術を確立するためには、住民が直接関与したコミュニティ重視の企画・設計が必要となる。デジタルツール、Web サイト、技術計画、市民向け製品の開発と展開を支援するため、City Tech Collaborative の指導の下、住民を集めて専門的なユーザーテストを実施している。

例えば、シカゴ市が新しいポータルサイトの制作に着手した際は、市民参加型プログラム「CUTgroup」への登録者に対して利用者調査を行った。CUTgroup とは、公共、民間、社会の各分野の製品の設計と展開を改善するための調査に住民が協力し、新技術の実現に貢献するプログラムで、2,000 人以上の市民が参加している。この調査では同ポータルサイトの各ページの機能とデザインの設計に関する2点について意見を徴した。これによって、市は住民にとってより使いやすい良いサイトを構築することができた。

(ウ) 協力関係の構築

3つ目の事業として、地域、国、そして世界のリーダーたちを結びつけ、都市の差し迫った課題に取り組むための協力関係の成立・発展に寄与している。

例えば、2018年7月11日・12日にCity Tech Collaborative と Uraia (※1)、世界都市開発基金、都市・自治体連合により共同開催された世界会議「Chicago City Solutions」では4大陸の自治体（アメリカ・メキシコ・アルゼンチン・エクアドル・コロンビア・アルバニア・ベルギー・ナイジェリアの自治体）と連携先（民間組織、大学など）の代表者が参加し、各都市のスマートシティに関する取組が紹介された。ワークショップやセッションでは、データの使用の効果やリスク要因など、さまざまな側面に焦点が当てられた。会議では、イノベーションについて、あらゆる分野に適用される可能性があること、段階的で長期的なスケールアップが必要であること、過程における失敗を共有することが先に進む第一歩であり、失敗を知る有力な手段の一つが市民からのフィードバックであることなどが話し合われた。

(※1)Uraia は、スマート技術が地域の公共管理を革新する可能性について情報交換するためのプラットフォームで、国際連合人間居住計画と世界都市開発基金によって共同開発された。スワヒリ語で「市民権」を意味する。

5. 提言

今回の調査を踏まえ、産官学民が連携してスマートシティ実現に向けた取組を推進するための体制づくりについて2点提言する。

(1) 連携の基盤となる専門団体の設置

シカゴ市における UI LABS のような企業・市民・市をつなぐ基盤となる専門的な組織が必要と考える。シカゴ市イノベーション技術局と同様に、日本の自治体でも情報管理部門

の業務は多岐にわたっている。目まぐるしく変化していくIoTの先端技術に対応しスマートシティの実現を目指すためには、専門知識を有する専任職員がスピード感をもって取り組むことができる組織が必要と考える。

また、産学と連携して新しい事業に挑戦していくことで発展が期待できる分野であるため、時には失敗を恐れないチャレンジが求められるが、税金で事業を実施している自治体は基本的に失敗が許されない立場であり、前例踏襲主義にならざるを得ない。これらより、専門団体を設置し、自治体はその団体と連携する形で参画することで、スマートシティ実現に向けた取組をより円滑に推進できるのではないかと考える。

(2) 産学民の認識の深化、積極的参画の促進

産学官の積極的な参画を促すためには、それぞれの部門がスマートシティがもたらす価値をより具体的に認識する必要がある。シカゴ市では、AoTの取組による教育への活用、Chicago Smart Lightingの取組による雇用創出、UI LABSの取組による企業の事業手法の検討を支援するための実証実験など、市民生活の質を高めるとともに、それぞれの部門にとってのメリットを感じさせるものであった。

行政は、前述の専門団体と連携して市民向けの説明会や意見交換会を開催したり、企業向けにビジネスへの活用モデルを積極的に発信したりすることで、それぞれの部門にスマートシティがもたらす価値を具体的に理解してもらう取組を進めるべきである。企業は、ビジネスに直接つながらない取組には必ずしも積極的ではないため、実証実験に留まらず具体的な成功事例を発信する必要がある。例えば、シカゴ市における成功事例の一つとして、ビックデータを活用したアプリケーション開発コンテストをきっかけとして誕生したパーキング予約アプリ「SpotHero」がある。このアプリは駐車違反削減にも寄与するものであり、開発者はベンチャー企業を立ち上げ、現在では、ニューヨークやシアトル、ボストンといった同じ地域課題を持つ大都市に支社を出し、全米規模の企業へと発展しており注目されている。

6. おわりに

AoTやChicago Smart Lightingは、「環境先進都市」を力強く発信する取組であるが、ハード整備を要することもあり、筆者の派遣元である四日市市に取り入れることは容易ではない。しかしながら、事業遂行に当たっての産学民連携の関わり方は、四日市市をはじめ多くの我が国の自治体で取り入れることができるのではないだろうか。

四日市市には、平成30年2月に東京大学の「地域未来社会連携研究機構」のサテライト拠点全国で初めて設置された。この拠点では、都市や農山漁村、森林、観光地、工場集積地、再生可能エネルギー施設など、実証フィールドとしての特性を生かした三重県にふさわしいテーマを選定し、AIやビッグデータなどの先進的な技術を駆使した「超スマート

社会」実現に取り組む。また、設置に合わせて、三重県と三重県産業支援センターが開設した「高度部材イノベーションセンター」及び三重大学の研究拠点も同施設に移転した。四日市市としては、これを好機と捉え、産学との連携をさらに強化して、地域住民を巻き込みながら産官学民の連携体制を強化することで、スマートシティの実現に向けた取組を積極的に推進する意義があると考ええる。

【参考文献・資料】

- 三重県ホームページ<<http://www.pref.mie.lg.jp/>>
- 総務省ホームページ<<http://www.soumu.go.jp/index.html>>
- 論文「ユーザー・ドリブン・イノベーションによるスマートな街づくりに向けて—海外における「スマートシティ 2.0」への取り組み—」 日本総合研究所 JRI レビュー 2017Vol.8, No.47 調査部 主任研究員 野村 敦子
- ガイドブック「地球の歩き方 2018～19 シカゴ」 地球の歩き方編集室
- City of Chicago ホームページ<<https://www.chicago.gov/city/en.html>>
- Array of Things ホームページ<<https://arrayofthings.github.io/>>
- CHICAGO DATA PORTAL ホームページ<<https://data.cityofchicago.org/>>
- Chicago Smart Lighting Program ホームページ
<<http://chicagosmartlighting-chicago.opendata.arcgis.com/>>
- UI LABS ホームページ<<https://www.uilabs.org/>>
- City Tech Collaborative ホームページ<<https://www.citytechcollaborative.org/>>
- Ouria ホームページ<<http://www.uriaia.org/en/>>