

スマートシティにおけるデータとセンシングの 役割に関する調査研究

(一社) 科学技術と経済の会 参与 渡邊 誠一

【背景と目的】

スマートシティは海外で生まれたコンセプトであるが、わが国でも現在各省庁の施策の下で、各地で進められており、第6期科学技術基本計画(令和3年3月26日閣議決定)においても、第2章の1「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会への変革」の中で「スマートシティの展開」が1項目として示されている。

本調査研究では、スマートシティで情報取得・伝達・蓄積機能として重要な役割を果たすデータとセンシングとIoTプラットフォームの役割の動向を調査し、テクノロジーの詳細を調査、適用事例を収集し、分類・整理を行う。これにより、問題点および課題を踏まえ、利用者側での意識や対応状況を分析し、真に有用でサステナブルなテクノロジーの開発と普及に資することを、本調査研究の目的とした。

【調査研究の内容】

1. データの収集、伝送、分析技術とスマートシティへの適用事例

センサーから得られたデータを活用するにはデータの適切な処理が必要である。IoTシステムにおいて、データは継続的に取得され、蓄積されており、膨大な量のデータを処理し、モニタリングすることで今まで見えなかった状況の変化などがリアルタイムに見えてくる。データを分析して異変や異常を事前に検知し、対応することができるようになるのがセンサーデータ活用の最大のメリットである。

スマートシティで利活用されるデータは、データの分類ごとに表1のようなものが挙げられる。

表1 スマートシティで活用されている技術・データの例

分類	新たな技術・データ	データの種類		データにより実現できること
		頻度	粒度	
人口	-			
産業	-			
土地利用 建物	<ul style="list-style-type: none"> 衛星データ(米国DigitalGlobe社等) 民間建物データ、3D都市モデル BIM/CIM 	○ ○ -	- - -	<ul style="list-style-type: none"> 衛星データ活用による建物利用更新頻度が向上 GIS化が容易であり、調査が効率化 3D都市モデルによるデジタルツイン化
都市施設				
交通	<ul style="list-style-type: none"> 人流データ(携帯基地局/GPS) 車両データ(ETC2.0/カーナビ) センサー(WIFI、赤外線、カメラ) 	○ ○ ○	○ ○ ○	<ul style="list-style-type: none"> 高頻度、マイクロレベルで取得可能 周遊実態等の把握
地価	<ul style="list-style-type: none"> 不動産売買データ 	○		取引情報による都市活動把握
自然的環境等	<ul style="list-style-type: none"> 人流データ(携帯基地局/GPS) 各種センサー 	○	○	きめ細かい利用実態等把握
災害等	<ul style="list-style-type: none"> 水位センサー SNS等 	○	○	リアルタイム災害情報把握
景観等	<ul style="list-style-type: none"> 人流データ(携帯基地局/GPS) 	○	○	観光スポット等の観光実態把握
その他	<ul style="list-style-type: none"> 消費額(POS・クレジットカード等) 健康(アプリによる健幸ポイント) 			消費額などによる都市活動把握

2. データの収集・通信技術

プロジェクトで適用されているデータの収集・通信技術とスマートシティへ適用事例について当会研究会で専門家による講演、及びスマートシティを実践している自治体への現地取材により以下の知見を得た。

(1) データの収集・通信技術

① 低消費電力・長距離安定通信技術

ソニーは IoT エッジ向けのデータの収集・通信ソリューションとして ELTRES IoT ネットワークを提供している。長距離安定通信(見通し 100km 以上)、高移動性能(100km/h 以上)、低消費電力(コイン電池 1 個で動作)の特徴を持つ LPWA(Low Power Wide Area network)用「ELTRES 通信モジュール」を新たに開発した。併せてユーザ側での基地局設置が不要、100 円/月からの安価な料金の特徴を持つ通信回線の提供により、IoT ネットワーク構築時の負担と運用コストに対する課題解決策を提供している。

② 低消費電力化技術

ルネサスエレクトロニクスは、IoT エッジの低消費電力化に結び付く、世界最小電力のマイコンを開発するとともに、ビジネスパートナーとこのマイコンを使った低消費電力 IoT エッジの共創を進めている。このマイコンはチップ上のトランジスタの閾値を見かけ上ゼロにするための基板バイアス制御とリーク電流を抑える薄膜酸化膜技術からなる SOTB(Silicon On Thin Buried Oxide)により、従来比 1/10 の消費電力を実現している。

IoT エッジの低消費電力により、単三型電池での 10 年動作や環境発電のみでの動作が可能となり、IoT エッジの小型、低価格が実現でき、今まで費用対効果の面で適用が困難であった分野の IoT 化への道を広げた。

③ データ収集・分析技術

公益財団法人日本道路交通情報センターでは、各種センサー、IoT 機器を駆使し道路交通情報の収集及び収集したデータを分析し、道路交通情報の提供をするだけでなく、収集したデータを活用し観光動向の調査、渋滞把握と予兆検出の技術開発を行っている。

道路交通情報データの情報元として警察、国土交通省、高速道路会社、自治体などからオンラインで収集する情報、都道府県の土木部等に駐在する職員が工事や道路の災害の状況を集め、手入力でデータ化した情報、道路管理者が道路上に設置している管理カメラからの道路の画像情報、道路の下に埋まっているセンサーや道路脇に設置している機械からの道路の気象情報などの多数の情報を収集・分析するためのシステムを構築し、ドライバーが求める情報に対する正確性と迅速性に対応している。

その他、観光振興を目的とした、レンタカーに設置した GPS による観光客の行動パターン分析や MaaS による観光振興と渋滞緩和を目的に、従来の渋滞情報に加え、お薦めのお店や観光地の情報を提供し、移動手段や目的地を変えることを促し、円滑な移動と楽しんで貰える仕組みづくりや渋滞情報をこれまでの道路と地点で表す方法からエリアで表現する MFD(Macroscopic Fundamental Diagram)と呼ばれる手法の導入など、データの収集と分析に対する様々な取組みを行っている。

(2) スマートシティへの適用事例

スマートシティについては、わが国でも内閣府をはじめ各省で種々の実証事業が進められており、自治体を中心に、防災、安心・安全、行政効率化など地域課題解決の手段として運用が始まっている。

本調査研究では、センシング技術のスマートシティへの実際の適用の状況を把握するため、香川県高松市、富山県富山市の現地調査を実施し、設置状況、運用方法、課題の調査を行った。

3. データ保護・セキュリティ

セキュリティ対策、個人データ保護は、安全、安心かつ確実にスマートシティの事業を推進していくためには不可欠であり、関係省庁による法的整備やガイドライン作成が進められており、その枠組みやガイドラインに合致したデータ収集、データ伝送を進めていくことが必要である。このような中でセンシングやデバイスが対応すべき事項を探るため、最近のサイバー攻撃の特徴、わが国のスマートシティにおけるデータ保護とセキュリティの法整備状況、海外でのプライバシー問題への取組み状況を調査した。

【実施体制】

本調査研究の推進にあたっては、コアとなる推進者並びに当一般社団法人内にある「技術経営会議」、「センサー&データフュージョン研究会」と事務局からなる委員会(プロジェクトチーム)を組織し、研究者・専門家を招聘し、ヒアリング、質疑応答とともにスマートシティを推進している自治体への現地調査、ヒアリングを実施し調査研究を進めた。

【効果】

本調査研究成果報告書は当会会員や政官界への配布、ホームページ、当会月刊誌への掲載、関連学会への発表、政策関係者との意見交換等を通じて公表・展開を図る。本調査研究による効果として、以下の事項が挙げられる。

- (1) スマートシティの計画において適用されたり、求められているデータとデータを収集するセンシング技術の利活用について、事例を収集、整理できたと共に、今後の課題や展望を明らかにできた。
- (2) 本研究調査の結果をベースとして、さらに新たなデータとデータを収集するセンシング技術の利活用のあり方や開発の方向を考察することが可能となった。
- (3) 関連するセキュリティ、個人情報保護、プライバシーに関する知見が得られ、パーソナルデータを活用した住民サービスの普及に資する。
- (4) スマートシティを展開するときのIoTセンサー及び設置に関するコストは大きな要素を占めているが、本調査研究の結果、IoTセンサーの低消費電力化が、この課題解決への効果が大きいことが判ったとともに低消費電力化の具体的な事例を収集できた。

以上