

欧州現地調査の報告～スマートシティ・都市開発の動向～

都市研究センター研究主幹 内田 浩平

1. はじめに・調査の趣旨

我が国において、いわゆる「スマートシティ」に関する動きが活発である。

これは、IOT、AI・深層学習、ビッグデータ、自動運転といった既存のテクノロジーに対し破壊的な(disruptive)影響を及ぼす革新的なテクノロジーが急速に進化し、実装段階に入っていくとともに、GAF Aのようなプラットフォーマーが従来のビジネスモデル、ライフスタイルなどに大きな変革をもたらす中、こうしたテクノロジーを人口減少・高齢化、行財政改革その他の問題をはじめ、都市が抱える広範な社会的課題の解決に取り込んでいくことの可能性や必要性について、多くの期待や関心が寄せられていることの証左と思われる。スマートシティという用語は国際的にも通用する共通言語となっている。

その半面、スマートシティの概念は多義的であり、あるいは融通無碍とも言え、各人がイメージする内容が異なるのも、その定義上、やむを得ない面もあろう。これまでも、古くはインテリジェントシティ、エコシティといった用語や、主にエネルギー・省エネ対策の観点が強調されてきた印象もあり、やや懐疑的に見られる向きからすれば、スマートシティを一種の”buzzword“(決まり文句)とみなしたり、インフラ・建築物等に付随する設備・装置等の分野に限定されるとの見方や、MaaS(Mobility as a Service)の交通(モビリ

ティ)分野のようなイメージしやすい分野と、必ずしもそうでない分野があるといった見方もあるかもしれない。

また、都市化の進展状況の違いや、地域の自然条件や社会的条件の違いに応じて、例えば、先進国と途上国との間、都市部と地方部との間では、目指すスマートシティの姿や解決されるべき課題も大なり小なり異なるのも当然であろう。さらに、都市開発が実施されるのが、新たな市街地開発(グリーンフィールド型)なのか、既存の市街地再開発(ブラウンフィールド型)のかななどによっても異なるであろう。近年、グリーンフィールド型のスマートシティとしてしばしば引き合いに出されるものとして、カナダのトロント市(Google系のSidewalk Labs)、中国河北省の雄安新区(国家級新区)、韓国の世宗市などがある。

その上で、本稿で紹介するのは、欧州の幾つかの都市の訪問調査を通じて得られた知見、バルセロナ市で毎年開催されるスマートシティ関連のEXPOに参加して得られた知見、加えて国際機関(経済協力開発機構:OECD)における関連する検討の方向性などである。

訪問調査を行った都市のうち、コペンハーゲン市(デンマーク)やアムステルダム市(オランダ)については、いずれも我が国と比べて人口やGDPでは規模の劣る国ながら、世界有数の高い所得水準(一人当たりGDPベース)を維持しつつ、高い市民意識に支えられながら、環境配慮と経済

成長の両立などを図ろうとしており、まちづくり・都市政策でも先進事例として紹介されることが多い。今回、両市ともスマートシティ分野における官と民の間の中間組織の責任者と面談する機会を得たが、個々の施策に関するコメント内容もさることながら、筆者があまり聞き慣れなかった“triple helix” (triple は産官学、「三重螺旋」) や“quatre helix” (更に民を追加、同「四重螺旋」) といった用語を共通して口にしていたことは印象に残った。その含意は様々であろうが、我が国の行政用語などで一般的に用いられる「官民連携」といった概念よりも、それらの関係性をより深化させていく意図を持っているものと感じた。

また、当然かもしれないが、スマートシティの推進そのものが目的化するのではなく、行政サイドが市民の力を高める (empowerment) ことに配意しつつ、市民の課題を解決し、その幸福 (well-being) を最大化することが目的である点が強調されていた。そうした考え方の延長線上に、スマートシティやデジタル化といった社会の変化に取り残される市民を作らない包摂 (inclusiveness) の考え方も根付いていると感じられた。

同じく訪問調査したスペインのバルセロナ市は、前市長によるイニシアティブをきっかけに、前記 EXPO を継続して開催している。今回の現地調査では“ecosystem (生態系)”という用語をしばしば耳にしたが、同市のスマートシティ推進機関の名称がまさに「バルセロナ都市生態学庁」である。同庁訪問の機会は残念ながら得られなかったが、生態系と同視されるような都市内の複雑な相互依存関係を念頭に、スマー

トシティ施策などに取り組もうとする姿勢の一端が伺える。加えて、スペイン・バスク地方のサンタンデル市は、日本企業 (日本電気) が開発の一翼を担うシステム (FIWARE) をベースに、分野横断的に得られるデータを集約化する情報基盤 (都市の OS) を構築すべく早くから取り組んできた点が特徴である。

以上、訪問先の中で特に印象的な事象の一端を紹介したが、本稿は、まちづくり・都市政策の観点からスマートシティを論ずることを目的としており、訪問先のまちづくり・都市政策の経緯・動向を把握することも当然不可欠となる。このため、現地訪問の前後において、スマートシティ施策の背景となる経緯その他の情報収集をできる限り行った。

その上で、本稿で事例紹介する都市・インフラ関連の個別の要素技術については、我が国と前提条件が異なる場合もあり、一概にその賛否や優劣を論ずるものではないことを、あらかじめお断りする。

また、国土交通省都市局などの最近の重点施策の一つである「Walkable City (歩きやすいまちづくり)」といった取組については、当然と言えるかもしれないが、EXPO などにおいても、スマートシティの一環として話題提供されていたことも改めて気付かされた点である。また、2018年までに EU 一般データ保護規則 (GDPR: General Data Protection Regulation) が EU 域内で導入されることとなったが、個人情報保護の問題については、前述のトロント市の事例で惹起された問題を知る EXPO 参加者も多く、関心を集めていた点もあらかじめ指摘しておきたい。

2. 訪問調査の概要

(1) コペンハーゲン市 (デンマーク)

◇市の概況

北欧諸国の最南のデンマーク王国は、人口約 581 万人 (兵庫県とほぼ同じ)、本土面積 4.3 万km² (九州は約 3.7 万km²) であり、欧州から陸続きのユトランド半島のほか、大小 500 の島々からなる。首都コペンハーゲン市のほか、オーフス市 (人口約 33 万人)、オーデンセ市 (同約 20 万人) など。

バルト海にあるシェラン島東部のコペンハーゲン市は、人口約 61 万人、郊外を含む首都圏で約 120 万人規模とされ、スカンジナビア航空 (SAS) のハブであるカストロップ国際空港から市内へは地下鉄 (M2) で所要 15 分程度。対岸のスカンジナビア半島のスウェーデンのマルメー市とは、鉄道道路併用の橋・海底トンネル (オーレンス・リンク) で結ばれ、デンマーク東部からスウェーデン南部に広がる大コペンハーゲン首都圏 (Greater Copenhagen) は 85 自治体、人口 430 万人に上るとされる。

同市発祥の世界的企業としては、A. P. モラー・マークス (海運)、カールズバーグ (ビール)、ノボノルディクス (製薬) などがある。また、いわゆる北欧スタイルのデザイン性・機能性に富む家具なども評価が高い。

同市におけるまちづくり・都市開発の取組については、国際的に注目されてきており、その一つが世界初の歩行者天国とされ、中心部の市庁舎から王様の新広場を結ぶストロイエである。都市計画課のヤン・ゲール (Jan Gehl) 氏による“人間中心の街づくり”の思想が実行され、近年のニューヨーク・マンハッタンのタイムズスクエアの

歩行者天国などにも繋がっている。



<ストロイエの市庁舎側入口>

また、市中心部においては、市庁舎 (約 106m) までの高さ制限がある中、重厚な煉瓦や石造りの落ち着いた街並みの維持が図られ、また、運河沿いの色鮮やかな木造住宅が並ぶニューハウン (Nyhavn) は代表する観光名所ともなっている。

こうした中心部の伝統的な街並みの一方、再開発が進むベイエリアや郊外部においては、デンマークに特徴的なデザイン性と機能性を追求した斬新な建築が見られる。

その最近の一例が、2018 年 5 月完成の、ウォーターフロント・コンプレックスである BLOX である。都市計画事務所のオフィス、レストラン、住宅、フリースペースなどからなり、デンマーク建築センター (DAC: Danish Architecture Center) の事務所・展示スペースが一角を占めている。



<BLOXの外観>

また、前記DACのスタッフの案内で訪

問したオレストッド(Ørestad)地区は、市の南端の地下鉄(M2)沿線に位置し、2000年代から大規模な都市開発が進められてきている。デンマーク発の世界的な建築事務所の Bjarke Ingels Group(B I G)などが設計した特徴的な建築物が見られる。(写真は、同社設計の VM Houses、Mountain Dwellings などに続く 8 House。)



< 8 House >

また、同地区では、3R (Reduce, Reuse, Recycle) を深化させるアップサイクル (Upcycle) の最近の取組として、廃棄煉瓦 (カールズバーグの工場) を再処理せずに外壁に利用する住宅なども見られた。



<Resource Rows の外観>

なお、移民なども多く多国籍な雰囲気のあるノレブロ地区 (Nørrebro) のスーパーキレン (Superkilen) は、ユニークなデザインで知られる公園であるが、同じく B I G 等の設計によるもの。



<Superkilen (黒ゾーン) >

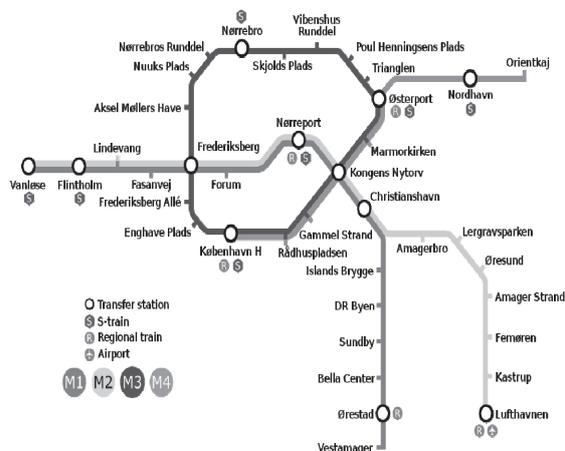
さらに、今回訪問していないが、中心部から北の港湾地区にあるノーハウ (Nordhavn) において、スマートシティ化を含めた再開発が予定とのこと。

同市においては、2025年までに、20%の人口増加、新築住宅45,000戸、商業・業務・文化・教育用の床需要280万㎡が見込まれている。一方、2012年策定の「コペンハーゲン2025年気候計画 (CPH 2025 Climate Plan)」では、2025年までに、カーボンニュートラル都市を実現することが目標となっている。

具体的には、エネルギー消費(7%)、エネルギー生産(74%)、グリーン・モビリティ(11%)、市政イニシアティブ(2%)の4つの分野毎に削減目標が設定されている(括弧内は削減量に占める割合)。これにより、①エネルギー消費については、建築物・住宅の省エネ化の推進等、②エネルギー生産については、風力発電(100機・360MWの計画)、バイオマス利用の推進等、③グリーン・モビリティについては、徒歩、自転車、公共交通の推進等、④市政イニシアティブについては、公共建築物の省エネ化の推進等を図ることとしている。

公共交通分野のうち、2002年開業の地下鉄については、M1、M2に加え、M3(環状線)が2019年に開業し、郊外線(S-tog)、

地方路線との連絡や市北部への利便性向上が図られた。さらに、M4が近々開業予定。



<デンマーク市内の地下鉄路線図(Wikipediaより)>

また、後述するアムステルダム市等と同様、自転車利用促進が重視されている。同市における自転車の分担率は28%(2018年)、さらに通勤・通学時は約5割に達している。

◇同市のスマートシティ施策の概況：DOLL（デンマーク屋外照明ラボ）からのヒアリング

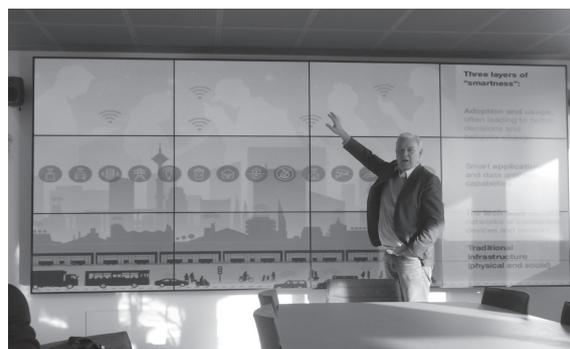
今回訪問調査したのが、2014年に設立されたDOLL（Danish Outdoor Lighting Lab）である。コペンハーゲン市中心部から西方面に約18kmのアルバツロン（Albertslund）にある工業団地（Hersted Industrial Park）の一角に本部があり、周辺の道路等を活用したスマートシティ関連技術の実用実験がなされている。

スマートシティに関連する交通、建築・都市、エネルギー及び循環経済の4分野を主要テーマとして、民間企業（43社）、周辺自治体・大学等（6団体）が集まるプラットフォーム機能を有している。

組織名が示すとおり、屋外のインテリジェント照明（Lighting）をはじめとして、

我が国の特区やモデル地区などと類似し、新技術の実装化に向けた実験場（Lab）であるとともに、自治体の首長や担当部局等に対しデモンストレーションする場を提供。国内企業のみならず、国外企業の参加も可能で、フランス、タイの企業なども実際に参加している。また、DOLLのビジターセンター内のコントロールルームでは、周辺の道路等（実験場）から得られたデータの集計分析結果を見ることが可能。

進行中のプロジェクトが30～40あり、主要なプロジェクトについて、Head / Chief Technology Officerであるキム・ブロストロム氏（Kim BROSTRØM）から話を聞いた。



<DOLLにおける発表の様子>

<屋外照明の省エネ・照度調節>

時間帯やイベント開催の有無などに応じて照明レベルを調節可能なダイナミックな運用を実現している。一般道と自転車道の2種類がある。

デンマークでは、電力消費の2～3割を電灯が占めてきたが、LED化を含む照明の更新により、消費量の削減（70%）とともに、維持管理費の削減と併せ、使用料の削減（平均月額250クローネ→同50クローネ）が図られており、市のカーボンニュートラル施策にも寄与。

<内水の集水管理作業の効率化>

下水道事業における内水処理設備の維持管理の最適化のため、内水流の入口に多数のセンサーを設置。同設備の維持管理については、従来、年1回の清掃という単純な仕様発注であったが、データを収集分析した結果、年平均で堆積量は4割を下回ることが判明。

このため、堆積量に応じて必要な清掃を行う契約方式に変更し、維持管理費用の削減が図られた。なお、下水道事業は従来よりPPPとのこと。センサーの耐用年数は、送信データを抑制する省電力化（ナローバンド）によって6～8年である。

また、海岸沿いに位置するコペンハーゲン市では、近年（2011年、2014年）洪水被害に見舞われており、降雨などの予報に応じて、降水（内水）処理を的確に行うべく、スマート技術を活用していること、さらには、地表面の透水機能を活用すべく、地表のアスファルト敷の路面を緑地に戻すような取組が紹介された。

<除雪（塩散布）作業の効率化>

道路表面に設置するセンサーを通じて、道路の損傷具合を適時把握し、維持管理の最適化を図っている。特に、一定の積雪があるコペンハーゲン市では、除雪用の塩散布が欠かせないが、センサーを通じて得られるデータ解析により、適時適量の塩散布が行えれば維持管理が効率化される。

例えば、道路表面が4度以下に低下した時に限り反応するセンサーを設置することにより、送信データ量の抑制とともに、不要な塩散布の削減なども図られる。

<交通・モビリティ>

自転車利用が盛んなデンマーク市であるが、特に公共交通の利便性が劣る郊外においては、自動車に依存せざるを得ないのも事実。このため、DOLLの本部がある地域を含め、2025年の開業に向けてLRT（Greater Copenhagen Light Rail）の新設計画が進められている。

これを受け、LRTの最寄り駅から目的地までのラストワンマイルにおける利便性の高い移動手段を提供すべく、DOLL及び工業地区と最寄り駅（Herlev）との間で無人自動運転の小型バスの実証実験を行うところ。スウェーデンやノルウェーでは実用化されているが、路上駐車等の障害物の回避といった技術的課題、現状低速運行しか許可されていないといった規制上の問題などに対応中とのこと。同様のバスを運行中のスウェーデン企業（NOBINA社）から技術支援を受ける。



<無人自動運転バス>

なお、別称が「リング3ライトレール」の同LRTは、コペンハーゲン北部のLundtofte Parkと西南部のIshøj stationの間を約55分で結び、運行間隔は約5分の予定。既存のバスの運行路線沿いに29駅を設置、沿線にはデンマーク工科大学（DTU）も立地し、6駅で鉄道乗り換えを可能とし、年間1,300～1,400万人の利用者を見込む。

(2) アムステルダム市 (オランダ)

◇市の概況

オランダ(正式名称ネーデルランド王国)は、国土面積4.2万km²はデンマークと同規模であるが、人口1,738万人は約3倍。

同国の主要都市としては、首都アムステルダム(北ホラント州)のほか、第2の都市ロッテルダム、政治の中心デン・ハーグ(いずれも南ホラント州)、中部ユトレヒト、南部アイントホーフェンが挙げられる。

訪問したアムステルダム市は、アムステル(川)のダム(堤防)がその名の由来。東京駅のモデルともなったアムステルダム中央駅(1889年開業)を扇の中心に半径約1.5kmのシングル運河の内側の環状運河地帯は、UNESCO世界遺産に指定され、東インド会社による海外貿易で黄金時代を迎えた17世紀あるいは古くは14~15世紀の建造物が多く残存。1421年と1453年の大火を受け、木造から煉瓦造に転換。



<アムステルダム中央駅>

20世紀以降、第二次世界大戦からの経済復興を経て、人口及び住宅需要の増加に伴い市街地拡張が続く中、1970年代に郊外都市への人口分散政策に転じたが、交通やインナーシティ等の問題により、1980年代にはコンパクトシティ政策に転換。



<運河沿いの街並み>

次に述べるASCの事務局は、中央駅から東方面に中央図書館(2007年竣工)、国立科学技術館(同1994~1997年、通称NEMO)、アムステルダム建築センター(同2003年)、海運博物館(同1655年)等を過ぎて徒歩約15分に位置するが、さらに東寄りのエイ湾に面する東部臨港地区(KNSM島、ジャワ島、ボルネオ・スポレンブルグ島など)は、今回現地調査していないが、コンパクトシティ政策を背景として、特徴的な建築デザイン、街並みの形成を含め、住宅開発の好例として取り上げられる。

また、公共交通ではトラムが有名な同市であるが、中心部を通り北部と繋ぐメトロ52番(北南線)が、地盤沈下等の問題も生じた中、2018年7月に完成。なお、同月就任したフェムケ・ハルスマ(Femke Halsema)市長は、同市初の女性市長。

◇アムステルダム及びオランダのスマートシティ施策の概況：官民連携プラットフォーム(ASC：アムステルダム・スマートシティ)からのヒアリング

アムステルダム市におけるスマートシティの取組について、Amsterdam Smart City(ASC)のDelegations Leadであるコーネリア・ディンカ(Cornelia Dinca)氏から話を伺った。なお、同市・ASCの取組

が会津若松市などの取組の参考となっていることを知り、訪問に至った。



<ASCの入居する建物>

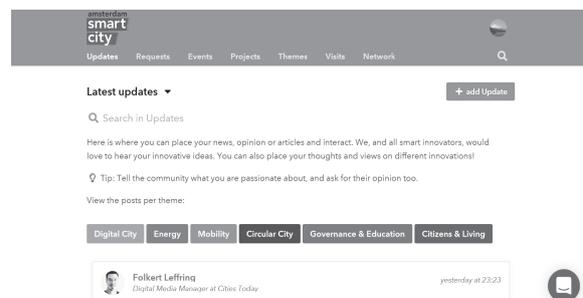
まず、オランダ各都市のスマートシティ施策については、国全体のマスタープランは策定されておらず、各都市が抱える課題や特性等に応じて重点分野に違いも見られる。すなわち、北海沿岸大洪水（1953年）等を経験し特に治水対策が重視されるロッテルダム市ではレジリエンス（強靱化）、首都デン・ハーグ市では治安・セキュリティ対策、特に自転車利用が盛んな（中央駅地下に1.25万台の世界最大の駐輪場）ユトレヒト市では健康、フィリップスやDAF（トラック）等の本社があるアイントフォーヘン市では技術主導型のモビリティ、といった具合である。アムステルダム市ではサーキュラーエコノミー（循環経済）である。その上で、各都市が実施したプロジェクトで得られた知見・経験等が他の都市とも共有されるような関係構築がなされている。

ASCの設立は2009年であるが、行政から独立した形でプラットフォームの推進主体となっているのが他市との違い。省エネルギー対策に持続的に取り組もうとしたのが契機である。すなわち、EUからの補助金が終了するとともに、様々なプロジェクトが停止してしまうような状況が見られ、そうした状況から脱却するためには、企業、

自治体、大学・研究所のトリプル・ヘリクス（triple-helix）の枠組が必要となり、財団形態で設立された。

その後、地域レベルの様々な課題を対象を広げ、より小規模なプロジェクトも重視するようになり、地域住民を加えたクアトル・ヘリックス（quatre-helix）に進化しており、ボトムアップの市民参加型のアプローチが重視されてきている。

ASCが掲げる重点分野は、デジタルシティ、エネルギー、モビリティ、サーキュラー・エコノミー4つであり、スタートアップ支援にも取り組んでいる。また、アムステルダム市民にとっての優先課題としては、高齢化、観光、水質、環境などが挙げられるだろうが、ASCというプラットフォームに市民が参加することにより、よりきめ細かく能動的にプロジェクトを推進することができる。事実、様々なスマートシティプロジェクトの取組状況等が掲載されるASCのホームページは、誰でも参加可能なオープンなプラットフォームとして、市民から様々な意見が寄せられる。ASCとしては、批判的な意見をむしろ歓迎しており、それらを含めた多様な意見が寄せられ、幅広い議論がなされることにより、プロジェクトに活かされることが好ましいと考えている。



<ASCのホームページ>

(3)バルセロナ市 (スペイン)

◇同市の概況

バルセロナ市は、スペインの北東部の地中海沿岸にあるカタルーニャ州の州都である(人口約 160 万人)。同州は、自治州の一つではあるが、後述のバスク州のような独自の徴税権は有しておらず、最近もスペインからの独立運動などが見られる。

バルセロナ市のスマートシティ政策は、2011 年～15 年に在職したザビエル・トリアス (Xavier Trias) 前市長のイニシアティブにより推進。2011 年からスマートシティ EXPO 世界会議を開催し、2012 年より関連施策が市内に本格的に導入。

その後、現職のアダ・コラウ・バリャス (Ada Colau Ballano) 市長は、社会的包摂の観点をより重視、政策の一部見直しもなされている。なお、急増する観光客を受け、2017 年 7 月、市中心部でのホテル新設を禁止する条例が可決。

◇同市のスマートシティ施策の概況

現地の専門団体 (Innjoy Agency for Innovation and Development) の案内により、パラレル駅 (Parallel) やラバル地区 (El Raval) 周辺を現地調査した。

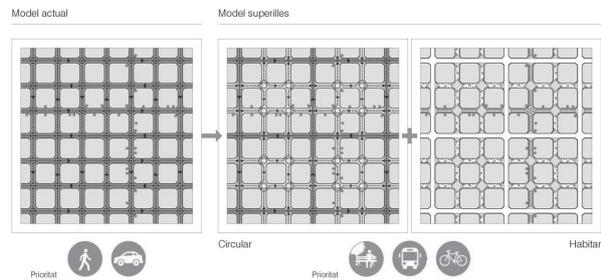
<データプラットフォーム>

同市においては、まずは深刻化する大気汚染問題への対応のため、汚染物質の観測数値をデータ処理するプラットフォームであるセンチロ (Sentilo) を導入し、駐車場不足、大気汚染抑制のための道路交通調整等に活用している。なお、オープンなプラットフォームとして、他地域にも広がっている (例、バルセロナ県の Terrasa 市)。

<歩行者等優先～スーパーブロック>

スーパーブロック (Superblock) は、市中心部における碁盤目状の街区割りを活かして、9 (3×3) つの街区をひと固まりのスーパーブロックとし、その内側における住民以外の自動車利用が禁止されるとともに、自動車の走行速度も時速 10 km を上限とし、一方通行とするものである。

同市議会のエコロジー・都市計画・モビリティ委員会の報告によると、スーパーブロック導入の背景として、低水準の緑空間 (住民一人当たり 7 m²)、依然高水準の大気汚染、自動車交通による騒音、遊び場が少ないことによる子供の肥満等の問題のほか、子供・高齢者等の交通弱者への配慮や公共空間がもたらす世代間の交流促進、地域住民の自分の街への愛着促進、公共の安全性確保、ひいては、市全体の省エネや CO₂ 削減が挙げられている。



<スーパーブロックのイメージ図、上記報告より>

左：歩行者・自動車優先→右：利用者・公共交通・自転車優先

また、同市のスーパーブロック施策については、上記委員会の名称が示すとおり、気候変動分野 (The Barcelona Commitment to Climate)、交通・移動分野 (The Barcelona Urban Mobility Plan (PMU) for 2013-2018)、緑・生物多様性 (The Barcelona Green and

Biodiversity Plan for 2020) といった施策と合わせて推進。“Let’s fill the streets with life” とのスローガンの下、公共空間の居住性の向上、持続可能な交通・移動手段の確保、都市の緑・生物多様性の向上、住民の参加や責任の共有化を柱としている。

<ゴミ収集、街灯照明、路上駐車>

路上に設置されるスマートゴミ収集箱は、ゴミを内部のチューブ管で吸引し、地下で保管する構造であり、悪臭の発生やゴミ収集時の騒音を抑制する効果がある。また、収集箱に設置されるセンサーにより、ごみの収集状況を把握し、清掃車によるごみ回収作業を適時に行うことが可能となり、作業の効率化や渋滞緩和に寄与するもの。



<路上のごみ収集箱>

スマート照明については、LED の採用により省電力化を図るとともに、付けられたセンサーにより、周囲の大气汚染、気温、湿度、歩行者の有無、騒音が測定可能。センサーが感知する歩行者の状況に応じて、照度の調節が可能となり、省電力化が図られる。そうした機能に歩行者が慣れるようになり、スマート照明を結ぶ歩行経路に自然と集約されるような行動変化も見られるとのこと。

路上駐車の問題については、スマート駐

車システムが採用され、アスファルト路面の下に設置されたセンサーからの情報により、空き駐車スペースの情報を運転中に的確に知らせることを目的としている。



<中央黒がスマート駐車用のセンサー>

<公共交通等>

地下鉄については、11 路線 209 駅、総延長 123.7km の路線網を有する。駅構内や車内にはピクトグラムが効果的に使用され、路線間の乗換のほか、バス、駐輪場へのアクセスなども分かりやすく示されている。また、バスについても、停留場等に掲示される路線図なども同様の工夫がなされているほか、地下鉄・バス利用を統合するアプリ (TMB App) がスマホで利用可能である。なお、前市長の在職時に設置された、バス停における電子システムによる運行案内等は、現在停止中とのこと。



<地下鉄駅の案内>

また、自転車利用については、自転車レーンの整備のほか、公営のシェアリング自転車が約 6 千台、ユーザー数は 10 万人超 (2018 年) とのこと。街中にはキックボードの利用なども多く見られた。

(4)サンタンデール市及びビルバオ市（スペイン）

◇各市の概況

スペイン北部のビスケー湾に面するバスク州のビルバオ市とカンタブリア州のサンタンデール市を訪問した。両市については、前述の各市と比較して紹介される機会が少ないと思われるため、紹介する。

ビルバオ市は、バスク州を代表する港湾都市であり、スペイン第2のビルバオ・ビスカヤ・アルヘンタリア銀行（BBVA）の本社なども所在。14世紀に町が開かれ鉄鋼・造船で栄えるが、1970年代以降の不況、1983年の大洪水、1986年のスペインEU加盟等により、工場・造船場の閉鎖が相次ぎ、産業構造の転換を求められた（人口は1981年:43.3万人→1991年:37.2万人）。

その後、河口部の工場・造船場跡地において、ニューヨーク市のグッゲンハイム財団との協議を経て、ビルバオ・グッゲンハイム美術館(Guggenheim Museum Bilbao)を1997年に開館。鉄骨造りをベースに、彫刻的なコンセプトにより、チタン、ガラスを特徴的に取り入れたのが特徴。美術館周辺には磯崎新氏の設計によるツインタワー等のほか、周辺の地下鉄の空白地帯にトラムを運行。旧市街は古くからの街並みが残され、文化・芸術を活かした創造的なまちづくりに取り組んでいる。



<グッゲンハイム（中央奥）周辺の街並み>



<ビルバオ旧市街の休日風景>

次に、サンタンデール市は、ビルバオ市から西にバスで約1時間20分の距離に位置しており、バスク州のサンセバスチャン市（美食の街などとしても有名）とともにスペイン王室の避暑地であるとしても知られている。「世界で最も美しい湾クラブ」の一つである（富山湾なども加盟）サンタンデール港からイギリスのポーツマス港まではフェリーも就航している。

比較的小規模な自治体ながら、EU域内におけるスマートシティ関連プロジェクトに早くから参画するなど、先進的に推進してきた自治体の代表である。



<サンタンデールの海岸沿い風景>

◇サンタンデール市におけるスマートシティ施策の概況：同市在住のコンサルタント（Gutierrez氏）からのヒアリング

面談したグティエレス氏は、米州開発銀行（IDB）発行のスマートシティ関連のディスカッションペーパーの執筆者の一人

であり、カンタブリア州及びカンタブリア大学に在職中に同市のスマートシティプロジェクトに関与、前市長（Íñigo de la Serna氏）とも知己がある。

同市においては、各種インフラ・システムからリアルタイムでデータを収集するためのセンサーを設置するとともに、日本電気（NEC）が構成員の一翼を担うデータ利活用基盤ソフトウェア（FIWARE）を導入。得られた様々なデータを解析することにより、各種サービスの効率化、質向上のための課題解決に活用する取組を先進的に行ってきた。

まず、センサーの設置に当たっては、市政府の自己資金、EUの補助金に加え、スペイン開発省（Ministerio de Fomento）傘下の公的企業体である「RED.es」からの補助金が活用可能であり、同市内に設置されたセンサーは約12,000機に上るが、900万ユーロ（約11億円）の補助金が活用されたとのことである。

スマートシティの取組は、ゴミ処理の分野から開始し、上水、駐車場管理、バス運行といった分野に拡大。ゴミ処理を一例にとると、その費用は市予算の約1割を占めてきたが、限られた職員数の下で、従来のPPP方式では十分な事業者の予算管理が実行できなかった。このため、スマートシティのアプローチを採用し、モニタリング効果の向上を図ることとされた。具体には、市政府とカンブリア大学環境学部とが協定を締結し、スマートな解決方法の提案がなされ、大手通信会社（テレフォニカ）の子会社と新たなサービス契約が締結されるに至ったとのことである。

同様の取組は、アンダルシア州・コルド

バ県（人口2万人以下の約70自治体を対象）やカナリア諸島など各地に広がっている。

また、同氏は、一部個人的な考えも含むと断った上で、多くの若者が都会暮らしを選択する結果、同市の郊外部などで人口減少・高齢化が進展しており、スマートシティ技術を活用した課題解決を促進すべきとの見方であった。我が国の特に地方部・郊外部等でも懸念される、高齢者の医療・介護、移動手段確保の問題等と共通する課題認識と感じられた。

（5）経済協力開発機構（OECD）

経済協力開発機構（OECD）は、欧州、北米の先進国を中心に、我が国を含む36か国が加盟（今後コロンビアが加盟予定）。今般、スマートシティを含む都市政策を所掌する「起業・中小企業・地域・都市センター」へのヒアリングのため、フランス・パリ16区にある本部事務局を訪問した。



<OECD本部事務局の外観>

OECDにおけるスマートシティ分野の取組については、2019年10月に横浜市で開催されたアジアスマートシティ会議（ASCC）のセッションにおいても、上記センターの発表者（国土交通省から派遣中の菅昌上級参事官）による情報提供がなされていた。このため、今回のヒアリングは、

その内容を改めて踏まえながらこれらを補完する追加的な情報収集、今後の議論の方向性等を把握することを目的に行った。

OECDにおいては、スマートシティという言葉が幅広い定義で使われる中、多くの場合、技術駆動型のアプローチが採用されるとした上で、「市民の幸福(well-being)を押し上げ、より効率的で持続可能な都市のサービス及び環境を提供するため、協調的かつ多数の利害関係者を含むプロセスの一環として、デジタル化を梃子として効率的に活用する (leverage) イニシアティブ及びアプローチである」としている。

また、革新的なデジタル技術は、多くの機会・便益をもたらす一方、都市の運営や財政を破壊・混乱させるような、様々な挑戦、政策的トレードオフ、隠れた費用をもたらすおそれがある、と認識しているとのことである。

また、2019年6月には「スマートシティとインクルーシブ成長」と題するプログラムが開始され、韓国・国土交通部の協力を得つつ、第1回目のラウンドテーブルが開催された。

具体的には、次の3つのセッションに分かれて議論がなされている。

-セッション I : 「スマートシティとインクルーシブな成長、どのように効率性と公平性のギャップを埋めるか？」を議題として、デジタルイノベーションにより実現されるであろう、全ての市民にとってのより良い暮らしといった観点から、スマートシティ概念の再定義について議論。

-セッション II : 「スマートシティへの投資は最終的に市民により良い暮らしをも

たらすのか？そのためには、どのように測定することが良いのか？」を議題として、スマートシティによって最終的に市民にどのような幸福な成果がもたらされるかについて、その測定可能性と手法の検証について議論。

-セッション III : 「デジタルイノベーションと都市ガバナンスの再構築、ビジネスモデルと市民の参画に関する再考」を議題として、自治体や中央政府において、都市ガバナンス、ビジネスモデル、ステークホルダーの参画のモデルを再構築するための取組に対する支援について議論。その上で、スマートシティを市民の幸福(well-being)に結びつけることの重要性、中央政府機関の役割、スマートシティの取組努力を測定することの困難さ、環境変化への迅速な対応のためにビジネスと契約方式に柔軟性を持たせること、様々な市民が関与するために様々な手段をより適した形で当てはめること、公共調達や能力拡大に関する挑戦、が確認されたとのことである。第2回目のラウンドテーブルは2020年6月に予定されている。

加えて、ASEAN、中国、インドのほか、南米、東欧などの取組についても関心を寄せている。また、スマートシティ施策は関連する公共調達分野 (public procurement) にも様々な変化をもたらしつつあるとして、ブラチスラバ(スロバキア)、メキシコシティ、ボゴタ及びメデジン(コロンビア)などの取組事例の内容を含むセミナー開催も最近なされたとのことである。

(6)スマートシティ・エキスポ・ワールド・コンGRESS (SCEWC)

バルセロナ市のFIRA Barcelonaを会場に、2011年以來毎年開催されるスマートシティのイベント。年々規模が拡大しており、主催者発表によると、今回は146カ国から24,399名の参加者、1,010社の出展、700都市、400名超のスピーカー参加、90超のサイドイベントが開催されたとのこと。

会場全体は、企業、自治体等によるブース展示のほか、基調講演や総括的な講演・討議等を行う大講堂 (Auditorium)、5つのテーマ別のセッション会場、特定のテーマの講演会場 (Agora) に分かれていた。



<会場のFira Barcelonaの入口風景>

<講演・討議の概況>

上記のとおり、各界のスピーカーの講演、参加者との質疑による活発な議論がなされていた。

まず、メイン会場である大講堂においては、VIPによる講演のほか、特に話題性のあるテーマも取り上げられていた。政界からは、スペイン・カタルーニャ州はもとより、各国から閣僚級の参加も見られ、ブース展示もしているシンガポールの外務大臣 (Vivian Balakrishnan氏) やルクセンブルクの元大臣などが含まれる。また、ス

martシティに注力する自治体からは、メデジン (コロンビア)、マカティ市 (フィリピン・マニラ圏)、福岡市 (高島市長) 等から首長の参加も見られた。加えてニューヨーク市元交通局長 (Sadik-khan氏) によるタイムズスクエアの歩行者天国化等の取組 (Change the streets, change the world) なども目を引いた。



<大講堂の壇上風景>

次に、5つのセッション会場においては、5つのテーマ毎に発表及び討議形式で進行され、中心的なイベントとも言えるものである。ただ、各セッションは同時開催が基本のため、聴取できるものが限られる。トピックも幅広いことから、以下の紹介は各テーマに関連するトピックが中心であることをお断りする。

① Digital Transformation

- ・デジタル経済における信頼構築、サイバーセキュリティ、個人情報保護のあり方
- ・第4次産業革命下のAI、IoT、ビッグデータ、VR、ブロックチェーン、量子コンピューター、5G等の動向
- ・自治体のプラットフォーム (City as a Service など) の在り方

② Urban Environment (都市環境)

- ・Digital Twinsの動向 (Virtual Singapore 3Dの事例など)

- ・グリーンインフラ・緑化
- ・スマートビルディング、ネットゼロカーボンビルディング (C40 CITIES 等)
- ・サステイナブルなインフラの在り方、気候変動への取組

③ Mobility (モビリティ)

- ・MaaS/shared mobility、CASE(autonomy, connectivity, electrification, shared mobility)の動向
- ・ITS(Intelligent Transportation System)
- ・Micromobility(バイクシェア、電動スクーター)の動向
- ・Seamless mobility
- ・公共交通の在り方

④ Governance & Finance

- ・EUのデータ保護規制 (GDPR) やデータ保護法 (DPA) の意義
- ・データ・ガバナンス、デジタルライツ (アムステルダムやバルセロナの事例)、市民中心のガバナンスの在り方
- ・共創 (co-creation)、リビングラボ、クラウドソーシング、市民協働 (citizen engagement)
- ・電子政府、ブロックチェーン政府の動向

⑤ Inclusive & Sharing Cities

- ・ソーシャルインクルージョン、デジタルインクルージョン、SDG11 をめぐる動向、
- ・循環経済の在り方

加えて、別会場や展示コーナーにおいても、企業・自治体毎の取組紹介等もなされた。筆者が聴取したものでは、トロント市 Quayside の Sidewalks、エストニアにおける電子政府、5G化の取組、自治体のスマートシティ格付手法、EUのライトハウスプロジェクトなど、日本でも比較的関心の高いテーマも見られ、印象に残った。

<ブース展示・デモンストレーション>

各国の様々な企業・自治体等からブース展示が見られた。当然ではあるが、オランダ、フランス、ノルディック諸国といった欧州各国が多く参加していたが、エストニア、モスクワ市や、南米のチリといった参加も見られた。

また、CISCO、デロイト、マイクロソフト、ファーウェイ、スエズ、SIEMENS (グローバルパートナーズの位置付け) や、ノキアなどスマートシティや5Gといった分野でリードする世界的企業の参加が見られた。

アジアからは、シンガポール、中国、韓国等から多く参加。中国はファーウェイのほか、スターアップ企業を中心に上海、深圳等から参加。韓国からは、スマートシティに注力する市政府を中心に関連企業が参加、仁川市のほか、世宗市とそれを支援するLH (日本のURに相当)、ソウル市等が参加。日本からは、京都府等の行政機関、FIWAREのNEC、ラスベガスで事業展開するNTT、AXIS (スウェーデン) やマイルストーン (オランダ) を傘下に置くキャノン等の参加が見られた。

加えて、モビリティ関連のデモンストレーションでは、アルストム (Alstom) の電動バス Aptis (フランス、スペインで導入済)、自動走行ミニバス (8人乗り、ノルウェー・スウェーデン導入済、ウィンド社 (Wind) の電動スクーター等が見られた。

3. 最後に

我が国においても、国際的にスマートシティへの関心が高まる中、関係省庁における様々な施策展開はもとより、各方面においてスマートシティをテーマとする各種の議論や報道が活発となっている。

その一つとして、筆者が聴取したシンポジウム（主催：（一社）スマートシティ・インスティテュート、2020年1月20日開催）においては、バルセロナ市の都市生態学庁から参加があり、同市の取組への注目の高さが伺えた。その現在の中心人物の一人のJ・ボイガス氏の父（O・ボイガス氏）こそ、民主化後の1980年代に「バルセロナモデル」と呼ばれる公共空間戦略を推進した人物である。1992年のオリンピック・パラリンピックの開催を経て、本文の2.（3）で紹介した述べたスーパーブロック施策等に取り組むに至った歴史的な背景を実感できる機会であった。

一方、本稿で紹介したのは欧州の事例であるが、北米では大規模な木造建築物の開発計画を含むトロント市 Quayside の事例、アジアでは深圳市の事例など、グーグル系の会社（Sidewalk Labs）やファーウェイといったプラットフォーマーや世界的企業によるスマートシティの取組は、データ管理・個人情報保護の問題を含め、注目されている。

また、我が国では、最近、トヨタ自動車において、静岡県裾野市の工場跡地を活用し、本文の2.（1）で紹介した Bjarke Ingels Group (BIG) を都市設計の担当としつつ、人々の暮らしを支えるあらゆるモノやサービスがつながる実証都市（コネクティッド・シティ）に取り組むことが発表

された。

こうした中、国土交通省が定義するスマートシティとは、「都市の抱える諸課題に対し、ICTなどの新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、管理、運営など）が行われ、全体最適が図られる持続可能な都市または地区」とされている。既に整備された都市又は地区を含め、その管理・運営の問題について、ICT等を活用しながら、マネタイズの観点を含め、どのように持続可能性を図るかが重要課題とされている。さらに、そうした課題解決に向けた一つの取組として、国によるモデル事業等の実施が各都市で本格化しつつある。

本稿においては、スマートシティの先進事例とされる欧州の事例を中心に取上げた。ややもすると、テクノロジー先行で捉えられやすいテーマであるが、それによって包摂 (inclusiveness) の観点を含め、市民の幸福 (well-being) がどう実現されるのか、また、深刻化する温暖化を背景に持続可能性や循環経済の問題にどのように寄与するのか、といった点が特に強調されていると感じた。

それら自体は無論当然とも言えるが、欧州の Industry4.0、我が国の Society5.0 といったデジタル社会への変革により、まさに市民個人を含めた都市全体の英知

(smartness) がどのように喚起され、それが都市のあり方にどのような変容をもたらすのか、といった点に注視しながら、国内外の動向を含め、引き続き考えて行きたい。

<参考文献等>

2. 訪問調査の概要

(1) コペンハーゲン市関連

- ・北欧3国(スウェーデン、ノルウェー及びデンマーク)における持続可能な都市開発 (都市研究センター副所長兼研究理事 堀正弘、アーバンスタディVol.55)
- ・デンマークのスマートシティ (中島健祐著、学芸出版社) (デンマーク市ノーハウ地区など)
- ・コペンハーゲン市のCPH2025
<https://urbandevelopmentcph.kk.dk/artikel/cph-2025-climate-plan>

(2) アムステルダム市関連

- ・世界の都市 (平本一雄著、彰国社)
- ・Amsterdam Architecture: A Guide (THOTH, 7th edition)
- ・SMART CITY 5.0 地方創生を加速する都市OS (海老原城一・中村彰二朗著、インプレス)
- ・ASC (アムステルダム・スマート・シティ)
<https://amsterdamsmartcity.com/>

(3) バルセロナ市関連

- ・バルセロナ地中海都市の歴史と文化 (岡部明子著、中公新書)
- ・同市のエコロジー・都市計画・モビリティ委員会の報告
https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/en_gb_MESURA%20GOVERN%20SUPERILLES.pdf

(4) ビルバオ市・サンタンデル市関連

- ・Guggenheim Museum Bilbao, Visual Edition (dosde)

(5) OECD

- ・OECD Roundtable on Smart Cities and Inclusive Growth (2019年7月)

<http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/oecd-roundtable-on-smart-cities-and-inclusive-growth.htm>

(6) スマートシティEXPO関連

- ・SCWC19の関連サイト
<http://www.smartcityexpo.com/en/home#>

3. 最後に

- ・トヨタ自動車の実証都市 (2020年1月公表)
<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/31170943.html>
- ・スマートシティ Society5.0の社会実装 (石田東生・柏木孝夫監修、時評社)

<その他>

本文中の写真は、筆者又は調査同行した石田哲也氏(木挽町パートナーズ)の撮影による。同氏より訪問先の記録作成等の協力を一部得ている。