

## 【欧米】

# 欧米都市におけるスマートシティ動向調査 –TOD と MaaS–（その2）

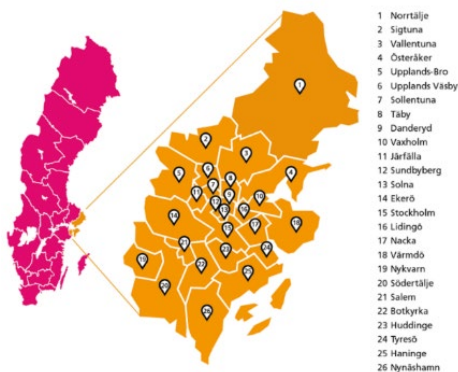
## 事例研究 スウェーデン・ストックホルム編①

岡部 朗人 ワシントン国際問題研究所研究員

### 1. TOD の概要・MaaS の関わり

スウェーデンにおいては、都市内の土地の大半を各自治体が所有しており、交通インフラを含む都市計画は自治体が主となって進めることが特徴といえる。また法制度の面でも、1987 年以降、都市開発は基本的に自治体の管轄となっており、国による関与は助言的なものに限定され法的拘束力も無い。このため、州や群といった広域地域を扱った開発計画が形成・実施されることは少ない状況である。

一方、例外的に、首都ストックホルム都市圏では、地域政府である地域評議会（Region Stockholm）が主となって立案した都市圏全体に関わる計画が実行されている。この背景には、ストックホルム都市圏が、地域評議会に所属するだけでも、26 にのぼる複数の自治体で形成されており、それぞれが独自の議会を持ち強い自治権を行使していることが挙げられる。そのため、地下鉄ネットワークの拡大計画等、居住自治体に関わらず地域住民に広く影響を与える大規模な計画については、地域評議会を通して、自治体同士での調整・協力が図られている。



出典) Region Stockholm ウェブサイト<sup>1)</sup>

【図-1】 スtockホルム地域評議会所属自治体

また、主要な公共交通機関（地下鉄、通勤鉄道、バス、トラム、LRT）も、地域評議会傘下のストックホルム運輸公社（以下、SL (Storstockholms Lokaltrafik) という。）が一貫してコントロールしている。SL は、この状況を利用し、特に支払システムについて、都市圏全体に広がる自社ネットワーク内の異なるモード間での共通料金設定や IC カード「SL Access card」<sup>2)</sup>も早くから導入済みである。訪問者用の一回限りの切符も同一の非接触決済技術を使用する徹底ぶりで、現金や磁気読取式切符から IC カードを用いた非接触決済への技術移行が完了している<sup>3)</sup>。なお、1 回限りの切符については、スマホアプリで購入するオプションも用意されており、利用者は画面表示を運転手や駅員に見せて入場するほか、地下鉄/鉄道駅や一部のバス車両ではスマホを読み取り機にかざすだけで入場できる<sup>4)</sup>。支払方法は、クレジットカードの他、スウェーデン居住者であれば、銀行口座からの自動引き落としを選択することもできる。

このように、ストックホルムでは TOD や MaaS といった用語が使われ始めるよりも以前から、公共交通機関を中心に都市機能が形成されてきた地盤がある。更に近年では、地域評議会が、SL の運用する公共交通を中心に据えながら、環境に優しい持続可能な都市を形成することを一つの目標に掲げており、公共交通計画とも整合性をとりながら都市を形成してきた実績が国際的にも評価されている。特に、都市と公共交通機関・その他モビリティサービスを接続することで、住宅開発における駐車場の附置義務に関する規制<sup>5)</sup>を緩和して、開発事業者に対する動機付けを行い、活発な開発を促す「flexible and green parking permits」という手法はイノベティブであったといえる<sup>6)</sup>。なお、市が所有する土地を（市が主導して）開発する際は、多くの民間開発事業者の参加を呼び込み、自由に発案・実行させ、運営も市が民間に委

託する共同ガバナンス体制をとっている。これは公共交通機関の運用についても同様で、SL はほぼ全ての交通機関の運用を他企業に委託しており、自ら運用する交通モードは無いとのことである。

しかし、MaaS については、支払いシステムの統合等で先進的な取り組みがみられる SL も、あくまで地域評議会傘下の公的機関であることもあってか、自らが他のサービス事業者も巻き込んで MaaS を形成・主導しようという気配は見られない(スタートアップ企業が導入・運用する新興サービスに、自社の交通機関と接続してもらい、利用客数・運賃収入の増加につなげたい考え)。その代わりに、比較的柔軟な規制体制と新興技術への順応力が高い住民に惹かれて世界各地から集まる国際企業やスタートアップ企業が、それぞれ自らがモビリティ・プラットフォームとして主導権を握ろうとしのぎを削っている。例としては、ドイツの自動車企業 Volvo が運用するカーシェアリング・サービス「Volvo Mobility」や、日本の住友商事が導入している「Aimo」が挙げられる。

現状、ストックホルム都市圏において、MaaS として確立された形で利用されているのは、国や EU からの支援を受けながら開発されたサブスクリプション型 MaaS サービス UbiGo である。ストックホルム市、公共交通機関の SL、更に民間のレンタカー、カープーリング、カーシェアリング、バイクシェアの事業者がそれぞれこれに参加する形をとっており、特に公共交通機関 SL としては、UbiGo に参加することで、利用者数の増加につなげたい意図があり、その効果が現れ始めている (UbiGo 利用者の 3 分の 1 が、利用開始後の方が以前よりも公共交通機関を使うようになったと答えている<sup>7)</sup>)。

2019 年に実際の利用が始まった UbiGo の成果について、実証実験から導入に至る現在までの経緯から言えることは、少なくともストックホルム都市圏では、既存の TOD が、MaaS 実現に向けて開発・導入されている新興技術やサービスを取り入れ、自らの欠点も補いながら、交通ハブとして進化しているということである。例えば、実証実験の段階から、UbiGo によるサービス提供を条件に、先述した駐車場数の附置義務に関する規制を緩和する措置 (flexible and green parking permits) を適用する等、土地利用・都市計画に関する規制にも MaaS の存在が反映されている。

## 2. 国・自治体レベルの TOD の歴史・背景

ストックホルムは過去約 50 年間にわたり、首都圏 (Greater Stockholm) 地域の都市計画を戦略的に進め、市中心から郊外

に延びる放射状の鉄道・交通システムを整備することで、通勤者・住民の車依存を低減させてきた。過去には、これらの交通網の軸に沿って「真珠の連なり (String of Pearls)」と呼ばれる衛星都市が開発された。そして、近年のスウェーデンにおける TOD 再評価は、環境都市開発の考えとも結びつき、「グリーン TOD」と呼ばれる開発が推進されたことが一因となっている<sup>8)</sup>。

また、ストックホルムは、欧州委員会が 2010 年に制定した「European Green Capital」の初代欧州グリーン首都賞を受賞している。この受賞に先立ち、2005 年策定の排出ガス量削減に向けたプランでは、一人当たりのガス排出量 (欧州平均 10t) を、2015 年までに 3t に減らすことを目標にし、交通を始め、ゴミ処理やエコ建築など様々な都市環境対策を講じてきた。特に市を挙げて公共交通の利便性と魅力向上に力を入れており、ストックホルムの公共交通利用率は、ベルリンやロンドンの倍近くとなっている。また、鉄道が発達しているニューヨーク、東京等の都市と較べても、二酸化炭素排出量は一番低い。

1950~80 年代に開発された、ストックホルムにおける第一世代の TOD である Vällingby<sup>9)</sup> や Kista<sup>10)</sup> などの衛星都市は、郊外の草地を開発したものである。しかし近年は、都心に近い廃産業地 (ブラウンフィールド) の TOD に取り組んでおり、次項以降紹介するハマービー・ショースタッド (以下、ハマービーという。) もその一つといえる。1994 年に着工し 2004 年から段階的にオープンしたハマービーは、持続可能な開発プロジェクトとして世界から注目を集め、この成功や同プロジェクトから学んだ教訓を反映して、現在も新たな開発プロジェクトが進められている。

## 3. TOD 優良事例：ハマービー・ショースタッド

この項では、MaaS を呼び込んだ好事例として、スウェーデンの首都ストックホルム南東に位置するハマービー・ショースタッド (Hammarby Sjöstad) 地区を取り上げる。同地区は、「グリーン・アーバニズム」を重視した TOD を採用し、環境都市の成功例とみなされており、地区内の水浄化やごみ処理、エコ発電など徹底した都市循環環境システムと、車の使用率を大幅に減少させ、二酸化炭素排出量を縮小した例としても注目を集める。

また、ハマービー・ショースタッド地区は、市内のどの地区にも先駆けて、UbiGo の最初の導入地に選ばれており、MaaS の導入・運用を担う者の目にも、公共交通機関を中心に住民

と雇用が密集する魅力的な TOD として映った事例といえる。

自然と調和した持続可能な社会をめざす「グリーン・アーバニズム (Green Urbanism)」は、気候変動対策を盛り込んだコンパクトな都市づくりの理念として近年欧州・北米を中心に支持が広がっている<sup>11)</sup>。自然共生や、ごみ・温暖化ガス等の削減を街づくりの要素に入れるグリーン・アーバニズムにつながる動きは、1990年代からの「持続可能な社会」コンセプト支持による「エコロジカル都市」、「グリーンシティ」などの用語と共に、存在していたとされる。近年、欧州で支持されているグリーン・アーバニズムは、気候変動対策により一層焦点をあてた取り組みと共に、ヒトの総合的な健康 (ウェルビーイング) のため、自然を取り入れた景観 (ランドスケープ) や歩道整備などにも注意を払う包括的な街づくりのコンセプトになっている。近年「グリーン・アーバニズム」を推進しているというコミュニティの中には、「カーボン・ニュートラル」を目標に掲げているところも多い。

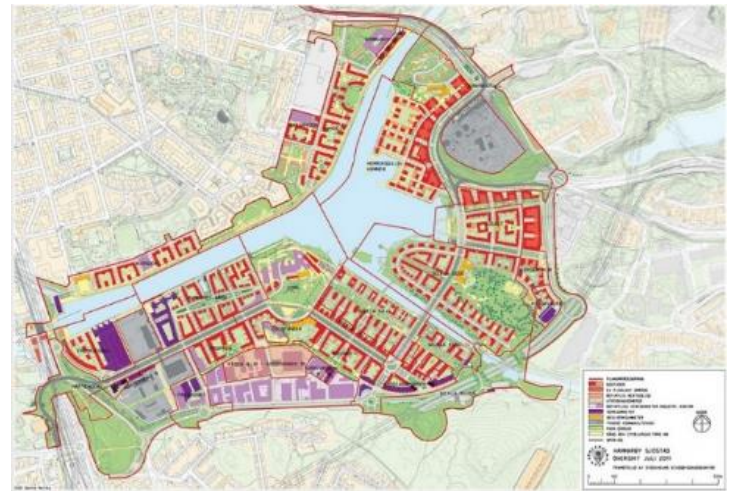
これに加え、「グリーン TOD」とは、交通をエネルギー・環境問題対策のより有効な手段とみなして、上述の「グリーン・アーバニズム」と TOD のコンセプトを統合したもので、「環境への配慮をより強くした TOD」といえる<sup>12)</sup>。グリーン TOD の取り組みには、開発密度を高くすることで、交通機関の利用を促進し、冷暖房のコストを節約し、混合土地利用でガソリン車以外の交通手段を促進したり、水はけの悪い駐車場をコミュニティガーデンへ転用したりすることなどが挙げられる。スウェーデン、ドイツ、オーストラリアの都市再生プロジェクトにグリーン TOD 例がみられ、グリーン TOD の実施で、二酸化炭素排出量は、従来の開発よりも 35% 少なくすることができるという。

【図-2】 グリーン・アーバニズムとグリーン TOD

### 3.1 プロジェクト背景

レイクタウンを意味するハマービーは、ストックホルム中心市街地から約3キロ南東に位置し、工業地区と軍のバラック跡地だった。1990年代初頭にストックホルム市が2004年夏季オリンピック招致を計画した際、テーマが「環境」だったため、環境に配慮した居住施設のある選手村をハマービーに設置することに決めた。最終的に、市はオリンピック開催地に選ばれなかったが、ハマービーの開発用地200ha (うち50haは湖沼など水環境) を、そのままエコ・ニュータウンとして開発することになった<sup>13)</sup>。

ハマービーは、12の開発区画に12,000戸、約2万人の住人を見込んでおり、通勤者も含めると35,000人規模の、ストックホルム市では最大の都市再開発プロジェクトである。工期は2期に分かれており、1994年に着工した。2014年から段階的にオープンし、2016年までに第二期の主要な工事が完了している<sup>14)</sup>。



出典) Stockholm City Planning Administration (赤が住宅・商業多目的建築。水色は湖他水環境)

【図-3】 ハマービー・シヨースタッドの開発地図

### 3.2 ハマービーの環境開発目標

ハマービー開発の総合的な目標は、「エネルギー消費を半分に抑えるなど、従来の都市開発と比較して環境への負荷を低減することで、優れた都市区域にする」というものだった。その他、廃産業地 (ブラウンフィールド) だった開発用地の環境改善や、公共交通振興、リサイクル推進、ごみ削減、水とエネルギー消費削減も開発の柱だった。

ハマービーの開発目標には、1992年国連地球サミットで採択された「アジェンダ21第7章 持続可能な人間居住の開発の促進 (UN's Agenda 21 Human Settlement Objective 7.5)」理念が強く反映されている。これは、ストックホルム市が、ハマービーの開発資金の一部を、国が自治体に対し「持続可能な環境都市開発」を振興する助成金枠である「Local Investment Program (LIP)」から得ていることによる。スウェーデンが国連の「持続可能な人間居住の開発の促進」(及び、それを受けてEUで採択した持続可能な開発目標) を国家レベルで採択したため、LIP助成金受領の条件に、「持続可能性・環境都市」要素を開発に反映させることが義務付けられているからである。

スウェーデン政府は、「持続可能性」を居住地区 (コミュニ



ティ) 開発で実現するため、環境・社会・経済・福祉などに関わる以下の分野の戦略的目標を立案した。

- 将来 (future)
- 気候変動 (limitations on climate change)
- 人口と公衆衛生 (population and public health)
- 社会的結束 (social cohesion)
- 福祉と安全保障 (welfare and security)
- 雇用 (employment)
- 経済成長と競争力 (economic growth and competitiveness)
- コミュニティ開発の制限 (community development)

これらの目標を達成するため、ハマービーは、その開発計画の拠り所となる都市開発理論に、ニューアーバニズム (コミュニティ意識推進・ヒューマンスケール等)、TOD (高密度開発、公共交通利用振興等)、スマート成長 (スプロール抑制、自然保護) などを採用することにした。

大規模な開発においては、例えば耐久性やエネルギー効率、スペースの効率的な使用など実用的なもの、経済的、あるいは建物デザインなど審美的なものなど、さまざまな種類の目標を満たす必要がある。そのうえ、開発に際し環境に配慮した場合、追加される目標の数が増え、それらの目標間で競合する要素も発生することが考えられる。そこで、環境面の目標を開発に優先的に反映させるために、ハマービーのプロジェクトチームは、詳細計画や調達プログラムも含めたポリシーガイダンス他、様々なツールを使用して、計画立案、デザイン、建設を進めた。

例えば、環境負荷を従来型の開発の半分にするという総合目標達成をサポートするツールとして、個人の活動については、家庭内 (例: 洗濯・料理など)、建物内 (例: 建材、冷暖房・商用電気消費)、未建設の不動産エリア (例: 材料、作業機械) および共有エリア (例: 交通、流通、移動) などの分野別に、環境負荷評価指標 (Environmental Load Profile : ELP) が開発された。これらの環境指標を組み込んでコンピューターモデルを構築し、レファレンスとして選ばれた同規模の従来型開発とハマービーの環境負荷を比較することで、CO2 排出量や汚水施設で処理可能範囲の水使用量など、開発計画で考慮すべきおおよその環境ガイダンス値が得られたという。

次号のレポートでは、当プロジェクトにおける交通計画・推進体制・資金調達等、具体的内容について紹介していきたい。

#### 引用・参考文献・出典資料

- 1) <https://www.sll.se/om-regionstockholm/uppdrag-och-ansvar/>
- 2) 英国企業 Access-IS (パソコンキーボード、切符読取機など) が提供する。同社は 2020 年より、スウェーデン企業 ASSA ABLOY Group の子会社となっている。  
<https://www.access-is.com/about-us;>  
<https://www.access-is.com/case-studies/stockholms-mobile-ticketing-revolution>
- 3) <https://sl.se/en/in-english/fares-tickets/>
- 4) <https://sl.se/en/in-english/fares-tickets/smart-phone-ticket-app/>
- 5) スウェーデンにおいては、集合住宅を建設する際に、居住スペースの数に対応した駐車場を設けることを 1950 年代から義務付けている。  
<https://doi.org/10.3390/su12051744>
- 6) Cervero and Sullivan. (June 09, 2011). Green TODs: marrying transit-oriented development and green urbanism. International Journal of Sustainable Development & World Ecology. Vol 18(3).
- 7) [https://civitas.eu/sites/default/files/eccentric\\_m3.5\\_evaluation\\_of\\_ubigo\\_stockholm.pdf](https://civitas.eu/sites/default/files/eccentric_m3.5_evaluation_of_ubigo_stockholm.pdf)
- 8) <https://sweden.se/nature/7-examples-of-sustainability-in-sweden/>
- 9) <http://www.newtowninstitute.org/spip.php?rubrique154>
- 10) <https://kista.com/>
- 11) <https://journals.openedition.org/sapiens/1057>
- 12) <https://escholarship.org/content/qt20q8993s/qt20q8993s.pdf?t=q08rkg>
- 13) <https://www.balticurbanlab.eu/goodpractices/hammarby-sj%C3%B6stad-one-world%E2%80%99s-most-successful-urban-renewal-districts>
- 14) [https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/hammarby-sjostad-stockholm-sweden/;](https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/hammarby-sjostad-stockholm-sweden/)  
<https://www.balticurbanlab.eu/goodpractices/hammarby-sj%C3%B6stad-one-world%E2%80%99s-most-successful-urban-renewal-districts>