

公益財団法人トラスト未来フォーラム御中

(公益財団法人トラスト未来フォーラム委託研究)

スマートシティ開発を支える  
投資ファンド手法の研究

---

2021年3月  
三井住友トラスト基礎研究所

# 【目次】

I	本研究の目的および構成 .....	3
1	本研究の目的 .....	3
2	本研究の構成 .....	3
II	スマートシティの概要 .....	5
1	スマートシティの定義 .....	5
2	スマートシティの歴史 .....	5
3	近年のスマートシティの特徴 .....	8
4	日本におけるスマートシティの現状 .....	9
5	スマートシティ実現の推進力となるべき金融機能 .....	15
III	スマートシティの事業構造と金融手法 .....	16
1	スマートシティの事業構造 .....	16
2	スマートシティの金融手法 .....	19
3	スマートシティで求められる多様な金融手法の個別最適化 .....	40
IV	スマートシティの金融手法に関する先行事例 .....	41
1	先行事例研究の視点 .....	41
2	スマート・コロンバス (財政資金・寄付金を呼び水とした大規模な資金調達) .....	42
3	東京とニューヨークのシェアサイクル事業比較 (個別事業のマネタイズと資金調達) .....	48
4	サイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズ (IT プラットフォーマーと年金基金の共同投資) .....	58
5	スマートシティインフラファンド (ファンドによるスマートシティのインフラ投資) .....	64
6	先行事例から得られる示唆の総括 .....	68
V	日本のスマートシティに対する金融手法の応用と課題 .....	70
1	日本のスマートシティの全体像 .....	70
2	企業型スマートシティ .....	71
3	大都市型スマートシティ .....	77
4	地方都市・郊外型スマートシティ .....	87
5	過疎地域型スマートシティ .....	94
6	日本のスマートシティに対する金融手法の総括 .....	98

---

VI 信託の基本原則からみたスマートシティ.....	100
1 信託の機能とスマートシティ.....	100
2 受託者責任とスマートシティ.....	101
3 信託とサステナブルファイナンス .....	102
4 信託の基本原則からみたスマートシティの総括.....	104
VII スマートシティ開発を支える投資ファンド手法の考察.....	105
1 スマートシティの事業構造とファンドの投資対象.....	105
2 国内スマートシティの類型とファンドの投資対象.....	106
3 スマートシティ事業ファンドの基本戦略と投資手法 .....	107
4 スマートシティインフラファンドの基本戦略と投資手法.....	114
5 スマートシティファンドを支える組織体制と人材育成 .....	122
6 スマートシティ開発を支える投資ファンド手法考察の総括.....	125
VIII 本研究の総括 .....	127

# I 本研究の目的および構成

本報告書は、公益財団法人トラスト未来フォーラムによる「スマートシティ開発を支える投資ファンド手法の研究」を株式会社三井住友トラスト基礎研究所(以下、当社)が受託し、研究した結果をとりまとめたものである。

## 1 本研究の目的

社会の諸問題解決のためにデジタル技術を活用する都市開発、すなわちスマートシティの取組みは、2000年代より国内外で試験的に進められてきた。それらの取組みが、実装段階を迎えようとしている。日本では、全国でスマートシティを推進・実装する狙いから、内閣府が2019年に「スーパーシティ構想」を発表した。同構想は、改正国家戦略特区法として2020年5月に法制化され、明確に国家戦略の一部に位置づけられている。

スマートシティを実装段階へ押し進める際、ファイナンス手法の検討が欠かせない。政府・自治体の財政余力に限りがある中、民間資金の活用が必要になると考えられる。そして、住民・行政・民間企業を始めとした様々なステークホルダーで構成されるスマートシティにおいては、民間企業による事業投資以外にも多様な民間資金の活用が求められる。その活用手法として、運用者が様々な投資家の資金を受託し、責任をもって事業に出資する投資ファンドは有力な選択肢の一つである。特に、長年にわたり日本の不動産・インフラ市場に対するリスク資本供給機能を果たしてきた信託が、新たなまちづくりであるスマートシティにおいて、投資ファンドの組成・運用者として果たすべき役割は大きい。今後、信託を通じて機関投資家等を招聘する投資ファンドからの投融資が、スマートシティを支えていくことが期待される。

しかしながら、スマートシティへの投融資には、従来の手法のみでは解決し難い課題がある。例えば、住民課題の解決という公益性と投資対象としての収益性は、どのように両立させるべきであろうか。また、スマートシティ推進の背景にあるデジタル技術の進歩は、換言すれば、既存技術の陳腐化リスクと表裏一体の関係にある。こうしたリスクの分析・対処方法についても、実際の投融資に先立ち整理・克服することが不可欠であろう。

関係者がこうした諸課題を克服し、スマートシティへの円滑なリスク資本供給機能を発揮するために必要な取組みを提案することが、本研究の目的である。

## 2 本研究の構成

本研究では、国内外の事例調査を踏まえ、スマートシティ開発・運営を支える投資ファンド等のファイナンス手法とそれを実現するための諸課題・解決策を提示する。本研究の具体的構成は、以下の通りである。

本章で研究の目的および構成を述べた後、第II章で、投融資の対象となるスマートシティの概要について整理を行う。スマートシティの歴史的背景から始め、近年のスマートシティに対する社会ニーズおよび事業環境・関連政策の動向を説明する。

第III章では、スマートシティの事業構造および金融手法を説明する。説明にあたっては、スマートシティ開発・運営を理解するための仮説的枠組みとして、開発・運営全般を司る「統括組織」と、それに基づく具体的な住民サービス提供を担う「個別事業」からなる事業構造を提示する。そのうえで、財政資金、プロジェクトボンド、プロジェクトファイナンス、事業投資、ファンド投資など具体的に応用可能と考えられる金融手法を幅広く例示する。

第IV章では、実際に展開されているスマートシティのうち、具体的な金融手法が実行された案件を対象とした先行事例分析を行う。分析の対象は国内外を問わないが、具体的な金融手法の実行に至っている事例は北米・欧州に比較的多く存在していることから、両地域の案件を中心に取り上げた。

第V章では、第III章で提示した金融手法と第IV章で分析した先行事例を踏まえ、今後日本国内で想定されるスマートシティ開発・運営に即して応用可能な金融手法を提示する。国内のスマートシティ開発は都市競争力の向上を目指す大都市の事例から、少子高齢化に伴う働き手不足の問題解消を目指す過疎地の事例まで、様々な背景と目的に基づき進められている。本章では、これら多様なスマートシティ事例を類型化したうえで、それぞれに応用可能な金融手法を提示する。

第VI章では、信託の基本原則(基本的機能と受託者責任)からみたスマートシティにつき考察する。スマートシティという投資機会を、資金供給者である信託受益者(投資家)の視点から捉えなおし、スマートシティに対する投資において必要とされる基本的原則と条件につき、考察する。

第VII章では、ここまで考察したスマートシティに対する資金需要と投資家からみた投資機会という双方の視点を勘案し、スマートシティ開発を支える投資ファンドすなわち「スマートシティファンド」の投資手法を提案する。提案にあたっては、スマートシティファンドを、個別事業に投資する「スマートシティ事業ファンド」と関連インフラ設備に投資する「スマートシティインフラファンド」に大別する。そしてそれぞれについて、ファンドの基本戦略と投資手法を考察し、試案を提示する。最後に、こうした投資手法の企画・立案と実現にあたって必要とされる組織体制と人材について考察し、提案を行うものとする。

## II スマートシティの概要

### 1 スマートシティの定義

私たちの生活は、情報通信技術(Information and Communication Technology: ICT)の活用を通じ、大きく変化している。現在、この変化を私たちが暮らす都市全体に展開し、よりよい公共空間づくりを目指す取組みが国内外で進められている。社会的な諸問題の解決のために ICT を体系的に活用する都市はスマートシティと呼ばれているが、その定義は必ずしも明確に統一されているわけではない。都市運営への ICT 活用という極めて広範な取組みにおいて、スマートシティの定義を明確化することは重要である。本研究では、今後日本で実装展開されるスマートシティへのファイナンス手法を考察する立場から、国土交通省による定義を採用し、『都市の抱える諸課題に対して、ICT 等の新技術を活用しつつ、マネジメント(計画、整備、管理・運営等)が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区』をスマートシティとする<sup>1</sup>。

### 2 スマートシティの歴史

スマートシティを目指す取組みは、これまでも様々な形で進められてきた。例えばエネルギー分野では、2000 年代に米国で散見された停電に代表される電力需給ギャップの問題や地球温暖化問題への対策として、送配電網に対する ICT の活用すなわちスマートグリッド普及の取組みが進められてきた。また、公共交通での電子決済活用やそれに伴い生じたビッグデータの活用によるサービス改善等、モビリティ分野でも既に ICT が活用されている。

しかし、今日着目されているスマートシティは、都市が抱える複数の課題を住民目線で解決するという点で、従来の取組みとは一線を画すものと考えられている。従い、まず今日のスマートシティの特徴を整理するため、スマートシティの歴史的動向を俯瞰する。

#### 2-1 個別分野特化型スマートシティの時代(2010 年前後)

初めてスマートシティの取組みが本格化した時期は、2010 年前後である。当時、世界的には、低炭素社会への有効な技術的解決策としてスマートグリッド(送配電網への ICT 活用)やエネルギー・マネジメント・システム(ICT を活用したエネルギーの需給最適化システム)が着目されていた。これに加え、日本では東日本大震災による福島第一原子力発電所事故やそれに伴う停電を通じ、エネルギー政策に高い関心が集まった。

こうした背景から、主にエネルギー問題への対応を目的として、世界各地でスマートシティの実証実験が行われた<sup>2</sup>。

欧州では、2007 年 11 月に欧州委員会が戦略的エネルギー技術計画(Strategic Energy Technology Plan)を策定した。その後、2010 年頃までに様々な個別政策が打ち出され、低炭素社会の実現に必要な技術導入が推進された。この流れを受けて、例えばオランダのアムステルダム市は官民連携によるアムステルダム・スマートシティ・プロジェクト(Amsterdam Smart City: ASC)を 2009 年に発足させている。ASC は、地球温暖化対策を目的として発足した。2025 年までに同市の CO2 排出量を 1990 年比で 40%削減することを目指し、スマートグリッドを始めとした新技術の導入を進めている<sup>3</sup>。

<sup>1</sup> 2018 年 8 月 国土交通省都市局『スマートシティの実現に向けて 中間とりまとめ』より

<sup>2</sup> 当時は、「スマートコミュニティ」という表現も用いられていた。

<sup>3</sup> JETRO 「欧州主要国のスマート・グリッドへの取り組み 2」『ユーロトレンド』2011 年 11 月号より  
[https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/jfile/report/07000763/eu\\_sma\\_grid2.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07000763/eu_sma_grid2.pdf)

国内では、2010年に経済産業省による「次世代エネルギー・社会システム実証事業」が行われ、横浜市・豊田市・京都府けいはんな学研都市・北九州市が実証地域に選定された。実証地域の募集要領では、「エネルギーや関連機器を中心としつつも、通信、都市開発、交通システム、ライフスタイルなどを含め、様々な実証を都市の中で行うこととし、次世代のエネルギー・社会システムの実現に向け高い目標を掲げて先駆的な取組みを行う地域」を選定するとしていた<sup>4</sup>。今日のスマートシティに通じる広範な社会課題の解決を視野に入れつつも、主眼はあくまでエネルギー分野における新技術の実証実験であることが分かる。

## 2-2 分野横断型スマートシティの時代(2010年代後半から現在)

2010年代後半より、スマートシティは個別分野への先端技術導入に特化せず、複数のビジネス・行政分野でデータを活用し社会問題を解決する方向に主眼が置かれるようになった。いわば、個別分野特化型スマートシティから分野横断型スマートシティへの転換である。

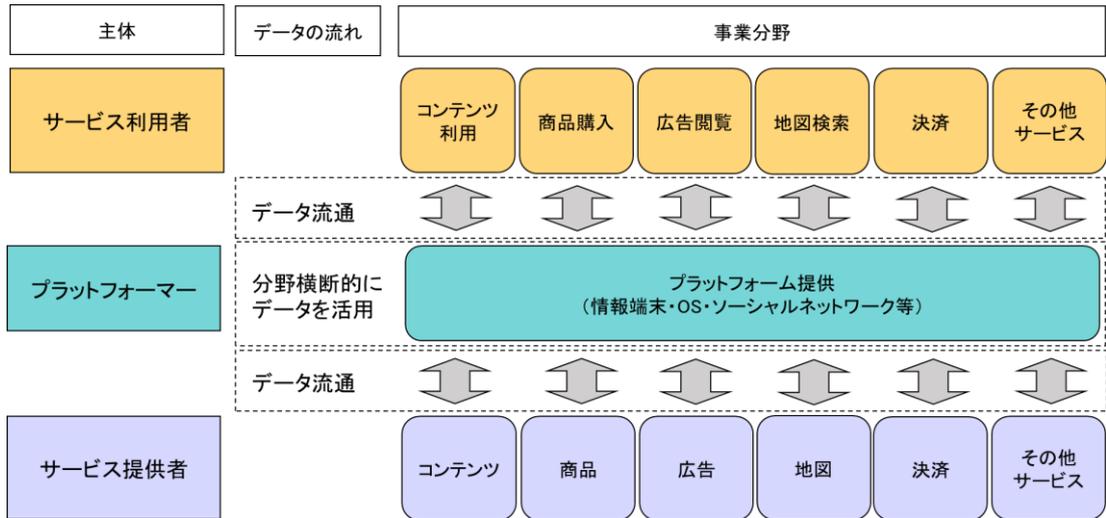
こうした転換の背景の一つには、ICTのビジネスモデルの変化があると考えられる。

ICTの分野では、この時期にプラットフォームビジネスが広く定着した。プラットフォームビジネスとは、サービスの利用者と提供者をつなぐ基盤(プラットフォーム)を提供するビジネスを指す。例えば米アップル社はiPhoneをはじめとする情報端末を製造・販売しているが、端末上では同社が運営するオペレーティング・システム(Operating System: OS)に基づき、他社が開発・運営する多数のアプリケーションを利用できる仕組みとしている。この事例では、情報端末とOSがプラットフォームに相当し、サービスの利用者(情報端末の利用者)と提供者(事業者・コンテンツ提供者・出品者・広告主等)をつないでいる。

こうしたプラットフォームビジネスは2010年代に急速に拡大した。なかでも世界的に定着したプラットフォーム事業者(プラットフォーマー)であるGoogle・Apple・Facebook・Amazonはそれぞれの頭文字をとってGAFAと総称されている。プラットフォーマーは、サービス利用者とのアクセスを通じて膨大なデータを収集する。そして、収集したデータを分野横断的に活用し、ビジネスを拡大する。例えばグーグル(Google)はサービス利用者のインターネット検索の傾向を把握し、その嗜好にあった広告を提供することにより、広告料収入を拡大する。このような分野横断的なデータ活用が、プラットフォームビジネスの特徴である(図表II 2-2-1)。

<sup>4</sup> 2010年1月 資源エネルギー庁「次世代エネルギー・社会システム実証地域募集要領」より  
[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/advanced\\_systems/smart\\_community/pdf/iissvochiiki2010\\_01.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/smart_community/pdf/iissvochiiki2010_01.pdf)

図表 II 2-2-1 プラットフォームビジネスの概念図



出所)三井住友トラスト基礎研究所作成

プラットフォームビジネスは事業として急拡大したのみならず、私たちのライフスタイルを大きく変化させた。例えばスマートフォンは電話の機能に留まらず、電子メールによる全世界との交信や、音楽・映像等のエンターテインメント配信、資金決済、健康管理など様々なサービス提供に用いられる。サービス提供の都度、利用者のサービス利用履歴を始めとした様々なデータがプラットフォームに蓄積される。そしてプラットフォームマーはサービス利用者と提供者の動向を見極めながら、プラットフォームを絶え間なく改善(アップデート)していく。

プラットフォームマーが分野横断的なプラットフォームの提供を通じて私たちのライフスタイルを変化させたように、都市へICTを導入していこうという考え方が、2010年代以降のスマートシティの根底にある。従い、スマートシティにおいても、複数の分野を対象とした分野横断的なサービスが期待されている。

こうした動向は、2015年前後に相次いで進められたスマートシティ関連の国際規格の策定から見て取ることができる。

例えば、国際連合の専門機関である国際電気通信連合 (International Telecommunication Union: ITU) の電気通信標準化部門 (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector: ITU-T) は、2016年6月にスマートシティの国際評価基準にあたる”ITU-T 勧告 Y.4900/L.1600”を発行した<sup>5</sup>。この勧告では、スマートシティの主な評価指標として「ICT」「環境」「生産性」「生活の質」「平等と共生」「インフラ」を挙げており、スマートシティが都市生活の向上に寄与する分野を包括的に挙げている。

様々な国際規格を定める非営利機関である国際標準化機構 (International Organization for Standardization: ISO) は、2014年に国際標準 ISO 37120:2014(都市サービスと生活の質のための評価指標)を策定した<sup>6</sup>。この標準では、世界の都市を評価する対象として以下17領域を挙げており、スマートシティ評価のベンチマークとして定着している。

<sup>5</sup> ITU ホームページより <https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=12627>

<sup>6</sup> ISO ホームページより <https://www.iso.org/standard/62436.html>

図表 II-2-2-2 国際標準 ISO37120 で定められた都市評価の領域

1. 経済	6. 火災・非常対応	11. 住居(シェルター)	16. 下水処理
2. 教育	7. ガバナンス	12. 廃棄物	17. 上水・衛生
3. エネルギー	8. 健康	13. 通信	
4. 環境	9. レクリエーション	14. 交通	
5. 金融	10. 安全	15. 都市計画	

出所)ISO “ISO 37120 briefing note: the first ISO International Standard on city indicators”をもとに  
三井住友トラスト基礎研究所作成  
[https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/37120\\_briefing\\_note.pdf](https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/37120_briefing_note.pdf)

2010年代後半以降のスマートシティの多くは、こうした背景に基づく分野横断型のモデルとなっている。

日本では、2017年に総務省が「データ利活用型スマートシティ推進事業」を行った。同実施要領では、公募対象の事業として、「都市や地域の機能やサービスを効率化・高度化し、生活の利便性や快適性を向上させるとともに、人々が安心・安全に暮らせる街づくりを目的として、複数分野のデータを収集し分析等を行う基盤(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」を挙げている<sup>7</sup>。エネルギー分野等を中心に据えた個別分野特化型のスマートシティとは一線を画していることが理解できる。本事業の対象には、初年度になる2017年6月に札幌市、横浜市、兵庫県加古川市、高松市の4都市が選定された。本事業は、2020年度現在まで毎年継続して進められている。

### 3 近年のスマートシティの特徴

これまで述べてきたように、スマートシティという概念は2000年代より定着しているが、2010年代後半を境目として個別分野特化型から分野横断型へと変化している。近年の主流となっている分野横断型スマートシティの特徴を見ていきたい。

#### 3-1 事業目的の変化: 先端技術導入から住民課題解決へ

近年のスマートシティの大きな特徴の一つは、事業目的の変化である。

個別分野特化型スマートシティの時代では、低炭素社会の実現あるいは次世代エネルギーの導入といった、先端的な社会づくりやそのための技術導入に主眼がおかれてきた。しかしながら、近年では技術導入による住民課題の解決がスマートシティの目的とされている。

このことは、例えばITU-TやISOが定めたスマートシティ関連の評価基準からも見受けられる。これらの評価基準に基づけば、スマートシティの目指す方向性は、都市によってそれぞれ異なることになる。抱える課題が、都市によって異なるからだ。課題が異なれば、スマートシティのために用いるべき技術も変わってくる。治安の改善が必要な都市であれば防犯センサーの設置・改善が急務かもしれないし、住民の高齢化が課題であればヘルスケア関連の技術導入が必要かもしれない。

このように、先端技術の導入を目的として、ある意味画一的な「未来の都市像」を目指すのではなく、

<sup>7</sup> 総務省「平成29年度予算 データ利活用型スマートシティ推進事業実施要領」より  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000490789.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000490789.pdf)

各都市の現場で住民目線から見出される課題を抽出し、その課題を解決する手段として技術やデータを活用することが、近年のスマートシティの特徴である。

### 3-2 事業内容の質的变化：データ活用の将来性と課題

近年のスマートシティのもう一つの大きな特徴は、データの活用に主眼が置かれていることである。

前述のように、スマートシティの動向変化の背景には、サービス利用者と提供者間のデータを縦横無尽に活用するプラットフォームビジネスの発達がある。プラットフォームを通じて収集・集約された情報は、ビッグデータとして取り扱われ、人工知能 (Artificial Intelligence: AI) に象徴される高度な情報処理技術に基づき、IoT (Internet of Things:モノのインターネット) という形で、現実世界の物理的なモノを通じて、サービス提供に活用されつつある。

近年のスマートシティをこうしたプラットフォームビジネスの発展型と捉えれば、スマートシティの本質は住民課題解決のためのデータ活用にあると言えよう。そして、データ活用を通じて実現される新しい都市生活の事例は、エネルギー・マネジメント、フィンテック、自動運転など枚挙にいとまがない。さらに今後は、現時点では想像も及ばない都市生活へのデータ活用手法が編み出され、実現していくことだろう。データ活用による住民課題の解決というアプローチには、高い将来性がある。

一方で、都市レベルでの多種多様なデータ活用には、未解決の課題も残されている。個人情報保護を始めた、データ管理の問題である。データは人々の行動を理解する有用な材料だが、その多くは発信者である個人や法人に帰属すると考えられる。個人や法人に帰属するデータをどのように保護すべきか、そもそもデータの帰属先をどのように定めるべきか等、データ管理の規則や手法には解決すべき課題が残されている。

データ管理に関する規則や手法は急速に整備されつつある。欧州連合 (European Union: EU) は、2016 年 4 月に、一般データ保護規則 (General Data Protection Regulation: GDPR) を成立させた。GDPR は、GAFA 等のプラットフォーマーが個人の様々なデータを収集・利用していく中で、EU 域内の個人データ保護を規定する法律として制定された。こうした規制には欧州が積極的である一方、多くのプラットフォーマーの本社が置かれている米国は慎重な傾向にあったが、全体としては秩序あるデータ管理の規則や手法の整備が進められつつある<sup>8</sup>。

以上をまとめると、複数の分野に散在する様々な住民課題の解決を目的として、それに必要なデータを収集し分野横断的に活用することが今日のスマートシティの特徴である。そして、各都市それぞれが抱える課題の抽出とそれに応じた最適解づくり、そしてそのためのデータ収集・活用に付随するデータ管理の問題が、世界共通のスマートシティの課題であると言えるだろう。

## 4 日本におけるスマートシティの現状

これまで、世界で共通するスマートシティの歴史と動向を俯瞰してきた。続いて、本研究の対象である日本の動向と現状を整理する。

### 4-1 先進的事業としての取組みから国家戦略への広がり

日本におけるスマートシティの取組みは、2000 年代より国・自治体が先進的事業として進めてきた。

<sup>8</sup> プラットフォーマーに対する規制の動向については、総務省『令和2年 情報通信白書』第1部第3章第1節「5Gが加速させるデータ流通」にまとめられている。

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/n3100000.pdf>

例えば、千葉県柏市(柏の葉エリア)では、2000年に始まった再開発事業において、次世代のモデル都市を目指す戦略的取組みが行われてきた。2005年には、当時内閣に設置された都市再生本部の支援のもと「ITの活用によるユニバーサルデザインのまちづくりに関する実証実験」が行われるなど、スマートシティの実現に向けた政策が実施されている<sup>9</sup>。福島県会津若松市は、2013年に、エネルギー・医療の分野でICTを活用するスマートシティを目指す戦略を掲げた<sup>10</sup>。いずれも地方行政へのICT活用で先進的な自治体として広く知られている。

これらの取組みは、各地域の問題意識と実情から生まれた自発的なモデルケースとして大きな意義をもっている。しかしながら、こうした取組みをさらに発展させ、分野横断型のデータ活用によるスマートシティとして全国展開するためには、国全体で統一された戦略と官民連携の仕組みが欠かせない。このような問題意識から、国家戦略としてのスマートシティ政策が、2015年頃より本格化している。

## 4-2 Society 5.0の体現としてのスマートシティ

スマートシティが国家戦略の一角を占めるに至った背景には、「Society 5.0」の実現を目指す国の方針がある。

Society 5.0とは、2016年1月に閣議決定された第5期科学技術基本計画で示された、今後5年間(2020年まで)に日本が目指す未来社会のビジョンである。これまでの社会の姿を狩猟社会(Society 1.0)、農耕社会(Society 2.0)、工業社会(Society 3.0)、情報社会(Society 4.0)と定義し、その先にある社会の姿を表現したものだ。

従来の情報社会(Society 4.0)では膨大なデータがインターネットを通じて流通しているが、データには個人や企業がインターネットを通じて能動的にアクセスする必要があり、全ての国民が情報社会の恩恵を十分に得られるわけではない。これに対し、Society 5.0では、データが流通するサイバー空間(仮想空間)と人が実際に生活するフィジカル空間(現実空間)を融合することにより、様々な知識が共有され、社会全体の問題を解決していく。

例えば、人や車両の位置情報を正確に把握するセンサーが都市に配備され、そこから集約されるデータが有効に活用されれば、自動運転技術による人の移動が実現する可能性がある。また、人や車両の移動に関するデータを活用すれば、交通渋滞の解消・物流の効率化に繋げることもできる。そうした生活の変化がもたらす恩恵が社会全体に行きわたり、幅広い社会問題の解消に繋がっている状態が、Society 5.0の目指す社会の姿である。

こうしてみると、スマートシティはSociety 5.0が目指す社会像を体現するものであることが分かる。まさに、スマートシティはICTの活用により都市と住民の抱える諸問題を解決する取組みだからだ。

実際、第5期科学技術基本計画を実行するための戦略と位置付けられる統合イノベーション戦略2020(2020年7月17日閣議決定)では、スマートシティを「Society 5.0の実装」と表現し、重要な政策分野と位置付け、スマートシティ実現のための具体的政策を打ち出している<sup>11</sup>。

その具体的政策の二本柱が、スマートシティ官民連携プラットフォームとスマートシティ・リファレンスアーキテクチャである。

### (1) スマートシティ官民連携プラットフォーム

スマートシティの実現には、ICTに限らず様々な技術開発・実装を担う企業、社会問題の解決を司る

<sup>9</sup> 柏の葉スマートシティホームページ(<https://kashiwanoha-smartcity.com/>)より

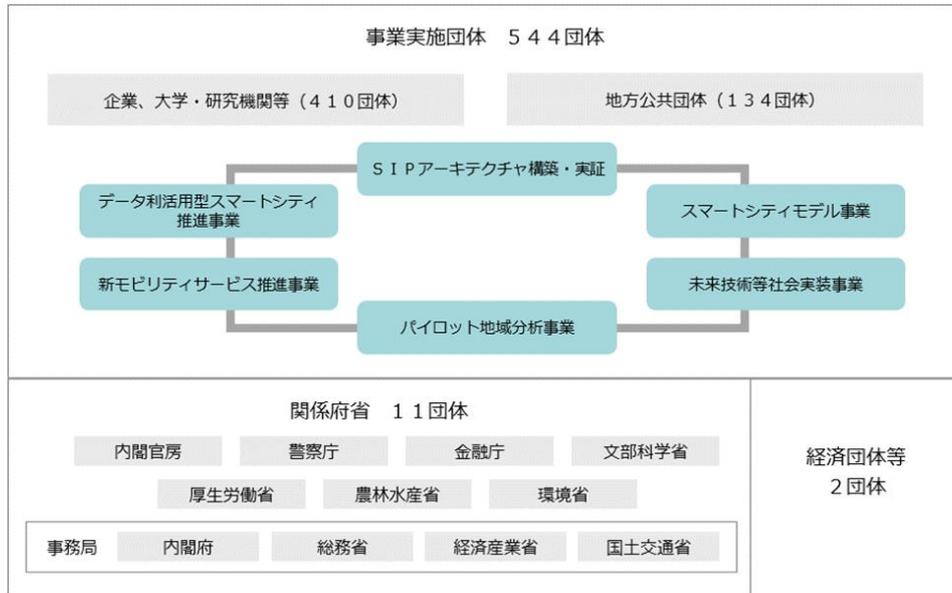
<sup>10</sup> 会津若松市「地域活力の再生に向けた取組み ～ステージII～」(<https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2007080802768/files/tiikikaturyoku2.pdf>)より

<sup>11</sup> 内閣府 統合イノベーション戦略2020 ホームページ (<https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/index.html>)

行政機関そして最先端の知識を有する研究機関、すなわち産官学の連携が不可欠だ。産官学の連携のため、国が 2019 年に設立した機関がスマートシティ官民連携プラットフォームである<sup>12</sup>。

このプラットフォームでは、内閣府・総務省・経済産業省・国土交通省が事務局となり、その他関係府省 7 団体(内閣官房・警察庁・金融庁・文部科学省・厚生労働省・農林水産省・環境省)、地方公共団体(2020 年 10 月末時点で 134 団体)、企業・大学・研究機関・経済団体等(同 412 団体)で構成されている。プラットフォームでは、事業支援や、主要事業分野の分科会、会員間のマッチング支援、取組みの普及促進活動を行っている。いわば、スマートシティという新たな公共空間を作り上げるために産官学が一体となったチーム作りと言えるだろう。

図表 II-4-2-1 スマートシティ官民連携プラットフォームの構成



出所)スマートシティ官民連携プラットフォーム ウェブサイトより (<https://www.mlit.go.jp/scpf/about/index.html>)

## (2) スマートシティ・リファレンスアーキテクチャ

具体的政策のもう一つの柱が、スマートシティ・リファレンスアーキテクチャである。

リファレンスアーキテクチャは ICT 用語で、参照構造とも呼ばれる。その定義は、特定の目的を実現するための、「システムとその外界との関係」および「システムを構成する要素間の関係性」を記述したものである<sup>13</sup>。

スマートシティの取組みを行う際、例えば一つの都市で新しいシステムの実装をしても、他の都市で別のシステムが実装され相互に互換性が無ければ、せっかくの取組みの効果は限られたものになってしまう。住民も企業も、ただ一つの都市の中で生活や事業をしているわけではないからだ。また、一つの要素のためにデータを収集しても、それを他の要素に展開出来なければ社会的なメリットは限られる。例えば、交通サービス改善のために収集した人の往来データは、防災にも活用することができるかもしれない。さらには、データ収集で必ず検討を要するデータセキュリティや個人情報保護について、何らかの基準があれば有用だろう。

このように、スマートシティの取組みを主に地域間・要素間で連携し互換性を高める仕組みづくりを、

<sup>12</sup> 国土交通省 スマートシティ官民連携プラットフォームホームページ

<https://www.mlit.go.jp/scpf>

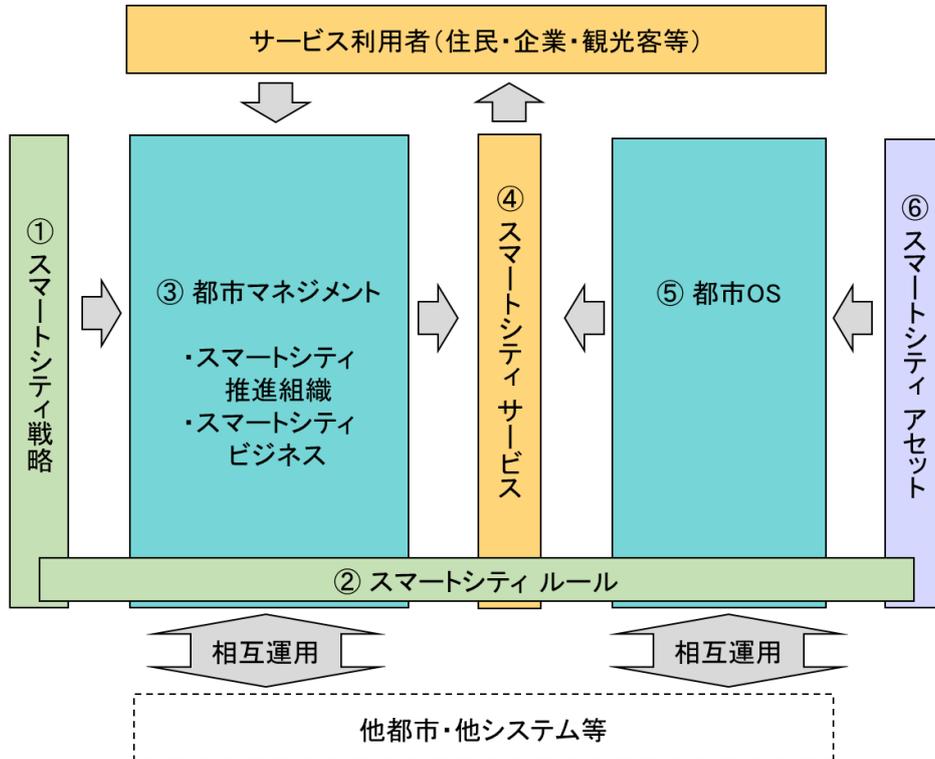
<sup>13</sup> 戦略的イノベーション創造プログラム「スマートシティリファレンスアーキテクチャ ホワイトペーパー」(2020 年 3 月 31 日)

[https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/a-whitepaper1\\_200331.pdf](https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/a-whitepaper1_200331.pdf)

スマートシティ・リファレンスアーキテクチャと呼んでいる。スマートシティを作り上げる設計図の共通書式(フォーマット)と考えてもいいだろう。

スマートシティ・リファレンスアーキテクチャでは、スマートシティに欠かせない要素を、構成要素として説明している。個別事例やファイナンスの取組みを見ていくうえでも大切な枠組みなので、各構成要素とその相互関係を説明する。

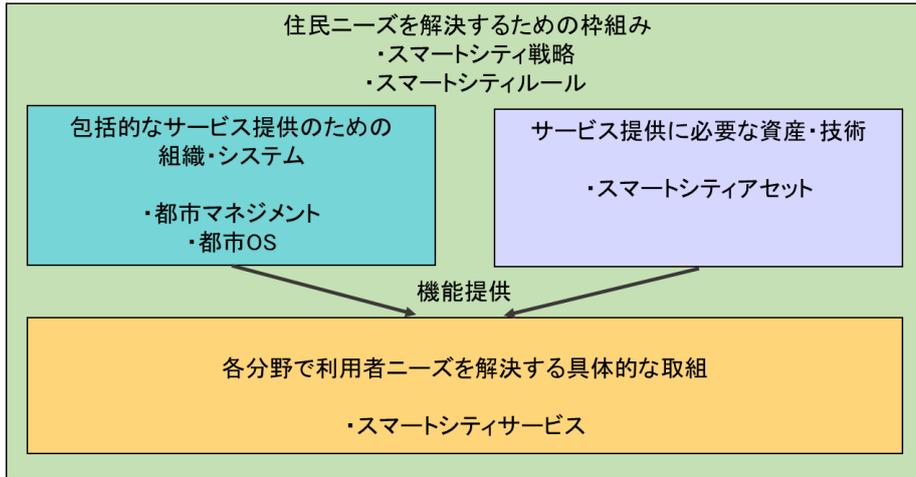
図表 II-4-2-2 スマートシティの構成要素と相互関係



出所)スマートシティ リファレンスアーキテクチャ ホワイトペーパーをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

- ① スマートシティ戦略:各都市がスマートシティ展開を通じて達成したい目標とその道筋
  - ② スマートシティルール:スマートシティ展開・運営を通じて守られるべき法規制とガイドライン
  - ③ 都市マネジメント:スマートシティの戦略的かつ持続的運営のため、地域全体を包括的にマネジメントすることおよびその対応組織
  - ④ スマートシティサービス:データや他のビジネス・行政サービスと連携したうえで利用者に提供されるサービス
  - ⑤ 都市 OS:スマートシティ実現のために、複数の地域が共通的に活用する機能が集約され、様々な分野のサービスの導入を容易にさせる IT システムの総称。一般的にコンピューターで個別の機能を提供するソフトウェアに対し、複数のソフトウェアが連携して機能するためのプラットフォームである Operating System (Windows, Mac OS, Linux 等)をなぞらえて考案されたコンセプト
  - ⑥ スマートシティアセット:スマートシティサービスを提供するために必要な資産や資源。例えば、データを集めるセンサーや、データを転送するネットワークや中継機器
- これら構成要素をスマートシティにおける役割に応じて整理すれば、①スマートシティ戦略と②スマートシティルールは住民課題を解決するための枠組み、④スマートシティサービスは住民課題を解決する具体的な取組み、③都市マネジメントと⑤都市 OS はスマートシティサービスを包括的に提供するための組織・システム、⑥スマートシティアセットはサービスを提供のために必要な資産・技術とまとめることができるだろう [図表 II-4-2-3]。

図表 II-4-2-3 スマートシティの構成要素の分類



出所)三井住友トラスト基礎研究所作成

### 4-3 各府省のスマートシティ関連事業

ここまで述べた国家戦略としてのスマートシティ政策の一環として、各府省では特定のテーマに基づくスマートシティ関連事業を行っている。2020年3月現在、各府省は以下の各種事業を通じて、全国各地の具体的な取組みを支援している [図表 II-4-3-1]。

図表 II-4-3-1 令和2年度の政府スマートシティ関連事業

担当府省	総務省 (情報流通行政局)	国土交通省 (都市局)	経済産業省 (製造産業局)	国土交通省 (総合政策局)
事業名	データ利活用型 スマートシティ 推進事業	スマートシティ モデルプロジェクト	自動走行車等を活用 した新しいモビリ ティサービスの 地域実証事業	日本版MaaS推進・ 支援事業
概要	複数分野のデータを 収集し分析 等を行う基盤及び推 進体制整備等につき、 補助を実施	スマートシティの分 野で、全国の牽引役 となる先駆的な取組 を行う先行モデルプ ロジェクトを支援	移動問題の解決及び 地域活性化を目的と して、新しいモビリ ティサービスの地域 実証を実施	MaaS (Mobility as a Service)の実証実験や 普及に必要な基盤 づくりを支援
令和2年度予算	2.2億円 (うち補助金2.0億円 [50%補助])	2億円 (1事業あたり 2000万円が上限)	10億円の内数 (1件あたりの上限を 設定)	9.06億円 ※令和元年度補正 予算含む
過去の選定事業数	平成29年度：6 平成30年度：3 令和元年度：5	令和元年度：15	令和元年度：13	令和元年度：19
主な支援対象	データ連携基盤構築 など、実装に係る 経費全般	実証実験	実証実験の経費 構想・計画査定、 事業性分析等の ソフト面支援	実証実験の経費 AIオンデマンド交通 やキャッシュレス決 済導入等に係る経費

出所)内閣府 政策統括官(科学技術・イノベーション担当)「令和2年度の政府スマートシティ関連事業について」  
をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

## 4-4 スーパーシティ構想

スマートシティへの取組みをより戦略的かつ積極的に推進するため、内閣府は2019年に「スーパーシティ」構想を発表した<sup>14</sup>。この構想は、とすれば都市生活の特定分野に対する一過性のデジタル化に留まりがちなスマートシティの取組みに、より明確な国家戦略を反映させたものである。

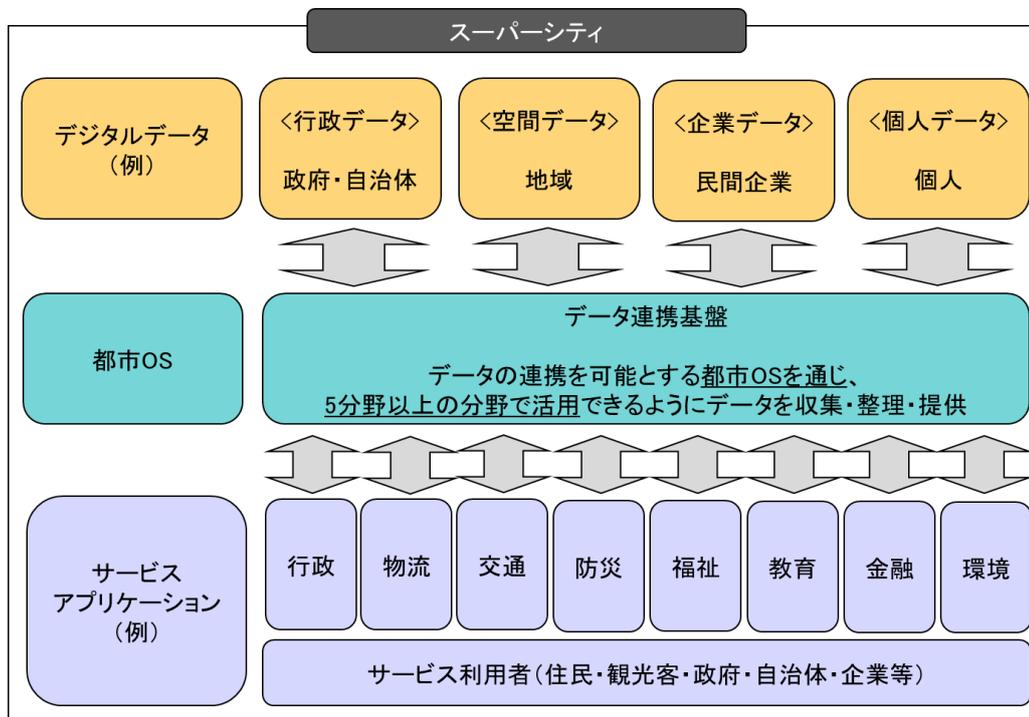
その背景には、海外ではAIやビッグデータを活用して社会の在り方を根本から変える試みが各地で進められている一方、日本ではこうした包括的かつ戦略的な取組みがなされていない現実がある。

政府は、この現実を打破するため、スーパーシティ構想の方向性として3つの要件を挙げている。

- ① 以下のような領域(うち少なくとも5領域以上)を広くカバーし、生活全般にまたがること  
移動、物流、支払、行政、医療・介護、教育、エネルギー・水、環境・ごみ、防犯、防災・安全
  - ② 2030年頃の実現される未来社会での生活を加速実現する
  - ③ 住民が参画し、住民目線で、より良い未来社会の実現のため、ネットワークを最大限に利用する
- この構想は、これまでのスマートシティの方向性を変えるというよりは、今後具体的な取組みが進展していくなかで、その本質が見失われることが無いように、国の指針を明確に打ち出したものである。

以下の図は、スーパーシティの概念をまとめたものである。様々なステークホルダーからデータを集約・整理・提供する都市OS機能と、直接利用者へサービスを提供するサービスアプリケーション機能で構成されていることが理解できる [図表 II-4-4-1]。

図表 II-4-4-1 スーパーシティの概念図



出所) 内閣府資料「スーパーシティとデータ連携基盤について」をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成  
[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/dai39/shiryoushu3\\_2.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/dai39/shiryoushu3_2.pdf)

この構想は、改正国家戦略特区法として、2020年5月27日に国会で可決され、法制化された。こ

<sup>14</sup> 内閣府国家戦略特区ホームページ内「スーパーシティ構想」  
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/supercity/openlabo/supercitycontents.html>

の法律により、スーパーシティ構想実現の対象となる都市は国家戦略特区としての指定を受けたうえで、複数の規制改革事項を一括して進めることができる。具体的には、特区の指定を受けた自治体は国または民間企業と区域会議を設け、必要となる規制緩和を含む事業計画書を提出する。住民の同意を得たうえで国に申請すると、複数の分野で同時に規制緩和の検討が進められる。スーパーシティ構想実現のために必要な政府・自治体の手続きが法制化されたことから、本構想に対する国の強い意気込みが感じられる<sup>15</sup>。

## 5 スマートシティ実現の推進力となるべき金融機能

本章では、スマートシティの歴史的動向および現在の取組みの特徴と課題を整理してきた。

現在の日本の状況は、これまで各企業・自治体が個別分野特化型のデジタル化推進に取り組んできた流れを受けて、国が戦略的にスマートシティ・リファレンスアーキテクチャに代表される共通枠組みおよびスーパーシティ構想などのビジョンを発信したことにより、住民目線の問題を分野横断的に解決していく方向性が幅広く共有された段階と言える。こうした枠組みに基づく実証実験が、全国で多数展開されている。

こうした枠組み作りと実証実験を経て、近い将来具体的なプロジェクトがよいよ実行段階に移る際、避けて通れない課題が資金調達である。

現在展開中の実証実験が試行錯誤を通じ、いずれ本格的かつ継続的なビジネス・行政サービスとして展開していく時、それを支える組織や技術への円滑な資金供給が必要とされるだろう。全国で様々な技術・サービスの実装が展開される際、その資金需要の全てを財政資金で賄うことは現実的ではない。従い、信託を始めとする民間金融機関には、以下の点で重要な役割を果たすことが期待される。

- ストラクチャリングによるリスク・リターンの最適化とそれに必要な機能の提供
- 投融資審査におけるリスクとリターンの的確な分析による健全なリスク資本供給

民間金融機関からのリスク資本供給が十分でない場合、本来実現したであろうスマートシティサービスの一部が実現せず、日本のスマートシティはデジタル技術本来の潜在力を十分に活かすことが出来ないかもしれない。一方で、十分なリスク分析や最適化が行われないままに無秩序なリスク資本供給が行われれば、将来に不採算事業と不良債権を残す恐れもある。こうした事態を防ぎつつ、スマートシティへ円滑かつ健全なリスク資本の供給を実現するため、信託を始めとした民間金融機関が果たすべき役割は大きい。

これから見ていくように、スマートシティには必ずしも従来の金融ビジネスの手法をそのまま展開できるわけではなく、有効な資本供給には様々な創意工夫が必要となってくる。ファイナンスの分野でも、スマートシティの展開と実現をどのように支えていくか、真剣に検討すべき段階に入っている。

<sup>15</sup> 以降はスーパーシティとスマートシティの用語は区別せず、スマートシティという表現で総称していくこととする。

### III スマートシティの事業構造と金融手法

スマートシティを目指す取組みは世界各地で行われている。一方、各地が置かれた社会背景や事業環境などの前提条件や、目指す方向性はそれぞれ異なる。多種多様なスマートシティにおけるファイナンス手法を分析・検討する際、多くのスマートシティに共通する特性を整理し、枠組み(モデル)として理解することが重要である。

本章では、まずスマートシティの事業構造を説明するモデルを提示したうえで、そのモデルに応用可能と考えられる金融手法を幅広く例示する。

#### 1 スマートシティの事業構造

近年のスマートシティの特徴を改めて整理すると、以下が挙げられる。

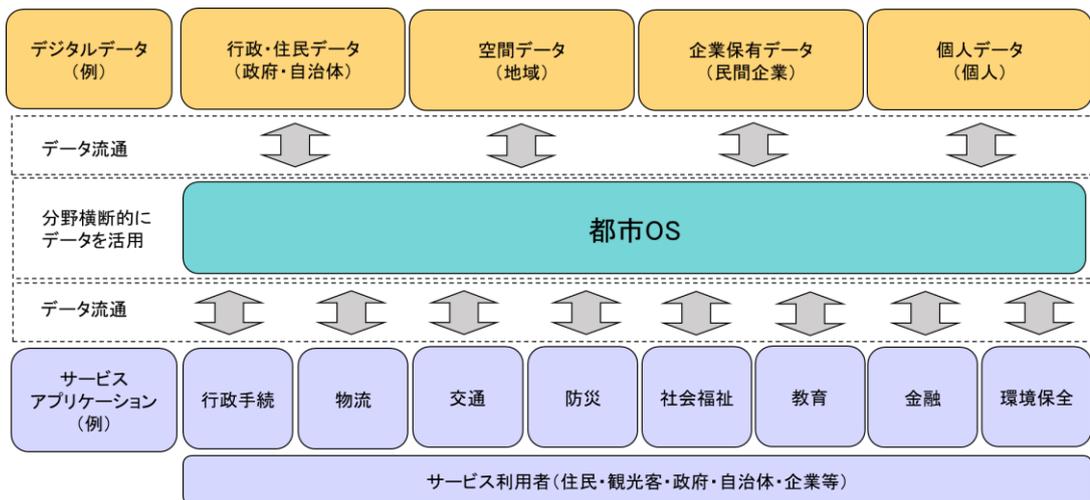
- 住民課題の解決を目的とすること
- 複数の領域で分野横断型なサービスを提供すること
- 都市や利用者に関するデータを集約し、有効かつ安全に活用すること

これら特徴を踏まえたうえで、スマートシティの事業構造のモデル化を試みる。

##### 1-1 スマートシティの構成要素(都市 OS とサービスアプリケーション)

近年のスマートシティを構成要素別に見た場合、最も特徴的な構成要素は都市 OS である。各地から収集されたデータを複数の領域間で連携し、さらに各種サービスへ応用可能とするために整理・提供する役割を果たすためである。さらには、共通の OS を用いるパーソナルコンピューターが互換性を持つように、共通の都市 OS を使用する都市間でデータを連携できれば、複数のスマートシティ同士で共同のサービス提供をすることができるかもしれない。

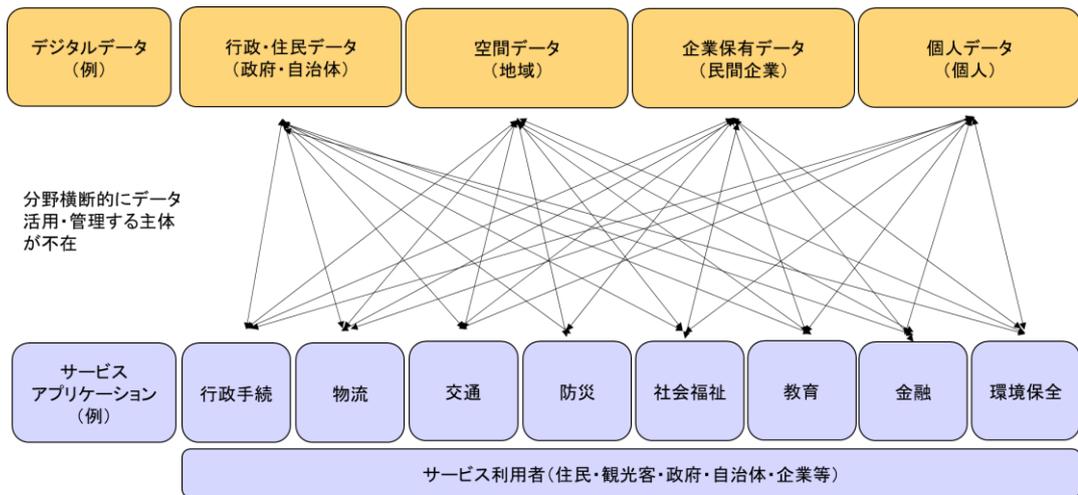
図表 III-1-1-1 都市 OS の概念図



出所) 各種資料をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

もし都市 OS が存在しなければ、各地から収集されたデータは無秩序に拡散され、分野横断的な活用が出来ないばかりか、データ管理のガバナンスが効かなくなる恐れがある。都市 OS は、分野横断型のデータ活用を前提とする近年のスマートシティに不可欠な構成要素であると言える。

図表 III-1-1-2 都市 OS が存在しない場合のデータ流通概念図



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

同様に、サービスアプリケーションも重要な役割を果たす。「アプリケーション」または「アプリ」は IT 用語で、特定の用途のために設計されたプログラムを指す。基本プログラムである OS の存在を前提として、それを特定の機能のために応用するものが、アプリケーションである<sup>16</sup>。スマートシティでは、都市 OS の存在を前提として、行政・物流・交通など特定の分野でサービス提供するための仕組みを、サービスアプリケーションと呼んでいる。スマートシティが住民へのサービス提供を目的としている以上、サービスアプリケーションも、都市 OS と同様に欠かすことができない要素である。

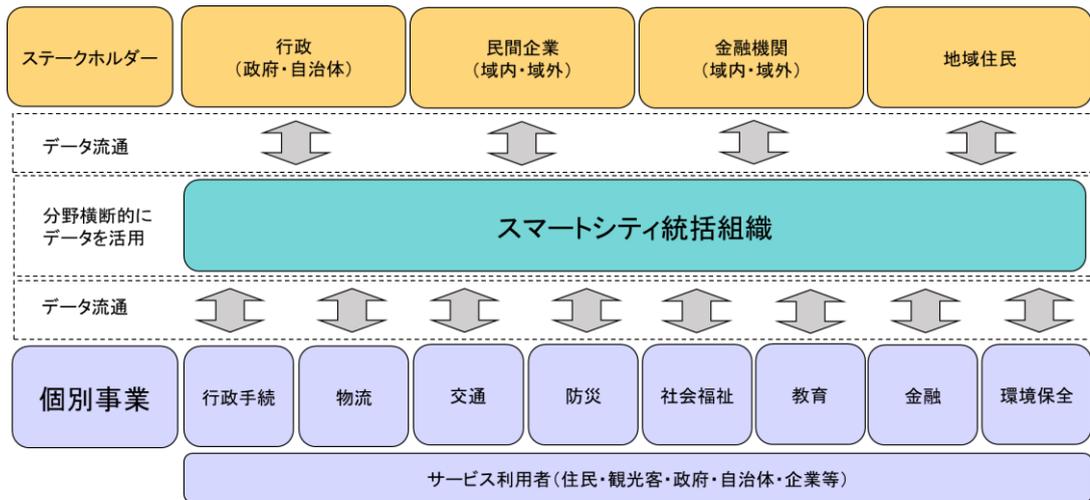
## 1-2 スマートシティの事業構造仮説モデル: 統括組織と個別事業

スマートシティを特徴づける構成要素として都市 OS とサービスアプリケーションを挙げた。それらを実際に運用する組織や事業が、スマートシティの事業構造の中核をなすのではないだろうか。福島(2019)では、スマートシティの事業構造を、都市 OS の相似形としてまちづくりを担う「統括組織」と、サービスアプリケーションの相似形として具体的なサービス提供を行う「個別事業」に大別する仮説モデルを提唱している<sup>17</sup>。

<sup>16</sup> OS とアプリケーションを有効に連動させるためのツールとして、Application Programming Interface (API) というものがある。これは、あるサービスの機能や管理するデータ等を他のサービスから呼び出して利用するための接続仕様等を指す。API もスマートシティの重要な構成要素の一つだが、本研究ではファイナンスと関連するスマートシティの構成要素として、特に都市 OS とサービスアプリケーションに着目している。

<sup>17</sup> 福島隆則 「スマートシティと投資・金融ビジネス」 AREs 不動産証券化ジャーナル VO.52, 2019 年 11-12 月

図表 III-1-2-1 スマートシティの事業構造(仮説)



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

統括組織とは、スマートシティ運営に伴う多種多様なデータを収集し、複数の領域間で活用するためのプラットフォームとそれを運営する組織である。統括組織は対象地域の各種個別事業を束ねる基盤ゆえ、データを有効かつ公正に活用することが求められる。また、統括組織は各地域のスマートシティのビジョンを体現する司令塔のような役割を果たすため、各地域のおかれた状況や目指す姿に応じて様々な形態を取ることになるだろう。そして、その地域のビジョンを体現する存在である以上、長期間にわたり安定して存続する組織であることが望ましい。また、統括組織自体は直接顧客へサービスを提供するわけではないので、それ自体が高い収益を生み出すことは考えにくい。

個別事業は、統括組織から提供されるデータに基づき、具体的な行政・民間サービスを提供する事業である。例えばオンデマンドの輸送サービスや、行政サービスのためのアプリ開発・運営などがこれに当たる。統括組織との対比で個別事業の特徴的な点は、事業の多様さと新規性である。個別事業の対象となる領域は、行政・交通・社会福祉など多岐にわたる。また、住民・顧客の動向に応じてサービスを開発したり改めたりしていく必要があるだろう。こうして住民・顧客へサービスを提供した結果として、一定の収益を生み出すことが期待される場合が多い。

数多くのスマートシティのなかには、例外も出てくるだろう。例えば企業が先端的技術を導入するために開発・運営するスマートシティの統括組織は、個別事業から何らかのライセンス収入を得るかもしれない。社会的弱者に対して福祉サービスを提供する個別事業の収益性は高くないだろう。それでも、大多数のスマートシティに共通する一般的な傾向として、上記の整理は可能と思われる。

図表 III-1-2-2 統括組織と個別事業の性質の対比

組織／事業の性質	統括組織	個別事業
地域間の個別性	大きい	小さい
事業の多様性	小さい	大きい
事業の公共性	高い	事業によって異なる
事業の新規性	低い	高い
事業の収益性	なし～低い	なし～高い

出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

このように、スマートシティの事業構造を統括組織と個別事業に大別すると、スマートシティを展開するために必要な組織と設備の概要を想定することができる。

本研究では、この事業構造モデルを用いて、各地域の実情に応じて統括組織と個別事業を最適化するために必要なビジネスモデルと金融手法を考察する。

## 2 スマートシティの金融手法

ここでは、スマートシティに応用可能と考えられる金融手法を例示する。

最初に、統括組織と個別事業の性質に合わせた金融手法の特性を整理する。そのうえで、今後の事例研究および具体的な金融手法提案の前提となる各種金融手法の例示を行う。

### 2-1 スマートシティに関連する主体と資金調達の関係

スマートシティに対する金融手法を検討する際、まず把握すべきことは、資金供給者・資金需要者の属性である。さらには、資金の使途と返済原資についてもイメージを持っておく必要がある。

そのうち資金供給者は、スマートシティのサービスに必要な開発・運営資金を直接負担するサービス受益者および事業者と、サービスの直接的な受益者ではないが必要な資金を供給する金融機関に大別することができる。

サービス受益者および事業者は、まずサービス提供に先立ち必要な開発資金の供給者となる。対象となる事業が商業的な採算に合えば、民間事業者が事業投資として開発資金を負担するだろう。商業的な採算に合わないものの公共性が高い事業であれば、行政が財政資金で賄うことも考えられる。それ以外にも、地域住民などの寄付によって立ち上げられるサービスもあるだろう。この他に考えられる開発資金の提供者は、サービス対象地域の地権者である。地権者は、スマートシティのサービスが付加価値となり、自らが保有する不動産の価値が高まると考えれば、一部不動産の現物出資を含め、事業の開発資金を負担することも考えられる。私的な資産である不動産の開発と公共的なサービス基盤であるスマートシティとは、求められる価値の性質が異なることに一定の留意は必要である。しかし、スマートシティと不動産開発が一体化するプロジェクトは多数出てくると思われるので、地権者もスマートシティに対する有力な資金供給者となる可能性がある。

サービスが運営段階に至れば、その維持に必要な運営資金が必要となる。スマートシティが特定の地域における行政・民間サービスであることを考えれば、運営資金を直接負担するサービス受益者としてまずイメージされるのは、地域住民であろう。さらには、もし対象事業に広告サービスなどが伴っていれば、広告主などからの副次的なサービス料金(広告料など)も重要な収入源になる。

これらの事業者およびサービス受益者による資金負担で全ての開発・運用資金を賄えない場合は、金融機関による投融資が求められることとなる。スマートシティの対象となる事業は一般的に小さくないし、IT 関連機器を始めとした初期投資を要するものが多い。従い、多くの対象事業では、金融機関による開発・運営資金の投融資が必要になるだろう。

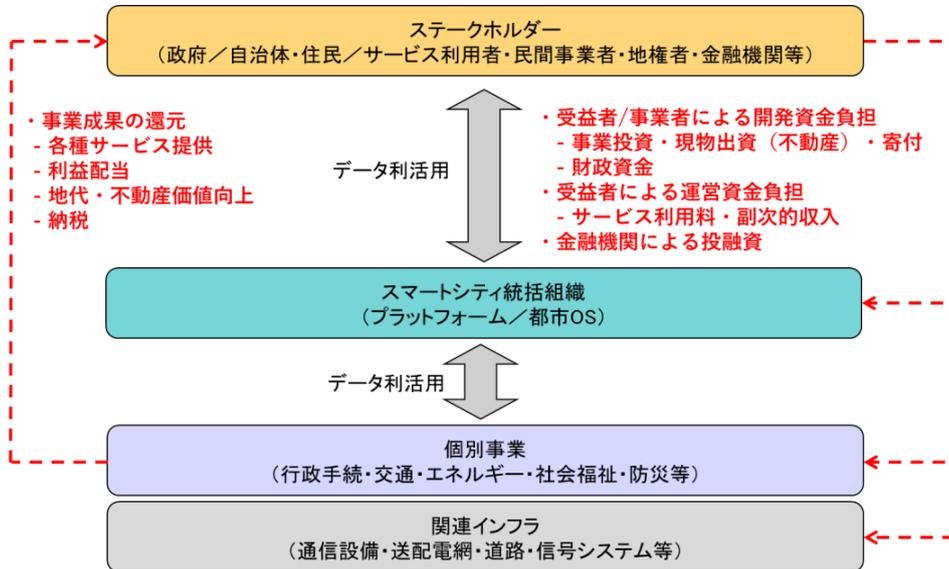
このようにして資金供給者が費用負担または投融資した資金は、資金需要者となる統括組織と個別事業に提供され、プラットフォームの運営や個別事業の開発・運営に活用されることになる。また、個別事業の内容によっては、さらに関連インフラの整備が必要となるだろう。例えば、自動運転を始めとしたモビリティ事業の展開には、道路や信号設備へのセンサー配置が必要になるかもしれない。自動運転の進展に伴い電気自動車が普及すれば、充電設備の幅広い設置が求められる可能性がある。

事業の開発・運営に必要な資金を確保した統括組織と個別事業そして関連インフラは、一体となって投じられた資金に見合った事業成果(サービスと資金回収の原資)を還元していく。より具体的には、

資金供給者へ事業成果(各種サービス、利益配当、租税等)を直接還元する主体は各個別事業で、統括組織と関連インフラはそれを支える基盤という位置づけになることが多いだろう。

以上のようなスマートシティに関連する主体と資金調達の関係は、次の図式に整理できる。

図表 III-2-1-1 スマートシティに関連する主体と資金調達の関係



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

本研究では、以上の枠組みに基づいて、それぞれの資金調達手法の特徴を整理していく。

## 2-2 スマートシティの資金調達手法概観

次に、スマートシティで活用可能と考えられる具体的な資金調達方法を概観する。

スマートシティが統括組織という事業体、個別事業という各種プロジェクトそして関連インフラから構成されると考えると、活用可能な資金調達方法は多岐にわたる。

まずデット性の資金調達において、事業体の資金調達手法としてはコーポレートファイナンスの活用が考えられる。一方で、各種プロジェクト・インフラの資金調達手法としてはプロジェクトファイナンスを活用していくことになるだろう。そして、事業や投資家の特性に応じて、銀行融資や債券などの手段を用いることとなる。

エクイティ性の資金調達においては、まず民間企業からの出資が想定される。しかし、民間企業の投資は各企業の経営・財務戦略に基づき取捨選択される。住民・サービス利用者の目線で必要とされるプロジェクトへの資金調達を確保するためには、投資ファンドを始めとした選択肢の拡充が必要となるだろう。

こうした考えに基づけば、以下表のような資金調達手法が挙げられる。これら資金調達手法を前述の「統括組織」、「個別事業」、「関連インフラ」で構成される事業モデルに即して考察をすすめる。

図表 III-2-2-1 スマートシティの資金調達手法

調達種類		民間企業の資金調達手法	行政の資金調達手法
デット性	コーポレート ファイナンス	・銀行借入（リコースローン） ・社債	・銀行借入 ・地方債
	プロジェクト ファイナンス	・銀行借入（ノンリコースローン） ・債券発行（プロジェクトボンド）	・銀行借入（ノンリコースローン） ・債券発行（プロジェクトボンド） -レベニュー債 [米国] -Tax Increment Financing債 (TIF[米国])
エクイティ性	出資、投資等	・民間企業からの出資 ・寄付金 （クラウドファンディング等） ・ファンド投資 -インフラファンド ・インパクト投資 -インパクト投資ファンド -ソーシャル・インパクト・ボンド	・財政資金、補助金 ・エリアマネジメント制度 （Business Improvement Districts: BID） ・寄付金 （ふるさと納税等）

出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

## 2-3 統括組織に対する金融手法

統括組織は具体的に何によって構成されるだろうか。統括組織の設備の根幹をなすものは、データを分野横断的に収集・管理・提供するために必要な、データセンター・サーバー等のIT設備である。さらには、これらのハードウェアの整備・運用を行う技術者や、データ管理の諸規則を定める法務・IT関連の専門人材も欠かせない。これらハードウェアと人件費が資金使途の大部分を占めると考えられる。

統括組織の特徴は地域間の個別性と公共性の高さにある。また、統括組織は個別事業を支える基盤であり、それ自体が収益を生み出すケースは少ないと思われる。

こうした資金使途と組織の性質に鑑みると、統括組織の資金調達には、コーポレートファイナンス的な手法が適していると考えられる<sup>18</sup>。

コーポレートファイナンスには多くの定義があるが、ここではプロジェクトファイナンスと対比する概念として用いている。すなわち、統括組織単体ではなく、統括組織との関わりが深い行政機関や企業（スポンサー）の与信力を担保として資金調達するという考え方である。

統括組織の性格上、地方自治体などの行政機関やプラットフォームとなる事業会社が運営に深く関わることになるだろう。これら行政機関や事業会社は、政策目標や経営戦略実現のために、統括組織の運営を進めていく。こうした状況下では、運営の責任を負う行政機関や企業の与信で資金調達をしていくことになると思われる。

具体的に考えられる資金調達手法を例示する。

### (1) 財政資金・補助金

統括組織の公共性の高さから考えると、多くのケースでは組織の設立および運営に関する資金は財政資金で賄うことが自然である。統括団体には産業界・官界・学界が様々な形で関与していくことが

<sup>18</sup> IT機器に対するリースなど、統括組織が使用するハードウェアに対しては、プロジェクトファイナンス的な手法が用いられることも考えられる。従い、統括組織の資金調達にプロジェクトファイナンス的な手法を用いること自体を否定するものではない。

想定されるが、なかでも国・自治体にはスマートシティのビジョンやルールを策定し、実現に導く役割がある。そうした観点からも、統括組織の運営主体として、一定の財政資金を出資する意義がある。

2020年12月現在、国はスーパーシティおよびスマートシティの対象事業の選定段階に入っている。選定対象となった事業には、国が主導する形でデータ連携基盤を整備することが予定されている。こうしたプロセスを経て、統括組織を始めとしたスマートシティに対する財政資金の導入方針も固まってくると思われる。

また、各地で行われている実証実験を支援するため、国および地方自治体からは様々な補助金が設定されている。スマートシティを目指す試験的な取組みを後押しする補助的な手段だが、これも資金調達手法の一つとして挙げることができるだろう。

## (2) 民間企業からの出資

統括組織は必ずしも公的機関である必要はない。パナソニックが神奈川県藤沢市で運営しているスマートシティプロジェクトに、「Fujisawa サステナブル・スマートタウン」というものがある。このプロジェクトの統括組織にあたる Fujisawa SST 協会には 2020 年 9 月時点で 15 社 1 協会が加入しており、会員は全て民間企業・団体となっている<sup>19</sup>。トヨタ自動車は静岡県裾野市で 2021 年の着工を予定するスマートシティ実証プロジェクトである「ウーブン・シティ」も、トヨタ自動車を中核とする民間企業主体の統括組織が運営することとなるだろう。民間企業主体の統括組織は、データ管理などにガバナンス面で住民の十分な理解を得る必要がある一方で、民間ならではの先進的な技術やビジネスモデルを比較的柔軟に展開できるメリットもある。

今後日本で展開されていくスマートシティには様々な類型があると考えられる。なかでも、民間企業が主体となって先端技術の実証実験を行うようなスマートシティでは、民間企業からの出資を中心とした統括組織が組成されていくと思われる。

## (3) コーポレートファイナンス(銀行借入・社債・地方債)

統括組織を組成・運営する主体(スポンサー)が行政であれ民間企業であれ、統括組織に対するデット性の資金調達手法は、コーポレートファイナンスが基本になると思われる。統括組織の性質上、スポンサーの運営方針が強く反映されるうえ、統括組織自身が収益を生む存在になるとは考えにくいためである。金融技術的にも、仮に統括組織が借入返済不能に陥った場合、統括組織あるいはその附帯設備に高い担保価値を認めることは難しいと思われるため、プロジェクトファイナンスあるいはアセットファイナンス的な手法を用いることは現実的ではないケースが多いだろう。

スポンサーから見れば、自身が資金を捻出することと等しいので、資金調達による財務状況への負担が懸念されるだろう。特に一般的に厳しい財政状況におかれている行政にとっては、大きな負担となりうる。従い、統括組織への出資者を幅広く募り、資金負担を分散化することも考えられよう。それでも、最終的には運営主体となる行政機関または企業が相応の資金負担を求められることになると思われる。

一方で、スマートシティの司令塔的な役割を担う統括組織の資金調達の規模は、その傘下で実施される多数の個別事業および関連インフラの合計分と比較すれば、少額に留まると思われる。数多くのスマートシティが実証実験段階にある現時点では推定の域を出ないが、スマートシティへの資金調達

<sup>19</sup> 同協会のアドバイザーとしては、地元自治体である藤沢市が参画している。

額の大半は、実際に新技術を導入してサービスを提供する個別事業と関連インフラに集中すると考えられる。個別事業と関連インフラへの資金調達にこそ、金融機関の創意工夫が問われることになる。

## 2-4 個別事業および関連インフラ整備に対する金融手法

統括組織とは対照的に、個別事業は住民を始めとしたサービス利用者に直接サービスを提供する。事業の性質にもよるが、サービス利用者等から料金収入を得ることができる。その点では、一般的な民間事業と類似している面がある。

スマートシティの個別事業が一般的な民間事業と異なる点は、民間事業でありながら、実質的に公共サービスの一部を担うことになるので、競合他社からの参入障壁が高いことである。従い、競合他社とのシェア争いや価格競争によって事業収益を失う可能性は比較的低いと言えるだろう。事業の創業期は新しい技術やビジネスモデルに対する試行錯誤が要求されるが、一度事業として定着すれば、中長期的に安定的な収益をもたらす事業となる可能性を秘めている。換言すれば、スマートシティの個別事業のいくつかは、新しいタイプのインフラ事業として定着することになるだろう。

このように考えた場合、個別事業および関連インフラ設備には、これまで公共的なサービスやインフラ事業開発・運営に用いられてきた手法を応用することが可能と思われる。

具体的には、エクイティ性の資金調達としては民間企業による事業投資に加えて、金融投資家(年金基金・保険会社等)によるファンド投資が選択肢として考え得る。そしてデット性の資金調達には、各事業から生み出されるキャッシュフローを返済原資とするプロジェクトファイナンス的な手法を検討することが可能になるだろう。

プロジェクトファイナンス的な手法を活用することには、個別事業のガバナンスを向上する効果もあると考えられる。機関投資家と金融機関は、事業の当事者とは異なる客観的な視点から、事業評価を行うことになるためである。スポンサーはできる限り有利な条件で資金調達をするために事業収益を安定させる工夫を凝らすであろうし、投資家や貸出人(レンダー)の審査を通過するために透明性ある経営体制を構築するだろう。

プロジェクトファイナンスの構築は複雑なリスクシェアを伴うため難易度が高いが、そのデメリットを上回る効果を期待することができると思う。

そして、個別事業はその多様さゆえに、資金調達手法も多様に検討しておく必要がある。個別事業には、純粋な民間事業としても十分に採算性を期待できるものもあれば、事業単体としての収益性は見込めない公益性の高い事業が混在するからである。対象業種も幅広く、必要な運転資金や設備投資も事業ごとに大きく異なるので、資金調達の選択肢は多い方が望ましい。

以下に、個別事業に対して具体的に考えられる資金調達手法を例示する。

### (1) 民間企業からの出資

個別事業に対するエクイティ性の資金調達の中心は、民間企業からの出資が占めることになるだろう。統括組織が集約するデータを活用し、具体的なサービスを提供する主体となることが多いと考えられるためである。また、個別事業でサービス提供とともに重要となる収益化(マネタイズ)においても、民間企業が果たす役割は大きい。さらに言えば、新しい技術導入に伴う技術リスクへの対処においても民間企業が中心的役割を担うことになると思われる。各業界において、新しい技術活用の効果とリスクを最も的確に理解しているためである。

## (2) 財政資金・補助金

統括組織の場合と同様に、財政資金で個別事業に出資することも選択肢としては考えられる。ただし、個別事業に対して財政資金を投入する際には、いくつか考慮を要する点がある。

第一に、個別事業の事業リスクを財政資金で負担することの妥当性である。統括事業と異なり、個別事業のサービス内容は事業によって異なるため、それに伴う事業リスクも千差万別である。また、新規性の高い事業が多いため、事業経営にあたっては、対象事業に関する専門性と経験が必要とされる。行政が出資する対象事業は、行政の専門性と経験を発揮できる事業分野（例えば防災・社会福祉など）を中心に検討すべきと考えられる。

第二に、出資先の個別事業選定の問題である。統括組織はそれぞれのスマートシティに一つだけ存在するが、個別事業は多数にわたる。そのなかから投資対象の事業を選別する基準については、一定の透明性が必要となるだろう。

この他にも個別事業の経営の自由度をある程度確保する観点からも、財政資金による個別事業への出資は慎重に検討されることになると思われる。第 V 章では、日本のスマートシティにおいて、財政資金を活用すべき個別事業について具体的な考察を行っている。

## (3) エリアマネジメントと Business Improvement Districts (BID)

スマートシティをまちづくりの一環として捉えた場合、その担い手として考えられる主体の一つは、地域住民である。地域住民を主体としたまちづくりを進める動きとして、エリアマネジメントというものがある。エリアマネジメントとは、「地域における良好な環境や地域の価値を維持・向上させるための、住民・事業主・地権者による主体的な取り組み<sup>20</sup>」と定義される。現在、エリアマネジメント活動を担う住民主体の組織である「エリアマネジメント団体」が各地で設立され、イベント開催、防災・防犯、公共施設の整備・管理、民間施設の公的利活用などに取り組んでいる<sup>21</sup>。

エリアマネジメント活動でまちづくりを進める際に、大きなポイントとなるものが、資金調達である。本来が住民の自発的な取組みなので、そのための資金調達も住民からの寄付に頼ることが自然だが、それでは安定的な財源とはならず、活動に大きな制約が生じることが多い。

こうした問題を解決するため、住民参加型のまちづくりを進める米国・英国等では、Business Improvement Districts (BID) という手法が用いられることが多い。BID は、主に商業地域において地区内の住民・事業者・地権者等が協議したうえで、地区の発展を目指して必要な事業を行う仕組みである。BID の特徴は、一定のプロセスを経たうえで、地方公共団体が地域の関係者（事業者・地権者等）から BID の活動資金を徴収することである。住民等の自発的な合意を前提としたうえで、必要な経費は一定の強制力をもって徴収する仕組みである。

日本でも、これに倣った制度整備が進められている。2018 年 6 月に「地域再生エリアマネジメント負担金制度」が創設された。これは、3 分の 2 以上の事業者の同意を要件として、市町村がエリアマネジメント活動に要する費用を事業者から徴収して、エリアマネジメント団体に交付する制度である<sup>22</sup>。

<sup>20</sup> 国土交通省土地・水資源局「エリアマネジメント推進マニュアル」p.9、2008 年 3 月。

[https://www.mlit.go.jp/totikensangvo/totikensangvo\\_tk2\\_000068.html](https://www.mlit.go.jp/totikensangvo/totikensangvo_tk2_000068.html)

<sup>21</sup> エリアマネジメントの動向を把握するための資料には、例えば内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局、内閣府地方創生推進事務局「地方創生まちづくり - エリアマネジメント - (パンフレット)」がある。

[http://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/about/areamanagement/areamanagement\\_panf.pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/about/areamanagement/areamanagement_panf.pdf)

<sup>22</sup> 内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局、内閣府地方創生推進事務局「地域再生エリアマネジメント負担金制度ガイドライン」2020 年 3 月。

[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/about/areamanagement/r020521\\_guideline\\_all.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/about/areamanagement/r020521_guideline_all.pdf)

住民の合意を広く得ることができる事業であれば、エリアマネジメント団体が事業を担い、本制度を活用して資金調達することも選択肢の一つとして考えられるだろう。

#### (4) 寄付金(ふるさと納税とクラウドファンディング)

直接的な金銭面の見返りを求めないことを前提として一般から募る寄付金も、スマートシティに応用可能な資金調達手法の一つである。寄付金というと、資金調達手法として一般的ではない印象があるかもしれないが、実際にはまちづくりの分野で広く活用されている。

「ふるさと納税」や「GCF(ガバメントクラウドファンド)」は、こうした手法の一つと言える。

2008年にスタートしたふるさと納税は、「納税」という言葉がついているが、実質的には自治体への寄付である。自分の生まれ故郷に限らず、どの自治体にでも寄付をすることができ、自治体によってはお礼として返礼品が送られる。所定の手続きをすれば、寄付金のうち一定額を超える部分については、所得税と住民税の控除を受けることができる。

この仕組みを企業からの寄付へ応用したものとして、「企業版ふるさと納税」という制度もある。これは、国が認定した地方公共団体の地方創生プロジェクトに対して企業が寄付を行った場合に、一定金額を法人関係税から税額控除する仕組みである。企業版ふるさと納税は2016年に始まり、同年度の寄付件数は517件で、寄付額合計は約7億4,700万円であった。2019年度では1,327件の事業に対して合計約33億8,000万円の寄付が実施されており、本制度が着実に普及していることがうかがえる<sup>23</sup>。

GCFは、自治体がクラウドファンディングサイトを通じて、ふるさと納税を募る仕組みだ。サイトの運営事業者が、自治体に代わって寄付金を集める。

通常のふるさと納税では資金用途を明確にしていないケースが多く、返礼品を目的に出資(寄付)するケースが目立つ。一方、企業版ふるさと納税やGCFでは、出資者は資金の提供対象となるプロジェクトを予め特定できる場合が多い。

自治体が直接関与しない事業においても、民間のクラウドファンディングを用いてまちづくり資金を募る事例も出てきている。

寄付金による資金調達は一般的に規模が小さく、1事業当たり数百万円前後の事例が多い。しかし、スマートシティの目的が住民課題の解決にあると考えた場合、調達額の一部であっても地域や有志から資金を募ることの意義は大きい。

#### (5) ファンド投資

ここまで、エクイティ性資金の出し手として、行政・民間企業そして住民・寄付者を例示してきた。しかしながら、全国各地で個別事業が実装展開され、それに伴う社会インフラの整備まで求められる段階に至ると、これら出し手からの資金調達手法にも規模の限界があるため、機関投資家の協力を得る必要が生じるだろう。その場合、機関投資家が非上場株式に直接投資するケースは少なく、投資ファンドを通じた間接的な投資形態が主流になると思われる。

<sup>23</sup> 内閣府地方創生推進事務局ウェブサイト「地方創生応援税制(企業版ふるさと納税)の寄附実績(平成28年度～令和元年度)について」より

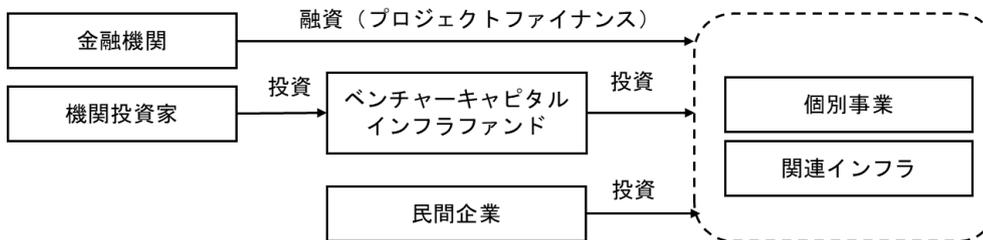
[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/tiikisaisei/pdf/H28-R01\\_keinen\\_zisseki.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/tiikisaisei/pdf/H28-R01_keinen_zisseki.pdf)

図表 III-2-4-1 個別事業・関連インフラに対する民間資金活用手法の類型

民間企業（コーポレートファイナンス）による投資  
 メリット： 仕組みがシンプル  
 デメリット： 規模が大きい場合、民間企業だけで全ての資金需要を賄うことは難しい。



機関投資家（投資ファンド）を活用する投資  
 メリット： 民間企業・機関投資家・金融機関で金額とリスクを分担するので、大型案件でも対応出来る  
 デメリット： 仕組みが複雑。特に、当事者間のリスク分担が重要。



実務上は、この他にも様々な組み合わせ、例えばコーポレートファイナンスとプロジェクトファイナンスを併用する形態等もある。

出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

具体的には、どのような投資ファンドがスマートシティに参画する可能性が考えられるだろうか。

個別事業への投資に対しては、ベンチャーキャピタルが一定の役割を果たすことになるかもしれない。新しい技術やビジネスモデルを展開出来る企業に対して、投資の経験とリスク管理手法を備えているためだ。一方、ベンチャーキャピタルが個別事業に投資する際は、投資収益性の低さが課題となるだろう。スマートシティ関連事業は、新しい技術やビジネスモデルを伴う一方で、公共性が高い。一般的なベンチャー事業と比較すれば、リスクもリターンも低くなると思われる。従い、既存のベンチャーキャピタルが個別事業に出資するのではなく、スマートシティの個別事業あるいはそれを担うアーリーステージの企業への投資に特化したベンチャーキャピタルが新たに組成されることがあるかもしれない。スマートシティのように公共性を伴う事業に対する投資手法として着目されるものが、「インパクト投資」の概念である。インパクト投資については、本章で後述する。

一方、個別事業を支えるインフラ(センサー・通信設備・既存インフラの改修等)への投資は、大規模になりがちなので、機関投資家との協力がより重要になっていくだろう。

スマートシティ以外の一般的なインフラ事業では、このインフラ投資を年金基金等の機関投資家の資金を原資とした投資ファンドであるインフラファンドが担っている場合がある。海外では、発電・配電・上下水道・道路・空港等にこうしたファンドが投資する事例が多数ある。日本でも、再生可能エネルギーを中心としてインフラファンドが急速に普及している。2020年3月末時点で、日本のインフラファンドが投資対象としているインフラ資産の総額は1兆3,000億～1兆8,000億円にのぼると見られている(そのうちファンドからの出資分は4,000億～6,000億円で、残りは融資などによる資金調達)<sup>24</sup>。今後は、ス

<sup>24</sup> 三井住友トラスト基礎研究所「日本のインフラファンド投資市場規模調査 2020年3月～調査結果～」より  
[https://www.smtri.jp/news/release/2020\\_08\\_07\\_004887.html](https://www.smtri.jp/news/release/2020_08_07_004887.html)

マートシティ関連のインフラ投資でもインフラファンドの果たす役割が大きくなっていくと考えられる。

## (6) プロジェクトファイナンス(ノンリコースローン)

デット性の資金調達に目を転じると、銀行借入においてはノンリコースのプロジェクトファイナンスの必要性が高まると思われる。

統括組織の場合は、組織自体がキャッシュフローを生み出す可能性は低いため、スポンサーの信用力に依拠したコーポレートファイナンス(リコースローン)が中心になる。一方で、個別事業は事業の性質と創意工夫次第では定期的にキャッシュフローを生み出す仕組みとなる可能性がある。スポンサーの資金負担を軽減するために、スポンサーは個別事業の収益ビジネスモデル作り(マネタイズ)に注力し、金融機関は極力ノンリコースローンの提供機会を拡大していくことが期待される。

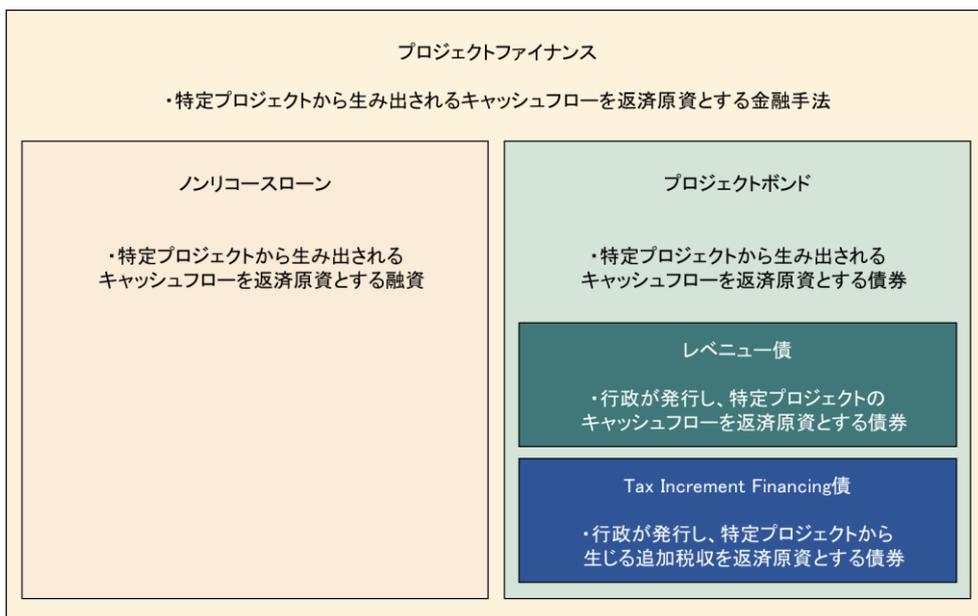
## (7) プロジェクトボンド

デット性の資金調達のうち、プロジェクトから生み出されるキャッシュフローを返済原資とする債券すなわちプロジェクトボンドも、選択肢に含まれる。

日本ではプロジェクトボンドは広く普及していないが、銀行融資と異なり、スマートシティの効果を直接享受できる立場にある地元住民や地元企業が債券を購入することができる点は大きなメリットとなりうる。また、ノンリコースローンと同様に、スポンサーの財務状況への影響を抑えながら資金調達することができる点もメリットとなる。

次に述べるレベニュー債と Tax Increment Financing 債も、行政が発行主体となるが、返済原資が特定のプロジェクトから生み出されるキャッシュフローに限定される点において、プロジェクトボンドの一種であると言える。

図表 III-2-4-2 各種プロジェクトファイナンス手法の定義と相互関係



出所:三井住友トラスト基礎研究所作成

## (8) レベニュー債

レベニュー債は、米国などにおいて、地方政府やその傘下の公的機関などが、特定のインフラの整備・運営を目的に発行する地方債である。病院、空港、道路などの整備・運営に用いるのが典型例で、元利金の償還原資は、そのインフラから生み出される事業収入に限定される。

対象となる事業収入は、その他の事業収入と厳格に分別管理され、たとえそこで債務不履行が発生しても、原則として一般会計などからは補填されない。

米国の地方政府などでは、レベニュー債を積極的に活用した資金調達が行われている。米国では広く普及しているレベニュー債だが、日本の現行の地方債制度の下では、米国と同じ仕組みでこれを発行することはできない。

一方、我が国の地方公営企業が発行する地方債(企業債)は、既に米国のレベニュー債と類似の性格を有しており、現行制度の下でも、極めて近い仕組みを作ることができる。ただ、それでも、債券保有者に償還原資への優先権を付与することが困難であるなど、米国のレベニュー債と同様の権利関係を持つまでには至らない。

日本におけるレベニュー債導入の議論は、政策テーマとしてもたびたび取り上げられてきた。しかし日本における議論では、レベニュー債の定義が、必ずしも明確に定まっていないように思える。つまり、米国と同様の地方債の一種としてのレベニュー債なのか、現行の法制度の下でも実現可能な「レベニュー信託」で代用するのか、それとも現状のまま公社や公営企業を使った日本型のレベニュー債に留まるのか、という点である。

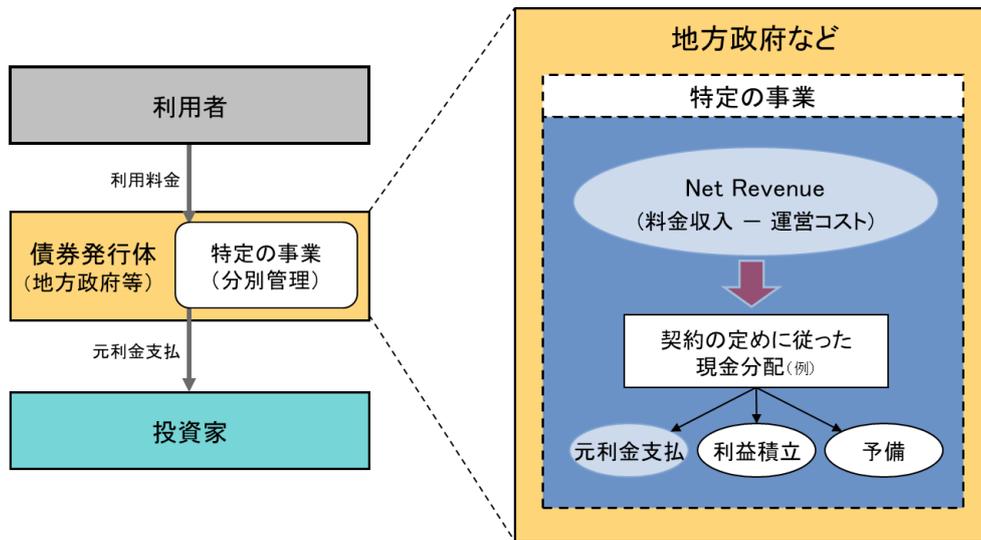
地方債の一種とするには、極めて大掛かりな法制度や仕組みの改定が必要となる。まずは、財団法人や社団法人、地方独立行政法人が債券を発行できるようにすることが先決という意見もある。さらに、根本的な課題として、「暗黙の政府保証」とまで言われる我が国の強固な地方財政制度の下で、安定かつ低利の資金調達が可能な地方債(一般財源保証債)ではなく、相対的に高い調達コストとなるレベニュー債を発行することへの正当性が見出しづらいという実情もある。

しかし、レベニュー債の導入には、公共インフラに受益者負担の原則や市場規律を導入できるという大きなメリットがある。これらはいずれも、従来の日本の公共インフラに対する考え方からは欠けていた視点である。

更には、スマートシティの個別事業は、他の公共サービスと比較して独立採算・利用者負担での運営が適したものが多くなると考えられる。アプリなどの手段を通じて直接利用者とのコンタクトや利用料決済が可能となる案件が多数想定されるためだ。

スマートシティの実装を契機として、日本でもレベニュー債の発行を許可・推進することには大きな意義がある。

図表 III-2-4-3 レベニュー債の仕組み



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

## (9) Tax Increment Financing 債 (TIF)

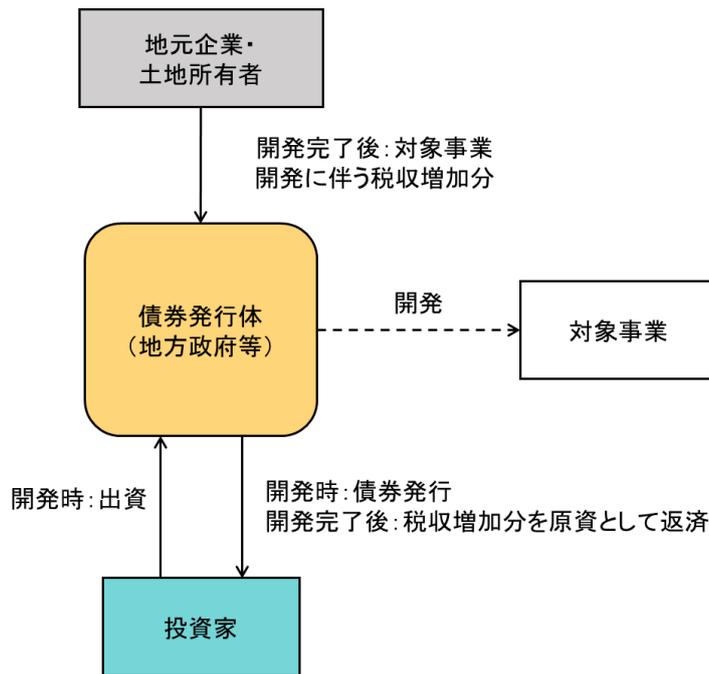
TIF は、米国の地方都市で広く普及している資金調達手法である。街のインフラが整備され、環境がよくなると、その街の資産価値(地価)も向上する。その結果、固定資産税などの税収も増加することになる。このような再開発事業の効果で生まれる税収の増加分を償還財源として債券を発行し、当該事業に係る資金の一部を賄う仕組みが、TIF である。

TIF は、1952 年にカリフォルニア州で初めて法制化され、対象地域が限定されたまちづくりの資金調達に広く活用されている。開発によって恩恵を受ける住民が債券の償還原資という形で開発費用を支払う、「受益者負担」の考え方が、まちづくりに色濃く反映された手法である。

特定エリアを開発対象とする点で、スマートシティ型のまちづくりでも、活用可能な仕組みと言える。日本でも以前から、国土交通省を中心に検討が行われているが、制度面など課題も多く、残念ながら実現には至っていない。ただ、2014 年に横浜市の審議会がまとめた答申で、新たな資金調達手段として TIF を取り上げるなど、自治体はその導入を検討したケースもみられる。

税収増がほぼ確実に期待できる事業に限って使用できるスキームであることから、レベニュー債よりも発行のハードルはやや高いと考えられる。それでも、個別事業を通じて街の付加価値を高めていくスマートシティの資金調達において、いずれ日本での活用も期待される。

図表 III-2-4-4 Tax Increment Financing 債の仕組み



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

## (10) インパクト投資

インパクト投資とは、「財務的リターンと並行して、ポジティブで測定可能な社会的および環境的インパクトを同時に生み出すことを意図する投資<sup>25)</sup>」である。類似した概念として ESG 投資があるが、ESG 投資とは財務的リターンと社会・環境インパクトの優先順位に違いがある。

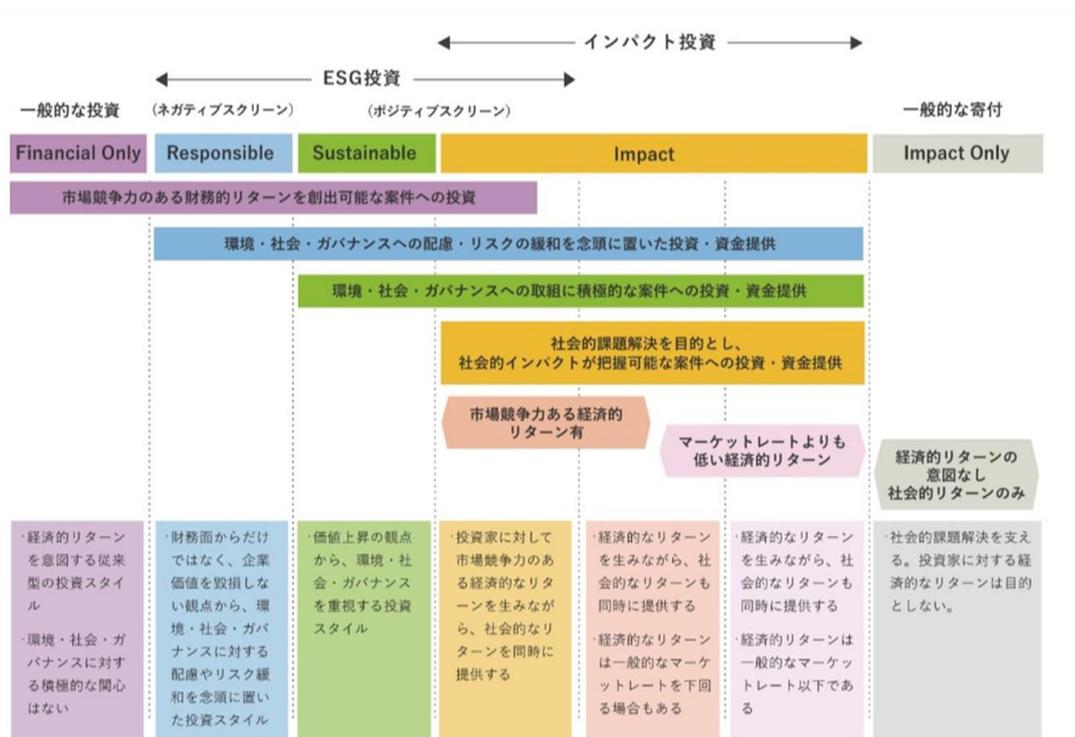
ESG 投資は、財務的リターン(または経済的リターン)の獲得を目的とする投資対象の中で、更に環境(Environment)・社会(Society)・ガバナンス(Governance)要素を考慮し選別した投資を指す。例えば上場株式への投資を行うにあたり、環境・社会・ガバナンスを対象銘柄の選別基準に加えることが該当する。

これに対し、インパクト投資は、社会的課題解決を目的とした企業・事業に対する投資を、財務的リターンの確保も勘案のうえ行うことである。財務的リターンと同様に、社会・環境へのインパクトも投資評価の対象とすることが具体的な特徴である。

<sup>25)</sup> Global Steering Group for Impact Investing (GSG) 国内諮問委員会「日本におけるインパクト投資の現状 2019」2020年12月24日 p.6。

<https://www.impactinvestment.jp/user/media/resources-pdf/gsg-2019.pdf>

図表 III-2-4-5 インパクト投資の特徴と位置づけ



出所) GSG 国内諮問委員会ウェブサイト「インパクト投資について」より

<https://impactinvestment.jp/impact-investing/about.html>

インパクト投資は、ESG 投資より積極的に社会的な課題解決を目指し、場合によっては財務的リターンの最大化を追求する一般的な投資対象よりは収益性が低い案件も対象とすることがある。そのため、例えば社会的な意義はあるが、対象となる市場が大きい分野の事業なども投資対象に含まれることになる。

インパクト投資は 2007 年に米国ロックフェラー財団の会議で初めて提唱されたとされる新しい概念である。2018 年末現在で世界全体での投資残高は約 5,020 億米ドル(約 52 兆 7,000 億円)と推計されており<sup>26</sup>、急速に規模を拡大している。日本では、2018 年度以降に残高が増加しており、2019 年度のインパクト投資残高は 3,179 億円と推計されている。残高が増加している背景には、資産運用会社、保険会社、金融機関等がインパクト投資に参入するようになったことがあるという<sup>27</sup>。

インパクト投資は、スマートシティの個別事業に対する資金調達手法として、幅広く活用できる可能性がある。その理由は、以下三点である。

- 住民課題の解決が主目的であるという点で、インパクト投資の目的と合致していること
- 個別事業の多くは、何らかの形でマネタイズ(収益化)可能なものが多いこと。従い、純粋な民間事業としては不十分かもしれないが、一定の収益性を期待できる事業が多いこと
- スマートシティの個別事業は様々なデータを活用するため、その社会的効果を定量的に測定し、モニタリングできるものが多いこと

インパクト投資の投資手法は、公募投資信託からベンチャー投資ファンドまで幅広い。ここでは、ス

<sup>26</sup> Global Impact Investing Network “Sizing the Impact Investing Market” April 2019. [https://thegiin.org/assets/Sizing%20the%20Impact%20Investing%20Market\\_webfile.pdf](https://thegiin.org/assets/Sizing%20the%20Impact%20Investing%20Market_webfile.pdf)

<sup>27</sup> GSG 国内諮問委員会ウェブサイト「インパクト投資について 市場の状況」 <https://impactinvestment.jp/impact-investing/market.html>

スマートシティへの応用の参考になる手法として、非上場株式を対象としたインパクト投資ファンドとソーシャル・インパクト・ボンドを例示する。

### ① 非上場企業を対象としたインパクト投資ファンド

国内外問わず広く用いられているインパクト投資の投資手法は、非上場企業への投資である<sup>28</sup>。スマートシティへの応用を考える場合、今後新たに設立される事業が多いことから、非上場企業を対象としたインパクト投資ファンドは資金調達の有効な選択肢となりうる。

日本国内では、先進的な取り組みとして、新生銀行グループが運営する「日本インパクト投資2号投資事業有限責任組合」が挙げられる。これは、子育て支援を中心とした社会的事業に投資するためのファンドで、1号ファンドは2017年に新生銀行が5億円を投資し運用開始した。その後、複数の投資家を対象とするファンドとして、2019年に2号ファンドが設立されている。2号ファンドの主な条件は、以下の通りである。

図表 III-2-4-6 日本インパクト投資2号投資事業有限責任組合の概要

ファンド名	日本インパクト投資2号投資事業有限責任組合
ファンド設立日	2019年6月28日
ファンド規模	36億円（2020年8月時点）
投資家	GP(無限責任組合員)出資:日本インパクト投資2号有限責任事業組合 LP(有限責任組合員)出資:株式会社新生銀行/株式会社みずほ銀行/ 一般財団法人社会変革推進財団(SIIF)/ 三井住友信託銀行株式会社 ほか
ファンド運営組織	新生インパクト投資株式会社 一般財団法人社会変革推進財団(SIIF) (アドバイザーに株式会社みずほ銀行)
期間	投資期間5年、組合期間10年
投資対象	子育て、介護、新しい働き方関連事業を含むアーリーからレイターステージの企業
期待されるインパクト	あらゆる人が働き続けられる環境づくりに資する企業や事業の発展・拡大および、インパクト投資家の増加とノウハウの共有による日本におけるインパクト投資のエコシステム構築
注目すべきポイント	● 外部セクターの運営参画 ● LP投資家の参画 ● 社会的インパクト評価を活用した投資先選定と事業性評価

出所) Global Steering Group for Impact Investing(GSG)国内諮問委員会ウェブサイトより

<https://impactinvestment.jp/case/nihonimpact.html>

このファンドと同様のアプローチで、スマートシティの個別事業に投資するファンドの組成は、スマートシティの資金調達手法の候補として、有望であると思われる。例えば、このファンドの投資対象である育児・介護・新しい働き方といった分野に留まらず、エネルギー・モビリティなど幅広い分野で、純粋な商業化までには至らないが何らかの収益をもたらす公共性あるサービスを担う事業者に対し、10年以上の長期にわたって投資できるファンドの存在は、スマートシティの持続性を担保するうえでも望ましいだろう。

### ② ソーシャル・インパクト・ボンド(Social Impact Bond : SIB)

SIB は、貧困や失業といった社会的課題の解決を図るために考案された資金調達の手法で

<sup>28</sup> Global Steering Group for Impact Investing(GSG)国内諮問委員会「日本におけるインパクト投資の現状 2019」2020年12月24日 p.21。

ある。2010年にイギリスで、再犯防止プログラムを実施する際に、世界で初めて導入され、その後、欧米を中心に広く普及している。日本では、「大腸がん検診受診奨励事業」(八王子市)や「糖尿病性腎症重症化予防」(神戸市)など、主にヘルスケア分野で導入実績がある。「ボンド」とはいうものの、必ずしも債券を発行する必要はない。

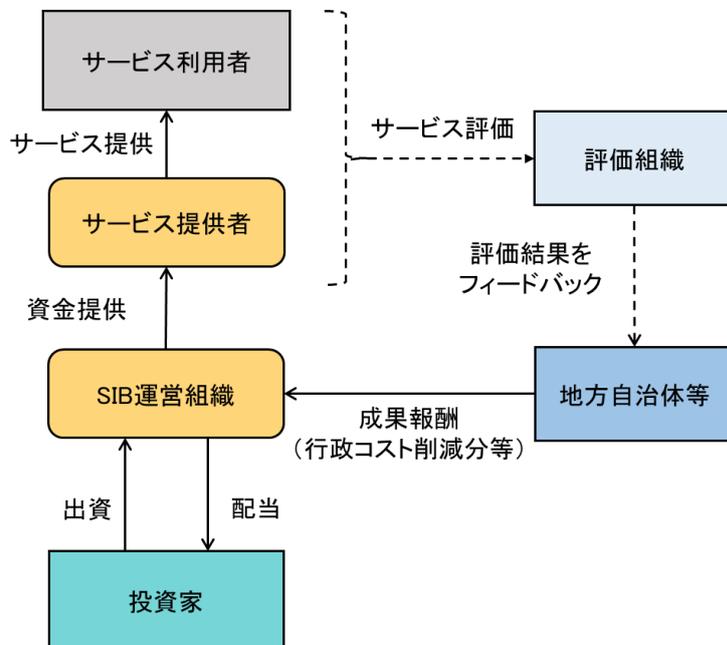
SIBの特徴は、従来行政が担ってきた公共サービスの事業に対し、民間からの出資と「成果連動型」の支払を組み合わせた点にある。行政は、何らかの社会的課題を解決するための公共サービス事業を、その課題に精通した民間事業者に委託する。事業者は、これを実現するためのサービスを提供するが、その際に行政から受け取るサービス料を償還原資とし、投資家から事業資金を調達する。

ただし、委託するサービスには成果目標が定められており、この目標の達成度に応じて行政から事業者へサービス料が支払われる。成果目標が達成されなければ、サービス料は支払われず、投資家もリターンを得られない。事業成果の評価は、中立的な第三者評価機関が行う。

SIBを活用することで、行政は事業リスクを軽減できるとともに、事業者を通じて質の高いサービスを提供できる。事業者は社会的課題の解決に繋がる事業に参加できる。投資家も、社会的課題の解決に貢献できるうえ、成果目標を達成すれば投資リターンを得られる。

スマートシティにおいても、調和のとれた街並形成、防災・防犯設備の整備、公共空間のバリアフリー化、地域交通の整備など、社会的課題の解決に繋がる幅広い個別事業で、SIBの活用が考えられる。特に、それ単体では直接金銭的な収益を生まないが、社会的必要性の高い個別事業で、民間事業者に対する成功報酬のインセンティブを与えることによるサービス向上と資金回収率の改善が期待できる。

図表 III-2-4-7 SIBの仕組み



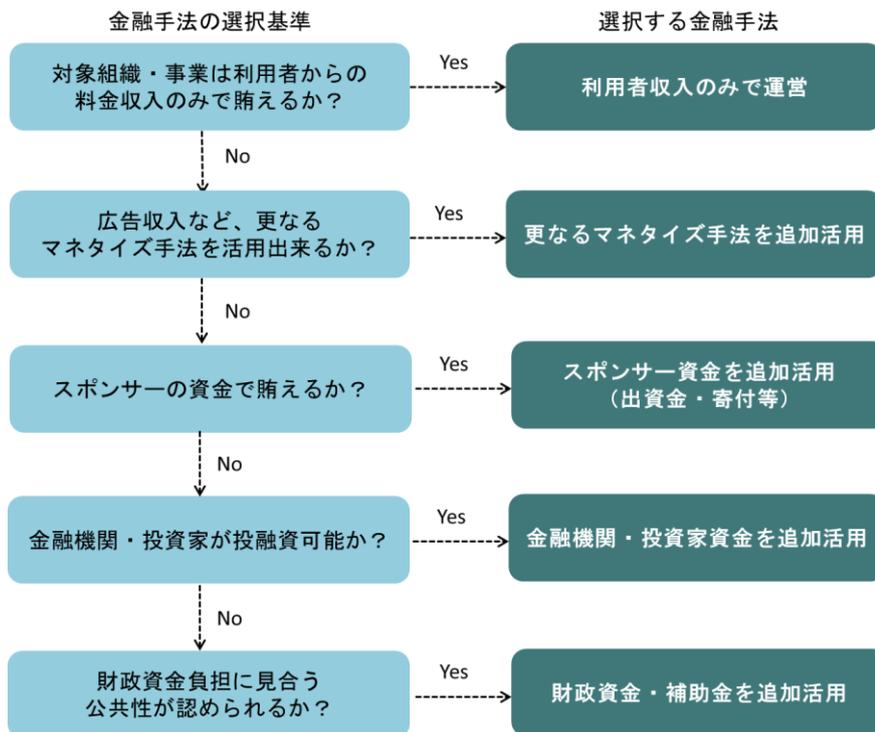
出所) 経済産業省商務・サービスグループヘルスケア産業課「新しい官民連携の仕組み: ソーシャル・インパクト・ボンド(SIB)の概要」をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

## 2-5 個別事業・インフラに対する金融手法の選択基準

ここまで述べてきたように、個別事業と関連インフラへの資金調達にあたっては、各事業・インフラの性質に応じて様々な手法が考えられる。しかしながら、手法の選択にあたって共通のプロセスが無ければ、ある金融手法を選択する根拠が見出しにくくなる。従い、金融手法を選択する基準と順序について整理することが必要であろう。

個別事業の内容は多種多様だが、その資金調達にあたっては、事業持続性の担保が大きな課題となる。その問題意識に沿って金融手法の選択基準を簡略化すると、下図の通りとなる。

図表 III-2-5-1 個別事業の開発・運営資金に対する金融手法の選択基準



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

個別事業・インフラの持続性を担保する最もシンプルな資金調達方法は、サービスをマネタイズ(収益化)し、利用者からの利用料収入のみで事業開発・運営することである。例えば、街の情報を共有するためのアプリ開発・運営などは、ボランティアが簡単な開発を行ったうえで、利用者が利用料を支払うことで成り立つ事例があるかもしれない。しかし、実際には利用料収入だけで開発・運営できる事業は極めて少ないだろう。その大きな理由は、そもそもサービス提供前に必要となる初期投資を賄えないことである。とはいえ、事業の持続性はそれ単体で独立した財源を持つことによって最も安定的に担保できる。事業の資金調達を考えるうえで、まず利用者収入で成り立たせることができるか検討することは、順序として重要である。また、運営開始後の事業においても、利用者収入の比率を維持・向上させていく必要がある。

利用者収入と同様に優先して検討すべきことは、広告収入などの副次的収入による更なるマネタイズである。こうした追加的な収入も、対象事業固有のものであるため、事業の持続性担保に貢献する。本研究の第IV章3で考察するニューヨークのシェアサイクル事業では、車両に対する広告および Citi Bike というネーミングライツの設定が資金調達の支えとなっている。また、同じくニューヨーク市で実装

されているスマートシティ関連設備に Link NYC という公共情報端末施設がある。この設備自体は主に市内の WiFi 通信実装のための通信装置だが、市内に約 2,000 台設置されている設備は高さ 3 メートルほどの大型ディスプレイと一体化されており、設備の設置・運用費用は全てディスプレイを活用した広告収入で賄っている<sup>29</sup>。このように、特に大都市の事業では、工夫次第で実現可能な追加マネタイズ手法が存在する可能性は高い。

個別事業・インフラの金融手法を検討するにあたり、利用者収入を中心としたマネタイズ手法を十分検討することは重要である。仮にこれらの収入で全ての事業開発・運営費用を賄えない場合は、企業・金融機関・行政等の資金を活用することになるが、これら資金の返済原資も結局は利用者追加マネタイズ手法による将来収入が基本となる。事業の実現性と持続性を確保する基礎は、その事業自身が生み出す収益である。

次に、事業・インフラ単独での収益で全ての開発・運営費用を賄えない場合は、その事業を運営する企業または団体(スポンサー)による出資金または寄付を検討することとなる。大多数の事業では、少なくとも事業開発の初期費用を事業単独の収益で賄うことは現実的ではないので、スポンサーの資金が必要となるだろう。スポンサーによる出資の方法や規模は、スポンサーと個別事業の属性に応じて様々である。しかしながら、共通することは、スポンサーの存在とコミットメントは事業の持続性を担保するうえでも欠かせないという点である。事業の開発と運営に責任を負う主体であるスポンサーの出資とその内容は、事業の成否に決定的な影響を及ぼすこととなる。

スポンサーの出資で初期費用を賄い、利用料金またはマネタイズ収益による事業収入で資金回収することが多くの個別事業の基本形になると考えられるが、それでも必要資金の全てを賄えない場合は、更に外部の資金を求めることとなる。対象が民間であれば金融機関・投資家となるであろうし、行政であれば財政資金・補助金の活用ということになるだろう。特に、一定の設備投資を必要とする個別事業や関連インフラでは、こうした外部資金を必要とするケースが多くなる。

民間の金融機関・投資家と財政資金のいずれを活用すべきかは、事業の性質によって異なる。事業のリスクに見合った収益性が確保されれば民間の投融資対象になるであろうし、財政資金を投入する根拠となる公共性が十分に認められれば、補助金をはじめとした財政資金が活用されることになるだろう。ただし、財政資金を活用するにしても、マネタイズを含む収益最大化や民間資金導入の検討が事前に十分に為されたかどうかは問われることになると思われる。従い、ここまで述べた選択基準に則った金融手法の検討は、多くの事業で必要とされるだろう。

そして、最終的にはこれら検討対象とした金融手法を複数組み合わせることも十分考えられる。重要な点は、それぞれの金融手法を導入する根拠を明確にしたうえで、取捨選択または複数の組合せのうえで活用していくことである。

金融手法の選択にあたり、もう一点重要な点は、資金調達に要する時間軸を勘案することである。資金が必要とされるタイミングと、実際に資金調達できるタイミングは、一致しなければならない。今後のスマートシティ開発のスケジュールに対し、想定する金融手法に基づく資金調達は時間的に間に合うのか。こうした視点も考慮に入れたうえで、具体的な資金調達スキームを構築していく必要がある。

## 2-6 複数の組織・事業による総合的な金融手法

スマートシティは統括組織と複数の個別事業からなる集合体である。一方で、スマートシティ全体が

<sup>29</sup> Link NYC 設置の背景とビジネスモデルについては、三井住友トラスト基礎研究所、日経 BP 総研「スマートシティ2025 ビジネスモデル/ファイナンス編」2020年12月で詳しく述べられている。

一つの法人格を持つわけではないので、複数の組織と事業が有機的に連携する必要がある。資金調達においても、それぞれの統括組織や個別事業に対する投融資だけではなく、複数の組織や事業が連携する形で、いわば全体最適を目指していく必要がある。

全体最適の在り方は、それぞれのスマートシティの目的・背景によってそれぞれ異なるが、広く参考となり得る事業・資金調達モデルを例示する。

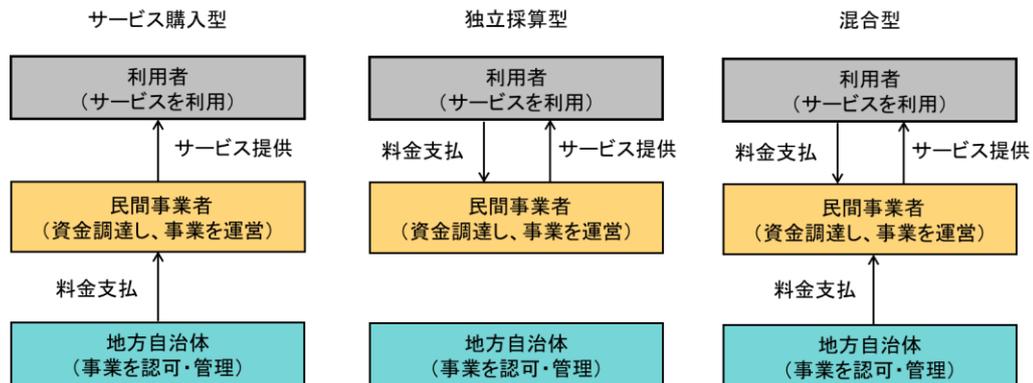
### (1) PFI とコンセッション

PFI(Private Finance Initiative)は、それまで公共セクターが手がけていた社会資本の整備を、民間の資金やノウハウを活用して行う官民連携手法である。

従来の公共事業では、国や自治体が設計・施工・運営などの仕様を決定したうえで、民間事業者に分離発注していた。PFI では、これらを一括して民間に発注し、事業に必要な資金も民間事業者が自ら調達する。事業者は完成後の施設を運営することで、事業資金を回収する。もともとは 1990 年代に英国で始まった手法で、日本では 1999 年の PFI 法の成立時に導入された。

PFI には 3 つの類型がある。「サービス購入型」「独立採算型」と、両者が混ざった形の「混合型」だ。サービス購入型は、建設会社などが自ら調達した資金で、何らかの公共インフラ(施設)を建設し、完成後は維持管理・運営を行う。公共側はその対価としてのサービス購入料を支払う。独立採算型は、同じく民間事業者が、自ら調達した資金により施設を設計・建設し、維持管理・運営を行うが、施設利用者からの料金収入のみで資金を回収する。

図表 III-2-6-1 PFI の事業類型



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

民間事業者からすると、サービス購入型は、行政からのサービス購入料収入を確実に見込めるというメリットがある。一方で、施設を運用する際の自由度が少なく、運用改善により収益を向上させる意欲が起りにくい。これに対して独立採算型は、自らの裁量で事業を行い、その収支についても事業者の責任となる。PFI の主な目的が、民間の運営ノウハウの活用にあることを考えれば、独立採算型の普及が望ましいだろう。そして、独立採算型では民間事業者の採算に合わない場合は、サービス購入型や混合型の活用を検討していくことになる。

民間のノウハウを最大限に活用する、新しいタイプの PFI として普及しつつあるのが、「コンセッション」方式だ。この方式は、公共施設の所有権を公共側に残したままで、長期間運営する権利のみを民間事業者に売却する。運営権を付与された民間事業者は、施設の料金設定なども含めて、自らの裁量で事業を行うことができる。このため、対象となる事業は稼働中で利用料収入のあるものでなければならない。利用料収入のないサービス購入型の事業にコンセッション方式は適用できず、独立採算型と混合型の事業のみが対象となる。

コンセッション方式は、日本では空港セクターを中心に、上下水道、道路、文教施設など、様々なタイプのインフラで導入が進んでいる。民間事業者にしてみれば、従来は立ち入ることのできなかった新しい領域での事業機会を得られることになる。一方、公共にとっても、運営権の売却収入が得られるメリットがある。財政状況が厳しい地方自治体にとっては、スマートシティの整備を進める際の有効な手法となるだろう。

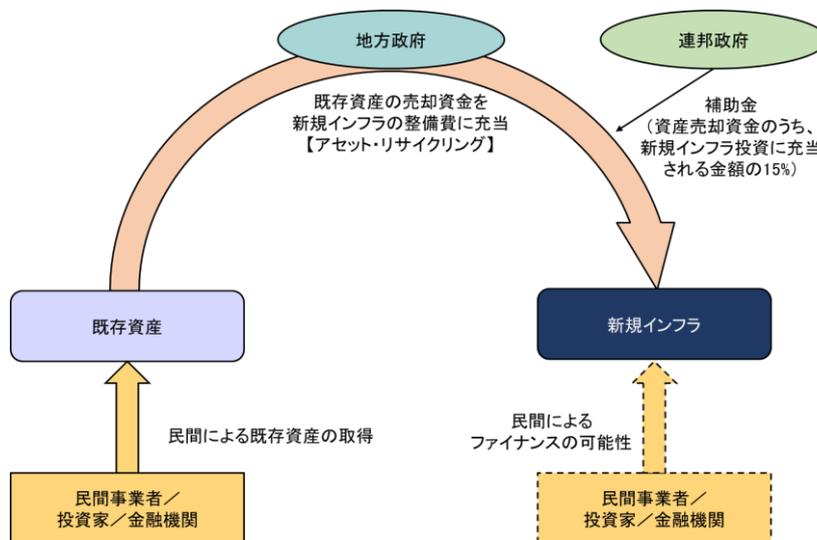
## (2) アセット・リサイクル・イニシアティブ

インフラ整備で最近注目されている手法の一つに、「アセット・リサイクル・イニシアティブ (Asset Recycling Initiative)」がある。既存の公共インフラを民間事業者などに売却あるいはリースした収益によって、新たにインフラ整備を行う政策だ。行政にとっては、新規の借入をすることなくインフラ整備を進められるため、財政支出を抑えられるメリットがある。

特に、財政が厳しいなかで老朽化した公共インフラを抱える先進国で効果を発揮しやすい。複数の公共インフラをポートフォリオのようにとらえて全体の有効活用を目指す発想への転換が、この手法のポイントとなる。日本でも活用の余地はあるだろう。

オーストラリアでは、連邦政府が 2014 年度予算において、この手法を実施した州政府に対してインセンティブを設けたことで普及した。州政府が新規インフラの整備を計画する際、既存のインフラを売却して、その売却益を新規インフラ整備のための投資に充当すると、その新規投資額の 15% に当たる額の補助金がオーストラリア連邦政府から支給される仕組みである。2014 ～ 2016 年度の資産売却実績は 4 州・地域合計で 31 事業以上 (送電事業・港湾・公営競馬・住宅公社等) となり、州政府に対する支援額は合計で約 32 億豪ドル (約 2,500 億円) に上っている。これにより、約 212 億豪ドル (約 1 兆 6,670 億円) の新規インフラ投資 (地下鉄・鉄道・高速道路・治水等) につながった。

図表 III-2-6-2 オーストラリアのアセット・リサイクル・イニシアティブ概要図



出所) 内閣府民間資金等活用事業推進室「未来投資会議構造改革徹底推進会合資料」2018年2月27日より

オーストラリアと異なり、日本では公共インフラ事業の売却は広く普及していないので、売却する資産は例えば行政が保有する不動産(公的不動産)でも良いかもしれない。大切なことは、対象地域の将来像を描き、その実現に必要な投資のためには、既存の資産の売却による資金捻出も検討すると

いう全体感をもった戦略策定にあると言えるだろう。

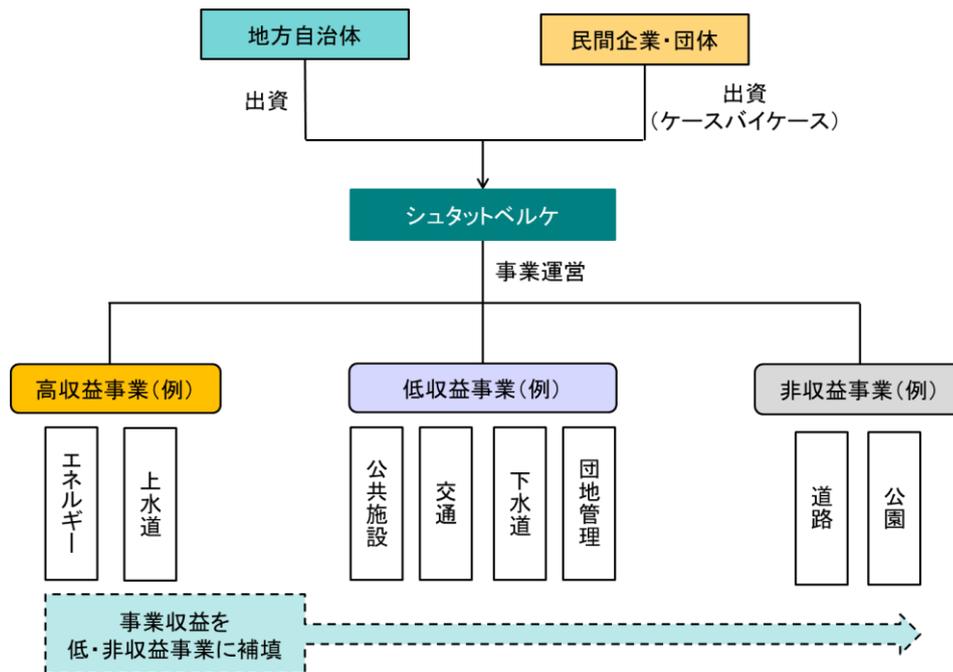
### (3) シュタットベルケ

シュタットベルケ(Stadtwerke)とは、ドイツで長年にわたり定着している公共サービス事業会社の集合体である。その多くは地方自治体が 100% 出資する公社だが、民間が資本参加することもある。ドイツには約 12,000 の地方自治体があるが、その約 1 割にあたる 1,000 程度の自治体に、シュタットベルケが存在するという<sup>30</sup>。

シュタットベルケの特徴は、その自治体で運営される複数の公共サービス事業を一元的に行っていることである。その結果として、高収益の公共サービス事業で生じる収益を低収益の事業運営と一体化し、全体としての持続性を高めることができる点にある。

スマートシティの個別事業の中にも、高い収益性を期待できる事業もあれば、経済的な収益を期待できない事業もあると思われる。そうした際に、例えば既存の公共サービス事業と一体での事業運営を行うことも考えられるし、スマートシティ関連の個別事業に特化してシュタットベルケのような事業集合体を新設することも考えられるだろう。

図表 III-2-6-3 ドイツ シュタットベルケの概念図



出所) 国土交通政策研究所 研究発表会資料「インフラ・公共サービスの効率的な維持・管理に関する調査研究 ~ドイツ・シュタットベルケ調査から(中間報告)~」2019年5月29日をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

実際、ドイツのシュタットベルケがスマートシティの個別事業に相当するサービスに取り組む事例も出てきている。国土交通政策研究所は、2019年10月に実施したシュタットベルケ現地調査の対象5事例(ニュルティンゲン、ウルム/ノイウルム、ドレスデン、フランクフルト、マンハイム)の全てで、モビリ

<sup>30</sup> 国土交通政策研究所 研究発表会資料「インフラ・公共サービスの効率的な維持・管理に関する調査研究 ~ドイツ・シュタットベルケ調査から(中間報告)~」2019年5月29日

[https://www.mlit.go.jp/pri/kouenkai/syousai/pdf/research\\_p190529/09.pdf](https://www.mlit.go.jp/pri/kouenkai/syousai/pdf/research_p190529/09.pdf)

ティ(emobility)事業、デジタル事業、通信事業といったスマートシティの個別事業に相当すると考えられる事業が運営されていることを指摘している<sup>31</sup>。

この手法を日本で応用する際に考慮を要する点は、自治体が運営する事業のなかに高収益事業として定着しているものが多くないことが挙げられる。インフラ事業の業界構造は国によって異なる。他の事業を下支えできるだけの高収益事業を傘下に組み入れる仕組みができれば、スマートシティのみならず幅広い公共サービスの持続性向上に繋がると思われる。

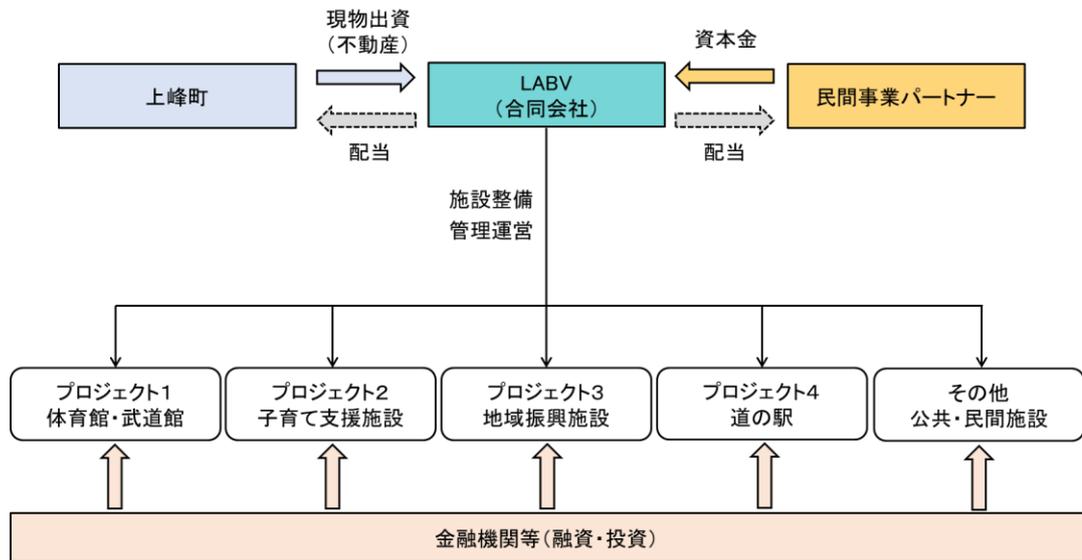
例えば日本では、エネルギー自由化の流れを受けて、自治体が出資し電力会社を新設し、地域の顧客に売電サービスを提供している事例がある。その他にも、自治体によっては高収益の交通サービスや観光関連事業などを行っており、こうした事業からシュタットベルケに相当する事業の集合体を組成していくことは、有効な選択肢となり得る。

#### (4) LABV (Local Asset Backed Vehicle)

複数の資産を有効活用するという点で類似するスキームが、LABV (Local Asset Backed Vehicle) である。シュタットベルケでは自治体が事業体に資金を出資するのに対し、LABV では公有地等の現物資産を出資する点が、主な相違点である。民間事業者は、現物出資された不動産等をもとに、施設整備や事業運営を行う。

LABV は主に英国で広く活用されている手法だが、日本でも活用事例が出て来ている。2020年6月に、佐賀県の上峰町はLABVの活用に基づく同町中心市街地の活性化事業を実施する方針を公表した<sup>32</sup>。この事業は、2019年2月に閉店した商業施設(イオン上峰店)跡地の無償譲渡を受けた上峰町が不動産現物を、そして民間事業パートナーが資本金をそれぞれ出資してLABV(合同会社)を設立し、複数の公共施設と民間施設を整備・運営する事業である。

図表 III-2-6-4 上峰町が目指すLABV方式の事業スキーム図



出所) 上峰町中心市街地活性化事業 別添資料 2【上峰町が目指すLABV方式の事業スキーム図及び共同事業パートナーの事業スキーム図】([https://www.town.kamimine.lg.jp/kiji003314/3\\_314\\_up\\_mxbtudhg.pdf](https://www.town.kamimine.lg.jp/kiji003314/3_314_up_mxbtudhg.pdf))を  
もとに三井住友トラスト基礎研究所作成

<sup>31</sup> 国土交通政策研究所 エネルギー施策と連携した持続可能なまちづくり担当者会議資料「インフラ・公共サービスの効率的な維持・管理のあり方について ~ドイツ・シュタットベルケの事例から~」より  
<https://www.mlit.go.jp/pri/research/act/pdf/20191129.pdf>  
<sup>32</sup> 佐賀県上峰町ウェブサイト「上峰町中心市街地活性化事業について」より  
<https://www.town.kamimine.lg.jp/kiji003317/index.html>

LABVは地方自治体等の行政が所有する不動産を対象とする開発事業である。従い、スマートシティと直接の関係があるわけではない。しかし、スマートシティの開発には何らかの不動産開発が付随する事例が多いと考えられるし、行政にとっても自らが保有する公的不動産の有効活用は新しい事業投資よりも取り組みやすい可能性がある。特に日本の地方自治体にとっては、比較的検討しやすい事業・資金調達スキームの一つではないかと考えられる。

### 3 スマートシティで求められる多様な金融手法の個別最適化

ここまで見てきたように、スマートシティで応用可能と考えられる資金調達手法は多岐にわたる。その理由は、スマートシティが公共サービスとインフラ事業そしてデジタル技術の集合体であることにある。換言すれば、それぞれ異なるリスク・リターン性の性質を伴う投融資対象の集合体なので、単純な最適解を見出すことが難しい。更には、各地のスマートシティが異なる目的(住民課題)に基づきそれぞれ別個の戦略をもって開発・運営されていくので、最適解はスマートシティの数だけ存在することとなる。

大切なことは、投融資の対象となるそれぞれの地域において求められるスマートシティの姿を把握したうえで、これまで述べてきたような多様な金融手法を組み合わせることで最適化することであろう。特に、ファンドを通じて機関投資家の資金を受託しリスク資本を供給することは、スマートシティの可能性を大きく広げることになり、信託にはその役割が求められている。根本的な社会課題の解決のために、新たな行政・ビジネスモデルへの挑戦を後押しするためには、相応の規模のリスク資本が必要となるからである。

## IV スマートシティの金融手法に関する先行事例

本章では、今後日本国内で想定されるスマートシティ開発・運営のための資金調達の参考となる国内外の先行事例を分析する。スマートシティは世界各地で進められているが、その多くは実証実験段階にあり、実装に向けた資金調達をするには至っていない。そのような中、具体的な資金調達が実施されているスマートシティの事例を取り上げ、分析する。

本章で取り上げる事例の多くは、欧米諸国の案件である。その第一の理由は、具体的な資金調達が計画・実施されている事例は比較的欧米諸国に多いことである。第二の理由として、住民・行政・民間企業等ステークホルダー間の関係が比較的日本と類似していることが挙げられる。例えば中国にも実行中のスマートシティは存在するが、中国では国家主導で計画が策定され、資金調達を含めて実行されることが多い。住民合意を基本として、官民が連携して取り組むスマートシティの参考としては、欧米諸国の事例がより有用と考える。

図表 IV-1 第 IV 章で取り上げるスマートシティの金融手法の先行事例

事例名	対象都市	事業状況	着目点
スマート・コロンバス	コロンバス市(米国)	モビリティ関連中心に17事業を実施中	財政資金・寄付金を呼び水とした大規模な民間資金調達
シェアサイクル事業のマネタイズ戦略	東京都(日本) ニューヨーク市(米国)	都内20区、9市で実施中 ニューヨーク市内全域で実施中	個別事業としてのマネタイズ戦略と資金調達手法
サイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズ	北米各都市	4事業(モビリティ・エネルギー・廃棄物処理・通信関連)に投資中	ITプラットフォームと年金基金によるスマートシティインフラへの共同投資
ホワイトヘルム・スマートシティ・インフラファンド	欧米豪各都市	2事業(通信関連)に投資中	インフラファンドによる地方都市のスマートシティインフラ整備投資

出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

### 1 先行事例研究の視点

本章で取り上げる先行事例は、対象事業の性質・対象都市の規模・事業状況など多種多様である。これらを極力共通の考えに基づいて比較分析するため、本章では事例研究共通の視点を以下の通り設定する。ただし、後半の2事例(サイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズとホワイトヘルム・スマートシティ・インフラファンド)は金融手法そのものの事例なので、具体的な金融手法の分析に比重が置かれている。

#### 1-1 各事例の背景

多種多様なスマートシティにおいて、その金融手法を一律に論じることは非常に難しい。スマートシティおよびそれを構成する個別事業は、それぞれ異なる背景と目的を持っているからである。これら背景と目的を理解することは、そのための金融手法が用いられている理由を把握するために欠かすことが出来ない。また、第 V 章以降で日本のスマートシティに対する応用を考えるうえでも、比較的近い背景と目的をもつ事例を参考とするために、この点を予め整理する。

#### 1-2 事業構造の分析

それぞれのスマートシティの特徴は、その事業構造に着目することで理解しやすくなる。ここでは、第 III 章 1-2 で解説した統括組織と個別事業のモデルに沿って、事業構造を分析する。

統括組織につき着目すべき点は、スマートシティのガバナンスにおける統括組織の役割である。スマートシティの前提として、住民利益に沿った各種データの活用が挙げられる。しかし、その合意取得

と具体的運用は容易ではない。住民合意とデータガバナンスに留意した統括組織の仕組みは地域によって様々であり、それぞれの性質は大きく異なる。そして、統括組織の仕組みはスマートシティ全体の性質ひいては資金調達手法に大きな影響を及ぼす。

一方、個別事業および関連インフラに共通する課題は、公共性とマネタイズの両立である。

住民課題を解決する個別事業には、程度の差こそあれ、一定以上の公共性が求められる。事業によっては、これまで利用者負担無し(財政資金による全額負担)で提供されてきたサービスも含まれるだろう。また、公共性の高い事業ほど、低所得者にサービス料金の負担を強いることは難しくなる。

一方で、持続性あるサービスを提供するためには、極力そのサービスを通じて独自の収入を得る(マネタイズする)ことが望ましい。サービス及びそのインフラ整備に発生するコストを回収できない事業は、発足当初は仮に財政資金で賄われても、いずれ財政自体の持続可能性が脅かされ、中長期的には維持できなくなる可能性がある。

公共性あるサービスを提供しながら、同時にマネタイズを最大限意識し実現することが、持続性ある個別事業に課せられた使命である。この使命を如何にして果たしているのかという点が、各個別事業および関連インフラの先行事例分析における命題である。

### 1-3 金融手法の分析

各事例の資金調達においては、対象となる統括組織と個別事業の性質を踏まえたうえで、なぜその金融手法が採用されているのか、考察を加える。

留意すべき点は、試行されている資金調達の仕組みのいずれも、まだベスト・プラクティスとしては確立していないことである。むしろ試行錯誤を通じて、様々な課題が浮き彫りになってきたという状況で、ファイナンスの仕組み自体がまだ実証実験段階の最中と言うべきかもしれない。

しかし、主な課題は明らかになってきており、それを克服する仕組みの方向性は見えてきている。これら課題と克服する仕組みの方向性にも着目していく。

## 2 スマート・コロンバス

### (財政資金・寄付金を呼び水とした大規模な資金調達)

#### 2-1 背景:スマート・コロンバスの案件経緯とビジョン

米国オハイオ州に位置するコロンバス市(City of Columbus)は、約90万人の人口を抱える大都市である。米国中西部のなかではシカゴに次ぐ規模で、周辺地域を含めた人口規模は200万人ほどになる。日本の都市では、市の人口約98万人で、周囲に多くの都市群を抱えるという点で、千葉県千葉市のイメージに近いかもしれない。主な産業は製造業で、特に自動車工業関連の企業・工場を多く抱える。日本企業では、本田技研工業が同地域に進出している。

そのコロンバス市が2016年から展開しているスマートシティ開発が、スマート・コロンバス(Smart Columbus)というプロジェクトである。

スマート・コロンバスは、2016年に米国運輸省(Department of Transportation: DOT)が主催したコンテストであるスマートシティ・チャレンジ(Smart City Challenge)にコロンバス市が参加し、優勝したことから始まった。コロンバス市は、スマートシティ・チャレンジ優勝の結果、DOTによる4,000万米ドル(約42億円)の支援金、そして慈善基金財団であるPaul G. Allen Family Foundationによる1,000万米ドル

(約 11 億円)の寄付金からなる合計 5,000 万米ドル(約 53 億円)の支援を得た。この支援に基づいて 2017 年に活動を開始したスマートシティの運営母体であるスマート・コロンバスは、2020 年 12 月現在で 17 件のプロジェクトを実施している。プロジェクト展開にあたっては、発足時の支援金に加えて、その後民間企業・団体等から拠出された約 6 億米ドル(約 630 億円)の資金が活用されているという<sup>33</sup>。

コロンバス市は、スマートシティ・チャレンジの選考書類として DOT へ提出した申請書類(Technical Application)で、以下のビジョンを掲げている<sup>34</sup>。

- コロンバスは、高度道路交通システム(Intelligent Transportation Systems:ITS)<sup>35</sup>関連研究・開発・実施の中心地となることを目指す。
- ITS への投資を通じて、経済成長と雇用の拡大を図り、住民によりよい雇用環境、食品、サービス、教育、ヘルスケアとレクリエーションの環境を提供する。

スマート・コロンバスの目指すところが ITS への投資にあり、それを通じてより良い住民サービスを提供するという極めて明確なビジョンが打ち出されている。このビジョンには明示されていないが、コロンバスの主要産業が自動車製造業であり、将来予想されるモビリティ業界の変化を先取りできない場合には既存産業の空洞化を招き、雇用の受け皿を確保できなくなる可能性が生じるという危機感も背景にあったのではないかと推測される。

一般的に、地方行政は非常に広範な社会的使命をもっている。従い、ここまで明確かつシンプルなビジョンを打ち出すことが最善かどうかという点については、議論の余地があるだろう。それでも、その都市と住民が抱える課題とその解決の方向性を分かりやすく指し示すことの意味は大きい。特にスマートシティのように、まだ見えない将来に向けて長期的なコミットメントを要する取組みにおいて、その都市内外から見て納得感があるビジョンを掲げることは、その後のスマートシティ運営とそれに伴う資金調達の重要な前提条件になると考えられる。

## 2-2 事業構造：スマート・コロンバスの統括組織と個別事業

こうした背景とビジョンに基づき、統括組織としてのスマート・コロンバスが発足し、現在に至るまでコロンバス市のスマートシティの取組みを担っている。第 III 章 1-2 で説明した統括組織と個別事業からなるモデルに沿って、その事業構造を見ていきたい。

### (1) 統括組織：官民が一体となった統括組織のモデル的事例

スマート・コロンバスは、コロンバス市とコロンバス・パートナーシップ(Columbus Partnership)という非営利団体により設立されている<sup>36</sup>。コロンバス・パートナーシップはコロンバス市およびその周辺地域の主要企業の幹部によって構成される非営利団体で、地域の経済開発や教育・人材開発の分野における社会貢献活動を行っている。主にコロンバス市とコロンバス・パートナーシップが提供する人材により、

<sup>33</sup> Smart Columbus ウェブサイト “Acceleration Fund”

<https://smart.columbus.gov/funding-sources/acceleration-fund>

<sup>34</sup> The City of Columbus, “Beyond Traffic: The Smart City Challenge, Phase 2,” May 24, 2016.

<https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/Columbus-SCC-Technical-Application.pdf>

<sup>35</sup> 高度道路交通システム(ITS)とは、「人と道路と自動車の間で情報の受発信を行い、道路交通が抱える事故や渋滞、環境対策など、様々な課題を解決するためのシステム」のことを指す。

非営利法人 ITS ジャパン ウェブサイトより <https://www.its-jp.org/about/>

<sup>36</sup> 本研究では、スマート・コロンバスを「統括組織」と定義しているが、スマート・コロンバスのウェブサイト等からは、スマート・コロンバスに対する法人格の有無は確認できない。従い、スマート・コロンバスはコロンバス市、コロンバス・パートナーシップ等によるタスクフォースに類するチームであり、法人格は伴っていない可能性がある。

スマート・コロンバスが運営されている。両主体以外では、地域電力会社である American Electric Power 社、オハイオ州立大学(Ohio State University)と地元主要企業が協力している。

統括組織としてのスマート・コロンバスの活動は、以下に大別される。

- 個別事業から収集される各種データの利活用
- 地域住民等ステークホルダーとのコミュニケーション
- 各団体から受けた出資金・補助金・寄付金に基づく個別事業の企画・支援

データ利活用に関しては、スマート・コロンバス・オペレーティング・システム(Smart Columbus Operating System: SCOS)という独自の都市 OS を開発し、実装・運用している。

スマート・コロンバスはスマートシティ運営に必須の要素として、2018年4月に SCOS (version 1.0) を実装した。実装にあたっては、外部の行政・民間セクターの専門家で構成されるテクニカル・ワーキング・グループ(Technical Working Group)を組成し、データ管理、セキュリティ、個人 ID アクセス、個別事業の KPI (Key Performance Indicators) に関する知見を取り入れている。その後、度重なる運用と改善を経て、2019年4月には SCOS の version 2.0 が実装された。

現在、SCOS には各種個別事業を通じて収集した 3,000 種類以上のデータが蓄積されているという。代表的なデータの種類は、以下の通りである。

- Traffic Characteristics (交通状況)
- City Infrastructure Inventory (都市インフラ設備の状況)
- Crash Records (交通事故記録)
- Weather Readings (天気予報)
- Emergency Response Times (救急対応状況)
- Food Services (食品サービス)
- Parking Locations (駐車場関連)
- Health Behaviors ([モビリティサービスを利用する患者等の]健康習慣・活動)

これらのデータはコロンバス市の関連部局に共有され、行政サービスの改善にも役立てられる。全てのデータは第三者機関(data curator)の評価を受け、所定のデータ管理方針(Data Management Plan 及び Data Privacy Plan)に基づく運営がなされているか確認される。SCOS で蓄積されているデータの多くは、SCOS のウェブサイトでも一般にも公開されている<sup>37</sup>。

今後は、決済系や経路探索系のアプリケーションとの連携や関連市当局との連携を強化しながら地域への機能貢献分野を増やす方針となっている。

データ利活用に加えて、地域住民とのコミュニケーションもスマートシティの重要なプロセスの一つである。スマート・コロンバスは発足後の 2017 年 7 月から、住民向けのスマートシティ説明会であるスマート・コロンバス・ライブ(Smart Columbus Live)を開催している。2017 年 7 月の開始以降、9 か月間で 96 回の説明会を行い、1,526 名に対して直接説明を行ったという<sup>38</sup>。

コロンバス市のスマートシティは、市政府と産業界が中心となってビジョンを作り上げている。その点において、住民の課題解決を目的とするスマートシティの中では特殊な成り立ちを持っている。特に電気自動車(Electric Vehicle: EV)の普及を始めとするモビリティ社会変革の方向性などは、関連ビジネ

<sup>37</sup> Smart Columbus Operating System ウェブサイト <https://www.smartcolumbusos.com/>

<sup>38</sup> Smart Columbus ウェブサイト “Engaging Residents, Students and Community Leaders through Smart Columbus Live,” Dec.17, 2020. <https://smart.columbus.gov/playbook-assets/our-journey/engaging-residents%2C-students-and-community-leaders-through-smart-columbus-live>

スに縁が無い地域住民にとって知る機会が限られている。スマート・コロンバス・ライブでは、モビリティ社会の将来像を示したうえで、現在スマート・コロンバスで取り組んでいる都市 OS 実装や個別事業の状況について説明し、それが市民生活の改善にどう貢献するのか、考えを説明している。

このように、統括組織はスマートシティの開発と運営に必要なビジョンと原則を定め、それを運営するための都市 OS 等の共通基盤を整備し、関連ステークホルダーとのコミュニケーションや資金調達を実施する。スマート・コロンバスは、こうした役割を実例として把握するうえで有用なモデルケースの一つであると言える。

## (2) 個別事業： 先端的モビリティプロジェクトの実装

コロンバス市では、統括組織の企画・管理にもとづき、数多くの個別事業が展開されている。スマート・コロンバスのウェブサイトから確認できる事業は、以下 16 種類にわたる<sup>39</sup>。

図表 IV-2-2-1 スマート・コロンバスで実施中の個別事業一覧(2021 年 1 月現在)

プロジェクト名	プロジェクト内容
<b>電気自動車 (EV) 普及事業</b>	
Consumer Electric Vehicle Adoption	一般消費者に対するEVの普及計画設定と実行 市内及び近郊の新規自動車販売数に占めるEVの割合を0.37%(2015年)から1.8%(2020年)まで増加させる目標を設定。(2018年時点で、同割合は2%を達成)
Fleet Electric Vehicle Adoption	2020年までに755台(行政265台、民間企業450台、運輸業界40台)のEV導入を図るためのプロモーションおよびインセンティブ提供
Smart Columbus Ride & Drive Roadshow	2020年までに12,000人を対象にEVの試乗運転機会を提供
Electrified Dealer Program	市内の自動車販売会社にEVの在庫常備とトレーニング受講等を求め、EVの販売網を構築・強化
<b>モビリティ環境の整備事業</b>	
Smart Columbus Experience Center	スマート・コロンバスの取組を住民および来訪者へ説明するショールーム設置・運営
Multi-Modal Trip Planning Application & Common Payment System	モビリティ利用者用アプリサービス導入 (アプリ利用者の希望に合わせモビリティサービスを提案し、決済まで対応)
Self-Driving Shuttles	市内2つのルートで、自動運転バス(Smart Circuit)を定期運行
Expansion and Adoption of Multimodal Transit	道路渋滞、駐車場不足等解消のため、無料バス利用証(C-Pass)を45,000人に配布し、公共モビリティサービス利用のインセンティブを付与
Acceleration Partners Program	約70社(2020年1月現在)の地元大手企業と提携し、社員の通勤におけるモビリティサービス利用促進などの協力を得るプログラム
Event Parking Management	自動車の駐車スペースを予約・決済するアプリサービスの導入
<b>社会福祉分野へのモビリティサービス応用</b>	
Mobility Assistance for People with Cognitive Disabilities	認知障害者が公共交通を利用するためのアプリ等支援サービス開発
Prenatal Trip Assistance	出産直前の女性に対するモビリティサービス提供
<b>EV・モビリティ関連インフラ整備</b>	
Smart Mobility Hubs	市内のモビリティ設備(市電、シェアサイクル、シェアスクーター、ライドシェア乗降スペース、カーシェア駐車場、EV充電装置等)と交通案内アプリ・WiFi等を一元化した施設(Hub)を市内に設置。(2020年7月現在:6ヶ所)
Connected Vehicle Environment	公用車および私用車(希望者限り)に車載センサーを設置。車両の走行状況を他の車両及び信号システム等へ通知し、車両と交通システムの安全向上に活用
Electric Vehicle Charging Infrastructure	地域電力会社(AEP Ohio)と協力し、市内及び近郊約900ヶ所の充電設備を設置 企業、官公庁、公共施設、住宅における充電設備設置へのインセンティブ付与
Grid Modernization & Decarbonization	AEP Ohio及びコロンバス市公益事業部(Dept of Public Utilities)が協力し、2030年までに900MW相当の再生可能エネルギー発電設備を導入 AEP Ohioが自社配電網へのスマート・メーター設置等、省電力サービスを展開

出所) スマート・コロンバスウェブサイトをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

<sup>39</sup> Smart Columbus ウェブサイトでは、2021 年 1 月時点で、進行中のプロジェクトを 17 件挙げている。そのうち 1 つは Smart Columbus Operating System であり、本研究では統括組織の事業と位置付けているため、個別事業の数は 16 件と整理している。

これらの個別事業からは、以下の共通する要素を見出すことができる。

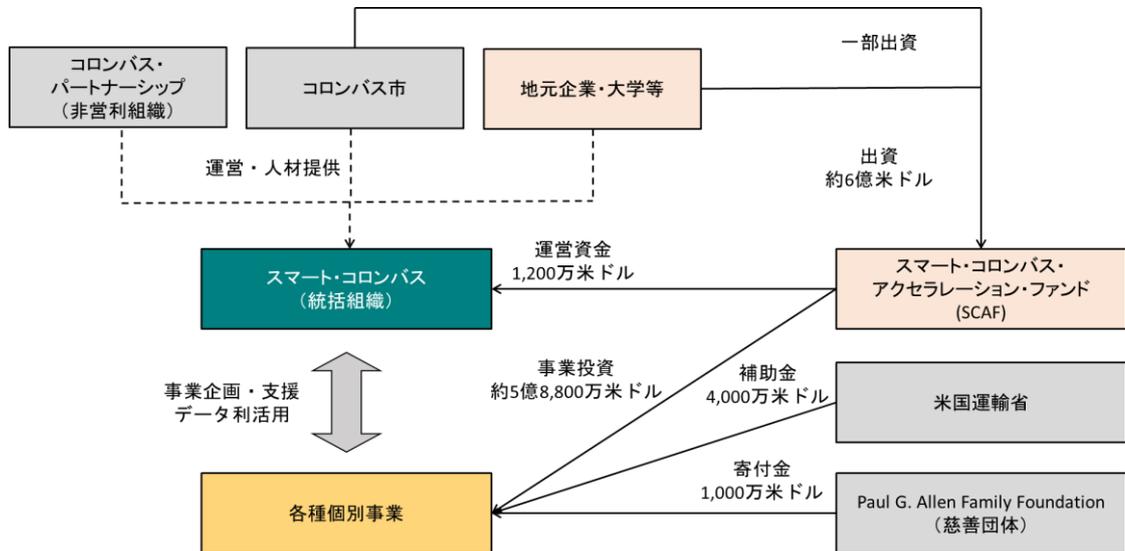
- モビリティ社会の変革を先取りするというビジョンのもと、モビリティ関連の事業が集中している。
- 電気自動車を始めとした新たなモビリティサービスの導入や実証実験を企図するプロジェクトが多い。その結果として、各個別事業において、利用者からのサービス料等を回収して収益化(マネタイズ)することは重要視されていないと考えられる。

## 2-3 金融手法：

### 財政資金・寄付金を呼び水とした大規模な資金調達とその課題

ここまで見てきた統括組織(スマート・コロンバス)の運営と各種個別事業は、スマート・コロンバス・アクセラレーション・ファンド(The Smart Columbus Acceleration Fund: SCAF)という地元企業・大学等からの出資を中心とした基金で賄われている。SCAFは、2017年のスマート・コロンバス発足時にコロンバス市の有志(企業幹部等)から募った9,000万米ドル(約95億円)の投資コミットメントから始まっている。ファンドという名前はあるが、運用会社が投資戦略をもって顧客資金を運用する投資ファンドではなく、各種の実験的事業に参加するための基金に近い性格をもっている。2020年12月現在、SCAFは6億米ドル(約630億円)に到達し、後述する各種個別事業への投資に充てられている。その一部にあたる1,200万米ドル(約13億円)が、スマート・コロンバスの維持・運営に充てられている(図表IV-2-3-1)。

図表 IV-2-3-1 スマート・コロンバスにおける資金調達の構図



出所) スマート・コロンバスウェブサイトをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

興味深い点は、発足当初の組織の運営資金は連邦政府(DOT)による財政資金(補助金)と慈善団体による寄付金で賄われ、その後 SCAF を通じて民間の資金が主体となってきたことである。これは、コロンバス市の場合はスマートシティの目的が新しいモビリティ社会の実現を通じた経済発展にあり、民間企業が目指す方向性と一致していることによる点が大きいのと思われる。

また、連邦政府(DOT)、慈善団体、民間企業等(SCAF)から募った総額約6億米ドルの資金のうち、統括組織の運営に充てられた資金が1,200万米ドルと総資金規模の約2%程度である点も示唆的である。統括組織はスマートシティの企画・運営において極めて重要な役割を果たすが、その運営資金の

大半は人件費であると考えられる。この点は、事業内容と規模によって必要となる資金規模が多様となる個別事業とは異なり、多くのスマートシティの統括組織に共通する資金規模のイメージになると考えられる<sup>40</sup>。

一方、スマート・コロンバスにおいて個別事業のマネタイズ手法が具体化していないように思われる点は重要な課題である。

スマート・コロンバスの各プロジェクトはコロンバス市の産業振興・変革に有効であり、その結果として地域住民と産業界にもたらされる経済効果は大きいと予想される。その経済効果は、いずれ雇用環境の維持・向上、地元企業の事業機会拡大、地域の資産価値向上については税金の増加という形で還元されていくことが期待されていると思われる。そうであるから、6億米ドルもの資金が集まっているのであろう。これは、スマートシティとその資金調達のあるべき姿の一つとして、整理することができよう。

ただし、個別事業それぞれの持続性を考えると、事業固有の収益源がないものは、いずれ何らかのマネタイズ手法を確保するか、財政資金で継続的に支えていくか、または事業を中断するかといった判断を迫られるものと考えられる。

スマートシティ・チャレンジでの優勝をきっかけとして、5,000万米ドルもの補助金と寄付金を獲得したことから始まったスマート・コロンバスは、さらに大規模な民間セクターからの協賛金を得て、大規模なスマートシティ案件へと成長した。この手法は、今後日本で展開されるスマートシティでも応用されていくだろう。一方で、スマートシティを大規模な実験プロジェクトに終わらせず、持続可能な住民向けサービスとしていくためには、個別事業のマネタイズを進め、できる限り事業収益を支払原資とした資金調達手法を構築していく必要があるだろう。

## 2-4 まとめ:

### 官民学一体の事業としての意義と個別事業の収益化という課題

スマート・コロンバスは、世界でもまだ数少ない本格的なスマートシティ展開の事例である。

特に以下の点は、今後のスマートシティのモデル事例として、学ぶべき点があると考えられる。

- 行政(コロンバス市)が、スマートシティのビジョンを、その地域の特性と現状を踏まえて、明確に打ち出していること
- その明確なビジョンに基づき、主要ステークホルダー(コロンバス市の場合は、行政および地元企業)がスマートシティの中心となる統括組織を組成し、データ管理を中心とした都市OS機能と全個別事業を主体的に統括していること
- 発足時点ではまず補助金と寄付金で所要資金を賄い、その後ビジョンの浸透と実績の蓄積を経て、民間企業から多額の資金調達に成功し、数多くの個別事業を実現していること

一方で、各個別事業の収益化(マネタイズ)については、具体的な仕組みが明らかになっていない。スマート・コロンバスは、モビリティ社会の将来を先取りするビジョンのもと、電気自動車を中心とした新しい技術・サービスの導入と実証実験を行う取組みであるため、現段階から収益化を期待することは困難であろうし、その前提が広く共有されていることから、特段の問題とは考えられない。

しかし、国内外のスマートシティで広く参考にすべき点を考えた場合、住民課題の解決に必要な取

<sup>40</sup> スマート・コロンバスの場合、統括組織の運営に充てられている1,200万米ドルの資金用途は主に人件費と組織運営費であり、Smart Columbus Operating Systemの開発・運営が含まれていないことには留意が必要である。

組みは、できる限り何らかの形でマネタイズし、中長期的に継続できる事業モデルとしていくべきであろう。民間事業としての技術力や創意工夫とまちづくりの一部としての公共性を両立し、スマートシティを持続可能な取組みとするにあたって、個別事業のマネタイズは大きな課題の一つである。

### 3 東京とニューヨークのシェアサイクル事業比較

#### (個別事業のマネタイズと資金調達)

ここでは、個別事業のマネタイズと資金調達につき、幅広い示唆に富む事例として、東京と米国ニューヨークのシェアサイクル事業を比較する。

スマートシティの個別事業には、例えばコロンバス市の事例における電気自動車のように根本的に新しい技術を都市運営に組み入れるケースも含まれる。しかしながら、いわゆる従来型の公共インフラ事業へ徐々にデジタル技術を導入し、その質的改善や効率化を目指すものも少なくない。住民課題の解決というスマートシティ本来の目的に立ち返れば、この手法は着実に成果を上げられる点で、むしろスマートシティの典型的なアプローチと呼べるかもしれない。そして、シェアサイクルの事業自体は実証実験を越えて実装段階に至っているものが多いため、マネタイズの手法や資金調達の具体的な仕組みを考察できることが、ここで事例として取り上げる主な理由である。

シェアサイクルは、相互利用可能な複数のサイクルポートを設置して、共用の自転車を市民や来街者へ貸し出すサービスである。自転車を貸し出すサービス自体にデジタル技術の要素は無い。しかし、近年ではスマートフォンとの連携による認証・貸出・決済機能のデジタル化に伴い、ビジネスモデルが変化し、国内外で市場が拡大している。さらに今後は、他の交通機関との連携強化によって、個々人の移動を公共交通でシームレスに繋げる MaaS (Mobility as a Service) の一部を構成することも期待されており、スマートシティの一要素として組み入れられつつある。

こうした状況下にあるシェアサイクル事業は、公共サービスあるいは民間事業として、どのように運営されており、資金調達はどのようになされているのであろうか。比較的大規模にシェアサイクル事業が展開されている東京とニューヨーク市について、特にそのマネタイズと資金調達手法に着目し、考察を進める。

#### 3-1 背景:シェアサイクル事業とデジタル技術の関わり

シェアサイクルは、既に国内外で広く展開されている公共サービスである。2019年12月末現在、全世界では北米・欧州・中国を中心に約2,300都市で導入されている。そのうち日本国内の導入都市数は225に及び、中国(693都市)・米国(310都市)に次ぐ世界第三位となっている<sup>41</sup>。

シェアサイクルの歴史は50年以上にわたる。1965年にアムステルダムで、無施錠で誰でも利用可能なシェアサイクルが導入されたが、車両の盗難や破壊が相次ぎ頓挫している。車両管理や決済の問題が解決するまで、シェアサイクルの普及は一時停滞した。しかし、2000年前後にイギリス・フランス等で車両管理に対するICTシステム導入が行われたことを契機に、世界各地で広く普及し、現在に至っている。

日本では、1981年に仙台市でシェアサイクルの社会導入実験が行われた。その後、2005年に東京都世田谷区において、本格的な導入が行われた。全国各地でサービスが導入される中で、2016年に

<sup>41</sup> シェアサイクルの国内外規模および変遷については、国土交通省第1回シェアサイクルの在り方検討委員会配布資料「シェアサイクルに関する現状と課題」を参考としている。

は東京都 23 区のうち 4 区(千代田区・中央区・港区・江東区)で区境を越えて相互乗入ができる「広域相互利用」が開始された。都内の広域相互利用対象は、2020 年 12 月現在、11 区(ドコモバイクシェア運営)および 8 区 7 市(ハローサイクリング運営)に拡大している<sup>42</sup>。そのうち、2020 年 8 月時点の、都内 11 区広域相互利用サービスの対象台数は、8,325 台である<sup>43</sup>。

東京と並ぶ大都市であるニューヨークでも、シェアサイクルは定着している。ニューヨーク市は、2011 年にシェアサイクルの民間事業者を募集した。その結果、シティバンクを始めとする出資者で構成される事業者が選定された。2013 年には、5,000 台の自転車によるシェアサイクルサービスである Citi Bike が発足した。Citi Bike は 2019 年 3 月末時点で 12,793 台、2020 年 9 月末現在で 17,147 台に拡大している<sup>44</sup>。

こうしたシェアサイクル事業拡大には、先に述べたようにデジタル技術の導入が大きく寄与している。数千台から一万台以上にのぼる自転車の位置・状況をリアルタイムで把握し、膨大な数の利用者からの決済に対応するためには、スマートフォンを中心とした個人所有のデバイスを活用し、そのデータを一元的に集約することが欠かせない。東京でもニューヨークでも、シェアサイクルはこうしたデジタル技術を導入して管理されている。シェアサイクルは身近な IoT (Internet of Things) の典型的事例の一つとなっている。

そして、スマートシティへの展開を考える場合、そのデータを統括組織と共有し、他のサービス領域へ活用していく必要がある。東京とニューヨークにおいて、こうした展開はどこまで進んでいるのだろうか。

## 3-2 事業構造：

### スマートシティの個別事業へと統合されていくシェアサイクル

シェアサイクルは、スマートシティという概念が登場する前から存在していたサービスである。従い、独自のサービスとして運営されてきたシェアサイクルが、モビリティサービスの一つとして、徐々にスマートシティの枠組みのなかに統合されつつある、という流れが両都市共通の現状である。

#### (1) 東京におけるスマートシティの取組みとシェアサイクル事業の関係

東京においては、2019 年度より東京都戦略政策情報推進本部(以下「戦略推進本部」)が設置され、2020 年 2 月にはスマートシティの取組みの指針をまとめた「スマート東京実施戦略」が発表された<sup>45</sup>。今後、戦略推進本部がスマートシティの戦略を発信し実行する統括組織の役割を担っていくものと考えられる。その戦略推進本部が、東京都における MaaS の社会実装モデルとなる実証実験プロジェクトを 2020 年 9 月に公表している<sup>46</sup>。対象プロジェクトは、以下 3 件である。

<sup>42</sup> 東京都環境局ウェブサイト「自転車シェアリング」より

[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/vehicle/management/bicycle\\_sharing/index.html](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/vehicle/management/bicycle_sharing/index.html)

<sup>43</sup> 日経 BP 総合研究所「新・公民連携最前線 中野区がシェアサイクルを開始、都内 11 区で『広域相互利用』」2020 年 8 月 11 日より

<https://project.nikkeibp.co.jp/atclppp/PPP/news/081101661/>

<sup>44</sup> Citi Bike ウェブサイト Citi Bike Monthly Operating Reports より

<https://www.citibikenyc.com/system-data/operating-reports>

<sup>45</sup> 東京都戦略政策情報推進本部ウェブサイトより

<https://www.senryaku.metro.tokyo.lg.jp/tokyodatahighway/index.html#kihon>

<sup>46</sup> 東京都戦略政策情報推進本部 報道発表資料「MaaS の社会実装モデルとなる実証実験プロジェクトを選定しました！」

- 交通空白地域における施設連携型オンデマンド交通運行と乗り継ぎ情報提供を通じた交通サービスネットワーク構築事業（実施主体:小田急電鉄株式会社、東日本旅客鉄道株式会社）
- 東京多摩エリアにおける生活利便性を実現する MaaS の実効性検証プロジェクト（実施主体:京王電鉄株式会社）
- 東京臨海副都心エリアにおける With コロナ時代の観光 MaaS 実証実験（実施主体:株式会社ナビタイムジャパン、KDDI 株式会社）

このプロジェクトのうち、東京多摩エリアおよび東京臨海副都心エリアのプロジェクトにおいて、シェアサイクルが対象交通手段の一つとして挙げられている<sup>47</sup>。

現時点では、東京におけるシェアサイクルがスマートシティの一部として組み入れられたとはまだ言い難い。しかし、方向性としては MaaS における近距離移動手段の一つとして、その他公共交通ひいては他の公共サービスとデータで連携され、スマートシティの個別事業として一体化していく方向性を見出すことができる。

## (2) ニューヨークのスマートシティとシェアサイクル事業の関係

ニューヨークでは、シェアサイクルから得られるモビリティ関連データの連携や公開を 2014 年から実施している。統括組織としてのニューヨーク市は、市長直轄の Chief Technology Officer がニューヨーク市にデジタル技術を導入する際の原則・制度を定めるとともに、同じく市長直轄のデータ分析室 (Mayor's Office of Data Analytics: MODA) がニューヨーク市の組織間のデータ共有と相互運用性を強化する取り組みを行っている。これに加えて、実働組織としての情報技術通信局 (Department of Information Technology & Telecommunications: DoITT) が協働して統括組織の役割を担っている。

ニューヨーク市の中でシェアサイクル事業を監督している部局は運輸局 (Department of Transportation: DOT) だが、Citi Bike のアプリなどから収集される各種データは、MODA と DoITT が共同運用する公開データベースである NYC Open Data を通じて一般公開されている<sup>48</sup>。公開されているデータの種類は、主に以下の通りである。

- 移動時間
- 車両のレンタル開始時刻と終了時刻
- 出発地と到着地
- 車両番号
- 利用者の会員種別 (24 時間パス、3 日間パス、年間パス等)
- 利用者の年齢、性別

こうしたデータは公開情報として、市の他部局のみならず民間で様々なサービスを企画するために活用することができる。データの活用を通じ、市内の公共サービスだけではなく、自動車ライドシェアサービス (Uber、Lyft 等) を始めとした民間事業者との連携による MaaS の自発的な展開を促す意図もあると思われる。更には、商業・行政・教育・環境・健康など数多くの分野に関するデータが NYC Open Data で公開されており、行政の透明性向上と分野間のデータ共有を進めている。

東京とニューヨークでのアプローチは若干異なるが、シェアサイクルから生じる利用者の移動情報をデータとして連携または公開して、他のサービスとの相乗効果を生み出そうとしている点では共通して

<https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/hodohappyo/press/2020/09/16/04.html>

<sup>47</sup> 京王電鉄株式会社ニュースリリース「東京多摩エリアにおける MaaS の実証実験を行います」

[https://www.keio.co.jp/news/update/news\\_release/news\\_release2020/nr200916\\_maas.pdf](https://www.keio.co.jp/news/update/news_release/news_release2020/nr200916_maas.pdf)

<sup>48</sup> NYC Open Data ウェブサイト <https://data.cityofnewyork.us/NYC-BigApps/Citi-Bike-System-Data/vsnr-94wk>

いる。今後、これらのデータ連携を通じ、様々な住民課題解決の試みが進められていくと思われる。

### 3-3 金融手法：工夫が問われ続けてきた事業のマネタイズと資金調達

ここまで見てきたように、MaaS の一部として機能する可能性を秘めているシェアサイクルであるが、投資対象の事業としてみた場合には、様々な課題がある。

事業の運営面からみると、例えば多数の自転車利用の目的地が一か所に集中する場合、そこに駐輪される自転車が過剰となり、所定の駐輪スペースから溢れてしまうことがある。その場合、自転車を再配置する必要があり、そのためのコストが発生する。また、車両の回転率を高めるためには駐輪のための施設（ポート）を数多く設置する必要があるが、そのための用地コストは利便性が高い場所ほどかさむこととなる。

こうした事情もあり、デジタル技術の導入による効率化を前提としても、一般的にシェアサイクル事業の採算性は低い。国土交通省の調査によると、回答があった国内 69 都市のシェアサイクルのうち、補助金に頼ることなく収支が黒字だった都市は 31 都市（全体の約 45%）で、補助金を含めて収支が黒字となった都市は 13 都市（約 19%）だったという。残り 25 都市（約 36%）では補助金を含めても収支が赤字だったことになる<sup>49</sup>。それでは、今回考察の対象としている東京とニューヨークにおいては、どのようなビジネスモデルと資金調達手法で、事業の持続性を担保しているのだろうか。

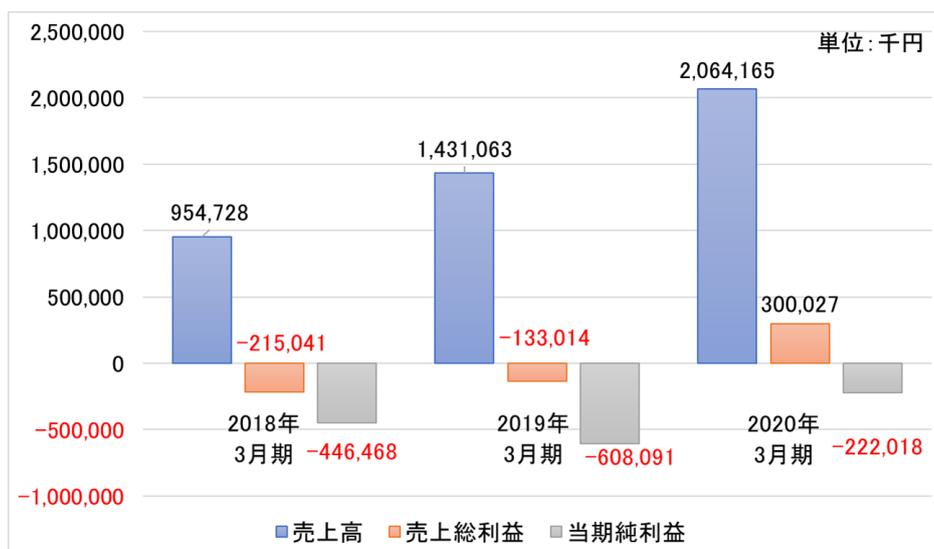
#### (1) 東京：企業のスポンサーシップを主体とした経営スタイル

2021 年 1 月現在で東京都 12 区<sup>50</sup>および全国 8 都市（横浜市、川崎市、仙台市、広島市、大阪市、奈良市、大分市、別府市）においてシェアサイクル事業を展開する株式会社ドコモ・バイクシェア（NTT ドコモ 85.0%、NTT グループ各社計 15.0% 出資）の収支もマイナスである。以下のグラフは、直近 3 年間のドコモ・バイクシェアの決算をまとめたものである。当期純利益は、毎年赤字を計上している。しかしながら、売上は順調に成長しており、売上総利益は 2020 年 3 月期に黒字化している。同社の具体的な収益構造は公表されていないため詳細を分析することは出来ない。しかし、この決算データからは、シェアサイクル事業の収益性が低いこと、一方でサービス展開（特に事業規模の拡大）によっては、必ずしも赤字経営が必至というほど収益化が難しい事業でもないという整理ができる。いずれにせよ、単独での事業採算性が低いことは確かであり、NTT グループのように財務体力のある民間企業が運営することによって、持続性を担保している状況と考えられる。NTT グループにとっては、将来予想される MaaS の拡大にあたって、その基盤となる事業に対する先行投資という戦略的意味合いもあると思われる。実際、ドコモ・バイクシェアを展開する都市のいくつかで、新たな MaaS サービスの実証実験・実装を展開することを同社ニュースリリースで発表している。

<sup>49</sup> 国土交通省第 1 回シェアサイクルの在り方検討委員会配布資料「シェアサイクルに関する現状と課題」より

<sup>50</sup> ドコモ・バイクシェアは、都内 11 区域相互利用サービス以外に、練馬区でもシェアサイクル事業を実施している。

図表 IV-3-3-1 ドコモ・バイクシェアの直近3期決算概要



出所) ドコモ・バイクシェア決算公告をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

同じく東京都でハローサイクリングというシェアサイクル事業を展開する OpenStreet 株式会社も赤字である。2020年3月期の純損失は約2億6,800万円であり、利益剰余金は約5億1,500万円のマイナスとなっている<sup>51</sup>。同社の主な株主はソフトバンク株式会社、Zホールディングス株式会社(ソフトバンクグループ)、ENEOSホールディングス株式会社、双日株式会社であり<sup>52</sup>、ドコモ・バイクシェアと同様にグループの戦略的事業という意味合いもあるものと考えられる。

## (2) ニューヨーク: 多様な民間資金で支えるシェアサイクルの継続と拡張

シェアサイクル事業の収益性が本質的に低いことは、ニューヨークにおいても変わらない。しかしながら、ニューヨークのシェアサイクルの規模は2013年のサービス開始以来、拡大の一途を辿っている。その一方で、ニューヨーク市からシェアサイクル事業に対する補助金は出されておらず、同事業は全て民間資金で賄われている。その資金調達のための具体的な仕組みと、日本のスマートシティ個別事業の資金調達の参考となる点について、考察する。

### ① 草創期の事業スキーム (2013-2014年)

Citi Bike は、2013年5月からサービスを開始している。

サービスの運営は、当時シェアサイクル事業の運営会社であった Alta Bicycle Share 社が、NYC Bike Share LLC という事業運営者を設立し実施した。Alta 社による出資金額は、公表されていない。

サービス発足当初より、その名の由来となる米金融グループであるシティグループ (Citigroup) がタイトルスポンサーとなっている。シティグループは、サービス全般に対するネーミングライツに加え、全車体をコーポレートカラーである青に統一する権利等の対価として、スポン

<sup>51</sup> OpenStreet 株式会社第4期決算公告より

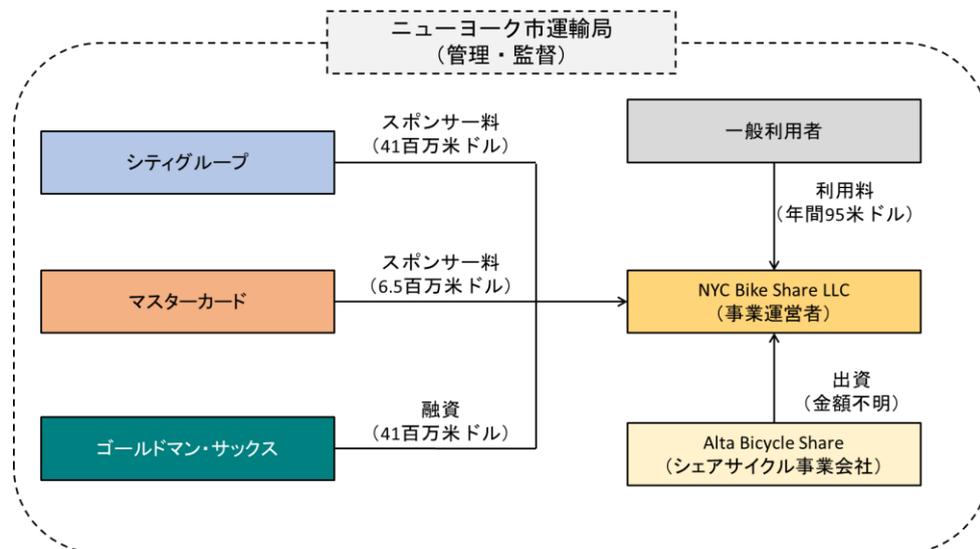
<sup>52</sup> OpenStreet 株式会社ウェブサイトより。なお、主な株主は間接投資を含む。  
<https://www.hellocycling.jp/company/>

サー料 4,100 万米ドル(約 43 億円)を負担している。これに加えて、サービス料金決済システムに関与するマスターカード(MasterCard)が 650 万米ドル(約 6.8 億円)を負担している<sup>53</sup>。

これに加え、米投資銀行ゴールドマン・サックス(Goldman Sachs)の Urban Investment Group (UIG)という部門から、4,100 万米ドル(約 43 億円)の融資が実施されている<sup>54</sup>。ここで興味深い点は、シェアサイクルという収益性が低い事業の初期費用を、投資銀行が融資している点である。シティグループやマスターカードのようにスポンサーとしての広告効果や事業収入を期待できるケースと異なり、本件は純粋な金融取引である。サービス開始直後のシェアサイクル事業に対する融資は、一般的にはリスクに見合った収益を期待することが難しい。本件は、米国内の都市開発を中心とした公益性の高い事業に投融資する専門部署である UIG であるからこそ実行出来たものと考えられる。UIG の活動については、本事例の中で改めて考察する。

これら事業者・スポンサーそして金融機関による出資の回収原資は、一般利用者によるサービス利用料である。サービス料金は 1 回限り(Single Ride)、1 日券(Day Pass)そして年間メンバー(Annual Membership)の 3 種類で構成される。サービス発足時点の年間メンバー料金は、95 米ドル(約 1 万円)だった。

図表 IV-3-3-2 Citi Bike 発足時の事業スキーム



出所) 各種公開資料をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

## ② 2014 年の事業拡大に伴う追加出資

2013 年 5 月に事業を開始した Citi Bike は、順調に規模を拡大した。2013 年 6 月から 2014 年 6 月までの 1 年間で、車両は 5,130 台から 5,276 台に、年間メンバーは 52,130 人から 96,318 人まで、それぞれ増加した<sup>55</sup>。

利用者の急増に伴い、ニューヨーク市運輸局、Alta 社とシティグループは、2014 年 10 月に増

<sup>53</sup> Jonathan Masters, “Policy Initiative Spotlight: The Bounty of Bikeshares” Council on Foreign Relations, June 29, 2012. <https://www.cfr.org/blog/policy-initiative-spotlight-bounty-bikeshares>

<sup>54</sup> Tracy Alloway, “Goldman loans \$41m to NY cycle project” Financial Times, Dec. 17, 2012.

<sup>55</sup> Citi Bike Monthly Operating Report (2013 年 6 月および 2014 年 6 月)

[https://s3.amazonaws.com/citibike-regunits/pdf/2013\\_06\\_June\\_Citi\\_Bike\\_Monthly\\_Report.pdf](https://s3.amazonaws.com/citibike-regunits/pdf/2013_06_June_Citi_Bike_Monthly_Report.pdf)  
[https://s3.amazonaws.com/citibike-regunits/pdf/2014\\_06\\_June\\_Citi\\_Bike\\_Monthly\\_Report.pdf](https://s3.amazonaws.com/citibike-regunits/pdf/2014_06_June_Citi_Bike_Monthly_Report.pdf)

資及びスポンサー料と利用料の増額による事業拡張を発表した<sup>56</sup>。発表では、当時約 6,000 台だった Citi Bike を 2017 年までに 12,000 台へ倍増させるとしている。

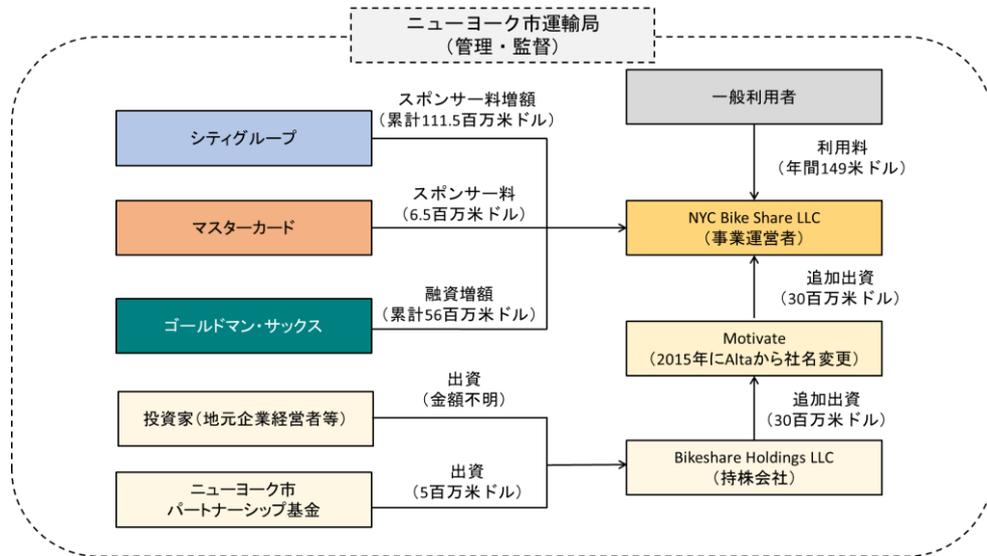
サービスの運営を担っていた Alta 社の株主は、ニューヨークの地元企業経営者を中心とする投資家およびニューヨーク市パートナーシップ基金 (Partnership Fund for New York City: ニューヨーク市内の企業で構成される公益性の基金) で構成される持株会社 (Bikeshare Holdings LLC) となり、新株主が Alta 社に 3,000 万米ドル (約 31 億 5,000 万円) の追加出資を行った。その後、2015 年に Alta 社は Motivate 社へと社名変更している

シティグループは当初の 4,100 万米ドル (約 43 億円) のスポンサー料に 7,050 万米ドル (約 74 億円) を追加し、累計で 1 億 1,150 万米ドル (約 117 億円) のスポンサー料を拠出することとなった。ゴールドマン・サックスも、当初の融資額 4,100 万米ドル (約 43 億円) に 1,500 万米ドル (約 15 億 8,000 万円) の信用枠を追加し、合計で 5,600 万米ドル (約 58 億 8,000 万円) の融資を実行することとなった。

事業拡張を目指す一方、その収益状況は公表されていない。しかし、収益状況は芳しいものではなかったと推察される。今回の事業拡張にあたり、サービス利用料が大幅に引き上げられたためだ。年間メンバー料金は、発足時の 95 米ドル (約 1 万円) から 149 米ドル (約 1 万 5,600 円) に引き上げられている。一部の低所得者等の年間メンバー料金は 60 米ドル (約 6,300 円) として公益性とのバランスを取っているが、全体としては多くの利用者負担が追加的に発生している。

この時期は、シェアサイクル事業への強い社会的ニーズが確認された結果、そのニーズを満たす事業としての適正規模を模索していた状況にあったと思われる。同時に、市民・来街者にとっての公益性と民間事業としての採算性を両立する価格水準と資金調達手法を試行錯誤する過程にあったと考えられる。

図表 IV-3-3-3 2014 年 10 月に発表された Citi Bike 新事業スキーム



出所) 各種公開資料をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

<sup>56</sup> ニューヨーク市運輸局 “NYC DOT, Alta and Citi Announce Agreement to Expand and Enhance Citi Bike Program in New York City” Oct. 28, 2014.

<https://www1.nyc.gov/html/dot/html/pr2014/pr14-087.shtml>

### ③ ライドシェアサービス会社 Lyft による事業者買収と追加出資

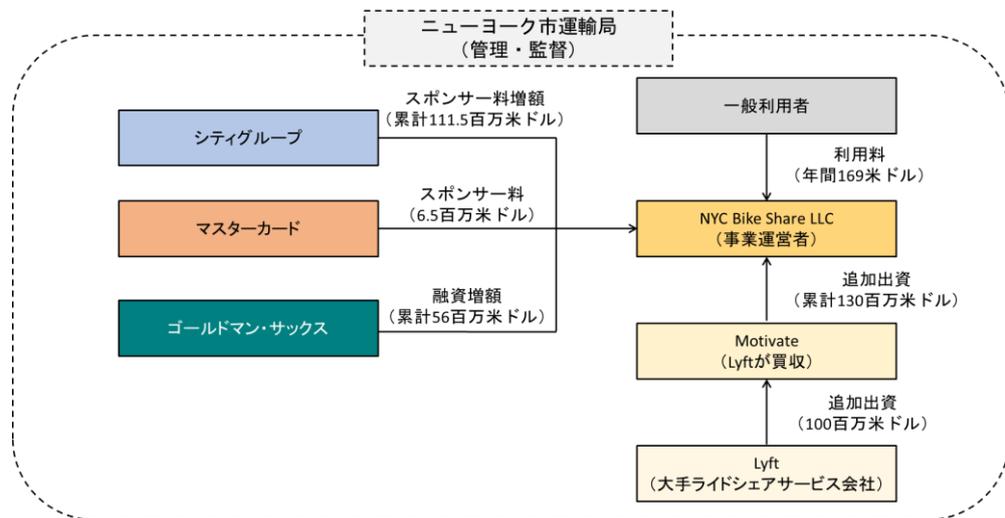
その後も、Citi Bike は規模を拡大する。2014 年 6 月から 2018 年 6 月までの 4 年間で、車両は 5,276 台から 9,903 台に増加し、年間メンバーは 96,318 人から 146,533 人となった<sup>57</sup>。2014 年 7 月に発表された目標（2017 年に 12,000 台規模）は達成していないが、4 年間で車両数がほぼ倍増し、大幅な値上げにもかかわらず年間メンバー数が約 1.5 倍に増加したことから、サービスがニューヨーク市民の間で広く定着したことがうかがえる。

そうした状況下、米国では Uber（ウーバー）と並ぶライドシェアサービス会社大手である Lyft（リフト）が、2018 年 7 月に Motivate 社を買収した<sup>58</sup>。買収のプレスリリースで、Lyft は、同社が展開するライドシェアサービスとシェアサイクル事業の統合を通じて、持続可能性の高い都市モビリティの環境作りに貢献するとしている。このコメントからは、現在の MaaS に通じる考え方が見て取れる。

その後、2018 年 11 月に、Lyft は Citi Bike を更に拡大するため、同事業に対する 1 億米ドル（約 105 億円）の追加出資を発表した<sup>59</sup>。追加出資により、Lyft は Citi Bike の車両数を 5 年間で 40,000 台に増加させるとしている。また、Lyft のスマートフォンアプリで Citi Bike を利用できるようにするなどして、利用者の拡大とライドシェア事業との統合を進めている。

なお、年間メンバーシップ料金は、この時点で 149 米ドル（約 15,600 円）から 169 米ドル（約 17,700 円）に引き上げられている。ニューヨーク市の物価は継続的なインフレ傾向にあるとはいえ、利用料は上昇を続けている。シェアサイクルサービスに対する需要の強さと同時に、事業規模を拡大しても根本的には解消出来ない採算性の低さを想起させる事象とも考えられる。

図表 IV-3-3-4 Lyft による Motivate 買収と Citi Bike への追加出資に伴う新スキーム



出所) 各種公開資料をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

<sup>57</sup> Citi Bike Monthly Operating Report (2018 年 6 月)

<https://d21xlh2maitm24.cloudfront.net/nyc/June-2018-Citi-Bike-Monthly-Report.pdf?mtime=20180719165159>

<sup>58</sup> Lyft 社プレスリリース “Introducing Lyft Bikes” July 2, 2018.

<https://www.lyft.com/blog/posts/lyft-to-acquire-us-bikeshare-leader>

<sup>59</sup> ニューヨーク市プレスリリース “Mayor de Blasio Announces Dramatic Expansion of Citi Bike” Nov. 29, 2018.

<https://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/576-18/mayor-de-blasio-dramatic-expansion-citi-bike#/0>

以上のように、Citi Bike は発足から約7年の間に数回の事業・資金調達ストラクチャー変更を伴いながら事業拡張している。

度重なる事業ストラクチャー変更を安定性の欠如と捉えるか、財政資金を投じることなく公共サービスが維持され拡張されてきた実績を重視するか、評価は分かれるところであろう。

いずれにせよ、この事例を今後展開される様々なスマートシティ個別事業の先例と捉えた場合、以下の点は参考になると考えられる。

- シェアサイクル事業自体の収益性は低い。持続可能な事業とするため、利用料収入だけではなく、ネーミングライツなどの副次的収入の確保が重要となる。
- 事業の持続性と一般利用者にとっての公共性の両立を目指す必要性があるため、利用料の適正水準設定は容易ではない。サービス料金の適正水準をめぐって、試行錯誤が必要となってくる。
- 収益性の低さ等の事情から、事業者(またはその経営体制)が変更される可能性がある。その結果、事業の安定性が損なわれる恐れがある一方で、当該事業に戦略的な意義を見出す新たな事業者(またはその経営体制)への新陳代謝をもたらす可能性もある。

以上をまとめると、事業を展開・継続する公益性と、民間事業者にとっての適正なリスク・リターン(事業性)とのバランスが、個別事業成功のポイントであるといえる。そして、Citi Bike の事例で見られるように、その最適解は事業草創期から見通せるものではなく、実際に事業を展開し、その過程と経験を経て試行錯誤しながら見出していくべきものと考えられる。

### (3) 金融機関の役割事例としてのゴールドマン・サックスによるインパクト投資

ここで、スマートシティにおける金融機関の役割を考察する参考として、Citi Bike 草創期(2013年)より融資を行っているゴールドマン・サックスの Urban Investment Group (UIG) に着目したい。

UIG は、ゴールドマン・サックスにおける地域貢献のための投資部門として、2001年に設立された。その投資目的は、低所得者層向けの住宅開発・教育・医療・社会起業家や中小企業等の支援を通じた社会課題の解決にある。投資手法は寄付という形をとらず、出資または融資といった金融手法を用いている<sup>60</sup>。2012年では米国で初めてのソーシャル・インパクト・ボンド(SIB)を組成し、ニューヨーク市の未成年受刑者に対する再教育プログラムへ960万米ドル(約10億円)の投資を行っている<sup>61</sup>。また、2013年には、GS Social Impact Fundという投資ファンドを組成し、機関投資家の資金を運用し、社会的な意義のあるプロジェクトに対する投資を実行している。UIG 全体では、毎年約10億米ドル(約1,050億円)の投資を実行しており、同ウェブサイトでは全米8都市・州(ニューオーリンズ、ニューヨーク、ニューアーク、ユタ州、カムデン、デトロイト、メンフィス、シカゴ)での投資事例を紹介している<sup>62</sup>。その事例のなかに、スマートシティ関連の事例が含まれているわけではない。しかしながら、スマートシティの個別事業は一定のキャッシュフローを生み出すことが可能である一方で、純粋な民間事業としての採算性は不十分なものが多い。社会課題を解決するための事業として、スマートシティの個別事業はこうした投資プログラムの基準に合致し得るものであるし、Citi Bike への融資もその一例として位置づ

<sup>60</sup> ゴールドマン・サックス ウェブサイト “Urban Investment Group Is Formed to Lead the Firm’s Impact Investing Efforts” <https://www.goldmansachs.com/our-firm/history/moments/2001-uig-formation.html>

<sup>61</sup> ゴールドマン・サックス ウェブサイト “First US Social Impact Bond Financed by Goldman Sachs” <https://www.goldmansachs.com/our-firm/history/moments/2012-social-impact-bond.html>

<sup>62</sup> ゴールドマン・サックス ウェブサイト “Sustainability and Impact Investing” <https://www.goldmansachs.com/what-we-do/investing-and-lending/impact-investing/>

けることが可能と考えられる。

第 III 章 2-4 (10) で述べた通り、このように経済的なリターンを追求しつつ、公益性の高い事業に投資する手法は、インパクト投資 (Social Impact Investment) と呼ばれ、国内外で急速に普及が始まっている。

2021 年 1 月現在、スマートシティに対するインパクト投資の実例は確認されていない。しかしながら、以下のようなインパクト投資の構成要素<sup>63</sup>に照らした場合、スマートシティの個別事業の中から、インパクト投資の対象となるものは多数出てくると考えられる。

- 社会面、環境面の課題解決への貢献を「意図するもの」であること
- 社会的なリターンとともに、財務的なリターンを目指すものであること
- アセットクラスは多様で、一切の金融取引がまとめて対象となること
- 社会面・環境面からその成果を定量的・定性的に把握し、それをもって投資戦略がマネジメントされていること

スマートシティの個別事業は多種多様だが、いずれにも共通するのは、最終目的が住民課題の解決となる点である。そのなかでも、一定のサービス利用料または広告収入などのマネタイズ手法を伴い経済的な収益性を追求する事業は、こうした投資カテゴリの対象になると考えられる。

スマートシティにおける金融機関と信託の役割を考えるにあたって、インパクト投資の可能性そしてシェアサイクルにおけるゴールドマン・サックスの投資事例からは、多くの示唆を得ることができる。

### 3-4 まとめ：個別事業実装の将来像と資金調達手法

個別事業に対するマネタイズと資金調達手法を考察するため、東京とニューヨーク市のシェアサイクルの経緯と現状を確認した。

シェアサイクルは市民の移動手段の一つとして、長い時間をかけて全世界で定着してきた。その半ば伝統的なサービスに、現在は車両管理・決済手段そして交通データ機能共有のためデジタル技術が活用されており、今後は MaaS の一部を担うことが期待されている。さらには、街の随所を駆け巡る多数の車両を活用するシェアサイクルでは、利用料収入や広告収入など、様々なマネタイズの工夫が可能であり、既に実行されている。

しかし、様々な技術活用とマネタイズの工夫をもってしても、シェアサイクルの収益性向上は簡単ではない。事業を持続させるため、管理者 (行政)・事業者 (民間企業)・利用者の中で継続的なビジネスモデルの見直しをすることが欠かせない。

そのような状況下、金融機関に期待される機能は継続的なリスク資本供給による事業持続性・拡張の支援ということになる。しかし、新たな技術の実装や事業拡張に伴う収益変動のリスクとそれに見合うリターンのバランスを考えていくことも同時に必要なことである。こうした公益性と収益性のバランスを保つため、例えば一つの手段として、一定規模のインパクト投資枠を設定したうえで、個別事業への投融資を実行することは検討に値するものと考えられる。

スマートシティの個別事業には様々な類型がある。そのなかでも、地域社会を支える公益性があり、かつ新しいながらも一定の稼働実績がある技術導入を伴う、いわばリスクもリターンも限定的な個別事業には、本事例で見えてきたようなファイナンス手法が有効と考えられる。

<sup>63</sup> GSG 国内諮問委員会ウェブサイト「インパクト投資とは」より  
<https://impactinvestment.jp/impact-investing/about.html>

## 4 サイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズ

### (IT プラットフォーマーと年金基金の共同投資)

スマートシティには様々な類型がある。先に考察したシェアサイクル事業では、従来型の公共サービスへ徐々にデジタル技術が導入され、スマートシティの一部を構成していった。

一方で、デジタル技術は日進月歩であり、そのなかには従来の公共サービスを根底から変化させていく可能性を秘めるものもある。そうした都市運営における技術・ビジネスモデルの革新はどのような分野で想定され、金融機関と機関投資家は、どのように対処すべきであろうか。ここでは、IT プラットフォーマーと年金の協業による、デジタル技術を駆使した最先端の社会インフラに対する投資事例を紹介する。

#### 4-1 サイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズ(SIP)の背景

大手 IT プラットフォーマーの一角を占めるグーグル(Google)の親会社にあたるアルファベット社(Alphabet)は、傘下すなわちグーグルの姉妹会社として、サイドウォーク・ラボ社(Sidewalk Labs)を抱えている。サイドウォーク・ラボ社は都市生活にデジタル技術を導入するための様々な技術・プロジェクト開発をする会社であり、北米を中心とした様々なスマートシティ事業に関与している。同社が 2017 年にカナダのトロントで着手したスマートシティ開発プロジェクトであるサイドウォーク・トロント(Sidewalk Toronto)は 2020 年 5 月に中止となったものの、様々な最先端技術の導入を試みた野心的なスマートシティ開発プロジェクトとして有名である。

そのサイドウォーク・ラボ社が、2020 年 4 月に、公的年金基金の一つであるカナダオンタリオ州教職員年金基金(Ontario Teachers' Pension Plan)およびアルファベット社と合計 4 億米ドル(約 420 億円)を共同出資して設立した投資会社がある。その投資会社はサイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズ(Sidewalk Infrastructure Partners:SIP)と呼ばれている。投資会社という形を取っているが、IT プラットフォーマーと年金基金の共同事業であることから、実質的な投資ファンドであるとも考えられる。本研究の主題であるスマートシティ開発を支えるファンド手法に直接繋がる事例の一つである。

SIP は、同社ウェブサイトで、設立の目的として以下 2 点を挙げている<sup>64</sup>。

- インフラ事業へデジタル技術による創造的破壊(Disruption)をもたらし、社会課題を解決する
- デジタル技術を駆使する新しいインフラ事業に対する資金供給手法、そしてその先にある新しいアセットクラス(投資対象)を創出する

こうした方針に基づく投資会社であるため、インフラ事業に対して最先端の技術やビジネスモデルに投資していくことがその戦略の根幹にある。

では、SIP は具体的にどの分野でこういった戦略を展開していくのであろうか。

まず SIP の事業スキームと戦略を概観し、そのうえで具体的な投資事例を分析する。

#### 4-2 SIP の事業スキームと投資戦略

SIP の投資対象は北米のスマートシティ開発を構成するデジタルインフラ関連事業(モビリティ、エネルギー、水道、ごみ処理、社会インフラ等)で、1 件あたり 1 億米ドル以上の案件としている。アルファベ

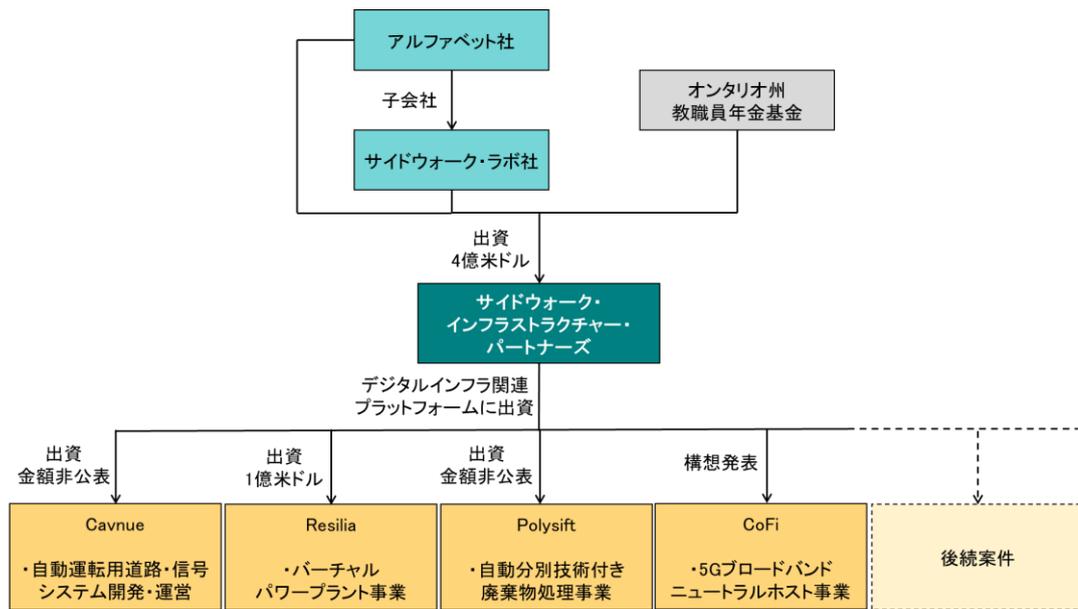
<sup>64</sup> SIP ウェブサイトより <https://sidewalkinfra.com/>

ット社とサイドウォーク・ラボ社が推進するデジタルインフラ案件に予め当事者として年金基金が関与することにより、技術リスクに関する情報ギャップを埋め、機関投資家および金融機関によるデジタルインフラ投資を促すことが目的とされている。

2020年12月現在、以下4件の投資を実行している。

- Cavnue : 自動運転システム仕様の道路インフラ整備・運営事業
- Resilia : バーチャルパワープラント事業
- Polysift : 廃棄物処理においてマシンラーニングを用いるリサイクル品分別事業
- CoFi : 5Gブロードバンドニュートラルホスト事業

図表 IV-4-2-1 サイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズの概要



出所) SIP ウェブサイトをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

実際の投資案件には、実証・商用化済の技術をより広範に実装する段階の案件もあれば、技術として実証実験段階の案件も含まれている。これを投資ファンドの運用戦略になぞらえれば、インフラファンドの戦略とベンチャーキャピタルの戦略が混在しているとも言える。

社会インフラに対するデジタル技術の応用という新しい分野への投資スタイルを模索するにあたり、あえて投資家をオンタリオ教職員年金基金 1社に限定し、かつファンドではなく会社という形態を取ることにより、一般的な投資ファンドの運用戦略にとらわれず柔軟な実験を可能とするスキームにしたものと考えられる。

### 4-3 SIP の投資案件

SIP は組成から十分な時間が経過していないこともあり、具体的な投資スキームや投資成果に関する情報は限定的にしか公開されていない。従い、ここでは各案件の技術及び事業としての特徴を中心に説明していく。

#### (1) Cavnue: 自動運転用道路・信号システム開発・運営プラットフォーム

Cavnue(キャブニュー)は、2020年8月に発表された、SIP 全額出資による子会社である。その事業内容は、コネクテッド自動運転車(Connected and Autonomous Vehicle: CAV)専用の道路設備(CAV

lanes)の開発と運営である。

自動運転車(Autonomous Vehicle)は広い概念だが、特にいわゆる「レベル4」すなわち特定条件下においてシステムが全ての運転タスクを実施する水準以上のものを指すことが多い。自動運転は車両単体で成り立つわけではなく、3次元地図と衛星測位システムや車載センサーから得られるデータを活用しながら、車両の位置や安全状況などを把握することが必要になる。また、走行車同士でデータ通信する「車車間通信」や、走行車と路面間でデータ通信して必要な情報を把握する「路車間通信」といった技術も必要になる。

図表 IV-4-3-1 自動運転レベルの定義

自動運転のレベル	自動運転レベルの概要	運転操作の主体
レベル1	アクセル・ブレーキ操作またはハンドル操作のどちらかが、部分的に自動化された状態。	運転者
レベル2	アクセル・ブレーキ操作およびハンドル操作の両方が、部分的に自動化された状態。	運転者
レベル3	特定の走行環境条件を満たす限定された領域において、自動運行装置が運転操作の全部を代替する状態。ただし、自動運行装置が正常に作動しないおそれがある場合、運転者は適切に応答しなければならない。	自動運行装置 (装置の作動が困難な場合は、運転者)
レベル4	特定の走行環境条件を満たす限定された領域において、自動運行装置が運転操作の全部を代替する状態。	自動運行装置
レベル5	自動運行装置が運転操作の全部を代替する状態。	自動運行装置

出所) 国土交通省「自動運転車両の呼称」をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

一方、コネクテッド・ビークル(Connected Vehicle)というものもある。インターネットへの常時接続機能を具備した自動車である。コネクテッド・ビークルは自動運転に限らず、データ通信による車両の快適性を高める機能なども含まれるが、自動運転車の性質を考えれば、自動運転車とコネクテッド・ビークルは一体のモノという考えから、CAVという概念が生まれる。

Cavnuue が目指すのは、「レベル4」に相当する、完全自動運転を可能とするための情報通信機能を具えた専用道路の開発・整備である。開発にあたっては、フォード、GM、Argo AI(自動運転プラットフォーム会社)、BMW、トヨタ、TuSimple(自動運転トラックプラットフォーム会社)、Waymo(自動運転車開発企業)などから各業界のアドバイザーとしての協力を得るといふ。

Cavnuue と米国ミシガン州は、2020年8月に、同州デトロイト市とアナーバー市を繋ぐ40マイル(約64キロメートル)の区間で、CAV専用道路開発プロジェクトの共同発表を行った。Cavnuue は、まずミシガン州でCAV専用道路の実行可能性調査に着手し、実証実験と実装を目指す。その後、より広範な地域へ展開していく構想を持っている。

## (2) Resilia: バーチャルパワープラント事業

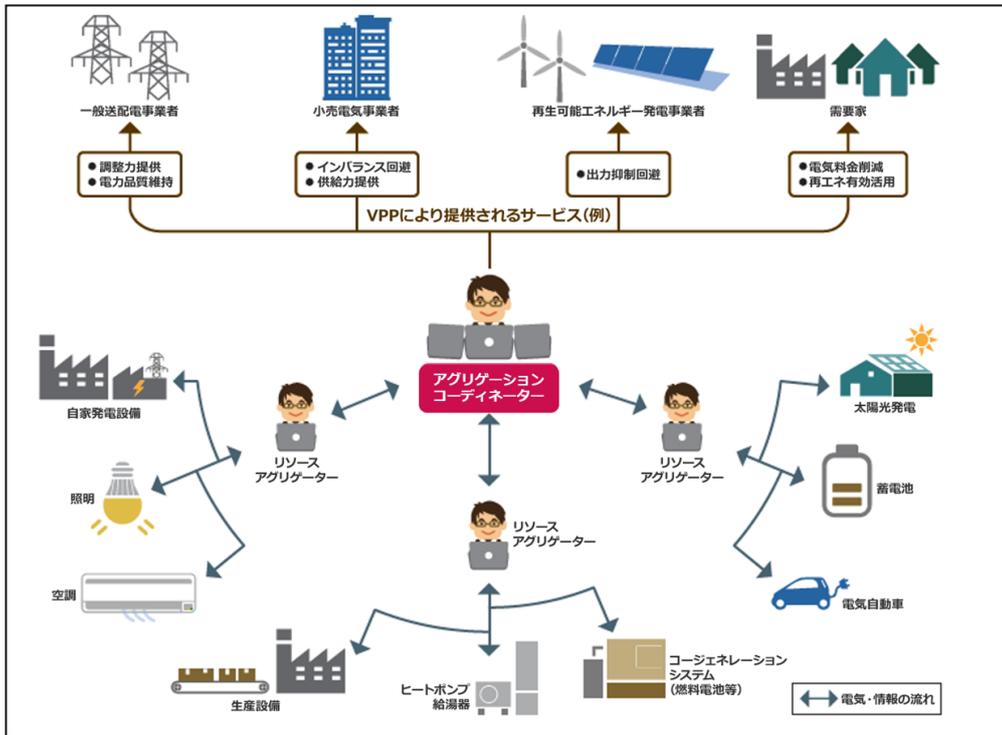
Resilia(レジリア)は、2020年12月にSIPが1億米ドルを投じて設立した、バーチャルパワープラント(Virtual Power Plant: VPP)事業のプラットフォームである。

VPPは、工場や家庭が有する分散型のエネルギーリソース(照明、空調、電気自動車、蓄電池、太陽光発電設備など、エネルギーを消費・貯蔵または生産する装置)をアグリゲーション・コーディネーターという役割を担う主体がIoT(Internet of Things:モノのインターネット)で束ね、遠隔・統合制御することで、電力の需給バランス調整に活用する仕組みである。この仕組みは、あたかも一つの発電所のように機能することから、VPPと呼ばれている。

例えば日本では横浜市が2016年度から小中学校舎や役場等の公共施設を対象に取り組んでいる。

民間企業では例えば東芝エネルギーシステムズが 2020 年 11 月に世界最大規模の VPP 事業者であるドイツのネクストクラフトベルケと合弁で新会社を設立し、日本国内を中心とした VPP 事業の展開を目指している。

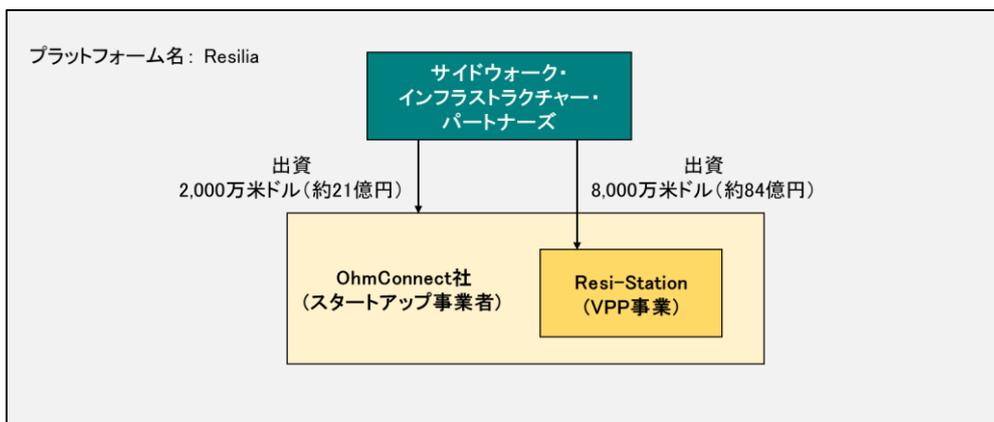
図表 IV-4-3-2 バーチャルパワープラント(Virtual Power Plant: VPP)のイメージ



出所) 資源エネルギー庁ウェブサイト「バーチャルパワープラント(VPP)・デマンドレスポンス(DR)とは」より

SIP は、2020 年 12 月に、スタートアップ企業である OhmConnect 社への 2,000 万米ドル(約 21 億円)の出資とカリフォルニア州で OhmConnect 社が開発・運用する VPP 事業(Resi-station)に対する 8,000 万米ドル(約 84 億円)の投資コミットメントを行い、この分野の事業展開に着手している。OhmConnect 社が主体となって行う VPP 事業に SIP が出資するプラットフォーム全体を、Resilia と名付けている。

図表 IV-4-3-3 Resilia プラットフォームのスキーム図



出所) SIP ウェブサイトをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

Resilia の中核をなす Resi-station のビジネスモデルは、以下のようにまとめられる。

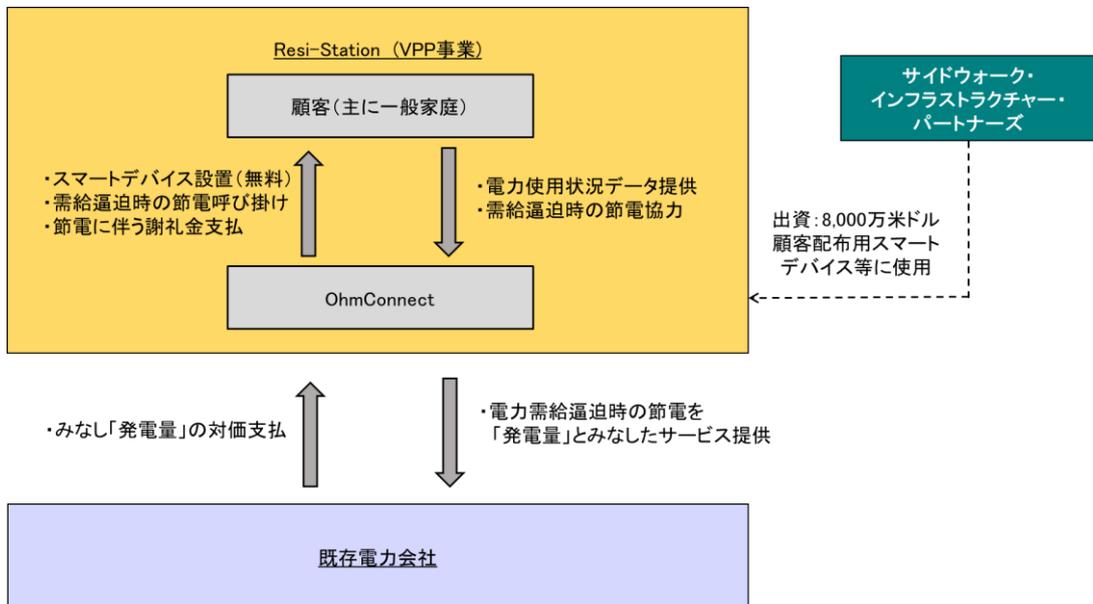
- OhmConnect 社の顧客(現在約 15 万世帯)に対し、一般の電気機器に接続するスマートプラグ等の通信デバイスを無料で配布する。通信デバイスの購入、配布費用は SIP からの出資金で賄う。
- Resi-station は、アグリゲーション・コーディネーターとして、全デバイスから提供される電力使用状

況のデータをIoTでモニタリングする。

- Resi-station は、既存の電力会社と連携し、電力需要の高まりにより地域の電力需給が逼迫した際に、各家庭に電力の節減を呼び掛ける。
- 電気機器(空調など)の一時停止等を通じて節減の呼び掛けに応じた顧客には、Resi-station から謝礼金(年間 100-300 米ドル程度)が支払われる。
- Resi-station は、既存の電力会社より、電力節減効果を VPP による「発電容量」とみなした発電サービスを提供し、対価を受け取る。

OhmConnect 社は Resi-station と同じサービスを既にカリフォルニア州、テキサス州とカナダトロント市で展開しており、Resi-station は SIP の資金バックアップを受けた同サービスの拡大版となる。既存の OhmConnect 社の顧客数は約 15 万世帯だが、Resi-station の開業に伴い、新たに 75 万世帯の顧客獲得と約 550MW 相当のみなし発電容量の増強を目指すという。

図表 IV-4-3-4 Resi-station のビジネスモデル



出所) OhmConnect 社ウェブサイトをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

### (3) Polysift: 廃棄物処理における資源ゴミ自動分別ロボット開発

廃棄物処理の分野では、労働環境が厳しい現場の作業が多いこともあり、働き手不足が深刻な問題となっている。こうした背景から、日本を含む世界各国で、廃棄物プロセスの自動化技術の開発が進められている。

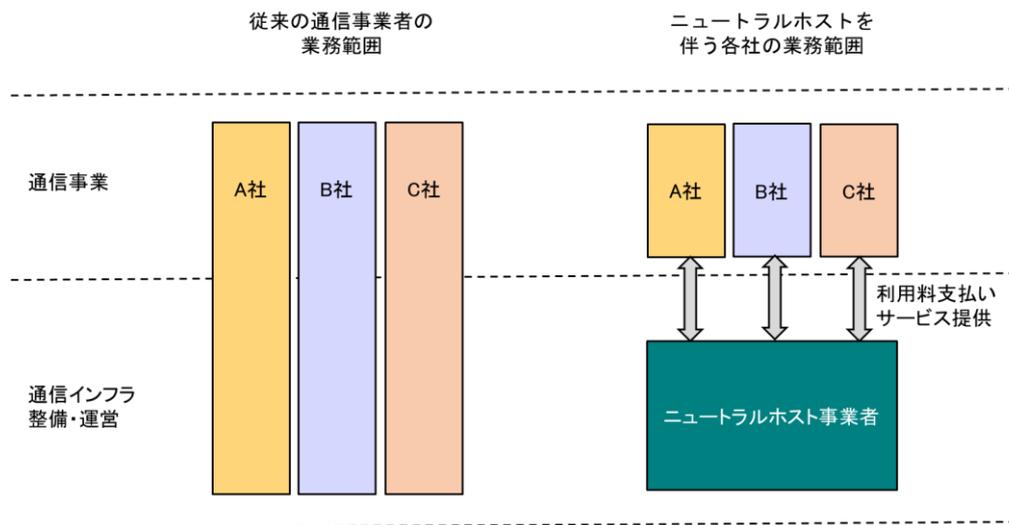
こうした動向の一つとして、SIPは2019年11月に資源ゴミ自動分別ロボットを開発するベンチャー企業である AMP Robotics に出資している。AMP Robotics は、廃棄物処理プラントが受け入れるゴミの集合体の中から資源ゴミ(紙、金属、プラスチック等)を抽出し、分別するロボット技術を開発している。AMP Robotics のロボットは、既にカリフォルニア、ニューヨーク、ウィスコンシン、フロリダ州のプラントで実用されている。SIP は AMP Robotics の更なる地域展開をサポートする役割を含めて、Polysift(ポリシフト)というプロジェクト名で本案件の展開を進めている。

#### (4) CoFi: 5G ネットワーク ニュートラルホスト事業

世界各地で5Gネットワークの構築が進んでいる。5Gに代表される次世代型ネットワークの整備はスマートシティにも欠かせないが、こうした通信インフラ(鉄塔、アンテナ、基地局等)の整備は主に通信事業会社が各社の事業として行っている。

これに対し、通信事業会社以外の第三者(通信インフラ提供者)が通信インフラを整備し、通信事業会社に提供する事業をニュートラルホストと呼んでいる。通信インフラ提供者が複数の通信事業会社に通信インフラを提供すれば、通信事業会社はインフラ開発費用を削減でき、通信インフラ会社はより広範なネットワーク構築を行うことができる。例えば地方におけるスマート農業などはデジタル技術の活用分野として有力だが、その前提となる通信インフラを耕作地の近くに張り巡らせることは、通信事業会社だけに期待しても難しい。ニュートラルホストは、こうした通信インフラのボトルネック解消に有用なビジネスモデルである。

図表 IV-4-3-5 通信事業と通信インフラ整備・運営に関するビジネスモデルの対比



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

SIPは、CoFiというプラットフォームを立ち上げ、ニュートラルホスト事業に参画する方針を、SIPのホームページで表明している。しかし、2020年末の時点で、CoFiに関する具体的なプロジェクトはまだ公表されていない。

#### 4-4 まとめ: SIPが示すデジタルインフラに対する金融手法の将来像

SIPの投資対象事業は、いずれも新たな技術とビジネスモデルを伴う点で、従来のインフラ投資とは大きく異なる性質を持っている。これら実験的事業が、最終的に一般的な社会インフラとして定着するか、そしてそのための資金調達がいかなる形を取るか、まだ分からないことが多い。

従来、社会インフラ事業は、一般的な民間事業と比較して安定的な投融資の対象として見られてきた。その理由は、長期間にわたり社会で必要とされる事業であるうえに、安定したサービス提供のために高い参入障壁が設けられていることにある。デジタルインフラでもこの前提は変わらない。しかし、従来型の社会インフラとデジタルインフラには大きな相違点がある。デジタル技術導入に伴う技術リスクの存在である。日進月歩のデジタル分野において、ある特定の技術やビジネスモデルが陳腐化するリスクをどう見積もるべきか。投資家・金融機関にとっては欠かせない視点だが、この点においてはIT事

業者との間で大きな知識・情報のギャップがあると考えられる。このギャップを埋められない場合、仮に社会ニーズの高いデジタルインフラが実用化されても、その実装に必要な資金が十分調達されずに、広く普及させることが出来ないかもしれない。一方で、技術的な問題点が十分解決していないデジタルインフラ設備等へ拙速な投融資が行われれば、投資家と金融機関は不採算事業や不良債権を抱え込むこととなる。従い、この知識・情報ギャップを埋めることに、最先端の技術とその社会的インパクトを理解する IT 企業と投資家・金融機関が協業する意義がある。

スマートシティの本質に立ち戻れば、新技術の応用はあくまで手段であって、その目的は住民課題の解決にある。従い、スマートシティに応用するファンド手法の検討にあたっては、必ずしも SIP が目指す方向を追って最先端の技術に対する投資にこだわる必要は無い。それでも、デジタル技術が社会課題を解決していく可能性を把握し、その実装への道筋を構想するにあたり、その先駆的存在として注目すべき点は多々あるように思われる。

## 5 スマートシティインフラファンド

### (ファンドによるスマートシティのインフラ投資)

SIP のケースで見たように、デジタル技術を活用したインフラ設備・事業への投資には、未実証の技術・ビジネスモデル特有のリスクが伴う。こうした事情もあり、機関投資家によるスマートシティとその関連インフラへの投資手法はまだ定まっていないのが現状である。SIP はその一つの形を提示しているが、アルファベット社とサイドウォーク・ラボ社そしてカナダオンタリオ州教職員年金基金の共同出資による投資会社であるため、ファンドの運用者が投資家に対して受託者責任を負う仕組みではない点で、一般的な投資ファンドと異なっている。機関投資家によるスマートシティ投資が一般化するためには、運用者が受託者責任を負うファンド形態の浸透が必要と考えられる。

こうした中でも、スマートシティへの投資に特化したファンドは存在する。2018年11月に、オーストラリアのインフラファンド運用会社であるホワイトヘルム・キャピタル社(Whitehelm Capital、以下「ホワイトヘルム」)が、オランダ公務員年金基金 ABP の運用子会社である APG と共同で、スマートシティ関連事業専門のインフラファンドとなる Smart City Infrastructure Fund (SCIF) を設立し、運用している。

機関投資家とファンド運用会社からなる、オーソドックスな投資ファンドによるスマートシティ関連投資の性質と具体的な投資戦略の事例として、SCIF のスキーム・投資戦略と投資事例を考察する。

#### 5-1 SCIF の概要とスキーム

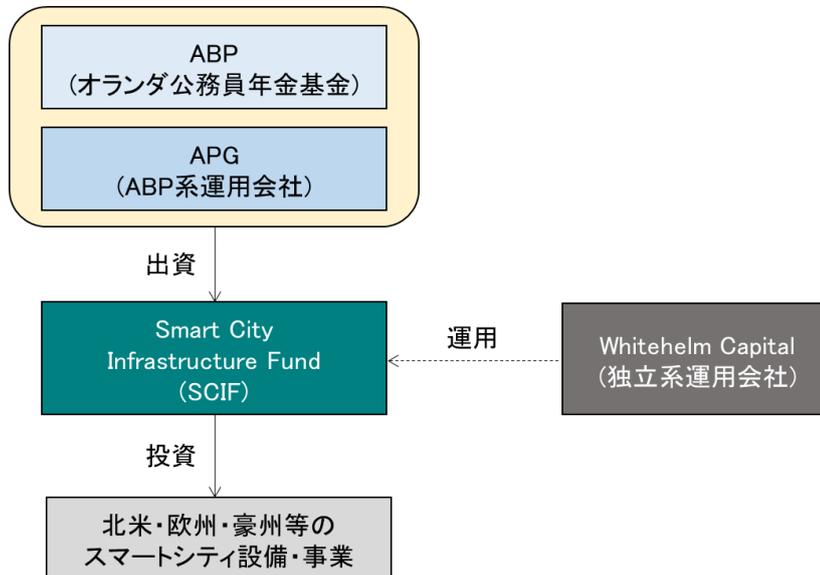
SCIF は、2018年に設立された、スマートシティ関連のインフラ設備・事業への投資に特化したインフラファンドである。運用者は、主に豪州を拠点とする独立系のインフラファンド運用会社であるホワイトヘルムである。ファンドの概要とスキームは、以下の通りとなっている。

##### 【Smart City Infrastructure Fund 概要】

- ・設立:2018年11月
- ・運用者:ホワイトヘルム(独立系運用会社。投資実績22年間合計103億豪ドル[約7,860億円])
- ・投資家:APG(オランダ公務員年金基金[ABP]グループの運用会社。運用総額5,380億ユーロ[約67.3兆円])
- ・ファンド規模:2億5,000万ユーロ(約313億円)

- ・投資対象: 北米・欧州・豪州等のスマートシティ関連設備および事業
- ・ウェブサイト URL: <https://www.smartcityinfrafund.com/>

図表 IV-5-1-1 Smart City Infrastructure Fund のスキーム



出所) SCIF ウェブサイトをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

## 5-2 SCIF の投資戦略

SCIF は、ファンド形態を取っているため、ホワイトヘルムが受託者責任を負う形となっている。こうした背景もあり、SCIF の投資戦略と SIP のそれとは異なる点が多い<sup>65</sup>。

SIP との対比で最も特徴的な点は、あえて最先端の技術やビジネスモデルに対する投資は行わず、ある程度の実装実績のあるインフラ設備に対する投資に特化している点である。SIP がスマートシティの未来を体現する最先端のインフラ事業への投資を目指しているのに対し、SCIF は今日のスマートシティに必要とされるインフラ事業への投資を志向している。具体的には、主に以下のようなインフラ設備を投資対象としている。新技術やデータを駆使した新規性の高い事業ではなく、そうした個別事業の前提として必要になるインフラ設備やハードウェアへの投資が中心となっている。

### Smart City Infrastructure Fund の主な投資対象

- ・エネルギー関連 (Energy and Resources Efficiency)
  - ストリートライティング関連設備 (Public Street Lighting)
  - スマートメーター関連設備 (Smart Meters)
- ・通信網関連 (Networks and Grids)
  - 光ファイバー網 (Fiber Optic Networks)
  - ワイヤレス通信インフラ (Wireless Infrastructure)
- ・モビリティ関連 (Mobility)

<sup>65</sup> Smart City Infrastructure Fund の投資戦略については、同ファンドウェブサイトを参照している。  
<https://www.smartcityinfrafund.com/about/#1571814311517-4d9cf24b-50c5>

- スマート信号灯 (Smart Traffic Lights)
- スマート駐車システム (Smart Parking)
- データ解析設備 (Data Analytics)
  - 安全関連のデータ解析設備 (Smart Safety and Security)
  - 社会インフラ関連のデータ解析設備 (Social Infrastructure)

対象技術以外では、以下が基本的な投資条件となっている。

案件ごとの投資規模： 1,000 万ユーロ(約 12 億 5,000 万円)以上

投資期間： 10 年間以上

対象地域： 全世界の OECD 加盟国

ストラクチャー： パブリック・プライベート・パートナーシップ (Public-Private Partnership : PPP)  
 コンセッション (Concessions)  
 セール・アンド・リースバック (Sale & Lease Back)

投資手法： 個別資産に対する普通株、優先株または売掛債権 (receivables) の取得

投資ステージ： 稼働済または着工直前の資産 (Operating or Ready to Build Assets)

対象技術の成熟度に加えて、もう一つ特徴的な点は、PPP やコンセッション等の官民連携に基づき、10 年間以上の長期投資を前提としている点である。また、稼働済みまたは着工直前の資産を対象とすることから、投資期間中に着実な収入とキャッシュフローを確保できる案件に焦点を絞っていることが分かる。実証済みの技術・ビジネスモデルに対し、行政と協調しながら、10 年以上かけて着実な投資成果を目指すという、インフラファンドとしては典型的な投資戦略となっている。

改めてスマートシティの目的に立ち返れば、必要なことは地域の課題解決であり、そのために最新の技術やビジネスモデルが必要とは限らない。むしろ、他の地域でも実装済みの技術を活用する方が、行政や市民にとっては安心できるかもしれない。投資家にとっても、実証済みの技術の方がリスクとリターンを計算しやすいというメリットがある。行政や市民との共生という観点からは、SCIF の投資戦略の方が長期的な投資パートナーとして望ましいかもしれない。

一方で、SIP と SCIF で共通する点もある。特定の分野の対象技術に習熟した技術パートナーと共に事業提携を行ったうえで、その技術パートナーと共に個別プロジェクトへの投資をしている点である。SCIF の投資実績案件のいずれにおいても、まず対象セクターの技術パートナーとの共同投資の体制を整えたうえで、そのスキームを複数の都市へ展開する仕組みを用いている。仮に最新の技術ではないとしても、スマートシティで実装される技術にはある程度の新規性を伴う。その技術を理解し、付随するリスクへの対処を講じる点で、パートナーとの共同投資は有効なアプローチであると考えられる。

### 5-3 SCIF の投資案件：

#### 米国 SiFi Networks America との光ファイバー網設置事業

2020 年 12 月現在、SCIF は 2 件の投資を実行している。

SCIF は、光ファイバー網開発事業者である SiFi Networks America 社と共同で、北米の中規模都市に光ファイバー網を設置するため、総工費合計 4 億 5,000 万米ドル(約 480 億円)相当の業務提携を行っている。SCIF が対象事業に投資を実行し、その資金に基づき SiFi Networks America 社が光ファ

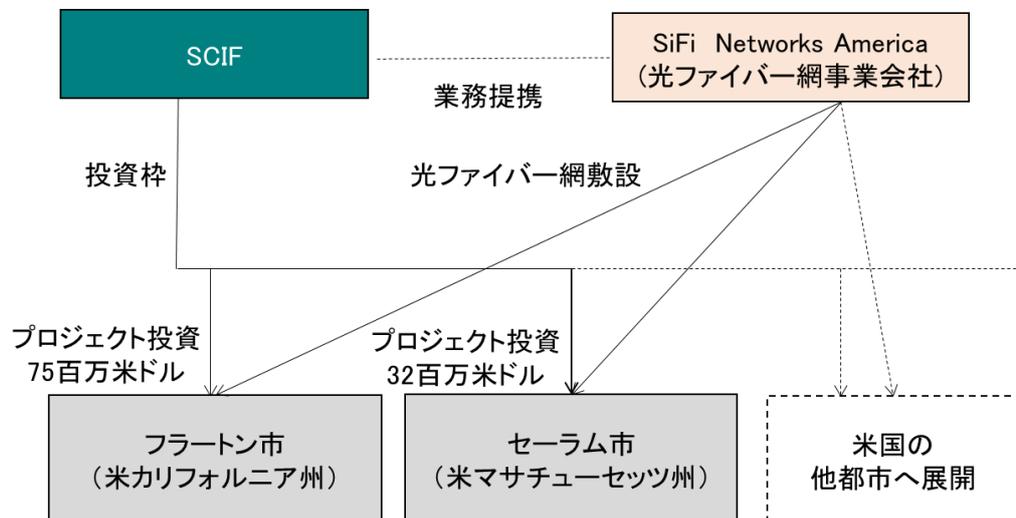
イバー網の敷設工事と管理を行う仕組みである。

業務提携に基づく第 1 号投資案件として、2019 年 4 月にカリフォルニア州フラートン市 (Fullerton City: 人口約 13 万 9,000 人) での光ファイバー網敷設プロジェクトに 7,500 万米ドル (約 80 億円) の投資を実行している。これは将来のスマートシティや 5G、IoT (Internet of Things) の実装に必要な基盤となるもので、約 5 万 5,000 世帯と 5,000 社の企業を対象にデータ伝送を予定している。設備の実装には約 2.5 年間の建設期間を見込んでいるという。

2020 年 10 月には第 2 号投資案件として、マサチューセッツ州セーラム市 (Salem City: 人口約 4 万 3,000 人) で同様の敷設プロジェクトに対する 3,200 万米ドル (約 34 億円) の投資を発表した。2020 年末までに敷設工事の着工を予定している。

<プロジェクト関連ウェブサイト URL> <https://sifinetworks.com/cities/fullerton-ca/>  
<https://sifinetworks.com/residential/cities/salem-ma/>

図表 IV-5-3-1 米国地方都市における光ファイバー網敷設投資



出所) SCIF ウェブサイトをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

この事業では、投資をどのようにして回収するのであろうか。フラートン市の事例を確認する。

事業の前提として、フラートン市は SiFi Networks 社に 25 年間の用地使用权 (Right-of-Way) を付与している。SiFi Networks 社は、この権利に基づき、光ファイバー網の敷設・管理事業を行うこととなる<sup>66</sup>。

フラートン市の市民向け定例報告書で、フラートン市は本事業の設備投資は全て SCIF で賄われ、財政資金は投入していないとしている。SiFi Networks 社が敷設した光ファイバー網は、それを利用するインターネット・サービス・プロバイダーにリースされ、SCIF による投資資金はプロバイダーから受け取るリース料で回収するという。最終的には、プロバイダーが提供するインターネットサービスに対して、利用者 (家庭・企業等) が支払うインターネット利用料金が投資回収の原資となる<sup>67</sup>。

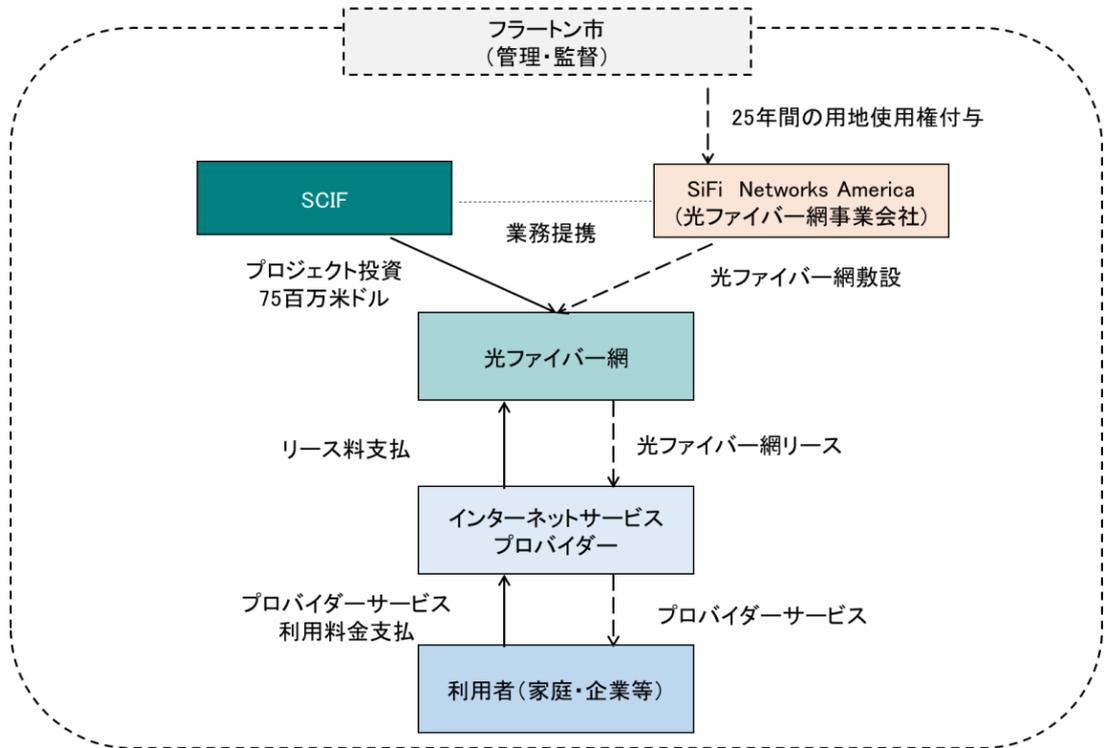
他の都市で同様の投資スキームを用いるかどうか明らかではないが、何らかの形でサービス利用者

<sup>66</sup> MuniNetworks “SiFi Networks to Deploy Open Access FTTH in Fullerton, California” June 20, 2019 より  
<https://muninetworks.org/content/sifi-networks-deploy-open-access-ftth-fullerton-california>

<sup>67</sup> City of Fullerton “City Manager’s Weekly Report” June 13, 2019.  
<https://www.cityoffullerton.com/civicax/filebank/blobdload.aspx?BlobID=26520>

からの利用料収入を得て、投資を回収する仕組みを投資対象としているものと思われる。

図表 IV-5-3-2 米国フラートン市における光ファイバー網敷設事業のスキーム



出所) City of Fullerton “City Manager’s Weekly Report” June 13, 2019.をもとに

三井住友トラスト基礎研究所作成

## 5-4 まとめ：スマートシティに対するファンド投資の先行事例

投資ファンドとして投資家(運用委託者)と運用会社(運用受託者)から構成される SCIF は、SIP との比較上、より成熟度の高い技術をパートナーとの共同投資スキームに落とし込むことにより、受託者責任に耐えうる投資案件の組成を行っている点が特徴と言える。

SIP がスマートシティとそれに伴う金融手法の未来像を示唆するものだとすれば、SCIF は現時点で住民・行政や民間企業から金融投資家に期待される機能を追求しているものと解釈できよう。

日本のスマートシティに対する金融手法、特に投資ファンド手法を考察するにあたり、SCIF は実用的な参考事例となるだろう。

## 6 先行事例から得られる示唆の総括

本章では、スマートシティの金融手法を様々な先行事例から考察した。

スマートシティは各都市固有の背景から生じる社会課題とその解決に用いられる先端的な技術・ビジネスモデルが組み合わせられた、極めて個別性の高いローカルな取り組みである。各事例から導き出される、成功するスマートシティの金融手法の共通項をあえて導き出すとすれば、以下のように総括することができる。

- 統括組織: 住民の課題解決という原点を大切にし、地域の強い支持を得るスマートシティとすること。
- 個別事業: 住民やサービス利用者の支持を得て、極力マネタイズ可能な事業を目指すこと。

- 資金調達: 財政負担を軽減し事業の持続性を高めるため、個別事業のマネタイズや資金調達の仕組みづくりにおける官民の役割を明らかにして連携すること。
- 金融手法: 金融機関や機関投資家からの資金調達を選択肢に加えることで、案件の実現可能性を高めることができる。そのためにも、事業リスクや技術リスクの分析や分担の仕組みを早い段階から関係者間で協議し、それに合わせた金融手法を工夫すること。

日本のスマートシティに対する金融手法においても、これらの視点を念頭におきながら具体的な選択肢を検討していく必要がある。

## V 日本のスマートシティに対する金融手法の応用と課題

本章では、第 III 章で提示した様々な金融手法と第 IV 章で調査した先行事例を踏まえ、今後日本で想定されるスマートシティ開発・運営に対して応用可能な金融手法を提示する。現在国内各地で進められている実証実験は多種多様であり、極論すればそれぞれのスマートシティに対し応用すべき金融手法は全て異なる。しかしながら、国内のスマートシティを類型化し、その類型ごとに応用すべき金融手法を考察することで、ある程度の一般化は可能になると考える。

従い、本章では一度国内のスマートシティ案件の全体像を俯瞰した後、それらの類型化をしたうえで、各類型に応じた金融手法を考察する。

### 1 日本のスマートシティの全体像

そもそも、日本国内には、どれだけのスマートシティ案件が、どこにあるのだろうか。この問いに答えることは、実は容易ではない。

スマートシティの定義が住民課題解決のためにデジタル技術を活用することであれば、それは多かれ少なかれ、あらゆる自治体が試みていることだろう。さらに言えば、スマートシティは必ずしも自治体単位で取り組むものではない。トヨタ自動車が 2021 年に着工を予定している「ウーブン・シティ」のように、民間企業が独自に展開するスマートシティプロジェクトも存在する。

また、都市のデジタル化という試みは一過性ではなく、ある意味恒常的に継続していくと考えられるので、スマートシティも継続的に増加し続けていくものと予想される。

従い、国内のスマートシティを網羅的に把握することは困難だが、国土交通省はその代表的な事例を「スマートシティモデル事業」として公表している。先進的な取り組みの事例として参考になるが、実際にはこれをはるかに上回る数の実証実験が行われていると考えられる。

図表 V-1-1 国土交通省スマートシティモデル事業箇所一覧

先行モデルプロジェクト			重点事業化促進プロジェクト		
番号	プロジェクト実施地区	対象区域	番号	プロジェクト実施地区	対象区域
1	北海道 札幌市	市の中心部および郊外	1	宮城県 仙台市	泉パークタウン
2	秋田県 仙北市	市全域	2	茨城県 守谷市	市全域
3	茨城県 つくば市	市全域	3	群馬県 前橋市	市全域
4	栃木県 宇都宮市	市全域	4	埼玉県 さいたま市	美園地区、大宮駅周辺地区
5	埼玉県 毛呂山町	町全域	5	東京都 大田区	羽田空港跡地第1ゾーン
6	千葉県 柏市	柏の葉キャンパス駅周辺	6	神奈川県 横浜市	みなとみらい21地区
7	東京都 千代田区	大手町・丸の内・有楽町エリア	7	神奈川県 川崎市	新百合ヶ丘駅周辺地区
8	東京都 江東区	豊洲エリア	8	神奈川県 横須賀市	市全域
9	静岡県 熱海市 下田市	熱海市市街地 下田市市街地	9	新潟県 新潟市	市全域
10	静岡県 藤枝市	市全域	10	福井県 永平寺町	町全域
11	愛知県 春日井市	高蔵寺ニュータウン	11	岐阜県 岐阜市	市全域
12	京都府 精華町 木津川市	けいはんな学研都市 (精華・西木津地区)	12	愛知県 岡崎市	乙川リバーフロントエリア
13	鳥根県 益田市	市全域	13	大阪府 大阪市	うめきた2期地区、夢洲地区
14	広島県 三次市	川西地区	14	兵庫県 加古川市	市全域
15	愛媛県 松山市	中心市街地西部	15	岡山県 倉敷市	中心市街地
			16	広島県 呉市	市全域
			17	広島県 福山市	市全域
			18	徳島県 美波町	町全域
			19	香川県 高松市	市全域
			20	愛媛県 新居浜市	市全域
			21	福岡県 福岡市	九州大学箱崎キャンパス跡地等 および周辺地域
			22	長崎県 島原市	島原半島
			23	熊本県 荒尾市	南新地区

出所) 国土交通省スマートシティプロジェクトチーム事務局「スマートシティ いよいよ社会実装ステージへ  
～モデルプロジェクトを追加選定～」2020年7月31日をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

日本のスマートシティのプロジェクト数はすでに多数存在するが、それに広く応用可能な金融手法を考えるに当たっては、各プロジェクトを一定の基準にもとづき類型化する必要がある。本研究では、先行事例の分析でも活用した統括組織と個別事業から構成される仮説モデルを用いて、住民課題の性質とその解決手法に応じ、日本のスマートシティを以下の4種類に類型化する。

- 企業型:民間企業が国内外への事業展開を意識し、先端技術・ビジネスモデルを開発し実験するもの
- 大都市型:住民課題解決と同時に、デジタル技術による都市機能向上のモデルケースを提示するもの
- 地方都市・郊外型:地域住民の課題解決を至上命題とするもの
- 過疎地域型:過疎化が進む地域で、デジタル技術を活用し公共サービスの持続的提供を目指すもの

類型ごとのスマートシティの特性を説明し、それぞれに応用可能な金融手法を考察する。

## 2 企業型スマートシティ

### 2-1 企業型スマートシティの定義と目的

民間企業が統括組織を設立・運営するスマートシティを、企業型スマートシティと定義する。

企業型スマートシティの事例として、以下を挙げるができる。

- ウーブン・シティ（統括組織の運営主体:トヨタ自動車、所在地:静岡県裾野市）
- Fujisawa サスティナブル・スマートタウン（パナソニック他、神奈川県藤沢市）
- 柏の葉スマートシティ（三井不動産他、千葉県柏市）
- Smart City Takeshiba（ソフトバンク・東急不動産他、東京都港区竹芝地区）

本研究では、スマートシティの目的は住民課題の解決であり、先端的な技術やビジネスモデルはそれを実現するための手段であると述べてきた。しかし、企業型スマートシティにおいては、先端的な技術やビジネスモデルの開発・実験を通じた企業戦略の追求が目的となる。この点が、企業型スマートシティの最も重要な特性である。企業型スマートシティでの実験を経て有用と確認された技術やビジネスモデルは、いずれ他のスマートシティに応用され、新しいビジネスとして展開されていく。例えばトヨタ自動車は、ウーブン・シティの目的を「人々が生活を送るリアルな環境のもと、自動運転、モビリティ・アズ・ア・サービス(MaaS)、パーソナルモビリティ、ロボット、スマートホーム技術、人工知能(AI)技術などを導入・検証できる実証都市を新たに作る」こととしている<sup>68</sup>。

### 2-2 企業型スマートシティの立地条件

企業型スマートシティのもう一つの特性は、その立地条件にある。基本的に、企業型スマートシティは企業の私有地を対象とすることが多い。ウーブン・シティも Fujisawa サスティナブル・スマートタウンも、各社の工場跡地が対象となっている。Smart City Takeshiba は、いずれ対象地域を拡大する構想はあるものの、現時点ではソフトバンクが入居しているオフィスビルを対象としている。企業の私有地であれ

<sup>68</sup> トヨタ自動車ウェブサイト「トヨタ、「コネクティッド・シティ」プロジェクトを CES で発表」より  
<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/31170943.html>

ば、新たな技術導入やデータ取得・管理に関して住民・利用者の同意を得ることのハードルは比較的低い。こうした環境は、各企業の独自性ある技術とサービスを実証する自由度を持たせるうえで有用と考えられる。

## 2-3 企業型スマートシティの統括組織

企業型スマートシティの統括組織は、民間企業が運営主体となる。

周辺住民や自治体の協力を得ることは必要だが、企業型スマートシティの目的が先端的技術・ビジネスモデルの実験を通じた企業戦略の追求である以上、当該企業が統括組織をコントロールする。仮に数多くの協賛企業や自治体が参加していたとしても、統括組織を率いる代表企業（スポンサー）は明確にする必要がある。

以下の表は企業型スマートシティの一つである Fujisawa サステナブル・スマートシティのプロジェクト体制である。プロジェクト体制には様々な民間企業・行政・金融機関・大学・社会福祉法人が名を連ねているが、その中核を担う代表幹事はパナソニック株式会社 1 社である。同体制におけるアドバイザリの 1 社であり、Fujisawa サステナブル・スマートタウンの運営会社でもある Fujisawa SST マネジメント株式会社も、パナソニックグループからの出資が 50%を占めており、本プロジェクトがパナソニック主導のもと行われていることが分かる。

スマートシティでは、行政・民間企業・住民・研究機関・NPO など様々な主体がその運営に係ることが一般的である。しかし、企業型のスマートシティにおいては、単独またはごく少数の民間企業が運営を主導し、その企業の志向する技術・ビジネスモデルの実証実験を進めることになる。

図表 V-2-3-1 Fujisawa サステナブル・スマートタウン プロジェクト体制

代表幹事	幹事会員 (50音順)	一般会員	アドバイザリ
パナソニック	学研ホールディングス	インファーマシーズ	慶応義塾大学SFC研究所
	学研ココファインホールディングス	アクセンチュア	東京電力エネルギーパートナー
	カルチュア・コンビニエンス・クラブ	サンオータス	日本設計
	社会福祉法人カメリア会	総合警備保障	藤沢市
	電通		Fujisawa SSTマネジメント株式会社
	東京ガス		株主構成（出資比率）：
	パナソニックホームズ		パナソニック 35.5%
	東日本電信電話		パナソニックホームズ 14.5%
	三井住友信託銀行		三井不動産レジデンシャル 14.5%
	三井物産		三井物産 8.0%
	三井不動産		電通 7.5%
	三井不動産レジデンシャル		日本設計 5.0%
	ヤマト運輸		東京ガス 5.0%
			東日本電信電話 5.0%
			三井住友信託銀行 5.0%

出所) Fujisawa サステナブル・スマートシティウェブサイト(<https://fujisawasst.com/JP/project/organization/>)

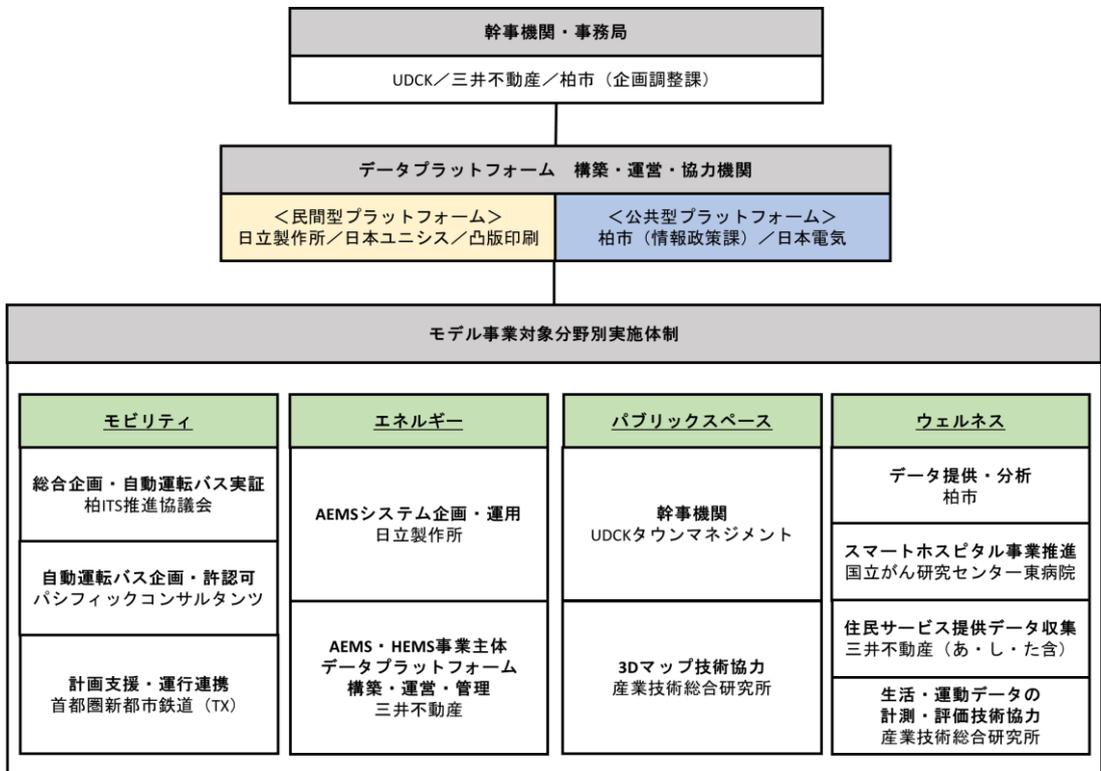
および Fujisawa SST マネジメント株式会社ウェブサイト(<https://fujisawasst.com/JP/company/>)をもとに

三井住友トラスト基礎研究所作成

企業型スマートシティが段階を経て、異なる類型のスマートシティへ変化・発展していくこともある。三井不動産が中心となって千葉県柏市で開発・運営している柏の葉スマートシティはその代表的事例で

ある<sup>69</sup>。柏の葉スマートシティは、柏市内に設置されていたアメリカ空軍通信基地および三井不動産が運営していたゴルフ場（柏ゴルフ倶楽部）の跡地（約3 km<sup>2</sup>）を活用し、2000年に着手された再開発事業である。開発当初から東京大学・千葉大学等のキャンパスを誘致し、現在のスマートシティに繋がる先進的なまちづくりを進めてきた。2005年には都心と直結する鉄道（つくばエクスプレス）が開通し、地域人口も大きく増加した。現在では、住宅・商業施設・オフィス・ホテル・公共施設からなる日本を代表するスマートシティの一つとなっている。その運営体制にあたる「柏の葉スマートシティコンソーシアム」では、三井不動産とともに、行政・民間企業・大学で構成される「柏の葉アーバンデザインセンター（Urban Design Center Kashiwa-no-ha: UDCK）」<sup>70</sup>及び柏市が一体となって、幹事機関・事務局すなわち統括組織の役割を果たしている。発足当初は三井不動産が地域再開発を始めとした中心的な役割を担ったが、現在は住民・行政・大学・民間企業が幅広く連携して運営するスマートシティへ発展している。本研究で提示する類型に沿えば、企業型スマートシティが大都市型スマートシティへ変化したものといえることができるだろう。

図表 V-2-3-2 柏の葉スマートシティコンソーシアムの体制



出所）三井不動産株式会社プレスリリース「『Society5.0』の実現に向けた国土交通省のスマートシティモデル事業に選定 柏の葉スマートシティはデータ駆動型のスマート・コンパクトシティへ進化 —AI/IoT などの新技術と民間データ・公共データを活用し、社会課題の解決へ—」をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成  
[https://www.mitsui-fudosan.co.jp/corporate/news/2019/0605\\_02/](https://www.mitsui-fudosan.co.jp/corporate/news/2019/0605_02/)

同様に、ソフトバンクは、同社本社ビルで展開しているスマートシティ案件である Smart City Takeshiba の今後について、以下の構想を示している。

<sup>69</sup> 柏の葉スマートシティ ウェブサイト <https://kashiwanoha-smartcity.com/>

<sup>70</sup> UDCK の構成団体は、東京大学・千葉大学・柏市・三井不動産・柏商工会議所・田中地域ふるさと協議会・首都圏新都市鉄道である。UDCK ウェブサイトより (<https://www.udck.jp/>)

「Smart City Takeshiba 1.0: スマートビル（ソフトバンクが）本社オフィスとして入居し、さまざまなソリューションを実装

Smart City Takeshiba 2.0: 竹芝地区 モビリティや防災など、セイカツに便利なソリューションを展開

Smart City Takeshiba 3.0: 他都市連携 竹芝地区と他都市が連携

（ソフトバンクウェブサイトより抜粋 [<https://www.softbank.jp/biz/dx/takeshiba/>]

ソフトバンクが竹芝地区にオフィスを移転した2020年1月から現在（2021年1月）までのところは1.0の段階と言えるが、今後2.0、3.0と段階を踏むに従い、住民・行政がより主体的に参画し、発展していくことは考えられる。

このように、本研究におけるスマートシティの類型は必ずしも固定的なものではなく、段階を経て変化していく可能性があるものであることは、認識しておくべきであろう。

## 2-4 企業型スマートシティの個別事業

企業型スマートシティの個別事業の特徴は、代表企業の強みを生かした領域の事業であることに加え、「未実証」の技術・サービスを導入する点である。スマートシティへの金融手法を考える際、この「未実証」の技術・サービスが対象であることは重要である。

企業型スマートシティの目的に照らして考えれば、主導する企業が運営をコントロールできる立地・組織であるからこそ試みるのが可能な技術・サービスは多々あると思われる。既に実証済のものであれば、他地域でより広範に商用化させていけば良い。

例えばウーブン・シティの目的がモビリティ関連を中心とした様々な新技術の実証実験にあることは、先に述べたとおりである。

## 2-5 企業型スマートシティに対する金融手法

企業型スマートシティに対しては、どのような金融手法が適しているであろうか。

一つ的前提として、企業型スマートシティを主導する民間企業は、長期的な企業戦略とそれを支える強固な財務基盤を持っていることを指摘することができる。スマートシティという、潜在的な市場規模は大きいが実現に長期的な取組みを要するテーマに先行投資できる企業は、一部の大手企業に限られるであろう。

### (1) 企業型スマートシティの統括組織に対する金融手法

独自の企業戦略を追求する目的で、様々な新しい試みを展開する自由度を確保するために、少なくとも企業型スマートシティの統括組織は民間企業の自己資金またはコーポレートファイナンスによる資金調達で賄い、民間企業が出資することになると思われる。

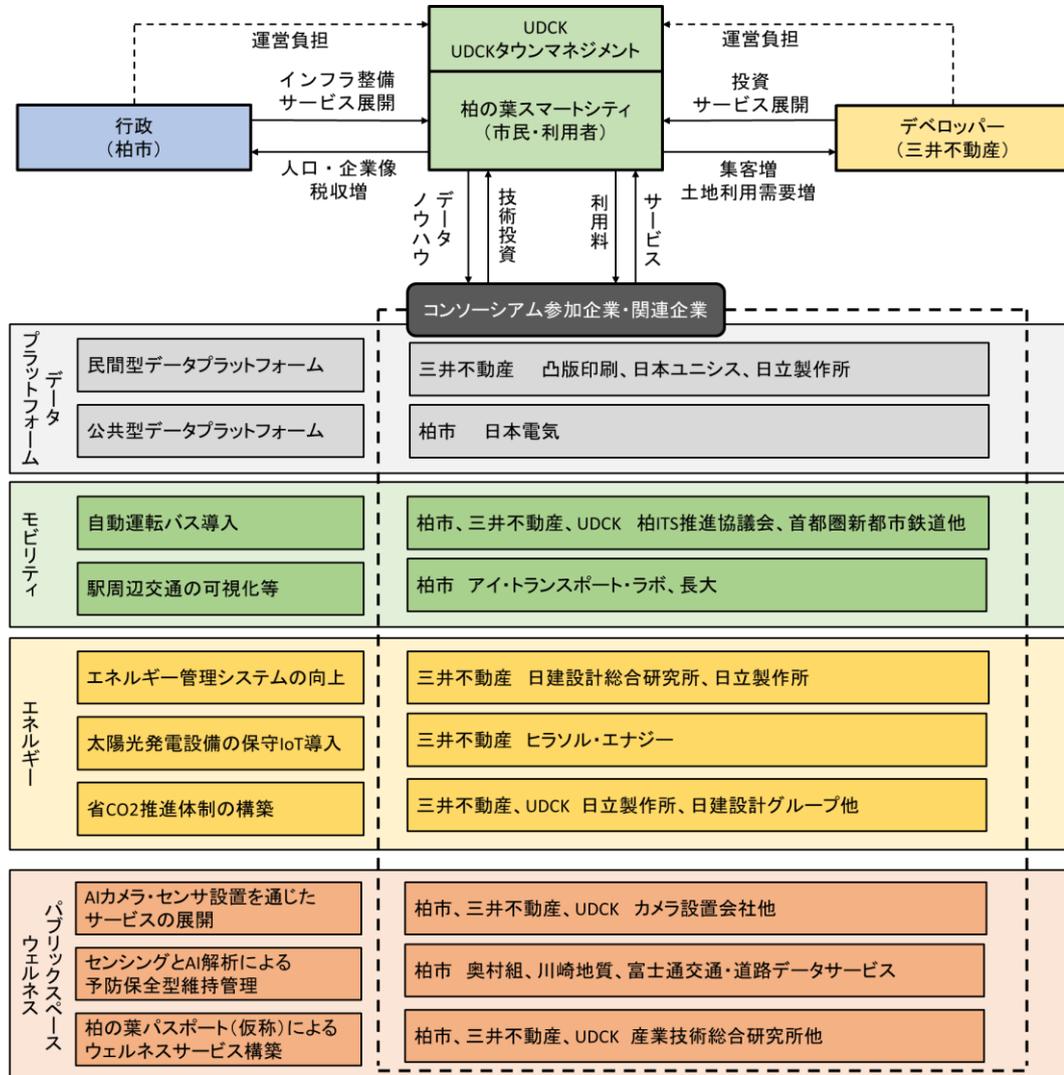
### (2) 企業型スマートシティの個別事業に対する金融手法

企業型スマートシティへの個別事業に対しても、それを主導する民間企業の自己資金を中心とした資金調達が中心となるだろう。企業型スマートシティの個別事業の特徴は、未実証の技術・ビジネスモデルの導入である。従い、そこから生み出されるキャッシュフローの予測も困難であるため、プロジェク

トファイナンス的な手法を用いた、ノンリソースの資金調達は難しいと考えられる。

例えば柏の葉スマートシティでは、2020年3月に公表した「柏の葉スマートシティ実行計画」のなかで、「データ利活用を中心としたビジネスモデル」を目指すとして、その考え方を図式化している<sup>71</sup>。

図表 V-2-5-1 柏の葉スマートシティにおける、データ利活用を中心としたビジネスモデル



出所) 柏の葉スマートシティコンソーシアム「柏の葉スマートシティ実行計画」2020年3月、9-3をもとに  
三井住友トラスト基礎研究所作成

<https://kashiwanoha-smartcity.com/images/pdf/kashiwanoha-smartcity-action-plan.pdf>

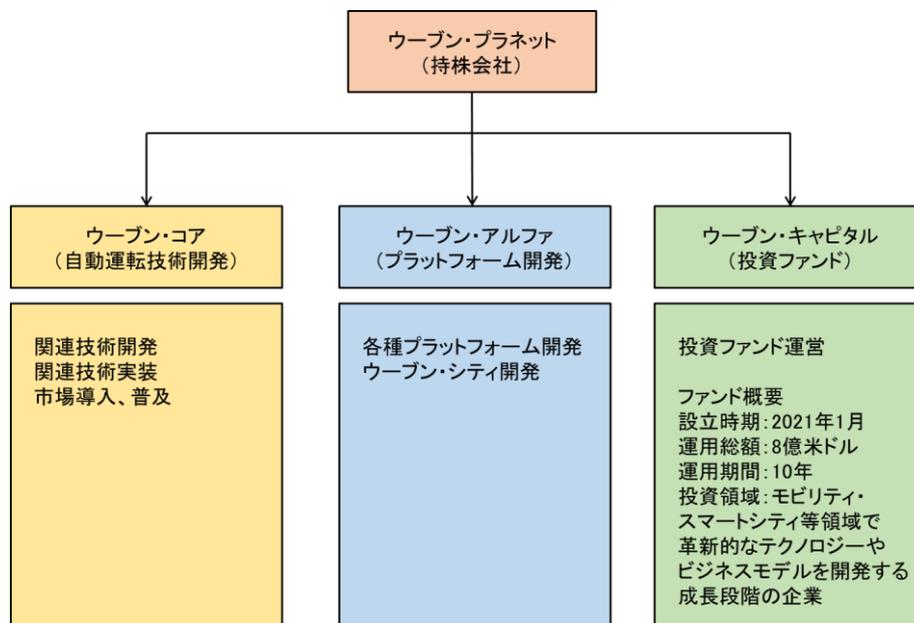
このビジネスモデルでは、各業種に関わるコンソーシアム参画企業・関連企業が、スマートシティの市民・利用者へサービスを提供し、その利用料を徴収する。それぞれの事業に伴う技術投資は各企業が行い、市民・利用者からのデータと利用料で回収する仕組みである。このビジネスモデルが機能すれば、いずれより多くの国内スマートシティで応用されることになるかもしれない。もともと、現在のところ、このビジネスモデルはまだ構想段階であるし、柏の葉という小規模な地区であるがゆえに取り組める実験の一つとも言える。このような段階・規模であれば、各企業の自己資金で必要資金を調達することから始めることになるだろう。

<sup>71</sup> 柏の葉スマートシティコンソーシアム「柏の葉スマートシティ実行計画」2020年3月、9-3より。  
<https://kashiwanoha-smartcity.com/images/pdf/kashiwanoha-smartcity-action-plan.pdf>

しかしながら、企業の自己資金以外の資金調達にも期待されるものがある。未実証の技術・ビジネスモデルへの投資であることを前提とした、ベンチャーファンドまたはプライベート・エクイティ・ファンドとの協業である。

トヨタ自動車は、将来の自動運転技術の先行開発分野での技術開発を目的として、2018年に同社90%、アイシン精機5%、デンソー5%出資による新会社トヨタ・リサーチ・インスティテュート・アドバンスド・デベロップメント(Toyota Research Institute - Advanced Development: TRI-AD)を設立した。TRI-ADは、2021年1月に、ウーブン・プラネット・ホールディングス(Woven Planet Holdings, Inc.)、ウーブン・コア株式会社(Woven Core, Inc.)、ウーブン・アルファ(Woven Alpha, Inc.)そして投資ファンドであるウーブン・キャピタル(Woven Capital, L.P.)からなる新体制に再編された。ウーブン・シティを開発する企業は、ウーブン・アルファである。

図表 V-2-5-2 ウーブン・プラネット・グループの組織体制と事業内容



出所) ウーブン・プラネット・グループウェブサイト(<https://www.woven-planet.global/jp/home>)をもとに

三井住友トラスト基礎研究所作成

ここで興味深い点は、グループ内に投資ファンドが設けられていることだ。ファンドの運用総額は8億米ドル(約879億円)とされ、投資家の属性は公表されていない。投資対象を革新的なテクノロジーやビジネスモデルを開発する成長段階の企業としていることから、主に非公開の成長企業に投資するバイアウト・ファンドになると思われる<sup>72</sup>。対象企業に対して、自己資金での事業投資とせずファンドによる投資とする理由は明示されていない。その理由を推測すると、投資ファンドという形で投資戦略に柔軟性を持たせ、幅広い領域・段階の事業に投資することを可能にする意図があるものと思われる。スマートシティの視点から見た場合、投資対象は個別事業の運営を担う企業ということになるが、多数の分野にまたがる個別事業のポートフォリオを構成するには、このような資金調達方法も考えられるという点で、示唆に富む事例と言えよう。

民間企業の自己資金にせよ、投資ファンドの活用にせよ、未実証の技術・ビジネスモデルへの挑戦

<sup>72</sup> トヨタ自動車プレスリリース「TRI-AD、運用総額8億ドルのグローバル投資ファンド「ウーブン・キャピタル」を設立」、2020年9月10日より。

が目的であり、それに付随するリスクを引き受けることが可能なリスク資本であることが、企業型スマートシティの個別事業に対する資金調達要件となる。

### (3) 企業型スマートシティの関連インフラに対する金融手法

企業型スマートシティの関連インフラへの資金は、どのように賄われるだろうか。

企業型スマートシティの特徴として、「都市」としての規模の小ささが挙げられる。新しい技術の実証実験を大規模な都市で行う必要はないし、民間企業がコントロールできる空間・人口規模は、一般的な都市と比較すれば大きいものではない。

トヨタ自動車のプレスリリースによれば、ウーブン・シティの規模は人口 2,000 人ほどで、面積は約 70 万㎡(約 0.7 km<sup>2</sup>)であるという。正方形にすれば、一辺の長さは約 850m となるので、「都市」としての規模は極めて小さいと言えるだろう。そして、このコミュニティに、トヨタは以下の開発構想を描いている。

- 自動運転車専用、パーソナルモビリティ専用、歩行者専用の 3 種類の道路
- 燃料電池発電を含め、全て地下に設置される都市インフラ
- 人々の集いの場としての様々な公園・広場

この規模のコミュニティに対するインフラ開発投資であれば、トヨタ自動車を始めとする民間企業の自己資金で調達することができるのかもしれない。しかし、いずれ企業型スマートシティで実証した技術とサービスを関連インフラと共に国内外へ展開するのであれば、企業の自己資金だけに依存しない金融手法が必要になってくると考えられる。

第 IV 章で挙げた先行事例のなかで、この状況を想定して設立された投資会社が、サイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズ(SIP)だった。SIP は、機関投資家による未実証の技術を伴うインフラ設備への投融資は容易でないことを想定して立ち上げた、実験的要素を含むインフラ投資会社である。

日本の企業型スマートシティにおいても、民間企業と機関投資家が戦略的に提携し、いずれデジタル技術の活用を伴うインフラへの投融資を実験的に行う仕組みが必要とされるようになるだろう。実験的な仕組みを適用するにあたり、企業型スマートシティが小規模であることは、投融資のリスクをある程度限定するうえで有利に働くと思われる。

具体的な投資形態は、SIP のようにあえて投資会社という形を取ることも可能であろうし、少数の戦略投資家と共に匿名組合やリミテッド・パートナーシップなどの組合形式を採ることも考えられる。一方で、この分野で信託の仕組みを用いることは現実的ではないかもしれない。企業型スマートシティのように民間企業の戦略的意義に基づく投資が行われる場合、受託者としての善管注意義務や忠実義務を厳格な意味で果たすことは容易ではなく、対象プロジェクトの戦略的価値を認める少数の投資家が柔軟な投資方針に合意したうえで投融資に臨む必要があると考えられるためである。

## 3 大都市型スマートシティ

### 3-1 大都市型スマートシティの定義と目的

大都市型スマートシティは、住民課題の解決と同時に、国内外の都市間競争や差別化を意識しながら、都市機能向上のために先端技術を導入するものである。この定義において特に重要な点は、都市間競争や差別化を意識すること、そのために先端技術を導入することである。

スマートシティの目的は住民課題の解決にあることを考えれば、そこに最先端の技術を導入する必要はない。むしろ、未実証の技術を導入することには運用上のリスクが伴うので、他の都市で運用され

た実績がある技術を展開した方が、合理的とも考えられる。しかしながら、東京・大阪をはじめとする大都市は、その地域住民への公共サービス提供に最優先で取り組む一方で、世界中の各都市との間で人材・知識・情報・企業・ビジネス・サービスなどを惹きつけるための都市間競争にも直面している。世界を意識して、都市の魅力を最大化して発信していくことは、その都市のみならず国全体が世界のヒト・モノ・カネを惹きつけていくうえで欠かすことが出来ない。スマートシティに象徴される都市・社会のデジタル化は世界共通の動向である。従い、日本の大都市が、デジタル化の推進およびそれに基づく社会課題解決のモデルケースを実践し広く提示することの意義は大きい。さらに、大都市が発信するモデルケースには、他の国内地方自治体が同様の展開をしていくうえでの参考としても大きな意味がある。このように、他都市との競争・差別化や協調のために、先進的な技術やビジネスモデルの導入に取り組むことが、大都市型スマートシティの特徴である。

大都市型スマートシティの事例は、以下を挙げることができる。

- スマート東京（東京都）
- 大阪スマートシティ戦略 Ver 1.0（大阪府・大阪市）<sup>73</sup>
- 横浜スマートシティプロジェクトおよびアジア・スマートシティ会議（横浜市）
- Fukuoka Smart EAST（福岡市）

対象事例はこれらに留まらず、数多く存在する。都市間競争・連携を意識し、先端技術導入に取り組むスマートシティは、都市の規模にかかわらずこの類型に含めることができる。例えば先行事例として採り上げた米コロンバス市の人口は約 90 万人だが、電気自動車を始めとしたモビリティ産業の先進都市となることを目指して最先端の技術を意欲的に都市サービスへ導入する姿勢は、大都市型スマートシティの典型的な事例である。とはいえ、このように野心的なスマートシティ戦略を策定・推進できる自治体は、やはり人口・財政規模が大きい都市が中心になるだろう。一つの目安としては、東京都と政令指定都市（2021 年 1 月現在、全 20 都市）が対象になると考えられる。

## 3-2 大都市型スマートシティの戦略

先に述べた通り、大都市型スマートシティの目的は、地域社会の課題解決を第一の目的としながらも、更に国内外の都市間競争や差別化を意識して、先端的な技術を都市機能へ組み込んでいくことにある。大都市型スマートシティの戦略も、こうした目的と整合性をもつものとなる。

例えば横浜市は、2010 年頃よりスマートシティの取組みを進めており、横浜スマートシティプロジェクト(YSCP)というプロジェクト名のもと、エネルギー関連を中心とした様々な先端技術を都市機能に組み入れている。その根幹をなす戦略にあたる YSCP マスタープラン(2010 年策定)では、YSCP のミッションを以下の通り定めている<sup>74</sup>。

- YSCP のミッション

“370 万人規模の先進都市横浜を舞台に、世界一のスマートシティ・モデルを先行確立、海外都市に向けて横浜型ソリューションを輸出していく”

<sup>73</sup> 大阪のスマートシティは、大阪府と大阪府が一体となって戦略を策定している。その結果、対象地域は大阪市だけではなく、郊外や中山間地域等を含む府域全体となる。本研究では、府域全体ではなく、大阪府を対象としたスマートシティの取組を大都市型スマートシティの事例とする。

<sup>74</sup> 横浜市ウェブサイト YSCP マスタープランより

[https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/ondanka/etc/ysep/ysep01.files/YSCP\\_MP.pdf](https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/ondanka/etc/ysep/ysep01.files/YSCP_MP.pdf)

そしてこのミッションに沿って、横浜市は市内で様々なスマートシティのモデル事業を展開し、その成果を海外へ積極的に発信している。横浜市は 2012 年から毎年定期的に「アジア・スマートシティ会議」という会合を主催している。これは、アジア新興国の地方自治体幹部や国際機関を横浜に招き、エネルギー関連を中心としたスマートシティの知見を共有するとともに、横浜の先進的な取組みを発信する国際会議である。2021 年 1 月には第 9 回会議が、「カーボンニュートラルの実現に向けた都市間連携によるスマートシティ ~コロナ時代の展望~」をメインテーマとしてオンライン開催されている<sup>75</sup>。

横浜市は全国地方自治体の中でも特にスマートシティの歴史が長く、対外的な情報・ノウハウの発信に積極的な都市である。東京都および他の政令指定都市の多くも同様に、世界または日本における位置づけを意識し、自らの特性と魅力を発信する機会としてスマートシティを捉えている。

大阪府・大阪市は、2020 年 3 月に、「大阪スマートシティ戦略 Ver.1.0 ~ e-OSAKA をめざして~」を策定・公表した。同戦略では、大阪におけるスマートシティの目的を以下の通り定めている<sup>76</sup>。

- 目的：2025 年大阪・関西万博に向け、大胆な規制緩和等による最先端の取組みと、府域全体で住民に利便性を実感してもらえる取組みを両輪として、大阪モデルのスマートシティの基盤を確立し、e-OSAKA（先端技術を活用することで住民が笑顔になる大阪）を実現するための戦略を定める。（万博開催都市として「SDGs 先進都市」をめざすためにも、本戦略を推進）

企業型スマートシティとは異なり、大都市型スマートシティでは地方自治体が主体となり、住民課題解決のためにサービス展開することが前提となる。一方で、その地方の経済と文化を代表する都市として、その競争優位や差別化（いわゆるブランディング）を意識した戦略が、大都市型スマートシティの特徴である。そして、この二つの目的を同時に追求することは、容易ではない。日本の多くの地方自治体において、構造的な住民課題とは、少子高齢化とそれに伴う人口減少だからである。経済的側面からみれば、少子高齢化と人口減少は、経済規模の縮小と結びつきやすい。そうした状況に対処しながら、他地方・他国諸都市との差別化を意識したブランディングにより人材・資金を惹きつけていくことが、大都市型スマートシティの戦略上求められている課題である。

### 3-3 大都市型スマートシティの統括組織

大都市型スマートシティの統括組織は、地方自治体を中心となり運営する必要がある。その理由は、大都市型スマートシティ戦略の中心には住民課題の解決という目的が据えられているからである。海外の事例を見ると、例えばニューヨーク市では、ニューヨーク市政府が統括組織の役割を担っている。

一方で、民間企業・組織が統括組織に一部関与する事例もある。米コロンバス市の事例では、統括組織にあたるスマート・コロンバスは、コロンバス市政府が運営の中心を担いながらも、地元企業や大学などの人材・資金を広く募って運営している。大都市型スマートシティのもう一つの目的である先端的取組みによる他都市との差別化を考える場合、民間が統括組織運営の一翼を担うことにも一定の意味があるだろう。とはいえ、大都市型スマートシティは一部の区域を対象とした実験プロジェクトではなく、その都市と住民全体に効果をもたらす取組みである。また、大都市型スマートシティの戦略は、少

<sup>75</sup> 横浜市ウェブサイト「第 9 回アジア・スマートシティ会議 (ASCC)」

<https://vport.city.yokohama.lg.jp/promotion/ascc>

<sup>76</sup> 大阪市ウェブサイト「大阪スマートシティ戦略 ~e-OSAKA をめざして~【概要】」

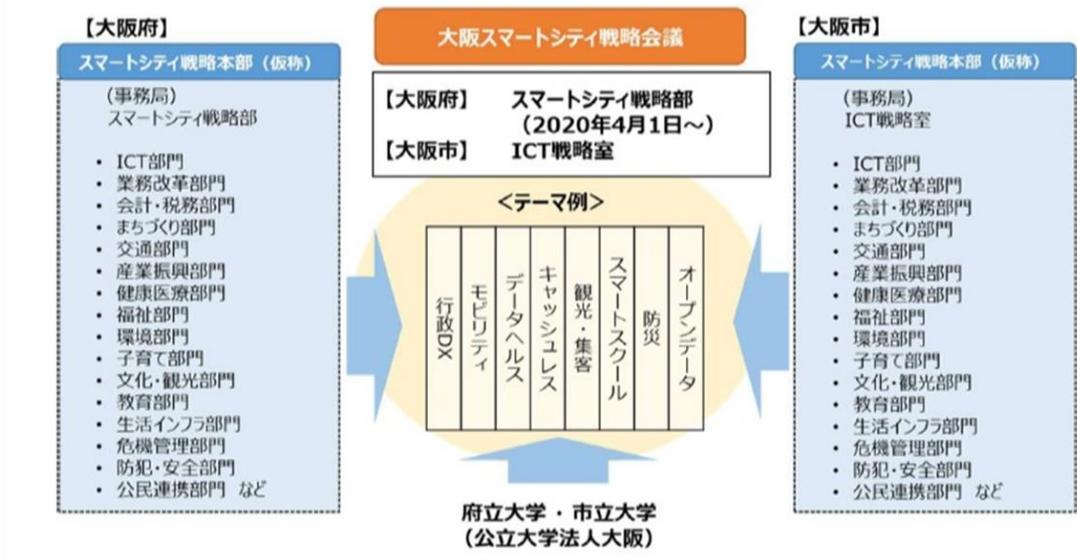
<https://www.city.osaka.lg.jp/hodoshiryo/cmsfiles/contents/0000498/498829/gaiyou.pdf>

子高齢化・人口縮小への対処と都市のブランディングを両立させる性質を伴っていることから、その実施主体の中心は、地方自治体となる必要があると考えられる。

そして地方自治体には、各地域の現場から具体的な住民課題を拾い上げて解決する機能と、民間企業・大学等から先端技術の知見を得て活用する機能の両面が求められる。更には、分野横断型のスマートシティ展開をするためには、地方自治体の機能別組織を再編し、組織間の連携を促す、いわゆる横串機能を有する組織を立ち上げる必要が出てくるだろう。

大阪では、まず大阪府のスマートシティ戦略部と大阪市の ICT 戦略室が中心となり、スマートシティを全庁的に推進する体制として「大阪スマートシティ戦略会議」を 2020 年 4 月から発足させている。

図表 V-3-3-1 大阪府・大阪市におけるスマートシティ実行体制

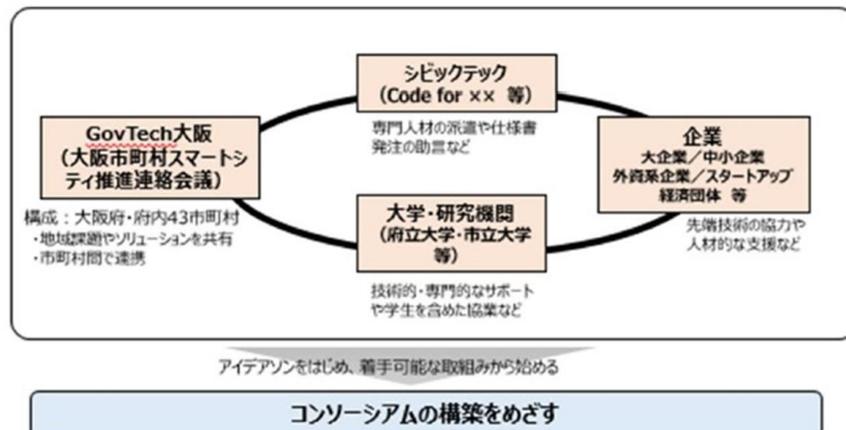


出所) 大阪市ウェブサイト「大阪スマートシティ戦略 Ver.1.0 ~ e-OSAKA をめざして ~」より

[https://www.city.osaka.lg.jp/hodoshiryō/cmsfiles/contents/0000498/498829/strategy\\_ver1\\_Part5-7.pdf](https://www.city.osaka.lg.jp/hodoshiryō/cmsfiles/contents/0000498/498829/strategy_ver1_Part5-7.pdf)

そのうえで、府内の市町村との連絡会議(GovTech 大阪)を組成し、府内全域の自治体及び民間企業・大学との連携を図っている。将来は、これがコンソーシアムへ発展し、大阪全体のスマートシティを牽引する統括組織となる可能性がある。

図表 V-3-3-2 大阪スマートシティ戦略の推進基盤



出所) 大阪市ウェブサイト「大阪スマートシティ戦略 Ver.1.0 ~ e-OSAKA をめざして ~」より

[https://www.city.osaka.lg.jp/hodoshiryō/cmsfiles/contents/0000498/498829/strategy\\_ver1\\_Part5-7.pdf](https://www.city.osaka.lg.jp/hodoshiryō/cmsfiles/contents/0000498/498829/strategy_ver1_Part5-7.pdf)

大都市におけるスマートシティは、戦略目的が複数あるために運営が容易ではない。しかし、大都市の行政であるがゆえに実行できる事業の規模や影響力の大きさがある。住民・企業・大学といった民間主体との連携によるスマートシティ実現において、自治体の果たす役割は大きい。

### 3-4 大都市型スマートシティの個別事業

大都市型スマートシティにおける個別事業は、その都市の戦略やブランディングを意識した先端的な要素を含みつつも、基本的には実証済の技術をその都市の状況に応じてカスタマイズしながら導入していくことになると思われる。企業型スマートシティと異なり、人材面・資金面で公的な関与が前提となり、最大の目的が住民課題の解決である以上、未実証の技術を実験的に導入することが常態化することは考えにくい。企業型スマートシティや都市の一部で実施される実証実験を経て、実用化の目的が立った技術・ビジネスモデルが、順次実装されていくことになるだろう。

大都市型スマートシティの個別事業のもう一つの特徴は、マネタイズの余地が大きいことである。個別事業が利用料収入や広告収入などの独自の収入源を確保できるかどうかは、多分に個別事業の内容によるところが大きい、それでも、地域人口とりわけ就労者人口が多い大都市においては、マネタイズの可能性は相対的に高いだろう。

もっとも、シェアサイクル事業の事例に見られたように、事業独自の収益源のみによる独立採算で長期的に個別事業を継続させることは、容易ではない。しかし、事業独自の収益源を持つことにより、財政あるいは民間資金の負担を一部でも軽減できることの経済的効果は大きい。そして、シェアサイクルの事例で見たように、合理的なサービス料金水準の模索や多様な収益源の確保を通じて、段階を踏みながら事業の持続性を高めていくことも、大都市の経済基盤があれば可能であろう。大都市型スマートシティの個別事業は、各都市・各事業の特性に合わせた個別の経済的な最適解を見出せる余地があるし、そのために継続的な工夫と努力が必要である。

一方で、大都市型スマートシティの個別事業には、マネタイズが困難で公共性が高い事業も併存する。例えば、以下は大阪のスマートシティで具体的な取組みを想定する戦略テーマである。オンデマンド交通、データヘルス、楽しいまちづくり、キャッシュレスなどの分野ではマネタイズの余地があると考えられる一方、防災・教育・行政 DX 等の分野では、個別事業のマネタイズは容易でないと思われる。

図表 V-3-4-1 大阪スマートシティの戦略テーマ

テーマ	当面の取組（まずは何をどうするか）
AIオンデマンド交通	<ul style="list-style-type: none"> <li>■条件の整った市町村にて先行事例をつくり、それを府域全体に横展開</li> <li>※自動運転化についても、法整備の状況等を踏まえつつ、早期実現をめざす</li> </ul>
非公道での自動運転等の実証支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>■大阪府市等が持つ公有地等を開放し、企業等に非公道の実証実験フィールドを提供する</li> </ul>
データヘルス	<ul style="list-style-type: none"> <li>■データを活用した住民主体の健康づくりを促進するため、「アスマイル」の普及促進とともに、ライフステージを通じたデータの集約・健康施策への活用に取り組む</li> </ul>
楽しいまちづくり	<ul style="list-style-type: none"> <li>■テクノロジーをコンテンツ化し、フィールドを活用するプレーヤーを大阪に呼び込むため、事業者の提案を汲み取り、マッチングや規制緩和等により事業展開を後押しする</li> </ul>
キャッシュレス	<ul style="list-style-type: none"> <li>■国やキャッシュレス事業者等とも連携しながら、啓発活動の実施などによりキャッシュレス化を推進する</li> </ul>
防災	<ul style="list-style-type: none"> <li>■住民一人一人がおかれた状況を認識し、適切な行動がとれるよう、テクノロジーの活用によって、個人の行動変容を支援する</li> </ul>
教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>■学習者の視点から教育の質を向上させるべく、個別最適学習を重点的に検討する</li> </ul>
行政DX	<ul style="list-style-type: none"> <li>■3つのレスの推進：はんこレス、ペーパーレスは全庁的な業務フローの棚卸しや検証(BPR)を行い、並行して、できるところから導入していく。キャッシュレスは、インバウンドに効果的な大規模集客施設からキャッシュレスの導入を検討するとともに手数料等について、府の本庁の納付窓口で先行して実施する</li> <li>■テレワーク：庁内での本格導入に向けた環境整備とともに、府域全体での普及促進を行う</li> </ul>

出所) 大阪市ウェブサイト「大阪スマートシティ戦略 Ver.1.0 ～ e-OSAKA をめざして ～【概要】」より

<https://www.city.osaka.lg.jp/hodoshiryo/cmsfiles/contents/0000498/498829/gaiyou.pdf>

個別事業それぞれの性質とマネタイズの可能性を分析したうえで、財政資金で行政の一部として運営する事業と、民間企業主体でビジネスとして運営する事業を整理する必要がある。そのうえで、例えばニューヨークの Citi Bike の事例でみたように、様々なステークホルダーが事業を支えていく仕組みを個別具体的に作り上げていく必要がある。

### 3-5 大都市型スマートシティに対する金融手法

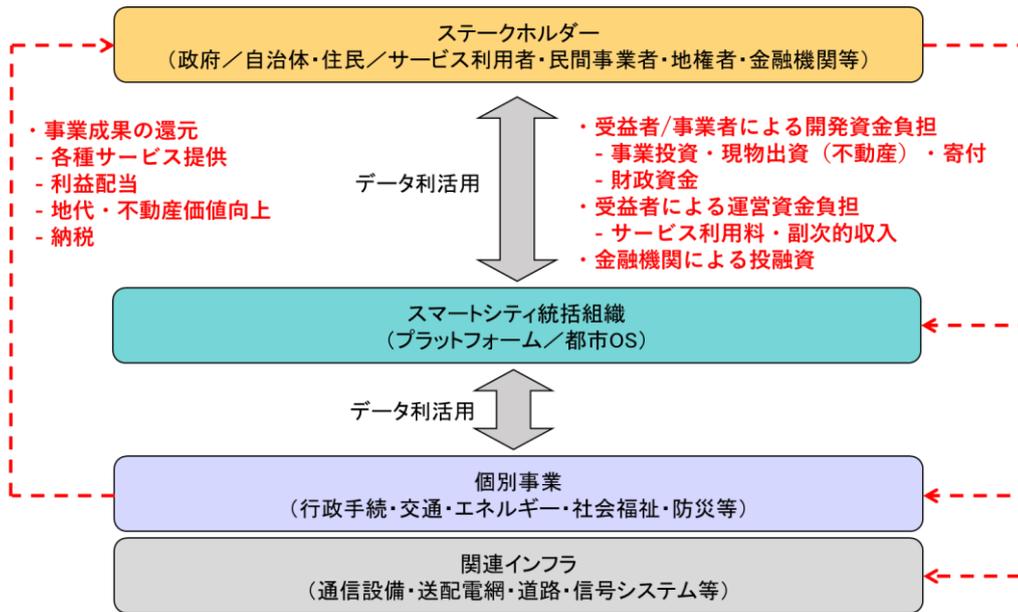
大都市型スマートシティに対して求められる金融手法は、多種多様かつ大規模なものとなる。特定のビルまたは敷地を対象とする企業型と異なり、大都市型スマートシティでは、対象となる人口規模が異なるうえに、行政の主体的役割が求められる。個別事業も商業的な案件に留まらず、災害対応・社会福祉など公共性の強い案件が含まれてくる。更には、永続が期待されるまちづくりの一環であることから、長期間にわたり持続可能な事業およびファイナンスが求められるだろう。

従い、ここでは大都市型スマートシティに対する金融手法につき、その事業構造および環境整備と様々な金融手法選択の基準につき述べたうえで、各種金融手法の適用可能性を考察する。

#### (1) 大都市型スマートシティの事業構造と統括組織に対する金融手法

個別の金融手法に関する考察へ入る前に、改めてスマートシティの構造と資金調達の関係につき、整理・確認する。第 III 章 2-1 で述べた通り、統括組織・個別事業・関連インフラで構成されるスマートシティの開発・運営資金は、ステークホルダー（政府／自治体、住民／サービス利用者、民間事業者／金融機関等）のいずれかにより負担される。そして、スマートシティの事業成果は、基本的には個別事業がもたらすサービスあるいはキャッシュフローという形で各ステークホルダーへ還元されていく。

図表 V-3-5-1 スマートシティに関連する主体と資金調達の関係(図表 III-2-1-1 再掲)



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

大都市型スマートシティの事業構造において統括組織は中核的役割を果たすが、統括組織自体に対する資金調達の規模は比較的少額に留まると考えられる。第IV章2で考察した米コロンバス市の事例では、スマートシティ全体の資金調達規模 6 億米ドル(約 630 億円)のうち、統括組織に相当するスマート・コロンバスの運営費用は 1,200 万米ドル(約 13 億円)であった。資金調達全体のうち統括組織に充てられる比率は小さく、大部分が個別事業と関連インフラに充てられている。その背景には、統括組織を構成するリソースの大部分が人材とソフトウェアであり、大規模な設備投資を必要とするものではないことが考えられる。また、統括組織自体は基本的にキャッシュフローを生み出す活動を行わないことから、統括組織に対するファイナンスはスマートシティの運営母体による出資となることが自然であろう。大都市型スマートシティにおいては、地方自治体がその一部局または関連組織として統括組織を構成し、費用を負担しながら運営することが基本形になると思われる。そのうえで、状況に応じて地域住民・民間企業・大学等の出資を部分的に受け入れることも考えられるが、スマートシティ運営の持続性と戦略の一貫性を担保するためにも、地方自治体が統括組織の運営を司ることになるだろう。

こうしたことから、大都市型スマートシティに対するファイナンスに関して多くの考察を要する対象は個別事業と関連インフラであることが分かる。個別事業と関連インフラは、その事業範囲によっては運転資金のみならず多額の設備投資を必要とする。また、事業者の工夫によっては事業単体でのマネタイズを検討できるものも少なくない。従い、個別事業に関しては、各事業の性質を加味したうえで、それぞれに応じた最適な資金調達手法を検討していく必要があるだろう。

## (2) 個別事業・関連インフラに対する金融手法の概要

大都市型スマートシティの個別事業・関連インフラには多種多様なものが考えられることから、それを対象とする金融手法の種類も極めて多岐にわたることとなる。以下は、個別事業・関連インフラのために考えられる金融手法を一覧化したものである。

図表 V-3-5-2 個別事業・関連インフラに対する金融手法一覧

	個別事業	関連インフラ
エクイティ性資金	事業投資（民間企業） エリアマネジメント制度（BID） 寄付金 財政資金（国・自治体） ベンチャーキャピタル（VC） プライベート・エクイティ（PE） インパクト投資ファンド、SIB	財政資金（国・自治体） 事業投資（民間企業） インフラファンド
デット性資金	コーポレートファイナンス （銀行融資・社債等）	プロジェクトファイナンス プロジェクトボンド （レベニュー債、TIF債）
複数の組織・事業による 総合的な金融手法	PFI・コンセッション（官民連携） アセット・リサイクリング・イニシアティブ（インフラ施設のリサイクリング） シュタットベルケ（個別事業のポートフォリオ化） LABV（公有地の活用）	

出所）三井住友トラスト基礎研究所作成

それぞれの金融手法は第 III 章で既に説明しているもので、ここでは大都市型スマートシティの個別事業及び関連インフラの特性を踏まえ、優先的に活用すべき金融手法とその実現可能性につき考察を進める。

### (3) 個別事業に応用する主な金融手法の考察

大都市型スマートシティの特性に照らした場合、まず優先的に検討されるべき個別事業の調達先は、民間企業である。大都市の人口規模、特に就労者人口の規模の大きさは、個別事業をビジネスとして捉えた場合、大きな優位性になるだろう。より直接的に言えば、事業のマネタイズ余地が高い。従い、民間事業者の中でも不動産開発会社、サービス事業会社、インフラ事業会社など、幅広い分野の企業が参画し、それぞれの特徴を活かして個別事業のスポンサーになっていくと思われる。対象の分野は、エネルギー、モビリティ、ヘルスケア、教育、物流など、幅広く考えられる。既に対象分野で長年の事業実績を有する民間企業がスポンサーとなることは、事業の持続性という観点からも望ましい。

東京のシェアサイクルの事例では、NTTグループやソフトバンクグループが事業者として参入している。近年のシェアサイクル事業がデータ通信と密接な関係にあることに加え、東京のマーケット規模の大きさは参入の動機になっているのではないだろうか。

民間企業による比較的規模の大きい個別事業と並行して、住民主体のまちづくりの延長線上に位置づけられる個別事業も生まれると思われる。例えば、デジタル技術を活用して地元商店街を支援したり、街の環境美化に役立てたりする事業は、住民主体のエリアマネジメント組織が中心となって行うことが多いだろう。こうした事業のために、エリアマネジメント組織がエリアマネジメント関連制度を活用して資金調達する事例は、今後数多く出てくる可能性がある。このような住民主体の個別事業を支えるものとして、クラウドファンディング等を活用して寄付金を募る事例も考えられるだろう。

民間事業としてのマネタイズが困難な個別事業のうち、高い公共性が認められる事業は基本的に行政が運営し、国・自治体からの補助金をはじめとした財政資金で賄うことになる。例えば行政手続や防災のためにデジタル技術を活用する場合は、財政資金でコストを負担することが多くなるとされる。

金融機関・投資家は、ここまで挙げた事業スポンサー（民間企業、住民、行政）が運営する事業を金融面で補完・支援する立場となる。

個別事業は基本的にサービス事業であるから、事業者がエクイティ性資金の調達先として期待する対象は、ベンチャーキャピタル（VC）やプライベート・エクイティ（PE）等の非上場株式を対象とするファ

ンドとなるだろう。大都市型スマートシティにおいては、事業によっては、既存のベンチャーファンドやPEの投資対象になるだけの収益性を期待できる案件があるかもしれない。しかし、一般的には、東京・ニューヨークのシェアサイクルの事例で見たように、スマートシティの個別事業で投資ファンドの要求リターンを満たすことは容易ではない。サービスの公共性を考えると、高いサービス料金を設定したり、不採算の地域や事業でサービスを中断したりする自由度が比較的低いと想定されるためだ。

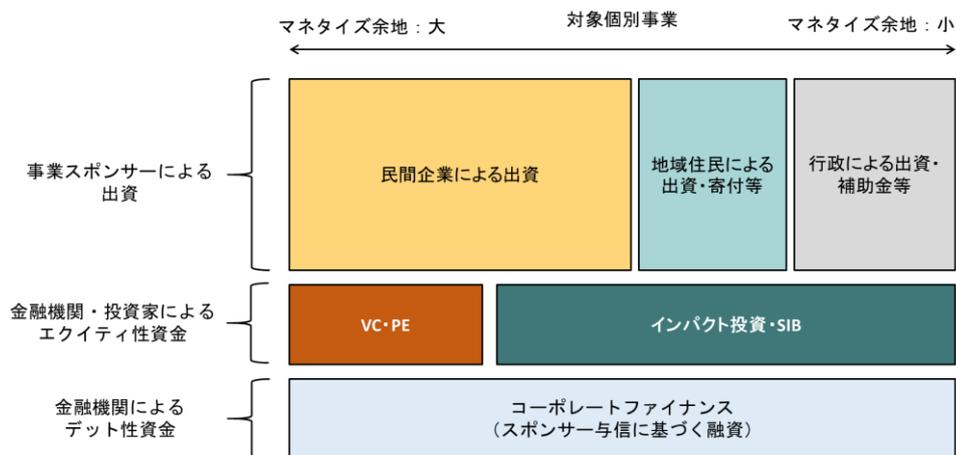
従い、スマートシティの個別事業における投資ファンドの金融仲介機能発揮には、インパクト投資の枠組みを活用することが望ましいと思われる。ニューヨークのシェアサイクルの事例における、ゴールドマン・サックスの役割に近い。個別事業にインパクト投資を活用すべきである理由の一つは、投資の目的が社会的インパクトの達成であるため、比較的低い収益性の事業も投資対象として許容されうることである。もう一つの理由は、インパクト投資では必ず「社会的インパクト評価」を行うことにある。社会的インパクト評価とは、「社会的インパクトを定量的・定性的に把握し、事業や活動について価値判断を加えること」とされる<sup>77</sup>。つまり、財務的なリターンと同程度の優先度をもって、その事業がもたらす社会的なインパクトをモニタリングするということである。個別事業の持続性を求める際、財務的な収益性・安定性に着目しがちだが、その事業が意図する社会的インパクトの達成度合いをスポンサー以外の第三者が責任をもってモニタリングする仕組みは、重要と考えられる。

民間企業あるいは住民組織が主体となって運営する事業に投資をする際は、金融機関によるインパクト投資または機関投資家の投資を募るインパクト投資ファンドの手法を用いることになる。一方で、本来行政が主体となって行う個別事業が民間に委託される場合は、ソーシャル・インパクト・ボンド(SIB)という形を取るようになる。

これに加えて、銀行等による融資を始めとしたデット性資金の調達も考えられる。スマートシティ初期の段階では、事業スポンサーの与信に基づくコーポレートファイナンスの融資となるケースが大多数を占めると思われる。個別事業が長期にわたり安定的なキャッシュフローをもたらす可能性は高くないため、特に事業開始直後の段階からスポンサーによる信用補完(債務保証など)が無い状態で融資が実行される可能性は低いと思われるためである。その後、事業によっては安定したキャッシュフローをもたらす実績を通じて、プロジェクトファイナンスの対象となるものも出てくるであろう。

大都市型スマートシティの個別事業に対する資金調達をまとめると、下図の通りとなる。

図表 V-3-5-3 大都市型スマートシティの個別事業に対する金融手法の概念図



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

<sup>77</sup> GSG 国内諮問委員会ウェブサイト「インパクト投資とは」  
<https://impactinvestment.jp/impact-investing/about.html>

#### (4) 関連インフラに対する主な金融手法の考察

大都市型スマートシティの多種多様な事業の中には、相応のインフラ整備を要するものがある。例えば通信設備やデータ管理のためのデータセンター・サーバーなどの設備は不可欠であるし、エネルギー、モビリティ関連など本来多額の設備投資を前提とする事業において、デジタル技術を応用できる仕様へ更新していくことも必要になるだろう。

こうしたインフラ設備を保有・運営するスポンサーには、民間企業と行政が考えられる。エリアマネジメント団体のような住民組織がインフラ設備を保有・運営することは、一般的には考えにくい。

都市インフラは、それぞれの領域においてスポンサーが概ね決まっている。日本では、エネルギー関連のインフラは一般的には電力会社やガス会社等の民間企業がスポンサーとなることが多い。道路、水道などは、公共事業の一環として、基本的には行政がスポンサーとなっている。スマートシティ開発に伴うインフラ投資も、これら既存のスポンサーが中心になって行うことになるとと思われる。例えば、スマートグリッドへの投資はまず電力・ガス会社が行うであろうし、公道にセンサー等を設置する工事の施主は行政となることが多いだろう。また、民間事業・公共事業に加えて第三の事業形態として、PFI やコンセッション等の官民連携事業も考えられる。従来公共事業の領域だった分野(空港・道路・水道・公共施設等)において、民間の資金とノウハウを活用する取組みである。こうした官民連携事業では、行政が事業を監督し、民間が資金調達と経営を担う立場となることが一般的である。

これらインフラに対するマネタイズ手法も、最初はそれぞれの既存インフラと同様の手法が試みられることになるだろう。例えば、電力会社・ガス会社がエネルギー関連のインフラ更新を行う際は、更新に伴う追加投資を事業計画に織り込み、それに合わせた資金調達を行うだろう。行政が道路設備の追加工事をする際にも、同様にその費用を予算に盛り込むことが基本となるはずだ。

そのうえで問われることは、民間企業または行政の資金で都市のスマート化に伴う設備投資を全て賄うことができるかどうか、という点である。スマートシティのインフラ設備投資の規模を予測することは難しい。「スマートシティ」が、それぞれのインフラ領域で、具体的に何を意味するか、十分なコンセンサスが出来ていないためである。おそらく、都市のスマート化に明確な区切りは無く、今後の技術進歩に伴い実装段階を迎える技術が徐々に且つ絶え間なく導入されていくことになるだろう。そのような状況下、民間企業と行政はインフラのデジタル化に必要な資金を賄い続けていけるであろうか。

民間企業の財務状況は業界によって大きく異なるが、最終的には全国各地にインフラ整備を行っていく必要を考えれば、資金需要が各企業の財務余力を上回り、民間企業のみでは全国の関連インフラ整備を賄えなくなる可能性がある。行政においては、昨今の厳しい財政状況下、設備投資の財源は更に限定的な状況にある。こうした状況下、金融機関と機関投資家による多様な資金供給が求められることになるだろう。それでは、具体的にどのような資金供給手法が考えられるであろうか。

スマートシティ関連とはいえ、インフラ設備への投資であることから、従来活用されている金融手法から検討していくことが自然であろう。エクイティ性の資金としては、インフラファンドが考えられる。そして、デット性の資金としては、プロジェクトファイナンスを活用していくことになるとと思われる。

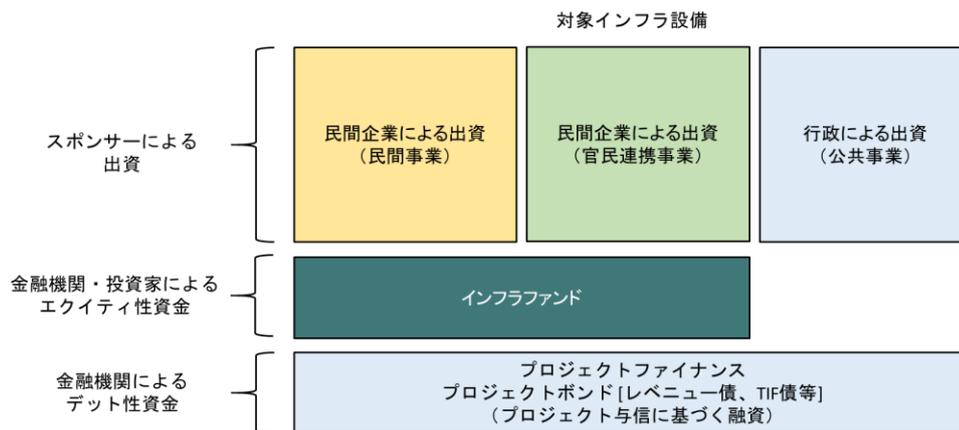
本研究では、機関投資家によるスマートシティ関連インフラへの投資事例として、サイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズ(第IV章4、SIP)とスマートシティインフラストラクチャーファンド(第IV章5、SCIF)の事例を挙げた。大都市型スマートシティの関連インフラには、SCIFの戦略を参考にするファンドがより適しているだろう。その理由の一つは、SIPでは各種インフラ関連の技術革新を担う企業へ投資しているのに対し、SCIFでは地方都市のインフラ実装プロジェクトへ投資していることである。二つ目の理由は、SIPでは未実証の技術を伴うビジネスへの投資を志向する一方で、SCIFは実証

済の技術を対象としている点である。大都市型スマートシティでは、住民の課題解決のためにデジタル技術を広範に実装するので、SCIF のように従来のインフラファンドと近い投資戦略を用いることが合理的である。スマートシティの特性に合わせたインフラファンドの投資戦略については、第 VII 章-4 でより具体的な考察を進める。

デット性の資金は、プロジェクトファイナンスの類型に属する銀行融資（ノンリコースローン）や債券（レベニュー債、TIF 債）などが対象となり得る。理論上は、従来のインフラ設備と同様に、そこから生み出される予測可能なキャッシュフローがあれば、スマートシティ関連のインフラ設備に対するプロジェクトファイナンスの組成は可能なはずである。しかしながら、現在のところ、スマートシティ開発に関連するインフラ設備に対するプロジェクトファイナンスが組成された事例は確認されていない。考えられる背景としては、プロジェクトファイナンス組成を必要とするだけの規模に達するスマートシティ開発の実装がまだ進んでいないことが考えられる。また、スマートシティ関連のインフラ設備で避けて通れない技術リスクの問題が存在する。技術リスクへの対処という課題はインフラファンドにおいても存在するが、デット性の資金においては、こうしたリスクへの対処がより厳格に求められる。いずれ多額の資金調達を有するインフラ設備の種類や性質が明らかになるにつれ、それに合わせた融資条件・慣行の定着とともに、これらデット性の資金調達の手法も多様化していくと思われる。

大都市型スマートシティの関連インフラに対して想定される金融手法の概要は、下図の通りとなる。

図表 V-3-5-4 大都市型スマートシティの関連インフラに対する金融手法の概念図



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

## 4 地方都市・郊外型スマートシティ

### 4-1 地方都市・郊外型スマートシティの定義と目的

地方都市・郊外型スマートシティとは、地域の課題解決に特化したスマートシティである。大都市型のスマートシティでは地域の課題解決に加えて都市の戦略的要素が目的に含まれているが、地方都市・郊外のスマートシティでは住民課題をきめ細かく把握し、具体的な課題解決のために必要なデジタル技術やデータを活用することとなる。都市としての規模は大きくないので、過度に先端的な技術を導入する必要は無いだろう。住民課題の核心を見つけ出し、導入する技術以上にその活用方法で創意工夫が問われることとなる。スマートシティ本来の姿を純粹に体現するものと言えるかもしれない。

大都市型スマートシティと同様、地方都市・郊外型スマートシティにも外形的な定義はない。しかし、

目安としては、大都市型スマートシティの対象（東京都と指令指定都市）と過疎地域（過疎地域自立特別措置法に基づく過疎地域市町村等）を除く全ての地方自治体が、地方都市・郊外型スマートシティの類型に含まれると考えられる。日本国内の自治体の大多数が、対象となるだろう。

## 4-2 地方都市・郊外型スマートシティの事例

地方都市・郊外型スマートシティに該当する自治体は多数あるが、ここでは代表的事例を二つ取り上げる。

### (1) 静岡県藤枝市：ふじえだスマートコンパクトシティ

人口約 14 万 5,000 人の静岡県藤枝市は、中小企業が 9 割を占める産業構造及び中山間地域が 7 割を占める地勢という条件を抱えている。更には、南海トラフ地震などの自然災害リスクに対する備えも欠かせない。

こうした状況下、藤枝市と地元民間事業者が運営する「ふじえだ ICT コンソーシアム」が中心となって、「ふじえだスマートコンパクトシティ実行計画」を推進している<sup>78</sup>。

この計画では、中心市街地およびその周辺に ICT を活用した「新産業ゾーン」を設置し産業育成をするとともに、AI を活用したオンデマンド交通で郊外・中山間地域と中心市街地・商業施設等を結ぶという。防災では、河川の水位監視と、AI による危険予測による早期の避難促進の環境作りを目指している<sup>79</sup>。

### (2) 愛知県春日井市：高蔵寺リ・ニュータウン計画

愛知県北西部に位置する春日井市の東部に、高蔵寺ニュータウンという住宅地域がある。1960 年代に建設が進められたベッドタウンで、東京の多摩ニュータウン・大阪の千里ニュータウンとともに、日本の 3 大ニュータウンと呼ばれることもある。

他のニュータウンと同様に、高蔵寺ニュータウンでも居住者人口の減少と高齢化が進んでいる。1995 年に約 5 万 2,000 人だった人口は、2019 年には 4 万 3,000 人へと、約 17% 減少している。坂道が多い地形だが、居住者人口の減少に伴い路線バスも減少しており、日常の移動は自家用車に依存している<sup>80</sup>。

こうした状況下、春日井市は地域住民と協議を進め、2016 年 3 月に「高蔵寺リ・ニュータウン計画」を発表した<sup>81</sup>。これは、主に住宅流通の促進、多様な交通手段の確保、医療・福祉の向上等からなるニュータウンの課題を挙げ、具体的な成果目標を定めたものである。同計画では、目標と成果目標を、以下の通り定めている。

<sup>78</sup> 藤枝市ウェブサイト「国土交通省『スマートシティモデル事業』の先行モデルプロジェクトに選定」より

<https://www.city.fujieda.shizuoka.jp/soshiki/kikakuzaisei/ict/oshirase/12892.html>

<sup>79</sup> 国土交通省「ふじえだスマートコンパクトシティ実行計画（藤枝市）」より

<https://www.mlit.go.jp/common/001341970.pdf>

<sup>80</sup> 森川高行（春日井市近未来技術地域実装協議会 座長）「高蔵寺スマートシティプロジェクトの推進について」

<https://www.mlit.go.jp/common/001295800.pdf>

<sup>81</sup> 春日井市ウェブサイト「高蔵寺リ・ニュータウン計画」

[https://www.city.kasugai.lg.jp/shisei/machi/new\\_town/1008973.html](https://www.city.kasugai.lg.jp/shisei/machi/new_town/1008973.html)

図表 V-4-2-1 高蔵寺リ・ニュータウン計画の目標と成果指標

## 人口・世帯の目標

項目	基準値	目標値
人口	45,217人 (2015年4月1日現在)	48,000人 (2025年)
子育て世代の割合	19.7% (2015年4月1日現在)	25% (2025年)

## 成果指標

分野	成果指標	基準値	目標値 (2025年度)
住宅流通	戸建住宅の空き家率	3.2% (2014年度)	3.2%以下
交通	公共交通のカバー率	76.2% (2015年度)	85%
地域包括ケア	要介護認定率	12.2% (2015年度)	21%以下
既存資産の活用	長寿命化対策をした公園数(累計)	7公園 (2014年度)	15公園
広域連携	高蔵寺駅の 1日平均乗降客数	50,033人 (2014年度)	51,000人
情報発信	ホームページ 年間アクセス数	6,851件 (2014年度)	30,000件

出所) 春日井市「高蔵寺リ・ニュータウン計画 概要版」をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

[https://www.city.kasugai.lg.jp/res/projects/default\\_project/page/001/008/973/gai.pdf](https://www.city.kasugai.lg.jp/res/projects/default_project/page/001/008/973/gai.pdf)

高蔵寺ニュータウンでは、このような住民関与に基づく計画を達成する手段の一つとして、スマートシティを推進している。具体的には、春日井市・名古屋大学と民間事業者による「高蔵寺スマートシティ推進検討会」を組織し、自動運転・MaaS・スマートメーターによる地域見守り等の個別事業に繋がるプロジェクトを推進している<sup>82</sup>。

### 4-3 地方都市・郊外型スマートシティの統括組織

地方都市・郊外型スマートシティでは、住民課題をきめ細かく把握・解決することが必要不可欠となる。従い、行政においては住民と直接関わることが多い市区町村などの基礎自治体が統括組織の中心を担う場合が多くなるだろう。

また、住民あるいは地元企業の主体的な参画も重要である。例えば藤枝市の事例では、地元商工会議所と企業が参画する「ふじえだ ICT コンソーシアム」がスマートシティ計画策定や実証実験推進の中核的役割を担っている。高蔵寺のケースでは、住民・事業主・地権者等による主体的なまちづくりを担うエリアマネジメント会社である「高蔵寺まちづくり株式会社」<sup>83</sup>が「高蔵寺スマートシティ推進検討会」に参画し、スマートシティの計画・運営に地元住民・事業者が関与する仕組みとなっている。

大都市型スマートシティでは、住民課題の解決に加えて都市戦略の追求などを複合的に求められていた。そのため、産官学民間の連携に加え、数多くの分野を横断する組織の運営と調整力が問われていた。これに対し、地方都市・郊外型スマートシティでは、地域住民との連携や参画促進が、極めて重要となってくる。また、サービス対象の地域や人口規模は数万人から十数万人程度の場合が多くなると思われる。このように比較的小規模なスマートシティの運営では、商工会議所やエリアマネジメン

<sup>82</sup> スマートシティ官民連携プラットフォームウェブサイト「高蔵寺スマートシティプロジェクト(高蔵寺スマートシティ推進検討会)」 [https://www.mlit.go.jp/scpf/projects/docs/smartcityproject\\_mlit\(1\)%2011\\_kouzouji.pdf](https://www.mlit.go.jp/scpf/projects/docs/smartcityproject_mlit(1)%2011_kouzouji.pdf)

<sup>83</sup> 高蔵寺まちづくり株式会社ホームページ <http://koz-nt.com/>

ト会社など、既に存在する経済団体や住民組織が中心的役割を担うことが、効率面でも重要になってくると思われる。

#### 4-4 地方都市・郊外型スマートシティの個別事業

地方都市・郊外型スマートシティの個別事業の特徴は、事業規模の小ささである。対象人口が少なくなるので当然のことではあるが、これによって事業内容も変わるので、重要な前提条件である。

事業が小規模であると、事業内容はどのようになるだろうか。事業の収益構造に着目すると、主に以下のような特徴が考えられる。

- 事業のマネタイズに制約を受け、収益規模が小さくなる
- その結果、多額の初期投資を伴う事業は困難となる
- 極力初期投資を抑え、収益規模に見合った運営費用で継続できる事業が求められる

例えば高蔵寺スマートシティで実証実験が進むモビリティ事業のうち、オンデマンド交通サービスは、自動運転車両(乗用車)に加え、小型電動カートやタクシーの相乗りサービスを併用するものだ。このように、必ずしも高額の初期投資を伴わなくても、対象とする地域の状況によっては、運営の工夫次第で有効なサービスを提供できる。事業のマネタイズを意識しつつも、まずは考えられる収益規模と地域の実情を勘案したうえで、綿密に費用対効果を高めていくことが、地方都市・郊外型スマートシティで求められる。重要なことは、こうした運営の工夫を通じて、スマートシティの地域住民、管理者(行政)、事業者(企業等)の間に継続的なコミュニケーションの場が生まれることである。時間をかけてスマートシティの関係者が信頼関係を深め、実証済の関連技術を使いこなしていくことが、地方都市・郊外型スマートシティの目指す姿になると思われる。

#### 4-5 地方都市・郊外型スマートシティに対する金融手法

地方都市・郊外型スマートシティの資金調達には、大都市型スマートシティのそれと共通する点がある。具体的には、以下の点を挙げることができる。

- 行政がスマートシティ計画・運営の中心を担うため、官民連携を前提とした事業への投融資が中心となる
- 純粋な民間事業と比較して、マネタイズが難しい公共性の高い事業が多い
- 実証済・普及済技術の実装が目的となる

大都市と比較すると、対象地域の人口や経済規模が小さいので、事業のマネタイズや商業化がより困難となる点は、大きな相違点である。そのような条件下で、いかにして持続可能なスマートシティを実現するかという点が、地方都市・郊外型スマートシティの資金調達で求められる視点となる。

##### (1) 統括組織に対する金融手法の考察

統括組織はその性質上、キャッシュフローを生み出す機能を持っていない。従い、企業型であっても大都市型であっても、統括組織はスマートシティの運営を担う中核的なスポンサーが自己資金で運営すると想定した。地方都市・郊外型においても、統括組織の性質は変わらない。従い、その運営は対象となる基礎自治体や地元企業・住民組織が担うこととなるだろう。

その際に重要な点は、統括組織に必要な機能を絞り込み、最大限効率化することである。その地域で解決すべき課題が明確であれば、対象事業の分野を絞り込むことができる。対象分野を絞り込めば、

そのために必要な人材・データそして資金などのリソースを特定し、集中的に投下できる。可能であれば、人材は極力他の組織との兼務や出向で対処し、収集するデータを絞り込むことによって、設備投資と運営費用を効率化する。そのうえで、必要な資金があれば、自治体・地元企業・住民等の拠出金を中心として運営していくことが合理的と考えられる。

## (2) 個別事業に対する金融手法の考察

大都市型と地方都市・郊外型スマートシティにおいて、個別事業の事業内容や構造は共通する点が多い。従い、第 V 章 3-5 で述べたような各種金融手法が、資金調達先の候補として挙がってくる。ただし、そのなかでも、事業規模の小ささやマネタイズの難しさという制約条件、そして地域住民に密着したサービスを持続するという事業特性に合わせて、選択すべき金融手法は若干異なってくる。

各種先進技術を用いたサービス展開をできる事業スポンサーとして、民間企業の機能はここでも欠かせない。各業種における関連技術と事業運営ノウハウを有する民間企業が、対象事業への出資を通じてコミットすることは、事業の持続性を確保するうえでも重要な意味をもつ。しかしその一方で、民間企業が事業投資で必要とする収益率を満たすことが難しい事業も出てくると思われる。大都市型と比較して、地方都市・郊外型スマートシティの個別事業では、民間企業による出資の比率は小さくなる可能性が高い。

これに対し、地元企業を含む地域住民からの出資・寄付等は、より有力な資金調達先となるだろう。大都市型の場合、地元企業や地域住民が多数いるため、こうした事業への出資に対する住民間の合意形成は容易ではない。これに対し、地域の社会課題解決を唯一最大の目的とする地方都市・郊外型では、地域の合意による資金調達の実現可能性が高い。

例えば高蔵寺ニュータウンで計画中の「限定区域内ラストマイル自動運転」プロジェクトというものがある。これは、自宅からバス停やスーパー等への短距離移動サービスを MaaS アプリによる事前予約のオンデマンド形式で提供するものである。このプロジェクトは、移動の目的地となる関連施設(スーパー等の商業施設や医療施設など)と地元町内会から合計で年間 30 万円程度調達可能であることを、事業開始の条件にするという<sup>84</sup>。

図表 V-4-5-1 高蔵寺ニュータウン 『地域限定デマンド型ラストマイル自動運転』運行スキーム(案)



出所) 森川高行(春日井市近未来技術地域実装協議会 座長)「高蔵寺スマートシティプロジェクトの推進について」p.6 より <https://www.mlit.go.jp/common/001295800.pdf>

<sup>84</sup> 森川高行(春日井市近未来技術地域実装協議会 座長)「高蔵寺スマートシティプロジェクトの推進について」  
<https://www.mlit.go.jp/common/001295800.pdf>

地域主体の資金調達手法としては、このような協賛金に加えて、第 III 章 2-4(3)で述べた「エアリアマネジメントと Business Improvement Districts (BID)」の手法も考えられる。日本ではエアリアマネジメント団体を主体として、その活動を支える趣旨で「地域再生エアリアマネジメント負担金制度」が設けられている。エアリアマネジメント団体は、地域主体のまちづくりを担う団体として、全国で急速に普及している。今後、地方都市・郊外型スマートシティの運営と資金調達の中軸的な役割を担っていくことが考えられる。

更には、こうした地域主体の事業に、自治体が行政事業の一環として出資することも考えられる。特に、たとえ小規模であったとしても地域住民から資金調達している事業は、その地域における認知度や期待度の高いものと考えられるので、行政としても支援しやすいのではないだろうか。地域と行政の協力による資金調達は、地方・郊外型スマートシティにおける基本形になると思われる。

これに加えて、クラウドファンディングを始めとした寄付金を地域内外から広く募る金融手法も考えられる。ただし、特に寄付金をサービスの対象地域外から募る場合、その持続性には一定の留意が必要だろう。地域主体の資金調達手法が成り立つ一つの大きな理由は、サービスの受益者と資金負担者が一致している点である。その点で、地域外から調達する寄付金(クラウドファンディングやふるさと納税等)は、一時的な資金調達手法としては選択肢の一つに挙げられるが、持続的な運営を賄う資金として期待することは難しいかもしれない。

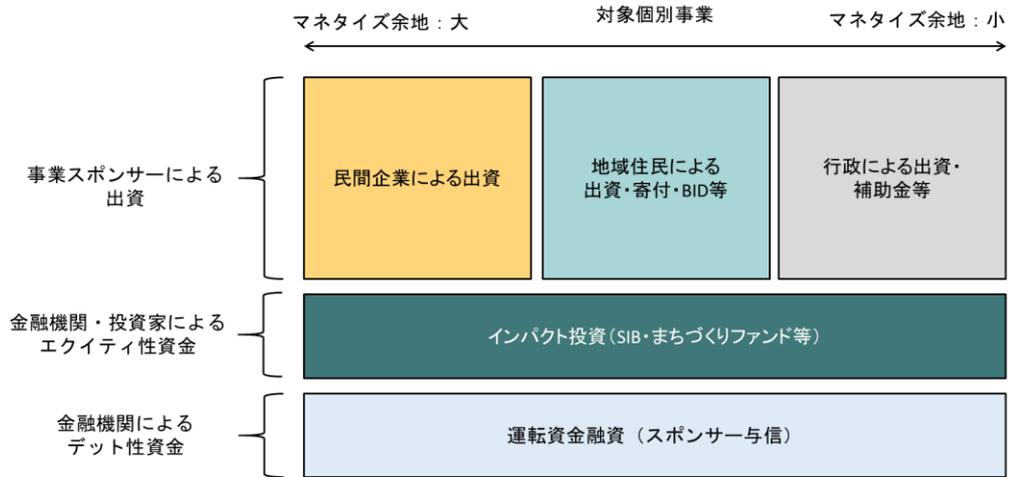
以上をまとめると、地域・行政(基礎自治体)が主体となって事業運営・資金調達を行い、対象技術・サービスの知見をもつ民間企業が資金面を含めた支援を行う仕組みが、地方都市・郊外型スマートシティの個別事業におけるスポンサー構成の標準的な姿になると考えられる。

このようなスポンサーで構成される地方都市・郊外型スマートシティの個別事業において、金融機関・投資家はどのような役割を果たすことができるだろうか。

これまで述べたように、地方都市・郊外型スマートシティの個別事業における大きな課題の一つは、事業規模や財源の小ささである。事業によっては、スポンサーからの資金のみで必要な資金が十分に集まるとは限らない。事業開発・運営に必要な資金を供給するとともに、第三者的な立場から事業の有効性や持続性につきモニタリングやアドバイスを行うことが、金融投資家の役割になると考えられる。

そしてここでも、個別事業がもたらす社会的なインパクトと経済的なリターンのバランスが問われることになる。経済的なリターンの最大化が問われる一般的なベンチャーファンドやプライベート・エクイティでは、こうした事業に投資することは難しいだろう。地方都市・郊外型スマートシティにおいては、大都市型の場合以上に、地域社会へのインパクトを投資基準の一つとして重要視するインパクト投資の役割が増すと思われる。特に、特定の地域社会へのインパクトを重視するという点において、各地方の金融機関・投資家が果たせる機能は大きいのではないだろうか。具体的には、各地域金融機関が主体となって組成されている地域再生ファンドやまちづくりファンド等が、地域の主体的な取組みを支援する視点で参画することが考えられる。

図表 V-4-5-2 地方都市・郊外型スマートシティの個別事業に対する金融手法の概念図



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

ここまではスマートシティの個別事業それぞれの資金調達手法に述べてきたが、個別事業の規模が小さい地方都市・郊外型スマートシティにおいては、複数の組織・事業による総合的なアプローチを試みることも重要になる。第 III 章 2-6 で述べたシュタットベルケ、LABV (Local Asset Backed Vehicle) などの手法が参考になるだろう。外国の制度・慣行を背景としているこれらの手法をそのまま応用することは簡単ではないかもしれないが、それぞれを参考にしながら各地域に合った手法を検討することの価値は高い。

例えば、シュタットベルケの特徴は、自治体が担う複数の公共サービスを一つのポートフォリオと見立てて、収益性の高いサービスと収益性の低いサービスを一体的に運営し、持続性を高めることにある。この仕組みを全国一律で運用できるように制度化することは容易ではないが、ある事業の収益で他の事業の費用を補完するという発想は、様々なケースに応用できるだろう。

LABV は、行政が所有する複数の公的不動産を有効活用し、まちづくりの事業を行うものである。個別事業の中には、不動産の活用を必要とするものもあると思われる。そうした事業においては、不動産という現物の出資にも大きな価値がある。

### (3) 関連インフラに対する金融手法の考察

地方都市・郊外型スマートシティの個別事業では、極力コストを抑えて効率的な運営をすることが重要である。関連インフラに対する設備投資も、必要最小限に留めるための工夫が必要になってくる。

例えば人流分析、防災、インフラ保守等のために道路や車両に設置するセンサー等は必要となる場合が多いと思われるが、その設置場所は最も有効な個所に絞り込む必要があるだろう。そのうえで、各地域で必要となるインフラ設備を実装していくことになる。

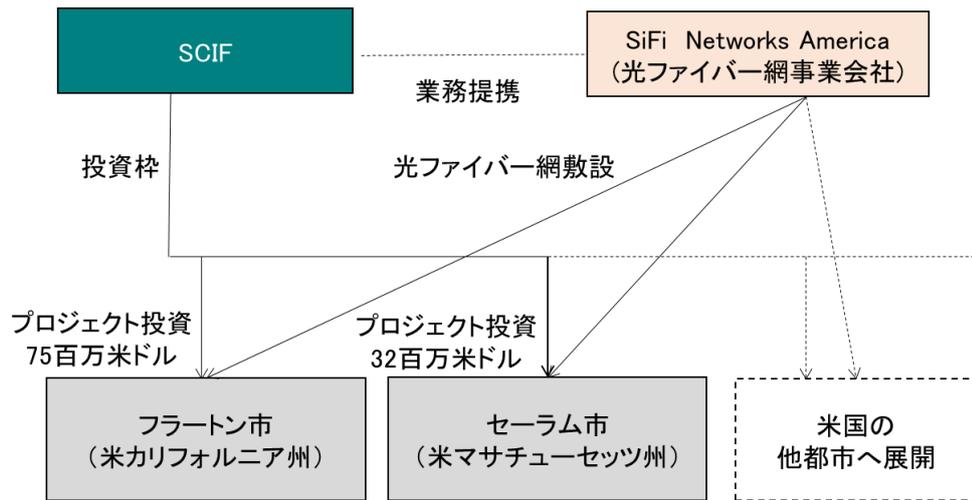
そしてこれは仮説であるが、各地域で最低限必要となるインフラ設備をリストアップすると、その内容は地域間で共通してくるのではないだろうか。そうであれば、対象インフラの資金の一部を各地域の企業・行政が負担しながら、残りの資金を賄うインフラファンドを組成し、複数の都市におけるインフラへの投資を担うことは出来ないだろうか。

第 IV 章 5 で説明したスマートシティインフラファンドは、この方式を用いている。紹介した SCIF (Smart City Infrastructure Fund) は、2020年10月時点で、米国地方都市の関連インフラに投資を進め

ている。対象となる都市の人口規模は、約4万人から約15万人となっており、地方都市・郊外型スマートシティの規模とほぼ一致する。

SCIFの投資対象は、スマートライティングや通信網(光ファイバー、ワイヤレス通信網)等の、どの都市でも必要とされることの多い基本的なハードウェアである。そして特に重要な点は、一定の開発力・技術力をもつ民間企業と業務提携を結び、その技術をもって標準化されたインフラ設備を複数の都市に導入していくアプローチである。

図表 V-4-5-3 SCIFによる、米国地方都市における光ファイバー網敷設投資 (図表 IV-5-3-2 再掲)



出所) SCIF ウェブサイトをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

人口規模が比較的小さい地域へのインフラ投資は、民間企業や金融機関・投資ファンド等からみると、投資効率が低くなる可能性がある。インフラ事業への投資を行う際には、管理者としての自治体、事業者としての民間企業を始めとした数多くのステークホルダーとの長期契約が必要となる。こうした契約締結や、その後の事業モニタリングに要する固定費用の存在を考えると、小規模で期待収益額が低いプロジェクトへの投資は難しくなってしまう。しかし一方で、こうした地方都市にこそ投資ファンド等のリスク資本の供給が求められているという面もある。こうした資金供給側と調達側の双方にまたがる課題を克服し、民間資金が必要とされる地方都市に資本供給する仕組みとして、導入するインフラ設備を標準化して、複数の都市に実装する投資モデルは、参考になるだろう。

デット性の資金調達にも、同じ課題が存在する。大都市型スマートシティにおける関連インフラへのデット性の資金調達で述べたように、そもそもスマートシティに共通する技術リスクの課題が存在するうえに、対象プロジェクトの規模が小さいことが更なる課題として存在する。従い、地方都市・郊外型スマートシティの関連インフラに対するデット性の資金調達は現時点では難しい。今後、スマートシティの実装が進み、それに伴い必要となるインフラ設備とマネタイズの仕組みが確立されるに従い、徐々にプロジェクトファイナンスの性質をもったデット性の資金調達手法が確立されていくものと考えられる。

## 5 過疎地域型スマートシティ

### 5-1 過疎地域型スマートシティの定義と目的

過疎地域型スマートシティとは、過疎地域において、デジタル技術の活用を通じて、住民課題を解

決する行政・インフラシステムの維持を目指すスマートシティである。「過疎地域」と「スマートシティ」という表現は、一見相いれないように思われる。しかし、今日の日本において、少子高齢化に伴う医療・福祉や働き手不足などの課題は過疎地域で最も深刻化している。その現状を考えれば、スマートシティの社会的効果が最も切実に期待される領域であるかもしれない。

過疎地域の定義と対象地域はどのように捉えるべきであろうか。総務省は関連法である過疎地域自立促進特別措置法(以下「自立促進法」)の対象地域(過疎関係市町村)を「人口の著しい現象に伴って地域社会における活力が低下し、生産機能及び生活環境の整備等が他の地域に比較して低位にある地域」と定義している<sup>85</sup>。2017年4月現在、自立促進法で定める過疎関係市町村数の合計は817市町村にのぼり、全国の市町村数1,718の約47.6%を占めている<sup>86</sup>。過疎地域型スマートシティの対象地域は、自立促進法で定める過疎関係市町村と概ね一致すると考えることが可能だろう。

過疎地域においても、様々なデジタル技術を実装して、あらゆる住民課題を解決することが望ましい姿である。しかし、まず最優先すべきことは、少子高齢化で存続が危ぶまれる行政・公共サービスを必要最小限のコストで維持し、長期的に持続可能にしていくことだろう。幸いなことに、携帯電話サービスや超高速ブロードバンドサービスに代表される日本の情報通信基盤は、既に過疎地域でも高い水準で整備されている<sup>87</sup>。この基本通信インフラを活用し、行政・公共サービスの持続可能性を高めることが、過疎地域型スマートシティの目的である。

## 5-2 過疎地域型スマートシティの事例

過疎地域型スマートシティの事例を以下に示す。

### (1) 新潟県佐渡市：医療連携ネットワーク「さどひまわりネット」

新潟県佐渡市は佐渡島全域(面積855.3km<sup>2</sup>、東京23区の約1.4倍)を対象とした市であり、人口は2015年現在で約5万7,000人である。市の高齢化率は2015年現在40.4%であり、全国平均の26.6%を大きく上回る<sup>88</sup>。

こうした状況下で、地域の医療機関(病院・診療所・歯科等)と介護施設(老人ホーム・介護支援事業者・訪問看護ステーション等)と薬局が患者・要介護者の情報を共有し、最適な医療・介護を提供する仕組みがある。「佐渡地域医療連携ネットワーク(通称:さどひまわりネット)」と呼ばれるものである。さどひまわりネットは2012年に設立された。2021年2月1日現在、79の施設が参加し、16,435名(全島の約29%)の住民が情報提供に同意したうえで、運用されている<sup>89</sup>。

システムの導入費は約16億円であり、年間4,400万円ほど発生する運用費は、ネットワークに参加する各施設が負担しているという<sup>90</sup>。

<sup>85</sup> 総務省ウェブサイト「過疎対策」より

[https://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/jichi\\_gyousei/c-gyousei/2001/kaso/kasomain0.htm](https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/c-gyousei/2001/kaso/kasomain0.htm)

<sup>86</sup> 総務省ウェブサイト「平成12年4月1日以降の市町村数及び過疎関係市町村数の変遷」より

[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000476763.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000476763.pdf)

<sup>87</sup> 過疎問題懇談会「新たな過疎対策に向けて ~過疎地域の持続的な発展の実現~」2020年4月17日、p.4-5。

[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000730139.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000730139.pdf)

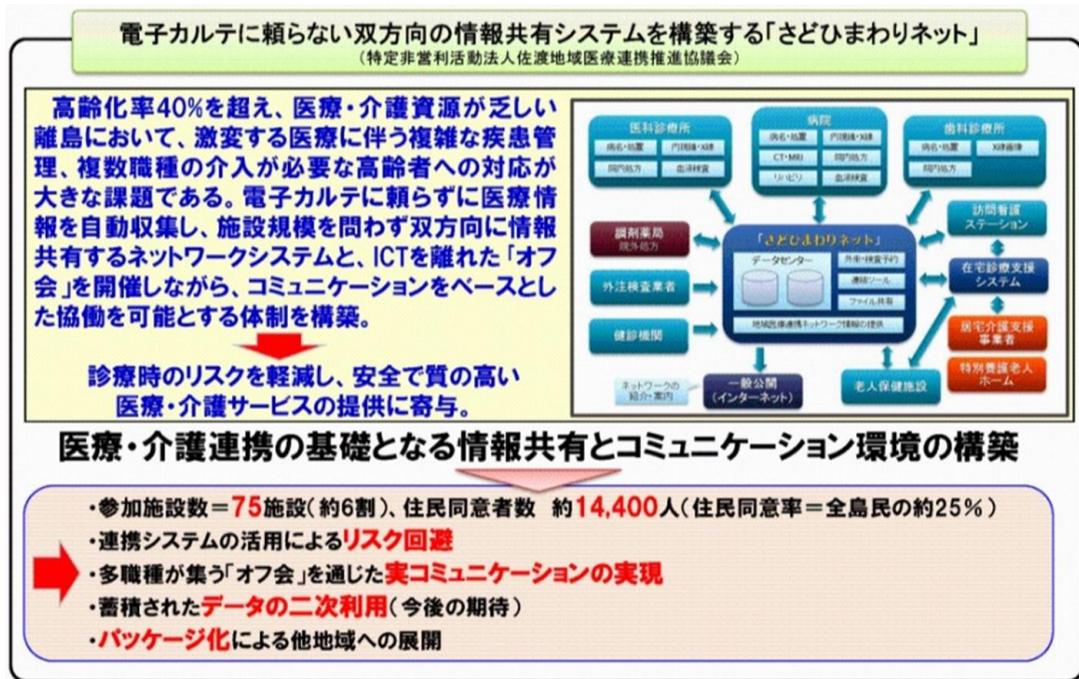
<sup>88</sup> 日本医師会 地域医療情報システム ウェブサイトより <http://jmap.jp/cities/detail/city/15224>

<sup>89</sup> さどひまわりネット ホームページより <http://www.sadohimawari.net/>

<sup>90</sup> 総務省ウェブサイト ICT地域活性化ポータル「佐渡地域医療連携ネットワーク『さどひまわりネット』」より

[https://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/top/local\\_support/ict/jirei/2017\\_002.html](https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/top/local_support/ict/jirei/2017_002.html)

図表 V-5-2-1 さどひまわりネット概要図



出所) 総務省ウェブサイト ICT 地域活性化ポータル「佐渡地域医療連携ネットワーク『さどひまわりネット』」より  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/top/local\\_support/ict/jirei/2017\\_002.html](https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/top/local_support/ict/jirei/2017_002.html)

本事業は 2012 年から実施されている取組みであり、スマートシティの一環という意図のもと実装されたものではない。しかしながら、過疎地域において重要な社会課題である医療・介護サービスの維持という目的のため有効にデジタル技術を活用している点において、過疎地域型スマートシティの典型的事例として参考になる。

## (2) 北海道天塩町：天塩・稚内間相乗り交通事業

北海道天塩町は、北海道北部の西海岸に位置する街である。面積は 353.56 km<sup>2</sup>(東京 23 区の約 60%)で、2020 年 12 月現在の人口は 2,973 人である<sup>91</sup>。

天塩町における大きな住民課題は、住民の交通手段の維持である。総合病院を始めとする生活インフラが整う最寄りの都市(稚内市)までは、約 70km の距離がある。稚内市まで、自動車では片道 1 時間を要する。自動車を運転しないで公共交通機関を利用する場合は片道約 3 時間を要し、日帰り往復することは出来ない。従い、自動車を運転できない高齢者を始めとする町民の交通手段の確保が重要だが、人口減少に伴い、公共交通手段はむしろ縮小傾向にあった。

こうした中、天塩町は 2017 年 1 月に自動車の相乗りマッチング・サービスである notteco(ノッテコ)と提携し、アプリによるマッチングを通じた相乗りサービスを提供した。具体的には、稚内まで移動予定のある一般住民の自動車ドライバーの情報をアプリに登録し、同じ時間帯に稚内への移動を予定する同乗予定者をマッチングして、相乗りをアレンジするという仕組みである。同乗者は、実費相当分(ガソリン代等)をドライバーに支払う。2017 年 3 月から 2018 年 3 月まで実証実験したところ、延べ同乗者数は 173 名だったという<sup>92</sup>。天塩町では、相乗りサービスの提供により、バス等公共交通機関での輸送想

<sup>91</sup> 北海道天塩町 ホームページ <http://www.teshiotown.hokkaido.jp/>

<sup>92</sup> 北海道天塩町 「ICT 活用による新しい地域モビリティ『天塩・稚内間』相乗り交通事業 取組み概要」より

定費用2,620万円(年間)が、アプリ運用経費120万円(年間)となり、約2,500万円(年間)の費用削減効果が実現したという。

この仕組みも、「さどひまわりネット」と同様、スマートシティの一環として生まれたものではない。また、一分野(モビリティ)におけるデジタル技術の活用であるから、本研究の対象とする「分野横断型スマートシティ」とは異なるものである。しかし、過疎地域におけるスマートシティの在るべき姿を示唆する事例として、特徴的である。具体的には、以下の点が過疎地域スマートシティの運用上の特徴として挙げられる。

- 大都市型、地方都市・郊外型との比較上、具体的かつ緊急性を伴う住民課題が存在する
- 課題解決には、未実証の技術や巨額の設備投資ではなく、実証済技術を応用する工夫が求められる場合が多い
- 個別事業のマネタイズは困難である。事業の経済的成果の指標は、その事業が実現しなかった場合と比較した公的支出の削減幅が、一つの目安となる

### 5-3 過疎地域型スマートシティの統括組織

大都市型、地方都市・郊外型スマートシティと比較して、過疎地域型スマートシティの統括組織は、簡素なものになるだろう。地域住民の課題は既に特定されている場合が多いことと、サービスの対象人口が少ないことがその理由である。また、運営費用も極力抑えて、効率化した方が望ましい。住民課題の解決に必要なでない限り、複数の領域間で住民データを共有するための組織や設備も不要だろう。住民課題を解決するための創意工夫こそが必要であり、そのために基礎自治体が統括組織を兼ねることが一般的になると思われる。

過疎地域型スマートシティの統括組織にとって重要になると思われることが、他地域との情報・ノウハウ共有である。過疎地域の住民課題にはその地域独特のものも有るだろうが、その多くは他地域と共通の課題であると思われる。少子高齢化による働き手不足、公共交通手段の縮小、不十分な医療体制などである。これらの課題解決に、デジタル技術をどう活かしていくか。成功事例・失敗事例ともに地域間で共有することの価値は大きいと思われる。そうした点において、仮に小規模・簡素であったとしても、過疎地域型スマートシティの統括組織の存在意義は大きい。

### 5-4 過疎地域型スマートシティの個別事業と関連インフラ

過疎地域型スマートシティでは、実証済みの技術を効率的に活用して、費用を最小化しながら住民課題を解決していくことになる。サービス利用者から利用料を回収するビジネスモデルを応用することも考えられるが、こうしたマネタイズ収入を大きく期待する事業の継続的な運営は困難であろう。基本的には従来行政またはインフラ事業者が行ってきた事業のうち、デジタル技術の活用によって効率化・削減できた費用が、その事業の経済的価値という位置づけになる。

そして関連インフラへの設備投資は行われぬか、費用対効果を吟味したうえで必要最小限の投資を行うことになるだろう。例えばインフラ設備の維持管理費を節約するために保守・点検用の機器やセンサーを設置することは考えられる。日本の場合、デジタル技術の応用に欠かせない通信インフラが全国各地に整備されている。これは過疎地域にとって非常に重要な環境なので、これを駆使して

様々な個別事業を創意工夫していくことになる。

### 5-5 過疎地域型スマートシティに対する金融手法

過疎地域型スマートシティの個別事業は、費用を最小化したうえで、財政資金で運営することが基本となるだろう。利用料収入または広告等の副次的収入によるマネタイズが出来ない場合、民間企業あるいは民間資金で投融資することは難しい。他の種類のスマートシティ(企業型、大都市型、地方都市・郊外型)ではマネタイズによる金銭収入を返済原資とする様々な民間資金の投融資が考えられるが、そうした原資を期待出来ない過疎地域型においては、政府の所得再配分機能に基づく財政資金での運営が必要になってくる。国全体の視点に立てば、企業型、大都市型、地方都市・郊外型ではできる限り民間企業と民間資金の創意工夫とリスク分担を進めてデジタル技術の活用に伴う経済的な付加価値を高め、財政資金はできる限り過疎地域における課題解決のための投融資に活用していくことが、有効な資金活用の手法になると考えられる。

個別事業に限らず、関連インフラでも同様である。個別事業でマネタイズが困難であれば、関連インフラでもマネタイズは困難である。そのような状況下、もしスマートシティ実現のために必要なインフラ設備投資があれば、基本的には財政資金で賄うことになるだろう。先述の通り、通信インフラはほぼ全国一律で整備されているので、当面は大きなインフラ整備は必要ないと考えられる。

## 6 日本のスマートシティに対する金融手法の総括

本章で述べた日本のスマートシティの各類型と想定される金融手法を総括する。

図表 V-6-1 日本のスマートシティの類型及び想定される資金調達先

スマートシティの類型	企業型	大都市型	地方都市・郊外型	過疎地域型
統括組織の母体	民間企業	自治体・民間企業・大学等	自治体・地元企業・地域住民等	自治体
統括組織の資金調達先	民間企業	各母体の資金	各母体の資金	財政資金
個別事業の主体	民間企業	自治体・民間企業等	自治体・地元企業・地域住民等	自治体・地元企業等
個別事業の資金調達先(エクイティ)	民間企業(事業投資) ベンチャー・キャピタル(VC) プライベート・エクイティ(PE)	民間企業(事業投資) エリアマネジメント制度(BID) 寄付金 財政資金 VC・PE インパクト投資ファンド、SIB	民間企業(事業投資) エリアマネジメント制度(BID) 寄付金 財政資金 インパクト投資ファンド、SIB	財政資金
個別事業の資金調達先(デット)	コーポレートファイナンス	コーポレートファイナンス	コーポレートファイナンス(運転資金)	対象外
関連インフラの資金調達先(エクイティ)	民間企業(事業投資) 戦略的投資パートナーシップ	財政資金 民間企業(事業投資) インフラファンド	財政資金 民間企業(事業投資) インフラファンド	財政資金
関連インフラの資金調達先(デット)	コーポレートファイナンス	プロジェクトファイナンス プロジェクトボンド (レベニュー債、TIF債)	対象外 (プロジェクト規模に課題)	対象外

出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

- 企業型:**  
 民間企業が将来への事業展開のため、戦略的に先端技術・ビジネスモデルを開発するもの。  
 資金調達は民間企業主体で行われる。場合によって、企業との提携に戦略的な意義を見出す投資家が共同投資することもある。

- 大都市型：  
住民課題の解決と同時に、国内外の都市間競争等を意識し、先端技術を導入するもの。  
事業規模が大きいため、民間企業・財政資金・投資ファンド・プロジェクトファイナンスなど多様な金融手法を総合的に活用する必要がある。
- 地方都市・郊外型：  
地域住民の課題解決に特化したもの。  
事業規模が比較的小さく、期待収益は大都市型より低くなる。従い、地元企業・住民が事業運営と資金調達に果たす役割が大きくなる。
- 過疎地域型：  
過疎地域において、デジタル技術の活用を通じ、行政・インフラ機能の維持を目的とするもの。  
個別事業のマネタイズ収益を期待できないため、事業運営と資金調達は行政を主体として行われる。

多種多様なスマートシティにおいて、民間企業・行政・地域住民・金融機関・機関投資家がそれぞれの役割を通じて、デジタル技術を活用したまちづくりに貢献していく。

そのなかで、投資ファンドによる資金調達が期待される領域は、事業・インフラのマネタイズ余地があり、かつ資金需要の規模が大きい大都市型と地方都市・郊外型スマートシティである。

## VI 信託の基本原則からみたスマートシティ

ここまで、国内外の事例を参照しつつ、スマートシティ開発・運営に伴う資金需要とそれを賄う金融手法を考察してきた。スマートシティには様々な種類があり、それぞれに独自の目的や事業形態がある。従い、スマートシティへの金融手法を一律に論じることは容易ではない。そのなかで、デジタル技術の応用による社会課題の解決は大都市から過疎地域まで全国各地で広く要請されることで、資金需要が膨大な規模になることも予想される。

そして今日の財政状況に鑑みれば、これら資金需要の全てを財政で賄うことは現実的ではない。一方で、民間の金融市場は日本に留まらず世界各国で未曾有の金融緩和の状況にあり、市場に供給される資金は社会・産業の発展に貢献する新たな投資先を求めている状況にある。

こうした状況を鑑みれば、スマートシティは新たな投資・金融ビジネスの対象として有望であるように思われる。しかしながら、ここで一度金融と信託の基本に立ち返り、金融機関とりわけ信託がスマートシティにおいて果たすべき機能を確認することは重要である。なぜなら、信託はスマートシティのような資金調達先へのリスク資本を供給する前提として、その資本の出し手である投資家に対して重い責任を負うからである。こうした前提を確認したうえで、信託がスマートシティにおいて果たすべき機能を整理することが、本章の目的である。

### 1 信託の機能とスマートシティ

経済行為としての信託には、どのような機能があるのだろうか。そして、その機能はスマートシティという新しい領域で、どのように発揮されるべきであろうか。

信託の機能については様々な説明、解釈がなされている。そうした中、有吉(2020)では、信託機能を以下のように整理している。

図表 VI-1-1 信託の機能

権利転換機能	信託された財産を委託者から受託者に移転するとともに、委託者の所有権を受益者の受益権に転換する機能
意思凍結機能	信託設定時点における委託者の意思を、外部の変化にかかわらず、長期間にわたって維持する機能
財産管理・活用機能	財産の管理・処分などに長けたものを受託者として信託を設定することにより、効果的に財産を活用する機能
倒産隔離機能	委託者・受託者に法的倒産手続が開始した場合であっても、信託財産に手続の影響が及ぶことなく、受益者の権利が保全される機能
権利付与機能	信託行為の当事者ではない第三者に対して、当該第三者の意思を確認することを要さずに受益権を取得させる機能
ブークル機能	信託自体に法人格が認められるわけではないものの、他の当事者の信用状態や利害関係から独立したブークルとなる機能

出所) 有吉尚哉「信託の機能と商事信託としての活用」武蔵野法学 12 号 p.364, 2020 年 3 月 31 日

これら機能のいずれも信託に欠かせないものであるが、スマートシティという領域への応用において特に期待される機能は権利転換機能であり、それを実現する前提として問われる機能は財産管理・活用機能であると考えられる。

スマートシティに対する金融手法において、信託に期待される各機能を例示してみよう。

権利転換機能は、例えばスマートシティに係る資産(金銭・土地等)を信託受益権という権利に転換し、資産の流動性を高めるとともに管理・運用しやすい形態にする機能を指す。より広義には、スマートシティが生み出すキャッシュフローを投資ファンド等の形で証券化し、機関投資家を始めとした幅広い投資家が出

資しやすい仕組みを作ることと換言できる。これまで述べてきたように、全国各地で進められるスマートシティにおいて、相当な規模の資金調達需要が生じると考えられる。それは投資家にとって大きな投資機会であり、権利転換機能を通じて、これらリスク資本の需要と供給を繋ぐ機能への潜在的な期待は高いと思われる。

財産管理・活用機能は、例えばスマートシティに投資するファンドを組成した場合、その投資対象となる事業・インフラに関するリスク評価・管理を行い、必要に応じて売買する機能を指す。これまで信託が広く活用されてきた不動産の分野では、信託銀行を始めとした信託会社が長年の経験を活かし、財産管理・活用機能を発揮してきた。スマートシティにおいては、どのような形で本機能が発揮されるべきであろうか。

一つの前提として、スマートシティは誰にとっても新しい分野であり、この分野で長年の経験をもつ者はいない。そうした状況下、時代の要請に応じて資金需要が生じる分野において、財産管理・活用機能を積極的に果たす姿勢は今日の信託に求められている。一方で、このように新しい分野で財産管理・活用機能を発揮することが可能かどうか、受託者には自身の能力を入念に検証する責任があるだろう。そうした観点からは、スマートシティという広い領域のなかで、どの領域と立ち位置で財産管理・活用機能を果たしていくのか、という戦略を立てておくことが必要となる。

スマートシティという、デジタル技術を活用した住民課題の解決において、「デジタル技術の活用」に注力するのか、それとも「住民課題の解決」に注力するのかという点は、戦略を立てるうえでの大きな判断軸である。例えばサイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズのように、投資のリスクを十分に理解する少数の委託者(投資家)と共に、都市インフラに対するデジタル技術応用の最前線に貢献することも一つの投資戦略である。しかしながら、日本の信託がこれまで築き上げてきた知見は不動産を始めとした地域社会インフラの基盤づくりにあったことを考えると、極力実証済みの技術を用いた、住民課題の解決のためのファイナンス提供が、財産管理・活用機能を高度化させていく基本的な方向性と考えられる。

## 2 受託者責任とスマートシティ

続いて、信託における受託者責任(Fiduciary Duty)とスマートシティとの関係を考察していく。

受託者責任は、信託(受託者)がその機能を発揮するうえで、その前提となる受益者による信認関係を維持するために果たすべき責任である。その内容は多様であり、かつ様々な解釈が為されることがあるものの、その柱となるものとして、以下二つの義務が挙げられる<sup>93</sup>。

- 忠実義務: Fiduciary Duty の最も中核的な義務であるとされている。忠実義務とは、Fiduciary(受託者)に対し、受益者の利益のためだけに行動することを求め、受益者の利益に反する行動を禁止する義務である。具体的内容としては、利益相反の回避、指図の遵守、誠実な行動、重要情報の開示、受益者間の公平確保、秘密保持などがあげられる。
- 注意義務: 注意義務は「慎重で十分な配慮、熟練した技量を発揮する義務」とされ、専門性を保持し、これを行使すること、専門性発揮のために最善のプロセスを踏むことのいずれもが含まれるとされる。

まず基本的なこととして、受託者がこれら責任を負う相手は受益者(投資家)である。そのうえで、忠実義務では、受益者の利益のためだけに行動することが求められている。これまでスマートシティは住民課題の解決すなわち地域住民のために行う取組みと述べてきた。その取組みには多種多様なステークホルダーが関与するが、信託は受益者(投資家)の利益に合う場合に限って参加(リスク資本の供給)をすべきと考えられる。

<sup>93</sup> 三菱 UFJ 信託銀行編著「信託の法務と実務(6訂版)」金融財政事情研究会、2015年4月、p.27。

更に、注意義務の考え方に照らせば、受託者が熟練した技量や専門性を発揮できない分野での受託を慎むべきとの考え方が導かれる。ここでは、財産管理・活用機能に沿って考察したように、これまでの歴史と経験を踏まえ、極力実証済みの技術を用いた、住民課題の解決のためのファイナンス提供が日本の信託に求められる役割として想起されてくる。

幅広く展開される様々なスマートシティの金融手法の中には、ここまで述べた手法で一括りにできない事例も想定される。例えば、受益者(投資家)の中には、先端的な技術開発力を誇る企業との戦略的な関係構築に特別な価値を見出し、そのような企業との共同投資を積極的に志向する投資家もいるだろう。サイドウォーク・インフラストラクチャー・パートナーズやウーブン・キャピタルはそうした事例として挙げることができる。こうした戦略的な目的をもつ受益者(投資家)だけで構成して、その戦略的な投資を実行するビークルを組成することは、忠実義務に反しないだろう。実際、特定の投資家独自の目的に合わせて、いわばオーダーメイドの投資機会を組成することは、個別の案件組成・商品設計の流れとして取り上げられると思われる。

しかしながら、受託者がまず念頭におくべき基本姿勢は、忠実義務と注意義務を踏まえ、受益者(投資家)の利益だけのために、これまで蓄積してきた専門性を発揮できる分野で、信託の機能を果たすことである。これは信託の視点からは基本的な考え方だが、住民・行政・民間企業など様々なステークホルダーが最終的には地域住民のために取り組むスマートシティとの関係において、改めて確認しておきたい原則である。そして、この原則を追求するうえで、更に検討を要する論点がある。それは、信託の基本原則とSDGs(持続可能な開発目標)との関係である。従来、受益者(投資家)利益と経済的利益とは密接な関係にあった。しかし、近年ではそれに加えてSDGsとの両立を追い求める受益者(投資家)が増えてきている。そして、スマートシティは2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」における17のゴールの一つである「住み続けられるまちづくりを」という目標を始めとした様々なSDGsと関わる取組みでもある。つまり、受益者(投資家)利益の中身自体がSDGsの影響を受けて変化しており、信託とスマートシティの関係を考察するうえで、この動向を把握することが重要になってきている。

### 3 信託とサステナブルファイナンス

信託の忠実義務と注意義務を前提としてスマートシティの金融手法を考察する際、近年のSDGsの動向を踏まえることの必要性を述べた。具体的に、受益者(投資家)の利益とSDGsはどのような関係にあるのだろうか。その関係を考察するうえで重要な概念が、「サステナブルファイナンス」である。

サステナブルファイナンスには様々な定義があるが、ISOのサステナブルファイナンスに関する技術委員会(ISO/TC 322)では、「環境・社会・ガバナンスといったサステナビリティ要素を経済活動への資金提供に統合すること」と説明されている<sup>94</sup>。SDGsを実現するための金融手法と言い換えることもできるだろう。日本でもサステナブルファイナンスを普及・定着させるための取組みが始まっている。金融庁が2019年にサステナブルファイナンスを推進するために「チーフ・サステナブルファイナンス・オフィサー」の役職を設置し、2021年1月より「サステナブルファイナンス有識者会議」を発足させたことはその代表例である。スマートシティへのファイナンスは、地域住民の課題解決のための金融手法の活用であるから、サステナブルファイナンスとの関わりは大きい。

金融分野における「サステナブルファイナンス」の意味合いは段階的に変化してきており、実務的な観点からは、この変化を把握したうえで具体的な金融手法を検討することが重要になってくる。

図表 VI-3-1 は、サステナブルファイナンスの類型を、段階的に説明したものである。

<sup>94</sup> 東京都戦略政策情報推進本部ウェブサイト「サステナブルファイナンスとは(上)」より  
[https://www.sustainablefina.metro.tokyo.lg.jp/what\\_is\\_sustainable\\_01](https://www.sustainablefina.metro.tokyo.lg.jp/what_is_sustainable_01)

通常の金融取引の目的は、財務的価値(企業への投資であれば、株主価値)の最大化である。

これに対し、第一段階のサステナブルファイナンス(SF 1.0)では、社会と環境に悪影響を及ぼす企業への投資や融資を回避する。例えば、人道的に問題のある商品の製造・販売を行う企業や、多量のCO2排出を伴う石炭火力発電の開発プロジェクト等への投融資を回避することが、該当する。こうした投融資を回避したうえで、金融取引の目的は引き続き財務的価値の最大化となる。

第二段階(SF 2.0)では、金融取引の目的を、財務的価値のみならず、社会的価値と環境的価値を結び付けこの三つを統合した価値(統合的価値)の最適化と定義する。例えば投融資の成果として、キャッシュフローだけではなく社会的価値や環境的価値を定量化したものを加え、その投融資を判断するというアプローチである。

第三段階(SF 3.0)では、金融機関は社会的・環境的価値のあるプロジェクトを積極的に選択する。財務的価値も投融資の判断基準となるが、その目的は財務的価値の最大化ではなく、投融資自体を長期的に持続させるために必要な資本と収益を維持することになる。シューメーカー、シュローモダ(2020)では、この考え方を「問題は、現在および将来の年金受給者などの最終的な受益者を含む投資家が、社会的・環境的リターン(たとえば、生活可能な世界において自らの年金生活を楽しむなど)と引き換えに、潜在的な財務的リターンを控える心づもりがあるかということである」と表現している<sup>95</sup>。

図表 VI-3-1 サステナブルファイナンスのフレームワーク

類型	創造される価値	要因の順位	最適化	時間軸
通常の財務	株主価値	F	Fの最大化	短期
SF 1.0	洗練された株主価値	$F > S \text{ と } E$	SとEを視野に入れたFの最大化	短期
SF 2.0	ステークホルダー価値 (トリプルボトムライン)	$I = F + S + E$	Iの最適化	中期
SF 3.0	公益的な価値	$S \text{ と } E > F$	Fを視野に入れたSとEの最適化	長期
(注) F: 財務的価値、S: 社会的インパクト、E: 環境的インパクト、I: 統合的価値 SF 1.0では、副次的なSとEの制約の下でのFの最大化。				

出所) ディアーク・シューメイカー、ウィアラム・シュローモダ『サステナブルファイナンス原論』金融財政事情研究会、2020年、p.26より

このような類型があるなかで、望ましいファイナンスのあるべき姿の追求は、資本市場・金融市場の在り方全体に係る問題でもあり、本研究の範疇を超えるものである。しかしながら、このような金融の社会的役割に関する動向を将来にわたり注視することは重要である。信託の立場として為すべきことは、金融市場全体や受益者(投資家)の価値観の動向を踏まえながら、それに対して期待される機能を忠実に発揮していくことだからである。

本研究では、現在の金融取引に求められる社会的役割は、上記の第一段階(SF 1.0)と第二段階(SF 2.0)の間にあるという理解のもと、考察を進める。

例えば、近年の企業・金融機関による投融資では、石炭火力発電を始めとした化石燃料の燃焼を伴う発電プロジェクトを対象とすることが難しくなっている。これは幅広い地域・業種で共通の動向であり、第一段

<sup>95</sup> ディアーク・シューメイカー、ウィアラム・シュローモダ『サステナブルファイナンス原論』金融財政事情研究会、2020年、p.33。

階のサステナブルファイナンスは市場慣行として広く定着してきたと言えるだろう。

一方、社会的価値と環境的価値を財務的価値と等しい比重で評価基準に加える点で第二段階(SF 2.0)に相当する投融資も、一部では見られるようになってきている。例えば、第 III 章 2-4 で説明したインパクト投資やソーシャル・インパクト・ボンドはその典型例である。スマートシティにおける先行事例の中では、第 IV 章 3 で紹介したニューヨークのシェアサイクル事業におけるゴールドマン・サックスの融資がインパクト投資の一例である。国内では、地方で組成されている地域再生ファンドやまちづくりファンド等も、この類型に該当するだろう。

スマートシティは、住民課題の解決という社会的価値の追求を中心とした SDGs の実現を目指す取り組みである。その取り組みに貢献するための金融手法は必然的にサステナブルファイナンスとしての性質を持つことになる。そのうえで、具体的に検討する金融手法が、サステナブルファイナンスのタイプのいずれに該当するか把握することは、多様なステークホルダーの間でその金融手法と対象プロジェクトに関する価値観を共有するために、重要なことである。

## 4 信託の基本原則からみたスマートシティの総括

ここまでの議論を総括し、次章で考察するスマートシティファンドに求められる基本的な機能を整理する。

- ファンドを通じて信託に期待される主な機能は、権利転換機能と財産管理・活用機能である
- スマートシティに対するリスク資本の供給を仲介する権利転換機能は、社会的に強く期待されている。その一方で、財産管理・活用機能を発揮できる分野を把握することも重要である。日本の信託の不動産等における歴史的な経験を踏まえれば、実証済みの技術をまちづくりへ活かしていく領域において、財産管理・活用機能を発揮しやすいと考えられる。
- 多様なステークホルダーが関与するスマートシティにおいて、受益者(投資家)に対する忠実義務が最優先で果たされるべきであることを認識する必要がある。また、注意義務を果たすために、高い技術リスクを伴う先端的分野ではなく、実証済みの技術を応用する分野への投融資の方が望ましい。
- 受益者(投資家)に対する忠実義務と関連し、サステナブルファイナンスの動向を把握する必要がある。受益者(投資家)は投資の目的として、財務的価値の最大化に留まらず、社会的・環境的価値の最適化も求めるようになってきている。

以上のような基本的機能の発揮が受益者(投資家)を始めとするステークホルダーから期待されることを念頭におき、次章で具体的なファンド手法を検討する。

## VII スマートシティ開発を支える投資ファンド手法の考察

本章では、これまで述べてきた各種モデルおよび事例を踏まえ、日本のスマートシティ開発を支える投資ファンドの手法(投資対象・投資戦略・投資スキーム・主要リスクへの対応策)を考察する。

第II章で確認したように、今日のスマートシティは都市の未来像を示す実験プロジェクトという段階を越えて、具体的に住民課題を解決する実装段階に移行している。そうであれば、そのための金融手法は直ちに应用可能で実用的なものであるべきである。本章では、こうした課題認識に基づき、極力具体的な事例と根拠に基づく、実用的な投資ファンドの手法を提案する<sup>96</sup>。

### 1 スマートシティの事業構造とファンドの投資対象

本研究では、スマートシティを「統括組織」「個別事業」「関連インフラ」の3つのレイヤーからなる事業構造を想定している。投資ファンドは、そのうち、どのレイヤーに対して用いることが適切だろうか。

まず、統括組織の設立と運営のために投資ファンドの資金を活用する必要性は低いと考えられる。これまで見てきたように、統括組織はスマートシティの司令塔として中核的な機能を果たすが、その運営費用の大部分は人件費である。そして、統括組織の運営人員は、スマートシティのスポンサーとなる企業や行政の職員で構成される場合が多く、その全員が常勤職員である必要もない。その他には都市 OS を実装するためのサーバーや通信機器が必要となるが、これらを合計しても投資ファンドを活用するほどの大規模な資金需要が生じる可能性は低い。投資ファンド(投資家)の立場から見ても、それ自体がキャッシュフローを生むわけではない統括組織に出資する意義は乏しいし、統括組織を通じてスマートシティの戦略策定や住民のデータ管理を始めとする政治・社会的プロセスに深く関与することは、ファンド運用を複雑化させる。統括組織の資金調達には、基本的にはスポンサーとなる企業や行政が賄うこととなるだろう。

これに対し、個別事業は投資ファンドの対象となる可能性がある。個別事業には交通・エネルギー・防災・福祉・行政などを対象とする様々なビジネスモデルがあるので、その全てを一般化することは難しい。それでも、各事業が何らかの形でキャッシュフローを生み出すことは多いし、それぞれの事業を開発・運営していくうえで資金調達は欠かせない。スマートシティを持続性有る取組みにするためには、数多くの個別事業がスマートシティのスポンサーとなる企業・行政に極力依存しない資金調達手法を確保することが望ましい。こうした観点からも、個別事業に対する投資ファンドの活用は具体的な検討に値すると考えられる。

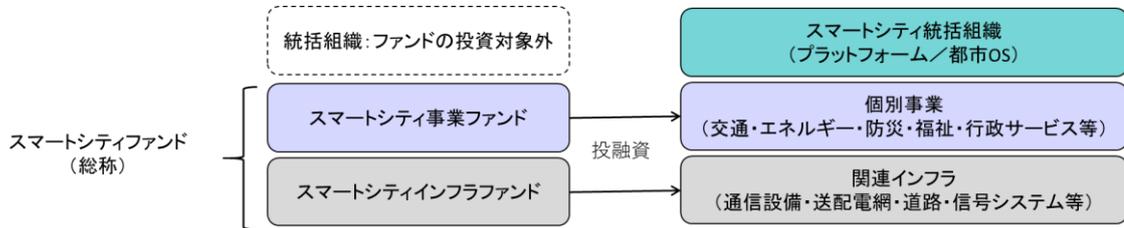
関連インフラも、同様に投資ファンドの対象となる可能性がある。関連インフラ自体は必ずしもキャッシュフローを生み出さないが、インフラを利用する住民や個別事業の事業者などから利用料収入を得ることができる。インフラ設備一般に対する投資ファンドの活用に関しては、インフラファンドという特定の手法が国内外で広く定着している。それをスマートシティの分野に応用することによって、ファンド手法の活用が可能と考えられる。事実、第IV章で紹介したように、スマートシティに対するインフラファンドの応用は、海外では既に実行されている。

以上をまとめると、スマートシティに対するファンド手法の活用対象は、「個別事業」と「関連インフラ」ということになる。そして、主にサービス事業で構成される「個別事業」と、通信設備や道路などのハードウェアで構成される「関連インフラ」は、投資対象として多分に異なる性質をもっている。従い、「個別事業に投資する

<sup>96</sup> 本章では、スマートシティという広範な投資対象に対するファンド手法を考察するため、第VI章で具体的に考察した信託の活用に留まらず、より広い範囲の集団投資スキームを「投資ファンド」と定義する。集団投資スキームを組成する場合、その形態には投資ビークルに信託を利用する場合(信託型)、会社を利用する場合(会社型)および組合を利用する場合(組合型)が存在する。本章では、これらのいずれも「投資ファンド」の定義に含めるものとする。

ファンド」と「関連インフラに投資するファンド」は、それぞれ分けて考察することが適切である。ここからは、個別事業に投資するファンドを「スマートシティ事業ファンド」と、そして関連インフラに投資するファンドを「スマートシティインフラファンド」と、それぞれ定義する。そして両者の総称を「スマートシティファンド」として、具体的な考察を進めることとする。

図表 VII-1-1 スマートシティの事業構造と投資ファンド手法



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

## 2 国内スマートシティの類型とファンドの投資対象

続いて、第 V 章で説明した国内スマートシティの類型の中に、スマートシティファンドの投資対象を位置付ける。

本研究で考察する投資ファンドは、第 VI 章で述べた信託の基本的機能と受託者責任に代表される資産運用の原則に則り、機関投資家の資金を運用するものである。一般的な資産運用業とは異なる企業戦略上の意図をもった投資プラットフォームではないし、財務的なリターンを求めない篤志家による寄付金の募集スキームでもない。従い、広範な国内スマートシティの類型のなかでも、現実的にファンドの投資対象となる分野は自ずと限られてくることになる。

国内スマートシティの 4 類型(企業型、大都市型、地方都市・郊外型、過疎地域型)のうち、スマートシティファンドの主な対象は大都市型と地方都市・郊外型となるだろう。その理由は、以下の通りである。

- 企業型スマートシティは、スポンサー企業の戦略に則り、未実証の技術を応用することが主な目的である。一般的な資産運用業の投資対象としては、未実証の技術を導入する実験的なプロジェクトへの投資はリスクが高い。
- 過疎地域型スマートシティは、個別事業・関連インフラの背後にあるサービス利用者の規模が小さい。その結果、個別事業・関連インフラからのキャッシュフローを想定し難い場合が多い。
- これに対し、大都市型および地方都市・郊外型スマートシティでは、実証済の技術を導入し、それに基づくサービスを利用する人口・市場の規模が大きい。

図表 VII-2-1 スマートシティの類型とスマートシティファンドの対象

	未実証技術を応用	実証済技術を応用
市場規模: 小さい	企業型	過疎地域型
市場規模: 大きい	(リスクが高いため、スマートシティの対象外)	<b>大都市型、地方都市・郊外型 →スマートシティファンドの対象</b>

出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

以上の考えから、本章では「大都市型および地方都市・郊外型スマートシティにおける個別事業及び関連インフラ」を対象として、スマートシティファンドの具体的な手法を考察する。

### 3 スマートシティ事業ファンドの基本戦略と投資手法

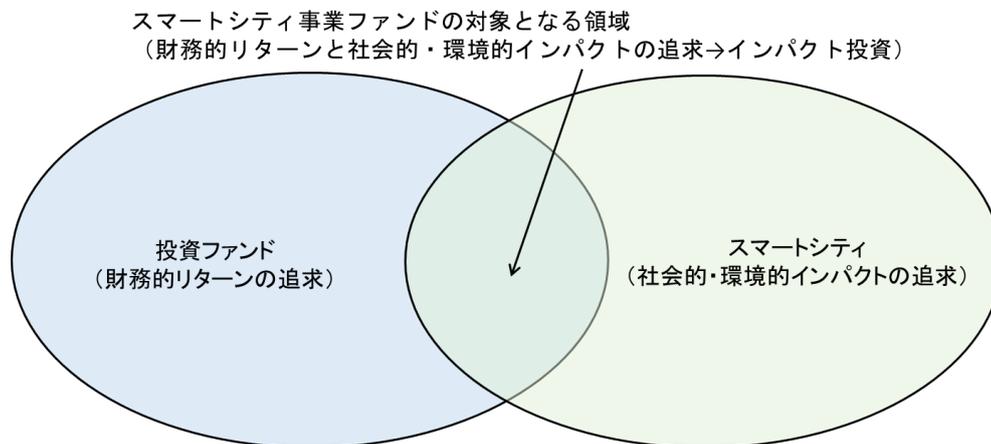
大都市型および地方都市・郊外型スマートシティの個別事業に投資する「スマートシティ事業ファンド」は、どのような特徴を備えるべきだろうか。

第 IV 章で採り上げた先行事例のなかで、個別事業に民間資金が投入された主な案件は、スマート・コロンバスにおけるアクセラレーション・ファンドと、米ニューヨーク市のシェアサイクル事業に対するゴールドマン・サックスによる融資（インパクト投資）である。このうち、アクセラレーション・ファンドは電気自動車関連を中心とする実験的な事業に対する協賛金の性質が強かった。従い、本研究の対象とする一般的な資産運用業としての投資ファンドとは異なるものと考えられる。一方、シェアサイクル事業に対するゴールドマン・サックスのインパクト投資は同社の自己資金による投資ではあるものの、寄付金・協賛金ではなく、一定の収益を上げることを目的とした金融投資である。その点において、本研究で考察する投資ファンドに近い性質をもっているゴールドマン・サックスの事例を一つの参考としながら、日本国内で応用可能なファンド手法を考察していくこととする。

#### 3-1 スマートシティ事業ファンドの基本戦略としてのインパクト投資

スマートシティ事業ファンドの基本的な戦略は、インパクト投資となるだろう。その理由は、スマートシティの目的が住民課題の解決だからである。財務的リターンの追求を目的とする投資ファンドと、住民課題の解決という社会的及び環境的インパクトの追求を目的とするスマートシティにおいて、両者を追求することがスマートシティ事業ファンドの基本戦略となる。

図表 VII-3-1-1 スマートシティ事業ファンドの基本戦略



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

インパクト投資に関してよく議論の対象となるのが、そもそも財務的リターンと社会的・環境的インパクトの追求は両立可能なのかという点である。この点に関しては、理論的な考察よりも個別具体的な事例の検討・実践が有効な解決策であると考えられる。例えば、市場平均を大幅に上回るリターンをもたらす、かつ計測可能で顕著な社会的・環境的インパクトをもたらす投資機会は限られているかもしれない。しかし、ある特定の投資家にとって、その投資家が期待する投資リターン水準（ハードルレート）を満たし、かつその投資家が期待する社会的・環境的インパクトをもたらす投資案件は、その投資家が設定する期待の内容と水準によっては存在するだろう。そして、そうした事例が存在する領域を検討することが、

スマートシティ事業ファンドの組成にとって重要となる。

第 III 章では、スマートシティへの応用可能なインパクト投資の手法として、「非上場企業を対象としたインパクト投資ファンド」と「ソーシャル・インパクト・ボンド」を挙げた。それぞれについて、考えられる応用方法を検討したい。

## 3-2 スマートシティ事業ファンドの投資手法

### (1) 非上場企業を対象としたインパクト投資ファンド

#### ① ファンドの投資対象事業

非上場企業を対象とするインパクト投資ファンドは個別事業への投資手法として有効と思われるが、具体的にはどのような事業が対象になるであろうか。

重要な条件として、このファンド手法の投資対象事業は、自ら一定のキャッシュフローを生み出さなければならない。サービスの利用料収入にせよ広告等の副次的収入にせよ、その事業自体が一定のキャッシュフローを生み出さなければ、この手法は成立しない。

この制約条件によって、投資対象事業の範囲は絞りこまれてくる。

スマートシティの個別事業として想定される対象セクターのうち、例えば行政サービスや防災などの分野は、社会的ニーズは高いものの、事業からキャッシュフローを生み出すことが難しい。その他の分野でも、教育、社会福祉、ヘルスケアなどでは、多くのキャッシュフローを期待できる事業は少ないと思われる。

サービスから一定のキャッシュフローを期待できる分野は、例えばモビリティ、エネルギーなど従来から民間企業がサービスを提供してきた業種が中心となるだろう。

そのうえで、ファンドによる投資の対象となるには、継続的にキャッシュフローを生み出すマネタイズの仕組みを確立していることが条件となる。マネタイズの仕組みの確立と、それに基づく予測・検証可能なビジネスプランの策定が、このファンドの投資対象となるための条件である。

#### ② ファンドの想定投資家

ファンドの想定投資家は、対象となる地域の金融機関や機関投資家が望ましい。

スマートシティは住民課題解決のために行う、地域単位の取り組みである。そして現実問題として、投資対象となる事業は一定のキャッシュフローを生み出しつつも、万人にとって十分な経済的リターンをもたらすことは稀だろう。スマートシティの事業には相応の公共性が求められ、その結果としてサービスのマネタイズ余地(例えば利用者に対する課金の範囲や金額)が一般的な民間事業よりも制限されるためだ。

それでもなおその事業に投資するためには、何らかの理由と根拠が必要となる。そうした状況下、地域住民の課題解決という社会的インパクトの価値を認めるのは、主にその地域の金融機関や投資家であろう。各地域の金融機関や投資家にとって、その地域の社会課題の解決は、自らの置かれた投資・事業環境の改善でもある。こうした点を総合的に評価し投資を実行する地域の金融資本が、この種のファンドの中核を担うことになるだろう。

地域の金融資本がファンドの中核を担うことの意義は、リスク管理の観点からも認められる。投資実行後、仮に個別事業の業績が当初の期待通りに推移しなかった場合、その要因を分析し立て直しをしなければならない。そのようなリスク管理を行う際、個別事業の事業者・管理者(行政)その他地域の各ステークホルダー(住民・サービス利用者等)とのネットワークを有し調整で

きる能力は必要不可欠である。こうした面からも、地域の金融資本がスマートシティ事業ファンドの中核を担うことの意味は大きい。

### ③ ファンドのモデルとなる事例

スマートシティのなかで個別事業を行う組織の多くは、非上場の株式会社となるだろう。従い、スマートシティ事業ファンドの投資手法として主な検討対象となるのが、非上場企業を対象としたインパクト投資ファンドである。

本研究でこれまで解説した事例の中では、第 III 章 2-4 で紹介した新生銀行グループが運営する「日本インパクト投資 2 号投資事業有限責任組合」(以下「インパクト投資 2 号ファンド」)が、インパクト投資事業ファンドのイメージに最も近い。このファンドは子育て・介護・新しい働き方関連事業を営む非上場企業を対象としているが、その投資対象をスマートシティ個別事業の事業者とすれば、それがスマートシティ事業ファンドのモデルケースとなるのではないだろうか。

図表 VII-3-2-1 日本インパクト投資 2 号投資事業有限責任組合の投資スキーム



出所) Global Steering Group for Impact Investing (GSG) 国内諮問委員会ウェブサイトより

<https://impactinvestment.jp/case/nihonimpact.html>

インパクト投資 2 号ファンドの投資先の一つに、ユニファ株式会社という非上場企業がある。この会社は、IoT/AI を活用した保育関連事業を行っている。具体的には、保育士不足という社会課題の解決のため、保育士業務の一部を IoT や AI で代替する「スマート保育園」サービスを展開している。例えば園児の登降園管理やお昼寝の見守り、検温・記録などに ICT 技術を活用して、保育士の業務負担を軽減する仕組みである<sup>97</sup>。

インパクト投資 2 号ファンドは特にスマートシティの個別事業に対する投資を意図するものではないが、今日のインパクト投資においては、事業価値創出(バリューアップ)のためにデジタル技術を活用する事例が多数考えられる。インパクト投資のスマートシティ個別事業に対する応用は、この趨勢の延長線上で展開していくことが可能であろう。

そして第 IV 章 3 で紹介したニューヨークのシェアサイクル事業におけるゴールドマン・サックスから事業者 (NYC Bike Share LLC) に対する融資も参考となる。本事例でとりわけ参考となるのは、ゴールドマン・サックスによる出資が融資の形態を取っていることである。

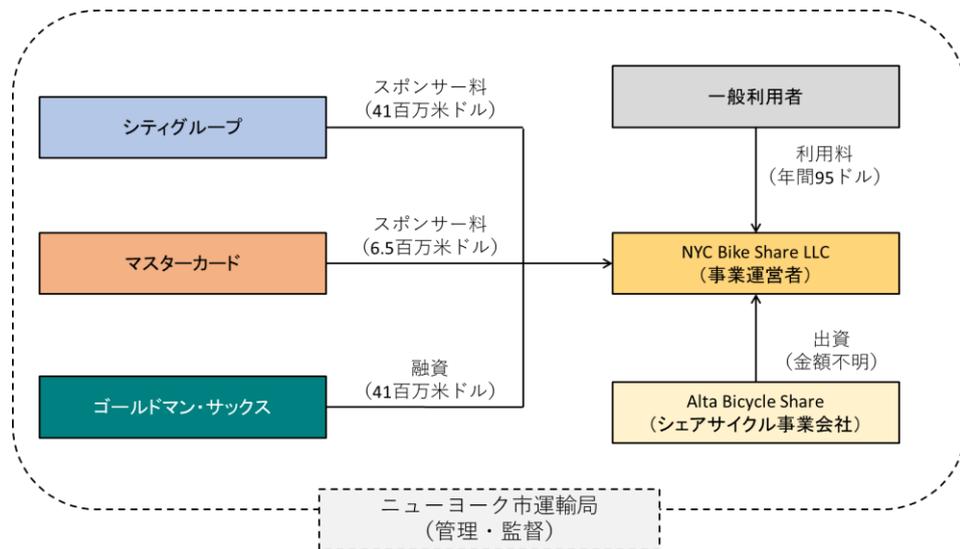
<sup>97</sup> 社会的投資推進財団ウェブサイト「日本インパクト投資 2 号ファンドによるユニファ株式会社への投資について」、2019 年 9 月 27 日より。

[https://siif.or.jp/assets/pdf/legacy/SIIF\\_日本インパクト投資 2 号ファンドによるユニファ株式会社への投資について\\_20190927.pdf](https://siif.or.jp/assets/pdf/legacy/SIIF_日本インパクト投資2号ファンドによるユニファ株式会社への投資について_20190927.pdf)

2013年にCiti Bikeが発足した当初より、ゴールドマン・サックスのUrban Investment Group (UIG)は4,100万米ドル(約43億円)を融資している。投融資の検討にあたり、おそらくUIGはシェアサイクル事業の採算性が高くないことを予め理解していたであろう。そうした背景から、仮に多額の事業収益が生じてその見返り(収益のアップサイド)を得ない代わりに、事業収益が乏しくても投資を回収できる可能性が高い(ダウンサイドリスクが小さい)融資というストラクチャーを選択したのではないかと推測される。他の出資者との優先劣後関係は公開資料からは明らかではないが、事業主体であるAlta Bicycle Shareや広告効果・決済サービス提供といった戦略的メリットを享受できるシティグループ、マスターカードと異なり、純粋な金融投資を行ったゴールドマン・サックスは資金回収面で有利な条件を確保して出資したのではないだろうか。

大都市型あるいは地方都市・郊外型スマートシティでは、このシェアサイクル事業の事例と同様に、投資ファンド以外にも様々な企業や組織がスポンサーとして関与し出資することが多いと思われる。その際、投資家からみて合理的な条件を導くために、こうしたストラクチャリングを行うことが重要になってくると思われる。

図表 VII-3-2-2 Citi Bike 発足時の事業スキーム (図表 IV-3-3-2 再掲)



出所) 各種公開資料をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

## (2) ソーシャル・インパクト・ボンドファンド(SIB ファンド)

非上場企業を対象とするインパクト投資ファンドに加えてSIBファンドをスマートシティ事業ファンドの対象に挙げる理由は、一定のキャッシュフローを生み出さない公共性の高い事業を投資対象にできるからである。SIB ファンドを用いれば、一般的なインパクト投資ファンドでは対応できない行政、防災、教育、社会福祉などの分野を投資対象に含めることができるので、個別事業の資金調達を選択肢を広げることが出来る。

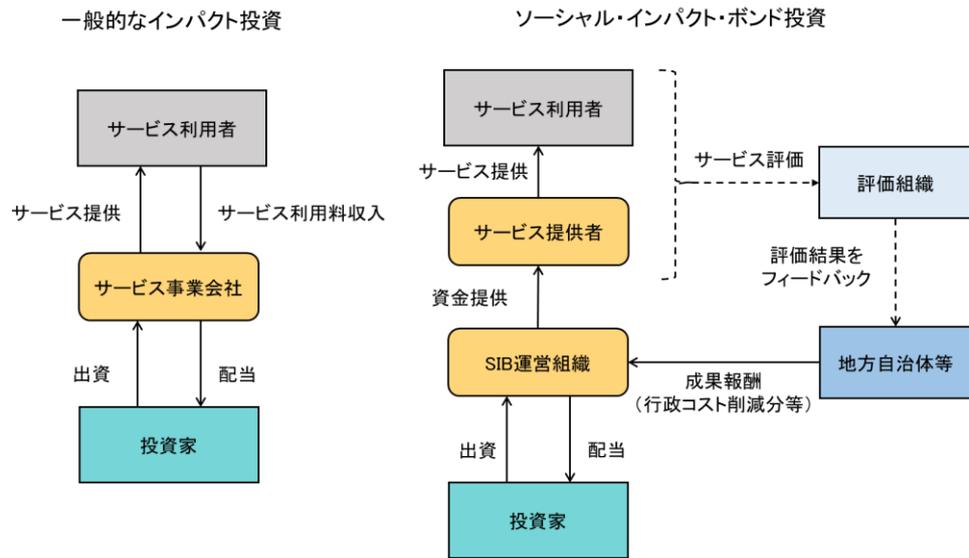
### ① ファンドの投資対象事業

一般的なインパクト投資とSIBの最大の相違点は、SIBの投資回収の原資は対象事業が生み出すキャッシュフローではなく、事業がもたらした社会的インパクトに応じて行政が支払う成果報酬である点だ。

なぜSIBでは投資回収の原資を行政が負担するのであろうか。その理由は、SIBの対象事業は基本的に従来行政が担ってきた業務であるため、従来行政が負担してきたコストを業務委託によって削減できれば、その削減幅の一部を民間事業者に対するインセンティブ(成果報酬)として支払うことが可能という考え方にある。

つまり、そもそも民間事業として自らキャッシュフローを生み出すことが前提であった一般的なインパクト投資の対象事業と異なり、SIBでは、そもそも行政の事業として自らキャッシュフローを生み出すことが前提とされていない事業が、投資対象となる。

図表 VII-3-2-3 一般的なインパクト投資とソーシャル・インパクト・ボンド投資の投資回収の仕組み



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

従い、行政サービス、防災、教育、社会福祉、ヘルスケアなど、一般的なインパクト投資では扱うことが難しい分野を対象にできる点が、SIBのメリットである。

一方、SIBの留意点は、行政コストの削減分とはいえ、財政資金が投資回収の原資となるので、財政負担軽減の根本的な解決には繋がらない点である。特に事業成果の評価やそれに伴う行政コスト削減額の算定等は、行政にとって新たな追加業務となる可能性がある。それに伴う間接的なコストも勘案したうえで、本当に財政資金の負担軽減に繋がっているかという点には、慎重かつ継続的な検証が必要である。

## ② ファンドの想定投資家

一般的なインパクト投資と同様に、SIBファンドの投資家は、個別事業が行われる地域の金融機関・投資家が望ましいだろう。

事業による社会的インパクトの効果はその地域にもたらされるので、広い意味でその効果を享受することができる地元の金融機関・投資家がSIBファンドを通じて地域貢献に参加することの意味は大きい。

地元の金融機関・投資家がSIBファンドの中核を担うことの潜在的なデメリットは、ファンドの規模が小規模にとどまる可能性と、社会的インパクトの評価手法のノウハウが限定的となる点である。

しかし、行政、防災など従来民間企業が担ってこなかった分野における事業の資金調達は大

規模に留まることが多いので、ファンドの規模が小さすぎて資金需要を賄えない恐れは小さいと思われる。

また、社会的インパクトの評価手法については、専門的な評価ノウハウをもつ第三者組織が「評価組織」としてサービスの社会的インパクトを審査・評価する手法が一般的である。従い、地元の金融機関・投資家が中心となったファンドであっても、業界標準に則ったインパクト評価が行われることになる。

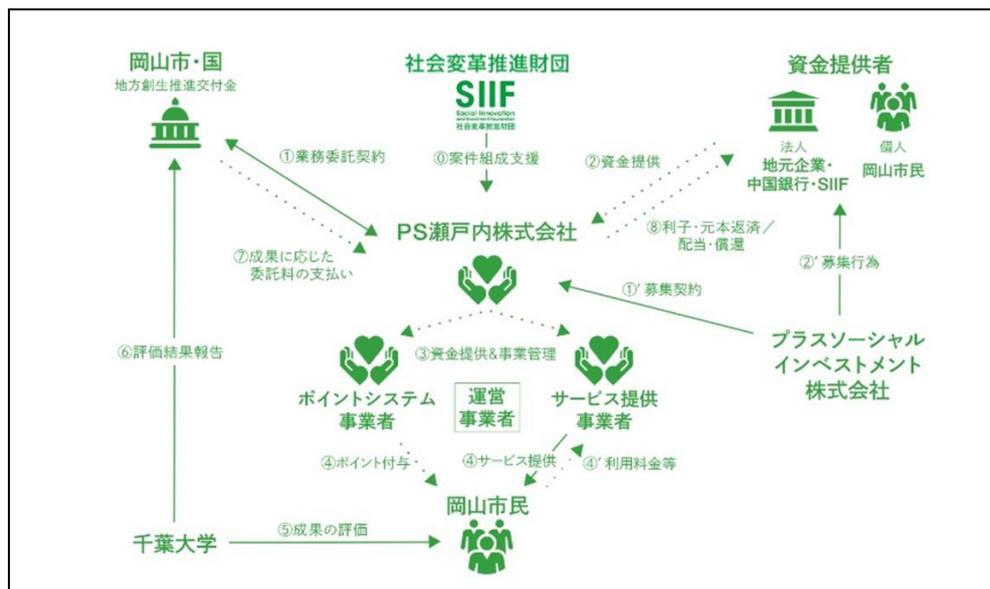
### ③ ファンドのモデルとなる事例

SIB ファンドによる地域事業への投資は、近年急速に増加している。その一例として、「おかやまケンコー大作戦」事業への SIB ファンド投資を挙げる。

岡山市は、市民の生活習慣の改善およびそれによる医療費の適正化を目的として、2019 年 4 月から「おかやまケンコー大作戦」というプロジェクトを行っている。これは、地元企業 23 社を中心としたコンソーシアムが市民向けにフィットネス、健康診断、健康な食事、栄養指導などのサービス提供を行い、そのサービスを利用した市民にポイントを付与するものである。付与されたポイントは、商品券などの特典と交換できるため、市民が健康増進に役立つサービスを受けるインセンティブとなる。なお、サービスのなかには、計測器メーカーであるタニタが開発したアプリ「ヘルスプラネット」を活用し、ウォーキングやランニングをポイントに換算できるというものもある。事業期間は 5 年間である。そして、このプロジェクトの事業費約 3 億 7,000 万円が、SIB ファンドによって賄われている。

この SIB ファンドは、社会的投資に特化したファンド組成会社であるプラスソーシャルインベストメント株式会社が、岡山市民・岡山市の地元企業・中国銀行と社会変革推進財団 (Social Innovation and Investment Foundation) から資金募集し、SIB 運営事業者となる「PS 瀬戸内株式会社」に出資する。その資金が、地元企業を中心とするコンソーシアムへ提供され、市民向けのサービスに活用される。事業の社会的インパクトは評価組織である千葉大学により審査・評価され、その成果に応じて岡山市と国が委託料を支払う仕組みである。

図表 VII-3-2-4 「おかやまケンコー大作戦」事業における SIB ファンドの仕組み



出所) 社会変革推進財団ウェブサイト「ケーススタディ 国内初企業連携型『健康増進』SIB 事業を開始」より

[https://siif.or.jp/case\\_study/sib\\_okayama/](https://siif.or.jp/case_study/sib_okayama/)

個別のプロジェクトを対象としたものに留まらず、複数のプロジェクトを対象とした大型の SIB ファンドを組成する動きも出て来ている。

コンサルティングおよびベンチャー投資事業等を行う株式会社ドリームインキュベータは、2021 年 3 月末までに 100 億円程度の民間資金を集め、SIB ファンドを設立するという。民間活力により行政サービスの質向上と効率化をめざすファンドで、数年後に 1,000 億円の資金規模を目指すとしている<sup>98</sup>。

SIB は、行政による成果報酬支払の仕組みや、それに基づく投資事業としてのリスクとリターンの評価が難しく、従来の投資評価手法では投資判断が難しい。それゆえ、どれだけ幅広い投資家層に定着するか、現時点で見通すことは難しい。しかし、もしこの投資手法が広く定着すれば、スマートシティを含む公共的な事業の資金調達の実現が大幅に広がることになるだろう。

### (3) スマートシティ事業ファンドの投資手法のまとめ

ここまで説明したように、スマートシティ事業ファンドは2つの投資手法に分類することができる。

一つは、マネタイズ可能な個別事業を対象とした、非上場企業への投資によるインパクト投資ファンドである。投資手法はプライベート・エクイティの応用だが、財務的リターンに加え、社会的インパクトも評価対象に加える点が一般的なプライベート・エクイティと異なる点である。

第二の手法は、マネタイズが難しい個別事業を対象とした、SIB ファンドである。従来行政が担ってきたサービスを受託する事業での活用が考えられる。

図表 VII-3-2-5 スマートシティ事業ファンドの投資手法(試案)

スマートシティ事業ファンドの投資手法	インパクト投資ファンド (非上場企業への投資)	SIBファンド
主な投資家	地域資本(地域金融機関、地元投資家、地元企業、住民等)	
投資対象	個別事業 (利用者等からの収入がある事業)	個別事業 (利用者等からの収入がない事業)
主な対象セクター	モビリティ、エネルギー、金融、ヘルスケア	行政、防災、教育、福祉、ヘルスケア
投資対象1件あたりの事業規模	数億円～50億円	数億円～20億円
ファンド規模	数億円～100億円	数億円～100億円
投資回収の原資	利用者等からのサービス料収入	行政からの業務委託料
投資・運用期間	5～15年	5年前後
参考事例	日本インパクト投資2号ファンド ニューヨーク市シェアサイクル事業	おかもやまケンコー大作戦 ドリームインキュベータSIBファンド

出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

いずれの手法を用いるにせよ、住民課題の解決という本来の目的に立ち戻れば、主な投資家は地域資本(地域金融機関、地元投資家、地元企業、住民等)で構成することが望ましい。一方で、いずれも現実問題として公共性が高く且つ試験的な事業が多いことから、投資収益性が低く、リスクが高い場合もあるだろう。スマートシティ事業ファンドの運用者は、こうした性質を投資事業ごとに明確に投資家へ説明するとともに、リスクを極力軽減するためのストラクチャリングに注力する必要がある。

<sup>98</sup> 日本経済新聞電子版「行政サービス受託企業を支援、ドリーム I がファンド」2020 年 2 月 1 日  
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGC08CYW0Y1A100C2000000/>

## 4 スマートシティインフラファンドの基本戦略と投資手法

スマートシティの開発において、多様な個別事業とともに重要となるのが、それを支える社会インフラの整備である。既に社会インフラが広く整備されている日本においては、既存の社会インフラにデジタル技術を付加し、スマートシティの基盤とするための追加投資が必要になる。こうした追加投資は、スマートシティを身近な住民課題の解決に留めることなく、より構造的な社会課題の解決に活かすために欠かせない。

こうした問題意識に則り、かつ先行事例を参考としながら、スマートシティ関連のインフラ設備に投資するファンドすなわち「スマートシティインフラファンド」の基本戦略と投資手法を考察する。

### 4-1 スマートシティインフラファンドの基本戦略

#### (1) スマートシティインフラファンドの社会的必要性

インフラ事業に投資するファンドすなわち「インフラファンド」は世界各国で、様々な形で普及している。特に北米・欧州・オーストラリアなどでは、空港・道路・上下水道・発電・再生可能エネルギーなど様々なインフラ資産に対するファンド投資が行われている。これに対し、日本でもインフラファンドは徐々に定着しつつあるが、その投資対象はほぼ全て太陽光発電事業であり、太陽光発電事業以外の再生可能エネルギーや空港などへの投資が一部で始まっているという状況である<sup>99</sup>。

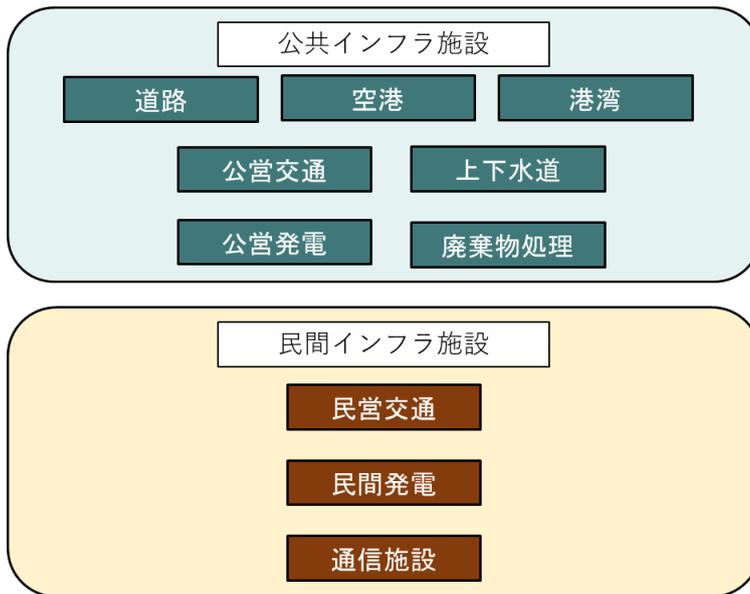
海外と比較して日本でインフラファンドの普及が少ない理由の一つは、最近まで国・地方自治体等の行政が運営するインフラ設備（公共インフラ施設）に対する民間資金とノウハウの導入である官民連携（Public Private Partnership: PPP）、そして民間資金を活用した社会資本整備（Private Finance Initiative: PFI）の仕組みが十分整備・活用されていなかったことにある。従い、これまで日本国内のインフラファンド投資の対象は、主に民間企業が運営するインフラ施設（民間インフラ施設）に限られるのが現状であった。しかし、今後多くの公共インフラ施設が老朽化による更新時期を迎える中、国および地方自治体は財政負担の抑制に資する PPP/PFI の普及に注力している。そして、今日の公共インフラには、老朽化に伴う更新・補修に加えて、デジタル技術の実装による性能向上と、それを実現するための民間資金活用が求められているのではないだろうか。

今後は、日本においても、インフラファンドが民間インフラ施設に留まらず、公共インフラ施設にも投資する事例が増えていくと思われる。そして、公共インフラに対するデジタル技術実装に伴う追加投資がその端緒となることには、その潜在的な資金需要の規模から考えれば、一定の合理性があると思われる。

<sup>99</sup> 三井住友トラスト基礎研究所「日本のインフラファンド投資市場規模調査 2020年3月～調査結果～」2020年8月7日より

[https://www.smtri.jp/news/release/2020\\_08\\_07\\_004887.html](https://www.smtri.jp/news/release/2020_08_07_004887.html)

図表 VII-4-1-1 公共インフラ施設と民間インフラ施設の分類



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

## (2) スマートシティインフラファンドの基本戦略：PPP/PFIの活用

デジタル技術の実装による住民課題の解決というスマートシティの目的に立ち戻れば、その実現に必要なインフラ設備は公共インフラ施設と民間インフラ施設の両方になる。ただし、インフラ整備に伴う財政負担の軽減がインフラファンド活用の目的の一つと考えれば、スマートシティインフラファンドの投資対象には、特に公共インフラ施設が含まれる必要性が高い。従い、公共インフラ施設の整備に民間資金とノウハウを用いる PPP/PFI を活用することは、スマートシティインフラファンド活用の幅を広げるのみならず、財政負担軽減のためにも重要である。

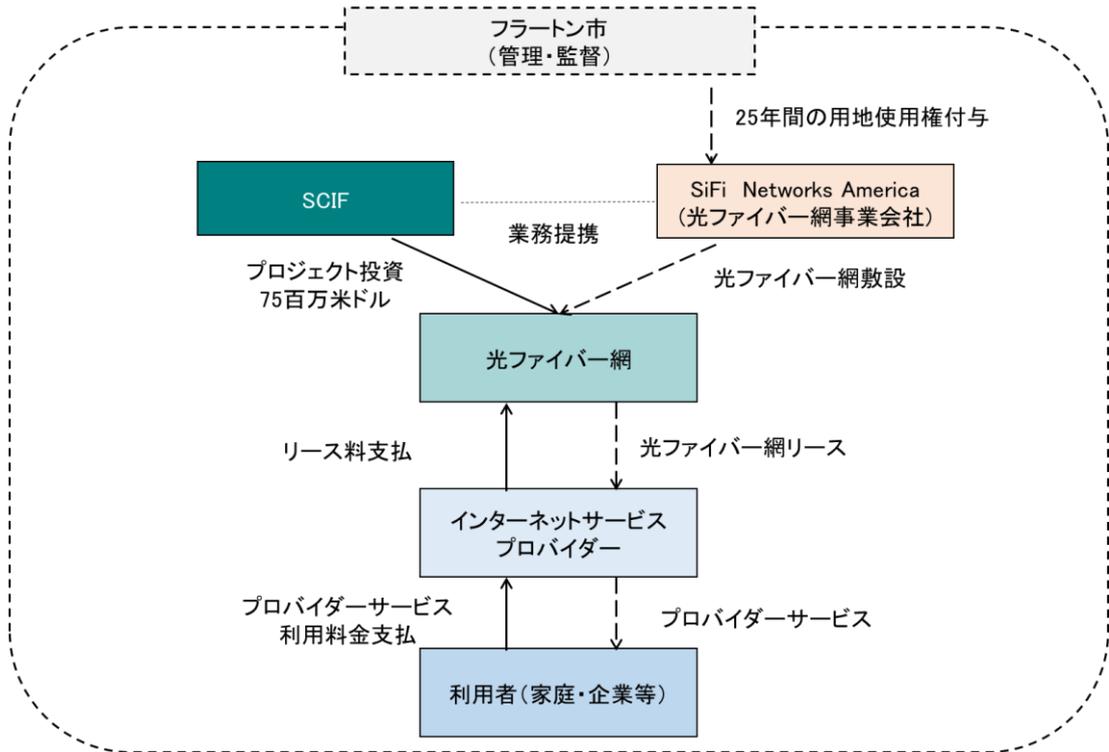
それでは、具体的にどのように PPP/PFI を活用すべきであろうか。実際には日本の法制度、商慣行等に照らした綿密な分析と検証を要する点だが、ここでは PPP/PFI 活用のイメージを把握するために、海外の先行事例を参照しながら考察する。

一つのモデルケースとして参考になる事例が、第IV章5で紹介した、Smart City Infrastructure Fund (SCIF) の投資先である米フラートン市における光ファイバー網敷設事業である。

民間の光ファイバー網事業者である SiFi Networks 社は、米フラートン市から付与された25年間の用地使用権に基づき光ファイバー網を敷設・管理する事業に着手した。その事業に対する SCIF の投資は、インターネット・サービス・プロバイダーがインターネットサービスの利用者から受け取るサービス料を原資として回収される。このケースでは、財政資金は用いられていない。

日本と海外の間には、法制度・商慣行を始めとした様々な相違点があるものの、スマートシティの実装のためにインフラ整備が必要であり、その財源には民間資金を活用することが望ましいという本質は共通している。そこで本事例を雛型として、日本におけるスマートシティインフラファンドの仕組みを提案したい。そこで、第IV章5-3で説明した米フラートン市のスキーム図を再掲しながら説明する。

図表 VII-4-1-2 米国フラートン市における光ファイバー網敷設事業のスキーム(図表 IV-5-3-2 再掲)

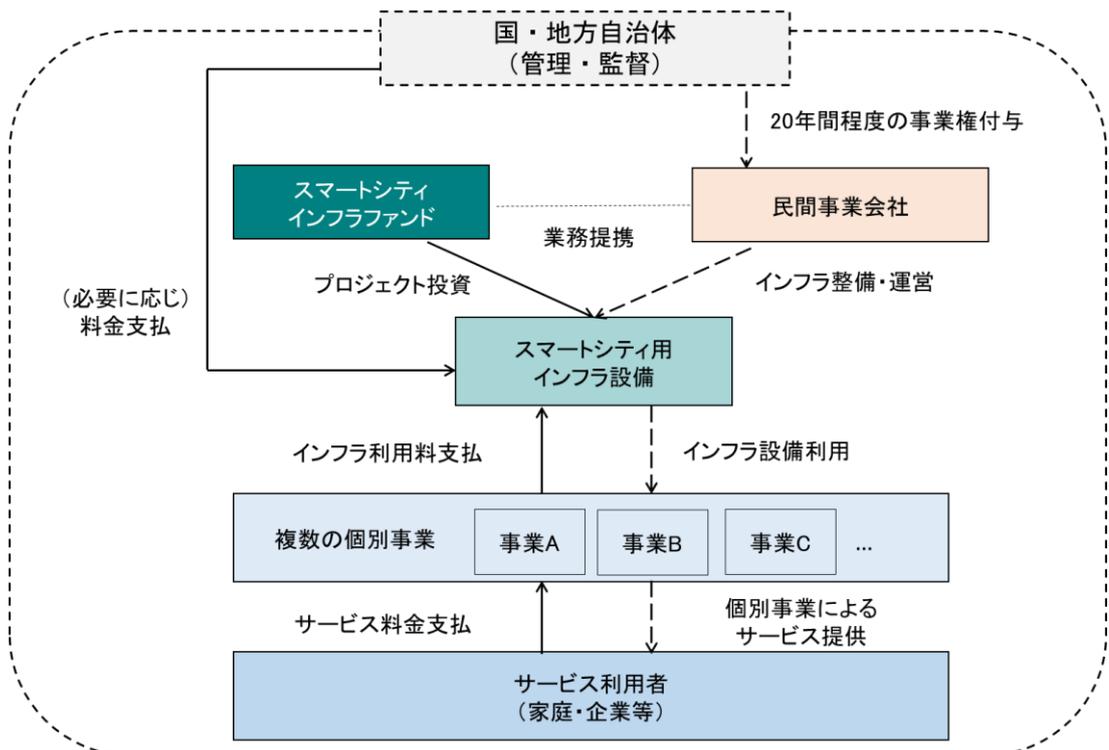


出所) City of Fullerton "City Manager's Weekly Report" June 13, 2019.をもとに

三井住友トラスト基礎研究所作成

図表 VII-4-1-3 は、米国フラートン市の事例を参考として、日本におけるスマートシティインフラファンドの仕組みを図式化したものである。

図表 VII-4-1-3 日本で想定されるスマートシティインフラファンドの活用案



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

本スキームのポイントを説明する。

まず、スマートシティの展開に必要なインフラ設備(エネルギー、モビリティ関連のセンサーや通信インフラやデータ解析設備等)を整備・運営することが本スキームの最終的な目的である。対象物は公共インフラだが、整備の実務を担う主体は一定の技術力をもつ民間事業会社となるだろう。

この民間事業会社に対し、国・地方自治体は長期にわたり事業を行う許可を与える。許可の方法は、例えば事業権の付与が考えられる。インフラ設備の投資回収には通常 20 年以上の期間が必要となるので、回収期間に合わせて事業権の期間を設定する必要があるだろう。

そして、インフラ整備に必要な資金は、スマートシティインフラファンドから拠出する。実際には民間事業会社と共同で出資することが多いだろう。

この投資を回収する原資は、個別事業と同様に極力マネタイズの手法を工夫し、インフラ設備自身が一定の収益を生み出す仕組みを作ることが望ましい。より具体的には、インフラを利用して住民へサービスを提供する個別事業からインフラ利用料の形で収入を得ることが考えられる。もしこの利用料だけでインフラ投資を回収する原資を賄えるのであれば、いわゆる「独立採算型」の事業となる。近年各地で実施された空港のコンセッション事業は、独立採算型が多い。しかし、デジタル技術を実装したインフラ設備の恩恵を受けるのは必ずしも個別事業の事業者のみとは限らない。例えば、公道にセンサーを設置した結果として交通安全・防災・防犯の効果が高まれば、特定の個別事業と直接関わりのない一般市民も広くその恩恵を受けるだろう。こうした受益者負担の考え方を勘案し、かつ個別事業からの収入だけでは高額なインフラ整備の費用を全て賄うことが難しい場合においては、国・地方自治体が必要に応じて別途インフラ整備の対価を負担することも考えられる。第 III 章 2-6 で述べた PFI の事業類型のうち、「混合型」の活用がこれに当たる。

このように、PPP/PFI の枠組みに基づき、民間企業の技術力・経営ノウハウと民間資金を活用しながら、公共インフラに対するデジタル技術の実装を進めていくことは、スマートシティの整備において重要である。なぜなら、インフラ設備に対する IoT、AI などのデジタル技術の実装は、おそらく一過性の投資では終わらず、今後絶え間なく起きるであろうテクノロジーの革新に伴い、長期的かつ継続的に更新(アップデート)していくものと考えられるからである。そのための有力な資金調達手法として、PPP/PFI の枠組みに基づくスマートシティインフラファンドは、選択肢として検討に値するものとする。

### (3) スマートシティインフラファンドの留意点：技術リスクへの対応

スマートシティ整備にインフラファンドが有効な資金調達手段になるとして、そこに注意すべき点はないだろうか。なぜ一般的なインフラファンドではなく、「スマートシティインフラファンド」という概念を用いなければならないのであろうか。

一般的なインフラファンドとスマートシティインフラファンドの大きな相違点は、技術リスクの存在にある。一般的にインフラファンドが投資対象とするインフラ設備(発電設備、水道設備、道路等)は、世界各国で数十年間の稼働実績がある実証済技術の活用を前提としている。投資にあたっては技術コンサルタント等の専門家から関連技術の稼働実績や汎用性を確認し、技術が陳腐化する可能性や将来の追加投資のリスクを入念に検証する。

これに対し、スマートシティインフラファンドの投資対象では、稼働実績が乏しいデジタル技術の応用が前提とならざるを得ない。一般的なインフラ設備と比較すれば、一度投資した設備の技術が陳腐化したり予期せぬ追加投資を必要としたりするリスクは大きい。スマートシティインフラファンドでは、こうした技術リスクへの対処を予め講じておく必要がある。

先行事例として参考になっている SCIF では、このリスクに対し、大きく分けて二つの対策を講じている。

第一に、デジタル技術を応用する分野のなかでも、一定の実証実験や稼働の実績をもつ、比較的技術リスクの小さい分野に投資対象を絞り込むことである。第二に、対象分野に関する技術力を有するパートナーとの業務提携を行ってから、対象事業への投資を行うアプローチを取っている。SCIFによる光ファイバー網敷設の事例で見れば、まず事業会社である SiFi Networks 社と業務提携し、それに基づき複数の都市へ業務展開する仕組みを用いている。一般的なインフラファンドでは、投資対象事業ごとに、その都度事業スポンサーや開発請負会社 (Engineering Procurement and Construction Contractor: EPC コントラクター) の適格性を審査することが多い。一般的な手法との比較上、SCIF の手法は以下の点で技術リスクの極小化に役立っていると考えられる。

- 業務提携先の技術力、事業開発力を予め詳細に理解することができる
- 技術の陳腐化や追加投資が必要となる場合など、リスクイベントが発生した場合の対処法を業務提携先と事前に協議し、契約等で取り決めておくことができる
- 一度業務提携の枠組みが出来上がれば、その枠組みを活用して複数の都市・プロジェクトへの応用が可能となる

一般的なインフラファンドと同様に、技術リスクを始めとした様々なリスクを想定し対処法を関係ステークホルダーと協議し諸契約で取り決めることの重要性は変わらないが、それに加えて SCIF のように技術力をもつ企業との業務提携を前提とした投資展開は、技術リスクへの対処方法として有効なアプローチと考えられる。

## 4-2 スマートシティインフラファンドの投資手法

ここまで述べた基本戦略に則り、スマートシティインフラファンドの具体的な投資手法を考察する。

### (1) ファンドの投資対象事業

スマートシティインフラファンドの存在意義は、住民課題の解決に必要なインフラ整備の費用を、極力民間資金を活用して、経済的に合理的な形で賄うことである。

従い、ファンドの投資対象には、以下の性質が求められるだろう。

- 大都市型または地方都市・郊外型スマートシティで求められるインフラ設備であること
- 財政負担軽減という目的のため、民間インフラ施設に加えて、マネタイズの仕組みを伴った公共インフラ施設 (PPP/PFI 関連事業) を投資対象に含めること
- 未実証の技術リスクを始めとした、過度な事業リスクを負担しない仕組みであること

こうした条件を満たすインフラ設備・事業のなかで、様々なストラクチャリングを試みて関係ステークホルダー間で合理的なリスクとリターンの配分が成立した事業が、具体的な投資対象となるだろう。そして投資実績が徐々に蓄積されるにつれ、投資対象の範囲は拡大していくと思われる。

現時点では、以下のような投資対象を想定することができるだろう。

図表 VII-4-2-1 スマートシティインフラファンドで想定される投資対象の事例

セクター	投資対象の事例
モビリティ	道路・信号等へのセンサー設置、駐車場へのデジタル技術装備 電気自動車用設備（充電設備、給電・通信機能付き道路）
エネルギー	送配電網・ガス管等へのセンサー設置 分散型発電関連設備（発電施設、蓄電池、燃料電池） 地域冷暖房施設およびその効率改善用システム
上下水道	各種設備（浄水場、水道管等）へのセンサー設置
廃棄物処理	廃棄物処理の自動化システム
通信網	光ファイバー網、ローカル5G
データ解析	データ解析用のコンピューター、データサーバー等

出所）三井住友トラスト基礎研究所作成

## (2) ファンドの運用主体

ファンドの運用主体は、インフラ関連の豊富な投資実績を有する企業あるいは金融機関を母体（スポンサー）とする組織が望ましい。通常 20 年間以上にわたる長期の事業であることに加え、技術リスクへの対処というスマートシティ特有の課題に対処するには、相応の組織体制が不可欠と考えられるからである。

大きな企業・金融機関をスポンサーとする組織がファンドの運用主体となる際に留意すべき点は、スポンサー企業・金融機関との利益相反である。ファンドの運用主体が受託者責任に則ったファンド運営を遂行するためのガバナンス構築・運用については、投資家が十分に納得できる仕組みを提示する必要がある。

## (3) ファンドの想定投資家

ファンドの想定投資家は、スマートシティ事業ファンドの場合と異なり、大手の金融機関や機関投資家が中心となるだろう。

技術リスクを始めとした長期の事業投資に伴うリスク分析および対処法の策定には、豊富な投融資経験が必要と思われる。こうした経験は、大手の金融機関や機関投資家に多く蓄積されており、ファンド及びその運用主体を選定するうえで有用になるだろう。

また、インフラ投資は必要とされる資金規模が大きい。地方都市における部分的なインフラ整備であっても、数十億円規模の資金調達が必要となることが予想される。そのように大規模な投資案件を複数集めてポートフォリオ化することを考えると、ファンドの想定規模は少なくとも 100 億円を超えることになるだろう。こうした規模のファンド組成においては、大手の金融機関や機関投資家の参画は必要不可欠になると思われる。

## (4) 技術パートナーとの業務提携

技術リスクに対する有効な対処法として、特定の分野に深い知見を有する事業会社（技術パートナー）との業務提携を挙げた。この手法は広く参考にすべきアプローチだが、理論上は利益相反と表裏一体の面もある。ファンドは、技術パートナーにとって、事業展開のために有用な金融ツールとなる。しかし、ファンドにとっては、その技術パートナー以外の企業との協業の選択肢が狭まることになれば、それは投資家の利益に反するのではないかという考え方である。

この点については、ファンドの運用主体と投資家が個別に協議してメリットとデメリットを確認していくこととなる。もし可能であれば、ファンド組成の段階で技術パートナーとの業務提携を予定していることを説明したり、ファンド組成の前に予め技術パートナーを特定したりして、予め投資家の同意を確認することが望ましいだろう。

## (5) リスクとリターンに関する基本的な考え方

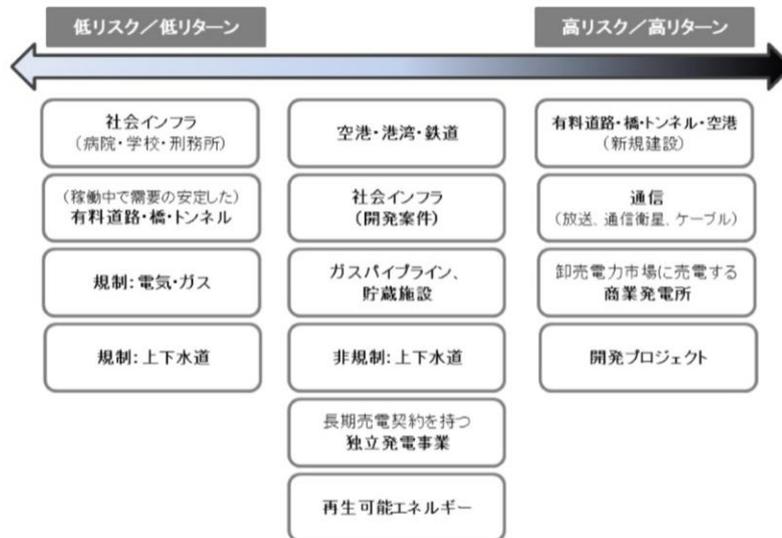
スマートシティインフラファンドのリスクとリターンについては、どのように考えるべきであろうか。

インフラ設備・事業には様々な種類があり、それを一概に論じることは難しい。

一つの目安として、スマートシティ特有のリスクである技術リスクを何らかの形で解消または第三者に転嫁したと仮定した場合から想定する。

下の図は、インフラ投資の対象セクター毎にリスクとリターンを一覧化したイメージ図である。

図表 VII-4-2-2 セクター毎のインフラ投資のリスク/リターンのイメージ図



出所) 年金シニアプラン総合研究機構「インフラ投資に関する調査研究報告書」2013年3月より

[https://www.nensoken.or.jp/wp-content/uploads/H\\_24\\_03.pdf](https://www.nensoken.or.jp/wp-content/uploads/H_24_03.pdf)

一般的に、稼働中で需要が安定しているインフラへの投資は、リスクもリターンも低い。一方で、新たに建設するインフラは利用者数を始めとする需要を予測することが難しいので、高リスク/高リターンとなる。

日本のスマートシティにおけるインフラ投資の多くは、既存のインフラ設備に対する更新・追加投資となり、その需要は予想しやすいケースが多いのではないだろうか。その仮定に立ったうえで、例えば稼働中で需要が安定している道路・橋・トンネルに対するセンサー等の設置であれば、まず「低リスク/低リターン」の投資という認識から始め、設置対象となるセンサー等の技術リスクを加味して調整していくことが、一つの考え方になると思われる。

ただし、実際にはインフラ投資のリスクとリターンは、対象案件によって千差万別である。投資対象に応じた適切なリスクとリターンの水準は、ファンドの運用主体が責任をもって分析・判断し、投資家の理解を得ていくプロセスとなるだろう。そして、こうした事例が蓄積されることにより、徐々に「市場水準」のコンセンサスが形成されていくと思われる。

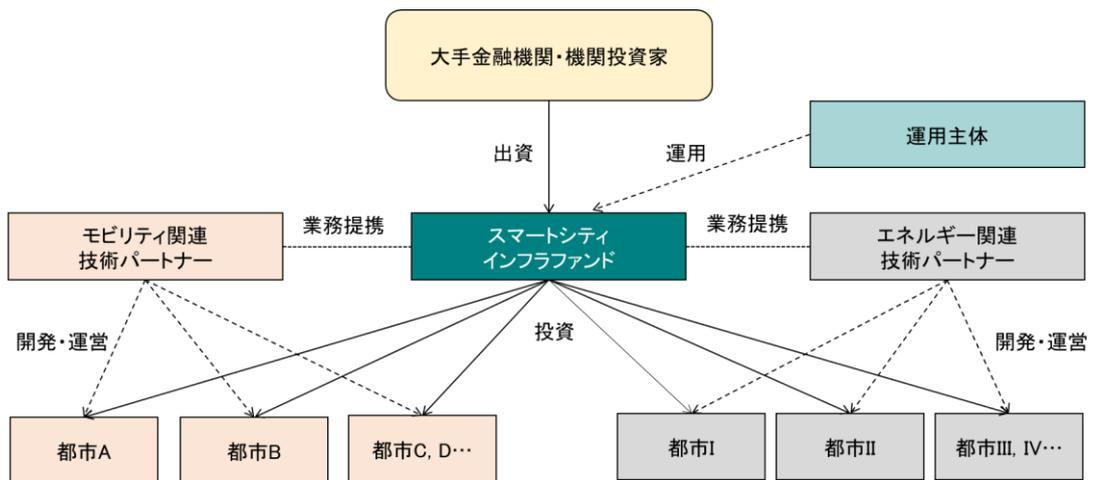
(6) スマートシティインフラファンドの投資手法のまとめ

ここまで見てきたように、スマートシティインフラファンドの投資手法は、一般的なインフラファンドをモデルとしつつも、特に技術リスクへの対処方法の観点から工夫が必要になる。投資を強く必要とするセクターが特定されれば、まずはそうしたセクターへの投資を対象として、運用主体と技術パートナーがファンドを組成していくことが合理的なアプローチでと考えられる。

ここまで述べた投資スキームは、以下のようなイメージに整理することができる。

図表 VII-4-2-3 スマートシティインフラファンドの主要ステークホルダーのイメージ図

(対象セクター[モビリティ、エネルギー]は参考例)



出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

そして、これまで考察した投資手法は、以下のように整理される。

図表 VII-4-2-4 スマートシティインフラファンドの投資手法(試案)

主な投資家	大手金融機関・機関投資家
投資対象	スマートシティ関連インフラ設備 (既存公共・民間インフラに対する追加投資)
主な対象セクター	モビリティ、エネルギー、通信網、データ解析関連等
投資スキーム	各セクターの技術パートナーとの業務提携に基づく投資
投資対象1件あたりの事業規模	10億円～100億円
ファンド規模	50億円～500億円
投資回収の原資	個別事業および国・地方自治体からの利用料収入
投資・運用期間	20年前後
参考事例	Smart City Infrastructure Fund

出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

スマートシティの関連インフラは、個別事業と異なり、スマートシティの展開に絶対不可欠というものではない。例えば携帯アプリサービスを活用したオンデマンド交通サービスは、特に大掛かりなインフラ整備を伴わずに実行できる個別事業の一例である。スマートシティ実装の初期段階では、このようにインフラ整備を伴わない小規模な個別事業から着手していくことになるだろう。

それでも、今後都市インフラに対するデジタル技術の実装・更新が絶え間なく続いていくと考えれば、ここまで考察してきたインフラ整備の資金調達の仕事を検討し実践に移すことの意義は大きい。

## 5 スマートシティファンドを支える組織体制と人材育成

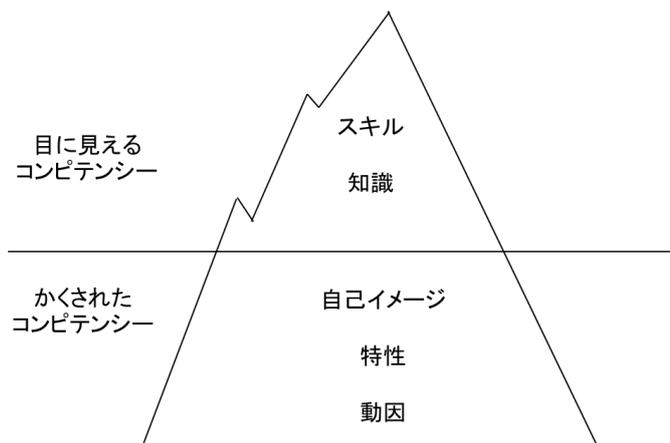
ここまで、スマートシティファンド(スマートシティ事業ファンドとスマートシティインフラファンド)の投資手法につき、考察を進めた。しかし、これまでの考察は主に先行事例に基づいた試案にすぎない。これらの投資手法を実現するためには、今後実装展開されていくスマートシティの現場で、必要とされる機能を提供する努力の積み重ねが必要となる。その結果として、金融機関が具体的にスマートシティ開発と投資家ニーズを仲介する機能を発揮することとなる。

こうした視点から、金融機関とりわけ信託がスマートシティに対する金融仲介機能を果たすための組織体制と人材育成につき、考察を行う。

### 5-1 信託の基本的価値観とスマートシティ

スマートシティのように新しい分野で金融手法開発など高度な業績を上げる能力を個人および組織単位で考える場合、広く用いられている概念として「コンピテンシー」(Competency)がある。コンピテンシーとは、企業などの組織で人材の活用に用いられる概念で、高業績者の行動特性等をまとめたものである。コンピテンシーの概念を説明するものとして、「冰山モデル」というものがある。これは、コンピテンシーを、スキルと知識に代表される「目に見える部分」と、自己概念や特性といった「かくされた部分」で構成される冰山になぞらえたものである<sup>100</sup>。事後的に習得が可能である「目に見える部分」に対し、長年の蓄積を経て培った、氷山の底に位置する「かくされた部分」は容易に変更できるものではない。従い、コンピテンシーの構成要素として重要なものは「かくされた部分」であり、それを所与のものとして大切にすることが高度な業績を発揮するために不可欠だとされている。

図表 VII-5-1-1 コンピテンシーの冰山モデル



出所) L.スペンサー、S.スペンサー 『コンピテンシー・マネジメントの展開 [完訳版]』生産性出版、2011年12月

(図 2-1)をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

<sup>100</sup> L.スペンサー、S.スペンサー 『コンピテンシー・マネジメントの展開 [完訳版]』第2章、生産性出版、2011年12月。

信託及びそこに携わる人材に共通する「かくされた部分」すなわち基本的な価値観とは何であろうか。第 VI 章で考察した信託の機能と性質に立ち返れば、信託が成り立つ前提は委託者および受益者との信認関係であり、そのために不可欠な概念は受託者責任ということになるだろう。受託者責任を果たし、委託者および受益者の意思を実現するためには、他のステークホルダー（出資先事業、行政、地域住民等）とも長期的視野にたった強固な信頼関係を築いていく必要がある。こうした長期的視点にたったステークホルダーとの信頼関係を大切にすることが、信託の拠って立つ基本的な価値観であると考える。

こうした信託の基本的な価値観は、スマートシティの中でどのように活かされるべきだろうか。

スマートシティは、「ICT 等の新技術」を手段とした「都市の抱える諸課題の解決」すなわちまちづくりと捉えることができる。そのなかで、信託の機能発揮が期待される分野は、日進月歩で進化し変化するテクノロジーの最前線を追求すること以上に、顧客と地域社会の課題を汲み取って解決する不断の取り組みにこそあるのではないだろうか。スマートシティにおいて信託の機能発揮が期待されることは、地域社会の課題解決に資する健全なリスク資本の仲介であり、テクノロジーの活用はその手段である。

## 5-2 スマートシティファンドを支える組織体制

信託の価値観に基づき、スマートシティファンドの軸足を地域の社会課題解決に置いた場合、組織体制はどうあるべきであろうか。

スマートシティファンドが信託の基本的価値観に基づくものである以上、信託に携わる金融機関がスマートシティに対応するために抜本的な組織改革を講じる必要は考えられない。手段として新しいデジタル技術に関わる以上、新しい技術の動向に関心をもって知見を高めておくことは必要である。しかし、重要なのはそれをスマートシティの現場に応用するためのマネタイズと資金調達の仕組み作りである。そのためには、各地域の住民・企業・行政との信頼関係を作り、新しい技術やビジネスモデルを導入する手法について継続的にコミュニケーションしていくことこそが肝要となる。従い、スマートシティファンドを組成・運用する組織で中核的な機能を果たすのは、日々顧客と相対する現場組織である。言うまでもなく、テクノロジーの最先端で先進的な投資を実行するベンチャー投資部門も、複雑なステークホルダー間のリスク配分を担うストラクチャード・ファイナンス部門も、重要な機能を果たす。しかしそれらも、各地域・顧客の課題を解決し、そのためのリスク資本を供給する投資家と相対する現場組織を支えるための支援機能であると考えられる。

そして、各地域の抱える課題には、その地域独特のものもあれば、多くの地域で共通するものもあるだろう。ある地域で考案・開発されたビジネスモデルを他の地域へ横展開し、特定の課題解決を導くベスト・プラクティスをまとめ上げていくことも、広い地域で業務を展開する信託が貢献できる機能である。ベスト・プラクティスの作成と共有は、行政を始めとした統括組織同士でも行われていくと思われるが、そこに金融機関が関与することのメリットは、実際に資金調達が為される実行可能性の高い（もしくは実行済の）事業が対象になることである。実装可能性が高い事業を対象としたベスト・プラクティスの共有は、スマートシティの現場で大きな価値を発揮するだろう。

## 5-3 スマートシティファンドを支える人材の育成

スマートシティファンドに関わる組織体制から個人（人材）に視点を転じても、その基本とすべき価値観は変わらない。

最も重要な資質は、顧客となる地域住民・企業・行政・投資家の課題を理解し、その解決に長期的

視点をもって取り組む姿勢である。これは、スマートシティという対象にかかわらず、信託に携わる人材に広く期待される要件であろう。そうした資質を磨く機会、言うまでもなく現場組織にある。現場組織で日々顧客の課題解決に努める経験の積み重ねが、スマートシティファンドを支える人材においても軸となる要素である。

そのうえで、更に兼ね備えていけば有用なスキルと経験には、以下のようなものが挙げられる。

- 官民連携(PPP/PFI)に関する経験

これまで見てきたように、スマートシティのあらゆる分野(統括組織・個別事業・関連インフラ)において、行政単独あるいは民間単独で完結するプロジェクトは存在しないと言ってよい。スマートシティは膨大な数の官民連携プロジェクトの集合体である。従い、例えば官民連携プロジェクトに従事した経験は、スマートシティの展開において非常に有用である。また、金融機関と行政の間で人材交流を進めることは、官民双方が相手方の特性や行動様式を理解し協調するうえで、貴重な機会になると思われる。

- 社会的インパクト評価の経験

スマートシティ事業インフラファンドの手法において、インパクト投資とソーシャル・インパクト・ボンドについて説明した。この手法には、財務的なリターンに加えて社会的インパクトを評価することが欠かせない。社会的インパクトを評価するには、様々な測定手法や指標のなかから適切なものを選択したうえで、その目標水準を決定し、結果をモニタリングする必要がある。インパクト投資における社会的インパクトの評価は、投資パフォーマンスの一部であることから、極めて重要な意味をもつ。

しかしながら、多くの案件に広く活用できる標準的なインパクト評価の手法は、まだ定まっていないのが現実である。今後、国内外の様々な案件でインパクト評価の試行錯誤がなされ、標準的な手法が定まっていくだろう。そうしたスタンダードづくりの過程において、現場で社会的インパクト評価に臨んだ経験があれば、スマートシティでも大いに評価されるだろう。そして社会的インパクト評価の経験は、スマートシティに限らず、各企業と金融機関がSDGs経営を推し進めている状況において、有用なものとなるだろう。

- 事業のストラクチャリングとマネタイズに関する経験

スマートシティファンドでは多様なステークホルダー間のリスクとリターンを調整することが必要となるので、ストラクチャード・ファイナンスの経験も必要となる。本研究で着目した技術リスクへの対処にも、ストラクチャリングの機能は欠かせない。

スマートシティ特有の要素として経験の蓄積を期待されるものが、マネタイズに関する経験である。一般的なプロジェクトファイナンスが前提とする発電事業やPFIでは、事業収入の原資が予め決まっている場合が多い。これに対し、事業収入の仕組みが多様であり且つ一般的な慣行が定まっていないスマートシティにおいては、事業収入の仕組み作り(マネタイズ)の機能も金融機関に期待されることがあるのではないだろうか。そしてそうした期待に応えた経験があれば、スマートシティ案件のみならず、より幅広い金融取引にも応用することが可能になると考えられる。

- 最先端のデジタル技術及びそれを活用するビジネスモデルに関する知見

スマートシティにおいて、最先端のデジタル技術とそれを活用するビジネスモデルを理解することは、社会課題解決の処方箋を知ることに繋がるので、重要である。金融機関としては、例えばベンチャー投資の機会などを通じて、こうした分野に直接関与する機会をもつことは必要である。その際に、こうした最先端の知見を蓄積する目的が、地域社会での実装へ結びつけることにあるという点は、認識する必要があると思われる。

## 6 スマートシティ開発を支える投資ファンド手法考察の総括

各地のスマートシティが実装段階を迎えるにあたり、それを支えるための投資ファンドの手法を考察した。考察の結果を以下要約する。

- スマートシティを構成する3つのレイヤー(統括組織、個別事業、関連インフラ)において、投資ファンドの活用が適切と考えられるものは、個別事業と関連インフラである。その理由は、予想される資金調達規模が大きく、各事業・インフラが自らキャッシュフローを生み出す可能性を有する点にある。
- 国内スマートシティの類型において、投資ファンドの活用が適切と考えられるものは、大都市型と地方都市・郊外型スマートシティである。その理由は、実証済の技術を導入し、それに基づくサービスを利用する人口・市場の規模が大きいことにある。
- 個別事業に対するファンド(スマートシティ事業ファンド)の投資手法には、インパクト投資(非上場企業への投資)とソーシャル・インパクト・ボンドが挙げられる。それぞれの特性は、以下の通りである。

図表 VII-6-1 スマートシティ事業ファンドの投資手法(試案)(図表 VII-3-2-5 再掲)

スマートシティ事業ファンドの投資手法	インパクト投資ファンド(非上場企業への投資)	SIBファンド
主な投資家	地域資本(地域金融機関、地元投資家、地元企業、住民等)	
投資対象	個別事業(利用者等からの収入がある事業)	個別事業(利用者等からの収入がない事業)
主な対象セクター	モビリティ、エネルギー、金融、ヘルスケア	行政、防災、教育、福祉、ヘルスケア
投資対象1件あたりの事業規模	数億円~50億円	数億円~20億円
ファンド規模	数億円~100億円	数億円~100億円
投資回収の原資	利用者等からのサービス料収入	行政からの業務委託料
投資・運用期間	5~15年	5年前後
参考事例	日本インパクト投資2号ファンド ニューヨーク市シェアサイクル事業	おかやまケンコー大作戦 ドリームインキュベータSIBファンド

出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

- 関連インフラに対するファンド(スマートシティインフラファンド)については、PPP/PFIの枠組みに基づき事業収益の仕組みが確保されたインフラ設備への投資を中心として、以下の手法が考えられる。

図表 VII-6-2 スマートシティインフラファンドの投資手法(試案)(図表 VII-4-2-4 再掲)

主な投資家	大手金融機関・機関投資家
投資対象	スマートシティ関連インフラ設備(既存公共・民間インフラに対する追加投資)
主な対象セクター	モビリティ、エネルギー、通信網、データ解析関連等
投資スキーム	各セクターの技術パートナーとの業務提携に基づく投資
投資対象1件あたりの事業規模	10億円~100億円
ファンド規模	50億円~500億円
投資回収の原資	個別事業および国・地方自治体からの利用料収入
投資・運用期間	20年前後
参考事例	Smart City Infrastructure Fund

出所) 三井住友トラスト基礎研究所作成

- スマートシティファンドを組成・運用する組織が目指すべきものは、地域の課題解決に資する健全なリスク資本の仲介である。そして、その組織の中核を為す人材を育成する軸は、日々顧客の課題解決に努

める経験の積み重ねである。

その軸に積み重ねる要素として、官民連携 (PPP/PFI)、社会的インパクト評価、事業のストラクチャリングとマネタイズ、そして最先端のデジタル技術及びそれを活用するビジネスモデルに関する知見が付加されていくことが望ましい。

## VIII 本研究の総括

本研究では、信託の関係者がスマートシティへの円滑なリスク資本供給機能を発揮するために必要な取組みを研究してきた。

研究の前提として、第 II 章でスマートシティの定義と背景を確認したうえで、第 III 章でスマートシティの事業構造と多様な金融手法の概観を行った。

そのうえで、第 IV 章ではスマートシティに対する資金調達が行われた海外の先行事例を調査し、第 V 章で今後実装段階を迎える様々な国内スマートシティの類型化とそれぞれに応じた資金調達手法を例示した。

第 VI 章では信託の機能と受託者責任という観点からスマートシティを捉えなおし、投資家に対する受託者責任とりわけ忠実義務の重要性とそのスマートシティの資金調達における含意を考察した。そして近年の投資家動向を踏まえ、ESG 投資の一角をしめるサステナブルファイナンスに着目した。

第 VII 章では、スマートシティの資金調達需要と受託者責任をともに満たすリスク資本供給手法として、個別事業に投資する「スマートシティ事業ファンド」と関連インフラに投資する「スマートシティインフラファンド」の投資手法につき、具体的な提案を試みた。そして、信託がリスク資本供給機能を発揮するための課題として、顧客との長期的な信頼関係という資産を堅持しつつ、社会的インパクト評価や事業ストラクチャリング及びマネタイズ手法、そして先端的技術及びビジネスモデルに対する知見を積み上げることの価値を説明した。

第 II 章で紹介した通り、スマートシティは 2000 年代から国内外で取り組まれてきた歴史がある。これまでのスマートシティは先端技術の実験場という性質が強く、一過性で局所的なブームに終わることが多かった。しかし、近年の分野横断型スマートシティは、私たちの社会生活に広く実装されていくことが予想される。それは、デジタル技術やインターネットを活用したサービスの対象が、従来のコンピューターや通信機器を越え、IoT や AI の展開を通じて、一般的な生活機器やインフラ設備へ広がりを見せているからである。今後、スマートシティが国内外で広く実装される段階を経て、都市生活に対するデジタル技術への応用が社会常識の一つとなることにより、「スマートシティ」という表現自体が無くなっていくのではないだろうか。都市で当然のようにデジタル技術が活用されるようになれば、「スマートシティ」という表現をわざわざ用いる必要もない。ただし、都市生活に対するデジタル技術の導入を構想に終わらせず、持続可能な事業へ転換するために、金融の機能は不可欠である。経済活動の血液である金融の役割が伴って、初めてスマートシティは机上の構想から血の通った社会・経済活動となる。

このようにデジタル技術がまちづくりの一部として広く応用されようとする過渡期において、今後様々な視点から金融手法の検討がなされ、実践に移されていくだろう。その最終的な姿は、本研究で試みた提案内容とは大きく異なるものかもしれない。しかし、検討・実践の過程において本研究の提案内容に少しでも参考になることがあれば幸いである。

1. この書類を含め、当社が提供する資料類は、情報の提供を唯一の目的としたものであり、不動産および金融商品を含む商品、サービスまたは権利の販売その他の取引の申込み、勧誘、あっ旋、媒介等を目的としたものではありません。銘柄等の選択、投資判断の最終決定、またはこの書類のご利用に際しては、お客さまご自身でご判断くださいますようお願いいたします。また、法務、税務、財務等に関する事項につきましては、それぞれ弁護士、税理士、会計士等にご相談・ご確認されますようお願いいたします。
2. この書類を含め、当社が提供する資料類は、信頼できると考えられる情報に基づいて作成していますが、当社はその正確性および完全性に関して責任を負うものではありません。また、本資料は作成時点または調査時点において入手可能な情報等に基づいて作成されたものであり、ここに示したすべての内容は、作成日における判断を示したものです。また、今後の見通し、予測、推計等は将来を保証するものではありません。本資料の内容は、予告なく変更される場合があります。当社は、本資料の論旨と一致しない他の資料を公表している、あるいは今後公表する可能性があります。
3. この資料の権利は当社に帰属しております。当社の事前の了承なく、その目的や方法の如何を問わず、本資料の全部または一部を改変等してご使用されないようお願いいたします。

業務統括者	上席主任研究員	浅川 博人
分析者等	主席研究員	福島 隆則

## 株式会社三井住友トラスト基礎研究所

〒105-8574 東京都港区芝 3-33-1 三井住友信託銀行芝ビル 11 階  
TEL:03-5427-3366 (PPP・インフラ投資調査部代表)  
[www.smtri.jp](http://www.smtri.jp)