アフターコロナを見据えたスマートシェアリングシティに 関する研究

アフターコロナを見据えたスマートシェアリングシティに関する 研究プロジェクト

2022年9月

公益社団法人日本交通政策研究会

- 1. "日交研シリーズ"は、公益社団法人 日本交通政策研究会の実施するプロジェクトの研究成果、本研究会の行う講演、座談会の記録、交通問題に関する内外文献の紹介、等々を印刷に付して順次刊行するものである。
- 2. シリーズはAよりEに至る5つの系列に分かれる。

シリーズAは、本研究会のプロジェクトの成果である書き下ろし論文を収める。

シリーズBは、シリーズAに対比して、より時論的、啓蒙的な視点に立つものであり、 折にふれ、重要な問題を積極的にとりあげ、講演、座談会、討論会、その他の方法によっ てとりまとめたものを収める。

シリーズCは、交通問題に関する内外の資料、文献の翻訳、紹介を内容とする。

シリーズDは、本研究会会員が他の雑誌等に公けにした論文にして、本研究会の研究調査 活動との関連において復刻の価値ありと認められるもののリプリントシリーズである。

シリーズEは、本研究会が発表する政策上の諸提言を内容とする。

- 3. 論文等の内容についての責任はそれぞれの著者に存し、本研究会は責任を負わない。
- 4. 令和2年度以前のシリーズは印刷及び送料実費をもって希望の向きに頒布するものとする。

公益社団法人日本交通政策研究会

代表理事 山 内 弘 隆 同 原 田 昇

令和2年度以前のシリーズの入手をご希望の向きは系列番号を明記の上,下記へお申し込み下さい。

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-6 守住ビル 4階

公益社団法人日本交通政策研究会

電 話 (03) 3263-1945 (代表)

Fax (03) 3234-4593

E-Mail:office@nikkoken.or.jp

日交研シリーズ A-856

令和 3 年度自主研究プロジェクト

「アフターコロナを見据えたスマートシェアリングシティ」

刊行: 2022 年 9 月

アフターコロナを見据えたスマートシェアリングシティに関する研究 Smart Sharing City toward an After COVID-19

主査:森本 章倫(早稲田大学理工学術院 教授) Akinori MORIMOTO

要旨

人口減少下における我が国でスマートシティを推進するためには、集約型都市構造 (コンパクトシティ) との連携が不可欠である。そのためにはICTを活用して都市空間を、賢く時間や空間をシェアすることが重要性となる。本研究は、アフターコロナを見据えた持続可能な社会を実現するために、稼働していない資産を効率的に共同利用している都市 (Smart Sharing City) に焦点をあてて、COVID-19が都市に与えた影響を前提に、望ましい都市のあり方について検討を行うことを目的とする。本研究は次に示す5つの章で構成されている。

まず、1章でアフターコロナに対応した新しい計画概念について、近年の都市モデルと比較しながら整理を行った。特にコンパクトシティとスマートシティという異なる計画概念に対して、その両者のバランスをとることが重要であることを示した。続く2章において、コロナ(COVID-19)の感染拡大が都市政策に与えた影響について、OECDの政策ノートを中心に、国内外の議論を整理した。経済的影響、社会的影響、環境的影響の3つの観点からコロナ禍で生じた様々な現象をまとめ、アフターコロナの都市政策を紹介した。

3章では群馬県嬬恋村で提案されている嬬恋スマートシティ構想を解説しつつ、居住意向などのアンケート調査の結果を示した。災害やコロナに関する情報提供システム稼働による心理効果を「安全・安心感」や「居住意向」から知見をまとめた。

4章では、近年のスマートシティの最新動向と都市OSの展開について整理した。 特に都市OSを前提とした都市解析システムの運用上の課題を示した。

最後に5章で、スマートシェアリングシティについて、計画思想や既存の概念からその必要性を議論した。新たな計画思想としてスマートシェアリングシティに求められる役割や、その実践における課題をテーマに多様な視点から論じている。現時点で必ずしも統一的な見解を示すことはできていないが、望ましい都市政策の立案に向けた議論の端緒になると思われる。

総じて、コンパクトシティ政策を代表としたフィジカル空間における議論と、スマートシティが対象とするサイバー空間の議論を賢く融合するためには、新しい計画概念を提示する必要があるといえる。スマートシェアリングシティはまだ確定された計画概念とは言い難いが、今後さらなる検討や討議を通して、共通した計画概念としてまとめることが期待される。

キーワード:コンパクトシティ、スマートシティ、スマートシェアリングシティ、新型コロ

Keywords: Compact City, Smart City, Smart Sharing City, COVID-19

目 次

1章	アフターコロナに対応した新しい計画概念	• 1
1.1	はじめに	
1.2	近年の都市モデルの比較	. 2
1.3	新しい計画概念の提案(スマートシェアリングシティ)	· 4
2章	COVID-19が都市政策に与えた影響について	. 7
2.1	COVID-19が都市に与えた影響とその対策······	. 7
2.2	コロナ後の世界における都市と都市政策についての再考	· 13
2.3	回復とレジリエンスを目指す長期的な都市戦略	· 18
2.4	アフターコロナにおける、リモートワークと居住パターン	· 20
3章	災害や感染症対策のための嬬恋スマートシティ	. 23
3.1	近年の自然災害とデジタル化する防災対策	· 23
3.2	アンケート調査の概要と結果	· 25
3.3	居住要件に関する潜在意識	. 27
3.4	システム構築効果と関係ある属性や意識の把握	· 28
3.5	おわりに	. 29
3.6	今後の課題	. 31
4章	スマートシティの動向と都市OSの展開	. 33
4.1	スマートシティの動向	. 33
4.2	スマートシティに関するプラットフォームの整備状況	. 35
4.3	都市OSについて	. 38
4.4	都市OSを前提とした都市解析システムの構築とその運用に関する考察	· 41
4.5	おわりに	• 47
5章	スマートシェアリングシティの考え方	. 49
5.1	都市計画における計画思想と新たな計画思想の必要性	. 49
5.2	新たな計画思想: SSC ··································	. 53
5.3	SSCを実現するための情報基盤プラットフォーム	. 59

研究メンバーおよび執筆者(敬称略・順不同)

主 查:森本 章倫 早稲田大学理工学術院 教授(1章、2章、4章)

メンバー: 高橋 洋二 東京海洋大学 名誉教授

苦瀬 博仁 東京海洋大学 名誉教授

北野 尚宏 早稲田大学国際理工学センター 教授

森田 哲夫 前橋工科大学社会環境工学科 教授 (3章)

黒澤 武邦 城西国際大学国際アドミニストレーション研究科 准教授

長田 哲平 宇都宮大学地域デザイン科学部 准教授

大門 創 國學院大學観光まちづくり学科 准教授(5章)

市川 嘉一 立飛総合研究所 事務局長

毛利 雄一 計量計画研究所 理事

中井 秀信 東京電力リニューアブルパワー株式会社 風力部

古明地哲夫 三菱総合研究所

遠藤俊太郎
交通経済研究所調査研究センター

浅野 周平 福井大学学術研究院 助教 (5章)

高山 宇宙 大阪産業大学都市創造工学科 講師

吉田 颯人 建設技術研究所

三瀬遼太郎 早稲田大学大学院 修士課程2年(2章)

萩原 隼士 早稲田大学大学院 修士課程1年(2章、4章)

木之下僚太郎 前橋工科大学社会環境工学科 修士課程1年(3章) ※

宮崎 友裕 前橋工科大学社会環境工学科 修士課程1年 (3章) ※

陶 星宇 前橋工科大学社会環境工学科 修士課程1年(3章) ※

(令和4年3月現在)

※ 報告書作成協力者

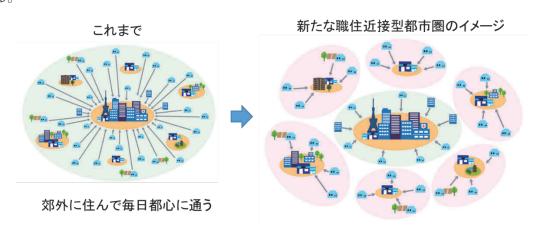
1章 アフターコロナに対応した新しい計画概念

1.1 はじめに

2020年2月に発生した新型コロナウイルス(COVID-19)のパンデミックは、世界各地で猛威をふるい、多くの尊い人命を失うともに、都市や経済にも甚大な影響を与えた。飛沫感染(空気感染ともいわれる)によるコロナの拡散防止には、人と人との間の物理的な距離(social distancing)が有効とされ、都市によってはロックダウンを余儀なくされた。多様な人々が交流する都市において、厳しい移動制約をともなう政策は都市の存在意義自体に警鐘が鳴らされた。

現実空間(フィジカル空間)の移動制約を余儀なくされた多くの人々は、仮想空間(サイバー空間)の活用に活路を見出した。自宅に居ながら仕事をするテレワークや、インターネットを活用して買い物をするオンラインショッピングなどが急速に進んだ。通勤や通学といった定常的な移動が大きく減少する中、モノの移動は大きく増加した。人が移動する時代からモノが移動する時代への幕開けとも解釈することもできる。

DX が推進されライフスタイルが変化する一方で、日々の日常生活の重要性も再認識された。生活に不可欠や都市機能を一定の距離内に整備する「15 分都市」が提唱され、パリなど本格的な導入検討も始まった。また、公園や緑地の重要性がクローズアップされ、歩いて暮らせる街が都市政策の一つとなった。総じて世界各地で、「モビリティからアクセシビリティへ」のパラダイムシフトが起きようとしている。図 1.1 は東京都市圏の今後の理想的な都市像を示している。モビリティ優先から基本的な施設やサービスへのアクセス性が優先する考え方が提示され、新たなアプローチに基づいた、長期的な都市の再構築が必要とされている。



出典:東京都市圏交通計画協議会:新たなライフスタイルを実現する人中心のモビリティネットワークと生活圏 一転換点を迎えた東京都市圏の都市交通戦略一,第6回東京都市圏パーソントリップ調査,2021.3

図 1.1 職住近接型都市への転換イメージ

1.2 近年の都市モデルの比較

コロナ禍で示された都市計画における新しいパラダイムシフトに、既存の都市モデルは対応可能であろうか?ここでは近年注目されている都市モデルとして、コンパクトシティ、スマートシティ、スマートウエルネスシティ、シェアリングシティを取り上げて、その概念を整理する(図 1.2 参照)。

まず、既存文献から各都市モデルの定義について簡単に紹介する。最初に、コンパクトシティとは、市街地の拡大を抑制し、中心部等に生活に必要な機能を集約された持続可能な都市のことである。国交省では、人口減少・高齢化が進む中、特に地方都市においては、地域の活力を維持するとともに、医療・福祉・商業等の生活機能を確保し、高齢者が安心して暮らせるよう、地域公共交通と連携して、コンパクトなまちづくりを進めることが重要としている。¹次に、スマートシティとは、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のことである。²また、Smart Wellness City(スマートウエルネスシティ)は、「ウエルネス(健幸:個々人が健康かつ生きがいを持ち、安心安全で豊かな生活

を営むこと)」をまちづくりの中核に位置付け、住民が健康で元気に幸せに暮らせる新しい都市モデルを示す。 3 最後に、シェアリングシティは、少子高齢化や人口減少、子育て・教育環境の悪化、財政難などの課題を公共サービスだけに頼らず、市民ひとりひとりが「シェア」しあうことで解決し、自治体の負担を削減しながら、サステナブルで暮らしやすい街づくりを実現することを目的としている。 4



図 1.2 近年の都市モデルの比較

http://www.mlit.go.jp/common/001249774.pdf

¹ 国土交通省 HP: コンパクトなまちづくりについて、https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi tk1 000016.html

² 国土交通省:スマートシティの実現に向けて【中間とりまとめ】, 2018,

³ スマートウエルネスシティ HP: http://www.swc.jp/about/about2/ (最終閲覧日: 2022.06.06)

⁴ シェアリングエコノミー協会 HP: https://sharing-economy.jp/ja/city/ (最終閲覧日: 2022.06.06)

それぞれ異なる目的を達成するために提示されている都市モデルであり、その相互関係は不明瞭な点が多い。そこで、各都市モデルの関係を、各計画の HP の内容をもとにテキストマイニング分析を実施し、それぞれの計画の特徴や相互関係の把握を行う。図 1.3 にテキストマイニングを用いて、分析した結果を示す.なお、テキストマイニングに用いた資料は、国土グランドデザイン 2050、及びスマートシティの実現に向けて【中間とりまとめ】、スマートウエルネスシティ HP、シェアリングエコノミー協会 HP である。

図 1.3 をみると、各都市モデルが異なる単語で構成されているものの、「人」や「地域」 あるいは「人口減少」といった共通する単語があることがわかる。また、スマートシティは 他の 3 つの都市モデルとはやや異なり技術にも力点が置かれている。

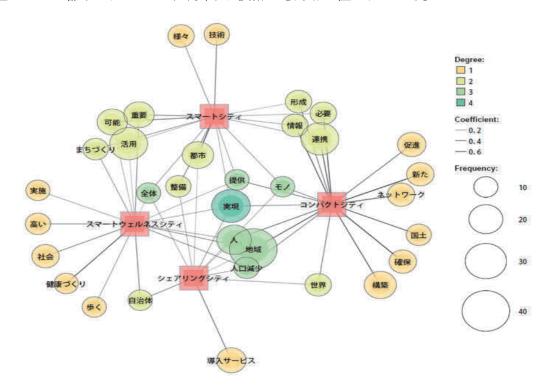


図 1.3 各都市モデルのテキストマイニングの結果

次に、サイバー空間とフィジカル空間の視点から各都市モデルを分類すると図 1.4 のよう に整理することができる。コンパクトシティが土地利用やインフラの変化に焦点をあてたモデルであるのに対して、シェアリングシティやスマートウエルネスシティは人の行動変容に よる問題解決を目指している。一方で、スマートシティはサイバー空間を活用した都市問題 の解決を目指している点に特徴があると言える。

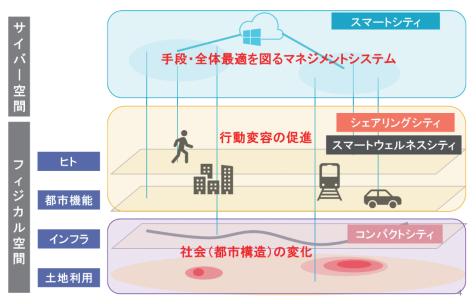


図 1.4 各都市モデルの分類

1.3 新しい計画概念の検討(スマートシェアリングシティ)

コロナ禍でフィジカル空間での活動制約を受ける一方、サイバー空間を活用した新しい生活スタイルが定着しつつある。今後、計画概念としてもサイバー空間とフィジカル空間の賢い連携により焦点を当てた議論が必要である。そこで、本研究では2015年に土木学会スマートシェア小委員会で提案された「スマートシェアリングシティ」(図 1.5 参照)を取り上げ、その特徴を解説するともに、アフターコロナを見据えた計画論について検討する。



図 1.5 スマートシェアリングシティの定義

スマートシェアリングシティの定義にある「稼働していない資産」とは、フィジカル空間に存在する未利用の空間などを示し、サイバー空間における情報ネットワークを効率的に利用することで持続可能な社会の実現を目指している。つまり、様々な空間を賢くシェアすることで、現在より将来の状態の方がより望ましい状況に近づくことができる。それは空き家の活用であったり、車の共同利用であったり、既存のストックの有効利用を促進することを

示している。スマートシェアリングシティという都市が存在するわけではなく、現状を見直 すことで、都市をより望ましい高次元の状態へと誘導する動的な概念である。

スマートシェアリングシティに関するいくつかの視座については、第5章で詳しく検討するが、総じて各都市モデルが効用の最大化や外部不経済の最小化を目指す傾向が高いのに対して、スマートシェアリングシティは双方のバランスを考える点に特徴があるといえる。個人便益の最大化と社会便益の最大化の賢いバランスをとることが、新しい都市モデルの狙いの一つである。換言すれば総便益をどう配分するかを決めるため、時間的、空間的あるいは多様な人々に対しての配分方法を考えることでもある。

図 1.6 に近年の都市モデルと都市政策の関係を示す。横軸は計画期間の長さで縦軸は便益の主な帰着先を示している。例えばスマートシティは個人の行動変容によって短期的な成果が期待でき、経済活性化に寄与する。ウエルネスシティは個人の健康づくりを通して、長期的にその効果は発現する。一方でコンパクトシティは長い時間をかけて緩やかに都市構造を誘導することで、都市の持続性(社会全体の便益)の向上を図ることができる。新しい計画概念はこれらの都市モデルの特徴や利点と欠点を把握し、トレードオフになる関係を調整しつつ、相互のバランスを検討することにある。そこには、中庸思想に似た概念が必要であると思われる。

スマートシェアリングシティがそれに答える概念であるかは、大いに議論の余地がある。 本研究はそのような議論の過程を紹介するものである。

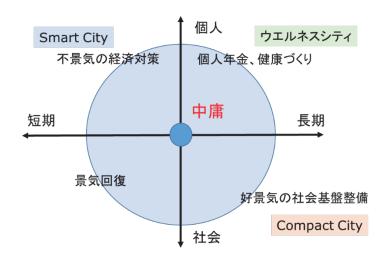


図 1.6 近年の都市モデルの分類と都市政策

【参考文献】

- 1) 森本章倫: コンパクトシティとスマートシティの融合に向けて, 土地総合研究 第 27 巻 第 2 号, pp.10-15, 2019
- 2) 国交省「スマートシティの実現に向けた計画策定」(2020.4) https://www.mlit.go.jp/report/press/toshi07_hh_000154.html
- 3) 古明地哲夫, 長田哲平, 大門創, 森本章倫: 持続可能な未来都市としてのスマートシェアシティの提案, 土木計画学研究講演集 Vol.56, CD:全 5p, 2017
- 4) 建川未帆,中村毬乃,古明地哲夫,森本章倫: ライドシェア普及に向けたスマートシェア リングシティのあり方に関する研究,土木計画学研究講演集 Vol.61, CD:全7p, 2020
- 5) Akinori Morimoto: City and Transportation Planning: An Integrated Approach, Routledge, 2021

2章 COVID-19 が都市政策に与えた影響について

本章では、COVID-19 が都市に与えた影響とアフターコロナにおける望ましい都市のあり方について、OECD の政策ノート「政策ノート:新型コロナウィルス (COVID-19) への都市の政策対応 (2020.7.23)」を中心に、都市計画・交通計画に関わる空間整備・利用に関する情報について、最新の情報も含めて報告する。

2.1 COVID-19 が都市に与えた影響とその対策

2019 年末、中国・武漢市において発生したと考えられている新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) はあっという間に世界中に拡大し、全世界における累計感染者数は 2022 年 5 月の時点で 5 億人超、死亡者数も 600 万人超という状況になっている 1。その内訳として、アメリカでは累計 8300 万人、インドでは累計 4300 万人が感染しており、これらの国を筆頭に12か国で1000万人を超える人々が感染している。死亡者数が顕著なのはアメリカであり、2022 年 5 月の時点で 100 万人が死亡している。また、日本国内においては 2022 年 5 月の時点で累計 880 万人が感染し、3 万人超が死亡している。感染の拡大はピークとなる時期と小康状態の時期があり、日本国内では最初に感染が拡大し緊急事態宣言が発出された 2020 年の春を第 1 波として、2022 年初頭をピークとする第 6 波までが観測され、現在 (2022 年 5 月) に至っている。

.

¹ google 検索にて、「コロナ 類型感染者数」の検索結果より https://onl.sc/jnBAuPY(2021.05.29 最終閲覧)



(厚生労働省発表データより作成²)

図 2.1 日本国内における COVID-19 感染者数の推移

現在、世界の人口のほぼ半数は都市部に居住している。都市部は医療施設が発達している一方で、人口密度が高く国境を越えるビジネス・移動の拠点となっていることが多い。そのため人と人との接触による感染拡大リスクは大きく、感染者クラスターの発生やパンデミックの拡大につながる可能性がある。また格差が大きい、都市貧困層の集中が著しいといった特徴のある都市では、感染症のリスクが大きいといえる。加えてRogerら³によると、ウイルスの流行は都市の中心部に広がる前に、都市周辺のコミュニティや交通網を経由して潜伏し、伝播することがしばしばあるため、パンデミックは都市の周縁部から発生する場合が多い。そして、人と人との接触だけでなく大気汚染も、感染症のリスクを増大させる一要因である。こうした大気汚染は都市部において顕著であり、これによって起こった肺や心臓の損傷に伴う呼吸器疾患のある都市居住者は、COVID-19に感染しやすい場合がある。

以上を踏まえ、本章では COVID-19 が都市へ与えた影響について、経済的影響、社会的影響、環境的影響の 3 つの観点から整理をする。

² 厚生労働省 新型コロナウイルス感染症について オープンデータ https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/open-data.html(2022.05.26 最終閲覧)

³ World Economic Forum 「How cities around the world are handling COVID-19 - and why we need to measure their preparedness」

https://www.weforum.org/agenda/2020/03/how-should-cities-prepare-for-coronavirus-pandemics/(2022.05.26 最終閲覧)

2.1.1 経済的影響

COVID-19 によって、2020 年の世界各国の GDP 伸び率は軒並みマイナスとなり、世界全体では-3.5%、G20 では-3.1%、日本は-4.7%という数値であった 4 。2021 年はプラスに転じ、徐々に世界経済は回復している。2021 年 12 月の OECD の見通しでは、2021 年の世界経済の実質 GDP 伸びは+5.6%、2022 年は+4.5%と回復していき、2023 年にはパンデミック前に近い水準に落ち着くと推測されている 5 。

表 2.1 実質 GDP 伸び率(%)

	2019	2020	2021(予測)	2022(予測)
世界全体	2.7	▲3.5	5.6	4.5
G20	2.8	▲3.1	5.9	4.7
日本	0.0	▲ 4.7	1.8	3.4

(OECD レポートより筆者作成⁴)

また 2021 年 5 月に日本総研から発表された Research Eye によると、新型コロナウイルス 拡大によって、2020 年の世界の失業率は 1.1%上昇し 6.5%と 21 世紀最悪の水準となってお り、特に外食産業等で雇用が大きく減少した一方、IT 産業等では雇用が増加した。過去の傾向から、失業率が戻るのは 2025 年ごろと予測されている 6。こうした GDP の落ち込みや雇用水準は、各都市の歳入の減少にもつながり、都市財政にも大きな影響を与えた。

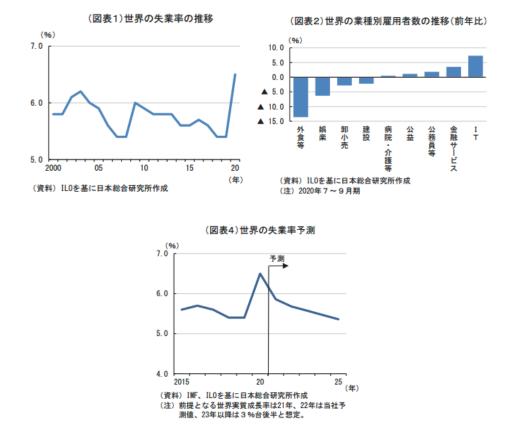
⁴ OECD Economic Outlook, Volume 2021 Issue 1(2022.05.26 最終閲覧)

https://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-economic-outlook/volume-2021/issue-1 edfbca02-en

⁵ OECD Tokyo Centre ニュースルーム 「経済回復は継続しているが、不均衡のリスクが拡大していると警告-OECD Economic Outlook」(2022.05.26 最終閲覧)

https://www.oecd.org/tokyo/newsroom/oecd-economic-outlook-sees-recovery-continuing-but-warns-of-growing-imbalances-and-risks-japanese-version.htm

⁶ 日本総研リサーチ・アイ「世界の失業率がコロナ前まで低下するのは 2020 年代後半」(2022.05.26 最終閲覧) https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/research/pdf/12652.pdf



(日本総研レポートより引用6)

図 2.2 世界の失業率推移・予測及び業界別雇用者数(2020年 7~9月期)の前年比

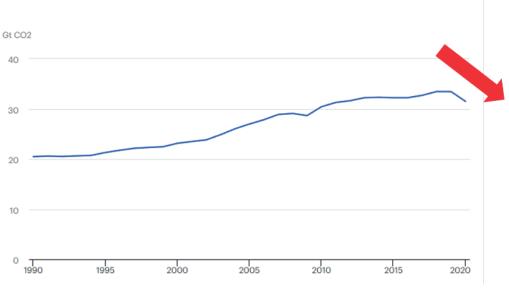
2.1.2 社会的影響

COVID-19 の感染拡大は、低賃金労働者・高齢者・女性といった、社会的弱者層やマイノリティに偏った影響を及ぼした。低賃金労働者は、リモートワークができず、ソーシャルディスタンシングや施設の休業により深刻な影響を受けた。中でもホームレスの人々は、隔離生活によって感染から身を守る手段が全くない、もしくはあってもごく限られているという状況に陥った。高齢者の場合、1 人暮らしで頼れる家族・友人がいない、感染時の合併症リスクが高い、日常生活に深刻な制約がかかることで孤独感等の心理的影響が発生する、といった影響を受けた。女性は直接的接客を行うサービス業に従事する割合が高いため、COVID-19 による経済悪化の悪影響を受けやすい他、家庭内暴力 (DV) を受けるリスクが高まっているという状況にも直面した。

2.1.3 環境的影響

COVID-19 の感染拡大に伴う行動制限が引き起こした経済活動の停滞は、CO₂ の排出減少という、環境的な観点からは良い影響も引き起こした。国際エネルギー機関(IEA)によれ

ば、2020年の世界の CO_2 排出量は前年比 5.8%の減少とされており 7 、より短期・地域的に見ると、2020年4月上旬におけるニューヨーク市の CO_2 排出量はパンデミック前の水準から 38%の減少を記録している 8 。



(IEA 報告より引用⁷ 矢印は筆者加筆)

図 2.3 世界のエネルギー関連 CO2 排出量推移

しかし、グローバル・カーボン・プロジェクト(GCP)の年次評価報告書「Global Carbon Budget 2021」によると、2021年の CO2排出量は前年比 4.9%増加、パンデミック以前の水準近くまでリバウンドの見通しとなっており、米国と欧州連合では CO2排出量が減少、インドでは増加というパンデミック以前の傾向に戻る他、中国では電力部門や工業部門によって急激に CO2排出量が増加しているとされた。こうした CO2排出量のリバウンドに伴い、改めて気候変動に対する施策の必要性が強調された。このような傾向は大気汚染についてもみられる。ロックダウン実施地域では道路交通活動が 50~75%減少し、大都市ではラッシュアワーの交通渋滞が最大で 95%減少した。その結果大気汚染レベルが改善し、中国各都市では外10~30%の大気汚染減少、ニューヨークでは汚染レベルが 2019年比 50%低下、ニューデリーではロックダウン最初の数週間で二酸化窒素レベルが 66%低下、といった変化が見られた。しかしロックダウンの解除につれ、多くの都市で二酸化窒素濃度も上昇した。

⁷ IEA: Global Energy Review: CO2 Emissions in 2020(2022.05.26 閲覧) https://www.iea.org/articles/global-energy-review-co2-emissions-in-2020

⁸ OECD 政策ノート「新型コロナウィルス(COVID-19)への都市の政策対応(2020.7.23)」pp.10(2022.05.26 閲覧) https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1059 1059043-n6kla2d1ww&title=Cities-policy-responses-version-Jap

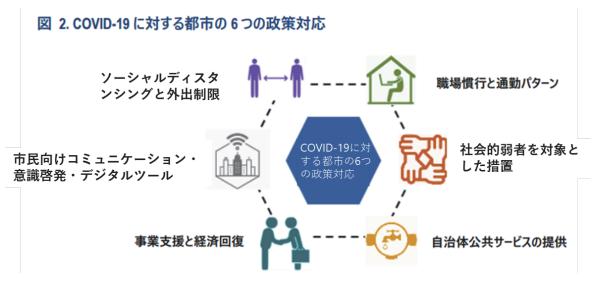
⁹ グローバル・カーボン・プロジェクト (GCP) 年次評価報告書「Global Carbon Budget 2021」プレスリリース日本語訳(2022.05.26 閲覧)

https://www.cger.nies.go.jp/gcp/pdf/20211104/GCB 2021 press release FINAL J.pdf

一方で、パンデミックによる使い捨てマスクや手袋といった固形廃棄物の増加という、負 の環境的影響があったことも事実である。

2.1.4 COVID-19 に対応する都市の 6 つの政策対応

パンデミックが引き起こした経済、社会、環境といった様々な側面の影響に対し、都市は各国の全国的な措置の実施手段としての役割と、現場に即したボトムアップの画期的な対応の指揮主体としての役割という、2 つの役割を担った。こうした政策対応は、OECD の政策ノート「政策ノート:新型コロナウィルス (COVID-19) への都市の政策対応 (2020.7.23)」において、図 2.4 に示す 6 つの対応に分類されている 10。



(新型コロナウィルス(COVID-19)への都市の政策対応(2020.7.23)より引用 ¹⁰)

図 2.4 COVID-19 に対する都市の 6 つの政策対応

各対応の具体的な内容は以下のとおりである。

<ソーシャルディスタンシングと外出制限>

外出に伴う罰則、各種施設の閉鎖、学校の休校

<市民向けコミュニケーション・意識啓発・デジタルツール>

感染状況データベースの構築、健康確認アプリ、オンライン教育活動

<事業支援と経済回復>

減税、助成金支給、融資、家賃支援

.

¹⁰ OECD 政策ノート「新型コロナウィルス(COVID-19)への都市の政策対応(2020.7.23)」pp.40(2022.05.26 閲覧) https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1059 1059043-n6kla2d1ww&title=Cities-policy-responses-version-Jap

<自治体公共サービスの提供>

水道料金の免除、マスクの調達、公共空間の消毒

<社会的弱者を対象とした措置>

ホームレスへの避難所開設、移民・難民の公共サービス確保、高齢者に向けた生活支援、低 所得者の家賃猶予、女性の DV 被害者支援

<職場慣行と通勤パターン>

リモートワーク、PCR 検査、交通機関の衛生対策

2.2 コロナ後の世界における都市と都市政策についての再考

OECD は、「政策ノート:新型コロナウィルス (COVID-19)への都市の政策対応 (2020.7.23)」において、都市に様々な影響を引き起こした COVID-19 の感染拡大が、都市の居住者や都市計画立案者にとって消費、生産、移動のパラダイムを一から大幅に考え直す機会になりうるとした。こうした観点でより良い都市を再構築するための 10 の教訓を示しているが、ここではそれらを筆者による 4 つの観点に集約した上で示す 11。

(1) パンデミックが明らかにした都市の構造

今回のパンデミックによる公衆衛生の危機は各都市に大きな経済的・社会的ショックを引き起こしたが、その影響、またはそこからの回復は住民や地域によって格差があることが顕在化した。地域間格差は産業構造や労働始業の状況、貿易の開放性によって異なっており、住民間格差の観点では特に大都市に居住する移民・低所得者・女性・高齢者などの社会的弱者が大きな打撃を受けたといえる。こうした状況に対しても多くの政策対応は地域の特性を意識しない画一的なものであったため、地域の実情に基づく人間中心的なアプローチの必要性が際立つことになった。またこのパンデミックを通じた政府や地方政治家に対する市民の信頼感の変化についても、高まっている国がある一方で低下している国もあるという状況になっている。

(2) パンデミックがもたらした暮らしの変化

今回の危機において各種のデジタル化は、大きな変革をもたらす力となった。リモートワークが可能な程度は国家間・国内の地域間でもばらつきがあるといえるが、これらは今後も「新たな日常」の重要な要素であり続ける。また、リモートワークやリモート

-

¹¹ OECD 政策ノート「新型コロナウィルス(COVID-19)への都市の政策対応(2020.7.23)」pp.3(2022.05.26 閲覧) https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1059 1059043-n6kla2d1ww&title=Cities-policy-responses-version-Jap

学習といった「ZOOM 効果」に加え、COVID-19 の感染拡大前からすでに起こっていた、 グレタ・トゥーンベリによるアクションがもたらした気候変動危機に対する人々の意識 の変化、いわゆる「グレタ効果」の相乗的な作用は、人々のさらなる環境意識の向上を もたらした。その結果、クリーンモビリティと循環型経済への転換が政治的・社会的に 受け入れられやすくなっているといえる。

(3) 都市計画の変質

感染症による人々の健康問題は、都市の密度ではなくむしろ異なる特徴を持つ住民間の構造的な格差と都市化の質に関係する。都市圏への集積のメリットは引き続き大きいため、都市(居住・立地)のメリットがデメリットに変容することはないと考えられる。一方で、都市におけるサービスや施設への近接性がもたらすメリットの再発見は、公共空間や都市設計・計画を見直し、モビリティ向上からアクセス向上へと目的が急速に変わるきっかけとなる可能性がある。

(4) 長期的計画・目標の方向性の変化

COVID-19 によるパンデミックが引き起こした混乱を踏まえると、レジリエンス(強靭さ)への一層の重点化が求められる。今後発生しうる危機に対し、「誰が」「何を」「どの規模で」「どのように」行うかを管理することで、都市のレジリエンスを高める必要がある。また SDGs、新都市アジェンダ、仙台フレームワークなどのグローバルな目標は、計画立案、政策、戦略及び予算を抜本的に見直す上で、適切かつ時宜に適うものである。

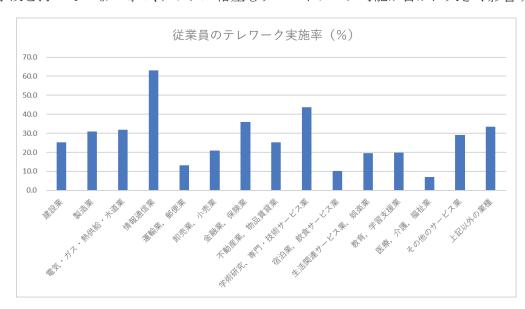
以上を踏まえ、特に「デジタルツールの利用」「都市密度の役割」「都市計画と都市設計」という観点から、コロナ後の世界における都市と都市政策の注目すべきポイントを示す。

2.2.1 デジタルツールの利用

COVID-19 感染拡大下では、行政側も民間側も様々なデジタルツールを用いることで、その危機に対応してきた。行政側は、主に感染者の接触追跡やソーシャルディスタンシング確保の面で、デジタルツールを活用してきた。例えば英国のニューカッスルでは、画像認識技術を利用して街頭カメラによるソーシャルディスタンシングを測定するアルゴリズムが開発されたほか、韓国の大邱ではスマートシティデータプラットフォームを利用した疫学調査支援システムを構築し、個人追跡を迅速に行うことで、大規模な感染発生にも対応した。こうした行政によるデジタルツールの活用は感染拡大防止に重要な役割を果たす一方で、プライバシー権の問題を浮上させた。これに対応した一例として、欧州委員会による COVID-19 の拡大の追跡が挙げられる。欧州委員会では匿名化されたモバイル位置情報の集積データの取得に取り組んでいるが、データは危機が収束した時点で消去されることになっており、プラ

イバシーへの対策がなされたデータ利用上のルール作りが行われている。

また民間側では、バーチャルな手段によって経済活動を継続するための手段としてデジタルツールが用いられた。その最たるものが「Zoom」等のオンラインミーティングツールであろう。こうしたツールによって、リモートワークは生産性と両立可能であり、また地球環境への負荷低減に大きく寄与することが明らかになった。そのため将来的にパンデミックがおさまっても多くの従業員や企業がリモートワークを活用し、ルーティン的な移動を繰り返す労働習慣ではなく、状況に応じて移動パターンを調整しながら仕事をする「新たな日常」の到来が予見されている。日本の総務省が実施した調査でも、第一回緊急事態宣言時にはテレワーク実施者の66.4%が今後もテレワークを継続したいと回答12しており、日本国内でもこうした傾向がうかがえる。一方でリモートワークについては、実施状況に格差があることに注意しなければならない。世界の雇用人口の半数以上は非正規雇用等をはじめとするインフォーマル雇用であり、こうした人々は健康や安全上のリスクにさらされる可能性が高い。そしてリモートワーク可能かどうかは、仕事の内容によって大きく異なる(図2.5 参照)。さらに労働者の自宅に安定したインターネット接続がない、雇用者側がリモートワークに必要な技術的手段を持っていない等の、デジタル格差もリモートワーク可能か否かに大きく影響する。



(パーソル総合研究所 第六回・新型コロナウイルス対策によるテレワークへの影響に関する緊急調査より筆者作成 ¹³)

図 2.5 業種別テレワーク実施率(正社員ベース)

13 パーソル総合研究所 第六回・新型コロナウイルス対策によるテレワークへの影響に関する緊急調査 (2022.05.26 閲覧) https://rc.persol-group.co.jp/thinktank/assets/telework-survey6.pdf

 ¹² 総務省:令和3年情報通信白書 第1部第3節 テレワークの継続意向(2022.06.03 閲覧)
 https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/html/nd123420.html
 13 パーソル総合研究所 第六回・新型コロナウイルス対策によるテレワークへの影響に関する緊急調査

デジタル格差はリモートワークだけでなく教育面でも顕在化しており、その対応として例えばボストンでは無料の携帯電話もしくは Wi-Fi アクセスポイントを高校生に提供したり、横浜市では地元のテレビ局で一部の授業を視聴できるようにしたりする対応がなされた。今後の長期的な戦略において、インターネット接続とデジタル機器の利用機会強化・拡大が重要なポイントとなっている。

2.2.2 都市密度の役割

長らくコンパクトシティが高く評価されてきたのは、高密度な開発形態をはじめとして、移動の容易性とそれがもたらす公共交通投資の効率性、環境負荷の低さ、知識や経済効果の広がりやすさといったメリットが注目されていたからである。しかしパンデミック発生によって感染拡大防止が大きな焦点となる中、人口密度の高い都市の脆弱性と、ソーシャルディスタンシング対策の難しさによるウイルス蔓延の可能性が取りざたされるようになった。一方で、米国都市計画協会機関誌に掲載された「Urban Density Not Linked to Higher Coronavirus Infection Rates - and Is Linked to Lower COVID-19 Death Rates」によると、都市圏の密度は感染率と有意な関連性はなく、しかも密度の高い都市圏の方がスプロール型の都市圏よりもむしろ死亡率が低い傾向があるとした。これはその都市の医療システムの充実度を含めた都市開発の水準が関係しており、また感染率及び死亡率の高さは、実際には 60 歳以上の人口比率の高さ、大卒人口比率の低さ、アフリカ系アメリカ人の比率の高さに相関するとした 14。こうした研究結果は、都市が COVID-19 の影響を受けやすくなる原因は密度だけではなく、構造的な経済・社会状況によって、その都市が効果的な政策対応を実施できる能力が関係することを示唆しており、都市の形態と公衆衛生を考える上で抑えるべき観点となっている。

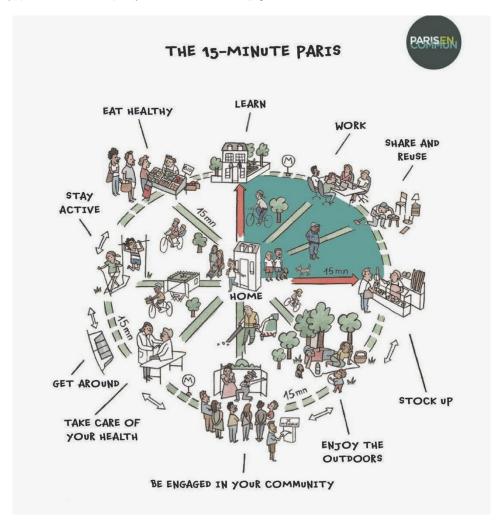
2.2.3 都市計画と都市設計

COVID-19 の流行に伴って、アクセス向上を意識した都市の考え方に注目が集まっている。 それは公共交通の充実させることによって都市空間を利用しやすくするのではなく、居住者 が施設やサービスをなるべくいつでも、近くで利用できるようにするといった観点で都市設 計・計画を考えるということである。こうした潮流の中で、パリ市の15分都市構想のような 計画が注目されている。15分都市構想は住む、働く、買い物する、医療やケアを受ける、学 ぶ、楽しむという6つの必須機能に対し、徒歩と自転車による短い移動距離でアクセスでき るようにすることで、都市生活の質と持続可能性を高める構想である(図 2.6 参照)。他にも、

¹⁴ JOHNS HOPKINS UNIVERSITY「Study: Urban Density Not Linked to Higher Coronavirus Infection Rates — and Is Linked to Lower COVID-19 Death Rates」(2022.06.03 閲覧)

https://publichealth.jhu.edu/2020/urban-density-not-linked-to-higher-coronavirus-infection-rates-and-is-linked-to-lower-covid-19-death-rates

居住者がアクセスしやすい緑地を整備することによって、単に気候変動への対応だけでなく、 危機の際の「避難所」、ソーシャルディスタンシングを尊重しながら集会を行える公共空間、 市民への生鮮食料品の緊急の直接的な供給源としての役割を見出す動きも出てきている。こ うした動きは、先述した都市密度に関するポイントと合わせて、よりレジリエンスのある都 市を構築するための重要な観点となるであろう。



(COMMON/EDGE「The Surprising Stickiness of the "15-Minute City"」より引用) 図 2.6 パリ市の 15 分都市概念図 ¹⁵

-

¹⁵ COMMON/EDGE「The Surprising Stickiness of the "15-Minute City"」(2022.06.03 閲覧)https://commonedge.org/the-surprising-stickiness-of-the-15-minute-city/

2.3 回復とレジリエンスを目指す長期的な都市戦略

2.2 で示した教訓が得られたように、COVID-19 によるパンデミックを機に、都市はサービ ス提供、空間計画の策定、経済成長再開の方法の見直しを迫られているといえる。そしてア フターコロナにおける回復の先に「新たな日常」を確立することで、次なる危機に向けてレ ジリエンスと循環性を向上し、よりグリーンでスマートな都市になるための取り組みを加速 することが可能になる。OECD は「政策ノート:新型コロナウィルス(COVID-19)への都市 の政策対応(2020.7.23)」において、都市の効果的なリスク管理の導入には、準備・予防・対 応という3つのステップが必要だとした。準備は「危機からの回復に必要な時間とコストを 考慮しつつ、損害を限定し管理するための基盤」、予防は「政的手段、及びレジリエントな都 市インフラへの投資を通じて、社会経済面及び環境面の危機への曝露を長期的に軽減する事 前対応的な手段」、対応は「準備と予防を通じた行動」を意味する。こうしたステップを踏み、 よりよい都市の再構築を実現するためは、ステークホルダーとの責任分担に基づき効果的な 戦略・政策を立案し実行する手段としてのガバナンスの活用と、先見性ある総合的なコロナ 後の回復措置を実施するための十分な財政資源の活用によって、全ての人に機会を与える包 摂的な都市・低炭素経済への移行を可能にするグリーンな都市・居住者の幸福度を高めるイ ノベーションの可能性を存分に活用し、包摂的な成長を推進できるスマートな都市を実現す べきであると、本政策ノートでは提言された。以下では、3 つの観点における都市の有るべ き姿に対する、より詳細な政策提言を示す。

2.3.1 全ての人に機会を与える包摂的な都市へ向けた回復戦略

新型コロナウイルス感染拡大において、中小企業や、女性・子ども・ホームレス・高齢者等といった社会的弱者は、不釣り合いに大きな影響を受けた。そこで格差の解消、構造的不平等への対処を念頭に置き、社会地域サービス・雇用・住宅・交通・教育の5つの観点から、政策提言が行われた16。

- ・ 社会地域サービス:大胆な戦略立案や空きビルの転用による、高齢者やホームレスへ 向けた医療・在宅介護等の提供
- ・ 雇用:移民や低賃金労働者等を対象に、アフターコロナの労働市場需要に対応した独 自の雇用活性化プログラムの実施
- ・ 住宅:社会的結束と交通手段との統合を推進するため、需要に応じた住宅の量・質・ 価格を調整するための措置の実施

.

¹⁶ OECD 政策ノート「新型コロナウィルス(COVID-19)への都市の政策対応(2020.7.23)」pp.37(2022.05.26 閲覧) https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1059 1059043-n6kla2d1ww&title=Cities-policy-responses-version-Jap

- ・ 交通:高齢者、子育て世代・障害者等様々な人の需要を考慮して、自転車等のソフト モビリティへのアクセス改善
- ・ 教育:特に低所得の若者を対象として、質の高い教育への公平なアクセス環境整備を 整備すると共にオンライン教育を活用するほか、教育機関・自治体・企業・市民の連 携を促進

2.3.2 低炭素経済への移行を可能にするグリーンな都市へ向けた回復戦略

COVID-19 からの復興は、都市にとってより環境にやさしい経済を作りだす明確なチャンスと捉えることができる。炭素排出量の削減や将来的な気候変動リスクに対する備えを行い、都市環境の質を改善していく上で、持続可能な都市モビリティとエネルギー効率に特に重点を置き、自家用車利用削減・都市計画・持続可能な消費と生産・環境に配慮したビジネス・地産地消の5つの観点から政策提言が行われた¹⁷。

- ・ 自家用車利用削減:税制による規制を通じて自家用車利用を削減すると共に、環境に やさしいマルチモーダル交通を改善し、交通渋滞・大気汚染等に対処
- ・ 都市計画:空間計画・土地利用計画の策定によって都市の密集性や都市形態の利点を 活用し、環境に配慮したハード整備及び再生可能エネルギーの利用によって、気候変 動に強い低炭素都市インフラの重視
- ・ 持続可能な消費と生産:製品価値を最高水準に維持することで廃棄物の発生を防ぎ、 また廃棄物の再利用も進める循環型経済を進めることで、持続可能な消費・生産パタ ーンの推進
- ・ 環境に配慮したビジネス:グリーン投資や環境に配慮したビジネスへの財政的インセンティブを設置し、アフターコロナにおける景気回復に気候変動の影響緩和・適応を導入すると共に、社会的弱者への措置も並行して策定
- ・ 地産地消:短距離輸送の物流を見直しつつ、地元での食料生産等によって地方経済を 刺激

-

 $^{^{17}}$ OECD 政策ノート「新型コロナウィルス(COVID-19)への都市の政策対応(2020.7.23)」pp.37(2022.05.26 閲覧) https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1059_1059043-n6kla2d1ww&title=Cities-policy-responses-version-Jap

2.3.3 居住者の幸福度を高めるイノベーションの可能性を存分に活用し、包摂的な成長を推進できるスマートな都市向けた回復戦略

パンデミックにおけるロックダウンによって、様々なサービスや情報提供、参加手段、文化的資源のデジタル化が進展し、バーチャル空間は都市の公共空間に一層欠かせないものになった。こうしたデジタルソリューション追求のニーズの高まりと、これに伴うインフラ全体で普遍的なネットアクセスを保証する必要性を考慮して、公共交通・雇用・データ測定・公共サービス・イノベーション志向の5つの観点から、政策提言が行われた18。

- ・ 公共交通:アプリによる配車サービス等において、体の不自由な人、貧困地域の居住者、技術にアクセスしにくい人等も含めた包摂性や事業の持続可能性、プライバシー保護の確保
- ・ 雇用:ソーシャルディスタンスのルールを考慮しつつシェアリングエコノミー・ギグ エコノミーに対する適切な規制を導入し、雇用の安定・公共の利益・労働者の社会的 セーフティネットを確保
- ・ データ測定:データ測定に関する計画を推進し、スマートシティの機能やこれによる 居住者の幸福・包摂的な成長への貢献を正確に評価
- ・ 公共サービス: リアルタイムデータ、通行料の電子決済、スマートパーキングシステム、IoT センサー、スマートコントラクト等のデジタルサービスによって、より効率的かつ持続可能で安価な、包摂的な地方自治体の公共サービスを提供
- ・ イノベーション志向:都市による公的調達の活用を支援する枠組みを整備し、イノベーション志向の各種施策を導入・購入

2.4 アフターコロナにおける、リモートワークと居住パターン

2.3 節までで扱っている「政策ノート:新型コロナウィルス (COVID-19) への都市の政策 対応 (2020.7.23)」が公表された後も引き続き感染が拡大していったことを踏まえると、この 政策ノートは比較的パンデミックの前半に発表されたものといえる。その後小康状態や再拡 大を繰り返す中で見えてきた都市戦略の見通しについて、リモートワークの観点から、新たなレポートをベースに概観していく。

2021 年 6 月に公表された OECD の政策ハイライト「G7 各国におけるリモートワークの実施状況と地域の実情に応じた政策」では、テレワークの進展に伴う居住やオフィス立地等に

¹⁸ OECD 政策ノート「新型コロナウィルス(COVID-19)への都市の政策対応(2020.7.23)」pp.38(2022.05.26 閲覧) https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1059 1059043-n6kla2d1ww&title=Cities-policy-responses-version-Jap

ついて、その展望を述べている。都市は今後も集積の経済による利益によって企業や労働者 を引き寄せるため、都市からの大規模な移動はあまり起こらないとする一方で、ハイブリッ トなリモートワークはオフィススペースや公共交通、地方のサービスやインフラなどに空間 的な影響を及ぼすだろうとしている。また生活水準の伸び悩みや少子高齢化の加速など都市 との格差が拡大する地方において、リモートワークの進展は地方への新たな住民の引き寄せ や経済活動の活性化につなげるチャンスであるとしたほか、企業のオフィスは縮小や移転と いった戦略をとる可能性をあげている。

アフターコロナにおける「ニューノーマル」での居住パターンは、こうしたリモートワー クの拡大に伴って以下の4つのシナリオが想定されるとした19。

- 1. 高技能労働者が都市の中心部の外に恒久的に移動することによる構造的な変化
- 2. 都市周辺の通勤圏の拡大(ドーナツ化現象)
- 3. 中間都市への集中の拡大
- 4. 従来どおりであるものの、リモートワークの実施が拡大

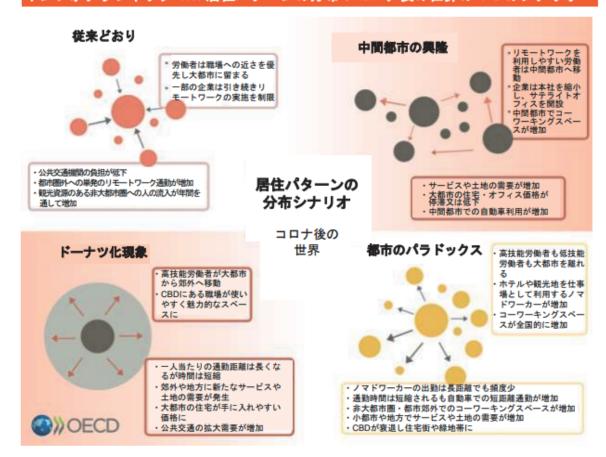
いずれのシナリオが現実になるにしても、リモートワークの進展による利益を都市政策は 積極的に捉え、活用していく必要がある。そこで焦点を当てるべき政策対応として、以下の 三つが示されている 20。

- 1. あらゆる地域、労働者及び企業におけるデジタル格差の縮小とリモートワークの実施促 淮
- 2. 特に非大都市圏における魅力と質の高いサービスへのアクセスの向上
- 3. 効率的で環境的に持続可能なリモートワークの成果の確保

¹⁹ OECD 政策ハイライト「G7 各国におけるリモートワークの実施状況と地域の実情に応じた政策」 pp.14(2022.06.05 閲覧) https://www.oecd.org/regional/PH-Remote-working-G7-JP.pdf

²⁰ OECD 政策ハイライト「G7 各国におけるリモートワークの実施状況と地域の実情に応じた政策」 pp.16,17(2022.06.05 閲覧) https://www.oecd.org/regional/PH-Remote-working-G7-JP.pdf

インフォグラフィック 4.1. 居住パターンの分布:コロナ後の世界の4つのシナリオ



(「G7 各国におけるリモートワークの実施状況と地域の実情に応じた政策」より引用²¹)

図 2.7 「ニューノーマル」における居住パターンのシナリオ

【参考文献】

- 1) OECD 政策ノート「新型コロナウィルス(COVID-19)への都市の政策対応(2020.7.23)」 (2022.05.26 閲覧)
 - https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1059_1059043-n6kla2d1ww&title=Cities-policy-responses-version-Jap
- 2) OECD 政策ハイライト「G7 各国におけるリモートワークの実施状況と地域の実情に 応じた政策」(2022.06.05 閲覧)
 - https://www.oecd.org/regional/PH-Remote-working-G7-JP.pdf

²¹ OECD 政策ハイライト「G7 各国におけるリモートワークの実施状況と地域の実情に応じた政策」pp.15(2022.06.05 閲覧) https://www.oecd.org/regional/PH-Remote-working-G7-JP.pdf

3章 災害や感染症対策のための嬬恋スマートシティ

3.1 近年の自然災害とデジタル化する防災対策

2015 年関東・東北豪雨や 2018 年西日本豪雨のように近年の豪雨災害は、頻発化・激甚化・ 広域化している。2019 年の水害被害額(津波は除く)は統計開始以降最大を更新し、うち 8 割は東日本台風によるものであり、東日本を中心に 20 都県にわたって 950 件を超える土砂 災害が発生している。これに伴い、各自治体は地域の防災力や防災意識向上を目的として、 LINE や Twitter などのコミュニケーションアプリの活用や防災専用アプリ展開するなど、防 災対策はデジタル化・多様化し始めている。その一例として群馬県嬬恋村で行っている施策 を本章では報告する。

3.1.1 群馬県嬬恋村と被災状況

嬬恋村の 2020 年の人口は 9780 人 ¹であり、吾妻 川を八ッ場ダムより更に上流にさかのぼった山間 部に立地するが、表 3.1 に示すように 2020 年の社会 増減は近年において最高となる+77人を記録し、地 方移住の動きが嬬恋村でも見られている。一方で嬬 恋村は、防災の課題として、①火山災害、②豪雨災 害の2点が挙げられる。①火山災害については、3 つの活火山(浅間山・白根山・本白根山)が存在し、 火山災害について公式 Web サイトで注意を呼びか けている。一方、②豪雨については、2019年東日本 台風(台風19号)では、10月11日から14日の3 日間で 442.5mm となり、最も雨量の多い 10月 12日 の1日当たりの降水量408.0mmは、同村では1976 年の観測開始以来1日あたりの雨量として最大を記 録した。2 種類の災害に共通する課題として、Web サイトでは、情報の更新をプッシュ通知等で随時告 知することが出来ず、住民や観光客は情報を Web サ



図 3.1 嬬恋村の移動人口推移

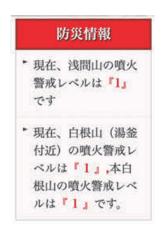


図 3.2 Web サイトからの防災情報

 $https://www.vill.tsumagoi.gunma.jp/www/contents/100000000267/simple/R2_toukei.pdf$

¹ 令和 2 年度 嬬恋村統計書

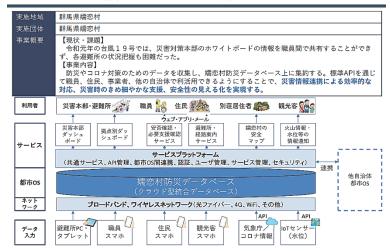
イトにアクセスして取得する形式となる。図 3.2 は、嬬恋村公式 Web サイトでの火山への警戒を呼び掛けるバナーである。

3.1.2 災害や感染症対策のための嬬恋スマートシティ構想

2017 (平成 29) 年度より開始された「データ利活用型スマートシティ推進事業」の補助を受け、「災害や感染症対策のための嬬恋スマートシティ構想」は事業化の運びとなった。政府のスマートシティ事業の基本的な考え方を示す「スマートシティリファレンスアーキテクチャ」²においては、「全てのスマートシティに関与する者は、常にスマートシティサービスの利用者を意識してスマートシティの取組を進める必要があること (利用者中心の原則)」がスマートシティを推進する際の基本的な考え方の中で最初に掲げられている。

勝俣・熊倉・新階らは、地方公共団体を対象に防災対策での新技術導入(スマート化)の 意向を調査したところ、対象都市の中で政令指定都市・特別区・中核市・特例市以外の22都 市において、新技術導入により取り組みたい課題として「災害時対策」・「災害モニタリング」・ 「防災情報発信」の3項目はいずれも40%以上選ばれたとしている³。本稿では、小規模な 自治体の新技術導入(スマートシティ化)による防災対策の取り組みを発信・共有すること で、同分野に課題を感じる中小都市の参考になることを目標とする。

群馬県嬬恋村において構築することとなった「災害や感染症対策のための嬬恋スマートシティ」システムの基本構成を図 3.3 に示した。このシステム構成は、自治体、受託者、前橋



防災・コロナ対策のための嬬恋スマートシティ

図 3.3 嬬恋スマートシティのシステムの基本構成

² 内閣府: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, https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/a-whitepaper1 200331.pdf, p.6, 2020.4.22 閲覧

³ 勝俣済・熊倉永子・新階寛恭: 都市問題の解決に向けた新技術導入(スマートシティ化)に関する研究-都市問題を抱える地方公共団体と新技術を保有する企業への意向調査-,日本都市計画学会都市計画論文集,Vol.56, No.3,2021.10

工科大学地域・交通計画研究室が検討したものである。クラウド型統合データベースを中心としたシステムであり、利用者である自治体職員、住民、別荘居住者、観光客が情報を入手する。データ入力は、自治体職員、住民等がパソコン、タブレット、スマートフォン等の端末より行う。本研究では、このシステム構成を基本とし、住民が求める情報媒体、情報の内容等について住民アンケート調査により把握し、システム構築に活用した事例について報告することを目的とする。

3.2 アンケート調査の概要と結果

3.2.1 アンケート調査の概要

災害・防災情報や感染症情報等を提供するシステムについて、嬬恋村住民の意向を把握するアンケート調査を 2020 年 12 月実施した。有効票は 673 票 (回収率 44.9%) である。嬬恋村の観光客減少の要因となった 3 つの災害について、「被災状況」や「求める情報内容」そして「求める情報源」を中心に構成されている。最後の「居住地に関する意向」は、データ利活用型スマートシティ推進事業を実施するにあたって開発を進めている、情報提供アプリケーションの整備に関する質問項目である。なお「情報提供システムによる、嬬恋村の安全・安心感の向上」「情報提供システムによる、嬬恋村の住み続けたい気持ちの変化」をそれぞれ「安全・安心感」「居住意向」と呼び、2 つをまとめて「情報提供システム実装による心理的効果」(以降、システム構築効果)とする。

3.2.2 システム提供効果に関係する特性

まず現在の居住意向別のシステム提供後の 居住意向の変化を捉える。次に「安全・安心感」 「居住意向」を基軸としたクロス集計を行い、 個人属性や意向間の関係性を見出す。個人属 性として、「災害時に避難を手伝う【親せき、 友人・知人】の有無」「避難場所や支援物資の 提供者【お子さん、親せき、友人・知人】の有 無」をそれぞれ「避難援助者の有無」「避難場 所・物資提供者の有無」と呼ぶこととする。

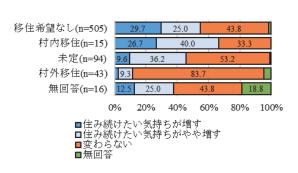


図 3.4 居住意向別のシステム提供後の居 住意向変化

(1) システム提供前後の居住意向変化

居住意向別のシステム提供後の居住意向変化を図 3.4 に示す。なお縦軸が現在の住まいに対する意向、横軸がシステムが提供された後の住まいに対する意向を表している。現在の住

まいについて「村外移住」という明確な意思のある回答者にとって、情報提供システムの居住意向を改善する効果は薄いが、「未定」という曖昧な意思の回答者については半数が改善の余地があり、情報提供システムが村外流出への対策になると考えられる。

(2) 個人属性とシステム提供効果

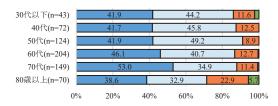
個人属性と安全・安心感・居住意向との関係をそれぞれ図3.5と図3.6に示す。安全・安心感については60、70代の年齢層が最も向上しているが、最も向上しにくいのは80歳以上となったため、高齢になるほど安全・安心感は高まることが分かった。居住意向については40代が突出して評価しており、次に70代となっている。

(3) 避難援助者の有無とシステム提供効果

避難援助者有無別のシステム提供後の安全・安心感、居住意向変化の変化を図3.7と図3.8に示す。これらの図から、避難する際手伝ってくれる人が身近にいる回答者は、自力で避難できる回答者や援助者がいない回答者に比べ、システム構築による安全・安心感、居住意向に及ぼす効果は大きいことが分かる。以上より、システムの提供に加え、「お子さん、親せき、友人・知人」による避難援助が、安全・安心感、居住意向の向上に寄与することが分かった。

(4) 避難場所・物資提供者有無別のシステム 提供効果

避難場所・物資提供者の有無別の安全・安心感の変化、感居住意向の変化のクロス集計結果をそれぞれ図 3.9 と図 3.10 に示す。これらの図から、避難場所・物資提供者が村内在住の回答者は、そうでない回答者に比べてシステム提供



■向上すると思う ■やや向上すると思う ■変わらない ■無回答

図 3.5 世帯主年代別のシステム提供後 の安全・安心感の変化

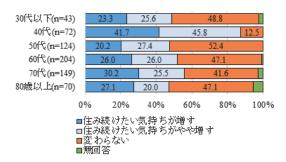
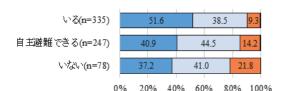


図 3.6 世帯主年代別のシステム提供後 の居住意向変化



■向上すると思う □やや向上すると思う ■変わらない ■無回答

図 3.7 避難援助者有無別のシステム提供 後の安全・安心感の変化

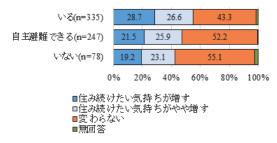


図 3.8 避難援助者有無別のシステム提供 後の居住意向変化

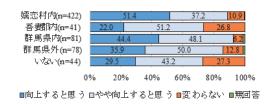


図 3.9 避難場所・物資提供者の有無と システム提供後の安全・安心感

後の安全・安心感、居住意向に対し評価が高くなることが分かった。システム提供効果(安全・安心感、居住意向)と台風 19 号被災経験との関係を独立性の検定を実施したが、有意性を得ることはできなかった。これは回答者の中で被災経験者が少なかったことが原因として考えられる。

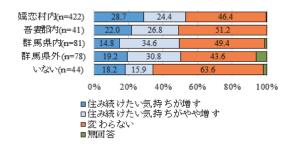


図 3.10 避難場所・物資提供者の有無と システム提供後の居住意向

3.3 居住要件に関する潜在意識

アンケート調査では、居住地に求める 要件を質問しており、それら変数から潜 在因子を抽出することにより、居住地の 災害に関する安全性やコミュニティ形 成の位置づけを分析する。

因子分析により居住地の要件に関する因子を抽出した結果を表 3.1 に示した。多重共線性を回避するため、「趣味やスポーツ活動」を除く11変数を用い、4因子を抽出した。最尤法による斜交回転(プロマックス回転)を行い、4因子で寄与率65.4%となった。

各因子について項目ごとの因子負荷量をみると、因子1は「買物の便利さ」「病院・福祉施設の便利さ」などの変数の負荷量が大きいことから、因子名を「利便性重視」とした。因子2は「地震・噴火に関する安全性」「水害に関する安全性」などの変数の因子負荷量が大きいことから、「安全性重視」であると考えられる。因子3は「身近な緑・水辺に恵

表 3.1 居住要件に関する因子抽出(生活意識)

	11-1217	ин і ін	ш (土/	17EVH907
	因子負荷量			
	因子 1	因子 2	因子3	因子4
変数	利便性	安全性	環境	コミュニティ
	重視	重視	重視	重視
買物の便利さ	0.950	-0.042	-0.060	-0.053
病院・福祉施設の 便利さ	0.854	0.043	-0.038	-0025
通勤・通学便利さ	0.591	0.037	-0.067	-0.002
公共交通の便利さ (バスや鉄道)	0.539	0.180	0.065	0.038
子育て支援施設や サービスがある	0.443	-0.022	0.172	0.179
スポーツ施設が 身近にある	0.325	-0.090	0.307	0.216
自動車使いやすさ (道路や駐車場)	0.191	0.337	0.291	-0.120
地震噴火に関する 安全性	-0.057	0.884	-0.068	0.046
水害に関する安全性	0.027	0.823	-0.071	0.052
交通事故危険少ない	0.090	0.459	0.326	-0.036
獣害 (猪、熊、猿な ど) がいない	0.121	0.419	0.116	0.075
身近な緑・水辺 に恵まれている	-0.082	-0.042	0.837	0.043
住宅や庭のゆとり	-0.012	0.059	0.754	-0.038
地域の活動				
(祭、イベントな ど)	0.008	-0.030	-0.042	1.022
日頃の近所づきあい	-0.014	0.196	0.061	0.579
固有値	5.702	1.683	1.308	1.117
寄与率	38.01%	11.22%	8.72%	7.45%
累積寄与率	38.01%	49.23%	57.95%	65.40%

まれている」「住宅や庭のゆとり」などの項目の負荷量が大きいことから、「環境重視」と命名した。因子4は「地域の活動(祭、イベントなど)」「日頃の近所づきあい」などの変数の因子負荷量が大きいことから、「コミュニティ重視」であると解釈できる。

因子負荷量をみると、利便性重視では自動車使いやすさ以上に買物や病院・福祉施設への便利さ、安全性重視では地震や噴火に関する項目、環境重視では身近な緑・水辺に恵まれている項目、最後にコミュニティ重視では地域の活動(祭、イベントなど)に関する項目の負荷量が高く、これらの項目は重要度の高い項目である。以上のように、利便性を重視する傾向があり、災害に関する安全性やコミュニティ形成についても重視していることが分かる。

3.4 システム構築効果と関係ある属性や意識の把握

3.4.1 システム提供に関係する属性や意識の把握

2 項プロビット回帰分析を統計解析ソフト R にて分析し、システム提供効果に関係する属性や意識を把握する。目的変数はシステム提供効果の「安全・安心感」「居住意向」とし、「向上する/やや向上する」「住み続けたい気持ちが増す/やや増す」の回答を 1、それ以外を 0 とする。また係数比較として平均限界確率効果(Average Marginal Probability Effects: AMPE)を算出し、各々の結果を表 3.2、表 3.3 に記載する。

3.4.2 分析結果

(1) 安全・安心感に関係する属性や意識の把握

表 3.2 から安全・安心感に関係する属性や意識を考察する。まずは「I.希望する情報媒体」である。Web サイトでの情報公開ではなく防災行政メールや、有意ではないが SNS を通じた情報公開の方が、安全・安心感は向上しやすい結果が得られた。次に「II.被害状況について求める情報」であり、鉄道の運行状況を掲載するべきだと分かる。「III.感染症について求める情報」として、村内の感染症対策も掲載するべきである。「IV.コロナに関する情報媒体」であるが、新聞からコロナに関する情報を収集している人は向上すると回答しや

表 3.2 安全・安心感に関係する属性や意識

	AMPE	z値	
I.希望する情報媒体			
Web サイトダミー	-0.091	0.006***	
SNS(LINE、Twitter、Facebook)ダミ ー	0.038	0.280	
防災行政メールダミー	0.093	0.007***	
II.被害状況について求める情報			
鉄道の運行情報ダミー	0.033	0.289	
III.感染症について求める情報			
嬬恋村の感染症対策ダミー	0.049	0.089*	
IV.コロナに関する情報媒体			
新聞ダミー	0.098	0.004***	
V.避難場所・物資提供者の有無			
1.嬬恋村内 /2.吾妻郡内 /3.群馬県 内 /4.群馬県外 /5.いない	-0.011	0.432	
VI.居住要件の潜在因子			
安全性重視	0.034	0.021**	
コミュニティ重視	0.037	0.018**	
AIC=371.23 的中率 87.7%			
z 値:***1%有意、**5%有意、*10%有意			

すい。「V.避難場所・物資提供者の有無」 であるが、提供者が近ければ近いほど向 上しやすいことが分かった。「VI.居住要件 の潜在因子」は、前章で取得した因子得点 を活用している。安全性やコミュニティ を住まいに求める住民は向上すると回答 しやすいことが分かる。

表 3.3 居住意向に関係する属性や意識

	AMPE	z値	
I.希望する情報媒体			
Web サイトダミー	-0.128	0.096*	
II.避難・救護について求める情報			
避難所の救援情報ダミー	0.081	0.113	
III.感染症について求める情報			
嬬恋村の感染症対策ダミー	0.100	0.027**	
村内観光地の混雑状況ダミー	0.169	0.007***	
IV.コロナに関する情報媒体			
新聞ダミー	0.111	0.078*	
V.場所・物資提供者の有無			
1.嬬恋村内 / 2.吾妻郡内 / 3.群馬県			
内 /4.群馬県外 /5.いない	-0.029	0.073*	
AIC=697.19 的中率 58.3%			
法 ***10/七本 ************************************	*100/±±	<u>r.</u>	

z 值:***1%有意、**5%有意、*10%有意

(2) 居住意向に関係する属性や意識の把握

表 3.3 から居住意向に関係する属性や意識を考察する。まずは「I.希望する情報源」である。 Web サイトでの情報公開ではない方が、住み続けたい気持ちが増す結果が得られた。次に「II. 避難・救護について求める情報」であり、避難所の救援情報(食料・水・トイレ・充電・電 話など)を掲載するべきだと分かる。「III.感染症について求める情報」として、村内の感染症 対策や村内観光地の混雑状況も掲載するべきである。「IV.コロナに関する情報媒体」につい て、新聞やニュースのウェブサイトからコロナに関する情報を収集している人は、住み続け たい気持ちが増しやすい結果が得られた。「V.場所・物資提供者の有無」では、安全・安心感 と同様に、提供者が近ければ近いほど居住意向が向上することが判明した。前節の分析と比 べ精度不十分であるが、属性や意識が居住意向に及ぼす傾向の解釈は可能と考えた。

3.5 おわりに

3.5.1 研究のまとめ

本研究は被災経験のある山間地域として群馬県嬬恋村を対象地域に設定し、災害やコロナに 関する情報提供システム稼働による心理効果を「安全・安心感」「居住意向」の 2 つの視点か ら分析した。まずシステム提供により居住意向は今後も村内に住み続けたい気持ちを維持させ る効果と、意思未決定者の村外流出を阻止する効果の2つがあると考えられ、社会増を維持す る上で重要なサービスといえる。加えてクロス集計では、避難時における避難場所や支援者が 近いほど、システムによる効果は大きいことも判明した。2項プロビット回帰分析を行い、安 全・安心感と居住意向向上には Web サイトは好ましくなく、SNS や新聞による発信が望まし いことが判明した。また避難場所・物資提供者が近くにいることがシステム構築効果を増大さ せると考えられる。さらに、安全・安心感を目的変数にしたモデルでは有意な説明変数の1つ として「コミュニティ重視」がある。普段からの強固な地域コミュニティ創生が非常に重要であり、共助の仕組みを創ることがシステム構築効果を最大限に発揮できると解釈した。

3.5.2 情報提供システムの社会実装

防災・感染症対策のための情報提供システム「防災・コロナ対策のための嬬恋スマートシティ」は、総務省「2020年度データ利活用型スマートシティ推進事業」の支援を受け構築され、2021年よりサービスを開始した。アンケート調査による意向を反映し、SNSであるLINE上に構築された。情報提供システムの画面を図3.11に示す。嬬恋村防災データベースに職員がアクセスし情報をアップし、住民や観光客はダッシュボード上で情報を得ることができる。嬬恋村の情報提供システムは、2021年8月よりスマートフォンアプリLINEのアカウントとして提供されており、誰でも「お友達登録」をすることで利用可能となっている。本研究の成果を受け、地図での異常のある地点表示、防災メール(防災無線一覧)、警報等の発令等の防災・規制情報、避難所の一覧、水位や雨量の観測情報、火山警戒情報、道路のライブカ



図 3.11 「防災・コロナ対策のための嬬恋スマートシティ」の LINE 画面



図 3.12 情報提供システムの説明会の様子(2022 年 8 月 5 日)





図 3.13 豪雨時の実践稼働(2022年8月13日)

メラの情報が取得できるシステムとなった。利用者が災害情報を提供することも可能であり、 常に情報がブラッシュアップされている。

2021年3月までにシステムを構築し、その後システム利用の体制を整え、8月5日に役場内での職員を対象とした説明会と訓練を実施した(図3.12)。

説明会の8日後の8月13日の豪雨時に初めて実践稼働し、LINE上で道路の不通区間・避難所の開設状況・河川の状況等の情報が時々刻々公開された(図3.13)。幸いにも群馬県には大きな被害をもたらさなかったが、訓練の成果を発揮し、村内各地からの情報を、役場において職員が1人でシステムを操作し、情報を提供することができた。

3.6 今後の課題

3.6.1 防災・感染症以外への分野への拡大

2021 年度は引き続き総務省の「データ連携促進型スマートシティ推進事業」による「観光・関係人口増加のための嬬恋スマートシティ」が採択され、防災・感染症対策に加え、観光・まちづくり情報を追加したシステムの構築を進めている。防災機能と同じく対話型の操作により情報を得ることが可能である。観光機能の画面(図 3.14 左)の右下には「防災メニューに行く」ボタンがあり、防災機能に画面を切り替えることができる。

観光情報を追加した理由は、防災・感染症情報のみの情報提供であると観光客、来街者の利用が少なくなるためである。今後は、住民、別荘居住者、観光客の利用を促進するとともに、自治体職員を含む利用者からみた情報提供システムの事後評価を行い、システム改善に関する知見を得ることが課題である。



図 3.14 「観光・関係人口増加のための嬬恋スマートシティ」の LINE 画面

3.6.2 情報提供システムによる地域連携

情報提供システムは、複数の自治体で利用することにより、利用促進が図られるとともに 1 自治体の運用コストは低減できる。今後は周辺自治体と連携したシステム運用について検 討することが考えられる。嬬恋村は県境に立地することから、災害情報を群馬県側だけでな く、今後は長野県側とも共有する必要があると考える。

情報システムの対象地域を拡大することにより、今後、自治体の枠組みを超えた連携を目指すことが出来ると言える。地域連携を進める際に重要となるのは、連携のための窓口を明確化することであり、これは政府のスマートシティ事業の基本的な考え方を示す「スマートシティ リファレンスアーキテクチャ」⁴でも示されている。

3.6.3 地方公共団体が業務で LINE を利用する際のガイドライン

本情報システムの機能を拡大・強化する際、双方向にメッセージ・画像・情報をやり取りすることのできる特徴を生かし、情報を行政と住民で共有することが考えられる。しかし、2021年3月、LINEの個人情報管理に懸念が生じた。これを受け総務省・内閣サイバーセキュリティセンター(NISC)は、「政府機関・地方公共団体等における業務でのLINE利用状況調査を踏まえた今後のLINEサービス等の利用の際の考え方(ガイドライン)」「を公表、ここではLINEを利用した自治体業務では、個人情報や自治体の業務の機密情報をLINE上では直接やり取りしないことが求められている。周辺地域に情報提供システムの利用を拡大あたり、システム利用のガイドラインを検討することが、今後の課題である。

⁴ 内閣府 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,

https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/a-whitepaper1_200331.pdf, p.8, 2020.4.22 閲覧

⁵ 総務省 政府機関・地方公共団体等における業務での LINE 利用状況調査を踏まえた今後の LINE サービス等の利用の際の考え方(ガイドライン)について https://www.fsa.go.jp/news/r2/sonota/20210430-3/02.pdf, , 2020.4.22 閲覧

4章 スマートシティの動向と都市 OS の展開

4.1 スマートシティの動向

現代社会において、様々な課題の解決をより高度な提案・イノベーションによって実現する上で、IoT (Internet of Things) やロボット、人工知能 (AI)、ビッグデータといった新技術は必要不可欠な存在となっている。こうした潮流の中で、都市においても新技術の活用によって様々な課題を解決する「スマートシティ」の取り組みが国内外の各地で進められている。

スマートシティという取り組みが最初に注目されたのは、2010 年前後のことである 1 。当初は 1 つの分野に特化した施策が行われており、特にエネルギー分野における取り組みが活発であった。一例として、国内では経済産業省が 2 2010 年に「次世代エネルギー・社会システム実装事業」を実施し、電力供給システムに 1 1T を活用し、供給側だけでなく需要側からも制御を行うことで送電を最適化する「スマートグリッド」、これを活用して地域の施設や交通インフラを 1 1T システムで結合し、地域全体としてエネルギー利用の最適化・災害時の電源確保を行う「スマートコミュニティ」といった取り組みが行われた 2 。また、総務省が実施した「 1 1CT 街づくり推進事業」においては、 1 2012 年 1 1月に国内 1 3 都市が選定され、各都市の課題に合わせた 1 2分野(健康、防災、防犯、医療、農業、行政・地域情報の発信等)に特化した取り組みが行われた 3 。

その後、IoT デバイスの普及、クラウドストレージの低価格化、ビッグデータの活用、計算処理能力の向上、人工知能の普及といった技術発展により、より膨大なデータを扱うことができるようになった。また 2016 年に日本国政府によって閣議決定された第 5 期科学技術基本計画において、「サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)」である Society5.04が、将来の社会の在り方として提示された。こうした背景を踏まえスマートシティに関する取り組みは、個別分野に特化した取り組みから、エネルギー、行政、医療、交通、観光など様々な分野を横断した、全体最適で持続可能な都市を目指す取り組みへと変化していった。このような流れの中で、国土交通省はスマートシティを「都市の抱える諸課

¹ 坂田彩衣: スマートシティ進化のための3つのキーワード: 「分野横断型」「オープンデータ」「共創型まちづくり」,日本太陽エネルギー学会誌,Vol.43,No.4,pp.31-37,2017

² 経済産業省:次世代エネルギー・社会システム実証事業~総括と今後について~, 2016,

https://www.meti.go.jp/committee/summary/0004633/pdf/018_04_00.pdf, (2022.5.11 閲覧)

³ 総務省: ICT 街づくり推進事業 各事業概要,https://www.soumu.go.jp/main_content/000212007.pdf,(2022.5.11 閲覧)

⁴ 内閣府: Society5.0, https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/(2022.5.22 閲覧)

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、全体最適が図られる持続可能な都市または地区_|5と定義し、スマートシティの下で 各都市の課題解決に向けた取り組みを推進するものとした。 そして 2019 年、国土交通省はス マートシティ先行モデルプロジェクトとして15事業を選定し、「スマートシティ実証調査予 算を活用し、具体的な新しい取組みへの着手と事業の成果やボトルネック等の分析等を実施 するとともに、さらにそれを広く共有することにより、全体の取組みを牽引するプロジェク トを支援」 6 する事業を開始しており、2021 年度には27 事業に拡大している。また同じ2019 年には、企業、大学・研究機関、地方公共団体、関係府省等を会員とする「スマートシティ 官民連携プラットフォーム」が設立され、分野を超えた様々な主体が連携してスマートシテ ィの取り組みを加速させるための仕組みが整備された。2021年にはこのスマートシティ官民 連携プラットフォームから「スマートシティガイドブック」が公表され、この中でスマート シティは「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)の高 度化により、都市や地域の抱える諸課題の解決を行い、また新たな価値を創出し続ける、持 続可能な都市や地域であり、Society 5.0 の先行的な実現の場」 7 と定義された他、スマートシ ティの意義・必要性、導入効果、及びその進め方等について先行事例を踏まえたとりまとめ がなされた。

このように、分野を横断した課題解決・価値創造による、持続可能で全体最適な都市を目指す上で、様々な分野の膨大なデータを管理・分析する統合型プラットフォームの存在が重要視されている。従来何らかの課題を解決する際には、対象分野のデータに絞って活用し、その中で最適化することが行われてきた。しかし統合型プラットフォームを活用して膨大かつ多様なデータを収集・分析し、一つの分野の課題を解決する上でも様々な分野のデータを勘案した取り組みを行うことで、都市全体の最適化を実現することが期待されている。こうしたプラットフォーム構築の取り組みは、国土に関するデータ、経済活動に関するデータ及び自然現象に関するデータを検索、表示、ダウンロードすることができる「国土交通データプラットフォーム」や、産業構造や人口動態、人の流れなどの官民ビッグデータを集約し、可視化するシステム「RESUS」等を通じて進められているといえる。またスマートシティを統括するITシステムとして「都市OS」の構築も進められており、今後統合型プラットフォームの構築・活用はますます進展していくものと思われる。

スマートシティに類似した取り組みとして、2020年の改正国家戦略特区法に基づき、内閣

5 国土交通省:スマートシティの実現に向けて【中間とりまとめ】, 2018,

http://www.mlit.go.jp/common/001249774.pdf (2022.5.8 閲覧)

⁶ 国土交通省:スマートシティモデル事業 いよいよ始動~先行モデルプロジェクト等の選定~,2019 https://www.mlit.go.jp/report/press/toshi07 hh 000139.html (2022.5.8 閲覧)

⁷ 内閣府:スマートシティ https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/smartcity/index.html (2022.5.8 閲覧)

府の地方創生推進事務局が中心となって進める「スーパーシティ」の取り組みがある。これは指定された国家戦略特区において、「住民が参画し、住民目線で、2030 年頃に実現される未来社会を先行実現することを目指す」。地区であり、先進技術やデータ連携基盤の活用による各種サービスの高度化が図られる点はスマートシティと同様である一方、特区指定に伴う大胆な規制・制度改革が伴う点がスーパーシティの特徴である。スーパーシティは、2021 年に内閣官房より発表された「地方からデジタルの実装を進め、新たな変革の波を起こし、地方と都市の差を縮めていくことで、世界とつながる」。構想である「デジタル田園都市国家構想」を先導するものとして位置づけられている。2022 年 4 月には、つくば市及び大阪市がスーパーシティ型国家戦略特区に指定されることが閣議決定された。

また、昨今のデジタル化の急速な進展に加え、2020年以降の新型コロナウイルス感染拡大に端を発する人々の生活スタイルや意識・価値観の変化や多様化を踏まえて、2021年に国土交通省から「デジタル化の急速な進展やニューノーマルに対応した都市政策のあり方検討会中間とりまとめ報告書」が発表された。この報告書の中では目指すべきまちづくりの方向性として、人間中心・市民目線のまちづくりの深化と機動的な街づくりの実現により、地域の資源として存在する官民の既存ストック(都市アセット)を最大限に利活用し、市民のニーズに応えていくことが重要であるとされている。そのための施策としてデータを活用したシミュレーションや効果検証、デジタル技術による新たなサービスが挙げられており、アフターコロナにむけてスマートシティに関する取り組みはますます重要になっているといえる 10。以上のように、エネルギーを中心とした個別的な施策、IT 技術の発展に伴う分野横断的な施策、そしてアフターコロナにおける社会環境の変化を取り込んだ施策と、スマートシティに関する取り組みは変遷してきた。世界的にも同様の変遷・潮流を示しており、スマートシティに関する取り組みは世界中でますます進展していくと思われる。

4.2 スマートシティに関するプラットフォームの整備状況

前項で述べたように、分野を横断した課題解決・価値創造による、持続可能で全体最適な 都市を目指す上で、様々な分野の膨大なデータを管理・分析する統合型プラットフォームの 存在が重要視されている。こうしたプラットフォームの必要性は、スマートシティの分野に

https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digital_denen/index.html(2022.5.8 閲覧)

⁸ 内閣府国家戦略特区 「スーパーシティ」構想について 令和4年6月更新

https://www.chisou.go.jp/tiiki/kokusentoc/supercity/openlabo/supercity.pdf(2022.5.8 閲覧)

⁹ 内閣官房デジタル田園都市国家構想実現会議

¹⁰ 国土交通省:デジタル化の急速な進展やニューノーマルに対応した都市政策のあり方検討会 中間とりまとめ (概要) (2022.5.8 閲覧) https://www.mlit.go.jp/toshi/machi/content/001398795.pdf

限らず様々な分野で必要であるとされており、2021年にデジタル庁より発表され閣議決定された「デジタル社会の実現に向けた重点計画」においても、データの利活用による経済発展と社会的課題の解決を図る包括的データ戦略に関する具体的な施策の1つとしてプラットフォームの構築を挙げている。プラットフォームはデータ連携とそれを利活用したサービスを提供する基盤であり、「健康・医療・介護」、「教育」、「防災」、「モビリティ」、「農業・水産業・食関連産業」、「インフラ」、「スマートシティ」を重点的に取り組む分野として、令和7年(2025年)までのプラットフォームの実装を目指すものとされている。またこうした分野間のデータ連携基盤についても開発が行われてきており、分野間データ連携基盤プラットフォーム「DATA-EX」を構築することで、データカタログやリアルタイムのデータ交換、セキュリティやID連携といった連携に必要な機能を提供する体制を整えるとしている。このように、プラットフォームとは単にオープンデータを公開するデータベースでなく、リアルタイムな情報の提供やプラットフォーム上での分析、様々なシステムとの連携等を行う、データ利用に関する包括的な機能を提供するものであることに留意しなくてはならない。

以下ではスマートシティに関連するプラットフォームの整備等の事例として、国土交通データプラットフォームと PLATEAU について取り上げる。またスマートシティを統括する IT システムとして構築が進められている都市 OS については、4.3 節で詳細に記述する。

4.2.1 国土交通データプラットフォーム

国土交通データプラットフォームは、国土交通省が運営し、国土に関するデータ、経済活動に関するデータ及び自然現象に関するデータを検索、表示、ダウンロードすることができるプラットフォームである。構築にあたって策定された国土交通データプラットフォーム整備計画では、「フィジカル(現実)空間の事象をサイバー空間に再現するデジタルツインにより、業務の効率化やスマートシティ等の国土交通省の施策の高度化、産学官連携によるイノベーションの創出を目指す」ものとしている「2。公開以降、各種データとのAPI(Application Programming Interface)連携が順次拡大されており、本プラットフォームを用いた様々な分析が可能になっている。

⁻

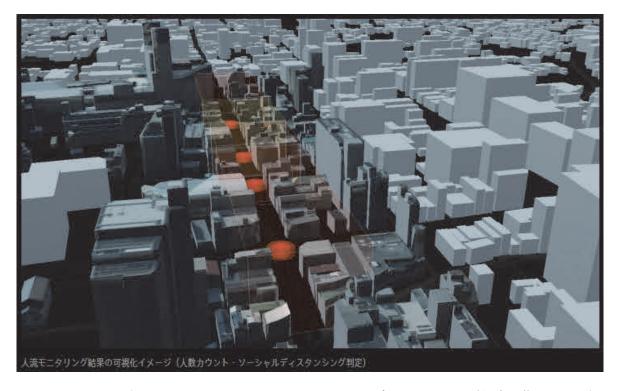
¹¹ デジタル庁 デジタル社会の実現に向けた重点計画(2022.5.8 閲覧)

https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/5ecac8cc-50f1-4168-b989-2bcaabffe870/d130556b/20220607 policies priority outline 05.pdf

¹² 国土交通省 国土交通データプラットフォーム (仮称) 整備計画(2022.5.8 閲覧) https://www.mlit.go.jp/common/001291151.pdf

4.2.2 PLATEAU

PLATEAU(プラトー)は、国土交通省が進める 3D 都市モデル整備・活用・オープンデータ化プロジェクトである。この 3D 都市モデルを整備することで、サイバー空間上に立体情報を持った都市空間が再現され、サイバー空間における都市のビジュアライズ、シミュレーションの実施、フィジカル空間との双方向なデータ交換(いわゆるデジタルツイン)が行えるプラットフォームの構築につながるといえる。このプロジェクトはユースケースの実施や3D 都市モデルの追加が現在でも進められており、多様かつ広域な3D 都市モデルの利活用に向けた取り組みが続けられているといえる。ユースケースの1つとして、栃木県宇都宮市のオリオン通り商店街における、ソーシャルディスタンシングの判定技術に関する実証実験がある。この実証実験ではカメラ映像を解析し、ソーシャルディスタンシングの確保状況をPLATEAUの3D都市モデルを使って可視化することで、「密」を回避しつつ街中の回遊性向上や地域経済活性化に繋げる新たなモニタリング技術を検証した。



(Project PLATEAU Use Case: ソーシャルディスタンシング判定技術より引用) 図 4.1 人流・ソーシャルディスタンシングの可視化イメージ ¹³

.

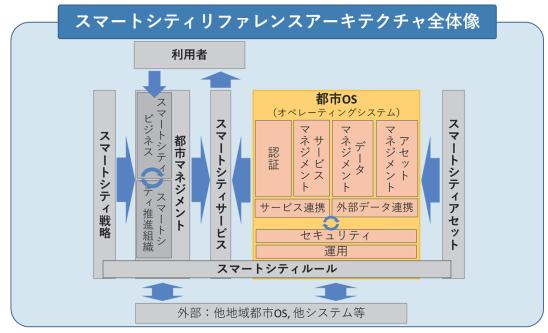
¹³ Project PLATEAU Use Case: ソーシャルディスタンシング判定技術(2022.5.8 閲覧) https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/activity-monitoring/1-001/

4.3 都市 OS について

既に述べたように、現在スマートシティを統括する IT システムとして、都市 OS の構築が進められている。これは 2020 年 3 月に内閣府から公表された「スマートシティリファレンスアーキテクチャ」の中で「スマートシティを実現しようとするものが、スマートシティを実現するために必要な構成要素と構成要素間の関係性、そして、スマートシティ外との関係を確認するために参照するもの」と定義されたものである 14。都市 OS はが有する機能は大きく分けて 3 つに分類することができ、それは都市 OS を利用したスマートシティサービスの連携・認証・管理機能、都市 OS に保存されるデータの管理・提供機能、そしてスマートシティに設置されたデータ収集用アセットとの連携及びこれらの管理機能である。都市 OS は単にデータプラットフォームとしての役割を担うだけでなく、スマートシティで展開されるサービスや各種デバイスの管理を一元的に行うスマートシティの基盤インフラとして、今後のスマートシティ事業の拡大・連携を前提とした標準化を推し進める取組みであるといえる。そのため、都市 OS を設計する上では、サービスや解析の成果を都市の内外に横展開できる「相互運用性」、都市の内外や官民様々な主体が保有するデータを仲介し、自由度の高い流通を可能にする「データ流通性」、必要なサービスや機能を随時搭載し、拡張していくことのできる「拡張容易性」を担保することが求められている。

.

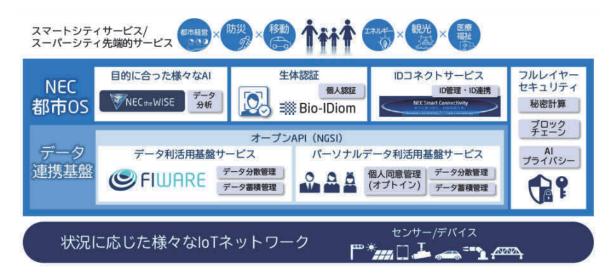
¹⁴ 内閣府:スマートシティリファレンスアーキテクチャホワイトペーパー, 2020, https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/20200318siparchitecture.html(2022.5.8 閲覧)



(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(日本語版)を元に作成14)

図 4.2 スマートシティリファレンスアーキテクチャ全体像と都市 OS の位置づけ

都市 OS の全体像が明確に定義されたのは最近のことであり実装事例はまだ少なく、近年ようやく整備を進める自治体が増えてきている、という状況である。そんな中会津若松市では 2015 年 12 月より「会津若松+」と呼ばれる市民ポータルを都市 OS 上で導入し、運営している。都市 OS 上に構築されたデータ基盤とサービス間におけるデータのやりとりでは API連携を用いることで、新たなサービスや機能をスムーズに搭載し、順次都市 OS を拡張可能な仕組みになっている。また高松市は、世界中のスマートシティで利用されることを想定して作られた「FIWARE」というデータプラットフォームソフトウェアを用いてデータ利活用基盤サービス「オープンデータたかまつ」の導入を進めている。単に収集したデータを蓄積するだけでなく、データの加工や得たデータにもとづく分析を行えるようにすることで、データを利活用するスマートシティの基盤整備を進めている。さらに 2021 年には NEC が AI・生体認証技術などを組み合わせスーパーシティに必要な機能を提供するクラウドサービス「NEC 都市 OS」を発売し、ベンダー側も都市 OS 普及を意識した動きを見せている。



(NEC ホームページ「NEC 都市 OS」より引用 ¹⁵)

図 4.3 NEC 都市 OS の全体像

一方海外における都市 OS に近い事例として、スペイン・バルセロナ市がスマートシティプラットフォーム「CityOS」を提唱し、これを活用したスマートシティ事業を行っている。データの分析機能を中心として管理や流通までがシステムに含まれている点は都市 OS と同様だが、センシングデバイスを通じてデータを収集するのは、CityOS と連携して運用される IoT センサデータのプラットフォーム「Sentilo」等が担っている。バルセロナ市はこうしたデータプラットフォームを構築することによって、市民活動から得られたデータを市民に還元する体制を構築することで、市民主導のスマートシティの実現を目指している。収集されたデータの活用を通じて市民間での議論を醸成し、ボトムアップの政策提案を実現するためのオンラインプラットフォーム「Decidim」を運用しているところも、バルセロナ市におけるスマートシティ事業の特徴である。

データを活用するための基盤として都市 OS の整備が少しずつ進む一方で、都市解析を「都市の事物の本質を解明し、設計の指針を得るために、都市を数理モデルによって分析しその結果を評価する作業」としたとき、特に国内では、こうした活動を支援する仕組みが十分ではないという現状がある。スマートシティリファレンスアーキテクチャにおける都市 OS の要件では、「住民や自治体が地域課題の解決を目的とし、都市 OS 内外のデータと連携し、都市の状況を可視化・分析可能なダッシュボード機能を提供できる」機能として「可視化・分析ダッシュボード」が定義されているが、データの解析・分析を支援する段階までは定義されていない。また前述した高松市の「オープンデータたかまつ」では、この可視化・分析

-40-

_

¹⁵ NEC: NEC の都市 OS(2021.1.8 閲覧) https://jpn.nec.com/smartcity/cityos/index.html

ダッシュボードに該当するものとして、行政施設の位置のマッピングや取得した河川の水位情報を可視化して提供する機能があるが、提供されているデータを利用して解析を行い、都市の政策やまちづくりに生かす仕組みが構築されているわけではない。このように、都市 OS によって都市解析を実現する仕組みづくりは、都市 OS の標準化及び具体的な都市 OS 構築のいずれにおいても現時点では不十分といえる。

4.4 都市 OS を前提とした都市解析システムの構築とその運用に関する考察

4.3 で示した現状を踏まえると、より都市の解析に特化した、汎用的なシステムが必要になってくると考えられる。そこで本節では、都市 OS を前提として利用される都市解析システムを想定し、その運用における課題を整理した。具体的には、想定される都市解析システムの全体像を整理し、これに基づいて実際の都市解析システムの試験的な構築を行った。さらに、構築した都市解析システムを限定した範囲で試験的に運用し、都市 OS を前提とした都市解析システムを実用化した際に生じる課題を整理した。以上を踏まえ、都市 OS と都市解析システムの利用を想定した、スマートシティにおける市民や企業・行政とサイバー空間で提供されるシステム・サービスの位置づけを提案した。

4.4.1 都市 OS を前提とした都市解析システムの全体像作成

まず本項では、前述のとおり都市解析を「都市の事物の本質を解明し、設計の指針を得る ために、都市を数理モデルによって分析しその結果を評価する作業」とし、以下の手順で行 われるものとする 16 。

- (1) 都市における事象を観察・整理し、問題を定義する。
- (2) 数理モデルによる定式化を行う。
- (3) 定式化したモデルを使った、数学的な操作によって結果を出す。
- (4) 数理モデルによる数学的な操作の結果に基づいて、定式化したモデルの適合性や施策の実施可能性を評価する。

これを元に、都市解析システムの全体像を作成する。本システムは都市 OS との連携を前提として構築するものであり、スマートシティリファレンスアーキテクチャにおける都市 OS の機能とのつながりを意識して構築した。

¹⁶ 栗田 治:都市モデル読本, 共立出版, pp.5-7, 2004

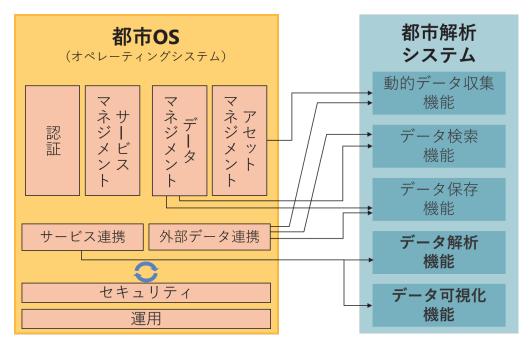


図 4.4 スマートシティリファレンスアーキテクチャと都市解析システム全体像の関係 17

以下に、都市解析システムが有する各機能の目的を示す。

a) データ保存機能

IoT・センシング機器から得られるリアルタイムデータを直接収集し、都市解析システムへ保存するために適切に処理すること

b) データ検索機能

都市 OS へのデータ検索を中心に、都市解析に必要なデータ、及び過去の解析結果に対して検索を行うこと

c) 動的データ収集機能

都市OSをはじめとしたデータプラットフォームから一時的にデータを保存すること、 また過去の解析結果を保存すること

d) データ解析機能

実際にデータの解析を行うこと (本システムの根幹となる機能)

e) データ可視化機能

解析結果を視覚的にわかりやすい形で表現し、知見として共有すること

 17 萩原隼士, 森本章倫: 都市 OS を前提とした都市解析システムの構築とその運用に関する考察, 土木計画学研究講演集 Vol.64, CD:全 6p, 2021

4.4.2 都市解析システムの試験的な構築

4.4.1 で、都市解析システムを1つのフレームとして示した。これに基づき実際に都市解析システムの一部を試験的に構築した事例を紹介する. 構築の際には、フレームに示した機能全体への拡張を考慮しつつ、データ解析機能を中心にデータ保存機能・データ検索機能の3機能を搭載した。また構築に当たっては、無料かつ比較的広く使われているソフトウェアであるデータカタログソフトウェア「CKAN」、全文検索ソフトウェア「FESS」、地理情報システムソフトウェア「QGIS」を利用し、汎用性を考慮した構築を行った。特にCKANは、スマートシティでの利用を想定して作られたデータプラットフォームソフトウェア「FIWARE」の一部でも採用されている。

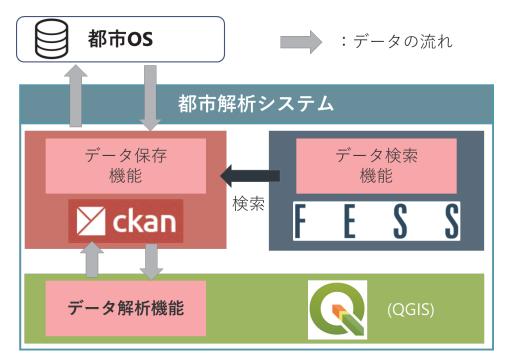


図 4.5 試験的に構築したシステムの全体像 18

4.4.3 都市 OS を前提とした都市解析システムの運用上の課題

本項では、構築した都市解析システムを、都市計画や交通計画について扱う大学研究室内で数か月間運用したことで把握された、都市解析システムを運用する上での課題について整理する。運用環境は、研究室内のネットワークに接続されている端末のみが本システムにアクセス可能という、限定的なものである。また登録したデータについては、オープンデータをはじめ当該研究室において賃貸契約のある各種データ、あるいは過去の研究で収集活用したデータ、またその際の解析結果等、静的データが中心である。

 18 萩原隼士, 森本章倫: 都市 OS を前提とした都市解析システムの構築とその運用に関する考察, 土木計画学研究講演集 Vol.64, CD:全 6p, 2021

本システムを活用することで、都市や交通にかかわる十数の研究課題を実施した結果、都市解析システムを用いてデータを利活用する際の課題が8つ挙げられた。これらを「データの取得」、「データの検索」、「解析結果の取り扱い」の3つの観点から整理したものを、以下に示す。

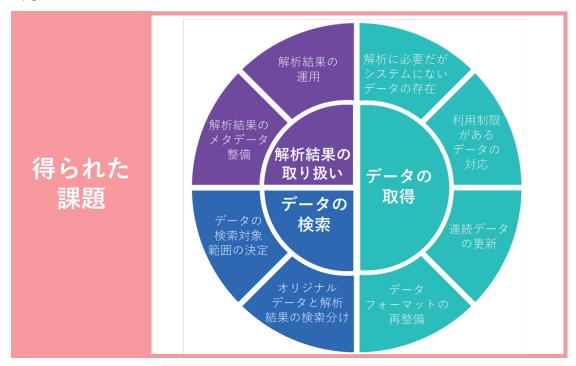


図 4.6 得られた課題の全体像

(1) データの取得

システム内で解析を行うためには、都市 OS やその他データプラットフォームに保存されているデータをいったんシステム内に取得する必要がある。このデータの取得段階においては、以下の4つの課題が挙げられた。

a) 解析に必要だがシステムにないデータの存在

今回は、試験的な実施を行った大学研究室が保有する都市・交通に関する既存データを登録することでその運用を行ったため、必ずしも利用者側のニーズに対応してデータ登録がなされたわけではなかった。そのため利用者が解析を行おうとしても、利用したいデータがシステム内に存在しないケースがあり、システムを活用できる機会は限定的であった。利用者がよりシステムを活用できるようにするためにも、必要なデータを都市 OS やデータプラットフォームにリクエストし、利用者が欲しいデータを取得できる仕組みを作ることが必要である。

b) 利用制限のあるデータの対応

試験的運用を行うためにデータを登録する上では、個人情報を含むデータ等、高いセ

キュリティレベルを求められる情報はその安全性を担保することができないため、システムに登録することができなかった。こうしたデータを有効的に活用するためには、秘匿処理を行うなどの処置が必要となる。また利用者登録や本人確認等を通して、利用制限があるデータを限定的に利用可能にする仕組みの構築も、さらなるデータの活用には有効であると考えられる。

c) 連続データの自動更新

今回登録されたデータには、センシング機器が取得した連続データも含まれていたが、こうしたデータは日々蓄積されていくため、都市 OS 等からの自動取得機能が不可欠となる。その際、解析システムのデータサーバーを圧迫しないように、指定した期間のデータのみシステム内に保存する、解析結果も更新されるデータに合わせて更新できるような機能を搭載するなど、運用面・機能面の両面から、動的データに対応した仕組みを作ることが必要である。

d) データフォーマットの再整備

どのようなデータ形式で保存するかなど、データのフォーマット整備は都市 OS などのデータプラットフォーム側で行うことが望ましいが、実際に行う解析に合わせて都市解析システム側でフォーマットの整備が必要になることがある。システムに保存したデータのフォーマットを整えるための仕組みづくりが必要である。

(2) データの検索

利用者が解析に必要なデータを探し出すためには、検索におけるユーザーインタフェースを適切に設定する必要がある。こうしたデータの検索段階においては、以下の2つの課題が挙げられた。

a) オリジナルデータと解析結果の検索分け

本システムに登録され検索の対象となったデータは、何らかの調査やセンシング機器によって取得された単純なデータと、過去に解析された結果の両方であった。今回はこれらを同一に検索する形をとっていたため、利用者の目的に合ったデータを探しにくいという状況になっていた。どのようなデータを用いてどういった解析を行うかに応じた、検索結果の出しわけが必要である。

b) データの検索対象範囲の設定

今回の試験的な運用ではスモールスタートであることを考慮し、解析システム内に直接保存しているデータのみが検索対象となっていた。しかし実際には、システム外部にある都市 OS や web、その他データベース等様々な場所に保存されたデータを検索対象とすることで、利用者のニーズに合わせることができる。システム外部に対して

も検索対象を設定し、検索結果に基づいてシステム内にデータを取得するといった、 データの取得と検索が連動した仕組みが必要である。

(3)解析結果の取り扱い

システムを用いて行われた解析結果は単に保存するだけでなく、活用可能な知見として 蓄積していくことで、収集されたデータを都市の施策等につなげられるといえる。こう した解析結果の取り扱いについては、以下に示す2つの課題が挙げられた。

a) 解析結果のメタデータ整備

蓄積した知見を効果的に活用するためには、解析結果の検索性を上げることで、利用者が活用したい情報に到達しやすくする必要がある。そのためにはシステムを用いて解析された結果に対し、その解析の概要や使用データ等、各種のメタデータを定義・整備することが必要である。

b) 解析結果の運用

都市解析システムで得られた知見を活用しスマートシティの取り組みを推進するためには、フィジカル空間とサイバー空間というスマートシティの全体像の中で、都市解析システムの位置づけを明確にする必要があると考えられる。そこでこの位置づけを提案するのが図 4.7 である。まずフィジカル空間で収集されたデータは、スマートシティのプラットフォームである都市 OS を通じて利用可能な状態に収集される。このデータを使って行われるスマートシティサービスは、短期的な施策や市民生活を支援する仕組みを市民や企業に直接提供する。一方、行政は都市解析システムで得られた知見をエビデンスとして中長期的な施策立案を行い、その施策をもって市民生活や企業の活動を支援する。

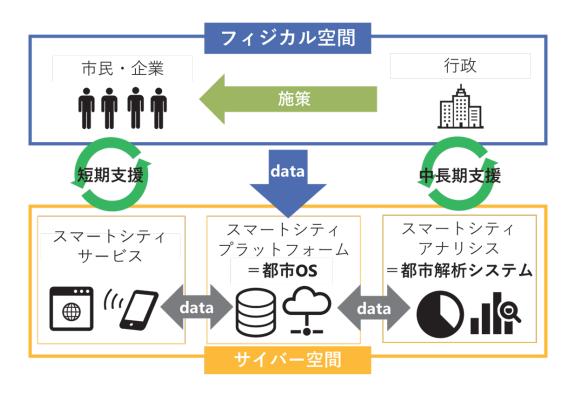


図 4.7 スマートシティ全体像の中での都市解析システムの位置づけ 19

4.5 おわりに

本章ではスマートシティのこれまでの動向について示した後、特に都市 OS をはじめとする、スマートシティを支える統合型プラットフォームについてその現状を整理した。また都市 OS を活用して都市解析を行い、さらなるスマートシティの進展に結び付ける環境が整っていないことに注目し、都市解析システムの汎用的な全体像について提示した。これをベースに試験的な都市解析システムの構築・限定的な環境での運用を行い、システム運用上の課題を「データの取得」、「データの検索」、「解析結果の取り扱い」といった3つの観点から整理した。

課題の1つとして取り上げた「解析結果の運用」において示した都市解析システムの位置づけは、収集される大量のデータを活用したまちづくりを促進する上で重要な枠組みになると考えられる。今後は各システムと行政及び市民・企業の関係を精査し、解析結果を施策に落とし込む具体的な方策を検討していく必要がある。またこうした方策を検討する上では、システムを構築・運用する資金や人的資源等、継続性の観点も十分に考慮する必要がある。

19 萩原隼士, 森本章倫: 都市 OS を前提とした都市解析システムの構築とその運用に関する考察, 土木計画学研究講演集 Vol.64, CD:全 6p, 2021

【参考文献】

- 1) 国土交通省:スマートシティの実現に向けて【中間とりまとめ】, 2018, http://www.mlit.go.jp/common/001249774.pdf (2022.5.8 閲覧)
- 2) 内閣府: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, https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/20200318siparchitecture.html(2022.5.8 閲覧)

5章 スマートシェアリングシティの考え方

5.1 都市計画における計画思想と新たな計画思想の必要性

本節ではスマートシェアリングシティの議論の基礎となる都市計画について、その計画思想に関連する用語を整理し、新たな計画思想の必要性について述べる。

5.1.1 都市計画の存在意義

(1) 市場経済と計画経済

一般的に市場とは、「商品=財貨の売買が行われる場、制度、機能、機構」と定義される。市場で売買される商品は、有形財および無形財(サービス)である。そのため、歴史的にも論理的にも、市場と商品は一体不可分である。また、市場経済とは、「商品の生産・分配・流通という経済の全局面が、主として市場の価格メカニズムによって調整されるような社会経済のこと」である。ここでの市場メカニズムとは、「生産に必要な諸資源(労働力・生産手段など)が、市場の需給関係を反映して最適に配分されるような作用をもつ市場の機能および機構のこと」である。市場メカニズムが完全に作用するための前提条件として、以下の2つがある。第一に、市場が多数の売手及び買手から構成されていて、経済主体は価格を恣意的に操作できないことである。第二に、資源の移動が完全に弾力的であることである。

市場経済に対して、計画経済とは、「生産手段の共同的所有と、自由で自覚的な結合をなしとげた生産者たちの共同的労働にもとづいて、経済過程が共同的に規制され、計画化される経済のこと」である。

これまで市場経済と計画経済は、一般的に対立的制度、対立的概念だとみなされてきた。 これは、資本主義と市場経済を等置して資本主義的市場経済、社会主義と計画経済を等置し て社会主義的計画経済とすることによって、対立的概念を鮮明にしたためである¹。

(2) 経済学からみた都市計画の存在意義

経済学と都市計画も、しばしば上記のような対立的概念(主流派経済学が市場経済で、都市計画が計画経済)とみなされる場合があるが、これは誤りである。

市場経済と計画経済の対象は「国民経済」である。一方都市計画の対象は「空間や個別のプロジェクト」である。そのため、現代の都市計画は、資本主義的市場経済を採用する国々

¹ 中村平八:「市場経済と計画経済(2)」, 神奈川大学「商経論叢」, Vol.33, No.1, pp.223-232, 1997

においても存在している。

都市計画の定義は文献によっても異なるが、ここでは都市計画を、「都市空間を対象とした、 先見性と調整の技術体系」と定義する。 2

都市計画は、空間を対象として、先見性をもって、未来の市場或いは現代世代と未来世代間の調整をし、計画を策定する役割がある。一方、経済学(市場経済)は、未来の市場における調整はできない。この点に、都市計画の存在意義があるといえる。

5.1.2 近年の都市計画の計画思想

(1) コンパクトシティとスマートシティの背景

コンパクトシティの概念は、その歴史は古く 1970 年代に遡る. 1972 年のローマクラブで使われた「成長の限界」は、アメリカ等一部で異端的な考え方と捉えられ、開発と環境を調和させる新しい概念として、1972 年の国連人間環境会議や 1987 年ブルントラント委員会等で「持続可能性」(Sustainability)や「持続可能な開発」(Sustainable Development)が用いられるようになった. 1974 年には、Dantzig、G. B. and Saaty、T. L)が、持続可能な都市に関する概念として Compact City を提唱している. その後、都市の持続可能性の評価は、「経済」・「社会」・「環境」という3つの構成要素(トリプルボトムライン)から成り立っているとされるようになった. 我国のコンパクトシティ政策の目的は、2000 年代以降、運輸部門の温室効果ガスの抑制、都市経営コストの削減、社会保障費の削減、歩きたくなるまちづくり(ウォーカブル)、と移り変わりをみせている.

一方スマートシティは、2010 年代から活発に議論されはじめた都市の概念である. 我国ではもともと、ICT を利活用して、エネルギーを賢く利用する都市や地区に対して用いていたが、近年ではエネルギー分野を超えて、様々な分野でICT を利活用する都市へと用いられるようになっている. 海外でのスマートシティの定義については、OECD の報告書 3に詳しく整理されており、その概念は現時点では明確には定まっていない。

(2) コンパクトシティとスマートシティの定義

コンパクトシティとスマートシティをその特徴から対比して定義すると、本章におけるコンパクトシティとは、「公共部門が主体となり、フィジカル空間の規制・誘導を通じて、社会の便益を最大化する都市」と解釈できる。一方で、スマートシティとは、「民間部門が主体となり、サイバー空間で ICT の活用を通じて、個人の効用(或いは効用を金銭換算した便益)

.

² 森本章倫: 都市計画のこれまでとこれから, 都市計画 Vol.68 No.3, pp.10-11, 2019

³ OECD: Smart Cities and Inclusive Growth, Building on the outcomes of the 1st OECD Roundtable on Smart Cities and Inclusive Growth J, pp.8-17, 2020

を最大化すること」である。

(3) コンパクトシティとスマートシティの比較

コンパクトシティとスマートシティを主体、期間、対象、原理、手法の5つの視点から比較すると以下のように整理できる(表 5.1)。

計画の主体は、コンパクトシティが「公共部門中心」であるのに対し、スマートシティは「民間部門中心」である。計画の期間は、コンパクトシティが「長期」であるのに対し、スマートシティは「短期」である。計画の対象は、コンパクトシティが「空間(フィジカル空間)」であるのに対し、スマートシティは「情報(サイバー空間)」である。そのため視認性は、コンパクトシティが「可視」であるのに対し、スマートシティは「不可視」である。計画の原理は、コンパクトシティが「縮退(集約)」であるのに対し、スマートシティは情報ネットワークの「拡大」である。計画の手法は、コンパクトシティが「規制誘導」であるのに対し、スマートシティは「情報通信技術」である。

どちらも持続可能な社会の実現を目指しているが、様々な視点で異なる都市モデルである ことが理解できる。

		コンパクトシティ	スマートシティ		
主体(だれが)		公共部門中心	民間部門中心		
期間 (いつ)		長期	短期		
対象(な	なにを)	空間(フィジカル空間)	情報(サイバー空間)		
視認性		可視	不可視		
原理 (どうする)		縮退(集約)	拡大		
手法 (どのように)		規制誘導	情報通信技術		

表 5.1 コンパクトシティとスマートシティの比較 4

(4) コンパクトシティとスマートシティの調整

総じてスマートシティの概念は、コンパクトシティよりも広いといえる。コンパクトシティは、上述のように空間を対象としているため、空間に関係のある分野(立地、交通、エネルギーなど)の影響について言及することが多い。

都市のコンパクト化は、社会全体へ正の影響を及ぼすことを期待した政策であるが、個人 の効用 (便益) でみると負の影響を及ぼすこともある。たとえば、社会の便益の向上 (財政

⁴ 森田哲夫・森本章倫 編著: 「図説わかる都市計画」, 学芸出版社, p.279, 2021

健全化)、外部不経済の是正(低炭素)のように、正の影響の発現を目指した政策であるが、 各個人の効用(便益)でみると、個人の自由の制限のように、負の影響もある(個人の効用 の向上も謳っているが、効用が低い、或いは認識されていないことが多い)。

都市のスマート化は、サイバー空間を通じて、フィジカル空間にも影響を及ぼし、社会全体への影響は、正の影響もあるが、負の影響も同時に発生する。たとえば、テレワークを推進すれば、通勤ピークが平準化され、都市の外部不経済(混雑、CO₂)が減少するように、正の影響がある。また、テレワークを推進すれば、都市郊外へ居住地を移転し、スプロール化が進行し、都市の外部不経済(混雑、CO₂)が増加する場合もあり、この場合は負の影響と捉えることもできる。

このように、都市のコンパクト化と都市のスマート化は、相反する効果を発現する場合が あるため、双方を調整することが必要となる(図 5.1)。

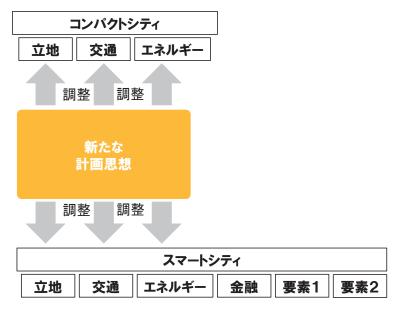


図 5.1 コンパクトシティとスマートシティを調整する計画思想

5.1.3 新たな計画思想の必要性

コンパクトシティとスマートシティを同時に推進すると、その効果が低い場合は大きな矛盾は発生しないが、どちらかの影響が強くなると必ずズレ・無理が生じる可能性が高い。コンパクトシティは、主にフィジカル空間における空間の集約と縮退を目指すのに対して、スマートシティは、主にサイバー空間における情報通信技術を活用して都市問題の解決を目指す。どちらも持続可能な社会の形成を目的としているが、相反する現象もみられる。

このような問題を解決するためには、①新しい計画思想が必要になるとともに、それを実現するための②情報基盤プラットフォームと③マネジメント組織が必要になる(図 5.2)。

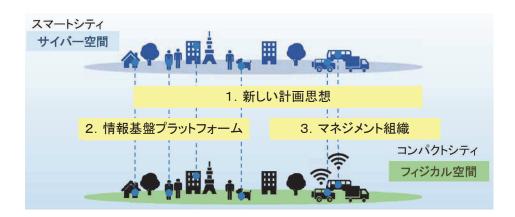


図 5.2 新たな計画思想とそれを実現する情報基盤プラットフォーム・マネジメント組織

5.2 新たな計画思想: SSC

5.2.1 利害調整の考え方

(1) 従来の利害調整の考え方

都市計画における利害調整を考える上で、まずは基本的な用語について整理する。経済学では、効用は、「消費者が財やサービスを消費することによって得る主観的な満足の度合い」と定義され、便益とは、「効用や満足感を金銭換算したもの」である⁵。このうち、社会全体の便益とは、「公共投資等によって得られる社会的な効果を貨幣(金銭)に換算したもの」である⁶。

また、外部性とは、「ある経済主体の意思決定(行為・経済活動)が他の経済主体の意思決定に影響を及ぼすこと」である。このとき、外部性には「正の外部性」と「負の外部性」がある。外部経済(正の外部性)とは、「他の経済主体にとって有利に働く場合の外部性」であり、外部不経済(負の外部性)とは、「他の経済主体にとって不利に働く場合の外部性」である。

一般的に、個人は効用を最大化するように行動(選択)すると、外部不経済が発生する場合がある。たとえば、公害、交通渋滞、地球温暖化などがある。

経済学において、外部不経済(外部性)は、基本的に市場の失敗をもたらすため、資本主義において政府介入の根拠となっている。そのため、政府が外部性を内部化することを通じて、個人の効用(便益)を最大化するとともに、社会全体の便益を最大化することを目指す。

⁵ 麻生良文:ミクロ経済学入門、ミネルヴァ書房、2012 西村和雄:ミクロ経済学入門第2版、岩波書店、1995

⁶ 藤井聡: 土木計画学―公共選択の社会科学, 学芸出版社, 2008

(2) 新しい利害調整の考え方

外部性には、原因者と被害者がおり、その範囲も様々である。たとえば、公害問題は、原因者も被害者も特定少数であるため、外部不経済を内部化(規制や補償金など)しやすい。 しかし地球温暖化問題は、原因者も被害者も不特定多数であるため、外部不経済を内部化しにくく、資源配分に歪みが生じやすい(表 5.2)。

スマートシェアリングでは、政府が外部性を内部化するのではなく、政府ではないだれかが個人の行動を賢く(スマートに)マネジメント(シェアリング含む)することを通じて、個人の効用(便益)を最大化するとともに、社会全体の便益を最大化することを目指すことになる。

環境問題の種類	原因者	被害者		
公害問題	特定少数 (工場)	特定少数 (周辺住民)		
自動車排ガス問題	不特定多数 (ドライバー)	特定少数 (道路周辺住民)		
熱帯林破壊	特定少数 (熱帯地域住民)	不特定多数 (世界の人々)		
地球温暖化 問題	不特定多数 (現在世代)	不特定多数 (将来世代)		

表 5.2 コンパクトシティとスマートシティの比較

(3) 新しい利害調整の際の着眼点

新しい利害調整方法では、「個人の効用・幸福は、ひとそれぞれ異なっている」ことに着目する。従来の経済学における効用は、ある程度類似する価値基準で行動すると考えられていた。しかし、その後価値基準は多様化し、個人の効用・幸福は、ひとそれぞれ異なっている。

新しい利害調整方法では、新たな価値基準を取り入れ、個人の価値基準の差を利用してマネジメントを行う必要がある。ここではスマートシェアリングを考える上で、参考になる用語を以下に解説する。

1) 老子の「道徳教」

老子は、「足るを知る者は富み、強めて行う者は志有り」と説いている。これは、人間の欲望にはきりがないが、欲深くならずに分相応のところで満足することができる者は、心が富んで豊かである、ということである。

しかし、専有を前提とした現在の社会では、大量生産・大量消費が続いている。シェアリ

ングを推進することで、分相応に欲する社会を実現し、心が富んで豊かになることが個人の 効用を向上させる。

2) もったいない (Mottainai)

Mottainai とは、「物の価値を十分に生かしきれずに無駄になっている状態やそのような状態にしてしまう行為を惜しみ嘆く気持ちを表した日本語の単語」である。

ケニアの環境保護活動家でノーベル平和賞を受賞した Wangari Muta Maathai が当該単語の存在を知り、感銘を受けたこともあり、世界的にも知られている。

3) 利他 (Altruistic)

利他とは、「自分を犠牲にして、他人のために尽くすこと」である。

利他には、①血縁的利他行動(親族)、②互恵的利他行動(友人)、③間接互恵的利他行動 (他人) がある ⁷。

血縁的利他行動は、送り手の損失をc、受け手の利益をb、遺伝共有確率をrとしたとき、c < rbとなる場合に発現する (ハミルトンの法則)。

互恵的利他行動は、送り手の損失よりも、受け手の利益の方が十分大きければ、発現する場合がある。また、間接互恵的利他行動は、所謂評判を通じて、巡り巡って送り手の利益になることがあるため、発現する場合がある。

4) 多様性と包摂

多様性(Diversity)とは、「人々の差異を意識して多様性のある状態をつくり、 その多様な人々が働きやすい環境を整えること」である。

包摂 (Inclusion) とは、「人々が対等に関わり合いながら組織に参加している状態をつくり、 その一人ひとりが組織に貢献できる環境をつくり、そのためのマネジメントをすること」で ある。

5.2.2 利害調整方法としてのシェアリング

(1) 昔からある「共同利用」

共同利用とは、「複数の人や団体が、有形財を、異なる時間あるいは同じ時間に共同で利用すること」である。

製品の使用頻度が高い場合には所有し、使用頻度が低いものは借りる(共同利用する)と

⁷ 小田亮:利他学, 新潮社, 2011

いう行動は昔からある。しかし近年は、製品を所有することよりも、借りて利用することの ほうが効率的であるというように、人々の価値観が変化してきている。すなわち、人々は物 や製品を「所有」するのではなく、「利用」でききばよいと考えることが多くなった。

たとえば、サラリーマンのワイシャツのように、日常的に使用する衣料品であれば買い求める場合が多い。一方で、めったに着ないドレスや和服のように、日常的には利用しないのであれば借りてもよい。

このように、「使いたいときだけ使えればよい」という考え方がさら進むことで、「共同で利用したほうが経済的であり効率的である」という考え方が浸透してきた。

(2) ICT の進展で可能となる「シェアリング・エコノミー」

そして近年、インターネットやスマートフォン、GPS、SNS等のICTが普及することにより、「シェアリング」という言葉が頻繁に利用されるようになっている。シェアリング・エコノミーとは、「複数の人や団体が、短時間のうちに相手を探索(マッチング)し、財(有形財あるいは無形財)を、異なる時間あるいは同じ時間に共同で利用すること」と定義する。

この定義の特徴は、「①共同利用」と「②短時間のマッチング」である。

「①共同利用」とは、複数の人や団体が利用することであり、様々なタイプがある。たと えば共同利用する対象は、有形財を対象とすることもあれば無形財(サービス)を対象とす ることもある。また共同利用する主体は、利用者間で共同利用する場合、所有者と利用者間 で共同利用する場合、所有者間で利用する場合がある。また共同利用する時間は、異なる時間に共同利用する場合と同じ時間に共同利用する場合がある。

「②短時間のマッチング」とは、シェアリングする相手を探索するために、利用者と所有者を短時間のうちにマッチングすることである。マッチングの方法は、ICT を活用したマッチングをする場合としない場合がある。とりわけ近年シェアリングと言われているものは、インターネットやスマートフォン、GPS、SNS 等の ICT を活用して、短時間に共同利用の相手を探し出す方法が増えている。

(3) 社会問題を解決する「スマートシェアリングシティ」の必要性

スマートシェアリングシティとは、「社会問題や都市問題を解決するために、シェアリング を通じて利害関係を賢く調整する都市」のことである。このとき、シェアリングとは、「複数 の人や団体が、異なる時間あるいは同じ時間に、財(有形財あるいは無形財)を、共同で利 用すること」である。

スマートシェアリングにおけるシェアリングの位置づけは、以下の通りである。

第一に、社会の目標(豊かさ、幸福、QoL 向上など)を実現するためには、「個人所有」を

前提としたものと、「シェアリング」を前提としたものがある。

第二に、シェアリングを実現するために、「整備」「規制」「誘導」がある。

このとき、整備とは、「シェアリングに必要なインフラ整備や ICT 環境の整備」である。規制とは、「シェアリングを利用促進するための各種規制」である。誘導とは、「シェアリングを利用促進するための規制緩和や情報提供」である。

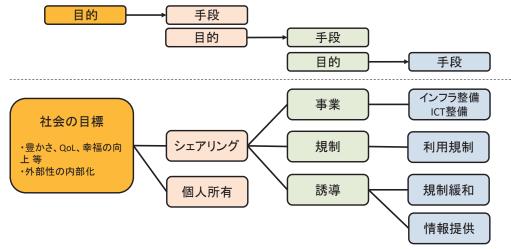


図 5.3 スマートシェアリングにおけるシェアリングの位置づけ(案①)

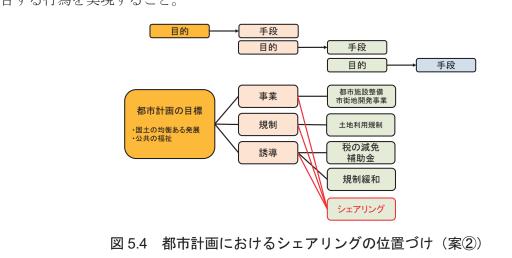
参考:都市計画におけるシェアリングの位置づけ

都市計画の手法には、「事業」「規制」「誘導」がある8。

事業とは、目標そのものを直接作り出していくこと。

規制とは、目標に適合しない行為を禁止すること。

誘導とは、特別の恩典(税の減免、補助金、規制緩和)を与えることによって、目標に適合する行為を実現すること。



⁸ 日本都市計画学会:実務者のための新・都市計画マニュアル I 総合編―都市計画の意義と役割・マスタープラン, 丸善出版, 2002

5.2.3 シェアリングによる社会問題解決の考え方

(1) 地球環境問題へ寄与するシェアリング

現在は、エネルギーは、好きな時に好きなだけ消費してよいと考えられている。

スマートシェアリングシティでは、老子の「道徳教」や「Mottainai」を思想的根拠に、資源やエネルギーは、個人が好きなだけ消費してよいものではなく、社会で分かち合うものであると考える。

そのため、個人は、電気の使用を抑える(エネルギーのシェアリング)ことを通じて電気 代の節約ができる。社会にとっては、エネルギー消費量の削減によって温室効果ガスの削減 につながる。

(2) 交通渋滞問題へ寄与するシェアリング

現在は、自動車は、好きな時に好きなだけ使用して良いと考えられている。

スマートシェアリングシティでは、老子の「道徳教」や「Mottainai」を思想的根拠に、自動車は、個人が好きな時に好きなだけ使用してよいものではなく、他者と共有するものであると考える。

そのため、個人は、ライドシェアを利用することを通じて、自動車の維持費を節約できる。 社会にとっては、自動車交通の減少により渋滞の解消につながる。

(3) 都市財政問題へ寄与するシェアリング

現在は、居住地は、好きな場所を選択すれば良いと考えられている。

スマートシェアリングシティでは、「利他」を思想的根拠に、居住地は、好きな場所を選択 すればよいのではなく、一定の場所から選択するものであると考える。

そのため、個人は、一定の場所に居住する(土地利用のシェアリング)ことを通じて、行 政サービスを受けやすくなる。社会にとっては、都市のコンパクト化によって都市財政問題 の解決につながる。

5.3 SSC を実現するための情報基盤プラットフォーム

5.3.1 新たな計画思想とそれを内包した情報基盤プラットフォーム

スマートシェアリングシティは、計画思想であるため、それだけでは目的を達成すること はできない。計画思想を実現するための仕組みを構築する必要がある。

情報基盤プラットフォームとは、「新しい計画思想を実現するために、政策の意思決定や個人の行動を誘導するように情報提供する基盤」のことである。

情報基盤プラットフォームが情報提供する場面は2つある。第一に、中長期的な政策(都市計画など)の意思決定である。現在は、専門家による予測や住民の意見等をとりいれながら、政策者が意思決定しているが、情報基盤プラットフォームによって、新たな情報を得られる。第二に、短期的な個人の選択・行動の意思決定である。現在は、個人の価値基準に基づき選択・意思決定しているが、情報基盤プラットフォームによって、新たな情報を得られる。

このとき、情報基盤プラットフォームは、様々な情報を蓄積し、それを用いて予測する。 予測結果と新しい計画思想を踏まえ、望ましい方向へと政策者や個人に情報提供するもので ある。

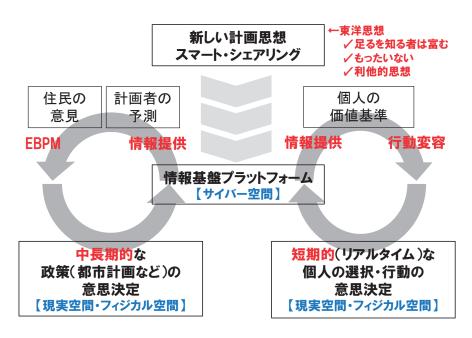


図 5.5 中長期的な政策の意思決定と、短期的な個人の選択・行動の意思決定を 支援する情報基盤プラットフォーム

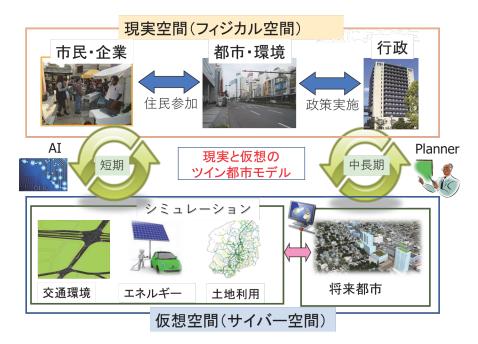


図 5.6 人による中長期的な意思決定と、技術による短期的な意思決定⁹

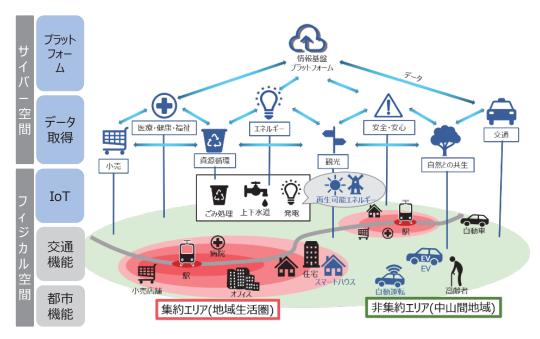


図 5.7 フィジカル空間とサイバー空間の融合 10

9 森本章倫: スマートシティとこれからの街づくり, あしぎん経済月報 Vol.121, pp.8-13, 2019

¹⁰ 森本章倫:交通と都市の新技術が拓くプランと技術体系の展望,都市計画の構造転換 整・開・保からマネジメントまで (日本都市計画学会), 鹿島出版会, p.308・311, 2021

5.3.2 情報基盤プラットフォームの機能

情報基盤プラットフォームには、「データベース機能」「予測機能」「情報提供機能」がある。 データベース機能とは、「社会における様々な情報を蓄積する機能」である。予測機能とは、 「データベースから情報を取り出し、社会現象を予測する機能」である。調整・情報提供機 能とは、「予測結果に基づき、問題を発生させないように(新しい計画思想を実現できるよう に)個人の行動を誘導する、または情報提供する機能」である。

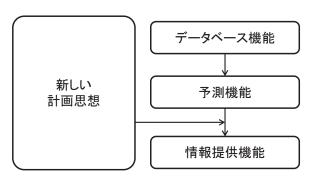


図 5.8 情報基盤プラットフォームの機能

5.3.3 情報基盤プラットフォームの各種機能の担い手

(1) 現在の機能の担い手

「データベース機能」「予測機能」「情報提供機能」の現在の担い手は、以下のとおりである(表 5.3)。

データベース機能は、公共部門、民間部門問わず、様々な主体が様々な情報を保有している。ただし、個別の情報は、公共部門(住民に関する情報、固定資産に関する情報、都市計画に関する情報など)や民間部門(顧客情報、サービス供給情報など)は個別に保有しており、ひとつのデータベースに統合されることは少なかった。情報基盤プラットフォームにおいては、これらの情報を相互に提供し合い、統合されたデータベースを構築する必要があるとともに、その担い手について決定することが課題である。

予測機能は、主に学者・評論家等が、調査分析を通じて、社会に与える影響を予測している。情報提供機能は、主に政治家や行政が、調査結果や世論調査等を参考に、市場に介入し利害調整を行っている。

表 5.3 マネジメントにおける各機能の従来の担い手

機能	現在の主な担い手			
データベース機能	公共部門(行政)、民間部門			
予測機能	公共部門(学者、評論家)			
情報提供機能	公共部門(政治家・行政)、民間部門			

(2) スマートシェアリングにおけるマネジメントに求められる条件

1) 即時性

スマートシェアリングでは、予測された外部性を緩和すべく、逐次、個人に提供する情報 を更新することを通じて、利害調整を行う必要があることから、データベース機能、予測機 能、情報提供機能までのプロセスを即時に行う必要がある。

2) 同時性

スマートシェアリングでは、予測された外部性を緩和すべく、逐次、個人に提供する情報 を更新することを通じて、利害調整を行う必要があることから、データベース機能、予測機 能、情報提供機能を同じ主体が行う必要がある。

(3) スマートシェアリングにおけるマネジメントの主体の受容性と課題

スマートシェアリングにおけるマネジメントに求められる条件(即時性と同時性)を考慮すると、現実的にそれを担えるのは AI しかない。しかし、個人が AI による情報提供を受容できるか否かは、選択(行動)の対象によって異なる。

たとえば、「おむつとビール」のように、対象が「商品」であれば、マーケティング分野での活用のように受容されやすいが、「命の選別」のように、対象が「生命」であれば、医療分野で AI の結果を受容し難いという研究結果もある。

そのため、都市をマネジメントするにあたって、その担い手が政府ではなく AI になることが、いかに受容されるかが課題である。

(4) 社会心理学による「選択の対象」と「情報提供者」の受容性

社会心理学を参考に、個人が情報提供を受容するかどうかを、以下の4つの要因で整理する¹¹。

- ①送り手に関する要因(情報の送り手はどのような人か?)
- ②受け手に関する要因(情報の受け手はどのような人か?)

¹¹ 堀洋道, 山本眞理子, 吉田富二雄 編著:新編 社会心理学, 福村出版, 1997

- ③内容・提示方法に関する要因(どのような内容を話し、提示するか?)
- ④説得状況に関する要因(どのような状況か?)

ここで、①送り手に関する要因は、一般に「信憑性」や「魅力性」の影響が大きいと言われている。信憑性は「専門性」と「信用性」で構成され、魅力性は「好意」と「類似性」から構成される(図 5.9)。

このとき、選択の対象(何を選択するか)と情報の提供者(だれが情報提供するか)によって、個人が情報提供を受け入れられるか否かの例を示す。(表 5.4)。

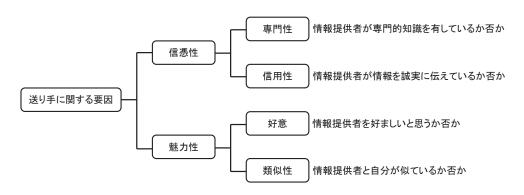


図 5.9 社会心理学における情報の送り手に関する要因

表 5.4 個人が選択する際の、対象と参考とする情報の提供者の受容関係の例

			選択(行動)の対象			情報提供者の要因				
		选扒(1)到/0/对家				信憑性		魅力性		
		命	人生 進路	生活	買回品	最寄品	専 門 性	信 用 性	好 意	類 似 性
	AI	?	?	?	?	?	++	?		
情報の提供者	有識者·專門家	0	0	0	0	0	++	+		
	自分	0	0	0	0	0		++	++	++
	家族·友人		0	0	0	0		+	+	+
	公共部門			0	0	0	+	+		
	民間部門				0	0	+			
	不特定多数(ロコミ)		·		·	0				+
	他人									

※個人によって異なる。

日交研シリーズ目録は、日交研ホームページ http://www.nikkoken.or.jp/publication_A.html を参照してください。

> A-856 「アフターコロナを見据えた スマートシェアリングシティに関する研究」

アフターコロナを見据えたスマートシェアリングシティに 関する研究プロジェクト

2022年9月 発行

公益社団法人日本交通政策研究会