

# 新型コロナ等の感染症に対する レジリエンス(強靱性)としてのスマートシティ



石上圭太郎



大野隆文



川手 魁

## CONTENTS

- I 新型コロナウイルス感染症アウトブレイクは都市問題に起因している
- II アジア各国は新型コロナウイルス感染症対策にスマート技術を駆使した
- III コロナ禍での実体験を経て多様な行動変容の可能性および選択肢が見えてきた
- IV 新型コロナ・パンデミックは都市のあり方／デザインを変革させる
- V レジリエント・スマートシティの実現に向けて

## 要 約

- 1 新型コロナウイルスの感染者は大都市圏に集中しており、感染拡大の背景には、大都市の過密・3密に起因する問題（都市問題）が存在する。
- 2 コロナ禍以前から「スマートシティ」で議論されてきた都市問題と、コロナ感染拡大の背景にある都市問題は、どちらも人口集中の結果としての過密・3密に起因する点で本質的には同じ議論であり、スマートシティは双方の解決に寄与すると考えられる。
- 3 アジア各国は新型コロナウイルス感染症対策にスマート技術を駆使し、検査・追跡、隔離・接触低減に一定の効果を上げた。
- 4 日本ではコロナ禍は一律ではない行動変容をもたらしつつあり、緊急事態宣言解除後に外出人数がかなり戻った一方で、テレワークやサテライト型シェアオフィスも増えている。
- 5 歴史に学ぶなら、感染症の流行は都市のあり方に影響を与え続けてきた。今回のコロナ禍についても、都市の設計思想を変化させる可能性が指摘されている。
- 6 ウィズ・コロナの世界では、「感染症に対するレジリエンス（強靱性）」を重視した都市が目指される。レジリエント・スマートシティでは、各種スマート技術が導入されるとともに、ソーシャルディスタンスにも配慮した空間設計が求められる。スマートシティでは、各種センサーやデータ基盤の整備が欠かせないが、公衆衛生など公益のためのデータ収集・活用と、個人情報・プライバシー保護との間でどのように折り合いをつけるかは、さらなる議論を要する。

# I 新型コロナウイルス感染症 アウトブレイクは 都市問題に起因している

## 1 新型コロナウイルス感染症は 特に大都市圏で拡大している

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19)

は拡大が止まらず、2020年7月30日現在で、世界累計感染者数は約1700万人、世界累計死亡者数は60万人強に達している (図1)。世界保健機関 (WHO) のテドロス事務局長は8月1日の声明で、「パンデミック (世界的大流行) は100年に1度の危機だ。影響は今後数十年に及ぶだろう」との認識を示し、「最

図1 新型コロナウイルスの世界累計感染者数・死亡者数の推移

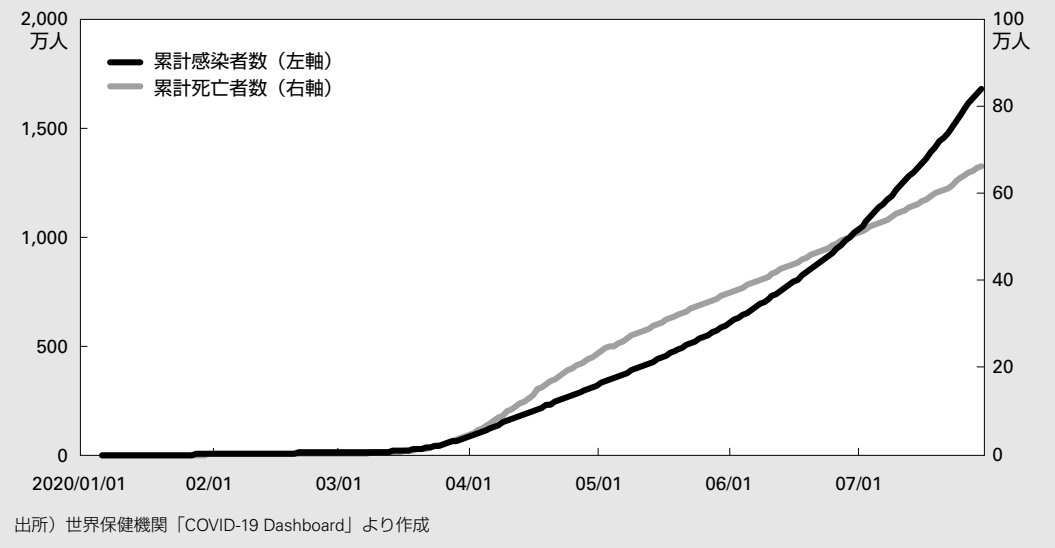
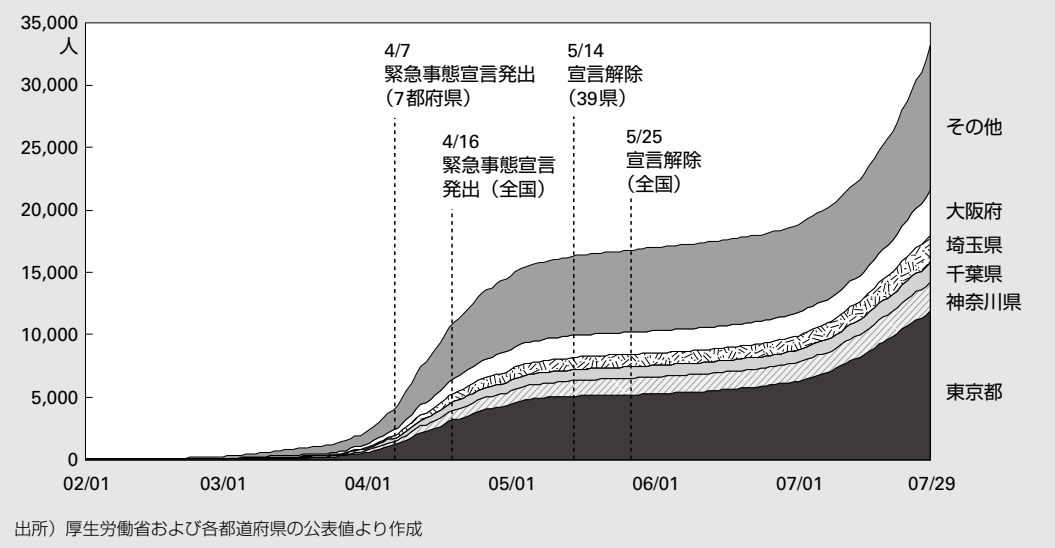


図2 国内の地域別・累計新型コロナウイルス感染者数の推移



悪を脱したと思われた国々が、新たな感染拡大に直面している」と危機感を表明した<sup>注1</sup>。

日本国内では、7月に入って感染者数が再び急増しており、7月29日現在の累計感染者数は3万2000人強に達している。このうち、一都三県と大阪府のみで全国累計感染者数の約65%を占めている。一都三県と大阪府の人口は全国のおよそ36%であるから、感染者数の大都市圏への集中が際立っている（図2）。

## 2 都市問題が新型コロナウイルス感染症拡大の背景にある

感染者の大都市圏集中は、感染拡大の背景に大都市特有の問題（都市問題）が存在することを示唆している。具体的には表1の通り、3種類の都市問題が挙げられる。

## 3 都市問題解決策としてスマートシティが考案された

### (1) スマートシティは都市の抱える諸問題の解決を目指す

都市問題自体は新型コロナのアウトブレイク以前から長く存在するテーマであり、急速

な都市化による都市インフラの負荷増大への対応、住民生活の質の維持、コミュニティの維持、CO<sub>2</sub>排出規制と環境保持などが議論されてきた。「スマートシティ」は、これらの都市問題の解決策として議論されてきたものであり、たとえば国土交通省の定義では、スマートシティは「都市の抱える諸問題に対して、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）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」とされている<sup>注4</sup>。

### (2) ポスト・コロナのスマートシティは二重の意義を持つ

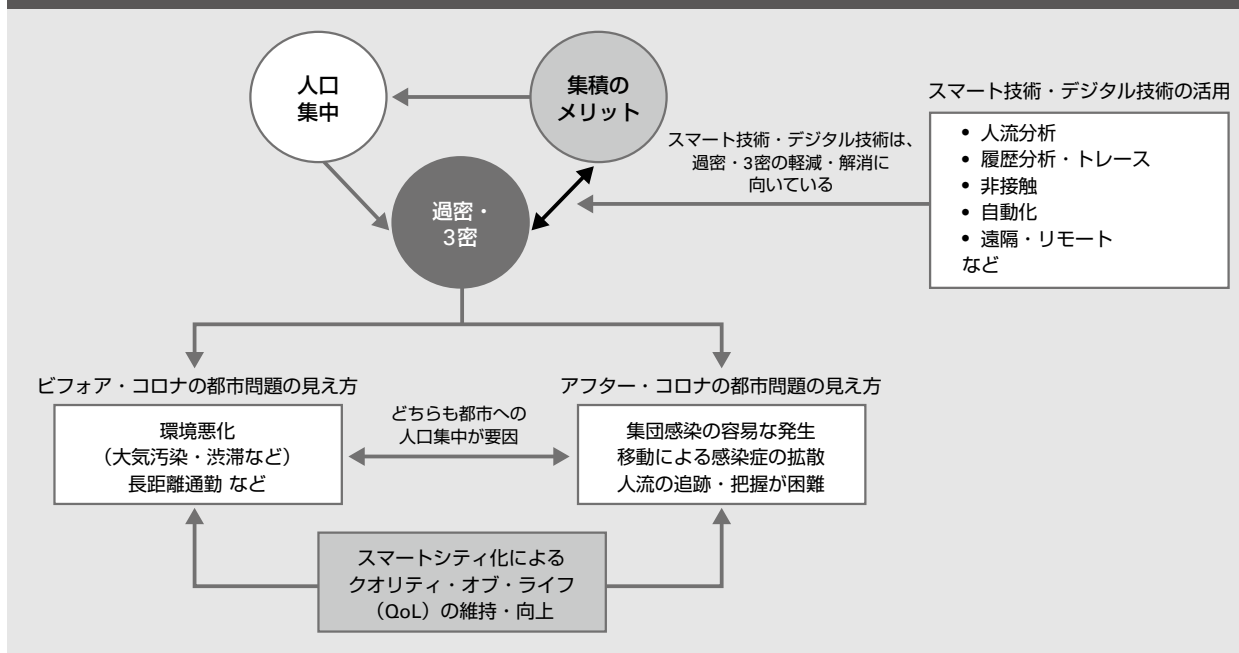
そもそも集積のメリットが存在するから都市が形成されるのであり、その都市の利便性や経済活動に引き付けられて人々が集まってくる。経済活動における都市集積のメリットが都市問題のデメリットより大きかったからこそ、現在でも途上国を中心に新たな大都市圏が形成されている。

図3に示す通り、コロナ禍以前の都市問題と、コロナ禍を踏まえた都市問題は、どちら

表1 新型コロナウイルス感染症拡大の背景にある3種類の都市問題

① 集団感染の発生リスクが高い	・人口集中によって日常的に3密状態となっているため、ひとたび感染症が発生すると集団感染が容易に発生する
② 日々の移動によって感染症が拡散する	・大都市では遠距離の通勤・通学が一般的となっており、公共交通機関の混雑も激しいことから、移動を通じて感染症の拡散が発生する ・県境を跨いだ通勤・通学も多いことから、都心から郊外へ感染が拡大する可能性もある
③ 人流の追跡・把握が難しい（大都市圏における匿名性）	・人口の少ない地域では感染者の追尾や濃厚接触者の特定も比較的容易だが、大都市圏では常に膨大な人流が発生しており、個々人の動きを特定することは困難である ・たとえば、7月30日の東京都の感染経路不明者率は58.5%であった <sup>注2</sup> （なお、人流追跡に活用できるデジタル基盤を保有する韓国ソウルでは、7月最初の2週間における感染経路不明者率は9.4%であった <sup>注3</sup> ）

図3 都市の集積メリットを活かしたままで過密・3密の問題を軽減・解消するスマートシティ



も都市への人口集中の結果としての過密・3密<sup>注5</sup>に起因しており、議論の邇上に載せられる側面が異なるだけで、本質的には同じ問題であるといえる。スマートシティで導入されるスマート技術・デジタル技術は、非接触・自動化・遠隔制御などの実現を可能にするため、過密・3密から派生する問題の軽減にも向いている。従ってスマートシティは、コロナ禍以前の都市問題のみならず、コロナ禍を踏まえた都市問題の双方の解決に寄与すると考えられる。

パンデミックが収束しない中、ロックダウンのような形で長期間経済活動を制限することに限界があると判断する国・地域も増えてきている。コロナ対策で知られるニューヨーク州のクオモ知事は、4月22日に「社会経済活動の再開の鍵となるのは『検査・追跡・隔離』である」と述べている<sup>注6</sup>。第II章に示す通り、コロナ禍発生時にスマート技術・デ

ジタル技術が検査・追跡に用いられた事例がある。さらに今後、パンデミックが簡単には収束せず、「コロナとの共存」が余儀なくされるのであれば、感染者は発生するものとして、その検査・追跡・隔離のためにスマート技術・デジタル技術を使うことが必要になるだろう。なお、これらの自動化技術・遠隔技術は、ロックダウン下でも便利に暮らすという観点でも有効であった。

## II アジア各国は 新型コロナウイルス感染症対策に スマート技術を駆使した

### 1 検査・追跡へのスマート技術・ デジタル技術の活用

表2の通り、中国や韓国では潜在的感染者を検知し、また感染リスク者を調査・問診するためにセンサー、人工知能 (AI) などを

表2 新型コロナウイルス感染症拡大に対応して導入されたスマート技術事例

スマート技術・デジタル技術の特性		目的	スマート技術の活用事例
検査	・自動化	潜在的感染者の検知 潜在的感染者の監視	中国：Megvii 体温測定システム AI・高精度センサーを活用して、駅、空港などにおける、異常体温人物の特定 中国：i Flytek、アリババなどAIチャットボット AIを活用し、健康調査から問診までを自動電話応答により数千万人規模で実施
追跡	・人流分析 ・履歴分析・トレース	・センサー活用 ・ビッグデータ解析 ・AIの活用	感染クラスターの特定 中国：国家報告システム（アリババ、WeChat、百度地図など） 韓国：疫学調査支援システム（疾病管理本部と警察、与信金融協会、携帯電話会社、クレジットカード会社） シンガポール：トレーストゥギャザー 公共部門のオープンデータと携帯電話所在データやクレジットカード活用などのビッグデータ解析を基に、感染者が使用した公共交通機関などの動線情報や感染リスクの発信
			個人別感染リスクに基づく移動制限 中国：アリババ（アリベイを活用した健康QRコード） 自己申告データと公共データ・アリベイのビッグデータを照合し、個人別に外出可否を判定
隔離／ 接触低減	・非接触 ・自動化 ・遠隔	・無人運転 ・非対面の電子商取引 ・非接触決済 ・リモート・コミュニケーション	人と人の接触低減 中国：火神山病院（無人コンビニ） 武漢で急造された同院内で、モバイル決済・クラウドPOSを活用して無人コンビニを実現 中国：海淀病院（配膳ロボットの院内物流転用） レストラン向けの配膳ロボットが薬の配達や検温に従事 中国：Antwork Robotics（医療物資ドローン配送） 浙江省にて、医薬品・検査キット・マスクなどをドローンにて病院へ配送
			モノ・現金を媒介としたウイルスとの接触低減 中国：買菜：マイツァイアプリ（朝市店舗のEC化） 朝市の生鮮食品をオンラインで受発注するデリバリーサービスが高齢者にも普及拡大 日本・グローバル：アマゾン（置配） コロナによる取引件数増大を受け、10万人雇用拡大。リスク軽減のため荷物手渡しではなく置配を標準スタイルへ
			遠隔での教育、診察、商取引による人と人の接触低減 シンガポール：LARK（遠隔教育） 遠隔授業、質疑、出席・予定管理を行えるソリューションをシンガポールで行政に無料展開 日本：オンライン診療 時限措置として、オンライン・電話による診療・服薬指導を実施 中国：タオバオライブ（不動産、車のオンライン販売） オンライン上で、不動産会社500社、カーディーラー1,500社の物件情報を配信

出所) 各種公開文献より作成

活用した。韓国の「疫学調査支援システム」は、GPSデータや監視カメラ映像、クレジットカード利用記録などから、感染者が発症する前日にたどった道のりを再現し、名前や住

所を伏せたまま感染者がいつどこにいたかを携帯電話に知らせる機能を搭載している。報道によれば、「このシステムは（2020年）3月に導入された。複数の省庁間の障壁を取り

払い、情報を共有することに成功した。このシステムは、もともと韓国の『スマートシティ』構想のために開発され、地方自治体が人口や交通量といった情報を共有する目的で作られた<sup>27)</sup>ものである。

個人別に感染リスクを評価して、移動・アクセス制限を実施しているのが中国である。具体的にはアリババが、利用者の自己申告と政府およびアリペイの持つビッグデータを照合・分析し、利用者の感染リスクを緑、黄、赤の3段階で表示した「健康QRコード」を提供している。この健康QRコードは利用者に感染リスクを伝えるだけでなく、利用者自身の外出可否の判定基準として、また都市間の移動、もしくは駅や商業施設などの公共な場所への出入り許可証として用いられ、感染拡大の防止に寄与している。

検査・追跡で中国や韓国がデータ活用を強力に推進している背景には、中国では02年（SARS）、韓国では15年（MERS）と、COVID-19とは異なるコロナウイルスによるアウトブレイクを既に経験し、対応に苦慮した経験があるとされている。両国では、COVID-19アウトブレイクに対して、ある程度の準備が事前にできていたと考えられる。

## 2 隔離・接触低減へのスマート技術・デジタル技術の活用

表2には、スマート技術・デジタル技術を活用した隔離・接触低減の例も示している。中国の病院では、モバイル決済・クラウドPOSなどのスマート技術を組み合わせた「無人コンビニ」の設置や、レストラン向け配膳ロボットの医療関連作業への転用などにより、医療従事者同士が直接接触する機会の低

減が図られている。

また中国の生鮮食品を扱う朝市では、主な利用者層である高齢者が店での現金決済による買物を避け、代わりにアプリで発注とデリバリー依頼ができるサービスを積極的に利用するようになってきている。同サービスは利便性と安全性の高さから、コロナ終息後も同サービスが活用され続ける可能性が高いと見られている。

タオバオライブでは、オンライン上で不動産会社500社、車ディーラー1500社の物件情報が配信され、対面での取引が通常である商材も非接触で販売されるということで話題となった。シンガポールでは、国連教育科学文化機関（UNESCO）にも紹介されているLARK社の遠隔授業、質疑、出席・予定管理ソリューションが行政に無料提供され、オンライン教育の社会実装が進んでいる。こうした遠隔商取引・サービスの活用は、人と人との対面での接触を低減させる。

## III コロナ禍での実体験を経て 多様な行動変容の可能性および 選択肢が見えてきた

### 1 緊急事態宣言終了後に 人出はかなり戻った

政府および厚生労働省は、COVID-19拡大の防止を目的に、2月末からいわゆる3密の回避を呼びかけるとともに、テレワークや時差通勤の積極活用を含む行動変容を広く国民に働きかけ、4月には緊急事態宣言を発出した。

国土交通省の公表データ（図4）によると、緊急事態宣言発出後、主要駅の利用者数



は急速に減少し、3密回避呼びかけ前の約4割以下の水準まで落ち込んだが、5月の緊急事態宣言解除後の主要駅の利用者数は増加し、7月下旬時点で東京圏では呼びかけ前の68%、関西圏では79%まで戻っている。

## 2 人は本質的に3密や移動を好む生き物である

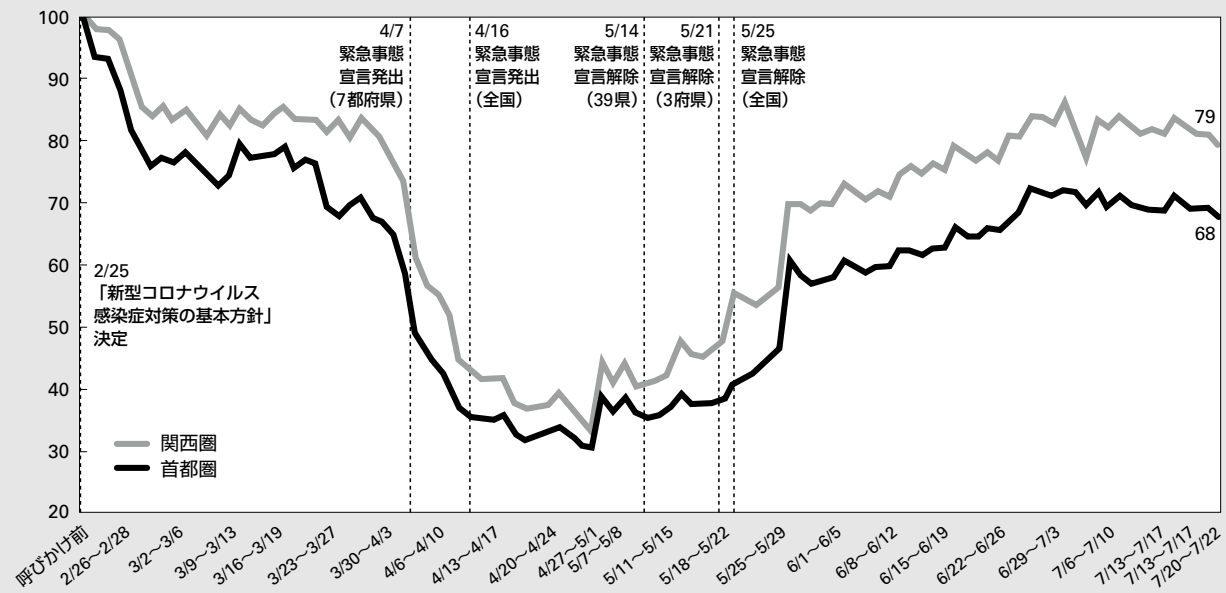
7月に入り感染者数が急拡大する中、図4の通り、人出は緊急事態宣言解除後にはかなり戻っている。このような行動の背景には、人類進化学・心理学・生物学的な背景があるとの指摘がある。

表3に示す通り、英オックスフォード大学の進化人類学者ダンバー教授によれば、人類

は社会的行動（毛づくろいや集団での子育て、現代であれば会食・酒席・儀式など）を繰り返して集団の結束を高める生物へと進化してきており、そうした行動に制限をかけることは「原始的な欲求に抗うこと」であるとしている。また、米マイアミ大学の2019年の調査によれば、人間の脳には、移動距離が大きく、移動先が多様で新しいものであるときに、より高い幸福度を感じるメカニズムが存在することが明らかになっている。

このような科学的指摘が正しいとするなら、人間は、本能的にさまざまな場所に出かけて他人と交流したいのであり、すべての人が在宅での巣ごもり生活とテレワークに耐えられるわけではない。テレワークが広がるに

図4 テレワーク・時差出勤呼びかけ後のピーク時間帯の駅利用状況推移



※JR（JR東日本、JR西日本）、大手民鉄（東武、西武、京成、京王、小田急、東急、京急、東京メトロ、相鉄、近鉄、南海、京阪、阪急、阪神）の主なターミナル駅における平日ピーク時間帯の自動改札出場者数の減少率の平均値

※数値は、呼びかけ前を100とした場合の指数

※「呼びかけ前」は、2月17日の週の特定日

※ピーク時間帯は、各駅において7:30～9:30の間の1時間で最も利用者が多い時間帯

※主なターミナル駅は、以下の通り

首都圏：東京、新宿、渋谷、品川、池袋、高田馬場、大手町、北千住、押上、日暮里、町田、横浜

関西圏：大阪・梅田、京都、神戸三宮、難波、京橋

出所 国土交通省「駅の利用状況（首都圏・関西圏：速報値）」2020年7月31日時点より作成

表3 科学の見地から見た人間が「3密」や「移動」を好む理由

人類進化学の視点	心理学・生物学の視点
<p>人間は、他者とつながろうとする行動を積極的にとる生物に進化してきた (英オックスフォード大ダンバー教授)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 協力し合うことで外敵による危険を回避してきた人類は、社会行動（毛づくろいや子育てなど）を積極的に行う個体が生き残ることで、高い社会性を持つ生物に進化してきた</li> <li>• たとえばチンパンジーは、普段から毛づくろいをし合う相手と食物を分け合う傾向があるが、この毛づくろいは、心地よさを感じさせる神経伝達物質・エンドルフィンを放出させることが分かっている。加えてエンドルフィンには依存症を引き起こす作用もあり、社会行動の繰り返し・強化につながる</li> <li>• 現代人類は、毛づくろいの代わりに笑い、歌、踊り、会食、酒席、宗教的儀式によって集団の結束を維持するようになっており、こうした社会行動や体験の共有をやめることは、人類の最も原始的な欲求に抗うことと同等といえる</li> </ul>	<p>人間の脳は、移動距離が大きく、移動先が多様で新しいものであるとき、幸福を感じる (米マイアミ大ヘラー助教授ほか)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 米マイアミ大学を中心とする研究チームは、ボランティア約130人を調査対象として、3カ月間の対象者の移動経路をGPSで追跡しつつ、対象者の感じている幸福度について回答してもらう調査を実施した。その結果、移動距離が長い人ほど、また同じ移動距離でも多様性や新規性に富む移動をした人ほど、より大きな幸福感を得ていることが判明した</li> <li>• 上記の結果を受け、移動によって高い幸福を感じている対象者の脳のはたらきをさらに調べたところ、記憶をつかさどる海馬と快楽をつかさどる線条体との間に、活動の強い連携が認められた。これは人間の脳が記憶を基に現在の移動の内容を評価し、多様性や新規性に富んでいる場合に快楽を与えることで、そうした移動行動を強化するよう仕向けているためと見られている</li> </ul>
<p>出所)「なぜ人は密にならずにいられないのか、その進化的な理由」『ナショナルジオグラフィック』より作成</p>	<p>出所) Aaron S. Heller "Association between real-world experiential diversity and positive affect relates to hippocampal-striatal functional connectivity" 2020.5</p>

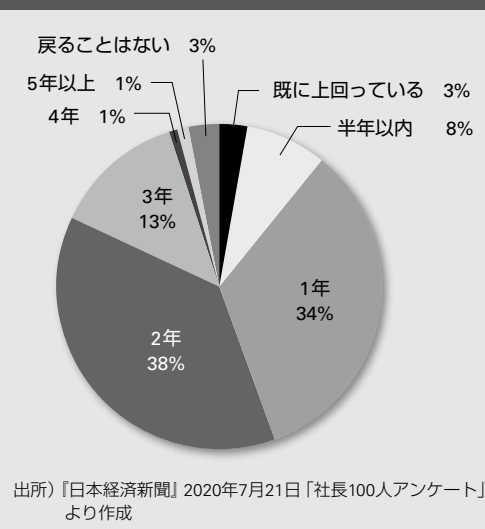
しても、通勤と併用した仕事の仕方の確立が望まれるのではないだろうか。

### 3 経営者は多様な勤務形態とオフィス形態を志向している

2020年7月21日の日本経済新聞によれば、事業環境がコロナ前水準に回復するまで「2年以上」と考える経営者が過半数である(図5)。国内主要企業の95.2%がテレワークを導入し、今後拡大するとする企業が21.4%、現状維持が70.6%となっている。その結果、今後のオフィスのあり方についても、オフィス縮小やシェアオフィスの活用の検討が始まっている(図6)。

たとえば野村不動産は、サテライト型シェアオフィスを27年度までに現在の約6倍の150拠点に増やすとしている。自宅近くでの業務遂行を希望して終日利用する例も多く、2月

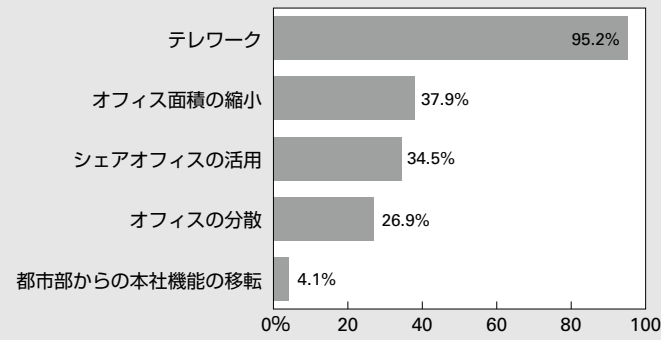
図5 事業環境がコロナ前水準に回復するのにかかる時間



時点で約270社だったシェアオフィスの契約企業は現在約470社に増加しており、オフィスの分散需要が徐々に広がりつつあると見込まれる。



図6 勤務体制の対策および今後のオフィスのあり方



出所)『日経産業新聞』2020年7月24日「社長100人アンケート」より作成

#### 4 働き方の視点から見た 今後の都市圏イメージ

働き方の視点から見た今後の都市圏イメージを示したのが図7である。動き回りたい、同僚や顧客と経験を共有したいというのが人間の本性であるとしたら、以前のようにオフィスビルに通勤するスタイルを大きく減少させることは難しいかもしれない。そうだとすると、通勤に伴い各個人が「感染するリスク」「感染させるリスク」を低減させること

が重要である。

一方で、企業側の合理性からは一定のテレワーク要請は今後も続くであろうから、快適にテレワークが可能な空間設計、通信インフラを整えた住宅が必要になるだろう。「自宅より快適な執務環境がほしい」「人とコミュニケーションしたい」というワーカー側のニーズと、「コスト削減および感染リスク分散」という企業側のニーズの一致点として郊外型などのシェアオフィスも広がる可能性がある。

#### IV 新型コロナ・パンデミックは 都市のあり方／デザインを 変革させる

前章までで、新型コロナ・パンデミックが都市へのスマート技術・デジタル技術の導入を加速し、行動変容が都市のあり方を変える可能性を見てきたが、各方面の有識者からも同様の指摘がなされている。

図7 働き方の視点から見た今後の都市圏イメージ

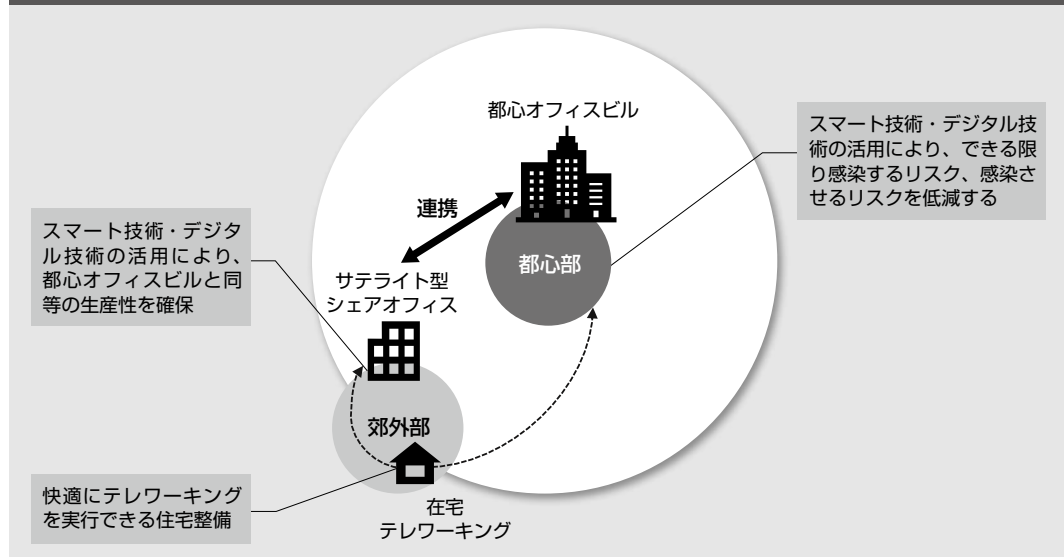
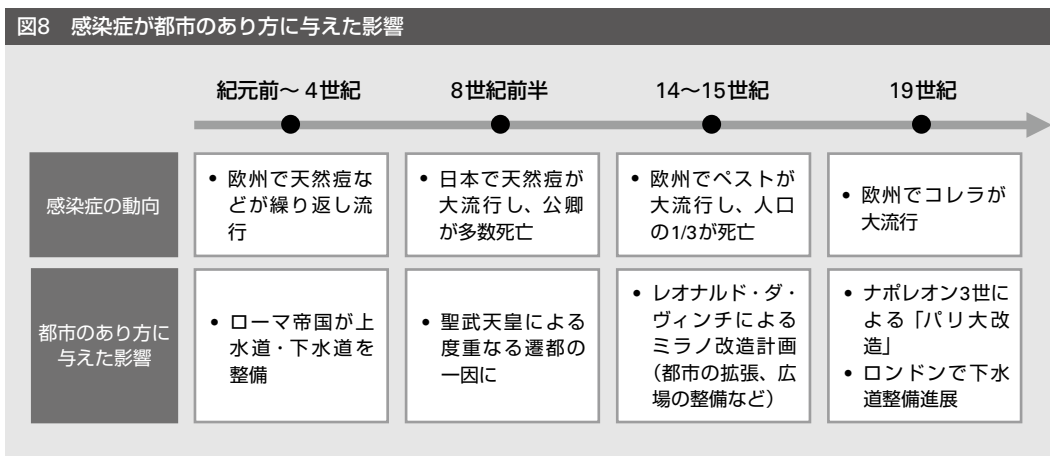


図8 感染症が都市のあり方に与えた影響



## 1 感染症は古代から都市のあり方に影響を与えてきた

エコノミストの竹中平蔵氏は、「パンデミック（世界的大流行）は、これまでの人類の歴史の中で何度もあった。パンデミックが終わった後は、必ず別の世界が来る<sup>28)</sup>」と指摘し、さらに「2003年のSARS（重症急性呼吸器症候群）の後はネット通販が一気に伸び、その数年後に中国のアリババが、世界最大のEコマース（電子商取引）企業の米イーベイを追い抜いた。1918年に発生したスペイン風邪では欧州の被害が大きく、米国のGDP（国内総生産）が欧州全体を追い越し、その後米国経済が世界の中心となった」と事例を挙げている。

実際に人類の歴史の中でも、図8の通り、紀元前から近代に至るまで、感染症の流行によって都市空間の設計思想の変化や新都市の建設構想が起こってきた。

## 2 コロナ禍から生まれる新しい都市設計理論

今回のコロナ禍についても、表4の通り、オープンスペースの拡大や「自由」の重視な

ど、都市の設計思想を変化させる可能性が指摘されている。また、技術面でも『ニューズウィーク日本版』（2020年5月26日号）は、「アーキテクチュラル・ダイジェスト誌によると、多くのデザイナーや建築家は公共スペースの感染リスクを減らすため、自動化された非接触型技術の普及を考えている（例えば声で作動するエレベーター、ハンズフリーの照明スイッチ等）」と指摘している。

## V レジリエント・スマートシティの実現に向けて

### 1 人々のQoLを守る都市空間を形成する

パンデミックが簡単には収束しないウィズ・コロナの世界では、新型コロナや別種の新たな感染症が発生した際、速やかに検査・追跡・隔離に対応できる仕組み・体制と、感染症アウトブレイクに対処しやすい「新しい生活様式」「新しい都市空間（ソーシャルディスタンス）」の促進・確立が求められる。この両者を都市の「感染症に対するレジリエンス（強靭性）」と定義するならば、今後の

表4 新型コロナウイルス感染症拡大が都市の設計思想に与える影響

提唱者	内容
パネッサ・チャン (カリフォルニア美術大学講師)	「社会的距離」戦略が都市デザインに与える影響について、建築家は人々の密集を緩和するため、建物の小型化やオープンスペースの拡大を志向するという見方がある。リモートワークの生産性次第では、従来型オフィスの衰退が早まるかもしれない。社会的距離は感染拡大防止の暫定的措置ではなく、新しいデザインの基準になる可能性がある <sup>注9</sup>
隈 研吾 (建築家、東京大学特別教授)	コロナ後の世界がどのように変化するかを予測してみると、建物や都市を構築する価値観として、「自由」であることが何よりも重視されるようになるだろう。「誰もが好きな場所で暮らせる」といった自由がテーマとなり、テクノロジーがそれを可能にするのではないだろうか <sup>注10</sup>
竹中平蔵 (東洋大学教授)	今回、日本でもいわゆる在宅勤務が急拡大した。さらにいえば筆者の周りでも、都市郊外やリゾート地で在宅勤務し必要な時に都心に出かける、という形の働き方が増えている。ワークとバケーションを結合した「ワーケーション」というライフスタイルだ。19世紀の半ば、ロンドンでコレラが大流行し、それがきっかけで田園都市という概念が生まれた。ワーケーションは、地方創生の新しい起爆剤になる可能性を秘めている <sup>注11</sup>

都市は、次の3点を重視したレジリエントなスマートシティを目指すことになる。

- スマート・サービス群（従来のものに加えて、検査・追跡・隔離対応）
- ソーシャルディスタンスに配慮した建築基準、都市空間設計
- 都市データ活用基盤

## 2 スマート・サービス群 (従来のものに加えて、 検査・追跡・隔離対応)

表5の左側のスマート・サービスは、従来からのスマートシティで平常のメリットを実現するために検討・導入されてきたものである。一方で、第II章で見た通り、これらは中国などでコロナ禍対応でも導入されている。スマート技術は、トレース、自動化、非接触といった特性を持つために、パンデミックなどの非常時対応にも有効なのである。

さらに現在、新型コロナ感染者・感染リスク者を特定して、建物内入館辞退を要請する

ことで、コロナ・フリー空間を確保することも検討され始めている。呼気から感染を診断したり、新型コロナそのものとは断定できないが、表情の画像情報やセンサーで検知する体温情報からAIを活用して感染リスクを判定したりする技術開発も始まっている。ある程度の通勤継続が不可避であるなら、このような技術の活用により、他人を感染させるリスクを軽減するアプローチも必要となってくる可能性がある。また、スマートシティの情報インフラをシェアオフィスやテレワークと連携させていくことも考えられるだろう。

## 3 ソーシャルディスタンスに配慮した 建築基準、都市空間設計

コロナ禍対策として、建物や街でのソーシャルディスタンス確保のために表6のような手法が検討・導入されている。3密や人と人との接触を最小化するために、空間設計のあり方や採用技術の変更が見られる可能性がある。

表5 レジリエント・スマートシティのスマートサービス群

スマートサービス例	平常時	非常時	
		感染症アウトブレイク対応	ロックダウン時の生活様式
自動運転	快適な移動体験	他人との接触を減らす自動運転移動およびデリバリー活用	
交通量管理・交通制御 (人流追跡)	渋滞緩和・交通事故対応	クラスター解析への活用（個人情報への懸念も要考慮） 個人の感染リスクに応じたアクセス範囲設定（好ましいとは限らない）	
マイクロモビリティ (eスクーターなど)	ラストワンマイル・モビリティ手段	公共交通機関への依存度削減	
ドローン/ロボット活用 (配送など)	物流の人手不足対応 便利な買い物体験	医療現場などでの物資配送	他人との接触を減らすデリバリー
キャッシュレス決済	便利な支払い	現金を通じた感染回避	ECに対応しやすい決済手段
無人コンビニ	人手不足対応/店内待ち時間削減	他人との接触削減	
オンライン診断・遠隔医療	通院の手間が不要で便利な診断・処方		
遠隔教育	時間と距離の制約のない教育		
在宅勤務	通勤時間削減		

表6 レジリエント・スマートシティの建築・空間基準など

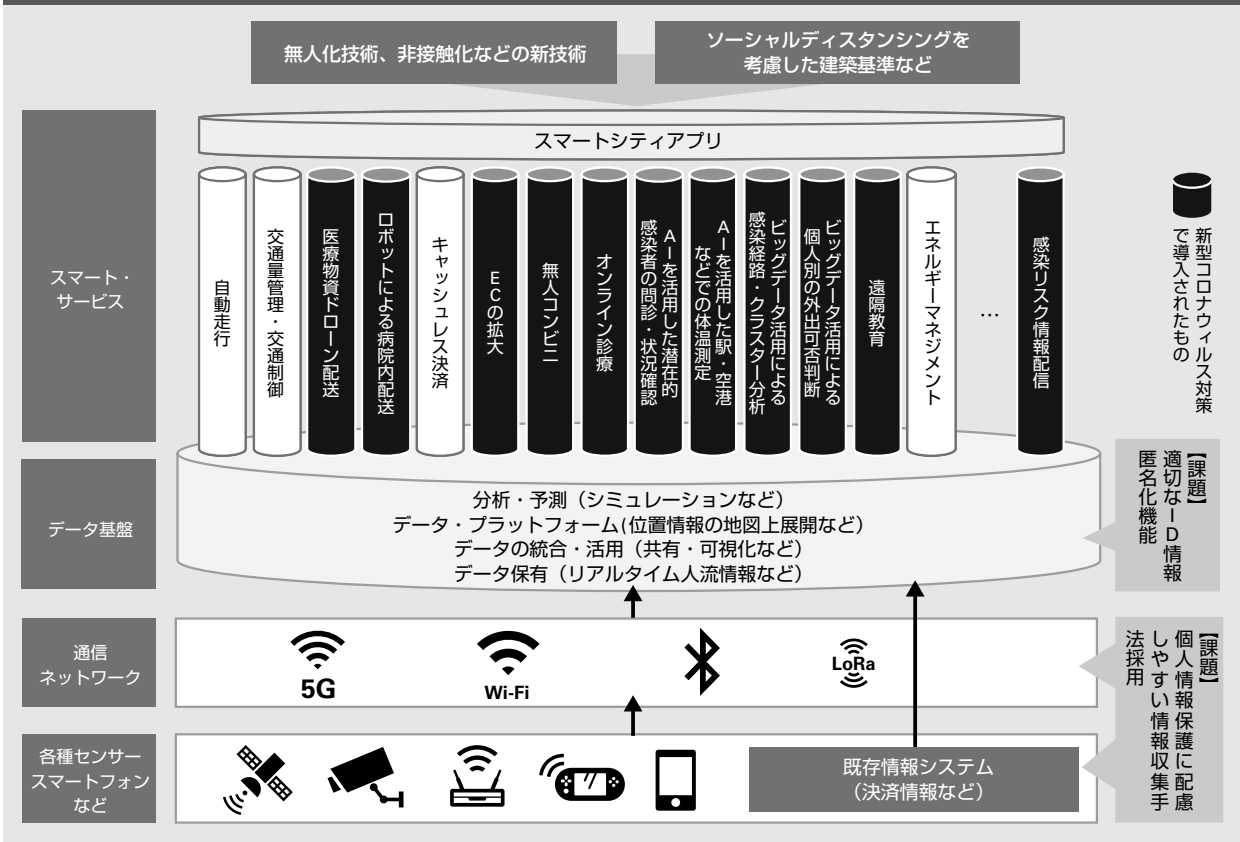
建築・都市空間基準など		平常時	非常時	
			感染症アウトブレイク対応	ロックダウン時の生活様式
ソーシャルディ スタンスへの配 慮・対応	新技術導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非接触入退館</li> <li>・手で直接触れる必要がないドアノブ・各種スイッチ・ボタンなど、抗菌・滅菌のドアハンドル・手すりなど</li> <li>・ロボット清掃</li> <li>・建物内混雑状況把握システム</li> <li>・体温測定カメラシステム</li> <li>・換気システム（陰圧システム）</li> </ul>		
	都市デザイン、建築 基準、管理基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他人との距離を十分に確保できるオフィス・工場のあり方</li> <li>・他人との距離を確保しやすい動線設計</li> <li>・時間帯別・便別・車両別などに需要が集中しない公共交通機関の運行管理および関連制度</li> <li>・ハイブリッド・多目的施設および適用型リユース可能施設の普及</li> <li>・非常時に隔離空間を確保しやすい都市・建物の設計 など</li> </ul>		

#### 4 レジリエント・スマートシティの 都市データ活用基盤

前述を踏まえた、レジリエント・スマート  
シティのアーキテクチャー（例）が図9であ

る。黒地で表したスマート・サービス群が、  
今回の感染症拡大の中で流行抑制と生活維持  
の両立に向けて導入されたものであるが、そ  
れ以外は従来からのスマートシティと大きく

図9 レジリエント・スマートシティのアーキテクチャー（例）



は変わらないといってよいだろう。

スマートシティでは都市内に設置されるセンサーやスマートフォンの位置情報などが（同意を得た上で）収集され、これがデータ基盤に集約されアナリティクス/AIで分析される。その結果がスマート・サービスに反映される。たとえば、交通制御であれば、道路路肩に多数設置されたカメラで交通量を把握し分析予測した上で、信号をリアルタイムで最適制御することが行われている。同じ仕組みを使ってカメラで歩行者数を数えて地図上にマッピングすることで、現在、どこに人が密集しているかを特定して、3密が発生しているという情報を近くにいる人のスマートフォンに伝えることは技術的には可能であ

る。また、これを個別の店舗に適用するならば、リアルタイムで各店舗の混雑情報をスマートフォンにプッシュすることも可能となる。

適切に設計されたスマートシティ・データ基盤は、アウトブレイク時およびロックダウン時に必要なサービス提供にも活用することができる。実は、これらの交通制御や人流制御の一部は、パーツとしては日本を含めて既に導入されているが、もしスマートシティのアーキテクチャーとして図9のようなものが実装されていれば、各種センサーからデータ基盤までは都市にビルト・インされるため、アウトブレイクやロックダウンの際（および平常時）に新しいサービスが必要になれば、

これらを活用して時間をかけずに立ち上げが可能になる。

新型コロナウイルス接触確認アプリ導入時に議論になったように、非常時であってもデータ分析・予測と個人情報・プライバシー保護のバランスが問題となる。公益のための個人情報の活用をどのように考えるか、また、個人情報の匿名化機能をどのようにデータ基盤に実装するかが大きな課題として浮上している。ロイターによれば「韓国ではさまざまな個人情報が新型コロナ感染対策に活用されている。それに対しプライバシーの侵害を恐れる人々から懸念の声が上がっている。携帯電話の位置情報やクレジットカードの利用履歴、そして監視カメラ映像を使い、1時間以内に感染の疑いのある人を追跡することができるという。この迅速な対応は、世界で最も先端的な取り組みといえよう<sup>注12</sup>。」とのことである。韓国でも感染疑いの個人情報は公開していないが、位置情報などから個人が特定され、問題が発生した例もあることが指摘されている。一方で、マサチューセッツ工科大

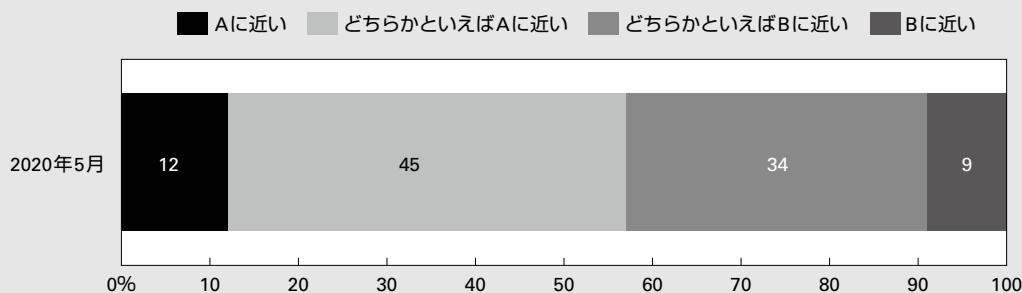
学のAIにおける安全性の専門家であるテグマーク教授は、「中国や韓国の新型コロナ対策を見てみると、ビッグデータが非常に役に立っていました。(中略)つまり、パンデミックと闘うことは、情報戦なのです」とした上で、「とくに欧米でCOVID-19が蔓延した理由は、こうした情報がなかったからです。欧米社会では政府に個人情報を把握されることでプライバシーを失ってしまうのではないかと、人々がとても恐れたのです<sup>注13</sup>」と中韓と欧米のアプローチを対比している。

公益のための個人情報活用について、日本人の多くが強く反対しているわけでもないことも指摘しておく必要があるだろう。野村総合研究所（NRI）の2020年5月のアンケート（図10）によれば、「大規模災害時やパンデミックなどの非常時であれば、国が移動や購買などの個人の行動に関する情報を活用することはやむを得ない」という考え方について、「それに近い」「どちらかと言えば近い」がそれぞれ12%、45%に達している。

図10 非常時における個人情報活用に対する意識

【A】 大規模災害時やパンデミックなどの非常時であれば、国が移動や購買などの個人の行動に関する情報を活用することはやむを得ない

【B】 大規模災害時やパンデミックなどの非常時であっても、国が移動や購買などの個人の行動に関する情報を活用することには制限をかけるべきである



出所) 野村総合研究所「新型コロナウイルス感染拡大による影響調査」(2020年5月)より作成



興味深いことに、グーグルの持株会社であるアルファベットが20年5月に撤退したトロントでのスマートシティ構想でも、収集される個人情報・プライバシーの取り扱いが大きな論点の一つとなっていた。スマートシティは都市であるが故に、そこで提供されるサービスの多くには公益性がある一方で、個人情報を含むビッグデータの活用がその肝であり、個人情報がどのように取り扱われるかという論点は避けて通れない。つまり、公益性と個人情報の絶妙なバランスを将来にわたって追求していく必要があるのだが、中国はこの点で一步踏み込み始めている。

「(日本) 政府関係者によると中国はスマートシティ分野で国際標準化機構 (ISO) や国際電気標準会議 (IEC) に提案中だ。『公衆衛生上の緊急事態にかかる居住コミュニティに関するデータ利活用のガイドライン』といった表題の7件が確認されている<sup>注14</sup>」、そしてこれらを「日本政府は内部資料で『地域住民の監視や移動追跡といった公衆衛生緊急時の都市データに関する扱い』と分析した<sup>注14</sup>」とのことである。都市から収集される多様なビッグデータを徹底的に活用して、住民のQoLを上げれば正当化されるとして、そのモデルを国際標準化の上、輸出を狙う中国の動向を踏まえると、抽象的なプライバシーの重要性を訴えて中央統制モデルは望ましくないと主張するだけでは今や不十分なのである。

大都市の特徴の一つは匿名性であり、それ故、住民は地縁コミュニティと深くかかわらないでも暮らしていくことができるし、逆にその匿名性が新型コロナウイルス感染者追跡を難しくもしている。一方で、大都市住民はSNS上の仮想コミュニティにおいて活動的であること

も珍しくない。このため、スマートシティのリアル空間とデジタル空間の双方で個人の匿名性を適切に確保した上で、個人データを含むビッグデータを活用することが今後の論点の一つとなってくるだろう。

テグマーク教授は、AIが人々のプライバシーをきちんと守る<sup>注13</sup>ことにも有効であることを示唆している。ビッグデータの利活用について、プライバシー、公益性、匿名性およびデジタル技術活用の観点から、日本モデルを提示することが求められているといっただろう。

#### 注

- 1 <https://mainichi.jp/articles/20200802/k00/00m/030/028000c>
- 2 東京都公表の新規陽性者数と「新規陽性者における接触歴等不明者」より、感染経路不明者率を計算
- 3 Bloomberg「コロナ再燃、感染経路不明者の割合が政府対応の分かれ道——日本は上昇」
- 4 国土交通省「スマートシティに関する取り組み」
- 5 換気の悪い密閉空間、多数が集まる密集場所、間近で会話や発声をする密接場面
- 6 <https://www.ny-ryugaku.com/information/covid-19-nystate-update.html>
- 7 ロイター2020年5月26日配信
- 8 竹中平蔵 2020年6月2日『週刊エコノミスト』
- 9 『ニューズウィーク日本版』2020年5月22日「感染症はライフスタイルと共に都市と建築のデザインも変える」
- 10 『日経ビジネス』2020年4月29日「アフターコロナの世界、都市の再設計が始まる」
- 11 外為どっとコム総合研究所「コロナ後の世界を考える」
- 12 ロイター2020年5月26日配信
- 13 マックス・テグマーク『AIで人類はもっとレジリエントになれる』文春新書、2020年

14 『日本経済新聞』2020年8月5日5面

著者

石上圭太郎（いしがみけいたろう）

野村総合研究所（NRI）グローバルインフラコンサルティング部海外インフラ開発グループ上級コンサルタント

専門はスマートシティ、エネルギー・インフラ産業およびそれらのDX、PPP・民営化など

大野隆文（おおのたかふみ）

野村総合研究所（NRI）グローバルインフラコンサルティング部海外インフラ開発グループ副主任コンサルタント

専門は重電・エンジニアリング会社などのマーケティング戦略策定支援、政策支援など

川手 魁（かわてかい）

野村総合研究所（NRI）グローバルインフラコンサルティング部運輸・物流・デジタルモビリティグループコンサルタント

専門は不動産・鉄道・物流会社などの事業戦略策定支援、スマートシティ計画策定支援など