

街で見えないものを可視化する ——サイバー空間とリアル空間のハイブリッド化がつくるみえないもの——

栗原 孝

はじめに

現在、リアル空間（現実の空間）でみえにくいもの、みえなかったものを、監視カメラや防災センサーなどでみる、すなわち可視化することが進められている。またサイバー空間（インターネットやコンピューターのつながりが構成する空間）においても、たとえば SNS（Social Network Service）での発言、スマートフォンの位置情報、キャッシュレス購買歴などから得られるパーソナルデータ（個人に関する情報：詳しくは本文中であつかう）について、これまで見えなかった人やもの動きを見ようとする、すなわち可視化が始まっている。そして、それに抵抗する動きや規制する動きも生まれている。リアル空間とサイバー空間が切り離しがたく結びついて行く中、そこにおいて、みえないものを可視化することのあり方が重要なテーマとなっているのである。

本稿はその姿を「街」に焦点をあてて見ることにする。街は、サイバー空間とリアル空間のハイブリッド化が急速に進められている場所であり空間だからである。では「街で見えないもの」とはどういう意味か。ことばの理解としては、どこか街角に立ち、まわりを見渡してみえないものという意味と、街にいてはみえないもの、という意味の二つがある。そして、この二つには、これまで違いがあった。しかし、サイバー空間が介在することによ

て、その違いはこれまでとは異なるものとなっている。街の中にあるものも外にあるものも、そして、街の内、外のどちらにいても、これまでみえなかったものがみえるようになってきているからである。これについては、本稿を通して明らかにしてゆくことにしたい。

ところで本稿では、サイバー空間とリアル空間が結びつき動く姿を、拙稿(2019年)で示したモノ、ヒト、コトのハイブリッド化という視点からとらえることを試みる¹⁾。その中から二つの論点を挙げておく。一つは社会についての基本的とらえ方である。どのようにとらえるか、以下、要点を示す。社会は①基本的に人間だけでなく、それぞれが互いに要素となって構成するモノ、ヒト、コトのハイブリッドな構成体である。②その要素としてのモノ、ヒト、コトは世界の各地で歴史的に形成されてきたものである。③しかし、いまやAI (artificial intelligence) やIoT (Internet of Things)、遺伝子工学やナノテクノロジーなどの高度な技術によってモノ、ヒト、コトが新しくつくり出される。④そして、歴史的に形成されたモノ、ヒト、コトと、新しくつくり出されるモノ、ヒト、コトが、リアル空間においてもサイバー空間においてもグローバルに行き来し、さまざまな出会いをし、さらにハイブリッド化する。⑤社会は、このようなハイブリッド体の集合体として構成されてゆくと考えられる²⁾。本稿でのポイントは③④、その結果としての⑤である。ただし、ここではこの視点からの分析を細かくすることはしない。基本的な視点として据えることにする。

もう一つの視点は、これも拙稿で指摘した構想され計画される純粋ハイブリッド体としての社会とヘテロジェニティを含むリアルなハイブリッド体としての社会との違いをとらえるものである³⁾。これも要点を示すならば以下のとおりである。ハイブリッド体とは異種のもので組み合わせられてできる異種混合体を意味するが、純粋ハイブリッド体とは、問題が生じないことを理想として計画しつくられるものを意味する。一方、ヘテロジェニティとは異種のもので混じり合う異種混交の状態であり、リアルなハイブリッド体とは、異質性を含んだ状態にあるハイブリッド体を意味する。本稿ではこの視点を

主として考えることにしたい。

以上を踏まえて、本稿は、まず、みえないものを可視化するとはどういうことかを整理し、次いで、サイバー空間とリアル空間がハイブリッド化する日本において、可視化がどのように進められているのかをみる。そしてそこで、みえないものがどうつくりだされるかをとらえ、つくりだされるみえないものの持つ意味を考える。

1. 「みえない」と「可視化」することについて

では、「みえない」とはどのような状態であろうか。また、みえないものを可視化するとはどのようなことであろうか。それを整理しておこう。この整理にあたって、煩雑さを避けるため、以下、とくに分ける必要がない場合、みえないモノ、ヒト、コトの総称として「みえないもの」を用いることにする。

まず、みえない状態には、気づかれずにある・いる、隠れてある・いる、隠されてある・いる、などが考えられる。これらは重なっていることもありうるし、みる側と対象の関係・条件によって異なるであろうが、その関係・条件を分けてみよう。

気づかれずにある・いるのは、①物理的に小さい（最も小さくは素粒子から）、遠い（もっとも遠くは宇宙のかなた）、物陰に隠れている・閉じた空間にある（たんなる物陰から完全密閉の物理的空間、およびネットに接続していない単体の PC 内など）、近寄れない（水中や地下の深い所や高い所にある、物理的・化学的に危険であるなど）、②過去や未来である、が考えられる。そしてこれが成り立つのは、③五感や、五感ではとらえられないモノやコトをとらえるための機器でとらえられない、④思考による理解や想像を越えている、からであると考えられる。さらに③や④が起こりうるケースとして、⑤様々なものが大量にある、雑多である、状況に紛れている、変化が早すぎる、遅すぎる、⑥はじめての出会いである、などが考えられる。付け加

えておくならば、ここで①②⑤⑥は、現在の③④が可能とする範囲において気づかれずにある・いるのであり、③④の進展によってその範囲は変るであろう。

次に、気づかれずにある・いるには、そのモノ、ヒト、コトが「能動的に」隠れている・隠す場合と、能動性がない場合がある。能動的といっても幅があり、かつ能動的という表現が比喩的な例もある。それは、単純な電子信号への反応、化学的反応から感覚的反応、さらに高度な意思までにわたる物理的モノ、半生命体、生命体の動きが考えられる。また、どのように隠れるか、隠すかの方法・手段も様々であろう。それは上記の①②③④⑤のいずれか、さらにこれらの組み合わせが用いられる。そしてそれは、隠れる・隠す反応や意思、隠れるモノ、かくまうヒト、規則、状況、そしてその操作などのコトによって成り立つ。監視・管理とプライバシー・人権・自由を巡る問題はここに生まれる。

能動性がない場合も複数ある。その一つは、隠す・隠れるという意味を介さないたんなる保管、放置、置き忘れなどである。通常はこれらのモノ、ヒト、コトは想起されたり探されたりするが、先の①から⑤までのいずれかが介在することによって、その存在が気づかれない状態になりうる。次に、⑥の出会いをしていないモノ、ヒト、コトである。これらも隠す・隠れる意思がないにもかかわらず気づかれていない状態にあるといえよう。さらに、能動的に隠れた・隠したモノ、ヒト、コトも、先の①から⑤までのいずれかが意図せず介在することによって、「気づかれずにある・いる」状態になりうると考えられる。

他方、可視化とはどのようなことか。これにも、機器や試薬による物理的・化学的測定、生物の感覚器官による感知、自然物、動植物、人工物などの観察、高度な知覚や論理的思考による認知、想像力による把握などが考えられるが、それについても、積極的、能動的に行われる場合とそうでない場合がある。

みえないものを積極的に可視化する動きは、先の①の状態にある宇宙、海

底、氷の下、ジャングル、地下などから、身のまわりの生活空間、身体内部など、さらにサイバー空間も含めてさまざまな空間について、②での誕生期の宇宙や地球、その地球上での人を含む生物の営みの過去から未来までにわたって、様々な領域で、さらにこれら空間や領域での⑤や⑥について、③における検知器、観測器などの機器や装置の開発、④における仮説と検証、理論化、想像力による形象化やシンボル化によって進められている。

他方、可視化を積極的に行わなくても、みえないものが可視化されることがある。これにもいくつかの場合が考えられる。何らかのきっかけによって隠れていた・隠されていたモノが露出する、ヒトが現われる・人目につく、コトが露見する、発覚するといった、物理的、社会的な存在の可視化もあれば、頭の中にふと昔の記憶がよみがえる、ある考えやイメージが浮かぶといった、個人的なみえないものの可視化もある。

しかし、これらの可視化されたモノ、ヒト、コトも、災害や事故、犯罪、病気などの問題として取り上げられる、文字や音や画像などによって表現されて注目されるなどしなければ、みえない状態にとどまる、あるいは忘れ去られるであろう。隠す・隠れる、見せない・見ないなどの、可視化を逃れる・防ぐ行為も働くので、みえなくなる状態がむしろ常態化していると考えられる。

以上、みえないということと可視化するということについて、どのように考えられるか整理を試みた。この整理はさらに厳密に、詳細に行うことができようが、ここではこれで十分と考える。そこで次に、サイバー空間とリアル空間のハイブリッド化がどのように進められているか、その現在の姿をみることにしよう。

2. 街でみえないものの可視化を進める動き： サイバー空間とリアル空間のハイブリッド化

(1) リアル空間でのモノの可視化

現在、アメリカ、ヨーロッパ、アジアのさまざまな地域で、サイバー空間とリアル空間の高度なハイブリッド化を押し進める動きがあり、日本でも「科学技術基本計画」（1996年）以来の「第5期基本計画」（2016年）で掲げられた「Society5.0」構想によって進められている。これは Society5.0 のホームページによると「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）」を実現しようとする構想で、その社会では、「IoT（Internet of Things）で全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値を生み出すことで、これらの課題や困難を克服」し、「人工知能（AI）により、必要な情報が必要な時に提供されるようになり、ロボットや自動走行車などの技術で、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差などの課題が克服」される⁴⁾。

ここで挙げられる経済的課題とは「エネルギーの需要増加」「食料の需要増加」「寿命延伸、高齢化」「国際的な競争の激化」「富の集中や地域間の不平等」などであり、また社会的課題とは「温室効果ガス（GHG:greenhouse gases）排出削減」「食料の増産やロスの削減」「高齢化に伴う社会コストの抑制」「持続可能な産業化の推進」「富の再配分、地域間の格差是正」⁵⁾などで、現在の日本社会がかかえる大きな課題が網羅されている。

この構想については、すでにこれまで各種の研究や実験的な試みがなされ、2021年から「科学技術・イノベーション基本計画」によって、その成果の具体化を推進する段階になっている⁶⁾。

ではこの構想において「街」はどのように位置づけられているであろうか。街を含む空間である都市は「スーパーシティ」という便利で快適な生活空間として、インフラ、エネルギー、環境、農林水産業、工業、医療・介

護、教育、都市・地域、防災・減災などと並べて挙げられている。すなわち、IoT やビッグデータ、AI などの最先端技術によって上記の様々な課題の解決が図られ、「国民が住みたいと思う、より良い未来社会を包括的に先行実現するショーケース」で、一言でいえば「まるごと未来都市」⁷⁾ である。

都市は私たちの「生活の全般にまたがる」ものであり、上記の「スーパーシティ」に並ぶ項目のすべてが都市の中にあるべきものと考えられる。そして構想では、まずは以下の 10 の領域のうちの 5 つ以上をカバーしたものをつくり出すことが目標とされている。

- ・移動：自動走行、データ活用による交通量管理・駐車管理、マルチモー
ド輸送 (MaaS)⁸⁾ など
- ・物流：自動配送、ドローン配達など
- ・支払い：キャッシュレスなど
- ・行政：パーソナルデータストア (PDS)⁹⁾、オープンデータプラットホー
ムワンストップ窓口、API ガバメント¹⁰⁾、ワンズオンリー¹¹⁾ など
- ・医療・介護：AI ホスピタル、データ活用、オンライン (遠隔) 診療・医
薬品配達など
- ・教育：AI 活用、遠隔教育など
- ・エネルギー・水：データ活用によるスマートシステムなど
- ・環境・ゴミ：データ活用によるスマートシステムなど
- ・防災：緊急時の自立エネルギー供給、防災システムなど
- ・防犯・安全：ロボット監視 など

出典：地方創生「スーパーシティ」構想の実現に向けた有識者懇談会
「『スーパーシティ』構想の実現に向けて 最終報告」p.1。

そして、この実現のためには都市インフラの整備が必要であり、そのために以下をおこなうとしている。

- ・物理的インフラ（道路、水道、電力網など）とデジタルインフラ（横断的なデータ連携基盤）を組み合わせ、
- ・データ連携のため必要な通信基盤・センサー・デバイスなどを物理的インフラに埋め込み、
- ・そのうえで各種の新たなサービスの提供を可能にする。

出典：同上、p.3。

これをみるとわかるように、サイバー空間とリアル空間をつなぐ鍵の一つはセンサーである。センサーはリアル空間のモノの動きを感知、観測するものであるが、そのデータが伝えられることによって、モノとモノの一連の動きを作動させるだけでなく、得られたモノのデータはネットワークを通してサイバー空間に集積され、さまざまな目的のために利活用されるのである。

センサーが Society5.0 をめざす社会においていかに重要な位置を占めるのかを、まず防災を例にしてみることにしよう。防災にはさまざまある。国土交通省は「地震、津波、暴風、竜巻、豪雨、がけ崩れ、土石流、地すべり、洪水、高潮、火山噴火、豪雪」などの自然災害、および社会、産業の高度化、複雑化、多様化に伴う「海上災害、航空災害、鉄道災害、道路災害、原子力災害、水質災害、港湾危険物等災害、大規模な火事等災害など大規模な事故による被害」¹²⁾ を挙げている。そして、これらの万が一の大災害および日常の事故に備えて、道路や橋梁、建物、岸壁、トンネル、下水道、ダム、河川などの状態を監視、観測することが必要である。そこで、多種多様なセンサーが用いられるのである。

どのようなセンサーがあるのかをみると、傾き、距離、ずれ、亀裂、ひずみ、振動、さび、水質、水量、ガス、化学物質、色、味、匂い、生物などをモニタリングするために、温度、湿度、水位、雨量、進捗、風力、土壌水分、加速度、圧力、傾斜、地磁気、放射線、塩害、Ph 他を観測、監視する物理・化学センサー、光学センサー、バイオセンサーなどの各種の多様な技術をもちいたセンサーがあり、また、調べる目的に対して異なる技術を用い

たセンサーがある¹³⁾。

これらのセンサーは、防災だけでなく、上の10の領域の別の領域でも使われる。介護施設では、起床、着床を感知するベッドセンサー、マットセンサー、ベッドの柵センサー、個人を認知するタグセンサー、通路やトイレなどでの行動の見守りセンサーなど、使用の場所の目的に応じて名称がつけられている¹⁴⁾。

防犯においては、警察による防犯カメラの街頭設置が進められるだけでなく、すでに多くの人を知るように、人の動きによって作動する防犯カメラ、カメラ付きインターフォン、オートロック、警報装置などが、個人の住宅、学校、病院、オフィス、役所などに設置されている。さらに街の空間と隣接する工場や農業の生産の場では、防災、見守り、防犯のためだけでなく、生産管理などのために、各種のセンサーを内蔵した機器の配置が進められている。

こうしたセンサー機器によって得られたデータは数値、音声・画像もそのままだけでなく数値に変換されて可視化され、活用される。そして重要なのは、その活用を一定の範囲にとどめるのではなく、インターネットを通して遠隔で管理する、さらに、広範に集積し活用の対象とすることになる、ということである。

(2) サイバー空間でのパーソナルデータ（ヒト、コトのデータ）の可視化

Society5.0においては、これらのリアル空間のモノのデータに加えて、個人の様々な情報の可視化が推進されることになった。

『平成29年情報通信白書』では「ビッグデータ利活用元年の到来」をうたい、ビッグデータとして①国や地方公共団体が提供する「オープンデータ」、②企業の「暗黙知（ノウハウ）をデジタル化・構造化したデータ＝知のデジタル化」、③M2M（Machine to Machine）から得られる「ストリーミングデータ」、④個人の属性に係る「パーソナルデータ」を挙げている¹⁵⁾。

ここで、②は「農業やインフラ管理からビジネス等に至る産業や企業が持

ちうるパーソナルデータ以外のデータ」を含み、③には、上の防災に関して紹介したようなセンシングデータや、工場等の生産現場におけるIoT機器から収集されるデータが含まれる。そして白書では、②と③を「産業データ」としてあつかうとしている¹⁶⁾。④の「パーソナルデータ」とは、「氏名、生年月日、住所、などの情報」「個人識別符号」「要配慮個人情報」からなる「個人情報」に加え、「個人情報との境界が曖昧なものを含む、個人と関係性が見出される広範囲の情報を指すもの」とされている。ここで、「個人情報」との境界が曖昧な広範囲な情報とは、「個人の属性情報、移動・行動・購買履歴、ウェアラブル機器から収集された情報を含む」¹⁷⁾もので、具体的には、カーナビ走行位置履歴、ICカードによる行動履歴、DMなどの販売促進データ、会員カードデータ、カードによる購買履歴、インターネット閲覧履歴、SNS上のプロフィール、発言履歴、音声、画像、動画、オフィスでの文書、e-メール、ウェアラブル機器から収集された個人情報、医療情報などがある¹⁸⁾。

そして、このパーソナルデータを、個人を識別できないように加工、すなわち「匿名化」することによって広く活用することが可能となった¹⁹⁾。

どう活用するのであろうか。開発が進められている例を見てみよう。まず野村総合研究所の「パーソナルデータの適正な利活用の在り方に関する動向調査（平成30年度）報告書〈別添資料〉事例集」によれば以下のようなものがある。

クレジットカードユーザのカード利用情報から消費指数を作成し、統計閲覧会員向けに指数を提供する。ドライバーの運行情報・生体情報を分析することでリアルタイムにドライバーや運行管理者に警告を発信し、事故を未然に防ぐ。医療健康情報から個々人の診療や健診等の履歴を追えるようにデータ作成し、AI分析等を行うことで、個々人の生活習慣の改善、企業の健康経営に向けた様々なサービスの材料とする。各地域で訪日外国人から得たデータを各地域事業者へ情報提供し、訪日外国人が、事業者の提供するアプリ等を通じて様々なサービスを利用できるようにする²⁰⁾、などである。

また、経団連の「提言付属資料～個人データ活用事例～」によれば、次のような例がある。「事故多発地点アラート」や「安全運転診断」などの機能を持つアプリと高機能カーナビを提供し、安全運転診断の結果に応じて、自動車保険に加入する際の自動車保険料を割引する。サービスの利用者に電子チラシを配信し、消費者の買い物エリアのデータと地域ごとに変化する天候や気温等の気象データとを組み合わせ、効果的なターゲティング広告を配信する。カメラに併設する小型コンピューター上で映像解析を行い、人物の動線や属性をデータ化・分析して、小売店のマーケティング、交通機関における安全運行、設備のセキュリティ対策、工場の作業改善などさまざまな領域で役立てる²¹⁾。以上である。

とくにこの経団連の活用事例には、パーソナルデータと産業用データを合せて活用する、サイバー空間とリアル空間のハイブリッド化の姿が現われている。そこで、次にその現状を見ることにする。

(3) サイバー空間とリアル空間のハイブリッド化の現状

まず、産業用データ、パーソナルデータに関わらず、ビッグデータの活用を可能にし、さらに有効にして行くのはAIの活用とリアルタイムでのストリーミングデータの処理、すなわちストリームデータ処理である。

AIの活用について安宅は「識別」「予測」「実行」に分けられると指摘している。「識別」とは情報の判断・仕分け、音声・画像・動画の識別、異常検知・予知、「予測」とは数値予測、ニーズ・意図予測、マッチング、「実行」とは表現生成、デザイン、行動の最適化、作業の自動化である²²⁾。

「識別」において、2021年現在、画像認識の活用が多様な場面で行なわれるようになった。映像機器関連企業C社は、監視カメラがインターネットと接続してネットワークカメラへと進化したことと、画像解析技術の進展によって、施設への来場者の人数カウント、性別や年齢、特定の場所での人の滞在の数と時間などを分析できるようになったことで、必要な情報を、インターネットを介して、リアルタイムで可視化できるようになったことをう

たっている²³⁾。また情報通信関連企業会社N社は、AIによる画像認識技術によって、目による判定・判別作業工程の自動化・省人化を可能にし、トンネルや建物などのインフラ劣化診断、製造業における外観検査などの分野で展開している²⁴⁾。

「予測」においても、情報通信関連企業のD社の、リアルタイムストリーム予測を、銀行業界での不正行為の軽減、与信判断のモデル化、顧客獲得、ヘルスケア業界での入院パターンの予測、医療の「ホットスポット」の特定、保険業界での保険料算出、製造界での、効率的で短納期な製造工程の実現、小売での、顧客獲得パターン化、適正在庫のモデリング等に提供する、といった例がある²⁵⁾。

警察では、従来のDNA鑑定、デジタル・フォレンジック²⁶⁾、指掌紋自動識別システム、情報分析支援システム、自動車ナンバー自動読取システム、プロファイリングなどの科学技術の活用にAIを加えることによって、犯罪予測、人身安全関連事案における危険度予測、ネットワーク上の違法情報等の自動検出などの導入を検討している²⁷⁾。

「実行」は、上記の識別、予測のサービスを導入することにより実体化することになる。話題となっている典型的なものとして、「自動運転」がある。開発が進められ、2020年度には「部分運転自動化（レベル2）」の車が、2021年度には「遠隔監視・操作型の自動運行装置（レベル3）」を備えた車が公道を走ることになった²⁸⁾。

自動運転は、一見パーソナルデータの活用とは別のIoTでのデータ活用の例と思われるが、例えば走行記録、行動記録、さらに考えられる車中でのインターネット利用記録などはデータとして取得されるであろう。さらに、個人に合せた自動運転車が開発されるならば、個人情報提供は必要となるであろう。

3. 可視化の現在：みえないものがどう可視化されているのか

以上、Society5.0のもとで、街で見えないものの可視化がいかに進められようとしているかをみてきた。そこで、これらを第1節での、「みえないということ」と「可視化すること」の整理に照らしてみよう。

まず、リアル空間のモノについて可視化しようとしているのは、③の五感を拡張するセンサー機器の開発をとおして、①物理的に：小さい、遠い、物陰に隠れている・閉じた空間にある、近寄れない・危険な場所にある、②過去や未来である、④思考による理解や想像を越えている、⑤様々なものが大量にある、雑多である、状況に紛れている、変化が早すぎる、遅すぎる、⑥はじめての出会いである、のすべての項目である。

これらは、気づかれずにある・いる、つまり、隠す・隠れる意思を介さないたんなる保管、放置、置き忘れのものを可視化するというだけでなく、①の宇宙、海底、氷の下、ジャングル、地下などから、身のまわりの生活空間、身体内部など、さらにサイバー空間も含めてさまざまな空間について、②での誕生期の宇宙や地球、その地球上での生物の営みの過去から未来にわたって、様々な領域で、④における仮説と検証、理論化、想像力による形象化やシンボル化によって、積極的に可視化しようとするのと理解できる。

Society5.0 が掲げているインフラ、エネルギー、環境、農林水産業、工業、医療・介護、教育、都市・地域、防災・減災などの項目は、①②をひろく視野に入れなくては成り立たないものである。2017年から2018年にかけて Society5.0 をSDGs（Sustainable Development Goals）と結びつけるようになったが、それによって、これはさらに求められるようになったといえよう²⁹⁾。

ではどのように可視化が進むかであるが、①については、③のセンサーの種類、性能に（実際には設置可能性に）、④⑤⑥さらに②の一部（予測という意味で）は、ビッグデータの活用、AIの活用、ストリーミングデータ処理のこれからの展開にかかっていると考えられる。

実際にどこまで可視化できているか、できるようになるかなどについて

は、いくつかの事例を示したが、「街」におけるその具体的な実現の経過については、後節で示すことにしたい。

他方、サイバー空間でのパーソナルデータの可視化はどのように進められているのであろうか。こちらについても、モノの可視化と同じように③の展開と⑤についてのビッグデータの活用によって、またAIを活用したストリームデータ処理によって、④⑥さらに②の一部について可視化が可能になりつつある。その具体的な姿は、先に紹介した産業データ、パーソナルデータの活用事例にみたとおりである。

ただしこちらについては、モノの可視化と異なり考えなくてはならないことがある。それは、(a)可視化に対して、「能動的に」隠れている・隠すこと、(b)隠れていた・隠されていたものが露出する、露見する、発覚すること、(c)悪意をもって可視化すること、(d)可視化に対抗、抵抗、回避すること、があるということである。(a)(d)は「プライバシー保護」における権利主張やその行為にみられる。(b)(c)は「サイバーセキュリティ」として取り上げられる(b)ミスによる可視化としての露出、露見、発覚、(c)の悪意をもった可視化と、これらの可視化への(d)抵抗、回避、さらに対抗である。また、(a)(d)は、プライバシー保護、被害の回避、防衛、摘発などの対抗措置としてだけでなく、悪意をもって可視化する側の、みずからの行為が露出、露見、発覚することへの対抗、抵抗、回避としてもみられる。

もう少しくわしくみておこう。まず(a)可視化に対して、「能動的に」隠れている・隠すことについて。

パーソナルデータの活用について問題が指摘されている。それが、匿名化されたデータ、あるいは匿名化がきちんとされていないデータを、匿名化されていない個人の情報、いわゆる外部情報と合せることによって個人が特定、もしくは近似的に特定される可能性があるということである³⁰⁾。監視カメラの情報とインターネット上の情報などを組合わせることによって個人を特定できるのではないか、という指摘もある³¹⁾。情報漏れへの不安は、

パーソナルデータの利用に関する意識調査の結果にも示されている³²⁾。

特に画像認識の技術の進歩がめざましくその利用が広がっており、政府のデジタル社会化の政策（マイナンバー制度）にも顔認証が含まれる³³⁾。これに対して、抵抗や回避の動きがみられる。これまでも、本人が思いもしないまま観察されたり、写真を撮られたりし、属性を探られ、記録され、その結果が活用されることはあったであろう。しかし、顔認証が民間だけでなく公的な制度にも導入され普及することによって、先述のようにインターネット上の情報と組み合わせ個人を特定する可能性がさらに増すと考えられる。可視化することの必要性が、隠れていることも、可視化に対抗や回避をすることも難しくしているといえよう。

カメラの機能、その設置について意識しない人たちが多くいること、個々の場所で画像認識の実施を確認してそれに応じて行動を変えたり判断したりするというのは現実的ではないこと、などを考えると、プライバシー侵害問題があいまいなまま可視化が進むことになるだろう。

EU では顔認証の活用のあり方について規制することになった³⁴⁾。特例を除いて顔認証の技術そのものを禁止する国もある³⁵⁾。日本においては、政府が「カメラ画像利活用ブック 総務省・経済産業省」というガイドラインを示して、活用を進めている³⁶⁾。

次に、(b) ミスによって個人情報漏れ、可視化される可能性について。

ミスは避けがたく起る。そこで、それを防ぐための手段として、作業を監視する技術が用いられる。H 社では、作業におけるミスだけでなく、他のサイバーセキュリティにかかわる問題を回避するためのサービスを、新型コロナ感染問題によって増えたテレワークの場で運用できるものとして展開している。他にも個人情報の漏えいを監視する、メールの誤送信をチェックするサービスがある。さらに、あえて名前はあげないが、テレワークする社員の仕事ぶり、非正規社員の仕事の監視や社員同士のコミュニケーションの記録も行えることをうたって提供するところもある。

これらは、一方ではミスを防ぐ方策としての意味を持つであろうが、他方

で、作業者の作業の正確さや態度などを可視化し管理することも意味する。作業者と管理者の信頼関係を失わせる可能性を持つものであり、また、作業者のプライバシーの侵害にもつながる。ミスによって情報が漏れてしまうのを避けることが別の可視化を必要とし、必要以上の可視化をすることとなる可能性をもつのである。

最後に (c) の悪意をもった可視化についてである。これは、パーソナルデータだけでなく、産業データ、さらにモノにかかわる、「サイバーセキュリティ」としてあつかわれるテーマである。

「サイバーセキュリティ」については、内閣官房に置かれたサイバーセキュリティ戦略本部が「サイバーセキュリティ 2020」をまとめている。そして、主なサイバーセキュリティ事案として以下を挙げている。

1. 業務・機能・サービス障害：(1) 国際的なイベントに伴うサイバー攻撃の脅威、(2) 重要インフラ分野等のサービス障害、(3) インターネットサービス等のサービス障害。
2. 情報の棄損及び漏えい：(1) Emotet³⁷⁾ による大規模なばらまき攻撃、(2) 特定の企業を狙う標的型攻撃による情報漏えい、(3) 内部不正による情報漏えい。
3. 金銭等の搾取・詐欺等：(1) キャッシュレス決済サービスの不正利用、(2) インターネットバンキングに係る不正送金事犯、(3) ランサムウェア³⁸⁾。

出典：サイバーセキュリティ戦略本部「サイバーセキュリティ 2020」
p.9-10。

このうち、2における感染端末からのメールアカウントや本文の抜き取り、ネットワークへの不正アクセスによるクレジットカード情報の抜き取りなどを意図したマルウェア (malware: malicious software 不正プログラムの総称) や、従業員・職員によるデータの入手、持ち出し、3における、不正に入手

した ID、パスワードによるなりすまし決済、SNS を使ったフィッシングサイトへの誘導による振り込み誘導などは、とくに個人にかかわる事案であるといえよう。

これらの悪意を持った可視化を防ぐことについて重要な役割を果たすのが警察である。警察は、サイバー攻撃のような違法な可視化を防ぐよう広報し、摘発するための監視をし、犯罪が起れば捜査をして摘発する。さらに、先に述べたように犯罪の「予測」を試行している。

そのために警察庁は、サイバー攻撃対策推進体制としてサイバー攻撃に係る情報を集約・分析し、広域捜査・国際捜査を指導調整する「サイバー攻撃対策官」をおき、そのもとに 13 都道府県の警察の公安部・警備部に「サイバー攻撃特別対策隊」を設置している。また、それとともに、技術情報を集約・分析し攻撃の予兆を把握する「サイバーフォースセンター長」をおき、そのもとに本庁・7 管区・51 都道府県（方面）の情報通信部に「サイバーフォース」を設置している³⁹⁾。

各地のサイバー攻撃特別捜査隊は、サイバー攻撃に係る情報収集、サイバー攻撃の捜査、民間事業者等との連携による未然防止対策、民間の技術を検査に活用を任務とし、「サイバーフォース」は、サイバー攻撃に係る捜査・実態解明の技術支援、被害の未然防止・拡大防止のための技術支援、サイバー攻撃に係る技術情報の調査・収集・分析を任務としている⁴⁰⁾。

そして、中央の警察庁のサイバーフォースセンターは「全国のサイバーフォースの司令塔の役割を担っており、発生時においては被害状況の把握、被害拡大の防止、証拠保全等を行う拠点として機能するほか、24 時間体制でのサイバー攻撃の予兆・実態把握、標的型メールに添付された不正プログラム等の分析、全国のサイバーフォースに対する指示等」を行っている⁴¹⁾。

これに加えて、民間でのサイバーセキュリティへの関心を高めるために「サイバー防犯ボランティア」の活動（犯罪被害防止のための教育活動、広報啓発活動、サイバー空間の浄化活動の三つとされる）の推進を呼びかけ、情報共有を図っている⁴²⁾。

サイバーセキュリティの課題には、モノに大きく関わるものがある。

サイバーセキュリティ事案1の(2)重要インフラの事案がそれにあたる。ここでインフラとは、「情報通信」、「金融」、「航空」、「空港」、「鉄道」、「電力」、「ガス」、「政府・行政サービス（地方公共団体を含む）」、「医療」、「水道」、「物流」、「化学」、「クレジット」及び「石油」の14分野であるが、これにかかわる政府機関、独立行政法人・指定法人、各自治体、そして企業は、相互に対策の共有を図ってサイバー攻撃への対抗や回避を行なうことが求められている⁴³⁾。その内容は1, 2に示された事案のすべて、および3の(3)で2020年時点での問題として挙げられた、ランサムウェアへの対応が求められる。特にインフラ分野や企業に対するサイバー攻撃は海外からのものがあり、そのため他国との連携、協力も行なわれている。

政府機関、企業等では、サイバー攻撃に備えるシステムの導入やサイバー人材をふやすなどして対策をとり続けることになる。例えば経済産業省では『サイバーセキュリティ体制構築・人材確保の手引き』を取りまとめて企業に対策を促し⁴⁴⁾、防衛省では、「情報システム」を扱う企業との契約にセキュリティの基準を入れ、情報システム以外の装備品等についても防衛関連企業と基本方針を定め対応を図っている⁴⁵⁾。また、平成26年に新編成されていた「サイバー防衛隊」を令和5(2023)年度までに、防衛大臣直轄の共同の部隊として「サイバー防衛部隊」を新編成することとし、人材確保を開始した⁴⁶⁾。

ICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術) を高度に使いこなす人材の拡充、育成は Society5.0 を実現する柱であるが⁴⁷⁾、セキュリティにおいてもそれは急務となっているのである。

言うまでもないが、インフラは重要分野に共通するものであり、先にスーパーシティ構想における都市インフラで示した①物理的インフラ（道路、水道、電力網など）とデジタルインフラ（横断的なデータ連携基盤）、②データ連携のため必要な通信基盤・センサー・デバイスなどの、モノのセキュリティが重要となっている。

実際に、「令和2年情報通信白書」は、以下のように指摘している。

すなわち、Society5.0構想によってIoTが普及するにともない、IoTへの攻撃が増えると考えられる。そして、IoTへの攻撃は、①ネットワーク全体への影響を及ぼす、②個人の生活データやデバイスから得た生産情報の漏えいが想定される、③IoT機器が長く使われていてセキュリティ対策が不十分でありうる、④人目による監視が行き届かずマルウェア感染などに気づきにくい、⑤IoTとネットワークの環境との違いによりセキュリティの低下が起りうる、⑥IoT機器の機能・性能が限られていてセキュリティ対策が適用できないことがある、⑦これまでネットワークに接続されていなかった機器をつなぐことにより開発者が想定していなかった影響が起りうる⁴⁸⁾。以上である。

リアル空間とサイバー空間のハイブリッド化の鍵がモノとモノのつながりにあり、モノそのもののあり方が問われているのである。

そして、総務省は、平成31年より国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT：National Institute of Information and Communications Technology）及びインターネットプロバイダと連携してNOTICE、すなわちIoT機器へのアクセスによる、サイバー攻撃に悪用されるおそれのある機器の調査及び当該機器の利用者への注意喚起を行う取組を行なっている⁴⁹⁾。ちなみに、2021年4月の結果が公表された。その内容はほぼ次のようなものであった。“特定のID・パスワードによりログインできるかという調査をおおむね月に1回実施し、ログインでき、注意喚起対象となったもの）1,857件（2019年度からの累積件数：16,910件）、ID・パスワードが入力可能だったもの：9.7万件、マルウェアに感染しているIoT機器の利用者への注意喚起1日平均554件、（期間全体での値：1日平均206件、最小：40件（2021/2/10）／最大：3,227件（2020/8/24）”⁵⁰⁾。

IoT関連の注意喚起は少なくない。対策が急がれるが、個々の現場には、センサーを用いたたくさんの機器、不揃いな機器のネットワークがある。どこまで対応可能なかは不明である。

4. ハイブリッド化によって見えなくなるもの

以上、Society5.0構想によって進められているサイバー空間とリアル空間のハイブリッド化を通して、街でみえないものがどう可視化されているのか、そこにどのような問題があるのかをみてきた。Society5.0構想は、フィジカル空間におけるモノ、ヒト、コトのデータをサイバー空間でビッグデータとしてまとめ、そのデータを、AIを活用することによって社会の問題解決や、快適な生活を実現しようとする。そのためには、モノ、ヒト、コトについて必要な限りすべてについて、データを以て可視化することが求められるであろう。もちろん、すべてについてデータ化することは現実的にできないし、できないための問題をかかえることになる。

どのような問題があるか、まず、可視化を進めることによって、また進める過程で、見えなくなるものがあることを考える。それが、ハイブリッド体の内で見えなくなるものである。

(1) ハイブリッド体の内で見えなくなるもの

ハイブリッド体の内で見えなくなるものとは、すでにみてきたいいくつかの問題とされる事柄にかかわる。ここでは主に、ヒトとコトについて三点を挙げる。

第一に、個人のリアルな姿がデータ化により見えなくなる、少なくとも表舞台では見えなくなることである。これはプライバシー保護やセキュリティ対策と裏腹な関係にある問題である。

各個人のサイバー空間に残す足跡は、個人情報に関わるものであっても、個人の意思とは別に記録に残る。データの上では個人は存在することになる。さらに、パーソナルデータとして活用される場合には匿名加工されたデータとして存在することになる。この匿名加工されデータ化された存在は、データの量、質によって異なるが、データのつぎはぎである。各個人のデータが少なければ荒いモザイク、多ければきめ細かいモザイクの姿ができ

あがる。特定の個人として識別されないために、これは避けられないことであるが、それは生身の姿とは異なる。たんに異なるだけではなく、このデータ化された個人は、データの量によって部分的であったり、質が悪く偏っている可能性がある。そして、このモザイクである上に偏りを保つかもしいないデータ化された個人との出会いの経験が、今後増すであろう。そしてそれは、その個人について偏った認識をつくり、さらにリアルな個人に対する認識をつくることにつながる可能性をもつ。偏った情報によって偏見がつけられる現象はこれまでもあったが、パーソナルデータが利活用されることになれば、それはたんなる偏見、それにともなううわさ、デマに終わらず、次にあつかう信用スコアでの評価に関わり、実害を生むことになる。

もちろん、データ化されることによってリアルな個人の存在がなくなるわけではない。プライバシー保護のためにはモザイクの姿が望ましい。しかし、データ化された個人であることを受け入れてゆく大きな流れがあるのが現実である。偏りのないきめ細かなモザイクの姿となるためにデータをより多く提供する可否か、判断を迫られる。いずれにしてもリアルな個人は、データ化した、モザイク状態で描かれるパーソナリティの陰にあり、かつデータ化された自分と向合って過ごす存在となるのである。

この状態におかれた人びとが意思表示のために選択するのが、可視化に対して隠す、抵抗する、回避する、遮断するなどの積極的にみえなくなる・みえなくする行為である。ID、パスワードなどの厳守、インターネット上で匿名をつかう、インターネットに発信しない、写真や個人的情報を挙げない、究極の手段としてインターネットやスマートフォンを使わないなどである。これらは、あったものがみえなくなるのではなく、みられることが増したために生じた必要としての行為である。

この積極的にみえなくする行為には、プライバシー保護とは別の思惑からのものである。サイバー空間を利用する犯罪者とその行為である。彼らのサイバーセキュリティに対する行為、手段、手法、ルートなどは、不特定多数の個人、たくさんのIoT機器、そのネットワーク、そして、セキュリティシ

ステムや可視化に携わる人、警察などに対して、隠す、抵抗する、回避する、遮断するなどを狡猾に行なうことに他ならない。これら悪意をもってみえないようにする行為は、セキュリティが高度化すれば、それに応じてさらに工夫される。終わることなく、みえないものがつくられ続けられるであろう。

みえなくなるものの第二として挙げたいのは、パーソナルデータの活用例として注目されている「信用スコア」にかかわるものである。信用スコアとはどのようなものか、みずほ銀行とソフトバンクの J.Score の例を示すことにする。信用スコアとは、本人の同意のもとで「誕生年や学歴といった属性に関する情報、年収等の仕事に関する情報、生活や住まい、借り入れ状況に関する情報を元に AI を活用して 1000 点満点で算出されるもの」であり、さらに「AI スコア・リワード」として、このスコアを元につくられるランクに応じて、自分の情報を提供する複数の企業からの情報や特典を得られる、ものである⁵¹⁾。

大屋は「個人信用スコアとは、それぞれの個人の持つ信用力——どのくらい契約を確実に履行するか、債務を返済するか、道徳的に正しいとされる行為を選択するかといった要素を可視化し、一定の数値として示すシステムのことだと考えることができる」⁵²⁾と、信用スコアの基本的性格をまとめている。積極的に利用することで利益を得ることができれば、サービスの提供者（信用スコア提供事業者）とサービスの利用者の双方にとって良いサービスといえよう。

だが、「信用スコア」についてはみえないリスクがあると指摘されてきた。その一つが、スコアリングを行なう AI に関するものである。AI 解析には、学習データの選択、質によるリスク、出された判断の基準に不透明さがあり、AI が結果を出す時点でみえないものをつくりだすということである。現在、このリスクについては「説明可能な AI」「ホワイトボックス型 AI」の開発によって対応が進められている⁵³⁾。技術的な問題の改善はこれからも進められるであろう。

とはいえ、改良が進むとしても、スコアリングを使うことには基本的な問題がある。それは、「信用スコア」が「バーチャルスラム」「バーチャル貧困」を生むリスクを抱えていることである。つまり、「AI スコアリングが広く一律に適用される社会では『全ての分野からフィルタリング時点で弾かれてしまう人』が増えるリスクがある」「加えて、従来はスコアリングがそれほど一般的でなかった分野（例えば結婚など）においても個人の信用能力がフィルタリングに用いられるようになった場合、スコアの低い人はそこから弾かれてしまう可能性がある」⁵⁴⁾ということである。

スコアリングを使用することの妥当性として、個人的、恣意的な判断ではなく AI が判断することによって生じる差別は「合理的な差別」⁵⁵⁾であるという考え方がある。しかし、合理的に判断できるとしても差別であることには変わらない。スコアリングは基本的に人の序列化であり、差別につながりうる。そして、見落としてはならないことは、「合理的な差別」が前提するように序列化はこれまでもあったとしても、スコアリングの使用によって、これまで以上にいろいろな場面で適用されることによって、その意味が変わるということである。

リアルな空間での序列を反映してサイバー空間での差別が生みだされる。そしてサイバー空間での差別がリアル空間での差別につながる。サイバー空間でどのように広がるのかはみえない。気づかないうちに差別が広範囲におよぶことになる。そしてもう一つ、みずから積極的にみえなくするのではなく、サイバー空間に参加できず、積極的に可視化するか露見しなければみえなくなっていた人たちも、その意思にかかわらず、サイバー空間での差別の扱いの中に置かれることになるのである。

第三点として、これまであつかってきた可視化をめぐるさまざまなことが日常化することによって、みえなくなることを挙げる。言いかえると、おたがいに可視化している・されていることがあたりまえのことになって、みえなくなるということである。

ライアンは「監視が生活様式全体の一部となったありさま」を研究対象と

するために「監視文化」という用語を採用して、このみえなくなることを説明している。「監視はもはや、私たちの生活の外部にあるのではない。好むと好まざるとに関わらず、一般の市民は日々、新たなやり方で監視に向かい、交渉し、抵抗し、関与している」⁵⁶⁾。その結果、そこにある思考、ふるまい、きまり、機器などの「文化」は、身につく、特に意識しなくなるのである。

監視を進める際には、監視の機器を親しみやすくする工夫が行なわれる。監視を可視化、見守りなどと表現する。監視カメラが防犯カメラと名を変え、装置のデザインや大きさも工夫される。その中には、あえて防犯のためにみえるように設置する工夫もある。それも安心、安全のためとして受け入れられる。問題とされる社員の作業監視も、正当性を認められるのであれば定着していくであろう。こうした工夫のひとつひとつを通じて、相互監視、可視化があたりまえになる、すなわち、意識しなければみえなくなる。サイバー攻撃もスコアリングによる序列化も、意識しなければみえないままである。そしてこのような状態であることが日常化していて、それがあたりまえのこととして受止められてゆくのである。

(2) ハイブリッド体の外でみえなくなるもの

以上、サイバー空間とリアル空間のハイブリッド化という構想に沿って作り上げられる社会の内部でみえなくなるものについて考えてきた。しかし、みえなくなるのはこれだけではない。

Society5.0のような構想は、本稿の冒頭に示したような、その姿を実現するためにモノ、ヒト、コトのこうありたい要素を組合わせてできあがるトータルな純粋ハイブリッド社会の物語であり、現実の不揃いで経年変化をしていくモノ、ヒト、コトからでききるリアルなハイブリッド社会とは異質なのである。現実には純粋ハイブリッド体の空間をこえたリアルな空間があり、純粋ハイブリッド体の空間はこのリアル空間の中につくられるのである。この視点から、以下 (i) 純粋ハイブリッド構想によって除外されるた

めにみえなくなるもの、(ii) 純粋ハイブリッド体を構成する要素が分散することによってみえなくなるもの、という二つの点について考える。

(i) 除外によってみえなくなるもの

除外によってみえなくなるものを、スーパーシティによってイメージされる純粋ハイブリッド空間としての都市と、その外におかれる地方の小さな市町村、そして、その中の地域との関係に着目して考えることにする。ここで除外とは、ある一定の条件を満たさないために純粋ハイブリッド体から外され、あるいは外れていくということである。サイバー空間では、つながりが減る、つながりが一定の範囲に限られ、他とのつながりが減るという状態になることである。それを、スマートシティ官民連携プラットフォームの「スマートシティプロジェクト」と内閣府「地方創生」の事業の展開に見ることしよう。

スマートシティとは、スマートシティ官民連携プラットフォームによれば「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」⁵⁷⁾ である。つまり、「スーパーシティ」のさきがけとなるものであり、さまざまな形でモデル事業が進められてきている。

スマートシティ官民連携プラットフォームには、内閣府「SIP⁵⁸⁾ アーキテクチャ構築及び実証研究」内閣府「近未来技術等社会実装事業」総務省「データ利活用型スマートシティ推進事業」経産省「地域新 MaaS 創出推進事業」国交省「スマートシティモデル事業」国交省「新モビリティサービス推進事業」などの、一連のスマートシティプロジェクトの「プロジェクト一覧」が紹介されている。これによると採択された事業は 2021 年 7 月時点で 184 件、うち、「スマートシティモデル事業」は 45 件である⁵⁹⁾。他のプロジェクトは、「データ利活用」「Maas」「モビリティ」など特定のテーマに限られているが、いずれもサイバー空間でのデータの集約と AI 活用など用

いたもので、内容において大きな違いがない例もある。その中で「スマートシティ」を一步すすめた「スーパーシティ構想」で掲げられた10の領域の多くを含むものとして、福島県相馬市「ロボットのまち南相馬の復興に寄与するロボットを社会連携インフラとするまちづくり」埼玉県熊谷市「熊谷スマートシティ推進協議会」千代田区「大手町・丸の内・有楽町地区 スマートシティ推進事業」加賀市「スマートシティ推進事業（加賀市スマートシティ推進官民連携協議会）」愛知県岡崎市「スマートシティ実現で増幅するエリアの引力（岡崎スマートコミュニティ推進協議会）」大阪市「うめきた2期地区等スマートシティモデル事業」福岡県「福岡地域戦略推進協議会」などがある⁶⁰⁾。

「シティ」の構想である以上致し方ないとして、大都市の場合は、ほぼ複数の建築物の範囲（羽田第1ゾーンスマートシティ）か街の一角（千代田区、大阪市、福岡地域のケース）に限られる。地方都市の場合には市全域を対象としている。また、地方都市の場合、産業の広がりもあって産業の総合性も増すといった傾向が見られる。

「地方創生」の事業でも「地方創生 SDGs」が進められており、「SDGs 未来都市・自治体 SDGs モデル事業 事例集」には110件を越える事業がある。そのうちICT、IoT、AIの活用と思われるものが20件ある⁶¹⁾。こちらは北海道から沖縄までの地域での地域活性化を目的としていて、農業、林業をはじめとして地域の産業、観光などを生かした地域経済の活性、交通、医療、防災、高齢化、少子化などに取り組むために活用するといった内容がある。とはいうものの、その数は日本全国に1,724ある市町村のほんの一部に過ぎない。

「地方創生」事業ではまた、2020年から、「地方創生推進交付金制度」でSociety5.0タイプの事業に対して交付金を支給するようになり、2021年3月までに3回選考して9件、5件、18件が対象となった。これも各年度に1,800件以上あった申し込みのうちのごく一部にとどまった⁶²⁾。

以上をとおしてみえることは、都市の一部、あるいはいくつかの地域を、

サイバー空間のつながりを活用した、つながりに満ちたハイブリッド空間にすることがうまく計画されているか否かによって、地域の選考が行なわれるということ、そして、そこに入らない、入る条件をみたせない地域は外れてゆくということである。

他方、社会的インフラ整備を担当する国土交通省では、平成 30 年 12 月 14 日から平成 31 年 1 月 25 日まで「スマートシティの実現に向けたシーズ・ニーズの提案募集」をおこなった。61 の地方公共団体から 271 件のニーズ提案があり、そのなかから先行モデル 15 件、重点事業化促進プロジェクト 23 件を選定した。そして「企業や地方公共団体等が構想を具体化させるなど、各地域における取組みへご活用ください」という形で公表している⁶³⁾。

選考されたニーズは複合的、重層的な内容である。選定されなかったニーズには小さな自治体のささやかな要望がある。そして、ニーズを出さない自治体は数多いというのが実態である。スマートシティ事業に関心を持っていない、しても意味がない、それどころではないということなのか不明である。シーズ・ニーズ集を参考にみる数もどのくらいあるのかわからない。わかるのは、マッチング報告である。

公開されている情報から安易に判断するのは避けたいが、以上の状態から、政府の政策や事業を周知して広げるのはなかなか難しいことがうかがえる。また、採択事業という形で Society5.0 構想を進めることにも限界があると思われる。選定地が増えているとはいえ、限られている。多くの市町村はみえないままになっている。

ちなみに、スマートシティとはなにかを知っているかを調べた調査があるが、2020 年時点で、聞いたこともないという人が 48%、内容まで知っている人が 11%（100 万人以上の都市で 15%）という結果だったという⁶⁴⁾。政府の施策もみられていない、みえていない状態である。

Society5.0 構想は、スマートシティ事業とは異なり、「シティ」「地方」というくくりではなく、「少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差などの課題」を克服して、「一人一人が快適で活躍できる社会」を目指す⁶⁵⁾。どの地方、

地域であるかにかかわらず一人一人を対象とするものである。だが、以上見てきたとおり現状はだいぶ異なる状態にあった。実は、スマートシティや Society 5.0 が国民に知られていないというのは、政府の認識でもあった⁶⁶⁾。そこで Society5.0 構想の実現に向けた「科学技術・イノベーション基本計画」では、格差なく全国的に広げるためには、まちづくり推進運営組織を設置する、新技術の活用によるデータの有効活用をおこなう、分野や地域を越えた連携をするためにマネジメントを拡充するなどが必要である、とした⁶⁷⁾。

これは、事業を広める、つながりをつくり出す工夫を含む内容であると理解できる。そして 2021 年 5 月に、令和 7 (2025) 年度まで 5 年間の指針「第 5 次社会資本整備重点計画」を閣議決定した⁶⁸⁾。そこでは、これまでの社会情勢の変化として①激甚化・頻発化する自然災害、②人口減少等による地域社会の変化、③国内外の経済状況の変化、④加速化するインフラの老朽化⑤デジタル革命の加速、⑥グリーン社会の実現に向けた動き (2050 年カーボンニュートラル等)・ライフスタイルや価値観の多様化をあげた。

そして、これから取り組むべき重点項目として①新防災・減災が主流となる社会の実現、②持続可能なインフラメンテナンス、③持続可能で暮らしやすい地域社会の実現、④経済の好循環を支える基盤整備、⑤インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション、⑥インフラ部門の脱炭素化・インフラ空間の多面的な利活用による生活の質の向上、をあげた⁶⁹⁾。

「令和 2 年度国土交通白書」に記されているデジタルマップ、ICT の利活用による高度な水管理・水防災、交通関連ビッグデータの活用、スマートシティの推進、公共事業における新技術活用などの継続とともに、防災・災害のための予測、状況把握、復旧やインフラメンテナンス、建設における設計・建設許可申請、施工などにおける新技術の適用が明記された。

では、その中で地方の小さな市町村はどのように位置づけられているのであろうか。それを取り出してみると、流域治水、滞在快適性向上区域を設定した市町村数を増やす、水辺空間を利活用する地域、あらゆる世代が活躍する「道の駅」の環境整備する区域地域などが関連する事項と思われる。そし

てさらに、注目すべき内容がある。「③持続可能で暮らしやすい地域社会の実現」の項目が目指す姿である。それを、次のように説明している。

「東京一極集中型から、個人や企業が集積する地域が全国に分散しそれぞれの核が連携し合う多核連携型の国土づくりを進め、テレワークや二地域居住など新たな暮らし方、働き方、住まい方を支えるための基盤を構築する。また、高齢者、障害者、子ども、子育て世代など、全ての人が安全・安心で不自由なく生活できるユニバーサルデザインのまちづくり、地域の自然や歴史文化に根ざした魅力・個性を活かしたまちづくりを進め、持続可能で暮らしやすい地域社会・地方創生を実現する」⁷⁰⁾。

つながりに満ちた都市の空間と地方をつなぎ、地方間のつながりもつくりだすことによって、現在の日本が抱える重要課題の解決を図るという魅力ある内容である。

しかし、その地域はどこであり、それをどのように決めるのであろうか。「科学技術・イノベーション基本計画」には、前述のように、格差なく全国的に広げるためにまちづくり推進運営組織を設置する、横展開をはかる、というアプローチが示されているので、そのように進めるのであれば、各市町村のニーズを聴取し、必要な人員を配置して推進することになると想定されるが、そうなのであろうか。

そこで「第5次社会資本整備重点計画」のインフラの扱いについてみると、「人口減少が進展する中、必要性の減少や地域のニーズ等に応じ、インフラの廃止、除却等の対応を取るなど、一つのエリアにおいてどのようなインフラが必要で、どのようなインフラが不要なのかという全体の最適化を図っていく必要もある」⁷¹⁾ という前提にたって、「各地方の特性、将来像や整備水準に応じて重点的、効率的、効果的に整備するための計画として、地方ブロックにおける社会資本整備重点計画を策定する」⁷²⁾ とある。つまり、各市町村のニーズを聞く、その上で種々の観点から不要なインフラの廃止、除去、必要な建設を含めて、全体の最適化を図って検討するということである。

しかしこれは、もう一步踏み込んで読めば、人口減少が進んでいる地方の地域は、都市と連携して土地の個性を生かした持続可能で暮らしやすい地域になるか、住民のニーズを取捨選択あるいは縮小してでも満たすことができれば、それで良しとする地域になるかを、全体の最適化を図って検討するということにも読める。

実際に、各市町村、さらにその中の地域のどこでもが、先の個性を生かした魅力的な地になりうるわけではないことを考えると、多くの小さな市町村、そしてその中の地域は、デジタル・ガバメント⁷³⁾の「社会保障の公平性の実現、行政の利便性向上・運用効率化等に向け、マイナンバーの利活用の促進を図る」⁷⁴⁾という方針によって、基本的かつ最低限の行政サービスを受けるほかには、可能であればいくつかの要望を上積みしてゆく形で Society5.0 社会に組み込まれることが推測される。

ここで問われるのは、基本的な最低限のサービスとは何かであろう。社会保障の範囲なのか、デジタル社会としての基本的インフラまでを含めるのか、そしてそれは何かである。上にみたように、地方の市町村は都市とつながることによって持続可能で暮らしやすくなるのである。各市町村では、住民のニーズを十分把握して都市とのつながりを考え、それをもって国との話し合いに臨まなければ、その地域・住民のニーズはみえないままとなる。でなければ、各地の、少ないものであっても多様なニーズが除外されてしまうであろう。そうならないようにするためには、政府の方針をみえるようにするとともに、地域の状態とニーズをみえるようにするという、相互の可視化が求められる。

政府は、2020年9月から12月まで17回にわたって「次期科学技術・イノベーション基本計画の共創に向けた全国キャラバン」を、新型コロナ感染状況下でありほぼ ONLINE で17回実施したが、これはどの程度どのような効果をもたらしたのか、大学、学会の主催であり民間に広まるものではなかったと推測する⁷⁵⁾。

一方、地域では、自分たちの地域をどのように都市のサイバー空間とつな

ぐかを明確にしなくてはならないであろう。しかし、その手段が採択事業では限界があることはすでに明らかである。そこで、それを補うために、「地方創生」のホームページに、各種の活性化プランや支援制度の他に、「地方公共団体等へ人材を紹介・派遣する事業に関するワンストップ窓口」をもうけて、地方創生人材支援制度、地方創生コンシェルジュ、地域活性化伝道師などを配置している。しかし、ここにどのくらいのアクセスと、実際の活用があるのかは、残念ながら不明である。

いずれにしても進行中の構想である。成果を見守るしかない。ここでは以上の現状を踏まえて、まとめておきたい。

Society5.0 構想は、現在のさまざまな問題を解決するという目的をもったものである。そのためにこれまでみえなかった、みえても手をつけられなかった個々の地域のこれからを、みえるようにすることを目指している。そのような構想であるはずである。とすれば政府は、地域が十分にみえるようにすることが必要であり、それをしないまま、あらかじめ決めた方針に沿って地方、地域を取捨選択しないことが求められる。ここで選択枠を定めてみることは、個々の市町村、その中の地域の要望、ニーズを切りつめ除外すること、すなわち、それらはみただけでも、ないことにしてしまう。

たとえば都市の生活につながる山奥のダムや河川や道路は、防災対策として、その監視のシステムに必要なモノが設置されサイバー空間に組み込まれるであろう。他方、山里の人の住む地域はどうであろうか。先述の「社会保障の公平性の実現、行政の利便性向上・運用効率化等に向け、マイナンバーの利活用の促進を図る」範囲で組み込まれるであろう。しかし、それ以上となるであろうか。確かに各地方、地域には、それ以上には Society5.0 構想にあてはまりにくい、あてはまらない事情がある。そうであるからこそ、その事情を汲み取らなければならないのではなからうか。でなければ、その結果、あとは、個人的に、スマートフォンで外とのつながりを保つ他に手立てがなくなることになる。テレワーク、遠隔会議を推奨する一方で、このような地域をつくるならば、まさに新しい構想によって、みえなくなる場所、

みえにくくなる人たちをつくりだすことになるだろう。

人口減少による過疎化、村の消滅といった地域の問題はこれまでもあり、これからもあり続ける恐れがある。それは、その土地の人の生活の営みや風俗、風習、すなわちヒト、コトが失われるということである。Society5.0 構想は、この問題に対処することを掲げた。しかし、サイバー空間のつながりによってそれが防げるのか、残念ながら、デジタル化のためのインフラの整備の今後の不明な現状にあっては、難しいと判断するしかない。

地域の生活が失われてゆくことは、ひいてはその土地の山林や田畑、河川（などのモノ）の変化にもつながってゆく。Society5.0 構想では、山奥のダムであれ河川であれ、特定のモノは純粹ハイブリッド体の内なるモノになる。しかし人の手が入らなくなった多くの山林や田畑は除外され、つながりをもたないモノとなってゆく。ヒト、コトとのつながりが切れたモノは、リアル空間を構成し続けるが、人の目にふれることの少ない存在となるであろう。

(ii) つながりを絶たれ分散することによって見えなくなるもの

モノは、リアル空間ではもともとつながりをもっている。つながりはモノとモノにもあり、人が関われば、さらにヒト、コトを介したつながりを持つ。

Society5.0 構想ではモノをつなぐ。その軸は IoT をつなぐセンサーであり ICT である。そこに用いられる機器は複雑につながることになる。しかし、このつながりから外される機器もある。このようなモノの存在について、次に考えることにする。

トヨタは、裾野市の工場跡地に Woven City という、スーパーシティを建設している。そこには最新のアイデア、機器、設備、施設が盛り込まれる。新しいモノ、ヒト、コトの集合体として作られる典型である。Society5.0 のようなハイブリッドの純粹型をつくるには、「いかに対象をシステムとして効率的に管理・運営できるかを旨す」⁷⁶⁾ ために、要素を選定する。だが、その外のリアルな空間は、不揃いで、経年変化をしたモノ、ヒト、コトから

できている。純粋なハイブリッドにはそぐわないものにあふれている。そのため、純粋なハイブリッド体をつくるには、古いものは、選定されずに残される。それらは無くても良いもの、「あってはならないもの、無くすべきもの、当面無関係なものとして扱われる」⁷⁷⁾であろう。IoTの設計上も、セキュリティのためにも、古いものは使わないほうが良い。除外するほうが良い。除外されるのは古いものだけではない。ふさわしいとして選定された新しいものも故障したり、壊れたりする。壊れなくても新しい性能を持つものと交換される。

そこで、つぎに考えなくてはならないのは、この除外されたモノがどうなるかである。

除外、すなわちつながりを絶たれたモノは、分解されて再利用されたり、放置されて壊れてゆくことになる。モノはさまざまな要素から成り立っており、分解や壊れることによってこの様々な要素が解き放たれる。これを分散と呼ぶことにすると、分散によって要素がばらばらになるということは、要素どうしのつながりが切断される、無くなるということでもある。例えば、ネットワークが切断されることによってIoTは機能上壊れた状態になる。すると、その回線はネットワーク上にみえなくなる。この現象がハイブリッド体の中で起れば、デジタルツイン技術を用いなくても、トラブル、故障として対処される。しかし、ハイブリッド体の外であつたらどうであろうか。みえなくなる可能性がうまれる。

IoTを構成する際に不要として除外される古い機器、これから採用される種々の機器、たとえばセンサー装置、整理・分析機器、ネットワーク機器、ドローンなど、もちろんスマートフォン、家電、自動車などのモノも、故障や経年変化でいずれ除外されるであろう。

除外されたモノは、一般に廃棄物となると考えられるが、そう単純ではない。「再利用」されるか、「その一部が相当程度の価値を有し、かつ、適正でない保管又は処分が行われた場合に人の健康又は生活環境に係る被害を生ずる恐れがあるもの」は「有害使用済機器」として扱われるか、まったくの

「廃棄物」となる⁷⁸⁾。そして、有害使用済機器は解体され、有害物質（PCB、水銀、ヒ素、カドミウム、鉛、ダイオキシン、高濃度の酸・アルカリ、その他）を精錬して取り出す、無毒化する、破壊する、安定化させるなどの処理をし、それ以外のパーツはそのままか破碎処理をして鉄鋼材料や金属類（金、銀、銅、白金など）と、廃棄物に分けられる。そして、「再利用」品は国内、国外で商品となる。価値のある金属類は精錬され原料となる。廃棄物是一部加工され再商品化する、燃やす、埋めるなどされる⁷⁹⁾。処理をすませない有害使用済機器は、有害物質の飛散・流出、流れ出した場合の汚水による土壌や公共用水の汚染などを防ぐために厳重に保管することが義務付けられている⁸⁰⁾。

このような分解したものを選別して処理すれば、すべてみえつづけるように思われる。しかし、そうではない。少なくとも日本において2018年まではそうではなかった。

Society5.0 構想が「第5期科学技術基本計画」（2016-2020）で出される以前の2010年から、スマートシティの実証事業が始まっていた。この過程で、規制がされるようになったのである。つまり、前述の処理が制度化される2018年までは、水銀を含むモノの分別収集が不徹底であったり、収集されたものが管理されずに置いてあったり、「スクラップ」として放置されたり、不法投棄されたり、という状態であった。国外に持ち出されたモノが、手をつけられないまま山積みにして放置され、問題になった⁸¹⁾。2018年までは、分解されたか、壊れて分散したか、さらに有害物質がどのように分散したかはみえていなかったのである。この間の有害物質は、これからも健康被害などの形でみえるようになるか、みえないままにとどまると考えられる。

では、規制が始まった後はどうであろうか。考えられるのことの一つは不法行為である。国内の廃棄物の不法投棄のデータによれば、関連機器について特定できる不法投棄はないようである⁸²⁾。あるとすれば不法に国外に持ち出しすることによるが、これも規制が強化されているので難しくなっていると思われる⁸³⁾。もう一つは分別収集の不徹底、個人の不注意などが考え

られる。特に電池類についてはその可能性がある。量としては少ないかもしれない。さらにもう一つある。近年頻発する水災害がもたらす流失である。土砂崩れによる埋没もあるが、水害の場合、広い地域のモノを大量に河岸、海に放出する。今後、防災のために河川近辺にたくさんのセンサーを備えた機器が設置されるであろう。それさえも流失することを想定しなくてはならない。海に流れ込むモノの回収は難しい。回収される前にモノが壊れ、有害物質が分散することも避けられない。ここに、みえなくなるものがつくられる可能性があるといえよう。

そして、あらためて考えなくてはならないことが一つある。それはナノ粒子（もしくはナノマテリアルとよぶ）である。これから大量に使用されることになるセンサーに、大きさが10～100 nmの金属ナノ粒子が用いられる。センサーは、小型化、低電力化されてゆく。多様なセンサーの開発、能力の向上のためにナノ粒子が寄与することが期待されている⁸⁴⁾。

しかし、ナノ粒子の安全性については、過去10年以上にわたって国際的に検討が続けられている。ある種のものは健康被害をもたらすことはあるとされ、化粧品への使用を禁止された⁸⁵⁾。ところが、ナノ粒子は自然界にもあり、人工的に作られたものもあり、すでに長年使用されてきていて、多種類あるナノ粒子のどれがどのような害をもたらすかはまだ十分に確認されていない。2006年にOECD工業ナノマテリアル作業部会が開設され、ナノ粒子を産業化している国々がナノ粒子の定義づけ、ナノ粒子の規制の状態などを報告しながら研究を続け、情報を共有するという状態である⁸⁶⁾。日本も情報共有しつつ研究を続けている⁸⁷⁾。

有害物質については、使われなくなっただけでなく、製品への含有や残存、生産過程での流出なども管理が求められる。たとえば半導体の基板製造過程で用いる洗浄剤や重金属の有害性が明らかになり規制された過去があるが、いまでも、電子部品・デバイス製造業、電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造が原因者とされるVOC（洗浄剤）、重金属の汚染の継続監視調査が続けられている⁸⁸⁾。

ナノマテリアルは空中飛散するので、製品に含まれるものだけでなく、この点から生産現場、周辺地域への影響も考えなくてはならないであろう。ナノマテリアルについては、一部健康被害が出ているが、ほかは不確定であるという。そのため調査・研究を続けるという状態である。そのような状態のもとで使用が進められている実態である。みえないところでリスクがうまれる、さらにリスクが特定できない可能性を否定できない。

有効に使用できるとされてきたモノの認識が変わった例として、プラスチックがある。マイクロプラスチックは私たちのプラスチックの認識を変えた。海を漂い海の生物に巻きついたり、その体内から出てくるモノとして現れた時点で、私たちのプラスチックの認識は揺らいだ。そしてさらにマイクロプラスチックとして、次元の異なる問題のモノとして現れた。小さな姿で海中・海底にあるだけではなく、街の道路上の空気にも山岳地にもある、空中を飛来し漂うモノとしての姿を現した⁸⁹⁾。その害もようやく明らかにされつつある⁹⁰⁾。

モノの要素は、製品としての体系が壊れ分散した先で何をもたらしのかが不明なことが多い。とくに、先進技術の人工的につくられた要素が、ほかの体系の要素であったモノと出会ってつながりをもってしまうことは、マイクロプラスチックが有害物質を吸着させるということで示されている。ナノマテリアルはさらに微細なレベルでその可能性を考えなくてはならないであろう。ナノマテリアルの利活用は多方面での有効性を期待されており、実際にそれが行なわれている。そのため、規制しつつ利活用したとしても大量に分散する可能性があると考えなくてはならない。とすれば、害が少ないと言われるモノでも量が増した場合に害はないのか、害を及ぼす期間、時間が短いと言われるモノでも長期的蓄積による害はないのかなどを可視化しつづける必要があろう。害を及ぼす複合体の要素として、姿を特定されずみえないまま存在することもある。複合汚染を追う研究もおこなわれている⁹¹⁾。これは河川の水生生物の研究であり、海洋におけるナノマテリアルという小さな姿がもつ問題の研究はさらに途上であろう⁹²⁾。その影響が特定できない、

みえない因子になる可能性があるのかもしれない。

このみえないモノが、空中にも水中にも存在する。私たちの身体の中にも存在する。すでに、ナノ粒子は、ハイテク機器とともに生活するわたしたちのハイブリッド社会の、みえない構成員であることはまちがいない。

むすび

みえないものを可視化するというテーマのもとに、街に着目してハイブリッド化する動きを追ってみた。眼の前で変わり続ける現象をどのように可視化するか。サイバー空間とリアル空間のハイブリッド体としての街と社会、そのハイブリッド体の周辺に位置づけられ地方の地域、そして、ハイブリッド体のメンバーとして位置づけられないモノについて、考えた。サイバー空間とリアル空間の純粋ハイブリッド体は、サイバー空間でつながるかぎりでその境界が定まる。しかし、サイバー空間とリアル空間のリアルなハイブリッド体はそれを越えたりアルな広い空間に成り立つ。純粋なハイブリッド体はサイバー空間とリアル空間をつなぎ一つの空間にすることで、リアル空間でこれまでみえなかったことを可視化する可能性を増していく。このハイブリッド体の空間内ではその有益性をもとめる動きが活発におこる一方、悪意をもった行為も活発になる。そこで、まずその動きを追った。終わることの無い動きであり追い切れないテーマであるが、その姿を可視化し続けることが必要であろう。

そしてその動きは、この純粋ハイブリッド体の空間の周辺、その境界の外にもみえないものを作り続けることになる。つながっている限りはハイブリッド体の空間内の問題、たとえば悪意を持った可視化の対象にもなる。他方、境界を定めることによって周辺のつながりは減りみえなくなる可能性をつくりだす。その変化も可視化することが必要と考える。なぜならば、それはリアル空間でも除外される可能性をもつからである。

そして、モノについてはさらに、つながりを絶たれ分散してみえなくなる

ものが必ず生まれることを忘れてはならないであろう。分散するものについて、その後のうごきを可視化することが必要である。分散が街のなかでも、というよりもむしろ街を中心にして、それから街からはなれたところでも起こり、やがて街にも戻ってくる。みえなくなったものたちが思いがけないつながりを持って現われる可能性は否定できない。それは想像上の可能性ではなくリアリティをもった可能性である。可視化を続けることが必要であろう。

注

- 1) 栗原孝「研究ノート ハイブリッド社会論の視座－モノ、ヒト、コトのハイブリッド化のとらえ方－」『国際関係紀要』第28巻第2号、2019年3月、p.56。
- 2) 栗原、2019、pp.56-61。
- 3) 栗原、2019、pp.50-51。
- 4) 内閣府 Society5.0 とは (https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)
- 5) 同上。
- 6) 内閣府「科学技術・イノベーション基本計画」令和3年3月閣議決定、p.12。
(<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>)
- 7) 地方創生「スーパーシティ」構想の実現に向けた有識者懇談会「『スーパーシティ』構想の実現に向けて 最終報告」2019年2月14日、p.1。(https://www.chisou.go.jp/tiiki/kokusentoc/supercity/saisyu_houkoku.pdf)
- 8) 国土交通省「日本版 MaaS の推進」では、次のように説明されている。「MaaS（マース：Mobility as a Service）とは、地域住民や旅行者一人一人のトリップ単位での移動ニーズに対応して、複数の公共交通やそれ以外の移動サービスを最適に組み合わせて検索・予約・決済等を一括で行うサービスであり、観光や医療等の目的地における交通以外のサービス等との連携により、移動の利便性向上や地域の課題解決にも資する重要な手段となるものです」(<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/index.html>)
- 9) 内閣官房 IT 総合戦略室の「AI、IoT 時代におけるデータ活用ワーキンググループ 中間とりまとめの概要」平成29年3月の資料 p.6 では、次のように定義されている。「PDS（Personal Data Store）とは、他者保有データの集約を含め、個人が自らの意思で自らのデータを蓄積・管理するための仕組み（システム）であって、第三者への提供に係る 制御機能（移管を含む）を有するもの」(http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/data_ryutsuseibi/dai2/siryou1).

pdf)

- 10) API (Application Programming Interface、アプリケーションプログラミングインターフェイス) とは、「プログラムの機能をその他のプログラムでも利用できるようにするための規約」総務省『平成 30 年版情報通信白書』(p.117) であるが、これを公開し外部からアクセスできるようにすることによって相互に連携することができるようになる。

API ガバメントとは、政府各省庁、地方自治体において API の仕様を標準化し、データの連携を図り、さらにデータの公開を進めることを意味する。

政府は平成 29 年から「デジタル・ガバメント」すなわち「デジタル技術の徹底活用と、官民協働を軸として、全体最適を妨げる行政機関の縦割りや、国と地方、官と民という枠を超えて行政サービスを見直すことにより、行政の在り方そのものを変革していくこと、すなわち、デジタル社会に対応」したガバメント化の推進を検討し、令和 2 年にその実行計画を閣議決定した。政府 CIO ポータル「デジタル・ガバメント」(<https://cio.go.jp/policy-egov>)

- 11) ワンスオンリーとは、行政手続 IT 化にあたっての 3 原則の一つで、「一度提出した情報は、再提出不要」ということである。政府 CIP ポータル プレゼンテーション資料「デジタル・ガバメント推進方針」p.2。(https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/densei_houshingiyou.pdf)
- 12) 国土交通省「国土交通省防災業務計画」(令和元年 8 月) p.24。
- 13) 日立ソリューションズ「IoT で活用されるセンサーとは？種類や特長を徹底解説」(<https://www.hitachi-solutions-create.co.jp/column/iot/iot-sensor.html>) 2021 年 5 月 7 日 閲覧。

チップワンストップ「センサの種類と特徴」(https://www.chip1stop.com/sp/knowledge/078_types-and-features-of-sensors) 2020 年 7 月 15 日 閲覧。

日経 XTECH「においセンサーが高感度に、目指すは犬並み」(<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01085/00004/>) 2020 年 7 月 15 日 閲覧。

- 14) 厚生労働省『介護ロボット重点分野別 講師養成テキスト』p.44-51。(https://www.mhlw.go.jp/sinsei/chotatu/chotatu/wto-kobetu/2017/02/dl/wt0227-04_08.pdf)
- 15) 総務省『平成 29 年版 情報通信白書』p.53。(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/29honpen.pdf>)
- 16) 同白書、p53-54。
- 17) 同白書、p.53。
- 18) 同上。
- 19) 個人情報保護委員会「匿名加工情報制度について」(<https://www.ppc.go.jp/personalinfo/tokumeikakouInfo/>)
- 20) 野村総合研究所「パーソナルデータの適正な利活用の在り方に関する動向調査(平成 30 年度) 報告書<別添資料>事例集」(<https://www.ppc.go.jp/files/pdf/>)

[jireisyu_201903.pdf](#))

- 21) 経団連「提言付属資料～個人データ活用事例～」(https://www.keidanren.or.jp/policy/2019/083_jirei.pdf)
- 22) 安宅和人『人工知能はビジネスをどう変えるか』ダイヤモンド社、2018年、p.115。
- 23) Canon 監視から「可視」化へ。防犯・防災以外にも、次々と用途を広げるネットワークカメラ (<https://canon.jp/business/trend/nvs02>) 2021年6月25日閲覧。
- 24) NTT コムウェア Deeptector の概要「AIによる画像認識技術」でビジネス課題を解決する (<https://sc.nttcom.co.jp/ai/deeptector/>) 2021年6月25日閲覧。
- 25) dotData 企業のAIを業務へ統合する dotData Stream (<https://jp.dotdata.com/products/dotdata-stream-1/>) 2021年6月26日閲覧。
- 26) 警察庁 デジタル・フォレンジックとは「犯罪の立証のための電磁的記録の解析技術及びその手続き」のことである。警察庁「平成30年版 警察白書平成」p.113。(<https://www.npa.go.jp/hakusyo/h30/index.html>)
- 27) 警視庁「犯罪・交通事象・警備事象の予測におけるICT活用の在り方に関する提言書 平成30年4月」(https://www.keishicho.metro.tokyo.jp/kurashi/anzen/anshin/ict_teigen.html) 2021年7月2日閲覧。
- 28) 国土交通省「自動運転のレベル分けについて」(<https://www.mlit.go.jp/common/001226541.pdf>)
- 29) 官邸 持続可能な開発目標 (SDGs) 推進本部会合 (第2回) 平成28年12月22日。持続可能な開発目標 (SDGs) を達成するための具体的施策 (付表) (<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sdgs/dai2/siryou2.pdf>)
官邸 持続可能な開発目標 (SDGs) 推進本部会合 (第4回) 平成29年12月26日。「SDGs アクションプラン2018～2019年に日本の『SDGs モデル』の発信を目指して～」(<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/sdgs/dai4/siryou1.pdf>)
- 30) 村山恵一「顔認証×ARを統治せよ」『日本経済新聞』2021年6月17日。
- 31) 佐藤一郎・星暁雄「パーソナルデータ利活用とプライバシー保護の両立、欠かせない技術と法制度の連携」N II、No.60、2014年 (<https://www.nii.ac.jp/today/64/1.html>) 2021年6月17日閲覧。
- 32) 総務省「安心・安全なデータ流通・利活用に関する調査研究の請負報告書」三菱総合研究所」2017年3月、p.43-44、p.54。(https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h29_02_houkoku.pdf)
- 33) 総務省「総務省説明資料 (マイナンバーカードの利便性の抜本的向上)」(https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dgov/kaizen_wg/dai4/siryou2.pdf)
- 34) “Europe fit for the Digital Age: Commission proposes new rules and actions for excellence and trust in Artificial Intelligence”, European Commission, 21 April

- 2021, (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_1682)
- 35) Paul Bischoff, "Facial recognition technology (FRT): 100 countries analyzed." June 8, 2021, comparitech (<https://www.comparitech.com/blog/vpn-privacy/facial-recognition-statistics/>)
 - 36) 総務省「カメラ画像利活用ブック 総務省・経済産業省 平成 30 年 ver.2.0」(https://www.soumu.go.jp/main_content/000542668.pdf)
 - 37) 警察庁サイバー犯罪対策プロジェクトでは、「Emotet は、主にメールの添付ファイルを感染経路としたマルウェア（不正プログラム）であり、Emotet に感染すると、感染端末からの情報漏えいや、他のマルウェアの感染といった被害に遭う可能性があります」の警告と対策を示している。(<https://www.npa.go.jp/cyber/policy/mw-attention.html>)
 - 38) 同プロジェクト、「ランサムウェア（Ransomware）とは、『Ransom（身代金）』と『Software（ソフトウェア）』を組み合わせて作られた名称をもつコンピュータウイルスで、感染したパソコン、それと接続した端末の保存データが暗号化されて使えなくなり、「その制限を解除するための身代金を要求する画面を表示させるウイルス」であるとの警告と対策を示している。(<https://www.npa.go.jp/cyber/ransom/main1.html>)
 - 39) 警察庁『令和 2 年版 警察白書』p.113。(<https://www.npa.go.jp/hakusyo/02/index.html>)
 - 40) 同上。
 - 41) 同上。
 - 42) 警察庁『サイバー防犯ボランティア活動のためのマニュアル（モデル）』警察庁生活安全局情報技術犯罪対策課、p.7。(<https://www.npa.go.jp/cyber/policy/volunteer/manual.pdf>)
 - 43) 内閣サイバーセキュリティセンター サイバーセキュリティ戦略本部「重要インフラの情報セキュリティ対策に係る第 4 次行動計画」p.51。(https://www.nisc.go.jp/active/infra/pdf/infra_rt4_r2.pdf)
 - 44) 経済産業省「サイバーセキュリティ体制構築・人材確保の手引き」(<https://www.meti.go.jp/press/2021/04/20210426002/20210426002-1.pdf>)
 - 45) 防衛省「調達における情報セキュリティ基本方針」(https://www.mod.go.jp/j/approach/defense/cyber/kigyo/pdf/shotatsu_security.pdf)
防衛省「調達における情報セキュリティ基準」(https://www.mod.go.jp/j/approach/defense/cyber/kigyo/pdf/shotatsu_security.pdf)
防衛省「装備品等及び役務の調達における情報セキュリティの確保に関する特約条項」(<https://www.ndmc.ac.jp/wp-content/uploads/2020/06/aa25ec2ecba9dd4c510c0593f7a5d953-1.pdf>)
 - 46) 「自衛隊に『サイバー防衛隊』防衛力強化へ 22 年に編成、防衛省も高額報

- 酬で人材確保へ」『東京新聞』2021年4月18日 <https://www.tokyo-np.co.jp/article/98966>
- 47) 総務省 高度 ICT 人材の育成 (https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/joho_jinzai/index.html)
- 48) 総務省「令和2年版 情報通信白書」図表3-4-2-1「IoTの特徴とセキュリティ上の課題」(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd134200.html#n3402010>)
- 49) 総務省「IoT 機器調査及び利用者への注意喚起 NOTICE」(https://www.soumu.go.jp/main_content/000706574.pdf)
- 50) 同上。
- 51) J.Score「AI スコア・リワード」(<https://www.jscore.co.jp/>)
- 52) 大屋雄裕「個人信用スコアの社会的意義」総務省 学術雑誌『情報通信政策研究』第2巻第2号、p.16。
- 53) Fujitsu「AI はなぜその答えを導き出したのか～根拠が見える化する「説明可能なAI」～」FUJITSU JOURNAL、2018年12月7日 (<https://blog.global.fujitsu.com/jp/2018-12-27/01/>)、2021年7月12日閲覧。
JBpress「【特別対談】人工知能にも説明責任を!「ホワイトボックス型 AI」がかなえる未来社会」2019年3月18日 (<https://jbpress.ismedia.jp/articles/-/55777>)
NEC AI 社会を共に歩む、責任ある AI 注目が高まるホワイトボックス型 AI とは (https://jpn.nec.com/ai/xai_a.html) 20217月3日閲覧。
- 54) デロイトトーマツ「AI 時代の新たな貧困 —『バーチャル・スラム』とは」2019年4月26日 (<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/jp/Documents/strategy/cbs/jp-cbs-ai-era-virtual-slum.pdf>)
- 55) 大屋、前掲論文、p.20。
- 56) デイヴィッド・ライアン『監視文化の誕生』青土社、2019年、p.17。
- 57) スマートシティ官民連携プラットフォーム (<https://www.mlit.go.jp/scpf/index.html>)
- 58) 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP: Strategic Innovation Promotion Program) とは、内閣府総合科学技術・イノベーション会議が「司令塔機能を發揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクト」である。(<https://www.jst.go.jp/sip/aboutSIP.html>)
- 59) スマートシティ官民連携プラットフォーム 全国各地のスマートシティ「プロジェクト一覧表ダウンロード」資料 (<https://www.mlit.go.jp/scpf/projects/index.html>)
- 60) 同上。
- 61) 地方創生「SDGs 未来都市・自治体 SDGs モデル事業 事例集」(<https://www.>

- [chisou.go.jp/tiiki/kankyo/pdf/02bessatsu1.pdf](https://www.chisou.go.jp/tiiki/kankyo/pdf/02bessatsu1.pdf))
- 62) 地方創生 地方創生関係交付金「地方創生推進交付金（先駆タイプ・横展開タイプ・Society5.0 タイプ）の交付対象事業の決定（2020 年度第 1 回）について」（https://www.chisou.go.jp/sousei/about/pdf/r2-suisin1_senku.pdf）
 地方創生 「地方創生推進交付金（先駆タイプ・横展開タイプ・Society5.0 タイプ）の交付対象事業の決定（2020 年度第 2 回）について」（https://www.chisou.go.jp/sousei/about/pdf/r2-suishin2_senku.pdf）
 地方創生 「地方創生推進交付金（先駆タイプ・横展開タイプ・Society5.0 タイプ）の交付対象事業の決定（令和 3 年度第 1 回）について」（https://www.chisou.go.jp/sousei/about/pdf/r3-suishin1_senku.pdf）
 地方創生 地方創生先行型交付金（<https://www.chisou.go.jp/sousei/about/kouhukin/index.html>）
- 63) 国土交通省「スマートシティの実現に向けた提案募集の結果について」（https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/toshi_city_plan_tk_000044.html）
 国土交通省「スマートシティの実現に向けたニーズ提案書【課題の分野別】」（https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/toshi_city_plan_tk_000047.html）
 国土交通省「提案地方公共団体団体一覧」（<https://www.mlit.go.jp/common/001273160.pdf>）
- 64) 「スマートシティー、認知度 5 割どまり 民間調査」『日本経済新聞社』2020 年 10 月 14 日。
- 65) 内閣府 Society5.0 とは 「Society 5.0 で実現する社会」（https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/）
- 66) 内閣府「科学技術・イノベーション基本計画」p.38。（<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>）
- 67) 同上。
- 68) 国土交通省「第 5 次社会資本整備重点計画」（<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/point/content/001406599.pdf>）
- 69) 国土交通省「第 5 次社会資本整備重点計画の概要」p.2。（<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/point/content/001406600.pdf>）
- 70) 同上、p.5。
- 71) 国土交通省「第 5 次社会資本整備重点計画」p.2。
- 72) 同上、p.85。
- 73) デジタル・ガバメントについては、注 9 を参照のこと。
- 74) 政府 CIO ポータル「デジタル・ガバメント実行計画」令和 2 年 12 月 25 日改定（閣議決定）、p.6。（https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/2020_dg_all.pdf）
- 75) 内閣府「次期科学技術・イノベーション基本計画の共創に向けた全国キャラ

- バン」(<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/caravan2020.html>)
- 76) 栗原 2019, p.62。
- 77) 同上, p.63。
- 78) 環境省「有害使用済機器の保管等に関するガイドライン 第1版 平成30年」p.3。(<http://www.env.go.jp/recycle/waste/laws/kaisei2017/mat11.pdf>)
- 79) 同上, p.6-7。
- 80) 同上, p.8-14。
- 81) 寺園淳「日本から見る、アジアの E-waste (廃電気電子機器) リサイクル」国立環境研究所、2014年6月 (<https://www.nies.go.jp/kanko/news/33/33-2/33-2-01.html>)
- バネッサ・フォルティ「世界の電子ごみ (e-waste) が5年で21%増加、リサイクルは追い付かず」Our World 国連ウェブマガジン、2020年8月 (<https://ourworld.unu.edu/jp/global-electronic-waste-up-21-in-five-years-and-recycling-isnt-keeping-up>)
- 82) 環境省「産業廃棄物の不法投棄の状況について」このページには毎年 の調査結果が掲載されている。(https://www.env.go.jp/recycle/ill_dum/santouki/index.html)
- ちなみに令和2年度結果は、「1-1-1.不法投棄件数及び投棄量 (新規判明事案)」(https://www.env.go.jp/recycle/ill_dum/santouki/santouki%20R2.pdf)
- 83) 環境省『廃棄物等の輸出管理の概要』(https://www.env.go.jp/recycle/yugai/pdf/gaiyou_R03.pdf)
- 84) 研究開発戦略センター『ナノテクノロジー・材料分野 2021』国立研究開発法人科学技術振興機構 (<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2020/FR/CRDS-FY2020-FR-03.pdf>)
- 85) 経済産業省『平成30年度化学物質安全対策 (ナノ材料等に関する国内外の安全情報及び規制動向等に関する調査)』平成31年3月、JFEテクノリサーチ株式会社、平成30年度経済産業省委託調査報告書、pp.84-85。(https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H30FY/000163.pdf)
- 86) 経済産業省 OECD の環境健康安全プログラム 工業ナノ材料作業部会 (WPMN)【創設】2006年9月 (https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/oecd.html)
- 87) 経済産業省「平成31年度化学物質安全対策 (ナノ材料等に関する国内外の安全情報及び規制動向等に関する調査)」令和2年3月、JFEテクノリサーチ株式会社、平成31年度/令和元年度経済産業省委託調査報告書、pp.60-61。(https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2019FY/000070.pdf)
- 88) 環境省 水大気環境局「令和元年度地下水質測定結果」令和3年2月 (https://www.env.go.jp/water/report/r02-03/r02-03_full-01.pdf)

- 89) N. Evangeliou, H. Grythe, Z. Klimont, C. Heyes, S. Eckhardt, S. Lopez-Aparicio & A. Stohl, “Atmospheric transport is a major pathway of microplastics to remote regions” nature communications, (<https://www.nature.com/articles/s41467-020-17201-9.pdf>)
「空気中のマイクロプラスチックは『地球を巡る』、汚染が循環 新研究」CNN.co.jp、2014 年 4 月。(<https://www.cnn.co.jp/fringe/35169313.html>)
「環境：路上に排出されたマイクロプラスチックが風に乗って遠隔地に運ばれている」Nature Asia、2020 年 7 月 15 日 (<https://www.natureasia.com/ja-jp/research/highlight/13381>)。
Matt Simon「マイクロプラスティックは風に乗り、雪深い山脈まで覆い尽くしている：調査結果」Wired、(<https://wired.jp/2019/05/21/wind-microplastics/>)
ティック・ルート「海に流れ込むマイクロプラスチックの 28%がタイヤ」NationalGeographic ニュース (<https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/19/112600683/>)
- 90) 大塚、高田、二瓶、亀田、西川「マイクロプラスチック汚染研究の現状と課題」『水環境学会誌』vol.44.No.2,pp.35-42、2021 年 (https://www.jstage.jst.go.jp/article/jswe/44/2/44_35/pdf-char/ja)
- 91) 渡部春奈「研究ノート 化学物質の複合的影響をどう評価するか」『国立環境研究所ニュース』Vol.39No.6 2021 年 2 月、pp.12-15。(<http://www.nies.go.jp/kanko/news/39/39-6/39-6.pdf>) (<http://www.nies.go.jp/kanko/news/39/39-6/39-6-05.html>)
- 92) 大塚他、前掲論文、p.38。

資料リスト

- 安宅和人『人工知能はビジネスをどう変えるか』ダイヤモンド社、2018 年、電子版。
- 新たな貧困「バーチャルスラム」、格差固定も『日本経済新聞』2019 年 4 月 22 日。
- Bischoff, Paul ”Facial recognition technology (FRT): 100 countries analyzed.” June 8, 2021, comparitech (<https://www.comparitech.com/blog/vpn-privacy/facial-recognition-statistics/>)
- 防衛省「調達における情報セキュリティ基本方針」(https://www.mod.go.jp/j/approach/defense/cyber/kigyo/pdf/shotatsu_security.pdf)
- 防衛省「調達における情報セキュリティ基準」(https://www.mod.go.jp/j/approach/defense/cyber/kigyo/pdf/shotatsu_security.pdf)
- 防衛省「装備品等及び役務の調達における情報セキュリティの確保に関する特約条項」(<https://www.ndmc.ac.jp/wp-content/uploads/2020/06/aa25ec2ecba9dd4c510c0593f7a5d953-1.pdf>)

地方創生「SDGs 未来都市・自治体 SDGs モデル事業 事例集」内閣府地方創生推進室、2021年6月 (<https://www.chisou.go.jp/tiiki/kankyo/pdf/02bessatsu1.pdf>)

地方創生 地方創生先行型交付金 (<https://www.chisou.go.jp/sousei/about/kouhukin/index.html>)

地方創生 内閣府地方創生推進事務局「地方創生推進交付金（先駆タイプ・横展開タイプ・Society5.0タイプ）の交付対象事業の決定（2020年度第1回）について」令和2年3月30日 (https://www.chisou.go.jp/sousei/about/pdf/r2-suisin1_senku.pdf)

地方創生 内閣府地方創生推進事務局「地方創生推進交付金（先駆タイプ・横展開タイプ・Society5.0タイプ）の交付対象事業の決定（2020年度第2回）について」令和2年8月7日 (https://www.chisou.go.jp/sousei/about/pdf/r2-suishin2_senku.pdf)

地方創生 内閣府地方創生推進事務局「地方創生推進交付金（先駆タイプ・横展開タイプ・Society5.0タイプ）の交付対象事業の決定（令和3年度第1回）について」令和3年3月30日 (https://www.chisou.go.jp/sousei/about/pdf/r3-suishin1_senku.pdf)

地方創生「スーパーシティ」構想の実現に向けた有識者懇談会「『スーパーシティ』構想の実現に向けて 最終報告」2019年2月14日 (https://www.chisou.go.jp/tiiki/kokusentoc/supercity/saisyu_houkoku.pdf)

チップワンストップ「センサの種類と特徴」(https://www.chip1stop.com/sp/knowledge/078_types-and-features-of-sensors) 2020年7月15日閲覧。

デロイトトーマツ「AI時代の新たな貧困 —『バーチャル・スラム』とは」2019年4月26日 (<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/jp/Documents/strategy/cbs/jp-cbs-ai-era-virtual-slum.pdf>)

dotData 企業のAIを業務へ統合する dotData Stream (<https://jp.dotdata.com/products/dotdata-stream-1/>) 2021.6.26 閲覧。

NEC AI社会を共に歩む、責任あるAI 注目が高まるホワイトボックス型AIとは (https://jpn.nec.com/ai/xai_a.html) 20217月3日閲覧。

NTTコムウェア Deeptectorの概要「AIによる画像認識技術」でビジネス課題を解決する (<https://sc.nttcom.co.jp/ai/deeptector/>)、2021年6月25日閲覧。

Evangeliou N., H. Grythe, Z. Klimont, C. Heyes, S. Eckhardt, S. Lopez-Aparicio & A. Stohl, “Atmospheric transport is a major pathway of microplastics to remote regions” nature communications (<https://www.nature.com/articles/s41467-020-17201-9.pdf>)

JBpress「【特別対談】人工知能にも説明責任を！「ホワイトボックス型AI」がかなえる未来社会」2019年3月18日 (<https://jbpress.ismedia.jp/articles/-/55777>)

J.Score「AIスコア・リワード」(<https://www.jscore.co.jp/>)

日立ソリューションズ「IoTで活用されるセンサーとは？種類や特長を徹底解説」

- (<https://www.hitachi-solutions-create.co.jp/column/iot/iot-sensor.html>)、2021 年 5 月 7 日閲覧。
- 環境省『廃棄物等の輸出管理の概要』(https://www.env.go.jp/recycle/yugai/pdf/gaiyou_R03.pdf)
- フォルティ・バネッサ「世界の電子ごみ (e-waste) が 5 年で 21% 増加、リサイクルは追い付かず」Our World 国連ウェブマガジン、2020 年 8 月 (<https://ourworld.unu.edu/jp/global-electronic-waste-up-21-in-five-years-and-recycling-isnt-keeping-up>)
- Fujitsu「AI はなぜその答えを導き出したのか～根拠を見える化する「説明可能な AI」～」FUJITSU JOURNAL、2018 年 12 月 7 日 (<https://blog.global.fujitsu.com/jp/2018-12-27/01/>) 2021 年 7 月 12 日閲覧。
- 環境省「1-1-1. 不法投棄件数及び投棄量 (新規判明事案)」令和 2 年度 (<https://www.env.go.jp/recycle/ill/santouki/santouki%20R2.pdf>)
- 環境省「産業廃棄物の不法投棄の状況について」(<https://www.env.go.jp/recycle/ill/dum/santouki/index.html>)
- 環境省 水大気環境局「令和元年度地下水質測定結果」令和 3 年 2 月 (https://www.env.go.jp/water/report/r02-03/r02-03_full-01.pdf)
- 環境省「有害使用済機器の保管等に関するガイドライン 第 1 版平成 30 年」(<http://www.env.go.jp/recycle/waste/laws/kaisei2017/mat11.pdf>)
- Canon 監視から「可視」化へ。防犯・防災以外にも、次々と用途を広げるネットワークカメラ (<https://canon.jp/business/trend/nvs02>) 2021 年 6 月 25 日閲覧。
- 官邸 持続可能な開発目標 (SDGs) 推進本部会合 (第 2 回) 平成 28 年 12 月 22 日「持続可能な開発目標 (SDGs) を達成するための具体的施策 (付表)」(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sdgs/dai2/siryou2.pdf>)
- 官邸 持続可能な開発目標 (SDGs) 推進本部会合 (第 4 回) 平成 29 年 12 月 26 日「SDGs アクションプラン 2018～2019 年に日本の『SDGs モデル』の発信を目指して～」(<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/sdgs/dai4/siryou1.pdf>)
- 経団連「提言付属資料～個人データ活用事例～」(https://www.keidanren.or.jp/policy/2019/083_jirei.pdf)
- 警察庁「平成 30 年版 警察白書」(<https://www.npa.go.jp/hakusyo/h30/index.html>)
- 警察庁『令和 2 年版 警察白書』(<https://www.npa.go.jp/hakusyo/r02/index.html>)
- 警察庁『サイバー防犯ボランティア活動のためのマニュアル (モデル)』警察庁生活安全局情報技術犯罪対策課 (<https://www.npa.go.jp/cyber/policy/volunteer/manual.pdf>)
- 警察庁 警察庁サイバー犯罪対策プロジェクト「マルウェアに感染している機器の利用者に対する注意喚起の実施について」(<https://www.npa.go.jp/cyber/policy/mw-attention.html>)
- 警察庁 警察庁サイバー犯罪対策プロジェクト「ランサムウェアとは」(<https://>)

www.npa.go.jp/cyber/ransom/main1.html)

研究開発戦略センター『ナノテクノロジー・材料分野 2021』国立研究開発法人科学技術振興機構 (<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2020/FR/CRDS-FY2020-FR-03.pdf>)

経済産業省『平成30年度化学物質安全対策(ナノ材料等に関する国内外の安全情報及び規制動向等に関する調査)』平成31年3月、JFEテクノロジー株式会社 (https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H30FY/000163.pdf)

経済産業省「平成31年度化学物質安全対策(ナノ材料等に関する国内外の安全情報及び規制動向等に関する調査)」令和2年3月、JFEテクノロジー株式会社 (https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2019FY/000070.pdf)

経済産業省 OECDの環境健康安全プログラム 工業ナノ材料作業部会(WPMN) 2006年9月 (https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/oecd.html)

経済産業省「サイバーセキュリティ体制構築・人材確保の手引き」(<https://www.meti.go.jp/press/2021/04/20210426002/20210426002-1.pdf>)

警視庁「犯罪・交通事故・警備事象の予測におけるICT活用の在り方に関する提言書 平成30年4月」(https://www.keishicho.metro.tokyo.jp/kurashi/anzen/anshin/ict_teigen.html) 2021年7月2日閲覧。

個人情報保護委員会「匿名加工情報制度について」個人情報保護委員会 (<https://www.ppc.go.jp/personalinfo/tokumeikakouInfo/>)

国土交通省「第5次社会資本整備重点計画」(<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/point/content/001406599.pdf>)

国土交通省「第5次社会資本整備重点計画の概要」(<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/point/content/001406600.pdf>)

国土交通省「自動運転のレベル分けについて」(<https://www.mlit.go.jp/common/001226541.pdf>)

国土交通省「国土交通省防災業務計画」(令和元年8月)

国土交通省「日本版 MaaS の推進」(<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/index.html>)

国土交通省「スマートシティの実現に向けたニーズ提案書【課題の分野別】」(https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/toshi_city_plan_tk_000047.html)

国土交通省「スマートシティの実現に向けた提案募集の結果について」(https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/toshi_city_plan_tk_000044.html)

国土交通省「提案地方公共団体団体一覧」(<https://www.mlit.go.jp/common/001273160.pdf>)

厚生労働省『介護ロボット重点分野別 講師養成テキスト』(https://www.mhlw.go.jp/sinsei/chotatu/chotatu/wto-kobetu/2017/02/dl/wt0227-04_08.pdf)

栗原孝「研究ノート ハイブリッド社会論の視座－モノ、ヒト、コトのハイブリッド化のとらえ方－」『国際関係紀要』第28巻第2号、2019年3月。

- 内閣府「次期科学技術・イノベーション基本計画の共創に向けた全国キャラバン」
[\(https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/caravan2020.html\)](https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/caravan2020.html)
- 内閣府「科学技術・イノベーション基本計画」令和3年3月閣議決定 [\(https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf\)](https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf)
- 内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP: Strategic Innovation Promotion Program) [\(https://www.jst.go.jp/sip/aboutSIP.html\)](https://www.jst.go.jp/sip/aboutSIP.html)
- 内閣府「Society5.0とは」[\(https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/society5_0.pdf\)](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/society5_0.pdf)
- 内閣府 Society5.0 とは 「Society 5.0 で実現する社会」[\(https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/\)](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)
- 内閣官房 IT 総合戦略室の「AI、IoT 時代におけるデータ活用ワーキンググループ 中間とりまとめの概要」平成29年3月資料 [\(http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/data_ryutsuseibi/dai2/siryou1.pdf\)](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/data_ryutsuseibi/dai2/siryou1.pdf)
- 内閣サイバーセキュリティセンター サイバーセキュリティ戦略本部「重要インフラの情報セキュリティ対策に係る第4次行動計画」[\(https://www.nisc.go.jp/active/infra/pdf/infra_rt4_r2.pdf\)](https://www.nisc.go.jp/active/infra/pdf/infra_rt4_r2.pdf)
- 内閣サイバーセキュリティセンター サイバーセキュリティ戦略本部「サイバーセキュリティ 2020」[\(https://www.nisc.go.jp/active/kihon/pdf/cs2020.pdf\)](https://www.nisc.go.jp/active/kihon/pdf/cs2020.pdf)
- National Geographic ニュース <https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/19/112600683/>
- Nature Asia「環境：路上に排出されたマイクロプラスチックが風に乗って遠隔地に運ばれている」、2020年7月15日 [\(https://www.natureasia.com/ja-jp/research-highlight/13381\)](https://www.natureasia.com/ja-jp/research-highlight/13381) 2020年9月15日閲覧。
- 『日本経済新聞』「スマートシティー、認知度5割どまり 民間調査」2020年10月14日。
- 『日経 XTECH』「においセンサーが高感度に、目指すは犬並み」2019年11月22日 [\(https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01085/00004/\)](https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01085/00004/) 2020年7月15日閲覧。
- 野村総合研究所「パーソナルデータの適正な活用の在り方に関する動向調査（平成30年度）報告書＜別添資料＞事例集」[\(https://www.ppc.go.jp/files/pdf/jireisyu_201903.pdf\)](https://www.ppc.go.jp/files/pdf/jireisyu_201903.pdf)
- 村山恵一「顔認証×ARを統治せよ」日本経済新聞 2021年6月17日。
- ライアン・デイヴィッド（田畑 暁生訳）『監視文化の誕生』青土社、2019年。
- 大塚、高田、二瓶、亀田、西川「マイクロプラスチック汚染研究の現状と課題」『水環境学会誌』vol.44.No.2,pp.35-42、2021年 [\(https://www.jstage.jst.go.jp/article/jswe/44/2/44_35/pdf-char/ja\)](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jswe/44/2/44_35/pdf-char/ja)
- 大屋雄裕「個人信用スコアの社会的意義」総務省 学術雑誌『情報通信政策研究』第2巻第2号。
- Paul Bischoff, "Facial recognition technology (FRT): 100 countries analyzed."
 June 8, 2021, comparitech [\(https://www.comparitech.com/blog/vpn-privacy/facial-](https://www.comparitech.com/blog/vpn-privacy/facial-)

recognition-statistics/)

ルート・ティック「海に流れ込むマイクロプラスチックの28%がタイヤ」

National Geographic ニュース (<https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/19/112600683/>)

Simon・Matt「マイクロプラスチックは風に乗れ、雪深い山脈まで覆い尽くしている：調査結果」Wired (<https://wired.jp/2019/05/21/wind-microplastics/>)

佐藤一郎・星曉雄「パーソナルデータ利活用とプライバシー保護の両立、欠かさない技術と法制度の連携」N II No.60.2014年 (<https://www.nii.ac.jp/today/64/1.html>) 2021年6月17日アクセス。

政府 CIO ポータル「デジタル・ガバメント」(<https://cio.go.jp/policy-egov>)

政府 CIO ポータル「デジタル・ガバメント実行計画」令和2年12月25日改定（閣議決定）(https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/2020_dg_all.pdf)

政府 CIO ポータル プレゼンテーション資料「デジタル・ガバメント推進方針」(https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/densei_houshingiyou.pdf)

CNN「空気中のマイクロプラスチックは『地球を巡る』、汚染が循環 新研究」2014年4月 (<https://www.cnn.co.jp/fringe/35169313.html>)

戦略的イノベーション創造プログラム (SIP: Strategic Innovation Promotion Program) (<https://www.jst.go.jp/sip/aboutSIP.html>)

総務省「IoT 機器調査及び利用者への注意喚起 NOTICE」(https://www.soumu.go.jp/main_content/000706574.pdf)

総務省「安心・安全なデータ流通・利活用に関する調査研究の請負報告書」三菱総合研究所、2017年3月、p.43-44、p.54. (https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h29_02_houkoku.pdf)

総務省『平成29年版 情報通信白書』(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/29honpen.pdf>)

総務省『平成30年版 情報通信白書』(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/pdf/30honpen.pdf>)

総務省 情報通信政策研究所 AI ネットワーク社会推進会議「報告書2020」(https://www.soumu.go.jp/main_content/000698163.pdf)

総務省「カメラ画像利活用ブック 総務省・経済産業省 平成30年 ver.2.0」(https://www.soumu.go.jp/main_content/000542668.pdf)

総務省 高度 ICT 人材の育成 (https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/joho_jinzai/index.html)

総務省「令和2年版 情報通信白書」(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/02honpen.pdf>)

総務省「令和2年版 情報通信白書」図表3-4-2-1「IoTの特徴とセキュリティ上の課題」(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd134200.html#n3402010>)

総務省「総務省説明資料（マイナンバーカードの利便性の抜本的向上）」(https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dgov/kaizen_wg/dai4/siryou2.pdf)

スマートシティ官民連携プラットフォーム スマートシティプロジェクト「プロジェクト一覧表ダウンロード」資料 (<https://www.mlit.go.jp/scpf/projects/index.html>)

寺園 淳「日本から見る、アジアの E-waste（廃電気電子機器）リサイクル」国立環境研究所、2014 年 6 月 (<https://www.nies.go.jp/kanko/news/33/33-2/33-2-01.html>)

『東京新聞』「自衛隊に『サイバー防衛隊』防衛力強化へ 22 年に編成、防衛省も高額報酬で人材確保へ」2021 年 4 月 18 日 (<https://www.tokyo-np.co.jp/article/98966>)

European Commission, “Europe fit for the Digital Age: Commission proposes new rules and actions for excellence and trust in Artificial Intelligence”, 21 April 2021.

渡部春奈「研究ノート 化学物質の複合的影響をどう評価するか」『国立環境研究所ニュース』Vol.39No.6、2021 年 2 月 (<http://www.nies.go.jp/kanko/news/39/39-6/39-6.pdf> <http://www.nies.go.jp/kanko/news/39/39-6/39-6-05.html>)

Visualization of the Invisible: Unavoidable Problems Caused by the Hybridization of Cyberspace and the Real World.

Takashi KURIHARA

This paper considers the invisible things which the hybridization of cyberspace and the real world creates. Under the Society 5.0 design, the hybridization of cyberspace and the real world is progressing. The goal of the Society 5.0 design is to renovate economic activities and address social problems such as decreasing birth rates and aging population, depopulation in local areas outside of the mainstream, and the gap between the rich and the poor. The key to this design is the utilizing of big data and AI (artificial intelligence). Governments, companies, and hospitals acquire data by visualizing the movement of things and people through sensors and social networks, and it means that the actual movement of things and the stream of people's behavior are under their surveillance necessarily.

To apply this data towards medical, transport, and business markets and simultaneously assess people may gain benefits but on the other hand, they are put at risk of the invasion of privacy and cyberattacks. Therefore, people must protect their data and prevent themselves from unwilling disclosure. Ministries, government offices, and companies also protect their secret data against cyber attackers who search for ways to attack covertly. Furthermore, as communication and exchanges within cyberspace become common, people may increasingly see data-processed individuals only. This situation can potentially lead to invisible forms

of discrimination and help create things such as the virtual slums. And as the culture to watch each other mutually becomes intrinsic, people will be less conscious of visualization.

In addition to these problems in hybrid space, there are other problems of the existences excluded from the hybrid space. One of them is the exclusion of the small areas in local regions. The Society 5.0 design is at an early stage, so we must refrain from judging hastily but we can read the following thing from the progress of the design to construct cybercities in various places in Japan, and the contents of the cyberinfrastructure construction plan. Small areas in local regions cannot set up cyberinfrastructures without the detailed support of the government. And whether the government can or will fulfill the needs of all small areas or not is not clear. Consequently, there is a possibility that not a few communities in areas cannot connect to cyberspace for years, and those communities will go out of sight of urban persons in cyberspace and finally in the real world.

Last, we consider another problem of the existence excluded from the hybrid space. The sensor devices and information communication apparatuses are essential for creating and stabilizing the use of cyberspace. These are visible when they are connecting to cyberspace, but if they are removed from the realm of cyberspace by reason of being outdated, worn out, and broken, or by accident or disaster, they become invisible. And while they are invisible out of cyberspace, namely before they connect to cyberspace, during the process of production, hazardous chemical substances and nanoparticles may flow out and if they return from cyberspace into the real world for the above reason, they may release hazardous substances once again.

These hazardous substances and nanoparticles, in the same way as microplastic, can continue to exist in the form of invisible in the air, on our roads, on the top of mountains, and in the sea, and in the future can pose a danger such as negative affect to the environment and human life. There are severe legal regulations, and they

are managed. But about nanoparticles, the proof of their safety is ongoing and the method to track it is under development but only partial.

We should be conscious it is unavoidable the invisible come into existence and exist in various forms and in an unexpected place, and we have to continue to visualize the invisible things both in cyberspace and the real world.