



 **TSC Foresight 将来像**

デジタル社会の将来像

～ 一人ひとりの多様な well-being を実現できるデジタル社会 ～

2026 年 8 月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
イノベーション戦略センター

目次

はじめに	1
1 章 豊かな未来とデジタル社会	2
2 章 デジタル社会の将来シーンと課題	7
2-1 将来シーンの導出方法	7
2-2 導出されたデジタル社会の将来シーン	9
2-3 将来シーンのシナリオと影響や課題	10
「透明性・信頼性の高い社会」に関する将来シーン	11
(1) データに基づいた効率的な行政とスマート都市計画が実現された社会	11
「誰もが自由で安全に活動できる社会」に関する将来シーン	12
(2) インフラが自律的に維持管理され街が自動的に美化される社会	12
(3) リスクが事前に検知され安全が担保される社会	13
(4) スマート医療とパンデミック予防医療による健康社会	14
(5) スマートモビリティにより交通が最適化された社会	15
「強くてしなやかな社会」に関する将来シーン	16
(6) リアルタイムな災害対応がなされレジリエントな社会	16
(7) スマートグリッドにより再生可能エネルギーが最適化されたグリーン社会	17
(8) 持続可能な食料・農業システムが確立された社会	18
「快適で活力に満ちた社会」に関する将来シーン	19
(9) 市民のニーズに応えるスマート工場を備えた社会	19
(10) 高齢者・多様な人材が活躍するインクルーシブなデジタル社会	20
2-4 将来シーンに共通する効果や影響の整理	21
3 章 デジタル社会の実現に向けて	25
3-1 取り組むべき共通課題の整理	25
3-1-1 AI 利活用	25
3-1-2 データ連携	27
3-2 課題解決のためのエコシステムの検討	30
3-2-1 エコシステム構築の考え方	30
3-2-2 将来シーン(5)スマートモビリティを題材としたエコシステムの検討	32
おわりに	35

はじめに

NEDO イノベーション戦略センター(TSC)は、豊かな未来の実現に向けたイノベーション活動を後押しするため、将来像レポート「イノベーションの先に目指すべき『豊かな未来』」¹(以下『豊かな未来』という。)を 2021 年 6 月に公表した。このレポートでは、国内外の豊かさに関する報告書や各種政府白書、未来予測に関する報告書など計 75 編を俯瞰的に分析し、イノベーション活動を推進していく上で大切にすべき 6 つの価値軸と実現すべき 12 の社会像を提示したものである。このレポートは、組織や国の取組を俯瞰することや、特定技術の発展によるアウトカム目標や課題を検討するテンプレートとして有用である。一方で、社会像が抽象的な表現になっているため、イノベーション活動を推進する企業や団体がその実現に向け取り組むべき課題検討の参考資料として考える際や、又は、イノベーションによってもたらされる価値やサービスの受け手となるユーザー(以下「受益者」とも表記する。)が便益への期待や影響を考える際の参考資料として活用するには難しい面がある。

そこで本レポートでは、『豊かな未来』で提示した社会像を踏まえ、共通基盤であるデジタル技術の観点からその解像度を上げた将来像を描くこととする。

『豊かな未来』で導出された実現すべき 12 の社会像のうち、

- ①「透明性・信頼性の高い社会」
- ②「誰もが自由で安全に活動できる社会」
- ③「強くてしなやかな社会」
- ④「快適で活力に満ちた社会」

の四つは、第 7 期科学技術・イノベーション基本計画で目指すべき未来社会として位置付けた「豊かで安全・安心な社会」や「誰もが心身ともに「豊かで」「活力があり」「希望にあふれた」人生を送ることができる、一人ひとりの多様な well-being にチャレンジし、実現できる社会」との強い関連性を有するものである。また、これらの四つの社会像は、今後、AI をはじめとしたデジタル技術がサイバー空間のみならず実社会であるフィジカル空間に浸透していく際、大きな変革がもたらされるものであることから、デジタル社会が高度に進展した社会を前提に、将来シーンを具体的に描いていく。さらに、デジタル技術の将来シーンで期待される効果や懸念される影響と取り組むべき課題を示す。

¹ TSC Foresight イノベーションの先に目指すべき「豊かな未来」―大切にすべき価値軸 / 実現すべき社会像とは―(NEDO、2021) <https://www.nedo.go.jp/content/100934154.pdf>

1 章 豊かな未来とデジタル社会

TSC が 2021 年 6 月に公表した『豊かな未来』では、豊かな未来を実現するために大切にすべき 6 つの価値軸と 12 の社会像を描いた。そこで、本章では、まず 6 つの価値軸と 12 の社会像を概説し、デジタル社会の将来像との関連について述べる。

『豊かな未来』では、豊かな未来を実現するために大切にすべき価値軸の導出を行った。豊かさに関する 29 編の報告書を基に、共起ネットワーク分析²を用いて豊かな未来の構成要素になり得る単語グループを抽出し、さらに単語グループ間のクラスター分析を行うことで、豊かな未来を実現するために大切にすべき 6 つの価値軸を導出した。このようにして導出された価値軸を図 1 に示す。

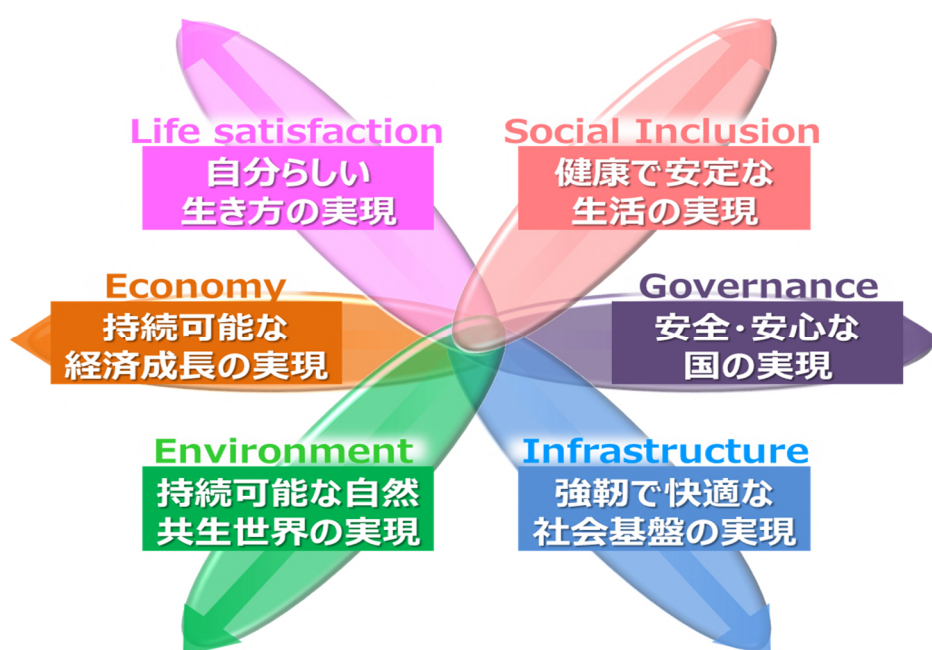


図 1 6 つの価値軸

出典：TSC Foresight イノベーションの先に目指すべき『豊かな未来』（NEDO、2021）

² 共起ネットワーク分析：文章に出現する単語の共通性やその関係を分析する自然言語処理の手法のひとつ。

次に、6 つの価値軸に対応する社会像の導出を行った。まず、6 つの価値軸の特徴を表すキーワードマップを作成し、それを踏まえ、デルファイ法³を用いて価値軸に対応する社会像を導出した。社会像は大きく 12 に分類され、6 つの価値軸に対して各々二つずつ定められた。このようにして導出されたそれぞれの社会像を図 2 に示す。豊かな未来の実現には、6 つの価値軸を意識しつつ、12 の社会像を実現するイノベーションを実施することが重要であるとした。

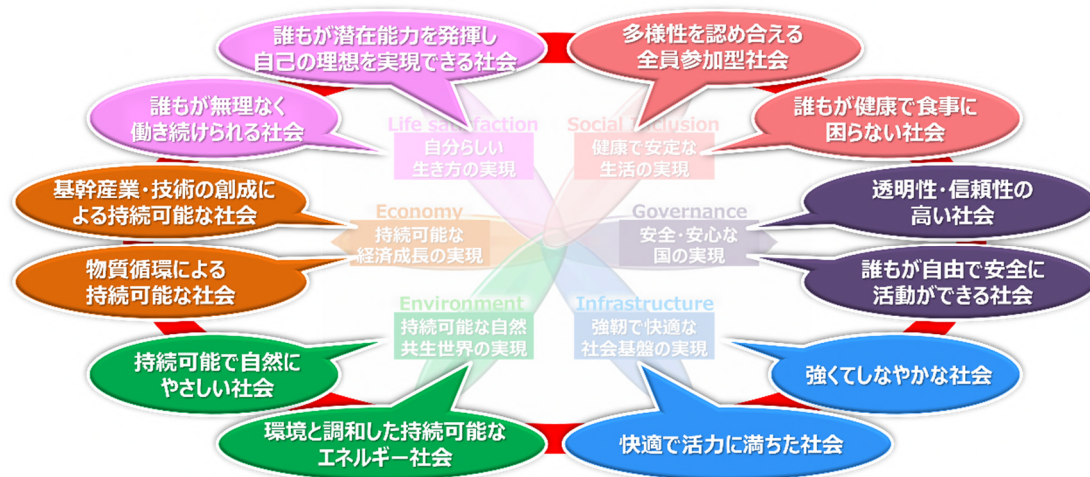


図 2 12 の社会像

出典：TSC Foresight イノベーションの先に目指すべき『豊かな未来』（NEDO、2021）

³ デルファイ法：専門家の集団に対して、その都度結果をフィードバックしながら同一の問いかけを繰り返し行い、意見の収れんを図る手法。

さらに、『豊かな未来』では、現代社会において、豊かな未来を実現するために取り組むべき40のイノベーション例を記載した。そのうち、デジタル技術が活用されるイノベーション例を12の社会像にマップした結果、デジタル社会のイメージが具体的に想起された(図3)。

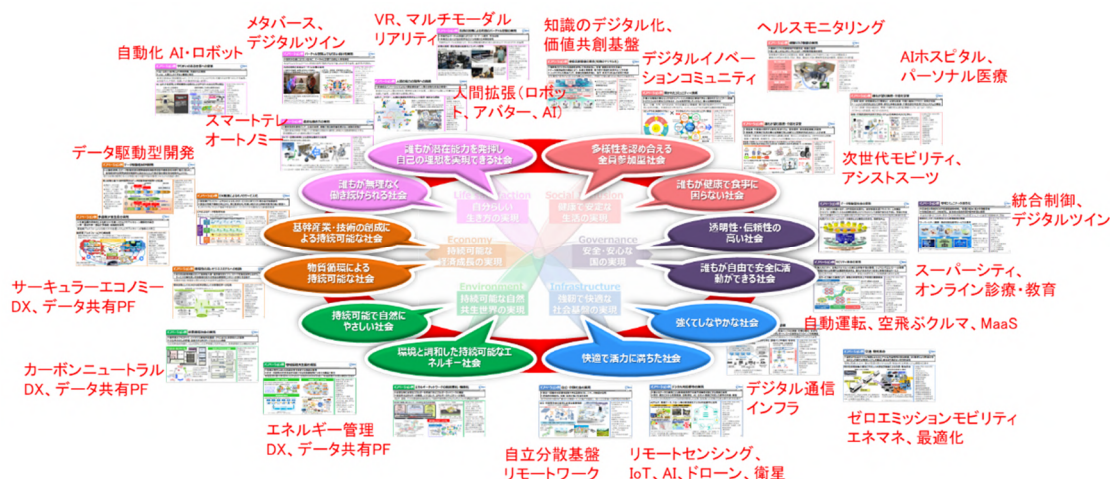
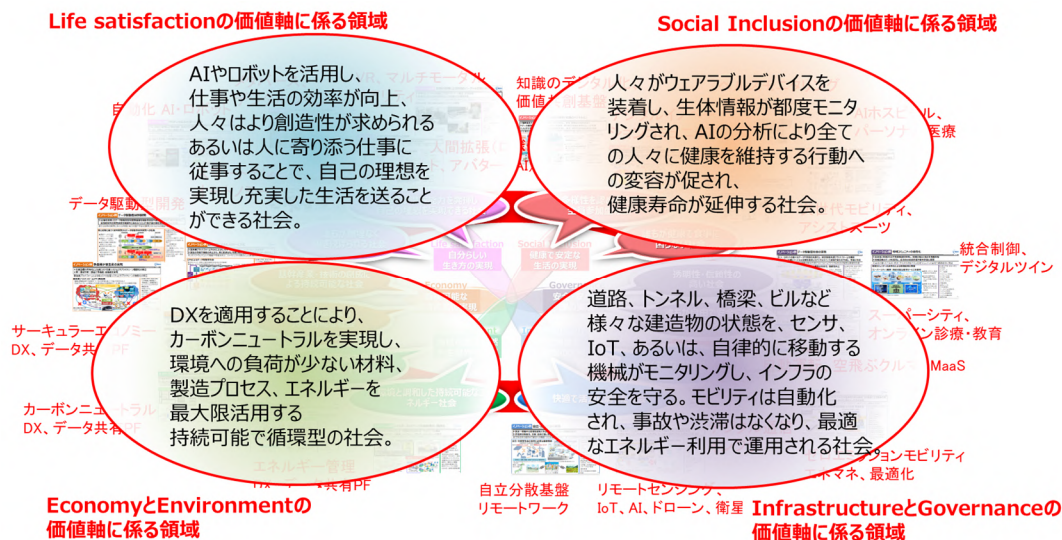


図3 12の社会像とデジタル技術が活用されるイノベーション例の関係

『豊かな未来』で提示した社会像は、組織や国の取組を俯瞰することや、特定技術の発展によるアウトカム目標や課題を検討するテンプレートとしては有用であるが、抽象度が高い表現になっているため、企業や団体におけるイノベーション実現に向けた課題の検討や、イノベーションの受益者における期待やリスクの検討に活用するには難しい面があった。そこで TSC では「はじめに」で述べたように、『豊かな未来』で提示した社会像の解像度を上げたデジタル社会の将来像を描くこととした。図3について、価値軸との関係性を踏まえ、以下四つの領域に分類した(図4)。

図4 デジタル技術が活用されるイノベーションがもたらす価値に係る四つの領域



【Life satisfaction の価値軸に係る領域】

AI やロボットを活用することで、仕事や生活の効率が向上する。それに伴って、人々はより創造性が求められる仕事、あるいは人に寄り添う仕事に従事するようになり、自己の理想を実現し充実した生活を送ることができる。

【Social Inclusion の価値軸に係る領域】

人々がウェアラブルデバイスなどを装着することで、生体情報が都度モニタリングされる。その情報を AI が分析することにより、全ての人々に対して個々の状況に応じた健康を維持する行動への変容が促され、健康寿命が延伸する。

【Economy と Environment の価値軸に係る領域】

DX を適用することで、環境への負荷が少ない材料や製造プロセスの開発、エネルギー利用の最適化を促進する。その結果、カーボンニュートラルを達成し、持続可能で循環型の社会を実現する。

【Infrastructure と Governance の価値軸に係る領域】

道路、トンネル、橋梁、ビルなど様々な建造物の状態を、センサー、IoT あるいは自律的に移動する機械がモニタリングし、インフラの安全を守る。モビリティは自動化され、事故や渋滞はなくなり、社会全体が安全かつ最適な効率で運用される。

四つの領域の中で、【Infrastructure と Governance の価値軸に係る領域】は、第7期科学技術・イノベーション基本計画で目指すべき未来社会として位置付けた「豊かで安全・安心な社会」や「誰もが心身ともに「豊かで」「活力があり」「希望にあふれた」人生を送ることができる、一人ひとりの多様な well-being にチャレンジし、実現できる社会」に深く関わる領域である。また、『豊かな未来』で導出された実現すべき12の社会像のうち、

- ①「透明性・信頼性の高い社会」
- ②「誰もが自由で安全に活動できる社会」
- ③「強くてしなやかな社会」
- ④「快適で活力に満ちた社会」

の四つの社会像が該当する。これらの社会像は、今後、AI をはじめとしたデジタル技術がサイバー空間のみならず実社会であるフィジカル空間に浸透していく際に、大きな変革をもたらされることが想定される。くわえて、【Infrastructure と Governance の価値軸に係る領域】に関わる四つの社会像の変革は、仕事の効率向上、人々の健康維持、循環経済の実現、といった、図4に示した他の三つの領域に関わる社会像の変革に対しても波及効果を及ぼすことが期

待される。そこで、今回はこの四つの社会像に注目して、デジタル社会の将来シーンを具体的に描くこととした。

なお、将来シーンの検討に当たっては、国土交通省が提唱する「コンパクト・プラス・ネットワーク⁴」の考え方を参考とした。人口減少や高齢化が進展する中においても、住民サービスや地域活力を持続的に維持するため、居住、医療、福祉、商業等の都市機能を一定程度集約するとともに、それらを交通網やデジタル基盤によって有機的に結び付ける都市構造が求められている。

本レポートでは都市計画そのものを議論することを目的とするものではなく、デジタル社会の将来像を検討するための共通的な想定環境として、仮想的な「コンパクトシティ」を設定した。このコンパクトシティは、都市部だけでなく農村地帯や工業地帯等を含み、住居、医療、産業、公共サービスなどのあらゆるサービスが、場所の制約を受けることなく享受可能な都市を想定している。

ここで検討した複数の将来シーンのうち、一人ひとりが暮らす地域に最も近いシーンを切り取って将来を想像してみることで、自分事として将来の姿を考えるきっかけになることを狙いとしている。また、一般に社会インフラの更新周期は数十年規模のライフサイクルを有すること、2030年の達成期限を迎えるSDGsについて、次の目標(ビヨンドSDGs)が官民で議論されているが、その達成時期は2050年頃が見据えられていること等も踏まえ、この将来像で描く将来シーンの時期は2050年とした。

⁴重点的施策:コンパクト・プラス・ネットワーク(国土交通省)
https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_ccpn_000016.html (最終閲覧日:2026年7月)

2 章 デジタル社会の将来シーンと課題

2-1 将来シーンの導出方法

1 章で着目した「透明性・信頼性の高い社会」「誰もが自由で安全に活動できる社会」「強くてしなやかな社会」「快適で活力に満ちた社会」の四つの社会像について、解像度を高めたデジタル社会の将来シーンを導出した。

将来シーンの検討に当たっては、まず現在の技術・社会動向から未来を予測するフォアキャスト的なアプローチを用い、その上で導出した望ましい将来シーンの実現に向けて、未来から現在への道筋における課題や取組を整理するバックキャスト的なアプローチを組み合わせた。検討の流れを図 5 に示す。

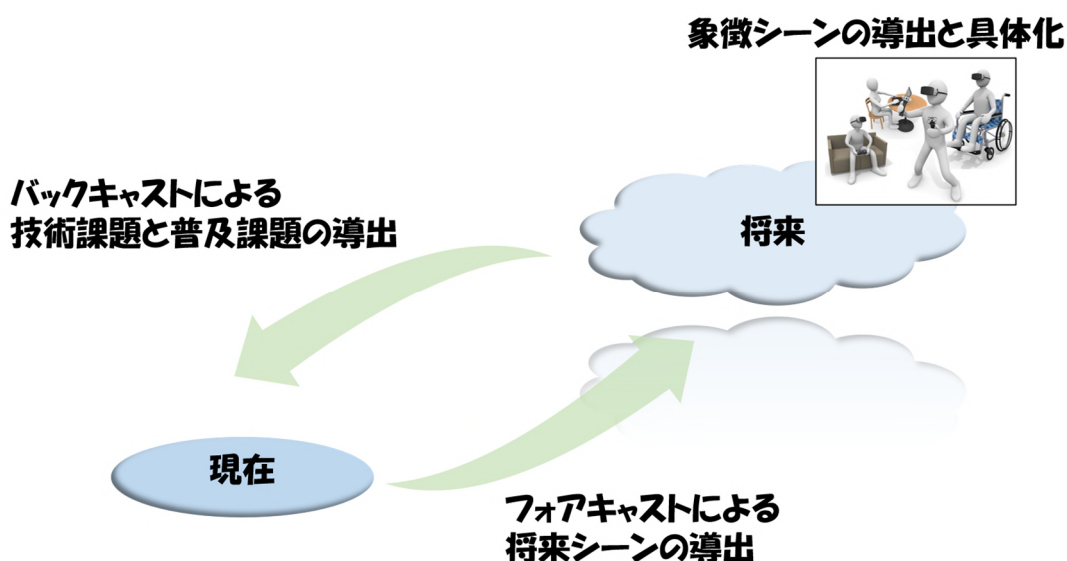


図 5 将来シーン検討の流れ

将来シーンの導出に当たり、①ワークショップによるアイデア創出、②市民アンケートによるニーズ把握、③有識者及び自治体関係者へのインタビューによる検証・具体化の三つのプロセスを組み合わせ検討を行った。手順は以下のとおりである。

① ワークショップによるアイデア創出

まず、国内外のコンパクトシティやスマートシティの事例調査、並びに将来的に実現が期待されるインフラ機能に関する文献調査を実施した。その結果を踏まえ、NEDO 職員及び委託事業者によるワークショップを開催し、分野・業界・組織を横断したデジタル技術による新たな価値や機能の創出の可能性について議論を行った。

この段階では技術的な実現可能性は制約とせず、分野・業界・組織を横断した連携によってどのような新たな価値を創出できるかという観点を重視した。将来の社会課題解決につながる望ましい社会の姿を自由に発想することで、多様な将来シーンのアイデアを創出した。

② 市民アンケートによるニーズ把握

次に、ワークショップで抽出した機能(30件)について、一般市民(200人)を対象としたオンラインアンケートを実施し、各機能の必要性や期待されるメリット、懸念事項等を調査した。

アンケート結果で把握した市民ニーズを踏まえ、新たな機能の追加や既存機能の見直し、類似する機能の統合・整理を行うことで、10の将来シーンへと再構成した。また、自由記述で得られた意見についても、各将来シーンにおけるポジティブな効果やネガティブな影響の整理に活用した。

③ 有識者・自治体関係者へのインタビューによる検証・具体化

さらに、大学研究者、民間企業関係者及び自治体関係者へのインタビューを実施し、各将来シーンについて、実現に向けた技術的課題、普及課題、事業モデル、社会受容性等の観点から検証を行った。

また、実際にスマートシティ施策に取り組む自治体との比較を通じて、社会実装上の課題や実現可能性について分析した。これらの検討結果を反映することで、将来シーンの具体化及び精緻化を行うとともに、将来シーンの実現に向けて解決すべき課題や必要な取組を整理した。

より詳細な段取りや手法については、『『豊かな未来』を実現するデジタル技術等の在り方に関する調査』の調査報告書⁵を参照されたい。

⁵ NEDO 成果報告書データベース https://www.nedo.go.jp/seika_hyoka/database_index.html

2-2 導出されたデジタル社会の将来シーン

2-1 の検討の結果、具体化された 10 個の将来シーンを表 1 に示す。

表 1 将来シーン

項番	将来シーン
「透明性・信頼性の高い社会」に関する将来シーン	
(1)	データに基づいた効率的な行政とスマート都市計画が実現された社会
「誰もが自由に安全に活動できる社会」に関する将来シーン	
(2)	インフラが自律的に維持管理され街が自動的に美化される社会
(3)	リスクが事前に検知され安全が担保される社会
(4)	スマート医療とパンデミック予防医療による健康社会
(5)	スマートモビリティにより交通が最適化された社会
「強くてしなやかな社会」に関する将来シーン	
(6)	リアルタイムな災害対応がなされレジリエントな社会
(7)	スマートグリッドにより再生可能エネルギーが最適化されたグリーン社会
(8)	持続可能な食料・農業システムが確立された社会
「快適で活力に満ちた社会」に関する将来シーン	
(9)	市民のニーズに応えるスマート工場を備えた社会
(10)	高齢者・多様な人材が活躍するインクルーシブなデジタル社会

2-3 将来シーンのシナリオと影響や課題

本節では、10 の将来シーン(図 6)についての具体的なシナリオを挿絵付きで記載した。また、各将来シーンから期待されるポジティブな効果及び懸念されるネガティブな影響と、各将来シーンを実現するために今後取り組むべき技術課題と、規制や施策といった観点からの解決すべき普及課題をそれぞれ記載した。併せて、ポジティブな効果、ネガティブな影響や、技術課題・普及課題には、3 章で考察するキーワードを【 】で記載した。

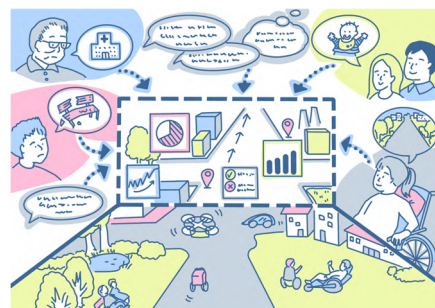


図 6 将来シーンの全体像

「透明性・信頼性の高い社会」に関する将来シーン

(1) データに基づいた効率的な行政とスマート都市計画が実現された社会

- ・ 2050 年の都市では、行政は多様なデータを活用して高度に進化し、市民一人ひとりの暮らしを支える基盤となっている。都市の AI システムは、経済、交通、環境、市民の声などを統合的に分析し、政策立案を支援することで、透明性と納得感のある政策が実現されている。
- ・ 特に、予算や政策はデジタルツイン上で事前にシミュレーションされ、効果や影響が分かりやすく可視化される。これにより、市議会や市民はデータに基づいた建設的な議論が可能となり、行政への信頼が高く、安心して暮らせる社会が形成されている。
- ・ 都市計画においても、リアルタイムに更新されるデジタルツインを活用し、渋滞、環境影響、災害リスクなどを多角的に検証できるため、持続可能で快適な都市空間が実現される。結果として、生活環境の質が向上し、市民は日々の暮らしの中で安心と快適さを実感できる。
- ・ 行政サービスはオンライン化され、AI システムが 24 時間対応することで、誰もが公平にサービスを受けられる環境が整う。また、オンライン投票や意見投稿などを通じて市民が政策形成に参加できるようになり、「自分の意思が社会に反映されている」と感じられる、主体的で満足度の高い社会が実現されている。
- ・ さらに、行政は個人の状況に応じた支援をプッシュ型で提供し、子育て、健康、コミュニティ活動などをきめ細かくサポートしている。くわえて、地域内で活用できるデジタルトークンにより、市民の参加や協力が地域の活性化につながる仕組みが形成されている。



期待されるポジティブな効果

- ・ 政策の精度と効率が飛躍的に向上し、無駄のない持続可能な事業が実現【**高効率化**】
- ・ 行政サービスが誰にとっても便利になり、生活負担の軽減と時間的余裕が創出【**利便性向上**】
- ・ 透明性と市民参加が進み、信頼・納得感・社会参画意識が高まり、well-being が向上【**well-being**】

懸念されるネガティブな影響

- ・ 一部住民の声や倫理的観点を AI システムが軽視し、公平性・民主性が損なわれるリスク【**デジタルバイアス**】
- ・ サイバー攻撃による都市機能停止のリスク【**システム依存**】
- ・ 行政サービスのオンライン化により一部の市民が取り残されるリスク【**デジタルデバイド**】

取り組むべき技術課題

- ・ 少数意見が埋没しないようなデータ分布の偏りを補正する技術【**公平なアルゴリズム**】【**説明可能性**】
- ・ システム障害発生時や災害・パンデミック等の突発事象に対しても AI システムの判断精度を落とさないロバスト技術【**AI ロバスト技術**】
- ・ 多様な市民が同等の行政サービスを享受可能なインタフェース技術【**インタフェース**】

解決すべき普及課題

- ・ デジタルにアクセスできない市民を包摂する運用体制を整備【**運用ルール整備**】【**デジタル包摂**】
- ・ プライバシー確保や目的外利用防止、透明性確保などのルール整備【**データ管理ルール整備**】
- ・ AI システムは助言者であるとの位置づけを明確にし、要所要所での判断は人の責任で行うという原則を制度として確立【**Human in the loop⁶**】

⁶ Human in the Loop: AI が分析や判断を行う過程において、人が監督・確認・介入し、必要に応じて判断を修正できる仕組み。

「誰もが自由で安全に活動できる社会」に関する将来シーン

(2) インフラが自律的に維持管理され街が自動的に美化される社会

- ・ 2050 年の都市では、道路や橋梁、上下水道など多くの社会インフラにセンサーが埋め込まれ、データが AI システムへ常時送信される。さらに、自動運転車両やドローン、スマートグラス等の多様なセンシングデータを含めデータ統合され、インフラの状態はリアルタイムに把握されている。
- ・ AI システムは、振動や腐食、漏水などを解析し、劣化を高精度に予測する。例えば、橋梁や道路の異常振動から補修時期を自動算出し、最適な修繕計画を策定することで、突発的な機能低下はほぼ発生しなくなり、常に健全な状態が維持される。
- ・ 保全現場では汎用ロボットが点検・補修を担い、道路の巡回やひび割れ補修、トンネル・橋梁の点検を自律的に実行する。人は高度な判断や最終確認、緊急対応に専念し、危険作業から解放されている。
- ・ ごみ箱や環境カメラのデータと市民通報を統合し、清掃計画はリアルタイムで最適化される。昼間は人とロボットが協調し、夜間はロボットが清掃や修繕、緑地管理を行うことで、都市は常に自然な清潔さと整備状態を維持している。



期待されるポジティブな効果

- ・ センサーと解析により異常を事前検知し事故防止と安全確保を実現【**予防保全**】
- ・ 社会インフラのマネジメント高効率化と安心安全な運用の両立【**高効率化**】
- ・ データに基づく最適化とロボット活用により省資源で環境負荷の低い美観維持【**自動化・省人化**】

懸念されるネガティブな影響

- ・ デジタル化に対応していない古い建築物・旧来型のインフラが取り残されるリスク【**デジタルデバイド**】
- ・ サイバー攻撃による都市機能停止のリスク【**システム依存**】
- ・ 自動化されることによる住民の当事者意識の低下【**システム依存**】

取り組むべき技術課題

- ・ 多様なセンサーデータの高信頼かつ低遅延なデータ連携・統合技術【**データ連携**】
- ・ 高精度な劣化予測・修繕計画作成を実現する解析・意思決定支援技術【**AI 利活用**】【**説明可能性**】
- ・ 点検・補修を自律実行するロボットの認識・ナビゲーション・マニピュレーション技術【**汎用ロボット**】

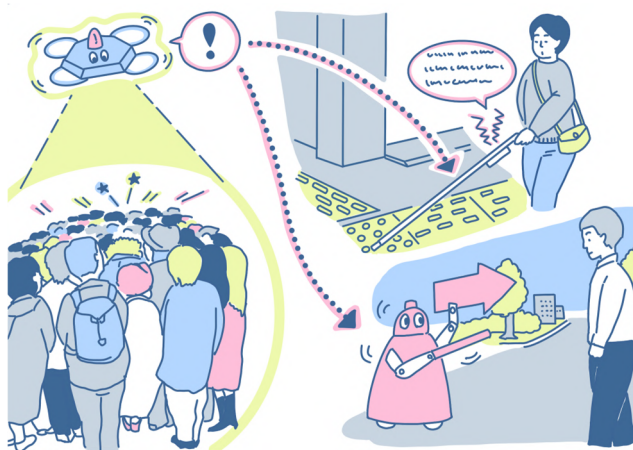
解決すべき普及課題

- ・ ロボットやドローン運用に関するルール整備や責任分担、認証制度の確立【**運用ルール整備**】
- ・ プライバシー確保や目的外利用防止、透明性確保などのルール整備【**データ管理ルール整備**】
- ・ 調達・人材育成・住民参加を含めた運用体制の構築と社会受容性の確保【**社会受容性**】

「誰もが自由に安全に活動できる社会」に関する将来シーン

(3) リスクが事前に検知され安全が担保される社会

- ・ 2050 年の都市では、センサーやスマートデバイスから得られる多様なデータが AI システムによって統合され、都市全体の状況がリアルタイムで把握・予測されている。災害や事故の兆候も事前に検知され、関係機関が即座に連携することで、被害の未然防止や迅速な対応が実現されている。
- ・ また、市民は自らの意思に基づき、位置情報や行動履歴、健康状態などのデータを AI システムと共有しており、市民一人ひとりの特性や状況に応じた安全支援が行われ、子どもや高齢者なども含め、誰もが安心して行動できる環境が整っている。万が一の災害や事故の際にも、個人に寄り添った最適な避難誘導や迅速な保護・救助が行われるため、市民は常に見守られているような安心感を得られる。
- ・ さらに、AI システムは異常の早期検知と同時に、出動するロボットや受け入れ先である医療機関など最適な対応リソースを自動で手配する。救急時には搬送先やルート of の最適化、遠隔医療支援も行われることで、救命率の向上が図られる。こうした仕組みにより、市民は日常の中で安全を強く意識することなく、安心して暮らせる社会が実現している。



期待されるポジティブな効果

- ・ 事件・事故・災害の発生率と被害規模の抑制【**予防保全**】
- ・ 子ども、高齢者、要配慮者なども取り残さない安全確保【**安心安全**】
- ・ 警察・防災機関による平時から緊急時までのシームレスな対応の実現【**フェーズフリー**】

懸念されるネガティブな影響

- ・ 常時監視への不安と個人情報流出などのリスク【**プライバシー侵害**】
- ・ 収集データの偏りやアルゴリズムの不備により不公平な判断がなされるリスク【**デジタルバイアス**】
- ・ サイバー攻撃による都市機能停止のリスク【**システム依存**】
- ・ 過度な監視を警戒することによる市民の創造的活動のモチベーション低下【**創造性低下**】

取り組むべき技術課題

- ・ 多様な環境、文化、気候、イベントといった状況の違いを踏まえた分析技術【**AI 利活用**】【**AI ロバスト技術**】
- ・ 市民の個人情報の共有、分析、蓄積等などの処理技術【**機密データ処理**】【**公平なアルゴリズム**】
- ・ 都市全体の大規模データを扱う計算基盤【**高性能計算基盤**】

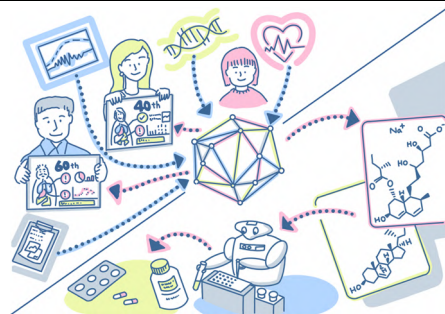
解決すべき普及課題

- ・ 個人情報の利用範囲・同意・保存・第三者提供の厳格な管理ルール【**データ管理ルール整備**】
- ・ AI システムによる判断と人の役割分担の再設計【**運用ルール整備**】【**Human in the loop**】
- ・ デジタルにアクセスできない人々も含め、幅広い市民の本取組への理解と公平性の確保【**デジタル包摂**】【**社会受容性**】

「誰もが自由で安全に活動できる社会」に関する将来シーン

(4) スマート医療とパンデミック予防医療による健康社会

- ・ 2050 年の都市では、すべての医療機関が電子カルテでつながり、日常の健康データや検査結果がシームレスに共有されることで、病気の兆候が早期に把握されている。AI システムはウェアラブル機器のデータを常時分析し、リスクを検知すると医師へ通知するため、病気の発症や重症化が未然に防がれ、市民は日常の中で自然と健康を維持できる環境が実現している。
- ・ さらに、都市全体でも感染症の兆候がリアルタイムに把握され、下水や大気から異変を検知すると、地域単位で迅速な対策が講じられる。市民は必要な情報や行動の助言を適切なタイミングで受け取ることができ、不安を最小限に抑えながら安心して生活を続けられる。
- ・ 診療の現場では、AI システムが個人の過去データや地域の感染症の流行状況を踏まえて最適な診断・治療を支援し、短時間で質の高い医療が受けられるようになっている。また、蓄積されたデータは新たな治療法や医薬品開発にも活用され、社会全体の健康水準が向上している。
- ・ このように、日常生活の中で自然に健康管理が行われ、必要なときに最適な医療が受けられることで、市民は長く健康に暮らせる安心と、自分らしい生活を維持できる幸福感を実感できる社会が実現している。



期待されるポジティブな効果

- ・ 個人が健康管理を意識せずとも病気の予防や感染症リスク対策が自動的に提供されることで、病気への不安や自己管理負担が大きく軽減【負担軽減】
- ・ 日常行動の改善までサポートされることで、個人が無理なく健康的な生活を満喫【健康増進】
- ・ 住む場所に縛られずに安心して生活・仕事・子育てを実現【医療格差削減】

懸念されるネガティブな影響

- ・ 常時モニタリングや頻繁なアラートにより常に健康に気を配らなければならない状態が well-being を損なうリスク【監視社会】
- ・ 健康データが雇用等に影響し本人が意識しない形で不利益を受けてしまうリスク【目的外利用】【プライバシー侵害】
- ・ 誤検知やシステム障害が医療判断や社会的対応に連鎖的な混乱を招くリスク【システム依存】

取り組むべき技術課題

- ・ 異なる機器・システムで一貫した品質・精度・整合性を保ったデータ連携技術【データ連携】
- ・ 因果関係などの説明可能性を兼ね備えたモデル構築技術【説明可能性】
- ・ 健康データなどの機微データを守る堅牢なセキュリティ技術【セキュリティ】

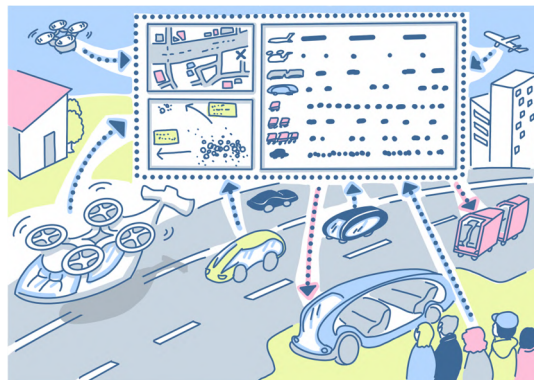
解決すべき普及課題

- ・ 同意管理・データ所有・二次利用・説明責任などを含めたルール整備【運用ルール整備】
- ・ 個人情報の利用範囲・同意・第三者提供可否などのルール整備【データ管理ルール整備】
- ・ デジタルにアクセスできない市民や常時モニタリングに不安を抱える市民も含めた本取組への理解【デジタル包摂】【社会受容性】

「誰もが自由で安全に活動できる社会」に関する将来シーン

(5) スマートモビリティにより交通が最適化された社会

- ・ 2050 年の都市では、あらゆる移動体が AI システムによって統合的に制御され、交通の流れは常に最適化されている。渋滞や事故は大幅に減少し、市民は移動に伴うストレスや不安から解放され、安心して日々の行動を選択できるようになっている。
- ・ 移動の主役はスマートモビリティとなり、自動運転車両やオンデマンド型サービスがシームレスに連携することで、利用者は移動手段を意識することなく目的地まで快適に移動できる。自家用車を所有する必要性は大きく低下し、運転や駐車負担から解放されることで、時間的・心理的な余裕が生まれ、暮らしの自由度が大きく高まっている。
- ・ さらに、郊外や過疎地域でも移動手段が確保され、医療・買い物・市民交流へのアクセスが向上し、地域による不便さが解消される。人々は住む場所に縛られず、自分に合ったライフスタイルを安心して選択できるようになる。
- ・ また、都市空間から駐車場が減少し、緑地やコミュニティ空間へと転換されることで、街はより快適で人中心の環境へと進化する。市民は快適で美しい都市の中で、ゆとりとつながりを感じながら生活できるようになっている。



期待されるポジティブな効果

- ・ 事後対応中心の社会から予防前提で渋滞や事故を未然に防ぐ社会への構造転換【事前予防】
- ・ 駐車場などの空間を開放し、緑地・交流空間の確保により住みやすい街の実現【空間利用】
- ・ 単なる移動弱者の支援を超え、就労・医療・教育へのアクセス機会を拡張【移動手段拡大】

懸念されるネガティブな影響

- ・ 障害やサイバー攻撃が広域かつ連鎖的に交通麻痺を引き起こすリスク【システム依存】
- ・ 個人所有に加え、共同利用やサービス利用の拡大に伴う産業構造転換への対応【ビジネスモデル転換】
- ・ 運転を楽しむ機会が減少し、モビリティ文化やモータスポーツが衰退するリスク【娯楽減少】

取り組むべき技術課題

- ・ 多数の車両・インフラがリアルタイムにデータ連携できる技術【データ連携】
- ・ 都市の混在交通（歩行者・自転車・多様な車両）といった複雑環境下での分析技術【AI 利活用】【AI ロバスト技術】
- ・ 需要予測・配車最適化に加え、交通需要と EV の充放電を統合的に最適化するエネルギー管理技術【交通と電力の両立】

解決すべき普及課題

- ・ 自動運転の技術進展に併せて人と車との責任分担・介入条件など運用ルールの統一と透明化【運用ルール整備】
- ・ 異なる車両などからデータを収集して解析するための形式や運用などの標準化【データ管理ルール整備】
- ・ 道路空間整備、料金体系、産業構造変化に伴う人材移動などへの対応【システム移行支援】

「強くてしなやかな社会」に関する将来シーン

(6) リアルタイムな災害対応がなされレジリエントな社会

- ・ 2050年の都市では、センサーやカメラ、ドローンなどから得られる情報が統合され、災害発生と同時に被害状況がリアルタイムで把握されている。収集されたデータは AI システムによって解析され、被害範囲や危険箇所が即時に提示されることで、迅速な初動対応が可能となっている。
- ・ 災害時には状況に応じて避難ルートが動的に更新され、市民は常に最適な経路を把握しながら安全に避難できる。通信インフラが損傷した場合でも、衛星通信や非常用電源の活用によって通信手段が確保され、混乱の少ない避難行動が支えられている。
- ・ 救助活動においては、ロボットやドローンが危険区域に進入し、要所では避難者の収容状況や物資が常時把握され、不足物資が調達されている。
- ・ 市民と行政、警察、消防などの関係機関は同じ情報を共有し、意思決定が可能となっている。人とシステムが協調することで、安全な都市が実現されている。



期待されるポジティブな効果

- ・多様な人が必要な避難情報を確実に取得できる環境が整備され、誰もが状況に応じて安全に避難可能【アクセシビリティ】
- ・物資・人員の最適配分により効率的かつ漏れのない支援を実現【高効率化】
- ・関係機関がリアルタイムに情報を共有し、社会機能の早期復旧・維持が可能【レジリエンス】

懸念されるネガティブな影響

- ・ AI システムの判断の偏りにより支援の不公平や取り残しが発生【デジタルバイアス】
- ・ システム依存の高まりにより人の現場判断力や柔軟な対応力が低下【システム依存】
- ・ 平時からの常時モニタリングによるプライバシー侵害や心理的負担の増大【プライバシー侵害】

取り組むべき技術課題

- ・要救助者を高精度に特定する非接触センシング技術【センシング】【公平なアルゴリズム】
- ・災害環境下でも機能するセンサー・通信の高耐久化技術【センシング】【通信基盤】
- ・ロボットやドローンの安全かつ協調的な制御による情報収集・救助技術【汎用ロボット】
- ・多様なデータを統合したリアルタイム解析・予測技術と動的避難誘導【データ連携】【AI ロボット技術】

解決すべき普及課題

- ・災害時におけるロボット・ドローンの運用権限や責任範囲の明確化【運用ルール整備】
- ・個人情報の利用範囲を明確化する信頼性あるデータガバナンス【データ管理ルール整備】
- ・デジタルにアクセスできない市民も含めた情報伝達手段確保と避難訓練の実施【デジタル包摂】
- ・自治体・関係機関間の連携運用と平時からの訓練・合意形成【社会受容性】

「強くてしなやかな社会」に関する将来シーン

(7) スマートグリッドにより再生可能エネルギーが最適化されたグリーン社会

・ 2050 年の都市では、建物やインフラに分散配置された再生可能エネルギー設備がスマートグリッドで統合され、都市全体が発電と蓄電機能の両方を合わせ持つエネルギー基盤として機能している。高精度な需要予測と発電量の最適管理により、安定した電力供給が実現している。

・ AI システムは天候や時間帯、地域ごとの需要状況に応じて電力の配分や蓄電設備の活用を最適化し、同時に建物設備や工場設備等の運転が最適に制御されることで電力のピークが抑制されている。再生可能エネルギーを主軸とした効率的なエネルギー利用が都市全体で実現されている。

・ 市民や企業は自ら発電した電力を相互に融通し、余剰電力は蓄電池や EV へ活用されるなど、エネルギーの地産地消が進んでいる。発電・蓄電・消費が一体となることで、持続可能なエネルギー循環が日常的に機能している。

・ さらに、多様で大容量な長期エネルギー貯蔵設備や都市間連携により、災害時や需給逼迫時にも安定的に電力供給が維持される体制が整っている。都市インフラ全体がエネルギー基盤として機能することで、高いレジリエンスを備えた社会が実現されている。



期待されるポジティブな効果

- ・ 再生可能エネルギーの活用拡大により CO₂排出を削減【持続可能性】
- ・ 需給最適化によりエネルギー効率と運用コストを改善【高効率化】
- ・ 分散電源により災害発生や需給逼迫時も電力供給を維持できるエネルギーシステムを実現【レジリエンス】
- ・ エネルギー利用の最適化により快適で安定した生活環境を実現【well-being】

懸念されるネガティブな影響

- ・ サイバー攻撃や AI 誤制御による広域停電リスク【システム依存】
- ・ エネルギー取引や利用データの収集によるプライバシー侵害懸念【プライバシー侵害】
- ・ 発電設備の景観・騒音など都市生活への影響と受容性の低下【社会受容性】

取り組むべき技術課題

- ・ 分散電源・蓄電池・消費を一体的に統合したリアルタイム需給最適化技術【データ連携】【説明可能性】
- ・ 電気だけでなく、熱・圧力・重力等を活用した大容量長期エネルギー貯蔵技術【蓄電活用技術】
- ・ 再エネ主体の電力システムを安定化する発電量予測制御技術の確立【電力制御】
- ・ 電力網全体のサイバー攻撃の予兆検知と防御技術の高度化とインフラ耐性向上【セキュリティ】

解決すべき普及課題

- ・ P2P 電力取引の透明性・公正性を確保する市場ルールの整備【運用ルール整備】
- ・ 分散電源の普及に対応した配電網利用ルールの整備【運用ルール整備】
- ・ 設備導入が困難な層も参加可能な共同利用モデルの構築【デジタル包摂】

「強くてしなやかな社会」に関する将来シーン

(8) 持続可能な食料・農業システムが確立された社会

- ・ 2050 年の都市では、家庭・飲食店・生産者・流通のデータが連携され、都市全体の食料需給がリアルタイムで最適化されている。食材の在庫や消費傾向に基づき生産と供給が調整されることで、食品ロスのほとんどない効率的な食料システムが実現されている。
- ・ 農業分野では、AIシステムとロボットにより、作付けから収穫までが自動化され、気象や土壌、需要予測を踏まえた最適な生産が行われている。高精度な需要予測と連動した生産計画により、過不足のない安定供給が可能となっている。
- ・ 流通・販売においては、在庫や販売の予測データに基づき、自動発注と配送が行われ、都市近郊から新鮮な食材が効率的に供給されている。さらに、都市内の植物工場や代替食料生産施設が普及し、気候変動の影響を受けにくい安定供給体制が確立されている。生産から消費までが一体となった仕組みの中で、人々は安全で持続可能な食生活を享受できる社会が実現されている。



期待されるポジティブな効果

- ・ 生産・流通と在庫の最適化により環境負荷と食品ロスを大幅削減【食品ロス削減】
- ・ 個人最適化された食事により健康と生活の質が向上【well-being】
- ・ 需給連動により安定供給と供給効率が向上【需給バランス】

懸念されるネガティブな影響

- ・ 食・健康データの常時取得によるプライバシー侵害の懸念【プライバシー侵害】
- ・ 自動化による雇用構造変化と農家や料理人の技能の希薄化【雇用構造変化】
- ・ システム障害やサイバー攻撃による食料供給への影響【システム依存】

取り組むべき技術課題

- ・ 気候変動に対応した高精度生育予測と生産最適化技術【AI 利活用】【データ連携】
- ・ 需給変動に対応するリアルタイム需要予測と供給制御【AI 利活用】【データ連携】
- ・ 過酷環境下でも稼働する汎用型の農業ロボットの認識・操作技術【汎用ロボット】
- ・ 食品トレーサビリティと品質管理の標準化【品質管理】

解決すべき普及課題

- ・ 食・健康データの利用範囲や同意管理を明確化するデータガバナンスの確立【データ管理ルール整備】
- ・ 自動化された生産・調理・配送に対応した新たな食品安全・衛生基準の整備【運用ルール整備】
- ・ 小規模農家や飲食事業者が参加可能な共同インフラと導入支援の整備【デジタル包摂】
- ・ 自動化に対応したリスクリングと円滑な技能転換支援の充実【人材育成】

「快適で活力に満ちた社会」に関する将来シーン

(9) 市民のニーズに応えるスマート工場を備えた社会

- ・ 2050 年の都市では、AI システムとロボットが連携した分散型スマート工場が普及し、市民一人ひとりのニーズに応じた製品が即時に設計・生産されている。注文情報は自動で設計・工程に反映され、効率的かつ高精度な生産が日常的に行われている。
- ・ 生産ラインは高度にモジュール化され、多品種・少量生産や用途の切り替えが柔軟に行われている。災害時には医療・生活物資の生産へ迅速に転換され、都市のレジリエンスを支える基盤として機能している。
- ・ 各工場はネットワークで連携され、稼働状況や在庫、生産能力がリアルタイムで共有されている。一部の工場が停止しても他拠点へ自動的に生産が再配分され、都市全体で安定した供給が維持されている。
- ・ 自動化により危険作業は大幅に減少し、人は高度な判断や改善業務に集中している。さらに工場は見学や教育の場として地域に開かれ、産業と市民がつながることで、包摂的で活力ある都市産業基盤が形成されている。



期待されるポジティブな効果

- ・ 多品種少量生産によりパーソナライズ化商品の即時供給【高効率化】
- ・ 投入資源最適化と在庫削減により環境負荷を低減【持続可能性】
- ・ 危険作業の削減と付加価値業務へのシフトにより安全性と働きがい向上【well-being】
- ・ 工場データ連携により供給の安定化と迅速な需要対応を実現【データ連携】

懸念されるネガティブな影響

- ・ 工場の無人化・高度化により地域の雇用機会や現場経験の蓄積が減少【雇用構造変化】
- ・ 都市全体の生産ネットワーク障害時に広域で供給が停止するリスク【システム依存】
- ・ 市民ニーズのデータ収集が過度に進み、嗜好や行動の過剰監視につながる懸念【プライバシー侵害】

取り組むべき技術課題

- ・ 人と協働可能な安全・高精度なロボット認識・制御、柔軟に作業変更可能なエンドエフェクタ技術【汎用ロボット】
- ・ 工場間データ連携と高精度デジタルツインの構築【データ連携】
- ・ システム、供給網全体のゼロトラストを前提としたサイバーセキュリティ強化【セキュリティ】
- ・ 多品種少量生産を実現する自動設計・生産最適化技術【AI 利活用】

解決すべき普及課題

- ・ 企業間での設計・生産データ共有に関するルール整備【データ管理ルール整備】
- ・ スキル転換やリスクリング支援による人材移行の仕組み整備【人材育成】
- ・ 完全自動化環境下でも人が監督・判断・改善に関与できる運用体制の設計【Human in the loop】

「快適で活力に満ちた社会」に関する将来シーン

(10) 高齢者・多様な人材が活躍するインクルーシブなデジタル社会

- ・ 2050 年の都市では、高齢者や障がい者の生活を支える AI システムが広く普及し、見守りや支援が日常の中に組み込まれている。生活状況が把握され、異常があれば医療・介護や家族に共有されることで、安心して自立した暮らしが維持されている。
- ・ 働き方においては、AI システムが個人の能力や状況に応じて最適な就労形態を提案し、在宅勤務や短時間勤務、プロジェクト型の仕事一般化している。育児や介護、障がいの有無に関わらず、多様な人材が無理なく社会参加し、自分の特性を活かして働ける環境が整っている。
- ・ メタバース空間は仕事の基盤として定着し、遠隔地からの業務遂行や設備管理が可能となり、地理的制約は大きく解消されている。多言語対応の高度化により、国内外の人材が自然に協働し、多様性を前提とした価値創出が日常的に行われている。
- ・ 日常生活や教育・交流の分野ではデジタル環境が浸透し、世代や地域を越えたつながりが広がっている。誰もが能力や経験に応じた役割を持ち続けながら社会と関わることができる、包摂的で活力ある環境が実現されている。



期待されるポジティブな効果

- ・ 医療・介護・就労支援が最適化され、個人に寄り添った社会サービスが実現【パーソナライズ】
- ・ 誰もがライフステージに応じて柔軟に働き社会参加できる環境が整い、生活満足度・幸福感が向上【well-being】
- ・ 通勤などの移動削減による負担軽減と環境負荷の低減、地域経済活性化を実現【持続可能性】

懸念されるネガティブな影響

- ・ オンライン中心の生活による対面関係の希薄化と地域コミュニティの弱体化【社会的孤立】
- ・ データやアルゴリズムの偏りにより、特定の属性が不利に扱われるリスク【デジタルバイアス】
- ・ デバイスや通信環境の差により、サービス利用格差が拡大【デジタルデバイド】

取り組むべき技術課題

- ・ 医療・福祉・就労を横断した高信頼なデータ統合・連携基盤の確立【データ連携】
- ・ 多様なユーザーに対応する多言語対応・視覚聴覚支援技術の実現【インタフェース】
- ・ プライバシー保護を前提としたエッジ処理技術の確立【機密データ処理】【プライバシー保護】

解決すべき普及課題

- ・ AI システムの利用範囲やデータ共有を本人が選択できる仕組みの整備【運用ルール整備】【Human in the loop】
- ・ デジタル機器の貸与や操作支援に加え、対面とオンライン併用による社会参加の確保【デジタル包摂】
- ・ 短時間勤務やギグ型就労における最低保障や評価基準の透明化など、柔軟な働き方に対応したルール整備【運用ルール整備】

2-4 将来シーンに共通する効果や影響の整理

2-3 節の 10 の将来シーンでは、AI システム、センサー、ロボットといったデジタル技術がサイバー空間のみならず実社会であるフィジカル空間に浸透していくことで、これまで人手や経験に依存してきた社会システムが、常に自律的に予測・最適化される、効率的で持続可能な社会システムへと転換され、一人ひとりの多様な well-being が向上する未来像が示された。

一方で、これらの可能性は、新しい技術を社会に導入する際のやり方次第では、デジタルバイアス、システム依存、プライバシー侵害、デジタルデバイド等の社会的問題や都市機能停止等につながるリスクがあることも示している。

「豊かな未来」を実現していくためには、ポジティブな効果だけでなく、ネガティブな影響や実現に向けた課題についても考慮する必要がある。今回、導出されたデジタル社会の 10 の将来シーンのいくつかに通じるネガティブな影響とそれらに対する技術課題や普及課題について主要なものを抜粋したものを図 7 に示す。

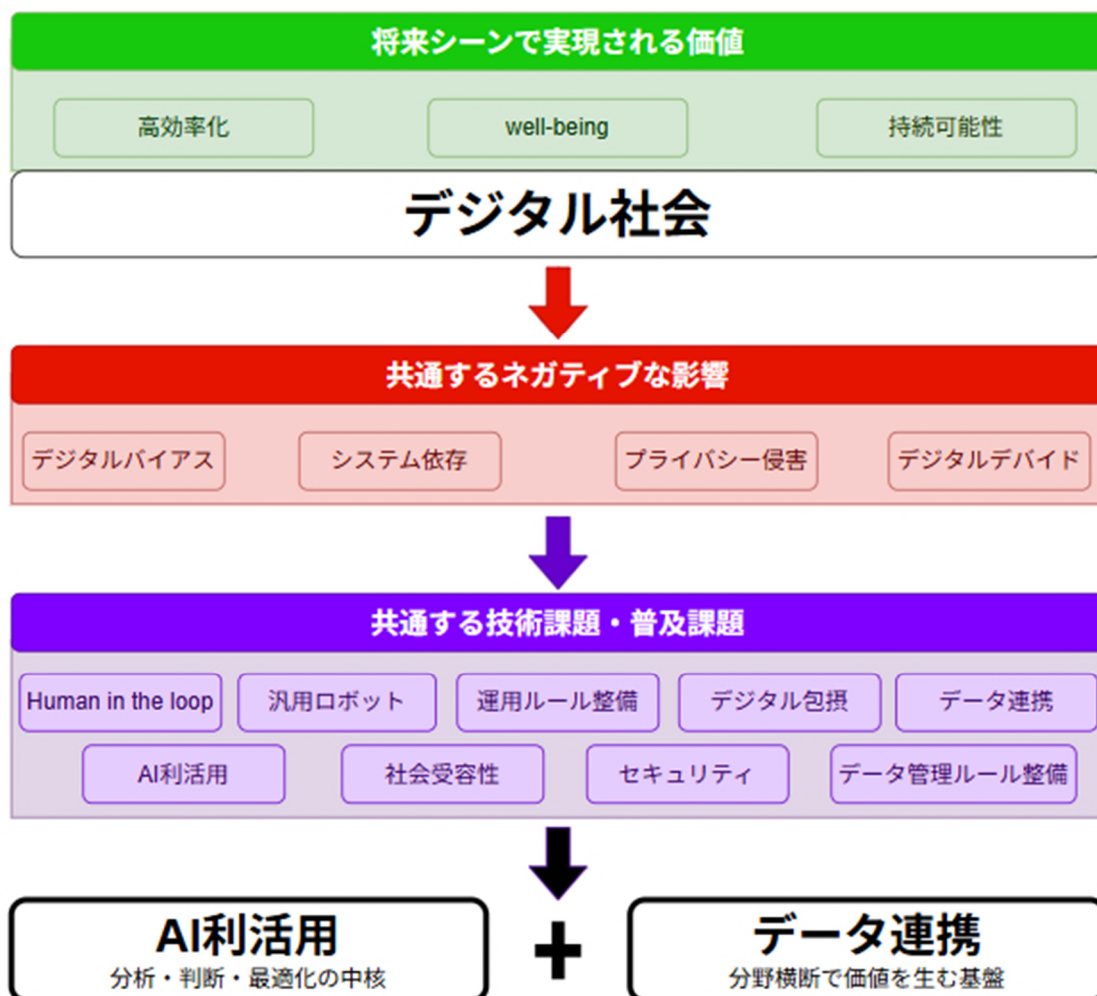


図 7 将来シーンに共通する価値、影響、課題の整理

以下では、10 の将来シーンに共通して現れるネガティブな影響や課題について概観する。

まず、10 の将来シーンを俯瞰すると、複数の将来シーンに共通して現れるネガティブな影響として、【デジタルバイアス】【システム依存】【プライバシー侵害】【デジタルデバイド】の四つが挙げられる。

【デジタルバイアス】については、AI やデータ分析の結果が特定の属性や過去データの偏りに影響されることで、不公平な意思決定や差別的な取扱いを生むリスクがある。行政サービス、医療、モビリティなど、AI が意思決定を支援する場面が増加するほど、その影響も大きくなる。

【システム依存】については、社会のデジタル化が進展することで、システム障害やサイバー攻撃が発生した際の影響が拡大するリスクがある。また、人の判断や経験が失われることで、非常時の対応力が低下する可能性もある。

【プライバシー侵害】については、多様なセンサーやサービスから収集されるデータが統合・分析されることで、監視社会化への懸念や個人情報の不適切な利用に対する不安が高まる可能性がある。

【デジタルデバイド】については、デジタル技術の利用能力や利用環境の格差により、地域間・世代間・所得間の不平等が拡大する可能性がある。高度なサービスが実現したとしても、その恩恵を受けられる人と受けられない人が存在すれば、社会全体としての価値は限定的なものとなる。

これらのネガティブな影響は個別シーンに固有のものではなく、多くの将来シーンに共通する構造的な影響である。したがって、これらの影響を回避するためには、個別シーンにとどまらず、複数シーンで機能する横断的な社会基盤やガバナンスの構築が求められる。

また、将来シーンの実現に向けて解決すべき技術課題・普及課題を俯瞰すると、【AI 利活用】【公平なアルゴリズム】【説明可能性】【AI ロバスト技術】【Human in the loop】【汎用ロボット】といった AI に関連する課題や、【データ連携】【機密データ処理】【データ管理ルール整備】【セキュリティ】といったデータに関連する課題が共通して現れている。以下では、複数の将来シーンに共通して現れた主な課題について整理する。

【AI 利活用】は、多様なデータを分析し、予測や最適化、意思決定支援を実現するための基盤的論点である。将来シーンで描かれる多様なニーズに応じたサービスや複雑な社会システムの運用を実現するためには、従来のような人による判断や運用のみでは対応が困難であり、AI 利活用が不可欠となる。

【公平なアルゴリズム】及び【説明可能性】は、AI 利活用による分析や判断が公平かつ透明に行われるための課題である。そのため、AI の判断が特定の属性に偏らないことに加え、その判断根拠を利用者や運用者が理解できることが重要となる。

【AI ロバスト技術】及び【Human in the loop】は、AI 利活用を社会に実装する上での信頼性と安全性を確保するための課題である。交通、防災、医療など社会的影響の大きな分野では、AI 利活用による予測や判断が行われる一方、異常時や想定外の状況においても安定して機能することが求められる。また、人命や権利に関わる領域では、人が適切に監督し最終判断に関与する仕組みが重要となる。

【汎用ロボット】は、AI 利活用による分析・判断結果を現実世界で実行するための技術課題である。インフラ維持管理、災害対応、農業、生産現場などの将来シーンでは、収集したデータを分析するだけでは十分ではなく、その結果に基づいて現実世界へ働きかけることが求められる。そのため、多様な環境や対象物に柔軟に対応し、自律的に認識・判断・操作を行うことが可能な汎用ロボットの実現が重要となる。

【データ連携】は、多様な主体が保有するデータを分野横断で活用し、新たな価値を創出するための基盤的論点である。スマートモビリティ、医療、防災、エネルギーなどの将来シーンでは、単一分野のデータだけでは十分な価値を創出することは難しく、異なる分野のデータ連携によって初めて高度なサービスや社会システムの実現が可能となる。また、AI による分析や予測の精度はデータの質や量に大きく依存することから、AI の高度な活用を支える観点からも分野横断的なデータ連携が重要となる。

【機密データ処理】及び【データ管理ルール整備】は、安全かつ持続的なデータ連携を実現するための課題である。将来シーンでは、健康情報や位置情報などの機微なデータを扱う場面が増加することが想定される。そのため、機密データを安全に処理しながらデータ連携を実現する技術に加え、データの利用範囲や管理責任を明確化するルール整備が重要となる。

【セキュリティ】は、デジタル社会を支える基盤的な課題である。社会インフラや公共サービスの高度化に伴い、AI 利活用による自動化やデータ連携によるシステム間接続はさらに拡大すると考えられる。そのため、サイバー攻撃や不正アクセスによる影響を最小化し、社会全体の信頼性を確保することが不可欠である。

また、【デジタル包摂】及び【社会受容性】は、技術の社会実装を進める上で重要な普及課題である。AI 利活用やデータ連携によるサービスが普及したとしても、その恩恵を一部の人しか享受できなければデジタルデバイドの拡大につながる。また、データ連携による情報共有や AI 利活用による判断に対する不安や不信感が残れば、社会実装は進まない。そのため、多様な利用者への配慮と社会的な理解の醸成が求められる。

このように、各シーンで抽出された技術課題・普及課題を整理すると、その多くは「AI 利活用」に関する課題と「データ連携」に関する課題として整理することができる。これらは個別シーンを超えて複数の将来シーンの実現を支える共通基盤に直結する包括的な課題であり、デジタル社会の実現に向けた基盤的論点である。

そこで次章では、「AI 利活用」と「データ連携」に着目し、その役割と課題について整理する。

3 章 デジタル社会の実現に向けて

3-1 取り組むべき共通課題の整理

AI 利活用は、意思決定の高度化や業務効率化など、あらゆる分野における価値創出と、リスクの予測・回避の双方を支える中核的な技術であり、各シーンの実現可能性に直接影響を与える。また、データ連携は、分野や組織を越えた情報の統合・活用を可能とし、新たなサービスや社会システムの基盤となる。

このように、これら 2 点はいずれも多様な将来シーンを支える基盤的論点であり、その動向や課題を整理することが、デジタル社会全体の方向性を俯瞰的に捉える上で重要である。

3-1-1 AI 利活用

将来シーン全体を俯瞰すると、AI 利活用によりさまざまな種類のデータを統合的かつリアルタイムに解析し、その組み合わせから将来を高精度に分析することが社会の基盤となっている姿が浮かび上がる。こうした分析結果に基づき、最適な手法の選択や意思決定が行われることで、その場しのぎの感覚的かつ属人的な事後対応の在り方は大きく転換され、事後対応に加えて、過去の経験を十分に学習した上での事前の予測や対策を行うことが可能となる。その結果、社会全体として効率化・省人化・最適化が進展していく将来像が見えてくる。

こうした AI 利活用の処理の流れは、図 8 のとおり以下の四つで構成されることができる。

- ① センサー等によるデータの【収集】
- ② AI による【分析】
- ③ 人もしくは AI による【判断】
- ④ 人もしくは AI・ロボット等による【行動】

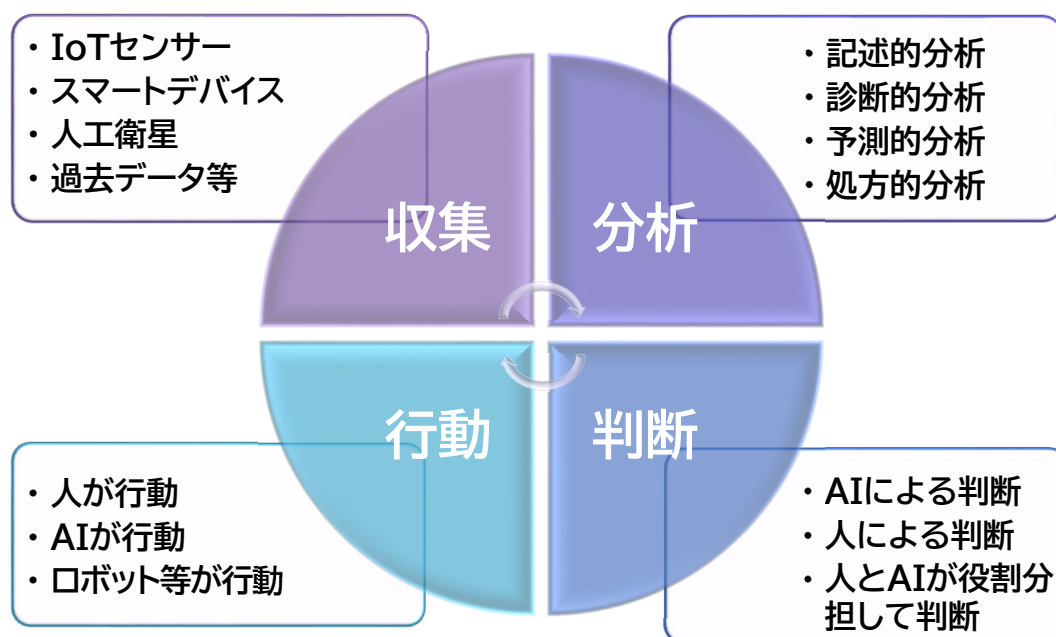


図 8 将来シーンに共通する AI 利活用の処理の流れ

さらに、その行動した結果が再度センシングされる循環型のシステムが想定される。このように、サイバー空間とフィジカル空間を統合するプラットフォームの上で循環サイクルが回り続けることで、課題の早期発見・早期対処や、資源配分の最適化、サービスの高度化が可能となるだろう。

以下ではこれら四つの処理の流れのうち、AI が直接処理する ②AI による【分析】と ③人もしくは AI による【判断】について詳説する。

②AI による【分析】においては、米国ガートナー社によると分析の成熟度⁷を

- (a) 記述的分析(Descriptive:何が起きたか)
- (b) 診断的分析(Diagnostic:なぜそれが起きたか)
- (c) 予測的分析(Predictive:これから何が起きるか)
- (d) 処方的分析(Prescriptive:何をすべきか)

の4段階に定義しており、(a)から(d)に成熟度が上がれば予測的分析や処方的分析に近づくことになる。このための技術的な難易度は上がるが、2050年の将来シーンの実現に向けた事前検討・準備に対してはこれらの高い成熟度の技術が求められるであろう。また、透明性・信頼性や包摂性を同時に確保するためには、公平なアルゴリズムやデータの偏りを補正するなど市民にとって公平・公正な分析手法が用いられることも重要になる。

一方、③人もしくは AI による【判断】においては、人による要所での判断(Human in the loop)の考え方が基本となるが、どこまでを人が行いどこから AI に委ねるかは社会実装する上で判断が難しいポイントとなる。人と AI の閾値設計を考えるためには、

- ・ 影響の大きさ(人命や人権への影響、経済損失の規模の大きさ 等)
- ・ 不確実性・予測誤差(予測範囲の広さ、前提条件への耐性有無 等)
- ・ 社会的価値のある判断の含有度(数値だけで決定できない判断基準 等)
- ・ 説明責任・所在(市民・議会へ説明可能か 等)

などを総合的に判断して、説明可能性や社会受容性を考慮しながら、「AI による完全自動化の判断」「人と AI が役割分担しながら判断」「人による判断」などを決定していく必要がある。

3-1-2 データ連携

前項で述べたような AI を都市に実装して利活用していくためには、データ連携の面で多くの課題が存在する。その一つは、多くの組織では部門ごとの異なるシステムやデータのサイロ化が壁となり、連携が進みにくいという点である。仮に個別分野ごとに AI を導入した場合、得られる効果は当該分野内の効率化や省人化に限定されやすく、創出される価値や市場規模は小さいものにとどまる傾向がある。その結果、事業としてのスケールメリットが得られず、初期投資や運用コストを回収できるだけのマネタイズが難しいケースが多い。

⁷ <https://www.gartner.com/en/topics/data-and-analytics>

AIの分析により新たな価値を創出し、持続可能なビジネスモデルを構築するためには、分野単独でのデータ連携と最適化にとどまらず、複数分野のデータやサービスが連鎖的に結びつく分野横断型のデータ連携とエコシステム構築が不可欠である。分野横断的なデータ連携が実現すれば、「異種データの掛け合わせによる新たな価値創出」や「データの多目的利用や繰り返し利用による生産性向上」などにより、都市サービスに飛躍的なシナジー効果をもたらす可能性がある。

このような分野横断的なデータ連携を進めるには、すでに導入されているシステムとの関係性を無視することはできない。そのため、分野ごとにボトムアップで個別最適な連携を積み重ねながら、段階的に連携範囲や統合範囲を拡大し、最終的に理想的なシステム構想へと移行していくことが、現実的な解決策であると考えられる。また、連携対象を広げていく過程では、一つの都市内で完結する連携だけでなく、モビリティなどの広域サービスは複数の都市間をまたいだ連携が必要となる点にも留意する必要がある(図9)。

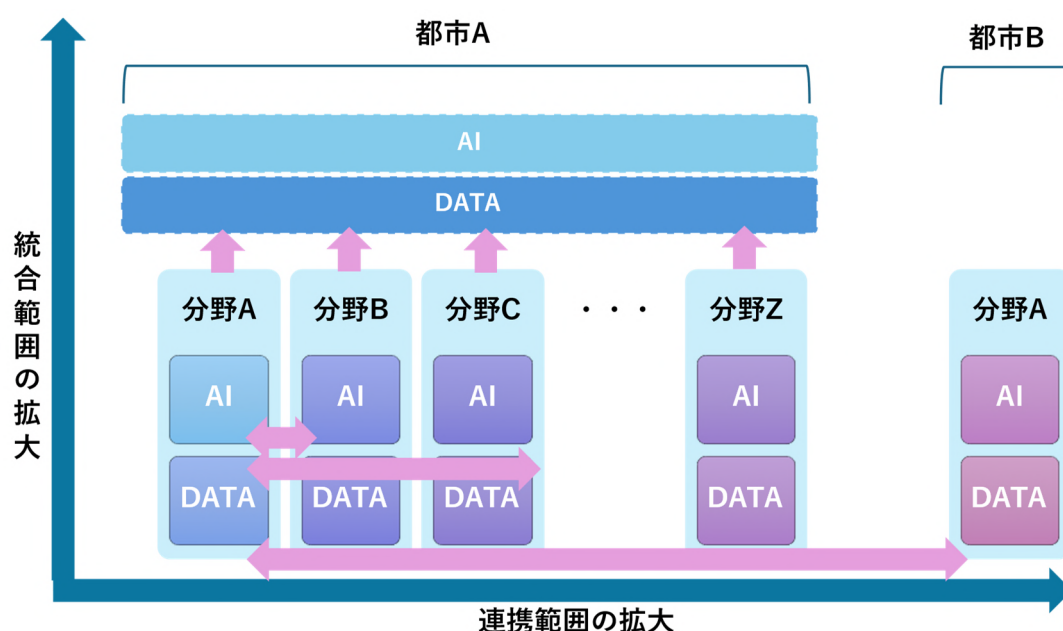


図9 データ連携+AI 利活用システムの拡大イメージ

一方で、一般的にはこのようなデータ連携のシナジー効果については概念的には理解できるものの、現実的にはデータ連携が進んでいるとは言い難いのが実情である。その背景には、データ整備や提供に要するコストを誰が負担するのかが不明確であること、分野や組織ごとにデータ形式や仕様が異なり連携に追加的な調整負荷が生じること、データ漏洩リスクやプライバシー侵害に対する不安が先行することなど、具体的かつ実務的な課題が存在している。さらに、データを競争優位性や収益源とみなすステークホルダーは、データ提供によって自社の価値が毀損されたり、他者に無償で利用されたりすることを懸念する。その結果、データの囲い込みが生じ、分野横断的なデータ連携の意義は理解されていても、データ提供のインセンティブが働かない構造が形成されている(図 10)。

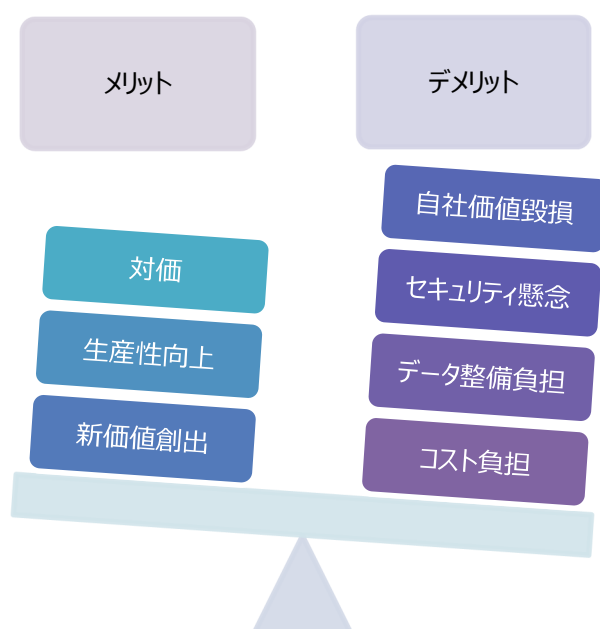


図 10 データ連携のメリット vs デメリットの実情

以上、本節で整理したとおり、デジタル社会の実現に向けては「AI 利活用」が共通課題となるが、その実効性を高めるためには、もう一つの共通課題である「データ連携」の基盤構築が不可欠である。

そこで次節では、どういう「データ連携」基盤を構築すれば、どのような「AI 利活用」による価値すなわち「デジタルサービス」が創出されるのか、という観点から、デジタル社会を実現するための具体的なエコシステムを検討する。

3-2 課題解決のためのエコシステムの検討

3-2-1 エコシステム構築の考え方

データ連携を基盤とするデジタルサービスのエコシステムとは、単にデータを集約・公開する仕組みではなく、データ連携によって収集・統合されたデータを、AI による分析・予測・最適化等に活用し、新たな価値を持つデジタルサービスを創出することで、「データ」「価値」「対価」がステークホルダーの間で持続的に循環する状態を指す(図 11)。エコシステムが成立するためには、①データの提供者、②デジタルサービスの提供者、③デジタルサービスの受益者という三者の役割が明確であり、それぞれにとって参加する合理性が確保されていることが不可欠である。

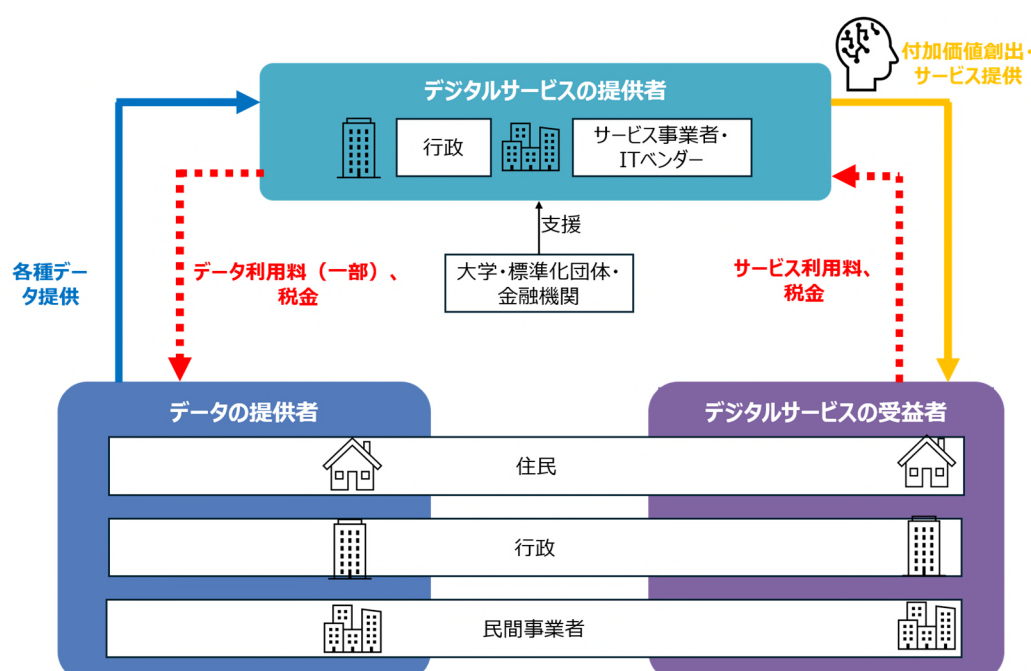


図 11 データ連携を基盤としたデジタルサービスエコシステム構築の考え方

まず、①データの提供者は、住民、行政、インフラ管理者や交通・電力などの民間事業者といった多様な主体で構成される。これらのステークホルダーが保有するデータは、業務遂行や生活の結果として生み出されるものであり、各主体の内部利用にとどまりがちである。エコシステムにおいては、これらのデータが標準化・匿名化・安全管理された形で外部に提供されることで、新たな価値創出の起点となる。その対価として、データ利用料の一部還元や、サービス品質の向上、業務効率化といった価値を受け取ることが重要である。

次に、②デジタルサービスの提供者は、行政や民間サービス事業者、IT ベンダーなどが担う。これらのステークホルダーは、複数のデータを組み合わせ、分析・可視化・予測といった付加価値を加えることで、社会課題や利用者ニーズに応えるサービスを創出・提供する。

最後に、③デジタルサービスの受益者は、住民、行政、民間事業者といった社会全体である。受益者は、サービス利用を通じて利便性向上、コスト削減、売上拡大、安全性向上などの価値を享受し、その対価としてサービス利用料や税金等を支払う。この対価がサービス提供者を経由してデータ提供者にも還元されたり、創出された価値がデータ提供者にも還元されたりすることで、データ提供のインセンティブが維持される。

このように、三者それぞれが価値を実感できる関係性を築くことが、エコシステムを一過性の取組ではなく、持続的な社会基盤として定着させる鍵となる。

3-2-2 将来シーン(5)スマートモビリティを題材としたエコシステムの検討

本項では、分野横断のエコシステムがどのように回り始め、価値が増幅し、コストが低減していくかを、スマートモビリティを題材に提示する。すべての分野の詳細を本項のみで説明し尽くすことは容易ではないため、まずは一つの具体例として将来シーン(5)スマートモビリティを“考える起点”として提示する。読者は本例の構造(テンプレート)を各地域の関心分野・地域条件へ当てはめて、エコシステムをイメージしていただきたい。

以下では、利用者・自治体・サービス事業者・技術インフラ提供者・運行管理を中心、スマートモビリティサービスにおけるデータ(青矢印→)・価値(黄矢印→)・資金(赤矢印→)の流れを整理する(図12)。

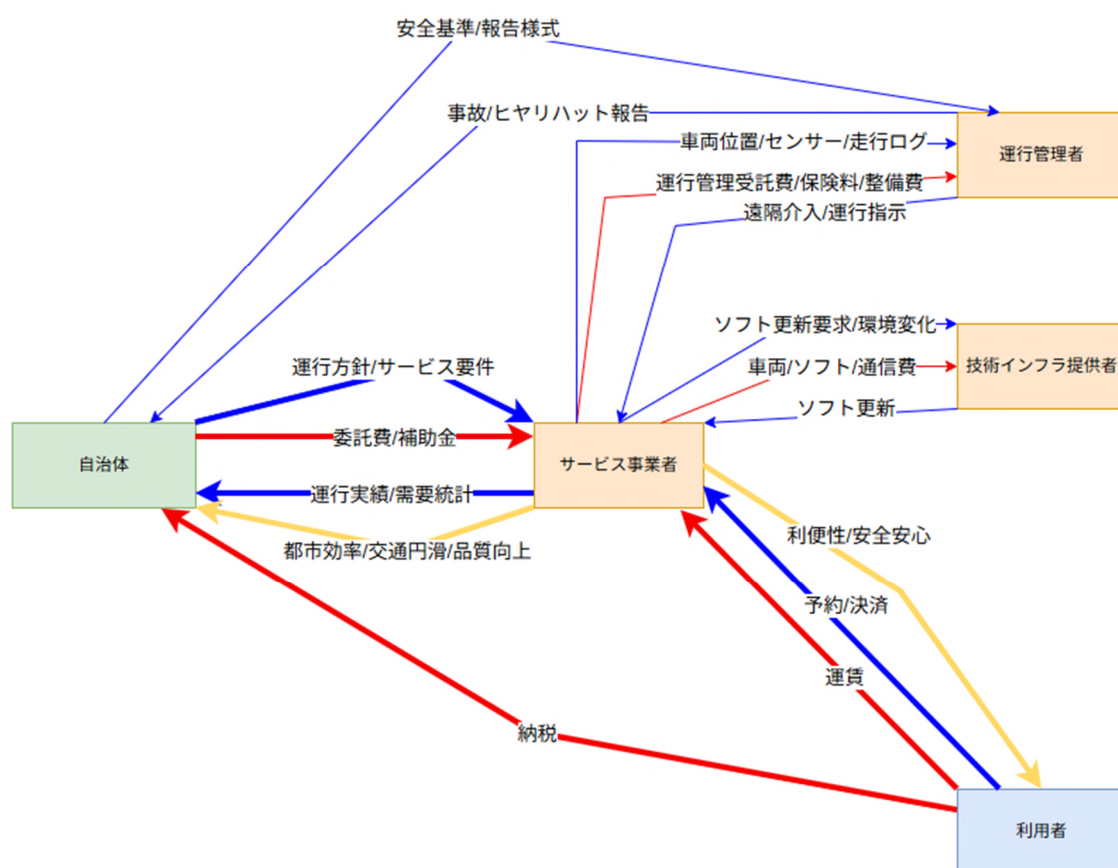


図12 スマートモビリティ導入のエコシステム

スマートモビリティサービス単体のエコシステムでは、利用者の予約・決済・乗降データ及び車両センサーデータ、走行ログがサービス事業者に集約され、運行計画及び安全管理に活用される。運行管理者は遠隔監視や介入指示を行い、技術インフラ提供者はソフト更新や通信環境の維持を担う。自治体は運行方針及び委託／補助金を通じてサービス全体を支える。

しかし、この構造では、データ連携は主に運行管理や安全管理の領域に限定されるため、運行管理費、車両更新費、通信費、データ整備負担といったコストが個別に発生し、費用対効果の向上には制約がある。

この制約を解消するためには、同一データを将来シーン(2)インフラ管理、清掃・美化や、将来シーン(8)の要素である効率的物流等の他分野へ展開し、分野横断で共用することが重要となる。

図13 は、スマートモビリティサービスで取得されるデータが他分野へ展開されることで価値が増幅する構造を示している。自動運転車両で取得される車両センサーデータや走行ログは、インフラ管理、清掃・美化、物流に再利用可能である。例えば、落下物や路面状態の検知データはインフラ管理及び清掃・美化に共有され、補修や清掃の効率化、安全性向上に活用される。また、運行データや配送需要情報は物流オペレータと連携し、配送計画の最適化や積載効率の向上につながる。

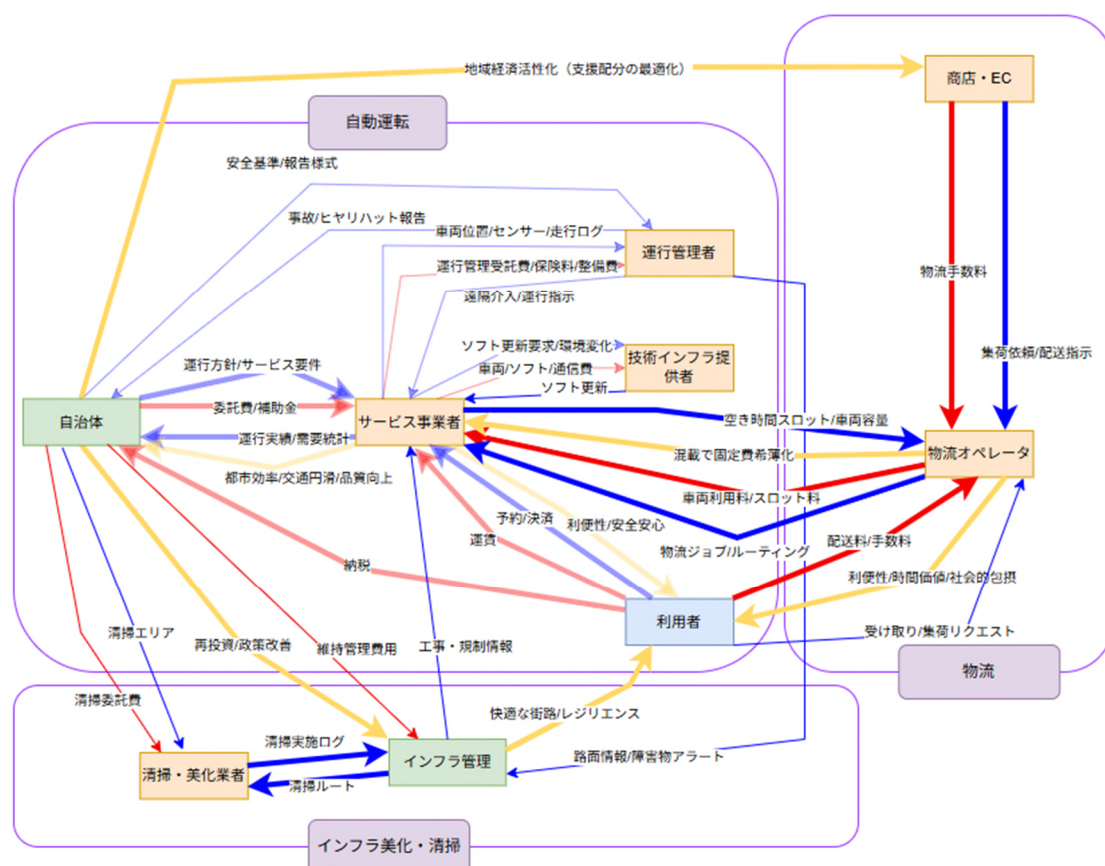


図 13 スマートモビリティ～物流・インフラ美化のエコシステム拡大

このように、同一データが運行管理や安全管理にとどまらず、インフラ維持、美化、物流といった複数業務へ展開されることで、データの重複取得を抑制しつつ価値が多重化される。これは、

同一データの再利用がコスト構造そのものを変化させることを意味する。その結果、コスト抑制とサービス価値向上が同時に実現され、各主体ごとの費用対効果の向上やエコシステム全体の最適化が進展する。

このように、分野横断的なエコシステムの拡張性を高めることにより、費用対効果を増大することができる（図 14）。

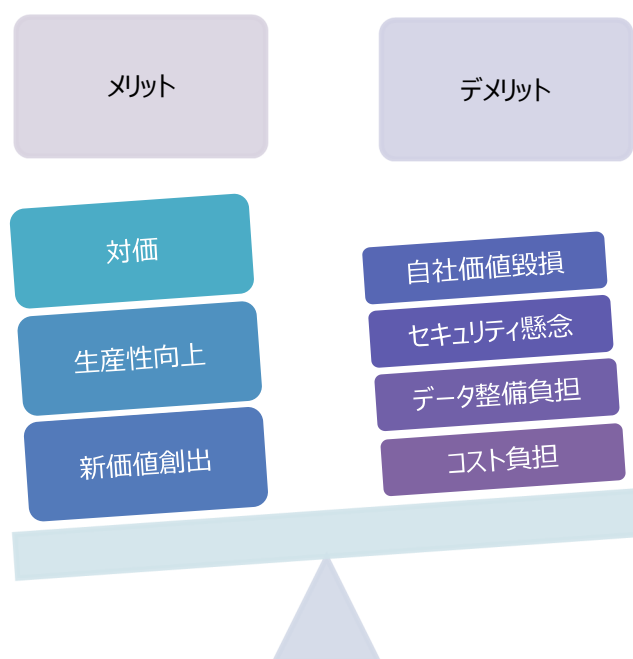


図 14 データ連携による価値増幅と費用対効果向上のイメージ

おわりに

本レポートでは、将来像の検討対象を、「一人ひとりの多様な well-being にチャレンジし、実現できる社会」の実現に向けて、それを支える、①「透明性・信頼性の高い社会」②「誰もが自由で安全に活動できる社会」③「強くてしなやかな社会」④「快適で活力に満ちた社会」に注目して、将来シーンを導出した。そして、各将来シーンを俯瞰して、多くのシーンに共通するさまざまな課題を整理した。

その結果、AI 利活用とそれを支えるデータ連携は、価値創出とリスク統制を両立するために共通して求められる基盤的論点であることが浮き彫りになった。そのうえで、課題解決に向けて、個人情報などの機密データを含む多様なデータを適切に取り扱うためのルールや技術を前提としつつ、分野横断的なあるべきエコシステムを検討した。

今後は、AI 利活用と分野横断的なデータ連携による価値創出を実現するエコシステムの構築に向けて、技術開発に加え、制度設計や社会受容性の確保を含めた総合的な取組を進めることが求められる。

デジタル社会の構築は、自動的に訪れるものではなく、今の選択と行動の積み重ねによって形づくられる。本レポートで描いた将来シーンは、唯一の正解を示すものではないが、望ましい未来への方向性を具体的に検討するための一助となることを期待している。また、今後、NEDO TSC としては、本レポートを参考に新たなプロジェクトの立案を目指すとともに、将来像の精緻化を図っていくため、多くのステークホルダーの方々と議論を重ねていきたい。

最後に、本レポートをまとめるに際して、国内外の企業、大学、研究機関の多くの有識者の方々にご意見を頂いた。貴重なお時間を割いてご協力いただいたことに対し、この場をお借りして深く謝意を表したい。

TSC Foresight 将来像

デジタル社会の将来像

～一人ひとりの多様な well-being を実現できるデジタル社会～

2026 年 8 月 21 日発行

作成メンバー

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
イノベーション戦略センター(TSC)

■センター長 岸本 喜久雄

■事務局長 田辺 雄史

■デジタルユニット

・ユニット長
・研究員

横井 一仁

秋葉 拓也

大杉 伸也

千田 和也

伊藤 智

(2026 年 6 月まで)

・フェロー

●本書に関する問い合わせ先
電話 044-520-5200(イノベーション戦略センター)

●本書は以下 URL よりダウンロードできます。
https://www.nedo.go.jp/library/tsc_future.html

本資料はイノベーション戦略センターの解釈によるものです。
掲載されているコンテンツの無断複製、転送、改変、修正、追加などの行為を禁止します。
引用を行う際は、必ず出典を明記願います。