

「AI 戦略 2019」(有識者提案)
～人・産業・地域・政府全てに AI～

はじめに

・ 基本的考え方

- (A) AI 戦略のスコープ
- (B) AI 戦略の基本的考え方
- (C) AI 戦略の基本構成
- (D) 取り組み方針

II: AI-Ready な未来への基盤作り： 教育改革と研究開発体制の再構築

(A) 教育改革

- (1) リテラシー教育
- (2) 応用基礎教育
- (3) エキスパート教育
- (4) 数理・データサイエンス・AI 教育認定制度

(B) 研究開発

- (1) 研究環境整備
- (2) 基盤的な研究開発の推進

III . AI-Ready な産業・社会の基盤作り

(A) 社会実装

- (1) 健康・医療・介護
- (2) 農業
- (3) 国土強靱化(インフラ、防災)
- (4) 交通インフラ・物流
- (5) 地方創生(スマートシティ)
- (6) その他

(B) データ関連基盤構築

- (1) データ基盤 for AI
- (2) トラスト for AI
- (3) ネットワーク for AI

(C) AI 時代のデジタル・ガバメントの実現

(D) 中小企業・新興企業支援

- (1) 中小企業支援
- (2) AI 関連創業に関する若手支援

IV . 倫理

V . その他

はじめに

本「AI 戦略 2019」（有識者提案）は、日本国政府が、人工知能（artificial intelligence: AI）関連領域で直ちに実行すべき政策を提言したものである。AI 技術の進展とその応用は、加速度的に進んでおり、広範な産業領域や社会インフラなど国の基盤のあり方に大きな影響を与え始めている。特に、いわゆる GAFA¹などのテック・ジャイアントが、膨大なデータに対して AI を利用してさらに付加価値の高いサービスを世界規模で展開しており、その影響力は国際的な懸念を生じるレベルにまで達している。

他方、我が国は、AI に関して必ずしも十分な競争力を有する状態にあるとは言えないが、一部には世界のトップ水準となる研究成果も生まれている²。

我が国は、Society 5.0³を標榜し、世界規模の課題(SDGs⁴)の解決に貢献することや、SDGs の地域における実践である「地域循環共生圏」⁵を創造していくことを謳っている。さらには、成熟社会の直面する高齢化、人口減少、インフラの老朽化など社会課題に他国に先駆けて直面している。我が国は、これらの課題を克服し、さらに、「多様性を内包し持続可能な社会」を実現することを目指している。

これら課題は、AI をはじめとしたテクノロジーのみで解決できる問題ではないが、テクノロジーと社会の仕組みを連動して変革し、危機をチャンスに変えるという発想で取り組む必要がある。

¹ Google、Apple、Facebook、Amazon の 4 つの米国 IT 企業

² 例えば、プリファードネットワークス社が深層学習を利用した人間協調型ロボットの研究で国際学会(International Conference on Robotics and Automation (ICRA) 2018)の賞を受賞。ソニーが産総研の ABCI クラスター上で、深層学習を使った画像認識で世界最高速の学習速度を達成

³ 第 5 期科学技術基本計画では「必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細やかに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスが受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き活きと快適に暮らすことのできる社会」とし、総合戦略 2017 では「サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにきめ細やかに対応したモノやサービスを提供することで経済的発展と社会課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会」としている。

⁴ Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）：2015 年 9 月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」にて記載された 2016 年から 2030 年までの国際目標。持続可能な世界を実現するための 17 のゴール・169 のターゲットから構成され、地球上の誰一人として取り残さない（leave no one behind）ことを誓っている。

⁵ 第 5 次環境基本計画（平成 30 年 4 月 17 日閣議決定）において、「各地域がその特性を活かした強みを発揮し、地域ごとに異なる資源が循環する自立・分散型の社会を形成しつつ、それぞれの地域の特性に応じて近隣地域等と共生・対流し、より広域的なネットワーク（自然的なつながり（森・里・川・海の連関）や経済的つながり（人、資金等））を構築していくことで、新たなバリューチェーンを生み出し、地域資源を補完し支え合いながら農山漁村も都市も活かす「地域循環共生圏」を創造していくことを目指す」とされている。

また、日本の強みを活かし、革新的な方法で弱みを強みに変え、我が国の将来をより期待できるものにすると同時に、それを日本型の SDGs モデルとして広く世界へ貢献するというマインドセットが重要である。

本戦略では、国の関与の度合いが大きく、直ちに実行すべき領域、すなわち教育改革、研究開発強化に加え、健康・医療・介護、農業、国土強靱化、地方創生、行政への AI 導入などを中心に取り上げた。金融やサービス産業などは、順次、本戦略の見直しに併せて取り上げる予定である。

. 基本的考え方

(A) AI 戦略の Scope

本戦略における AI とは、広範に知的とされる機能を実現しているシステムを前提としている。近年では、機械学習、特に深層学習などに基づくものが中心的であるが、AI 関連の技術開発は急速に進展しており、特定の技術に限定する必要性も低い。

例えば EC ハイレベルエキスパートグループ報告書⁶においては、「環境や入力に対応して知的な動作（一定の自律性を有することもある）を行うシステム」とされている。しかし、「知的な動作」の実体は解釈に依存する側面もある。また、2016 年に米国で発表された AI100 報告書⁷では、学問分野としての AI を、「知能を持った機械を作る研究であり、知能とは置かれた環境中で適切に、かつ何らかの洞察を持って機能すること」という Nils J. Nilsson の定義⁸を引用しているが、この定義も大きな曖昧性を持ったものである。実際、同報告書では、AI の定義が曖昧であること自体が、AI の研究を加速している肯定的な側面があるともしている。これらの状況を鑑みると、何を以て「AI」または「AI 技術」と判断するかに関して、一定のコンセンサスはあるものの、それをことさらに厳密に定義することには現時点では適切であるとは思われない。同時に、このようなシステムは、高度に複雑なシステムに組み込まれるため、どこまでが AI かを厳密に区別して議論することは有意義ではない。

さらに、大規模データを収集・蓄積し、アクセスする基盤、超高速通信網、センサ群、ロボットなどがなければ AI システムの実装はおぼつかない。サイバーセキュリティや AI 倫理など、このようなシステムの安全性

⁶ High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, Draft Ethics Guidelines for Trustworthy AI, および A definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines, European Commission, Directorate-General for Communication, March 2019

⁷ Stone, P., et al., “Artificial Intelligence and Life 2030.” One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 Study Panel, Stanford University, Stanford, CA, Sept. 2016.

⁸ Nils J. Nilsson, The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2010).

や健全性を担保する技術の開発や実装が行われなければ、AI が広く受容されることも困難となる。これらの領域も、AI 戦略という観点から、統合的に構想される必要がある。よって、本戦略の対象は、知的とされる機能を実現する広範なシステムを包含するとともに、今後の社会や産業から日常生活、または、科学研究や技術開発まで、AI はあらゆる領域に展開されることが予想される。そのため、本戦略は、極めて広範な領域に関わるものとなる。

(B) AI 戦略の基本的考え方

本戦略の目的は、Society 5.0 の実現を通じて世界に貢献（特に、SDGs）すると同時に、日本自身の課題も克服するという国の基本方針に対して、AI という観点に基づく方策を策定することである。SDGs などで提示されている世界規模の問題は、人類の将来に関わる問題であり、日本もその解決に積極的に取り組むべきである。これらの問題は、技術的なアプローチのみで解決できるわけではないが、AI を含めたテクノロジーが貢献できる部分は大きく、そこでは、AI は、中核的な役割を果たすことが期待される。これらの課題を克服するとともに、我が国の産業競争力の向上という重要な課題を成し遂げるための、統合的な政策パッケージが求められている。

1. 理念

政府は、AI の発展に伴って、我が国が目指すべき社会の姿や多国間の枠組みや国や地方の行政府が目指すべき方向を、「人間中心の AI 社会原則」⁹として取りまとめた。本原則では、その基本理念として、(1) 人間の尊厳が尊重される社会（Dignity）、(2) 多様な背景を持つ人々が多様な幸せを追求できる社会（Diversity & Inclusion）、(3) 持続性ある社会（Sustainability）の3点を挙げている¹⁰。

⁹ 統合イノベーション戦略推進会議決定（2019年3月xx日）（予定）

¹⁰ 「人間中心の AI 社会原則」の理念：

(1) 人間の尊厳が尊重される社会（Dignity）

我々は、AI を利活用して効率性や利便性を追求するあまり、人間が AI に過度に依存したり、人間の行動をコントロールすることに AI が利用される社会を構築するのではなく、人間が AI を道具として使いこなすことによって、人間の様々な能力をさらに発揮することを可能とし、より大きな創造性を発揮したり、やりがいのある仕事に従事したりすることで、物質的にも精神的にも豊かな生活を送ることができるような、人間の尊厳が尊重される社会を構築する必要がある。

(2) 多様な背景を持つ人々が多様な幸せを追求できる社会（Diversity & Inclusion）

多様な背景と価値観、考え方を持つ人々が多様な幸せを追求し、それらを柔軟に包摂した上で新たな価値を創造できる社会は、現代における一つの理想であり、大きなチャレンジである。AI という強力な技術は、この理想に我々を近づける一

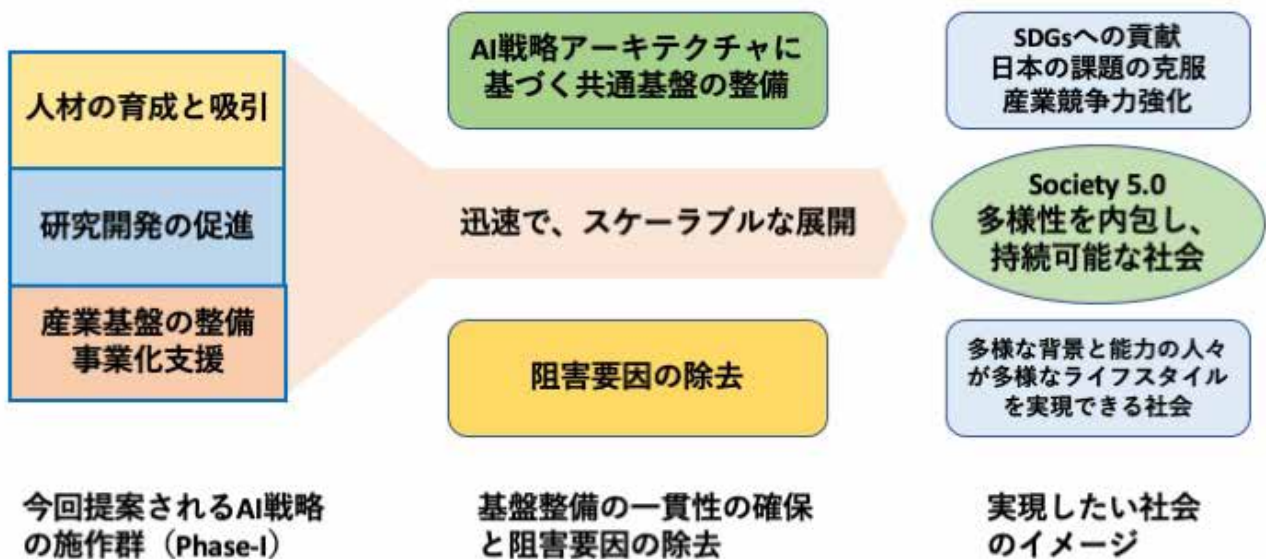
本戦略は、この理念に基づき、これら社会の進展に貢献する。

2. AI 戦略の枠組み

本戦略は、AI の実社会への本格展開の過程において、理念の実現を目指すとともに、日本の国際的プレゼンスの向上と産業競争力の劇的強化などに寄与する一連の政策の一環となる。

同時に、産業の担い手は民間企業であり、この局面における国の役割は、民間企業がその力を発揮するための基盤の整備（人材の育成と吸引、研究開発の促進、産業基盤の整備・事業化支援）、AI 導入を加速する制度の構築と阻害要因の除去、多国間の枠組みの構築などとなる。

また、人々が AI 導入による具体的な便益を実感してこそ、広く受け入れられることにもなる。その視点からは、多様な背景の人々が、多様なライフスタイルを実現する社会、抽象的表現としては Diversity & Inclusion と持続可能性を実現した社会を目指す姿であり、AI も含めたテクノロジーとその導入に伴う社会の仕組みの変化がインクルージョンとサステナビリティを促進する方向を目指していく。

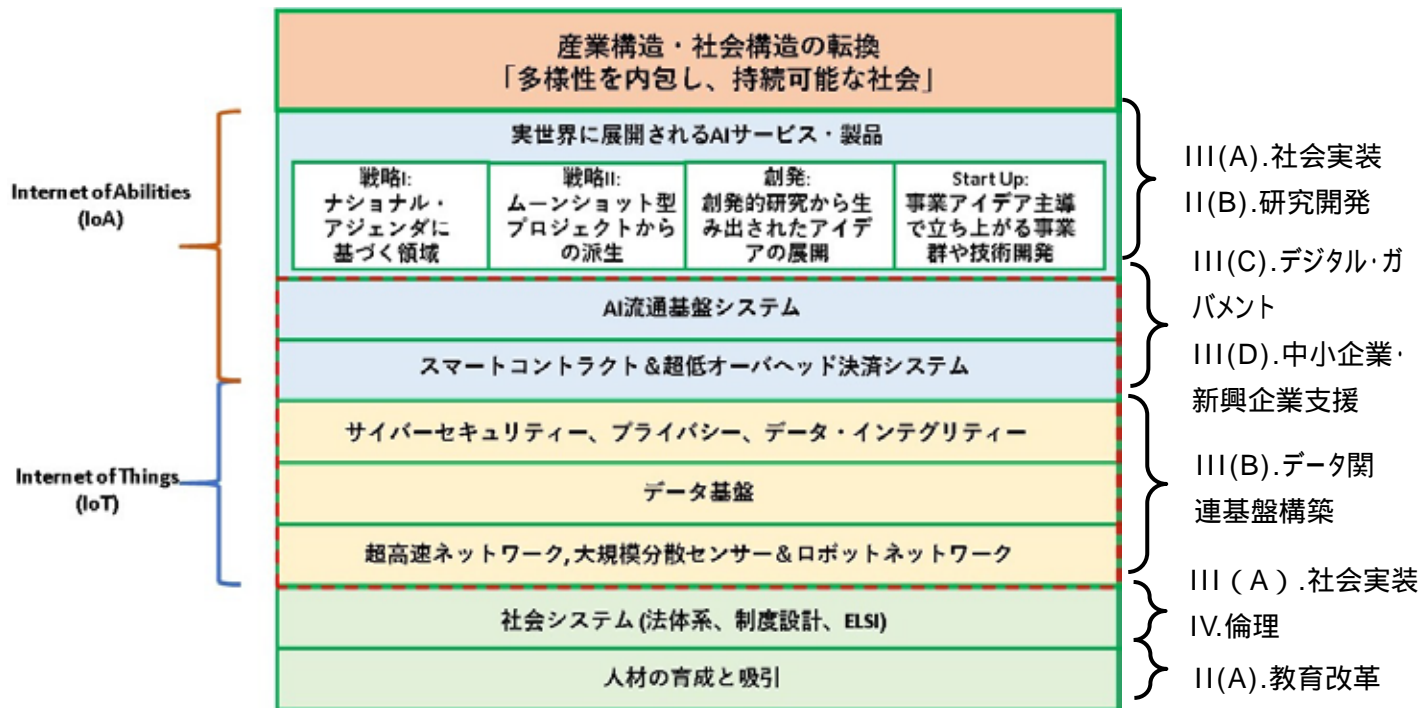


つの有力な道具となりえる。我々は AI の適切な開発と展開によって、このように社会のありかたを変革していく必要がある。

(3) 持続性ある社会 (Sustainability)

我々は、AI の活用によりビジネスやソリューションを次々と生み、社会の格差を解消し、地球規模の環境問題や気候変動などにも対応が可能な持続性のある社会を構築する方向へ展開させる必要がある。科学・技術立国としての我が国は、その科学的・技術的蓄積を AI によって強化し、そのような社会を作ることにも貢献する責務がある。

これらを達成しようとする本戦略は広範かつ重層的であり、各々のプログラムが効果的に連携されるためには、次に示すように全体的なアーキテクチャに基づいて各々の政策プログラムが展開されることが必要である。



3. 戦略目標

本戦略は、理念に基づいた上で、国としての役割・枠組みを踏まえ、以下の戦略的目標を設定する。

戦略目標 I：我が国が、人口比において最も AI 時代に対応した人材を育成・吸引する国となり、それを持続的に実現するための仕組みが構築されている

本戦略の成否は人にかかっていると言っても過言ではない。「AI 時代に対応した人材」の定義は、単一のものではなく、いくつかのカテゴリーに分けられる。最先端の AI 研究を行う人材、AI を産業に応用する人材、中小の事業所で応用を実現する人材、AI を利用して新たなビジネスやクリエーションを行う人材など、各々のカテゴリーでの層の厚さが重要である。これには特に、女性も含む多様な人材が含まれる。また、海外から日本を目指す人々も含まれる。そして、多くの人々にとっては、ある程度の基本的な知識があれば、日常生活でより有効に AI を利用して生活の利便性を向上し、従来ではできなかったことができるようになる。AI に関するリテラシーを高める目的は、各々の人が、AI が浸透する社会で、不安なくその恩恵を享受し、より各々の可能性を発揮することにある。

また、本戦略で実施する一部の先進的教育プログラムは、海外にも提供できるレベルにまで充実させることが重要である。

「未来への基盤づくり」として教育改革と研究開発体制の再構築は、本戦略の中での最重要項目である。

戦略目標 II：実世界産業における AI 応用でのトップ・ランナーとなり、産業競争力を強化

ここで「実世界産業」とは、健康・医療・介護、農業、素材、物流、製造設備など、物理的実世界（Physical Real World）において何らかの価値を提供する産業を総称している。SNS や検索サービスなどと対比して、サイバースペース内で完結することがなく、人、自然、ハードウェアなどの相互作用を通じて初めて価値が生まれることを特徴とする。この「実世界産業」には、いまだに系統的に取得されていない膨大な情報が含まれていると同時に、多くの場合には高付加価値型のサービス産業化への転換が必須である。さらに、多くの SDGs に貢献できるのもこの領域からである。本戦略においては、この実世界産業領域において、AI 化を促進し、さらには、サービス・プラットフォームを軸としたサービス産業構造への転換支援する開発支援、制度設計、社会実装基盤を形成することで、当該領域における産業競争力を向上させ、トップ・ランナーまたは先頭集団の地位を維持するとともに、世

界規模で SDGs の達成に貢献することを志向する。具体的な、達成指標は、各々の領域で個別に設定される必要があるが、基本的には、AI によって産業の高付加価値化がもたらされることが重要である。これは、大枠としては、公的サービス分野では、サービスの質とのさらなる向上、就労環境の改善と同時に、財政負担の低減が達成されることであり、市場原理に基づく分野では、当該産業毎の生産性(GDP per Capita)が国際比較でトップレベル (Top 3 以内) となることと考えることができる¹¹。

ここで取り上げられていない、E-commerce や SNS などのサイバースペースでおおよそ完結するタイプのサービス産業も、同様に重要であることも留意しておく必要がある。本戦略では、国の政策の影響が大きい産業領域である実世界産業を対象にしているが、本戦略の見直しに併せてそれ以外の産業領域を取り上げる必要性がある。

戦略目標 III：多様性を内包した持続可能な社会を実現するための一連の技術体系を確立し、その運用するための仕組みを実現する

AI も含むテクノロジーが、具体的に日常生活や社会にどのような利益をもたらすのであろうか？本戦略では、その一つは、多様な人々が多様なライフスタイル実現することが可能となるであると設定し、その実現を戦略目標とする。特に、女性、外国人、高齢者など多様な背景の人々が社会に十分に参加できるようにすることを含む。テクノロジーとそれを使うための社会の仕組みの変化で、今までできなかったことが可能となる、よりやりやすくなるなど、いろいろな程度の差はあるが、具体的な便益が提供されることを目指す。それは人によっては些細なこともあるであろうし、人生を変えるようなこともあるであろう。また、多様な人々の多様なニーズを満たすという性格上、単一の技術ではなく、多様な技術の集合体となる。また、運用手法や制度設計も同時に行われる必要がある。しかし、多様化が必須の日本、さらに今後の世界においては、この領域での技術体系の確立と制度設計への理解が必須であり、さらに、SDGs への貢献が大きく見込める分野である。この長期的社会的重要性ゆえに、あえて戦略目標として設定した。

戦略目標 IV：国際的 AI 研究・教育・社会基盤ネットワークの構築

本戦略は、日本国内では完結しない。AI 関連の人材や産業展開など、国際的な展開が必須である。このため、現状でも活発である北米・欧州地域の研究・教育機関、企業との連携強化に加

¹¹ 国全体の労働生産性の国際比較の現状から考察すると、今後、日本の名目労働生産性の伸び率は、現状の倍を超える年率 6 % 強という高い水準を達成し、10 年以上それを維持する必要がある。

え、今後の成長が見込まれる ASEAN、インド、中東、アフリカ等との連携を本格化する。人材育成・吸引に関しては、海外からの研究者・エンジニアの我が国での活躍の場を多く提供するとともに、我が国との AI 関連の共同研究開発・共同事業を増大させる。また、AI 関連の教育プログラムをアジア（シンガポール、ベトナム、タイ、インドなど）、オーストラリア、中東並びに TICAD7（横浜）の枠組みを活用したアフリカ地域に提供し、当該地域の AI 研究・実用化の促進に貢献する。また、健康医療介護や農業、スマートシティなど個別領域においても、国際的な連携をさらに強化し、人材、データ並びに市場規模で十分なスケールの達成を目指す。

(C) 取り組み方針

< 基本的な考え方 >

- ① Society 5.0 の社会においては、IoT があらゆる産業分野や日常生活シーンの中に取り入れられ、そこから得られるビッグデータをもとに AI を駆使して生み出される様々なサービスが、社会システムや産業構造、人々の働き方や暮らし方、さらには教育の在り方を劇的に変化させている。
- ② 日本の強みを分析し、その強みを生かしつつ、各ステークホルダーが取組を実施することが必要
- ③ 国が取り組むべきは、
 - 戦略の策定とそれを実現するための基盤構築
 - 民間努力の支援
 - 制度的・政策的障害の迅速な除去
 - マルチステークホルダー間での課題解決のためのネットワークの構築
 - 国内外を包含した人材育成
 - 社会構造変革及び国家存続のための社会実装
 - 基盤的な研究開発、次世代の基礎研究
 - AI 利活用の加速、共通的な環境整備
 - 倫理、国内・国際的なガバナンス体制の形成
 - 上記を通じた「グローバル・ネットワーク」のハブ作り
- ④ 民間に期待することは、
 - 未来への大きなチャレンジを促進し共創するマインドセットの変革
 - AI の積極的な活用による多様な価値の創造
 - 生産性の向上
 - スタートアップ企業群の創出と支援も含む産業構造のたゆみなき刷新
 - 他国・地域との国際連携の推進、多様なステークホルダーとの協働
 - 優秀な人材に対して国際的に競争力のある報酬体系の導入
 - AI 社会原則を踏まえた AI 開発利用原則の策定と遵守 など

II: AI-Ready な未来への基盤作り： 教育改革と研究開発体制の再構築

(A) 教育改革

<現状>

- ① デジタル・トランスフォーメーションによる社会の大転換期にあっては、変革の中核となる AI を開発し活用する力、ビッグデータを収集・蓄積・分析し、活用して製品・サービスをデザインする力などが社会や産業の活力を決定づける一因
- ② 「AI を作り、活かし、価値を生み出す」ことにより、新たな社会の在り方や製品・サービスをデザインできる人材等持続可能な社会の創り手を育成するために、生涯を通じた教育が必須
- ③ 「数理・データサイエンス・AI」に関する知識・技能と人文社会芸術系の教養をもとに、新しい社会の在り方や製品・サービスをデザインする力等が重要。STEAM 教育¹²を強化し、実社会の課題解決的な学習を教科横断的に行うことが不可欠
- ④ 様々な社会課題と理科・数学の関係を早い段階から理解し、理科・数学の力で解決する思考の経験が肝要。なお、大学（学部）において全学生に占める理学、工学分野の学科に在籍する学生の割合は約 18%が現状
- ⑤ 学校の ICT インフラ（校務支援システム等）におけるデータ連携に関する検討が不足
- ⑥ 日本の教育を抜本的に転換し、多様性を内包した持続可能な社会に向けた、新たな数理・データサイエンス・AI 教育、Society 5.0 時代の教育のモデルとして、世界、特にアジア地域に発信すべき

<大目標>

デジタル社会の基礎知識（いわゆる「読み・書き・そろばん」的な素養）である「数理・データサイエンス・AI」に関する知識・技能、新たな社会の在り方や製品・サービスをデザインするために必要な基礎力など、持続可能な社会の創り手として必要な力を全ての国民が育み、社会のあらゆる分野で人材が活躍することを目指し、今後の教育に以下の目標を設定：

¹² Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics 等の各教科での学習を実社会での課題解決に生かしていくための教科横断的な教育

- ④ 全ての高校卒業生が、「理数・データサイエンス・AI」に関する基礎的なリテラシーを習得。また、新たな社会の在り方や製品・サービスのデザイン等に向けた問題発見・解決学習の体験等を通じた創造性の涵養
- ④ データサイエンス・AI を理解し、各専門分野で応用できる人材を育成（約 25 万人/年）
- ④ データサイエンス・AI を駆使してイノベーションを創出し、世界で活躍できるレベルの人材の発掘・育成（約 2,000 人/年、そのうちトップクラス約 100 人/年）
- ④ 数理・データサイエンス・AI を育むリカレント教育をできるだけ多くの社会人に実施（女性の社会参加を促進するリカレント教育を含む）
- ④ 留学生がデータサイエンス・AI などを学ぶ機会を促進

< 具体目標と取組 >

（１）リテラシー教育

【高校】

< 具体目標 >

全ての高校生（約 100 万人卒/年）が、データサイエンス・AI の基礎となる理数素養や基本的情報知識を習得。また、人文学・社会科学系の知識、新たな社会の在り方や製品・サービスのデザイン等に向けた問題発見・解決学習を体験

（取組）

【基本的情報知識の習得】

- ④ 「情報」（2022 年度に必修化）の指導方法に関する、データサイエンス・AI の考え方を踏まえ、教員研修用教材の開発と全国展開（2019 年）、指導方法の不断の改善・充実
- ④ 「情報」等の実施を踏まえた IT パスポート試験¹³等の出題の見直し（2021 年）
- ④ IT パスポート試験等における AI 関連出題の強化（2019 年）と高校等における活用の促進（2020 年）

¹³ 「情報処理の促進に関する法律」に基づき経済産業省が、情報処理技術者としての「知識・技能」が一定以上の水準であることを認定している情報処理技術者試験の一分区であり、IT を利活用するすべての社会人・学生が備えておくべき IT に関する基礎的な知識の証明を目的とした国家試験

- ④ 現職教員のデータサイエンス・AI リテラシー向上のための学習機会の提供（2020 年）
- ④ 免許制度の弾力的な活用等を通じ、博士課程学生・ポスドク人材・エンジニアやデータサイエンティスト等の社会の多様な人材も含め、ICT に精通した人材を登用（2024 年までに 1 校に 1 人以上）
- ④ 全ての高校で、データサイエンス・AI の基礎となる実習授業を実施、意欲的な児童・生徒に対するデータサイエンス・AI で問題発見・解決に挑戦する場（IT 部活動等）の創出（2022 年）

【理数素養の習得】

- ④ 大学等における数理・データサイエンス教育との接続を念頭に、確率・統計・線形代数等の基盤となる知識を高校段階で修得することができるよう、教材を作成。大学等に進学する者等を中心に指導（2020 年）
- ④ 高校における理数分野における主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）の視点からの授業改善を行うため、優良事例の収集とその普及の促進、研修の充実（2019 年）
- ④ 高校においてデータ分析の基盤となる手法を全員に指導（2019 年）

【ICT インフラ・活用方法の整備】

- ④ 上述した教育の基盤としての学校の ICT 環境整備の加速化を図るため、関係省庁が連携し、学校におけるネットワーク及びクラウド活用の在り方、ICT 環境モデル、必要十分な機能を有する ICT 機器の調達等に関するガイドライン見直し等の具体的方策を、今後のデータ連携・標準化、柔軟な利活用も見据えつつ、検討・提示（2019 年）
- ④ 教育現場の負荷軽減に資する ICT 利活用の検討と推進（2019 年）
- ④ 生徒用端末、ソフトウェア、通信デバイス等の購入（貸与）・管理・更新、データ連携等に関するルールの検討・提示（2019 年）
- ④ 最終的に、生徒 1 人 1 人がそれぞれ端末を持ち、ICT を十分活用することのできる、ハードウェア・ネットワーク等の環境整備を達成するため、クラウド活用、低価格パソコンの導入、ネットワーク・5G 通信の活用、BYOD（Bring Your Own Device）¹⁴を視野に入れた目標の設定とロードマップの策定（2019 年）

¹⁴ 個人所有の端末の利用

- ④ 理数・データサイエンス・AI 等を活用した、実社会で必要となる知識・技能、思考力・判断力、表現力等を学習する環境の整備（EdTech 等の活用）（2022 年）
- ④ 希望する全ての高校で早期に遠隔教育を利活用（遅くとも 2024 年）
- ④ 学校内外における生徒の学びやプロジェクトの記録を保存する学習ログ等について、標準化や利活用、ICT 機器等の調達方針の策定、個人情報保護等についての基本方針の提示（2020 年）

【新たな社会を創造していくために必要な力の育成】

- ④ カリキュラム・マネジメントの視点を踏まえ、産学連携や地域連携による STEAM 教育の事例構築や収集、モデルプラン提示と全国展開（2019 年）
- ④ グローバルな社会課題を題材にした、産学連携 STEAM 教育コンテンツのオンライン・ライブラリーの構築（2020 年）
- ④ 新しいものを創造し、創造されたものを尊重する力を育む「知財創造教育」を全国で実施するための持続的な推進体制を整えるとともに、教育プログラムの開発奨励・利便性の向上に取り組む（2019 年）

【大学入試・就職】

- ④ 文系・理系等の学部分野等を問わず、「情報 」を入試に採用する大学の抜本的拡大とそのため
の環境整備
- ④ 大学入学共通テスト「情報 」を 2024 年度より出題することについて CBT¹⁵活用を含めた検討（2019 年）
- ④ 大学入試や就職のエントリーシートへの、理数・データサイエンス・AI 等の学習成果（学校での学習成果、IT パスポート試験等の課外等の課外コース合格等）の記載促進（2021 年）
- ④ 認定コース（（4）参照）の履修の有無及び学習成果や学校内外における生徒の学びやプロジェクトの記録を保存する学習履歴を、産業界が就職の際に参考とする方策の実施（例えばエントリーシートに記載欄を設ける等）について、産業界と協業で推進（2020 年）

¹⁵ Computer Based Testing：コンピュータを利用した試験

【大学・高専・社会人】

< 具体目標 1 >

文理を問わず、全ての大学・高専生（約 50 万人卒/年）が、課程にて初級レベルの数理・データサイエンス・AI を習得

（取組）

- ・ 大学・高専における、初級レベルの標準カリキュラム・教材の開発と全国展開（2019 年）
- ・ 大学・高専における、初級レベルのコース認定（（4）参照）の導入（2020 年）
- ・ 全ての大学・高専の学生が、初級レベルの認定コース（（4）参照）の履修ができる環境を確保（MOOC¹⁶や放送大学の活用拡充等を含む）（2022 年）

< 具体目標 2 >

多くの社会人（約 100 万人¹⁷/年）が、基本的情報知識と、データサイエンス・AI 等の実践的活用スキルを習得できる機会をあらゆる手段を用いて提供

（取組）

- ・ 基礎的 IT リテラシー習得のための職業訓練の推進（2020 年）
- ・ 社会人の誰もが、女性の社会参加を促進する観点も含め、数理・データサイエンス・AI 教育を学びたいときに、大学等において履修できる環境を整備（2022 年）
- ・ 産学フォーラムや経済団体等の場において、優れた社会人リカレント教育プログラムの事例（女性の社会参加を促進するプログラムを含む）を共有するなどを通じて、リカレント教育¹⁸の受講結果の就職、雇用等への活用促進（2019 年）
- ・ 数理・データサイエンス・AI 関連スキルセットのさらなる改善（2019 年）

¹⁶ Massive Open Online Course：大規模公開オンライン講座

¹⁷ 日本の労働人口約 6,000 万人の 25%（約 1,500 万人）へのデータサイエンス・AI に関するリテラシー教育を今後 10 年間で対応する場合の、当該期間に輩出される大学・高専の新卒者約 500 万人を除く約 1,000 万人（約 100 万人×10 年）の 1 年あたりの規模数を設定

¹⁸ 職業人を中心とした社会人に対して、学校教育の修了後、いったん社会に出てから行われる教育であり、職場から離れて行われるフルタイムの再教育のみならず、職業に就きながら行われるパートタイムの教育も含む

< 具体目標 3 >

大学生、社会人に対するリベラルアーツ教育¹⁹の充実（一面的なデータ解析の結果や AI を鵜呑みにしないための批判的思考力の養成も含む）

（取組）

- ・ 大学における文理横断的な教育を含む、リベラルアーツ教育の推進（2019 年）
- ・ 問題発見・解決に資する学習・学修プログラムの拡充（就職、雇用等への活用促進）（2020 年）

【小学校・中学校】

< 具体目標 >

データサイエンス・AI の基礎となる理数分野について、
習熟度レベル上位層の割合が世界トップレベルにある現在の状態を維持・向上
国際的に比較して低い状況にある理数分野への興味関心を向上
様々な社会課題と理科・数学の関係性の理解と考察を行う機会を確保

（取組）

- ① 現職教員のデータサイエンス・AI リテラシー向上のための学習機会の提供（2020 年）
- ② 免許制度の弾力的な活用等を通じた博士課程学生・ポスドク人材・エンジニアやデータサイエンティスト等の社会の多様な人材の積極的な登用（2022 年までに 4 校に 1 人以上）
- ③ 全ての小中学校で、理数分野における主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）の視点からの授業改善を行うため、優良事例の収集とその普及の促進、研修の充実（2019 年）
- ④ 新しいものを創造し、創造されたものを尊重する力を育む「知財創造教育」を全国で実施するための持続的な推進体制を整えるとともに、教育プログラムの開発奨励・利便性の向上に取り組む（2019 年）

¹⁹ 専門職業教育としての技術の習得とは異なり、思考力・判断力のための一般的知識の提供や知的能力を発展させることを目標とする教育

- ④ 学校の ICT 環境整備の加速化を図るため、関係省庁が連携し、学校間のデータ連携や利活用を促進する観点を踏まえ、学校におけるネットワーク、クラウド活用の在り方、ICT 環境モデル、必要十分な機能を有する ICT 機器の調達等の具体的方策を検討・提示（2019 年）
- ④ 児童生徒用端末、ソフトウェア、通信デバイス等の購入・貸与・管理・更新等に関するルールの検討・提示（2019 年）
- ④ 最終的に生徒 1 人 1 人がそれぞれ端末を持ち、ICT を十分活用することのできる、ハードウェア・ネットワーク等の環境整備を達成するため、クラウド活用、低価格パソコンの導入、ネットワーク・5G 通信の活用、BYOD（Bring Your Own Device）を視野に入れた目標の設定とロードマップの策定（2019 年）
- ④ 実社会で必要となる知識・技能、思考力・判断力、表現力等を学習する環境の整備（EdTech 等の活用）（2022 年）
- ④ 希望する全ての小中学校で早期に遠隔教育を利活用（遅くとも 2024 年）
- ④ 学校内外における生徒の学びやプロジェクトの記録を保存する学習ログ等について、標準化や利活用の在り方についての基本方針の提示（2020 年）
- ④ カリキュラム・マネジメントの視点を踏まえ、産学連携や地域連携による STEAM 教育の事例の構築や収集、モデルプラン提示と全国展開（2019 年）
- ④ グローバルな社会課題を題材にした、産学連携 STEAM 教育コンテンツのオンライン・ライブラリーの構築（2020 年）

(2) 応用基礎教育

< 具体目標 1 >

文理を問わず、一定規模の大学・高専生（約 25 万人²⁰卒/年）が、自らの専門分野への数理・データサイエンス・AI の応用基礎力を習得

このために、大学入試において数理・データサイエンス・AI の応用基礎力の習得が可能と考えられる入学者の選抜を重点的に行う大学を支援

(取組)

- ・ 大学・高専における、専門教育レベルの標準カリキュラム・教材の開発と全国展開（2020 年）
- ・ 大学・高専における、専門教育レベルのコース認定（（4）参照）の導入（2021 年）
- ・ 一定規模の大学・高専生（約 25 万人卒/年）が、卒業までに、自らの専門分野でのデータサイエンス・AI の学習・学修を経験できる環境を整備（外国の優良教材の活用も含む MOOC の活用・拡充、外部専門家、AI×専門分野のダブルメジャー等の学位取得が可能な制度の活用を含む）（2022 年）
- ・ 数理・データサイエンス・AI の応用基礎力を習得できると考えられる入学者を選抜する大学入試を積極的に実施する大学を重点的に支援（2022 年）
- ・ 数理・データサイエンス・AI 分野を含めた、教育効果の高い大学・高専生のインターンシップを表彰、グッドプラクティスの普及促進（2019 年）
- ・ 上記取組等を通じて数理・データサイエンス・AI 分野の履修が可能となる環境整備を行うとともに、同分野での留学生の受け入れを促進（2022 年）

< 具体目標 2 >

地域課題等の解決ができる AI 人材を育成（社会人目標約 100 万人/年）

(取組)

- ・ 全国で第四次産業革命スキル習得講座認定制度の受講の機会を確保するため、e-ラーニング等を活用した数理・データサイエンス・AI 関連講座を拡大（2020 年に 100 講座）

²⁰ 四年制大学のうち、理工系・保健系（約 18 万人）及び、人文社会系・教育・芸術系等の 15%程度（約 7 万人）を念頭に、目標として設定。

- ・ 地域の産業界と大学、高専、専門高校、AI 実践スクール等が連携した、地域の課題発見と共同解決のための環境を整備（2025 年に全国 200 箇所）
- ・ 公設試や国研等による、地域拠点人材に対する応用基礎教育の拡充及び当該人材を中核にした、地域を担う社会人に対するリカレント教育拡大の推進（2020 年）

(3) エキスパート教育

< 具体目標 >

エキスパート人材（約 2,000 人²¹/年、そのうちトップクラス約 100 人²²/年）を育成するとともに、彼らがその能力を開花・発揮し、イノベーションの創出に取り組むことのできる環境を整備

(取組)

- ・ AI×専門分野における高度人材を育成する、産業界と連携した教育課程の設置開始（2021年）
- ・ 大学院生や博士号取得者等に対する、データサイエンス等の教育プログラムを開発・展開（2019年）
- ・ 民間団体等が実施するコンテスト等と大学教育との連携方法の検討（2019年）
- ・ データサイエンス・AIを応用して問題を発見し解決する、PBL²³を中心としたAI実践スクール制度の検討・実施と国際展開（2020年）
- ・ 未踏IT人材発掘・育成事業の中で、実践的あるいは数理的研究によりAI等の情報処理を革新することをターゲットとする部門を設定（2020年）
- ・ 高度な数理教育を習得した人材の研究開発インターンシップ等の促進（2020年）
- ・ 若手研究者の海外挑戦機会の拡充（2019年）（（B）（1 B）参照）
- ・ 欧米、アジア（シンガポール、ベトナム、タイ、インドなど）、オーストラリア、中東並びにTICAD7（横浜）の枠組みを活用したアフリカ地域の大学・研究機関・研究支援機関等との連携強化（2019年）（（B）（1 B）創発研究支援体制の充実参照）
- ・ 国際的なAI並びに関連学会の積極的誘致とその支援（2020年）
- ・ 「新しい学びの場」となる学校外の活動へのアクセスを容易にすることを含み、年齢を問わない先鋭的な人材の育成、発掘、引き上げに資する方策の検討（2019年）
- ・ 優秀な外国人の定着化に向けた、大学・研究機関の国際化と多様性の推進（2020年）
 - 外国人研究者や女性の幹部登用等

²¹ 資本金10億円以上の日本企業数（約6,000社）を参考に、目標として設定

²² 日本の業界数（約500）を参考に、目標として設定

²³ Problem/Project Based Learning：問題発見解決型学習/プロジェクト型学習

- 外国との共同研究や外国人メンバーへの支援業務等を中心に、段階的に事務の英語化への対応、事務職員の英語対応力向上（英語で事務執行が可能²⁴となるレベルへの引き上げ）

²⁴ 沖縄科学技術大学院大学（OIST）を参考。国内にありながら、全ての業務が英語で行われている。

(4) 数理・データサイエンス・AI 教育認定制度

< 具体目標 1 >

大学・高専の卒業単位として認められる数理・データサイエンス・AI 教育のうち、優れた教育プログラムを政府が認定する制度を構築、普及促進

(取組)

- ・ 認定制度創設に向けて、企業・大学・高専・高校等の関係者による議論の枠組みを設置し、認定方法やレベル別の認定基準、産業界での活用方策等を検討（2019年）
- ・ すでに大学・大学院等で実施されているプログラムの中から、グッドプラクティスを募集し、制度創設の参考としつつ、標準カリキュラムを作成（2019年）
- ・ 検討結果を踏まえた認定制度を構築し、コース認定を開始（2020年）
- ・ 学校と企業との連携を以下のとおり促進：
 - 認定コースの履修の有無及び学修成果を、産業界が就職の際に参考とする方策（例えばエントリーシートに記載欄を設ける等）を産学官の協働で推進（2020年）
 - 教育界・産業界が連携し、連携拡大の方策（例えばインターン、リカレント教育、外部講師派遣等）を検討・実施することを促進（2021年）
- ・ 諸外国における、相当する制度の有無の調査、および、国際的連携（認定コースの活用拡大等）に向けた協議を開始（2020年）

< 具体目標 2 >

政府が認定する優れた数理・データサイエンス・AI 関連の教育・資格等を普及促進

(取組)

- ・ IT パスポート試験等における AI 関連出題の強化（2019年）と高校等における活用の促進（2020年）（再掲）（（1）参照）
- ・ 全国で第四次産業革命スキル習得講座認定制度の受講の機会を確保するため、e-ラーニング等を活用した数理・データサイエンス・AI 関連講座を拡大（2020年に100講座）（再掲）（（2）参照）
- ・ データサイエンス・AI を応用して問題を発見し解決する、PBL を中心とした AI 実践スクール制度の検討・実施と国際展開（2020年）（再掲）（（4）参照）

(B) 研究開発体制の再構築：「戦略と創発」による急速な底上げと持続可能な研究体制を構築

AIの研究開発は、極めて競争の激しい分野であり、世界的な人材争奪戦が起きている。また、AIの産業応用が進展するに従って、AIと同時にその応用分野を統合した研究開発、さらにはそれを一気に呵成に実運用までも見通した工学的アプローチも重要となってくる。

本戦略では、四つのプログラムを設定する：

- (1) AIの基礎的研究や基盤技術の開発に関わる一連の研究開発プログラム(AI-CORE)
- (2) AIを実世界産業などに応用する研究開発プログラム
- (3) AIによるインクルージョンを実現するための研究開発プログラム
- (4) これらにとらわれずに多様な発想で新たな分野や技術を開拓する創発研究プログラム

ここで(1)から(3)までは、戦略的色彩の濃いプログラムであり、(4)は、創発的研究プログラムとなる。戦略的プログラムは、技術動向の認識と予測、我が国の課題や今後の方向性に基づくプログラムであり一定の方向性やシナリオを前提に構想される。創発的研究は、多くの破壊的イノベーションに結びつく研究が、実は重点化されていない領域から生み出されているという事実に基づき研究内容に制約を課さないプログラムとする。同時に、創発的研究は、より多様な人材や分野間の融合から生み出されるという仮説のもとに、多様性を重視したプログラム設計する。また、これらのプログラムは、国際的な人材吸引や交流を促進、国内人材不足に対応するために、特に別に定めのない限り公募などのプロセスを英語で行う。

< 現状 >

- ⌘ AI開発競争の国際的激化、ネットビジネスへのAI適用については米中を中心とする巨大IT企業の牽引
- ⌘ 製造現場、医療現場、移動分野等の複雑な系でのAI利活用の遅れ
- ⌘ サプライチェーン全体の信頼確保の重要性の高まり
- ⌘ AI研究開発における、ビッグデータ、知識、計算資源の利活用の遅れ、社会実装研究への応用不足
- ⌘ 世界経済における日本の相対的規模の低下、日本のみで基盤となるAI関連技術の研究開発を行うことが困難
- ⌘ AIの品質確保に関する、工学的アプローチの欠如
- ⌘ データ品質に関する、検討の不足
- ⌘ サイバー攻撃の多様化、高度化

- ④ 予測不可能な新たな価値創造には、多様なシーズを創出する創発研究が必須
- ④ 基礎研究段階における分野融合的な創発研究に対する支援の不足
- ④ 基礎研究から開発にわたり、日本の強みを見失った後追いの傾向
- ④ 日本の強みを生かし、世界に大きく貢献し、日本の将来を活性化させる研究開発として、「実世界領域への AI の展開」と、「インクルージョンのための AI」の二つを大きな柱とし、これに連なる応用促進、技術体系の構築、基礎研究の促進を重点化。ただし、イノベーションには創発的要素の必要であり、研究開発の多様性も重視する。

<大目標>

- ④ 基礎研究から社会実装に至るまでの、本戦略に即した包括的な研究開発サイクルの構築
- ④ 日本がリーダーシップを取れる先端的 AI 技術、標準化における国際イニシアティブの確保
- ④ 本戦略に即した AI 関連中核センター群²⁵の抜本的改革を行い、同センター群を中核にしたネットワークによって AI 研究開発の日本型モデルを構築し、日本を世界の研究者から選ばれる魅力的な AI の研究拠点化
- ④ 本戦略で掲げた「多様性を内包し、持続可能な発展を遂げる社会」を実現する上で重要な創発研究、基盤的・融合的な研究開発の戦略的な推進
- ④ 世界的レベルの研究人材が自由かつ独創性を発揮して世界をリードできる創発研究の推進
- ④ 世界の英知を結集する研究推進体制の構築

<具体目標と取組>

(1) 研究環境整備

(1 A) 中核的研究ネットワークの構築

<具体目標 1> (調整中)

本戦略に即した推進体制の下での AI 関連中核センター群の抜本的改革

(取組)

- ④ 理研 AIP、産総研 AIRC 及び NICT の AI 関連センターにおける研究開発について、本戦略に

²⁵ 理化学研究所の革新知能統合研究センター (AIP)、産業技術総合研究所の人工知能研究センター (AIRC)、情報通信研究機構 (NICT) の脳情報通信融合研究センター (CiNet) 及びユニバーサルコミュニケーション研究所 (UCRI)

対して、研究開発目標・体制・内容等の整合を図るために、AI 戦略実行会議を核とした推進体制を確立し、その下でのアクションプランを設定し、実行する（2019年）

- ④ 理研 AIP、産総研 AIRC 及び NICT の AI 関連センターにおける、本戦略に即したマネジメント体制の強化（本戦略の研究開発項目の達成に貢献するチーム編成、人材登用を含む）（2020年）

< 具体目標 2 >

理研 AIP、産総研 AIRC 及び NICT の AI 関連センターを中核に、AI 研究開発に積極的に取り組む大学・公的研究機関と連携した、日本の英知（実装に強いエンジニア、AI 研究者、基礎となる数学・情報科学の研究者を含む）を発掘・糾合し、研究開発等の機会を提供する、本戦略に即した「AI 研究開発ネットワーク（仮称）」の構築

（取組）

- ④ 本戦略に即して、前述の推進体制の下で、AI 関連中核センター群及び参画大学・研究機関等を束ねる「AI 研究開発ネットワーク」の設置（2019年）
- ④ 推進体制における、各機関の AI 研究の方向性、連携や調整等の実施、並びに産業界との協働調整にかかる窓口の設置（2019年）
- ④ 「AI 研究開発ネットワーク」における AI 関連中核センター群の役割の明確化（2019年）
- ④ 農研機構、土木研、科学技術振興機構（JST）、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、その他の主要な国研、並びに、AI 研究開発に積極的に取り組む大学等の、「AI 研究開発ネットワーク」への参画（2019年）
- ④ 「AI 研究開発ネットワーク」での、研究開発状況の意見交換、共同研究形成・人的交流の斡旋、若手研究者支援の実施（2019年）
- ④ AI 研究開発社会実装プロジェクトの好事例の、「AI 研究開発ネットワーク」による選定、広報（2020年）
- ④ 「AI 研究開発ネットワーク」の海外メンバーの参加・拡充（2020年）
- ④ 「AI 研究開発ネットワーク」を通じた本戦略の下での人材交流・育成、共同プロジェクトなどの推進（2020年）

< 具体目標 3 >

世界の研究者から選ばれる、本戦略に即した魅力的な研究開発の制度及びインフラの整備

(取組)

- ① AI 関連公募申請業務、研究活動の英語化の試験導入(2020 年)
- ② 海外研究者、留学生、高度 AI 人材が活躍できるための研究や勤務・生活に関する制度環境（サバティカル、報酬、マネジメント、使用言語等を含む）の整備（2019 年）
- ③ 大学等の基礎的創発研究における、自由かつ独創性を尊重し、世界的レベルの研究開発を支援するための体制の整備(1-B)（2020 年）
- ④ AI 研究開発に資する計算資源（ABCI²⁶等）の抜本的強化、我が国の国際競争力強化を見据えた戦略的なデータ・プログラムのオープン・クローズ戦略の策定と推進、国内研究機関での共用（2020 年）
- ⑤ 国研等において、本戦略に則したより社会実装フェーズに近い研究開発の強化（2019 年）
- ⑥ AI 研究開発の民間投資拡大に向けた、汎用性の高い要素機能のモジュール化、学習データセットの構築（2019 年）
- ⑦ 国内外の研究機関やファンディング・エージェンシー等の連携強化と AI 研究開発の際の課題（知財の取扱、事務手続等）の特定とその解決策の提示（2019 年）
- ⑧ AI 研究開発成果の国際展開と国際標準化の推進（2020 年）
- ⑨ 超高速研究用ネットワーク（SINET²⁷等）の、国公私大、研究機関、企業、その他 AI 研究開発に携わるあらゆる研究者への実質的開放化²⁸と増強（2022 年）
- ⑩ 上記計算資源及びネットワークの民間等からの利用に係るルール整備と、それに基づく利用開始（2020 年）

(1 B) 創発研究支援体制の充実

< 具体目標 >

- ・ 世界をリードする質の高い研究人材の確保・育成

²⁶ AI Bridging Cloud Infrastructure (AI 橋渡しクラウド) : 産業技術総合研究所が運用する世界最大規模の人工知能処理向け計算インフラストラクチャ

²⁷ Science Information NETwork (学術情報ネットワーク) : 日本全国の大学、研究機関等の学術情報基盤として、国立情報学研究所(NII)が構築、運用している情報通信ネットワーク

²⁸ 接続にあたってはセキュリティ等のネットワークの品質・安全性を確保するための接続基準順守

- ・ 研究者が継続的に創発研究に挑戦できる研究支援体制の構築
- ・ 創発研究の知的基盤強化のための研究（及び研究者）の多様性確保

（取組）

- ① 世界をリードする質の高い研究者の確保・育成、留学生の拡大、若手研究者の海外挑戦機会の拡大、世界の研究者の英知の結集のための、研究推進体制の整備方策の検討、工程表の作成（2019年）
- ② 多様な研究者のニーズに対応する研究支援プログラムの拡充（2020年）
- ③ 多様な研究者の確保に向けた、契約を含む研究関連事務の英語化や事務処理の簡素化等の AI 関連分野からの試験導入（2019年）
- ④ 自由な発想による挑戦的な研究及び若手による研究への重点支援（2019年）
- ⑤ 研究者が継続的に創発研究に挑戦できる研究支援体制の構築（AI 関連研究での伴走型支援体制の強化等）（2020年）
- ⑥ 欧米、アジア（シンガポール、ベトナム、タイ、インドなど）、オーストラリア、中東並びに TICAD7（横浜）の枠組みを活用したアフリカ地域の大学・研究機関・研究支援機関等との連携強化（2019年）（再掲）
- ⑦ JST、その他主要国研等における AI 研究開発のグローバル化の拡充（2021年）

（2）中核研究プログラムの立ち上げ：基盤的・融合的な研究開発の推進

<具体目標1> AI Core – Theory and Systems

現在の AI では解決できない課題を解決する、世界をリードできる次世代 AI 基盤技術の確立
 戦略的フォーカスエリアを念頭に置いた、基礎研究と基盤技術の新たな枠組みの形成

（取組）

- ① 国内外で実施されている AI 研究開発・AI 技術の明確化・体系化（2019年）
- ② 現在の AI の基礎・基盤技術の進展から必然的に展開すべき基礎研究と基盤技術、並びに、実世界への AI 展開やインクルージョン実現への AI 応用を想定した時に、必要となる基盤技術の構築。
- ③ （別表）を参考に、以下に掲げる AI 関連研究開発分野の開発工程表の作成（2019年）、毎年見直しを実施：

< 中期的取組 >

AI が実際に取り扱い、人間にも共通する情報処理（言語、画像・動画、音声・音環境、その他の感覚系入力）に関する戦略的なアプローチが必要となる。

今後、現実世界への AI の応用が進むに従って、学習用の大量データが確保可能な領域から、量と質において限定されたデータから高品位な AI システムを構築する領域へと進んでいく。さらには、人などの介在要因が存在する状況下での AI システムの構築、AI システムの効率的開発と運用、信頼度や安全性の担保など、多くの技術的課題が想定される。中期的な取り組みとしては、これらのすでに顕在化している課題などに対して集中的に資源を投入して技術開発を行う。

テーマ例：

- 大きな文脈依存性のある時系列情報を適切に扱える AI
- 人と協調できる AI（人間と AI が連携して学習する手法、AI-人間混在系でのヒューマンファクタの研究、等）
- 柔軟に学習できる AI（少数データから学習する技術等）
- 信頼できる AI（深層学習の判断結果の根拠を説明、AI の品質保証手法等）
- AI 工学の確立（AI 開発・導入の自動化、AI 品質保証の標準化等）
- 個人データの流通の促進に資する、プライバシー保護技術の確立

< 長期的取組 >

- 現在の深層学習では太刀打ちできない難題の解決を図る次世代 AI 基盤技術（不完全情報学習、因果推論、量子情報処理、アルゴリズム倫理 等）の開発（2027 年頃）
- 多言語対応を前提として、文脈や意味を理解し、想定外の事象にも対応でき、人とのインタラクションにより能力を高め合う共進化 AI の研究
- 共進化 AI 研究の成果に基づく開発を AI One Stop Service（IV.（2）参照）をプラットフォームとして医療や行政、インバウンド・ツーリズム領域を当面のターゲットとして行う（2030 年頃）
- 学習のためのデータセットが事前に用意できず、評価も評価者によって違いがある、または非常に長い時間がかかるタスクにおける AI システムを構築する研究（2025 年頃）

- 科学的発見ができる AI (2030 年頃)

< 具体目標 2 > AI Core – Device and Architecture

AI を支える次世代チップ・アーキテクチャ・ネットワーキング・センサ/アクチュエータ等のインフラ・ハードウェアの研究開発

(取組)

- ① (別表) を参考に、以下に掲げる研究開発分野の開発工程表の作成 (2019 年) し、毎年見直しを行う:

- 超低消費電力 IoT チップ
- 革新的 AI チップ・次世代コンピューティング
- 超大容量ストレージ・メモリ
- 脳情報利用型コンピューティングハードウェアアーキテクチャ
- 量子コンピューティングハードウェアアーキテクチャ (別途行う量子戦略の検討の中で対応を検討)
- セキュアな量子情報処理アーキテクチャ (別途行う量子戦略の検討の中で対応を検討)
- 革新的情報通信
- 革新的センサ・アクチュエータ

< 具体目標 3 > AI Core - Security

年々複雑化・巧妙化するサイバー攻撃に対し、「予防」「検知」「対処」の各フェーズにおいて、AI を活用した高効率かつ精緻な対策技術を確立

(取組)

- ① AI を活用したサイバー対策を行う民間を後押しするための仕組み、国の研究成果の実用化・技術移転に関する支援策を整備 (2019 年)
- ② 国として加速化して重点的に取り組むべき研究開発を明確化し、(別表) を参考に、以下の技術を実現するための工程表を作成 (2019 年) :
 - 予防のための AI : ハードウェアの動作特性把握による不正機能検出等
 - 検知のための AI : 大量パケット情報解析による攻撃手法検知等
 - 対処のための AI : 緊急対応が必要なアラートの自動抽出等

- ④ 5年～10年先に実現を目指す長期的取組（サイバーセキュリティ確保のためのAIそのものを守る技術等）についての検討（2019年）

< 具体目標 4 > 応用領域連動研究

日本が強化すべき領域（実世界産業、インクルージョン・テクノロジー）へ集中的にAI技術を融合、標準化を主導し、国際的リーダーシップを確立

各社会実装課題から研究課題を抽出して、基礎研究並びに基盤技術開発として取り上げるべき課題を機動的に展開

（取組）

- ④ （別表）を参考に、実世界産業、インクルージョン・テクノロジー等に資する研究開発の工程表を作成（2019年）
- ④ Society 5.0を実現するために鍵となる基盤技術の確立
- ④ 研究開発成果を（A）社会実装の具体目標の達成につなげるための民間への橋渡し研究プログラム並びに官民の共同研究プログラムの充実（2020年）
- ④ 本応用領域連動プログラムは、当面、実世界産業へのAI応用とインクルージョン・テクノロジーの二つの領域を基軸とした構成とする。これらのプログラムは、個別領域でのプログラムと重複することもあり、その場合、研究フェーズと応用・実装フェーズなど密に連動して実施することが必要である。研究開発と実装・実用化のギャップをなくすことが重要で、そのためには、研究開発と現場との人材の交流がキーポイントとなる。AI-Coreと応用領域、さらには、個別領域のプログラムの三者の連携は、新たに設置される「AI研究開発ネットワーク」などで統括・調整することも一つのオプションである。

実世界産業へのAI応用

実世界産業へのAI応用の領域では、実世界産業にAIを応用する際に特に重要となる技術基盤の開発と、各々の領域での基盤を形成するプロジェクトを立ち上げる。

基盤技術系：実世界産業にAIを応用させる際には、（1）広範な応用領域に、効率的に高品位なAIシステムを開発し、維持・運用する技術（AI工学・機械学習工学など）、（2）大量のAIシステムを地理的に分散して配置された場合に、高い信頼性・頑健性を確保し、確実に運用管理され、迅速な障害対応を可能とする技術（大規模自律システムに関する

るオープンシステムディベンダピリティなど)、(3) AI システム群と人間が協調・競合することが日常化するため、AI・人間混在系における安全性、最適化、運用の枠組み、さらには、このようなシステムの自律発展の予測と制御を可能とする技術、などが基盤となる。

領域展開系：医療介護や農業などの領域においては、いくつかのテーマで、国が主導して研究開発を行うことが AI 導入を加速させる。例えば、医療の領域では、AI を使った画像診断などは、制度的な対応とともに、企業の参入を促進しかつ学術にも貢献するパートナーシップの構築とそれに資するデータベースなどの構築、高品位なデータとそのキュレーションを持続的に行う際のインセンティブ設計の問題などがあり、これらは国の関与が効果的な事例である。これらは単に技術だけの問題ではなく、制度設計、運用方法なども踏まえた対応が必須であり「技術開発」と「制度設計」「運用方針」の三位一体の推進が必要となる。応用領域においては、このような、国が主導的に関わることで加速につながる領域を中心にプログラムを立ち上げ、その成果を迅速に多くの民間企業が利用でき、事業の加速につなげる方針とする。

インクルージョン・テクノロジー

この領域は、多様な人々の多様なライフスタイルを実現すること、さらには、人間の多様な能力を如何に活かしていくかが最大の課題である。当然、多様な課題と広範な技術と制度に関わる展開となる。同時に、実用化を念頭に置いた迅速な展開が望まれる。例えば、増大する外国人就労者や留学生は、日本での医療、行政サービス、就職などでの言葉の壁、手続きなどの煩雑さなどに悩まされている。例えば、これに対して、多言語対応のモバイル・サポートシステムは、外国人へのサポートとなるばかりではなく、そのシステムのデザインを拡張することで、女性、高齢者、障がい者などに対してもユニバーサルデザイン的に対応可能となる可能性がある。同時に、その背後では、デジタル・ガバメントが実現し、遠隔医療サービスの段階的かつ迅速・適正な制度改定と技術的・医学的な品質担保手法の開発が必須である。それを可能とする技術体系を構築する必要がある。また、このようなシステムの一部または全機能を海外に展開すれば、例えば、メディカル・アクセスの問題などの緩和へとつながる SDGs への貢献も可能となる。さらに、女性、地方、高齢者、障がい者などに対する多くのサポート技術が想定される。

これは、一つの想定事例であるが、この出口に対して、音声翻訳、領域特化型 AI アシスタント、遠隔 AI 診断支援サービスに関する画像認識、音声対話、診断推論、医療機関マッチング、緊急時搬送経路最適化、行政書類多言語対応技術、行政サービスに関する AI アドバイスに関

連する技術、バックオフィスの RPA 推進など、多くの研究項目、開発案件、事業化案件が想起できる。これらを体系的に構想することが重要である。このような出口を想定した技術体系の構築は、多様性をサポートする多くの領域で想定され得るため、これらを集中的にマッピングして、その上で研究・開発・社会実装のパイプラインを構築するべきである。

別表には、想定できるテーマを提示した。ただし、これは大枠の方向性を示したものであり、修正・詳細化やこれ以外のテーマの追加もあり得る。

III . AI-Ready な産業・社会の基盤作り

(A) 社会実装

<現状>

- ① AI 技術の利活用では米中が先行
- ② 日本は、世界初の本格的少子高齢化、それによる社会保障費の急激な増加、負担増
- ③ 労働力の減少、医療従事者・介護従事者の不足、地域偏在、農業従事者の 2/3 が 65 歳以上、地方におけるインフラ維持管理の担い手不足
- ④ 気候変動、極端気象等による、農林漁業関連被害・生育障害の増大
- ⑤ 高度成長期に建設されたインフラの老朽化、劣化
- ⑥ 欧米、アジアでは、都市全体の構造化を念頭に、大規模かつ先端的なビジネス、サービスを実装する、都市の価値創造競争が激化

<大目標>

世界規模の課題への解決に貢献し、人類の可能性を切り開く技術と産業を創生すること、並びに、日本における課題を克服し、誰もが生き生きと豊かな生活を送ることができる、多様性を内包した持続可能な社会を実現するため、我が国の強い技術と AI を融合して大きな価値の創造と生産性の向上等を図り、産業競争力を強化。

特に、実世界の個別領域への応用 (AI for Real World) とインクルージョン (AI for Inclusion) は、日本が優位性を発揮可能な領域または、リーダーシップを取るべき領域であり、戦略的に展開する。

実世界産業とは、医療、農業、素材、物流、製造設備など、物理的実世界 (Physical Real World) において何らかの価値を提供する産業を総称している。SNS や検索サービスなどと対比して、サイバースペース内で完結することがなく、人、自然、ハードウェアなどとの相互作用を通じて初めて価値が生み出されることを特徴とする。

この領域は、日本企業で世界的存在感が大きい部分ではある。実世界産業では、領域特化型の知識やノウハウ、さらには運用までも含めた対応が AI システムの開発と実用化に重要であり、そこに一定の優位性が存在する。しかしながら、産業構造が急速にソフトウェア基軸となり、サービス・ブ

プラットフォームに価値の源泉が移行している。現状の単なる延長では、ハードウェアなどがサービス・プラットフォームの端末となり、主導権を失う可能性がある。

本戦略においては、この実世界産業領域において、AI 駆動型サービスを軸とした高付加価値型サービス産業構造への転換を可能とするアーキテクチャに基づいた技術開発と社会実装基盤を形成することで、当該領域における産業競争力を向上させ、各産業セクターでの GDP per Capita などで評価可能な付加価値を高める（つまり、生産性の劇的な向上を達成する）とともに、世界規模で SDGs の達成に貢献することを志向する。ただし、公的サービスの側面が強い領域は、サービス品質の向上、関連産業従事者の就労環境の向上、財政負担の軽減が、同時に達成されることを目指す。特に健康・医療・介護と地方創生の分野では、この要素の同時達成が、我が国のあり方自体の持続可能性に大きな影響を与える領域である。どうに、人口減少が不可避な中で、これを達成するには、日本の中に閉じた解決策ではなく、生み出される高付加価値サービスを海外に展開することで、持続性の担保と SDGs への貢献を目指すことが重要である。

また、多様性と社会的インクルージョンの実現をサポートする技術群を「インクルージョン・テクノロジー」と呼称し、この開発・実装に向けた、研究開発の促進、制度改革・デジタル・ガバメントの実現と連動した、大きな枠組みでのユニバーサルデザインの実現などを目指す。現時点において、インクルージョン・テクノロジーは、確立した概念ではなく、これをいかに一貫した概念として定着させ、具体的に実現することは、相当の模索が必要となる。また、多様な人々の多様なニーズを満たすという性質上、単一の技術ではなく、多様な技術の集合体となる。また、技術、運用、制度的な、普遍性を見出し、新たな技術体系を確立するためのチャレンジが必要である。しかし、多様化が必須の日本、さらに今後の世界においては、この領域での技術体系の確立と制度設計への理解が必須であり、さらに、SDGs への貢献が大きく見込める分野である。この長期的かつ社会的な重要性故に、技術体系として確立していないテーマではあるが、敢えてそのチャレンジを掲げる。

また、AI の社会実装においては、各領域の個別最適ではなく、公的分野・産業分野において、我が国全体の研究開発成果の社会実装を促すために必要なシステム・アーキテクチャの設計については、高度に専門的なシステムエンジニアリングの知識や経験が必要であるが、我が国は米国等と比べ専門家が不足。本戦略の基で府省横断的な推進体制を構築するとともに、米国 NIST²⁹等の位置づけを参考に、限られた専門家により効率的なシステム・アーキテクチャ設計を担い、標準化

²⁹ National Institute of Standards and Technology : 米国国立標準技術研究所

等を推進するための仕組みを、関係府省が連携して整備する。加えて、米国 NIST やドイツの関係機関等との連携を検討する。

そのため、産学官の英知を結集し、持続可能な社会実装の仕組みの構築を念頭に、以下の目標を設定：

- ① アーキテクチャ設計に基づくデータ基盤を踏まえた、AI 社会実装を、まずは 健康・医療・介護、 農業、 国土強靱化、 交通インフラ・物流、 地方創生（スマートシティ）の重点 5 分野で、世界に先駆けて実現。また、ものづくり、金融等その他の分野についても実現に向けて取り組む。
- ② 各分野の社会実装モデルに対する民間事業者の参画促進（システム全体の海外展開検討を含む）
- ③ 健康・医療・介護分野では、どこでも安心して最先端・最適な医療やより質の高い介護を受けられるよう、そのための環境を整備し、医療・介護従事者の負担を軽減
- ④ 農業分野では、2025 年までに農業の担い手のほぼすべてがデータを活用した農業を実践
- ⑤ 国土強靱化分野では、低維持補修コストでインフラの安全を担保するための、国家的システムの導入と、それに向けた国土に関連する各種データの管理・連携
- ⑥ 交通インフラ・物流分野では、物流・商流に関するデータの基盤構築の検討、他分野データ基盤との連携、物流分野の自動化等による、物流の生産性向上・高付加価値化とサプライチェーン全体の効率化と、全ての人々が、現在の社会コストを上回ることなく、自由で安全な空間移動を実現
- ⑦ 地方創生（スマートシティ）分野では、農業、並びに健康・医療・介護など他領域とも連動し、インクルージョン・テクノロジーを採用し、国際展開が可能なスマートシティを構築

< 具体目標と取組 >

(1) 健康・医療・介護

本分野は、広範囲にわたって AI 活用の可能性が期待される。本戦略の検討と連動し、厚生労働省が整理した俯瞰図³⁰（別紙）も参考に、今後強化すべき取組、新たに着手すべき目標・取組を以下に示す。

また、本分野は、公的サービスとしての性格が強い部分もあり、国民の健康増進、医療・介護水準の向上、関連従事者の就労環境の改善が達成され、当該領域に関する税制負担が削減されることが同時に達成されることが中長期の KPI となる。極めてチャレンジングな分野であるが、国民生活と国の財政の根幹に関わる部分である。

< 具体目標 1 >

健康・医療・介護分野で AI を活用するためのデータ基盤の整備

(取組)

- ① 諸外国における保健医療分野の AI 開発・利活用の動向調査（2019 年）
- ② 健康・医療・介護分野の分野横断的な情報基盤の設計、各種データの集積と AI データ基盤の構築（2020 年）
- ③ 次世代医療基盤法（2018 年 5 月 11 日施行）に基づく、匿名加工医療情報の円滑かつ公正な利活用の仕組みの稼働（2019 年）
- ④ 画像診断支援のための、持続可能な AI 開発用データ基盤に関する検討（2021 年）
- ⑤ 生活の中で得られるデータの、地域と連携した収集方策（リビングラボ等）の仕組み作り（2020 年）
- ⑥ データやアノテーションなどの基盤を提携先に提供する枠組みの構築（2020 年）

< 具体目標 2 >

³⁰ 厚生労働省「保健医療分野 AI 開発加速コンソーシアム」において、AI の開発・利活用が期待できる分野/領域について、全体像と現状を整理した俯瞰図。

日本が強い医療分野における AI 技術開発の推進と、医療への AI 活用による医療従事者の負担軽減

(取組)

- ④ AI を活用した創薬ターゲット探索に向けたフレームワークの構築 (2021 年)
- ④ AI を活用した画像診断支援機器の開発・導入 (2021 年)
- ④ 創薬、毒性評価などへの AI 応用の検討 (2020 年)
- ④ 上記以外の医薬品開発や医療現場における AI 利活用推進に向けた検討 (2020 年)
- ④ AI を活用した医療機器並びにテレメディシン・サービス (D to D) の開発 (2021 年)
- ④ AI を活用した病気の早期発見・診断技術の開発 (2024 年)

< 具体目標 3 >

予防、介護分野への AI/IoT 技術の導入推進、介護への AI/IoT 活用による介護従事者の負担軽減

(取組)

- ④ 健康データ等を活用した未病段階での早期リスク発見、健康増進サービスの民間による提供促進の検討開始 (2019 年)
- ④ 熟練介護士等の知見を活用した質の高い介護サービスを支援する AI システムの実現と全国展開 (2019 年)
- ④ 予防、介護領域の実証事業の実施と、それを踏まえた同領域での AI スタートアップ支援体制の構築 (2020 年)
- ④ 予防、介護領域の実証事業で確立した技術の活用のための、制度面・運用面の見直し着手 (2021 年)
- ④ AI/IoT 導入する介護施設への導入コンサル体制の整備 (2020 年)
- ④ 個人の情報コントロールabilityに基づいた、予防、介護分野における AI/IoT データ利活用の促進 (2021 年)

< 具体目標 4 >

世界最先端の医療 AI 市場と医療 AI ハブの形成

(取組)

- ④ 厚生労働省「保健医療分野 AI 開発加速コンソーシアム」で選定したロードブロック解消の工程表、及び作成した俯瞰図に基づく AI 開発促進のための工程表の作成（2019 年）
- ④ 企業（外資を含む）と公的機関（公立病院、大学、国研等）との AI 開発等の連携研究の強化（2019 年）
- ④ ethics dumping³¹の防止に向けた、国際基準作りの議論の場作り（2019 年）
- ④ 医療・介護分野でのインクルージョン・テクノロジーの体系化（2020 年）
- ④ データ基盤並びに AI 医療等に関する海外（特に、ASEAN とインド）との連携に向けた以下の取組の強化（2019 年）
 - 海外からの就労・留学・渡航者、海外への就労、留学、渡航者への高品位医療の提供（すでに実施されている一連の施策とも連携し、特に、データの蓄積が重要となる AI 医療分野に特化して実現を目指す）
 - 国及び一定の機関における医療系 AI・データの活用拡大と、他機関への展開
 - 画像診断やがんゲノム解析など AI 化が先行する分野から、アジアなど海外の医療機関と提携し、より大量のデータへのアクセスを可能とすると同時に、AI 医療システムの海外展開を目指す（2019 年）
 - 最終的には、世界的に高品位な医療サービスを AI を使って実現するという SDGs の目標に貢献する（2025 年）

< 具体目標 5 >

医療関係職種の養成施設・養成所における AI を活用した教育の実施、医療従事者に対する、リカレント教育の実施

（取組）

- ④ 医療関係職種の養成施設・養成所における AI を活用した教育内容の策定（2019 年）
- ④ 医療従事者に対する、社会人向け AI 教育プログラムの枠組みの構築（2020 年）

³¹ 倫理ダンプ：倫理ルールが緩やかな国・地域で非倫理的な研究を行うこと

(2) 農業

< 具体目標 1 >

中山間を含め様々な地域、品目に対応したスマート農業技術の現場への導入

(取組)

- ① 多様な農業関連データを集約・利活用するためのアーキテクチャを実装した、農業データ連携基盤（WAGRI）の本格稼働（2019年）
- ② スマート農業技術を現場に導入し、生産から出荷まで一貫した体系として、研究開発及び実証を開始（2019年）
- ③ AIを活用した農業センサデバイス・システムの研究開発及び実証の実施（2019年）
- ④ 輸出の取組まで含めた「スマートフードチェーンシステム」の本格稼働と国際展開（2023年）

< 具体目標 2 >

アーキテクチャを活用した世界最高水準のスマート農業の実現による、農業の成長産業化

(取組)

- ① AI学習等に必要データをプラットフォーム上に集積するための基盤構築（2019年）
- ② 病害虫画像診断の実用化（2022年）
- ③ 複数の育種拠点を連携させたバーチャル研究ラボのWAGRI上への実装（2022年）
- ④ 栽培プロセスの大規模データの解析及び最適化の実現（2022年）
- ⑤ 全国篤農家の栽培ノウハウのコンテンツ化と、農業学校・大学での活用（2022年）

< 具体目標 3 >

農業分野におけるAI人材の育成

(取組)

- ① 農研機構のAI専門家・AI研究員における、OJT³²でのAIに関する課題検討の実施

³² On the Job Training：具体的な仕事を通じて、仕事に必要な知識・技術・技能・態度などを指導教育すること

- ④ 県農試や民間企業と連携して様々な地域課題に対応したA I 研究を展開するコア人材として、農研機構においてA I を含む高いI T リテラシーを保有した研究者として育成し、全国各地の農業情報研究を先導（2022 年）

(3) 国土強靱化 (インフラ、防災)

< 具体目標 1 >

国内の重要インフラ・老朽化インフラの点検・診断等の業務における、ロボットやセンサ等の新技術等の開発・導入

(取組)

- ① インフラメンテナンス国民会議の取組等を通じた、AI・ビッグデータ等を含む新技術の導入促進 (2020 年までに導入施設管理者 20%、2030 年までに 100%)

< 具体目標 2 >

国土に関する情報をサイバー空間上に再現する、インフラデータプラットフォームの構築

(取組)

- ① 測量・調査から設計、施工、維持管理に至る建設生産プロセス全体で得られた構造物データや地盤データ等を集約・共有し、自治体のデータと連携の上、同一地図上に表示 (インフラデータプラットフォームを構築) (2019 年)
- ② 都市の 3 次元モデルの試作 (2019 年)
- ③ 同プラットフォーム上での、経済活動や自然現象のデータを用いたシミュレーションの実施 (2022 年)
- ④ 同プラットフォームの社会実装 (本格稼働と持続的な運用体制の確立) に向けたロードマップ作成 (2019 年)

< 具体目標 3 >

近年多発する自然災害に対応した、AI を活用した強靱なまちづくり

(取組)

- ① 過去の経験を踏まえ、気候に関わるデータや地震・火山・津波・地殻変動に関わるデータ (観測データ、予測データ等) を AI 解析し、近未来の異常気象や地震・火山等の自然災害の発生頻度を事前に評価する技術の確立 (2022 年)
- ② 世界最高峰のメッシュネットワーク形成を見据えた、平時及び災害時の社会基盤を支える、セキュアかつ安価な信号ハードウェア及びネットワークの開発 (2020 年)

- ④ 再エネ主力電源化に向けたエネルギーマネージメントシステムの構築（2030年）
- ④ 自然言語処理技術を活用して、SNS上の災害関連情報等をリアルタイムに分析・要約する情報通信プラットフォームの構築とロードマップ作成（2019年）

(4) 交通インフラ・物流

< 具体目標 1 >

人的要因による事故のゼロ化

(取組)

- ① 一般道におけるレベル2自動運転、高速道路におけるレベル4自動運転を実現するための、データ基盤の構築(2020年)
- ② レベル3におけるヒューマンファクタの検証(2020年)

< 具体目標 2 >

移動に伴う社会コストの最小化

(取組)

- ① AIを活用した、人の移動状況、交通障害等の自動検知・予測システムの導入(2020年)
- ② 交通信号機をトラステッドな情報ハブとして活用するための、セキュアかつ安価な信号ハードウェア及びネットワークの開発(2020年)
- ③ 港湾物流(コンテナ物流)の生産性向上のための港湾関連データ連携基盤の構築(2020年)

< 具体目標 3 >

物流関連のプラットフォームから得られるデータを利活用した、物流網における生産性向上・高付加価値化

(取組)

- ① 物流・商流データの個社・業界の垣根を越えた蓄積・解析・共有により実現される、生産性向上・高付加価値化の検討(2019年)と民間主体の取り組みも視野に入れた、データ連携を実現するための基盤の検討(2020年)
- ② 優れた熟練技能者のノウハウとAI、IoT、自動化技術を融合させた、遠隔操縦・自動化システムの開発等によるAIターミナルの実現(2022年)：

- ガントリークレーン・遠隔操作 RTG³³の生産性向上
- コンテナダメージチェックの迅速化
- ④ 海上物流の効率化を実現する自動運航船の実用化（2025年）

³³ Rubber Tired Gantry crane : タイヤ式門型クレーン

(5) 地方創生 (スマートシティ)

当該分野は、極めて複合的な領域である。スマートシティの議論では、多くの場合に大都市部を想定しがちであるが、ここでは特に地方都市を念頭し、ただし大都市部は除外しない、以下に、地方都市・地域の生活の質の向上や産業の育成と地方に対する財政負担の軽減を同時に達成できるかが一つの KPI となる。生活の質の向上には、インクルージョンも重要な要素として含まれることは論を待たない。

スマートシティは、従来ではインフラ構築やサービスの設計に供給側の論理が優先する嫌いがあったが、ここでは、多様性を内包する持続可能な社会を実現するという理念のもとで、多様な住民や事業者側からの視点を重視し、価値の高いサービスを実現するために何が必要かという観点からの再構築を行う。ただし、本戦略で提示される以下の内容は、その一部であり、さらに議論を深め、本戦略の見直しにおいては、より包括的な提言を行う。

< 具体目標 >

直面する社会課題と、多様性を内包する社会の構築、デジタル・ガバメントの実現という 3 つの観点から、日本発のスマートシティをインフラ側・ユーザ側の両面を考慮に入れて再定義し、その実現に向けた、インクルージョン・テクノロジーの開発と、スマートシティプラットフォームを形成

(取組)

- ① スマートシティのベースのコンセプト (例えばモビリティ、健康医療、エネルギー供給など) の再定義 (2019 年)
- ② 官民が連携した、スマートシティ共通アーキテクチャの構築 (第一弾を 2019 年)
- ③ 同共通アーキテクチャの恒常的な見直し体制の構築 (2020 年)
- ④ 分野横断的に都市・地域問題、社会問題に係るソリューションシステム実装するスマートシティモデルの公募・選定 (2019 年)
- ⑤ インクルージョン・テクノロジーの体系化と研究開発要素の特定 (2019 年)
- ⑥ スマートシティ構想における受益者と高インパクトな受益内容の明確化 (2019 年)
- ⑦ 人の移動と物の移動など全ての移動における、地域のニーズに応じた地域全体の最適化 (2021 年)
- ⑧ 中核都市、地方都市、海外が連動する人流モデルの構築 (2020 年)

- z 各種データ（例えば、衛星測位データ）を活用した、モビリティとサービス（例えば、観光、飲食、農業、就労、医療、教育、デジタル・ガバメントなど）を融合させた新しいモビリティ・サービスの創出（2020年）、その海外展開
- z 国内外のスマートシティ間などで、行政サービス、医療・介護や教育などが切れ目なく提供されることを可能とする情報基盤・制度・AIサービスの構築（2020年）

(6) その他

< 具体目標 >

ものづくり、金融等の各分野及び分野間における AI 社会実装の実現

研究開発の社会実装推進体制の整備

(取組)

- ① 本戦略を踏まえた、重点 5 分野以外を含む分野毎の具体的な社会実装戦略の策定（サイバー・フィジカルの融合、官民の役割分担等を考慮）（2019 年）
- ② 公的分野・産業分野において、研究開発成果の社会実装を促すためのシステム・アーキテクチャを持続的に先導するため、米国 NIST 等の枠組みを参考に、SIP 等の研究開発を含め、AI 戦略において取り組む広範な領域を主対象に、分野横断的な共通課題や知見の共有、具体的な指針を策定するための関係府省が連携した推進体制として会議体を設置。ファンディング・エージェンシーとも連携（2019 年）
- ③ 前述の会議体の元に、アーキテクチャ設計を担う専門家による体制を構築、加えて米国 NIST やドイツの関係機関等との連携を検討（2020 年）
- ④ 農研機構の取り組みを参考に、AI 専門家・AI 研究員における、OJT での AI に関する課題検討の実施等、主要な国研等での研究開発の社会実装推進体制の整備（2020 年）
- ⑤ 欧米、アジア（シンガポール、ベトナム、タイ、インドなど）、オーストラリア、中東並びに TICAD7（横浜）の枠組みを活用したアフリカ地域の大学・研究機関・研究支援機関等との連携強化（2019 年）（再掲）

(B) データ関連基盤整備

<現状>

- ① 諸外国において、政府や民間におけるデータ連携・標準化の取組が活発化
- ② サイバー攻撃の多様化、高度化
- ③ サプライチェーン全体の信頼確保の重要性（日本でも Society 5.0 に向けたセキュリティ確保の考え方を整理した「サイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク」の検討を開始）
- ④ 米国では政府調達分野でのトラスト基盤、EU では EU 共通トラスト基盤を構築、日本でも関連の検討を開始
- ⑤ 偏りがあるビッグデータの活用による、偏りがある AI の活用によるリスク

<大目標>

国際連携を前提とした、次世代の AI データ関連インフラの構築

(1) データ基盤 for AI

<具体目標>

重点5分野（健康・医療・介護、農業、国土強靱化、交通インフラ・物流、地方創生）における、AI を活用するためのデータ連携基盤の本格稼働
収集するビッグデータの品質確認、保証に資する取り組み

(取組)

- ① 関連の各府省プロジェクトにおける共通データアーキテクチャーの検討、各データ連携基盤との連携（2019年）
- ② 共通で利用するビックデータ（例えば、衛星データ）に関するインフラやプラットフォームの整備（2020年）
- ③ データ連携基盤と連携した、AI ビッグデータ解析環境の提供（2023年）
- ④ データ連携基盤を支えるための、膨大なデータを円滑にやり取りできるネットワーク技術の確立（2022年）
- ⑤ データ連携基盤において、収集するビッグデータの偏りや誤りなどを検知し、品質保証に資する基盤技術の確立（2022年）

(2) トラスト for AI

< 具体目標 >

米国、欧州等と国際相互認証が可能なトラストデータ連携基盤の構築、整備

(取組)

- ① トラストコンポーネント基盤技術の課題整理、政府としての整備方針の策定（2019年）
- ① データ品質を担保するための国際標準（品質指標、その測定方法等）の提案（2020年）
- ① Society 5.0のセキュリティ確保のための「サイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク」を踏まえた、以下の対応
 - 産業分野別セキュリティガイドライン等の整備（2019年～）
 - サイバー空間におけるつながりの信頼性を確保するための対策の検討を開始（2019年）
- ① なりすましや改ざんのない、真正性を保証・担保する仕組みの構築（2021年）
- ① トラストデータ流通基盤（アクセス制御、データ、ユーザレイティング機能等）の開発（2023年）
- ① デpendability³⁴工学³⁵のAIへの実装（2020年）
- ① 米国、欧州とのセキュリティ技術に関する連携体制の構築（2020年）

(3) ネットワーク for AI

< 具体目標 1 >

Society 5.0を支える21世紀の基幹となる情報通信インフラである第5世代移動通信システム（5G）や光ファイバにおける日本全国での整備を推進

(取組)

³⁴ IEC (The International Electrotechnical Commission: 国際電気標準会議) のTC56において、
『Dependability covers the availability performance and its influencing factors: reliability performance, maintainability performance and maintenance support performance (including management of obsolescence)』と定義されている。

³⁵ Open System Dependability(http://deos.or.jp/summary/about_osd-j.html)などの概念を取り入れることも検討する。

- ④ 5G 導入のための基地局の開設指針において、開設計画の認定を受ける通信事業者に対し、2020 年度までの全都道府県での 5G 基地局運用開始等を義務づけ（2019 年）
- ④ 5G について、国としての整備目標を策定し（2019 年）、条件不利地域における 5G のエリア整備を推進する（2020 年～）とともに、5G を支える光ファイバ網の整備を推進（2019 年～）

< 具体目標 2 >

日本全国で AI の活用が可能となるためのネットワーク基盤の高度化と安全・信頼性の確保

（取組）

- ④ 5G の更なる高度化に向けた研究開発（2023 年）
- ④ 革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発（障害対応の自動化技術、ネットワーク設計の自動化技術）（2021 年）
- ④ 柔軟なネットワーク制御を可能とするネットワーク仮想化への対応を含めたネットワークビジョンの策定（2019 年）
- ④ 通信ネットワークの運用・設計業務（障害検知・復旧等）の AI 等の新技術活用による自動化技術の開発（2020 年）

(C) AI 時代のデジタル・ガバメントの実現

< 現状 >

- ・ 公共サービスの低生産性
- ∩ 企業と行政の AI-Ready 化の不足
- ∩ 自治体の行政コスト増加、人手不足

< 大目標 >

- ・ 徹底的なデジタル・ガバメント化を推進し、AI を活用して、効率性・利便性の向上、さらにはインクルージョンの実現
- ・ 適切なデータ収集と解析に基づく行政と政策立案などを実現
- ・ 自治体行政分野への AI・ロボティクス活用によるコスト低減化・業務効率化・高度化を進め、サステナブルな公共サービスを確保

< 具体目標 >

AI を活用した公共サービスの利便性・生産性の向上

(取組)

- ・ デジタル・ガバメント化の利点を最大限に活かすために、スマートフォン等の携帯端末上で、多言語であらゆる行政サービスを受けられることができるプラットフォームを構築し、AI One Stop サービスを実現する (2025 年)
- ・ 官民データ活用推進基本法に基づく、AI サービスに資する各種官民データのオープン化、データ連携基盤との API 連携による民間利用機会の増大 (2019 年)
- ∩ 行政機関におけるデータ収集、統計解析基盤の確立 (2020 年) と、その適切な解析からの政策へのフィードバック・ループの実現 (2022 年)
- ∩ 行政機関において、データサイエンス、統計学、AI に専門性を有するスタッフを配置しデータ収集と解析、AI 応用を促進すると同時に、データ・インテグリティを担保できる権限を与える。
(2020 年)
- ∩ 研究者の負担軽減に向けた、大学・国研の研究支援事務及び、国及びファンディング・エージェンシーの事務の AI 化 (2020 年)
- ∩ 気象観測・予測精度向上に係る技術の開発・導入 (2030 年)

- い 救急救命への AI の導入による効率化・救命率向上（2022 年）

< 具体目標 2 >

自治体の行政コスト低減、と公共サービスレベル維持の両立を成し遂げるための行政手続きの業務効率化・高度化のための AI・ロボティクス等の活用推進

(取組)

- い 自治体が安心して利用できる AI サービスの標準化の推進（2019 年）
- い 自治体行政へのロボティクス（RPA³⁶等）の実装（2020 年）
- い 自治体行政スマートプロジェクト（ICT や AI 等を活用した標準的かつ効率的な業務プロセスの構築）の推進（2021 年）

³⁶ Robotic Process Automation : ソフトウェア上のロボットによる業務工程の自動化

(D) 中小企業・新興企業への支援

<現状>

- ・ 中小企業・小規模事業者の労働生産性は、大企業と比して低水準
- ・ 中小企業のニーズと、AI 技術シーズとのミスマッチ、中小企業における AI 技術フォローの脆弱性
- ・ 米国、中国の AI 関連ベンチャー投資の急拡大、ユニコーン企業の出現
- ・ 企業と行政の AI-Ready 化の不足

<大目標>

- ・ 低生産性分野、成長分野におけるデータ基盤整備と AI 活用による、生産性・成長性の向上
- ・ AI 関連スタートアップの支援強化

(1) 中小企業支援

<具体目標>

AI を活用した中小企業の生産性の向上

(取組)

- ・ 中小企業の AI 導入・利活用のための方策の策定 (2019 年)
- ・ AI 実践スクール等における、中小企業のニーズ・課題の抽出 (2019 年)
- ・ AI 実践スクール、地方大学等による、経営課題解決を通じた新たなサービスモデルの創出とその展開 (2020 年)

(2) AI 関連創業に関する若手支援

<具体目標>

AI 関連スタートアップ企業支援

(取組)

- ・ スタートアップ戦略「Beyond Limits. Unlock Our Potential」に基づく方策を実施

V. 倫理

< 現状 >

- ④ EU 及び日本において、AI 社会原則を策定
- ④ OECD、ユネスコ、G7 等において、倫理に関する議論が進行、今後議論が活発化
- ④ データ保護・プライバシーコミッショナー国際会議において、AI における倫理及びデータ保護に関する原則に沿った指針の策定に向けて議論中

< 目標 >

AI 社会原則の普及と、国際連携体制の構築

(取組)

- ④ 「人間中心の AI 社会原則」の AI-Ready な社会における、社会的枠組みに関する 7 つの AI 社会原則を国内で定着化 (2020 年)
- ④ AI 社会原則に関する多国間の枠組みを構築 (2021 年)

V. その他

< 現状 >

- ④ 社会情勢や関連技術の急速な変化・進展
- ④ 欧州やアジアにおける、AI 研究拠点間の国際連携や国際共同研究開発の活発化
- ④ 米国、中国、欧州、カナダ、アジア各国等では、AI 戦略や AI 原則を策定
- ④ アフリカをはじめとする途上国でも関心が拡大

< 大目標 >

国際社会における、AI 関連技術での、日本のリーダーシップの確保

< 具体目標 1 >

本戦略の定期的なフォローアップと見直し

(取組)

- ④ 多様なステークホルダーが協働した AI 戦略・AI 社会原則のフォローアップ体制の構築 (AI 戦略実行会議)、フォローアップの実施、必要に応じた本戦略の見直し (2019 年)
- ④ 本戦略の取り組みを受けつつ、日本の強みを生かすための知財システム等の実現に向けた検討 (2019 年)

< 具体目標 2 >

制度、開発、実装等に関する、世界の注目を集める存在感の発信

(取組)

- ④ G20 における、AI 倫理原則に関する連携の合意 (2019 年)
- ④ AI 人材育成、社会実装支援等に関する、TICAD (横浜) での貢献 (2019 年)
- ④ AI 関連のデータ、アプリ、ノウハウ等の国際展開向けパッケージ化 (2020 年)
- ④ 世界 AI トップ研究者約 100 名 / 年の日本への招聘 (2020 年)
- ④ IJCAI³⁷などの AI 関連国際会議の誘致・開催支援 (2020 年)

³⁷ International Joint Conferences on Artificial Intelligence : 国際人工知能会議 2020 年には、横浜で開催される。

(別表)

今後の研究開発重点項目	具体的取組内容	目標	達成時期
人と協調できる AI	人の意思決定過程の分析・把握	人個性判別手法を研究開発	2025 年
	AI のヒューマンインターフェイス	自律系の高い AI と人の協調作業やタスク受け渡しを円滑にする技術の開発 複数の AI と人間の混成系の制御など 人と AI の間の円滑なコミュニケーションを行うための計算の枠組みの確立 等	2025 年
	人と AI の対話、ヒューマンインタラクション	現場の従業員等が AI と対話しながら、熟練者が持つ暗黙知や社会の有する集合知を構造化 AI と人間が連携して学習できる手法の確立	2030 年
	人と共進化する AI	文脈や意味を理解し、想定外の事象にも対応でき、人とのインタラクションにより能力を高め合う共進化 AI の開発（医療、行政手続きなどの具体的タスクを先行領域として推進）	2030 年
柔軟に学習できる AI	脳の認知機構の解明、AI への応用	スパースなデータからの学習を可能とする次世代人工知能技術の社会実装	2024 年
	あいまいデータからの学習	限定情報学習、因果推論、並列探索等、深層学習で太刀打ちできない難題解決を目指した次世代 AI 基盤技術の開発	2024 年
信頼できる AI	深層学習の理論的説明、説明できる AI 技術	深層学習等の原理を理論的に解明し、深層学習の判断結果の根拠等を理解可能化 AI の判断を容易に理解したり、人の判断を助けるための説明技術の開発。	2025 年

今後の研究開発重点項目	具体的取組内容	目標	達成時期
	AI からのアウトプットの品質保証	リスクの高い実世界での応用を念頭に、開発された AI の目的の範囲を明確にし、その範囲内での当該 AI の品質を評価する手法の開発	2025 年
	人工知能技術が社会に浸透する際の倫理的・法的・社会的影響の影響分析等、人工知能の倫理的課題を理数的観点も踏まえて解決	個人データの流通の促進に資する、プライバシー保護技術の確立 等	2025 年
AI 工学の確立	AI による AI 開発ツール	機械学習をする際に事前に設定するハイパーパラメータの自動最適化技術の開発 等	2024 年
	AI による AI 評価手法	AI の業務への導入や AI による価値創造をコンサルティングする AI の開発	2024 年
次世代チップ・コンピューティング・ネットワーク技術等	超低消費電力 IoT チップ	消費電力やサイズを 1/5 以下に削減する、超低消費電力 IoT チップ開発	2022 年
	革新的 AI チップ・次世代コンピューティング	量子コンピュータ等、情報処理に係る消費電力性能を従来比 100 倍以上に向上させる技術の確立	2027 年
	超大容量ストレージ・メモリ	消費電力が DRAM の数分の 1 以下、記憶容量は 100 倍以上のストレージクラスメモリの開発	2025 年
	非従来型コンピューティング (Approximate computing などを含む)	情報処理を質的に大転換させる新たなコンピューティング技術の創出、AI への適用	2025 年
	脳情報利用型コンピューティング	脳活動解析から得られる人間の脳の情報処理プロセスに関する知見等に基づき、深層学習ベースの AI による画像認識精度を革新的に向上させる情報処理技術を創出	2025 年
	量子コンピューティングハードウェアアーキテクチャ、セキュアな量子情報処理アーキテクチャ	量子コンピューティング技術による超並列・大規模情報処理技術の創出、AI への適用	2027 年

今後の研究開発重点項目	具体的取組内容	目標	達成時期
		量子情報処理による質的にセキュアな情報処理技術の創出	
	革新的情報通信	情報通信速度で従来比 10 倍以上を実現する技術の確立	2030 年
	革新的センサ	消費電力やサイズを 1/5 以下に削減する革新的センサの開発	2022 年
サイバーセキュリティに活用できる AI	予防のための AI	知識ベースを用いた自動的な脆弱性診断 対象システムに関する新たに登録された脆弱性情報の深刻度の自動評価 ファジング技術等に基づく単体のハードウェアの動作特性の把握による不正機能検出 機器やソフトウェアに、不正なプログラムや回路が仕込まれていないことの技術的検証を行うための体制整備	2022 年
	検知のための AI	検知ロジックにおける AI 活用により未知/新種のマルウェアの自動検出 大量なマルウェア情報を用いた自動解析による、マルウェア機能体系の自動分類。 攻撃と推定される超大量のパケット情報に対して AI 技術を活用して攻撃手法や攻撃傾向自動把握・検知	2022 年
	対処のための AI	AI によるフォレンジック解析支援 セキュリティアラートの中から真に緊急対応が必要なアラートの自動抽出	2022 年

今後の研究開発重点項目	具体的取組内容	目標	達成時期
		脅威インテリジェンス情報との関連付けの一部自動化	
AI for Inclusion Technology	多様なライフスタイルのサポート、外国人就労者・留学生などに対するサポート、地方在住、女性、障がい者、高齢者などに対するサポートを実現する一連の技術開発（それに連動する制度設計を同時進行） ³⁸	デジタル・ガバメントにける API、セキュリティ、トレーサビリティ ユニバーサルデザインを前提としたヒューマンインタラクション トラブル解決や相談などのタスクを前提とした対話、情報提示、タスク執行を多様なモダリティに実現する技術 サイバー・フィジカル融合技術・センシング・ネットワーク AR/VR・ロボティクス 等	
	言葉の壁を越える、翻訳・通訳ができる AI	医療、行政手続き、日常生活や旅行、ビジネスなど特定の場面で活用できる翻訳 AI の実現	2025 年
		周囲の状況や文化的背景も考慮して通訳する AI の実現	2025 年
		国際会議等に対応可能な同時通訳 AI の実現	2030 年
遠隔・多言語行政サービス、医療対応サポートシステム（AI と人間の連携サービスも想定）	どこでも誰でもいつでも行政サービス、医療対応などが受けられるテレ・サービスの実現 ³⁹	2025 年	

³⁸ 単なる研究開発ではなく、出口を定義して、それに向けた技術と制度設計、同時並行実証・事業化を同時に行うことを特徴とする

³⁹ 他の研究成果の出口となるべく先行して実証に入る

今後の研究開発重点項目	具体的取組内容	目標	達成時期
	ヒューマン・オーギュメンテーション：個々の人間の能力を補完し、さらに、能力を拡張する技術（身体能力、知覚、創造性など多岐にわたる）		
	地球規模で分散する人や機械・AI の多様な活動を可能とするアーキテクチャ、デバイス、サービス群とそれを実現するネットワークインフラ 等		
	AI からのデータアクセスと処理が可能となるデジタル・ガバメントの実現		2025 年
	言語処理技術基盤の開発と実装：多言語処理技術として日本語、英語、中国語をはじめとして、アジア系言語を軸として、数十種類の言語の一定レベルの意味理解と翻訳など、話し言葉と書き言葉の両方に関して高度なコミュニケーションや知識の抽出を実現し、この際、画像・動画や音環境情報も統合的に扱える技術は、一つの究極の形である。その目標から、現実の期限と設定を行うことで実現・事業化のマイルストーンを描きながら、技術体系と産業クラスターを形成する（NICT、産総研、理研などで実施）		
	多様なライフスタイルのサポート、外国人就労者・留学生などに対するサポート、地方在住、女性、障がい者、高齢者などに対するサポートを実現する一連の技術開発（それと連動する制度設計の同時進行		2025 年

今後の研究開発重点項目	具体的取組内容	目標	達成時期
AI for Real World Industries	日本の強みである分野（再生医療、ものづくり等）や社会課題である分野（防災・減災等）とAIを組み合わせ、融合的な研究開発を推進	医療、バイオ、福祉、ものづくり、新材料、防災・減災、境域、知識ベースなどの分野において、機械学習の新しい基盤技術を実装した解析システムを開発	2019年着手
	大規模AI 人間混在系における制御、安全性、信頼性、最適化、さらに制度設計に関する研究		
	各々の分野におけるAI工学・機械学習工学の適用・拡張		
	地理的に分散した大規模AIネットワークの運用管理、ディペンダビリティなどの研究		
	AI X Robotics 領域の革新的研究・研究リソースの構築		
	AI X 農業領域における世界最高レベルの品質・生産性の両立		
	AI X 医療領域におけるAI診断支援システムの構築と持続可能な運営支援技術		
AI for Scientific Discoveries	科学的発見のためのAI並びに関連技術の研究	特に生命科学系の研究において、有望な発見を行うAI x robotics システムの開発や大量の論文やデータから知識を抽出し、仮説を生成するシステムが必要である。	2019年着手

(別紙) 厚生労働省「保健医療分野 AI 開発加速コンソーシアム」において整理された俯瞰図 (2019年3月20日)

