

２．人工知能技術戦略会議以外の その他の政府の取組

2. 人工知能技術戦略会議以外のその他の政府の取組

	府省	取組概要
①	内閣府 (知財本部)	データや人工知能など新たな情報財に関する知財制度の在り方について 知的財産戦略本部TF「新たな情報財検討委員会」 において検討（平成29年5月、データや人工知能の利活用促進に向けた知財システムの在り方について「知的財産推進計画2017」を決定）
②	内閣府 (CSTI)	Society 5.0の実現の鍵である人工知能の研究開発及び利活用を健全に進展させるべく、人工知能と人間社会の関わりについて検討する「 人工知能と人間社会に関する懇談会 」を開催（H29年3月、人工知能技術と人間社会について検討すべき 倫理的、経済的、社会的 など6つの論点を整理するなどした報告書を取りまとめ）。
③	総務省	国際的な議論のための「 AI開発ガイドライン案 」の策定に向けた検討や、AIネットワーク化が社会・経済の各分野にもたらす影響に関する評価を行う「 AIネットワーク社会推進会議 」を開催（平成29年7月、AI開発ガイドライン案を含む報告書2017を取りまとめ）同9月の G7情報通信・産業大臣会合 や10月の OECDカンファレンス において、 当該ガイドライン案を紹介 。また、AIを活用した保健指導施策立案システム及び高精細医療映像データを活用したAI診断支援システムの研究開発を実施。
④	厚労省	保健医療分野において、AI活用が患者・国民への効果を明らかにし、開発推進対応、AIを用いたサービス等の質・安全性確保のための対応等を検討する「 保健医療分野におけるAI活用推進懇談会 」を開催（平成29年6月、ゲノム医療や画像診断支援等、AI開発を進めるべき重点6領域の選定などの報告書を取りまとめ）
⑤	農水省	農業が抱える課題と人工知能やIoTの活用の可能性 について整理を行い、実施すべき研究課題を整理（H28年11月、スマート農業研究会において議論）し、 先端技術を有する研究機関と連携して研究開発を実施
⑥	国交省	社会資本整備審議会・交通政策審議会技術部会において、 技術政策の基本方針を明示した「国土交通省技術基本計画」 をとりまとめ（平成29年3月）。人口減少社会、厳しい財政状況の下で持続的な成長を実現するため、 人を主役としたIoT、AI、ビッグデータ等の活用を検討し導入 することを基本とし、 生産性の向上 を図る。

- n ビッグデータ利活用による新サービス創出、産業競争力強化が期待される一方で、データ流通基盤の未確立や、不正利用への懸念・不安などが存在 (現行制度上は、営業秘密としての保護のみ)。民間の取組の支援に加え、一定の条件で広く「価値あるデータ」の利活用が進むことを支援するような法的な枠組みが必要。
- n 幅広い産業応用が期待されるAI (特に深層学習) の利活用の過程の要素 (「学習用データ」、「学習済みモデル」、「AI生成物」等) について、保護と利用のバランスのとれた考え方の整理と仕組みが必要。

内閣府「人工知能と人間社会に関する懇談会」(2016年5月～2017年1月) には知財事務局も参加し、意見交換

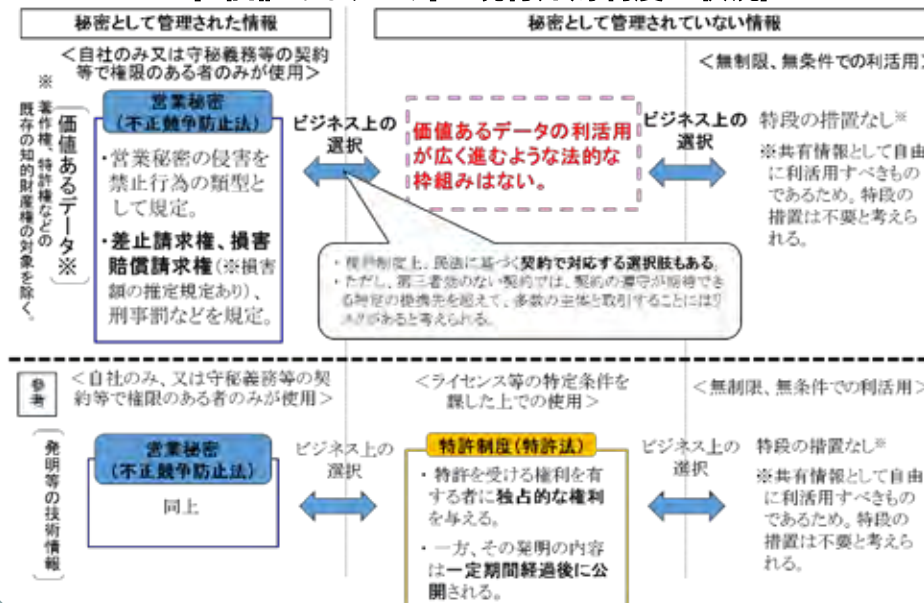
【データの利活用促進のための知財制度等の構築】

- データの利用権限に関する**契約ガイドライン**等の策定や、**データ取引市場**等の社会実装に向けた支援策・制度整備を検討
- データの不正取得禁止や暗号化など技術的な制限手段の保護強化等**について、**次期通常国会への不正競争防止法改正案**の提出を視野に検討
- データ利活用促進のための制限のある権利について、データ取引市場の状況等を注視しつつ、引き続き検討

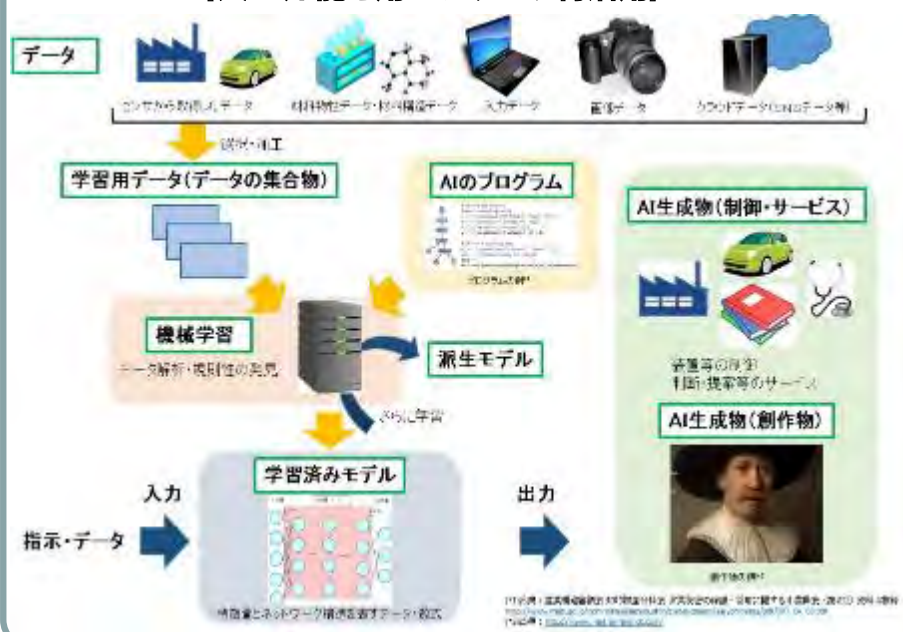
【AIの作成・利活用促進のための知財制度の構築】

- AIの学習用データの提供・提示について、**著作権法の権利制限規定**に関する制度設計や運用の中で検討
- 学習済みモデルの契約による適切な保護の在り方や特許化する際の具体的な要件等**について検討
- AI生成物の知財制度上の在り方について、具体的な事例を継続的に把握しつつ、引き続き検討

【「価値あるデータ」と現行知財制度の状況】



【人工知能を用いたデータ利活用】



経済産業省

- ｜ ビッグデータを活用した新規ビジネスの進展を促進するため、不正競争防止法におけるデータの不正な取得・使用・提供に対する救済措置の創設のための法案を通常国会に提出する予定
- ｜ 「データの利用権限に関する契約ガイドラインver.1.0」を公表

文部科学省

- ｜ 文化審議会著作権分科会報告書を受け、著作権法におけるデジタル・ネットワーク化の進展に対応した柔軟性のある権利制限規定の整備等のための法案を通常国会に提出する予定。

「知的財産推進計画2018」において、引き続きフォローアップ予定

人工知能と人間社会に関する懇談会 報告書 概要

- ・ 第1章 はじめに
- ・ 第2章 人工知能と人間社会に関する検討動向
- ・ 参考 人工知能は人間を超えるか
- ・ 第3章 懇談会におけるアプローチ
- ・ 第4章 人工知能と人間社会について検討すべき論点
 - ・ 4.1 倫理的論点
 - ・ 利用者が知らぬ間に感情や信条、行動が操作されたり、順位づけ・選別されたりすることが生じうる場合には倫理的検討が必要
 - ・ 4.2 法的論点
 - ・ ビッグデータを活用した人工知能技術の利便性確保と個人情報保護の両立について法的整備・対応が必要
 - ・ 4.3 経済的論点
 - ・ 個人にとっては創造的労働が増えるなど業務内容の変化や働き方の変化が生じる可能性があり、それに対応できる能力を身に着けることが望ましい
 - ・ 4.4 教育的論点
 - ・ 人にしかできない能力の育成、人の発達のために従来通り行うべき教育の検討、そして教育格差に対する政策が必要
 - ・ 4.5 社会的論点
 - ・ 人工知能デバイドや人工知能技術に関連する社会的コストの不均衡が生じないような対処が必要
 - ・ 4.6 研究開発的論点
 - ・ 人工知能技術の計算過程や論理を明らかにする透明性、セキュリティ確保、プライバシー保護技術などの研究が必要
- ・ 第5章 おわりに
 - ・ 今後も国際的な情報発信と協調した取り組みを続けて行く
 - ・ 具体的な議論を続け、適切な行動を取ることを期待



- ・ OECDの検討に入力
- ・ 関係府省が本報告書を活用

【参考】人工知能と人間社会に関する懇談会 報告書骨子

【はじめに】

- ・ 現在、人の知的活動（認知、思考、推論、それらに基づく行為等）を代替する人工知能技術は、ビッグデータと機械学習によって急速な発展をしており、自動運転車や医療診断支援、対話エージェントなどへの実装も進んでいる。**人工知能技術は、日本政府が目指すSociety 5.0の重要な基盤技術であり、少子高齢化がもたらす労働力不足などの社会課題の解決や誰もが自分の能力を発揮して活躍できる社会的包摂性に貢献し、社会に多大な便益をもたらすことが期待されている。**ただし、人工知能技術は、その開発速度が速く利用者からはその動作が見えにくい技術であることから、知らぬ間に普及し高度化し社会の在り方に根本的影響を与える可能性もあり、**健全な利用のためにその影響を検討する必要がある。**

【人工知能と人間社会に関する検討動向】

- ・ 国内外において、人工知能技術が人間社会に及ぼす影響についての倫理的、法的、社会的問題（Ethical, Legal, and Social Issues: ELSI）が注目されており、**研究者・開発者のみならず、様々な人が人工知能技術のもたらす良い影響と懸念に関心を持って検討している。**例えば、生産性向上や重労働からの解放、科学的知見や治療法等の発見の加速という良い側面に加えて、雇用喪失や人類への破滅的脅威の可能性などについて、学術会議、民間自主組織、政府機関、国際機関など様々な立場から検討や提言が行われている。

【参考】人工知能と人間社会に関する懇談会 報告書骨子

【懇談会におけるアプローチ】

- 「人工知能と人間社会に関する懇談会」では、特に、**現存する人工知能技術、または近い将来実現する可能性が高い人工知能技術やそれが普及した社会に焦点を絞り、どのような便益が期待できるか、考慮すべき点は何か、今後取り組むべき課題や方向性は何かを明らかにすることを目的**とした。また、人工知能技術に関連して厳密に分離できないデジタルイゼーションの事例についても対象とした。人工知能技術が我々の社会の様々な領域に普及しつつあることを考慮し、**移動、製造、個人向けサービス、対話・交流**という代表的な4つの分野について**様々な事例（ケース）を挙げて検討**する手法をとった。そして、人工知能技術を使う人、研究・開発する人、未来の社会をつくる子どもなど様々な世代の人、文化芸術を担う人、企業、そして政府など**様々な関係者の立場（マルチ・ステークホルダー）から人工知能と人間社会に関係する論点を明らかにすることを目指した。**

【人工知能と人間社会について検討すべき論点】

- 人工知能技術は人間の知的能力と行為を補助し、一部を代替し拡張することを可能とすることから、持続可能社会の強力な推進力になることが期待できる。ただし、以下のような論点について検討し考慮する必要がある。

- ・ 原山 優子 総合科学技術・イノベーション会議 議員
- ・ 新井 紀子 国立情報学研究所 教授・社会共有知研究センター長
(数学、東ロボプロジェクトリーダー)
- ・ 江間 有沙 東京大学教養教育高度化機構 特任講師
(科学技術社会論)
- ・ 大内 伸哉 神戸大学大学院法学研究科 教授 (労働法)
- ・ 新保 史生 慶應義塾大学総合政策学部 教授
(情報法、ロボット法研究会主査)
- ・ 鈴木 晶子 京都大学大学院教育学研究科 教授 (教育、哲学)
- ・ 西川 徹 株式会社Preferred Networks
代表取締役社長・最高経営責任者 (人工知能、機械学習)
- ・ 橋本 和夫 早稲田大学研究戦略センター 教授 (人工知能)
- ・ 林 いづみ 桜坂法律事務所 弁護士 (弁護士、知的財産権)
- ・ 松尾 豊 東京大学大学院工学系研究科 特任准教授
(人工知能、人工知能学会倫理委員会委員長)
- ・ 柳川 範之 東京大学大学院経済学研究科 教授 (経済学)
- ・ 若田部 昌澄 早稲田大学政治経済学術院 教授 (経済学)

総務省における検討 ～AIネットワーク社会推進会議～

AIネットワーク化検討会議 (平成28年2月～6月)

- ・AIネットワーク化をめぐる社会的・経済的・倫理的・法的課題を整理
- ・平成28年4月29日～30日、**G7香川・高松情報通信大臣会合**において、「**AI開発原則**」の**国際的な議論のためのたたき台**として、次の8項目を紹介

- ① 透明性の原則
- ② 利用者支援の原則
- ③ 制御可能性の原則
- ④ セキュリティ確保の原則
- ⑤ 安全保護の原則
- ⑥ プライバシー保護の原則
- ⑦ 倫理の原則
- ⑧ アカウンタビリティの原則

⇒ 引き続き、『**AI開発原則**』及び

その解説からなる『AI開発ガイドライン』の策定に向けてG7で

議論していくことについて、参加各国が賛同

・平成28年4月『中間報告書』を公表

平成28年6月『報告書2016』を公表

AIネットワーク社会推進会議 (平成28年10月～)

- ・「AIネットワーク社会推進会議」(議長:須藤修 東京大学大学院情報学環教授)に改組し、整理された課題に関する検討を継続して実施

- ① 国際的な議論のためのAI開発ガイドライン案の検討
- ② AIネットワーク化が社会・経済にもたらす影響(インパクト及びリスク)の評価

- ・平成29年3月13日・14日に、国際シンポジウム「AIネットワーク社会推進フォーラム」を開催
→ 米、伊、独、仏、EUの政府関係者
OECDの代表者
国際的な議論をリードする主要団体
(Partnership on AI (Google、Microsoft等)、Future of Life Institute)の代表者
を含む国内外のトップレベルの有識者からなる**マルチステークホルダーの参加を得て国際**

的な議論を推進

- ・平成29年7月、**国際的な議論のためのAI開発ガイドライン案を含む『報告書2017』を公表**

- ・同ガイドライン案につき、「**G7情報通信・産業大臣会合**」(平成29年9月)や**OECD・総務省共催の「国際カンファレンス」**(同10月)における紹介等により、マルチステークホルダーによる**国際的な議論を推進**

現在の取組 (平成29年10月～)

- ・**AIネットワーク社会推進会議**を引続き開催し、以下につき検討

- ① AI開発ガイドライン(仮称)の策定に向けた国際的な議論のフォローアップ
- ② AIの利活用について考慮することが期待される事項の検討
- ③ AIネットワーク化が社会・経済にもたらす影響とリスクの評価
- ④ 以上のほか、社会全体におけるAIネットワーク化の推進に向けた社会的・経済的・倫理的・法的課題に関連する事項

等

国際的な議論のためのAI開発ガイドライン案

目的

- AIネットワーク化の進展による**便益は広範で多大**その一方、**不透明化等のリスク**への懸念も存在
- **拘束的ではないソフトロー**としてガイドラインを**国際的に共有**することが必要
- 本ガイドラインの目的

AIネットワーク化の健全な進展を通じたAIシステムの**便益の増進**と**リスクの抑制**

・**利用者の利益を保護**
・**リスクの波及を抑止**

人間中心の「智連社会」
を実現

基本理念

- ・ AIネットワーク化の**便益がすべての人によりあまねく享受**され、人間の尊厳と個人の自律が尊重される**人間中心の社会**を実現
- ・ **拘束的ではないソフトロー**として**国際的に共有**
- ・ **イノベティブでオープンな研究開発**と**公正な競争**、学問の自由等を尊重するとともに、**便益とリスクの適正なバランス**を確保
- ・ **技術的中立性**を確保し、開発者に**過度の負担**を課さないよう配慮
- ・ **継続的な見直し**、必要に応じた**柔軟な改定**、広範で柔軟な議論

AI開発原則

- ① **連携の原則**
・ AIシステムの**相互接続性**と**相互運用性**に留意
- ② **透明性の原則**
・ AIシステムの**入出力の検証可能性**及び**判断結果の説明可能性**に留意
- ③ **制御可能性の原則**
・ AIシステムの**制御可能性**に留意
- ④ **安全の原則**
・ AIシステムがアクチュエータ等を通じて**利用者及び第三者の生命・身体・財産**に危害を及ぼすことがないよう配慮
- ⑤ **セキュリティの原則**
・ AIシステムの**セキュリティ**に留意
- ⑥ **プライバシーの原則**
・ AIシステムにより利用者及び第三者の**プライバシー**が侵害されないよう配慮
- ⑦ **倫理の原則**
・ AIシステムの開発において、**人間の尊厳**と**個人の自律**を尊重
- ⑧ **利用者支援の原則**
・ AIシステムが利用者を支援し、**利用者**に**選択の機会**を適切に提供することが可能となるよう配慮
- ⑨ **アカウントビリティの原則**
・ 利用者を含むステークホルダに対し**アカウントビリティ**を果たすよう努める

関係者に期待される役割

- ・ 各国政府及び国際機関： 多様なステークホルダ間の対話の促進に向けた環境整備
- ・ 開発者、利用者等ステークホルダ： 対話やベストプラクティスの共有、相互協力
- ・ 各国政府： AIの開発者コミュニティの支援、AIに関する研究開発を支援する政策の積極的な推進

G7情報通信・産業大臣会合（平成29年9月25～26日、伊トリノ：奥野総務副大臣、平木経済産業大臣政務官出席）

- 閣僚宣言において、AIの進歩が経済及び社会に莫大な便益をもたらすことを認識するとともに、デジタル経済におけるイノベーション及び成長を主導する人間中心のAIというビジョンを共有し、附属書2に記載するマルチステークホルダーの交流を通じて同ビジョンを一層発展していくことに合意。

（参考）閣僚宣言：http://www.soumu.go.jp/main_content/000509689.pdf

附属書2：我々の社会のための人間中心のAIに関するG7マルチステークホルダー交流【仮訳】（抜粋）

高松における2016年のG7情報通信大臣会合において開始された議論に基づき、様々な意見交換（例えば、日本の総務省の有識者会議によってとりまとめられた「AI開発ガイドライン案」）を促進するための国内及び国際的なイベントが開催されている。我々は、AIによってもたらされる多面的な機会と問題についての理解を深めるため、一層の情報共有及び議論の必要性を認識する。

我々は、また、AI技術を進歩させることは、単なる技術的課題の克服に関する問題ではないことを認識する。AI技術を進歩させることは、AIが社会及び我々の経済に与える、より広範な潜在的な影響を理解すること、及び、我々の法律、政策及び価値と調和した人間中心のアプローチによって、AI技術を進歩させることを確保することに関する問題でもある。この文脈において、我々は以下の重要性を認識する。

1. AIに関連した経済的、倫理的、文化的、規制及び法的な課題が、政策立案者、産業界及び市民社会によって十分に研究及び理解されていることを知ること。
2. 特に、経済成長、雇用創出、生産性、イノベーション、説明責任、透明性、プライバシー、サイバーセキュリティ及び安全性についてのマルチステークホルダーによる議論に留意すること。
3. AIによってもたらされる技術的及び社会的な懸念を含む、政策及び規制課題へのマルチステークホルダー・アプローチを探索すること。
4. 如何にしてAIの潜在性が社会全体で完全かつ公平に実現されるのか、また、如何にして現在及び将来の労働力がAIに基づく技術に対処するために必要なスキルを獲得するのかということについてのより良い理解を有すること。

我々は、関連するステークホルダーとの、オープンで、最新の、情報に通じた、集中した対話が、AIへの人間中心のアプローチの必要性への意識を高め、また、社会的に有益なAIに向かった取組を切り開くことを確保するために、我々の役割を果たしていく。我々は、OECDの支援による、更なるマルチステークホルダーの対話及びAI協力に関する我々の理解の促進に期待している。

（参考）附属書2：http://www.soumu.go.jp/main_content/000509692.pdf

1. 背景

- 平成28年4月のG7香川・高松情報通信大臣会合や平成29年9月のG7情報通信・産業大臣会合（イタリア・トリノ）の成果を受けて、世界各国の産学官の専門家が一堂に会し、AIの発展・普及が社会経済にもたらす様々な機会と課題、政策の役割と国際協調の在り方等について議論すべく、本カンファレンスが開催された。

2. 開催概要

- (1) 日 程：平成29年10月26日（木）～27日（金）
- (2) 場 所：フランス・パリ
- (3) 主 催：OECD・総務省共催
- (4) 参加者：各国からの産官学の有識者をはじめ約300名が参加。
日本から、
東京大学 須藤教授（AIネットワーク社会推進会議議長）
中央大学 平野教授（同会議開発原則分科会長）
【総務省】 富永総務審議官 他4名
- (5) 報 道：NHK、現地フランスメディア



富永総審の冒頭挨拶
(NHKオンラインニュース記事より)

3. 議題等

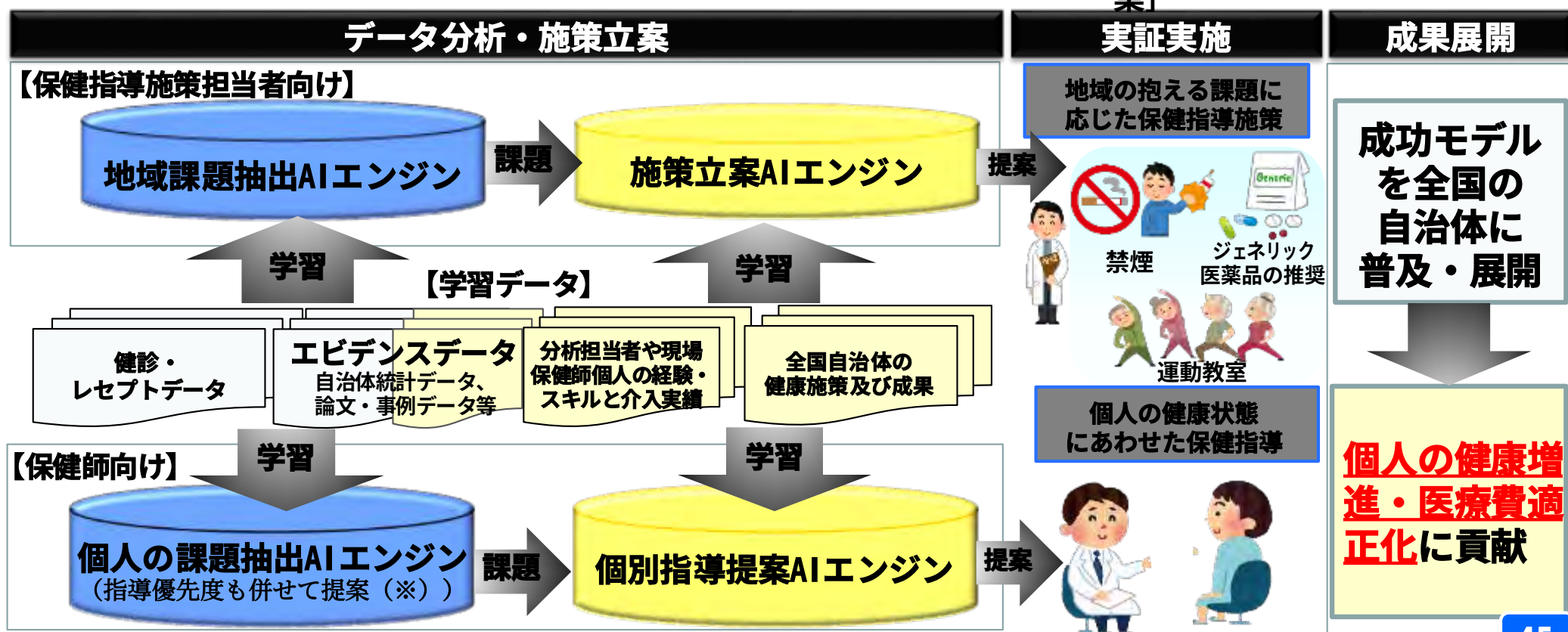
- キーノートスピーチでは、元チェス世界チャンピオンのカスパロフ氏よりビデオメッセージが寄せられた。
- 冒頭、富永総務審議官より挨拶を行った。
- 各セッションでは、AI開発の現状、様々な分野での活用とケーススタディ、AI政策、雇用とスキル、プライバシーとセキュリティ等といった多様な議論が行われた。
- 日本から、東京大学 須藤教授より、総務省情報通信政策研究所のAIネットワーク社会推進会議の概要について、中央大学 平野教授より、平成29年7月AIネットワーク社会推進会議において作成・公表された「AI開発ガイドライン案」について紹介した。

AIを活用した保健指導施策立案システムの研究

(H29当初: 2億円)

- 自治体に蓄積されている健診・レセプトデータ、事例データ及びエビデンスデータ等を収集し、人工知能（AI）による解析を行うことで、① 地域が抱える課題に応じ、適切な保健指導施策の提案を行うシステム **〔自治体の保健指導施策担当者向け〕** 及び② 個人の健康課題に応じ、適切な保健指導を立案できるシステム **〔保健師向け〕** の2つのモデルの開発を実施。
- 複数の自治体で実装することにより、健康寿命延伸及び医療適正化の成功モデルを構築、全国への普及展開を目指す。

[H29～H31 AMED事業]



個人の健康増進・医療費適正化に貢献

8K等高精細映像データの収集・解析による診断支援システムの開発

総務省

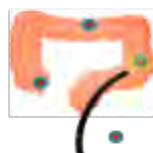
【H28補正：3.3億円】

「人工知能とデータ大循環によって実現する、内視鏡診療の革新的転換」

■：本研究課題
■：AMED採択済・課題

(医用AI) 「病変を見つけ」→「腫瘍かどうか判断し」→「治療法を提案」→「再発も予測できる」

①検出

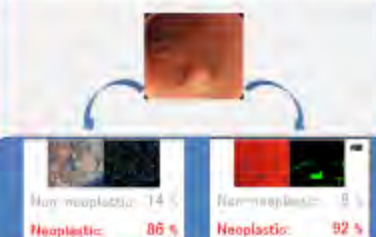


AIが見落とし(既報では30%)を防ぐ

*ネットワークを介することにより、機械学習を爆発的に促進。人を超える「知」を提供。
↑医療分野でAI用ネットワークの前例はない。

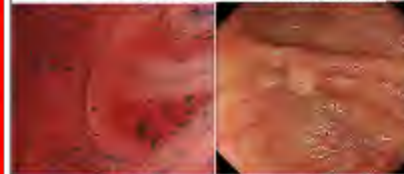
●診断

AMED採択課題
"Medical Artsの創成に関する研究"



②治療

ミクロ画像 (超拡大内視鏡) マクロ画像 (通常内視鏡)



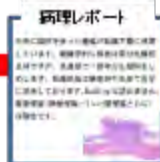
Recommendation: Endoscopic treatment Probability: 85%
→ Polypectomy

基盤となる治療

詳細な治療

AIが適切な治療を提案し、合併症を予防

③再発



自然言語AI

再発率ハ、34%デス。追加手術ヲ、オススメシマス。

AIが病理レポートを解析、再発予測

だれでも・どこでも、名医の診断が実現

④

ネットワーク



各医療機関 (複数のハイボリュームセンター)



超拡大内視鏡 (高精細内視鏡)

+

通常内視鏡画像

+

AI



内視鏡ユニット

自動アップデート



画像を自動収集

解析センター (次世代医療知基盤)

AI +



スーパーコンピュータ

+



データストレージ

保健医療分野におけるAI活用推進懇談会

開催の趣旨等

- 現在、医療等の現場においては、世界中から報告される膨大な科学的知見を評価・分析するとともに、患者等に係る大量の生体情報を把握して、患者に最適な医療や安全な医療を提供することが求められており、医療従事者等の負担は増大している。将来にわたって、国民に質の高い保健医療サービスを提供していくためには、科学技術の進歩を適切に活用し、医療等従事者を支援していくことが求められている。
- 人工知能（AI）は、ディープラーニングの登場により新たな局面を迎えた。保健医療分野におけるAI活用推進懇談会においては、AIの特性を踏まえ、その活用が患者・国民にもたらす効果を明らかにするとともに、保健医療等においてAIの導入が見込まれる領域を見据えながら、開発推進のために必要な対応およびAIを用いたサービス等の質・安全性確保のために必要な対応等を検討する。

構成員

◎	石川 鎮清	自治医科大学医学教育センター教授	◎：座長
	大江 和彦	東京大学大学院医学系研究科教授	
	奥野 恭史	京都大学大学院医学研究科教授	
	岸本 泰士郎	慶應義塾大学医学部専任講師	
	中田 典生	東京慈恵医科大学准教授	
	松尾 豊	東京大学大学院工学系研究科特任准教授	
	間野 博行	国立がん研究センター研究所長	
	宮田 裕章	慶応義塾大学医学部教授	
	宮野 悟	東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター長	
	村垣 善浩	東京女子医科大学先端生命医科学研究所教授	

保健医療分野におけるAI活用推進懇談会報告書概要①

保健医療分野におけるAI活用に向けて

- AI（ディープラーニング、機械学習等）によって、
 - (1) 新たな診断方法や治療方法の創出
 - (2) 全国どこでも最先端の医療を受けられる環境の整備
 - (3) 患者の治療等に専念できるよう、医療・介護従事者の負担軽減を実現。
- このため、次の両面からAI開発を進めるべき重点6領域を選定。
 - ①我が国における医療技術の強みの発揮
 - ②我が国の保健医療分野の課題の解決（医療情報の増大、医師の偏在等）
- AIの開発を促進する基盤整備とAIの質や安全性を確保するためのルール整備を実施。
- 全国をカバーした保健医療AIの開発に必要なビッグデータの収集体制を整備するとともに、AI開発用のクラウド環境も整備・認証。



保健医療分野におけるAI活用推進懇談会報告書概要(2)

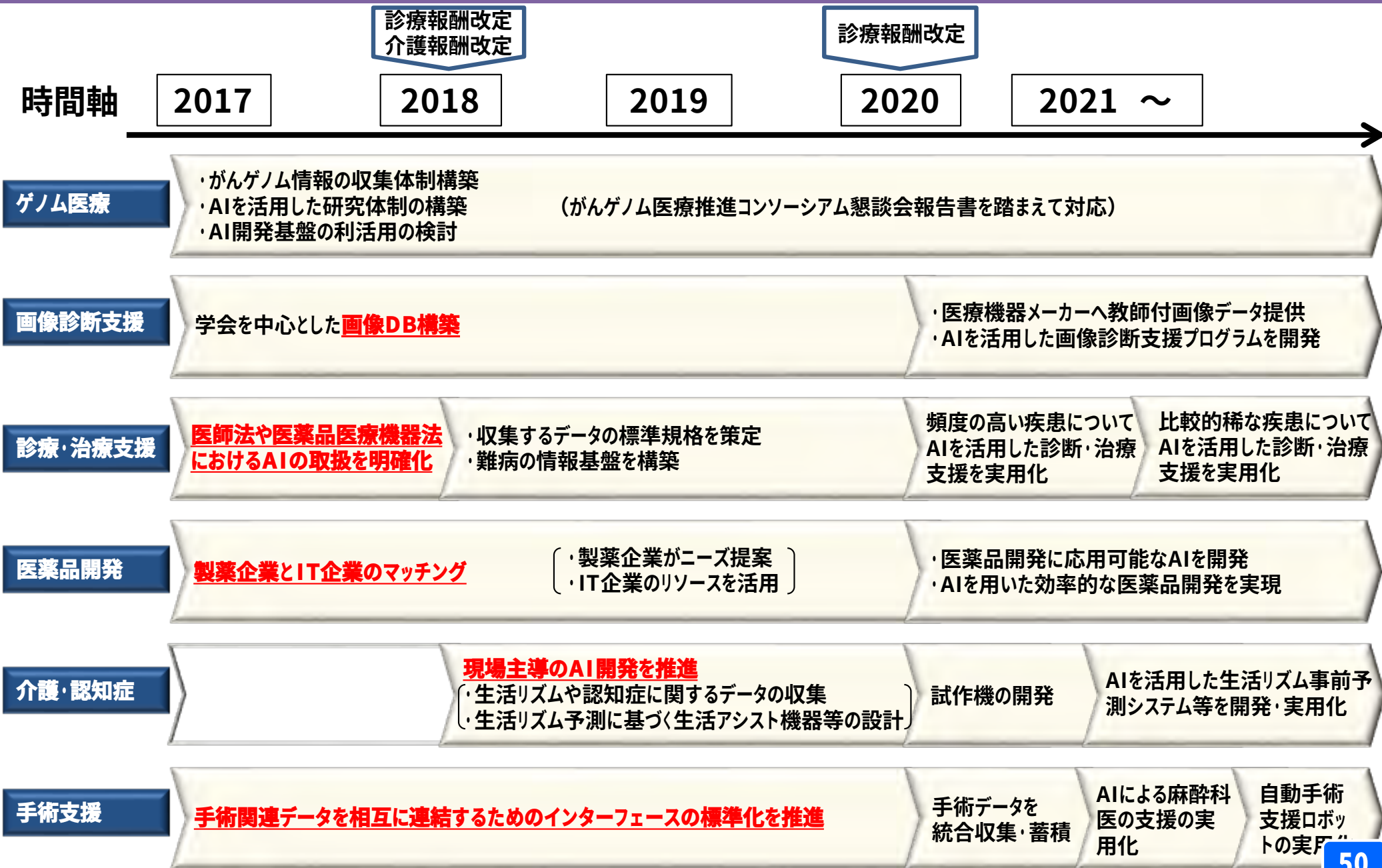
【AIの実用化が比較的早いと考えられる領域】

領域	我が国の強み/課題	AIの開発に向けた施策
ゲノム医療	×欧米に比べて取組に遅れ	・ 実用化まで最も近いのは『がん』であり、実現に向けた推進体制を構築（『がんゲノム医療推進コンソーシアム』で別途検討）
画像診断支援	○診断系医療機器について日本の高い開発能力 ○診断系医療機器の貿易収支も黒字（1,000億円）	・ 病理・放射線・内視鏡等について、国内には質の高いデータが大量に存在しており、効率的な収集体制の確立が必要 ⇒ 関連学会が連携して 画像データベースを構築 ・ AIの開発をしやすいするため、薬事審査の評価指標の策定や評価体制の整備も実施
診断・治療支援 (問診や一般的検査等)	×医療情報の増大によって医療従事者の負担が増加 ×医師の地域偏在や診療科偏在への対応が必要 ×難病では診断確定までに長い期間	・ AIの開発をしやすいため、 医師法上や医薬品医療機器法上の取扱を明確化 ・ 各種データベース（ゲノム解析データを含む）の集約等により、難病を幅広くカバーする情報基盤を構築し、AIの開発に活用
医薬品開発	○日本は医薬品創出能力を持つ数少ない国の1つ ○技術貿易収支でも大幅な黒字（3,000億円）	・ 健康医療分野以外でもAI人材は不足しているため、効率的なAI開発が必要（IT全体で30万人不足、うちAIで5万人不足）であり、製薬企業でもAI人材が不足 ⇒ AI人材の有効活用の観点から、 製薬企業とIT企業のマッチングを支援

【AIの実用化に向けて段階的に取り組むべきと考えられる領域】

介護・認知症	×高齢者の自立支援の促進 ×介護者の業務負担軽減	・ 現場のニーズに基づかずに開発されたAI（技術指向のAI）では、現場には普及せず ⇒ 介護現場のニーズを明確化 し、ニーズに基づく研究開発を実施
手術支援	○手術データの統合の取組で日本が先行 ×外科医は数が少なく、負担軽減が必要	・ 手術時のデジタル化データ（心拍数、脳波、術野画像等）は相互に連結されていない状態で、手術行為と各種データがリンクせず、AIによる学習が困難 ⇒ 手術関連データを相互に連結するための インターフェースの標準化を実施

(参考) AIの活用に向けた工程表



人工知能やIoTによるスマート農業の加速化

『第4次産業革命』における基盤技術である人工知能（AI）やIoT、ビッグデータ、ロボットを農業分野で活用することにより、『スマート農業』の実現を加速化し、生産現場のみならずサプライチェーン全体のイノベーションを通じた新たな価値を創出。

スマート農業の将来像（中間とりまとめ(平成26年3月)より）



第4次産業革命のインパクト

- ① センサー等によりあらゆる情報がデータ化され、ネットワークで繋がることにより、自由にやりとり可能に (IoT)
- ② 集まった大量のデータをリアルタイムに分析し、新たな価値を生む形で利用可能に (ビッグデータ)
- ③ 機械が自ら学習し、人間を超える高度な判断が可能に (AI)
- ④ 多様かつ複雑な作業についても自動化が可能に (ロボット)

農業分野への活用

①生産性の飛躍的な向上、②サプライチェーン全体の最適化等を可能にすることで、『スマート農業』を早期に実現し新たな価値を創出。

これまでの農業が抱える課題

【農業就業者の減少・人手不足】

- **深刻な人手不足の進行**
きつい作業を含む多くの作業が未だに人手に依存。人手不足で生産維持が難しい地域も
- **勘や経験に頼る農業**
経験や勘に基づく作業が多く、新規就農者による習得には多大な時間が必要

【収益性の確保】

- **伸び悩む生産性**
圃場の差異に関わらず画一的な管理をしており、収量等の生産性の伸びは頭打ちに

【未知のリスクの顕在化】

- **温暖化等の様々な新たなリスク発生**
異常気象や新たな病害虫の発生などこれまで経験のないリスクに直面

【生産・流通・消費の連携・効率化】

- **変化し多様化する需要**
生産するだけのプロダクトアウト型の農業では、変化し多様化する需要への対応に限界
- **非効率さが残る生産・流通**
生産・流通等の各主体間の連携が不足

AIやIoTを活用した農業

ロボット化・自動化された超省力農業

人手に頼っていた作業のロボット化や、遠隔での操作や自動走行なども可能になり、大幅な省力化が実現

誰もが取り組みやすい農業

熟練農家のノウハウを短期間で学べるシステム、病害虫の画像解析等で誰でも取り組みやすい農業を実現

データや科学を駆使した生産性の向上

ビッグデータの解析により、土壌、気象、作物等の因果関係が解明され、圃場等に応じた最適な栽培管理を割り出し、収量向上が可能に

温暖化等の新たなリスクに予測して対応できる農業

ビッグデータを基に、高精度な気象や生育の予測を可能にすることで先回りしてリスクに対応する農業を実現

マーケットイン型の農業の実現

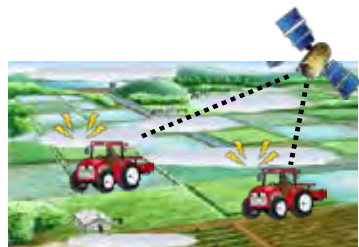
市場や流通業者、経営のビッグデータを活用して、様々なニーズに対応した戦略的な生産や販売を農家が行うほか、経営の効率化を実現

シェアリングや情報共有などによる効率化

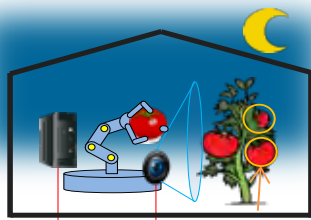
生産・流通等の連携、資材・人材・流通等のシェアリング等による効率化

・人工知能（AI）やIoT、ロボット技術の活用により、生産性の飛躍的な向上などのイノベーションを推進

ロボット化・自動化された超省力農業



○農機の自動走行技術により大幅な省力化と安全な作業環境を実現 [SIP等]



○収穫作業など人手に頼っていた作業の自動化、夜間作業による24時間化を実現

複雑な作業のロボット化や自動化が可能に

データを駆使した戦略的な生産

ほ場のリアルデータ



○センサー等から得られたビッグデータを解析し、ほ場毎に最適な栽培管理方法を提示

ゲノム情報・気象データ等のビッグデータ

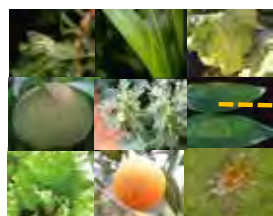


○ゲノム・フェノーム情報による育種年限の飛躍的短縮、気象データによるリスクを予測し、事前の対策を実現

ビッグデータが予測や生産性向上を可能に



誰もが取り組みやすい農業に



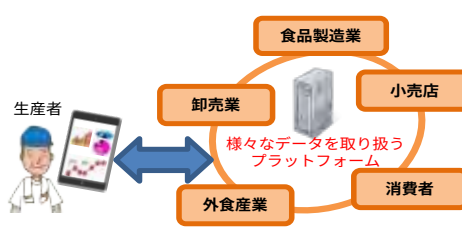
○画像解析を使って病害虫の病兆等を早期に発見し、適切な対処方法を提示



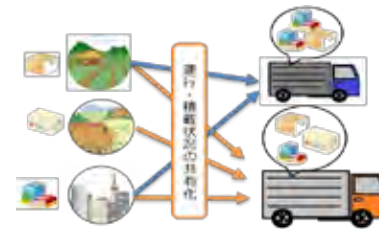
○篤農家の持つ様々な技術・判断を記録・データ化し、そのノウハウを新規就農者等が利用できる仕組みを実現

生産現場の暗黙知の見える化が可能に

生産・流通・販売の連携・効率化



○市場動向や実需者、消費者等のニーズをタイムリーに把握し、ニーズに対応した農産物生産を実現



○品目・産業を越えてトラックなどの運行状況をシェアして、高騰する輸送コストを低減

あらゆる情報がつながり新たな価値を生み出す

農業における人工知能やIoT利活用の例

- AI、IoTにより、①ビッグデータを基に作物の高度な生育管理による収量の向上・安定化などのほか、②「習熟するロボット」による機械化が難しい作業のロボット化、③病害虫や家畜疾病などの画像診断、④画像認識や自律的判断による農機の自動化などが期待される。

例1：ビッグデータ解析に基づく最適な栽培管理

- 様々なセンシング技術により、微気象、土壌、生育等の各圃場のリアルタイムデータが取得可能になり、**圃場の状況が「見える化」**することでデータに基づく精密管理が可能に
- 更にビッグデータを解析することで、これまで認識できなかった複雑な因果関係を解明し、**最も収量・品質が良くなる最適管理**を実現

例2：人工知能による複雑な作業のロボット化

- **運動の習熟機能**により、これまで機械化できていなかった果菜類や果樹の収穫等の複雑な作業の**ロボット化を実現**
- **画像認識**により、赤いトマトなど収穫すべきモノのみ収穫



赤いトマトを
認識・収穫

例3：画像認識による病害虫の病兆等の早期発見

- 様々な病害虫による被害画像を蓄積することで、画像認識により病害虫による病兆の特定等を可能に
- 気象データ等に基づく発生予測等とも組み合わせ早期対応を実現

例4：自律的判断による農機の自動・高度化

- **画像認識**により、障害物や人間等を検出し、作業中の農業機械が**自動的に回避又は停止**
- **自動走行技術**との組み合わせにより**高度な無人作業体系を実現**



侵入を認識し、
安全停止

人工知能やIoTの活用に向けて必要とされる技術

想定される方向性	具 体 例	必要とされる技術
【農業就業者の減少・人手不足】 ○ ロボット化・自動化された超省力的な農業	・果菜類、果樹などの収穫作業のロボット化 ・共同選果場等における選別、パッキング作業のロボット化 ・摘果、剪定などの管理作業のロボット化 ・農機操作の自動化・無人化	・傷つきやすいなどの理由でこれまで手作業でしかできなかった複雑な作業を可能にするロボット技術 ・収穫・選別すべき果実等の画像認識機能の向上 ・摘果すべき果実（奇形果、生理障害果等）や剪定すべき枝などの画像認識機能の向上、判断能力の向上 ・農機の自動走行の安全性を確保するための人検知機能（画像解析技術等）の向上と回避技術
○ 誰もが取り組みやすい農業を実現	・これまで形式知化されていなかった篤農家のノウハウの形式知化 ・病虫害や家畜疾病などの早期判定	・篤農家の行動や判断など、熟練技術を分析し、それを形式知化して誰でも利用できる機能 ・農作物の病変部の画像や土壌センサー等のデータから、病変の要因を判定する機能
【収益性の確保】 ○ データや科学を駆使した生産性等の向上	・センシングやデータ等に基づく栽培・環境管理の最適化 ・家畜の個体の状況に応じた最適管理 ・育種の短期化・効率化	・ほ場の様々な環境データ、栽培管理データと収量・品質の解析による複雑な因果関係の解明と最適栽培・環境管理手法の確立・提供 ・農機の稼働状況を取得・解析し、経営コスト面でベストプラクティスな活用方法の提案機能 ・アウトカムベースで人間が行ってきた善し悪しの判断が可能となる機能 ・家畜の個体の状況把握やその状況に応じた最適管理による肥育や繁殖の最適・効率化 ・家畜管理のためのモニタリング技術の向上 ・ゲノム・フェノーム・環境などのあらゆる情報に基づくビッグデータ解析技術の確立や画像解析技術による形質評価の効率化
【未知のリスクの顕在化】 ○ 温暖化等の新たなリスクに予測して対応できる農業	・気象予測などに基づき、事前に対策が執れる病虫害防除、栽培管理	・気象データ、病虫害発生データの解析による発生予察と、それに基づく栽培管理情報の提供機能
【生産・流通・消費の連携・効率化】 ○ マーケットイン型の農業	・生産予測（市場予測など）に基づく生産管理、労務管理、出荷計画の策定 ・トレーサビリティの確保等による高度な品質管理	・栽培データ、気象データ、市場動向等の解析による生産量、作業量、出荷時期等の予測機能 ・生産履歴等の自動取得、データ連携のための基盤的なプラットフォームの構築
○ シェアリングや情報共有などによる効率化	・稼働状況・稼働予測に基づく産地間の農機のシェアリングや、トラック輸送の効率化	・栽培データ、気象データの解析による稼働状況の予測機能と最適配置・最適利用の案の提供

人工知能やIoTの活用に向けた課題

○データのフル活用やビッグデータ形成に向けた課題

- ・データ活用やビッグデータ形成を進めるため、標準化やプラットフォーム形成が必要
- ・ほ場等にセンサー等を設置してIoTによって情報を収集する環境が未整備
- ・アウトカムを実現するためのデータを、生産から流通加工まできめ細かく、幅広く取得、整備できる仕組みが必要

➡ 標準化のガイドラインの充実・実践に加え、実際に異なるシステム間のデータ連係等を可能にするプラットフォームの形成が必要
農業者の有するデータをプラットフォーム上に蓄積させるため、農業者に利益がフィードバックされる仕組みの構築や所有権の所在の整理、データ利用にあたってのルール整備、効率的なデータの収集方式の検討が必要
通信その他の先進技術をフル活用してセンサー等の低コスト化を進めることも必要

○ロボット技術の安全性確保に向けた条件整備

- ・ロボット技術や人工知能などによる自動化技術による安全性の確保や責任の所在等について整理が必要

➡ 農機の自動走行に向けた安全性確保に向け、車の自動走行の検討等とも連携して、安全確保技術の検証、情報セキュリティ技術の確立、ルールづくり等を進め、遠隔監視での無人走行を可能にするなど、自動化を実現するための環境整備を進めることが必要

○農業分野でAIを扱う人材の不足

- ・官民ともに農業分野でのAI人材は絶対的に不足
- ・農業現場とAIやIoT側をインテグレーションできる人材の育成が必要

➡ 産総研・民間・大学等の先進的なAI研究者等の参画を得て連携研究を進めることが必要
農業以外の異分野からの参入促進を図る目的で取組を維持・発展させていくためにメリットのある姿をどう示していくか検討することが必要

- ・生産者側においてもAIやIoTに対するリテラシーを向上させる必要がある

➡ 現場での導入が円滑に進むよう、農業者の参画の下での研究開発や農家へ技術をつなぐ人材の教育が必要
農業者が有する技術・ノウハウ等は知的財産（営業秘密）としての保護が必要

国土交通省技術基本計画とは

国土交通省技術基本計画は、科学技術基本計画、社会資本整備重点計画、交通政策基本計画等の関連計画を踏まえ、**持続可能な社会**の実現のため、国土交通行政における事業・施策のより一層の効果・効率を向上、国土交通技術が国内外において広く社会に貢献することを目的に、技術政策の基本方針を示し、技術研究開発の推進、技術の効果的な活用、技術政策を支える人材の育成等の重要な取組を定めるものである。

第1章 技術政策の基本方針

ポイント1

1. 現状認識 ○社会経済の構造の変化

【科学技術の大きな変革】

- ・IoT、AI、ビッグデータ等ICTの急激な進展
- ・「第4次産業革命」、「超スマート社会 (Society5.0)」の取り組み

【社会経済的課題】

- ・インフラ老朽化 ・切迫する巨大地震、激甚化する気象災害
- ・少子高齢化社会、人口減少 ・地方の疲弊、厳しい財政状況
- ・激化する国際競争 ・大規模災害からの復旧・復興
- ・地球規模課題への対応 ・技術への信頼

2. 前計画の実績と課題

- ・技術開発について他部局等との連携、「見える化」は進展
- ・一方、技術開発をひとつの組織で生み出すことが困難な社会となっており、オープンイノベーションの推進が課題

3. 今後の技術政策の基本方針

○本計画の3つの柱

- Ⅰ 人を主役としたIoT、AI、ビッグデータの活用
- Ⅱ 社会経済的課題への対応
- Ⅲ 好循環を実現する技術政策の推進

第2章 人を主役としたIoT、AI、ビッグデータの活用

ポイント2

新たな価値の創出と生産性革命の推進

- ・人の創造性とIoT、AI、ビッグデータ等の融合による新たな価値の創出
- ・IoT、AI、ビッグデータ等の徹底活用をすべての技術政策で検討

基準・制度等の見直し・整備

- ・基準・制度等の見直し・整備、データ規格統一、共通プラットフォーム構築
- ・コンカレントエンジニアリングやフロントローディング等全体最適の導入

人材の強化・育成と働き方改革

- ・科学技術の進展への対応、チャレンジ人材の育成、多様な技術の習得等による仕事の変化への対応、多様な働き方の創出、働き方改革

第3章 社会経済的課題への対応

ポイント3

①安全・安心の確保

- ・防災・減災 ・安全・安心かつ効率的で円滑な交通 ・戦略的なメンテナンス

②持続可能な成長と地域の自律的な発展

- ・競争力強化 ・持続可能な都市及び地域のための社会基盤の整備
- ・地球温暖化対策等の推進

③技術基盤情報の整備

- ・地理空間情報 ・地盤情報 ・気象情報

④生産性革命の推進

- ・i-Construction ・i-Shippingと j-Ocean ・IoT、AI、ビッグデータ等を活用した「物流生産性革命」の推進 ・ビッグデータを活用した交通安全対策
- ・自動運転技術に資する技術開発の促進 ・気象ビジネス市場の創出等

第4章 好循環を実現する技術政策の推進

ポイント4

1. 好循環を実現する環境の整備

オープンイノベーションの推進

- ・具体的なリクワイアメントの提示
- ・コンソーシアムの積極展開
- ・協調領域に係る産学官の連携
- ・助成・補助制度の拡充

技術の効果的な活用

- ・現場体制の整備拡充等
- ・新たな公共調達方式
- ・新たな技術評価の仕組み

研究開発の評価 地域とともにある技術 老朽化した研究施設・設備の更新

- ・新たな研究評価の仕組み
- ・地域毎の産学官の連携の強化
- ・研究施設・設備の老朽化対応

2. 我が国の技術の強みを活かした国際展開

- ・川上 (案件形成) からの参画・情報発信
- ・ソフトインフラの展開
- ・人材育成等人材面からの取組
- ・中小企業等の海外展開支援

3. 技術政策を支える人材育成

- ・行政部局における人材育成
- ・研究機関における人材育成
- ・人材の多様性確保と流動化の促進

4. 技術に対する社会の信頼の確保

- ・災害、事故等に対する迅速かつ的確な対応と防災・減災、未然の防止
- ・事業・施策に対する理解の向上
- ・伝わる広報の実現
- ・技術の信頼の確保

5. 技術基本計画のフォローアップ

- ・フォローアップ対象の設定
- ・フォローアップの実施方針等の作成
- ・フォローアップの実施

あとがき

【科学技術の大きな変革】

- IoT、AI、ビッグデータ等ICTの急激な進展
- サイバー空間の攻撃の激化
- ロボットやAIの活用は、雇用への影響の可能性の指摘もある
- 第4次産業革命**
日本再興戦略2016 (平成28年6月2日) において、今後の生産性革命を主導する最大の鍵は、IoT (Internet of Things)、ビッグデータ、人工知能、ロボット・センサーの技術的ブレークスルーを活用する「第4次産業革命」である。
- 「超スマート社会」の実現**
第5期科学技術基本計画 (平成28年1月22日) において、世界に先駆けた「超スマート社会」(Society 5.0) を実現していく。

【社会経済的課題】

- インフラ老朽化
- 切迫する巨大地震、激甚化する気象災害
- 少子高齢化社会、人口減少
- 地方の疲弊、厳しい財政状況
- 激化する国際競争
- 大規模災害からの復旧・復興
- 地球規模課題への対応
- 技術への信頼

【前計画の課題】

- 技術開発をひとつの組織で生み出すことが困難な社会となっており、オープンイノベーションの推進が課題
- オープンデータ化の取組を一層強化することで、データを自由に活用し新たな施策の立案や新規産業分野の構築につなげることが課題

(イノベーションを巡るグローバルな競争が激化している中、組織内外の知識や技術を総動員するオープンイノベーションの手法が重要視されている)

人を中心としたIoT、AI、ビッグデータの活用

第2章関連

- 新たな価値の創出と生産性革命の推進
- 基準・制度等の見直し・整備
- 人材の強化・育成と働き方改革

社会経済的課題への対応

第3章関連

- 安全・安心の確保
- 持続可能な成長と地域の自律的な発展
- 技術基盤情報の整備
- 生産性革命の推進

好循環を実現する技術政策の推進

第4章関連

- オープンイノベーションの推進
- 技術の効果的な活用
- 研究開発の評価
- 地域とともにある技術
- 老朽化した研究施設・設備の更新 等

本計画の3つの柱

第2章 人を主役としたIoT、AI、ビッグデータの活用 (概要) ポイント2 国交省

(新たな価値の創造と生産性革命の推進、基準・制度等の見直し・整備、人材の強化・育成と働き方改革)

新たな価値の創造と
生産性革命の推進

「人を主役とした」とは：IoT、AI、ビッグデータと人の創造性を融合し、常に人を中心に考え、人の力を高め、新たな価値を創出し、人や社会に役立つこと
また、すべての技術政策にIoT、AI、ビッグデータ等の徹底活用を検討し、技術を賢く活用する

IoT、AI、ビッグデータ



さらに、センサー、インターフェース、新素材、新技術等の活用も検討

「新たな価値」(の創出で実現されるもの)とは：サービスの改善、新たなサービス・ビジネス・市場の創出、生産性革命、競争力の強化、多様な働き方の創出、ライフスタイルの変化等

i-Constructionにおける「新たな価値」の創出(例)

- ・若手 i-Constructionに魅力を感じ建設業への就業が進む
- ・熟練工 定常的な成形は、熟練工でなくても可能になる
- ・工事事故 熟練工でしかできない工事や若手の指導に専念できる
- ・生産性 重機と人との接触が大幅に軽減される
- ・市場 建設現場の生産性2割向上、現場の賃金UP、休日拡大
- ・世界 i-Constructionという新たな市場が形成される
- グローバルな競争の中で国際優位性をもつ

人や社会に役立つ



基準・制度等の見直し・整備

・基準・制度等の見直し・整備、データの規格統一、流通
共通プラットフォーム構築
サイバーセキュリティの強化

・全体最適の導入
(コンカレントエンジニアリング¹、フロントローディング²等)

- 1)設計から製造まですべての部門が集まり、諸問題を討議しながら協調して作業に当たる生産方式
- 2)初期工程において、後工程で生じそうな仕様の変更を集中的に検討し品質向上等を図る方式



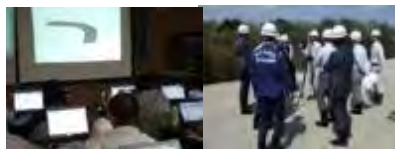
コンクリート工の規格の標準化等

現場打ちの効率化	プレキャストの進化
部材の規格(サイズ等)の標準化や全体最適設計の導入などにより、コンクリート工の生産性向上を目指す。	(例) 定型部材を組み合わせた施工
(例) 鉄筋のプレハブ化、埋設型枠の活用	(例) 定型部材を組み合わせた施工

人材の強化・育成と
働き方改革

科学技術の進展へ対応、チャレンジする人材、多様な技術の習得、科学的な育成等 ⇒ 多様な人材の確保、多様な働き方の創出、働き方改革

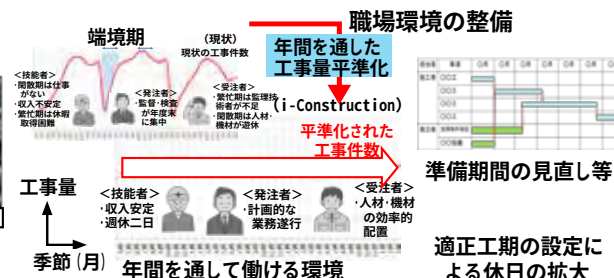
科学技術の進展への対応



チャレンジする人材育成



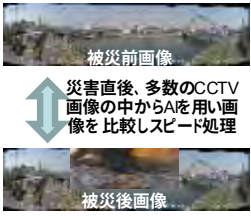
多様な技術の習得



(4つの分野の推進)

① 安全・安心の確保

防災減災 (地震・津波、大規模噴火、気象災害)



災害直後、多数のCCTV画像の中からAIを用いた画像を比較しスピード処理

被災前後画像

大規模災害発生直後に被災状況を瞬時に把握

安全・安心かつ効率的、円滑な交通 (道路、鉄道、海上、航空)



事故発生箇所に対する、道路、鉄道、海上、航空から対症療法型対策を事前に特定

ビッグデータを活用し、科学的に交通安全対策

新しいホームドア

戦略的なメンテナンス (メンテナンスサイクル、技術向上、産業強化)



トンネル検査ロボット

社会資本情報プラットフォーム

インフラメンテナンス 国民会議

② 持続可能な成長と地域の自律的な発展

競争力強化 (ストック効果の最大化、国際競争力強化、新市場創出等)



新しい木質材料等を活用した混構造建築物

荷役システムの効率化による港湾機能の強化

クルーズ船の需要分析

持続可能な都市及び地域のための社会基盤の整備 (コンパクトな集積拠点の形成、コミュニティ構築等)



ビッグデータ解析

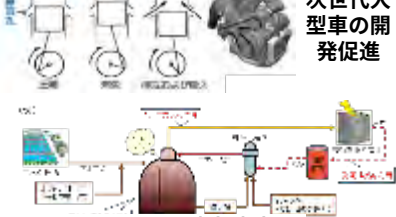
利用者の利便性と事業者の事業活動を最適化する立地計画

スマートプランニング

既存建築物の活用促進

用途規制の合理化

地球温暖化対策等の推進



地域居住支援設備の再編・統合・転用等

生活リープス促進

子育て支援施設

高速鉄路

B-DASH: 地産地消型エネルギーシステムの構築

次世代大型車の開発促進

③ 技術基盤情報の整備

地理空間情報



絶対座標 相対座標

3次元データの集約・流通

絶対地図と相対地図の整合

海域の地理空間情報の整備提供

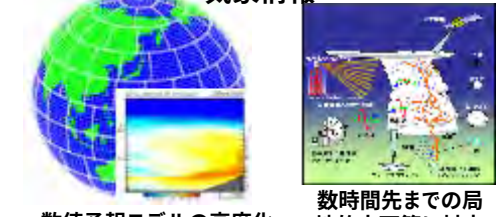
地盤情報



ボーリングデータなどの地盤データの集約、提供

液状化などの地盤の安全対策の検討

気象情報



数値予報モデルの高度化

数時間先までの局地的大雨等に対応

④ 生産性革命の推進

i-Construction



建設生産システム

技術開発・導入WG

シーズの抽出

ニーズとシーズのマッチング

データ標準、流通、オープンデータ化

i-Shippingとj-Ocean



技術、プロジェクト技術基準、制度、人材育成、国際標準パッケージ化し海外展開

船舶 (海洋開発) の設計、建造から運航 (操業) まで競争力向上

自動運転技術に資する技術開発の促進

	見込まれる技術	政府の役割
2020年まで	高速度道路におけるハンドルの自動操作	ハンドルの自動操作に関する国際基準の策定
	限定地域における無人自動走行移動サービス	技術レベルに応じた安全確保措置の検討
2025年目処	完全自動走行	完全自動走行車に対応した制度の整備

(技術開発⇒技術活用⇒技術評価⇒技術開発(改良)が連続し、国民に成果が還元されるイノベーションのスパイラルアップ)



