

## 中間報告書

AIネットワーク化が拓く智連社会（WINS）  
—第四次産業革命を超えた社会に向けて—  
（案）

平成28年4月12日

AIネットワーク化検討会議

# 目次

はじめに	1
第1章 AIネットワーク化及びその進展段階	3
1. 「ICTインテリジェント化」及び「インテリジェントICT」	
2. 「AIネットワーク化」及び「AIネットワークシステム」	
3. 本検討会議における検討事項及び本報告書の射程	
第2章 目指すべき社会像及び基本理念	13
1. 「知」から「智」へ	
2. 目指すべき社会像（智連社会）	
3. 基本理念	
第3章 AIネットワーク化の影響	18
1. AIネットワーク化の影響に関する展望	
2. 経済への影響	
3. 今後注視し、又は検討すべき事項	
第4章 AIネットワーク化のリスク	42
1. AIネットワーク化のリスクに関する検討の枠組み	
2. AIネットワーク化のリスクに関する展望	
3. 今後注視し、又は検討すべき事項	
第5章 当面の課題	52
1. 研究開発の原則・指針の策定	
2. イノベティブかつ競争的なエコシステムの確保	
3. 利用者の保護	
4. AIネットワーク化に関するセキュリティの確保	
5. プライバシー及びパーソナルデータに関する制度的課題	
6. コンテンツに関する制度的課題	
7. 社会の基本ルールに関する検討	
8. 情報通信インフラの高度化の加速	

9. AIネットワーク・デバイド形成の防止
10. AIネットワークシステムに関するリテラシーの涵養
11. AIネットワーク化に対応した人材育成
12. セーフティネットの整備
13. 地球規模課題の解決を通じた人類の幸福への貢献
14. AIネットワークシステムのガバナンスの在り方

## はじめに

今日の世界では、A I を構成要素とする情報通信ネットワークシステムである A I ネットワークシステム等に牽引された第四次産業革命が進展しつつある<sup>1</sup>。A I ネットワークシステムは、従来にないスピードと規模で、既存の産業構造・就業構造の変化を促すと同時に、新たな産業を創出することにより、新たな付加価値を生み出し、従来の経済・産業の在り方を根本的に変革する起爆力を有している。A I ネットワークシステムが変革するのは経済・産業の在り方だけにはとどまらない。A I ネットワークシステムは、社会の在り方を根本的に変革し、さらには我々人間の在り方すらも変革する可能性を秘めている。

実際、最近の A I の発展には目を見張るものがある。将棋や囲碁のように人間ならではの高度な知的能力が要求されると考えられてきたゲームにおいても、A I が人間に勝る能力を発揮することが多くなっている。このような状況に直面して、将来的に人類が A I に知的能力において敗北し、職を奪われ、支配されるのではないかという悲観論が聴かれることもある。

しかしながら、A I 及び A I ネットワークシステムを設計し、ゲームのルールを作ることのできる主体は依然として我々人間である。人間は、A I を構成要素とする情報通信ネットワークシステムである A I ネットワークシステムを構築・高度化し、それを使いこなすことにより、新たな社会を主体的に形成していく能力を有している<sup>2</sup>。A I の飛躍的発展の黎明期にある今こそ、人間が A I ネットワークシステムを使いこなして、主体的に新たな社会を形成していくための道標となる指針を検討しておくことが求められる。

本報告書は、インテリジェント化が加速する I C T の未来像に関する研究会「報告書 2015」（平成 27 年）（以下本報告書において「報告書 2015」という。）の提言を踏まえ、平成 28 年 2 月に総務省情報通信政策研究所に設置された「A I ネットワーク化検討会議」（座長：須藤修東京大学大学院情報学環教授）において、理工学系（情報科学、人工知能工学等）及び人文・社会科学系（哲学、法学、経済学等）の有識者が一堂に会し、分野の壁を越えて議論した結果を取りまとめたものである。

---

<sup>1</sup> 第四次産業革命については、日本経済再生本部「「日本再興戦略」改訂 2015—未来への投資・生産性革命—」10-11 頁（平成 27 年 6 月 30 日）、「科学技術基本計画」（平成 28 年 1 月 22 日閣議決定）10 頁、産業競争力会議「成長戦略の進化のための今後の検討方針」（平成 28 年 1 月 25 日）等を参照。See also, KLAUS SCHWAB, THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION (2016). 同書によれば、人類は約 1 万年前の農耕革命、蒸気機関の発明等に牽引された 18 世紀後半に始まる第一次産業革命、電力等を利用して大量生産を可能にした 19 世紀後半に始まる第二次産業革命、コンピュータとインターネットに牽引された 1960 年代に始める第三次産業革命を経て、今日、A I 等の技術革新に牽引される第四次産業革命を経験しつつある (*id.* at 6-9)。

<sup>2</sup> 人間がインテリジェント I C T を健全に発展させ、使いこなすための取組を早急に始めるべきことを指摘するものとして、「報告書 2015」37 頁参照（A I ネットワークシステムは、インテリジェント I C T に包含されるものである。このことについては、第 1 章 2. 参照。）。

本報告書においては、人間がAIネットワークシステムを使いこなして、主体的に新たな社会を形成していくための道標となる指針として目指すべき社会像及び基本理念を示すとともに、AIネットワーク化が社会・経済にもたらす影響及びリスクについて検討を行った上で、当面の課題を提示している。

本検討会議の成果が、現在及び将来の人類に勇気を与えると同時に、シンギュラリティ（特異点）を迎えていると予測する向きもある30年後<sup>3</sup>の人類に顧みられ、その意義を評価されることを願いたい。

---

<sup>3</sup> Ray Kurzweil 博士は、人工知能の自己再生産による加速度的能力向上が起こり、未知の技術進化が始まる時点をシンギュラリティと呼び、2045年にシンギュラリティに到達するのではないかと予測した（RAY KURZWEIL, THE SINGULARITY IS NEAR: WHEN HUMANS TRANSCEND BIOLOGY (2005)）。これに対し、インテリジェント化が加速するICTの未来像に関する研究会の「報告書2015」は、Kurzweil博士の予測を踏まえつつ、「人間の知性を完全に超える人工知能が作られる可能性があるか」、「実現するとした場合、それはいつか」及び「その人工知能は自己再生産が可能か」という三つの視点から検討したところ、「研究会では、30年後の2045年を判断の年とした場合、部分的には人間より優れた能力を持つ人工知能はできるが、人間の身体性と社会性を前提にした枠組みにおいて、人間に伍する機能をもつ人工知能は実現されないという認識が主であった」としつつも、「2045年を判断の年とするところのような結論になるが、より長期を考えた場合には結論が異なる。すなわち、人間を超える人工知能が実現し得ると考える」との結論を得ている（「報告書2015」30頁参照。）。

## 第1章 AIネットワーク化及びその進展段階

この章においては、本報告書における検討の前提として、「ICTインテリジェント化」の定義、構成要素及び進展段階を確認した上で、「ICTインテリジェント化」に包含される事象の中でも特に本検討会議が焦点を当てることとする「AIネットワーク化」の定義及び進展段階を整理し、本検討会議における検討事項及び本報告書の射程を示すこととしたい。

### 1. 「ICTインテリジェント化」及び「インテリジェントICT」

#### (1) 「ICTインテリジェント化」及び「インテリジェントICT」の定義

「AIネットワーク化」及び「AIネットワークシステム」に関する検討を進めるに当たり、その前提として、これらの背景となる概念たる「ICTインテリジェント化」及び「インテリジェントICT」について確認しておく。

「報告書 2015」は、約1万5千年前の農耕革命、18世紀に始まる産業革命に続く第三の変革として情報革命を位置づけ、昨今の情報革命により、情報処理やコミュニケーション技術の発展を通じて、人間の頭脳労働（認知、判断、創造等）の機械による支援又は代替が進展するとともに、脳の機能が拡張されつつあると指摘している<sup>1</sup>。

その上で、「報告書 2015」は、このような情報革命の主役は、情報通信技術（ICT）と呼ばれるコンピュータや通信ネットワーク、それらの上で動く人工知能や活用される多様なデータ、これら技術と人間との間のインターフェイスであるとして、これら技術の同時並行的かつ加速度的な進展によってもたらされる、人間を取り巻くICTにおける知性の大幅な向上と、ICTと人間の連携の進展を「ICTインテリジェント化」と定義し、また、そのような能力を発揮する技術やシステムの総体を「インテリジェントICT」と定義している<sup>2</sup>。

#### (2) ICTインテリジェント化の構成要素

「報告書 2015」によれば、ICTインテリジェント化は、次の要素から構成される<sup>3</sup>。

- ① CPU、ストレージ及び通信ネットワークの能力向上
- ② 人工知能の高度化
- ③ あらゆるものごとのデータ化
- ④ インターネットのグローバル化
- ⑤ 分散処理の進展
- ⑥ 人間（の脳）と人工知能等との連携

---

<sup>1</sup> 「報告書 2015」4頁参照。

<sup>2</sup> 同上4頁・8頁参照。

<sup>3</sup> 同上8-23頁参照。

### (3) ICTインテリジェント化の進展段階

「報告書 2015」は、ICTインテリジェント化を次の四段階を経る変化として進展するものと整理している<sup>4</sup>。

#### ① インテリジェントICTが人間を支援

「まずは、人工知能…が…独立して機能する中で、人間を支援する。」

なお、この段階といえども、人工知能がインターネット等情報通信システムに接続し、データを解析・処理することは、想定されている。

#### ② インテリジェントICTのネットワーク化による協調が進展し、支援の付加価値が向上

「次のステップでは、人工知能の相互連携が行われるようになり、関連付けられる情報の範囲が拡大するとともに処理が迅速化し、物事の予測精度が高まるとともに、社会の様々な側面における自動調整・自動調和が進展する。」

#### ③ 人間の潜在的能力が人工知能によって引き出され、身体的にも頭脳的にも発展

「ネットワークの発達により分散・最適配置された人工知能等と人間との間の相互作用も設計できるようになり、センサ、アクチュエータ、人間、人工知能の4つが融合し、連携する社会が実現する。…すなわち、インテリジェントICTによってアナログ・インテリジェンス（人間）とデジタル・インテリジェンス（人工知能等）のシームレスな連携が実現し、人間と機械の能力をさらに向上、進化させる。」

#### ④ 人間とインテリジェントICTが共存する社会へ

「インテリジェントICTが人間を包むように存在し、かつ、インテリジェントICTと人間がシームレスに連携する世界が実現する。このとき、ほとんど全ての人間にとってインテリジェントICTは日常生活に不可欠な存在となる…人間とインテリジェントICTが共存する社会となっていく。」

（下線・強調は引用者による。）

## 2. 「AIネットワーク化」及び「AIネットワークシステム」

### (1) 「AIネットワーク化」及び「AIネットワークシステム」の定義

1. において引用した「報告書 2015」による進展段階の整理のうち下線・強調部分からも読み取ることができるように、ICTインテリジェント化の進展の上で中心的

---

<sup>4</sup> 同上 24-29 頁参照。

な役割を果たす事象は、AIを構成要素とする情報通信ネットワークの構築・高度化である。そこで、本報告書においては、ICTインテリジェント化に包含される事象の中でも、AIを構成要素とする情報通信ネットワークシステムの構築及び高度化のことを特に「AIネットワーク化」と定義して、AIネットワーク化に焦点を当てて検討を行うこととしたい。

また、このAIを構成要素とする情報通信ネットワークシステムこそが、インテリジェントICTの中でも中心的な役割を果たすことになると期待されるものである。そこで、本報告書においては、インテリジェントICTの中でも、AIを構成要素とする情報通信ネットワークシステムのことを特に「AIネットワークシステム」と定義して、AIネットワークシステム及びその構成要素であるAIについて検討を行うこととしたい<sup>5</sup>。

## (2) AIネットワークシステムとインテリジェントICT及びIoTとの関係

ここで、AIネットワークシステムとインテリジェントICT及びIoTとの関係を整理しておきたい。IoTは、あらゆるモノをインターネットに接続することにより、データを収集し、利活用するシステムとして捉えることができる。これに対して、インテリジェントICTは、ICTインテリジェント化を支える技術・システムの総体である。インテリジェントICTの中でも、インターネットに接続されたモノとモノの間の自動協調を可能にするシステムは、IoTにも包含されるものである。他方、インテリジェントICTの中でも、AR（拡張現実）・VR（仮想現実）やBMI（脳と機械との連携）のように、ヒトとモノの間、ヒトとヒトの間の自動協調を可能にするシステムは、IoTには収まりきらないものである。

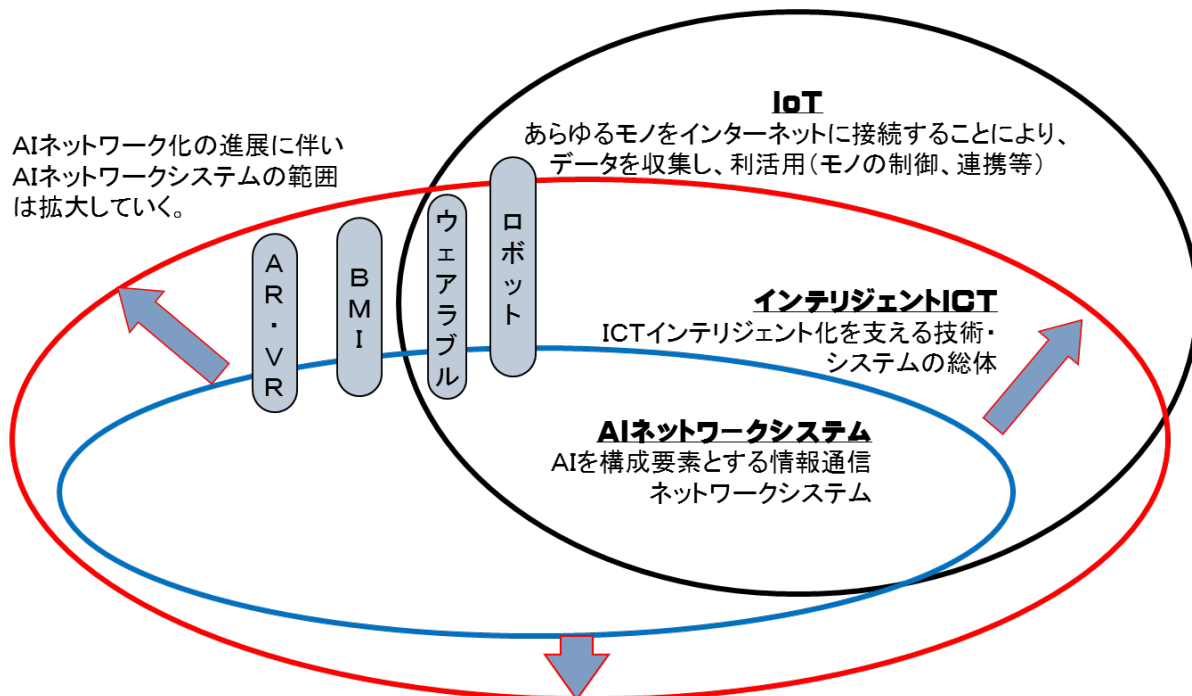
また、AIネットワークシステムは、AIを構成要素とする情報通信ネットワークシステムであることから、インテリジェントICTに包含されるものと認められる。もともと、AIネットワーク化の進展に伴い、ロボットやウェアラブルにAIが実装されるなど、AIネットワークシステムの範囲が拡張していき、インテリジェントICTの大部分がAIネットワークシステムにより占められるようになることが見込まれる。

---

<sup>5</sup> なお、本検討会議は、AIネットワーク化を主題として議論を行うため、個々のAI自体ではなく、AIを構成要素とする情報通信ネットワークシステムであるAIネットワークシステムに焦点を当てて検討を行うものではあるが、AIネットワークシステムに接続し得るAIを広く検討対象とするものである。確かに、情報通信ネットワークシステムに接続することなく機能するAIも存在し得るが、AIネットワーク化の進展を通じて、そのようなAIも次第に情報通信ネットワークシステムに接続されるようになっていくと想定されること、また、現に情報通信ネットワークシステムに接続していなかったとしても、技術的には情報通信ネットワークシステムに接続し得るAIが大多数を占めることを踏まえ、本検討会議においては、便宜上、AIについて、基本的にはAIネットワークシステムの構成要素となるものと捉えることとする。



これらのことに鑑みると、AIネットワークシステムとインテリジェントICT及びIoTとの関係は、次図のように整理することができる。



### (3) AIネットワーク化の進展段階

ICTインテリジェント化の進展段階を参照すると、AIネットワーク化は、次の四段階を経る変化を経て進展するものと整理することができる<sup>6</sup>。

- ① AIが、他のAIとは連携せずに、インターネットを介するなどして単独で機能し、人間を支援
- ② AI相互間のネットワークが形成され、社会の各分野における自動調整・自動調和が進展
- ③ 人間の潜在的能力がAIネットワークシステムにより引き出され、身体的にも頭脳的にも発展
- ④ 人間とAIネットワークシステムとが共存

- ① AIが、他のAIとは連携せずに、インターネットを介するなどして単独で機能し、人間を支援

最初の段階では、AIが、他のAIと連携することなく、単独で機能し、人間を

<sup>6</sup> (3)の記述については、「報告書 2015」24-29頁のほか、クロサカ構成員提供資料からも示唆を受けている。

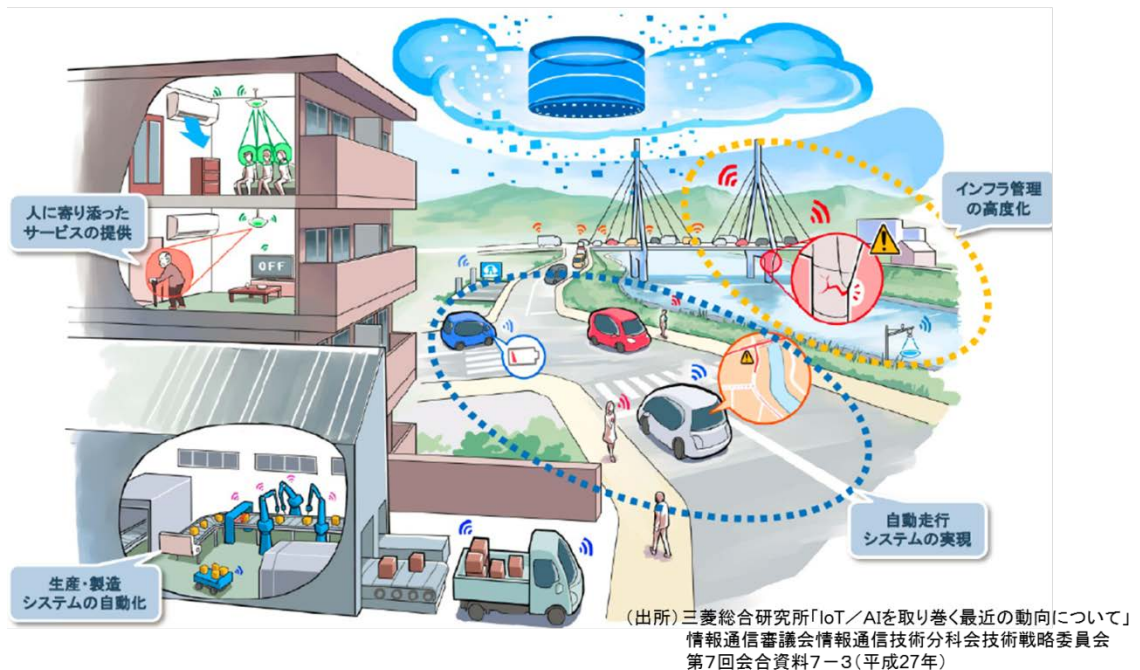
支援する。この段階においても、A Iは、インターネット等情報通信ネットワークに接続し、A Iネットワークシステムを構成することが想定される。

A I研究の進展により、チェスや将棋といった定型化された特定の領域において、人間を上回る能力を有するA Iが出現している。また、弁護士事務所における判例探索、医療分野における症例検索、保険業界における審査、銀行での認証等、より広範な知識や判断力を必要とする問題についても、分野を限ると、既に知識の量や探索の速度においてA Iが人間の能力を上回りつつある。今後、ディープラーニング技術等によって収集したデータから自動的に特徴量を抽出する、言わば「自ら考える」能力を有するA Iが普及し、音声や画像の認識、行動結果の予測等を自ら学習し判断することで、人間が行う業務の軽減や代替、人間の知的活動の支援が更に進むと考えられる。

さらに、I o T等の発展により、あらゆるものごとのデータ化が進むにつれ、A Iによるデータ解析・処理の機能が高まることが予測される。今後、機械の稼働情報、環境情報等のモノのデータが利用可能となり、更にはコミュニケーション・ロボットが収集するパーソナルな情報、医療情報やウェアラブルデバイス等から得られる生態情報、遺伝子情報や脳情報といったヒトの情報もデータ化され利用が進むと予測される。

これら膨大なデータの一部は、既にビッグデータ解析として分析が始まっているが、今後、A Iが自ら特徴量を抽出できるようになることで、解析が自動化され、従来解析できなかった相関関係なども明らかになると考えられる。今後、コンピュータやネットワークの能力向上により、処理できる情報量の増大と処理速度の向上が進み、リアルタイム性を要する判断や、非常に複雑な条件下の判断を可能とする多数のシステムが開発されると考えられる。

## IoT/AIにより実現される社会のイメージ



### ② AI相互間のネットワークが形成され、社会の各分野における自動調整・自動調和が進展

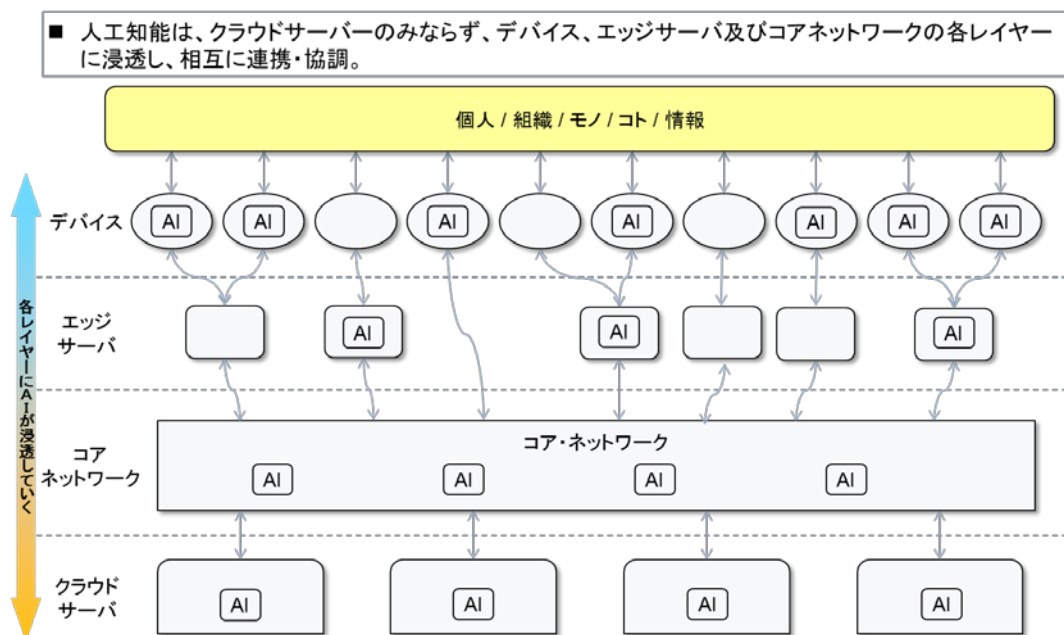
次の段階では、AI相互間のネットワークが形成されることにより、関連付けられる情報の範囲が拡大するとともに処理が効率化・迅速化し、ものごとの予測精度が高まるとともに、社会の様々な側面における自動調整・自動調和が進展する。この段階においては、AI相互間のネットワークが形成されるとともに、複数のAIネットワークシステム間のネットワークも形成されることとなる。また、AIが、情報通信ネットワークシステムの各レイヤーに浸透し、相互に連携・協調を図ることが期待される。

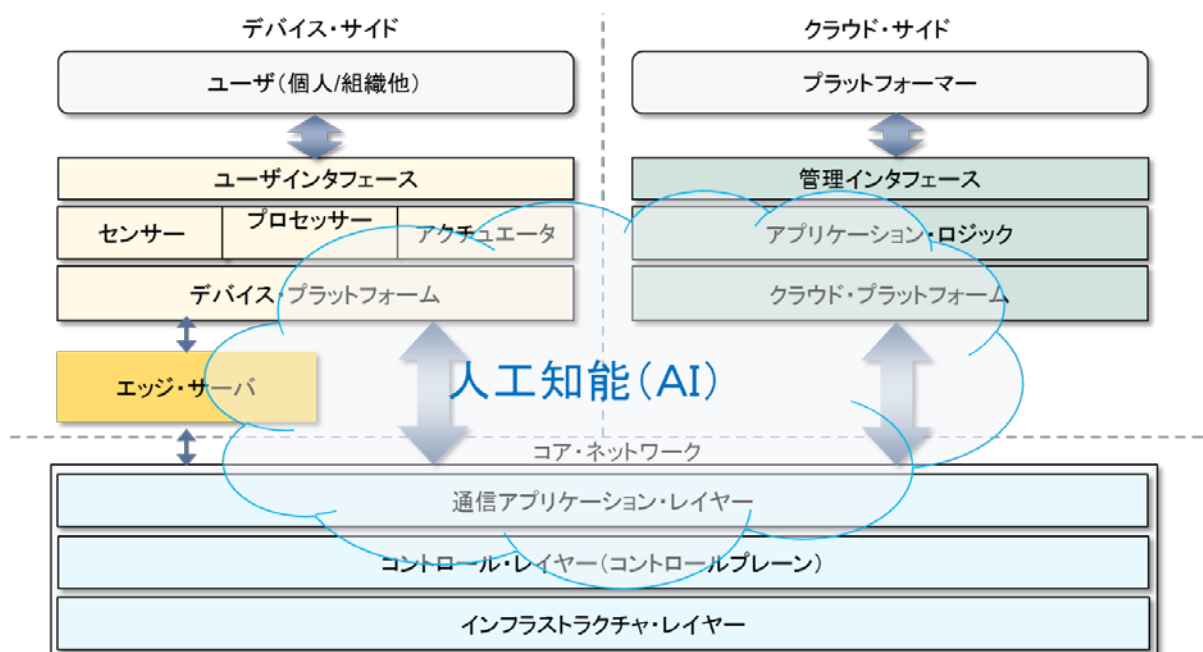
現在、もののデータ化の進展をAIネットワークシステムにおいて活用しようとする取組が始まっており、例えば、産業機械と部材との間や、サービスロボットと周辺センサとの間の情報連携が図られている。今後、クラウド等を利活用して、AIネットワークシステムが備える知能の分散配置が進展し、情報連携の範囲が大幅に拡大するとともに、その協調が進展し、社会のさまざまな分野において効率的な自動調整や安全で安定的なロボット活動が実現すると見込まれる。

また、リアルタイム性の高い環境制御も、情報通信ネットワークを介したシステム間協調により可能となる。例えば、自動運転車と周辺環境とのコミュニケーションが進み、車載システムと電柱等に設置されたセンサ、サーバ、ストレージ等が連携して自動運転車制御に必要な路面の状態等をリアルタイムで後続車に伝えること

も、近い将来可能になると考えられる。

中長期的には、分野を跨いだ情報連携や協調が行われるようになり、社会において自動調整される領域が拡大する。またそのような機能を生かす汎用的なサービスロボット等も登場すると考えられる。この段階においては、情報通信ネットワーク上に多種多様な能力を有するA I が出現するとともに、異なる専門的能力を持った複数のA I を融合して取りまとめる能力を持つA I も出現し、それらの連携・協調が進む。このことにより、A I 相互間で学習結果が自動的に交換・結合されるようになり、関連付けられる情報の範囲が拡大する。





### ③ 人間の潜在的能力がA I ネットワークシステムにより引き出され、 身体的にも頭脳的にも発展

次の段階では、人間の潜在的能力がA I ネットワークシステムにより引き出され、身体的にも頭脳的にも発展する、人間の五感に作用する仮想現実 (VR)、拡張現実 (AR) 技術が進展するとともに、脳情報解読 (Decoding) とニューラルフィードバック (解読された脳情報を可視化・実体化したフィードバック) によって人間の意識と情報空間が直接繋がるようになる。それによって、人間の生活空間の概念が大きく変化する。

ネットワークの発達により分散・最適配置されたA I 等と人間との間の相互作用も設計できるようになり、センサ、アクチュエータ、人間、A I の4つが融合し、連携する社会が実現する。そこでは、人間の五感を中心とする感覚器官の能力がセンサとつながることで向上し、ロボット等の駆動装置系が身体機能を拡張することによって、総合的な人間の能力が向上すると考えられる。すなわち、A I ネットワークシステムによってアナログ・インテリジェンス (人間) とデジタル・インテリジェンス (A I 等) のシームレスな連携が実現し、人間と機械の能力をさらに向上、進化させる。

これらの結果、様々なインターフェイスを通じて人間は日常的にA I ネットワークシステムとつながった状態になり、情報入手に留まらず思考や行動においてもA I ネットワークシステムを活用して生活するようになる。

### ④ 人間とA I ネットワークシステムとが共存

A I ネットワークシステムが人間を包むように存在し、かつ、A I ネットワークシステムと人間がシームレスに連携する世界が実現する。このとき、ほとんど全ての人間にとってA I ネットワークシステムは日常生活に不可欠な存在となる。それは常に周囲に存在する空気のようなものとして様々な自動調整・自動調和を実現すると同時に、有能な執事のように自らを支える存在となり、また、相談や苦楽を分かち合う家族や友人のような存在となるとも考えられる。すなわち、人間とA I ネットワークシステムが共存する社会となっていく。

### 3. 本検討会議における検討事項及び本報告書の射程

2. において概観したように、A I ネットワーク化の進展に伴い、A I ネットワークシステムは、人間の生活や社会のあらゆる場面に浸透していき、人間の存在に多大なる影響をもたらすものと考えられる。しかも、A I ネットワークシステムの中核をなすA I は、加速度的に高度化の一途をたどっている<sup>7</sup>。

「報告書 2015」は、いわゆるシンギュラリティに到達するの否かはさておき<sup>8</sup>、人間に匹敵する可能性のある高度な認知や判断、さらに創造を行う力を有する人工的な知性が近い将来に実現することが確実であるとの展望を示した上で、今後の社会制度設計や政策立案はこのことを前提に進めていく必要があることを指摘している<sup>9</sup>。

その上で、「報告書 2015」は、技術進歩は止まらないことから、技術が進歩することを前提に将来を考える必要があることを指摘して、人間とインテリジェント I C Tとの共存に向け、インテリジェント I C Tを健全に発展させ、使いこなすために、早急に取り組むべき課題として、次の五課題を挙げている<sup>10</sup>。

- ① インテリジェント I C Tの研究・開発に係る原則
- ② 社会実装に向けた倫理・法律上の課題
- ③ プライバシー保護の在り方
- ④ インテリジェント I C Tとの共存を前提とした社会設計
- ⑤ インテリジェント I C Tが社会・経済に及ぼす影響・リスクの評価

2. (1)で述べたように、I C Tインテリジェント化の進展の上で中心的な役割を果たす事象は、A I ネットワーク化である。したがって、これら五課題は、人間とA I ネットワークシステムとの共存に向け、A I ネットワークシステムを健全に発展させ、使いこなすために、早急に取り組むべき課題として理解することができる。

そこで、本検討会議においては、次に掲げる事項の検討を進めてきたところである。

- ・人間とA I ネットワークシステムが共存する未来の社会の在り方に関し、

---

<sup>7</sup> 第3章2. 参照。

<sup>8</sup> シンギュラリティについては、「はじめに」を参照。

<sup>9</sup> 「報告書 2015」31 頁参照。

<sup>10</sup> 同上 37-43 頁参照。

- 目指すべき社会像及びその基本理念 (第2章)
- ・ AIネットワーク化が社会・経済にもたらす影響 (第3章)
- ・ AIネットワーク化が社会・経済にもたらすリスク (第4章)
- ・ AIネットワーク化が社会・経済にもたらす影響及びリスクに関し  
今後注視し、又は検討すべき課題のうち、速やかに検討に着手すべき  
もの(当面の課題)<sup>11</sup> (第5章)

なお、中間報告書においては、AIネットワーク化が社会・経済にもたらす影響及びリスクに関し今後注視し、又は検討すべき事項は、全体としては中長期的課題が中心となることから、この中間報告書においては、速やかに検討に着手すべき当面の課題として第5章において検討する事項を除き、第3章及び第4章において論点のみを提示することとし、各事項の内容については、本検討会議において引き続き検討していくこととしたい。

---

<sup>11</sup> AIネットワークシステムに関する研究開発の原則・指針の策定、プライバシー及びパーソナルデータに関する制度的課題、社会の基本ルールに関する検討、AIネットワークシステムのガバナンスの在り方等。

## 第2章 目指すべき社会像及び基本理念

この章においては、AIネットワーク化の進展を見据え、人間とAIネットワークシステムとが共存する社会の在り方として、目指すべき社会像及び基本理念を示す。

### 1. 「知」から「智」へ

2000年に制定された高度情報通信ネットワーク社会形成基本法（平成12年法律第144号。いわゆる「IT基本法」。）では、インターネットその他の高度情報通信ネットワークを通じて自由かつ安全に多様な情報又は知識を世界的規模で入手し、共有し、又は発信することにより、あらゆる分野における創造的かつ活力ある発展が可能となる社会として「高度情報通信ネットワーク社会」の形成が掲げられている<sup>1</sup>。また、2007年に閣議決定された長期戦略指針「イノベーション25」及び2013年に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略～新次元日本創造への挑戦～」では、2030年までに進展すべき社会として、知識に着目した社会像である「知識社会」<sup>2</sup>が提示されている。

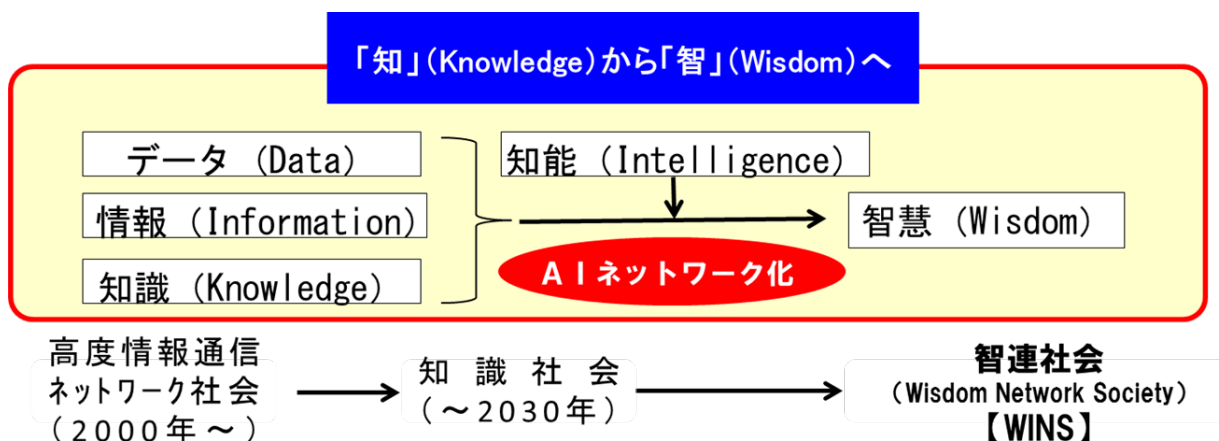
AIネットワーク化の進展により、AIネットワークシステムの知能を活用してデータ・情報・知識を解析し、新たなデータ・情報・知識を創造することが可能となる社会の到来が予測されるが、そのことに伴って、「データ・情報・知識に基づき、知能を活用することにより、物事に対処する人間の能力」である「智慧」（智）の役割が大きくなることが見込まれる。また、人間がAIネットワークシステムの知能を活用することにより、各々の「智」を連結し、「智のネットワーク」を構築していくことも見込まれる。このような問題意識に基づき、本検討会議では、知識・情報（「知」）に着目した従来の社会像の次に目指すべきものとして、智慧（「智」）の連結に着目した社会像を構想することとしたい。

---

<sup>1</sup> 高度情報通信ネットワーク社会形成基本法2条

<sup>2</sup> 「知識社会」の進展は、2030年までに向けて、我が国が直面する情勢変化のトレンドの一つとして、累次の閣議決定において掲げられてきたものである。長期戦略指針「イノベーション25」（平成19年5月31日閣議決定「長期戦略指針「イノベーション25」について」別紙）では、「現在、そしてこれからの20年に、次のような3つの大きな潮流がある」として、「日本の人口減少・高齢化の急速な進展」、「地球の持続可能性を脅かす課題の増大」とともに、「知識社会・情報化社会及びグローバル化の爆発的進展」が掲げられている。また、「科学技術イノベーション総合戦略～新次元日本創造への挑戦～」（平成25年6月7日閣議決定別紙）では、長期戦略指針「イノベーション25」を踏まえ、「2030年までに向けて、我が国が直面する中長期的な情勢変化のトレンド」として「知識社会・情報化社会及びグローバル化の爆発的進展」が掲げられている。





なお、データ、情報、知識、知能及び智慧の関係については、ここでは次のように整理している<sup>3</sup>。

データ (Data)	断片的な事実、数値、文字
情報 (Information)	データの組み合わせに意味を付与したもの
知識 (Knowledge)	データ・情報の体系的集積
知能 (Intelligence)	データ・情報・知識を解析することにより、新たなデータ・情報・知識を創造する機能
智慧 (Wisdom)	データ・情報・知識に基づき、知能を活用することにより、物事に対処する人間の能力

## 2. 目指すべき社会像（「智連社会」）

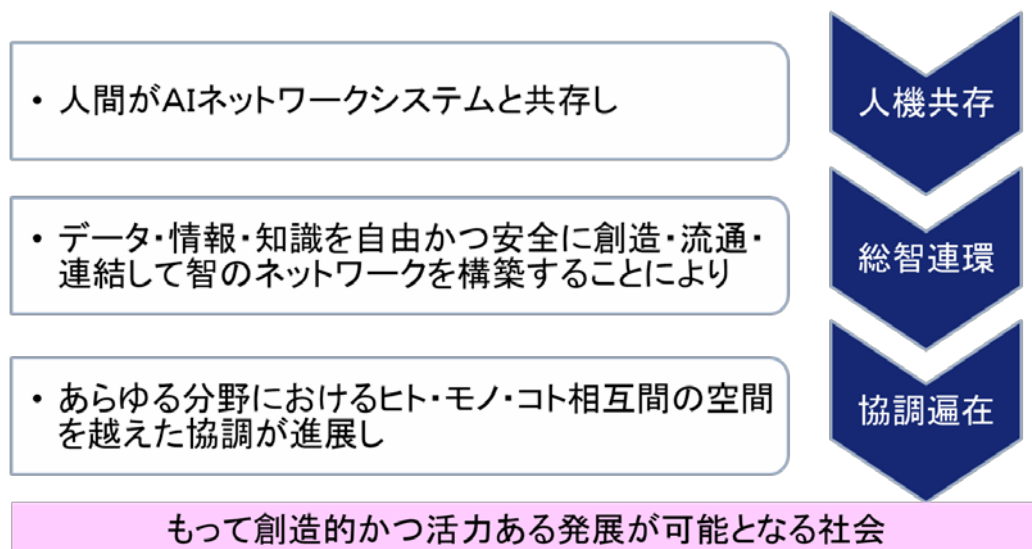
本検討会議は「智」の連結に着目した社会像として、「智連社会」(Wisdom Network Society: <sup>ウイズ</sup>WINS)を構想したい。「智連社会」は、AIネットワーク化の進展の結果として、人間がAIネットワークシステムと共存し、データ・情報・知識を自由かつ安全に創造・流通・連結して智のネットワークを構築することにより、あらゆる分野におけるヒト・モノ・コト相互間の空間を越えた協調が進展し、もって創造的かつ活力ある発展が可能となる社会である<sup>4</sup>。「智連社会」の構想は、次のように図示することができ

<sup>3</sup> データ、情報、知識、知能及び智慧の関係を整理するにあたっては、以下の文献等を参照した。西垣通・北川高嗣・須藤修・浜田純一・吉見俊哉・米本昌平編『情報学事典』(弘文堂、平成14年)、吉田民人『自己組織性の情報科学』(新曜社、平成2年)、西垣通『基礎情報学—生命から社会へ』(NTT出版、平成16年)、濱田純一『東京大学—世界の知の拠点へ』(東京大学出版会、平成26年)、納富信留「知の創発性」飯田隆編『岩波講座 知識／情報の哲学』(岩波書店、平成20年)。

<sup>4</sup> なお、サイバー空間を利活用した「もの」の「システム化やその連携協調の取組を、ものづくり分野の産業だけでなく、様々な分野に広げ、経済成長や健康長寿社会の形成、さらには社会変革につなげていくことが極めて重要である」という問題意識に立ち、「ICTを

る。

人間がAIネットワークシステムと共存し、データ・情報・知識を自由かつ安全に創造・流通・連結して智のネットワークを構築することにより、あらゆる分野におけるヒト・モノ・コト相互間の空間を越えた協調が進展し、もって創造的かつ活力ある発展が可能となる社会



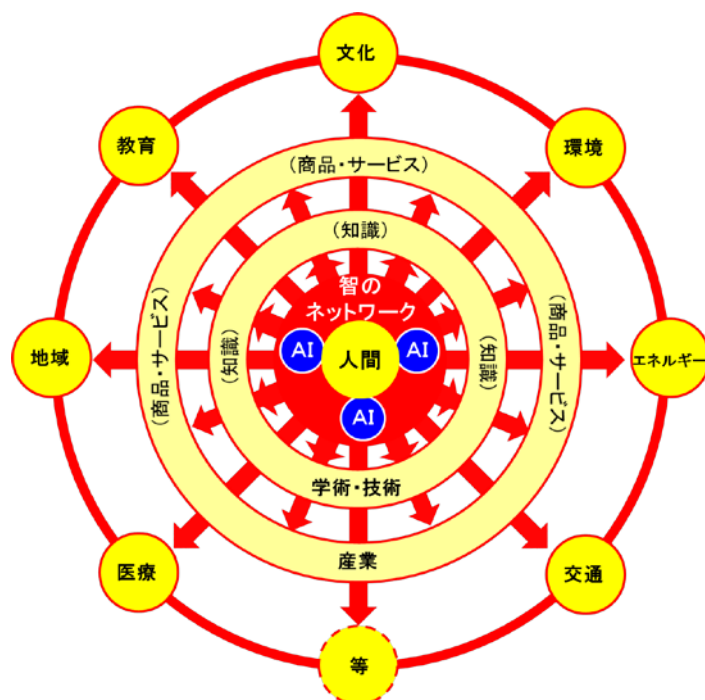
「智連社会」は、産業の在り方の変革のみならず、広く社会全般の在り方の変革をも視野に入れ、AIネットワークシステム等に牽引された産業の変革である「第四次産業革命」<sup>5</sup>を超えた社会像を示すものである。

「智連社会」における「智のネットワーク」の構築を通じた学術・技術、産業その他

最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来社会の姿として提示するものとして、「科学技術基本計画」（平成28年1月22日閣議決定）10-11頁参照。「科学技術基本計画」が提示する「超スマート社会」が、科学技術の観点から、「もの」のシステム化やその連携協調に着目して整理した社会像であるのに対して、本検討会議が構想する「智連社会」は、データ・情報・知識の創造・流通・連結という人間の営為の観点から、AIネットワーク化やそれに対応する「智のネットワーク」の構築に着目して整理した社会像であるということができる。このように、「超スマート社会」と「智連社会」とは、それぞれの整理に当たっての観点を異にするものであり、互いに矛盾するものではないと考えられる。

<sup>5</sup> 第四次産業革命については、日本経済再生本部「日本再興戦略」改訂2015—未来への投資・生産性革命—」10-11頁（平成27年6月30日）、「科学技術基本計画」（平成28年1月22日閣議決定）10頁、産業競争力会議「成長戦略の進化のための今後の検討方針」（平成28年1月25日）等を参照。See also, KLAUS SCHWAB, THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION (2016). 同書によれば、人類は約1万年前の農耕革命、蒸気機関の発明等に牽引された18世紀後半に始まる第一次産業革命、電力等を利用して大量生産を可能にした19世紀後半に始まる第二次産業革命、コンピュータとインターネットに牽引された1960年代に始める第三次産業革命を経て、今日、AI等の技術革新に牽引される第四次産業革命を経験しつつある（*Id.* at 6-9）。

社会・生活の在り方の変革の連関は、全体として、次のように図示することができよう。



### 3. 基本理念

目指すべき社会像である「智連社会」を形成するに当たっては、次に掲げる基本理念にのっとり、取組を検討・実施することが求められる。

#### (1) すべての人々による恵沢の享受

すべての人々が、AIネットワークシステムを容易にかつ主体的に利用する機会を有し、個々の能力を創造的かつ最大限に発揮し、又は拡張することが可能となり、もってAIネットワークシステムの恵沢をあまねく享受できること。

#### (2) 人間の尊厳と個人の自律

個人が人間としての尊厳をもった自律的な主体としてAIネットワークシステムを安心して安全に利活用することにより、豊かさと幸せを感じられること。

#### (3) イノベーティブな研究開発と公正な競争

イノベーティブな研究開発と公正な競争を通じて、多様で高度なAIネットワークシステムが提供されること。

#### (4) 制御可能性と透明性

AI ネットワークシステムに関する制御可能性と透明性が技術的・制度的に確保されること。

**(5) ステークホルダーの参画**

AI ネットワークシステムの在り方に関する意思決定に当たり、多様なステークホルダーが民主的に参画できること。

**(6) 物理空間とサイバー空間の調和**

AI ネットワークシステムを利活用して物理空間とサイバー空間を連結し、両者の調和を図ることにより、ヒト・モノ・コト相互間の空間を越えた協調の実現を可能とすること。

**(7) 空間を越えた協調による活力ある地域社会の実現**

AI ネットワークシステムを利活用してヒト・モノ・コト相互間の空間を越えた協調が地域内・地域間で進展することにより、活力ある地域社会が実現すること。

**(8) 分散協調による地球規模の課題の解決**

人類が、AI ネットワークシステムを基盤として構築する智のネットワークにより、地球規模の課題を国際的な分散協調により解決できること。

### 第3章 AIネットワーク化の影響

「報告書 2015」においては、「インテリジェント ICT が社会に与える影響を正しく評価するための「インパクトスタディ」（影響度研究）を行うべきである」と提言されている。

インパクトスタディの対象については、「経済発展や産業構造の変化、雇用や所得への影響等の経済的側面から研究を進め、教育や社会への影響に範囲を拡大していくべきと考えられ」、「インテリジェント ICT の存在を前提として活動する人間の行動や思考がどのように変化するかについても、継続的に研究する必要がある」と提言されている。

この章においては、「報告書 2015」の提言を踏まえ、「経済的側面から」のインパクトスタディに資するよう、公共分野、生活分野及び産業分野の別に、AI ネットワーク化の影響を展望するとともに、AI ネットワーク化の経済及び社会・人間への影響に関し、今後注視し、又は検討すべき事項を整理する。

なお、本検討会議におけるインパクトスタディの対象とする「影響」としては、「社会に与える影響」を想定する。個人的な影響は、「社会に与える影響」に還元されたものとして捉えるものとする。

おって、本検討会議におけるインパクトスタディの対象とする「影響」は、正の影響（ポジティブインパクト。例えば、GDP の拡大、効率化等。）のみならず、負の影響（ネガティブインパクト。例えば、社会における失業増、平均所得の下落等。）をも包含するものとする。

#### 1. AI ネットワーク化の影響に関する展望

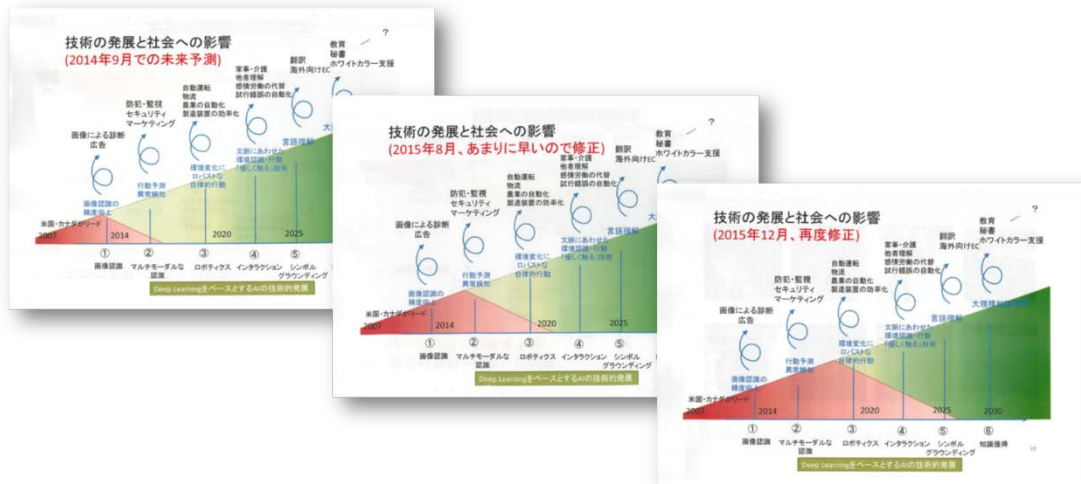
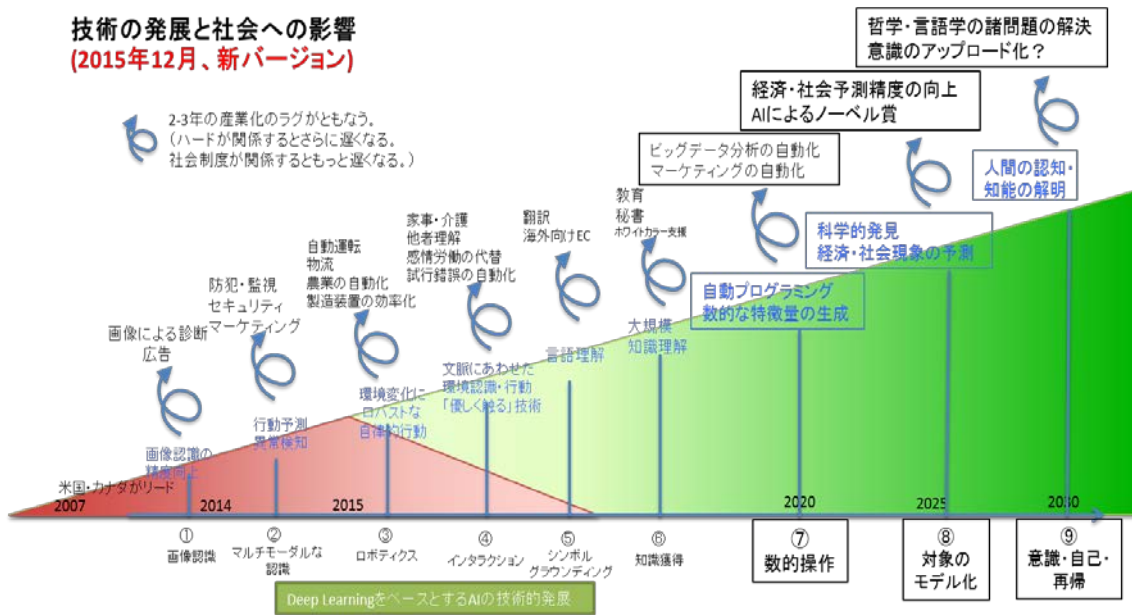
##### (1) 展望の全体像

AI ネットワーク化がもたらす社会への影響は、AI ネットワークシステムの高度化が加速的に進展していくことに伴い、一度示された予測が続々と塗り替えられる形で、急速に進展しつつある。

例えば、環境変化にロバストな自律的行動（例：自動運転）は、2014 年 9 月の時点においては 2020 年頃に実現すると予想されていたものであるが、2015 年 12 月の時点においては早くも実現の一步手前に至っている。

また、2015 年 12 月の時点においては、2020 年には数的な特徴量の生成が行える自動プログラミングが実現し、2030 年には人間の認知・知能の解明に至るという予測もなされている。これらの予測は、2014 年 9 月の時点の予測においては、2030 年までに実現するものとして掲げられていなかった項目に係る予測である。

**技術の発展と社会への影響**  
(2015年12月、新バージョン)



(出所) 松尾構成員「人工知能の未来- ディープラーニングの先にあるもの」(第1回検討会議発表資料)

(2)においては、公共分野として公共インフラ、防災、スマートシティ及び行政の各分野について、生活分野として生活支援及び豊かさ創造の各分野について、産業分野として産業分野に共通する事項のほか、農林水産、製造業、運輸・物流、卸売・小売、金融・保険、医療・介護、教育・研究、サービス業及び建設の各分野について、それぞれにおける個々の変化が実現する時期のおおよその展望を整理する。

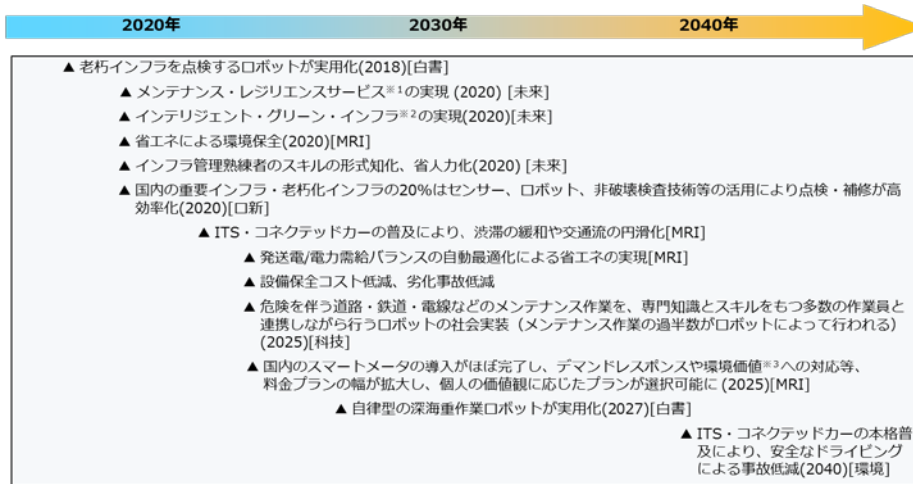
(2) 分野別展望

ア 公共分野

## (7) 公共インフラ

2025 年頃までに、公共インフラに係る需要と供給のリアルタイムでのデータの収集・分析の実現が予測されており、異常気象、災害など急な環境変化にも即時に対応できるようになると展望される。

その頃には、メンテナンスのオートメーション化の実現も予測されている。



※1 センサーデータなどを用いた道路、橋梁、水道管等の自動点検、異常検知、最適管理

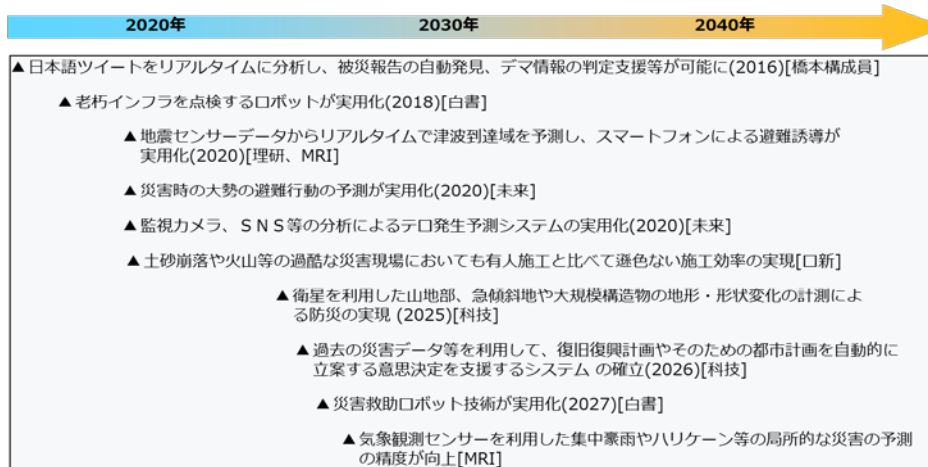
※2 一般ゴミの集積状況把握と最適なゴミ収集管理

※3 再生可能エネルギーからの電力(グリーン電力)に対して、二酸化炭素を排出しないことを付加価値と認めて対価を支払うこと

## (4) 防災

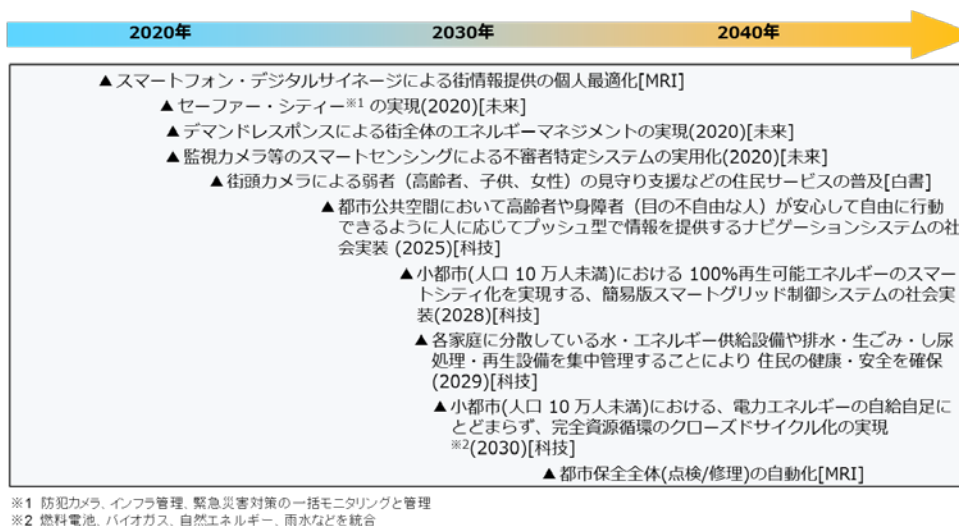
2020 年頃までには災害の影響のリアルタイムでの予測が高度化し、それらと連動した避難誘導の実現が予測されている。

また、2020 年代後半には、局所的な災害の予測精度の向上や、復旧復興計画等を自動的に立案する意思決定を支援するシステムの確立が予測されている。



## (ウ) スマートシティ

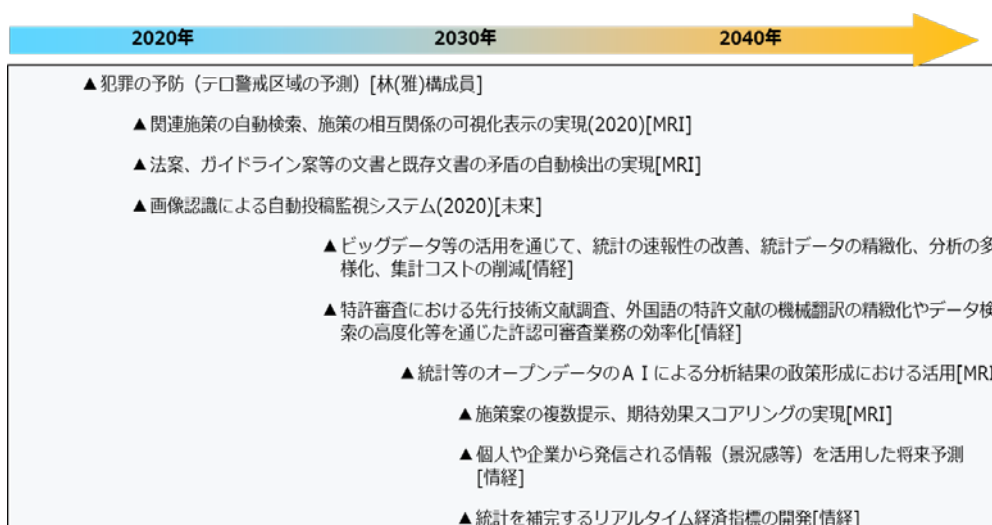
街全体において、街頭カメラの活用やエネルギーマネジメントの実現が進み、2030年頃までにその機能が拡充していくと予測されており、快適・安全・効率的な街の実現が展望される。



## (エ) 行政

2030年頃までには、関連する施策・制度について、AIによるオープンデータの分析結果の活用が可能となると予測されており、行政の水準の向上に裨益すると展望されている。

また、その頃には、個人や企業から発信される情報等を活用した将来予測の実現により、より精緻な政策の立案が可能になると展望される。



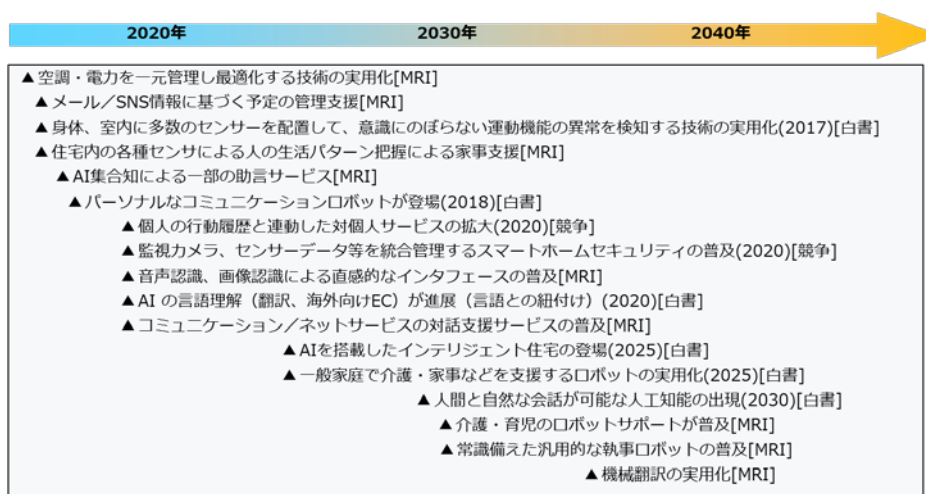


## イ 生活分野

### (7) 生活支援（パーソナルアシスト）

2018 年頃までには、身体、室内のセンサーやロボットを活用した、各人の生活パターンに沿った家事等雑務支援が実現すると予測されている。

また、2030 年頃には、人間との自然な会話が可能な人工知能が出現すると予測されている。

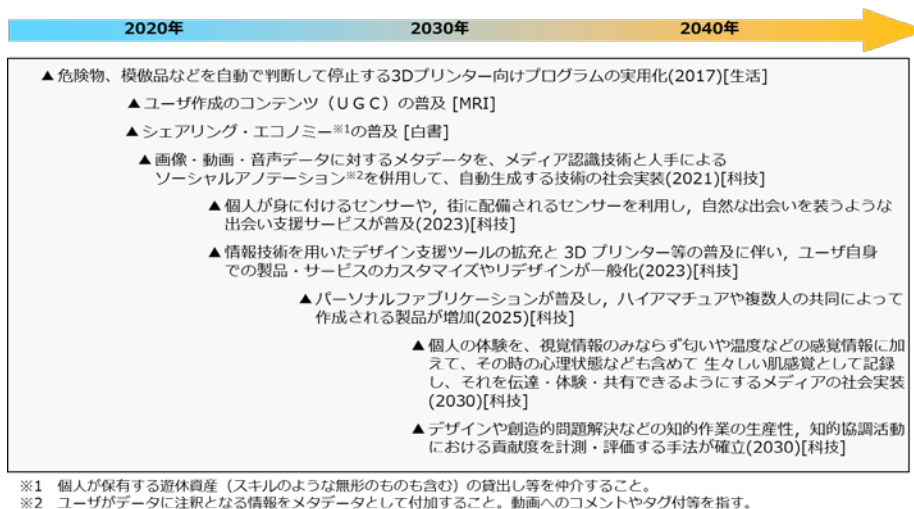


### (イ) 豊かさ創造<sup>1</sup>

3Dプリンター等を利用したパーソナルファブリケーションが普及することで、2023 年頃までには製品・サービスの利用者によるカスタマイズが一般化すると予測されている。

また、2030 年頃までには、センサーやメディアの発達により出会い支援や体験共有が高度化することで、人とのつながり方の質的な変化の可能性が展望される。

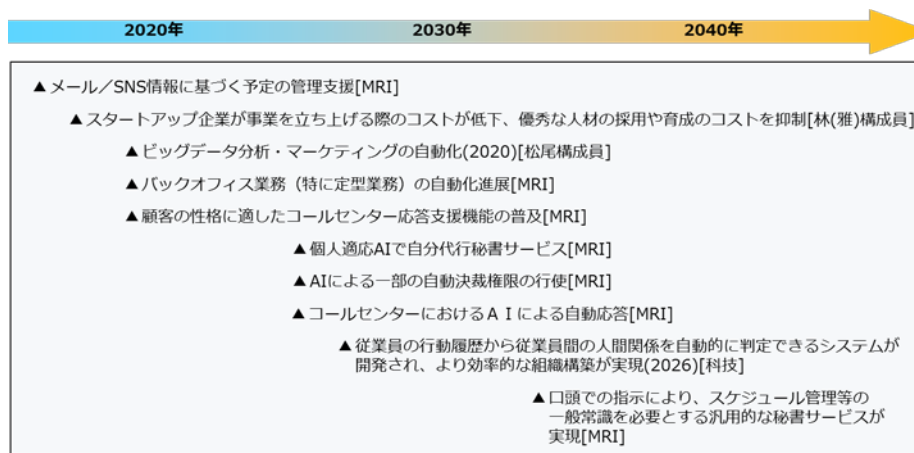
<sup>1</sup> ここでは、創造的な活動、人のコミュニティ活動、パートナーとの関係など豊かさの創造に資することに対するAIネットワーク化の影響を展望する。



## ウ 産業分野

### (7) 分野共通<sup>2</sup>

バックオフィス業務等単純作業の自動化が進んでいき、2020年代には、個人適応させた自動化（自分代行秘書サービス等）の実現が予測されている。



### (4) 農林水産

2020年頃までには、自動栽培や農業用ドローン、インテリジェントファーマーミング等が実現すると予測されており、生産効率の向上や収穫量の拡大が展望される。

<sup>2</sup> ここでは、事務やコールセンター等のコーポレート業務など様々な産業分野に共通する業務に対するAIネットワーク化の影響を展望する。



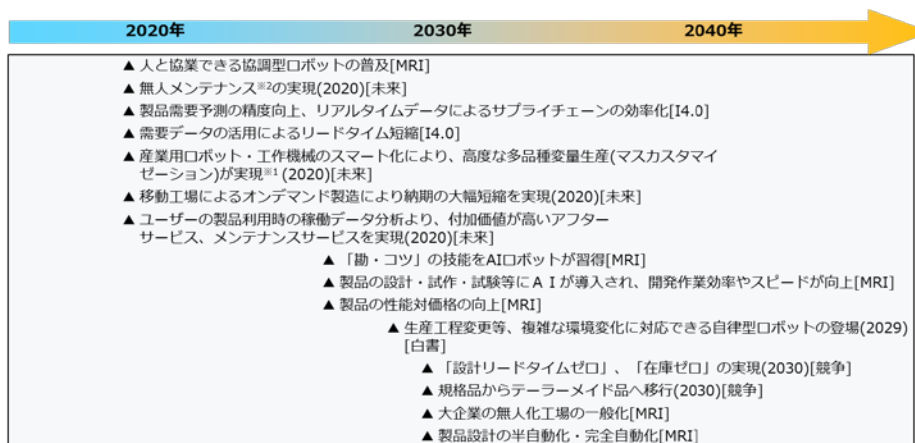
※1 土壌、気象等を考慮した農業知識の形式化  
 ※2 気象、土壌、排水等のセンサーデータをもとに耕作方法を決定  
 ※3 これまで含有量が低かった機能性成分を生産工程や栽培方法の改良、通常の品種改良などによって高めた農作物のこと

(ウ) 製造業

2020年頃には、製造プロセスとサプライチェーンのスマート化により、動的な需給バランスに対応した生産最適化や高度な多品種変量生産(マスカスタマイゼーション)が実現すると予測されている。

また、利用者の稼働データの分析により、デジタルマーケティングや、付加価値が高いアフターサービス・メンテナンスサービスが実現すると予測されている。

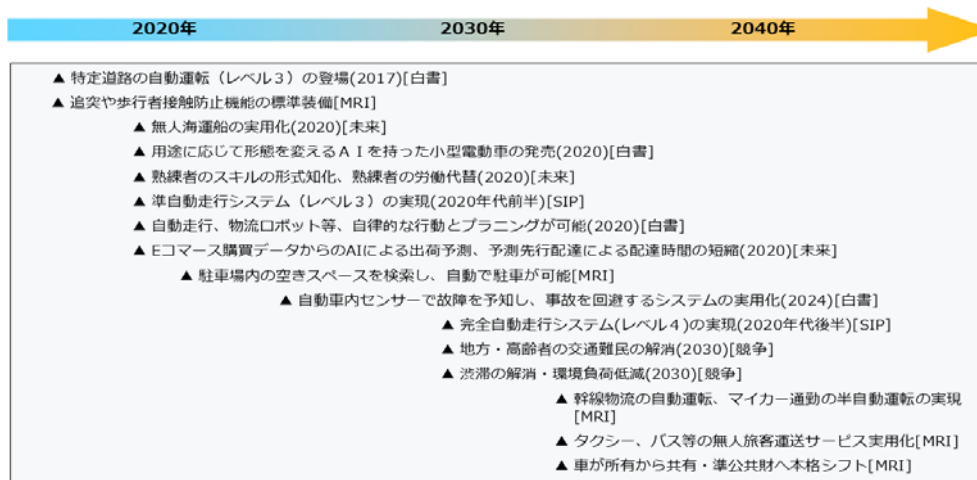
さらに、2020年代後半以降は、製品の設計段階からの自動化が実現すると予測されており、開発作業が効率化・高速化すると展望される。



※1 消費者の購買行動から将来の需要をAIで予測  
 ※2 人間のメンテナンスフリー

(エ) 運輸・物流

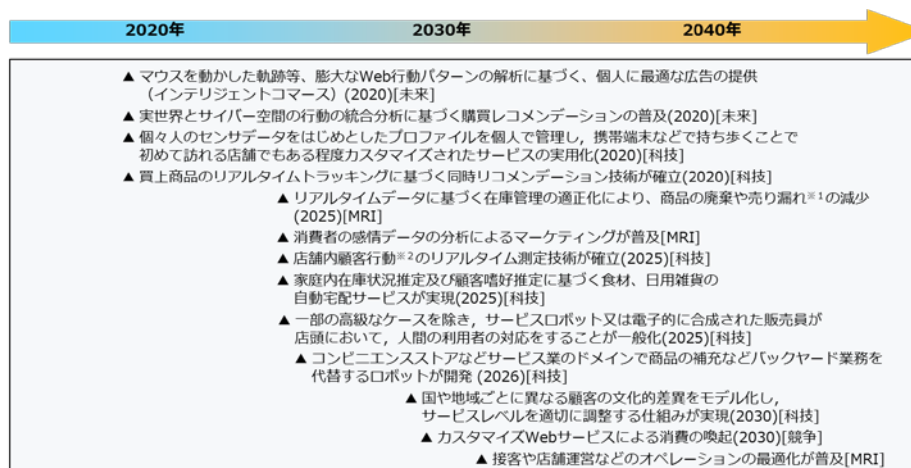
2030年頃までには、自動運転レベルの向上により、事故の減少、渋滞の解消、環境負荷の低減、地方や高齢者等の交通難民の解消が進むと展望される。



### (カ) 卸売・小売

インテリジェントコマースや購買レコメンデーション等個々の顧客のデータのきめ細かい分析結果の活用が進み、消費が喚起されると展望される。

また、2020年代中頃には、コンビニエンスストアでの商品の補充など、バックヤード業務を代替するロボットが開発されると予測されている。

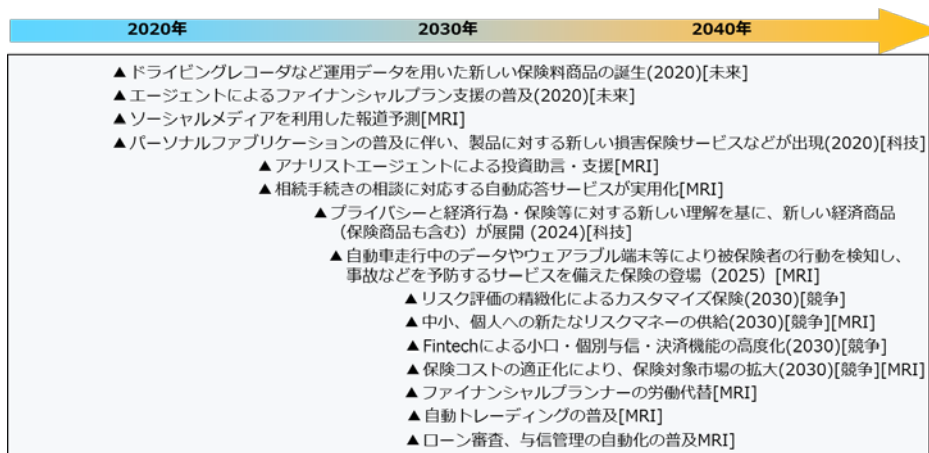


※1 需要があるにも関わらず、商品が適切な場所がないために販売できないこと  
 ※2 視線、表情、移動軌跡、売り場立ち寄り時間、買い上げ商品等

### (カ) 金融・保険

保険商品などでは、リスク評価の精緻化等により、商品・サービスの高度化・多様化が進むと展望される。

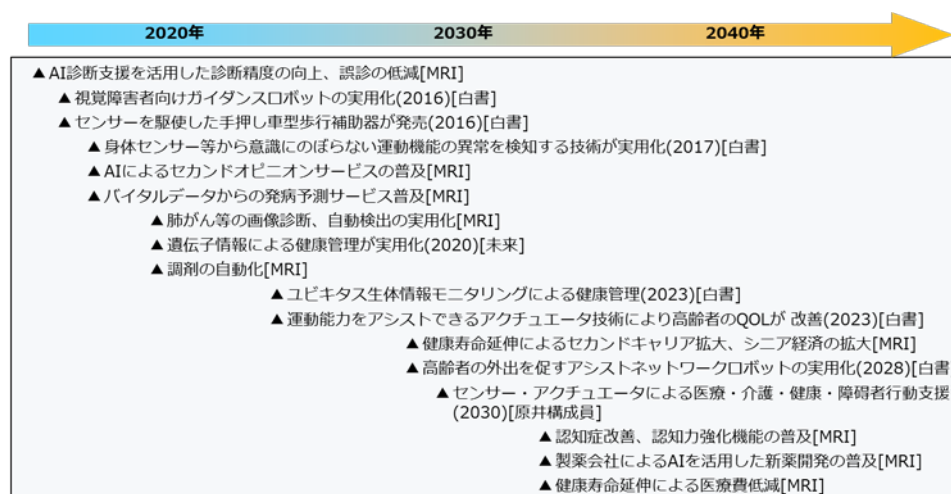
また、2030年頃には、トレーディング、ローン審査、与信管理の自動化が普及すると予測されている。



(キ) 医療・介護

患者のバイタルデータによる発病予測や遺伝子情報による健康管理等の実現が予測されており、健康寿命の延伸が展望される。

また、2030年代には、研究論文の自動分析が実現すると予測されており、研究や新薬開発が加速すると展望される。

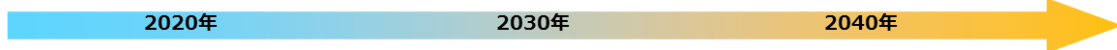


※ 具体例：事故状況の監視等の救助支援、異常行動の見守りや介護・自立支援などの福祉・インフラ整備、双方向の遠隔医療 等

(ク) 教育・研究

教科の学習からキャリアの設計に至るまで、個人に応じたきめ細かい教育が進展すると展望される。

また、2025年頃以降、優れた実演家や熟練技術者、クリエイター等の「暗黙知」を「形式知」化してアーカイブ化が実現すると予測されており、教育を効率化することができるかと展望される。



- ▲ 問題の間違え方に応じて自動的に適した教材を選択するシステムの普及(2018)[MRI]
  - ▲ 教材・テストの自動作成の普及(2020)[未来]
  - ▲ 興味や習熟度に応じた適切な教材・習得すべきスキルのレコメンダの実現(2020)[未来]
  - ▲ パーソナライズド・カリキュラム設計支援による教育の実現(2020)[未来]
  - ▲ デイグリー・コンパス<sup>※2</sup>の活用 [林(雅)構成員]
  - ▲ パーソナライズド・キャリア設計支援による最適な企業・職種の推薦(2020)[未来]
  - ▲ 認知解析に基づくパーソナライズド・アダプティブラーニング<sup>※1</sup>の実用化(2020)[未来]
    - ▲ 決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて、学校でもICTを用い、好きな時間に好きなペースで進める形の授業を実施(2021)[科技]
    - ▲ 優れた実演家の所作や匠（熟練技術者など）の技能の計測とモデリングを通じた形式知と暗黙知のアーカイブ化による文化・技術の伝承システムが活用（2025）[科技]
    - ▲ データ分析の自動化・高度化により、AIによるノーベル賞が実現(2025)[松尾構成員]
      - ▲ 語学学校等の現場で外国語教育を行える人工知能の社会実装<sup>※3</sup>(2026)[科技]
        - ▲ 脳科学や認知科学の知見にもとづいて、個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し、学習における生産性が向上（2030）[科技]
        - ▲ クリエイターの思考プロセス、手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し、教育や発想支援システムの開発に応用(2030)[科技]

※1 表情認識により受講者の理解度、関心を判断し、最適な教育を実施  
 ※2 これまでの生徒の成績などのデータをもとに、履修すべき教科（良い成績がとれる教科）をAIが予測し、アドバイスする  
 ※3 語学学校での外国語教育の過半数が AI によって教えられるようになる

### (ク) サービス業<sup>3</sup>

2020 年頃までには、警備業務や、店舗におけるバックヤードの作業、コールセンターにおける応答の業務等のうち、比較的単純な作業について、ロボット等による自動化が進んでいくと予測されている。

また、2020 年代中頃には不動産の適正価格の自動評価等が実現すると予測されており、不動産取引の円滑化が展望される。

さらに、2020 年代後半には、飲食店での複雑な調理作業や、旅行・レジャー等の手配なども行えるロボット等が実現すると予測されている。



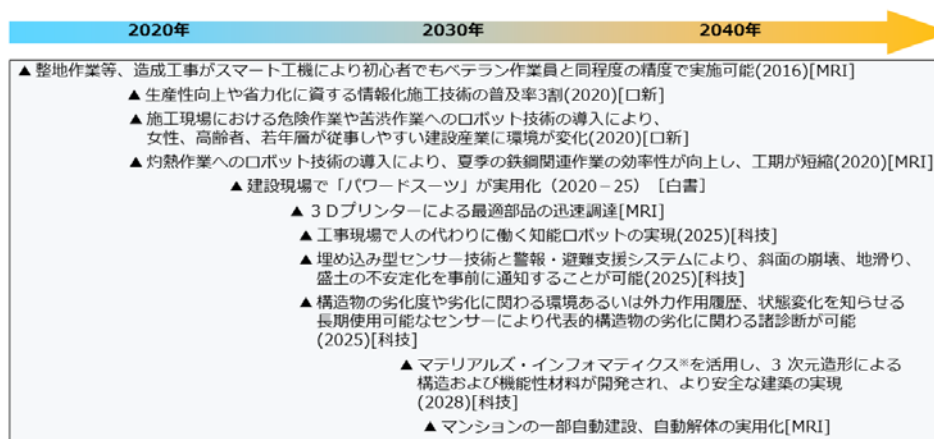
- ▲ 「ロボットの接客」の実現[林(雅)構成員]
- ▲ ロボットやドローン等による警備の実用化[林(雅)構成員]
  - ▲ 全国の防犯カメラによる容疑者の自動発見[MRI]
    - ▲ 集配膳や清掃などバックヤード作業のうち、単純かつ負担の大きい作業について、ロボットによる自動化(2020)[口新]
  - ▲ 顧客の性格に適したコールセンター応答支援機能の普及[MRI]
  - ▲ 不動産仲介サービスにて顧客ニーズを捉えた物件紹介・物件販売により成約効率性が向上[MRI]
    - ▲ 不動産の適正価格の自動評価の普及[MRI]
    - ▲ コールセンターにおいて人間のオペレータが不要となり、AIによる自動応答が普及[MRI]
      - ▲ 厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し、8割以上の作業を代替するロボットの開発(2027)[科技]
        - ▲ 旅行・レジャー等の手配・手続きを行う AI パーソナル秘書の普及[MRI]

<sup>3</sup> ここでサービス業とは、主に、警備・防犯、不動産、旅行・レジャー、広告、飲食店等を想定している。

## (ロ) 建設

2020年頃には、危険作業や苦渋作業へのロボット技術の導入等が実現すると予測されており、建築現場が女性、高齢者等にとって従事しやすいものになっていくと展望される。

また、2020年代後半には、構造物の劣化度がわかるセンサーや、データの高度な解析による新しい機能性材料が開発されると予測されており、建築物の安全性が一層高まると展望される。



※ 過去の蓄積データを情報科学的に徹底解析することにより新たな材料設計の指針を見出すこと

## 2. 経済効果

我が国におけるA I ネットワーク化の経済効果（IoT／ビックデータやロボット等の経済効果を含む。）として、2025 年から 2045 年までにおける生産高<sup>4</sup>、GDP<sup>5</sup>等への影響について次のとおり試算した。

### (1) 試算の対象及び方法

#### ア 試算の対象

我が国におけるA I ネットワーク化の経済効果としては

- ① 直接的効果（各産業におけるA I ネットワークシステムの導入による効率化、製品・サービスの高付加価値化による生産高の増加等）
- ② 波及的効果（地方経済の拡大・余暇の拡大等、新産業創出等）

が考えられるが、この試算においては、これらのうち直接的効果のみを対象とした<sup>6</sup>。

#### イ 試算の方法

この試算は、生産関数法により、有識者からのヒアリングによる調査の結果に基づいて行った。ヒアリングによる調査の概要は、図表1のとおりである。

図表1 ヒアリング調査概要

実施時期	平成28年1月下旬～3月上旬
対象分野	農林水産、製造、電気・ガス・水道、運輸、金融・保険、情報通信、サービス業等その他産業（卸小売、教育、医療・介護、建設を含む。）
調査対象者	各産業分野の実態に詳しい有識者 (民間企業、民間研究所、学識経験者)
回答数	各分野5サンプル以上

この試算においては、経済の成長率（名目GDP）が今後1%半ばで推移していくと想定して算出した生産高、GDP等を「ベースライン」とし<sup>7</sup>、このベースラインからの増減をもってA I ネットワーク化の経済効果（直接的効果）としている。

有識者からの回答に幅があることに鑑み、有識者からの回答を平均することにより算出される結果を「平均ケース」と呼び、これをこの試算の結果として示すこととするほか、個々の有識者の回答から算出される結果の幅を示すものとして、その

<sup>4</sup> 国内の生産活動による商品・サービスの取引総額をいう。

<sup>5</sup> 生産高から外部調達費（原材料費、仕入原価、外注費等）を除いたものをいう。

<sup>6</sup> 波及的効果については、A I ネットワーク化以外の要素に左右されるところが大きいため、定量的な試算が困難であることから、今回の試算の対象外とした。

<sup>7</sup> この想定は、内閣府「中長期の経済財政に関する試算」（平成28年1月公表版）における想定に準拠したものである。ベースラインは、この想定に準拠した上で、2045年まで延伸することにより算出している。



上限及び下限をそれぞれ「max ケース」及び「min ケース」<sup>8</sup>という形で整理し、参考のために、試算の結果たる「平均ケース」と併せて示すこととする。

(2) 試算の結果

試算の結果の概要は、図表 2 のとおりである。

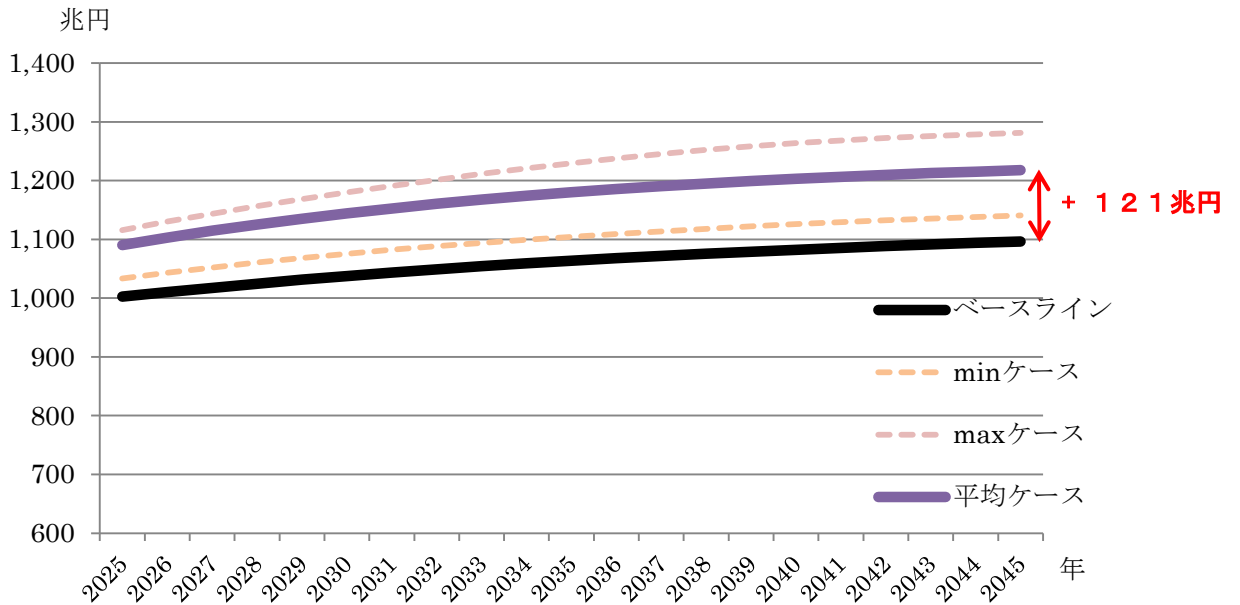
図表 2 我が国における AI ネットワーク化の経済効果の試算の結果（概要）  
 (2045 年時点、ベースラインとの比較、直接的効果のみ)

生産高（市場規模）	+ 1 2 1 兆円 (【参考】min ケース+ 4 4 兆円 ~ max ケース+ 1 8 8 兆円)
GDP（実質）	+ 6 8 兆円 (【参考】min ケース+ 2 3 兆円 ~ max ケース+ 1 1 1 兆円)

ア 生産高及び GDP への影響

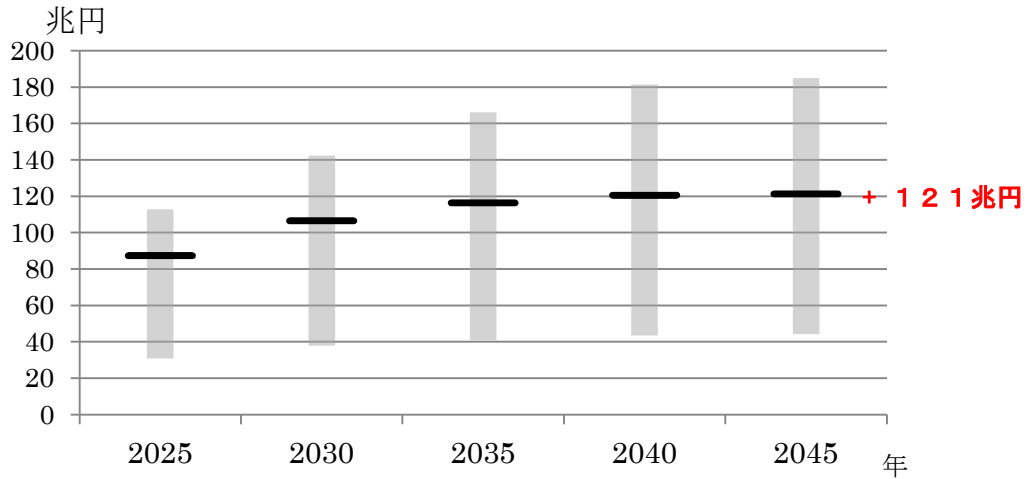
生産高（市場規模）への影響に関する試算の結果として、生産高の推移を図表 3 に、ベースラインと比較しての生産高の増加額を図表 4 に示す。2045 年においては、AI ネットワーク化の経済効果（直接的効果）として、生産高（市場規模）についてはベースラインと比較して 1 2 1 兆円の増加が見込まれる。

図表 3 生産高の推移



<sup>8</sup> この章において「max ケース」とは、有識者からの回答のうち、生産付加価値が最大となる内容に基づいて算出した結果をいい、「min ケース」とは、有識者からの回答のうち、生産付加価値が最小となる内容に基づいて算出した結果をいう。

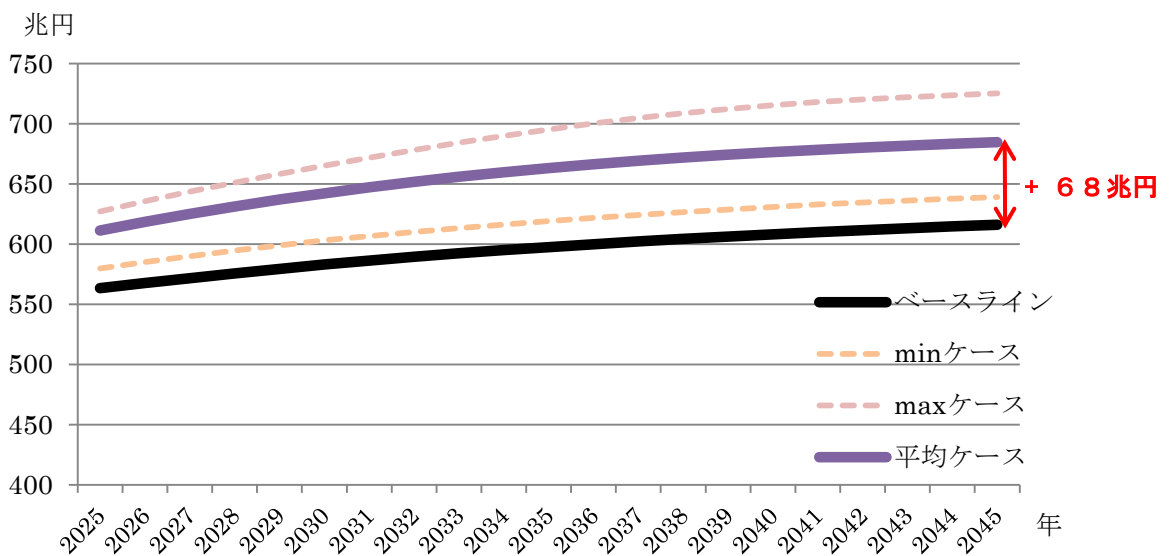
図表4 AIネットワーク化による生産高の増加額  
(ベースラインとの比較、直接的効果のみ)



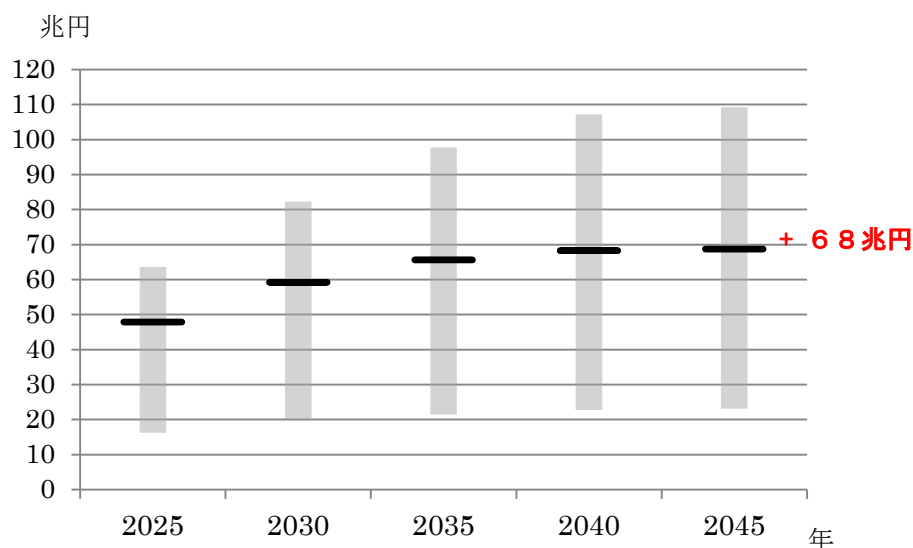
中心線が平均ケース。ベースラインと比較しての増加額をmaxケース～minケースの幅により表示。

生産付加価値（GDP）への影響に関する試算の結果として、GDPの推移を図表5に、ベースラインと比較してのGDPの増加額を図表6に示す。2045年においては、AIネットワーク化の経済効果（直接的効果）として、生産付加価値（GDP）についてはベースラインと比較して68兆円の増加が見込まれる。

図表5 GDPの推移



図表6 AIネットワーク化によるGDPの増加額  
(ベースラインとの比較、直接的効果のみ)

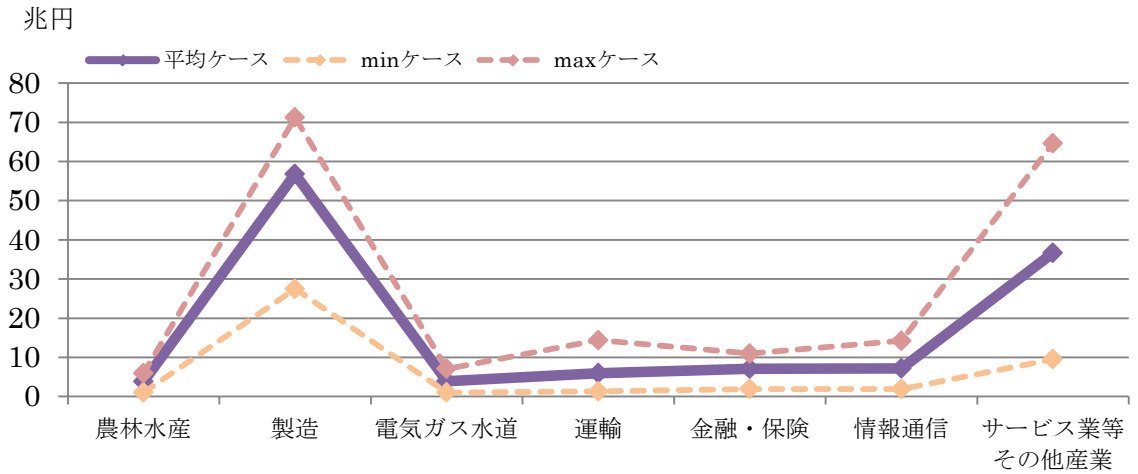


中心線が平均ケース。ベースラインと比較しての増加額を max ケース～min ケースの幅により表示。

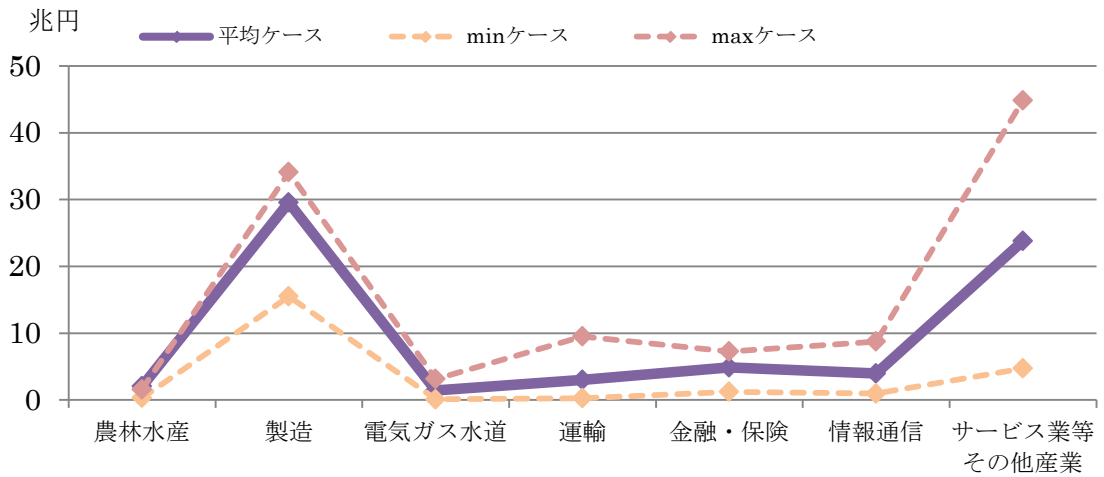
#### イ 産業別生産高及び産業別生産付加価値（産業別GDP）への影響

2045年における各産業の産業別生産高及び産業別生産付加価値（産業別GDP）への影響に関する試算の結果として、ベースラインと比較しての産業別生産高の増加額を図表7に、ベースラインと比較しての産業別生産付加価値の増加額を図表8に示す。試算の対象とした全ての産業の区分において産業別生産高及び産業別生産付加価値の増加が見られるが、特に製造業及びサービス業への影響が顕著である。

図表7 AIネットワーク化による産業別生産高（市場規模）の増加額  
 (2045年時点、ベースラインとの比較、直接的効果のみ)



図表8 AIネットワーク化による産業別生産付加価値（産業別GDP）の増加額  
 (2045年時点、ベースラインとの比較、直接的効果のみ)



図表9 増加につながる主な要因

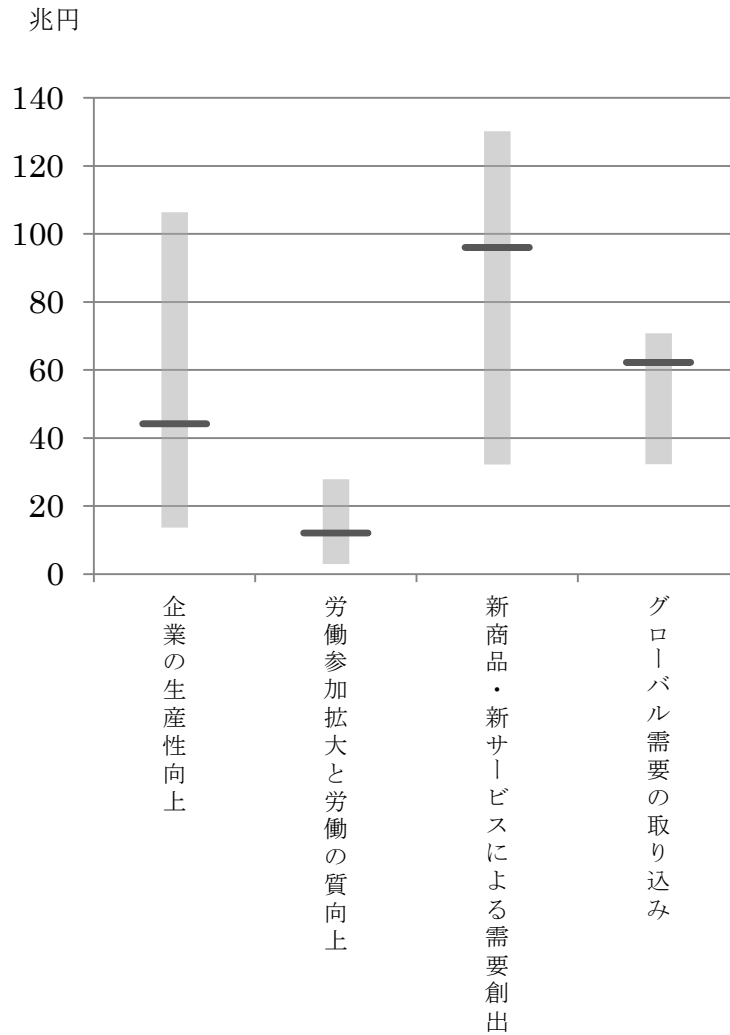
分野	増加につながる主な要因
農林水産	・スマート農機・インテリジェント・ファーミングの普及による農産物の高付加価値化、生産量の増大
製造	・多品種変量生産（マスカスタマイゼーション）の普及 ・自動走行車の普及 ・産業用ロボットの普及 ・シニアの生活自立支援ロボット等サービスロボットの普及
電気・ガス・水道	・スマートメーターの普及による配電網の効率化 ・環境価値に対応したインフラの選択的利用
運輸	・自動運転トラックによる物流の効率化 ・無人タクシーやオンデマンドバスの登場による移動コストの低減
金融・保険	・Fintechによる小口融資の増大 ・ロボアドバイザーによる個人向けファイナンシャルプランニング支援
情報通信	・社会全般のAIネットワーク化の進展
サービス業等 その他産業	・レコメンデーションによる嗜好性消費の増大 ・在庫管理の最適化による需給マッチングの向上

#### ウ 経済成長の貢献経路と影響規模

2045年における貢献経路別の生産高の増加額を図表10に示す。各分野におけるAIネットワークシステムの普及の要因を「企業の生産性向上」、「労働参加拡大と労働の質向上」、「新商品・新サービスによる需要創出」及び「グローバル需要の取り込み」に分類し、それぞれの生産高の増加額を整理したものである。

「新商品・新サービスによる需要創出」は、生産高の増加への寄与が大きい。これは、製造業における多品種変量生産（マスカスタマイゼーション）や卸小売業におけるレコメンデーションシステム等による需要の創出が大きいことによるものと考えられる。

図表 10 貢献経路別の生産高の増加額  
(2045年時点、ベースラインとの比較、直接的効果のみ)



中心線が平均ケース。ベースラインと比較しての増加額をmaxケース～minケースの幅により表示。普及の要因によっては複数の貢献経路があるため、重複して集計。

### (3) AIネットワーク化による経済効果の拡大に向けた取組

#### ア AIネットワークシステムの開発及び利活用に関するイノベーションの促進

AIネットワークシステムの開発はもちろんのこと、AIネットワークシステムの各産業分野における利活用についても、それぞれイノベーションが生ずれば、生産付加価値の増加につながり得ると考えられる。これらイノベーションを促進する

ためには、ベンチャーによるエコシステムの形成に対する支援や、企業・大学等の連携によるオープンイノベーションの促進が期待されるほか、各産業分野におけるAIネットワーク化に向けた投資を加速するための支援や、他国に先駆けたサービス化を行うための実証実験のための環境整備などの取組も期待されよう。

## イ 国際展開

少子高齢化に加え、新興国等世界の社会インフラ投資市場の拡大<sup>9</sup>をも見据えると、我が国の強みである製品システムの信頼性・安全性を強みとして、AIネットワークシステムのパッケージ輸出や、関連する技術のライセンスによる技術貿易の拡大に向けた取組が期待されよう。

## ウ 中小企業に対する支援

我が国全体にAIネットワークシステムを早期に普及させるためには、特に中小企業に対するAIネットワークシステムの導入支援が必要であろう。

## エ AIネットワークシステムの社会的受容の向上

AIネットワークシステムや付随するサービスが社会において適正かつ円滑に受容されていくためには、AIネットワークシステムに関し正確な科学的知識に基づくリテラシーを涵養することが重要となる。また、AIネットワークシステムの安心・安全を確保するための原則等の策定も、社会的受容の向上に有効と考えられる。

## オ AIネットワーク化の進展に伴う産業構造の変化に対応できる人材の育成

AIネットワーク化の進展に伴い、隣接業界への進出<sup>10</sup>や、異業種間の連携による新たな製品・サービスやビジネスモデルの創出<sup>11</sup>が見込まれる。このような産業

<sup>9</sup> 世界の社会インフラ投資規模（交通システム、エネルギーシステム、水関連システム等）は、2013年度の265兆円から2025年度には360兆円に拡大すると予測されている（矢野経済研究所「世界の社会インフラ投資におけるICT需要の中長期予測」（平成26年）参照。）。

<sup>10</sup> AIネットワーク化の進展に伴う隣接業界への進出の例としては、①製造業者が、自らの製品から稼働状況等に関するデータを収集し、収集したデータに基づいてAIネットワークシステムにより製品の状態等を常時分析することにより、製品の保守等アフターサービスに活かすことによりサービス業に進出する場合、②AIネットワークシステムにより制御されるドローンによる宅配サービスが可能となることにより、小売業者が配送の業務に進出する場合、③農業等第一次産業に属する企業が需要及び供給に関するデータをAIネットワークシステム上で活用することが可能となることにより、自ら流通の業務に進出する場合等が考えられる。

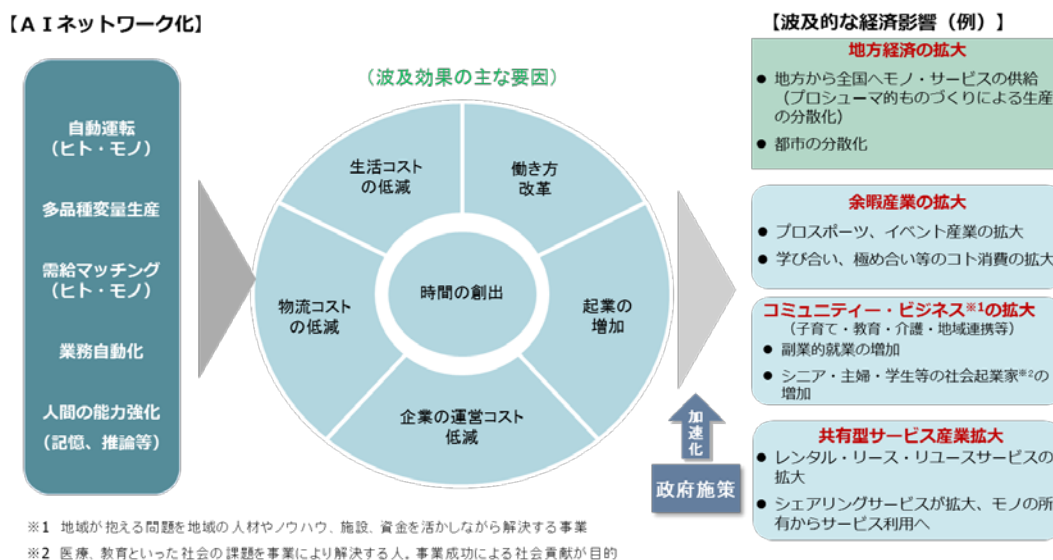
<sup>11</sup> AIネットワーク化の進展に伴う異業種間の連携による新たな製品・サービスやビジネスモデルの創出の例としては、①自動車製造業者と保険業者とが連携して、ドライブレコーダと接続しているAIネットワークシステムを活用することにより、省エネ運転の支援や走行履歴に基づく自動車保険料の割引を実施する場合、②豊富なデータを保有する大企

構造の変化を見据え、産業連携や新たなビジネスモデルの企画立案等に対応できるスキルを有する人材の育成が課題となる。

#### (4) AIネットワーク化の波及的効果

(1)において述べたように、この試算においては、AIネットワーク化による直接的効果のみを対象としているが、AIネットワーク化の進展によりもたらされる様々な直接的効果が複合的に関係し合うことを通じて、様々な波及的効果も生ずるものと考えられる。

図表 11 AIネットワーク化の波及的効果



波及的効果の具体例は、次のとおりである。

##### ① 地方経済の拡大

自動走行車の普及に伴い、物流コストや生活コストの低減という直接的効果が生ずるのみならず、地方でも仕事や生活がしやすくなる結果、個人の生活拠点や企業の所在地が分散していくことにより、波及的に地方経済が拡大していくことが考えられる。また、多品種変量生産によりプロシユーマ的ものづくりが盛んとなり、地方から全国への商品・サービスの提供が拡大することも考えられる。

##### ② 余暇産業の拡大

業務の自動化等により、様々な場面で効率化が進展する結果、可処分所得を減

---

業とデータ分析ベンチャーが連携して、SNSの情報及びPOS（購買）データの双方を分析することにより、新たな製品開発やマーケティング手法を開発する場合は考えられる。



らすことなく、自由に使える時間が余暇として創出される。また、記憶力等人間の能力が強化されることも手伝い、余暇における活動のレベルが向上する。これらのことを背景として、スポーツ産業・イベント産業や、学び合いや極め合い等のコト消費等が拡大していくことが考えられる。

### ③ コミュニティー・ビジネスの拡大（子育て・教育・介護・地域連携等）

業務の自動化等により、様々な部分で効率化が進展する結果、企業の運営コストが低減するほか、ワークシェアリングや勤務時間の短縮等働き方改革が進み、高齢者や主婦・学生等の起業や副業的就業が容易となる。これらのことを背景として、これまで採算が取りづらかった介護・保育・医療等地域の諸問題に対応するコミュニティ・ビジネスの成長が進んでいくことが考えられる。

### ④ 共有型サービス産業の拡大

自動走行車の普及に伴い、物流コストが低減するとともに、需給のリアルタイムでのマッチングが発展することにより、レンタル・リース・リユースサービスやシェアリングサービスが拡大することが考えられる。

### 3. 今後注視し、又は検討すべき事項

本検討会議においては、A I ネットワーク化がもたらす影響に関し、次に掲げる事項について、今後注視し、又は検討すべき内容を整理すべく、引き続き議論するものとする。

#### (1) 経済への影響

##### ア 経済発展への影響

- (ア) 経済成長
- (イ) 産業構造
- (ウ) イノベーション
- (エ) 国際競争力

##### イ 雇用への影響

##### ウ 所得の分配への影響

##### エ A I ネットワークシステムのエコシステム

- (ア) イノベティブかつ競争的なエコシステムの確保
- (イ) A I ネットワークシステム相互間のネットワークの形成の円滑化

##### オ A I ネットワーク化の進展及び影響を評価するための指標

#### (2) 社会・人間への影響

##### ア A I ネットワークシステムと社会

- (ア) A I ネットワークシステムと社会の相互作用
- (イ) A I ネットワークシステムに関するステークホルダーの理解と意識
- (ウ) A I ネットワークシステムデバインド

##### イ A I ネットワークシステムと地域社会

- (ア) 地域内・地域間のヒト・モノ・コト相互間の空間を越えた協調
- (イ) 生活空間の再構築
- (ウ) 交通
- (エ) 防災

##### ウ A I ネットワークシステムと国際社会

##### エ A I ネットワークシステムと人間

- (ア) 人間の心理への影響
- (イ) 「A I ネットワークシステム依存」の可能性
- (ウ) 人間とA I ネットワークシステムのインタラクション
- (エ) 教育
- (オ) 医療・福祉

オ AI ネットワークシステムと科学

カ AI ネットワークシステムと法

- (ア) 権利義務及び責任の帰属主体の在り方
- (イ) 法律行為及び不法行為並びに犯罪に関する法制の在り方
- (ウ) AI ネットワークシステムの保護の在り方
- (エ) 情報通信ネットワークシステムに関する法制度の在り方
- (オ) パーソナルデータに関する法制度の在り方
- (カ) コンテンツ等に関する法制度の在り方

### ○第3章 1. 参考文献

- [インテリ] インテリジェント化が加速する ICT の未来像に関する研究会「報告書 2015」(2015 年)
- [科技] 文部科学省科学技術・学術政策研究所 科学技術動向研究センター「第 10 回科学技術予測調査分野別科学技術予測」(2015 年)
- [環境] 環境省「自動車分野において目指す将来像 (2050 年)」(2010 年)
- [競争] 経済産業省「データ駆動型経済、未来投資について」第 27 回 産業競争力会議実行実現点検会合資料(2015 年)
- [稼ぐ力] 経済産業省経済産業政策局「ビッグデータ・人工知能がもたらす変革を日本の力とするために」日本の「稼ぐ力」創出研究会第 8 回配布資料 (2015 年)
- [情経] 産業構造審議会 商務流通情報分科会 情報経済小委員会「中間とりまとめ～CPS によるデータ駆動型社会の到来を見据えた変革～」(2015 年)
- [SIP] SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「「自動走行システム」の取組について」情報通信審議会情報通信技術分科会技術 戦略委員会第 7 回会合資料 7-2 (2015 年)
- [白書] 総務省編「平成 27 年版情報通信白書」(2015 年)
- [特許] 特許庁「平成 26 年度特許出願技術動向報告書 人工知能技術」(2015 年)
- [展望] 文部科学省科学技術・学術政策研究所 科学技術動向研究センター「科学技術予測調査 分野別科学技術予測 各分野の将来展望」(2015 年)
- [未来] 日経 BP 社「人工知能の未来 2016-2020」vol1、vol2 (2015 年)
- [林(雅)構成員] 林雅之構成員提供資料 (2015 年)
- [原井構成員] 原井洋明構成員提供資料 (2015 年)
- [橋本構成員] 橋本構成員提供資料
- [松尾構成員] 松尾構成員第 1 回検討会議発表資料
- [MRI] 三菱総合研究所「インテリジェント社会萌芽研報告書」(2015 年)
- [矢野] 矢野経済研究所「自動運転システム世界市場に関する調査結果 2015」(2015 年)  
<<https://www.yano.co.jp/press/press.php/001410>>
- [口新] ロボット革命実現会議「ロボット新戦略 Japan's Robot Strategy ―ビジョン・戦略・アクションプラン―」(2015 年)
- [Cisco] Cisco「Cisco フォグ・コンピューティングソリューション戦略と IoT ソリューションのアップデート」  
<<http://exploredoc.com/doc/6011444/cisco-フォグ・コンピューティングソリューション戦略と-iot ソリューションの>>
- [I4.0] Federal Ministry of Education and Research, “Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0” (2013)
- [IIC] Industrial Internet Consortium, “INDUSTRIAL INTERNET INVESTMENT STRATEGIES: NEW ROLES, NEW RULES”, 2015

### ○第3章 1. 参考文献

- 岩野和生、「知のコンピューティング：人間と機械の共創する社会を目指して」、情報管理 Vol. 58 No. 7 pp. 515-524 (2015 年)
- 小林 雅一「AI の衝撃 人工知能は人類の敵か」(2015 年、講談社現代新書)
- コンデナスト・ジャパン「WIRED VOL. 20 (GQ JAPAN 2016 年 1 月号増刊)/特集 A. I. (人工知能)」(2015 年)
- ジュレミー・リフキン「限界費用ゼロ社会」(2015 年、NHK 出版)
- 情報通信審議会「IoT/ビッグデータ時代に向けた 新たな情報通信政策の在り方」中間答申 ～「データ立国ニッポン」の羅針盤～」(2015 年)
- 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 重点分野 WG 第 3 回資料「人工知能・ロボット アドホックグループ報告資料」(2015 年)
- 生活総研「未来年表」<<https://seikatsusoken.jp/futuretimeline/>>
- ダイヤモンド社「ハーバードビジネスレビュー 人工知能特集 2015/11 号」(2015 年)
- ダイヤモンド社「ハーバードビジネスレビュー別冊 2016 年 01 月号 (IoT の競争優位)」(2015 年)
- 日経 BP 社「人工知能テクノロジー総覧」(2015 年)
- 野村総合研究所「NRI 未来年表 2016-1065」<<https://www.nri.com/jp/opinion/nenpyo/index.html>>
- ミチオ・カク「2100 年の科学ライフ (Physics of the Future: How Science Will Shape Human Destiny and Our Daily Lives by the Year 2100)」(2012 年、NHK 出版)
- 三菱総合研究所「メガトレンド・サブトレンド AI・ロボット」(2015 年)
- 本山美彦「人工知能と 21 世紀の資本主義—サイバー空間と新自由主義」(2015 年、明石書店)
- 山際大志郎「人工知能と産業・社会」(2015 年、経済産業調査会)
- Communications of ACM, “Rise of Concerns about AI: Reflections and Directions”
- CRDS JST「科学技術未来戦略ワークショップ 知のコンピューティングと ELSI/SSH」(2014)
- IEICE「電子情報通信学会が描く ICT 社会の未来像」<<https://www.ieice.org/jpn/message/mirai.html>>
- ITpro / 日経コンピュータ 編「人工知能アプリケーション総覧」(2015 年)
- Siemens, “Artificial Intelligence: Facts and Forecasts: Boom for Learning Systems”
- その他学会 (人工知能学会倫理委員会、AGI 研究会、AI 社会論研究会、全脳アーキテクチャ勉強会、情報処理学会、AIR 等)、企業 (グーグル、IBM、日立等) 等における議論

## 第4章 AIネットワーク化のリスク

本検討会議においては、「報告書 2015」の提言を踏まえ、インパクトスタディとともにリスクスタディを行う。

AIネットワークシステムを使いこなすためには、発生し得る負の側面を可能な限り把握し、把握できたものから、研究・開発原則等への反映や、慎重なルール作りを通じて、対処の仕組みを構築していくことが求められる<sup>1</sup>。

以上の背景及び問題意識を踏まえ、リスクスタディの検討対象となるAIネットワーク化のリスクは、AIネットワーク化が社会にもたらす影響（広義の影響）のうち、目指すべき社会像及び基本理念に照らして未然に抑制されるべき負の影響として定義することにした。

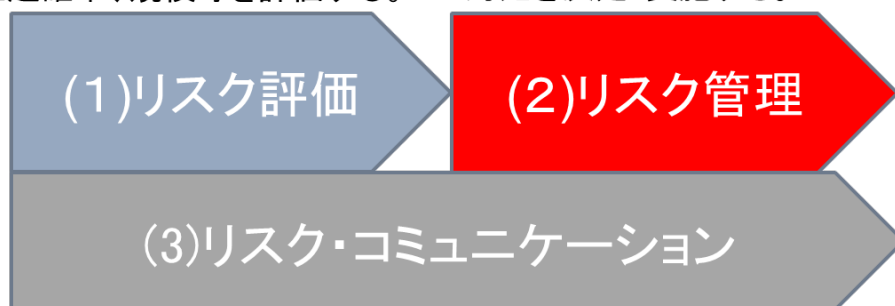
この章においては、AIネットワーク化のリスクを評価し、管理するための検討の枠組みを示すとともに、AIネットワーク化のリスクの展望を示した上で、AIネットワーク化のリスクに関して今後注視し、又は検討すべき事項を整理する。

### 1. AIネットワーク化のリスクに関する検討の枠組み

リスク論においては、一般に、リスクを抑制するための枠組みとして、(1)リスク評価、(2)リスク管理、(3)リスク・コミュニケーションからなる「リスク分析」が採用されてきた<sup>2</sup>。

リスクの所在を把握し、被害の発生時期、生起確率、規模等を評価する。

リスク評価の結果を踏まえ、リスクへの対処を決定・実施する。



リスク評価及びリスク管理のプロセスにおいて関係するステークホルダーと情報・意見を交換する。

例えば、我が国の食品安全行政においても、(1)リスク評価、(2)リスク管理、(3)リス

<sup>1</sup> インテリジェントICTに関する同様の指摘として、「報告書 2015」42頁を参照。

<sup>2</sup> 城山英明「リスク評価・管理と法システム」城山英明・西川洋一編『法の再構築Ⅲ 科学技術の発展と法』（東京大学出版会、平成19年）等を参照。

ク・コミュニケーションからなる「食品のリスク分析」の枠組みが採用されている<sup>3</sup>。また、組織のリスク・マネジメントに関する国際規格である「ISO31000」においても「リスク・アセスメント」、「リスク対応」、「コミュニケーション及び協議」などから構成されるマネジメントのプロセスが採用されている<sup>4</sup>。

このような「リスク分析」の枠組みは、AIネットワーク化のリスクを抑制する上でも参照に値するものと思われる。

## (1) リスク評価

リスク評価は、リスクの所在を把握し、被害の発生時期、生起確率、規模等を評価するプロセスである。

リスク評価は将来の予測に依拠するものであるが、先端科学技術等に起因する現代的なリスクについては、新たなリスクの創出に経験の蓄積が追いつかず、経験による将来の予測に基づくリスクの評価が困難となりやすいと指摘されている<sup>5</sup>。AIネットワーク化のリスクについても、新たなリスクの創出に経験の蓄積が追いつかず、被害の生起確率や規模等を予測することが困難となりやすいものと考えられる。したがって、被害の生起確率や規模等が予測可能なリスクのみならず、予測不能ないし困難なリスク（不確実なリスク）についても、複数のシナリオを想定して、不確実なリスクの発生に対処できるように準備を進めていくことが求められる<sup>6</sup>。

また、科学における不確実性の増大等に伴い、専門家の間でもリスクの評価が分かれることが少なくなっている。このような状況の下で、依拠すべき科学的知識をいかなる基準に基づいて選択するのかが問われるようになっている<sup>7</sup>。AIネットワーク化のリスクについても、依拠すべき科学的知識をいかなる基準に基づいて選択するのかが問われることになるだろう。

一方、非専門家のリスク認知については、思い浮かべることが容易なリスクをそうでないリスクよりも過大評価したり、顕著に認識できるリスクをそうでないリスクよりも過大評価しがちであるなど、リスク認知のバイアスの可能性も指摘されている<sup>8</sup>。このようなリスク認知のバイアスにも留意しつつ、多様なステークホルダーの参画を得て、信頼に足る根拠に基づく合理的なリスク評価を目指していくことが求められる。

---

<sup>3</sup> [http://www.cao.go.jp/about/pmf/pmf\\_22\\_kai.html](http://www.cao.go.jp/about/pmf/pmf_22_kai.html)

<sup>4</sup> [https://www.jqa.jp/service\\_list/management/iso\\_info/iso\\_network/vol22/news/kikaku\\_3.html](https://www.jqa.jp/service_list/management/iso_info/iso_network/vol22/news/kikaku_3.html)

<sup>5</sup> 山田洋『リスクと協働の行政法』5-6頁（信山社出版、平成25年）等を参照。

<sup>6</sup> 城山英明氏（東京大学大学院法学政治学研究科教授）からのインタビューを参照。

<sup>7</sup> 城山・前掲注（2）90頁等を参照。

<sup>8</sup> キャス・サンスティーン（角松生史・内野美穂監訳、神戸大学ELSPプログラム訳）『恐怖の法則—予防原則を超えて』47-65頁（勁草書房、平成27年）等を参照。

## (2) リスク管理

リスク管理は、リスク評価の結果を踏まえ、リスクへの対処を決定・実施するプロセスである。

リスク管理においては、科学的知識に依拠したリスク評価の結果を踏まえ、複雑な利益衡量に基づく政策判断が行われる<sup>9</sup>。したがって、リスク管理においては、技術のリスクのみならず、社会的便益をも勘案することが必要となる。技術のリスクや社会的便益判断の上では、技術者のみならず、社会における各種のステークホルダーによる参加のメカニズムが求められると指摘されている<sup>10</sup>。AIネットワークのリスク管理においても、関係する多様なステークホルダーによる参画を得て、AIネットワークのリスクや社会的便益を判断していく必要があるだろう。

不確実なリスクの管理の在り方として、科学的証明が確実ではなかったとしても、重大又は回復不能な損害が発生するおそれがある場合に、予防的措置をとることを要請する「予防原則」(Precautionary Principle)が提唱され、環境分野を中心に一定の場面で国際的に支持を集めるようになってきている<sup>11</sup>。もっとも、予防原則の定義は一義的には定まっておらず、その理解にも様々なものがあることには留意が必要である。また、予防原則については、あるリスクを予防することにより別のリスクが生ずるおそれ(リスク・トレードオフ)もあることなどから、予防原則を徹底することは困難なのではないかといった批判もある<sup>12</sup>。このような予防原則の意義や批判も踏まえ、AIネットワーク化のリスクの予防の在り方について検討すべきであると考えられる。

また、不確実なリスクについては、その顕在化について行政が予め把握することに困難があるため、規制的手法のみによる対処には限界があることから、経済的手法、情報的手法、自主規制等ソフトな手法の活用が求められると指摘されている<sup>13</sup>。また、不確実なリスクに対して行政が講ずべき措置に関し、行政による公衆への情報提供、事業者への情報開示の義務付け、影響評価等多様な手法を組み合わせたポリシー・ミックスの必要性が指摘されている<sup>14</sup>。AIネットワーク化のリスクについても、規制的手法、経済的手法、情報的手法、自主規制等多様な手法を適切に組み合わせた対処が求められると考えられる。

---

<sup>9</sup> 山田・前掲注(5)12-13頁等を参照。

<sup>10</sup> 城山・前掲注(2)111頁等を参照。

<sup>11</sup> 大塚直「環境法における予防原則」城山英明・西川洋一編『法の再構築Ⅲ 科学技術の発展と法』(東京大学出版会、平成19年)等を参照。

<sup>12</sup> サンスティーン・前掲注(8)17-44頁等を参照。

<sup>13</sup> 大橋洋一「リスクをめぐる環境行政の課題と手法」長谷部恭男編『法律からみたリスク(新装増補 リスク学入門3)』(岩波書店、平成25年)、山田・前掲注(5)16-19頁等を参照。

<sup>14</sup> 横田明美「ICTインテリジェント化に伴う影響に関する論点～行政法・環境法の知見をヒントとして」(第3回法・リスク分科会ゲスト発表資料)等を参照。

### (3) リスク・コミュニケーション

リスク・コミュニケーションは、リスク評価及びリスク管理において関係するステークホルダーと情報・意見を交換するプロセスである。

リスク・コミュニケーションの目的としては、①リスクとその対処法に関する教育・啓発、②リスクに関する訓練と行動変容の喚起、③リスク評価・リスク管理機関等に対する信頼の醸成、④リスクに関わる意思決定への利害関係者や公衆の参加と紛争解決等が掲げられている<sup>15</sup>。

また、リスク・コミュニケーションの推進方策としては、リスク・コミュニケーションの基礎的素養の涵養、問題解決に向けたリスク・コミュニケーションの場の創出、時間軸でのプロセスデザインを通じた普段化と良好事例の共有・展開、媒介機能を担う人材の育成、リスクに関する科学技術リテラシー・社会リテラシーの向上等が掲げられている<sup>16</sup>。

AIネットワーク化のリスクについても、リスク・コミュニケーションのための場を作り、関係する多様なステークホルダー相互間でリスク・コミュニケーションを行うことにより、AIネットワーク化のリスクへの懸念を緩和するとともに、リスクへの適切な対処の在り方について検討を進めていくことが求められよう<sup>17</sup>。

## 2. AIネットワーク化のリスクに関する展望

AIネットワーク化のリスクについては、例示的にではあるが、次表に掲げるリスクが指摘されている。

---

<sup>15</sup> 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 安全・安心科学技術及び社会連携委員会 「リスクコミュニケーションの推進方策」(平成26年)等を参照。

<sup>16</sup> 同上。

<sup>17</sup> クロサカ構成員「進展過程に応じたエコシステムの検討(改訂版:Ver.0.97)及びリスクの考え方」(第3回法・リスク分科会発表資料)等を参照。



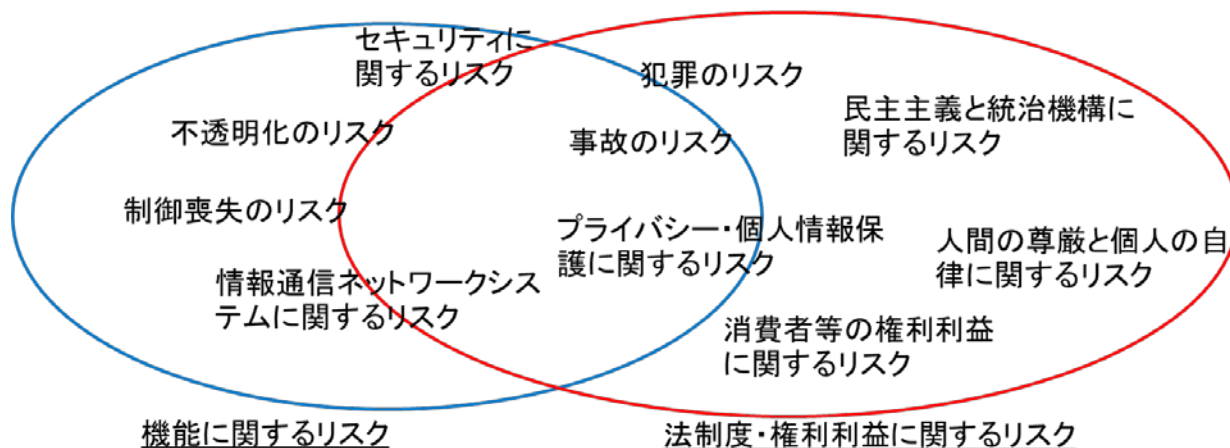
リスクの種類	概要
セキュリティに関するリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIネットワークシステムに対するハッキングやサイバー攻撃等[板倉構成員、林(秀)構成員等]</li> <li>・AIネットワークシステムに対する攻撃が秘かに行われ、被害に気づかないリスク[板倉構成員等]</li> </ul>
情報通信ネットワークシステムに関するリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報通信ネットワーク上に多種多様なAIが混在することにより、AIネットワークシステムが正常に動作せず、意図しない事象が生ずるリスク[インテリ研 H27年、中西構成員等]</li> <li>・情報通信ネットワークの不具合によりAIが正常に動作せず、意図しない事象が生ずるリスク</li> <li>・クラウド等におけるデータ漏洩・消失やシステム障害のリスク[林(秀)構成員等]</li> </ul>
不透明化のリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIのアルゴリズム等が不透明化し、人間にAIネットワークシステムの適正な制御が不可能ないし困難になるリスク[中西構成員等]</li> </ul>
制御喪失のリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIネットワークシステムが暴走し、人間による制御が及ばなくなるリスク[インテリ研 H27年等]</li> <li>・超知能(superintelligence)の誕生やシンギュラリティの到達により人間がAIを制御できなくなるリスク[AI100、Bostrom 2014等]</li> </ul>

リスクの種類	概要
事故のリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動運転車やロボット等の「自律的」判断に基づく動作による事故のリスク[平野構成員、赤坂構成員等]</li> </ul>
犯罪のリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIネットワークシステムを悪用したマルウェアによる犯罪のリスク[AI100等]</li> <li>・自律型兵器がテロ等犯罪に悪用されるリスク</li> </ul>
消費者等の権利利益に関するリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIネットワークシステムが適正に利活用されないことにより消費者、青少年、高齢者等の権利利益が損なわれるリスク[湯浅構成員等]</li> </ul>
プライバシー・個人情報に関するリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIネットワークシステムによる個人情報の収集・利活用が不透明化することにより、個人情報のコントロールが困難になるリスク[石井構成員等]</li> <li>・AIネットワークシステムが人々の信念、健康、将来の行動等を推論することによりプライバシーが侵害されるリスク[山本構成員、AI100等]</li> </ul>
人間の尊厳と個人の自律に関するリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIネットワークシステムが人間の意思決定過程を見えない形で操作することにより個人の自律が侵害されるリスク</li> <li>・AIが人間を上回る知能を持つことにより、人間中心主義的な価値体系が崩壊するリスク[宍戸構成員等]</li> </ul>
民主主義と統治機構に関するリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIネットワークシステムが投票等国民の行動に影響を及ぼすことによる民主主義へのリスク[AI100等]。</li> <li>・AIネットワークシステムを国家の統治に利活用する場合における意思決定過程の不透明化や責任の所在の曖昧化のリスク</li> </ul>

以下この節においては、この表に掲げるリスクを、(1)機能に関するリスク／法制度・権利利益に関するリスク、(2)AIネットワーク化の進展段階とリスクの顕在化、(3)予測可能なリスク／不確実なリスクという観点から整理し、リスクの類型に即したリスク評価・管理の在り方について検討する。

## (1) 機能に関するリスク／法制度・権利利益に関するリスク

AIネットワーク化のリスクの評価及び管理の在り方に関し論ずる上では、AIネットワークシステムに期待される機能が適正に発揮されない「機能に関するリスク」と、AIネットワークシステムにより権利利益等法益が侵害される「法制度・権利利益に関するリスク」とに区分して検討することが有用であると考えられる。



もっとも、事故のリスクのように、両者の側面を併せ持つリスクも少なくないことから、技術と法制度の両面からリスクの評価及び管理の在り方を検討することが求められよう。

## (2) AIネットワーク化の進展段階とリスクの顕在化

AIネットワーク化のリスクには、近い将来に顕在化が見込まれるリスクから、中長期的に顕在化するリスクまで、顕在化が見込まれる時期に少なからぬ幅があることから、研究開発及び利活用の進展等に応じて、安心・安全の確保とイノベティブな環境の維持とのバランスにも配慮しつつ、適時適切な対応を行っていくことが求められよう<sup>18</sup>。

このような問題意識を踏まえ、以下では、AIネットワーク化の進展段階に即して<sup>19</sup>、AIネットワーク化のリスクの顕在化が見込まれる時期を整理したい。

### ① AIが、他のAIとは連携せずに、インターネットを介するなどして単独で機能し、人間を支援

この段階では、AIが他のAIとは連携せずに、インターネットを介するなどし

<sup>18</sup> 平野構成員「ICT Intelligence-The First Input: Draft Agenda-」（事前提供資料）、江間構成員『「ICTインテリジェント化の影響・リスク」に対するアプローチ法や視点の分類』（事前提供資料）等を参照。このほか、工藤郁子情報通信政策研究所特別フェローの示唆も参考。

<sup>19</sup> AIネットワーク化の進展段階については、第1章2.(3)を参照。

て単独で機能し、人間を支援することにより、人々の利便性や生活の質の向上が期待される一方で、A Iに関する各種のリスクの顕在化が見込まれる。例えば、A Iに対するサイバー攻撃など「セキュリティに関するリスク」、自動運転車による事故など「事故のリスク」、A Iを悪用したマルウェアによる犯罪など「犯罪のリスク」、A Iがパーソナルデータを収集・分析・利活用することに伴う「プライバシー・個人情報保護に関するリスク」、A Iの動作の不良により消費者の権利利益が損なわれるなど「消費者等の権利利益に関するリスク」の顕在化が懸念される。また、A Iのアルゴリズムがブラックボックス化するなど「不透明化のリスク」も問題となる可能性がある。

## ② A I相互間のネットワークが形成され、社会の各分野における自動調整・自動調和が進展

この段階では、A I相互間のネットワークが形成され、社会の各分野における自動調整・自動調和が進展することにより、社会の効率性・公平性の向上が期待される一方で、情報通信ネットワーク上に多種多様なA Iが混在することにより意図しない事象が生ずるなど「情報通信ネットワークシステムに関するリスク」の顕在化が懸念される。また、A I相互間のネットワークが形成されることに伴い、多種多様なA Iの間で複雑な相互作用が生ずることにより、「セキュリティに関するリスク」、「事故のリスク」、「犯罪のリスク」、「プライバシー・個人情報保護に関するリスク」、「消費者等の権利利益に関するリスク」が①の段階よりも拡大する可能性が懸念される。

## ③ 人間の潜在的能力がA Iネットワークシステムにより引き出され、身体的にも頭脳的にも発展

この段階では、A Iネットワークシステムによる脳情報の解読や脳活動への介入が可能となることなどにより、人間の潜在的能力が身体的・頭脳的に発展することが期待される一方で、A Iネットワークシステムによる人間の意識の操作など「人間の尊厳と個人の自律に関するリスク」の顕在化が懸念される。また、脳情報等生体情報の収集・分析・利活用に関する問題を中心に、「プライバシー・個人情報保護に関するリスク」が②の段階よりも拡大する可能性が懸念される。

## ④ 人間とA Iネットワークシステムとが共存する社会

この段階では、A Iネットワークシステムが人間を包むように存在し、A Iネットワークシステムと人間がシームレスに連携することにより、人間とA Iネットワークシステムとが共存する社会の実現が期待される一方で、高度な自律的判断・動作を行うA Iネットワークシステムが暴走するなど「制御喪失のリスク」の顕在化

が懸念されるとともに、人間を包み込むように存在するA I ネットワークシステムが民主主義の過程を操作するなど「民主主義と統治機構に関するリスク」が問題となる可能性もある。

AIネットワーク化の進展段階	リスクの顕在化
①AIが、他のAIとは連携せずに、インターネットを介するなどして単独で機能し、人間を支援	・「セキュリティに関するリスク」、「事故のリスク」、「犯罪のリスク」、「プライバシー・個人情報保護に関するリスク」、「消費者等の権利利益に関するリスク」、「不透明化のリスク」の顕在化
②AI相互間のネットワークが形成され、社会の各分野における自動調整・自動調和が進展	・「情報通信ネットワークシステムに関するリスク」の顕在化 ・AI相互間のネットワークの形成に伴う「セキュリティに関するリスク」、「事故のリスク」、「犯罪のリスク」、「プライバシー・個人情報保護に関するリスク」、「消費者等の権利利益に関するリスク」の拡大
③人間の潜在的能力がAIネットワークシステムにより引き出され、身体的にも頭脳的にも発展	・「人間の尊厳と個人の自律に関するリスク」の顕在化、 ・人間の脳とAIネットワークシステムとの連携に伴う「プライバシー・個人情報保護に関するリスク」の拡大
④人間とAIネットワークシステムとが共存	・「制御喪失のリスク」、「民主主義と統治機構に関するリスク」の顕在化

もっとも、A I ネットワーク化の進展は連続的・流動的なものであり、以上で示したA I ネットワーク化の進展段階に即したリスクの顕在化が見込まれる時期の予測も暫定的なものであることから、リスクの顕在化が見込まれる時期の予測は一つの目安として参照しつつ、想定外の事態が生じたとしても迅速かつ柔軟に対処できるように、態勢を準備していくことが求められる。

### (3) 予測可能なリスク／不確実なリスク

リスクは、一般に、被害の生起確率や規模等が予測可能なリスクと予測不能ないし困難なリスク（不確実なリスク）とに区分され、各々の性質に即して評価及び管理の在り方が検討されてきた<sup>20</sup>。

A I ネットワーク化のリスクについても、被害の生起確率や規模等が予測可能なリスク（例：自動運転車やドローン等による事故のリスク）と、不確実なリスク（例：

<sup>20</sup> 例えば、ドイツの行政法学においては、従来から、広い意味でのリスクのうち、伝統的な警察規制の対象とされてきたような危害発生 of 充分な蓋然性が認められるものを「危険」、これより蓋然性が低く、又は、それを確実に認識できないもの狭義の「リスク」、人間の認識能力や技術的限界などにより受容するほかないものを「残存リスク」と位置付ける、いわゆる「三段階モデル」が採用されてきた。さらに近年では、発生 of 蓋然性などが「不確かなこと」をもって、「リスク」を「危険」から区別する主要なメルクマールとする傾向が強まっており、こうした「不確かなリスク」に対応する「リスク防御」を中核とする「リスク行政」が発展するようになっている。山田・前掲注（5）6-7 頁等を参照。

人類がA I ネットワークシステムに対する制御を喪失するリスク) とに分類することができよう。

現代のリスク論においては、被害の生起確率や規模等が予測可能なリスクのみならず、不確実なリスクについても、適時適切に対処することが求められるようになってきている。A I ネットワーク化のリスクに対処する上でも、被害の生起確率や規模等が予測可能なリスクを予防することはもとより、不確実なリスクについても、想定し得る複数のシナリオを検討することにより、不確実なリスクの発生に迅速かつ柔軟に対処するための枠組みを構築していくことが求められる<sup>21</sup>。

また、不確実なリスクに関する判断は、不十分なデータ・知識に基づくものであり、暫定的なものに過ぎないことを認識した上で、データ・知識の蓄積に応じて不断の見直しが必要となると指摘されている<sup>22</sup>。A I ネットワーク化のリスクに対処する上でも、不確実なリスクに関する判断は、不十分なデータ・知識に基づくものであり、暫定的なものに過ぎず、限界を有することを認識し、A I ネットワーク化の進展及び関連するリスクの顕在化に応じて、不断に見直していくことが求められる<sup>23</sup>。

### 3. 今後注視し、又は検討すべき事項

本検討会議においては、A I ネットワーク化がもたらすリスクに関し、次に掲げる類型のリスクを取り上げ、それぞれについて、今後注視し、又は検討すべき事項及びその内容を整理すべく、引き続き議論するものとする。

#### (1) 機能に関するリスク

- ア セキュリティに関するリスク
- イ 情報通信ネットワークシステムに関するリスク
- ウ 不透明化のリスク
- エ 制御喪失のリスク

#### (2) 法制度・権利利益に関するリスク

- ア 事故のリスク
- イ 犯罪のリスク
- ウ 消費者等の権利利益に関するリスク
- エ プライバシー・個人情報に関するリスク

---

<sup>21</sup> 平野・前掲注(18)、久木田構成員「インテリジェントICTへの懸念」(事前提供資料)等を参照。これらのほか、城山英明氏(東京大学大学院法学政治学研究科教授)へのインタビューも参考。

<sup>22</sup> 山田・前掲注(5)17-18頁等を参照。

<sup>23</sup> クロサカ・前掲注(17)等を参照。

- オ 人間の尊厳と個人の自律に関するリスク
- カ 民主主義と統治機構に関するリスク

## 第5章 当面の課題

この章においては、A I ネットワーク化に関し今後注視し、又は検討すべき課題のうち、速やかに検討に着手すべき課題を当面の課題として整理する。

### 1. 研究開発の原則・指針の策定

#### 【問題意識】

インテリジェント化が加速するICTの未来像に関する研究会「報告書 2015」においては、インテリジェントICTとの共存に向けた課題として、「インテリジェントICTの研究・開発に係る原則の検討」が掲げられている<sup>1</sup>。この提言を踏まえ、本検討会議においては、「当面の課題」として、社会において利活用され、社会に広く影響を及ぼすA I ネットワークシステムの構成要素となり得るA I に関する研究開発の原則・指針の策定の在り方について検討することとしたい。

#### 【主な意見】

- ・研究開発の原則・指針を策定する際には、アクセル、ハンドル、ブレーキのバランスが重要になるのではないか。
- ・研究開発の原則・指針を策定する際には、競争及びイノベーションへの影響も考慮すべきではないか。
- ・研究開発の原則・指針を策定する際には、技術的な実装可能性についても考慮すべきではないか。
- ・研究開発の原則・指針を策定・具体化する段階で、多様なステークホルダーの参画を得るべきではないか。
- ・A I の意思決定がブラックボックス化するおそれに対処するために、オープンで検証可能なA I の開発を国際社会に向けて働きかけていくべきではないか。
- ・健常者と障害者のデバイドを防止するために、A I ネットワークシステムのユニバーサル・デザインを促進すべきではないか。
- ・A I の研究開発の段階で基礎的なレベルの機械倫理を実装すべきではないか

#### 【当面の課題】

OECDプライバシーガイドライン、同・セキュリティガイドライン等を参考に、関係する各種ステークホルダーの参画を得つつ、研究開発に関する原則・指針を国際的に参照される枠組みとして策定することに向け、検討に着手することが必要である<sup>2</sup>。

<sup>1</sup> 「報告書 2015」37-38 頁参照。

<sup>2</sup> なお、OECDプライバシー8原則を参考に、ロボット法の理念・概念として、「ロボッ

## (1) 基本的な考え方

研究開発の原則・指針の策定・解釈に当たっては、次に掲げる考え方を基本的な考え方として掲げることが適切であると考えられる。

- ・人間がA I ネットワークシステムと共存することにより、A I ネットワークシステムの恵沢が万人に享受され<sup>3</sup>、人間の尊厳と個人の自律が保障されるとともに<sup>4</sup>、A I ネットワークシステムの制御可能性と透明性が確保され<sup>5</sup>、A I ネットワークシステムが安全に安心して利活用される<sup>6</sup>社会を実現するという理念の下、研究開発に関する原則・指針を国際的に参照される枠組みとして策定すること。
- ・研究開発の進展段階<sup>7</sup>に応じて、想定される各種のリスクに適時適切に対処するとともに<sup>8</sup>、イノベーティブな研究開発と公正な競争<sup>9</sup>にも配慮しつつ、多様なステークホルダーの参画<sup>10</sup>を得て、関係する価値・利益のバランスを図ること。
- ・A I ネットワーク化の進展及び関連するリスクの顕在化に応じて、研究開発の原則・指針を適宜見直していくこと。

## (2) 内容

研究開発の原則の策定に当たっては、少なくとも、次に掲げる事項をその内容に盛り込むべきと考えられる。

### ① 透明性の原則

A I ネットワークシステムの動作の説明可能性及び検証可能性を確保すること<sup>11</sup>。

ア アルゴリズムのブラックボックス化の回避<sup>12</sup>

イ A I の特性に応じた自己説明能力の付与<sup>13</sup>

---

ト法「新8原則」を提示するものとして、新保史生「何故に『ロボット法』なのか」ロボット法学会設立準備研究会（平成27年10月11日）資料参照。

<sup>3</sup> 第2章3.（智連社会の基本理念）(1)参照。

<sup>4</sup> 第2章3.（智連社会の基本理念）(2)参照。

<sup>5</sup> 第2章3.（智連社会の基本理念）(4)参照。

<sup>6</sup> 第2章3.（智連社会の基本理念）(2)参照。

<sup>7</sup> 例えば、米国の国立科学財団は、研究開発（R&D）の過程を、基礎研究（Basic Research）、応用研究（Applied Research）、開発（Development）に区別している

（<http://www.nsf.gov/statistics/randdef/fedgov.cfm>）。

<sup>8</sup> 「報告書2015」38頁等を参照。

<sup>9</sup> 第2章3.（智連社会の基本理念）(3)参照。

<sup>10</sup> 第2章3.（智連社会の基本理念）(5)参照。

<sup>11</sup> 新保・前掲注（2）、松尾豊ほか「人工知能学会倫理委員会の取組み」人工知能30巻3号（平成27年）、The Future of Life Institute（FLI）、*Research Priorities for Robust and Beneficial Artificial Intelligence*（2015）等を参照。

<sup>12</sup> 松尾ほか・前掲注（11）等を参照。



- ウ 獲得表象の記号化及び解読のための技術の在り方の検討<sup>14</sup>
- エ 動作の記録及び確認のための技術の在り方の検討<sup>15</sup>
- オ A I の特性に応じたオープン化の推進

## ② 利用者支援の原則

A I ネットワークシステムが利用者を支援し、利用者を選択の機会を適切に提供するよう配慮すること<sup>16</sup>。

ア 個人の合理的選択を支援する機能（ナッジ等）の実装<sup>17</sup>

（ア）デフォルト、フィードバック、エラー対処等の在り方の検討<sup>18</sup>

（イ）行為者にナッジを与える方法（適切な時期等）の検討<sup>19</sup>

イ 人間の認知能力の補完<sup>20</sup>

## ③ 制御可能性の原則

人間によるA I ネットワークシステムの制御可能性を確保すること<sup>21</sup>。

ア 制御可能性に関するリスク評価

（ア）情報通信ネットワーク上に多種多様なA I が混在することによりA I ネットワークシステムが正常に動作せず意図しない事象が生ずるリスクの評価<sup>22</sup>

（イ）利用者又は第三者による改修によりA I が正常に動作せず意図しない事象が生ずるリスクの評価

（ウ）A I の自己改修によりA I ネットワークシステムが正常に動作せず意図しない事象が生ずるリスクの評価

イ 制御可能性の設計及び実装

（ア）A I の能力の制御の在り方の検討（例：外界及び情報通信ネットワークへの

---

<sup>13</sup> 高橋構成員「A I のオープンプラットフォーム戦略」（第1回経済分科会発表資料）等を参照。

<sup>14</sup> 同上。

<sup>15</sup> 同上。

<sup>16</sup> 石井構成員「インテリジェント化が加速するICTの未来像に関する研究会報告書（2015）に関する提言」（事前提供資料）、新保・前掲注（2）等を参照。

<sup>17</sup> 中西構成員「ICTインテリジェント化に向けて」（事前提供資料）等を参照。

<sup>18</sup> 同上。

<sup>19</sup> 同上。

<sup>20</sup> Eric Horvitz, *One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Reflections and Framing* (2014).

<sup>21</sup> 「報告書2015」38頁、新保・前掲注（2）、松尾ほか・前掲注（11）、FLI, *supranote*（11）等を参照。

<sup>22</sup> 中西構成員「多様なA I の台頭による意図しない事象を引き起こす問題」（事前提供資料）等を参照。

アクセスの制御、能力の限定、緊急時の停止機能等)<sup>23</sup>

(イ) AIの動機の制御の在り方の検討(ルール及び目標の設定、価値判断の手順の設定、報酬関数の設定等)<sup>24</sup>

(ウ) AIネットワークシステムの動作の整合性の確保<sup>25</sup>

ウ 制御可能性マネジメント

(ア) AIネットワークシステムにおける制御権の配分の在り方の検討<sup>26</sup>

(イ) 仮想化技術を用いたネットワークの分離によるAIの制御の在り方の検討

#### ④ セキュリティ確保の原則

AIネットワークシステムの頑健性及び信頼性を確保すること<sup>27</sup>。

ア セキュリティに関するリスク評価

(ア) AIネットワークシステムの機密性、完全性、可用性に対するリスクの評価

(イ) AIネットワークシステムのセキュリティが損なわれることにより、利用者及び第三者の生命・身体の安全に危害が及ぶリスクの評価

イ セキュリティの設計及び実装(セキュリティ・バイ・デザイン)

(ア) 情報セキュリティの3要素(機密性、完全性、可用性)の確保<sup>28</sup>

(イ) 利用者及び第三者の生命・身体の安全に危害を及ぼす可能性のあるセキュリティ上の脅威・脆弱性への対処

(ウ) 攻撃耐性の確保

1. 対攻撃強度の在り方の検討<sup>29</sup>

2. サイバー攻撃やセンサ攪乱攻撃等に対する耐性の確保<sup>30</sup>

3. 現実空間での物理的攻撃への耐性の確保

ウ セキュリティ・マネジメント(予防、検出、対応、システムの復旧、継続的な保守、レビュー及び監査等)

#### ⑤ 安全保護の原則

AIネットワークシステムが利用者及び第三者の生命・身体の安全に危害を及ぼさないように配慮すること<sup>31</sup>。

<sup>23</sup> NICK BOSTROM, SUPER INTELLIGENCE: PATHS, DANGERS, STRATEGIES 129-138 (2014)

<sup>24</sup> *Id.* at 138-143. マレー・ジョナハン(ドミニク・チェン監訳)『シンギュラリティ—人工知能から超知能へ』221-237頁(NTT出版、平成28年)等を参照。

<sup>25</sup> FLI, *supra* note (11)等を参照。

<sup>26</sup> 松尾ほか・前掲注(11)等を参照。

<sup>27</sup> FLI, *supra* note (11)等を参照。

<sup>28</sup> 板倉構成員「ICTインテリジェント化のセキュリティと法」(事前提供資料)等を参照。

<sup>29</sup> 高橋・前掲注(13)等を参照。

<sup>30</sup> 「報告書2015」38頁等を参照。

<sup>31</sup> 平野構成員「ICT Intelligence-The First Input: Draft Agenda-」(事前提供資料)、新

- ア 安全に関するリスク評価
- イ 安全保護の設計及び実装（セーフティ・バイ・デザイン）<sup>32</sup>
  - (ア) 利用者及び第三者の安全の保護に配慮したプログラム設計の在り方の検討<sup>33</sup>
  - (イ) 本質安全の確保（事故の被害を抑制するために、A I ネットワークシステムの特性に応じて、本質的な危険要因を必要最小限に抑えること）<sup>34</sup>
- ウ 安全マネジメント（予防、検出、対応、継続的な保守、レビュー及び監査等）

## ⑥ プライバシー保護の原則

A I ネットワークシステムが利用者及び第三者のプライバシーを侵害しないように配慮すること<sup>35</sup>。

- ア プライバシー影響評価<sup>36</sup>
- イ プライバシー保護の設計及び実装（プライバシー・バイ・デザイン）<sup>37</sup>
  - (ア) 空間プライバシー（私生活の平穩）の保護：私生活の領域へのロボット等の侵入の制御、ロボット等による私生活の領域の監視の制御、ロボット等への不正アクセスの制御<sup>38</sup>
  - (イ) 情報プライバシー（パーソナルデータ）の保護：データの収集・分析・利活用の適正な制御、匿名化機能、暗号標準、アクセス・コントロール機能等の実装<sup>39</sup>
  - (ウ) 生体プライバシー（生体情報）の保護：脳情報等生体情報の収集・分析・利活用の適正な制御
- ウ プライバシー・マネジメント（予防、検出、対応、継続的な保守、レビュー及び監査等）

## ⑦ 倫理の原則

A I ネットワークシステムの研究開発において、人間の尊厳と個人の自律を尊重すること。

---

保・前掲注（2）等を参照。

<sup>32</sup> 平野・前掲注（31）等を参照。

<sup>33</sup> 深町構成員「インテリジェント I C T と刑法上の諸問題」（第 1 回法・リスク分科会発表資料）等を参照。

<sup>34</sup> 一杉裕志「ヒト型 A I は人類にどのような影響を与え得るか」人工知能 29 巻 3 号 509 頁（平成 26 年）等を参照。

<sup>35</sup> 「報告書 2015」38 頁、石井・前掲注（16）、新保・前掲注（2）等を参照。

<sup>36</sup> 石井・前掲注（16）等を参照。

<sup>37</sup> 石井・前掲注（16）、新保・前掲注（2）等を参照。

<sup>38</sup> 石井・前掲注（16）等を参照。

<sup>39</sup> 石井・前掲注（16）、高橋・前掲注（13）等を参照。

- ア AIへの機械倫理の実装の在り方の検討<sup>40</sup>
- イ Brain Machine Interface (BMI) 等により人間の脳とAIの連携を図る際の、人間の尊厳と個人の自律への配慮の在り方の検討
- ウ ユニバーサル・デザインの確保

## ⑧ アカウンタビリティの原則

AIネットワークシステムの研究開発者が利用者等関係するステークホルダーに対しアカウンタビリティを果たすこと。

- ア 研究開発者による情報提供
- イ 関係するステークホルダーとのコミュニケーション

## 2. イノベティブかつ競争的なエコシステムの確保

### 【問題意識】

本検討会議が「目指すべき社会像」として掲げる「智連社会」を実現するためには、AIネットワーク化を適正かつ円滑に進展する必要がある、その前提として、AIネットワークシステムに関するイノベティブかつ競争的なエコシステムの確保が不可欠である。このような問題意識に基づき、AIネットワークシステムに関するイノベティブかつ競争的なエコシステムを確保するために必要な取組の在り方について検討すべきである。

### 【主な意見】

- ・ AIにより収集・解析・生成・蓄積されるデータを活用する商品・サービスの担い手が独占されることなく、多様な者が新規参入できることがイノベーションには重要ではないか。
- ・ AIネットワーク化の第一段階においては、OTTプラットフォームのクラウド等でAIが用いられ、AIを実装するクラウド等におけるデータの集中やそれに伴う反競争的行為が問題。第二段階においては、AI同士のネットワーク化の阻害（取引拒絶等）やネットワーク化における差別的取扱い、企業結合による反競争的效果が問題となるのではないか。
- ・ 単一のモンスターAIよりも、AI同士のネットワークの方が効率的なのではないか。
- ・ 市場支配力の源泉として、①データの収集、②データの蓄積（量・速さ）、③データの利活用の能力）によるものが今後増えてくるのではないか。
- ・ メタデータをどう扱い、どう共有するのが今後の競争上重要となるのではないか。

---

<sup>40</sup> WENDELL WALLACH & COLLIN ALLEN, MORAL MACHINES: TEACHING ROBOTS RIGHTS FROM WRONGS (2009)、河島構成員「ネオ・サイバネティクス理論に依拠した人工知能の倫理的問題に関する論点整理」（事前提供資料）等を参照。

- ・プラットフォーム事業者による競争制限的行為に対しては、事前規制は最低限のルールにとどめ、事後的な対応と競争環境整備による対応を基本とすべきではないか。
- ・総務省は、A Iのネットワーク化やデータ寡占等を踏まえ、情報通信政策官庁として、競争評価を含む競争環境整備のP D C Aサイクルをまわしていくべきではないか。
- ・利用者の利益を確保するため、市場やサービスの状況を注視し続けるとともに、A D R（裁判外紛争解決手続）の導入、業務改善命令等「伝家の宝刀」の整備等を検討すべきではないか。
- ・A Iネットワークシステムに関する法制度の在り方を検討する際には、競争法的機能の導入が重要な論点となるが、競争法的機能と通信の秘密等他の価値との関係についても留意することが必要となるのではないか。
- ・市場の動向の注視に当たっては、政府の認識不足による「政府の失敗」に陥らないよう、継続的に情報を収集すべきではないか。
- ・プラットフォーム事業者による隣接市場に対する振舞いについて注視する必要があるのではないか。
- ・A Iネットワークシステムのオープン化や中立性も検討課題になるのではないか。
- ・オープンな汎用人工知能の開発を国際社会に働きかけていくべき。
- ・市場メカニズムによる調整能力を活かすためには、取引される商品・サービスの価格や質を十分に知る必要がある。このため、公的機関による市場調査・結果公表、情報を集約して比較可能な形で共有するシステムの構築、専門の仲介事業者（職）の育成等に取り組むべきではないか。

## 【当面の課題】

A Iネットワークシステムに関するイノベティブかつ競争的なエコシステムを確保するという観点から、関係する市場の動向の継続的注視を行うとともに、A Iネットワークシステムに関する相互接続性・相互運用性の確保、A I相互間のネットワークの形成に関する当事者間の協議の円滑化、A Iネットワークシステムのオープン化に取り組むべきである。

### (1) 関係する市場の動向の継続的注視

- ・A Iネットワーク化やデータ寡占等に着目したデータ等の創造・流通・蓄積の状況、事業者間の競争状況その他市場の動向の注視・評価<sup>41</sup>

<sup>41</sup> 林（秀）構成員「情報通信政策・競争政策の視点から」（第1回検討会議発表資料）、佐藤構成員「I C Tインテリジェント化に伴う競争政策上の論点—経済学的視点から—」（第1回経済分科会発表資料）、実積構成員「I C Tインテリジェント産業をめぐる経済学的論点—電気通信産業とのアナロジーは成立するのか？—」（第2回経済分科会発表資料）、渡辺構成員「高度なA Iネットワークシステム、ロボット、データをめぐる懸念材料：オープン性概念からの試論」（事前提供資料）、福井構成員「プラットフォーム寡占の検討課題（プ

- 注視対象（A I の範囲、データの範囲、市場等）の画定、注視の視点、評価基準等の在り方の検討
- 注視・評価に必要となる情報の収集の在り方の検討
- A I ネットワークサービス（A I ネットワークシステムの機能を提供するサービス）の供給者による行為であって、イノベーティブな研究開発や公正な競争を阻害するおそれがあるものの類型化の検討

## (2) A I ネットワークシステムに関する相互接続性・相互運用性の確保<sup>42</sup>

- ・相互接続性・相互運用性を確保すべき対象の検討
  - (例)
  - アーキテクチャ
  - 情報の結節（A I 相互間、A I とモノの間、A I と人間の間、A I とクラウドの間、A P I 等）
  - 匿名化、暗号等
  - データの形式
- ・相互接続性・相互運用性の確保の方法（de jure / de facto）の検討
- ・相互接続性・相互運用性の確保に向けた国際協調の在り方の検討

## (3) A I 相互間のネットワークの形成に関する当事者間の協議の円滑化

- ・A I 相互間のネットワークの形成に関する当事者間の協議をめぐる紛争の動向及び影響の継続的注視
- ・必要に応じ、当事者間の協議を円滑化する観点からの紛争処理の在り方の検討

## (4) A I ネットワークシステムのオープン化

- ・A I ネットワークシステムのオープン化の対象及び方法の検討<sup>43</sup>
- ・国際社会におけるA I ネットワークシステムのオープン化の推進の在り方の検討<sup>44</sup>

## (5) A I ネットワークシステムの開発及び利活用に関するイノベーションの促進

- ・ベンチャー企業によるエコシステムの形成に対する支援の在り方の検討
- ・企業や大学等の連携によるオープンイノベーションの促進の在り方の検討
- ・実証実験のための環境整備の在り方の検討

---

ロット案）」（事前提供資料）等を参照。

<sup>42</sup> 高橋・前掲注（13）、林（雅）構成員「I C T インテリジェント化影響評価検討会議発表資料」（事前提供資料）等を参照。

<sup>43</sup> 高橋・前掲注（13）、渡辺・前掲注（41）等を参照。

<sup>44</sup> 高橋・前掲注（13）等を参照。

### 3. 利用者の保護

#### 【問題意識】

AIネットワーク化は、利用者の利便性や生活の質の向上に貢献することが期待される一方で、利用者の中でも、特に消費者、青少年、高齢者等の権利利益との関係でリスクが生ずる可能性もある。したがって、AIネットワークシステムの利用者（特に消費者、青少年、高齢者等）の権利利益の保護の在り方について検討することが必要と考えられる。

#### 【主な意見】

- ・インターネットの世界のルールとモノの世界のルールとの調整を図る際に消費者保護に充分留意すべきではないか。
- ・継続的なアップデートを前提とするAIネットワークシステムに関する消費者保護の在り方について検討する必要があるのではないか。
- ・消費者保護に関する国内事業者と海外事業者のイコールフットイングの在り方について検討すべきではないか。
- ・AIネットワークサービスの利用者の利益を確保するため、市場やサービスの状況を注視し続けるとともに、ADR（裁判外紛争解決手続）の導入、業務改善命令等「伝家の宝刀」の整備等を検討すべきではないか。

#### 【当面の課題】

AIネットワークサービスの利用者（特に消費者、青少年、高齢者等）の権利利益を保護する観点から、消費者等利用者の保護、市場の動向の注視・評価、紛争処理、国際的な制度調和の在り方について検討を行うべきである。

- ・AIネットワークサービスの利用者（特に消費者、青少年、高齢者等）の保護の在り方の検討<sup>45</sup>
- ・AIネットワークサービスの利用者の利益を保護する観点からの市場の動向の注視・評価
  - 注視すべき市場の画定、評価基準等の在り方の検討
  - 注視・評価に必要となる情報の収集の在り方の検討
  - AIネットワークサービスの供給者による行為であって、利用者の利益を阻害するおそれがあるものの類型化の検討
- ・AIネットワークサービスの供給者と利用者（特に消費者）との間の紛争処理の在り方の検討

---

<sup>45</sup> 湯淺構成員「論点 消費者保護・青少年保護を中心に」（第2回法・リスク分科会発表資料）等を参照。

- ・継続的なアップデートを前提とするA I ネットワークシステムを利用する消費者の保護の在り方の検討
- ・A I ネットワークサービスを利用する消費者の保護に関する国際的な制度調和の在り方の検討

#### 4. A I ネットワークシステムに関するセキュリティの確保

##### 【問題意識】

情報セキュリティの概念及び要素（①機密性、②完全性、③可用性）は、情報システム及び情報通信ネットワークによる情報の蓄積、処理、伝送等を念頭に生成・発展してきたものである。このことに鑑みると、情報セキュリティの概念及び要素については、A I ネットワーク化による情報通信ネットワークを通じたヒト・モノ・コト相互間の協調の進展を見据えた見直しが必要となるのではないか。このような問題意識を踏まえ、A I ネットワークシステムの研究開発及び利活用の各段階におけるセキュリティ上のリスクへの対処の在り方について検討することが必要と考えられる。

##### 【主な意見】

- ・ロボットがハッキングされることにより人の生命・身体に危害が及ぶなど、A I ネットワークシステムのセキュリティの確保が、情報の機密性・完全性・可用性のみならず、人の生命・身体の安全に関わる場面が増えていくことが予想される。

##### 【当面の課題】

A I ネットワークシステムに関するセキュリティの確保について、次に掲げる項目を中心に検討を行うべきである。

- ・情報セキュリティの概念及び要素（①機密性、②完全性、③可用性）のA I ネットワークシステムへの実装の在り方の検討<sup>46</sup>
- ・ロボットやドローン等の制御システムのセキュリティの確保の在り方の検討<sup>47</sup>
- ・インシデント情報及びベストプラクティスの共有の在り方の検討
- ・演習・訓練（テストベッド等）の在り方の検討<sup>48</sup>

#### 5. プライバシー及びパーソナルデータに関する制度的課題

<sup>46</sup> 板倉・前掲注（28）等を参照。

<sup>47</sup> 寺田麻佑「航空法の改正——無人飛行機(ドローン)に関する規制の整備」法学教室 426号 47頁以下（平成28年）等を参照。

<sup>48</sup> 越塚構成員「I o Tの現状と課題～情報通信分野の視点から～」(事前提供資料)等を参照。



### 【問題意識】

A I ネットワーク化により多種多様のパーソナルデータが大量に収集・分析・利活用されるようになることに伴って、プライバシー及びパーソナルデータに関する法制度の見直しが迫られる可能性がある。A I ネットワーク化に対応したプライバシー及びパーソナルデータに関する法制度の在り方について、保護と利活用のバランスに配慮しつつ検討することが必要と考えられる。

### 【主な意見】

- ・ A I ネットワークシステムについても、プライバシー影響評価やプライバシー・バイデザインの導入を検討すべきではないか。
- ・ A I を用いたプロファイリングにおけるパーソナルデータの利活用に関するルールの在り方及びパーソナルデータを利活用することにより得られたプロファイリングの結果の取扱いに関するルールの在り方について、プライバシーとの関係にも留意しつつ、それぞれ検討すべきではないか。
- ・ 欧州で導入が検討されているデータポータビリティについては、我が国の事業者にも適用される可能性があることから、我が国の個人情報保護法制との関係や競争への影響等を考慮しつつ、慎重に検討を進めていくべきではないか。

### 【当面の課題】

A I ネットワーク化に対応したプライバシー及びパーソナルデータに関する法制度の在り方について、プライバシー及びパーソナルデータの保護と利活用とのバランスに留意しつつ、検討を行うべきである。

- ・ A I ネットワークシステムに関するプライバシー影響評価の在り方の検討
- ・ A I ネットワークシステムに関するプライバシー・バイデザインの在り方の検討
- ・ A I ネットワークシステムの利活用の場面に即したプライバシー保護の在り方の検討<sup>49</sup>
  - ロボット等を利活用する際の空間プライバシー（私生活の平穩）の保護の在り方の検討
  - A I 等を利活用する際の情報プライバシー（パーソナルデータ）の保護の在り方の検討
  - Brain Machine Interface (BMI) 等を利活用する際の生体プライバシー（脳情報等生体情報）の保護の在り方の検討
- ・ A I を用いたプロファイリングにおけるパーソナルデータの利活用に関するルール及びパーソナルデータを利活用することにより得られたプロファイリングの結果の取扱

---

<sup>49</sup> 石井・前掲注（16）等を参照。

いに関するルールの在り方の検討<sup>50</sup>

- ・ パーソナルデータの保護及び競争的な利活用の促進の観点からのデータポータビリティに関する動向の注視及び検討（データポータビリティの適用範囲、方法、域外適用等の検討）<sup>51</sup>
- ・ パーソナルデータの保護と利活用との両立を図るための制度的・技術的仕組み（匿名加工情報等）の在り方の検討

## 6. コンテンツに関する制度的課題

### 【問題意識】

AI ネットワーク化により多種多様のコンテンツが大量に創造・流通・消費されるようになることに伴って、コンテンツに関する法制度の見直しが迫られる可能性がある。

### 【主な意見】

- ・ AI 等のプラットフォームによるコンテンツ寡占を見据え著作権法等知的財産法の見直しが求められるのではないか。
- ・ AI 等のプラットフォームによるコンテンツの過度の独占を排除するための取組が求められるのではないか。
- ・ 3Dデータ等各種データをAIの機械学習に適した形でオープンデータとして提供すべきではないか。

### 【当面の課題】

AI ネットワーク化に対応したコンテンツに関する法制度の在り方について検討するとともに、AIによる機械学習に適したオープンデータの提供の在り方を検討すべきである。

- ・ AIにより創造されるコンテンツに対する著作権法等知的財産法による保護の在り方の検討<sup>52</sup>
- ・ AIを利活用したコンテンツの創造等に関する寡占の動向の注視

---

<sup>50</sup> 山本（龍）構成員「予測的アルゴリズムの憲法問題—その対処法の予備的検討とともに—」（第2回法・リスク分科会発表資料）等を参照。

<sup>51</sup> 板倉構成員「欧州一般データ保護規則提案における“the Right to Data Portability”のインテリジェントICTへの適用」（第1回法・リスク分科会発表資料）、生貝直人「データポータビリティ制度に基づくビッグデータ利活用のパラダイムシフトに向けて」日経ビッグデータ Closed Meeting（平成28年）等を参照。なお、データポータビリティについては、佐々木構成員「欧州におけるデータポータビリティの在り方を巡る議論の動向」（提供資料）も参照。

<sup>52</sup> 福井構成員「人工知能と著作権」（事前提供資料）等を参照。

- ・機械学習に適したオープンデータの提供の在り方の検討<sup>53</sup>

## 7. 社会の基本ルールに関する検討

### 【問題意識】

AI ネットワーク化によりAI の自律的判断に基づく動作に起因する法的問題が増大することなどにより、権利義務及び責任の帰属主体、法律行為及び不法行為並びに犯罪に関する法制など従来の社会の基本ルールの在り方の見直しが求められる可能性がある。AI ネットワーク化を見据え社会の基本ルールの在り方について再検討することが必要と考えられる。

### 【主な意見】

- ・自由を重視してきたインターネットの世界のルールと、安全を重視してきたモノの世界のルールとの調整が必要となるのではないか。
- ・AI ネットワークシステムに関する責任も、従来の責任分担に関する議論の延長線上の問題として位置づけられるのではないか。
- ・AI ネットワーク化に対応した製造物責任法の在り方について検討すべきではないか。
- ・AI ネットワークシステムに関し国内法の在り方を検討する場合には、WTO 協定等との整合性の確保に関し留意すべき。
- ・あらゆる犯罪の「サイバー犯罪」化を見据え、犯罪捜査及び刑事訴訟に関する法制等の見直しが必要となるのではないか。特にAI ネットワークシステムに関する犯罪捜査と通信の秘密の関係について検討する必要がある。

### 【当面の課題】

AI ネットワーク化に対応した社会の基本ルールの在り方について、次に掲げる項目を中心に検討すべきである。

- ・インターネットに関するルールとモノの世界に関するルールの調和の在り方に関する検討<sup>54</sup>
- ・AI ネットワークシステムに関する権利義務及び責任の帰属の在り方の検討<sup>55</sup>
  - AI ネットワークシステムを利活用した取引における権利義務の帰属の在り方の

<sup>53</sup> 田中（浩）構成員「空間を越える“自律・分散・協調”ものづくり ICT インフラの可能性～地域社会、日本社会、国際社会、それぞれへの影響～」(第1回社会・人間分科会発表資料)等を参照。

<sup>54</sup> 湯浅・前掲注(45)等を参照。

<sup>55</sup> 大屋構成員「自律と責任における顕教と密教」第1回検討会議発表資料)、湯浅・前掲注(45)等を参照。

検討<sup>56</sup>

- AIネットワークシステムに関する事故時の責任の帰属の在り方の検討<sup>57</sup>
- ・ AIネットワークシステムに関する司法手続に関する法制の在り方の検討
  - AIネットワークシステムに関する犯罪捜査及び刑事訴訟の在り方の検討
  - AIネットワークシステムに関する民事訴訟の在り方の検討

## 8. 情報通信インフラの高度化の加速

### 【問題意識】

AIネットワーク化の進展のためには、その基盤となる情報通信インフラの高度化の加速が不可欠である。情報通信インフラの高度化の加速のための取組の在り方について検討することが必要と考えられる。

### 【主な意見】

- ・ AIネットワーク化の進展には、情報通信インフラの高度化が鍵となる。
- ・ AIを利活用して情報通信インフラの高度化を進めるべきではないか。

### 【当面の課題】

AIネットワーク化の前提となる情報通信インフラの高度化の在り方について、次に掲げる項目を中心に検討すべきである。

- ・ AIネットワーク化を支える情報通信インフラの整備の在り方の検討<sup>58</sup>
- ・ 情報通信インフラにおけるAIの利活用の在り方（Software Defined Network、AI Defined Infrastructure等）の検討<sup>59</sup>

## 9. AIネットワーク・デバイド形成の防止

### 【問題意識】

AIネットワークシステムを利活用しその恵沢を享受することができる人とそうでない人との間に活動条件の差が少なからず生ずる可能性がある。このようなAIネットワー

---

<sup>56</sup> 赤坂構成員「ロボットと法という観点からみるインテリジェントICT」（事前提供資料）等を参照。

<sup>57</sup> 平野・前掲注（31）等を参照。

<sup>58</sup> 原井構成員「インテリジェントICTが生成し、又は処理する情報の受発信の基盤となる情報通信ネットワークの高度化の展望」（事前提供資料）、林（雅）・前掲注（42）等を参照。

<sup>59</sup> 同上。

ク・デバイドの形成を防止するためのA I ネットワークシステムの公平な利活用の確保の在り方について検討することが必要と考えられる<sup>60</sup>。

#### 【主な意見】

- ・ A I ネットワークシステムを利活用できる人とそうでない人との間の格差が拡大することのないように、A I ネットワークシステムの適切な分配や公平な利活用の在り方について検討すべき。
- ・ A I ネットワークシステムは、利用者の特性に応じたきめ細やかなサービスを提供することにより、高齢者や障害者等従来の技術では排除されがちであった人々に特性に応じたユニバーサル・サービスを提供することが期待できるのではないか。

#### 【当面の課題】

A I ネットワーク・デバイドの防止のための取組の在り方について、次に掲げる項目を中心に検討すべきである。

- ・ A I ネットワーク・デバイド形成の要因となるデジタルデバイドの解消に向けた取組の在り方の検討
- ・ 高齢者や障害者によるA I ネットワークシステムの利用環境整備の在り方の検討
- ・ 国際的なA I ネットワーク・デバイド形成の防止に向けた途上国支援の在り方の検討
- ・ ユニバーサル・デザインの推進の在り方の検討

### 10. A I ネットワークシステムに関するリテラシーの涵養

#### 【問題意識】

A I ネットワーク化が適正かつ円滑に進展するためには、広く社会の構成員がA I ネットワークシステムに関し正確な科学的知識に基づくリテラシーを涵養することが不可欠である。広く社会の構成員のリテラシー涵養のための取組の在り方について検討することが必要と考えられる。

#### 【主な意見】

- ・ 広く社会の構成員が正確な科学的知識に基づいて判断を行うために、科学者による情報発信に加え、科学者と一般社会の仲介役の役割が重要になるのではないか。
- ・ 利用者・消費者のリテラシー涵養のために、公的機関による市場調査・結果公表や、利用者・消費者向けの技術教育が求められるのではないか。
- ・ プログラミング、データ分析等に関するリテラシー涵養の在り方について検討すべき

---

<sup>60</sup> 久木田構成員「インテリジェントICTへの懸念」（事前提供資料）等を参照。

ではないか。

### 【当面の課題】

広く社会の構成員のリテラシー涵養のためにリテラシー教育及び科学コミュニケーションの在り方について検討すべきである。

- ・リテラシー教育の在り方の検討<sup>61</sup>
- ・科学コミュニケーションの在り方の検討<sup>62</sup>

## 11. AIネットワーク化に対応した人材育成

### 【問題意識】

AIネットワーク化の進展のためには、AIネットワーク化を牽引する人材やAIネットワーク化に適応し得る人材の育成が不可欠である。AIネットワーク化に対応した人材育成の在り方について、教育カリキュラムや資格試験の在り方も含め検討することが必要と考えられる。

### 【主な意見】

- ・AIネットワークシステムに関する資格試験の創設を検討すべきではないか。
- ・AIネットワーク化を見据え、統計リテラシーやプログラミングの教育を強化すべきではないか。
- ・ロボットやAIに代替されないためには、労働者が Adaptability や Creativity を有することが大事であり、そのための教育改革や働き方改革が必要ではないか。

### 【当面の課題】

AIネットワーク化に対応した人材育成の在り方について、次に掲げる項目を中心に検討すべきである。

- ・AIネットワーク化を牽引する技術者の育成の在り方の検討<sup>63</sup>
- ・AIネットワーク化を支えるインフラ人材の育成の在り方の検討<sup>64</sup>

<sup>61</sup> 福井・前掲注(41)等を参照。

<sup>62</sup> 江間構成員『ICTインテリジェント化の影響・リスク』に対するアプローチ法や視点の分類(事前提供資料)、河井構成員「インテリジェントICTと人～社会心理学の視点から～」(第1回社会・人間分科会発表資料)等を参照。

<sup>63</sup> 橋本構成員「ICTインテリジェント化とICT人材」(事前提供資料)、田中(浩)・前掲注(53)等を参照。

<sup>64</sup> 情報通信審議会「IoT/ビッグデータ時代に向けた新たな情報通信政策の在り方」中間

- ・ A I ネットワーク化に対応したセキュリティ人材の育成の在り方の検討<sup>65</sup>
- ・ A I ネットワーク化に対応したデータ利活用人材の育成の検討<sup>66</sup>
- ・ A I ネットワークシステムに関する法的・倫理的・社会的問題に対処し得る人材の育成の在り方の検討<sup>67</sup>
- ・ A I ネットワーク化の進展に伴う産業構造の変革を踏まえた産業連携、新たなビジネスモデルの企画立案等に対応し得る人材の育成の在り方の検討
- ・ A I ネットワークシステムに関する資格試験の在り方の検討<sup>68</sup>
- ・ A I ネットワーク化に対応した人材の雇用促進の在り方の検討<sup>69</sup>

## 12. セーフティネットの整備

### 【問題意識】

A I ネットワーク化により経済成長の促進が期待される一方で、失業や格差の拡大も懸念されている。A I ネットワーク化による失業や格差の拡大への懸念に対処するための取組の在り方について検討することが必要と考えられる。

### 【主な意見】

- ・ 進歩、成長の果実を万人が実感する仕組みを構築するために、教育・訓練の向上、イノベーションの方向付け、税制改革、資本の再分配、最低保障所得・ベーシックインカム、マクロ政策的対応の検討が求められるのではないかと。
- ・ 雇用の維持・拡大のためには、雇用の流動化の促進やマクロ経済政策的対応が求められる。
- ・ 所得の再分配の在り方について検討すべきではないかと。

### 【当面の課題】

A I ネットワーク化に対応したセーフティネットの在り方について、次に掲げる項目を中心に検討すべきである。

- ・ A I ネットワーク化に対応した労働者のセーフティネット整備の在り方の検討<sup>70</sup>

---

答申～「データ立国ニッポン」の羅針盤～」 30-32 頁（平成 27 年）、橋本・前掲注（63）等を参照。

<sup>65</sup> 同上。

<sup>66</sup> 同上。

<sup>67</sup> 高橋・前掲注（13）、江間・前掲注（62）等を参照。

<sup>68</sup> 田中（浩）・前掲注（53）等を参照。

<sup>69</sup> 同上。

<sup>70</sup> 山本（勲）構成員「ICTインテリジェント化が労働市場に与える影響についての論点整理」（事前提供資料）等を参照。

- 労働者が安心して転職することを可能とするためのセーフティネット整備の在り方の検討
- ・ A I ネットワーク化を牽引する起業家のセーフティネット整備の在り方の検討
- ・ A I ネットワーク化に対応した所得の再分配の在り方の検討<sup>71</sup>

### 13. 地球規模課題の解決を通じた人類の幸福への貢献

#### 【問題意識】

A I ネットワークシステムを利活用することにより、環境保護、格差是正、防災、平和・安定等人類の抱える諸課題を解決することを通じて人類の幸福に貢献する方策を検討すべきではないか。

#### 【主な意見】

- ・ 我が国は A I ネットワークシステムを利活用して、防災等強みのある分野で人類の抱える課題の解決に貢献すべきではないか。
- ・ A I ネットワーク化を見据え、人々の豊かさや幸福を計測・評価するための G D P に代わる新たな指標の在り方を検討すべきではないか。

#### 【当面の課題】

A I ネットワークシステムを利活用した地球規模課題の解決を通じた人類の幸福への貢献に向けた取組の在り方を検討するとともに、取組の指針となるべき指標の在り方について検討すべきである。

- ・ A I ネットワークシステムを利活用した環境保護、格差是正、防災、平和・安定等地球規模課題の解決に向けた取組の在り方の検討
- ・ 人々の豊かさや幸福を計測・評価する指標の在り方の検討<sup>72</sup>。

### 14. A I ネットワークシステムのガバナンスの在り方

#### 【問題意識】

A I ネットワークシステムが人類の社会・経済に地球規模で多大な影響を及ぼすことが想定されることに鑑みると、A I ネットワークシステムのガバナンスの在り方について、関係する多様なステークホルダーの参画を得て、国際的に議論を進めていくことが必要と

---

<sup>71</sup> 井上構成員「インテリジェント I C T が経済成長と雇用に与える影響」(事前提供資料)、山本(勲)・前掲注(70)等を参照。

<sup>72</sup> 「報告書 2015」42 頁以下参照。



考えられる。

### 【主な意見】

- ・どの領域の問題をいかに決定するのかに関する「メタ決定」が社会全体に見えるようになっていくことが求められるのではないかと。
- ・我が国及び国際社会において多様なステークホルダーによる議論の場が必要であるのではないかと。
- ・マルチステークホルダー・プロセスにおいて、誰が、どのように関与するかには段階ごとに濃淡がある。例えば、消費者等利用者の役割は、研究開発の段階では限定的なものにとどまるが、社会実装の段階ではより関与の余地が大きくなるのではないかと。
- ・ハードローとソフトローの役割分担を検討する際には競争への影響についても考慮すべきではないかと。
- ・AIネットワーク化により、機械が人間に与えられた目的を賢く実現できるようになる一方で、人間が機械に与える目的自体の是非を検討する必要性が高まるため、個人・社会の幸福や異なる価値観の間のバランスの在り方などに関する議論が重要になるのではないかと。

### 【当面の課題】

AIネットワークシステムのガバナンスの在り方について、関連する問題を検討するとともに、国際的な議論の場を形成すべきである。

- ・AIネットワークシステムのガバナンスにおけるハードロー（行政規制、刑事規制等）とソフトロー（ステークホルダー間の合意、フォーラム標準等）の役割分担の検討
- ・AIネットワークシステムに関するステークホルダー間の合意形成の在り方の検討
  - ステークホルダー間の合意形成のプロセスデザインの在り方の検討
  - 専門家と非専門家のコミュニケーションの在り方の検討
- ・AIネットワークシステムに関する国際的なルール形成過程への参画の機会と透明性の確保の在り方の検討<sup>73</sup>
- ・AIネットワークシステムのガバナンスの在り方に関する国際的な議論の場の形成
  - 国際的な議論に向けた国内における議論の場の形成
  - AIネットワークシステムのガバナンスの在り方に関する研究・検討の推進

---

<sup>73</sup> 湯浅・前掲注（45）等を参照。

## 結びに代えて

この中間報告書では、人間とA I ネットワークシステムとが共存する未来の社会の在り方に関し、目指すべき社会像及びその基本理念を提示し、A I ネットワーク化が社会・経済にもたらす影響及びリスクを検討した上で、それらに関し今後注視し、又は検討すべき課題のうち、速やかに検討に着手すべきもの（当面の課題）を整理してきた。この中間報告書の提示した当面の課題等について、早急に検討に着手されるとともに、G 7 等国際社会において議論が拡がり、深化することを期待したい。

もとより、この中間報告書の内容は暫定的なものであり、A I ネットワーク化の進展等に応じて不断の見直しを行うとともに、更なる検討が求められる。本検討会議においても、A I ネットワーク化が社会・経済にもたらす影響及びリスクに関し今後注視し、又は検討すべき事項のうち、中長期的課題を中心に引き続き議論していくこととしたい。