

報告書2016

A I ネットワーク化の影響とリスク

ウインズ
— 智連社会 (WINS) の実現に向けた課題 —

平成28年6月20日

A I ネットワーク化検討会議

A I ネットワーク化検討会議 報告書2016

『A I ネットワーク化の影響とリスク – 智連社会（WINS）の実現に向けた課題 – 』

はじめに

第1章 A I ネットワーク化をめぐる最近の動向

- 1 国内の動向
- 2 海外の動向

第2章 「智連社会」における人間像

- 1 問題の所在
- 2 A I ネットワーク化の進展が産業構造及び雇用にもたらす影響
- 3 「智連社会」における人間像

第3章 A I ネットワーク化に関する評価指標

- 1 問題の所在
- 2 A I ネットワーク化の進展が社会にもたらす影響に関する評価指標
- 3 豊かさや幸せに関する評価指標

第4章 リスク・シナリオ分析（ロボットを題材にして）

- 1 問題の所在
- 2 リスク・シナリオ分析の枠組み
- 3 シナリオの具体例
- 4 リスク・シナリオ分析から得られた示唆と課題

第5章 今後の課題

結びに代えて

第1章 AIネットワーク化をめぐる最近の動向

○ G7香川・高松情報通信大臣会合（平成28年4月29日・30日）

高市総務大臣から、G7各国が中心となり、OECD等国際機関の協力も得て、AIネットワーク化が社会・経済に与える影響や、AIの開発原則の策定等AIネットワーク化をめぐる社会的・経済的・倫理的課題に関し、産学民官の関係ステークホルダーの参画を得て、国際的な議論を進めることを提案※。高市総務大臣の提案に対し、各国からの賛同が得られた。

※ 高市総務大臣からの提案に当たっては、中間報告書に掲げる8項目からなるAIの開発原則のたたき台を配付。

○ 世界最先端IT国家創造宣言の改定（平成28年5月20日）

<本文>

II. 「国から地方へ、地方から全国へ」（IT利活用の更なる推進のための3つの重点項目）

II-2. 【重点項目2】安全・安心なデータ流通と利活用のための環境の整備

II-2-(1) 利用者志向のデータ流通基盤の構築

[主な取組内容]

（基盤を支える技術開発等）

- ・ AIの普及及びネットワーク化に伴う社会的・倫理的課題に関し、AIの研究開発に当たっての留意事項に関する国際的に参照すべき原則の策定やその見直し等に関する国内外における継続的な議論の推進、その他所要の措置を講ずる。

<工程表>

2. [重点項目2] 安全・安心なデータ流通と利活用のための環境の整備

(1) 利用者志向のデータ流通基盤の構築

○ AIの普及及びネットワーク化に伴う社会的・倫理的課題に関する国内外の議論の推進

□ AIの普及及びネットワーク化並びにその社会や人間への影響を踏まえ、AIの研究開発に当たり留意すべき事項（透明性、制御可能性等）に関し国際的に参照すべき原則の策定及びその継続的見直しその他関連する社会的・倫理的課題に関し、国内外における継続的な議論の推進に向けて所要の措置を講ずる。【総務省、内閣府】

<平成28年度～平成30年度> <平成31年度～平成33年度>

第1章 AIネットワーク化をめぐる最近の動向

○ 日本再興戦略及び経済財政運営と改革の基本方針（骨太の方針）の改定（平成28年6月2日）

<日本再興戦略 2016>

第2 具体的施策

1. 第4次産業革命の実現

(2) 新たに講ずべき具体的施策

i) 第4次産業革命の鍵を握る人工知能技術の研究開発と社会実装を加速するための司令塔機能の確立と規制・制度改革、企業や組織の垣根を越えたデータ利活用プロジェクト等の推進

- ① 産学官を糾合した人工知能技術に係る司令塔機能「人工知能技術戦略会議」の設置と人工知能技術の研究開発・社会実装の推進等
- ・ (略) 人工知能の普及及びネットワーク化並びにその社会や人間への影響を踏まえ、人工知能の開発に当たり留意すべき事項（透明性、制御可能性等）について国際的に参照すべき原則の策定及びその継続的見直しその他関連する社会的・倫理的課題に関し、国内外における継続的な議論を推進する。

<経済財政運営と改革の基本方針 2016 ~600兆円経済への道筋~（骨太の方針）>

第2章 成長と分配の好循環の実現

2. 成長戦略の加速等

(1) 生産性革命に向けた取組の加速

③ 研究開発投資の促進

- ・ (前略) 人工知能の普及に伴う社会的・倫理的課題に関し国内外の議論を進める。(後略)

○ 人工知能技術戦略会議の設置（平成28年4月18日）

平成28年4月12日に開催された未来投資に向けた官民対話（第5回）において安倍内閣総理大臣から、A Iの研究開発目標と産業化のロードマップを本年度中に策定するよう指示があり、この指示を受け、総務省、文部科学省及び経済産業省が、「人工知能技術戦略会議」を設置。同会議がA I研究開発の司令塔となり、A I技術の研究開発と成果の社会実装を加速化することとされている。

第1章 AIネットワーク化をめぐる最近の動向

○ 人工知能と人間社会に関する懇談会の設置（平成28年5月30日）

内閣府特命担当大臣（科学技術政策）の下に「人工知能と人間社会に関する懇談会」が設置され、第5期科学技術基本計画に掲げられた「Society5.0」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こととされた。

○ 産業競争力懇談会における検討（平成28年5月23日）

産業競争力懇談会（COCN：Council on Competitiveness - Nippon）において、平成28年度の推進テーマの1つとして「自律的人工知能間の挙動調整」に関する検討が行われることとなり、産学官連携のもと、キックオフ会合が開催された。来年までの2カ年計画で、平成28度は、9月に中間報告書、平成29年1月に最終報告書を取りまとめる予定とされている。

○ 人工知能学会 倫理綱領（素案）の公表（平成28年6月6日）

人工知能学会の倫理委員会は、平成28年6月6日に開催された全国大会において、人工知能の研究開発者が遵守すべき倫理綱領の案を提示し、公開討論に付した。この案では、人類への貢献、公正性、法規制の遵守、説明責任等の10項目が示されており、この案をもとに議論を進め、年内に取りまとめる予定とされている。

○ 海外の動向

<米国>

・ ホワイトハウスが、AIがもたらす利益とリスクに関する検討を開始することを発表（平成28年5月3日）。同年5月から7月まで、アカデミア等とともに、次に掲げる一連のワークショップを共催し、2016年中に報告書を作成する予定。

┌	5月24日 於 シアトル : AIと法・統治の関わり	6月28日 於 ピッツバーグ : AIの安全性と制御
	6月7日 於 ワシントンD.C. : 社会的利益のためのAI	7月7日 於 ニューヨーク : AI技術と社会・経済の関わり

<OECD（経済協力開発機構）デジタル経済政策委員会>

・ デジタル化によって生じる恩恵を把握し、必要な政策のための問題点を洗い出す（2017年～2018年）。

- 産業構造の変化や、社会の各分野における自動化の進展は、いずれも人々の働き口、働き方、働く内容を左右し得るもの。
 - 総体として、社会を構成する人間の生き方に関する価値観及び仕事で求められる能力を左右し得るもの。
- 人間の潜在的能力の拡張可能性は、人間の思考や行動の前提を変えるものであることから、社会を構成する人間の生き方をこれまた左右し得るもの。
- さらに、報告書2015において、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されている。
- この章においては、A I ネットワーク化の進展が産業構造や雇用にもたらす影響を概観したで、A I ネットワーク化の進展を通じて目指すべき社会たる「智連社会」(Wisdom Network Society : W I N S (ウインズ))における人間像を検討。

第2章 「智連社会」における人間像

2 AIネットワーク化の進展が産業構造及び雇用にもたらす影響

異業種間の融合の進展

A I ネットワーク化の進展に伴い、

- ① 隣接業界への進出による新たな製品・サービスやビジネスモデルの創出
 - ② 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
- といった形での異業種間の融合の進展が見込まれる。

これらの事業はA I ネットワークシステムによりデータを利活用することによって成立するもの。

産業のあらゆる分野において情報通信産業化が進行していくと評価することも可能。

これらの変化を牽引できるのはベンチャー企業等新しく小さい企業。

- ベンチャー企業等小さい企業の起業は、そのセットアップコストの大幅な低下等により、今後一層容易になっていく。
- 産業連携や新たなビジネスモデルの企画立案に対応できる人材が工夫すれば、これらの事業といえども、世界を相手にして開始可能。

第2章 「智連社会」における人間像

2 AIネットワーク化の進展が産業構造及び雇用にもたらす影響

異業種間の融合の進展の例

<隣接業界への進出による新たな製品・サービスやビジネスモデルの創出の例>

- 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A I ネットワークシステムを用いて製品の状態等を常時分析し、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ケース
- ② A I 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ケース
- ③ 農業等第一次産業に属する企業が自らの産品への需要及び供給に関するデータをA I 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ケース
- ④ 最終消費者の嗜好に関するデータをA I ネットワークシステムにより把握しているウェブ系の事業者が、特定の最終消費者向けの一品生産のものづくりを競争力のあるコストで行うことにより、自ら製造業に進出するケース

<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>

- 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A I ネットワークシステムを活用することにより、走行履歴のデータの分析結果に基づいて自動車保険料の割引を実施するケース
- ② 豊富なデータを保有する大企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A I ネットワークシステムで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ケース

第2章 「智連社会」における人間像

2 AIネットワーク化の進展が産業構造及び雇用にもたらす影響

AI やロボット等による技術的代替

AI ネットワーク化の経済効果は極めて大きく、新たな雇用も創出されるものと考えられているが、同時に、定型的業務のみならず、知的業務といえども、AI ネットワークシステムによって代替することが技術的には可能。



人間に残される仕事の特徴としてはクリエイティビティ、マネージメント及びホスピタリティが指摘されており、人間はアイデアを生み出す仕事や人間相互間の高度なコミュニケーション能力（リーダーシップ等）を必要とする仕事を担う。



- AI に代替されない能力を身に付けさせるよう、教育の在り方の抜本的な検討が必要。
- 現状では、人間の仕事を奪うのは、AI を駆使する人間である。AI を使いこなすためのプログラミング（言語）能力もさることながら、今後は再編成能力（※）が重要。

※どこまでをコンピュータに任せ、どこまでを人間にやらせるかという判断に要する能力

第2章 「智連社会」における人間像

2 AIネットワーク化の進展が産業構造及び雇用にもたらす影響

就労者と企業との関係に新たな可能性

○ 場所的・時間的拘束を軽減するテレワークや、言語的制約を軽減する自動翻訳は、自営的就労（※）の可能性を拡大。

※ 場所的・時間的拘束が少なく、自分で仕事のオーガナイズができる働き方

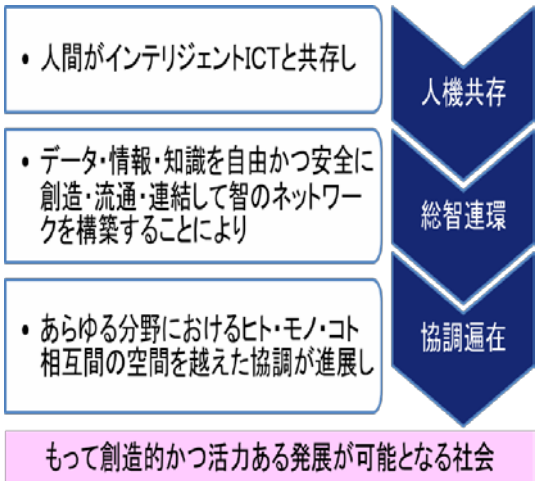
○ 企業内の仕事の再編成が行われ、そのかなりの部分の外製化（特に他の自営的就労者等へのクラウド・ソーシング）が進むため、これまでの労働法制が前提としてきた、職種、勤務地、勤務時間等を限定しない無期雇用たる正社員を中心とする企業組織や雇用の在り方に、抜本的な影響が及ぶ。



正社員を中心とする企業組織や雇用の在り方を前提としてきた伝統的な労働法制については、抜本的な見直しが必要。

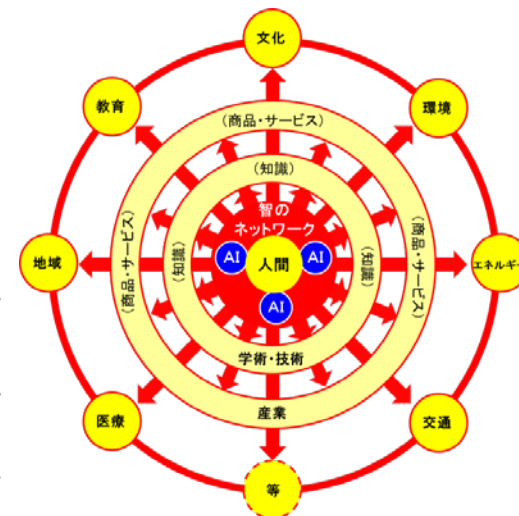
<問題の所在>

- AIネットワーク化の進展が産業構造や雇用にもたらす様々な影響や人間の潜在的能力の拡張可能性は、社会を構成する人間の生き方を左右し得るものと考えられる。
- 「智連社会」の実現を目指して取り組む場合においては、各人の「智慧」（智）が相互に連携し合い、相互に協調し合うことによる人間の生き方の変化、さらには、人間の在り方の変化も念頭に置くことが必要と考えられる。
- 「智慧」（智）の「連携」及び「協調」は、人間がAIネットワークシステムとシームレスに連携し、人間同士もAIネットワークシステムを介してシームレスに連携することまでが可能となるという状況における「連携」及び「協調」も念頭に置くことが必要となる。



<「智連社会」の実現が期待される将来の社会における人間を取り巻く状況（主な見解）>

- 定型的業務のみならず、知的業務といえども、AIネットワークシステムによって代替することが技術的には可能となり、就労人口が減少しているのではないか。
- 雇用の変化（正社員の減少、自営的就労者の増加、テレワークの増加等）が生じているのではないか。
- 所得格差が拡大し、生存可能賃金を下回る賃金水準となる可能性が生ずるに至っているのではないか。
- 大企業がリードする社会から、ベンチャービジネスや小さな組織がリードする社会へと変化しているのではないか。
- AIやロボットの支援により、従来であれば知的、肉体的にリタイアせざるを得なかった高齢者でも社会で活躍し続けることができるのではないか。
- AIやロボットが普及することにより、個人に分配することが可能なリソースが増大しているのではないか。
- 今までにない産業や仕事などが生み出され、成長や発展、自己実現等に関し様々なチャンスが出てくる社会となる可能性があるのではないか。



<価値観の多様化>

- 仕事や雇用のみに関心を置く価値観の転換を図れば、決して悲観的になる必要はないのではないかとの見解が示されている。
- 仕事や雇用のみに関心を置く価値観だけでなく、価値観の多様化が実現すれば、智連社会における人間の生き方が多様化することにもつながるものと考えられる。
- 生活等を賄う資金を確保するための手段の一つとして、ベーシックインカムを導入を検討すべきとの見解が示されたが、様々なメリットとデメリットの双方が指摘されており、多面的な検討が必要である。

<仕事で求められる能力>

- AIネットワーク化の進展に伴って変化する社会に適応していくための能力開発・技能習得が求められる。
- 求められる能力が単なる認知能力（読み、書き、そろばん）から非認知能力（事業再編成能力、コミュニケーション能力、全体をデザインする能力等）にシフトすることが示されているが、AIネットワーク化の進展を見据えて、これらの能力の育成のために、初等教育から高等教育までを通じて体系的な教育・訓練が可能となるよう教育改革が必要となるであろう。
これらの能力が一朝一夕に身に付くものではなく、長期間の教育・訓練が必要であるとともに、教育・訓練の成果が現れるまでに時間がかかることに鑑みると、教育改革には早急に取り組むことが望まれる。

<人間の潜在的能力の拡張>

- 中間報告書において、AIネットワーク化の進展段階のうち第三段階において、人間の身体とAIネットワークシステムとが連携することにより、人間の潜在的能力が拡張し得ることが展望されている。
- 人間とサイボーグやロボットが共存する社会においては、まさに人間とは何か、人間のあるべき姿とは何かといった人間の存在に関する根本問題の検討が迫られる可能性がある。
- 解読された人間の脳情報がインターネット等を介してコンピュータにアップロードされたり、複製されたり、ロボット等にダウンロードされたりする可能性も視野に入れるならば、人間の生死に関する根本問題にまで立ち入った倫理的な検討までもが必要となり得る。

<人間とA I ネットワークシステムとの関係>

- そもそもA I ネットワークシステムは、人間の生活をより豊かに、より幸せにするものとして機能することが期待されている。
 - ・ A I ネットワークシステムの発展・高度化により、生産手段の多くをA I ネットワークシステムが担うようになり、人間は労働から解放され自由な時間を手に入れることができる。
 - ・ 容易にテレワークを行うことが可能となり、自動翻訳の精度が高まれば、空間的・時間的・言語的な制約はほとんどなくなり、世界中どこでも働くことができるようになり、就労の機会は増大する。
 - ・ 義肢等の性能が向上すると、障害者にとっては大きな助けになるであろうし、高度に発達したA I ネットワークシステムは高齢者の生活を適切に支援してくれることとなるであろう（ノーマライゼーション）。健常者であっても、A I ネットワークシステムを実装した道具を用いることにより、重い荷物を持ち上げたり、普段よりも強い力を出したりすることができるようになる。
 - ・ 医療分野においては、A I ネットワークシステムを用いることにより、新薬の開発が効率的・効果的に行うことができるようになり、病気の発症を抑制したり、容易に治療したりすることが可能となる。
- 他方で、生産手段の代替は雇用が減少につながるのではないか、空間的・時間的な制約がなくなれば逆に労働強化（いつでもどこでも働かされる）につながるのではないか、ロボット義肢等による人間の身体の健全な部位の機能や能力の拡張（エンハンスメント）は生命倫理の問題につながるといった懸念があることも事実である。
- A I ネットワーク化が進展した社会における人間像を考えるに当たっては、人間がA I ネットワークシステムに何を期待し、A I ネットワークシステムを利活用してどのような社会を実現したいのか、A I ネットワークシステムは人間にどのような貢献をしてくれるのであろうか、について考える必要がある。
- A I ネットワーク化が進展した智連社会における人間像を考えることは、同時に、A I ネットワークシステムの在り方、人間とA I ネットワークシステムとの関わり合い方を考えることであり、今後も絶えず検討を続けていかなければならない問題である。

第3章 AIネットワーク化に関する評価指標

1 問題の所在

<問題の所在>

- 人間像を検討する上で、A I ネットワーク化の進展が産業構造や雇用にもたらす影響を含めて、社会の変化がどの程度進展しているのかを把握することが重要である。
 - A I ネットワークシステムが、人間の生活をより豊かに、より幸せにするものとして機能することが期待されていることに鑑みると、A I ネットワーク化の進展による影響がどの程度なのか、それに応じてどの程度豊かさや幸せが増大したのかを把握することが重要である。
 - 関係ステークホルダーの中でも、政府が、適切な政策を企画立案し実施する上で、これらの状況を把握することは極めて重要である。

 - この章においては、これらの状況を把握するために必要な指標として、
 - ① A I ネットワーク化の進展が社会にもたらす影響を評価するための指標
 - ② A I ネットワーク化の進展の影響を受けて変化していく社会を構成する人々の幸せや豊かさを評価するための指標
- に関し、それぞれの設定に向けた検討の方向性を整理する。

第3章 AIネットワーク化に関する評価指標

2 AIネットワーク化の進展が社会にもたらす影響に関する評価指標

<評価指標の項目>

- AIネットワーク化の進展が社会の各分野にもたらす影響に関する評価指標としては、①公共分野、②生活分野、③産業分野について、それぞれの分野ごとの影響に応じて、定量的に測定し、又は客観的に把握することができるものが設定されることが望ましい。
 - (1) 各分野について、2020年代～2040年代にかけて実現されることが期待される社会の将来像が描かれていることから、それぞれの時期にそれらの将来像が実現したのか否かを評価指標の一つとすることが考えられる。
 - (2) 各分野におけるAIネットワークシステムの活用状況（分野ごとの人間とAIネットワークシステムとの分業の状況等）を評価指標の一つとすることが考えられる。
 - (3) 各分野における影響の程度を定量的に測定し、又は客観的に把握することができる項目として、次表に掲げる項目を評価指標に加えることも考えられる。

分野		考えられる項目（例）
公共分野	公共インフラ	リアルタイムで収集・分析することができるデータの種類、量等
	防災	リアルタイム予測の高度化の状況（タイムラグ、精緻化の状況等）
	行政	公開されるオープンデータの種類、量等
生活分野	豊かさ創造	3Dプリンター等のパーソナルファブリケーションの普及状況（台数等）
産業分野	農林水産	農業用ドローン、インテリジェントファーミング等の導入・実現状況（導入している農家数等）
	運輸・物流	自動運転の実現状況（普及台数等）
	金融・保険	トレーディング、ローン審査、与信管理の自動化の普及状況
	サービス業	ロボット等による自動化の状況
	建設	ロボット等による自動化の状況

第3章 AIネットワーク化に関する評価指標

2 AIネットワーク化の進展が社会にもたらす影響に関する評価指標

- AIネットワーク化の進展に伴って産業構造や雇用にまで大きな影響がもたらされることに鑑みると、産業全般や雇用全般を対象とする評価指標を設定することも考えられる。

産業全般や雇用全般への影響を通じて生ずる変化に関する見解	考えられる項目（例）
大企業を中心とした社会から、ベンチャービジネスや小さな組織がリードする社会へと変化するのではないか	・ AI関連のサービスを提供するベンチャー企業数
就労人口が減少するのではないか	・ 労働人口に対する就労人口の割合
障害者や高齢者の就労が促進されるのではないか	・ 高齢者人口に占める高齢の就労者の割合 ・ 就労人口に占める高齢の就労者の割合
雇用の変化（正社員の減少、自営的就労者の増加、テレワークの増加）が生ずるのではないか	・ 就労者のうちに占める正社員の割合 ・ 就労者のうちに占める自営的就労者の割合 ・ テレワークの普及状況

<評価の方法>

- 評価指標の検討に当たっては、これらの項目の中でも、特に複数の項目を組み合わせることによってはじめて機能し得るようになるものについて、その組合せをどのようにするのか、ウエイト付けのバランスをどのように調整するのかなど評価の方法に関する検討も併せて進めることが必要である。
- 「定量的に測定し、又は客観的に把握することができるもの」が望ましいとしたが、数値で表すことができない項目も少なくない。そのような項目についても、評価の方法に関する検討を進めることが必要である。
- 評価指標の設定には、様々な考え方やアプローチがあることを踏まえ、誰でも評価指標の内容の適否を検証し、又は新たな評価指標の在り方を検討することができるよう、指標に用いるデータは公開することを基本として取り組むことが期待される。

第3章 AIネットワーク化に関する評価指標

3 豊かさや幸せに関する評価指標

<検討の方向性>

- 豊かさや幸せを評価するための指標としては、GDP等の経済統計には限界がある。
- GDP等の経済統計だけではなく、非金銭的、非市場的な要素も考慮に入れることができるような指標の設定に向けて検討を進めることが望まれる。
- 豊かさや幸せの感じ方が個人の価値観に大きく左右され得ることに鑑みると、指標の設定に当たっては、主観的な評価と客観的な評価のバランスを考慮することが望まれる。
- 指標をひとたび設定した後も、適時に見直すことが重要であり、そのための手続を用意しておくことが必要である。

<参考となる指標>

- 次に示す評価指標も参考にしながら、適切な評価指標の策定に向けて検討を進めていくことが期待される。

【豊かさや幸せに関連する評価指標の例】

- ◆ より良い暮らし指標（BLI）
- ◆ 国民総幸福量（GNH）
- ◆ 経済的福祉指標（MEW）
- ◆ 人間開発指数（HDI）
- ◆ デジタル経済・社会指標（DESI）
- ◆ 潜在能力アプローチ

第3章 AIネットワーク化に関する評価指標

3 豊かさや幸せに関する評価指標

<参考> 豊かさや幸せに関連する評価指標の例

○ より良い暮らし指標(BLI : Better Life Index) <OECD>

暮らしの11分野（住宅、収入、雇用、共同体、教育、環境、ガバナンス、医療、生活の満足度、安全、ワークライフバランス）

○ 国民総幸福量 (GNH : Gross National Happiness) <ブータン ジグミ・シンゲ国王>

4本柱（持続可能で公平な社会経済開発、環境保護、文化の推進、良き統治）のもと、9分野（心理的な幸福、国民の健康、教育、文化の多様性、地域の活力、環境の多様性と活力、時間の使い方とバランス、生活水準・所得、良き統治）にわたり72の指標

○ 経済的福祉指標(MEW : Measurement of Economic Welfare) <トービン、ノードハウス>

GNPを基本に、最終支出項目の再分類、耐久消費財などの資本サービス・余暇活動や家事労働などの非市場生産活動の帰属計算、生活環境の悪化・不快感の計算により修正

○ 人間開発指数 (HDI : Human Development Index) <国連開発計画 (UNDP) >

長寿（出生時平均余命）、知識（成人識字率、総就学率）、人間らしい生活水準（1人当たりGDP）の3分野

○ デジタル経済・社会指標 (DESI : The Digital Economy and Society Index) <欧州委員会>

接続性（つながりやすさ、接続速度など）、人的資本（デジタル技術の活用スキルで測定）、インターネット利用度（デジタルコンテンツの消費、オンラインバンキングなどインターネットを利用した各種サービスの利用状況）、デジタル技術の統合（企業活動にどれだけデジタル技術が活用されているか）、デジタル公共サービス（電子政府、特に市民によるオンラインでの行政サービスの利用可能性）の5大項目、13小項目のもとに33の指標

○ 潜在能力アプローチ <アマルティア・セン>

所得や効用ではなく、ある人が資源を利用して達成することのできる機能（例：移動する、文字を読む、健康を保つ、社会生活に参加する・・・）の集合（実現可能な選択肢の幅）により、福祉や自由を評価するアプローチ

第4章 リスク・シナリオ分析（ロボットを題材にして）

1 問題の所在

- 中間報告書では、以下のように、A I ネットワーク化のリスクについて、想定し得る複数のシナリオを検討することにより、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することが提言されている。
 - 「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。A I 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。」（中間報告書42頁）
 - 「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。」（中間報告書48-49頁）
- 中間報告書の提言を受け、本報告書では、近い将来に利活用の急速な拡大が見込まれるロボットに関するリスクを対象に、A I ネットワークシステムを利活用する具体的な場面を想定したシナリオを試行的に作成し、シナリオに即してリスク対処の在り方を具体的に検討する。
- 本報告書で提示するリスク・シナリオは、現段階で想定されるシナリオを試行的に例示したものに過ぎず、A I ネットワーク化の進展等に応じて、シナリオを補充するとともに、シナリオの内容等を不断に見直していく必要がある。

第4章 リスク・シナリオ分析（ロボットを題材にして）

2 リスク・シナリオ分析の枠組み

○ リスクの種類・種類

- 機能に関するリスク（セキュリティに関するリスク、情報通信ネットワークシステムに関するリスク、不透明化のリスク、制御喪失のリスク）
- 法制度・権利利益に関するリスク（事故のリスク、犯罪のリスク、消費者等の権利利益に関するリスク、プライバシー・個人情報に関するリスク、人間の尊厳と個人の自律に関するリスク、民主主義と統治機構に関するリスク）

○ 利活用の場面に即して想定される（第一次的な）リスクの内容

○ リスクへの対処

- リスク評価 ①発生時期、②生起確率、③被害の規模、④二次的（派生的）リスクの評価
- リスク管理 ①ステークホルダー（リスク管理者、受益者等）と利害関係の特定、②構造の把握（原因と当事者の特定等）、③改善の実施（リスク改善に向けた作業・モニタリング等）、④改善の継続（改善の効率化に向けた再検討）
- リスク・コミュニケーション ①コミュニケーション対象の特定とそれに伴う手法の整理、②生じたインシデントに対する説明、③負の影響を減少させるための施策に関する説明、④改善策に向けたロードマップの提示と作業過程へのアクセス、⑤社会とのシナリオの共有

○ リスク評価の要素

- 発生時期（A I ネットワーク化の進展段階又は年代に即して予測、時期の予測が困難な場合も）
- 生起確率（低～高、生起確率の予測が困難な場合も）
- 被害の規模（小～大、規模の予測が困難な場合も）
- 二次的（派生的）に発生するリスク（例：自動走行車へのハッキング→交通事故）

第4章 リスク・シナリオ分析（ロボットを題材にして）

3 リスク・シナリオの具体例（1）機能に関するリスク（1/2）

リスクの種類	シナリオ上想定されるリスクの内容	発生時期	生起確率	被害の規模	二次的(派生的)に生ずるリスク	リスク評価	リスク管理	リスク・コミュニケーション
セキュリティに関するリスク	ロボット自身がハッキング攻撃されることにより、踏み台として利用され、情報が流出したり、ロボットが不正に操作されるリスク	進展段階1	高	中	プライバシー・個人情報に関するリスク、犯罪のリスク	ロボットのセキュリティ上の脆弱性等の評価	事後検証のためのロギングの実装、脆弱性の発見・対処	生じたインシデントに関する情報共有と対応策についての説明
セキュリティに関するリスク	ロボットに関係するクラウド等AIネットワークシステムがハッキング攻撃されることにより、情報が流出したり、ロボットが不正に操作されるリスク	進展段階2	高	大	プライバシー・個人情報に関するリスク、消費者等の権利利益に関するリスク、犯罪のリスク	情報流出による影響の評価、クラウドのセキュリティ上の脆弱性等の評価	事後検証のためのロギングの実装、脆弱性の発見・対処、必要に応じて結合テストの追試	生じたインシデントに関する情報共有と対応策についての説明
情報通信ネットワークシステムに関するリスク	ネットワークの遅延や停止によりロボットが動作しなくなったり、想定外の動作をするリスク	進展段階1	高	中	セキュリティに関するリスク、制御喪失のリスク、事故のリスク	どの部分の遅延、停止によってどのような動作が起こりうるか等の評価	原因把握、必要に応じて結合テストの追試	生じたインシデントに関する情報共有と対応策についての説明
情報通信ネットワークシステムに関するリスク	AIネットワーク化の進展により、フレキシブルなモジュール間連携が可能となる反面で、想定外のネットワークングにより、想定外の処理が行われ、ロボットが想定外の動作をするリスク	進展段階2	低	大	セキュリティに関するリスク、事故のリスク、制御喪失のリスク、事故のリスク	どの部分のネットワークングがどのような影響を及ぼすか等の評価	原因把握、必要に応じて結合テストの追試	生じたインシデントに関する情報共有と対応策についての説明

第4章 リスク・シナリオ分析（ロボットを題材にして）

3 リスク・シナリオの具体例（1）機能に関するリスク（2/2）

リスクの種類	シナリオ上想定されるリスクの内容	発生時期	生起確率	被害の規模	二次的(派生的)に生ずるリスク	リスク評価	リスク管理	リスク・コミュニケーション
不透明化のリスク	ロボットのインターフェースの不備により、動作に至る過程や根拠を確かめることが困難になるリスク	進展段階1	高	小	セキュリティに関するリスク、制御喪失のリスク、事故のリスク	通常時のみならず、異常時についてもロボットがインターフェースとしてどれほど機能するか等の評価	事後検証のためのロギングの実装	通常時からの利用者 と開発者による情報 の共有等
不透明化のリスク	ネットワーク上で複数のAIが多重かつ複雑に連携してロボットを操作する場合、不確実性が増大し、動作に至る過程や根拠がブラックボックス化するリスク	進展段階2	中	大	セキュリティに関するリスク、制御喪失のリスク、事故のリスク	どの部分のネットワークキングがどのような影響を及ぼすか等の評価	事後検証のためのロギングの実装、原因把握、必要に応じて結合テストの追試	通常時からの利用者 と開発者による情報 の共有等
制御喪失のリスク	ファームウェアの乗っ取りや不正なアップデートなどにより、ロボットが想定外の動作をし、制御が喪失するリスク	進展段階1	低	大	復旧までロボットの機能を代替することが困難となるリスク。ロボットの制御喪失が他のロボット等の制御喪失や停止に波及するリスク	実際の乗っ取りがどれほどの危険を生じるか、ファームウェアアップデートにおける脆弱性等の評価	暴走したロボットをネットワークから切断、停止(再起動)した後、復旧	生じたインシデントに関する情報共有と対応策についての説明
制御喪失のリスク	自動走行車(レベル3を想定)の運転中に機能不全が生じた場合に、運転者の技能低下や機械の不調などにより、運転者が操作に介入することができず、制御不能に陥るリスク	進展段階1(2020年代)	中	中	事故のリスク、移動手段喪失のリスク	運転者の生命身体へのリスク、関連車両群や交通システム等への影響等の評価	運転者の技能維持のための試験・講習等、リスク改善に向けた作業・モニタリング等	運転者への啓発、緊急事の情報共有等

第4章 リスク・シナリオ分析（ロボットを題材にして）

3 リスク・シナリオの具体例（2）法制度・権利利益に関するリスク（1/3）

リスクの種類	シナリオ上想定されるリスクの内容	発生時期	生起確率	被害の規模	二次的(派生的)に生ずるリスク	リスク評価	リスク管理	リスク・コミュニケーション
事故のリスク	レベル3の自動走行車の運転時に運転者がハンドルから手を離して乗ることにより、緊急時の対応が困難になるリスク	進展段階1	中	中	制御喪失のリスク	運転者の生命身体へのリスク、関連車両群や交通システム等への影響等の評価	運転者の技能維持のための試験・講習等、リスク改善に向けた作業・モニタリング等	運転者への啓発、緊急情報の共有等
事故のリスク	自動走行車が、ネットワークを通じて、誤った情報を共有したり、共鳴することで交通システムが麻痺することにより、事故が生じるリスク	進展段階2	低	大	情報通信ネットワークシステムに関するリスク、セキュリティに関するリスク	ネットワークの機能不全による交通システムの麻痺のリスク等の評価	システムダウンした場合の手動による対応の準備等	システムダウン時の対応の周知、システム状況の把握
犯罪のリスク	親しみのある見た目の人型ロボットが、オレオレ詐欺の「受け子」や「出し子」など人間の代替物として犯罪に悪用されるリスク	進展段階1	中	中	消費者等の権利利益に関するリスク	ロボットに対する人間の信頼感等の評価	ロボットの登録制やIDの表示等	ロボットを利用した犯罪手法に関する情報共有
犯罪のリスク	個人Aの脳と連携したAI・ロボットが個人Bにより不正に操作され、個人Bが個人Aを利用して犯罪を実行するリスク	進展段階3	不確実	中	人間の尊厳と個人の自律に関するリスク、民主主義と統治機構に関するリスク	人間の脳の判断・身体動作が外部から不正に操作される脆弱性等の評価	脳と連携したAIのセキュリティの強化、ログイン(外部との通信等の記録)、責任の帰属の在り方の検討等	利用者に対する説明、相談窓口・通報制度の整備

第4章 リスク・シナリオ分析（ロボットを題材にして）

3 リスク・シナリオの具体例（2）法制度・権利利益に関するリスク（2/3）

リスクの種類	シナリオ上想定されるリスクの内容	発生時期	生起確率	被害の規模	二次的(派生的)に生ずるリスク	リスク評価	リスク管理	リスク・コミュニケーション
消費者等の権利利益に関するリスク	愛玩用の犬型ロボットの飼い主のリテラシー不足などにより、ロボットのアップデートが確実になされなかったため、ロボットが遠隔操作ウィルスに感染して、悪用され、空き巣に入られたり、情報が漏洩するなどの被害が生ずるリスク	進展段階1	高	中	セキュリティに関するリスク、プライバシー・個人情報に関するリスク、犯罪のリスク	セキュリティ機能が更新されないことにより安全な利用が困難となる蓋然性、被害の規模等の評価	自動アップデートの整備、ウィルス感染時の停止・ネットワークからの切断等	セキュリティ機能等の更新についての状況把握・情報共有
消費者等の権利利益に関するリスク	愛玩用の犬型ロボットが歌うサービスを提供していた会社が倒産したため、サービスが継続できず、ロボットが歌わなくなり、ショックを受けた飼い主の高齢者の健康が悪化するリスク	進展段階2	中	中		AIネットワークシステムの連携により導入される他者サービス又は連携により生じたサービスの継続性等の評価	データ・ポータビリティの確保等	末端利用者の連携状況の把握、AIネットワークシステムの状況について把握するための定型化等(連携状況をブラックボックスにしない)
プライバシー・個人情報に関するリスク	サービス・ロボットのプロファイリングにより健康状態等に関する(差別に繋がる、誤った)情報が伝播するリスク	進展段階1	不確実	不確実		プロファイリングによる差別に繋がる情報の伝播のリスク等の評価	人間が介在しないプロファイリングの監視又はプロファイリング結果の修正手段の確保	プロファイリング結果等へのアクセスの確保
プライバシー・個人情報に関するリスク	サービス・ロボットとドローンがネットワークを通じて連携し、利用者とロボットとの会話に係る商品をドローンが自動的に配送するサービスにより、望まない商品が配送されるが、適切な修正が不可能であるリスク	進展段階2	中	中	消費者等の権利利益に関するリスク	AIネットワークシステムの連携により導入される他者サービス又は連携により生じたサービスの透明性等の評価	苦情窓口の開設、自宅へのロボット・ドローン等のアクセス制限等	透明性に関するルールの策定及びモニタリング、透明性確保のための連絡先フォーマットの統一化等

第4章 リスク・シナリオ分析（ロボットを題材にして）

3 リスク・シナリオの具体例（2）法制度・権利利益に関するリスク（3／3）

リスクの種類	シナリオ上想定されるリスクの内容	発生時期	生起確率	被害の規模	二次的(派生的)に生ずるリスク	リスク評価	リスク管理	リスク・コミュニケーション
人間の尊厳と個人の自律に関するリスク	ロボットにより撮取する情報等を操作されることにより、利用者の意思決定や判断のプロセスが操作されるリスク	進展段階2	中	大	民主主義と統治機構に関するリスク	利用者の意思決定や判断に介在する蓋然性・程度等の評価	システム設計段階における指標の確立	AI・ロボットによる個人の意思決定や判断への影響の注視・啓発、リテラシーの涵養等
人間の尊厳と個人の自律に関するリスク	遺伝子等を元に亡くなった人を再現するロボットが人間の尊厳との関係で問題となるリスク	進展段階3	低	不確実 (価値判断を伴う)		肉体以外は人のクローンに限りなく近い人工物の作成に関する意識調査等	人のクローンに近づく人工物につき原則禁止とするか原則自由として事後的規制を課すかについての事前の議論	倫理的問題についてのステークホルダー間での議論
民主主義と統治機構に関するリスク	トレイグジスタンス・ロボットにより外国人が入国審査を受けることなく「上陸」することが可能となり、出入国管理制度が機能不全に陥り、テロリスト等が流入するリスク	進展段階1	低	不確実	犯罪のリスク	国外からのトレイグジスタンス・ロボット操作による影響等の評価	アクセスログの記録、緊急時のアクセスの制限等	国際的な連携・情報共有等
民主主義と統治機構に関するリスク	人間に投棄された「野良ロボット」が徒党を組んで人間に対して参政権等の権利付与を要求するリスク	進展段階4	低	大	制御喪失のリスク	権利付与を求めるほど高度な知能を持ちえるのか、持ち得たとして実際に権利付与を求めるか等の評価	「野良ロボット」が生じないよう登録制等の検討、人間に反乱するおそれのある人工知能の開発の事前の制限等	ロボットと人間の関係についてのステークホルダー間での議論

第4章 リスク・シナリオ分析（ロボットを題材にして）

4 リスク・シナリオ分析から得られた示唆と課題

○ リスク・シナリオ分析から得られたA I ネットワーク化のリスクに関する知見の例

- 中間報告書では、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可能性等を念頭に、制御喪失のリスクの顕在化時期をA I ネットワーク化の進展段階のうち第四段階と見込んでいたが、シナリオ分析の結果、ファームウェアの乗っ取りによるロボットの制御喪失のリスクや運転者の技能低下による自動走行車の機能不全時の制御喪失のリスクなど、局所的で小規模なレベルでは、制御喪失のリスクは、より早い段階から顕在化し得ること、したがって、A I ネットワークシステムの利活用の様々な場面において局所的な制御喪失のリスクへの対応が速やかに求められることが明らかとなった。
- A I ネットワークシステム上のA I やロボットにセキュリティに関するリスク、制御喪失のリスク、事故のリスク等が顕在化した場合には、二次的（派生的）なリスクとして、ネットワークを通じて他のA I やロボットにまでセキュリティに関するリスク、制御喪失のリスク、事故のリスク等の顕在化が波及する可能性があり、A I ネットワークシステム全体のレベルでリスクの顕在化の連鎖に対処するための取組が必要であることが明らかとなった。

○ もっとも、本報告書の示すシナリオは、現段階で想定されるA I ネットワーク化に伴うロボットに関するリスクのシナリオをあくまでも試行的に例示したものに過ぎず、A I ネットワーク化のリスクに関するシナリオが以上のシナリオに限定されることを何ら含意するものではない。

○ 今後、社会の各分野の関係するステークホルダーの参画を得つつ、A I ネットワーク化の進展等に応じて、リスク・シナリオを拡充するとともに、既存のリスク・シナリオについても、その内容やリスク評価等を不断に見直すなど、リスク・シナリオについて継続的に検討を行い、リスク・シナリオの共有を図り、シナリオに基づくリスク対処を進めていくことが求められる。

第5章 今後の課題

1. 研究開発の原則・指針の策定
2. AIネットワーク化の進展に向けた協調の円滑化 ← 3. 競争的なエコシステムの確保 から分離
3. 競争的なエコシステムの確保
4. 経済発展・イノベーションの促進に向けた課題 ← 第2章
5. AIネットワーク化の進展に伴う影響の評価指標及び豊かさや幸せに関する評価指標の設定 ← 第3章
6. 利用者の保護
7. AIネットワークシステムに関するセキュリティの確保
8. 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
9. コンテンツに関する制度的課題
10. 社会の基本ルールに関する検討
11. リスクに関するシナリオの作成・共有 ← 第4章
12. 情報通信インフラの高度化の加速
13. AIネットワーク・ディバイド形成の防止
14. 人間の在り方に関する課題 ← 第2章
15. AIネットワークシステムに関するリテラシーの涵養
16. AIネットワーク化に対応した人材育成
17. AIネットワーク化に対応した就労環境の整備 ← 第2章
18. セーフティネットの整備
19. 地球規模課題の解決を通じた人類の幸福への貢献
20. AIネットワークシステムのガバナンスの在り方

(注) 黒字は、中間報告書において「当面の課題」として掲げられた課題。朱書は、本報告書において追加された課題。

第5章 今後の課題

	制度的課題	経済的課題	社会的・倫理的課題	技術的課題
1. 研究開発の原則・指針の策定	◎	○	◎	◎
2. AIネットワーク化の進展に向けた協調の円滑化	○	◎	○	◎
3. 競争的なエコシステムの確保	◎	◎	△	○
4. 経済発展・イノベーションの促進に向けた課題	○	◎	△	○
5. AIネットワーク化の進展に伴う影響の評価指標及び豊かさや幸せに関する評価指標の設定	○	◎	◎	○
6. 利用者の保護	◎	◎	◎	○
7. AIネットワークシステムに関するセキュリティの確保	○	○	△	◎
8. 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	◎	○	○	○
9. コンテンツに関する制度的課題	◎	◎	○	○
10. 社会の基本ルールに関する検討	◎	○	○	○
11. リスクに関するシナリオの作成・共有	◎	△	○	◎
12. 情報通信インフラの高度化の加速	○	○	△	◎
13. AIネットワーク・ディバイド形成の防止	○	◎	○	○
14. 人間の在り方に関する課題	○	○	◎	○
15. AIネットワークシステムに関するリテラシーの涵養	△	△	◎	◎
16. AIネットワーク化に対応した人材育成	○	◎	○	◎
17. AIネットワーク化に対応した就労環境の整備	◎	◎	○	△
18. セーフティネットの整備	○	◎	○	△
19. 地球規模課題の解決を通じた人類の幸福への貢献	◎	◎	◎	○
20. AIネットワークシステムのガバナンスの在り方	◎	○	◎	○

※ 各課題と各領域との関係について、◎は強い結びつきを、○は中程度の結びつきを、△は弱い結びつきを示している。

第5章 今後の課題

1. 研究開発の原則・指針の策定

OECDプライバシーガイドライン等を参考に、関係ステークホルダーの参画を得つつ、**研究開発の原則及びその説明から構成される指針（AI開発ガイドライン（仮称））を国際的に参照される枠組みとして策定**することに向けての検討が必要。

【原則の策定・解釈に当たっての基本的な考え方】 次に掲げる考え方を基本的な考え方として前文等に記述すべき。

- ①
 - ・ AIネットワークシステムの**恵沢が万人により享受**され、
 - ・ **人間の尊厳と個人の自律が保障**され、
 - ・ AI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、
 - ・ AIネットワークシステムが**安全に安心して利活用**される } 社会を実現
- ② 研究開発の進展段階に応じて、想定される**各種のリスクに適時適切に対処**
- ③ **イノベティブな研究開発と公正な競争にも配慮**しつつ、**多様なステークホルダーの参画**を得て、関係する**価値・利益のバランスを調整**
- ④ AIネットワーク化の進展及びリスクの顕在化に応じて、**適宜見直し**

【原則の内容】 次に掲げる事項を基本に検討すべき。

- ① **透明性の原則** AI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
- ② **利用者支援の原則** AIネットワークシステムが利用者を支援、利用者に選択の機会を適切に提供するように配慮
- ③ **制御可能性の原則** 人間によるAIネットワークシステムの制御可能性を確保
- 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
- 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配慮
- ⑥ **プライバシー保護の原則** AIネットワークシステムが利用者・第三者のプライバシーを侵害しないよう配慮
- ⑦ **倫理の原則** AI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
- ⑧ **アカウントビリティの原則** AIネットワークシステムの研究開発者が利用者に対するアカウントビリティを遂行

→ **ガイドライン案の作成に向けて8原則のブレイクダウン**

国際社会に向けてOECD等における継続的議論の必要性を提唱

2. AIネットワーク化の進展に向けた協調の円滑化

- (1) AI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**
 - ・ 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、匿名化・暗号、データ形式)
 - ・ 相互接続性・相互運用性の確保の方法 (dejure / defacto) 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
- (2) AIネットワーク化の円滑な進展に必要なAIネットワークシステムのオープン化
 - ・ AIネットワークシステムのオープン化の動向の注視
 - ・ AI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
 - ・ **国際社会におけるAI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

3. 競争的なエコシステムの確保

- (1) 関係する**市場の動向の継続的注視**
 - ・ AIネットワーク化やデータ寡占等に着眼した**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**
 - 注視対象(AI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・評価に必要な**情報の収集**の在り方の検討
 - AIネットワークサービス(AI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、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) AI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**
 - ・ AI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

第5章 今後の課題

4. 経済発展・イノベーションの促進に向けた課題

(1) A I ネットワーク化による飛躍的かつ持続可能な経済発展を実現するための取組の在り方の検討

- ・ 産業構造の変革を円滑化するための取組の在り方の検討
- ・ 農業、建設、製造業、物流、観光、医療・介護等 各産業分野におけるAIネットワークシステムの利活用の推進に向けた取組の在り方の検討

(2) A I ネットワークシステムの研究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の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推進の在り方の検討
- ・ 実証実験のための環境整備の在り方の検討
- ・ AIネットワークシステムの研究開発及び利活用に関する イノベーションの阻害要因の調査・検討

5. A I ネットワーク化の進展に伴う影響の評価指標及び豊かさや幸せに関する評価指標の設定

(1) A I ネットワーク化の進展が社会にもたらす影響に関する評価指標の設定

- ・ 産業分野ごとの A I の活用状況に関する指標（例：人間とA I との分業の状況等を計測する指標）の検討
- ・ A I ネットワークシステムにより創造・流通・処理・蓄積される データの量、集中度、資産価値等を計測する指標の検討

(2) 豊かさや幸せに関する評価指標の設定

- ・ 豊かさや幸せを評価する際の 指標（客観的指標／主観的指標）及び方法の検討
- ・ A I ネットワーク化による 個人の潜在能力の拡張の評価手法の検討（潜在能力アプローチ等の活用）
- ・ 分配の公平性を評価する指標の在り方の検討

(3) 指標に関する政府の取組の在り方の検討

- ・ 指標の設定に資する オープンデータ提供の在り方の検討
- ・ 指標を踏まえた 政府の取組の在り方の検討

6. 利用者の保護

- ・ A I 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
- ・ A I 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
- ・ A I 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
- ・ 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保護に関する国際的な制度調和の在り方の検討

7. 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

- ・ 情報セキュリティ（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
- ・ 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
- ・ 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・訓練の在り方の検討

8. 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

- ・ 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
 - 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
 - AI等によるデータ処理・解析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 ネットワークシステム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いに関するルールの在り方の検討
- ・ 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）
- ・ 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技術的仕組み（匿名加工情報等）の在り方の検討

9. コンテンツに関する制度的課題

- ・ A I ネットワークシステム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
- ・ A I により自動集積されるデータベース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
- ・ A I 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
- ・ A I ネットワーク化による著作権法等知的財産法の執行強化を見据えた著作権法等知的財産法の在り方の検討
- ・ 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

10. 社会の基本ルールに関する検討

- ・ インターネットに関するルール（自己責任が基調）とモノの世界に関するルール（製造物責任が基調）の調和の在り方に関する 検討
- ・ A I 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に関する検討
 - A I 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検討
 - A I 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
- ・ A I ネットワークシステムをめぐる通信の秘密に関する法制及び解釈の在り方の検討
- ・ A I 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
 - A I 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
 - A I ネットワークシステムに関する民事訴訟及び裁判外紛争解決手続（ADR）の在り方の検討

11. リスクに関するシナリオの作成・共有

- ・ A I ネットワークシステムの利活用の場面を想定した各種のリスクに関するシナリオの作成
- ・ シナリオに基づくリスク対処の推進
 - リスク評価（リスクの発生時期、生起確率、被害の規模等）
 - リスク管理（リスクの予防、インシデント発生時のA I の停止・ネットワークからの切断・復旧、改善の実施等）
 - リスク・コミュニケーション（社会の各ステークホルダーへのシナリオの共有等）
- ・ A I ネットワーク化の進展等に応じたシナリオの継続的な見直し
- ・ シナリオを踏まえた政府の取組の在り方の検討

12. 情報通信インフラの高度化の加速

- ・ A I ネットワーク化を支える情報通信インフラの整備の推進
 - A I ネットワークシステムの各レイヤー（クラウド、エッジ等）に対応したネットワーク制御（S D N 等）に必要となる機器の普及
 - S D N 等の用に供するソフトウェア及びその実装機器に関する相互接続性・相互運用性の確保
 - A I ネットワーク化の進展を見据えた性能を有する情報通信インフラ（W i - F i 、 4 G 、 5 G 、 F T T H 等）の整備
- ・ 情報通信インフラの管理・制御におけるA I の利活用の推進
 - A I を利活用することによるS D N の高度化
 - A I を利活用したS D N の情報通信インフラにおける相互接続性・相互運用性の確保
 - 情報通信インフラの輻輳予兆や故障・事故原因診断におけるA I の利活用の推進
- ・ 試験環境の整備の推進

13. A I ネットワーク・ディバイド形成の防止

- ・ A I ネットワーク・ディバイド形成の要因となるデジタル・ディ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・ディ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

14. 人間の在り方に関する課題

- ・ 「A I 依存」等 A I ネットワークシステムが人間の心理に及ぼす影響に関する継続的注視
- ・ A I ネットワーク化の子供の発育への影響の継続的注視
- ・ A I ネットワーク化を見据えた教育の内容及び方法の改革の在り方の検討
- ・ ウェアラブルによるデータ収集や A I による自動診断等により、生活の質を改善し、健康寿命を延ばすための取組の在り方の検討
- ・ A I ・ロボットによる人間の知的・身体的能力の拡張（エンハンスメント）に関する倫理的問題の検討

15. A I ネットワークシステムに関するリテラシーの涵養

- ・ リテラシー教育の在り方（例：プログラミング教育を通じたリテラシーの涵養等）の検討
- ・ 科学コミュニケーションの在り方（例：科学コミュニケーターの役割等）の検討

16. A I ネットワーク化に対応した人材育成

- ・ A I 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
- ・ A I 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
- ・ 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
- ・ 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
- ・ 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
- ・ A I ネットワーク化の進展に伴う産業構造の変革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

17. AIネットワーク化に対応した就労環境の整備

- AIネットワーク化による雇用の補完や労働力不足の緩和を促すための取組の在り方の検討
- AIネットワーク化を見据え、労働者がAIやロボットによる代替が困難な能力を身につけ、新たな産業に柔軟に移動することができるようにするための働き方や法制度の在り方の検討
- 労働者の流動性を前提とした自立的な就労環境の整備の在り方の検討
- AIネットワーク化の進展に伴う産業構造の変革に対応し得る就労環境の在り方の検討
- AI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
- AIネットワークシステムを利活用した採用・人事評価の在り方の注視・検討

18. セーフティネットの整備

- AIネットワーク化に対応した労働者のセーフティネットの在り方の検討
- AIネットワーク化を牽引する起業家のセーフティネットの在り方の検討
- AIネットワーク化に対応した所得の再分配の在り方（例：ベーシック・インカムの導入等）の検討

19. 地球規模課題の解決を通じた人類の幸福への貢献

- 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
- A I ネットワークシステムを利活用した国際的な分散協調により途上国の発展を支援するための取組の在り方の検討
- A I ネットワーク化を見据えた国際社会における平和及び安定の維持・促進のための取組の在り方の検討

20. A I ネットワークシステムのガバナンスの在り方

- A I 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
- A I 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
- A I 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
- A I 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
 - A I 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

1 目的

2040年代を見据え、A I ネットワーク化に向け、目指すべき社会像及びその基本理念を検討するとともに、インパクトスタディ及びリスクスタディを行い、当面の課題及び今後注視し又は検討すべき事項を整理することを目的とする。

2 検討体制

【座長】 須藤 修 東京大学大学院情報学環教授

【顧問】 村井 純 慶應義塾大学環境情報学部長

【構成員】 理工学系及び人文・社会科学系の有識者 計 37 人（座長及び顧問を含む。）

3 スケジュール

2月 2日 第1回会合

4月 15日 中間報告書

6月 20日 報告書2016

〔 親会 5回開催
分科会（経済、社会・人間、法・リスク）等 13回開催 〕

目指すべき社会像及び基本理念、インパクトスタディ・リスクスタディ、当面の課題

「智連社会」における人間像、評価指標、リスク・シナリオ分析、今後の課題

【参考】4月29日・30日 G7香川・高松情報通信大臣会合

AIネットワーク化検討会議（構成員一覧）

【座長】 須藤 修 東京大学大学院情報学環教授・東京大学総合教育研究センター長

【顧問】 村井 純 慶應義塾大学環境情報学部長・教授

【座長代理】 平野 晋 中央大学総合政策学部教授・大学院総合政策研究科委員長

赤坂 亮太 慶應義塾大学大学院メディアデザイン
研究科リサーチャー

石井 夏生利 筑波大学図書館情報メディア系准教授

板倉 陽一郎 弁護士

稲葉 振一郎 明治学院大学社会学部教授

井上 智洋 駒澤大学経済学部専任講師

江間 有沙 東京大学教養学部附属教養教育
高度化機構特任講師

大内 伸哉 神戸大学大学院法学研究科教授

大屋 雄裕 慶應義塾大学法学部教授

鹿島 久嗣 京都大学大学院情報学研究科教授

河井 大介 東京大学大学院情報学環助教

河島 茂生 青山学院女子短期大学現代教養学科准教授

久木田 水生 名古屋大学大学院情報科学研究科准教授

クロサカ タツヤ 総務省情報通信政策研究所コンサルティング・フェロー

越塚 登 東京大学大学院情報学環教授

佐々木 勉 総務省情報通信政策研究所特別上級研究員

佐藤 英司 福島大学経済経営学類准教授

穴戸 常寿 東京大学大学院法学政治学研究科教授

実積 寿也 九州大学大学院経済学研究院教授

新保 史生 慶應義塾大学総合政策学部教授

田中 絵麻 一般財団法人マルチメディア振興センター

情報通信研究部主席研究員

田中 浩也 慶應義塾大学環境情報学部教授

高橋 恒一 国立研究開発法人理化学研究所生命システム研究

センター生化学シミュレーション研究チームチームリーダー

中西 崇文 国際大学グローバル・コミュニケーション・センター准教授

林 秀弥 名古屋大学大学院法学研究科教授

林 雅之 国際大学グローバル・コミュニケーション・センター

客員研究員

原井 洋明 国立研究開発法人情報通信研究機構ネット

ワークシステム研究所ネットワーク基盤研究室長

深町 晋也 立教大学大学院法務研究科教授

福井 健策 弁護士

松尾 豊 東京大学大学院工学系研究科特任准教授

山本 勲 慶應義塾大学商学部教授

山本 龍彦 慶應義塾大学法科大学院教授

湯浅 壘道 情報セキュリティ大学院大学教授

若田部 昌澄 早稲田大学政治経済学術院教授

渡辺 智暁 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科特任准教授