

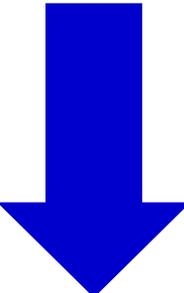
開会の辞

平成29年3月13日

AIネットワーク社会推進会議長
東京大学大学院情報学環教授

須藤 修

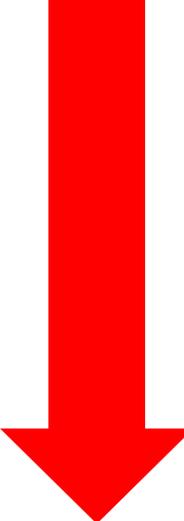
沿革



平成27年(2015年)1月 (設置の発表)

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

平成27年(2015年)6月30日 「報告書2015」



平成28年(2016年)2月 (設置の発表)

AIネットワーク化検討会議

4月15日 中間報告書「AIネットワーク化が拓く智連社会^{ウインズ}(WINS)」

(4月29日・30日 G7香川・高松情報通信大臣会合)

平成28年(2016年)6月20日 報告書2016「AIネットワーク化の影響とリスク」



平成28年(2016年)10月 (設置の発表)

AIネットワーク社会推進会議

AIの便益及びリスクに関連する検討の動向

総務省「AIネットワーク社会推進会議」、
「AIネットワーク化検討会議」等
(2015年1月～)
報告書2015(2015年6月)
(検討会議)中間報告書(2016年4月)
報告書2016(2016年6月)

IEEE「自律的システムの設計における
倫理的考慮に関するグローバル・
イニシアティブ」(2016年4月～)

人工知能学会倫理委員会
(2014年9月～)
「人工知能学会倫理指針」
(2017年2月)

G7情報通信大臣会合
(2016年4月)

OECD技術予測
フォーラム
(2016年11月)

欧州議会法務委員会(2015年1月～)
「ロボティクスに関する民事法的
規則に関する委員会への勧告」
(2017年2月)

FLI (2014年3月～)
「アシロマAI原則」
(2017年2月)

ホワイトハウス(2016年5月～12月)
報告書「人工知能の未来に備えて」
(2016年10月)
報告書「自動化及び経済」
(2016年12月)

AIネットワーク化

「AIネットワーク化」とは、次の①及び②を総称する概念。

- ① 「AIネットワーク」^(注)の構築
- ② 「AIネットワーク」の高度化

【②の例】複数のAIシステムがインターネット等情報通信ネットワークを介して連携

(注) 「AIネットワーク」(**Networked AI System**)とは、インターネット等情報通信ネットワークと接続されたAIシステムを構成要素として含むシステムをいうもの。

(備考) 従来の資料においては、「AIネットワークシステム」(“AI Network System”)と呼称。

「AIネットワーク化」の進展段階

1. AIシステムが、他のAIシステムとは連携せずに、インターネットその他の情報通信ネットワークを介して単独で機能。

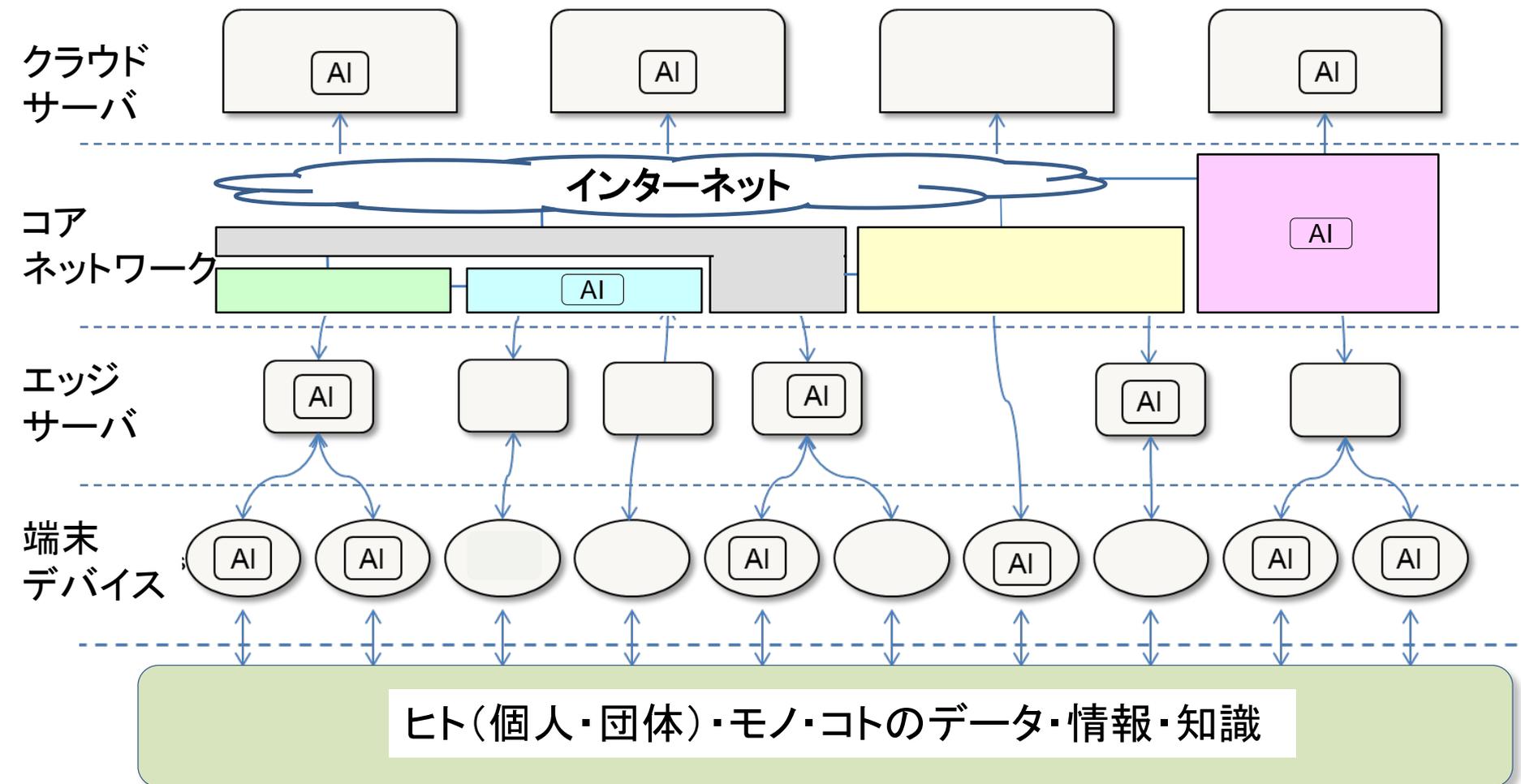
2. 複数のAIシステム相互間のネットワークが形成され、ネットワーク上のAIシステムが相互に連携して協調。

3. センサやアクチュエータを構成要素として含むAIネットワークが人間の身体又は脳と連携することを通じて、人間の潜在的な能力が拡張。

4. 人間とAIネットワークが共生し、人間社会のあらゆる場面においてシームレスに連携。

情報通信ネットワークのアーキテクチャから見た「AIネットワーク化」

AIネットワーク化の進展を通じて、AIネットワークは、情報通信ネットワークの各レイヤに浸透し、空間の境界（例 サイバー空間と物理空間との間の境界、国境）を越えて、他のAIシステム又は他の種類のシステムと連携して調整することが可能となる。



人間の「包摂」(“Inclusiveness”)

- AIネットワーク化の進展に伴い、社会のあらゆる場面において、社会の構成員がAIネットワーク(又はAIネットワークサービス^(注))を利用できることを前提として、様々な物、サービスや社会のシステムが提供されるようになるものと見込まれる。

(注)「AIネットワークサービス」とは、AIネットワークの機能を他人の用に供するサービスをいう。

- そのような社会において、個人又は団体が当該社会の構成員として振る舞うためには、自らがAIネットワーク(又はAIネットワークサービス)の利用者となることが不可避となろう。
- そのような社会において人間の「包摂」(“Inclusiveness”)を確保するためには、当該社会には、あらゆる個人又は団体に対し、関連するAIネットワーク(又はAIネットワークサービス)の利用者となり、手頃な条件で安心して安全に利用できる状況を確保することが期待されよう。
- したがって、そのような社会においては、人間の「包摂」の問題として、AIネットワーク(又はAIネットワークサービス)の(現実の又は潜在的な)利用者の利益が保護されることが期待されよう。

AIネットワーク化のグローバルなガバナンスの必要性

- AIネットワーク化の進展に伴い、AIシステムの便益及びリスクは、
 - AIシステム相互間又はAIシステムと他のシステムの連携
 - いわゆる「ネットワーク効果」により、拡大。
- ネットワークに接続されないAIシステムの便益及びリスクは、基本的に、当該AIシステムが所在する場所から即座に波及することがない。
- これに対し、AIネットワーク（ネットワークに接続されているAIシステム）の便益及びリスクは、空間を越えて、特に国境を越えて、即座に波及することがあり得るもの。
- そもそも、AIネットワーク化自体が国境を越えて進展するもの。
- したがって、AIネットワーク化のガバナンスについては、国際的又はグローバルな問題として検討し、議論することが必要。

AIネットワーク化のガバナンスの観点

1. AIネットワーク化の進展の前提をなすもの

- AIシステムに関するイノベーターな研究開発
- AIシステム又はAIネットワークサービス^(注)の提供に関する公正な競争

(注) 「AIネットワークサービス」とは、AIネットワークの機能を他人の用に供するサービスをいう。

イノベーターな研究開発及び公正な競争を確保する観点から、AIネットワーク化のガバナンスは、一般に、技術的特性及びステークホルダ(開発者、プロバイダ、最終利用者、第三者)間の責任分担を勘案して、非規制的かつ非拘束的なものとすべき。

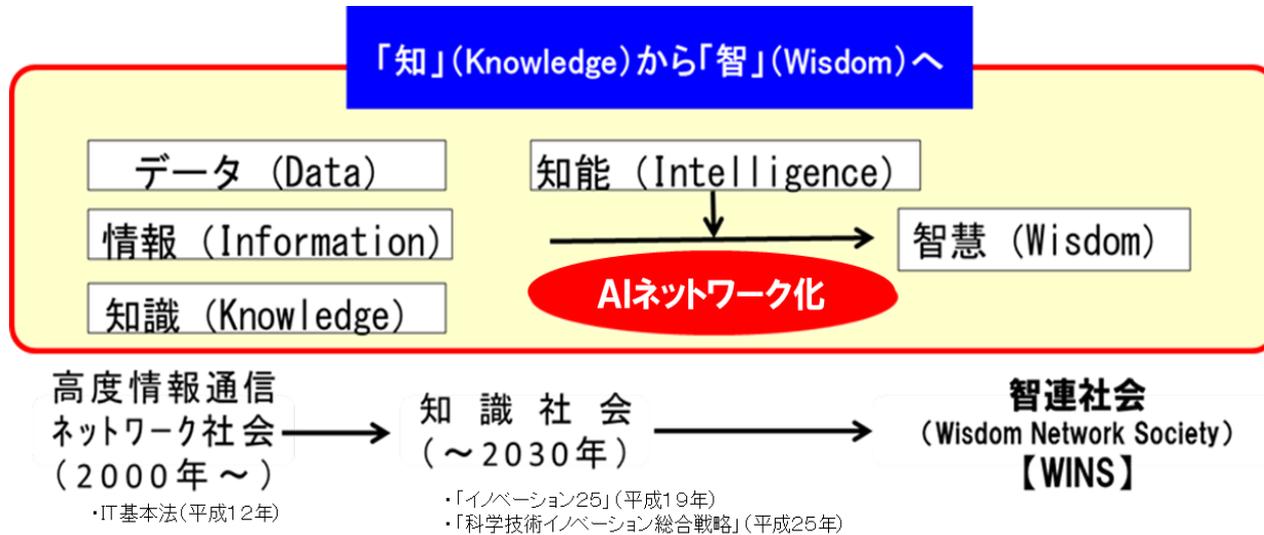
2. ガバナンスの趣旨

- AIネットワーク化の健全な進展の促進
- AIネットワークの便益の増進
- AIネットワークのリスクの軽減

3. ガバナンスの目的

- 利用者の利益の保護 (社会における人間の「包摂」の問題として)
- リスクの顕在化並びに第三者及び社会への波及の抑制
- これらを通じた人間中心の社会「智連社会」の形成

「知」から「智」へ



「データ」・「情報」・「知識」・「知能」・「智慧」の関係

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・知識を学習し、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)	<u>データ・情報・知識に基づき、知能を活用することにより、人間や社会の在り方を構想し、その実現に向けた課題を解決するための人間の能力</u>

目指す社会像としての「智連社会」(Wisdom Network Society【WINS】)

智連社会(Wisdom Network Society【WINS】)は、人間がAIネットワークと共生し、**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」(Wisdom Network)を形成することにより、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人間中心の社会像。**

人間がAIネットワークと共生し

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」を形成することにより

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

人機共生

総智連環

協調遍在

創造的かつ活力ある発展が可能となる社会

AIネットワーク化が社会・経済にもたらす便益

AIネットワーク化が社会・経済にもたらす影響について、公共(まち)／生活(ひと)／産業(しごと)の領域ごとに、2020年代～2040年代の時系列で評価。

【公共】 公共インフラ、防災、スマートシティ、行政

【生活】 生活支援、豊かさ創造(創造的活動、コミュニティ活動等)

【産業】 分野共通(コーポレート業務等)、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、建設

【例】 製造業

- 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)を実現
- 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を実現
- 2020年代後半以降には、設計段階からの自動化が実現することにより、開発作業が効率化・高速化

2020年

2030年

2040年

- ▲ 人と協業できる協調型ロボットの普及[MRI]
- ▲ 無人メンテナンス^{※2}の実現(2020)[未来]
- ▲ 製品需要予測の精度向上、リアルタイムデータによるサプライチェーンの効率化[14.0]
- ▲ 需要データの活用によるリードタイム短縮[14.0]
- ▲ 産業用ロボット・工作機械のスマート化により、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^{※1}(2020)[未来]
- ▲ 移動工場によるオンデマンド製造により納期の大幅短縮を実現(2020)[未来]
- ▲ ユーザーの製品利用時の稼働データ分析より、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を実現(2020)[未来]
 - ▲ 「勘・コツ」の技能をAIロボットが習得[MRI]
 - ▲ 製品の設計・試作・試験等にAIが導入され、開発作業効率やスピードが向上[MRI]
 - ▲ 製品の性能対価格の向上[MRI]
 - ▲ 生産工程変更等、複雑な環境変化に対応できる自律型ロボットの登場(2029)[白書]
 - ▲ 「設計リードタイムゼロ」、「在庫ゼロ」の実現(2030)[競争]
 - ▲ 規格品からテラーメイド品へ移行(2030)[競争]
 - ▲ 大企業の無人化工場の一般化[MRI]
 - ▲ 製品設計の半自動化・完全自動化[MRI]

AIネットワーク化が社会・経済にもたらす便益の例(1/3)

分野	便益の例
公共	
公共インフラ	-公共インフラに関する需要と供給のリアルタイムでのデータの収集・分析により、異常気象、災害など急な環境変化にも即時に対応 -メンテナンスのオートメーション化により、効率化を実現
防災	-災害の影響のリアルタイムでの予測の高度化と、それらと連動した避難誘導の実現
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により、効率的で、快適かつ安全な街の実現
行政	-AIシステムによるオープンデータの分析結果の活用により、行政の水準の向上 -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
生活	
生活支援(パーソナルアシスト)	-身体、室内のセンサーやロボットを活用することにより、各人の生活パターンに沿った家事等雑務支援が実現 -人間との自然な会話が可能なAIシステムが出現
豊かさ創造	-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により、製品・サービスの利用者によるカスタマイズが一般化 -センサ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により、人とのつながり方が質的に変化

AIネットワーク化が社会・経済にもたらす便益の例(2/3)

分野	便益の例
産業	
分野共通(コーポレート業務等)	-バックオフィス業務等単純作業の自動化が進み、個人適応された自動化(自分代行秘書サービス等)の実現
農林水産	-自動栽培や農業用ドローン、インテリジェントファーミング等の実現による、生産効率の向上や収穫量の拡大
製造	-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 -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 -製品の設計段階からの自動化の実現により、開発作業が効率化・高速化
運輸・物流	-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展
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

AIネットワーク化が社会・経済にもたらす便益の例(3/3)

分野	便益の例
金融・保険	<ul style="list-style-type: none">-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-トレーディング、ローン審査、与信管理の自動化が普及
医療・介護	<ul style="list-style-type: none">-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により、健康寿命が延伸-研究論文の自動分析の実現により、研究や新薬開発が加速
教育・研究	<ul style="list-style-type: none">-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-優れた実演家や熟練技術者、クリエイター等の「暗黙知」の「形式知」化により、教育内容のアーカイブ化が実現し、教育の質が向上
サービス業	<ul style="list-style-type: none">-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の進展-不動産の適正価格の自動評価等の実現により、不動産取引の円滑化
建設	<ul style="list-style-type: none">-危険作業や苦渋作業へのロボット技術の導入等により、建築現場が女性、高齢者等にとって従事しやすいものに変化-建造物の劣化度がわかるセンサや、データの高度な解析による新しい機能性材料の開発により、建築物の安全性が向上

AIネットワーク化によるリスク(1/2)

1. AIネットワークの機能に関するリスク:

AIネットワークに期待される機能が適正に発揮されないリスク

2. 法制度・権利利益に関するリスク

AIネットワークにより権利利益等が侵害されるリスク

* 両者の側面を併せ持つリスクも存在(例:事故のリスク)

リスクの種類	例
AIネットワークの機能に関するリスク	
セキュリティに関するリスク	-AIシステムに対するハッキングやサイバー攻撃 -AIシステムに対する攻撃が秘かに行われ、被害に気づかないこと
情報通信ネットワークに関するリスク	-情報通信ネットワーク上に多種多様なAIシステムが混在することにより、AIシステムが正常に動作せず、意図しない事象が発生 -情報通信ネットワークの不具合によりAIシステムが正常に動作せず、意図しない事象が発生 -クラウド等におけるデータ漏洩・消失やシステム障害
不透明化のリスク	-AIのアルゴリズム等が不透明化し、人間にAIシステムの適正な制御が困難化ないし不可能化
制御喪失のリスク	-AIシステムが暴走し、人間による制御が困難化ないし不可能化

AIネットワーク化によるリスク(2/3)

リスクの種類	例
法制度・権利利益に関するリスク	
事故のリスク	-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
犯罪のリスク	-AIシステムを悪用したマルウェアによる犯罪 -自律型兵器のテロ等犯罪への悪用
消費者等の権利利益に関するリスク	-AI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毀損
プライバシー・個人情報に関するリスク	-AI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化 -AI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
人間の尊厳と個人の自律に関するリスク	-AI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 -AIシステムが一定の分野で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動揺
民主主義と統治機構に関するリスク	- AIシステムによる投票等国民の行動の操作 -AI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

今後の課題

1. **AI開発ガイドラインの策定**
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検討**
15. **AIネットワーク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ネットワーク化のガバナンスの在り方**

G7香川・高松情報通信大臣会合(2016年4月29日・30日)

高市総務大臣から、G7各国が中心となり、ネットワーク化され得るAIの研究開発に当たり留意することが期待される事項に関する原則からなる非拘束的かつ非規制的な国際的枠組みとして「AI開発ガイドライン」を策定することに向けた国際的な議論及び検討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ところ。

※ 高市総務大臣からの提案に当たっては、AIネットワーク化検討会議中間報告書に掲げる8項目からなるAIの開発原則をたたき台として配付。



Proposal of Discussion toward Formulation of AI R&D Guideline Distributed materials

Referring OECD guidelines governing privacy, security, and so on, **it is necessary to begin discussions and considerations toward formulating an international guideline consisting of principles governing R&D of AI to be networked ("AI R&D Guideline")** as framework taken into account of in R&D of AI to be networked.

Proposed Principles in "AI R&D Guideline"

- 1. Principle of Transparency**
Ensuring the abilities to explain and verify the behaviors of the AI network system
- 2. Principle of User Assistance**
Giving consideration so that the AI network system can assist users and appropriately provide users with opportunities to make choices
- 3. Principle of Controllability**
Ensuring controllability of the AI network system by humans
- 4. Principle of Security**
Ensuring the robustness and dependability of the AI network system
- 5. Principle of Safety**
Giving consideration so that the AI network system will not cause danger to the lives/bodies of users and third parties
- 6. Principle of Privacy**
Giving consideration so that the AI network system will not infringe the privacy of users and third parties
- 7. Principle of Ethics**
Respecting human dignity and individuals' autonomy in conducting research and development of AI to be networked
- 8. Principle of Accountability**
Accomplishing accountability to related stakeholders such as users by researchers/developers of AI to be networked

AI開発原則の素案

I AIネットワークの機能に関する原則

(1) 主にAIネットワーク化の健全な進展の促進及びAIネットワークの便益の増進に関連する原則

① 連携の原則

(2) 主にAIネットワークのリスクの抑制に関連する原則

② 透明性の原則

③ 制御可能性の原則

④ セキュリティの原則

⑤ 安全の原則

⑥ プライバシーの原則

⑦ 倫理の原則

(3) (1)及び(2)に掲げる原則を補完する原則

⑧ 利用者支援の原則

II Iに掲げる各原則に関連し、開発者がステークホルダに対し果たすことが期待される原則

⑨ アカウンタビリティの原則

AIネットワークの利活用のガバナンス

相互に補完

ネットワーク化され得るAIシステムのR&Dのガバナンス

AIネットワークの利活用のガバナンス

【対象者】

ネットワーク化され得るAIシステム
(注)のR&Dを行う者

(注)情報通信ネットワークに接続することができるAIシステム

- 開発者、システムインテグレータ
- 自らが開発するAIシステムを用いてAIネットワークサービスを提供するプロバイダ

【対象者】

AIネットワーク(ネットワーク化されたAIシステム(注))を利用する者

(注)情報通信ネットワークに接続されたAIシステム

- AIネットワークサービスのプロバイダ
- AIネットワーク又はAIネットワークサービスの最終利用者

AIネットワーク化のガバナンスにおけるステークホルダの参加

- AIネットワーク化に関するステークホルダの例は、次のとおり。
 - AIのソフトウェアの研究者・プログラマ
 - ネットワーク化され得るAIシステムの研究者・開発者
 - システムインテグレータ、サービスプロバイダ
 - 最終利用者(個人、団体)
 - 関連する第三者
 - (例 AIネットワークの最終利用者がその機能を用いて提供するサービスの顧客)
 - 政府
 - 国際機関
 - 市民社会(例 非営利団体)
- AIネットワーク化のガバナンスの過程においては、関係するステークホルダの参加及び当該ステークホルダ相互間のコミュニケーションを確保して、コンセンサスを形成するとともにベストプラクティスを共有することが強く期待されよう。

御静聴くださり、ありがとうございます。