
欧米におけるAIネットワーク社会推進に向けた動向 ー将来ビジョンにかかる対話と提言ー

AIネットワーク社会推進会議 2016年10月31日(月) 14時～
総務省 情報通信政策研究所

(一財)マルチメディア振興センター
情報通信研究部 田中絵麻

内容

- はじめに 欧米のAIとロボティクスにかかる2015－16年の動き
- 米国における中長期展望と産官学の取り組み
- 欧州における法的・倫理的側面の検討と提言
- 英国における関連ガイドラインと提言

はじめに

欧米におけるAIとロボットにかかる2015年から2016年の動き

2015年～2016年の欧米の動き

- 2015年 AIとロボットにかかる社会的影響の検討の本格化
- 2016年 関連会議、報告書、提言、ガイドラインの公表相次ぐ

- 技術開発、ビジョン、政策、市場、社会の分野横断的な相互参照
- 米国、欧州、アジアの地域横断的な相互参照
- 企業、政府機関、非営利団体、国際機関等の組織横断的な相互参照

→基礎・応用研究に加えて**社会的実装への展開フェーズへの移行**

- AIの便益の最大化 → リスクの縮減に向けた社会的制度整備
- 短期、中期、長期的な視点
 - サービス開発・展開度合いに応じた分野別対応
 - 関連方策に関する対話の深化

欧米における政府、学术界等からの提言やガイドラインの公表
AIとロボットの社会的活用に向けた共進化プラットフォームの胎動

- 「AAAI Presidential Panel on Long-Term AI Futures: 2008-2009 Study」
 - エリック・ホロヴィッツ氏主導(当時AAAI会長、Microsoft Research)
 - AIの成功の時期、課題や機会を検討。有能なマシン・インテリジェントの登場による潜在的な社会経済的、法的、倫理的な 이슈も考慮。
 - 1975年のDNA遺伝子組換えに関する分子生物学者のアシロマ会議とも呼応するものと位置付け。同じ場所で開催。
 - 科学者の社会的責任というハイレベルの目標で共通。AI会長パネルは、技術進歩によりAIは実社会への応用が現実化が視野に。
 - 23名の研究者が三つのスタディー・グループで議論
 - 長期的な進捗、懸念、コントロールについて
 - 短期的な破壊的な進歩
 - 倫理的・法的課題
 - シンギュラリティ以前においても社会的コントロールが必要と指摘。
 - ロボットカー等も含めて破壊的な進歩による恩恵は甚大と認識。

- AI100 (One Hundred Year Study on Artificial Intelligence) 2014年立ち上げ
 - エリック・ホロヴィッツ提唱(スタンフォード大学卒業生)
 - AIスタディ・パネルを設置(最初のパネル 2015年後半選出 17名)
 - 5年ごとにAIとAIの社会や世界に対する影響について検討。
 - 2015年のパネル:特に北米の典型的な都市における2030年の都市生活(Urban Life)に対して与える影響について検討。
 - 「Artificial Intelligence and Life in 2030」(2016年9月公表)
 - AIが潜在的な社会的影響を与える分野の検討:8分野への影響を報告
 - 過去15年間の進展を踏まえて、今後15年間の予測。軍事分野除外。
 - 想定読者:一般市民、産業界、地方政府・各国政府・国際機関、AI研究者
 - AI技術研究の活発な分野(11項目)
 - AI公共政策にかかる提言(3項目)
 - 法的・政策的な 이슈(9項目):北米対象で包括的ではないもの
 - 将来のための政策指針: 原則策定、透明性向上による好循環の創出

○ AIが潜在的な社会的影響を与える分野の検討:8分野

- **交通**:近い将来、自動運転が一般化。都市での車保有率は低下。ハードウェアの安全性と信頼性の向上は、今後15年間のイノベーションを促進。
- **ホーム/サービス・ロボット**:自動掃除機として既に家庭に普及中。小包配達、オフィス清掃、セキュリティ対応の可能性。近い将来の商業的な機会は、狭い領域での応用。
- **ヘルスケア**:有用なデータの収集において大幅な進展。今後、何百万人も健康状態の改善や生活の質の改善をもたらさう。
- **教育**:質の高い教育のためには、人間の教師による積極的な関与が必要。AIは、特に個人化を提供することで、全レベルにおける教育を拡張すると見込まれる。
- **低リソースのコミュニティ**:政府機関を支援するため、AIは子供の鉛中毒のリスク防止や、食品流通の効率化における予測モデルで利用。
- **公共安全とセキュリティ**:北米の都市や連邦政府機関は、すでに国境管理と法執行にAI技術の導入開始。2030年までに、改善されたカメラや、監視のためのドローン、金融詐欺を検出するためのアルゴリズムや予測指針等に大きく依存するようになる可能性あり。
- **雇用と職場**:AIはタクシーやトラック運転等の特定の種類の雇用を代替する可能性。多くの分野では、短期的には、雇用ではなくタスクの置換えとなり、新しい種類の雇用を生み出すが、これは事前に想像することが困難。
- **エンターテイメント**:作曲やステージパフォーマンス、自然言語テキストから3Dシーンを生成するためにAIを採用。AIは、ますますパーソナライズされた、インタラクティブな、魅力あるエンターテイメントを可能にする。

米国における中長期展望と官民における取り組み

大学での長期的検討開始:スタンフォード大学「AI100」③

○ 法的・政策的な 이슈(9項目):北米対象・非包括的

- **プライバシー**: AIにより個人のプライベートな情報を予測可能に。ある部分はコンピューターとインターネットの場合と類似するが、AI特有の問題あり。信用情報等での過去の行動パターンの解析も課題。擬人化されたAIエージェントへの人間の反応や、ソーシャル・エージェントが家庭や車、病院等で人間を取り囲んだときに孤独を楽しめるかも問題。
- **イノベーション政策**: 法的責任と言論の自由にかかる初期の法と政策がインターネットの商用的展開の支援となったが、オープンソフトウェアから知的財産保護への転回は、複雑な「特許の藪」を引き起こした。協力推進と第三者からの被害の保護のバランスがイノベーションの動機付けにおける中核的な課題。
- **民事責任**: AIは物理世界であっても直接影響を与えることができるため、損害に対する法的責任が重要。設計者が予期しないAIの動作は、不法行為法における前提を問い直すもので、公平性と効率性から法的責任を別のところに課したほうがいい場合でも、裁判所が、法的責任を任意に人間に割り当てる可能性や、その逆の場合の可能性もある。人間の責任が減るほど、製造企業の側の責任が増す可能性がある。
- **刑事責任**: 米国の刑事法では特に犯意を重視する。人間の場合に犯罪となることをAIが行った場合、裁判所や法関係者は、どの理論に基づいて誰に責任を課すかの問題を解かなければならない。
- **代理性(エージェンシー)**: 上述のことはAIシステムがどの状況において、人間や企業の代理として行為を行うかという疑問を提起する。既に、米国、カナダ等の規制機関では、どのソフトウェアが法的拘束力のある契約を締結可能かの条件設定を行っているところである。AIがより法的な活動を行うほど、法における代理性の原則に対する課題となる。
- **認証(Certification)**: AIの用語自体が人間のスキルや能力の代替を示唆するもの。車の運転、手術等の人間が行う際には能力の認証が必要な行為について、AIシステムの能力についてどのように決定するかについて取り組み開始。
- **労働**: AIが人間の役割を代替するため、雇用創出と雇用創造が発生する可能性があるが、総体としての効果は不明瞭。ただし、全員が公平に利益を受ける可能性は低い。特定のスキルや能力への需要が大幅に低下する可能性。所得配分の公平性確保は、政策や企業の対応、個人の能力開発に影響を受ける。
- **課税**: 連邦政府、州政府、自治体政府の収入源が影響を受ける。AIがより高速かつ正確にタスクをこなすため雇用税を回避可能なため、人件費から資本支出へのシフトが増加。州政府が雇用税と所得税に依存している場合、収入の不安定化要因。スピード違反の罰金や駐車違反の罰金に依存する多く自治体では自動運転による収入減少の可能性。
- **政治**: 政治的アクターはすでにAIを東陽を呼びかけるロボコールやソーシャル・メディアのボットで利用。AIは抗議を調整したり、予測できるほか、透明性を高めることにもつながるため、AIにかかる政府機関やAI関連法をより民主的参加をうながす(もしくは減らす)ものにも設計可能。

○ 技術トレンド

- 人々がロボットを教育する双方向で拡張性のある方法の開発を含めて、より一般的に「Human aware (人間を認識)」で、人間と効率的に協力することかできるインテリジェント・システムの構築の方向性。
- AI研究「ホット」な分野(11項目):大規模機械学習、深層学習、強化学習、ロボティクス、コンピューター・ビジョン、自然言語処理、コラボレーティブ・システムクラウド・ソーシングとヒューマン・コンピューテーション、アルゴリズム的ゲーム理論とコンピューテーショナル社会選択、インターネット・オブ・シングス、神経形態学的コンピューティング

○ AI 公共政策にかかる提言(3項目)

- 政府のあらゆるレベルでAIにおける技術的な専門知識を拡大する方向とする。
- 公平性、セキュリティ、プライバシー、AIシステムの社会的影響の研究を行ううえで認識されている障害と実際の障害を取り除く。
- AIの社会的影響の学際的研究のための公共および民間の資金を増やす。

○ 将来のための指針

- 政策のあり方:「より多くの」「より厳しい」規制についての社会的な圧力が高まることは不可避。ただし、現在のデジタル技術を成功裏に規制するための指針となる原則(principle)がよい開始点となりうる。
- 例: プライバシー規制では、厳密な管理ではなく、曖昧性のある目標設定と、透明性要件と有効性のある法執行の組み合わせにより、企業側がプライバシー管理を行うことを推進してきたとする。透明性要件により、裁判所と世論の両方における市民社会グループ、メディアが信頼性のある圧力となり、プライバシー保護への企業の投資につながった。
- AIでも同様に、規制当局は、狭い範囲でのコンプライアンスよりも、外部と内部の説明責任、透明性、プロフェッショナリズムを含めた活動により、好循環を強化可能。

米国における中長期展望と官民における取り組み 連邦政府による官民対話：大統領府「人工知能の未来に備えて」

- 大統領府・科学技術政策局 (OSTP) (1976年設置)
- 「Preparing for the Future of Artificial Intelligence」
 - 2016年5月～7月 ワークショップを開催
 - 5月24日: AIの法律・ガバナンスにおけるインプリケーション
 - 6月 7日: 社会的利益のためのAI
 - 6月28日: AIのセーフティとコントロール
 - 7月 7日: 短期的なAI技術の社会的・経済的インプリケーション

※合わせて、以下の6項目についてOSTPが意見募集を実施 締切 7月22日

- 1) AIが政策に与える可能性のある影響
- 2) AIの公益への寄与
- 3) 現在の研究のギャップ
- 4) AIの技術的・科学的トレーニング
- 5) AI研究支援に政府が果たせる役割
- 6) AIシステムの学習に用いることができるデータセット

2016年9月1日 意見募集結果 161件を報告書として公表

個人、大学研究者が多いが、Boeing、Google(X含む)、Facebook、Microsoft、IBM、NVIDIA、DeepMind、Toyota、Future of Life Institute、Internet Association、AAAI等の主要プレイヤーが意見を提出

米国における中長期展望と官民における取り組み 連邦政府機関向けの提言:「人工知能の未来に備えて」

○ 2016年10月12日付

- 国家科学技術会議(NSTC)(1993年設置)が中核となり策定。
- NSTC:大統領が議長、副大統領、OSTP長官、大統領顧問団・各省長官で構成
- 米国科学技術担当大統領補佐官 兼 大統領府科学技術政策局長 ジョン・P・ホルドレン氏
連邦政府最高技術責任者(CTO) ミーガン・スミス氏(元Google幹部)が署名
- ワークショップ、意見募集結果、大統領府の関連報告書等を踏まえて作成。
- 大統領府の関連報告書:
 - 2014年5月 : Big Data: Seizing Opportunities, Preserving Values
 - 2014年5月 : Report the President: Big Data and Privacy
 - 2016年5月 : Big Data: A Report on Algorithmic Systems, Opportunity, and Civil Rights
- 8つの領域における連邦政府機関向けの23の提言【※】
(結論における政府の役割と方向性)
 - 政府の役割:対話の促進、安全性と公平性を監視、イノベーション促進、基礎研究と公共的な利益のためのAIの応用の支援、熟練した多様な労働力の開発を支援、政府におけるAIの活用、AIによる変化に対応する能力の構築、AIの統治可能性の確保
 - AIを注意深く活用することで、人間の知性の拡張とよりよい将来に向かうことができる。

米国における中長期展望と官民における取り組み 連邦政府の開発戦略:「米国人工知能研究開発戦略」

- 2016年10月13日付【※】
- NSTC ネットワーキング・情報技術研究開発小委員会 策定
 - 社会的重要性がありながら、**短期的な利益が明確でない領域での研究開発を支援**することを重視: 公衆衛生、都市システム、スマートコミュニティ、社会福祉、刑事司法、環境の持続可能性、国家安全保障のためのAI
 - 連邦政府全体でのコーディネーションを図る協調的アプローチを採用
 - 個々の連邦政府機関のための具体的な研究課題は明示していない。
 - 同戦略では、AI技術の研究や使用に関する政策を設定したものでない。
 - 雇用や経済にAIの潜在的な影響についてのより広範な懸念も取り上げない(別途検討中)
- 国家的優先事項におけるビジョン
 - 以下の項目におけるポジティブなAIの利用促進のためには**AI 研究開発が必要**と指摘
 - 経済的繁栄の拡大: 製造業、ロジスティクス、金融、交通、農業、マーケティング
 - 教育機会と生活の質の改善: 教育、医療、法、個人向けサービス
 - 国防の拡充: セキュリティと法執行、セイフティと予測
- 国際的な開発競争

深層学習における論文数と引用数では、2013年まで米国がトップだったが、2014年以降は中国がトップになっており、**米国は世界の先頭ではない**と指摘。

米国における中長期展望と官民における取り組み

IT企業による非営利組織: OpenAI

- 2015年12月11日発表
「OpenAIは、非営利の人工知能研究組織である。私たちの目標は、金銭的な収益を生む必要性に制約されていない、人類全体として恩恵を受ける可能性が最も高い方法で、デジタル・インテリジェンスを進展させることである。」
 - 寄附者: Sam Altman、Greg Brockman、Reid Hoffman、Jessica Livingston、Elon Musk、Peter Thiel、支援企業: Amazon、Infosys、Y Research
- 2016年4月 強化学習アルゴリズムの検証プラットフォーム「OpenAI Gym Beta」を公表。
- 2016年6月 画像生成モデルに関する研究成果 (Improving GAN、CIFAR-10、Improving VAE、InfoGAN) をコードやサンプル付きで公表
- 2016年6月 OpenAIの技術的目標について以下の四つを掲げた。
 - Goal 1: 自身の進歩を測定する
 - Goal 2: 家庭向けロボットを作る
 - Goal 3: 有益な自然言語理解を持つエージェントを作る
 - Goal 4: シングル・エージェントを用いて多様なゲームを解く
- 2016年6月 論文「人工知能セーフティにおける具体的問題」。失敗モデルへの五つの対応。
 - 負の副作用を回避する
 - 報酬ハッキングを避ける。
 - スケーラブルな監督の実施。
 - 安全な探査(ロボット掃除機がおかしい時など)
 - 分配的シフトに対するロバスト性(ロボット掃除機が学習したのとは異なる環境に置かれた場合等)

米国における中長期展望と官民における取り組み

IT企業による非営利組織: Partnership on AI(五社連合)

- 2016年9月28日発表【※】
- 構成企業: Amazon、DeepMind/Google、Facebook、IBM、Microsoft(立場は対等)
- 暫定共同議長: エリック・ホロヴィッツ、ムスタファ・スレイマン(DeepMind共同創業者)

- 三つの目標
 - **ベストプラクティスのサポート**: 研究を支援し、倫理性、公正性、包括性、透明性と相互運用性、プライバシー、人とAIシステム間の連携、技術の信頼性、堅牢性等の分野でのベストプラクティスを提言。
 - **理解の促進**: AIの潜在的な利点と潜在的なコストについて、国民の理解と意識を高めるために、AIに関する質問や懸念に対応する信頼性ある専門家のコンタクト・ポイントとなり、定期的に現在のAIの進展状況についてアップデート。
 - **議論と参画のためのオープンプラットフォームを創出**: 関連する問題について直接かつオープンにコミュニケーションするため、人工知能の研究者や主要な利害関係者向けに、定期的・構造化されたプラットフォームを提供。

- 四つのミッション
 - **専門家の参画**: 複数の分野(心理学、哲学、経済学、財政学、社会学、公共政策、法律等)の専門家が定期的に参加・議論し、AIによる社会的影響についての新たな課題に関するガイダンスを提供する。
 - **第三者の研究支援**: AIの研究、アプリケーション、サービスにおける、倫理、安全性、公平性、包括性、信頼、堅牢性のためのベストプラクティスに関する客観的な第三者の研究の設計、実行、財政支援を実施。
 - **他の利害関係者の参画**: AIによって影響を受ける可能性がある、AIの利用者と開発者、産業界(医療、金融サービス、運輸、商業、製造、通信、メディア等)の参画により、研究・開発のベストプラクティスや、特定領域におけるのAI技術活用を支援する。
 - **情報提供資料の作成**: 中核的なAIと関連分野における研究開発の現在と将来の可能性が高い方向性に関する情報提供資料を作成する。

米国における中長期展望と官民における取り組み

IT企業による非営利組織: Future of Life Institute (FLI)

○ 2014年3月設立

- 設立者: MITの宇宙学者マックス・テグマーク、Skypeの共同創設者ジャン・タリン、宇宙学者スティーブン・ホーキング、起業家イーロン・マスク等
- AIの社会的な利用推進に向けた署名活動、関連する研究開発への資金提供、会議開催による啓発活動を実施
- 2015年1月 イーロン・マスクがAIの有益な利用に向け1,000万ドルを寄附

● 堅牢で有益なAIのための研究優先分野にかかるオープンレター(2015年1月公開)

2016年10月現在、約8,700件のオンライン署名を集める

【短期的な優先研究分野】

- **AIの経済的影響の最適化**: 労働市場予、その他の市場攪乱要因、悪影響を管理するための政策(失業対策を含む)、経済的な計測手法
- **法律と倫理に関する研究**: 自動運転のための法的責任と法律、マシーン倫理、自動兵器、プライバシー、専門家の倫理(AAAI 2008-2009やロボティクスに関するEPSRC原則含む)、政策上の疑問点
- **堅牢なAIのためのコンピューター・サイエンス研究**: 検証(Verification) システムを正しく組み立てているか?、有効性(Validity) 正しいシステムを組み立てているか?

【長期的な優先研究分野】

- 検証(Verification)
 - セキュリティ
 - コントロール
-
- 研究開発支援: 2015年 710万ドルを配分

欧州における法的・倫理的側面の検討と提言

欧州議会法務委員会：法的・倫理的側面にかかる公聴会

- 欧州議会法務委員会 (JURI Committee)
- 2016年4月21日 公聴会開催
- ロボティクスとAIに関する法的・倫理的側面について5つの報告
 - 「ロボティクスとAI、M2における契約—消費者契約に焦点を当てて」
報告者： MuChristiane Wendehorst, Professor, University of Vienna
→損害賠償責任 (liability of damage) に関する既存の規則は、再考する必要がある可能性がある。
 - 「ロボティクス分野における契約法と法的責任」
報告者： Piotr Schramm, Partner, Gessel Law Firm, Warsaw
→自動化されている場合、人 (person) による決定を伴わない。欧州契約法の原則からは、ロボットのアクションを人間に帰することは困難。
 - 「ロボティクスにおける法的責任とリスク管理」
報告者： Andrea Bertolini, Dr., Assistant Professor at the Scuola Superiore Sant'Anna
→AIロボティクスを規制するためにはケース・バイ・ケースのアプローチが必要。
 - 「ロボティクス、AIとリスク管理」
報告者： Olle Häggström, Professor, Chalmers University of Technology, Gothenburg
→AIの知能が人間のレベルに達した場合の管理問題があると指摘
 - 「AI政策にかかる長期的な展望」
報告者： Niel Bowerman, Future of Humanity Institute, University of Oxford
→AIの将来的な能力に条件を設けた形での対策を取らないように注意すべき。

欧州における法的・倫理的側面の検討と提言

欧州議会法務委員会：欧州委員会への提言①

- 2015年1月 JURI EUにおけるロボティクスとAIの進展にかかる法的な問題に関するワーキング・グループを設置
- 2016年5月 「ロボティクスにかかる民法規則に関する欧州委員会への提言に関する報告書案」(2015/2103(INL))公表 報告者：マディ・デルボー

- 報告書案での指摘
 - 欧州各国レベルで異なる法規制が作成中、こうした相違がロボティクスの効率的な展開の障害になるとの懸念から、最善の規制オプションは欧州統一的なものである。
 - より洗練されたロボットの登場を予想、ロボットの売上も拡大。交通、医療、教育、農業の分野や、人間の活動に適さない場面での活用が期待されていると認識
 - 一方で、ロボットによる人間の雇用の代替や、物理的な安全性、データ保護の問題が指摘されているほか、人間の尊厳への影響についても議論が必要。
 - AIが人間の知的能力を越える可能性もあるとみる。
 - 欧州外では、米国、日本、中国、韓国が、ロボティクスとAIに関して規制的な措置の検討や実施に動いており、欧州加盟国においても検討開始。
 - 一般的な原則については、アシモフの原則を参照。特定の法的責任と倫理に関する一連の規則が必要。EUが基本的な倫理原則を確立する上で重要な役割があり。段階的、実際的で慎重なアプローチを採用すべき。
 - 法的責任に関して、自律性を持ったロボットの登場により、既存の法規制ではカバーできない問題があることは明白。1985年のCouncil Directive 85/374/EECが、ロボット製造の欠陥によって発生した損害について、損害を受けた側が実際のダメージを立証することかできた場合のみをカバー。新世代のロボットによる損害についてのカバーが不十分。 16

欧州における法的・倫理的側面の検討と提言

欧州議会法務委員会：欧州委員会への提言②

○ 報告書案の提言

- **民生利用のためのロボティクスとAIの開発に関する一般原則**(4項目)：「スマート自律ロボット」の定義策定、高度ロボット登録システムの検討、多くのロボットアプリケーションが開発段階にあることを認識、委員会に対して研究プログラムを促進することを求める。
- **倫理原則**(3項目)：ロボットの活用は、人間の安全、プライバシー、尊厳、高潔、自律、データ保有との緊張関係またはリスクにより影響を受けると認識。欧州の基本的権利等に合致する、設計、製造、利用のための倫理的なフレームワークについて検討。
- **欧州政府機関**(2項目)：技術的・倫理的・規制的な専門性を提供するロボティクスとAIの欧州機関設立を呼びかけ。同機関に適切な予算を割り当て。
- **知的財産権とデータ流通**(3項目)：ロボティクスには既存の法制度がある程度適用可能。プライバシー・バイ・デザイン、バイ・デフォルト、インフォームド・コンセント、暗号化に関する標準策定の促進を呼びかけ。個人情報を経済的価値とすることはプライバシーやデータ保護の基本的な原則の迂回となってはならない。
- **標準化、セーフティ、セキュリティ**(2項目)：委員会に対して、標準化における国際的な強調を呼びかけ。リスク査定において、現実世界における試験が不可欠と強調。
- **自動運転車**(1項目)：自動車産業が、欧州と世界におけるルールを緊急に必要としていることを考慮し、潜在的な便益が最大化できるよう越境的な展開を可能にする。
- **ケアロボット**(1項目)：人間との接触が、人間のケアにおける本質的な側面だと指摘し、人間的要素をロボットに置き換えることは、ケア診療の非人間化と考える。
- **医療ロボット**(1項目)：医師やケア・アシスタントの適切な訓練が重要。
- **人間の修復と拡張**(1項目)：損傷した器官や人間の機能の修復や補完における大きな可能性があるが、人間の拡張の可能性については複雑な疑問がある。

欧州における法的・倫理的側面の検討と提言

欧州議会法務委員会：欧州委員会への提言③

- 報告書案の提言(続き)
 - **ドローン(1項目)**:安全性、セキュリティ、プライバシー保護の欧州の枠組み(RPAS)の重要性を強調。
 - **教育と雇用の予測(4項目)**:欧州委員会では2020年には、ICT専門家が82万5,000人不足、全職業のうち90%が最低限の基本的なデジタル・スキル化必要になるとの予測に基づき、欧州委員会のイニシアティブに期待。女性のデジタル・スキル向上支援。雇用トレンドのより詳細なモニタリング。各企業におけるロボティクスとAIの利用に関する報告の導入検討。
 - **法的責任(8項目)**:ロボットの民事責任の重要性に鑑み、欧州レベルで透明性、法的確実性と一貫性を確保。欧州委員会が、今後10年から15年を対象とした法的措置に関する提案を提出。損害賠償以外のケースに関するロボットにかかる法的責任に適用される法的ソリューションの検討。将来的に厳格な法的責任を規則とするかの検討。ロボットの学習の度合いと法的責任の関係についての検討。自動ロボットによる損害に関する保険システムのあり方の検討。
 - **国際的な観点(3項目)**:ウィーン交通条約(Vienna Convention on Road Traffic)やハーグ交通事故条約(Hague Traffic Accident Convention)等の国際条約の改正の必要性あり。国連の指揮下での国際協力により規制標準を作成することを強く推奨。軍民両用の製品、ソフトウェア、技術についての制限や条件がロボティクスの応用にも適用されるべき。
 - **最終的な観点(4項目)**:付属文書の**ロボティクス憲章(Charter on Robotics)**※踏まえ、ロボティクスに関する民法規則を作成することを求める。同提言が基本的な人権と従属性の原則を尊重するものであり、財政的な意図をもたないとした上で、議長に対して、欧州委員会と欧州理事会に提出することを提示。

※同憲章は、①ロボティクス・エンジニアのための倫理行為コード、②研究倫理委員会のためのコード、③デザイナーのためライセンス(13項目)、④ユーザーのためライセンス(8項目)で構成

欧州における法的・倫理的側面の検討と提言

欧州議会法務委員会：欧州委員会への提言④

○ 報告書案の提言（続き）

- **法的責任（項目8）**：将来の法的措置（future legislative instrument）の影響アセスメントを実施する場合に、以下のすべての法的解決策の候補について検討。
 - a) 車について実施されているように、ロボットの生産者または所有者が潜在的にロボットによって生じた損害について、保険でカバーするよう、強制加入保険制度を確立する。
 - b) ロボットによる被害が保険でカバーされなかった場合は、補償基金だけではなく、投資、寄付金等の様々な手法で、補償の保証を確実にする。
 - c) スマート自律ロボットが補償基金から割当を受けるようにすることで、製造業者は、プログラマ、所有者または使用者のすべての関係者が有限責任の恩恵を受けることができるようにする。
 - d) スマート自律ロボットのための一般的な基金を創設するか、個別のロボット分野に対して個別基金を設立するかを決定し、ロボットが市場に投入された際の一回限りの手数料か、ロボットの製品寿命期間における定期的な拠出とするかを決定する。
 - e) ロボットと基金間のリンクについて、ロボットと相互作用する誰もが資金の性質、資産に損害が発生した場合の責任、名前と寄附者の役割および他のすべての関連する詳細情報について情報提供を受けることを可能にする、個別登録番号が特定のEUレジスターに表示されるよう確保する。
 - f) ロボットのための具体的な法的地位を策定し、少なくとも最も洗練された自律型ロボットが、損害を発生させることも含めて、特定の権利と義務を持つ電子人格を持つものとして確立し、ロボットがスマート自律的意思決定を行うか、独立した第三者との相互作用を行うケースにおいて電子的人格を適用する。

英国における関連ガイドラインと提言

英国規格協会：ロボット開発のためのガイドライン

- 2016年4月公表
- 「Robots and robotic devices: Guide to the ethical design and application of robots and robotic systems (BS 8611: 2016)」(ロボットとロボティクス端末：ロボットとロボティクス・システムの倫理的なデザインと応用のためのガイド)
 - ロボット開発の倫理にかかる公式な標準としては初。
 - 技術仕様や行動規範ではなく、ガイダンスと提言の位置付け。
 - 8項目で構成：
 1. スコープ、2. 規範的関連文書、3.用語と定義、4.倫理的リスク・アセスメント、5.倫理的ガイドラインと措置(一般的な社会的倫理ガイドライン9項目とロボティクスの研究者向けのガイドライン6項目)、
 6. 倫理関連システム・デザインの提言、7. 検証(Verification)と有効化(Validation)、8. 利用に際しての情報

【一般的な社会的倫理ガイドライン】

- a) ロボットが人間を殺すか、傷つけることを、単一のもしくは主要な目的として設計されるべきではない。
- b) ロボットではなく、人間が、責任主体である。
- c) すべてのロボットとその行動について、責任者を見つけることができるようにするべきである。
- d) 他の製品と同じように、製品としてのロボットはその目的に沿った形で、安心・安全に設計されるべき。
- e) 人工製造物であるロボットは、欺瞞的かつ倫理的な害を引き起こす可能性があるように設計されるべきではない。
- f) 予防原則
- g) プライバシーバイデザイン。
- h) 学習することができるロボットは、その設計者や運用者の意図から、距離を置くことができる。
- i) 潜在的なユーザーは、ロボットの取得や利用を強制されたり、差別されるべきではない。

英国における関連ガイドラインと提言

英国・下院:「ロボティクスと人工知能」報告書

- 2016年10月12日発表 ※「人工知能の未来に備えて」にも言及
 - 2016年3月開始の意見募集結果を踏まえて作成
 - a) ロボティクスとAIが将来の英国の雇用と労働市場にあたえる示唆と、政府が英国のスキル・ベースと必要な訓練にシフトするための準備について。
 - b) 台頭しつつある自動システムとAI技術により英国にもたらされる社会的・経済的機会と利益について。
 - c) 英国がこれらの技術の先頭に立ち続けるための政府の研究開発支援あり方。
 - d) ロボティクスとAI技術の発展なげかける社会的、法的、倫理的な課題とその捉え方。
 - 意見募集結果: 以下からの67件の意見文書、12件の口頭インタビュー
 - ーロボティクスとAI関連に取り組む学術分野
 - ーロボティクスとコンピューター産業からの代表
 - ー自動化された殺傷兵器の開発を憂慮する非政府組織
 - ーResearch Councils UK とInnovate UKの代表
 - 意見募集結果: 以下の三つの観点から整理
 - ロボティクスとAIによる経済・社会的なインプリケーション
 - 倫理的・法的イシュー
 - 研究・資金・イノベーション
 - 結論と八つの提言: ロボティクス分野における人材育成、研究開発に危機感【※】