

テレビと一緒に視聴するロボットの 開発ガイドライン策定に向けての一考察

村崎康博^{†1} 金子豊^{†1} 星祐太^{†1} 上原道宏^{†1}

近年ロボットや人工知能に関する研究開発が進み、一般社会においても関連製品・サービスが普及してきている。それに伴いロボットが IoT 機器として個人情報や秘匿データを取り扱う事例もあることから情報セキュリティへの対応が求められつつある。さらには人工知能 (AI) による学習機能を伴った自律型ロボットにおいては、人に与える影響もあることから、政府機関や研究機関および産業界において、ガイドラインや指針および法令などによる規制の動きもある。

こうした中、我々は人とテレビと一緒に視聴するコミュニケーションロボットが、発話の機会や共感、新たな気づきを与えるなど、視聴者に対し様々な効果をもたらす可能性を検討している。

本稿では、情報セキュリティ対策や人的影響への対策を考慮した、テレビと一緒に視聴するロボットののための開発ガイドライン策定に向けて、国内外のロボットや AI のガイドライン策定の動向を調査し、我々が研究開発中のテレビ視聴ロボットを一実例として、その論点を整理する。

A Study on Formulating Development Guidelines of TV-Watching Robot

Yasuhiro MURASAKI^{†1} Yutaka KANEKO^{†1} Yuta HOSHI^{†1}
and Michihiro UEHARA^{†1}

1. はじめに

近年ロボットを活用したサービスが様々な分野で展開され始めており、放送分野においても例外ではない。番組の中の登場“人物”として利用したり、テレビや視聴者のそばにロボットを置き、番組と連動して、番組に関する情報やサービスの提供を試行したりしている。

こうした中、ロボットが直接視聴者とコミュニケーションをとる場合において、ロボットが視聴者の個人情報や秘匿データを取り扱う可能性があることから、IoT 機器としての情報セキュリティ対策が必要である。

さらにはより個人に特化したコミュニケーションを図るための学習機能として、人工知能 (AI) の利活用が挙げられるが、人に与える影響もあることから、政府機関等で一定の規制を検討する動きもある。

こうした中、我々がロボットを活用した研究開発を進めるにあたり、情報セキュリティ対策や AI 開発への対策をどのように進めていくべきか、国内外のガイドライン等との関わりについて調査考察し、その論点を整理する。

2. 放送のロボット利用に関する課題

コミュニケーションロボットを放送で利用する場合、取り扱う情報には主として番組情報と個人情報がある。番組情報の利用では、当該情報が持つ完全性 (正当性)・信頼性を維持した上で、発話・しぐさを行わせることが求められる。

ここでは放送視聴時のロボット利用について、以下の2つに分類する。

2.1 番組演出のツールとしてのロボット

放送局側が番組コンテンツの演出をするデバイスツールとして利用するロボットであり、この場合 IoT デバイスのひとつとして捉えられる。

一例として、ロボットをテレビのそばに設置し、サッカーの得点シーンが放送されたときに、ロボットが拍手したり歓声を上げたりするといったサービスが考えられる。ここでは放送番組コンテンツの演出の一部として動作することから、ロボットには演出のシナリオどおりに忠実に動くための完全性が求められる一方で、自律性は考慮に入れなくても良い。

ロボットの発話や動作は、放送局側の責任で行われるため、ロボットを利用する放送局としては、映像・音声同様にロボットの発話や動作について、改ざんなどされないよう、IoT としての情報セキュリティ対策が必要になる。また、ロボットの動作を含めた番組コンテンツとしての、放送に関する倫理規程や番組制作・送出に関わるガイドラインの整備や遵守が必要になるものと考えられる。

2.2 テレビと一緒に視聴するロボット

2つ目の利用分類として、視聴者と一緒にテレビを視聴し、番組情報を提供するだけでなく、ロボット自身がテレビを見聞きした感想や反応を自発的に提供し、学習機能を搭載したロボットが考えられる。

放送局からの演出は伴わず、利用者との自律的なインタラクションにより、親しみやすく、賢く便利なロボットにしていくことが求められる。

^{†1} 日本放送協会放送技術研究所
NHK STRL

一方でロボットが自律的に発する言動や振舞いによって、人間の気持ち・心理・思想・教育などに影響を与える可能性がある。そのため AI としての研究開発にかかわる倫理的な指針への遵守が求められる。

また 2.1 節と同様に、ロボットが持つカメラ・マイクにより、利用者の個人情報である映像音声が集約されることが想定されるため、個人情報が外部に流出しないための IoT セキュリティガイドライン、特に機密性に関わる対策が必要になる。

3. テレビ視聴ロボットの研究

我々は、人と一緒にテレビ視聴するロボット（以下、本稿ではテレビ視聴ロボットとする）の研究開発を進めている[6]。ここでは我々が開発中のテレビ視聴ロボットについて述べる。

3.1 研究開発の背景

近年、テレビ視聴に関わる視聴形態が変化してきている。このうち少子高齢化に伴う単独世帯や日中独居者の増加により、一人でテレビを視聴する傾向が取り上げられている[1][2][3]。一方、テレビを複数人で視聴することは、会話の機会を増やすだけでなく、他人の視聴行動への共感や新たな気づきを提供する期待があるなど、単独視聴と異なる効果が考えられる[4][5]。

そこで我々は、コミュニケーションロボットを利用して、単独でテレビ視聴していても、複数人でテレビを楽しむことと同じ効果を実現できないか検討している。そして、このような効果をロボットで実現するには、ロボットが視聴中の番組の事柄に興味を持っているかのように振る舞い、感情表現を含む発話を自発的にすることが有効であると考えている[6]。

3.2 テレビ視聴ロボットの現状

家庭でテレビ番組を一緒に楽しむパートナーとしてのロボットの開発を進め、NHK 技研公開 2017 で試作機を一般公開した[7]。開発したテレビ視聴ロボットの主な構成図は図 1 のとおりであり、このロボットの基本機能を表 1 に示す。

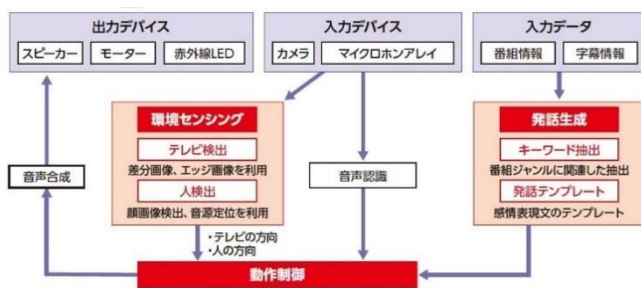


図 1 テレビ視聴ロボットの概要図

本試作機では、ロボットのカメラが撮影した映像やマイクで録音した音声を外部へ出さずに、全てロボット内で処理する構成となっている。なお、ロボットは市販のものを使用し、図 1 中の入力データである番組情報・字幕情報は放送信号から入手している。

表 1 テレビ視聴ロボットの主な機能

	機能	内容
1	テレビと人を検出する環境センシング技術	ロボットが周囲状況を自動検出するため、ロボットに搭載したカメラとマイク、ロフォンアレイを利用することでテレビと人の位置を検出する。
2	番組に関連した発話生成技術	番組に関連する言葉をロボットが自発的に話しかけるために、番組情報と字幕情報から番組に関連の深いキーワードを抽出し、発話文を自動生成する。
3	放送番組に合わせたロボットの発話と動作制御	放送番組を見ているときに、テレビの方向を見ながらつぶやいたり、人の方向を見て話しかけたりする動作を行う。

3.3 テレビ視聴ロボットへの反響を受けて

ロボットの試作機を展示した結果、来場者から「かわいい」、「面白い」、「高齢者に必要になる」などの意見が多数あり、特に自分の方を向くとうれしいという意見も多かった。一方で、対話をしたいという意見が数多くあり、ロボットが発する言葉がより賢くなり、「有用な情報を話してくれると便利になるのでは」と、期待する声もあった。

そのため発話文生成に使用しているキーワードの抽出元を、放送番組の字幕文に加え、番組コンテンツの映像音声そのものから抽出することで、キーワード数を大幅に増やすことや視聴者の番組視聴の傾向に合わせた個性化などを検討している。

3.4 テレビ視聴ロボットの今後の取り組み

3.3 節で述べたロボットの機能拡張には、番組コンテンツの映像音声からキーワードや特徴量を抽出するための、画像処理ならびに音声認識処理が必要となる。また使う人に合わせたコミュニケーションを行うために、視聴した番組による学習機能の搭載が望まれる。

これらの機能拡張のために外部クラウドサービスで提供される AI 等の利用を検討している。

テレビ視聴ロボットは 2.2 節の分類に属し、研究開発段階において情報セキュリティ対策や AI 対策を考慮する必要がある。そのための参考となる内外のガイドライン策定の動向調査を行った。

4. ロボット開発に関連するガイドライン

本章では、テレビ視聴ロボットの研究開発を進めるにあたり、一般的にコミュニケーションロボットに関わると想定される、ロボットや IoT, AI に関わる内外のガイドラインの先行事例について述べる。

4.1 ロボット新戦略

政府は、少子高齢化による人手不足など日本が抱える課題の解決への切り札としてロボットの活用を戦略的に進めている。そこで首相官邸と経産省が中心になって、2014 年からロボット革命実現会議を開催し、会議での議論の結果、「ロボット新戦略」を 2015 年 1 月に取りまとめた[10]。

このガイドラインにおいて、今後ロボット革命を実現していくための 3 つ柱を表 2 のとおり掲げている。

この新戦略のアクションプランにおいて、ロボットの活用を前提とした規制緩和及びルール整備の両面からバランスのとれた規制改革を掲げている。具体的には表 3 のとおりである[11]。

表2 ロボット新戦略アクションプランの3つの柱

柱	内容
1	ロボット創出力の抜本強化 日本を世界のロボットイノベーション拠点とする
2	ロボットの活用・普及（ロボットショーケース化） 世界一のロボット利活用社会を目指し、日本の津々浦々においてロボットがある日常を実現する
3	世界を見据えたロボット革命の展開・発展 ロボットが相互に接続しデータを自律的に蓄積・活用することを前提としたビジネスを推進するためのルールや国際標準の獲得等に加え、さらに広範な分野への発展を目指す

表3 ロボット活用に関する主な法的規制

法律名	主な該当箇所
電波法	遠隔操作や無人駆動ロボットで使用する電波の取り扱い
医薬品医療機器等法	ロボット技術化の高度化に伴う医療機器としての承認・認証に係る期間、手続き
労働安全衛生法	「産業用ロボットに係る労働安全衛生規則第150条の4の施行通達の一部改正」により、協同作業が可能となる安全基準が明確
道路交通法／道路運送車両法	ロボット機能を有する機器の公道走行等に関するルール
航空法	無人飛行型ロボットに関する具体的な運用ルール
不正アクセス禁止法	遠隔操作可能なロボットによる不正アクセスやロボットに蓄積したデータの漏洩の防止に関するルール
消費生活用製品安全法等	自律性や遠隔操作性を有する次世代ロボットの安全確保についての製造事業者等に対する責任の範囲の明確化
生活支援ロボットの国際安全規格／工業標準化法（JIS）	国際安全規格 ISO13482 の発効に対応した安全認証取得に関する国内体制の整備、関連する JIS について順次策定を進める

なお3章のロボットにおいては表3中の電波法、不正アクセス禁止法、消費生活用製品安全法等が関わるものと考えられる。

4.2 AI 開発ガイドライン案

総務省情報通信政策研究所では、2016年10月から「AI ネットワーク社会推進会議」を開催してきており AI ネットワーク化をめぐる社会的・経済的・倫理的・法的な課題について検討を進めている。この推進会議において、2017年7月に報告書が公開され、「国際的な議論のための AI 開発ガイドライン案(以下、AI 開発ガイドライン)」が策定された。ガイドライン案における開発原則は表4のとおりである[9]。

表4 AI 開発ガイドライン案の開発原則

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

AI 開発ガイドラインは「AI の挙動を説明できるよう

合理的な範囲で留意する」など、基本的には開発者が注意すべきポイントを挙げた内容で構成されている。

しかしながら強制力がない「ソフトロー」と位置づけ、AI 開発を制約するものでなく、開発者を守るためのガイドラインと説明されている[20]。

今後、より詳細な利活用ガイドラインの策定も検討しており、開発者のみならず、AI をビジネスに活用する利用企業や、企業の製品やサービスを通じて AI に触れる利用者も対象とする予定である。一方で利用者向けのガイドラインを作ることによって現時点で意味があるのかについては異論もある[21]。

総務省はさらに 2017 年 3 月に AI ネットワーク社会推進フォーラムを主催し、AI 開発に関わる内外の多くの関係者が来日し参加するなど、密接に情報交換を進めている。

4.3 IoT セキュリティガイドライン

経済産業省や総務省などは「IoT セキュリティガイドライン ver1.0」を発行した[17]。このガイドラインは、IoT 機器やシステム・サービスについて求められる基本的な取組としてセキュリティ・バイ・デザインを基本原則としつつ、明確化することによって、産業界による積極的な開発等の取組を促すことなどを目的としている。

一方で、一律に具体的なセキュリティ対策の実施を求めるものではなく、守るべきものやリスクの大きさ等を踏まえ、役割・立場に応じて適切なセキュリティ対策の検討が行われることを期待している。当該ガイドラインの指針と要点について表5に示す。

表5 IoT セキュリティガイドラインの指針と要点

	指針	主な要点
方針	IoT の性質を考慮した基本方針を定める	<ul style="list-style-type: none"> 経営者が IoT セキュリティにコミットする 内部不正やミスに備える
分析	IoT のリスクを認識する	<ul style="list-style-type: none"> 守るべきものを特定する つながることによるリスクを想定する
設計	守るべきものを守る設計を考える	<ul style="list-style-type: none"> つながる相手に迷惑をかけない設計をする 不特定の相手とつながられても安全安心を確保できる設計をする 安全安心を実現する設計の評価・検証を行う
構築・接続	ネットワーク上での対策を考える	<ul style="list-style-type: none"> 機能及び用途に応じて適切にネットワーク接続する 初期設定に留意する 認証機能を導入する
運用・保守	安全安心な状態を維持し、情報発信・共有を行う	<ul style="list-style-type: none"> 出荷・リリース後も安全安心な状態を維持する 出荷・リリース後も IoT リスクを把握し、関係者に守ってもらいたいことを伝える IoT システム・サービスにおける関係者の役割を認識する 脆弱な機器を把握し、適切に注意喚起を行う
一般利用者のためのルール		<ul style="list-style-type: none"> 問合せ窓口やサポートがない機器やサービスの購入・利用を控える 初期設定に気をつける 使用しなくなった機器については電源を切る 機器を手放す時はデータを消す

なお今後の検討事項として、例えばロボット活用に関する法規制については、IoT においては提供者／利用者が複雑な関係になることが多いことから、今後出現する IoT サービスの形態や、IoT が利用されている分野において規定されている法律などに応じて整理を行って

く必要があるとしている。

4.4 人工知能学会「倫理指針」

人工知能学会はこれまで、人間の知能の崇高さや深遠さを解明したいと考え、それを目指している気持ちを倫理綱領で表現できないか議論してきた。この中で、「すべてのリスクを事前に列挙することは不可能であり、どこかで責任の線引きをする必要がある」とし、AIが今後想定外の振舞いをするのも「想定」した上で、その中でより「良い」ものをつくるために、研究者がどのように技術や社会と関わるかの議論が大事と唱えている[16]。

これらを踏まえて、2017年3月に「倫理指針」を公表した。倫理指針の内容については表6のとおりである。

表6 倫理指針一覧

指針	内容
1 人類への貢献	人類の平和、安全、福祉、公共の利益に貢献し、基本的人権と尊厳を守り、文化の多様性を尊重 人工知能を設計、開発、運用する際には専門家として人類の安全への脅威を排除するように努める
2 法規制の遵守	専門家として、研究開発に関わる法規制、知的財産、他者との契約や合意を尊重しなければならない。 他者の情報や財産の侵害や損失といった危害を加えてはならず、直接的のみならず間接的にも、他者に危害を加えるような意図をもって人工知能を利用しない。
3 他者のプライバシーの尊重	人工知能の利用および開発において、他者のプライバシーを尊重し、関連する法規に則って個人情報の適正な取扱いを行う義務を負う。
4 公正性	人工知能の開発と利用において常に公正さを持ち、人工知能が人間社会において不公平や格差をもたらす可能性があることを認識し、開発にあたって差別を行わないよう留意する。 人類が公平、平等に人工知能を利用できるように努める。
5 安全性	専門家として、人工知能の安全性及びその制御における責任を認識し、人工知能の開発と利用において常に安全性と制御可能性、必要とされる機密性について留意し、同時に人工知能を利用する者に対し適切な情報提供と注意喚起を行うように努める。
6 誠実な振る舞い	人工知能が社会へ与える影響が大ききことを認識し、社会に対して誠実に信頼されるように振る舞う。 専門家として虚偽や不明瞭な主張を行わず、研究開発を行った人工知能の技術的境界や問題点について科学的に真摯に説明を行う。
7 社会に対する責任	研究開発を行った人工知能がもたらす結果について検証し、潜在的な危険性については社会に対して警鐘を鳴らさなければならない。 意図に反して研究開発が他者に危害を加える用途に利用される可能性があることを認識し、悪用されることを防止する措置を講じるように努める。 同時に人工知能が悪用されることを発見した者や告発した者が不利益を被るようなことがないように努める。
8 社会との対話と自己研鑽	人工知能に関する社会的な理解が深まるよう努める。 社会には様々な声があることを理解し、社会から真摯に学び、理解を深め、社会との不断の対話を通じて専門家として人間社会の平和と幸福に貢献することとする。 高度な専門家として絶え間ない自己研鑽に努め自己の能力の向上を行うと同時にそれを望む者を支援することとする。
9 人工知能への倫理遵守の要請	人工知能が社会の構成員またはそれに準じるものとなるためには、上に定めた人工知能学会員と同等に倫理指針を遵守できなければならない。

人工知能学会では倫理指針を公表したことについて、「市民としての」倫理と整合的な倫理規範に従って行動した上で、「専門家としての」倫理規範を守ることが重要だと説明している。すなわち、人工知能そのものの倫理を議論する前に、研究者自身がどのように社会に関与していくのかという立場を定めることが重要だとしている。一方で、綱領に従わない場合において即除名とすることではなく、遵守できない理由を述べてもらうなどの柔軟な綱領の在り方も提示している。

4.5 東京大学次世代知能科学研究センター

AI・ロボットの研究開発は国内大学でも活発に進められているが、ここでは一例として東京大学次世代知能科学研究センターを取り上げる。

当センターでは2017年10月に国際シンポジウム「AIと社会」の開催し、欧米でAIの倫理規定や開発指針に携わる識者を招待し、AI開発ベンダーと利用企業とが、AIの利活用と合わせて倫理問題に関する議論がされて

いる[12]。

4.6 ロボット革命イニシアティブ協議会

政府のロボット新戦略(4.1参照)が策定された際の組織的プラットフォームとして「ロボット革命イニシアティブ協議会」が日本機械工業連合会等により2015年5月に立ち上げられた。ここでは産業界でのAI・ロボットの利活用のための指針を検討しており、事業目的としては表7のとおりである[13]。

表7 AI・ロボットの利活用のための事業目的

事業目的	
1	ロボット・イノベーション及びロボット利活用推進に関する課題解決に資する関係者間のマッチング、ベストプラクティスの共有・普及の推進
2	国際標準化活動の推進に向けた情報共有、共通課題の整理及び対応策の企画・立案
3	情報セキュリティの確保の方策の企画・立案
4	国際プロジェクト等の企画・立案
5	実証実験のための環境整備
6	人材育成のための企画・立案
7	関係機関との連携による研究開発、規制改革等の推進
8	国際連携を含めた関連情報の収集・発信、普及・啓発事業の推進
9	その他

ロボット革命イニシアティブ協議会は今後も政府と連携し、機械産業での横断的連合体として活動し、ロボット開発における方針なども立案していくものと考えられる。

4.7 海外事例

国内におけるAI・ロボット研究開発に関するガイドライン策定の動きは、海外事例等からの影響を強く受けている。

経済協力開発機構(OECD)ではこれまで個人情報保護などの法制化を勧告してきた実績から、2017年秋からAIを議題に取り上げる動きがある。そこで日本は総務省の「AI開発ガイドライン」を提案し、早期から国際ルールへの主導権をとりたい狙いがあると考えられる[22]。

欧州議会は2017年1月にロボットについてルール化を勧告し、「報告書:ロボティクスにかかわる民法規則に関する欧州委員会への提言」を公表し、いわゆる「Robot Law」に向けた議論を開始している[14][15]。ここではAIとしてのロボット、IoTとしてのロボットに区別なく議論の対象となると考えられる。さらには当該報告書の付属文書にて「ロボット憲章」を提案している。この憲章では研究開発者、設計者、倫理委員会そして利用者それぞれに対しルール・規範が設定されている。今後は組織面や法制度面での整備を進めていくものと考えられる。

グローバルIT企業のうち一例としてマイクロソフト社を取り上げる。マイクロソフトは、AIを使ったチャットボット「Tay(テイ)」をサービスした際に、差別発言を教え込むような悪意のある利用者からの攻撃に弱いという脆弱性をつかれ、短期間でサービス停止した経験がある。

マイクロソフトではその後、後継の「Zo(ゾー)」の公開し、キーワードなどを基に人種差別的な表現や政治的発言に対し、利用者に注意を促したり、直答を避けたりするなど、自社のノウハウで制限をかけている模様である。さらに公平性、説明責任、透明性、倫理をベースとした技術者向けガイドラインを社内策定している。

またマイクロソフト主導で Google や IBM など米 IT 大手が集まり「Partnership on AI」を立ち上げ、AI の開発や利用段階で求められる倫理概念について議論を展開している[18].

4.8 開発ガイドラインに関する反応

これまでロボット・AI 開発に関連するガイドラインの一部を紹介したが、一部の研究開発者から、“AI の研究開発を萎縮させる”、“SF で語られる AI 脅威論を現在の開発現場に当てはめるような、ナンセンスな議論がされている”などといった異論や批判も出始めている[8][19].

これに対し、例えば総務省の AI 開発ガイドラインでは厳守を義務付けておらず(4.2 参照)、人工知能学会の倫理指針においても指針に逸脱したならば、研究開発に制限を加えるといった記載にはなっていない(4.4 参照).

また、人工知能学会「倫理指針」にも触れているが、AI・ロボットの研究開発に関わるガイドラインは、これらが動作する事象全てを網羅して策定し公表しているわけではなく、むしろ不可能であると考ええる。

今後ガイドラインの見直しや、具体的な手順・手引きが策定されるものと考えられるが、研究開発が目覚ましい AI・ロボット分野において、想定していなかったイノベーションはビジネス展開が起きることも否定できない。先行事例にあるガイドラインが、それぞれのロボットにどのように適用させるかといった、判断が今後必要になってくる。

5. ロボット開発・利用とガイドラインの関連性

5.1 IoT と AI に関わるガイドライン

4 章の先行事例から、ロボットの開発・利用におけるガイドラインとしては、IoT として情報セキュリティに対するガイドラインと AI として人的影響を考慮したガイドラインの両面が含まれる。

IoT としてのロボットに関わるガイドラインとしては、従来の情報セキュリティに関するガイドラインを踏襲し、様々な IoT 機器と接続し活用していく上での、情報漏えいや改ざんなどへの対策が主となるものである。

一方 AI としてのロボットに関わるガイドラインは学習機能が搭載され、自律的に動作することで、人への影響を考慮した内容の対策が求められる。

特に学習機能に関して、従来開発者側に負わされていた責任が、利用者側にもあるという課題が出てきた。さらには 5.3 節で触れる BtoBtoC の構図から、開発者と利用者の中に存在する利用企業への責任も考慮しなくてはならない。次節では、AI の学習機能に特有の課題について整理する。

5.2 AI 開発者における利用者側への課題

AI・ロボットに関しては研究開発者のみならず、利用者への規制やリテラシーも必要があるという意見もある[21]. これは、AI・ロボットがアルゴリズムの開発に加え、学習等のために AI に与えるデータの内容によって、判断のしかたや挙動が変化することに起因する。

このように AI の倫理面でのリスク責任について、開発者と利用者の線引きが極めて難しい。したがって、利

用者側も AI のリスクをよく認識し正しく使う意識が欠けると、現状の AI の弱点があらわになり社会の不利益になりかねない。

研究開発者側としても、自身の倫理観が求められるとともに、利用者側の使用目的を想定しておく必要がある。たとえば、マイクロソフトの事例(4.7 節参照)のように、AI が悪意を持った利用者に使われることのリスクへの対応も考慮するべきである。

したがってできる限り悪用を防止できる機能を研究開発したり、利用する際の「手引き」を作成しこれに遵守を求めたりしていくなどの取り組みを検討し、利用者が弱点を突いて悪用するような AI・ロボットの利用に歯止めをかけることが必要となる。

5.3 利用企業側としての AI 利活用に関する課題

一方で、AI・ロボットを市場展開していく上では、前述の「研究開発者」と「利用者」だけではなく、「BtoBtoC」の中間の B、すなわち研究開発者の技術を採用して事業に AI を活用する立場の「利用企業」についても考慮する必要がある。

AI の商用利用が広がると、5.2 節で述べたように開発者と利用者の境界はよりあいまいになる。特に AI 開発の規定や指針は、主に開発ベンダーを想定しているものの、AI のリスクは開発ベンダーの AI 技術をビジネスに利用する利用企業の取り組み方にも大きく関わる。

さらには、AI を学習させる際のデータの扱い方やプライバシー情報の取り扱いも慎重を要する。したがって AI・ロボットの利用企業にも、開発企業と同じ水準の高い倫理観やリスクへの配慮が求められる。

5.4 開発者・利用企業・利用者ごとのガイドライン

ここで AI に関するガイドラインを開発者、利用企業および利用者に分け、表 8 のようにレベル分けを試みた。

表 8 AI に関する開発・利用向けガイドライン

	AI
開発者	レベル Ad
利用企業	レベル Ab
利用者	レベル Au

先行事例の多くは、開発者向けを取り上げたため、「レベル Ad」に分類されるものの、今後は全てのレベルでガイドラインが必要になると考える。

しかしながら一方で、それぞれのレベルを明確に区分することは難しくなると考える。特に深層学習では、学習データと結果の因果関係が明確化できない懸念があり、例えば利用者側(レベル Au)でのロボットが誤った行動をとった学習場合にどのレベルが責任主体となるのかが、見極めにくくなるためである(5.2 節, 5.3 節参照)。

5.5 情報セキュリティポリシー基本構造への適用

情報セキュリティポリシーについては、図 2 に示す 3 階層の構造がよく知られている。ロボット開発についても、情報セキュリティポリシーの基本構造を用い、基本方針・対策基準ならびに実施手順それぞれに対して規定などを策定することが必要になると考える。

先行事例のガイドラインのほとんどは情報セキュリ

ティポリシーにおける「基本方針」に該当する項目が多く、具体的な対策基準・実施手順まで公開している事例は少ない。これは一部の企業等において内部で独自に策定しているか、あるいは未だ策定する段階でないと判断しているものと推定される。したがって今後利活用が進むにしたがって、具体的な策定が必要になる。

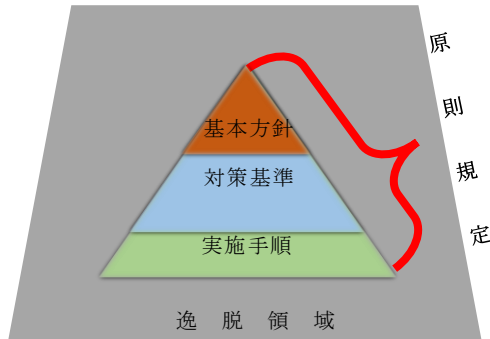


図2 情報セキュリティポリシー
基本構造

5.6 ガイドライン策定における例外措置の可能性について

さらには、既存のガイドラインを個々のロボットに適用させるにあたり、本来の規定にそぐわない事象や想定外の事象にも対応できる仕組みが必要と考える。そこでガイドラインに予め例外措置を策定することで、柔軟にロボットの開発を進めることができるようになることが期待できる。

図3 [23]に示す情報セキュリティポリシーの基本構造と例外措置のモデルを参考にしながら、今後のガイドラインの適用にむけて検討していくことが有効と考えられる[24]。

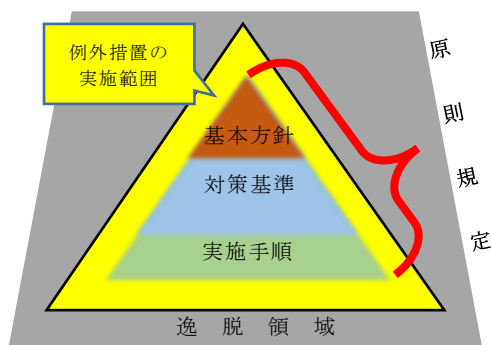


図3 情報セキュリティポリシー
基本構造と例外措置

特に4.8節でも触れたが、既存のガイドラインにおいて厳密に策定することを望まない傾向にあることも考慮すれば、例外措置の適用を検討することは十分に考えられる。

6. テレビを一緒に視聴するロボットでのガイドライン策定に向けて

情報セキュリティが企業の内情と密接に関連していることから、企業がセキュリティポリシーを定め、それ

に沿った情報セキュリティガイドラインを運用しているように、ロボット開発においても、その開発目的・利用目的に合わせた開発ガイドラインが必要である。

我々はテレビ視聴ロボットの開発を一実例としてロボット開発・利用の課題を整理し、先行事例のガイドラインをブレイクダウンし、テレビと一緒に視聴するロボットのための開発ガイドラインの検討を進めている。

6.1 テレビ視聴ロボットに該当するガイドラインとレベル

本節では実際にテレビ視聴ロボットに適用するガイドラインとレベルについて考察する。

テレビ視聴ロボットは現時点では単独の自律型のシステムであるため、表8のAdレベルである。今後機能拡張に外部サービスを利用する場合は、Adに加えIoTに関するセキュリティガイドラインが、さらにはAbレベルも視野に入れる必要がある。

参考になる先行事例として、IoTとしてのロボットに関わるガイドラインについては、「IoT情報セキュリティガイドライン(経産省他:4.3項)」を、AIとしてのロボットに関わるガイドラインについては、「AI開発ガイドライン(総務省:4.2項)」ならびに「倫理指針(人工知能学会:4.4項)」を検討している。

またAIに関するガイドラインは表8を参照にすると、「AI開発ガイドライン案」および「AI倫理指針」は、レベルAdとレベルAbの一部が含まれる。なおレベルAuに該当するガイドラインについては、本稿の調査範囲において統一的なものは少ない。

今後ガイドラインを策定するにあたっては、どのレベルに対して具体的に決めていくかが課題となる。

6.2 テレビ視聴ロボット用のガイドライン策定に向けて

今後テレビ視聴ロボットの機能拡張に向けた研究開発を進めていくにあたり、人的影響への対策を考慮したAI研究開発に関わるガイドラインのみならず、IoTにおける情報セキュリティガイドライン、さらには放送番組を取り扱う上での規程等、様々なルールを考慮しなくてはならない。

IoT情報セキュリティガイドラインについては、5.5節でも述べたように、これまでの情報セキュリティポリシー(図2参照)を用い、基本方針・対策基準ならびに実施手順まで策定することが可能かと考える。

一方、AIに関するガイドラインについては基本方針が既存のガイドラインを参考にできるものの、具体的な対策基準や実施手順については、独自に策定しなくてはならない。例えばロボットが撮影録画や、番組受信によって入手した視聴履歴・視聴データを取得・利活用するデータへの要配慮、発話・しぐさが一般社会でどの程度制限・許容されるかといった、自律化する上での人的影響を考慮したガイドラインへの検討等が求められる。

AI研究開発に関わるガイドラインについては、今後、他機関により対策基準や実施手順にあたるものが提案・提言されることも考えられる。引き続き今後の動向を注視していくとともに、我々が研究開発を進めるテレビ視聴ロボット用に適応できる具体的なガイドラインの策定を検討していく。

7. まとめ

ロボットの研究開発に関するガイドラインの先行事例についての課題を取り上げ、テレビと一緒に視聴するコミュニケーションロボット(テレビ視聴ロボット)を研究開発していくにあたっての考察と今後の取り組みについて述べた。

コミュニケーションロボットは、誤動作を起こしても直接身体への危険には原則及ばないと考えられるものの、その言動や振舞いについては、人間の気持ち・心理・思想・教育などに影響を与える可能性がある。またコミュニケーションロボットは親しみやすく利用してもらうよう設計していることから、ロボットへの信頼感や“愛情”に近い感情を利用者が持つことになれば、前述の影響は深刻になると考えられる。

引き続き「テレビと一緒に視聴するロボット」を研究開発していくにあたり、参考となる開発ガイドラインができることを期待する。それとともに、テレビ視聴ロボットが今後自律性を伴い、一視聴者として人に置き換わっていく効果を探索していく中で、我々としてもテレビ視聴ロボット用としての開発ガイドラインの策定を目指していきたい。

参考文献

- [1] “高齢者の家族と世帯 | 平成 28 年版高齢社会白書” 内閣府ホームページ。
http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/zenbun/s1_2_1.html オンライン (参照 2017-11-6)
- [2] “クローズアップ現代:家族はいるけれど〜急増“日中独居”高齢者〜”。NHK 総合テレビ:2015 年 12 月 1 日放送。 <http://www.nhk.or.jp/gendAI/articles/3741/1.html> (参照 2017-11-6)
- [3] 木村義子, 関根知江, 行木麻衣. テレビ視聴とメディア利用の現在〜「日本人とテレビ・2015」調査から。放送研究と調査, pp.18-47, August, 2015.
- [4] 金子豊, 星祐太, 上原道宏. テレビ視聴ロボットにおける字幕文内キーワードに基づく発話生成手法. 映情年大, 2017
- [5] 星祐太, 金子豊, 上原道宏. テレビ視聴ロボットに搭載したカメラとマイクフォンアレイを用いたテレビ及び人の方向検出手法. 映情年大, 2017
- [6] 金子豊, 星祐太, 上原道宏. 人と一緒にテレビを視聴するロボットの機能検討と試作. RSJ2017 (2017)
- [7] “テレビ視聴ロボット”. NHK 技研公開 2017 ホームページ. <http://www.nhk.or.jp/str/open2017/tenji/15.html> (参照 2017-11-6)
- [8] “AI ネットワーク社会推進会議 報告書 2017 (案) に関する意見募集に対して提出された意見”. AI ネットワーク社会推進会議ホームページ。
http://www.soumu.go.jp/main_content/000499370.pdf (参照 2017-11-6)
- [9] “国際的な議論のための AI 開発ガイドライン案”. AI ネットワーク社会推進会議ホームページ。
http://www.soumu.go.jp/main_content/000499625.pdf, (参照 2017-11-6)
- [10] “ロボット新戦略”. 経済産業省ホームページ。
<http://www.meti.go.jp/press/2014/01/20150123004/20150123004.html>, (参照 2017-11-6)
- [11] “ロボット革命実現会議第 5 回配布資料 1-1, ロボット活用に関する環境整備 2014 年 12 月”. ロボット革命実現会議ホームページ。
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/robot/dAI5/siryou1-1.pdf>, (参照 2017-11-6)
- [12] “AI と社会”. 東京大学次世代知能科学研究センター。
<http://www.AIandsociety.org/>, (参照日:2017 年 11 月 6 日)
- [13] ロボット革命イニシアティブ協議会。
<https://www.jmfri.gr.jp/>, (参照 2017-11-6)
- [14] “欧州におけるロボットに関する政策と法を巡る動向, AI ネットワーク化検討会議 報告書 2016 参考資料 1”. 総務省ホームページ。
www.soumu.go.jp/mAIIn_content/000426493.pdf, (参照 2017-11-6)
- [15] “欧米における AI・ロボティクスにかかる合意形成の動向, AI ネットワーク社会推進会議開発原則分科会参考資料, 2017 年 2 月”. 総務省ホームページ。
http://www.soumu.go.jp/mAIIn_content/000493522.pdf, (参照 2017-11-6)
- [16] “公開討論:人工知能学会 倫理委員会 (2016/6/6)”. 2016 年度人工知能学会全国大会ホームページ. AI-elsi.org/archives/405
- [17] “IoT セキュリティガイドライン ver1.0 (平成 28 年 7 月)”. IoT 推進コンソーシアムホームページ。
<http://www.meti.go.jp/press/2016/07/20160705002/20160705002-1.pdf>, (参照 2017-11-6)
- [18] □ 経コンピュータ/ 日経 ITPro, 2017/4/10 ,
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/14/346926/040600923/?rt=nocnt>, (参照 2017-11-6)
- [19] □ 経コンピュータ/ 日経 ITPro, 2017/5/23 ,
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/17/051800199/052200001/?rt=nocnt>, (参照 2017-11-6)
- [20] □ 経コンピュータ/ 日経 ITPro, 2017/9/4 ,
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/14/346926/082801104/?rt=nocnt>, (参照 2017-11-6)
- [21] 日経コンピュータ/ 日経 ITPro 2017/10/3
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/watcher/14/334361/092900926/?rt=nocnt>, (参照 2017-11-6)
- [22] □ 経コンピュータ/ 日経 ITPro, 2017/10/10 ,
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/17/051800199/052200001/?rt=nocnt>, (参照 2017-11-6)
- [23] 村崎康博, 原田要之助. 情報セキュリティポリシーにおける例外規定の普及に向けての一考察. 情報処理学会研究報告. Vol.2016-SPT-20 (2016)
- [24] 村崎康博, 原田要之助. 情報セキュリティポリシーにおける例外措置に関する一考察. 第 15 回情報科学技術フォーラム講演予稿集. 3P-RN003 (2016)