

私たちが求める AI・IoT を活用した 安全・安心な消費生活

平成 30 年度調査報告書

公益社団法人

日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会
(NACS)

消費者提言特別委員会

はじめに

日々目まぐるしく進化する AI・IoT (※)。私たちは AI・IoT によりもたらされる恩恵に、この先どのようなことを期待し、どのようなことを心得ていく必要があるのか。

身近なモノがインターネットで繋がることにより、将来の担い手になる若者にとって働きやすい環境づくり、若い世代が安心して子供を育てられる生活空間、高齢者が健康を維持し快適な生活を送ることができる家、地域全体の災害情報や見守りネットワークによって安全に暮らせる街づくりなどが期待されている。

一方で、私たちの計り知れないところで自身の情報が利活用されている現実も把握しておかなければならないと考える。

それほど遠くない未来に向かい、事業者独自の商品開発や自治体と事業者が手を携えた実証実験、国レベルでの取り組みも見られる中、私たちはその中のいくつかの取り組みに触れ、実際に世代別の生活者の生の声を拾い、私たちが求める AI・IoT を活用した安心・安全な消費生活とはどのようなものかを検証した。

以上のことから、AI・IoT に期待される安心・安全な暮らしのための多様な取り組みについて、生活者の目線を取りまとめた。

(※) AI (Artificial Intelligence アーティフィシャルインテリジェンス：人工知能)
IoT (Internet of things:モノのインターネット)

「私たちが求める AI・IoT を活用した安全・安心な消費生活」

目 次

I	国立大学法人 電気通信大学 創立 100 周年記念講演会 講演レポート・・・	1
II	パナソニックセンター東京 Wonder Life-Box 見学レポート・・・・・・・・	2
III	東京都消費者月間交流フェスタ参加レポートとアンケート調査・・・・・・・・	4
IV	講演会「ロボットがあなたの暮らしにやってくる?!」 ～家事も介護もロボットがおたすけ～ 講演レポート・・・・・・・・	7
V	まとめ	9
VI	提 言	11

I 国立大学法人 電気通信大学 創立 100 周年記念講演会 講演レポート

(2018. 7. 15.)

電気通信大学は、我が国の通信や工学の研究者を輩出する国立大学である。2018 年 7 月 15 日、創立 100 周年記念講演で人工知能やロボットについての講演があると聞き、AI や IoT について素人である私たちが研究者の発表を直に聞くことができる格好の機会だと思い、メンバー 4 人で講演に参加した。

1 坂本真樹教授のお話

2 講演の前半は、「人工知能が感性を持つ未来に向けて」国立大学法人電気通信大学大学院 情報理工学研究科 情報学専攻 人工知能先端研究センター 坂本真樹教授の講演であった。

坂本教授は、『現在、人工知能によるディープラーニング（深層学習）が発達し、AI の識別・予測・実行能力は急成長したが、これからの人工知能には、「曖昧性」や、人によって捉え方が違う「感じ方」に注目した「人間に寄り添う人工知能」「人間の想像力や感情をサポートする人工知能」が必要だ。』とおっしゃられている。

具体的には、オノマトペ（物が発する音を言葉で表現する擬音語や、感情や感覚を言い表す擬態語などの言葉）を理解できる人工知能や、言葉の持つ空気感を色で表し、感情を色に置き換える人工知能の開発について紹介された。

日本語の語彙には、四季折々の変化を表す言葉や、複雑な色彩表現に繋がる言葉など、曖昧で、含みのある感情を表す言葉が多くある。坂本教授の研究は、日本語の特徴や日本人の感性を持つ人工知能の創作に関わる研究であると思う。人工知能を持つロボットが、人との会話で、その人の気持ちを読み取り、ある時はロボットが顔を紅潮させて、優しく「ホーンとした」会話を人に投げかける場面を、坂本教授のお話から想像できた。

2 小嶋秀樹教授のお話

後半は、「自然言語処理 認知発達ロボティクス 自閉症モデル 電気通信大学 (UEC) 卒業のフルスタック研究者の挑戦」国立大学法人 東北大学大学院 教育学研究科 小嶋秀樹教授の講演であった。

小嶋教授の研究は 単語の類似度から類推して文章を翻訳する AI 開発から始まった。教授は、人と同じように周りの世界を感じ取り、働きかけを行うロボット開発を目指し、人型ロボットの研究をされ、次に、4～5 歳児の幼児ロボット（インファノイド）開発に向かわれた。そして、インファノイド研究から、乳児と親が、お互いアイコンタクトをして言語獲得する行程に小嶋教授は注目し、自閉症の人の脳の研究に至った。シンプルなヒヨコ型ロボット Keepon（認知発達ロボティクス）を開発され、幼児や障害児がロボットとコミュニケーションを取る行動観察から、保育や障害児治療に認知発達ロボットを応用する研究が続けられている。視線と頭部の動きだけで、感情表現を行う Keepon については、

「Keepon ロボット」で検索すると動画を見ることができる。

【感想】

これからの日本社会は、人口減少と高齢化が進み、国家プロジェクトとして産業の AI 化が進んでいくことだろう。両教授が研究されている、人間に寄り添う AI、保育や療育の助けになるロボットが、近い将来、私たちの身近な存在になる予感を得て、電気通信大学を後にした。

II パナソニックセンター東京 Wonder Life-Box 見学レポート (2018. 7. 4.)

近い将来、AI・IoT が私たちの暮らしにどのように使われ、どのように生活が変わっていくのかを垣間見るために、東京の有明にあるパナソニックセンター東京 Wonder Life-Box に出かけ、パナソニック株式会社の家電を利用した未来を見学した。

「2020 年～2030 年のより良い暮らし」“A Better Life, A Better World”で体験した、私たちの暮らしをそっと後押ししてくれる環境とは。その見学記をここに記したい。

コンセプト「憧れの豊かな暮らし～自分らしく、快適に～」

家電製品や住宅設備から集まる情報をもとに、その人、その家族が最適な街・社会のデジタル家電をうまく利用することで、主体的に心地よく暮らす。

家の中の3つのスペースと、街と家との繋がりを見学した。

1 エントランス (土間)

地域社会、近所とつながるコミュニティスペースとしての空間を提案する

- 入口ドアの顔認証の機能：家族なら自動でドアが開く。(防犯機能の充実)
- 透明スクリーン：透明←→映像表示の切り替えが可能なサイネージ (=透明表示パネル)
- エアーシャワー：衣類に着いた外部からの花粉、PM2.5などを除去
- 住宅水素インフラ：水素と光で反応する燃料電池 (エネルギーボックス) で住宅内の使用電力を賄い、蓄電もできる
 - 例：水素燃料電池による充電器の上に炊飯器をのせ、セットして出かけることも可能
- ウィルスセンシング：空間内のウィルスを高感度で検知し、感染拡大を未然に防ぐ
- RFID 技術 (Radio Frequency IDentification の略)：RF タグにハンディ (読み取り機) をかざし、内蔵されたメモリーを読み取り、電波を送ることによって、離れた場所にあるデータを引き出すことができる。
 - 例：日本酒など、びんの底に IC チップが埋め込まれていて、かざすと酒の生

産履歴などの情報がサイネージに表示される。

2 寝室・洗面

- 屋外の気象から判断して、室内の照明・空調などを最適にコントロールする。
- 木漏れ日の演出
例：プロジェクターで壁、天井に景色、樹木、星空などを投影
- 非接触センシング（非接触モニタリング）
例：ベッド上に寝ている人の心拍・呼吸などをミリ波レーダーで測定したり、カメラが、心拍・血圧・体温や気持ちまで（顔色、血流の変化などから）判断する。AI が人の気持ちにそって話しかけ、会話ができる。

3 リビング&フリースタイルキッチン

- 天井のセンサーでテーブル上に様々な表示が投影できる。
- タブレット端末内の情報（EX. 写真、電子書籍など）を壁に投影して家族で見る
- 冷蔵庫の機能を備えた宅配ボックス
例：玄関側で配送物を入れる→キッチン側から取り出す
- 冷蔵庫内の食材で作れるメニューをAI が教える。
- キッチンカウンターに、レシピなどの情報が表示される。
- 水道からの注水は、レバーで操作する必要がなく音声で可能。
例：「コーヒー3杯分の水を入れて！」

4 Wonder Town ～未来の街角ショッピング～

- 店舗サイネージ
例1：街角の店舗のショーウィンドウがデジタルサイネージで構成される。
デジタルを駆使することによって、実際の商品が、デジタルで表示されるため、スマホなどをかざすと、その商品情報や販売方法がスマホに映し出される。そこから、注文もでき、自宅への配送も可能となる。
例2：街角情報クリッピング街のサイネージや照明に端末をかざすだけで、店舗や商品情報を手軽に入手できる。

5 全体の特徴

- 壁・天井・カウンターなどへの表示・投影は、投影用のスクリーンを必要とせず、単焦点プロジェクターを使用。液晶ディスプレイよりも目に優しく疲れない。
- この住宅システム全体にAI が関わっている。

【感想】

- ① 心拍・呼吸・血圧などの身体情報データを、かかりつけの医療機関に自動送信される

と良いのではないかと？単身高齢者世帯などでの室内の見守りも兼ねて、なにかあった場合に外部に通報するシステムになりうるか。

- ② AI との会話で、コミュニケーションしながら、ディープラーニングさせて AI を育てていくにはどんな言葉、話しぶり、接し方がよいのか。(けなすような言葉や馬鹿などの言葉は使わない方がよい)
- ③ 高齢者は新しい機能を持った機器や設備を取り入れることをあまり好まない傾向にある。導入し広めていくにはどうしたらよいか。
- ④ これまでの日本の文化の良いところを残し、AI・IoT を活用する。「土間」という、リビングと玄関の間の空間を利用した他者とのコミュニケーションの場を作り出す。そこに AI・IoT を用いることによって、場をさらに豊かなものにすることが可能。
- ⑤ ただ便利だけでなく、話題をくれる、記録をしてくれる、少しだけ手助けをしてくれるなど、自分に何かを仕掛けてくれることで、生活や気持ちが豊かになれる、そんな効果のある家電であれば、AI・IoT を自然に受け入れることができるような気がした。



Wonder Life-Box 入口にて

Ⅲ 東京都消費者月間「交流フェスタ」参加レポートとアンケート調査

(2018. 10. 12～13)

交流フェスタとは、東京都と消費者団体が協働事業として、消費者意識の啓発、消費者団体相互の連携強化、消費者・事業者・行政の協働の推進を目的として、10月を中心に消費生活に関する各種イベントの一つである。

41年目を迎えた今年は、メインテーマを『見て！聞いて！話そう！交流フェスタ』とし、新宿駅西口広場イベントコーナーに約38,500人の方々が来場され、消費者団体、事業者団体、行政等が「くらし」「環境」「食」「安全対策」「消費者被害防止」「子供」の6エリアに分かれて情報発信を行い、クイズラリー形式で楽しく学んでいくイベントになった。当委員会も展示とクイズラリーに参加し、多くの来場者と交流し、アンケート調査にご協

力いただいた。

そこで展示発表をした状況説明や写真などを紹介する。

1 展示発表テーマ「私たちの求める消費社会～AI・IoTを活用して」

NACS消費者提言特別委員会は「くらし」エリアのブースに出展し、私たちの近未来の暮らしがどのように変わっていくか、変わりつつあるかについて、また、見学記のパネルを用意し、わかりやすく説明をした。来場者は興味深く足を止めてくださり、質問なども多くいただいた。家を中心とした住宅エネルギー管理システム（HEMS）に関する多様なサービスなどを紹介した。



「私たちの求める消費社会～AI・IoTを活用して」の展示コーナー

2 交流フェスタでのアンケート調査（2018.10.12～13）

交流フェスタの来場者にAI・IoTをどう使いたいのかアンケート調査を実施した。

【質問】 展示パネルを参考に、あなたは生活の中でAI・IoTをどのようなことに利用したいですか？ AI・IoTに助けてもらいたいことなどありますか？

【アンケート結果】

若者世代（20代位）

1	緑がいつも見られる
2	エアーカーテン（花粉を遮断）
3	エアーシャワー（自宅玄関やロビー、百貨店入口等にあるといいな）
4	自分の代わりにお金を稼いでほしい
5	お風呂を沸かしてほしい
6	室内環境管理（自動で快適温度、空気清浄をしてくれる）
7	外出中、エアコン作動や風呂沸かし（帰宅すると快適）

8	冷蔵庫に調理したものを入れといてくれる
---	---------------------

子育て世代 (30~40代)

1	幼児の遊び相手になってほしい
2	子供2人小さい。両手が使えないとき「ドア閉めて」と言ったら閉めてくれるとよい
3	電気自動車使いたい
4	間違ったデータが使われそうで怖い感じ

ミドル世代 (50代)

1	ストックしている食材の管理をしてほしい
2	日々の健康状態のチェックと運動や食事のアドバイス
3	安全・安心なくらしを！高齢者や乳幼児の見守り
4	健康管理のカメラ測定
5	大学生の娘を起こしてほしい
6	健康状態の見える化
7	セキュリティの確保
8	家事負担の軽減
9	ペットの世話（餌とかトイレのこと）

シニア世代 (60代以上)

1	自動車の自動運転（病院通いに車は必要。自動運転はありがたい）
2	風呂掃除
3	顔認証は助かるがマスクや眼鏡をしていても大丈夫ですか？
4	ロボット
5	スマートスピーカー見たことありませんが日本の所有率知りたいです
6	あまり機械にコントロールされたくない（自分で気をつける）
7	高齢者の身体に健康診断は負担 ⇒ ベッドに寝るだけで或は椅子に座ったままで健康チェックが出来るとよい
8	家事軽減なら全て利用したい
9	リビングが土間のようになって人が集まれるスペースとなっているのは good!
10	シューズクリーナー（下駄箱に履いた靴を入れておくとクリーニングしてくれる）
11	光熱費削減
12	帰宅すると誰かいる雰囲気がほしい（ペット位の大きさで存在感があるとよい）
13	独居老人には話し相手の AI ロボットはよいが、自分ですることも必要ではないか。すべて機械まかせは抵抗あり
14	照明とかエアコンの作動
15	睡眠の質や血圧、無呼吸などをチェック・測定できるベッドが嬉しい
16	生活の中より、自身の体調（聴覚）の機能を助けてもらえるものがほしい

17	災害時を考えると自宅に水素で蓄電できるのはいいですね！
18	介護用ロボットが必要になるのかな
19	骨密度,体重など9項目朝夕チェック可能（タニタ製）。食事は全て手作り（90代女）
20	民生委員に登録して人に助けてもらうので特に必要なし。2人暮らし十分である

IV 講演会「ロボットがあなたの暮らしにやってくる?!」

～家事も介護もロボットがおたすけ～ 講演レポート

東京都消費者月間メインシンポジウム （2018.11.1）

講師：東京大学 IRT 研究機構 機構長 下山勲 教授

1 少子高齢化社会の課題を解決するために

国立社会保障・人口問題研究所発表の「日本の将来推計人口（平成18年12月推計）」によると、2055年には日本の総人口は8993万人に減少、高齢者率は41%になる。2025年には標準的なファミリー（夫婦と子）は、全世帯の4分の1になり、単身、高齢夫婦、要介護者世帯が増加し、介護を家族に託すことが困難になると予測されている。

少子高齢化社会の課題を解決するためには、企業や経済活動を巻き込んだイノベーション（社会変革）が必須となり、その一つにロボットがある。

少子高齢化社会に求められるのは、高齢者の活動を拡大し、自立した生き方を支援し、さらに介護負担を軽減することである。そのために、家族や社会の理解と支援、社会制度改革、外国人の受け入れなどに加えて、アシスタントロボットなどIRTによる支援があげられる。

2 ロボット研究は生物を参考に！

ロボットの研究は、生物の特徴を観察し、それをロボットの機能に置き換えることで進められてきた。2足歩行、4足歩行（動物）、6足歩行（昆虫）には、安定な歩行のための重心の移動に特徴がある。特に6足歩行は、重力を利用しない安定的な歩行であることを様々な実験で解明した。

また、クローラゲハやショウジョウバエを使った実験で飛翔の仕組みを解明。カイコガの雄が雌のフェロモンを触覚で感知して雌に近づくことを神経行動学から解明し、それらをロボットへと応用した。

3 IRTの描く将来ビジョン——ロボットのある未来の暮らし

① パーソナルモビリティロボット（PMR）

高齢者が自立して安全・安心に移動することを支援するのが、パーソナルモビリティロボット（PMR）である。屋外用 PMR は、車いすを意識した一人乗りロボットで、地図データをダウンロードしておけば、センサーで自転車の動きや道路上の障害物を感知しながら安全に移動できる。

また、屋内用 PMR は、コンピューター接続の天井カメラにより 24 時間データをとっており、人の活動の異常を検出したり、健康モニタリングセンサーで日々の健康状態を計測できる。

② アシスタントロボット（AR）

被介護者のいる家族の家事負担を減らし、暮らしを支援するためにアシスタントロボット（AR）が役立ち、ロボットならではの情報を利用したサービスが実現できる。

例えば、洗濯機についている QR コードを読み込むことにより、洗濯機のマニュアルを自動でダウンロードし、ロボットが洗濯機を操作する。また、食器にバーコードを付ければ、食器の形状などを認識して、食器の後片付けをする。家庭内の物の置き場所を管理することができ、人が最後に置いた場所を忘れても、ロボットが片付けを記憶しているので、どこにあるか教えて「思い出し」を支援してくれる。

③ 家庭内でのロボット受容について

20 代から 50 代の女性 400 人の調査（I R T 研究機構・電通総研共同調査）では、家事の負担が大きく、ロボットに代替してもらいたい作業として、食事の後片付け、掃除機・モップかけ、風呂掃除などがあげられた。

PMR や AR などのロボットの価格がいくら位なら購入され、普及していくであろうか。

電通総研の調査によると、PMR は、販売価格が 100 万円のと看、需要台数は 1,720 万台（17,2 兆円）とのこと。購入理由は、40 代は身の回りの高齢者のために、60 代は車代わり、自転車代わりに自分で使うためとなっている。

AR は、販売価格が 100 万円のと看、需要台数は 1,080 万台（10,8 兆円）である。購入理由は、40 代は家事や子育ての負担軽減、70 代は家族を頼らず自立して生活したいためとなっている。

④ 技術的な課題と非技術的な課題

ロボットはまだ家庭に普及していない。産業用ロボットやパーソナルロボットはあるが、家庭用の PMR や AR は量産化されず、高価である。普及するためには他にも様々な課題がある。

例えば、大きすぎる、堅い、重い、大きな消費電力、バッテリーの容量不足など技術的な課題があげられる。非技術的な課題としては、PMR の道路交通法への対応、安全認証、不正アクセスの防止・プライバシーの保護、事故責任、ロボット対応保険の検討、標準化、ロボットに対する社会の受容性などがある。

これらを踏まえた上で I R T 研究機構として、少子高齢化の暮らしにロボットを導入することを進めている。

【感想】

講演では多くのデータや画像が映され、大変楽しく興味深いものだった。

動物や昆虫の4足、6足歩行や虫の飛翔の研究は、人とは違った自然界の生物の進化の極みを見せられた思いがした。このような研究から、人と同じ動きをして家事をこなすロボットが造られるのは、本当に素晴らしいことと感動した。

近い将来、家庭内でロボットは‘見守る’だけでなく、家事や介護に活躍することが実現しそうである。ロボットが低価格で実現し誰もが利用できるようになれば、高齢者や障がい者も快適に豊かに暮らすことができるだろう。

10数年後、このようなロボットには人に近いレベルのAI（人工知能）が備わっていることが予想される。高度な知能を持ったロボットを使いこなすことができるだろうか。認知機能が衰えた人などにも、きちんと対応できるようであって欲しいと思う。

さらに、ロボットが人間の感情を理解し、人間と分かり合うということはできるだろうか。家事や介護の援助に加えて、ロボット独自の感性や性格を持ち、人間との好ましい関係を築いてパートナーになれるロボットが期待される。

V まとめ

ここまでAI・IoTが実現した近未来の暮らしぶりを紹介してきた。

当委員会が実施したアンケート調査からも期待感が見えてきた。例えば、若者世代（20代位）では、「室内環境をよくしたい」や帰宅して家に入る前に「エアーカーテンやシャワーカーテン」で花粉やPM2.5を衣服から除去したい。

子育て世代（30～40代）では、「電気自動車を使いたい」「両手が使えないとき『ドア閉め』と言ったら閉めてくれる」「子供の遊び相手」など多忙さの中からの声が出ている。

シニア・ミドル世代では、「自動車の自動運転」「セキュリティ」「家事軽減」「健康管理」などをAI・IoTに期待していることがわかった。

利便性は有難いが、AI・IoTへのリスクや漠然と感じる不安、マイナス感の声も出ている。

これらを解決するために、安全性はもとより、事故が発生したときの責任は誰が負うのかなど不安である。責任の所在を明確化するためのルール作りが求められる。

わが国では法整備を進めるに当たり、政府は有識者会議「人間中心のAI社会原則検討会議」で議論を重ね、AI（人工知能）に関する7つの原則を以下の通りまとめ、2019年の20か国・地域（G20）首脳会議などで提唱する方針と発表した。

- ①AIは人間の基本的な人権を侵さない

- ②誰もがAIを利用できるよう教育を充実
- ③個人情報を慎重管理
- ④AIのセキュリティの確保
- ⑤公正な競争環境の維持
- ⑥AIを利用した企業に決定過程の説明責任
- ⑦国境を越えてデータを利用できる環境整備

政府は今年6月に策定する科学技術の基本方針「統合イノベーション戦略」に反映する考えで、「AI弱者」を生まないための教育の機会の確保や、特定の国や関係者に富みや情報が偏らないよう公平な競争確保の原則も明記している。

他方、EU(欧州連合)の欧州委員会も、2018年12月に「信頼できるAI」実現へ10項目の「必要条件」を提示している。

- ①事故が起きた時の責任の所在
- ②データの適切な利用
- ③障害の有無など利用に影響せず
- ④人間による監視の確保
- ⑤偏見の創出や拡大の回避
- ⑥AIによる判断誘導のリスクの周知
- ⑦EUの個人情報保護ルールへの順守
- ⑧外部からの攻撃などへの耐性
- ⑨リスク評価の仕組みの整備
- ⑩AIによる判断基準などの開示

いずれの内容も、安全・安心な機器として私たちの生活を支援していくために重要なことだと思われる。項目ごとに早急なルール作り、しっかりとした法整備の下、私たちの生活の中で活用をしていきたいと考える。

VI 提言

<行政への提言>

- 1 セキュリティ面での不安をなくし、安心・安全な活用を促進するための早急なルール作り、法整備を望む。
- 2 特にGAFAと呼ばれる巨大IT企業に個人情報が集散的に集められ、そこからの個人情報管理が問題になっていることから、特に早急な法整備が必要不可欠である。
- 3 都市と地方における情報格差をなくすためのインフラ整備を望む。
- 4 世代間格差をなくし、誰もがAI・IoTを利用できるような教育を望む。
- 5 システムが複雑化、また個人情報の流出など情報関連のトラブルが増加することが予想される。消費者被害の未然防止、拡大防止の施策を促進してほしい。

<事業者への提言>

- 1 家庭内でのAI・IoTの活用が始まりつつあるが、誰もが利用しやすいIT機器やサービスの開発を望む。
- 2 消費者がIT機器やサービスの利用について、適切な説明ができる担当者の育成、分かりやすいガイドブック、マニュアルの作成を望む。
- 3 収集した個人情報は管理を厳重し、適切な活用を厳守してほしい。
- 4 開発された機器やサービスについて、メリットのみならずデメリットについても注意喚起してほしい。

<消費者への提言>

- 1 AI・IoTに関心を持ち、自分にとって、現在または、将来どのような活用ができるか考えてみよう。
- 2 そのためには、AI・IoTへの理解を深めるために、様々な媒体を通じての情報収集や、自治体や企業が開催する講座や展示物などを活用しよう。
- 3 情報漏えいに関して、自身の個人情報がどのように扱われるか理解し、提供する時には必要最低限に留めよう。
- 4 個人情報がビッグデータに取り込まれ活用される仕組みについて認識しておこう。

消費者提言特別委員会

報告書製作者

相島宏美 熊谷由美子 田所春子

棚橋節子 野上若葉

発行 平成 31 年 3 月

公益社団法人

日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会
消費者提言特別委員会

〒152-0031 東京都渋谷区渋谷 1 丁目 17 番 14 号
全国婦人会館2F

TEL 03-6434-1125

FAX 03-6434-1161

<http://www.nacs.or.jp/>

<http://www.nacs.or.jp/>

nacs

NIPPON ASSOCIATION OF CONSUMER SPECIALISTS