

アフター COVID-19 を見据えた 新しい社会システムに向けて

Toward a New Social System for After-COVID-19 World



西原基夫

日本電気株式会社

1. はじめに

COVID-19 の猛威はいまだに続いています。この新型コロナウイルスの影響を受けておられる方々にお見舞いを申し上げるとともに、世界中で感染拡大抑止に尽力されている皆様に、心から感謝と敬意を表します。

これまでもリーマンショックや大規模自然災害など私たちの暮らしに大きな影響を与える出来事はありませんでしたが、COVID-19 は、全世界の人が、同時に同じ問題に直面するという点で、これまでにない大きなインパクトをもたらしています。台湾のオードリー・タン氏は、COVID-19 によるソーシャルディスタンスは、人々を分断してしまったが、一方で、パンデミック以前は決してつながらなかった人同士を結び付け、更に AI 技術等の新しい可能性に気づかせている、といった趣旨をコメントしています^(注1)。今回の COVID-19 に起因した新しい結び付きや技術への気づきと、社会システムを変革するドライバーとして期待されている Digital Transformation との相乗効果により、我々の生活スタイルやビジネススタイルは、これまでと大きく異なる価値観／社会システムに変わっていく、と感じている人も多いのではないのでしょうか？ またアフター COVID-19 を見据えた新しい社会システムの実装においては、電子情報通信学会がカバーする多くの技術領域がキーになり貢献し得ると、私は感じています。

2. 社会システムの様式の変化

将来の社会システムがどう変化していくかはいろいろの見方が存在しますが、以下では、あえて大きく変化が

加速する方向に振って考えてみたいと思います。

従来の社会組織（企業、教育機関、行政機関、他）の様式は、人が組織の物理拠点に集まる対面が前提でした。それが COVID-19 によるテレワークの日常という新たな様式への変化を強要されました。その中でリモート環境でも生産性が維持でき、多くの仕事が可能であることが証明されつつあります。私個人の経験を通して、海外研究者やビジネス関係者との議論等を、COVID-19 前よりも頻繁に気楽に行うようになり、時間や空間の壁は明らかに低くなりました。

この経験から、会社や学校、住宅とオフィス、購買と配送／物流、等の多くの社会システムにおいて、それぞれの機能に適した新たな様式の可能性があると感じています。その大きな変化をポジティブに捉え、いち早く対応する組織が次の世界をリードできるのかもしれない。

一方、まだまだリモート環境はリアルに及ばない面があることも事実です。インタラクティブな議論、大勢でのディスカッション、人の表情や感情を読み取りながらのコミュニケーション等。また人と実際に会って議論すると、非常に密度の高い情報交換ができ、触れ合いを楽しむことができます。新しい社会の様式に変わるとしても、人間生活の一部として失いたくない部分もあるはずです。人間ならではの空間を、どのように実現するかが、新しい社会における新たな課題と思います。

これらの課題は、ある程度は技術だけでも改善されていくでしょう。しかし社会の大きな変化には、人文系の納得できる回答や思想による正当化も必要です。そのためにも、多様な社会組織が連携し、実社会のユースケースに基づく共創やエコシステムの推進が重要と考えています。

当社も強い技術ほど早期に社外展開し、パートナーを取

(注1) <https://www.youtube.com/watch?v=Pe5-fBogSZA>

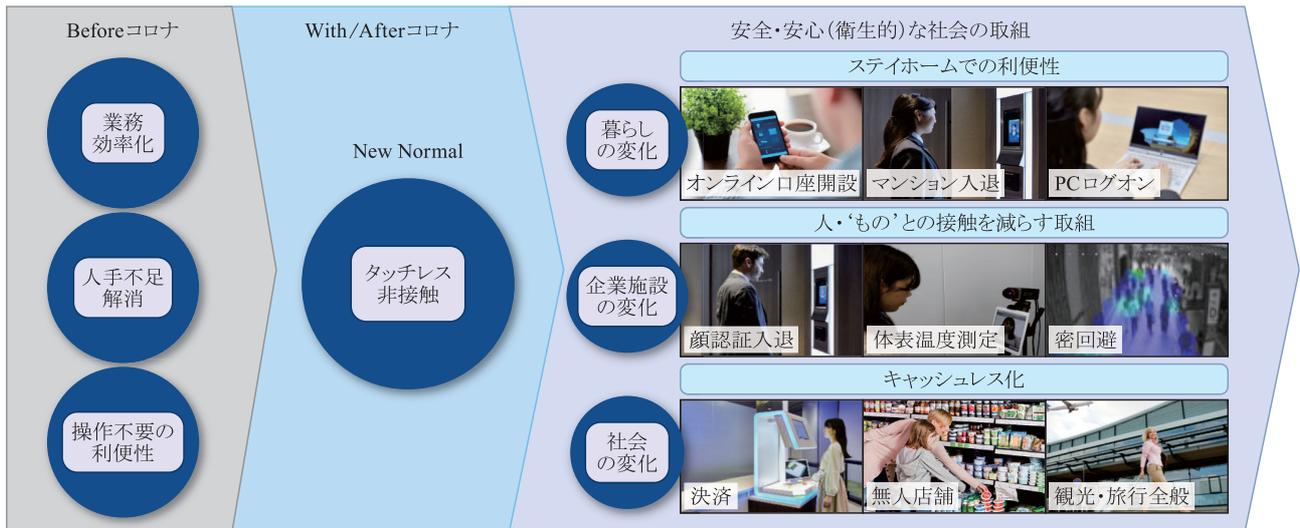


図1 COVID-19に伴う社会変化

り込み、オープンイノベーションによる研究開発を進めようとしています。以下では、将来の社会システムの様式に寄与すべく、取り組み、実用化を進めている技術の一端を御紹介します。

3. これからの新しい社会システムを支える技術

当社は、世界トップレベルの性能を持つAIの技術群と情報通信の連携により、新しい社会に向けて必要なソリューションを整備しています。その中で、(ア)生体認証によるタッチレスの世界、(イ)現場作業のロボット自動化、(ウ)ソーシャルディスタンスのモニタリング、(エ)ウイルスの変異も見据えたAIを使った最新医療、という4種類の技術を紹介致します。

(ア) タッチレスを支える生体認証

人と人、人と物の接触の機会を減らすことが求められています。こういった状況においても本人確認手段は不可欠であるため、顔認証などのタッチレスの生体認証がますます重要になっています(図1)。

特にCOVID-19等の環境下でも対応可能な「マスク対応顔認証」「ウォークスルー虹彩認証」「顔・虹彩マルチモーダル生体認証」について紹介します。

・ マスク対応顔認証

従来、アジア圏を中心に冬季に利用されていたマスクが、世界中で外出の際に常時着用されるようになったため、マスク着用に対応した顔認証への要請が急激に高まっています。こうしたニーズを受けて従来の顔認証に比べ、マスクで覆われていない目周辺の特徴をより詳細に捉える顔認証を開発し、99.9%以上の認証率^(注2)を実

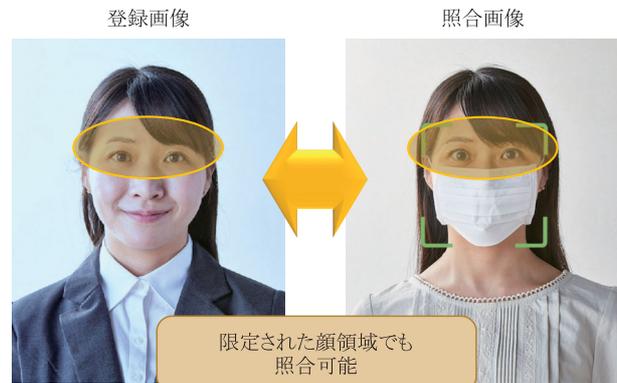


図2 マスク対応顔認証の動作例

現しました。図2のように、人が見ても間違いやすいケースでも、マスクを外さずに正しく本人確認ができるマスク対応顔認証を実現しています。

・ ウォークスルー虹彩認証

認証精度が高いことで知られる虹彩認証は、認識対象となる虹彩が非常に小さく、個人ごとに異なる虹彩の微小な模様を捉える必要があります。高精細な虹彩画像が必要です。従来は、利用者がカメラの正面の決められた位置に静止し、目の位置をカメラに合わせるなど利用者に負担が掛かり、利便性向上が求められていました。多数の人々が通る改札やセキュリティゲートの密集防止に向けて、歩いてくる利用者の虹彩を鮮明かつ高解像度に撮像し、撮像後に行う画像処理を高速化することによって、利用者が歩いている間に認証まで完了するウォークス

(注2) 1認証で誤一致率10万分の1での誤不一致率から算定。



図3 ウォークスルー虹彩端末 (イメージ)

ルー虹彩認証が実現しました (図3)。今後、空港などの大規模施設におけるセキュリティゲートや電車・バスの改札ゲートなどでの本人認証など、幅広い領域で使用されることが期待されます。

・ 顔・虹彩マルチモーダル認証

重要施設の入退場管理、決済や金融取引など、より厳格な本人確認が求められるシーンでもタッチレスが求められており、顔認証と虹彩認証を組み合わせることにより、便利でより頑健な認証システムを実現しました (図4)。虹彩特徴は、左右の目で独立であることから、顔・左右虹彩の三つの独立した特徴量の組合せによって、誤認識率 100 億分の 1 以下を実現しています。顔と比較して撮像が難しいとされる虹彩を確実かつ高品質に捉えるため、顔から虹彩の位置を素早く正確に特定し、ピントや照明を瞬時に自動調整する技術を開発し、利用者の身長に関係なく、特別な動作を要求することなしに、約 2 秒間で高速に認証できます。



図4 マスク着用時の決済利用例

(イ) ロボティクス (現場作業の自動化)

人口減少・少子高齢化による深刻な労働力不足を背景に、自動化・ロボット化の社会実装が期待されています。更に COVID-19 により、遠隔・非接触・非対面などの新たなニーズが顕在化し、現場作業を自動化・ロボット化する取組が加速しています。

一般にロボットは、専用に整備された環境下で定型作業を速く正確に繰り返すのに適しているため、自動車・エレクトロニクス分野を中心に多くの産業用ロボットが導入されてきました。一方、組立や食品製造、小売、外食などの分野では、事前の環境整備が難しく、非定型・変種変量作業への柔軟な対応が求められるため、ロボット導入は余り進んでいません。

現場作業をロボット化するには、状況に即した臨機応変な対応が求められます。このためには、事前に動作をプログラムするのではなく、周囲の状況をセンシングし、どう動くか判断・計画し、計画どおりに動作させる必要があります。なかでも判断・計画する技術は、ロボットが状況に応じた柔軟な動作を実現する上で不可欠であり、現在様々な研究開発が進められています。例えば、工場・倉庫の品物の取り出し (ピッキング) などでは、ロボットアームの動作軌道を自動生成するモーションプランニング技術の実用化が進んでいます。しかし、人の作業の多くは複数の作業手順から成る複雑な作業であり、そのような複雑な作業手順の設計まで含めた自動化は、従来技術だけでは実現困難でした。

多様な現場作業の自動化を加速していくためには、抽象度の高い指示に基づき作業し、人による詳細指示や事前準備がなくても、状況に合わせて臨機応変に対応する自動化が必要です。そこで当社は、ロボットに作業のゴール (目標) を与えると、現在の状況に合わせて、目標を達成し得る最適なアクションプランを自動計画する目標指向タスクプランニング技術の研究に取り組んでいます (図5)。これにより、形状の異なる品物の仕分け作業をロボットで代替し自動化することができます。大

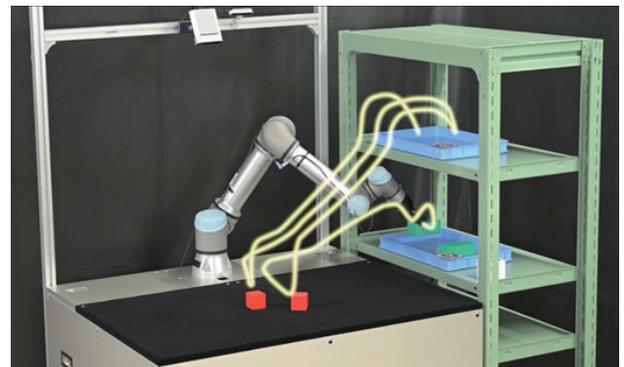


図5 目標指向タスクプランニング技術によるピッキング作業の自動化

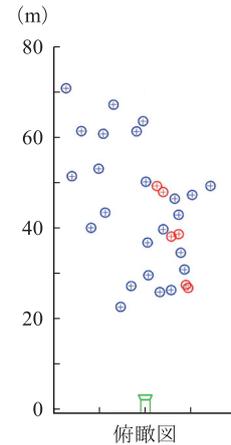


図6 カメラ画像からソーシャルディスタンス (2m) を判定

まかな動作目標を人が指示するだけで、詳細動作の計画・実行を自動化できるため、一人で複数ロボットを並列操作することが可能となり、大幅な生産性向上が期待できます。今後、本技術を更に発展させ、現場に残る様々な人手作業の自動化が可能になるでしょう。

(ウ) ソーシャルディスタンスのモニタリング

COVID-19 拡大を防ぐため、駅などの公共空間や店舗などの人が集まる場において人と人との距離を保つ (ソーシャルディスタンス) 行動が重要となり、対応策の検討や効果確認のため、速やかなモニタリング技術の実現が求められています。

このような環境下において求められるモニタリングの技術は、高い性能を実現するだけでなく、「個人を特定しない形で実現できること」、「特別な準備なくすぐ解析できること」といった適用容易性がより重要です。

今回開発したソーシャルディスタンス解析では、通常設置されている既設カメラの映像にてすぐに活用でき、多様な密集の状況でも個人を特定しない形で、ソーシャルディスタンスの確保度合いをリアルタイムに可視化することができます。当社はこれまで培ってきた映像解析技術を応用し、この技術を1か月で開発しました。これにより、例えば解析結果をデジタルサイネージで表示するなどして、公共施設、商業施設、オフィスビルなど様々な施設の利用者に、ソーシャルディスタンスを確保し、密集回避を促すソリューションが実現できるようになりました (図6)。

従来はカメラを用いて人と人との距離を精緻に解析するためには、特別な事前準備が必要でした。それは、奥行きのある実世界を撮影すると、カメラからの距離の遠近により人物の見える大きさが変わるため、その変化に合わせた調整が必要になるからです。これに対し、本システムは場所と大きさとの関係を計算し、人と人との距離を高精度に求めることができます。これにより、様々

な位置・角度で撮影している映像をすぐに解析することが可能となりました。また、広範囲の解析もできるため、施設内だけでなく、屋外のオープンスペースに設置された撮影映像も利用可能です。

更にソーシャルディスタンス (例えば2m) が確保されているかを簡単に解析・判断できるようにするため、カメラ映像中の人物それぞれに対して半径1mの範囲を表す円を描き、円が重なっている場合には赤色で表示します。また、赤色の円の割合を計算することで、密集度を指数化してリアルタイムに示すこともできます。これにより、施設の管理者や利用者に対してタイムリーに、ソーシャルディスタンスを確保する行動を促すことができます。

今後も様々な行動変容への対応を支えるモニタリングの技術が求められると想定され、性能に加えて適用容易性をも併せ持つ技術の開発を進め、社会の要望に対応したいと考えています。

(エ) メディカル AI (AIを使った最新医療)

当社は2017年から、AI技術を活用してがん・感染症・自己免疫疾患に特化した先進的免疫治療法を実現するAI創薬事業に取り組んでいます。2018年にフランスのTransgene社と提携し、個別化がんワクチンの共同開発・共同臨床試験の準備に着手し、2020年1月から臨床試験を開始しました。この個別化がんワクチンの開発には、個々の患者のがんにおける特異的な変異抗原を同定し、その中から患者の免疫応答を強く誘導する抗原を予測する当社のAIが使われています (図7)。

ここで培った技術を使って新型コロナウイルス対策に何か貢献できないだろうかと考え、個別化がんワクチンの開発で用いた技術を応用し、COVID-19の抑制に向けて、新型コロナウイルスのワクチン設計の社内プロジェクトを2020年3月に発足しました。その成果である新型コロナウイルスに対するワクチン設計に向けた

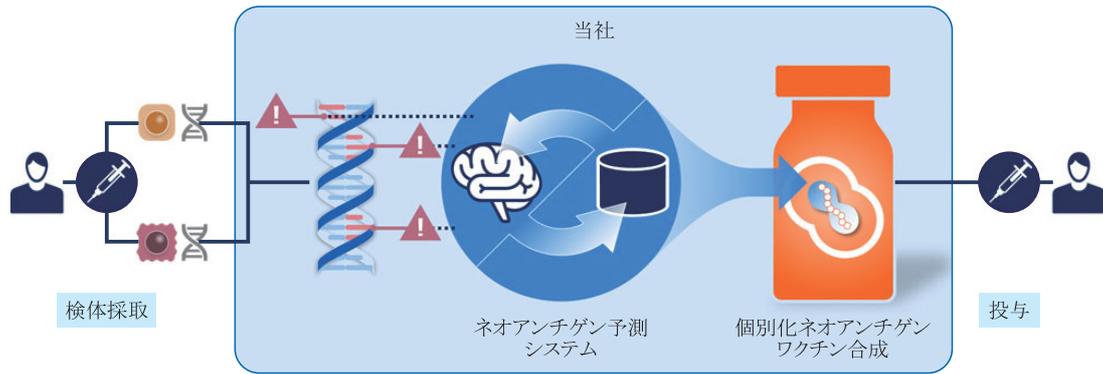


図7 最先端 AI 技術を活用した個別化がん免疫療法

AI を活用した遺伝子解析の結果を 2020 年 4 月 23 日に公開しました。

ワクチンとは、免疫の仕組みを利用して感染症の予防に用いる医薬品です。病原体（細菌やウイルスなど）の特徴を前もって免疫システムに覚えさせ、体内に病原体が侵入してきたときに、即座に病原体を攻撃する仕組みです。全世界で時々刻々と公開される新型コロナウイルスのゲノムデータを解析し、ウイルスの変異にロバストに対応でき、幅広い人種に効果があるようなワクチンを設計できる技術を目指しています。今や創薬分野では AI が欠かせない時代になってきています。

4. 技術の社会受容性に向けた取組

今回四つの技術を紹介しましたが、技術の実装においては常に人に寄り添った姿勢が重要です。AI 技術に限りませんが、新しい社会システムを実現する新しい技術が社会から理解や賛同を得ていくためには、人権やプライバシーにも配慮した技術開発が欠かせません。当社でも以前から人権啓発に取り組んでいますが、2018 年には「NEC グループ AI と人権に関するポリシー」として、AI の利活用にプライバシーや人権への配慮を最優先することを宣言し、強化を進めているところです。

社会から理解や賛同を得るためには、特定の技術の専門家に偏らない幅広い分野からの参加が欠かせないと考えています。当社では、2016 年から「NEC・東京大学フューチャー AI 研究・教育 戦略パートナーシップ協定」を結び、AI の社会実装に関しての共同研究を続け

ていますが、ここは専門技術の殻に閉じこもることなく、社会の具体的な課題に、様々な専門領域の人が取り組む場としています。このような広い分野を巻き込んだコミュニケーションが、社会受容性のある新しい様式の構築には必要不可欠です。

アカデミアの皆さんにも、新しい社会システムの新しい様式の確立に向けては、専門領域や学会の枠に捉われない活動をして頂きたいと考えています。

5. おわりに

COVID-19 を経験したことで、経済、技術、産業や流通、働き方、教育、暮らしだけでなく思想や価値観、人や企業の行動もこれまでとは大きく変化しています。緊急性が高い課題に取り組み、より進化・発展した新しい社会システムを目指す機運が高まっているようにも感じます。電子情報通信学会の多様な技術が、今後必要とされる多くの社会システムで役に立つはずですが、今できることを着実に実行し、更に新たな社会の新たな様式に備え、研究を進めていきましょう。

(2021 年 4 月 9 日受付 2021 年 4 月 15 日最終受付)

にしはら もとあ
西原 基夫 (正員)

1985 東大・工卒。同年 NEC 入社。ネットワーク製品、セキュリティ製品、インターネットシステム等の製品開発、研究に従事。カーネギーメロン大・計算機工学 MS。2016 執行役員、2019 執行役員常務兼 CTO を経て、2020 取締役執行役員常務兼 CTO。2014 年度から 2 年間本会会計理事。2021 年度本会副会長。