

MRI MONTHLY REVIEW

デジタルコミュニケーションの未来

近年のデジタル技術の進展に伴い、社会は驚くほどの変化を遂げてきた。この流れをさらに大きく飛躍させる役割の一部を担うのが、リアル・デジタル連携に着目した「コミュニケーションテクノロジー」である。

コミュニケーションといえば、これまでは人と人との間に介在するものが対象であった。だが、生成AIの出現で具体化されたように、人と機械とのコミュニケーションも現実的なものとなり、知らず知らずのうちにさまざまな場面でそのようなコミュニケーションが社会の中に浸透し始めている。

ただし技術革新は生活をより便利にし、良い方向に導く半面、これまでの社会システムを予想もしない方向に変化・変質させ、望ましくない行動や人間疎外などの問題を生じさせる。

コミュニケーションテクノロジーの負の側面を緩和する方策の一つに、身ぶり手ぶりや表情などの「非言語情報」のデジタル化がある。近年の技術革新により、しぐさのような極めて人間的な行為すらも、厳密に再現、あるいはより豊かに表現できるようになる。

われわれはこのように技術には正負の両面があることをしっかりと認識せねばならない。その上で人と人、人と機械のコミュニケーションの高度化技術を活用し、AIとリアル・バーチャルの時代にふさわしい、より良い社会システムの構築を行っていくべきである。

執行役員(兼)研究理事 伊藤 一道

CONTENTS

特集

1. 非言語情報のデジタル化で変わるコミュニケーション
2. 生体情報のデジタル化とコミュニケーション
3. デジタル技術が行動変容を加速させる

トピックス

1. パートナリシップでリアルな地域課題解決を
2. 洋上風力のコストを低減するデジタル技術



非言語情報のデジタル化で変わるコミュニケーション

- コミュニケーションは言語/非言語のやりとりである。
- AIによって非言語情報のデジタル化も可能になりつつある。
- コミュニケーションは「強化」と「拡張」に向けて変革。

言語/非言語で進むコミュニケーション

われわれは、言語情報に加えて非言語情報をやりとりすることにより、他者と意思の疎通を図っている。話し手は言語による発話に加え、表情や身ぶり手ぶりなどのジェスチャー、口調や発話のペースの調整などを通じて、言語にさまざまな意味を付け加える。

受け手側も相づちなどにより、情報への関心や同意の程度を表現する。また、身体的な接触や相手との距離を変えることで親密さをアピールし、アクセサリや服装、室内の装飾品や雰囲気によって、相手への親しみや敬意を表現する。

コミュニケーションに関係する非言語情報には、①表情やジェスチャーなどの身体動作、②声色などの周辺言語、③身体的接触、④距離感・位置関係、⑤年齢や性別、体格などの身体的特徴、⑥眼鏡や衣服、装飾品などの人工物、⑦場の雰囲気や調度品などの環境、がある。

これらの非言語情報は、言語情報だけでは示せないさまざまな意図を伝え、相手の真意をより深く理解する手助けをしてくれる。

遠方とのコミュニケーションは、テキスト情報

のやりとり(手紙、電信、SNS)から音声(電話、ボイスチャット)やビデオによる通話へと、非言語情報を積み重ねて伝える方向に発展してきた。ただ、非言語情報は言語情報に比べてデジタル化が困難なため、多くのニュアンスが欠落する。コロナ禍で一般化したビデオ通話が対面に比べ物足りないと感じる人が多いのは、このためである。

しかし近年では、技術の進展により、多様な非言語情報のデジタル化が可能になりつつある。これにより、コミュニケーションの在り方が大きく変わろうとしている。

非言語情報をデジタル化する意義

デジタル化の利点は、コンピューターを介してさまざまな情報処理が可能になることにある。デジタル化により、取り扱う情報の正確性、再現性、保存性が大きく改善される。また、各種の圧縮技術を活用することにより、膨大な情報でも手軽にやりとりできるのも利点である。

このような特徴は遠方に正確な情報を伝送し再生するために都合がよい。電子メールやSNS、ビデオ通話、携帯電話などは言語情報のデジタル化なくしてはありえないサービスである。

メリットはそれだけではない。デジタル化が先行した言語情報(テキスト情報)をめぐっては、自然言語処理が急速に進展し、大規模言語モデル(LLM^{*1})の社会浸透が加速している。

この急速な普及には、生成AIの回答レベルが実

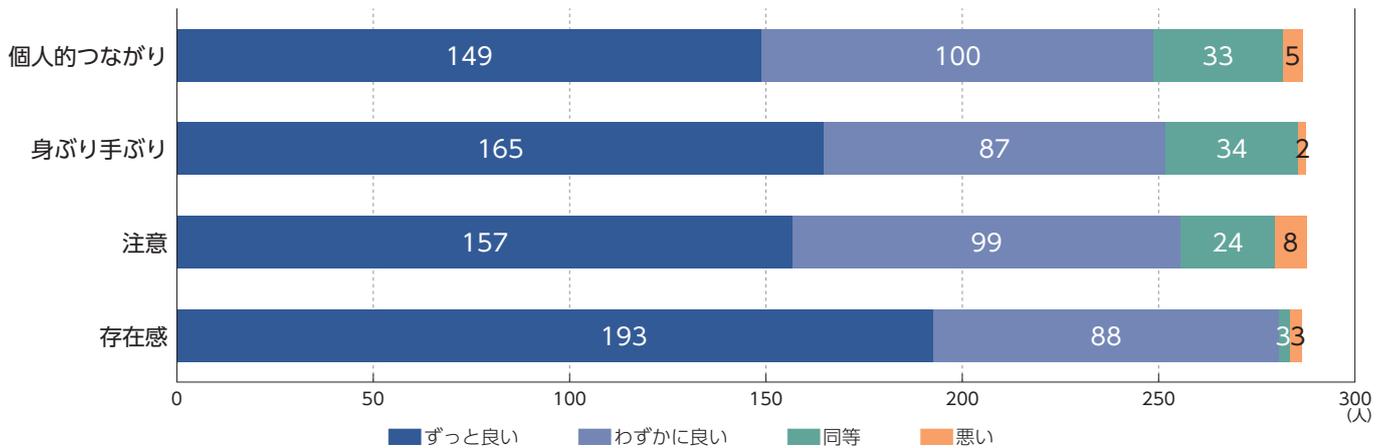


先進技術センター
中村 裕彦

1989年入社。材料・デバイス分野を中心に、技術起点調査&コンサルティング業務に従事。対象分野は宇宙環境利用、ナノテクノロジー・材料、中性子科学など多岐にわたる。2020年より先進技術センターでバーチャルテクノロジーを中心とした研究に従事。博士(理学)。

※1 : Large Language Modelの略。AIの一種であり、言語情報の生成に特化している。 ※2 : Tom Henighanら(2020年1月23日)“Scaling Laws for Neural Language Models”, arXiv:2001.08361v1[cs.LG]. ※3 : Andrei Kuchavskyら(2023年3月21日)“Fundamentals of Generative Large Language Models and Perspectives in Cyber-Defense”, arXiv:2303.12132v1[cs.CL].

【図1】従来のビデオ会議と比較したProject Starlineの感想



出所：Jason Lawrenceら(2021年12月10日)“Project Starline: A high-fidelity telepresence system”より

用に足る水準に至ったことに加え、日常で使われる自然言語により簡単に操作できるようになった点が大きく寄与している。これらの機能も、デジタル化された膨大なテキスト情報の存在なくしては実現できなかったものである。

例えばAIモデルには、データセットやモデルのサイズ、そして訓練のための計算量を増やせば、誤差が小さくなる特性がある^{※2}。2022年末から急速に世界に広がった生成AIの「ChatGPT」は約4,000億語、その最新版に当たるGPT-4は1兆語を優に超えるデータセットによって、それぞれ訓練されたといわれている^{※3}。

一方、非言語情報の場合、データとして取得すべき対象が何なのか必ずしも明確でない。さらに、取得に必要な時間やコストが非現実的なほど膨大な場合が多い。このためデジタル化が進まなかったが、近年は解析技術の進展に伴い、低コストでさまざまな非言語情報を取り扱えるようになりつつある。

デジタル化された非言語情報はこれまでのところ多くはないが、蓄積が進むにつれ、多様な非言

語情報への応用が可能になると期待される。

実際に対面しているかのような遠隔通話

デジタル化された非言語情報の応用領域の一例として、テレプレゼンスシステムが挙げられる。さまざまなものが存在するが、ここでは、遠隔通話を、あたかも同じ場所にいるかのような臨場感で行うことができるシステムを指す。

従来のテレビ会議システムとは違って、身ぶり手ぶりや視線などにより非言語情報を適切に伝えることができるため、対面により近い遠隔対話が可能になると期待されている。萌芽事例として、Googleが開発中のProject Starline^{※4}を紹介する。

図1はProject Starlineの体験者約300人を対象としたアンケート結果の一部である^{※5}。従来のビデオ会議システムから、「存在感」「注意」「身ぶり手ぶり」「個人的つながり」の点でどう変わったかを、主観評価として尋ねた。いずれの項目でも体験者の半数以上が、ビデオ会議よりも「ずっと良い」と回答した。「わずかに良い」との回答を加えると、大半が評価するかたちとなった。

※4：Googleのサイト(2023年5月10日)“A first look at Project Starline’s new, simpler prototype”より。 ※5：Jason Lawrenceら(2021年12月10日)“Project Starline: A high-fidelity telepresence system”, ACM Trans. Graph., Vol. 40, No. 6, Article 242.

この調査では、体験者の無意識の動作について分析も行われた。ハンドジェスチャーやうなずき、眉の動きなどが従来のテレビ会議よりも目に見えて増加し、実際に対面しているときと同等の頻度になっていることが確認されている。

Project Starlineでは、多数のセンサー群が捉えた映像データを高速処理して、リアルタイムで写実的な等身大の人体モデルを生成する。さらに、立体感の出し方において、物体が光をどう反射するのかを正確に再現することにより、裸眼でどの方向から見ても自然な3D映像を認識できる「ライトフィールド・ディスプレイ」を使う。

2021年の公開以降、実用化に向けた開発が進んでいる。2022年10月からは早期アクセスプログラムとして、米国内の一部企業の間で、試験的に活用されている。

Project Starlineほどのシステム構成ではなくても、視線を相互に合わせて等身大での対話ができるようなテレプレゼンスシステムが実現すれば、実際に対面している状態に近い情緒的な遠隔

コミュニケーションが可能になり、意思疎通がより円滑になると期待される。

コミュニケーションは「強化」と「拡張」へ

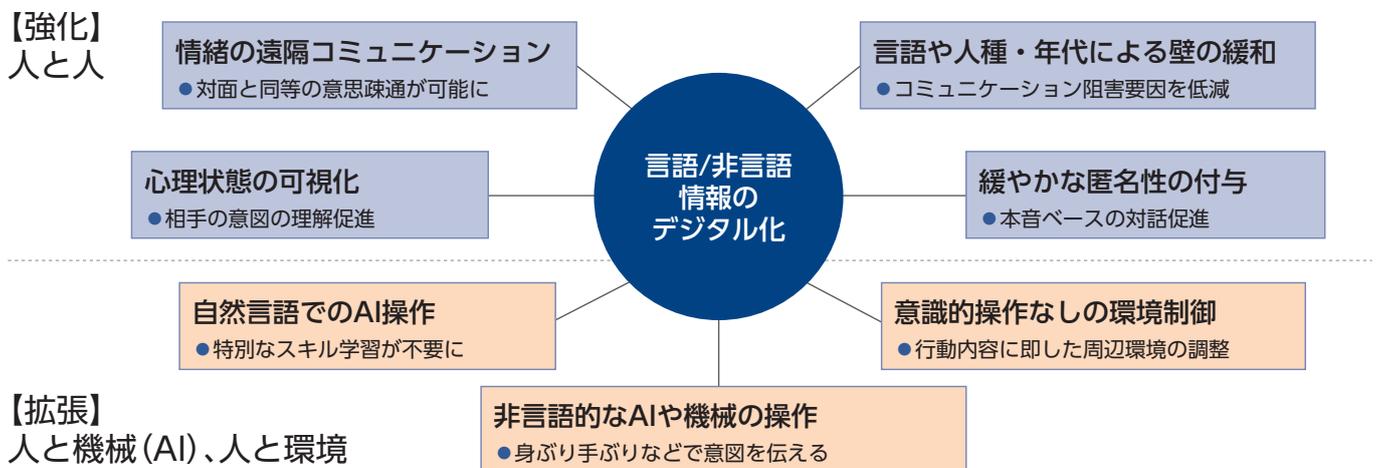
言語/非言語情報のデジタル化によって期待できることは、情緒的な遠隔コミュニケーションの実現だけではない。コミュニケーションの「強化」と「拡張」が進むと期待される(図2)。

ここで言う「強化」は、「人と人」のコミュニケーションが密接になるという意味である。例えば、言語の壁は同時通訳アプリやパーソナルアシスタントを使うことで大幅に低くなるだろう。

また、アバターによる適度な抽象化によって、人種や年代の違いなど、円滑なコミュニケーションを阻害するさまざまな要素が緩和される。声色や表情から感情を推定するAIなどを併用すれば、相手の心理状態を科学的に察した上での対話も可能になる。

アバター特有の緩やかな匿名性も、本音ベースでの会話を通じてコミュニケーションを強化する

【図2】 言語/非言語情報のデジタル化によるコミュニケーション変革への期待



出所：三菱総合研究所

重要な要素である。実際に、心理カウンセリングや一部の接客などでは、スタッフ本人ではなくアバターが対応することでコミュニケーションが活性化した事例が報告されている。

このように、非言語情報によりコミュニケーションが「強化」されることで、社会的孤立の抑制や各種差別の緩和、新しいコミュニティの形成などが進むと期待される。

一方、「拡張」は、人とAIなどの機械や、人と環境(身の回りの事象に付随するさまざまな情報)とのやりとりが、「人と人」で慣れ親しんだ方法で実現可能になるという意味である。

すでに自然言語によるテキストベースでのAIとのやりとりは実現されているが、ボイス・コンピューティングがさらに高度化すれば、曖昧な表現をしたとしても、AIや機械が適切な応答を返せるようになるだろう。表情や身ぶり手ぶりなどのジェスチャーによってAIに意思を伝え操作することが可能となるため、利用者が複雑な手順を覚える必要はなくなる。

また、利用者自身が一切指示しなくても行動内容に即して、AIや身の回りにある機器などが周囲の環境を適切な状態に保つこともできるようになると期待される。作業に集中しているときやリラックスしているとき、就寝前など、生活におけるさまざまな状態に適した環境が、自律的に作り出されるような応用が考えられる。

コミュニケーションの「拡張」により、ICTスキルの高さや低さによらず、誰でもデジタル技術の恩恵を受けることが可能になり、情報格差が縮小すると期待される。

本稿では人間社会に不可欠なコミュニケーション

が、言語/非言語情報のデジタル化によって将来どのように変わるかを概観した。

特集2「生体情報のデジタル化とコミュニケーション」では、非言語情報のデジタル化による効用の一例として、人の生体情報のうち、心理情報を科学的に推定することが可能になりつつあることなどを示した。

生体情報は従来、人の健康状態を把握するために用いるのが一般的だった。しかし、生理情報や行動情報の分析が進化して心理情報も把握可能になり、非言語コミュニケーションと組み合わせることができれば、社会の在り方も大きく変わっていくことになる。

特集3「デジタルが行動変容を加速させる」では、行動変容がなかなか進まない理由について、「手段」と「内容」にまつわる2つの技術の面から分析した。その上で、行動促進技術とデジタル技術の融合を通じて個別対象の特性に合わせた非言語コミュニケーションが低コストで実現し、心理情報も科学的に推定可能になれば、行動変容を加速させられるとの考察を示した。

ただ、こうした技術は悪用された場合、被害や新たなリスクを招き、「もろ刃の剣」となりえる点も指摘している。

言語/非言語情報のデジタル化により、さまざまな生活シーンでコミュニケーションの変革もたらされる。当社はさまざまな顧客との共創によりこの変革の一翼を担い、さらに豊かなコミュニティ形成に寄与していきたい。

生体情報のデジタル化とコミュニケーション

- 生体情報をウェアラブルデバイスで計測する技術が進展。
- 生理情報、行動情報から心理情報を推定することも可能に。
- 非言語コミュニケーションへの活用が進めば社会も変わる。

生体情報をデータ化する技術が進展

人の生命活動の過程で得られる生体情報は、生理情報、行動情報、心理情報の3つにカテゴライズできる。このうち、心理情報の科学的な推定は難しいとされてきたが、センサーなどを使って情報を計測・データ化する「センシング技術」と、それらを分析する技術が進展してきたことで、実現の兆しが見え始めている。

物理的なセンシングが可能な心拍・呼吸などの基本的な生理情報は、一般的に人の健康状態を測る指標として用いられてきた。ウェアラブルデバイスや遠隔センシング技術の急速な発達により、これらの生理情報を仕事や日常生活の合間に、安価で迅速に連続して計測・データ化することが可能になっている。

ウェアラブルデバイスの代表例とされているApple Watchは、搭載された多数のセンサーが心拍、心電、血中酸素濃度などの生理情報を計測して健康に関わる多様なデータ取得が可能である。

生理情報をめぐっては、化学的センシングが必要なため従来は医療機関など以外では計測・データ化が難しかったホルモン値などについても、ウ

エアラブルデバイスや使い捨て可能なパッチ型デバイスを用いて、汗などの検体から化学成分を分析する研究開発が盛んである^{※1}。

表情やジェスチャーを含む身体動作や、声色、位置情報などの行動情報は、古典的な加速度計や動画などからも計測・データ化が可能である。これらの行動情報を分析する技術の進展により、強い感情がもとになって身体の生理的興奮として表れる情動の可視化までが実現している^{※2}。

生理情報と行動情報から心理情報の推定も可能

一方で、心理情報を直接計測・データ化することは、現在では困難である。近年ではデータ化された行動情報や生理情報、時には複数の情報を用いストレスの抽出や心理情報の推定を行うなど、高次情報を扱う分析技術の開発が盛んに進められている(図)。

例えば、伊藤園は2023年4月、自動販売機などで顧客の表情を読み取ってそのときの気分に合った商品を勧める実証実験を開始した。イスラエルのスタートアップSOLO WellbeingとNECとの共同事業で、SOLO社が開発した、顔の表情筋の動きから心理情報を推定する技術を活用している^{※3}。

こうしたデジタル技術が進展すれば、人の心理状態をある程度根拠づけて見える化できる。さらに、相手の人間がどう感じているかをAIがある程度把握した上でコミュニケーションする時代が到来すると予測される。

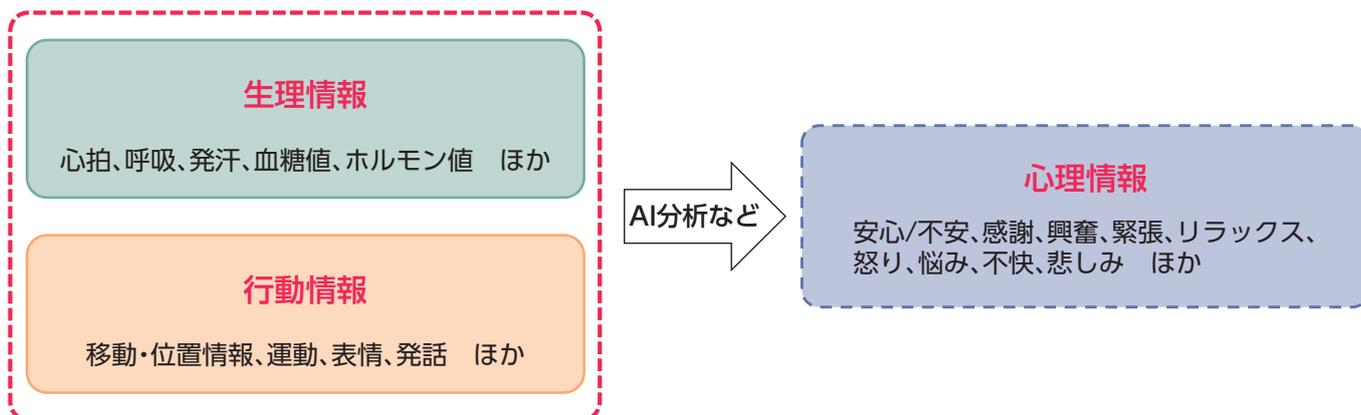


先進技術センター
新田 英之

2022年入社。マイクロ工学・ナノバイオ科学の基礎研究、科学技術政策や未来技術(量子、AIなど)の動向調査に従事。現在は人と機械/AIの接点に関わる領域を中心に、生体情報の新たな利活用などの研究に従事。博士(工学)。

※1：Wei Gaoら(2016年1月27日)“Fully integrated wearable sensor arrays for multiplexed in situ perspiration analysis”, ネイチャー誌(オンライン版)509-514ページ。 ※2：平澤直之ら(2020年)「ブレイクダンスにおける深層学習を用いたダンサーの情動状態の可視化と文化支援」第34回人工知能学会全国大会論文集。 ※3：伊藤園が実証実験の開始を発表(2023年4月17日)。

[図] 生体情報のカテゴリと相関図



生理情報を計測・データ化する技術と
行動情報(行動データ)の分析技術が進展

生理情報・行動情報からの心理情報の高度な
推定技術が進展、困難だったデータ化が進む

出所：三菱総合研究所

非言語コミュニケーションへの応用に期待

初期の生体情報活用例としては、建設現場などでの作業員の心拍や体温の計測を通じた体調管理モニタリングによる労災予防が挙げられる。

近年では、車内での運転手の心身状態をモニタリングすることで事故を予防するなど、モビリティ分野で人とAIや機械とのコミュニケーションに関わる研究開発が盛んである。

将来は学習・教育システムも、講義やペーパーテスト、グループワークなどを中心とする従来型から様変わりするだろう。心拍や脳波などの生理情報と視線や身体動作などの行動情報をもとに、学習時の集中やリラックスの度合いをモニタリングできるようになる。

さらに、興味・関心や得意・不得意分野を把握できる技術が実用化されれば、生体情報からその都度、リアルタイムで個別に最適な学習・指導法を導き出すことも可能となるだろう。

心理情報を推定して活用する技術がいつそう進展すれば、これまで行動情報だけを分析・利用し

ていたマーケティングの在り方も激変する。リコメンド機能の抜本的な変化が見込めるからだ。

現在の「人と人」の遠隔コミュニケーションは、モニター越しの平面画像と声色によるものが主流である。多様で繊細な心理情報を遠隔でやりとりするのは技術的に難しいことが、対面に近い感覚を実現する上での高いハードルの1つとなっている。心理情報を非言語コミュニケーションに活用できれば、この点は克服されるだろう。

これらの技術を活かしたコミュニケーションが普及・進展すれば、新しい仕事のやり方や生活様式が登場すると期待される。例えば、リモートワークが広い業種に普及し、通勤時間が減って人々の自由時間が増える。

また、幸せを感じるために重要な要素の一つといわれる心のつながりを、身近な人とだけでなく、遠方にいる人々とも実感できるようになるだろう。心理情報を科学的に推定できるようになれば、われわれの働き方や暮らしは、大きく変わる。

デジタル技術が行動変容を加速させる

- 行動変容を支える技術は「手段」と「内容」に大別される。
- 現在の行動促進技術は「言語」主体で効果には限界がある。
- 非言語コミュニケーションの進化で状況が激変する可能性。

行動変容を支える2つの技術

行動変容を支えるには「手段」と「内容」の両方に関する技術の進化が必要となる。前者はVR、IoT、AIなど情報を伝えるためのデジタル技術で、後者は社会課題解決のため行動変容を後押しする介入策づくりのための行動促進技術だ(図)。

人に関わるデジタル技術は、リアルからバーチャルへ、言語情報から非言語情報^{※1}を含むものへ、一律から個別の情報配信へと、それぞれ進化してきた。近年では表情や身ぶり、声色などの非言語情報を、物理的な空間の制約に縛られず、個々人に合わせた働きかけに活用できる多様な技術が発展している。

萌芽事例としては、オンラインでフィットネスのレッスンを受けられるサービスがある。受講者の運動量やフォームをAIで即時に評価してフィードバックするほか、インストラクターがビデオ通話で励ますなどしてトレーニングを促す働きかけが行われている^{※2}。

一方、行動変容を支える技術としては、ナッジ^{※3}をはじめとした行動科学・行動経済学などの社会科学知見の活用が進んでいる。従来は属人的

なスキルに合わせて介入策を設計していたが、近年では人間の心理的バイアスに基づく科学的な設計へと発展している。今後はAIを活用した介入策の設計支援や自動化などが進むだろう。

技術をめぐる2つの課題

行動変容を支える技術には現在、次の2つの大きな課題がある。

第1に、デジタル技術で具体的にどのような内容をユーザーに伝えれば効果的な行動変容につながるのかが不明確なことだ。例えば、健康管理のアプリでは、運動量の各種計測の結果などを活用しても働きかけが単調になりがちで、ユーザーにやる気を維持させるのが難しい。その結果、十分な効果を得るのが困難となり、市場の拡大も進んでいない。伝えるためのデジタル技術が進化しても、伝える内容の質がまだ十分ではないのである。

もう1つの課題は、現在の行動促進技術にある。実社会で行動促進のための大規模な介入を行う場合、ナッジを織り込んだ電子メールの一斉送信や封書の送付など、低コストで単純な「言語コミュニケーション」が中心となるため、効果に限界があることだ^{※4}。直感的な「非言語コミュニケーション」とは異なり臨場感を欠き、文章を理解するのに集中力を要する。故に、介入対象が「興味がないう、面倒だ、忙しくて注意を向けにくい」という、一般的にありがちな状況では、行動を促す効果が限定的とならざるをえない。

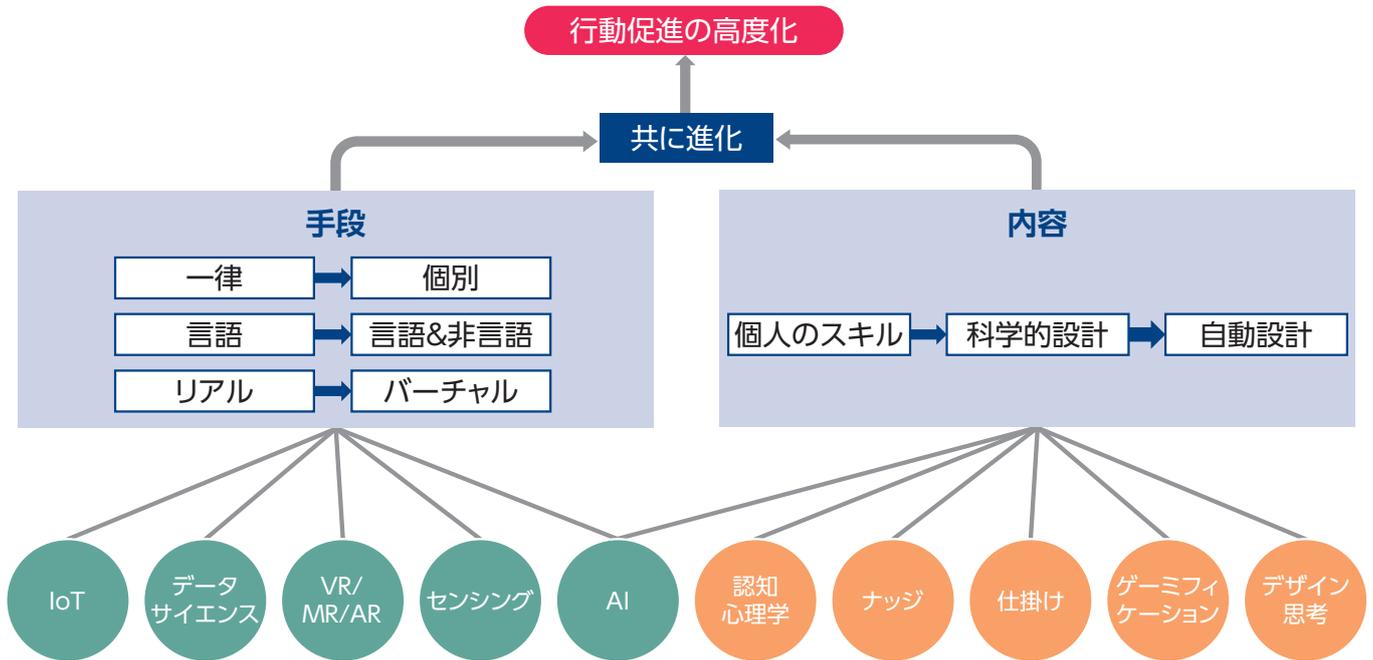


先進技術センター
但野 紅美子

ヘルスケア分野、環境分野、地域DX分野などのさまざまな領域において、行動科学・行動経済学的な研究知見をもとに、官公庁や民間企業向けの企画・実証支援に取り組む。人々の行動変容サポートを通じた社会課題解決を目指している。

※1：当社コラム(2021年9月9日)「バーチャル・テクノロジーがドライブする行動変容編 第1回：2030年代のCXを担う基盤技術」。
<https://www.mri.co.jp/knowledge/column/20210909.html> ※2：鏡に見立てた専用機器を購入してトレーニングを行う「MIRROR FIT」などが存在。 ※3：さりげない働きかけを指す行動経済学の用語。

[図] 行動変容を加速させるのに必要な技術進化



出所：三菱総合研究所

非言語コミュニケーションが鍵に

伝える内容の質を高めて第1の課題を解決するためには、行動促進技術の活用により人に行動を促す内容を科学的に導き出すことが不可欠となる。行動促進をめぐる第2の課題の解決に向けては、非言語コミュニケーションのデジタル化が進んでいることが有力な糸口となりうる。

行動促進技術とデジタル技術が融合すれば、個別対象の特性に合わせた非言語コミュニケーションが低コストで実現し、行動変容の効果を最大化できると期待される。臨場感に優れた非言語的な働きかけを、一人ひとりの事情に寄り添ったかたちで行えるからである。

また、人の心拍やホルモン値などの生理情報と、位置や運動などの行動情報をAIで分析して、リアルタイムに心理情報を科学的に推定できるようになれば、本人の同意に基づきプライバシー権

を侵害しない範囲内で、個々の心情に配慮した、適切で効果的な働きかけが可能になるだろう。

このほか、特定の分野において利他的な行動を誘発できた人は、別の分野でも利他的な行動を促進しやすいとの関係性を示せば、それを活用して社会課題解決のための分野横断的な働きかけを、戦略的に行えるようになるだろう。

「もろ刃の剣」であることを忘れずに

ただし、以上の方策によって介入効果の大幅な改善や適用分野の拡大が期待される半面で、技術の悪用による被害や新たなリスクも発生する。

このような負の影響を未然に防ぐために、不適切な利用防止のための新たな制度や監視の仕組みを考えていく必要がある。臨場感のある非言語コミュニケーションによる訴えかけが「もろ刃の剣」となりうることを、忘れてはならない。

※4：Stefano DellaVigna, Elizabeth Linos(2022年1月)“RCTs to Scale: Comprehensive Evidence from Two Nudge Units”, *Econometrica*, 90：81-116ページ。

パートナーシップでリアルな地域課題解決を



事業基盤部門
武藤 誠

- 「地域課題」はマクロ・ミクロ双方の難しさを包含している。
- 当社はマクロ方面からのアプローチにこれまで多く取り組んできた。
- 地域のパートナーとの連携により、マクロ・ミクロ双方からの解決へ。

地域課題解決に必要な抽象性とリアリティ

地域には、その土地特有の課題がある。当社は社会課題解決に取り組む中で、各地域で多くの示唆を得ている。筆者は名古屋を中心とする中部地域を主軸に活動しているが、「社会に広く共通し」「一定程度抽象化された」マクロな社会課題とは異なる、地域に根差すミクロな「地域課題解決」の意義を実感している。

ここでの「地域課題」の定義は、個人や個社が抱えるリアルな課題と社会課題の間であって、双方の性質を併せもつものとした。その地域課題の解決には地域内で広く共感を得るための「抽象化」と、地域内の「リアリティ」への落とし込みの双方が必要である。

地域課題の根底には人口減少や人口構成の変化といった社会に共通する喫緊の課題がある。それが固有の事情によって、労働力不足であったり、経済の縮小であったり、税収の減少に見舞われるといったさまざまなかたちで顕在化し、地域社会で暮らす人々の生活を脅かしている。

中部地域を例にとると、自動車をはじめとする日本を支える基盤産業が集積しており、都市やその近郊部では人口減少や財源確保の必要性が相対的に小さい。ただし製造業の強さに比べると、デジタル産業は成長基盤の強化を図る段階にあり、観光資源の強化・育成も求められている。さらに郊外部では、国内の多くの地域と同様に、人口流出、地域経済の縮小といった問題も抱えている。

まちづくりから地域通貨まで

当社は地域の課題解決に向けて、「まちづくりの支援」や「デジタル地域通貨の社会実装」をはじめさまざまなテーマに取り組んでいる。

前者について当社は、地域の置かれた状況に加えて、強みと課題などを十分に踏まえた上で、最適と考えられるプラン、場合によっては前例のないプランなども提言し、実現可能性を踏まえた構想づくりや計画づくりに取り組んできた。

後者については、当社が提供するデジタル地域通貨プラットフォームである「Region Ring[®]※1」をさまざまな地域で展開してきた。中部では名古屋市の産業振興策として2022年度から地元の電子商品券として実装している※2。同事業は地域に強みをもつパートナー各社とともに、地域経済の活性化や域内のデジタル化、それに加えてキャッシュレス推進に貢献している。

さらなる取り組みにはパートナー連携が必要に

冒頭で述べたとおり、地域課題にはマクロとミクロ双方の難しさが混在している。当社が今後一段と地域課題に取り組んでいくには、地域のリアルな課題に強みをもつパートナーと連携したアプローチがさらに必要になってくると考える。

具体的には地域金融機関や地域に根差したシンクタンク、また地元の企業や大学といった方々とのさらなる連携を念頭に置いている。リアルな地域課題の解決に一段と取り組むにあたり、地域のパートナーとともに進んでいきたい。

※1：当社サイト「地域課題解決型デジタル地域通貨サービス『Region Ring[®]』」<https://www.mri.co.jp/service/platform-services-for-regional-digital-currency.html> ※2：当社ニュースリリース(2023年4月13日)「日本最大規模の名古屋市電子商品券『金シャチマネー2023』にデジタル地域通貨『Region Ring[®]』を提供」<https://www.mri.co.jp/news/press/20230413.html>

洋上風力のコストを低減するデジタル技術



エネルギー・サステナビリティ事業本部
小島 泰志

- 日本の洋上風力発電に運転維持(O&M)コスト低減は必須。
- 風車の稼働率向上にデジタル技術によるメンテナンスが有効。
- 協調的な風車データの蓄積で、デジタル技術のさらなる活用を。

洋上風力発電の継続的な導入に向けて

日本の洋上風力発電では、2040年までに最大45ギガワットの案件形成を目標として、排他的経済水域(EEZ)を含む海域での導入拡大が検討されている。洋上風力の導入量を継続して増やすためには発電コストの低減が必要だが、中でも総事業費の約3割を占める運転維持(O&M)コストの低減が求められる。

洋上風力はアクセスの制約から故障時の対応が遅れるリスクが高く、大規模修繕になるとO&Mコストは大きく増加する。解決に向けたヒントは、洋上風力の導入が進む欧州の取り組みにある。

欧州で進むデジタル技術の活用

欧州ではO&Mコスト低減の観点からデジタル技術の活用を進めている。ドローンやロボットで撮影した大量の画像データを、AIを用いて解析する点検技術のほか、制御システムや振動センサーのデータなどの解析によるモニタリングを行う。故障予知や風車の余寿命診断に役立て、点検やメンテナンスに要する時間や人員の削減、運転停止期間中の発電量損失の低減、設備の長寿命化によるライフサイクルコストの低減につなげている。

風車のメンテナンスは、発電事業者との契約によりメーカー主導で行うケースが多い。欧州では発電事業者自らがデジタル技術を駆使したO&M戦略を立てて予防的な保守を行うことで風車の稼働率を向上させ、メーカーが実施するときよりもコスト低減を図る事例も出てきている。

風車データの有効活用を図る

日本の洋上風力でデジタル技術の活用を進めるのに先立って、発電所のデータの蓄積も必要となる。ただし課題もある。まず風車メーカーとの契約によるデータ収集の制約がある。

洋上風力の導入初期段階では、海外風車メーカーとの長期間の保証契約が想定される。契約時には、風車データの取り扱いやアクセス権などが協議されるが、発電事業者による風車データの収集に制約が生じないよう、メーカーとの交渉を進める必要がある。

さらに今後は、データの協調的な利用への理解醸成も必要だ。解析するデータをより多く蓄積できれば、AIを用いた風車の運用改善に役立つアプリケーションの開発をこれまで以上に進めることが可能になるだろう。

ただし第三者へのデータ提供にメーカーが難色を示すことも多く、限定的な共有にとどまる可能性もある。風車データを集積するためには、発電事業者が協調すべき課題を設定し、データを集約する目的を明らかにする必要がある。例えば日本特有の落雷、ブレードの浸食(エロージョン^{※1})への対策、洋上風車の風況データを反映してシミュレーションモデルの精度向上を図ることなどは、O&Mの将来にとって重要な共通課題である。

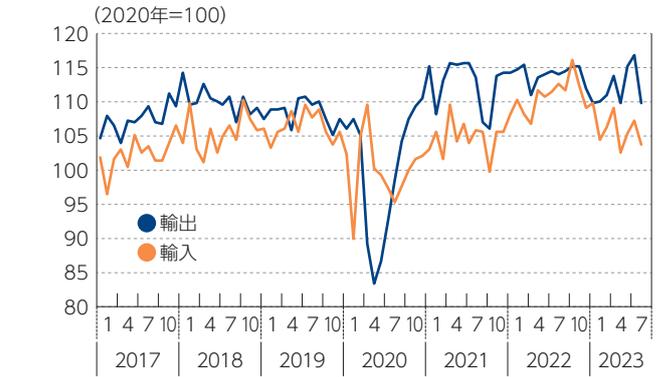
O&Mの高度化を社会課題と捉え、DXを絡めた協調的な取り組みを進めることが、日本の洋上風力の今後を考える上でも重視されるべきだ。

※1：高速回転するブレードの先端部に雨粒が当たることによる劣化現象。

生産 鉱工業生産指数、第三次産業活動指数



輸出入 実質輸出入



消費 実質消費指数(除く住居等)



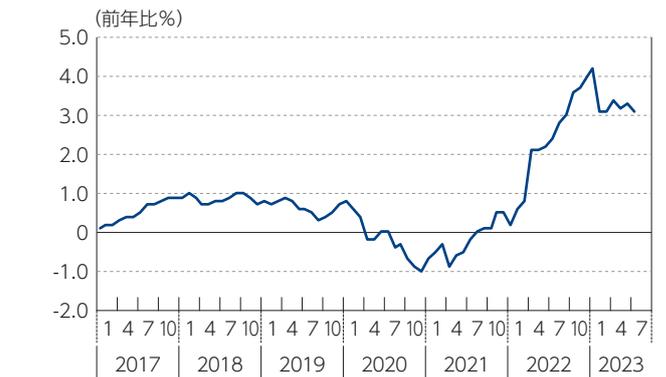
設備投資 機械受注額[民需(船舶・電力除く)]



住宅 新設住宅着工戸数



物価 消費者物価指数(生鮮食品除く総合)



MRI マンスリーレビュー

株式会社三菱総合研究所 グループ広報部
〒100-8141 東京都千代田区永田町二丁目10番3号
URL <https://www.mri.co.jp/>

