

Works
Report

2023

進む機械化・自動化

変わる 働き方



Contents

Part.1 自動化が実現する未来

機械化・自動化による生産性向上が日本経済を変える	03
変わる働き方	06
機械化・自動化はどのように進展していくか	08

Part.2 自動化で変わる働き方—7職種から探る

1 運輸	12
2 建設	16
3 接客調理	20
4 販売	24
5 医療	28
6 介護	32
7 事務営業	36

おわりに

機械化・自動化による生産性向上の先に、 余暇が充実する未来を描く	42
---	----

Part.1 自動化が実現する未来

機械化・自動化による 生産性向上が 日本経済を変える

上がり始めた賃金、 生産性向上がいつくるか

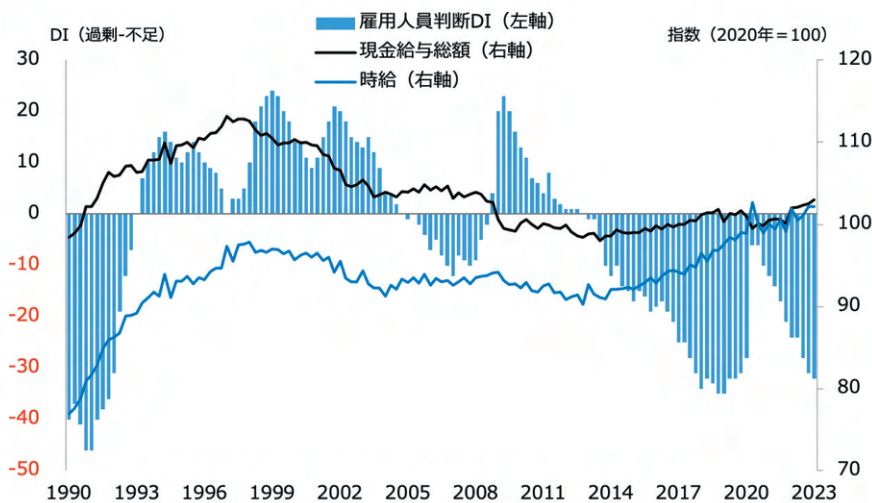
足元の労働市場を見ると、人手不足に伴って賃金は上昇している。厚生労働省「毎月勤労統計調査」によれば、2022年の現金給与総額は名目で+2.0%の増加となり、賃金水準は上がってきている。これを時給水準に直せば、短時間労働者の増加や労働時間縮減の動きなどを反映して、明らかに2010年代中頃に降賃金が上昇している様子が見てとれる(図表1)。

2023年の春闘でも近年にはない賃上げの動きが広がっており、引き続き大きな賃金上昇が見込まれる。日本の労働市場を見渡すと、多くの企業は深刻な人手不足に陥り人手を確保するための処遇改善に

取り組まざるを得ない状況に追い込まれている。日本の労働市場は変革の時を迎えているのである。こうしたなか、人手不足による従業員の処遇改善は当然に企業にとっては負担増となり、企業利益を圧迫する。そうすると、賃金増を実質的な人々の生活水準向上につなげていくためには、次の段階としての企業の生産性向上が必須となってくるだろう。

労働供給制約が現実となる未来においては、労働者1人あたりの生産性上昇率をこれまで以上に加速させる必要がある。まずはマクロの数字を確認していきながら、機械化・自動化による生産性向上が日本経済にとってどのような意味を持つかを確認していこう。

図表1 賃金と人手不足感



出典:厚生労働省「毎月勤労統計調査」、日本銀行「日銀短観」 注:現金給与総額は季節調整値

2010年代の日本の時間当たり労働生産性上昇率は低くない

ここまで日本の労働生産性はどのように推移してきただろうか。図表2は主要国の実質GDPと総労働時間数、時間当たり労働生産性の成長率を比較したものである。これを見ると、直近の2010年から2021年までの間、日本の労働生産性は年率で+0.9%とほかの先進国と比較しても堅調に推移してきたことがわかる。

その一方で、実質GDP成長率を先進5カ国で比較すると、伸び率は最下位となる。その原因は生産年齢人口が減少していくなかで、総労働時間数が減少しているからである。この10年あまりで労働投入量が減少したのは日本だけであり、-0.3%となっている。近年は女性や高齢者の労働参加が急速に進んでおり、過去と比べればこの10年間の労働力の減少は比較的抑えてこられたほうと言えるが、今後は就業率上昇だけでは労働力の減少を十分に補えなくなっていくだろう。他国は人口が増加しているなかで労働投入量が増えているのに対して、日本は中長期的な長時間労働の是正や高齢化による短時間労働者の増加などによって、総労働時間数は持続的に減少していくと予想される。

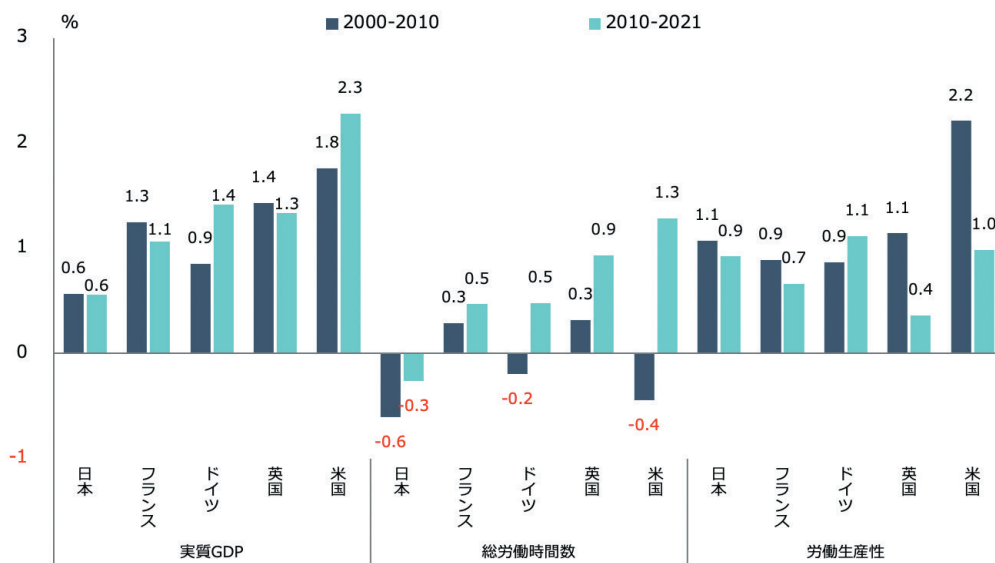
将来を展望すると、労働力の減少速度はさらに加速していくことは間違いない。社会全体として若者人口が減少していくなど労働供給制約はますます深刻化する。こうしたなかで、経済的に豊かな暮らしを維持しようとするのであれば、より少ない人数で高い付加価値を生み出す経済に転換していかなければならない。

製造業、卸売・小売業などは自動化が進展している

生産性向上の進捗状況は業界によって異なる。近年の労働生産性上昇率と労働投入量の増減をプロットしてみると、少子高齢化という社会の大きな環境変化に適応している業界とそうでない業界とが浮かび上がってくる(図表3)。

今後の労働供給制約社会を展望すれば、多くの業界で労働生産性を向上させると同時に、必要な人員数を縮減させていく必然性が高まるだろう。製造業や建設業、卸売・小売業などは生産性上昇と労働投入量の減少が両立しており、人口減少が続く日本で必要な改革が進んでいる業界であると捉えられる。製造業は産業ロボットの導入によるFA(ファクトリー・オートメーション)などが浸透し

図表2 実質GDP、総労働時間数、時間当たり労働生産性の成長率(年率換算)

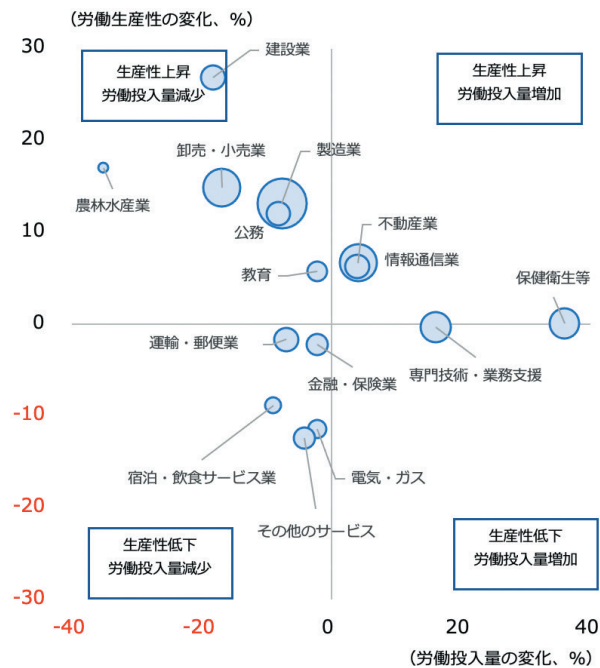


出典:OECD.stat

図表3

労働生産性上昇率と労働投入量の増減 (2007年から2021年の成長率)

注:バブルの大きさは経済規模の大きさを表している
出典:内閣府「国民経済計算」



てきている業界であり、過去から継続的な生産性上昇が実現している。建設業についても、職人の高齢化などにより深刻な人手不足の状況にあるなかで、少ない人員で高い成果を生み出すような努力が行われているところであり、結果的に高いパフォーマンスを達成している。

卸売・小売業も生産性が上昇している業種の1つである。最近では、多くの小売店で店員による商品バーコードのスキンの後に顧客が自身で会計を済ませるセミセルフレジが導入されている。こうした取り組みも生産性上昇に大いに貢献する手段である。Amazonや楽天などECサイトも近年急速に普及している。ECサイトはサイトの構築や運営に一定の人手が必要であるが、いったんシステムを構築してしまえば、店舗に人が張り付いていなくても効率的に売上を上げられるようになる。卸売・小売業は経済のデジタル化の進展によって、店舗の必要性が減じ、生産性上昇の恩恵を得られているのだと考えられる。

カギを握る医療・介護、膨張を続ければ経済は成り立たない

一方で、運輸・郵便業や金融・保険業、宿泊・飲食サービス業などは生産性が停滞している。これらのサービスに関する業種は経済に占めるシェアは大きいですが、その業務を製造業のように簡単に自動化

することはできないことがうかがえる。

そして、日本の経済の将来を見据えた時、深刻な事態に直面すると予想されるのが保健衛生等の領域である。この業種は労働生産性が上昇していないにもかかわらず、労働投入量が12年間で36.0%も増加している。ここで問題なのは、保健衛生等の経済に占めるシェアは大きく、そして今後も高齢化の進展によって急速に「成長」していく見込みがある産業だということだ。

しかし、医療・介護業界が今後も生産性上昇を伴わずに膨張してしまった場合に何が起きるか。そうなってしまえば、日本経済はますます減少していく貴重な労働力の多くを医療・介護業界に投入し続けることが必要になったり、介護サービスの担い手不足により、働く人の仕事と介護の両立が今以上に難しくなったりする状況にもなりかねない。現状の延長線上でいけば、この未来予測を杞憂では片付けられなくなるだろう。

本レポートでは、医療業界や介護業界の自動化のゆくえも取り上げている。それは上記のような問題意識からである。将来、若者人口が急速に減少していくなかで、希少な労働力は1時間たりとも無駄にできない。そのためには、医療・介護をはじめとするサービス業について、AIやロボットなどの力を借りながら、いかにして人手をかけずに質の高いサービスを提供するかを考えていく必要があるだろう。

変わる働き方

機械化・自動化による 徹底的な省人化

自動化の進捗によって、未来の日本経済の姿はガラッと変わるだろう。

何より期待されるのは省人化だ。労働に対する需要が減少していくことに対する世の中の捉え方は、その時々を経済環境によって変わってくる。つまり、需要に比して労働力が豊富にあり、失業率が高止まりしている状況下であれば、自動化の進展がさらなる失業を生んでしまう。一方で、失業率が低位で安定しており、恒常的に人手不足の状況にある経済構造下であれば、失業の発生という副作用なしの省人化による生産性向上は経済全体の効率を大きく高めることになる。

現在の日本の労働市場を顧みれば、日本経済が後者の状況にあることは明確である。少子高齢化が世界に先駆けて進む日本は、省人化のメリットをフルに活用できる状況になっている。労働供給制約を迎える日本社会にとって、いかにして少ない人手で高い成果を上げるかという点が最も緊急性が高い課題になる。

省人化が進めば、労働者を取り巻く労働条件は改善するだろう。まず、現代人を苦しめている長時間労働から人を解放することにつながる。自動化により人が担うタスクが減少していくことで、同じ生産量の仕事について、例えば従来10時間かかっていた仕事を6時間で済ませることができるようになる。そうなれば、これまで長時間の仕事を強いられていた人も就業時間内に仕事を切り上げることができるようになり、労働収入を損なわずに短時間労働への移行を望む人はその願いが叶えられる環境が実現する。


省人化は賃金にも影響を与える。これまで10人で行っていた仕事が8人でできるようになれば、従業員に支払う賃金を従来の水準の1.25倍に増やすことは理論的に可能である。もちろん、ロボットなど資本を導入する際には資本コストが発生するし、生産性上昇の一部は企業や経営者の利益として計上されることになるだろうが、一定の割合が雇用者報酬として分配され、労働者の賃金上昇につながるはずである。

無理のない働き方が浸透し、 労働参加が拡大する

機械化・自動化による効果は省人化にとどまらない。これまで労働者が行っていた業務をロボットやシステムなどに任せることによって、労働者の心身の負荷軽減にもつながる。IoTの普及などから、現場に入らずに遠隔で行う業務管理も広がっていくとみられる。労働者の負荷が軽減していけば、これまで労働に参加できなかったような人たちが労働市場に戻ってくる動きも出てくるだろう。

例えば、現在、ドライバーが担っている荷役の業務について、自動フォークリフトや自動搬送機が普及することで、ドライバーは重い荷物の積み下ろし作業から解放されることになる。住宅建設の現場では資材の運搬や建具の取り付けなどを機械化し、様々なタスクを無理のない仕事にしていくことができれば、高齢化が進む建設作業員の人手不足の緩和にもつながる。これまで人が行っていたきつい仕事をロボットに任せることができれば、労働者の身体的な負荷は大きく下がるはずだ。

機械化による精神的な負荷軽減も期待される。働き方改革の進展に伴う労働時間の縮減によって、



多くの現場で業務時間内にこなさなければならない業務の密度は上昇している。同じ業務時間であっても時間内にこなさなければならない業務が増えれば、おのずと労働者の精神的なストレスは高まるが、自動化はその解決策として現実味が増している。例えば、これまでレジ業務の現場では従業員の業務の遅速によって顧客からのクレームが発生することに悩まされていたというが、無人レジの導入によって手のあいた従業員が顧客が困った時のアドバイザーになることでそういった悩みが解消されたという。旧来の業務プロセスを新しいものに変えていくなかで、心身ともに無理のない働き方が浸透していくことが期待される。

属人化の解消も期待される効果の1つとなる。多くの現場では、いまだに熟練した労働者がブラックボックスの中で属人的に業務を行っているケースが見受けられる。例えば、飲食店や宿泊施設であれば、従業員の希望を巧みに調整し、最適化されたシフトを作ることができる熟練した従業員が重宝される。あるいは、介護現場では経験年数の長い介護職員が熟練の業によって利用者の排泄のタイミングを押し量ったり、バイタルデータから病気の兆候を見つけたりしている。人手不足が深刻化する未来において、こうした労働者の熟練に頼る仕事の仕方は限界を迎えるだろう。デジタル化が進みAIなどによって業務プロセスが適正化されれば、一部のスキルが高い職員に依存せず、安定的に高い質のサービスを提供することができる。

こうした取り組みが普及すれば、誰にも負けない高いスキルを有する人や、心身ともに負荷の高い仕事を許容できる人ではなくても、誰もが働きたい時に無理なく働けるようになるだろう。これまで働けなかった人の労働参加が拡大すれば、さらなる

就業率の上昇も見込めることになる。

対人への流れが加速

仕事が機械化・自動化することによって、これまで人が担っていたタスクがロボットなどにシフトしていく。一方で、AIやロボットによる代替が不可能な業務も数多く残り、残った業務には人は集中することになると考えられる。

まず、人と直接触れ合う対人業務は相対的に必要なタスクとして残りやすい業務となる。医療や介護の分野では、これまで多くの時間を割いていた日々の記録業務や周辺的な雑務から解放され、利用者や患者との1対1の会話に多くの時間を割くことができるようになるだろう。結果的に医療・介護の質の向上につながっていく。接客・販売業務も同様に対物業務が減少することで、本来業務である顧客とのコミュニケーションの時間が増えていく。こうした接客の領域の仕事に就いている人はもともと利用者とのふれあいの中にやりがいを見出している人も多く、雑務から解放されることでモチベーションを高めリテンションを促す要素にもなる。

また、ロボットやシステムを管理する業務も増えていくと見込まれる。物流倉庫では現場で作業をする人員の一部について、管制室などから遠隔でモニタリングする人へ需要がシフトしていこう。建設現場ではアナログで図面などの書類を見ながら行っていた作業が、タブレット端末などを利用してBIM上で操作しながら資材等を管理する形に変わる。医療・介護現場の記録業務も紙に記載していたものが、音声入力技術の進歩などによってデジタルに管理することができるようになる。こうしたシステムを構築し、管理・運用する業務は増えていく。

機械化・自動化は どのように進展していくか

労働供給制約に直面する将来において、各業界で機械化・自動化を進めていくことは不可欠となる。各業界がデジタル技術を活用し、労働生産性を向上させていくためにどのような取り組みが必要だろうか。「自動化の世紀」を迎えようとしている日本経済において、これからどのように進んでいくのか、また進んでいくべきかを考えてみよう。

労働市場からの圧力を活かす

市場原理を前提とすれば、人が決定的に足りなくなる将来においては、労働市場からの強いプレッシャーを受ける形で、企業は熾烈な競争に自然に巻き込まれるようになる。それと同時に、企業が変わらなければならないという市場からの要請を適切に発露させる環境も大切になるだろう。

円滑な労働移動を促す取り組みは重要である。労働移動というトリストラを伴うものと想定されがちであるが、労働供給制約社会においてはむしろ労働条件のよい職場を積極的に選ぶという側面の強い労働者優位の移動が活発化するだろう。

そのためには企業側からの適切な情報公開は欠かせない。ある企業の職場において残業がどの程度発生しているのか、給与は勤続年数に応じて増えることが見込めるのか、離職率はどれくらいかなど、企業からの基本的な情報開示を促し、質の高い労働移動を増やす政策が今後ますます必要になる。

人手不足が深刻化する将来の労働市場においては、希少な労働力を巡る企業間の競争は激しさを増すだろう。適切な労働移動が行われていくなかで、より高い賃金を提示する企業、よりよい労働条件を提示する企業に労働者は集まっていく。市場メカニズムが適切に発露すれば、労働者の賃金上昇率

は加速し、労働時間の縮減なども今後さらに進んでいくはずだ。


そうなれば、経営の意識も変わらざるを得ない。これまでは「事業に穴はあけられない」として企業が、従業員に無理な働き方を強いることは決してめずらしいことではなかった。しかし、こうした経営者は労働供給制約時代の経済社会を生き抜くことはできなくなる。これからは、従業員を大切に思いながら優れた経営を行う企業が生き残っていくことになるはずなのである。

企業間の熾烈な競争が 生活者の暮らしを豊かにする

サービスに関する業務が機械化・自動化されれば、働き方は大きく変わる。逆にいえば、少数の労働者が高いパフォーマンスを生み出す経済に変わるためには、ビジネスの現場が変わらなければならない。それは同時に、これまでと同じ仕事のやり方にとどまるような企業には、市場からの退出圧力が高まっていくということも意味している。

労働者の心身に負荷の大きい働き方や業務を放置したり、生産性を高めて賃金水準を上げていくような努力に二の足を踏む企業は、労働供給制約を迎える将来の日本の労働市場において、自社に必要な人材を集めることが難しくなるだろう。一方で、業務プロセスを大きく見直すことで、生産性高く仕事ができる環境を生み出し、それを従業員の報酬として還元しようとする企業には、より良い人材が集まることが期待される。政策面では、後者の企業に人が集まりやすくするための情報開示や生産性向上への支援を充実することが必要だ。

その結果として、熾烈な企業間競争のもとで、



従業員によりよい労働環境を提供し、消費者によりよいサービスを提供することができる企業に事業は集約していくことになるだろう。実際に、多くの産業の動きを見ていると、デジタル化の進展とともに、各産業で中核的な役割を担うサービスを提供するプラットフォームが生まれつつある。こうした企業が提供する効率的なサービスを社会全体として享受するとともに、プラットフォームに対する向き合い方を考えることは、今後避けては通れない課題となっていく。

行政や業界団体からの支援も 欠かせない

労働者の業務を自動化するためには、行政や業界団体の関与は欠かせない。運輸業界においては、ドライバーの深刻な人手不足解消のために、近い将来に高速道路での幹線輸送の自動化までこぎつけておく必要がある。そのためには高速道路における自動運転車用の専用レーンの設置やセンサー・カメラの配備、高速通信規格のネットワーク拡充が必要になる。国土交通省や経済産業省は近々センサーの設置法や走行ルールを固める方針だという。公共性の高いインフラを整備していくにあたっては、行政がイニシアティブをとって進めていくことも必要である。

行政に加えて、業界団体が主体となった取り組みも広がっていく必要がある。小売業界では、レジの無人化のためにこれまでのバーコード方式からRFID(Radio Frequency Identification)方式や画像認識方式へ移行するだろう。こうしたなか、コンビニエンスストア5社と経済産業省は2025年までにすべての取り扱い商品にRFIDタグを貼り付けて

商品の個別管理を目指す「コンビニ電子タグ1000億枚宣言」を策定、日本チェーンドラッグストア協会も同省と「ドラッグストアスマート化宣言」を行っている。建設業界では、建設RXコンソーシアムが業界横断で自動化施工の実現に向けてロボット・IoTアプリ等に関する研究開発を共同で行っている。機械化・自動化を進展させるにあたっては、業界各社がやみくもに競争するのではなく、協調領域と競争領域とを区別したうえで、協働しながら規格の標準化を行っていくことが必要不可欠である。

様々な現場で話を聞いていると、デジタルを使った革新的なサービスが存在しているにもかかわらず、それがなかなか広がっていかない光景を目にすることも多い。特に地方の規模の小さい企業で自動化技術が広まっていく際には、その地域における身近な企業が新しいサービスを実際に活用することで経営を変革している現場を目の当たりにすることがきっかけになることが多々ある。各業界において、初期段階のユースケースを作るために、行政や経済団体が果たすべき役割もあるだろう。

消費者の受容性を高め、 デジタル・ロボットフレンドリーな 社会を形成する

日本は産業機械などの技術領域にもともと強く、ロボットに関する大衆コンテンツが幅広く普及していることなどから、文化的な観点でいっても諸外国と比べればロボットフレンドリーな社会風土が備わっていると見ることもできる。

AIやロボットが活用される時代においても、多くの領域で対人業務は残っていくだろう。ただし現時点では消費者と直接関わるタスクの中にも機械化・

自動化が可能な領域は多く存在していることは見逃せない。働き手が無理なく働ける環境を作るためにも、また一人ひとりが豊かな消費生活を送るためにも、ロボットに寛容な社会を形成していくことは重要な課題になる。

飲食業界においては昨今配膳ロボットの導入が進み始めているが、ロボットがうまく機能するためにはその導線において消費者側がロボットの走行を優先する配慮が求められる。また配膳や下膳にあたっては食器等のピッキングはロボットによる対応が難しいことから、人による協力が必要になるだろう。消費者側がロボットやデジタル技術に対する寛容度を高めることは、デジタル技術を生活の豊かさにつなげていくために重要だ。

個人情報膨大なデータによって管理されるようになると、基本的人権との兼ね合いも今後大きな問題になるとみられる。AI時代においては、個人が自身の情報を主体的にコントロールしたうえで自らの意思決定を行うことが、基本的人権として尊重される必要性が高まる。デジタル技術による機械化・自動化の恩恵を労働者と消費者がともに享受するためにも、適切な規制の整備と運用が課題になる。

デジタル技術を活用できる 人材の育成

当然ながら、デジタル技術の活用を担う人材の育成というテーマも避けて通れないものになる。まず一義的には、エンジニアやデータサイエンティストなどデジタルに関する知識を備えた人材を育成する必要がある。この点に関して、教育の果たす役割が大きいことは言うまでもないだろう。

一方で、様々な企業事例を見ていてわかるのは、デジタル技術を活用して業務の自動化を図るためのキーパーソンになるのは、必ずしもこういったわかりやすい意味での高度デジタル人材とは限らないということだ。むしろ、タスクの自動化を図るにあたって、自社の様々な業務プロセスに精通した中堅社員がキーパーソンになっているケースは少なくない。実際には、外部のベンダーの力やデジタル

スキルを有した中途入社者などの知見を活かしながらも、最終的には自社のことをよく知っている従業員が業務プロセス改革の中心的な存在になりうる。多くの企業の話の聞いていると、そうした人材に共通する要件としては、変化に前向きであるということや、新しいことに積極的に取り組もうという意欲があるという従業員のマインドに関する指摘が多く見受けられた。

さらにビジネスの現場に即して考えてみれば、新しい業務プロセスを現場に落とし込む際に、労働者のリテラシーを高めていくことも必要である。多くの既存のサービスはアプリなどで広く使えるような形になっていることが多く、決して特別なスキルが必要なわけではない。企業の現場では、実地での研修や動画による使い方の指導など実直なトレーニングを根気強く繰り返しながら、身につけてもらうといった形が多く見受けられる。こうしたことに従業員が前向きに取り組めるような仕掛けづくりも必要になる。

自動化にあたっての 現実的な課題は山積みで、 多くの仕事がニーズを 減らしながらも残る

最後に、以上のような観点を総合し、業務の自動化が進みやすい職種とそうでもない職種を考えてみたい。本研究プロジェクトにおいては、各業界の主要企業50社程度にヒアリングを行い、デジタル技術やAI、ロボットの活用によって各職業の業務構造が将来にわたってどのように変わっていくかを聴取している。現場の最前線でビジネスを行っている方々から、現実問題としてどのような業務を将来的にAIやロボットが行うようになるのか、また将来にわたって人手に頼らざるを得ない領域はどういったところなのかを聞いている。

各業界で機械化・自動化に取り組んでいる企業にヒアリングを行った結果、自動化が進みやすい職種と進みにくい職種をまとめたものが図表4である。将来にわたって、人が担うタスクがどの程度自動化されるかの正確な予想は難しいが、関係者

の話ヒアリングしていくと、現状の延長線上で自動化が難しい職種は医療、介護、建設などとなるようだ。一方で、生産工程、運輸、事務・営業などは自動化の期待が相対的に高かった。

自動化の進捗が期待される職種としてまずあげられるのは生産工程関連職種である。製造業については、産業機械の高度化などからこれまでも断続的な生産性向上が行われている。こうした動きは今後も堅調に進んでいくものとみられる。

さらに、自動化の期待が高かった職種としては、運輸関連職種があげられる。同業界では、2024年問題をはじめとする深刻な人手不足に直面するなか、自動運転技術や高速通信技術の進歩によって、幹線輸送が自動化されることへの高い期待が見受けられた。倉庫作業員の賃金水準も上昇するなか、物流倉庫の高度化も今後急速に進んでいくだろう。ただ、市街地における自動運転や客への受け渡しのところの完全無人化は難しく、ラストワンマイルに関しては今後人手が集中する領域になるだろう。

自動化が難しい職種としてあげられるのは医療、介護、建設などである。医療に関して、カルテ等の記録業務や入院患者への説明業務、薬剤や医療材料の運搬作業など雑多な業務の自動化は局所的に進んでいくとみられる。また、バイタルチェック

や病床の管理業務なども省人化が進みやすい。しかし、医療の本来業務である患者の容態の確認や日々のコミュニケーション、医療従事者による手技の部分は、ロボットなどによる代替は難しいという見解がほとんどであった。

介護に関しても、同様に間接業務の自動化から進んでいく。ただし、三大介助業務と言われる食事介助、排泄介助、入浴介助など介護従事者の本来業務は緩やかな省人化が進みつつも、根本的に無人化することは将来においてもあり得ない。建設関連職種についても同様に管理業務や建機の自動化は進むが、建設作業員が行っている様々な作業を構成する細かなタスクを自動化することはその多くが不可能だというのが概ね一致した見解であった。

図表4 自動化が進みやすい職種と進みにくい職種



運輸 1 NEXT Logistics Japan

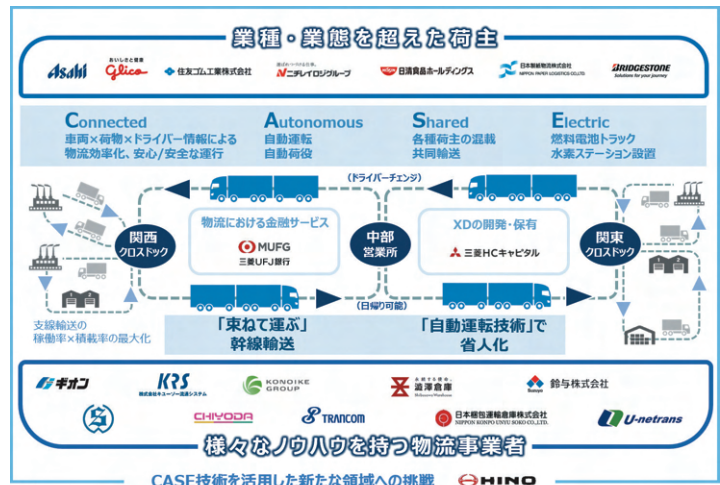
「混載」による積載率向上や「隊列走行」の実現で、 ドライバー数を6分の1に

ドライバーの高齢化や時間外労働時間の上限規制が適用となる「2024年問題」の影響で、物流業界ではモノが運べなくなる「物流クライシス」の現実化が危惧される。これに対して荷主、物流事業者横断で新しい物流の形を提案するのが、2018年設立のNEXT Logistics Japanである。幹線輸送の効率化や物流センターの自動化実証などで既に高い成果を上げつつある同社の取り組みについて、事業企画・管理部 次長の北野哲史氏に聞いた。

荷主、物流事業者横断で 物流の「全体最適」に取り組む

NEXT Logistics Japan(以下NLJ)は「ドライバー数を6分の1へ」と「カーボンニュートラル：実質CO₂排出量ゼロ」の実現を目標に掲げ、その達成により将来にわたる安定的な輸送力の確保を目指す。業界の未来に危機感を抱く企業は多く、日野自動車など当初6社でスタートしたパートナー企業は、2022年11月時点で20社にまで拡大している。

NEXT Logistics Japanのフォーメーション

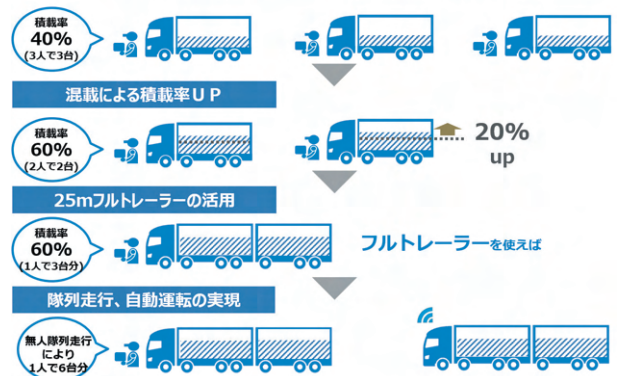


ドライバー1人あたりの輸送量最大化のためには、輸送時の積載量や積載率の向上が必須条件となる。現状の平均的な積載率は40%程度とされ、キャパシティの半分も活用できていない。

「言ってみれば空気を運んでいるような状態で、非常に無駄が多い。これに対して我々の取り組みでは第1に、様々な荷物を『混載』することで積載率を2割上げて60%とし、3人分の荷物を2人で運ぶようにします。次にトラックを2台つないだ『ダブル連結トラック』の活用により3人分の荷物を1人で運べるようにします。さらに将来的には車間通信を利用して後続が無人の隊列走行を行うことで6人分の荷物を1人で運べるようにします」と北野氏は進化のステップを紹介する。

既にダブル連結トラックの活用については現実の世界で実現しつつあり、隊列走行についても高速

少ない車両・ドライバーで、より多くの荷物を運ぶ



道路での実証実験が進んでいる。積載率向上のためには荷物の重量のバランスや行き先、冷凍か常温か、匂いの有無などを考慮して、都度最適な積み合わせを考えなければいけない。そこで、荷室内の状態

がわかるように内部に8つのカメラを搭載して荷室の「見える化」を図り、3次的に荷物の状態を把握し、そこに車両位置情報を加味することで輸送の非効率を洗い出し、改善を行うシステムを開発した。

「こうした方法で最適バランスを割り出し、積載率70～80%の世界を実現するためのベストな基準を模索しています。パレットを使った荷姿の標準化やラックの活用による上下段の積み分け、容積を最大化する車両の開発などにも取り組んでおり、2022年11月時点で省人化効果がマイナス43%、CO₂低減効果はマイナス28%を達成しています」と北野氏は語る。

ドライバーは長時間労働や過酷な荷役作業から解放される

同社では東西をつなぐ高速の幹線物流とその先の支線物流の中継地点(神奈川県相模原と兵庫県西宮)にクロスドックセンターを設置し、荷物の積み替えを行っている。こうした物流拠点でもこれまでは、フォークリフト操作をオペレーターの経験や勘に頼っており、高齢化により人手不足が顕在化しつつあった。そこでNLJでは2022年3月、自動運転フォークリフトによる荷下ろし/荷積みの実証実験を開始、2023年3月には自動運転フォークリフトと自律走行搬送ロボットを用いたトラックへの荷積み/荷下ろし、および荷姿の標準化の検証を実施し、社会実装可能なレベルであることを確認した。

長距離輸送のドライバーはこれまで長時間拘束、深夜勤務が不可避で、物流拠点での「荷待ち」の待機時間や手作業で積み下ろしを行う「手荷役」の負荷



自動運転フォークリフトによる荷下ろし/荷積みの実証実験

が大きかった。自動化による働き方の進化としては、以下のプロセスになる。例えば関東一関西のルートにおいて、途中に中継地点を設けることで荷物のリレー、折り返し運転が可能となれば、車中の泊まり込みや長時間拘束から解放される。隊列走行が実装され、自動運転の精度が上がれば、車内ではモニターでの後続車の監視や物流拠点との連絡業務などが中心になる。さらに、有人での自動運転が実現すれば、ドライバーはハンズオフ、アイズオフで運転業務からも解放され、車内で運送計画作成など別の作業が可能となるだろう。働き方の進化のためには、荷姿の標準化も欠かせない。食品業界など部分的にでも荷姿の標準化が進めば、積載率が向上し、拠点での荷物の積み下ろしの大半は自動フォークリフトに任せられるようになることから、過酷な荷役作業からも解放されることが期待される。

積載率最大化のキーポイントは荷姿・高さの標準化

前述したように輸送量や積載率最大化に向けた大きな課題の1つが荷姿の標準化である。ある荷主の荷姿が整っていても、混載する場合、複数の荷主の荷姿やサイズの異なる荷物のバランスを常に取りっていく必要がある。経済産業省・国土交通省による「フィジカルインターネット実現会議」がロードマップを描くが、個別企業やグループ単位での取り組みが進むなかで、いかにこれらを取りまとめるかが難題となる。いわゆる全体最適と個別最適の線引きを明確にして各セクションのコンセンサスを得ることが重要である。

実験が進む後続車が無人の隊列走行については、自動車間通信の安定性や安全面での環境整備の課題についての解が出ていない。

「例えば物流を担保するために隊列走行の専用レーンを設けるという話も出ていますが、橋梁の強度の問題などもからんできて容易ではありません。1年でも早く実現できるよう、開発を進めていきたいと思います」(北野氏)

運輸 2 日本郵便

ラストワンマイルの自動化は 山間地・過疎地域のドローン& 配送ロボットから

物流ビジネスの自動化において最も難度が高い領域の1つが、「ラストワンマイル」と言われる最終拠点からエンドユーザーまでの物流サービスである。日本郵便では持続可能な郵便・物流サービスの提供に向け、2017年よりドローン、配送ロボット、自動運転などの新技術を活用した取り組みを行っている。その狙いや課題などについて、オペレーション改革部長・西嶋優氏と担当部長・上田貴之氏に聞いた。

日本初、ドローン&配送ロボット連携による配送を実現

日本郵便は将来の労働人口減少への対策の1つとして、配達や引き受け業務の自動化の取り組みを進めてきた。ドローンや配送ロボットなど次世代モビリティの具体的な活用については、2017年12月に福島県南相馬市で配送ロボットの実証実験を開始、2018年11月には福島県内の郵便局間でドローンを使用した荷物輸送を開始している。その後も各地で実証実験を進め、2021年3月に千葉県習志野市のマンション内で複数台の配送ロボットによる配送試行を実施、同年12月には東京都西多摩郡奥多摩町で日本初のドローンおよび配送ロボットの連携による配送試行を行い、2023年3月には国内初の目視外でドローンを住宅地上空に飛ばす「レベル4飛行」を実施した。

「奥多摩町の実験では、まず奥多摩郵便局から中継地点の奥多摩フィールドまで郵便物や荷物を輸送し、そこから配送ロボットの設置されている峰生活改善センターまでドローンで運搬しました」と西嶋氏。

搭載可能な配送物の重量は1.7kgまでで、事前に指定した経路を高度30~140m、時速40km以内の速度で自動飛行する。奥多摩フィールドから峰生活改善センターまでの道路は、山間部で標高差が大きく起伏に富んでおり、ドローンなら車両の約半分の時間で配達が可能となる。ドローンから荷物を受け取った



ドローンから配送ロボットへ荷物をボタンタッチ



荷物は「置き配」形式で届けられる

配送ロボットは、集落内の坂道を経由して130m離れた民家の入り口に到着し、「置き配」形式で届ける。

集合住宅における配送ロボットの活用については、2019年度から検証を開始、2021年2月末から千葉県習志野市のオートロック付きマンション(17世帯)において、5台の配送ロボットとエレベーター運行管理システムの連携による荷物配送の実証実験を行った。配達員はマンションに到着するとアプリ

で配達先を指定し、屋内のロボットを呼び出す。荷物は3辺合計80cm程度、最大10kgまで収納可能で、荷物を格納するとロボットが事前にプログラムされたルートを届け先まで自律走行する。局内の管理者は複数のロボットのステータスや配達状況を一元的に管理し、緊急時にはシステムから操作介入を行うことができる。ロボットにエレベーターを遠隔操作させることでフロア間移動も可能とした。



千葉県集合住宅で実験が行われた「配送ロボット」

道路交通法、航空法の改正が可決、2023年以降にサービス開始か

ドローンに関しては航空法改正が2021年6月、配送ロボットについても道路交通法改正が2022年4月に決議され、2022年12月改正航空法が施行、2023年4月には改正道路交通法が施行された。これによりドローンの「レベル4」飛行が可能となり、歩道あるいは路側帯を時速6km以下で小型のモビリティが走行可能となった。配送ロボットは電動車椅子と同程度のサイズまでという規制があるため、荷物の容積が限定されるが、郵便事業では封書やはがきの取り扱いが多いことから、日本郵便では配達での活用について実証実験を進めている。

これに伴い働き方はどう変化するのか。例えば中山間地域のある郵便局を想定した場合、仮に4つのエリアを4人の配達員が担当しているとする。このうちある地域には高低差大きい山道があり配達にかなりの時間がかかる。これを郵便局からドローンを飛ばして配達すると、ほかのエリアを効率よく少ない人数で配達できるようになる。ドローンは複数

の拠点を統括するセンターなどで管理する。特に中山間地域では個人に配送業務を委託しているケースが多く、しかも高齢者が多いため、省人化が進むと見ている。一方、都市部の場合は、人による業務効率の高さとドローンやロボットの社会受容性の醸成の低さにより、まだまだ実装に時間がかかりそうだ。

技術的な課題はほぼクリア、実装に向けては制度設計や経済面の課題も

実験の結果、社会実装に向けては大きく3つの課題が見えてきた。第1は技術や制度的な問題で、GPS誘導で位置を補正するための通信環境の整備やニーズに応じた重量、サイズのルール化が必要となる。2つ目は郵便物・荷物の受け渡し方法。民家の玄関前への「置き配」とするのか、もしくは特定の集配所等での共同配送とするか、大雨や強風の日はどうするかなど、オペレーション的な課題である。3つ目は生産性(経済性)の観点で、どの機種を、どの場所に、何台置けばサービスとして成立するのかという問題である。

「一定規模の集落であれば、集配所までロボットが運び、あとは分業にする。日本郵便だけでなくほかの宅配事業者も巻き込んで、相乗りの事業として稼働率を上げる。あるいは小売店と組んで生活必需品を配達するなど、利用頻度を上げる工夫が必要です。

高層マンションなどでは実装が進む可能性が高いですが、配送ロボットが低層マンションの2階、3階まで階段を上っていけるのかとか、玄関口で手渡しできるかという実際は難しい。特に郵便では信書は個別配達の基本なので、ロボットで代替するにはまだ時間がかかると見えています」と西嶋氏は語る。

配送については、2030年までには中山間地域での自動化が徐々に始まり、都市部の新築の集合マンションでも徐々に広がっていく可能性がある。拠点間輸送や配送ロボットの車道上の配送はトラック・普通自動車の自動運転の進展に伴い実現していくだろう。

建設 1 建設RXコンソーシアム

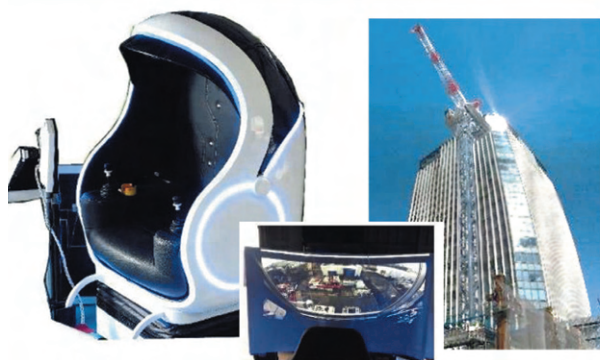
建設業の魅力向上と生産性向上に向け、 人とロボットの協働を推進

建設業界では深刻化する人手不足の解消や労働生産性の向上を期し、国をあげて自動化・機械化に取り組んでいる。建築工事でもビルやマンションなど建造物のほぼすべてが一品生産であることから、開発面では技術革新はもとより、成果の共有や規格の統一といった、業界全体にシナジー効果をもたらす仕組みの構築が重要なカギの1つである。「建設RXコンソーシアム」の会長を務める鹿島建設専務執行役員・伊藤仁氏にコンソーシアムの活動状況や展望を聞いた。

作業員の負荷を軽減するロボットを開発。市販ツールの活用も検討

建設RXコンソーシアムは、建設施工に活用するロボットおよびIoTアプリ等の共同開発・技術連携を目的として2021年に発足した共同事業体である。どのゼネコンの建設現場でも作業員や施工管理者が共通して行う作業のうち、機械化が可能な部分をロボットやアプリに代替させることにより、就業者の負担を軽減するとともに、開発・製造コストを抑えるのが狙いだ。RXとはロボティクストランスフォーメーション(Robotics Transformation)のことで、ロボットによる作業プロセスの変革を意味する。ゼネコン大手の鹿島建設と竹中工務店、清水建設が幹事会社となり、ゼネコンで構成する正会員28社、ITベンダーや専門工事業者などの協会員180社が参集する(2023年5月現在)。

現在はテーマごとに11の分科会を設置して共同研究開発を進めている。このうち重量物の運搬や清掃、高所作業といったいわゆる「3K(きつい・汚い・危険)」の解消を目指す複数の分科会では、資材を自動運搬する水平搬送ロボット、作業所廃棄物のAIによる分別処理、タワークレーン遠隔操作システムの機能向上などを研究中。工事の進行に必要な線や寸法を書き出す「墨出し」の自動化がテーマの分科会では、先行研究を基に既に精度の高い自走式墨出しロボットを開発している。「研究開発は

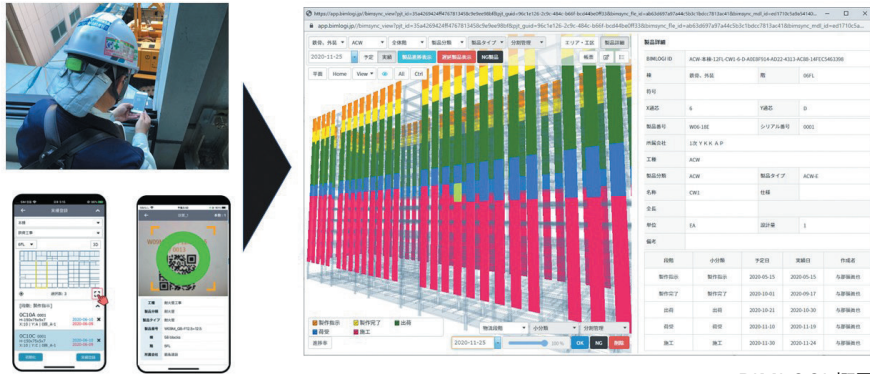


タワークレーン遠隔操作システム TawaRemo®



資材の水平搬送ロボット Robo-Carrier(ロボ・キャリアー)

作業負荷を減らすのに有効で、かつ開発がそれほど難しくないものを優先的に進めています。これはコンソーシアムの使命のうち、働きやすさという点で建設業の魅力向上に資する部分です」と伊藤氏。分科会のメンバーは相互に共同研究開発契約を結び、開発したロボットやアプリを会員価格で利用できる。開発費を負担した企業については利用料を低く抑えることで公平性を担保している。



BIMLOGI 概要

会員の提案により新たに立ち上げた分科会もある。「市販ツール活用分科会」がそれで、ドローンやパワーアシストスーツといった市販製品の情報を共有・検討し、建設現場のニーズに沿った改良を開発メーカーに促す目的で結成された。最も欲しい機能を開発するメーカーをプレゼンで選び、成果物はコンソーシアムで共同購入することにより大量注文に伴うコスト抑制も可能になった。「市販品の活用は当初想定外でしたが、これも共同事業体ならではのメリットです」と伊藤氏。

コンソーシアムの使命は大きく建設業の魅力向上と労働生産性の向上。「現在は技術開発を通じた魅力向上のフェイズにあり、就業者の労働時間を減らし収入を上げるための取り組みにはまだ至っておりません。次のフェイズに入った時に、さらなるロボット化・自動化が進んでいくと見えています」（伊藤氏）

生産・施工の全プロセスをデジタル化し、コンソーシアムと共有する

生産性向上のヒントになるのが、鹿島建設が進める「鹿島スマート生産ビジョン」である。「作業の半分はロボットと」「管理の半分は遠隔で」「全てのプロセスをデジタルに」の3つをコアコンセプトに掲げて省力化を進めている。このうち遠隔管理はITの活用によりほぼ達成されているが、建設業は無人下でのロボット操作が難しい現場も多いことから、「完全自動化はまだ先のこととして、当面は作業の5割を目標にロボットを実装していきます」と伊藤氏。

全プロセスのデジタル化については、独自仕様のBIM (Building Information Modeling) をモデル

現場に導入している。BIMは建造物の3Dモデルをコンピュータ上に再現するとともに、部材や性能情報などの属性データを付加した建築プロセスのデータベースだが、同社はここに工程とコストを加えた5Dモデル「BIMLOGI®」を開発。建物を構成する部材一つひとつに個別IDと二次元コードを振り、図面を承認した日時、工場生産や検査を行った日時などを読み込ませることにより、効率的な搬入を可能にした。現場では作業状況がリアルタイムに確認できるので工程管理も容易になる。設計図もBIMで作成すれば、すべての生産・施工プロセスが一通貫でデジタルにつながる。

「システムはほぼ完成していますが、データ形式の統一や積算の制度化などの課題があり、この部分を鹿島・竹中・清水による『BIMコンソーシアム』で検討するとともに、建設RXコンソーシアムの『生産BIM分科会』では会員が共有できる仕組みを議論しています。これが実現すれば革新的な省力化が期待できます」（伊藤氏）

伊藤氏によると、こうした技術開発・普及は建設業全体で取り組むべき協調領域。そこに貢献したうえで競争領域として、ゼネコン各社が品質向上とコストメリットの実現をそれぞれ高度に追求することが重要としている。鹿島建設では現在、建設作業員の業務管理の効率化とキャリアアップ・評価システムの整備に注力。「技術革新と生産性向上により当社の現場が群を抜いて働きやすくなれば、その取り組みがまた波及し、人が集まりやすい業界になる好循環ができます。その日に向け、建設RXコンソーシアムと鹿島単体の両輪で取り組んでいきます」（伊藤氏）

建設 2 NIPPO

作業負担が重く危険を伴う、 路面マーキング作業を ロボットで省力化

道路の舗装工事、修繕工事は一度に多くの人員を必要とするうえ、大型機械と同じエリアで働くなど危険を伴う。こうした作業の省力化や安全性向上は以前から業界の課題となっていた。道路舗装業界の最大手NIPPOでは、こうした工事の準備段階で行う路面マーキング作業をロボットで自動化した。ロボット導入の経緯やその効果などを、同社ICT推進室門田誠也氏、立花洋平氏に聞いた。

GNSSで自動走行する 小型ロボットが路面にマーキング

一般的な道路の舗装工事、傷んだアスファルト舗装を撤去し、新たにアスファルト舗装材(加熱アスファルト混合物)を敷き直す修繕工事は、様々な役割を担う作業員が、狭いエリアで同時に作業を進めていく形をとる。工事現場では、舗装材を運び込むダンプトラックや舗装材を敷きながらアスファルトフィニッシャ、敷かれた舗装材を自重で押し固めるロードローラなど、様々な大型機械が稼働する。作業員は舗装材を高温に保ちながら手早く端部の整形作業などを行っていく。また、現場の交通規制は道路の一部をカラーコーンで仕切った程度で、すぐ近くを車が行き交うなど現場の外側も決して安全ではない。

舗装工事、修繕工事の省力化は必須と言えるが、多くの作業員と大型機械が阿吽の呼吸で進める作業をすぐに自動化することは容易ではない。そこでNIPPOでは、まず工事の準備段階で行う路面マーキング作業の省力化に取り組み、小型ロボットによる自動化で成果を上げている。路面マーキング作業とは工事を行う範囲を路面に示すものである。同社で稼働中の自律ラインマーキングロボットは、GNSS(Global Navigation Satellite System/衛星測位システム)を用いて自機の位置を割り出し、自動走行でマーキングするタイプである。



稼働中の自律ラインマーキングロボット



専用ソフト画面(ラインデータ表示)

「GNSSによる計測では数センチの誤差が生じるため、同機は2cm程度の誤差を許容できる工事のマーキング作業で使用しています」(立花氏)

ロボットの操作や設定は、タブレットにインストールした専用アプリから行う。同機はCADのラインデータを基に自動走行するが、タブレットからマーキングするラインの延長、ラインデータから任意の距離にオフセットしたラインのマーキングなども

行え、基準となるラインデータを基に現場に応じた調整が可能となっている。同社が2019～2020年に行った実証実験では、複数の作業員による手作業に比べ、自動走行ロボットでは作業効率が7～20倍も向上。大規模な工事ほど作業効率の向上が著しいという結果が出ている(図表1参照)。

3K作業から作業員を解放、工事全体を効率化

従来の手作業によるマーキングは、作業の担当者に安全監視員を加えた3、4人の作業員で行い、既に道路に引かれている白線に沿って、作業範囲となるラインをスプレーやチョークなどで引いていく。工事の規模にもよるが1日に数百メートル、長い場合はキロメートル単位でのマーキングが必要になってくる。しかもすぐ近くを車が走るなか、道路にカラーコーンを置いただけの交通規制の状態ですら路面にラインを引く作業は危険を伴い、体力的にも精神的にも負担が大きい作業となっていた。

「路上マーキング自体は、工事全体の作業量に占める割合で見ると1割前後にすぎません。とはいえ、舗装工事でアスファルト舗装材を何層も敷き重ねる場合は、同じ作業を繰り返すことになり、作業負担は大きくなります」(立花氏)

ロボットを稼働させる際は、走行の準備や周囲の安全確保、不測の事態への対応のため、必ず作業員が1人付き添っているが、それでも3、4人が必要だった手作業に比べて必要な人員は激減する。加えて、手作業のマーキングで強いられる立ち姿勢と中腰姿勢の繰り返し動作もなくなり、作業員の身体的な負担も大幅に軽減された。

ロボット導入により、マーキング作業を担当していた人員をほかの作業に充てられるほか、作業時間も28h→7.5h、6h→3.5h、0.8h→0.25hと削減でき、準備段階の時間が減ることで工事全体の効率化にも役立つことになる。また、作業員は一般車が通行するすぐそばにいる必要がなく離れた位置で作業できるため、手作業の時に比べて安全性も向上している。

図表1 人力作業とロボットでの作業状況比較

作業現場の種類	規模	A	B	C
	面積(平方m)	60,000	15,000	65,000
作業現場の種類	区割り数(本)	40	25	8×2層(日当たり)
	最大延長(m)	300	120	60
	マーキング延長(m)	12,000	3,000	960
	人員数(人)	4	4	6
人力作業	作業時間(h)	28	6	0.8
	延べ作業時間(h)	112	24	4.8
	人員数(人)	1	1	1
ロボット	作業時間(h)	7.5	3.5	0.25
	延べ作業時間(h)	7.5	3.5	0.25
	作業向上値(人力:ロボット)	15倍	7倍	20倍

安全性を優先しながら工事現場の人員半減を目指す

ロボットを現場へ導入するには、事前に現地を測量してCADのラインデータを作成する手間が必要であり、初期投資やメンテナンスの費用もかかる。また、携帯電話などのデータ回線が使える場所ではGNSSによる位置補正ができないという課題もある。実証実験の結果を受けて同社は本格導入に踏み切り、現在は同機を5台保有する。高速道路や大規模な舗装工事におけるマーキングを中心に活用し、作業の省力化と安全性の向上を図っている。ただ、測量やラインデータ作成の手間が増えるため、工事の規模によって導入メリットに差がある。都市部で夜間6、7時間だけの工事といった導入メリットが出にくい現場では使用しないため、ロボットを利用する機会は現状では限られるという。

「それでもロボットを適用した工事担当者からの評価は高く、人材不足への対応や安全性向上の効果を考えると、業界全体に広く普及してほしいと願っています」(立花氏)

道路の舗装工事、修繕工事での省力化は始まったばかりで、今後はアスファルト舗装材の温度管理や舗装材を敷きならすアスファルトフィニッシャの自律化などが期待される。実現すれば、工事に必要な人員は将来的には半分程度に減るのではないかと同社は予測する。

「まずは大型機械の周辺における作業から省人化を図り、安全性の向上と人材不足に対応しながら、確かなものづくりと生産性の向上を両立できる作業工程を考えていくことが重要と認識しています」(門田氏)

接客調理 1 TechMagic

計量、調理、洗浄などの 厨房作業を自動化。 盛り付けはあえて手作業で

厨房業務を自動化する調理ロボット、業務ロボットを開発しているTechMagic。同社の開発したロボットは調理から洗浄までの一連の作業を自動化し、飲食店の省人化を実現している。実際にロボットを導入した店舗ではどのような効果が生まれているのか。調理ロボットは働き方をどう変えるのか。ロボットが実現する生産性向上や食体験、普及までの道筋について、同社代表取締役の白木裕士氏に話を聞いた。

複数のメニューを作り分け、 調理は人間の2倍のスピードを実現

TechMagicは日清食品、味の素、キューピーなどを顧客として持ち、自動調理ロボットや食品製造に関わる業務ロボットの開発を行っている。「将来的に人口減少が進めば働き手の数が足りなくなります。外食産業、食品産業を支える新たな労働力として自動化ロボットを普及させていきたい」と白木氏。

スパゲッティ専門店「エビノスパゲッティ」で使用されているパスタ自動調理ロボット「P-Robo」も、同店の運営元であるプロントコーポレーションと共同開発したもので、具材の計量から調理、洗浄までの作業を自動で行う。注文に合わせて8種類のパスタメニューを調理し分けることができ、調理時間も1食目は75秒、2食目以降は45秒間隔で料理が盛り付け台まで出てくる。人間が調理した場合の約半分の時間だ。ただし、盛り付けに関してはあえて自動化しなかったと白木氏は話す。

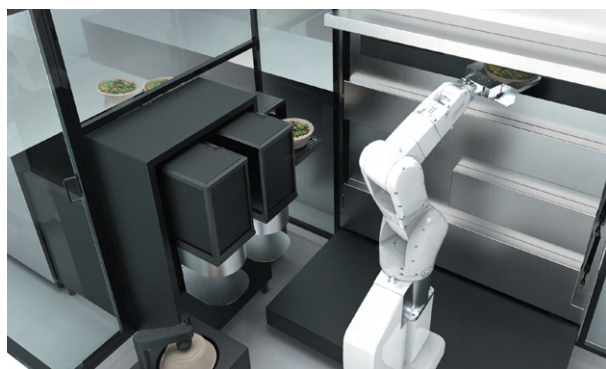
「人間の感性が反映される接客や盛り付けは、食体験の中でも付加価値の高い部分です。一方で食材の計量や洗浄といったところは付加価値が低く、消費者はそこにお金を払っているわけではありません。調理に関しても、簡単なものであれば付加価値が高くないものもあると思います。ロボットがカバーすべき領域は付加価値の低い部分であると考えています」



パスタ自動調理ロボット「P-Robo」

ほかにも様々な企業と共同開発を行っており、カスタムサラダレストラン「CRISP SALAD WORKS」を展開するCRISPとはサラダ調理ロボットを開発。客の注文に応じて具材を計量、ピッキングしてボウルに入れるという作業の自動化で、特徴的なのは冷蔵庫の中で計量を行い、自動的に取り出す仕組みだ。この技術はTechMagicが特許を取得している。

厨房機器メーカーのフジマックとは食器仕分け



サラダ調理ロボット

ロボット「finibo」を開発。洗浄機から出てきた食器を形状によって自動で仕分けし、棚へと収納するもので、省人化効果が認められて既にいすゞ自動車の社員食堂で稼働している。

「自動化ロボットの導入にあたっては3年以内に投資回収できる価格設定にしていますが、そこは省人化効果との兼ね合いになります。ただ、人が働く限りは人件費以外にも採用や教育にコストがかかりますし、せっかく育てても辞められてしまうと、また一からコストをかけなければいけません。人件費、採用費、教育費の削減やオペレーションの標準化といったメリットを考えると、ロボット導入の価値は十分にあります」(白木氏)



食器仕分けロボット「finibo」

自動化は専門店チェーンから。個人店にも導入の余地あり

調理ロボットと相性が高い業態は専門店で、作るものが限られる分、調理プロセスが限られて自動化しやすいという。逆に多品種小ロットを作る作業は相性が悪く、居酒屋のようにメニューが多く、少量を提供する業態では導入が遅れると白木氏は予想する。

「まずは基本的なメニューを少しアレンジして提供しているような業態がロボット導入の対象となっていくでしょう。特にチェーン展開しているようなところでは、生産性向上やオペレーションの標準化といった課題が常にあります。そういったところにロボットは相性が高いと思います」

ただ、個人店でも負担軽減のために食器洗浄を自動化したり、後継者がいない名店の味をロボット

に引き継がせたり、色々な導入方法が考えられる。ロボットは3坪あれば収まるサイズで、コストもリースでハードルを下げている。

調理の代替から パーソナライズされた 食体験の提供へ

調理ロボットは海外でも開発が進んでおり、早晚、コモディティ化することは避けられないだろう。重要なのは調理を科学することだと白木氏は言う。

「食体験の主役となるのはあくまでも消費者や料理であり、ロボットではありません。ですから、今後はどちらかというソフト側の領域に重点を置いていくべきでしょう。例えば、現在はロボットの異常検知や食器を把持する際のアームの制御にAIを使っていますが、データが蓄積されてくればAIによる味付けの最適化も可能になる。究極的には一人ひとりに合わせて味や量をパーソナライズしていきえるようになるでしょう」

個人情報取り扱いという課題はあるものの、パーソナライズされた調理が可能になれば、ヘルスレコードとリンクさせて個人ごとに健康的な食事を提供することもできる。

また、炒める、ゆでる、揚げる、焼くといった動作はほぼ自動化の目処は立っているものの、焦げないタイミング、最適な温度など、開発の余地はまだまだあるという。AIが熟練シェフ並みのスキルを獲得するには膨大な量のデータが必要で、そのためには業界全体を巻き込んでいく必要があるだろう。

「世界中に調理ロボットを展開するのが我々のミッションです。これまでは大手チェーンとの共同開発がメインでしたが、業界の9割以上を占める中小企業にアプローチしていくには、現場のニーズに応えられるような技術開発をしていかなければなりません。ロボットでできることを一緒に検討していきたいと考えています」(白木氏)

接客調理 2 HISホテルホールディングス

フロントや客室サービスをロボット化。

人のいないホテル業態への挑戦

コロナ禍を機にビジネスホテルなどではチェックイン・アウトのセルフ化、自動化が急速に普及しているが、「フロント無人化」の先駆けと言えるのが変なホテル。ロボットによる省力化とエンターテインメント性のある宿泊体験を両立させ、将来的には深夜帯の完全無人化運営まで視野に入れている。同ホテルを運営するH.I.S.ホテルホールディングスの松本真実氏に自動化の取り組みを聞いた。

1ホテルを7～8名体制で運営。 シフトに入る社員スタッフは わずか2名

ロボットが接客する史上初のホテルとして、2015年の開業当時大きな話題を呼んだ変なホテルは、現在、国内外に22棟を展開している。宿泊価格帯は立地にもよるが1万円前後で、客室の広さや客層を見るとビジネスホテルとハイクラスホテルの中間に位置付けられる。1ホテルあたりの標準的な客室数は100室前後。この規模だとホテルスタッフは通常30名ほど必要だが、変なホテルでは7名から8名と4分の1程度で手が足りている。チェックイン手続きを案内するフロント業務はロボットに任せ、チェックアウトは客が自動精算機で行うほか、館内清掃やリネン、アメニティの手配は業者に委託し、レストランのあるホテルもテナント出店が基本のため、アルバイトすら雇う必要がない。7～8名のスタッフは全員が社員で、各シフト帯に勤務するのはわずか2名である。

「変なホテルはもともと日本の労働人口が減少の一途を辿るのを踏まえ、『ならば最初から人のいない業態を開発しよう』という発想から生まれました」と松本氏。最初から省人化ではなく無人化を目指し、さらに宿泊客が楽しめるよう「ロボットによるエンターテインメントホテル」を構想した。フロントに立つ人型ロボットは特注品のためコストはかなりのかかるが、「それでも人件費とは比較にならず、初期



「変なホテル仙台 国分町」のフロントでは壁面に映像を投影する最新技術「光のホログラムチェックイン」を導入。映し出された侍・恐竜・忍者・執事がチェックインをサポートする

投資もメンテナンス費用も人件費分はすぐに回収できます」と語る。

現在はフロントにとどまらず、客室で子ども客と遊んだり勉強を教えたりするコミュニケーションロボット「ロボホン」も導入。今後は近場のレストランを案内するなど、ロボホンのコンシェルジュサービス機能の活用も考えている。またフロントでは人型ロボットよりコストが低い「光のホログラムチェックイン」も採用し、壁に映し出された恐竜や執事の映像がチェックインの案内を行うなど、引き続きエンタメ性も担保している。

社員はオフィス業務が中心。集客策の立案などマルチタスクをこなす

シフト帯の社員2名はフロント裏のバックオフィス



「変なホテル舞浜 東京ベイ」では、シャープが開発したモバイル型コミュニケーションロボット「ロボホン」を活用してプログラミングを学ぶ、お子さま向け「プログラミング学習プラン」を提供

に常駐し、予約客の部屋割りやアメニティを要望される際の客室からの呼び出し、非常時対応や電話対応、ホテルのメンテナンスにからむ取引先とのやりとりや打ち合わせなどマルチタスクをこなす。OTA(オンライン上で取引を行う旅行会社)に販売する空室の値段設定やキャンペーンの設定、今後の集客策の立案といった売上に関わる業務も現場の社員が行っている。大半がオフィス業務であり、「客室対応にはまだ人の手がいるので日中は難しいですが、お客さまの動きが少ない深夜帯では、将来的にホテルの完全無人化も可能になるかもしれません」と松本氏。「ただ、お客さまの安全を守ることも私たちの大切な使命です。近くの拠点にスタッフを配置してモニタリングを行い、緊急時に対応可能な体制を確立することができれば検討の余地も出てくるでしょう」と付け加える。

また変なホテルでは集まる人材も異なる。「ホテルで働く魅力を『おもてなし』に求める人は、面接で



韓国の「変なホテル ソウル明洞」の宇宙船をイメージしたロビー。利用客がスマートフォンに専用アプリをダウンロードすることで、ホテル以外の場所からのチェックインが可能で、ルームキーとしても利用できる

お客さまから呼び出される以外の接客がないとわかると自ら辞退されます。ホテリエとして革新的かつ、今後も新しいことに次々と挑戦するホテルで働いてみたい、という気概のある人、それも若手が集まりやすいので、そこは期待しています」と松本氏。

客室係やポーター、清掃係などのロボット化が長期的な課題

コロナ禍により変なホテルも打撃を受けたものの、新たに人とほぼ非接触で利用できる安全面が注目され、客足は比較的早くから順調に戻りつつある。黒字回復すれば再びコロナ禍前のような出店攻勢に転じるとしている。

長期的な同ホテルの課題は、ロボットによる自動化がまだ実現に至らない部分があること。例えばロボホンは客室の照明やエアコン、電話などの操作も客の声でできるが、客によって様々なケースが想定されるため、「客室係」として全室に展開するのは時期尚早としている。荷物を運ぶポーターロボットも安全上、高速化には限界があるので、試行錯誤のすえ現在は急ぎではないモノを運ぶデリバリーロボットとして利用している。また館内清掃の外注費を削減するため試験導入したロボット清掃機も、細部の清掃が難しいことから人の手に戻している。

客室係やポーター、清掃係に代わるロボットを実装するには、客の意識変化をはじめ、ホテルの設計段階からロボットスタッフを想定して造る必要がある、完全自動化への道のりはまだ遠い。チェックインにしても国内のホテルでは法令等の規制によりフロントの近くに人員を配置しなければならず、海外のようにホテルの外からチェックインすることもできない。だが法規制が緩和され、自動化技術が進歩するとともに「ロボットのいる日常」が当たり前になれば、変なホテルはその先達になるだろう。人による手間暇をかけたサービスを提供するホテルと、先進的な技術を駆使して人に頼らないサービスを提供するホテル。二分化が進むなかで、一方の極を変なホテルが担うのは間違いない。

販売 1 カスミ

レジ担当は お客さま支援や相談業務へ移行。 物流の自動化にも着手

小売業のうち生活必需品を販売するスーパーマーケットは業績堅調な一方、労働集約型の産業構造により慢性的な人手不足に悩まされている業界である。競争力向上や人手不足解消のために機械化、自動化による生産性の引き上げが迫られるなか、カスミではレジの無人化や作業のロボット化といったDXを推進している。代表取締役社長の山本慎一郎氏に同社の取り組みを聞いた。

スマホ決済でレジ要らず、セルフレジでは人員を3分の1に削減

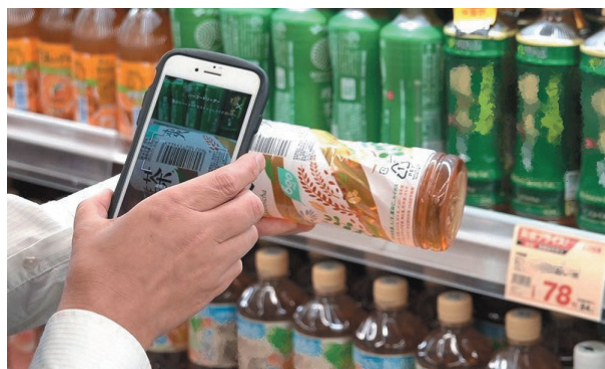
茨城を中心にスーパーマーケットを展開するカスミは、首都圏のスーパー3社が参画するユナイテッド・スーパーマーケット・ホールディングス(U.S.M.H)の事業会社であり、U.S.M.Hが推進するデジタルを基盤とした構造改革に取り組んでいる。そのなかで現在カスミのほぼ全店に導入されているのが、スマートフォン決済「スキャン&ゴー イグニカ(Scan & Go Ignica)」である。

これは来店客がスマートフォンにインストールしたアプリを自ら操作し、商品のスキャンから決済までを行う完全セルフサービスのシステム。レジに並ぶ必要がないうえ、買い物中に使った金額が把握でき、購入履歴からお得情報も提案する。客にとっては付加価値が高まり、従業員はレジ業務がなくなった。カスミにはスキャン&ゴーとセルフレジだけを置く新ブランド店舗もあり、そこにはチェッカーやキャッシャーと呼ばれる従来のレジ担当は存在しない。

セルフレジは6台のコーナーが基本で、管理する従業員が1人付く。「顧客がセルフレジで精算処理に費やす時間は、経験則でいうとチェッカーやキャッシャーの2倍ほどかかるので、6分の1とまではいきませんが、確実に3分の1ほどは削減できたことになりました」と山本氏は語る。



カートにスマートフォンをセットして購入内容を確認しながらお買い物



購入したい商品のバーコードをスキャン

「アテンダント業務」への変化で、働くモチベーションが向上

スーパーでレジを担当する従業員の割合は概ね全体の2割から3割。有人レジはピークタイムに合わせたレーン数を設置するため時間帯によっては稼働のないレーンもあるが、ピーク時に備えて常にある

程度の人員を割かねばならない。またレジは基本的に専従で、他部門のように発注や品出しといった複数の作業ができないのも非効率だった。「レジが専従業務だったのは現金を扱うセンシティブな仕事だからです。さらに商品の捌き方ひとつにも理不尽なクレームをつけられるなど、最近ではいわゆる“カスタハラ”も増え、『レジは心身をすりへらす仕事』とよく言われました」と山本氏。スキャン&ゴーとセルフレジの普及によって、従業員が商品スキャンと決済から解放されただけでなく、業務内容もセルフレジでのトラブル対応や、スキャン&ゴーの決済端末を使う客への案内などに変わった。「従来業務によるストレスがなくなり、また顧客に感謝される機会が増えたことで従業員のモチベーションも上がりました。今後は、ハンディキャップのある方も含めたお客さまの支援や相談事にのる『アテンダント業務』へと、さらに働き方は変化していくと思います」と指摘する。

店舗全体では、集約化したほうが効率的な作業については、店内作業から店外作業への転換を進めてきた。例えば調理作業では、精肉のパック詰めから総菜の事前調理まで自社工場などで行う。現在はU.S.M.Hの事業会社3社で共同運営するプロセスセンターも準備中である。また品出し作業では、物流業者が通路ごとに配荷する通路別納品を導入し作業効率を向上させた。「これにより接客や商品配列といった店舗業務に従業員が専念できるようになりました。技術を活用して無駄を極力省くという点については、私たちは業界の中でも先進的に取り組んできたと自負しています」(山本氏)

物流の自動化を推進。 オンラインオーダーでは MFCを見据える

「今後の当社における自動化の課題はロジスティクスです」と山本氏。品切れ対応など発注の自動化は行っているが、「単に売れる商品を補充するだけでなく、トラックの積載率を検討したり、入荷計画を先々まで提示したりできなければ、荷物の少ない車が走る、日持ちする商品が毎日入る、フードロスが発生する、などの無駄はなくなりません。発注の仕組み

を最適化し、最終的には全体の作業量を最小化することを目指しています」と続ける。基幹系システムをバージョンアップし、店頭在庫をリアルタイムに可視化する取り組みを進めるほか、2023年秋にはU.S.M.H傘下のマルエツと共同物流センターを開設し、共同配送などを通してさらなる効率化を図る。

また近年ではネットスーパーが普及し、カスミでもU.S.M.Hオンラインデリバリーサービスを実施している。利用客の増加に伴い、店舗従業員の商品ピッキング作業も増えたことから、新業態の店舗では自律型協働ロボットを導入して作業軽減につながるか検証している。



自律型協働ロボット「PEER(ピア)」

ロボットの活用には、将来的にマイクロ・フルフィルメント・センター(MFC)の開設を見据えた試験運用という意味合いもある。商品の発注から決済、返品やデータ管理などまですべてをワンストップで行うMFCは、今後ますます増加するオンラインオーダーに対応する物流施設としてグローバルスタンダードになりつつあるからである。最新技術により運用を自動化するMFCは省力化にも大きく貢献する。

山本氏が自動化に積極的なのは、人を介する労働が多いため1人あたりの生産性(賃金水準)が低いスーパーの構造を変えたいという思いも強い。「幸いなことに小売業は技術革新に積極的。私たちも必要最小限の人員で高い生産性を獲得するとともに、少数精鋭の社員がさらなる付加価値を創造するという好循環を築き、スーパーを人が集まる業界にしていきます」(山本氏)

販売 2 セキュア

顔認証とセンサーで 商品管理から決済まで 無人で行う実験店舗を運営

これまで対人業務が中心と思われてきた接客・販売の分野だが、セキュアではAIによる顔認証やセンサーを用いて無人型店舗の開発・運営を行うほか、万引き対策などの商品管理システムでも小売店舗の省力化を支援する。無人型店舗における現状の取り組みと課題、同社が描く小売業の自動化・省力化の将来像について、取締役執行役員CBDO(最高事業開発責任者)の平本洋輔氏に聞いた。

セキュリティの画像解析技術を利用して小売業の自動化・省力化を推進

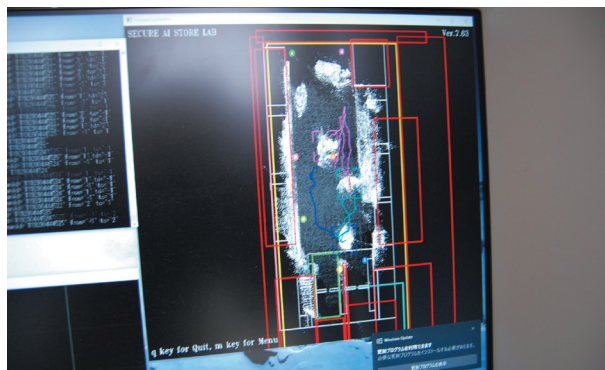
セキュアの無人型店舗「SECURE AI STORE LAB」は、同社が入居する新宿の高層ビルの地下1階にある5坪の店舗で、自社で運営し、出展した企業が提供する商品を販売する形をとる。出入り口のセキュリティゲートに加え、店内の天井・棚にはカメラや商品管理用のAIカメラや重量センサーなどを50基以上設置し、棚ごとに複数のデジタルサイネージも備えている。同社はここで無人型店舗の運営や業務効率化のノウハウを蓄積して、小売業へのサービス提供へとつなげる考えである。

来店客は事前にユーザー登録サイトで名前や決済用のクレジットカードを登録し、初回入店時に店頭のカメラで自分の顔情報を登録する。その後は顔認証で入退店ができ、店内で商品を手にとって退店用のゲートを出る際には、購入明細がモニターに表示され、画面上の決済ボタンを押すことでクレジット決済が行われる。

同店では陳列棚にあるカメラと重量センサーで在庫数をリアルタイムに把握して、棚卸しの作業をなくすことが可能で、商品配置の違いによる売上の変化などを知りこともできる。利用客が一度手に取って棚に戻した商品もわかり、年齢層や性別などと照らして、商品に興味を持つ層をある程度把握することも可能になる。また、商品を手にとると、棚



新宿住友ビルの無人型店舗「SECURE AI STORE LAB」



カメラにより利用客の動線などの可視化も可能

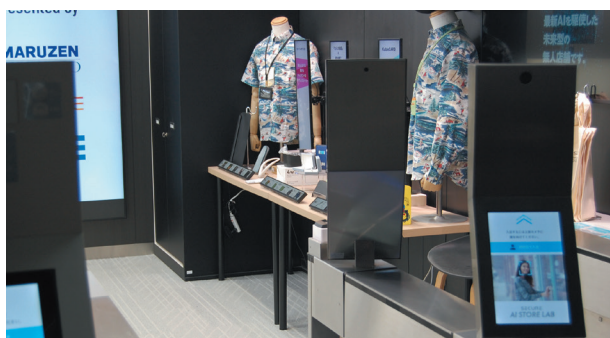
の上部に設置されたデジタルサイネージに自動的に商品のオススメポイントやクチコミ情報などが表示されるのも特徴となっている。

「この店舗は無人型店舗の実証実験の場で、出展企業が購買情報や棚の管理情報を分析することで、商品の開発やマーケティング、効果的な陳列の検証などに活かせると考えています」(平本氏)

有人・無人を昼夜で変える ハイブリッド店舗など広がる可能性

2021年4月から出展した小学館の雑誌「DIME」による店舗は、同誌のポップアップストア（期間限定型店舗）的な位置付けとなっている。同誌ではオリジナル商品などをECサイトで販売しているが、これまで読者が実物に触れる機会がなかった。「SECURE AI STORE LAB」ではそうした商品を置いて読者と新たな接点を持つとともに、オフラインではどのような層が消費に興味を持つのかというマーケティングの目的も兼ねているという。

「デジタルサイネージで『DIME』本誌の商品紹介ページを表示するなど、雑誌との連動性を高めています。当社が無人型店舗の開発を支援する場合は、このように来店客に“発見買い”を促したいと考えています」（平本氏）



小学館の雑誌「DIME」とのタイアップによる店舗

店舗で店員が行う多様な業務についても、発注や商品の並べ方など過去のデータを基にロジックが組めるものなら自動化は十分可能で、「売れた商品を補充する品出し作業はロボットで置き換えができ、現状では個別性が高くAIでの代替が困難な接客業務も、技術の進歩により将来は代替可能になるでしょう」と平本氏は予測する。

「ただ、そうした店舗の利用客がAIやロボットによる接客を歓迎し、何度も利用してくれるかどうかはまた別の話です。私自身は人と人がつながる場としての店舗を求める利用客が一定数は残ると思います」（平本氏）

「SECURE AI STORE LAB」で行っているような棚卸し作業の軽減のほか、発注業務の自動化など一部の業務を無人化し、接客はあえて人が行う。

あるいは日中は店員が対応し、利用客が少ない夜間は無人化する。そうしたハイブリッド店舗のスタイルなら、一般的な店舗でも導入が進むのではないかと平本氏は考える。

無人型店舗の普及にはコストダウンと目的・立地の選別が必要

平本氏は無人型店舗の普及に向けた一番の課題は「コスト」だと語る。

「コンビニエンスストアなど一般的な小売業の店舗で得られる営業利益は年2〜3%と言われます。これに対し、無人型店舗への初期投資が例えば1000万円、ランニングコストが毎月数十万円かかるとしたら、費用対効果が見込めないという経営判断になるでしょう。また、何かトラブルがあった時の復旧作業や商品の補充対応のために裏に人がいなければならないということになれば、やはり無人では難しいところもあります」（平本氏）

初期投資ではセキュリティゲート、店内のカメラやセンサーにかかる費用が大きく、ランニングコストとしてはAI顔認証や来店客の行動分析を行うために利用するクラウドサービスやサーバーの費用負担が発生する。現状では、クラウドサービスの利用料などの負担が大きく、導入に二の足を踏む企業も多いという。

「会計の精度についてもまだ課題はあります。精度が低い状態だと来店客が出口で製品情報の入力をやり直さなければならず、結果として待ち時間が発生してしまうということにもなりかねません。3〜5年後になれば設備やクラウドサービスの大幅なコストダウンが進み、AIの画像解析の精度が上がって普及に弾みがつくでしょう。駅や空港の利用客が通りがりに買い物をするような店舗なら、ある程度決まった品揃えでもよく、多機能なサービスも必要とされないのが無人化に適しています」（平本氏）

平本氏は無人化と親和性の高い事例として、ECサイトがメインの書店が新たな本との出会いの場を提供するために店舗を作るケースなどもあげている。一方で、コンビニのように商品の種類やサイズが多様で、多くの人々が来店する場合、無人化は当面難しいだろう。

医療 1 湘南鎌倉総合病院

看護師の非臨床業務を ロボットが代替、 臨床業務に集中できる環境へ

少子高齢化により医療の担い手が減少するなか、神奈川県では医療施設へのロボット導入を進めるため、NTTデータ経営研究所、各種ロボット事業者、湘南鎌倉総合病院とともに新型コロナウイルス感染症対策ロボット実装事業を実施した。実証プロジェクトを通じてどのような可能性や課題が見えてきたのか、同病院事務長の芦原教之氏に話を聞いた。

ロボットへのタスクシフトで 看護師の業務負荷解消を目指す

神奈川県が実施する「令和3年度新型コロナウイルス感染症対策ロボット実装事業」は、ロボット実装のモデルケース創出を目的として導入実証などを行うもので、ロボット事業者などが各機器を提供、NTTデータ経営研究所が全体の調整を行う形で進められた。湘南鎌倉総合病院の稼働病床数は658床、医師や看護師を含め2000名超のスタッフが働く。高齢者人口がピークとなる2040年を見据え、安定した医療提供体制を築くために、同病院は医師・医療従事者の働き方改革、地域医療構想の実現、医師偏在対策を三位一体で推進する。

「特に医師の働き方に関しては2024年から時間外労働の上限規制が適用されるため、喫緊の課題です。これまでの医師の業務量を100とすれば60まで削らないといけない計算です。削った分の40は看護師やコメディカル、事務職などほかの職種が担いますが、彼ら彼女らの業務の移し先として、ロボットやIoTを活用できないかと考えました」（芦原氏）

人が担う業務とロボットに任せる業務の選別にあたっては事前に業務分析を行い、治療やケアに関わる臨床業務とそれ以外の非臨床業務とに分けた。臨床と非臨床の業務量の割合は6:4ほど。臨床業務のボリュームが多いが、生命を扱う職域となる

ため、倫理や個人情報といった観点から制約が大きい。どこまでロボットに任せられるかについては不確定な要素が含まれるため、臨床業務は実証の対象外とした。

「臨床業務は医療従事者が一番やりがいを感じるところでもあるので、そこはあえて残しました。他方、非臨床業務については、電子カルテの記入方法などが複雑化してきており、業務負荷が増えています。後者をロボットに代替させることで、臨床業務に集中できる環境にしていこうと考えました」（芦原氏）

人とロボットが協働する ハイブリッドな活用

具体的な実証内容を決めるにあたっては、ロボットに任せたいタスクについて職員にアンケートを実施し、回答を基に参加するベンダーを募集した。



入退院説明ロボット



ストレッチャー搬送アシストロボット



清掃ロボット

最終的にフロア案内ロボット、入退院説明ロボット、搬送アシストロボット、清掃ロボットなど9件の実証を行うことになった。看護師から評判がよかったのは入退院説明ロボットだ。看護師は患者の入退院時や検査時に病室の案内や必要な持ち物、検査の流れなどについて患者への説明を行うが、これらの説明業務をロボットに代替させた。

ストレッチャーの搬送アシストロボットも実効性への評価が高かった。ストレッチャーでの患者の搬送は職員にとって身体的負荷が大きい業務だ。搬送アシストロボットはストレッチャーに装着することで搬送をアシストする。片手で扱えるコントローラーを使って容易に操作でき、重いストレッチャーを人力で押して動かす必要はない。

清掃ロボットに関しては2フロアで実証を行った。ロボットは事前にマッピングしたルートを走行し、ゴミの吸引・拭き掃除を自律的に行う。椅子や机の下、壁の際などは人の手による清掃が必要だが、2フロア総床面積の62%をロボットに代替することができ、清掃の効率化・均質化において効果が確認された。院内を回る清掃作業員の省人化につながるため、感染リスクの低減や委託コストの削減も

期待できそうだ。

病院、ベンダー、行政の連携がロボット普及のカギ

「実証を通じて気づいたのは、ロボットだけで業務を完結するのは医療では難しいということ。むしろ、人の作業をロボットで補完するというハイブリッドな活用法がよい。雑務に費やす時間が半分になるだけでも、導入する価値は十分にあると感じました」(芦原氏)

今回は実証期間が短かったこともあり、細かい定量的な効果測定は行われていない。そもそも何を指標とすべきかも議論が必要だ。1つの案として看護師の成長スピードを指標にするのも有効かもしれないと芦原氏は言う。

「雑務が多いとコアとなる職能の熟達が遅れます。例えば、看護師は現在よりも雑務が少なかった頃にキャリアをスタートした人のほうが患者へのアプローチがうまい。効果測定の方法については引き続き検討していきます」(芦原氏)

ロボットの導入・普及にあたっては導入コストの課題がある。病院はベッド数によって売上の上限が決まる。国の資金に頼れない一般病院の売上・利益は中小企業と変わらない。利益率は2%ほどのところが多く、規模の大きなところでも利益は10億円に満たないことがほとんどだという。設備投資をするにしても導入コストが1000万円ともなると難しいため、補助金などの支援制度が求められる。

「医療提供体制を維持しながら働き方改革を実現するには、どうしてもお金がかかる。現状ではそこへの支援がないため、医療における働き方改革が実現困難なものになっています。今回の実装事業は神奈川県に資金援助いただいたことで実現できました。今後、病院へロボットを普及させていくには、ベンダーや病院だけでなく、行政も一緒になって取り組んでいくが必要になるでしょう」(芦原氏)

医療 2 メディカルユアーズ

待ち時間ゼロ、調剤ミスゼロを実現するロボット薬局。

薬剤師は対人業務に集中

薬物治療の専門家として職能が期待される薬剤師。しかし調剤薬局では薬剤ピッキングなど対物業務の割合が高く、服薬指導や医師への疑義照会・処方提案、在宅対応も含めた服薬モニタリングといった、本来求められる対人業務に専念できない現状が見受けられる。対物業務の自動化が急務とされるなか、「ロボット薬局」を実現したメディカルユアーズの代表取締役社長・渡部正之氏にその取り組みを聞いた。

日本初、計数調剤を一部自動化。 医療機関との情報連携、 時間外の処方薬受け取りも実現

調剤薬局における薬剤師の業務の概ね半分は、処方箋の内容に基づいて該当する薬剤をピッキング、必要な錠数を箱から取り出し、ハサミでシートを切ったり輪ゴムで縛ったりといった単純作業になっている。薬剤師資格を持たずともできる労働集約的な業務が多いことから、諸外国に比べて人口あたりの薬剤師の数が多く、労働生産性は低い水準にとどまっている。

こうした課題を解決するためにメディカルユアーズが開局したのが、7つのクリニックがワンフロアに集まる医療モール内にある「大阪梅田メディカルセンター梅田薬局」。各クリニックで患者が受診すると、医師が入力を終えた瞬間から電子カルテと処方情報のデータがシステムを介して薬局に共有され、患者がまだクリニックにいる時点から調剤がスタートする。処方情報を読み取って医薬品をピッキングするのは調剤ロボット。薬剤師はロボットが取り出し口に運んだ医薬品を受け取って「計数調剤」を行い、監査の後、来局した患者に投薬する。患者が持参した処方箋を受け取り、服薬指導を始めるまでを「患者の待ち時間」とすると、このフローでは再診患者の待ち時間は2分58秒。処方箋1枚あたりの平均処理時間は約12分だから驚くべき



日本初の「ロボット薬局」
大阪梅田メディカルセンター梅田薬局の受付

スピードである。「体感的には待ち時間ゼロです。人を介さないロボットピッキングに代わって以降、薬剤の取り違えも皆無で『調剤ミスゼロ』も実現しています」と渡部氏。

計数調剤とは、錠剤やカプセルが収まるシートから必要な数だけ患者に渡す方法。海外では開封せずに箱ごと渡す「箱出し調剤」が主流だが、日本の調剤業務の大半は計数調剤である。一方、日本で普及している調剤ロボットは液剤や散剤、軟膏の攪拌や一包化の機械が中心。「枝葉末節をいくら自動化しても効率化にはつながらない」と語る渡部氏は計数調剤の自動化に挑み、最新型のアーム式ロボットを日本用にローカライズしたうえで計数調剤ができるようにソフトウェアを書き換えて改良、部分的ではあるが自動化に成功した。

ほかにもEHR(医薬連携型医療情報連携基盤)



将来的な利用拡大が見込まれる自動薬剤受取機

技術を使ったクリニックとの情報連携、自動薬剤受取機（ピックアップターミナル）の導入など、同薬局には革新的なシステムが採用され、いつしか「ロボット薬局」と呼ばれるようになった。EHRはクラウド上に暗号化して保存されるクリニックの電子カルテと処方情報を薬局のレセプトコンピュータで取得する仕組みで、同薬局ではレセコンからミドルウェアを経由してロボットが医薬品を取り揃える。ピックアップターミナルは服薬指導後に発行した二次元コードを患者に渡し、都合のよい時間に薬局の外から薬を受け取れる仕組みである。

薬剤師が本来の専門性を発揮してこそ、「ネット薬局」に対抗できる

薬剤師は計数調剤のプロセスにおいて、ロボットが運んだ箱から薬を数える工程のみを担当する。入庫棚から目当ての箱を探す作業や、開封済みの箱を戻して薬機法通りにセットする作業はロボットが行い、個包装箱のGS1バーコードの読み取りにより1錠単位の管理もできるようになった。「これにより在庫管理も含めて対物業務が大幅に削減されたのはもちろん、毎月かなりの作業量になっていた『棚卸し』（在庫の総確認）の負担からも解放されました」と渡部氏。処方箋の応需枚数が月2000枚ほど



最新型の自動入庫払出装置

の規模の薬局であれば、ロボットの働きは薬剤師2人分くらいに相当するという。「導入効果がかなり出るため、薬剤師の年収を踏まえればロボットにかかるコストは数年で回収できます」（渡部氏）

対物業務の負担から解放された薬剤師は、より細やかな患者対応や医師との協働といった対人業務に専念できる。患者対応では「かかりつけ薬剤師制度」、医師の診察がなくても同じ処方箋で複数回薬を受け取れる「リフィル処方箋制度」が始まっており、薬剤師の高度な介入が求められている。また国は医師の働き方改革の一環として、医師業務の他職種へのタスク・シフトを進めている。高齢社会の進展に伴い需要が高まる一方の在宅医療でも、地域薬局の薬剤師は病院と患者をつなぐキーパーソンとして期待されている。「6年制の薬学教育を受け国家資格を取得した専門職にふさわしい、本来の真価を発揮できる場面が広がっているということです」と渡部氏。

一方で、この1月から電子処方箋制度が始まり、先立ってオンライン服薬指導も認められている。薬局に足を運ばずとも薬を受け取れる環境が整うなか、グローバル企業のAmazonが日本で処方薬のネット販売に乗り出すことも明らかになった。手をこまねいていれば、いずれは書店のように街から薬局が消える事態も起こりかねない。「リアル薬局も自動化を推進してネット販売と同様の利便性と調剤の正確性を備えるとともに、先に述べたような対面ならではの付加価値を高めるしか対抗手段はありません」と渡部氏。薬剤師がその専門性を十分に発揮し、働きがいを持って活躍する未来に向けて、対物業務の自動化は待ったなしの課題となっている。

介護 1 Future Care Lab in Japan

移動、見守り、記録など 介護の周辺業務を自動化し、 直接業務に集中

介護人材の需給ギャップに対応するため、ロボットやセンシング技術をはじめとするICTを活用した業務の効率化は喫緊の課題となっている。そのなかでも、介護現場で無理なく導入できる製品・サービスを目指して、研究開発と技術検証を進めているのがFuture Care Lab in Japanだ。同研究所が携わった製品・サービスの事例とその狙いについて、所長の片岡眞一郎氏、R&D責任者の芳賀沙織氏に話を聞いた。

主な取り組み領域は、 現場のニーズが高い 三大介助の「周辺業務」

Future Care Lab in Japanは介護現場のニーズと開発企業のシーズとのマッチングを通じ、メーカーと協力した製品・サービスの開発、メーカーが開発した技術の実証評価などを行う。テクノロジー導入で業務の効率化を図る主な領域として、同研究所は施設の利用者を直接介助する「直接業務」以外の「周辺業務」をあげ、中でも食事、入浴、排泄という三大介助の周辺業務に関する研究開発や開発検証に注力する。

まず、三大介助の周辺業務すべてに含まれるのが「記録する作業」である。例えば介護施設では利用者の食事を、主菜と副菜それぞれについて、0から10までの11段階で記録するが、目視による確認に時間を要する点、記録の転記や集約に手間がかかる

点などが課題だった。同研究所は、食事の前と後の画像をAIが比較して自動的に食事量を算出する自動計測システムを開発、データが介護記録に自動入力されるフローを想定する。

介護施設においてストレッチャーを使った特殊浴槽での入浴では2人以上のスタッフが常時対応する必要があるが、介護用シャワー入浴装置「美浴（びあみ）」はスタッフ1人で入浴介助が可能だ。「美浴」は専用の車椅子型チェアに移乗し、背もたれをリクライニングさせ、ドーム状の本体にチェアごと入ってミスト入浴を行う。「導入したSOMPOケアの一部の介護施設では、約70人の施設利用者中10人程度に利用されているところもあります」（片岡氏）。これまでは、そうした利用者も特殊浴槽で入浴していたことを考えると、スタッフの負担軽減の効果は大きいと言える。

排泄介助は心理的負担の大きい仕事の1つである。同研究所はオムツをした利用者の排泄介助



配膳時と下膳前にスマートフォンで撮影して比較(写真は芳賀氏)



スタッフ1人で入浴介助ができる「美浴」

をサポートする「ラップポン・ポケット」の開発協力を行った。この装置は自動式ラップ機構を搭載したオムツ回収ボックスで、排泄後のオムツを入れてボタンを押すと自動的に熱圧着で個包装され、その状態でボックス内に格納できる。「オムツを新聞紙やビニール袋で包んで居室から汚物室まで運び、また元の居室に戻るという一連の作業に負担を感じるスタッフは少なくありません。機器導入で手間を削減でき、排泄後のオムツを手で運ぶという心理的負担も軽減できます」(芳賀氏)



排泄介助の心理的負担を軽減する「ラップポン・ポケット」

機械化・自動化により直接介護、コミュニケーションに注力

三大介助などの直接業務は介護の中核になるタスクであるが、将来的には排泄や入浴、移乗・移動における精神的・肉体的負荷の高い作業を自動化していくことが望ましい。排泄については排泄予測センサーなどの導入で通常の排泄を促進することで、作業そのものの頻度を減らしていくことができる。要介護度が高くオムツが欠かせない高齢者の処置は、前述の「ラップポン・ポケット」やポータブルトイレの高機能化で清拭作業を軽減できるだろう。シャワーや入浴が車椅子に座ったままで可能になれば、1人での介助が当たり前になる。食事介助については、配膳作業のロボットへの代替は可能だが、食事を口に運ぶ繊細な作業などは残るだろう。周辺業務では高齢者の体動や呼吸、心拍の状態を検知するバイタルセンシング見守りシステム、排尿のタイミングを事前・事後で知らせる排泄予測デバイスなどの開発が進む。SOMPOケ

アの介護施設では、スタッフが利用者と接する直接業務の割合が増え、片岡氏は「今後はスタッフに一層のコミュニケーション能力が求められると感じています」と、介護職員の働き方の変化を見据える。

テクノロジーを 変革のドライバーとしつつ、 サービス全体の見直しが急務

今後の課題としてはまず、コストの問題がある。政府は2022年度に移乗支援や入浴支援など一部機器、通信環境整備費用などの導入補助額を引き上げたが、さらなる機器のコモディティ化や機能向上が期待される。技術とニーズのアンマッチも課題である。同研究所などとの連携により、福祉事業者の経営方針、機器の性能・使いやすさ、エンドユーザーのメリット、経済性など複数の判断軸から製品を評価し、マッチングを図っていく必要がある。介護施設の経営者のロボット導入への理解や現場のITやデジタルに対するリテラシー向上のためには、意識改革や組織内で認定資格などを設けるなど、企業風土を変える必要もある。片岡氏は「2040年に約69万人不足と予測される介護人材の需給ギャップは、テクノロジーによる効率化だけでは解消できない」と語る。

「例えば、現在介護職員が行っている仕事の一部を有償ボランティアに移行する、また自立支援の観点も鑑みて施設の中で比較的健康な方に手伝っていただくなどといった取り組みも必要になります。テクノロジーによって容易に介護業務に取り組めるよう、人材の裾野を広げることが重要です」(片岡氏)

同研究所が考えるように、テクノロジーを変革ドライバーとして介護サービス全体の見直しを早急に進めることが、需給ギャップの解消には必要不可欠と言えるだろう。

介護 2 さくらコミュニティサービス

介護記録の省力化から ハンズフリーまで。

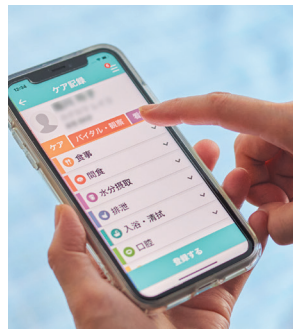
AI・介護記録ソフトが実現する未来の介護

高齢者と直接関わらない「間接業務」の中でも、その煩雑さから現場職員の負担になっているのが介護記録。北海道・札幌を拠点とするさくらコミュニティサービスでは、介護記録を自動化するAI・介護記録ソフトを開発し、全国の介護事業所に提供するとともに、引き続き自社で改善・開発に取り組んでいる。代表取締役の中元秀昭氏にシステムの進化や今後の構想、介護サービス事業部本部の成田真智氏に現場の使用実感を聞いた。

記録は紙からデータ入力に。 グループホームで 年間4590時間の削減

介護記録とは、利用者に提供した介護サービスや利用者の健康状態、経過観察、活動状況などを様々な形式で記録するもの。事業所の形態を問わず、介護保険法によって作成と保管が義務付けられており、例えばケース記録はケアの内容とその効果を毎日時系列で記し、2年間保管しなければならない(厚生労働省の規定。自治体により異なる場合も)。いまだに多くの事業所が各種記録を手書きしているが、紙書類だと膨大な量になり保管する場所もとる。業務中のメモを後から規定のフォーマットに転記するため、人によっては残業になることも多い。さくらコミュニティサービスが運営する事業所でも職員たちが記録業務に追われ、重要な新人教育などに手が回らないという現状が問題視されていた。

そこで同社では、介護記録を自動化するAIソフト「CareViewer(ケアビューアー)」を開発。サーバーに介護記録の全フォーマットを格納し、スマートフォンのアプリ上で操作できるようにした。ケアの合間に必要な情報をそのつど入力できるうえ、医療デバイスとも接続しているので体温や血圧といったバイタルデータは自動で反映される。これらの機能を搭載した「Ver.1」は現在、グループ会社の日本KAIGOソフトから外販され、これまで



スマートフォンなどのアプリ上で介護記録を入力

全国で千を超える事業所が導入している。

同社の介護事業所において記録業務にかかっていた時間は、個人差もあるが1日で職員1人あたり最大2時間程度。「それがケアビューアーの導入により85%削減できました。2時間が18分に圧縮されたということです」と中元氏。標準的な2ユニット・18人のグループホームの場合だと、職員の記録に費やす時間はトータルで年間4590時間も削減された。また介護記録はデータ保管が認められているため、紙書類がなくなったことにより年間約300万円のコストカットを実現している。

「直接介助」の時間が 増えることにより、 介護の質も向上

ケアビューアーは誰でも直感的・感覚的に使えるよう設計されているので、ITに苦手意識の強い年配

の職員も今では「もう手放せない」というほど馴染んでいる。介護現場に従事する成田氏が「最大の変化」と指摘するのは、利用者一人ひとりに向き合う「直接介助」の時間が大幅に増えたことである。「介護職員の多くはお年寄りを支えたいという思いからこの仕事を志望しているので、利用者さんから温かい言葉をいただいたり心を通わせたりする時間に一番のやりがいを感じます。職員が本来やりたいことができているということは、利用者さんにとっても受けたいケアが受けられているということ。間違いなく介護の質向上につながっています」と語る。



代表取締役の中元秀昭氏と介護サービス事業部本部の成田真智氏

さらに開発のきっかけとなった、新人教育を行う時間もとれるようになった。介護業界の若手入職者は未経験者が多く、また人手不足から技能実習生など外国人の採用も進んでいる。日本の養成校を卒業した外国人留学生の就労も可能になった。コミュニケーションを含め手厚い指導が求められるため、教育機会の確保というのも記録業務の省力化による効果の1つであろう。

記録機能にとどまらず、ケアプランの自動作成や行動予測も可能に

ケアビューアーは今音声入力もできるようになった。介護の専門用語などもほぼ正しく文字に変換される精度の高さから、同社の職員の8割は音声入力を使用している。Ver.1の外販は現在サブスクリプション制で提供しているが、広く活用してほしいとの観点から介護記録機能については音声入力も含め、

新たにフリープランでの提供を予定している。

さらに新しい機能として「ケアプラン」および「行動予測」を開発中。ケアプランとは介護の目標と内容をまとめた個別のサービス計画書で、最終作成責任者はケアマネージャーになるが、同社では産学連携の共同開発により叩き台をAIが生成するように設計、作成にかかる時間の大幅短縮を目指している。また行動予測は、利用者の過去データに基づいて転倒リスクや脱水症状、排泄時間など30以上の項目を予測する機能である。「データの積み上げにより予測の確度が上がり、エビデンスのある介護ができるとともに、職員によりばらつきがあったパフォーマンス力が標準化されます」と中元氏。ほかにもチャットツールや業務引継用のタスク登録ボタンなど、便利な機能を次々と搭載している。



ハンズフリーで利用者対応が可能なメガネ型ウェアラブル端末

とりわけ印象的なのがメガネ型ウェアラブル端末。装着するとナビゲーションが作動し、職員の声で文字データで端末に映し出され、かつシステムに自動記録される。過去のデータを呼び出し表示することもできる。ハンズフリーで利用者対応と入力・確認を同時に行う姿は、まるで未来の介護を見ているかのようだ。利用者によくの時間寄り添いながら必要な業務を遂行し介護技術を磨く。働きがいを増し、介護人材の確保や定着に貢献するシステムの1つという意味でも、究極に進化したケアビューアーがどこまで全国に普及するか注目したい。

事務営業 1 伊予銀行

定型業務を極小化し、 行員は「人にしかできない 付加価値業務」にシフト

銀行をはじめとする金融機関では、インターネットバンキングの普及やATM取引の拡大などに伴い営業店舗の縮小や軽量化が進んでいる。行員が減少するなか、顧客サービスの質を維持・拡充し、事務処理を滞りなく行うには、定型的なデータ入力などルーティンワークの自動化が急務。「Digital-Human-Digital(DHD)」を標榜する伊予銀行の石川秀典・総合企画部次長に自動化の取り組みを聞いた。

事務作業を軽減するAGENTシステムを導入。本部はRPAにより定型業務を自動化

営業店舗の行員は、大きく業務係、営業係、融資係に分けられ、内勤の業務係は窓口対応と後方事務処理を行う。このうち窓口対応に関し、伊予銀行では新規口座開設や住所変更など21の手続きに関する情報を客自身がタブレットに入力する「AGENT」システムを全営業店舗に導入している。こうしたシステムの取り扱いは全国初。客の入力後、申し込み内容の二次元コードを読み取るだけで手続きが完了するので、窓口係は従前の手入力作業からほぼ解放された。また後方事務処理は可能な限り本部に立ち上げた業務サポートセンターに移管した。

営業係は法人向けの「AGENT for business」を活用。Web伝票サービス機能により受託振り込み業務の負荷が減少したほか、法人顧客のID管理など順次デジタル化を進めている。融資係の事務作業は委託できるものを本部の融資サポートセンターへ移管し、ほかは融資システムを高度化して、本来の判断業務に専念できるようにしている。

AGENTシステムはコンサルティングファームとの共同開発を経て、現在は自社で改修や運用保守を行っており、新たに個人客向けの「AGENTアプリ」も展開。客は残高照会や振り込み、入出金・引き落とし予定明細の確認はもとより、相続手続きなど



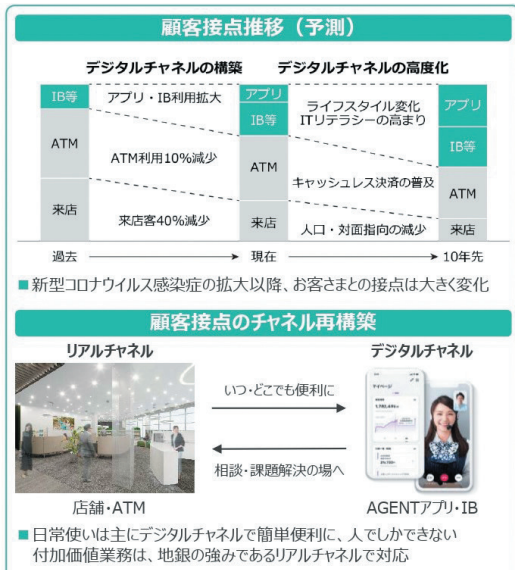
個人客向けの「AGENTアプリ」

まで店舗に足を運ばずともできるようになった。

一方、本部では、営業店舗から移管した事務作業やシステムの内製化などで業務量が増えたが、「デジタル化を通して定型業務を極小化し、企画業務のマンパワーを増強する方向で業務効率化を図っています」と石川氏。データ入力やDM発送等の定型業務はワークフローエンジンとRPA（ロボティック・プロセス・オートメーション）の両輪で自動化を促進し、RPAは既に100体ほど稼働している。これにより本部行員の年間総労働時間は2015年の2116時間から1931時間まで減少した。

営業店の存在価値は顧客の相談対応。業務を平準化する効果も

営業店舗で発生する事務量は、業務移管により従前の41.1%に減少した。この時点で約1300名在籍した業務係は減少トレンドに入り、2022年度



10年先を見据えた店舗計画/顧客接点のチャネル再構築

末には1000人を切った。目標値として2024年度末までに650人体制を目指している。営業係、融資係も少数精鋭化を図る。

ただし事務のデジタル化により営業店舗に期待しているのは、省人化以上に顧客対応の質向上だ。「例えば窓口係ではAGENTタブレットの導入により、これまで平均45分かかっていた普通預金の口座開設フローが15～16分に短縮されました。今までは事務を円滑に処理してお客さまに返すのが最優先だったのが、その負荷が軽減されたことで、お客さまの相談事や困り事を聞いて役立つ商品などの提案を行う、本来なすべき業務に集中できています」(石川氏)

銀行窓口にはわざわざ来る客は、住宅購入や進学費用などライフイベントの変化による相談事が多い。「だからこそ、じっくりと話を聞く時間が捻出できるようになったのが、営業店の存在価値を高める1つの転換点と言えます」と石川氏は強調する。客との会話内容はCRM(顧客関係管理)に記録し、レコメンド情報を伝えたりローンの案内をしたりと継続的な提案活動にもつなげている。

さらに「業務平準化」の効果もあった。「例えば戸籍謄本を読み込む相続などは、これまで熟練した行員でないと難しいとされていましたが、今はマニュアルに基づき自動入力で書類ができるうえ、ホストにあるお客さま情報を用いて家系図も自動的に完成します。新人行員でも一通り理解すれば



AGENTシステムでは新規口座開設や住所変更など21の手続きに関する情報を客自身がタブレットに入力

対応できるようになりました」と石川氏。営業係、融資係も同様に煩雑な事務処理が減少したことから、顧客対応や判断業務に注力している。

スキルシフトの進展により、銀行が求める人材要件も変わる

伊予銀行では省人化によるリストラは考えておらず、目標とする人員体制は自然減のほか、採用調整とスキルシフトで実現する。採用調整については、定期的なワークサンプリングとオンラインデータのログ集計によって全営業店の事務量を可視化し、ピーク時やアイドルタイムの条件もルール化して適正人数を算出。毎年、各店舗に適正人数を通知し、1年かけて見直しを図っている。

スキルシフトの方向性は定型業務から、営業店舗では顧客の課題解決につながるヒューマンコンサルティング、本部では企画立案といった「人にしかできない付加価値業務」に移った。最たる変化例は、プロパーの行員がAGENTシステムやRPAの開発にシフトしていることだろう。経営企画部に専任者(Center of Excellence 9名/2022年10月時点)を置き、各部でも業務効率化担当者(27名/同)とRPA開発担当者(20名/同)を育てており、地銀の行員ならではの開発目線を活かしている。

働き方が変化するのに伴い、行員の意識改革も求められている。「これからはビジョンを持って行動できる、実現したい施策を体系化して整理できる、顧客本位の理想を実践できる—など、育成する人材像も変わります。人(ヒューマン)を中心に、デジタルオペレーションを両輪として顧客に継続的につながるDHDバンクの実現に向け、そうした思想や行動様式を企業文化として根づかせていきたいと思えます」(石川氏)

事務営業 2 アフラック生命保険

販売代理店の 人材育成をAIがサポートし、 業務効率化と生産性向上を実現

がん保険のパイオニアとして知られるアフラック生命保険(以下、アフラック)は、2020年にDX戦略(DX@Aflac)を策定。施策の1つとして2022年からクラウド型デジタルサービスプラットフォーム「Aflac Digital as a Service (ADaaS)」を提供している。これは販売代理店、顧客、ビジネスパートナー向けに提供している各種のデジタルサービスを束ねたもので、ユーザー体験の向上、販売代理店の営業活動の支援等を目的としている。開発の中心となった藤島大輔氏、照後大樹氏、中井陽子氏に、販売代理店への支援を中心に話を聞いた。

DX戦略の中で販売代理店の 業務効率化、生産性向上を支援

全国8073店(2021年度末時点)の販売代理店を中心に保険商品を販売しているアフラック。DX戦略においても、販売代理店支援を重要なテーマと位置付けている。

「当社のDX戦略『DX@Aflac』における取り組みの1つである『ADaaS』は、以前から提供していたサービスも含め図表1のようなラインナップとなっています」(照後氏)

このなかで「募集人※育成AI」「営業サポートAI」は販売代理店の人材育成を支援するサービスだ。「募集人育成AI」は、これまで人対人で行ってきたロールプレイングの相手役をAIが代替するもので、顧客との会話に必要なキーワードを盛り込んでいるかを音声認識でチェック。不足していた場合は指摘してくれるため、改善に結びつきやすい。

「研修のたびに場所・時間・人員の確保にかなりの労力が割かれていましたが、『募集人育成AI』によって各支社および販売代理店でのロールプレイングに関する負担は大幅に軽減されました。募集人は自身の販売代理店事務所などで、自己完結型のロールプレイングを行えるようになっています」(藤島氏)

※保険商品を販売する人

図表1 ADaaSで提供するサービスラインナップ

サービス名	概要
オンライン相談	募集人と顧客がオンラインで対話し、保険商品の説明・提案から申し込みまでWeb上で完結
募集人育成AI	募集人育成の一環で行われるロールプレイングの顧客役をAIが代替し、自学自習できる環境づくりと指導の均一化を可能とする
営業サポートAI	顧客対応時にAIが会話の内容に応じて最適な話法や資料を募集人に提示することに加え、顧客対応後はテキスト化された募集人とお客さまの会話内容の評価・アドバイスを通じて安定した募集品質の維持を可能とする
アフラックミラー(店舗用)	店頭、店舗内に設置したミラー型IoT機器でコンテンツを提供
ARサービス(商品紹介)	チラシに印刷された二次元コードからAR(拡張現実)技術を使ったサービスにアクセスしたお客さまに、保険商品の情報を伝える
ARサービス(自己紹介)	名刺に印刷された二次元コードからAR技術を使ったサービスにアクセスしたお客さまに、募集人のプロフィールや店舗の情報を伝える
デジタルほけんショップ	Web上に販売代理店・ビジネスパートナーの店舗を開設し、健康や保険、生活に関する情報提供、セミナーの告知、募集人との面談予約、オンライン面談などを可能とする
募集人マッチングサービス	顧客の趣味、趣向や要望、地理的な状況とマッチする募集人をAIが判断し、紹介する
XRデバイス(VRゴーグル/ARグラス)	AR(拡張現実)、VR(仮想現実)が体験できるデバイスで視覚的、直観的な3Dコンテンツを提供し、保険への関心を醸成する

アフラック提供の資料を基に作成
※試験的に一部の販売代理店を対象とするサービスもある

サービス開始後の調査では、「募集人育成AI」を含む新商品研修を完了した募集人は、未完了の者より成約件数が約1.4倍上回っていたという。

「当社には営業部、支社を合わせると141もの営業拠点があり、新商品の理解度や上司からの指導内容に濃淡があったことは否めません。それが現在では『募集人育成AI』により拠点間の差は縮まっています。ただ、同AIはベーシックな知識や顧客対応の養成が目的で、経験豊富な募集人にはやや物足りない内容と考えています。今後は上級者向けのエッセンスをどれだけ盛り込めるかも検討する必要があると考えています」(藤島氏)

営業場面での顧客対応をAIが評価してアドバイス

「営業サポートAI」は、多忙な先輩や上司に代わり、AIが新人募集人の顧客対応の場に同行・同席するというものだ。募集人は顧客の了承を得たうえで、スマートフォンで会話を録音。AIはその会話を音声認識でテキスト化して分析し、改善点を教えてくれる。試験段階のため、一部の販売代理店に導入している。

「先輩や上司などの指導層にも、募集人が顧客とやりとりした会話内容のテキストは共有されるため、『事前に準備した内容がちゃんと入っているな』といった適切な評価が可能になります。必要に応じて募集人とミーティングの時間を設けて、営業に対する本人の感想と指導者の評価をすり合わせるなど、AIと人の2つの視点からアドバイスできるのがメリットです」(藤島氏)

オンライン営業の際にも使用可能で、募集人のパソコン画面にAIからのコメントがリアルタイムに表示されるため、ベテランの募集人からアドバイスを受ける感覚に近い。

「人材不足を補う目的で始めたAIサービスですが、将来的には経験豊かな募集人の話を録音して分析し、それを何十人分も蓄積して何らかの共通項が導き出せれば、ベテランの方にとってもベンチマークとして参考になるのではと期待しています」(藤島氏)

リアルとデジタル、両方の長所を活用する

ADaaSには直接顧客にアプローチするサービスも含まれる。その1つが「デジタルほけんショップ」で、いわばデジタル上の代理店店舗。これもまだ試験段階だ。顧客は保険商品、お金等に関する各種情報を得られるが、詳細はオンラインまたは来店しての面談となる。中井氏は「『デジタルほけんショップ』は顧客との新たな接点を作ることが目的です。比較的若い層が気軽にアクセスできる店舗という位置付けです」と話す。

「保険の相談で、店舗を訪ねたり営業担当に会っ



「募集人育成AI」の画面



顧客との新たな接点となる「デジタルほけんショップ」

たりするのはハードルが高いと感じる方も、まずは、いつでも利用できるデジタルの店舗で情報が得られることを知っていただければと思っています。現在のところオンラインで完結できる契約は一部にとどまっていますが、将来的には『デジタルほけんショップ』内でチャットや音声でコミュニケーションができ、オンライン相談から契約の手続きも含めて検討していきたいと思っています。」(中井氏)

現状、インターネット通販的なアプローチにしていけないのは、各顧客の要望を聞いたうえでの提案を大切にしているからだという。情報収集や比較検討はネットで行っても、契約への最後の一押しはやはり営業に「推して」もらうケースが多い。

同社のDX戦略は、一方的にリアルからデジタルへのシフトを目指すものではない。リアルでの安心感や納得感とデジタルの利便性というそれぞれの強みを結びつけ、「リアルの業務の生産性をデジタルサービスが向上させるなど一体不可分なもの」(藤島氏)と捉えて積極的に活用することが、時代に対応していく手段の1つと言えるだろう。

事務営業 3 ミリーヴ

不動産取引の電子化、 定型業務の自動化を推進 して営業力を強化

不動産業界はこれまで「紙」の契約が主流だったが、不動産業を規制する宅地建物取引業法(宅建業法)の改正により、書類の電子化をフックにしたDX化が加速するとみられている。そうしたなか、総合不動産をはじめデジタル・通信や保険などの関連事業を展開するミリーヴグループは、業務のデジタル化を先駆的に推進している。ミリーヴ経営戦略室の日高賢一氏と、明和不動産賃貸事業部の川井田昌康氏にその取り組みと効果を聞いた。

法改正をにらみ電子取引をいち早く スタート。紙書類はゼロに

2022年5月に施行された改正宅建業法では、これまで押印と紙書類での契約が義務付けられていた媒介契約書や重要事項説明書、賃貸借契約書、売買契約などの電子化が認められた。法改正に備えて、ミリーヴでは以前から規制の対象外であった賃貸借更新合意書に電子署名サービスを導入。電子契約サービスのドキュサインをベースに、グループの明和不動産管理が独自に展開するスキームで、更新対象者はクラウド上で提供される書面に電子署名するだけで契約更新を完了できる。改正後の現在は、新規入居時の賃貸借契約締結にもこのスキームを導入している。

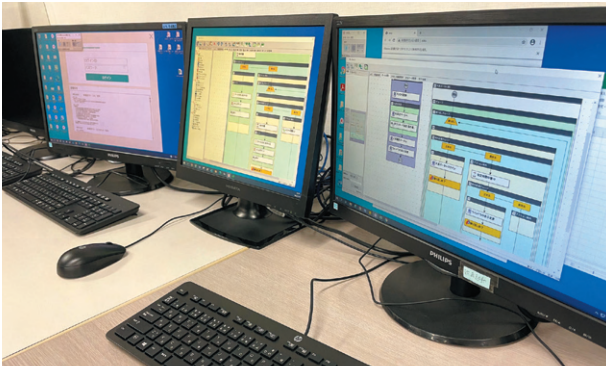
改正前は新規1件の契約につき、通常20枚から30枚の書類が必要で、可能な限り電子化しても最低5~6枚は印刷しなければならなかったが、現在はゼロ。過年度分も含めてすべてPDF化し、クラウド上で検索・参照ができるようにしたため、保管場所も必要ない。「書庫内の膨大な保管書類から目当ての契約書を探し出し、コピーを取って利用する煩わしさもなくなりました。これも目に見えない業務削減効果だと思っています」と日高氏。

さらにグループでは改正後の速やかなシステム移行を見据え、早くからRPAによる業務の自動化に取り組んできた。現在は物件登録を行う登録センター



ミリーヴ 経営戦略室 次長 日高賢一氏(写真左) / 明和不動産賃貸事業部 エリアマネージャー 川井田昌康氏(写真右)

およびバックオフィスを中心に41業務が自動化されている。入力や登録、転記といった定型業務をはじめ、家賃引き落とし口座や入居者向けのアプリサービスの登録、さらには社内ワークフローシステムへの顧客情報入力などもRPAに置き換えたため、従業員が手入力から解放されただけでなく、「情報を電子データで取得することにより、様々なシステムを連動、活用しやすくなった点が大きい」と日高氏。例えば入居者のクレーム対応では、苦情を受け付ける委託会社(コールセンター)から送られてくる情報をRPAが基幹管理システムに登録、さらに対応済みの案件とそうでない案件に仕分けし、要対応の案件はワークフローシステムに自動登録するという「登録連携」を行っている。



RPAにより41業務が自動化

自動化の効果は来店増、顧客対応の質向上など営業面にも波及

電子署名による不動産賃貸借契約は今のところ、明和不動産が管理する物件かつ連帯保証人の付かない個人契約に限っているが、導入率はほぼ100%で、実績は累計1万件以上。書類の紛失ゼロは当然ながら、疑問点がデータ上で迅速に照会、確認できるため、契約に関するトラブルは1件も発生していない。

また賃貸営業の集客策として最もメジャーな手段は不動産情報サイトに掲載するインターネット広告だが、自社管理物件を募集広告用に登録する作業が自動化されたため、その余力を他社取り扱い物件の登録に充てられるようになった。「掲載件数の増加によりさらなる来店増、契約者増につなげるというイメージです」と日高氏。こうした取り組みはグループ各社にも共有され、特に不動産業務のDXサービスを行うリヴォートでは、賃貸住宅の物件検索から契約、決済処理まで一連の業務をWeb上で完結するサービス「classmart(クラススマート)」を展開中である。

契約の電子化、事務作業のRPA化により従業員



の全業務のうち3%が自動化され、本格運用を開始したこの4年間で累計6400時間の業務削減を達成した。「総じて残業は確実に減りましたが、それ以上に業務内容が明らかに変化した印象が強いです」と明和不動産の川井田氏。「特に賃貸営業は物件の案内や商談といったお客さま対応に集中できるようになり、コロナ禍があっても契約件数は右肩上がりが増え続けています」。なお明和不動産では完全非対面のIT重説(テレビ電話による内見や重要事項の説明)にも対応可能だが、九州という土地柄もあってか客のニーズは依然対面が主流。現時点で業務の自動化は、対面における営業力強化を支えている。今後は不動産売買契約の電子化も検討している。

業務に潜む「無駄」を改善し、マンパワーを人が不可欠な仕事に集約

不動産取引には複雑な資料作成や定型化できない事務処理が多く、また送金処理の最終的な実行といった重要なタスクはモラル的にも自動化が難しい。要所要所で人による確認作業が不可欠である。「明らかな定型業務の自動化は一段落したので、今後は人にしかできない作業と自動化のバランスを慎重に見極めつつ、業務に潜む無駄を探って改善していきます」と日高氏。人がいる作業を峻別し、そこにマンパワーを集中させることで、さらなる精度やクオリティの向上を期している。

ミリーヴは全国大手ではなく、商圏は南九州が中心である。そんな同社が他社に先駆けて大胆な業務効率化を成し遂げられたのは、トップダウンによって旧来の仕事の進め方を抜本的に変えていこうという経営陣の強い意志があったからだという。そのツールの1つであるRPAを活用した業務スキームの構築も、専門人材を招くことなく経営企画部の自社従業員がRPAを習得して推進した。トップダウンによる迅速な意思決定と、チャレンジングスピリットに満ちた企業風土が改革のエンジン。同社が次に何を成し遂げるのか、今後も目が離せない。

おわりに

機械化・自動化による 生産性向上の先に、 余暇が充実する未来を描く

機械化・自動化による最大の恩恵は何よりも省人化である。省人化によって人々を過度な労働から解放できれば、人々の生活は今よりもっと豊かになる。

日本の労働者の平均労働時間は過去から現在において長期的に減少傾向にある。例えば、40代前半の男性就業者の週平均労働時間は2000年に50.1時間だったが、2022年には44.4時間にまで減っている。ここ数年で見ても働き方改革の浸透によって労働時間は減少傾向にある。

なぜ長期的に日本人の労働時間が減少しているのか。それは、日本経済が緩やかではあるものの、着実にその生産性を高めているからである。

もちろん、生産性の向上という果実は労働時間の縮減だけに向かうわけではない。人によっては、向上した生産性の分をそのまま消費を増やすことに用いるかもしれない。さらにいえば、これからの日本において、生産性向上の使い道は山ほどある。社会全体として高齢化が進んでいけば、高齢者の消費を賄うためにその成果は用いられなければならない。また、人口減少によって日本経済の規模の経済性が失われ、インフラの生産・維持効率が低下すれば、こうした影響を補うためにも大規模な効率化は達成されなければならない。

そして、ロボットやAIによる生産性向上の成果がこうした要素に費やされ、それでもなお十分に残る

ようであれば、その先の労働者のさらなる余暇の充実は実現していくだろう。

逆にいえば、これからの日本社会では、それだけ大きなイノベーションが必要とされているのである。急速な人口減少が進む現代日本において、雇用が代替されることを懸念して機械化を躊躇するよりも、人と機械との効果的な協働を模索していくことが重要だ。人々が豊かな消費生活を送っている未来も、過度な労働から解放された未来も、徹底的なデジタル化とそれによる省人化なくして実現することは不可能なのである。

様々な事例を通して見えてくるのは、多くの仕事にとってそのタスクを完全に機械に任せることは決して簡単ではないということだ。どんなに優秀なロボットであったとしても、現状では人手ほどには優秀ではないことがほとんどである。実際の労働者のタスクに細かく入っていけばいくほど、完全な機械化の難しさを理解することができる。

こうしたなか、徹底した機械化・自動化を実現するために最も重要なことは、人手不足による労働市場の逼迫を活かすことである。市場メカニズムを健全に発露させることで、また企業に創意工夫を促すことで、地道に粘り強く生産性上昇の流れを作っていくしかないだろう。

その先には仕事と余暇のバランスのとれた生活を楽しむ現代日本人の豊かな生活が見えてくるはずだ。

Works Report 2023

進む機械化・自動化 変わる働き方

「Works未来予測20XX」プロジェクト

自動化ワーキンググループリーダー

坂本貴志（研究員/アナリスト）

ワーキンググループメンバー

村田弘美（グローバルセンター長/主幹研究員）

古屋星斗（主任研究員）

森亜紀（アソシエイト）

柳沼知代子（アソシエイト）

開地康子（リサーチャー）

協力

高山淳（トライ・エックス 取締役）

デザイン／エコンテ

校正／ディクション

印刷／北斗社



<https://www.works-i.com/project/futureofwork.html>

2023年7月発行

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

©Recruit Co.,Ltd. All rights reserved.

Works Report 2023

進む機械化・自動化 変わる働き方

リクルートワークス研究所
〒100-6640
東京都千代田区丸の内1-9-2
グラントウキョウサウスタワー
株式会社リクルート
<https://www.works-i.com>