

新たな働き方と移動時間の 窮屈さをなくすために 5Gを含めたテレワークのさらなる進展へ



桑津浩太郎

CONTENTS

- I 労働力減少に対する施策としての移動時間短縮への注目
- II テレワークと振り返り
- III デジタル派遣ではなくデジタルワークフォース
- IV 技術動向と新たなテレワークへの取り組み
- V 新たなテレワーク、人と場所の分離に向けた取り組み
- VI 取り組みに向けた課題

要約

- 1 労働力人口減少に対処するため、海外の人的資源導入、定年延長、自動化・無人化のためのデジタル化などが進められている。いずれも、これまでのフルタイムでの「会社勤務」を代替するには、十分な業務範囲や柔軟性を実現できそうにない。現在の人的資源やデジタルを前提として、「仕事」の方をマルチジョブや兼業・副業、隙間時間の活用など、複数の仕事を処理する方向に変えていくことが望まれている。
- 2 多くの日本企業が前提としていた、いわゆるゼネラリスト的な正社員かつフルタイムワークではなく、スキルを有する人材によるマルチジョブ対応が求められる。しかし、通勤などの移動時間が、この働き方に対して「窮屈さ」をもたらしていることは否定できない。マルチジョブの前提は、それぞれのジョブ間のロスタイムや切り換え負担を大幅に軽減することが必須となる。そのためのアプローチとしてテレワークがあるが、オフィスのホワイトカラーを前提とするだけでは不十分で、家庭、地域社会、非ホワイトカラーの現場、現業へと広げていくことが必要と考えられる。
- 3 現在のテレワーク、サテライトオフィスなどに加えて、5Gを活用した遠隔でのリアルタイム制御、AIなどによる複数の無人店舗や無人現場と組み合わせ、場所に拘束されない業務設計など、新たな働き方を模索する時期がきている。

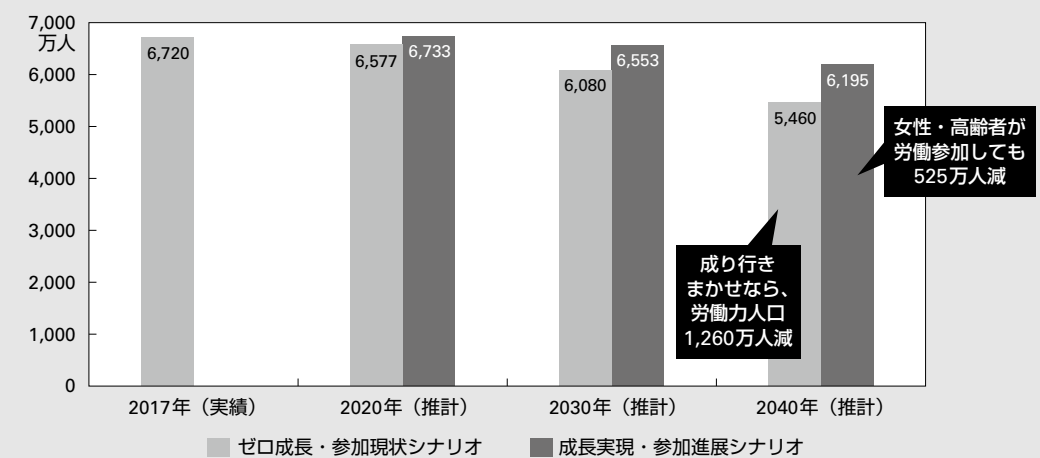
I 労働力減少に対する施策としての 移動時間短縮への注目

わが国の少子高齢化、労働力人口の減少は、改善に向けた取り組みこそ進んでいるものの、出生率の上昇が実現されたとしても、目に見える労働力不足の改善は10年以内といった短期間で実現できるというわけにはいかない。仮に、現状のまま何も施策を打たなければ、2040年の労働力人口は、10年代から20%近く減少することが予想されている（図1）。これに対して、移民に代表される海外の人的資源活用、定年の延長など高齢者の労働参

加、デジタル技術などによる産業・社会の生産性向上などが対策として想定されているものの、いずれの施策も単体では問題解決には至らない。よって、恐らく考え得るすべての施策をより好みせず取り組んでいくことになる（図2）。

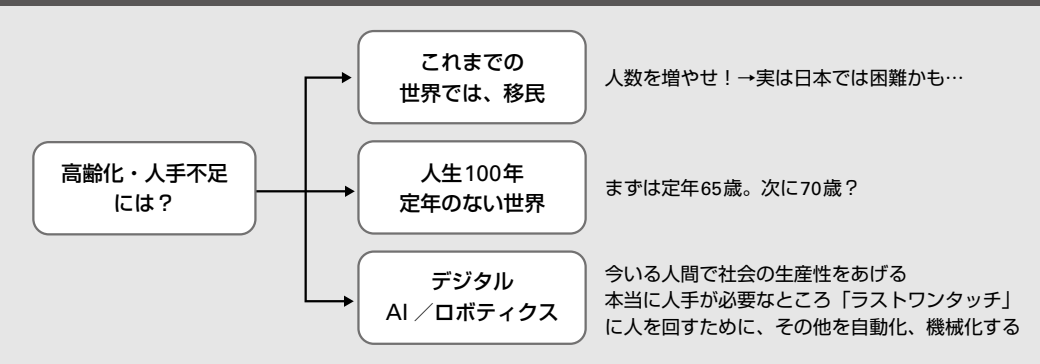
即効性が期待できる施策として期待されているのは、高齢者の労働参加維持と出産・育児後の女性の労働復帰やキャリアパスの寸断防止である。これまでのような正社員によるフルタイム勤務形態一辺倒ではなく、スキルを有する人材によるマルチジョブを前提とし、細切れにならざるを得ない短い労働時間

図1 シナリオ別に見た日本の労働力人口*の将来推計



* 満15歳以上の人口のうち、就業者、休業者、完全失業者の合計
 出所) 労働政策研究・研修機構「労働力需給の推計——労働力需給モデル(2018年度版)による将来推計」より作成

図2 労働力人口減少への対処



枠（スロット）に合わせた働き方を、技術と制度の両面から実現していくことが求められる。

II テレワークと振り返り

フルタイムではなく、働く人のニーズに応じて短時間の労働可能な時間スロットを基準とした勤務形態などを検討する際、問題となるのは第一に通勤時間など、移動に要するロスタイムである。フルタイム勤務と比較すると、短い時間スロットに対してフルタイム勤務と同等の移動時間を充てることはできない。加えて、仕事の切り換えに伴う段取りなどの時間をいかに短縮するかも鍵となる。

これらの課題に対するソリューションの一つがテレワークである。テレワークは、子育てや介護といった家庭事情を考慮に入れた勤務形態として、主にホワイトカラーを対象として導入、活用されてきた。

現在、テレワークの利用率は、企業視点では10%を超えているものの（図3）、フリーランスなどを含めた定常的な利用者の比率は

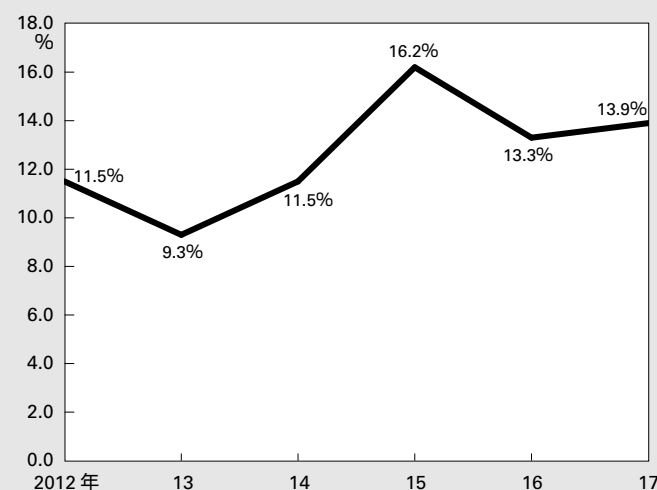
3%程度と推定されている。テレワークのコンセプトが導入され、フレックスブレスなどさまざまな模索がなされた1980年代後半からここまでくるのに、既に30年近くを経ているのである。当初は、通信ネットワークの速度や利用コストなど、技術的な負担が障壁とされていたが、ブロードバンドネットワークの普及・高度化によって、2000年以降、技術的な障壁の多くは解消され、利用も増加している。しかしながら、企業などの労働現場においては、現時点ではあくまで「フルタイムを基本とした中での補完的な位置づけ」とされていることも少なくないと思われる。

かつてボトルネックであった通信・コスト負担などの導入障壁は少なからず解消されており、現在は、テレワークを例外的な勤務形態ではなく、テレワークを前提とした働き方の見直しや、評価・制度設計やコミュニケーションの円滑化など、よりうまく活用するための検討に重点が移っている。

具体的には制度設計、次いで管理者の目の届きにくいことを前提とした上で、いかに自己管理や第三者視点での労務管理と評価（労災対策を含む）を実現していくのか。その上で、関連従業員などとのコミュニケーション補完が挙げられる（表1）。

現時点で取り組みが先行しているネットベンチャーなどの取り組みを見ると、勤務管理、コミュニケーション、業務環境などにおいて、いくつかの新たな技術などによるソリューション導入が進められている。代表的なものとしては、コミュニケーションツール、チームSNS、開発環境（いわゆるDevOps）などである。ソフトウェア開発と情報サービスが不可分となっており、従業員もかなり

図3 テレワークの導入状況



出所) 総務省「通信利用動向調査」(各年)より作成

ITリテラシーが高い。加えてマイクロサービスなど、業務単位そのものが比較的少数で構成されているなど、テレワークに適した業務特性、従業員特性を要することは確かであるが、ホワイトカラーが進むべきテレワークの方向性としては参考になる部分が多い。

たとえば、会議、指揮・指示出し、さらには一体感形成を目的としたコミュニケーションツールが挙げられる。既にSkypeなどの画像会議システムなどの導入は進められているものの、多くの従業員が自宅やサテライトオフィス、顧客事業所内などに分散しており、1対1の画像通信だけでなく、多地点での臨場感の獲得と擬似的な朝会、喫茶・懇談など、参加者に対してチーム、組織への帰属を意識させるための、コミュニケーションフレームワークとして、多地点会議が運用されている。

これによって、テレワークの問題点の一つである「顔色が悪い、声に元気がないことに気づきにくい」といった労務管理の初動遅れを防ぐことも目的となる。

また、業務報告書に代わるチームSNSなど、特定のテーマやチーム内での打ち合わせ、報告・連絡・相談など、従業員全員ではなく関係者を限定した、より深いコミュニケーションの支援が挙げられる。これは従来型の勤務報告書ではなく、上司や部下とのコミュニケーションの中で、チーム内で共有・周知しておきたいテーマや認識を取り上げることに向いている。基本的には、上下水平のコミュニケーションから始まり、関係者からのアドバイスや共感など、狭義の組織ラインとは異なる方向からの刺激（いわゆるツッコミやいいねなど）を通じて、孤立のリスクが相

表1 テレワーク導入のための解決課題

	概要
制度設計	職制、身分、勤務形態、報酬などの制度全体
労務管理	労働時間の計測、労災の防止など上記の実現手法
評価	成果に対する評価手法
コミュニケーション	企業、チーム、組織としてのコミュニケーション不足の解消

対的に高いテレワーク参加者を支える効果も期待されている。

もちろん、業務に関係しないテーマや不適切な投稿などの管理も必要であり、決して無責任な社内の掲示板を推奨するものではない。定常状態では、ゆるやかな内部自治に任せるが、コミュニケーションの乱れ（誹謗・中傷など）が度を越すと、管理者側が介入して統制するための仕組み、管理体制も必要となる。

さらに、ネットベンチャーの業務システムそのものとして、DevOpsなどの開発環境が挙げられる。比較的、分散しがちでテレワークに適した開発側と、逆にセンターなどに近く地理的に集中しやすい運用側の間を円滑につなぎ、短い期間に大量のプログラム開発とリリースを支援する仕組みが求められている。

テレワークなどで分散しがちな開発側には、それに適したセキュリティ管理機能などを強化し、同時にコミュニケーションツールを通じて、開発環境側から、スケジュールや進捗管理のデータを提供・更新する。併せて、重要な周知事項・連絡については、チームSNSに対してスレッド作成を行うなど、開

発だけに閉じた環境ではなく、コミュニケーションツールやチームSNSに対して、開発環境そのものが、積極的にコミュニケーションしていくというスタイルが増えつつある。

Ⅲ デジタル派遣ではなく デジタルワークフォース

前述のネットベンチャーの取り組みが、彼らに隣接するシステム開発やコンサルティングなど、従来型の大手企業にも労働環境の変化として影響を与えつつある。

これらの業界は、歴史的には人材派遣主体から受託業務やアウトソーシングへの移行など、サービス提供の主導権を自社側で強化することを経営が重視し、そのためのビジネスモデル構築、付加価値の増大を目指してきた。

しかし近年、マイクロサービスやPoCに代表される短い期間での開発・運用が、これまでのシステム開発だけでなく、コンサルティングや会計などのプロフェッショナルサービス全般に要件として求められるようになった。人的資源への要求も同じ方向に向かっている。派遣とは異なる形であるものの、自社

事業所内ではなく顧客のそばに人的資源において、顧客と一体となったコンサルティング・開発・運用が要求されており、そのための人材が社内だけでは充足できないという事態も多く発生している。

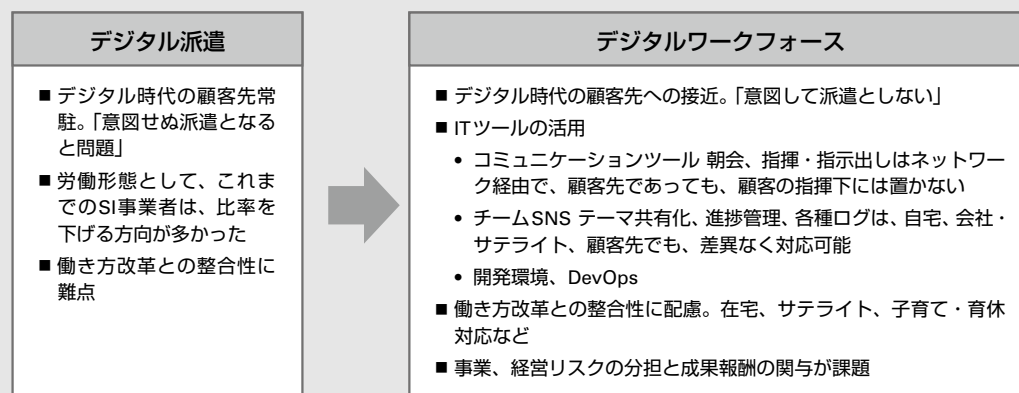
結果として、自社オフィス、顧客企業オフィス、パートナー企業、大学、サテライトオフィス、自宅など、物理的に分かれた複数拠点から一体のチームを形成してサービスに取り組むことが必要となってきた。このような環境下では、前述のコミュニケーション支援、チームSNS、DevOpsなどの開発環境が必須であり、そういったバックアップの仕組みがない状態で顧客企業側に常駐するとなると、いわば「デジタル派遣」となってしまう。

目指すべきは、異なるオフィスや自宅といった、場所に制約されないバックアップの仕組みを通じた、「デジタルワークフォース」である（図4）。

Ⅳ 技術動向と新たなテレワーク への取り組み

ホワイトカラーを中心としたテレワーク

図4 デジタル派遣とデジタルワークフォース



は、PCや各種ファイルサーバ、電子メールなど、オフィスの業務が電子化されるにしたがい、ネットワークによって業務を延伸・遠隔化する形で導入されてきた。

しかし、今後のテレワークがマルチジョブを対象として、個人の時間スロットに合わせた多様な働き方を実現していくには、ホワイトカラーのためのリモートオフィスだけではなく、店舗、生産現場、建築現場などの非オフィス、フィールドでの業務対応が必要となる。

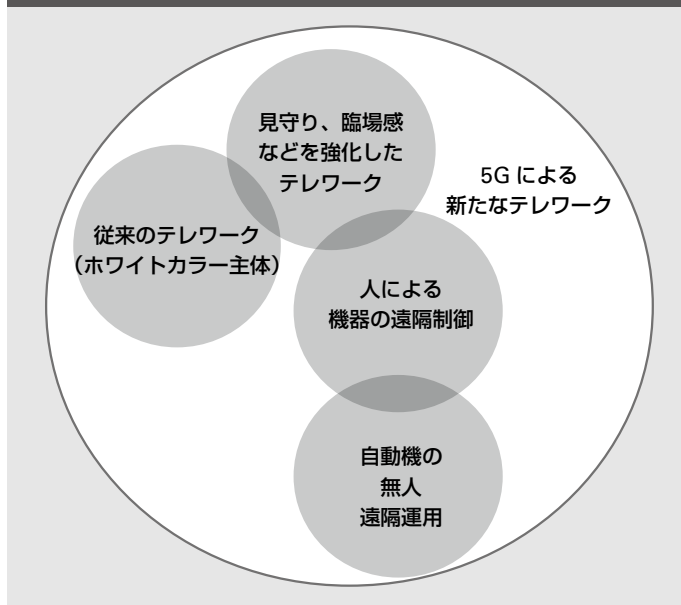
そのための新たな注目技術としては、次世代携帯通信5Gが挙げられる。5Gには、現在の主要通信方式である4Gの通信速度を高速化するだけでなく、遠隔での制御、操縦をアプリケーションとして想定している通信における低遅延技術が標準化対象となっている。

これによって、従来のネットワークでは実現困難であったリアルタイム性の高い操作、操縦、制御を遠隔から実施することが可能となり、機械や設備を遠隔地から運用することが経済的に可能となって、従業員と業務場所をいわば地理的に分離することにつながる(図5)。

厳密には、低遅延を実現するための追加的なネットワーク設備(当初は専用線なども併用といわれている)や、海外など遠距離接続時に経由するネットワークにも新たな要件が求められる。それに伴う追加コスト負担などがまだ明らかになっていないが、技術開発面での課題はほぼクリアされており、あとは実装上の課題が残るのみであり、近い将来の実用化は確実視されている。

ただし、装置や機器運用の検討に際して、遠隔操縦は距離の制約をなくすものの、片側

図5 5Gとテレワークの関係

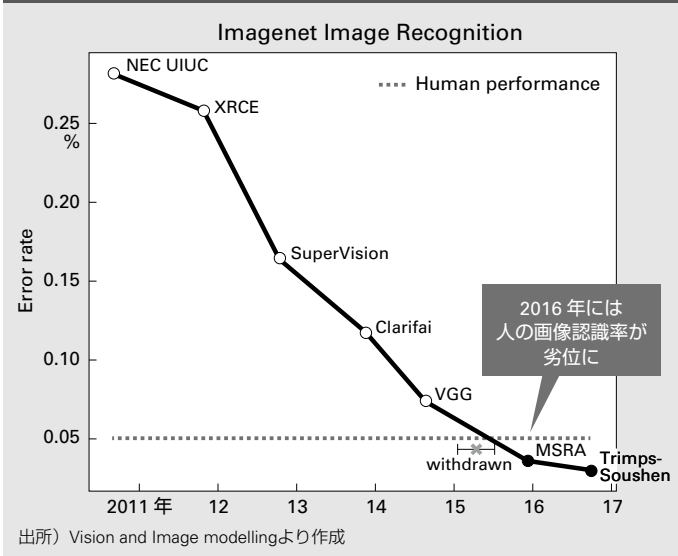


に人を置くという制約からは逃れられない。現在、多くの小売店舗や建設機器は、遠隔化以前に無人化・自動化が進められており、遠隔化との最適な組み合わせを整理しておく必要がある。

建設機器を例に挙げると、特定箇所での掘削と決められた箇所への土砂運搬など、事前に定められた業務を定型的に遂行する場合は自動化・無人化が有効であり、操縦者を必要とせず、建機数を増加させるなどして、リニアに生産能力を高めることができる。反面、例外的な処理(地中内の異物、地下水などの処理)については、そのすべてを自動化で事前に対応させることは技術的に困難であり、仮に可能としてもそのためのコスト負担が増大するのは明らかである。

比較的単純で繰り返し傾向が強く、機器などの処理台数を増大させることで対応可能な業務は無人機、自動機が対応し、それに付随する例外処理やイレギュラー対応を人間が遠

図6 画像認識の信頼性



隔で個別に処理する。イレギュラーの発生頻度もそれほど多くなく、一日の業務時間内において占める比率が少ないため、ネットワークを介して一人の人間が複数のフィールドを並行して担当することが可能となり、生産性向上への寄与が期待できる。

その上で、自動機による無人化と人間による遠隔例外処理の組み合わせを最適なものにするには、自動機側においても操縦者の負担を軽減して業務の安定性・生産性を高めるために、AI（人工知能）関連技術の重要性が増してくる。

画像認識や自動運転・制御がその代表例である。既に画像認識は、用途を限定すれば、人間の目を超える高い信頼性をAIが実現しているといわれており、遠隔制御に伴う入力情報（視界、音、振動、温度など）を補完する意味でも、単なる操作の自動化ではなく、遠隔操縦の支援（処理プロセスの半自動化、周辺注意や状態管理）としても有効性が高いといえる（図6）。

V 新たなテレワーク、人と場所の分離に向けた取り組み

ホワイトカラーを主たるターゲットとしていたテレワークは、5GやAIなどの登場によって、これまで対象外とされていた店舗や工場、建設現場などを視野に入れた新たな潮流を生み出しつつある。

事例1 BtoBの機器リモートコントロール

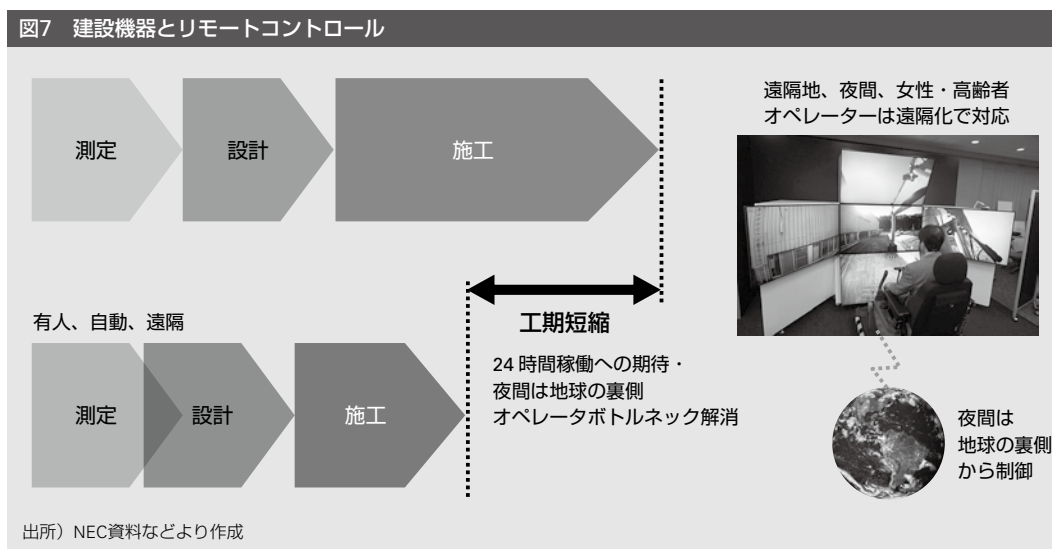
建設機械、印刷機器、工作機械、バス、物流機器などの分野でトライアルが進められている。

建設機械を例にとると、掘削、運搬、基礎工事などが対象となっており、ドローンによるフィールド計測結果の3D化と設計情報のデジタル化によって、単純な業務は無人運用も可能になりつつある。しかしフィールドにおいては、高低差、異物、地面の液状化など、さまざまな例外状態が発生するため、当初想定に基づく自動機の運用初期設定だけでは、安定した作業品質の確保が困難といわれている。

そこで、比較的安定した遂行が可能な単純業務は自動機の数を増やして対応し、例外処理は遠隔地からの人間の眼による処理で対応することが、ベストミックスとなる。

副産物として、オペレーターの人手不足に対する女性従業員の導入にも効果が期待されている。現場の女性オペレーター導入を推進することに加えて、家庭の事情などによって彼女らが現場から遠ざかる際、遠隔操縦は比較的、家庭もしくはサテライトオフィスでの業務として高い親和性が期待できる。将来的には海外の工事に対する遠隔操縦（特に時差

図7 建設機器とリモートコントロール



のある地域の夜間業務がターゲット)の受注なども期待されている(図7)。

事例2 無人店舗と人的資源のシェアリング

現在、人手不足が深刻となっている小売店舗においては、無人レジを筆頭とした自動化・無人化が急ピッチで進んでいる。しかし、購入と決済部分の自動化が進展していることに比べると、棚整理、在庫補充、顧客対応、惣菜調理など、実用的な自動化までには研究開発が必要な業務も多数残っており、当面は低コストで対応できる人の活用を前提とせざるを得ない。

一方で、購入と決済のプロセスを自動化すると、店員が店舗に物理的に拘束される時間は大幅に削減できる可能性がある。むしろ、主店舗と衛星店舗群のように、複数の店舗構成に対して人手が必要なサービスを効率的に提供できるよう、特定店舗に拘束されず店舗群を対象としたエリア巡回型の業務設計や、勤務シフトの思い切った設定(在庫補充のみ、棚整理のみなど)を、短い時間スロット

を持つ人材に柔軟に割り当てるオペレーションが期待される。

小型店舗は、不定期に発生する短時間の業務比率が高く、業務トリガー(棚の整理、在庫補充が必要という判断)としては、店舗の映像に対する画像認識とAIの活用が想定される。複数の店舗群から、AIの画像認識に基づく作業指示が短い時間スロット単位で出される。棚整理などについては、人手による整理後、AIが画像認識によって棚の状況を判断し、業務品質に対する評価を行うなど、AIによる画像認識・判断と短い時間スロットへの業務の割り付けによって店舗と人を分離し、複数店舗の不定期業務を少人数の空き時間スロットに割りつける形でのオペレーションが目標となる。

事例3 ネットワーク型の人的資源シェアリング

流通業における無人店舗群と地理的な店舗に固定されない人員の組み合わせを、より発展させたものが、警備保障や宅配など人手に

よるネットワーク型の業務提供ビジネスモデルで模索されている。

コンセプトとしては、自動車やバイクなどに乗り込んだ人的要員に5Gベースでカメラ、スマホ、位置・健康・運動量などのセンサー機器を装備させ、AIの画像認識に基づき、必要な箇所に訪問し、センターからのAI指示によって複数業務（集配、店舗関連支援、セキュリティ関連業務）を行う。フルタイムだけでなく、自営業や学生・主婦などの空き時間での短時間スロットへの業務割り付けなどを行うことで、これまで研修などの負担が大きいとされてきた多能業務を、低コストかつ短時間・隙間労働の人材で対応できるようにすることが目的となる。

これまでのモデルが高技能者のスキルをネットワークで提供する（BtoBリモートコントロール）であることと比較すると、比較的技能の乏しい人材にAIを介した異なる業務の作業指示と成果確認を行い、モビリティを前提とした広い地域をカバーすることによって、スキル未獲得の人材を多数ネットワークされた労働力として再構成する点で、ポト

ムアップかつ規模の経済性を人間に対して発揮できる点が特徴である。いわばクラウドにおけるHuman as a Serviceである。

VI 取り組みに向けた課題

人手不足と働き方が折り合うポイントは、比較的単純な業務の自動化・無人化を補完する形で、例外処理などを場所に拘束されない人間の隙間時間に割り当てることであると考えられる。しかし実際のところ、どこまでを自動化して、どこからは人手で対応すべきかを明らかにすることは容易ではない。また、自動化・無人化を追求する際、高い精度や信頼性と多くの例外業務を取り込もうとすればするほど、投資が大規模化し、実現時期が後ろにずれていく可能性が高い。

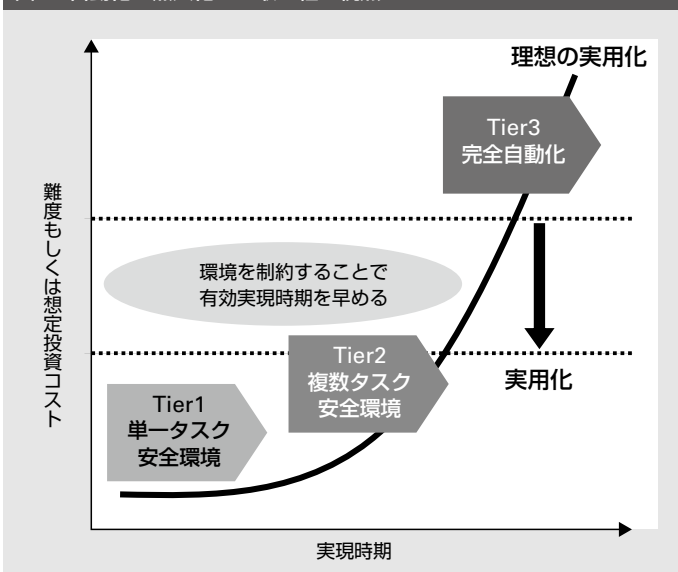
一方で、高齢化と人手不足は既に現実になっている問題であり、業務の自動化・無人化は喫緊の課題となっているといえよう。

ここで求められる意志決定は、自動化や無人化の範囲・狙いをあえて一段引き下げ、技術的なリスクのある領域を少なくして働く人の負担と場所を勘案した上で、場合によっては顧客や受益者のデメリットをあえて受け入れることも辞さない全体最適の構図とバランス感が求められる。

類例としては、自動車の自動運転を、初期段階ではリスクの高い一般道ではなく、リスクの低い（信号がなく、歩行者が飛び出さない、対向車との行き違いも少ない）高速道路から導入することが挙げられる。

また、諸外国の無人店舗のように、商品認識技術とコストのバランスで、誤り率が高くなってしまふ小さな商品や不定形な商品など

図8 自動化・無人化への取り組み視点



は、あえて認識のための技術開発を押し進めるのではなく、経営の責任において、新設する無人店舗の取扱製品から除外することで、無人店舗の運用を早めて自動化に伴う商品認識の誤りリスクを軽減するといった英断が求められる（図8）。

これは、技術視点からの問題解決、経営視点からの有人店舗などとの継続性（有人店舗の商品はすべて無人店舗にも配置されるべき）を軽視するものではないが、機はまだ熟していないのではないかという判断は取り組

み自体を遅らせてしまうことにもつながる。今はあえて拙速を尊ぶという姿勢にも十分な合理性があると思われる。

著者

桑津浩太郎（くわづこうたろう）

野村総合研究所（NRI）研究理事

未来創発センター長

専門はIoT、AIなどデジタル技術全般と、それを活用した未来社会の展望