

## MRI MONTHLY REVIEW

# 人材流動化時代の企業戦略

日本企業は「人材の枯渇」という、かつて無いほど大きい経営課題に直面している。デジタル人材に代表される専門技術職の不足は一向に解消されず、産業構造の変化に伴い同様の問題が全業種に拡大の一途をたどる。

加えて、コロナ禍は労働需給に影響を与え、人々の働き方そのものも大きく変えた。新常態を待たずして、人的資源への迅速な対応が企業の存続や発展を左右する。

昨秋公表された「人材版伊藤レポート」でも企業の人材戦略の重要性が指摘されている。適切な人材の確保、人的資本への投資、それらによる人材の活躍が、持続的な成長や事業構造転換の必須条件である。

当社の試算によると、2020年代前半から職種間の需給ミスマッチや社内での人材スキルミスマッチが顕在化してくる。経営課題と人材戦略上の課題は直結し、過去の失われた30年、本気で取り組めなかった日本企業もいよいよ変革に迫られる。

これまで企業は、社内での人材の成長を期待し社員も自己成長と生活の安定を享受してきた。しかし、国依存で成長してきた高度成長期と違い、これからは企業が自立・自律し、企業も個人も覚悟を持って職に臨むべき時代である。人材流動化時代の到来は、まさに社会の要請である。

常務執行役員 岩瀬 広

### CONTENTS

特集1. 人的資本を高めるための人材戦略

特集2. VUCA時代の人材獲得戦略

特集3. 「職の共通言語」整備に向けた官民連携を

トピックス1. コロナ禍による社会変化とカーボンニュートラル

トピックス2. 科学の新たなパラダイム「第五の科学」



# 人的資本を高めるための人材戦略

- デジタル革命がもたらす職のミスマッチ拡大はコロナ禍で加速。
- 「人間ならではの」スキル獲得に向けた人材要件の可視化が必要。
- FLAPサイクル浸透のため行政・企業・個人それぞれが行動を。

## 1. 求められる人的資本向上と雇用システム改革

2016年の世界経済フォーラム(ダボス会議)で「第四次産業革命」が取り上げられて以来、デジタル革命の雇用への影響は世界的な関心事として議論されてきている。

また、新型コロナウイルス感染症は技術革新と産業構造変化のスピードをさらに速めており、それに伴って労働需要と求められる人材要件の変化も加速している。こうした中、人的資本をどのように高めていくかは企業のみならず、社会全体にとって、これまで以上に重要な課題となっている。

従来の日本型雇用は、雇用を維持しつつ企業内で人材育成を進めるかたちで、経済成長と社会の安定をもたらしてきた。しかし、変化が激しい時代において技術革新を取り込み、破壊的イノベーションを生み出していくには、雇用システムも変化を余儀なくされる。

現下のコロナ禍での雇用安定は引き続き重要な政策課題となるが、ポストコロナを見据えた対応として、ニーズが高まる領域への人材シフトを促すよう、行政・企業・個人が、必要な布石を打たなければならない。



政策・経済センター  
山藤 昌志

## 2. デジタル革命が人材需給にもたらす影響

### (1) デジタル革命がもたらす雇用インパクト

デジタル革命は、雇用にいかなるインパクトを及ぼすのか。2018年に当社が行った技術シナリオ予測では、AI、IoT、ロボティクスなどの技術普及により、2030年までに全産業で約400万人分の新たな雇用が生まれる半面で、約730万人分の雇用が機械に代替される。約330万人の雇用が純減するかたちとなるが、労働市場全体で考えれば、少子高齢化に伴い、需給は2030年時点でおおむね均衡すると予想される。

ただ、職種別で見ると、大きな過不足が生じる。上記の予測では2030年時点で事務職の余剰が120万人程度となる一方、専門技術職の不足は170万人規模に達する(図1)。

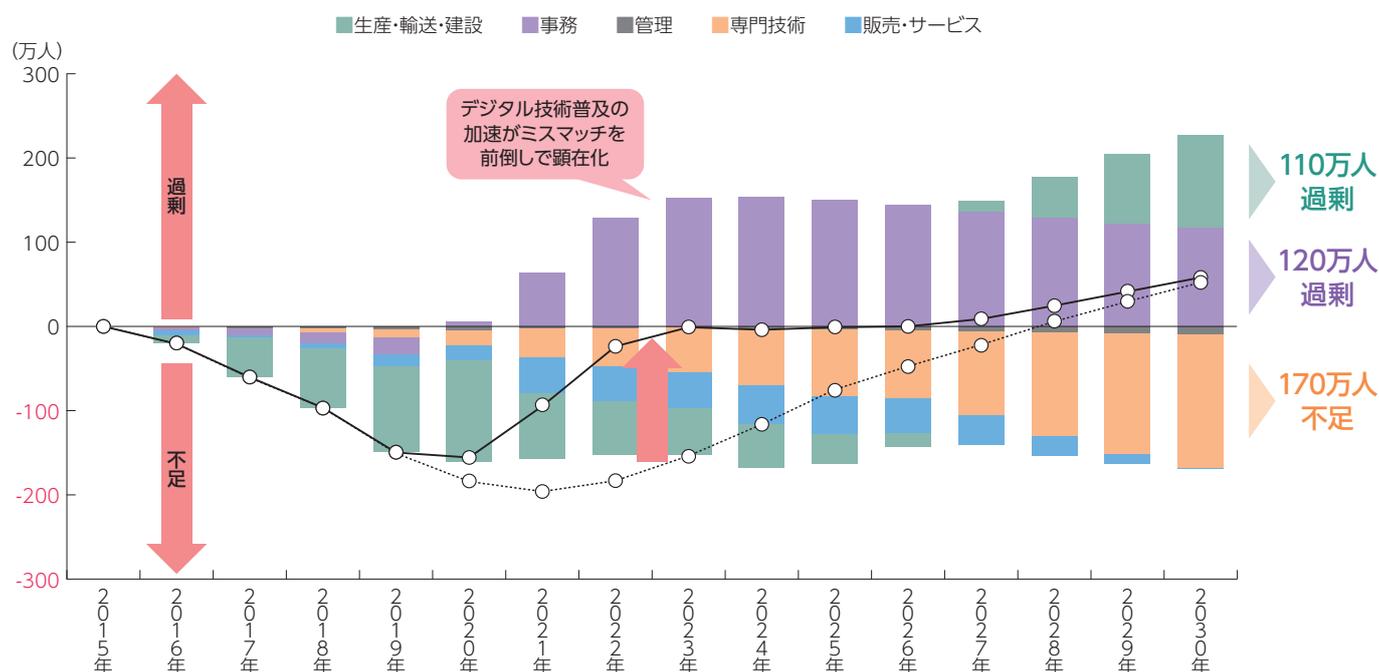
100万人規模の人材シフトがなければ、日本経済はデジタル技術を取り込みつつ成長力を確保することができなくなる予兆が、すでに見え始めているのだ。

### (2) コロナ禍で加速する職のミスマッチ

さらに、コロナ禍での非接触・遠隔化・省人化への要請は、デジタル技術普及を早める。先の予測の前提では、技術が社会実装されるのに要する期間を約10年としているが、遠隔化技術をはじめとした一部のデジタル技術導入のスピードは、コロナ禍で急激に速まっている。

こうした状況を踏まえ、コロナ禍で導入が早まると見込まれる技術シナリオの普及速度が2倍に

[図1] 日本の労働需給バランス(2015年起点)



注：破線は、コロナ危機前の技術普及シナリオに基づく人材需給バランス。  
実線は、コロナ危機を受けて一部のシナリオが前倒し実現されるインパクトを反映したものの。

出所：三菱総合研究所

なると想定して、労働需給バランスへのインパクトを試算した。この結果、事務職を中心とする人材の余剰が2020年代前半から高まり、全体の労働需給バランスが余剰に転換するタイミングも5年程度早まるという試算結果が得られた。

### 3. 人材可視化とワンノッチ・キャリアシフト

#### (1) 求められるのは「人間ならではの」スキル

職のミスマッチ解消に向けて、人的資本をどのように充実させていくべきか。米国の職業情報データベース(O\*NET)が保有する職業特性情報を用いて、今後ニーズが高まる職業に求められる人材要件を探った。すると、2030年にかけて需要が高まる専門技術職や管理職には、独創性や社交性、意思決定、分析的思考、革新性など、いずれも機械に代替されにくい「人間ならではの」ス

キルがより多く求められることが分かった。

一方、機械に代替される可能性が相対的に高い事務職や生産・輸送・建設職は、定型的なタスク(職務)の割合が高く、人間ならではのスキルが求められる度合いが低くなっている。

無論、職業は数多くのタスクから構成されるため、職が丸ごと機械に代替されることはなく、一部の定型的タスクが機械化されると考えるのが現実的だ。職のミスマッチ解消に向けては、職をタスクに切り分け、タスクごとに必要となるスキルを可視化した上で、人間ならではのスキルを活かせるタスクの割合を高めていくことが重要となる。

#### (2) 小刻みで継続的な学び直しが鍵

当社では、タスクとスキルを可視化し、小刻みで継続的な学び直しを通じて人間ならではのスキルを獲得するようなキャリア形成のあり方を「ワ

「ワンノッチ・キャリアシフト」と呼んでいる。

例えば、介護に携わる人がタブレット端末を使って、さまざまなセンサーが自動収集した要介護者の体調データなどを確認しつつ、心のケアを含む人間ならではの介護サービスに注力する。従来の事務フローを可視化し、自動化可能な作業にRPA<sup>\*1</sup>を導入した上で、より高度な作業に人手を振り向ける。総務部の経験が長い人材が、情報セキュリティ管理の知識を習得することで企業内CSIRT<sup>\*2</sup>の一員として活躍する。

定型的なタスクを少しずつ自動化しながら、機械に代替されない人間ならではのスキルに磨きをかけ、小刻みで継続的に人的資本を蓄積することは、職業や就業形態を問わず実現できるはずだ。

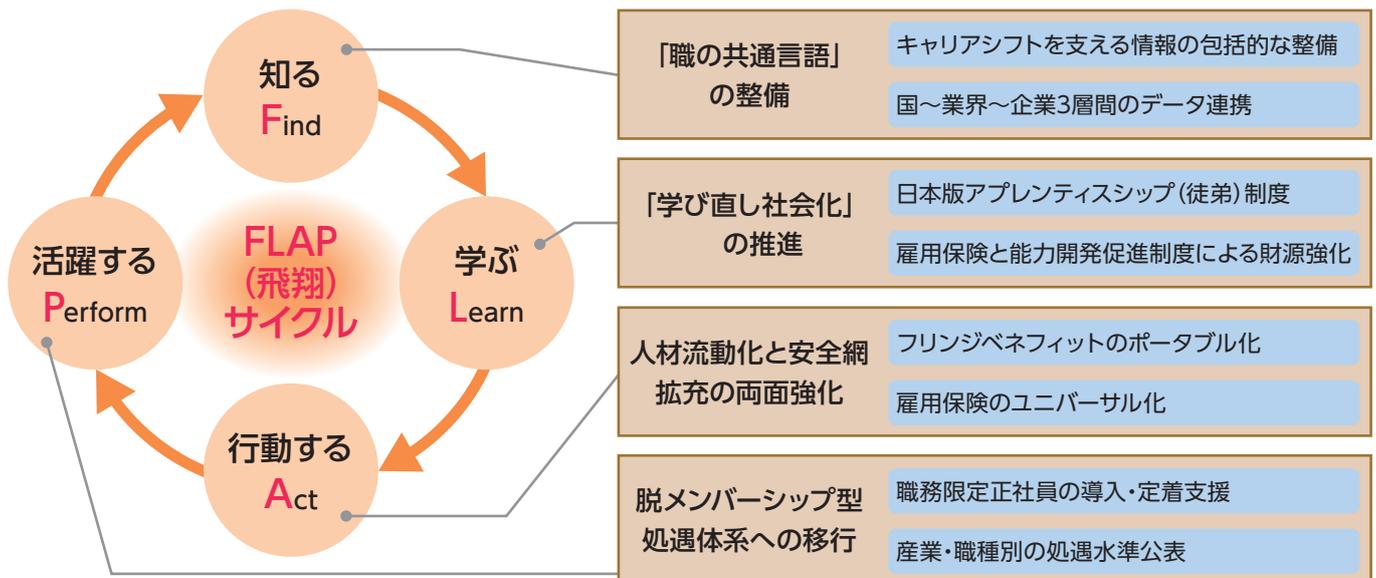
#### 4. 職のミスマッチ解消に向けた人材戦略

ワンノッチ・キャリアシフトを実現するため

に、どのようなアクションが必要か。職のミスマッチ解消に向けた要諦として、当社は「FLAPサイクル」の浸透を提言している(図2)。FLAPサイクルは当社の造語であり、人材の適性や職業要件を知り(Find)、スキルアップに必要な知識を学び(Learn)、目指す方向へと行動し(Act)、新たなステージで活躍する(Perform)という一連のサイクルを指す。

終身雇用が前提となっていた従来のメンバーシップ型雇用では、FLAPサイクルを円滑に回すための仕組みが随所で機能していない。特に、企業外での人材移動やスキルアップを支える基本的なインフラが整っていないのが現状だ。FLAPサイクルの浸透に向けて取り組むべき課題は多いが、以下に行政、企業、個人に切り分けて特に重要と思われる取り組みを示す。

【図2】 FLAPサイクル浸透に向けた施策パッケージ



注：図中の各施策の詳細は、三菱総合研究所「データで読み解くポストコロナへの人材戦略－FLAPサイクル実現に向けて」を参照。  
<https://www.mri.co.jp/knowledge/insight/20210428.html>

出所：三菱総合研究所

※1：Robotic Process Automation。定型的なパソコン操作をソフトウェアのロボットで自動化すること。 ※2：Computer Security Incident Response Team。コンピューターセキュリティインシデントに対応するための専門チームのこと。

### (1) 行政

現役労働者の雇用や福利厚生などについてはこれまで、企業が大きな役割を果たしてきた。しかし、技術革新が加速し、人生が100年に及ぶ時代では、人材が企業の外部でFLAPサイクルを回す機会が増える。それに伴って、これまで企業が担ってきたセーフティネット、特にFLAPのL(学び直し)に対する支援の一部を公共が担うことが必要となってくる。

無論、これは行政が雇用システムの主役になることを意味しない。ここで重要なポイントは2つ。まずは、これまで企業内に閉じていたため体系化されていなかった職業情報について、基本的なフレームワークを提供することだ(特集3)。

次に、雇用の枠組みから外れた人材がいち早く活躍できるように、背中を押すためのセーフティネットを拡充することである。行政は、あくまで人材活性化を後押しする上で、必要十分な側面支援を提供する役割を果たす。

### (2) 企業

不透明で変化の速い時代において、自社の人材が向かうべき方向を指し示す羅針盤となるのは、企業の人材戦略だ。企業は、経営戦略と連動させるかたちで人材戦略を策定し、人材育成や採用といった具体施策に落とし込まなければならない。ここでは、3つのポイントを挙げる。

第1に、必要な人材の要件を可視化することである。昨今、大企業を中心にいわゆる「ジョブ型雇用」を打ち出し、職務定義の明確化などに取り組む事例が出始めている。この動きが、先に挙げたワンノッチ・キャリアシフト実現に向けて、企業が求めるタスクの明確化と継続的なリスクリン

グを促し、人的資本を充実させる契機となることが望まれる。

第2は、経営戦略に基づいた人材戦略を内外に発信することだ。企業理念や存在意義(パーパス)と連動させて人材戦略を語ることは、自社人材のエンゲージメント向上はもとより、人材を外部から獲得する上でも欠かせない(特集2)。

第3は、雇用の改革に能動的に関与することだ。コロナ禍で加速する技術革新は、日本型雇用に対して、一時しのぎでは耐えきれないインパクトをもたらす。一方、長期安定雇用と企業内人材育成に特徴付けられる従来の雇用を、どの方向にどこまで変革するか、唯一絶対の解はない。本稿で取り上げた人材可視化の取り組みなどを材料にしつつ、経営者自らが新たな雇用のあり方を模索し、決断しなければならない。

### (3) 個人

日本の会社員、特に日本型雇用の主役である総合職の正社員は、キャリア形成の主導権を企業に譲り渡し、職務を無限定に引き受けることで、雇用の安定を享受してきた。

今後は、本稿で示した方向に社会が動いた場合、一人ひとりに、より自律的なキャリア形成の自由度と責任がもたらされる。具体的には、例えば自身もつスキルや経験、遂行できるタスクを外部に向けて自ら発信することが求められる。行政が提供する支援を最大限に活用し、企業が提示する人材ニーズを読み解きながら、自律的にキャリア形成を行うべく、歩みを始めなければならない。

少子高齢化が深刻化し、技術革新が加速する今後10年間は、私たち個人にとっても正念場だ。新たな可能性を切り開く挑戦の機会ともなる。

# VUCA時代の人材獲得戦略

- VUCA時代、変化に応える経営戦略とそれを実現する人材戦略が必要に。
- 戦略転換を実現するため業種・職種の壁を越えた「越境転職」を活用すべき。
- 「越境転職」に向け企業は経営戦略に基づく自社の「これから」を語れ。

## 人材ポートフォリオ転換が急務

予測が困難なVUCA時代、産業構造の変化は激しく、コロナ禍が追い打ちをかける。企業を取り巻く経営環境も激しく揺れ動く中、受け身ではなく、意志に基づく事業変革の必要性が高まっている。新事業の立ち上げや新技術の開発、既存事業の大幅な業態転換などの経営戦略の変革が必要となっており、これを実現するために人材ポートフォリオの転換が急務となっている。

## 「人材確保」に向けた問題

しかし企業の人材確保、特に経営戦略変革を支える人材の確保は順調とはいいがたい。ここには2つの課題がある。1つは事業構造改革を行いたくとも、社内には新事業を担いうる人材がいないこと、2点目は中途採用によって外部から人材を獲得しようとしても、必要な人材の確保がままならないという課題である。

組織として経験のない領域での人材育成は困難である一方、今後も産業構造転換とともに事業転換は進むと予想される。人材確保のスピードが競争優位の要件となる中、中途採用による社外からの人材獲得の重要性が増す。もし、自社にないス

キル・職種の人材を社外に求めるならば、業種・職種の壁を越えた獲得戦略が不可欠となる。

## 「越境転職」の必要性

産業構造変化が加速する社会での人材確保に有効なのが、業種や職種の壁を越えた転職＝越境転職である(図)。

越境転職は、従来どおりのスキルの人材を他業種・他職種に求めるわけではない。自社にいない職種・スキルの人材を業種・業界の壁をも越えて獲得していくためのアプローチだ。経営戦略に応じた柔軟な人材ポートフォリオの実現による企業体質強化や労働市場における存在感の補強が可能となるとともに、個人にとっての選択肢の拡大にもつながる。

しかし実際には、他の業種・職種で活用可能なスキルを保有していても、転職希望者の多くは自身の培ったスキルを活かせる職場を求める傾向が強い。これでは無意識のうちにマッチングの可能性を失ってしまう。こうした構造が求職者の反応の鈍さを招き、企業における人材確保策の促進を遅らせる一因となっている。

## 経営戦略に基づく人材ニーズ発信を

この壁を越えて越境転職を実現するためのポイントは大きく2つある。1点目は、業種・職種の壁を越えて人材要件を伝える「職の共通言語」化だ<sup>※1</sup>。企業は、他業種にいる転職希望者が理解できる職務定義をもって語りかける必要がある。この点は前提条件にあたる。

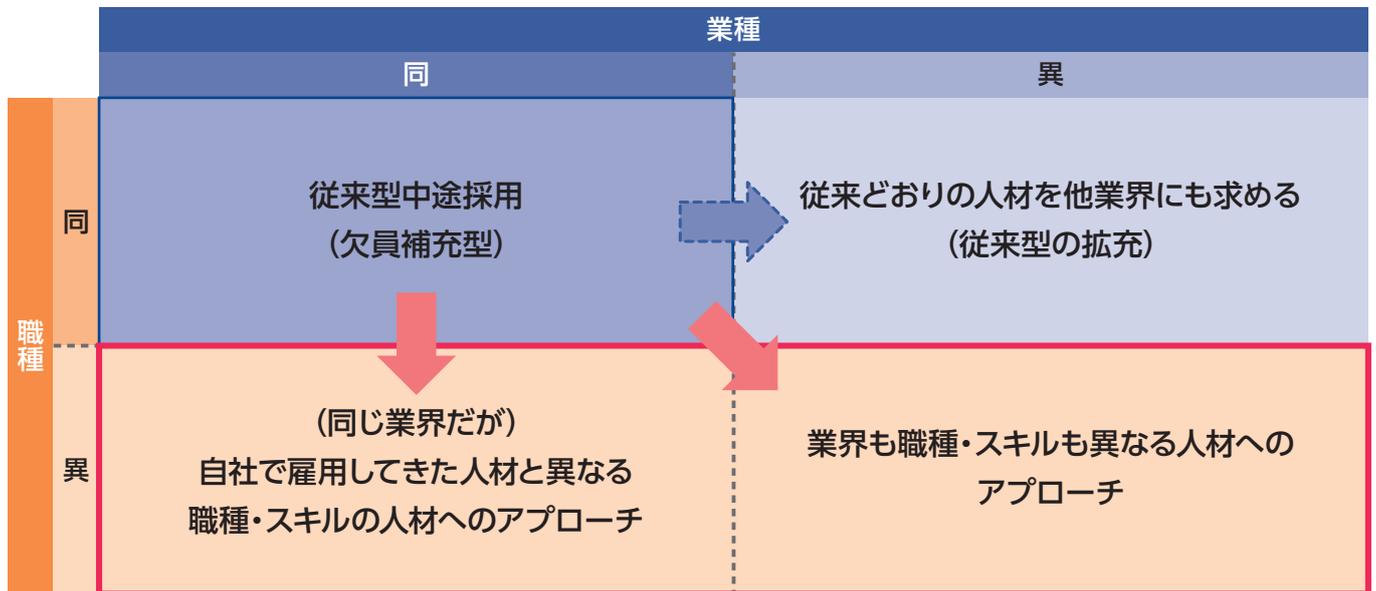


キャリア・イノベーション本部  
宮下 友海

※1：本号特集3「『職の共通言語』整備に向けた官民連携」。

[図] 「越境転職」実践のポイント(業種・職種別労働市場)

新たな経営戦略を実現する**人材獲得**には情報発信の2つのポイントを押さえて「越境転職」を促進



### VUCA時代に重要性を増す人材獲得領域:「越境転職」

注：ここでいう「職種の異同」は企業における動き手の人材特性(スキルや経験)を含む。

出所：三菱総合研究所

2点目は、自社の独自性、経営戦略に基づく人材ニーズを正しく伝えるための情報発信だ。転職希望者は、求人企業に対して、過去の事業活動に根差したイメージをもっている。企業イメージと自身のスキルの活用に一見して接点がないと、転職先候補から外されてしまう。

情報を伝えたい人材に対して、旧来の自社イメージを超えて関心を喚起するための情報発信が必要となる。事実、最新の経営戦略や事業戦略、技術戦略、製品動向の情報を社会への貢献とともに示す特設サイトで情報提供し、越境転職の選択肢を意識させる戦略をとる企業も現れ、中途採用での人材獲得に成果を上げ始めている<sup>※2</sup>。

#### 企業は「これから」を語るべき

求職者は企業に対して、企業の存在目的や経営戦略に関する情報提供を求めている。こうした

ニーズに対しては、入社後の活躍シーンをイメージできるよう、提供できるキャリアプランを明示する必要がある<sup>※3</sup>。教育プランなどの支援施策の充実も並行して求められる。

求職者が、これまで候補と考えていなかった業種・企業に転職するには、自身のスキルやキャリアと転職先の事業展開とのつながりを具体的に感じ、経営戦略によって自身の活躍機会が広がっていく職場であることに納得する必要があるからだ。

企業は従来と異なる人材を獲得する際には、「これまでの自社」だけでなく、経営戦略に基づく「これからの自社」と、そこで必要となる人材に求める要件や期待を転職希望者に語りかける必要がある。こうした人材獲得戦略の転換によって日本でも「越境転職」が増え、事業構造転換が実現していくことが期待される。

※2、※3：三菱総合研究所『「中途採用を通じたマッチングを促進していくための企業の情報公表の在り方等、諸課題に関する調査研究」報告書』(2020年度厚生労働省委託事業)における調査結果を参考としている。

# 「職の共通言語」整備に向けた官民連携を

- FLAPサイクルを回すため、「職の共通言語」整備が必要。
- 行政は職のフレームワーク、民は個社情報をつなぐサービスを提供。
- 企業・従業員共に職の共通言語を活用して市場の変化に対応。

## 職の共通言語とは何か

求職者と企業における職の需要のミスマッチを解消し、人材流動化を促す「FLAPサイクル」<sup>※1</sup>。サイクルを回す第一歩として、現状を知る(Find)ためには「職の共通言語」整備が必要となる<sup>※2</sup>。

職の共通言語とは、人材の経験や仕事の内容といった職業情報に関する、企業の枠を超えた共通規格である。仕事に対する価値観や向き不向き、中でも保有するスキルと遂行する業務内容は、最も重要な職業情報の一つといえるだろう。

こうした情報をいかに共通言語化すればよいのだろうか。

## 職業情報の言語化の進展

まずは職業情報の言語化が前提となる。いわゆる「ジョブ・ディスクリプション(職務記述書)」の明確化に相当する。人材流動化に対応しやすい「ジョブ型雇用制度」、人材の能力を一元管理する「タレントマネジメント」を重視する動きも職業情報の言語化を促す。これらは個別企業単位でスキルやタスクを言語化する試みといえる。

しかし、各企業が個別に言語化するのみでは不十分である。人材流動化が前提となるとき、企業・

個人・社会いずれにおいても、言語化された職業情報を共通の規格で<sup>そじょう</sup>組上に載せる必要がある。

## 共通基盤整備、民間サービス連携も

続いて以下2つの要件に取り組む必要がある。

### ①行政による職業情報フレームワーク整備

第1に、共通言語化の土台として重要な「職業情報フレームワークの整備」である。個別企業がどれだけ多くの職業情報を言語化しても、必ずしも企業間で共通言語化が進むものではない。公益性の高い情報の整備には行政の役割が期待される。

例えば米国では、米国労働省雇用訓練局の支援のもとで開発された「O\*NET」という職業情報データベースが普及している。日本でも「日本版O-NET」として政府主導で職業情報データベースの整備が進められている(図の上段)。

行政に求められる役割のポイントは、職業分類とスキル転用可能性に関する情報だ。現在、日本版O-NETはハローワークに求人が出ている職種を中心に整備されており必ずしも民間活用を意識した職業分類にはなっていない<sup>※3</sup>。民間分類との接続のため、階層性に配慮した相互に排他的な職業分類を提供することが期待される。

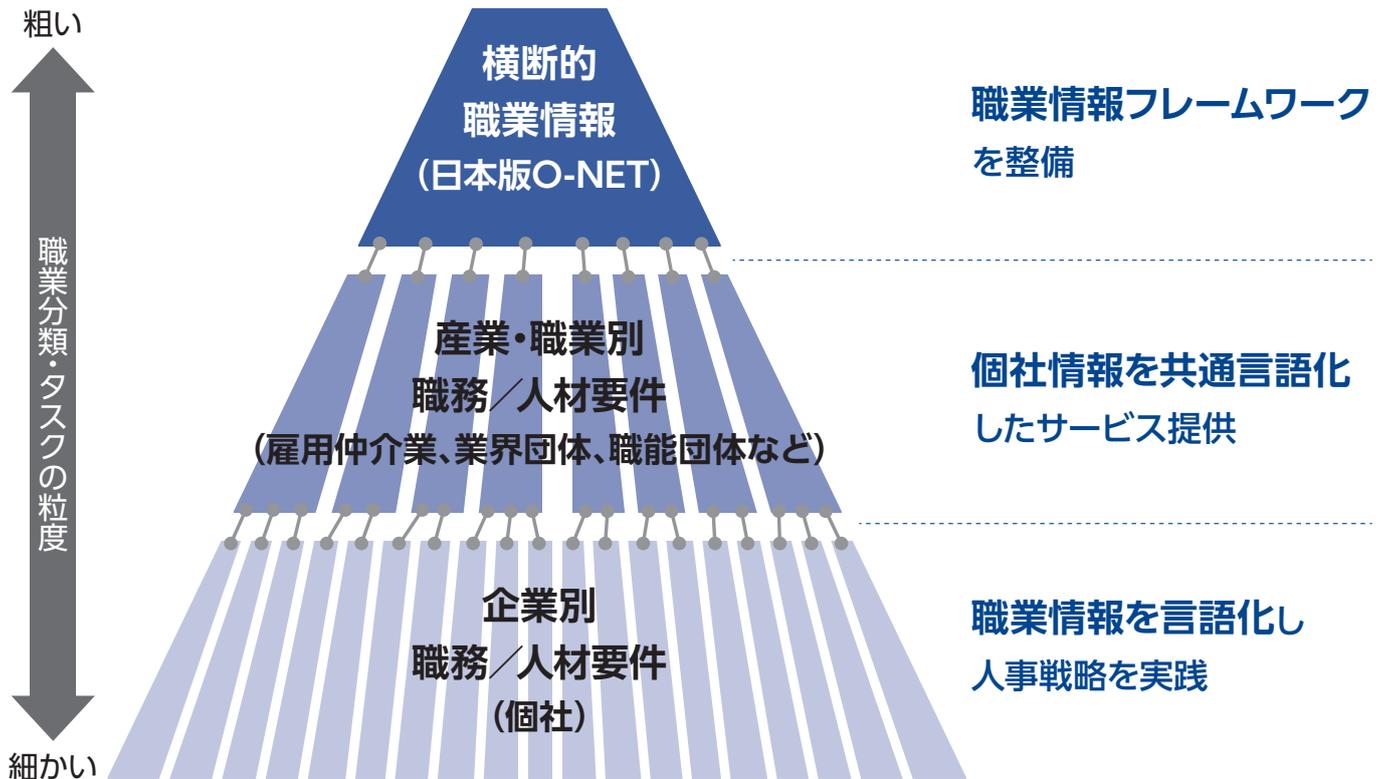
また、スキル転用可能性に関する情報として米国O\*NETでは、職種ごとのタスク・スキルを抽象化し比較可能とする情報が提供されている。例えば、不動産営業での提案スキルは、顧客のニーズ把握、候補の比較分析、提案のための資料作成やプレゼンテーションに分解され、異なる業・職



キャリア・イノベーション本部  
西澤 和也

※1：希望する職に就くための、「知る(Find)」「学ぶ(Learn)」「行動する(Act)」「活躍する(Perform)」一連の流れを示す。 ※2：本号特集1「人的資本を高めるための人材戦略」。 ※3：すし職人など、一般的にはボリューム層とは異なる分類でかなり委細であるほか、「企業、創業」のように職種とは異なるものも存在する。

[図] 「職の共通言語化」の三層構造



出所：三菱総合研究所

種でも活用されうる。日本でも行政により同様の情報整備が必要だ。

## ② 個社情報を共通言語化する民間サービス

第2に、職の共通言語の活用に向けた雇用仲介業者や業界・職能団体のコミットメントである。現在、日本における職業情報は、行政・民間雇用仲介事業者・個別企業間に散在しており、相互の接続が必要とされる。

しかし、日本版O-NETの情報をそのまま個社が活用するのはやや難度が高い。タレントマネジメントなど個社で活用するサービスでは、日本版O-NET以上に細かな職業分類やタスク、スキルなどの情報も求められる。

そこで期待されるのが、民間雇用仲介サービスや業界・職能団体の役割である(図の中段)。米国

ではO\*NETを用いて、ジョブ・ディスクリプションの簡易作成サービスや、詳細かつリアルタイムでの労働需要・スキルの把握が実施されている。日本では個別サービスは発展しつつも、日本版O-NETとはいまだ接続されておらず、情報が散在している。今後増加する言語化された情報を、活用可能なかたちで接続していく必要がある。

## 相互を意識した官民連携

行政が作成したツールの民間活用や、民間から行政への職の情報提供のような一方向での連携による課題の解決は難しく、相互の役割を意識した官民連携が必要だ。

そして、実際に働く人々や企業自身が、職の共通言語というツールを活用し、変化しつつある労働市場に対応せねばならない。

# コロナ禍による社会変化とカーボンニュートラル



サステナビリティ本部  
小川 崇臣

- コロナ後も継続させるべき変化がエネルギー消費増をもたらす面も。
- 脱炭素行動の促進にはインセンティブと参加拡大の仕組みが必要。
- 社会変化による行動変容と、カーボンニュートラル実現の両立を。

## コロナ後も継続させるべき変化

新型コロナウイルス感染症の拡大によって、さまざまな社会変化が生じている。こうした変化のうち、経済活動の停滞をもたらすものは早期に戻す必要がある。一方で、リモートワークやシェアリングエコノミーなど人々の暮らし方や働き方を豊かにする変化はさらに進むよう期待される。

## 変化によるエネルギー消費増への対応

リモートワークによる在宅時間が延びれば、家庭におけるエネルギー消費量は増加する。半面でオフィスでのエネルギー消費量は減るかたちになるため、リモートワークが社会全体のエネルギー消費量を増大させるとは限らない。

ただし、政府は温室効果ガス排出を全体としてゼロにする「カーボンニュートラル」を2050年までに達成する目標を掲げている。家庭のエネルギー消費増を抑制する対策を講じなければ、この目標達成が難しくなるおそれがある。

だが、法的に見て、省エネルギー政策の根幹をなす「エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）」では、家庭部門が直接の規制対象外となっている。省エネ法には、企業が販売する家電などに高いエネルギー効率を求めるトップランナー制度<sup>※1</sup>が規定されるなどしているものの、家庭に対して企業向けと同様の直接的な規制をかけることは容易ではない。そのため、コロナ後の家庭のエネルギー消費を抑制するには、新たな後押しが必要となる。

政府におけるカーボンニュートラル達成に向けた議論でも、これまでのところ、供給側の対策に関する論点が中心である。需要側の行動変容をうまく促し、その効果を織り込んだ道筋を示すことが不可欠である。

## 行動変容を契機とした脱炭素化の加速を

例えば、在宅時間が延びれば、家庭のエネルギー消費が増えるだけではない。光熱費増加を受けて、高効率な製品を買おうという意欲が強まるかもしれない。買い取り制度が整備されて久しい再生可能エネルギーへの関心が高まる可能性もある。こうした要素が人々の行動変容につながれば、カーボンニュートラル実現を加速させる契機ともなりえるのである。

行動変容を後押しする方策としては、生活を脱炭素化させるとインセンティブが付与される仕組みの構築が想定される。

構築のポイントは、インセンティブの設計と参加の拡大にある。例えば人々の行動を変えることで地域の脱炭素化を進めたい自治体、自社の商品・サービスなどを活用して脱炭素化に貢献したい企業などが連携して有効なプラットフォームを形成できれば、地域通貨のようなインセンティブ原資の確保や、地域単位での住民の参加促進が可能になると考えられる。

このような仕組みを構築すれば、コロナ禍で生じた社会変化による行動変容と、カーボンニュートラルの実現を両立させることができる。

※1：基準値を策定した時点で最高の効率となっている機器よりも、さらに効率が高い製品の開発を目指す仕組み。

# 科学の新たなパラダイム「第五の科学」



先進技術センター  
飯田 正仁

- AIとロボット技術の進化が開く、科学の自動化革命。
- 2000年代に入り、生命科学・材料開発分野などで多くの萌芽事例。
- 日本も「第五の科学」と親和性の高い分野を成長機会に。

## 「第五の科学」とは

古来、人間は観察や経験から直感的に発見した法則性を「経験記述」し、さらに一般化して現象の予測に用いる「理論」とすることで、科学を構築してきた。20世紀以降は、計算機の力を借りて理論を検証する「シミュレーション科学」や、統計や機械学習技術を用いて大量データから法則を見いだす「データ科学」が発展した。これらは、第一から第四の科学として位置づけられる<sup>※1</sup>。

そして近年、AIとロボット技術の進化によって、「第五の科学」（科学の自動化）とも言うべき新たなパラダイムが開かれつつある。

## AIが仮説を生成し、ロボットが実験する

第五の科学では、科学的発見のために重要な仮説の生成をAIが、仮説を検証するための実験をロボットが担うことで、科学的発見のプロセス全体を自動化する<sup>※2</sup>。現在主流の特化型AI(特定の問題解決に対応)が、汎用型AI(未知の多様な問題に対応)へと進化していけば、人間の知的能力を超えた多くの科学的発見が期待できる<sup>※3</sup>。

2000年代に入り、第五の科学の萌芽事例が始まっている。2009年には、マンチェスター大学のグループが、AIとロボットで自動化したプロセスから未知の酵母遺伝子を発見。2020年にも、リバプール大学のグループが新たな光触媒を発見することに成功した。日本でも、理化学研究所のグループが、自動化された細胞培養システムを構築している<sup>※4</sup>。今般のコロナ禍では、ロボットが

無人環境で実験を継続した。人手不足が深刻化する研究現場では、今後も自動化のニーズが高まるだろう。

## 「第五の科学」と親和性の高い分野に注目を

第五の科学の萌芽事例が見られる分野には共通項がある。人間よりも、AIやロボットの方が得意な作業を多く含むというものだ。AIは、膨大な変数と複雑な条件から、より良い解を高速に精度よく探索できる。ロボットは、単調な作業を休みなく正確に繰り返し実行できる。AIが探索しやすい変数と条件を与え、ロボットが作業しやすい実験環境を設計できる分野は、第五の科学と親和性が高い。

例えば、探索対象として酵素や遺伝子を扱う生命科学、無機化合物や有機化合物を扱う材料開発などは、膨大な組み合わせから解を探索する必要があり、第五の科学と親和性が高い。ロボットが得た実験データは、AIが探索する変数と条件を更新し、科学的発見プロセス全体が自動化される。

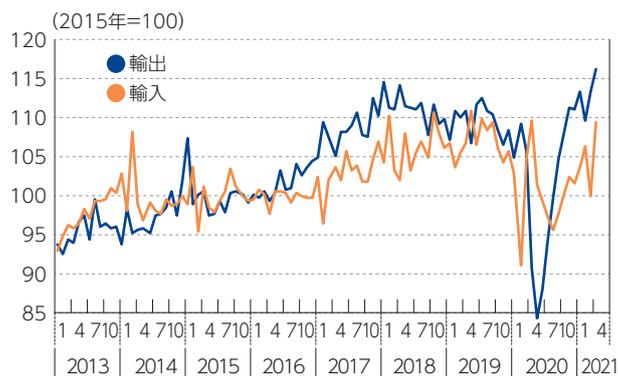
材料開発に関しては、東京工業大学・産業技術総合研究所のグループが、無機固体物質を探索する自動化システムを世界で初めて開発した<sup>※5</sup>。日本が世界をリードする技術分野での成果であるが、これまで優位であった技術分野も今後は第五の科学がもたらすゲームチェンジに直面する可能性が高い。日本の優位性、競争力を高めるためにも、第五の科学の本質を見据えて、戦略的に活用を進める必要がある。

※1：2007年にJim Grayが提唱。 ※2：高橋恒一(2019年)「第五の科学 自動化」『AI事典 第3版』。 ※3：MRIマンスリーレビュー2020年12月号「汎用AIは完成前の中間段階にも投資価値あり」。 <https://www.mri.co.jp/knowledge/mreview/202012-6.html> ※4：理化学研究所、科学技術振興機構プレスリリース(2020年12月4日)。 ※5：東工大ニュース(2020年11月19日)。

## 生産 鉱工業生産指数、第三次産業活動指数



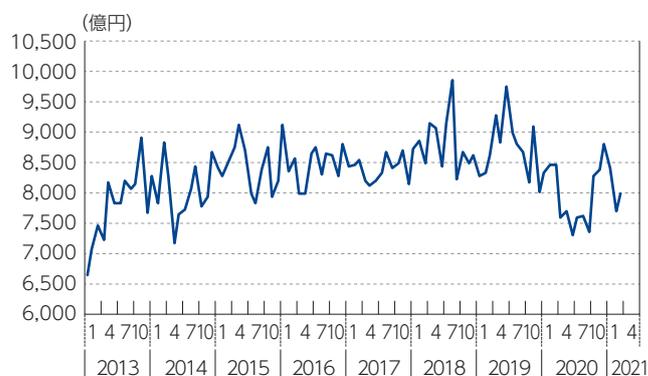
## 輸出入 実質輸出入



## 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 広報部  
〒100-8141 東京都千代田区永田町二丁目10番3号  
TEL 03-6705-6000 URL <https://www.mri.co.jp/>

