

2023年4月5日
No.2023-002

デジタル人材の育成と各産業への配置を

調査部 主任研究員 安井 洋輔

《要 点》

- ◆ 生産年齢人口が減少しているわが国において、より多くの企業が DX に取り組み、生産性を引き上げていくことが重要である。DX の実現には、現在のベンダー企業（ICT 企業）とユーザー企業（非 ICT 企業）の DX 推進を阻む関係から脱却する必要がある。今後もこの関係が持続すれば、毎年最大 12 兆円もの損失を被る。
- ◆ こうした状況を回避するには、ユーザー企業は自らが主体となってシステムの開発と運用を高頻度で行っていく体制（DevOps）に転換することが求められる。DevOps の定着には、それを担うデジタル人材がユーザー企業で活躍できるようになることが必須であり、そのためには2つの課題を解決する必要がある。
- ◆ 第1に、デジタル人材の量的な不足である。政府が目標とするペースで若年の大学生・院生等を中心に育成できれば、2025年に米国並みのデジタル人材を得ることができる。もっとも、年齢構成が若年層に偏るため、世代間対立やDX遅延をもたらすという問題が生じる。したがって政府は、若年層だけでなく、中高年層のデジタル人材育成支援を行うべきである。
- ◆ 第2に、デジタル人材の産業間偏在である。デジタル人材のシェアを日米で比較すると、情報通信業以外の概ねすべての産業で米国の方が上回っており、米国では幅広い産業でデジタル人材が活躍できている。わが国においても、幅広い産業でデジタル人材の活用が進むよう、企業は経営戦略のなかにDXを位置づけるほか、デジタル人材に対しスキルに見合った賃金設定を行うなどの改革に取り組むべきである。

本件に関するご照会は、調査部・安井洋輔宛にお願いいたします。

Tel : 080-3528-3173, Mail : yasui.yosuke@jri.co.jp

日本総研・調査部の「経済・政策情報メールマガジン」はこちらから登録できます。

<https://www.jri.co.jp/company/business/research/mailmagazine/form/>

本資料は、情報提供を目的に作成されたものであり、何らかの取引を誘引することを目的としたものではありません。本資料は、作成日時時点で弊社が一般に信頼出来ると思われる資料に基づいて作成されたものですが、情報の正確性・完全性を保証するものではありません。また、情報の内容は、経済情勢等の変化により変更されることがあります。本資料の情報に基づき起因してご閲覧者様及び第三者に損害が発生したとしても執筆者、執筆にあたっての取材先及び弊社は一切責任を負わないものとします。

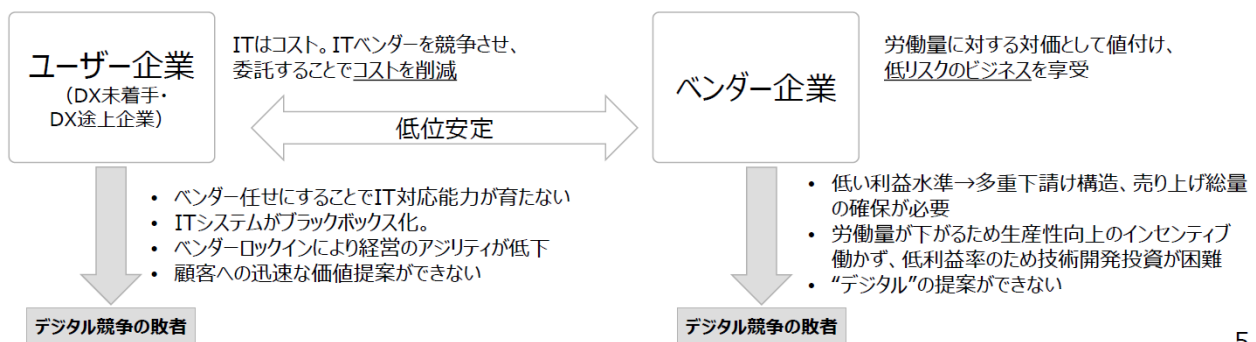
1. 求められる DevOps 体制への転換

コロナ禍を契機にわが国企業でもデジタル化が進展している。大企業のなかには、経理・人事に係るクラウドサービスの活用はもとより、顧客属性および生産プロセスデータを活用した AI による製品の生産・販売の最適化を実現しているところもある。また、飲食・小売店においても、AI 搭載ロボットや無人 AI レジの導入による省人化を進めるところも出てきた。

今後は、こうしたデジタル化の動きを幅広い業種や中小企業にも広げていく必要がある。とりわけ、デジタル化のなかでも、デジタル技術をベースに事業の在り方そのものを再構築していく、デジタル・トランスフォーメーション (DX) を進めていくことが重要である。より多くの企業が DX に取り組むことで、生産年齢人口が急速に減少するわが国において、生産性の大幅な向上を実現していくことが求められる。

企業が DX を進めるには、経済産業省「DX レポート 2.1」¹が指摘するように、現在のベンダー企業 (ICT 企業) とユーザー企業 (非 ICT 企業) との間にある、付加価値の創出を阻む相互依存関係から脱却する必要がある (図表 1)。これは、ユーザー企業は IT をコストと認識したうえで、ベンダー企業同士を競わせ、コスト削減したい一方、ベンダー企業は、投入する労働量 (労働時間) に対する対価としての値付けを行い、低リスクのビジネスを享受したいという関係である。その落とし処として生まれるシステムはビジネス成果に結びつきにくく、2025 年以降もこうした関係が継続すると、本来求められる付加価値を創出するデジタル技術の実装が進まず、両者ともに「デジタル競争の敗者」となる。その結果、毎年最大 12 兆円もの経済損失が生じる (2025 年の崖) とされている²。

(図表 1) ユーザー企業とベンダー企業の相互依存関係



(資料) 経済産業省 (2021) 「DX レポート 2.1」より抜粋

こうした状況を回避するには、ユーザー企業はデジタル化に係る IT システムへの向き合い方を抜本的に変える必要がある。具体的には、数年ごとにベンダー企業に大規模なシステム開発を依頼するという従来型ではなく、自らが主体となってシステムの開発と運用を高頻度で行っていく型 (DevOps) への転換である。これによって、常日頃からオンラインで取得した顧客データや生産デ

¹ <https://www.meti.go.jp/press/2021/08/20210831005/20210831005-2.pdf>

² 2018 年時点におけるレガシー・システムに起因したシステム障害による経済損失は最大年間4兆円になると見込まれるなか、2025 年にはレガシー・システムを保有する企業が増えるため、経済損失も3倍になると想定した時の試算。経済産業省「DX レポート」(https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_transformation/pdf/20180907_03.pdf)の p. 27 を参照。

ータを分析して得られたフィードバックを踏まえて IT システムを不断に改善し、新たなビジネスにつなげていくという自律的な発展サイクルが形成される。

わが国のユーザー企業において DevOps が定着するには、それを担うデジタル人材がユーザー企業で活躍できるようになることが必須だが、そのためには、次のようなデジタル人材を巡る課題を解決していくことが欠かせない。

2. デジタル人材を巡る課題

(1) デジタル人材の量的な不足

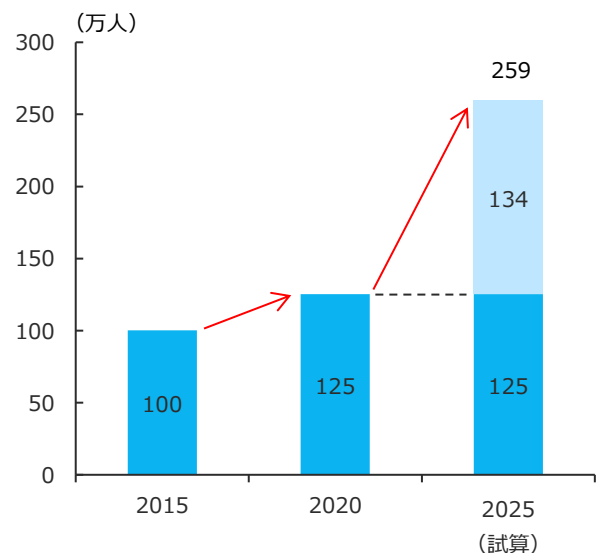
一つめが、デジタル人材の絶対的な不足である。G7 で最も DX が進んでいる米国では、デジタル人材は 2021 年時点で 498 万人存在し、全就業者の 3.5% に達している。さらに、近年の増加ペースを勘案すると、2025 年には、米国のデジタル人材のシェアは 3.9% まで上昇すると予想される。

他方、わが国のデジタル人材は 2020 年時点で 125 万人、全就業者の 2.2% にとどまっており、米国よりも 1% 以上低い。加えて、デジタル人材の増加ペースも遅く、2020 年には 5 年前と比較して 25 万人ほど増加したが、この程度のペースでは 2025 年におけるデジタル人材のシェアは 2.6% までしか上昇しない。

以上のことから、わが国で有効な政策対応がなければ、デジタル人材の量的な日米格差は今後縮まることはないだろう。わが国のデジタル人材育成は待ったなしの課題である(図表2)。この点について、文部科学省(文科省)は、大学等がデジタル人材を 2025 年度までに年間 25 万人育成できる態勢を整備するとしている³。しかし、それだけでは新たな問題を引き起こす恐れがある。文科省が目標とするペースで若年学生を中心にデジタル人材を育成すると、確かに 2025 年頃には米国並みのデジタル人材を得ることができるものの、35 歳以上は他の職業からデジタル人材への転職が限定的という現状を踏まえると、デジタル人材の年齢構成が若年層に偏り、非常にいびつになってしまう⁴(次頁図表3)。

こうした状況になると、ビジネス現場でのデジタル技術の実装は 20~30 歳代前半を中心に行われることになる。その場合、付加価値を生

(図表 2) わが国のデジタル人材



(資料) U.S. Bureau of Labor Statistics、厚生労働省、国立社会保障・人口問題研究所、総務省を基に日本総研作成
 (注) 2025年は、人口推計及び2022年の就業率を基に推計した就業者数(6,575万人)に、米国のデジタル人材シェアの予測値(3.95%)を乗ずることで試算。

³ 文科省「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度概要」(https://www.mext.go.jp/content/20210315_mxt_senmon01-000012801_1.pdf)では、「応用基礎レベル(数理・データサイエンス・AI を活用して課題を解決するための実践的な能力)」の育成目標が 25 万人/年とされている。

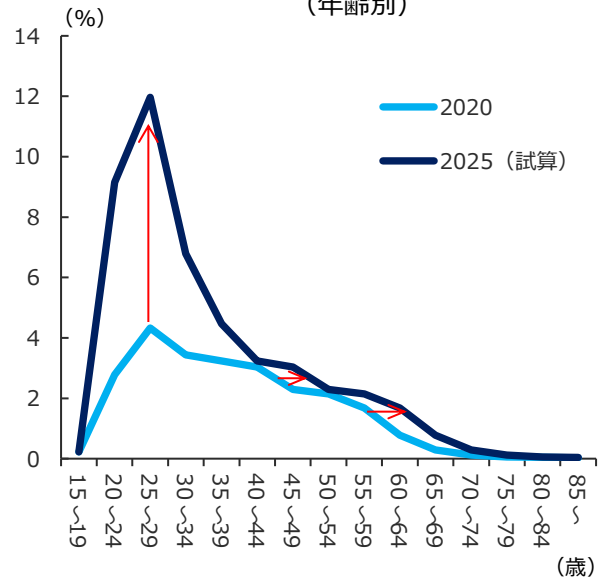
⁴ 以下の条件を満たすように、2025 年における年齢層ごとのデジタル人材シェアを試算: ①2020 年に 35 歳以上の年齢層では 5 年後も各世代のデジタル人材シェアは不変。②2025 年の就業者におけるデジタル人材シェアが米国並みの 3.9% (米国の 2025 年におけるデジタル人材のシェアは、2017 年から 2021 年にかけてのデジタル人材シェアの伸びを踏まえて推計)。③2015 年に 20 歳以上 34 歳以下の年齢層では、2015 年から 2020 年にかけての各世代のデジタル人材シェアの変化幅に比例するように 2025 年にかけてデジタル人材シェアが上昇。なお、就業者数は人口推計と 2022 年の就業率を基に試算。

み出す若年世代に多くの賃金が支払われる一方、付加価値創出に貢献できない中高年層の処遇は悪化する。こうした状況は、企業としては多くの非生産的な人材を抱えることになってしまふほか、場合によっては、企業内の世代間対立を生み出してしまうため好ましくない。加えて、組織を動かす権限を持った中高年層がデジタル技術に疎い状況が続けば、そもそも若年デジタル人材の提案が採用される機会も乏しくなり、その結果、デジタル人材を有していてもDXが進みにくくなるという事態も考えられる。

したがって、わが国としては、より多くの中高年層がデジタル人材に転換できるよう様々な支援を行っていくべきである。例えば、文科省としては大学等で中高年層がデジタル関連科目だけでもリスクリリングしやすくなるよう、カリキュラムや教え方を工夫するほか、企業としても長時間労働の是正やデジタル・スキルを身に付けた中高年層への処遇を引き上げていくことが求められる。

ここで、米国のデジタル人材のシェアについて年齢別にみると、25～34歳がピークではあるものの、年齢階層が上がっても同シェアの低下は緩やかにとどまっており、わが国のそれとは形状が大きく異なっていることが分かる(図表4)。これは情報技術の進展に伴い、1980～90年代ごろから大学・大学院などを通じて多くの専門人材が継続的に輩出されてきた⁵ほか、企業でも専門家としての活用が定着してきたという歴史的な経緯があると推察される。わが国も前掲図表3のような若年層に偏った年齢構成ではなく、前掲図表4における米国のようなバランスの取れた年齢構成となるよう政策的な努力を払うべきである。適切な政策対応を行ったとしても、他の職業からデジタル人材の転換は難しい面もあるため、その実現は容易ではないが、それでも世代間対立やDXの遅れは大きく緩和できると期待される。

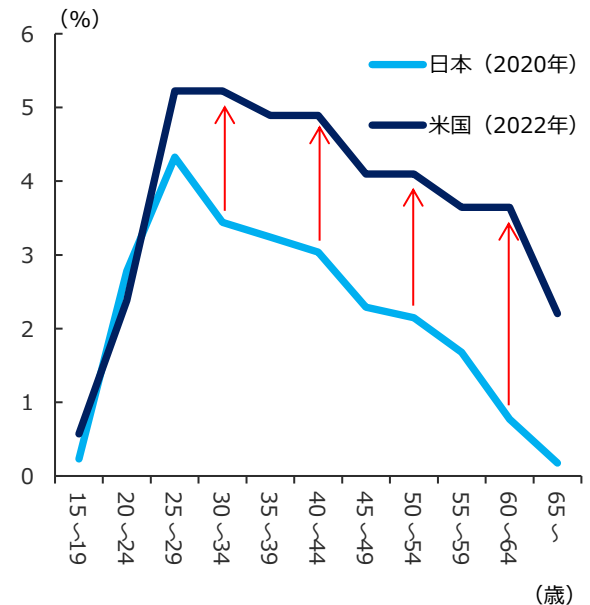
(図表3) わが国の若年依存型デジタル人材シェア (年齢別)



(資料) US Bureau of Labor Statistics、総務省を基に日本総研作成

(注) 試算方法は脚注4を参照。

(図表4) デジタル人材シェア (年齢別)



(資料) US Bureau of Labor Statistics、総務省を基に日本総研作成

(注) 米国における10歳刻みの年齢区分 (25～34歳、35～44歳、45～54歳、55～64歳) について5歳区分に変換する際には、同様のデジタル人材シェアとした。

⁵ 例えば、Autor (2019) “Work of the Past, Work of the Future.” *AEA Papers and Proceedings* 109: 1–32.を参照。

(2) デジタル人材の産業間偏在

もう一つの阻害要因が、デジタル人材の産業間偏在である。産業別にデジタル人材のシェアについて日米で比較すると、情報通信業 (ICT 産業) と以外の概ねすべての産業で米国の方が上回っている (図表5)。つまり、米国はわが国よりも幅広い産業でデジタル人材が活躍できている。先に述べた通り、ICT 産業だけでなく幅広い産業で DevOps をベースにした DX が求められていることから、わが国の ICT 産業以外の産業においてもデジタル人材の活用余地は大きい。

したがって、わが国は新たに育成されたデジタル人材や ICT 産業で過剰となったデジタル人材を他の産業にシフトさせる必要がある。そのためには、まず、ユーザー企業は経営戦略のなかに DX を位置付けることで、デジタル人材が常時活躍できるポジションを用意することが重要である。こうした場がなければ、デジタル人材を採用しても部分的なデジタル化にとどまってしまう恐れがある。また、経営層の関与がなければ DX、すなわちデジタル化を通じた事業変革・業務変革は進まない。

また、ジョブ型雇用制度の導入も不可欠である。社外のデジタル人材に対し、企業内の年功的な賃金表をベースに賃金をオファーしても、需要が高まるなかで賃金が上昇しつつあるデジタル人材を採用することは難しい。よって、デジタル人材に対する職務内容を明確化することに加えて、彼らの市場賃金を踏まえてオファー賃金を設定することが求められる。これは、希望職種別に初任給を提示する企業が増えるなか、新卒者に対しても同様である。ジョブ型雇用制度の導入によって、デジタル人材が安心して転職を意思決定することができるようになるほか、企業内の他の社員にとっても、デジタル人材は従事している業務が異なるので賃金水準も異なっていると納得できるようになるだろう。

ここで、近年、デジタル人材の市場賃金情報が入手しやすくなってきていることは好ましい動きである。例えば、一般社団法人人材サービス産業協議会は「転職賃金相場」を毎年公開しており、そこで

(図表5) デジタル人材シェア (産業別)

	(%、%ポイント)		
	米国	日本	米国-日本
情報通信業	26.0	48.8	-22.7
専門サービス業	18.9	2.0	16.9
金融・保険業	7.8	1.6	6.3
その他サービス業	4.3	0.6	3.7
電気・ガス・水道	3.6	1.1	2.5
卸売業	3.2	1.2	2.0
製造業	2.5	1.2	1.4
教育・学習支援業	1.9	0.1	1.7
鉱業	1.2	0.1	1.2
不動産・物品賃貸業	0.8	0.3	0.5
医療・福祉	0.7	0.1	0.6
娯楽業	0.6	0.2	0.4
運輸・郵便	0.4	0.2	0.2
小売業	0.4	0.2	0.2
建設業	0.3	0.3	-0.0
農林水産業	0.1	0.0	0.1
飲食・宿泊業	0.0	0.0	0.0

(資料) U.S. Bureau of Labor statistics, 総務省を基に日本総研作成

(注) 米国の産業分類のうち、Administrative and Support and Waste Management and Remediation Service、Management of Companies and Enterprises はその他サービス業に含めた。

(図表6) デジタル人材の平均年収

■ 米国

職種	平均年収 (万円)	就業者数 (万人)
コンピュータ・情報システム・マネージャー	2,118	49
コンピュータ・情報研究者	1,854	3
データベースアーキテクト	1,584	5
ソフトウェア開発者	1,573	136
コンピュータネットワークアーキテクト	1,568	17
情報セキュリティアナリスト	1,473	16
データサイエンティスト	1,413	11
コンピュータシステムアナリスト	1,329	51
コンピュータの職業、その他すべて	1,276	37
ソフトウェア品質保証のアナリストとテスター	1,270	19
コンピュータープログラマー	1,256	15
データベース管理者	1,255	9
Web・デジタルインターフェースデザイナー	1,241	8
ネットワークおよびコンピュータシステム管理者	1,186	32
ウェブデベロッパー	1,057	8
コンピュータネットワークサポートスペシャリスト	928	18
コンピュータユーザーサポートスペシャリスト	749	65

■ 日本

システムコンサルタント・設計者	660	12
ソフトウェア作成者	550	60
その他の情報処理・通信技術者	535	27

(資料) US Bureau of Labor Statistics, 厚生労働省を基に日本総研作成

(注) 円ドルレートは 130 円/ドルで試算。米国は 2021 年調査、日本は 2022 年調査。

はアプリ・エンジニアや IT ネットワーク・エンジニア、IT セールス・エンジニアなど、様々なデジタル人材の年収相場を知ることができる。また、OpenSalary というサイトでは、匿名で集められたデジタル人材の給与情報を職種別・企業別に把握できる。

ただし、本来であれば、こうした賃金情報は労働市場の効率化に資する公共財でもあるため、政府が収集・整理すべきものである。米国では、労働統計局が 820 以上の職種に関する賃金水準を公開しており、デジタル人材も前頁図表6のように 17 種類も存在する。他方、わが国の厚生労働省が所管する「賃金構造基本統計調査」では、140 程度の職種しか賃金水準を公開しておらず、また、デジタル人材は「システムコンサルタント・設計者」、「ソフトウェア作成者」、「その他の情報処理・通信技術者」の3つしか存在しない。政府はより多くの職種、とりわけデジタル人材について、職種別賃金情報の提供を拡充していく必要がある。

3. 終わりに

少子高齢化・人口減少はわが国経済を下押ししている。こうしたなかで、劇的に効率化・省力化を実現できる可能性を秘めたデジタル技術の進展は光明である。「2025 年の崖」が発生する前に、わが国企業が DevOps による DX を実現し、生産性を高めていくことが死活的に重要である。そのためには、デジタル人材の量的な不足と ICT 産業への偏在という課題を解決しなければならない。

前者については、若年層だけでなく、中高年層でデジタル人材を増やすことが必要である。幸いなことに、ChatGPT という対話型の自然言語処理 AI が登場した。関心のあるデジタル技術の仕組みを十分に理解したうえでこれを使えば、例えば、デジタル技術の実装に必要なソースコードの提案から自分が書いたプログラムの修正、さらにはコードの意味までも丁寧に教えてくれるため、プログラミング初心者であってもコーディングを進めることができる。豊富なビジネス経験があるうえに、デジタル・スキルの学び直しや ChatGPT のフル活用によってデジタル・スキルを身に付けた中高年層が増えれば、わが国で急速に DX が進むと期待できる。

また、後者については、ベンダー企業だけでなくユーザー企業も、DevOps を前提とした DX を経営戦略に位置付けることが欠かせない。そのうえで、年功賃金から脱却し、スキルに見合った賃金設定に転換するなどの改革を進めることで、企業内でデジタル人材が活躍できる環境を整備することが求められる。

以上