

経済産業省委託事業

令和3年度A.I人材連携による中小企業課題解決促進事業

(企業と連携するデジタル人材に関する調査)

調査報告書

2022年3月

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

「令和3年度A I人材連携による中小企業課題解決促進事業（企業と連携するデジタル人材に関する調査）」は、経済産業省の委託事業として、みずほリサーチ＆テクノロジーズ株式会社が実施したものです。上記事業の一環として作成された本報告書、別冊を引用・転載する際は、出典を明記していただきますようお願い致します。

目 次

第 1 章 調査概要	3
1. 調査目的	3
2. 実施内容	4
3. 実施体制	5
4. 本報告書の構成	5
第 2 章 デジタル人材育成政策に関する検討	6
1. 我が国におけるデジタル化の進展と新たな課題	6
2. 我が国におけるデジタル人材と育成・確保の動向	8
3. デジタル人材の育成・確保にむけて求められる取組	41
第 3 章 デジタル人材育成プラットフォームのあり方	46
1. デジタル人材育成プラットフォームの概要	46
2. デジタル人材育成プラットフォームの機能	49
3. デジタル人材育成プラットフォーム構築スケジュール	55
4. デジタル人材育成プラットフォームの活用促進に向けた方策の検討	56
第 4 章 情報処理技術者試験制度のあり方	61
1. 情報処理技術者試験制度の変遷と近年の動き	61
2. 情報処理技術者試験制度改革に向けた方向性	64
第 5 章 今後の取組への期待	69
第 6 章 デジタル時代の人材政策に関する検討会	74
1. 開催概要	74
1.1 デジタル時代の人材政策に関する検討会	74
1.2 実践的学びの場 WG	77
1.3 試験ワーキンググループ	80
2. 討議概要	82

2.1	デジタル時代の人材政策に関する検討会.....	82
2.2	実践的学びの場ワーキンググループ.....	89
2.3	試験ワーキンググループ.....	99

別冊

第1章 調査概要

1. 調査目的

デジタル技術の急速な発展が、グローバルな規模で、経済・社会構造に大きな影響を及ぼすようになる中、我が国では、サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合し、情報やデータが活用・共有されるデジタル社会（Society5.0）の実現を加速させることが重要課題となっている。また、Society5.0 の実現に向けて、DX（デジタルトランスフォーメーション）に取り組むことで、ビジネスモデルを抜本的に変革し、新たな成長を実現する企業も増えている。他方、その担い手となるデジタル人材の不足はIT企業のみならずITのユーザーである事業会社でも顕在化しており、デジタル人材の不足がDXのボトルネックになることが懸念される。

デジタル人材に対する需要拡大は、企業・組織における人材の活用や個々人の学びの方法や環境にも大きな変化をもたらすと考えられる。例えば、変化に対応して個々人が自ら学べるように社会全体で学びの場が提供されることや、個々人が新たな技術を学ぶだけにとどまらず、優れた専門性が人材市場において評価され、能力開発が促進されるような環境などがますます重要となると予想される。

こうした変化を踏まえて、本調査では、新たなデジタル時代に即した人材政策の方向性について検討し、デジタル人材の不足を緩和するための施策を官民一体となって具体化するため、昨年度から開催されている「デジタル時代の人材政策に関する検討会」¹を継続開催し、デジタル人材市場の課題と人材確保の在り方、個々人の継続的なスキルのアップデートを行うリスキリング²やアップスキリングのための実践的な学びの場のあり方、情報処理技術者試験等の人材評価・育成の在り方等についての検討を行った。また、関連するテーマについて、文献調査及びヒアリング調査を実施し、その結果を取りまとめた。

¹ 経済産業省 Web サイト「デジタル時代の人材政策に関する検討会」
(https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinrai/index.html)

² 新しい職業に就くために、あるいは、今の職業で必要とされるスキルの大幅な変化に適応するために、必要なスキルを獲得する／させることを指す。（リスキリングとは—DX時代の人材戦略と世界の潮流—、リクルートワーク研究所資料）なお、本報告書では、デジタルへの対応に必要なスキルの獲得/させることをリスキリングと記している。

2. 実施内容

前節に示した問題意識を踏まえて、本調査では、以下の事項を実施した。

(1) 有識者検討会開催

新たな時代に即したデジタル人材政策の方向性について検討を行うために、「デジタル時代の人材政策に関する検討会」を開催し、デジタル人材市場の課題と人材確保の在り方に加えて、実践的な学びのあり方、人材評価のあり方や方式等についての検討を行った。

なお、具体的な検討を行うため「デジタル時代の人材政策に関する検討会」の下に「実践的学びの場 WG」³、「試験 WG」⁴を設け検討を行った。また、別途検討が行われた「デジタルスキル標準検討会」⁵に関しても「デジタル時代の人材政策に関する検討会」との関係性が深いため、本検討会で報告を受けた。

(2) 有識者や関係企業・団体へのヒアリング

デジタル技術・人材に関する有識者、関係企業・団体等に対して、実践的な学びの場のあり方等に関する計27件（複数実施を含む）のヒアリングを実施し、その結果を取りまとめた。

(3) 文献調査及び今後の調査事項の整理

デジタル人材育成の検討に資する文献調査として、以下のテーマの調査を実施した。

- ① デジタル人材の育成・確保の動向
- ② デジタル人材等、人材育成基盤整備の動向
- ③ デジタルバッジの動向
- ④ 海外におけるデジタル人材政策動向
- ⑤ デジタル人材の能力・スキルに関するフレームワーク
- ⑥ 海外における初等中等教育における情報教育
- ⑦ デジタル人材の活躍に求められる組織文化

(4) 企業のリスクリキングや人材投資に関する検討

デジタル人材育成・確保につながる取組を客観的に評価するための指標等、企業等におけるリスクリキングの取り組みや人材投資を促進するための方策について検討した。

(5) 調査報告書等の作成

上記（1）から（4）の内容を取りまとめた調査報告書を作成した。

³ https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/jissenteki_manabi_wg/index.html

⁴ https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/shiken_wg/index.html

⁵ https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/digital_skill_hyoujun/index.html

3. 実施体制

本調査の実施体制は、下図のとおりである。

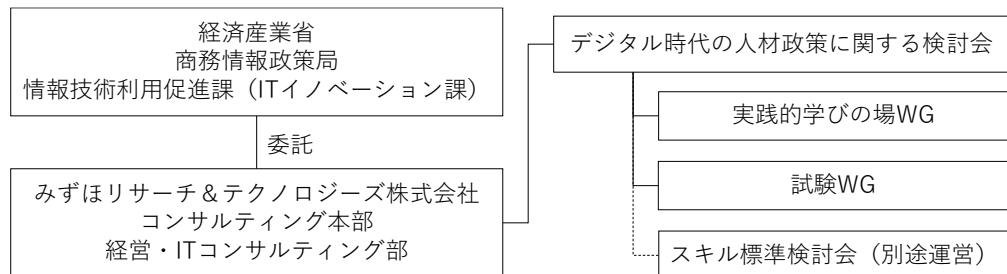


図 1-1 本調査の実施体制

本調査の担当者は下記のとおり。

みずほリサーチ＆テクノロジーズ株式会社
コンサルティング本部 経営・IT コンサルティング部
上席主任コンサルタント 桂本真由
上席主任コンサルタント 富田高樹
主任コンサルタント 西脇雅裕
コンサルタント 栗山緋都美
主席コンサルタント 河野浩二

4. 本報告書の構成

調査報告書は、昨年度からのデジタル人材育成政策に関する検討結果を取りまとめた報告書と位置付けられることから、第1章の調査概要に続き、第2章に昨年度からの検討を踏まえたデジタル人材育成政策の方向性を示した。その上で、第3章、第4章に具体的な検討の主な成果である「実践的学びの場」の基盤と位置付けられるデジタル人材育成プラットフォーム、「新たな日常」を踏まえた情報処理技術者試験のあり方を示した。また、第6章にこれらの検討を行った「デジタル時代の人材政策に関する検討会」および各ワーキンググループ（実践的学びの場 WG、試験 WG）の開催記録を付した。

なお、上記の検討に資する文献調査（デジタル人材の育成・確保の動向⁶を除く）、有識者や関係企業・団体へのヒアリングの結果、企業のリスクリキングや人材投資に関する検討に関しては、別冊として付している。

⁶ デジタル人材の育成・確保の動向に関しては、第2章2節に調査結果を記した。

第2章 デジタル人材育成政策に関する検討

1. 我が国におけるデジタル化の進展と新たな課題

我が国において、デジタル人材の育成が急務となっている背景には、グローバルな規模でのデジタル化の進展がある。これまでIT化やオンライン化などと呼ばれ、主にITによる既存の業務の効率化が追及されてきたが、近年、AI・データサイエンス等の登場により技術がさらに高度化し、これらのデジタル技術を活用して、効率化と同時に高付加価値化を実現するデジタル・トランスフォーメーション（DX）が強く求められるようになっていく。

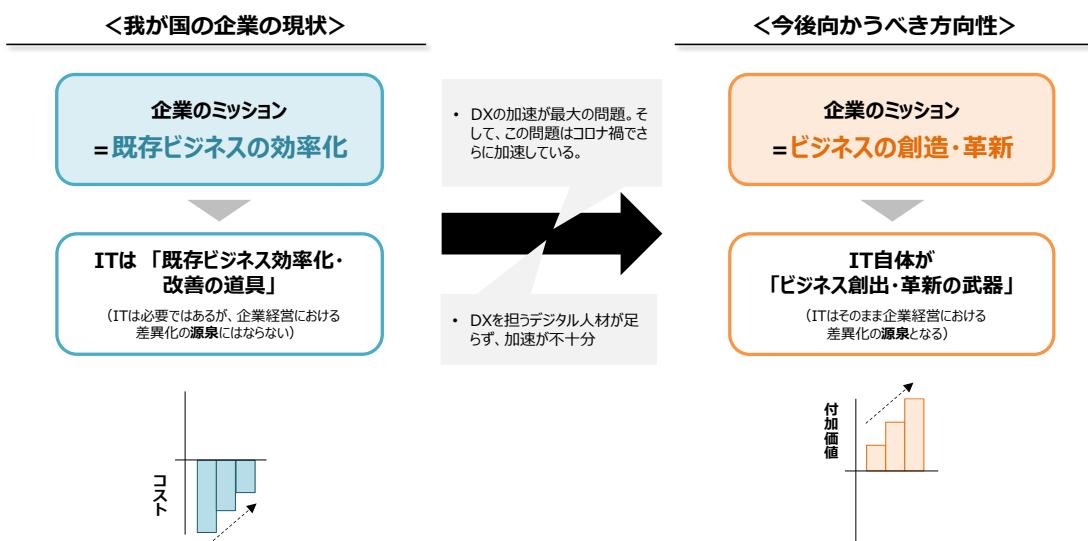


図 2-1 日本企業が向かうべき方向性

(出典)「デジタル時代の人材政策に関する検討会」(第3回資料3⁷)から一部改変

経済産業省が2018年12月に発表した「デジタル・トランスフォーメーションを推進するためのガイドライン（DX推進ガイドライン）」では、デジタル・トランスフォーメーション（DX）を「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企业文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」とし、既存の業務の効率化とは異にするデジタルによる変革への取組と定義している。こうした変化の方向性は、企業や組織が求める人材ニーズを大きく変化させ、デジタル化、DXを担うデジタル人材の育成・確保が急務となっている。従来IT化を担う人材の

⁷ https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/pdf/003_03_00.pdf

育成では、ITの実装を担うITベンダーの人材に焦点が当たっていたが、デジタルによる変革が求められ、従来ITのユーザーとして捉えられてきた事業会社等におけるデジタル人材の育成・確保が不可欠となり、デジタル人材の育成対象が拡大している。

また、デジタル人材の育成・確保を促進する上では、デジタル人材の育成を図るためのリスキリング等の育成機会を増やしていくと同時に、高いスキルを持ったデジタル人材にとって魅力ある職場を実現するために、働き方の多様化や企業と個人の雇用関係の変化への対応も求められている。

さらに、2020年からの新型コロナウィルス(COVID-19)感染症の拡大により、新たな生活様式や社会的マナーを意識したニューノーマルへの対応が必須の課題となっている。例えば、デジタル人材育成の政策ツールである情報処理技術者試験制度に関するCBT(Computer Based Testing)の拡大やインターネットを活用した自宅受験(IBT: Internet Based Testing)の可能性等の検討を進める等、既存制度のニューノーマルへの対応を図ることが期待される。こうした取組は、ニューノーマルへの対応という捉え方とともに、情報処理技術者試験制度の利便性を高めることにつながり、デジタルの学びの機会の拡大にも寄与すると期待される。

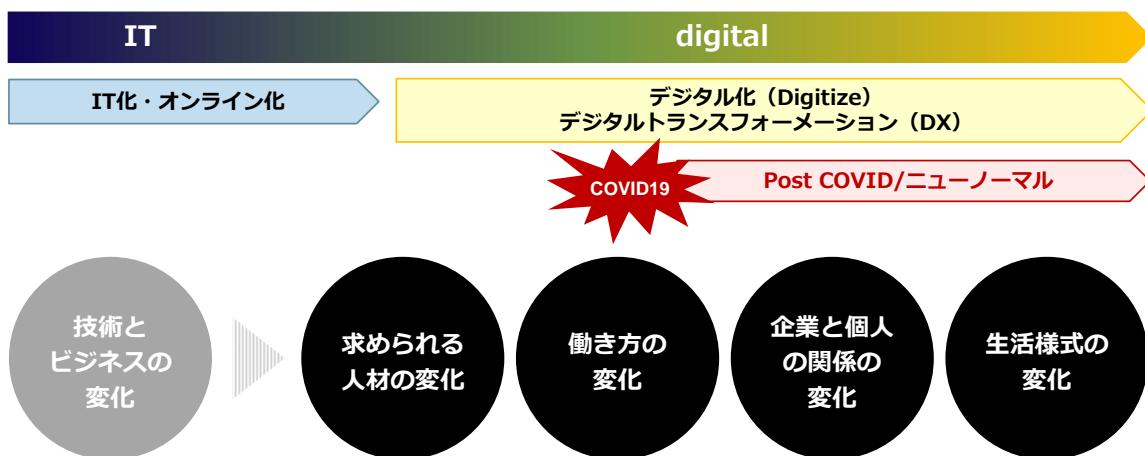


図 2-2 IT化からデジタル化への流れ

(出典) みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

2. 我が国におけるデジタル人材と育成・確保の動向

(1) 不足するデジタル人材

我が国におけるデジタル人材育成・確保の重要性を踏まえ、昨今、数多くの調査成果が公表されているが、以下には、公的機関による調査例として、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）による「デジタル・トランスフォーメーション推進人材の機能と役割のあり方に関する調査」⁸（以下、DX推進人材調査）（2019年）と「DX白書2021」⁹（以下、DX白書）（2021年）、の調査結果等からデジタル人材の動向を示す。

これらの調査では、専門性の高いデジタル人材を、DXを推進するために必要な人材として6又は7つに分けて定義¹⁰している。

表 2-1 デジタル人材の定義例

DX 推進人材調査		DX 白書	
呼称	人材の役割	職種（人材名）	説明
プロデューサー	DX やデジタルビジネスの実現を主導するリーダー格の人材（CDO を含む）	プロダクトマネージャー	デジタル事業の実現を主導するリーダー格の人材
ビジネスデザイナー	DX やデジタルビジネスの企画・立案・推進等を担う人材	ビジネスデザイナー	デジタル事業（マーケティングを含む）の企画・立案・推進等を担う人材
アーキテクト	DX やデジタルビジネスに関するシステムを設計できる人材	テックリード（エンジニアリング、マネージャー、アーキテクト）	デジタル事業に関するシステムの設計から実装ができる人材
データサイエンティスト/AIエンジニア	DX やデジタル技術（AI・IoT 等）やデータ解析に精通した人材	データサイエンティスト	機械学習、ブロックチェーンなどの先端的なデジタル技術を担う人材
UXデザイナー	DX やデジタルビジネスに関するシステムのユーザー向けデザインを担当する人材	UI/UXデザイナー	デジタル事業に関するシステムのユーザー向けデザインを担当する人材
エンジニア/プログラマー	上記以外にデジタルシステムの実装やインフラ構築を担う人材	エンジニア/プログラマー	デジタル事業に関するシステムの実装やインフラ構築やインフラ構築、保守・運用、セキュリティ等を担う人材

（出典）IPA「デジタル・トランスフォーメーション推進人材の機能と役割のあり方に関する調査」（2019年）、

IPA「DX白書2021」（2021年）

⁸ <https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20190412.html>

⁹ https://www.ipa.go.jp/ikc/publish/dx_hakusho.html

¹⁰ DX推進人材調査では、DX やデジタルビジネスの実現を主導するリーダー格の人材（CDO を含む）をプロデューサーと呼称しているが、DX白書2021では、デジタル事業の実現を主導するリーダー格の人材をプロダクトマネージャーと呼称している。両者の役割は、概ね同等であることから本報告では、同類の職種として取り扱う。DX白書2021では、データサイエンティストと先端技術エンジニアと呼称しているのに対し、DX推進人材調査では、同類の人材をデータサイエンティスト/AIエンジニアと呼称している。

下図の DX 推進人材調査の調査結果から読み取れるように、いずれの種類の人材も、アンケート回答企業（国内の上場企業¹¹）から「大いに不足」と回答した企業の割合が高く、様々なデジタル人材が不足していることが分かる。

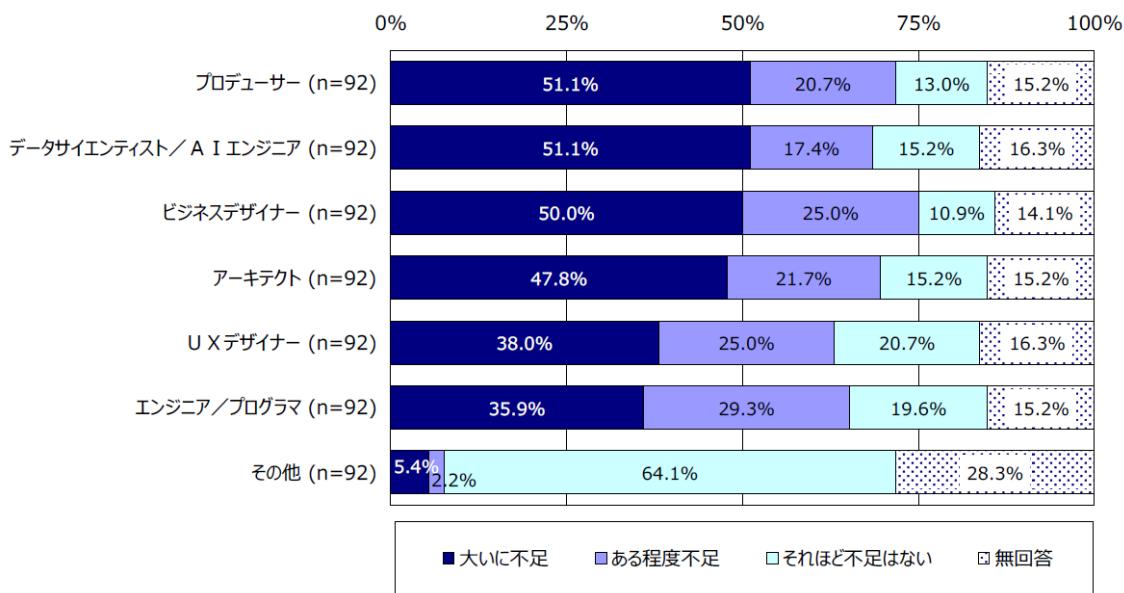


図 2-3 デジタル人材の定義例と人材不足感

(出典) IPA 「デジタル・トランスフォーメーション推進人材の機能と役割のあり方に関する調査」(2019年)¹²

上記調査は、2019年に報告された調査であるが、次頁に示した2021年に公開された最新の調査であるDX白書でも、我が国ではデジタル人材の全ての職種で「大幅に不足している」、「やや不足している」を合わせると過半数を超える。また、職種別にはプロデューサー/プロダクトマネージャー、ビジネスデザイナー、データサイエンティストが不足している割合が高く、エンジニア/プログラマーの不足感がやや低い傾向にある。また、同白書では、デジタル人材の量の確保の状況を日米比較し、米国と比較して、我が国では、ビジネスデザイナー、データサイエンティストの職種で不足感が強いことが分かる。

¹¹ 日本国内の上場企業のうち、従業員数の多い企業1,000社に対して、DXの取組に関するアンケート調査を実施し、92社から回答にもとづく調査結果である。

¹² <https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20190412.html>

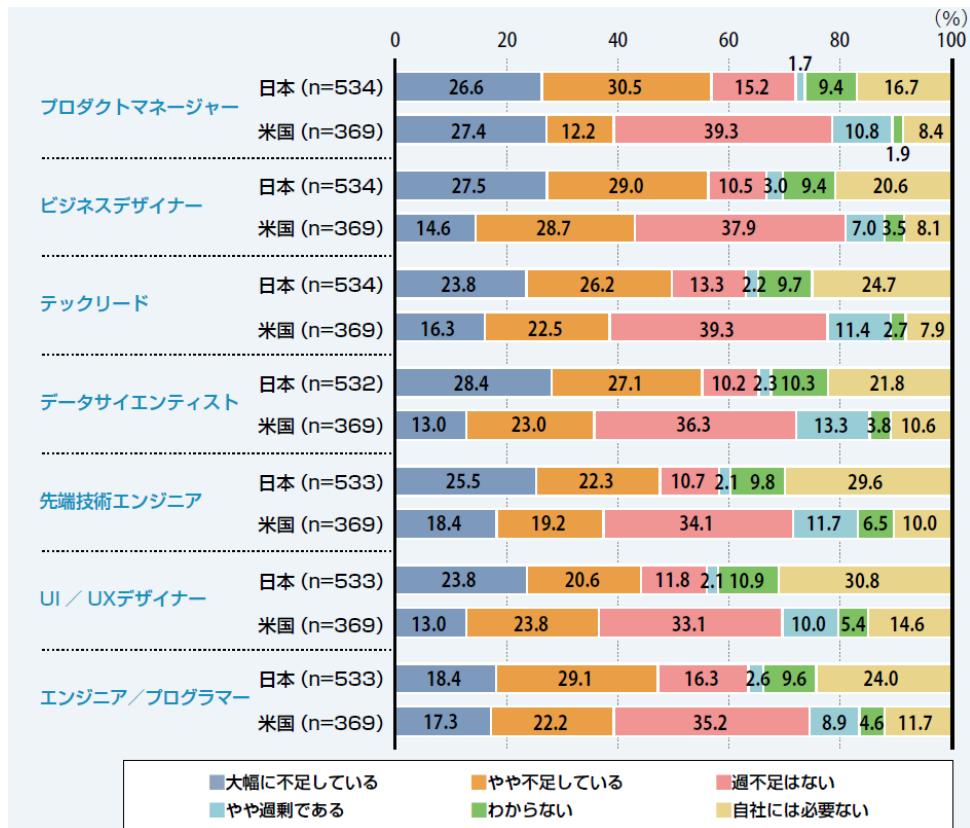


図 2-4 デジタル人材の不足感（日米比較）

(出典) IPA「DX 白書 2021」(2021 年)

両調査から我が国でデジタル人材が不足していることは明白であり、DX による付加価値の高いビジネス創出や革新が求められる状況において、それを実現する担い手であるデジタル人材の育成・確保を促進するための新たな政策（デジタル人材政策）が喫緊の課題となっている。

上記に示したデジタル人材は、デジタルに関する専門性の高い人材の不足状況であるが、我が国では、ビジネスパーソンのデジタルに関する基礎的な知識や能力（デジタルリテラシー）が必ずしも高くないことが DX の阻害要因になっているとの指摘もある。DX の推進には、組織、プロセス、企業文化・風土変革が求められるため、企業文化・風土を形成する全産業人材が一定のデジタルリテラシーを持ち、デジタルの活用に対する受容性を持つことが求められる。DX 白書では、日米企業の社員の IT リテラシーレベルの認識・把握状況を比較している。その結果によれば、日本企業は「認識・把握している」、「だいたい把握している」を合わせ約 4 割の企業が把握しているのに対し、米国では、約 8 割の企業が社員の IT リテラシーレベル状況を把握している。また、社員の IT リテラシーの向上に関する取組に関して、米国の企業では過半数の企業が、社内研修等を実施しているのに対し、日本企業の取組は約 2 割に止まり、過半数以上が取組を実施していない等、IT リテラシー教育の実施状況に差異が見られる。

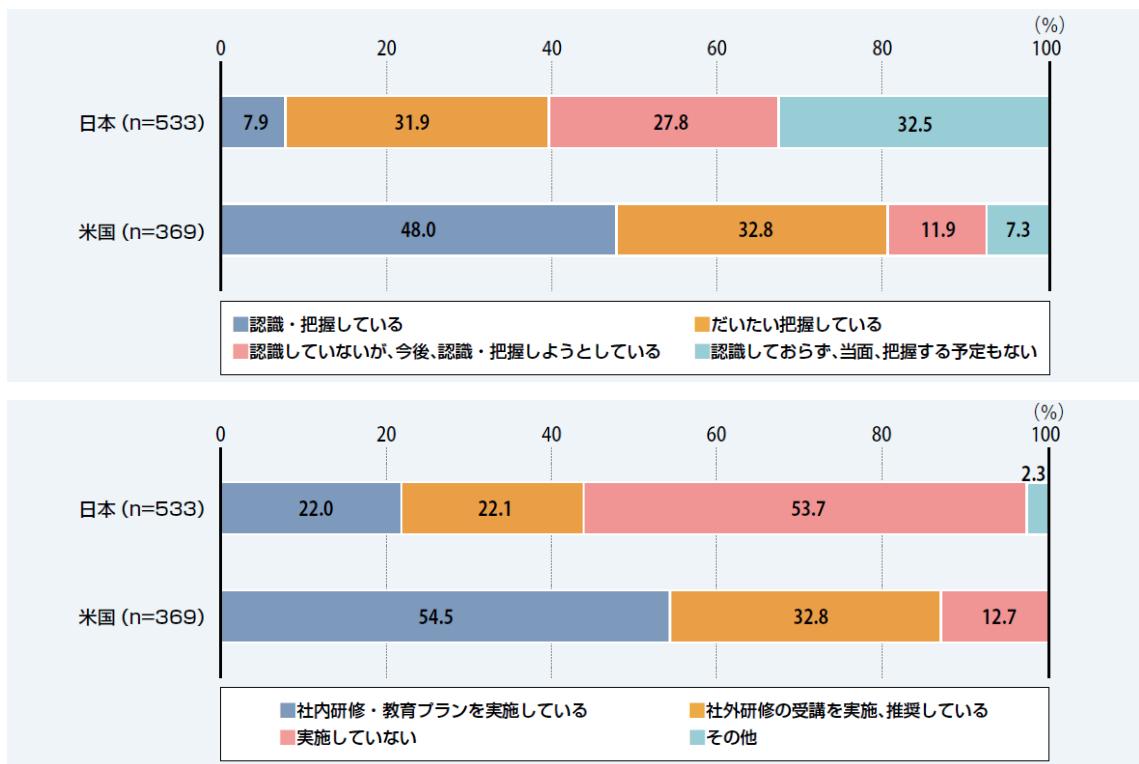


図 2-5 企業による IT リテラシーレベルの認識・把握（上段）、IT リテラシー向上施策の取組状況（下段）（日米比較）

（出典）IPA「DX白書2021」（2021年）

また、DX推進が全社横断的な取組であることを踏まえると、DXに関する経営の理解と経営のコミットメントが重要となる。DX白書によれば、我が国ではITに見識がある役員の割合が5割以上とする企業の割合は約13%に止まり、米国企業の約35%の半数以下にとどまる他、その割合が3割未満とする企業が8割弱におよぶとの報告もあり、日本企業の経営層がITに対する理解が低く、DX推進に向けて経営層のデジタルリテラシーの習得を急ぐ必要がある。

(2) デジタル人材の育成・確保の動向

デジタル技術の浸透、DX推進の動きの中で、デジタル人材育成・確保の対象は、デジタル化を推進する専門的な人材にとどまらず、産業や社会においてデジタル技術を活用する人材も育成対象となる。本節では、これまで我が国のIT化を担ってきた既存のIT人材の新たなデジタル技術の習得のためのリスキリングに加え、これまで必ずしもデジタル・ITの知識やスキルを有していない人材（非デジタル人材）のスキル習得（本報告書では非デジタル人材のリスキリングと称す）の育成・確保の動向や課題等を示す。

また、デジタル化への対応が我が国の成長戦略の柱となる中、政府でもその担い手となるデジタル人材育成を強化する動きが本格化しつつある。本節において政府によるデジタル人材育成に関する施策パッケージを概観する。

① IT人材のリスキリングの動向

1) IT人材のリスキリング需要

デジタル人材の育成・確保においては、大学教育等を通じて輩出される新卒人材に加え、100万人を超える規模で活躍している既存のIT人材（従来型IT人材）のスキルを転換（リスキリング）することで、新たにデジタル人材（先端IT人材）として活躍できるようにしていくことも重要である。

これまで主流であった既存業務の効率化に関する市場の縮小や技術変化が進展する中、従来型IT人材がリスキリングできなければ、市場構造の変化に伴い将来的な余剰が生じる可能性も指摘されている。このような状況を踏まえると、既存のIT人材のリスキリングは、IT人材が今後も将来にわたって高い専門性を持つデジタル人材として引き続き活躍し続けるためにも、必須の取組であると言える。

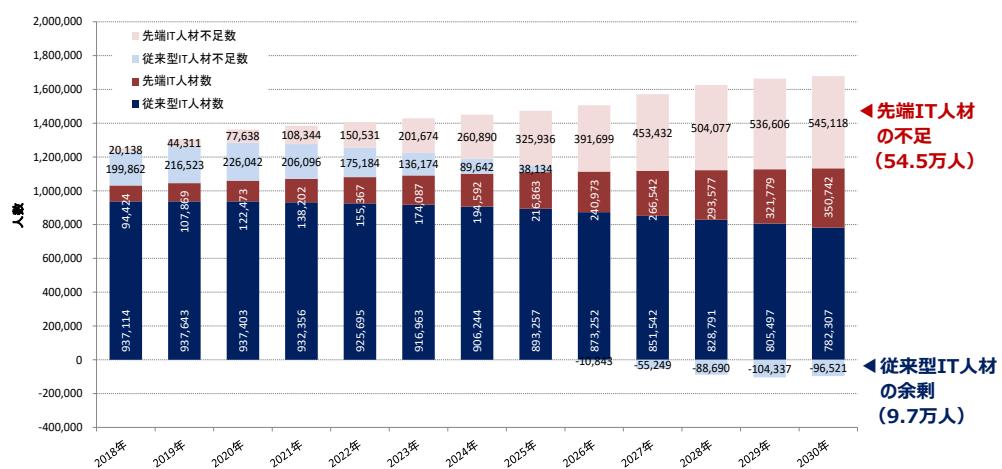


図 2-6 先端IT人材と従来型IT人材の推移に関する試算結果

（出典）経済産業省「IT人材需給に関する調査」（2019年）¹³

¹³ https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/houkokusyo.pdf

2) IT 人材のリスキリングの動向

IPA から 2020 年に公表された「デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進に向けた企業と IT 人材の実態調査」によれば、データサイエンスや AI 等の先端的な IT 業務に従事する人材（先端 IT 従事者¹⁴）とそれ以外の人材（先端 IT 非従事者）の間では、スキルアップに対する意識や取組が大きく異なり、従来型 IT 人材（先端 IT 非従事者）¹⁵のリスキリングに対する意識がそれほど高くないという課題も把握されている。

a. スキルアップ状況

先端 IT 従事者とそれ以外の人材（先端 IT 非従事者）のスキルアップの取組状況について比較すると、先端 IT 非従事者に比べて先端 IT 従事者は、スキルアップに対して積極的な姿勢を有している。

下図を見ても、先端 IT 従事者の 5 割以上が「業務上必要な内容があれば、業務外（職場以外）でも勉強する」と回答しているのに対して、先端 IT 非従事者の約半数が「業務外（職場以外）ではほとんど勉強しない」と回答している。

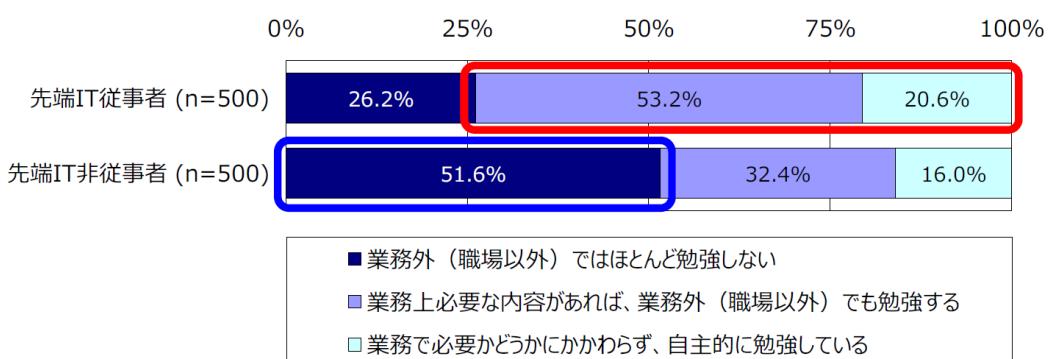


図 2-7 自主的なスキルアップの状況

（出典） IPA 「デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進に向けた企業と IT 人材の実態調査」（2020 年）

b. スキルアップ意欲

先端 IT 従事者とそれ以外の人材（先端 IT 非従事者）に対して、先端的な領域に関してスキルを習得する予定を尋ねた結果を見ると、先端 IT 非従事者については、いずれの項目についても「習得する予定はない」という回答が 9 割近くに上り、先端 IT 非従事者の多くは、リスキリングにおいて重要な先端的な IT 領域のスキル習得に対して消極的であることがうかがえる。

¹⁴ 同調査における「先端 IT 従事者」は、「デジタル人材の専門的人材」に類似する概念と言える。本節では、同調査の結果を抜粋して示す。

¹⁵ IPA 調査では、「先端 IT 従事者」以外の人材を先端 IT 非従事者と称している。先端 IT 非従事者は、経済産業省調査における従来型 IT 人材に類似した IT 人材である。

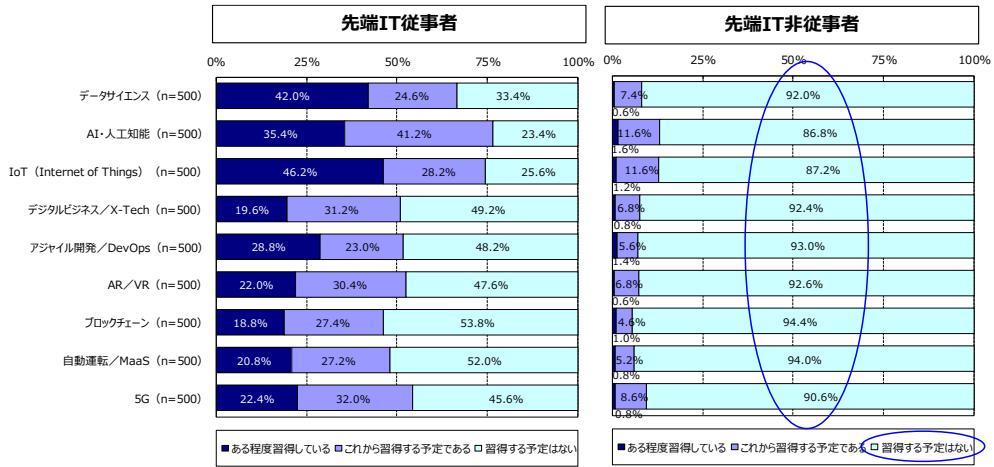


図 2-8 先端的な領域のスキル習得状況

(出典) IPA「デジタル・トランスフォーメーション(DX)推進に向けた企業とIT人材の実態調査」(2020年)

c. スキルアップに関する課題

先端 IT 領域のスキルアップに関する課題を尋ねた結果を見ると、先端 IT 非従事者は、リスキリングが必要な状況にもかかわらず、スキルアップにあまり積極的ではないという傾向が明らかになったが、上図のとおり「勉強の必要性を感じない（現在のスキルで十分だと思うから）」と感じていることが、その背景に根強くあるとみられる。

また、「新しいスキルを習得しても、それを活かす場がない」という回答は、先端 IT 従事者・先端 IT 非従事者の双方に多く、リスキリングによる学びを実践する場が不足していることが全体としての課題になっており、その機会の一つにもつながる「実践的な学びの場」を増やしていくことが求められている。

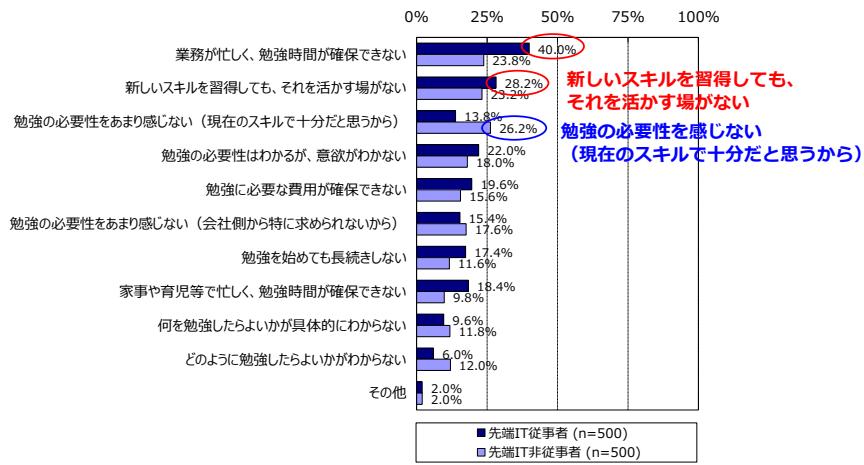


図 2-9 先端 IT 領域のスキルアップに関する課題

(出典) IPA「デジタル・トランスフォーメーション(DX)推進に向けた企業とIT人材の実態調査」(2020年)¹⁶

¹⁶ https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20200514_1.html

また、IPA が実施した「デジタル時代のスキル変革等に関する調査」によれば、企業が先端領域やデジタルに関するスキルを活かす場の有無は、DX 成果がある企業では、かなりあると回答した企業が 3 割弱であるのに対し、DX 成果なしの企業では、15%に止まり、ほとんどないとする企業も 3 割あり、DX の取組が遅れている企業では、デジタルに関するスキルを活かす場が限られていることが分かる。

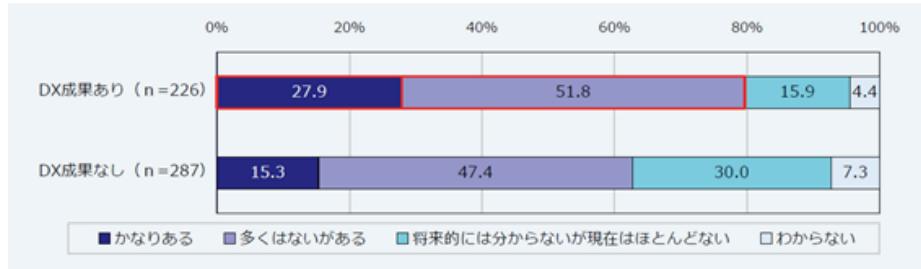


図 2-10 IT 人材が AI や IoT、アジャイル等の先端領域や領域スキルを活かす場の有無

(出典) IPA 「デジタル時代のスキル変革等に関する調査」(2021 年)¹⁷

d. リスキリングに関する個人の意識

先端 IT 非従事者が、リスキリングの必要性を感じない背景には、今後も、現在と同じスキルが通用するという認識があると考えられる。

次図をみると、先端 IT 非従事者の約 4 割が、これからも活躍し続ける上で、新しいスキルの習得は特に必要ではないと感じているほか、約半数が、将来自分のスキルが陳腐化することを特に心配していないという結果になっている。

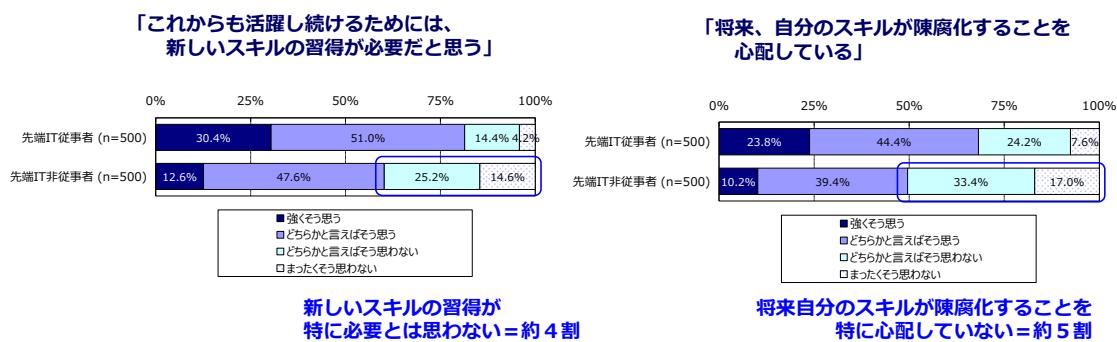


図 2-11 先端 IT 非従事者の意識面での課題

(出典) IPA 「デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進に向けた企業と IT 人材の実態調査」(2020 年)

すでに起こりつつあるデジタル時代の市場・環境変化の激しさが十分に認識されていないため、現在と同じスキルが通用するという認識¹⁸がその背景の一つにあるとみられる。我

¹⁷ <https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20210422.html>

¹⁸ デジタル技術の急速な進展、市場構造変化の一方、足元、従来スキルが活かされる需要も存在することが、求めら

が国のリスキリングを促進する上では、このような個人の意識面での課題にも目を向けることが重要である。

＜参考＞ 日本のIT人材の雇用に対する意識～IPA調査結果（2017年）から

前頁までに、リスキリングに関する課題として、個人の意識の問題等を挙げたが、個人の意識の背景には、個人が所属する企業側の姿勢や我が国全体としての雇用慣行なども大きな要因として存在すると考えられる。

このような観点から、以下にIPAによって実施された「IT人材に関する国際比較調査」（2017年）の結果の一部を示す。

以下に示す各国のIT人材に対して、現在の企業での勤務希望年数を尋ねたところ、正社員採用の際に無期雇用が主流となっている日本では、「定年まで／働ける限りずっと」という回答が突出して多く、半数を上回る結果となっている。

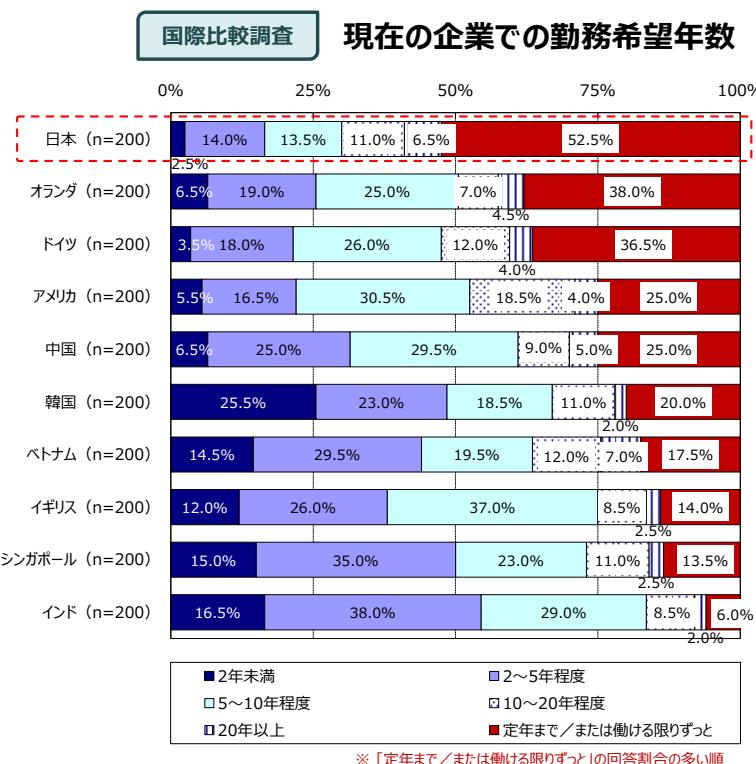


図 2-12 現在の企業での勤務希望年数

(出典) IPA「IT人材に関する国際比較調査」(2017年)

れるスキルの変化を認識することを難しくしている。

また、続いて、過去に解雇の不安を感じた経験があるかどうかを尋ねたところ、日本のIT人材の6割以上が「まったくなかった」と回答する結果となった。

他国のIT人材の7割～9割は、解雇の不安を少なからずも感じたことがあると回答しているものの、日本の状況は、海外とは大きく異なっている。

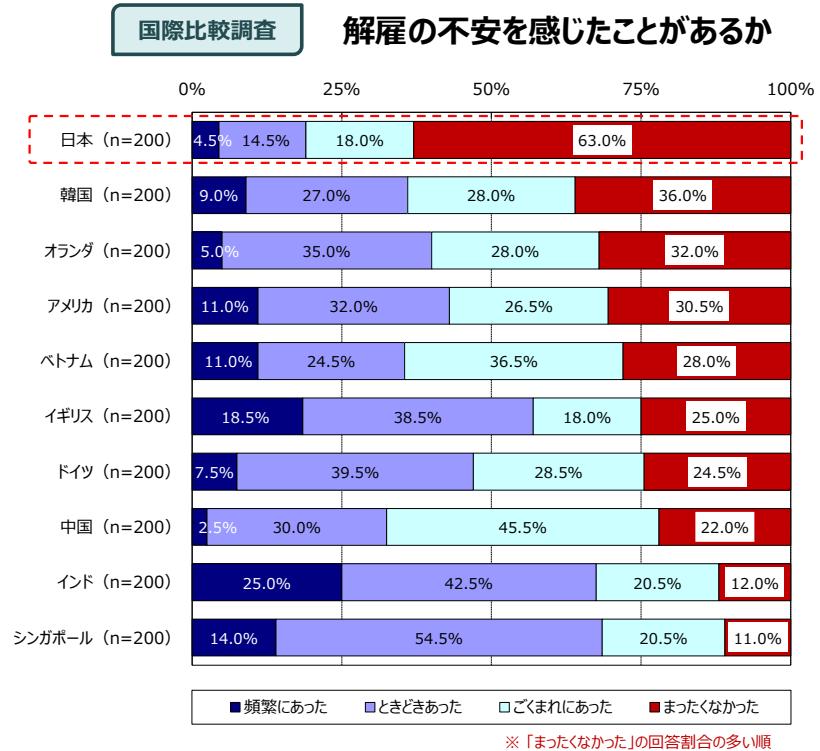


図 2-13 これまでに解雇の不安を感じたことがあるか

(出典) IPA「IT人材に関する国際比較調査」(2017年)

このように、日本における雇用の「安定感」は国際的にみても突出しており、これは、労働者の視点からは、非常に安心できる環境でもあると言える。しかし、この安心できる環境が、今後のデジタル時代を勝ち抜くためのリスクリキングや人材流動における今後の新たな課題となる可能性もある。

＜参考＞ 日本企業の教育投資や研究開発投資の現状

IT人材のスキルアップやリスキリングの必要性に対する認識は広がりつつあるものの、日本企業における人材育成投資は必ずしも高いとは言えない状況にある。

下図をみると、情報サービス業の教育投資は、売上高の0.5%未満である企業がほとんどとなっている。こうした傾向は、教育投資のみならず研究開発投資比率も同様であり、欧米のデジタル企業（GAFA等）の売上高研究開発投資比率が10～20%程度であるのに対して、日本の大手企業では10%以下、情報サービス産業の平均は1%以下に止まっている。

日本企業では、人材育成につながる教育投資の規模が小さいほか、デジタル人材の育成機会としてきわめて重要であると考えられる研究開発の規模も欧米に比べて小さいという課題がある。また、欧米と比較して、人材流動性が低い日本では、個人自身によるキャリア形成のためのスキルアップやリスキリングへの取組が進みにくい側面もあり、企業による人材育成の取組や人材育成投資を強化していくことが求められる。

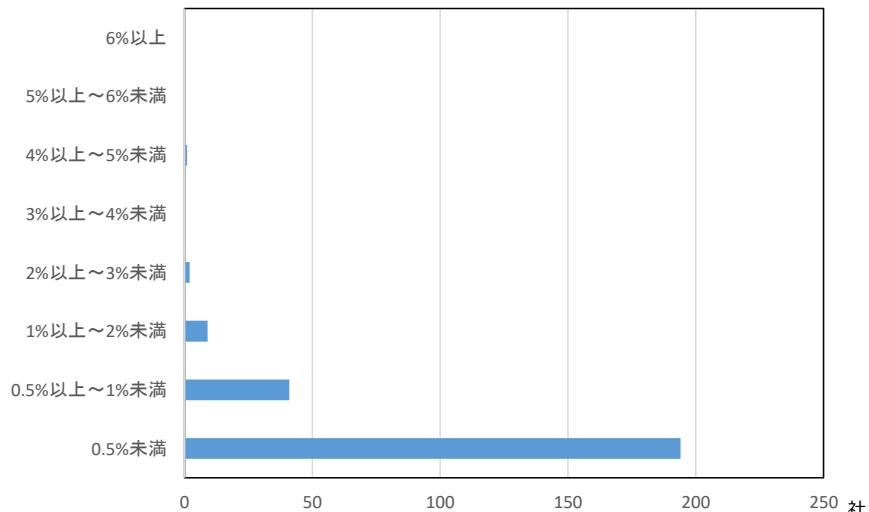


図 2-14 情報サービス業の売上高教育投資比率

（出典）2019年版 情報サービス産業 基本統計調査

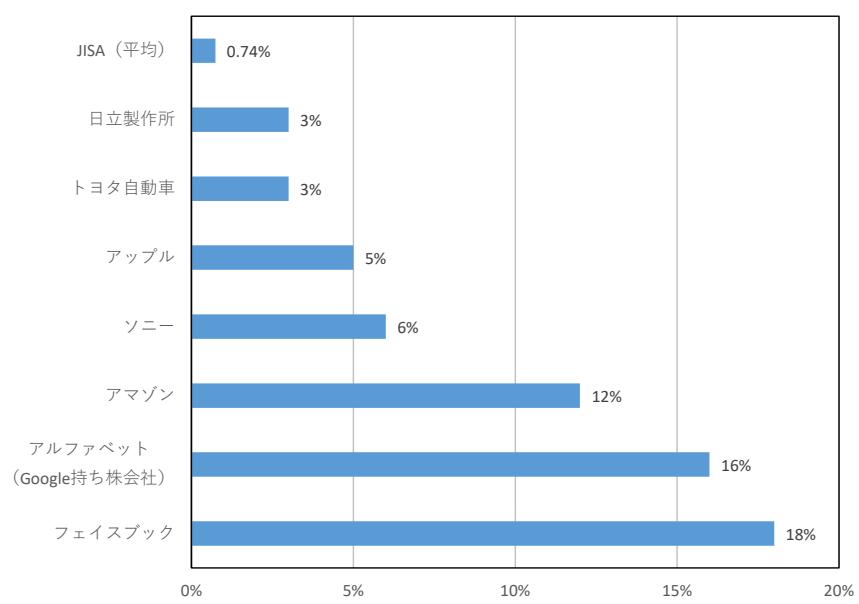


図 2-15 売上高研究開発投資率

(出典) 未来投資会議（第31回）配付資料、2019年版 情報サービス産業 基本統計調査

3) デジタル人材の採用・雇用の動向

デジタル人材やIT人材を取り巻くビジネス環境や雇用環境の急激な変化に伴い、これらの人材の採用や活用・マネジメント等に関しても、多くの課題が指摘されている。

それらの課題のうち、デジタル人材の獲得（採用・雇用）に関して挙げられる課題の一例を下図に示す。

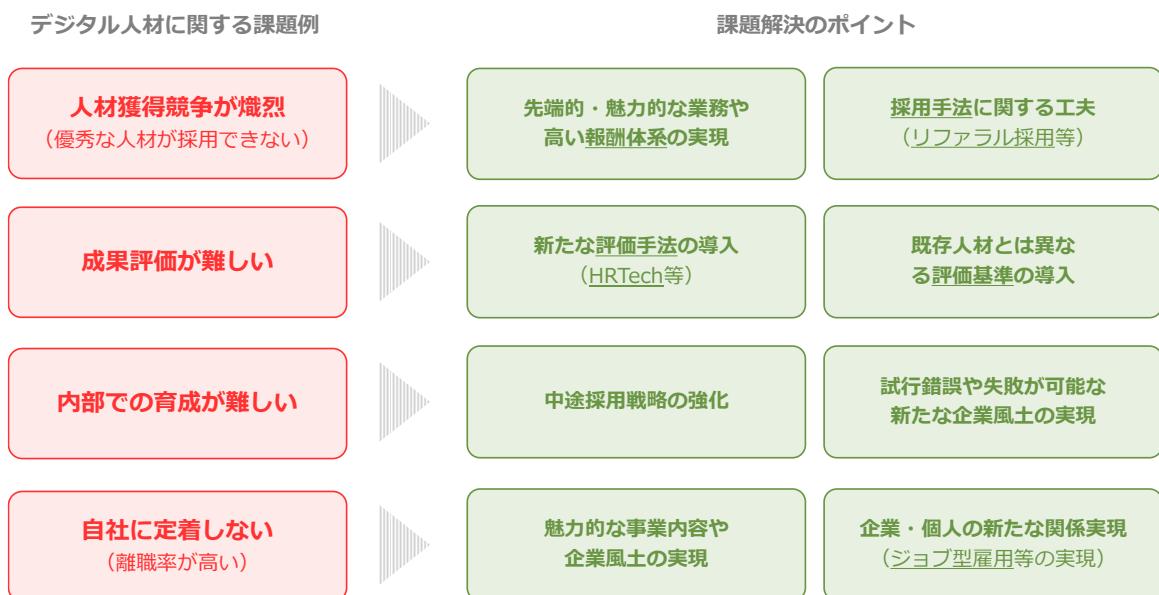


図 2-16 デジタル人材の獲得（採用・雇用）に関する課題

（出典）各種記事やヒアリング調査等に基づき、みずほリサーチ＆テクノロジーズ作成

上図のうち、特に「人材獲得競争が熾烈」という点は、デジタル人材の需要が高まる中、課題として挙げられることが多い。この課題への対応の一つとして、昨今、優秀なデジタル人材に対して特別な高い報酬体系を用意する企業もあらわれている。

企業	事例
大手IT企業	AI等の分野で大学時代の論文が高い評価を得た新卒者を対象に、年収 1,000万円以上 を提示。
大手Web企業	AIシステム部独自の人事制度として、年収600万～ 1,000万円 を可能に。新卒も中途も区別せず適用。
大手IT企業	AIやセキュリティ等の分野で高いスキルを持つ人材に対して、30代で 3,000万円～4,000万円 を提示。
大手通信企業	ビッグデータ解析や特定のサービス開発に専門性を持つ人材に対して、年俸制で 3,000万円 を提示。
大手IT企業	AIやIoTの分野で高い専門性を持つ人材に対して、年俸制で 3,000万円 を提示。

図 2-17 デジタル人材の獲得（採用・雇用）に関する課題

（出典）各種記事やヒアリング調査等に基づき、みずほリサーチ＆テクノロジーズ作成

米国等の海外では、AI・データサイエンス等に関する高いスキルを持つデジタル人材の採用の際に、高額の報酬水準を提示する例が増えている。こうした流れを受けて、我が国でも、優秀なデジタル人材の新卒・中途採用を行う際に、通常よりも高い報酬水準を設定する例がみられるようになっている。特に、高いデジタル技術を持つ新卒人材に対して1,000万円以上を提示する可能性がある大手IT企業等の事例は、一律初任給・年功序列などの日本の伝統的な給与体系が崩壊しつつある事例として、注目される。

＜参考＞ 日米のIT人材の年代別の年収分布

我が国のIT関連産業においては、年功序列型の給与体系が取られてきた。そのため、年齢とともに年収が上昇するのに対し、米国では年齢と年収との相関は低く、30代の平均年収が最も高い。また、平均年収に関しては、日米間で大きな違いが見られ、米国では、20代で平均年収1,000万円以上と日本の2倍以上となっている。

また、日本では、IT人材の「能力・成果重視型」の企業で最高水準の年収を達成したとしても、「年功序列型」企業での最高水準の年収を達成した場合と比べて大きな差が出ているわけではない。また、「能力・成果重視型」企業における最高水準と最低水準の差も、2倍未満に留まり、米国と比べると圧倒的に低い状況となっている。

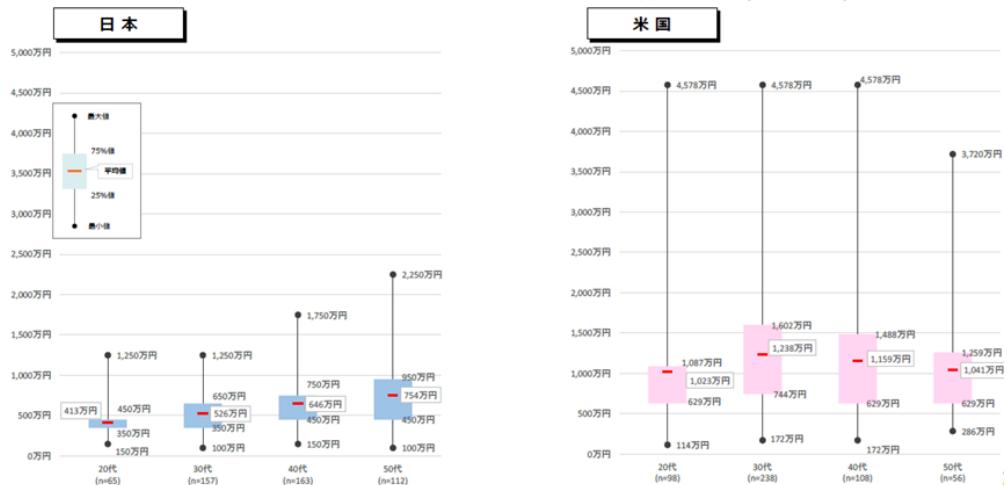


図 2-18 日米のIT人材の年代別の年収分布

(出典) 経済産業省「IT人材に関する各国比較調査」(2016年)

② 非デジタル人材のリスクリングの動向

1) 非デジタル人材のデジタルリテラシー習得の重要性

デジタル化の進展に伴い、多くの産業においてデジタル技術を活用し、新たな付加価値を生み出すとともに、そうした活動により組織、プロセス、企業文化・風土を変革していくDXを推進していくことが求められている。DX推進のプロセスにおいては、DXを推進する専門性の高いデジタル人材が大きな役割を果たすと同時に、新しいデジタル技術に対する受容性を組織全体が持つ、すなわち組織全体のデジタルリテラシーが向上することが重要となる。具体的には、経営層、中間管理層、現場人材を含む全てのビジネスパーソンが基本的なデジタル技術の知識を持ちDXの意義を理解することが求められる。

また、組織のデジタルリテラシーの熟度が低ければ、優れたDXの取組が構想されたとしても、その取組が本格化せず限定的な取組にとどまる、あるいは頓挫することも懸念される。

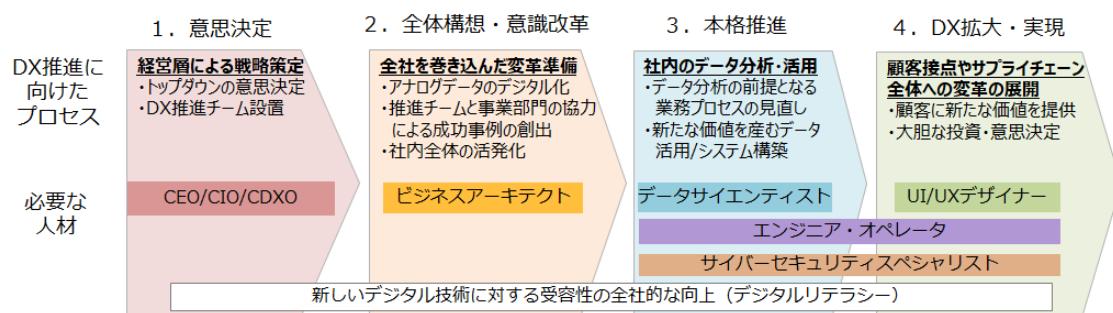


図 2-19 DX 推進に向けたプロセスと必要な人材

(出典) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」(2021)

デジタルリテラシー協議会¹⁹では、日本ディープラーニング協会²⁰が行ったDXが成功している組織、DXリーダーへのインタビューをまとめ、「いくつかの失敗を経て、DXのために「組織能力」を上げるという長期的アプローチを地道に行っている。個人が変わり、組織が変わるという変革プロセスが起こり、社内全体が活性化し、DXの兆しを掴んでいた」とまとめている。その上で、デジタルリテラシー向上施策をまず実施していきながら、「デジタルの受容性向上」と「変革の武器としてのデジタルを持たせる」ことを組織が実現していることが重要であるとしている（次頁図参照）。

¹⁹ <https://www.delite.jp/>

²⁰ <https://www.jdla.org/>

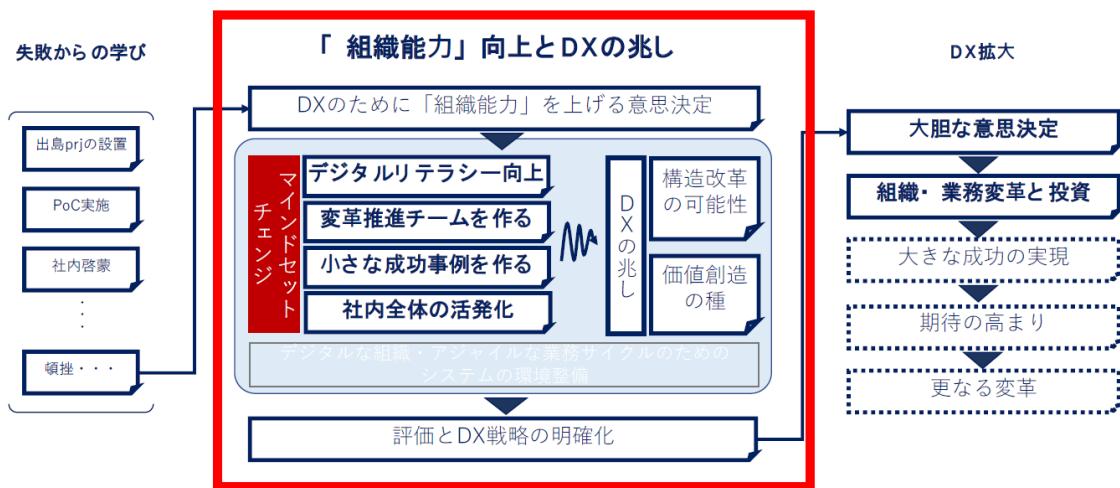


図 2-20 DX 推進の共通の成功プロセス

(出典)「デジタルリテラシー協議会について～DX推進と人材育成～ 及び、JDLAでの検討を踏まえた人材育成のあり方について」経済産業省「スキル標準検討会（第1回）」(2021)

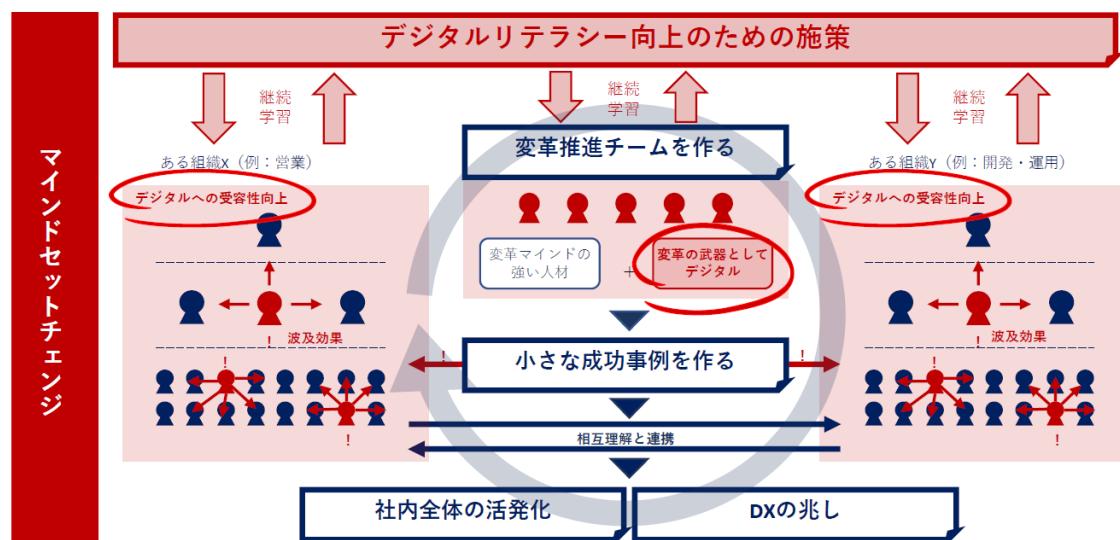


図 2-21 マインドセットチェンジにおけるデジタルリテラシー向上の重要性

(出典)「デジタルリテラシー協議会について～DX推進と人材育成～ 及び、JDLAでの検討を踏まえた人材育成のあり方について」経済産業省「スキル標準検討会（第1回）」(2021)

経済産業省においては、デジタルリテラシー習得の重要性を踏まえ、全てのビジネスパーソン向けのデジタルスキル標準（リテラシー）の検討に着手した。同検討においては、デジタル社会において、全ての国民が、役割に応じた相応のデジタル知識・能力を習得する必要があるとした上で、全てのビジネスパーソンの人材像として「小・中・高等学校における情報教育の内容に加え、ビジネスの現場でのデジタル技術の使い方の基礎を学んだ

人材」とする仮説を提案している。有識者による検討を経て、2022年3月にデジタルスキル標準（リテラシー）を作成した。

2) 我が国のデジタルリテラシー習得の動向

IPA が実施した「デジタル・トランスフォーメーション推進人材の機能と役割のあり方に関する調査」（2019年）によれば、DX を推進するうえでの自社の課題として、「DX の前提となる将来への危機感が企業全体になかなか浸透しない」、「ビジネスや組織の変革に対する社内の抵抗感が強い」とする企業の割合が高く、「社員の IT リテラシーが不十分」とする企業の割合は、26.1%に及ぶ。「DX の前提となる将来への危機感が企業全体になかなか浸透しない」、「ビジネスや組織の変革に対する社内の抵抗感が強い」とする回答もデジタルリテラシーの習得の割合が低いことが要因の一つであると考えられる。

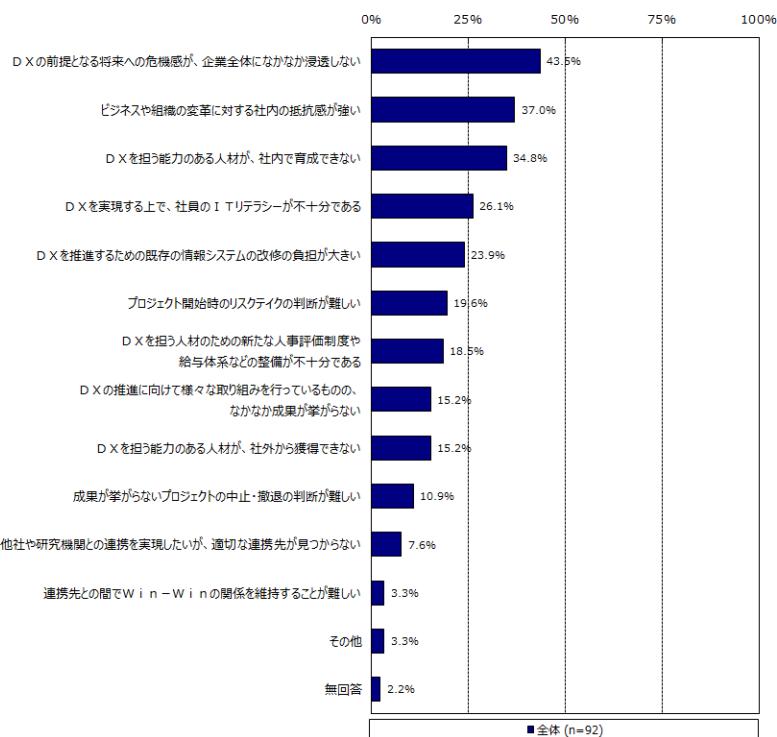


図 2-22 大企業における DX 推進の阻害要因

（出典）独立行政法人情報処理推進機構「デジタル・トランスフォーメーション推進人材の機能と役割のあり方に
関する調査」2019年

こうした状況に産業界でもデジタルに関するリスクリングの取組に対する問題意識を高めている。一般社団法人 日本経済団体連合会（経団連）が、Society 5.0 時代の人材育成のあり方について検討する際の参考とするため 2020 年 1 月に実施した「人材育成に関する

るアンケート調査」²¹では、一般社員（デジタル専門人材以外を含む）向けのデジタルスキル・リテラシーに関する研修プログラムの実施状況と内容を尋ねている。その結果によれば、一般社員を対象とするデジタルスキル・リテラシーに関する研修プログラムを提供している企業の割合は35.5%であり検討中を含み5割強（56.3%）となっている。

研修プログラム内容としては、「デジタル技術全般の動向」「データアナリティクス」「セキュリティ」「デザイン思考」が多い。また、「デジタルマーケティング」「プログラミング」に関しても3割の企業が提供（検討中を含む）している。その取組内容を見ると、産業界で必要とされているデジタルリテラシーに関し、第1にデジタル技術全般の動向を理解した上で、データ活用を実践するためのデータアナリティクス、デジタルマーケティング、デジタル活用を企画するためのデザイン思考、セキュリティのリテラシーを高めることが重視されている。また、一部の企業では、一般社員であってもプログラミングに関する研修を提供し、社員のデジタル活用実践能力を高める動きが見られる。

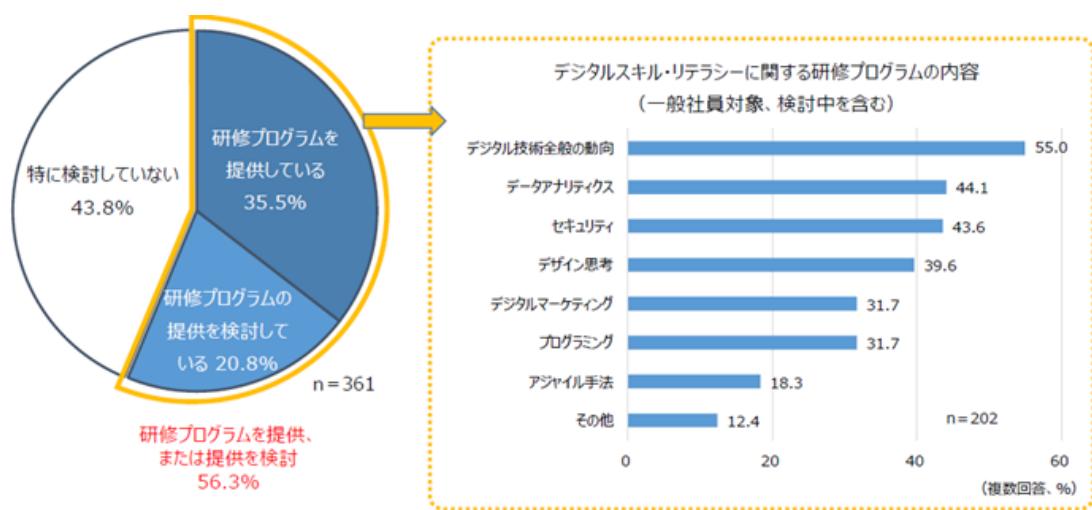


図 2-23 大企業における DX 推進の阻害要因

（出典）一般社団法人 日本経済団体連合会「人材育成に関するアンケート調査結果」2020年

また、日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）では、企業 IT 動向調査 2020²²において、デジタル人材、デジタル知識・スキルのニーズに関するアンケート調査を報告している。

同調査では、「デジタル技術を活用したビジネス・サービスの企画力」が最も高く、産業界では、デジタルをどうビジネスに結びつけるかという点のスキルを重要視していることを指摘している。また、第2位には、「デジタル化に必要なテクニカルスキル」を挙げている。また、「データ分析・データマネジメントに関する知識・スキル」「デジタル技術の既

²¹ <https://www.keidanren.or.jp/policy/2020/008.pdf>

²² https://juas.or.jp/cms/media/2020/05/JUAS_IT2020_original.pdf

存システムへの適用力」については、1~3位の回答企業の合算では、2番手、3番手の結果であることから、総合的には、人材不足を感じているデータ関連人材の知識・スキル、既存システムとの連携を見据えたスキルニーズがあることも指摘している。

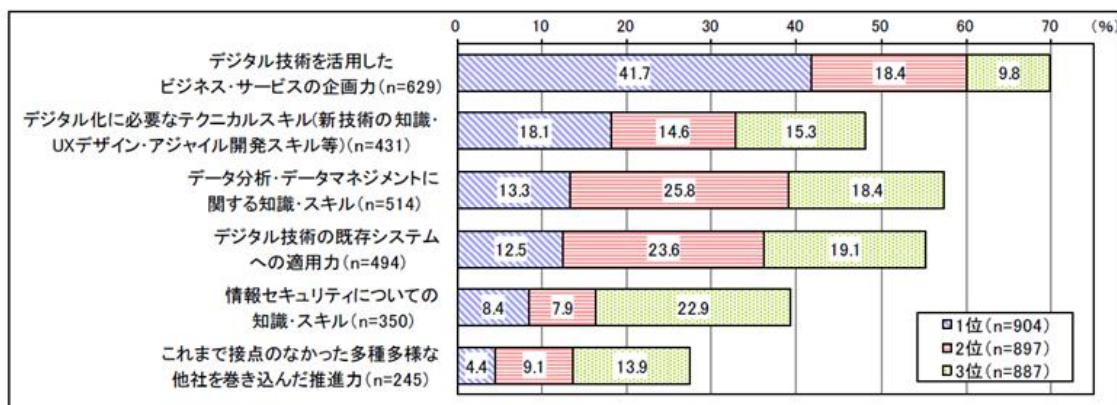


図 2-24 事業会社におけるデジタル知識・スキルのニーズ

(出典) 一般社団法人 日本情報システム・ユーザー協会 (JUAS)、「企業 IT 動向調査報告書 2020」

IPAによるDX白書では、日米の企業の社員のITリテラシーレベルの認識・把握状況を比較している。この結果によれば、日本企業は「認識・把握している」「だいたい把握している」を合わせて、約4割の企業が把握しているのに対し、米国では、約8割の企業が把握し、ITリテラシーレベルの把握状況に差が見られる。こうした状況を踏まえると、我が国においてもデジタルリテラシー習得の動きは見られるものの、今後、デジタルリテラシー習得の機会提供を一層促進することと合わせ、その習得状況の把握等の取組により、デジタルリテラシー習得を継続的に進めその効果を把握していくことが求められる。

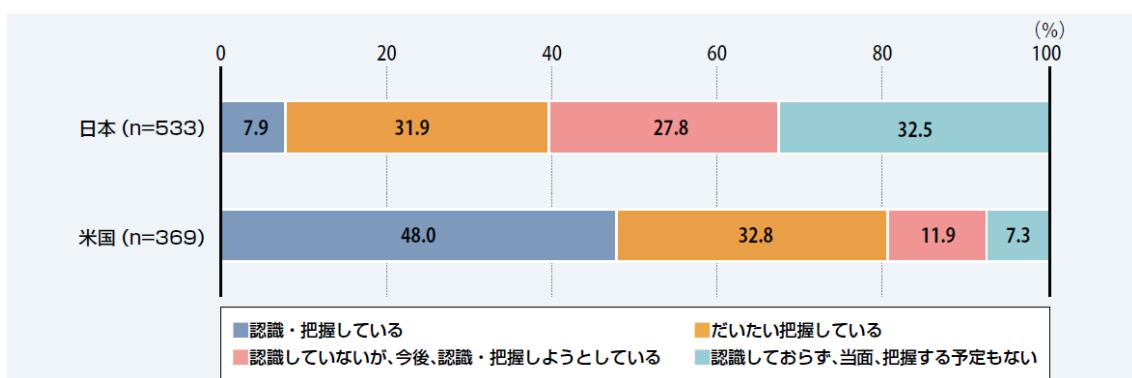


図 2-25 企業によるITリテラシーレベルの認識・把握 (再掲)

(出典) IPA「DX白書2021」(2021年)

デジタルに関するリスクリキングの必要性は大企業に限定されない。中小企業の生産性向上や事業創出においてもデジタルの活用の重要性が増す中、デジタルに関する能力の向上が求められている。中小企業庁が実施した「令和2年度中小企業のデジタル化に関する調査」²³によれば、デジタル化の推進に向けた課題として、「アナログな文化・価値観の定着」、「不明確なデジタル化の目的・目標」に加え、「組織のITリテラシーの不足」が、主な課題として挙げられている。

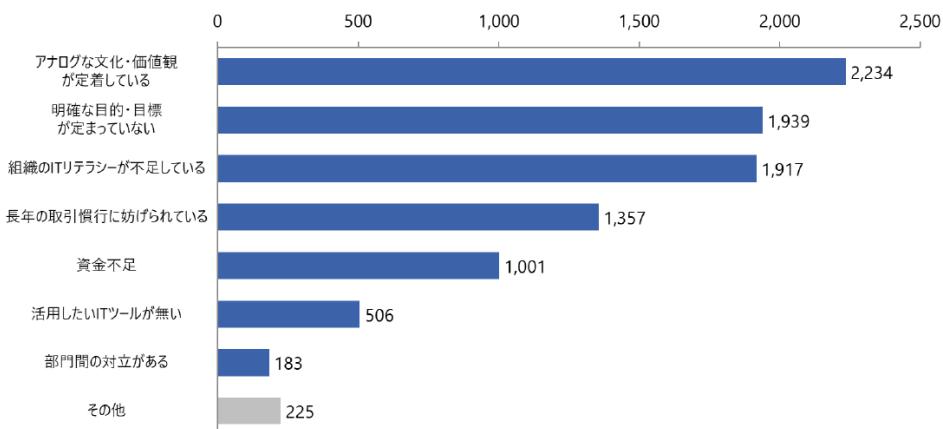


図 2-26 デジタル化の推進に向けた課題 (4,827 社回答)

(出典) 中小企業庁「令和2年度中小企業のデジタル化に関する調査」

デジタル化に対する社内の意識に関しては、デジタル化に積極的に取り組む文化が定着あるいは醸成されつつあるとする企業とデジタル化に取り組む風潮もあるが抵抗感が強い、全社的に抵抗感が強いとする企業の割合は拮抗している。

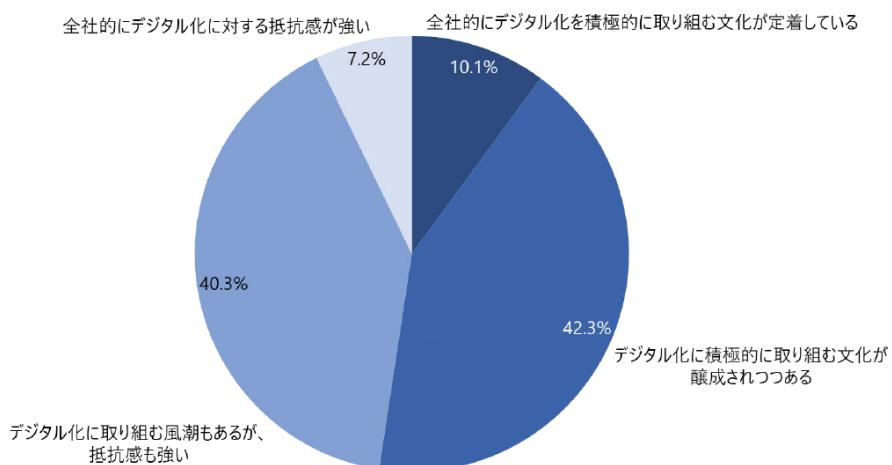


図 2-27 デジタル化に対する社内の意識 (4,756 社回答)

(出典) 中小企業庁「令和2年度中小企業のデジタル化に関する調査」

²³ <https://www.meti.go.jp/metilib/report/2020FY/000260.pdf>

組織文化醸成に向けた取組として、「抵抗感の少ない部分から徐々に IT ツール・システム等を導入している」、「社内ルールの見直しを行っている」企業の割合が高いが、「研修等、社員の IT リテラシーを高める」取組を実施している割合は必ずしも高くない。この結果から、中小企業においては、足元で導入可能な一部の IT の導入やルールの見直し等、実務的な取組²⁴を進めていることが分かる。

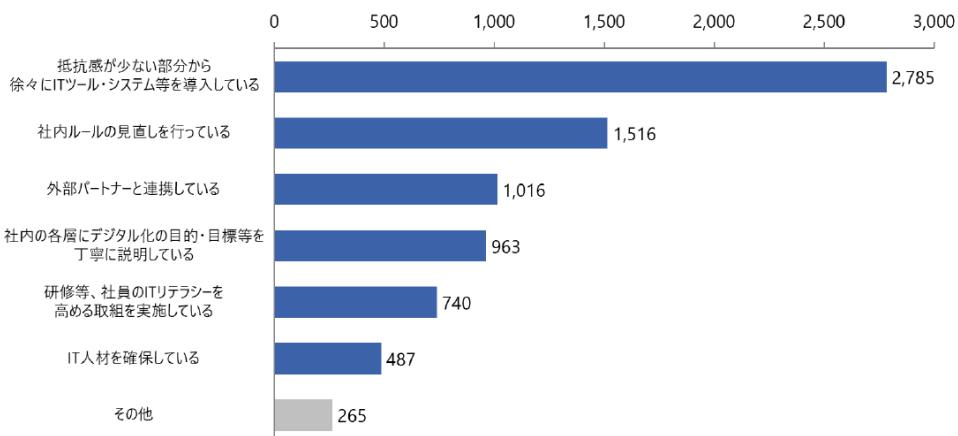


図 2-28 組織文化醸成に向けた取組（4497 社回答）

（出典）中小企業庁「令和 2 年度中小企業のデジタル化に関する調査」

デジタル化に対する社内の意識と組織文化醸成のための取組をみると、「社内の各層にデジタル化の目的・目標を丁寧に説明している」、「研修等、社員の IT リテラシーを高める取組を実施している」の回答が、社内の意識との間で関係性が高いこと分かり、研修等、社員の IT リテラシーがデジタル化に対する組織文化醸成²⁵に重要な取組の一つであることが伺える。

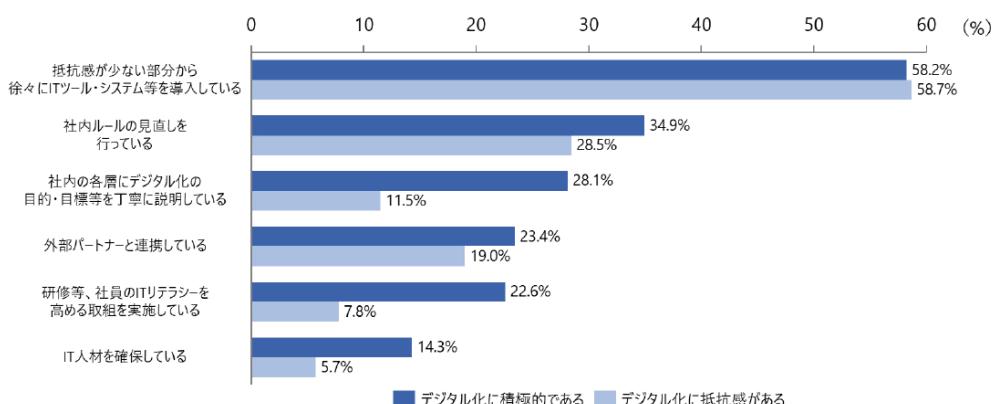


図 2-29 デジタル化に対する社内の意識と組織文化醸成に向けた取組

（出典）中小企業庁「令和 2 年度中小企業のデジタル化に関する調査」

²⁴ 中小企業では、即効性のある（実務に直結する）取組を優先的に取り組んでいることが分かる。

²⁵ 図中の取組と組織文化醸成との因果は明らかではないが、組織文化は各種取組の結果として形成されることから、デジタル化の目的・目標の理解促進、IT リテラシーを向上の取組は、組織文化の醸成に寄与すると考えられる。

3) デジタルリテラシー向上を推進する取組例

DX 推進や企業活動のデジタル化への対応においてビジネスパーソンのデジタルリテラシー習得の重要性が認識される中で、その取組を推進する動きも活発化している。2021年4月には、一般社団法人データサイエンティスト協会、一般社団法人日本ディープラーニング協会、独立行政法人情報処理推進機構の3団体は20日、「デジタルリテラシー協議会」²⁶を設立し、現代におけるビジネスパーソンのデジタルリテラシー「Di-Lite(ディーライト)」の整備と社会標準実装を目指した活動を本格化している。

「Di-Lite」では、IT・ソフトウェア領域に、デジタル時代、産業界において重要さが高まる「データ×AI」活用に関連した数理・データサイエンス、AI・ディープラーニング領域を加えた領域の基礎領域から、共通リテラシー領域を定義している。

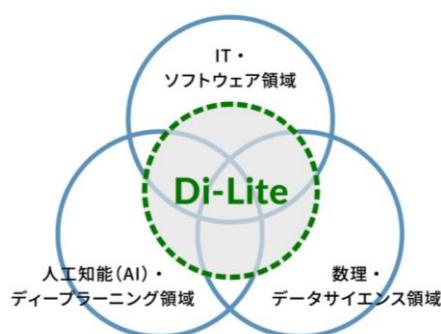


図 2-30 Di-Lite の構成

(出典) デジタルリテラシー協議会、Di-Lite(ディーライト)」ページ

また、「Di-Lite」をベースにしたデジタルリテラシー・スキルフレームワークとラーニングパスイメージを下記のように提示している。

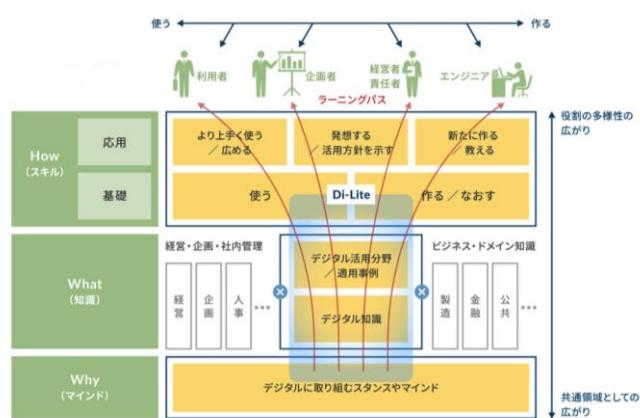


図 2-31 Di-Lite におけるデジタルリテラシー・フレームワーク

(出典) デジタルリテラシー協議会、Di-Lite(ディーライト)」ページ

²⁶ <https://www.dilite.jp/>

大学等、高等教育機関におけるデジタルに関する教育の強化も本格化しつつある。数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムでは、「大学の数理・データサイエンス教育強化方策について」²⁷（平成 28 年 12 月 21 日 数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会）及び AI 戦略 2019 等の提言を踏まえ、データサイエンス教育の全国の大学への普及・展開に向けた活動を行い、分野を問わず、全ての大学・高専生（約 50 万人卒/年）を対象にしたリテラシーレベルの教育の基本的考え方、学修目標・スキルセット、教育方法等について、意見募集を経て、この度、「数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム～データ思考の涵養～」として取りまとめている。

今後、モデルカリキュラムに準じた教育が全国の大学・高専等で普及していくと期待され、その教育を受講した新卒社会人が標準的に持つデジタルリテラシーとなる。そのためこうした教育を受けていない現社会人との知識ギャップが生じることが想定され、そのギャップを埋めるためのデジタルリテラシー習得の機会を設けることが求められる。

学習目的	今後のデジタル社会において、 数理・データサイエンス・AIを日常の生活、仕事等の場で使いこなすことができる基礎的素養 を主体的に身に付けること。そして、学修した 数理・データサイエンス・AIに関する知識・技能 をもとに、これらを扱う際には、 人間中心の適切な判断ができる、不安なく自らの意志でAI等の恩恵を享受し、これらを説明し、活用できる ようになること。					
対象者	各大学・高専で学ぶ学生（各大学・高専の教育目的、分野の特性、個々の学生の学習歴や習熟度合い等に応じて、本モデルカリキュラムのなかから適切かつ柔軟に選択・抽出し、有機性を考慮した教育を行う）					
カリキュラム概要	導入	1 社会におけるデータ・AI利活用	1-1	社会で起きている変化		
			1-2	社会で活用されているデータ		
			1-3	データ・AIの活用領域		
			1-4	データ・AI利活用のための技術		
			1-5	データ・AI利活用の現場		
			1-6	データ・AI利活用の最新動向		
	基礎	2 データリテラシー	2-1	データを読む		
			2-2	データを説明する		
			2-3	データを扱う		
	心得	3 データ・AI利活用における留意事項	3-1	データ・AIを扱う上の留意事項		
			3-1	データを守る上の留意事項		
			4-1	統計および数理基礎		
	選択	4 オプション	4-2	アルゴリズム基礎		
			4-3	データ構造とプログラミング基礎		
			4-4	時系列データ解析		
			4-5	テキスト解析		
			4-6	画像解析		
			4-7	データハンドリング		
			4-8	データ活用実践（教師あり学習）		
			4-9	データ活用実践（教師なし学習）		

図 2-32 数理・データサイエンス・AI モデルカリキュラム（リテラシーレベル）

（出典）「新たなデジタルスキル標準の検討について」経済産業省「スキル標準検討会（第1回）」（2021）

²⁷ https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/080/gaiyou/_icsFiles/afieldfile/2016/12/21/1380788_01.pdf

③ 政府によるデジタル人材育成・確保の取組

2021年12月に開催された「デジタル田園都市国家構想実現会議」²⁸では、地域で活躍するデジタル推進人材を2022年度からの5年間で、政府の各種施策を通じて230万人確保することが示された。その際、政府においては、2022年度末までに年間25万人、2024年度末までに年間45万人のデジタル推進人材を育成できる体制を段階的に構築している。また、民間企業等においても、政府の施策を活用しつつ、独自のデジタル推進人材の育成・確保の取組を進めることができると期待されるとして、これを実現するため、デジタル人材育成プラットフォーム、職業訓練及び大学等における教育（リカレント教育を含む）を中心に、各種施策を連携させながらデジタル人材の育成に取り組むことが示された。デジタル人材の育成は、我が国におけるDXの推進、中小企業等の生産性向上、地域活性化に不可欠な取組であり、各省庁によるデジタル人材育成施策が早期に具体化・実施されることが期待される。

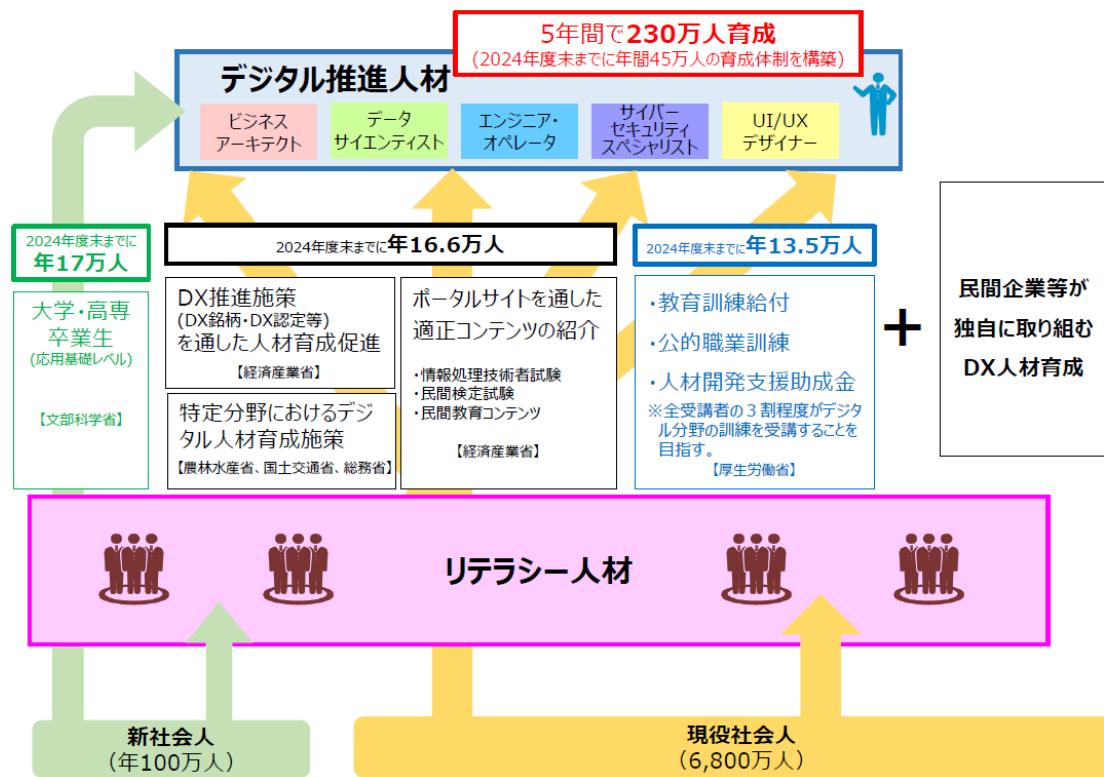


図 2-33 デジタル人材の育成目標の実現に向けて

(出典) デジタル田園都市国家構想実現会議（第2回）若宮大臣提出資料

²⁸ https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digital_denen/index.html

(3) デジタル人材の新たな学びの動向

① 学びの方法の変化

デジタル人材を取り巻く環境の変化や求められるスキルの変化に伴って、人材が学ぶスタイル・方法等も大きく変化しつつある。

先端的なデジタル技術を扱うデジタル人材が、従来型のIT人材と比較して積極的に勉強する傾向にあることは、前述のとおりであるが、その勉強の手法についても、多彩な方法が活用されている。

IPAの調査によれば、先端IT従事者は、いずれの手法も積極的に活用する傾向が見られる。特に、「オンライン講座等による学習」を積極的に活用している点が注目されるほか、「勉強会やコミュニティ活動等への参加」、「データ分析関連のコンペティション（Kaggle等）への参加」なども、先端IT非従事者（従来型IT人材）をかなり上回っている。

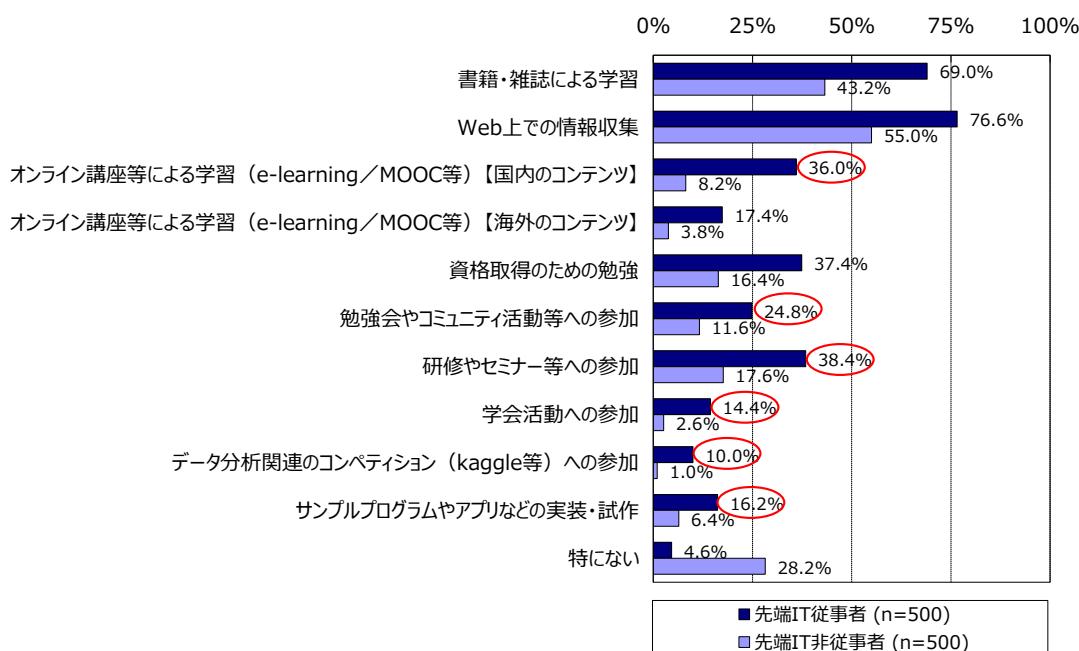


図 2-34 デジタル人材のスキルアップ方法

(出典) IPA「デジタル・トランスフォーメーション(DX)推進に向けた企業とIT人材の実態調査」(2020年)

② 新たな学びの方法

1) Moocs (Massive Open Online Courses)、オンライン学習

インターネットの普及に伴いインターネット上で受講できるオンライン学習が多数提供されている。オンライン学習コンテンツは、無償・有償の学習コンテンツが存在し、デジタル分野での多数の学習コンテンツが提供されている。無償コンテンツも提供する代表的なMoocsには、下記のオンライン学習提供プラットフォーム例がある。

表 2-2 Moocs プラットフォーム例

名称	設立年	運営主体	登録者数 (2021 年)	主な参加大学・企業
COURSERA	2012	スタンフォード大学教員 2 名がベンチャーキャピタルにより 1,600 万ドルを調達して設立した企業	7,700 万人以上	53 か国、240 以上の企業、大学と提携 (スタンフォード大、イェール大、Google、IBM など) 8,000 コース以上
edX	2012	MIT とハーバード大が約 6,000 万ドルを投資して共同設立した非営利プロジェクト	3,500 万人以上	世界 160 以上の大学、機関と連携 (ハーバード大、スタンフォード大、東京大学、京都大学、Google、Microsoft など) 2,800 コース以上
Udacity	2012	スタンフォード大の教員 3 名がベンチャーキャピタルにより資金調達して設立した企業	1,400 万人以上	Google や Facebook 等の現役社員による最新技術による講義 コンピュータサイエンス分野を中心とした 260 コース以上
FutureLearn	2013	英国 Open University により設立された企業	700 万人以上	国際的な一流大学や専門組織と提携 1,000 コース以上
JMOOC	2013	一般社団法人日本オープンプラットフォーム	100 万人以上	日本国内の教育機関、企業、有識者による 460 以上のコースを提供

(出典) 文部科学省 「MOOC 等を活用した教育改善に関する調査研究」

(https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/itaku/_icsFiles/afieldfile/2015/08/14/1357548_01.pdf 他)

オンライン学習の分野では、民間による有償オンライン教育サービスも多数存在し、デジタルスキル関連のコンテンツが提供されている。民間オンライン教育サービスの一つである米国法人 Udemy, Inc. が運営する Udemy (ユーデミー) は、15 万件以上の動画コンテンツが掲載されているオンライン学習プラットフォームであり、ビジネス、マーケティング、IT・ソフトウェア、開発、自己啓発、写真、音楽、デザインなど、幅広い分野のコン

コンテンツが提供され、AI やプログラミングに関するコンテンツも豊富である。コンテンツの料金は、1 コンテンツ 1 万円程度に設定されているが、頻繁にセールが実施され、半額以下（最大 90%OFF の場合もある）で受講可能なコンテンツも存在する。

また、経済産業省では、2020 年 12 月に、デジタルスキルを学び始めたい方に向けて、無料のオンライン学習コンテンツを紹介する Web サイト「巣ごもり DX ステップ講座情報ナビ」を開設している。（https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/sugomori/index.html）

2021 年 6 月末時点で、約 100 件のコンテンツを掲載。AI やデータサイエンス、クラウド、IoT といったカテゴリやレベル（入門・基礎・上級）から絞込検索が可能。コンテンツ事業者へのリンクが掲載され、リンク先から無料でコンテンツを視聴できる。幅広いコンテンツが無料で利用可能したことからアクセス数も伸び、2021 年 6 月時点で約 50 万アクセスに及び関心が高いことが分かる。



図 2-35 経済産業省 「巣ごもり DX ステップ講座情報ナビ」

(出典) 経済産業省ニュースリリース 「デジタルスキルを学べる無料オンライン講座を紹介する Web サイト²⁹

2) デジタル分野の実践教育・育成 (PBL) 事例

デジタル分野の実践教育として、企業や地域における実際の課題解決をプロジェクト形式で解決する PBL (Project based learning) が実践されている。

本節では、その事例として、AI Quest (経済産業省)、データサイエンティスト育成講座 (松山市)、成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成 (enPiT) (文部科学省)、慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科での教育事例を取り上げる。

²⁹ 「巣ごもり DX ステップ講座情報ナビ」を開設しました
(<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201224008/20201224008.html>)

従来、PBL は、大学等における実践教育として取り組まれてきたが、近年、学生のみならず、企業に従事する社会人が参加する形式の PBL の取組も見られ、実践的な学びを提供する手法の一つとなっている。

経済産業省では、2019 年度から、我が国において求められている AI 人材の育成を目的とする課題解決型 AI 人材育成事業「AI Quest」が開始され 2021 年度も継続実施されている。企業の実際の課題に基づくケーススタディを用いた実践的なプログラムを通じて、参加者同士がお互いに学びあいながら、AI を活用した企業の課題解決方法を習得する。

適切な AI 実装を実現するための業務プロセス設計の検討から、実際のモデル構築企業幹部への導入提案シミュレーションまで一気通貫で学習し、一部の参加者は実際に企業と連携しながら AI ソリューションの導入にも挑戦する。応募やプログラム期間中の学習は株式会社 SIGNATE が提供する環境上で行われている。



図 2-36 課題解決型 AI 人材育成事業「AI Quest」の概要

(出典) 経済産業省 「AI Quest 特設サイト」 (<https://aquest.meti.go.jp/>)

「松山市主催データサイエンティスト育成講座」では、次世代を担う高度 IT 人材を育成するとともに、地域の企業が、AI やビッグデータ活用に挑戦する足がかりを作ることを目指している。データサイエンティストを目指す学生と、地域を拠点に活躍する企業が協働して課題解決や新規事業の創出につなげるためのプロトタイプ構築に挑むことで、より深い学びの機会を創出するという、地域における実践的な学びの場の創出モデルの一つとして位置付けられる。

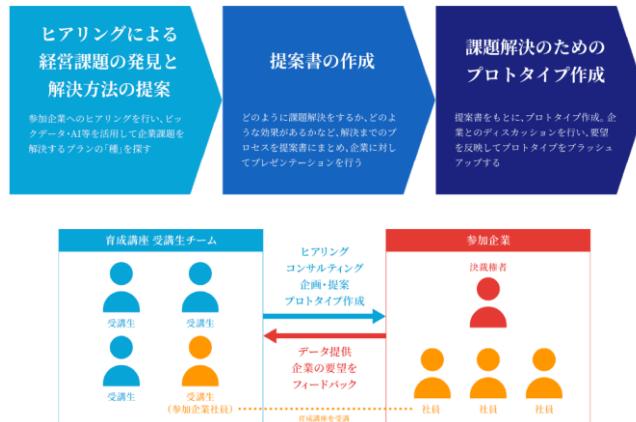


図 2-37 松山市主催データサイエンティスト育成講座の概要

(出典) 松山市主催データサイエンティスト育成講座紹介サイト (<https://matsuyaman.space/ds2020/>)

文部科学省による取組である「スマートエスイー」は早稲田大学を中心とし、第一線の教育者・研究者・実務家が、超スマート社会を国際的にリードするイノベーティブ人材を育成する、AI・IoT・ビッグデータ技術分野のビジネススクールとしての社会人学び直しプログラムである。受講資格として情報系の実務経験を有することが前提であり、大学が得意な理論と企業の実践・豊富なケーススタディを用いた実践的教育を参照モデルにより整理することで、ビジネスからセンサまで全領域の体系的学びを実現している。受講内容は、共通例題の利用、システム&デザイン思考科目、プロジェクトベース学習等であり、実問題を持ち込み、マンツーマンの丁寧な指導を通じて制作・研究を行う。また、修了制作を通じて、特定領域を深めつつ技術群を組み合わせて価値を創造する実践力を養成することを目指している。

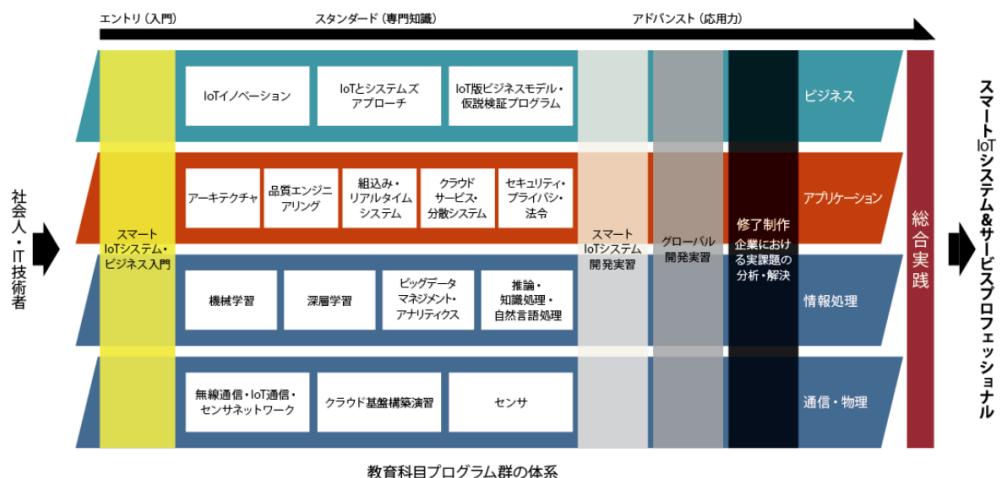


図 2-38 スマートエスイーの概要

(出典) スマートエスイーサイト <https://smartse.jp/>

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科³⁰では、大学院において学生や社会人を対象に新たなビジネスモデルやイノベティブなシステムをデザインするための実学を学ぶ教育（デザインプロジェクト）が実施されている。デザインプロジェクトは、慶應義塾大学、マサチューセッツ工科大学（MIT）、スタンフォード大学およびデルフト工科大学（オランダ）の連携で開発されたシステムデザイン・マネジメント技法を用いて、プロダクトやサービスなどの革新的なシステムをデザインし提言する内容となっている。具体的には、プロジェクトテーマに関連するプロダクトあるいはサービスについて、問題の定義、利害関係者の要求の把握、システム要求の定義、概念設計、アーキテクチャを提案し、試行を繰り返しながら、その検証を行うもので、第1フェーズ：ラーニングプロジェクト（手法の習得）、第2フェーズ：アクティブラーニングプロジェクト（方法論、手法の実践）、第3フェーズ：リアルイノベーションプロジェクト（具体的な問題に対する「リアル」な提案）の3つフェーズから構成されている。各年のテーマ例には、Symbiosis and Synergy、Safety and Security、Sustainable Community、Enhancing Senior Life等があり、そのテーマを題材とした具体的なプロジェクトが実施されている。

フェーズ	概要
第1フェーズ： ラーニング プロジェクト (Learning Project, LP)	考え方・方法論・手法の座学フェーズ
第2フェーズ： アクティブラーニング プロジェクト (Active Learning Projects, ALPs)	考え方・方法論・手法の実践的学習と海外連携大学による講義のフェーズ
第3フェーズ： リアルイノベーション プロジェクト (Real Innovation Project, RIP)	少数のプロボーザと共に進行課題解決フェーズ

図 2-39 デザインプロジェクトの進め方（各フェーズの概要）

（出典）慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科デザインプロジェクト科目

³⁰ <http://www.sdm.keio.ac.jp/>

3) コンペティションプラットフォーム

近年、広く活用されるようになった学びの場として、Kaggle 等に代表されるようなコンペティションプラットフォームが挙げられる。

Kaggle は、2010 年に設立され、2017 年に Google が買収した世界最大規模のデータ分析コンペティションプラットフォームである。世界各国の企業や団体が Kaggle 上で賞金付きの AI 開発コンテストを主催し、「Kaggler」と呼ばれる参加者たちが機械学習の分析結果の精度を競い合う。

コンテストには無料で参加することができ、各企業から提供されたデータセットを基に予測モデルを開発し、コンテストで収めた成績によって参加者個人の世界規模でのランキングが公表される。国内でも、大手企業を始めとする数多くの企業が Kaggle を活用し、データサイエンティスト等のデジタル人材の育成に取組んでいる。

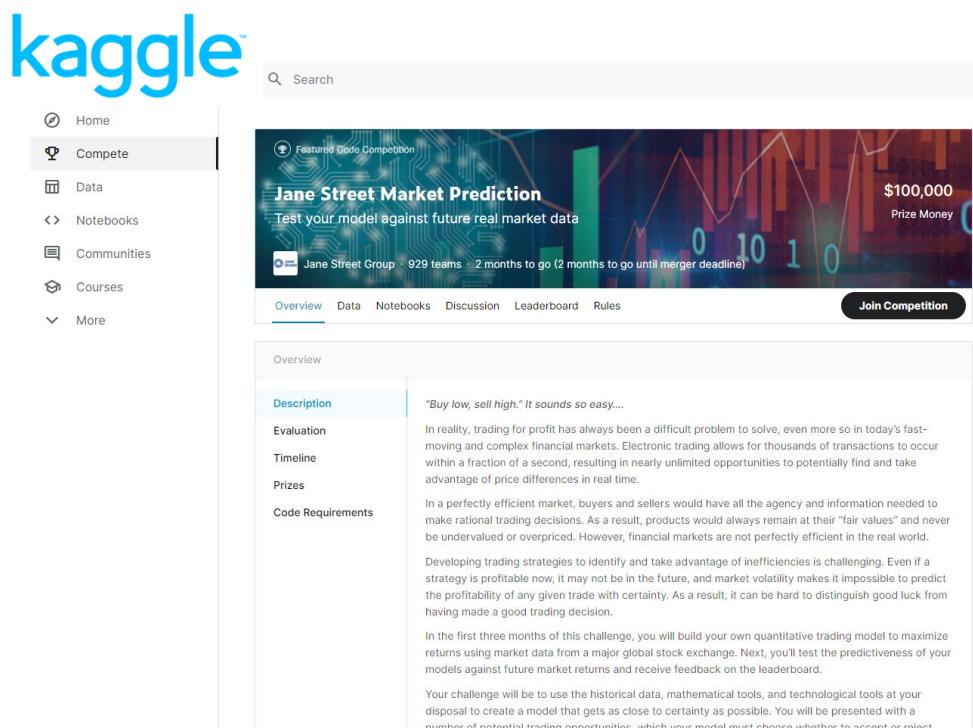


図 2-40 Kaggle サイト

(出典) <https://www.kaggle.com/competitions>

Kaggle のほか、最近では、民間企業によるデータ分析やプログラミングのコンペティションプラットフォームの開設と活用が進んでいる。

4) 各種エンジニア等コミュニティ

IT分野のエンジニアによるコミュニティ活動や勉強会活動は、比較的長い歴史を有するが、最近では、データサイエンティストやAIに関するコミュニティも数多く活動しており、コミュニティが開催する勉強会等に参加してスキルアップすることが、デジタル人材の間での一般的なスキルアップ方法となっている。

また、近年は、各種コミュニティ活動を支援するためのプラットフォームが充実している点が注目される。例えば、IT勉強会支援プラットフォームであるconnpass³¹や、先端技術の有識者によるセミナー情報や勉強会等の情報を豊富に掲載しているTECH PLAY³²などが広く知られており、誰でも気軽に勉強会を開催し、集客できる環境が整いつつある。

③ デジタルバッジを活用した学習記録の流通

デジタル人材のスキルや専門性等を確認する手段として、資格や認定、成績等があるが、資格等を電子的に証明し、スキル等見える化・共有できる「デジタルバッジ」が普及し始めている。特にデジタル人材の流動性が高まりつつある昨今、企業が応募者の資格等を確認する場面のほか、LinkedIn³³などのビジネスSNS上で自身のスキルや専門性等を企業にアピールする場面で、デジタルバッジは有効になると期待されている。

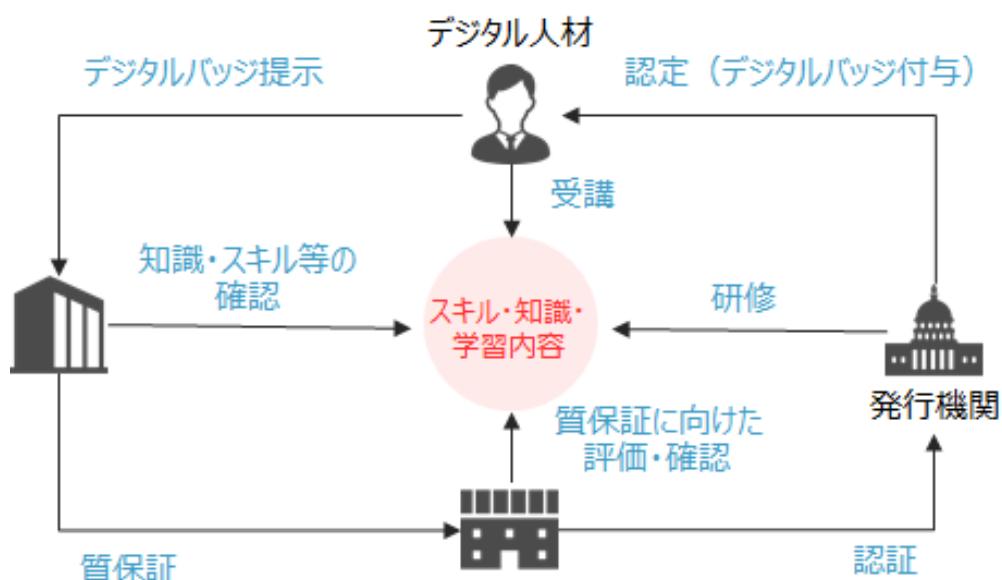


図 2-41 デジタルバッジのエコシステム

(出典) 各種情報を元にみずほリサーチ&テクノロジー作成

³¹ <https://connpass.com/>

³² <https://techplay.jp/>

³³ <https://jp.linkedin.com/>

デジタルバッジの活用に関しては、欧米で活用が進展している。2017年、欧州委員会は知識、技能、コンピテンス、資格、学位と職種をセマンティックな RDFa（Resource Description Framework in attributes）データ形式で収録した ESCO（European Skills、Competences Qualifications and Occupations）³⁴を公表している。

ESCO では、人材育成サイクルのうち労働市場に求められる人材像とコンピテンシーフレームワークというプロセスがデジタル化されていることから、学習履歴を証するオープンバッジ（デジタルバッジ）と ESCO を連携させる構想が進展している。学習提供機関は、ESCO を使用して、オンラインまたはオフラインの特定の学習体験で開発されたスキルを説明し、その特定の成果を認めてオープンバッジを授与することが可能となっている。バッジは e ポートフォリオに表示され、検証可能な学習記録として雇用主やその他のサードパーティと共有することができる。

なお、デジタルバッジの動向を別冊 1.2 節(2)に記したので参考とされたい。

³⁴ <https://ec.europa.eu/esco/portal/home>

3. デジタル人材の育成・確保にむけて求められる取組

前節までに示した調査結果、本調査において実施された検討会での議論を踏まえると、デジタル人材の育成・確保を促進する上での課題は、構造的・経営的な課題（マクロ的課題）と具体的な人材育成・確保の手段に関する課題（ミクロ的課題）に整理される。

マクロ的課題としては、企業におけるDXの必要性に対する経営者の認識不足やDXにむけたビジョンや戦略の不明確さのほか、ITベンダーの受託開発型・人材派遣型ビジネスからの脱却の遅れといった産業構造的な課題、デジタル人材市場における流動性の低さといった我が国の雇用慣習等の課題が挙げられる。また、デジタルへの対応に則した企業文化や風土が十分に形成されていないことも課題である。

また、ミクロ的課題としては、マクロ的課題を背景としたリスクリソースの取組の遅れや実践的な学びの場の不足、DXに必要なスキルの不明確さによる能力の見える化や能力評価の難しさ等が挙げられる。こうしたマクロ、ミクロの課題を解決するための方策を具体化していくことが、デジタル人材の育成・確保に向けて求められる取組の方向性となる。

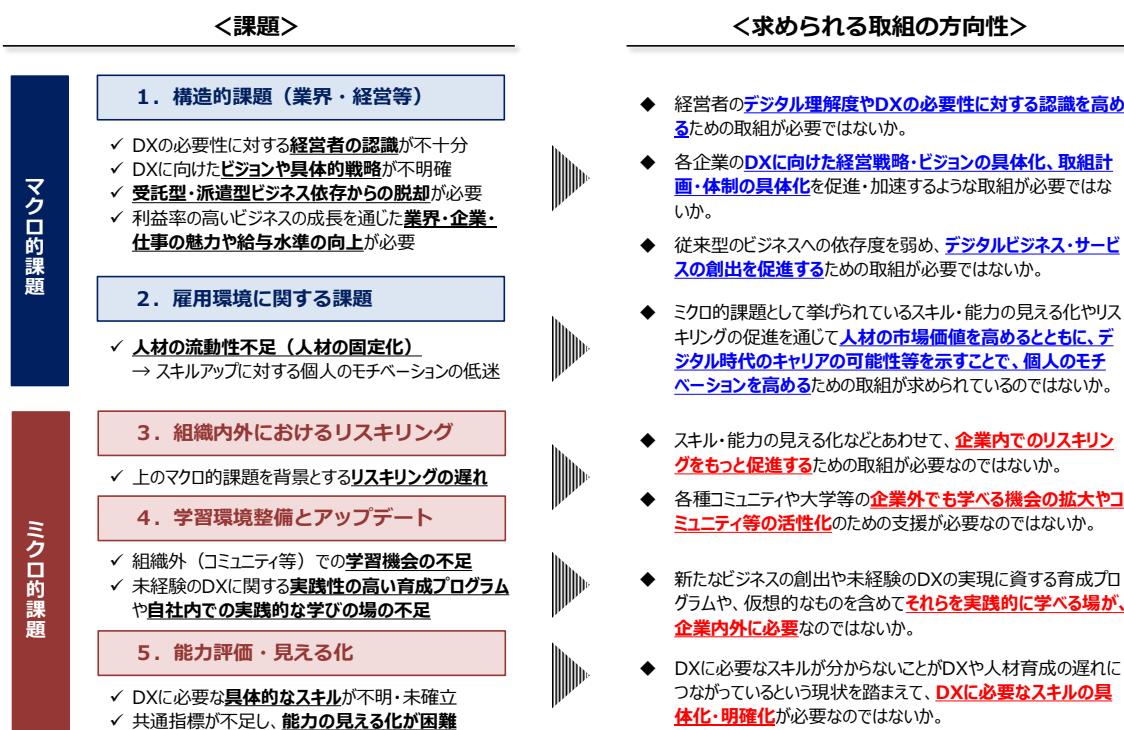


図 2-42 デジタル人材育成・確保に関する課題と求められる取組の方向性

これらの背景にある根本的な要因として、我が国では既存ビジネスの効率化に経営の力点が置かれ、ITが「既存ビジネスの効率化・改善の道具」として位置付けられてきたことが、我が国のデジタル人材への高待遇や育成・確保の取組に対するインセンティブを生み

にくいことも指摘されている。

今後求められる DXにおいては、デジタル技術によるビジネスの創造・革新に経営の力点が置かれ、IT自体が「ビジネス創出・革新の武器」となるため、その担い手となるデジタル人材に対する高待遇や育成・確保に対する強いインセンティブが生じると期待される。他方、DXの推進にはデジタル人材の育成・確保が必須であることから、これらの課題の解決に向けては、デジタル人材の育成・確保とデジタルによる企業経営の革新（DX）の取組に同時に取り組んでいく必要がある。

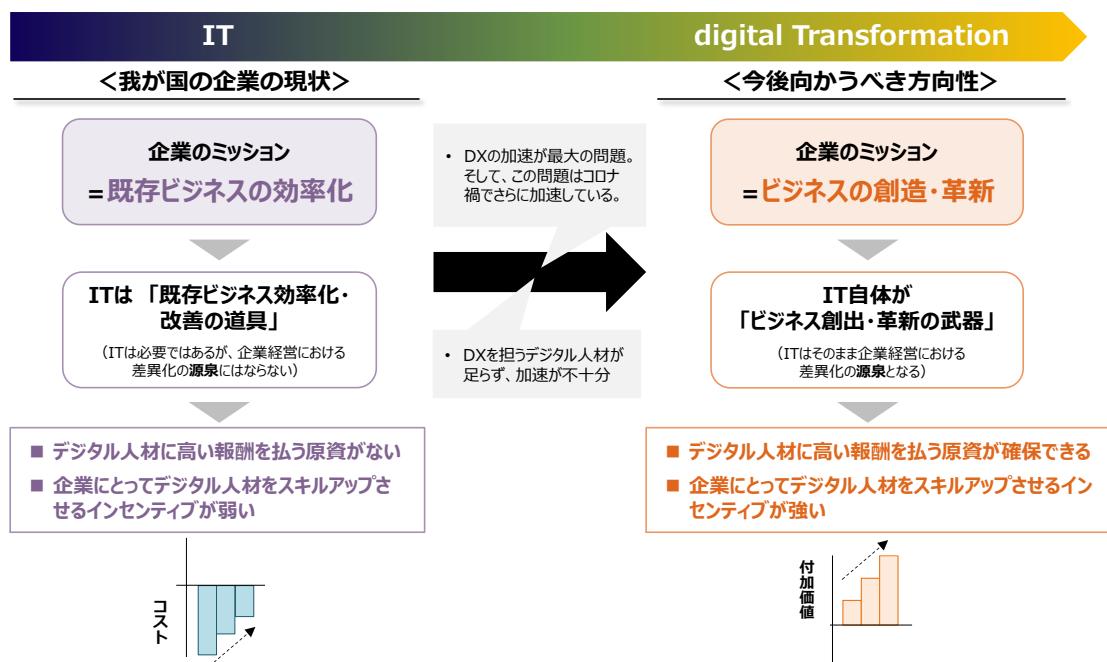


図 2-43 デジタル人材の育成・確保が進まない根本要因（一部再掲）

（出典）経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会（第4回）」（2021）

上記を踏まえると、デジタル人材の育成・確保の課題に対する方策の基本的な考え方として、「デジタル人材の育成・確保と DX の遅れという 2 つの課題の解決に向けた取組が同時に進む好循環を形成」することがポイントとなる。そのため、産業界による DX の推進や政府による DX 推進施策の強化により、デジタル人材のマクロ的課題の解決・緩和を促すとともに、ミクロ的課題を解決していくための基盤を形成し、デジタル人材の育成を促進していくことが求められる。

その具体的な方策として、①企業・組織内のリスクリングの促進、②企業内外におけるデジタル人材を育成するための実践的学びの場の形成、育成手法の確立、③能力評価やスキルの見える化に取り組むことに加え、育成促進の好循環を形成していくための企業等の行動変容を促す仕掛け（例えば、企業の取組に対するインセンティブ付与の仕組等）の検

討も必要となる。また、こうした**好循環の形成**は、個人に対する学びを拡大し、より充実した成長機会を提供することに繋がる。

デジタル人材の育成・確保が進まなければ、我が国における DX の実現は難しい。このような認識のもとで、デジタル人材の育成・確保の取組を DX 推進の要として位置付ける必要がある。

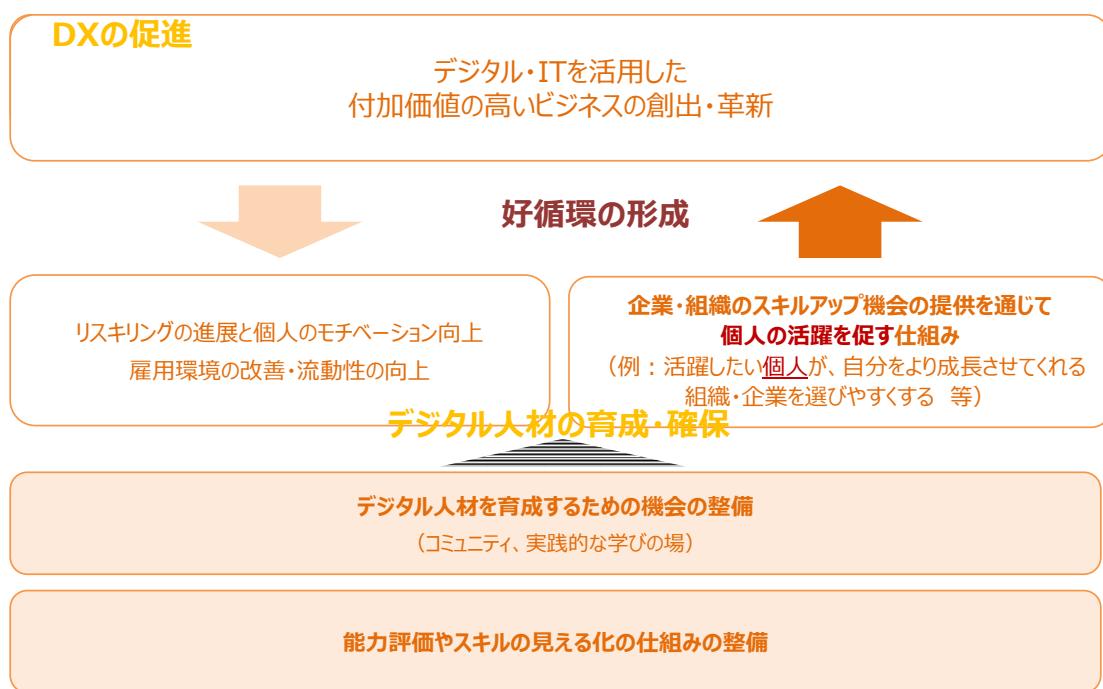


図 2-44 DX をデジタル人材育成・確保促進の好循環の形成

(出典) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会（第4回）」(2021)

また、前述のミクロ的課題を解決していく上では、**デジタル人材に必要な能力・スキル・経験等を示す共通的なリファレンス**を基盤として、「学び」と「見える化／評価」と「キャリアアップ(雇用機会)」がつながる仕組（エコシステム）を実現していくことが重要であり、**共通的なリファレンス**により研修や教育と求められる知識やスキルとの関係が明確化されることも重要である。さらに、デジタル時代に即した新たな能力評価・見える化の流通の仕組として、デジタルバッジ等も企業横断的な（社会全体で活用できる）信頼性の高い能力評価・証明の方法や流通の仕組として有望視される。次図には、前述をまとめた能力・スキルの見える化に関するエコシステムのイメージを示した。

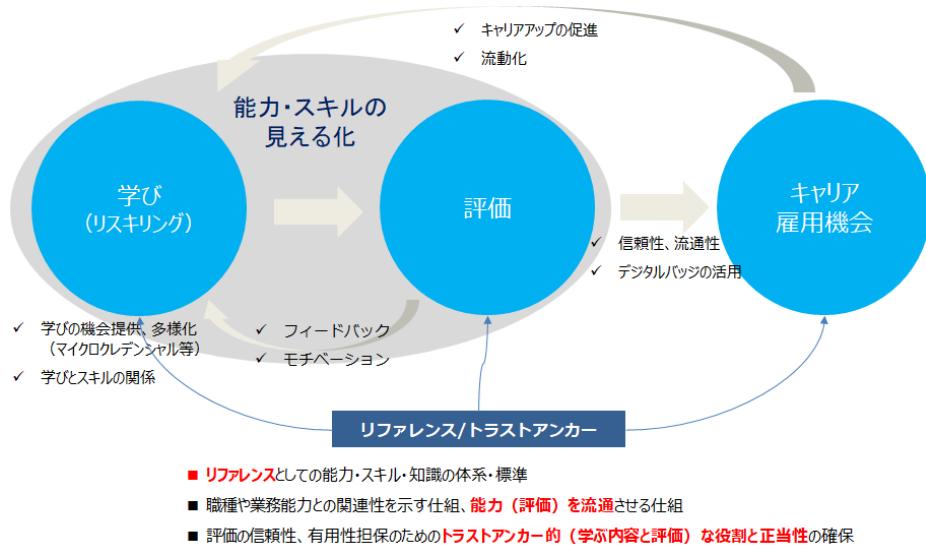


図 2-45 能力・スキルの見える化に関するエコシステムのイメージ

(出典) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会（第4回）」(2021)

なお、デジタル人材の育成・確保は、DXを進める産業界での関心も高く、デジタル人材育成政策強化への期待が高い。以下には、検討会、産業界のデジタル人材育成・確保の取組に対する意見を示した。

<重要性の周知・機運の醸成による経営の意識改革>

- 政策として取り組めることは限られているが、DXやデジタル人材の育成が重要であるという“機運”を盛り上げることは可能である。様々な事業を通じて、DXやデジタル人材育成の重要性を発信することで、企業や経営者の意識を変えていくことができる。

<必要なスキル・キャリア等の見える化>

- 現在の自分の位置や今後のキャリアの可能性、目標までに学ぶべきスキルなどがわかるようなデジタル時代の新たな共通スキル指標（スキル・キャリアマップ）が必要である。現在は、企業も個人も、DXに必要な具体的なスキルやキャリア（自分の可能性）などが分からず、それが取組の遅れにもつながっている。
- 最近、各社独自のジョブ型人材制度が構築されつつあるが、業界共通の個人のスキル評価指標が存在しないため、単なる社内ジョブ型マネジメントとなっているケースが散見される。本来の意味のジョブ型人材制度を実現するためには、企業横断的に確立されたジョブ（職務）とその職務に応じたスキルを定義し、明確化することが重要であるが、この実現のためには、業界共通の指標が必要となる。
- スキル標準を定義することで、企業側も採用・育成すべき人材が明確になるほか、個

人も自身にとって不足しているスキルを認識することができるようになり、産業界全体としてのリスキリングも促進される。

- 今後、デジタルバッジの活用などもあわせて、本人の学習成果や保有資格等を企業外でも可視化できるような仕組が必要である。DX 領域においても、学びと実践を紐づけて記録として残す仕組を構築することが必要である。

<実践の学びの場づくり>

- 政府として実施すべきことは、リスキリングを通じて習得した知識の実践の場の提供やそのような実践の場の創出に向けた具体的な支援である。たとえば、ユーザー企業のデジタル化プロジェクトに、リスキリングした未経験の人材とメンターのような世話役を派遣するなどの支援もあり得る。
- 実践の場を提供する場合、疑似的な場であっても有効である。特に、セキュリティ分野では、現実では犯罪行為となる場合もあるため、疑似的な場であっても十分有益である。

次節には、上述の求められる取組の方向性を踏まえ、ミクロ的な課題である①企業・組織内のリスキリングの促進、②企業内外におけるデジタル人材を育成するための実践的学びの場の形成、育成手法の確立等) の整備、③能力評価やスキルの見える化の3つの取組を包括的に実現する方法として検討された「実践的な学びの場」を中心とするデジタル人材育成のための基盤（プラットフォーム）の実現に向けた構想について検討した結果を示す。

第3章 デジタル人材育成プラットフォームのあり方

我が国におけるデジタル人材育成を促進するための実践的な学びの基盤と位置付けられるデジタル人材育成プラットフォームの検討を行った結果を取りまとめた。なお、本検討は、後述する「デジタル時代の人材政策に関する検討会」の下に設けた実践的学びの場のあり方WGでの検討を踏まえたものである。

1. デジタル人材育成プラットフォームの概要

第2章に示したとおり、デジタル社会においては、全ての国民が、役割に応じた相応のデジタル知識・能力を習得することが不可欠となっている。そのため、若年層は、小・中・高等学校の情報教育、さらには、大学等においてAIやデータサイエンス等の教育を通じて一定レベルの知識を習得するとともに、現役のビジネスパーソンの学び直し(=リスキリング)が重要となっている。



図3-1 デジタル社会における人材像

(出典) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場WG」(2021)

特に、企業や組織においては、新たなデジタル技術を利用してこれまでにないビジネスモデルを展開する新規参入者が登場し、ゲームチェンジが起きつつある。こうした中で、各企業は、競争力維持・強化のために、デジタル・トランسفォーメーション(DX:Digital Transformation)をスピーディーに進めていくことが求められている。DXのためには、全てのビジネスパーソンがデジタルリテラシーを習得、DXを推進する立場の人材は、変革のためのマインドセットの理解・体得した上で、さらに専門的なデジタル知識・能力を持

つことが求められている。

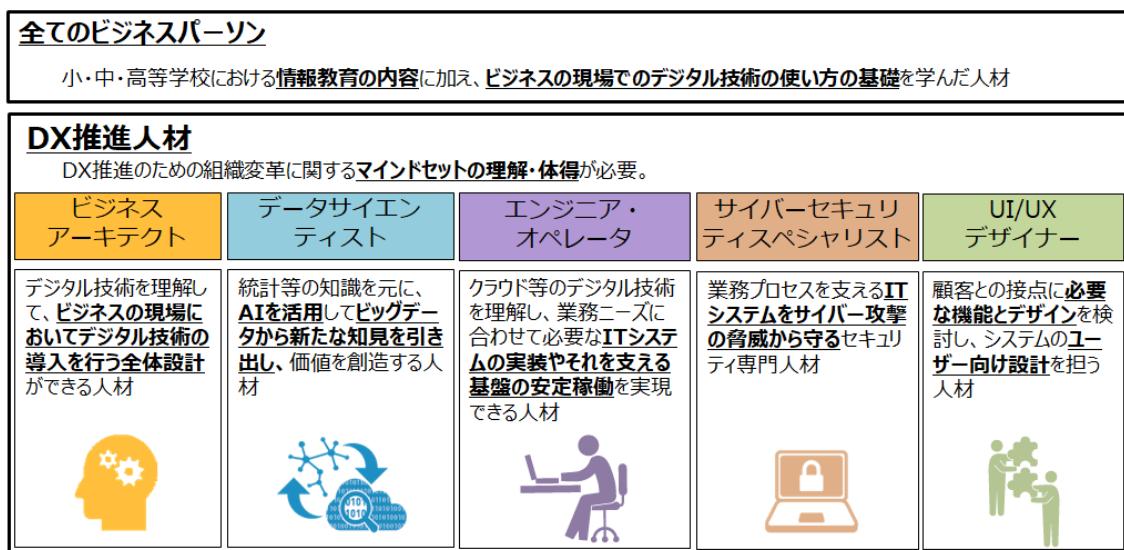


図 3-2 DX を進める企業等におけるビジネスパーソンの人材像

(出典) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」(2021)

上述のデジタル知識・能力を身に付けるためには、講義の受講等に加え、ビジネスの現場における課題解決の実践を通じた能力を磨くことが重要である。そのため、その学びの場に関する情報を提供する「デジタル人材育成プラットフォーム」を構築し、経済界への働き掛け等を通じて利用を促していく。また、同プラットフォームでは、下記の I~III を柱の取組として各プログラム自体がフィードバック等によりアジャイル型にアップデートする仕組を目指す。

- I. スキル標準（分野・レベル）（スキル標準に関しては、2. (5) ①参照）に紐付ける形で、民間や大学等が提供する様々な学習コンテンツや講座（概要や URL 等）を提示する
- II. ケーススタディ教材を通じて、疑似経験的に DX を学べるプログラムの実証を行う
- III. 地域の中小企業等で現場研修を希望する人材から応募を受け付け、マッチング実証を行う

※中小企業の課題整理や人材とのマッチング等、現場研修のノウハウは②の教材開発に活用するとともに、その公開を通じて、民間ベースでの実施に繋げる

デジタル人材育成プラットフォームでは、全てのビジネスパーソンに求められるデジタルリテラシーと専門的なデジタル知識の学習機会の提供と共に、組織において DX の活動

を牽引し、新たな付加価値の創造/業務効率化を実現できる実践的な DX 推進人材の育成手法を確立する。また、デジタル人材の不足に対応し、地域の企業・産業の DX を加速させる。下図には、デジタル人材育成プラットフォームの概要イメージを示した。

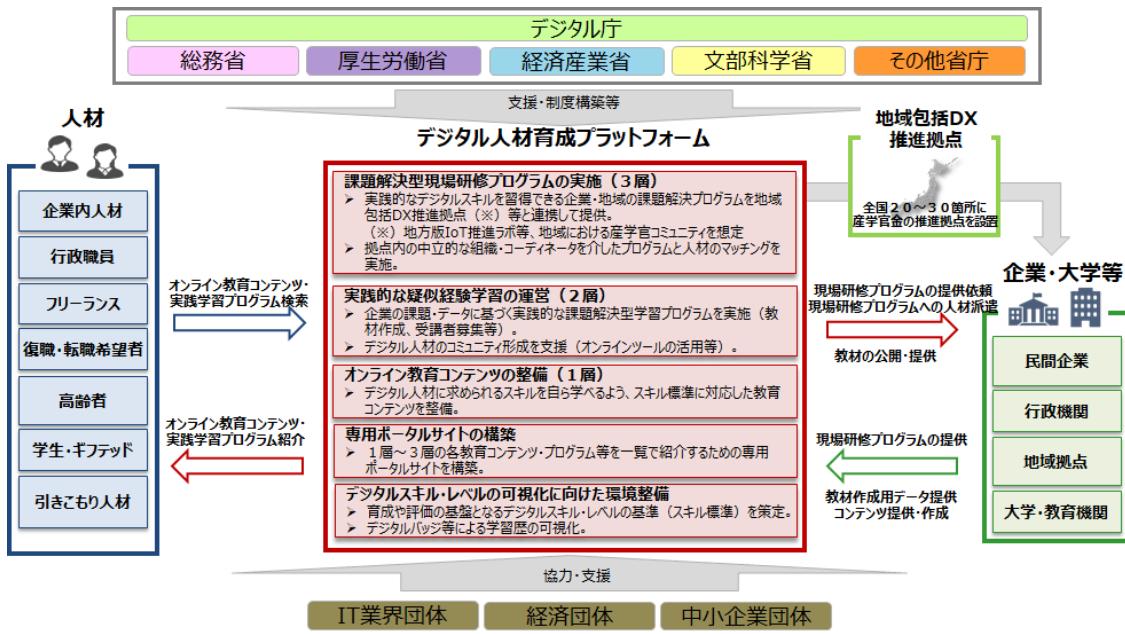


図 3-3 デジタル人材育成プラットフォームの概要イメージ

(出典) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」(2021)

2. デジタル人材育成プラットフォームの機能

デジタル人材育成プラットフォームでは、デジタル人材育成のための学びを提供するため、オンライン教育コンテンツの整備（1層）、実践的な疑似的経験学習の運営（2層）、課題解決型研修プログラムの実施（3層）、それらの情報を提供するための専門ポータルサイトの構築、デジタルスキル・レベルの可視化に向けた環境整備を行う。以下、各層およびデジタルスキル・レベルの可視化に向けた環境整備の概要を示す。

（1）オンライン教育ポータルサイト・コンテンツ整備（1層）

オンライン教育ポータルサイト・コンテンツ整備に関しては、後述するスキル標準（分野・レベル）に紐付ける形で、民間事業者や大学等が提供する様々な学習コンテンツや講座（URL等）が提示³⁵される。利用者（個人および企業等を想定）は目標の人材像に向け、デジタルスキル標準で整理された学習コンテンツを使い、学習や社内教育を行う。民間事業者等は、スキル標準と紐付けされた学習コンテンツを利用者へ提供し、修了証を発行することで、スキル標準に対応した学習を修了したことを示す。

オンライン教育ポータルサイトを活用することで、利用者（企業等）は、必要となるデジタル人材像やスキルと紐づけられた学習コンテンツや講座を選択可能となり、デジタル人材育成を効果的に行うことが出来る他、個人の利用者も、自らが必要とするスキルを取得するための学習コンテンツの選択を行うことができる。また、学習コンテンツや講座を提供する民間事業者等においても、開発した学習コンテンツとスキル標準が紐づけされることにより、学習コンテンツの学習目的が明確化され、利用者の学習コンテンツの利用が促進されると期待される。以下には、オンライン教育ポータルサイト・コンテンツ整備と活用イメージを示した。

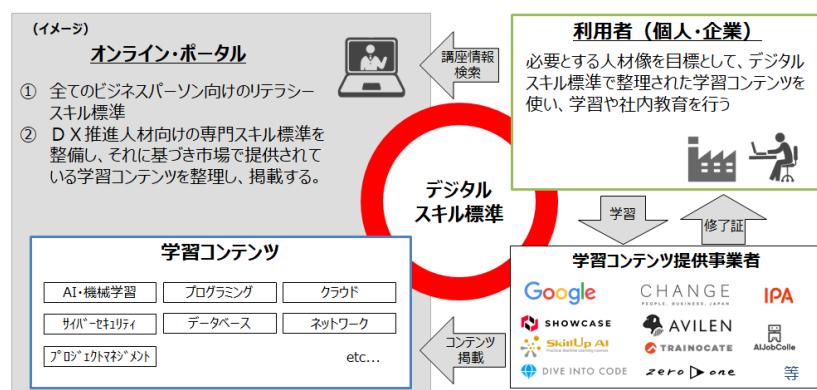


図 3-4 オンライン教育ポータルサイト・コンテンツ整備と活用イメージ

（出典）経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」（2021）

³⁵ 学習コンテンツの提示に関しては、スキル標準との紐づけに加え、一定の基準を設けられる予定である。また、特定の提示にあたっては、中立性にも留意する。

なお、オンライン教育ポータルサイトは、民間事業者や大学等による学習コンテンツ提供が自律的に促進されることを企図し、1層の学習コンテンツに関しては、基本的にはオンライン教育ポータルサイト（デジタル人材育成プラットフォーム）自体が直接オンラインの学習コンテンツや講座を提供することは想定していない。

オンライン教育ポータルサイトに関しては、ポータルサイトの目指す方向性や課題などを踏まえて、サイト機能の仕様・設計（コンテンツ構成設計、アクセシビリティ設計、ユーザービリティ設計、セキュリティ設計、運用設計、管理者機能設計等）が実装される他、講座受講者向けのインターフェイスは、講座受講者が講座内容を容易に検索できるなど、ユーザー・インターフェイスやユーザー・エクスペリエンスの高い仕組とすることが求められる。また、ポータルサイトが長期間利用されることを想定し、運用開始後のメンテナンスを見据える必要もある。

(2) 実践的な疑似的経験学習の運営（2層）

DX推進においては、デジタル知識とビジネスドメイン知識（業務知識）を掛け合わせて実際の業務に適用していくことが求められる。そのためには、両者の知識の習得と実践が重要となるが、実際のデジタルによる課題解決やDXの実践が効果的なケースは限られ、DX推進に求められるスキルを獲得する機会は必ずしも多くない。そのため、デジタル人材育成プラットフォームでは、疑似経験的にDXを学べるプログラム（実践的な疑似的経験学習の運営（2層））を提供する。

実践的な疑似的経験学習に関しては、実践的な能力向上に効果的なアクティブラーニングの要素を取り入れ、受講生同士がお互いにアイデアを試し、学びあいながら、一人一人がそれぞれの体験として企業の課題解決方法を身に着けることを目指すことが想定される。また、ケーススタディ教材は、ビジネスにおけるデジタル技術利活用の想定場面をベースに、テーマを設定して作成を行う。テーマ例としては、営業・マーケティングにおける顧客マネジメントの高度化、製造における生産プロセスの効率化・最適化、小売り・流通・物流におけるDXによる新規価値創出等が想定される。

ここで使用される教材は、学びを実務に活かす観点からDXに取り組む地域の企業・産業の具体的な事例から成功プロセス・要素を参考にしつつ、実際の経営課題またはこれに類似する課題、当該課題に紐づいたデータセットから作成されることが望ましい。また、それらのデータセットには、IT、IoT、AI、RPA等のデジタル技術を活用するために必要な内容が含まれることで、デジタル技術利活用の実践性が高い内容とすることが望まれる。

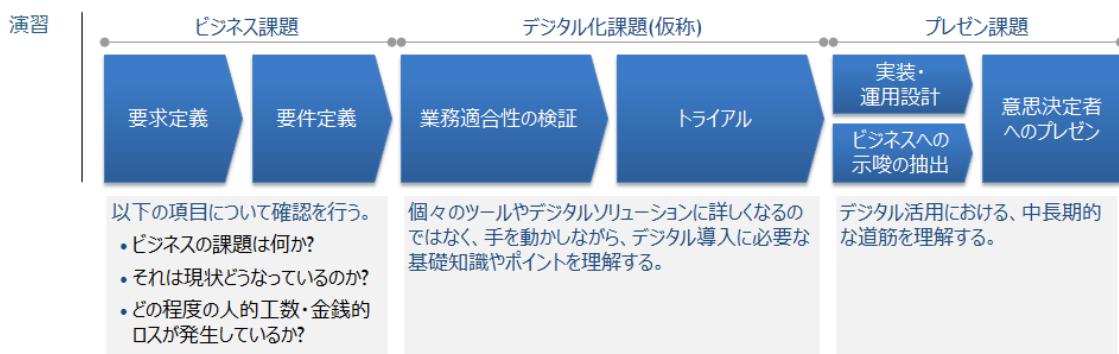


図 3-5 ケーススタディ教材の流れ（イメージ）

（出典）経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」（2021）

(3) 課題解決型研修プログラムの実施（3層）

課題解決型現場研修プログラム（3層）は、1層でベースとなるスキル習得、2層でDX疑似経験学習をした人材またはそれに相当する能力を持つ人材を対象に、より実践的な能力の習得を目指し、企業や地域の課題解決プロジェクトに参画・取り組むことで実践的なデジタル技術の実装方法を学べるプログラム（課題解決型現場研修プログラム）を実施・提供する。

その実施においては、各課題解決プロジェクトの性質や参画する人材の適性を踏まえたマッチングを実施する他、人材と企業・地域のマッチングを担うコーディネーションが不可欠である。そのため、全国各地におけるDXの取組との連携やコーディネータ活動の活性化に取り組むことが求められる。

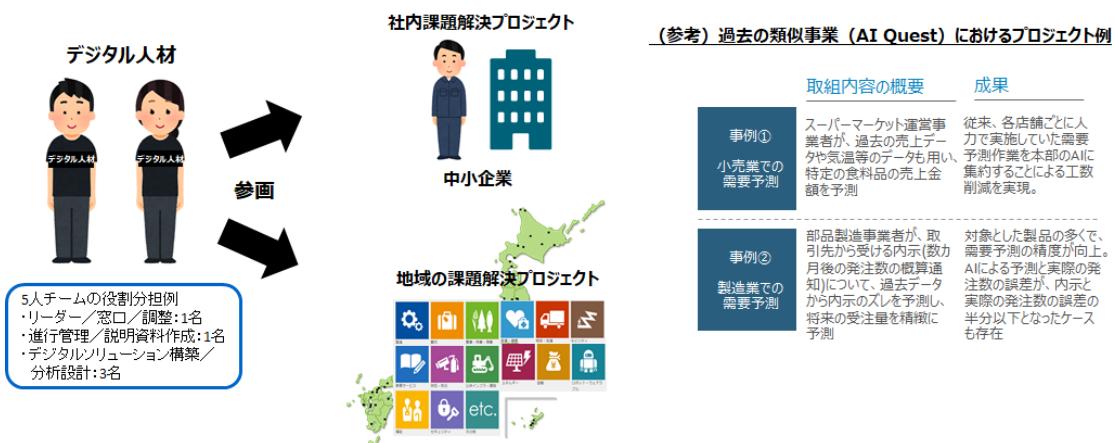


図 3-6 課題解決型研修プログラムの実施イメージ

（出典）経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」（2021）

(4) 実践的な学びの場（2層、3層）の段階的な自走化

実践的な学びの場（2層、3層）に関しては、学習コンテンツや学習方法が確立しているとは言えない。そのため、当面、2、3層の実践的学びの場の提供に関しては、国による予算措置により学習コンテンツの整備や学習方法の確立に向けた実証的な取組を行うことが想定される。他方、デジタル人材育成・確保は国予算による一過性の取組ではなく、民間主体の継続的な取組が求められる。そのため、2、3層の実践的学びの場の提供に関しては、国による予算措置期間中において学習コンテンツの整備や学習方法の確立と併せ、民間等による実践的学びの場の提供を自走化/自律化するため検討を行うことが求められる。

具体的には、国による予算措置での立ち上げ（基盤構築および実証事業フェーズ）・実証、自走化/自律化を支援するための補助事業フェーズの段階を経て、民間等による自走化/自律化フェーズに移行していくことを想定する。

自走化/自律化に向けた検討では、実践的な学びの場（2層、3層）の提供に要する費用負担の考え方や継続的な実施体制等が検討事項の例になると考えられる。



図 3-7 2、3層の自走化に向けた段階的なフェーズ

（出典）経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」（2021）

(5) デジタルスキル・レベルの可視化に向けた環境整備

① デジタルスキル標準の策定

デジタル人材の育成・確保においては、「学び」と「見える化／評価」と「キャリアアップ(雇用機会)」がつながる仕組を実現する上では、デジタル人材に必要な能力・スキルやレベルを可視化することが重要である。また、デジタル人材育成を図る上で、育成のための研修や教育と求められる知識やスキルとの関係の明確化することが重要である。

特に、企業のデジタル・トランスフォーメーションを進めるためには、ユーザー企業等においてデジタル技術をビジネスにどう生かすかを考える人材が不可欠である。これまで、デジタルを作る人材の育成・確保を目的に能力・スキルやレベルを可視化したスキル標準が整備されてきたが、「デジタルを使う人材」を評価するスキル標準は未整備であった。そのため、デジタル人材育成プラットフォームの整備と合わせ、デジタルを使う人材を中心にデジタルスキル標準を新たに整備する。

また、DXを社会全体で進展する必要があることから、全てのビジネスパーソン向けのデジタルリテラシーを示したスキル標準やDX推進の中心となるDX推進人材向けの専門スキル標準を整備することが求められる。なお、新たなデジタルスキル標準については、デジタル人材育成プラットフォームの学習コンテンツとの紐づけが想定されることから、2021年度中に整備が着手され、「デジタルスキル標準検討会」³⁶において、デジタルリテラシーを示したスキル標準の検討が行われた。

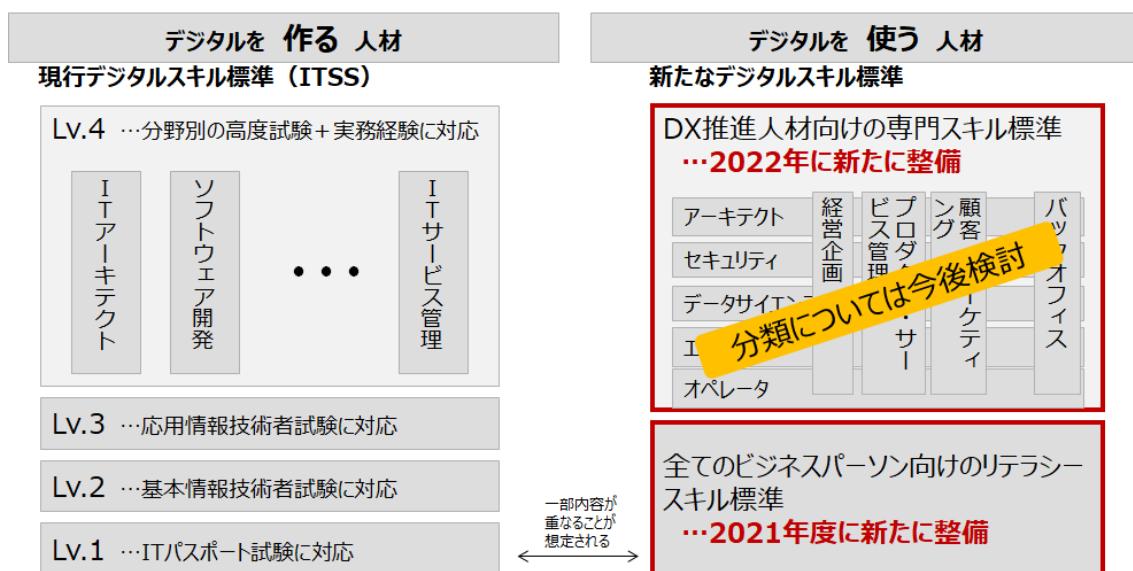


図 3-8 新たなデジタルスキル標準概要イメージ

(出典) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」(2021)

³⁶ 「デジタルスキル標準検討会」ホームページ、
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/digital_skill_hyoujun/index.html

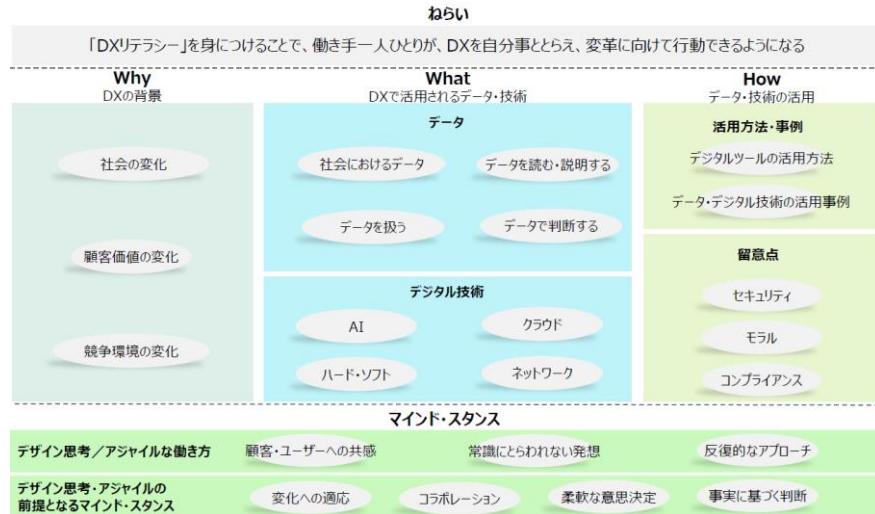


図 3-9 全てのビジネスパーソン向けのデジタルリテラシーを示したスキル標準

(出典) 経済産業省「デジタルスキル標準検討会（第4回）」(2022)

② デジタルバッジによる学習履歴の見える化の検討

デジタルスキルの学びの促進、デジタルスキル・レベルの可視化においては、デジタルスキルや知識に関する学習履歴を可視化することも重要である。学習履歴を可視化することにより、本人のキャリア形成や企業等におけるスキル習得状況の把握が促進される。学習履歴の見える化においては、学習履歴の正当性や流通性を踏まえると、デジタル証明の活用が有望視される。既に海外では、学習履歴のデジタル証明であるデジタルバッジの活用が進展しつつあり、今後、デジタル人材育成プラットフォームにおいても導入することを視野に入れ検討することが望ましい。

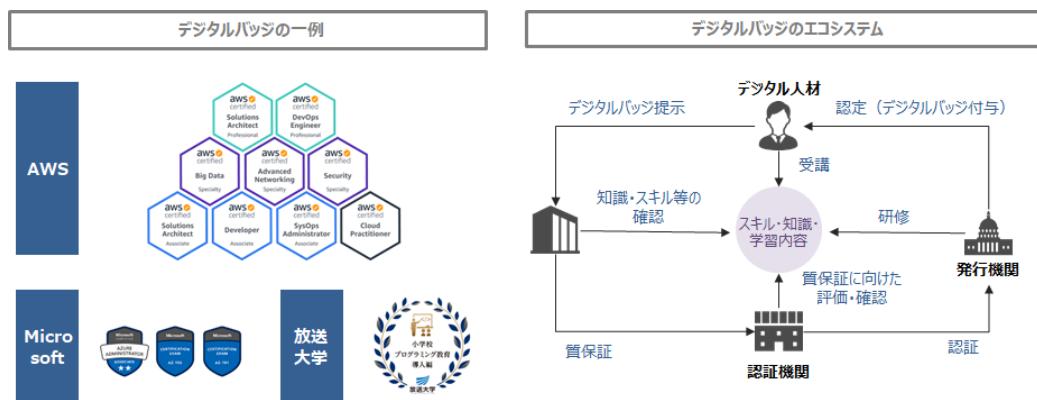


図 3-10 課題解決型研修プログラムの実施イメージ

(出典) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」(2021)

3. デジタル人材育成プラットフォーム構築スケジュール

我が国において DX 推進は喫緊の課題であり、その推進を担う DX を担うデジタル人材育成を早急に進める必要がある。そのため、基盤となるデジタル人材育成プラットフォームに関しても、検討と並行して構築が進められる予定である。

具体的には、2021 年度末までに、全てのビジネスパーソン向けのデジタルリテラシーのスキル標準を作成する他、学習コンテンツのポータルサイトが公開される予定である。また、2022 年中に、DX 推進人材向けの専門スキル標準を作成される計画が経済産業省により示されている。また、2、3 層についても、2022 年度中にプログラムを実施できるよう準備が進められる予定である。

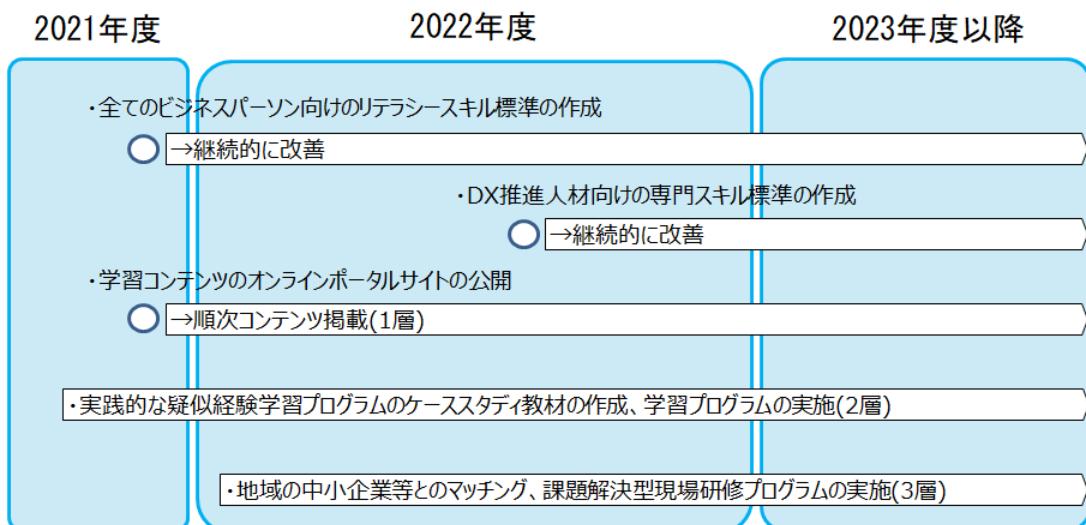


図 3-11 3. デジタル人材育成プラットフォーム構築に向けたスケジュール

(出典) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」(2021)

4. デジタル人材育成プラットフォームの活用促進に向けた方策の検討

デジタル人材育成プラットフォームが機能するためには、構築したプラットフォームがデジタルに関する学びを促進する基盤として積極的に活用されることが求められる。以下には、デジタル人材育成プラットフォームの活用促進に向けた方策例を示す。なお、それらの方策も実施に関しては、関係者の合意や施策実施のための予算が必要となることも想定されるため、施策の有効性や関係者の負担、費用対効果等を十分に検討することが求められる。

(1) 多様な受講者・組織を想定したデジタル人材育成プラットフォームの構築

我が国におけるデジタル人材育成の対象は、高い専門性を持ち DX 推進を牽引する人材からデジタルリテラシーを習得する全てのビジネスパーソンの幅広い層が対象となる。また、企業における人材のみならず行政職員、フリーランス、復職・転職希望者、学生等が活用することも想定される。そのため、デジタルに関する学びを希望する多様な人材が、学びの目的に応じて適切な学習コンテンツを選択できる仕組を構築することが望ましい。

そのためには、個人が必要とするスキルの選択やそのスキルと対応した学習コンテンツをレコメンド（推奨）する機能等や他の類似した人材が学んでいるスキルや学習コンテンツ紹介する機能の構築も効果的である。企業等における DX の取組に直面し、デジタルに関するスキルや知識習得が求められている人材は、学びの意欲が高いことから、本人が直面するデジタルに関する課題と学習コンテンツとの対応を示すこともデジタル人材育成プラットフォームの活用を促進する上で有効と考えられる。

また、企業や組織の活用を想定した場合、個々の学習コンテンツの選択のみならず、企業等の組織におけるデジタル人材育成施策の具体化において参照されることも想定される。そのため、個々の学習コンテンツのみならず、様々な組織（例えば、企業規模や業種等）に適したデジタル人材育成の総合的なプログラムを示すことも活用促進に繋がると期待できる。

(2) デジタル人材育成プラットフォームの利用促進に向けた情報発信

デジタル人材育成に取り組もうとする企業やデジタル関連スキルの習得を目指す個人が、構築されたデジタル人材育成プラットフォームの存在や提供する機能を認識し、実際にデジタルに関する学びによるリスクリキングやアップスクリキングを図ることが求められる。

後述するデジタル人材育成プラットフォームを活用した学びに取り組むインセンティブに関しても、そのインセンティブの存在を認識しなければ、その効果は見込めない。そのため、デジタル人材育成の重要性、その基盤となるデジタル人材育成プラットフォームの存在、提供される機能、インセンティブ等の情報を様々な手段により発信していくことが求められる。そのため、経済産業省等の政府に加え、地域でのデジタル人材育成促進を

図る自治体、デジタル人材を必要とする産業界、学習コンテンツ提供事業者、教育機関、デジタル人材の育成や転職等を支援する人材サービス企業等によるデジタル人材育成プラットフォームの情報発信を促していく必要がある。また、企業や個人等、広く社会全体に情報を提供していく上では、多様なメディア等を活用した積極的な情報発信も有効である。

(3) 活用促進を促す仕組やインセンティブ提供の検討

デジタル人材育成プラットフォームの活用が促進されるため取組として、企業、個人に対しプラットフォームの利用促進を促す仕組やインセンティブを提供することが考えられる。

経済産業省では、DX の取組を進めている企業に対する DX 認定、優れた取組を行う企業に対する DX 銘柄選定・表彰により企業ブランド向上のインセンティブを提供しているが、デジタル人材育成に関しても、こうした取組と類似した仕組あるいは DX 認定や DX 銘柄の選考においてデジタル人材育成の取組やプラットフォーム活用の取組を考慮することなどが考えられる。また、こうした企業ブランド向上に関するインセンティブに加え、DX 認定や DX 銘柄企業に対し、政府による DX 推進に係る企業活動に対する各種支援策活用の条件の盛り込みや優遇など、より直接的なインセンティブを設けることも一案である。

デジタル関連スキルを習得しようとする個人に対しては、より直接的なインセンティブを提供することも考えられる。例えば、デジタル人材育成プラットフォームから情報提供された有償の学習コンテンツを利用する際に、受講費用の一部を支援することが考えられる。既に経済産業省では、「第四次産業革命スキル習得講座認定制度」³⁷を実施し、経済産業大臣が認定した教育訓練講座のうち、厚生労働省が定める一定の要件を満たすことで受講者個人や受講者の企業に受講費用の一部を支給する制度を設けている。デジタル人材育成プラットフォームで情報提供される学習コンテンツに関しても、こうした制度の活用促進やより柔軟な支給の仕組を検討することも一案である。既に厚生労働省は、人材開発支援助成金によるデジタル人材育成・非正規雇用労働者支援の強化を平成 3 年度補正予算計上し、IT 技術の知識・技能を習得するための訓練である ITSS レベル 2 の訓練を高率助成の訓練に位置付けることで、企業におけるデジタル人材の育成を支援することとしており、その活用を促していくことが求められる。こうした個人に対する受講費用の支援は、海外

³⁷ IT・データを中心とした将来の成長が強く見込まれ、雇用創出に貢献する分野において、社会人が高度な専門性を身に付けてキャリアアップを図る、専門的・実践的な教育訓練講座を経済産業大臣が認定する制度である。経済産業大臣が認定した教育訓練講座のうち、厚生労働省が定める一定の要件を満たし、専門実践教育訓練として厚生労働大臣の指定を受けた講座は、以下の制度を利用することができる。

- ・専門実践教育訓練給付の支給（受講者個人向け）
- ・人材開発支援助成金（特定訓練コース）の支給（受講者の企業向け）

※「第四次産業革命スキル習得講座」に認定された講座は、令和 3 年度より、専門実践教育訓練として厚生労働大臣の指定を受けた講座等でなくとも、人材開発支援助成金の特定訓練コース（労働生産性向上訓練）の対象となっている。

でも実施されている。例えば、シンガポール政府が推進するリスクリング支援施策であるスキルズフューチャーにおいても、受講者個人に一定額（500 シンガポールドル/人）の支援を実施している。こうした支援を行う上では、活用促進と同時に、支給対象とする学習コンテンツの妥当性、支給に係る不正への留意が必要であり、支援対象とする学習コンテンツの内容や品質を担保する仕組や不正な受給が生じることを防ぐ制度設計の工夫も必要である。

また、個人に対しては、デジタル人材育成プラットフォームを活用した学びが自身のキャリア形成に結びつく仕組/仕掛けも効果的である。例えば、学習履歴のデジタル証明であるデジタルバッジの情報にデジタル人材育成プラットフォームにより提供された学習コンテンツであることを盛り込むことで、学習証明の信頼性を高め、社内や転職時の能力評価等において活用される仕組/仕掛け等を設けることも効果的である。

(4) デジタル人材育成プラットフォームを継続的に改善する仕組

デジタル人材育成プラットフォームが継続・持続的に利用されるためには、プラットフォームを継続的に改善する仕組が求められる。

改善の視点としては、第 1 にデジタル人材育成プラットフォーム（ポータル）自体の機能の改善である。具体的には、デジタル人材育成プラットフォームが提供する学習コンテンツ情報提供の内容や、学習コンテンツ選択及びマッチング機能、インターフェイスの改善等が挙げられる。第 2 の視点は、プラットフォームを通じて情報提供される学習コンテンツの追加や見直しである。デジタルに関するスキルや知識に関しては、技術進展や新たな活用が急速に進展する等、学習コンテンツの最新性（鮮度）が重要となる。そのため、学習コンテンツの最新性・鮮度を定期的にモニタリングし、学習コンテンツの追加・見直し・改善することが求められる。また、プラットフォームにより情報提供される学習コンテンツの内容や品質が継続的に改善されることも重要である。そのため学習コンテンツ受講状況や受講者の学習による効果のモニタリング、受講者による評価を学習コンテンツの改善にフィードバックする仕組も有効である。また、学習コンテンツの受講者数や受講者の評価等の情報をプラットフォームで表示することにより、学習コンテンツ間の競争を促すことで自律的な改善を図ることも一案である。

また、デジタル人材育成プラットフォームにおける学習カリキュラム間の連携も学習コンテンツの見直しの観点として重要である。特に、デジタル人材育成プラットフォームの 3 層では、2 層で DX 疑似的経験学習をした人材またはそれに相当する能力を持つ人材を対象とした実課題に対する現場研修プログラムが想定されており、2 層と 3 層との接続性・整合性が求められる。そのため、3 層の成果や学習内容を 2 層の教材に反映させることが求められる。

こうした改善を図る上では、実際にデジタル人材育成プラットフォームを活用した企業等からの評価をプラットフォームの改善にフィードバックする仕組を持つことも有効で

ある。

(5) デジタル人材育成プラットフォームの利用促進に賛同する企業・団体等の協力

上記の取組においては、デジタル人材育成に係るステークホルダとなる企業・団体が、デジタル人材育成プラットフォームの利用促進に賛同することが求められる。そのため賛同する企業・団体等を増やすとともに、企業・団体等の協力も得ながら、デジタル人材育成プラットフォームの改善に反映していくことが求められる。そのための仕組として企業等の人材育成関係者が参画するフォーラム（オンラインを含む）や学習コンテンツを提供する事業者との情報共有の場を形成すること望ましい。

(6) デジタル人材育成プラットフォームのエコシステム形成

デジタル人材育成プラットフォームが、最終的に自走化する上では、同プラットフォームを基盤としたデジタル人材育成のエコシステムを形成していくことが求められる。

以下には、DX 推進を進める企業、学習コンテンツ提供事業者、政府による取組の視点から見たデジタル人材育成プラットフォームのエコシステムを示す。

政府等は、デジタル人材に関するスキルや能力を示したスキル標準を整備し、学習コンテンツ提供事業者は、そのスキル標準を参考することで必要とする人材像に沿った教育を利用者に分かりやすい形で提供することが可能となり、学習コンテンツ提供事業者のビジネス機会の拡大が見込める。

企業等は、デジタル人材育成プラットフォームを活用して社員のデジタルスキル習得が促進されることにより、DX を効果的に推進できると期待できる。また、DX 推進を図る企業に対し、経済産業省が DX 認定や DX 銘柄への選定・表彰などのインセンティブ提供との連携を図ることで、企業等での取組を促すと期待できる。

また、デジタルバッジ等により信頼できる学習履歴が付与されれば、社員のデジタルスキル習得状況の把握に役立つ他、個人もデジタルスキルの習得状況を把握することでスキルアップの促進に繋がる。

こうした取組を進めることで、デジタル人材育成の課題認識の出発点である産業界全体の DX 推進に寄与し、デジタル人材育成プラットフォームが、デジタルスキルの習得と DX 推進という我が国のデジタル人材育成・確保に関するマクロ的な課題とミクロ的課題の解決に資する基盤として機能することが期待される。

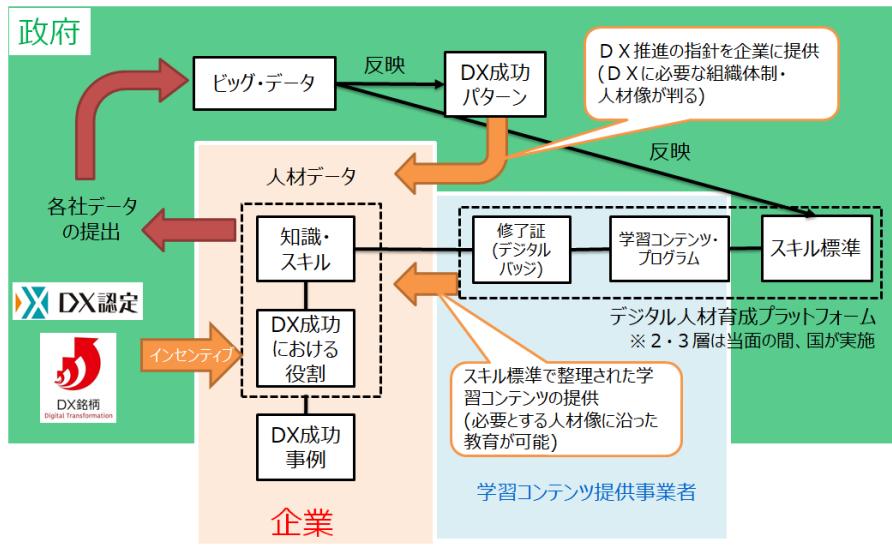


図 3-12 デジタル人材育成プラットフォームのエコシステムイメージ

(出典) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 第2回実践的な学びの場 WG」(2021)

第4章 情報処理技術者試験制度のあり方

1. 情報処理技術者試験制度の変遷と近年の動き

情報処理技術者試験制度は、我が国におけるIT産業の勃興期に当たる1969年（昭和44年）に発足した。以降、我が国のIT人材の育成を担う上で、経済産業省が実施する情報処理技術者試験制度は、約50年以上にわたり、きわめて大きな役割を果たしてきた。

約半世紀もの歴史を有する本制度は、現在、社員の能力・技術力向上や試験合格を目指と掲げることで社員のモチベーション向上を図ること等を目的に企業や教育機関等で幅広く活用されており、年間約50万人が応募する最大規模の国家試験となっている。また、発足時から現在までの累計応募者数は約2,057万人、合格者総数約284万人³⁸にも上っている。

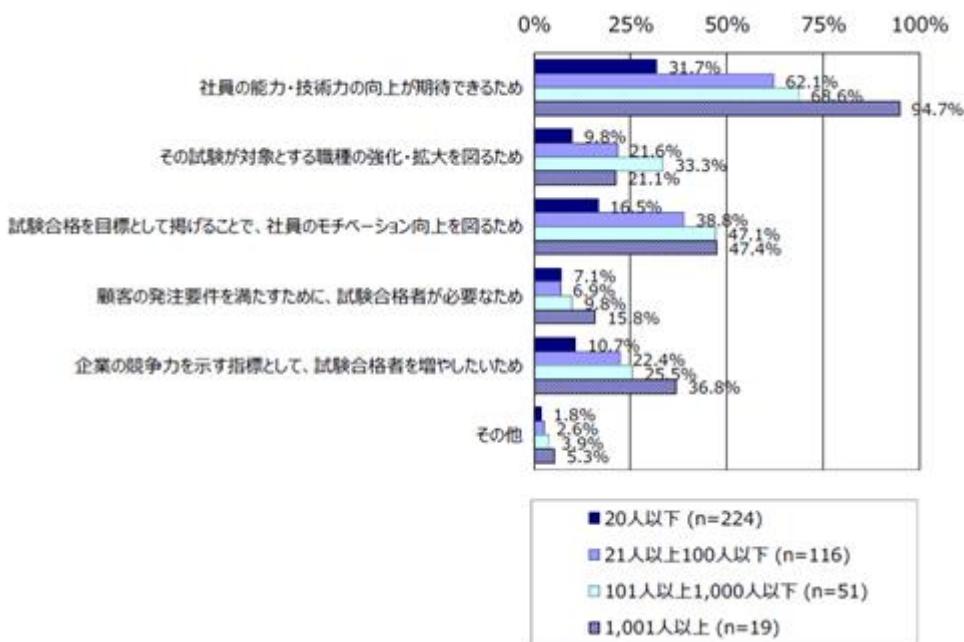


図 4-1 情報処理技術者試験の活用理由

出典：経済産業省「情報処理技術者試験等の活用に関する調査」（令和3年3月）

IT業務の増加・多様化やIT人材の拡大の流れに合わせて、試験区分も、次図のような発展を遂げてきた。今後、経済産業省の重要施策の一つであるこの情報処理技術者試験を、デジタル時代の流れに即した形でどのように改革するかという点も、デジタル時代に向け

³⁸ 「デジタル時代の人材政策に関する検討会」（第1回参考資料3）
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/pdf/001_s03_00.pdf

た重要な検討課題となっている。

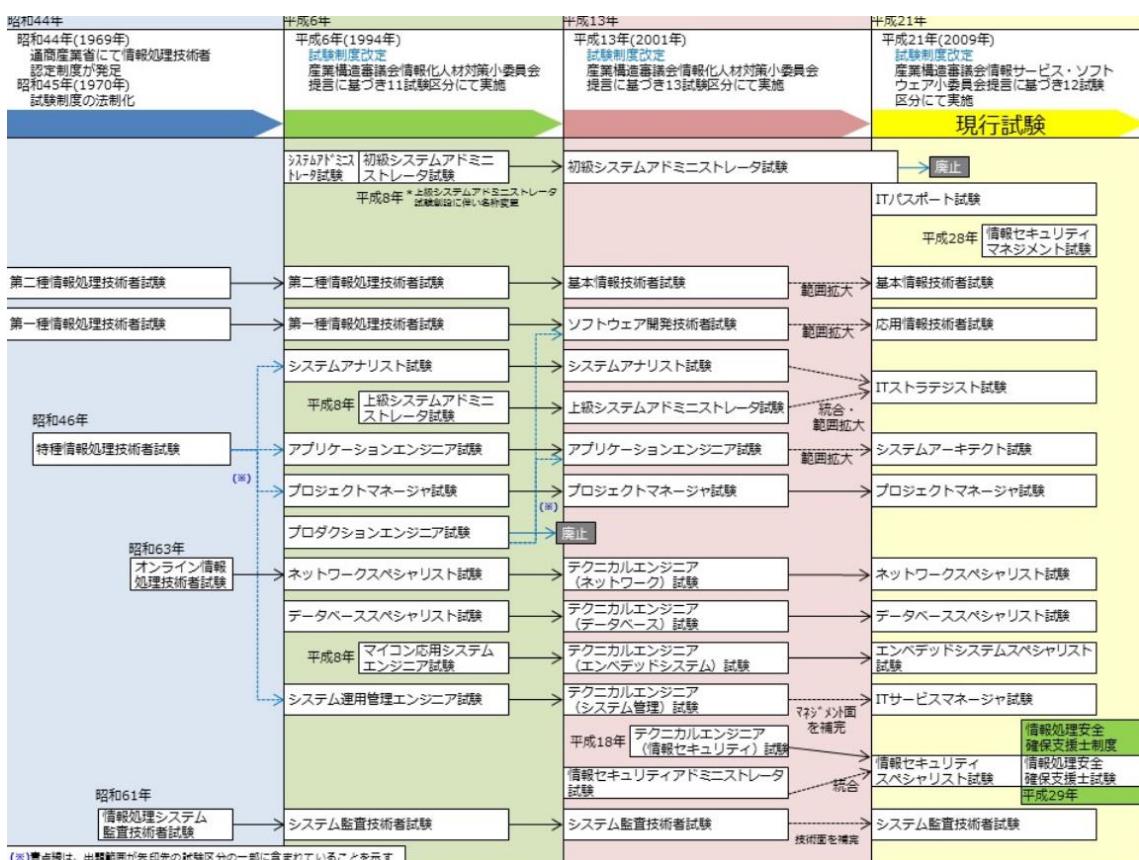


図 4-2 情報処理技術者試験制度の変遷（昭和 44 年～現在まで）

(出典) IPA 試験区分一覧 (https://www.jitec.ipa.go.jp/1_11seido/shiken_hensen.jpg)

また、2020年初頭から生じた新型コロナウィルス（COVID-19）の感染拡大に伴い、令和2年度の試験については、春期試験が中止されたほか、秋期試験の一部延期が決定された。また、秋期試験として、令和2年10月に実施予定となっていた情報処理技術者試験及び情報処理安全確保支援士試験については、新型コロナウィルス感染症の影響により試験会場を十分に確保できないことから、情報セキュリティマネジメント試験（SG）、基本情報技術者試験（FE）のみ、延期されることとなった。延期された情報セキュリティマネジメント試験及び基本情報技術者試験は、令和2年12月から令和3年3月の指定期間内に、現行制度の出題形式及び出題数を踏襲したまま、CBT（Computer Based Testing）方式で実施されている。これらの2区分の試験については、令和3年度以降も、このCBT方式での実施が継続されることが暫定的に決まっている。しかし、新型コロナウィルス感染症による影響が、当面続く可能性が否定できないため、新型コロナウィルス感染症対策を前提とする「新たな日常（ニューノーマル）」を踏まえた制度の在り方について、抜本的な検討を行い、今から2年後を目指して、新方式への移行を目指すことが発表されている。こうした

取組は、ニューノーマルへの対応という捉え方と同時に、情報処理技術者試験制度の利便性を高めることにつながり、デジタルの学びの機会の拡大にも寄与すると期待される。

「新たな日常」への対応とあわせて、デジタル社会の進展に伴う学校教育の変化や産業や技術環境に合わせた対応も求められている。政府の「統合イノベーション戦略 2020」においては、大学・高専の数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）の創設を踏まえ、モデルカリキュラムに合わせて IT パスポート試験の出題の見直しを実施することが示された。また、デジタルトランスフォーメーション（DX）の取組みの進展等に関する近年の技術動向や環境変化を踏まえて、IT パスポート試験の「出題範囲」及び「シラバス（知識・技能の細目）」が変更された。

本調査では、上記を背景とした、情報処理技術者試験制度のあり方を検討した。以下には、「デジタル時代に人材政策に関する検討会」の下に設置された試験 WG において検討された結果を示す。

2. 情報処理技術者試験制度改革に向けた方向性

デジタル社会の実現に関する社会のニーズや現状における試験制度の課題を踏まえると、DXに必要な人材の客観的なスキル測定尺度としての試験の見直し、より広範な世代、業種、職種で活用される試験であること、技術の進展に対応した受験方法の見直しによるサービスの向上等に向けた改革が求められている。これに対し、①「新たな日常」を踏まえた試験としてIBTやCBT等の試験の実施方式の見直し、②DX推進人材への対応に資するミドル・高度試験の人材像の検討や、高度試験区分のあり方等の検討が求められている。

以下には、主に、①に対する観点からの情報処理技術者試験制度のあり方に関する検討結果を示す。

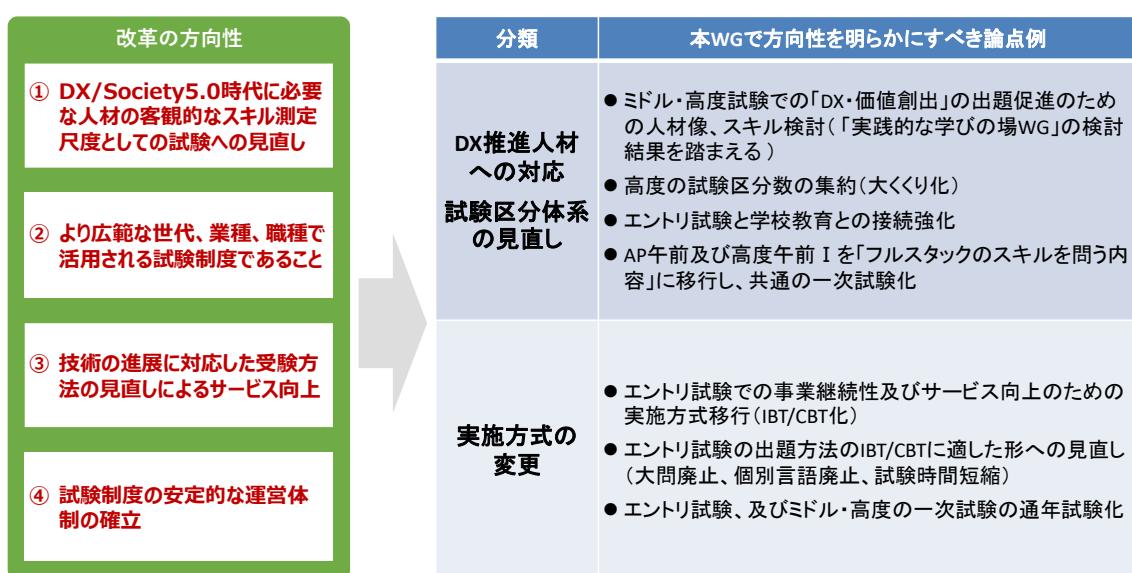


図 4-3 情報処理技術者試験制度改革に向けた論点例

(1) 「新たな日常」を踏まえた試験のあり方について

① 情報処理技術者試験のデジタル化の検討

新型コロナウィルス感染症の感染拡大防止を踏まえ、基本情報技術者試験、情報セキュリティマネジメント試験はCBT方式に移行した。CBT方式では、一定期間において、試験会場、試験日程を選択して受験することが可能となった一方、地方においては、試験会場が限られることから、アクセシビリティに課題を残している。試験が知識・技能の習得を目的とするならば、アクセシビリティの課題を解消し、より多くの受験者に受験機会の確保しやすい実施形態として、IBT(Internet based testing)(自宅受験)活用の有用性が考えられる。

IBT 活用に向けては、新たな制度を実施する場合、有識者から構成されるワーキンググループでは、下記に挙げた観点での検討に必要性が指摘された。

- ・ 1年前にはサンプル問題などを教材の出版社や学校等に示す必要がある。
- ・ 午前問題と午後問題は分けて考えるべき。午前問題の CBT (Computer Based Testing) ・ IBT (Internet Based Testing) 化は可能と思われるが、応用情報技術者試験の特色は午後問題にあり、そこに価値が認められている。午前問題については、一定の範囲の知識を習得できたかどうかを測ることができればよいのではないか。
- ・ IBT 化に当たっては、なりすまし受験への対策や監視機能としてどのような対策の検討が必要である。
- ・ CBT 化や IBT 化を考える際に、個人によって異なる問題が出題される IRT (Item Response Theory : 項目応答理論) の導入が大きなポイントとなる。IRT を導入しなければ自宅受験は難しい。
- ・ 問題の公開は、ある程度必要である。IRT を導入しても、問題の一定数を公開すれば、それが教材として活用される。本質的な学習を促すためにも、ある程度の問題は公開した方がよい。
- ・ 受験者のコスト負担（例：受験者によるカメラ機能の準備等）も考慮すべきである。

上記の指摘を受けて、情報処理技術者試験を運営する情報処理推進機構から、「新たな日常」を踏まえた試験のあり方の具体化に関し下記が提案された。

1) IBT/CBT 化の対象とする試験の選定

レベル 1 (IT パスポート試験) 及びレベル 2 (基本情報技術者試験 (FE)、情報セキュリティマネジメント試験 (SG)) の各試験区分は、出題形式が多肢選択式であり、特に小問 (四肢択一) は、試験問題の量産がしやすい点、機械採点である点から、通年試験化・IBT/CBT 化に向いている。他方、レベル 3 (応用情報技術者試験 (AP)) の午後試験は記述式で主にケーススタディによる理解・解釈を評価することが特色であり、直ちに IBT/CBT 化することは困難な形式となっている。そのため、早期実現に向けて、多肢選択式の試験区分 (IT パスポート試験、基本情報技術者試験 (FE)、情報セキュリティマネジメント試験 (SG)) を対象に、通年試験化・IBT/CBT 化の検討を進めていくべきではないか。

2) IBT と CBT の併用

IBT での受験には、「PC、Web カメラ、安定した通信環境、他者との接触がない空間（個室など）」が必要となる。

試験の応募者アンケート調査によれば、PC、Web カメラのどちらも保有しているのは約半数程度に留まった。加えて、安定した通信環境と個室の有無も考慮すると、要件を満たさない受験者が多いことが想定される。IBT での受験用の環境を自宅に用意できない者に対する公平性の観点からは、IBT と CBT の併用を目指すことが望ましいのではないか。

3) 試験時間の見直し

試験時間が長いと受験負担が大きく、CBT における試験申込（座席の確保）もしにくくなり、配信コストも高額になる。それらを解消するために、受験者に提供する試験時間について、CBT/IBT の特徴を踏まえた適正化を図る必要がある。

IT パスポート試験、SG、基本情報技術者試験（FE）の小問の解答所要時間を各システムで実測し、通過ライン以上の点数を得た受験者の状況を見ると、出題分野にもよるが、IT パスポート試験は「1 問当たり約 1 分」、基本情報技術者試験（FE）午前は「1 問当たり約 1.5 分」であった。現在の試験時間と照らしたとき、受験者による受験や試験会場の運営に無理が生じない範囲で、試験時間を短縮できるのではないか。

4) FE の全問必須化（プログラム言語の出題の扱い）

FE はこれまで、擬似言語（アルゴリズムを表現するための擬似的なプログラム言語）と併せて、個別プログラム言語による出題を実施してきた。現在は、「C、Java、Python、アセンブラー言語、表計算ソフト」の五つを扱っている。このとき、利用シーンが異なる五つの個別プログラム言語を必須解答にすることは難しい。その点に加えて、IT エンジニアを取り巻く環境変化に対する普遍性の向上、門戸拡大、さらには学校教育などとの連続性の確保といった、デジタル人材育成のすそ野拡大の観点から、プログラミング的思考力は擬似言語で中心的に問うこととし、個別プログラム言語の出題は取り止めることとしてはどうか。

5) 運営効率の改善

現在 CBT 方式で実施している情報セキュリティマネジメント試験（SG）、基本情報技術者試験（FE）において午前試験、午後試験の得点速報が即日判明する。このため、午前不通過者が午後試験を欠席するケースがあるが、その場合でも受験予約の明示的なキャンセルがない限り、CBT の空き座席を保持する形となっており、結果として CBT テストセンターの座席や IBT オンライン監督員の運営効率が低下している実態がある。

この改善案として、情報セキュリティマネジメント試験（SG）については午前試験と午後試験を統合することが考えられる。基本情報技術者試験（FE）は全体の試験時間が長く

(現在は午前試験、午後試験合わせて5時間)、及び一部免除制度がある点を踏まえると、多段階申込(多段階選抜)の方式が現実的ではないか。

② インターネット試験（IBT）実証の概要

上記の提案に基づく検討をもとに、平成3年度補正予算「地域デジタル人材育成・確保推進事業」において、デジタルスキル・レベルの可視化に向けた環境整備が実施されることとなった。同事業では、インターネット経由で情報処理技術者試験等を受験可能とするためインターネット試験（IBT）化に向けた実証及び初期整備が行われ、上記に関する検討事項等の検証が実施される。その実施方法に関して、有識者ワーキンググループにおいて次のような検討が行われた。

1) IBT/CBTに適した出題方法への見直し

試験問題に関しては、小問導入の有用性が指摘されると同時に選択肢の柔軟化の必要性が、擬似言語の採用に関しては、そのメリットと同時に有用性のエビデンスの確保、採用する際の問題の早期の公開の必要性がそれぞれ指摘された。

2) IBTにおける本人確認/不正対策

IBTにおいて試験中の不正監視の方式は「無監視」、「AI監視」、「有人監視」の3パターンがある。「無監視」については民間試験の事例が見られ、一定時間内に多数の試験問題を解かせる出題方法により不正を牽制していると考えられる。当試験において、「無監視」を採用しようとする場合には、試験方式や作問の在り方に大幅な変更が必要となることから直ちに採用することは困難と考えられる。「AI監視」は監視の効率化が期待される。一方、不正抑制効果はあるが実際の不正受験者発生時の対応にはリアルタイムの対応が困難であるなど、実施にあたっての技術的課題も多い。「有人監視」は不正受験者発生時にリアルタイムで対応することが可能だが、監視人員の量的な確保に伴う費用が課題となる。

試験は、人材育成のインセンティブとして企業での合格一時金の支給要件や教育機関での単位要件に活用されている等の面もあり、実施に際して可能な限りの不正対策が求められる。これらを踏まえると、現状ではオンライン監督員による「有人監視」の方式を検討することが望ましいと考えられるが、将来に向けては監視技術の動向等を把握しながら他の監視方式の可能性について検討していくことも必要である。AIについては現状においては不正監視よりも受験者の本人確認処理で活用する方が適しており、そのアプローチでの活用可能性を検討することも有用と見込まれる。

さらに CBT/IBT の導入を図る上では、試験の活用目的を踏まえると、なりすまし受験者への対策として、会場の手配や監視の仕組など、試験のオペレーションに関して十分な検討が必要であることが確認された。

3) 通年試験化に向けた IRT の導入

通年試験化や能力評価の安定化には「IRT（Item Response Theory、項目応答理論）採点」の導入が必要となるが、IRT 採点を導入するためには、試験内容を「小問のみ・全問必須」にすることが望ましい。試験内容を「小問のみ・全問必須」にしている IT パスポート試験では、IRT 採点及び通年試験を既に実現できている。他方、情報セキュリティマネジメント試験（SG）、基本情報技術者試験（FE）は試験内容が「大問あり・FE は問題選択あり」である面が、IRT 採点及び通年試験に適していない。そこで、大問は「少し大きめの小問」に置き換え、基本情報技術者試験（FE）の問題選択は全問必須化するなどの検討が必要となる。

4) 試験問題の公開に関する方針

試験は、試験実施後に公開した試験問題がラーニングマテリアルとして広く活用され人材育成への貢献も大きい。現在 CBT 方式で実施している情報セキュリティマネジメント試験（SG）、基本情報技術者試験（FE）では試験問題の公開が行えていない状況であるが、IT パスポート試験と同様、適切な試験実施に支障が生じない範囲の内容・周期で試験問題を公開することが望ましい。このとき、試験の公開については、試験問題の品質、試験問題数の蓄積数に応じた判断が求められることが指摘された。

以上の検討をもとに、国家試験として初の IBT 導入を目指すにあたって慎重を期す観点から、まず情報セキュリティマネジメント試験（SG）に導入してノウハウを蓄積し、運用実績を確認、評価した上で基本情報技術者試験（FE）に導入するという段階的な導入の可能性が示された。以上のような内容を踏まえ、引き続き、「新たな日常」を踏まえた試験の実現に向けて具体化に向けた検討が継続されている。

第5章 今後の取組への期待

本章では、前節までに示した検討を踏まえた今後の取組への期待を以下に示す。

(1) デジタル人材育成プラットフォームの早期構築・運用

企業等の生産性向上や競争力強化において DX 推進が求められる中、その担い手であるデジタル人材の育成・確保は喫緊の課題である。人材育成には一定の期間が必要となることも踏まえれば、デジタル人材育成の基盤を早期に構築することが求められる。

経済産業省では、平成 3 年度補正予算「地域デジタル人材育成・確保推進事業」において、地域の企業・産業の DX を加速させるために必要なデジタル人材を育成・確保するプラットフォームを速やかに構築するための取組が実施される。その中で、①基礎的なデジタルスキルを学べるオンライン教育ポータルサイトの整備、②DX ケーススタディの教材作成（企業データに基づく実践的な課題解決型学習プログラムのコンテンツ・教材作成）、③DX 現場研修の受入れを行う地域の体制整備（受入体制の立ち上げと課題解決型現場研修プログラムの研修現場候補の案件組成）等が取り組まれる予定であり、今回の検討も踏まえて、迅速にデジタル人材育成プラットフォームを構築し、運用を開始することが求められる。その構築にあたっては、デジタル人材育成プラットフォームの完成度は重要であるが、デジタル人材育成の取組を迅速に進める観点からは、プラットフォームの機能として実現できる部分から構築・リリースし、順次求められる機能を拡充していく、プラットフォームを運用する中で、継続的・臨機応変に改善を図っていくといった取組のアジャリティを優先する、アジャイル的なプロジェクト運営を実施することが望まれる。

(2) デジタルスキル標準の具体化、情報処理技術試験の活用促進

デジタル人材の育成・確保においては、「学び」と「見える化／評価」と「キャリアアップ(雇用機会)」がつながる仕組を実現する上では、デジタル人材に必要な能力・スキルやレベルを可視化することが重要である。また、デジタル人材育成を図る上で、育成のための研修や教育と求められる知識やスキルとの関係を明確化することが有用であることから、デジタル人材に関するスキル標準を具体的にすることが望まれる。

経済産業省では、「デジタルスキル標準検討会」において、全てのビジネスパーソンを対象としたデジタルリテラシーを示したスキル標準の検討が行われたところであり、デジタル人材育成プラットフォームの構築・リリースと合わせ、早期に公表していくことが望まれる。また、より高い専門性を持つ DX を推進するデジタル人材のスキル標準に関しても、DX の推進を担う人材タイプ別のスキルや能力標準を具体化していくことが求められる。スキル標準策定においても、完全な内容を提示するためには、相応の期間を要すると考えられる。そのため、デジタル人材育成プラットフォームと同様、一定の完成度を持ちつつ

も継続的な見直しや改善を前提とした上で、スキル標準をリリースすることが望まれる。

また、人材の客観的なスキル測定尺度として、情報処理技術者試験は「新たな日常」を踏まえた試験方式として IBT 方式による試験方式が検討された。今後、実証等を通じてその信頼性、利便性等が検証され、具現化されることで、情報処理技術者試験の活用が一層促進されると期待される。加えて、昨今の情報処理技術の技術的進化、デジタル社会経済の情報処理技術の依存度の深化を踏まえ、高度な情報処理技術者を対象としたミドル・高度試験の人材像や高度試験区分のあり方等を示す等、デジタル時代に則した情報処理技術者試験制度を具体化することで、その活用が促進されることが望まれる。

(3) デジタル人材育成プラットフォームの活用促進、官民の連携

デジタル人材育成プラットフォームが機能するためには、構築したプラットフォームがデジタルに関する学びを促進する基盤として積極的に活用されることが求められる。そのため、第3章で示したプラットフォームの活用促進策等を実施していくことが重要である。また、デジタル人材育成に関しては、民間による学習コンテンツ提供事業者での取組も既に存在することから、民間の学習コンテンツ提供事業者の取組を阻害することなく一層促進されるよう配慮する必要もある。このような観点からは、官側では、民間事業者による取組との連携や民間事業者のみでは取組が難しい事項等に取り組む等、官民がそれぞれの強みや特性を活かし相互に補完し、我が国におけるデジタル人材育成・確保が推進されることが期待される。

(4) デジタル人材育成プラットフォームの自走化/自律化

デジタル人材育成プラットフォームにおける実践的な学びの場に関しては、学習コンテンツや学習方法が確立しているとは言えないため、官による予算措置により早期に学習コンテンツの整備や学習方法の確立を図る。他方、実践的な学びが広く促進される上では、そうした成果を民間に普及させていくことが需要である。そのため、デジタル人材育成プラットフォームでの実践的学びの場の提供を自走化/自律化するため検討を行うことが求められる。自走化/自律化に向けては、実践的な学びの場の提供に要する費用負担の考え方や事業性、継続的な実施体制等が検討事項の例になると考えられる。また、継続性を考慮するとその検討において企業のみならず大学等の教育機関等による提供の可能性について検討することも考えられる。

(5) 実践的な能力を習得・発揮できる場の創出

企業ではデジタル人材の育成・確保が課題となっている一方で、デジタル人材が能力を発揮・実践できる環境が十分でないため実践的な能力を向上することが難しいという指摘がある。こうした課題に対し、デジタル人材育成プラットフォームでは、こうした課題に対処するため実践を疑似した学びの PBL 形式での提供（2 層）、企業や地域の課題解決プ

プロジェクトへの参加機会の提供（3層）が予定されている。しかしながら、こうした学びを通じて実践的な能力を獲得した場合でも育成されたデジタル人材が実際に活躍できる場や環境がなければ、デジタル人材育成の取組は、育成がゴールとなり、最終的な人材育成の目的である企業のDX推進というアウトカムに結び付かないことも懸念される。そのため、企業等においては、デジタル人材の育成とDXの取組を並行して実施することで能力発揮の場を創出していくことが求められる。

（6）「学び」・「評価」と「キャリア・雇用機会」をつなぐ仕組みの形成

個人の視点から見れば、学びを通じて能力の習得が、個人のキャリア形成や雇用機会の増大等に結びつくことが、学びの直接的なインセンティブになる。そのため、学びとキャリア・雇用機会をつなぐ仕組を形成（学びのエコシステム）すること求められる。

キャリア形成や雇用機会を増大するためには、個人が持つデジタルに関する能力を可視化し、企業等がその能力を適正に評価する必要がある。また、企業へのヒアリング³⁹から、企業側のデジタル人材ニーズが高まる一方で、求めるデジタル人材に対して必要とする能力や採用要件を具体化できていないという指摘があり、(2)で示したデジタルスキル標準が、デジタルに関する能力の見える化と評価を行うための基盤として、学びの促進と併せキャリア形成や雇用機会の増大を図る基盤の一つとして機能すると期待される。

また、我が国では、職務が限定されない職種としての一括採用、所謂「メンバーシップ型」による雇用が主流であったが、我が国においても職務（ジョブ）を限定して、その職務に関する高いスキルや能力を持った人材を雇用する「ジョブ型」の雇用形態への移行を進める動きが見られる⁴⁰。特に、ハイレベルのデジタル人材の採用に関しては、「メンバーシップ型」による雇用形態では処遇面での制約が採用の障壁となることから、「ジョブ型」雇用の部分的な導入等、ハイレベルなデジタル人材の確保に則した柔軟な雇用形態を検討していくことが求められる。

（7）全ビジネスパーソンを対象としたデジタルに関する能力向上の促進

企業活動の変革が求められるDXの推進においては、専門性の高いデジタル人材の育成と実践の場の形成のみならず、組織全体の人材のデジタルリテラシーを高め、デジタルの受容性を組織全体で形成することが求められる。そのため、構築するデジタル人材育成プラットフォームが、専門的能力を持つデジタル人材にとどまらず、デジタルを活用する全ビジネスパーソンのデジタルに関する能力向上のための基盤でもあることを示し、我が国全体のデジタルリテラシー向上が促進されることが期待される。

³⁹ 経済産業省「第2回 デジタル時代の人材政策に関する検討会」（2021）

⁴⁰ 一般社団法人日本経済団体連合会「2021年度入社対象新卒採用活動に関するアンケート結果」によれば、大手企業の約4分の1がジョブ型採用を実施あるいは検討している。

(8) デジタルに適応する組織文化の形成

デジタルに適合しない組織文化は、デジタル人材の活躍を阻害することが懸念される。伝統的な企業においては、デジタルに適合する組織文化の改革は、DX の最大の課題であるとの指摘もある。特に、DX に求められる組織文化には、スピード、アジリティ、オープン、イノベーション等の要素⁴¹が挙げられ、これらの要素を組織やその組織の人材が行動を実践していく上では、個人と経営、すなわち組織全体の意識改革が求められる。(6)で述べた全ビジネスパーソンを対象としたデジタルに関する能力向上も、こうした意識改革を進める方策の一つである。

特に、組織の意思決定者として組織文化形成に影響を与える経営者が、デジタル活用に対する高い意識とリテラシーを持つことが重要であるため、経営者向けのデジタルリテラシー習得や意識改革に資する機会を増やすことが重要である。

(9) 経営・マネジメント層のリスクリングの促進

企業等の DX 推進において経営の役割が果たす役割が大きいことから、上記の経営向けのデジタルリテラシー習得機会の拡大に加え、経営・マネジメント層向けのデジタル活用や DX 戦略策定や推進に関する専門的な能力やスキル習得機会を拡大することが望まれる。例えば、海外では MIT (マサチューセッツ工科大学) スローン経営大学院がデジタル戦略等に関する多数のオンラインコース (6 週間程度) 等を提供している他、様々な大学によりデジタル戦略に関する教育⁴²が提供されている。また、我が国でもデジタル戦略に関する専門教育を提供する大学院や教育機関が増加している。デジタル人材育成プラットフォームにより経営・マネジメント向け学習コンテンツの情報を提供し、経営・マネジメント層向けリスクリング促進を図ることが望まれる。

(10) グローバルレベルの高度デジタル人材の育成

今回のデジタル人材育成・確保の検討においては、どちらかと言えば、これまで育成の取組が出来てこなかった事業会社等においてデジタル活用により DX を推進するためのデジタル人材の育成に焦点を当てた人材育成方策の検討が行われた。こうした取組は、我が国のデジタル技術の活用や DX を進める上で効果的な政策になると期待できる。

他方、デジタル技術の急速な進展やデジタルサービスのグローバル化の中で、高度なデジタル技術自体が企業の競争力の源泉となり、優秀なデジタル人材のグローバルな獲得競争が激しくなっている。そのため、より高度なデジタル人材の育成・確保も課題となっている。例えば、EUにおいては、市民や企業などのデジタル技能や対応力を高めるための施策の指針とした「Digital Compass 2030」⁴³を発表し、市民のデジタルリテラシー向上と合わ

⁴¹ 別冊 1.節文献調査(6)デジタル人材の活躍に求められる組織文化を参照されたい。

⁴² 米国の多くの MBA (Master of Business Administration) コースにおいてデジタル戦略に関する教育が提供されており、オンラインで学べる学習コンテンツも提供されている。

⁴³ 欧州における Digital Compass 2030 の概要については、別冊 1.4(1 節)参照

せ ICT 専門家を 780 万人から 2,000 万人に増やすことを目標として掲げた。我が国におけるデジタル関連産業の国際競争力を強化する上では、グローバルレベルの高度なデジタル人材を増やしていく必要があり、大学・大学院や研究機関におけるデジタル技術に関する教育研究や IT 企業等におけるハイレベルなデジタル人材育成を一層強化していくことが求められる。

以上は、今後のデジタル人材育成に関し期待される取組例であるが、まずは、予定されるデジタル人材育成プラットフォームを早期に構築・運用し、我が国におけるデジタル人材育成に着手することが重要である。その上で、求められる改善や見直しを継続的に実施することで、我が国全体の DX とそれを担うデジタル人材の育成がより一層進展することが期待される。

DX の推進は、デジタル時代を勝ち抜くために、我が国が今後取り組むべき最も重要な課題の一つであるが、各社各様の現状を未来志向で変革する DX には、標準的な手法や汎用的な手法が存在せず、多くの企業は、これまでに経験のない新たな技術を用いて、これまでに経験のない新たなビジネス変革とイノベーションに取り組まなければならない状況に置かれている。

このような暗中模索の取組の成否を握るのは、その取組を主導する人材であり、そこで活躍する人材の能力や知見と、その柔軟な活用こそが、取組の成否を握る。さらに社会で活動する全ての人材がデジタルの活用に対する受容性を高めることが求められる。さらに、社会やビジネスにおいて未来の予想が難しい VUCA (Volatility、Uncertainty、Complexity、Ambiguity) の時代においては、学び/リスキリングによる変化への対応が企業や組織、個人の持続性 (Sustainability) にとって不可欠な取組となる。

このような意味で、デジタル人材の育成は、我が国の未来を築くための取組であり、我が国デジタル時代の基礎となる取組であると言える。こうしたデジタル人材育成の重要性を踏まえて、今後も官民による各種取組が幅広く展開され、デジタル人材の育成と、その結果としての DX の促進が、さらに進展することが強く期待される。

第6章 デジタル時代の人材政策に関する検討会

新たな時代に即したデジタル人材政策の方向性について検討を行うために、「デジタル時代の人材政策に関する検討会」を開催し、デジタル人材市場の課題と人材確保の在り方に加えて、実践的な学びのあり方、人材評価のあり方や方式等についての検討を行った。また、検討会では、具体的な検討を行うため「デジタル時代の人材政策に関する検討会」の下に「実践的学びの場 WG」、「試験 WG」を設け検討を行った。本検討会は、昨年度から継続開催されているが、本報告書では、本年度開催分の概要と討議記録を記した。

1. 開催概要

1.1 デジタル時代の人材政策に関する検討会

(1) 目的

本調査では、我が国の DX の推進に向けた人材の重要性のほか、デジタル時代に即した人材政策の方向性についての検討を行うことを目的として、「デジタル時代の人材政策に関する検討会」を開催した。

(2) 構成員

本検討会の構成員は、以下のとおりであった⁴⁴。

<座長>

三谷 慶一郎 株式会社 NTT データ経営研究所 執行役員
エグゼクティブコンサルタント

<委員> ※ 敬称略・五十音順

有馬 三郎	株式会社セゾン情報システムズ 執行役員 テクノベーションセンター長 兼 HULFT プラットフォーム開発部長
石川 拓夫	日立建機株式会社 人財本部 主席主管
石原 直子	株式会社リクルート リクルートワークス研究所 人事研究センター長 主幹研究員
草野 隆史	株式会社ブレインパッド 代表取締役社長
島田 裕次	東洋大学 総合情報学部総合情報学科 教授
田中 邦裕	さくらインターネット株式会社 代表取締役社長

⁴⁴ 構成員の所属・役職は、令和 2022 年 3 月時点のもの。

広木 大地 株式会社レクター 取締役

<第4回（今年度第1回）ゲストスピーカー>

村上 臣 リンクトイン・ジャパン株式会社 カントリーマネージャー

<第5回（今年度第2回）ゲスト>

石戸奈々子 デジタルスキル標準検討会 座長
一般社団法人 超教育協会 理事長、慶應義塾大学教授

<オブザーバ>

デジタル庁（内閣官房 情報通信技術（IT）総合戦略室 第4回まで）
厚生労働省 人材開発統括官付 人材開発総務担当参事官室
文部科学省 高等教育局 専門教育課
経済産業省 商務情報政策局 情報経済課
経済産業省 商務情報政策局 サイバーセキュリティ課
経済産業省 商務情報政策局 商務・サービスグループ サービス政策課
経済産業省 経済産業政策局 地域経済産業グループ 地域企業高度化推進課
経済産業省 経済産業政策局 産業人材課
経済産業省 産業技術環境局 技術振興・大学連携推進課
経済産業省 産業技術環境局 大学連携推進室
独立行政法人情報処理推進機構（IPA）

<事務局>

経済産業省 商務情報政策局 情報技術利用促進課
みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 経営・ITコンサルティング部

(3) 開催記録

本検討会は、以下のとおり開催された。

表 6-1 「デジタル時代の人材政策に関する検討会」：開催記録

開催回	日時等	議題
第4回 (今年度 第1回)	令和3年6月1日(火) 13:00～15:00 (オンライン会議：Teams)	<ul style="list-style-type: none">● 今年度の本検討会について● リンクトイン・ジャパン株式会社プレゼンテーション● 広木委員プレゼンテーション● 全体討議
第5回 (今年度 第2回)	令和4年3月14日(月) 16:00～18:00 (オンライン会議：Teams)	<ul style="list-style-type: none">● 今年度WG等における検討結果報告<ul style="list-style-type: none">- 実践的な学びの場ワーキンググループ- デジタルスキル標準検討会- 試験ワーキンググループ● 全体討議

1.2 実践的学びの場 WG

(1) 目的

本調査では、デジタル時代に即した人材政策のうち、きわめて重要な課題となっている「実践的な学びの場」を中心とするデジタル人材育成のための基盤（プラットフォーム）の実現に向けた具体的な構想を検討することを目的として、「デジタル時代の人材政策に関する検討会 実践的学びの場ワーキンググループ（WG）」を開催した。

(2) 構成員

本WGの構成員は、以下のとおりであった⁴⁵。

<主査>

石原 直子 株式会社リクルート リクルートワークス研究所
人事研究センター長 主幹研究員

<委員> ※ 敬称略・五十音順

小川 尚子 一般社団法人日本経済団体連合会 産業技術本部 副本部長
齊藤 秀 株式会社 SIGNATE 代表取締役社長 CEO / CDO
白坂 成功 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 教授
三谷 慶一郎 株式会社 NTTデータ経営研究所
執行役員 エグゼクティブコンサルタント
(※ デジタル時代の人材政策に関する検討会 座長)
山川 進 桑名三重信用金庫 理事長特別顧問

<第1回 ゲストスピーカー>

折茂 美保 ボストン コンサルティング グループ
マネージング・ディレクター＆パートナー
森 修一 デロイト トーマツ コンサルティング
パブリックセクター リーダー 執行役員

<第2回 ゲストスピーカー>

藤井 雅徳 株式会社ベネッセコーポレーション
大学・社会人事業セクター セクター長
飯田 智紀 株式会社ベネッセコーポレーション 大学・社会人事業開発部 部長
大宮 千絵 株式会社ベネッセコーポレーション 大学・社会人事業開発部 課長

⁴⁵ 構成員の所属・役職は、令和4年3月時点のもの。

<オブザーバ>

日本商工会議所
一般社団法人新経済連盟（新経連）
一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）
一般社団法人情報サービス産業協会（JISA）
一般社団法人情報システム・ユーザー協会（JUAS）
一般社団法人日本IT団体連盟
一般社団法人ソフトウェア協会（SAJ）
全国地域情報産業団体連合会（ANIA）
特定非営利活動法人ITコーディネータ協会（ITCA）
デロイトトーマツコンサルティング合同会社
株式会社ボストンコンサルティンググループ
独立行政法人情報処理推進機構（IPA）
文部科学省 高等教育局 専門教育課
厚生労働省 人材開発統括官付 人材開発総務担当参事官室
デジタル庁（内閣官房 情報通信技術（IT）総合戦略室 第1回）
経済産業省 商務情報政策局 情報経済課
経済産業省 商務情報政策局 サイバーセキュリティ課
経済産業省 商務情報政策局 商務・サービスグループ サービス政策課
経済産業省 経済産業政策局 地域経済産業グループ 地域企業高度化推進課
経済産業省 経済産業政策局 産業人材課
経済産業省 産業技術環境局 技術振興・大学連携推進課
経済産業省 産業技術環境局 大学連携推進室

<事務局>

経済産業省 商務情報政策局 情報技術利用促進課
みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 経営・ITコンサルティング部

(3) 開催記録

本 WG は、以下のとおり開催された。

表 6-2 実践的学びの場 WG：開催記録

開催回	日時等	議題
第1回	令和3年8月19日（木） 13:00～15:00 (オンライン会議：Teams)	<ul style="list-style-type: none">実践的な学びの場 WGについてデジタル人材育成プラットフォームの構想についてデロイト トーマツコンサルティング様 プрезентーションボストン コンサルティング グループ様 プрезентーション
第2回	令和3年12月16日（木） 10:00～12:00 (オンライン会議：Teams)	<ul style="list-style-type: none">デジタル人材育成プラットフォームの検討についてベネッセ株式会社様 プрезентーション全体討議
第3回	令和4年1月25日（火） 15:00～17:00 (オンライン会議：Teams)	<ul style="list-style-type: none">デジタル人材育成プラットフォームの検討について全体討議

1.3 試験ワーキンググループ

(1) 目的

本調査では、デジタル時代に即した人材政策のうち、きわめて重要な課題となっている情報処理技術者試験の改革の方向性についての検討を行うことを目的として、「デジタル時代の人材政策に関する検討会 試験ワーキンググループ（WG）」を開催した。

(2) 構成員

本WGの構成員は、以下のとおりであった⁴⁶。

<主査>

島田 裕次 東洋大学 総合情報学部総合情報学科 教授

<委員> ※ 敬称略・五十音順

伊藤 一成	青山学院大学 社会情報学部 教授
佐藤 和彦	特定非営利活動法人日本キャリア・カウンセリング研究会 副会長
廣瀬 守克	技術士（総合技術監理部門、情報工学部門、経営工学部門）
松尾 正浩	株式会社三菱総合研究所 デジタル・イノベーション本部 サイバーセキュリティ戦略グループ

<オブザーバ>

独立行政法人情報処理推進機構（IPA） IT人材育成センター 国家資格・試験部

<事務局>

経済産業省 商務情報政策局 情報技術利用促進課
みずほリサーチ＆テクノロジーズ株式会社 経営・ITコンサルティング部

⁴⁶ 構成員の所属・役職は、令和4年3月時点のもの。

(3) 開催記録

本 WG は、以下のとおり開催された。

表 6-3 「試験 WG」：開催記録

開催回	日時等	議題
第 2 回 (今年度第 1 回)	令和 3 年 11 月 4 日 (木) 15:00～17:00 (オンライン会議 : Teams)	<ul style="list-style-type: none">「新たな日常」を踏まえた試験の在り方について試験の実施方式について試験制度改革に向けて
第 3 回 (今年度第 2 回)	令和 4 年 2 月 21 日 (月) 17:00～19:00 (オンライン会議 : Teams)	<ul style="list-style-type: none">前回振り返りと第 3 回 WG の論点今後の情報処理技術者試験のあり方全体討議

2. 討議概要

各回における討議概要は、以下のとおりであった。

2.1 デジタル時代の人材政策に関する検討会

(1) 第4回（本年度第1回）

① リンクトイン・ジャパン様プレゼンテーション及び質疑応答

【プレゼンテーション概要】

- LinkedIn では、利用者のデータを用いて、個人向けと法人向けのサービスを展開している。個人向けにはキャリアアップのための機能を提供しており、法人向けには、人事業務をサポートする機能やマーケティングの機能を提供している。その他に、研修コンテンツを無償で提供するサービスもある。
- 以前から、外資系企業では LinkedIn を用いた求人やダイレクトソーシングが一般的となっていたが、近年は、働き方改革やコロナ禍の影響により、キャリアのオーナーシップが個人に移る傾向が強まり、国内全体で個人の LinkedIn 利用者が増加している。
- 最近、当社が開始した「Skills based Hiring」プログラムは、職種に必要なスキルをグローバルで標準化した上で、テスト等を通じて人材のスキルを把握し、経歴や学歴ではなく、スキルベースで採用を行う取組である。現在、米国でパイロットプログラムを実施しており、GAP 社や Microsoft 社などのグローバル企業も参加している。

【質疑応答抜粋】

- 人材流動は、コロナ禍によって変化しているか。
→ コロナ禍によって影響を受けた業界を中心に、転職希望者が増加している。しかし、転職希望者の規模に比べて、実際に転職に成功した人材はそれほど多くないため、企業と人材の間でミスマッチが起こっている可能性がある。また、通勤時間等に勉強してキャリアアップを図ろうとする個人が増加する傾向が見られ、コロナ禍前と比較して当社が提供する研修コンテンツの視聴時間が約 3 倍になっている。
- スキルベースの採用の取組が進んでいるとのことだが、ジョブディスクリプションのようにジョブが明確に定義されているのか。それとも、人材に必要なスキルや知識が定義されているのか。
→ ジョブディスクリプションとして、その仕事に必要なスキルとコミュニケーション能力等のコンピテンシーがあわせて示されているケースが多い。
→ なお、採用の考え方は、日本とそれ以外の国では大きく異なる。日本では、正社員となるチャンスが新卒採用に偏っており、人材に役割を当てはめようとする傾

向がある。一方、ジョブ型雇用の場合は、先にポストがあり、個々のポストにジョブディスクリプションが存在する。採用計画として予めポストと採用する人数を決定した上で、その人数に合わせて社内外から人材を採用・確保する。事業終了や撤退・見直しなどで業務が終わるとチームごと解散し、雇用契約が終了することもある。

- 米国では、関連する学位や職歴がない状態で未経験の仕事に就くことは難しいとされてきたが、その実態は変わりつつあるのか。
 - 米国では現在でも、大学院などで専門教育を受けないと、転職時の職種転換は困難であるのが実態である。当社の「Skills based Hiring」の取組は、コロナ禍で失業した人材に対して、デジタル分野のスキルを習得してもらい、再就職を支援するという失業対策の一環でもある。また、ダイバーシティ推進のために、選考過程でのマイノリティへのバイアスを排除し、スキルのみで評価する機運が近年高まりつつあり、特にその意識の高い企業が試験的に本プログラムに取り組んでいる。

② 株式会社レクター様プレゼンテーション及び質疑応答

【プレゼンテーション概要】

- DX を実現するためには、Digital Transformation（企業のデジタル変革）だけではなく、開発者が高速に仮説検証に取り組めるような文化・組織・システムを整えるという観点での Developer eXperience（開発者体験）の獲得も不可欠である。
- 現在、働き方改革の機運が高まっているが、今後は、企業の人的資源がコンピューティング資源に置き換わり、ヒトの仕事は効率的な業務運営からビジネスの仮説検証へと変化する。将来的にはすべてのホワイトカラーはコンピューターに仕事をさせる「開発者」となり、その際に開発者体験の文化資本は強力な武器となる。
- 開発者の文化資本が蓄積しやすい企業とは、リソース効率（緻密に計画された正しい手段であるか）よりもフロー効率（最も早く検証できる手段か）を重視する企業である。そのような企業では、迅速に仮説検証を行い、素早く失敗に気づく文化が存在するため、環境の大きな変化にも迅速に適応することが可能となる。
- これが、DX を通じて企業が目指すべき姿であり、それを実現するためには、高いスキルを持った人材を獲得するだけではなく、自社を変革し、優秀な人材が集まるような文化資本の蓄積に取り組むことが重要である。

【質疑応答抜粋】

- 人材を育成する制度だけではなく、組織の能力や文化が必要であるのは間違いないと感じた。
- DX を推進する際は、ある種のマインドセットが必要であり、これは人材の流動性の

高い会社のほうが醸成されやすい。そのため、ジョブ型雇用や人材の流動性が重視されることが多いが、実際には文化資本を整えることができれば、ジョブ型雇用等は副次的な問題であると言える。

- 政策的な観点からは、どのような取組が有効であると考えられるか。
→ 管理職のマインドを変化させるリスクリソースが政策的に重要なのではないか。

③ 全体討議

【経営者の意識の重要性について】

- 本検討会では、ミクロ的課題を優先的に議論することになっているが、企業の文化資本を変革する上では、マクロ的課題に含まれる経営者の意識が非常に重要なのではないか。
→ 経営者の意識は非常に重要であるが、そこにすべての原因を求めるより、それ以上の議論が進まなくなってしまう。そのため、経営者の意識が変化し、現在以上に DX が進んだ際にあるべき環境やスキルの見える化などの要素について、議論をいただけたとよい。(事務局)
- 組織の文化資本の問題は、最終的にはやはり経営者の問題である。経営者の意識が変わらないまま DX を実現することは不可能である。本検討会では、デジタル人材の重要性とあわせて、経営者の意識の重要性についても発信していくべきではないか。

【組織の文化資本の重要性について】

- 先日、社員が PC 購入の際にハイスペックな機種も含めて自由に選べることの是非について、社内の総務部から指摘があった。管理が煩雑になるため、社員のわがままを認めず、機種を管理すべきというのが総務部側の意見だったが、PC の性能は、優秀なエンジニアにとっては非常に重要な要素であり、人材の定着率にも影響することを説明して合意を得た。日本企業の多くは、同様の問題を抱えているが、そのような企業には、優秀なエンジニアは定着しないと思われる。
- 上記の問題は、社長や管理職が、コストの削減と付加価値の創出のどちらに重点を置いているのかという意識の問題であると言える。現在、日本では、付加価値の創出よりもコスト削減を重視する管理職が多い。従業員が楽しく働ける環境を提供する職場と従業員に対してコストの削減を要求する職場では、企业文化が全く異なるため、やはり経営陣や管理職は、文化資本の議論に欠かせない要素である。
- 1990 年代以降の不況期は、コスト削減が成功体験につながることが多く、現在の中間管理職や経営層には、そのような経験を積んできた人材が多い。過剰なコスト削減が組織の適応力の低下を招き、そこから離反した優秀な人材が適応力の高い企業

に集まるため、企業間の階層化はますます広がっている。

- 文化資本に関しては、過去にも、コーポレートアイデンティティー (CI) という考え方で注目されたことがある。DX を「デジタル (D)」と「トランسفォーメーション (X)」に分けて考えると、「D」が技術であり、「X」が文化に関係しているが、技術を活用するだけでなく文化を変革することも重要であると改めて感じた。
- 本検討会を通じて、デジタル人材の育成と同時に企業文化の変革が必要であるという点を発信する必要がある。

【人材の能力やスキルの見える化の重要性について】

- 社会全体として、人材の能力やスキルを見える化し、信頼できる情報として市場で活用できるようにすることも重要である。
- 見える化された能力やスキルを通じて転職が可能な環境が成立するためには、流動化した労働市場が前提となる。
- パラレルキャリアを認めることも有効である。兼業や副業を通して、個人は他の市場でも成功することができ、企業は優秀な人材の離職を防ぐことができる。日本の労働市場では、意欲的な人材から転職してしまうことが課題であるため、兼業や副業など転職以外の方法で流動化を促すことも効果的である。
- 日本企業では、これまで同じ部署に人材が固定されてきたが、デジタル人材は社内のあらゆる部署で必要とされるため、社内異動させることによって、メンバーシップ型の延長線上としての人材の流動性を高めることも可能である。
- 資格試験について、資格や認定を一度取ってしまえば、その後スキルが陳腐化しても厚遇され続けるという環境は、組織を停滞させる可能性がある。そのため、そのような環境とならないような工夫が必要である。
- 能力やスキルの見える化を進めるに当たり、そのフレームワークについても見える化する必要がある。誰もが使える共通言語がやはり重要である。

(2) 第5回（本年度第2回）

① 今年度WG等における検討結果についてのご報告

事務局より、本検討会の下に設置された、実践的な学びの場ワーキンググループ、デジタルスキル標準検討会、試験ワーキンググループの検討結果についての報告が行われた。

【実践的な学びの場WG】

- 全3回のWGでは、デジタル人材の育成を目的とする人材育成プラットフォームの第1層から第3層に関する幅広い論点について、活発な議論が行われた。
- 人材育成プラットフォームについては、国による予算措置の終了後、どのように自走化していくのかということが、今後の課題になると考えられる。
- Ed Techのような教育分野の技術の進展に伴って、ブロックチェーン等を活用した学習履歴やスキル習得に関するデータの活用は、将来に向けてますます重要な課題になると考えられる。これらのデータの活用等についても、今後検討が期待される。

【デジタルスキル標準検討会】

- 全てのビジネスパーソンが取得すべきDXリテラシー標準の策定という難易度の高い検討に取り組み、短期間で意義ある成果を取りまとめることができたと感じている。
- スキル標準を検討する際は、DXのDのみならず、暗黙知としてのXの部分に配慮し、単に学ぶだけではなく、DXに向けた行動につながるリテラシーを重視してきた。
- 公表した成果物に対しては、様々な意見が寄せられると考えられる。しかし、取組を前進させるためには、まずは叩き台を示すことが重要である。今後、世の中の意見を取り入れながら更新していく仕組みをどのように構築していくかという点についても、引き続き検討していきたい。
- 個人や企業への普及の方策や学ぶモチベーションを高める認定の仕組み等についても、今後引き続き検討していくべき課題であると考えている。

【デジタルスキル標準検討会】

- 難しい議題を短期間で検討しなければならない状況の中、公表することに意義があるという問題意識の下で積極的な議論が行われ、意義あるスキル標準がまとめられた。
- スキル標準が活用されるためには、人材の意欲を高めるものである必要があるため、表現の仕方等については非常に配慮した。
- DXリテラシー標準が公表された際には、皆様にもぜひご活用いただきたい。

【試験ワーキンググループ】

- 試験 WG では、一部の試験区分について、CBT 化又は IBT 化を実現させることを目指し、出題形式も含めて具体的な検討が行われた。試験の IBT 化は、国家試験としての新しい試みであるため、不正の防止策なども含めて様々な検討を行う必要がある。
- 本 WG における取組は、情報処理技術者試験の DX である。今後も着実に検討を進め、他の国家試験の DX の模範となるような取組を目指したい。
- 試験の IBT 化が実現されることにより、受験者の地理的あるいは時間的な制約が解消され、受験機会の拡大につながっていくことを期待している。

② 全体討議

【活動報告に関する質疑応答】

- 人材育成プラットフォームに掲載される教育コンテンツは、全て無償なのか。それとも、各企業が提供する有償のコンテンツも掲載されるのか。
 - 無償のコンテンツに加えて、企業が提供する有償のコンテンツも掲載する予定である。(事務局)
 - 企業等からの教育コンテンツの募集や選定、掲載等に当たっては、公平性が重要である。企業等に対して、公平に呼びかけ等を行っていただきたい。
- デジタルバッジの活用についても、検討して欲しい。
 - 今後、検討を行っていきたい。(事務局)

【今年度の検討会を踏まえた総括】

～ 人材育成プラットフォームについて ～

- 試行錯誤の中で、経済産業省のデジタル人材育成施策がここまで進められてきたことについては、非常に意義があると感じている。
- 民間において十分に手が回らない部分について、経済産業省として率先して取り組んでいただいたことは、非常にありがたく感じている。今後は、この取組を常にアップデートし続けていくということが非常に重要になるのではないか。
- 今後の取組の実施の際は「誰が参加するのか」という点が課題になると考えられる。各企業の DX の中核である中間層の人材が多忙であることが課題となっている企業が多い中で、中間層の人材の意欲を向上させ、参加を促進すること重要である。
- 本施策を契機として単にソフトウェアを開発できる人材ではなく、お客様と自社のビジネスをデジタルでつなぐことができる人材を育成していくことが重要である。
- ユーザー企業の人材にとっては、どのように IT やデジタルを自身の技術として獲得

し、課題解決に活用していくかということが課題である。国として支援策を打ち出すことは、ユーザー企業にとっても大きなモチベーションにつながる。

- 今後は、専門家同士の意見交換の場や、同じ悩みを持つユーザー企業などが集まる場をどのように設けていくのかという点が非常に重要になる。地域の経営者は、DXをどこから進めてよいか分からず悩んでいることが多いため、産官学金と連携しながら、ITベンダーのユーザー会のように意見交換ができる場を実現できるとよい。

～ デジタルスキル標準について ～

- デジタルスキル標準が策定され、プラットフォーム上の各教育コンテンツに紐付くことにより、企業内教育だけでなく、産学連携も含めた広範囲な成果が期待できる。
- 公表すれば必ず批判を受けるというリスクがある中で、経済産業省自らが範を示し、リスクを負う覚悟で変革していくこと自体は非常に意義があると感じている。
- 成果物に対しては様々な意見があると予想されるが、気づきを与えることを重視し、まだデジタルの重要性を認識していない人材にその重要性を知ってもらうための広報活動が非常に重要である。また、取組を今後改善し続けることも重要である。
- 人材育成プラットフォームやデジタルスキル標準については、今後も様々な改良をアジャイルに取り入れ、絶えずアップデートしていく姿勢が重要である。
- デジタルスキル標準検討会の報告の中で、コンプライアンスやモラルについて言及されていたが、デジタル社会では、技術者の倫理も非常に重要になるとを考えている。
- 今年度の取組の対象となった人材育成プラットフォームやデジタルスキル標準、情報処理技術者試験について、最終的に一般の国民に活用してもらうためには、「給与が上がる」「良い転職先を見つけられる」などのインセンティブが必要となる。
- そのためには、広報に加えて、スキルアップが実際に人材の給料に反映されるような状況を整えていかなければならないのではないか。その上で、今回は検討対象外だったが、信頼性の高い資格として大学の学位なども考えられる。

2.2 実践的学びの場ワーキンググループ

(1) 第1回

① プレゼンテーション及び質疑応答

【デロイトトーマツコンサルティング様 プレゼンテーション概要】

- 当社では、地域の企業や産業の DX を推進する組織を作り、人財育成プラットフォームを含む、地域のデジタルプラットフォームの構築に貢献する取組を行っている。当社が構想する人財育成プラットフォームでは、デジタル人財像を定義した上で、効率的な人財育成と最適配置のために、人財と教育機会とのマッチングを行う。
- 企業に必要とされるデジタル人財像として、デジタル関連職種を定義するとともに、それぞれの職種について、DX 推進における役割、求められるスキル、スキルを習得するためのカリキュラム等を定義することが必要であると考えている。
- 今後、政府の施策として、人財の育成や流動化のためのルール整備のほか、プラットフォーム上の教育コンテンツの認定、政府の推奨方針に沿ったサービスを提供する事業者に対する積極的な支援等が求められるのではないか。

【質疑応答抜粋】

- プラットフォーム上でのデジタル人材の定義について、定義自体は重要であるが、人材像やスキルをあまり詳細に定義してしまうと、その後、求められるスキルが変化した際に陳腐化してしまうというリスクもある。

【ボストンコンサルティンググループ様 プレゼンテーション概要】

- 当社が受託している経済産業省の AI Quest 事業では、教材を作成するとともに、PBL を通じて育成した AI 人材と中小企業が協働し、実際の中小企業の課題解決に取り組む「協働プログラム」を実施している。
- AI Quest を通して、①拡大生産可能な学びの場を実現するためには、教師がいなくても受講生同士の学び合いを促進する仕組が重要であることや、②企業側が AI 活用の可能性と難しさを正しく理解した上で AI 活用に必要な環境整備に取り組むための啓蒙及び支援が不可欠であること、などの示唆が得られた。
- 当社はシンガポールにおいて、シンガポール政府と共同で、COVID-19 によって失業した人材を対象とする「RISE (ライズ)」という実践的なデジタル再教育プログラムを実施している。RISE を実施した経験から、市場ニーズから今後求められるスキルを具体化することやプログラム設計・運営における産業界との密接な連携が、今後のデジタル人材育成プラットフォーム構築においても重要になると考えている。

【質疑応答抜粋】

- AI Quest や RISE の参加者のレベルはどのくらいか。

→ AI Quest では、Python を理解していることを前提としている。RISE では、参加者の要件を詳細に定義していないが、概ね大卒程度。ただし、「デジタルトランスフォーメーション・チェンジマネジメント」コースについては、卒業後、組織内でリーダーとして DX を推進することを想定しているため、4～5 年の業務経験を想定している。

② 全体討議

【我が国の DX 及びそれを担う人材について】

- ・ デジタル人材育成においては、DX を主導するハイスキル人材のみならず、中間層や低スキル層、若手も含めた幅広い層に対するリスキリングが必要となる。
- ・ 国内企業の DX の推進にあたり、人材育成は非常に重要な課題となっている。しかし、育成が必要な人材は、初等中等教育の段階から社会人のリスキリングまで非常に幅広く、その焦点があまり定まらないことも課題であると感じている。
- ・ 先日の自民党による提言では、アーキテクト人材が年間 100 名必要であるとされているが、この提言が想定するアーキテクトは、新産業を創造するような社会的なアーキテクトである。企業内においてもアーキテクトは必要とされるが、その場合の規模は 100 名よりもかなり大きいと考えられる。
- ・ 地域企業でも DX は大きな課題となっているが、地方ではデジタル人材が少なく、企業からも人材が不足しているという声や、どのようにデジタル化すればよいのか分からぬという声がよく聞かれる。

【プラットフォームの目的について】

- ・ 教育コンテンツを集めてプラットフォームを作ること自体が目的にならないように、「何を解決するためのプラットフォームなのか」という目的を意識する必要がある。
- ・ プラットフォームを構築するだけではなく、そこで学んだ人材が実際に問題解決能力を身に付け、企業の課題を解決できるようになることが重要である。
- ・ 今回のプラットフォーム構想や論点は整理されているが、目的がやや明確ではないように思われる。そもそも誰のための人材育成なのか、企業内の人材なのか。また、企業とは中小企業なのか、地域企業なのか、やや目的が混在している印象を受ける。
- ・ デジタル分野は変化が早いため、多数のステークホルダと調整しながら慎重にプラットフォームの要件を固めていると、求める要件自体が変わってしまって陳腐化してしまう可能性がある。どのようなプラットフォームであれば、実際に広く活用してもらえるのかという点については、しっかりと議論する必要がある。
- ・ 近年、デジタル分野の教育を提供するスタートアップ企業も増えているため、そのような企業も含めて、様々な企業が活躍できるようなプラットフォームが実現できるとよい。

【プラットフォームの第3層について】

- ・ 今回のプラットフォーム構想の中では、第3層の実現が最も難しい。特に実践的でありかつ学習効果の高い教育コンテンツを準備することは非常に難しいと思われる。
- ・ 実際に企業の課題に取り組む際は、課題解決という成果をどの程度重視するかによって教育内容も変わってしまう。企業側が、取組の成果として課題の解決を求めるに、課題の難易度が高くなってしまうほか、サポートに必要な人材の規模も変わってくる。今回のプラットフォームにおける目的やコンセプトを明確にしておく必要がある。
- ・ 今回のプラットフォーム構想の第3層に当たる実践的な教育を実施する際は、教える側の人材が足りないという点が課題となる。特にOJTにおいては、受講者をサポートできる人材が必要となるが、そのような人材を十分に確保することは非常に難しい。
- ・ 今回のプラットフォームの第3層のような構想の実現は、現実的には非常に難しい面が多い。過去にも企業でのインターンシップに関して類似の取組が行われたことがあるが、参加者と企業とのマッチングが非常に難しいほか、受け入れる企業側の負担が大きく、取組を長期間継続することが困難であったという経緯がある。
- ・ 今回のプラットフォーム構想の第3層においては、参加者を獲得するだけでは取組が成立しないため、参加者とそれを受け入れる企業のマッチング機能のほか、マッチングを担うコーディネータの存在が非常に重要になると考えられる。
- ・ より早くなった、より便利になったなど、結果が“比較級”で表される成果は評価しやすいが、新しいものを生み出すという成果を評価することは難しい。特にプラットフォームの第3層の取組については、何を目指すのかという目標を明確にしておかないと評価も難しいと感じている。

【プラットフォームの位置づけについて】

- ・ 今回のプラットフォームは、雇用の流動（キャリアチェンジやキャリアアップ）のためのプラットフォームとして位置付けるのか。この点をどの程度重視するかによって、プラットフォームの内容や機能が異なる可能性がある。特に日本の大企業は優秀な人材を手放さない傾向があるため、このプラットフォームの目的は、企業にとっての参加のインセンティブにも関わると思われる。
- ・ 日本の大企業では、中途採用が増えるなどの変化は起きているものの、依然として企業の内部の人材を活かす傾向が強く、急速に人材の流動化が進んでいるという状況ではない。そのため、人材流動を目的とするのか、内部人材の研修も目的に含めるのか、十分に検討する必要がある。
- ・ 人材流動など、プラットフォームの出口を固定してしまうのはリスクが高いのでは

ないか。本来、そのようにプラットフォームが活用できれば理想的ではあるものの、社会の変化にはまだ時間がかかると思われる。

【プラットフォームの自走化について】

- ・ 今回のプラットフォーム構想に類似する取組は過去に行われたこともあるが、利益を出しながら自立的に継続することは非常に難しく、長期間続いている取組はほとんどないのが実態である。
- ・ 今回のプラットフォーム構想も意義ある取組であると感じるが、すぐに終わってしまっては意義が薄れてしまうため、自立的に継続できる仕組を確立することが重要である。
- ・ 今回のプラットフォーム構想については、全体像は良く描かれているものの、その実効性をどのように担保するのかを具体的に検討する必要がある。

(2) 第2回

① プレゼンテーション及び質疑応答

【ベネッセでのプログラム事例のご紹介（株式会社ベネッセコーポレーション）】

- 国内最大規模のオンライン学習プラットフォーム Udemy のサービス等をはじめとする同社の各種取組についてのプレゼンテーションが行われた。

【質疑応答抜粋】

- Udemy のコンテンツのレベルはどのように設定しているのか。
→ コンテンツのレベルは、講師自身が設定するが、受講者が感じるレベル設定と異なる場合もあるため、受講者のフィードバックも踏まえて調整を行っている。
- Udemy では、コンテンツの鮮度管理や最適化は、どのように行っているのか。
→ 受講者がコンテンツを評価するソーシャルレビューの機能があるため、内容が古いと評価が下がる可能性が高い。さらに、受講者の質問や指摘が多い内容に関して講師がコンテンツを追加するなど、受講者との対話により鮮度が維持されている。
- 実践性の高いプロジェクトマネージャーやデザイン思考の講座では、修了時の評価をどのように行っているか。
→ Udemy の機能上、受講証明は修了時に付与される。小テストで知識習得度を測ることもあるが、習得した技能の確認については、各組織で別途実施している。
- Udemy のマネジメント関連の講座の受講者は、能力が高まった実感を得ているか。
→ 受講者からは、マネジメントの全体像を把握できるほか、講師が基本概念を事例とともに説明するため、具体的なアプローチを学ぶことができたという声が寄せられている。マネジメント関連の講座は、事例の収集が課題であると感じている。
- Udemy の今後の課題は何か。
→ 受講者には電子図書館のような存在である反面、自分に合うコンテンツが見つからないと悩む受講者もあり、そのような受講者に対する支援が課題となっている。また、どのように学習者を増加させ、学習を習慣化させるのかについても課題を感じており、国民全体の学ぶ文化・空気感の醸成が重要であると考えている。

② 全体討議

【プラットフォームの利用を促進する仕組みについて】

- 第1層の利用を促進する仕組みについて、経済産業省では、学習者のインセンティブやマインドセットを醸成するための施策案をどのように考えているか。

- 1つは、企業に対する DX 推進を促す施策の拡大である。現在、上場企業を対象とした DX 認定や DX 銘柄の取組を実施しているが、これらの取組を中小企業にも対象範囲を拡大することを検討中である。また、今後、DX 認定の要件の 1つとして人材育成や人材投資の可視化に関する内容も取り入れることも検討している。これにより、企業内人材のリスキルを促進していきたい。(事務局)
 - 受講に対する公的支援のあり方については、教育の品質管理や支援対象の考え方も含めて、今後厚生労働省等の関係省庁とともに議論していきたいと考えている。(事務局)
 - DX を推進する上で求められる職種やスキルについて、分かりやすく示すことも重要であると考えている。(事務局)
- 学習者は、「難しそう」と感じると学習に消極的になるため、「出来そう」と感じてもらうことが重要である。まずは過度に高い成果を求めず、学習の場への参加することで十分としてもよい。可能な限り多くの人々を受け入れることが大前提であり、シンガポールの事例ように、多数の人々を巻き込むマーケティングが重要である。
 - 学んだことが役に立つという実感がないと、結局、学習を継続することはできないほか、学習者が集まったとしても役に立たないと思われると、その評判はすぐに広まってしまう。マーケティングも重要であるが、プラットフォームでの学習を通じて何らかの結果が出るという本質的な点が最も重要である。
 - DX に必要なスキルの一領域として挙げられるディープラーニングやデータサイエンスは技術的な手段であり、課題解決や価値創造そのものとは異なる。技術に詳しいデジタル人材と変革を担うトランスフォーム人材は分けて考える必要がある。
 - プラットフォームの利用を促進するためには、トランスフォーム人材を育成するためのコンテンツの厚みを増すことが重要である。DX を推進するための仕組みづくりに関するコンテンツとして、DX 認定を受けた企業や DX 銘柄企業の成功パターンを参考としたコンテンツを作成し、第 2 層や第 3 層で活用するなど、このプラットフォーム独自のコンテンツを提供してはどうか。
 - 企業にとっては、学んだ内容が役に立っているかどうかが見えにくいことが大きな課題であるため、認定の実施やバッジの提供は有効である。特に若い層は資格に関心を持っていることが多いため、例えば資格取得の受講料を期間限定で集中的に支援することなども効果的ではないか。
 - DX について、自分には関係ないと考える人材もいるため、第 2 層や第 3 層で実際に体感して理解してもらう場所を用意することが、多くの人の関心を呼ぶことにつながると考えられる。
 - 年間どれくらいの人数が第 2 層で学ぶ想定なのか。
 - 第 2 層は 1,800 名規模を予定している。(事務局)

- 実証的な取組であるため人数を制限しているが、第2層は仮想基盤であるため、インターネット上でさらに規模を拡大することは可能ではないか。

【プラットフォームを改善する仕組みについて】

- ・ コンテンツの内容については、普遍的な内容も必要である一方、発展の早い技術などもあるため、Udemy のレーティングのような鮮度を保つための機能が必須である。そのような機能が実現されれば、プラットフォームへのデータの蓄積や AI の実装等により、その機能をさらに改善していくことも可能となる。
- ・ コンテンツを載せるだけでなく、各種データの分析も重要である。例えば、学術論文の世界的データベースとして知られる Scopus では、どの部分がどの程度参照されていかをリアルタイムで管理している。本プラットフォームでも、何が利用されているかを把握することにより、さらなる活用につなげられるのではないか。
- ・ 企業の成功事例からパターンを抽出する作業は誰が担うのか。業種・業態により DX 推進のノウハウが全く異なるため、第2層や第3層のパターンを分析して教育コンテンツに反映する仕組みや人員が必要である。

【プラットフォームの自走化について】

- ・ 多くの学習者は、自ら課題を発見したり解決したりといった経験が少ないため、まずは大きな影響力を持つ事例を体感した上で、その後、より個別の事例に合わせてデザインするという考え方もあるのではないか。
- ・ 第2層の自走化は非常に難しいという印象である。第2層のコンテンツで何を目指すのか、この部分の最適化を誰が担うのかについても、今後検討が必要ではないか。
- ・ 第2層は、自動化が難しい。特に第2層では、自ら課題を発見することが重視されているが、その評価の自動化は難しいと考えられる。全体の中で今回の範囲がどの程度であり、どこまで自走化させるのか、どのように外部と連携するのかなど、整理が必要である。

(3) 第3回

① デジタル人材育成プラットフォームの検討について

事務局より、デジタル人材育成プラットフォームについて、説明が行われた。

② 全体討議

【プラットフォーム全体について】

- ・ プラットフォームの中核となるのはポータルサイトであるが、DXを推進するために必要な人材像やスキルの習得に対応する教育コンテンツを第1層～第3層の各層で提供することが、ポータルサイトの機能である。各層の入口はポータルサイト上に集約する。また、産業界からのフィードバックを反映させる仕組みも含めて、取組全体をプラットフォームと表現している。（事務局）
- ・ プラットフォームの利用を促進するために、広報・PR施策が非常に重要である。また、学習者のインセンティブやマインドセットを醸成するための施策も重要である。

【スキル標準について】

- ・ DXを推進するために必要な人材像やスキルを「スキル標準」として定義する。スキル標準は、デジタル領域のスキルを共通言語化するためのものと位置付けている。スキル標準の産業界における有用性は、今後しっかりと確認したい。（事務局）
- ・ スキル標準が定義されることで、DXに必要な人材やスキルの全体像を俯瞰することが可能になる。教育コンテンツを提供する事業者にとって、自社のコンテンツがどのように位置づけられるのかという指標として活用できる。精緻なものでなくても、まずは全体像を示すことに意義がある。

【デジタルバッジについて】

- ・ 受講者が習得したスキルの証明としてではなく、講座の修了に対してデジタルバッジを発行した方がよいのではないか。本人だけでなく所属企業側もバッジの獲得が受講のインセンティブとなるため、受講修了後すぐに発行することが重要ではないか。
- ・ 変革を担うような人材がスキルを習得したかどうかの判断は非常に難しいため、第2層や第3層では、受講を修了した段階でバッジを付与してもよいのではないか。
- ・ 第1層におけるスキルや能力の証明と、第3層の修了証明の意味は異なる。第3層は過去の業務実績を含む内容であることを考慮に入れてデジタルバッジの活用方法を検討すべきではないか。
- ・ デジタルバッジを発行する場合は、ポータルサイト自体が発行するのではなく、各教育コンテンツ提供事業者が発行することを想定している。デジタルバッジは非常

に重要であると考えているが、具体的にどのように活用するのかについては、今後さらに検討を行いたい。(事務局)

【ポータルサイト上での個人情報の取り扱いについて】

- ・ ポータルサイト上で個人情報を管理することは、現段階では想定していない。(事務局)
- ・ ポータルサイト上で受講者のIDを管理し、各受講者の学習履歴が保存できると便利なのではないか。
- ・ 学習効果を向上させるなどの明確な目的があれば、ポータルサイト上で個人情報を取得することに問題はないのではないか。

【プラットフォームの第1層について】

- ・ これからデジタル分野を学習したいと考えている初級者は、第1層でどの講座を受講すべきか、よく分からないのではないか。
- ・ 学習者がどこから取り組むべきか迷わないように、ある程度のラーニングパスの指針は、国が示しても良いのではないか。
- ・ 現在、第1層として想定されている仕組みでは、国として必要な人材が確保できたかどうかという点が検証できないのではないか。どのような人材に対してどのような教育を受けさせたいかという目標も含めて、もう少し国が踏み込んで提示しても良いのではないか。

【プラットフォームの第2層・第3層について】

- ・ 第3層では、受講者を全国各地の中小企業に受け入れていただくことを想定している。そのために、全国の中小企業が抱える課題を整理し、受入企業をコーディネートする地域機関に対する支援を行いたい。また、ポータルサイト上では、地域の中小企業の現場で学びたい人材を募集してマッチングを行いたい。(事務局)
- ・ 第3層のプログラムは、誰がどのように作成するのか。
 - 実課題は企業から提供していただく。現場で学びたい人材と人材を受け入れたい中小企業のコーディネートは受託事業者が行うことを想定している。(事務局)
- ・ 第3層に参加する全国の中小企業は、自社が抱える課題をどのようにポータルサイトに登録するのか。
 - 中小企業の課題をポータルサイト上に掲載することは想定していない。学びたい人材がエントリーした後、受入企業の一覧から自身の関心のある企業を選択してもらい、マッチングすることを想定している。(事務局)
 - その想定では、人材育成だけが目的であり、中小企業の課題解決は主な目的とされていないという印象を受ける。

- 成功を前提とした無料のコンサルティングではなく、あくまで人材育成が目的であることを企業側にも理解してもらうことが重要である。
- あくまで目的は人材育成であることを明確にしていきたい。受入企業の期待値のコントロールなどについては、コーディネータの役割が重要となる。第3層の取組を通じて中小企業側でも得られる成果はあるため、人材と企業の双方のニーズを満たせるのではないかと考えている。(事務局)
- 第2層・第3層の受託事業者1社がコンテンツの作成と案件組成した事業をコントロールし、実施するという想定なのか。
 - 受託事業者が全てを作り上げるのではなく、企業と人材をマッチングするコーディネータやサポートの存在も必要であると考えている。(事務局)
- 第2層・第3層については、初期段階は事業者も少なく、国の関与も必要であると理解しているが、第2層・第3層についても、民間事業者が増えて自走化が可能になった段階でポータル化し、コーディネーションも含めて事業者に任せるべきではないか。

【教える側の人材の育成について】

- 第3層のコーディネータのほか、第2層でもキュレーターやサポートなどの教える側の人材育成を同時並行で行う必要がある。
 - 教育を行う側や受託事業者側にもノウハウが必要である。取組を通じて横展開できるような知見を蓄積し、普及していきたい。(事務局)
- 修了者のコミュニティを形成することも重要である。実践的な学習においては、モチベーションの維持が難しいことがあるため、悩みを仲間や経験者に相談できるコミュニティを効果的に活用する必要がある。そのためには、コミュニティを適切にサポートできる人材の役割が重要となる。

2.3 試験ワーキンググループ

(1) 第2回（本年度第1回）

① 「新たな日常」を踏まえた試験の在り方について

第1回ワーキンググループで示された検討課題をもとに、「新たな日常」を踏まえた試験の在り方及び実施方式について、以下の課題と対応について議論が行われ、IBT（Internet Based Testing）/CBT（Computer Based Testing）の具体化を進めることについて了解された。

- IBT/CBT 化の対象
- 通年試験化、IRT（項目応答理論）の導入
- プログラム言語の出題の扱い
- 試験時間の見直し
- 試験実施における運営効率の改善方法
- 試験問題の公開の在り方について 等

② 試験制度改革に向けて

情報処理試験を取り巻く環境の変化、及びデジタル人材育成に関する課題認識に基づく試験制度改革に関する議論が行われ、更なる課題の整理を進めていくことについて了解された。

以上の議論を次回の「デジタル時代の人材政策に関する検討会」にて報告するとともに、試験制度改革について引き続き具体化に向けた検討を行うこととなった。

(2) 第3回（本年度第2回）

① 「新たな日常」を踏まえた試験の実現に向けて

第2回ワーキンググループで示された検討課題をもとに、「新たな日常」を踏まえた試験の実現に向けて、以下の検討項目の説明が行われ、IBT（Internet Based Testing）/CBT（Computer Based Testing）の具体化に伴う変更点と対応方針、スケジュールに関して了解された。

- 人材像・出題範囲・出題数・試験時間などの変更案
- IBT／CBTにおける、配信の仕組み・必要な機能の実現案 等

② 情報処理技術者試験のIBT化等について

情報処理技術者試験を取り巻く環境の変化、及びデジタル人材育成に関する課題認識に基づき、試験のIBT化に伴う変更点や対応方針、スケジュールに関する議論が行われ、実現に向けて検討を進めていくことについて了解された。

以上の議論を次回の「デジタル時代の人材政策に関する検討会」にて報告するとともに、試験制度改革について引き続き具体化に向けた検討を行うこととなった。

経済産業省委託事業

令和3年度A.I人材連携による中小企業課題解決促進事業

(企業と連携するデジタル人材に関する調査)

別冊

2022年3月

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

「令和3年度A I人材連携による中小企業課題解決促進事業（企業と連携するデジタル人材に関する調査）」は、経済産業省の委託事業として、みずほリサーチ＆テクノロジーズ株式会社が実施したものです。上記事業の一環として作成された本報告書（別冊）を引用・転載する際は、出典を明記していただきますようお願い致します。

目 次

1.	文献調査	2
1.1	調査概要	2
1.2	デジタル人材等、人材育成基盤整備の動向	3
1.3	デジタルバッジの動向	11
1.4	海外におけるデジタル人材政策動向	20
1.5	デジタル人材の能力・スキルに関するフレームワーク	27
1.6	海外における初等中等教育における情報教育	51
1.7	デジタル人材の活躍に求められる組織文化	58
2.	有識者、関係企業・団体ヒアリング	64
2.1	調査概要	64
2.2	デジタル技術・人材に関するヒアリング結果	66
3.	企業のリスクリキングや人材投資に関する検討	73

1. 文献調査

1.1 調査概要

デジタル人材や IT 人材に関する課題は、広範囲にわたるが、本調査では、これらの幅広いテーマのうち、重要度が高いと考えられる以下のテーマについての文献調査を実施した。

- ① デジタル人材の育成・確保の動向
- ② デジタル人材等、人材育成基盤整備の動向
- ③ デジタルバッジの動向
- ④ 海外におけるデジタル人材政策動向
- ⑤ デジタル人材の能力・スキルに関するフレームワーク
- ⑥ 海外における初等中等教育における情報教育
- ⑦ デジタル人材の活躍に求められる組織文化

次節には、上の②～⑦のテーマについての調査結果を示す。なお、①に関しては、報告書第 2 章 2 節に調査結果を記載したため、第 7 章の参考資料では割愛している。

1.2 デジタル人材等、人材育成基盤整備の動向

デジタル人材に求められるスキルは、例えば AI やデータサイエンス等の新たな領域に関わるものも多い。そのため、デジタル人材の育成を効率的に進めるためには、必要とされる能力やスキルをまずは見える化し、「何を学べばよいか」を明らかにすることが重要である。特に、体系的かつ本格的な教育等を実施しようとする場合、学ぶべきスキルが体系化されていることが理想的であると言える。また、そうした学びと仕事、あるいは労働市場で求められる人材需要との結びつきを示すことは、学びのインセンティブや人材流動の促進に繋がると期待される。このような観点から、デジタル人材を含む人材育成を促進する上で、求められる能力やスキルの見える化やスキル習得を促すための基盤整備に取り組む動きが見られる。以下には、国内外で進められている人材育成基盤整備の事例を示す。

(1) 海外動向

① 米国 O*NET

デジタルという領域に限らず、能力やスキルの見える化を公的機関が積極的に進めた例として、米国 O*NET が広く知られている。

「職業情報ネットワーク（O*NET：Occupational Information Network）」は、1999 年に米国労働省雇用訓練局により一般公開された総合職業情報データベースである。以下には、その画面例を示す。

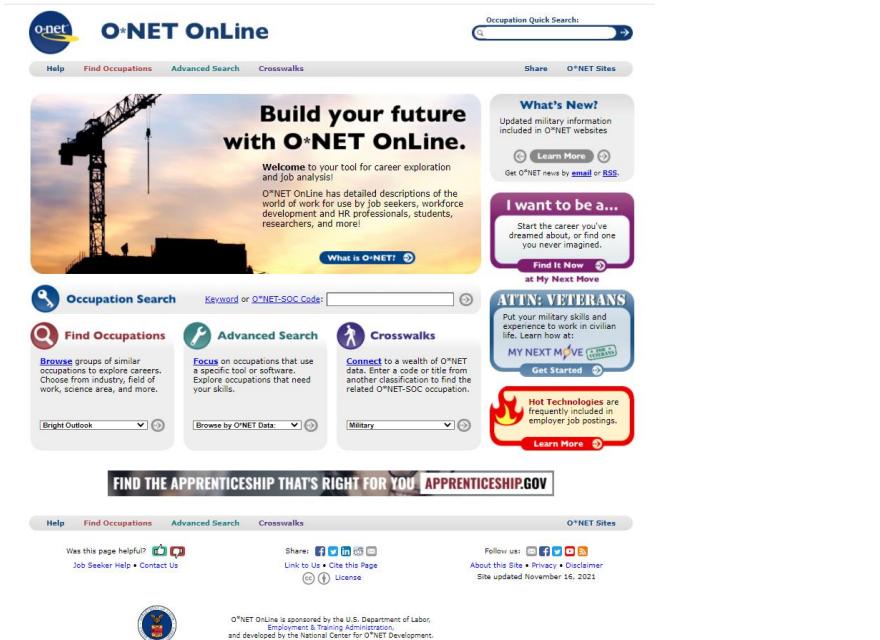


図 1-1 O*NET Online

(出典) O*NET (<https://www.onetonline.org/>)

JETRO/IPA New York、「保有スキル等の見える化手段と活用状況（アメリカ、カナダ、ドイツ）」（2020 年 11 月）

「O*NET Online」では、約 1,000 職種に関する詳細情報（仕事内容、賃金水準、学習機

会、雇用の将来予測）や、求職者自身の特性診断、経験や教育訓練の必要度に応じた適職提案サービスを提供している。

O*NET の職種の詳細な属性情報は、O*NET コンテンツモデルを基盤としてデータベース化され、米国ではこのデータベースが非営利機関などによる職探しツールの開発や人材関連の研究者による研究・分析に活用されている。

O*NET database Content Model

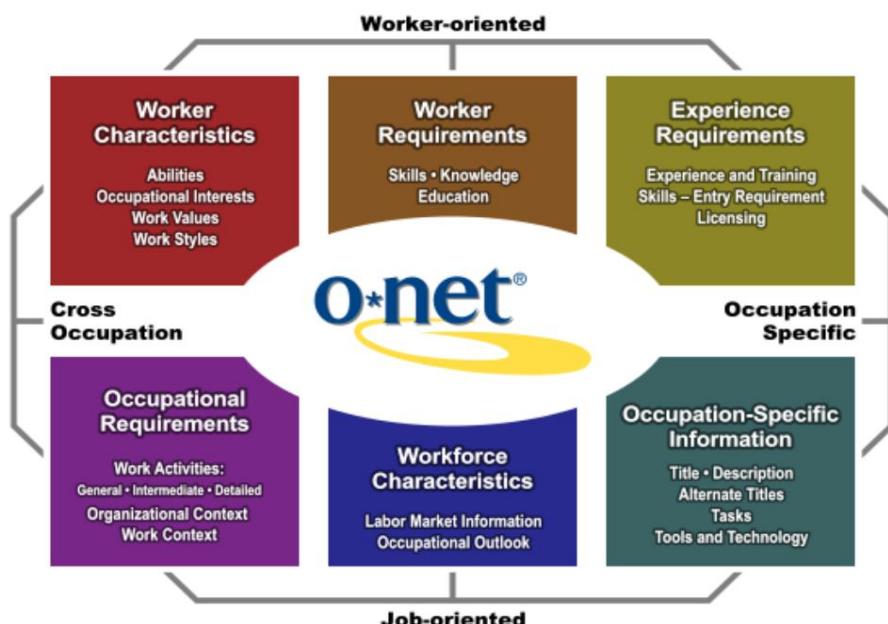


図 1-2 O*NET Online

(出典) O*NET Resource Center (<https://www.onetcenter.org/content.html>)

② Learning and Employment Record (LER) (米国)

Learning and Employment Record (LER) は、個人の大学等の教育機関の学習データや研修・職業訓練データ（業界認定資格等を含む）、軍事教育データのほか、職務経歴や収入に関する情報を蓄積記録し、個人、教育機関、企業、政府機関の間での共有を目指したデジタルデータ標準である。

LER システムは 2020 年 7 月にソフトローンチされ、米 T3 Innovation Network 社の協力の下、米商工会議所財団 (U.S. Chamber of Commerce Foundation) が中心となりユースケースが整理され、パイロット版の試験運用が開始されている。

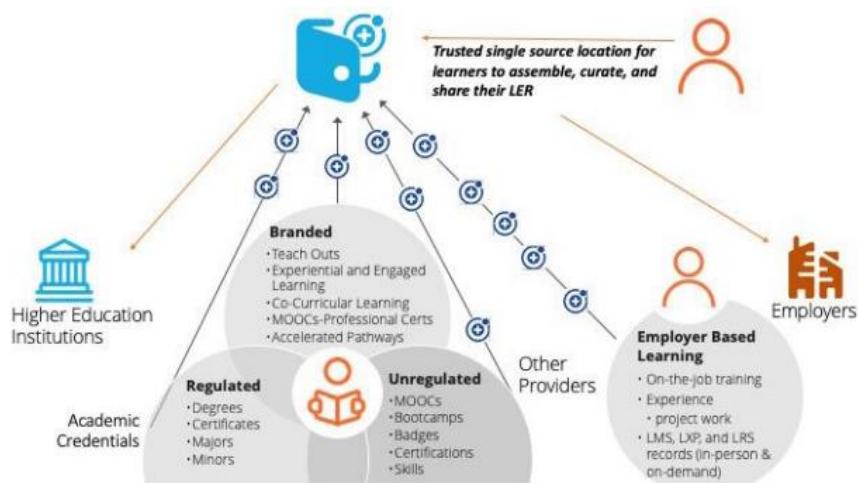


図 1-3 LER の仕組

(出典) JETRO/IPA New York、保有スキル等の見える化手段と活用状況（アメリカ、カナダ、ドイツ）(2020 年 11 月)

③ 欧州 ESCO (European Skills、Competences、Qualifications and Occupations)

ESCO は、ヨーロッパのスキル、能力、資格、職業の多言語分類であり、ESCO は欧州委員会が 2010 年 3 月に発表した EU の中期成長戦略「欧州 2020」¹の取組の一つである。ESCO の分類は、EU の労働市場と教育および訓練に関連するスキル、能力、資格、および職業を識別および分類し、異なる概念の関係を体系的に示す内容となっている。ESCO は、2,942 の職業とこれらの職業に関連する 13,485 のスキルの説明を提供し、27 の言語に翻訳されている。



図 1-4 ESCO の取組概要

(出典) ESCO ホームページ²

¹ COMMUNICATION FROM THE COMMISSION、EUROPE 2020、A strategy for smart, sustainable and inclusive growth
² <https://ec.europa.eu/esco/portal/home>

ESCO の目的は、雇用、教育、トレーニングのトピックでさまざまな利害関係者が使用できる職業とスキルに関する「共通言語」を提供することにより、ヨーロッパ全体の雇用の流動性、統合された効率的な労働市場をサポートすることを狙いとしている。具体的な目的は下記のとおりである。

- I. 人材と職を繋ぐ：様々な言語に対応することにより、求職者が自身の持つ技能に最も適した職探しを国境を越えて行えるように支援する。また、採用ツールのデジタル化が急速に進む現在、ESCO が雇用主と求職者の双方にとって活用しやすいデジタルツールとなることを目指す。
- II. 雇用と教育を繋ぐ：教育提供者は、雇用主が期待する学習成果をカリキュラムに組み込むために ESCO を活用し、労働市場のトレンドや将来に向けてより必要とされるであろう技能を知ることを可能とする。
- III. 欧州の労働市場を繋ぐ：労働市場のモビリティを促し、欧州レベルの労働市場をつくる。
- IV. また、欧州委員会は、スキル供給（労働力が保有するスキル）、スキル需要（雇用主が要求するスキル）、スキルの不一致、スキル開発の定期的な分析を通じて、欧州におけるスキル動向分析の強化を図っている。これにより、教育およびトレーニングシステムは、労働市場で要求されるスキルと、それらのニーズを満たすためにカリキュラム提供の把握を図る。

ESCO の整備を受けて、EU 各国では、人材と職（仕事）とのマッチングを促進する際のリファレンス（スキルと職業との関係）として ESCO を利用している。



図 1-5 欧州における ESCO の活用

（出典） ESCO ホームページ use cases

ESCO は、民間企業や国の公的機関だけでなく、さまざまな目的で EU によるサービスでも活用されている。欧州委員会総局、EU 機関、および EU が資金提供するプロジェクトにおいて ESCO が活用されている。

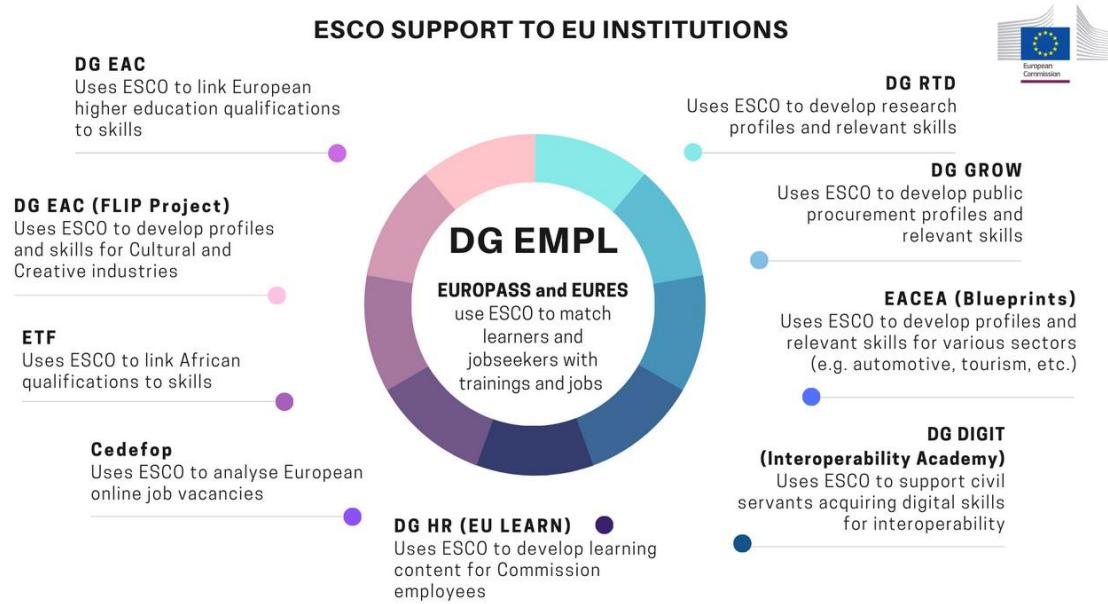


図 1-6 欧州における ESCO の活用

(出典) ESCO ホームページ use cases

また、ESCO は、採用、仕事やトレーニングへのスキルのマッチング、デジタル学習、求人広告、キャリアプランニング、文書化とマッピングのスキルや資格など、さまざまな分野をカバーする多数のデジタルプラットフォームと統合されている。その一つとして、主要なデジタルバッジであるオープンバッジは、学習成果の認識するためのをサポートするため学習者のスキルの標準的な用語にリンクすることにより、ESCO と整合を取ることが可能となっている。これにより学習プロバイダーは、ESCO を使用して、オンラインまたはオフラインの特定の学習体験で開発されたスキルを説明し、その特定の成果を認めてオープンバッジを授与することが可能である。学習者は、バッジをキュレーションして e ポートフォリオに表示し、最終的には検証可能な学習記録として雇用主等と共有することが可能である。

(2) 国内動向

① 日本版 O-NET

米国 O*NET の日本版として、「日本版 O-NET」が開設されている。「日本版 O-NET」は、2020 年 3 月、労働市場の「見える化」を目指し、厚生労働省により開設された職業情報提供サイトである。動画コンテンツを含む約 500 の職業の解説、求められる知識やスキルなどの「数値データ」を盛り込んだ、総合的な職業情報を提供しており、職業検索、キャリア分析、人材採用支援、人材活用シミュレーション等のコンテンツを利用することができる。収集した情報をデータベース化することにより、AI やビッグデータの活用が目指されている。



図 1-7 日本版 O-NET

(出典) <https://shigoto.mhlw.go.jp/User>

**職業情報提供サイト
(日本版O-NET)は
こんなサイト!**

職業を「適性」「知識」「スキル」などの観点から分析し、分かりやすい解説文と数値データを提供しています。それらの職業を具体的にイメージできる動画も掲載。職業を客観的に知ることができ、求職者等の就職活動や企業の採用活動が、的確で効果的なものとなります。

／いろんな人が、いろんな場面で活用！／

01 学生・求職者の皆様

「どんな仕事があるのだろう」「〇〇になるには何を学べばいいのだろう」「〇〇を活かした仕事に就きたい」

そんなとき 約500の職業を、動画・解説文・数値で知ることができます。自分の適性や、能力に合った未知の職業に出会えるかもしれません。

02 企業の人事担当者の皆様

「こんなスキルを持っている人材を探したい」「我が社の教育訓練に必要な内容は何だろう」

そんなとき 人材に求める能力を数値で把握することができます。人材の採用や、教育訓練の検討に役立ちます。

**03 就職支援機関や学校、
キャリアコンサルタントの皆様**

「適性と能力にマッチした職業を紹介したい」「希望の職業に就くために必要な(学び)をアドバイスしたい」

そんなとき 数値化されたデータにより、求人・求職のミスマッチを防ぐとともに、相談者や、学生・生徒に的確な「学び」をアドバイスできるようになります。

図 1-8 職業情報提供サイト（日本版 O-NET）のリーフレット

（出典）<https://www.mhlw.go.jp/content/11601200/000609203.pdf>

② ジョブ・カード（日本）

日本における取組例として、ジョブ・カードも知られている。ジョブ・カードとは、個々の労働者の状況に応じた職業能力開発、多様な人材の必要な分野への円滑な就職支援を目的とした、「生涯を通じたキャリア・プランニングツール」および「職業能力証明ツール（職業能力の見える化）」である。

ジョブ・カードは、原則として電子化され、職業人生を通じて個人が各情報を記入、継続的に蓄積し、場面に応じて活用することが想定されている。ジョブ・カード作成時には、キャリア・コンサルタントおよびジョブ・カード作成アドバイザーを無料で利用可能となっている。企業や教育機関等における活用により、労働者や学生のキャリア形成の促進、職業能力の見える化の促進も期待されている。

図 1-9 ジョブ・カード制度 総合サイト

(出典) <https://jobcard.mhlw.go.jp/index.html>

図 1-10 キャリア形成サポートセンター

(出典) <https://carisapo.mhlw.go.jp/icc/>

1.3 デジタルバッジの動向

(1) デジタルバッジの概要

デジタル人材のスキルや専門性等を確認する手段として、従来から資格や認定、成績証等が存在する、近年、資格等を電子的に証明し、スキル等を見る化・共有できる「デジタル認証バッジ（デジタルバッジ）」が普及し始め、注目を集めている。

特にデジタル人材の流動性が高まりつつある昨今、企業が応募者の資格等を確認する場面のほか、LinkedInなどのビジネスSNS上で自身のスキルや専門性等を企業にアピールする場面で、デジタルバッジは有効になると期待されている。



図 1-11 デジタルバッジの一例（放送大学）

（出典）<https://webmagazine.ouj.ac.jp/digital-authentication/>

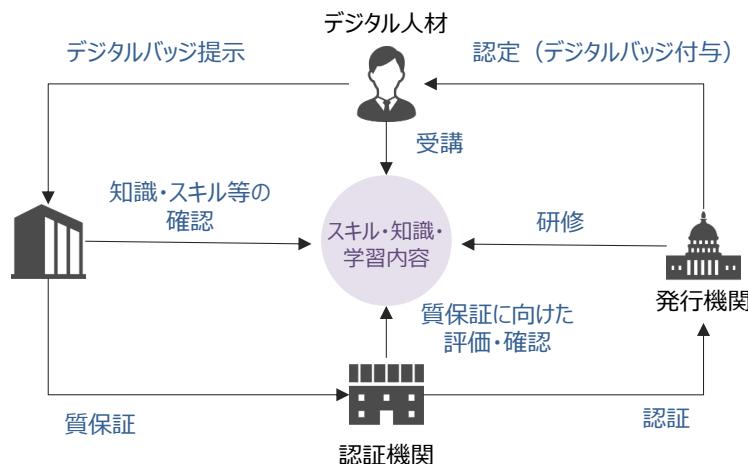


図 1-12 デジタルバッジの仕組

（出典）みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

デジタルバッジは、活用目的に応じた種類に分類され、バッジを構成する要素（メタデータ等）が異なる。Peck³習得主義に基づいた研修設計を支援する手法の開発—デジタルバッジの活用に着目しては、デジタルバッジを「バッジを発行する個人あるいは組織とバッジを獲得するのに満たすべき基準、証拠を評価するのに用いられる道具、学習の証拠についての情報を明らかにするメタデータを含む「クリック可能な」グラフィックス」と定義している。

表 1-1 デジタルバッジ類型

ラベル	定義	構成要素	ある課題におけるパフォーマンスへの潜在的で肯定的な影響
キャンディーバッジ	肯定的な強制あるいは外発的な動機づけ	デジタルイメージ	ゴールへのコミットメントと自己効力感を高める
表彰バッジ	達成を表彰すること	デジタルイメージ+知識/スキルの明細	ゴールへのコミットメントと自己効力感を高める
資格バッジ	学習者の能力を証明する詳細で公的な資格	デジタルイメージ+知識/スキルの明細+その他のメタデータ+オープン標準	ゴールへのコミットメントと自己効力感を高める。総括的フィードバックを提供する
教授バッジ	教授プラットフォームとシンテンツマネージメントシステム	デジタルイメージ+知識/スキルの明細+その他のメタデータ+オープン標準+教授要素	ゴールへのコミットメントと自己効力感を高める。総括フィードバックを提供する。課題の複雑さをコントロールする。 方略の発達を促進する

(出典) 熊本大学大学院学位論文、“習得主義に基づいた研修設計を支援する手法の開発—デジタルバッジの活用に着目して—”

(2) オープンバッジ

デジタルバッジの一つであるオープンバッジ (Open Badges) は、技術標準規格にそつて発行されるデジタル証明／認証。資格情報を SNS などで共有、オープンバッジの内容証明を行うことが可能である。オープンバッジ標準では、成果に関する情報をアーカイブして画像ファイル (png, svg) にメタ情報を埋め込む。また、バッジ流通の観点から重要な検証の仕組も標準化されている。当初、オープンバッジの技術規格は Mozilla により標準化されていたが、2017 年以降は、IMS Global Learning Consortium⁴により標準化が行われている。

オープンバッジの大まかな仕組は下記のとおりである。

³ Peck, K. L.: “The future’s so bright I gotta wear shades”, TechTrends, Vol. 59, No. 1, pp. 24–30 (2015)

⁴ <http://www.imsglobal.org/>

①発行者→プラットフォームに申請：教育や資格を提供する企業・団体が、国際的な規格に基づいたオープンバッジ発行プラットフォームを運営する会社に申請し、申請が通れば、プラットフォーム上でバッジデータを作成する。②発行者→取得対象者に授与：オープンバッジ発行者は、プラットフォーム上で取得対象者にオープンバッジを授与し、③取得者が自分でバッジを管理・活用：オープンバッジの取得者は、プラットフォームにユーザー登録し、ウォレットと呼ばれるシステム上で複数のバッジを管理する。オープンバッジは電子履歴書やメールの署名、SNSなどに簡単に貼り付けることが可能といった仕組となっている。また、オープンバッジは、画像データだけではなく、①バッジの名称、②バッジに関する説明、③バッジ発行期日、④バッジ発行機関、⑤証拠となる学習成果のリンク情報、⑥学習評価、⑦評価基準等のメタデータを登録することができる。

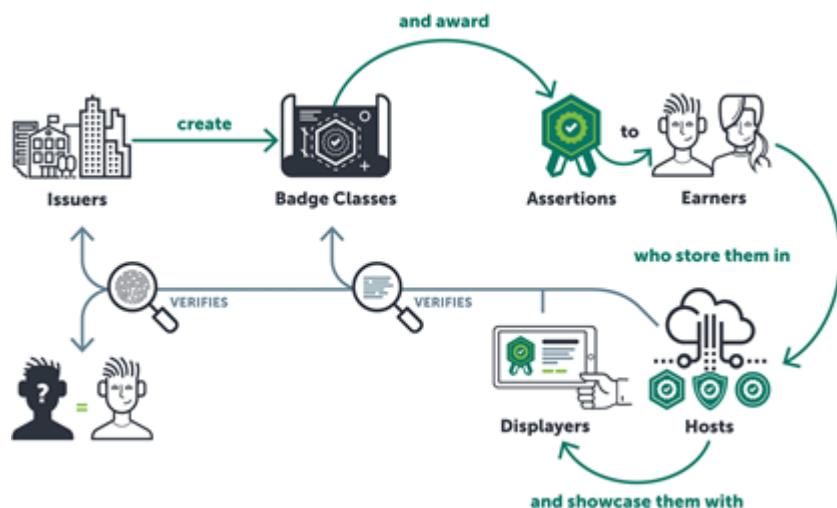


図 1-13 オープンバッジの仕組

(出典) IMS Global Learning Consortium、「Open Badges 2.0 Implementation Guide IMS Final Release」

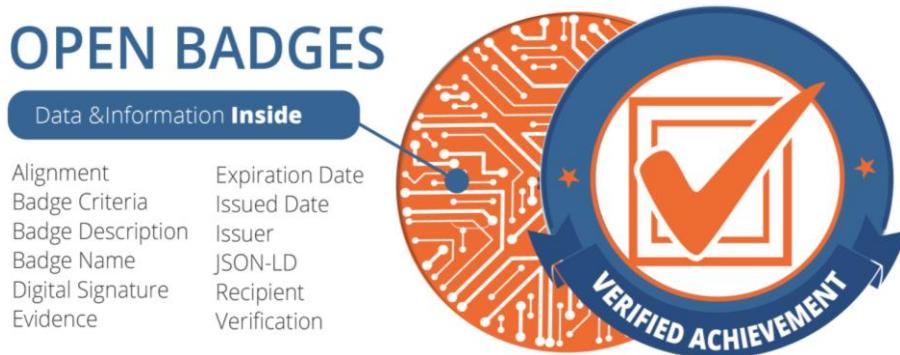


図 1-14 オープンバッジに記録されているデータ

(出典) IMS Global Learning Consortium、OPEN BADGES HOME

IMS Global には 22 カ国約 560 の企業や機関・団体が参加し、2018 年にバージョン 2.0 が公開されている。ウォレットの機能追加により、さまざまな発行者が出すオープンバッジを個人のウォレットに格納可能となった。バッジ所有者の利便性が上がり、欧米を中心にバッジ数が急拡大（2020 年までに 4,300 万個）している。

オープンバッジ活用の動きが広がり受け、オープンバッジを活用するためのクラウドサービスを提供するプラットフォームベンダーが登場し、日本においてもオープンバッジサービス提供する企業が登場している。

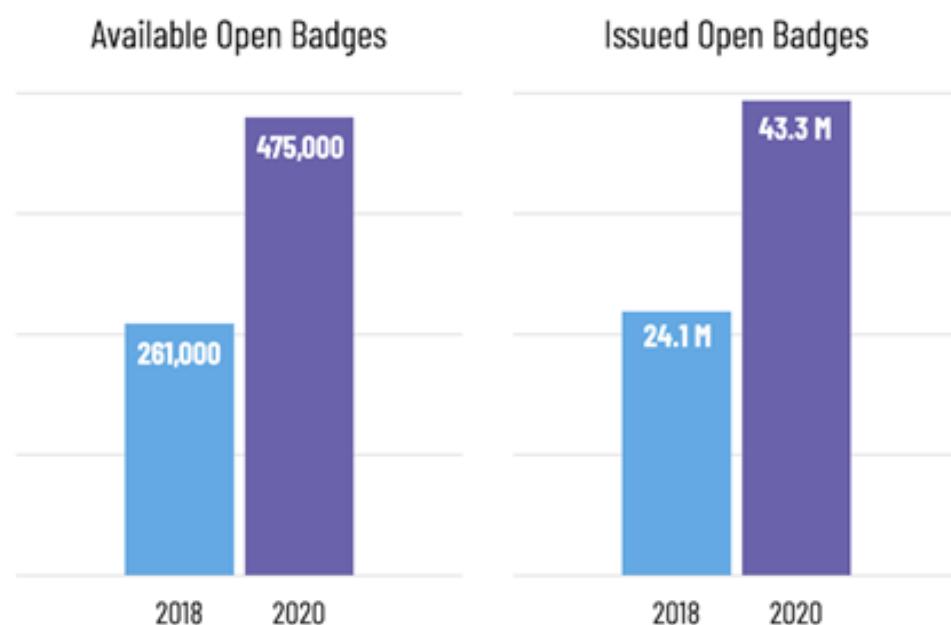


図 1-15 オープンバッジの普及動向

（出典）IMS Global Learning Consortium、Badge Count 2020 Report

表 1-2 オープンバッジのプラットフォーム（PF）ベンダー例

プラットフォーム名称	対象	概要
Credly	企業研修・資格、 資格団体、大学	資格認定事業者、認定プログラムを構築している専門家コミュニティ、団体をパートナーとして、デジタルバッジのプラットフォームを展開、米国で最も普及。2018 年に Credly が Pearson の Acadmy デジタルバッジ事業を買収。IBM やマイクロソフトなどの、IT ベンダーとパートナーを組み、主に技術者資格の認定プログラムで、労働者のスキル証明に活用
MyMantl	企業研修・資格、 大学	学校での学びや職務での成果をエビデンス付きのデジタルバッジを用いて求人企業へアピール可能。バッジ間の関係を階層化（マップ化）する機能を持つ
Badgr	中高生、企業、 大学	バッジ収集・授与可能なオープンソースのシステム CANVAS LMS と連携可能

オープンバッジ（日本） (Netlearning 等)	企業研修・資格、 資格団体、大学	オープンバッジ標準による証明書や資格などのデジタル証明を 発行
Open badge factory、BadgeCraft、DigitalMe		欧州の職業スキル標準 ESCO と連動しているプラットフォーム

(出典) 熊本大学教授システム学研究センタ一天野他、「学習成果に基づいた修了認定のためにデジタルバッジシステムへ実装されている機能に関する事例調査」、教育システム情報学会全国大会講演論文集（2018年）をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズが追記

個別のデジタルバッジを発行するだけでなく、関連する複数のデジタルバッジをスタッカブルオープンバッジとして発行する場合もある。例えば、ペンシルベニア州立大学では、情報リテラシーに関して、個別のバッヂを発行するとともに複数のバッジを取得した場合にから「メタバッジ」を発行している。

Skillsoft 社は、スキルの段階的な向上、スキルの習熟度を示すためのスタッカブルなデジタルバッジ（Accredible と連携）を発行している。これにより段階的な学習とスキルの習熟を図るとしている。

放送大学においても、一連のカリキュラムに沿った講座を受講修了したことを示すため、カリキュラムパスに応じて連携する講座の修了をオープンバッジとして個別に発行⁵するだけでなく、関連するオープンバッジをスタッカブルオープンバッジとしてまとめ上げたデジタル証明書を発行する計画を持っている。



図 1-16 ペンシルベニア州立大学のスタッカブルオープンバッジの例

(出典) ペンシルベニア州立大学図書館の情報リテラシーデジタルバッジイニシアチブページ⁶

⁵ 「インターネット配信公開講座でオープンバッジを発行・運用する仕組みが、第18回日本e-learning大賞「奨励賞」を受賞しました。」、https://www.ouj.ac.jp/hp/o_itiran/2021/1111.html

⁶ <https://badges.psu.edu/initiatives/>

(3) デジタルバッジへのブロックチェーン技術の適用

デジタルバッジの正当性を担保するため、ブロックチェーン技術を利用する規格も存在する。Blockcerts⁷は、ブロックチェーン技術を利用したクレデンシャル規格であり、MIT（マサチューセッツ工科大学）の研究機関 Media Lab と Learning Machine 社が共同開発した。大学卒業証明等の原本性、本人性に高い信頼度が求められるデジタルバッジ、個人情報等のより秘匿性が高い情報が含まれる場合に、ブロックチェーンによる暗号化が利用される。日本でも、角川ドワンゴ学園 N 高等学校の卒業生、ビジネス・ブレークスルーハーフ前経営塾の卒塾生に Blockcerts を利用したデジタル証明書を提供している。

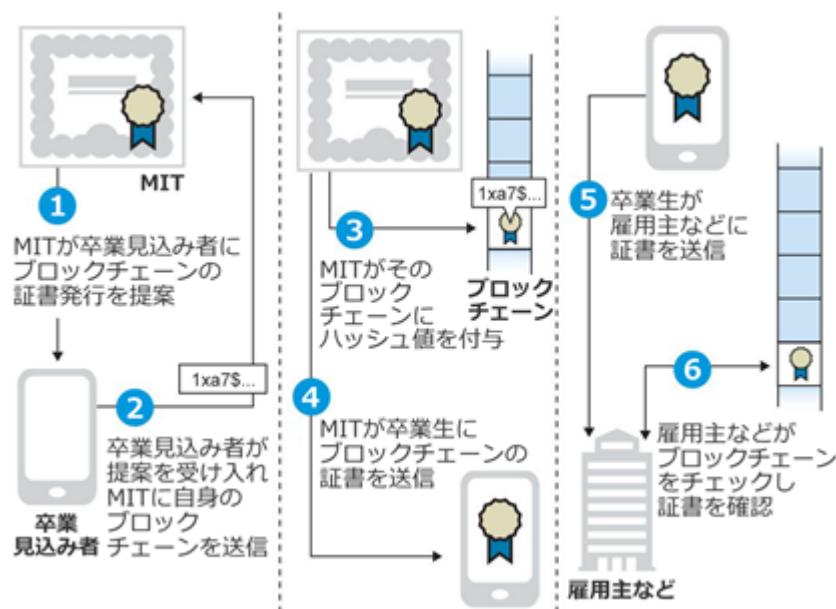


図 1-17 Blockcerts の仕組

（出典）ウォール・ストリート・ジャーナル、「ブロックチェーンで卒業証書、確実な証明めざす」⁸

(4) デジタルバッジの活用

デジタルバッジの活用例としては、教育サービスを提供する企業、教育機関では学習、資格取得のデジタル証明の発行による、証明書の利便性向上、管理の効率化が挙げられる。デジタルバッジの取得者に関しては、取得したバッジの SNS での共有、就職や高等教育への進学における自身の成果の証明・アピール、従来可視化されてこなかった学校以外のインフォーマルな学習成果の蓄積と流通等が挙げられる。また、企業における人材育成においてもバッジ発行によりスキルリング保有の可視化やスキルベースの人財マネジメント、学習のインセンティブ提供に活用可能である。

⁷ <https://www.blockcerts.org/>

⁸ <https://jp.wsj.com/articles/SB11970180608239593749104584096561466559176>

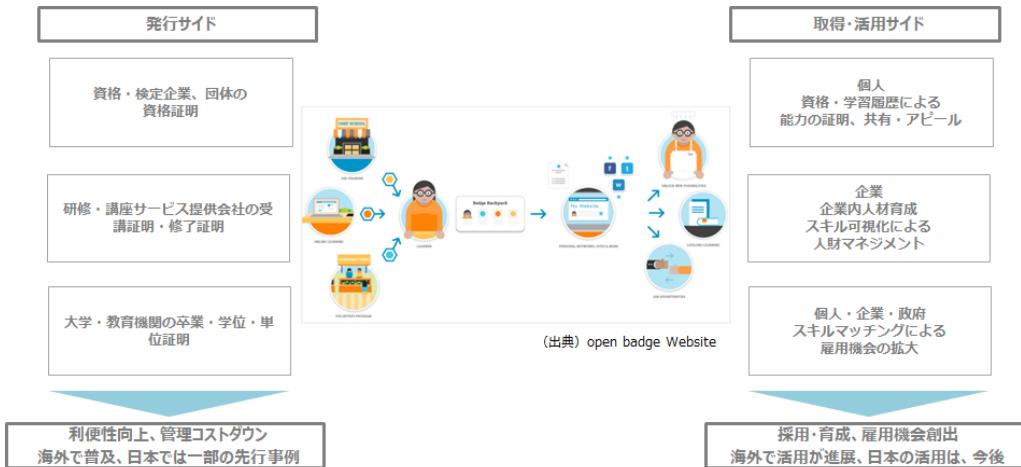


図 1-18 デジタルバッジの活用方法

(出典) IMS Global Learning Consortium、OPEN BADGES HOME、各種資料からみずほリサーチ＆テクノロジーズ作成

オープンバッジのプラットフォーム (PF) ベンダーの一つある Credly では、デジタルバッジとスキルの関係、発行基準を表示できる他、関連する職種ニーズや実際の就職/転職情報を表示することが可能である。

Data Science Orientation
Issued by IBM

Skills

- AI
- Artificial Intelligence
- Critical Listening
- Critical Reading
- Data Science
- Machine Learning

Earning Criteria

Complete either the English OR the Spanish version of the following course on Coursera.org, including all assignments:

- English version: "What is Data Science?"
- Or
- La versión en Español: "¿Qué es la ciencia de datos?"
- Нажмите здесь, чтобы увидеть русскую версию
- أ请点击这里以查看西班牙语版本。
- Click here para ver a versão em português.
- Pass the Coursera course assessment criteria.

Related Jobs

関連職種ニーズ (年収、地域)

Job Title	年収 (Salary)	Location
Data Engineer	\$114,000	Moline, IL
Data Engineer	\$115,000	Pittsburgh, PA
Data Engineer	\$124,800	Moline, IL
Data Engineer	\$165,000	Sunnyvale, CA
Data Engineer	\$125,000	Sandy City, UT
Data Engineer	\$121,000	Baltimore, MD
Data Engineer	\$100,000	Los Angeles, CA
Data Engineer	\$102,000	Palo Alto, CA
Data Engineer	\$105,000	San Jose, CA

実際の求人内容

IT Engineers, Engineer Python, Java, Apache, Computer Engineering
Full Time
Kelly

Job Description

Kelly IT is hiring 2 Data Engineers for their client in Moline, IL. For consideration, please email your updated resume to the recruiter and reference Job ID 100002.

Job Engineer
Moline, IL - remote to start then onsite
Rate DOE
Duration: 12+ months
Data Engineer requirements:
• One programming language including Python and R. Java would be a plus.

図 1-19 デジタルバッジによる就職/転職情報提供の例 (Credly の例)

(出典) Credly 社ホームページ⁹

⁹ <https://www.credly.com/organizations/ibm/badges>

海外ではデジタルバッジを人材・雇用政策に活用する動きも見られる。2017年、欧州委員会は知識、技能、コンピテンス、資格、学位と職種をセマンティックな RDFa データ形式で収録した ESCO を公表している。ESCO はデータとして活用可能な形式でデジタルに記述され、人材育成サイクルのうち労働市場に求められる人材像とコンピテンシーフレームワークというプロセスがデジタル化されていることから、オープンバッジ（デジタルバッジ）と ESCO を連携させる構想が進展している。

具体的には、学習プロバイダーは、ESCO を使用して、オンラインまたはオフラインの特定の学習体験で開発されたスキルを説明し、その特定の成果を認めてオープンバッジを授与することが可能となる。デジタルバッジは e ポートフォリオに表示され、検証可能な学習記録として雇用主やその他のサードパーティと共有することが可能となる。

ESCO は、オープンバッジの相互運用性を活用して、求人ポータル、人事管理システムなどのデジタルプラットフォーム全体のスキルと資格の解釈を向上させると期待している。また、ESCO では、オープンバッジや求人広告でスキル、能力、資格を説明する際の一般的なヨーロッパ言語共通参照枠として、教育から仕事への結び付けをサポートするとしている。ESCO は、Open バッジファクトリー、BadgeCraft、DigitalMe などのデジタルクレデンシャルシステムに実装され、Erasmus+プロジェクトで試験運用中である。

また、EDCI (Europass Digital Credentials Infrastructure) は、EU 全体でデジタルクレデンシャルを発行するための基盤である。取得者は、EDC は、Europass (デジタル履歴書) のライブラリ、e-Portfolio、またはその他のプラットフォームやウォレットにデジタルクレデンシャルを保存可能。Europass デジタルクレデンシャルを雇用主または他の組織と共有 (Web リンクを送信、直接情報を送信) 可能となり、雇用主はデジタルクレデンシャルの信頼性を確認することが可能となる。

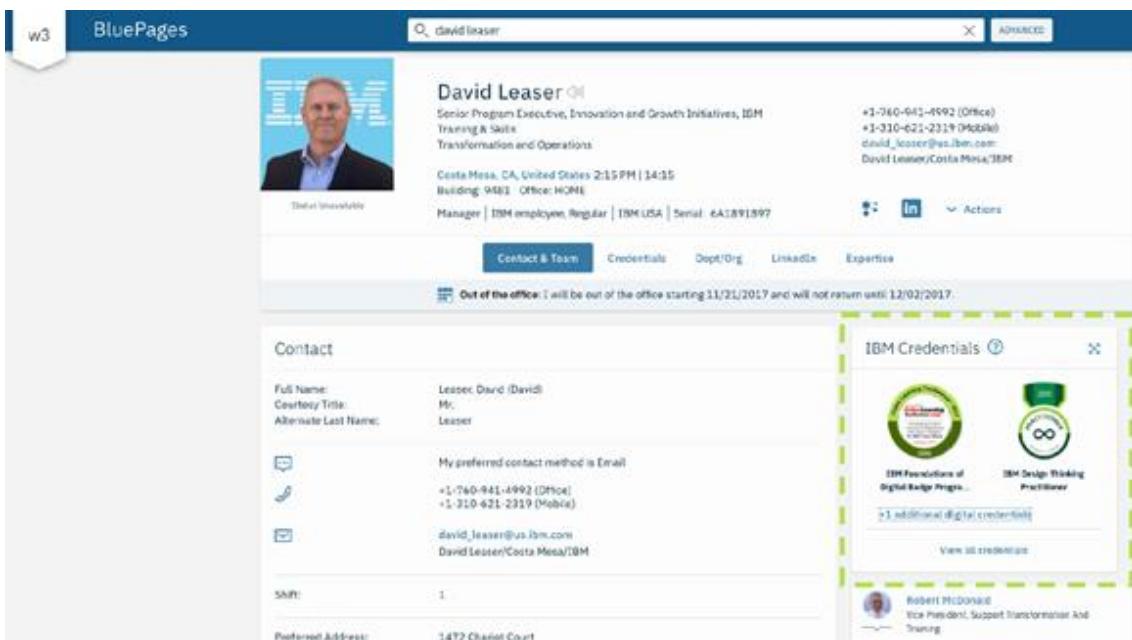
また、米国では、個人の大学等の教育機関の学習データや研修・職業訓練データ（業界認定資格等を含む）、軍事教育データのほか、職務経歴や収入に関する情報を蓄積記録し、個人、教育機関、企業、政府機関の間での共有を目指したデジタルデータ標準である Learning and Employment Record (LER) を整備する取組が行われている。

デジタルバッジは、従業員が持つ能力の証明や学びのインセンティブになることから企業での活用事例も見られる。IBM は、2014年に開始した新しいオンライン研修コースの修了率が低下に対する対策として、オープンバッジによる修了率向上施策を展開している。

IBM では、オープンバッジの特性を生かしたスキル管理システムを構築し、そのデータを社員が常に使用する社員電話帳にも表示することで、誰がどのようなオープンバッジを授与されたか、誰が新しいスキルを持っているか、伸ばしているかを明確化している。

IBM 社のデジタルバッジプログラムは、同社の従業員ディレクトリシステムや従業員向け AI (Watson) ベースの学習プラットフォーム「Your Learning」¹⁰とも統合されており、各従業員はこれまで取得したバッジ情報を基に、専門性や関連スキルを考慮して次に取得すべきバッジや組織内で需要の高い役職・スキルに関する情報を得られるようになっている。

バッジは社内システムで活用されると同時に、各社員が自由に Facebook や LinkedIn にバッジを公開可能である。LinkedIn では、IBM のオープンバッジの掲載者はプロファイルの参照が 6 倍程度あると報告している。



The screenshot shows a detailed view of an IBM employee profile. At the top, there's a search bar with the name 'david leaser'. Below the search bar, the profile picture of David Leaser is displayed, along with his name and title: 'David Leaser' and 'Senior Program Executive, Innovation and Growth Initiatives, IBM Training & Skills Transformation and Operations'. His location is listed as 'Costa Mesa, CA, United States 2:15 PM | 14:35 Building: 9483 Office: HOME'. He is identified as a 'Manager | IBM employee, Regular | IBM USA | Serial: eA1891897'. On the right side of the profile, there are contact details including phone numbers (+1-760-941-4992 (Office) and +1-310-621-2319 (Mobile)) and email addresses (david_leaser@us.ibm.com and David.Leaser/CostaMesa/IBM). Below the contact information, there's a section titled 'IBM Credentials' which lists two earned badges: 'IBM Foundations of Digital Badge Program' and 'IBM Design Thinking Practitioner'. A note indicates that David will be out of the office starting 11/21/2017 and will not return until 12/02/2017. At the bottom of the profile, there's a section for 'Preferred Address'.

図 1-20 IBM での社員プロファイルページでの表示

(出典) JETRO/IPA New York、ニューヨークだより「保有スキル等の見える化手段と活用状況（アメリカ、カナダ、ドイツ）」(2020 年 11 月)¹¹、IMS Global Learning Consortium

¹⁰ <https://yourlearning.ibm.com/about/cloud/>

¹¹ https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2020/7b73cf9a5e1dfe74/NYdayori_202011_webnyuko.pdf

1.4 海外におけるデジタル人材政策動向

世界的にデジタルに関する政策が重要視される中で、その担い手となるデジタル人材の育成やリスキリングの政策が推進されている。以下には、海外におけるデジタル人材育成政策例を示す。

表 1-3 海外におけるデジタル人材育成政策例

取組主体	施策名、報告書	概要
シンガポール政府	SkillsFuture Singapore ¹²	<ul style="list-style-type: none"> シンガポール教育省（MOE）が作成した職業訓練プラットフォームで、同国で将来必要とされる職業に求められるスキルの教育プログラムを提供。情報通信分野では、情報通信メディア開発庁がスキルフレームワークを策定し、「データ」「インフラ」など7分野において、119の職種からなるキャリアパスや、各職種の概要、求められる役割、必要となるスキルを示す。 Skillsfutureの一環として、シンガポール内で提供されている研修講座を取りまとめたポータルサイ「Myskillsfuture」の運営も実施。
インド政府	FutureSkills Prime ¹³	<ul style="list-style-type: none"> インド電子情報技術省（MeitY）と全国ソフトウェア・サービス企業協会（NASSCOM）は労働者のスキルアップ/Re スキルのための学習プラットフォームとして FutureSkills Prime を提供。 各職種で求められるスキルや自分が習得したスキルが一覧で表示されるほか、将来的には政府が発行する ID との連携や、利用者のコンピテンシー診断ツールの提供等が予定されている。
欧州委員会	Digital Compass ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> 欧州委員会は、2030 年までのデジタル移行に向けた展望・目標・道筋を示すコミュニケーション文書として「2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade」を 2021 年 3 月に発表した。 現在の欧州のデジタル人材の数と、将来必要とされる数のギャップを示した上で、2030 年までにデジタル人材を 2,000 万人育成することを目標として掲げている。
英国政府	The Skills Toolkit ¹⁵	<ul style="list-style-type: none"> 英国政府は、2020 年 4 月に無料でデジタルスキルについて学ぶことが出来るオンライン学習プラットフォーム「The Skills toolkit」の提供を開始。 基本的なコンピューティングスキルから、デジタルを活用したデザインやマーケティング等、スキルアップに繋がるプログラムまで広く提供されている。
The Information and Communications Technology Council (ICTC) (カナダ)	Canada's Growth Currency Digital Talent Outlook 2023 ¹⁶	<ul style="list-style-type: none"> カナダにおけるデジタル人材需給予測に関するレポート。成長シナリオに応じた 2023 年までのデジタル人材の需給予測を示すとともに、今後需要が拡大する職種や、デジタル人材に期待される役割やスキルについて記載。
オーストラリア政府	Upskill with new digital courses for 2021 ¹⁷	<ul style="list-style-type: none"> オーストラリアの Digital Transformation Agency は、マイクロソフトと連携して、公務員向けの教育プログラムを提供。プログラムは一般ユーザー向けのコースと、上級者向けコースを展開。 同機関は、習得したスキルからキャリアアップの道筋を示す「キャリアパスファインダー」も提供。

(出典) 各種資料をもとにみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

¹² <https://www.skillsfuture.gov.sg/>

¹³ <https://futureskillsprime.in/>

¹⁴ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europees-digital-decade-digital-targets-2030_en

¹⁵ <https://nationalcareers.service.gov.uk/find-a-course/the-skills-toolkit>

¹⁶ <https://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2019/11/canada-growth-currency-2019-FINAL-ENG.pdf>

¹⁷ <https://www.dta.gov.au/news/upskill-new-digital-courses-2021>

以下には、上記のうちシンガポール政府による SkillsFuture Singapore、欧州委員会によるデジタルコンパス 2030 の概要を示す。

(1) SkillsFuture Singapore（シンガポール）^{18,19}

シンガポール政府は 2015 年に「SkillsFuture Earn and Learn Programme（ポリテクや ITE 卒業生向けの OJT と Off-JT を組み合わせた職業訓練プログラム）」、2016 年に「SkillsFuture Credit（学習費用助成）」などの「SkillsFuture」（スキルズフューチャー）と称される政策の取組を開始した。シンガポール政府ホームページでは、「スキルズフューチャーは、シンガポール国民それがどのようなスタート地点からキャリアを開始したとしても、生涯にわたって各自の潜在能力を十分に発揮する機会を創出するための国家的運動である。」としている。

Skillsfuture では、今後のデジタルによる経済及び社会の発展に向け求められる人材やスキル等を整理しており、情報通信分野では、情報通信メディア開発庁がスキルフレームワークを策定し、「データ」「インフラ」など 7 分野において、119 の職種からなるキャリアパスや、各職種の概要、求められる役割、必要となるスキルを示している。各職種では、求められる役割や業務内容の詳細説明や、各スキルに求められるレベルが定められている。

スキルズフューチャーでは、労働者が職業訓練機関に通学する際に、授業料などの費用を助成する制度（SkillsFuture Credit）を設けている。対象者は 25 歳以上のシンガポール国民で 500 シンガポールドルが支給される。費用助成の対象となるコースは政府認定のコース費用である。対象コースの内容は幅広く、コンピュータスキルや会計資格、語学教育等のプロフェッショナルな職業能力育成のコースから趣味的・文化的なコースまで様々である。スキルズフューチャーの 2019/2020 年次報告書によると、2019 年度の利用者は 50 万人、利用企業は 14,000 社となっている。

Mid-Career 向けプログラムでは、政府と民間企業の連携によるプログラムが実施されている。IBM では、既存のオンライン学習プラットフォーム「IBM Skills Academy（スキルズアカデミー）」に、「i.am-vitalize（アイ・アム・バイタライズ）」という 6 か月間のフルタイムトレーニング・プログラムを追加し、AI やサイバーセキュリティに関するスキルをミドル世代が習得することが可能となっている。企業への国からの支援金を除く受講費は 1 人当たり 500 シンガポールドルであり、個人が受け取る SkillsFuture Credit で支払うことが可能である。

¹⁸ (一財)自治体国際化協会 シンガポール事務所「シンガポールの生産性向上政策～SkillsFuture 等職業訓練施策を中心に～」、Clair Report No.473(Sep 4, 2018)

¹⁹ 電通総研「シンガポールの「スキルズフューチャー」に見る、ミドル世代のリスク」（2021 年 3 月）

Students Employees (Early Career) Employees (Mid-Career) **Employees** Training Providers Learning Throughout Life

EMPLOYEES (MID-CAREER)

We can all future-proof our careers by constantly seeking to deepen our skills, knowledge and experience beyond our current qualifications and expertise. Aside from personal growth, this will spur us to attain skills mastery and remain relevant in our field of work and industry.

No matter what job you hold or where you are at in your careers, lifelong learning will be the new norm in our work and our lives. It will enable us to enhance ourselves professionally and prepare us to explore unchartered territory. Everyone must aspire to be an expert, in any job. Your skills are your asset for future success.

SGUnited Mid-Career Pathways Programme

This programme was introduced to provide mid-career individuals with traineeships and training opportunities at companies and public sector agencies. You may choose either an attachment or training.

[View More →](#)

SGUnited Mid-Career Pathways Programme	SGUnited Skills Programme	SkillsFuture Credit	SkillsFuture Work-Study Programmes
SkillsFuture Study Awards	Education and Career Guidance	SkillsFuture Work-Study Post-Graduate Programmes	SkillsFuture Series
MySkillsFuture	Skills Demand For The Future Economy	SkillsFuture Advice	SkillsFuture for Digital Workplace
SkillsFuture Leadership Development Initiative	Skills Framework	SkillsFuture Mid-Career Enhanced Subsidy	SkillsFuture Qualification Award
SkillsFuture Work-Study Degree	TechSkills Accelerator(TeSA)	Additional SkillsFuture Credit (Mid-Career Support)	SkillsFuture Mid-Career Support Package

図 1-21 Mid-Career 向けプログラムメニュー

(出典) SkillsFuture Singapore HP²⁰

SkillsFuture が提供する The Singapore Workforce Skills Qualifications (WSQ) では研修プログラムに従来の教室研修 (Classroom Learning) (座学) だけでなく、IT を活用した Technology-based Learning または職場内での学習活用を目的とした Workplace Learning のいずれか 2 つを組み合わせるブレンドラーニングを実施することを推奨している。これはリスキリングにおいて、経験・薰陶 (くんとう)・学習の 3 つを効率的かつ効果的に関連付けていく手法が効果的であることが背景となっている。

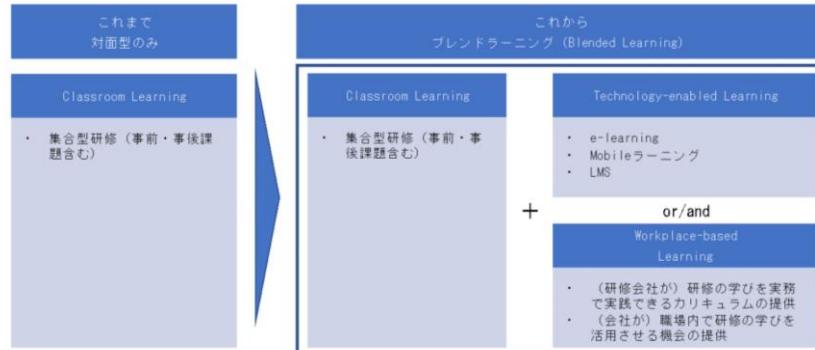


図 1-22 The Singapore Workforce Skills Qualifications (WSQ) の研修で求められる形態

(出典) ALUE Singapore、「シンガポール人材育成の最新のトレンド~行動変容が最強のソリューション！ブレンドラーニング～」²¹

²⁰ <https://www.skillsfuture.gov.sg/>

²¹ <https://alue.sg/jp/singapore-hr-trend-blend-learning-page2/>

Skillsfuture は、シンガポール内で提供されている研修講座をまとめたポータルサイト「Myskillsfuture」を運営している。講座は分野やキーワード検索が可能なほか、期間や料金、実施主体、難易度などに基づき分類されている。各講座を選択すると、料金や研修の目的、講座の構成など詳細な説明を確認することができる。

The screenshot shows the homepage of Myskillsfuture. At the top, there's a navigation bar with links for Courses, Programmes, Digital Services, Resources, a search icon, and a Login button. Below the navigation is a section titled 'Featured Programmes' which includes links to SGUnited Skills, SGUnited Mid-Career Pathways Programme - Company Training, and SFC for Learning Subscription, each with an 'About' link and a 'View More' button. The main content area has three sections: 'Courses', 'Featured Skills', and 'e-Books'. The 'Courses' section features a 'New Courses' section with a blue background and white text, followed by four course cards: 'Post-Diploma Certificate in... Transportation and Storage', 'Post-Diploma Certificate in... Transportation and Storage', 'Specialist Diploma in Supply...', and 'Eyebrow Embroidery (Mandarin) Personal Services'. The 'Featured Skills' section shows a card for 'Entrepreneurship' with a dark background and white text, followed by three categories: 'Courses Not Available.', 'Articles View More.', and 'e-Books View More.'.

図 1-23 myskillsfuture のメニュー

(出典) myskillsfuture ホームページ²²

また、シンガポール政府では、政府によるイベントやテレビコマーシャル等の広報や個々の政策を通して SkillsFuture を活用した職業能力向上の重要性を啓発するなど、シンガポール国民のリスクリキングの重要性に関する意識の醸成を図っている。

²² <https://www.myskillsfuture.gov.sg/content/portal/en/index.html>

(2) デジタルコンパス 2030（欧州）

欧州委員会は、2030 年までのデジタル移行に向けた展望・目標・道筋を示すコミュニケーション文書として「2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade」を 2021 年 3 月に発表した。同コミュニケーション文書では、2030 年に向けた取組を具体化するための「デジタルコンパス」に関する枠組みの制定も提案されている。デジタルコンパスでは、「デジタルスキルを持つ市民や高デジタルスキルを持つ専門家」「安全で高性能かつ持続可能なデジタルインフラ」「産業界のデジタル移行」「公共サービスのデジタル化」の 4 つの指針が示され、下記の目標が示されている。

- デジタル人材：人口の 80%以上が基本的なデジタルスキルを習得するとともに、ジェンダー平等を達成した状態で ICT 分野の専門家の 2,000 万人を雇用する。
- 安全かつ高性能で持続可能なデジタルインフラ：5G 通信、最先端の半導体の生産、データサービスへのアクセス、量子コンピューティングの開発
- 産業界のデジタル移行：欧州企業によるクラウド、AI、ビッグデータの活用、欧州初のユニコーン企業の倍増、中小企業の基本的なデジタルスキル
- 公共サービスのデジタル化：主要サービスの 100%オンライン化、全ての健康記録のデジタル化、80%以上の市民によるデジタル ID の活用

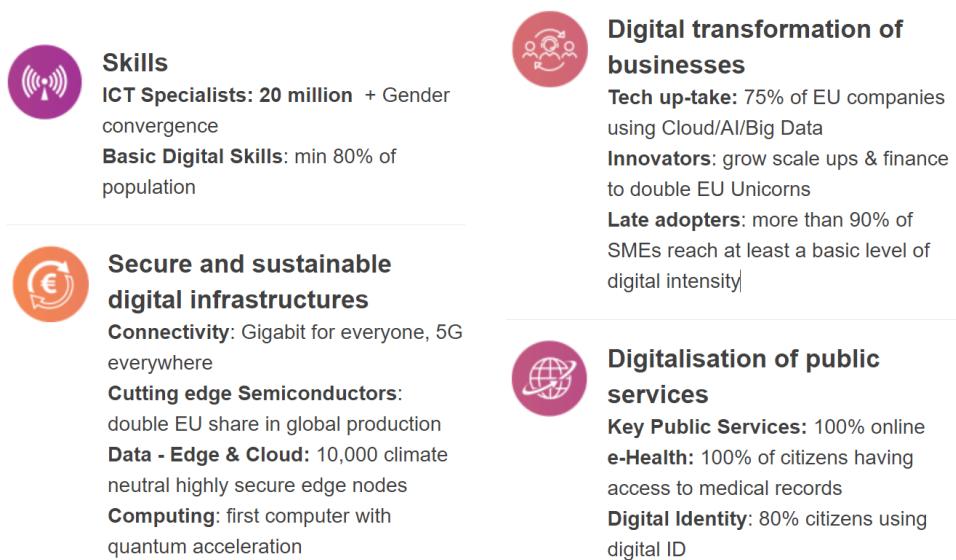


図 1-24 デジタルコンパスの重要ポイント

（出典）EU、「Europe's Digital Decade: digital targets for 2030」HP

デジタル人材育成政策に関しては、2019 年で 780 万人である ICT 専門家を 30 年に 2000 万人に増やし、成人（16 歳～79 歳）の基礎的なデジタル技術の習得を現状の 58.3%から 80%が習得することを目指した取組を進めるとしている。

高度なデジタルスキルには、コーディングの習得やコンピューティング科学の基礎以上のものが必要であり、デジタルトレーニングと教育は、人々が質の高い仕事とやりがいのある仕事を得るための専門的なデジタルスキルを獲得できる労働力を支援すべきとしている。2019 年現在、欧州では、ICT 専門家は 780 万人であり、年間成長率は 4.2%であった。この傾向が続ければ、EU はサイバーセキュリティやデータ分析などの主要分野で必要と予想される 2,000 万人の専門家を大幅に下回ることになる。また、現在、70%以上の企業が、適切なデジタルスキルを持つスタッフの不足が投資の障害として報告されている。

デジタル人材育成確保に関して、女性の割合の低さ（ICT 専門家の女性の割合は、6 人に 1 人であり、STEM 卒業生の女性の割合も 3 人に 1 人に止まる。）や人工知能（AI）や量子、サイバーセキュリティといった分野における専門的な教育やトレーニングプログラム不足や、ICT 以外の分野におけるデジタル科目や教育用マルチメディアツールの統合性の低さが問題となっている。この課題に対処するには、将来の世代の労働者を訓練し、労働力の技能を向上させ、リスキリングするための巨額の投資が必要としている。

また、社会全体のレジリエンスを強化するためには、デジタルスキルが不可欠であり、すべての市民のための基本的なデジタルスキルと労働力のための新しい専門的なデジタルスキルを取得する機会を設けることが、デジタル化が進展する今後の 10 年に積極的に参加するための前提条件と位置付けている。行動計画では、2030 年に少なくとも基本的なデジタルスキルを持つ成人が 80%に達することを目標としており、デジタル社会の恩恵を受けることを可能にするために、基本的なデジタルスキルの取得を可能にする教育へのアクセスできる権利は、全ての欧州市民の権利であるとしている。

EU ではデジタルスキル習得のための基盤整備として Digital Skills and Jobs Platform を整備している。このプラットフォームでは、デジタルスキルと知識を向上させ、キャリアを促進することを目的に、デジタルスキルと仕事の幅広いトピックに関心のあるすべての人々に、さまざまな高品質の情報とリソースへのオープンアクセスを提供している。また、同プラットフォームでは、検索およびフィルタリング機能により、教育コンテンツや関連情報等を簡単に見つけることが可能となっている。

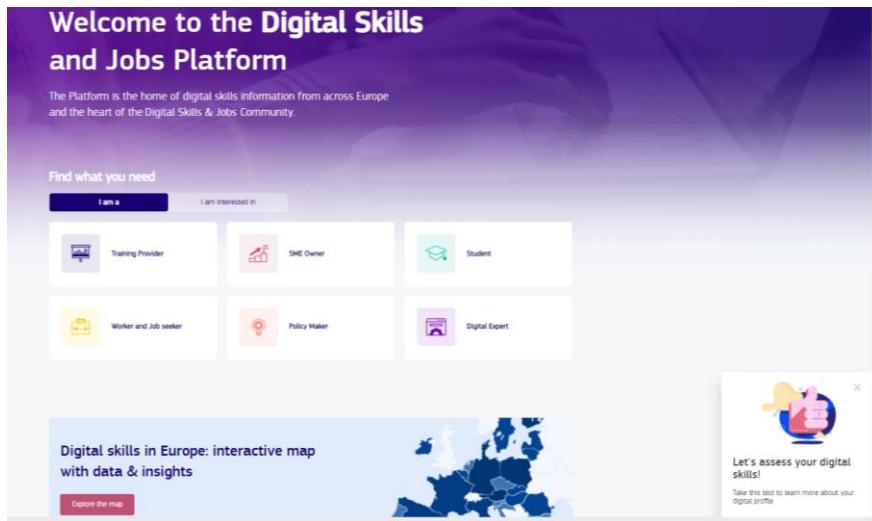


図 1-25 Digital Skills and JobsPlatform ホームページ

(出典) Welcome to the Digital Skills and Jobs Platform HP

図 1-26 Digital Skills and JobsPlatform からの Moocs 検索ページ

(出典) Welcome to the Digital Skills and Jobs Platform HP

1.5 デジタル人材の能力・スキルに関するフレームワーク

(1) デジタル人材（専門人材）のフレームワーク

① Skills Framework for ICT（シンガポール）

シンガポールでは今後のデジタルによる経済及び社会の発展に向け、求められる人材やスキル等を整理している。その中で、情報通信分野では、情報通信メディア開発庁がスキルフレームワーク「Skills Framework for ICT」を策定し、「データ」「インフラ」など7分野において、119の職種からなるキャリアパスや、各職種の概要、求められる役割、必要となるスキルを示している。各職種では、求められる役割や業務内容の詳細な説明や、各スキルに求められるレベルが定められている。

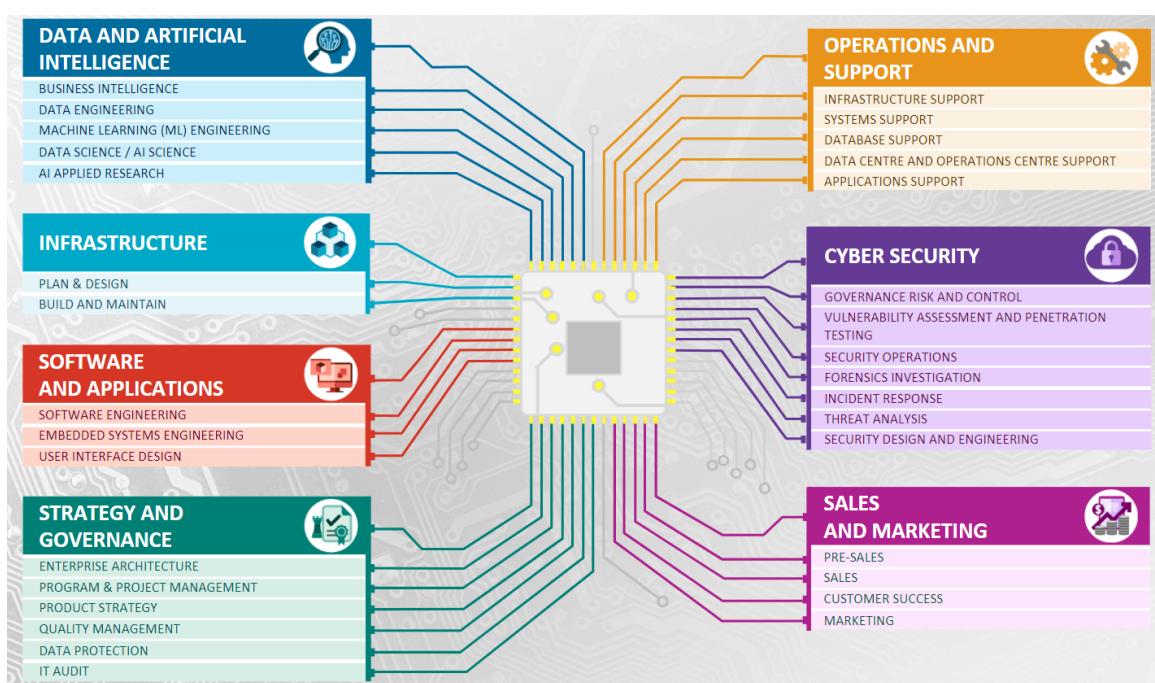


図 1-27 Skills Framework for ICT の職種（ロール）の全体像

（出典） <https://www.imda.gov.sg/cwp/assets/imtalent/skills-framework-for-ict/index.html>

Skills Framework for ICT における ICT に関するスキル・能力を 12 領域の分類、各分類内の詳細スキル・能力例を次頁に示した。



図 1-28 ICT に係る能力・スキルの分類

(出典) <https://www.imda.gov.sg/cwp/assets/imtalent/skills-framework-for-ict/index.html>

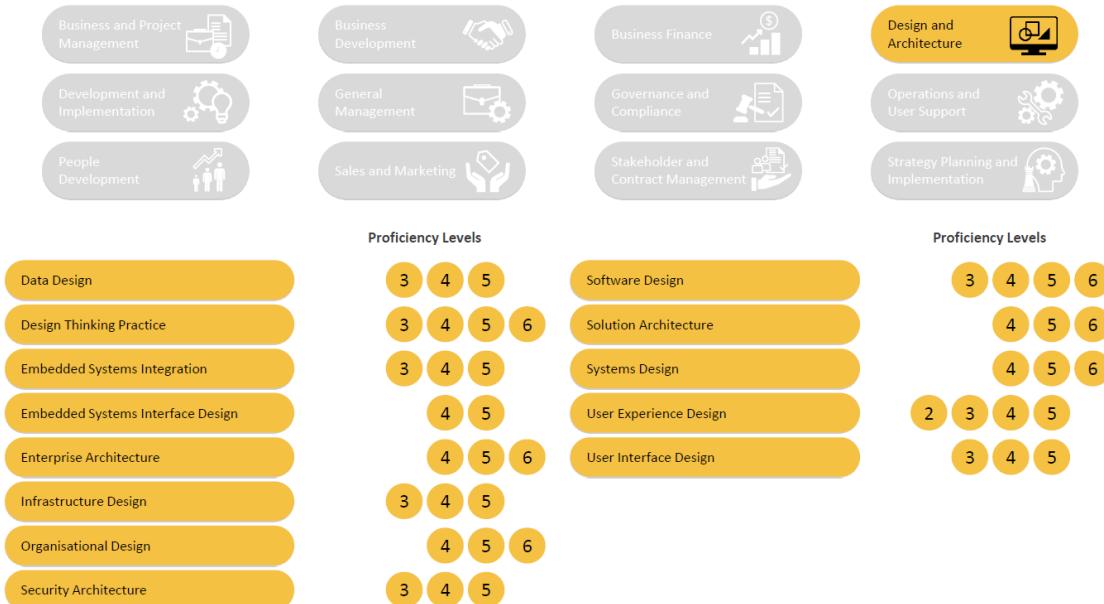


図 1-29 ICT に係る能力・スキルの定義例（Design and Architecture）

(出典) <https://www.imda.gov.sg/cwp/assets/imtalent/skills-framework-for-ict/index.html>

また、一般的／汎用的なスキル、能力に関するコアスキルを定義し、その中でデジタルリテラシーが定義されている。

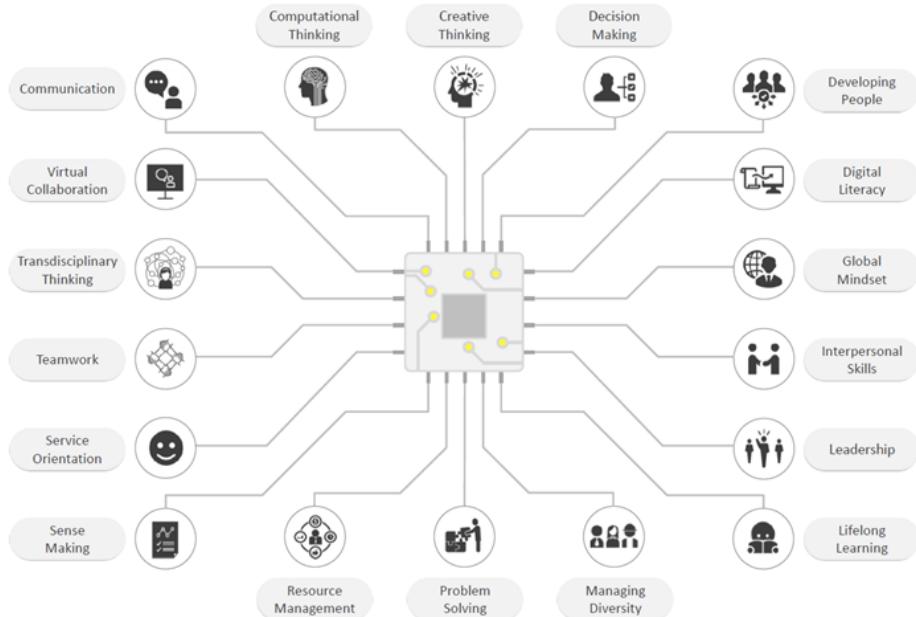


図 1-30 一般的／汎用的なスキル・能力の定義

(出典) <https://www.imda.gov.sg/cwp/assets/imtalent/skills-framework-for-ict/index.html>

② European e-Competence Framework (e-CF) (欧州)

European e-Competence Framework (e-CF) は、IT プロフェッショナルに求められる 41 の能力、スキル、知識、および習熟度レベルを定義している。

e-CF は、欧州標準化委員会 CEN の技術委員会 (TC) 428 の「ICT プロフェッショナリズムとデジタル能力」において e-CF 標準のメンテナンスを行っており、CEPIS (欧州専門情報学会評議会) および ICDL 財団による取組の一つである ITPE (IT Professionalism Europe) が活用を促進している。ITPE は、IT Professionalism の発展に係る関係者のネットワークであり、政策関係者、標準化、人材管理、IT 管理、教育、トレーニング、IT プロフェッショナルをサポートするその他のサービスプロバイダーなどの官民の専門家が参加している。また、同取組は、欧州委員会、欧州議会、CEN および国家標準化団体、加盟国などの主要な公的機関と緊密に協力している。ITPE には、デジタルコンピテンシーと職業倫理に関する専門家グループが設けられ、定期的なネットワーキングの機会、ベストプラクティスの共有、IT プロフェッショナリズムに関連するコンテンツの整備を行っている。

e-CF では次頁に示した 41 の能力を下記の 4 つの階層 (Dimension) の構造で定義している。

ディメンション 1: IT のマクロプロセスから派生した PLAN、BUILD、RUN、ENABLE、MANAGE の 5 つの e-コンピテンシーエリアを定義している。これらは、e-コンピテンシーへのエントリポイントを提供し、ウォーターフォールアプローチに基づくプロセスの視点を反映している。ただし、e-CF は、アジャイル/DevOps ライフサイクルなどのアジャイルプロセス構造に適用されるステップにも同様に関連している。

ディメンション 2: 各 e-コンピテンシーエリアに対応する 41 の e-コンピテンシーを定義している。41 の e-コンピテンシーは、IT に関するタスクのコンテキストで必要に応じて実施される際に必要となる IT プロフェッショナルのコンピテンシーであり、欧州における標準のリファレンスとなっている。ディメンション 2 の説明には、組織の観点から定義されたコンピテンシータイトルと一般的なコンピテンシーの説明が含まれている。

ディメンション 3: e-CF 習熟度レベルを定義している e-コンピテンシーの習熟度レベルは、コンテキストの複雑さ、自律性、影響力、および典型的な行動のレベルを記述し、各 e-コンピテンシーには、特に関連する習熟度レベルが設けられている。

ディメンション 4: 知識とスキル例を示し、知識とスキルの例は、ディメンション 2 の e-コンピテンシーと関連している。これらの例は、コンピテンシー記述の理解促進を図ることが目的であり、網羅的には担保されていない。状況に応じたニーズに応じて、さらに具体的な知識とスキルの割り当てを特定する際の導入において活用されることが想定されている。

Dimension 1	Dimension 2	Dimension 3
5 e-CF areas	41 e-Competences identified	5 e-Competence proficiency levels
		e-1 e-2 e-3 e-4 e-5
A. PLAN	A.1. Information Systems and Business Strategy Alignment	• •
	A.2. Service Level Management	• •
	A.3. Business Plan Development	• • •
	A.4. Product / Service Planning	• • •
	A.5. Architecture Design	• • •
	A.6. Application Design	• • •
	A.7. Technology Trend Monitoring	• • •
	A.8. Sustainability Management	• • •
	A.9. Innovating	• • •
	A.10. User Experience	• • •
B. BUILD	B.1. Application Development	• • •
	B.2. Component Integration	• • •
	B.3. Testing	• • •
	B.4. Solution Deployment	• • •
	B.5. Documentation Production	• • •
	B.6. ICT Systems Engineering	• • •
C. RUN	C.1. User Support	• • •
	C.2. Change Support	• • •
	C.3. Service Delivery	• • •
	C.4. Problem Management	• • •
	C.5. Systems Management	• • •
D. ENABLE	D.1. Information Security Strategy Development	• •
	D.2. ICT Quality Strategy Development	• •
	D.3. Education and Training Provision	• •
	D.4. Purchasing	• • •
	D.5. Sales Development	• • •
	D.6. Digital Marketing	• • •
	D.7. Data Science and Analytics	• • •
	D.8. Contract Management	• • •
	D.9. Personnel Development	• • •
	D.10. Information and Knowledge Management	• • •
	D.11. Needs Identification	• • •
E. MANAGE	E.1. Forecast Development	• •
	E.2. Project and Portfolio Management	• • •
	E.3. Risk Management	• • •
	E.4. Relationship Management	• • •
	E.5. Process Improvement	• • •
	E.6. ICT Quality Management	• • •
	E.7. Business Change Management	• • •
	E.8. Information Security Management	• • •
	E.9. Information Systems Governance	• • •

図 1-31 European e-Competence Framework (e-CF) の概要²³

(出典) ITPE IT Professionalism Europe broucher²⁴

²³ 図中の色濃淡については、原図の配色であり、本図では、色濃淡自体に意味を持たない。

²⁴ <https://itprofessionalism.org/>

Profile title	DEVELOPER ROLE (6)		
Summary statement	Designs and/or codes components to meet solution specifications.		
Mission	Ensures building and implementing of ITC applications. Contributes to low-level design. Writes code to ensure optimum efficiency and functionality and user experience.		
Deliverables	Accountable	Responsible	Contributor
	Documented Code	Software Component	<ul style="list-style-type: none"> - Software Design Description - Test Procedure - User Experience Design
Main tasks	<ul style="list-style-type: none"> - Develop engineer and integrate components - Follow user experience guidelines - Aware of and address known security vulnerabilities, applying security by design 	<ul style="list-style-type: none"> - Shape documentation - Provide advanced, component technical support - Resolve issues prior to and following testing 	
e-Competences (from e-CF)	B.1.	Application Development	Level 3
	B.2.	Component Integration	Level 2
	B.3.	Testing	Level 2
	B.5.	Documentation Production	Level 3
	C.4.	Problem Management	Level 3
KPI area	Fully functional components		

図 1-32 e-CF におけるコンピテンシーの定義例

(出典) ITPE IT Professionalism Europe broucher

e-CF は、欧洲における標準的な IT プロフェッショナルコンピテンシーであり、他の IT 標準やキャリア構造と関係が示されている。そのため、HR および IT 部門は、IT 戦略および HR 計画、能力ギャップ分析、HR 開発、およびトレーニングニーズの特定に e-CF が利用され、資格と認定関係者は、カリキュラムの開発、および学習成果をコンピテンシーに関連付けるために、e-CF が利用される。また、IT プロフェッショナル個人は、履歴書、キャリア開発に利用することができる。さらに、政策立案者は、信頼できる参考資料、欧洲のベンチマーク、および職業基準の整備等に活用される。加えて、リサーチ、コンサルティング企業は、市場分析、給与評価、先見の明のシナリオ、および人材と労働市場のデータベース分析において、参照することができる。

標準のバージョン EN16234-1 : 2019、Annex B では、EQF、ESCO、SFIA、IT プロファイ尔との e-CF インターフェイスを示す一連の関係レポートを提供し、既存の業界標準と統合して利用することを想定している。

③ European ICT Professional Role Profiles (欧洲)

European ICT Professional Role Profiles は、ICT 組織的な観点から、30 の典型的な ICT 人材の役割のプロファイルを提供している。これらは、直接利用するあるいは組織の役割や個々の職務記述書に基づいて、固有のプロファイルを柔軟に作成するためベースとして利用することができる。下図には、組織、個々の ICT 人材からみた European ICT Professional Role Profiles の役割を示した。

European ICT Professional Role Profiles で定義された 30 の ICT プロフェッショナルの役割プロファイルは、ICT ビジネスプロセス全体をカバーする、あらゆる組織の ICT プロフェッショナルによって実行される典型的な役割の一般的なセットを提供し、別途欧州で定義されている e-コンピテンシーフレームワーク (e-CF) (前節参照) と連携することで各 ICT プロフェッショナルプロファイルを構造化することが可能である。

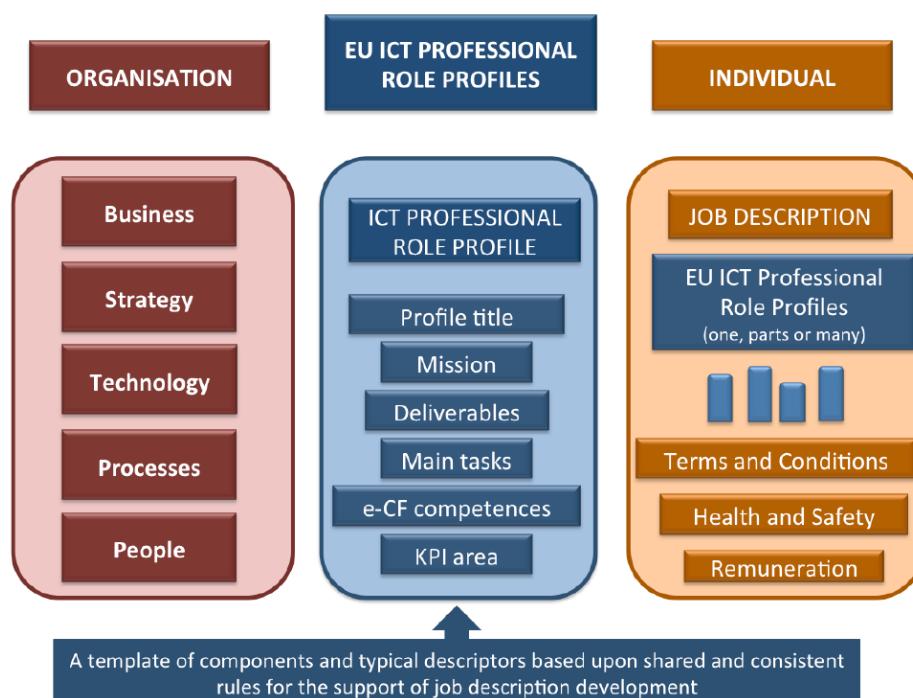


図 1-33 組織への EUROPEAN ICT PROFESSIONAL ROLE PROFILES の実装イメージ

(出典) 「EUROPEAN ICT PROFESSIONAL ROLE PROFILES VERSION 2」 CEN ICT Skills Workshop CEN WORKSHOP AGREEMENT (CWA) PART 3: METHODOLOGY DOCUMENTATION²⁵

European ICT Professional Role Profiles は 30 のプロファイルから構成され、各プロファイルは、7 つのプロファイルファミリーによりグループ化されている。このグループ化により、類似性や識別の容易化を図っている。

²⁵ https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2019/10/EUROPEAN-ICT-PROF_ROLE-PROFILES-VERSION-2_PART-3_METHODOLOGY.pdf

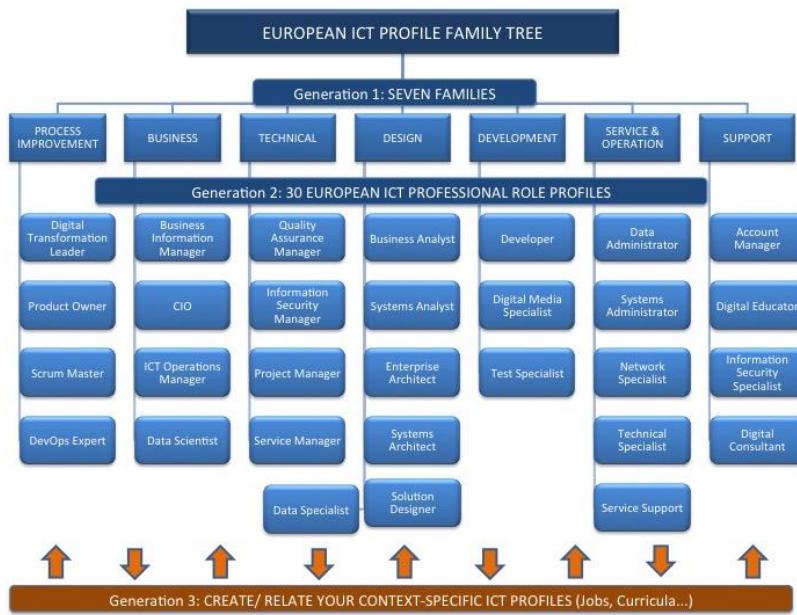


図 1-34 EUROPEAN ICT PROFESSIONAL ROLE PROFILES の体系

(出典) 「EUROPEAN ICT PROFESSIONAL ROLE PROFILES VERSION 2」 CEN ICT Skills Workshop CEN WORKSHOP AGREEMENT (CWA) PART 3: METHODOLOGY DOCUMENTATION

また、コンピテンシーのパターンに基づいて、5つの主要な ICT ビジネスプロセス PLAN、BUILD、RUN、ENABLE、および MANAGE を反映している e-Competence Framework の課分野と ICT プロファイルを対応づけることが可能となっている。

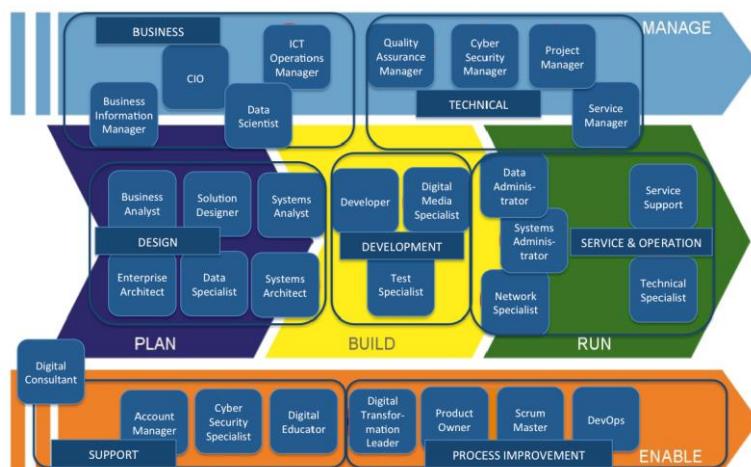


図 1-35 EUROPEAN ICT PROFESSIONAL ROLE PROFILES とプロセスの関係

(出典) 「EUROPEAN ICT PROFESSIONAL ROLE PROFILES VERSION 2」 CEN ICT Skills Workshop CEN WORKSHOP AGREEMENT (CWA) PART 3: METHODOLOGY DOCUMENTATION

欧洲では、e-Competence Framework (e-CF)、ESCO、SFIA 等の ICT スキルに関するフレームワークが存在しており、各フレームワークが European ICT Professional Role Profiles を定義するための、コンピテンシー、知識項目 (Body of Knowledge)、プロ倫理、教育・トレーニングに関するフレームワークとの関係を示されている。



図 1-36 EUROPEAN ICT PROFESSIONAL ROLE PROFILES と各種フレームワークとの関係

(出典) 「EUROPEAN ICT PROFESSIONAL ROLE PROFILES VERSION 2」 CEN ICT Skills Workshop CEN WORKSHOP AGREEMENT (CWA) PART 3: METHODOLOGY DOCUMENTATION

④ SFIA（英国）

Skills Framework for the Information Age (SFIA) は、ICT、ソフトウェアエンジニアリング、およびデジタル・トランスフォーメーションに係る専門家のスキルと能力を記述および管理するためのモデルであり、デジタル分野のスキルと能力を説明するためのグローバルな共通言語となっている。SFIA は、英国コンピュータ協会 (British Computer Society 、BCS) が主導する多数の組織のコンソーシアムによって作成され、2000 年に最初に発行されている。SFIA は、最初の発行以来、国際的な業界やビジネスの進化するニーズを反映するために、概ね 3 年ごとに定期的に更新および更新されている。SFIA は、普遍的に適用できるため、180 か国以上で使用されている。現在、英語、スペイン語、ドイツ語、フランス語、イタリア語、アラビア語、日本語、中国語、フランス語、カナダ語、ポーランド語の 10 か国語で利用することが可能である。SFIA は、非営利団体である SFIA 財団により継続的に管理されている。

SFIA7 は、改訂 7 版であり、ソフトウェアエンジニアリング、サイバーセキュリティ、デジタル・トランスフォーメーション、Agile と DevOps、ビッグデータとインフォマティクス等に焦点を当てた見直しが行われている。

SFIA7 は、102 のスキルと 7 つのレベルが定義されている。102 のスキルは、カテゴリ、サブカテゴリスキーリングに区分されている。SFIA では、目的に応じたスキルのビューを提供している。その中には、デジタル・トランスフォーメーションのスキルビュー、DevOps スキルビュー、ビッグデータ/データサイエンスのスキルビュー、情報とサイバーセキュリティスキルの表示、欧州連合の ICT スキルプロファイルビューが提供されている。

データガバナンス のスキル	情報ガバナンス	IRMG	システム開発の管理	DLMG
	戦略企画	ITSP	ソリューションアーキテクチャ	ARCH
	エンタープライズガバナンス	GOVN	要件の定義および管理	REQM
	情報戦略の整合性の確保	ISOQ	データモデリングと設計	DTAN
	データ管理	DATM	データベース設計	DBDS
	情報保証	INAS	ビジネス分析	BUAN
	エンタープライズとビジネスのアーキテクチャ	STPL	システム設計	DESN
	リレーションシップマネジメント	RLMT	プログラミング/ソフトウェア開発	PROG
	データ文化と能力スキルビジネスプロセスの改善	BPRE	ビジネスプロセスの検証	BPTS
	ビジネス革新	INOV	検証	TEST
	組織能力開発	OCDV	情報の分析	INAN
	組織計画と適用	ORDI	データの可視化	VISL
	手法およびツール	METL	情報コンテンツの作成	INCA
	ナレッジマネージメント	KNOW	情報コンテンツの公開	ICPM
	測定	MEAS	データベース管理	DEAD
	変更の実装計画と管理	CIPM	可用性管理	AVMT
	能力評価	LEDA	ストレージ管理	STMG
	学習の提供	ETDL	キャパシティ管理	CPMG
	パフォーマンス管理	PEMT	品質管理	QUMG
データセキュリティ と品質スキル			適合性検証	CORE
			品質保証	QUA
			情報セキュリティ	SCTY
			セキュリティ管理	SCAD
			ビジネスリスク管理	BURM
			継続管理	COPL

図 1-37 データサイエンスに必要なスキル

(出典) The SFIA Foundation ページ <https://sfia-online.org/staging/en/about-sfia/browsing-sfia>

デジタル戦略、インベーショング、投資	戦略企画	ITSP	デジタルとデータの変換、変更、ガバナンス	エンタープライズITガバナンス	GOVN
	ビジネス革新	INOV		情報ガバナンス	IRMG
	最先端技術モニタリング	EMRG		情報セキュリティ	SCTY
	ユーザーの調査	URCH		情報保証	INAS
	ユーザーエクスペリエンス設計	HCEV		IT財務管理	FMIT
	ビジネスプロセスの改善	BPRE		データ管理	DATM
	需要管理	DEMM		プログラム管理	PGMG
	ポートフォリオ管理	POMG		プロジェクト管理	PRMG
	エンタープライズとビジネスのアーキ	STPL		ポートフォリオ、プログラムおよび	PROF
	製品管理	PROD		システム開発の管理	DLMG
デジタル文化、スキル、能力	マーケティング	MKTG		変更の実装計画と管理	CIPM
	組織能力開発	OCDV		損益管理	BENM
	調達	SORC		リレーションシップマネジメント	RLMT
	組織計画と適用	ORDI		ビジネスモデリング	BSMO
	能力評価	LEDA		最先端技術モニタリング	EMRG
	学習の設計および能力開発	TMCR		要件の定義および管理	REQM
	ナレッジマネジメント	KNOW		ユーザー エクスペリエンス分析	UNAN
	変更の実装計画と管理	CIPM		ユーザー エクスペリエンス設計	HCEV
	パフォーマンス管理	PEMT		情報の分析	INAN
	リソーシング	RESC		データの可視化	VISL
デジタル技術の実現要因	専門性開発	PDSV		手法およびツール	METL
				ソリューションアーキテクチャ	ARCH
				ビジネス分析	BUAN
				ビジネスモデリング	BSMO
				システム設計	DESN
				顧客サービスサポート	CSMG
				サプライヤー管理	SUPP
				ユーザー エクスペリエンス評価	USEV

図 1-38 デジタル・トランسفォーメーションに必要なスキル

(出典) The SFIA Foundation ページ <https://sfia-online.org/staging/en/about-sfia/browsing-sfia>

なお、2021 年にデジタル世界向けのグローバルスキルおよびコンピテンシーフレームワークの新バージョン SFIA 8 が公表され、23 の新たなスキルが追加され、4 のスキルが廃止、7 のスキルが名称変更、9 つのスキルが再構成された。SFIA 8 のスキル体系を次図に示した。

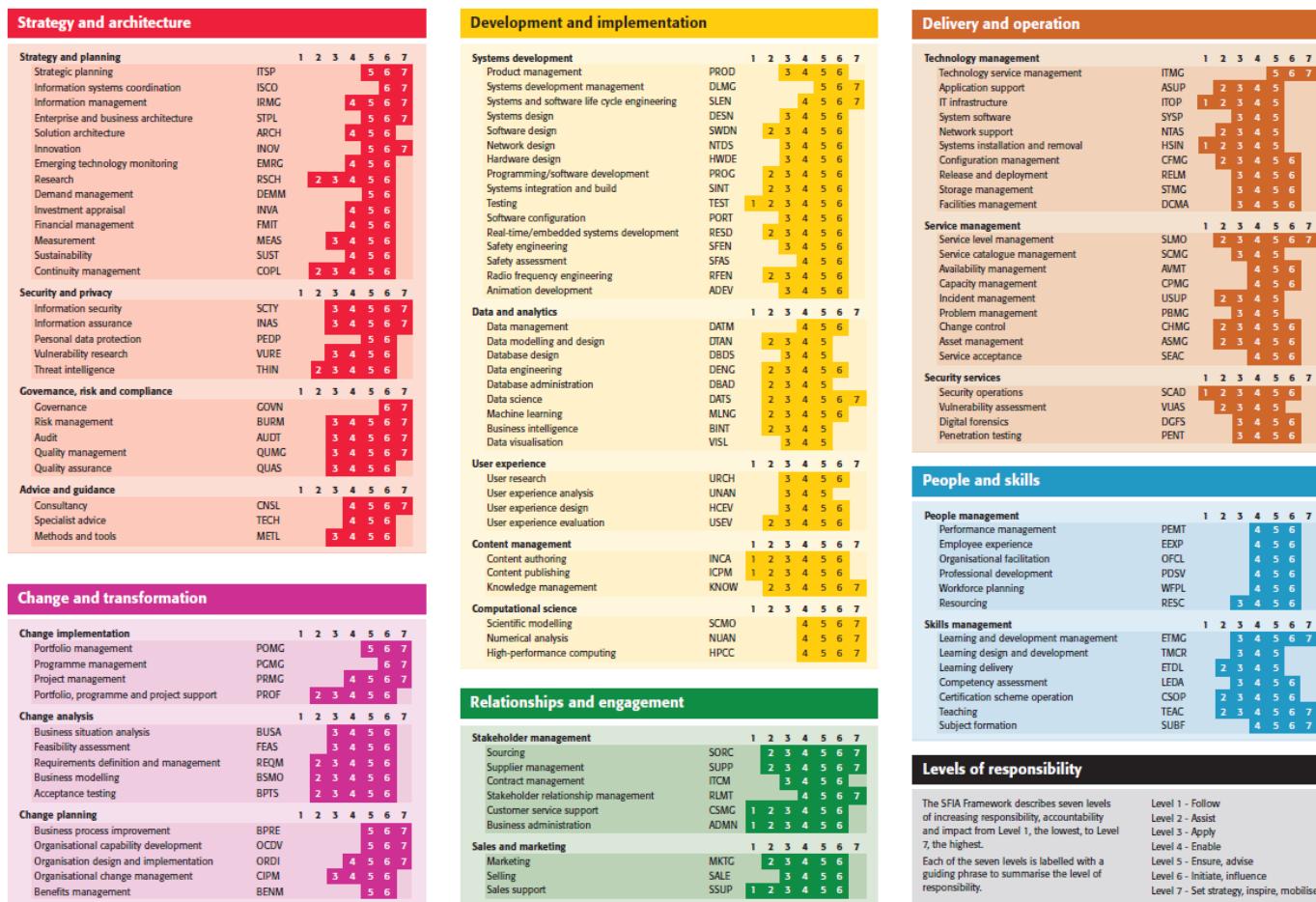


図 1-39 SFIA8 のスキル体系

(出典) The SFIA Foundation SFIA 8 Summary Chart

(2) デジタルリテラシーに関するフレームワーク

① クリティカルコアスキル (CCS) (シンガポール)

シンガポールでは、経済とビジネス環境は急速に変化、職場でのデジタル化とテクノロジーの採用を受けて、デジタル時代の将来の仕事の一環としてソフトスキルを重視することを含め、社会人向けスキルを定義している。2019年には、従来定義していた GSC (Generic Skills Competencies) のレビューに着手し、新しいクリティカルコアスキル (CCS) を策定した。CCS は、職場で最も重要と見なされるスキルの 3 つのクラスターにグループ化された合計 16 のコンピテンシーで構成され、その中にデジタル習熟度 (リテラシー) を定義している。

CCS は、3 つのクラスター (クリティカルシンキング、他者とのインタラクション、関連領域 : Staying Relevant) にグループ化された合計 16 のコンピテンシーで構成されている。デジタルに関連するスキルは、関連領域の要素として定義されている。



図 1-40 CCS の構成

(出典) SkillsFuture Singapore、CRITICAL CORE SKILLS,

<https://www.skillsfuture.gov.sg/skills-framework/criticalcoreskills>

デジタル習熟度に関するスキルは、作業プロセスやアクティビティ全体でデジタルテクノロジツール、システム、ソフトウェアを活用して、問題を解決し、効率を高め、情報共有を促進するためのスキルと定義した上で、基本、アドバンス、その中間の 3 段階の習熟段階（下記の定義参照）をの知識と能力を定義している。次頁には、デジタル習熟度の具体的な内容を示した。

表 1-4 SkillsFuture Singapore におけるデジタル習熟度（リテラシー）の内容

CCSカテゴリ	関連領域 (Staying Relevant)									
CCS	デジタル流暢性									
CCSの説明	デジタル・テクノロジー・ツール、システム、ソフトウェアをワーク・プロセスやアクティビティ全体で活用し、問題の解き、効率性の向上、情報共有の促進を実現する									
CCS習熟度の説明	<table border="1"> <thead> <tr> <th>基本</th> <th>中堅</th> <th>アドバンスト</th> </tr> <tr> <th>GSC-DGF-B 001-1</th> <th>GSC-DGF-I 001-1</th> <th>GSC-DGF-A 001-1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>決められたデジタルツール/プロセス、システム、およびソフトウェアを使用して、作業プロセスとアクティビティを実行する</td> <td>デジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアを業務プロセスと活動全体に統合する機会を特定し、リスクを評価する</td> <td>デジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアの利点とリスクについて組織全体の利害関係者を教育し、デジタル文化と環境の創造を推進する</td> </tr> </tbody> </table>	基本	中堅	アドバンスト	GSC-DGF-B 001-1	GSC-DGF-I 001-1	GSC-DGF-A 001-1	決められたデジタルツール/プロセス、システム、およびソフトウェアを使用して、作業プロセスとアクティビティを実行する	デジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアを業務プロセスと活動全体に統合する機会を特定し、リスクを評価する	デジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアの利点とリスクについて組織全体の利害関係者を教育し、デジタル文化と環境の創造を推進する
基本	中堅	アドバンスト								
GSC-DGF-B 001-1	GSC-DGF-I 001-1	GSC-DGF-A 001-1								
決められたデジタルツール/プロセス、システム、およびソフトウェアを使用して、作業プロセスとアクティビティを実行する	デジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアを業務プロセスと活動全体に統合する機会を特定し、リスクを評価する	デジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアの利点とリスクについて組織全体の利害関係者を教育し、デジタル文化と環境の創造を推進する								
知識	<ul style="list-style-type: none"> デジタル用語 デジタルエコノミー デジタル検索・情報収集ツールの種類 デジタル技術のツール、システム、ソフトウェアの種類 技術的に可能な通常チャネルの種類 相場の情報ヨーニケーション技術のトラブルショーティングとIT（情報技術）バグアプロセス 組織のIT、個人データ、およびプライバシーポリシー サイバーセキュリティのリスクの種類 サイバーセキュリティのリスクを監視する組織のポリシー 	<ul style="list-style-type: none"> 新たなデジタルテクノロジー・ツール、システム、ソフトウェア 新たなデジタル通信チャネル デジタル技術のツール、システム及びソフトウェアの適合性を評価する方法 可視化ツールと手法の種類 技術実装プロセス 問題解決テクニック 意思決定の判断と優先順位付けの枠組み リスク評価手法 サイバーセキュリティのリスクを管理する戦略 デジタルツール、システム及びソフトウェアの有効性を測定するための測定基準の種類 	<ul style="list-style-type: none"> デジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアのベストプラクティス アプリケーション デジタル環境の新たなトレンド サイロジーの導入を管理する戦略 デジタル教育戦略 デジタル研修プログラムの種類 サイロジーのトラブルショーティングおよびバックアッププロセスを管理する戦略 サイバーセキュリティのリスク戦略とポリシーを管理する戦略 個人データおよびプライバシーポリシーを管理するための戦略 デジタル技術のツール、システム、ソフトウェアに関する法規制の枠組み 							
能力	<ul style="list-style-type: none"> デジタル用語に基づく行動の解釈 識別されたデジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアを運用して、独自の作業プロセスやアクティビティを実行する 識別されたデジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアを使用して情報を提供する 特定された技術を介したコミュニケーション・チャネルを使用して、他の利害関係者と情報を交換する デジタル検索および情報収集ツールを使用してソース情報の検索を実行 デジタル検索および情報収集ツールを使用して、提供された情報の信頼性を評価する 組織の要件に合わせて、保存および取得するデジタル・コンテンツを整理 組織の個人データおよびプライバシーポリシーに従う 組織のサイバーセキュリティポリシーに従い、潜在的なリスクを特定 	<ul style="list-style-type: none"> チーム全体の作業プロセスとアクティビティを分析して、効率を向上させ問題を解決するデジタルテクノロジー・ツール、システム、またはソフトウェアの慣習的なアプリケーションを特定 新しいデジタルテクノロジー・ツール、システム、またはソフトウェアを評価して、効率を向上させ、チーム内の問題を解決するアプリケーションを提案 情報を分析し、提示するための様々な可視化技術ツールの適用を特定する テクノロジーの導入を管理するプロセスの導入 デジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアの使用状況をレビューして、組織のデジタルおよびITポリシーの違反を特定する デジタルテクノロジー・ツール、システム、またはソフトウェアの現在のアプリケーションを評価して、改善領域を提案する 	<ul style="list-style-type: none"> デジタル・アプリケーションのメリットと進歩を享受し、デジタル・アプローチに焦点を当て、デジタル・マインドセットを採用する組織全体のヨコイマセ構築する 組織の現在のデジタルテクノロジー・ツール、システム、およびソフトウェアに必要な変化を予測するために、デジタル環境の新しいトレンドを統合する 組織全体でのデジタル介入の実装の進捗状況を監視する デジタルアラートのスキルギャップに対応し、継続的な学習を促進するための組織全体のデジタル教育戦略の策定 利害関係者に影響を与え、デジタル変革の説明を伝え、変化の障壁を管理する 組織のデジタルおよびITポリシーの策定と実施を指導する 組織のデジタルおよびITポリシーの過去の慢性的な分析をガイドして、サイバーセキュリティの問題、データ保護、またはシステム障害の将来的な影響を軽減 							

(出典) SkillsFuture Singapore、CRITICAL CORE SKILLS、

<https://www.skillsfuture.gov.sg/skills-framework/criticalcoreskills>

② Digicomp（欧州）

デジタル社会の進展に伴い、一般市民がビジネスを行い、学び、行動する方法に革命が生じている。オンラインで求人応募を行う場合でも、e コマースを使用して買い物をする場合でも、アプリを介して銀行を利用する場合でも、人々はデジタル革命を最大限に活用するためのスキル、知識を必要としている。また、デジタルスキルの欠如は、雇用適性に大きな影響を与える可能性がある。EU の相当の割合の市民のデジタルスキルのレベルが不十分であり、コンピュータスキルを持たない市民の労働市場で活動が不十分である。

こうした状況のもと欧州委員会は、市民向けのデジタルコンピテンスフレームワーク (DigComp)、関連する自己評価ツールを開発し、市民のデジタル能力評価、知識、スキル、態度のギャップを特定する機会を提供している。

DigComp Framework には 5 つのディメンジョンがあり、各ディメンジョンでは下記の内容が定義されている。

ディメンジョン 1 : デジタルコンピテンシーの一部であると特定されたコンピテンシー領域
ディメンジョン 2 : 各分野に関連する能力記述子と肩書き
ディメンジョン 3 : 各コンピテンシーの習熟度レベル
ディメンジョン 4 : 各能力に適用可能な知識、スキル、態度
ディメンジョン 5 : さまざまな目的への能力の適用可能性に関する使用例

フレームワークの初期バージョン DigComp 1.0 は 2013 年に公開され、その後、2016 年にはディメンション 1（コンピテンシーエリア）とディメンション 2（記述子とタイトル）が更新され、2016 年には、フレームワークの最新バージョンである DigComp 2.1 が公表されている。

DigComp のフレームワークは 5 つの主要分野で 21 の能力を示すことで、デジタルに精通していること示す。これらの分野は、仕事、エンプロイアビリティ、学習、余暇、社会への参加に関連する目標を達成するために必要な能力とされている。デジタル能力は、最新のスマートフォンやコンピューターソフトウェアを使用できるということだけでなく、デジタルテクノロジーを、重要で、協調的かつ創造的な方法で使用できることが求められる。そのため、DigComp では、情報の保存、デジタル ID の保護、デジタルコンテンツの開発、「チケット」などの内容も含まれている。下図には、DigComp のフレームワークの概要を示した。

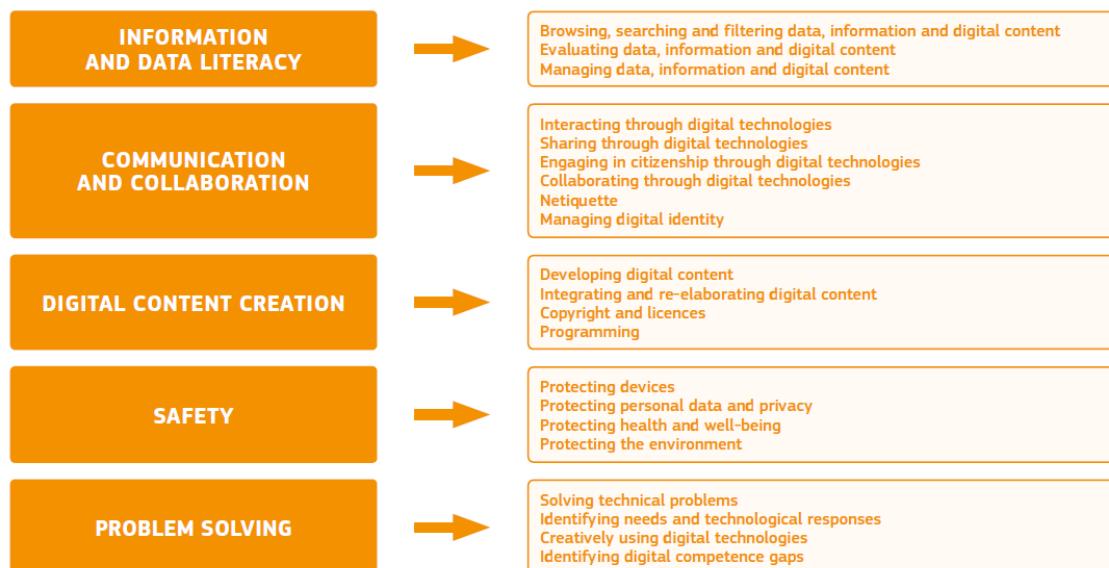


図 1-41 DigComp の構成

（出典）The European Digital Competence Framework for Citizens²⁶

DigComp 1.0 Framework では、ディメンション 3 の 3 つの習熟度レベル（基礎、中級、上級）が定義されていたが、DigComp2.1 で 8 レベルの習熟度レベルとなった。詳細な習熟度レベルは、学習およびトレーニング資料の開発、能力開発、キャリアガイダンス、職場での昇進を評価に活用される期待できる。各コンピテンシーの 8 つの習熟度レベルは、学習成果を通じて定義され、各レベルの説明には、知識、スキル、態度が含まれている。各

²⁶ https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_%28online%29.pdf

レベルは、認知的課題、処理できるタスクの複雑さ、およびタスクを完了する際の自律性に対応している。新しいフレームワークの最初の 6 つの習熟度レベルが、DigComp1.0 で最初に識別された 3 つのレベルにリンクされ、レベル 7 と 8 を含む最新バージョンのフレームワークに、高度に専門化された新しいレベルが追加された。

Levels in DigComp 1.0	Levels in DigComp 2.1	Complexity of tasks	Autonomy	Cognitive domain
Foundation	1	Simple tasks	With guidance	Remembering
	2	Simple tasks	Autonomy and with guidance where needed	Remembering
Intermediate	3	Well-defined and routine tasks, and straightforward problems	On my own	Understanding
	4	Tasks, and well-defined and non-routine problems	Independent and according to my needs	Understanding
Advanced	5	Different tasks and problems	Guiding others	Applying
	6	Most appropriate tasks	Able to adapt to others in a complex context	Evaluating
Highly specialised	7	Resolve complex problems with limited solutions	Integrate to contribute to the professional practice and to guide others	Creating
	8	Resolve complex problems with many interacting factors	Propose new ideas and processes to the field	Creating

図 1-42 DigComp の成熟度レベル

(出典) The European Digital Competence Framework for Citizens

DigComp はフレームワークの柔軟性からデジタル能力に関する独自のテストにも利用されている。DigComp フレームワークと関連する評価ツールは、求職者が習得したデジタルスキルを特定して説明し、スキルを求人に合わせるために雇用サービスをサポートし、教育カリキュラムを改革し、学習成果を向上させ、教育者をサポートするために欧州全域で活用されている。下図には、国レベルと EU レベル DigComp の活用事例を示した。

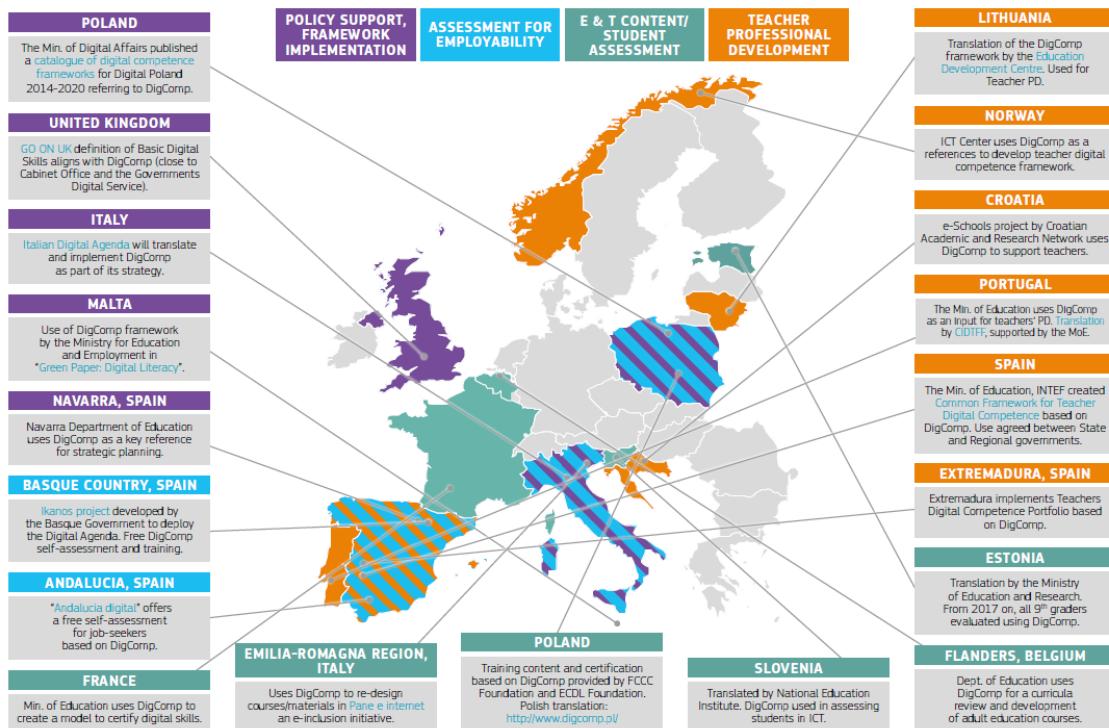


図 1-43 DigComp の活用事例

(出典) The European Digital Competence Framework for Citizens

なお、DigComp の取組は、市民、特にデジタル能力を必要とする仕事に携わる労働者を支援することを目的としており、ICT 専門家に焦点を当てた、ICT 専門家向けの既存の欧洲 e-Competence Framework (<http://www.ecompetences.eu> を参照) を補完する内容と位置付けられている。

③ Essential digital skills framework（英国）

英国政府は、成人に求められる基本的なデジタルスキルのフレームワークとして「Essential Digital Skills Framework」を2018年9月に策定（2019年4月に更新）した。

同フレームワークでは、日常生活や仕事の中で不可欠となるデジタルスキルを「基礎スキル」および「コミュニケーション」「情報・コンテンツの取り扱い」「取引」「問題解決」「オンラインでの安全性と適法性」の5つの分野で定義している。それぞれの分野において、「日常生活レベル」「業務レベルのスキル」「日常生活での実践例」「業務レベルでの実践例」が示されている。

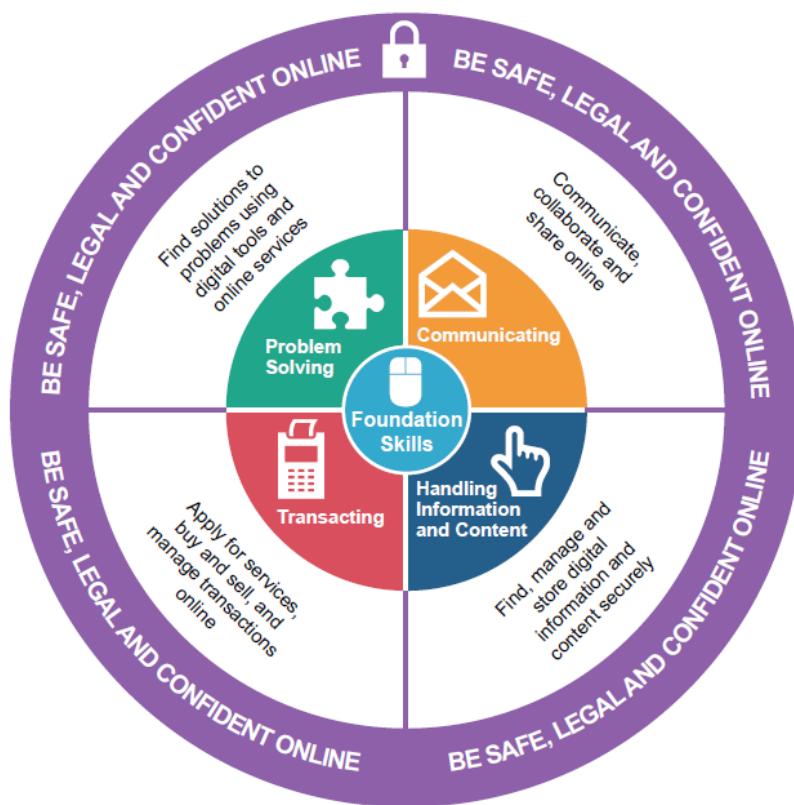


図 1-44 デジタルスキルのフレームワークの全体像

（出典）GuidanceEssential digital skills framework²⁷

「基礎スキル」では、デバイスの電源、コントロール、デバイスのホーム画面操作、インターネットを使用して情報やコンテンツにアクセスでき、Wi-Fi 経由で接続できるなど PC 等のデバイスやインターネットへの接続等、日常生活に必要な基本的なスキルを定義

²⁷ <https://www.gov.uk/government/publications/essential-digital-skills-framework/essential-digital-skills-framework>

している。

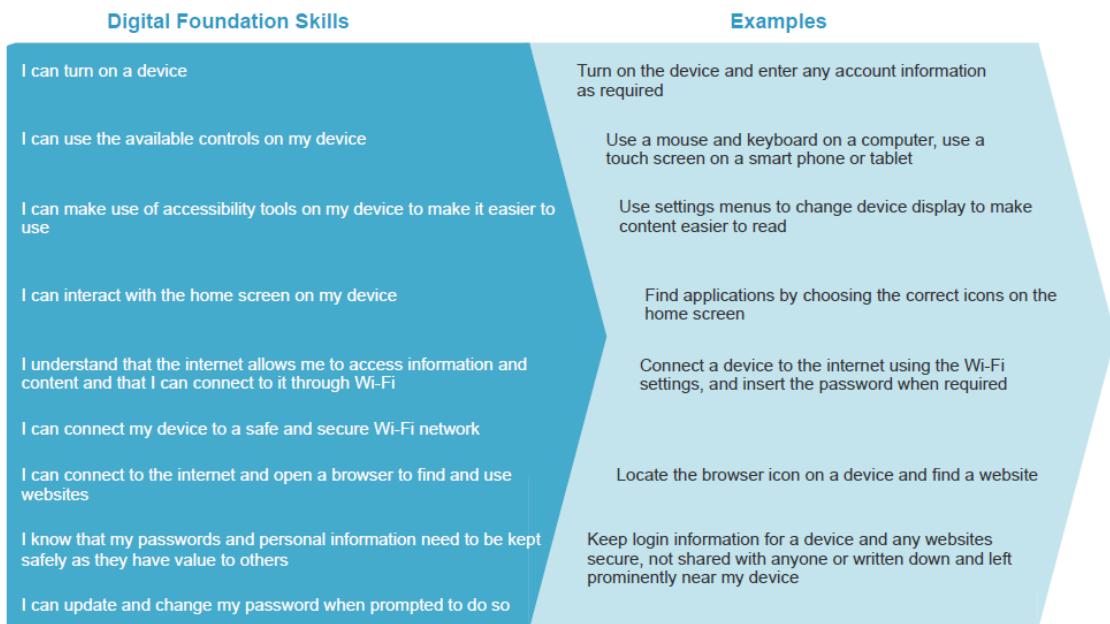


図 1-45 基礎スキルの例

(出典) GuidanceEssential digital skills framework

「問題解決」分野では、日常生活に必要なスキルに加え、業務に必要なスキルとして、「インターネットを使って、職場の問題を解決するのに役立つ情報を見つけることができる」、「適切なソフトウェアを使用して、他の人に情報を提示できる。スプレッドシートを含む適切なソフトウェアを使用して、職場の問題を解決するためにデータを操作および分析できる」、「さまざまなデジタルツールが私自身と組織の生産性を向上させることができることを理解できる」といった業務でのIT活用の基本的な内容が示されている。

また、「コミュニケーション」分野では、「自分の組織のITおよびソーシャルメディアポリシーを理解し、それを遵守している」、「メールにアクセスしたり、リモートで作業したりするときに、組織のセキュリティプロトコルに準拠できる」、「電子メール、オンライン、および共同デジタルツールを使用して、組織に適した方法でコミュニケーションをとることができる」といったインターネット等を活用した基本的なコミュニケーションに関する内容が示されている。

Skills for life	Additional skills for work	Life examples	Work examples
I can use the internet to find information that helps me solve problems	I can use the internet to find information that helps me solve problems at work	Use the internet to find specific information related to life tasks that need to be carried out: e.g. finding a recipe, or finding information that helps plan travel	Use the internet to identify alternative ways of resolving a problem encountered at work such as finding digital solutions to stock control
I can use the internet to find sources of help for a range of activities			
I can use chat facilities (where available) on websites to help me solve problems		Use the help, FAQ section or chat facility of a manufacturer's website or other related content to work out how to fix an issue with a device	
I can use online tutorials, FAQs and advice forums to solve problems and improve my skills in using devices, software and applications	I can use appropriate software to present information to others	Find out how to do something by using a tutorial video such as those found on YouTube	
	I can use appropriate software, including a spreadsheet, to manipulate and analyse data to help solve problems at work		Use spreadsheets to plan the cost of a project
	I understand that different digital tools can improve my own and the organisation's productivity		Use analytic tools to monitor website usage and spot trends that enable decisions to be made about marketing tactics

図 1-46 個別のスキルにおけるレベルの例（問題解決）

(出典) <https://www.gov.uk/government/publications/essential-digital-skills-framework/essential-digital-skills-framework>

Skills for life	Additional skills for work	Life examples	Work examples
I understand the importance of communicating securely			
I can set up an email account	I understand and conform with my organisation's IT and social media policies		
I can communicate with others digitally using email and other messaging Apps	I can comply with my organisation's security protocols when accessing my email or working remotely	Set up a group on messaging platforms, such as WhatsApp or Messenger, to talk to friends or family members	Use the email address book of my organisation to send emails to colleagues and use the 'cc' option when requested
I can use word processing applications to create documents	I can communicate in an appropriate way for my organisation by using email, online and collaborative digital tools	Use word processing software to create a CV or a letter	Work remotely using a virtual private network when provided by my employer, and use the requested authentication to connect
I can share documents with others by attaching them to an email		Send photographs and other documents to friends and family as an email attachment	Use different document formats such as PDF to make it easier to share documents with colleagues
I can communicate with friends and family using video tools	I can use digital collaboration tools to meet with, share and collaborate with colleagues	Set up and use video-telephony products such as Facetime or Skype for video communications with friends and family	Use document sharing through web based applications such as Google Docs to work on a document in collaboration with colleagues
I can post messages, photographs, videos or blogs on social media platforms	I can use professional online networks and communities	Be a member of and manage personal networking sites, such as Facebook	Use video-conferencing products such as Skype and Facetime to communicate with colleagues on conferences and calls
		Post appropriately on social media. Visit and post to forums such as Mumsnet or Reddit	Be a member of and manage my account on professional networking sites, such as LinkedIn

図 1-47 個別のスキルにおけるレベルの例（コミュニケーション）

(出典) <https://www.gov.uk/government/publications/essential-digital-skills-framework/essential-digital-skills-framework>

④ IT リテラシースタンダード (ITLS)

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）は、「将来の成長や競争力強化に向けたビジネスの改善・刷新と効果的なIT活用・投資を進めるための、主に事業部門やスタッフ部門などで勤務するビジネスパーソン（非IT技術者）に求められるIT知識や技能、情報活用能力とその領域を示すもの」を定義したITリテラシースタンダード（ITLS）を策定し、2018年12月に公表した。

ITLS は、“IT リテラシー”の定義と必要な知識領域を整理した「ITLS フレームワーク」と、これに基づき、講習を通じた IT リテラシーの習得を想定した「ITLS モデルカリキュラム」で構成されている。ITLS では、IT リテラシーを「社会における IT 分野での事象や情報等を正しく理解し、関係者とコミュニケーションして、業務等を効率的・効果的に利用・推進できるための知識、技能、活用力」と定義した上で、IT リテラシーに必要な知識領域を ITLS フレームワークとして整理したものである。

ITLS フレームワークは、4 つの知識（A. IT の動向、B. ビジネスの改善・刷新、C. リスク対応、D. IT への投資）から構成される。各領域の位置付けは下図のとおりであり、将来の成長や競争力強化に向けては、刻々と進化する IT の潮流やこれらを活用した新たなビジネス形態の可能性が自らのビジネスにどう影響するかを的確に捉え（A. IT の動向）、速度感を持ちながらビジネスの改善や刷新に取り組む（B. ビジネスの改善・刷新）ことが重要であり、その際には、同時にセキュリティを含めたリスクにもぬかりない対応が必要となる（C. リスク対応）また、ビジネスと IT の活動の一体性が高まっている現在においては、IT 技術者との円滑なコミュニケーションを図るため、非 IT 技術者としても IT への投資に関わる一定の知識が求められる（D. IT への投資）としている。

ITリテラシー

社会におけるIT分野での事象や情報等を正しく理解し、関係者とコミュニケーションして、業務等を効率的・効果的に利用・推進できるための知識、技能、活用力

A. ITの動向	B. ビジネスの変革・競争	C. リスク対応	D. ITへの役割
A1. ITの動向 ビジネスへの影響	A2. 各種情報システム （システムの構成と データの流れ）	B1. 業務の変容・ B2. 競争・競争の 実質	C1. 風評・万社 C2. 風評
- シニアリング工 程技術者としての コミュニケーション能 力と問題解決能力 - プロジェクトマニ ジメントの実践能 力と問題解決能力 - デザイン・アーテ ィストとしてのクリ エイティブ思考と実 現化能力	- IT技術者としての システム構成、情報の 収集・分析、問題の 発見・改善など - デザイン・アーテ ィストとしてのクリ エイティブ思考と実 現化、改善のための 技術の選択と組合 せ方	- コンピュータ及 びネットワーク、テー タの可視化、問題の 発見・分析、問題の 改善など	- データの可視化 - データの可視化 - データの可視化
- AI、IoTの基本 知識と考え方、 社会各業種システム や社会基盤事業での 適用例	- 経営戦略を立案 するためのシステム （システム構成と データの流れ）	- コンピュータ及 びネットワーク、テー タの可視化、問題の 発見・分析、問題の 改善など	- データの可視化 - データの可視化 - データの可視化
- クラウドコン ピュータリングな ど代表的なサービ スと連携した リユースソリュ ーション	- 各種ビジネス分 野での活用状況 とその特徴等 - ライセンス形 式の特徴等 - フィードバック による改善解 決への活用	- コミュニケー ションにおける データの分析 - データベース - データ分析の基 本考え方	- オフィスツール、 コラボレーション などのクラウド、 ソーシャルネット ワーキング、SNS などの利用 - ネットワークの 構成と運用の 考え方
■上記の各項目の詳細は「ITリテラシー」を参照	■上記の各項目の詳細は「ITリテラシー」を参照	■上記の各項目の詳細は「ITリテラシー」を参照	■上記の各項目の詳細は「ITリテラシー」を参照

<蓄習・活用度>

【1回】 上記における各領域に関する知識を横断的に活用し、実務の場でリーダーシップを発揮できる。

【2回】 上記「A. ITの動向」欄に関する知識を前提とし、必要に応じて他領域の一部の知識を適宜選択・活用しながら実務に対応できる。

図 1-48 IT リテラシースタンダード (ITLS)

(出典) 情報処理推進機構「ITリテラシースタンダード(ITS)」初版

また、ITLS モデルカリキュラムで整理された能力・知識項目の一覧を示す。

表 1-5 ITLS モデルカリキュラムで定義されたデジタルリテラシーに係る能力例

大項目	項目	能力
IT・デジタルの動向	ITの潮流とビジネスへの影響	最新のITの動向と代表的な新しいビジネス形態、ワークスタイルを理解し、ステークホルダーと円滑なコミュニケーションをとることができる。
	各種情報システムの特徴	情報システムの戦略的目的を理解し、社会や身近な業務にどのように活用されているかを説明できる。
	ハードウェアの選択と運用	システムを構成するハードウェアの特徴を説明できる。
	サービスやソフトウェアの選択と運用	システムを構成するソフトウェアとライセンスの考え方、特徴を説明できる。
	メディア処理技術とネットワーク基礎	メディア処理技術やネットワークの基本的な考え方を説明できる。
ビジネスの改善・刷新	情報の取得・分析（情報分析手法・マーケティング）	ビジネス戦略立案のための代表的な情報分析手法、経営戦略手法を理解し、ステークホルダーと円滑なコミュニケーションをとることができる。
	情報の取得・分析（データベース、データ活用、アルゴリズム）	ビッグデータ（業務データ）から業務改善や問題解決を行うための方法を説明できる。
	改善・刷新の実施と操作・表現の技術	業務モデルにおける代表的なモーリング手法、ITを利用した業務の自動化・効率化を理解し、コミュニケーションに効果的なITの利用を説明できる。
	操作・表現の技術（ヒューマンインターフェースとグラフィックス処理）	ヒューマンインターフェースにおいて重要なポイントを理解し、具体例を示して比較できる。
	規程・方針と脅威	企業規範の考え方や、どのような取組みがあるかを説明できる。 情報モラルの基本的な考え方を理解し、ビジネスシーンで活用できる。 情報セキュリティの概念、脅威、脆弱性、攻撃手法に関して説明できる。
リスク対応	対策	情報セキュリティ対策の基本的な考え方、組織において必要な対策を提示できる。
	最近の脅威の動向	最近の脅威の動向と対策について説明できる。
	IT・デジタルへの投資	システム開発の基本的な流れを理解し、プロジェクトのステークホルダーと円滑なコミュニケーションをとることができる。
	開発・運用の技術	システム構成と性能を表す指標、IT関連法規の種類や概要について説明できる。
	コンピュータ科学・IT関連法規	システムの構成と性能を表す指標、IT関連法規の種類や概要について説明できる。

(出典) IPA、「ITLS モデルカリキュラム（初版）」<https://www.ipa.go.jp/files/000071019.pdf>

⑤ IT パスポート試験

IT パスポート試験（i パス）は、IT を利活用するすべての社会人・これから社会人となる学生が備えておくべき IT に関する基礎的な知識が証明できる国家試験である。2009 年春期試験から開始され。IPA が試験事務を運営している。同試験の対象者像は「職業人が共通に備えておくべき情報技術に関する基礎的な知識をもち、情報技術に携わる業務に就くか、担当業務に対して情報技術を活用していこうとする者」とされている。

具体的には、新しい技術（AI、ビッグデータ、IoT など）や新しい手法（アジャイルなど）の概要に関する知識をはじめ、経営全般（経営戦略、マーケティング、財務、法務など）の知識、IT（セキュリティ、ネットワークなど）の知識、プロジェクトマネジメントの知識など幅広い分野の総合的知識を問う試験となっている。

また、期待する技術水準に関して、職業人として、情報機器及びシステムの把握や、担当業務の遂行及びシステム化を推進するために、次の基礎的な知識が要求されるとしている。

- 利用する情報機器及びシステムを把握するために、コンピュータシステム、データベース、ネットワーク、情報セキュリティに関する知識をもち、オフィスツールを活用できる。

- 担当業務を理解するために、企業活動や関連業務の知識をもつ。また、担当業務の問題把握及び必要な解決を図るために、システム的な考え方や論理的な思考力をもち、かつ、問題分析及び問題解決手法に関する知識をもつ。
- 安全に情報を収集し、効果的に活用するために、関連法規や情報セキュリティに関する各種規定に従って活動できる。
- 業務の分析やシステム化の支援を行うために、情報システムの開発及び運用に関する知識をもつ。
- 新しい技術（AI、ビッグデータ、IoTなど）や新しい手法（アジャイルなど）の概要に関する知識をもつ。

また、IT パスポートの知識項目分類は下記のとおりである。

表 1-6 IT パスポートの知識項目分類

ITパスポート・基本情報技術者試験	
コンピューターシステム	コンピューター構成要画
	システム構成要画
	ソフトウェア
	ハードウェア
技術要素	ヒューマンインターフェース
	マルチメディア
	データベース
	ネットワーク
	セキュリティ
基礎理論	基礎理論
	アルゴリズムとプログラミング
開発技術	システム開発技術
	ソフトウェア開発管理技術
システム戦略	システム戦略
	システム企画
プロジェクトマネジメント	プロジェクトマネジメント
サービスマネジメント	サービスマネジメント
	システム監査
企業と法務	企画活動
	法務
経営戦略	経営戦略マネジメント
	技術戦略マネジメント
	ビジネスインダストリ

出典：IPA、情報処理技術者試験 試験要綱

⑥ Di-Lite

Di-Lite は、一般社団法人データサイエンティスト協会(DSS)、一般社団法人日本ディープラーニング協会(JDLA)、独立行政法人情報処理推進機構(IPA)から構成される協議会であるデジタルリテラシー協議会は、全てのビジネスパーソンが持つべきデジタル時代の共通リテラシーとして、IT・ソフトウェア領域に、デジタル時代、産業界において重要さが高まる「データ×AI」活用に関連した数理・データサイエンス、AI・ディープラーニング領

域を加えた領域の基礎領域を共通リテラシー領域と定義している。また、デジタルリテラシー協議会は、この「Di-Lite」をベースに、増え続けるITスキルや知識をビジネスとの関連性から体系化することで各ビジネスパーソンが取るべき学習パスの見える化を図るとしている。

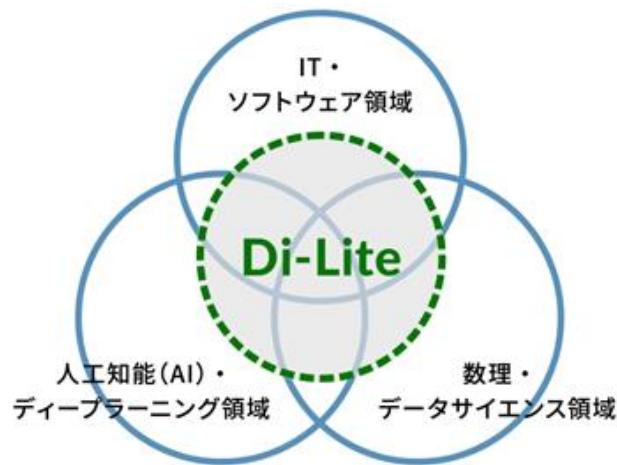


図 1-49 Di-Lite の領域

出典：デジタルリテラシー協議会、「Di-Lite(ディーライト)」ページ

Di-Lite では、デジタルリテラシーをスキル、知識、マインドに区分。Di-Lite は、その共通部分が対象領域となっている。各ビジネスパーソン（使う、発想・方針を示す、作る）が取るべき学習パスの見える化を図るとしている。

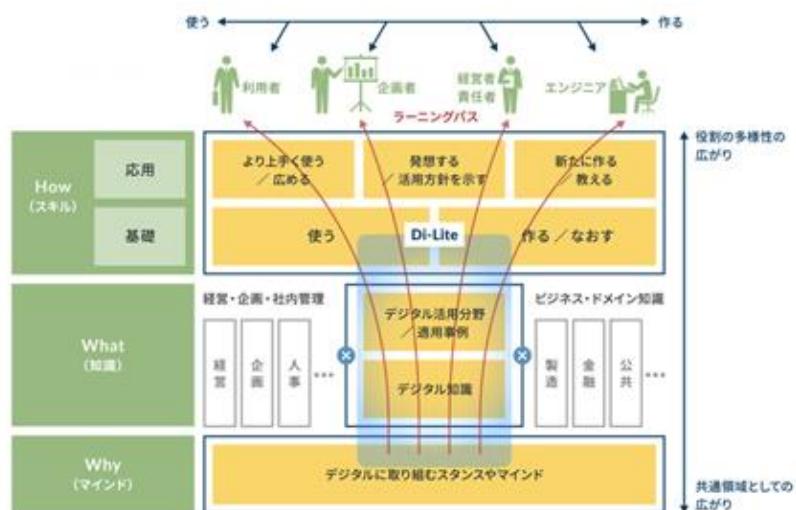


図 1-50 Di-Lite の Di-Lite におけるデジタルリテラシー・フレームワーク

出典：デジタルリテラシー協議会、「Di-Lite(ディーライト)」ページ

1.6 海外における初等中等教育における情報教育

近年、AI、ビッグデータ、IoT をはじめとする新技術によって創出された新たな製品やサービスが企業活動や国民生活に浸透するなか、それらを効果的に活用するため、デジタルリテラシーに関する幅広い知識を身に付けることが求めている。こうした中、我が国での学校教育における情報教育を強化する動きが進展している。

具体的には、小・中・高等学校を通じてプログラミング教育が段階的に実施され、高等学校においては、令和4年度から、全ての生徒が必ず履修する科目（共通必履修科目）として「情報I」を新設され、プログラミング的思考力や情報モラル等、情報活用能力を育む教育を一層充実することとしている。また、政府の「AI戦略2021」においても、高等学校の共通必履修科目「情報I」の新設を踏まえ、ITパスポート試験の出題の見直しを実施し、高等学校等における活用を促すことが示された。この状況を踏まえ、2022年4月の試験から、高等学校学習指導要領「情報I」に基づいて、ITパスポート試験の出題範囲、シラバス等の見直しを実施し、プログラミング的思考力等の出題を追加することとしている。

具体的な見直しの内容として、(1)「期待する技術水準」に関し、高等学校の共通必履修科目「情報I」に基づいた内容（プログラミング的思考力、情報デザイン、データ利活用等）を追加、(2)「出題範囲」及び「シラバス」に関し、高等学校の共通必履修科目「情報I」に基づいた内容（プログラミング的思考力、情報デザイン、データ利活用等）に関連する項目・用語例を追加し、その上で、(3)出題内容として、プログラミング的思考力を問う擬似言語を用いた出題の追加、情報デザイン、データ利活用のための技術、考え方を問う出題の強化が行われる予定である。こうした見直しにより、ITパスポート試験は、情報教育の出口水準としての試験の位置付けの性格を持つと考えられる。

他方、デジタル化がグローバルに進展する中、デジタル化で世界水準になるためには、我が国のデジタル化を支えるあるいは活用する人材のデジタルに関する能力の継続的な底上げを図っていく必要がある。

このような観点から、本節では、デジタルに関して高い競争力を持つ米国、英国における初等中等教育における情報教育を調査し、ITパスポート試験内容との比較分析した結果を示す。

(1) 海外における情報教育

① 米国における情報教育

米国では、2012年より民間企業及び大学を中心に構成される全米計算機学会の下部組織にあたるCSTA(Computer Science Teachers Association)が、カリキュラム検討を進めている。

2016年、CSTAはコンピュータサイエンスの指導方法のフレームワークを5つのコンセプトと7つのプラクティスとして定義した「K-12 Computer Science Framework」を公表し、2017年には米国内の学校に向けにプログラミングを含むコンピュータサイエンス教育内容の最新案である「K-12 Computer Science Standards」を公表した。その内容を下記に示す。

表 1-7 K-12 Computer Science Standards における各段階の教育内容【5歳～11歳】

Concept	Subconcept	Level 1A (Ages 5-7)		Level 1B (Ages 8-11)	
		By the end of Grade 2, students will be able to...	By the end of Grade 5, students will be able to...	By the end of Grade 2, students will be able to...	By the end of Grade 5, students will be able to...
Computing Systems	Devices	1A-CS-01 適切なソフトウェアを選択し操作することでさまざまなタスクを実行し、ユーザーが使用的するテクノロジーにはさまざまなニーズと好みがあることを認識する。(P1.1)		1B-CS-01 コンピューティングデバイスの内部および外部部がシステム形成においてどのように機能するかを説明する。(P2.1)	
	Hardware & Software	1A-CS-02 コンピューティングシステム（ハードウェア）の一般的な物理的コンポーネントの機能を識別および説明する際に適切な用語を使用する。(P7.2)		1B-CS-02 タスクを達成するためのシステムとして、コンピューターのハードウェアとソフトウェアがどのように連携するかをモデル化する。(P4.4)	
	Troubleshooting	1A-CS-03 正確な用語を使用して、基本的なハードウェアおよびソフトウェアの問題を説明する。(P6.2, P7.2)		1B-CS-03 一般的なトラブルシューティング戦略を使用して、単純なハードウェアおよびソフトウェアの問題を解決するための潜在的な解決策を決定する。(P6.2)	
Network & The Internet	Network Communication & Organization			1B-NI-04 情報が細かく分割され、ネットワークやインターネットを介して複数のデバイスを介してパケットとして送信され、送信先で再構成される方法をモデル化する。(P4.4)	
	Cybersecurity	1A-NI-04 パスワードとは何か、またパスワードを使用する理由を説明し、デバイスと情報を不正アクセスから保護するために強力なパスワードを使用する。(P7.3)		1B-NI-05 現実のサイバーセキュリティの問題と個人情報を保護する方法について説明する。(P3.1)	
Data & Analysis	Storage	1A-DA-05 コンピューティングデバイスを使用して情報を格納、コピー、検索、取得、変更、および削除し、データとして格納されている情報を定義する(P4.2)		Continuation of standard 1A-DA-05	
	Collection, Visualization, & Transformation	1A-DA-06 さまざまな表示形式で同じデータを収集して表示する。(P7.1, P4.4)		1B-DA-06 収集したデータを整理して視覚的に提示し、関係を強調して主張を裏付ける。(P7.1)	
	Inference & Models	1A-DA-07 予測を行うために、チャートやグラフなどのデータ視覚化でパターンを識別して説明する。(P4.1)		1B-DA-07 データを使用して、因果関係を強調または提案し、結果を予測し、または考えを伝える。(P7.1)	
	Algorithms	1A-AP-08 タスクを完了するためのアルゴリズム（一連の手順のセット）を作成して追跡することで、毎日のプロセスをモデル化する。(P4.4)		1B-AP-08 同じタスクに対して複数のアルゴリズムを比較して調整し、どれが最も適切かを判断する。(P6.3, P3.3)	
	Variables	1A-AP-09 情報を表示するために数字やその他の記号を使用して、プログラムがデータを格納および操作する方法をモデル化する。(P4.4)		1B-AP-09 変数を使用してデータを格納および変更するプログラムを作成する。(P5.2)	
	Control	1A-AP-10 アイデアを表現したり問題に対処するために、シーケンスや単純なループのあるプログラムを開発する(P5.2)		1B-AP-10 シーケンス、イベント、ループ、および条件文を含むプログラムを作成する。(P5.2)	
	Modularity	1A-AP-11 問題を解決するために必要とされる過程を正確な一連の指示に分解(解体)する。		1B-AP-11 プログラム開発のプロセスを容易にするために、問題をより小さく、管理しやすいサブ問題に分解(解体)する。(P3.2)	
				1B-AP-12 新しいものを開発したり、より高度な機能を追加したりするために、既存のプログラムの一部を自分の作品に修正、リミックス、または組み入れる。(P5.3)	
Algorithms & Programming	Program Development	1A-AP-12 プログラムの経緯、目標、そして予想される結果を記述する計画を立てる。(P5.1, P7.2)		1B-AP-13 他の人の視点を含め、ユーザーの好みを考慮することで、プログラムの開発の計画において反復プロセスを使用する。(P1.1, P5.1)	
		1A-AP-13 プログラムの開発中、他人のアイデアや作品を使用するときは、帰属を与える。(P7.3)		1B-AP-14 プログラムを作成またはリミックスするときは、知的財産権を守り、適切な帰属を示す。(P7.3)	
		1A-AP-14 シーケンスや単純なループを含むアルゴリズムやプログラムのエラーをデバッグ(識別と修正)する。(P6.2)		1B-AP-15 プログラムまたはアルゴリズムをテストやデバッグ(エラーを識別・修正)して、意図したとおりに動作することを確認する。(P6.1, P6.2)	
	Program Development			1B-AP-16 プログラム開発の設計、実装、およびレビューの段階で仲間とコラボレートするときは、教師の指導を受けながらさまざまな役割を担うこと。(P2.2)	
		1A-AP-15 正しい用語を使用して、プログラム開発の反復プロセス中に取られた処置や選択された処置を説明する。(P7.2)		1B-AP-17 プログラムの開発中になされた選択、使用したコードのコメント、プレゼンテーション、およびデモンストレーションについて説明する。(P7.2)	

Concept	Subconcept	Level 1A (Ages 5-7)		Level 1B (Ages 8-11)	
		By the end of Grade 2, students will be able to...		By the end of Grade 5, students will be able to...	
Impacts of Computing	Culture	1A-IC-16 新しいコンピューター技術の導入または採用の前後で、人々がどのように生活し働いているかを比較する。(P7.0)		1B-IC-18 世界を変えたコンピューター技術についてを及ぼし、また影響を受けているかを表現する。(P7.1)	
				1B-IC-19 ユーザーの多様なニーズと要望に応えるためのテクノロジー製品のアクセシビリティとユーザビリティを向上させるためのプレーンストーミングの方法。(P1.2)	
		1A-IC-17 オンラインにおいて、他者を尊重し責任を持って仕事をする。(P2.1)		1B-IC-20 計算上のアーティファクトを改善する目的で、さまざまな観点から探求する。(P1.1)	
	Safety, Law, & Ethics	1A-IC-18 ログイン情報を非公開にし、適切にデバイスからログオフする。(P7.3)		1B-IC-21 パブリックドメインまたはクリエイティブコモンズのメディアを使用し、許可なく他人が作成した素材をコピーまたは使用することは控えてください。(P7.3)	
	Practices	P1. Fostering an Inclusive Computing Culture P2. Collaborating Around Computing		P3. Recognizing and Defining Computational Problems P4. Developing and Using Abstractions	

(出典) 各種資料を元にみずほリサーチ＆テクノロジーズ作成

表 1-8 K-12 Computer Science Standards における各段階の教育内容【5歳～11歳】

Concept	Subconcept	Level 2 (Ages 11-14)		Level 3A (Ages 14-16)	
		By the end of Grade 8, students will be able to...		By the end of Grade 10, students will be able to...	
Computing Systems	Devices	2-CS-01 ユーザーがデバイスとどのように関わるかを分析した結果に基づいて、コンピューティングデバイスの設計の改善を推奨する。(P3.3)		3A-CS-01 抽象化によってどのように、日常物に埋め込まれたコンピューターシステムの基礎となる実装の詳細が隠されるのかを説明する。(P4.1)	
	Hardware & Software	2-CS-02 ハードウェアとソフトウェアのコンポーネントを組み合わせてデータの収集および交換するプロジェクトデザインを行う。(P5.1)		3A-CS-02 アプリケーションソフトウェア、システムソフトウェア、およびハードウェア層との間の抽象化レベルと対応レベルを比較する。(P4.1)	
	Troubleshooting	2-CS-03 コンピューターデバイスとそのコンポーネントに関する問題を体系的に識別して修正する。(P6.2)		3A-CS-03 他のユーザーがエラーを識別して修正するのに使用できるような体系的なトラブルシューティング戦略を作成する。(P6.2)	
	Network Communication & Organization	2-NI-04 ネットワークとインターネットを介してデータを伝送する際のプロトコルの役割をモデル化する。(P4.4)		3A-NI-04 ルーター、スイッチ、サーバー、トポロジ、およびアドレス指定の間の関係を説明して、ネットワークのスケーラビリティと信頼性を評価する。(P4.1)	
		2-NI-05 物理的およびデジタルのセキュリティ対策によって電子情報がどのように保護されるかを説明する。(P7.2)		3A-NI-05 機密データがマルウェアやその他の攻撃によってどのように影響を受ける可能性があるかを示す例を挙げる。(P7.2)	
	Cybersecurity	2-NI-06 情報の安全な伝送をモデル化するために複数の暗号化方式を適用する。(P4.4)		3A-NI-06 効率性、実現可能性、倫理的影響などの要素に基づくさまざまなシナリオに対処するためのセキュリティ対策を推奨する。(P3.3)	
Data & Analysis	Storage	2-DA-07 複数のコード化方式を使用してデータを表す。(P4.0)		3A-DA-07 コンピューティングシステムの使いやすさとセキュリティの間のトレードオフを考慮して、さまざまなセキュリティ対策を比較する。(P6.3)	
				3A-DA-08 サイバーセキュリティの推奨事項の選択と実装をする際にトレードオフについて説明する。(P7.2)	
	Collection, Visualization, & Transformation	2-DA-08 計算ツールを使用してデータを収集し、データを変換してより有用で信頼性の高いものにする。(P6.3)		3A-DA-09 文字、数字、画像など、実際の現象の間の異なるさまざまな表現を変換する。(P4.1)	
	Inference & Models	2-DA-09 生成したデータに基づいて計算モデルを改良する。(P5.3, P4.4)		3A-DA-10 データ要素の編成方法とデータの格納場所におけるトレードオフを評価する。(P3.3)	
				3A-DA-11 ソフトウェアツールを使用して相互作用のデータビジュアライゼーションを作成し、他の人が実際の現象をよりよく理解できるようにする。(P4.4)	
				3A-DA-12 現象またはプロセスから収集されたデータの異なる要素の間の関係を表す計算モデルを作成する。(P4.4)	

Concept	Subconcept	Level 2 (Ages 11-14)		Level 3A (Ages 14-16)	
		By the end of Grade 8, students will be able to...	By the end of Grade 10, students will be able to...	By the end of Grade 10, students will be able to...	By the end of Grade 10, students will be able to...
Algorithms & Programming	Algorithms	2-AP-10 アルゴリズムとして複雑な問題に対処するためにはフローチャートや擬似コードを使用する。(P4.4, P4.1)	3A-AP-13 前の学生の知識と個人的な興味を活用して、アルゴリズムを使って計算問題を解くプロトタイプを作成する。(P5.2)		
	Variables	2-AP-11 異なるデータタイプを表す明確に名付けられた変数を作成し、それらの値に対して操作実行する。(P5.1, P5.2)	3A-AP-14 単純な変数を繰り返し使用する代わりに、リストを使用して解答を単純化し、計算問題を一般化する。(P4.1)		
	Control	2-AP-12 ネストループや複合条件を含む制御構造を組み合わせたプログラムを設計し、反復して開発する。(P5.1, P5.2)	3A-AP-15 トレードオフに実装、読みやすさ、およびプログラムのパフォーマンスが含まれる場合は、特定の制御構造の選択を正当化し、選択した場合の利点と欠点を説明する。(P5.2)		
	Modularity	2-AP-13 プログラムの設計、実施、およびレビューを容易にするために、問題とサブ問題をパーティに分解する。(P3.2)	3A-AP-17 プロシージャ、モジュール、オブジェクトなどの構成要素を使用して、体系的な分析によって問題を小さなコンポーネントに分解する。(P3.2)		
		2-AP-14 コードを組織化して再利用しやすくするためのパラメータを持つプロシージャを作成する。(P4.1, P4.3)	3A-AP-18 プログラム内のプロシージャー、データとプロシージャーの組み合わせ、または独立しているが相互に関連するプログラムを使用して成果物を作成する。(P5.2)		
	Program Development	2-AP-15 ユーザーのニーズを満たす解決策を洗練するために、チームメンバーとユーザーからのフィードバックを求めて取り入れる。(P2.3, P1.1)	3A-AP-19 ユーザーからのフィードバックを取り込むことによって、幅広い視聴者向けのプログラムを体系的に設計および開発する。(P5.1)		
		2-AP-16 既存のコード、メディア、およびライブラリを元のプログラムに組み込み、帰属を示す。(P4.2, P5.2, P7.3)	3A-AP-20 ライブリューなどのリソースを使用するときは、計算成果物の使用を限定または制限するライセンスを査定する。(P7.3)		
		2-AP-17 さまざまなテストケースを使用してプログラムを体系的にテストおよび改良する。(P6.1)	3A-AP-21 計算上の成果物をより使いやすくし、アクセスしやすくするために、それらを査定および改良する。(P6.3)		
		2-AP-18 共同で成果物を開発する場合は、タスクを分配し、プロジェクトのスケジュールを守る。(P2.2)	3A-AP-22 共同作業ツールを使用して、チームの役割で機能する計算成果物を設計および開発する。(P2.4)		
Impacts of Computing	Culture	2-IC-20 人々の日々の活動やキャリアの選択肢に影響を与えるコンピューター・テクノロジーに関する取引を比較する。(P7.2)	3A-IC-24 コンピューティングが個人的、倫理的、社会的、経済的、および文化的慣習に与える影響を評価する。(P1.2)		
		2-IC-21 既存の技術の設計におけるバイアスとアクセシビリティの問題について話し合う。(P1.2)	3A-IC-25 傾りや公平性の欠如を減らすために、計算成果物をテストおよび改良する。(P1.2)		
			3A-IC-26 与えられたアルゴリズムが分野を超えた問題に適用される方法を示す。(P3.1)		
	Social Interactions	2-IC-22 計算成果物を作成するときに、クラウドソーシングや調査などの戦略を通じて、多数の貢献者と協力する。(P2.4, P5.2)	3A-IC-27 プロジェクトでの共同作業にツールと方法を使用して、異なる文化や専門分野の人々のつながりを強める。(P2.4)		
			3A-IC-28 知的財産法がイノベーションに及ぼす可能性のある有益なおよび有害な影響を説明する。(P7.3)		
	Safety, Law, & Ethics	2-IC-23 情報を公開することと、情報を非公開かつ安全に保つこととの間のトレードオフについて説明する。(P7.2)	3A-IC-29 ユーザーには明らかでないような、自動化されたプロセスにおけるデータの収集と生成に関連するプライバシーの懸念を説明する。(P7.2)		
			3A-IC-30 安全性、法律、または倫理の属性におけるプライバシーの社会的および経済的影响を評価する。(P7.3)		
	Practices	P5. Creating Computational Artifacts P6. Testing and Refining Computational Artifacts	P7. Communicating About Computing		

(出典) 各種資料を元にみずほリサーチ & テクノロジーズ作成

② 英国における情報教育

英国では 2014 年より、Word や Excel、コンピュータの使用方法を教える旧教科 ICT を廃止し、コンピューティング (Computing) を必修化した。学習内容は、米国や日本に比べプログラミングの更なる専門知識習得を重視している。ナショナルカリキュラムにおいては、義務教育課程を 4 つに分けたキーステージ毎に指導内容が示されている。具体的な指導内容や方法、指導時数については学区、学校及び指導者に委ねられており統一されていないため、教員向けの支援活動が国内で活発に行われている。英国の Computing における教育内容を以下に示す。

表 1-9 英国の Computing における教育内容

キーステージ	指導内容（一部抜粋）	実際の教育現場における取り組み
1 (1~2 学年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ アルゴリズムとは何かの理解。デジタル機器上でプログラムはどのように実装されているのかを知る ・ 簡単なプログラム作成とデバッグを体験する ・ 論理的推論による簡単なプログラムの挙動予測を行う ・ 目的を持ち情報技術の利用やデジタルコンテンツの創作、情報の整理や保存、操作、呼び出し、検索を行う ・ 学校外での一般的な情報技術の利用についての認識を行う ・ 情報技術を安全に節度を持ち個人情報を守りながら利用する 	
2 (3~6 学年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特定の目的を達成するためのプログラムの設計や作成、デバッグを行う ・ プログラムに、シーケンス、選択、繰り返しを使用する。変数や様々な形式の入出力を扱う ・ 論理的推論により、どのようにアルゴリズムが動くかの説明を行う。プログラムにおけるエラーを探し訂正を行える ・ インターネットを含むコンピュータネットワークへの理解を深める ・ 検索技術を効果的に利用する。検索結果がどのようにして選ばれ、ランク付けされているのかを理解する ・ 様々なデジタルデバイスを用いて、目的の達成のためにデータや情報の収集、分析、評価、発表などを行う ・ 情報技術の活用において、やってよいことややってはいけないことを認識する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基本的に教科書を使用せず、指導者の用意した資料や課題をもとに授業を進める ・ プログラミング学習では主に Scratch、Bee-Bot や Lightbot が活用される
3 (7~9 学年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現実世界の課題や物理システムの状態やふるまいをあらわすコンピュータモデルを設計、利用、評価する ・ コンピュテーション思考を反映させたいいくつかの重要なアルゴリズムを理解する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ プログラミング学習では Scratch や Kodu が主に使用され、ゲーム制作などの課題を与えて授業を進める

	<ul style="list-style-type: none"> ・複数のプログラミング言語(うち少なくとも 1 つはテキスト言語)を使用し、様々な計算問題を解決する ・簡単なプール論理と、それらを使用した回路やプログラムを理解する ・コンピュータシステムを構成するハードウェア及びソフトウェアコンポーネント、それらの相互作用について理解する ・音声データといった様々な形式のデータが、2 進数の形式でどのようにデジタル処理されるか理解する ・信頼性やデザイン、使い勝手に配慮したデジタルコンテンツの創造を行う ・オンライン ID や個人情報を守り、情報技術を安全にかつ節度と責任を持って確実な方法で利用する 	<ul style="list-style-type: none"> ・テキスト言語として Python が多く利用される
4 (10~11 学年)	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータサイエンス及びデジタルメディア、情報技術における能力、創造性、知識を伸長させる ・分析スキル、課題解決スキル、設計スキル、コンピュテーション思考スキルを伸長させる ・技術変化が情報化社会における安全性にどのような影響を与えるかを理解する 	<ul style="list-style-type: none"> ・義務教育終了時に行われる GCSE²⁸対策とした学習内容になつており、専用の対策教材に沿う

(出典) 各種資料を元にみずほリサーチ&テクノロジーズ作成

²⁸ GCSE: 「General Certificate of Secondary Education」は、英国において義務教育修了時に行われる統一試験である。

(2) K-12 Computer Science Standards, 情報I、ITパスポート試験との比較

米国の K-12 Computer Science Standards と日本の情報 I の学習指導要領の項目、IT パスポート試験のシラバスとの比較を行った結果を以下に示す。日本の初等中等教育におけるプログラミング教育に関しては、米国の K-12 Computer Science Standards のカリキュラムの対象領域と概ね重なっている。情報 I の「コンピュータとプログラミング」は、コンピュータの仕組みやプログラミング言語用いたプログラム開発、アルゴリズムの比較、モデル化とシミュレーションなどを中心とした学習内容であり、授業の中でプログラミングを経験することとなる。米国でも日本と同様に、プログラミング言語を用いたプログラム開発を行うが、チームによる開発や工程管理、利用者からのフィードバックを取り入れたシステムの改善など、情報 I と比較してより実践を想定した能力に重点が置かれていることが特徴である。また、情報 I と IT パスポート試験を比較すると、IT パスポートの「開発技術」「プロジェクトマネジメント」「サービスマネジメント」などのシステム開発における実務的な内容に関しては、情報 I のカリキュラムに含まれていないことが伺われる。また、この傾向は、米国の K-12 Computer Science Standards においても同様である。

表 1-10 K-12・情報I・ITパスポート試験のカリキュラム（シラバス）の比較

K12 Computer Science Standards		情報I 学習指導要領項目		ITパスポート シラバス	
コンピューティングの影響	文化	(1) 情報社会の問題解決	情報やメディアの特性と問題の発見・解決、情報セキュリティ、情報に関する法規、情報モラル、情報社会におけるコミュニケーションのメリット・デメリット、情報技術の発展	企業活動	企業と法務
	社会的相互作用			法務	
	安全・法令・倫理			経営戦略マネジメント	
コンピュータシステム	デバイス			技術戦略マネジメント	
	ハードウェアとソフトウェア			ビジネスインダストリー	
	トラブルシューティング			システム戦略	
アルゴリズムとプログラミング	アルゴリズム	(2) コミュニケーションと情報デザイン	デジタルにするということ、コミュニケーションを成立させるもの、メディアとコミュニケーション、そのツール、情報をデザインするごとの意味、デザインするための一連の進め方	システム企画	システム戦略
	変数			システム開発技術	
	コントロール	(3) コンピュータとプログラミング	コンピュータの仕組み、外部装置との接続、基本的なプログラム、応用的プログラム、アルゴリズムの比較、確定モデルと確率モデル、自然現象のモデル化とシミュレーション	ソフトウェア開発管理技術	開発技術
	モジュール性			プロジェクトマネジメント	
	プログラム開発			サービスマネジメント	
ネットワークとインターネット	ネットワーク通信と組織	(4) 情報通信ネットワークとデータ活用	情報通信ネットワークの仕組み、情報通信ネットワークの構築、情報システムが提供するサービス、さまざまな形式のデータとその表現形式、量的データの分析、質的データの分析、データの形式と可視化	システム監査	
	サイバーセキュリティ			基礎理論	
データ分析	ストレージ			アルゴリズムとプログラミング	基礎理論
	収集、視覚化、変換			コンピューター構成要素	
	推論とモデル			システム構成要素	
				ソフトウェア	
				ハードウェア	
				情報デザイン	
				情報メディア	
				データベース	
				ネットワーク	
				セキュリティ	

(出典) 各種資料を元にみづほリサーチ＆テクノロジーズ作成

1.7 デジタル人材の活躍に求められる組織文化

(1) DX 推進における重要な組織文化

DX の推進においては、ビジネスモデル、デジタル技術、プロセス、組織文化の 4 つの要素が重要となる。中でも、デジタルに適合しない組織文化は、デジタル人材の活躍を阻害することが懸念される。本事業の一環として実施された検討会においても、採用したデジタル人材が、組織文化の影響により活躍できず、離職につながるケース（検討会でもこの企業を変えるという意気込みを持って入ったデジタル系人材も、既存の人材と話や価値観が合わず、異質な人材として排除されてしまい、結果として活躍できずに辞めるという結果になってしまったとの指摘）もある。

規模の大きな企業や伝統的な企業では、組織文化の変革を行うのは容易ではない。マサチューセッツ工科大学（MIT : Massachusetts Institute of Technology）Sloan 校の George Westerman 氏は、多くのレガシー企業にとって、文化の変革は DX の最大の課題であるとした上で、企業は、最高の従業員を疎外したり、既存の慣行の最高のものを破壊したりせずに、どのようにしてより機敏で革新的にするかを考える必要があり、デジタル対応の文化に求められる 4 つの要素として下記を挙げている。

Impact (インパクト)	Speed (スピード)	Openness (開放)	Autonomy (自律)
Change the world radically through constant innovation.	Move fast and iterate rather than waiting to have all the answers before acting.	Engage broadly with diverse sources of information and insight. Share advice and information openly rather than keeping knowledge to oneself.	Allow people high levels of discretion to do what needs to be done rather than relying on formally structured coordination and policies.
絶え間ない革新を通じて世界を根本的に変える	行動する前にすべての答えを得るのを待つのではなく、速く動き、繰り返す	多様な情報源と洞察に幅広く関与し、知識を自分のものにするのではなく、アドバイスや情報をオープンに共有する	正式・構造化された調整やポリシーに頼るのではなく、高いレベルの裁量で実行すべきことを実践できるようにする

図 1-51 デジタルにおける重要な 4 つの価値

（出典）MIT Sloan Management Review May 2019、日本語訳はみずほリサーチ＆テクノロジーズ

また、IT 調査・コンサルティング会社 ITR の内山悟志氏は、「組織文化」とは、企業理念や価値観・社風といった概念でなく、具体的な「仕事のやり方」、その組織で観察される特有の「行動パターン」であり、行動を規定している「組織規範」を反映しているとして、デジタル時代の組織文化とは、デジタルを前提とした人々の行動パターンとそれを規定する組織規範を意味するとしている。

働き方	社内業務 プロセス	意思決定 組織運営	取引 顧客接点	ビジネス モデル
<p style="text-align: center;">デジタル時代に 適合した組織文化</p> <p>デジタルを前提とした人々の行動パターンとそれを規定する組織規範</p>		<p>① DX の本質と変革の必要性への理解</p> <p>② 創造的な活動の自由と支持</p> <p>③ ファクトにもとづく意思決定</p> <p>④ 人材の多様性を柔軟な組織運営</p> <p>⑤ 個人の組織への貢献の可視化と正当な報奨</p> <p>⑥ リスクの許容と失敗からの学習</p>		

図 1-52 デジタル時代に求められる組織文化の 6 つの要件

(出典) デジタル時代に求められる組織文化--円滑な DX の推進を支える 6 つの要件 (ITR) ZDNet Japan

また、同氏は、自社の DX に向けた組織文化の成熟度を確認するための簡易チェックリストを提示している。

表 1-11 自社の DX に向けた組織文化の成熟度を確認するための簡易チェックリスト

分類	チェック項目	選択肢			スコア	分野別合計	総合計
		まさに あては まる	ややあ てはま る	あては らない			
①	経営者は、デジタル化の本質と変革の必要性を理解している	2	1	0			
	事業部門の現場のスタッフの多くは、IT やデジタル技術の活用に抵抗がない	2	1	0			
	事務的業務において、手作業や紙ベースの業務がほとんどない	2	1	0			
②	自分またはチームの判断で、創造的な活動を自由に行う時間が与えられている	2	1	0			
	自分またはチームの判断で、創造的な活動を行うための予算権限が与えられている	2	1	0			
	挑戦する人材のモーティベーションを向上させるための評価制度や報奨制度がある	2	1	0			
③	事業や投資に関する重要な意思決定は、データに基づいて行われている	2	1	0			
	一般社員の意見や提案を吸い上げるために活動を行ったり、そのための仕組みがある	2	1	0			
	顧客、市場、競合他社の状況などを全社員が参照できる情報共有の仕組みがある	2	1	0			
④	テレワークや兼業・副業などの多様性のある働き方が認められている	2	1	0			
	役職や経験年数に関係なく自由に発言でき、対等に議論できる	2	1	0			
	自分またはチームの判断で、外部の組織や個人と共に研究や協業が始まられる	2	1	0			
⑤	特定の専門知識を持つ人材を待遇する制度（オフィート職制制度など）がある	2	1	0			
	仕事の評価や報酬を決定する基準は、労働時間ではなくアウトプット（成果）である	2	1	0			
	全社員のスキルや経験がデータとして一元化され、必要に応じて誰もが参照できる	2	1	0			
⑥	プロジェクトを失敗させても、評価が下がったりせず、次のチャレンジ機会が与えられる	2	1	0			
	プロジェクトや事業で失敗した際、事実や原因が総括され社内で共有されている	2	1	0			
	自社には、新しい事業やサービスに果敢にチャレンジすることをいとわない雰囲気がある	2	1	0			

2020, ITR Corporation All rights reserved.

(出典) デジタル時代に求められる組織文化--円滑な DX の推進を支える 6 つの要件 (ITR) ZDNet Japan

(2) CTO 協会による DX 企業の基準

2019 年 9 月に設立された一般社団法人日本 CTO 協会は、企業が自社の DX について、現状を可視化して把握し、改善のための指針を立てられるような基準を作成・公表している。こうした基準が作成された背景として、これまで多くの企業にとって「開発者体験の良い環境でのシステム開発」が、事業のコアコンピタンス（競合他社に真似できない核となる能力）でなく、IT が外部に任せきりになり、管理部門がもつコストセンターの一つとして捉えられ、ソフトウェア開発におけるノウハウや、良い文化、育成評価方法などの文化的な資本が形成できず、デジタル人材の離反やシステム活用の深化を実践出来ていないといった問題意識がある。

CTO 協会による基準が示す DX では、企業のデジタル化(DX:Digital Transformation)と参画する先端ソフトウェア開発者の体験の良さ(DX:Developer eXperience)の 2 つを横断した内容を定義している点が特徴である。DX を実現するためには、Digital Transformation（企業のデジタル変革）だけではなく、開発者が高速に仮説検証に取り組めるような文化・組織・システムを整えるという観点での Developer eXperience（開発者体験）の獲得が不可欠としている。



図 1-53 CTO 協会による基準が示す 2 つの DX

（出典）日本 CTO 協会、DX Criteria (v202104)

その理由として、企業の人的資源がコンピューティング資源に置き換わり、ヒトの仕事は効率的な業務運営からビジネスの仮説検証へと変化、将来的には全てのホワイトカラーがコンピュータに仕事をさせる「開発者」となり、その際に開発者体験の文化資本が競争力の源泉となることを挙げている。その上で、開発者の文化資本が蓄積しやすい企業とは、リソース効率（緻密に計画された正しい手段であるか）よりもフロー効率（最も早く検証

できる手段か）を重視する企業であり、そのような企業では、迅速に仮説検証を行い、素早く失敗に気づく文化が存在するため、環境の大きな変化にも迅速に適応することが可能となる。これが、DXを通じて企業が目指すべき姿であり、それを実現するためには、高いスキルを持った人材を獲得するだけではなく、自社を変革し、優秀な人材が集まるような文化資本の蓄積に取り組むことが重要であるとしている。

CTO協会が監修した DX Criteria（DX 基準）では、デジタル化を推進する上で重要な 320 個の具体的な文化資本の発露となる習慣がリストアップされている。以下には、その一部を示した。

DX Criteria (v202104)				
	DESIGN-1-1	DESIGN-1-2	DESIGN-1-3	
	デザイン思考	メトリクスの計測	ペルソナの設定	少なくとも 1 つの大きな事業仮説に対して、対応する 1 つ以上のペルソナが作成されているか。
	デザイン思考	学習と改善	ペルソナの設定	事業、製品のペルソナについて、データや仮説検証で学習したことを受け定期的にしているか。
	デザイン思考	プラクティス	ペルソナの設定	ペルソナを記述した資料は、施策会議のたびに意識され、参照されているか。
	デザイン思考	プラクティス	ペルソナの設定	ペルソナについて、チームで繰り返し議論されイメージの共有化をしているか。
	DESIGN-1-5	デザイン思考	プラクティス	B2Bなど顧客における関係者が複数いる場合、購買プロセスの各担当者など、思われる人物の数だけ必要なペルソナを作っているか。
	DESIGN-1-6	デザイン思考	アンチパターン	ペルソナの具体的なライフストーリーが欠如しており、仮説構築につながらない。
	DESIGN-1-7	デザイン思考	アンチパターン	過剰に属性情報が付けられていて、チームのメンバーが同じユーザー像を想像しづらくなっている。
	DESIGN-1-8	デザイン思考	アンチパターン	ユーザーインタビュー/ユーザー調査なしに勝手なイメージでペルソナを作っている。
	DESIGN-2-1	デザイン思考	メトリクスの計測	顧客に対して NPS（ネットプロモータースコア）や満足度を継続的に測定しているか。
	DESIGN-2-2	デザイン思考	学習と改善	顧客による問い合わせから返信までのリードタイム、問い合わせおよび回答への満足度にて定量計測を行い、目標管理をしているか。
	DESIGN-2-3	デザイン思考	プラクティス	構造化されたヘルプページがあり、ヘルプに書かれた内容を改善するために顧客がバックできるか。
	DESIGN-2-4	デザイン思考	プラクティス	CRM(顧客管理システム)、SFA(営業支援システム)を導入しており、お問い合わせやドライブを把握できているか。
	DESIGN-2-5	デザイン思考	顧客体験	顧客が価値を感じるまでの感情的な動きやチャネルを分析したカスタマージャーニーを作成しているか。

図 1-54 DX Criteria（DX 基準）のクライテリア例

（出典）日本 CTO 協会、DX Criteria (v202104)

(3) 意識改革、企業文化変革に向けたデジタル人材育成

DX に積極的に取り組む企業では、デジタル人材の育成・確保に積極的に取り組んでいる。デジタル人材の育成・確保には、①社内のデジタル人材育成（リスキリング）、②外部のデジタル人材の積極採用（従来の処遇に捉われない採用）、③人材育成や評価・処遇を行う上での基盤となる雇用や人材評価モデル改革（例えば、ジョブ型雇用）等の取組が見られる。社内のデジタル人材育成の対象は、コアとなる人材の育成に力点が置かれているが、DX を推進する上では、全社員の意識改革や企業文化の変革が求められることから、技術系、ビジネス系人材を問わず、社員全体を育成の対象としている場合も多い。

MIT スローンマネジメントの研究による DX の成熟度と人材育成・確保の取組との関係によれば、一般に DX を推進する際のデジタル人材の育成・確保は DX の進展段階（成熟度）に応じて変化する。初期段階では社内人材が不在のため外部のコンサルや中途採用に頼ることになる。発展段階以降は、社内人材育成が重要視され、そのための社内人材のリスキリングが本格化する。また、同研究では、デジタル人材には、「知能は成長させられるという核となる信念が起点となり、プロセスと結果にフォーカスする、しなやかマインドセット」が重要とされており、デジタル人材に必要なマインドセットの習得が重要となることを指摘している。

表 1-12 デジタル・トランسفォーメーションの成熟度と人材育成・確保の取組段階

			初期段階	発展段階	成熟段階
デジタル人材	社員の人材育成	リソース	デジタルビジネスで発展するためのリソースや機会を社員に提供できていない	提供は限定的である	十分に提供できている
		活用	社員のデジタルの知識や興味、スキルや経験を活用できていない	活用は限定的である	十分活用できている
		支援人材	デジタル戦略の支援に必要な人材が不足している	散発的に人材開発を実施している（限定的）	スキル開発に投資し、成果を得ている
組織のデジタルトレンド対応		(非常に) 不満企業はデジタル成熟度を高めようとしていない		満足	非常に満足 スキル開発の機会が豊富にある
デジタル環境で働くための企業側支援		支援なし	部分的に満足	非常に満足 人材開発に積極的に投資	
デジタル・イノベーション能力を強化する方法	引き付け（魅力）	新しい人材を引き付けていない	限定的	人材を引き付けている	
	人材の必要性	新たな人材が必要	同左	継続して優秀人材が必要	
1. 請負業者/コンサル 2. わからない 3. 外部人材 4. 社員を育てる		1. 社員を育てる 2. 外部人材 3. 請負業者/コンサル 5. スキル人材を採用	1. 社員を育てる 2. スキル人材を採用 3. 外部人材 4. リーダーを採用		

（出典）『DX 経営戦略 成熟したデジタル組織をめざして』NTT 出版（2020）

また、デジタルリテラシー協議会の小泉誠氏は、デジタルリテラシーの必要性についてDXが成功している組織、DXリーダーへのインタビューから、いくつかの失敗を経て、DXのために「組織能力」を上げるという長期的アプローチを地道に行っている。個人が変わり、組織が変わるという変革プロセスが起り、社内全体が活性化し、DXの兆しを掴んでいたことを指摘している。その上で、デジタルリテラシー向上施策をまず実施していくながら、「デジタルの受容性向上」と「変革の武器としてのデジタルを持たせる」ことを組織ごとに実現していることが重要であるとしている（下図参照）。

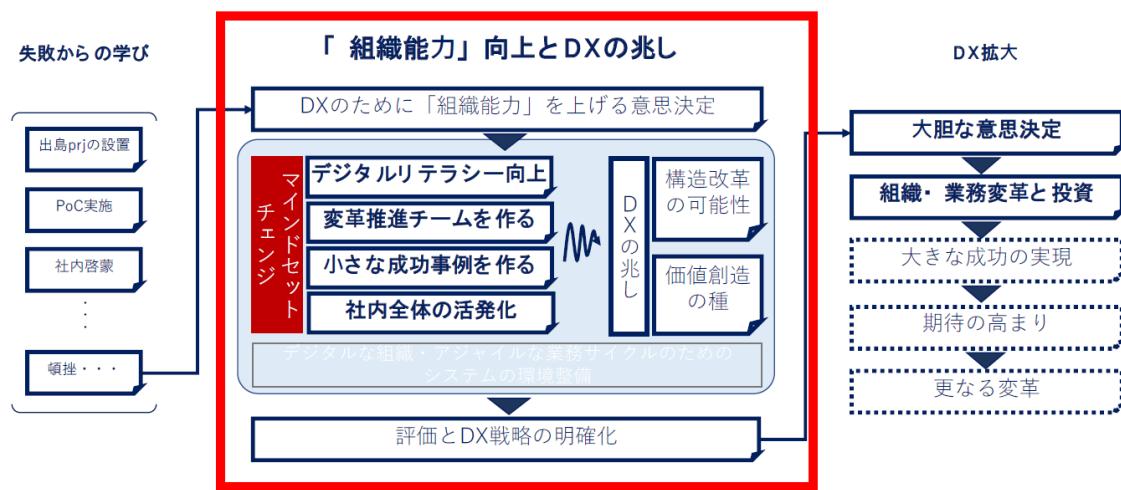


図 1-55 DX 推進の共通の成功プロセス（再掲）

（出典）「デジタルリテラシー協議会について～DX推進と人材育成～ 及び、JDLAでの検討を踏まえた人材育成のあり方について」経済産業省「スキル標準検討会（第1回）」（2021）

2. 有識者、関係企業・団体ヒアリング

2.1 調査概要

(1) 目的

本調査では、デジタル技術・人材に関する有識者、関係企業・団体等に対して、計27件（複数実施を含む）のヒアリングを実施し、その結果を取りまとめた。

(2) 概要

今回実施したヒアリング調査の概要は、以下のとおりであった。ヒアリング内容及びヒアリング対象は、次項に示す。

表 1-13 ヒアリング調査の概要

調査対象	デジタル技術・人材に関する有識者、関係企業・団体等
実施期間	2021年4月～2022年11月
調査方法	オンライン会議によるヒアリング

(3) ヒアリング内容及び対象

① デジタル技術・人材に関するヒアリング項目

デジタル技術・人材に関し、以下のようなヒアリングを実施した。

表 1-14 ヒアリング項目

<1> デジタル人材育成・確保に関する課題と方策
・ 組織内外におけるリスクリソース
・ 学習環境整備、継続的なアップデート
・ 能力評価・見える化
<2> 実践的な学びの場のあり方

② ヒアリング対象

ヒアリング対象は下記のとおりである。

表 1-15 ヒアリング対象

	協力機関	機関数	延べ回数
1	人材サービス企業	4 社	5 回
2	研修提供企業	5 社	5 回
3	IT 関連団体	3 団体	6 回
4	IT 人材育成関連団体	1 団体	1 回
5	リスクリソース関連団体	1 団体	2 回
6	教育機関	1 大学	1 回
7	事業会社	4 社	4 回
8	コンサルティング企業	2 社	2 回
9	自治体	1 自治体	1 回
10	合計	22 機関	27 回

2.2 デジタル技術・人材に関するヒアリング結果

デジタル技術・人材に関するヒアリング結果の概要を以下に示す。

(1) デジタル人材育成・確保に関する課題と方策

① 組織内外におけるリスクリソースの取組と課題

- ・ 昨今の働き方改革などにより状況は大きく変化しており、コロナ禍の影響を受けて企業と個人の意識がさらに変化している印象である。今後、個人が自身でキャリアを築いていくというマインドセットが必要であり、その個人のマインドセットの変化に対して、会社としていかに支援できるのかという考え方方が重要となる。
- ・ 企業と個人がフラットでフェアな関係となるためには、企業は人材育成に投資し、個人は次のキャリアのために学び続ける必要がある。
- ・ 一方、社内の人材育成に投資をしても他社に転職されると投資が無駄になるという企業の意見も多くあるが、その際には、人材育成に投資しない企業には学ぶ気のない社員だけが残ってしまうと説明している。
- ・ 企業と個人が健全な関係性を構築することが、今後の目指す在り方なのではないか。
- ・ 多くの従業員を抱えている企業は、採用だけではなく、社内の従業員のリスクリソースにも取り組む必要がある。社内の人材の育成の際に、新たな活躍の機会の提供をすることが重要である。
- ・ 経営トップから当社のデジタル人材育成施策の意義を社員に伝え、社員の中でも行動に移してもらえる可能性が高い人材を対象として、様々な工夫をしながら育成を進めている。
- ・ 学びとキャリアの接続も非常に重要である。多くの自治体や企業では、DX推進に向けて組織内の人材をスキルするよりも、新しい人材の採用を優先する傾向が強い。
- ・ デジタル人材の育成については、処遇に関する課題もある。個人は学び直しをしないため、企業へのインセンティブ設計をすることが重要である。
- ・ ビジョンやデジタル戦略がないことに加えて、それを具体化した際に、どのような人材がどの程度必要なのが明確になっていない企業が非常に多い印象である。
- ・ DX人材の育成において、従来のITスキルよりも先端的なDXスキルを身につける重要性が高まりつつあると実感している。
- ・ 民間企業では、IPAの人材白書等を参考しつつ、自社の求める人材像や人材配置が検討されている状況である。
- ・ 社内のリスクリソースにおいては、デジタル人材像の定義と育成プログラムの提供及びスキル獲得者を認めるという一連の仕組づくりが必要である。例えば、社内認定制度や社内異動及び昇進の仕組を整備することで、それが社員のインセンティブとなる。

- ・ 経営層への普及啓発が必須である。例えば経団連等を通じて、デジタル人材育成を実施しなければ、企業の存続に影響するという点を積極的に発信していくべきである。デジタル人材の育成や存在が企業の収益に影響していることを周知する必要がある。
- ・ 意欲のある人材は自発的に行動するため、そのような人材が成長できる場を提供することが最も重要である。その一方で、意欲のある人材の成長を妨げているのは、デジタルリテラシーのない経営者を含めた周囲の人材である。
- ・ 新卒採用については、優秀な人材を採用しやすいという現状がある一方、中小企業では採用の方法を見直す動きがある。リモートで新人教育することに課題を抱える企業も多く、学びと人材の流れが今後大きく変化すると予想している。
- ・ 経営者のビジョンをデジタル施策として具体化できるようなプロセスや仕組があれば、必然的に企業に必要な人材も具体的に明らかにすことができる、育成する必要性も高まるといった好循環を生み出すことができる。しかし、一方で、個人側へのアプローチは難しい印象である。学びたい人材は多く存在するが、企業のビジネスにつながる、あるいは企業に採用されるというメリットがなければ、人材がプラットフォームに参加するモチベーションは高まらない。
- ・ DX人材を育成しているとアピールしているが実際はそれほど本格的に取り組んでいない大企業もあるため、DX人材の育成に真剣に取り組んでいる企業かどうか、見える化できるようになるとよい。
- ・ DX人材が働きやすく、育ちやすい人事設計をしている企業に対して、それを認定する制度があると、特に大企業のインセンティブになるのではないか。

② 産業界で求められるデジタル人材

- ・ サイエンティストやエンジニアのスキルよりも、変革を担うトランスレーターやアーキテクトのスキルの不足のほうが、より深刻な課題である。
- ・ 国が提示する人材像として、スキル標準のレベルまで定義するのかは悩ましいところである。国が提示する基本的な人材像をもとに、各産業及び企業がアーキテクトやトランスレータについて、自社で再定義するプロセスを本来踏むべきである。トランスレータやアーキテクトの概念も浸透しつつあるが、企業側から人材が育成されるスピードが遅いと感じている。サイエンティストやエンジニアは、ハードに近いので、国と企業の人材像にそれほどの差異は生じないかもしれない。
- ・ デジタル人材を求める企業側が、アーキテクトやデータサイエンティストなどの人材について、ジョブディスクリプションが示せるレベルで十分に理解しているケースは少ない。実際に、そのような人材を求めていても、企業内での長期的な活躍をイ

メージすることは難しく、短期的な現場の需要への対応にとどまってしまうことが多い。

- ・ DXにおいては、技術者も重要であるが、デジタルを「ビジネスに使いこなせる人材」の育成は急務かつ重要である。
- ・ 自動車産業であれば、20～30万人の規模で存在するプロダクトエンジニアを今後デジタル人材として育成する必要がある。日本の第二次産業依存型からの脱却を支援することも経済産業省の重要な役割であるため、ユーザー企業のうち、業務アプリケーションを中心とした領域だけでなく、「ものづくり」の部分の人材にも対象を拡大し、デジタル人材へのキャリアパスを複層化すべきである。
- ・ ITのコモディティ化への対応がデジタル文脈において非常に顕著である。クラウドの中で様々なツールを活用しながら成果を出している現状においてどのように対応し、ITベンダーでは、ITプロフェッショナルとしてどのような役割を世の中に示していくのかについても大きな課題である。
- ・ ITベンダーのプロフェッショナルの活躍の場は、セキュリティ、高い品質のシステム設計、ユーザー・インターフェイス、大規模なシステム構築、高度化する顧客要求への対応、アジャイル開発などがある。
- ・ プラットフォームの構築に際しては、ITのプロフェッショナルと、そうで無い人の境目をどうしていくのか、また、社会全体への視点が中心である中でプロフェッショナルの位置付けがどのようになるのかについても関心がある。

③ 能力評価・見える化

- ・ 日本では、学歴を評価し、総合職のポテンシャル採用をこれまで実施してきた。一方で、学生時代に高度な専門知識を修得してきた人材に対しては、総合職ではなく専門職として採用し、社内でどのように処遇するのか議論となるだろう。
- ・ (デジタル)トランスレータにおいては特に顕著であるが、サイエンティストもエンジニアも同様に、バッジ付与の際の最初のレベル1は基礎的な知識で良いが、レベル2～3の段階となると、実際にプロジェクトを成功に導いた経験数を評価するなど、運転免許のようにすべきではないか。
- ・ スキルバッジについては、デジタルに関わる人材の見える化に有益である。
- ・ カリキュラムの受講証明書だけではスキルのレベル感が把握できないため、企業が十分満足する情報とはならない。受講証明書とは別に、第三者機関の基準によるS、A～Eランクで結果が示されるようなテストがあると、スキル自体のレベル感が把握しやすい。
- ・ 企業側の採用活動に活かすという観点では、資格等で体系的な知識が整理され、一定

程度の経験を有することが証明できるスキルバッジのような仕組は有効である。

- ・ スキルバッジは、企業の人事部等にとっては有益であるが、デジタル人材が目的を達成するための有効な手段とはなり得ないのではないか。スキルバッジとして型にはめてしまうと、同じような能力を持った人材が量産される結果となる。
- ・ スキルバッジについては、形骸化してしまう恐れがあると感じている。スキルバッジを取得していることが、実力の証明になるとは限らないという懸念がある。
- ・ 目標や目的を持たない人材がスキルバッジを取得するためのプログラムを受講したとしても、現場で活躍できる人材にはならない。「やりたいこと」があり、それに向かって挑戦する人材をどのように育成すべきなのかをまず検討すべきである。
- ・ 付与するバッジの剥奪や定期更新については、有効期限の設定（3～4年程度）を検討してはどうか。
- ・ グローバル資格と同様に、継続的な能力啓発を促す仕組があると、企業が採用する際の条件や人材育成する際の基準となる。
- ・ 国がスキルを定義することにより、民業圧迫をせずに、官民学連携で実施できるのではないか。
- ・ サイエンティストもエンジニアも同様に、バッジ付与の際の最初のレベル1は基礎的な知識で良いが、レベル2～3の段階となると、実際にプロジェクトを成功に導いた経験数を評価するなど、運転免許のようにすべきではないか。
- ・ バッヂが異なると異なる金額で採用しなければならないのか等、企業側のデジタル組織の体制や人材獲得の方法などを理解した上で、問題を解決する必要がある。
- ・ バッヂ付与により地方の優秀な人材が見える化されることで、都市部の成長する企業が地方人材をリモートで雇用することも可能となる。ある程度成長しているベンチャー企業に優秀な人材が集まることにより、国全体の生産性が高まるのではないか。
- ・ 本プラットフォームと企業内のシステムとの連携も必要ではないか。それにより、本プラットフォームにおける自身の学習履歴を企業内のスキル管理システム上でも管理することができる。

(2) 実践的な学びの場のあり方

① 実践的な学びの場、デジタル人材育成プラットフォームのあり方

- ・ 指導者のもとで様々な人材がチームを組んで仮想的にケーススタディに取り組み、そこで得たアイデアを企業が採用することができる、「道場」のような仕組があるといいのではないか。
- ・ 座学やサンプルを使ったワークショップを多数実施してきたが、実践のプロジェクトに勝る方法はないため、現場での実践経験の中で人材を育成する方法が重要である。
- ・ 企業が活用する場合は、OJT 等を通じていかに実践的に学べるかという点が重要である。
- ・ アプレンティスシップ制度（企業での職業実習訓練制度）の運用も有効である。例えば、フランスの失業対策プラットフォームである OpenClassrooms は、現在 140 カ国、200 万人のユーザーが登録されており、政府、企業、失業者が 3 者契約を締結し、国全体に無償でリスキリングを提供している。地方政府とともに地域特性を活かした産業ごとのリスキリングも実施しており、スタンフォード大学との提供コースや現役テック企業の社員による講座など、充実したリスキリング教育を展開している。
- ・ 就職活動する際、自分がどのようなプロジェクトに参画して何を経験してきたのかをアピールすることが重要である。そのため、学びの場では、人材が価値のある経験として語ることができる OJT のケースを準備する必要がある。その際、人材だけではなく地域企業自身も学ぶことができる合同研修であることを強調することも有効である。
- ・ 研修（OFF-JT）には限界があるため、デジタルに関する実務的な取組み OJT を併せて総合評価することが重要である。個別研修の受講、デジタル案件への実務的な取組みを踏まえて、社内のデジタル人材認定制度を策定することを検討している。
- ・ 企業側で求める人材の能力を明示した上で、その領域に関してプラットフォーム上で学んだ人材を企業が採用時に選ぶことができれば、納得感が得られやすい。
- ・ デジタル領域は非常に広範であるため、領域の絞り込みなどコンテンツの目利きが重要となる。企業側が求める人材の能力を簡単に提示できる仕組や基準等があるといい。
- ・ DX 人材は、テクノロジーだけではなく、ビジネスとデザイン（クリエイティブ）のスキルセット（BTC モデル）が必要となる。BTC の 2 つのスキルを越境する、デザインエンジニアやビジネスデザイナーなどの「越境人材」も関心を集めているが、徐々に増えてきているものの少数である。また、BTC 全てを兼ね備えて DX 事業を創出する「DX 人材」も不足しており、人材を育成する体系的な仕組がないことが課題である。

- ・企業のニーズを踏まえて、随時講座内容のアップデートを図る必要がある。
- ・政府は、企業の枠を超えた活躍の場を提供するという役割を担うべきである。今回のプラットフォームでは、人材がフリーランスでも活躍できる仕組を検討することが重要である。
- ・プラットフォームの構築 자체は可能であるが、多くの人材を呼び込むことができるのかという点が課題になると思われる。
- ・意欲のある人材は自発的に行動するため、そのような人材が成長できる場を提供することが最も重要である。その一方で、意欲のある人材の成長を妨げているのは、デジタルリテラシーのない経営者を含めた周囲の人材である。
- ・コンテンツの作成は民間が担い、コンテンツを掲載するフレームの構築やバッジ・基準の作成等については国が担うべきではないか。オンライン教育や動画には民間のコンテンツも多いため、国としてそこを整理するような動き方が望ましいと考えられる。より根源的には、OJT プログラムなども民間企業が雇用しながらインターンをするような仕組が理想である。
- ・国内の学習コンテンツ事業者では、スキル分類に基づいたコンテンツ提供は行われていない。国が主導してスキルレベルの標準を策定する必要がある。
- ・多くの受講者を獲得するためには、ゲーミフィケーションのような学習への行動変容を促す工夫が必要である。また、デジタル分野で活躍している社内の人材の成功ストーリーの可視化ができると、さらに効果的である。
- ・スタートアップの社員はモチベーションが高いことが前提であるが、基本的に「楽をしたい」という思考であるからこそエンジニアリングやデジタルを活用するという発想になる。
- ・YouTuber などのインフルエンサーによる発信を行ったり、魅力的なデジタル人材(有名な CTO や経営者など)を PR したりすることで、取組の認知度が向上し、参加者の拡大につながるのではないか。
- ・デジタルスキルが給与水準に影響する、転職の要件としてデジタル関連のテストが課されるといった、危機意識の喚起も有効であると思われる。
- ・プラットフォームに多くの人材を呼び込むためには、企業経営者に対する働きかけが最も有効である。また、学んだ人材の活躍の場がないことも課題であるため、企業経営者の意識改革を通じて、デジタル人材を育成するインセンティブを明確にすることも重要となる。
- ・学ぶ意欲のある人材がこのプラットフォームを活用するとどのようなスキルを習得できるかという将来像や、企業による人材派遣・採用のメリットなど、両者のエクスペリエンスをどのように高めるべきかが論点であり、そこを整理しなければ実効性がない。
- ・デジタル人材の育成に対するニーズは非常に高いため、創意工夫された民間企業の

教育サービスが多数存在している。これらの民間の取組の実態について把握し、それをもとに、民間の取組を阻害せず、成長を促進できるような形で本プラットフォームの構想を進めることが望ましい。

- 人材育成も兼ねたプラットフォームを目指している企業を後押しする座組こそが本来の意味の人材育成になるのではないか。このプラットフォームが宣伝力やエコシステムのハブになり、スタートアップの成長を支える仕組となることを期待したい。
- 国のお墨付きがある無料講座であれば、基本的には参加者が多く集まるはずである。広告宣伝を強化してプロモーションをすれば、参加者の大幅な増加が予想される。まずは、本構想の認知度を上げることが重要となる。

② 地域のデジタル人材育成

- 地方では、デジタル人材の二極化が拡大しているため、民間企業では難しい取組を国として実施することが期待される。
- 具体的な地域課題の事例から実践的なプロジェクトを作成することは容易ではない。成功した自治体の事例を発信することにより、関心を持つ自治体も多いのではないか。
- 地域の DX 推進については、自治体職員や地元の産業界からの関心と理解を得ることも重要である。
- デジタル人材を育成する側については、地域企業にこだわらず、育成ノウハウを持った民間企業を活用する方針である。同時に、経営者の間での機運の醸成や人材に対する啓発の必要性を強く感じている。
- 地域の課題解決に重点をおいた取組であれば、知識を身につけたデジタル人材の実践の場として、外部の人材の参画も可能であるという印象である。
- 地方の DX を推進するプログラムについては、参加者にとって他業種のビジネスモデルを理解する非常に良い機会であるという印象である。
- 地域全体としてデジタル化を実現しようとする機運を醸成する必要があると感じている。
- 地域においては、地域企業による大学への講座提供を活用することも有効である。
- 成功事例やモデル事例を創出し、地域に周知することも重要である。

3. 企業のリスクリソースや人材投資に関する検討

(1) 国内外の人材投資動向

① 世界的なリスクリソースや人材投資の高まり

世界経済フォーラム（The World Economic Forum:WEF）は、2020年1月のWEF年次総会において「2030年までに世界で10億人をリスクリソースする」ことを目標に、「リスクリソース革命プラットフォーム」を構築し、政府、ビジネス界、教育界の垣根を越えてさまざまな国の政策実験や企業の取り組みを連携させていくことを宣言した。また、2020年10月の「ジョブリセットサミット」²⁹では、包括的で公正で持続可能な経済、組織、社会、職場を積極的に形成する上で、人間の能力、技術、革新的な政策、市場の力を動員することが必要であるとの認識のもと、教育、スキル、生涯学習に関する議論が行われた³⁰。具体的には、仕事のデジタル・トランスフォーメーションが加速し、一時的な失業が恒久化するリスクがある中で、「スキルの再習得、スキルの向上、トレーニングに対する行動をどのように加速させるか」、「教育コンテンツを改革し、将来の労働力に提供する一方で、新しいスキルを現在のグローバルな労働力にどのように提供するか」について検討が行われた。

企業によるリスクリソースのための投資も活発化しているAmazonでは、2019年7月に、2025年までに7億ドルを投じて米アマゾンの従業員10万人をリスクリソースする計画を発表している。また、小売大手であるウォルマートは、VRを用いて、店舗にいながらにして「ブラックフライデー」などリアルイベント、災害対応などの疑似経験を積む、eコマース対応用の機械「ピックアップタワー」の操作をバーチャルに学ぶなど「小売りのDX」に対応できるスキルの習得を店舗従業員に提供している。また、AT&Tは、2020年までに自社でどのようなスキルセットが必要になるのかを特定し、2013年に10億ドルの予算で、10万人のリスクリソースを行う「ワークフォース2020」を実施している。

米国の前トランプ政権は、政府主導のリスクリソース・イニシアチブである「アメリカの労働者への誓約（Pledge to America's Workers）」³¹を公表し、同イニシアチブに参加した米国企業430社（ウォルマート、マイクロソフト、フェデックス、ロッキードマーティン、AT&T、全国小売連盟（NRF）、建設・請負業連合（ABC）等）が計1600万人分のリスクリソース機会提供を誓約している。

²⁹ 世界経済フォーラム「ジョブリセットサミット」、<https://jp.weforum.org/events/the-jobs-reset-summit-2020>

³⁰ リクルートワークス研究所、世界のリスクリソース事情、「世界経済フォーラム「ジョブリセットサミット」で示された、リスクリソースのこれから（課題）」（2021年02月04日）<https://www.works-i.com/project/dx/world/detail002.html>

³¹ Pledge to America's Workers HP、<https://trumpwhitehouse.archives.gov/pledge-to-americas-workers/>

② 我が国の人材育成投資

世界的に企業によるリスキリングや人材投資への取組が注目される一方、日本の人材投資額は2000年代に入って減少傾向にある。製造業においては、2000年代に低落していた人材育成投資額が2010年代になって増加に転じるような動きもみられるが、就業人口の7割以上を占める非製造業(サービス産業)部門の人材育成投資額は長期低落傾向が続いている。また、日本企業の人材投資(OJT以外)は、先進国の中で国際的にみて低い水準であり、GDP比1%以下の水準にとどまる。

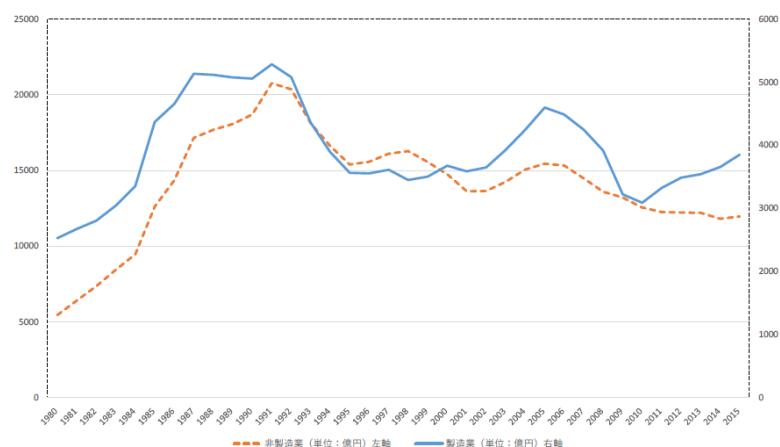


図 1-56 我が国の人材投資

(出典) 日本企業の人材育成投資の実態と今後の方向性

～人材育成に関する日米企業ヒアリング調査およびアンケート調査報告～（2020）

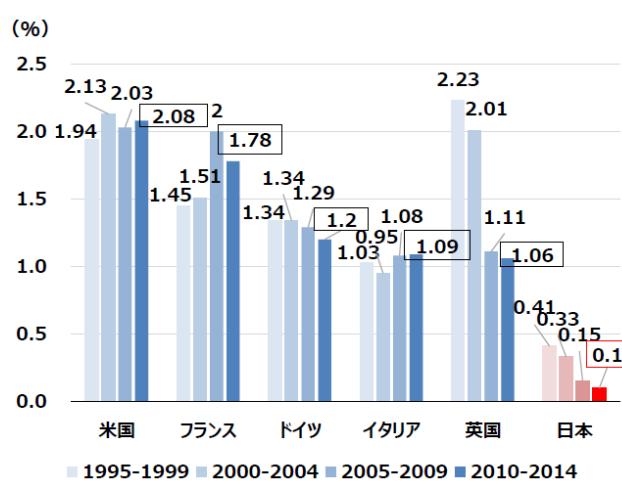


図 1-57 人材投資の国際比較

(出典) 産業構造審議会経済産業政策新機軸部会事務局資料4（2021）

（厚生労働省「平成30年版 労働経済の分析」）

また、個人に対するアンケート調査でも、我が国では、社外学習・自己啓発について、半数近くが何も行っていないことが示され、我が国での学びへの取組が諸外国と比較して遅れていることが伺える。

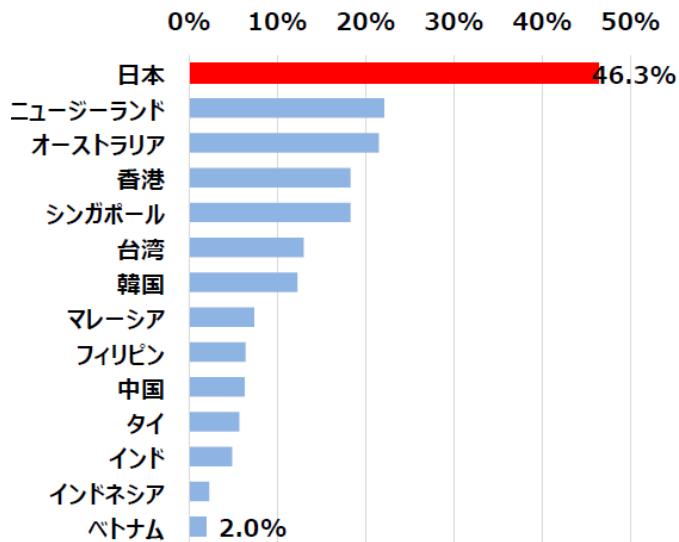


図 1-58 個人の社外学習・自己啓発の取組状況

(出典) 産業構造審議会経済産業政策新機軸部会事務局資料 4 (2021)

(パーソル総合研究所「APAC 就業実態・成長意識調査（2019 年）」)

我が国の人材育成投資の状況を株式会社日経リサーチが実施したアンケート調査によると、産業別に見た一人当たりの研修費用は、研修費用が高い業種は、商社（約 11.5 万円）であり、その後、運輸、電力・ガスが続く。通信・サービス業における研修費用は約 8 万円であり、非製造業の平均を僅かに上回っている（次頁上図）。

従業員一人あたりの研修費用は、3,000～5,000 人規模までは、社員数が多いほど増加する傾向にある。そして従業員数が 5,000 人以上になると、一人当たりの研修費用は 8 万円から 9 万円と横ばいで推移している。また全企業規模の研修費用の平均額は、2014 年から 2016 年にかけて、4,400 円ほど増加している。500 人未満の規模の小さい企業での研修費用は、年間 5 万円以下に止まり研修等の人材投資額が低いことが分かる。

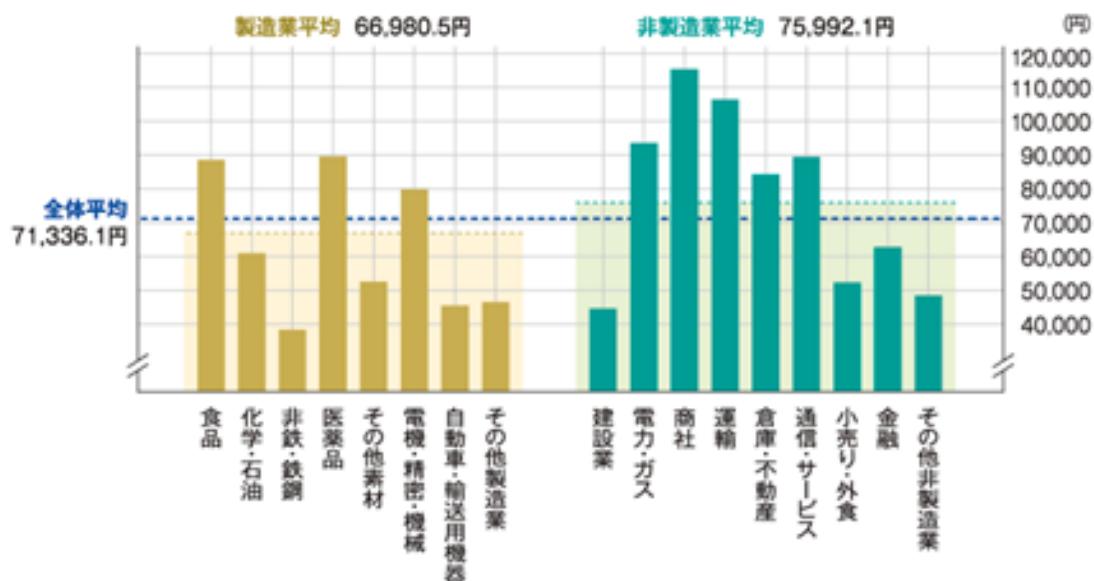


図 1-59 産業別の研修費用

(出典) 株式会社日経リサーチ 「日経リサーチレポート」 (<https://www.nikkei-r.co.jp/column/id=6695>)

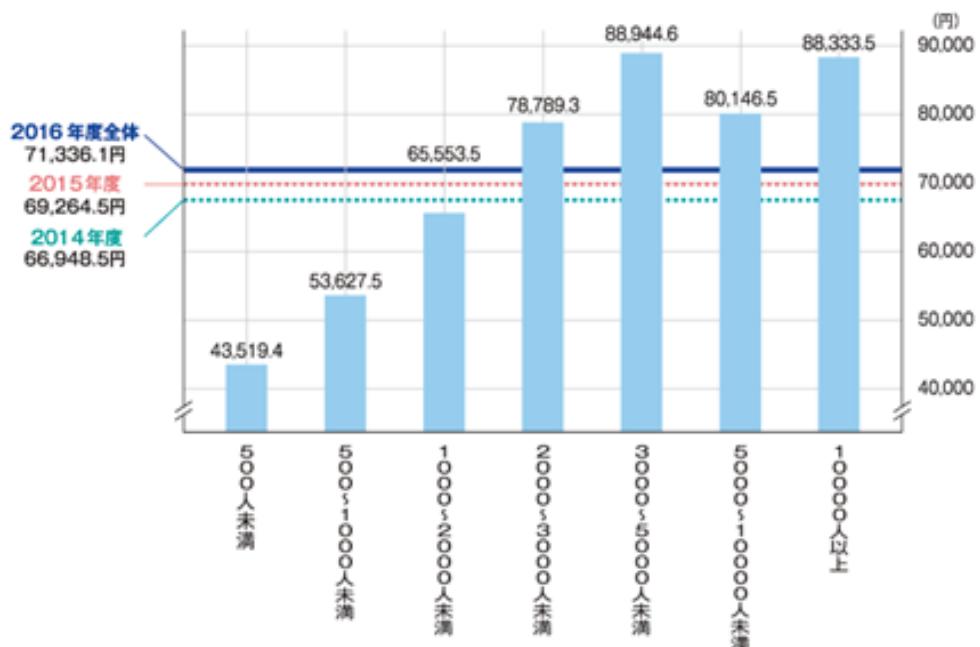


図 1-60 従業員規模別の研修費用

(出典) 株式会社日経リサーチ 「日経リサーチレポート」 (<https://www.nikkei-r.co.jp/column/id=6695>)

また、多数のIT人材が従事する情報サービス業の教育投資の比率をみると売上高の0.5%未満に止まり、人材育成投資は必ずしも高くないことが伺える。

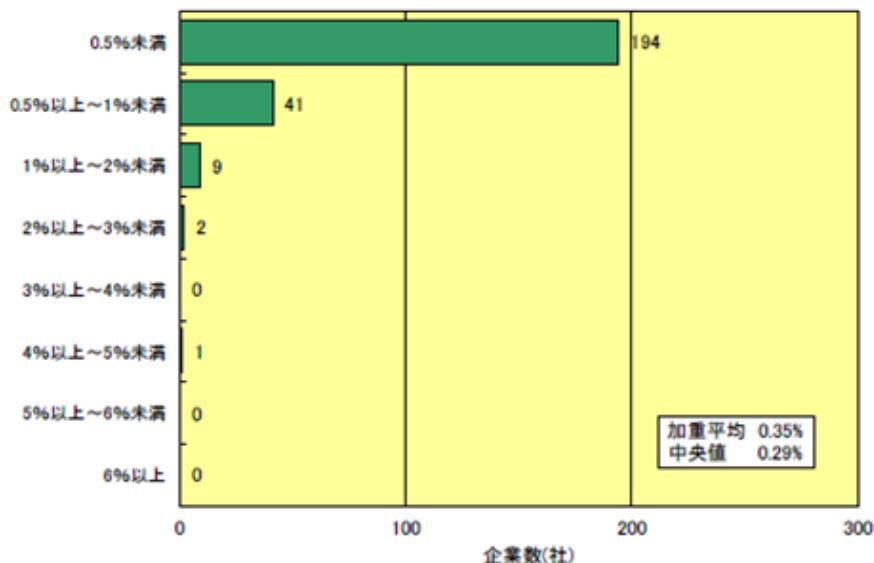


図 1-61 情報サービス産業の売上高教育投資率

(出典) 2019 年版 情報サービス産業 基本統計調査

我が国では、諸外国と比べ人材投資が遅れているものの、近年デジタル技術の進展やビジネスモデル変革に対する重要性が認識される中、その担い手となる人材に対する投資の重要性に対する認識が高まっている。

一般社団法人 日本経済団体連合会は、デジタル技術の目覚ましい発展は、既存の産業やビジネスモデルはもとより、社会全体を変革しつつある中、働き手に求められる役割は大きく変わり、個々の業務の遂行方法や必要なスキルは非連続的に変化し、知恵や創造力、コミュニケーション力などがより求められるとの認識を示し、Society 5.0 時代に活躍する人材の育成に関する提言をまとめた。同報告書では、経団連企業に対するアンケート調査から、こうした環境変化に自社の人材育成施策が対応できていないとの回答は、約9割に及び、その要因として、「社員の就労意識の多様化」「デジタル技術の進展」が多いとしている。

こうした現状のもと、企業は、働き手から選ばれる立場へと変わってきていることを認識し、働き手から選ばれる魅力（エンプロイメンタビリティ）を高める、働き手には、自身のキャリアビジョンを描き、主体的に社内外における自身の価値（エンプロイアビリティ）を磨いていく意識と行動力を持つことが求められるとした上で、人材が育ち、働き手から選ばれる組織に向けて、企業は、①意識と組織文化の変革、②自律的なキャリア形成の支援、③デジタル革新を担える能力開発の3つを取組みの柱として、エンゲージメント

を向上させながら、Society 5.0 時代の人材育成基盤を形成していくことを提言している。

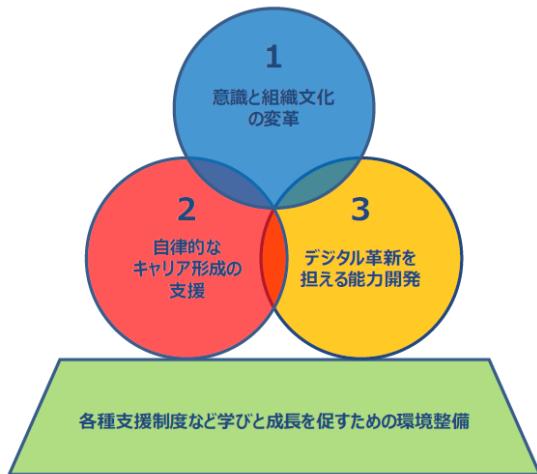


図 1-62 Society 5.0 を実現する人材の育成—取組みの全体像

(出典) Society 5.0 時代を切り拓く人材の育成—企業と働き手の成長に向けて— (2020)

このうち第3の柱が、デジタル革新を担うことのできる能力の開発であり、企業が AI やビッグデータなどを活用し、新たな価値創造を図っていくためには、働き手が、ビジネスの知識・経験、デジタルに関するスキル・リテラシーやデザイン思考等を身につけて、従来の枠にとらわれない独創的な構想力を磨いていくことが不可欠であり、OJT と連動した OFF-JT のプログラムを充実させるとともに、社員が自身に必要なプログラムを主体的に選択できるようにすることが重要であるとしている。

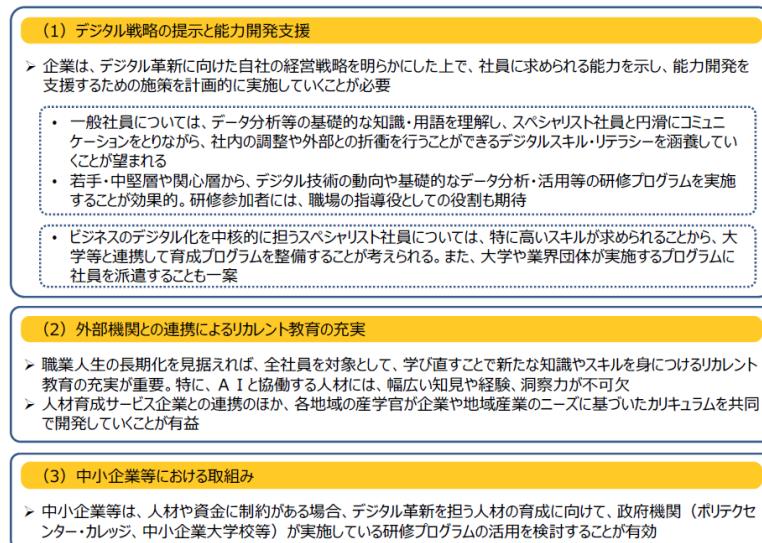


図 1-63 Society 5.0 を実現する人材の育成—取組みの全体像

(出典) Society 5.0 時代を切り拓く人材の育成—企業と働き手の成長に向けて— (2020)

また、各種支援制度等の環境整備は、人材育成に向けた3つの取組みの柱を支え、働き手の学びと成長を促す土台となるとまとめている。

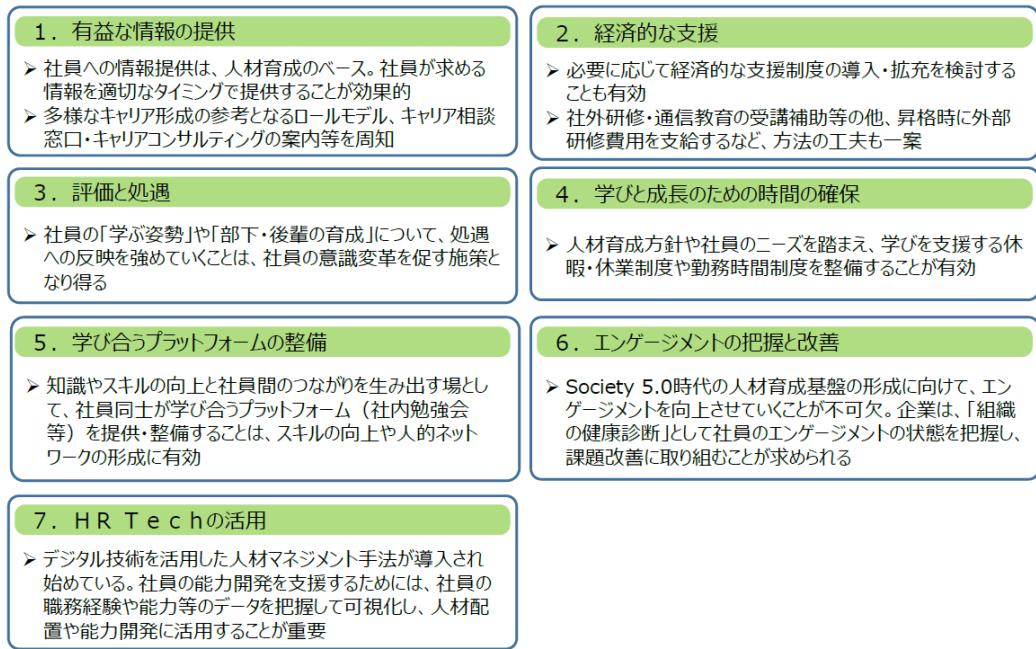


図 1-64 学びと成長を促す環境整備

(出典) Society 5.0 時代を切り拓く人材の育成—企業と働き手の成長に向けて— (2020)

(2) 人材投資を重視した経営促進の動き

企業の競争力の源泉が人材（人財）になっているという認識の下、人的資本を重視した経営の推進に向けて、経済産業省において持続的な企業価値の向上と人的資本（Human Capital）についての検討が行われ、その結果が「持続的な企業価値の向上と人的資本に関する研究会～人材版伊藤レポート～」として公表されている。

同レポートでは、企業や個人を取り巻く変革のスピードが増す中で、目指すべきビジネスモデルや経営戦略と足下の人材及び人材戦略のギャップが大きくなってきたという課題を指摘し、人的資源・管理から人的資本・価値創造への変革の方向性を示した。

また、このギャップの解消のために、CHRO（Chief Human Resource Officer：最高人事責任者）のイニシアティブによる人材戦略策定し、経営陣のコアメンバーと連携して戦略を実行することや、CHROが人材戦略を従業員や投資家に積極的に発信・対話することが重要であるとしている。また、こうした経営陣の取組を監督・モニタリングする取締役会の役割、そして、経営陣と経営戦略や人材戦略について対話する投資家の役割を重要なものとして位置付けている。



図 1-65 人的資本経営における変革の方向性

(出典) 経済産業省「持続的な企業価値の向上と人的資本に関する研究会報告書人材版伊藤レポート」

また、こうしたメッセージとともに、人材戦略に求められる3つの視点と5つの共通要素（3P・5Fモデル）を示している（下図）。ここにおいて、個人・組織の活性化の要素として、リスキル・学び直し（デジタル、創造性）が取り上げられている。

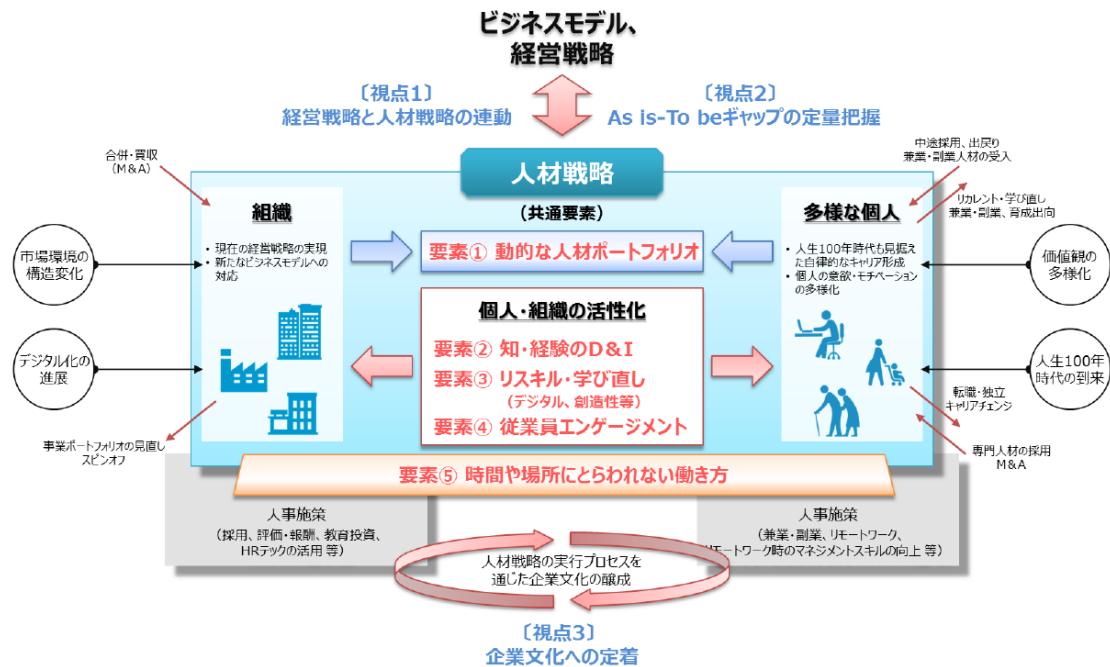


図 1-66 人的資本経営における人材戦略に求められる3つの視点・5つの共通要素

（出典）経済産業省「持続的な企業価値の向上と人的資本に関する研究会報告書人材版伊藤レポート」

また、米国や欧州の機関投資家を中心に、企業に対して、人材マネジメントや人的資本の情報開示を求める動きが加速している。

2020年8月、米国証券取引委員会（SEC）は、上場企業に対して「人的資本の情報開示」を義務づけると発表した。これにより、米国では今後、大手企業を中心に人的資本経営への取組が進展すると見込まれている。

具体的には、米国証券法に基づき、財務諸表以外の情報の開示を求めるSECの要求事項として「レギュレーション S-K」の改訂が発表された。この改訂により、同規定の第101項(c)の企業の情報開示に関して、「登録者（企業）の事業を理解するために重要な範囲において、人的資本の状況説明を求める」という一文が追記された。これによって、米国の上場企業だけでなく、債券やデリバティブなどを発行する全企業に対して、人的資本の情報開示が義務化されることになった。

対象となる企業が開示すべき情報の具体的な内容は、企業側の自主性に委ねられているが、SECは「雇用者数を含む登録者の人的資本の説明を求める」とし、その例として「人材の誘致、育成、維持」を挙げている。

なお、欧州の大手企業は、Web サイト上で HR レポートを公表していることが多い。欧洲 SAP は、人的資本の情報を開示しているほか、ドイツ銀行は、国際標準化機構（ISO）の国際規格「ISO30414³²」に即した HR レポートを公開している。

米国企業の多くは、人事ソフトベンダーのワークデイやオラクルなどの IT ツールを利用してデータを収集し、情報開示を求められれば対応できる体制を確保している。上記の ISO30414 に準拠したレポートを作成できるような IT ツールも開発されている。

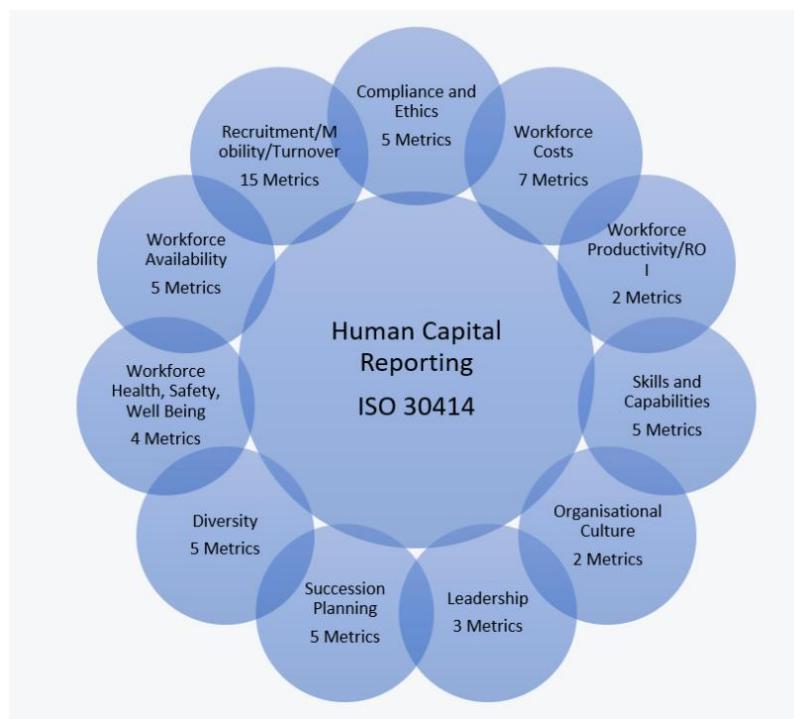


図 1-67 ISO30414 の構成

(出典) ISO Human Resources Standards, Engagement Strategies Media

(<https://www.enterpriseengagement.org/articles/content/8634462/iso-human-resources-standards-qa-with-zahid-mubarik-icee-country-director/>)

³² ISO 30414:2018, Human resource management — Guidelines for internal and external human capital reporting.
<https://www.iso.org/standard/69338.html>

(3) 企業のリスクリキングや人材投資促進に向けた方策

我が国では海外に比較して人材の流動性が低く、個人のキャリア形成のための学びを個人自らが取り組む意識が低い。この状況はデジタル人材に関して同様な傾向がある。

第2章において、先端IT従事者とそれ以外の人材（先端IT非従事者）のスキルアップの取組状況について比較したところリスクリキング、アップスキルが必要と考えられるが、先端IT非従事者の約半数が「業務外（職場以外）ではほとんど勉強しない」と回答している。

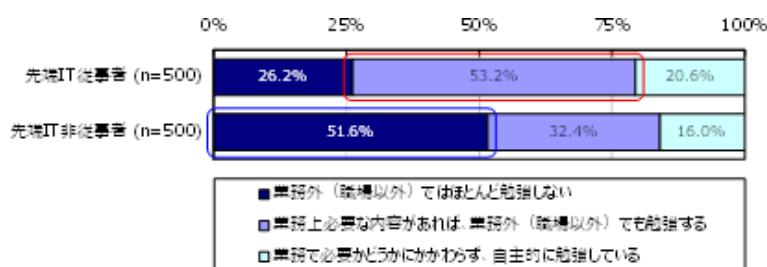


図 1-68 自主的なスキルアップの状況（再掲）

（出典）IPA「デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進に向けた企業とIT人材の実態調査」（2020年）

また、先端IT非従事者については、いずれの項目についても「習得する予定はない」という回答が9割近くに上る結果となった。先端IT非従事者の多くは、リスクリキングにおいて重要となる先端的なIT領域のスキル習得に対して消極的であることがうかがえる結果となっている。

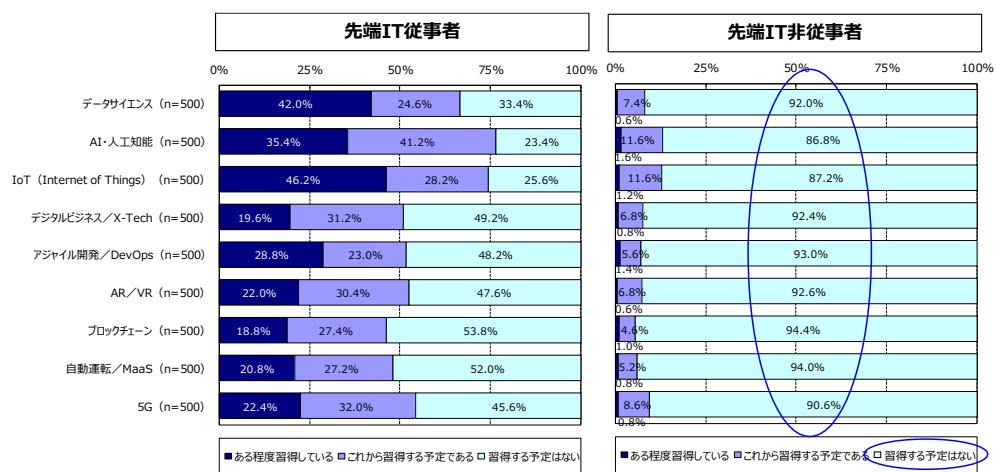


図 1-69 先端的な領域のスキル習得状況（再掲）

（出典）IPA「デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進に向けた企業とIT人材の実態調査」（2020年）

前頁の状況を踏まえると、個人に対しデジタルに関する学びやリスキリングの必要性を示し啓蒙するだけでなく、DX推進が企業の競争力強化や生き残りに不可欠であるという認識のもと、企業主導のリスキリングの取り組みや人材投資を促進することがデジタル人材の育成・確保を促進する上で効果的であると考えられる。そのため、企業によるデジタル分野のスキルアップ機会の提供（リスキリング等）や継続的改善を促すインセンティブの提供することも一案である。

例えば、企業のリスキリングや人材投資に対する取組を踏まえ、取組企業を認定・表彰する仕組を創設することが考えられる。認定された企業のHP掲載やマーク付与等、企業の認知度やブランド向上面でのインセンティブを提供することで、デジタル人材の育成・確保に積極的な企業として認知され、魅力ある企業として優秀な新卒人材や中途採用人材の獲得に寄与すると考えられる。また、ITベンダー等の場合、デジタル関連ビジネスの競争力を示す要素の一つとなり、ビジネス上のメリット（優位性等）にも繋がると期待される。また、政府調達（公共調達）等での加点等を実施する等のメリットを提供することも考えられる。

こうした仕組については、DXを推進する企業と認定するDX認定制度の仕組が参考となる。経済産業省では、企業のDX（デジタルトランスフォーメーション）に関する自主的な取組を促すため、デジタル技術による社会変革を踏まえた経営ビジョンの策定・公表といった経営者に求められる対応を「デジタルガバナンス・コード」として取りまとめ、「デジタルガバナンス・コード」の基本的事項に対応する企業を国が認定する制度（DX認定制度）を実施している。



図 1-70 DX 認定制度の申請～認定までの流れ

（出典）DX認定制度（情報処理の促進に関する法律第三十一条に基づく認定制度）ページ

DX認定を受けるメリットには、①DX認定を受ける過程でDXを推進する際の論点が整理されること、②国がDX認定企業として情報を公開するため信用力などブランド向上につながること、③「DX 鉛銘 2021」など経産省の重要施策に対応する応募の資格も得られることが挙げられる。また、本制度は、令和3年6月16日に公布された「産業競争力強化

法等の一部を改正する等の法律」により新設された DX 投資促進税制の要件にもなっている。DX 認定制度自体は、企業や団体の DX 推進の取組全般を認定する仕組であるが、デジタル人材育成に積極的に取り組む企業を認定することや DX 認定の評価においてデジタル人材育成の取組を重視すること等により企業のデジタル人材育成を促す仕組とともに考えられる。

類似の仕組として、次世代育成支援対策推進法に基づき、一般事業主行動計画を策定した企業のうち、計画に定めた目標を達成し、一定の基準を満たした企業は、申請を行うことによって「子育てサポート企業」として厚生労働大臣の認定（くるみん認定）される制度がある。認定を受けた企業の証として「くるみんマーク」が利用できる他、平成 27 年 4 月からくるみん認定を既に受け、相当程度両立支援の制度の導入や利用が進み、高い水準の取組を行っている企業を評価しつつ、継続的な取組を促進するため、「プラチナくるみん認定」が開始されている。プラチナくるみん認定を受けた企業は、「プラチナくるみんマーク」を広告等に表示し、高い水準の取組を行っている企業であることをアピールすることが可能である。また、各府省などでは、総合評価落札方式や企画競争によって公共調達を実施する場合、次世代法に基づく、認定企業（くるみん認定企業・プラチナくるみん認定企業）などを加点評価する仕組を平成 28 年度に開始している。

(4) 企業におけるデジタル人材育成の取組を評価する指標例

① DX 推進指標（経済産業省）

経済産業省が令和元年に取り纏めた「DX 推進指標」において、DX 推進のための人材育成・確保の取組成熟度の評価指標が設けられている。DX 推進指標の全体構造は下記のとおりである。

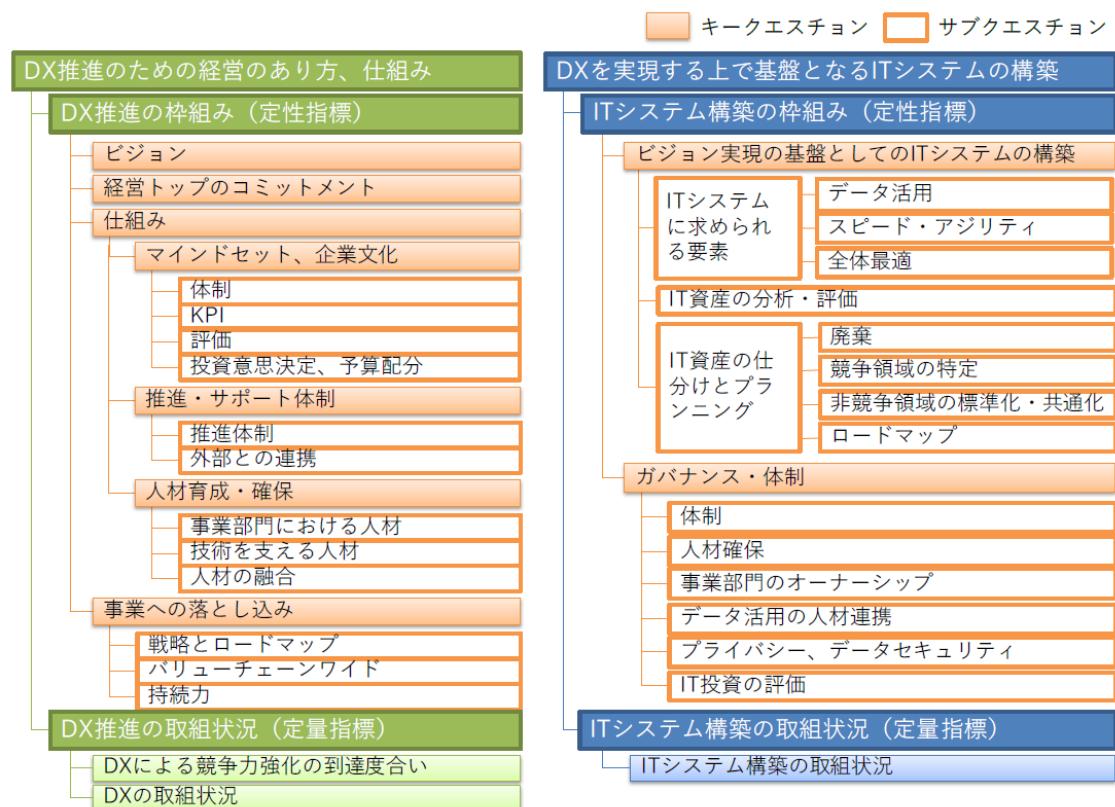


図 1-71 DX 推進指標の全体構造

（出典）経済産業省「DX 推進指標」とそのガイダンス

人材育成・確保に関する評価指標は、DX 推進のための経営のあり方、仕組の DX 推進の枠組み（定性評価）の一つに位置付けられている。その内容は下記のとおりである。

《人材育成・確保》

6. DX 推進に必要な人材の育成・確保に向けた取組が行われているか。

趣旨

- ・ DX の実行を担う人材の育成・確保は全社的な経営課題であると理解し、DX 推進に必要となる人材のプロファイルを明確にすることや、数値目標を持つことで、育成や社外からの獲得の効率化と人材ミスマッチの防止を図り、短期・中長期での具体的なアクションにつなげることが重要である。
- ・ 優秀な人材を育成、獲得するためにはこれまでの人事評価では対応できないケースもあるため、DX 推進に資する人事評価、報酬体系、キャリアパスを新たな制度として構築することも重要である。

留意点

- ・ 人材の最適化に向けては、ユーザー企業、ベンダー企業を含めて広く人材交流を行う場（例えば、ユーザー企業が技術を学び、ベンダー企業が業務を学ぶことができる環境）も重要である。

成熟度判定のエビデンスの例

- ・ 中期経営計画、事業計画、人材・スキル開発計画、研修メニュー

《事業部門における人材》

6-1. 事業部門において、顧客や市場、業務内容に精通しつつ、デジタルで何ができるかを理解し、DX の実行を担う人材の育成・確保に向けた取組が行われているか。

趣旨

- ・ DX 推進のためには、事業部門において、事業ニーズを把握している人材が、データやデジタル技術を活用して顧客中心の視点からどのような価値を生み出せるかのアイデアを出し、その実現性を素早く検証できるようになることが重要である。

成熟度判定のエビデンスの例

- ・ 中期経営計画、事業計画、人材・スキル開発計画、研修メニュー

《技術を支える人材》

6-2. デジタル技術やデータ活用に精通した人材の育成・確保に向けた取組が行われているか。

趣旨

- ・ DX を推進する際には、デジタル技術やデータ活用について手法の選択を適切に行い、それを活用できるケイパビリティ（人材等）を確保することが重要である。こうした人材には、求められる価値創出を実現可能にするデジタル技術やデータ活用について、アイデア出しや検証ができることが求められる。

成熟度判定のエビデンスの例

- 中期経営計画、事業計画、人材・スキル開発計画、研修メニュー

《人材の融合》

6－3. 「技術に精通した人材」と「業務に精通した人材」が融合して DX に取り組む仕組が整えられているか。

趣旨

- DX で何をやるかの解を出すには、「技術で何ができるかを分かっている人」と「業務を分かってアイデアを出せる人」が連携できる仕組や体制を構築することが不可欠である。また、人材の育成・確保においても、全社的な観点から部門間で相互に連携することにより、DX 推進に最適な人材ポートフォリオを形成することが、DX を持続的に推進する上でのポイントとなる。

成熟度判定のエビデンスの例

- 中期経営計画、事業計画、組織図・体制図、人材ポートフォリオ

また、DX を実現する上で基盤となる IT システム構築の枠組み（定性指標）のガバナンス・体制の中で人材確保に関する指標が示されている。

《人材確保》

9－2. ベンダーに丸投げせず、IT システムの全体設計、システム連携基盤の企画や要求定義を自ら行い、パートナーとして協創できるベンダーを選別できる人材を確保できているか。

趣旨

- DX を推進する人材が、詳細についてベンダーに丸投げしてしまうと、特定のベンダーに依存してしまったり、取組が継続しなかつたりしてしまう。自社でやるべきことは何なのかを具体的に理解している人材、何をベンダーに依頼するのかといった役割分担を明確にできる人材を確保することが重要である。
- その際、価値共創のパートナーとしてのベンダーの目利きができることがポイントであり、それができない場合は、費用の妥当性を議論するだけの人材となってしまう。

留意点

- DXにおいては、IT ベンダーは従来のような IT システム構築の請負業者ではなく、事業のパートナーとして責任（事業リスク）を分かち合う存在であり、互恵関係、エコシステムの関係にあることを意識することが重要である。

成熟度判定のエビデンスの例

- ・ 全社 IT 計画、DX 推進計画、プロジェクト計画書、システム開発体制、ベンダー選定基準とリスト、ベンダーとの役割分担表、事業部門と IT 部門とのコミュニケーション記録

また、デジタル人材育成・確保を推進する上で重要となる、経営トップのコミットメント、マインドセット、企業文化の取組等の指標も示されている。

《経営トップのコミットメント》

3. ビジョンの実現に向けて、ビジネスモデルや業務プロセス、企业文化を変革するために、組織整備、人材・予算の配分、プロジェクト管理や人事評価の見直し等の仕組が、経営のリーダーシップの下、明確化され、実践されているか。

《マインドセット、企业文化》

4. 挑戦を促し失敗から学ぶプロセスをスピーディーに実行し、継続できる仕組が構築できているか。

(出典) 経済産業省「デジタル経営改革のための評価指標（「DX 推進指標」）」

② IT 融合人材育成における組織能力評価指標（情報処理推進機構）

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）は、企業におけるIT融合人材（異分野とITの融合領域においてイノベーションを創出し、新たな製品やサービスを自ら生み出しができる人材）の育成を評価する組織能力指標を示し、企業におけるIT融合人材の育成・活用環境の整備度合いを評価できるように段階表現を用いて成熟度をモデル化している。

同指標では、①目指すイノベーションとそれを担う役割、②育成の場、③IT融合実現組織、④IT融合組織能力を評価軸としている。IT融合組織能力に関しては、経営者のリーダーシップ、組織文化・風土、育成フレームの整備、「実践的学習の場」の設置、「実践の場」の創出を上げている。ここで示されたIT融合人材は、デジタル人材と重なる人材像であり、その組織能力指標は、デジタル人材育成・確保の取組を評価する指標として活用できることと考えられる。

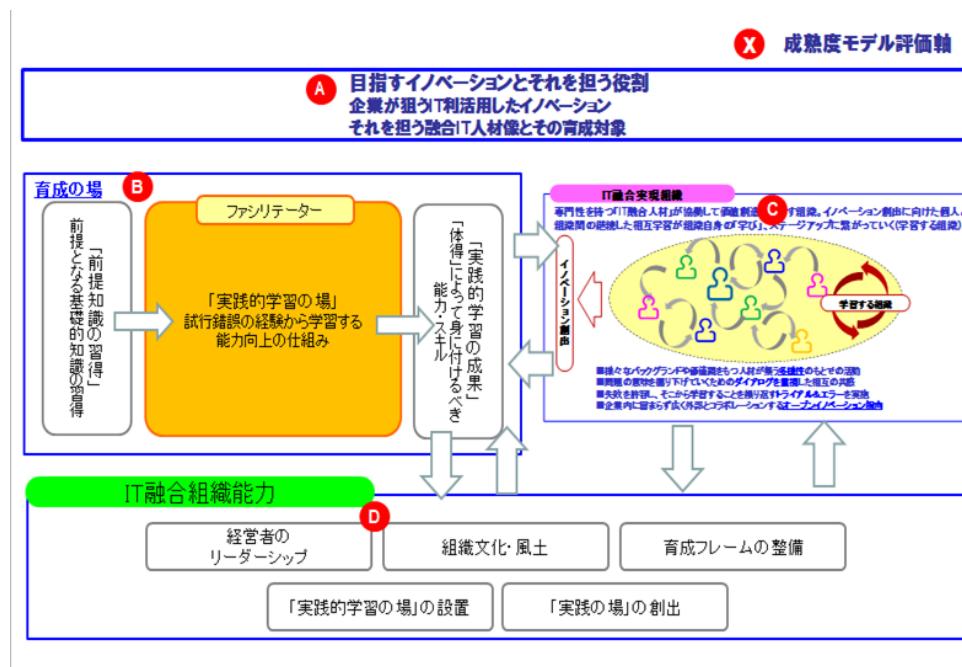


図 1-72 IT 融合人材育成における組織能力評価指標の考え方

（出典）IPA「IT融合人材育成における組織能力評価指標（成熟度モデル）：企業におけるIT融合人材の育成を評価する組織能力指標」

番号	評価軸	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
1	企業が目指すイノベーションとそれを担う役割、そのための育成対象者が定義されているのか？また、組織環境はイノベーションを起こしやすいものか？				
1.1	経営者のリーダーシップについて	経営者はイノベーション活性化のための環境や仕組を整備することに理解・関心がない	経営者はイノベーション活性化のために必要な環境や仕組のあり方を考え、その発信・推進に積極的である	経営者はイノベーション活性化のために必要な環境や仕組のあり方を考え、その発信・推進を率先垂範して行っている	
1.2	自社が対象とするIT活用のイノベーション定義について（イノベーションの定義とは影響範囲、インパクト、タイプ、対象など）	自社はどのようなイノベーションを対象とするのかまだ設定されていない	自社はどのよなイノベーションを対象とするのか、試行的・部分的には設定されているが、イノベーションはまだ社内に周知されていない。	自社はどのよなイノベーションを対象とするかが公式に設定され、目指すイノベーションについて部分的に社内に周知・理解されている。	自社はどのよなイノベーションを対象とするかが公式に設定され、目指すイノベーションについて全社的に周知・理解され浸透している。
1.3	自社が対象とするイノベーションを担う役割とそのための育成対象者について	イノベーションを担う役割とそのための育成対象者はまだ設定されていない、または外部から獲得する	イノベーションを担う役割とその育成対象者が試行的・部分的には設定されているが、育成対象者はまだ自分の役割として自覚していない。	イノベーションを担う役割とその育成対象者が公式に設定され、育成対象者は自分の役割として自覚している。	イノベーションを担う役割とその育成対象者が公式に設定され、育成対象者を含めた社内全員が自身の役割として自覚し、自律的に活動している。
1.4	組織文化・風土について（イノベーションを起し易い組織とは社員が主体的・能動的、変化を受容、トライアル＆エラーを許容、多様性を受容など）（イノベーションを阻害する組織とは社員が従属的、受動的、変化・リスクを嫌う、失敗を許されない、同質であることを求める、など）	イノベーションを阻害する組織文化・風土を当たり前と考え、それを助長する組織になっている	イノベーションを阻害する組織文化・風土が支配的な組織になっている	イノベーションを起し易い組織文化・風土が優越する組織になっている	イノベーションを起し易い組織文化・風土を当たり前と考え、それを育む組織になっている
2	IT活用によるイノベーションを実践する場が提供されているか？				
2.1	IT活用によるイノベーションにつながるアイデア出しを行う価値発見の場について	価値発見を行うための場はまだ提供されていない	価値発見を行うための場は一部の社員に提供されている	価値発見を行うための場は、仕組として公式に提供され、利用されている	価値発見を行うための場が、公式の仕組として定着し、場の利活用による成果がでている
2.2	有望なビジネス・アイデアを事業に仕立てていく価値実現プロセスについて	価値実現プロセスは未だ提供されていない	価値実現プロセスが、試行的または一部の社員に提供されている	価値実現プロセスが公式に提供され、利用されている	価値実現プロセスが社内に定着し、イノベーションの成果がでている
2.3	多様性のあるイノベーション実施体制について（多様性とは専門や経歴、背景にある文化や性別・立場など）	多様性のある体制によるイノベーションはまだ実践されていない	多様性のある体制によるイノベーションが試行的または部分的に実践されている	多様性のある体制によるイノベーションが公式に実践されている	多様性のある体制によるイノベーションの仕組が定着し、成果がでている
2.4	外部のアイデアや力を活用するオープン・イノベーションについて	オープンイノベーションの場はまだ提供されていない	オープンイノベーションの場が試行的または部分的に提供されている	オープンイノベーションの場が公式に提供され、利用されている	オープンイノベーションの場が定着し、成果もでている
2.5	トライアル＆エラーについて	トライアル＆エラーを前提とするイノベーション実践の場はまだ提供されていない	トライアル＆エラーを前提とするイノベーション実践の場が試行的または部分的に提供されている	トライアル＆エラーを前提とするイノベーション実践の場が公式に提供され、利用されている	トライアル＆エラーを前提とするイノベーション実践の公式な場が定着し、成果もでている
3	自社のイノベーションを担う人材のために、育成の場が提供され、活用できているか？				
3.1	自社のイノベーションを担う人材のための育成フレームについて（育成フレームとは、自社のイノベーションを担う人材の能力やスキル、知識の定義とその管理など）	育成フレームとその管理の仕組はまだ提供されていない	育成フレームとその管理の仕組が試行的、または部分的に提供されている	育成フレームとその管理の仕組が提供され、利用されている	育成フレームとその管理の仕組が定着し、定常的に運用されている
3.2	知識習得のみでなく、実践的学習の場も含む研修メニューについて（実践的学習の場とはケースメソッド、ケーススタディ、アクションラーニングのような疑似体験など）	実践的学習の場を含む研修メニューは未だ提供されていない	実践的学習の場を含む研修メニューは試行的、または部分的には提供されている	実践的学習の場を含む研修メニューが公式に提供され、社員に利用されている	実践的学習の場を含む研修メニューが社員に定期的・定常的に提供され、育成成果が出ている

図 1-73 IT 融合人材育成における組織能力評価指標（成熟度モデル）

（出典）IPA「IT 融合人材育成における組織能力評価指標（成熟度モデル）：企業における IT 融合人材の育成を評価する組織能力指標」