

大会企画 | 2023年11月24日

📅 2023年11月24日(金) 13:30 ~ 15:30 📍 D会場 (EX2-A)

大会企画3

医療分野のセキュリティ人材の育成をどうするか

オーガナイザー：谷川 琢海（北海道科学大学）

座長：谷川 琢海（北海道科学大学）、武田 理宏（大阪大学）

[3-D-3-04] サイバーセキュリティ人材育成に関するIPAの取組み

*奥村 明俊¹ (1. 独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA))

キーワード：Cybersecurity、DX、Nurturing Talents and Professionals、WISOM-DX

IPAは、社会の仕組みをデジタル対応させていくためのアーキテクチャ設計・データ標準化を推進しながら、デジタルトランスフォーメーション（DX）の促進、サイバー・フィジカル一体化時代におけるサイバーセキュリティの確保やデジタル人材育成などに取組んでいる。コロナ禍により世の中のデジタル化が加速するとともに、DXを推進する中で、デジタル人材不足が大きな課題として認識されてきている。日本における2022年のサイバーセキュリティ関連従事者は約38.8万人と推定され、40.4%増加しているが、サイバーセキュリティ人材の不足は5.6万人で、前年よりも37.9%不足数が増加している。これには、IT・セキュリティベンダー等の専門的なセキュリティ人材、企業情報システム部門等のセキュリティ人材以外に、DXを推進する中でセキュリティ人材が求められる領域が広がっていることが大きな要因と推測される。この状況に対して政府は、2026年度末までにデジタル推進人材230万人を育成する方針を打ち出している。デジタル推進人材の五つの人材類型の一つとしてサイバーセキュリティ人材が挙げられている。サイバーセキュリティ人材は、業務プロセスを支えるデジタル環境におけるサイバーセキュリティリスクの影響を抑制する対策を担う人材である。本稿では、デジタル人材の育成・確保、DX推進スキル標準におけるサイバーセキュリティ人材、産業サイバーセキュリティ人材育成に関するIPAの取組みを紹介する。

サイバーセキュリティ人材育成に関する IPA の取組み

奥村 明俊^{*1}

^{*1} 独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA)

IPA's Initiatives for Cyber Security Human Resource Development

Akitoshi Okumura^{*1}

^{*1} IPA Information-technology Promotion Agency, Japan

IPA has been promoting architectural design and data standardization to digitally adapt social systems, while working to promote digital transformation (DX), ensure cyber security in the era of cyber-physical integration, and develop digital human resources. The Corona Disaster has accelerated the digitalization of the world, and the shortage of digital human resources has been recognized as a major issue in the promotion of DX. The number of cyber security professionals in Japan in 2022 is estimated to be 388,000, an increase of 40.4%, while the shortage of cyber security personnel is 56,000, an increase of 37.9% from the previous year. The main reason for this is assumed to be the expansion of the areas where security personnel are required in the promotion of DX, in addition to the professional security personnel of IT and security vendors and the security personnel of corporate information system departments. In response to this situation, the government has announced a policy to develop 2.3 million human resources for digital promotion by the end of FY2026. Cyber security personnel are listed as one of the five types of digital human resources. Cyber security personnel are those who take measures to mitigate the impact of cyber security risks in the digital environment that supports business processes. This paper introduces IPA's initiatives to develop and secure digital human resources, cyber security personnel in DX Promotion Skill Standards, and industrial cyber security human resource development.

Keywords: Cybersecurity, DX, Nurturing Talents and Professionals, Industrial Cyber Security, WISOM-DX

1. はじめに

我が国のデジタル改革基本方針では、デジタル社会の目指すビジョンとして「デジタルの活用により、一人ひとりのニーズに合ったサービスを選ぶことができ、多様な幸せが実現できる社会」を掲げている[1]。その実現に向けて、デジタル化による成長戦略、医療・教育・防災・子ども等の準公共分野のデジタル化、デジタル化による地域の活性化、誰一人取り残されないデジタル社会、デジタル人材の育成・確保などの施策を展開している。IPA は、社会の仕組みをデジタル対応させていくためのアーキテクチャ設計・データ標準化を推進しながら、デジタルトランスフォーメーション(DX)の促進、サイバー・フィジカル一体化時代におけるサイバーセキュリティの確保やデジタル人材育成などに取組んでいる。

コロナ禍により世の中のデジタル化が加速するとともに、DX を推進する中で、デジタル人材不足が大きな課題として認識されてきている。日本における 2022 年のサイバーセキュリティ関連従事者は約 38.8 万人と推定され、40.4%増加しているが、サイバーセキュリティ人材の不足は 5.6 万人で、前年よりも 37.9%不足数が増加している[2]。これには、IT・セキュリティベンダー等の専門的なセキュリティ人材、企業情報システム部門等のセキュリティ人材以外に、DX を推進する中でセキュリティ人材が求められる領域が広がっていることが大きな要因と推測される。この状況に対して政府は、2022 年 6 月に「経済財政運営と改革の基本方針 2022」(骨太の方針)の「新しい資本主義に向けた改革」の「デジタル田園都市国家構想」において、2026 年度末までにデジタル推進人材 230 万人を育成する取り組みを推進する、という方針を打ち出している

[3]。デジタル推進人材の 5 つの人材類型の一つとしてサイバーセキュリティ人材が挙げられている。本稿では、デジタル人材の育成・確保、DX 推進スキル標準におけるサイバーセキュリティ人材、産業サイバーセキュリティ人材育成に関する IPA の取り組みなどを紹介する。

2. デジタル人材の育成・確保

「デジタル田園都市国家構想」では、デジタル社会を実現するために必要なデジタル推進人材の育成目標を掲げている。現在の労働人口(6,800 万人)と現在の情報処理・通信技術者の人数(約 100 万人。「平成 27 年国勢調査[4]」結果から算出して、政府全体でデジタル推進人材に関して、2024 年度末までに年間 45 万人育成する体制を整え 2022 年度から 2026 年度末までに 230 万人の育成を目指すこととしている。その実現に向けて、図 1 に示すように、文部科学省、経済産業省、厚生労働省等の関係省庁が連携して各種施策を実施し、IPA は経済産業省とともにデジタル人材育成プラットフォームの構築等を行っている。デジタル人材育成プラットフォームは、図 2 に示す三層から構成される。第一層として、オンライン教育サイト「マナビ DX(マナビ・デラックス)[5]」を IPA が提供しており、個人や企業が人材の能力向上のために選択し自ら学習できる各種のデジタル教育コンテンツの一元的な提示を実施している。すべてのビジネスパーソンが身に付けるべき能力・スキル定義として、「デジタルスキル標準」の「DX リテラシー標準[6]」(DSS-L)が2022年3月に策定され、また、

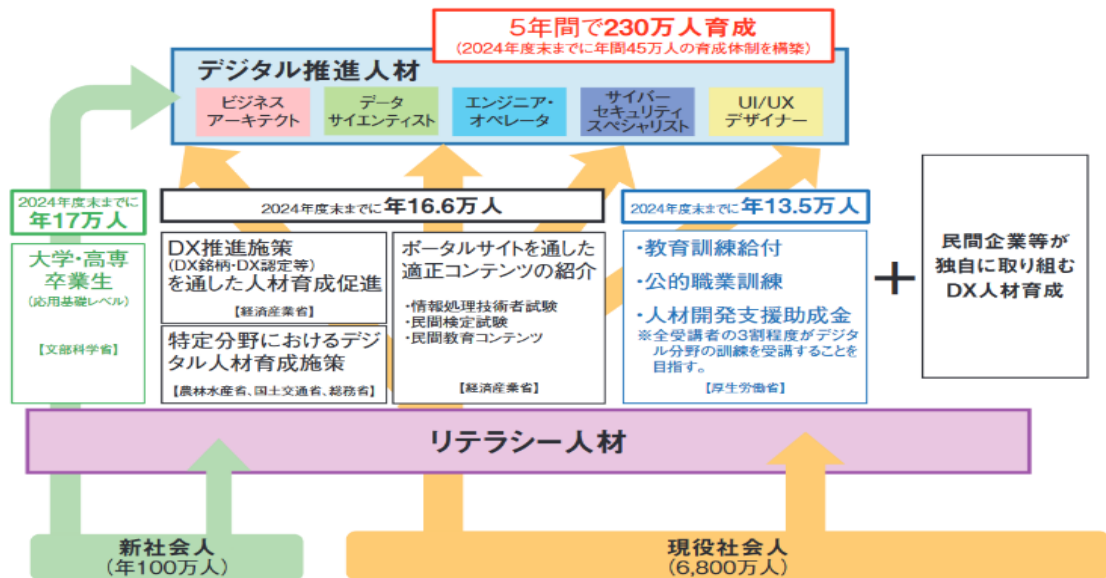


図 2 デジタル人材の育成目標の実現に向けて

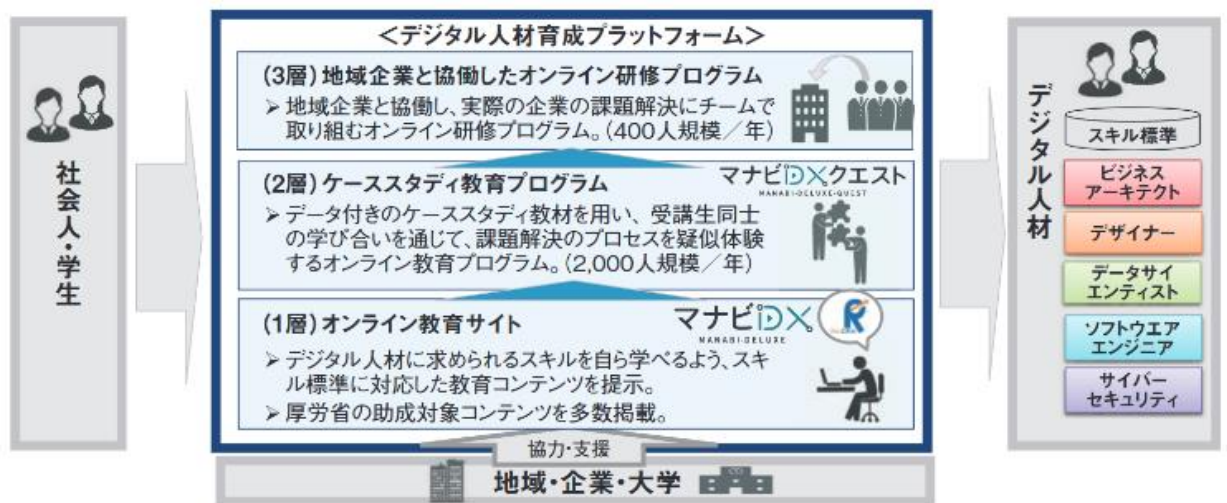


図 1 デジタル人材育成プラットフォーム

DX 推進人材 5 類型の役割や習得すべきスキルを定義した「DX 推進スキル標準[7]」(DSS-P)が 2022 年 12 月に策定された。「デジタルスキル標準」は、DX を推進する人材の役割や習得すべき知識・スキルを示し、それらを育成の仕組みに結び付けることで、リスキングの促進、実践的な学びの場の創出、能力・スキルの見える化を実現するために策定され、デジタル人材育成プラットフォームのポータルサイト「マナビDX」に掲載されている各講座においても、同標準はどのようなスキルを提供している講座であるかの判断基準として用いられている。活用の主体として研修事業者、組織・企業、個人の 3 者が想定されている。学習コンテンツを提供する研修事業者は、当該コンテンツで習得できるスキルを示し、必要な学習項目の説明を掲載する。企業は必要とする人材像にマッチした学習コンテンツを選択する。個人は講座情報検索を使い自分が身に付けたいスキルに合った学習コンテンツを見つけることができる。

3. DX 推進スキル標準におけるサイバーセキュリティ人材

「DX 推進スキル標準」(DSS-P)では、「ビジネスアーキテクト」「データサイエンティスト」「サイバーセキュリティ」「ソフトウェアエンジニア」「デザイナー」の 5 つの人材類型が定義されており、それぞれが連携することが想定されている。同標準では、人材類型ごとに活躍する場面や役割を想定したロールを定め、ロールごとに求められるスキル・知識をスキル項目として定義している。定義されたスキル項目は 5 つすべての人材類型区分で必要とされるものとして、共通スキルリストにまとめられる。各ロールが共通スキルリストのすべてのスキル項目ごとにどれくらい専門性を獲得するべきか、あるいは、理解すべきかを示す重要度が示されるという構成になっている。

「サイバーセキュリティ」人材類型では、人材類型を更に「サイバーセキュリティマネージャー」と「サイバーセキュリティエンジニア」の二つに区分し、それぞれのロールを定義している。サイバーセキュリティマネージャーは、DX 推進に伴う

スク管理の役割を担い、サイバーセキュリティに関するスキルだけでなく、DX の目的であるビジネス変革やデータ活用に関する考え方等について広範に理解しておくことが求められ、また、既存のリスク対策との整合・調整等を行う必要から、リスクマネジメントや事業継続、インシデント対応に関する知識・スキルの獲得が求められる。サイバーセキュリティエンジニアは、ビジネスで使用するシステムを守るためのセキュリティ実務の役割を担い、常に最新の技術を獲得することが求められる。

共通スキルのセキュリティカテゴリーは、「セキュリティマネジメント」と「セキュリティ技術」の二つのサブカテゴリーに分かれ、それぞれスキル項目として「セキュリティ体制構築・運営」「セキュリティマネジメント」「インシデント対応と事業継続」「プライバシー保護」の4項目と、「セキュア設計・開発・構築」「セキュリティ運用・保守・監視」の2項目の計6項目が定義されている。「セキュリティマネジメント」のサブカテゴリーは、平時での体制の構築・運用・マネジメントのスキルとして「セキュリティ体制構築・運営」と「セキュリティマネジメント」を定義し、インシデントが発生した緊急時の対応のスキルとして「インシデント対応と事業継続」というセキュリティ活動のプロセスに「プライバシー保護」を加えた構成となっている。

「セキュリティ技術」のサブカテゴリーは、セキュリティ機能を構築するまでのスキルとして「セキュア設計・開発・構築」、それを、平時と緊急時を通じて運用等を行うために必要なスキルとして「セキュリティ運用・保守・監視」という構成になっている。

4. 産業サイバーセキュリティ人材育成の活動

IPA の産業サイバーセキュリティセンター (ICSCoE : Industrial Cyber Security Center of Excellence) では、重要インフラや産業基盤のサイバー攻撃に対する防御力を強化するための人材育成事業に取り組んでいる。具体的にはセキュリティの観点から企業等の経営層と現場担当者を繋ぐ人材(中核人材)を対象とした「中核人材育成プログラム」、セキュリティ対策を統括する経営層や部課長クラス等向けの「責任者向けプログラム」、制御システムのサイバーセキュリティを担当する担当者向けの「実務者向けプログラム」を実施している。

4.1 中核人材育成プログラム

ICSCoE は、2017 年 7 月から制御技術(OT:Operational Technology)と情報技術(IT)、マネジメント、ビジネス分野を総合的に学び、サイバーセキュリティ対策の中核となる人材を育成する「中核人材育成プログラム」を実施している。本プログラムでは、図3に示すよう OT 及び IT 知識のレベル合わせからハイレベルな演習までを1年間のフルタイムで実施する。

第1期から第6期までに370名の修了者を輩出し、2023年7月に開講した第7期では、電力・ガス・鉄鋼・石油・化学・自動車・鉄道・放送・通信・建築・産業ベンダー等の幅広い業界から65名が参加している。カリキュラムは以下の3領域を基軸とした構成となっている。

1) OT 分野の「防衛技術・ペネトレーション手法」

制御システム固有のセキュリティリスク、攻撃に対する防御技術の理解等

2) OT インシデント対応・BCP

安全性と事業継続性を両立する OT インシデント対応、制御システム BCP 対応の演習等

3) IT セキュリティ

制御システムセキュリティ実現のための IT 設計、IT インシデント対応、体制整備等

また、専門家によるビジネスマネジメントに関する講義や米国・欧州等の先進事例を学び現地トップレベル機関との人的ネットワークの構築を目的とする海外派遣演習等を含んでいる。カリキュラムの総まとめとして受講者が課題を設定してグループもしくは個人で成果物を作成する「卒業プロジェクト」において、第6期では22件の成果物が作成された。受講者の取り組みの一端を紹介するため、機密性等の観点から公開可能な取組を Web サイトで公開する予定。第6期においては、より自律的な学習を促すため、カリキュラムを見直して、プライマリーの期間を短縮し、「卒業プロジェクト」の期間を従来の2ヵ月から3ヵ月に延長した。2023年4月には、海外派遣演習として第6期の受講者22名がフランスを訪問した。現地では、サイバーセキュリティの先進的な取り組みについて、産学官の専門家による講義を受講した。また、550組織が出展したフランス最大規模のサイバーセキュリティ展示会

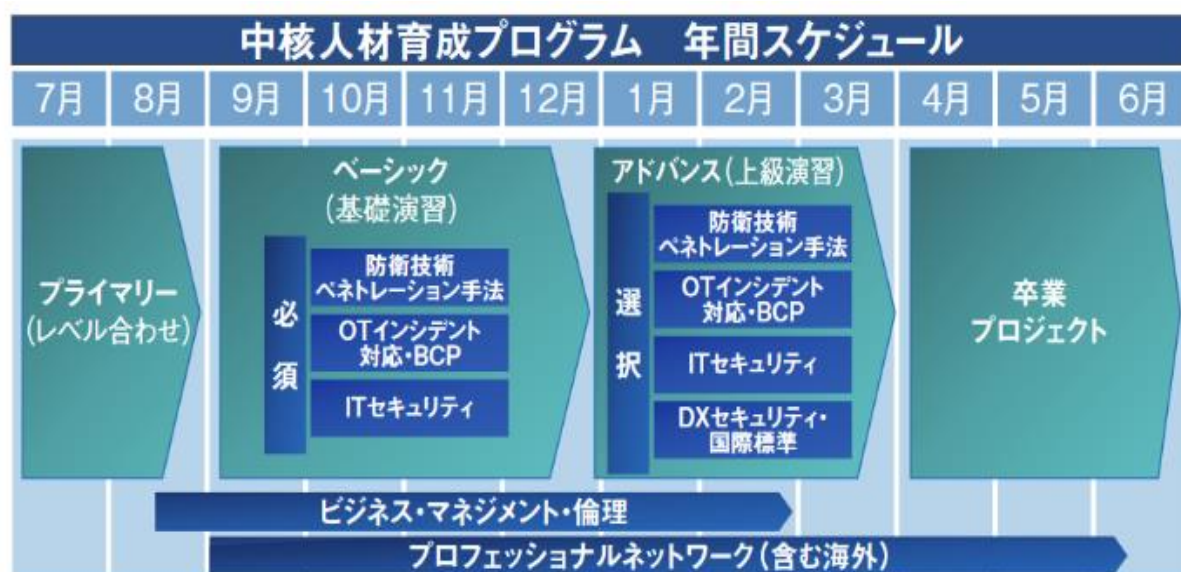


図3 第6期中核人材育成プログラムの年間スケジュール

「International Cybersecurity Forum」にて、出展機関のデモを見学し、展示担当者との意見交換も行った。国内においても、これまで新型コロナウイルスの影響により中断していた外部施設見学を順次再開し、発電プラントや化学プラント等制御システムが稼働する現場を見学した。

中核人材育成プログラムの修了者コミュニティである「叶会」は、2018 年夏以降、本プログラムを通じて培った人脈の活用、知見やノウハウの共有を目指し、地域活動や技術をテーマにする複数の部会を設置する等、活動している。2021 年度からは修了者へのフォローアップの一環として、リカレント教育の機会を設けている。2023 年度は 7 月から 8 月の間で 4 コースのプログラムを提供し、それぞれ希望者が参加した。知識・スキルのアップデートや修了者間のネットワークの維持、構築の場になっている。2022 年 10 月には米国政府・EU と連携した制御システムのサイバーセキュリティ対策に関するキャパシティビルディングプログラム「インド太平洋地域向け日米 EU 産業制御システムサイバーセキュリティウィーク」を経済産業省と ICSCoE は共催した[8]。本演習ではインド太平洋地域の研修生に対してリモートでのハンズオン演習を提供し、新しく半日のプログラムを設け、ファクトリーオートメーションを守るための講義を行った。また、エネルギー分野における日米 EU の専門家によるセミナーでは、中核人材育成プログラムの修了者がモデレータを担当した。日米の人材育成の取り組みを共有するワークショップでは、修了者が中核人材育成プログラムの概要や成果を発表した。また 2022 年 11 月には修了年次をまたがる縦のつながりの形成、最新情報及びノウハウ共有を目的とした叶会総会の第 5 回を開催した。叶会には第 1 期から第 5 期までの修了者が参加し、今後もコミュニティとしての規模を拡大しながら、お互いの顔が見える縦横の人的つながりを形成し、産業サイバーセキュリティに関する適時、適切な情報共有活動を継続することが期待される。

4.2 責任者向けプログラム

1) 業界別サイバーレジリエンス強化演習

「業界別サイバーレジリエンス強化演習 (CyberREX: Cyber Resilience Enhancement eXercise by industry)」は、電力、ガス、ビル、金属、石油、素材、化学、自動車(製造)、ファクトリーオートメーション、情報通信、鉄道、スマートモビリティに加えて、本年度は医療、製薬を対象として、CISO に相当する役割を担う人材や IT 部門、生産部門等の責任者・マネージャークラスの人材を対象として実施したプログラムである。2022 年度から登録セキスベの「実践講習」としても参加可能になった。2023 年 5 月と 9 月に東京、11 月に大阪で本演習を実施予定。本演習は、部署・部門のサイバーセキュリティに関するインシデント対応力・回復力を強化するため、仮想企業を想定し、業界の最新動向、業界別に考慮すべきセキュリティ要件、安全性要件を織り込んだシナリオ形式による実践演習を中心に進められた。受講者に加え、サイバーセキュリティの専門家や関連省庁の関係者も参加した形式でグループ演習を行った。

2) サイバー危機対応机上演習

「サイバー危機対応机上演習 (CyberCREST: Cyber Crisis RESponse Table top exercise)」は、制御システムを有する企業・団体においてサイバーセキュリティ対策を統括する責任者や SOC (Security Operation Center) の責任者、サイバーセキュリティ対策部門の管理職を対象として実施したプログラムである。2023 年 1 月に本演習を東京で実施した。本演習では、組織を守るために必要なスキルとメソッドを身に付けるた

め、最新のサイバー脅威の動向や米国の先進的なサイバーセキュリティ戦略である「コレクティブ・ディフェンス」、近年重要性が説かれている「任務保証」等について、米国サイバーコマンド出身の専門家や CISO、セキュリティアーキテクト等が講師となって講演、講義及びロールプレイング演習を行った。

4.3 実務者向けプログラム

「制御システム向けサイバーセキュリティ演習 (CyberSTIX: Cyber Security practical eXercise for industrial control system)」は、制御システムのサイバーセキュリティを担当する、または今後担当予定の技術者を対象として実施したプログラムである。2022 年度から登録セキスベの「実践講習」としても参加可能になった。2023 年 5 月に札幌し、9 月に東京、2023 年 2 月頃に福岡で本演習を実施予定。本演習は制御システムのサイバーセキュリティを理解するための導入的な演習に位置付けている。制御システムへの攻撃手法、及び制御システムのサイバーセキュリティ対策の基礎を、簡易模擬システムを用いた実機演習 (ハンズオン演習) で体験し、制御システムのセキュリティについて実践的に理解することを目的としている。

5. Web データに基づく情報処理技術者試験応募法人の推定

IPA では、情報技術者試験のオンライン化や通年試験化により受験者の利便性向上を図って応募者の拡大を図っている[9]。応募者拡大には、広報活動が必要であり、SNS や Web サイトを活用した情報発信、パンフレットの配布、説明会の開催などを行っている。従来、情報系の学校や IT ベンダー企業をターゲットとして広報活動を行ってきたが、近年、応募者の属性が多様化している。特に、IT に関する基本的リテラシーの資格試験である IT パスポート試験は、文科系の学生やユーザ企業の社員など従来と異なる所属の応募者が増加している。広報活動の効果的なターゲティングのため、応募者の属性や応募者の多い法人を推定する必要がある。特に、パンフレット配布や説明会開催は、リソースとコストに限りがあるので、精度の高いターゲティングが求められる。パンフレット配布や説明会開催は、法人を対象に実施しているので、潜在的応募者が多い法人を見込み顧客として正確に推定することがターゲティングの課題である。

IT パスポート試験など情報処理技術者試験を活用している企業は、IT 基礎教育など社内の人材育成に熱心に取り組んでおり、その活動を Web などに公開していることが多いことが分かった。広報担当者は、Web 検索によって各企業の IT 基礎教育に関する取組を担当者の経験から評価し、教育に熱心と思われる企業を重点的にプロモーションすべき顧客としてターゲティングしている。広報活動を効率的に組織的に行うためには、担当者の属人的な経験に依存しない評価手法を確立する必要がある。そこで、企業の IT 基礎教育の活動を自動的に評価し、IT パスポート試験の広報ターゲットとするため、Web データに基づく質問応答システムを用いた WISDOM-DX を開発した[10]。WISDOM-DX を用いて、東京証券取引所上場企業 3640 社の IT 基礎教育に関する取組を評価してランキングした。ベースサイトとして Google 検索件数によるランキングも行った。IT パスポートのパウチャー購入 (団体申込) 企業 45 社を評価セットとして、それぞれのランキングにおける分布を検証した。

図 4 に示すように、WISDOM-DX はベースラインに対して、ランキング上位 5%、7.5%、10%の企業に関して 6.7%から 15.6%の優位性があった。また、WISDOM-DX による上位 5%企業とベースラインによる上位 5%企業の検索誤り率は、それぞれ 5.5%と 11%であり、WISDOM-DX の見込み顧客の検索誤り率はベースラインの半分であった。今後、IT パスポート試験以外の情報処理技術者試験の広報活動にも活用していく予定である。

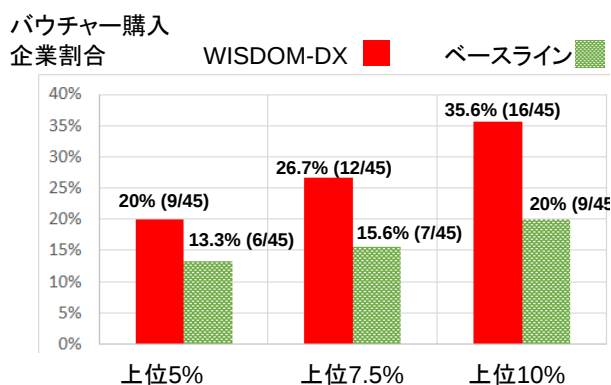


図 4 バウチャー購入企業の割合分布

6. おわりに

IPA は、デジタル人材の育成・確保の取組みとして、デジタル人材育成プラットフォームを構築してオンライン教育サイト「マナビ DX(マナビ・デラックス)」を提供し、個人や企業が人材の能力向上のために選択し自ら学習できる各種のデジタル教育コンテンツを一元的に提示している。ビジネスパーソンが身に付けるべき能力・スキル定義として、「デジタルスキル標準」を策定し、DX を推進する人材の役割や習得すべき知識・スキルを示し、それらを育成の仕組みに結び付けることで、リスクリングの促進、実践的な学びの場の創出、能力・スキルの見える化を実現した。「DX 推進スキル標準」では、「ビジネスアーキテクト」「データサイエンティスト」「サイバーセキュリティ」「ソフトウェアエンジニア」「デザイナー」の 5 つの人材類型を定め、それぞれに求められるスキル・知識をスキル項目として定義した。重要インフラや産業基盤のサイバー攻撃に対する防御力を強化する人材は、産業サイバーセキュリティ人材として育成している。具体的にはセキュリティの観点から企業等の経営層と現場担当者を繋ぐ人材(中核人材)を対象とした「中核人材育成プログラム」、セキュリティ対策を統括する経営層や部長クラス等向けの「責任者向けプログラム」、制御システムのサイバーセキュリティを担当する担当者向けの「実務者向けプログラム」を実施している。IPA では、人材育成のためのコンテンツやプログラムを効果的にプロモーションするための技術開発も行っている。従来、IT パスポート試験の応募者拡大のため、広報担当者が Google 検索などによって各企業の IT 教育に関する取組みを調べ熱心と思われる企業をプロモーション対象としてきた。広報活動を効率的かつ組織的に行うためには、人手に依存しない評価手法を確立する必要がある。Web データに基づく質問応答システムを用いた WISDOM-DX を開発し、東京証券取引所上場企業 3640 社の IT 基礎教育に関する取り組みを評価してランキングした。IT パスポートのバウチャー購入企業の分布を検証した結果、ランキング上位に購入企業が集中しており Google 検索よりも精度よくプロモーション対象を特定できることが分かった。今

後、デジタル技術を活用して、デジタル人材の育成・確保の取組みを充実させていく予定である。

参考文献

- 1) デジタル庁: デジタル社会の実現に向けた重点計画, 2022.
<https://www.digital.go.jp/policies/priority-policy-program/>
(2023/4/26 確認)
- 2) <https://media.isc2.org/-/media/Project/ISC2/Main/Media/documents/research/ISC2-Cybersecurity-Workforce-Study-2022.pdf?rev=1bb9812a77c74e7c9042c3939678c196>
(2023/9/9 確認)
- 3) https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/honebuto/2022/2022_basicpolicies_ja.pdf
(2023/6/27 確認)
- 4) 総務省統計局: 平成 27 年国勢調査
<https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2015/> [2023/6/5 確認]
- 5) <https://manabi-dx.ipa.go.jp/> [2023/9/9 確認]
- 6) <https://www.ipa.go.jp/jinzai/skill-standard/dss/ps6vr700000080fg-att/000106869.pdf>
[2023/9/9 確認]
- 7) <https://www.ipa.go.jp/jinzai/skill-standard/dss/ps6vr700000083ki-att/000106871.pdf>
[2023/9/9 確認]
- 8) IPA: 2022 年度「インド太平洋地域向け日米 EU 産業制御システムサイバーセキュリティウィーク」を実施
<https://www.ipa.go.jp/jinzai/ics/global/ics20221031.html>
[2023/9/1 確認]
- 9) 本多康弘・奥村明俊: 情報処理技術者試験における実施方式の変革ー「新たな日常」を踏まえた試験の実現に向けてー, 情報処理 Vol.64, No.4, pp. 166-173. (2023)
- 10) 奥村明俊, 市瀬規善, 久寿居大, 石川開, 鳥澤健太郎, 大竹清敬: Web データに基づく質問応答システムを用いた情報処理技術者試験応募法人の推定, FIT2023 (第 22 回情報科学技術フォーラム) (2023)