

企業ニーズ調査を踏まえた職業訓練に求められる DX 関連技術の整理と展開

職業能力開発総合大学校 基盤整備センター 山田 将司・宮崎 雄輔・多々良 敏也

1. はじめに

近年、各種産業のデジタル化の加速に伴い、世の中の DX が進む中、デジタル人材育成が産業界を含む社会全体の課題となっている。

令和 4 年 6 月 7 日に閣議決定されたデジタル田園都市国家構想基本方針においても、公的職業訓練において令和 6 年度までに年間13.5万人^[1]のデジタル人材の育成という目標が示されている。

そこで、職業能力開発総合大学校（以下「職業大」という。）基盤整備センターでは、令和 5 年度から 2 年間で「職業訓練に必要とされる DX 関連技術の明確化及び職業訓練指導員研修の体系整備」を調査・研究テーマとし、加速化するデジタル社会に貢献できる職業訓練及び職業訓練指導員（以下「指導員」という。）に必要とされる DX 関連技術について、民間企業等に調査を行い、職業訓練カリキュラムのシーズ、職業訓練に対応できる指導員育成のための指導員研修の体系整備を行った。

2. 本調査・研究の概要

2.1 スケジュール

本調査・研究は、委員会・作業部会方式で進めることとし、企業ニーズ調査は、効果・効率を考え、民間の調査会社に業務委託で実施することとした。

令和 5 年度は企業ニーズ調査を中心に、DX 推進に資するデジタル技術の整理を行い、令和 6 年度では調査結果を踏まえたデジタル技術等の活用例をまとめ、DX 関連の職業訓練シーズを作成した。また、これをもとにカリキュラム開発した職業訓練を

企画・実施する指導員に必要となる技能・技術を整理した職業大の指導員研修の体系も作成した。（図 1 参照）

令和5年度

第1回委員会・作業部会(7月) ・アンケート調査対象業種選定、割付案検討 ・アンケート調査票の内容検討 ・ヒアリング調査方針の確認 (委員会後にヒアリング調査票、調査企業選定方針の確認)
アンケート調査(8~9月)・ヒアリング調査(10~11月) ・アンケート調査 回収602件 ・ヒアリング調査 20件 ・調査結果報告書作成
第2回委員会・作業部会(1月) ・調査結果報告と職業訓練に必要な内容の検討(カリキュラムの構成要素検討) ・検討内容をまとめるためのフォーマット検討 ・今後の方向性の検討

令和6年度

第1回委員会・作業部会(5月) ・DX関連技術明確化シート・DX関連スキルシートの様式検討 ・DX関連スキルシートの内容検討(職業訓練のシーズの作成) ・研修体系の様式の作成方針と内容の検討
第2回委員会・作業部会(10月予定) ・DX関連技術明確化シート、DX関連スキルシートの最終確認と微修正 ・今後の活用方法の検討 ・研修体系の確認
調査・開発報告書作成

図 1 全体スケジュール

2.2 委員会・作業部会の委員構成

委員会は、都道府県能力開発関係者 2 名、高齢・障害・求職者雇用支援機構（以下「機構」という。）の職業能力開発施設（ポリテクセンター、ポリテクカレッジ）の指導員 6 名、職業大教員 2 名で構成し、作業部会はそのうちの職業大教員、機構指導員で構成した。

3. 企業ニーズ調査

3.1 企業ニーズ調査概要

今回の企業ニーズ調査は、公的職業訓練を利用する機会が多い中小企業を主な対象とし、大企業は比較用として調査した。（図 2 参照）また、従業員規模の差に100人の開きを設けているが、これは、従業員数300~400人規模の企業が多いことなどから、

中小企業と大企業の比較をしたとき、差異が出ない可能性があるため、あえて規模の差を設けた選定をした。

アンケート調査 回収目標600件	ヒアリング調査 20件
対象：全国の製造業・建設業 中小企業(従業員数50~300人未満) 80% 大企業 (従業員数400人以上) 20% 製造業 60 % 建設業 37.5 % その他関連業 2.5%	アンケート回答企業から選定 製造業：中小企業9社、大企業2社 建設業：中小企業7社、大企業2社

図2 企業ニーズ調査概要

これらの調査対象企業の選定や質問内容等は、委員会にて方針を決定し、その方針のもと作業部会で詳細な項目を作成している。アンケート質問票のもととなったアンケート調査の内容を表1に示す。ヒアリング調査は、アンケート調査結果をより詳細に聴き取ることとしたため、内容は表1に準じている。

表1 アンケート調査の内容

調査項目	内容
回答企業の属性	・企業名、記入者担当業務、従業員数、事業内容等
DX推進の水準・関心度合	・水準は、デジタル技術等の利用・開発度合から4段階に設定
近い将来におけるDX推進の度合	・近い将来におけるDX推進の度合
DX推進における課題	・DX推進における課題
DX推進に必要なマインド・スタンス	・DX推進に必要なマインド・スタンス(経産省「DXリテラシー標準」[2]参考、経営者層/DX推進者/一般社員別) ・DX化により効果が見込める業務
DX関連技術の活用	・DX関連技術の活用度合、関心度合 ・活用できていない場合の理由
DX関連技術による課題解決	・DX関連技術により解決したい課題 ・解決できていない理由
DXに関する人材ニーズ 人材育成ニーズ	・DX人材が欲しいか ・求める人材のスキル(採用時/入社後別) ・人材育成の方法
職業訓練のサービスの在り方	・変化に応じた職業訓練を望むか ・DXを前提とした技術教育を望むか ・能力開発支援に望むこと

3.2 企業ニーズ調査結果

アンケート調査の回収数は、中小企業521社(製造業278, 建設業243), 大企業81社(製造業32, 建設49)となった。集計結果の一部を表2~6に示す。なお、表中の数値は割合(%)である。

この調査結果から、企業におけるDX推進の目的は、新たなサービスの展開を目指すのではなく、社内でのデジタル技術の活用による業務の効率化や人材管理の効率化などの課題解決を目指していることがわかった。しかし、社内全体のマインドの醸成、デジタル技術の活用に関する理解度の不足、組織体制などから、デジタル技術に関心があるにもかかわらず、DXが進まない現状があることも明らかになった。

また、「DX関連技術」として12の技術カテゴリー、「DX関連技術により解決したい課題例」として19例について関心を問う設問を設定したが、いずれも企業は関心を持っていることが確認できた。さらに、自由記述回答やヒアリングの回答からも様々なデジタル技術に関心があることが確認できた。

表2 DX推進水準

企業規模	中小全体		大企業	
	現在	将来	現在	将来
DX推進の水準				
デジタル技術前提の商品・サービスを開発	3.5	15.1	6.2	35.0
製造や建設等の現場でデジタル技術を活用	21.7	57.9	45.7	51.3
事務作業をデジタル化	54.4	22.1	33.3	13.8
デジタル化への対応は進んでいない	20.4	4.9	14.8	0.0

表3 DXにより見込める効果

効果が見込めると回答した企業の割合	中小企業	大企業
業務の効率化(労働生産性の向上)	81.8	92.6
情報共有の促進(社内活性化、意思決定の迅速化)	68.5	90.1
人的資源の効果的活用	63.1	82.7
コスト削減、利益・財務の改善	63.1	74.1
品質の向上・品質管理の効率化	59.3	79.0
顧客満足度の向上	53.4	65.4
人材の確保・育成	44.5	66.7
製品・サービスの強化(開発力強化、短納期化)	41.5	58.0
熟練技術の継承	32.8	56.8

表4 DX推進における課題

DX推進における課題	中小企業	大企業
従業員のデジタル技術に対する知識・技術不足	60.9	67.9
DX推進の専門部署が設置されていない	44.5	22.2
経営者・管理職のデジタル技術に対する知識・技術不足	43.5	55.6
DX推進の人材の確保に課題がある	39.5	55.6
DX推進の効果についての理解が不十分	39.1	43.2
DX推進の統括をする人材がいらない	38.9	17.3
会社としての方針や戦略がない	33.1	13.6
DX推進の人材の育成に課題がある	31.0	45.7
DX推進の予算が不足している	23.1	23.5

表5 マインド・スタンスの実践度

	実践できていると回答した企業の割合		
	対象者層	中小企業	大企業
デジタル技術の業務活用	経営者	21.9	33.3
	DX推進者	36.8	59.4
	一般社員	13.4	24.7
データ利活用	経営者	36.9	45.7
	DX推進者	55.0	70.3
	一般社員	14.8	21.0
変化への適応	経営者	42.6	51.9
	DX推進者	60.6	73.4
	一般社員	15.4	22.2
コラボレーション	経営者	42.4	54.3
	DX推進者	49.1	62.5
	一般社員	15.7	21.0

表6 DXにより解決したい課題

今後DXにより解決したいと回答した企業の割合	中小企業	大企業
従業員のスキルの見える化	72.0	80.2
データの共有化により業務の効率化	71.2	69.1
担当する業務に対し、ビッグデータを収集／分析し、そのデータを利活用	64.3	76.5
過去の生産履歴を分析し、効率的な生産計画を作成	63.5	64.2
状態監視・分析による予兆保全。	63.1	75.3
条件監視保全やセキュリティ管理を最適化	61.4	72.8
生産工程の進捗状況をリアルタイムで把握	60.8	61.7
熟練工の技能の見える化・データ化による技能伝承	60.3	72.8
製品の受注・生産・完成をリアルタイムでモニタリングし在庫管理を自動化	59.9	63.0
設計のノウハウをデータベース化し、標準化	59.3	70.4
製品検査を効率化	59.1	65.4

4. 企業ニーズ調査で明らかになったDX関連技術と職業訓練シーズの整理

企業ニーズ調査結果の分析から、委員会にて職業訓練につながるシーズのまとめ方を検討した結果、「①業務上の課題」に対し「②DX関連技術」を用いて「③具体的な解決例」を示す、という流れで整理していくこととした。①は企業ニーズ調査の「DXにより解決が解決可能な課題」の設問文をベースに、②は企業ニーズ調査全体から抽出したキーワードも含めて10のカテゴリーとそれぞれに含まれる要素に整理し、③を作業部会にて検討した。これらに、企業ニーズ調査結果から見えるポイント、DX技術以外の知識・スキルも加え、①の課題ごとに19のシートを作成した。

マインド・スタンスについては、個別の課題を解

決するためのものというより、DXを推進するうえで個人が持つべき基礎の部分となる、リテラシーや行動に関する内容といえるので、アンケート調査で提示した19の課題例とは別でマインド・スタンスの設問項目ごとにまとめている。

作成したシートの名称は、それぞれ「DX関連スキルシート (DXスキル)」「DX関連スキルシート (マインド・スタンス)」とした。その1例を図3に示す。

業務上の課題 (C)	
C-1 従業員のスキルをデータベース化して、活用したい。<従業員のスキルの見える化を図りたい。>	
調査結果から見えるポイント (A) この課題をDXにより解決したいと回答した中小企業の傾向	
DX関連技術によりすでに解決していると回答した中小企業は、2.5%である一方、72.0%の企業が今後解決したいと回答している。今後解決したいと回答した中小企業が解決に至っていない理由の内訳は、以下のとおりである。	
1. 社内の業務における具体的な用途・有効性がわからない	26.4%
2. 導入するための知識や技術がない	68.8%
3. 予算上の課題	31.2%
4. 設備や機器、物的な環境(スペース等)が不足している	7.7%
また、今後解決したいと回答した中小企業の、近い将来のDX水準目標は、デジタル技術を前提とした商品・サービスの展開が18.1%、社内のデジタル化(製造現場等及び事務作業のデジタル化)が77.6%となっている。	
各業種の回答割合に対するこの課題を解決したいと回答した企業の割合(%)	
中小製造	72.7
中小建設	71.2
業務上の課題を解決するためのDX技術 (F)	
カテゴリー	主な技術要素
データ分析・活用技術	データ分析、データサイエンス、データベース、ビッグデータ、BI、RPA、IE
センシング技術	温度センサ、超音波センサ、画像センサ、電流センサ、振動センサ、加速度センサ
クラウド利用技術	IaaS、PaaS、SaaS
AI(人工知能)関連技術	機械学習、ディープラーニング、生成AI、AI画像解析
モデリング技術	3DCAD、BIM/CIM、3Dプリンタ
IoT・スマートデバイス活用技術	XRデバイス、タブレット、エッジコンピューティング
ロボット関連技術	産業ロボット、自動搬送ロボット、協働ロボット、ドローン
シミュレーション・解析技術	CAE、デジタルツイン、CAM、システムシミュレーション
プログラミング技術	ウェブプログラミング技術、IoTプログラミング技術、リアルタイムプログラミング技術、スクリプトプログラミング技術
ネットワーク技術	ネットワークデバイス、ネットワークアーキテクチャ、セキュリティ、ワイヤレス通信技術
課題解決技術、手法を利活用した具体的な課題解決例	
データ分析・管理<データ分析・活用技術> ・スキルや資格を一元化し、それらをマトリックスやスプレッドシートなどにデータ化すること。 ・技能や経験を体系化しデータベース化する。	
データベースの活用<データ分析・活用技術> ・組織全体で検索できること。 ・スキルデータを活用して人材配置の最適化をすること。	
データ収集<IoTスマートデバイス活用技術> ・従業員が持つスキルや経験に対する自己評価、資格等をタブレット等を使用して入力すること。 ・会社規定または世界標準等に照らし合わせて評価すること。	
課題解決のために習得しておくことが望ましいスキル	
人事・労務管理 業務プロセスの理解 安全衛生に関する知識(基準や取り扱い方法など) 担当業務に関する専門知識(建設業であれば施工管理や施工方法、法規の知識など)	

図3 DX関連スキルシート (DXスキル)

また、DX関連スキルシートを活用し、カリキュラムを検討する手順についてまとめた「カリキュラム開発マニュアル」、職業訓練シーズにつながる企業ニーズ調査結果のうち主要な数値を視覚的に整理した「DX関連技術明確化シート」、企業規模や業種、業務上の課題など様々な切り口で分類し集計した結果をまとめた「資料集」を合わせ、「職業訓練DXカリキュラム開発ガイド」として整備した。

活用できる。

5. 指導員の研修体系の整備

DX 関連スキルシートを参考に、職業訓練の実施を検討する際、担当する指導員のスキルを補完する研修についても、今回まとめた DX 関連技術のカテゴリーなどをもとに、フォーマットを作成し、職業大の指導員研修をマッピングし研修体系とした。(図 4 参照)

作成したフォーマットは、専門系やレベルで区分けするのではなく、マインド・スタンス（ビジネススキル）や企業ニーズ調査結果から整理した各技術のカテゴリーと、DX の 3 段階（デジタイゼーション、デジタルライゼーション、デジタルトランスフォーメーション）で区切ることにした。

ただし、デジタルトランスフォーメーションは特定の技術で成立するものではないという意図を含めて区切り線を設けていない。

また、DX 関連スキルシートに記載の内容は、企業のニーズなど根拠も備えていることから、DX 技術ごとに整理することで、今後の研修コース策定に

6. さいごに

本調査・研究の成果物は、既存の訓練カリキュラム見直しや、新規訓練カリキュラムの開発について有用であると考えている。しかし一方で、デジタルの進展はめまぐるしく、常に新しい技術やトレンドが生まれてきている。

このトレンドなどを把握した際は、カテゴリーに新たな要素として追加するなど、常に更新していくことも重要であるとする。

最後に本調査・研究を進めるにあたり、多大なるご協力いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

参考文献

- [1] デジタル田園都市国家構想関連施策の全体像, 内閣官房, https://www.cas.go.jp/seisaku/dijital_denen/dai2/siryou1-2.pdf, pp.9, (2021)
- [2] DX リテラシー標準 ver.1.0, 経済産業省, https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/skill_standard/DX_Literacy_standard-ver1.pdf, (2022)

カテゴリー	研修受講の目的		
	デジタイゼーション	デジタルライゼーション	デジタルトランスフォーメーション
マインド・スタンス (ビジネススキル)	<ul style="list-style-type: none"> 「ものづくり」や「技能DX」に必要な人間中心の考え方 データ分析プロジェクトの進め方 業務効率化に向けたIT技術(初級編) 業務効率化に向けたIT技術とセキュリティの考え方 顧客ニーズに柔軟に対応するものづくりマネジメント DXリテラシー(デザイン思考、アジャイルマインド、課題発見力、目標発見力等) 	<ul style="list-style-type: none"> 業務効率化にむけたクラウド技術 (POWER PLATFORM) 	<ul style="list-style-type: none"> 業務連携の可視化とDXにつながる仕組みの構築
データ分析・活用技術		<ul style="list-style-type: none"> 建築生産現場における3Dスキャナーを用いた生産性向上手法 建築設備配管の現場調査と3Dスキャナーを用いた生産性向上手法 	
センシング・計測技術	<ul style="list-style-type: none"> 工学実験におけるひずみ測定技術 センサ利用技術 ビジョン(画像)センサを活用したFA制御の実践 	<ul style="list-style-type: none"> 3次元測定機を活用した測定技術(基礎編) 	
クラウド利用技術	<ul style="list-style-type: none"> IoTのためのクラウドシステム構築入門 テレワーク環境構築基礎技術 データベース構築技術とクラウドサービス利用 クラウドコンピューティング基礎 クラウドコンピューティングの理解 	<ul style="list-style-type: none"> クラウド技術を用いたこれからの3次元設計技術とその活用方法 省電化社会における省電システム概論と実践 クラウドサービスによるビッグデータ活用技術 クラウドコンピューティング利用技術 	
AI(人工知能)関連技術	<ul style="list-style-type: none"> ディープラーニングの画像処理への応用(基本編) ものづくり分野におけるIoTとAIの最新動向と今後の方向 ウェアラブルなIoTモジュールを用いた組み込みAI入門 	<ul style="list-style-type: none"> ディープラーニングの基礎とその活用 シングルボードコンピュータでの深層学習による物体認識活用技術 AIスピーカーのプログラミング技術 	

図 4 DX 関連技術の指導員研修体系