

デジタル時代の人材政策に関する検討会
第4回 試験ワーキンググループ

デジタルスキル標準を踏まえた検討の方向性について

令和5年1月26日

デジタルスキル標準を踏まえた検討の方向性について（論点案）

- 第7回 デジタル時代の人材政策に関する検討会（令和4年12月） でのご指摘
「情報処理技術者試験」の改定については、時間をかけて議論を行うことが必要なため、今回の「デジタルスキル標準」への対応についても、**慎重に検討を行っていくことが重要**である。

- 試験の検討は、試験区分の変更が目的ではなく、**人材育成の推進における試験の活用性をより高めるための取組**を優先するべきではないか。
- スキル標準と試験は、人材育成を推進するための指針と評価の観点から、「**学習と評価**」に**焦点**をあて、以下の点について検討できないか。
 - 出題内容について、「**共通スキルリスト**」との**紐付け**を行い、最新かつ実践的な出題に見える化
 - 高度午後等の試験問題の**ケース教材化**（大学等への展開、デジタル人材育成プラットフォームでの活用）
 - 大学等教育側における**試験活用の実態やニーズ等の把握**
 - 試験での評価に馴染むスキル領域と難しいスキル領域を整理
 - 出題の意図等のさらなる情報発信の在り方
 - 試験の公正性に留意したうえで、教材や学習に関する受験産業等との対話の在り方
 - これらの取組み等を通じ試験体系の課題を整理

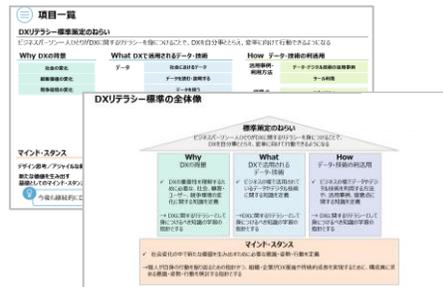
参考：デジタルスキル標準（抜粋）

デジタルスキル標準の構成

- デジタルスキル標準は「DXリテラシー標準」と「DX推進スキル標準」の2つの標準で構成され、前者はすべてのビジネスパーソンに向けた指針及びそれに応じた学習項目例を定義し、後者はDXを推進する人材の役割（ロール）及び必要なスキルを定義している。

デジタルスキル標準

DXリテラシー標準



- 以下の指針及び、それぞれの指針において学習が期待される項目（学習項目例）を定義している。
 - DXに関するリテラシーとして身につけるべき知識の学習の指針
 - 個人が自身の行動を振り返るための指針かつ、組織・企業が構成員に求める意識・姿勢・行動を検討する指針

DX推進スキル標準

- DX推進に必要な人材類型（ビジネスアーキテクト/デザイナー/データサイエンティスト/ソフトウェアエンジニア/サイバーセキュリティ）について類型ごとに、ロール及び必要なスキルを定義している。

デジタルスキル標準で対象とする人材

- デジタルスキル標準で対象とする人材は、**デジタル技術を活用して競争力を向上させる企業等に所属する人材を想定している。**
- このうち、「DXリテラシー標準」は全てのビジネスパーソンを対象としており、「DX推進スキル標準」は企業・組織において専門性を持ってDXの取組みを推進する人材（DXを推進する人材）を対象としている。

全てのビジネスパーソン（経営層含む）

<DXリテラシー標準>

全てのビジネスパーソンが身につけるべき
能力・スキルを定義

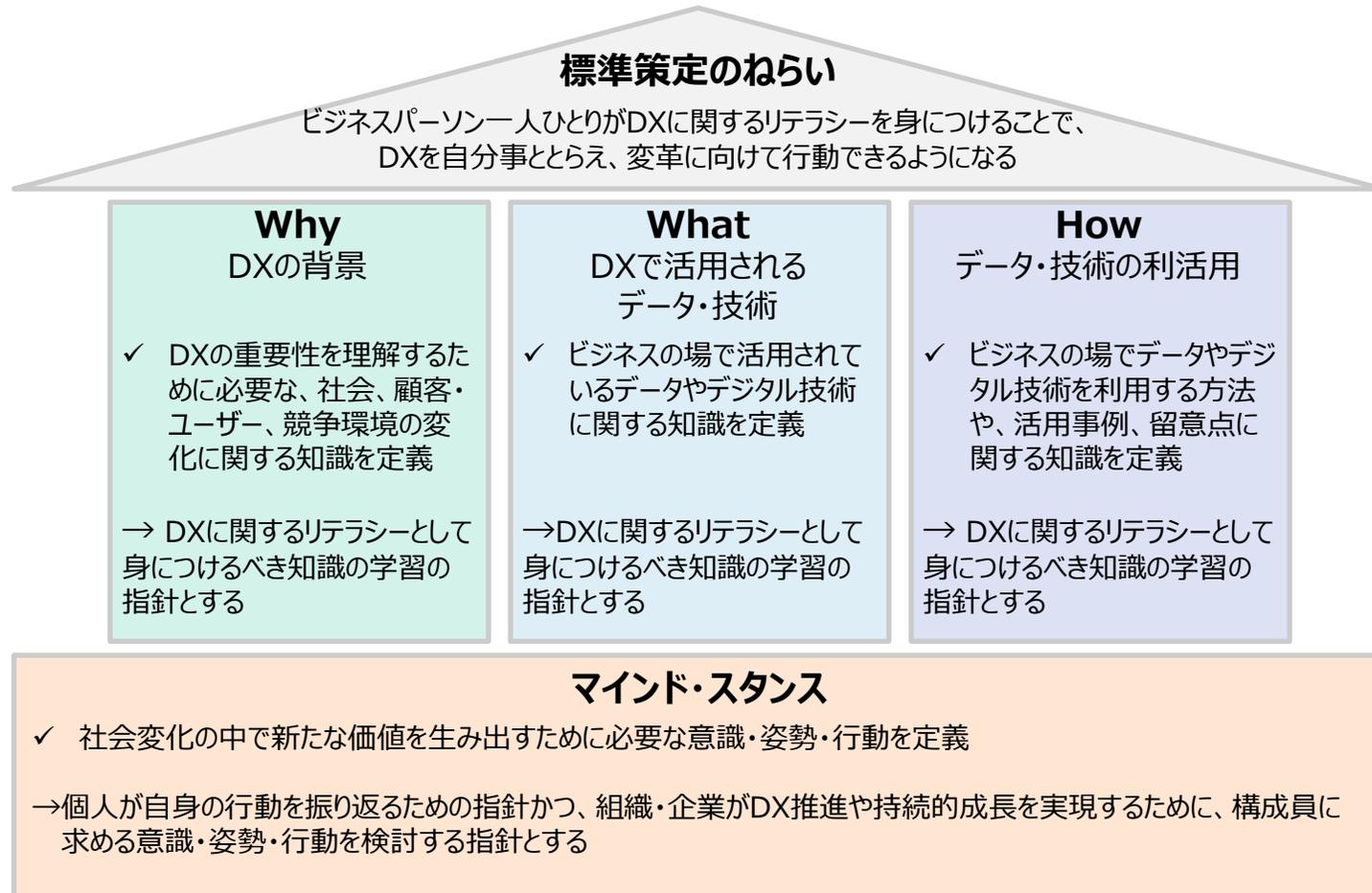
DXを推進する人材

<DX推進スキル標準>

DXを推進する人材タイプの役割や
習得すべきスキルを定義

（ビジネスアーキテクト/デザイナー/
データサイエンティスト/ソフトウェアエンジニア/
サイバーセキュリティ）

DXリテラシー標準の全体像



項目一覧



DXリテラシー標準策定のねらい

ビジネスパーソン一人ひとりがDXに関するリテラシーを身につけることで、DXを自分事にとらえ、変革に向けて行動できるようになる

Why DXの背景

社会の変化
顧客価値の変化
競争環境の変化

What DXで活用されるデータ・技術

データ	社会におけるデータ
	データを読む・説明する
	データを扱う
	データによって判断する
デジタル技術	AI
	クラウド
	ハードウェア・ソフトウェア
	ネットワーク

How データ・技術の利活用

活用事例・利用方法	データ・デジタル技術の活用事例
	ツール利用
留意点	セキュリティ
	モラル
	コンプライアンス

マインド・スタンス

デザイン思考／アジャイルな働き方

新たな価値を生み出す
基礎としてのマインド・スタンス

顧客・ユーザーへの共感	常識にとられない発想	反復的なアプローチ	
変化への適応	コラボレーション	柔軟な意思決定	事実に基づく判断



今後も継続的にDXの在り方の変化を捉え必要な改訂を行う。

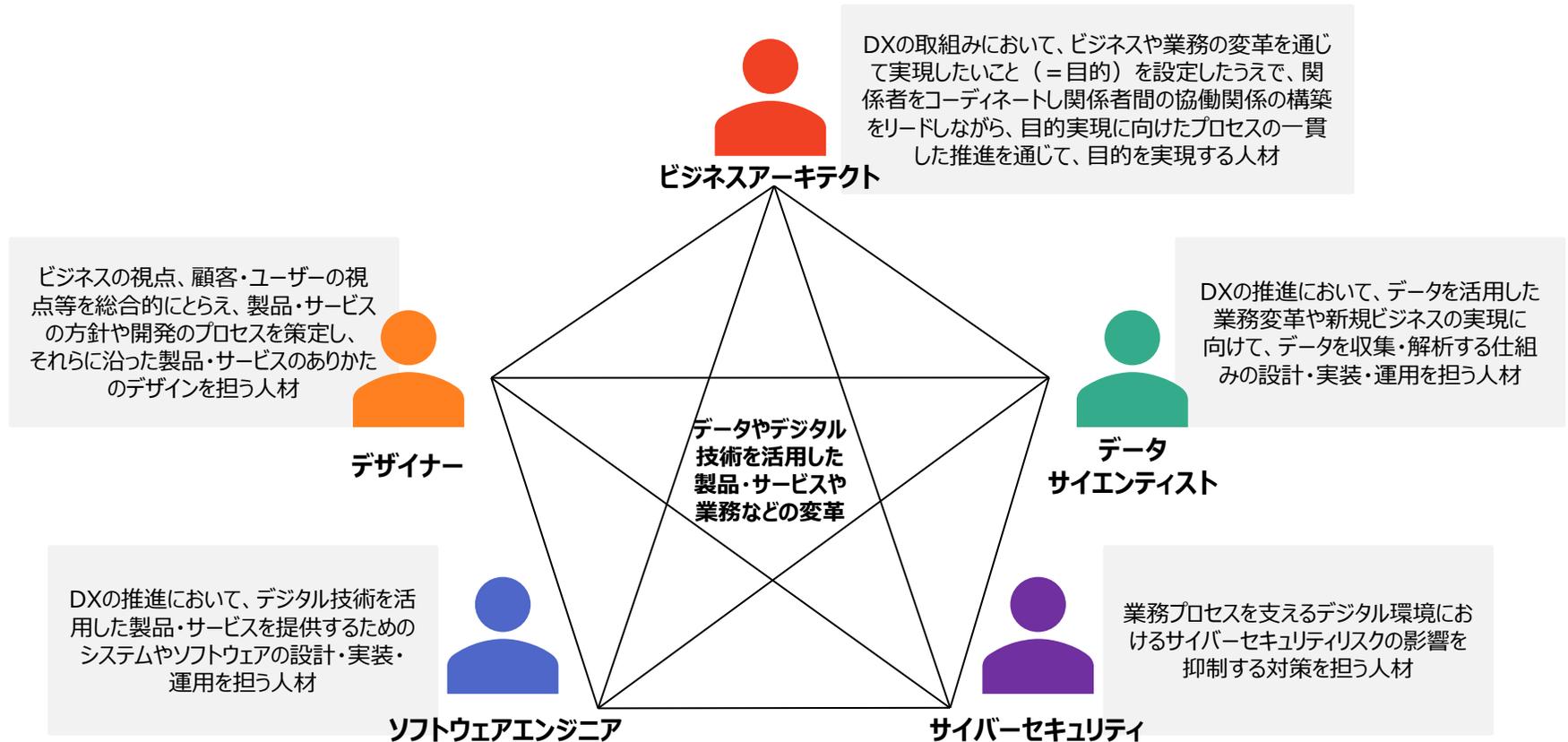
DX推進スキル標準の構成

- DX推進スキル標準は、5つの人材類型と、その下位区分であるロール、全ての人材類型・ロールに共通の共通スキルリストから成り立つ。
- ロールとは、企業・組織や個人にとって活用がしやすいように、人材類型を業務の違いによってさらに詳細に区分したものである。

人材類型			ビジネスアーキテクト			デザイナー			データサイエンティスト			ソフトウェアエンジニア			サイバーセキュリティ					
ロール (DXの推進において担う責任、 主な業務、必要なスキルにより定義)			ビジネスアーキテクト (新規事業開発)			ビジネスアーキテクト (既存事業の高度化)			ビジネスアーキテクト (社内業務の高度化・効率化)			サービスデザイナー			UX/UIデザイナー			グラフィックデザイナー		
			データトラディショナル データサイエンス データエンジニア			フロントエンドエンジニア バックエンドエンジニア クラウドエンジニア/SRE フィジカルコンピュテーティングエンジニア			サイバーセキュリティ マネージャー サイバーセキュリティエンジニア											
共通スキルリスト	ビジネスイノベーション	スキル項目 ...	各ロールに必要なスキル	全人材類型に共通の 「共通スキルリスト」から 各ロールに必要なスキルを定義							
	データ活用	スキル項目 ...		...	...	...										
	テクノロジー	スキル項目 ...		...	...	...										
	セキュリティ	スキル項目 ...		...	...	...										
	パーソナルスキル	スキル項目 ...		...	...	...										

人材類型の定義

- DXを推進する主な人材として5つの人材類型を定義した。
- DXを推進する人材は、他の類型とのつながりを積極的に構築した上で、他類型の巻き込みや他類型への手助けを行うことが重要である。また、社内外を問わず、適切な人材を積極的に探索することも重要である。



ロール一覧

- 人材類型をさらに詳細に区分し、以下の通りロールを設定している。

人材類型	ロール	DX推進において担う責任
ビジネス アーキテクト	ビジネスアーキテクト (新規事業開発)	新しい事業、製品・サービスの目的を見出し、新しく定義した目的の実現方法を策定したうえで、関係者をコーディネートし関係者間の協働関係の構築をリードしながら、目的実現に向けたプロセスの一貫した推進を通じて、目的を実現する
	ビジネスアーキテクト (既存事業の高度化)	既存の事業、製品・サービスの目的を見直し、再定義した目的の実現方法を策定したうえで、関係者をコーディネートし関係者間の協働関係の構築をリードしながら、目的実現に向けたプロセスの一貫した推進を通じて、目的を実現する
	ビジネスアーキテクト (社内業務の高度化・効率化)	社内業務の課題解決の目的を定義し、その目的の実現方法を策定したうえで、関係者をコーディネートし関係者間の協働関係の構築をリードしながら、目的実現に向けたプロセスの一貫した推進を通じて、目的を実現する
デザイナー	サービスデザイナー	社会、顧客・ユーザー、製品・サービス提供における社内外関係者の課題や行動から顧客価値を定義し製品・サービスの方針（コンセプト）を策定するとともに、それを継続的に実現するための仕組みのデザインを行う
	UX/UIデザイナー	バリュープロポジション ^{脚注} に基づき製品・サービスの顧客・ユーザー体験を設計し、製品・サービスの情報設計や、機能、情報の配置、外観、動的要素のデザインを行う
	グラフィックデザイナー	ブランドのイメージを具現化し、ブランドとして統一感のあるデジタルグラフィック、マーケティング媒体等のデザインを行う
データ サイエンティスト	データビジネスストラテジスト	事業戦略に沿ったデータの活用戦略を考えるとともに、戦略の具体化や実現を主導し、顧客価値を拡大する業務変革やビジネス創出を実現する
	データサイエンティスト	データの処理や解析を通じて、顧客価値を拡大する業務の変革やビジネスの創出につながる有意義な知見を導出する
	データエンジニア	効果的なデータ分析環境の設計・実装・運用を通じて、顧客価値を拡大する業務変革やビジネス創出を実現する
ソフトウェア エンジニア	フロントエンドエンジニア	デジタル技術を活用したサービスを提供するためのソフトウェアの機能のうち、主にインターフェース（クライアントサイド）の機能の実現に主たる責任を持つ
	バックエンドエンジニア	デジタル技術を活用したサービスを提供するためのソフトウェアの機能のうち、主にサーバサイドの機能の実現に主たる責任を持つ
	クラウドエンジニア/SRE	デジタル技術を活用したサービスを提供するためのソフトウェアの開発・運用環境の最適化と信頼性の向上に責任を持つ
	フルスタックエンジニア	デジタル技術を活用したサービスを提供するためのソフトウェアの実現において、現実世界（物理領域）のデジタル化を担い、デバイスを含めたソフトウェア機能の実現に責任を持つ
サイバー セキュリティ	サイバーセキュリティマネージャー	顧客価値を拡大するビジネスの企画立案に際して、デジタル活用に伴うサイバーセキュリティリスクを検討・評価するとともに、その影響を抑制するための対策の管理・統制の主導を通じて、顧客価値の高いビジネスへの信頼感向上に貢献する
	サイバーセキュリティエンジニア	事業実施に伴うデジタル活用関連のサイバーセキュリティリスクを抑制するための対策の導入・保守・運用を通じて、顧客価値の高いビジネスの安定的な提供に貢献する

脚注 バリュープロポジション：顧客が求める価値を把握した上で、ビジネスのケイパビリティを踏まえて決定される、企業が製品・サービスを購入する顧客に提供する利益や、顧客がその製品・サービスを買うべき理由

共通スキルリストの全体像

- 全人材類型に共通する「共通スキルリスト」は、DXを推進する人材に求められるスキルを5つのカテゴリー・12のサブカテゴリーで整理している。
- 各カテゴリーは2つ以上のサブカテゴリに分け、1つ目では主要な活動を、2つ目以降ではそれを支える要素技術と手法を、大くりに整理

カテゴリー	サブカテゴリー	スキル項目
ビジネス変革	戦略・マネジメント・システム	ビジネス戦略策定・実行
		プロダクトマネジメント
		変革マネジメント
		システムズエンジニアリング
		エンタープライズアーキテクチャ
		プロジェクトマネジメント
	ビジネスモデル・プロセス	ビジネス調査
		ビジネスモデル設計
		ビジネスアナリシス
		検証（ビジネス視点）
		マーケティング
		ブランディング
	デザイン	顧客・ユーザー理解
		価値発見・定義
		設計
検証（顧客・ユーザー視点）		
その他デザイン技術		
データ活用	データ・AIの戦略的活用	データ理解・活用
		データ・AI活用戦略
		データ・AI活用業務の設計・事業実装・評価
	AI・データサイエンス	数理統計・多変量解析・データ可視化
		機械学習・深層学習
	データエンジニアリング	データ活用基盤設計
		データ活用基盤実装・運用

カテゴリー	サブカテゴリー	スキル項目
テクノロジー	ソフトウェア開発	コンピュータサイエンス
		チーム開発
		ソフトウェア設計手法
		ソフトウェア開発プロセス
		Webアプリケーション基本技術
		フロントエンドシステム開発
		バックエンドシステム開発
		クラウドインフラ活用
		SREプロセス
		サービス活用
デジタルテクノロジー	フィジカルコンピューティング	
	その他先端技術	
	テクノロジートレンド	
セキュリティ	セキュリティマネジメント	セキュリティ体制構築・運営
		セキュリティマネジメント
	セキュリティ技術	インシデント対応と事業継続
		プライバシー保護
パーソナルスキル	ヒューマンスキル	セキュア設計・開発・構築
		セキュリティア運用・保守・監視
	コンセプチュアルスキル	リーダーシップ
		コラボレーション
パーソナルスキル	ゴール設定	
	創造的な問題解決	
	批判的思考	
パーソナルスキル	適応力	

ビジネス変革 | 戦略・マネジメント・システム

カテゴリー	サブカテゴリー	スキル項目	内容（スキル項目ごとの説明）	学習項目例
ビジネス変革	戦略・マネジメント・システム	ビジネス戦略策定・実行	<ul style="list-style-type: none"> スタートアップ・エコシステム構築を含むビジネス戦略を策定し、プロダクト（製品・サービス）のポートフォリオマネジメントを行うスキル 	<ul style="list-style-type: none"> エコシステム&アライアンス（必要なケイパビリティを持つ他社・個人の探索、M&A、投資、契約） リスクマネジメント（知的財産権等の権利保護、コンプライアンス、ビジネス倫理） ポートフォリオマネジメント 持続可能性
		プロダクトマネジメント	<ul style="list-style-type: none"> プロダクト（製品・サービス）のバリュープロポジションを定義し、価値提供によって収益を上げる方法、プロダクトそのもの、関連するプロセスを構想し実現するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> プロダクトマネジメント、プロダクトビジョンの定義・共有・進化、プロダクト開発チームリーダー プロダクト観点でのビジネス・UX・テクノロジーの統合 プロダクトファミリの管理 経営・財務・法務・マーケティング・顧客サポート・営業等のステークホルダー管理
		変革マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> DXを推進するうえで、阻害要因となりえる部分（組織体制・文化・風土や各種制度、人材、業務プロセス）を特定し、施策を立案するスキル 組織・業務面での変革に関係者を巻き込んでいくスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 組織体制、組織文化・風土、各種制度、人材、業務プロセス ステークホルダーマネジメント
		システムズエンジニアリング	<ul style="list-style-type: none"> あらゆるものを相互作用する複数の要素の集合体（システム）ととらえ、複数の専門領域にまたがる多様な価値を考慮しつつ全体最適を実現するためのアプローチを構想するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> システム、ライフサイクル、プロセス システムライフサイクルプロセスにおける具体的な活動（要求分析、アーキテクティング、実装、インテグレーション、テスト、運用、保守、廃棄）
		エンタープライズアーキテクチャ	<ul style="list-style-type: none"> 組織を構成する事業・業務、データ、ITシステムなどの要素を整理し、階層構造化・標準化し全体最適化を行うスキル 	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスアーキテクチャ、事業を管理するための仕組み（ERP、PLM、CRM、SCM 等） データアーキテクチャ、データガバナンス ITシステムアーキテクチャ
		プロジェクトマネジメント	<ul style="list-style-type: none"> 非常に短い期間で反復を繰り返し、ビジネス環境や要求事項の変化に対応していくスキル プロジェクト又は複数のプロジェクトを含むプログラムを、所与の品質・予算・期間で、予定通りに遂行するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> PMBOK®第7版 テラリング、アジャイル/ウォーターフォール 調達マネジメント

ビジネス変革 | ビジネスモデル・プロセス

カテゴリー	サブカテゴリー	スキル項目	内容（スキル項目ごとの説明）	学習項目例
ビジネス変革	ビジネスモデル・プロセス	ビジネス調査	<ul style="list-style-type: none"> 社会課題やビジネスのメガトレンド、業界の市場規模や成長性、事業・プロダクト・業務の成功要因や成長課題を把握するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 調査の設計、ビジネスフレームワーク（PEST、3C、5Forces、SWOT、STP、4P、バリューチェーン 等） ビジネス・業務とデジタル技術の関連性
		ビジネスモデル設計	<ul style="list-style-type: none"> 成功要因や成長課題から、製品やサービスの目的やビジョンを策定するスキル コスト構造、チャンネルを整理した上で、収益モデルなどを検討し、収益を上げる仕組みを設計するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスモデルキャンバス、収益モデル（売り切り、サービスの付加、サブスク等）
		ビジネスアナリシス	<ul style="list-style-type: none"> 製品やサービスの提供に必要な活動の現状／目指す姿を可視化し、かつ活動の中で特に重要なもの・価値を生み出すものを特定するスキル 目指す姿の実現に向けたデジタル化領域を明確にするスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 製品やサービスの提供に必要な活動の可視化に関するフレームワーク（サービスブループリント、バリューチェーン分析、業務プロセス分析、ステークホルダーマップ、サービス生態系マップ） 要求定義（ビジネスプロセス関連図、業務フロー図 等）
		検証 （ビジネス視点）	<ul style="list-style-type: none"> 開発した製品やサービスのビジネスとしての持続可能性（得られる収益がどの程度か、競争優位性を確保できるか、コストをどの程度削減できるか）を検証するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> バリュープロポジションを踏まえた検証アプローチの設計、実施 モニタリングのためのKPI設定
		マーケティング	<ul style="list-style-type: none"> 自分たちの顧客は誰かを明確にし、市場のニーズと提供プロダクトの価値を明確にして差別化し、適切な方法で適切な顧客に価値を届け収益を上げる仕組みを作り実行し改善し続けるスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 顧客開発、ベネフィットと差別化、Webマーケティング、SEO、SNSマーケティング、カスタマーサポート、AI活用マーケティング
		ブランディング	<ul style="list-style-type: none"> 自社ブランドに対する顧客のロイヤリティを高め差別化する戦略の策定・実行を行うスキル 	<ul style="list-style-type: none"> ブランドプロポジション・ブランドアイデンティティ

ビジネス変革 | デザイン

カテゴリー	サブカテゴリー	スキル項目	内容（スキル項目ごとの説明）	学習項目例
ビジネス変革	デザイン	顧客・ユーザー理解	<ul style="list-style-type: none"> ユーザー調査（顧客満足度・利用データ等の調査やインタビュー等）や市場・競合調査の設計、実施を行うスキル ユーザー調査の結果から、顧客の期待や不満、新たなニーズや競合、トレンドを把握・分析し、インサイトを導き出すスキル 	<ul style="list-style-type: none"> インタビュー設計、ワークショップ設計 ユーザー調査（A/Bテスト、カードソーティング、日記調査、フォーカスグループ等）、市場・競合調査（定量・定性） 調査結果分析、参加型デザイン ペルソナとジャーニーマップ
		価値発見・定義	<ul style="list-style-type: none"> ステークホルダーをファシリテートしながら、顧客・ユーザーのニーズを基にアイデアを発散させ、バリュープロポジションを定義するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 価値発見におけるフレームワーク（サービスブループリント、アサンプションマトリクス等） アイデアーションのための手法（ブレインストーミング、KJ法、シナリオ法、ペーパープロトタイピング） バリュープロポジション 製品・サービスの方針（コンセプト）策定
		設計	<ul style="list-style-type: none"> 顧客・ユーザーのニーズを踏まえて、必要な機能やコンテンツを明確化するスキル 顧客・ユーザーにとってのわかりやすさや見つけやすさを考慮して、機能・コンテンツの構造や骨格をデザインするスキル ユーザーにとって好ましい外観や動的要素（Look & Feel）をデザインするスキル 	<ul style="list-style-type: none"> プロトタイピング 情報設計、コンテンツ設計、アクセシビリティ・ユーザビリティ設計、UI設計（ワイヤーフレーム、モックアップ、オブジェクト指向/タスク指向 等） デザインシステム（サイズ、フォント、コンポーネント、カラー 等） 人の行動原理や心理学を基にしたデザイン でき上がった製品・サービスの倫理的観点からのチェック
		検証 （顧客・ユーザー視点）	<ul style="list-style-type: none"> 定義したバリュープロポジションを、実装した製品やサービスを通じて実際に顧客が体験できるか、顧客にとって有用な体験になっているかどうかを検証するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> コンセプトテスト ユーザビリティ評価の計画と実施
		その他デザイン技術	<ul style="list-style-type: none"> マーケティングに関わるデジタル媒体のグラフィックをデザインするスキル 電子書籍・カタログ等の誌面を読みやすい誌面にレイアウトしまとめるスキル 	<ul style="list-style-type: none"> ブランディングの方針（コンセプト）策定（ムードボード、ブランド方針 等） グラフィックデザイン、3Dデザイン、イラスト等の制作 編集、コンテンツ企画、映像制作、UXライティング 写真・アート等のディレクション

データ活用

カテゴリー	サブカテゴリー	スキル項目	内容（スキル項目ごとの説明）	学習項目例
データ活用	データ・AIの戦略的活用	データ理解・活用	<ul style="list-style-type: none"> グラフ・図表等を含む統計情報や各種分析手法を適用したデータ分析結果を正確に理解し、その意味や背景を深く洞察するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> データ理解（データ理解、意味合いの抽出、洞察） データの理解・検証（統計情報への正しい理解、データ確認、俯瞰・メタ思考、データ理解、データ粒度）
		データ・AI活用戦略	<ul style="list-style-type: none"> 事業戦略や組織的課題、顧客ニーズ等を踏まえて、データ・AI技術を活用した課題解決方法や新たなビジネスモデルを提案するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 着想・デザイン（着想、デザイン、AI活用検討、開示・非開示の決定） 課題の定義（KPI、スコーピング、価値の見積り）
		データ・AI活用業務の設計・事業実装・評価	<ul style="list-style-type: none"> データ・AI戦略上の目的の実現に向けたアプローチを設計した上で、データ・AI分析の仕組みを現場に実装し、継続的に改善するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> アプローチ設計（データ入手、AI-ready、アプローチ設計、分析アプローチ設計） 分析評価（評価、業務へのフィードバック） 事業への実装（実装、評価・改善の仕組み） プロジェクトマネジメント（プロジェクト発足、プロジェクト計画、運用、横展開、方針転換、完了、リソースマネジメント、リスクマネジメント）
AI・データサイエンス	AI・データサイエンス	数理統計・多変量解析・データ可視化	<ul style="list-style-type: none"> 統計学的知見に基づく手法を用いて、データを解析し、その結果を洞察するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 基礎数学（統計数理基礎、線形代数基礎、微分・積分基礎、集合論基礎） 予測（回帰・分類、評価）、推定・検定、グルーピング（グルーピング、異常検知） 性質・関係性の把握（性質・関係性の把握、グラフィカルモデル、因果推論） サンプリング データ加工（データクレンジング、データ加工、特徴量エンジニアリング） 意味合いの抽出・洞察 データ可視化（方向性定義、軸出し、データ加工、表現・実装技法、意味抽出） 時系列分析、パターン発見、シミュレーション・データ同化、最適化
		機械学習・深層学習	<ul style="list-style-type: none"> 機械学習や深層学習、自然言語処理・画像認識・音声認識などの手法を用いて、適切なモデルを構築し評価するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 機械学習、深層学習、強化学習、自然言語処理、画像認識、映像認識、音声認識
データエンジニアリング	データエンジニアリング	データ活用基盤設計	<ul style="list-style-type: none"> データから成果を生むデータ活用基盤の準備において、必要なシステム環境や収集データ、テーブルなどの要件を固めるスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 環境構築（システム企画、システム設計、アーキテクチャ設計） データ収集（クライアント技術、通信技術、データ抽出、データ収集、データ統合） データ構造（基礎知識、要件定義、テーブル定義、テーブル設計）
		データ活用基盤実装・運用	<ul style="list-style-type: none"> データから成果を生むデータ活用基盤を実装し、円滑かつ効果的に運用するために必要なデータを扱うスキル 	<ul style="list-style-type: none"> データ蓄積（DWH、分散技術、クラウド、リアルタイム処理、キャッシュ技術、データ蓄積技術、検索技術） データ加工（フィルタリング処理、ソート処理、結合処理、前処理、マッピング処理、サンプリング処理、集計処理、変換・演算処理） データ共有（データ出力、データ展開、データ連携） プログラミング（基礎プログラミング、拡張プログラミング、アルゴリズム、分析プログラム、SQL） AIシステム運用（ソース管理、AutoML、MLOps、AIOps）

テクノロジー

SPA・・・Single Page Application
 CMS・・・コンテンツマネジメントシステム
 PWA・・・Progressive Web Apps
 IaC・・・Infrastructure as Code
 CDN・・・コンテンツデリバリーシステム

カテゴリー	サブカテゴリー	スキル項目	内容（スキル項目ごとの説明）	学習項目例
テクノロジー	ソフトウェア開発	コンピュータサイエンス	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェア開発において求められるデータ構造やアルゴリズム等に関するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェアエンジニアリング、最適化、データ構造、アルゴリズム、計算理論
		チーム開発	<ul style="list-style-type: none"> チームでのソフトウェア開発の生産性を高めるために必要となるスキル 	<ul style="list-style-type: none"> Git/Gitワークフロー、チームビルディング、リーダブルコード、テクニカルライティング
		ソフトウェア設計手法	<ul style="list-style-type: none"> 目的に沿ったソフトウェアを実装するためにデータ構造や内部アーキテクチャを検討し設計に落とし込むスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 要求定義手法、ドメイン駆動設計、ソフトウェア設計原則（SOLID）、クリーンアーキテクチャ、デザインパターン、非機能要件定義
		ソフトウェア開発プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェア開発において開発計画や品質などを管理するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェア開発マネジメント（CCPM、アジャイル開発手法、ソフトウェア見積り）、TDD（テスト駆動開発）、ソフトウェア品質管理、OSSライセンス管理
		Webアプリケーション基本技術	<ul style="list-style-type: none"> Webアプリケーションの設計・開発に必要な基本的なスキル 	<ul style="list-style-type: none"> HTML/CSS、JavaScript、REST、WebSocket、SPA、CMS
		フロントエンドシステム開発	<ul style="list-style-type: none"> ユーザーに対して直接の接点となる画面を設計・開発するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> UI設計、レスポンスデザイン、モックアップ開発、フロントエンドフレームワーク、PWA、検索最適化/SEO
		バックエンドシステム開発	<ul style="list-style-type: none"> ユーザーの目に見えないサーバサイドの機能を設計・開発するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> データベース設計、オブジェクトストレージ、NoSQL、バックエンドフレームワーク、キャッシュ、負荷分散、認証認可
		クラウドインフラ活用	<ul style="list-style-type: none"> クラウドサービスを利用しシステムインフラを構築・運用するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> クラウド基盤（PaaS/IaaS）、マイクロサービス、サーバレス、コンテナ技術、IaC、CDN
		SREプロセス	<ul style="list-style-type: none"> 開発と運用が協力し、リリースサイクルの向上とサービスの安定を目指すスキル 	<ul style="list-style-type: none"> オブザーバビリティ、オープンテレメトリ、four keys、カオスエンジニアリング、CI/CD & DevOps
		サービス活用	<ul style="list-style-type: none"> 基幹システムを含む社内の多システムや、外部サービスとのデータ連携やシステム連携を行うスキル 	<ul style="list-style-type: none"> API管理、データ連携（iPaaS、ETL、EAI）、RPA、ローコード/ノーコード
デジタルテクノロジー	デジタルテクノロジー	フィジカルコンピューティング	<ul style="list-style-type: none"> センサー、ロボットや既存機器のIoT化等により物理的な事象をデジタル化して扱うスキル 	<ul style="list-style-type: none"> エッジコンピューティング、IoTクラウド、LPWA、IoTセンサー、ウェアラブル、ロボティクス、ドローン、SBC（Arduino、RaspberryPi等）、IoTゲートウェイ、認識技術（画像、音声等）、3Dセンシング、3Dプリンタ、位置測位
		その他先端技術	<ul style="list-style-type: none"> 上記以外の実装技術や、応用事例の少ない実装技術に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ※以下に挙げる先端技術を例として必要に応じて学習 WebAssembly、HTTP/3、ブロックチェーン基盤、秘密計算、Trusted Web、量子コンピューティング、HITL:Human-in-the-Loop
		テクノロジートレンド	<ul style="list-style-type: none"> 新しいデジタル技術を応用したビジネスやサービスに関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> ※以下に挙げる先端技術を例として必要に応じて学習 メタバース、スマートコントラクト、デジタル通貨、インフォマティクス（マテリアル分野、バイオ分野、計測分野等）、GX（カーボントレーシング等）

セキュリティ

カテゴリー	サブカテゴリー	スキル項目	内容（スキル項目ごとの説明）	学習項目例
セキュリティ	セキュリティマネジメント	セキュリティ体制構築・運営	<ul style="list-style-type: none"> セキュリティ対策を実施する体制の構築とその維持運営（要員の確保・育成を含む）を円滑に行うためのスキル 組織としてのセキュリティカルチャーを企業内で醸成する活動を行うためのスキル 	<ul style="list-style-type: none"> セキュリティ対応組織（セキュリティ統括機能、SOC、xSIRT 等）との連携手順 サービスや機器のセキュリティ対策に関する組織内の役割と責任の明確化 組織におけるセキュリティカルチャーの醸成方法
		セキュリティマネジメント	<ul style="list-style-type: none"> 情報、サイバー空間、OT/IoT環境等のセキュリティマネジメントのプロセスを組織として適切に実施するためのスキル 	<ul style="list-style-type: none"> セキュリティ関連法制度 ポリシー、規程、マニュアル等の整備 脅威インテリジェンスの活用を含むリスクの認知 リスクアセスメント手法 セキュリティ要件定義、機能要件としてのセキュリティ機能 認証方式の種類・特徴と選定方法 情報資産管理、構成管理 セキュリティ教育・トレーニングと資格・認証制度 情報セキュリティ監査の手法
		インシデント対応と事業継続	<ul style="list-style-type: none"> 各種リスク（サイバー攻撃、過失、内部不正、災害、障害等）がデジタル利活用におけるセキュリティインシデントとして顕在化した際の影響を抑制し、事業継続を可能とするためのスキル 	<ul style="list-style-type: none"> デジタル利活用における事業継続 事業継続計画の整備と訓練 インシデント対応と危機管理の連携手順 日常及び緊急時の情報共有とコミュニケーション
	プライバシー保護	<ul style="list-style-type: none"> パーソナルデータ等のプライバシー情報の保護に求められる要件の理解とその実践に関するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> プライバシー保護関連の法制度 ビジネス内容を踏まえたプライバシー保護に関するマネジメントシステムの検討 PIA（プライバシー影響評価）の概要と手順 データの取扱におけるプライバシー関連リスクと対策 	
セキュリティ技術	セキュリティ技術	セキュア設計・開発・構築	<ul style="list-style-type: none"> デジタルサービス・製品の企画設計を行う際に、サイバー攻撃や各種不正の影響を受けにくくするために遵守すべき基準や要件をもとに設計・開発・構築を行うスキル デジタルサービス・製品の脆弱性について理解し、診断を適切に実践（委託による実施を含む）するためのスキル 	<ul style="list-style-type: none"> セキュアシステム設計の概要と実践方法 DevSecOpsの考え方と実践方法 セキュリティ要件及びセキュリティ機能の実現・実装 IT/OT/IoTデバイスにおけるセキュリティ対策 クラウドサービス及びネットワーク機器のセキュリティ機能の概要と設定 脆弱性の概念と対策・診断方法
		セキュリティ運用・保守・監視	<ul style="list-style-type: none"> デジタルサービスをセキュアに運用するための保守と対策を適切に実践するためのスキル セキュリティに関する監視とインシデントの原因究明等を適切に実践するためのスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 脅威情報や脆弱性情報の活用 モニタリングの方法と観測データの活用 運用・監視業務へのAI応用 インシデント時の影響調査、トリアージ方法 デジタルフォレンジックサービスの活用

パーソナルスキル

カテゴリ	サブカテゴリ	スキル項目	内容（スキル項目ごとの説明）	学習項目例
パーソナルスキル	ヒューマンスキル	リーダーシップ	<ul style="list-style-type: none"> ゴール達成のイメージの伝達やWin-Winな関係づくりを通じて、社内外の様々な関係者が参画しやすいチーム作りを行うスキル 必要なタスクを具現化し、関係者それぞれの強み・関心を踏まえて、タスク遂行を働きかけるスキル 	<ul style="list-style-type: none"> チームビルディング、周囲を巻き込むコミュニケーション、D&I、エンパワメント、ステークホルダーマネジメント
		コラボレーション	<ul style="list-style-type: none"> 意見の対立や矛盾を敢えて引き出し、論点を深めることによって、顧客・ユーザーを含めた多様な価値観を持つ人たちの間で合意をとりゴールに向けて協働するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> ファシリテーション（傾聴・質問、論点の構造化）、心理的安全性、組織・チームの類型
パーソナルスキル	コンセプチュアルスキル	ゴール設定	<ul style="list-style-type: none"> 様々な視点からの問題提起を通じて、未来を想像し、取組みの目的や目的の最終到達点であるゴールを設定するスキル 合理的判断だけでなく感情や無意識の心理的反応に訴えかけるストーリーを作り、ゴールの達成イメージをビジョンとして描くスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 未来思考 ストーリーテリング、ビジョナリーリーダーシップ
		創造的な問題解決	<ul style="list-style-type: none"> 複数の専門性や社会・顧客の動向を踏まえ、これまでなかった実験的・斬新なアイデアやユーザー・関係者の意見を再構築することによって、創造的に問題を解決するスキル 	<ul style="list-style-type: none"> デザイン思考、水平思考、仮説思考、フェイルファースト
		批判的思考	<ul style="list-style-type: none"> 得られた情報を鵜呑みにせず評価し、信頼できる情報を基に合理的なプロセスを経て思考を行うスキル 	<ul style="list-style-type: none"> 批判的思考・論理的思考、システム思考
		適応力	<ul style="list-style-type: none"> 変化に適応し、短いスパンでサイクルを回しながら、フィードバックを反映して持続的に改善していくスキル 生涯にわたって新たに必要となるスキルを把握し、学習するスキル（※デジタルソリューションに限らず、事業計画・企画書・コンセプトチャートなども対象に含む） 	<ul style="list-style-type: none"> アジリティ、OODAループ、リーン思考

**参考：第2回 デジタル人材育成推進協議会
IPA説明資料（抜粋）**

大学における試験活用状況

- 大学では入試優遇、単位認定、授業カリキュラムの策定などに試験が活用されている。
- iパスでは、政府戦略（「統合イノベーション戦略2020」「AI戦略2021」）に沿って、大学等の数理・データサイエンス・AIモデルカリキュラムへの対応等を実施済み。

活用内容		大学数
情報処理技術者試験を活用している大学・短大		361校
内訳 (複数回答)	入試優遇 <ul style="list-style-type: none"> 試験合格による学科試験の免除 試験合格による入試合否判定の優遇 試験合格による入試点数への加算 試験合格を出願条件化 	240校
	単位認定	125校
	シラバスの一部又は全部を参考とした授業カリキュラムの策定	87校
	受験対策支援講座の実施	154校
	受験の推奨 <ul style="list-style-type: none"> 受験手数料の補助 試験合格者の表彰 報奨金等の支給 	137校

※2017年11月～2018年2月 IPA調査

※2017年度の全国の大学・短大数は1,117校（大学780、短大337）

https://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2018/02/05/1388639_1.pdf

数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度

<認定制度の概要>



引用元：https://www.mext.go.jp/content/20210315-mxt_senmon01-000012801_1.pdf

■iパス5.0（2021年4月から）

→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への対応

デジタル社会の基礎知識（「読み・書き・そろばん」的な素養）である「数理・データサイエンス・AI」に関する知識、新たな社会の在り方や製品・サービスをデザインするために必要な基礎力の向上

大学生の受験状況

大学生の受験割合が高い試験区分は、iパス、基本情報技術者試験の二つ。一方で、応用情報技術者試験、高度試験になると、ソフトウェア業などのIT系企業に所属する社会人が多数を占める。

大学生の年間応募者数

試験区分名	大学生	全数	割合
ITパスポート試験	38,317人	244,254人	15.7%
基本情報技術者試験(*)	10,509人	77,470人	13.6%
情報セキュリティマネジメント試験(*)	356人	18,129人	2.0%
応用情報技術者試験	4,087人	89,685人	4.6%
高度試験（情報処理安全確保支援士試験を含む）	564人	85,675人	0.7%

(*) は2019年度の数。 (FE、SGについては2020年度のCBT移行後の情報なし)
 その他は2021年度の数。

応用情報・高度試験 応募者割合



最新かつ実践的な出題

- **約450名で構成**している情報処理技術者試験委員会において、**委員の大多数（9割強）は民間企業に勤務**。企業における最新の事例を試験問題にタイムリーに反映している。
- 過去問題、解答例はWebで公開しており、実践的な教材としても最適。

近年の出題例

- ① タクシー会社の配車におけるDX（AIとビッグデータ活用） …ITストラテジスト試験
- ② VR空間によるオンライン会議サービスの開発 …エンベデッドシステムスペシャリスト試験
- ③ ニューラルネットワークによる手書き数字の分類アルゴリズム …応用情報技術者試験
- ④ 製造業におけるDX推進プロジェクトの監査 …システム監査技術者試験
- ⑤ スマートフォン向けQRコード決済サービスの開発 …情報処理安全確保支援士試験

① タクシー配車DX

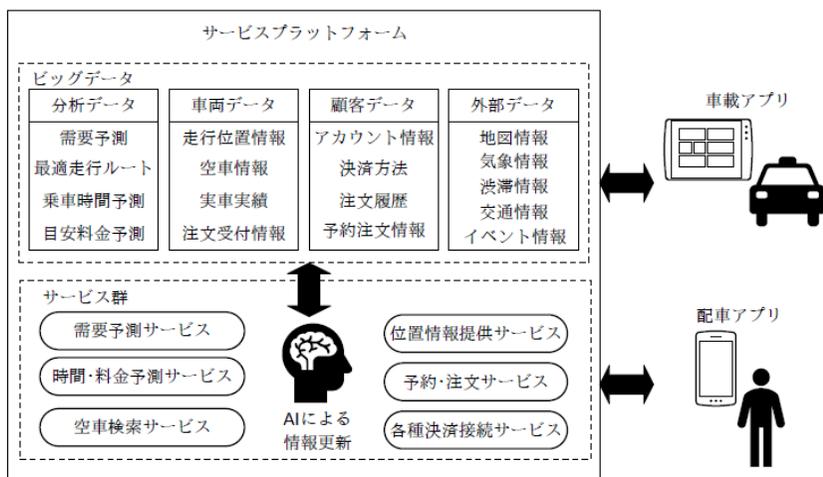


図1 ビッグデータとAIを活用できるサービスプラットフォーム

② VR&アバター

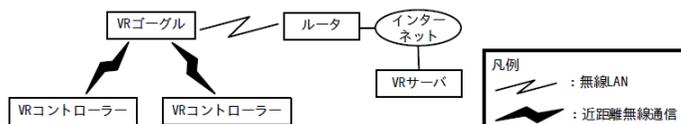
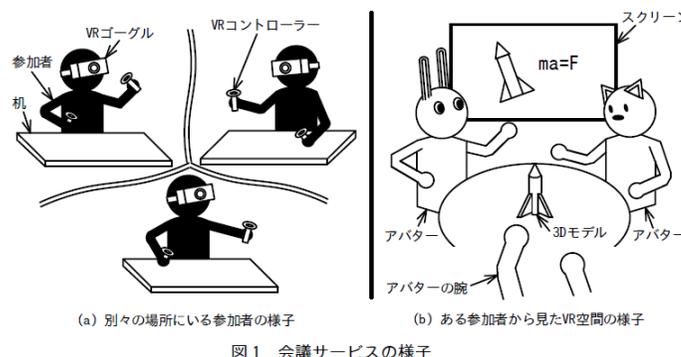


図2 VRシステムの構成

最新かつ実践的な出題（続き）

③ニューラルネットワーク

問3 ニューラルネットワークに関する次の記述を読んで、設問1~4に答えよ。

AI技術の進展によって、機械学習に利用されるニューラルネットワークは様々な分野で応用されるようになってきた。ニューラルネットワークが得意とする問題に分類問題がある。例えば、ニューラルネットワークによって手書きの数字を分類（認識）することができる。

分類問題には線形問題と非線形問題がある。図1に線形問題と非線形問題の例を示す。2次元平面上に分布した白丸（○）と黒丸（●）について、線形問題（図1の(a)）では1本の直線で分類できるが、非線形問題（図1の(b)）では1本の直線では分類できない。機械学習において分類問題を解く機構を分類器と呼ぶ。ニューラルネットワークを使うと、線形問題と非線形問題の両方を解く分類器を構成できる。

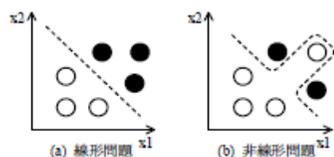
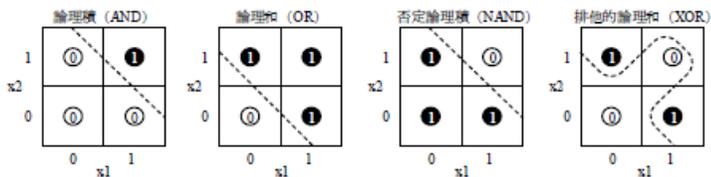


図1 線形問題と非線形問題の例

2入力の論理演算を分類器によって解いた例を図2に示す。図2の論理演算の結果（丸数字）は、論理積（AND）、論理和（OR）及び否定論理積（NAND）では1本の直線で分類できるが、排他的論理和（XOR）では1本の直線では分類できない。この性質から、前者は線形問題、後者は非線形問題と考えることができる。



注記 横軸（ x_1 ）及び縦軸（ x_2 ）は論理演算の入力値（0又は1）。丸数字は論理演算の出力値（演算結果）。破線は出力値を分類する境界。

図2 2入力の論理演算を分類器によって解いた例

④DX推進プロジェクトの監査

【“デジタル経営構想”の概要】

T氏は、予備調査として、中期経営計画における“デジタル経営構想”の内容を確認した上で、経営企画室長にヒアリングを行った。その結果は次のとおりである。

(1) DXの捉え方

P社では、DXを“多様な大量データや先進のデジタル技術を利用して、様々な業務の効率向上・迅速化や、製品・サービスの高度化と新機能の提供によって、業務改革と製品・サービスの価値向上を実現すること”と定義し、図1のように捉えている。

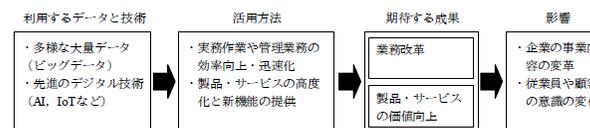


図1 “デジタル経営構想”におけるDXの捉え方

⑤スマホQRコード決済サービスの開発

表2 個人顧客向けの本人確認方法

項番	分類	方法
1	本人確認書類を用いた方法	次の2点を用いた方法 ・ <input type="text" value="c"/> 付き本人確認書類の画像 ・ 容貌の画像
2	本人確認書類を用いた方法	次の2点を用いた方法 ・ <input type="text" value="c"/> 付き本人確認書類のICチップ情報 ・ 容貌の画像
3	本人確認書類を用いた方法	次の2点を用いた方法 ・ 本人確認書類の画像又はICチップ情報 ・ 銀行等への顧客情報の照会
4	本人確認書類を用いた方法	次の2点を用いた方法 ・ 本人確認書類の画像又はICチップ情報 ・ 顧客名義口座への振込み
5	電子証明書を用いた方法	公的個人認証サービスの署名用電子証明書 ¹⁾ を用いた方法
6	電子証明書を用いた方法	民間事業者発行の電子証明書を用いた方法

注¹⁾ マイナンバーカードに記録された署名用電子証明書

次は、表2についてのBさん及びC課長の会話である。

Bさん：項番5のセキュリティが強固だと思うので、項番5をQサービスに導入する場合の本人確認方法について詳しく教えてください。

C課長：マイナンバーカードには、地方公共団体情報システム機構が発行した署名用電子証明書などが格納されている。Qサービスの利用者は、NFC機能のあるスマートフォンを利用して、マイナンバーカードを読み取り、署名用電

参考：第1回 試験ワーキンググループ資料（抜粋）

国家試験の目的・役割

情報処理振興事業協会等に関する法律制定時（S45）

- ① 情報処理技術者に目標を示し、刺激を与えることによって、その**技術の向上**に資すること。
- ② 情報処理技術者として備えるべき能力についての水準を示すことにより学校教育、職業内教育、企業内教育等における**教育の水準の確保**に資すること。
- ③ 電子計算機を利用する企業、官庁等が情報処理技術者の採用等を行う際に役立つように**客観的な評価の尺度を提供**し、これを通じて**情報処理技術者の社会的地位の確立**をはかること。

情報産業部会情報化人材対策小委員会（H5）

- ①情報処理技術者の能力に関する**客観的な評価基準を提供**。
- ②本試験による情報処理技術者の**育成及び自己研鑽の目標**。

情報産業部会情報化人材対策小委員会（H11）

- ①新卒者及び新入社員等の**自己研鑽の目標**として機能すること。
- ② I Tエンジニア等社会人が自らのエンプロイアビリティの向上、一定の**人材像を実現するための道標**としての機能を果たすこと。
- ③企業（ I Tベンダー）にとって最大の投資である**人材育成の指標**となること。
- ④合格者の知識・技術等が、試験に関する特定分野に関して、一定水準以上であることの**社会的信用を付与**すること。

情報経済分科会情報サービス・ソフトウェア小委員会人材育成WG（H19）

基本的な**人材育成メカニズム**として機能。

情報経済分科会人材育成WG（H24）

技術者の**知識とスキルレベルを測り認定**する試験。

セキュリティ人材の確保に関する研究会（H27）

I T **人材の育成や客観的な評価尺度**として活用。