

デジタルスキル標準の改訂に向けた調査について

～データマネジメントに関する考察～

2025年6月

独立行政法人情報処理推進機構

- ◆ 事業概要 p.2
- ◆ デジタルスキル標準（DSS）改訂に向けた調査【データマネジメント】
 - a. 調査の背景、調査概要 p.4
 - b. 国内企業におけるデータマネジメントに関する取組及び
取組を推進する人材育成・確保の実態 p.7
- ◆ Appendix
 - 【データマネジメントに関する調査】
データマネジメントに必要なスキル調査結果の詳細 p.17

◆ 事業概要

- ◆ デジタルスキル標準（DSS）改訂に向けた調査【データマネジメント】
 - a. 調査の背景、調査概要
 - b. 国内企業におけるデータマネジメントに関する取組及び取組を推進する人材育成・確保の実態

本事業では、「デジタルスキル標準」の改訂に向けた調査を実施した。

【本事業の背景・目的】

- 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）が2022年度に策定した「デジタルスキル標準（DSS）」は、企業・組織のDX推進を人材のスキル面から支援するための、個人の学習や企業の人材育成・確保の指針であり、世の中のデジタルビジネスの変遷や政策提言、公開後の反応等に適切に対応し、必要に応じた改訂を随時行うことが求められている。

【本事業の実施事項】

- 上記のような背景を踏まえ、本事業では以下を実施した。
 - ✓ 来年度のデジタルスキル標準の改訂に向けた調査
 - ・ データマネジメントに関する調査

◆ 事業概要

◆ **デジタルスキル標準（DSS）改訂に向けた調査【データマネジメント】**

a. 調査の背景、調査概要

b. 国内企業におけるデータマネジメントに関する取組及び
取組を推進する人材育成・確保の実態

- 昨今、生成AI等の技術進化により、今まで以上にデータの利活用を通じた企業価値向上が期待されている中で、利活用に資するデータを整備・管理するデータマネジメントの重要性が高まっているが、多くの企業がその実践に課題を抱えていると考えられる。
- 上記背景を踏まえ、企業へのインタビューを通じて、データマネジメントに関する取組及び取組を推進する人材の育成・確保の実態を明らかにし、企業がデータマネジメントを実践していくために必要な要素について整理を行った。

調査の背景

- 生成AI等の技術進化によりデータの種類・量が膨大に増加している中で、企業がビジネス上の競争優位性を確立していくためには、ビジネスの目的に沿った**戦略的なデータ利活用が必須であると考えられる**
- そのような中で、利活用に資するデータを整備・管理するデータマネジメントの重要性が高まっていると考えられるが、データのサイロ化やデータスワンプ化、変化への対応力不足といった理由から、多くの企業が、**データを活用に足りる状態にするための管理のあり方に課題を抱えていると考えられる**

調査内容

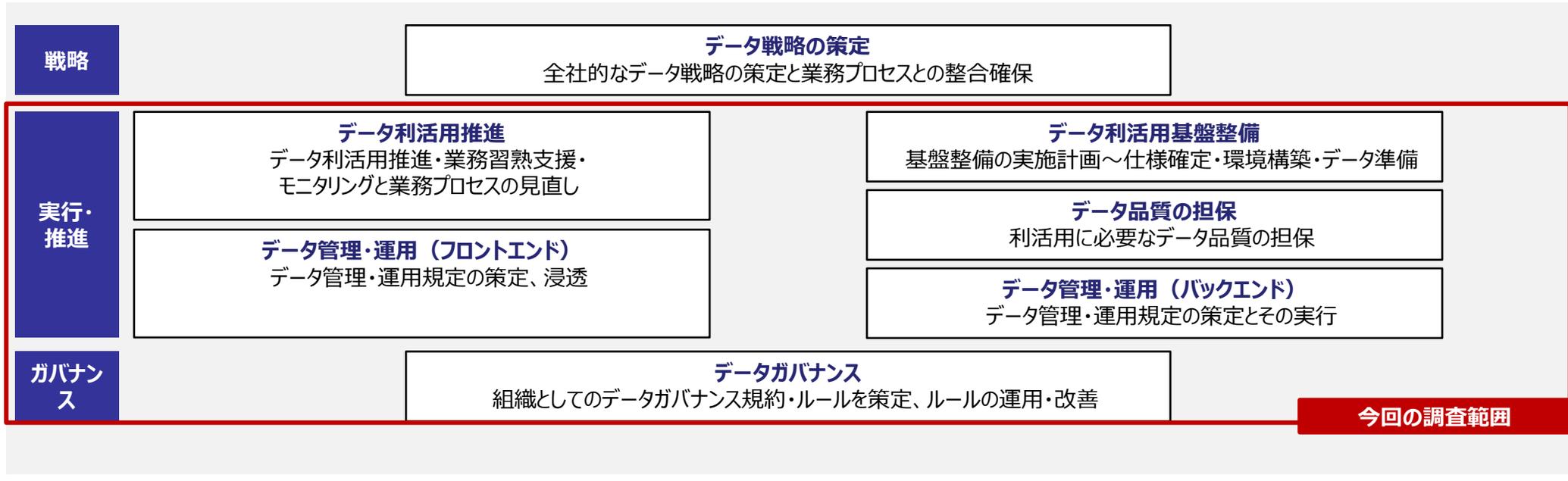
- 先進企業（データマネジメントについて先進的に取り組んでいると考えられる企業）へインタビューを行い、以下について調査を行った
 - データマネジメントに関する取組の状況
 - 取組を推進する人材の育成・確保の状況

データマネジメントの定義と調査範囲

- データマネジメントは、JDMCの定義によると、「データ利活用の基盤整備」や「データの品質担保」「データガバナンス」等だけでなく「データの利活用推進」も含んでいる。
- 本調査では、データ利活用とデータマネジメントが一揃いの活動であることを踏まえ、データマネジメントを「データ利活用推進」も含む広い定義として捉えて調査範囲を設定している。
 (デジタルスキル標準が定義するレベルの人材が担うと考えられる「実行・推進」「ガバナンス」に関する機能を主として調査)

データ利活用

データマネジメントの機能 (JDMCの定義を基に作成)



- ◆ 事業概要
- ◆ デジタルスキル標準（DSS）改訂に向けた調査【データマネジメント】
 - a. 調査の背景、調査概要
 - b. 国内企業におけるデータマネジメントに関する取組及び
取組を推進する人材育成・確保の実態**

- 事前のデスクトップ調査において、積極的にDXを推進し、データ戦略を掲げて全社的に取組を進めていることが確認できた企業を選定し、取組状況やデータマネジメントを推進する人材の育成・確保方法について伺った。

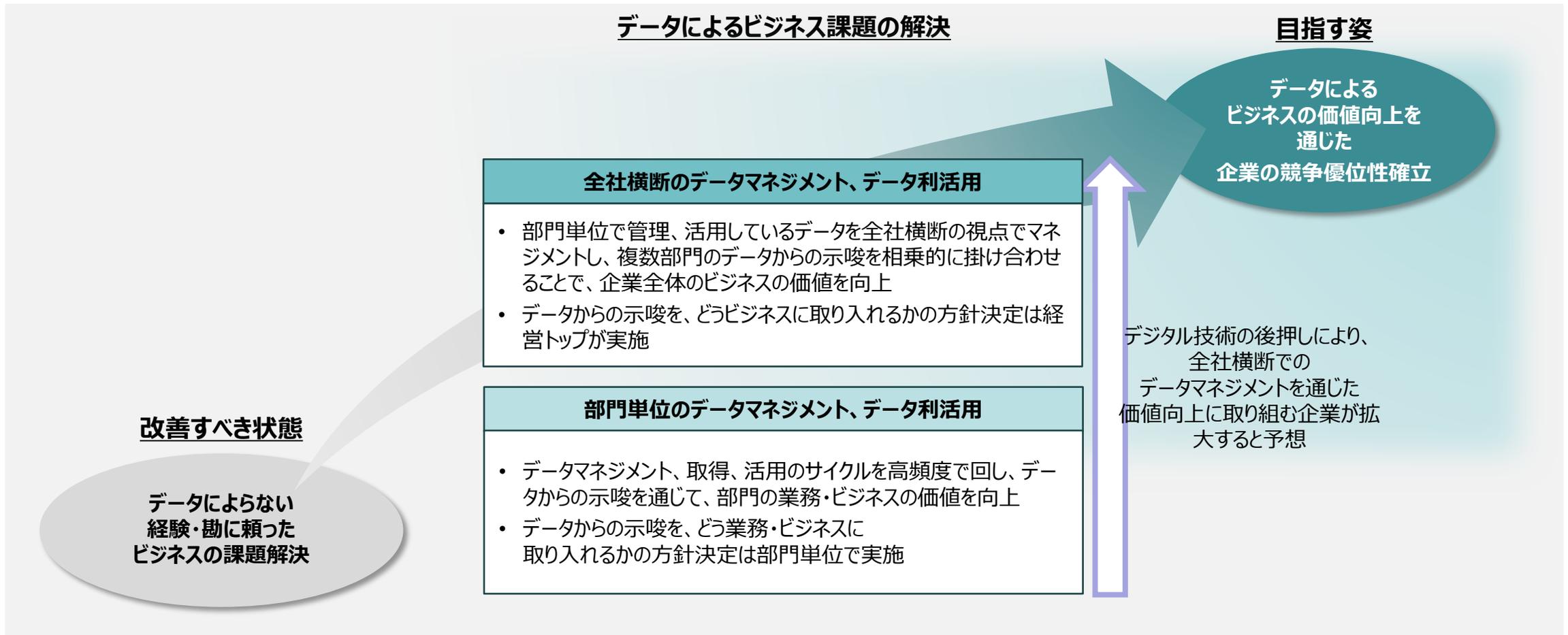
区分	概要
インタビュー対象	<ul style="list-style-type: none">• DX/全社的なデータマネジメント推進に積極的に取り組んでいると考えられる企業（以下5社）のDX推進/データマネジメントの担当者にインタビューを実施<ul style="list-style-type: none">➤ 日本電気株式会社➤ 損害保険ジャパン株式会社➤ 武田薬品工業株式会社➤ 三井物産株式会社➤ 旭化成株式会社
主なインタビュー項目	<ul style="list-style-type: none">• 以下のような観点でインタビューを実施<ul style="list-style-type: none">➤ データマネジメントの取組状況<ul style="list-style-type: none">✓ 取組背景：データマネジメントの取組の背景（取組の問題意識、取組のきっかけ）✓ 取組内容：どのような取組を行っているか（取組の例：推進組織の組成、データ利活用基盤の整備）➤ データマネジメントを推進する人材の育成・確保方法<ul style="list-style-type: none">✓ 取組に必要な人材はどのような人材か✓ 上記の人材はそれぞれどのような役割を担っているのか

データマネジメントに関する各社の取組状況（インタビュー結果サマリ）

- 推進組織による支援を通じて、部門単位で業務改善・高度化を行っている企業が多い傾向にある。なお、全社のデータ利活用共通基盤を導入している企業においても、基盤の運用は部門単位で行っており、部門単位での取組が主であると考えられる。

		① NEC（情報通信・IT）	② 損保ジャパン（損害保険）	③ 武田薬品工業（製薬）	④ 三井物産（総合商社）	⑤ 旭化成（総合化学）
		経営管理データの 共通基盤導入・運用	部門単位での 業務の高度化	部門単位での 業務・ビジネスの高度化	全社横断のデータ利活用基盤 の導入、 部門単位の基盤活用、運用	全社横断のデータ利活用基盤 の導入、 部門単位の基盤活用、運用
データ マネジメントの 取組状況	取組背景	<ul style="list-style-type: none"> 経営管理において活用できるデータの不在 データ不在で経営の意思決定がなされることへの危機感 	<ul style="list-style-type: none"> 全社横断で活用できるデータの不在 活用に足りるデータを取得するためのコスト増大 	<ul style="list-style-type: none"> 高精度のデータを活用したビジネスの意思決定に向け、利活用側を考慮したガバナンス整備や、グローバルとアラインしたデータプラットフォームの整備、組織風土の醸成が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 全体最適の視点でのデータ取得・加工業務の非効率性への問題意識 	<ul style="list-style-type: none"> 現場で活用できるデータの不在 活用に足りるデータを取得するためのコスト増大
	取組内容	<ul style="list-style-type: none"> 推進組織主導で、経営管理データを部門横断で管理するための共通基盤を構築 <ul style="list-style-type: none"> 各部門への意識付け、データリテラシー教育を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 推進組織主導で、将来的な部門横断でのデータ管理・利活用を見据え、各部門の業務の高度化に取り組み <ul style="list-style-type: none"> 特にデータリテラシーの低い部門を中心に、各部門に深く入り込み 	<ul style="list-style-type: none"> 推進組織主導で、BIツールの活用を通して、各部門の業務・ビジネスの高度化に取り組む 各部門のビジネス・業務を踏まえたデータ管理・運用ルールの策定も支援 	<ul style="list-style-type: none"> 推進組織主導で、決算管理時のKPIを全社横断で活用するための共通基盤を導入 各部門のビジネス・業務を踏まえたデータ管理・運用ルールの策定も支援 	<ul style="list-style-type: none"> 推進組織主導で、全社横断でデータ管理ができる共通基盤を導入 基盤導入後は、部門による自主的なデータ管理・利活用にシフト
データ マネジメントを推 進する人材の 育成・確保		<ul style="list-style-type: none"> 取組推進者として、テクノロジーへの一定の理解を持ちながらも、現場のビジネス・業務に精通し、周囲の巻き込みに長けた人材を確保 専門性の高い業務は、内部の専門人材で対応 	<ul style="list-style-type: none"> 取組推進者として、データに関する専門スキルだけでなく、業務におけるデータ活用の勘所を持つ人材を確保 	<ul style="list-style-type: none"> 取組拡大に向け、ビジネスとテクノロジー双方の知見をバランスよく持ったデータ専門人材を自社プログラムを通じて育成 	<ul style="list-style-type: none"> 取組推進者として、新卒/中途社員や、IT関連プロジェクトの関与者等から適切な人材を確保 専門性の高い業務は、グループ子会社への委託が中心 	<ul style="list-style-type: none"> 取組推進者として、データに素養のある若手社員を、現場での実践を通じて育成

- インタビュー企業の傾向として、部門単位でのデータマネジメント・データ利活用を推進しつつ、将来的には全社横断でのデータマネジメント・データ利活用を通じて、会社全体のビジネスの価値向上を見据えている企業が多い傾向にあると考えられる。
- なお、デジタル技術の後押し（生成AIの進化）により、今後は、さらに全社横断でのデータマネジメント・データ利活用へのハードルが低くなるものと予想される。



データマネジメントの担い手（インタビュー結果サマリ）

- インタビュー結果を踏まえると、いずれの企業も、データマネジメントを推進する人材に対し、役割により比重は異なるものの、現場のビジネス・業務への理解とテクノロジースキルの双方を持つことを重視している傾向にある。

データマネジメントの主な担い手

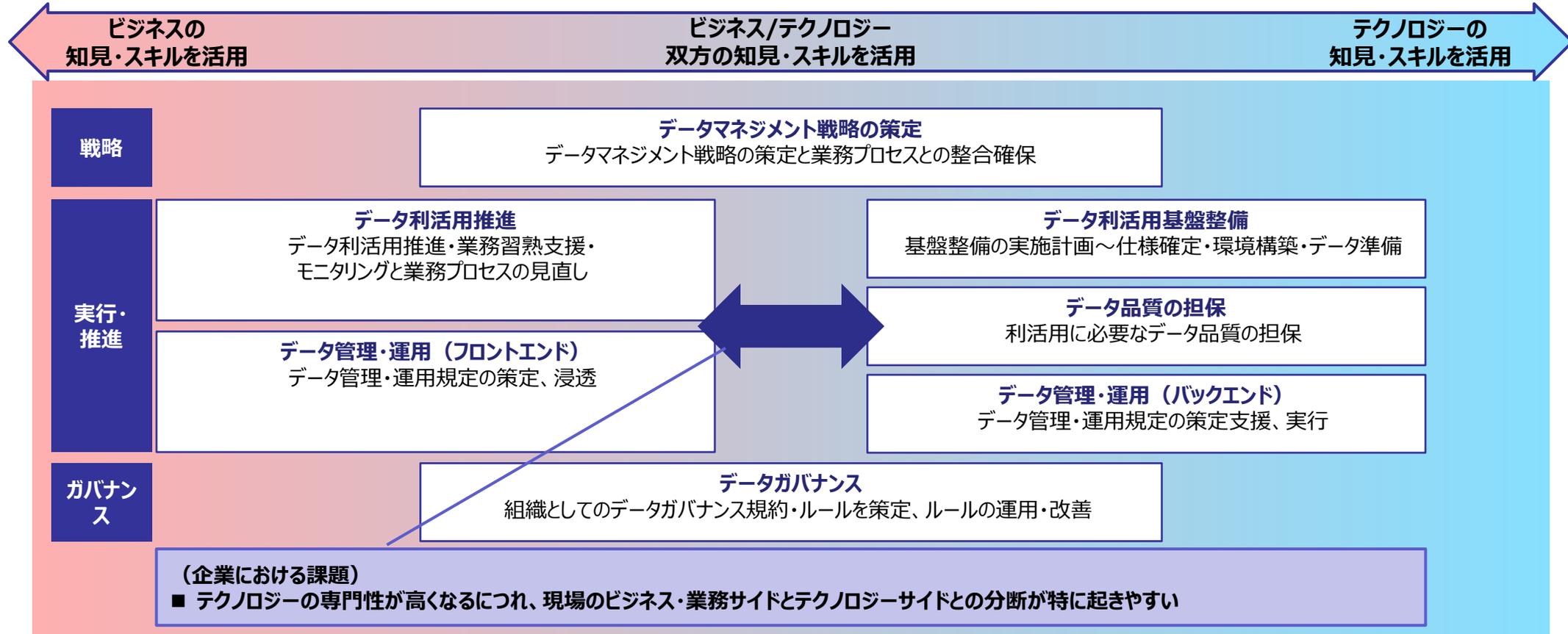
		①NEC (情報通信・IT)	②損保ジャパン (損害保険)	③武田薬品工業 (製薬)	④三井物産 (総合商社)	⑤旭化成 (化学製造)
実行・ 推進	データ利活用推進	現場のビジネス・業務に詳しい人材が、テクノロジーへの一定の理解を持ちながら推進				
	データ 管理・運用	フロント エンド	現場のビジネス・業務に詳しい人材が、テクノロジーへの一定の理解を持ちながら推進			
		バック エンド	テクノロジースキルを持つ人材が主として推進 (社内のIT専門人材が、 現場のビジネス・業務に詳しい人材と連携)	テクノロジースキルを持つ人材が主として推進 (社内のIT専門人材や外部ベンダーが、 現場のビジネス・業務に詳しい人材と連携)		
	データの品質担保	テクノロジースキルを持つ人材が主として推進 (社内のIT専門人材が、 現場のビジネス・業務に詳しい人材と連携)	テクノロジースキルを持つ人材が主として推進 (社内のIT専門人材や外部ベンダーが、 現場のビジネス・業務に詳しい人材と連携)			
	データ利活用 基盤整備	テクノロジースキルを持つ人材が主として推進 (社内のIT専門人材が、 現場のビジネス・業務に詳しい人材と連携)	テクノロジースキルを持つ人材が主として推進 (社内のIT専門人材や外部ベンダーが、 現場のビジネス・業務に詳しい人材と連携)			
ガバナン ス	データ ガバナンス	業務寄り	現場のビジネス・業務に詳しい人材が、テクノロジーへの一定の理解を持ちながら推進			
	テクノ ロジー寄り	テクノロジースキルを持つ人材が主として推進 (社内のIT専門人材が、現場のビジネス・業務に詳しい人材と連携)	—*			

*テクノロジー寄りのガバナンス（全社的なデータアーキテクチャの観点で、現場のデータ利活用ニーズに合わせたソリューション選定・差配）を行っている実態については未確認

ビジネスとテクノロジーの橋渡しの重要性

- 課題として、テクノロジーの専門性が高くなるほど、ビジネス・業務サイドとテクノロジーサイドとの分断が起きやすいと感じている企業も見受けられた。

データマネジメントの機能別に求められるスキルの傾向

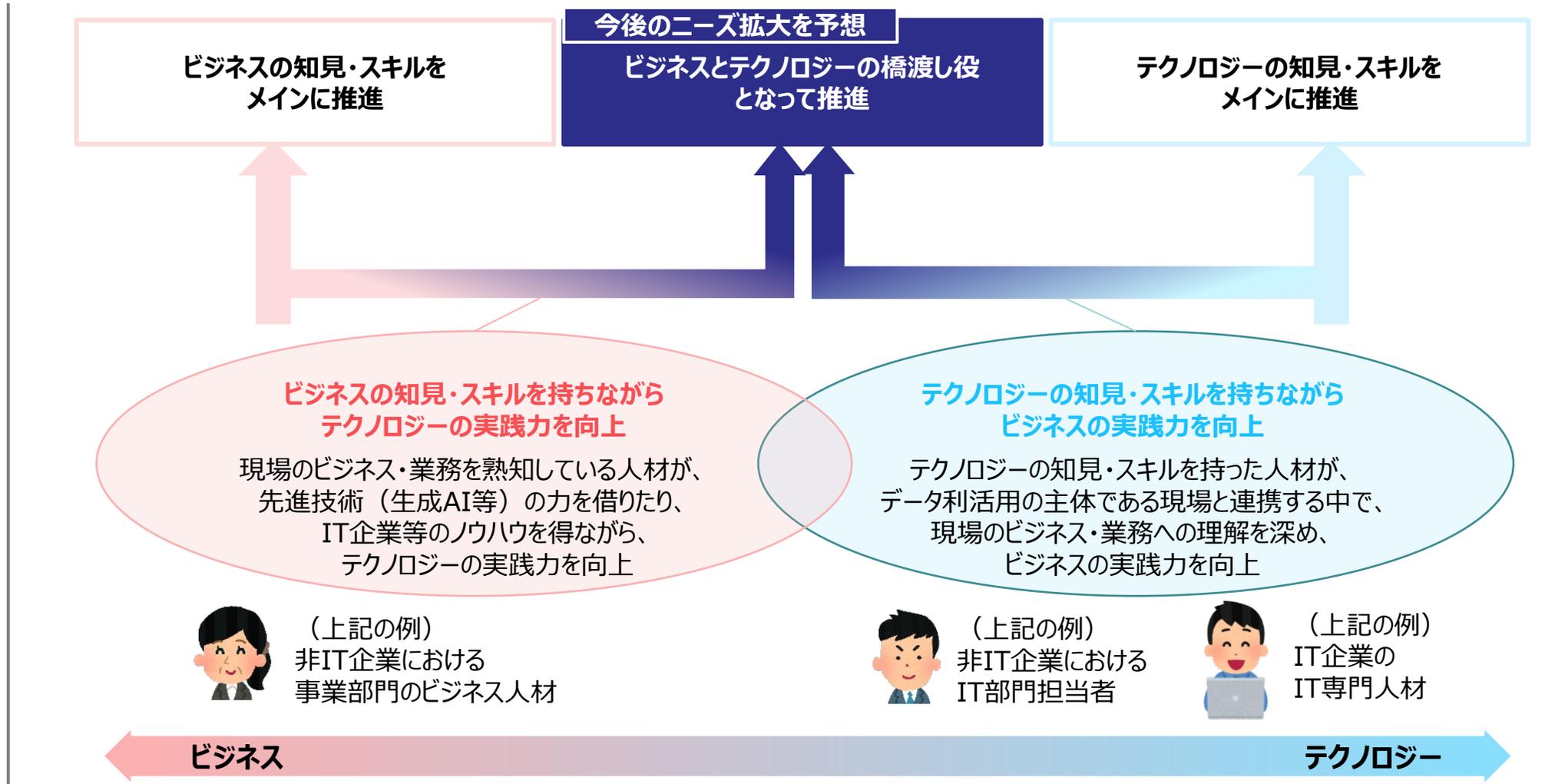


テクノロジーの専門性が高くなれば高くなるほどビジネスとテクノロジーの分断が起こりやすいと考えられる中で、新技術の登場により今後さらにデジタルの技術が複雑化していくことを考えると、分断はさらに大きくなるものと考えられる。上記を踏まえると、ビジネスとテクノロジーの橋渡しとなってデータマネジメントを推進する人材が今後はさらに求められるのではないかと

データマネジメントを推進する人材の育成・確保

- ビジネスの知見・スキルを持つ人材とテクノロジーの知見・スキルを持つ人材の双方について、不足する知見・スキルを補完しながら、ビジネスとテクノロジーの橋渡し役を育成・確保していくことが必要と考えられる。

データマネジメントを推進する人材のキャリアパス



データマネジメントを推進する人材に必要なスキル

- ビジネスの知見・スキルを持つ人材は、先進技術（生成AI等）を適宜取り入れながらテクノロジースキルの実践力を高める一方、テクノロジーの知見・スキルを持つ人材は、実践を通じてビジネススキルの実践力を高めることが必要。
- さらに、パーソナルスキルの実践力を高めていくことも、双方の人材にとって必要と考えられる。

スキル習得の考え方

データマネジメントに必要な主なスキル (JDMCの定義・インタビュールール結果)

	ビジネスの知見・スキルを 持ちながらテクノロジーの実践力を 向上する人材 	テクノロジーの知見・スキルを 持ちながら ビジネスの実践力を 向上する人材 
ビジネススキル <ul style="list-style-type: none"> データを通じて達成したい「ビジネス目標」の理解 ビジネス概況、現場業務・課題の理解 データマネジメント戦略と評価 実行体制の構築と維持 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 理論の学習と実践を通じて、理解・実践度をさらに向上 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 理論を研修コンテンツ等で学習しつつ、実践を通じて学びを深化 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 状況に応じた実践力が求められるため、パターン化されない多種多様な実践が必要
テクノロジースキル <ul style="list-style-type: none"> データプランニング データ利活用要件定義 データアーキテクチャ設計 データ準備とデータ運用準備 データ利活用の運用と支援 データの異常値の見極め、データ品質の担保 データ利活用モニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 理論を研修コンテンツ等で学習しつつ、実践を通じて学びを深化 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 状況に応じた実践力が求められるため、パターン化されない多種多様な実践が必要 ■ 理論を研修コンテンツ等で学習しつつ、先進技術（生成AI等）を適宜取り入れながら、実践を通じて学びを深化 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 実践の状況が体系化されているため、パターンに基づいた実践の反復が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 理論の学習と実践を通じて、理解・実践度をさらに向上 ■ 先進技術（生成AI等）を適宜取り入れながら、実践度をさらに向上
パーソナルスキル <ul style="list-style-type: none"> 現場のニーズの変化にアジャイルに対応する力 経営・事業部門・現場と交渉し、巻き込む力 データ利活用の重要性を伝播し、現場のデータリテラシーを向上させる力 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 理論を研修コンテンツ等で学習しつつ、実践を通じて学びを深化 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 状況に応じた実践力が求められるため、パターン化されない多種多様な実践が必要 	

データマネジメントを推進する人材の育成・確保に関する課題

- データマネジメントを推進する人材を今後増やしていくには、“データドリブン経営”の重要性をあらためて打ち出し、それを推進する人材にフォーカスする中で、イメージ刷新を図りながら、人材の巻き込み方を工夫することが必要と考えられる。

データマネジメントを推進する人材を増やしていくにあたってのハードル

- 日本国内においては、“データドリブン経営”の重要性について、海外と比べても経営トップの意識が低く、それを支えるデータマネジメントを推進する人材についても、フォーカスがされづらい状況にあると考えられる
- 上記に加えて、「マネジメント」という言葉のイメージが、データマネジメントを推進する人材を増やしていくにあたってのハードルになっているのではないか（「マネジメント」は、単なるデータ管理・整備を連想させ、“ワクワク感”が持てない言葉になっている可能性）

データマネジメントを推進する人材を増やすための施策方向性

■ “データドリブン経営”の重要性の打ち出しと、それを推進する人材へのフォーカス

- “データドリブン経営”の重要性をあらためて経営トップへ打ち出すとともに、その支えとなるデータマネジメントを推進する人材の重要性にフォーカスする
- テクノロジーのスキルが必要な機能は、社外のIT企業や中途採用のIT専門人材に任せている非IT企業が多い中、先進技術（生成AI等）を適宜取り入れた、社内の人材のテクノロジースキルの実践力向上による当該機能の内製化余地も示していくことが必要

■ データに関連するトレンド（生成AI等）の活用、ポジティブでキャッチーなワーディングでの打ち出し

- イメージ刷新には、すでに世の中で関心を持たれているトレンドを活用することがキーとなる
- また、興味を引き付けやすくポジティブなイメージを持たれやすいワーディングでの打ち出しが必要

■ ゴール（実現したい世界）の提示と現場主導の取組への巻き込み

- データマネジメントを通じて実現したいゴール（データ利活用を通じた新しいビジネスの価値創造）を示し、単なるデータ管理・整備ではないことを示すとともに、データ利活用の主体である現場主導の取組に巻き込むことで“ワクワク感”を醸成することが可能

【参考】主要なデータ関連職種の平均報酬額

- DX先進国においては、全社横断の観点でデータアーキテクチャを設計する「データアーキテクト」のニーズが高く、全社横断でのデータマネジメント・データ利活用にまで取り組んでいる企業が多いと考えられる。

データ関連の主要職種	平均報酬（年額）			主な役割、業務内容	主要スキル			必要な経歴・バックグラウンド
	US	UK	シンガポール		ビジネス	テクノロジー	パーソナルスキル	
Data Architect	\$132,673	£66,243	S\$117,541	<ul style="list-style-type: none"> リレーショナルデータベース上のデータの設計、構造、及びメンテナンス 組織またはプロジェクトに関連するデータの正確性とアクセシビリティの保証 	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスインテリジェンス 	<ul style="list-style-type: none"> データアーキテクチャ データモデリング ビッグデータの分析 データウェアハウス プログラミング言語 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニケーション力 非ITメンバーに複雑な技術概念を説明する力 創造的な問題解決力 視覚化スキル 	コンピュータサイエンス関連分野の学士号
Data Manager	\$78,857	£40,785	S\$108,000	<ul style="list-style-type: none"> データベースシステムの管理 データにかかわるポリシー策定 ステークホルダーとの調整 システムの運用・管理 データレポートの作成 	<ul style="list-style-type: none"> データ管理上遵守すべき法律・基準（プライバシー保護法等）に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> データマネジメント プログラミング言語 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニケーション力 	関連分野の学士号
Data Scientist	\$101,337	£41,355	S\$75,288	<ul style="list-style-type: none"> データ収集・モデル作成/データパターンの分析・洞察を通じた、ビジネスアイデアのテスト/ビジネスへの提言 	<ul style="list-style-type: none"> 経営管理に関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> OS、ハードウェア、ソフトウェアに関する知識 システム、アプリケーションに関する知識 	<ul style="list-style-type: none"> 分析的思考力 コミュニケーション力 論理的思考力 注意力、観察力 	数学に関する知識
Data Engineer	\$97,675	£44,827	S\$66,861	<ul style="list-style-type: none"> アルゴリズムのコード化 大規模なデータセットの維持・管理、データセット上の傾向の特定 メトリクス管理 データウェアハウスの管理 	—	<ul style="list-style-type: none"> ETL フレームワーク プログラミング言語 アルゴリズム、データ構造 SQLデータベース設計 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニケーション力 	— 特になし
Data Analyst	\$68,359	£30,353	S\$55,382	<ul style="list-style-type: none"> 特定のトピックに関するデータ収集、グラフ・レポートの作成 	—	<ul style="list-style-type: none"> データ分析 プログラミング言語 BIツール（Tableau等）・Microsoft Excel 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニケーション力 	— 特になし
Data Center Technician	\$65,293	£35,984	S\$44,056	<ul style="list-style-type: none"> データ、クラウド、企業のサーバーセンター等の管理を通じた、ネットワークの安定性やデータ処理速度の維持・改善 	—	<ul style="list-style-type: none"> トラブルシューティング ハードウェア コンフィグレーション ケーブルング 	—	情報技術（IT）または同様のコンピュータ関連の分野での準学士号

出所：payscale [Salaries By Country | PayScale](#) (2025/3/4閲覧)

※「Data Scientist」の役割、業務内容、スキル、バックグラウンド：Gov.UK [「Data Scientist」Data scientist | Explore Careers | National Careers Service](#) (2025/3/4閲覧)

Appendix

データマネジメントに必要なスキル 調査結果の詳細

スキルの調査にあたって参考とした情報

- スキルの調査にあたって、JDMCによる情報や企業ヒアリング結果、海外のスキル標準を参考にしている。

参考とした情報	
企業ヒアリング	<ul style="list-style-type: none"> データマネジメントの取組に関する企業ヒアリングを通じて抽出した情報
日本データマネジメント・コンソーシアム資料	<ul style="list-style-type: none"> データ管理や利活用の仕組みづくりのために必要なガイドラインの提供・提言や、データマネジメントの実践に向けた活動を行う国内団体による情報
DMBOK2	<ul style="list-style-type: none"> 国際的なデータ専門家組織された非営利団体DAMA Internationalによって策定された、データマネジメントに関する知識を体系立ててまとめた書籍
SFIA	<ul style="list-style-type: none"> 英国の政府・学会・大学・有力企業等により開発された、世界で参照されているITスキル標準
Gov.UK	<ul style="list-style-type: none"> 英国政府によるデジタル人材のフレームワーク
O*NET	<ul style="list-style-type: none"> 米国政府の支援する人材体系
Curated Data Skills Catalog	<ul style="list-style-type: none"> 米国政府によるデータ人材のスキルカタログ

データマネジメントに必要なスキル（サマリ）

- JDMCのデータマネジメントの構成要素及び企業ヒアリング、事例調査を基に、データマネジメントに必要なスキルをビジネススキル/テクノロジースキル/パーソナルスキルの観点で抽出した。
- 上記スキルについて、データマネジメントの機能に紐づけて整理を行った。

			データマネジメントの機能				
			実行・推進				ガバナンス
			データ 利活用推進	データ管理・運用		データ 品質担保	データ 利活用 基盤整備
フロント エンド	バック エンド						
ビジネススキル	1	データを通じて達成したい「ビジネス目標」の理解	●	●	●	●	●
	2	ビジネス概況、現場業務・課題の理解	●	●	●	●	●
	3	データマネジメント戦略と評価	●	●	●	●	●
	4	実行体制の構築と維持	●				●
テクノロジースキル	5	データプランニング		●			●
	6	データ利活用要件定義		●	●	●	
	7	データアーキテクチャ設計				●	●
	8	データ準備とデータ運用準備				●	
	9	データ利活用の運用と支援	●	●			●
	10	データの異常値の見極め、データ品質の担保			●	●	●
	11	データ利活用モニタリング			●	●	●
パーソナルスキル	12	現場のニーズの変化にアジャイルに対応する力	●	●	●	●	●
	13	経営・事業部門・現場と交渉し、巻き込む力	●	●	●	●	●
	14	データ利活用の重要性を伝播し、現場のデータリテラシーを向上させる力	●	●	●	●	●

一部ビジネススキル及びテクノロジースキルの詳細

- JDMCのデータマネジメントの構成要素から抽出したビジネススキル及びテクノロジースキルの詳細は以下の通り。

ビジネススキル

テクノロジースキル

#	スキル区分	詳細
①	データマネジメント戦略と評価	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事業戦略との対応付け 2. 全社戦略立案 3. 管理対象となるデータ全体定義 4. 方針などの定義 5. 戦略の実行プロセスの定着化 6. 戦略実施による評価と改善
②	実行体制の構築と維持	<ol style="list-style-type: none"> 1. 対象データを取り巻くステークホルダーとオーナーシップの明確化 2. 関係組織のミッション定義 3. 実行予算計画策定 4. 組織運営ルールの制定 5. 運営状況の把握とリスク監視
③	データプランニング	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目的の確認と合意 2. 現状データアセスメント 3. 期待効果とその測定方法の明確化 4. データのあり方イメージ策定 5. 現状の課題導出 6. 課題解決方策の立案 7. データ管理に関する全社方針との整合 8. 期待効果と実現の検証 9. 実行計画策定

#	スキル区分	詳細
④	データ利活用要件定義	<ol style="list-style-type: none"> 1. ビジネスプロセスへの組み込み設計 2. メタデータ要件定義 3. メタデータの運用方式設計 4. データ利活用要件定義 5. データ利活用の運用要件定義 6. データ利活用の運用業務設計
⑤	データアーキテクチャ設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. データモデリング 2. データ論理設計 3. データセキュリティ要件定義 4. 実装方式の決定
⑥	データ準備とデータ運用準備	<ol style="list-style-type: none"> 1. データ統合と移行計画策定 2. データクレンジング 3. データ運用管理業務の設計と実装 4. データ統合とデータ移行実施 5. データの目的適合性テスト 6. メタデータ環境の整備と構築 7. データ利活用環境構築
⑦	データ利活用の運用と支援	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利活用の運用支援業務要件確認 2. 関係組織の役割分担詳細定義 3. 運用支援業務の設計 4. 実行手順などの整備 5. データ利活用の運用
⑧	データの異常値の見極め、データ品質の担保 / データ利活用モニタリング	<ol style="list-style-type: none"> 1. モニタリング項目の設定 2. モニタリング 3. モニタリング結果からの改善実施

海外のスキル標準の調査結果サマリ

- 海外のスキル標準（DMBOK2, SFIA, Gov.UK, O*NET, Curated Data Skills Catalog）について調査を行い、データマネジメントに必要なスキルを領域別に整理した。

区分	領域	スキル
ハード スキル	ビジネス	データガバナンス
		データガバナンス（データアーキテクト）
		データ標準（データアーキテクト）
		データアーキテクチャ
		データストレージ・オペレーション
		データ統合設計
		倫理とプライバシー
		データ規制と倫理
		プロダクトオーナーシップ（データ倫理）
		コミュニケーション（データ倫理）
		リスクに基づく意思決定・情報提供
		意思決定とリスクの管理
		データイノベーション
		問題管理
		テクノロジー
	データベース管理	
	技術的な理解	
	メタデータ管理	

区分	領域	スキル	
ハード スキル	データ	データ統合と相互運用性	
		プログラミングと構築（データエンジニアリング）	
		テスト	
		参照データとマスタデータ	
		DWHとBI	
		データのライフサイクル	
		データ開発プロセス	
		データ成熟度モデル	
		ビジネス上の問題を踏まえたデータ設計	
		機械学習	
		データ管理	
		データ標準	
		データ品質	
		ドキュメントとコンテンツ管理	
		社会科学の応用知識	
	問題解決（データ）		
	セキュリティ	データセキュリティ	
		ソフトスキル （パーソナル スキル）	データコミュニケーション
			技術者と非技術者のコミュニケーション
			分析と洞察の伝達
共感と包括性			
ステークホルダー・リレーションシップ・マネジメント			
戦略的思考			

【参考】DMBOK 2 におけるデータマネジメントの11の知識領域

- データマネジメントの知識体系DMBOK 2 では、データマネジメントの概念を11の知識領域にて示しており、経営戦略策定プロセス、データ提供準備プロセスに関連するハードスキルを定義している。

#	分類	DMBOK2の知識領域
1	ハードスキル	データガバナンス <ul style="list-style-type: none"> • 職務権限を通してデータ資産管理を統制し、意思決定を共有させるため、データ管理に関する取り決め（原則、ポリシー、手続、評価指標、ツール、責任）を定義し、実施する
2		データセキュリティ <ul style="list-style-type: none"> • セキュリティポリシーや手順の定義、立案、開発、実行し、データと情報資産に対するアクセス制御を行う
3		データ品質 <ul style="list-style-type: none"> • データ品質統制の標準・要件・仕様を定義し、データ品質レベルの測定を行う
4		データアーキテクチャ <ul style="list-style-type: none"> • 企業のデータニーズを明確にし、長期的なデータ要件を満たす「青写真」となるデータ構造を設計し維持するデータ要件を定義し、データ統合の方向性を示し、データ資産を管理し、ビジネス戦略に合わせデータに投資する
5		データモデリング <ul style="list-style-type: none"> • データ要件の抽出、分析、スコープ定義を行い、要件を伝達するためのデータモデルを策定する
6		データストレージ・オペレーション <ul style="list-style-type: none"> • データライフサイクル全般にわたるデータ価値（可用性、完全性、処理性能）の最大化を図るため、格納されるデータを設計し、実装し、サポートする
7		データ統合と相互運用性 <ul style="list-style-type: none"> • アプリケーションやデータストア間のデータ移動と統合を行う
8		ドキュメントとコンテンツ管理 <ul style="list-style-type: none"> • 非構造化データを含め、法令遵守の上、データと情報のライフサイクル管理を行う
9		参照データとマスタデータ <ul style="list-style-type: none"> • 組織横断的に情報資産を共有できるよう、高品質のマスタデータと参照データを提供する
10		DWHとBI <ul style="list-style-type: none"> • 意思決定を支援する統合データの提供に必要な技術環境、プロセスを構築し維持する
11		メタデータ管理 <ul style="list-style-type: none"> • 業務用語とその利用法に関する組織の理解を提供するため、多様なソースのメタデータを収集・統合し、維持管理する

【参考】SFIAにおけるデータマネジメントに関するスキル

- IT人材のスキルフレームワークであるSFIAにおいても、データマネジメントに関連するスキルとして、経営戦略策定プロセス、データ提供準備プロセスに関連するハードスキルを定義している。

#	分類	スキル
1	ハードスキル	データ管理 <ul style="list-style-type: none"> データ資産の価値を管理、保護、最適化する計画、ポリシー、及びプラクティスを開発及び実装します
2		データモデリングと設計 <ul style="list-style-type: none"> データ要件とデータ資産を表現及び伝達するためのモデルと図を開発します
3		データベース設計 <ul style="list-style-type: none"> データを保存及びアクセスするためのメカニズムを指定、設計、及び維持します
4		データ工学 <ul style="list-style-type: none"> データパイプラインとデータストアの設計、構築、運用、保護、監視を行います
5		データベース管理 <ul style="list-style-type: none"> データベースとデータストアのパフォーマンスのインストール、構成、監視、保守、及び改善をします
6		機械学習 <ul style="list-style-type: none"> 経験とデータ活用により学ぶシステムを開発します
7		BI <ul style="list-style-type: none"> 洞察を提供し、意思決定を支援するために、定期的かつ1回限りの管理情報を開発、作成、及び提供します

【参考】Gov.UKにおけるデータマネジメントに関するスキル（1/3）

- データに関する専門性や知識に加え、組織横断での関与者との協業スキル（ステークホルダー・リレーションシップ・マネジメント）スキルが定義されていることが特徴。

#	分類	スキル
1	ハードスキル	データコミュニケーション <ul style="list-style-type: none"> 複雑なデータを明確でよく理解された解決策に変え、それに基づいて行動できるようにする チームや組織とデータコミュニケーションスキルを共有する リスクと不確実性を考慮に入れて、さまざまな選択肢を理解し、伝達する
2		技術的な理解 <ul style="list-style-type: none"> その役割に必要な技術的概念を完全に理解していることを示し、それらがより広い技術的展望にどのように適合するかを説明できる
3		データイノベーション <ul style="list-style-type: none"> データツール、分析技術、データ利用における新たなトレンドが組織に与える影響を理解する
4		倫理とプライバシー <ul style="list-style-type: none"> 可能性のあるデータサイエンス手法の倫理的配慮を理解する 一般データ保護規則（GDPR）やデータ保護法（DPA）など、この分野に適用される法律の認識を示す 政府内外の既存のデータとAIの倫理フレームワークに対する認識を示す
5		意思決定とリスクの管理 <ul style="list-style-type: none"> 必然的または複雑なリスクを伴う仕事 サービスまたは独立した利害関係者の間で合意を形成する 他の人が優れた設計上の決定を下すように導く リスクに応じて異なるリスク手法を適用する
6		データ規制と倫理 <ul style="list-style-type: none"> 関連するデータに関する法律、規制、行動規範、及び倫理要件を十分に理解していることを示し、これらを業務に適用できる 法律と倫理的配慮がどのように関連しているかを理解する ランドスケープと法律を監視して、データ倫理などの新しい思考分野のベストプラクティスを理解し、実装できるようにする
7		リスクに基づく意思決定・情報提供 <ul style="list-style-type: none"> より影響の大きい、またはより複雑なリスクを扱う業務の中で、その影響とリスクが許容範囲内かどうかの助言を行う リスクに応じて異なるリスク手法を適用する
8		ステークホルダー・リレーションシップ・マネジメント <ul style="list-style-type: none"> 利害関係者に影響を与え、関係を効果的に管理する 長期的な戦略的関係を構築し、ステークホルダーと明確かつ定期的にコミュニケーションを取る
9		コミュニケーション（データ倫理） <ul style="list-style-type: none"> 技術的な概念を専門的でない聴衆に専門的に翻訳して、すべての人に理解されるようにする 技術とデータの製品やサービスがどのように構築されているかをよく理解していることを示す 専門用語を理解し、データのバイアスの最小化、データの収集、収集、クレンジング、三角化、再利用などの問題について、データサイエンスの専門家と有意義な会話を行うための十分な知識を持っている データ科学者やエンジニアがデータ倫理を実践するのを効果的に支援
10		分析と洞察の伝達 <ul style="list-style-type: none"> 複雑なデータを説得力のある明確で実用的なストーリーに変える チームや政府全体でデータ通信スキルを共有する 複雑なメッセージを明確な方法で伝えるために分析と視覚化を提示する 利害関係者に否定的な情報と肯定的な情報を伝える 戦術的・戦略的提言を行う

【参考】Gov.UKにおけるデータマネジメントに関するスキル（2/3）

- データガバナンス実践のためのスキル（例：データのライフサイクル）や、データ品質向上のためのスキル（例：データ管理、データ成熟度モデル）が定義されている。

#	分類	スキル
11	ハードスキル	データのライフサイクル <ul style="list-style-type: none"> データガバナンスの構造と原則をデータライフサイクル全体にわたって理解して適用し、各フェーズでベストプラクティスを確保する データガバナンス業界標準に関する知識を示す データライフサイクル全体にわたってデータガバナンスを最適化するための継続的な改善の設計と実装を行う 社内外の利害関係者と協力して、データガバナンスにおける組織の能力と能力を構築する
12		データ管理 <ul style="list-style-type: none"> チームの製品とサービスにデータガバナンスとデータ管理の標準とガイドラインを推奨する チーム内での継続的なコミュニケーションとデータ管理プラクティスの改善を行う 共通ツールセットの使用の定義とサポートを支援する 可能な限りデータ管理作業の自動化を図る
13		データ成熟度モデル <ul style="list-style-type: none"> データのベストプラクティスの導入を主導し、さまざまなドメインにわたるデータの成熟度を測定し、改善の機会を伝達する 組織のデータ成熟度の特定の領域を監視し、改善する責任を負う
14		データガバナンス（データアーキテクト） <ul style="list-style-type: none"> データガバナンスを進化させ定義する より広範なガバナンスに関する支援と協力を責任を持つ 複数のビジネスサービスのニーズを満たすためにデータサービスを保証し統合する 組織がデータを考慮したアーキテクチャを設計することを確実にするために積極的に取り組む
15		データガバナンス <ul style="list-style-type: none"> 大規模な組織内で、データライフサイクル全体を通じて標準的な方法論を使用してデータガバナンスを実装し、監視する 関連するデータガバナンス認定の要件を満たす 組織内のデータガバナンスフレームワークの特定部分に対する責任を負う
16		データ標準（データアーキテクト） <ul style="list-style-type: none"> 複数の分野にわたるデータ標準の開発と設定する データ標準違反のエスカレーションポイントとして機能し、組織がそれらを解決する方法について推奨する
17		データ標準 <ul style="list-style-type: none"> データガバナンスのポリシー、プロセス、基準を定義し、組織のプログラムやプロジェクト全体を通じて上級レベルに理解されるようにすることができる 各プログラムの分野の専門家と効果的に協力してベストプラクティスを導入する ポリシーと基準がどのように適用され、遵守されているかを独立して監視し、必要に応じて措置を講じる
18		メタデータ管理 <ul style="list-style-type: none"> 適切なメタデータ・リポジトリの設計と既存のメタデータ・リポジトリへの変更の提示を行う メタデータを保存及び操作するためのさまざまなツールを理解する
19		データ開発プロセス <ul style="list-style-type: none"> データ開発のライフサイクル全体にわたるエンタープライズ規模のデータ統合手順を確立し、チームがそれを確実に遵守するようにする データサービスが企業レベルで効果的に機能するようにリソースを管理する
20		データ統合設計 <ul style="list-style-type: none"> 基準を確立し、最新の状態に保ち、その遵守を確保する 業界や政府全体のベストプラクティスに遅れをとらない
21	プロダクトオーナーシップ（データ倫理） <ul style="list-style-type: none"> チームの製品とサービスにデータガバナンスとデータ管理の標準とガイドラインを推奨する チーム内での継続的なコミュニケーションとデータ管理プラクティスの改善を行う 共通ツールセットの使用の定義とサポートを支援する 可能な限りデータ管理作業の自動化を図る 	

【参考】Gov.UKにおけるデータマネジメントに関するスキル（3/3）

- データ管理基盤の構築・保守・運用のためのスキルが定義されている。
- また、その他ソフトスキルとして、コミュニケーション、問題解決・管理能力や思考力、共感性等が定義されている。

#	分類	スキル	
22	ハードスキル	ビジネス上の問題を踏まえたデータ設計	<ul style="list-style-type: none"> データのベストプラクティスの導入を主導し、さまざまなドメインにわたるデータの成熟度を測定し、改善の機会を伝達する 組織のデータ成熟度の特定の領域を監視し、改善する責任を負う
23		データモデリング	<ul style="list-style-type: none"> 複数の主題分野にわたって関連するデータモデルを作成する どのモデルをどの目的に使うかを説明する 業界で認知されているデータモデリングのパターンと標準を理解し、それらをいつ適用するかを理解する 異なるデータ・モデルの比較と調整を行う
24		プログラミングと構築（データエンジニアリング）	<ul style="list-style-type: none"> 大規模な組織内で、データライフサイクル全体を通じて標準的な方法論を使用してデータガバナンスを実装し、監視する 関連するデータガバナンス認定の要件を満たす 組織内のデータガバナンスフレームワークの特定部分に対する責任を負う
25		テスト	<ul style="list-style-type: none"> 複数の分野にわたるデータ標準の開発と設定する データ標準違反のエスカレーションポイントとして機能し、組織がそれらを解決する方法について推奨する
26		技術者と非技術者のコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> 技術及びビジネスの利害関係者のニーズに耳を傾け、それらを解釈する ステークホルダーの期待を効果的に管理する 能動的及び受動的なコミュニケーションを管理する チーム内または多様な上級利害関係者との難しい議論を支援または主催する
27		共感と包括性	<ul style="list-style-type: none"> 徹底的なコンサルティングとアウトリーチ戦略を用いて、過小評価されているグループからの多種多様な意見を製品と政策の作業に取り入れる より広範な組織のダイバーシティ&インクルージョン計画に関与する データシステムが多様な利害関係者に及ぼす影響を理解するために、学際的なバックグラウンドと個人的な経験を活用する 社会問題、様々なグループが直面する可能性のある偏見や差別の種類を十分に理解していることを示す
28		問題管理	<ul style="list-style-type: none"> 問題を調査し、解決し、予測するために適切な行動がとられるようにする チームを調整して問題を調査し、解決策を実行し、予防措置を講じる
29		問題解決（データ）	<ul style="list-style-type: none"> 問題が発生したときに、それを解決するために最も適切な措置がとられるようにする チームを調整して問題を解決し、解決策と予防措置を実施する
30		戦略的思考	<ul style="list-style-type: none"> 戦略的文脈の中で活動し、活動が戦略的目標をどのように達成するかを伝える 戦略・政策の策定に貢献する
31		社会科学の応用知識	<ul style="list-style-type: none"> 社会科学(人類学、経済学、社会学、哲学、心理学、人種論など)の実用的な知識を示す 様々な社会科学の理論を適用して、データプロジェクト、製品、及び政策に情報を提供し、データサイエンスプロジェクトで作成された仮定を評価して検証する 学者や外部の研究者と関わり、新しい理論や概念を認識している

【参考】O*NETにおけるデータマネジメントに関するスキル（1/2）

- 米国政府の支援する人材体系であるO*NETでは、データウェアハウス専門家やデータベースアーキテクト等の職種について、必要なテクノロジースキル(素養を持つべきソフトウェアの種類) が定義されている。

#	分類	スキル
1	ハードスキル	アクセスソフトウェア
2		管理ソフトウェア
3		分析用または科学用ソフトウェア
4		アプリケーション・サーバ・ソフトウェア
5		バックアップ/アーカイブ・ソフトウェア
6		ビジネス・インテリジェンス/データ分析ソフトウェア
7		クラウドベースのデータアクセス及び共有ソフトウェア
8		クラウドベースの管理ソフトウェア
9		クラウドベースの保護/セキュリティ・ソフトウェア
10		クラスタリング・ソフトウェア
11		通信サーバ・ソフトウェア
12		コンピュータ支援設計CADソフトウェア
13		構成管理ソフトウェア
14		コンテンツ・ワークフロー・ソフトウェア
15		顧客関係管理CRMソフトウェア
16		データベース管理システムソフトウェア
17		データベースレポートソフトウェア
18		データベース・ユーザ・インタフェース及びクエリー・ソフトウェア
19		データ・マイニング・ソフトウェア
20		デスクトップ・コミュニケーション・ソフトウェア
21		開発環境ソフトウェア
22		ドキュメント管理ソフトウェア
23		電子メール・ソフトウェア
24		エンタープライズ・アプリケーション統合ソフトウェア
25		エンタープライズリソースプランニングERPソフトウェア
26		エンタープライズ・システム管理ソフトウェア
27		エキスパートシステムソフトウェア
28		ファイル・バージョンング・ソフトウェア
29		地理情報システム
30		情報取得または検索ソフトウェア
31		製造実行システムMESソフトウェア

#	分類	スキル
32	ハードスキル	医療用ソフトウェア
33		メタデータ管理ソフトウェア
34		マルチメディア教育用ソフトウェア
35		ネットワーク会議ソフトウェア
36		ネットワーク監視ソフトウェア
37		ネットワークセキュリティ及び仮想プライベートネットワークVPN機器ソフトウェア
38		オブジェクト指向またはコンポーネント指向の開発ソフトウェア
39		オブジェクト指向データベース管理
40		Officeスイート・ソフトウェア
41		オペレーティング・システム・ソフトウェア
42		ポータル・サーバ・ソフトウェア
43		プレゼンテーション・ソフトウェア
44		プロセスマッピング及び設計ソフトウェア
45		プログラム・テスト・ソフトウェア
46		プロジェクト管理ソフトウェア
47		要件分析及びシステム
48		スプレッドシート・ソフトウェア
49		ストレージ・メディア・ローディング・ソフトウェア
50		ストレージネットワークソフトウェア
51		トランザクション・セキュリティ及びウイルス保護ソフトウェア
52		トランザクション・サーバ・ソフトウェア
53		ビデオ会議ソフトウェア
54		Webページ作成及び編集ソフトウェア
55		Webプラットフォーム開発ソフトウェア
56		分析用または科学用ソフトウェア
57		アプリケーション・サーバ・ソフトウェア
58		バックアップまたはアーカイブ・ソフトウェア
59		クラウドベースの管理ソフトウェア
60		クラスタリング・ソフトウェア

#	分類	スキル
61	ハードスキル	データベース・レポート作成ソフトウェア
62		データベースのユーザインタフェースとクエリソフトウェア
63		Publishingソフトウェア
64		財務分析ソフトウェア
65		人事管理ソフトウェア
66		オブジェクト指向データベース管理ソフトウェア
67		オペレーティング・システム・ソフトウェア:
68		要件分析及びシステム・アーキテクチャ・ソフトウェア
69		トランザクション・セキュリティ及びウイルス保護ソフトウェア
70		ワープロソフトウェア
71		プログラミング
72		システム分析
73		システム評価

【参考】O*NETにおけるデータマネジメントに関するスキル（2/2）

- その他ソフトスキルとして、思考力や問題決能力、コミュニケーションに関するアクティブリスニングや調整力といったスキルが定義されている。

#	分類	スキル
1	ソフトスキル	クリティカル・シンキング <ul style="list-style-type: none"> 論理と推論を使用して、問題に対する代替ソリューション、結論、またはアプローチの長所と短所を特定する。
2		読解力 <ul style="list-style-type: none"> 仕事関連の文書に書かれた文章や段落を理解する
3		複雑な問題の解決 <ul style="list-style-type: none"> 複雑な問題を特定し、関連情報を確認して、オプションを開発及び評価し、ソリューションを実装する
4		アクティブリスニング <ul style="list-style-type: none"> 他の人の話に十分注意を払い、時間をかけて論点を理解し、必要に応じて質問し、不適切なタイミングで中断しない
5		判断と意思決定 <ul style="list-style-type: none"> 可能性のあるアクションの相対的なコストとメリットを考慮して、最も適切なアクションを選択する
6		スピーキング力 <ul style="list-style-type: none"> 情報を効果的に伝えるために他の人と話すこと
7		文章力 <ul style="list-style-type: none"> 対象者のニーズに応じて、適切な文章で効果的に伝達する
8		調整力 <ul style="list-style-type: none"> 他のユーザーのアクションに関連してアクションを調整する
9		アクティブ・ラーニング <ul style="list-style-type: none"> 現在及び将来の問題解決と意思決定に対する新しい情報の影響を理解する
10		数学 <ul style="list-style-type: none"> 数学を使用して問題を解決する
11		社会的知覚力 <ul style="list-style-type: none"> 他人の反応を認識し、なぜそのような反応をするのかを理解する

【参考】Curated Data Skills Catalogにおけるデータマネジメントに関するスキル

- 米国政府のデータ人材のスキルカタログであるCurated Data Skills Catalogでは、データに関する各フェーズにおける必要スキルが定義されており、定義(#1)～アクセス(#5)で必要なスキルが特にデータマネジメントに関連していると考えられる。

#	データに関するフェーズ	スキル
1	定義 組織や利害関係者のニーズを明確にし、使用目的に十分な品質のデータを定義	<ul style="list-style-type: none"> コミュニケーション 情報の要求事項に関する知識 要件とビジネスルール パフォーマンス・メトリック 計画 問題解決 戦略的プランニング 戦略的思考 チームワーク
2	調整 データリソースの能力、組織や利害関係者に対応するためのインフラニーズを評価	<ul style="list-style-type: none"> ビジネス感覚 アライアンス構築 コミュニケーション 連邦エンタープライズアーキテクチャフレームワーク (FEAF) データモデリング ホライズンスキャニング データのアーカイブと保存に関する知識 データ標準の知識 新規データソースと収集に関する知識 メソッド 情報の要求事項に関する知識 予算プロセスに関する知識 計画 問題解決 関係構築 戦略的思考
3	収集 データを編成、計画及び実行し、組織や利害関係者のニーズを満たすために収集	<ul style="list-style-type: none"> 基本的なコンピュータリテラシー Webスクレイピングなどによる新しいソースデータの収集 コミュニケーション MOU及び省庁間協定の作成 フレーム開発、アンケート/機器開発 対人関係 連邦データ収集組織の知識 情報の要求事項に関する知識 回収レビューの承認 リアルタイムまたはほぼリアルタイムの収集方法 潜在的な新規用途のための既存データのレビュー サンプリング設計

#	データに関するフェーズ	スキル
4	キュレーション 組織と利害関係者のニーズを満たすのに十分な品質を備えた政府組織のデータリソースを整理、改良、検証、維持	<ul style="list-style-type: none"> ビッグデータ技術 データの保存と保持 データウェアハウス/アーキテクチャの設計、開発、構築、保守 スケーラブルな抽出、変換、ロード (ETL) プロセスの開発 情報の品質管理及び品質保証の方法及び技術 オペレーティングシステムに関する知識 エンタープライズメタデータ標準の知識及び明確で有用なメタデータを作成する能力を含むメタデータスキル プログラミングツール 統計、データ・チェック、データ・レポート及び品質、一貫性、論理編集に関する内部統制 未加工の構造化されていないデータ (データラングリング) を理解して整理するためのテクニック ステークホルダーのニーズと要件を理解し、取り入れる
5	アクセス 組織の職員と利害関係者のための複数のデータアクセス方法の特定と開発	<ul style="list-style-type: none"> ビジネス感覚 コミュニケーション データモデリングと変換 データ共有ポリシー・データベース認証方式 開示リスクの限定 ファイル形式 基本的なコンピュータ科学捜査 知的財産権 メタデータ・リポジトリの開発と保守 問題解決 データメソッドへの階層型アクセス ステークホルダーのニーズと要件の把握

#	データに関するフェーズ	スキル
6	分析 スタッフの能力を最適化し、利害関係者が組織のデータを利用して洞察を得る	<ul style="list-style-type: none"> データ調整とデータマイニング ダッシュボード、チャート、及びグラフの生成 空間解析 機械学習アルゴリズム、人工知能、自然言語処理 数学と統計学 予測モデリングと予測 研究デザイン 戦略的コミュニケーション 傾向分析またはパターン分析 メタデータを理解する 統計作成やプログラム評価の専門知識 提起された問題に対して適切かつ関連性のある分析方法を適用することに関する知識及び理解
7	視覚化 リーダーと利害関係者が使用できるようにデータの洞察を提示する	<ul style="list-style-type: none"> コミュニケーション データストーリーテリング データの視覚化 (508準拠を含む) 静的・対話型のレポート、グラフィック、ダッシュボードを作成するためのプログラミング・ツール ステークホルダーのニーズと要件の把握 ユーザーエクスペリエンスの設計 WebデザインとHTML データが何を推測し、何を推測しないかについての高度な理解
8	データ提供 データと洞察をリリースするための複数の手段を提供する	<ul style="list-style-type: none"> アクセシビリティ標準 (508準拠) コミュニケーション コンパニオンマテリアルの作成 データフォーマットとAPI技術 知的財産権 ネゴシエーション 関係構築 ステークホルダーのニーズと要件の把握
9	実装と評価 意思決定、説明責任、公共の利益のためにデータを最大限に活用しデータプロセスを継続的に改善する	<ul style="list-style-type: none"> 連携とデータ利用の提唱 コミュニケーション データ管理 問題解決 品質管理 科学的基準、理論、測定、試験及び評価の手順 戦略的・革新的思考

IPA