

2019年度 JPECフォーラム

「国内石油産業へのDXの導入、展開における 課題に関する調査」

2019年5月8日

株式会社 j5Japan



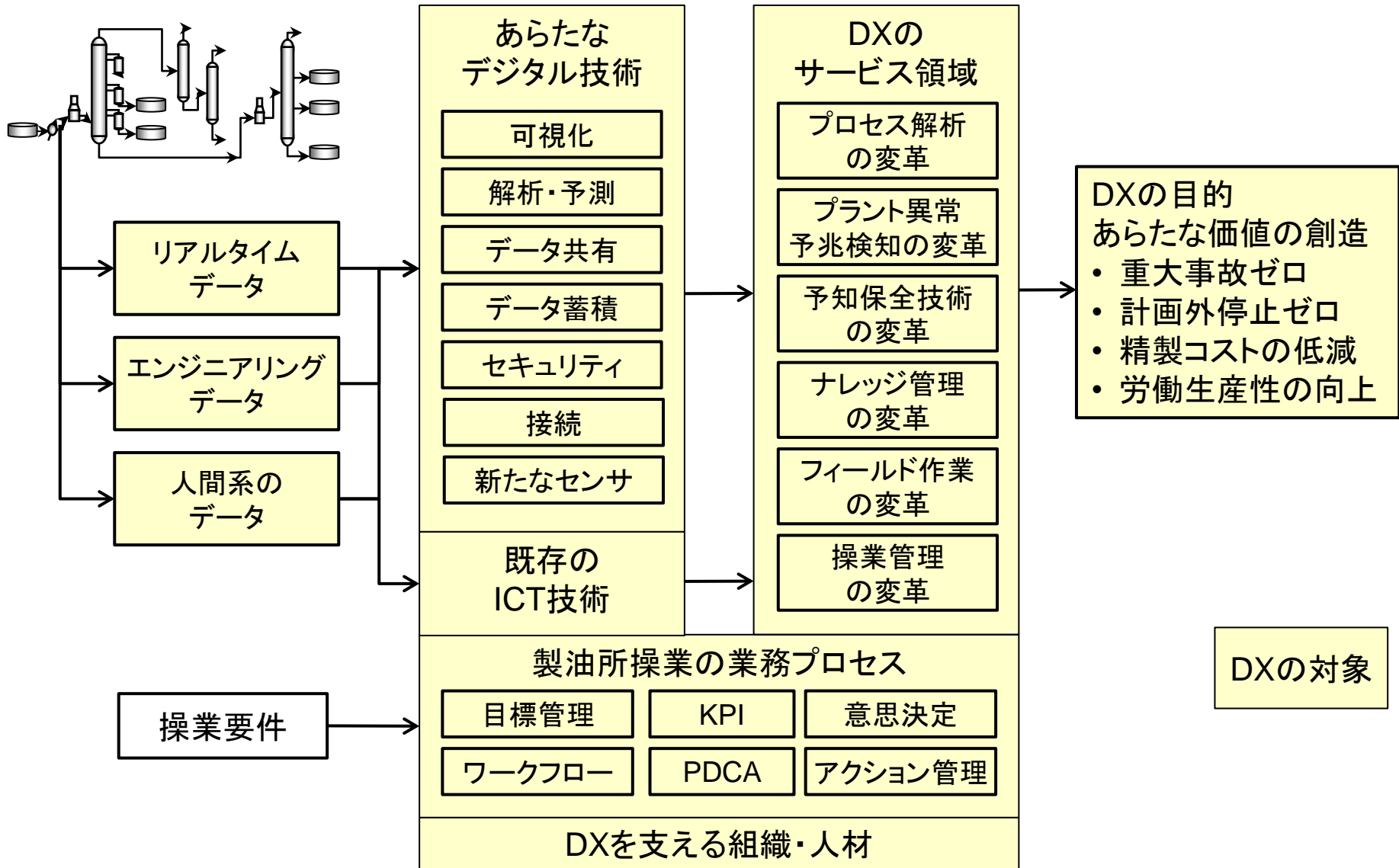
本調査の概要

本調査の背景

我が国の石油の安定供給を将来にわたり確保していくためには、国内に製油所等の供給インフラを維持していく必要がある。供給を担う民間企業が国内の石油需要減少等の厳しい経営環境にある中、国内供給インフラを経済合理的かつ効率的に維持していくためには、国内外の市場で競合する他国企業・製品との比較において、我が国企業・製品の国際競争力を高め、経営基盤を強化していかなければならない。世界的なDX(デジタル・トランスフォーメーション)による産業界革新の潮流の中、我が国においても、ソサイエティ5.0、コネクテッド・インダストリーを標榜し、石油産業を含む装置産業においても、デジタル技術の活用を通じた競争力強化が進められている。

本調査の目的

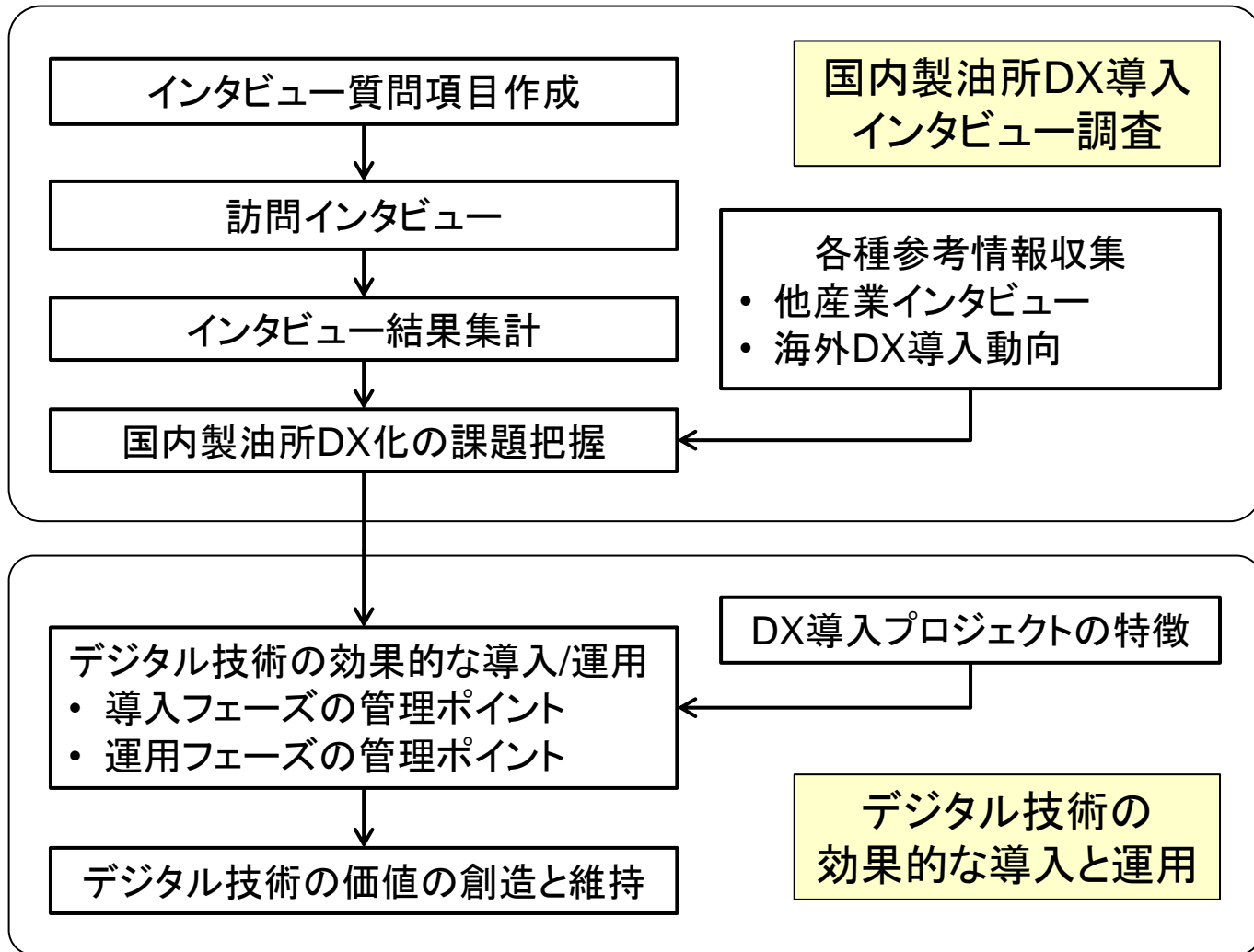
国内製油所の国際競争力の強化に向けて、稼働率の向上を図るためには、製油所の安全安定操業を継続することがその礎となる。本調査は国内製油所のプラント運転保安領域へのDX導入動向を調査・分析するとともに、そこから見えてきたデジタル技術の導入・運用に係る課題を明確にすることを目的とする。



デジタル技術導入プロジェクトは以下の特徴を有する。

1. 新たなデジタル技術を使う導入プロジェクトは導入効果、費用対効果を算定しにくい。
2. 導入費用がかかる。
3. 法的制約やセキュリティなどのさまざまな制約がある。
4. 慣れた既存業務の仕組みを変革するため、ユーザからの抵抗が想定される。
5. 最新デジタル技術のため、現場で実証された技術とは限らない。
6. デジタル技術の「つなげる」という特性上、製油所の膨大はリアルタイムデータ、エンジニアリングデータと人間系のデータを取り扱う。
7. デジタル技術プロジェクトは業務エキスパート、ビジネスアナリスト、プロセスエンジニア、通信エンジニア、データサイエンティスト、ITエンジニアなど、さまざまな人材の参画が必要となる。
8. デジタル技術のプロジェクトは実証試験→部分導入→本格導入と成長し、その規模と複雑度は増すため、プロジェクト遂行は難しくなる。

本調査は「国内製油所DX導入インタビュー調査」と「デジタル技術の効果的な導入と運用」から成る。調査の進め方を下図に示す。

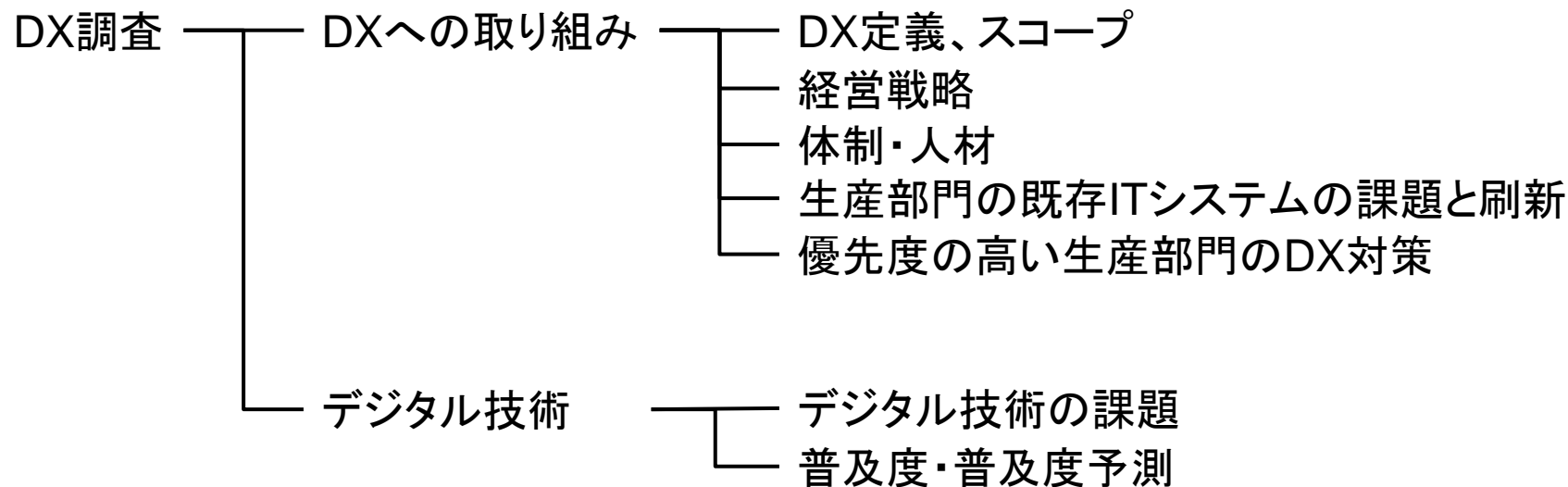


国内製油所DX導入インタビュー調査

国内製油所DX導入調査方法を下表にまとめる。

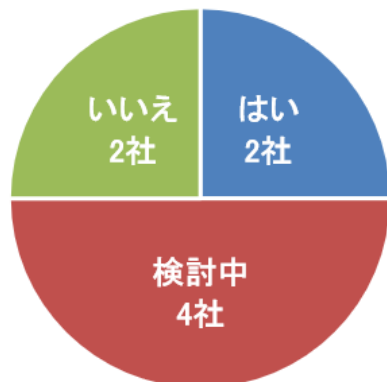
調査内容	国内製油所のDX導入(DXへの取り組み、デジタル技術)に関する調査
調査方法	質問項目に従い、対面でインタビューを実施
インタビュー対象企業	国内石油会社 その他の産業(資源開発、石油化学、化学会社) インタビュー集計は石油会社8社を対象とし、 その内訳は以下のとおり ・石油精製会社(複数製油所所有) :3社 ・石油精製会社(単一製油所所有) :4社 ・石油ターミナル :1社
インタビュー対象者	各社のDXご担当者
調査期間	2019年1月7日～2019年2月26日

国内製油所のDX導入(DXへの取り組み、デジタル技術)に関する調査のインタビュー内容は、以下の体系に従って整理する。

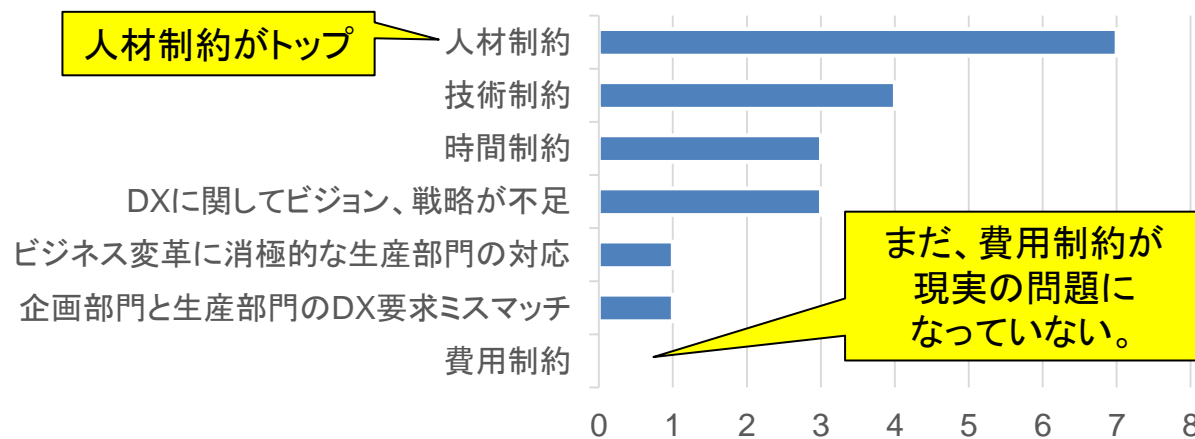


項目	インタビューから分かったこと
DX定義 DXスコープ	DXの定義とスコープは各社異なる。現時点では、 <u>DXによるビジネス変革というよりも、新技術およびIT活用による個々の業務の改善がテーマ</u> となっている。
経営戦略	<ul style="list-style-type: none"> • 今後、DXに対する会社のビジョンや戦略を明確にしていく。 • DXの経営計画への目標設定は各社異なる。現時点で経営計画にDXの目標設定をしていない会社であっても製油所レベルでは積極的にテーマに上げており、いずれは経営計画にも盛り込まれるものと見込まれる。 • <u>ほとんどの会社が人材制約を挙げている</u>。続いて、技術制約と時間制約が続く。DXに対する会社のビジョンや戦略を明確にし、予算面、リソース面の拡充による各種制約の緩和が望まれる。
体制・人材	<ul style="list-style-type: none"> • ほとんどの会社でDX担当役員をおいていない。今後、DXに対する会社のビジョンや戦略の策定とともに、DX担当役員の任命が行われるものと考えられる。 • 現状は<u>DX推進の専門組織を置いている会社はなく、既存の組織で個別にDXに対応</u>している。 • 生産部門においてビジネス変革で求める要件を明確にできる人材は「いる」と答えた会社も専任ではなく、従来業務と掛け持ちで対応しているため、活動には制限がある。 • ビジネス変革の要件をITシステムに落とし込んで実現できる人材が「いる」という回答が半分あるが、<u>社内の人材だけで対応できる会社は少ない</u>。多くの会社で社外の人材を活用することで対応している。<u>社内の人材の早期育成は望まれる</u>。 • <u>DXに関する情報収集とビジネス要件の設定にベンダーを活用している</u>。また、DX化に先立ち、セキュリティ診断にベンダーを活用している会社が数社あった。

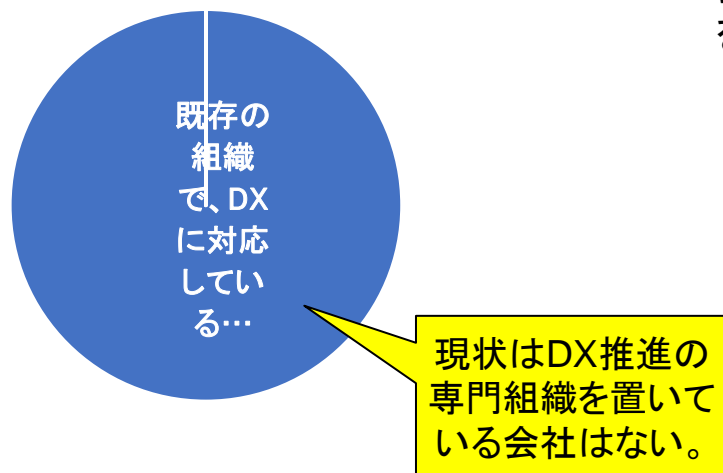
経営計画にDXが明確に位置づけられていますか？



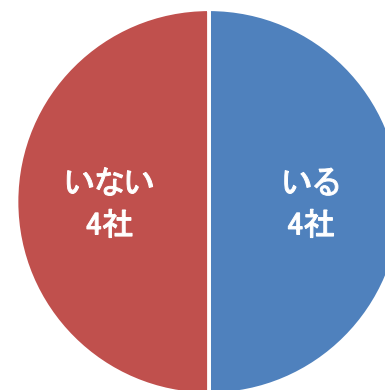
経営計画策定にあたり、DX化を推進・実現する際の課題は何ですか？



DXを推進するための組織がありますか？

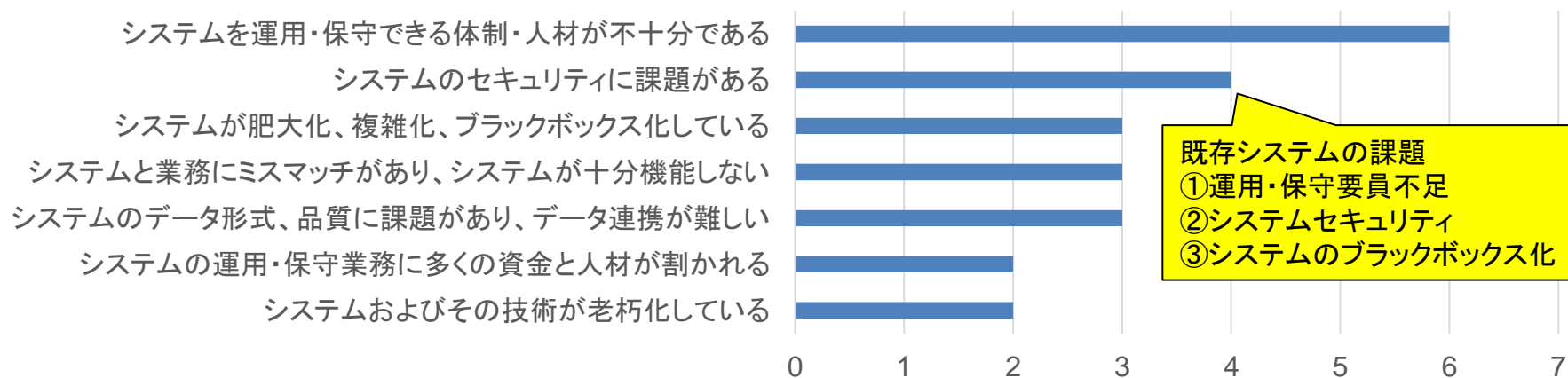


生産部門に業務内容に精通し、且つ、ITやデジタル技術で何ができるかを理解し、ビジネス変革の要件をITシステムに落とし込める人材はいますか？

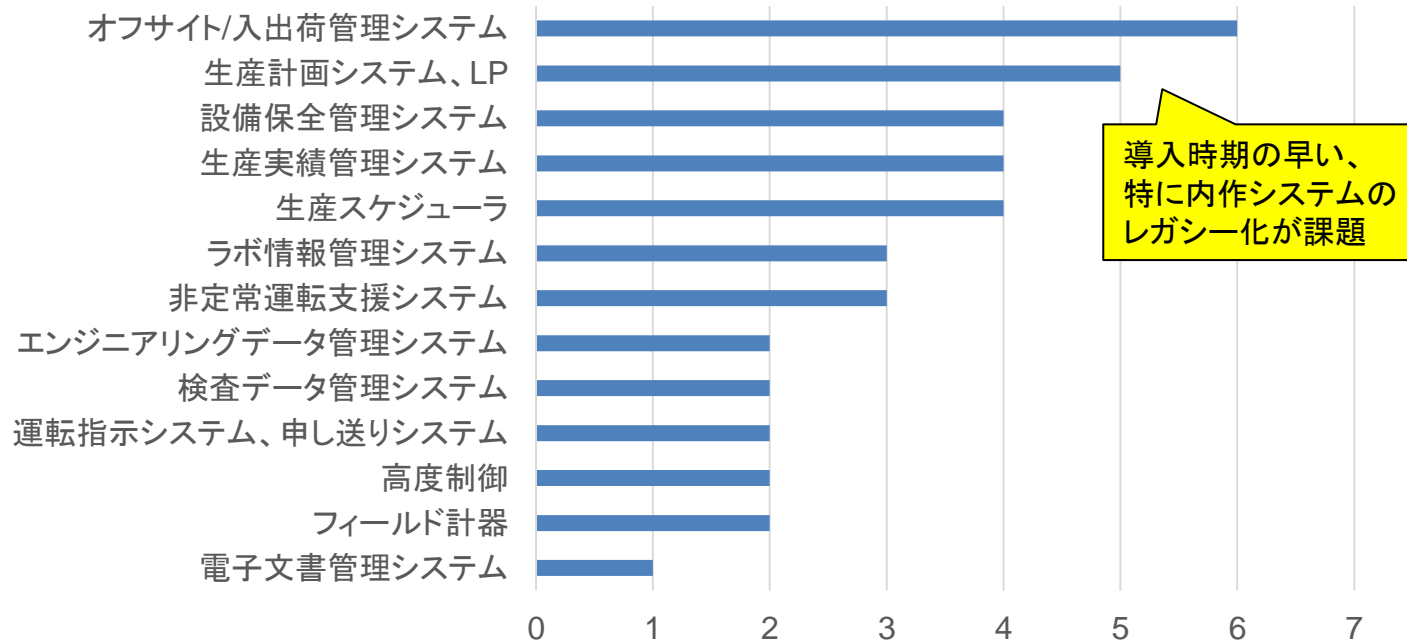


項目	インタビューから分かったこと
生産部門の 既存ITシステム	<ul style="list-style-type: none">• 基本的に要件仕様を出し、開発後運用を担当する生産部門がオーナーシップを持つべきと答える企業が多いが、予算面やインフラ関係の仕様決定は情報システム部門が担当しているため、生産部門と情報システム部門が共同で進めているのが実態である。• ITシステムを運用・保守する人材の課題が最も多い。続いて、DXは外部と繋がることからセキュリティも大きな課題となっている。• 導入時期の早い、特に内作システムについてレガシー化の課題をあげている会社も多い。• リアルタイムデータの問題を抱える会社が多い。今度、DX化に伴い、データの量と品質の両面で重要性は増してくる。• 人間系のデータは電子化の要求が高い。電子化されていたとしてもデータ品質が悪かったり、データの構造化ができていなかったりとデータ活用の課題は多い。
優先度の高いDX対象	各社ともセンサーやネットワークを充実させ、データ解析をとおして 生産部門の安全安定運転の実現に貢献すると期待される「プロセス異常予兆検知の変革」、「予知保全技術の変革」 を最優先に選択している。また、これまでのシステム化が遅れている 「工事管理の変革」、「フィールド作業の変革」、「運転管理の変革」への期待 も大きい。

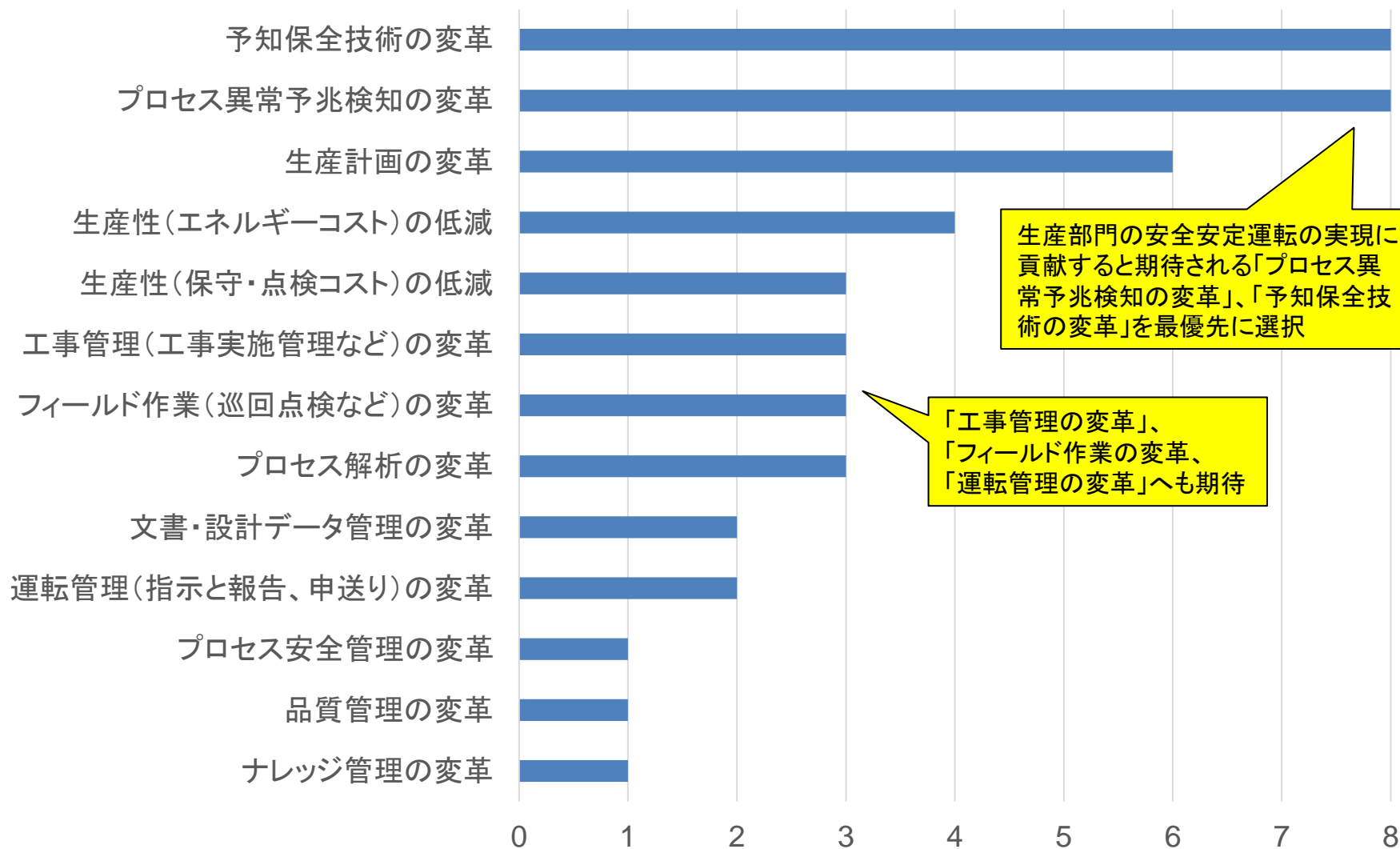
DX化に伴う既存の操業系ITシステムの課題はありますか？あるとすれば何ですか？（複数回答可）



現在、レガシー化している操業系ITシステムを選択してください。
 または、DX化に先立ち、刷新が必要な既存システムを選択してください。（複数選択可）

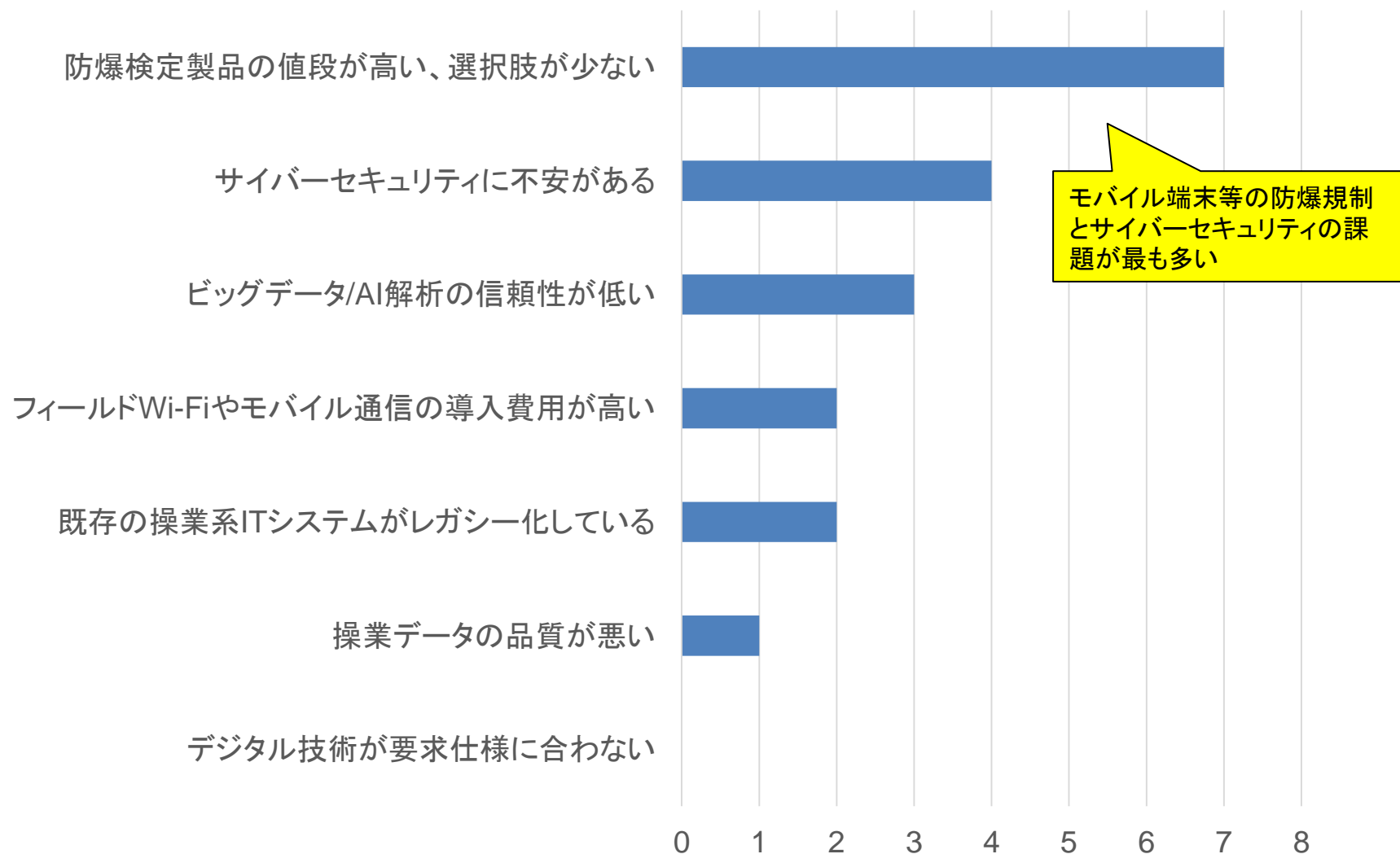


優先度の高い生産部門のDX対象を5つ選んでください。

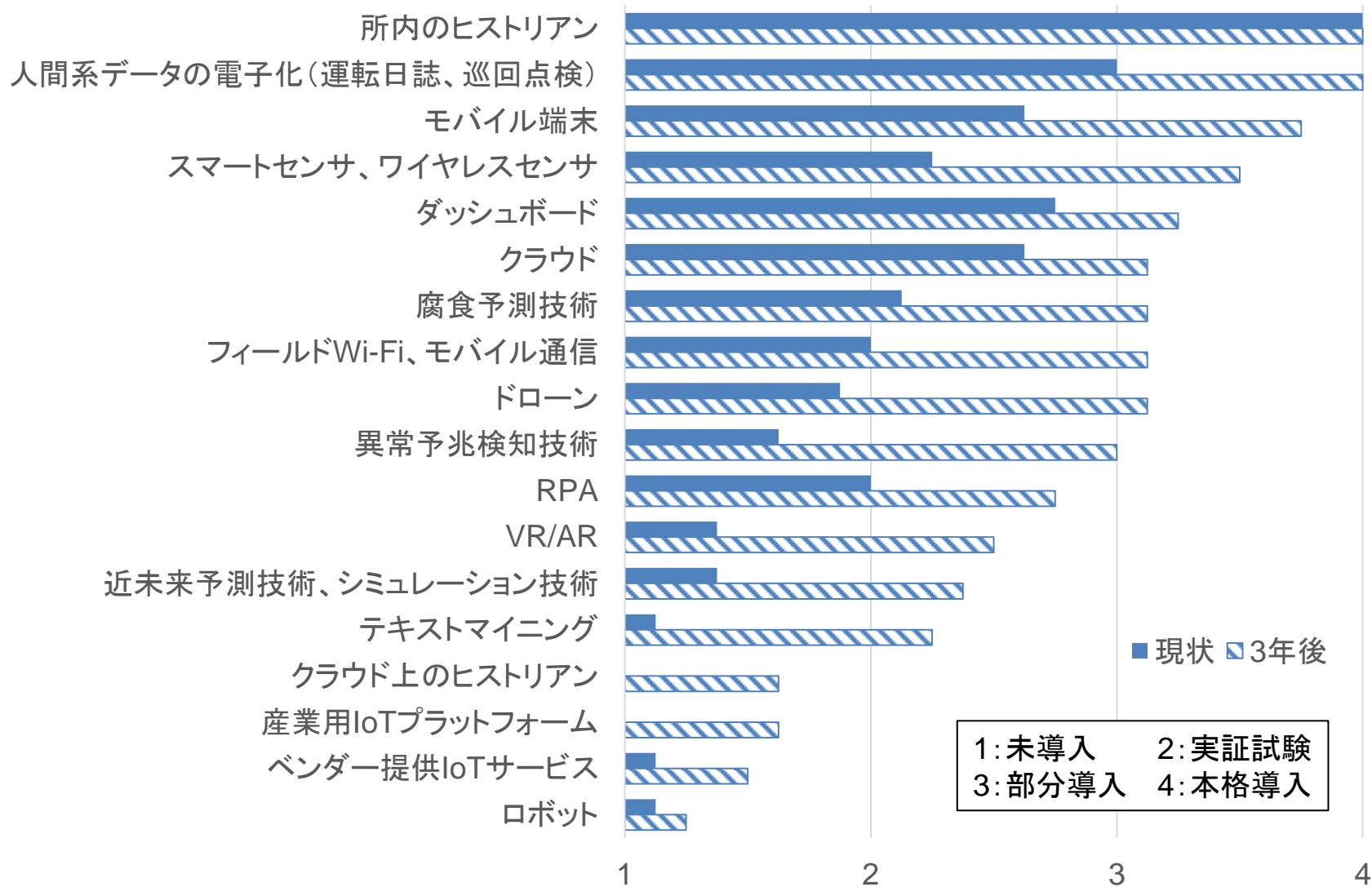


項目	インタビューから分かったこと
デジタル技術の課題	DX化に向けて、 モバイル端末等の防爆規制とサイバーセキュリティの課題 が最も多い。適用にあたって 技術面とともに、コスト面の課題 も浮き彫りとなっている。
普及度 普及度予測	<ul style="list-style-type: none">普及度の改善が予測されるデジタル技術として、「異常予兆検知技術」、「スマートセンサ、ワイヤレスセンサ、無線計装」、「ドローン」、「VR/AR」、「テキストマイニング」、「フィールドWi-Fi、モバイルLTE」、「モバイル端末」、「近未来予測技術、シミュレーション技術、Digital Twin」、「人間系データの電子化」、「腐食予測技術」が期待される。反対に、DX化の普及度が低いと回答されたデジタル技術は、「ロボット」、「ベンダー提供IoTサービス」、「産業用IoTプラットフォーム」、「クラウド上のヒストリアン」がある。

DX化に向けたデジタル技術適用の課題を選択してください。(複数選択可)



現状と3年後の各デジタル技術の普及度を評価してください。



デジタル技術の普及度予測

データ検出・収集・接続・蓄積はインフラ的要素が高く、普及度は高いと予測する。

階層	デジタル技術	現在	～3年後	～5年後
データ活用 データ解析	ベンダー提供IoTサービス	×	△	△/○
	異常予知検知技術	×/△	○	○
	近未来予測技術	×/△	△/○	○
	腐食予測技術	△	△/○	○
データ蓄積 データ接続	IoTプラットフォーム	×	△	△/○
	クラウド上のヒストリアン	×	△	△/○
	クラウド	○	◎	◎
	インターネット接続	○	◎	◎
	所内のヒストリアン	◎	◎	◎
データ収集 データ検出	人間系データ	○	◎	◎
	モバイル端末	△/○	○/◎	◎
	フィールドネットワーク	○	◎	◎
	スマートセンサ、ワイヤレスセンサ	○	◎	◎

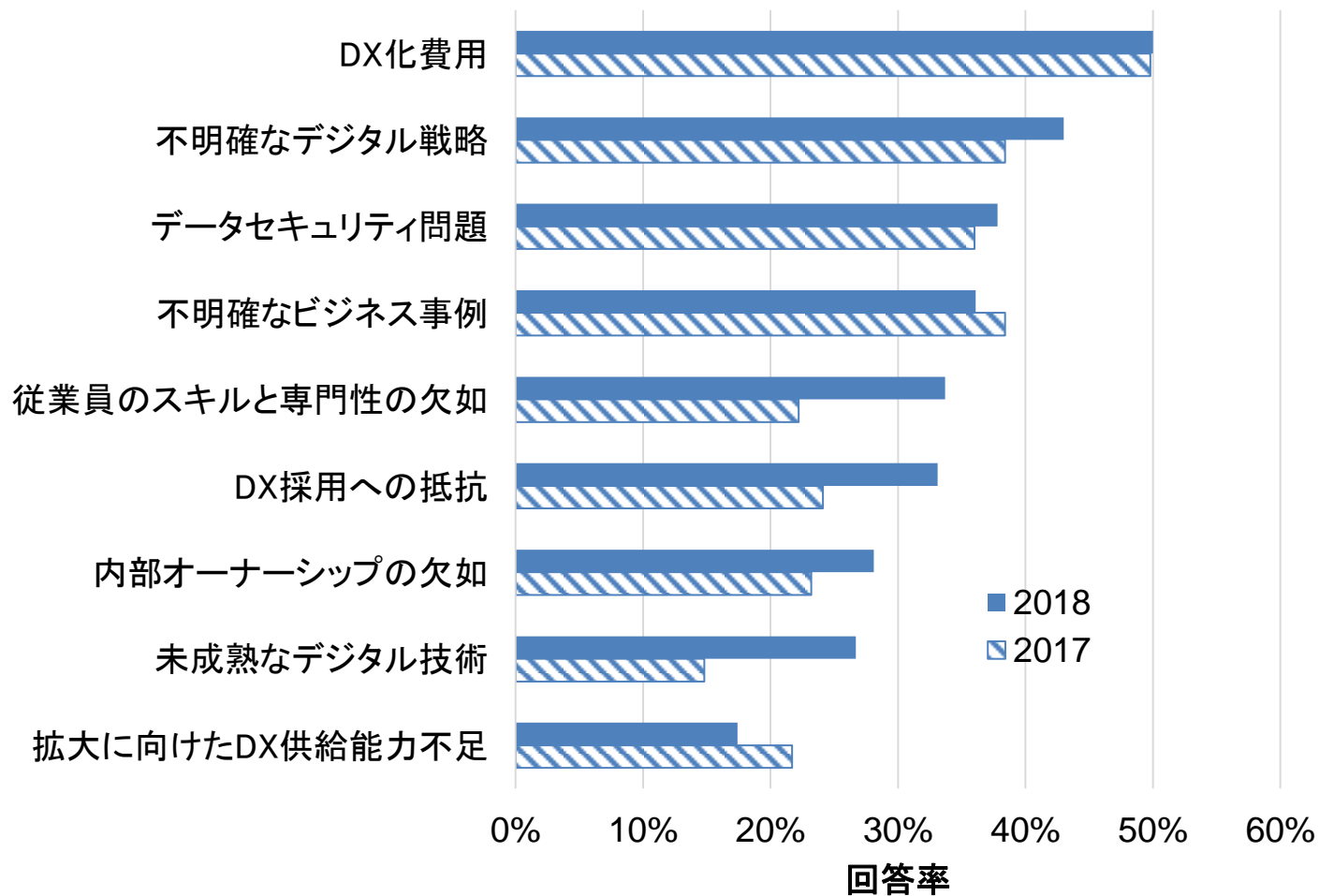
×：ほぼ未導入

○：部分導入

△：実証試験

◎：本格導入・普及

石油・ガス業界の170名へのオンライン調査（実施時期:2018年1月）
 海外DX導入動向: デジタル技術成功の阻害要因は何ですか？



1. 国内製油所のDXの取り組みはDX化の初期段階にあり、ビジネス変革というよりも、新技術およびIT活用による個々の業務の改善にある。
最新デジタル技術で、必ずしも現場で実証された技術ではないため、各社においても、PoC、スモールスタートとして、その効果を確認しつつ導入している段階である。今後、効果確認による展開を通して、ビジネス変革につながることを期待される。
2. DX化の推進と実現にあたっては、専門組織を置いている会社はなく、すべて既存の組織で個別にDXテーマに対応している。また、ほとんどの会社がDXを推進できる人材不足を課題に挙げている。

人材制約の対応策としてDXに関する情報収集とビジネス要件の設定に外部の人材を活用している会社も多い。

DXには、業務エキスパート、ビジネスアナリスト、プロセスエンジニア、通信エンジニア、データサイエンティスト、ITエンジニアなど、さまざまな人材が必要となる。IPAでは、IoTソリューション領域に求められる役割定義を提唱している。今後、社内でもDX化に向けた人材の育成が行われることが期待される。

役 割	社内
ビジネスストラテジスト	○
アーキテクト	△
データサイエンティスト	△
セキュリティエンジニア	○
プロジェクトマネージャ	○
ネットワークスペシャリスト	○
アプリケーションエンジニア	×
エッジ/組み込みエンジニア	×
サービス運用マネージャ	×

引用:IPA資料 ITSS+/IoTソリューション領域へのスキル変革の指針
○:社内で育成したい。△:できれば社内で育成したいが外部リソースでもいい。

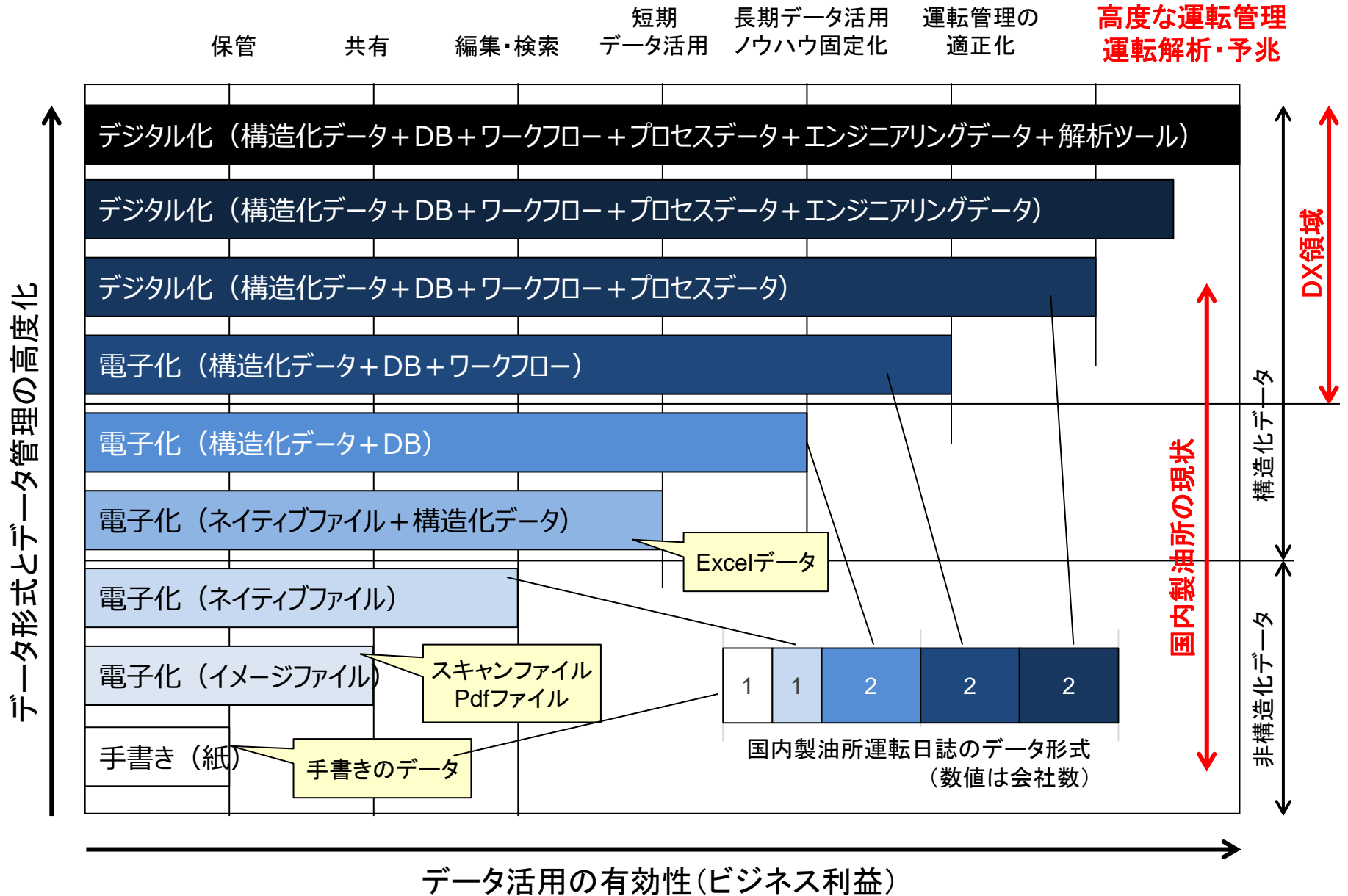
3. 操業管理のデータにも課題がある。

運転データや品質データなどのリアルタイム系データは、解析に必要なデータ不足や収集周期の粗さなどデータの量と品質の両面で課題がある。

P&IDやデータシートなどのエンジニアリングデータも電子化のレベルはpdf形式やExcel形式にとどまり、他システムとの相互利用可能なレベルには達していない。近年のプラント建設で広く導入が進んでいる3Dモデルに至っては国内導入はほとんど進んでいない。

人間系のデータに関しては、紙文書の電子化の要求が高い。電子化されていたとしてもデータ品質が悪かったり、データの構造化やデータの蓄積ができていなかったりとDX化に向けてデータ活用の課題となっている。

運転員やエンジニアの判断に基づく人間系のデータの構造化とその蓄積が可能になれば、リアルタイムデータやエンジニアリングデータとの連携による可視化が進み、より正確なプラント操業状況や機器の運転状態の把握が可能となる。さらに、この先のAIを含む解析ツールの実用化の段階では、より高度なプラント運転保安を支援する仕組みの構築が期待できる。

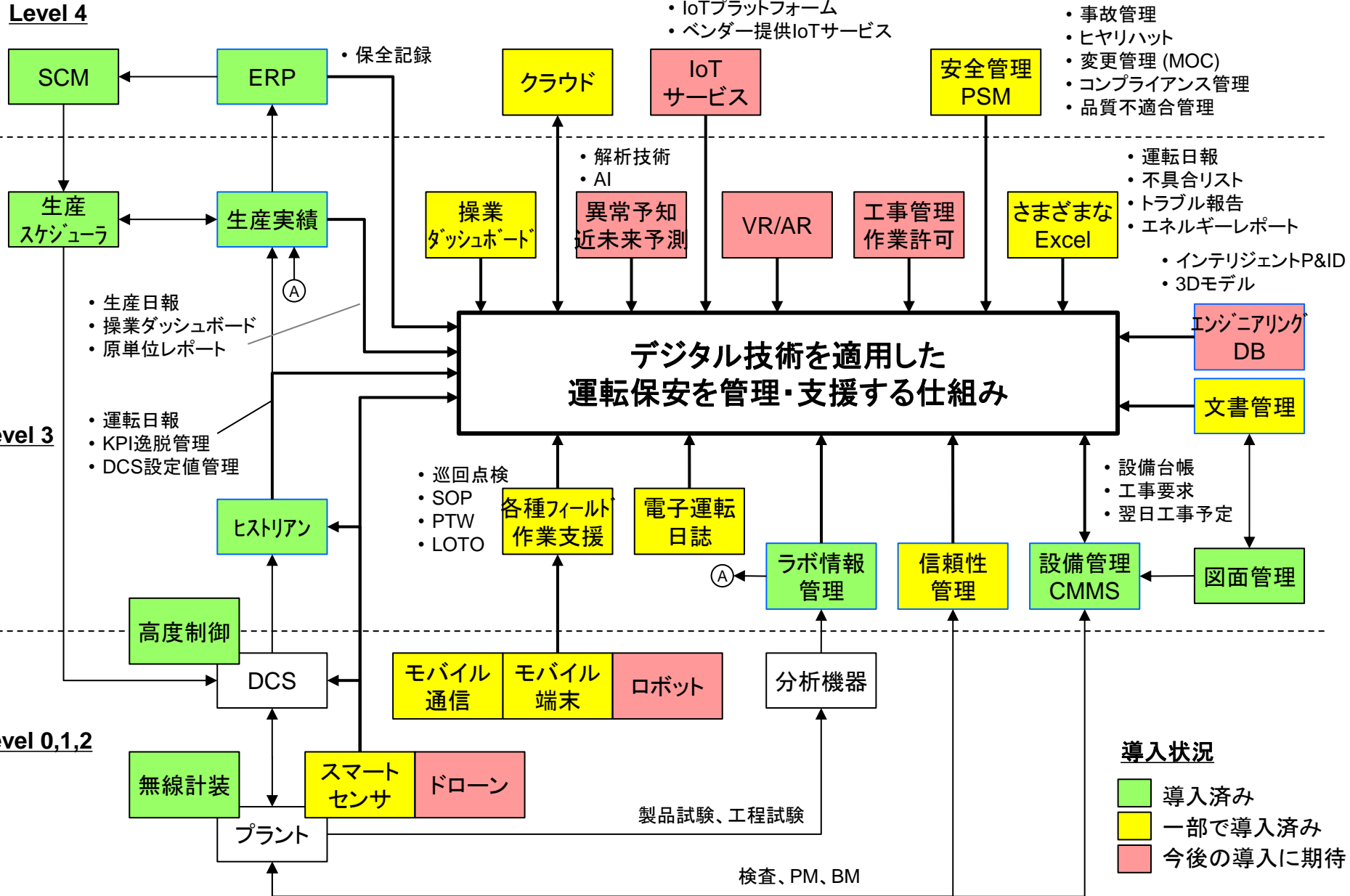


4. DX化にあたっては、既存の操業システムの健全化が必須である。操業システムとして、以下の課題が挙げられる。
- ①システムを運用・保守する人材不足
 - ②システムセキュリティへの不安
 - ③導入時期の古い、特に内作システムのレガシー化

操業システムやデジタル技術の健全化には継続的な改善活動、サポート体制の充実が欠かせない。これまでの操業システムはおもに情報システム部門が管理を担ってきた。しかし、業務の変革を目的とするDXでは生産部門がオーナーシップを持ち、製油所マネジメント、情報システム部門と連携する体制が必要となる。

5. デジタル技術は、インタビュー回答の上位から、以下が課題となっている。
- ①モバイル端末等の防爆規制
 - ②サイバーセキュリティへの不安
 - ③ビッグデータ/AI解析のモデル、アルゴリズムの信頼性不足

将来において、個別のデジタル技術の普及が予測される一方で、データを広く活用するデジタル技術については、普及に時間を要すると考えられている。



石油各社のDX化は、未だ初期の段階と言えるが、DXへの積極的な取り組みの姿勢とデジタル技術の急速な進歩から判断すると、DX化は、近い将来、これまで想定していたより早いスピードで、製油所の安全安定操業に貢献する仕組みとして定着し得ると考える。調査から見えてきたDX化の課題解決のポイントを列挙する。

1. 幅広いDX情報の収集
2. トップダウンによる明確なデジタル戦略とDX推進体制の構築
3. IT部門とOT部門のシームレスな統合
4. DX化を俯瞰できる人材、操業管理業務とITに精通したビジネスアナリスト、DXプロジェクトを成功に導くプロジェクトマネージャなどの社内育成
5. さらなる安全安定操業を可能にする操業管理業務プロセスの追求
6. 操業データ(リアルタイムデータ、エンジニアリングデータ、人間系データ)の量と品質の向上
7. 成熟度・可用性の高いデジタル技術の採用
8. 実証試験→部分導入→本格導入からなる段階的なプロジェクト遂行
9. デジタル投資の潜在価値測定
10. DX価値の創造・維持を可能にする、優れた導入プロジェクト遂行と運用フェーズにおける継続的な改善活動と充実したサポート体制

以上