

自動車・モビリティ産業 におけるDX

PwC Japanグループ
November 2020



自動車・モビリティ産業の7大アジェンダ

本レポートは、PwC Japanグループが掲げる7大アジェンダのうち、自動車・モビリティ産業における「DX(Digital Transformation)」を論じる

1	モビリティ将来シナリオ	日本のモビリティの未来について、「移動減少シナリオ」「自由移動シナリオ」の2つのシナリオに整理、今後目指すべき事業の方向性を導出
2	CX (Customer Experience)	デジタル化や顧客の購買行動の変化に対応した、既存の顧客体験の再設計や新たな顧客・顧客接点の模索
3	MX (Mobility Transformation)	今後の「移動」の進化を見据えた、MaaSや自動運転領域における新たな事業の創発
4	DX (Digital Transformation)	単なるデジタル化に留まることのない、デジタル化の先にあるバリューチェーン全体の変革と最終消費者に対する新たな利益・価値の創出
5	避けられぬ事業再編	収益悪化やリスクといった将来の不確実性に備えつつ成長する新たな礎としての、大胆かつ柔軟な事業再編や提携関係の構築
6	両利きの経営、財務管理	既存事業の深化と新規事業の探索という「二兎を追う」経営と、それを下支えする財務管理体制の整備
7	進むべき方向性の探求	激動の時代の中で迫られる、売り物・売り方・売り先の見直しによる自社の“存在意義”の再定義

本レポートの構成・内容

自動車・モビリティ産業において企業が取り組むべきデジタルトランスフォーメーション(DX)について、新規事業領域・既存事業領域に分けて論じる

- PwCでは毎年、主要企業の経営幹部やIT担当役員を対象とした先進情報技術に関する調査(Global Digital IQ Survey)を実施している他、今年3月には定期刊行物「Strategy& Foresight」のvol.22として「DX(デジタルトランスフォーメーション)が創出する新たな価値と未来」について論じた
- 本レポートでは自動車・モビリティ産業の文脈で、各企業が取り組むべきDXについて概観する

自動車・モビリティ産業におけるDXの位置づけの変化



- 自動車産業におけるこれまでのDXの先進的な取り組みは？
- 日系企業がDXに取り組むスタンスは？
- 自動車産業が迎つつある変化は？

求められるDXの方向性



- 企業がDXを推進しうる領域は？
- 下支えとして、どのような間接機能が必要か？

新規事業領域におけるDX



- 新規事業領域におけるDXにはどのようなものがあるか？

既存事業領域におけるDX



- 既存事業領域におけるDXにはどのようなものがあるか？

1

自動車・モビリティ産業
におけるDXの位置づけ
の変化

インターネットの進化

インターネットは情報通信機器からあらゆる「モノ」に接続され、従前よりも幅広い応用が可能となった

インターネット接続は
情報通信機器のみ
(PC、スマートフォンなど)



インターネット接続は
情報通信機器を含む
あらゆる「モノ」に



1995年

インターネット
元年

- メインフレームの王者がつぶれかけ、PCのOS・CPUの覇者が台頭
- インターネット時代が始まる

2000年

ブロードバンド
元年

- ブロードバンド通信が勃興し、高速インターネット接続が可能になり、情報革命が始まる

2010年

スマートフォン
元年

- スマートフォンの普及に伴い、インターネットとモバイル通信革命による常時情報アクセスが始まる
- SNSが普及
- 通信の大容量化が進み、クラウドが進展

2015年

IoT (モノのインターネット)
元年

- インターネットが情報通信機器だけでなく、あらゆる「モノ」に接続される
- センサーやデータ解析、通信ネットワークの高度化により、人工知能(AI)が進展

AIの進化

データを処理するAIも近年目まぐるしく進化しており、ビジネスにおける重要度が高まっている

技術的な制約が多く
応用範囲も限定的

1960~70年代

第1次AIブーム
(探索と推論)

- 迷路の解き方や定理証明など単純な仮説の問題のみ探索・推論問題として解ける
- 現実社会の課題は守備範囲外

1980~2000年代

第2次AIブーム
(知識表現)

- 推論に必要な情報をコンピュータが認識できる形で記録(=知識)することで賢くなった
- 世にある膨大な情報全てをコンピュータに記録するのは困難なため、用途は限定的

機械学習・深層学習により
事業・社会における用途が
大幅に拡大

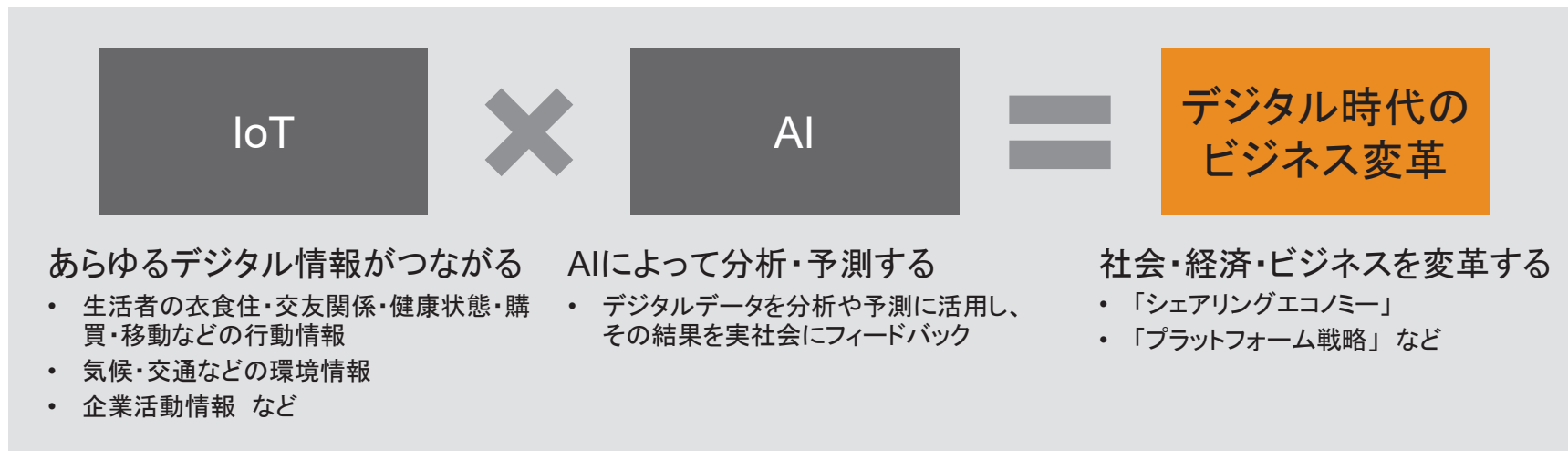
2010年代

第3次AIブーム
(機械学習)

- 「ビッグデータ」と呼ばれる大量のデータを活用することで、AIが独学する「機械学習」が実用化
- 人間の手を必要とせず、AIが自ら特徴量(対象を認識する際に注目すべき特徴)を習得するディープラーニングが登場

デジタル時代とDXの概念

社会はデジタル時代に突入し、激動するビジネス環境の中、デジタルトランスフォーメーション(DX)が急務となりつつある



DX
デジタル
トランスフォーメーション

企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会ニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確保すること。

－ 出典：経済産業省「DX推進ガイドライン」2018年12月

自動車産業におけるDX

自動車産業におけるDXは、昨今の事業環境の変化に伴い、任意の加点領域から必須の減点領域となりつつある

これまで

今後

自動車産業
におけるDX

先進性を打ち立てる／差別化を図る
加点領域

事業環境変化への対応に不可欠な
減点領域

自動車産業
の事業環境
(後述)

1

自動車産業におけるこれまでの
DXの先進的な取り組みは？

2

日系企業がDXに
取り組むスタンスは？

3

自動車産業が
迎えつつある変化は？

ドイツ勢のDXへの取り組み

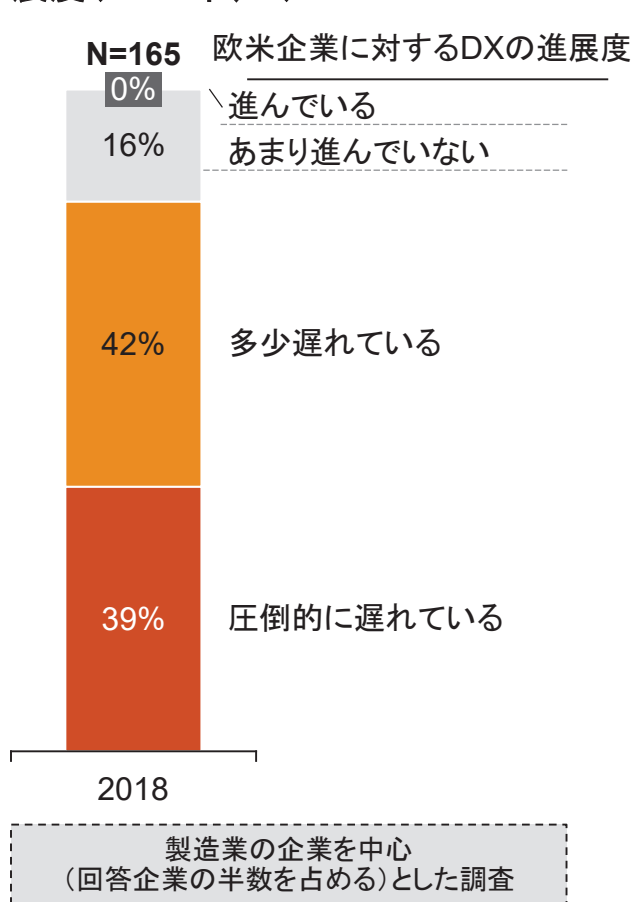
自動車産業においては、これまで、ドイツ勢が先行してDXに取り組んできた

		戦略	取り組み例
OEM	A社	<p>自身を再開発すべくデジタルに積極投資</p> <ul style="list-style-type: none"> 自動車の発明者として、自分自身も常に再発明することが天性という考えの下、デジタルに積極投資 特に「スマート製造」がバリューチェーン全体の目標 	<ul style="list-style-type: none"> 「デジタルでフレキシブルでグリーンな」次世代型工場を、2022年までに欧州全工場で実装 フィジカル・デジタルが融合した販売システムの開発 デジタルを活用したモビリティ事業を展開する子会社の設立 など
	B社	<p>テクノロジードリブンな企業を標榜</p> <ul style="list-style-type: none"> テクノロジードリブンな企業を自負し、先端技術に惜みなく投資 従来から「オープンイノベーション」を重視し、スタートアップと協業、オープンソース情報も積極活用 	<ul style="list-style-type: none"> 組立ラインにおけるプラットフォームにLinuxを採用し標準化 プロトタイピングにおける3Dプリンターの活用 など
	C社	<p>ソフトウェアを強化</p> <ul style="list-style-type: none"> グループ横断型のソフトウェア専門組織を立ち上げ、内製比率を2025年までに60%に高めることを目指す 	<ul style="list-style-type: none"> 大手IT企業と共同開発したクラウドを活用、新たなモビリティサービス(車内でのユーザー体験、テレマティクスなど)の実用化(計画) など
サプライヤー	D社	<p>デジタル領域を強化・外販化</p> <ul style="list-style-type: none"> ソフトウェア開発会社を設立 (「自分で料理したものを自分で食べる」アプローチ) 自社独自でソリューションを開発・導入、外販も実施 	<ul style="list-style-type: none"> 組立工程において全工程のデータを取り込み、蓄積し、グラフ化するシステムを開発・外販 グローバル全体でのプロセスマイニング(業務プロセスの可視化・分析) など

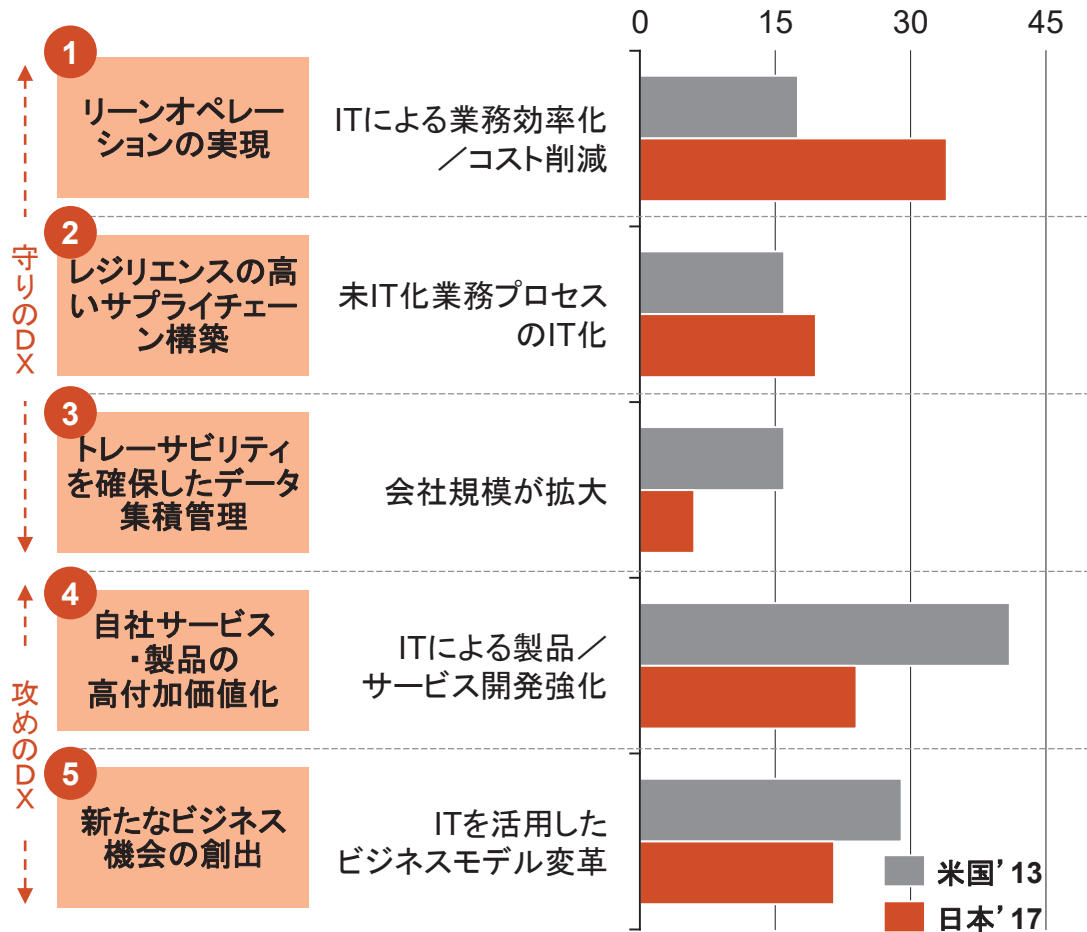
DX進展度・IT投資の用途

国内企業は特に「攻めのDX」について欧米から進展が遅れている

欧米企業に対する国内企業のDX進展度(2018年、%)



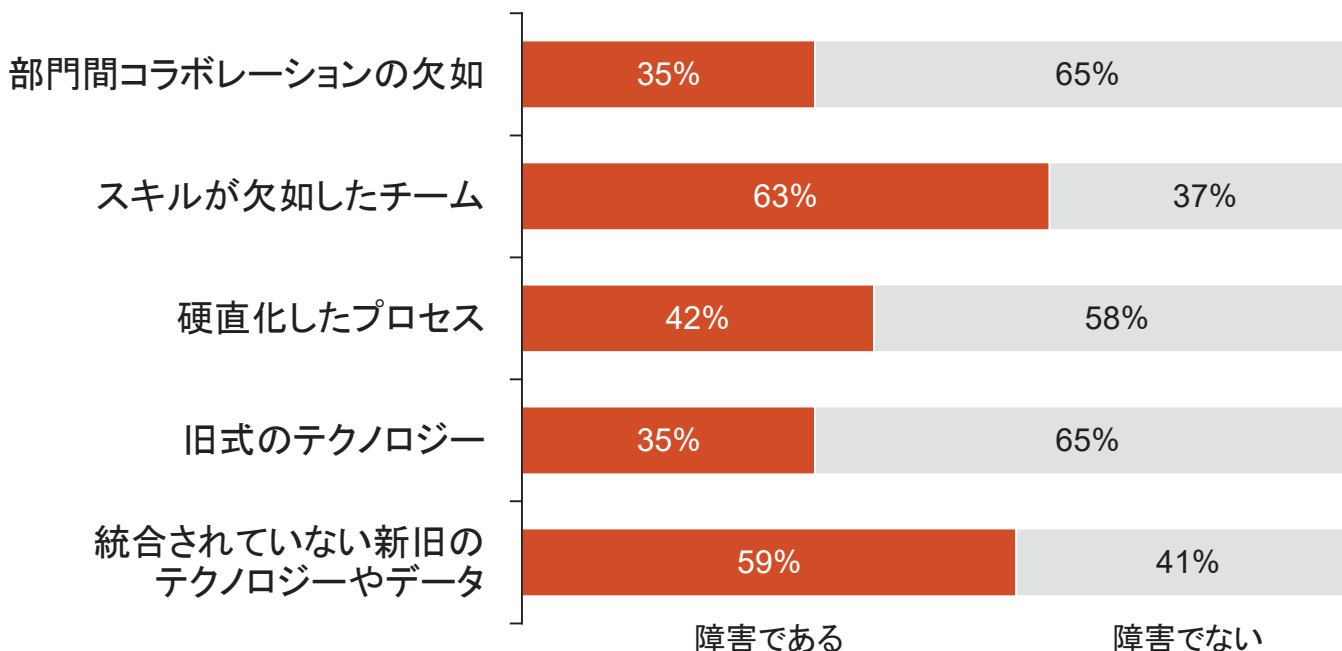
企業のIT投資の用途の日米比較(%)



デジタル改革における障壁

DXを推進するにあたり、人材やプロセス・IT基盤などにおいて障壁があり進まない経緯があった

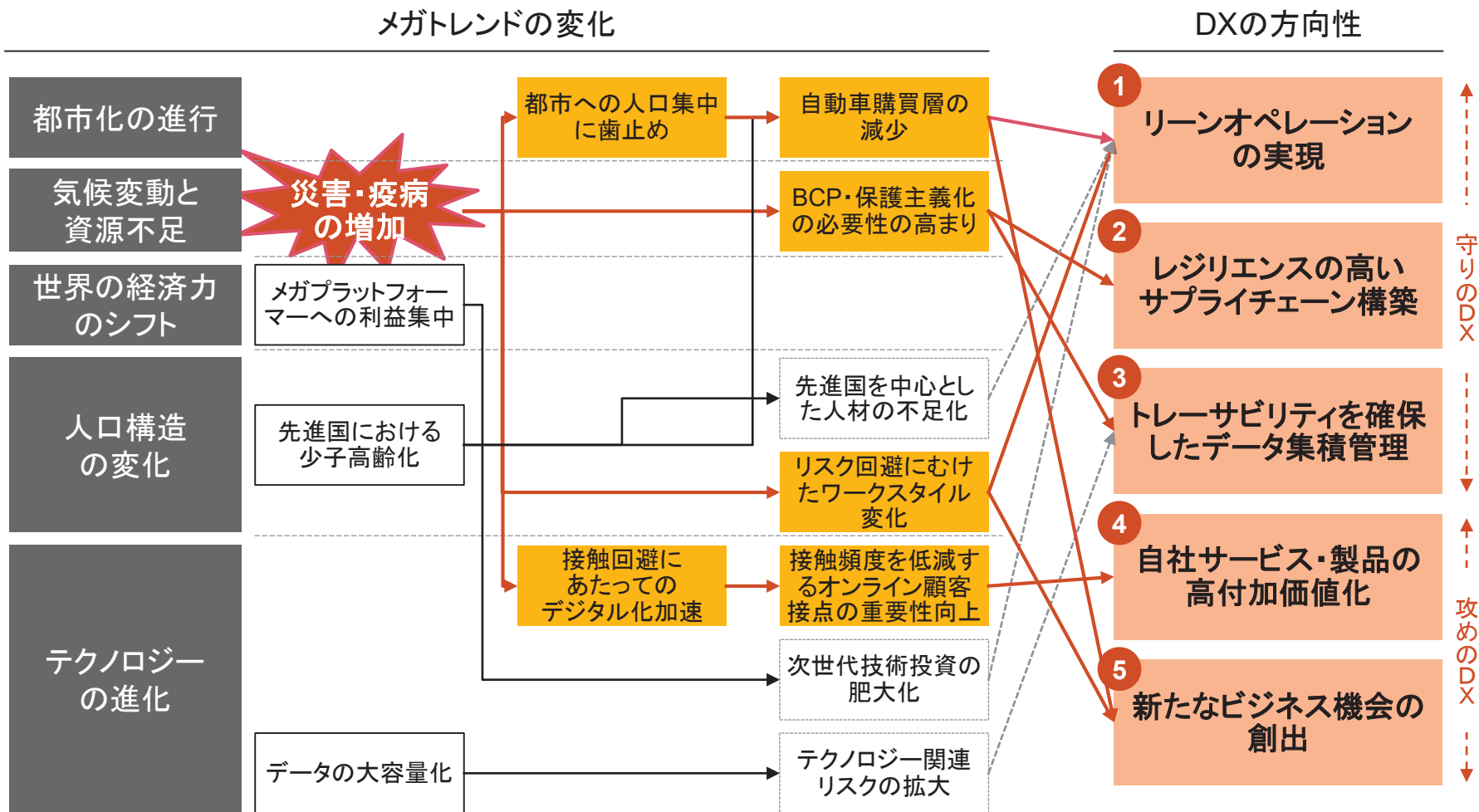
Q. デジタル関連プロジェクトを成功させる上で、以下の要素を障壁と考えますか？



PwCがグローバルに業務系・IT系幹部2,216人を対象に実施した2017年版Digital IQ調査より

直近のトレンドによるDX推進の必要性の高まり

直近のメガトレンドによる各種課題を踏まえると、日系企業にとってDXは不可欠なものとなりつつある



自動車産業の構造課題解決におけるDXの範囲

バリューチェーン全体での各DXに向けた取り組みを推進するにあたり、間接機能の整備も必要

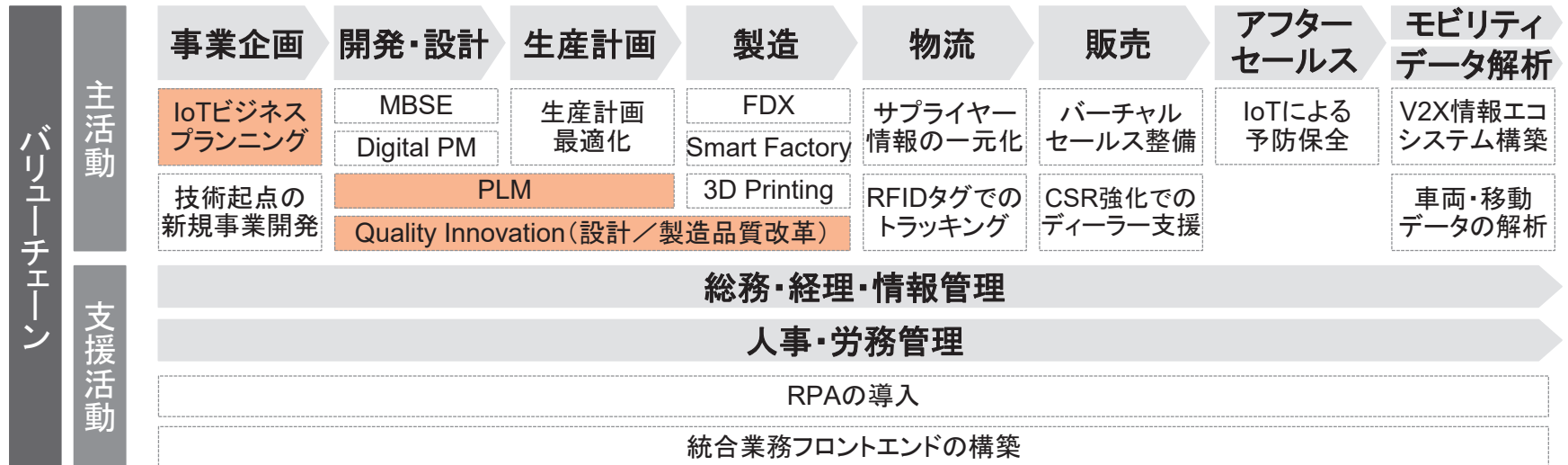
取り組み例

後述する取り組み例

第2章 新規事業領域におけるDX

第3章 既存事業領域におけるDX

第2章 新規事業領域におけるDX



DX推進に向けた間接機能整備(次頁)▶

DX推進に向けた間接機能整備の方向性

DXの推進に向けた間接機能の整備として、戦略・人材・業務・IT基盤・文化の抜本的変革が求められる

従前の課題意識(=DX推進の障壁)

目指すべき姿(=DX推進の間接機能)



戦略

- ・ 「木を見て森を見ず」
 - AIなどの「バズワード」のみに感化されたトップダウンの意思決定
 - デジタル技術の活用可能性が不明確

明確なビジョンの浸透とKGI・KPIの設定

- DXにより目指すビジョンが明確に打ち出されており、社内で共有されている
- ビジョンの達成に向けたKGI・KPIが設定されている



人材

- ・ 組織の分断・育たない人材
 - データ分析スキルを持った人員がいない
 - ビジネス側とIT側での意識のずれ

デジタル人材の適切な育成・登用

- 最高デジタル責任者(CDO)など、全社を俯瞰できる責任者が任用されている
- 実務を担うデジタルネイティブな社員がいる



業務・プロセス

- ・ データとビジネスの分断
 - アナログなレガシー業務プロセスへの固執
 - 口頭や紙の文書をベースとした指示・報告

デジタルを活用した効率良い業務・プロセス

- リモートワーク化やペーパーレス化が進んでいる
- 多様な働き方を受容できる就業規則・人事評価制度が整備されている



全社IT基盤

- ・ 「サイロ・脆弱基盤」
 - keyがバラバラなデータ構造
 - 各部門が独自判断でデータやシステムを保持

データ・システムの統合連携基盤

- 活用できる状態へデータが集約・整理されている
- データ分析に必要となるシステム基盤が全社レベルで整備されている



企業文化

- ・ 組織の壁
 - 経験則や勘をベースにした意思決定への固執
 - DXの意義について現場の理解を得られず実行に至らない

データで語る文化・DXの意義の共有

- データを活用した意思決定の文化が浸透している
- 組織全体がより機敏・革新的・大胆になるべきという価値観が共有されている

2

新規事業領域に
おけるDX

自動車部品メーカーにおける事業成長マトリクス

部品メーカーは、電動化による部品減少の中、デジタル活用も踏まえて事業成長の方向性を見出すことが急務

製品・技術		市場・顧客		自動車市場		その他市場		
				既存顧客		新規顧客	市場A	市場B
		地域A	地域B	新規顧客	新規顧客			
既存	単品製品	<p>＜自動車部品メーカーの事業成長の方向性＞</p> <ul style="list-style-type: none"> 市場・顧客軸 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 自動車市場の既存顧客において現在カバーしきれていない地域への製品提供 ✓ 自動車市場およびその他市場における新規顧客開拓 製品・技術軸 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 単品製品から周辺製品への提供製品拡大 ✓ 製品売り切り(「モノ」売り)から、製品に関わるデータを活用した「モノ」+「コト」売り、さらには「コト」売りに特化したビジネス展開 ✓ これまで培ってきた各種技術(要素技術、開発技術、評価技術、製造技術など)の外販 						
	周辺製品							
	技術外販(開発技術、評価技術、製造技術など)							
拡大	単品製品							「モノ」売り
								「モノ」+「コト」売り
	周辺製品							「モノ」売り
								「モノ」+「コト」売り
	技術外販(開発技術、評価技術、製造技術など)							
新規	単品製品							「モノ」売り
		「モノ」+「コト」売り						
	周辺製品	「モノ」売り						
		「モノ」+「コト」売り						
	「コト」売り							
技術外販(開発技術、評価技術、製造技術など)								

「コト売り」のパターン

「コト売り」ビジネスを検討する上で、どのパターンを展開していくのか、まずは方針を明確にする必要がある

「コト売り」 の定義	「コト売り」のパターン				概要	ビジネスの例
	モノ (※1)	コト(※2)				
		データ		サービス		
	モノから取得	他(※3)から取得				
モノ+コトで ビジネスを 展開すること	1	✓	✓			<ul style="list-style-type: none"> 製品の物販ではなく、製品の使用時間や使用回数単位の課金(購入→使用へ) 自社の販売製品から取得した各種データを活用した、製品のインテリジェント化(※4)
	2	✓	✓	✓		<ul style="list-style-type: none"> データプラットフォームに提供されている各種データを活用した、製品のインテリジェント化
	3	✓			✓	<ul style="list-style-type: none"> 製品の販売に加えて、製品に関連するサービスを販売
	4	✓	✓		✓	<ul style="list-style-type: none"> データの販売に加えて、製品から取得したデータを販売・活用し、さらにサービスも販売
	5	✓	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> 製品の販売に加えて、製品から取得したデータと他から取得したデータを組み合わせて販売・活用し、さらにサービスも販売
モノは扱わず、 コトだけで ビジネスを 展開すること	6			✓		<ul style="list-style-type: none"> データプラットフォームを構築し、プラットフォームとして会員企業から参加料を獲得
	7				✓	<ul style="list-style-type: none"> 他社製品に関するサービスを販売

※1 モノ: 今回企画する事業で開発する製品

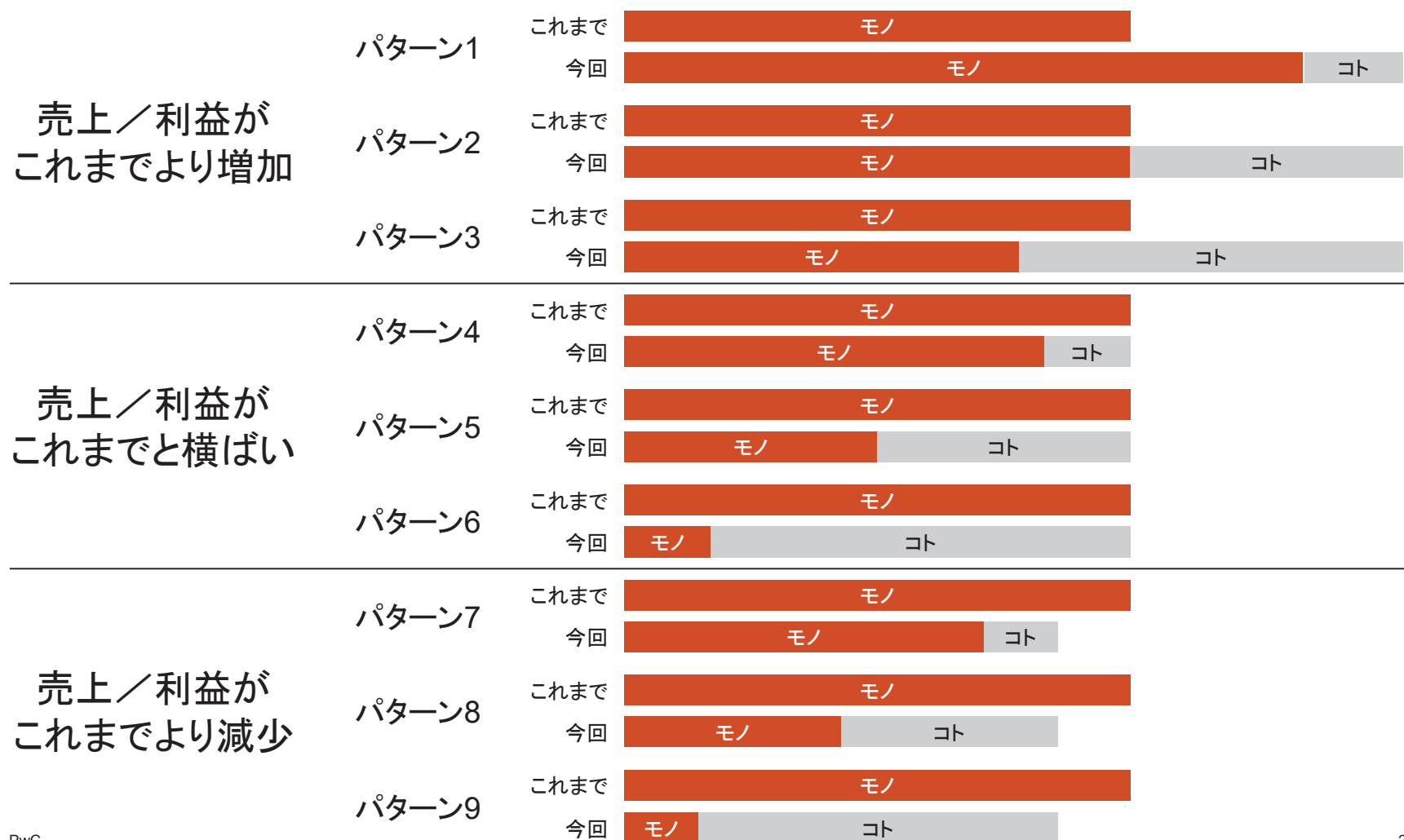
※2 コト: モノ以外(製品から取得したデータ、製品やデータを活用したサービスなど)

※3 他: 今回企画する事業で開発する製品以外(社内外問わず)

※4 インテリジェント化: 情報通信技術を駆使し、状況に応じて制御・運転を行ったり、運用を最適化したりする機能を製品に組み込むこと

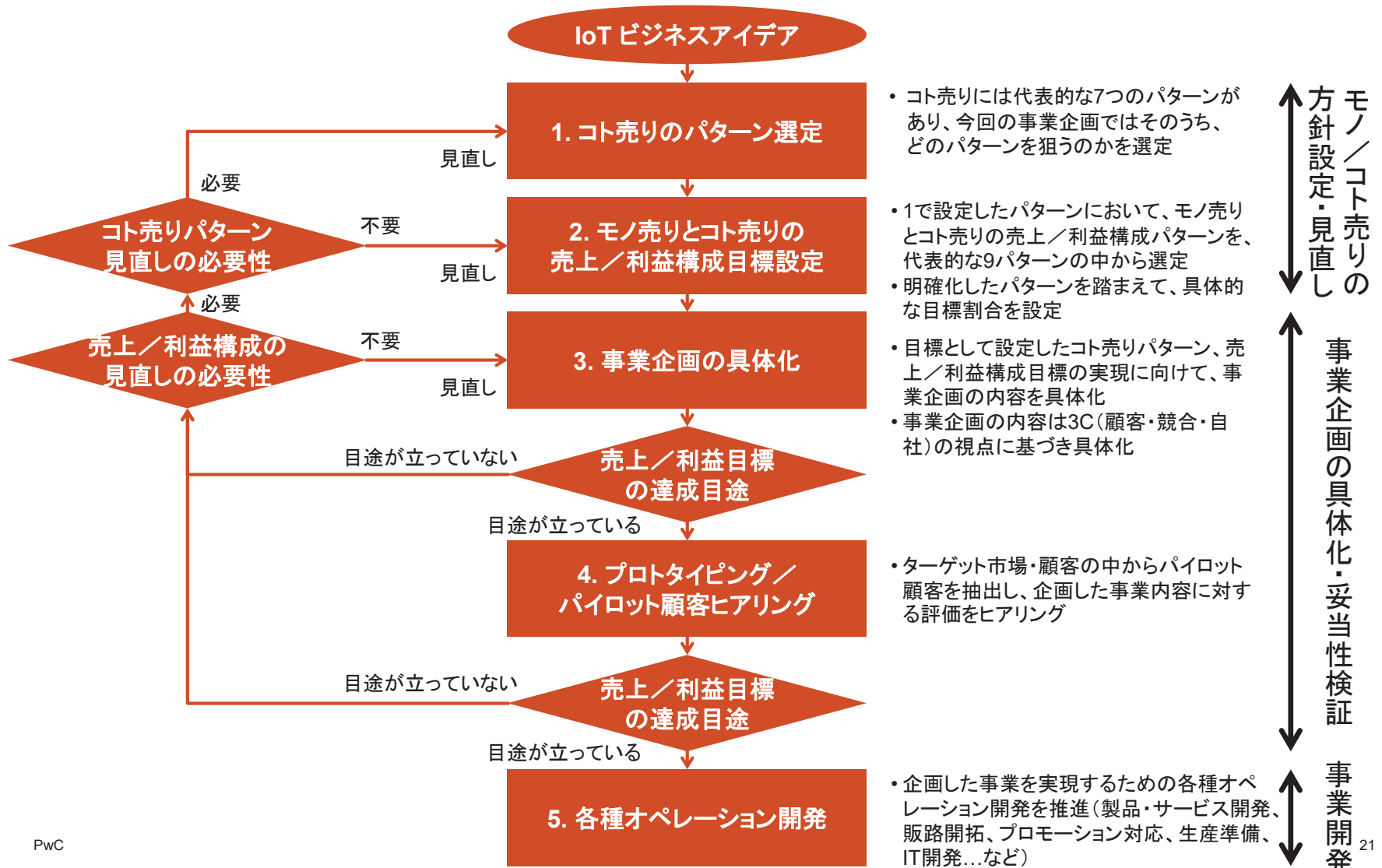
「モノ売り」と「コト売り」の売上／利益構成パターン

「モノ売り」と「コト売り」の売上／利益構成の目標パターンを3年後、5年後、10年後といった各時点で設定する



「コト売り」ビジネス開発の流れ

「コト売り」ビジネス開発の流れを定義し、継続的に改善を図っていく



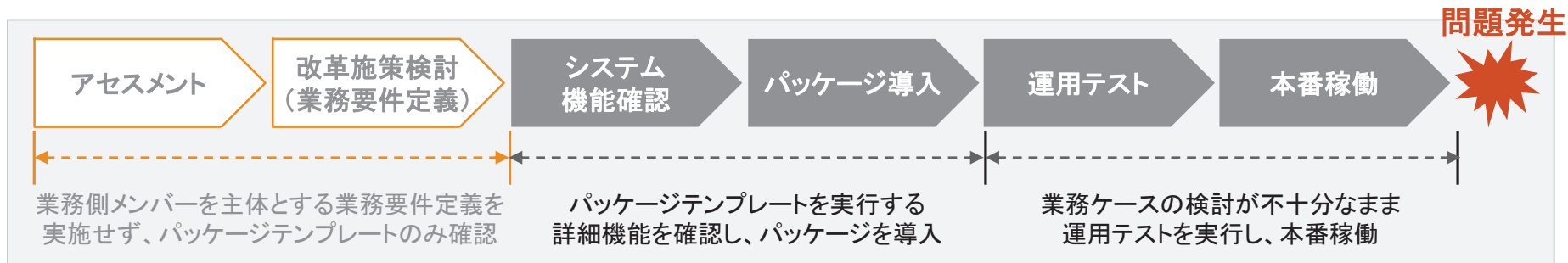
3

既存事業領域に
おけるDX

パッケージ機能中心のPLM導入により起こりうる事象

DX時代では、これまでのパッケージ機能を中心とした進め方からの変革を考える必要がある

パッケージ機能を中心にPLMを導入した際の進め方



本番稼働後に発生する問題事象

パッケージテンプレートの想定外の業務が発生

パッケージテンプレートで実現できることは理解・確認できるが、実現できないことは確認できない

導入したPLMシステムが現場ユーザーに使用されない

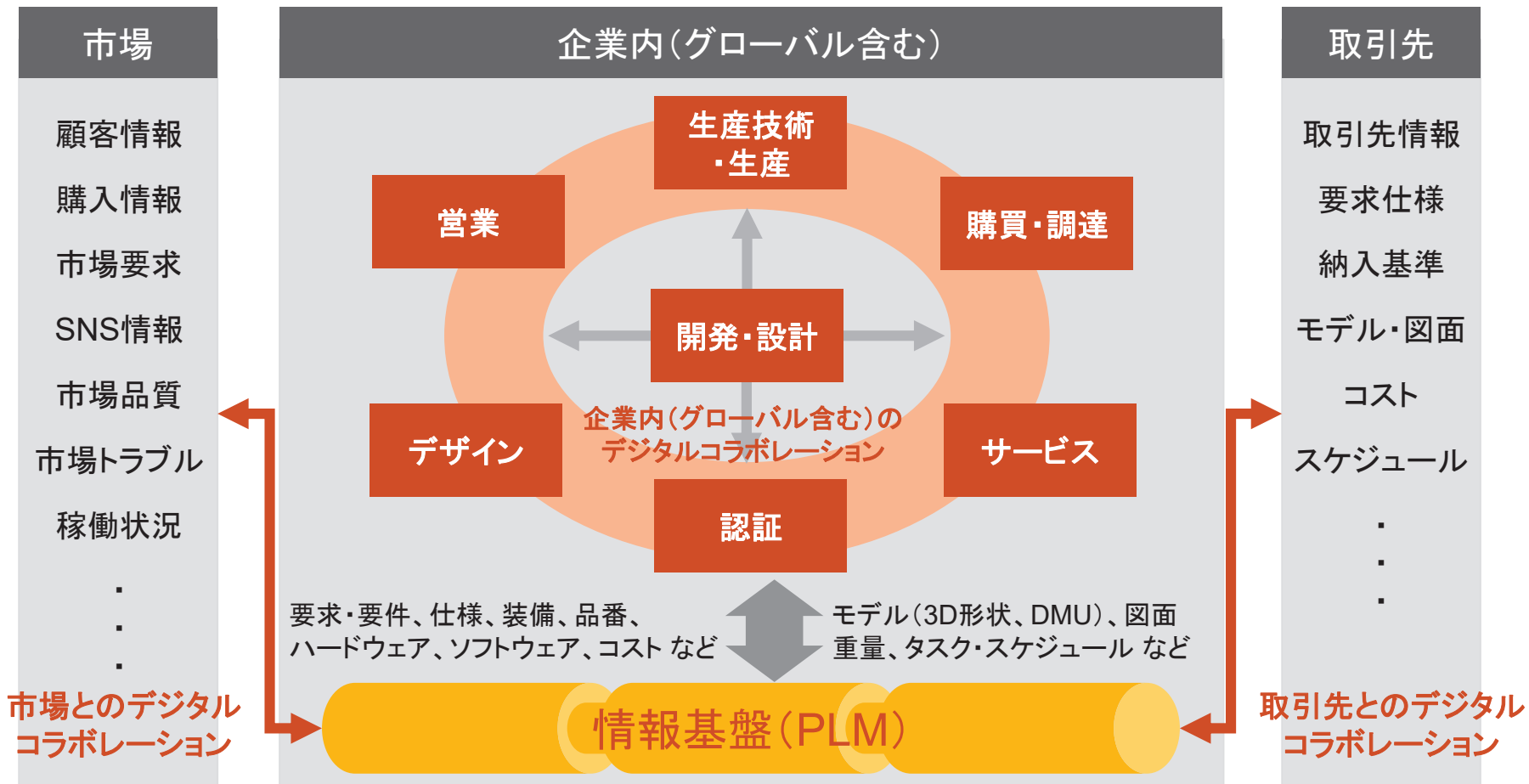
プロセス・ユーザビリティの観点で、現場ユーザーが使用しにくいシステムは別の方法で、業務が成り立つ場合、使用されない

PLMシステム導入後、従来より業務効率が低下

イレギュラーケースを考慮せずに、パッケージテンプレートをあてはめると従来より業務効率が低下する

PLMを通しての企業内連携・取引先連携・市場との連携

業務の複雑化・高度化や新たな価値の創出につなげるため、情報基盤を活用した各種連携・管理の強化が必要



業務要件の2階層構造

「システム視点」だけでなく、「業務視点」の業務要件定義を行う事が今後はより重要になってくる

業務視点

(業務側メンバーを主体とした
ありたき姿を見据えた業務改革)

2階

品質問題の
未然／流出防止に向けた
品質作り込みプロセスを
順守させる為の要件

部品の市場価格や
コスト相場、自社全体の
最安コストを分析し、
利益企画を行う為の
部品情報管理要件

海外工場への
設計・製造移管を
早める為に必要な
図面情報管理の
早期化に関連する要件

...

システム視点

(パッケージテンプレート
+付帯業務改善)

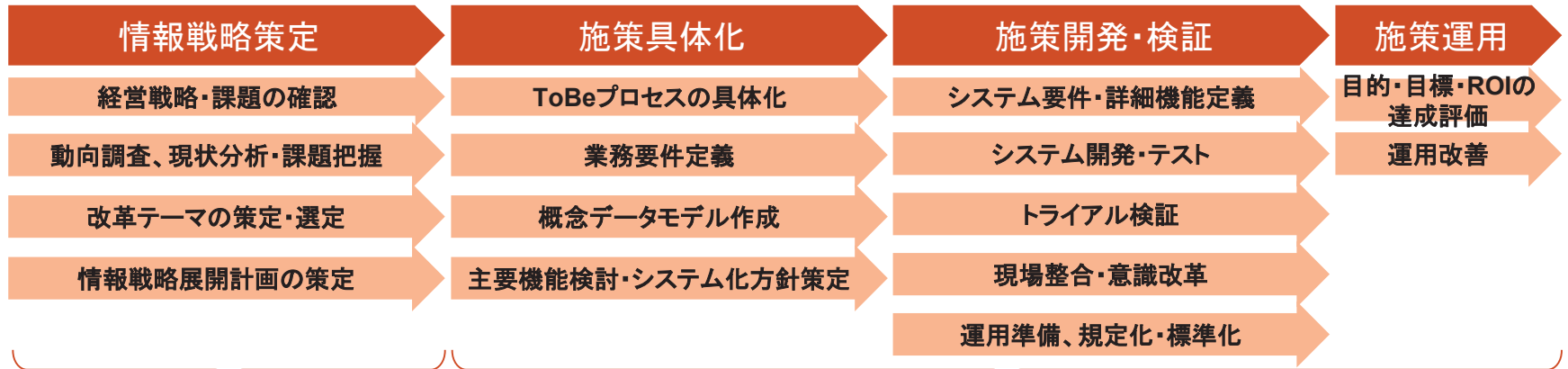
1階

パッケージテンプレート&基本機能を基軸とした業務要件
(パッケージが有する最新機能 + 情報の伝達・検索性改善、
情報の登録・更新の改善、情報管理ルール・プロセスの改善 など)

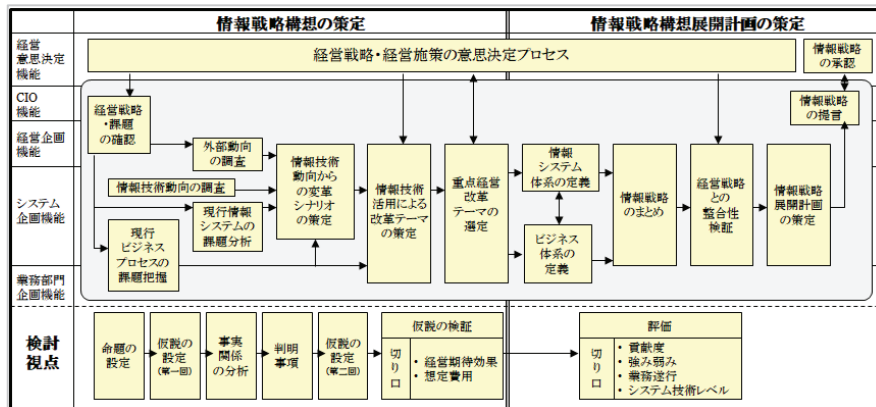
システム視点の業務要件定義だけでは
本質的な業務改革要素が具現化されず、
PLMシステムの導入効果が小さい

PLMの推進アクティビティに対するPwCの3つの支援項目

DX時代に向けた戦略立案、「業務視点」の業務要件定義に強みを置いた、PwCの情報基盤整備(PLM)支援

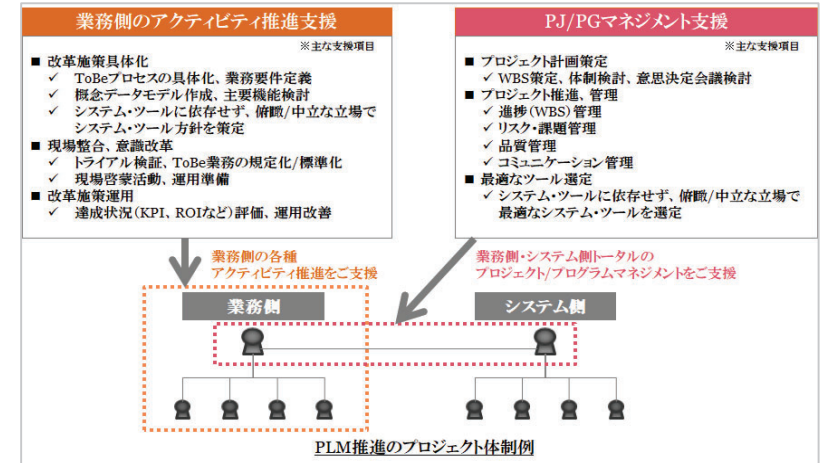


①DX時代などに向けた情報戦略策定の支援



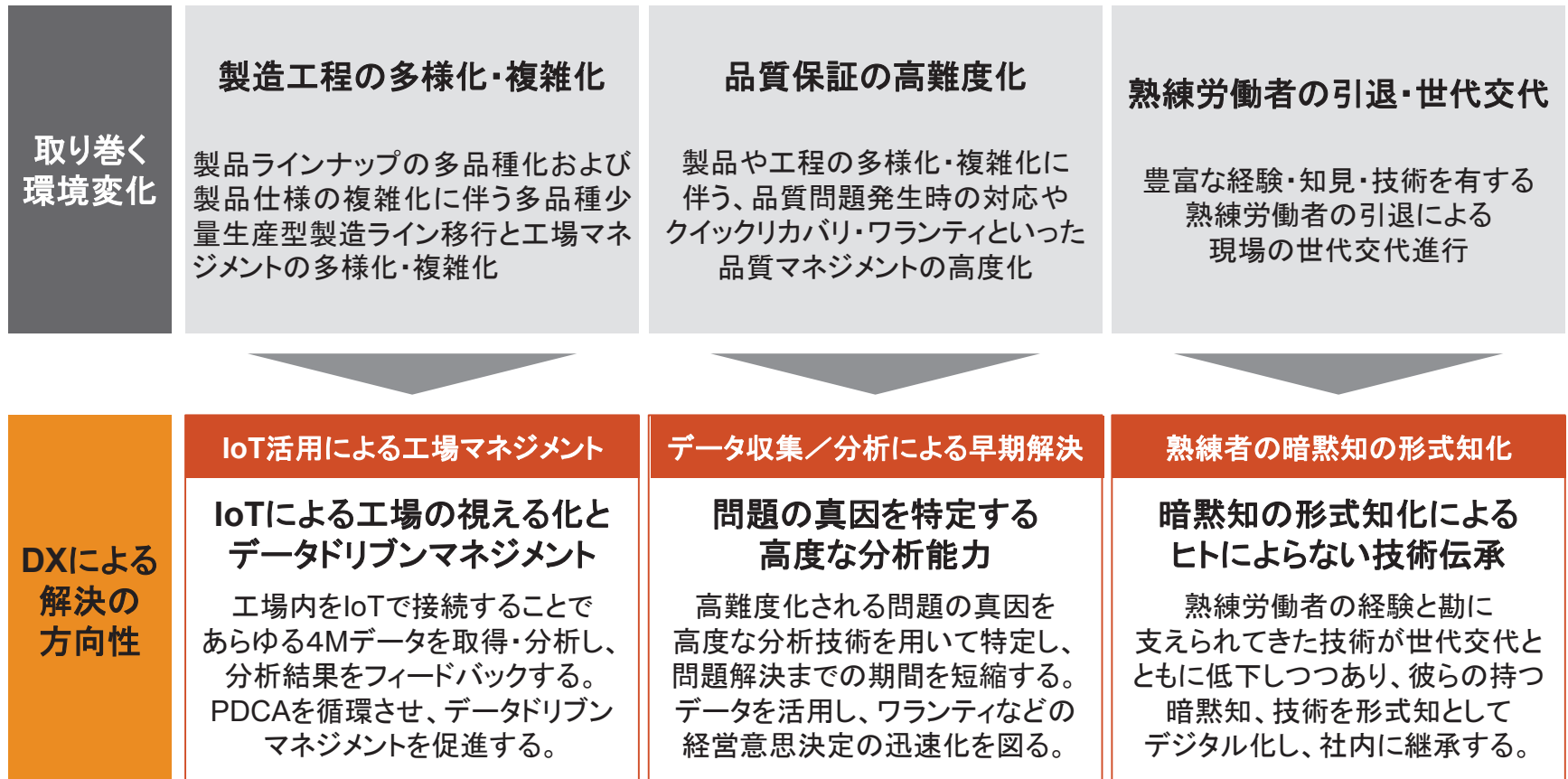
② 業務視点での業務要件定義などの支援

③ 業務側・システム側をつないだPJ/PGマネジメントの支援



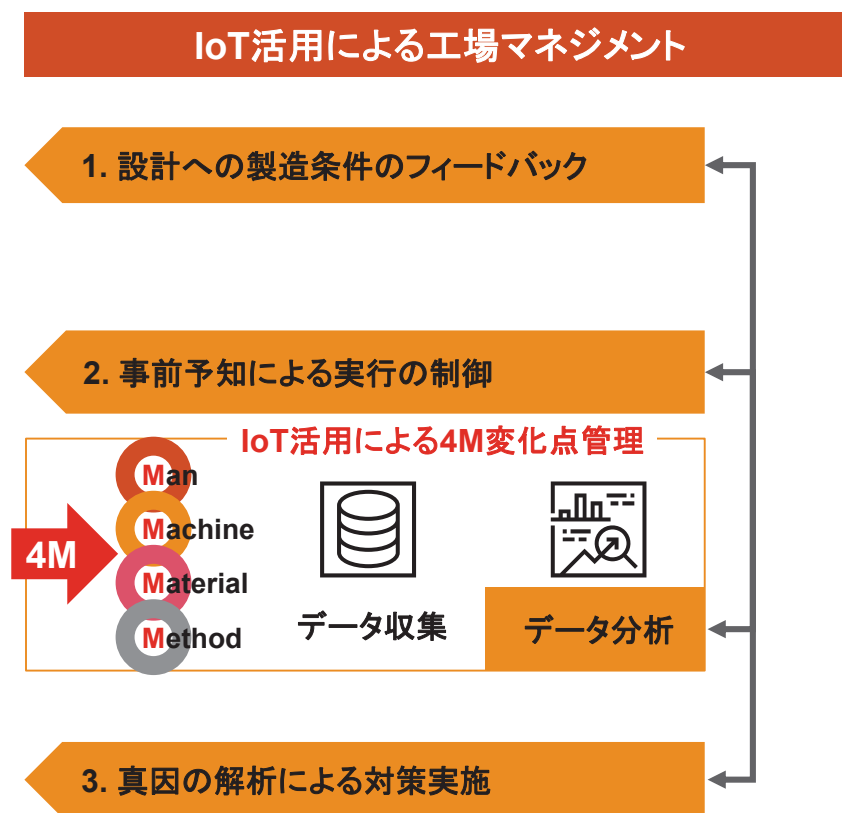
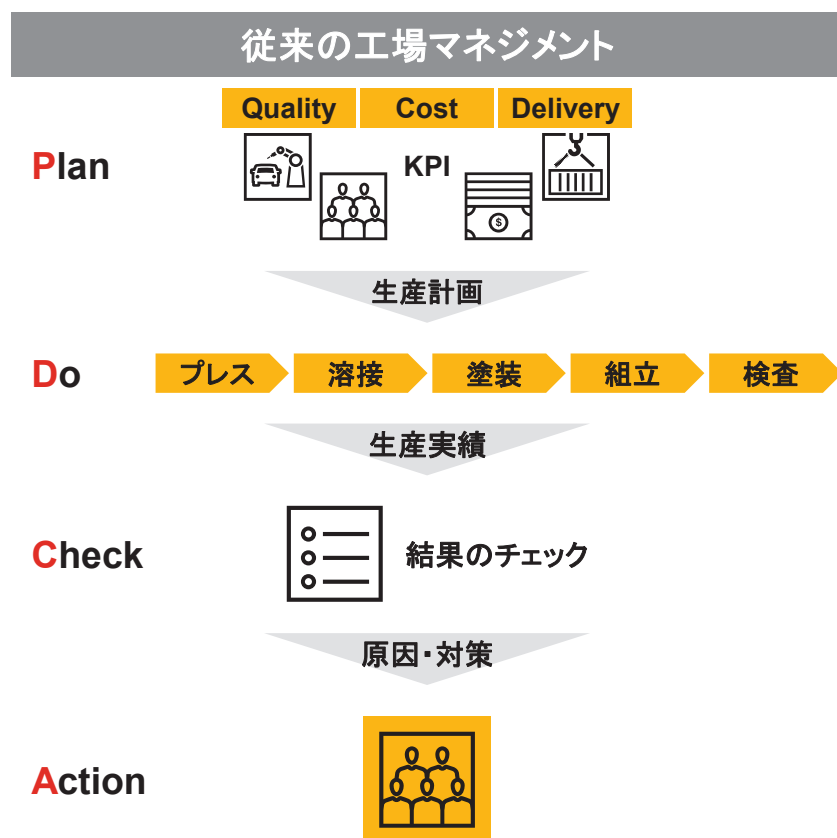
製造領域を取り巻く環境の変化とDXによる解決の方向性

業務の高難度化・世代交代が進んでいき、データやデジタル技術によるイノベーション (DX) が必須となる



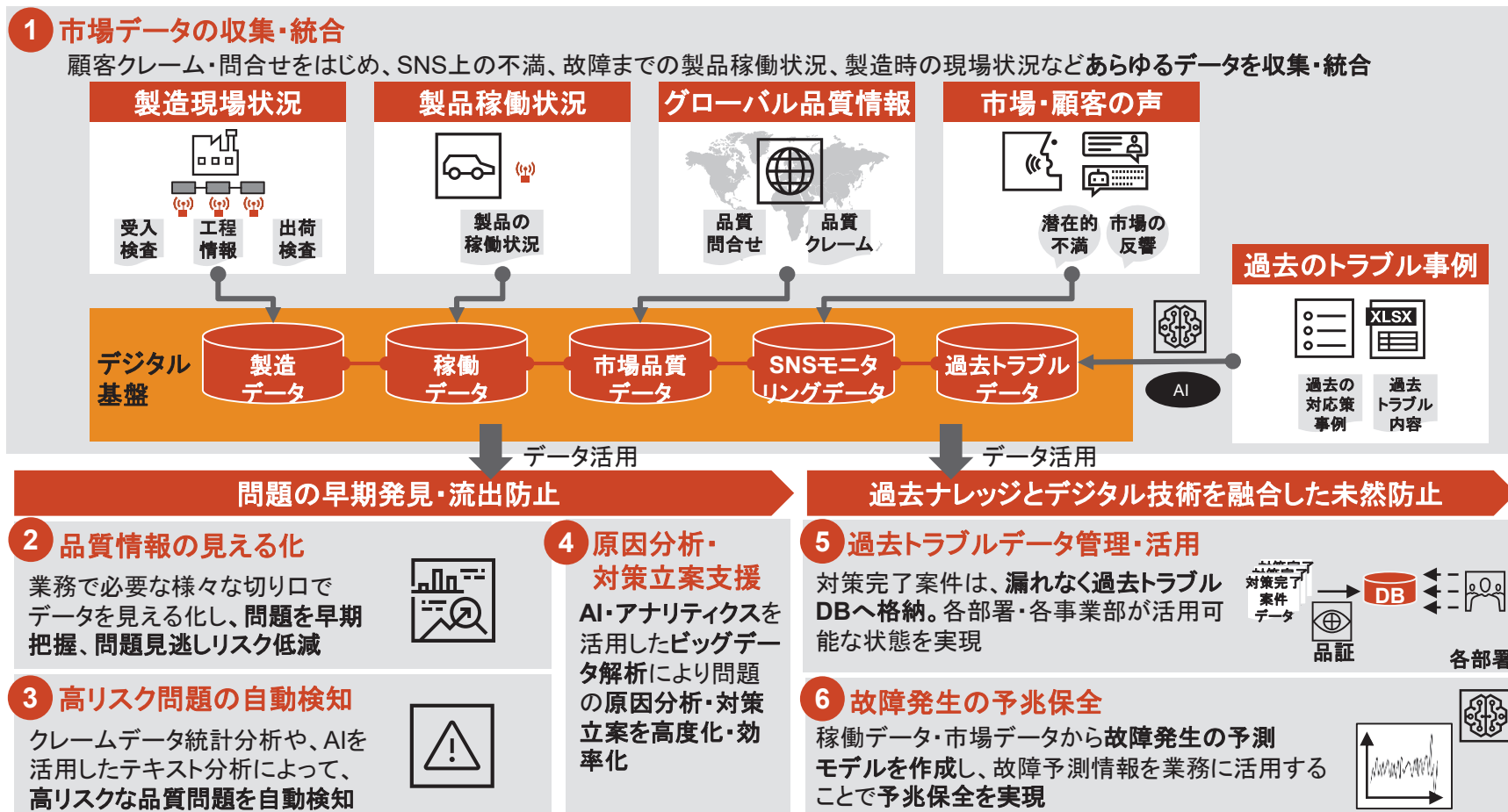
IoT活用による工場マネジメント

工場内の4M(人、機械、材料、方法)データを収集・分析することでデータドリブンマネジメントを促進し、各種改善活動を活発化していく



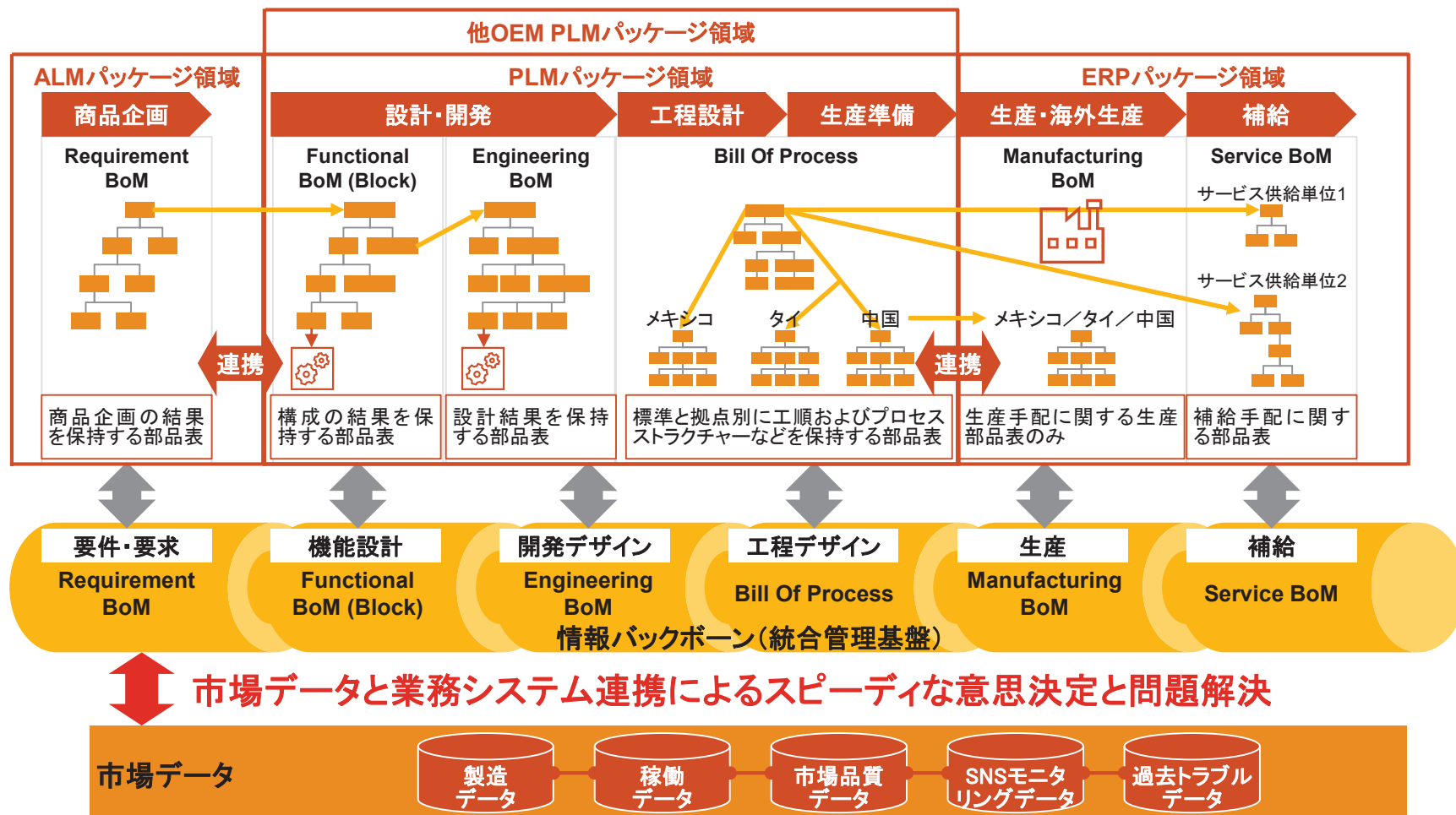
市場データ収集／分析による早期問題解決

市場データを収集、分析することで問題を多面的かつ早期に解決することが重要



市場データと業務システムの連携

シームレスなデータ活用により、問題発生時の意思決定から対策実行までのスピーディな実現が可能になる



熟練者の暗黙知の形式知化

豊富な経験・知見・ノウハウを保有する熟練作業者の暗黙知をデジタル化し、技術の蓄積と継承を可能にする

1 官能検査のAI化

五感に頼った目視検査や音検査といった、熟練作業者のノウハウをAI(ディープラーニング)によりデジタル化し、自動化する。



目視検査



触視検査



音検査



機械学習

AI

ナレッジ・ノウハウのデジタル化

2 熟練作業のデジタル化

モーションキャプチャーやスマートグラスを用いて熟練作業者の作業や視線をデジタル化し、ノウハウを蓄積する。



熟練者の暗黙知



熟練作業のデジタル化



3 VR/AR/MR活用による多様な教育ソース

現実の教育ソースを用いず、仮想空間上で教育ソースを構築することで、低コストかつ多様な教育環境での技術継承が可能。



VR/AR/MR



仮想空間での技術伝承



製造領域のDXの目指す姿

個々のデジタイゼーションに始まり、それらを融合させ全体最適化を図ることでDXが実現される

	デジタイゼーション	デジタルライゼーション	デジタルツイン	デジタルスレッド	デジタルトランスフォーメーション
ポイント	デジタル化可視化	特定領域での効率化	データモデル標準化 デジタルと現実世界の融合	シームレスなデータ活用	全体最適化と変化への追従
取り組みアイテム例	<ul style="list-style-type: none"> 3DCADを活用した設備設計 各種CAE活用 IoT活用、ダッシュボードによる情報可視化 (単独ソリューションの活用) 	<ul style="list-style-type: none"> IoTによる製造・市場データの収集と分析 バーチャルファクトリー(工場建屋、ラインレイアウトの3D再現)によるレイアウト検討 BOP/BOEを活用した3D工程シミュレーション(人間作業、ロボット作業、仮想試運転) 	<ul style="list-style-type: none"> AI活用によるナレッジやノウハウのデジタル化・自動化 デジタル&実績データ二重管理のためのデータモデル標準化 バーチャルファクトリーの3Dスキャンデータによる補正 BOM/CAD/実績データの連携でシミュレーション精度検証 	<ul style="list-style-type: none"> PLM⇔ERP⇒市場データの連携 EDRなどの製品埋込IoT機器の取得データとの連携 部門横断でのデータ活用 	<ul style="list-style-type: none"> ビッグデータ活用による将来予測 BCP(事業継続計画)対応のための影響シミュレーション CI(継続的インテグレーション)による自動最適化/適用

執筆者紹介



PwCコンサルティング合同会社
ディレクター
寺島 克也

製造業のR&D領域を中心としたコンサルティング業務に20年以上携わっており、業務・組織改革、各種ベンチマーク、技術戦略立案、MBD/MBSEプロセス構築、PLMを含む基幹システムの導入など、数多くの支援を実施してきており、自動車業界をはじめ主要な日本企業における多様な経験を保有。セミナーでの講演やWebへの執筆なども多数あり。



PwCコンサルティング合同会社
ディレクター
渡辺 智宏

製造業のR&D領域における業務・組織改革、事業・技術戦略立案、新規事業開発、PLMシステム導入などのコンサルティングに数多く携わる。主な専門業界は組立系製造業全般。著書に「技術を強みとした新規事業開発の教科書」など、他多数。

Thank you

www.pwc.com/jp

© 2020 PwC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network member firms and/or their specified subsidiaries in Japan, and may sometimes refer to the PwC network. Each of such firms and subsidiaries is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.

This content is for general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.