

# BBLセミナー プレゼンテーション資料

2016年6月22日

「IoT社会における製造業の方向性」

正田聡

※資料からの引用は、  
「経済産業省調べ2016年6月」と出典を明記してください

<http://www.rieti.go.jp/jp/index.html>

# IoT社会における製造業の方向性

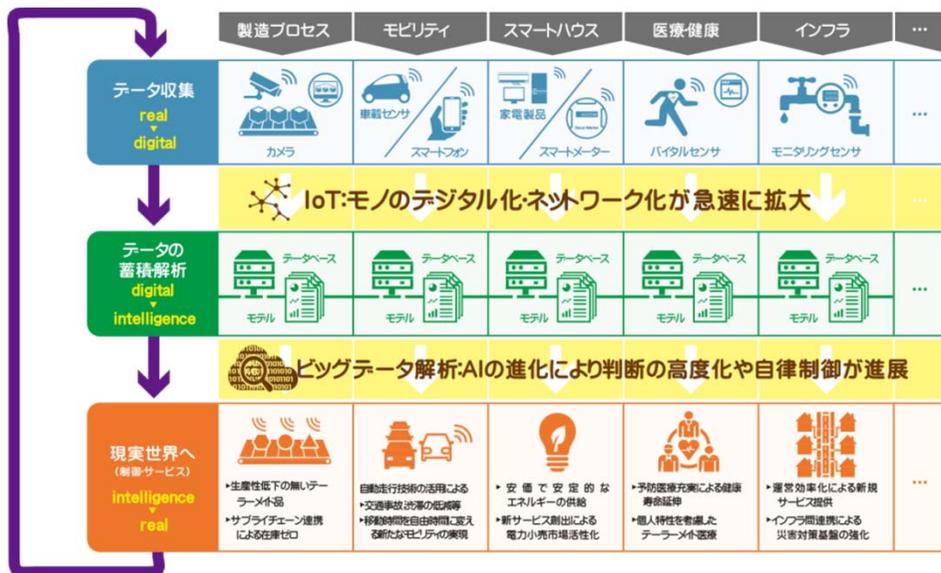
2016年6月

経済産業省 製造産業局

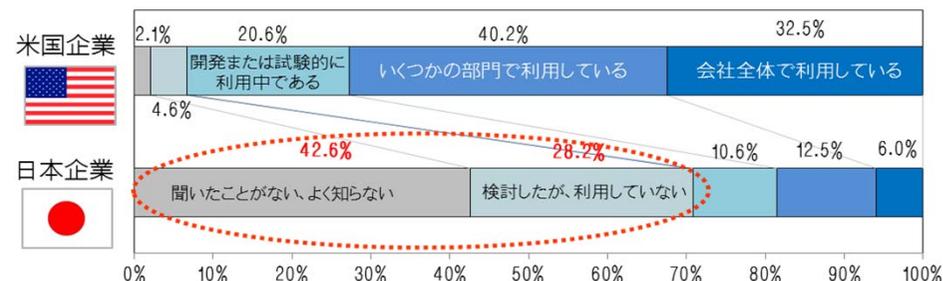
# IoTによる製造業の新たな展開

- ITの急速な技術革新により、データの蓄積と活用の幅が拡大。データ収集、解析、処理というサイクルの中で新たな付加価値が生み出され、あらゆる分野で競争領域が変化。
- 一方、我が国製造業におけるIT利活用は諸外国に比べ遅れている。例えばビッグデータの活用状況は米国と比較して大きく見劣る。また我が国のIT技術者の分布状況は米国と比較してITサービス企業に大きく偏っていることが、製造業においてIT利活用が進んでいない背景にあると考えられる。

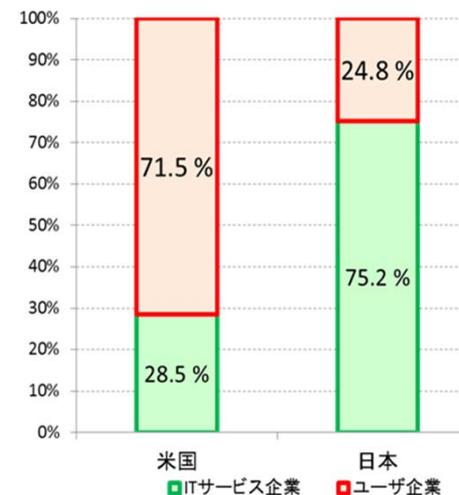
【図表1】IoTやビッグデータによる新たなビジネスサイクル



【図表2】ビッグデータの利用状況に関するアンケート調査



【図表3】IT技術者の分布状況の日米比較



## 今、何が起きているのか？①～技術のブレークスルー～

- ◆ 実社会のあらゆる事業・情報が、データ化・ネットワークを通じて自由にやりとり可（IoT）
- ◆ 集まった大量のデータを分析し、新たな価値を生む形で利用可能に（ビッグデータ）
- ◆ 機械が自ら学習し、人間を超える高度な判断が可能に（人工知能（AI））
- ◆ 多様かつ複雑な作業についても自動化が可能に（ロボット）

→ **これまで実現不可能と思われていた社会の実現が可能に。**

**これに伴い、産業構造や就業構造が劇的に変わる可能性。**

データ量の増加

世界のデータ量は  
**2年ごとに倍増。**

処理性能の向上

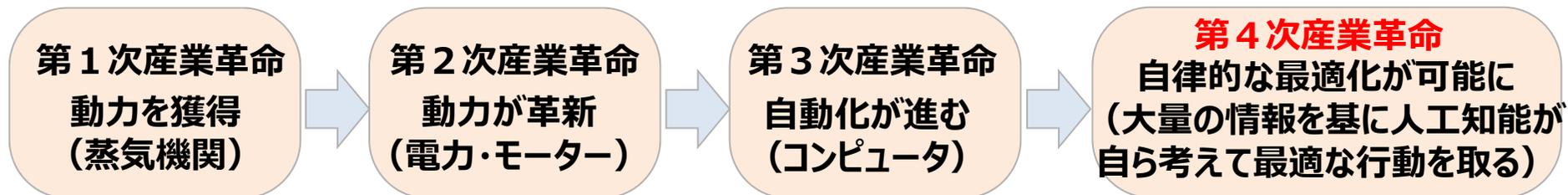
ハードウェアの性能は、  
**指数関数的に進化。**

AIの非連続的進化

ディープラーニング等  
によりAI技術が  
**非連続的に発展。**

## 今、何が起きているのか？②～第四次産業革命～

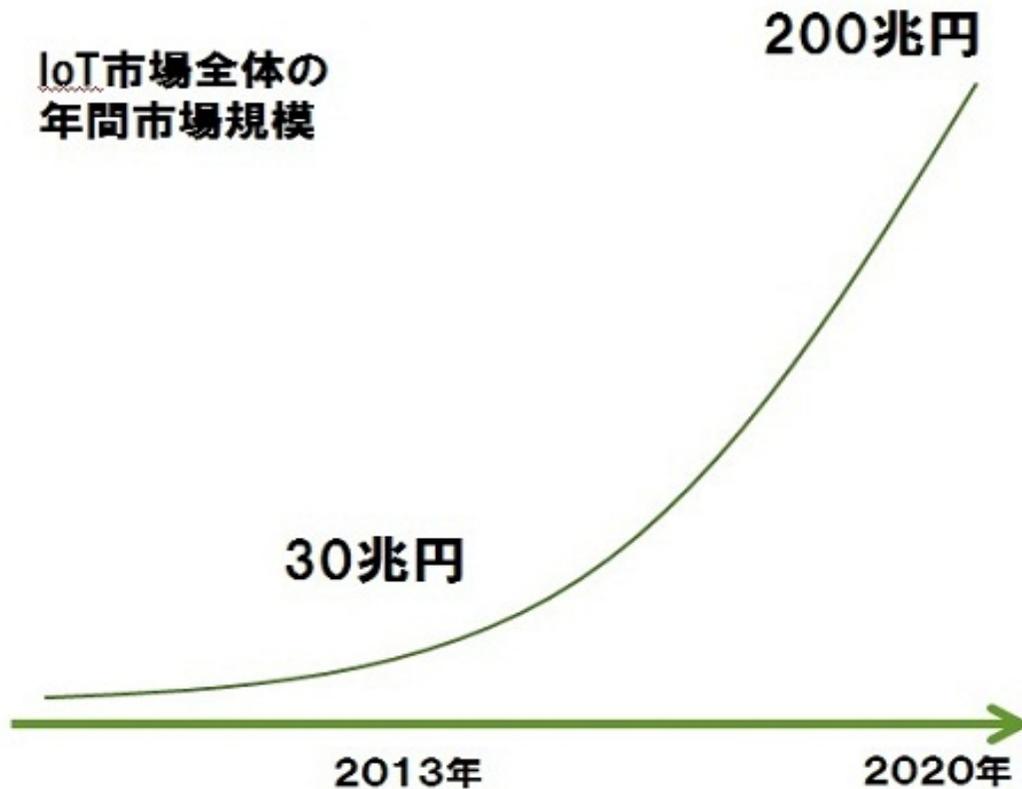
- この技術のブレークスルーは、
  - ① 大量生産・画一的サービスから、個々のニーズに合わせたカスタマイズ生産・サービスへ（個別化医療、即時オーダーメイド服、各人の理解度に合わせた教育）
  - ② 社会に眠っている資産と、個々のニーズを、コストゼロでマッチング（Uber、Airbnb等）
  - ③ 人間の役割、認識・学習機能のサポートや代替（自動走行、ドローン施工管理・配送）
  - ④ 新たなサービスの創出、製品やモノのサービス化（設備売り切りから、センサーデータを活用した稼働・保全・保険サービスへ）、データ共有によるサプライチェーン全体での効率性の飛躍的向上（生産設備と物流・発送・決済システムの統合）を可能にする
  - ⑤ 第4次産業革命の技術は全ての産業における革新のための共通の基盤技術であり、様々な各分野における技術革新・ビジネスモデルと結びつくことで、全く新たなニーズの充足が可能に。（ゲノム編集技術×バイオデータ=新規創薬、新種作物、バイオエネルギー等）



# IoT のインパクト

- ◆ IoTは、2020年に200兆円規模の経済価値を創出すると予測。
- ◆ 製造業においても、製造現場(工場)でのデータ活用やモビリティ(自動運転)等の分野で重要な鍵となる概念であり、ドイツ政府(インダストリー4.0)やアメリカのICT企業等が相次いで構想を提示。

IoT市場全体の  
年間市場規模



## 2020年のIoTのマーケット



製造(工場) 15%  
30兆円



ヘルスケア 15%  
30兆円



保険サービス 11%  
22兆円



金融セキュリティー  
サービス 11%  
22兆円



小売業  
サービス 8%  
18兆円

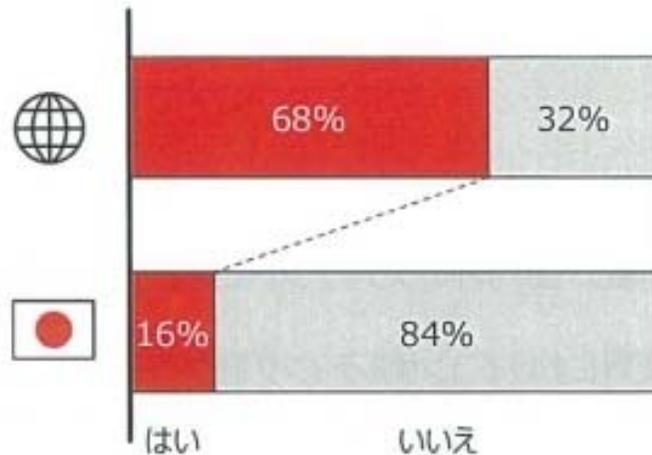
Source: Gartner (November 2013)

## 競争環境の見通し

グローバルの経営者の7割近くがビジネスモデルの変化や、市場を一変させる新製品・サービスの投入を見込む一方、大きな市場変化を見込んでいる日本の経営者は2割弱。

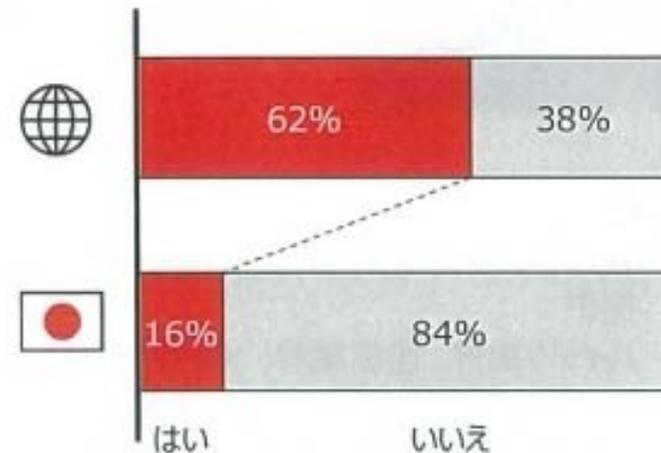
### ビジネスモデルの変化

Q. 今後12ヶ月で、競合企業がビジネスモデルを大きく変化させると考えていますか？



### 市場を一変させる新製品・サービスの投入

Q. 今後12ヶ月で、競合企業が現在の市場環境を一変させるような製品・サービスを打ち出すと考えていますか？

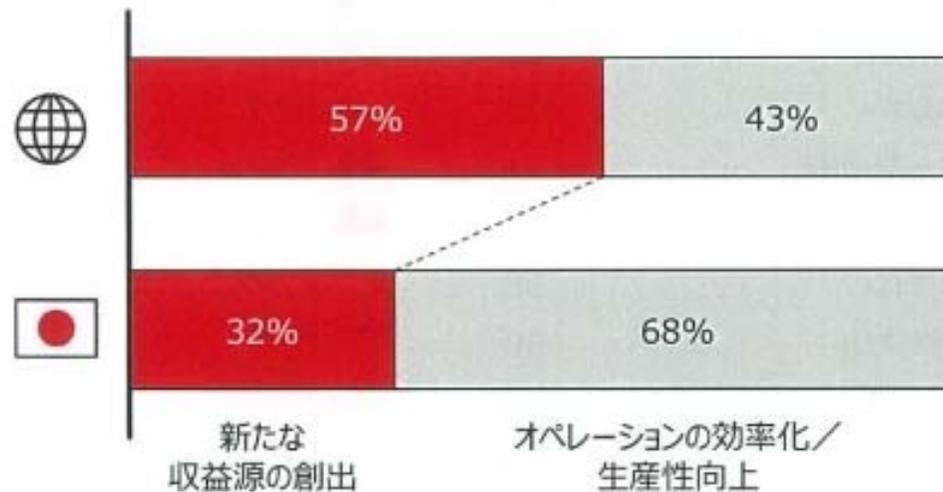


日本の経営者は、市場を一変させるような事業機会や脅威に気付いていない可能性

## IIoTがもたらす期待効果

世界各国の経営者の約60%がIIoTが新たな収益源の創出に貢献すると考える一方、日本企業の経営者の大半はオペレーションの効率化や生産性向上のツールとして捉えている。

Q. IIoTはオペレーションの効率化や生産性向上と、新たな収益源の創出のどちらにより貢献すると考えていますか？



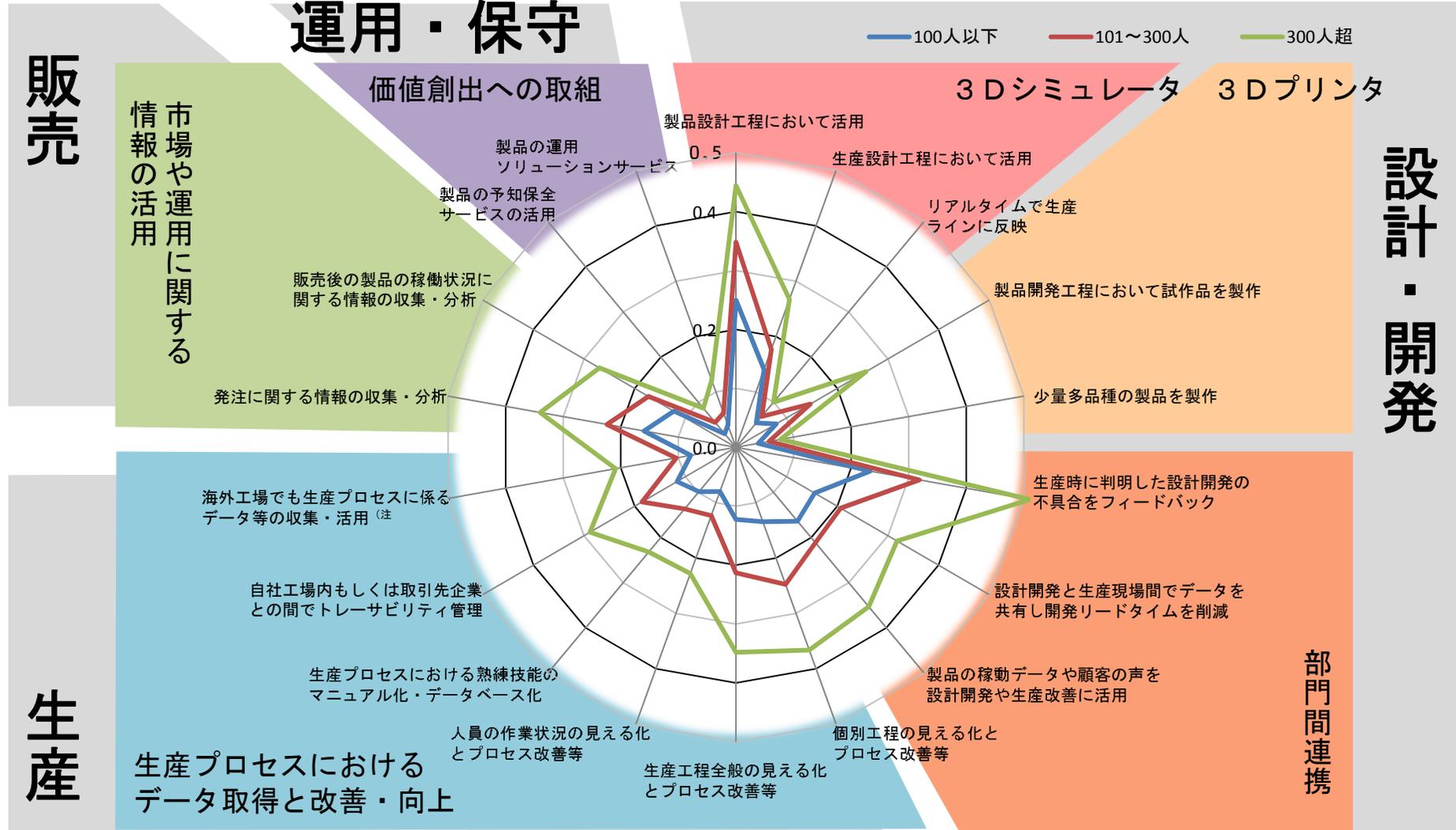
日本の経営者は、売上サイドに対するIIoTの可能性を低く見積もっている

## 第4次産業革命に対応する日本企業の状況①

- I o T等の技術の活用度合いは活用分野によって大きな違いがある。
- 分野別に見ると「生産」部門等に比べ「運用・保守」の部門（予知保全等）への活用は進んでいない。

【従業員規模別 IoT等の技術の活用状況】

資料: 経済産業省調べ(15年12月)

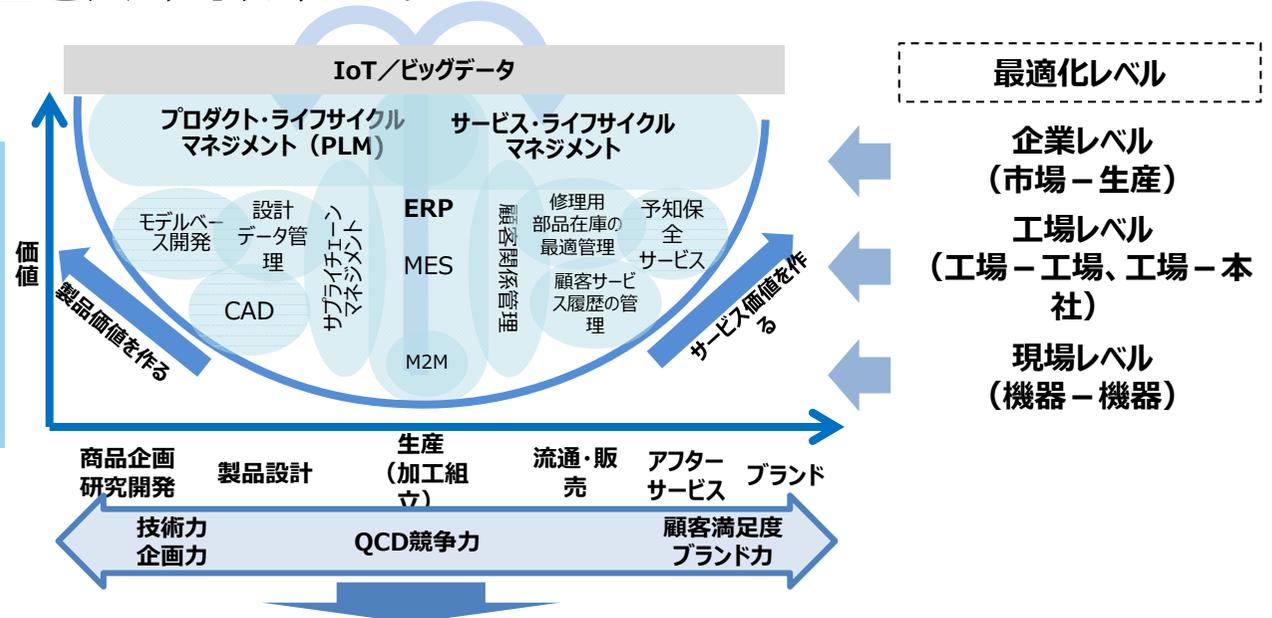


備考: 1. 各項目における取組状況について「実施している=1点」「その他の回答=0点」とし、企業規模ごとの得点状況の平均をグラフ化。  
2. 海外工場におけるデータ収集・活用に関しては「海外拠点の有無」について「有り」と回答した企業を対象に取組状況を得点化。

# デジタルものづくりの基盤とスマイルカーブ

## 【課題】

日本は生産技術に強み。しかし、生産技術単体では、「設計開発」や「ソリューション」に比べ付加価値は小さい。



## 2013~2015年のデジタル投資内容の国際比較

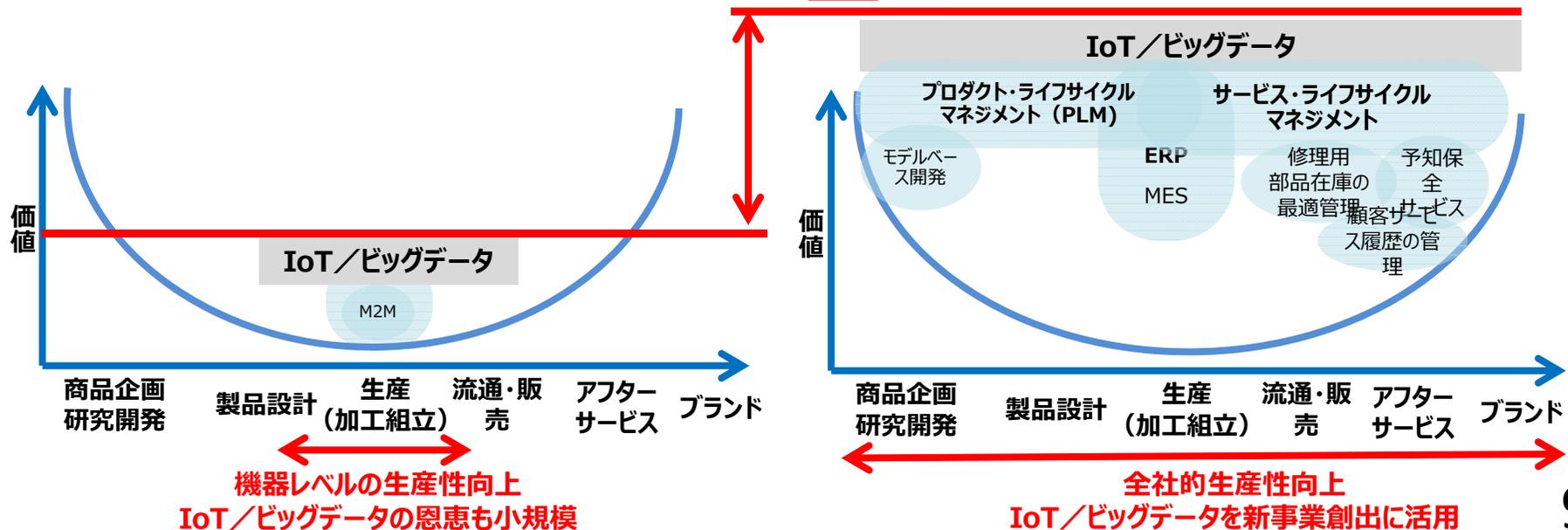
資料：PTCジャパン社資料を参考にMETI作成



価値レベルが低く、狭い範囲のIoT戦略



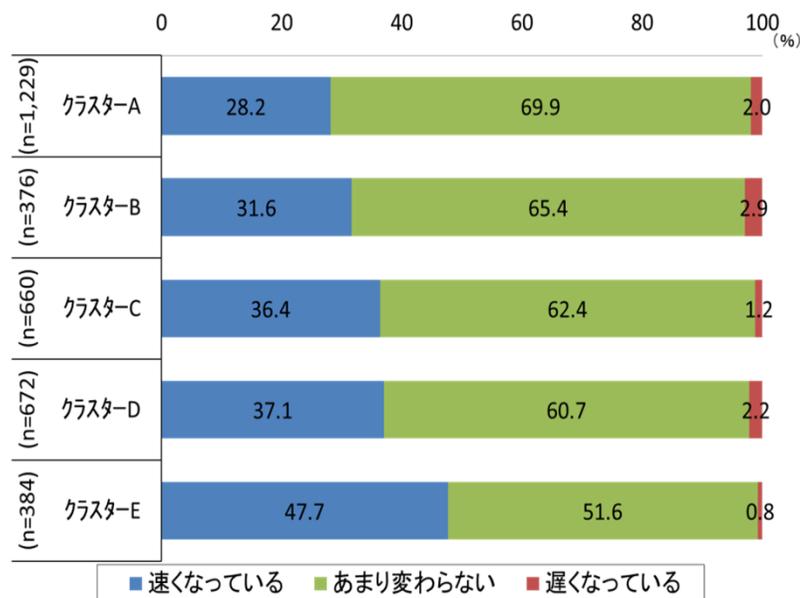
価値レベルが高く、広い範囲のIoT戦略



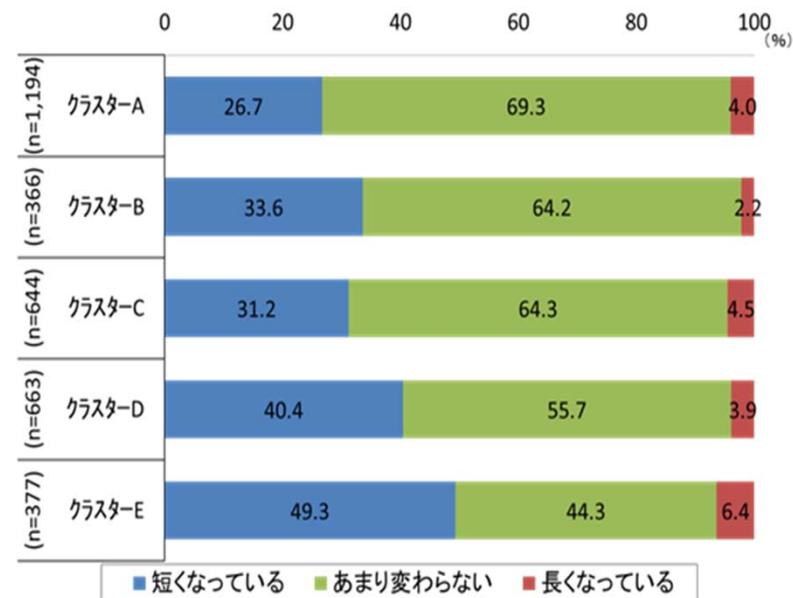
## 第4次産業革命に対応する日本企業の状②

- 企業規模に関わらず、I o Tを積極的に活用している企業ほど、経営のスピードが速く、製品開発のリードタイムが短くなっている。
- 従業員100人以下の中小企業においても積極的にI o Tの活用を行っている企業がいる。

【5年前と比較した意思決定のスピードの変化】



【10年前と比較した主要製品における開発のリードタイムの変化】



低  
↑  
I o Tの活用度合い  
↓  
高

資料: 経済産業省調べ(15年12月)

# 米独製造業はデジタル化に対応した戦略へと転換



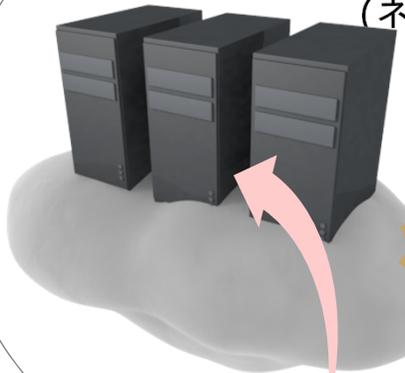
インターネット上のみならず、

**実空間の情報も含み、**

クラウドサービスの範囲を拡大

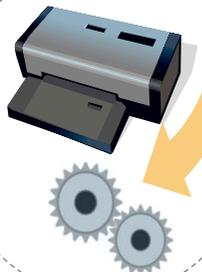
◎クラウドサーバにデータを蓄積し、人工知能で処理

(ネットからリアルへ)



◎世界の工場・製品に関するデータを収集

⊗工場に最適な指示



工場の設備は、クラウドからの指令を受け、それを実行する安価なデバイスに。



得意な**製造業のノウハウを堅**

**守**し、技術を武器に世界へ展開

(リアルからネットへ)

ドイツ製の製造システムを標準化し、世界へ輸出

◎世界の工場・製品に関するデータを企業間・工場間・機器間で共有



⊗工場を最適に制御



◎手元の高性能な製造装置でデータを蓄積・処理

ドイツの強みである工場の高性能な設備の価値を維持。

VS

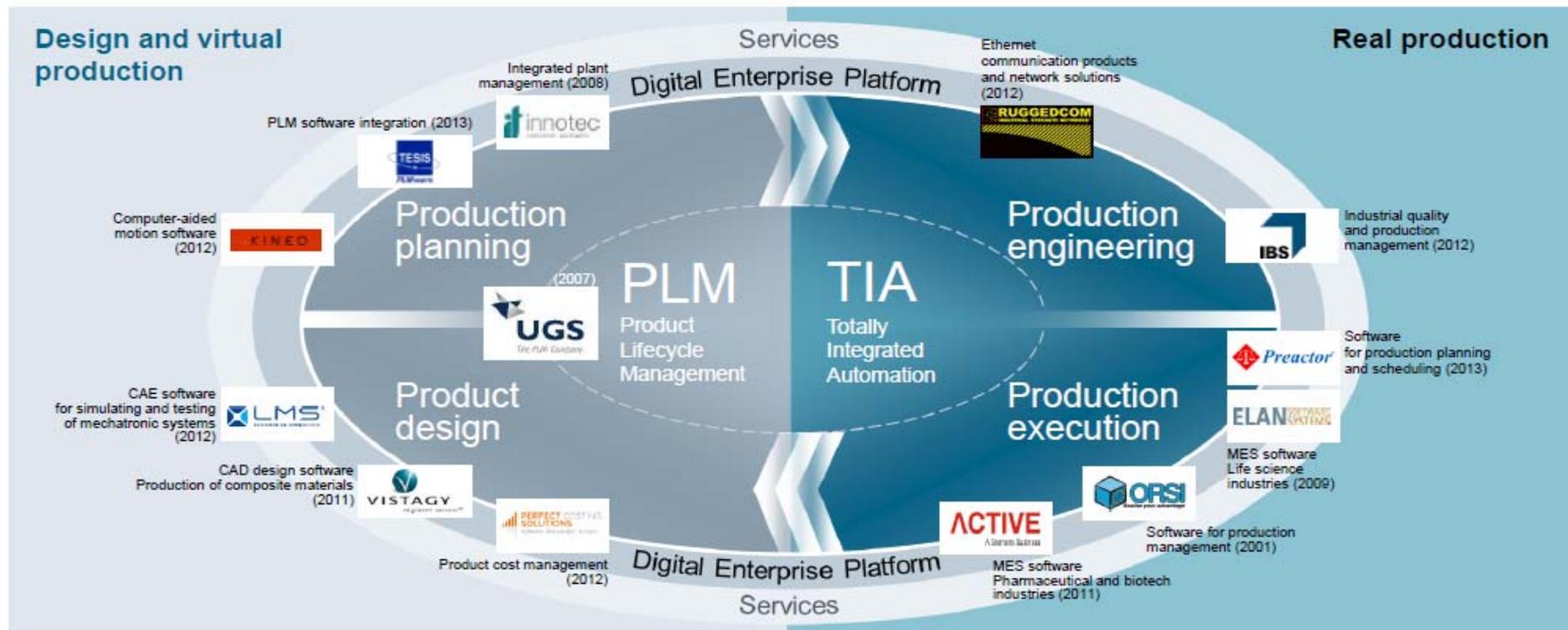
## 欧米における製造業のIoT活用 シーメンス

- ◆ このように、データ活用やソフトウェア開発の能力にもものづくりの競争力の源泉が移行する動きや、データプラットフォームや解析モデルの提供者に付加価値が移行する傾向が見られる中、**欧米の製造業はデータ解析サービスやソフトウェア提供に軸足を移す動き。**

シーメンス(ドイツ:電機、機械装置等)

2007年の米国ソフトウェア企業(UGS)の買収をはじめとし、生産工程のデジタルプラットフォーム作りに必要な企業を次々と買収。産業分野においては、ハードウェア企業からソフトウェア企業へと転換。

SIEMENS



- ◆ GEは、製造物に取り付けたセンサーを予知保全や機器制御の効率化(顧客へのソリューションサービスの提供)に活用。  
⇒ 製造業のサービス化
- ◆ 当該データ分析システムの外販により、他社製機器のデータも取り込み、プラットフォーム化。

GEの取組事例



(効果)

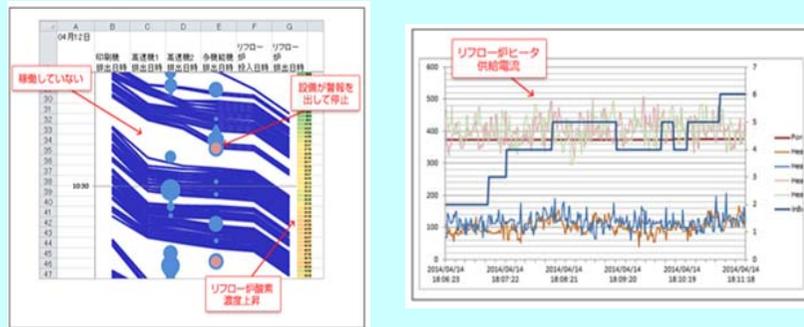
- ・ アリタリア航空(イタリア)では、年間1,500万ドルの燃料コストを削減。

『日経ビジネス』2014年12月22日号を基に経済産業省作成。

◆ 日本でも、すべての「モノ」をデータ化し、インターネットにつなぐIoTの活用が現実化。単なる生産効率化を超え、中小企業も含めて製造業におけるIoT活用の取組が進展しつつある。

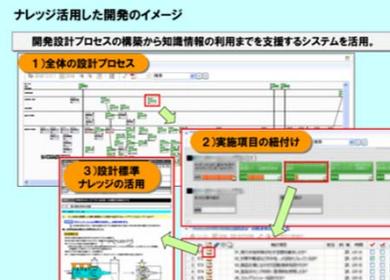
**【事例① 生産ラインの見える化 オムロン(株)】**

- ◆ オムロンは、生産ラインの各装置のデータを集め、同社製コントローラー「Sysmac」を通じて解析。生産ラインのムダが見える化。



**【事例② ベテラン設計士のノウハウをシステム化 (株)LIXIL】**

- ◆ LIXILは、ベテラン設計士等に蓄積され暗黙知となっている各種ノウハウが見える化し、ITで一元管理する「開発設計NAVI」を導入。
- ◆ 過去の類似製品の設計方法や設計ノウハウ等を効率的に参照することが可能となり、設計期間の短縮や若年層の育成に貢献。



**【事例③ 製造物の遠隔監視によるメンテナンス効率化 (株)オー・ド・ヴィ】**

- ◆ 飲料水自動販売機の製造・販売・保守等を手掛けるオー・ド・ヴィは、スーパーマーケット等に設置する自動販売機に取り付けたFOMAモジュールから機器の稼働状況を遠隔監視。
- ◆ 自動販売機の稼働率上昇や顧客満足度の向上、メンテナンスの省力化を達成。結果、業務規模拡大も可能に。



**【事例④ 顧客の発注予測による発送作業の効率化 サンコーインダストリー(株)】**

- ◆ ねじの専門問屋のサンコーインダストリーは、扱うねじの種類が増加(合計71万種)に対応するため、顧客の発注パターンを分析。
- ◆ 発注の「癖」の分析により、顧客ごとの最終発注のタイミングを判定し、梱包・発送作業を効率化。残業時間の半減、欠品点数の4割削減、売上高3割増等の成果を得た。

改善状況(比較時期)	
全社の残業時間	月4200時間が2100時間に(2014年9月の導入後と1年前)
担当者当たりの取り扱い商品数	28%増(2014年度の2011年度比)
日次の売上高	31%増(同上)
欠品点数	44%減(同上)
在庫日数	6%減(同上)

- ◆ センサーデータの活用による予知保全やマスカスタマイゼーションに係る取組も進展。
- ◆ 欧米では、個社の取組を超えてサプライチェーンをつなぎ生産を効率化する事例や、単なる生産革新に止まらずビジネスモデルを変革させる動きも存在。

**【事例⑤ センサーデータの活用による故障予知  
ダイキン工業(株)】**

- ◆ ダイキン工業は、業務用空調機に取り付けたセンサーから様々なデータをリアルタイムで取得。独自の診断ロジックを活用し故障予知を行うサービスを提供
- ◆ 機器の異常停止を事前に防ぐとともに、最適なタイミングで補修・保全を行うことでランニングコストを低減
- ◆ 電力使用量も含めた稼働状況の見える化により、省エネ運転支援も含めたパッケージ提案が可能に。



**【事例⑦ サプライチェーン情報の統合による生産リードタイムの大幅圧縮 ハーレー・ダビッドソン(米)】**

- ◆ ハーレー・ダビッドソンは、カスタムバイクの生産合理化のため、生産システムを刷新。
- ◆ 発注を即座に生産計画に反映、部品の発注や在庫管理、生産ラインの稼働管理までを一元管理することで、サプライチェーンを最適化。
- ◆ ワーカーには作業指示を適切に送り、非熟練技能者でも効率よく作業できる環境を実現。こうした取組の結果、生産リードタイムを21日から6時間へ短縮。

**【事例⑥ 世界で1着のパーソナルオーダーに対応するデジタルプロダクションシステム セーレン(株)】**

- ◆ 総合繊維業のセーレンは、パーソナルオーダーから大量生産まで、あらゆるニーズに対応する柔軟な生産を可能にするデジタルプロダクションシステムを構築。
- ◆ 顧客が店頭で自分好みの生地やデザインを選ぶと、データが即座に工場に送られ、自動的に生産を開始。世界で1着のパーソナルオーダーを短納期で生産。



**【事例⑧ ビジネスモデルの転換で新規顧客を獲得  
ケーザー・コンプレッサー(独)】**

- ◆ 圧縮空気のコンプレッサーを製造販売するケーザー・コンプレッサーは、コンプレッサーの販売に加えて圧縮空気販売を開始。
- ◆ 顧客に代わって機械を運用し、供給した空気の容量に応じて課金するシステムとすることで、これまでコンプレッサーを購入していた大口の圧縮空気ユーザーに加え、小口ユーザーの開拓に成功。



# 新たなビジネスモデル（具体例）

## 【事例⑬ コマツ】

- ◆ 高性能な建設機械の単体売りから、アフターサービスの強化（コムトラックス）による建設機械の稼働率の向上、更には、労働力不足に対するソリューションとして緻密で効率的な施工管理の提供へと、変化する顧客ニーズに対応してビジネスモデルを変化。



- ・ センサーから稼働状況を取得。
- ・ 機械内蔵の端末を通じ、オイルや部品の交換時期を顧客に伝達。
- ・ 同じ情報をコマツの販売代理店にも同時に発信。

- ・ ドローンで実測した3次元データを用いつつ、建機を自動制御し、土木工事の省力化と工期短縮を実現。

## インダストリー4.0とは

### 第1次産業革命

蒸気機関による自動化  
(18世紀後半)

### 第2次産業革命

電力の活用  
(20世紀初頭)

### 第3次産業革命

コンピュータによる自動化  
(1980年代以降)

### 第4次産業革命

サイバー・フィジカル・システム  
(IoT)による自律化

◆ ドイツの強い製造業の競争力強化を図るため、ITを活用した生産の効率化やサプライチェーンの最適化を進める構想を起草(2011年)。

(背景)

- ・ 少子高齢化による労働人口の減少。原発停止等による国内立地環境の悪化。
- ・ ドイツ国内でGDP25%、輸出額60%を占める製造業の存在感の低下。米国に対する脅威。

(実施主体)

- ・ ドイツ機械工業連盟、ドイツ情報技術・通信・ニューメディア産業連合、ドイツ電気電子工業連盟の3団体を含め、ドイツの主要企業が参加。
- ・ メルケル首相との日独首脳会談(2015年3月9日)において、ロボット革命イニシアティブ協議会をベースに具体的な協力を進めることに合意。



Invented for life

TRUMPF



WITTENSTEIN

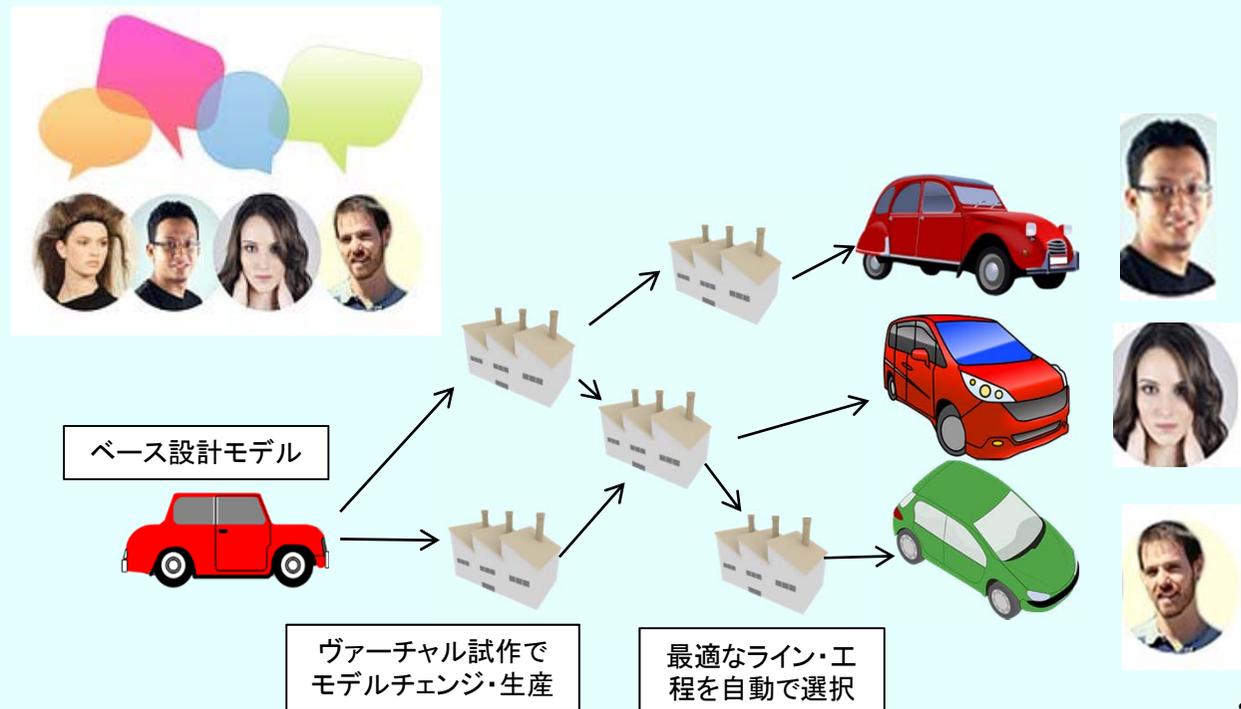


## ドイツが描く「インダストリー4.0」の生産システム

- ◆ 消費者の多様なニーズに応じた製品供給が可能となる生産システムの構築が目標。
  - 大量生産からカスタムメイド品への市場の変化への対応(マス・カスタマイゼーション)
  - リードタイムの削減にむけた効率的な生産ラインの自律的な構築(デジタル上で最適化されたラインと現実のラインの同期 ⇒ 全体最適を目指す)

(消費者ニーズを反映した開発・製造流通・販売の最適化)

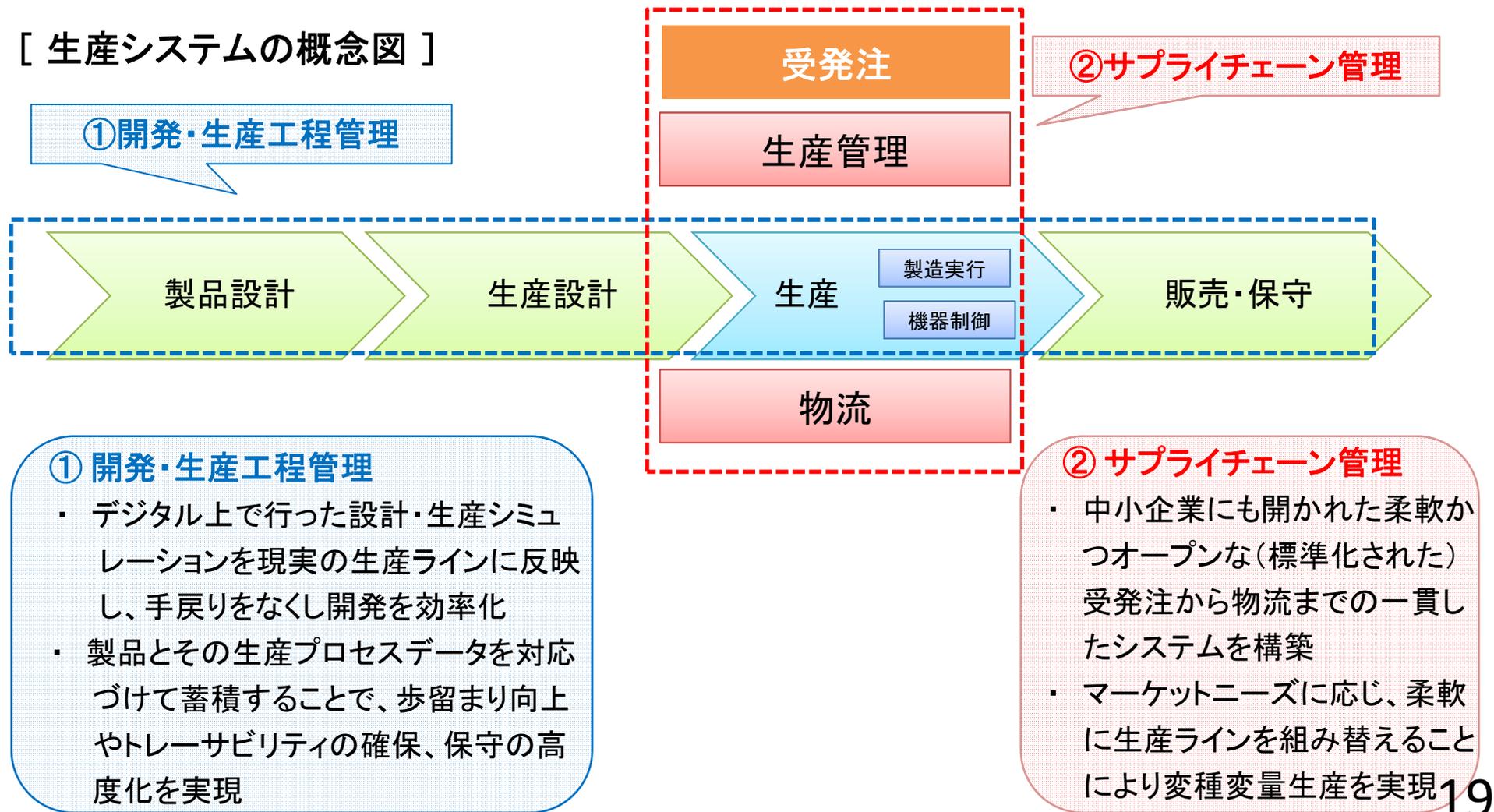
- 設計開発のデータ化により、試作や性能試験もデジタル上で可能
- 生産者は、サプライチェーンの中で最も効率的なラインや工程を自動で選択し、迅速に消費者に提供
- 製品自体がデータ取得端末として稼働し、利用状況や消費者ニーズを設計・製造現場に集約



## 「インダストリー4.0」の生産システム

- ◆ 具体的には、①PLMをデジタル上で統合することにより最適生産をシミュレーションし、現実の工場と同期させること、②SCMをデジタル上で統合することによりマーケットニーズを柔軟に生産プロセスに反映させ、変種変量生産を可能とすること、を目指す。
- ◆ これらの一連の流れをデジタル上でやり取りするプラットフォームをシーメンス・SAP等が構築。

### [ 生産システムの概念図 ]



#### ① 開発・生産工程管理

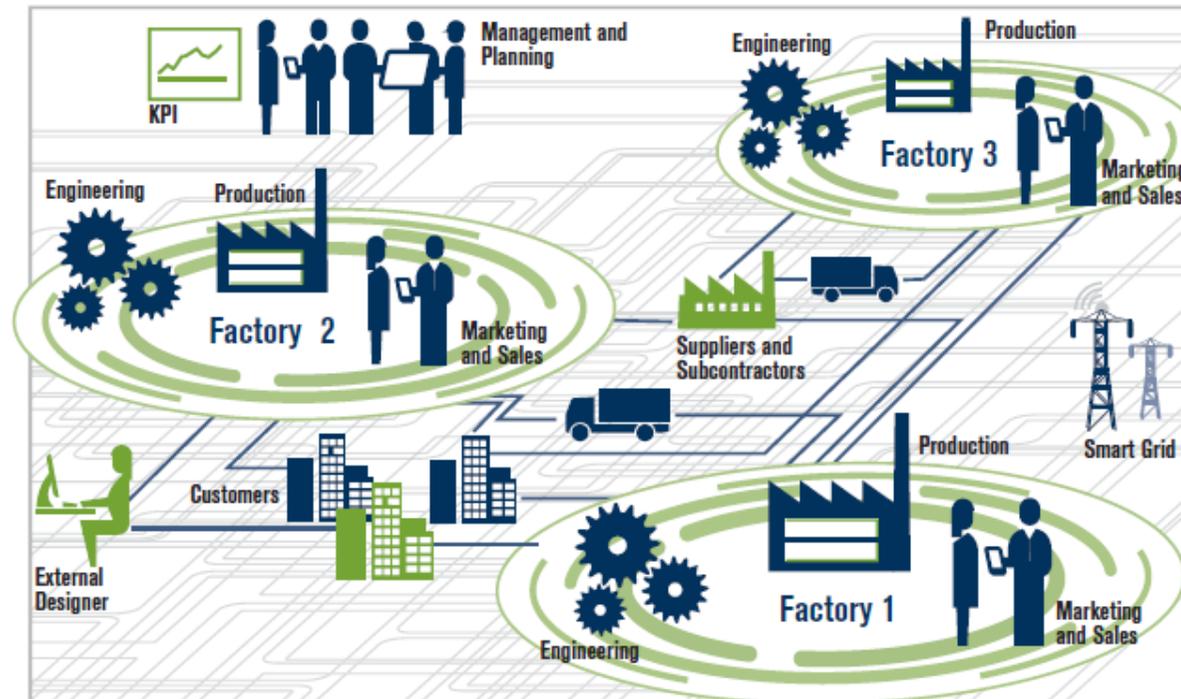
- ・ デジタル上で行った設計・生産シミュレーションを現実の生産ラインに反映し、手戻りをなくし開発を効率化
- ・ 製品とその生産プロセスデータを対応づけて蓄積することで、歩留まり向上やトレーサビリティの確保、保守の高度化を実現

#### ② サプライチェーン管理

- ・ 中小企業にも開かれた柔軟かつオープンな(標準化された)受発注から物流までの一貫したシステムを構築
- ・ マーケットニーズに応じ、柔軟に生産ラインを組み替えることにより変種変量生産を実現

## ドイツが描く未来の製造業の姿

- ◆ 工場間・企業間を水平統合し、ソフトウェアでつなぐことにより、ドイツの描く姿が完成。
- ◆ ロットサイズ1からの変種変量生産をライン間、工場間、企業間を越えてソフトウェアで繋ぐことによって、全体として効率的な生産を自律的、自動的に行うことを目指す。
- ◆ 例えば、ある消費者が「フォルクスワーゲンの車にポルシェのシートカバーをつけたい」と言えば、それが自動的に生産される姿を目指している。



出典: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE4.0 (acatech)

## 各国における取組の現状(1)

ドイツ



- インダストリー4.0オンラインマップ(ユースケース200件以上の提示)
- コンピテンスセンターの設置(←「中小企業4.0(Mittelstad4.0)」(2015年9月))
  - －中小企業の意識喚起、技術実証試験、専門家による助言等
  - －全国に、2015年9月に5カ所、2016年中に16箇所の整備を目指す。
  - －「中小企業4.0エージェンシー」の設置:コンピテンスセンターの支援
- 国際標準化
  - －ドイツ規格協会(DIN)やドイツ電気技術委員会(DKE)を中心に、国内での標準化、ISOやIECにおける国際標準化に取り組む。<RAMI4.0>
- 諸外国との連携(独米、独中、独仏、独日)

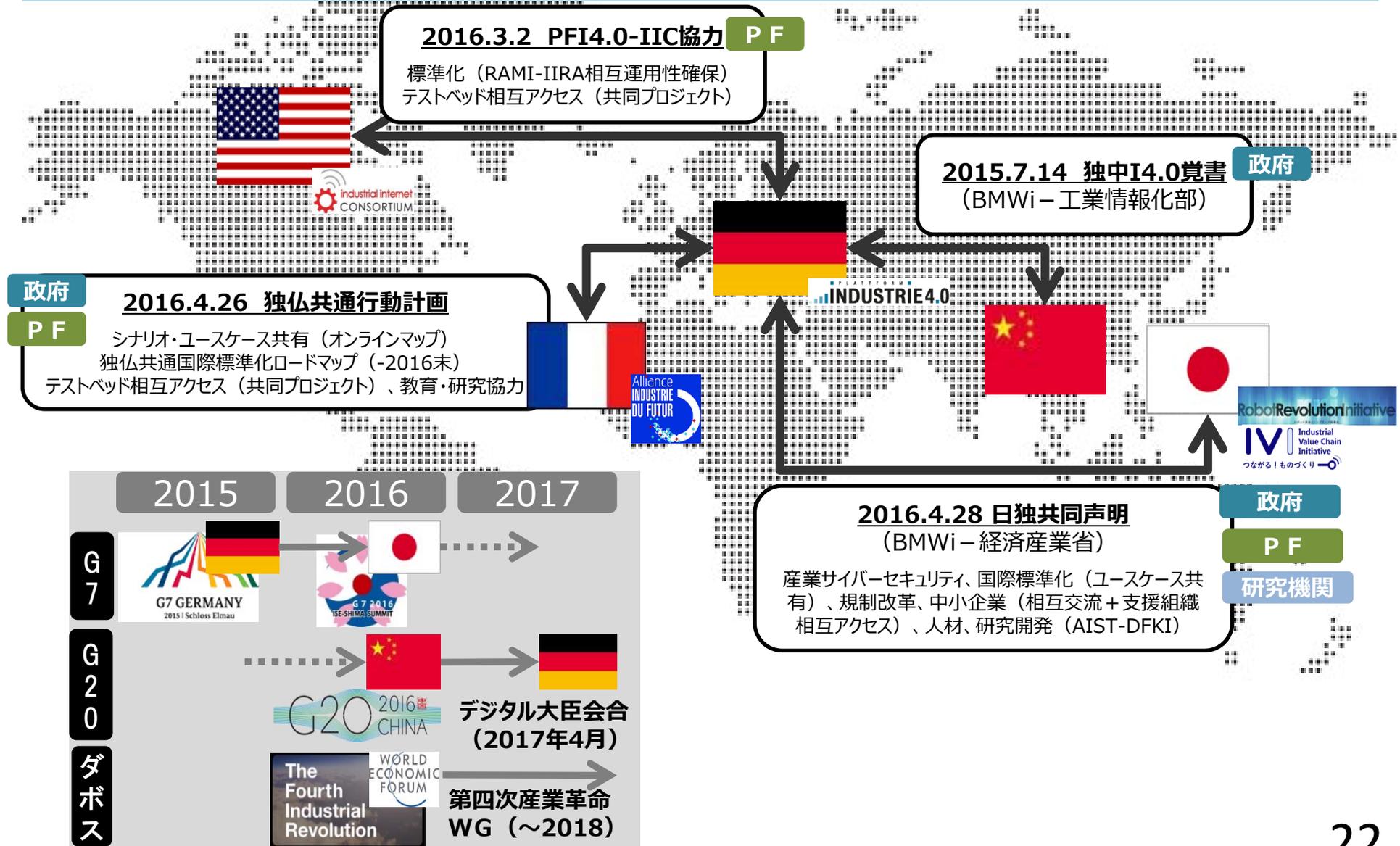
米国 (インダストリアル・インターネット・コンソーシアム(IIC))



- －2014年3月、GE等5社が設立、産業向けIoTビジネス促進の中心的団体
- －会員数は200社以上(日本企業、ドイツ企業も参加)
- －①ユースケース
- ②アーキテクチャ/フレームワーク
  - :リファレンス・アーキテクチャ(IIRA) 2015年6月に公開
- ③**テストベッド(実装、実行環境)**

# 各国間で製造IoT連携が急速に進展・・・牽引するのはドイツ

- 過去2年、二国間IoT連携が急速に進展（独中、独米、独仏、独日等）。
- ドイツがこの流れを牽引。二国間・多国間の場を活用（EU、G7、G20、ダボス等）



## 各国における取組の現状(2)

中国



### ○中国製造2025（2015年3月）

－産業の高度化により2025年までの10カ年で「製造大国」から「製造強国」へ転換。工業化と情報化の融合を促進。

### ○インターネットプラス

－上記と合わせて公表。モバイルインターネット、ビッグデータ、IoTと現代製造業の結合を促進。直近の3カ年行動計画。スマート製造に関する200件のモデル事業推進等。

### ○ドイツと緊密に連携

－2014年10月李克強首相とメルケル首相との間で「インダストリー4.0」における両国の協力を含める「中独アクションプラン」を策定。

### ○スマートホーム(スマート家電等)、自動車のIT化 等

韓国



### ○製造業革新3.0戦略(2014年6月)

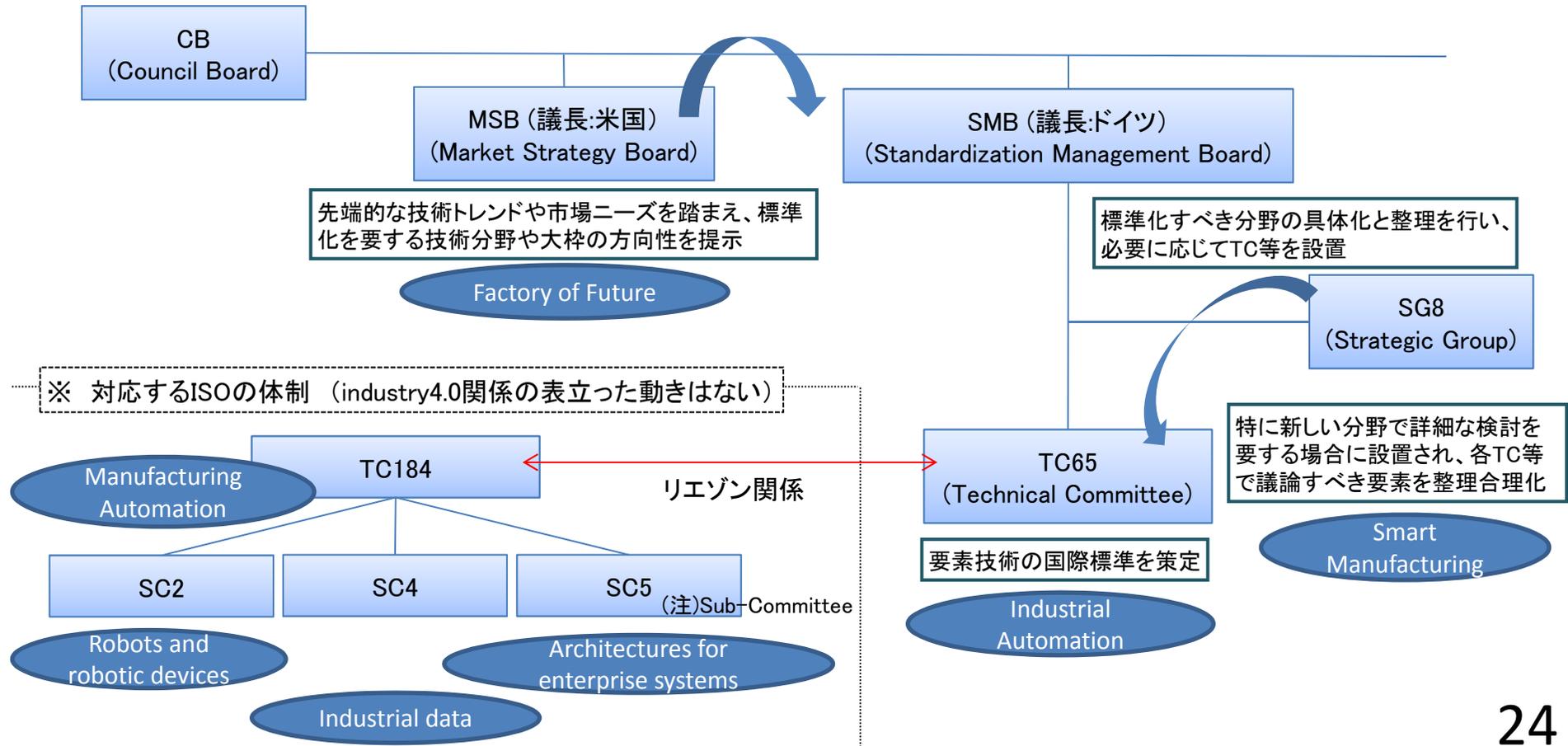
－官民共同で製造業を改革。スマート生産方式の導入や融合新産業の創出。  
2020年までに国内1万ヶ所にスマート工場を設置等

### ○スマートホーム(スマート家電等) 等

## 国際標準化をめぐる動き

- ◆ IEC (国際電気標準会議: International Electrotechnical Commission) において、Factory of FutureやSmart Manufacturingに関する標準化の議論が既に開始。米独のせめぎあいをベースに急速に動きを見せている。
- ◆ Factory of Futureに関するWhite Paper(スマート工場の未来像)が15年10月に取りまとめられた。

(参考)IECの組織構成とIndustry4.0関連の標準化に向けた検討の枠組み



## IoT社会において製造業が取り組むべきポイント

### ① つながるメリットの実現

- (ア) 工程間の最適化(設計開発工程と製造工程の連携)
- (イ) 工場内の最適化(通信プロトコルの互換性)
- (ウ) 企業内の最適化(FA系・IT系システムの連携)
- (エ) 企業間の最適化(個別最適を超えた取組)

### ② データ活用による付加価値創出

- (ア) 企業内でのデータ活用
- (イ) 企業間でのデータ共有(個別最適を超えた取組へ)
- (ウ) 解析モデルの高度化(AI、ビッグデータの活用)

### 留意点

- ◆ 協調領域と競争領域の峻別 → 企業の枠組みを超えた連携へ
- ◆ セキュリティの確保
- ◆ 国際的な方向性との整合性 (国際標準の動きへの対応等)

## “つながる”上での問題（例）

- ・何ができるのかわからない
- ・技術がわかる人がいない／相談する相手もない
- ・データを共有することへの不安（買い叩かれるのではないか？競争力を失うのでは？等）
- ・そもそもデータは誰のもの？
- ・セキュリティが心配
- ・データや通信方法の仕様が違いつながらない／多様な仕様のどれに合わせたらいいのか？
- ・投資する余裕がない／安価で簡単に使えるシステムがない



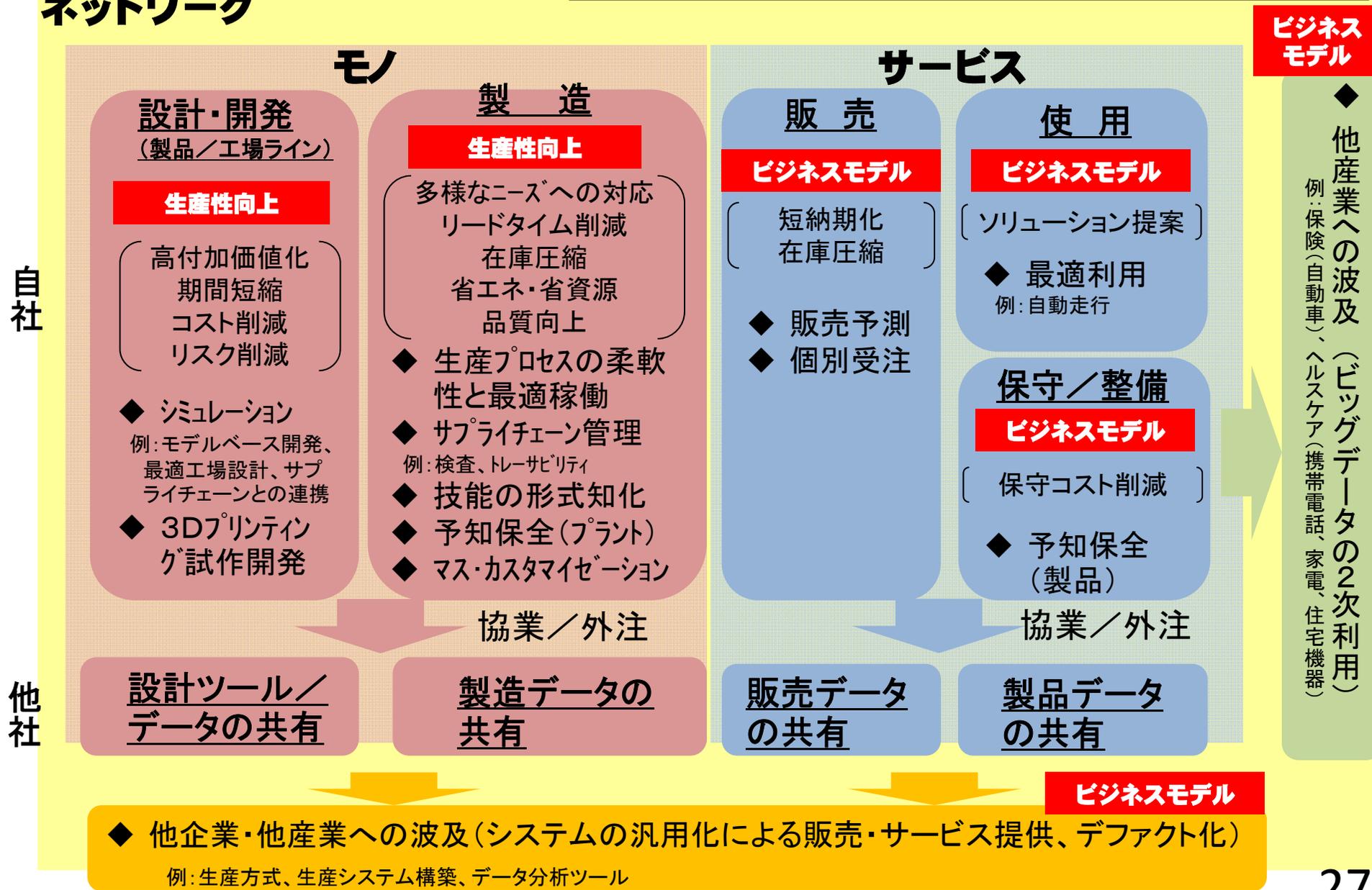
## 政策的課題と対応

1. ユースケースの創出（スマート工場実証事業（平成28年度5億円）等）
2. 規制・制度改革
3. サイバーセキュリティ
4. 国際標準化への貢献（IEC／ISO）
5. 中小企業への導入支援
6. 人材育成
7. 国際連携（日独協力等）

# 何のためのIoTか？

- ① 製造プロセスが革新的に合理化・効率化される？
- ② 新しいモノの売り方・運用の仕方・ビジネスモデルが創出される？
- ③ 産業間の垣根を越えた変化が起きる？

## ネットワーク



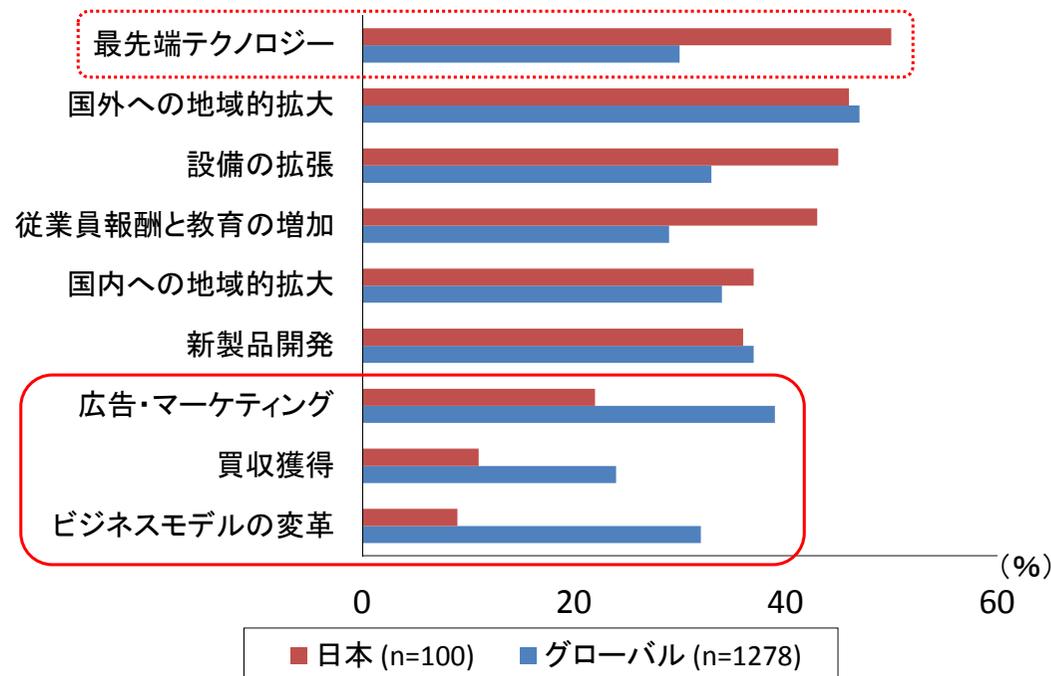
## 市場の変化に応じて経営革新を進め始めた製造企業

求められる「ものづくり+企業」

ものづくり<sup>+</sup>企業

- 付加価値が「もの」そのものから、「サービス」「ソリューション」へと移る中、単に「もの」を作るだけでは生き残れない時代に入った。海外企業がビジネスモデルの変革にしのぎを削る中、我が国企業の取組は十分とは言えない。
- 日本企業は技術力などの強みは引き続き強化していくと同時に、ビジネスモデルの変革についての積極的な意識や取組が求められている。ものづくりを通じて価値づくりを進める「ものづくり+（プラス）企業」になることが期待される。

### 【今後3年間に優先される投資分野】

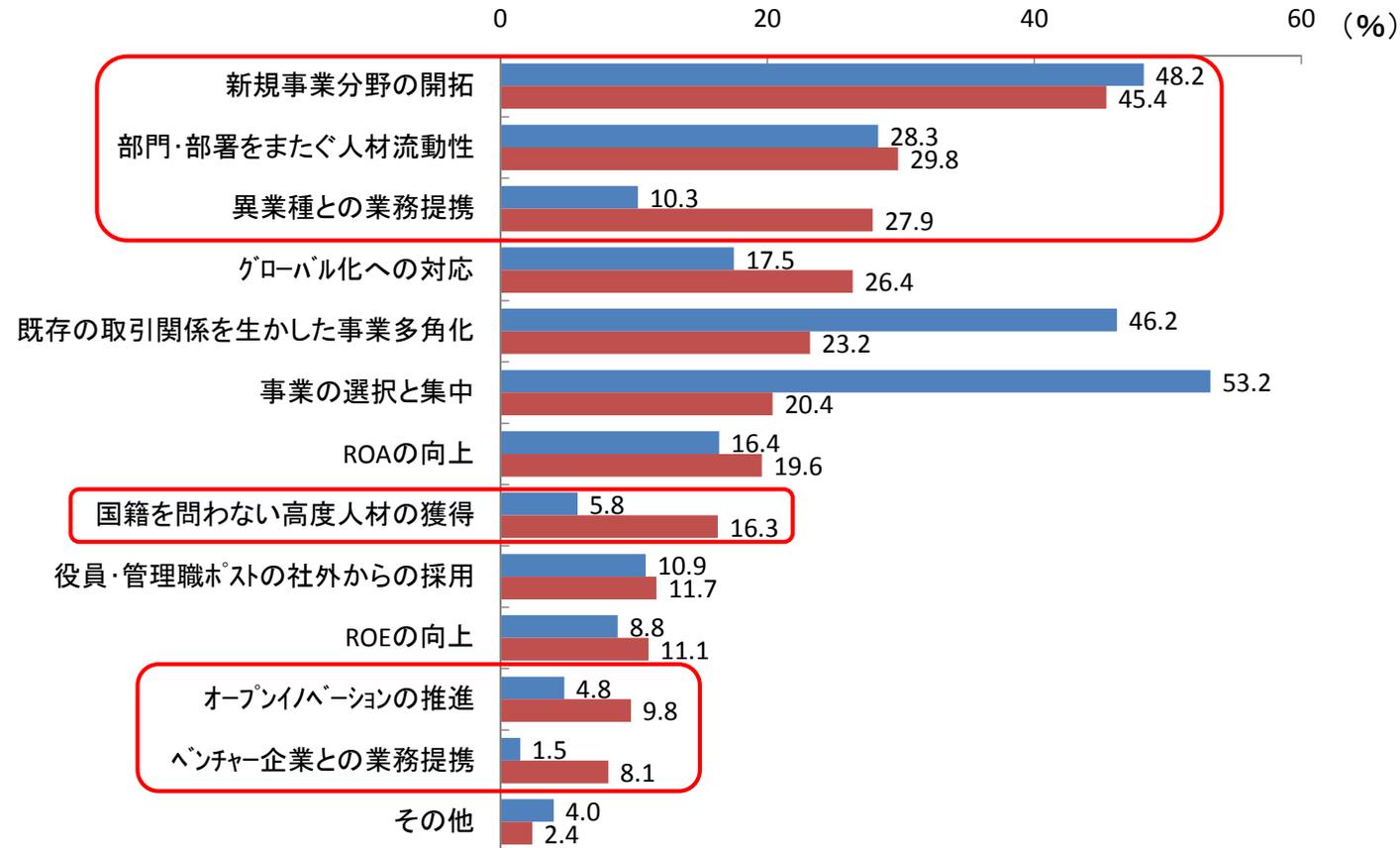


資料：KPMG「グローバルCEO調査2015」

## 市場変化に応じた経営革新の取組

- 今後強化を図る経営変革は、①新規事業分野の開拓、②部門等をまたぐ人材流動性、③異業種との業務連携の順に多い。「グローバル化」、「国籍を問わない高度人材」、「オープンイノベーションの推進」、「ベンチャー企業との連携」も増加。

【経営変革の一環としての取組】



■ (n=3,592) 経営変革の一環として積極的に取り組んできたこと ■ (n=3,473) 今後対応強化しようと考えていること

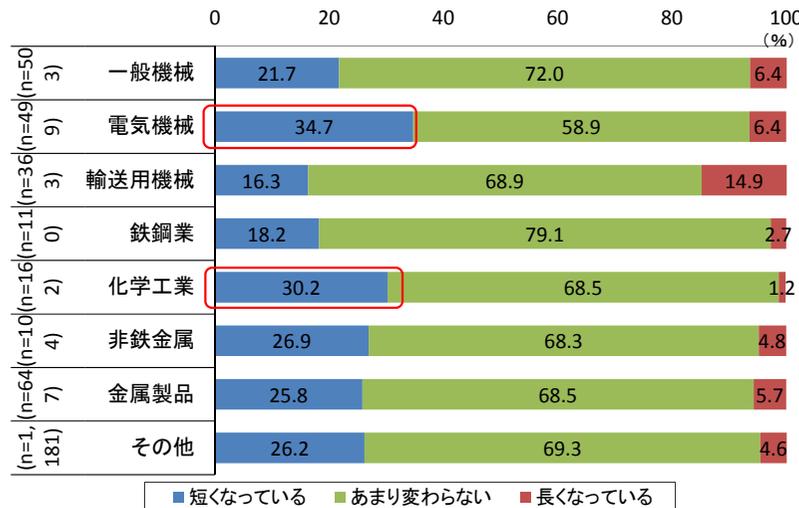
備考:「経営戦略の一環として取り組んできたこと」と「今後対応を強化しようと考えていること」それぞれの優先度が高いものを3つまで選択。

資料: 経済産業省調べ(15年12月)

## 短縮傾向にある製品ライフサイクル

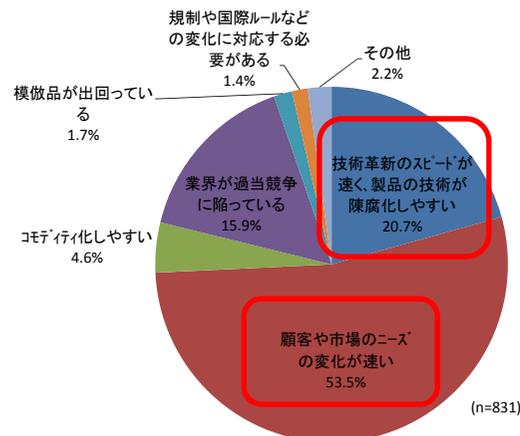
- 過去10年で全業種において、製品ライフサイクルは短縮傾向にある。短縮化の主な理由としては「顧客や市場のニーズの変化」、「技術革新のスピード」などが挙げられる。
- このような状況において、「ブランド戦略、差異化戦略」や「知的財産の権利保護強化」などのライフサイクル最適化に向けた取組が重要。

### 【自社の主要製品のライフサイクルの変化(10年前との比較)】



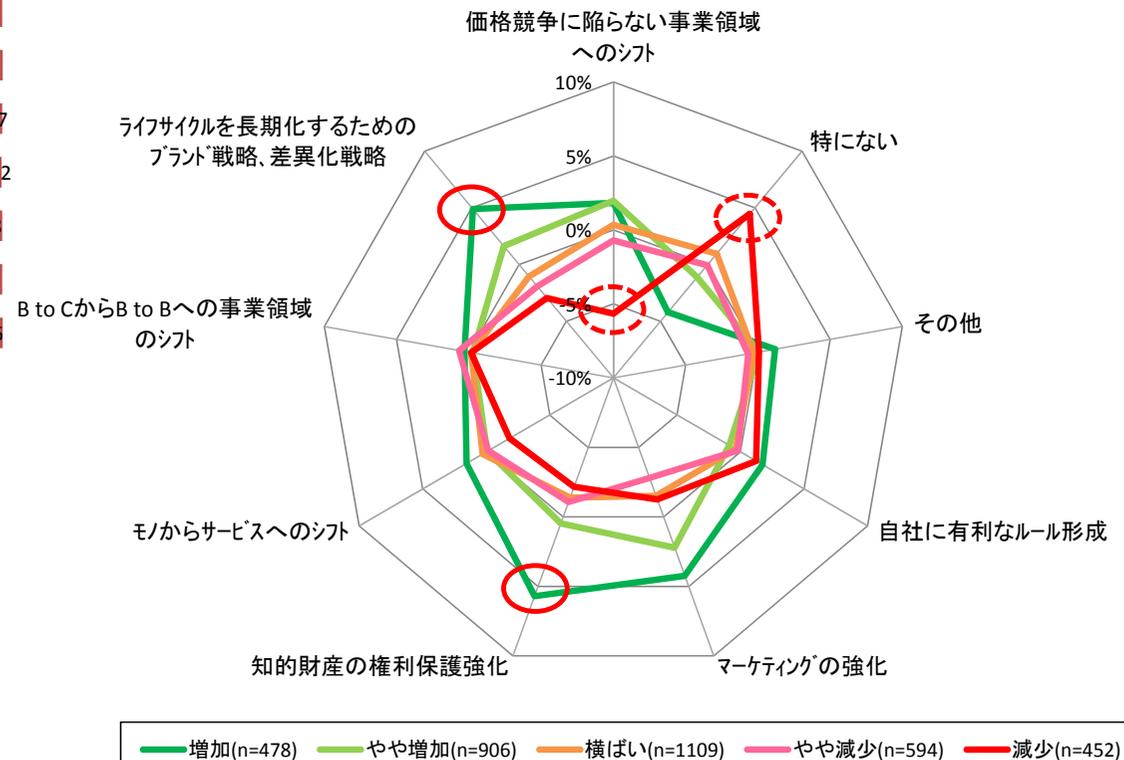
資料: 経済産業省調べ(15年12月)

### 【ライフサイクルの短縮要因】



資料: 経済産業省調べ(15年12月)

### 【ライフサイクルの最適化の取組と過去3年の業績(営業利益)動向】

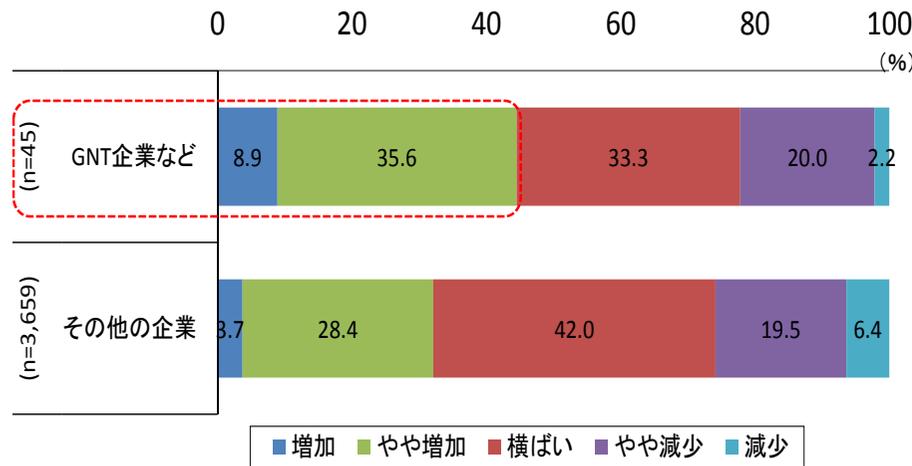


備考: 全体平均とのポイント差をグラフ化。  
資料: 経済産業省調べ(15年12月)

## 自らの「強み」を活かした経営

- 自らの「強み」を把握し、活かすGNT（グローバルニッチトップ）企業等には、事業のライフサイクルが長く、業績向上を見通す企業が多い。

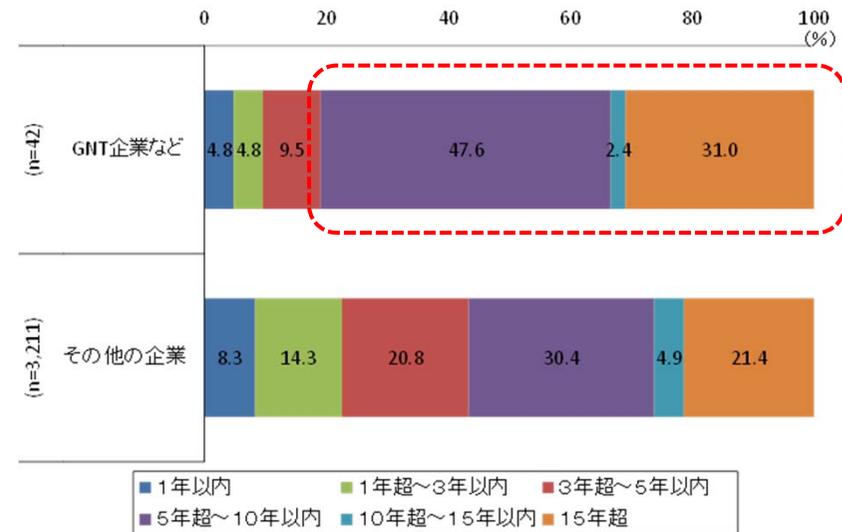
### 【国内営業利益の見通し(今後3年間)の違い】



備考: GNT企業等=GNT企業100選又は及びものづくり日本大賞受賞企業  
 ※GNT企業(グローバルニッチトップ企業)とは、国際市場の開拓に取り組んでいる企業のうち、ニッチ分野において高いシェアを確保し、良好な経営を実践している企業。

資料: 経済産業省調べ(15年12月)

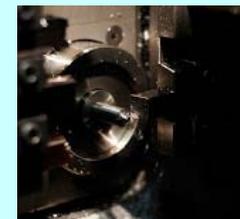
### 【主要事業のライフサイクルの違い】



資料: KPMG「グローバルCEO調査2015」

備考: GNT企業等=GNT企業100選又は及びものづくり日本大賞受賞企業  
 資料: 経済産業省調べ(15年12月)

**【コラム】(株)由紀精密(神奈川県茅ヶ崎市) ~自社の強みを活かして成長を遂げる企業~**  
 顧客へのアンケートにより、同社が長年培ってきた「品質」「信頼」が高く評価されていることを発見。その強みをさらに強化するため、加工条件のデータベース化、徹底した品質管理などの取組を実施。特に精密加工の信頼性が求められる航空宇宙業界や医療機器分野への進出を果たすなど、自社の強みを発揮した差別化を図ることで、大きな成長を遂げている。



## ものづくり(ハードウェア)ベンチャー

- ものづくり(ハードウェア)ベンチャーは大手製造業にとってもイノベーションの牽引役として期待されるが、その成長のためにはいくつかの課題を乗り越える必要があり、**大きな課題として「量産化の壁」がある**との声が多い。
- ものづくりの技術は高いが、企画力が低く、設備稼働率の低迷に課題を抱える**中小ものづくり企業とのマッチングにより両者の課題を相互補完的に解消**しようとする取組も開始。

### 【ものづくりベンチャーが直面する課題全体像】



### 【コラム】Spiber(株)(山形県鶴岡市)と小島プレス工業(株)(愛知県豊田市)～ものづくりベンチャーと中堅企業の連携～

次世代バイオ素材の人工合成クモ糸繊維「QMONOS™」の量産技術を確立したベンチャー企業のSpiber(株)と、環境に優しい新素材に着目した自動車部品メーカーの小島プレス工業(株)の両者は共同開発を行っていくことで合意し共同出資会社である「Xpiber(エクスパイバー)(株)」を設立。2015年5月にはXpiber(株)の本社研究棟が竣工した。紡糸や具体的な製品を試作する施設として、実用化に向けた足がかりとするものである。

### 【コラム】中小企業による量産化に向けたサポート

量産化試作、小ロットでの生産発注といったハードウェア企業ならではの悩みに対し、中小ものづくり企業が解決する事例。市場、顧客ニーズにマッチしたベンチャー企業のアイデアに対し、設計から量産まで一括でサポート。

#### ・燕三条地域の事例

新潟県燕三条産業振興センターは地域の高い加工技術を持ち、試作や少量生産が得意な企業を集めベンチャー企業の課題解決を目的とした交流会を実施。



#### ・九州地域の事例

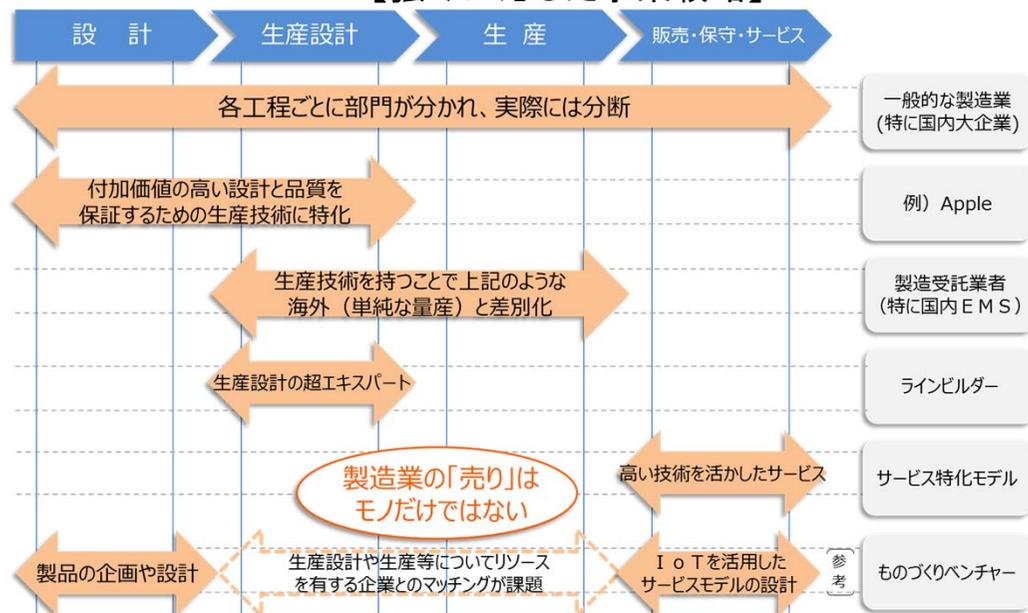
(株)Braveridgeは量産化の実績が豊富なEMS業者。設計から量産まで一貫して支援することが可能で開発期間やコストを抑えた量産が可能。



## 「強み」領域へ特化したビジネスモデル

- 設計～生産設計～生産までの垂直統合型以外にも、その一部の強み領域に特化した製造業のビジネスモデルは存在。そうしたプレイヤーへの業務アウトソーシングも増加。
- 生産設計に特化して工場をプロデュースする「ラインビルダー」や、質の高い多品種少量のものづくりをサービスする「製造受託事業者（EMS等）」などが存在。

### 【強みに応じた事業戦略】



資料：経済産業省作成

### 【コラム】 沖電気工業(株)(東京都港区) ～日本型のEMSがコア事業に成長～

沖電気工業(株)は、2002年から製造受託(EMS)事業を開始。メカトロニクスにも強く、企画や設計に関しても一貫して受託できる同社の強みを活かし、信頼性や品質を求められるハイエンドな業務用製品を中心に多品種少量生産を展開。徐々に事業領域を拡大し、スマイルカーブの底辺から毎年10%以上増収を続ける主力事業へ。我が国製造業の多くが強みとする製造ノウハウを収益の源泉とするモデルを確立。

### 【コラム】(株)ダイフク(大阪府大阪市) ～様々な工夫で顧客の目指す最適な向上を実現～

モノの搬送や仕分けのシステム(マテリアルハンドリング)の世界最大手である(株)ダイフクは、自動車を中心に製造業の加工組み立てラインを設計・実装に強みを有しており、顧客の要望にきめ細かく応えながら工場を丸ごとプロデュースし、我が国製造業の効率性の高い生産ラインの構築を下支えしている。

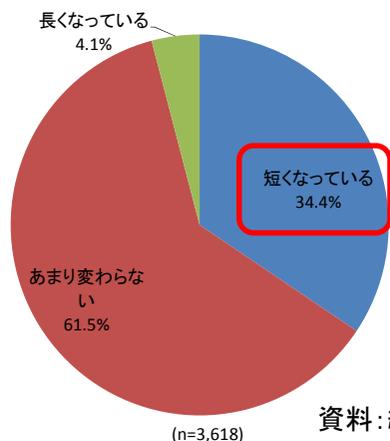
### 【コラム】 京西テクノス(株)(東京都多摩市) ～技術力を活かして新しいサービスモデルを展開～

京西テクノス(株)は、ものづくりの下請けの専門メーカーであったが、差別化が難しくコストが最優先されるものづくりの限界に直面し、サービスビジネスを立上げ。メーカーのサポート期間の終了した機器の修理・再設計などの一連のサービスを行う企業へ転身。サポート期間の終了した機器を修理して欲しい顧客、その対応に苦慮していたメーカー、下請けから脱却したい同社の三者それぞれにメリットのあるビジネスモデルを構築。

## 外部リソースの活用と異業種との取組

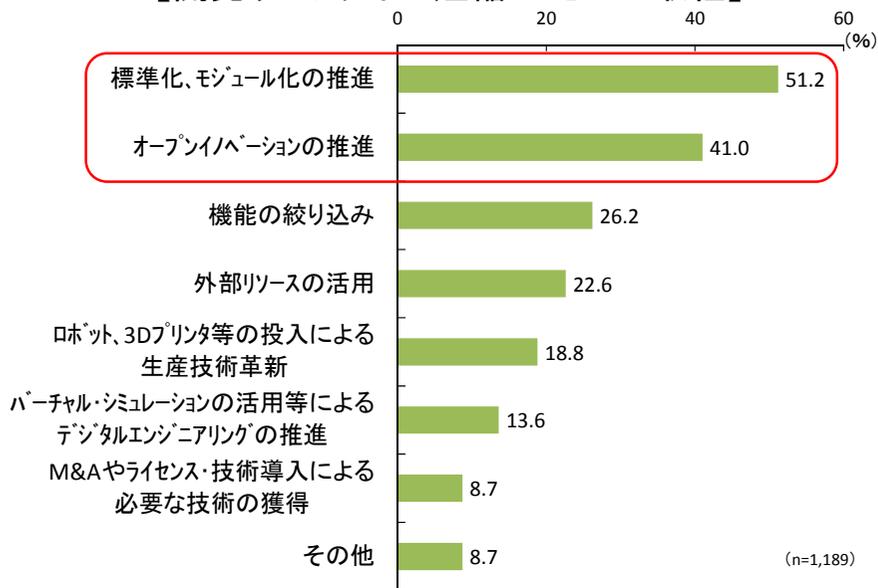
- 開発リードタイム短縮化のための取組として 標準化・モジュール化やオープンイノベーション を積極的に活用している。協業の成功は、収益成長率にも好影響。

【自社の主要製品の開発リードタイム】



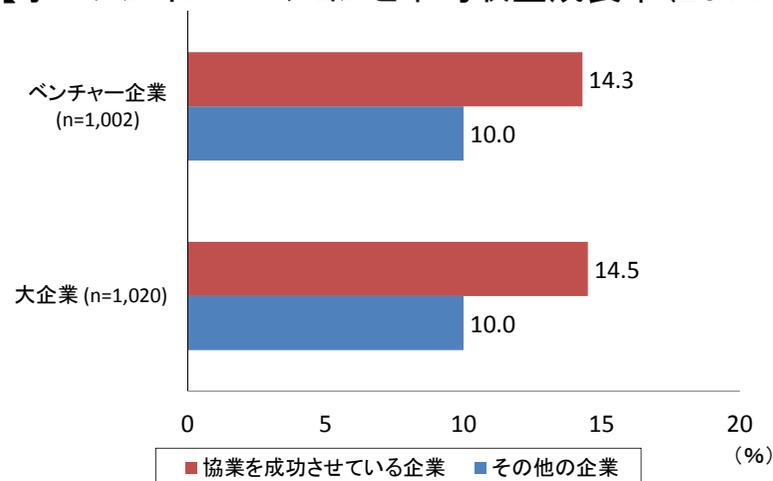
資料: 経済産業省調べ(15年12月)

【開発リードタイム短縮のための取組】



備考: 開発のリードタイムが「短くなっている」と回答した企業への設問。  
資料: 経済産業省調べ(15年12月)

【オープンイノベーションと平均収益成長率(2014年)】

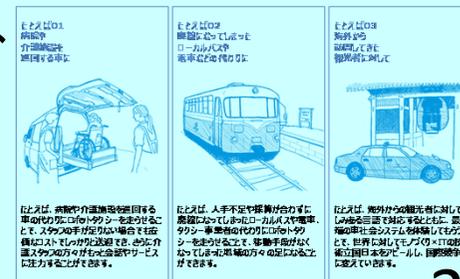


資料: アクセンチュア「大企業とベンチャー企業の協業によるオープンイノベーションの創出」(2015年10月)

### 【コラム】(株)ディー・エヌ・エー(東京都渋谷区) ～ロボットタクシー事業の実現に向けて～

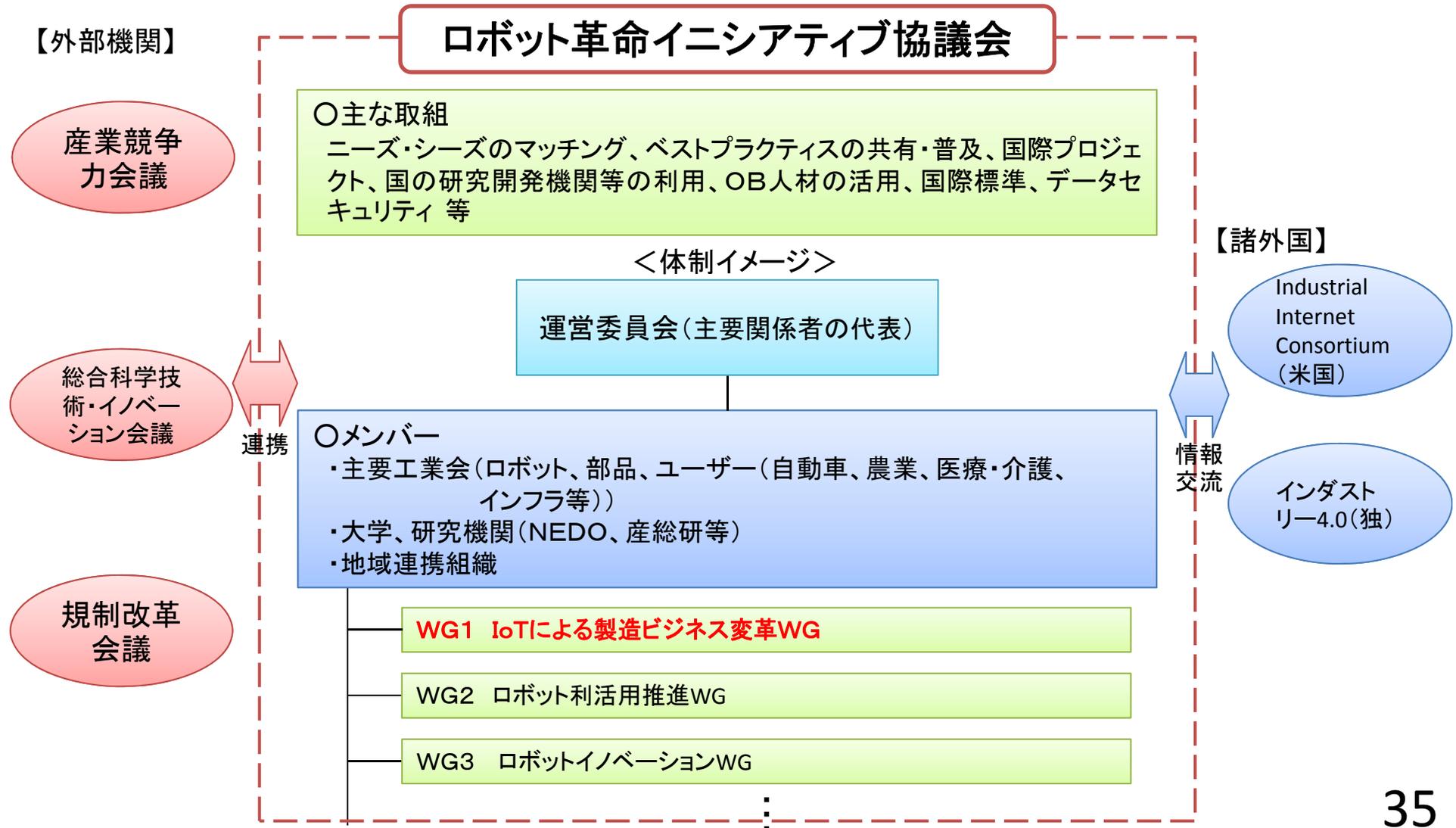
(株)ディー・エヌ・エーは、自社の強みを活かし、他の産業との協業によってシナジーを生み出し、お互いの事業価値を高めようとしている。例えば、ロボット開発ベンチャーの(株)ZMP(東京都文京区)の自動運転技術を活用した「無人タクシー」の実用化を目指し、ロボットタクシー(株)を設立。

市場創出に向けて、異業種と開発型ベンチャー企業による製造業への参入が増えることも予想される。



# 「ロボット革命イニシアティブ協議会 (Robot Revolution Initiative)」の創設ー

- ◆ ロボット革命実現会議(2015年2月「ロボット新戦略(日本経済再生本部決定(平成27年2月10日))」を取りまとめ。)の成果を踏まえ、同年5月、現場における革命実現のための産学官を分厚く巻き込んだ推進母体(「ロボット革命イニシアティブ協議会」)を設置。産業競争力会議や総合科学技術・イノベーション会議等におけるAI、IoTの議論とも連携。



# IoTによる製造ビジネス変革WG 中間とりまとめ（平成28年1月）

## 【2030年の製造業のあるべき姿】

- ①IoTと日本の“強み”の融合／中堅・中小企業へのIT・IoTの浸透  
－強み＝「人」「技術力」「現場力」「カイゼン力(スピードときめ細かさ)」「規律」を維持・強化
  - ②革新的な生産効率の向上と高品質化プロセスの維持（プロセス変革）
  - ③よりマーケットに根ざした製造
  - ④製造業のサービス化  
－ものづくりは「ものを作る」ことから「付加価値を作る」ことへ変化
  - ⑤産業間の垣根を越えた新たなビジネスの創出と競争の激化
- } ビジネス変革

## 【今後検討すべき事項】

- ①製造プロセスの標準化と企業内外の連携
- ②標準化・セキュリティ
- ③中小企業がIoTを活用するための基礎インフラの整備
- ④実証とモデルケースの共有 等

⇒ ・ロードマップの策定（⇒現在、策定作業中）

・WGの活動のKPIの策定

・サブWGでの自律的活動

（⇒現在、現場情報の見える化と標準化、食品製造業における“技術伝承”等、  
Sier養成、我が国製造業の強みの維持・強化、IT-FA連携の5分野で活動中）

# 中間とりまとめを踏まえた今後の取組

- 前述の「中間取りまとめ」を受け、国においても、
  - (1) F A – I T 連携の推進
  - (2) P L M 連携の推進
  - (3) 中小企業が I o T を活用しやすい環境作りといった柱に沿って製造業における I o T 活用を積極的に推進。
- 特に、ユーザー視点にたって、**ユースケースを作っていくことが必要**であり、そうした事例の創出を支援していく。このため、上記の(1)～(3)の方向性に合致するプロジェクトについて、国の予算（スマート工場実証事業）等を用いて実証を行う。その成果については、モデルケースとして、WG 1 内をはじめ広く共有する。



- **「スマート工場実証事業」**（平成28年度：5億円）
  - ⇒製造事業者等が、製品の設計・生産・販売の各種工程から得られるデータを活用し、製品のみならずサービスやソリューションを含む新たな付加価値を提供する取組を促進する（※）。
  - 現在、本事業について公募中（5月末に委託・補助先の提案締切り）。
  - （※）具体的には、個別顧客の要求への対応、納期の短縮、最適な工場への自動発注、顧客に対する保守サービスの実行等の先進事例を創出するための仕組み作りに向け、製造現場のデータを生産システム全体の中で利活用するための実証事業を行う。

# 中堅・中小企業によるIoT活用の促進 (中堅・中小企業サブ幹事会 中間取りまとめ)

○平成28年1月、ロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)のWG1の下に、「中堅・中小サブ幹事会」を設置し、4月には、中小企業におけるIoT活用促進に係る課題を抽出し、対処方針について中間とりまとめを行った。

○中堅・中小企業の実態・課題は千差万別 ⇒ それぞれの状況に応じたIoTの活用

○対処方針

## ＜地方の主導権でつくるもの＞

①事例集の策定 ⇒ 他社の取組等からの気づき

②IoTコンサルタントの育成 ⇒ 「スマートものづくり応援隊」

ーコンサルタントには、経営指導、メカ、エレキ、IT、システムインテグレーション、カイゼン等複数の領域の知識が求められるため、個人でなくチームで運営する。

ーまずは、こうした体制が構築できる／構築する意欲のある地域で試行的に実施。

③ツール開発

ー中堅・中小企業の小さな困りごとを吸い上げ、解決する小さなツール(中小企業が利用可能な簡易なツール)の提供

## ＜中央に一つつくるもの＞

①費用対効果モデル ⇒ IoT活用の効果を計算できる簡易なツールの提供

②中堅・中小企業のみならず、コンサルタントも参照できるツール一覧の提供

③ツール開発 ⇒ 中堅・中小企業のためのツール開発コンペの開催 等

## 日独協力の推進

- 4月28日、経済産業省と経済エネルギー省の間で「**日独IoT／インダストリー4.0協力の係る共同声明**」に署名。5月4日の**日独首脳会談において本声明の締結を歓迎**。

### 日独政府間「共同声明」のポイント

- 経済産業省とドイツ経済エネルギー省の間で、IoT/インダストリー4.0協力に関する**局長級対話を毎年実施**。
- IoT/インダストリー4.0に関心がある民間団体等の参加を得て、具体的に下記項目等で連携

- ① 産業サイバーセキュリティ
- ② 国際標準化
- ③ 規制改革
- ④ 中小企業
- ⑤ 人材育成
- ⑥ 研究開発



上田経済産業審議官  
マハニック経済エネルギー省事務次官

### プラットフォーム間、研究機関間でも協力推進

- **民間のプラットフォーム協力** 
  - ✓ ロボット革命イニシアティブ協議会とプラットフォームインダストリー4.0の間で連携強化に係る文書を4月28日に締結。
- **研究開発協力**  
  - ✓ 産業技術総合研究所とドイツ人工知能研究所（DFKI）との間で研究協力のLoIを締結済み。
  - ✓ 今後具体的な協力に向けて連携強化の調整を実施中。

### 日独首脳会談 共同記者会見（平成28年5月4日） 安倍総理の発言

「先週、経済産業省と経済エネルギー省の間でIoTとインダストリー4.0に関する共同声明が発表されたことを歓迎したいと思います。今後も日独で緊密に協力して、「第四次産業革命」を実現させたいと思います」



安倍総理とメルケル首相

# アベノミクス第2ステージを実現する枠組み

## 官民対話

第5回:4/12

### 安倍総理大臣の発言

2020年までに、センサーで集めた現場のデータを、工場や企業の枠を超えて共有・活用する先進システムを全国50カ所で生み出す。製造現場の強みを共有するドイツと協力し、国際標準化を進める。

### 林経済産業大臣の発言

中小製造業がロボット、IoTなどについて、スマートものづくり応援隊に相談できる拠点の整備を、本年度から開始する。

## 新産業構造ビジョン

第1回:9/17～第8回:4/27

IoT・ビッグデータ・人工知能等による変革を踏まえた、将来の経済社会のあるべき姿を提示

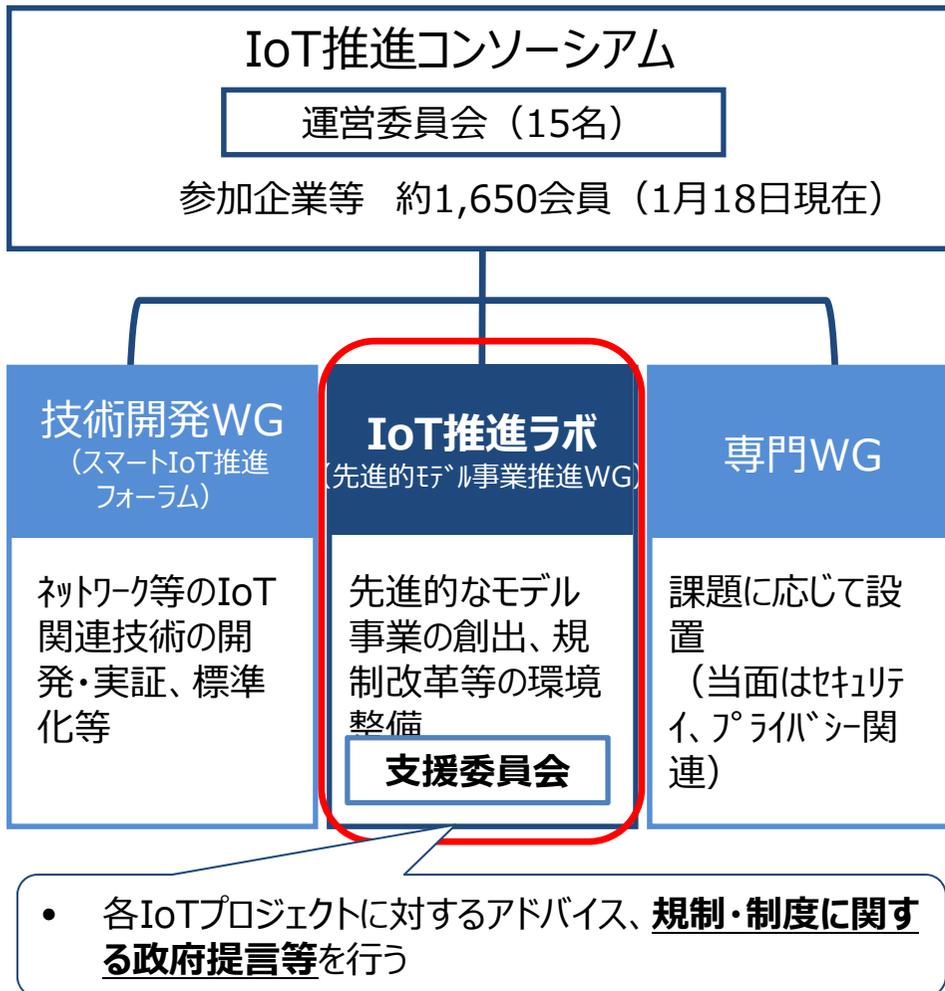
## 「日本再興戦略2016」

5月31日 閣議決定

- 世界最先端のスマート工場の実現・・・2020年までに、センサー等で収集したデータを、組織の枠を超えて活用する先進事例を50件以上創出し、国際標準を提案する。
- 中堅・中小企業に対するIT・ロボット活用の促進・・・今後2年間で1万社以上の中小企業を、ITカイゼン活動やロボット導入の専門家が支援する。

# IoT推進ラボの概要

- IoT推進ラボは、
  - ラボ3原則（成長性・先導性、波及性（オープン性）、社会性）に基づき個別のIoTプロジェクトを発掘・選定し、企業連携・資金・規制の面から徹底的に支援するとともに、
  - 大規模社会実装に向けた規制改革・制度形成等の環境整備を行う。



## 支援内容

**企業連携**を促進し**資金・規制両面**から集中支援

**企業連携支援**  
業種・企業規模・国内外の垣根を越えた企業連携、プロジェクト組成を促進する場（マッチング等）の提供

**資金支援**  
プロジェクトの性質に応じた官民合同の資金支援  
 ▶ 事業化に向けた先進的な短期個別プロジェクト  
 ▶ 社会実装に向けた中期的実証プロジェクト など

**規制改革支援**  
プロジェクトの社会実装に向けて、事業展開の妨げとなる**規制の緩和、新たなルール形成等**を実施

<テーマ（案）>

製造分野 (※)	モビリティ	医療・健康	公共インフラ建設	エネルギー
農業	物流・流通	行政	産業保安	教育サービス
金融 (※※)	スマートハウス	観光		

※ロボット革命イニシアティブ協議会と緊密に連携 ※※FinTech研究会と緊密に連携

- 「IoT推進ラボ」の活動第1弾として、以下の3つの取組を1月下旬～2月上旬に実施。

## 1 - 1. IoT Lab Selection (先進的IoTプロジェクト選考会議)

資金支援・メンター支援、規制改革支援を実施する先進的IoTプロジェクトの発掘・選定

2016年2月7日(日)



## 1 - 2. IoT Lab Connection (ソリューション・マッチング)



①観光、②製造(つながる工場)をテーマとした企業・団体・自治体のマッチング

2016年1月28日(木)

## 1 - 3. ビッグデータ分析コンテスト



企業等から提供された観光ビッグデータを活用したオンライン・アルゴリズムの開発競争

2016年2月7日(日)

※表彰式