

# 2016年版ものづくり白書「概要」 ～第四次産業革命への対応～

2016年6月

製造産業局 参事官室

# 2016年版ものづくり白書「概要」

## ○「ものづくり白書」とは

- ものづくり基盤技術振興基本法（議員立法により平成11年成立・施行）に基づく法定白書。今回で16回目。
- 経産省・厚労省・文科省の3省で執筆。

## ○構成

### 第1部 ものづくり基盤技術の現状と課題

#### ➤ 第1章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望（経済産業省）

##### 第1節 我が国製造業の足下の状況認識

1. 我が国製造業の業績改善
2. 経常黒字を支える第一次所得収支と貿易収支
3. 第4次産業革命に対応する日本企業の状況

##### 第2節 国内拠点の強じん化に向けて

1. 生産拠点としての日本の事業環境
2. 国内拠点と海外拠点の差別化
3. 注目される投資領域

##### 第3節 市場の変化に応じて経営革新を進め始めた製造企業

1. 付加価値モデルの急速な変化
2. 強みを発揮する経営戦略
3. イノベーション創出が活発な組織経営

#### ➤ 第2章 ものづくり産業における労働生産性の向上と女性の活躍推進（厚生労働省）

#### ➤ 第3章 ものづくりの基盤を支える教育・研究開発（文部科学省）

### 第2部 平成27年度においてものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策

# 「第1章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望」のストーリー

## (1) 我が国製造業の足下の状況認識

- 我が国製造業の企業業績は引き続き改善傾向にあり、従業員への利益還元は中小企業においても進展している。
- 第4次産業革命は、ものづくりの生産現場にプロセス改革を起こすのみならず、**ビジネスモデル自身の変革**を起こしつつある。一方、第4次産業革命への具体的な対応は、**企業規模の小さい企業で、また、ビジネスモデルの変革を伴う分野で、相対的に遅れている。**

## (2) 国内拠点の強じん化に向けて

- 生産拠点としての事業環境が改善する中、生産の国内回帰は継続しているが、**労働供給面の制約などがさらなる国内回帰の妨げ**となっている。
- 設備投資は、中小企業について対前年比で顕著な増加が見られる。また、再生医療や航空機など、市場の裾野が拡大している分野で新規参入が増加している。
- 課題(労働力不足、多品種少量生産に伴う物流コスト増など)を克服するための投資の動きがあり、拡大が期待される。

## (3) 市場の変化に応じて経営革新を進め始めた製造企業

- 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いえない。
- ただ、製品ライフサイクル短期化等の変化に応じ、自らの強みを活かしオープンイノベーションやベンチャー企業との連携、人材の多様化等を進めようとする企業は増えつつある。
- **行動を起こした企業とそうでない企業の経営力・業績には明らかな差**が見られる。ものづくり企業には、市場変化に応じていち早く経営革新を進め、ものづくりのためのものづくりでなく、**ものづくりを通じて価値づくりを進める「ものづくり+企業」となることが期待される。**

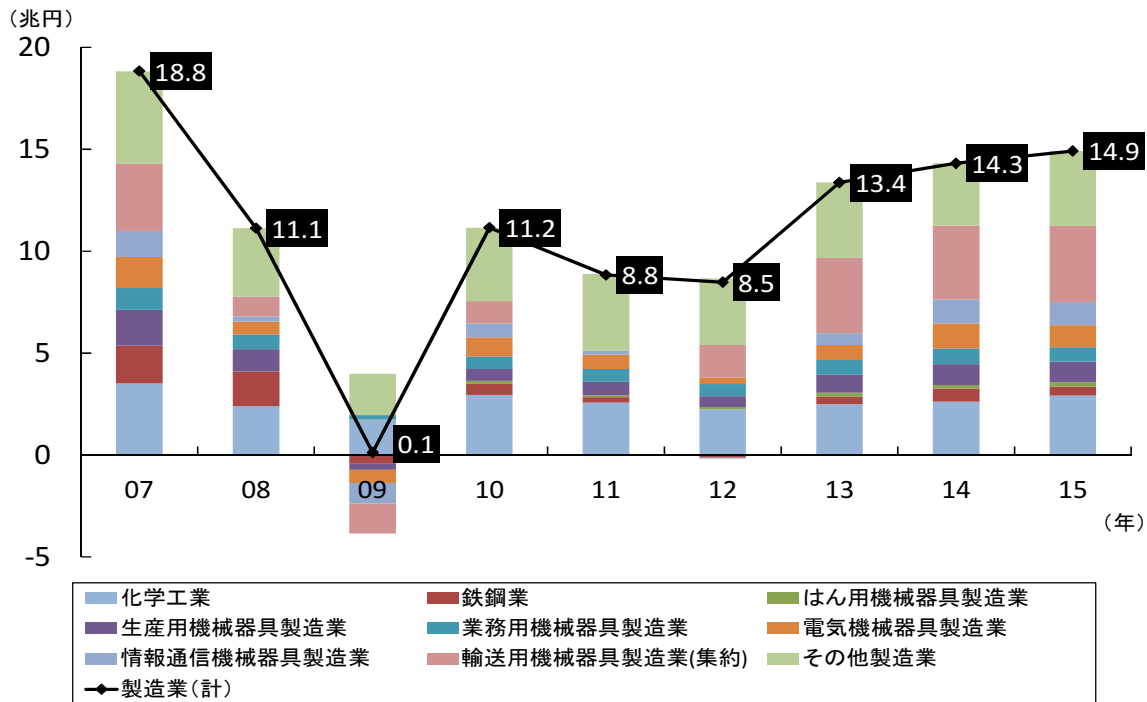
# 第1章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望

## 第1節 我が国製造業の足下の状況認識

### 我が国製造業の業績改善

- 我が国製造業の企業業績は、昨年に引き続き改善。
- 2015年度は前年度と比較して、企業規模にかかわらず、従業員への利益還元を実施している企業が増加。

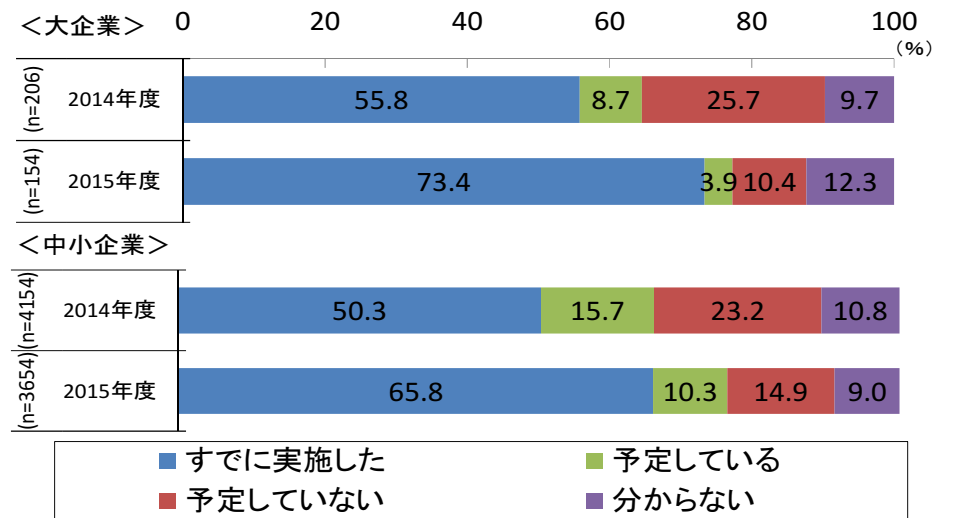
【製造業の企業業績の推移(営業利益)】



備考: 金融業、保険業以外の業種(原数値)。資本金1億円以上。

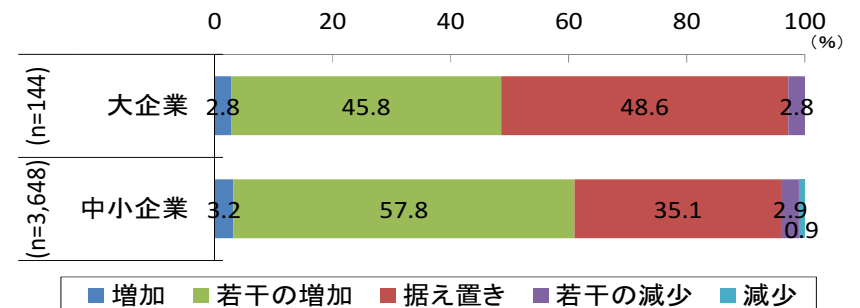
資料: 財務省「法人企業統計」

【従業員への利益還元の実施状況】



資料: 2014年度 2015年版ものづくり白書  
2015年度 経済産業省調べ(15年12月)

【2016年度の賃上げ率の見通し】

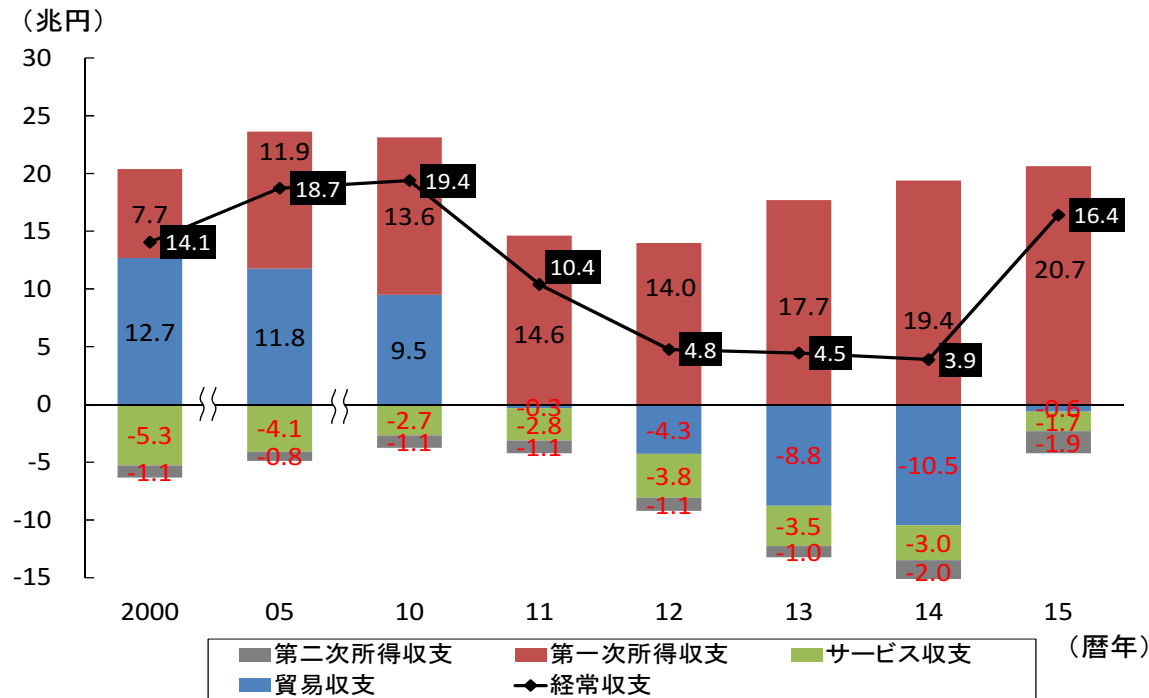


資料: 経済産業省調べ(15年12月)

# 経常収支の黒字拡大

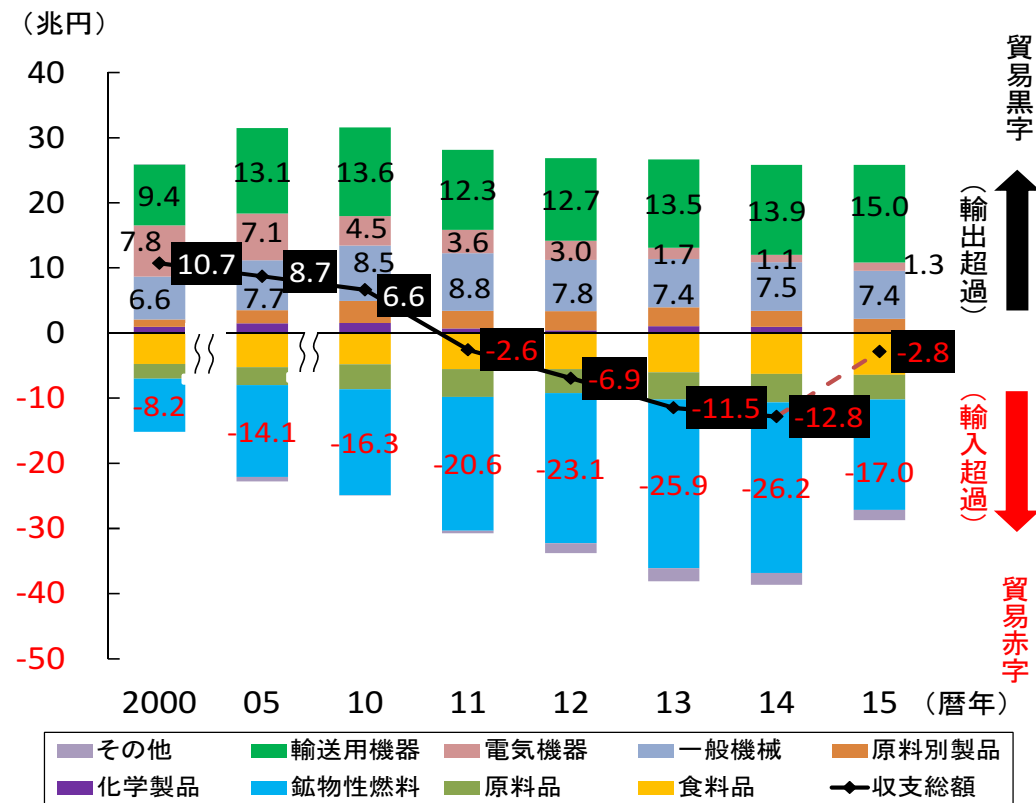
- 経常収支（暦年ベース）は2011年以降黒字縮小が続いていたが、5年ぶりに黒字が拡大。海外直接投資収益拡大に伴い、第一次所得収支は過去最大の黒字を計上したのに加え、貿易収支とサービス収支が大幅に赤字を縮小。
- 貿易収支の赤字縮小は、原油価格の下落により鉱物性燃料輸入額が減少したことが大きな要因。継続して輸送用機器と一般機械が輸出を支える構造。

【経常収支の推移】



資料: 財務省「国際収支統計」

【貿易収支の推移】



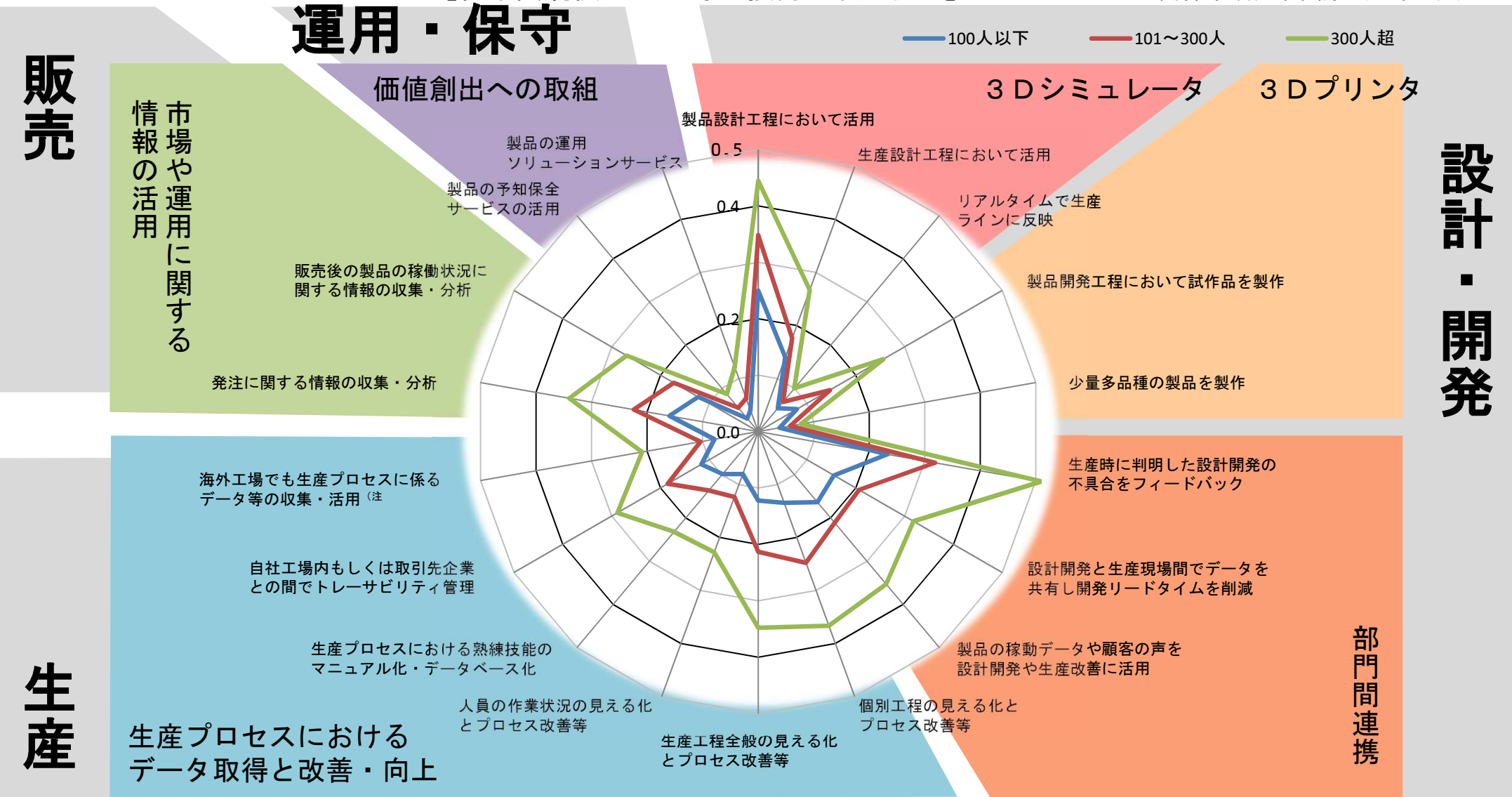
資料: 財務省「貿易統計」

# 第4次産業革命に対応する日本企業の状況

- 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)



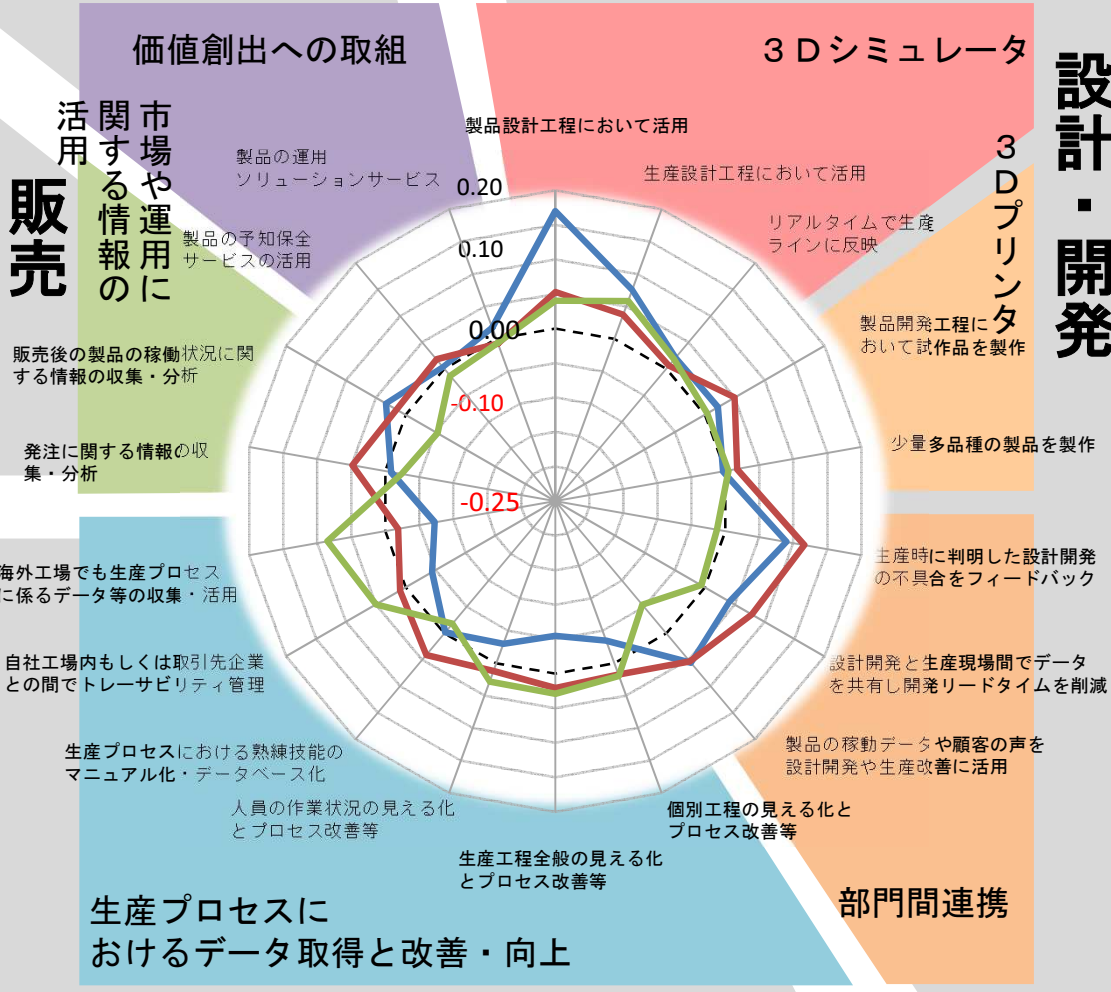
備考: 1. 各項目における取組状況について「実施している=1点」「その他の回答=0点」とし、企業規模ごとの得点状況の平均をグラフ化。  
2. 海外工場におけるデータ収集・活用に関しては「海外拠点の有無」について「有り」と回答した企業を対象に取組状況を得点化。

# 第4次産業革命に対応する日本企業の状況

## 【業種別 IoT等の技術の活用状況(全体平均との差)】

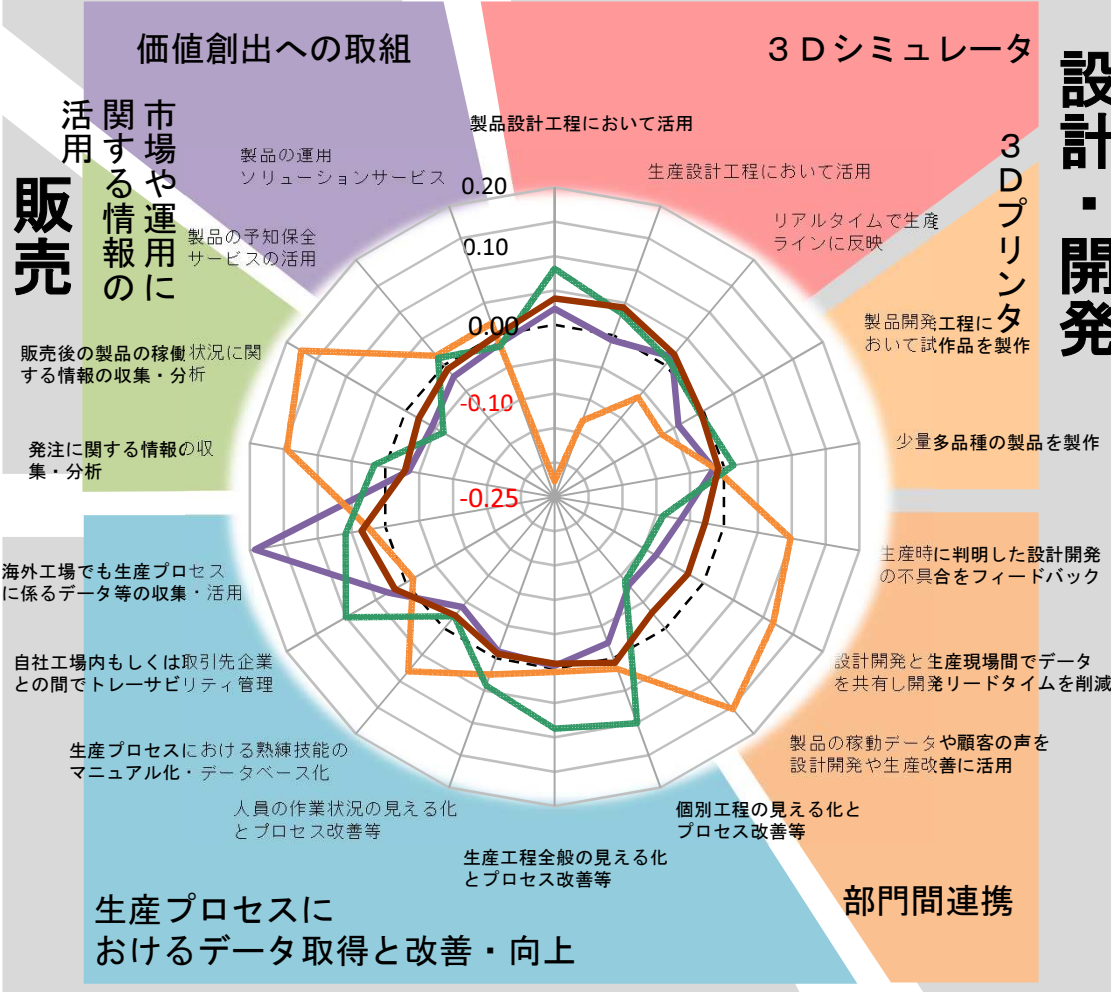
### 運用・保守

1)一般機械 2)電気機械 3)輸送用機械



### 運用・保守

4)鉄鋼業 5)化学工業 6)非鉄金属 7)金属製品



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、業種別に全体平均との差分をグラフ化。  
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。

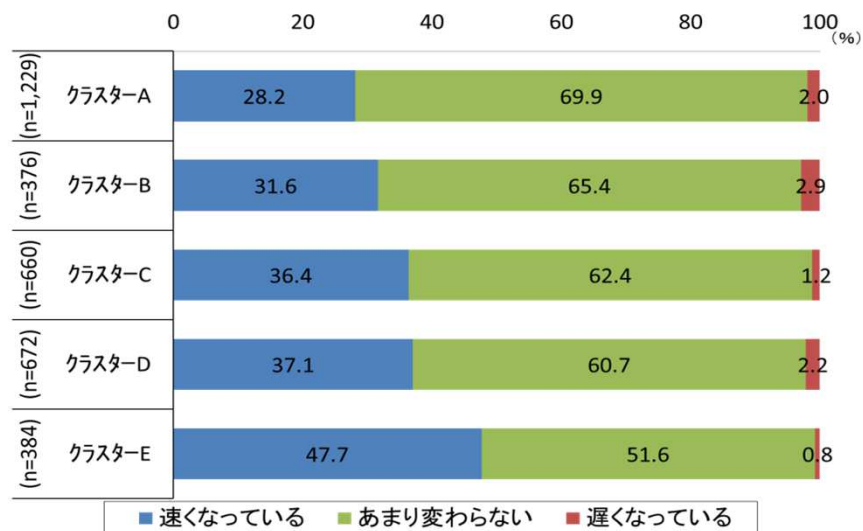
資料：経済産業省調べ(15年12月)



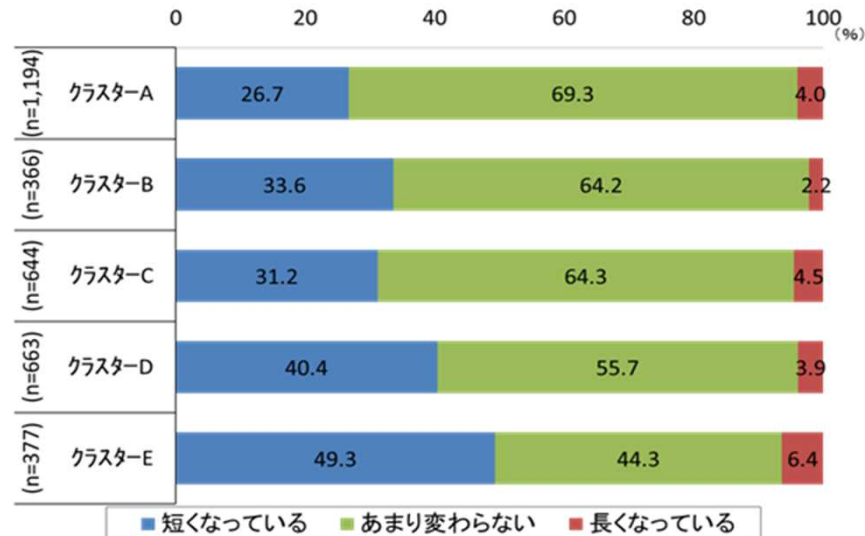
# 第4次産業革命に対応する日本企業の状況

- 企業規模に関わらず、IoT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IoT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】



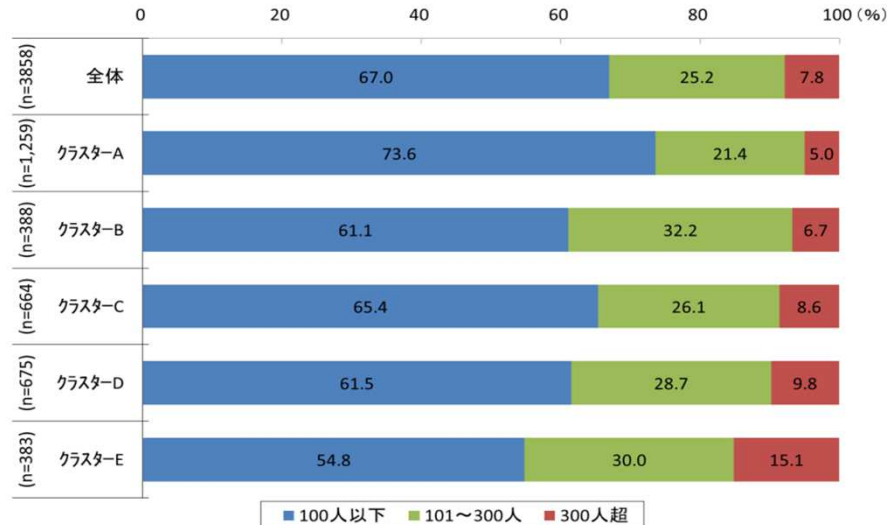
【10年前と比較した主要製品における開発のリードタイムの変化】



【クラスター区分ごとの特徴】

区分	特徴
クラスターA	<b>【IoTの総合的な導入・活用度合いが最も低い】</b> ・IoTの活用については総じて消極的であり、特に「生産」部門や「販売」部門における取組割合が低い。
クラスターB	<b>【IoTの総合的な導入・活用度合いがやや低い】</b> ・IoTの活用については総じて消極的であるが、「生産」部門における活用には比較的、積極姿勢が見られる。
クラスターC	<b>【IoTの総合的な導入・活用度合いは中庸】</b> ・「部門間連携」や「販売」部門でのIoT活用に積極的である。
クラスターD	<b>【IoTの総合的な導入・活用度合いがやや高い】</b> ・「3Dシミュレータ」を最も積極的に活用している。 ・「部門間連携」でのIoT活用に積極的である。
クラスターE	<b>【IoTの総合的な導入・活用度合いが最も高い】</b> ・IoTの活用全般に対して総じて積極的であり、特に「3Dプリンタ」の活用状況は極めて高い。

【各クラスター毎の従業員規模別構成比率】

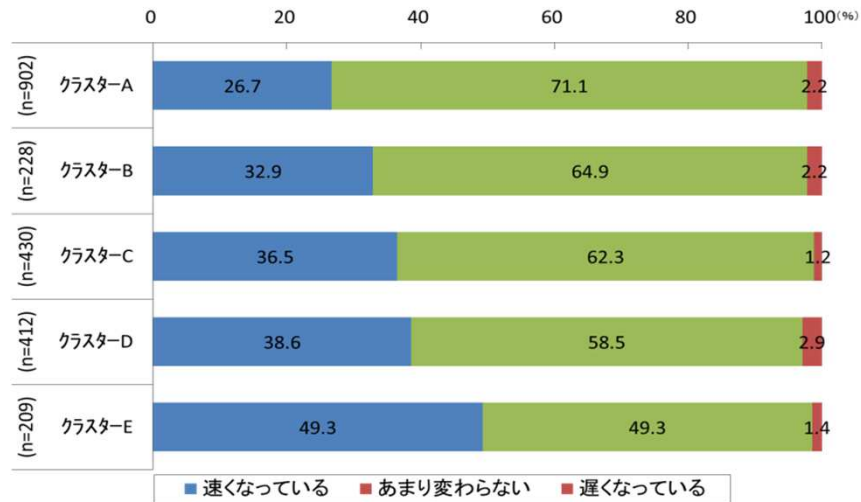


備考: IoT活用に向けた取組の実施状況を点数化し、左記の特徴にて最も積極的な企業群をクラスターE、最も消極的な企業群をクラスターAとして分類。

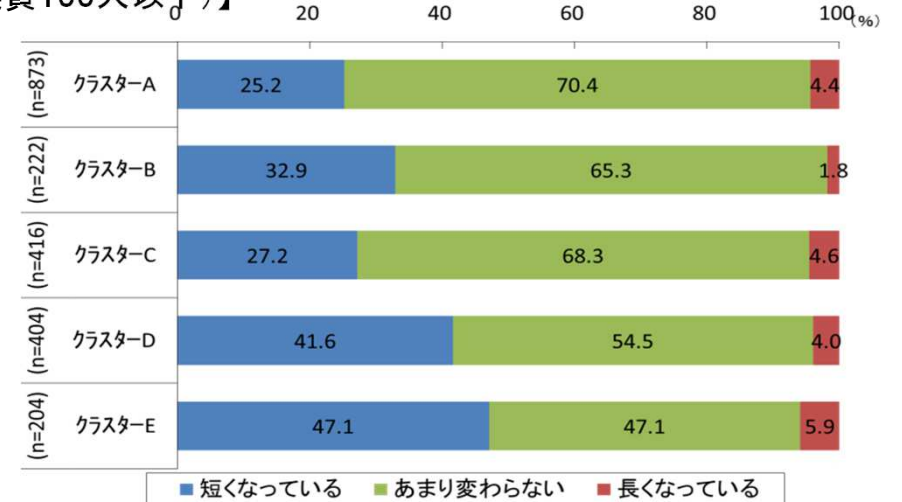
# 第4次産業革命に対応する日本企業の状況

- 従業員100人以下の中小企業に限定しても 経営のスピード化、開発のリードタイムに関して 全体での分析と同様の相関が見られる。
- 設備や従業員への投資については従業員100人以下の中小企業の方が I o T との相関が顕著。

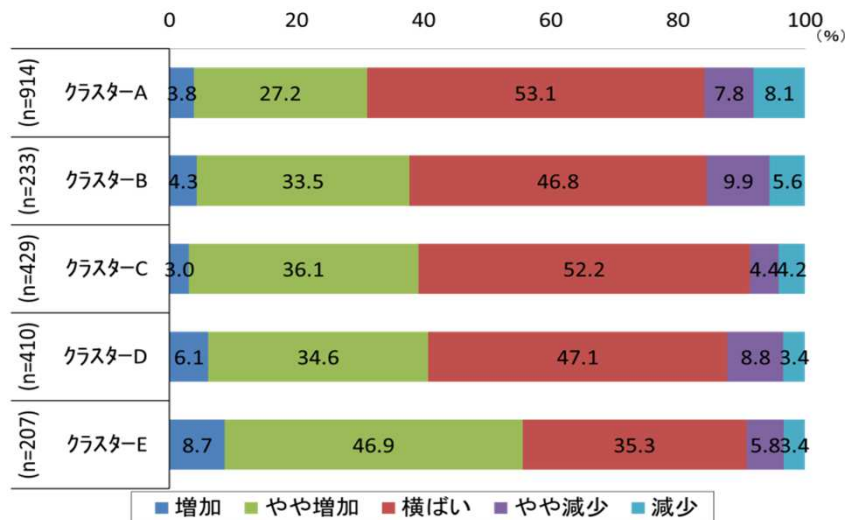
【5年前と比較した意思決定のスピードの変化(従業員100人以下)】



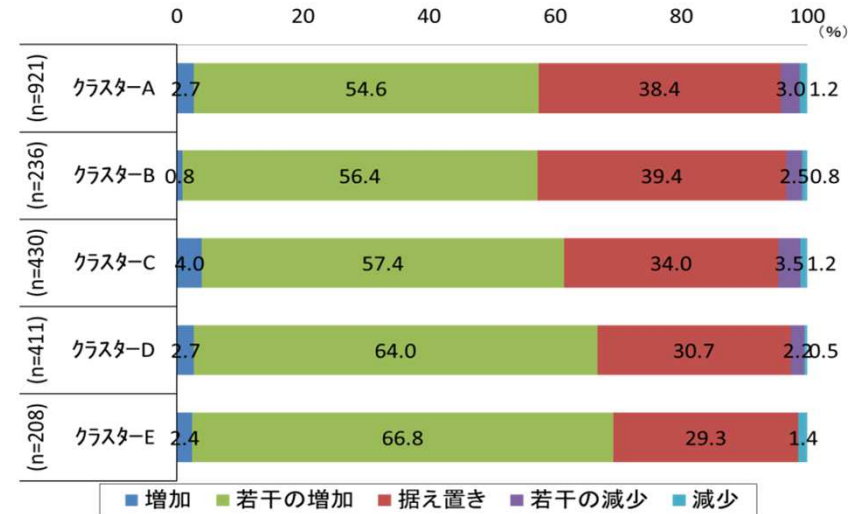
【10年前と比較した主要製品における開発のリードタイムの変化(従業員100人以下)】



【今後3年間の国内設備投資の見通し(従業員100人以下)】



【2016年度の賃上げ率の見通し(従業員100人以下)】



備考:各クラスターにおける従業員100人以下の中小企業を抽出してグラフ化。  
資料:経済産業省調べ(15年12月)

## 第2節 国内拠点の強じん化に向けて

### 生産拠点としての日本の事業環境

- いわゆる「六重苦」の解消に向けた取組は着実に進展。
- 製造業にとって生産拠点としての日本の事業環境は改善。

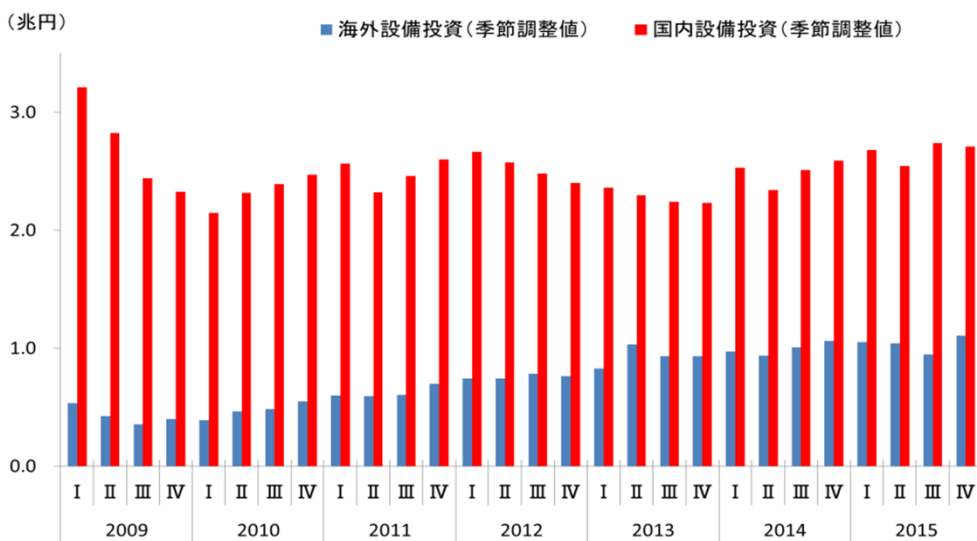
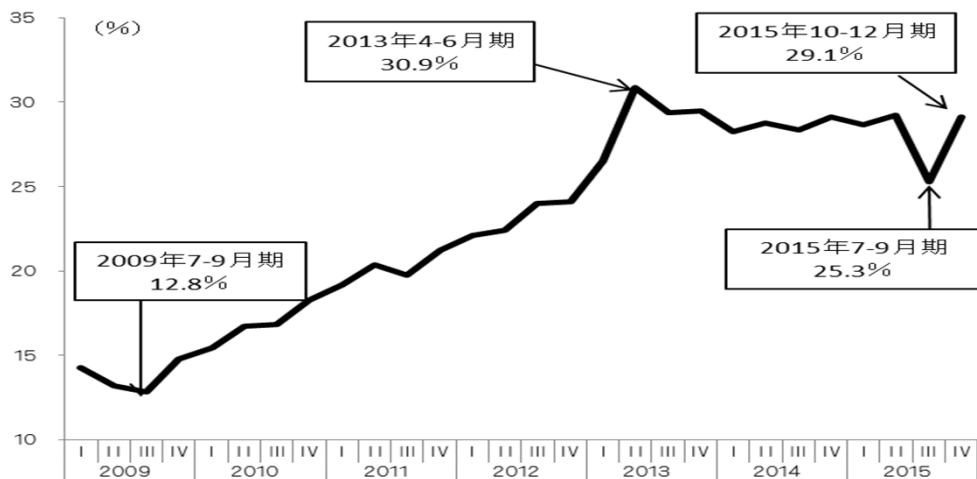
#### 【6重苦の解消に向けた取組】

項目	過去	現状
行き過ぎた円高	1ドル＝81.1円 (2012年11月)	1ドル＝111.65円 (2016年4月1日)
法人実効税率の高さ	37.00% (標準税率ベース)	<平成28年度> 29.97% (同左) <平成30年度> 29.74% (同左)
経済連携協定への対応の遅れ	—	T P P 署名 日 E U・E P A、R C E P 等の経済 連携交渉を推進中
厳しい環境規制	2020年までに温室効果ガスを 25%削減 (1990年比)	2030年までに温室効果ガスを 26%削減 (2013年比)
エネルギーコストの上昇	13.6円／k W h (2010年度：産業部門に おける電気料金)	18.9円／k W h (2014年度：同左) に約4割上昇
労働規制・人手不足	旧・労働者派遣法改正 (2012年) 雇用調整助成金 (2012年度1134億円) 等	労働者派遣期間規制見直し (2015年) 失業なき労働移動支援拡充 (2014年～) 「成果で評価される働き方」等は道半ば

# 国内投資・国内回帰の動き

- 近年、海外・国内投資がともに伸長し、**海外設備投資比率は横ばい**となっている。
- 生産の国内回帰を実施した企業は全体の約1割。引き続き生産の国内回帰の傾向が継続。

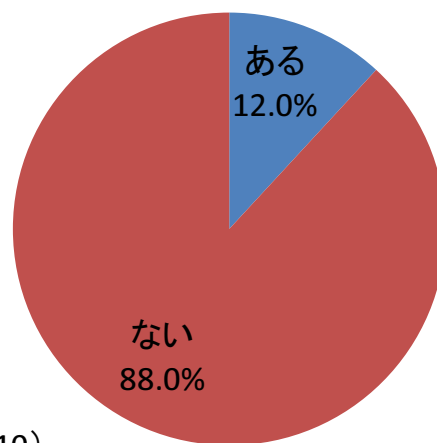
## 【海外設備投資比率の推移】



(資料) 財務省「法人企業統計」、経済産業省「海外現地法人四半期調査」より作成  
 ※海外設備投資比率=海外設備投資額/(国内設備投資額+海外設備投資額)×100  
 ※※資本金1億円以上の製造業の国内設備投資額、海外設備投資額を利用。  
 ※※※X12-ARIMAを用いた季節調整値。

## 【生産の国内回帰を実施した企業(直近1年間)】

「この1年間に海外で生産していた製品・部品を国内生産に戻した事例」に関する自由記述への回答を集計したもの



(注)「ある」: 以下のいずれかに該当するものを集計。

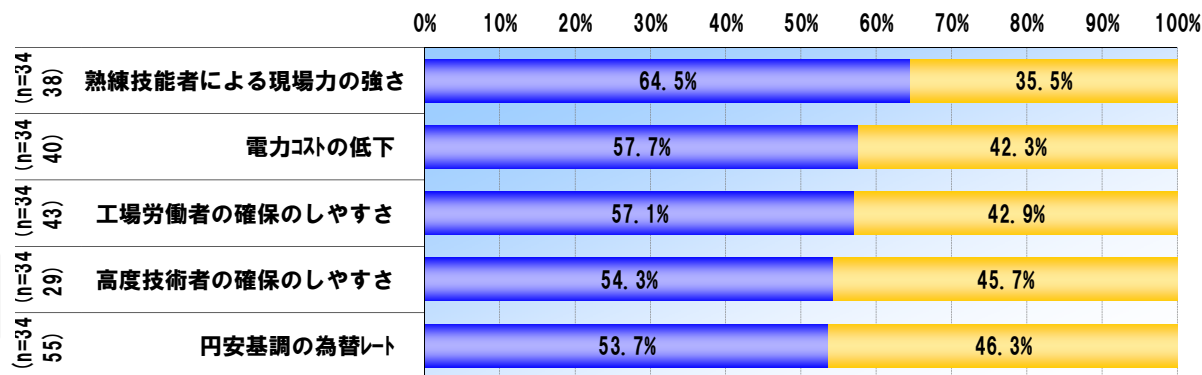
1. 海外自社工場で生産していた製品や部品を国内自社工場での生産に切り替えた
2. 海外でOEM生産または海外メーカーから購入していた製品や部品を国内自社工場での生産に切り替えた

※この他、「取引先の国内回帰により国内自社工場での生産が増加した」と答えた企業が28社あった。

(n=710)

資料: 経済産業省調べ(15年12月)

## 【国内生産の比率を上昇させる要因となる変化(上位5つ)】



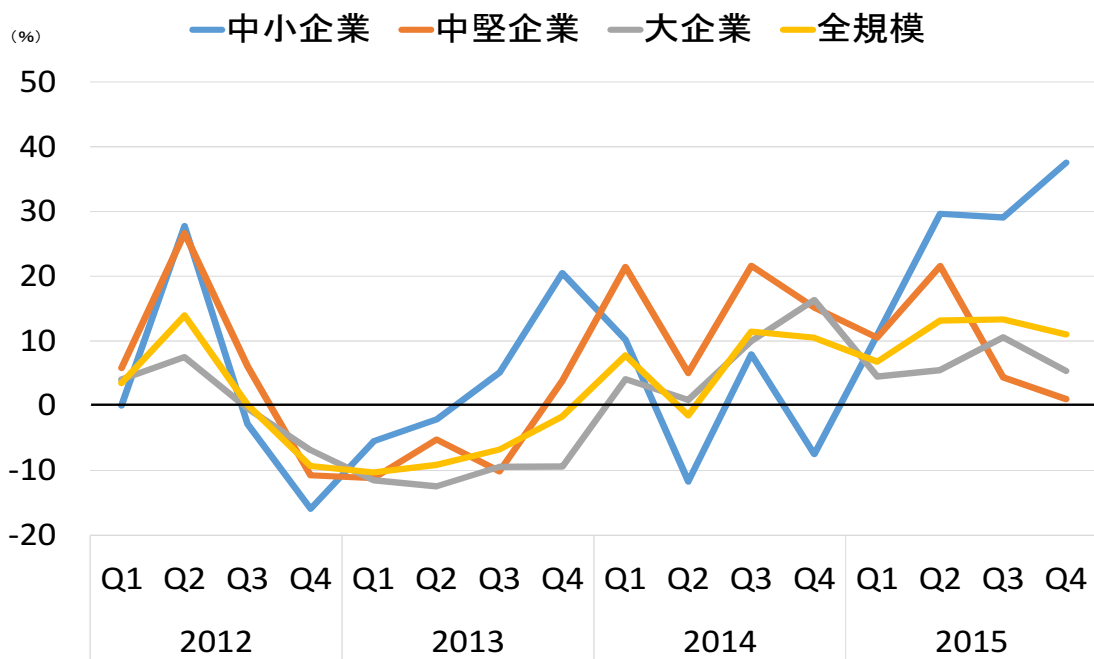
■ はい ■ いいえ

資料: 経済産業省調べ(15年12月)

# 中小企業にも国内投資意欲が回復

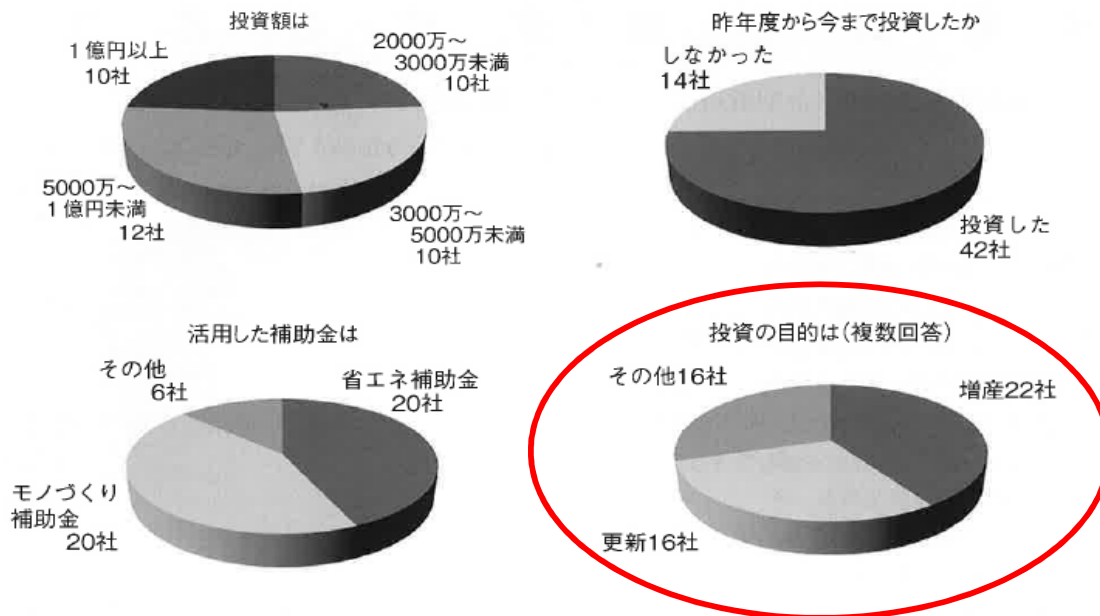
- 2015年に入って以降、製造業における設備投資は中小企業において回復。
- 金型業界においても、設備投資のための補助金等の政府支援も活用し、増産目的も含めて国内設備投資を実施。

【設備投資の伸び率(製造業、前年同期比)】



資料: 法人企業統計

【金型業界の国内設備投資の実態】



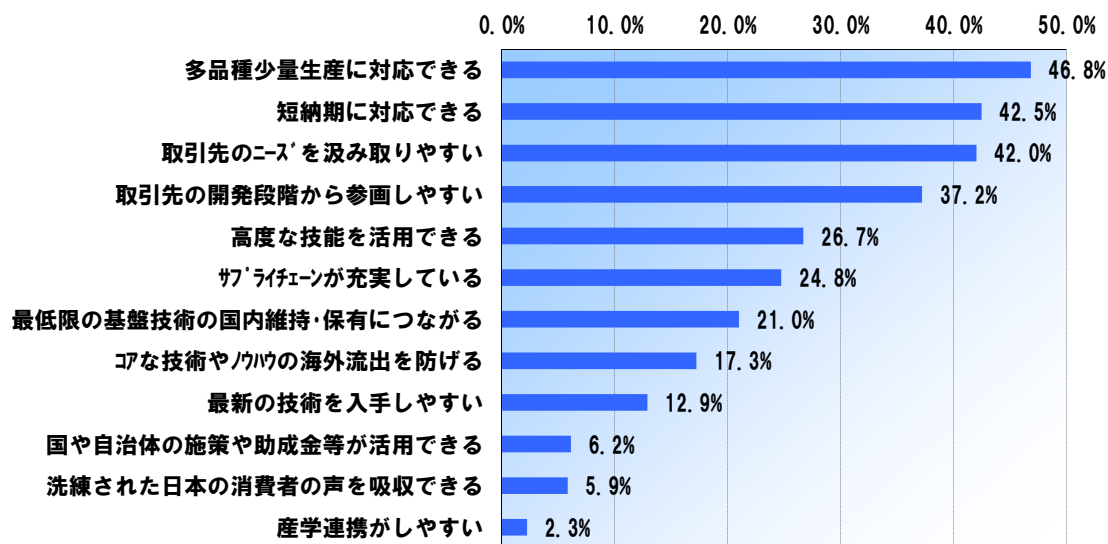
資料: 金型しんぶん(2015年11月14日)

## 国内拠点の強みを活かす差別化の方向性

- 国内で生産を行うことの優位性として、多品種少量生産に対応できる、短納期に対応できるといった要因を挙げる企業が多い。
- 国内拠点と海外拠点で差異化を図る企業が6割にのぼるなかで、設備については、海外と標準化・共通化を進めていくとする企業も多く見られる。

【国内で生産することの優位性】

(n=666)



資料: 経済産業省調べ(15年12月)

備考: 海外生産拠点を有する企業に対しての設問

備考: 優先度の高いものを最大3つまで回答(1位~3位までを合計したもの)

### 【コラム】 チョダ工業(株)(愛知県東郷町)

#### ~金型のチューニング機能で国内生産拠点を差別化~

ウルトラハイテン材を使った自動車のシートフレームなどを手がける金型専門メーカーのチョダ工業は、米国、ベトナム、タイにも工場を持つが、マザー工場である国内拠点でしかできないことが多い。その筆頭が金型のチューニングである。材料は生き物で、かつハイテン材は伸び縮みや跳ね返りなどが発生し、図面どおりに出来上がるわけではない。狙った加工精度を出すにはどこに手を入れるべきかを判断・分析する「チューニング」は、コツコツと作業に取り組む日本のベテラン人材にしかつくることができない作業であるという。

【国内生産拠点の役割】

国内拠点は縮小・廃止の予定 4.8%

(n=705)

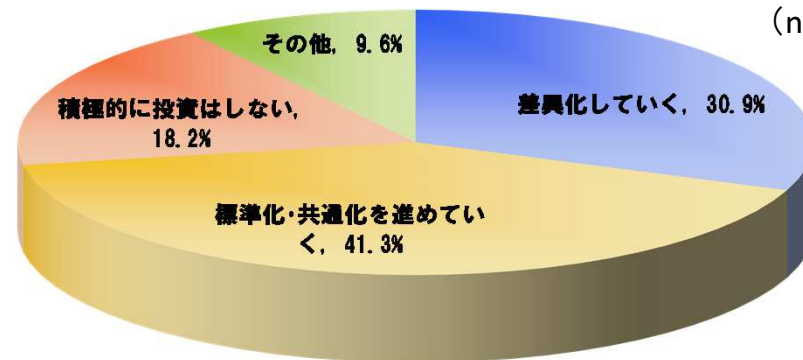


資料: 経済産業省調べ(2014年12月)

備考: 海外生産拠点を有する企業に対しての設問

【今後の国内生産拠点の設備方針】

(n=670)



資料: 経済産業省調べ(15年12月)

備考: 海外生産拠点を有する企業に対しての設問

# 裾野の拡大により新たな投資の可能性のある分野(再生医療、航空機)

- 再生医療は規制緩和、航空機は需要の拡大によって市場の裾野が急拡大。
- 当該業界の企業のみならず、**周辺業種からの新規参入企業の増加**が見られる。全国各地でクラスター活動を通じた産業活性化の動きも拡がりを見せている。

## 【再生医療分野における周辺産業への裾野の拡大】

○ 再生医療分野の関心は高まっている。産業団体には医療・製薬企業のみならず、多様な分野の企業が参画。 2011/6 14社 → 2013/11 72社 → 2014/12 109社 → 2015/12 181社

### 再生医療・製薬

iHeart Japan	ジャパン・テック・エンジニアリング	日本製薬
アステラス製薬	生命科学インスティテュート	ノバルティスファーマ
アスピオファーマ	ゼノアックリソース	富士ソフト
エーザイ	セルシード	ヘリオス
大塚製薬工場	セルジェンテック	メディネット
カン研究所	セルバンク	ヤンセンファーマ
協和発酵キリン	大日本住友製薬	UMNファーマ
グランソール免疫研究所	武田薬品工業	リプロセル
医療法人社団混志会	帝人ファーマ	リンフォテック
再生医療推進機構	テラ	レジェンス
サイフェーズ	テルモ	ロート製薬
JCRファーマ	ニプロ	

### 機械・装置

IHI	IHI	滋谷工業
アイエステクノロジージャパン	島津製作所	島津製作所
大阪サニタリー	東洋製罐グループホールHD	東洋製罐グループホールHD
オリンパス	ニコン	ニコン
片岡製作所	パナソニックヘルスケア	パナソニックヘルスケア
川崎重工業	日立製作所	日立製作所
コアフロント	丸菱バイオエンジニア	丸菱バイオエンジニア
サイトリ・セラピューティクス	横河電機	横河電機
ジェイテック	リコー	リコー
GEヘルスケア・ジャパン	ワケンピーテック	ワケンピーテック
シスメックス		

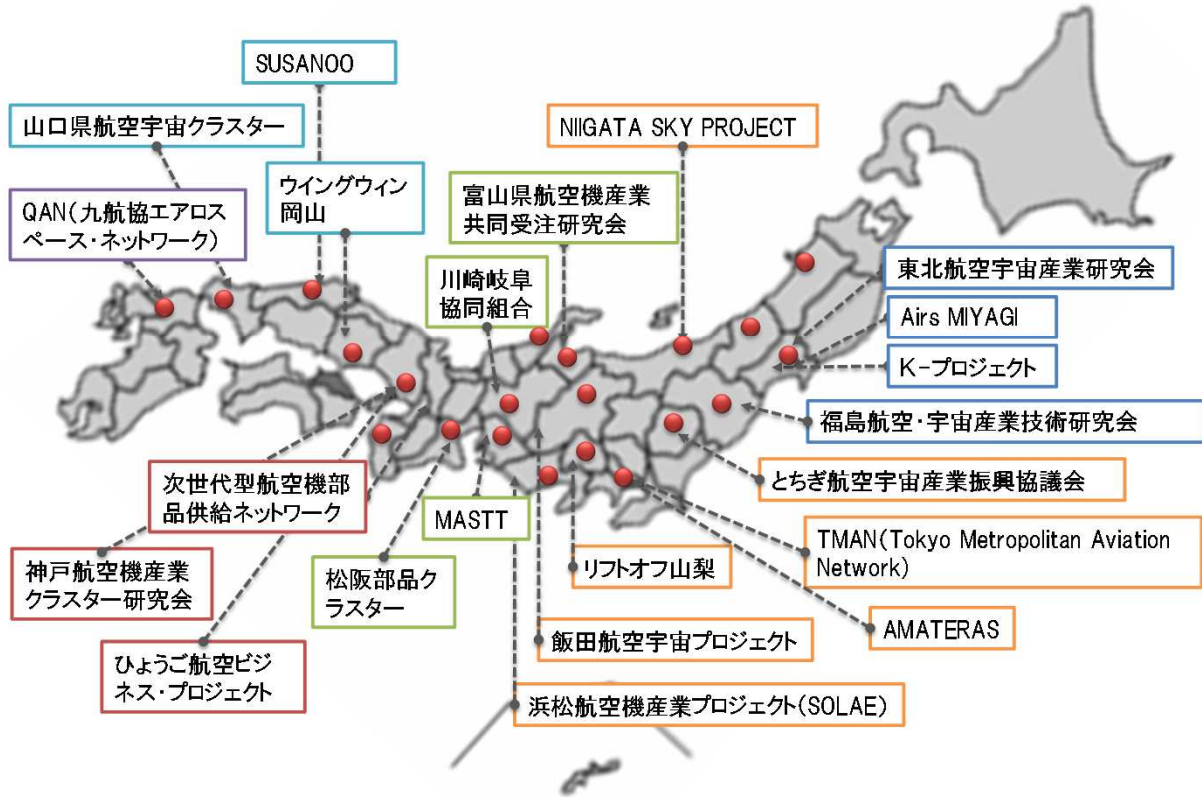
### 化学・材料

旭化成	住友化学	ニッピ
旭硝子	住友ベークライト	ニチレイバイオサイエンス
味の素	積水成型工業	ノボザイムズジャパン
天野エンザイム	ダイキン工業	バイオメテックス
カネカ	大日本印刷	シンパシズ
京セラ	タカラバイオ	日立化成
極東製薬工業	帝人	富士フィルム
クラレ	東京応化工業	ベリタス
コージンバイオ	東ソー	ムトウ
細胞科学研究所	東洋紡	UNIGEN
JX日鉱日石エネルギー	ナカライテック	ロンザジャパン
資生堂	日水製薬	和光純薬工業

### 物流・サービス

IPSアカデミアジャパン	大成建設
IPSポータル	ダイダシ
池田理化	Tメディカルサービス
イーツソリューションズ	東京海上日動火災保険
イブソヘルスケアジャパン	日本食品分析センター
カイトー	三井住友海上火災保険
サトーホールディングス	三井住友銀行
三機工業	三菱総合研究所
シード・プランニング	メディバルホールディングス
清水建設	薬物安全性試験センター
新日本有限責任監査法人	横浜バイオサイザン・ファクトサプライ
360ip ジャパン	ライフテクノロジーズジャパン
セルート	リパネス
損害保険ジャパン	ロジ・ソリューションズ

## 【航空機産業における全国のクラスター活動の代表例】 (2015年12月15・16日開催のクラスターフォーラム参加団体)



## 【コラム】 サンバイオ(株)(東京都中央区) ～新たな法制度を活用するため、シリコンバレーから日本に移転～

神経を再生するための再生医療製品の開発に取り組むサンバイオ(株)は、2001年にシリコンバレーで設立されたものの、再生医療の新たな法制度(医薬品医療機器法、再生医療等安全性確保法)が2013年11月に国会で成立した直後、本社を東京都に移転。

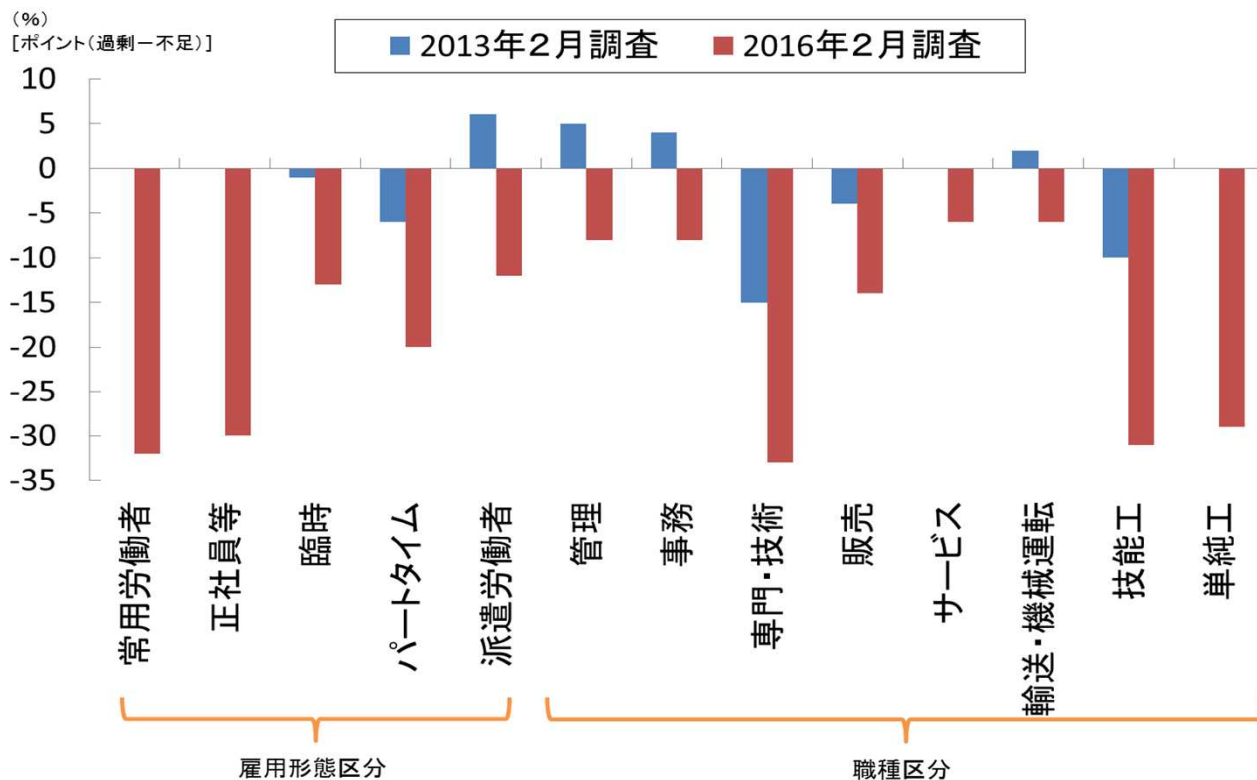
## 【コラム】 ジャパン・エアロ・ネットワーク ～複数企業のバーチャル連携で部品生産一貫体制を構築～

ネジ卸でありながらもものづくり企業の思想やノウハウを持つ由良産商(株)が中核企業となり、東北や北陸、関西に点在する複数の企業間を効率よく繋ぎ、航空機部品の受注から最終製品、出荷までの品質保証等全てを管理し責任を担う体制を構築。

## 課題を克服する投資①(例:ロボット導入による省人化投資)

- 少子高齢化の進展によって製造業のどの職種領域でも人材の不足感が高まり、**労働供給面の制約が国内への生産回帰の制約要因**となっている。
- これまで省人化投資が進んでいなかった工程や作業にもロボット等の導入を広げていくことが重要。

【製造業における雇用形態、職種別人手不足DI】



資料:厚生労働省「労働経済動向調査」より経済産業省作成  
備考:DI=「過剰」の事業所の割合-「不足」の事業所の割合。

### 【コラム】南部鉄器のホーロー加工にロボット導入 及源 Casting (株) (岩手県奥州市)

おいげん

南部鉄器(急須)に珪瑯(ほうろう)を塗る作業や、余分な珪瑯を取り除く作業を多関節ロボットが代替。

これまで、ホーロー加工はすべて手作業で行われてきたが、ロボットの導入により人手不足を解消し職人の負担を軽減。

また、生産量を大幅に拡大するとともに、職人の熟練度合の差異による品質のバラツキ解消にも対応。

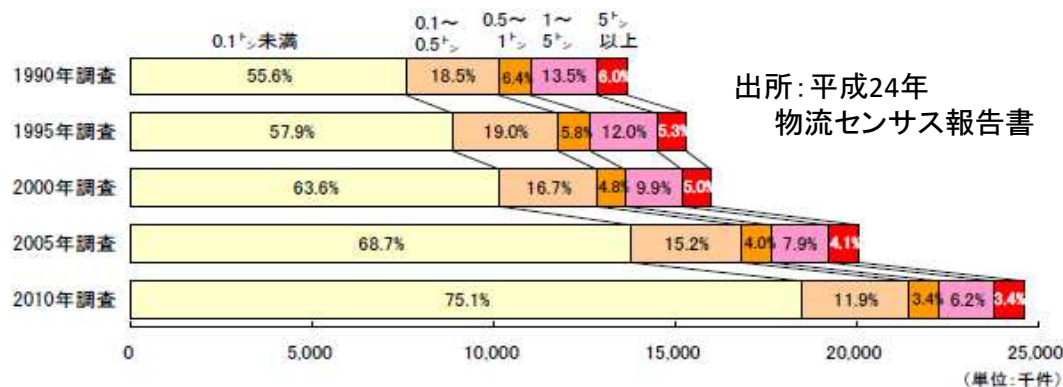




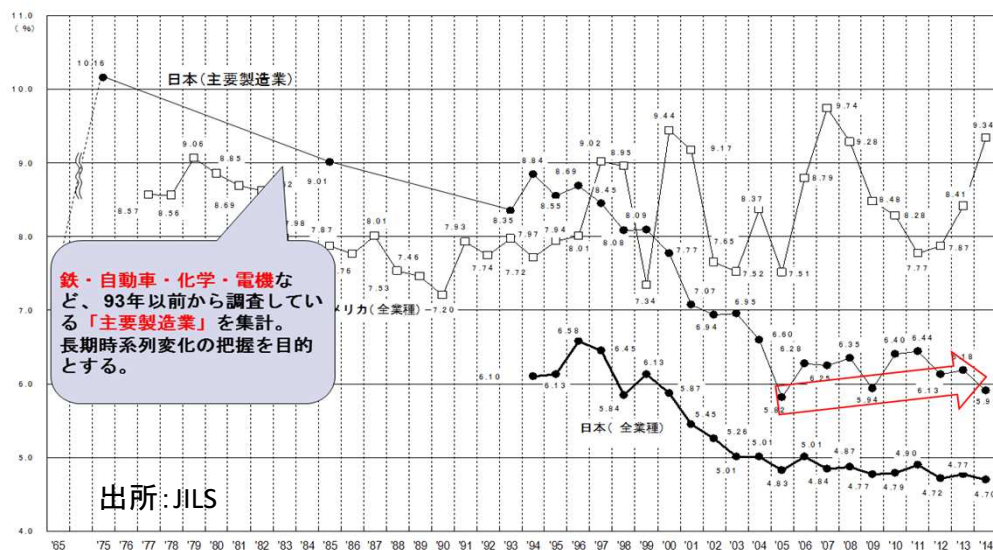
## 課題を克服する投資②(例:多品種少量生産拠点としての強みを活かす物流・サプライチェーン効率化)

- 物流の多頻度小ロット化が進む中、主要製造業の売上高物流コスト比率は微増傾向。
- 多品種少量生産や短納期発注に対応するフレキシブル拠点として国内の強みを活かしていくためには、生産のみならず、物流を含めたサプライチェーン全体を効率化していく必要がある。

【流動ロット規模別の物流件数(物流の多頻度小ロット化)】



【主要製造業の売上高物流コスト比率の推移】



【コラム】花王(株)(東京都中央区)  
～市場や物流まで考慮したサプライチェーンマネジメントによる効率化～

主力製品である家庭用消費財は鮮度に対する要請が少なく、全て見込み生産で対応してきたが、サプライチェーンマネジメント全体の効率化の観点から、出荷予測を起点に全部門(企画、製造、販売)が同期・連携するシステムを構築。

必要なときに必要なものを必要なだけ、滞りなく速やかに供給する体制が整い、在庫や欠品、コストの削減に寄与した。

【コラム】(株)豊田自動織機(愛知県刈谷市)  
～トヨタ生産方式を武器に物流ソリューション事業を展開～

豊田自動織機の100%子会社であるALSOは、本業で培ったトヨタ生産方式の考え方に基づき製造業や流通、医療・医薬品業界等に物流サプライチェーンの最適化ソリューションを提供。トヨタ生産方式を物流現場に適用するというモデルは、自社の強みを他社へのサービスとして提供し収益に変える優れた事業モデル。

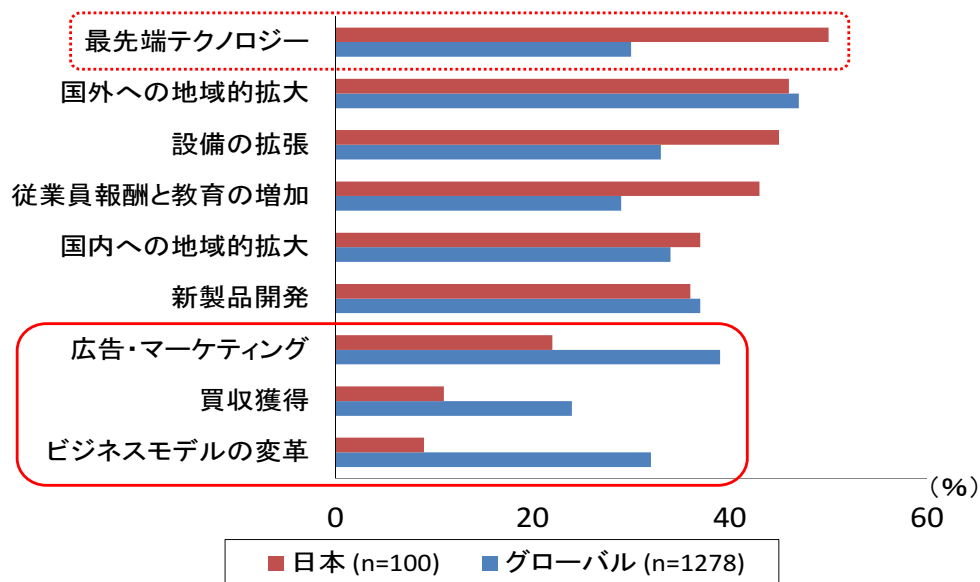
### 第3節 市場の変化に応じて経営革新を進め始めた製造企業

求められる「ものづくり+企業」

ものづくり<sup>+</sup>企業

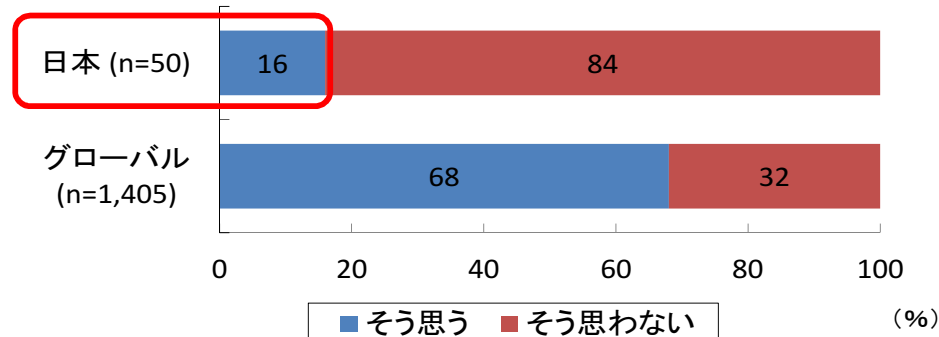
- 付加価値が「もの」そのものから、「サービス」「ソリューション」へと移る中、単に「もの」を作るだけでは生き残れない時代に入った。海外企業がビジネスモデルの変革にしのぎを削る中、我が国企業の取組は十分とは言えない。
- 日本企業は技術力などの強みは引き続き強化していくと同時に、ビジネスモデルの変革についての積極的な意識や取組が求められている。ものづくりを通じて価値づくりを進める「ものづくり+（プラス）企業」になることが期待される。

【今後3年間に優先される投資分野】



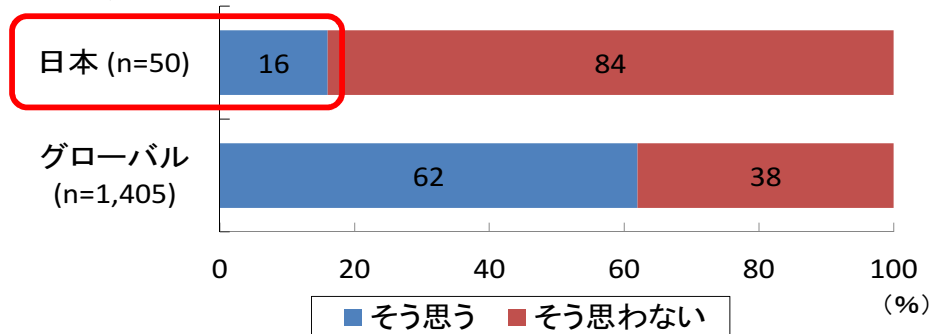
資料: KPMG「グローバルCEO調査2015」

【競合がビジネスモデルを大きく変化させるか(今後12か月)】



資料: アクセンチュア「グローバルCEO調査2015」

【競合企業が現在の市場を一変させる製品・サービスを打ち出すか(今後12か月)】

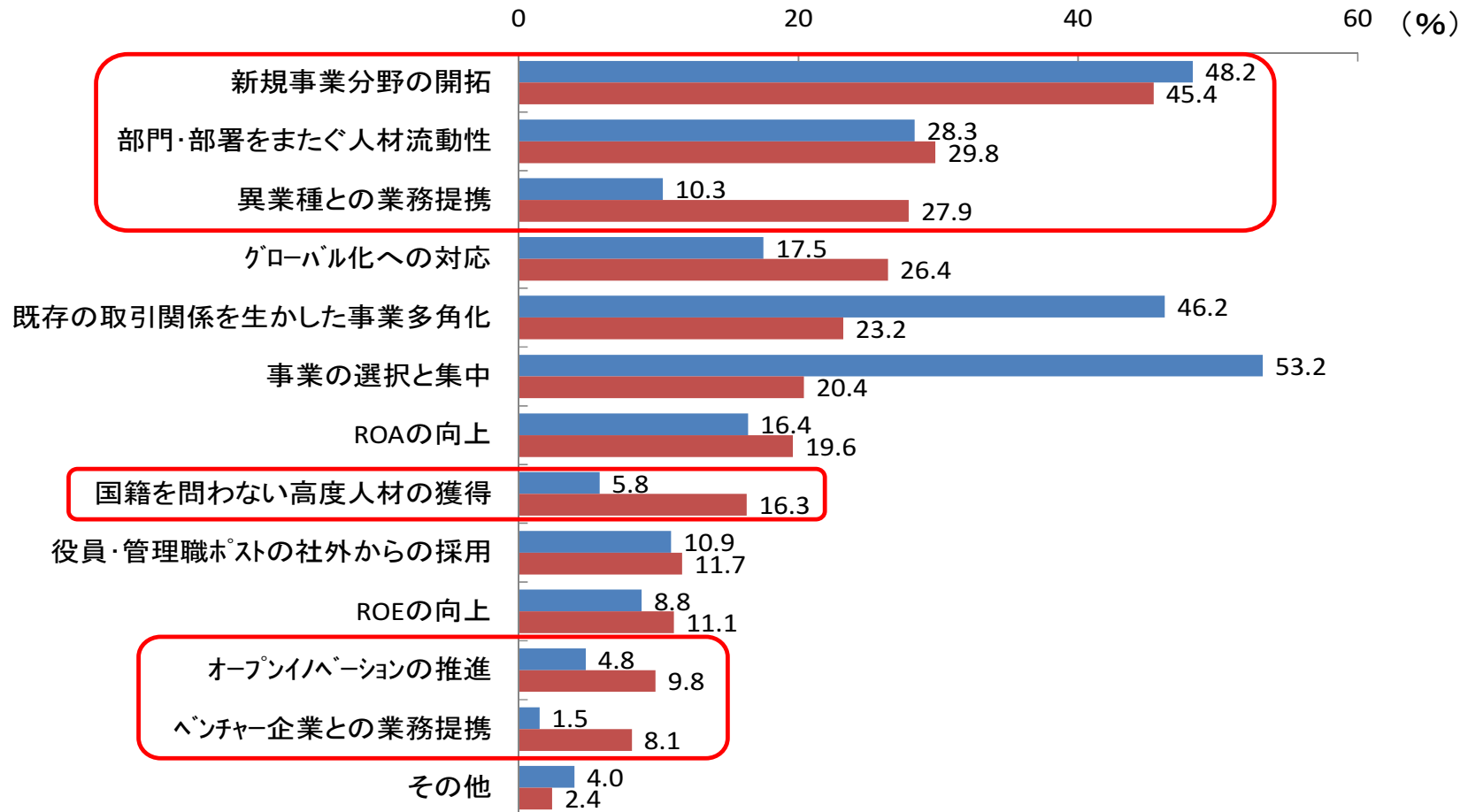


資料: アクセンチュア「グローバルCEO調査2015」

## 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

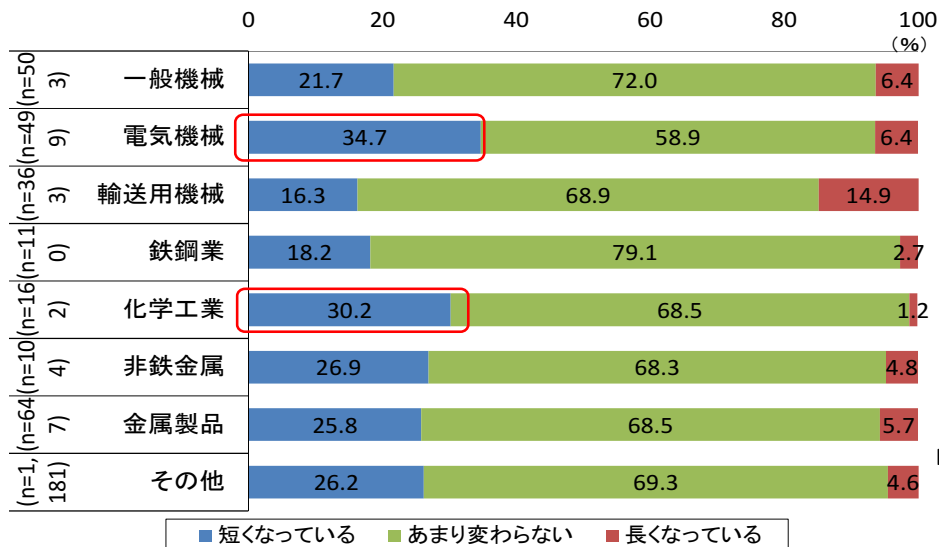
備考:「経営戦略の一環として取り組んできたこと」と「今後対応を強化しようと考えていること」それぞれの優先度が高いものを3つまで選択。

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

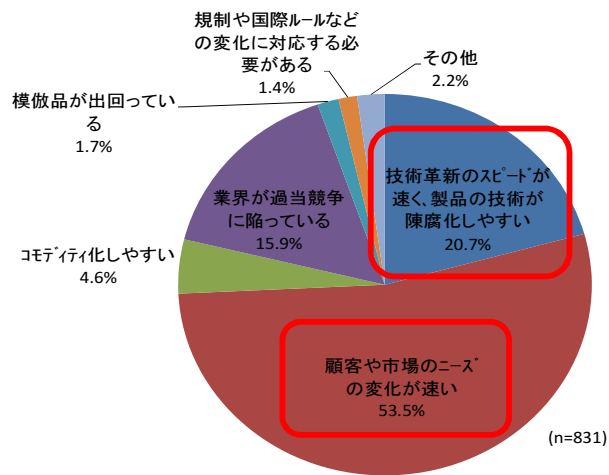
- 過去10年で全業種において、製品ライフサイクルは短縮傾向にある。短縮化の主な理由としては「顧客や市場のニーズの変化」、「技術革新のスピード」などが挙げられる。
- このような状況において、「ブランド戦略、差異化戦略」や「知的財産の権利保護強化」などのライフサイクル最適化に向けた取組が重要。

## 【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)】



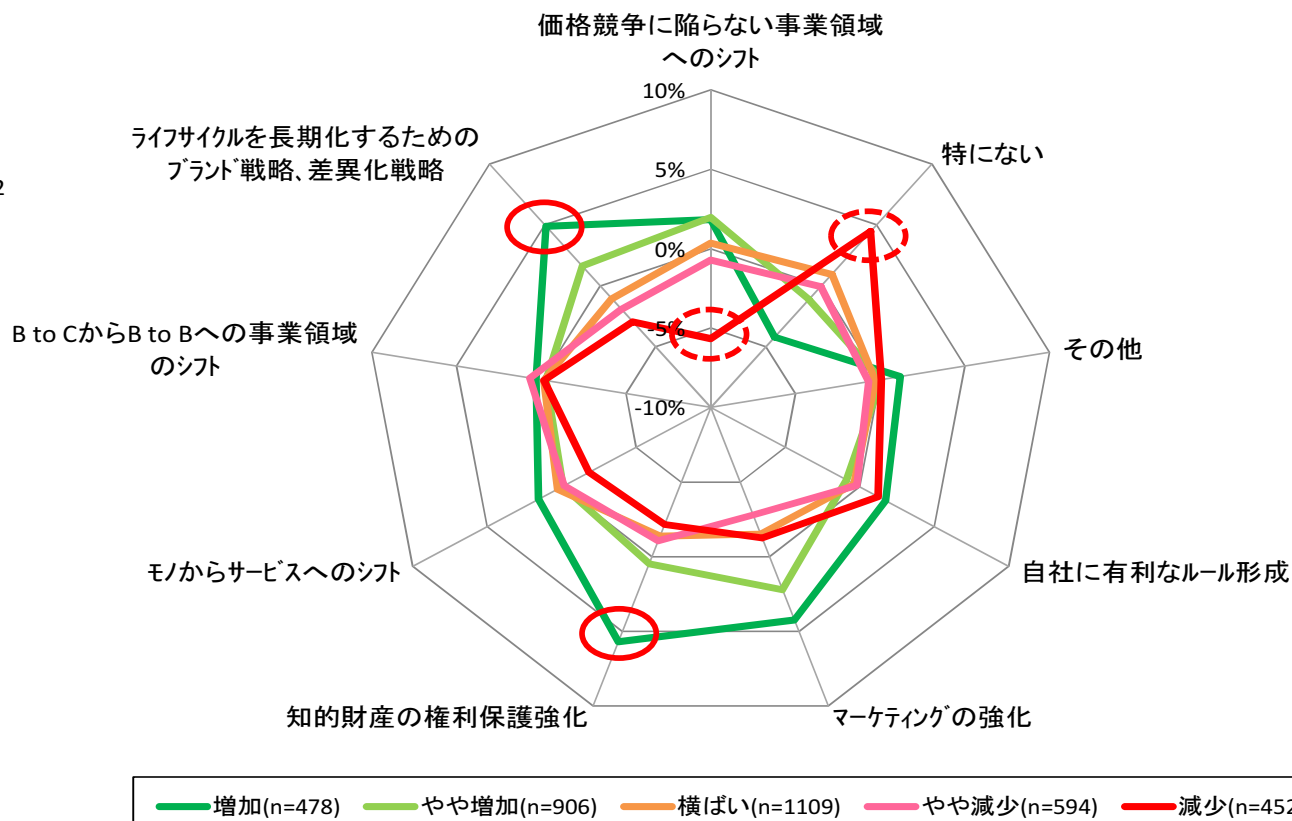
資料: 経済産業省調べ(15年12月)

## 【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】

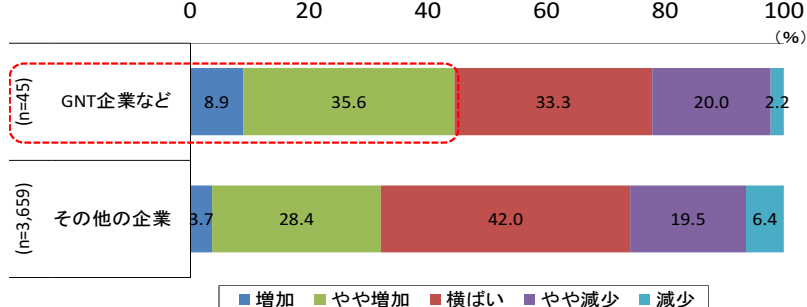


備考: 全体平均とのポイント差をグラフ化。  
資料: 経済産業省調べ(15年12月)

# 自らの「強み」を活かした経営

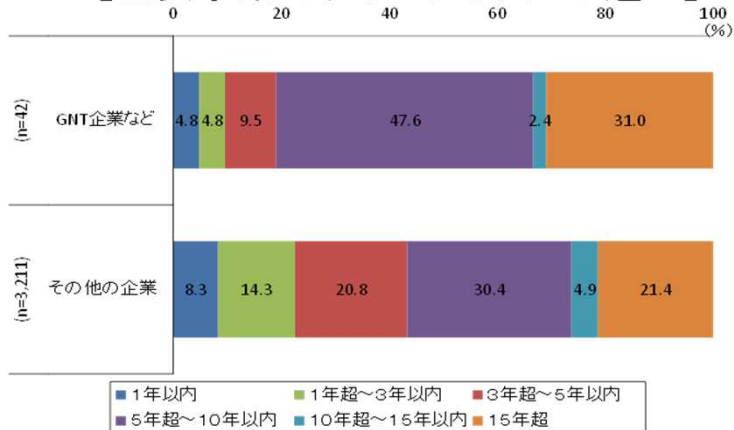
- 自らの「強み」を把握し、活かすGNT（グローバルニッチトップ）企業等には、事業のライフサイクルが長く、業績向上を見通す企業が多い。

## 【国内営業利益の見通し(今後3年間)の違い】



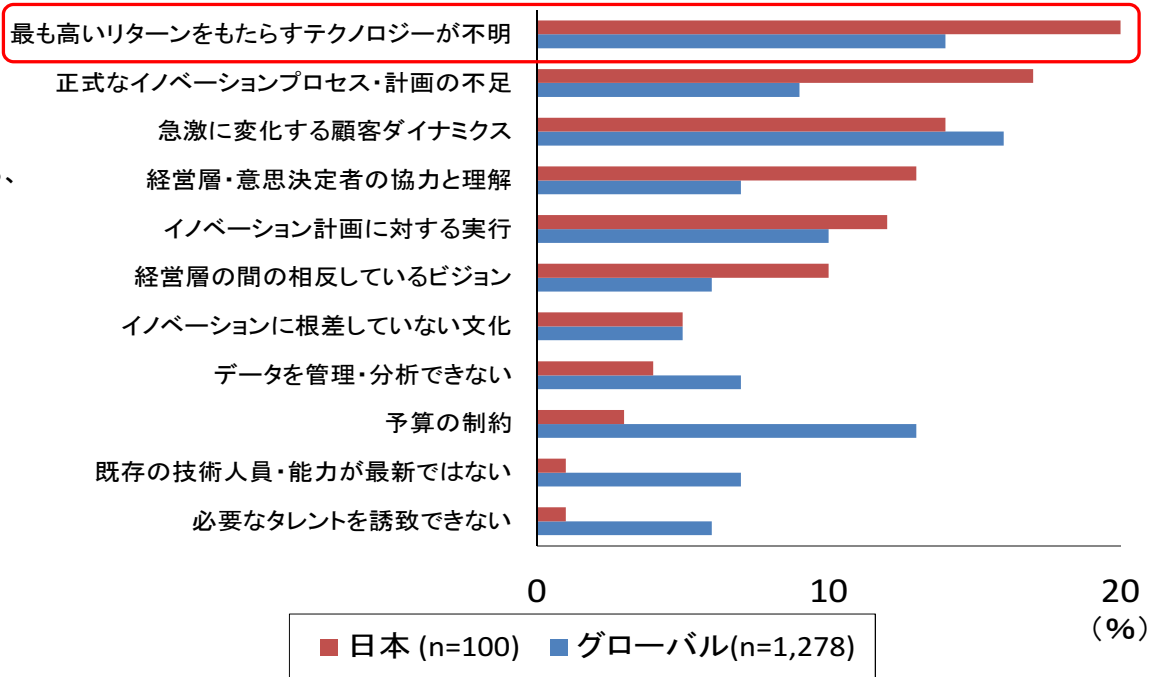
備考: GNT企業等=GNT企業100選又は及びものづくり日本大賞受賞企業  
 ※GNT企業(グローバルニッチトップ企業)とは、国際市場の開拓に取り組んでいる企業のうち、ニッチ分野において高いシェアを確保し、良好な経営を実践している企業。  
 資料: 経済産業省調べ(15年12月)

## 【主要事業のライフサイクルの違い】



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)

## 【イノベーションに対する障害】



資料: KPMG「グローバルCEO調査2015」

## 【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~

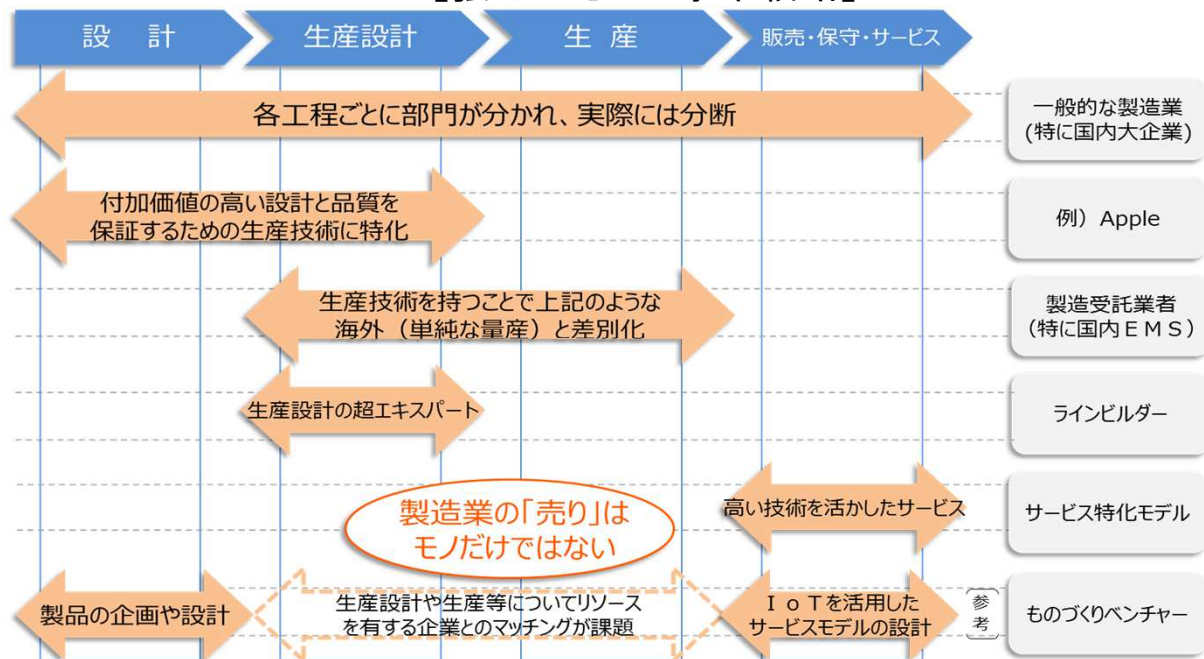
顧客へのアンケートにより、同社が長年培ってきた「品質」「信頼」が高く評価されていることを発見。その強みをさらに強化するため、加工条件のデータベース化、徹底した品質管理などの取組を実施。特に精密加工の信頼性が求められる航空宇宙業界や医療機器分野への進出を果たすなど、自社の強みを発揮した差別化を図ることで、大きな成長を遂げている。



# 「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～

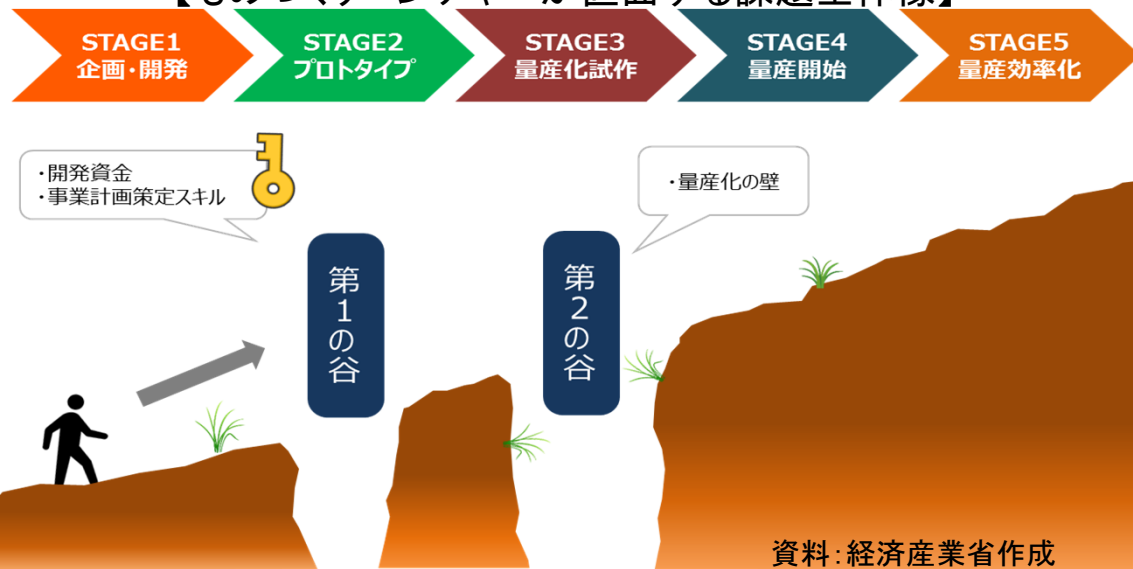
モノの搬送や仕分けのシステム(マテリアルハンドリング)の世界最大手である(株)ダイフクは、自動車を中心に製造業の加工組み立てラインを設計・実装に強みを有しており、顧客の要望にきめ細かく応えながら工場を丸ごとプロデュースし、我が国製造業の効率性の高い生産ラインの構築を下支えしている。

## 【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。

- 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(エクスパイパー)(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

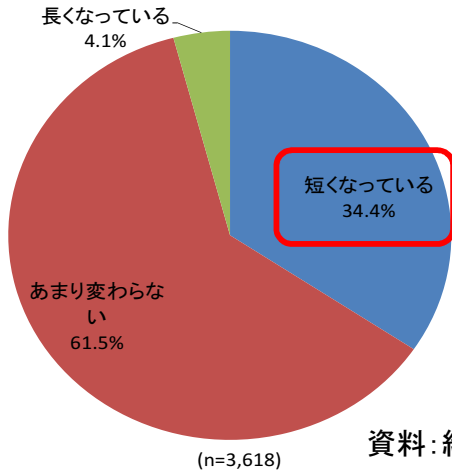
(株)Braveridgeは量産化の実績が豊富なEMS業者。設計から量産まで一貫して支援することが可能で開発期間やコストを抑えた量産が可能。



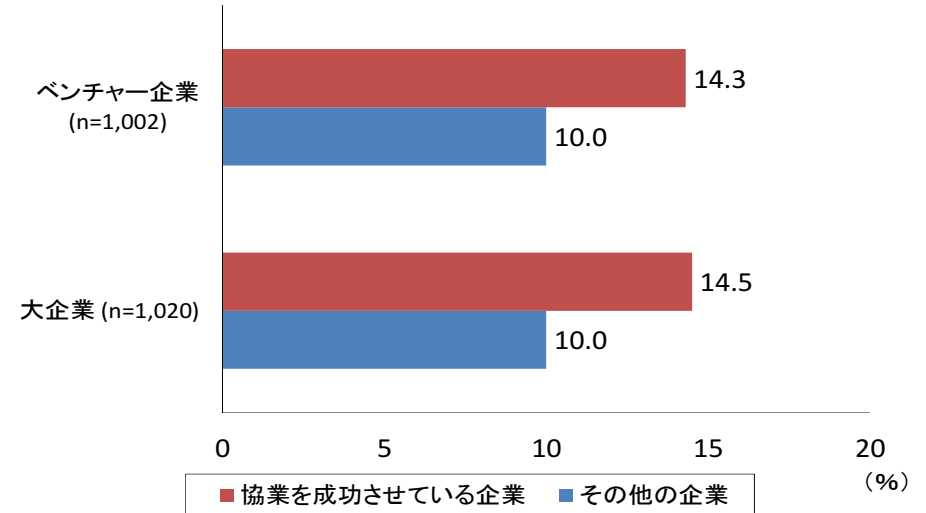
# 外部リソースの活用と異業種との取組

- 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。

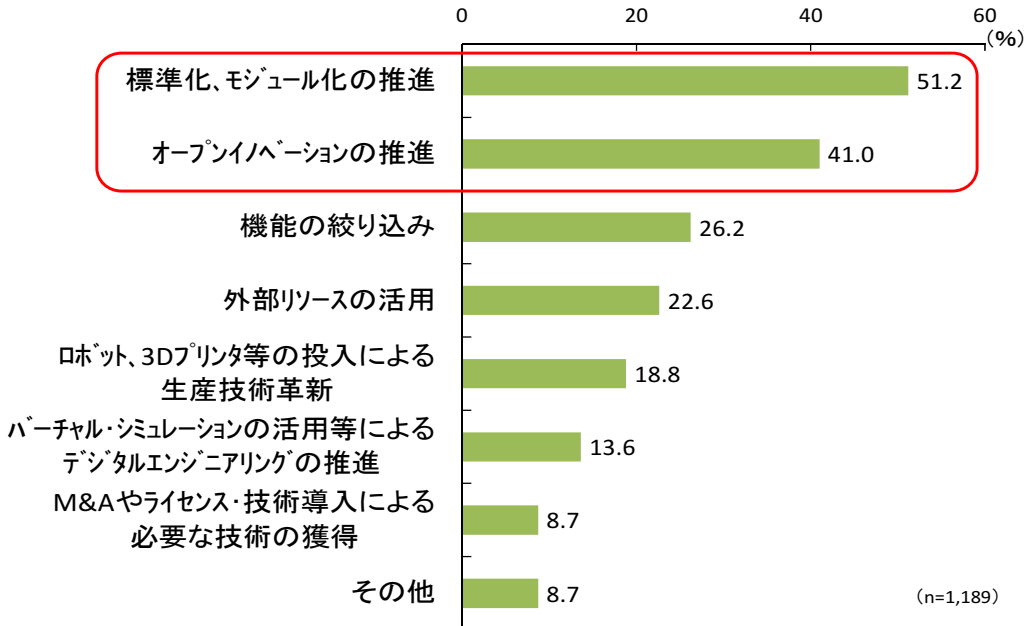
【自社の主要製品の開発リードタイム】



【オープンイノベーションと平均収益成長率(2014年)】

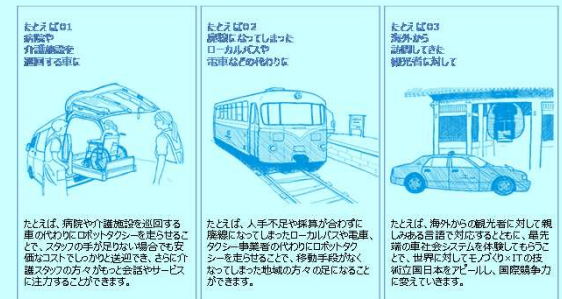


【開発リードタイム短縮のための取組】



## 【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。**

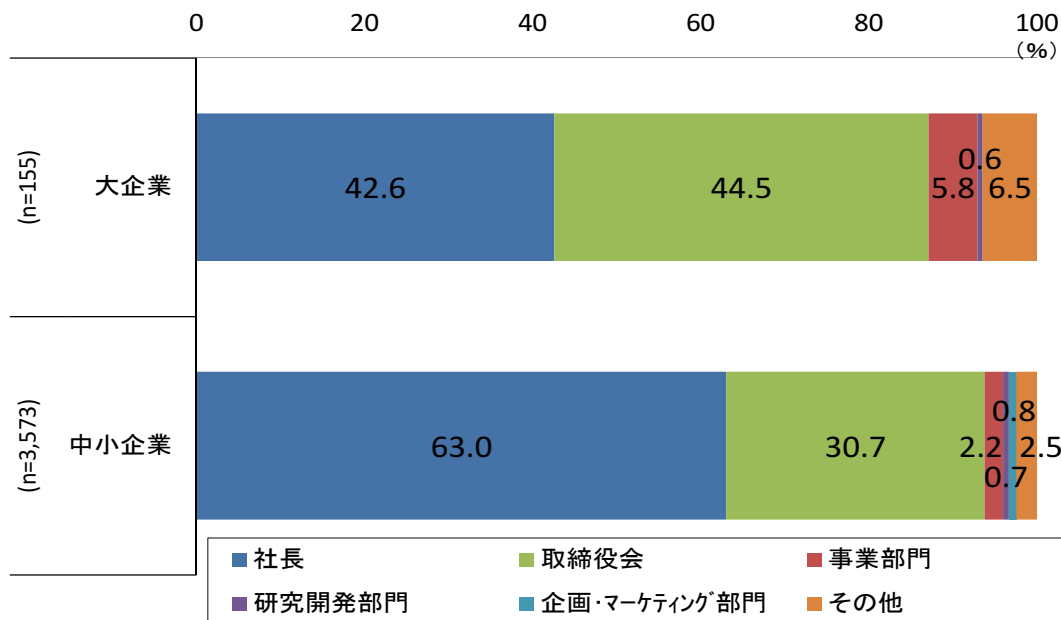




## 顧客ニーズに即した製品の開発

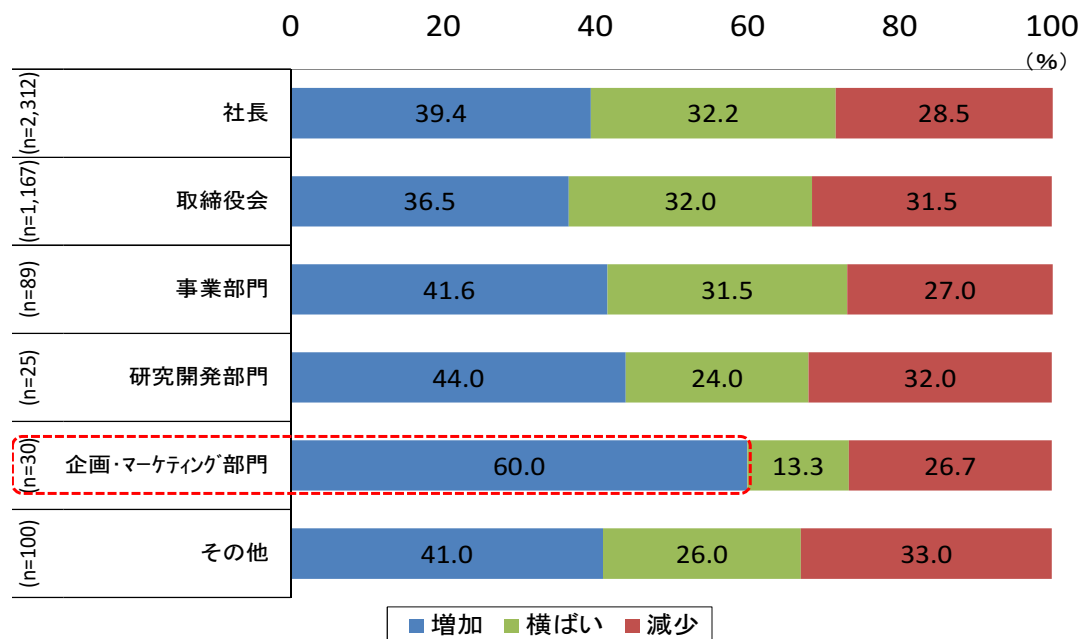
- 新規プロジェクトの決定者は、社長または取締役会とする企業が（企業規模を問わず）大多数。他方、**「企画・マーケティング部門」が決定する中小企業**は営業利益増加を見込む割合が高い。

【新規プロジェクトの最終意思決定者】



資料：経済産業省調べ(15年12月)

【中小企業における新規プロジェクトの最終意思決定者と営業利益(見通し)の関係】



資料：経済産業省調べ(15年12月)

### 【コラム】 下村工業(株)(新潟県三条市) ～新規プロジェクトは企画・マーケティング部門に～

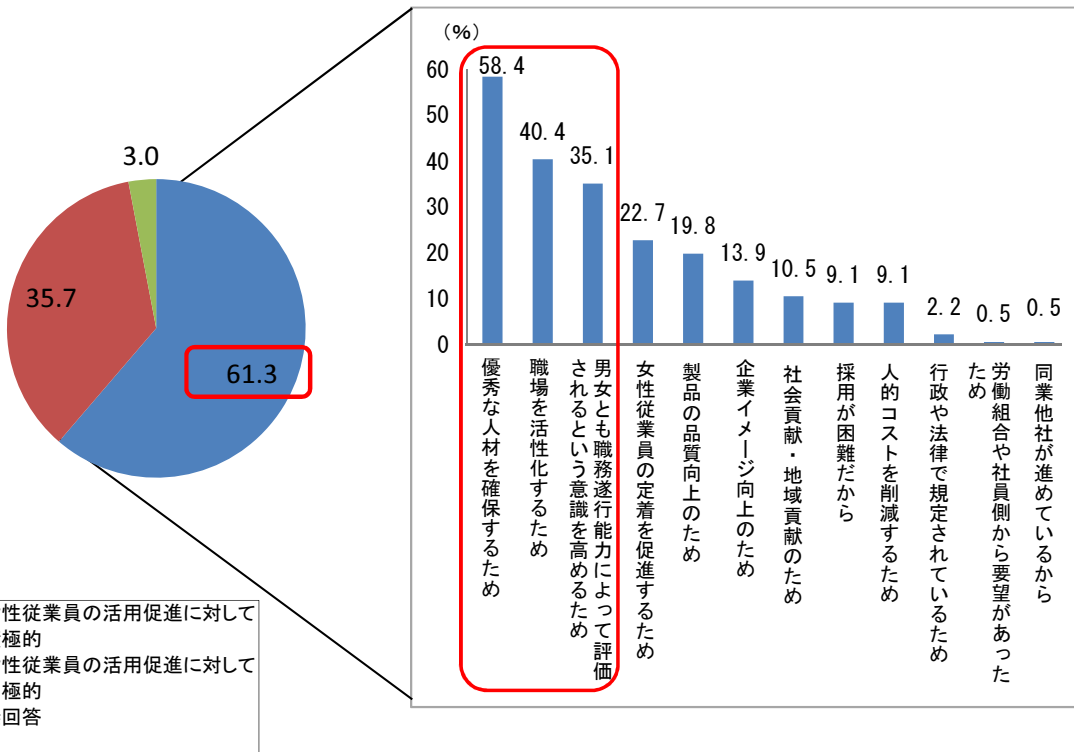
下村工業(株)は、三条刃物鍛冶に由来する加工技術をコアとしつつも、「ジャンルを超えた展開」「新しいことへの挑戦」をモットーとし、商品開発にも早くから力を入れてきた。実際にモノを売っている社員を中心に企画させた方が良く、顧客に一番近い30～40歳の社員を中心に、新規プロジェクトの発案も意思決定もすべて企画・マーケティング部門にまかせている。新規プロジェクトは投資だとみなし、失敗も許容することで、意欲やチャレンジ精神を引き出し、この3年間、売上も利益も2桁上昇を実現。



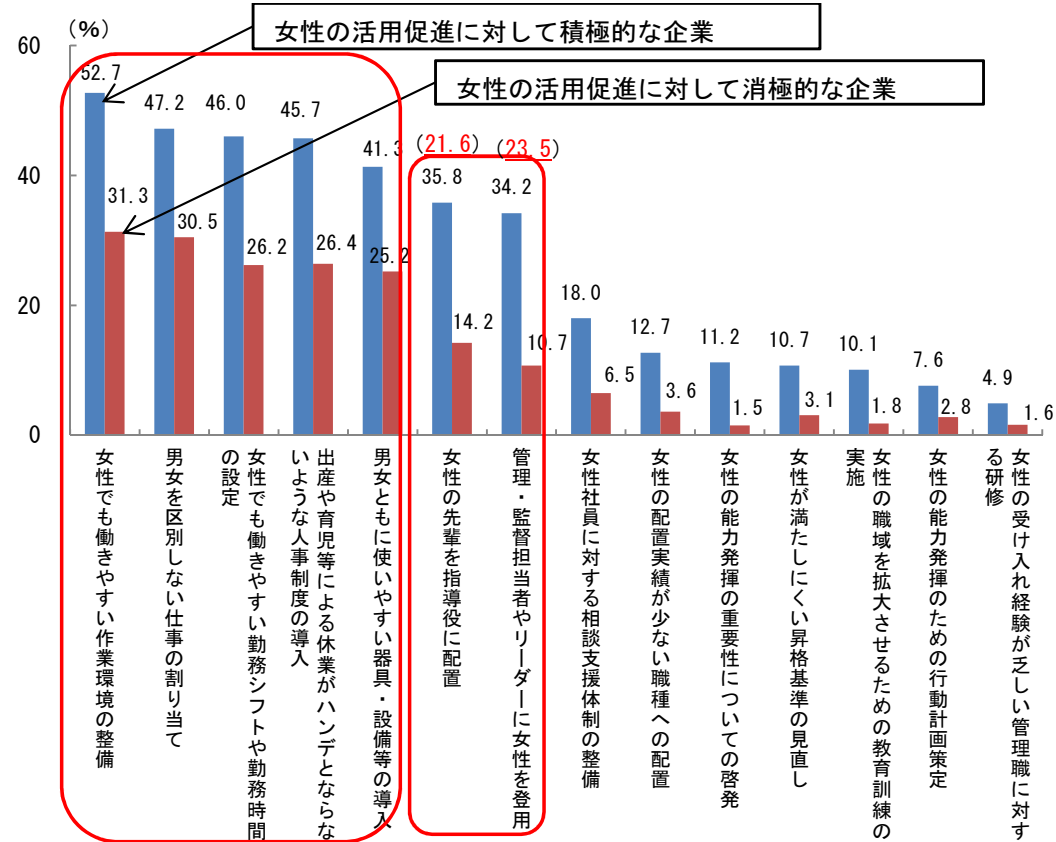
# ものづくり産業における女性の活躍促進に向けた現状・課題と対応

- 女性の活躍促進に対して積極的な企業は約6割となっており、多くの企業が女性活躍を進めようとしているが、その理由をみていくと、「優秀な人材を確保するため」「職場を活性化するため」「男女とも職務遂行能力によって評価されるという意識を高めるため」という回答が多くなっている(図表2-18)。
- 女性の活躍促進への取組を積極的に行っている企業では、「女性でも働きやすい作業環境の整備」「男女を区別しない仕事の割り当て」「女性でも働きやすい勤務シフトや勤務時間の設定」「出産や育児等による休業がハンデとならないような人事制度の導入」といった取組が行われている。また、消極的な企業との比較では「管理・監督担当者やリーダーに女性を登用」「女性の先輩を指導役に配置」といった取組に差がみられる(図表2-19)。

【図表2-18】ものづくり人材における女性従業員の活用促進の考え方及び女性従業員の活用を進める理由



【図表2-19】女性のものづくり人材の活用促進への取組状況

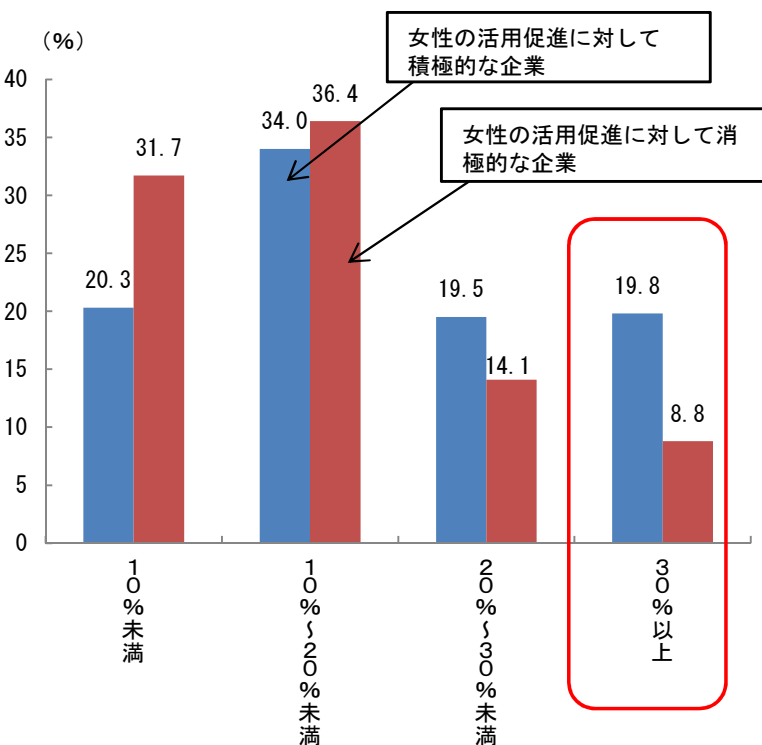


資料: JILPT「ものづくり産業における労働生産性向上に向けた人材確保、定着、育成等に関する調査(2015年)」

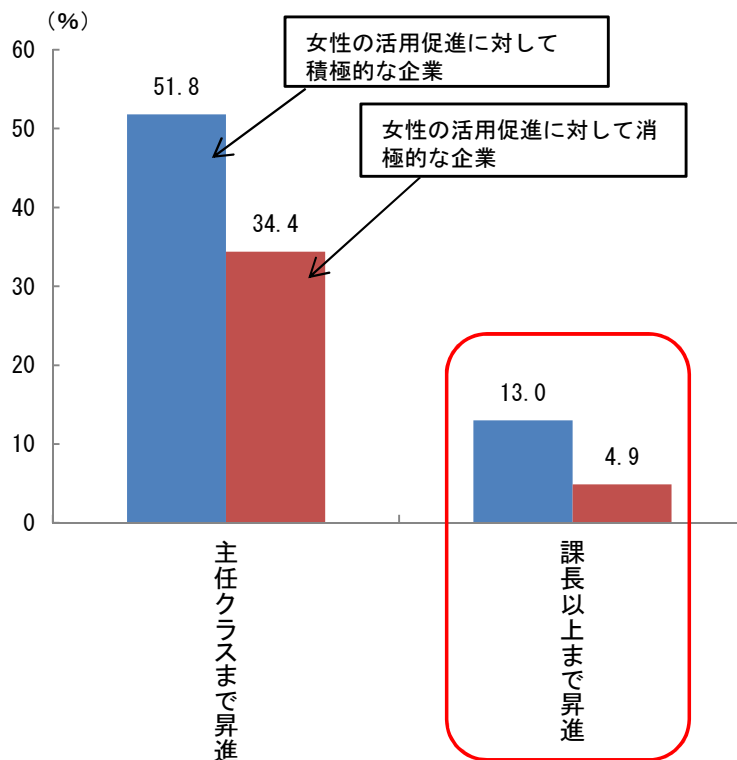
● 女性の活躍促進に積極的な企業の特徴に着目すると、

- ① 女性の正社員登用の違いについて、全正社員に占める女性従業員比率が30%を超える企業割合をみると、積極的な企業では19.8%、消極的な企業では8.8%（図表2-20）。
- ② 女性のリーダー層への登用の違いについて、課長以上まで昇進している企業割合をみると、積極的な企業では13.0%、消極的な企業では4.9%（図表2-21）。
- ③ 労働生産性の変化に対する考え方を聞いてみると、積極的な企業では「3年前と比べて労働生産性が向上した」と考える企業が69.8%、消極的な企業が56.8%（図表2-22）、  
となっており、**女性の活躍促進に積極的な企業ほど、女性は正社員として活躍するとともに、管理職層への登用も多く、また、労働生産性の向上により経営面に対しても良い影響を与える可能性が示唆される。**

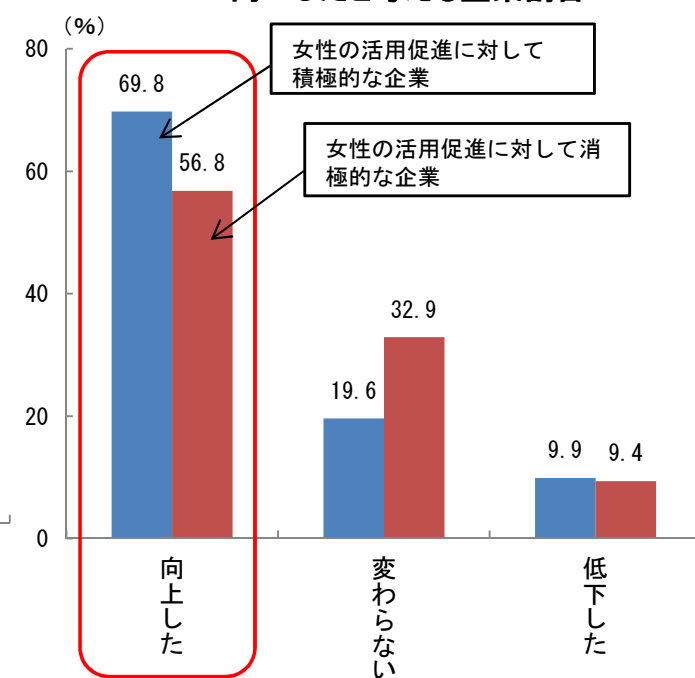
【図表2-20】全正社員に占める女性従業員比率



【図表2-21】女性のものでづくり人材が就いているリーダー層・管理職層（複数回答）

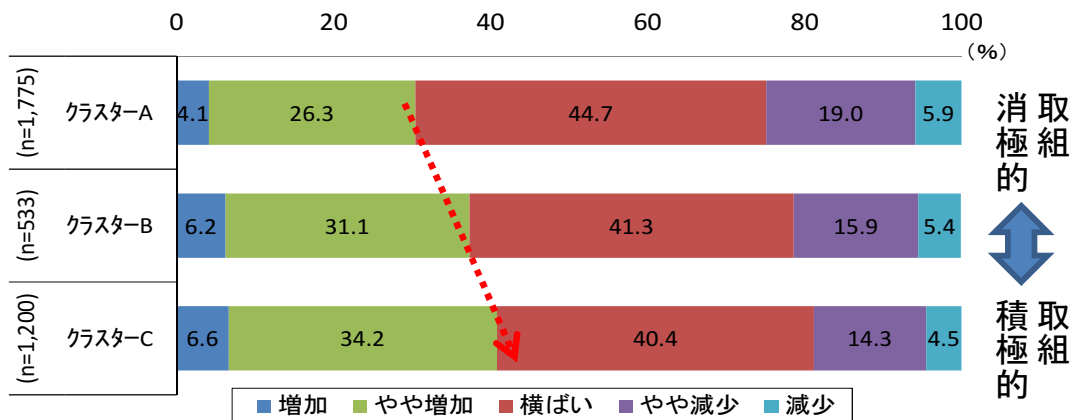


【図表2-22】3年前と比べて労働生産性が向上したと考える企業割合

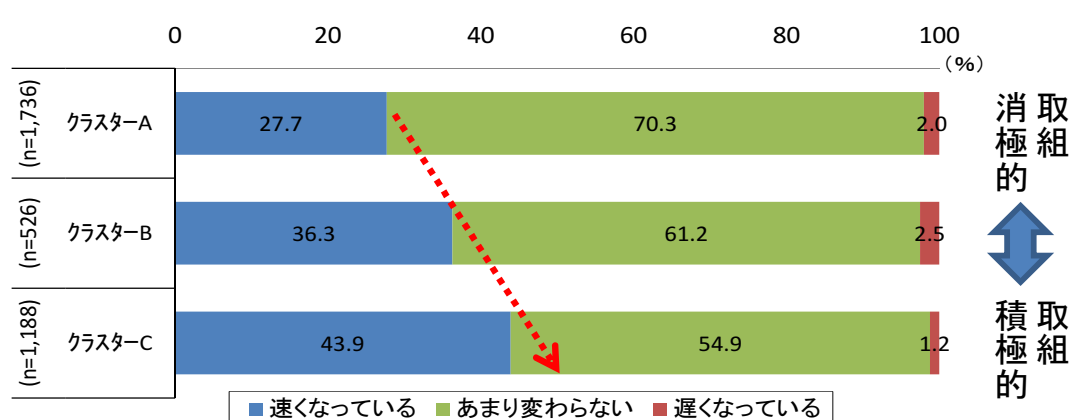


● 女性活躍推進に積極的な企業ほど、意思決定のスピードが速く、売上高の増加を見込んでいる。

【女性活躍推進の取組と国内売上高の見通し】



【女性活躍推進の取組と意思決定のスピードの変化】



備考: 女性活躍推進に向けた取組の実施状況を点数化し、最も積極的な企業群をクラスターC、最も消極的な企業群をクラスターAとして分類。

資料: 経済産業省調べ(15年12月)

備考: 女性活躍推進に向けた取組の実施状況を点数化し、最も積極的な企業群をクラスターC、最も消極的な企業群をクラスターAとして分類。

資料: 経済産業省調べ(15年12月)

【コラム】 製造現場で活躍する「ねじガール」

ステンレスねじのトップメーカーである興津螺旋(株)(従業員数80名)では、「ねじガール」と呼ばれる女性のねじ職人が製造・加工の現場で活躍している。

従来、女性社員は事務職を中心に配属していたが、「製造現場でも、より優秀な人材を確保・育成するために、性別にかかわらず採用・配置すべき」という声により、2012年頃から製造現場へも

配置。不良品廃棄率の半減、消耗品の減少につながると同時に現場の改善提案も増加するなどの効果も上がっている。



【コラム】 主婦の視点も役立つ企業経営

精密ばねの分野では業界有数の専門メーカーとしての地位を占める小松ばね工業(株)(従業員数80名)は、二代にわたり、女性が社長を務めている。

精密ばね分野に事業領域を特化することで優良企業へと変革を遂げるのと同時に、顧客第一主義に徹底する意識改革を行った。薄汚れた来客用カップに顧客軽視が感じられ、会社も家庭と同じよう

にきれいにするべきだという主婦の視点も役に立ち、工場内の汚れを社長自ら掃除を行う姿を見て、良い会社にしようとする思いが社員に伝わった。



# 第四次産業革命への対応

# 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さ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て教育）
  - 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）

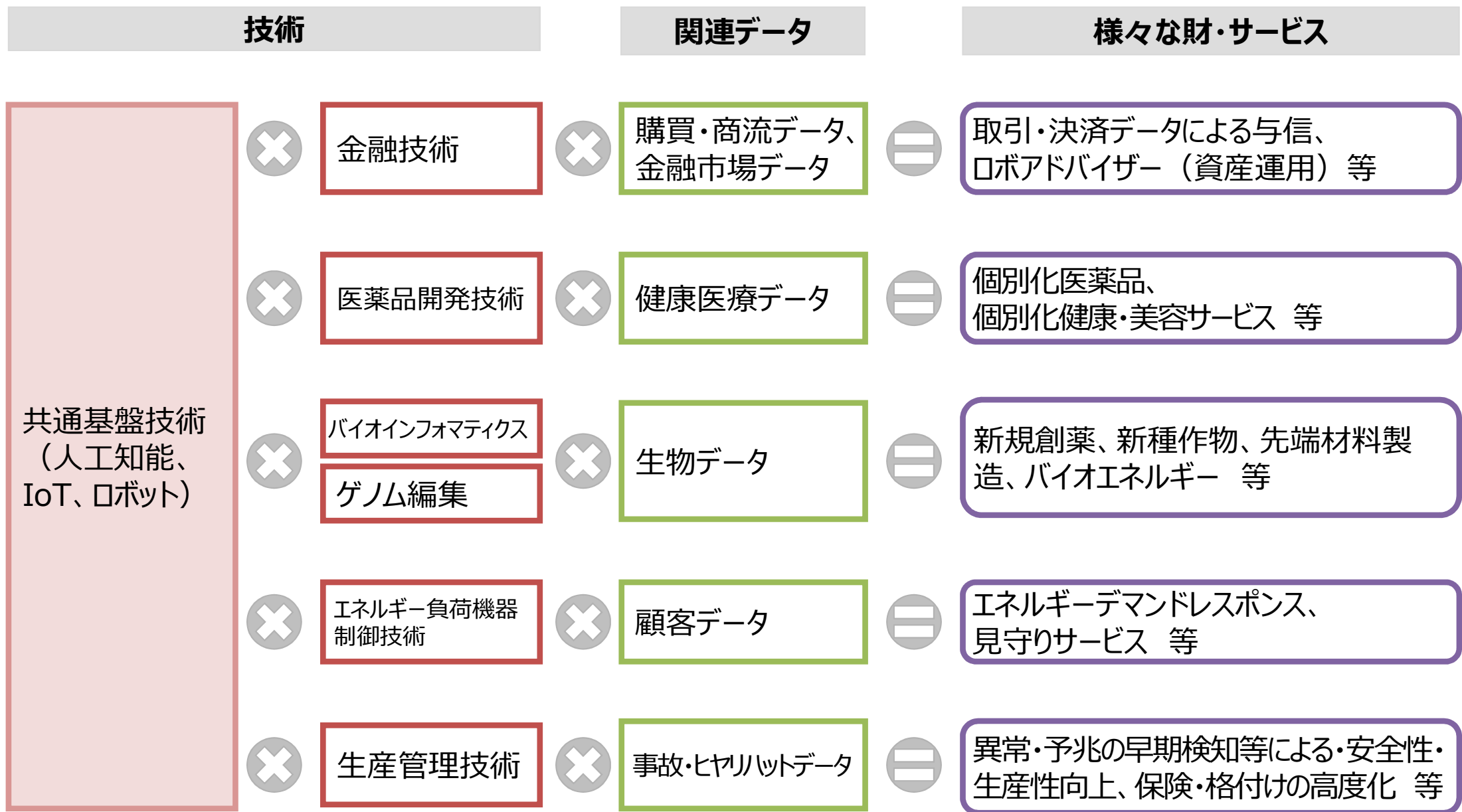
第1次産業革命  
動力を獲得  
(蒸気機関)

第2次産業革命  
動力が革新  
(電力・モーター)

第3次産業革命  
自動化が進む  
(コンピュータ)

**第4次産業革命**  
自律的な最適化が可能に  
(大量の情報に基づき人工知能が  
自ら考えて最適な行動を取る)

# 技術（共通基盤技術×産業コア技術）×関連データ





# リアルデータの利活用の重要性

- 第4次産業革命では、「データ」の利活用が付加価値の源泉に。

## 第一幕

### バーチャルデータ

Web（検索等）、SNSなどのネット空間での活動から生じるデータ

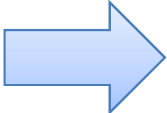
→海外のIT企業がプラットフォームを支配（グーグル、アマゾン、アップル等）

## 第二幕

### リアルデータ

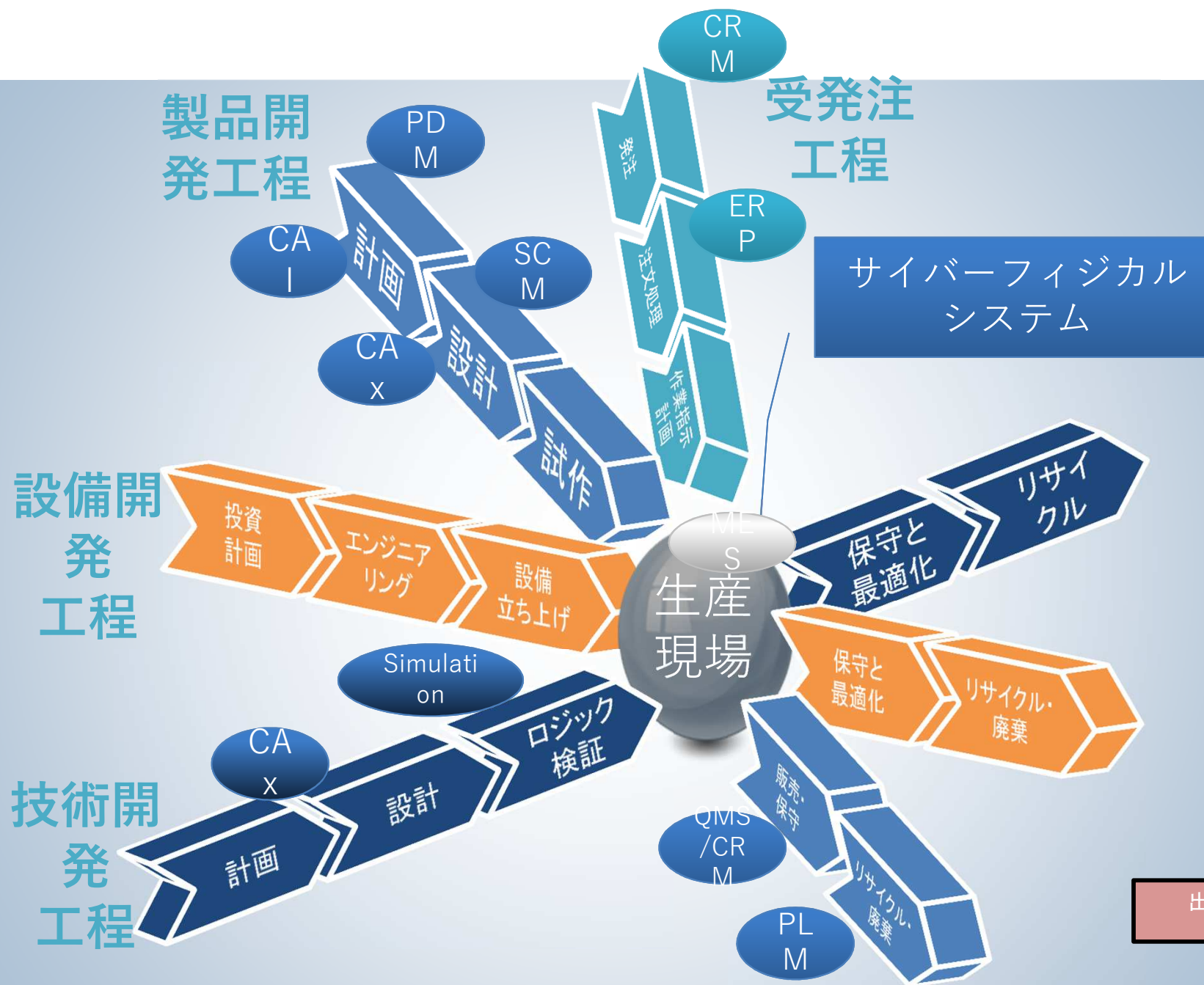
健康情報、走行データ、工場設備の稼働データ等、個人・企業の実世界での活動についてセンサー等により取得されるデータ

→うまく対応すれば、日本でプラットフォームを獲得できる可能性

 リアルデータには、各企業の競争上の機密となるデータと、協調してビッグデータ化する方がメリットが大きいデータとが存在。

「協調領域」を峻別し、事務所・企業・系列の枠を超えてデータを共有・活用する「プラットフォーム」の形成が鍵。

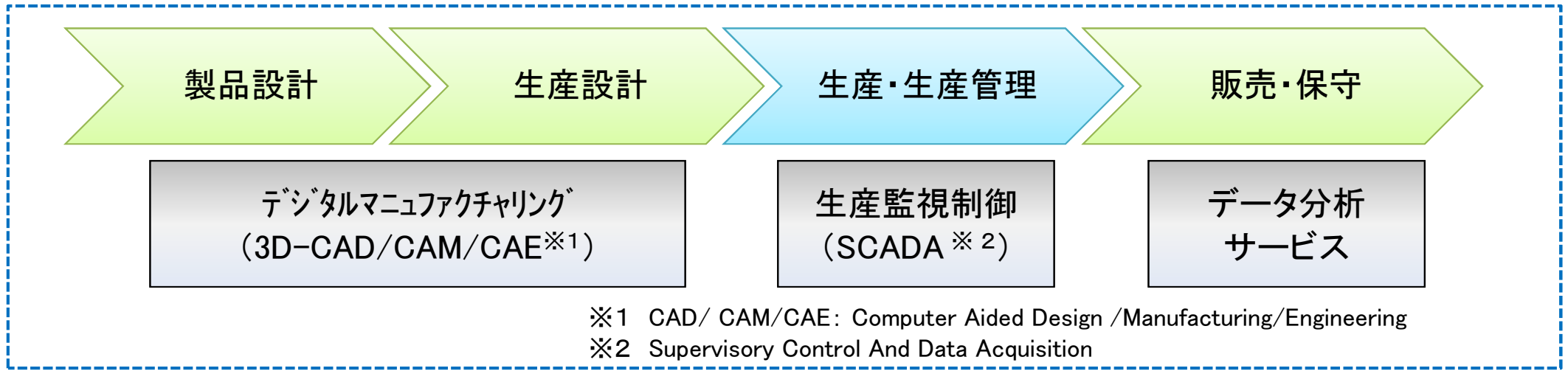
# 独：インダストリー4.0 ～ものづくりを中心としたコンセプト～



出典: ベッコフ資料

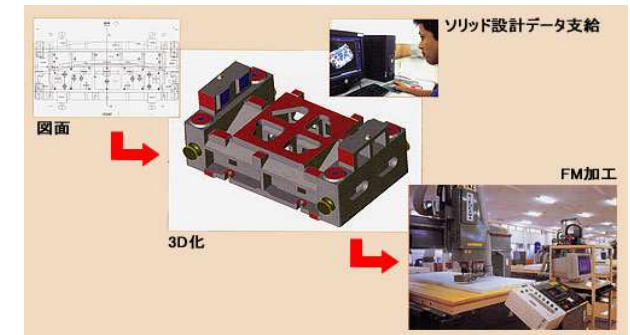
# ① 開発・生産工程管理

## PLM (Product Lifecycle Management)



設計から保守までをデジタル化して、共通プラットフォームを構築することによって一貫したシミュレーションが可能になり、手戻りを防ぎ、設計から製造までのリードタイムが短縮できる。

→ 日本企業もこの方向を志向するが、工程間の連携は不十分。

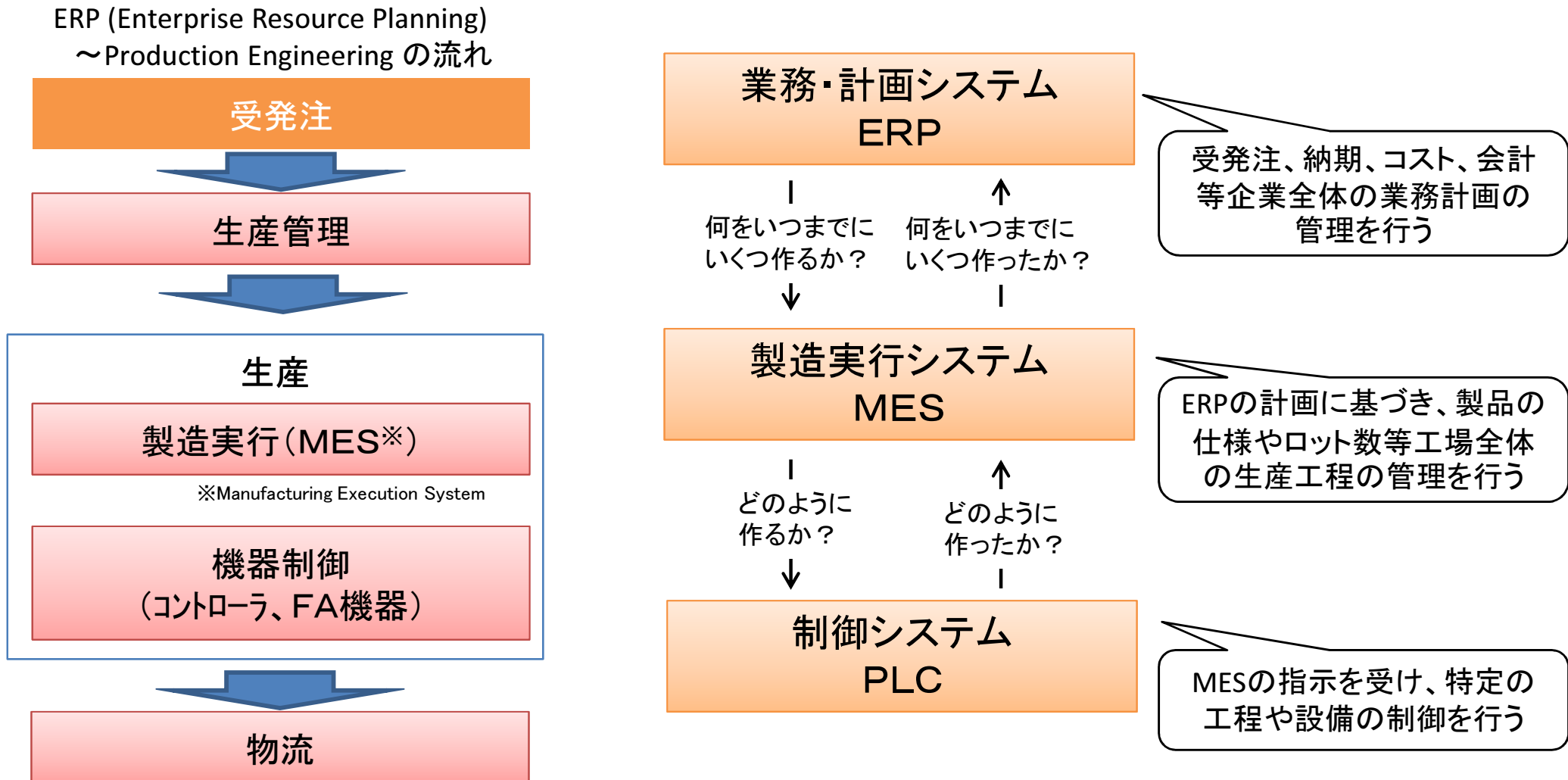


CAD/CAMによる模型の試作(出典: 木村 casting 所HP)

- ◆ 日本企業は、各工程のデジタル化（各企業が設計に活用する3D-CAD/CAM、各企業の生産システム、コマツ等の保守システム）は進めているが、それらは横に繋がっていない。
- ◆ 欧米ではそれらを横に繋げるソフトウェアツールを活用しており、欧米勢（独：シーメンス、仏：ダッソー、米：PTC（パラメトリック・テクノロジー・コーポレーション））が独占。

## ② サプライチェーン管理

- ◆ 技術で勝ってビジネスで負ける日本 ~ 企業の競争力は、『技術力』から『市場ニーズへの対応力』へ
- ◆ すなわち、多様な顧客ニーズを反映した製品をロットサイズ 1 から市場に迅速に提供する方向へ
- ◆ そのためには、デジタル化でマーケットと生産を直接つなぐ、『変種変量生産』が必要。



# IoT/BD/AIが製造業にもたらす変化

- ①経営資源の集中投入（自前主義からの脱却）
- ②スピード経営
- ③中長期の戦略的視点

## ネットワーク

### モノ

#### 設計・開発 (製品/工場ライン)

##### 生産性向上

高付加価値化  
期間短縮  
コスト削減  
リスク削減

- ◆ シミュレーション  
例：モデルベース開発、最適工場設計、サプライチェーンとの連携
- ◆ 3Dプリンティング試作開発

#### 製造

##### 生産性向上

多様なニーズへの対応  
リードタイム削減  
在庫圧縮  
省エネ・省資源  
品質向上

- ◆ 生産プロセスの柔軟性と最適稼働
- ◆ サプライチェーン管理  
例：検査、トレーサビリティ
- ◆ 技能の形式知化
- ◆ 予知保全（プラント）
- ◆ マス・カスタマイゼーション

協業/外注

設計ツール/  
データの共有

製造データの共有

### サービス

#### 販売

##### ビジネスモデル

短納期化  
在庫圧縮

- ◆ 販売予測
- ◆ 個別受注

#### 使用

##### ビジネスモデル

ソリューション提案

- ◆ 最適利用  
例：自動走行

#### 保守/整備

##### ビジネスモデル

保守コスト削減

- ◆ 予知保全（製品）

協業/外注

販売データの共有

製品データの共有

##### ビジネスモデル

- ◆ 他企業・他産業への波及（システムの汎用化による販売・サービス提供、デファクト化）

例：生産方式、生産システム構築、データ分析ツール

### ビジネスモデル

◆ 他産業への波及（ビッグデータの2次利用）

例：保険（自動車）、ヘルスケア（携帯電話、家電、住宅機器）


# 海外プレイヤーのグローバル戦略

- 海外プレイヤーの戦略には、①サービスを起点とするものと、②ものづくり（製品）を起点とするものの2つの動きが存在。

①ネット上の強み（様々なサービス（検索・広告、商取引等）のプラットフォーム）をテコにリアルな事業分野（ロボット、自動車等）へ拡大（ネットからリアルへ）

②リアルの強み（現場の生産設備・ロボット等）をテコに、現場データのネットワーク化を通じた新たなプラットフォームを目指す動き（リアルからネットへ）

ネットから  
リアルへ

 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  
(ネットからリアルへ)

②クラウドサーバにデータを蓄積し、人工知能で処理



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。

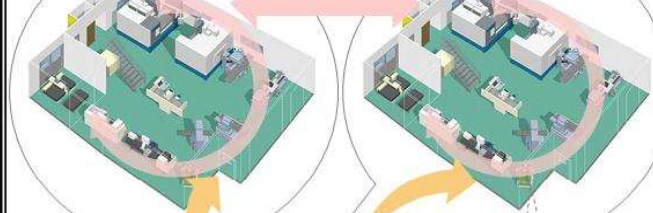
製造分野  
の事例

VS

 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

①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



③工場を最適に制御

②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。

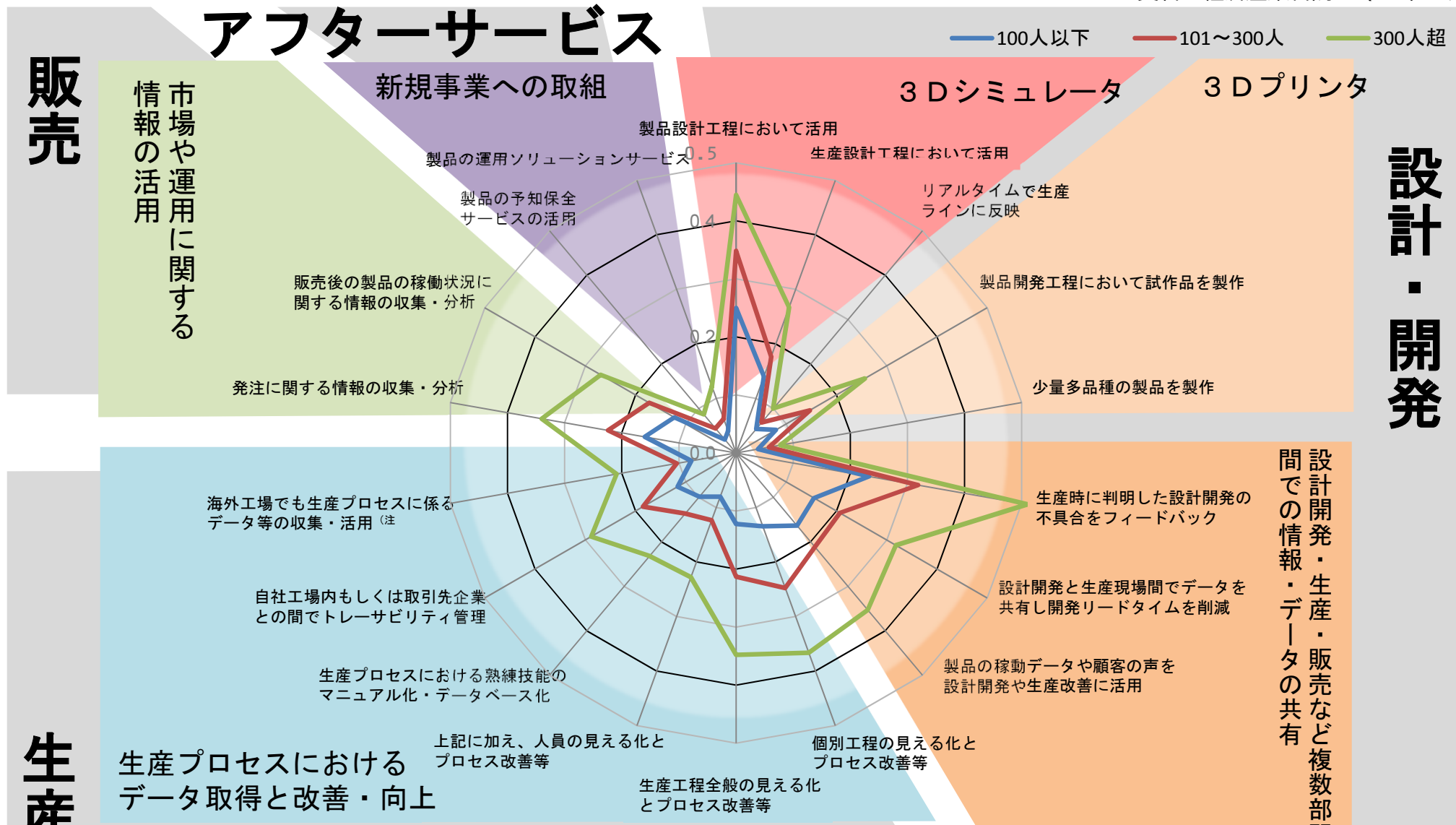
リアルから  
ネットへ

# 我が国製造業の対応状況

- 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「生産工程の見える化」等に比べアフターサービス（予知保全等）への活用は進んでいない。

【I o Tの実施状況（企業規模別）】

資料：経済産業省調べ（15年12月）



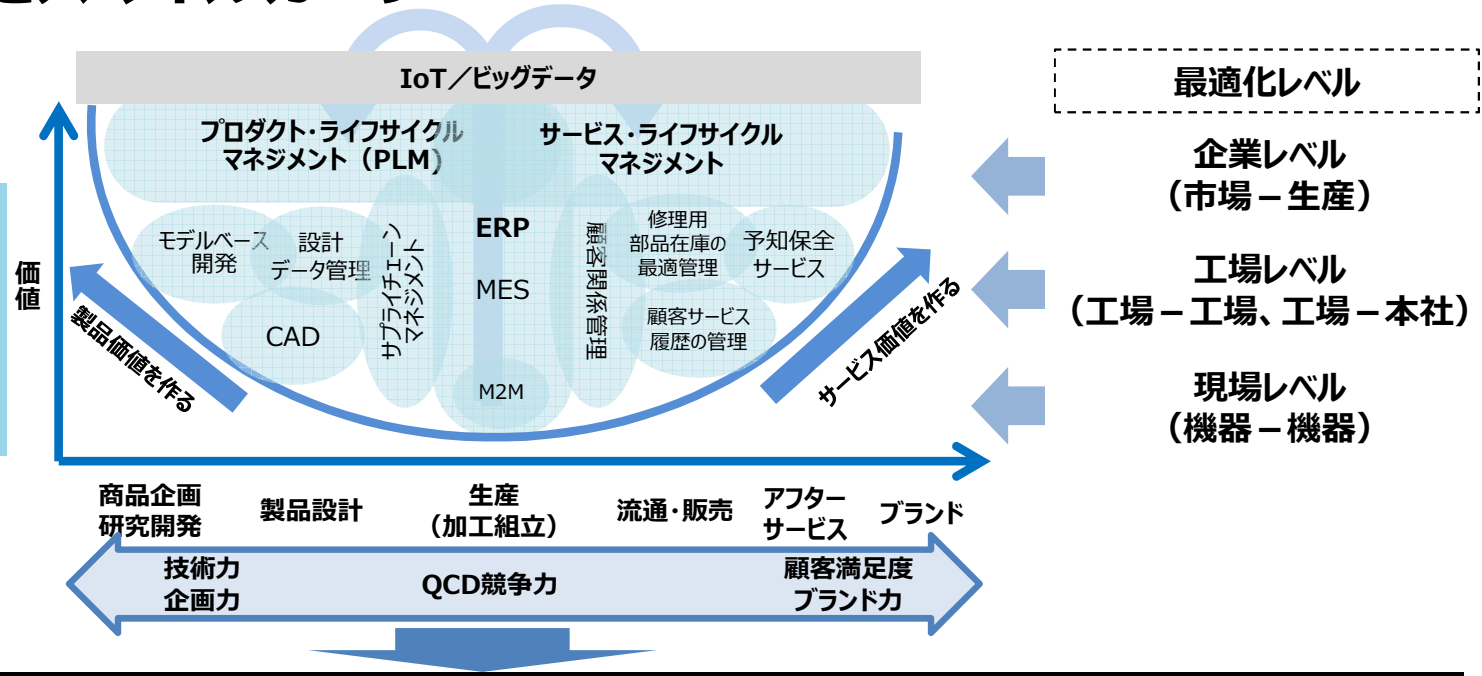
注) 海外工場におけるデータ収集・活用に関しては母数を海外拠点を有する企業に限定して得点を算出。

※各項目における取組状況・実施している：1点  
右記にて得点化

→企業規模ごとに各項目の得点状況の平均をグラフ化

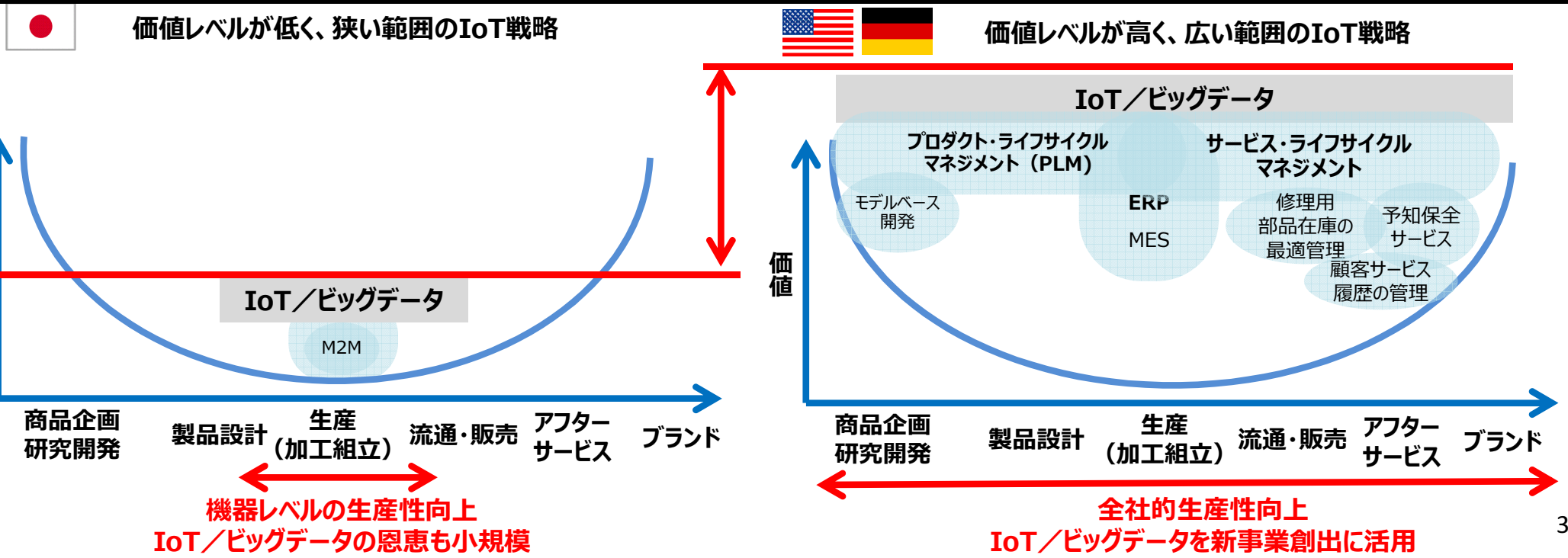
# デジタルものづくりの基盤とスマイルカーブ

**【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

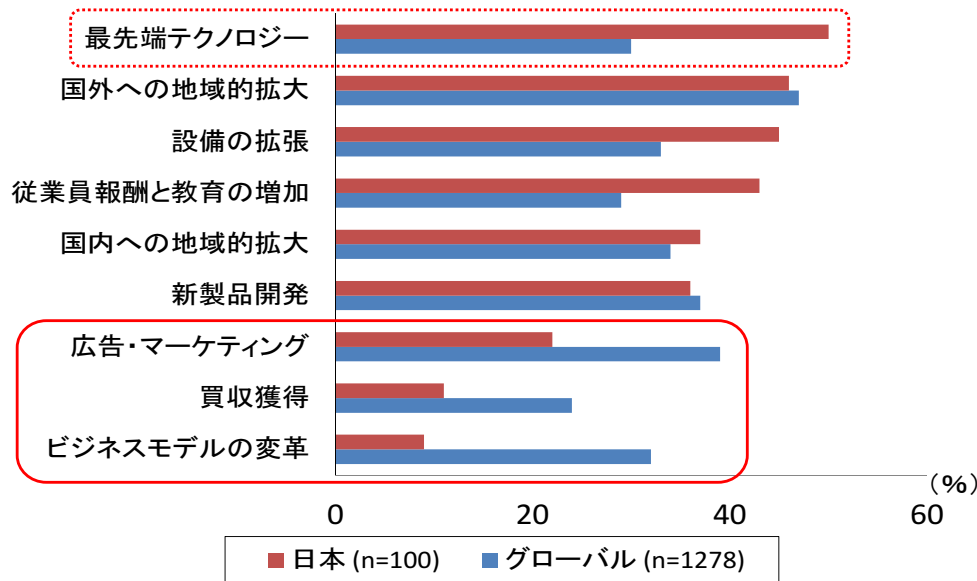




# 「ものづくり+（プラス）企業」への転換（ビジネスモデルの変革）の必要性

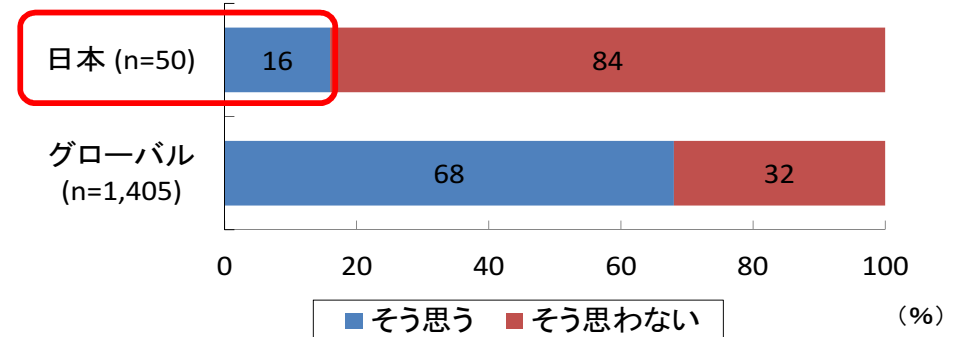
- 付加価値が「もの」そのものから、「サービス」「ソリューション」へと移る中、単に「もの」を作るだけでは生き残れない時代に入った。海外企業がビジネスモデルの変革にしのぎを削る中、我が国企業の取組は十分とは言えない。
- 日本企業は技術力などの強みは引き続き強化していくと同時に、ビジネスモデルの変革についての積極的な意識や取組が求められている。ものづくりを通じて価値づくりを進める「ものづくり+（プラス）企業」になることが期待される。

【今後3年間に優先される投資分野】



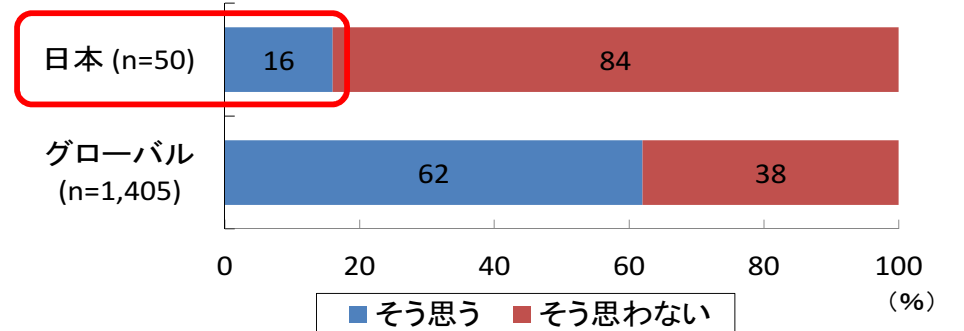
資料: KPMG「グローバルCEO調査2015」

【競合がビジネスモデルを大きく変化させるか(今後12か月)】



資料: アクセンチュア「グローバルCEO調査2015」

【競合企業が現在の市場を一変させる製品・サービスを打ち出すか(今後12か月)】



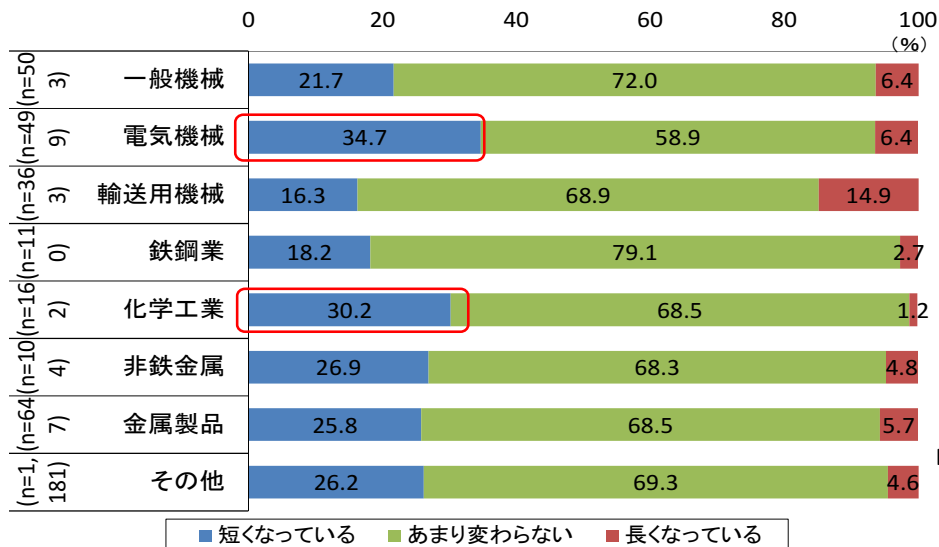
資料: アクセンチュア「グローバルCEO調査2015」

# 変わる外部環境～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。

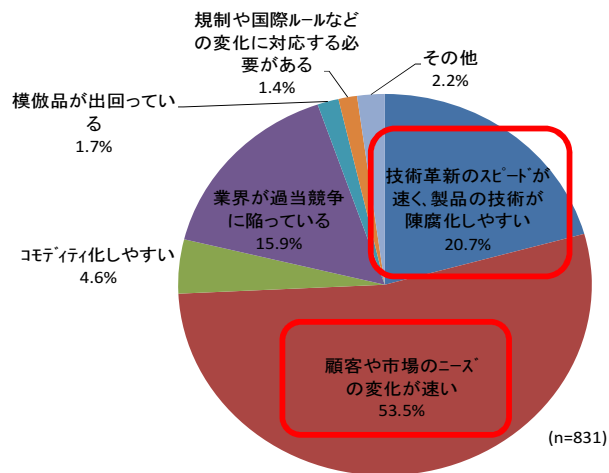
こうした中、ライフサイクル最適化に向けた取組が業績を左右。

【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)】



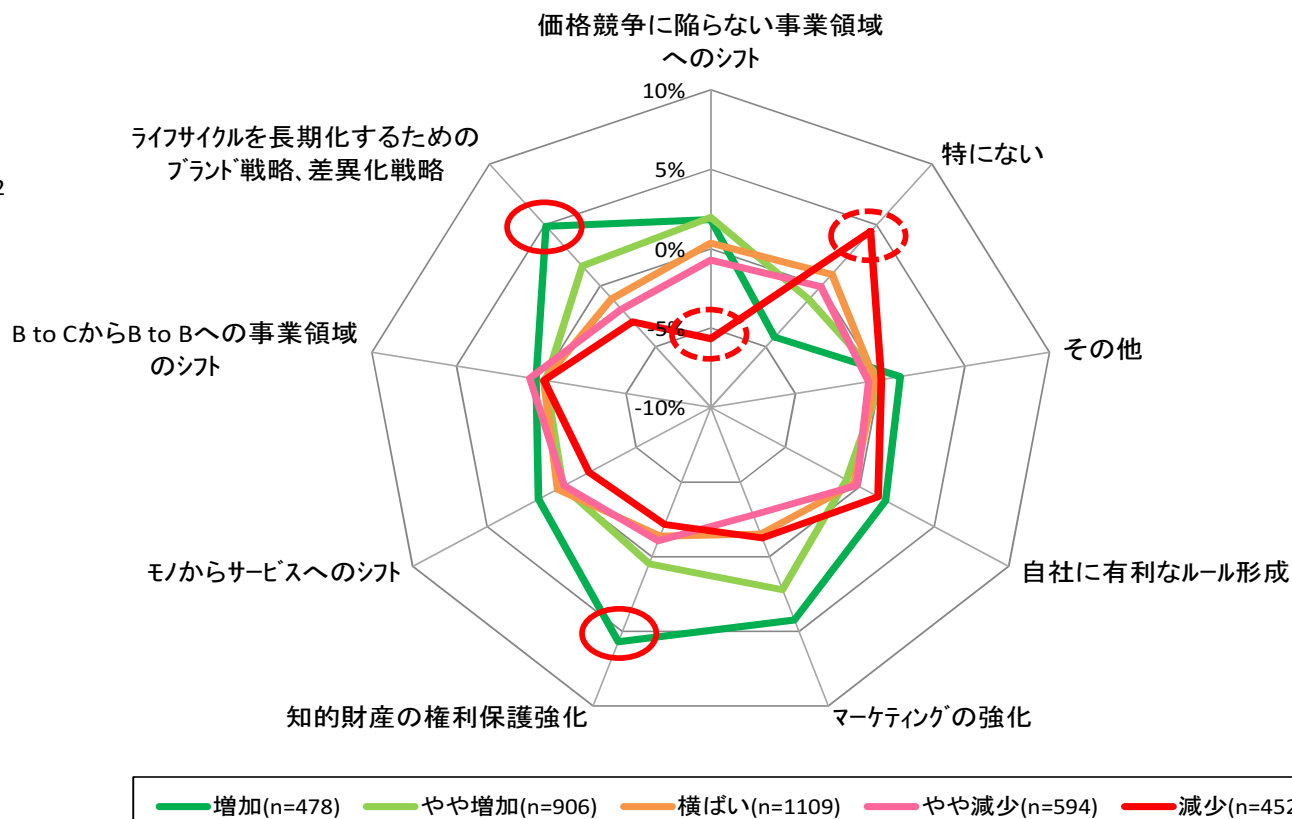
資料: 経済産業省調べ(15年12月)

【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)

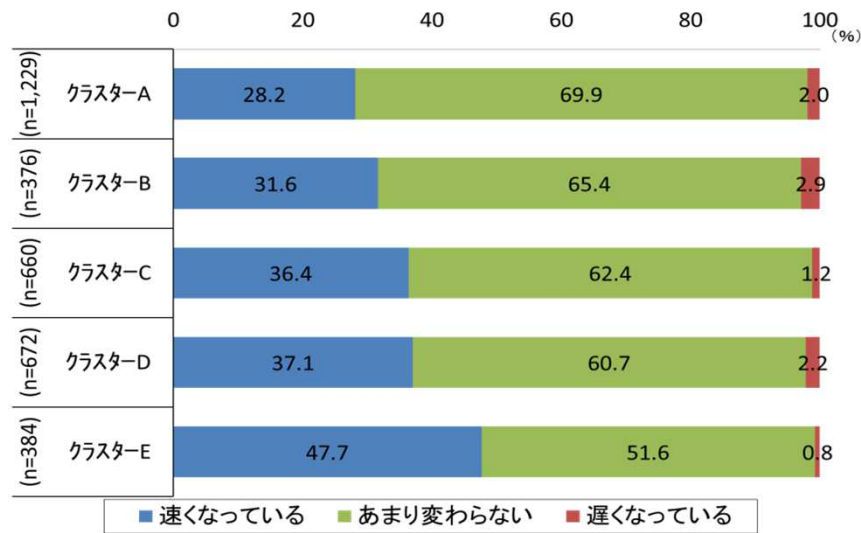
【ライフサイクルの最適化の取組と過去3年の業績(営業利益)動向】



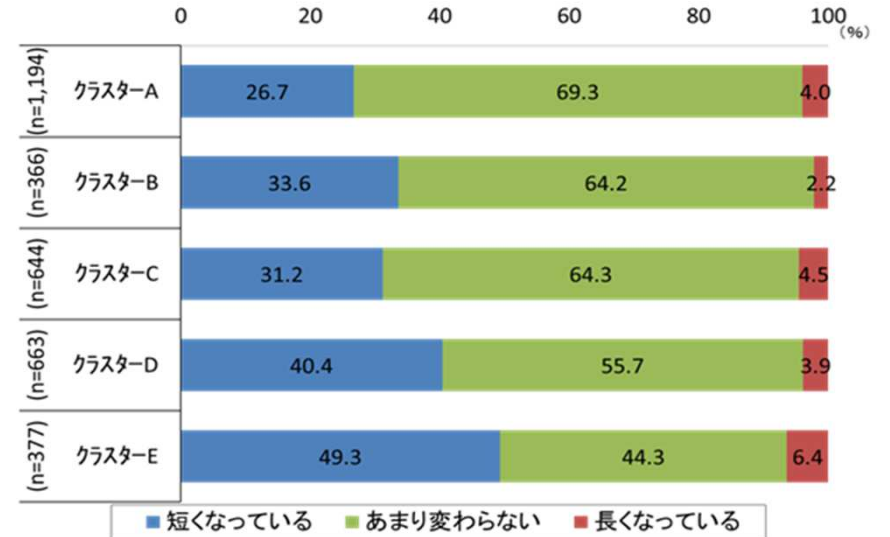
備考: 全体平均とのポイント差をグラフ化。  
資料: 経済産業省調べ(15年12月)

- 企業規模に関わらず、IoT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IoT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】



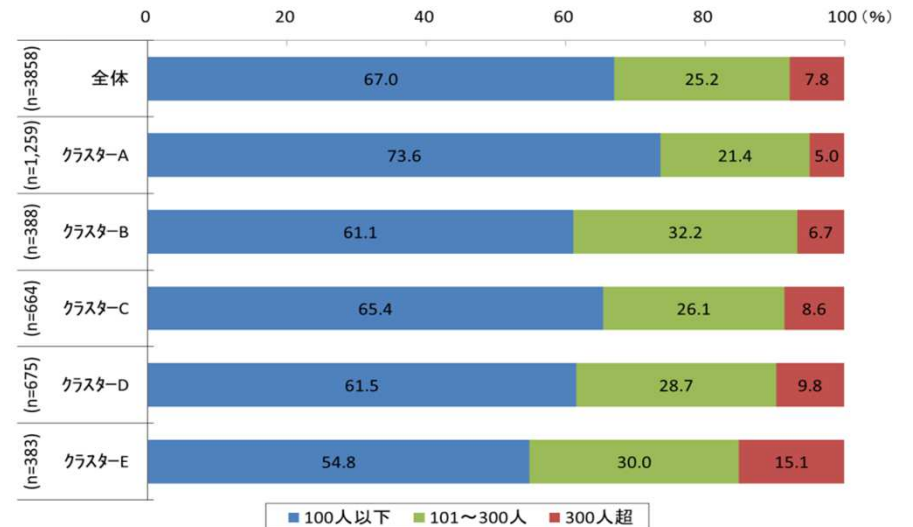
【10年前と比較した主要製品における開発のリードタイムの変化】



【クラスター区分ごとの特徴】

区分	特徴
クラスターA	<b>【IoTの総合的な導入・活用度合いが最も低い】</b> ・IoTの活用については総じて消極的であり、特に「生産」部門や「販売」部門における取組割合が低い。
クラスターB	<b>【IoTの総合的な導入・活用度合いがやや低い】</b> ・IoTの活用については総じて消極的であるが、「生産」部門における活用には比較的、積極姿勢が見られる。
クラスターC	<b>【IoTの総合的な導入・活用度合いは中庸】</b> ・「部門間連携」や「販売」部門でのIoT活用に積極的である。
クラスターD	<b>【IoTの総合的な導入・活用度合いがやや高い】</b> ・「3Dシミュレータ」を最も積極的に活用している。 ・「部門間連携」でのIoT活用に積極的である。
クラスターE	<b>【IoTの総合的な導入・活用度合いが最も高い】</b> ・IoTの活用全般に対して総じて積極的であり、特に「3Dプリンタ」の活用状況は極めて高い。

【各クラスター毎の従業員規模別構成比率】



備考: IoT活用に向けた取組の実施状況を点数化し、左記の特徴にて最も積極的な企業群をクラスターE、最も消極的な企業群をクラスターAとして分類。

## “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／相談する相手もいない
- 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

等

# 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年度予算5億円）等により、IoTを活用したユースケース創出に挑戦する意欲的な製造企業を応援

## 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

中小企業がIoTを活用して経営課題を解決できるよう、「スマートものづくり応援隊」に相談できる拠点の整備を今年度から開始。

## 6. 人材育成

## 7. 国際協力

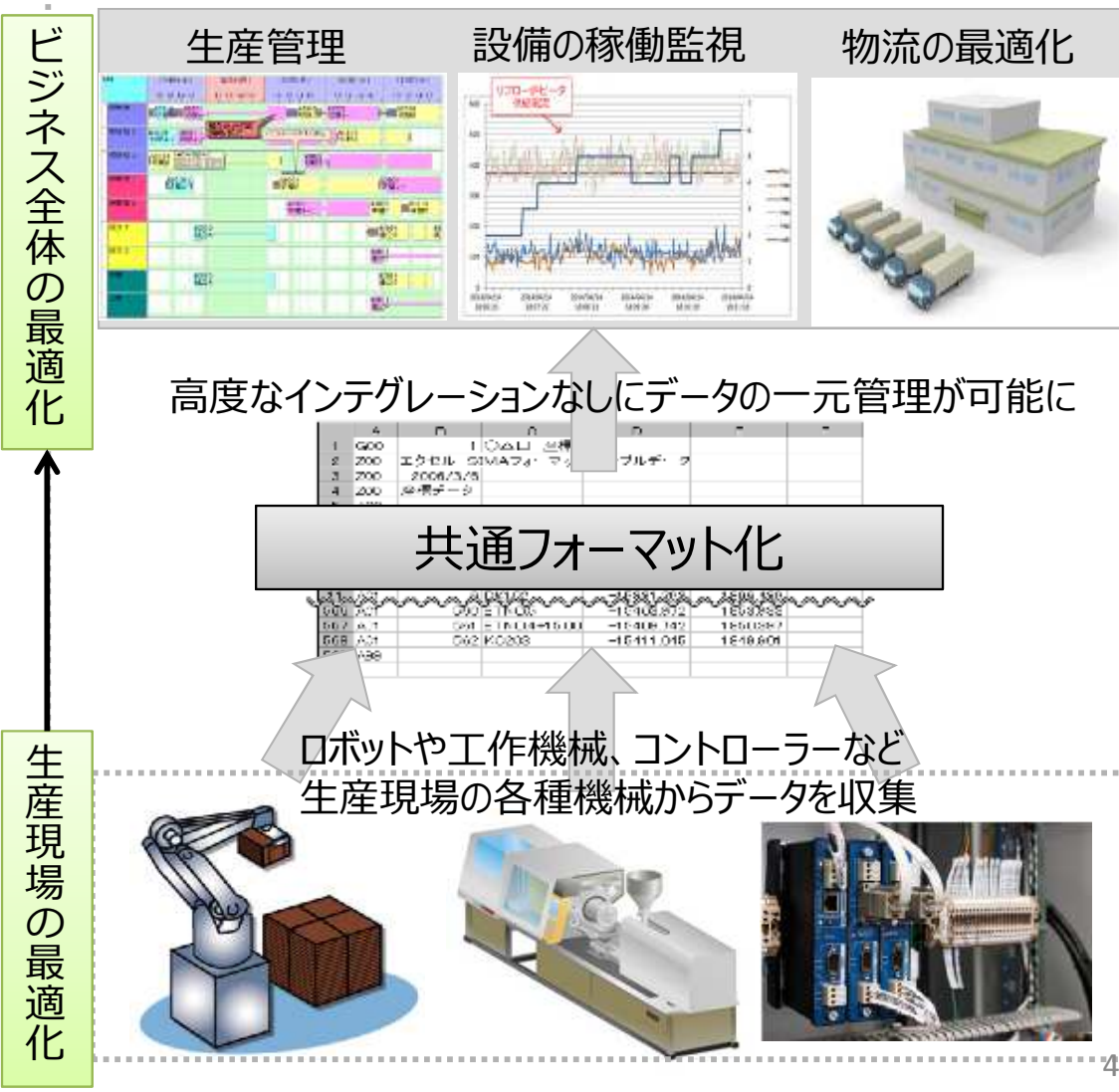
「日独IoT・インダストリ4.0協力に係る共同声明」を4月末に発出。政府間、プラットフォーム間、研究機関間で日独協力を深化・具体化。また、米国や他の欧州諸国等との連携構築にも取り組む。

# ① ユースケースの創出： スマート工場実証事業

変化の早い市場ニーズ



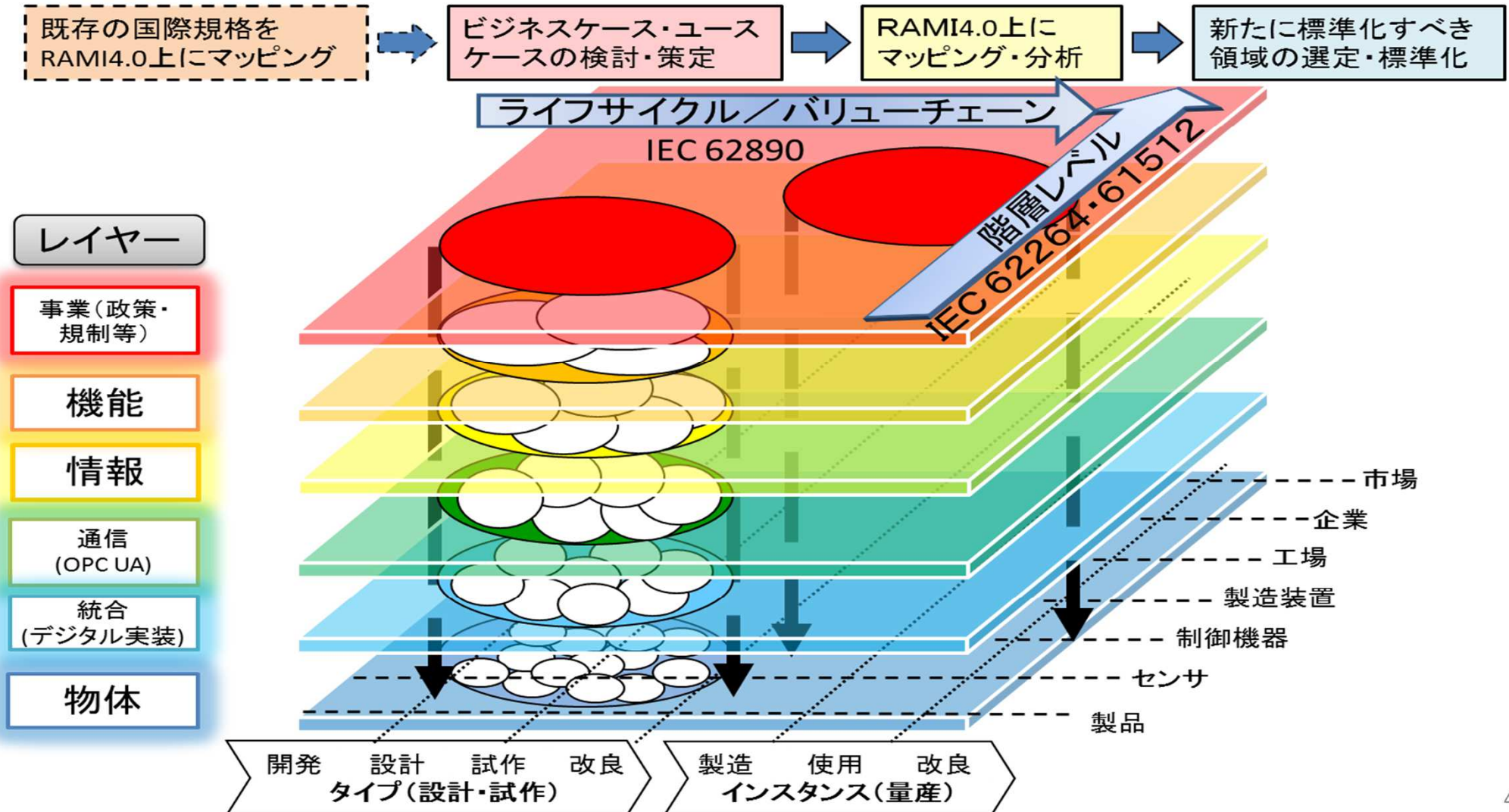
- 我が国製造業が、生産現場の状況を見える化し、**変化の早い市場ニーズに柔軟な対応を行えるような基盤整備**を行う。
- 具体的には、それぞれ形式の異なる生産機械や設備の稼働情報を、生産管理や品質管理等に反映し、最適な生産や在庫、物流等に対応させるための**データ伝達の共通フォーマット**を作成する。
- また、現場情報をITアプリケーションにつなげるために、**中堅、中小企業も利用可能なデータ活用ツールの普及**を図る。
- こうした取り組みを**率先して実証する工場**を支援する



## ④ 国際標準化への貢献

ドイツでは、国際標準化もにらみ、リファレンス・アーキテクチャー・モデル（RAMI 4.0）の作成とそれに沿った事例創出を進めている。

- Industrie 4.0におけるタスクやプロセスを分解して整理するためのモデル
- 既存規格の位置付けを可視化することにより、重複や欠如箇所を特定



## ⑤ 中小企業への導入支援（R R I 中堅・中小企業サブ幹事会）

主査：松島桂樹法政大学大学院客員教授。

委員：日商(小松情報化推進部長)、大商(中野部長)、錦正工業(永森社長)、浜野製作所(浜野社長)ほか

- ◆ 「経営課題」に応じ、「解決手段」や「課題とボトルネック」を整理した上で、それぞれの対策を検討。
- ◆ IoTは、経営や生産現場の課題を解消するためのツールだが、「高度で手の届かないツール」との認識は不要。それぞれの企業の身の丈に合った活用方法がある。
- ◆ 一方、「製品や工程の質が使っている機械のブランドで判断される」ように、IoT導入が「頼れる企業」の前提条件になり得ることを全ての中堅・中小企業が留意すべき。

### (主な意見)

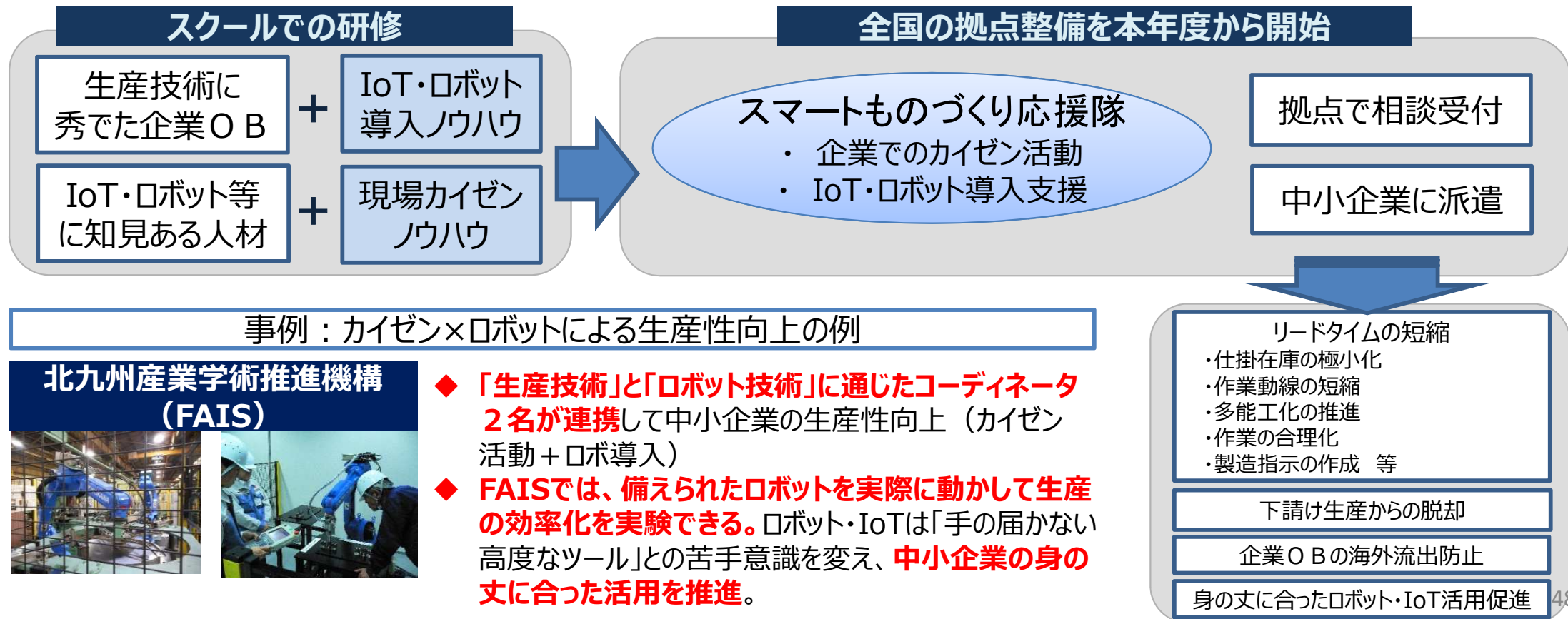
- どこから手をつければ良いのかわからない企業が多いが、例えば、人材不足や労働事故の削減など経営課題を解決する視点から、IoT活用を論じることが重要。
- 中小企業には「関係ない話」という意識を払拭するため、とにかく身近な事例創出を1つでも積み重ねることが近道。
- IoTだからといって壮大なものを作る必要は無い。現場にとっての使いやすさといった観点からも、安いセンサーを使った単純な装置等、受け入れやすいものからやっていけばいいのではないかな。
- 何かやろうと思ったときに取組める仕組みが大切。地域のコミュニティのリーダーが動いてみようと思った時に支援ができるように。
- 効率化や労働力問題は勿論だが、一番はどう会社を存続させるかが課題となっている。金属加工や鋳造など、なくなってしまうと我が国の国力の衰退に繋がる。
- 気付いている人たちは、ベンダーに頼んで一から作るのではなく、如何にして、家庭用のセンサーや別目的のアプリなどを使ってできないか考えている。課題の多くは、既存品を探して、組み合わせることで解決できる。
- 中小企業1社毎では無理でも、中小企業「群」ととらえ、10社、50社、地域や業界で集まればできるのではないかな。



# ⑤ 中小企業への導入支援（スマートものづくり応援隊）

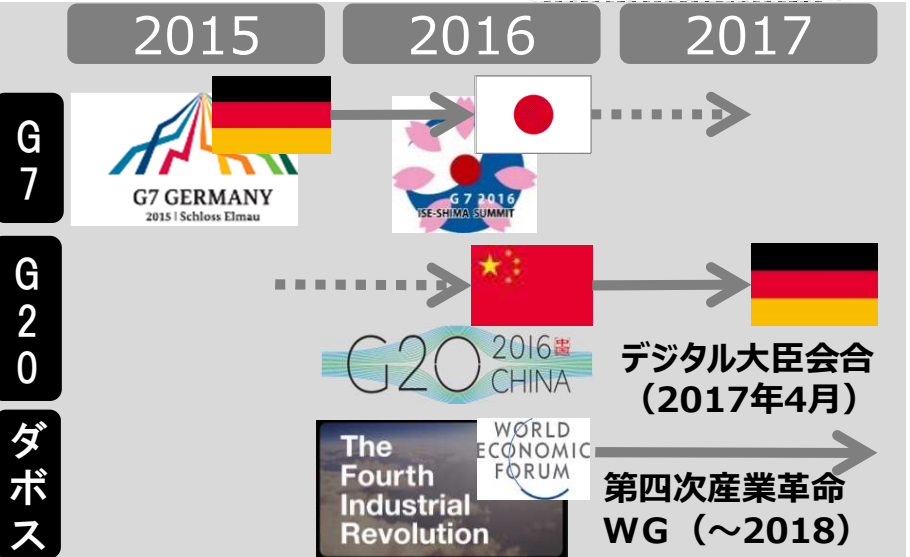
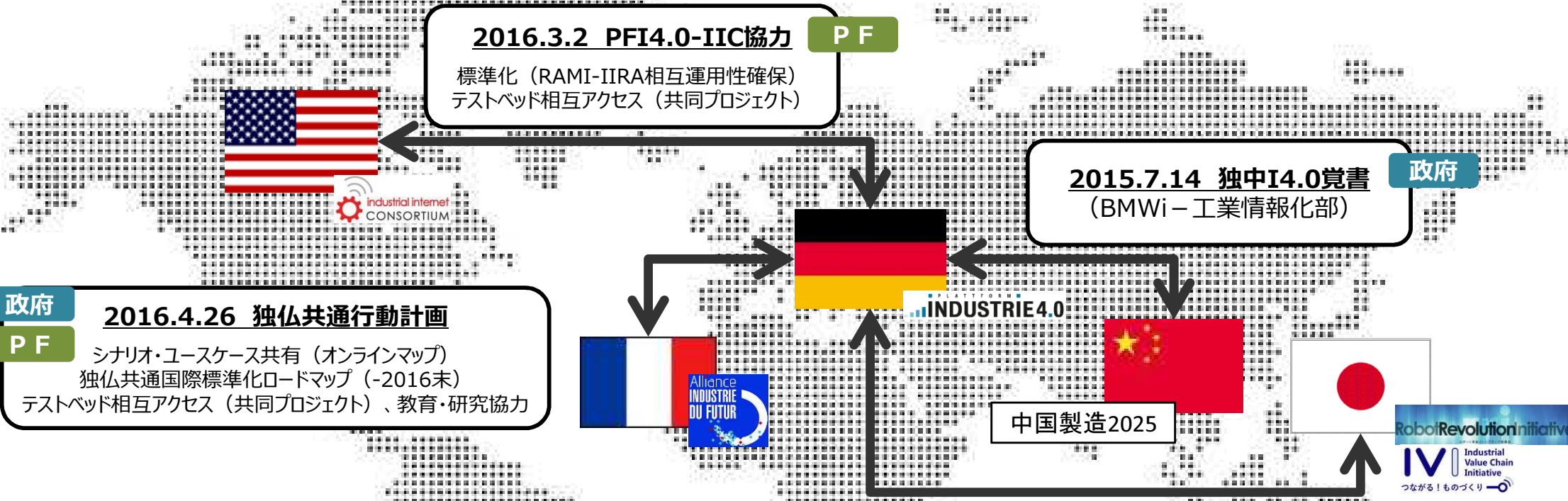
中小製造業がロボット、IoT等について「スマートものづくり応援隊」に相談できる拠点の整備を、本年度から開始

- 中小企業にとっては、自社の業務をどのように改善し、その際、IoT・ロボット等の新しい技術をどのように活用していけばよいか分からないことが多い。このため、
  - 「伴走型」で中小企業に支援を行える専門人材を育成・派遣する。
  - 専門人材を派遣する前提として、派遣する人材を育成するスクールを開催し、人材のクオリティーを確保。
  - 例えば、IoTやロボットに知見を有する人材に対して現場カイゼンのノウハウを教えたり、カイゼン活動に秀でた大手製造業OBに対してIoT・ロボット導入のノウハウを教えることを想定。



# ⑦ 国際協力

- 過去2年、二国間IoT連携が急速に進展（独中、独米、独仏、独日（+印、チェコ（欧州）等））。
- ドイツがこの流れを牽引。二国間に加え多国間の場も活用（EU、G7、G20、ダボス 等）



**2016.4.28 日独共同声明** (BMW i – 経済産業省)

産業サイバーセキュリティ、国際標準化（ユースケース共有）、規制改革、中小企業（相互交流＋支援組織相互アクセス）、人材、研究開発 (AIST-DFKI)

政府  
PF  
研究機関

- 日独主要日程**
- ・ RRI国際シンポジウム@東京（2017年初旬）
  - ・ **CeBIT2017パートナー国**（2017年3月）
  - ・ チェコロボット企業ミッション訪日（2017年3月）※独企業が関与
  - ・ 日独米アカデミックWS@ミュンヘン（2017年4月）
  - ・ G20デジタル大臣会合@ドイツ（2017年4月）
  - ・ ハノーヴァーメッセ@ハノーヴァー（2017年4月）
  - ・ ドイツ中小企業ミッション訪日（2017年中）

## ⑦ 国際協力

- 2016年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協力に係る共同声明」を締結。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） 安倍総理冒頭ご発言

「日独は科学技術とイノベーションで世界をリードしています。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

# 産学官による国内体制

## ロボット革命イニシアティブ協議会

- ◆ 産学官
- ◆ 製造業
- ◆ 実証事業を通じたユースケース創出

### WG 1 IoTによる製造ビジネス変革WG

WG 2 ロボット利活用推進WG

WG 3 ロボットイノベーションWG

経済産業省が  
双方にコミット

## IVI (Industrial Value chain Initiative)

- ◆ 産学
- ◆ 製造業
- ◆ 実証事業を通じたユースケース創出

## IoT推進ラボ

- ◆ 産学官
- ◆ 全分野（製造、モビリティ、医療・健康、エネルギー、農業、Fintech、観光等）
- ◆ 企業間マッチング、資金支援、規制改革