

“Connected Industries”推進に向けた 我が国製造業の課題と今後の取組

平成30年12月
経済産業省 製造産業局
ものづくり政策審議室

1. 我が国製造業を巡る動向

大変革に直面する製造業：危機感（2018年版白書より）

①人材の量的不足に加え質的な抜本変化に対応できていないおそれ

（例：人材スキル変化、デジタル人材不足、システム思考）

②従来「強み」と考えてきたものが、変革の足かせになるおそれ

（例：すり合わせ重視、取引先の意向偏重、品質への過信）

③経済社会のデジタル化等の大変革期を経営者が認識できていないおそれ

（例：ITブーム再来との誤解、足元での好調な受注）

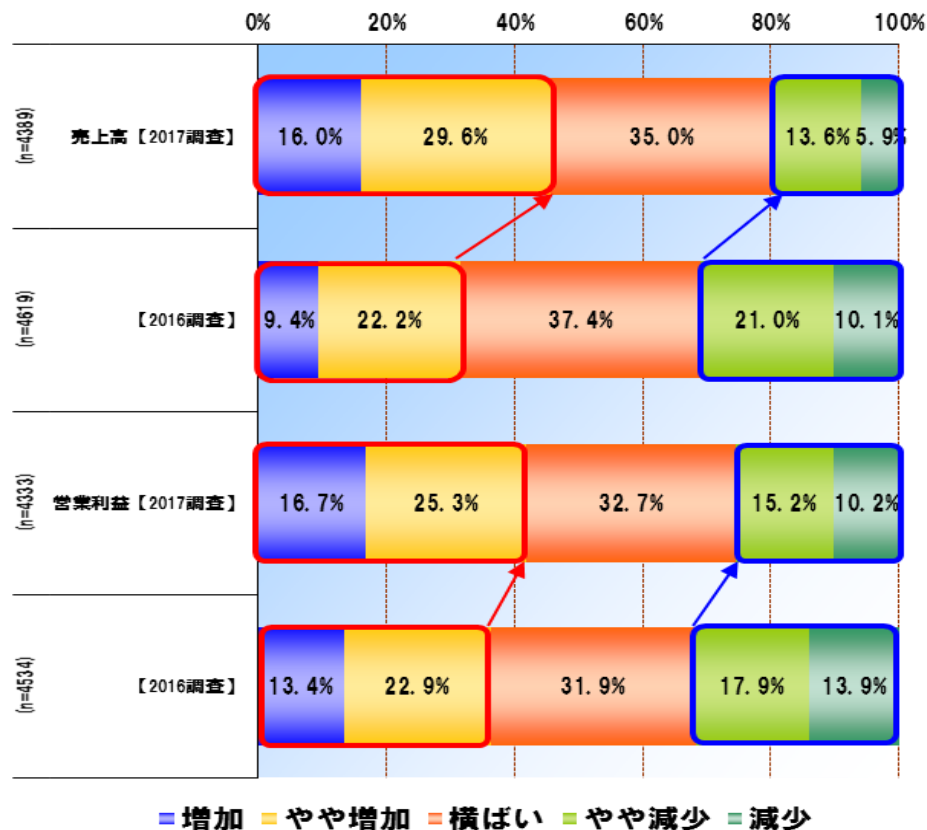
④非連続的な変革が必要であることを認識できていないおそれ

（例：自前主義の限界、ボトムアップ経営依存）

製造業の業績

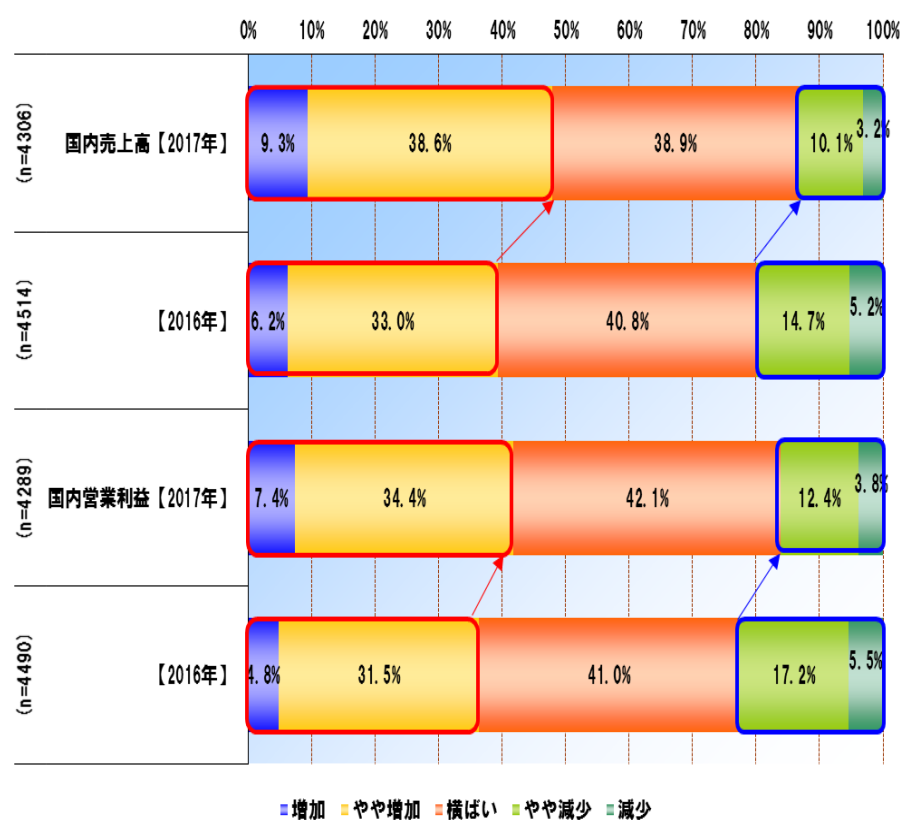
- 足元の業績は、売上高・営業利益ともに増加傾向。今後3年間の見通しも、全般的に明るい見通し。

【1年前と比べた業績】



資料：経済産業省調べ(17年12月)

【今後3年間の見通し】

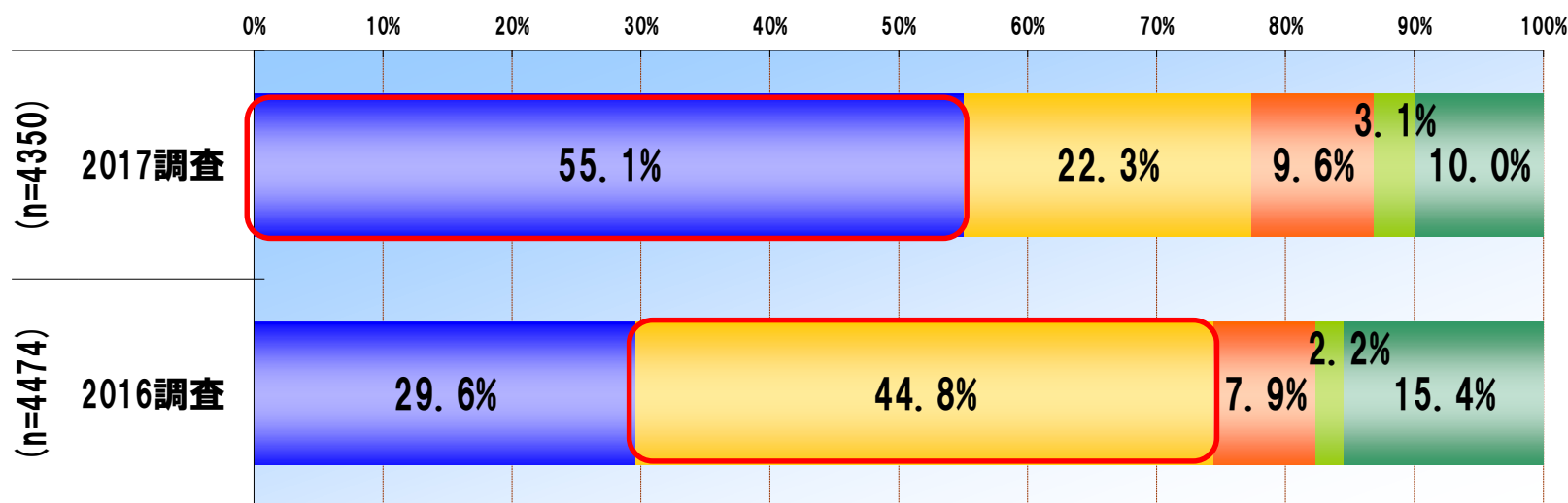


資料：経済産業省調べ(17年12月)

データの活用状況①

- データの収集・利活用を主導する部門は、2016年末の調査と比べて、経営者・経営戦略部門が大幅に増加した一方で、製造部門が大幅に減少。
- 付加価値の源泉となるデータの利活用が現場マターから経営マターに移り、経営上の重要な課題であるとの意識が高まる。

【データの収集・利活用にかかる戦略・計画を主導する部門】

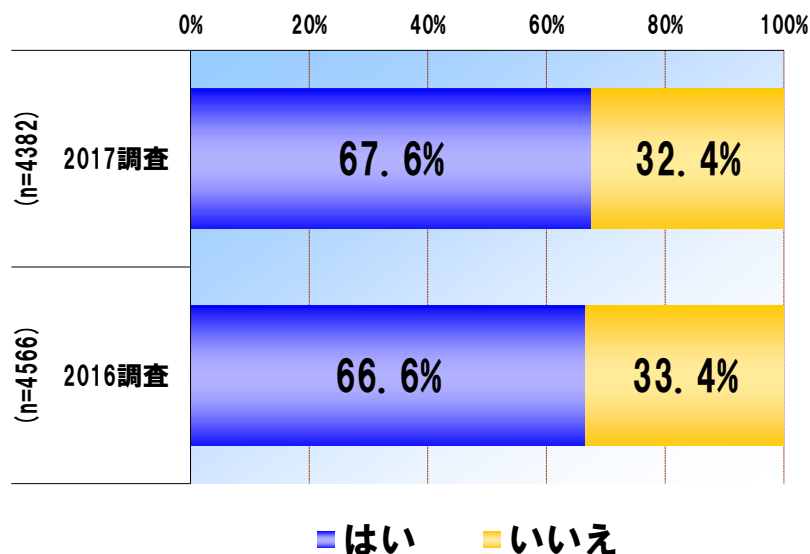


- 経営者、経営戦略部門
- 製造部門
- 情報システムを統括する部門
- その他
- そのような戦略・計画には取り組んでいない

データの活用状況②

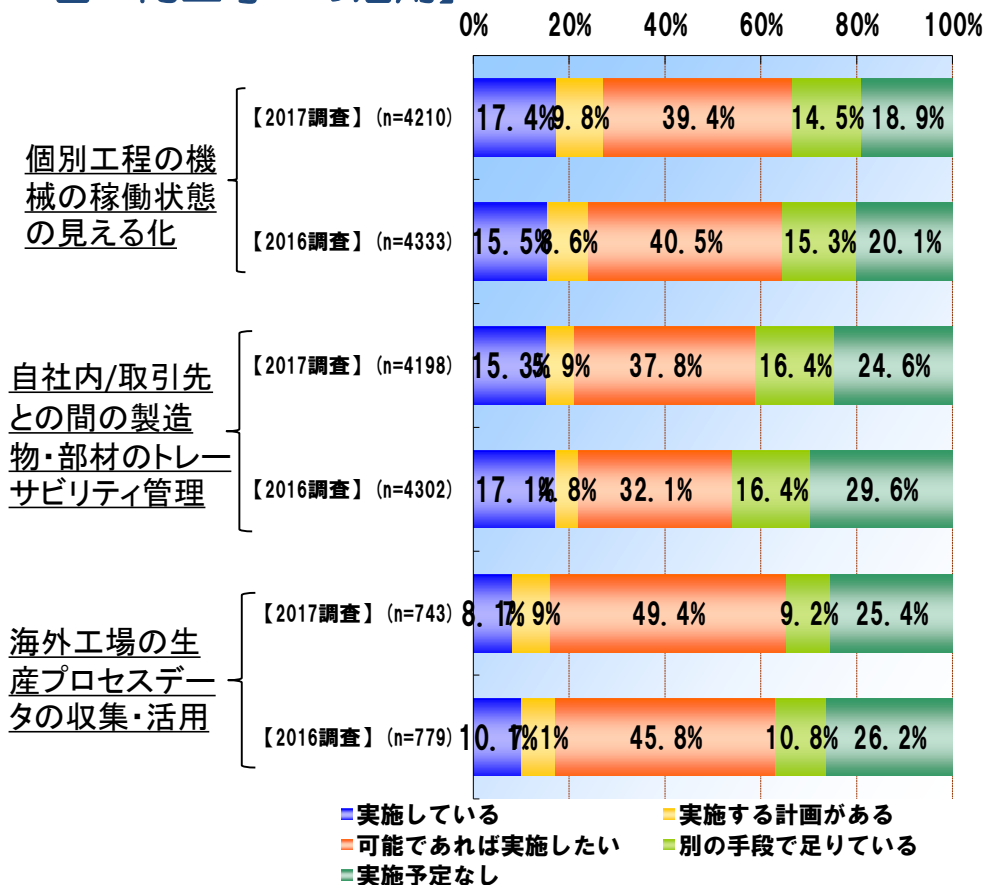
- データの収集・利活用の割合は、ほぼ横ばいとなっており、実際の利活用状況に本格的な変化は起きていない。
- データ利活用をビジネスモデル変革に結び付けるためにも、経営主導の具体的な行動が重要。

【国内工場では何らかのデータ収集を行っているか】



資料：経済産業省調べ(17年12月)

【収集データの「見える化」や生産プロセスの改善・向上等への活用】

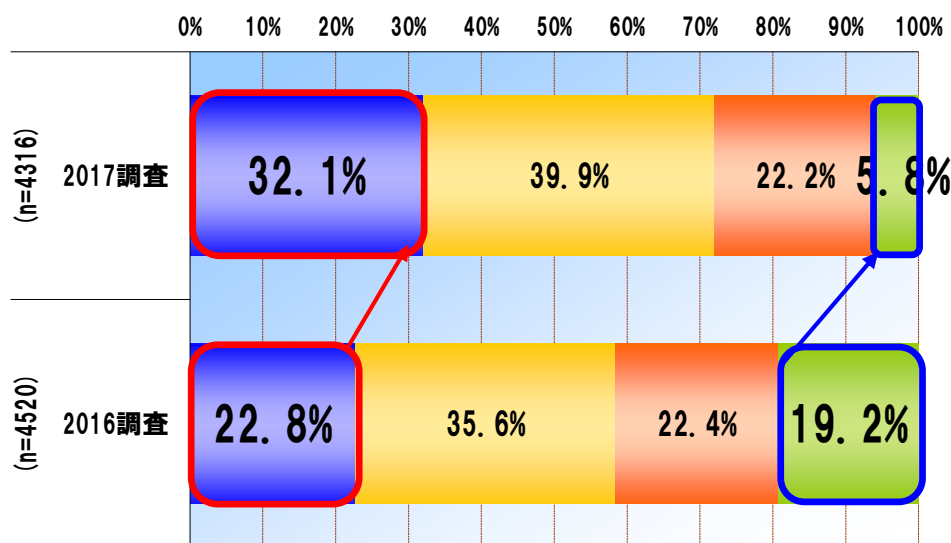


資料：経済産業省調べ(17年12月)

人材確保の状況と人材確保対策の取組①

- **人材確保**については、**課題が昨年からさらに顕在化**。「特に課題はない」という回答が大幅減少した一方で、「ビジネスにも影響が出ている」という回答が大幅増加。
- 特に**「技能人材」**の確保に課題。

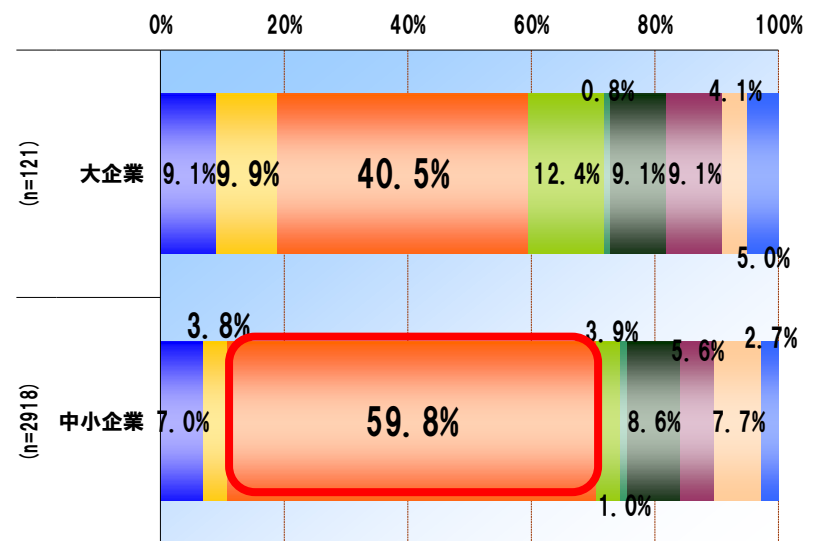
【人材確保の状況】



- 大きな課題となり、ビジネスにも影響が出ている
- 課題ではあるが、ビジネスに影響が出ている程ではない
- 課題が顕在化しつつある
- 特に課題はない

資料：経済産業省調べ（17年12月）

【特に確保が課題となっている人材】



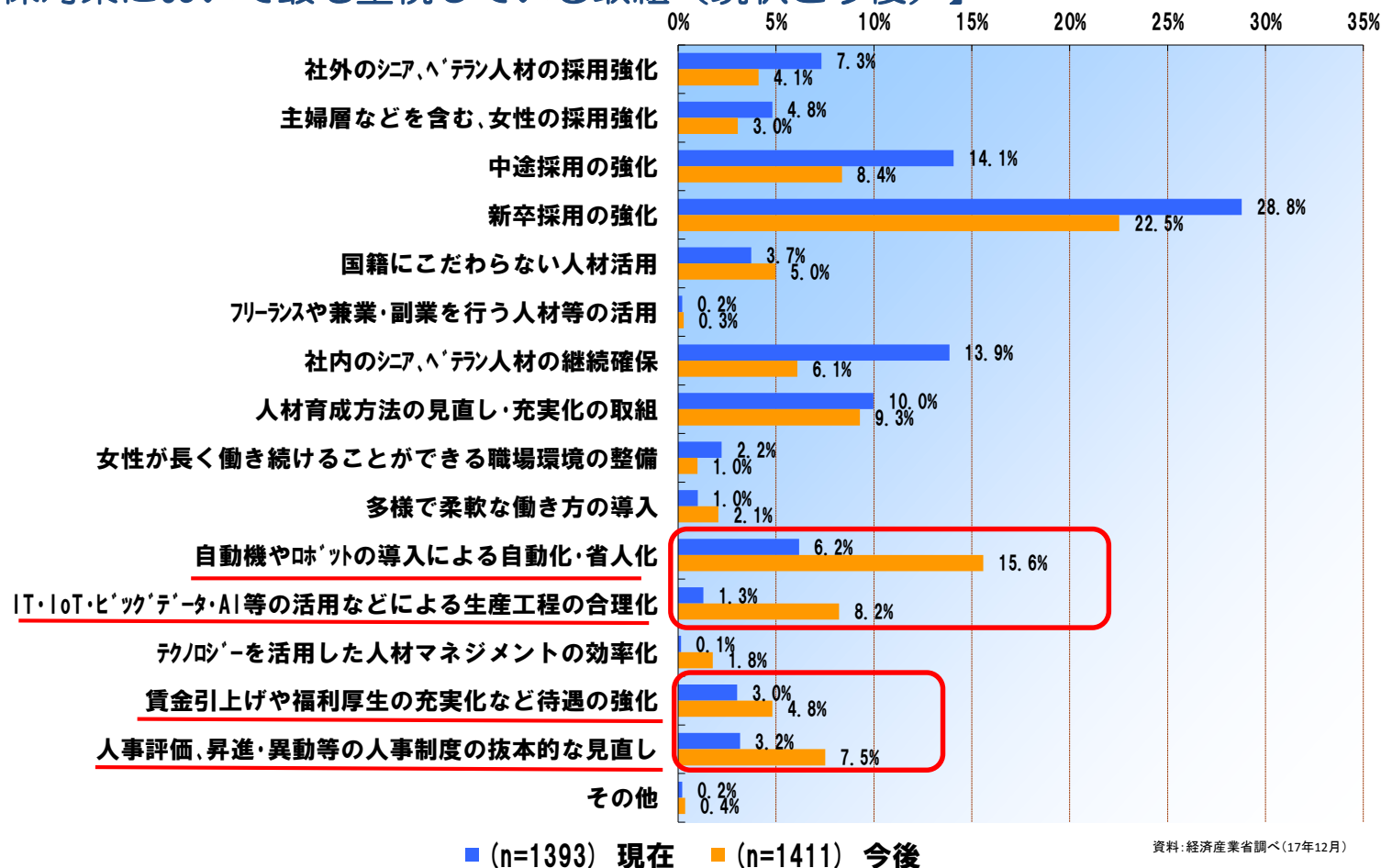
- 経営人材
- **技能人材**
- 企画・マーケティング人材
- 研究開発人材
- 上記以外
- デザイン人材
- 期間工
- 設計・デザイン人材
- 営業・販売、顧客へのアフターサービス人材

資料：経済産業省調べ（17年12月）

人材確保の状況と人材確保対策の取組②

- 人材確保対策について、現在は「新規採用」に固執する傾向が見られるが、現在から今後の変化に着目すると、「自動機やロボット等の導入による自動化・省人化」や「IT・IoT・AI等の活用による合理化」が大幅に増加し、人材確保に課題のある企業ほどこれらの取組を重視。また、「人事制度の抜本的な見直しや待遇の強化等の項目も増加が顕著」。

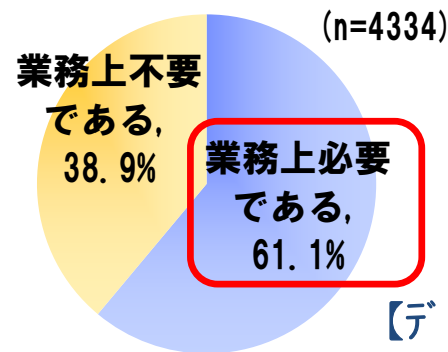
【人材確保対策において最も重視している取組（現状と今後）】



デジタル人材の必要性等

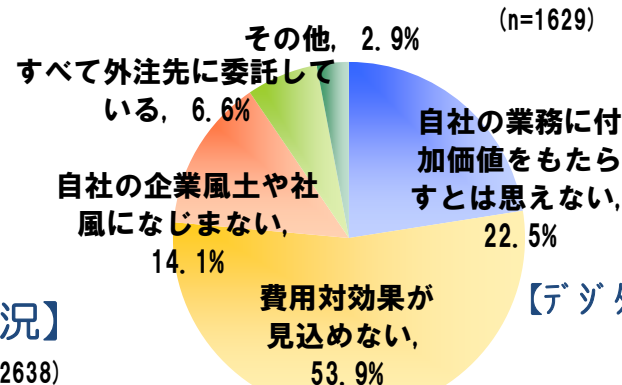
- デジタル人材が必要と考える企業は全体の約6割。その充足状況は、「質・量とも充足できていない」が全体の3/4。**質・量両面から不足感が強い**。
- 不要と考える理由は、「費用対効果が見込めない」「自社の業務に付加価値をもたらすとは思えない」という回答が大半であり、メリットの理解促進が鍵。
- デジタル・IT責任者が頻繁に経営参画する割合は半数を割り、経営層のコミットが課題。

【デジタル人材の業務上の必要性】



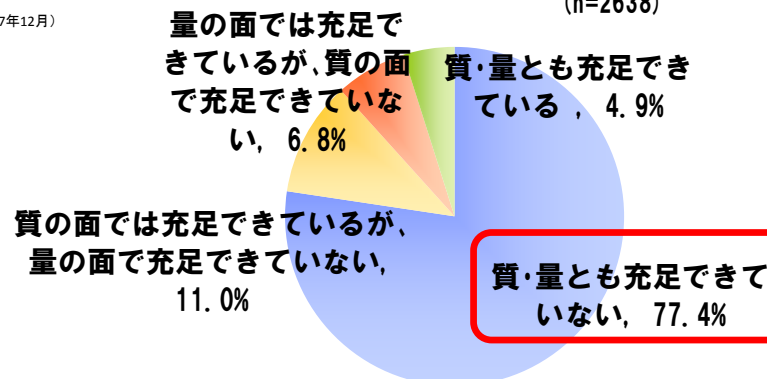
資料：経済産業省調べ（17年12月）

【デジタル人材を不要と考える理由】



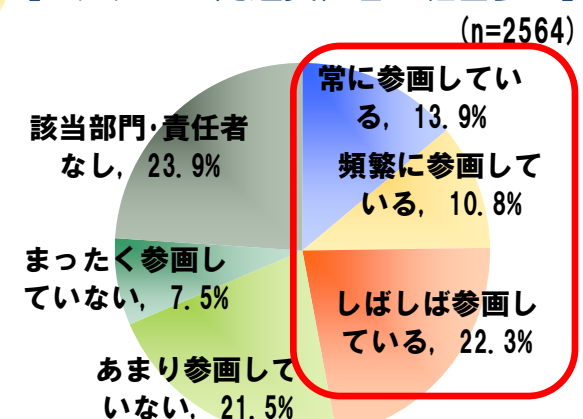
資料：経済産業省調べ（17年12月）

【デジタル人材の充足状況】



資料：経済産業省調べ（17年12月）

【デジタル・IT関連責任者の経営参画】



資料：経済産業省調べ（17年12月）

我が国製造業を取り巻く主要課題

2つの主要課題

課題①:

「モノ」の生産という意味での競争力の源泉が相対化、「モノ」から「サービス・ソリューション」へ付加価値が移行。新たな環境変化に対応した付加価値獲得の必要性

課題②:

深刻化する人手不足下での現場力の維持・強化、デジタル人材の人材育成・確保

今こそ、**経営主導**で、先進ツールの利活用や変革期に必要な人材の育成・確保を通して対応を推進

対応の方向性

対応策①: 新たな環境変化に対応した付加価値向上
～Connected Industries推進～

対応策②: 現場力の維持・強化、デジタル人材等の人材育成
～新たな「現場力」の再構築、品質保証体制の強化など～

2. “Connected Industries”の推進

CeBITにおける「Connected Industries」の発信

- 昨年3月に開催されたドイツ情報通信見本市（CeBIT）に、我が国はパートナー国として参加。**安倍総理、世耕経済産業大臣**他が出席。日本企業も**118社出展**（過去最大規模）。
- 安倍総理からは、我が国が目指す産業の在り方としての「**Connected Industries**」のコンセプトについて、①**人と機械・システムが協調する新しいデジタル社会の実現**、②**協力や協働を通じた課題解決**、③**デジタル技術の進展に即した人材育成の積極推進**を柱とする旨をスピーチ。
- また、第四次産業革命に関する**日独共同声明「ハノーバー宣言」**が、世耕経済産業大臣、高市総務大臣、ツィプリス独経済エネルギー大臣との間で署名・発表。この中で、**人、機械、技術が国境を越えてつながる「Connected Industries」**を進めていく旨を宣言。

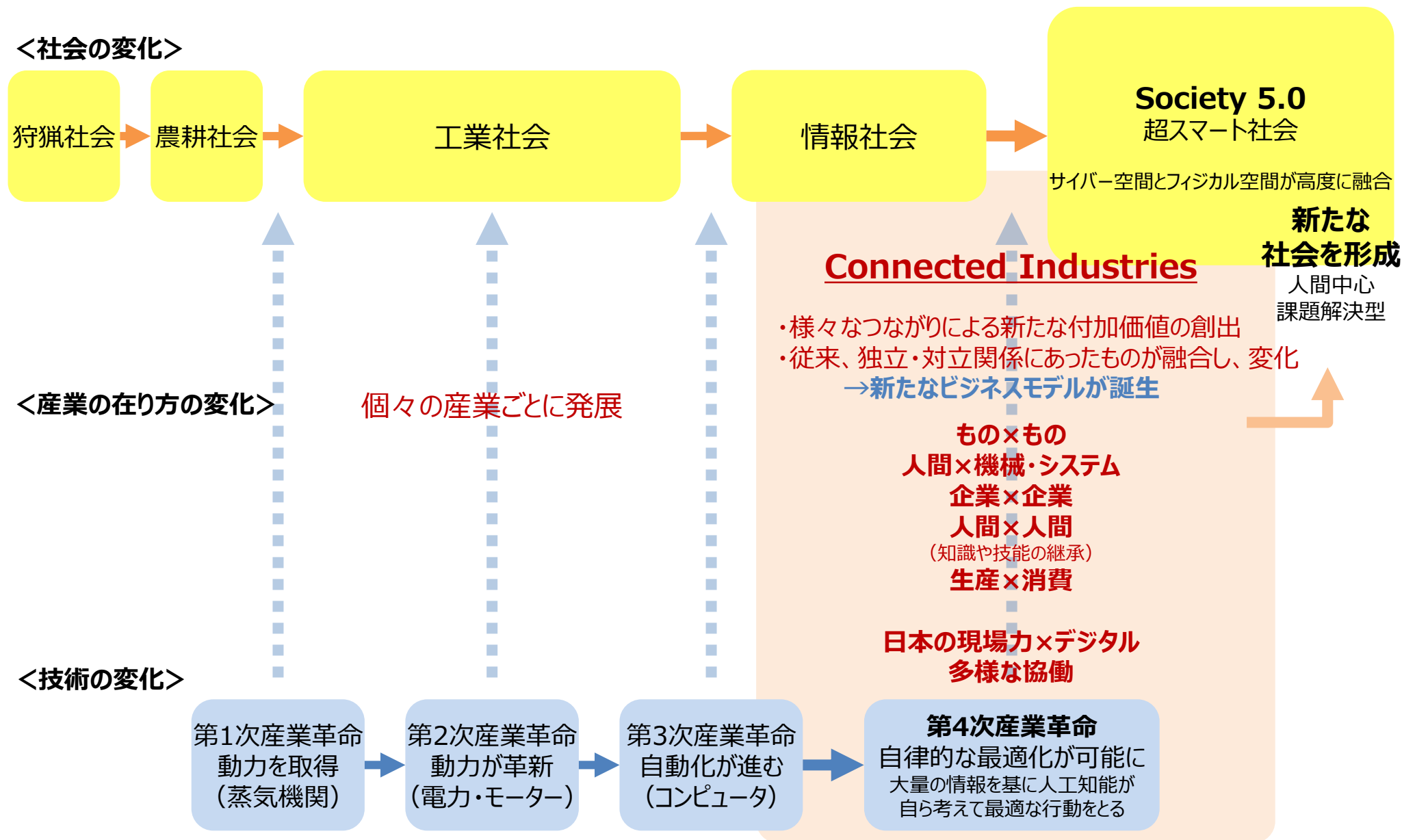
安倍総理のスピーチ



世耕経済産業大臣とツィプリス経済エネルギー大臣との会談



Society 5.0につながるConnected Industries



「Connected Industries」5つの重点取組分野

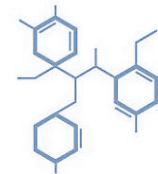
「自動走行・モビリティサービス」

- データ協調の在り方を早急に整理
- AI開発・人材育成の強化
- 物流等も含むモビリティサービスやEV化の将来像を見据えた取組



「バイオ・素材」

- 協調領域におけるデータ連携の実現
- 実用化に向けたAI技術プラットフォームの構築
- 社会的受容性の確保



「ものづくり・ロボティクス」

- データ形式等の国際標準化
- サイバーセキュリティ・人材育成等の協調領域での企業間連携の強化
- 中小企業向けのIoTツール等の基盤整備



「スマートライフ」

- ニーズの掘り起こし、サービスの具体化
- 企業間アライアンスによるデータ連携
- パーソナルデータの利活用に係るルール整備



「プラント・インフラ保安」

- IoTを活用した自主保安技術の向上
- 企業間のデータ協調に向けたガイドライン等の整備
- さらなる規制制度改革の推進



「Connected Industries」の横断的な政策

リアルデータの共有・利活用

- データ共有事業者の認定制度の創設、税制等による支援
- リアルデータをもつ大手・中堅企業とAIベンチャーとの連携によるAIシステム開発支援
- 実証事業を通じたモデル創出・ルール整備
- 「データ契約ガイドライン」の改訂

データ活用に向けた基盤整備

＜研究開発、人材育成、サイバーセキュリティ＞

- 革新的なAIチップ開発の促進
- ネット×リアルのハイブリッド人材、AI人材等の育成強化
- 世界中から優秀な人材を集める枠組みの検討
- サイバーセキュリティ対策の強化

さらなる展開

＜国際、ベンチャー、地域・中小企業＞

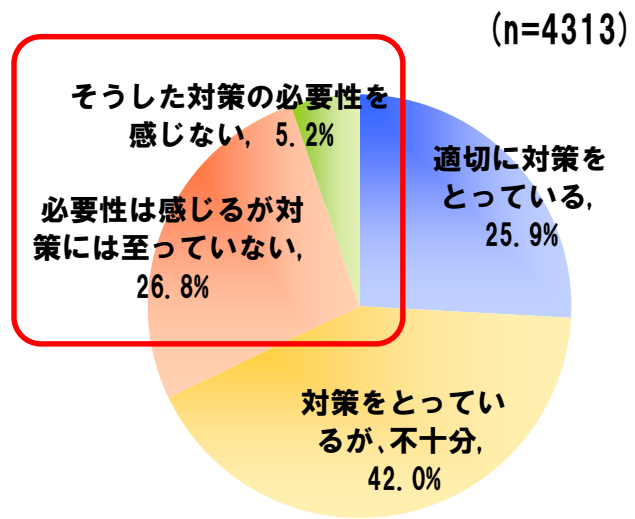
- 欧州、アジア等世界各国との協力強化
- 国際連携WGを通じたシステム輸出強化
- 国際標準化人材の質的・量的拡充
- 日本版ベンチャーエコシステムの実現
- 専門家育成や派遣による、地域・中小企業への支援強化

日本の強みであるリアルデータを核に、支援を強化

実現に向けた課題：セキュリティ対策

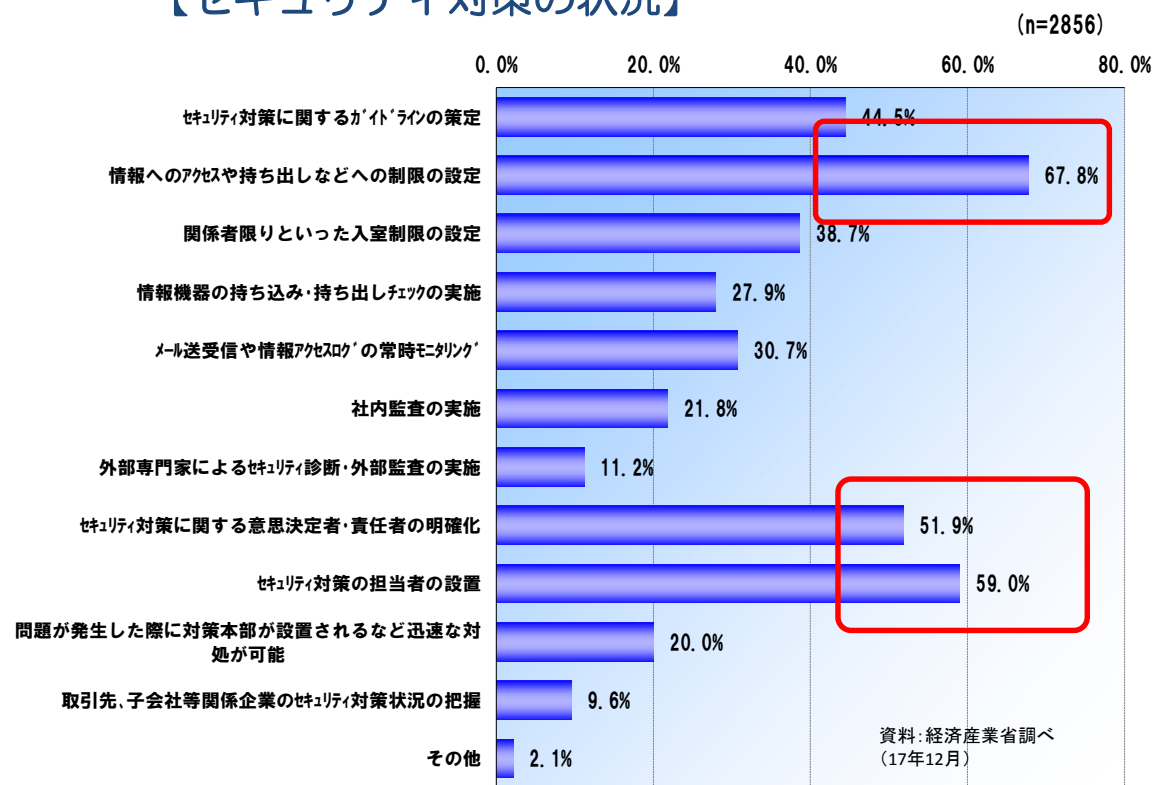
- まず、機密管理等のセキュリティ対策について、十分な対策をとれていない企業が全体の約7割。また、「そうした対策の必要性を感じない」企業が5.2%も存在し、**セキュリティ対策への感度の向上及び対策の推進が必要**。
- 企業が実施しているセキュリティ対策としては、「情報へのアクセスや持ち出しなどへの制限の設定」、「担当者の設置」、「意思決定者・責任者の明確化」、「ガイドラインの策定」の順で割合が高く、**データの取扱いルールの設定や体制構築が対策の中心**。

【セキュリティ対策の状況】



資料：経済産業省調べ
(17年12月)

【セキュリティ対策の状況】

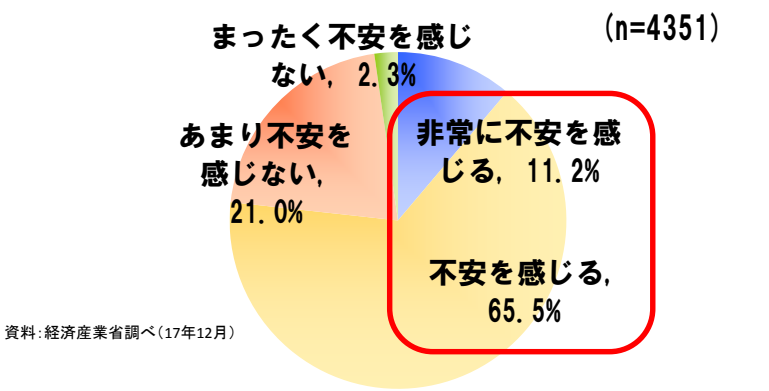


資料：経済産業省調べ
(17年12月)

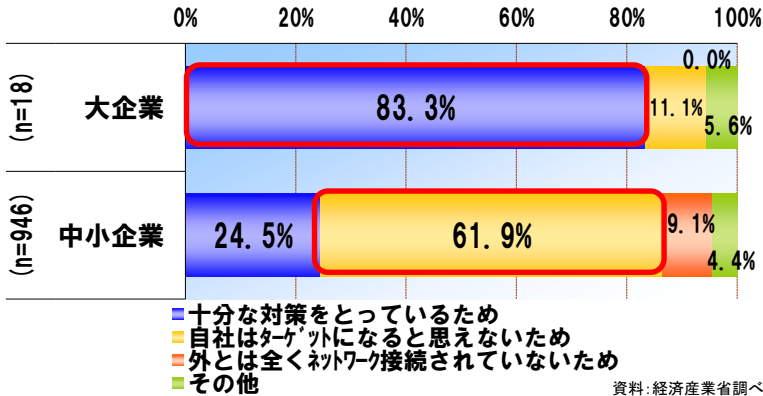
実現に向けた課題：サイバーセキュリティ対策

- サイバーセキュリティ上の問題に対して、全体の3/4に及ぶ企業が不安を感じると回答。他方、不安を感じない企業について、その理由として中小企業は「自社はターゲットにならないため」が多く、危機意識が低い可能性。
- サイバーセキュリティ対策は、現在は「データ等のバックアップ」「ソフトウェアや設備の導入」等に重点。今後は、「社員の訓練・研修や人材確保」「適切な管理体制の構築」など体制面の充実の方向性が顕著。

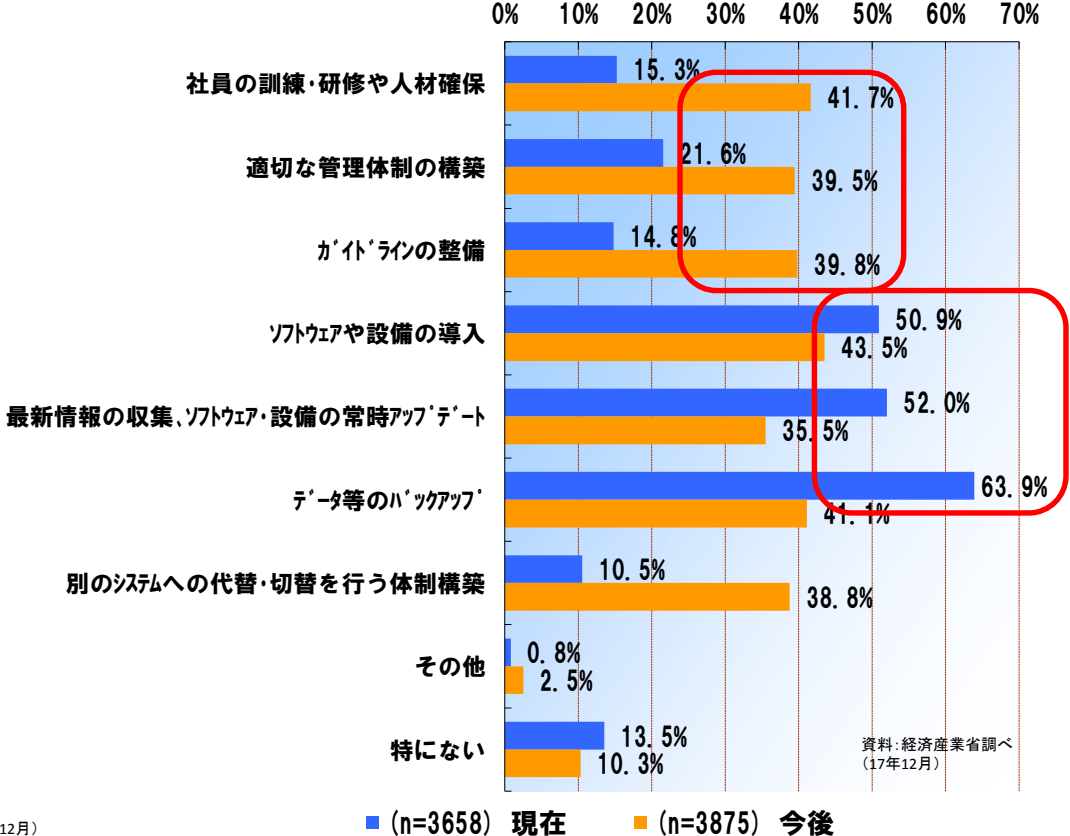
【サイバーセキュリティ上の問題に対しての不安】



【不安を感じない理由】



【サイバーセキュリティ対策の内容（現在と今後）】



人手不足・デジタル革新が進む中で、「現場力」を再構築する「経営力」の重要性

- ・ 人材不足が深刻化する中、これまで技能人材等が属人的に有してきた知見を、組織の共有知として活用できる仕組みづくりが鍵。そのため、デジタル時代の「現場力」には、現場から得られる質の高いデータや、技能人材等の属人的な知見をデジタル化・体系化して、組織として資産化する力等が求められている。
- ・ その際、個別現場が主導する部分最適化ではなく、重要な経営課題と捉えて経営側がコミットし、バリューチェーン全体での全体最適化を図った構築が重要。

デジタル時代の「現場力」

従来の「現場力」(※)

- 「暗黙知や職人技」をも駆使しながら、問題を「発見」し、企業や部門を超えて「連携・協力」しながら課題「解決」のための「道筋を見いだせる」力と仮定。「カイゼン」や「すり合わせ」にも通じる力。

- 質の高い現場データを取得し、デジタルデータとして資産化する力
- 職人技(技能)を体系化、暗黙知を形式知化し、デジタルデータとして資産化する力 等

資料：経済産業省作成

デジタル時代の「現場力」の再構築を実現する「経営力」

人手不足・デジタル革新が進む中で解決すべき“経営課題”

付加価値の獲得

省人化

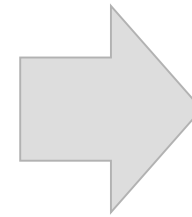
技能承継の実現

※昨年の白書における「現場力として重視するもの」に関するアンケート結果等を基に作成。なお、人が介在して活動が行われる全てが現場になりえ「現場力」は生産現場に限定されないため、企業活動の中で幅広く捉える必要がある。従って、一義的に定義することは困難であることに留意。

(参考) 先進事例

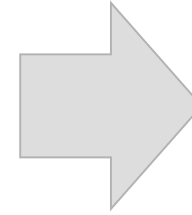
「Connected Industries」実現のメリット例

IoT、ロボット等の導入で生産性を向上させたり、単純作業や重労働を**省力化**し、**労務費を削減**。テレワークともあいまって、若者、女性、高齢者が**働きやすくなる**。



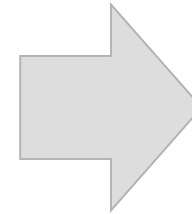
**人手不足解消
生産性向上
働き方改革**

人工知能等によって「**匠の技**」を見える化し、若い職員の**スキル習得**を支援。



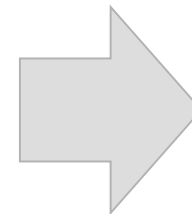
技能継承

職人の技能や創造性をデータ化し、それを生産設備につなぐことで、**多品種・単品・短納期加工を実現**。新規顧客を獲得。



利益の拡大

過疎地での高齢者の移動、遠隔地への荷物配送が可能に。歳をとってもクルマを**安全に運転**。将来的には、運転できない人も**自動運転**で目的地へ。



**社会課題解決
(安全運転・
移動支援)**

事例 1 日進工業 愛知県碧南市、自動車部品製造メーカー

事例 1 日進工業 愛知県碧南市、自動車部品製造メーカー

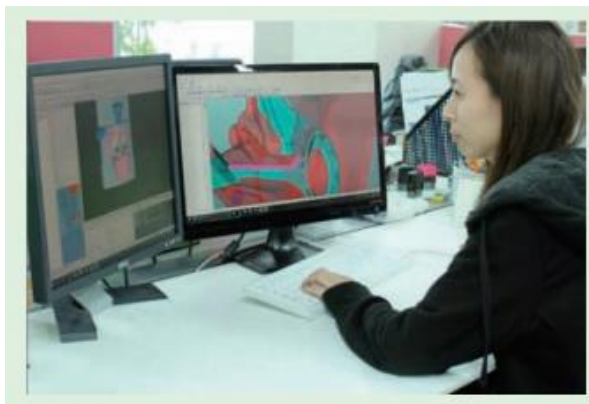
-
- A photograph of a factory floor. In the foreground, a worker wearing a white cap and a light blue shirt is working at a station. In the background, a large digital display board shows real-time production data. The display includes the following information:
- 稼働率 (Operating Rate): 6h46m11s
 - 可動率 (Availability Rate): 91.1%
 - 目標 (Target): 1059
 - 実績 (Actual): 965
 - 1.T (1st): 23s
 - 15:56:11
 - 生産数 (生産) (Production Count): 3000
 - GEN (5年)
- Other smaller displays in the background show '99.4' and '15:56:11'.
- 稼働率・生産数などをリアルタイム表示

[illegible]

<生産性向上、利益拡大>

事例2 HILLTOP 京都府宇治市、アルミ切削加工

- **職人の技のデータ・デジタル化を進め、24時間無人稼働での多品種・単品・短納期加工を実現。**日中に図面を見ながらデザインやプログラミングを行い、夜に機械がデータ通りの加工を行い、朝には加工品が仕上がる仕組みを構築。
- かつては下請けの町工場だったが、IT化によりモデルを大きく変え、今やカリフォルニアにも進出。超短納期かつ高品質の試作開発により、**3年で400社の顧客を獲得。**



<生産性向上、利益拡大>

事例3 旭鉄工

愛知県碧南市、自動車部品製造、従業員480名

- ・カイゼン活動を加速するセンサーモニタリングシステムを自社開発し、それを生産設備につなぐことによって、部品製造プロセスの問題点が見える化。生産性を短期で向上させ、労務費を大幅低減。
- ・単純作業を極力デジタル化し、カイゼン活動の工夫といった人にしかできない仕事に従業員が取り組むことで、「働き方改革」も実現。

自社開発したモニタリングシステム

・低電力消費の無線技術により電気配線やLAN工事は不要。

・汎用のスマートフォン等で閲覧可能にすることで初期投資を抑制。



事例4 武州工業

東京都青梅市、自動車部品製造、従業員170名

- ・金属加工部品の板金業務を行う同社は、かつては自動車向け部品が96%を占めていたが、近年では医療機器分野、航空機部品分野が伸びるにつれてその比率は約半分に。
- ・その分、一個流しの多品種少量化が進んでおり、IT、IoTを駆使した独自の管理システムを開発。組織全体を管理するものではなく、個々の従業員の気付きを大事にしつつ、効率的に作業が行える仕組みを、安価なセンサーやモジュール、タブレット端末等を活用して自社構築。
- ・同社ではこの仕組みの外販も実施。



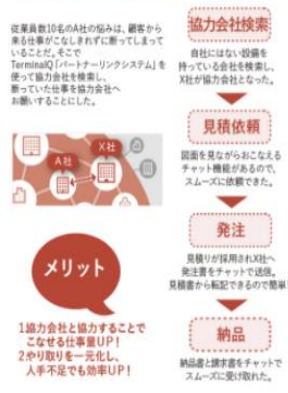
<技能伝承、利益拡大>

事例5 月井精密 東京都八王子市、精密機械部品メーカー

- 精密部品加工メーカーである同社は、適切な見積もり作成に必要となる、相場観や価格変動、顧客層などの社内外状況を加味した**熟練知の継承を経営課題**として抱えていた。そこで、**見積もり作成のノウハウをデジタル化**することで誰でも容易に行えるシステムを開発。若手技術者でも、図面記載データを入力するだけで**自動的に見積額を計算する仕組み**。
- また、自社内での利用による省力化にとどまらず、**他の中小製造業に展開**することで、同じ経営課題を抱える企業の手助けをするとともに、**本業以外での収益モデルの構築を図ろう**としている。



A 切削加工業A社の場合



B 板金加工業B社の場合



C 製造業C社の場合



<利益拡大>

事例 6 ミラック光学 東京都八王子市、顕微鏡製造メーカー

- ・顕微鏡の製造を行う同社社長は、創業50周年を契機に、「**業績がいい時にこそ、デジタル化の波の中で安住せず挑戦することに企業の未来がある**」と考えていた。そんな折、とある企業から、現在の外観検査システムの誤判定が多く、未だに目視検査が主流であるという実情を耳にした。
- ・そこで、同社の光学技術の強みを生かせる**AI搭載の画像検査システムの開発に着手**。開発にあたっては、A I の学術的権威である、はこだて未来大学 松原仁教授と**協力**し、(株) A I ハヤブサを設立。多方面での自動化ニーズに応えるソリューションとして展開中。

