

コグニティブ・マニュファクチャリングが
エレクトロニクス業界で求められている理由
次世代のモノづくりを成功に導く決め手

Executive Report

Electronics

IBM だからこそできる支援

IBM は、エレクトロニクス機器メーカーを支援するコグニティブなプラットフォームやサービスを提供し、それぞれの業界特有の要求に応え、専門的なコンサルティングを行うことで、市場における独自の地位を築いてきました。クライアントがコグニティブ・マニュファクチャリングにおけるエントリー・ポイントを提案することで、コスト削減に貢献し、さらには生産そのものの変革を、以下の能力を発揮することで可能としてきました。

- クライアントのコグニティブ・マニュファクチャリング戦略を策定し、ユースケースを作成する。テクノロジーを通じて、ビジネス価値を高め、ビジネス上およびテクノロジー上の戦略を示すなどの、コンサルティング・サービスを提供する能力
- 外観検査や、品質、メンテナンス、工場レベルのインダストリアル IoT における、コグニティブ・マニュファクチャリングの大本となるユースケースを素早く作成できる、Watson ベースのアクセラレーターやサービスを提供する能力
- 業界トレンドの特定や、深い洞察を可能にするエンタープライズ・サーチに対応した、クラス最高のプラットフォームを提供する能力
- コグニティブ・マニュファクチャリングをより低コストで実現し、柔軟に拡張できるようにすること。また相互関係の構築や、ビジネス・モデルをサポートするための、コンサルティング、システム設計、プラットフォーム導入を実現する能力

詳しくは、ibm.com/industries/jp/ja/electronics をご覧ください。

極めて複雑化した生産とコグニティブ・コンピューティングとの出会い

エレクトロニクス製造業界は、困難な事業環境におかれている。低価格で製品を市場に提供することを求められてきた業種であるため、各種リソースのコスト上昇は経営者を苦しめる。製品はカスタマイズが求められ、リード・タイムは短縮が続き、購入者の需要は目まぐるしく変化し、発注量は減少傾向にある。このような課題に、経営者は高度なサプライ・ネットワークを管理しながら対応していかなければならない。自動化できるところは自動化しつつ、企業にとって重要な知識・ノウハウは維持していかなければならない。利益率が低下する中、競争は激化の一方だ。品質の保持はますます難しい状況に陥り、設備のダウンタイムリスクは高まり、経営上の柔軟性は低下しつつある。設備や自動化システムへの新たな投資によって、現場から得られるデータ量は増加する一方であるが、そのほとんどは十分に利用されているとは言えない。このような製造業の複雑な課題に対応できると期待されるのが、コグニティブ・マニュファクチャリングによる生産の変革だ。この新しいシステムを導入すれば、サイバー・システムと現実のシステムを統合することで最適なアウトプットを引き出し、データ分析により発見される新たな付加価値を実現することが可能になる。

要旨

エレクトロニクス業界において、コグニティブ・コンピューティングがどの程度生産プロセスに導入されているのかを探るため、IBM Institute for Business Value は、世界中のさまざまな産業の、エレクトロニクス部門のエグゼクティブ 140 人を対象に調査を行った。その結果、早期導入者のグループは、既にコグニティブ・マニュファクチャリングによる次世代の生産モデルを実現しつつあり、生産性を高めることで投資対効果 (ROI) を向上させていることがわかった。この調査結果を分析することで、いくつかの重要な問いに対する答えも見いだすことができた。

たとえば、コグニティブ・マニュファクチャリング導入の準備が整っているのは、どのような企業か。これは、高度なアナリティクスとインダストリアル IoT (産業におけるモノのインターネット) を十分に理解している企業だ。彼らは他社よりもいち早く、コグニティブ・マニュファクチャリングを取り入れる準備を整えた。

また、コグニティブ・マニュファクチャリング導入進度は、どう評価すべきだろうか。コグニティブ・マニュファクチャリングへの道のりには 3 つの段階がある。本書では、導入進度が低い順に、「オブザーバー (オブザーバー)」、「スターター (スターター)」、「アクティブ (アクティブ)」と呼ぶ。これらのグループは、次の 2 つの特徴により分類した。1 つは「コグニティブ・マニュファクチャリングの実現に向けた総合的な戦略の有無」であり、もう 1 つは「複数のプロジェクトを戦略性を持って推進した実績 (プロジェクトを成功裏に進める力の有無)」である。戦略の有無こそが、進度を高める重要な鍵となる。

メーカーが、コグニティブ・マニュファクチャリングの導入における障害や障壁を乗り越えるにはどうすればよいか。調査回答者が直面する課題は、組織の成熟度との関連性が高い。コグニティブ・マニュファクチャリングでより大きな成功を収めるには、そこを克服することがまず基本となる。

本レポートでは、コグニティブ・コンピューティングを説明し、コグニティブ・コンピューティングがいかにコグニティブ・マニュファクチャリングをもたらすかを取り上げる。また、調査結果から得られた洞察の紹介と、エレクトロニクス業界のエグゼクティブが取るべきアクションに対する提言を行う。



調査に参加したエレクトロニクス機器メーカーの34%は、コグニティブ・マニュファクチャリング導入の最先端に位置しており、一貫してプロジェクトのROIが高かった。



回答者の57%が、生産ラインを迅速に再構成する、自社の能力に満足していなかった。



回答者の70%以上が、コグニティブ・マニュファクチャリングの最初のステップであるインダストリアルIoTの実現に既に取り組み始めていた。

エレクトロニクス機器製造の現状は「複雑」

現在は、「第二の機械化時代」の黎明期にあると言われている。第一の機械化時代は、産業化を促進させた時代だった。一方、今回の機械化時代は、デジタル化が生み出す可能性とマシンの能力を活用して、デジタル資産にアクセスし、ビジネスに取り入れる時代だ。この新たな技術により、マシンはもとより、それらを使って働く人は従前よりスマートになる。サイバー・システムの誕生により、高度なマニュファクチャリング・テクノロジーと高度なコンピューティング・テクノロジーは融合し、シームレスに連動するようになる。この最新システムは、情報のやり取りを行い、アップタイムを向上させ、相互にあるいはユーザーにサポートを提供することを可能にする。

事業環境において多くの劇的な変化が起きつつある現在、製造に関するこの新たな試みは、エレクトロニクス業界にとって最重要なアプローチと言える。では、起きつつある変化とは、具体的にどのようなものであろうか。

- ・ エレクトロニクス業界の製造現場では、労働者の高齢化が進み、人手不足が深刻化している
- ・ 世界中の国において、労働者の賃金は上昇を続け、かつては人気職種であった製造業で、人員の補充がままならない状態が見られる
- ・ 工場に配備されたセンサーからは、無数のデータが収集されるが、それらのデータにアクセスすらできない企業は多い。当然、その意味を理解することもできず、製品の品質向上に結び付けることは容易でない
- ・ ユーザーは、エレクトロニクス機器に、より充実した機能とパーソナライゼーションを求めている
- ・ 主要指標におけるパフォーマンスの低さがコスト負担につながる傾向が強まり、品質、柔軟性、スループットはますます重視されるようになっている（図1参照）。

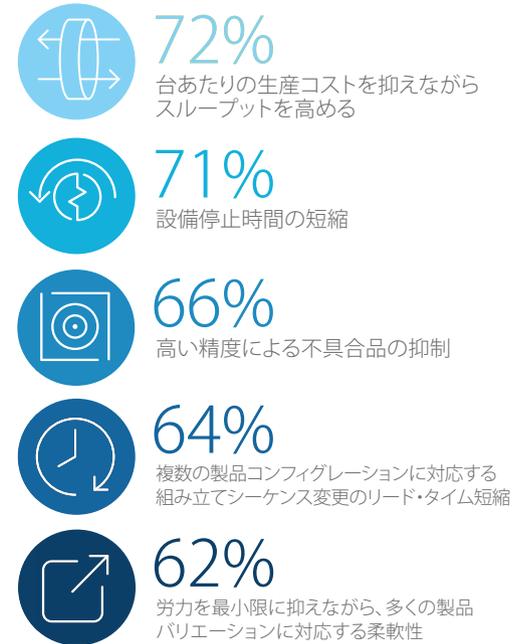
エレクトロニクス製造業は、既に世の中で最も複雑な製造分野であると言われているが、世界規模の需要に呼応するためにこれからも進化を続けるだろう。また、多くの自社に特化した部品や、ミッション・クリティカルな部品を世界中から調達するために、グローバルなサプライ・チェーンを維持する必要がある。生産現場は、リアルタイムで連携し、予測、専門知識や結果などの情報を共有しなければならない。地域によって異なる当局からの規制は強まり、製品と生産プロセスに与える影響はより深刻化するだろう。

こうした複雑化に対応すべく、多くのエレクトロニクス機器メーカーは、アナリティクスやロボット工学による自動化といったテクノロジーに今まで以上に関心の目を向けつつある。とはいえ第二の機械化時代にあって、こうしたソリューションは始まったばかりだ。今、真に求められているのは、この問題に対処する方法であり、それはデータを統合し、そのデータの価値を用いて生産を変革するアプローチのことである。

そのアプローチこそが、コグニティブ・マニュファクチャリングである。

図1
製造における重要業績評価指標（KPI）

生産工場において、以下の業績評価指標を重視する割合

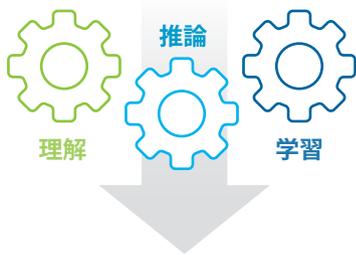


上記 KPI が「重要」または「非常に重要」と答えた回答者の割合（全回答者数 = 140 人）

図2
コグニティブ・コンピューティングからコグニティブ・マニファクチャリングへ

コグニティブ・コンピューティング 人間とマシンの知識を拡張

大量かつ多様なタイプのデータから、
インテリジェンスを引き出し、
洞察を深める



コグニティブ・マニファクチャリング コグニティブ・コンピューティング、 アナリティクス、 インダストリアルIoT

などのテクノロジーを利用して、
製造上の課題を解決する

次世代のエレクトロニクス機器製造

コグニティブ・コンピューティングは、「人間とマシン」を連携することで、理解、推論、学習を行う（図2参照）。コグニティブ・コンピューティングは、製造過程で生まれる大量のデータに意味を与えるが、それだけではない。事業運営において直面する複雑な課題に対し、解決策を見だし、イノベーションを加速させながら破壊的なほどの変化をもたらす。アナリティクスとオートメーション化を、柔軟性とスピード感をもって、より進化させる。

コグニティブ・コンピューティングはまた、生産をデジタル化することで、製造に変革を起こす。エレクトロニクス製品の需要は、世界中にあり、求められる製品は小型から大型まで多岐にわたる。そうした中、製品の生産はスプレッドシートや個別のアプリケーション、あるいは技術者や製造管理者、職人の頭の中で管理される状態が何十年も続いてきた。ところがデータのデジタル化が進むにしたがい、データはコグニティブ・システムに取り込まれ、洞察が可能になってきた。各種のセンサーや測定システムがリアルタイムでデータを生み出すようになり、データを利用して意思決定に生かしたいという要求が、当然のごとく生まれるようになった。

コグニティブ・コンピューティングは、このように新たにデジタル化されたデータを取り込むことができる。それゆえ、それぞれの設備や工場、あるいは各センサーから得た生のデータを組み合わせることで、生産現場全体に通ずるパターンを発見し、課題を解決することができるようになる。コグニティブ・マニファクチャリングにおいては、従来の製造現場で普及するアナリティクスでは利用が不可能だった自然言語や、感覚に基づく機能を、うまく活用することが可能になった。これにより、生産現場の直接的な改善につながるインダストリアルIoTやアナリティクス、モビリティ、コラボレーション、ロボット工学といった生産テクノロジーに対する投資は増加しつつある。

当調査の回答者のうち 50% 以上が、予期せぬ設備の停止を解決したい課題として指摘した。コグニティブ技術によるメンテナンス対応は、この課題に対するソリューションとなる可能性を秘めている。また 40% が需要や環境の変化に対し、設備機器の構成を迅速に変えることで対応する能力の不足を課題として指摘している。コグニティブ技術は、スピードアップや柔軟なオートメーション化に貢献すると期待されている。

自社の製造現場の運営・管理状況について、「非常によい」または「まあまあよい」と評価したのは、全体の 3 分の 2 にとどまった。一方、40% 以上が、生産速度に課題を残していると回答した。また半数以上が、現場間の継続的なコラボレーションに課題があると考えていた。これからの高収益体質には欠かせない、生産ラインの迅速な変更（多品種少量生産においては非常に重要）が満足できるレベルに達していないと答えた回答率は 57% だった。

エレクトロニクス産業は複雑さを増している。現状に甘んじれば、こうした問題はより深刻になるだろう。

コグニティブ時代への準備は整っているか

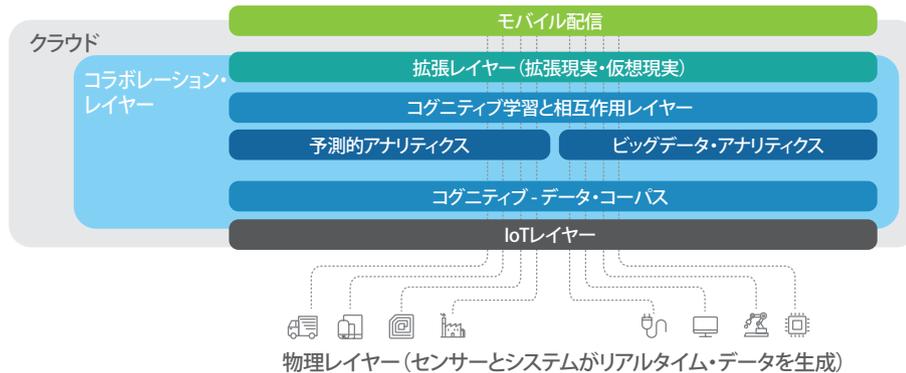
コグニティブ・コンピューティングも重要であるものの、コグニティブ・マニュファクチャリングと同様に、その普及はまだ始まったばかりだ。エレクトロニクス業界で、コグニティブ・コンピューティングの導入を広く進めていると答えたのは、調査回答者の7%にとどまった。この数字は一見低いようだが、エレクトロニクス業界はこの新機能をいち早く導入した業界でもあり、この割合は他産業の倍近くでもある。限られた部署での導入やパイロット運用を実施していると答えた割合は、この数字の他に50%近くあった。実際にコグニティブ体制への準備が整っていると答えたのは、65%に及んだ。

コグニティブ体制に移行するには、まず高度なアナリティクスを積極的に活用していることが前提となる。高度なアナリティクスには、予測分析（予測的アナリティクス）やビッグデータの活用などが含まれる。回答者の大半がこれらを積極的に活用していると答え、4分の3以上は試験運用、または初期導入の段階にあると答えた。また、インダストリアルIoTの取り組みを進めていると答えた回答者も70%を超えていた。

オートメーション化やコグニティブ・マニュファクチャリングを支えるテクノロジーは、アナリティクスやインダストリアルIoTばかりではない。情報活用の進んだエレクトロニクス機器製造を実現するためには、さまざまなテクノロジーが相補的に必要となる。このような生産手法は、サイバー・フィジカルなインフラに立脚する。そこでは物理レイヤーと仮想レイヤーが双方向フローで結合され、マシンと人間がよりシームレスに連携することが可能になる（図3参照）。

図 3

「サイバー・フィジカルな環境」では、データ・テクノロジーとユーザーが結び付けられ、コグニティブ・マニュファクチャリングが実現する

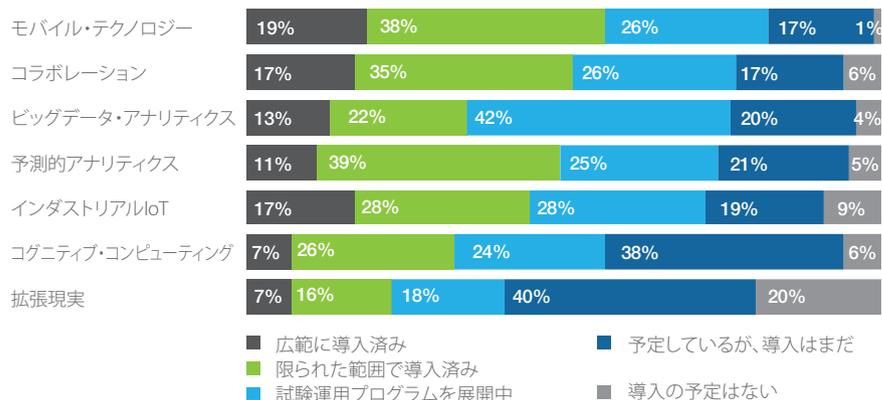


出典：IBM Institute for Business Value の分析

当調査では、コグニティブ・マニュファクチャリング環境を構築するクラウド・プラットフォームで必要となる、7つのテクノロジーについて調査した。これらのテクノロジーは非常に有用であり、実に多くのエレクトロニクス機器メーカーが開発に積極的な投資を行っていた。しかし、それぞれのテクノロジーに対する導入の段階は、以下のようにバラツキがある。

図 4

コグニティブ・マニファクチャリングにおける個別テクノロジーの導入実績



設問「貴社の製造プロセスに適用されているテクノロジー・イノベーションには、どのようなものがありますか」（全回答者数=101人）

調査した8つのテクノロジーのうち、クラウド・コンピューティングを既に導入済み、あるいは導入過程にあると答えた回答者は、全回答者に及んだ。クラウド・コンピューティングは、コグニティブ・マニファクチャリングの基本をなす技術である。**モバイル・テクノロジー**について、少なくとも試験運用プログラムまで展開しているのは83%で、その中で19%は広範に導入済みだった。続いては**コラボレーション**について、78%が少なくとも試験運用プログラムを推進中であり、その中で17%が広範に導入済みだった。トップスリーに惜しくも漏れたのは、**ビッグデータ・アナリティクス**だった。少なくとも試験運用プログラムを推進中だったのは77%で、その中で13%が広範に導入済みだった。対して、**コグニティブ・コンピューティング**を何らかの形で導入済み、あるいは試験運用中だったのは57%にとどまり、その中で広範に導入済みと答えたのはわずか7%だった。

コグニティブ・マニファクチャリング導入の3つの段階

コグニティブ機能の保有は、始まりにすぎない。さまざまな新テクノロジーを使いこなせて、初めてコグニティブ・マニファクチャリングの価値を高め、最新の生産体制を構築できるようになる。エレクトロニクス機器メーカーのほとんどが、多様なテクノロジーの導入に動き始めている。しかし単にテクノロジーを導入するだけでは、成功は期待できない。

コグニティブ・マニファクチャリング導入は、テクノロジーの導入と密接な相関性があるが、他にも重要な要素がある。それは、コグニティブ・マニファクチャリングの導入に関する明確な戦略である。この観点から回答者を3つのグループに区分することができる。それぞれのグループは、およそ3分の1ずつだ。

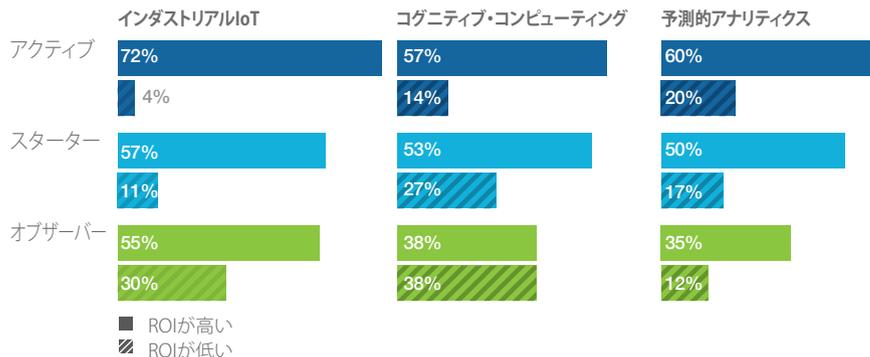
最初のグループを、レベル1「Observers（オブザーバー：観察者）」と命名した。オブザーバーは、コグニティブ・ソリューション導入にまだ取り組んでいない、あるいはコグニティブ戦略を策定していないグループだ。レベル2は、「Starters（スターター：開始者）」と命名した。スターターは、コグニティブ戦略を有し、コグニティブ・マニファクチャリング技術に関する具体的なプロジェクトを1つあるいは2つ展開中のグループだ。レベル3の「Actives（アクティブ：活動者）」は、コグニティブ戦略を有し、さらに戦略を実現するプロジェクトを3つ以上進めているグループである。

戦略を持つ企業は、持たない企業を大幅に上回る成果を上げている。当然のことのようだが本調査において、戦略がテクノロジー・プロジェクトの成功に不可欠であることが実証された。戦略を持ち、導入を実際に始めたグループ、つまりスターターとアクティブは、各テクノロジーに対してより高いROIを達成している。注目すべきは、この2つのグループが「ROIがわずかに向上した」や「向上しなかった」（本調査では低ROIに分類）と回答した項目よりも、さらには「ある程度向上した」という回答よりも、「かなり向上した」や「著しく向上した」（高ROIに分類）と回答した項目がはるかに多かったことだ。

インダストリアル IoT プロジェクトについて、ROI が高いと回答したアクティブは、低いと回答したアクティブの 18 倍もいた（高いは 72%、低いは 4%。図 5 参照）。コグニティブ・コンピューティングについては、ROI が高いと回答したアクティブは、低いと回答したアクティブの 4 倍だった（57% と 14%）。またアクティブの予測的アナリティクス・プロジェクトについては、高いは低いの 3 倍だった（60% と 20%）。一方、これら 3 つのテクノロジー領域において、オブザーバーの ROI が高いと答えた割合は、一番低いもので 35% だったが、ROI が低いと回答したプロジェクトで割合の高かったのは、コグニティブ・コンピューティング（38%）とインダストリアル IoT（30%）だった。

図 5

アクティブ・グループは、ROI が高いと答えた割合がどのプロジェクトでも高く、低いと答えたプロジェクトは少なかった



設問「これらのテクノロジー・イノベーションへの投資から、どのような投資収益率 (ROI) を得ていますか」(全回答者数 = 101 人)

3つのグループのコグニティブ・マニファクチャリング技術に対する投資計画にも、温度差が見られた。ただしクラウド・コンピューティングについては、すべてのグループが追加投資を予定している（「グループ別テクノロジー投資計画の比較」を参照）。アクティブは他の7つのテクノロジー・カテゴリーにおいても、投資を続ける意向を示した。アクティブに比べ、スターターは投資計画の割合が少なく、より慎重であることが伺える。また、特にスターターが投資を考える領域は、コラボレーションと予測的アナリティクスだった。オブザーバーが投資を予定している領域は、クラウド・コンピューティングに加え、モバイル・テクノロジーとコグニティブ・コンピューティングであった。

技術段階から実際の運用について見ると、3つのグループすべてが3年をめどに、プラットフォームの構築から新機能の実現へ移りたいと回答した（図6参照）。企業エグゼクティブの多くが、2017年時点における最優先事項は、2020年の時点には、最も優先度が低いプロジェクトになっているだろうとインタビューで答えている。

企業が望む結果を実現するためには、一連の具体的な投資を今、行う必要がある。グループごとに詳細を見ると、アクティブは明らかに有利であることがわかる。なぜならある技術の優位さは、別の技術にも伝播するからだ。特にインダストリアルIoTとクラウド・コンピューティングに対し、アクティブは早い時期から投資を行っており、このことは予測的アナリティクスとビッグデータ・アナリティクスの技術導入に好影響を与えると考えられる。2020年の時点における優先事項も、またこの影響を受けると予想される。

グループ別テクノロジー投資計画の比較 クラウド・ソリューションへの投資：

- アクティブ – 88%
- スターター – 77%
- オブザーバー – 59%

インダストリアルIoTへの投資：

- アクティブ – 71%
- スターター – 49%
- オブザーバー – 47%

ビッグデータ・アナリティクスへの投資：

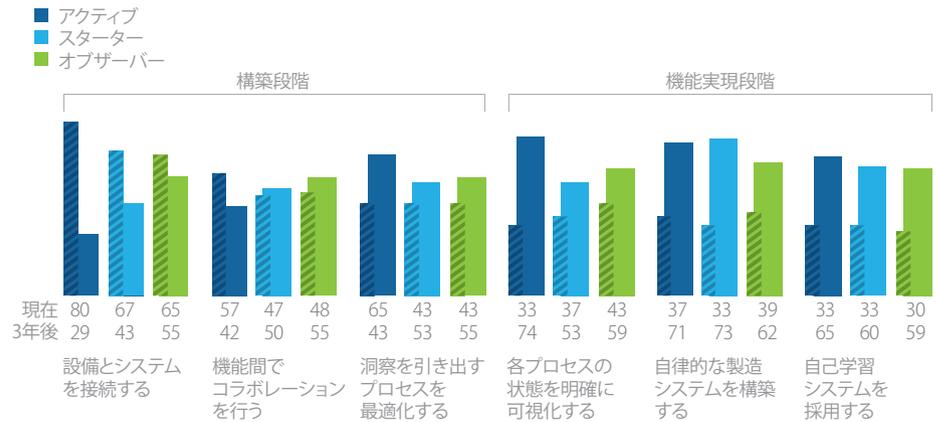
- アクティブ – 76%
- スターター – 51%
- オブザーバー – 47%

コグニティブ・コンピューティングへの投資：

- アクティブ – 62%
- スターター – 40%
- オブザーバー – 53%

図 6

現在の投資は、2020年におけるコグニティブ・マニュファクチャリング機能実現の土台となる。現在、投資でリードするアクティブは、既に導入している複数の技術を連携させることで、新たに生まれる機能の効果を高めることができるだろう



設問「スマート・マニュファクチャリング（コグニティブ・コンピューティングや人工知能などの製造過程への適用）への移行に向けて、既に取り組まれた項目はどれでしょうか。また、3年以内に取り組まれる予定の項目はどれでしょうか。該当するものをすべて選択してください」（全回答者数=101人）

いつ開始し、いつ止めるべきか：障壁の除去

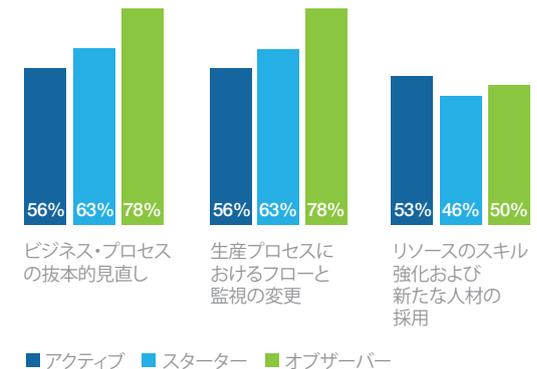
当調査では、エレクトロニクス機器メーカーによる、コグニティブ・マニュファクチャリングの実現に向けた現在および将来の施策について、回答者に伺った。エレクトロニクス機器メーカーが特に重要だと考える上位3つの施策は、テクノロジーに関連するものではなく、ビジネス・チェンジに関するものだった（図7参照）。具体的にはトップソープは、“ビジネス・プロセスの抜本的見直し”と、“生産プロセスにおけるフローと監視の変更”だった。どちらも全体の3分の2が、重要だと答えている。3番目は、“リソースのスキル強化および新たな人材の採用”だった。

ビジネス・プロセスの見直しは、生産ラインを単に再構成するだけでなく、製造現場の関係者にスプレッドシートやレポート、あるいは勤に頼りすぎないよう教育することも含まれている。これまでの経験や知識に依存し、わずかな利益増にしかつながらない変更を繰り返してきた社内文化がある中で、データに基づく意思決定を重視する体質への変革は容易ではない。ところが、コグニティブ・マニュファクチャリングが最大の価値をもたらす領域は、まさにそこなのである。

推論から決定までのプロセスにおいて、エビデンスに基づくトレーサビリティを実現できれば、経営者や現場担当者は、そこに単に答えを見いだすだけでなく、知識や洞察をも獲得できるようになる。機械に使われていた状況から、機械を利用する状況に意識を変えることは、スキル向上への意欲を高め、新しい考え方をを持った人材の活用に拍車をかけることにつながる。製造過程が非常に複雑になる中、人間はマシンと協働する必要度を高め、このコラボレーティブな能力の重要度は増しつつある。

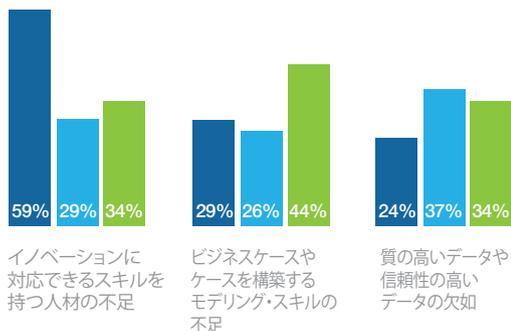
ビジネス・プロセスの再編は、コグニティブ・マニュファクチャリング導入プロジェクトと同時に進めるべきであると、スターターとアクティブは考えていることも本調査で明らかになった。彼らの考える論拠は、単純明快だ。システムがよりスマートになれば、生産過程はそれに対応するように変化し、情報やパターンもその影響を受けるからだ。コグニティブ技術やアナリティクス技術が人や生産過程、製造現場に及ぼす影響を確認する前に、生産過程だけを変更すると、多くの場合、やり直しが必要になる。

図7
コグニティブ・マニュファクチャリング導入に向けた戦略上重要な
イニシアチブ



設問「コグニティブ・マニュファクチャリングの導入にあたり、貴社で求められる戦略的イニシアチブはどれでしょうか。3つ選択してください」(全回答者数=101人)

図 8
破壊的イノベーションの実現に立ちはだかる障壁



設問「貴社では何がイノベーションの導入を阻んでいると考えますか。3つ選択してください」（全回答者数=101人）

グループごとに立ちはだかる障壁

各社が直面すると予想する障壁についても、また質問をした。次世代の生産様式の導入に既に取り組んでいる企業でさえ、何らかの障壁に直面していた。各グループは、それぞれの導入進度によって、異なる障壁に悩まされていた（図 8 参照）。

アクティブ アクティブが一番に挙げた障壁は、高技能の人材の確保（59%）であった。企業が自社の生産プロセスに関するインテリジェンスを拡充すればするほど、データ・サイエンティストや、テクノロジーと機器操作の両方に通じるような人材を、より多く獲得する必要に迫られる。システムの求めに対し、いち早く助けを出せることが肝要になる。多くの従業員はまだ、複雑なオプションを俯瞰して判断することや、世界的な組織を数十年にわたり客観的に洞察して得た知見の扱いに慣れていないのだ。

生産現場に人材を投入することだけにとらわれている企業は、人間とマシンの連携に必要なスキルが育たず、将来のリスクは高まる。人材育成への対応は、アクティブにとって極めて重要なポイントである。人事部門や研修部門に働きかけ、人材育成への取り組みに着手すべきである。

スターター スターターが最大の障壁として挙げたのは、質が高く、信頼のおけるデータが不足（37%）していることだった。アナリティクスやコグニティブのプロジェクトを導入する場合も、データ品質の評価と、その対処が最初に取り組むべき課題となる。データの品質の確保は、インダストリアル IoT やデジタル化を進める企業にとって、常に頭を悩ませる問題である。

以上のことに対応するため、スターターは次の3つに重点を置き、動き始めた。

- ・ コグニティブ・システムで利用、あるいはコラボレーションできるようにデータをデジタル化すること
- ・ データの利用価値や含意、利用しやすさなどから、データを優先順位付けし、選択すること
- ・ データ・ガバナンス・ポリシーを作成すること。現代の製造業は、生産拠点を世界中に有し、関与するビジネス・パートナーも多いが、そうした状況に対応できるよう、データへのアクセス権利者やアクセス範囲・時期を明示すること

オブザーバー ビジネスケース（投資計画）と戦略は、切ってもきれない関係にある。オブザーバーの導入進度が低い理由は、この点にあるようだ。戦略を持たないオブザーバーにとっては、ビジネスケースやビジネスケース策定スキルの不足が最大の課題となっている（44%が回答）。

コグニティブ・マニュファクチャリングを導入するためのビジネスケースの策定ができないのは、新しいテクノロジーから得られる効果がよくわかっていないことに起因する場合が多い。新しいパターンが生まれ、ビジネス・プロセスに変更が生じる場合、どこにどのようなメリットが生じるのかを理解しなければならない。このグループの課題は、「何がわからないのか」がわかっていないことにある。

コグニティブ・マニュファクチャリングを向上させるための推奨アクション

まず戦略を策定する

コグニティブ・マニュファクチャリングが有用であることは、本調査で十分に明らかになっており、今は行動に移すことが肝要である。以下にコグニティブ・マニュファクチャリングを成功させる戦略に必要な項目を列記した。

- ・ 戦略上の必達目的と重要な推進策
- ・ 長期的なビジョン
- ・ 具体的なビジネスプラン（投資計画）
- ・ 対競合戦略
- ・ 対象とすべきビジネスプロセスおよび製造プロセス
- ・ 技術力の現状評価と将来目標
- ・ アナリティクスとオートメーションに関するスキルの評価
- ・ 人材管理・育成施策
- ・ 経営者の関与

アクティブとスターターは、既に戦略を策定しているが、コグニティブ・コンピューティング（コグニティブ・マニュファクチャリングも）は進化を続ける技術であるということを忘れてはいけない。2カ月から4カ月に一度、戦略のレビューを行い、アップデートし、さらに改良を加え続けること。将来にわたり、何度も定期的に再評価を行わなければならない。

次にユースケースを具体化する

IBM では、ユースケースの策定にあたってテンプレートの利用をクライアントに推奨している（図 9 参照）。これを利用することで、ユースケースの具体化に必要な項目が標準化され漏れなく文書化されるため、ユースケースの関係者による連携が効果的に進む。また、テンプレートに基づいてユースケースを策定することで、現状の生産プロセスではどこで価値が生まれ、どこで損なわれているのかを明らかにし、ユースケースにとって重要な要素の特定につなげることもできる。

図 9
コグニティブのユースケース策定に必要とされる項目

ユースケース： 関係者：				参考用
価値の向上要因 / 低下要因	中核となる プロセス	望ましい洞察	望ましい結果	使用するデータ
一般的に想定しうる要因： <ul style="list-style-type: none"> コスト、品質、柔軟性、スループット 現行の制約 	以下の業務ごとに検討を行う <ul style="list-style-type: none"> メンテナンス エネルギー管理 遅延オペレーション 重要部品の管理 生産ラインの再構成 	洞察の例： <ul style="list-style-type: none"> 製造現場の生産性 部品から完成品までの品質 設備の稼働率 受注処理の速度 計画とスケジュール作成の精度 再構成の速度 	測定基準を定める <ul style="list-style-type: none"> 製造現場の生産性を x% 向上 稼働前の不具合部品の特定 設備の停止時間を y% 短縮 修理・メンテナンスの速度を z% 高める 	要対応事項： <ul style="list-style-type: none"> データ・ソース 品質 ユーザビリティ ガバナンス セキュリティ
目標値（評価指標）			優先順位	
ビジネスケースの実現につながる改善目標や、その他ユースケースの影響を受ける指標を設定			ユースケースの総合評価（正規化されたスコア）	

調査対象：IBM のコグニティブ・ユースケースのテンプレート

初めに取り組むべき、効果が期待できる4つのユースケース

コグニティブ・メンテナンス：工場管理者が生産工程や設備のパフォーマンスを直接的に評価できるようにし、迅速に解決策を見いだせるようにする。その結果、設備の稼働停止時間は最小化される。監視と調査を徹底し、問題の発生パターンを突き止めることで、予防メンテナンスの質を向上させる。

コグニティブ・リペア：現場の技術者が、過去に蓄積された機械のパフォーマンス歴や製品ごとの品質、修理歴、必要なマニュアルや報告書などを閲覧、利用できるようにする。これらの情報にアクセスできることで、技術者はよりの確で迅速に修理にあたるようになる。

クリティカル部品管理：天気、輸送状況などの状況に応じ、サプライヤーやエコシステム、社内担当部署とデジタル情報をやり取りすることで、部品を確実に調達する。このことにより、必要な部品は常にある状態が保たれ、設備の稼働は安定化され、事業は迅速化される。

外観検査：製造ライン上において、不具合品を5類型に評価し、結果をシステムに通知する。さらにシステムで、監視・承認を行うための、「合格／不合格」フラグをたてる。これにより、市場に投入される前に不具合のある部品やデバイスを取り除くことができる。

テンプレートでは、ユースケースから得たい洞察や成果を定量的に示し、事業のKPI（重要業績評価指標）改善や総合的な知見の獲得にどのように貢献するのかを明確にする。また、使用するデータについては、必要としているデータであることと、その質にこだわるべきである。必要なデータが未入手の場合や使用に適した状態にない場合、ユースケースの中でこのデータをまず入手するための対応策も検討しておく必要がある。最後に、ユースケースは、事業への貢献度合いや、他のユースケースとの関係性（前後関係や相関関係）をもとに優先順位付けを行う（欄外の「初めに取り組むべき、効果が期待できる4つのユースケース」を参照）。

アクティブがすべきこと

投資効果の評価とテクノロジー・ポートフォリオの作成。コグニティブ・マニュファクチャリングのポートフォリオを作成し、必要なテクノロジーと機能を確認すること。投資に対するROI、あるいは個別のテクノロジーの拡張性や相互補完性を評価すること。プロセスの可視化と最適化を進め、最終的には統合されたコグニティブ・システムの構築を目指す。

早期の人材確保（自社が先行している間に）。他社に追いつかれる前に、人材に関する懸念があれば、その一掃に取り組むこと。重要なのは、スキルの評価と社員の再教育／トレーニングである。組織にとって不可欠な知見を獲得するために、鍵となるプロセスやリソースを洗い出すこと。部門間の連携を促進し、流動性を増すための投資を続けることで、自社のチームとしての力を底上げする。

アナリティクス、オートメーション化、コグニティブの融合。コグニティブ・コンピューティングの活用範囲を製造プロセスの他の領域にも広げることで、さらに多くの洞察の獲得と、システム間でのより多くの情報共有を可能にすること。アナリティクス、オートメーション化、コグニティブを融合することで、自律的な製造システムや自己学習システムの構築を目指すこと。製造のバリューチェーン上で対象を広げていき、サプライチェーンや品質早期警告システム（Quality Early Warning System (QEWS)）も含めること。

スターターがすべきこと

現行、および計画中の投資の見直し。ROIを考慮したうえで、望ましい方向に技術を前進させるには、どの分野のテクノロジーの開発が必要であるのかを特定すること（特にIoTやコグニティブ・コンピューティング）。自社の技術投資計画は、製造における品質や柔軟性の向上において、他社と差別化が図れているのかについて、客観的に評価すること（戦略的価値をどこに置くのか）。

データ品質の向上とデータ管理の徹底。社内およびパートナー企業との間でデジタル・ファーストを徹底させることで、コグニティブ・コンピューティング・システムから得られる洞察の質を高め、学習力を上げること。データの整備に関しては、データおよびアナリティクスの専門家と連携して、あらゆるデータのソースや使用可能性を検討し、データの管理やセキュリティの強化を目指すこと。

個別のテクノロジーを越えたユースケースの策定。ユースケースの設計やワークショップの開催を通じて、アナリティクスやコグニティブが自社にどのような価値をもたらすかを深く理解すること。そして、それを念頭に、体制を組み、ロードマップを策定すること。インダストリアル IoT やコラボレーションに関するユースケースは特に重要であり、現行の投資効果を高めるはずだ。

オペレーターがすべきこと

戦略の立案。データや製造技術に詳しい専門家、そして自社製造プロセスの関係者を集めて、コグニティブ・マニファクチャリングの戦略を策定すること。その際、ビジネスプロセスの再編は不可避なのか、それとも早期に結果を出すうえでは負荷となるだけかを見極める。ビジネスケースの策定にあたっては、社内のスキルを育成しつつ、外部人材の利用も検討すること。

コグニティブ機能の強化。策定した戦略の徹底を意識することで、その場しのぎのプロジェクト進行を防ぎ、コグニティブ・マニファクチャリング実現への道筋を見失わないようにすること。コグニティブ機能を高めるための投資を行い（予測分析、ビッグデータ・アナリティクス、インダストリアル IoT などの分野）、競合企業から後れを取らないようにする。コグニティブ機能の強化を支える、より多くの電子化されたデータの獲得については、外部連携による可能性を検討すること。

初期ユースケースにおけるメンテナンスや品質管理分野への着目。ユースケースの設計やワークショップの開催を通じて、アナリティクスやコグニティブが自社にどのような価値をもたらすかを深く理解すること。それを念頭に、体制を組み、ロードマップを策定すること。予知保全 (Predictive Maintenance) やコグニティブ・メンテナンスについては、既にユースケースが確立されているため、まだ検討していない企業はこれらをエントリーポイントとして選ぶことを推奨する。また、品質管理を目的としたユースケース（外観検査を対象に含むものなど）は、後のフェーズにおける予測的な取り組みへと容易に拡張できる。

詳細について

IBM Institute for Business Value の調査結果の詳細については iibv@us.ibm.com までご連絡ください。IBM の Twitter は @IBMIBV からフォローいただけます。

iPad またはアンドロイド向け無料アプリ「IBM IBV」をダウンロードすることにより、IBM Institute for Business Value のレポートをタブレットでもご覧いただけます。

変化する世界に対応するためのパートナー

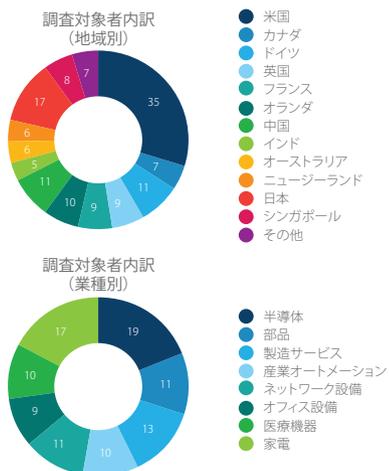
IBM はお客様と協力して、業界知識と洞察力、高度な研究成果とテクノロジーの専門知識を組み合わせることにより、急速な変化を遂げる今日の環境における卓越した優位性の確立を可能にします。

IBM Institute for Business Value

IBM グローバル・ビジネス・サービスの IBM Institute for Business Value は企業経営者の方々に、各業界の重要課題および業界を超えた課題に関して、事実に基づく戦略的な洞察をご提供しています。

当調査について

当調査は、IBM Institute for Business Value が 2016 年、コグニティブ・コンピューティングに関して行ったもので、2 種類の調査から得られたデータを活用している。調査は世界各国の、全産業の経営層 141 人に対し行われ、調査期間は 2016 年 5 月から 8 月であった（対面インタビュー 40 人、電話調査 101 人）。



著者紹介

John Constantopoulos, Director, Cognitive Product Development, Global Electronics Industry, IBM Global Business Services

Qin XK Deng, Director, Electronics Industry, IBM Global Business Services

Hiroshi Yamamoto, IBM Distinguished Engineer, Global Electronics Industry CTO, IBM Member of Academy of Technology, IBM Software Sales

Quentin Samelson, Senior Managing Consultant, IBM Electronics Center of Competence, IBM Global Business Services

Cristene Gonzalez-Wertz, Global Study Leader, Electronics, IBM Institute for Business Value, IBM Global Business Services

エグゼクティブ・スポンサー

Bruce Anderson, Global Managing Director, Electronics Industry, IBM Global Business Services

Krish Dharma, Global Electronics Industry Leader, Cognitive Solutions, IBM Global Markets

協力者

Eric Lesser, Dr. Stephen Ballou, Christophe Begue, Kristin Biron, Scott Burnett, Karen Butner, Ravesh Lala, Kathleen Martin, Joni McDonald, Sheri Phillips, Veena Pureswaran, Thorsten Schroerr, Anne-Marie Weber and Tom Woginrich.

日本語翻訳監修

山本 宏
技術理事
グローバル・エレクトロニクス・インダストリー CTO
ソフトウェア事業
日本アイ・ビー・エム株式会社

阿部 暁
グローバル・ストラライカー
センター・オブ・コンピテンス・エレクトロニクス
IBM グローバル・インダストリーズ
日本アイ・ビー・エム株式会社

廣内 正豪
認定アーキテクト
グローバル・エレクトロニクス・インダストリー
グローバル・ビジネス・サービス
日本アイ・ビー・エム株式会社

関連レポート

Pureswaran, Veena, Scott Burnett and Bruce Anderson. "The Business of Things: Designing successful business models in the cognitive Internet of Things." IBM Institute for Business Value. December 2015. www.ibm.biz/businessofthings (邦訳版: 「モノの経済」 www.ibm.biz/economyofthingsJ)

Pureswaran, Veena and Dr. Robin Lougee. "The Economy of Things: Extracting new value from the Internet of Things." IBM Institute for Business Value. June 2015. www.ibm.biz/economyofthings

Ezry, Raphael, Dr. Michael Haydock, Bruce Tyler and Rebecca Shockley. "Analytics: Dawn of the cognitive era - How early adopters have raised the bar for data-driven insights." October 2016. <http://www.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/2016analytics/>

© Copyright IBM Corporation 2017

IBM Corporation
Route 100
Somers, NY 10589

Produced in the United States of America
February 2017

IBM、IBM ロゴ、ibm.com は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corporation の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リストについては www.ibm.com/legal/copytrade.shtml (US) をご覧ください。本書の情報は最初の発行日の時点で得られるものであり、予告なしに変更される場合があります。すべての製品が、IBM が営業を行っているすべての国において利用可能ではありません。

本書に掲載されている情報は特定物として現存するままの状態を提供され、第三者の権利の不侵害の保証、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任なしで提供されています。IBM 製品は、IBM 所定の契約書の条項に基づき保証されます。

本レポートは、一般的なガイダンスの提供のみを目的としており、詳細な調査や専門的な判断の実行の代用とされることを意図したものではありません。IBM は、本書を信頼した結果として組織または個人が被ったいかなる損失についても、一切責任を負わないものとします。

本レポートの中で使用されているデータは、第三者のソースから得られている場合があり、IBM はかかるデータに対する独自の検証、妥当性確認、または監査は行っていません。かかるデータを使用して得られた結果は「そのままの状態」で提供されており、IBM は明示的にも黙示的にも、それを明言したり保証したりするものではありません。

本書は英語版「Why cognitive manufacturing matters in electronics」の日本語訳として提供されるものです。

GBE03806JPJA-00

IBM[®]