

IBMが考えるデジタル時代の次世代アーキテクチャー
Process Manufacturing – 2019

素材産業のデジタルものづくり変革



巻頭言

素材産業に迫りくる創造的破壊の予兆

通信・メディア、流通、小売、エレクトロニクス業界から始まったデジタル・トランスフォーメーション。その波は今、サプライチェーンを遡り、上流に位置付けられる業界にも及ぼうとしている。新たな技術の登場によって、化学産業と金属産業を中心に構成される日本の素材業界でも伝統的なバリューチェーンの創造的破壊が進みつつある。

業界各社の動向を見ると、新たな2つの潮流が見て取れる。1つは、技術の進化に伴い生じた研究開発のゲーム・チェンジとバリューチェーン分断（アンバンドリング）だ。化学業界では研究開発を自社のコア・コンピタンスに位置付ける企業が多く、長年蓄積してきたノウハウや実験設備、熟練研究者の経験と勘などの要因が競争優位の源泉となってきた。ところが、この競争の土俵が変わりつつある。化学産業と非常に近い研究分野を持つ製薬業界では、研究開発データの蓄積と分析技術の進化とともに、人工知能（AI）を駆使する企業の研究開発領域への新規参入が相次いでいる。既存グローバル大手もこの動きに対抗し、AIへの投資を加速している。こうした動きは化学業界でも起こっており、技術の進化に追随し、投資や人材育成をし続けることが求められている。

また、研究開発特化型企業の増大に伴い、研究開発から販売まですべてを保有してきた大手企業において、エレクトロニクス業界で起こったようなアンバンドリングが進むことが予想されている。そうしたことも視野に入れて、自社の戦略を見直して

いかなければならない。

2つ目は、デジタル・プラットフォーマーの出現とマネタイズモデルの革新だ。他業界でも注目を集めるデジタル・プラットフォームが化学業界でも現れ、化学材料プラットフォームを介して化学原料品の多額な貿易取引を行っている。また、自社のマネタイズモデルの変革に取り組む企業も少なくない。従来、農機メーカーだったある会社は、農薬・肥料メーカーや保険会社、気候・環境データ会社などと提携して情報提供サービスを開始し、自らを商品の販売者からサービス提供者へと変えた。化学業界における“モノ売り”から“コト売り”へのシフトも始まっている。

世界でこうした創造的破壊の地殻変動が起こりつつある中で、日本企業はどれだけ準備ができているだろうか。ビジネスの枠組みも競争のルールも変わるような本質的な変化に対して、企業には今、自社の事業の構成要素を根本的に見直し、変革を進めることが求められている。

さらに、日本国内では、少子高齢化といった社会の構造的な変化が、素材産業における企業と人材にさらなる変革を迫る。人口が減少していく日本においては、働き方改革と、先進デジタルを活用した劇的な生産性の向上の両方を追求することが、待ったなしの状況である。

本レポートでは、素材産業が直面する課題を整理し、次の成長に向けた原動力となる先進テクノロジーの活用方法や整備すべきアーキテクチャーについて紹介する。

Contents

1. 素材産業が直面している課題
2. 解決策は先進ITテクノロジーと共にある
3. 素材産業におけるデジタル化領域を見定める
4. 次世代アーキテクチャーのポイント
5. 素材産業の次世代アーキテクチャー



1. 素材産業が直面している課題

今、素材産業は4つの課題に直面している。顧客との共創、コモディティ化への対応、スマートファクトリー、そして業界連携だ。これらは素材産業企業に従来とは異なるスタンスを求めることになる。

1つ目の課題は「顧客との共創」だ。日本の素材産業では、顧客との共創が世界に先駆けて進んでいるが、現在その本質自体が変わりつつある。顧客の製品ライフサイクルの短縮に伴い、共創スピードも一層向上させる必要に迫られている。さらに問われているのは、共創による価値の増大だ。モノ自体の高機能化だけでなく、いかに価値を創出するかを顧客とともに考え続ける必要がある。その実現には新たなビジネスモデルの創出が求められ、同時にそれは「顧客の顧客=消費者」の価値に立脚したものでなければならない。

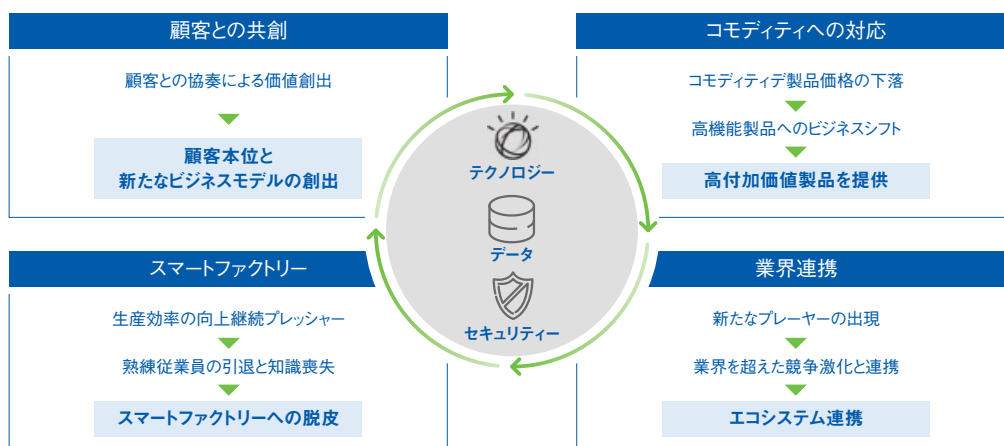
新たなビジネスモデルとともに求められるのが「コモディティ化への対応」である。すでにコモディティ製品の価格は下落しきっている。例えば、パッケージに使われる包装材、プラスチック、セメント、コンクリートなどは、マージンが得られないほど価格が抑えられている。素材産業としてはコモディティ化した製品の顧客価値を再定義すべく、新しいビジネスへのシフトを目指すべきだろう。それは徹底した消費者本位の取り組みによって実現される。石油企業が発電をしたり、化学企業が医薬品を作るなど、より消費者に近づくこと

で、コモディティ製品の顧客価値の再定義が可能になる。そのためには研究開発の分野がこれまで以上に重要になってくる。

当然ながら、作ること自体の進化も不可欠だ。特に日本の装置産業の工場では、製品の高機能化が進む中、品質と生産性の両面で常にプレッシャーを受けている。さらに人口減少がその切迫度を高めている。熟練の匠の技を継承すべき若手技術者の数が少なくなっているのだ。その現実解として位置付けられているのが、インダストリー4.0に象徴される「スマートファクトリー」である。従来型の工場からスマートファクトリーへと脱皮することが、製造業共通の課題になっている。

そして装置産業特有の課題が「業界連携」である。業界内の合併などでプレーヤー自体が減少する中で、業界内あるいは業界を越えて連携し、より効率的にビジネスを展開できる環境を構築することが求められる。「エコシステム連携」と言われる動きがまさにそれだ。特に素材産業では、材料開発にビッグデータ解析やAI技術を活用する「マテリアルズ・インフォマティクス」(MI)の手法が注目されており、新たな潮流を起こしつつある。MIを活用した材料開発では、実験データを統合するデータベースやAI、データ解析技術が必要となる。当然、素材産業の研究開発部門では、ITのさらなる高度化は避けて通れない。

図_ 素材産業が直面している課題





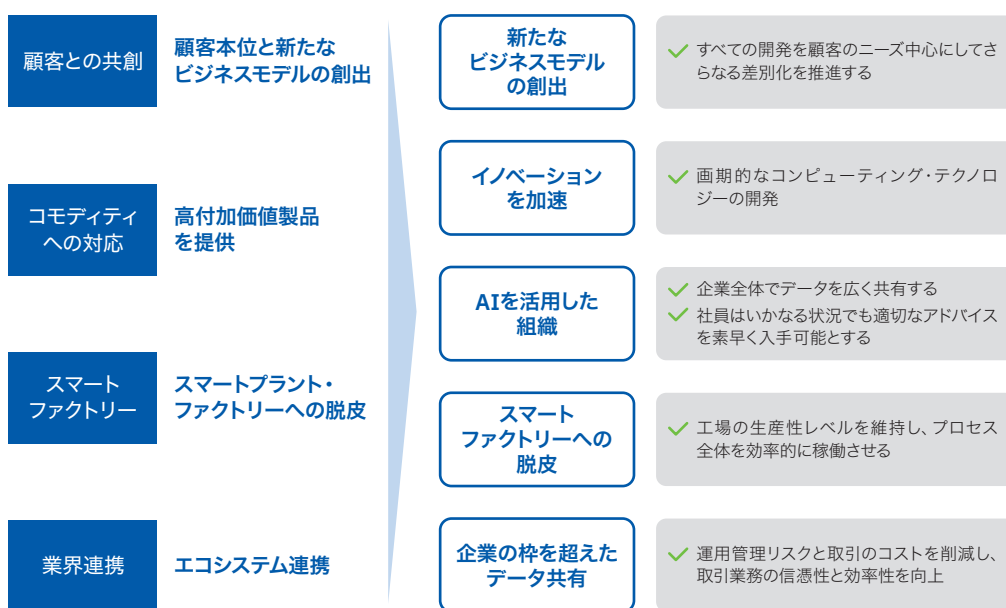
2. 解決策は先進ITテクノロジーと共にある

前述の課題にどう対応すべきなのか。具体的な対策は大きく5つ考えられるが、これらは別の見方をすれば、新たな製造企業体へと生まれ変わるためのチャレンジとも言えるものだ。そしてその実現の鍵は、先進ITテクノロジーの活用にある。破壊的な要素がすでに新しい素材産業を形づくっていることから明らかだ。

解決策の1つ目は、顧客を中心にした新しいビジネスモデルを創

出すること。2つ目は先進ITテクノロジーを使ってイノベーションを加速すること。3つ目は、研究開発や生産といった付加価値を生み出す業務でAI活用を促進すること。4つ目はIoTを活用したスマートファクトリーを構築し匠の技術を確実に若い技術者に継承すること。5つ目は業界連携を加速すべくBlockchainを駆使したデータ連携を実現することにある。それぞれについて、次頁から詳しく解説する。

図_ 新たな製造企業体へのチャレンジ



2-1. 顧客を中心にした新しいビジネスモデルを創出する

新たなビジネスモデルの創出を進めるためには、素材産業の企業自身の変革が必要だ。「顧客の最終製品がどのような方向に進化し、それに伴い自社製品へのニーズがどう変わっていくか」を、研究開発部門から生産部門、営業・マーケティング部門までが一体となって俯瞰できる組織にならなければならない。そして、顧客との共創スピードを一層加速させていく必要がある。これまで日本の素材産

業は主にM&Aにより新規事業を拡大してきた。その組織体を顧客起点で再編するのが第一ステップである。

さらに今後は、M&Aにとどまらず、既存の業界・業界を越えた新たな顧客価値を創出するビジネスモデルも必要となるだろう。その技術的バックグラウンドになるのが、幅広いパートナー企業との連携によるオープンイノベーションだ。IBMでは、こうしたオープンイノ

ベーションの構想フェーズを支援するコンサルティング手法として「IBMイノベーション・ガレージ」をお客様に提供している。またIBMは、デザイン・シンキングやアジャイル開発といった、現在IT

企業で盛んに活用されている新規事業構築のメソッドを業界に先駆けて導入・実践し、培ったノウハウを活用して、新しい顧客価値・顧客エクスペリエンス構築を支援している。

図_ IBMイノベーション・ガレージの概要

IBMガレージ・サービスのIBMの幅広い専門知識によりイノベーションの実験・実証・実践を繰り返し、「デジタル・イノベーションの推進」、「新規事業の立ち上げ」を支援します。

イノベーション

- IBMデザイン思考を利用した継続的なアイデア出し
- 相乗効果や依存関係を考慮した一連のイノベーションの創出
- 価値の迅速な検証

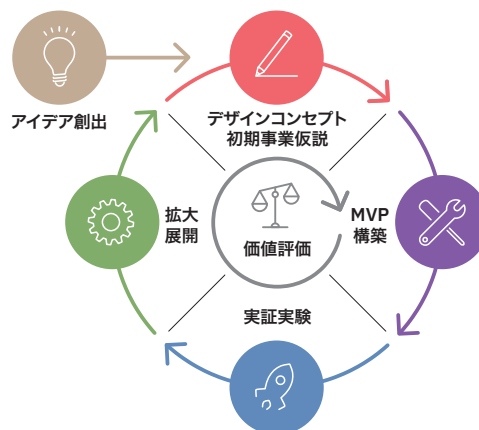
実験・実証

- 相乗効果や依存関係を考慮した一連のイノベーションの創出
- 実験と実証を通じた行動につながる洞察の導出
- 整合性を維持しつつ、複数の業務単位を幅広くカバー

実践・導入

- 新規事業導入戦略
- 企業全体にわたる能力の自動化と利用拡大
- ビジネス価値の実現可能性を現在進行形で評価

利用ツール IBMデザインシンキング、クラウドAPI、コグニティブ分析、先進的分析ソフトウェア等



ユースケース

ドイツのある特殊化学品企業では、地元大学とIBMとの戦略的パートナーシップ契約を結び、デジタル化による事業変革に取り組んでいる。同社はその資金を確保し、デジタル技術のテストとスキルの開発のみならず、新たなビジネスモデルやソリューション、顧客サービスの創出、スタッフの育成を進めている。この産学連携の取り組みにおいては「人とスキル」に焦点が当てられ、インタラクティブな知識移転や個人に適した実務トレーニングの提供といったトピックが

含まれる。IBMはコグニティブ・コンピューティングやクラウド技術をはじめ、最先端の技術やノウハウを提供。最初のパイロットプロジェクトでは、IBM Watson Explorerや Watson Knowledge Studioの活用により、同特殊化学品企業固有の化学/ライフサイエンスの知識コーパスを共同開発する。そこから得られる洞察をデジタル・アドバイザー・サービスとして提供され、効率改善に貢献することが期待されている。

2-2. 先進ITテクノロジーで新たなイノベーションを加速する

IBMの研究開発部門 (IBM Research) には、企業の壁を超えた基礎研究コンソーシアム「IBM Research Frontiers Institute (以下RFI)」がある。東京基礎研究所でも、10年後、15年後の新しいビジネスを見据えてパートナーとともに共同研究が行われている。RFIの参加企業は、研究テーマを通じてIBM Researchの研究資産を活用できると同時に、参加各社から派遣された研究員は、IBM

Researchの研究員とともに、量子コンピューティング、新素材、ハイパーイメージング技術などを含む4つの領域の研究に取り組んでいる。

この中の1テーマがマテリアルズ・インフォマティクス (MI) の一例である「マテリアル・ディスカバリー」だ。従来、新材料の探索には多大なる時間を要したが、化学式や基本的な性質の機械学習と、

Watsonを使った特許や論文等の分析を組み合わせることで、探索の時間を大幅に短縮できる。

こうしたMIの進展を促進する背景は、素材産業の研究開発に先進ITテクノロジーの必要性が高まっているからに他ならない。これまで、目標とする特性・性能を持つ材料を作り上げるためには、実

験とシミュレーションの試行錯誤を繰り返していた。しかしITテクノロジーの飛躍的な進化を受け、過去から蓄積された研究データをAIやスーパーコンピューターを駆使して徹底解析することで、新たな材料設計の指針を見出せるようになった。現在、MIによる研究手法の確立に向け、主要先進国が積極的な財政投資を行っている。

2-3. AIによって学習する組織を作り出して、継続的にイノベーションを推進する

差別化につながるITの活用領域の一つが「AIの活用」だ。データを利用して顧客ニーズを予測し、パーソナライズしたカスタマー・エクスペリエンスを提供する。AIとマン・マシンのコラボレーションを活用して専門知識を拡張し、社員が専門家として仕事ができるまでの時間を短縮する。AIの採用によって、学習を推進し、常に現状に疑問を抱く環境を作り出して、イノベーションを推し進め、人材

を引き付ける。

工場や研究開発部門など組織をまたいで企業全体でデータを共有し、組織としてAIを活用することで、誰もがいつでも適切なアドバイスを得られるようになる。AIによって知識を獲得、収集、保存し、拡張できる環境を構築することが、企業としての競争優位につながる。

ユースケース

カナダの鉱物資源大手企業では、IBM Watsonを使用して鉱物探査に関する新たな洞察を得ている。両社の取り組みは主要な採掘区域の1つを対象にスタートした。第1段階では基盤の構築に重点を置き、掘削ログや地質モデルなど広範なソースから構造化データを入力して、地質学、現在と過去の採掘/探査アクティビティ、さらには優れた探査技法に関する

洞察を提供する。次の段階では、より短時間で重要な情報や洞察を見つけられるように、探査モデルを構築し、予測を行い、探査アクティビティに対する推奨事項を提供する。鉱脈をより正確に予測できるようになると、既存サイトで新しい鉱床を発見したり、採掘目標を絞ってより生産的に探査プロセスを進めることができる。

2-4. スマートファクトリーを構築する

データを製造現場で活用していくための具体策が「スマートファクトリーへの脱皮」である。製造機械や設備、作業者のデータを収集し、分析・活用して生産性を画期的に高めるのがスマートファクトリーだ。さまざまな活動から得られるデータを埋もれさせずに最大限に活かすことで、製造プロセス全体を効率的に稼働させられる。

スマートファクトリーは2つのポイントで大きな効果をもたらす。

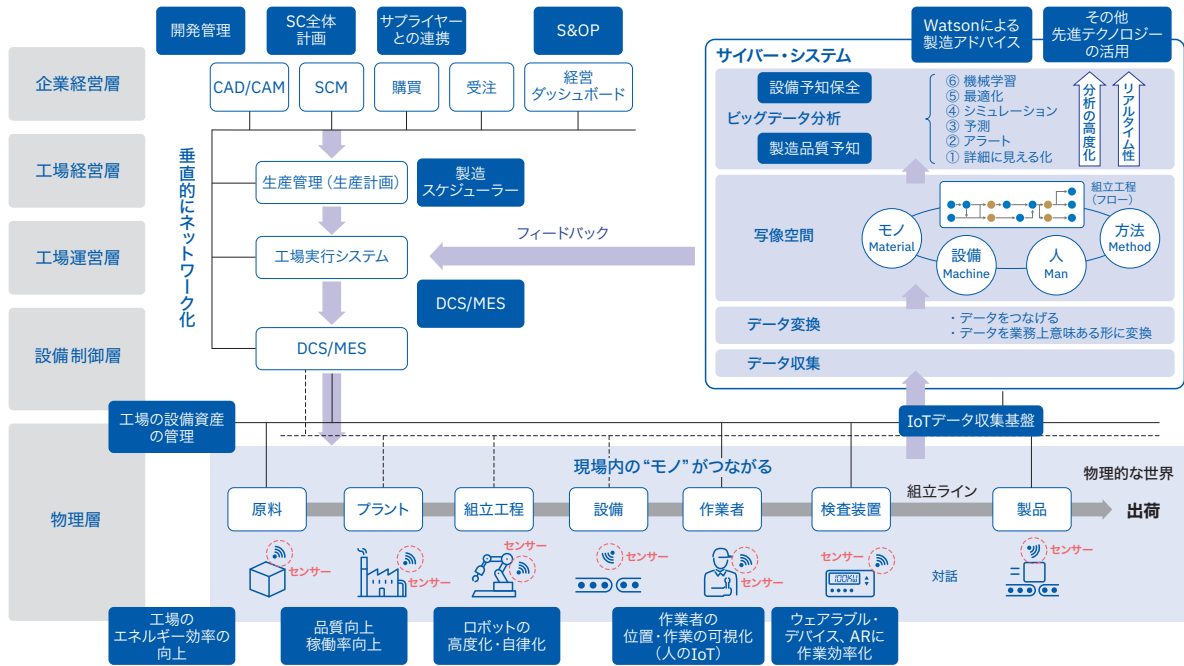
1つが生産効率を画期的に高めることだ。製造現場の実体を扱うOT（オペレーショナルテクノロジー）と、基幹業務や製造実行システムであるITを連携させて、現場で起きた変化を即座に計画に取り込み、計画変更をスムーズに現場に反映させるといふ、自動化変革

につながる。その前提としてOTの側ではロボットや設備等の生産技術の変革と、IT側とのリアルタイムな連携が必要になる。従来は独立していたこの2つの要素がつながることで、自動化変革が実現できる。

もう一つがデジタル匠の創出である。匠は、自然言語と五感、人の動きの3つを組み合わせ、匠ならではの技能を発揮していると考え、これらをいかにデジタル化して、繰り返し体験・活用できるような方法や手段として整備するかが大きな課題になる。そのためスマートファクトリーでは、知識データベースをベースとしたAI技術と、画像や音響等の学習や判断技術を含めたデジタルテクノロジーを活用していくことになる。

図 製造業における一般的なスマートファクトリー

■ 開発、生産/SCM関連の取り組みの全体像や、その取り組み間の関連性を意識しながら、検討を推進。



ユースケース

オーストラリアのある石油・ガス会社では、30年以上の年月をかけて収集された、主要な採掘施設の設計/組立/建設に関する知識やデータをベースにした先進的なデータ・アナリティクスとコグニティブ・コンピューティングを使用している。同社は、38,000点の文書に相当する情報をWatson on IBM Cloudに取り込み、Watson APIを活用することで、従業員が知りたい情報を自然言語で質問して回答を得られるようにした。エンジニアによる最善の知見がデジタル的に結合されているため、従業員は遠く離れた施設上でも適切なアドバイスを素早く入手できる。この結果、同社では専門家の知見の検索に要する時間が75%短縮されたと考えている。



2-5. Blockchainで企業の枠を越えたデータ連携を実現する

こうしたデータの力を製造業界全体として生かしていく方法が「企業の枠を越えたデータ共有」だ。成熟産業であっても、データを共有するプラットフォームを構築し、基盤として活用して業界の内外部で協業すれば、運用管理のリスクを低減したり、取引のコストを

削減することができる。

たとえ、すでにマージンが低い業界であっても、データの共有によって取引業務の信頼性と効率性を向上させ、さらに価格を下げたり、物流を効率化することが可能になる。



3. 素材産業におけるデジタル化領域を見定める

ここまで、AIやIoTといった先進テクノロジーの活用によって、さまざまな経営課題を解決できることを説明してきた。この章では、素材産業においてデジタル化による変革機会がどこにあるのか、業務・プロセス別に紹介する。

まず研究開発分野では、どのような顧客ニーズがあり、どのような研究テーマが考えられるのか、あるいは他社や他国でどのようなテーマが論じられているのかについて、自然言語を使った探索が可能だ。そのツールとしてWatson Explorerが役に立てると考えている。会社別、あるいは分野別の技術の進展度合いや競合状況の評価、あるいは競争力のある特許の分析等にもWatson Explorerは活用可能だ。

また、画像を使った調査データの解析も数多く実施されている。AIを使うことで結果の類推や解析も可能になる。音声も同様で、異音や機械音、消費者の声も含めて、さまざまな音声・音響情報を研究開発の調査データ、例えばアンケートの分析等に活用できる。テキストに変換せずとも、人工知能が音声のまま分析して仮説を提示することで、解析支援をよりスピーディーに効率的に進められる。

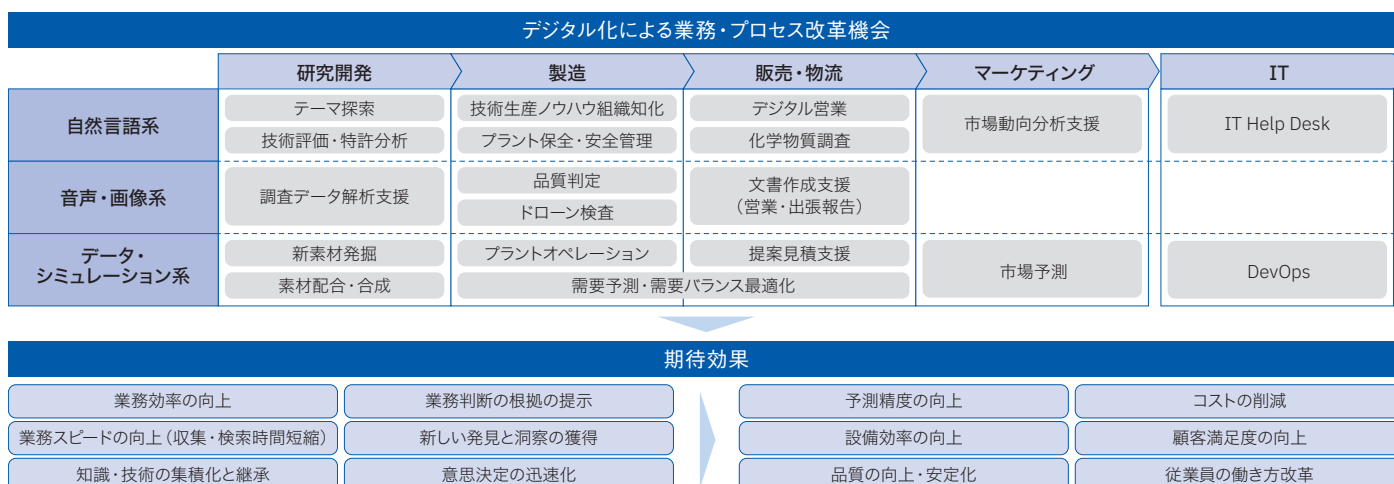
さらに、特に新素材開発において、スーパーコンピューターの活用が進んでいる点は周知のとおりだ。素材の配合や合成におけるデータ・シミュレーションにおいて、スーパーコンピューターが化学業界を中心とした素材産業でプロセス変革を急速に進めていくだろう。

製造分野において、技術・生産ノウハウの組織としての形式知化や、プラントの予知保全・安全管理に先進テクノロジーを活用できることは前述のとおりだ。また、音声・画像データを使った品質判定や、ドローンによる撮影画像を分析する検査なども、工場の保全・安全、サステナビリティ分野で活用可能になるだろう。さらに、より効率的なプラントオペレーションや、需要予測・需給バランスの最適化に関しても、データ・シミュレーションの活用により、一層精緻な予測が実現すると考えられる。

販売・物流業務でも、今後変革が進むだろう。デジタルツールを使った営業活動がさらに進展し、特に購買業務、あるいは発注、納品、支払処理などで業務の効率化が急速に進むと考えられる。

マーケティングも同様で、グローバル・マーケティングの展開にあたり、デジタル・マーケティングが今後、精緻な市況変化の把握に効果を発揮していくだろう。提案文書作成や、より精緻な顧客ニーズの導出においても、従来のテキストマイニングにとどまらず、音声・画像を使った文書作成支援が可能になっていくと思われる。さらにWeb上のさまざまなテキスト情報や画像情報を分析することで世界の市場動向の把握が可能になる。その上、スーパーコンピューターを使ったデータ・シミュレーションにより、石油・ガスなどの天然資源の需要予測もより精緻なものになっていくと予想される。

図_ デジタル化による業務・プロセス変革機会





4. 鍵となる先進ITテクノロジーの動向

ここでは素材産業の課題解決に向けて重要な先進テクノロジーの動向をさらに詳しく解説する。

① 人工知能・アナリティクス

前述の「デジタル化による業務・プロセス変革機会」の多くは、人工知能とアナリティクスの活用なくしては語れない。現在、特に研究開発分野や製造分野でAIの活用が広がっている。人工知能により、これまでITの処理対象外であった画像や音声を使った分析が可能となるため個々の暗黙知の中で進めていた開発ナレッジや生産工程ノウハウを、組織として形式知化し共有&活用が可能になった。これにより、日本の素材産業の技術継承問題を解決する手段の一つになるはずだ。

最新IBMソリューション IBM Watson フィールドテクニカルアドバイザー

IBM Watsonによる非構造化データ検索・分析で技術員の障害対応時間を効率化するAIソリューション。現場からの報告書・画像情報から過去の類似情報を活用し早期に障害対応に必要な作業を明確に現場技術員に提示・支援する。技術員の障害対応時間の効率化の他、設備機器の稼働率の向上とダウンタイムの低減により、生産性向上が期待できる。また、無駄な保守による保守部品のコスト低減、体系的なスキルの蓄積と技術者教育の効率化も狙うことができる。

② IoT

IoTは、素材産業に限らず製造業全体に革新をもたらしている。IoTで集められた巨大なデータは新たな経済価値を生み出す新しい経営資源となる。AIは、有効な情報を数多く「食べさせる」ことにより成長する。よって自社のAIに競争力を持たせるためには、IoTでいかに有効な情報を収集できるかにかかってくる。また自動車産業やエレクトロニクス産業に高機能素材を提供している企業では、自動運転、IoT家電といったIoTを使った顧客の新しいビジネスモデル構築の動きに対応しなければならない。IoTは今後一層重要なテクノロジーとなるだろう。

最新IBMソリューション IBM IoT for Manufacturing

「IBM IoT for Manufacturing」は、スマートファクトリーを構築するためのSaaSソリューション。予知保全の支援システムである「IBM IoT Predictive Maintenance and Optimization (PMO)」や、製品品質検査支援システムである「IBM Visual Insights」などのソリューション群を持つ。基本的に全ての情報源は生産設備、ロボット、画像カメラ、音声などのデータをIoTで収集し、そのデータをAIやアナリティクスで分析してリアルタイムに問題や生産におけるリスクを判断し、作業員や生産設備に対応策をアドバイスする。

③ ウェアラブル

ウェアラブル技術もITの活用領域を広げている。さまざまな用途に応じたデバイスが開発され、どこからでも人工知能やアナリティクスを活用でき、洞察を得られるようになった。ここでは画像や音声も駆使されている。スマートグラス、ボイスコレクターシステム、センサー付きウェアなどは、Internet of Bodies (IoB)として、IoTの一步先行くテクノロジーとして活用が拡大していく。

最新IBMソリューション IBM IoT Worker Insights

「IBM IoT Worker Insights」は、工場や鉄道・トラック&バス・船舶など特殊な作業環境の中で働く従業員を危険から守るための仕組みを提供するクラウド・ソリューション。ウェアラブル、環境センサーや生体センサーなどのデバイスで、心拍数や体温などの生体データや温度、湿度、騒音や有毒ガスなどの環境データを取得、分析し、その状況をリアルタイムに可視化して健康管理に役立てる。ウェアラブル・センサーの組み合わせにより医療・介護分野への適用も可能である。

④ ロボット

ロボットの進化にも注目したい。最近の傾向として、組み立て産業だけでなく、素材産業でもロボットの活用が進んでいる。単独で自律的に作業させるような活用形態から、人間と連携して生産性を高めたり、危険な作業を代行させて工場内の安全性向上を図るような面でも活用されている。ロボット技術に強い技術者が増えてきたことも活用促進の一因となっている。

最新IBMソリューション IBM CFC analysis platform

IoT基盤としての機能と分析アプリケーションとしてのコンテンツから構成されるデータ基盤。多種多様なIoT機器のデータが集まったエッジコンピューティングと連携し、データ収集や変換などのデータ管理を行う。また設備管理や予知保全などのITシステムと連携し、分析モデルを作成したり、分析モデルの評価や更新を行う。これらの分析モデルをエッジコンピューティング上で稼働させることも可能。ロボットアームの予知保全を実現する障害判定モデルを持っており、ロボット保守運用において大きな効果を発揮する。

⑤ スーパーコンピューター

研究開発部門では、新素材の開発スピード向上を狙ったスーパーコンピューターの利用が拡大する。平成30年の政府予算で超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクトがスタートした。素材メーカーが共同し、3つの手法(計算科学/プロセス技術/計測技術)を組み合わせた新たな研究開発手法を導入し、機能性材料の試作回数・開発期間を大幅に短縮する新技術を創出しようというものだ。材料設計、プロセス、解析技術には、スーパーコンピューターや人工知能の徹底活用が欠かせない。

最新IBMソリューション IBM Summit

米国オークリッジ国立研究所のスーパーコンピューター「Summit (サミット)」は、200ペタフlops*の計算能力を達成。2018年8月現在、世界で最速の処理速度を持つスーパーコンピューターである。宇宙の起源を探るための超新星への理解、新材料の開発といった研究に貢献する。

* 1ペタフlopsは、1秒間に1,000兆回の浮動小数点演算を実行する能力のことであり、「Summit」は1秒間に20京回の計算を実行

⑥ クラウドとセキュリティー

ブロックチェーンの活用などの実験的な取り組みも進められている。こうしたITを活用するためのベースとなる、クラウド、API、セキュリティーといったテクノロジーも上記テクノロジーを支える基盤として素材産業への導入が拡大していくことは言うまでもない。

最新IBMソリューション VMware on IBM Cloud

オンプレミスで運用していたアプリケーションをクラウドに対応させる際には、従来の非機能要件をどのように対処するのかの検討が重要である。IBM Cloudの場合には、VMware上のアプリケーションと非機能要件を合わせて「そのままクラウドに移行」することが可能となっている。

⑦ ブロックチェーン

ブロックチェーンの技術は、仮想通貨を通じて金融業界に広まったが、現在世界のさまざまな企業や政府、研究機関による実証実験が進み、製造業で活用したユースケースが発信されるようになってきている。

ブロックチェーンは透明性とセキュリティーの両方を担保しているため、素材産業においてはまずサプライチェーン管理のさらなる効率化、高精度化を実現する可能性をもっている。

最新IBMソリューション IBM Blockchain Platform

複数の業界や組織にまたがる「ビジネス向け」のグローバル・ブロックチェーン・ネットワークの構築に最適化された統合プラットフォーム。ブロックチェーンの本番活用に必要な全ての機能を網羅し、ブロックチェーンを活用したさまざまなシステム構築ニーズにも対応が可能だ。

図_ 素材産業の課題に対応するITテクノロジーの進化

人工知能とアナリティクス



- スタッフの意思決定をサポートする
- ビジネスにとって重要な業務の改善点を特定する

クラウド



- どこからでもデータの保存/アクセスやアプリケーションの実行が可能になる
- コスト効率の高いイノベーションを素早く提供する

高付加価値製造



- 新製品や効率性を高めた製品を生み出す
- 製造プロセスを大幅に変更する

IoT (モノのインターネット)



- 物理的資産にデジタル・データを関連付ける
- 既存の操作プロセスを最適化する

APIとマイクロサービス



スーパーコンピューター



ウェアラブルとモバイル



- どこからでも洞察とつながることができる
- 現状を確認し、意思決定を行える

サイバー・セキュリティー



- 安全機能をシステムに組み込む
- 脅威を明らかにする

自動化と高度なロボット工学



- 自律的に動作したり、スタッフと連携して生産性を高める
- ワーカーの安全を高める

ブロックチェーン



- ID管理と流通を改善する
- 変革的な新しいビジネス・モデルを実現可能にする



5. 素材産業の次世代アーキテクチャー

次世代の素材産業アーキテクチャーは4つのレイヤーから構成される。

フロントとなるレイヤーが「企業業務情報」のレイヤーだ。工場の情報や研究開発情報以外にも、営業情報、顧客情報、競合情報、規制情報、コンプライアンス情報などが必要になる。新事業の立ち上げのためにはスキルや人材情報も必要になる。こうした多くの情報を扱うのがこのレイヤーだ。

企業業務情報として収集された多様な情報を保存するのが「データサービス」のレイヤーだ。ここには各種のデータベースが構築され、データが格納される。

一方、保存された情報を活用するためには、2つのサービスレイヤーが存在する。一つが製造系デジタル基盤、業務系のデジタル基盤や連携基盤、データ共有のためのブロックチェーンサービスなどの「デジタルサービス」のレイヤーであり、もう一つが生産や工場設計、技術伝承、用途開発、新規ビジネスモデル、人材戦略、基幹系システムなどの「ビジネスサービス」のレイヤーだ。

営業情報や顧客のフィードバックなどから、顧客の声や営業の情

報を製品開発に活かす基盤が実現され、ビジネスサービスのレイヤーの機能とデジタルサービスのレイヤーの基盤が連携することで、工場のデータと製造データをつないで知見を生産現場にフィードバックするAI/分析基盤が構築されたり、知財戦略や用途開発が組み合わされて研究開発を加速する基盤として活用される。

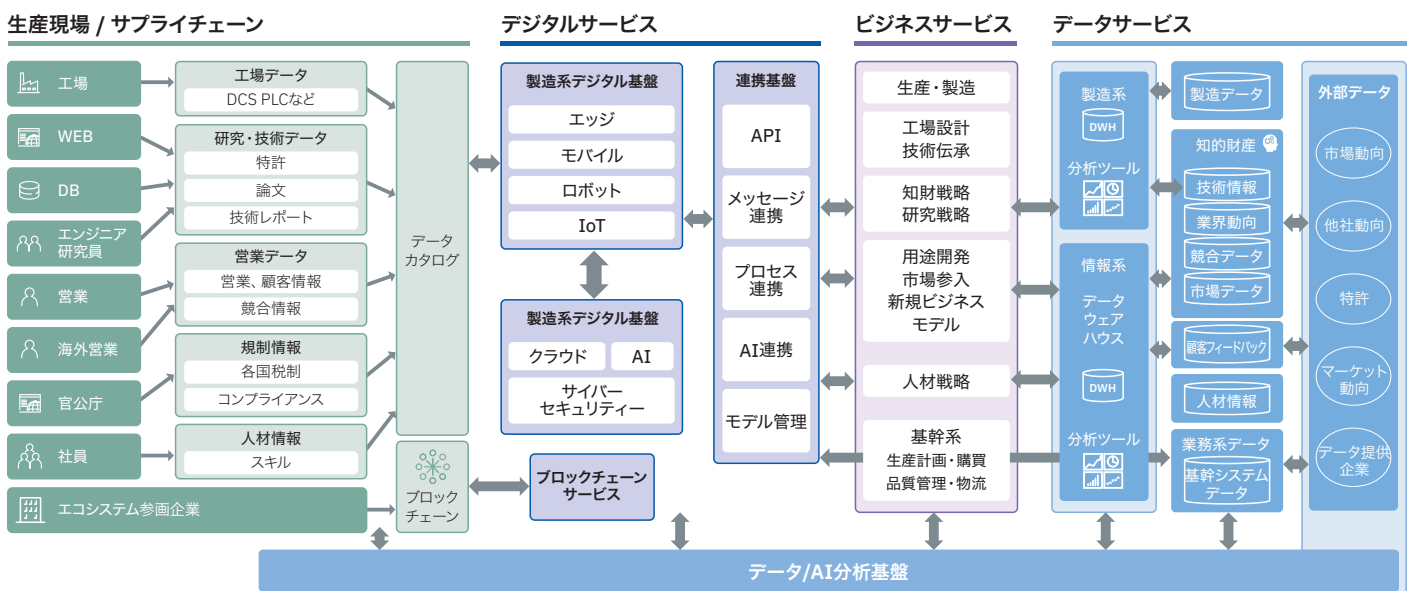
また、既存の基幹系システムにある人材情報と社内外の技術方法を参照できるAI基盤を活用しつつ新事業体制を構築することや、企業間のエコシステム上でブロックチェーンを使ってデータを共有することで業界内外の連携を進めていくこともできる。

こうしたアーキテクチャーを取り入れることで、コモディティ化の波から抜け出し、今までにない価値を持った新製品を開発したり、新たな収益構造を確立し、製造業の次世代を切り拓くことができるのではないだろうか。

*

素材産業における新たな企業体へのチャレンジは、すでに世界各地で始まっている。IBMは進化するテクノロジーを駆使した次世代アーキテクチャーを提唱し、お客様を強力に支援していく。

図 次世代の素材産業のアーキテクチャー





日本アイ・ビー・エム株式会社

〒103-8510

東京都中央区日本橋箱崎町19番21号

© Copyright IBM Japan, Ltd. 2019

All Rights Reserved

01-19 Printed in Japan

IBM、IBMロゴ、ibm.com、IBM Cloud、ibm.com、IBM Watson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、<http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml> (US) をご覧ください。

当資料の内容は発行日現在のもので、IBMによって随時変更される可能性があります。掲載されている製品・サービスはIBMがビジネスを行っているすべての国・地域でご提供可能なわけではありません。

IBMは本書の情報を「現状のまま」提供し、一切の保証を行いません。IBMは、商品性、特定目的との適合性、および第三者の権利の非侵害のあらゆる保証を含め、明示的にも黙示的にも表明保証を行いません。IBM製品は所定の契約書の条項に基づき保証されます。

当資料は一般的な助言のみを目的としています。

当資料は詳細な調査または専門的判断の行使の代替とされることを意図したものではありません。

当資料に依拠したことにより組織または個人が被ったいかなる損失についても、IBMは一切の責任を負わないものとします。

当資料に使用されているデータは第三者の情報源から入手したものである場合があり、IBMはかかるデータについて独自に検証、確認または監査を行いません。IBMはかかるデータを利用した結果を「現状のまま」提供し、明示的にも黙示的にも表明保証を行いません。