

## IV-5. 次世代の素材産業に求められるビジネスモデルの変革

## —“Mega Multi-Material 企業”への挑戦—

## 【要約】

- ◆ 素材産業が直面するメガトレンドは、既存のビジネスモデルの限界を示唆しており、その変革に当たっては、各産業におけるコアコンピタンス、即ち各産業が「顧客や市場に提供している本源的価値は何か？」が問われている。
- ◆ 顧客や市場のニーズが多様化・高度化することが見込まれる一方、素材産業にとってのイノベーションの余地は未だ大きく、成長の機会が存在している。
- ◆ ICT を始めとするテクノロジーの進化を活用する機会も大きい一方で、脅威となりうる要素も含んでおり、座視すべきではなく、むしろ積極的な取り組みが求められている。
- ◆ かかる状況下、2025 年を見据えた素材産業の中長期のビジネスモデルの一つに、プラットフォーム型の総合素材企業 (Mega Multi-Material 企業) が想定される。

## 1. 2025 年の素材産業を考えるうえでの視点

## 対象とする素材産業と分析の視点

本章は、みずほ産業調査 Vol.54 における「III-4. 次世代の素材産業に求められるビジネスモデルの変革 —“Mega Multi-Material 企業”への挑戦—」のサマリーであり、2025 年に向けた素材産業の在り方について、石油精製、鉄鋼、非鉄金属、化学、紙パルプ、パーソナルケアの 6 業種を対象として考察している。分析の詳細については、みずほ産業調査 Vol.54 をご参照頂きたい。なお、考察に当たっては、各産業或いは社会が直面するメガトレンドを分析し、各産業におけるコアコンピタンスを定義している。そのうえで、「中長期的に各産業において求められるイノベーションは何か？」、及び「ICT を中心とするテクノロジーの進化をいかに活用するか？」について考察し、その結果を踏まえて各産業に求められる中長期のビジネスモデルの考え方を提示している。

## 脅威であると同時に機会でもあるメガトレンドの分析

各産業におけるメガトレンドの分析は、中国の需要減退や過剰生産能力、或いは国内過剰生産能力等の足下の課題よりも、需要サイドの変化、とりわけ各産業にとって課題解決を迫られると同時に、新たな需要開拓や市場創造の機会となりうる「中長期の外部環境の変化」を対象としている。

## イノベーションや進化する ICT に取り組むうえで不可欠となるコアコンピタンスの定義

メガトレンドを考察することにより、現在の事業戦略の延長線上では対応が困難となる虞れがあることを踏まえると、各産業において「改めて自らの存在意義(≒コアコンピタンス)を問い直すことが求められる」との仮説に基づき、「各産業が付加価値を生んでいる本質的な営みは何か？」を考察している。コアコンピタンスの定義は、今後取り組むイノベーションの対象領域の設定や、テクノロジー進化を享受するためには不可欠な要素である。

外部環境の変化は、既に一定の事業基盤や業界内地位を築いている日本企業にとっては、大きな脅威となりうる。一つは、変化に対する順応速度の違いによって、既存競合者との比較において相対的な競争力の低下をもたらす可能性であり、もう一つは、破壊的イノベーションをもって新たに覇を唱える新規競合者の出現の可能性である。

既得権益や既存地位がある日本企業にとって、外部環境の変化に応じた自己改革や、破壊的イノベーションを起こすことは大きなリスクである。従って、メガトレンドを機会に転換するために、イノベーションのジレンマを乗り越える、或いは外部環境に応じたビジネスモデルに変革するために、各産業が有する「本源的な価値は何か？」を問うことは不可欠である。

イノベーションと ICT 活用の組み合わせで競争力に変化が生じる虞れ

各産業におけるメガトレンドとコアコンピタンスの分析を踏まえて、外部環境の変化に対し、「どのような素材開発やイノベーションが必要となるか？」に加えて、「IoT、Big Data 或いは人工知能(AI)等を活用するテクノロジーの進化をどのように取り込み、素材産業が Industrial Internet や Industrie 4.0 と称される潮流をどう捉えるか？」について考察している。

これらの ICT 活用は、今後のイノベーションと不可分であるにもかかわらず、現時点では太宗の素材企業は「様子見」や「よくわからない」とのスタンスであると見受けられる。

IoT、Big Data 及び AI の活用が第四次産業革命を引き起こすかどうかは、現時点では不明である。しかしながら、「革命」と称する意味合いは、「既存の産業構造や業界の常識を大きく変えることによって、既存のヒエラルキーを抜本的に変えてしまう」可能性を示唆している。

シェールガス採掘技術は 10 年を経て革命に昇華

例えば、シェールガス革命を考えると、水平掘削・水圧破碎・マイクロサイミック等の既存技術の組み合わせによって、従来は困難であったシェール層からの石油やガスの抽出が可能となったことに始まる。既存技術の組み合わせによる新たな生産が可能となった 2005 年頃は、画期的ではあるが「できたらいいな」レベルと捉えられていた。しかしながら、技術開放による生産者の増加と技術進化による採掘コストの低下によって、米国は石油とガスの輸出国となり、OPEC は価格コントロール能力を喪失するに至っている。

技術進化による継続的な採掘コストの低下、確認埋蔵量の増加、採掘可能量の増加、埋蔵地域や埋蔵国の拡大等、従来の業界の常識を変えると共に、サウジアラビアを業界の盟主から転落させる等、ヒエラルキーまで変えてしまった現在の状況に鑑みると、10 年の歳月を経て、「できたらいいな」が「革命」へと昇華した事例と言える。

この事態を目の当たりにして、第四次産業革命の可能性を静観することはできない。IoT、Big Data、AI の活用を「できたらいいな」で済ますわけにはいかず、「競合他社や新規参入者が活用することによって、日本企業の強みが奪われるリスクはないのか？」、或いは「日本の弱みを補完できる活用方法や可能性はないのか？」について、積極的且つ能動的に検討する必要がある。

選択と集中から総合素材企業へ

以降の各節においては、メガトレンド、コアコンピタンス、素材開発及びテクノロジー進化の活用の各分析を踏まえて、結論として各産業において求められる今後のビジネスモデルの仮説について概要を記載している。

インプリケーションの一つを挙げると、「素材産業間の垣根が低くなる」ということである。特定の資源や素材を極めるという「選択と集中」が従前の王道であったが、飽くなき市場ニーズを追求するユーザーや高度化する市場ニーズ等の外部環境の変化と資源のない日本の特性に鑑みれば、「戦略的な総合素材企業」が一つのビジネスモデルとなりうると考えられる。

## 2. 各産業の分析サマリー

### (1) 石油精製産業

コアコンピタンスは「エネルギーの安定供給」

石油精製業界にとってのメガトレンドは、①需要の新興国シフト、②燃料多様化に伴う需要の縮小、③国内エネルギー間の垣根低下、が挙げられる。それらを踏まえると、石油精製産業におけるコアコンピタンスは石油精製・供給事業そのものではなく、日本のエネルギーセキュリティーを担う、つまり「エネルギーの安定供給」と再定義することが妥当と考えられる。

再生可能資源エネルギー開発とエネルギー需要変動捕捉に ICT 活用

「エネルギーの安定供給」と再定義された石油精製産業が取り組むべき課題は、電力・ガスを含めた既存のエネルギーまで事業範囲を拡張する「総合エネルギー産業化」に加え、環境への負荷軽減という社会的ニーズの高まりを踏まえて再生可能資源からのエネルギー開発、例えばバイオマスリファイナリー等が考えられる。また、ICT については、設備の稼働信頼性を高めるための保安業務の高度化への活用に加えて、エネルギー需要の正確な把握による生産計画やマーケティングのレベル向上に活用する等が想定される。

バーチャルワンオペレーションやエネルギーマネジメント事業のビジネスモデル

石油製品需要の縮小や需要の新興国シフトが進展するなか、現状の事業内容では製油所削減を始めとする縮小均衡が避けられない。拡大成長のためには、総合エネルギー産業化を見据えた電力・ガス・石油のエネルギー事業の拡大に加えて、エネルギーマネジメントのサービス事業を付加して収益性を高めるビジネスモデルへと転換することが求められる。削減対象であり、縮小均衡が避けられない製油所は、ICT 活用を前提に、企業の垣根を越えたバーチャル・ワン・オペレーションを実現することによって、従来の個別企業内の部分最適から、国内石油精製事業全体の最適を目指すことが考えられる。

### (2) 鉄鋼産業

コアコンピタンスは「高品質・低コストの構造部材安定供給」

鉄鋼産業を巡るメガトレンドとしては、中国需要の減退に伴う世界需要の成熟化に加えて、グローバルでは自動運転やそれに伴うカーシェアリングの普及に伴う自動車販売台数の大幅な減少と、国内の建築投資循環の拡大局面入りと労働人口縮小に伴うロボット需要の増加が見込まれる。かかる状況下、鉄鋼産業のコアコンピタンスは、「高品質・低コストの構造部材を安定供給すること」と定義され、その手法としては、高炉一貫プロセスによる低コスト・大量生産で「産業のコメ」を供給しつつ、「高付加価値鋼材」を極めるというスタイルと、鉄を超える構造材を追求する「マルチマテリアル産業化」のスタイルに大別できる。

構造部材ニーズの多様化と生産プロセスや需要把握における ICT 利活用

建築材料、自動車部材或いはロボット関連部材において、構造部材に対するニーズは多様化することが見込まれ、「鉄を超える構造材料」に対する市場の要請の高まりは日本の鉄鋼産業を支えてきたパラダイムを変化させてしまう可能性がある。かかる状況下、造形製造 (Additive Manufacturing)、異種材接合 (Material Integration)、素材組み合わせ探索 (Material Informatics) の 3 つのアプローチ手段を活用したマルチマテリアル化に関するイノベーションが求められる。ICT の活用領域としては、他の素材産業との比較でも在庫循環ショックへの耐性が著しく低い鉄鋼産業においてはサプライチェーンマネジメントの高度化が考えられる。また、競争力の源泉の一つである生産・操業のノウハウは、今後の少子高齢化やグローバル展開に鑑みれば、その継承は容易では

ない。欧米の生産・IT システム・設備エンジニアリングが一体となったノウハウの標準化に対抗するためにも、属人的な「匠の技」を ICT によって「見える化」することが必要と考えられる。

「鉄を極める」か  
「マルチマテリアルサプライヤー」か

上記の分析を踏まえると、鉄の物性を磨き上げると同時に、競合との投資競争に打ち勝ち、鉄源の現地生産化とグローバル展開を行うことによる鉄を極めるビジネスモデルと、現在の資本力と技術の蓄積を活用して、マルチマテリアルサプライヤーとして、「構造部材を供給する総合マテリアル企業」モデルの 2 つが考えられる。

### (3) 非鉄金属産業

コアコンピタンスは「金属ポートフォリオと加工技術」

中国需要の拡大に伴う量の拡大と価格の上昇を享受してきた非鉄金属産業は、グローバル需要の成長鈍化と、ユーザーニーズの高度化という二つのメガトレンドに直面している。鉄鋼産業とは異なり、非鉄金属には構造部材としての役割のみならず、化学産業と同様に高機能素材としての役割も期待されている。また、非鉄金属産業は、ベースメタルからレアメタルまで幅広い素材を対象とし、各々の物性や価格決定要因は異なり、資源と消費の偏在性の課題等が存在する。メガトレンドによって、量の追求から質の追求に戦略転換が迫られるなか、非鉄産業のコアコンピタンスは、「金属ポートフォリオの構築と加工によるソリューション提供」と定義できる。質を追求するためには、事業環境の異なる複数の非鉄金属を事業ポートフォリオとして抱えつつ、物性やコストパフォーマンスに応じたソリューション提供が可能な技術と知見が求められる。

マルチマテリアルとリサイクルのイノベーションと ICT によるポートフォリオマネジメント

高度化或いは多様化する顧客・市場ニーズは、非鉄金属産業に対し、マルチマテリアル化とメタル特性を活かした加工技術を求めており、その知見と技術の蓄積がソリューション提供の有効な手段となる。また、鉄鋼産業と同様に、都市鉱山と称されるように非鉄金属資源は既に国内に蓄積されており、鉱山開発と並んでリサイクル技術のイノベーションは資源に乏しい日本にとっては重要な要素である。

ICT 活用によって、幅広い非鉄金属の異なる事業環境を管理することにより、金属ポートフォリオを拡大することも可能となる。また、鉱山等の原料サイドの把握、ユーザーニーズを捕捉するための活用に加えて、マルチマテリアル化のための開発にも活用の余地は大きい。

水平統合とソリューションビジネスの拡大モデル

かかる分析を踏まえると、非鉄金属産業のビジネスモデルは、知見と技術を兼ね備えた金属ポートフォリオの構築によって、多種多様な高度化ニーズに応える素材を有しつつ、マルチマテリアル化を実現する加工技術を以って、ソリューション提供するモデルとなる。

### (4) 化学産業

コアコンピタンスは「課題への解決手段提供によるイノベーション」

化学産業は衣食住の必要最低限需要から Quality of Life 向上等の高付加価値快適需要に至るまでの幅広い事業領域を対象とし、提供している素材も数万種類と数が多いため、社会が直面する様々な課題に対する解決手段を提供する機会を多く有している。その共通するメガトレンドは、「経済成長における持続可能性に対する意識の高まり」である。従って、コアコンピタンスは、「化学技術や知見を結集して新素材を開発・普及させることによって、社会イノベ

マテリアルイノベーションと脱化石原料に加えてICT活用による素材開発の効率化

ーションを引き起こすこと」と定義できる。

化学産業は課題解決に貢献することを標榜する一方で、原燃料は化石資源に由来する炭化水素に代表される天然資源に依存している。省エネや効率化による低炭素社会への努力は行われているが、抜本的な矛盾の解決には、再生可能な植物由来の炭化水素や人工光合成を始めとする CO<sub>2</sub> 固定化のような原料イノベーションが期待される。加えて、樹脂と他素材の接合技術開発、3D プリンターの粉体開発、Material Informatics による新素材開発、原料から素材製造及び最終ユーザーまで一貫した Life Cycle Assessment 効果検証等による製品イノベーションの余地も大きい。

ICT は上記のイノベーションに活用できるうえに、B to B 産業であるがゆえに従来は捉えることが困難であった市場ニーズの捕捉等に活用することによって、顧客や市場に先回りした新素材開発が可能となる。また、製造においては、コンビナート内或いはコンビナート間の連携を高度化するスマートコンビナート化や遠隔地にある複数のコンビナートを一体運営するバーチャル・ワン・コンビナートも可能となる。

素材とサービスで新素材を開発するプラットフォームビジネス

これらを踏まえた化学産業のビジネスモデルは、原料や特定の素材に拘らない、むしろその呪縛から脱却し、多様化する市場ニーズに対し、迅速に新素材を開発し投入することが求められる。そのためには、あらゆる素材を使いこなし、あらゆるニーズに応えるために、あらゆる技術を結集する必要があるが、単体の企業がこれらの経営資源を全て有することは不可能である以上は、引き寄せる仕組み、即ちプラットフォームを構築して、運営者であるプラットフォームか、そのコアメンバーとなる必要があると考えられる。

## (5) 紙パルプ産業

コアコンピタンスは「究極の再生可能素材産業」

紙パルプ産業の提供してきた価値は、記録・包む・拭く、であるが、いずれも紙を上回る物性を有する高機能製品に代替されており、そのポジションを徐々に失いつつあり、今後についても紙の需要は減少傾向が継続すると見込まれる。一方で、紙パルプ産業は、再生可能資源を原料とし、製品リサイクル率は極めて高いという特性を有していることから、「究極の再生可能素材産業」と言える。

バイオマスリファイナリーを実現するイノベーションと各チェーン上のICT活用

原料から紙・板紙を製造し、副産物の黒液をエネルギーとして活用する紙パルプ産業は、バイオマス原料としての木材に関する知見や技術を豊富に有している。未だ開発途上の技術もあるものの、ブレイクスルーとなる技術イノベーションが起きれば、再生可能且つ国内調達可能な木材資源を炭化水素源と変換できれば、バイオマスコンプレックスを構築することが可能となる。

ICT 活用は、原料、製造、メンテナンス、流通、市場のサプライチェーン上の各段階において期待される役割があり、既に一部では実施されている。但し、現状は分業体制にある各段階で取り入れられており、生産技術で追隨する新興企業との差別化の観点からは、サプライチェーンを一貫して利活用する体制を構築することが求められる。

バイオマスコンプレックスの運営者モデル

バイオマスコンプレックスが実現すれば、化学品やエネルギー等の製品ポートフォリオが拡大することとなり、対象とする顧客や市場も拡大する。従来類似していた紙パルプ企業の事業戦略は、サプライチェーン上のどこに注力するか

によって異なることとなる。言わばバイオコンプレックスの運営者としてのビジネスモデルが問われることとなるが、既存の石油化学コンプレックスが歩んできた成功と失敗の歴史は大いに参考となると考えられる。

### (6) パーソナルケア産業

コアコンピタンスは「健康・衛生・美の提供」

化粧品、ヘアケア・ボディケアや衛生用品を中心とするパーソナルケア産業におけるメガトレンドは、少子高齢化やヒト・モノがクロスボーダーに移動することを受けた、消費者ニーズの変化と購買行動のボーダーレス化である。一方で、パーソナルケア産業のコアコンピタンスは、消費者に対して健康・衛生・美を提供することによって「生活の質を高める」ことである。

医療との垣根を低下させるイノベーションと、R&Dやマーケティングに活用される ICT

高度化且つ多様化する消費者のニーズへの対応、或いは生活の質に不満を有する潜在的な消費者ニーズを発掘するうえでも、パーソナルケア産業にとって、製品開発とマーケティングに関するイノベーションは重要なテーマである。とりわけ製品開発においては、従来の技術に加えて再生医療技術やバイオインフォマティクス等の取り込みが図られつつあり、医療との垣根や棲み分けがなくなっていくことが見込まれる。

消費者の購買行動を分析する、或いは潜在的な消費者ニーズを掘り下げる等のマーケティングにおいて ICT 活用は極めて有効である。加えて、生産やブランド構築を含めて幅広い領域でその活用余地は大きいと見られる。

カスタマイズと医療をキーワードとするビジネスモデル

従来のパーソナルケア産業の事業領域は、ブランド力で消費者の最大公約数的な生活の質の向上を幅広く提供するマス市場であった。しかしながら、技術の進化を活用することにより、各消費者の個別の欲求に応える、且つ難易度の高い欲求に応える、カスタマイズ市場の開拓が可能となる。ビジネスモデルとしては、マス市場を追求する伝統的なスタイルに加えて、マスカスタマイズ市場を追求する新たなスタイルが出現することが見込まれる。

## 3. 2025 年の素材産業の在り方に関する考察

メガトレンドが示唆するニーズの変化

上記各産業におけるメガトレンドの共通点は、社会や経済全体が抱える課題は「持続可能性を高める」ことであり、同時に「多様化且つ高度化する市場ニーズ」に応えていく必要がある、ということと整理できる。この二つを満たすために、各産業が従来向き合ってきた需要が徐々に変化することに伴い、供給サイドも変わらなければならない蓋然性が高いと考えられる。

つまり、このメガトレンドは各産業に対し、「コア・プロダクツの需要減少」や、「既存ビジネスモデルの限界」という課題を突き付けることになり得るが、同時に新たな市場創造の機会も示唆している。

例えば、2015 年 9 月の国連総会において採択された AGENDA2030 によれば、経済と社会の発展と環境の改善は普遍的な価値観であり、それらを一体不可分に捉えることにより、豊かで満たされた生活を実現することを目標としている。個別分野で見れば、後発途上国における衣食住の基本的な欲求を高めると同時に、先進国を中心とする衛生・医療・教育・エネルギー等の質の向上、引いては QOL の向上を実現する、となっている。これらのグローバルベースの目標は個々の野心的な目的とは整合的に統合されるべきと理解されており、素材産業にとってのビジネス機会は充分に見出される。

コアコンピタンスの再定義は戦略や経営資源を規定

かかるメガトレンドに基づく課題や機会に鑑みれば、各素材産業においてコアコンピタンスを再定義することによって、従来の経営との一貫性を保ちながら大胆なビジネスモデルの変革を図ることが可能となる。コア・プロダクツの限界が示唆されるなか、ビジネスモデルは、「グローバルで独占的・寡占的な地位を占めることによる集中特化戦略」を取るのか、それとも「顧客や市場に近いポジションを取って幅広い素材提供にソリューションサービスを加えた総合素材戦略」を取るのか、によって二極化する可能性がある。いずれの戦略が正しいとは判断できないものの、求められる経営資源は確実に異なる。

中長期の事業戦略や求められる経営資源が異なる以上は、「何が自社の提供する本源的価値なのか？」を自ら問うことを起点として、素材産業のサプライチェーンを構成する各要素である、原料・技術・製品・加工・販売・流通・顧客・市場のどこに存在意義と収益の源泉を求めるのか、或いは積極的に見出すのか、サプライチェーンを自社のバリューチェーンに捉え直し、「誰に対し、何を提供し、どんな対価を取得するのか？」を見定めることが必要となる。

素材産業におけるイノベーションの5つのキーワード

多様化・高度化するニーズに対応する素材開発に必要なイノベーションのキーワードは、Multi-Material、Material Integration、Material Informatics、Additive Manufacturing 及び Life Cycle Assessment と整理できる。

いずれも目新しい技術ではないものの、そのレベルは進化すると見込まれる。Multi-Material は、純粋なシングルプロダクトに添加するコンパウンドのレベルではなく、例えば金属と樹脂がグラデーションのようにその混合割合を変化させるような物性が想定される。Material Integration は異種材接合技術として、異なる金属の接合や金属と樹脂の接合が可能となり、その組み合わせは多岐に亘ると考えられる。Material Informatics は分子レベルの組み合わせの最適化を検証するものであり、新たな物性を有する素材が生み出される可能性がある。Additive Manufacturing は3Dプリンターに代表されるように、切削造形から付加造形への変化と粉体開発によって、新たな物性と複雑な形状の実現が可能となる。Life Cycle Assessment は各業界単独ではなく、サプライチェーンの各プレーヤーが共同で取り組むことによって、環境対応の素材やプロセスの開発が期待される。

ICT活用は素材産業が主導権を持てるかどうかの試金石

ICT革命の起点が「情報を収集・分析・活用・発信する主体が開放されること」と捉えれば、一部の主体が全てを独占していた従来の構造から、幅広い主体がセンサーやインターネットを通じて自由に参画することが可能となる。例えば、IoTによってBig Dataを収集する主体、解析や分析を行う主体、或いはそれを活用する主体等がアンバンドルされる世界であり、現に情報を発信する主体は既に略全ての個人レベルにまで開放されている。

情報の開放を前提に考えれば、B to B産業であるがゆえに、最終市場や最終顧客のニーズを捉えることが難しかった素材産業が、直接アクセスできる機会が生じることとなる。素材産業においても、Product OutからMarket Inへの転換と言われて久しいが、最終市場や最終顧客からの距離が遠く、直接顧客からの情報に頼る「御用聞き」のレベルから脱しきれず、Market Inではなく、Client Inに留まっている。つまり、最終市場や最終顧客の情報を活用することによって、素材産業は直接顧客に対し、先回りした素材開発や素材提案或いは最終市場や最終顧客に対する「素材+ソリューションサービス」の提供が可能となる。

素材産業の主導権喪失やコストセンター化の虞れ

但し、他業界を見ると楽観はできない。自動運転における Google や Uber 或いは Airbnb のビジネスモデルを見ると、情報提供主体が既存の産業構造から主導権や対価の一部を奪う構図となっている。

素材産業にとって、IoT によって収集された Big Data の Data Mining に AI を活用するという手法は、既に上記で記述した通り、原料・技術・生産・製品・加工・販売・流通・顧客・市場のサプライチェーンの各ポイントで活用される余地は大きい。一方で、従来素材産業が担ってきた機能の一部を情報提供主体に奪われ、「モノづくりのコストセンター化」に貶められる虞れは否めない。

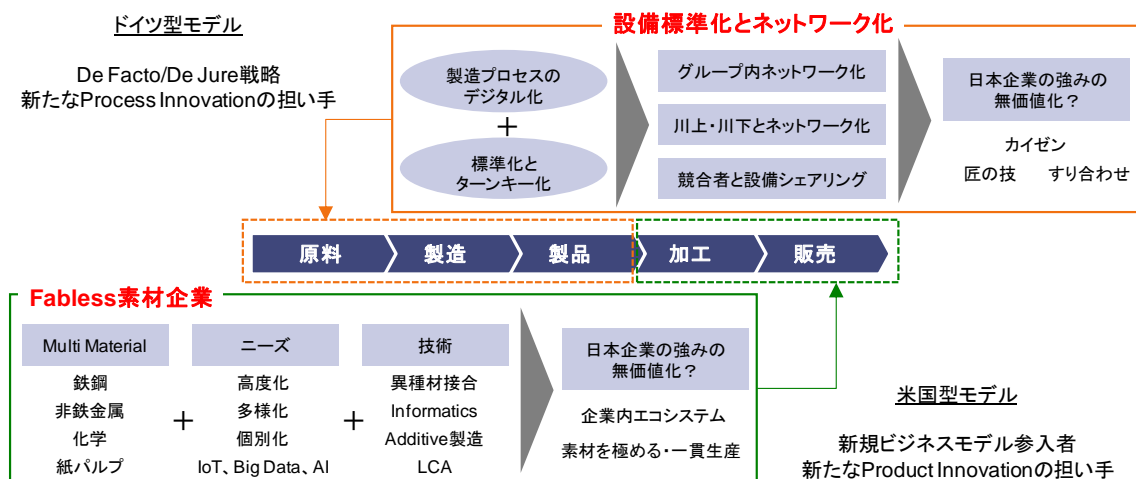
蒸気機関の発明で生産要素が「ヒト(労働)」から「カネ(資本)」に主役交代したように、ICT 活用によって産業革命が起きるとするならば、「カネ(資本)」から「データ(情報)」に価値が移行し、本章第 1 節で挙げたシェールガス革命の事例のように、既存の産業構造や業界の常識が変わり、引いては業界ヒエラルキーが抜本的に変わる「革命」が起きる可能性は否定できない。

ドイツ型の「革命」は製造プロセス標準化

今後起き得る「革命」について、ドイツ型モデル (Industrie 4.0) と米国型モデル (Industrial Internet) に関して考察をしてみたい。

ドイツ型モデルは、製造プロセスの標準化を企図したものであり、生産設備が標準化・ターンキー化されることによって、企業グループ内がネットワークで繋がるのみならず、川上企業や川下企業ともネットワーク化され、更には競合者とも繋がることにより、生産設備のシェアリングまで行われる可能性がある。その場合、欧州企業が得意とする De Facto 戦略 (standard in practice) や De Jure 戦略 (standard in principal) によって、日本企業の強みであった、“カイゼン”、“匠の技”或いは“すり合わせ”が無価値化され、プロセスイノベーションの担い手が大きく変化する虞れが考えられる (【図表 1】)。

【図表 1】IoT 活用による新たなビジネスモデルの可能性と日本企業にとっての脅威



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

米国型の「革命」はファブレス素材企業の出現

一方、米国型モデルは新たなビジネスモデルの創出を企図したものであり、例えば、あらゆる原料を駆使して、市場や顧客のニーズを直接把握したうえで、テクノロジーの進化を活用した技術をもって、新たな素材を提供するという、フ



アブレス素材企業の出現の可能性である。原料や素材、或いは生産や製造に拘ることなく、マーケティングとテクノロジーを徹底的に追求することをコアコンピタンスとして、「欲しい素材を作って見せる」ことによって、未だ満たされていない潜在的ニーズを顕在化させるビジネスモデルであり、日本企業の強みであった、“企業内エコシステム”、“素材を極める”或いは“一貫生産”が無価値化され、プロダクトイノベーションの担い手が変化する虞れが考えられる（【図表 1】）。

素材開発と ICT  
の組み合わせが  
重要

かかるホラーストーリーではなく、「革命」の恩恵を享受するためには、起点である「情報主体の開放」を活用する必要がある、モノづくりに価値を見出し、プロフィットセンターであり続けるためにも、ICT 技術進化と先に述べた素材開発における 5 つのイノベーションとの融合は不可欠である。

Multi-Material における素材組み合わせのシミュレーションや製造プロセスの検証、Material Integration における強度等の検証、数万の組み合わせが想定される Material Informatics における物性のデータ化や絞り込み、Additive Manufacturing における設計・試作の検証や物性評価、或いは Life Cycle Assessment の定量評価モデル構築等、従来の試行錯誤プロセスから飛躍的な時間短縮やコスト削減となり、研究開発の効率化に資すると考えられる。

特定素材のドミナ  
ントモデルと多様  
な素材のプラット  
フォームモデル

メガトレンド、コアコンピタンス、イノベーションのキーワード及び ICT 進化の取り込みを分析することによって、今後の素材企業に求められる役割として、「コアビジネスにおいて、あらゆる素材を用いて顧客や市場のニーズに応えるスキルやケイパビリティをもつ」ことが求められる。

現在の各産業における経営形態に鑑みると、「特定素材に特化し、卓越した技術と知見を有する企業」と、「素材にこだわらず、加工技術と付帯サービスを有する企業」のどちらが付加価値を生み出すか、という選択肢になる。

前者であれば、グローバルにドミナントなポジションをもつために、更なる独占化や寡占化が求められ、水平連携を中心とする M&A 戦略に重点が置かれ、川下展開も不可欠となる。徹底した「シングルマテリアルの高付加価値化」の追求に経営資源を集中させるためには、特定素材関連の事業以外の撤退は不可欠である。

一方、後者であれば、特定素材の呪縛から離れるための撤退戦略の一方で、「マルチマテリアルに対する機能付与」に必要となる、様々な素材に関する技術とサービスと知見を獲得するための買収や研究開発への経営資源の集中投入が必要となる。加えて、他業界や他社との協業が前提となるため、プラットフォームモデルが有効となる。幅広い素材を用いてソリューション提供を行い、その実績を以って、必要となる要素技術や知見と、市場ニーズや素材シーズを引き寄せる好循環を生み出すことができれば、素材企業は要素技術を有する周辺産業と共同で素材開発を行うプラットフォームを形成し、その中核メンバーとして主導的立場を確立することも可能となる。

従来の多角化と  
は一線を画する  
総合マテリアル  
企業モデル

本章では、各産業別に分析しているが、そもそも素材の名前を冠した産業分類が今後は意味をなさなくなる可能性すら否定できない。報道によれば、経済産業省製造産業局は素材名称別の原課を廃し、素材横断の組織に改編される予定であり、素材横断の政策対応が求められていることを示唆している。

例えば、「軽量化のために物性の優れた高張力鋼が欲しい」という従来の顧客からの要請が、「自動運転やカーシェアリングを前提とした電気自動車に相応しい構造部材が欲しい」と変化した場合に、素材企業として何を提供できるか、ということに尽きる。

その答えの一つとして、かつては失敗に終わった素材企業による多角化とは異なる、あらゆる顧客ニーズ、市場ニーズ、社会ニーズに応えるための総合素材企業(Mega Multi-Material 企業)のビジネスモデルが求められている。

みずほ銀行産業調査部

素材チーム	(全般) 山岡 研一	kenichi.yamaoka@mizuho-bk.co.jp
	(石油) 松本 成一郎	seiichiro.matsumoto@mizuho-bk.co.jp
	(鉄鋼) 大野 真紀子	makiko.ohno@mizuho-bk.co.jp
	(非鉄金属) 佐野 雄一	yuichi.sano@mizuho-bk.co.jp
	(化学) 相浜 豊	yutaka.aihama@mizuho-bk.co.jp
	國府田 武文	takefumi.kunifuda@mizuho-bk.co.jp
	(紙パルプ) 大野 晴香	haruka.a.ono@mizuho-bk.co.jp
	(パーソナルケア) 松藤 希代子	kiyoko.matsufuji@mizuho-bk.co.jp

©2016 株式会社みずほフィナンシャルグループ

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊社が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊社はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊社の書面による許可なくして再配布することを禁じます。