

素材企業のデジタルトランスフォーメーションの方向性



合田素人



瀬川晶子



中島崇文

CONTENTS

- I 本特集の目的
- II 日本の素材企業におけるデジタル化の方向性
- III 日本の素材企業におけるデジタル化の進め方

要約

- 1 本特集では、日本の素材企業が直面する事業環境変化と経営課題、その解決策・手段としてのデジタル技術の活用可能性を論じる。本稿では、素材産業の事業環境変化とデジタル化に向けた課題と意義について述べる。
- 2 日本の素材産業は現状足元の業績は堅調である。しかし、デジタル技術によりさらにコスト競争力を増しつつある新興国や中東の競合企業や、デジタル技術を活用した素材開発の効率化、高速化を実現する欧米競合企業との競争にさらされている。
- 3 さらには、一部の部材領域では、材料販売以外のビジネスモデル（顧客データを活用した業務改善サービスなど）がデジタル技術によって増加し、従来のビジネスモデル自体が陳腐化してしまうリスクが存在する。
- 4 上記の脅威やリスクへの対応にデジタル化は有効だが、実現には、デジタル技術、データ、その活用ノウハウ、人材などの「デジタル資産」への投資を必要とする。
- 5 しかしデジタル化は、導入するまで効果が見えづらい。さらに、売上高数千億、数兆円の大手素材企業の多くは、数十億～数百億円の事業の集合体であり、デジタル資産を個々の事業のためにボトムアップで構築しても投資回収が容易ではない。
- 6 デジタル化を推進するためには、トップダウンでの全社目線での計画策定と、デジタル化推進組織、事業を跨いで活用できる横串機能への導入から始めて事業軸へ展開するといった進め方の工夫が必要になる。
- 7 具体的な事例は、横串の機能軸については第二論考、事業軸については第三論考にて詳細に紹介する。

I 本特集の目的

1 本特集の全体構成

近年、人工知能（AI）・IoT（Internet of Things：モノのインターネット）などの先進ICTの発展とともに、製造業におけるデジタル技術の活用が進展している。ドイツを中心とする「インダストリー4.0」、GE（ゼネラルエレクトリック）などが標榜する「インダストリアル・インターネット」に見られる動きである。

素材産業においても、欧州化学大手のBASFが2015年から「BASF4.0」と呼ばれるデジタル化推進戦略を打ち出し、米国化学大手のDowDuPontや3Mもデジタル化を積極的に推進している。日本においても、17年に経済産業省によってデジタル技術活用を支援する政策「コネクテッドインダストリーズ」が提起され、素材産業も重点対象に位置づけられている。日本の素材企業からもデジタル技術導入の発表が続いている。

このようにデジタルが素材産業で世界的なムーブメントとなりつつある一方、各々の企業経営の場では、デジタルに取り組む目的・意義の設定、適用箇所の選定、導入方法の考案・実行に腐心し、ひいてはデジタル化に対して消極的姿勢をとる企業も少なくない。デジタル技術が素材産業の競争要因となる懸念が高まる中、従来の日本の素材産業の競争優位を維持・強化するためにも、各社の状況に応じてデジタル技術を的確に利活用できることが望ましい。とりわけ、素材産業のデジタル技術活用の可能性、その目的や意義、課題と対策の理解が肝要である。

本特集では3本に渡って日本の素材産業に

におけるデジタル技術の活用について論じる。素材産業におけるデジタル化の目的と意義を明確化するために、デジタル技術をあくまで手段と捉え、日本の素材企業を取り巻く事業環境変化とそれに伴う経営課題、その解決策としてのデジタル技術の活用可能性を述べる。多岐にわたっているため全体像を捉え難いデジタル化を、本特集では「機能軸のデジタル化」「事業軸のデジタル化」に分類した。

第一論考（本稿）では、素材産業を取り巻く市場・競争環境変化と経営課題を述べ、その解決策としての機能軸・事業軸のデジタル化の意義について述べる。

第二論考「デジタル技術を活用したものづくり改革」では、機能軸のデジタル化について詳細を述べる。日本の素材企業の競争力を支える生産・研究開発業務へのデジタル技術の活用についての言及であり、デジタル技術を活用した「ものづくり改革」の処方箋ともいえよう。

第三論考「デジタル技術を活用したビジネスモデル改革」では、事業軸のデジタル化として、サプライチェーンの高度化・効率化とビジネスモデル改革について詳細を述べる。素材企業がとり得るビジネスモデルごとに、デジタル技術の活用意義と選択肢を論じる。また本特集のまとめとして、デジタル技術活用による価値想像力・競争力向上に向けた企業変革、すなわちデジタルトランスフォーメーション（DX）に向けた課題と対策を提案する。

2 素材産業を取り巻く環境と経営・事業課題

日本の素材産業は、電子材料、建築材料、

医農薬材料などとして利用される加工度の高い少量多品種を特徴とする特殊材料を中心に、その開発力ときめ細やかなサービスで高いシェアを誇り、鉄鋼製品、エチレンなどの汎用材料についても、日本の産業を支える基盤として競争力を維持し続けてきた。2018年現在、足元の業績も堅調である。

しかし、世界での競争環境に目を向けると課題も多い。特殊材料では欧米の大手企業はデジタル技術を駆使した材料開発により開発リードタイムを短縮し、これまで日本企業が得意としてきた少量多品種、顧客ニーズに合わせたカスタマイズ能力を強化しており、汎用材料では新興国の企業や原油のコストで優る産油国から価格競争を仕掛けられている。さらには、特に長期間顧客が使用するような加工度の高い製品（フィルターなど）では、従来のモノ売りから脱却し、顧客の業務改善にも寄与するサービスを仕掛ける企業も登場してきており、素材自体の性能や品質だけでは競争力を維持できないリスクも生じ始めて

いる。

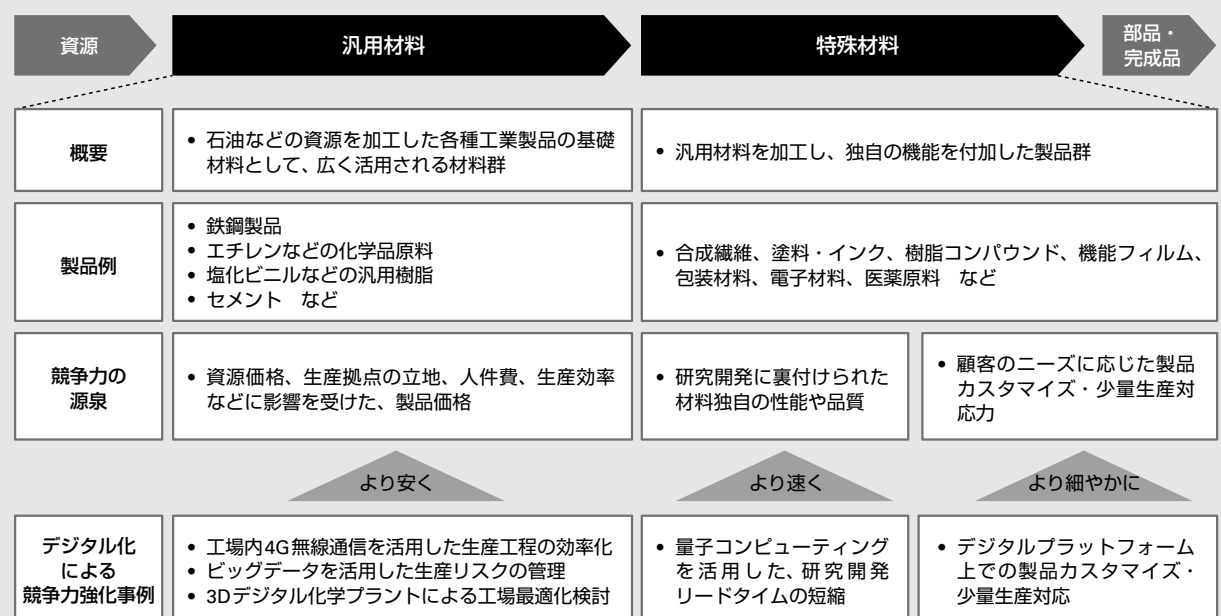
また少子高齢化によって、日本国内ではベテラン従業員の退職による設備の運転・保全や研究ノウハウが消失しつつあることも課題である（図1）。

3 新興国企業のデジタル化の脅威

日本の汎用材料企業は、本国である日本国内での内需を事業の基盤としつつ、日系顧客の海外拠点や新興国顧客への輸出・販売も進めることで事業を拡大してきた。これは、日系素材企業が、高い品質だけでなく、内需に支えられた安定した稼働率、効率の高い生産プロセスからくる価格競争力を武器に、内需の小さい地域、つまり大規模な設備投資ができない地域の競合に対してコストで優位に立てていたためである。

しかし、近年は巨大な内需を持つ中国やインド、原料となる資源を安価に調達できる中東の新興企業が価格競争力を強めてきており、従来の成功モデルの持続性も危うくなっ

図1 日本の素材産業の競争環境



ている。これらの企業は、今後の内需拡大によって生産規模を拡大するだけでなく、デジタル技術を活用した生産効率化を進め、今後さらに価格競争力を高めていくことが予想される。

たとえば、売上規模の観点で中国最大の化学メーカーであるSinopec社（China Petroleum & Chemical Corporation）は、「Smart Manufacturing Platform 2.0」という構想の下、通信機器企業Huawei Technologies社と協業し、生産効率を高めたスマートファクトリーの建設に着手している。Sinopec社のエチレンなどを生産する主力工場のMaoming工場では、労働生産性が2013年から16年の間にほぼ倍増した。

ただでさえ、コスト優位にある新興国企業だが、デジタル技術を活用した生産性の飛躍的向上により、さらなるコスト競争力を身につけることで、日系素材企業は何も手を打たなければ水を開けられてしまう懸念がある。

4 製品ライフサイクルの短期化とデジタル化がもたらす素材開発のコモディティ化

一般に、どのような組成の素材をどのように製造するか、また加工するかといった技術・ノウハウである素材設計や製法開発が特殊材料の付加価値の源泉である。日本の材料企業は、炭素繊維やフィルム素材などを、長期間にわたる開発投資の末に開発に成功し、現在も高いシェアを保持している。しかし、コンピューター上でのシミュレーション、AIを活用した反復作業の効率化、自動化により素材開発のリードタイムと投資規模が低下しつつある。ともすれば、個人やスタート

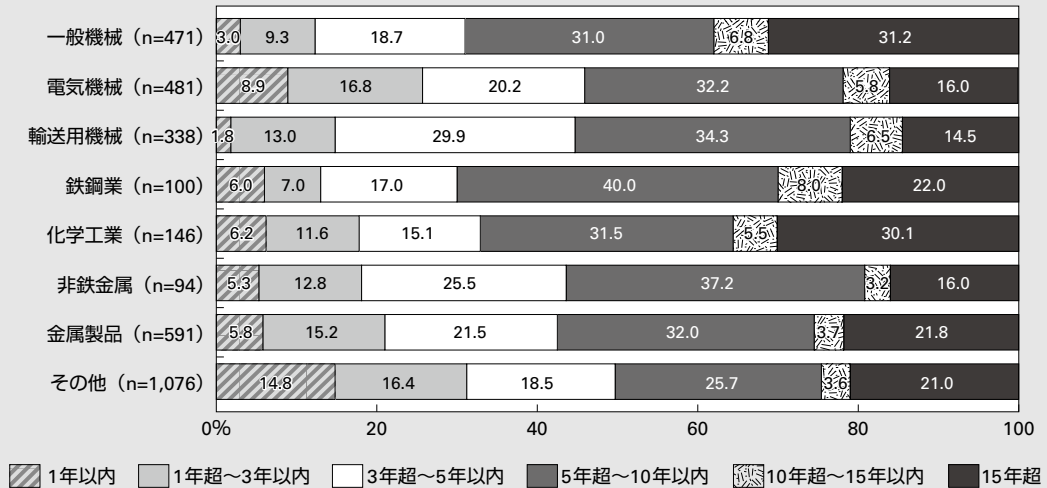
アップ企業、素材以外の業種の企業が有用な特殊材料を開発するケースが登場しつつある。

たとえばトヨタ自動車は、電池材料や燃料電池の触媒に使用する材料の開発期間を短くすることを目指して、AI技術を活用した材料開発への投資を発表している。また、マサチューセッツ工科大学（MIT）の研究グループが運営するMaterial Projectsなどでは、リチウムイオン電池材料など、さまざまな材料のデータベースを無償で提供しており、ある程度の知識があれば、実験設備などの巨額の投資がなくとも誰でも材料設計に活用することが可能となっている。このような事例は萌芽的であり、まだ商用化を狙った研究には不足している部分があるものの、将来的には材料開発の参入障壁が著しく低下し、素材企業は素材開発力からくる付加価値が得られなくなる可能性もある。

オープンにされてしまうデータやデジタル開発ツールの利活用方法の習得と、オープンにせず自社に囲い込んでおく、クローズドデータの蓄積は、今後の素材開発による差別化の維持、向上の鍵となると考えられる。

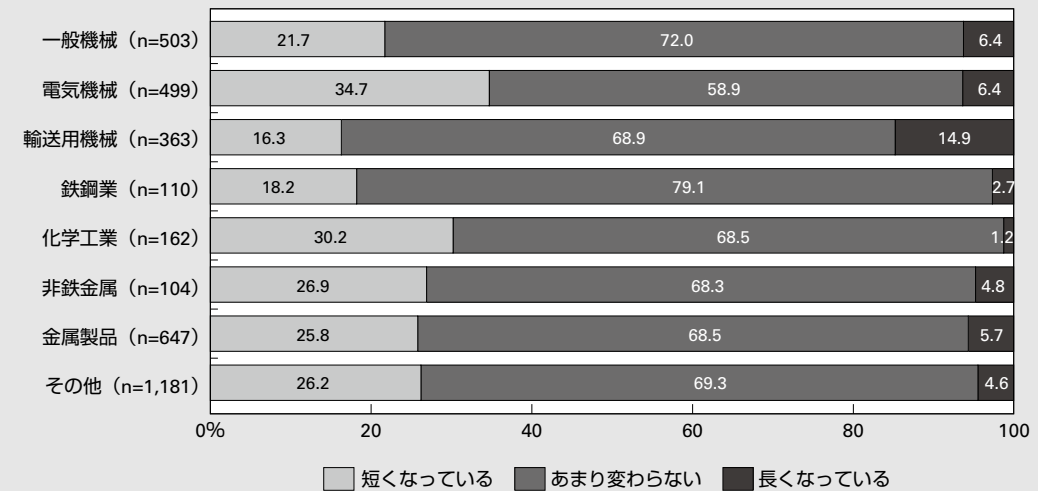
また、素材データのオープン化や異業種参入以前に、デジタル技術を活用した開発リードタイムの短縮も特殊材料の領域では鍵となる。なぜならば、特殊材料のライフサイクルが短縮しているからである。理由としては、最終製品のライフサイクルの短期化、マスカスタマイゼーションと呼ばれる少量多品種化や、素材企業同士の開発競争などが挙げられる。開発スピードが不足してしまうと、せっかく長期間の投資を経て開発した素材が早期に陳腐化してしまう。

図2 主力事業の製品ライフサイクル



注) 小数第2位で四捨五入したため、合計が100にならない場合がある
出所) 「2016年版ものづくり白書 (ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告)」より作成

図3 10年前と比較したライフサイクルの変化



注) 小数第2位で四捨五入したため、合計が100にならない場合がある
出所) 「2016年版ものづくり白書 (ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告)」より作成

経済産業省の「ものづくり白書」にて、素材産業（鉄鋼業、化学工業、非鉄金属）の主要製品のライフサイクルは「電気機械」や「輸送用機械」に比べて長いことが報告されている（図2）。しかし、10年前と比較した製品ライフサイクルについては、「化学工

業」では30.2%の企業がライフサイクルが「短くなっている」と回答している。これは、ライフサイクルが「長くなっている」という回答（1.2%）を大きく上回っており、ライフサイクルの短期化が始まっていることがうかがえる（図3）。

このような状況を受けて、素材開発のデジタル化に向けた備えを着々と進める企業も存在する。たとえば、米国に本社があり、化学企業として世界第2位の売上規模を誇るDow-DuPontは、2017年に量子コンピューティング領域における先進企業であるIQB Information Technologies (IQBit) 社との提携を発表した。量子コンピューティングは、うまく活用すれば素材の開発の開発スピード、コストを大きく改善する可能性がある。また、前述の通り、素材開発に必要なデータがオープン化されつつある中、量子コンピューティングのような新たなデジタル技術の開発と、その活用ノウハウを蓄積することは、開発力という観点において差別性を高める、または維持するための重要な一手となり得る。

量子コンピューティングはほんの一例であるが、このようなデジタル開発のための投資とノウハウ蓄積は、オープンデータの活用やクローズドデータの蓄積に加えて、「デジタル資産」とでもいうべき競争優位を生む素材企業の重要な経営資源となると考えられる。

5 モノ売りからサービスへ、 サービスからデジタル連携へ

特殊材料の領域や、そこからさらに一步踏み込んだ部品やサービスを提供する素材企業の中には、業務・データの連携を進め、新たな強みやビジネスモデルを創出する取り組みを始める企業も生まれてきた。また、川下の動きに伴って、ERP (Enterprise Resource Planning: 企業資源計画) やデジタルプラットフォーム上で川下とつながる川上企業も登場してきている。

近年、特殊材料の製造・販売のみを行って

いた企業の一部が、医薬品中間体の製造受託や自動車の塗装サービスの提供、自動車部品などの製造を始めている。このような事業は極端な例ではあるが、従来の素材の売り切り事業から脱却すると、最終顧客の業務理解やデータ連携がより重要になる。たとえば、顧客の業務のパフォーマンスのモニタリングや、遠隔での操作・改善などはこのような事業の場合には必要となってくるだろう。

また、最終顧客がデジタル化していくと、素材企業自身もデジタル化をしていかなければ、顧客のニーズに応えられないばかりではなく、サプライヤー候補にすらなれなくなってしまう可能性がある。たとえば、既に自動車部品については自動車メーカーではBOM (Bills of Materials: サプライチェーンを通して活用される部品リスト) に登録された標準部品から商品を発注するため、標準部品リストに載らないと商品を販売することができないケースがある。素材産業においても、特に川下に出ている企業にとっては、デジタルデータの提供やERP上での連携は今後避けられないであろう。開発でも、デジタル開発の進展に伴い、素材や部品だけでなく、それらのデータ一式の提供を要求されるケースも出てきている。また、素材に関しても川上の汎用材料と、川下の特殊材料でも連携を進めるニーズが出てきている。

サプライチェーンの末端までつながったERPシステムや業界横断の購買プラットフォームが登場する可能性もある。こうなると、前述の開発のデジタル化とも相まって、販売や受発注、開発までもが自動化し、デジタルプラットフォーム上で完結する恐れがある。そこまでいってしまうと、日本の素材産業が

強みとしてきた、質の高い労働力に支えられた顧客・用途別のカスタマイズや、柔軟かつ素早い製品供給などといった強みが陳腐化してしまう恐れもある。

3M（川下）とBASF（川上）などの材料メーカーは、サプライチェーンをERPレベルで相互に連携し始めたと公表している。もちろん、川上と川下のサプライチェーン連携はメリットだけでなくデメリットも生じさせ得る。しかし、従来のモノの流れだけでなく、デジタルプラットフォーム上でのつながりが作られていけば、当然それらに取り残されることは事業を拡大する上での障壁となり得る。

いうなれば、水面下で動き始めている国際的な「縄張り」争いは既に始まっており、顧客だけでなく競合も含めたデジタルプラットフォームの陣取り合戦にどう参加するか、あるいはどう棲み分けるかといった論点は非常に重要になるであろう。

6 日本の素材産業へのデジタル化の影響

ここまで述べてきた通り、素材産業でのデジタル技術活用による業務改善、ビジネスモデルの変化は着実に始まっている。開発のデジタル化で述べたデータの蓄積やデジタルツール活用のノウハウは、デジタル資産として将来の素材企業の競争要件となり得る。日本の素材産業にとっては、足元の業績が堅調であるが故に、着実にデジタル資産の形成に向けた改革や投資をするべきではないだろうか。さらには、そもそもデジタル化による省力化や自動化は日本企業の抱える人手不足やベテラン従業員の引退といった課題の解決策

となり得る。企業によっては、足元の事業継続性の観点からデジタル化せざるを得ない場合もあろう。

II 日本の素材企業におけるデジタル化の方向性

1 ボトムアップのデジタル化は限界。大胆なデジタル化はトップダウンが必要

一般に、デジタル化にはデータ、または何かしらのITツール（AIなど）と、それを活用するための戦略と業務設計と人材が必要である。しかし、素材産業にかかわらず、多くの企業で見られるのがデータ不足（そもそもデータがない、フォーマットがバラバラ、歯抜け、など）、データ収集のための業務プロセスやシステムの不在、デジタル技術に精通した人材不足（特に経営層など比較的年齢の高い層）である。

これらの状況を打開するためには、何らかの投資やコスト（IT投資、業務を変えるためのコスト、人材の採用・育成など）が発生するのだが、ここでさらに論点となるのが、その投資回収シナリオの精度と、投資回収可能性である。

デジタル技術を活用した業務・事業改革の投資回収シナリオの精度を上げるのはそう簡単ではない。十分なデータがないと改善効果を予測することが難しい上、データがあっても、実際の効果の検証には、やってみないと分からない部分がどうしても存在する。こうなると、事業の継続にかかわるようなテーマや、簡単に改善効果が計算できるテーマのみが投資対象になってしまい、第I章で述べた

ビジネスモデルの改革（場合によってはデータ収集から始める必要があるため、効果が見えない）や、他社も含めたデジタル連携などはどうしても投資が承認されない。

この場合、特に短期目線の収益や業務効率に責任を持つ事業部や機能だけでは検討を進めるのが困難である。そのため、効果が読みづらくとも戦略上重要なものはトップがリスクをとって進めていくことが必要になる。また、極力既存のツールを使いこなし、実証実験から始めるような、小さく生んで大きく育てる方法も重要になる。

さらに、投資回収可能性を高めるのも容易ではない。素材企業の多くは売上高数十億円から数百億円の小・中規模の製品・事業の集合体であり、それら個別の製品の個別の課題を解決するためにデジタル化の投資を行っても、メリットが投資を上回らないという状況が生じがちである。特に、売上高が数千億円規模の中堅素材企業や、さらに規模が小さい企業でこの傾向は顕著となる。このような場合、全社・機能・事業単位での展開を想定した導入計画を描くことができれば、デジタル化の投資回収が可能となることもある。そのため、デジタル化を検討する際には、局所的な技術導入ではなく、継続的かつ長期的な導入計画と活用方針の検討、およびそれが可能な組織・人材の活用が必要となる。こちらも、事業部や機能軸単独の検討では実現が難しいため、複数の事業や機能をまたいで管掌するトップの意思決定と旗振りが必要だろう。また、そもそもの業務標準化が進んでおらずデジタル技術が活用できないようなケースでは、むしろデジタル化の潮流を業務改革のいい機会と捉えて進めるという発想もある

う。

やらなければリスクがあるが、投資回収が容易でないのもデジタル化の特徴であり、進め方の工夫は前提としても、単一の事業部や機能などのボトムアップでのデジタル化には限界があり、デジタル技術をしかりと理解したトップの意思決定と推進が必要となる。そのような人材が経営層にいない場合には、外部からの招聘や育成も必要となる。一部の素材企業では、外部から登用した人材や、社内でもデジタル化担当を長年努めた人材が旗振り役となっているケースが存在する。

2 デジタル技術の目利きと

使いこなしは必須の経営資源

もう一点、デジタル化について言及したいのが、技術の限界と進歩、使いこなしの観点である。DXという言葉は2004年にスウェーデン・ウメオ大学のエリック・ストルターマン教授が提唱したといわれている。それから10年以上が経過し、素材産業においてもさまざまな事象実験やデジタル技術の利活用が行われる中で、デジタル技術の限界も見えてきている。デジタル技術の進展によって、膨大なデータ管理や機械学習による自主学习が可能になり、新しい可能性を提供していることは間違いないが、決して万能ではない。当然だが、デジタル技術の成熟度を見極め、その限界を知った上で使いこなす必要がある。

たとえば、研究開発（R&D）の領域において、マテリアルインフォマティクス（材料の物質特性計算やAIの活用による計算の効率化）では、実装に当たってはデータ数と標準化不足が課題となって導入が進まないケースがある。AIを用いた生産設備の予兆保全

においては、AIは可能性を示すにとどまり、最終的な判断は人の力が必要となる。

デジタル技術を活かすには、デジタル化によって実現できることと実現できないことを理解した上で、適切に活用することが必要である。また、既存の業務設計自体を変更することが必要になるケースも存在する。デジタル化による効率化の可能性が見えているのに、既存の業務プロセスとなじまないことだけを理由に採用しないのは、機会損失である。

一方で、技術は日々進化しているため、現時点での技術の限界のみを基にした導入可否の判断も危険であり、技術の進化スピードに対する理解・筋の良さを判断する目利き力がなければ、判断を誤る危険があることも忘れてはならない。このようなノウハウは、デジタル化に真剣に取り組むことでしか得られない次世代の経営資産といってよいだろう。欧州のある企業では、デジタル技術のトレンドを探るためだけにデジタル技術に明るい人材を要する専任組織を設置している。

3 デジタル化はツール。 経営・機能・ビジネスモデルも 変革を

ビジネスモデルや顧客接点、顧客との付き合い方そのものを見直すタイミングでも、デジタル化は有効である。たとえば、顧客の生産プロセスで消費される部材（特に交換が必要なフィルターなどの製品や、顧客の生産性・コストに影響するもの）であれば、デジタルデータを活用した課金体系の変更（成果ベースや従量課金など）などが想定される。さらに、昨今増加しつつあるプラスチック成

形品などの川下に展開しつつある素材企業にとっても、デジタルエンジニアリングプラットフォームを提供し、設計から少量生産までオンラインで完結させるような、従来の素材販売と違ったビジネスモデルの展開が想定される。これらの新しいビジネスモデルを想定する場合には、デジタル化はもちろんのこと、顧客との契約形態などビジネス上の工夫が成功の鍵になることは論をまたない。

このようなビジネスモデルの変化は、業務効率の改善を意図したデジタル化よりも複雑であり、デジタル化の文化・人材がある程度根付いた上でなければ検討が難しいかもしれない。さらには、前述の投資回収の論点を踏まえるとなかなか成立しづらいため、単なる数値計画上の投資回収だけでなく、将来の競争環境などを踏まえて入念に検討を行うべきだろう。

デジタル化は技術の進化によって注目を浴びた言葉ではあるが、その本質は技術導入ではなく、経営・機能・事業の再構築にあることはあらためて強調したい。

III 日本の素材企業における デジタル化の進め方

本論考のまとめとして、野村総合研究所（NRI）の考えるデジタル化の進め方における工夫を述べる。

1 デジタル化の経営アジェンダ化

前述の通り、デジタル化にはトップの旗振りとトップダウンの計画が重要である。まずは、経営計画にデジタル化を盛り込み、全社の活動としてトップが旗を振れる状態を目指

し、現状把握と全社目線でのデジタル化計画のめどを付ける。

注意したいのは、デジタル化そのものを目的とせず、あくまで経営課題の手段、ツールとしてデジタル化を位置づけるべき、ということである。そのため、検討の入口は業務・事業改革における方向性定義、課題・テーマの棚卸し、デジタル技術の導入方針と継続的な検討の仕組み作りである。デジタルブームを活用して、業務およびビジネスモデル改革のきっかけとして使ってしまうくらいの方がよい。デジタル技術導入の検討をきっかけに、その背景にある事業課題や目標も明確化し、あらためて解決策を熟考すると、デジタル化以外の部分にも解がある場合も散見されるからだ。

デジタル化を経営アジェンダとする際には、デジタル化投資のROI（投下資本利益率）、回収見込み、対応しない場合のリスク、緊急性や技術の成熟度を踏まえた短・期・長期の取り組みを盛り込む必要がある。たとえば、現時点ではデータが足りないため効果が出づらいものでも、将来のデータ活用を見据えたデータの収集やノウハウ蓄積を進め、将来に備えるといった観点も盛り込まれるべきであろう。デジタル人材が不足している中、どうやってそのような人材を採用、活用するのかが経営上重要な論点となるだろう。

また、現在既に行われているボトムアップの取り組み、いわば「点のデジタル化」の棚卸しとその進化の方向性、たとえば全社展開のシナリオなどもここで検討しておくべきである。

この段階でデジタル化に精通した人材が社

内に存在していない、または外部からも採用できていないケースも存在するだろうが、その場合はノウハウを借りる上で外部のパートナーの力を借りるのも良いだろう。

2 デジタル化を推進する組織の設立

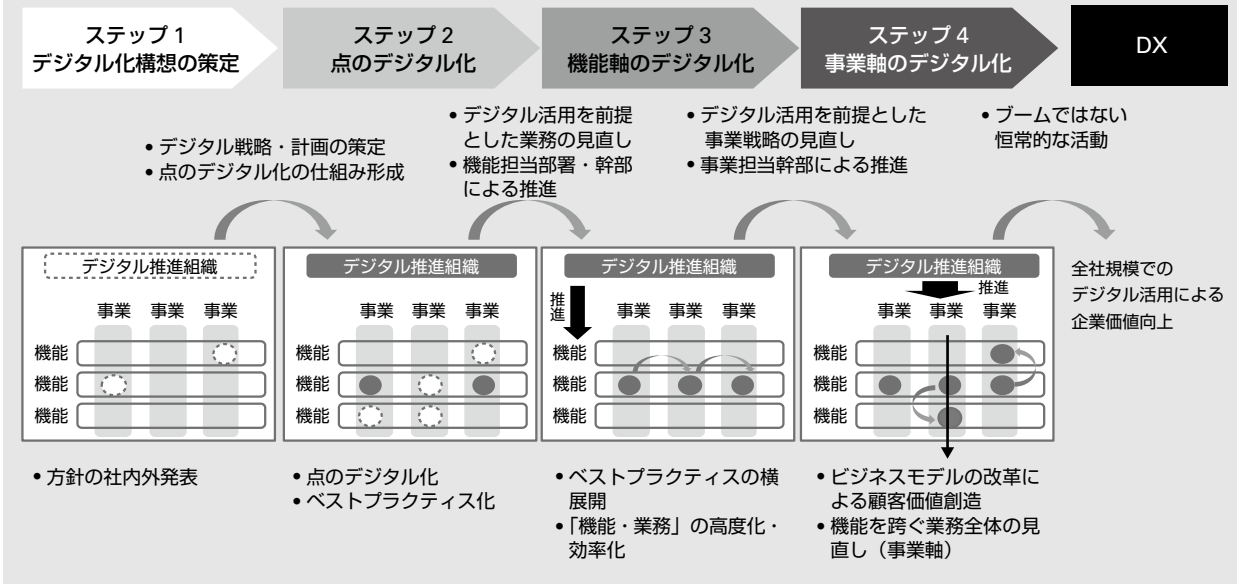
経営アジェンダとなったデジタル化だが、このまま現場任せにすると、前述の投資回収問題や人材不足で導入がスタックする恐れがある。そのためデジタル化の実行に責任を持つ組織を組成しておくことで、継続的検討の基盤を作る必要がある。この組織は、デジタル技術はもちろん、事業や業務に精通したメンバーとも連携し導入を行う。特に、短期的には効果が出づらいテーマの場合には、事業や機能の現場に任せるのは、責任範囲上、非常に難しいため、専任組織を中心にリードすることが望ましいだろう。

この段階では、しっかりと内部にデジタル化を推進できる人材が必要になる。外部からの採用もそうだが、経営層を含む人材の教育もある程度めどが付いていなければ、実際に社内を変革することはできないだろう。

3 機能軸のデジタル化から 事業軸へ展開

個々の事業の売上規模の偏り方にも拠るが、前述の通り、日本の素材企業は売上高数十億～数百億円規模の事業の集合体であることが多い。そのため、単一事業でのデジタル化投資の回数が難しくなるケースがある。この問題に対処するために、最初の一步としては複数事業を跨って活用される機能、たとえば生産を含むサプライチェーンやR&Dなどからデジタル化を進めることが望ましい。こ

図4 デジタルトランスフォーメーション（DX）実現のステップ



の際、デジタル活用を前提とした機能軸での業務の見直し、およびこれまでのデジタル化における成果の横展開なども実施するとよい。

続く事業軸のデジタル化では、機能軸でのデジタル化により培われたデジタル資産も活用しながら、事業最適のデジタル化に向けた検討・改革を実施する。この段階では、必要に応じてビジネスモデル（何を、誰に、どうやって売り、対価をどう受け取るのか、など）の見直しも進め顧客価値の最大化を目指す（図4）。

4 日本の素材企業にとって デジタル化は最重要経営課題

本稿では、素材産業のコモディティ化が進展する中、オペレーションとビジネスモデルを洗練させることが素材企業の今後の経営課題であり、その解決策として機能軸・事業軸のデジタル化が有用であることを述べた。

一方、これらのデジタル化の恩恵は、日本の素材企業のみならず世界のライバルにも同様に当てはまる。とりわけ、デジタルが従来の属人的業務を早く・安く・確実に代替し得る技術であることに鑑みると、研究や生産の現場において、人に根付く知恵や技によって生み出される日本の素材企業の強みが、素材業界全体のデジタル化により急速に陳腐化し、従来の日本の素材企業の競争優位が失われかねない。むしろ、日本の素材企業は多くの場合コスト劣位にあるため、従来は技術と商品力で差別化してきたが、素材技術が成熟する将来は、商品力勝負からの脱却、すなわちビジネスモデル改革による顧客価値創造・競争優位構築が最重要経営課題といえよう。それらを早く・安く・確実に実現する潜在力を持つデジタル化は、世界から日本の素材企業が取り残されないために避けて通れない道であるといえよう。

本特集の第二論考、第三論考では、それぞれ

れ機能軸、事業軸におけるデジタル化の目的と意義、課題と対策について論じる。本特集が日本の素材企業の経営課題の解決、そのための手段としてのデジタル技術の「使いこなし力」向上に寄与すれば幸甚である。

著者

合田素人（ごうださくと）

野村総合研究所（NRI）グローバル製造業コンサルティング部経営戦略グループ主任コンサルタント
専門は素材・自動車部品業界における経営戦略・事業戦略・海外でのM&A戦略の立案と実行支援、PMIの実行支援、デジタル化支援など

瀬川晶子（せがわあきこ）

野村総合研究所（NRI）グローバル製造業コンサルティング部経営戦略グループ専門職コンサルタント
専門は素材・部品業界における経営戦略・事業戦略の立案と実行支援、新規事業開発の実行支援、生産・業務改革、デジタル化支援など

中島崇文（なかしまたかふみ）

野村総合研究所（NRI）グローバル製造業コンサルティング部素材・MedTech産業グループマネージャー
専門は素材・部品業界における経営戦略・事業戦略・M&A戦略の立案と実行支援、新規事業開発の実行支援、デジタル化支援など