

# 日立 総研

特集

中小企業のデジタル・トランスフォーメーション

vol.14-1

2019年5月発行



# 日立 総研

vol. 14-1

2019年5月発行(年2回発行)

- 2 巻頭言  
4 対論 ～ Reciprocal ～

特集

## 中小企業のデジタル・ トランスフォーメーション

- 研究レポート
- 12 Society 5.0時代に向けた中小企業のデジタル革新  
SI-PI推進室 主管研究員 高崎 正有  
SI-PI推進室 副主任研究員 山口 堯史
- 寄稿
- 18 中小企業のものづくり経営とデジタル革新  
一般社団法人クラウドサービス推進機構 理事長 松島 桂樹
- 寄稿
- 24 ものづくり中小企業を中核とした  
デジタル・トランスフォーメーションの実現方法  
法政大学 デザイン工学部 教授 西岡 靖之
- 寄稿
- 30 中小企業におけるサイバーセキュリティの課題と今後の方向性  
～サプライチェーン・リスクマネジメントの観点からの考察～  
名古屋工業大学 大学院社会工学専攻 教授 渡辺 研司
- 寄稿
- 36 Digitizing value chains: How SMEs can overcome their challenges  
Scientific researcher, Institut für Mittelstandsforschung, Bonn Dr. Christian Dienes
- Voice from the Business Frontier
- 40 タイにおける製造業のデジタル化の潮流と  
日立のデジタル・ソリューション事業  
日立アジア(タイランド)社 マネージングダイレクター 兒玉 好人
- 42 先端文献ウォッチ

## デジタルとメタボリズム

(株) 日立総合計画研究所

所長 嶋田 恵一

世界中に企業はどのくらいあるのだろうか。OECD の統計では、2016 年の企業数は約 3,630 万社になっている。数値は OECD に加盟する欧米亜 36 カ国限定であり、中国などの新興国は含まない。そこで、参考までに、最新の中国統計年鑑で中国の状況を調べてみると、2017 年の企業数（法人機関数）は約 2,200 万社であった。合計で 5,830 万社。インドなどその他新興国の企業数は不明であるが、少なくとも全世界で 6,000 万社以上存在していることは間違いないだろう。

過去からの統計数値を眺めてみると、企業数は増加傾向にあるように見える。例えば、中国の 2012 年の企業数は 1,060 万社であったので、これまでの 5 年間で倍増、単純平均で毎年 200 万社増加ということになる。同期間の OECD の数値を見ると、残念ながら 2012 年は数値を公表していない国があるので、総数の推移は分からないが、中国ほどではないにしても、ほとんどの国で企業数が増加しているのが分かる。米国は 412 万社が 424 万社に、ドイツは 218 万社が 246 万社に、という具合である。

企業数の増加を支えているのは中小企業である。OECD 加盟国の企業 3,630 万社の内、中小企業は約 3,620 万社、つまり、企業の 99.8% が中小企業になる。中小企業の定義は国によって異なる。OECD の中小企業の定義は従業員 249 人以下の法人であるのに対して、日本は製造業の場合、300 人以下、かつ資本金もしくは出資金 3 億円以下を中小企業と定義している（OECD の統計は中小企業の定義が異なる国を単純合計）。各国の数値を見る限り、直近 5 年間で中小企業の構成比率は、99.6 ~ 99.9% 程度で大きな変化はなく、中小企業数も大企業数も増加している。新しい中小企業が生まれるとともに、そのうちのいくつかは、大企業へと成長している様子が数字からうかがえる。

企業数が増加する要因はいくつかあるだろう。例えば、産业内での新陳代謝や、新しい事業の創生などが考えられる。新陳代謝という観点では、米国では、アマゾンや e-Bay などの E コマースの普及が進み、一部のデパート・スーパーが廃業に追い込まれた、というような記事を見るが、実態は国内の店舗数は増加傾向にあるという話を聞く。ウェアハウスクラブや、接客力を強化したスペシャリティストア、自社 EC との連携を想定して顧客へのラストワンマイル・デリバリーを強化した BOPIS（Buy-Online, Pickup-In-Store）な

---

---

ど、流通サービスの新陳代謝が進んでいる。米国の流通業では、「ロビンソン・パットマン法」に代表されるような、公正な商取引環境を担保する法律や仕組みが存在する。事業者は、第三者から訴えがあった場合に、価格設定やリベートの算出根拠、契約状況について情報開示し、合法性を説明する義務を負う。優越的地位による、強圧的な価格調整やバックマージン要求などの不明瞭な商習慣を排除することで、参入障壁を無くし、業界としての新陳代謝を促す。副次的な効果として、品目ごとのコスト構造の可視化、EDI 導入、IoT を活用した在庫管理・発注自動化などの企業間取引を効率化する IT・デジタルシステムの開発・導入にもつながっている。

新しい事業創生のためのイノベーションは優秀な人材や投資を引き寄せ、スタートアップ企業の誕生や既存企業のさらなる成長を促す。ドイツのハーマン・サイモン教授は、ニッチな分野の市場で世界 3 位以内、もしくは大陸内 1 位シェアを獲得する中小企業を「Hidden Champions (隠れたチャンピオン)」と呼んでいる。2015 年時点で、全世界に Hidden Champions は 2,746 社存在し、その内約半数がドイツ企業であると言われている。ドイツでは産学官連携による中小企業の研究開発支援の環境整備が進んでいる。連邦・州政府が共同で管轄し、各地に研究拠点を擁する Fraunhofer、Max-Planck などの公的研究機関、共同研究支援機関 Steinbeis、大学が中心となり、地域の中小企業との共同により、ヘルスケア、化学、自動車、材料、産業機械などの分野で新事業創生をめざした研究開発が進められている。そして、地域分散型の産学官連携の研究環境を基盤として、「Industrie 4.0」政策による製造業デジタル化の取り組みが進む。

ちなみに日本は OECD 加盟国では、イタリア、アイルランドと並んで企業数が減少傾向にある少数派のひとつである。中小企業白書などの日本国内の統計を見ると、2016 年の大企業数は 1.1 万社で増加傾向にあるが、中小企業は 358 万社で 2012 年から 27 万社減少している。直近 5 年に限らず、日本は 80 年代後半から長期にわたって、企業数が減少傾向にある。開業率と廃業率を見ると、廃業率は常に 5～6% 程度で推移するのに対して、開業率が 1～5% で低迷している。中小企業の事業継承が進まないという問題もあるが、数値の印象では根本的な課題は開業率にあるように見える。たとえ廃業率が高くても、それ以上に開業率が高ければ、企業は増える。要は、産業・事業・企業の新陳代謝の問題である。開業には、商材の開発・強化、提携・取引先の開拓、事業継続のための管理などさまざまな手続きが必要になる。現在のデジタルはこれらのトランザクションを効率的にこなしてくれる。公正な競争の担保や先端技術への簡便なアクセスなど、事業の新陳代謝を促進する環境整備が、企業のデジタル導入の強力なインセンティブになると考えられる。

以上

# グローバル競争時代における大学改革

デジタル化やグローバル競争の中で、日本の大学は大きな変革の時期を迎えています。そこでは学術研究でのグローバルなプレゼンスとともにイノベーションの主体としての期待も高まり、改革の取り組みが広がっています。

今回は、国立大学法人の統合に向け一歩踏み出した名古屋大学総長 松尾清一氏に、大学の果たす役割や将来像について伺います。



## 松尾 清一氏

名古屋大学 総長

1976年3月名古屋大学医学部医学科卒業。1981年7月同学大学院医学研究科博士課程修了。2002年1月同学大学院医学研究科教授、2007年4月同学医学部附属病院長、2009年4月同学副総長、2012年4月同学産学官連携推進本部長などを歴任し、2015年4月より現職。

専門分野は内科学一般、腎臓内科学。

## 日本の大学の世界競争力

**白井:**名古屋大学はこれまでノーベル賞受賞者を6名輩出し、学術研究においては日本のトップ水準にあります。グローバル競争の時代において、現在の日本の大学の研究水準、国際競争力をどのように評価されていますか。

**松尾:**日本の研究力の現状については、さまざまな調査機関によるデータや国際ランキングなどで客観的に確認できます。私も一般的な評価と同様、日本の大学の研究力は基礎・応用を含めプレゼンスが徐々に低下しているとみており、非常に危機感を抱いています。今は過渡期ですが、このままでは一層後退するでしょう。

**白井:**大学の役割、機能など強化すべき点は多々あると思いますが、特に重要なことは何でしょうか。

**松尾:**まずは「ターゲットは世界」という認識を持つことです。現在、国連が採択したSDGs(Sustainable Development Goals:持続可能な開発目標)実現に向けて、世界的な取り組みが進んでいます。日本の国際貢献を考えると、科学技術の力で人類が直面する課題に挑戦し、解決に貢献することが大きな使命の一つです。もう一つは、日本が抱える人口減少、超高齢社会という課題を解決することです。人口減少によりGDPの伸び率が下がることが予想されますが、持続的な発展をしつつ、国民が幸せに暮らせる超高齢社会をどう実現するのか。これは、日本固有の課題ではありません。総務省統計によると、全世界の15歳未満人口は減少傾向にあります。総人口は今後100億人超まで増加しますが、全世界で少子化・超高齢化が進むため、日本は、いわば「課題先進国」です。高等教育を担う大学の学生数減少は、産業界だけでなく、あらゆる領域に深刻な影響をもたらす事態となります。世界への貢献、日本社会の課題解決を表裏一体のものとして捉え、解決に挑む。それには、基礎研究と社会実装する応用研究、産業界や自治体との交流も必要です。大学の構成員一人一人が常に高い意識を持ち、取り組むべきと考えます。

## マネジメントの重要性

**白井:**日本の大学がグローバルに競争していく上で、研究や教育水準の向上とともに運営やマネジメント、ガバナンスの重要性も高まると考えられます。どのような取り組みをお考えですか。

**松尾:**名古屋大学の財政の内訳は、現在、(病院収入を除くと)国からの運営費交付金が約4割、授業料などの自己収入、産学

連携などによる共同研究収入、寄付金、国の競争的資金が約6割です。運営費交付金は年々減少傾向にあり、財政基盤が不安定になっていますが、大学全体の歳出は増加しているため、相対的に公的資金への依存度は低下しています。他大学も同じ状況です。そのような中でも国立大学法人としてのミッションを果たしていくために、大きな課題が二つあります。

一つは、教職員の雇用です。現状、運営費交付金での雇用は正規の教職員、競争的資金での雇用は任期付きの特任教員や非常勤職員という厳然たる区別があります。名古屋大学は、全教員中の特任教員の割合が旧七帝国大学の中では比較的低いとはいえ、30%を超えています。運営費交付金で雇用できる正規教員数は国で決められており、人数を増やすことはできません。公的資金頼みの財務構造では正規教員数が減少する一方ですから、このまま特任教員だけが増加した場合に、大学としての機能を十分に果たせるのか不明です。国立大学法人にも企業の正社員登用のような仕組みがある程度必要です。ただ、米国のトップ大学を見ると特任教員が約6割を占めており、正規教員の多い日本も、いずれその割合が逆転する可能性はあります。

現在は、財源にひも付いた雇用を行っていますが、今後は収入の見込み金額から正規教員の割り当てを検討するなど、人材マネジメントを強化しながら大学の経営層、部局(学部)レベルでマインドセットをしなければ、課題解決は厳しいと考えます。

二つ目は、リソースの配分です。例えば、別々の学部を同じ基準で比較し、評価に基づき傾斜配分するといった判断が簡単にできないのが大学経営の難しい点です。理工系と人文社会系で時代に合った領域融合のビジョンをつくり、大学全体の目標を達成していくのが理想です。

歴史的に国立大学法人は、国のリソースを理工系に投入してきた経緯があり、研究機器や設備などが非常に整っています。一方、元々国の支援が十分行き届いていなかった人文社会系は、今後、運営費交付金が減少すれば、ますます弱体化します。そこで、名古屋大学では、人文社会系を含む全部局が10年後のあるべき姿、ゴールを設定し、その達成に向けた改革について、役員と各部局執行部で意見交換をする機会を定例化しました。2018年、名古屋大学は指定国立大学法人となり、さまざまなチャレンジを行いながら新しい大学像を示すことが一つの使命と考えています。

**白井:**先にゴールを設定するというのは企業も同じです。以前は足元の数字から数年先を予想する形で中期計画、長期計画

を立てていました。今は先にありたき姿を明確にし、現状とのギャップをどう埋めていくかを検討する方が主流になっています。大学の国際競争力強化には、研究費などの資金をいかに確保するかという点も重要と思います。米国は大学が大きな基金を運用し、中国は国家が支援するなど国により状況は異なります。日本の大学における資金確保についてはどうお考えですか。

**松尾:** 途上国を含む海外の大学が急速に発展し、日本の大学は絶対値で見れば論文数はあまり増加せず、相対的に後退しています。米国やシンガポールは巨大な基金を持ち、中国は国が巨額投資して大学を運営していますが、日本にはそのどちらもあり



ません。「意志あるところに道は開ける」との先人の言葉にもあるように、わが国独自の資金確保の道を探るだけです。国や社会、産業界にもしっかりアピールしていきます。

## 組織改革とイノベーション

**白井:** イノベーションとその成果に注目が集まり、大学が果たす役割への期待が高まっています。一方で、基礎研究の重要性を改めて指摘する声も聞かれます。どちらを選ぶのかということではなく、基礎研究の延長線上に应用研究が存在し、両者を推進することで実用化、事業化につながっていくとも考えられます。リソースが限られる中、基礎研究から应用研究、実用化、事業化までのプロセスの中で、大学の役割や位置付けをどのようにお考えですか。

**松尾:** 私は、自分の研究に全力を注いでいる人にマネジメント意識を要求してはいけないと思います。研究者は、日々時間を惜し

んで研究に取り組んでおり、会議に出席したり予算配分を考えたりする時間はありません。これまで、全部局の構成員が一堂に会して話し合った結果、意見がまとまらず、意思決定がなかなかできないこともありました。従来のやり方を続ける限り、結局は基礎研究にも十分に予算が回りません。今後は教育や研究を担う人と、マネジメントを担う人を分ける分業制を前提に組織体制の改革を考えています。大学の構成員全員で、大学全体のマネジメントを考えるのが正しいやり方とは思えませんが、マネージャーは、教育や研究についてもよく理解している人が適任であり、非常に責任の重い仕事です。外部から来た人が数字だけで判断してもうまくいかないでしょう。学部・研究科ごとに運営、教授選考などの方法は異なり、お金をシビアに管理する部局もあれば、柔軟に使うところもあります。全体最適の観点からのマネジメントが欠かせません。

以前、私が産学官連携推進本部の本部長を務めていた頃、イノベーションとインベンションの違いをよく話題にしました。発明したらイノベーションになるわけではありません。発明は単なる発明にすぎないのです。社会実装され、世の中に広まって初めて「イノベーション」になります。それには、基礎研究から社会実装までシームレスにつなぎ、俯瞰できる組織づくりが必要です。名古屋大学では、2014年、既存の基礎研究、産学連携、知財・技術移転、URA\*室の4組織を集約し、一つの大きな建物にまとめたところ、各組織の風通しが良くなりました。例えば、基礎研究における単純な発見が、産学連携の視点では大きなイノベーションの可能性と捉えられれば、最初から特許を確保するという流れができます。各分野の力をより生かせるようになり、しっかり結果を出しています。名古屋大学は産業基盤のしっかりした地域にありながら、旧七帝国内大学の中では、産学協同研究や特許申請・取得件数が非常に少ない状況にありました。現在はこうした改革の成果が大きな評価を得ています。大学だけでイノベーションは起こせません。スタートアップ、大企業を巻き込んで初めて研究成果が社会に広まります。ノーベル賞を受賞した天野浩教授の「未来エレクトロニクス創成加速DII協働大学院プログラム」、山口茂弘教授の「トランスフォーマティブ化学生命融合研究大学院プログラム」が、文部科学省の平成30年度卓越大学院プログラムに採択されました。これは5年間の博士課程学位プログラムで、世界のトップ大学や民間企業などと組織的な連携を図り、世界最高水準の教育・研究力を結集してDeployer(ビジネス起業家)、Innovator(プロダクト開発者)、Investigator(シーズ創成者)といった、課題発見・



解決から社会実装までのスキルを備えた人材を育成する取り組みです。これらは社会の要請でもあり、日本でもようやくこのような取り組みが広まりつつあります。基礎研究と応用研究の研究者が組めばイノベーションの可能性はぐっと大きくなり、目利きの投資家や技術を買う大企業も参加して一体的に動くことで新しい産業の創出が可能になると考えます。

日本の持続的発展の大きな推進力として、優れた人材を育成し、最新の研究により、世界屈指の知的成果を生み出す大学の役割は極めて重要と考えます。

\* URA: University Research Administrator

## 高度人材の獲得競争

**白井:** 優秀な研究人材を国内外問わず確保することは大学の国際競争力強化につながります。日本の研究開発系の企業には優秀な人材獲得に励んだ結果、社員の約6割がインド人になったという企業もあります。高度人材の確保にはお金がかかり、制度や仕組みの見直しも必要でしょう。世界から優秀な人材を獲得するために、今後どのような施策が必要とお考えですか。

**松尾:** 優秀な人材を獲得するには、三つの条件があります。一つ目は、高度な人材から求められる大学となることです。優秀な人が名古屋大学を選ぶとしたらどのような理由かを考えてみましょう。私が外国人で日本の大学からオファーされた場合、一番心が動くのは研究水準の高さです。素晴らしい研究ができる大学には高度な人材が集まり、結果として優れた人材を育成できます。二つ目は、卒業後の進路です。世界の超一流大学の大学院に進学できる、あるいは、日本に残りたい留学生に対して就職先が多数あるなどの多様なキャリアプランの整備です。大学は大企業だけでなく、数多くある優良な中小企業も含めてパイプを作る必要があります。特に、中小企業は留学生を採用する条件として日本語でのコミュニケーション能力や、日本の文化を理解し周囲とうまく付き合うことのできる人を求める傾向があります。そのため、インターンシップの機会を増やし、しっかりした日本語教育を提供するなどの環境整備が必要です。大学だけでは財源の問題がありますが、企業も利益を受けるので、一緒に取り組むことができればと思います。

三つ目が研究者の能力に見合った報酬です。世界的には研究者の給与は高額です。日本では、海外から常勤の教員を呼ぶのはなかなか厳しいのが現状ですが、例えば、いくつかの大学が資金を出し合い、報酬を支払うなどの工夫はできるかもしれませ

ん。こうしてコネクションをつくり、共同研究に発展させていく。実際に、中国はこの方法で高度な人材を大勢呼び込んでいます。

## 事務体制の英語化は必至

**松尾:** 日本の大学には言語対応の問題もあります。名古屋大学には常勤の外国人研究者も多くいるのですが、彼らが大学の管理運営に関わろうとしても事務組織が日本語対応しかできないのが現状です。また、授業は、単位を取れるコースが約1万ありますが、そのうち完全に英語で行うコースは約1,800にとどまっていま



す。授業以外の環境も外国人にとって快適とはいえないでしょう。現在、国が実施している「世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI:The World Premier International Research Center Initiative)」は国内に11カ所あります。そのうちの一つは名古屋大学にあり、そこでは言語対応の要素を満たしています。ここに所属する研究者の約3分の1が外国人教員で、普段の会話も全て英語で行っています。昨年の中間評価では、最高クラスのS評価を受けました。この研究拠点は優れた業績を出し、『Nature』『Science』にも、ほぼ毎月、論文が掲載されています。

先進的な研究ができる環境が整備されているか否かは、大学の評価においてウエートが大きいです。残念ながら日本は遅れています。WPIのような環境には優秀な研究者が集まり、そこでノーベル賞につながる研究が出てくれば、得られる刺激も大きいと思います。そのため、新たな研究拠点の整備にも積極的に取り組んでいきます。

現在、名古屋大学は学生数1万6,000人のうち学部生1万人、大

学院生6,000人ですが、定員規制が非常に厳しく、留学生も定員の枠内に含まれるため、留学生を大勢入れると相対的に日本人学生が減ります。秋に英語コースで海外から名古屋大学に入学する学部学生は毎年100人程度で、彼らはシンガポール、香港などの大学を併願しています。歩留まり率50%で、世界的に見れば高い方です。彼らの卒業後の進路は、海外の大学院、日本の大学院、就職とほぼ3分の1ずつで、その進学先は、米国のマサチューセッツ工科大学(MIT)、シカゴ大学、英国のオックスフォード大学、ケンブリッジ大学をはじめ、スイス連邦工科大学チューリヒ校(ETH)、カナダのトロント大学など、いずれも世界でトップレベルの大学院です。この実績が評価を上げ、現在の倍率は6~7倍、600~700人が受験し合格者約100人、そのうち8割は自費で留学しています。

どの大学も優秀な人を集めようと頭を悩ませています。何がブレークスルーになるかは分かりませんが、問題を一つ一つ解決する、あるいは、インパクトのある一点突破の展開をめざす。そして、国や産業界からも積極的に支援していただく。成功事例を積み重ね、さらに伸ばしていく取り組みが有効と考えます。

**白井:**人材育成において気になるのは、日本の若者の海外留学への関心が低い点です。

**松尾:**3年前、ドイツのフラウンホーファー研究所の教授が、「最近のドイツの若者はやる気がない。留学もしない。こんなことで他国に負けてしまう」と嘆いていました。ドイツの大学は学費無償で、優良企業が数多くあるため、卒業後の就職にも困りません。しかも、かなりの高給で採用されるそうです。今の学生は現状に満足しており、苦勞してでも海外に出る気概が失われたのではないかと懸念していました。私は日本も全く同じだと答えました。若者には危機感が少し足りないかもしれません。

海外に行くことの意味に疑問を持つ人もいます。特に、若い研究者は日本に戻るとポジションがなく、外に出ない方が有利と考える人も多いようです。私は、むしろ、海外で勉強する意欲のある人をエンカレッジし、伸ばしてあげるべきだと考えます。良い仕事をして帰国したら良いポジションに就く道を用意する、それは、後に続く人のロールモデルにもなります。意識が高く、やる気のある人を積極的に伸ばす方が効果的であり、既にそれを実践している大学もあります。

## 法人統合へ新たな取り組み

**白井:**岐阜大学との「東海国立大学機構」の構想が注目を集め

ています。機構設立についてご紹介いただけますか。

**松尾:**東海国立大学機構(以下、東海機構)がめざすのは、一言で言うと地域創生と国際競争力強化を同時に達成することです。東海地域は世界有数のモノづくり産業で知られ、20世紀中ごろから現在に至るまで経済的に世界で最も成功した地域の一つであり、日本のGDPの約2割を支えています。名古屋港の総取扱貨物量は日本一、貿易黒字額は6兆円規模です。トヨタ、デンソーなどの自動車産業から、食品、農業、サービス業まで、東海地域に拠点を置く企業の多くがグローバルに事業を展開しています。東海地域全体において、「Society 5.0」をいち早く実現するにはどうすれば良いか考える上で、米国各地の都市再生が参考になります。ニューヨークでは、スタートアップ、ベンチャー企業を市



と国が支援することで、新しい産業が生まれています。世界銀行(World Bank)のレポートによると、ニューヨークは今、世界有数のマニファクチャリング分野での「Tech Innovation Smart Society」といわれています。シリコンバレーは都市部から離れていますが、ニューヨークはまさに街の中心で都市再生が進んでいます。マンハッタンの対岸にある倉庫街にも先進企業が集まり、街の雰囲気ガラリと変化して雇用も増加しました。ピッツバーグ、シアトルなど、地域創生に力を入れる都市は他にもあります。有力大学が核となり、スタートアップ、ベンチャー企業を育て、産学連携で誘致するパターンが一般的です。自動運転研究の中心地であるアリゾナ州は、アリゾナ州立大学(Arizona State University)の大改革により、今に至っています。このような米国

の状況を踏まえ、東海地域の持続的発展のためには、大学の果たす役割を一層拡大していかなければなりません。

東海地域において名古屋大学は数ある大学の一つでしかありません。愛知県内には、国立大学法人が4校、私立大学を含めると50以上の大学があり、中部経済連合会も名古屋大学だけに投資することはできません。今の立ち位置で一生懸命努力しても、地域創生という理想にはほど遠い。こうした背景から生まれたのが東海機構の発想です。これは、広域行政圏の感覚に近く、一つの経済圏としてつながっている東海地域で、世界を先導するイノベーションを持続的に創出し、発展させようというものです。これまでも大学間連携はありましたが、もう一步踏み込んだ形で、より戦略的、かつ、効率的に研究・教育活動を推進する必要がある



す。これまで以上に大学の機能を強化するとともに、自治体、産業界と連携し、全体で一つの構想を共有しながら大学の役割を果たしていきます。これに賛同していただいたのが岐阜大学です。岐阜大学の学生数に占める愛知県出身者の割合は52%にもなりません。岐阜県と愛知県は地理的に近く、経済圏も同じなので、リソースを共有することで支援も受けやすくなります。岐阜大学の「専門分野の特性に配慮しつつ地域のニーズに応える人材育成研究を推進」、名古屋大学の「世界トップ大学と伍して卓越した教育研究を推進」というミッションを踏まえつつ運営費交付金を配分し、東海機構全体として地域創生、国際競争力向上を進めます。

今国会での国立大学法人法改正案に対応する形で、名古屋大学と岐阜大学は一つの国立大学法人となる予定です。教育、産学

連携、財務、人事など、解決すべき課題は山積していますが、スタートに向けて着々と準備を進めています。

その中で最も重要なのは教育です。入試は現行方式で行いますが、入学後の教育については互いのリソースの共有化や共通化を図ります。英語を中心とした語学に加え、日本人の苦手意識が高い数理データサイエンスのリテラシー向上、広い視野を持ち、多角的に物事を捉えるためのリベラルアーツなど、現代社会から求められる分野を共通教育プログラムに盛り込むべく検討中です。両大学で学ぶ学生にとって有益であるよう協議を進めています。

**白井:** 大変なチャレンジですね。

**松尾:** 共通教育を実施しなければ法人統合の意義が薄れてしまうため、この点もしっかり整備したいと考えています。

国からの要請もあり、今ほどの大学も改革の時期にあります。個々の大学で解決するにはリソースが限られており、他と同じことをしても効果はありません。われわれは、時代に合った新しい大学のあり方を模索し、新たな方向性として東海機構を設立して一步を踏み出しました。われわれは「ファーストペンギン」となり、まず海に飛び込んでみよう、その姿を見て他のペンギンたちも次々に飛び込んでほしい、そういう思いです。

## 連携強化で新産業を創出

**白井:** 東海地域には有力な産業基盤の集積があります。東海地域を支える自動車産業においても自動運転、シェアリングなど、新たなビジネスが続々と出ています。企業側も大学との連携に大きく期待するところです。大学側はこれらの動きをどう捉えているのか、将来的な見通しをお聞かせください。

**松尾:** 東海地域だけでなく、日本全国を視野に入れ、中心となるセクター、アカデミアに加え、産業界、自治体と将来のビジョンを共有することが非常に重要と考えます。全体が共通のビジョンを持ち、それぞれの役割を果たす。最近、経済界や自治体が連携に積極的な姿勢をみせており、実際にスタートアップ企業が集まるエリアをつくる話も出ています。以前と異なり、スピード感をもって前進する雰囲気が出てきているので、この流れにしっかり乗ることが重要です。本気で取り組む大学、高等専門学校が1割でもあれば状況は必ず変化し、その先は加速度的に変化が進むでしょう。変化を嫌がる人は大勢いますが、止まらずに前進し続けなければなりません。



## 授業スタイルの新たな可能性

**白井:** デジタル技術の革新は、教育や研究の現場に大きな変化をもたらす可能性があり、海外の大学との連携、共同研究も従来より容易になるものと思います。デジタル技術は、教育現場に限らず社会全体を変える力を持ちます。数年前、アフリカ版ダボス会議といわれるイベントに出席するため南アフリカ共和国へ行きました。アフリカ各国から高校生200人ほどが集まる中で、司会者がインターネットで米国の大学の授業を受けている人はいるかという質問をしたところ、7割ぐらいが挙手しました。同じ質問を日本の高校生にしても7割はいないでしょう。

途上国の若者が先進国の教育を受けられるということは、各大学の授業を選り好みできるともいえます。この科目はハーバード大学、これはスタンフォード大学と、授業を選ぶようになれば、大学という枠組みにも影響を及ぼすかもしれません。デジタル技術は活用してこそですが、技術革新がもたらす、大学の新たな可能性についてはどのように捉えておられますか。

**松尾:** 当然、教育を担う大学においてもデジタル技術による可能性は広がるでしょう。東海機構の共通教育を実施するにあたり、授業を受けるのに学生が移動するのか、実習時はどうするのか、これらの課題は技術でカバーできます。キャンパスを持たないイ

ンターネット大学も存在し、ネット上で学位の取得も可能です。デジタル技術は教育や研究現場の環境を変えます。Googleを装着すれば臨場感ある3Dでいろいろなものが見られますし、端末さえあれば現場に行く必要もなくなります。学内のデジタル化には財源が欠かせませんが、何より大事なのは想像力・推察力です。技術革新がもたらす新たな環境を見据え、10年後の高等教育の実施方法など、将来に向けたデザインを描かなければなりません。そのデザインの下で要素技術を開発します。世界に数多くある先進例から学び、後追いではなく、いろいろ参考にした上で独自の形をつくります。

日本の大学の強みとして知られるのが学術情報ネットワーク(SINET5)です。これは大学間を高速光通信で結ぶネットワークです。高精細の手術画像を数カ所の大学で同時に見られますし、10カ所に点在する学生たちを結び、全員でディスカッションすることもできます。極端に言えば、全国の大学を東京大学と結べば、そこは東京大学の環境と同じになります。現状ではSINET5が十分に活用されておらず、この点も改善が必要です。

東海機構においても、ネットワークを生かす発想が重要です。名古屋大学は教育改革に力を入れており、このたびの設立を機に全て見直します。その際、ネットワークなど技術的な側面も考慮

して行います。近い将来、大教室は不要になるかもしれません。在籍しているのとは別の大学で単位も取れるようになれば、そもそも大学の垣根はなくなるのではないのでしょうか。こうして考えると、いち早くプラットフォームを構築した者の勝ちです。既に存在する海外の巨大デジタル企業と戦っていくには、後追いで開発しても規模でかきません。日本は大金をつぎ込んでも、もはやイニシアチブが取れません。それでも前進しなければ差は開く一方なので、果敢にチャレンジする人材をどんどん輩出するのが大学の役目です。それには、学生たちの志向、価値観を思い切り転換しなければなりません。

## 世界の課題解決に貢献

**白井:**地球規模の課題が深刻化しており、国連で採択されたSDGsに向けて国際協力の取り組みも広がっています。最近では企業のESG(Environment:環境、Social:社会、Governance:企業統治)投資への意識も高まり、SDGsやESGに積極的な企業に投資する動きが市場で拡大しています。投資家はSDGsやESGへの意識だけでなく、企業が具体的にどう貢献しているのかに注目しています。国連のSDGsは、企業と教育機関、一般市民の全体で課題解決に取り組もうという世界目標です。環境や貧困など、地球的課題から地域社会が直面する課題解決まで、大学への期待は大きいと思います。

**松尾:**名古屋大学は総合大学なので、さまざまな学問分野があります。人類が直面するどのような課題も一つの技術だけで解決できるものではなく、知恵の総和が求められます。総合大学の中でも、特に、規模の大きな国立大学法人では、基礎研究を含めた技術力と人文社会系からのアプローチ、これらの総和が一つのキャンパスで可能なため、非常に大きなメリットといえます。課題を明確に設定し、解決に向けてそれぞれの立ち位置から取り組む場が大学の中に必要です。そこで学ぶことは、理工系、人文社会系、それぞれの学生にとって非常に良い経験になります。課題解決においては、さまざまな知恵を出し合うほど良い方向へ向かうものです。全てを名古屋大学で実践するというより、それぞれの大学の得意分野で力を合わせれば、より効果的、効率的に推進できます。

少子・超高齢社会は日本にとって深刻な課題です。仕事もお金もなければ、ただ長生きしても長く苦しい人生となります。富の再配分が必要ですし、高齢者の生産性も格段に上げなければなりません。解決すべき問題は文系、理系問わず山積しています。それらを統一して目標を掲げるのは国の責務であると思います。2019年度の政府予算では、イノベーション創出に特化し

たムーンショット型研究開発制度の予算が成立しました。世界が超高齢化に向かう中で、人類が幸せに暮らせる施策を日本が先駆けて実践することは大きなチャレンジです。この取り組みは人文社会系の研究者抜きでは不可能なので、積極的に参加してもらいます。領域を超えて力を合わせるができるよう環境整備も進めていきます。

歴史を振り返ると、かつて日本では水俣病や四日市ぜんそくが<sup>みなまた</sup>発生し、環境汚染が世界最悪といわれました。これらの課題に国を挙げて取り組み、世界に先駆けて非常に厳しい環境基準を設けた結果、技術開発が進展し、日本製品の信頼度や環境問題における評価は格段に上がりました。

日本は少し遠回りをしてでも、あのころのように国を挙げてチャレンジすれば、結果的に産業競争力の強化につながります。そのため投資は決して無駄ではありません。人類が直面する課題への挑戦として資金を投入するといよいのではないのでしょうか。

**白井:**テクノロジーだけでなく人文社会系の取り組みも含め、さまざまな形でアプローチしていくことが必要ですね。

**松尾:**そうです。日本が世界一幸せな国になると、若者が集まり優秀な人材も大勢来ます。若者が増えれば社会は活気づきますし、好循環が生まれます。

**白井:**本日は貴重なお話を聞かせていただきありがとうございました。

**松尾:**こちらこそありがとうございました。

## 対談後記

今回は、名古屋大学総長の松尾清一氏をお迎えし、日本の大学の国際競争力向上、組織マネジメントのあり方、デジタル技術による教育改革など、現代の大学が直面する課題について多面的にお話を伺いました。SDGsに代表されるグローバルな社会課題、人口減少、高齢化など日本が世界に先行して直面する課題への対応において、大学への期待は大きくなっています。優秀な研究人材の確保、科学技術と人文社会系の知見の統合などの環境整備が進むことで新たな大学の可能性が広がっていくことを感じました。



## Society 5.0 時代に向けた 中小企業のデジタル革新

SI-PI 推進室 主管研究員 高崎 正有  
副主任研究員 山口 堯史

第4次産業革命に向けた取り組みが世界中に広がっている。その実現には、経済社会の基盤を支える中小企業のデジタル革新が不可欠との認識の下、主要国<sup>1</sup>は中小企業のIT活用を推進する施策を展開している。日本でも、2020年までの3年間で、全中小企業の3割に当たる約100万社に、生産性向上に寄与するソフトウェアやクラウドサービスなどを導入する目標<sup>2</sup>を掲げ、さまざまな施策を実施している。

サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合を通じ経済発展と社会的課題の解決を両立するSociety 5.0の実現に、「経済を牽引（けんいん）する力」であり「社会の主役として地域社会と住民生活に貢献」<sup>3</sup>する中小企業の果たす役割は大きい。

日立総研は、2019年1月から3月にかけて、中小企業の中でも比較的デジタル化への取り組みが進展していると考えられる製造業中堅企業（従業員規模50～299人）を対象に、IT活用の現状と課題を調査した。本稿では、調査結果を基に、来るべきSociety 5.0時代に向け、中小企業のデジタル革新を推進する際の課題と必要となる施策を論じる。

### 1. Society 5.0 時代に向けた 中小企業のデジタル革新

#### 1.1 広がるデジタル技術の活用可能性

デジタル技術の進展によって、企業活動における多様な情報を、デジタルで記録・収集し、即時に伝送し、目的に応じて分析・活用することが、従来と比べ劇的に低コスト（費用・時間・労力）で可能となる。

<sup>1</sup> 2017年5月の欧州委員会報告書では、第4次産業革命に早期に取り組んだEU加盟国のうち、ドイツ、イタリア、スウェーデン、フランス、スペインは、特に中小企業に焦点を当てて政策を実施しているとする。

<sup>2</sup> 新しい経済政策パッケージ（2017年12月8日閣議決定）。

<sup>3</sup> 中小企業憲章（2010年6月18日閣議決定）。

IoTデバイスの価格は過去15年で4分の1となり<sup>4</sup>、クラウドサービスの価格は3年おきに半分に低下している<sup>5</sup>。デジタル技術の活用コストが劇的に低下することは、経営資源が限られ、コスト意識が強い中小企業にも、二つの点で変化をもたらす。一つは、従来はコストに見合わなかったデジタル技術活用の可能性が広がる点である。もう一つは、外部企業とデジタルのネットワークが形成されることにより、外部の経営資源活用の可能性が広がる点である。

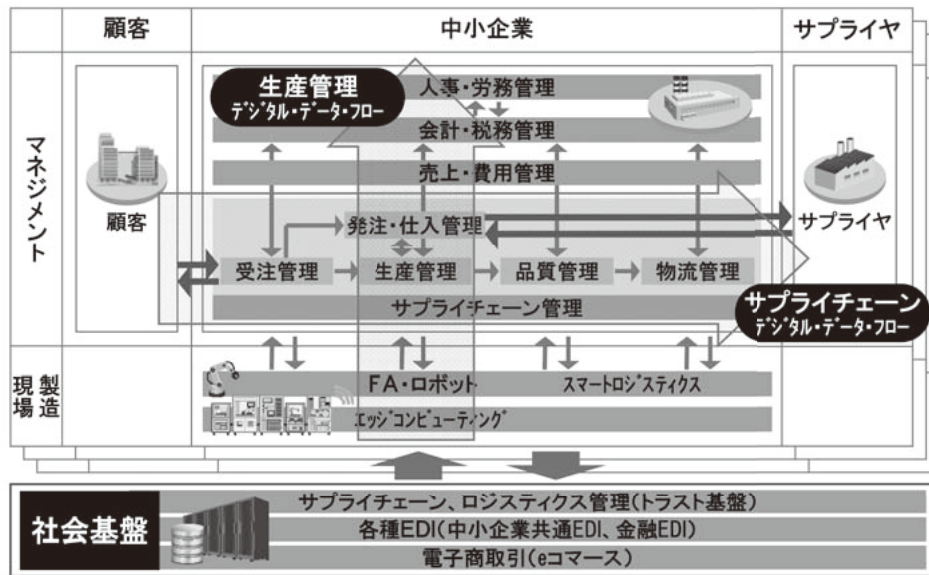
#### 1.2 デジタル・データ・フローが実現する Society 5.0

Society 5.0時代には、企業経営に関する情報に加え、FA（ファクトリーオートメーション）・ロボットの活用やエッジコンピューティングの進展を通じて、製造現場においても情報のデジタル化が進展する。これらデジタルデータが、企業内、さらには顧客やサプライヤなど外部企業との間で流通し「デジタル・データ・フロー」を形成する。その結果、企業規模の大小にかかわらず、経営効率の飛躍的向上や人材、設備、技術などにおける外部経営資源の活用、既存市場の制約を超えた顧客拡大などの可能性が広がる。

企業内のデジタル・データ・フローには、二つの流れが存在する（図1）。一つは、自社内だけでなく顧客やサプライヤも含めたサプライチェーンにおける、モノとカネの流れに関するデータ・フローである。もう一つは、近い将来可能になる製造現場での設備稼働、人員や原材料、半製品、製品などのリアルタイムでの状況把握に基づいた生産管理のデータ・フローである。これら二つのデジタル・データ・フローを、企業内にとどまらず、企業間・産業間も含めたサプライチェーン全体で確立することが、取引コストの極小化と、大企業に偏在してきた経営資源の経済社会全体での最適配置につながる。

<sup>4</sup> Goldman Sachs BI Intelligence による推計。

<sup>5</sup> 2014年にAppZero社CEOグレッグ・オコーナーが指摘した「Bezos's law（ベゾスの法則）」。



資料：日立総研作成

図1 デジタル・データ・フロー確立の将来像

こうした将来像の実現には、中小企業を含め、サプライチェーンを構成する企業が、経営資源や業務プロセスに関する情報をデジタルで記録し（＝デジタル化）、自社の業務プロセス、外部企業との間でデジタルのまま伝送（＝デジタル接続）することにより、経済社会全体でデジタル・データ・フローを確立する必要がある。中小企業の一部でもサプライチェーンを構成する企業にデジタル化されていないデータが残り、サプライチェーンの中にデジタルとアナログのデータ・フローが混在したままでは、サプライチェーンの非効率性は解消されない。

## 2. デジタル・データ・フローを妨げる中小企業内・企業間の課題

### 2.1 デジタル・データ・フローの実態調査

中小企業のIT活用に関する先行調査<sup>6</sup>によれば、従業員規模101～300人の中堅企業でのITシステム<sup>7</sup>導入率は、財務会計・人事給与で全体の7～9割、受発注・物流管理で約3割、生産管理で2～3割である。

ただし、これらの先行調査はハードウェアやソフト

<sup>6</sup> 東京商工会議所（2017）「生産性向上・ICT活用状況に関するアンケート調査結果報告書」、独立行政法人情報処理推進機構（2017）「2016年度中小企業における情報セキュリティ対策の実態調査」。

<sup>7</sup> ここでは「ハードウェア、ソフトウェア、ネットワーク、データベースおよびその組み合わせによって情報の処理・伝送などを行う体系」を指すものとする。

ウェアの導入状況の把握にとどまり、各業務プロセスにおいてデータをどれだけデジタル化して管理しているか、デジタル化したデータをどのように活用しているか、自社の業務プロセス間や、自社と外部企業との間でどの程度デジタル接続しているかは不透明である。日立総研は、中小企業におけるデータ・フローの実態を解明するため、企業内の各業務プロセスのデジタル化と、自社内の各業務プロセス間及び外部企業とのデジタル接続の状況について調査した。

中小企業の中でも比較的データのデジタル化が進展していると考えられる製造業中堅企業（従業員規模50～299人）を対象に、①サプライチェーン管理（受注管理、発注・仕入管理、生産管理、物流管理）、②売上・費用管理、③会計・税務管理、④人事・労務管理において、各業務に関する情報のデジタル化の状況を調査した。

調査に当たっては共通調査票を用いた定量的把握と取り組み実態の聴取を可能とする構造化インタビュー方式を採用し、2019年1月から3月にかけて全国74社<sup>8</sup>を訪問、経営者層あるいはITシステム担当者を対象

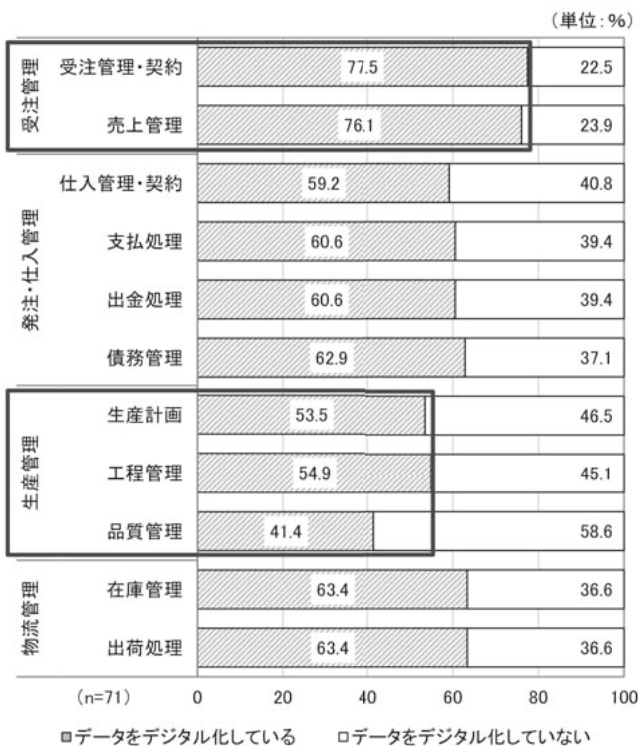
<sup>8</sup> 総務省・経済産業省「平成28年経済センサス活動調査 製造業（工業地区編）」に掲載された工業地区（全国233地区）のうち、企業数に占める中小企業の割合が全国平均を上回る地区から、事業所当たり製造品出荷額等と従業員当たり付加価値額を順位付け、双方が高い10地区を選出。当該地区に本社を有する従業員規模50～299人の製造業中堅企業を無作為抽出。各地区10社・計100社確保を目標にインタビューを打診し計74社を訪問。直近で従業員数が減少し50名未満となった企業3社を除き、有効回答71社として集計。

にインタビューを実施した。

以下、明らかになった結果を説明する。

## 2.2 デジタル化が遅れる生産管理

受注契約、売上管理などの「受注管理」情報をデジタル化している企業の割合は約8割と高い(図2)。これは、受注管理が業種や企業規模に関わらず不可欠である「売上・費用管理」や「会計・税務管理」に直結しており、業務処理の定型化が進展しているためと考えられる。



注：データのデジタル化とは、当該業務プロセスに関する情報の一部もしくはすべてをITシステム上で取り扱うことを言う。オフィスソフトを使用していると回答した企業は、デジタル化していないものとみなして集計。

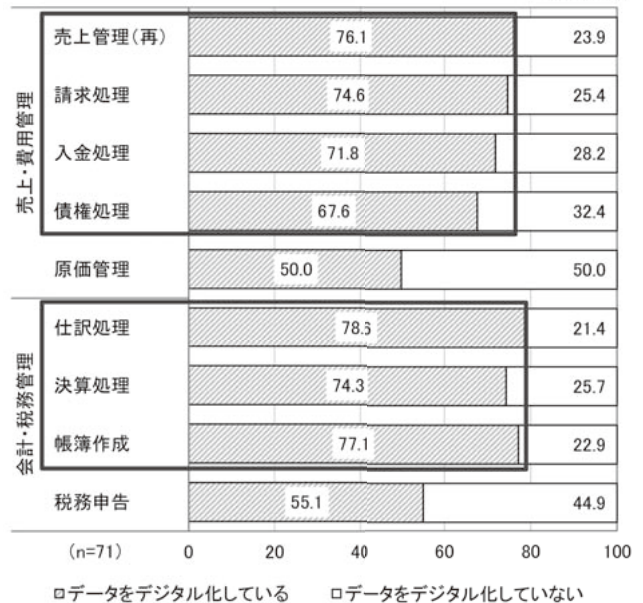
資料：日立総研調査

図2 サプライチェーン管理におけるデータをデジタル化している企業の割合

請求、入金、債権処理などの「売上・費用管理」や、仕訳処理、決算業務などの「会計・税務管理」に関する情報も、おおむね7～8割がデジタル化されている(図3)。業種や企業規模に関わらず、資金フローの管理は企業経営の根幹であるため、中小企業においても業務情報がデジタル化されている比率が高い。

一方で、生産計画、工程管理、品質管理などの「生産管理」情報をデジタル化している企業は約半数にとどまっている(図2)。生産管理は、非定期的な処理

(単位: %)



注：図2と同じ。

資料：日立総研調査

図3 売上・費用管理、会計・税務管理におけるデータをデジタル化している企業の割合

の対応が必要となる頻度が高いなどの理由で、担当者が容易に変更できるオフィスソフトが広く利用されている。製造現場では紙に出力した台帳に手書きで実績を書き込み、生産後に実績を入力している企業も多い。生産管理に自社開発もしくは特注開発のITシステムを導入している企業もおおむね3～4割存在する。

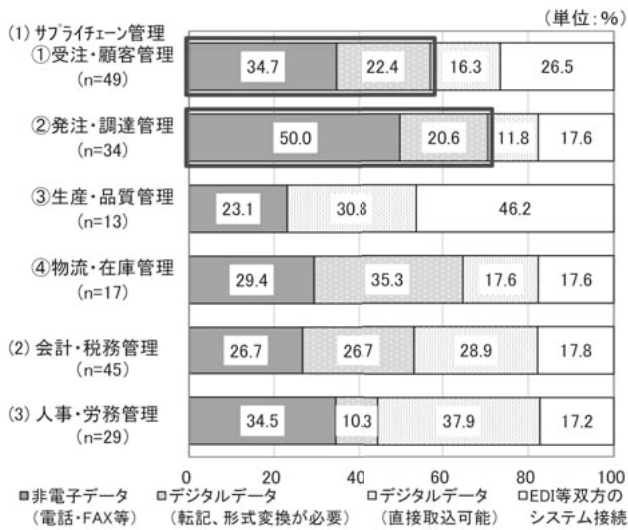
今後、FA・ロボット、エッジコンピューティングの活用が進展し、製造現場の効率化が飛躍的に進展することが期待される中で、製造現場におけるデータのデジタル化は急務である。

## 2.3 アナログの手続きが残る企業間の受発注業務

受注管理の情報を、社内ではデジタル化している企業は多いが、外部企業との間の受発注手続きに着目すると、顧客からの受注業務については3分の1の企業が、サプライヤへの発注業務については半数の企業が、電話やFAXで情報をやりとりしている。データ転記や形式変換などの作業が生じ、自社のITシステムに自動的にデータを取り込めない場合も含めれば、6～7割の企業ではデジタルデータがそのまま活用可能なデジタル接続は行われていない(図4)。

EDIで取引規模の大きい顧客企業やサプライヤ企業とシステム接続している企業においても、繰り返し受発注される製品にのみ使用されており、その他の取引先との間では、EDIの利用は限定的である。





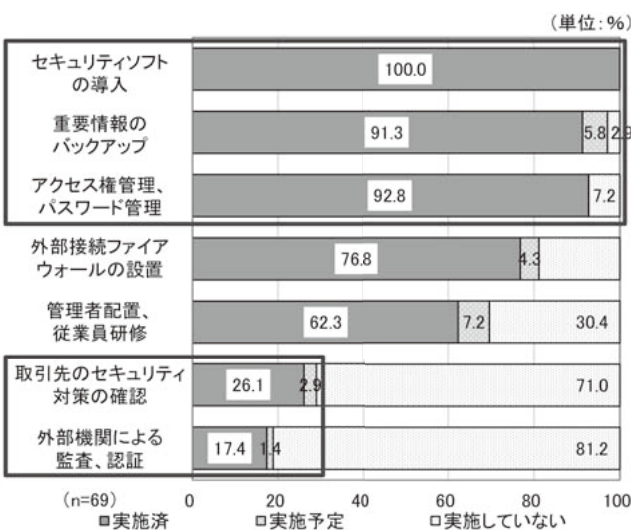
注： 無回答および「情報のやりとりはない」企業を除き集計。  
資料：日立総研調査

図4 企業間の情報伝達

受発注業務にはいまだ広くアナログデータが用いられており、自社のシステムへのデータ入力などの作業負担が発生している。この状況を解消するためには、サプライチェーンを構成する受注側企業、発注側企業双方が、従来の手続きを見直し、デジタルデータでの接続を進める動機付けと環境整備が必要である。

#### 2.4 脆弱なサプライチェーンのセキュリティ

企業の9割超が、パソコンなど個別機器や社内ネットワークを対象に、セキュリティソフトの導入、重要情報のバックアップやアクセス権管理、パスワード管理などの対策を講じている。一方、取引先とのセキュ



資料：日立総研調査

図5 デジタルデータのセキュリティ確保の取り組み

リティ対策の相互確認を行っている企業は3割弱、外部機関による監査・認証を受けている企業は2割弱にとどまっている(図5)。取引先からセキュリティへの対策について確認を受ける場合も、多くが書面調査にとどまっている。このように中小企業のサイバーセキュリティ対策にはいまだ広く脆弱性が残されている。

中小企業へのサイバー攻撃の被害がサプライチェーン全体に拡大するリスクを回避するためには、取引相手や提供される製品・サービス、やりとりされるデータの信頼性を担保し、保証する仕組みの構築が不可欠である。

### 3. 中小企業のデジタル革新に向けた施策

#### 3.1 見直しが迫られる企業支援

政府はこれまでさまざまな施策を通じて、中小企業のハードウェア、ソフトウェア、クラウドサービスなどの導入を支援してきた。現在も、約100万社の中小企業を支援対象とする目標を掲げている。しかし、IT人材や投入資金などの不足を理由に導入をためらう中小企業が約2~3割存在するという現実、20年前の調査<sup>9</sup>でも直近の調査<sup>10</sup>でも変わっていない。財政制約の中、今後は支援対象や内容の拡大には限界があり、これまでの支援のあり方を見直す必要がある。

その際「自立する中小企業を励ます」<sup>11</sup>中小企業政策の基本に立ち返り、中小企業がITへの投資のリスクとコスト(費用や手間)に見合うリターンを自らの意思で判断し、投資するための環境整備が必要である。そのためには、中小企業の経営改善に適する、低コストで限られた専門知識でも利用可能なハードウェア、ソフトウェア、クラウドサービスの選択肢を充実させるとともに、経済社会全体のデジタル・データ・フロー確立に向けた基盤整備が不可欠である。

<sup>9</sup> 中小企業庁「企業創造的活動実態調査」(1999年12月調査)。2000年版中小企業白書に掲載。

<sup>10</sup> 三菱UFJリサーチ&コンサルティング「人手不足対応に向けた生産性向上の取組に関する調査」(2017年12月調査)。2018年版中小企業白書に掲載。

<sup>11</sup> 中小企業憲章(2010年6月18日閣議決定)。

## 3.2 デジタル化起点の業務プロセス見直し

優先的に取り組むべき課題は、個々の企業が自社と顧客やサプライヤをつなぐサプライチェーンのすべての業務プロセス（受注管理、発注・仕入管理、生産管理、品質管理、物流管理）を、デジタル・データ・フロー確立の観点から見直すことである。先行調査<sup>12</sup>によれば、IT導入・活用により労働生産性向上を実現した中小企業の多くは「業務プロセスの見直し」を実施している。業務プロセスのデジタル化に向けた検討は、業務の効率的なあり方を考える契機となり、ITの投資対効果を高めることにつながる。

2017年にドイツの連邦経済エネルギー省が開始した「Go-Digital補助金」は、デジタル化とともに業務プロセスを見直し、課題を明らかにすることを目的に、中小企業が外部コンサルティングサービスを利用する費用を支援するものである（図6）。対応する独立系コンサルタントは競争中立的であることを要件とした登録制とし、IT導入を優先しないことを条件としている。この制度はハードウェアやソフトウェアの導入費用は補助対象外としている。補助金を受給する中小企業は、上限30回までコンサルティングを受けることができるが、ITへの投資はあくまで各社の判断で行うことが原則となっている。

### Go-Digital補助金（2017年10月～募集開始）

● IT（ハードウェア、ソフトウェア、クラウドサービス）を導入する「前」の以下の3分野の課題を特定するコンサルティング費用を補助。

- ①「業務プロセスデジタル化」 ワークフローのデジタル化など
- ②「デジタル市場開拓」 オンラインマーケティング戦略立案など
- ③「ITセキュリティ対策」 サイバー犯罪の被害回避・最小化など

● 国内各地のITコンサルティング会社約700社が登録（2019年4月時点）

● 月当たり約200件の補助金受給申請を新規に受付（2019年4月時点）

中小企業 受給要件	補助金	コンサルタント 登録要件
<ul style="list-style-type: none"> <li>・従業員100人未満</li> <li>・年商2,000万€未満</li> <li>・ドイツ国内に拠点</li> <li>・ミニマルルール（EU加盟国からの補助金受給が3年間合計20万€未満）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・補助額上限1,100€/回（補助率5割）</li> <li>・回数上限30回</li> <li>・コンサルティング費用の補助であり、ハードウェアやソフトウェア導入は補助対象外/任意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 競争中立的アドバイス</li> <li>● 専門性 + 経済的安定性</li> <li>● 中小企業支援実績</li> <li>● 大学・研究機関連携実績</li> <li>● 品質基準</li> <li>例：情報セキュリティ庁 IT保護基準、ISO27001など</li> </ul>

資料：プロジェクト要綱などを基に日立総研作成

図6 デジタル化起点の業務プロセス見直し  
ードイツのGo-Digital補助金ー

日本でも、業務プロセスの見直しとデジタル・データ・フロー確立を連携させたビジネス変革に取り組む中小企業を支援するための、より低コストで投資成果につなげられる施策が必要と考える。

<sup>12</sup> 2018年度版中小企業白書 pp.233-4。元は三菱UFJリサーチ & コンсалティング「人手不足対応に向けた生産性向上の取組に関する調査」（2017年12月調査）。

## 3.3 使い勝手の良いITシステムの整備

ITの知識を有する人材に限られる中小企業の製造現場でのデジタルデータ活用を促すには、より使いやすく、ユーザビリティの高いハードウェア、ソフトウェア、クラウドサービスの選択肢を確保する必要がある。近い将来、FA・ロボット・エッジコンピューティングの活用が進むことも視野に、機能や信頼性の観点に加えて、使いやすさの観点が重要となる。

2012年にドイツの連邦経済エネルギー省が開始した「Usability - Einfach Intuitiv」プロジェクトでは、産学連携によるチームを組成し、3Dモデリングや文書管理などITベンダが提供するさまざまな業務用ソフトウェアを、中小企業が簡単（Einfach）かつ直感的（Intuitiv）に使いこなせるかという観点から評価している（図7）。中小企業が自社の目的に適したソフトウェアを選択できるよう、評価結果を基にマニュアルやチェックリストをまとめて頒布したり、ワークショップを開催したりするなど、広範な普及活動も実施している。

### Usability - Einfach Intuitiv（2012年～、17プロジェクト）

- ITベンダが提供する業務用ソフトウェアを産学連携で評価
- 経験・知識が少ない中小企業でも容易に利用できるよう、ユーザビリティの評価・判断基準を作成、ITベンダ・ユーザ企業に普及

【例】「uSelect DMS」・・・文書管理システム(Document Management System:DMS)

テーマ	中小に共通	体制 産学連携	成果	普及活動を重視
種類過多。機能面で大きな差はないが使い勝手に大きな差	・アーヘン工大 ・TrovaIt AG →ITコンサルティング会社 ・Ceyoniq Technology →ECMソフトウェア開発	中小企業、ITベンダ、ユーザ向け調査 ・DMSプロトタイプ作成 →ITコンサルティング会社 ・支援拠点、オンラインを通じ普及啓発。 ユーザビリティ計測チェックリスト、理解促進用の研修ビデオなどを提供	客観基準が存在せず	
ITベンダ向けチェックリスト		ユーザ向け研修用ビデオ		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・複数ウィンドウを同時表示可能か</li> <li>・ワークスペース分割可能な画面か</li> <li>・メニュー配置はWindowsと一貫性があるかなど</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・標準装備</li> <li>・オプション可</li> <li>・装備せず</li> <li>・非該当</li> <li>から選択</li> </ul>		
		ユーザビリティの基本、ソフトウェア選択段階でのユーザ像設定、ユーザテスト手順を紹介。		

資料：uSelectDMS最終報告書を基に日立総研作成

図7 使い勝手の良いITシステムの整備  
ードイツの「Usability - Einfach Intuitiv」プロジェクトー

日本でも、中小企業の視点で、ITベンダの能力、提供するソフトウェアやクラウドサービスの実績を、専門家、支援人材、使用したユーザなどがそれぞれの立場で評価し、それらの情報を閲覧可能なマーケットプレイス機能を創設するなど、客観的に判別可能な仕組みの構築が考えられる。

### 3.4 アナログ手続きの排除

日本の経済社会では、電話やFAXでの受発注に加え、月末締め・翌月末払いの資金決済、契約書・納品書・請求書・領収書の紙でのやりとりが、いまだ商慣行として広く残存している。契約書・領収書への押印・印紙貼付のように、手作業を伴う手続きも残っている。こうした商慣行は、個別の企業や業界での取り組みだけでは解決困難であり、社会制度や仕組みの転換が必要となる。

2019年通常国会に提出されたデジタル手続法案<sup>13</sup>が成立すれば、行政手続きの原則オンライン化、行政手続きに関連する民間手続きのワンストップ化、法令に基づく民間手続きのオンライン化などの道筋が付く。これと併せて「未来志向型の取引慣行」、いわゆる世耕プランの実現に向けて、デジタル・データ・フローを妨げるB2B取引に残存する電話・FAX、印鑑・印紙、帳票・証憑（しょうひょう）保存などアナログ手続きの原因となっている商慣行を、受注側・発注側双方が見直し、是正していく必要がある。EDI、eコマース、キャッシュレス決済などの活用拡大も視野に入れながら、受注側・発注側双方にメリットをもたらす（どちらか一方のデメリットにならない）商慣行の改善に取り組むことが求められる。

### 3.5 トラスト基盤の構築

サイバー空間では、なりすましによる不正アクセスや虚偽情報の流布への対処など、フィジカル空間での取引とは異なる信頼の確認・担保が必要となる。また、サプライチェーン内の脆弱性を標的とするサイバー攻撃に対処するためには、サイバー空間・フィジカル空間双方でのセキュリティ対策も不可欠である。サイバー空間においても、安全で効率的な取引を可能とするためには、登記情報や財務情報の確認など企業の存在の識別（identification）と、企業が提供する製品・サービスの品質などの客観的な評価（evaluation）を可能にするトラスト基盤を構築する必要がある。

現在、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の第二期プログラムとして取り組まれている「IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ」では、中小企業を含む大規模サプライチェーンの各構成要素（人、組織、製品・サービス、システム、デー

タなど）のセキュリティ確保を実現するトラスト基盤の研究開発に取り組んでいる。セキュリティ・トラスト基盤の実証実験には、企業・政府・自治体・経済団体などが幅広く参画し、社会実装に向けた取り組みを推進することが想定される。

## 4. 広がる中小企業の可能性

今後のデジタル革新の進展とともに、大企業を頂点とするピラミッド型の産業構造から水平ネットワーク型の産業構造への移行が進展することにより、企業規模に関わらず、人材、資金、製品・サービス、技術の取引コスト（トランザクションコスト）は劇的に低下する。中小企業は、人材、設備、資金、技術などの経営資源を、外部市場から柔軟に調達するとともに、自社の販売先を、世界を視野に広げることできる。複数の需要者と複数の供給者とを直接デジタルデータで結び、新たなビジネス機会を生み出した中小企業、自社技術と開発・生産プロセスとを継ぎ目なくデジタルデータで接続する生産管理によって、他社がまねできない多品種・少量・短納期生産を実現した中小企業も既に登場している。

大企業と中小企業との関係は大きく変わりつつある。デジタル技術やデータを活用し、自社ビジネスのデジタル変革を成し遂げた中小企業が、サプライチェーン全体、社会・産業全体のデジタル・データ・フロー確立を牽引し、さらに加速していくことが期待される。

<sup>13</sup> 情報通信技術の活用による行政手続等に係る関係者の利便性の向上並びに行政運営の簡素化及び効率化を図るための行政手続等における情報通信の技術の利用に関する法律等の一部を改正する法律案（第198回国会閣法第47号）

中小企業のものづくり経営とデジタル革新

一般社団法人クラウドサービス推進機構  
理事長 松島桂樹

(まつしま けいじゅ)1948年静岡生まれ。経営学博士。1971年東京都立大学工学部電気工学科卒、日本アイ・ビー・エム(株)入社。1995年岐阜経済大学経営学部助教授、2000年同大学教授。2014年法政大学大学院デザイン工学研究科客員教授。現在、一般社団法人クラウドサービス推進機構理事長、公益財団法人ソフピアジャパン理事長を務める。主な著書に『情報ネットワークを活用したモノづくり経営』(中央経済社・2004年)、『Enterprise Integration in Japan』(CASA/SME Blue Book series・2004年)、『戦略的IT投資マネジメント』(白桃書房・1999年)など。

CONTENTS

1. はじめに
2. ものづくり現場で進むIoT・AI・ロボット導入
3. サプライチェーンにおける受発注から決済までのデジタル革新
4. ものづくり情報基盤のスマートコネクト
5. おわりにー中小企業と大企業との連携プラットフォームづくり

1. はじめに

中小企業が持つものづくり力が、日本の競争力を支えている大きな要因であることは確かである。しかし、少子高齢化の影響で、中小企業は人手不足、技能伝承、事業承継という大きな課題に直面している。これらの課題を、ネットワーク技術を活用して解決し、新しい経営へと転換すること、それがまさしく中小企業のデジタル革新の最大のテーマである。

2016年より国を挙げて取り組んできた第4次産業革命、さらにSociety 5.0への進化は、社会の課題を解決することで企業は利益を得ることができるという、企業と社会の新しい関係をめざしている。かつて企業は、利益追求のために多少の社会的な犠牲はやむを得ないと考えた時代があった。環境に配慮することは企業の負担となり、経済成長を阻害するとも思われていた。

しかし、近年、環境保護のための技術開発がイノベーションの大きな源泉となりうるとの理解が高まっている。まさしく「企業は社会的価値を創造することで経済的価値を創造できる」<sup>1</sup>とする協創的価値(Creating Shared Value)の追求へと経営思想の転換が進んでいる。私たちは、「誠実であることで必ず利益は得られ、しかもそうして得られた利益こそ永続的なものである」という渋沢栄一が唱える経営の哲学をめざしているように思える。

若者が働きたくなり、後継者が事業承継したくなるような、魅力ある中小企業への転換という大きな社会

<sup>1</sup> Porter, M. E., M. R. Kramer, "Creating Shared Value", Harvard Business Review, Jan/Feb2011, Vol. 89, No. 1/2, pp. 62-77.

的課題の解決に向け、オールジャパンで取り組む必要性が高まっている。

本稿では、中小企業のデジタル革新について、とりわけ、大企業との協創的価値を創造するための連携のあり方について考えてみたい。

2. ものづくり現場で進むIoT・AI・ロボット導入

2.1 中小企業のIoT導入への発進

日本再興戦略2016では、「第4次産業革命を我が国全体に普及させる鍵は、中堅・中小企業である。中堅・中小企業の現場ニーズ、現場目線でITやロボット導入を進めていくことが重要である。…個々の事業者のビジネスの実態、業務フローなどに応じ、丁寧にITやロボットの導入を最大限サポートしていく」と述べ、当初から中小企業を政策の重要なターゲットとしてきた。しかし、これらの技術革新の恩恵をどのように中小企業に展開したらよいか大きな問題であった。

まず、IoT導入のハードルを下げることを主眼として「身の丈IoT」や「明日からできるIoT」が提唱された。IoTの基本は、イベントの発生場所で1回だけリアルタイムに自動的にデータを集め、情報共有して多目的に活用することである。そのために、使い方を改めて学ぶ必要もない身近なモバイル機器であるスマートフォンを現場に持ち込み、データを収集することを各地で勧めてきた。

高価なセンサー機器をネットにつなげることだけがIoTではないし、最新機器を購入しなければならないわけではない。今持っている機器を有効活用し、スマートフォンから始められるのもIoTである。このこと

を初めて知った中小企業の経営者も少なくない。小さなテーマから始めて、その成否と効果を確認しながら段階的に拡張する。それが中小企業に適したIoT導入の方法である。

## 2.2 IoTとAI・ロボットをつなげる現場のデジタル革新

IoTは現場の生産性向上の入り口であり、その基本的機能は遠隔、自動化、予知にある。まず第1段階では、現場にIoTを導入することで、自動収集したデータに基づき現場の見える化が進む。次に第2段階では、自社が製造販売している機器へIoTを組み込み、顧客での利用状況を遠隔から自動的に収集し分析することによって、予防保守などのサービスを顧客に提供する。そして第3段階では、収集したデータを活用した新たなビジネスの作り込み、すなわち膨大なデータを組み合わせて、人工知能（AI）で解析した新しいサービスを創出する。そこではこれまで培ってきた知恵と経験と工夫が役立つ。

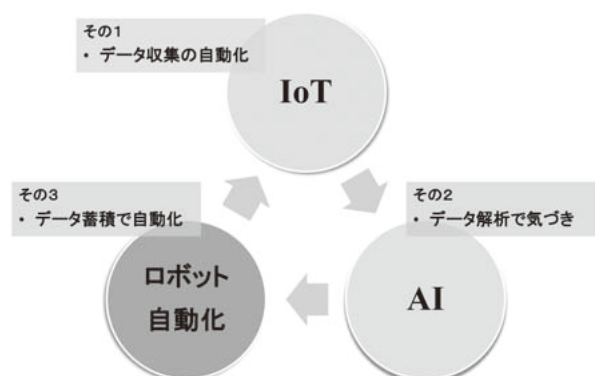


図1 IoT・AI・ロボットのスマートコネク

IoT・AI活用の成果をもとにして、省力化、自動化に向けロボットが活用される。最新のロボットには目や耳が備わっているため、画像や音声を入力することで現場からのリアルタイムでのデータ収集が大きく前進する。ロボットから得られた画像や音声のデータをAIで解析させることでさらに幅広い応用が進み、循環的に大きな生産性向上につながる。

機械を作って売るといった従来のものづくり経営から、IoTを活用して顧客を支援するサービスビジネス、そして蓄積されたデータとAIを活用した新しい情報ビジネスの創造へと、多くの中小製造業もチャレンジするようになってきた。

愛知県碧南市の旭鉄工株式会社では、徹底して既設の機械設備のIoT化にこだわって、IoT機器を簡単に接続する手法を取っている。光センサー、磁石スイッ

チなど、秋葉原で購入できる安価なツールを活用し、生産個数、停止時刻・時間、サイクルタイムという必要最小限のデータを収集して、製造ラインの生産能力を向上させる改善活動を実施してきた。その結果、年間2億円の労務費と4億円の設備投資の削減を実現したという。IoTがデータを活用した改善活動を通じて利益を生み出す道具となることを教えてくれる。

山形県西村山郡の株式会社IBUKIでは、IoTのもう一つの重要な役割である、職人の技能を若手技術者に伝承することにチャレンジしている。IoTで熟練者が何を見ているかを観察して、微妙な技能の本質を抽出し、それをモデル化し、AIを活用して熟練の知識の移転に成功している。技術伝承とは、もはやベテランの職人の背中を見て長い時間をかけて習得するという時代ではなくなったのである。

岐阜県関市の株式会社岐阜多田精機では、職人技に頼ってきた金型製作の、刻々と変化する成型、ユーティリティ、検査、2次加工生産、在庫などの工場内のさまざまな状態をIoTで自動収集し、数値化することによって、AIを活用した技能の効果的な伝承と人不足の解消を進めている。とりわけ圧力などの影響によるバリの発生や不良を防止するため、成形機の圧力の分布を測定して理想の波形を算定、仕上げ時の現場でのすり合わせを不要とする高精度化に成功している。

岐阜県養老町にある株式会社エヌテックでは、ペットボトルなどの飲料容器の生産システムにおける検査工程での画像解析による高速外観検査にチャレンジしたIoTモデルラインを開発し、営業活動を開始している。まさしくIoT実装をビジネスにしている好事例である。

岐阜県土岐市の光洋陶器株式会社では、IoTで収集したデータを解析して、伝統工芸の美濃焼の製造工程における自動化に向け、地元のロボットシステムインテグレータと一緒に、業務用陶器の自動製造にチャレンジした。社員約100名一丸となった改善活動の繰り返しによって工程を見直し、釉薬（ゆうやく）工程を中心として12台のロボットを導入し、特に少ロット生産での製造工程の自動化によって、大幅な生産性向上を達成している。

IoTで集めたデータをもとにAIを活用することで改善への大きな気づきが得られ、さらにロボットによる省力化、自動化へとつながる。これら三つの技術をつなぐことで、中小企業においても、本格的な現場のデジタル革新を現実のものとしている。

## 2.3 中小企業のIoT・AI・ロボット導入支援体制への提言

中小企業がロボットを導入したいと思っても、いきなり支援機関に相談に来るわけではない。どの工程に何台導入したらよいか、どのようにしたら効率化できるかを検討するために、まず経営課題の明確化から始め、データを集めて解析し、自動化ニーズを明らかにして工程改善と工程設計を積み重ねなければならない。そのため、現場改善から要件定義、そして導入作業と全体を通じてつなぎ目のない支援活動が必要となる。

さらに、これらの技術分野を一体として設計できる人材の育成も不可欠である。全体像を俯瞰（ふかん）するシステム思考、デザイン思考をワークショップ形式で学べる研修プログラムの実施も同時に進めなければならない。

これまで、IoTは現場改善支援、AIは情報化推進、ロボット導入は技術指導などと、支援者や支援機関が別々であったため、一貫的で横断的な支援活動が困難であった。これらの組織・機関をスマートにつなぐために、地域全体を包括する地域連携プラットフォームが必要である。そこでは、企業情報の共有、各支援機関の重複を避けるための役割の明確化、そして都道府県、国の支援事業の共通理解を深めるところから着手すべきである。

## 3. サプライチェーンにおける受発注から決済までのデジタル革新

### 3.1 中小企業の課題がサプライチェーンを危うくする

1990年代には円高によって多くの工場が海外に移転したが、2000年以降、コスト、品質、納期面で限界に達し、国内へと回帰する企業が増えてきた。しかし近年、少子高齢化に伴い、年平均約25万社が廃業する<sup>2</sup>といわれており、2025年を待たずして100万社が廃業するというのも間違いない。

中小企業の経営者にとっては、人手が不足するならば受注を断り、事業を縮小することも、また後継者がいなければ廃業することも、やむを得ない選択かもしれないが、地域や日本にとっては大きな損失となる。日本の中小企業のように、無理な変更要望を快く引き受け、品質と納期も守ってくれる都合のよいサプライヤなど世界中探しても見つからないだろう。

<sup>2</sup> 『中小企業白書2018』10 表「開業率・廃業率の推移(非一次産業) ① 企業(個人企業+会社企業)」より

いくら良い商品を企画しても作り手がない状況は、サプライチェーンの足元が揺らぐことでもある。まさしく、中小企業の課題である以上に、重大な社会的課題である。テレビドラマの「下町ロケット」では、「そうやって下請けに甘い顔をするからつけあがらせることになるのだ」、「下請けさんはこちらの指示に従えと言っているのです」などのセリフが発せられる。大企業は、これまで多くの下請け企業を従え、その中から選んで調達できたかもしれない。しかし、時代は大きく変わっている。

2018年12月28日に改正された「下請中小企業振興法第3条第1項の規定に基づく振興基準」では、無理のない納期、無理のない価格への大企業の協力を求めている。従順な下請け企業に頼って成り立つ従来のサプライチェーンは変わらざるを得ない。

ある中小企業は、現場のIoT化を進めることで原価が把握でき、注文ごとの収益が見えるようになったので、赤字注文の顧客に対して、データを示しながら利益が確保できるよう価格改定を求めているという。サプライチェーンでの価格主導権の変化の予兆でもある。まさに、デジタル化したからこそ、利益の高い案件、よい発注主を選べるものづくり経営へ転換できる。これが中小企業にとっての真のデジタル革新に違いない。

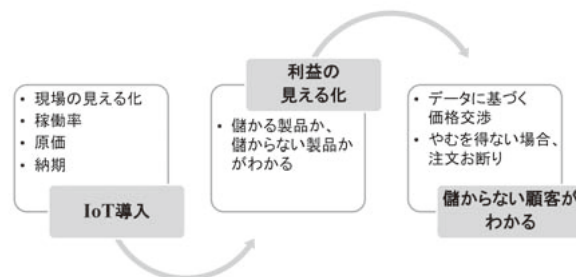


図2 IoTから利益を生み出す

### 3.2 支払いサイクルはスピードアップされていない

1980年代に、日本のものづくりは、短期間で開発し、製造するというスピードの速さが世界から称賛された。それを可能にしたのはサプライチェーンの基礎となる中小製造業にあったことは誰もが認めることである。しかし、それは納入までのスピードのことであって、その後の支払期間は全く短縮されてこなかった。請求から入金まで60日もかかるなど、海外に比べても異常に遅く、フィンテックなど全く無縁の商習慣が日本の中小企業の財務効率を悪化させてきた。

2018年12月25日、全銀EDIシステム（ZEDI）の稼働によって、経理事務の効率化のみならず、支払いサイクルの短縮が期待されている。通帳を見ればわかるように、これまでは振り込みの際にカタカナと英数字20文字しか伝送できず、入金データと請求データの照合に膨大な手作業が発生していた。ZEDIによって、送金時により多くのデータが送信できるようになり、商流情報と金流情報の両方を一緒に伝送できるようになった。

今時、大福帳を持って集金に行くことはほとんどない。支払いは銀行を介して行われているので、中小企業と銀行とがZEDIでつながれば、記帳業務の大半が不要になり、売掛金の自動消込が可能になるなど、膨大な月末事務が激減する。多くの大企業は、すでに銀行と接続して、取引先ごとの入出金情報を把握しているが、同様のサービスを中小企業に提供するのがZEDIの大きな役割である。

さらに、受注時の資金需要を支援する「購買融資」、および納品から入金までの間に効果的な「売掛債権融資」など、商流と金流がデジタルでつながることで、必要な時に必要な額の融資が実現する。このように、中小企業に向けたさまざまなフィンテックサービスがデジタル革新によって提供されるようになってきた。

さらに、税率や金額が記載されるインボイス制の導入によって、インボイス自体が請求書の代わりを果たせるようになるだろう。紙の時代の遺産である月締め請求から、世界の潮流である都度請求・都度支払いへの変革が、デジタルだからこそ実現できる。支払いサイクルの短縮によって財務体質を強化し、賃上げを可能にすれば、後継者が事業を承継したくなり、若者が働きたくなる魅力ある会社づくりを実現できるに違いない。

### 3.3 大企業と中小企業のパートナーシップへの提言

下請中小企業取引法の改正振興基準では、「大企業・親事業者による働き方改革の下請事業者へのしわ寄せなどの影響も懸念される中、親事業者は…下請事業者の働き方改革を阻害し、不利益となるような取引や要請は行わないものとする」とし、中小企業の働き方改革への協力を大企業に求めている。もはや、単なるコストダウンのための調達には許されなくなっている。

調達政策を見直している大企業も少なくない。日立グループでは、取引先に対して「安定した経営と成長性、卓越した技術力と品質」を求め、そのために「取引先との協創活動」を重視するようになった。とりわ

け、社内の品質管理ソリューションや、サプライチェーン業務基盤を使って、取引先での検査時データを共有することで品質の透明性を確保し、中小企業の課題の解決と業務の改革に取り組んでいる。中小企業の持つ品質と技術をさらに高めることで、従来にはない、競争力のある商品づくりへと、発注企業にとっても大きなメリットが得られる<sup>3</sup>。まさに、協創的企業間連携をめざしている。

競争力を強化し、品質に見合った適正な価格と納期で受注し、迅速に支払ってもらおうというパートナーシップの原則に沿った関係構築に向け、中小企業の積極的な技術力強化と業務改善、そして大企業にもサプライチェーン再構築への協力が求められる。

## 4. ものづくり情報基盤のスマートコネク

### 4.1 企業間をつなげるEDIの進化

ものづくりのプロセスは、設計、見積もり、受注、手配、検査、出荷、納品、検収、支払いなどにおいて、顧客、卸商社、サプライヤ、品質検査機関、物流業者、銀行など数多くの企業との間で情報を交換している。それらはほとんどEDIでつながるはずであるが、実際には手作業が多く、たとえつながっていても、両社のデータ形式や送信方式が異なり、手作業をなくせないのが実態である。

これまで中小企業のIT導入は社内事務の効率化が中心であった。しかし、企業間がつながっていないために、いまだにFAXや電話で注文を行いシステムに手入力するという膨大な手作業が残り、それが日本の生産性を悪化させている大きな原因となっている。技術的問題なのか、経営者のITリテラシーの問題なのか、日本の商習慣、規制が阻害しているのか。それよりも、おそらくは大企業と中小企業との業務連携のデジタル革新が不十分だからではないだろうか。

顧客の注文から、素材・材料メーカーへの発注に至るまで、さまざまな企業間をデジタルでつなげるのがEDIである。1980年代に、EDIは異なる企業間でのデータを変換するVAN事業によって開始された。その後、小売業界のJCA、全銀手順、流通BMSなど業界ごとのEDIが進められ、2000年代になると、インターネットの普及によってWebEDIという手法が普

<sup>3</sup> 平成30年6月29日開催 中小企業政策審議会小規模企業基本政策小委員会(第11回) 日立アプライアンス株式会社配布資料「日立Grにおける中小企業との取引のあり方と取り組み状況」より

及した。しかし、発注企業ごとに画面にアクセスして注文データを入手するという煩わしい操作を中小企業に強いることになり、いわゆる多画面問題が発生した。

その後、問題はそこにとどまらず、電気自動車にみられるように、新しい製品の開発から調達、製造に至るまで、従来の系列を超え、これまで取引のなかった業界ともデータ交換する機会が増大し、系列や業界を横断する EDI が不可欠となった。2010 年代になると、企業間のアプリ同士で業務連携できる技術基盤として、タグとデータを組み合わせる XML が登場した。中小企業にとって使いやすい EDI の実現をめざし、2018 年 3 月に公表された中小企業共通 EDI も、この XML を基礎として開発された。

#### 4.2 業務連携基盤をつなぐスマートコネク

設計・見積もりから決済まで、ものづくりのプロセスを支援する個別のネットワーク基盤は数多く存在する。例えば、すでに多くの大企業で実施されているグループ内調達や企業間でのトレーサビリティ確保のための連携基盤、IoT のための連携基盤（例：GE の Predix）、IT 企業によるサービスとしての連携基盤（例：SAP Ariba Network）、金融決済のための連携基盤（例：全銀協の ZEDI）など、目的も対象もさまざま、今後も増え続けるに違いない。中小企業は、発注企業との連携のため、個々の基盤に参加し、使い方に習熟し、画面に慣れなければならないのだろうか。

これらをスマートにコネクする方法として、「大手業界 EDI 間の相互接続問題の解決には、次世代 EDI 標準方式として国連 CEFAC T より提唱された標準共通辞書とのマッピング方式を用いる」<sup>4</sup> 手法が提案されている。貿易手続きの簡易化と電子ビジネスの促進を目的に設立された国連組織である CEFAC T が策定した、グローバルポリシーや技術仕様が国際標準として活用されている。この CEFAC T 方式に準拠して、国内でも中小企業共通 EDI が開発されている。これによって、既存の業務連携基盤を横断し、アプリ同士が相互接続して業務連携を進めることが最適とされ、中小企業庁を中心に官民を挙げて推進されている。今まさにスマートコネク実現の入り口に立っているのである。

すでに私たちは、インターネットを通じ、一つのプロバイダを経由して、世界のあらゆるサイトとつながることができる。同じように、一つの EDI プロバイダ

<sup>4</sup> UN/CEFACT 標準準拠 中小企業共通 EDI メッセージガイドライン (特定非営利活動法人 IT コーディネータ協会作成)

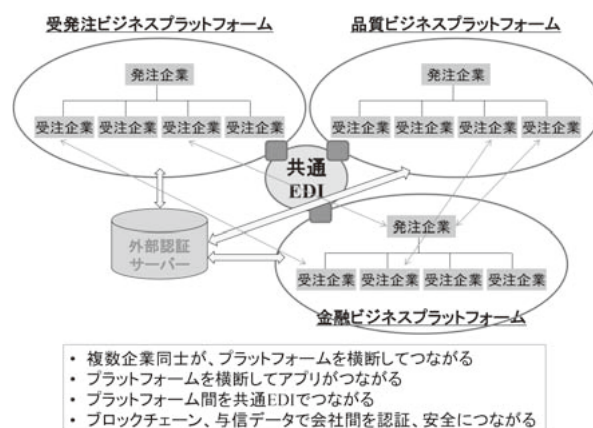


図3 業務連携基盤のスマートコネク

を経由して、すべての会社と業務連携できることは生産性と利便性を格段に向上させる。共通 EDI はこれらの業務連携基盤をつなぐ大きな役割を担う。

例えば、中小企業が IoT 基盤を介して検査データを収集し、品質情報を発注先の品質情報連携基盤に送ることで、発注元と品質情報を共有することが容易になる。これによって企業間を横断して、納入顧客、製品、加工工場、部品納入企業、部品製造工場など、ドリルダウンすることが容易になり、トレーサビリティの確保が強固になることは言うまでもない。また、ZEDI を介して、大企業が入金情報を添付して振り込み依頼を送信することで、中小企業が日常利用している経理アプリで入金データを受け取り、売掛金を自動的に消し込むことができる。

しかし、相互の信頼関係が前提となっているリアルな取引と異なり、誰でもコネクできる状況では、なりすましや偽の注文情報などのさまざまなセキュリティリスクが想定される。スマートコネクでは、必要に応じて、法人ポータル、外部認証サーバ、与信情報サービスなどを参照し、併せて、ブロックチェーン技術などを活用することで、取引相手を相互認証し、ダイナミックに接続し、不渡りを出した企業の注文には注意喚起を送信し、詐欺行為をした企業は切断する。中小企業にとっては、何より安心、安全であることがスマートコネクの第一条件である。

#### 4.3 サプライチェーン再構築への提言

大企業によってサプライチェーンのデジタル化が進められ、中小企業にも EDI による受注を呼び掛けたにもかかわらず、多画面問題やセキュリティ対策のための煩雑な手順、さらにモバイルに対応していないなど、使いにくさから積極的な参加は見送られてきた。



EDIは、大企業の効率化には役立っても、中小企業の効率化には役立たないというのが大方の認識であった。

業務連携基盤は全国的な大企業だけのことではない。大企業から受注した地域の中核企業は、地域の中小企業に発注する。大企業はこのような末端の調達先まで目が届かず、系列とは無関係な取引先も少なくない。大企業の調達システムのデジタル革新に共通EDIを活用することで、小規模企業までコネク可能になることが期待される。また、軽減税率やインボイスに対応するために、モバイルで利用可能な簡易ツールが普及する際、それが共通EDIに準拠したクラウドサービスであれば、特別な機器やソフトウェアを導入することなく、自動的に外部とコネクし、大企業からの発注にも安価に対応可能となる。

航空機部品を手掛ける中部の中堅・中小10社でつくる「航空機部品生産協同組合（松阪クラスター）」は、取引先同士で構築した業務連携基盤を発注企業と共通EDIでコネクしている。このような受注企業を中心とした業務連携基盤を構築して大企業とつながることで、取引先ごとのWeb環境やセキュリティレベルに対応するためのWebEDIの開発が不要になるばかりか、取引先にその使い方の研修や指導が不要になるなど、大企業にとってもメリットが大きい。新たなサプライチェーンをめざしたデジタル革新に取り組む好機である。

## 5. おわりにー中小企業と大企業との連携プラットフォームづくり

中小企業は全企業の99.7%を占め、全従業員の7割が中小企業に勤務しているにもかかわらず、GDPの4割を大企業が担っているという事実は、まさしく、日本の強みとして、大企業と中小企業との連携が効果的に機能してきたことを示している。しかしながら、その強みは少子高齢化という大きな社会的課題の前で揺らいでいる。少ない人手を大企業だけで確保してしまえば連携が成り立たなくなり、技能伝承が困難になれば製品開発力と製造力の低下を招き、事業承継の問題は日本の産業構造とサプライチェーンを危うくする。

中小企業自らデジタル革新に取り組まなければならないことは言うまでもない。しかし、今の課題は中小企業の経営努力だけに頼るわけにはいかない。大企業も自社の調達システムを受注者本位に改めるなど、中

小企業の業務改善に手を貸すことを通じて、従来の親事業者、下請け事業者という上下の関係から、パートナーシップをベースとした「協創的關係」の構築、新しいサプライチェーンへの進化を遂げなければならない。日本経済新聞2018.10.04号『デンソー、中小の取引先存続へ支援、調達網維持狙う』には「町工場も含めた中小の廃業問題は製造業の安定調達を揺るがしかねず、対策が急務になる」と書かれており、大企業も動き出している。

若者が働きたくなり、後継者が事業承継したくなるような、魅力ある中小企業をめざして、大企業と中小企業が腹を割って議論し交流しながら、互いにメリットのある解決策を検討するような連携プラットフォームをオールジャパンの推進体制で構築することをまず始めたい。そこからしか、日本の未来の競争力、未来の価値が創出できないことを、あらためて共通理解としたい。

# ものづくり中小企業を中核とした デジタル・トランスフォーメーションの実現方法

法政大学 デザイン工学部  
教授 西岡 靖之

## CONTENTS

1. はじめに
2. 中小製造業をとりまくバリューチェーン
3. デジタル・トランスフォーメーションのステップ
4. 変革を実現させるための仕組み
5. 変革後の産業構造
6. おわりに

## 1. はじめに

デジタル技術の急速な進展による社会全体の変革の波が、ビジネスのやり方や競争のルールまでも根こそぎ変える可能性がある。そうしたデジタル・トランスフォーメーションを担うべく、米国や中国を中心とした巨大なデジタルプラットフォーム企業の取り組みが激化している。これから加速するデジタル化の波が、産業構造に大きな変化をもたらすとしたら、それを先導する主役は誰で、それはどこへ向かおうとしているのか？

10年、20年という単位で考えた場合、デジタル・トランスフォーメーションを先導し、その主役として活躍するのは、そうしたデジタルプラットフォーム企業ばかりではなく、実際には、ものづくりにそのルーツを持ち、第4次産業革命の時代を生き抜いている普通の中小企業ではないかと筆者は考えている。

本稿では、これからの中小企業が、新たな時代の中核として活躍し、その役割に応じて十分な利益を得ることができる世界を議論し、それを実現するために不可欠な六つのステップを解説する。それは、中小企業にとってだけでなく、それをとりまく社会全体が、価値観やマインドセットを切り替えるためのステップでもある。日本政府が提唱する Society 5.0 は、こうした個々の企業や個人の変革のステップを経て初めて訪れるデジタル・トランスフォーメーション後の新しい時代として位置付けられる。

本稿では、まず2章で、現在の産業バリューチェーン上での中小製造業の位置付けと、そこでの課題を概観する。そして3章で、変革のための六つのステップを説明し、続く4章では、それを実現するために必要となるインフラとして、現在、筆者らが取り組んでい

(にしおか やすゆき) 1962年兵庫県生まれ。東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻博士(工学)。1996年東京理科大学助手、1999年法政大学専任講師、法政大学助教授を経て2007年より現職。2013年より1年間マサチューセッツ工科大学客員研究員。2014年に日本機械学会生産システム部門長として日本的な第4次産業革命(インダストリー4.0)のあり方を議論する研究会を組織し、2015年にインダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブを設立。同理事長を兼務。日本機械学会フェロー。インダストリー4.0/IoTをテーマとした講演・寄稿多数。中小製造業の継続的な支援実績を通して中小企業のデジタル化、競争力強化に強い関心を持つ。

る Connected Industries Open Framework (CIOF) について紹介する。そして、5章では、新たな時代で活躍する企業を四つのカテゴリに分けて整理し、最後の6章で総括する。

## 2. 中小製造業をとりまくバリューチェーン

### 2.1 中小製造業の現状と課題

中小製造業にとって、第4次産業革命や、デジタル・トランスフォーメーションが、自分自身の今後のビジネスにどのように関わってくるのかという感覚は薄い。経済産業省が2017年12月に実施した調査によると、営業利益の増減の要因として、IT投資による生産性の向上を上げた企業は2.3%にすぎない。生産プロセスにおいて何らかのデータ収集を行っている企業は7割近くいるものの、一方で、生産ライン、生産工程全般の機械の稼働状況について「見える化」を行い、プロセス改善などに取り組んでいる企業は、計画も含めて3割にも及ばない<sup>1</sup>。

第4次産業革命のコンセプトが定着し、グローバルに展開するものづくりは、大きくデジタルにかじを切った一方で、実は国内の製造業は、過去と比較して何も大きく変わっていないのではないかと。デジタル・トランスフォーメーションによって、知財としてのデータの一極集中が進めば、勝者と敗者の差はますます広がる。不公正な競争によって、特に、デジタル化に対する投資余力のない中小製造業が、不利な状況となることは避けなければならない。

<sup>1</sup> 製造基盤白書(ものづくり白書)2018, 経済産業省

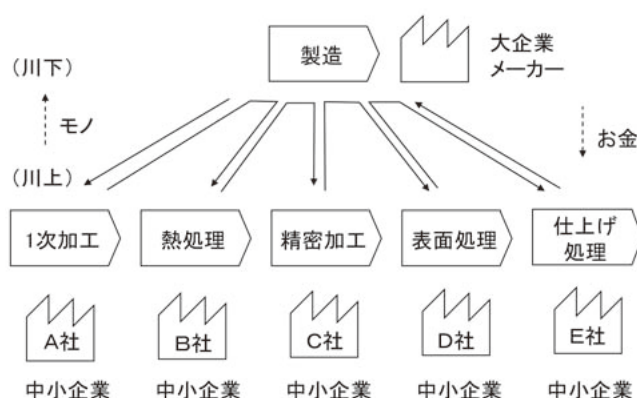


図1 企業間のモノの流れ

## 2.2 つながる中小企業のビジネスモデル

中小製造業といっても、川上企業と川下企業、加工（化工）型企業と組立型企業、量産型企業と個別受注型企業など、タイプはさまざまである。ここでは、一般的な例として、川上企業で量産も個別受注も取り扱う加工型の中小製造業を例にあげる。

発注側となるのは機械メーカーで、最終製品を生産するために、資材調達、部品加工、ユニット加工、そして製品組み立てを行い検査後に出荷する。このうち、部品加工を、図1に示すように、1次加工、熱処理、精密加工、表面処理、仕上げ処理という順で生産プロセスを外部委託する。大企業であっても、特殊な生産設備や加工技術などを効率的に維持、継承するために、こうした形式は多い。

ここでの課題は、いわゆるノコギリ発注といわれるモノの流れと管理の流れの非効率性の解消である。しかし、実際には、品質管理の体制や責任範囲の問題などにより、次工程である中小企業にダイレクトにモノを送ることが難しい。中小企業の各社が連携して、より高度な品質管理、納期管理の仕組みを構築することで大きな効果が期待できる。

航空宇宙産業では、こうした問題を産業クラスターとして中小企業グループを形成し、連携させる試みが各所で行われている。三重県松阪市の航空機部品生産協同組合（通称、松阪クラスター）などが事例として知られている<sup>2</sup>。

## 2.3 中小企業の新たな試み

製造業のバリューチェーンにおいて、川下のメーカーは大企業、川上のサプライヤーは中小企業というケースはとても多い。このような場合、例えば川上の精密加工メーカーが1社だけではなく、複数の川下メーカー

から注文を受けるケースが経営的に望ましい。川上企業は、できるだけ多くの川下企業から注文を受けることで、稼働率を上げ、技術力を高めることができる。

さらには、たとえ同業者であっても、共同での受注窓口を設けることで、対応可能な技術要求の幅を広げ、より多くの新規顧客からの注文に対応することが可能となる。複数の企業が一体となって、規模の経済が働くことをめざす試みといえる。

ここでも、中小企業が相互に連携し、企業間で情報を共有しながら、抜け、漏れがないようしっかりと機能する管理体制を構築することが重要となる。こうした中小企業の連携は、京都試作ネット、そして東京町工場ものづくりのワなどがあり、少しずつデジタルで中小企業がつながる事例も出始めている<sup>3</sup>。

## 2.4 つながる工場のグランドデザイン

望むべき姿としては、生産プロセスを受託サービスとして請ける従来の下請け型の中小製造業は、より工程を集約し、生産性を高め、規模を拡大すべきである。すなわち、図2に示すように、川上（図の下側）は規模が大きい大企業、そして川下（図の上側）は規模が小さい中小企業である方が、個別化、多様化の時代には適している。かつて大量生産の時代と比較すると、ピラミッドの向きが逆転する。

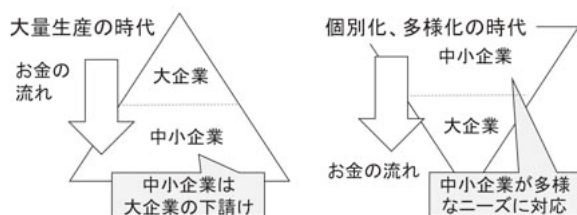


図2 新しい時代における中小企業の役割

<sup>2</sup> <https://namac.jp/cluster/220>

<sup>3</sup> <http://www.machikoba.tokyo/>

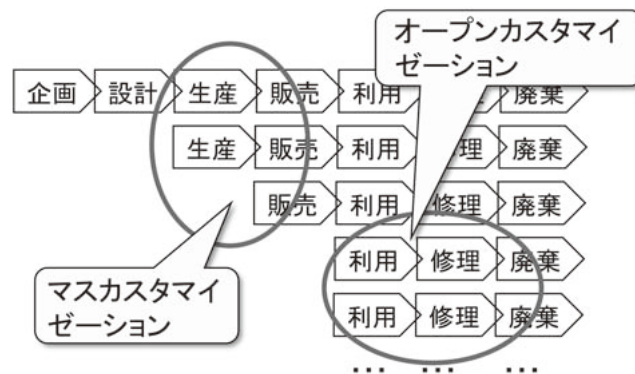


図3 10年後の中小企業の活躍の場

日本の中小製造業は、さらに一歩進んで、図3に示すようなマスカスタマイゼーションから、オープンカスタマイゼーションまでを志向してはどうだろうか<sup>4</sup>。まず、マスカスタマイゼーションは、顧客に対するきめ細かな対応と、コストおよび生産性を両立する上で、必然的に意識せざるを得ない。

さらに、オープンカスタマイゼーションとして、製品を顧客に納入した後も、引き続きフォローし、そこでのサービス提供を収益化する。このためには、自社のシステムが顧客とデジタルでつながっていることが必要であり、さらにサービスを標準化し、システムの上でデータを効率よく生成し管理することで、コストパフォーマンスを最大化する。

### 3. デジタル・トランスフォーメーションのステップ

#### 3.1 【ステップ1】デジタル化

すべての出発点はデジタル化にある。日本の工場の生産現場は、特に中小企業でのIT投資が進んでおらず、デジタル化が遅れているといわれる。ただし、これは程度の問題であり、その内容が重要である。

これまでのIT投資は、自動化、省力化、省人化であり、その効果に見合う範囲でデジタル化が進んできた。一方で、これからの時代は、こうしたコスト最小化の指標だけでなく、スピード、正確性、確実性など、品質やサービスレベルの向上に関する指標が加わる。

ただし、デジタル化する必要がない、あるいはするべきでない世界もアナログな世界として存在する。例えば、依然として生産現場の多くの工程は作業者によってアナログ的に操作した方が効率が良い。また、現場

の管理者や職人が多層的、多義的な状況の中で下す臨機応変な意思決定なども、アナログ的といってよい。こうした点を考慮し、デジタル化する部分とアナログとして残す部分とを識別する必要がある。

第4次産業革命のキーワードでもある“サイバー・フィジカル・システム (CPS)”は、こうした現場のリアルな世界において、デジタル世界とアナログ世界とが、不可分なものとして、相互に補完し合うことで機能する仕組みを指している。

#### 3.2 【ステップ2】データ化

デジタル化の時代において、実際に世界を大きく変えたのはデータの存在である。0-1のビットで機械を制御したことよりも、データによって情報を表現したことによるインパクトの方が計り知れない。

一見して無関係と思われるデータも、膨大な量のデータを集めることでビックデータとし、そこから何らかの因果関係を見つけ、価値を生み出すことができる。こうした仕組みにより、さらに多くのデータが集まるというある種の生態系(エコシステム)を作り出す。

ただし、データはあくまで媒体であり、それが表現するもの、表現することから、何らかの意味ある情報を読み取り、それを人間あるいは機械が、何らかの行動に移して初めて価値を生み出すという点を忘れてはならない。データの形のままである限り、データそのものには価値はないのである。

日本の生産現場では、統計的品質管理の手段として、30年以上前から、膨大なデータを基にものづくりを行ってきた。それらは、あらかじめ作成したモデルや仮説に基づき収集され、さらに他のデータと関連付けて管理される。そして、データの因果関係を基にさらに別のデータを取得し評価する。量を追求するビックデータと、こうして質を追求するディープデータの両方のアプローチが重要となる。

<sup>4</sup> 製品仕様を公開し複数の関係企業が協調してカスタマイズするしくみ

### 3.3 【ステップ3】システム化

システムとは、異なる個々の要素が相互に関係し合うことで、全体としてある目的を達成するための仕組みである。私たちの身の回りには、さまざまなシステムであふれている。そして同時に、私たちは、さまざまなシステムの一部にもなっている。

情報システムというと、社内の情報システム部が担当するデジタル化されたITシステムを連想するが、“情報”をより広い概念でとらえると、そこで業務を行う担当者やそれを構築するエンジニアも含めたシステムといえる。同様に、生産システムは、情報システムでもあり、現場のラインやそこで作業する作業員や管理者を含むシステムである。

このように、自ら考え、意思を持って行動する人をその構成要素の一部として含んだシステムを第二種のシステムと呼び、第一種である一般的な人工物システムと区別する<sup>5</sup>。日本の強いものづくりの現場は、こうした自律的で自ら考えカイゼンする第二種のシステムである。

従って、ここでいうシステム化とは、その構成員が、共通の目的を定めそれを共有し、そしてその目的を無理なく無駄なく実現させることができるようにその内部を構成し、同時に内部と外部との関係を構成する取り組みである。もちろん、デジタル化、データ化を前提としたシステム化である以上、コンピュータ化、IT化は避けては通れない。

### 3.4 【ステップ4】つながる化

つながる化は、企業の内部または企業間で、さまざまな業務の単位が、柔軟でかつ効率的に連携した状態とするための活動である。日常的に行われている定型業務はもちろんのこと、半定型業務や非定型業務など、あらゆる業務でそれぞれの活動が相互に関係し合っている。

対象とする業務の機能単位の粒度がより詳細になれば、組み合わせによる自由度が増すが、その分だけつながるための時間や労力としてのコストが爆発的に増加する。逆に、デジタル化、データ化、システム化によって、こうしたコストの増加を抑制することができれば、組織の機能単位を細かく分けることができ、効率性や柔軟性が飛躍的に高まる。

つながる化がさらに重要な意味を持つのは、企業間である。企業内の場合、つながる双方が、同じ経営目標を共有し、全体最適の一環としてつながる化を進めることが可能であるが、企業間の場合に、双方の利

害が一致しない場合が多い。複数の独立した企業で構成されるバリューチェーンでは、全体という概念が明確ではなく、それぞれの企業が、それぞれの利益最大化のために自律的につながる化を進める。

### 3.5 【ステップ5】標準化

つながる化のため、それぞれの機能単位の相互運用性を高めるための取り組みとして、標準化が極めて重要となる。製造業の生産現場では、これまで徹底して“標準化”を行ってきたが、それらは、構成要素である部品やその加工手順の共通化である場合が多い。

つながる化のための標準化が、構成要素の標準化と若干意味が異なるのは、これが共通化による原価低減のためだけではなく、相互運用性をテコとして個々の製品やサービスのマーケット拡大のための取り組みとして位置付けられる点にある。

通信機能をもつハードウェア機器はもちろんのこと、さまざまな業務に対応したソフトウェア（業務アプリ）が、あらかじめ相互運用性を確保することは容易ではない。そこで、つながるためのルールを標準化したプラットフォームが、相互運用性という付加価値を売り物として、マーケットプレイスを展開する。

ただし、標準化の負の側面もある。一律に定めた標準では、個々の製品やサービスの機能的特徴が生かせなくなる場合があるという点である。そこで、筆者らが提案している“ゆるやかな標準”の仕組みに従い、自社の強みを生かす標準を自ら提案し、段階的にその相手を増やしていくというアプローチも重要となる<sup>6</sup>。

### 3.6 【ステップ6】知財化

デジタル・トランスフォーメーションの最後の仕上げは、データの知財化である。データは、それ単独では価値がない。データに価値を持たせ、知的財産として経済的な取引対象とするには、そのデータの利用方法を設定し、データ利用のための仕組みをあらかじめ準備する必要がある。

従来のデータ利活用の取り組みでは、見える化によって隠されたデータを情報に変え、担当者がその情報を基に効果的な意思決定をする。しかし、IoTの時代となり、モノから得られたデータが、人を介さずに他のモノに送られ、それが何らかの価値ある動作を行う。

このように、データによって価値を生み出す装置あるいはシステムを定め、データを意味付けする行為をデータの“知財化”と呼ぶことにする。その変換装置がデータを再生する際に得られる付加価値の将来にわ

<sup>5</sup> 精密工学会誌, Vol.83, No.1, 2017

<sup>6</sup> IVI ホームページ <https://iv-i.org/>

たつての累積が、知財化されたデータの持つ価値となる。音楽や動画を再生するのと同じ感覚である。3DプリンタでCADデータを用いて部品を生産する場合もまた同様の構図である。

知財化されたデータは、まるで印刷機で幸せを刷って配るかのようになり、何度でも利用でき、複製も可能である。しかし実際には、膨大な回数を利用すれば一回当たりの価値は下がり、また、データの鮮度や精度、あるいはタイミングに応じて、価値が大きく変化する。つまり、知財化は、データの利用者である顧客価値を高めるために、その利用方法やデータの形式などを常に検討し、見直す活動であるともいえる。

## 4. 変革を実現させるための仕組み

### 4.1 プロセス知識とノウハウの扱い

中小製造業が、現在のビジネスモデルを変革し、データ化、つながる化、そして知財化のステップを経てデジタル・トランスフォーメーションするには、依然として多くの課題がある。少なくとも現状では、生産プロセスに関する膨大なデータを保持する製造業にとって、そうしたデータは秘匿すべきものであり、それを知財化し、流通させるという感覚からはほど遠い。

これには、生産プロセスに関するデータ特有の事情がある。つまり、生産プロセスに関する知識やノウハウは、専門家が見るべきポイントに限って言えば非常に単純なパラメータや手順情報に集約されるため、それが競合相手に知られば、それまでの膨大な投資が回収できなくなるという特徴を持つ。

そして一方で、それら生産プロセスに関する知識やノウハウは、第三者に一から伝えるには、あまりにも膨大な前提知識や背景知識が必要となり、簡単にそのプロセスを再現することができないという特徴もある。これが生産プロセスの知財化の難しさの大きな要因となっている。

つまり、生産プロセスに関するデータは、状況に依存する要素が多い分だけ適用範囲が狭く、データ関連ビジネスモデル固有のスケール効果が得られない。従って、データを流通させてその対価を得るよりは、むしろ本業であるものづくりの業務プロセスを垂直統合、水平展開し、企業を超えたバリューチェーンを、データを介して効率的につなぐことを優先させた方が賢明なのである。

### 4.2 拠点を越えたデータ流通の現状

中小企業を含む製造業のバリューチェーンにおいて、データ化、つながる化、そして知財化をさらに進

めるためには、それぞれの業務の機能の単位を詳細化し、こうした状況に非常に依存したデータの利用者を特定し、かつその利用プロセスまでもトレースできるオープンで安価な流通の仕組みが必要となる。

企業間でデータを交換する手段としては、Electronic Data Interchange (EDI) が一般的である。これは現状としては、受発注データや納品検収データなどが対象となる。これらはあらかじめデータフォーマットなどが標準で決められているため、生産ラインの単位や、試作品や個別受注品の見積もり業務などの非定型な業務については、対応しきれていない。

企業内部の連携も含め、こうしたより細かな現場のものづくりの単位を連携させるための取り組みとして、CIOFを紹介する。CIOFは、配達証明付郵便をイメージして設計された、製造プラットフォーム間のオープンな連携のためのフレームワークである。2018年度に経済産業省からの補助金を受けてプロトタイプシステムが開発され、その有効性が示された<sup>7</sup>。

昨今のクラウドコンピューティングでは、計算処理をクラウド上で行うために、それに必要なデータをクラウド上に集める。一方、CIOFの大きな特徴は、データをクラウド上には置かない点にある。CIOFは、自律分散型のアーキテクチャーを採用しており、データはデータがあるべき場所に配置し、計算ロジックはそのデータがある場所に実装される。

### 4.3 CIOFの特徴

CIOFは異なる拠点にある異なるシステム間のファイル転送ソフトとして分類することもできるが、そこでの大きな特徴は、転送時に、それぞれの拠点の個別辞書で表現された独自の用語を、いったん共通辞書で共通語に置き換え、さらに転送先の拠点にて、相手側の個別辞書で再変換するという機能が組み込まれている点である。つまり、用語およびフォーマットの自動変換機能がある。

さらに、CIOFの注目すべき点は、企業間、拠点間で行われるすべてのデータの移送を、契約行為に基づく取引として位置付け、それを改ざん不可能な形でモニタリングし、必要に応じて、第三者としてその内容を検証できる点にある。CIOFでは、データの移送に先立って、取引契約を設定画面上で締結し、それを取引契約プロファイルとして保管する。そこには、送信するデータの種類、データ提供側および利用側のサービスが記され、データを利用するに当たっての双方の

<sup>7</sup> [https://www.meti.go.jp/policy/mono\\_info\\_service/connected\\_industries/manufacturing\\_and\\_robotics/pdf/20180528\\_06.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/connected_industries/manufacturing_and_robotics/pdf/20180528_06.pdf)

権利と義務が明記されている。

CIOFは、今後3年でさらに機能を充実させ、海外とも連携してその適用範囲を広げる予定である。特に、国際標準に対応した共通辞書の取り込みや、政府が進めるデータ取引ガイドラインとの連携などを通して、データ流通におけるデファクトスタンダードとなることを期待したい。

## 5. 変革後の産業構造

マーケットの個別化、多様化が進む中で、製造業の置かれた環境では、これまで以上に高度な意思決定が要求される。不確実性、不連続性が高まり、また同時に、相互依存性の高まりによりさらに複雑性も増すだろう。そうした状況では、もはや一社が全体を把握することは不可能であり、自然と自律分散型の産業構造となる。

バリューチェーンを構成する企業は、効率性と多様性の二つの軸で、ビジネスモデルの特徴を示すことができる。分類軸としての効率性には、その対立する概念として柔軟性が、また多様性の対立概念には汎用性が挙げられる。図4は、効率性と多様性という二つの軸で、デジタル・トランスフォーメーション後に重要な役割を担う企業の四つのカテゴリを示している。

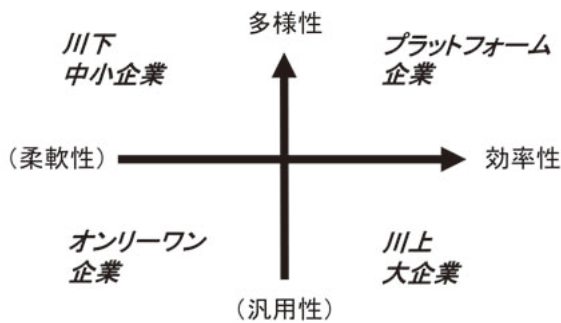


図4 2030年の企業分類軸

すでに述べたように、多くのものづくり中小企業は、マーケットのニーズをいち早くキャッチし、きめ細かな対応をする川下中小企業となる。多様な状況に個別に対応するには、小回りの利く中小企業が有利であり、大いに活躍できる世界である。

一方で、これを実現するために、資本力のある大企業には二つの役割を期待したい。一つは川上大企業として、バリューチェーンの上流に位置付けられるコンポーネント企業である。そこでは、できるかぎり汎用的な構成部品を大量に生産することでコストを下げ、顧客のフロントに立つ中小企業に対して、必要な構成要素を提供する。

そして、顧客のフロントにて、最終的な製品やサービスを構成するための構成要素を、必要な時に必要な数だけ提供するための仕組みが、プラットフォーム企業によって提供される。プラットフォーム企業は、川下中小企業を顧客として、標準化の徹底と汎用性の追求により、効率性と多様性を同時に追求する。

さらに四つ目のカテゴリとして、中小企業のあるべきもう一つの姿がある。すなわち、川下中小企業として顧客の最前線で活躍するグループとは別に、独自の技術と独自のコンセプトを守り、常にオンリーワンの製品やサービスを提供しているオンリーワン企業である。デジタルでつながる新たな時代では、企業はそれぞれが属するカテゴリに応じた役割を意識したビジネス展開を図る必要がある。

## 6. おわりに

デジタル・トランスフォーメーションが導く未来を言い当てることは誰にもできない。本稿で示した内容は、多くの仮説と主観に基づくものである。従って、現時点で唯一できることは、その論説の正しさを証明することではなく、そうした未来のあるべき姿に対して多くの共感を得ながら、そこへ向けての一步を踏み出すことである。

デジタル化が支配する新しい時代の新しい見方や価値観は、これからさらに議論され、その姿が少しずつ明らかになっていくと予想される。未来へ向けたチャレンジの中で、本稿が、新たなデジタル・トランスフォーメーションの議論の一助となれば幸いである。

中小企業におけるサイバーセキュリティの課題と今後の方向性  
～サプライチェーン・リスクマネジメントの観点からの考察～

名古屋工業大学 大学院社会工学専攻  
教授 渡辺 研司

(わたなべ けんじ) 1961年東京生まれ。名古屋工業大学大学院教授、リスクマネジメントセンター防災安全部門長(兼務) 専門はリスクマネジメント、事業継続マネジメント(BCM)、重要インフラ防護。 内閣重要インフラ専門調査会・会長、国土交通省審議会運輸安全確保部会・専門委員、経済産業省ISOセキュリティ統括委員会・委員、ISO/TC292(Security and resilience)・エキスパート、日本政策投資銀行BCM格付けアドバイザーなどを兼務。工学博士(早稲田大学)、MBA(Southern Methodist University)

CONTENTS

1. はじめに
2. 中小企業におけるサイバーセキュリティの現状と課題
3. 従来のフィジカル分野におけるサプライチェーン・リスクマネジメントの現状とサイバー分野への適用
4. 普段の経営における取り組みへの融合の重要性と今後の課題
5. 最後に

1. はじめに

世の中の商品・サービス・情報やデータの提供を担うサプライチェーンの、地域や業種を超えた水平・垂直分業化は加速し、官・民といった組織形態、大・中堅・中小といった組織の大小、また業種や国籍を問わず、個別企業単独で事業継続性やセキュリティを確保することが、これまでも増して難しくなっている。さらに、商品・サービス・情報やデータの提供を通じた外部組織との相互依存性の増加に伴い、特定企業の障害や事故がサプライチェーンやネットワークを通じて高速かつ広範囲に広がってしまう可能性も引き続き高まっている。

本稿では、多様化・高度化するサプライチェーンの一翼を担い、今後のデジタル・トランスフォーメーションの流れに組み込まれながらも、経営資源上の限界からサイバーセキュリティの対応が大・中堅企業に比べると劣後している中小企業を取り巻く課題と、その対策に係る今後の方向性についての考察を、サイバーのみならずフィジカル(物理的)な側面も加えた議論を展開する。

2. 中小企業における  
サイバーセキュリティの現状と課題

2.1 中小企業におけるサイバーセキュリティへの取り組みの現状

我が国の情報セキュリティの取り組みを推進し、普及・

啓発をつかさどる情報処理推進機構(以下、IPA)などの各種調査を見ても、中小企業における意図的攻撃への動的対応がより強く求められるサイバーセキュリティへの取り組みは、その基盤ともなる情報セキュリティへの取り組みが大・中堅企業に比べるとまだまだ浸透していない状況から考えると、特に従業員が100人以下の中小企業(小規模企業も含む)で極めて低い。

例えば、マイクロソフト社のWindows7以前のOSを搭載する古いノートパソコンを継続使用し、セキュリティ機能のアップデートも行っていないような機器がまだまだ散見されるのが中小企業の現状であろう。そして、そのハードディスク内にはサプライチェーンを経由して大・中堅企業が最終組み立てを経て販売する製品や提供するサービスの一部として重要な機能や役割を果たす設計情報や知的財産が存在する場合もあり、それらが無防備にネットワーク上に晒されている状況であると言える。

このような現実になっている背景には、まず中小企業の経営者がサイバー攻撃に気づかず人ごとだと考えていることがある。大阪商工会議所と神戸大学他が実際に攻撃検知機器を中小企業に設置し調査した結果の概要が本年2月にプレスリリースされたが、調査対象の全ての中小企業で攻撃が認識され、中には重要な情報やデータにアクセスされた痕跡も確認された事例もあったことを鑑みると、中小企業は攻撃の存在に気づいていないだけであることが分かる。また、サイバー攻撃もその目的によっては気づかれないように行われるため、意識して監視していたとしても気づくのが大



幅に遅延したケースも散見される。

次に中小企業に一般的に存在する経営資源の不足である。実際にサイバーセキュリティに取り組む場合には、その重要性自体を経営陣が理解していたとしても、実際には知識やノウハウ、そしてそれを実装・運用する社員の確保・育成やシステム・ツールなどへの投資が不可欠となるが、そのような余裕がない現実を目の前にして、他の経営上の課題に比べるとサイバーセキュリティへの経営資源投下の優先度は劣後せざるを得ない。

## 2.2 調達者としての大・中堅企業の懸念（サプライチェーン・リスクの台頭）

中小企業自体におけるサイバーセキュリティ対策の遅れもさることながら、最近、官民で台頭している懸念が、脆弱性を抱えた中小企業を「踏み台」にし、商取引や製造に関わるデータ交換のための通信ネットワークを遡上して、大・中堅企業の情報・制御システムを攻撃するサプライチェーン経由型のサイバー攻撃である。攻撃者にとって、CSIRT（サイバーセキュリティ事案対応部門）やSOC（セキュリティ監視部門）を常設し、サイバーセキュリティ対策が整い始めた大・中堅企業を直接攻撃するよりも、ネットワークで接続されている取引先、すなわちサプライチェーン上の企業群の中からサイバーセキュリティの対策が遅れがちな中小企業をまずは攻撃し、ネットワーク経由で最終攻撃目標である大・中堅企業にさかのぼる方が、攻撃の成功率も高い。

このため、大・中堅企業の中でも自社を中心としたサプライチェーンが多層的で裾野が広い企業群は、たとえサプライチェーン上では下位のサプライヤーであったとしても、その企業を起因とするサイバーセキュリティ事案が連鎖し、自社ビジネスに大きな影響を与える可能性が高いと考え、自社内のセキュリティ強化のみならず社外も含めた対策強化に乗り出している。

サプライチェーンを構成する企業群は、取引上の強弱関係は少なからずあったとしても、お互いが依存し合っている度合い（相互依存性）が強い関係にある場合、どの企業が攻撃を受けて被害を被っても、通常時から共有しているネットワークやアプリケーションを通じて、その影響も共有することになるため、ある意味、サイバーセキュリティの分野では運命共同体でもあり、被害者になる可能性があると同時に加害者（間接的な）になってしまう可能性もあるということであ

る。このような認識に基づけば、もはやサイバーセキュリティは中小企業個別の課題ではないと認識すべきであろう。

## 3. 従来のフィジカル分野におけるサプライチェーン・リスクマネジメントの現状とサイバー分野への適用

これまでサプライチェーン・リスクの顕現化・具現化を実際に経験し、対応してきたのは、大規模自然災害の領域である。2003年の新潟県中越地震、2007年の新潟県中越沖地震、2011年の東日本大震災、そして2016年の熊本地震ではいずれも、同時多発的にサプライチェーンを通じて波及した企業や地域を越えた事業の停止が拡散し、サプライチェーン上の集中リスク（ボトルネック）の存在（ピラミッド構造ではなくダイヤモンド構造）が確認された。

これはサイバーの領域でも同様の状況であり、サプライチェーン上で下位（n次）のサプライヤーであったとしても、その企業が特殊技術を持っていたり、特別なプログラムを開発していたりするオンリーワンやニッチな中小企業で、サイバーセキュリティに関わる対策が進んでいない場合、セキュリティ・ホール（攻撃の入り口）になる。

このような観点からサプライチェーン・リスクマネジメントの取り組みで先行するフィジカル分野におけるBCP（事業継続計画）を基盤とした現状を参照すると、1) サプライチェーンの可視化とリスクの特定、2) BIA（ビジネス影響度分析）の実施とリスク評価、3) 対策の導入と訓練・演習を通じた継続的改善、が実施されている。さらに、サプライチェーン・リスクマネジメントの高度化を図る企業においては、利害関係者を巻き込んだ形での危機管理体制の構築を通じ、情報共有や意思決定プロセスの実効性確保に先行的な投資を行っており、またそれを取引先や市場は企業価値の向上努力と認識し始めている。

特に2)のBIA（ビジネス影響度分析）は、自社の事業の依存が強い社内外の資源や商品・サービスや情報・データが入手できないとすれば、どのような被害がどのような時間軸で発生し、それは自社の経営状況（財務諸表、マーケットシェア、顧客からの信頼など）にどう影響するのか、その感応度（sensitivity）や集中リスクも含めて分析するプロセスである。これをサ

イバー分野に置き換えてみると、情報・データやアプリケーションなどのソフトウェアとサーバーやネットワーク機器などのハードウェアの不具合や途絶が発生した場合の影響度分析に適用することができるため、サイバーセキュリティにおけるサプライチェーン・リスクマネジメントにも親和性は高いのではないかと考えられる。

このような議論の背景には下記のような外力(Hazard)、脆弱性(Vulnerability)、そしてリスク(Risk)との関係性がある。【図1】

外力の存在だけではリスクとは言えず、その外力が働きかけてリスクとなるためには脆弱性の存在が不可欠である。企業の場合その脆弱性とは、自然災害に対してはビジネスに必要な施設の設計強度や立地場所であったり、サイバー事案に対しては情報システムやデータのセキュリティ対策の実施状況だったりする。また、地域社会の観点も付け加えるとすると、自然災害に対しては公共インフラの位置、サイバー事案に対しては自治体や住民のICT依存度といったことが脆弱性を評価する要素となる。自然災害やサイバー攻撃といった外力の発生そのものはコントロールできない要素であることから、脆弱性に着目しそれが露呈する可能性を下げるのか、また、露呈し外力と相まって不

具合や被害を発生させた場合の影響度を軽減するのか、といった部分に経営上の取り組みを集中すべきであろう。

特にサイバーセキュリティの分野においては、外部の悪意を持った意図的な人物や組織からの攻撃を待たずとも、システムそのものに内包されているプログラムのバグや運用プロセス上の不具合、さらにはその使い手である人間側の知識・スキル不足によるオペレーション・エラーなどによってもサイバー事案は発生するため、まずは外部からの攻撃に備えるよりも、それ以前に攻撃の対象にもなり得る社内の脆弱性への対策を急ぐべきであろう。

また、この整理では実際のビジネスや地域社会への影響を想定・評価するために、上述のような静的(static)な要素に加えて、企業であればサプライチェーン上の途絶や障害の影響度、防災やサイバーセキュリティに関わる対策状況、地域社会であればコミュニティの災害レジリエンスやサイバー事案発生時の地域内情報共有のレベルや事案対応の中心となる組織の存在と実効性、といった動的(dynamic)な要素を組み込んで評価を行い、その対策を検討・導入する必要がある。

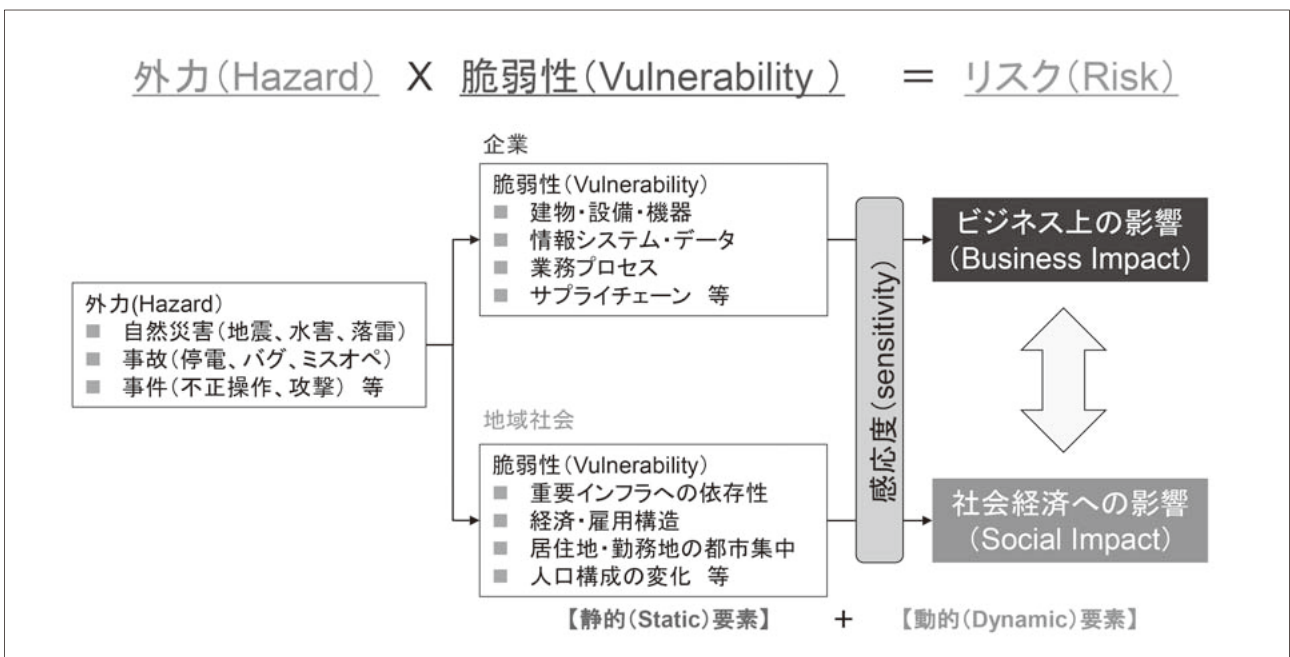


図1 外力(Hazard)、脆弱性(Vulnerability)とリスク(Risk)の関係性

## 4. 普段の経営における 取り組みへの融合の 重要性と今後の課題

さて、それでは中小企業はこれまで解説してきたような急速に変化する社内外の経営環境において、どのようにサイバーセキュリティの対策を講じればよいのか。以下、個別中小企業のみならずサプライチェーンや行政も巻き込んだ四つの取り組みを提言としてとりまとめたい。

### 4.1 自社の経営としての自助能力の確保

まずは目先のサイバーセキュリティ対策を拙速に講じるのではなく、そもそも企業経営者として当たり前を実施していなければならない情報セキュリティ体制の整備と運用、そして災害や事故・事件発生時でも社会・経済的使命を維持するためのBCP（事業継続計画）の策定と運用から始めるべきであろう。

例えば、IPAが最近更新した中小企業向けサイバーセキュリティに関わるガイドラインにはその手順が懇切丁寧に解説されており、自己診断や実際の方針策定やプロセス導入に必要なワークシートやひな形も充実している。またIPA以外でも中小企業における情報セキュリティ体制の構築やBCPの策定・導入を支援する公的な制度やプログラムも多数存在する。中小企業の経営陣はこうした情報や制度を最大限に活用しつつも、他力本願ではなく、自らの経営活動の一環として取り組む義務があると強く認識すべきである。

### 4.2 取引先である大・中堅企業との連携

取引先に大・中堅企業がある場合には、その取引先の経営陣は経済産業省が2015年から開示している「サイバーセキュリティ経営ガイドライン」における3原則のうちの一つとして記されている「自社は勿論のこと、ビジネスパートナーや委託先も含めたサプライチェーンに対するセキュリティ対策が必要」に取り組んでいる可能性もあり、その場合には連携しながら取り組むことを提案することが取引関係上の信頼性の増加にもつながるであろう。

その際、設計、製造、ロジスティクス、会計処理などで共有しているプラットフォームのサイバーセキュリティ機能をどのような役割分担で強化、運営してゆくのかを、そのサービスを提供するシステム・ベンダやセキュリティ・ベンダも含めて検討、協議、運営することが実効性を確保する観点からも肝要である。

### 4.3 専門人材育成と社外との連携体制の構築

サイバーセキュリティの体制構築には何はともあれそれを社内でリードし実践する人材が不可欠であるが、既に人員不足で頭を抱える中小企業においてそれはかなわない要件である場合が多い。しかし、これまで解説してきたように、意識もせず、気づきもせず、また意識し気づいたとしても何ら対策を講じていない状況でサイバー事故・事件を発生させ、その影響がサプライチェーンやネットワークを通じて他社や社会に波及した場合には、厳しく経営責任を問われることになる。

一方、事案対応や想定されるリスクへの備えという観点で中小企業の現状を振り返ってみると、これまでの地震や台風を中心とした想定事象とは異なる複合・連鎖災害が昨年・一昨年と立て続けに発生し、それに伴う広域かつ長期にわたるサプライチェーンの停滞が問題となった。このことから、中小企業であったとしてもその対策を講じないと取引が縮小・解消されるという危機意識が高まり、中小企業庁の支援事業なども活用して災害対応能力（レジリエンス）の向上や人材育成の動きが全国的に展開されているため、サイバーセキュリティにおけるサプライチェーン・リスクマネジメントの取り組みもこの動きと同期することが効果的である。

そもそもBCP（事業継続計画）における基本的な考え方で対象となるのは「事業継続を脅かすあらゆる災害（All hazards, all risks）」であり、その枠組みに自然災害もサイバー事案も同列に組み込むことができれば、サイバーセキュリティだけを別建てで準備する必要はなくなり、経営資源の確保は最低限で済むはずである。むしろ、そうしないと実際のサイバー事案発生時に、大規模災害発生時には早急に立ち上がるはずの経営者をトップとする危機管理体制の発動が遅延、自社被害のみならず他社や社会への影響が必要以上に拡大することとなる。

以上のような取り組みの在り方を概念的に整理したのが【図2】である。横軸に中小企業による取り組み範囲を社内から社外（サプライチェーン経由）のレベルで示しており、縦軸は中小企業におけるサイバーセキュリティへの対応を基本から高度のレベルで示している。まず、社内における普及・啓発の段階である（図2の1）。経営陣自らの課題として認識することからスタートし、外部のツールの活用や専門人材（コンサルタントなど）からの支援により担当者のみならず、社

内全体への浸透と底上げを図る。そして、その活動を継続しつつ、主要取引先との協業を開始し情報共有と相互運用体制の確立を行う（図2の2）。その際には、大・中堅企業の取引先社内のサイバーセキュリティ研修に参加させてもらい、共同でサイバー訓練・演習を企画・実施するなどのアプローチが有効である。また、同時に、社内の普及・啓発などを通じて台頭してきた社員を今後のサイバーセキュリティ活動をリードする担当者として任命し、権限・予算などを確保すると同時に、その分野でのキャリアを形成・評価できる仕組みを人事の仕組みとして整備する（図2の3）。

その際、BCPなど事業継続を担当している社員は既に主要取引先と協業している可能性も高く、また、

前述のようにサイバーセキュリティも既存のBCP（事業継続計画）に取り組むべき要素であることから一石二鳥となるような人事手配をすることが望ましい。そして、上記一連の活動を日常的に展開することで、取引先も含めてサプライチェーン全体でサイバー攻撃や大規模システム障害の兆候や開始をいち早く検知・協議・対応できる動的（dynamic）な体制が構築できる（図2の4）。

以上、2軸で大きく区分された4象限での取り組みのポイントを示したが、最も重要なのはこれら全ての活動は中小企業経営そのものの一部であり、その実施は経営責任に基づく必須事項だということである。

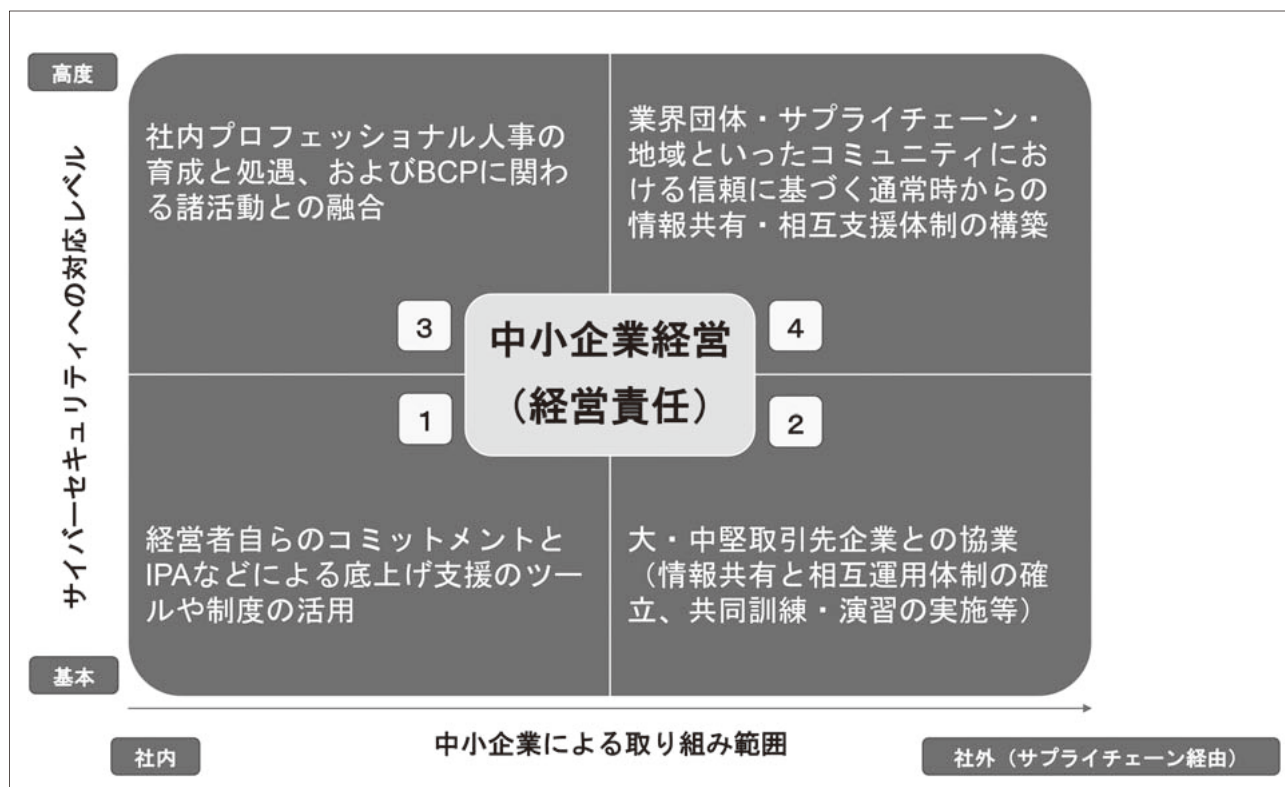


図2 中小企業経営としてのサイバーセキュリティへの取り組みの在り方

#### 4.4 サイバーセキュリティに関わるコストの負担に関わる課題

そして、最後に誰がそのコストを引き受けるのか、というサプライチェーンも含む社会全体の課題について論じたい。実際に中小企業が取引先である大・中堅企業と連携してサプライチェーン上でサイバーセキュリティの体制を構築すると、そのコストや責任はどうするのか、という課題に直面する。実際、大・中堅企業から働きかけた場合、状況的に中小企業からの商品・サービス・情報やデータの購買価格に反映しなければならないことを躊躇する事例もある。また、それを行わずに中小企業に取り組みを取引条件などで過剰に義務付けた場合には、優越的地位の乱用による下請けに対する圧力と見なされる可能性もあるとの指摘もある。

しかし、最終的には米国国防総省が取引企業に対して課しているセキュリティ対策基準「SP800-171」でも要求されているように、委託先のみならず再委託先までも含めたセキュリティ事案対応に必要な人的支援や必要となる経費の負担を委託元の企業に求めるような考え方でよいのではなかろうか。なぜならば、中小企業で発生するサイバー事案はその企業にとどまらず、サプライチェーンやネットワークを経由し、最終的には直接的・間接的に大・中堅企業に及ぶ可能性がますます増加しており、その際の最終的な消費者やユーザーで発生する不具合や不利益についての最終的な責任は消費者やユーザーと直接の接点を持つ製品・サービスや情報・データの最終提供者である大・中堅企業にあると考えられるからである。

経済産業省の「サイバーセキュリティ経営ガイドライン」には明言されていないものの、サプライチェーン上のサイバーセキュリティについては調達側である大・中堅企業の経営課題であることを、経営層に理解させようとしているが、今後、特に我が国の基幹産業に対しては、具体的な政策などに展開し、企業群が余計な交渉などをしなくともサプライチェーン上のサイバーセキュリティ確保の経営努力を展開しやすい環境を整備することが求められる。

## 5. 最後に

以上、中小企業と関連するサプライチェーン全体でサイバーセキュリティの体制を構築・運用するための議論を展開してきたが、いかに今ある仕組みを活用できるか、が成功の鍵であることは明白であろう。どのような組織においても「その時」のために、通常の経営や業務の枠組みとは別で、かつ新たに導入された仕組みは「その時」までに劣化したり、形骸化したり、また時代遅れになり使い物にならなくなっている可能性が高い。特に経営資源が枯渇しがちな中小企業においては、今更、新たな取り組みを始め、それを通常業務として定着させることは現実的ではない。

サイバーセキュリティへの能動的な取り組みは、デジタル・トランスフォーメーションの新たな潮流への参加条件であることを中小企業の経営陣は強く意識する必要があるが、それは何も新たなことをゼロから立ち上げるのではなく、これまで取り組んできた事業継続性強化の活動（BCP など）と融合することで効率的かつ実効性の高い体制が構築できる。

そしてその活動を主要な取引先と積極的に協業を試みることは最終的には取引関係上の信頼性や企業価値の向上にもつながるはずである。

#### (参考文献)

大阪商工会議所、「中小企業を狙ったサイバー攻撃の実態を調査・分析する実証事業に向けた大阪商工会議所、神戸大学、東京海上日動火災保険㈱との共同研究契約の締結について」、記者発表資料平成30年5月31日 ([http://www.osaka.cci.or.jp/Chousa\\_Kenkyuu\\_Iken/press/300531cyb.pdf](http://www.osaka.cci.or.jp/Chousa_Kenkyuu_Iken/press/300531cyb.pdf))

経済産業省・情報処理推進機構（IPA）、「サイバーセキュリティ経営ガイドライン Ver 2.0」、2017年11月 ([https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/downloadfiles/CSM\\_Guideline\\_v2.0.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/downloadfiles/CSM_Guideline_v2.0.pdf))

情報処理推進機構（IPA）、「中小企業の情報セキュリティ対策ガイドライン第3版」、2019年4月 (<https://www.ipa.go.jp/files/000055520.pdf>)

# Digitizing value chains: How SMEs can overcome their challenges

Christian Dienes

Scientific researcher

Institut für Mittelstandsforschung (IfM)  
Bonn, Germany

*Christian Dienes is scientific researcher at the Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn, Germany. He investigates the development and challenges of Mittelstand companies – a group of companies to which a major fraction of small and medium-sized enterprises belong to. Previously, he worked at the Schumpeter School of Business and Economics of the University of Wuppertal where he examined the behavior of firms towards resource efficiency.*

Nowadays, digitization is front and center in the media and the business world. With the advent of more powerful information technology (IT), there are new possibilities for companies to develop innovative business models and products that are based on huge amount of data. Especially in the manufacturing sector, where a high fraction of value is created through the production process, firms are increasingly confronted with the question on how to digitize their production. Also, digitization has broader implications for businesses as information technologies are expected to reshape competition (Porter and Heppelmann 2014)<sup>1</sup>.

To successfully digitize production processes, manufacturing firms have to share their data with other companies along the value chain. However, establishing data-based connections to other firms is accompanied by severe challenges. This article examines these challenges while also paying attention to the peculiarities of small and medium-sized enterprises (SMEs). Moreover, it gives a brief overview of some important measures that have been put in place to support SMEs in digitizing their businesses in Germany.

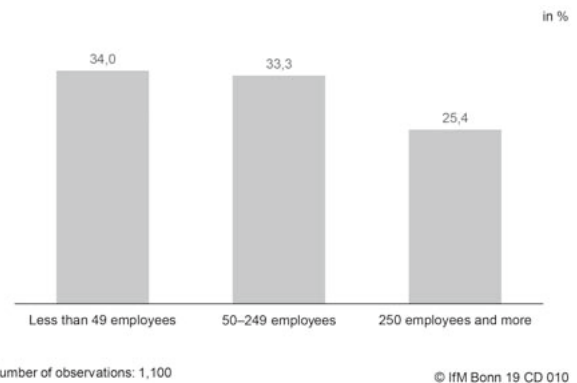
## 1. Especially smaller companies overestimate their degree of digitization

SMEs can have more difficulties to digitize their business than larger companies. This typically boils down to their lack of resources. Often this applies to financial resources, personal capacity, and IT-resources (Icks et al. 2017)<sup>2</sup>. How does this resource scarcity translate into the company's own perception towards digitization? In a survey among 1,100 manufacturing companies in Germany, virtually every third SME estimates that it is (very) good positioned

<sup>1</sup> Porter M. and Heppelmann J.E. (2014): How smart, connected products are transforming competition. Harvard Business Review.

<sup>2</sup> Icks A., Schröder C., Brink S., Dienes C., and Schneck S. (2017): Digitalisierungsprozesse von KMU im Verarbeitenden Gewerbe, IfM Bonn: IfM-Materialien Nr. 255, Bonn.

in the digitization process. The same is true for only every fourth larger company (compare Figure 1). In other words: Owners of SMEs tend to think that their company is better positioned in the digitization process than their larger counterparts. However, the share of companies that have not yet established data-based connections between their departments or with other companies is comparatively higher for SMEs.

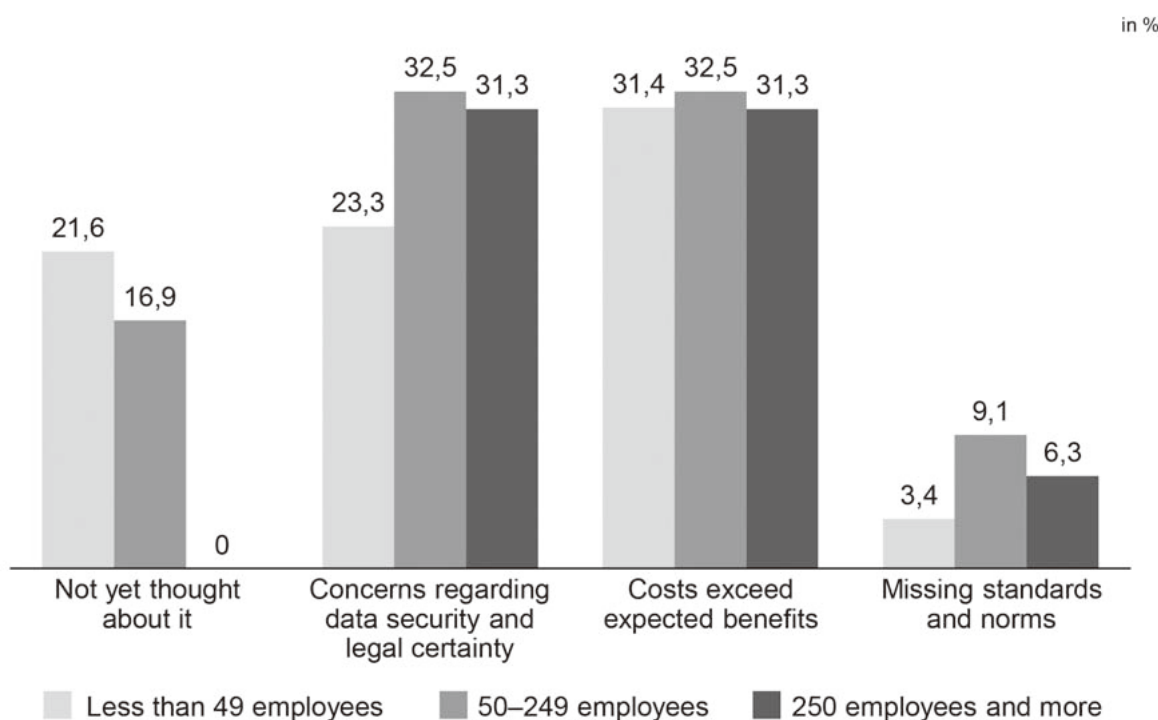


Source: IfM Bonn Survey 2016

Figure 1: The perception to be (very) good positioned in the digitization process changes with firm size

## 2. Data security and legal certainty represent major challenges

Why is there a gap between SME's own perception and their degree of digitization from an objective perspective? Among other reasons, owners of SMEs are strongly involved in their daily business and due to that, they might have little time to inform about digital trends, like Industry 4.0 technologies. Therefore, it could be that SME owners simply do not know which digital technologies are available on the market. This interpretation is supported by results on the reasons as to why companies do not share data with companies outside their ecosystem (compare Figure 2).<sup>3</sup> Almost every fifth company with less than 49 employees has



Number of observations: 450

© IfM Bonn 19 CD 011

Source: IfM Bonn Survey 2016

Figure 2: Obstacles preventing companies to share data with other firms

not yet thought about exchanging data with other companies. This is in sharp contrast to larger companies.

The results further unveil that many enterprises have concerns regarding data security and legal certainty which make them shy away from sharing data with other companies. Another related question is: How do these concerns feed into future expectations of firms that want to digitize value chains? One possible answer to this question can be seen in the results on cost-benefit expectations. Among all size classes, almost every third company estimates that costs exceed expected benefits when sharing data with other companies. On the flipside, this outcome also indicates that seven out of ten companies do not see anticipated benefits to be lower than the costs. With some caution, the results suggest that the majority of respondents value sharing data as a strategy which pays off. However, more research is needed to investigate the correlation between a cost-benefit analyses and attitudes of SME owners towards digitization. Interestingly, missing standards and norms are not yet recognized as obstacles in the digitization process. On the other hand, this does not imply that standards

<sup>3</sup> In the survey, respondents had the possibility to opt for a particular kind of obstacle or not.

and norms are less important. The more companies integrate digital technologies along their value chain, the more they have to make sure that IT-Systems are compatible with each other for which general standards and norms are necessary (Schröder and Dienes 2017)<sup>4</sup>.

### 3. Competence centres 4.0: Improving the degree of digitization of the region

In Germany, policy makers have taken action to support SMEs as well as larger companies in their digitization efforts. An important measure, which has recently put in place, is the establishment of digital competence centres that are funded by the German Federal ministry of Economic Affairs and Energy through its initiative "Mittelstand Digital". The centres typically consist of universities and applied research institutes (like e.g. Fraunhofer Institutes) which are specialized in the development and use of digital technologies. The 25 centres are unique in two regards. First,

<sup>4</sup> Schröder C. and Dienes C. (2017): Datensicherheit und fehlende Standards im Mittelstand. In: Fit für die Zukunft - Herausforderungen und Trends für den deutschen Mittelstand, Dresden.

they have a thematic focus, e.g. concentrating on qualified work in a digital age, eStandards or developing smart products. Second, most of them have a regional scope, so that companies can benefit from regional proximity to the centre's activities. These include, for instance, lectures to inform business leaders and employees about the benefits of digital technologies and more practically oriented events, like workshops. Beyond that, centres also provide firm-specific support taking into account that smaller companies can have peculiarities that differ from other enterprises.

A highly digitized production site of a manufacturing company often refers to a smart factory that makes full use of Industry 4.0 technologies. However, for most of SME owners and employees, smart factories are just a vision that sounds too vague and hardly tangible. That is why many competence centres offer the possibility to have a look at a smart factory where production lines are completely digitized. What they typically do is to introduce some Industry 4.0 technologies which could be relevant in the future. E.g., with increased complexity of smart factories due to individualized customization, more dynamic allocation of capacities and shorter changeover times (McKinsey 2015)<sup>5</sup>, there is the challenge for employees to gain the necessary qualifications to handle digitized machines. The project AppSist undertaken by several companies and state-owned institutes engaged in artificial intelligence and technical training tries to address this challenge. The aim is to develop assistance and knowledge services that use augmented and virtual reality technologies to support employees when using cyber-physical systems in a smart production site. Essentially, these services attempt to compensate a possible lack of employees' competences when using these systems. Also, smarter production is likely to increase the number of short-cycle adjustments in production planning and control. The project SOPHIE<sup>6</sup>, undertaken by universities and companies developed a support system that enables decision makers to secure interventions in real production by simulations. Put differently, machine and other production-related data are used to run simulations of the production process so that employees can reconcile planned and actual processes.

<sup>5</sup> McKinsey (2015): Industry 4.0: How to navigate digitization of the manufacturing sector.

<sup>6</sup> SOPHIE stands for "Synchrone Produktion durch teilautonome Planung und humanzentrierte Entscheidungsunterstützung".

#### 4. 'Trusted cloud'-Labels: A way to reduce information asymmetry

Earning the benefits from digital technologies often requires high investments. Generally, this involves risks. With regard to manufacturing companies, a possible risk is the reduction of process reliability when implementing digital technologies (McKinsey 2015). And particularly for SMEs, such investment decisions are more critical due to their limited financial resources (Brink et al. 2017)<sup>7</sup>. However, there are possibilities for SMEs to circumvent these obstacles. Instead of investing in own digital infrastructures, SMEs could use cloud services which allow companies to get access to the newest hardware and software. More importantly, companies can access cloud-based platform solutions enabling them to exchange data with other companies, thus, realizing the digitization of value chains (Fay et al. 2016)<sup>8</sup>.

In general, companies have concerns regarding data security and legal certainty when they exchange data with IT-systems outside the company. What is typical in the German context is that business owners wish to know where their data is stored and processed (Schröder 2015)<sup>9</sup>. Relatedly, companies also tend to have a preference for using local cloud and storage providers, because they trust in domestic technologies (McKinsey 2015). Although SMEs are not more likely to share these concerns as compared to larger firms (compare Figure 2), data and legal concerns are expected to become more severe when SMEs digitize their value chains. The association "Kompetenznetzwerk Trusted Cloud" which has been founded in 2015 and whose members are several federal associations, applied research institutes, and companies attempts to address these concerns. Roughly speaking, it gives a seal of quality for cloud providers. Depending on the cloud service offered, companies have to meet minimal requirements to be labelled as a 'Trusted cloud' company. For example, cloud providers have to disclose their mechanisms to ensure data protection and all subcontractors

<sup>7</sup> Brink S., Dienes C., Icks A., and Schröder C. (2017): Nutzung von Cloud-Computing im Verarbeitenden Gewerbe, IfM Bonn: Denkpapier 01/17, Bonn.

<sup>8</sup> Fay A., Jasperneite J., and Löwen U. (2016): Aspekte der Forschungsroadmap in den Anwendungsszenarien, Ergebnisrapport.

<sup>9</sup> Schröder C. (2015): Auf dem Weg zur vernetzten Wertschöpfung - Existiert eine Digitalisierungslücke im deutschen Mittelstand? IfM Bonn: Denkpapier 02/15, Bonn.



with which they do business. Thus, companies interested in using cloud technologies can easily access information helping them to choose a particular cloud provider. Such information include, e.g., the law that is applicable in case of legal problems and the location of the data centre.

#### 5. "Plattform Industrie 4.0": A superordinate discussion on meeting the challenges of digitization

Besides more applied measures, companies need good framework conditions which enable them to successfully digitize their businesses. In Germany, a prominent platform is called "Plattform Industrie 4.0". Different stakeholders from science, labor unions, and business organizations discuss how to address the challenges of digitization resulting in recommendations for action. This approach takes into account the different impacts of digitization on business and society. One important topic on the agenda is the discussion about general standards and norms which are used internationally. The platform also addresses the legal framework, like data-processing laws and questions regarding data ownership. Equally important, there are also crucial societal questions for which the platform is the basis for discussion. This includes, for instance, concerns of many people that companies reduce their staff as they shift to a more capital-intensive production.<sup>10</sup>

#### 6. Concluding remarks

SMEs face many headwinds when they aspire to (further) digitize their business. The most important reason as to why SMEs are often considered as digital laggards is that they typically have fewer resources as compared to their counterparts. Additionally, owners of SMEs perceive their business to be better digitized as it actually is which could reduce their digitization efforts in the future. However, the way to digitization does not necessarily have to be bumpy, because there are measures that support SMEs in their digitization efforts. As a first step, measures should aim at sensitizing SMEs with regard to which digital technologies could be appropriate for their business. A more visionary view of digitization is the realization of smart factories which

<sup>10</sup> For more details about the platform, compare Plattform Industrie 4.0 (2018): 2018 Progress Report, Berlin.

completely consist of Industry 4.0 technologies. Of course, in many cases, realizing a smart factory is unrealistic to many SMEs as of today. What is more important, however, is to make owners and employees of SMEs aware of the opportunities of Industry 4.0 technologies. In Germany, this is mainly done through competence centres that use different channels through which companies can get support. Moreover, 'Trusted Cloud' initiatives can help SMEs to get more information about cloud providers and, hence, to build trust in the services offered. SMEs as well as larger companies also profit from good framework conditions. This requires a superordinate discussion on how to overcome digitization related challenges for which "Plattform Industrie 4.0" is an important forum in Germany.

Voice from the Business Frontier

日立アジア (タイランド) 社 マネージングダイレクター 兒玉 好人

～タイにおける製造業のデジタル化の潮流と日立のデジタル・ソリューション事業～



(こだま よしと)  
1988年日立製作所入社。2011年米国日立データシステムズ社シニアバイスプレジデント、2015年情報・通信システム社経営戦略統括本部グローバルマネジメント本部部長、2018年4月より、日立アジア(タイランド)社マネージングダイレクターに就任、現在に至る。

製造業の集積するタイにおける生産現場のデジタル化の潮流と、日立グループのデジタル・ソリューション事業の方向性について、兒玉好人氏にお話を伺いました。

Q1. 日立アジア (タイランド) 社の歴史と現在の事業内容についてお聞かせください。

タイと日立グループとの関係は、1936年にタイ国有鉄道へ蒸気機関車を納入したことから始まり、1956年にはディーゼル電気機関車を納入、2007年にはタイ王国発電公社から複合火力発電所の受注、続けて2014年、2015年に変電所の受注と続きます。2016年には開発コンソーシアムの一員としてタイ国有鉄道から都市型鉄道レッドラインの鉄道システム一式を受注しました。2021年の開通をめざし、車両の設計、製造を進めております。また、2018年には日立コンサルティングが、タイ大手財閥 TCC グループの不動産会社 TCC アセッツなどが開発するバンコク中心部の大型複合施設「ワン・バンコク」のスマートシティ開発コンサルティング業務を受注し、協創を開始しています。

日立アジア (タイランド) 社は、1992年に設立さ

れました。日立製作所は、1958年に日立バンコク駐在員事務所、1990年に日立アジアバンコク事務所をそれぞれ開設しましたが、1992年に両事務所を統合し、現在のタイ現地法人としました。タイ、カンボジア、ラオスを営業地域とした、日立製作所および日立グループ会社製品の販売会社であり、タイ国内に36社あるグループ会社を統括する地域本社としての役割も担っています。具体的には、情報システム、産業機器、電子部品の販売、発電所などの電力、電機事業などの営業支援をしております。さらに、タイの地域統括会社として、One Hitachiでお客さまへトータルソリューションを提供できるよう、多岐にわたる分野で活躍するグループ会社と連携を推進しています。

Q2. 2015年、タイ政府は、タイが長期的にめざすべき経済社会の政策ビジョンとして「Thailand4.0」を発表しました。このビジョンは、デジタル技術を活用して高付加価値産業を育成、これを基盤に2035年までに先進国経済への移行をめざすものです。このタイの政策動向なども踏まえたとき、タイ市場はほかのASEAN諸国と比べて、どのような特徴があるでしょうか。

タイの産業政策を振り返ると、同国は一貫した積極的な外資誘致と自由貿易志向ののちとして、製造業を中心とする2次産業を発展させてきたことが分かります。ASEAN諸国の中で最多の36社の日立グループ会社がタイに進出しているように、多数の日系企業が1970年代から同国に進出している事実は、このような政策も要因になっていると思います。

「Thailand 4.0」がめざす、既存産業の高付加価値化や新技術創生に対して、日立は、これまでに同国で培ったお客さまや他社との関係を深め、また協創による事業展開に対しては、Lumadaに含まれるAI・BigData

分析といった各種技術や多くのユースケースを適用することで、貢献したいと考えています。このような背景から、「Thailand 4.0」が推進する EEC（東部経済回廊）開発における IoT 技術活用に向けた協力覚書（MOU）を 2017 年 9 月にタイ政府の EEC オフィスと締結しました。

他の ASEAN 諸国と比べ少子高齢化のスピードが非常に速いことが、タイの社会問題として挙げられます。また、バンコクなどの都市部への人口集中とそれに伴う都市開発は、大気汚染や都市部と地方部の経済格差を生んでいます。これらは日本と共通する課題でもあり、日本が過去に克服してきた課題でもあります。日本政府による「Society 5.0」に基づく各種施策は、タイの課題の解決につながるものもあるとみています。そういった観点から、弊社は親会社である日立製作所と連携して、タイに効果的な製品やソリューションを積極的に提案していく予定です。今後は、タイの大学との連携も深めていく予定ですので、こういった社会問題などを若い学生と共に協議し、一緒に解決策を探っていくということも考えています。

**Q3. 2018 年 9 月、日立はタイのアマタシティ・チョンブリ工業団地内に「Lumada Center South East Asia」を開設しました。同センタは、デジタル技術を活用し顧客協創を推進する日立の「社会イノベーション事業」の一環として、タイにおいてどのように位置付けられているのでしょうか。**

「Lumada Center Southeast Asia」（以下 Lumada Center）は、タイの工業団地開発大手アマタ・コーポレーションさまのご厚意により、入居企業 600 社以上を抱える大規模工業団地の入り口という好立地に開設されました。われわれは Lumada Center を、顧客協創のタッチポイントとして位置付けています。タイの製造業のお客さまは、製造現場における IoT の活用イメージを持っていないケースが多く、Lumada Center での IoT デモラインやさまざまなユースケースの紹介を通じて、IoT の活用イメージを理解いただくところからスタートしています。2018 年 9 月の設立以来、130 社以上のお客さまにご来場いただき、Lumada の紹介、お客さまの経営課題や現場のお悩みをヒアリングし、協創に向けた議論を多数進めています。まずは、工場の効率化を進め、将来はそれぞれを

つなぐロジスティクスにも展開していきます。

例えば、サイアム・セメント・グループさま（タイ大手財閥）とは工場のエネルギー・マネジメントや物流の効率化に関して、Lumada を活用したデジタル・ソリューションの適用検討を進めております。今後は、対象を製造や SCM（サプライチェーン・マネジメント）の領域の外にも拡大し、タイの社会問題解決に向けて、Lumada を活用する協創の場を発展させていく予定です。さらに、Southeast Asia の名称の通り、タイを足掛かりにベトナムやインドネシアなどの ASEAN 地域へも活動を広げていきたいと考えています。

**Q4. タイにおける日立の事業の今後の成長の方向性をお聞かせください。**

タイにおける日立の事業の今後の成長の方向性は大きく二つあります。一つは Smart Manufacturing、もう一つは Smart City です。どちらもタイ政府が掲げる「Thailand 4.0」に関係しているデジタル・ソリューションの分野であり、Lumada Center を活用して成長させていきます。タイの製造業における生産システムへの IT 適用率は 3 割程度と低く、工場、物流を含めた Smart Manufacturing 関連事業は成長余地が十分あると考えています。また、Smart City に関して、タイ政府は 2019 年の ASEAN 議長国として周辺国をリードすべく、開発に関連する法整備を加速しています。タイ政府はタイ全土で 7 カ所の Smart City を開発する予定で、日立グループが、提供可能な IT、OT、プロダクトは多数あると考えています。今後、日立アジア（タイランド）社は、地域発の新たな提供価値を創生し、日立のデジタル・ソリューション事業のグローバル展開をリードしていきます。

# A strategic framework for a profitable business model in the sharing economy

by V.Kumar, Avishek Lahiri, Orhan Bahadir Dogan

研究第三部 主任研究員 大澤 幸弘

日常のさまざまな場面で、“シェア”という言葉が頻りに使う時代になった。ライドシェアのUberやLyft、民泊サービスのAirbnb、個人売買サービスのメルカリなど、既に多くのシェアサービスがわれわれの生活に深く浸透している。こうしたシェアサービスの市場規模は、2025年には3,350億ドルまで拡大するという予測もある<sup>1</sup>。この期待から、関連企業の新規参入、事業提携、IPOなどが連日報道される一方、足元の業績が予想に反して低迷するシェアサービス企業も存在している。

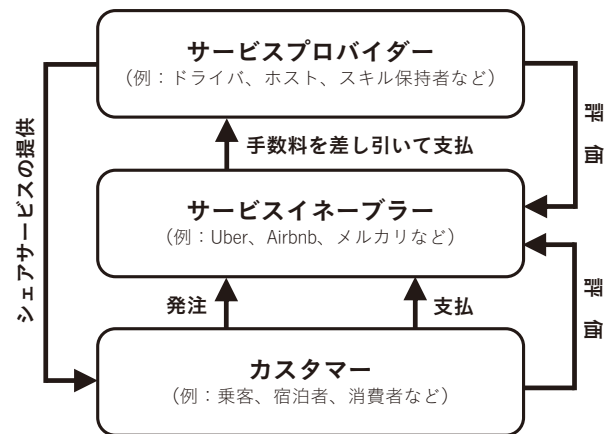
本書は、今後さらに競争が激化するシェアサービス市場において、UberやAirbnbのようなサービスイネーブラー（以下イネーブラー）が、安定的に収益を生み出すための戦略的フレームワークを提案している。

## 1. シェアリングエコノミーの拡大

シェアリングエコノミーとは、主に有形・無形の資産やサービスを提供するサービスプロバイダー（以下プロバイダー）、それらを利用するカスタマー、そしてITプラットフォームで需給マッチングを行うイネーブラーの3者による、シェアサービスを核とした経済活動を指す（図1）。

2008年のリーマン・ショックを発端とした世界経済の混乱により、消費者の購買行動がより慎重になる中、AIやIoTに代表される情報テクノロジーの進展が、消費行動に劇的な変化をもたらす。消費者は、よりタイムリー、よりスピーディー、そしてよりマイクロに情報を把握できるようになり、必要なものを必要なだけ消費することが可能になった。これが、今日のシェアリングエコノミー形成の原点であり、その中で大きな存在感を放つのが、高い情報リテラシーを持つジェネレーションY（1980年から2000年生まれ世代）である。彼らが消費意思決定の中心となり、デジタル技術を通じて積極的に情報発信、情報共有するようになったことも、シェアリングエコノミー拡大の背景にある。

<sup>1</sup> PwC 「The sharing economy - Consumer intelligence series」 (2015)



資料：本書を参考に日立総研作成

図1 シェアリングエコノミーの関係図

## 2. シェアリングエコノミーの課題と成長機会

しかし、さまざまな分野でシェアリングサービスが出現し、拡大する一方で、課題も浮かび上がる。筆者らが米国主要3都市で実施したライドシェアに関するインタビューから見えてきたのは、「過当競争による価格低迷」、「価格低迷による報酬低下と品質悪化」、そして「事業性低下によるプロバイダーの減少」という悪循環による収益の不安定化であった。収益が安定せず、提供サービスの適正な価格と品質の維持が困難となれば、イネーブラーはプロバイダー、カスタマーともに失う事態に直面しかねない。

このような課題に対し、本書ではイネーブラーの最優先事項は、プロバイダーの品質向上だと指摘する。報酬の改善、サポート窓口の設置、資産（例：車両保全）や身体（ドライバー）の安全確保、提供サービスに関わる研修制度の拡充など、プロバイダーのモチベーションを高め、サービスの魅力を高める取り組みが重要となる。そしてサービスを向上させつつ、プロバイダーとカスタマーを継続的に市場へ誘導し、マッチングを続けていくことで収益を確保することが重要である。特に、高品質なサービスを提供する優良プロバイダーと、プレミアム価格を払う優良なお得意さまを、確実に維持、拡大していくことが求められる。

### 3. 収益拡大への戦略的フレームワーク

本書は、イネーブラーの収益拡大への具体的かつ戦略的アプローチとして「(1) 優良顧客の獲得・維持・ウィンバック (奪回)」と「(2) B2B 事業分野への拡大」を挙げている。

#### (1) 優良顧客の獲得・維持・ウィンバック

(①顧客の獲得) シェアサービスは、スイッチングコストが低い、伝統的なサービスビジネスと比べて顧客ロイヤルティが低い。サービスや価格への不満は、すぐに顧客離れ (他社切り替え) へとつながる。現在、多くのイネーブラーが、これが原因で収益低迷に苦しんでいる一面もある。その課題に対し、本書では各世代の消費特徴を考慮した訴求力強化を提案している (表1)。例えば、プレミアムサービスを好むベビーブーマー (1946年から1964年生まれ世代)、消費活動に慎重なジェネレーション X (同1965年から1979年)、他者の同意や承認を消費動機とするジェネレーション Y、というように、各世代の特徴を捉えた効果的なメディア選択・メッセージ・サービスが、顧客からの強い支持と、長期の関係構築につながると述べている。

(②顧客の維持) 次に、獲得した顧客の中から優良顧客を特定し、維持することが重要である。そのために、イネーブラーはサービス利用後の顧客評価を詳細に分析し、満足度や定着率、CLV<sup>2</sup>などから収益貢献度が高い顧客を特定する。そうした顧客は、SNSや口コミで新たに顧客を引き込み、サービス改善や新サービスのアイデアをもたらす重要なビジネスパートナーにもなる。

(③顧客のウィンバック) サービスから離れてしまった顧客のデータを分析し、離れた理由 (例: ドライバーのマナーや技術) や、顧客の環境変化 (例: 転居・家族構成) などの情報から、再び利用が見込める顧客には、積極的にディスカウントやプレミアムサー

ビスを提案し、サービスへの回帰を促す。

こうした「獲得・維持・ウィンバック」のサイクルを回すことで、強固な収益基盤の構築が可能になると本書は指摘している。

#### (2) B2B 事業分野への拡大

また、対象の事業領域を B2B 分野へ拡大することも、イネーブラーの収益向上に有効であると、本書は述べる。例えば、ライドシェアや民泊の情報を、一般企業向けに「出張支援コンテンツ」として提供することで、情報サービス料を得ることが可能となる。また、ライドシェアや民泊の資産管理、データ管理のノウハウを応用し、例えば製造業における余剰生産設備・検査設備などをデータ化して、それを有効活用 (マッチング) する、といったシェアサービスの展開も考えられる。さらに、シェアサービスにおけるプロバイダーの資産管理、保全、保険などのサービスをコーディネートする B2B あるいは B2C 事業も、イネーブラーの新たな収益源として期待できる。

### 4. おわりに

本書が提案する「優良顧客の獲得・維持・ウィンバック」、「B2B 事業分野への拡大」は、低収益に苦しむイネーブラーが対処すべき、大変重要な課題である。今回は、「世代」という属性に絞った顧客獲得方法を紹介しているが、そこに地域、趣味、嗜好 (しこう)、行動といった他の属性を組み合わせれば、さらに効果的、集中的な訴求ができるだろう。また、B2B 事業分野では、イネーブラーは積極的にプロバイダーと業務提携や資本提携を交わし、C2C のシェアサービス以上に、良質なプロバイダーを確実に囲い込んでいくべきである。他にも、イネーブラーの収益向上にはさまざまなアプローチがあると考えられる。本書は、そうした課題に貴重なヒントを与えてくれる 1 冊である。

表1 シェアリングエコノミーにおける世代別の特徴と訴求戦略

世代	ベビーブーマー	ジェネレーション X	ジェネレーション Y	ジェネレーション Z
誕生	1946-64年	1965-79年	1980-2000年	2001年以降
市場規模 (米国)	7,500万人	6,600万人	7,540万人	6,900万人
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・価格に寛容</li> <li>・新技術採用に積極的</li> <li>・リタイヤ生活を謳歌</li> <li>・専門家の意見を重視</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関係性からブランド選択</li> <li>・機能的な技術を選択</li> <li>・企業より個人に忠誠</li> <li>・熟慮して消費を決定する傾向 (フィードバックを有効に活用)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実利でブランド選択</li> <li>・デジタル世代</li> <li>・企業忠誠心は低く起業に積極的</li> <li>・マルチタスク志向、現実主義</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレンドでブランド選択</li> <li>・デジタルネイティブ</li> <li>・未就労、資産なし</li> <li>・オンラインでの同意、協調重視</li> </ul>
訴求戦略	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロバイダー候補が多い</li> <li>・プレミアムサービスの提供</li> <li>・専門チャンネル等での訴求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カスタマー候補が多い</li> <li>・メールなどの直接メッセージを活用</li> <li>・タブレットとPCの併用 (マルチ訴求)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロバイダー候補 / カスタマー候補</li> <li>・口コミ、アフィリエイト活用</li> <li>・同意や承認を得るための動機提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・将来のプロバイダー / カスタマー</li> <li>・P2P プラットフォームの活用 (匿名)</li> <li>・ソーシャルメディアの活用 (共有)</li> </ul>

資料: 本書を参考に日立総研作成

<sup>2</sup> Customer Lifetime Value 顧客生涯価値。

# 日立 総研

vol.14-1

2019年5月発行(年2回発行)

発行人 白井 均

編集・発行 株式会社日立総合計画研究所

印刷 株式会社 日立ドキュメントソリューションズ

お問合せ先 株式会社日立総合計画研究所

東京都千代田区外神田一丁目18番13号

秋葉原ダイビル 〒101-8608

電話：03-4564-6700（代表）

e-mail：hri.pub.kb@hitachi.com

担当：主任研究員 宮崎 祐行

<http://www.hitachi-hri.com>

All Rights Reserved. Copyright© (株)日立総合計画研究所 2019 (禁無断転載複写)  
落丁本・乱丁本はお取り替えいたします。



# 日立 総研

[www.hitachi-hri.com](http://www.hitachi-hri.com)