

WP01: IoT メガトレンド 2045

21世紀の前半、製造業のものづくりが大きく変化しつつある。ドイツではそれを第4次産業革命と呼び、米国では、産業全体のインターネット化と呼び位置づけている。IoT元年ともいえる2015年は、こうした流れが世界中に飛び火した。ものづくりでは最先端技術を有する企業が多い日本でも、ロボット革命イニシアティブ協議会（RRI）、そしてインダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ（IVI）が設立され、21世紀前半のこの大きな流れを大胆に見極め、そしてあるべき姿、とるべき打ち手について議論を開始した。このホワイトペーパーは、こうした時代的な大きな流れの中で、現在おこっているメガトレンドを正しく把握し、その流れの先に、製造業にどのような未来が待っているのかを大胆に予測する。おそらく、それはバラ色の世界（ブルーオーシャン）ではないだろう。血みどろの世界（レッドオーシャン）かもしれない。いずれにしても、決して楽観的にも、悲観的にもなることなく、必然的に起こり得る可能性を客観的積み上げることで見えてくる姿を共有し、その対策につなげるための基軸として位置付けたい。

3つのトレンド要因

一部の専門家は、こう言っている。ここ数年のIoTの流れは今にはじまったものではなく、すでに日本の製造業は、こうしたデジタル化、ネットワーク化の取り組みを1980年代から確実に積み上げてきた。それは、もはや完成の域にあるという。そして、当時の工場は、自動化を進めるなかで要素技術を蓄積し、その一方で、機械では越えられない品質の作りこみを、職人の巧みな技術によって極める方法も会得した。ドイツや欧米の流れは、こうした日本の製造業の過去の焼き直しでしかないのだという。

この主張は一見正しそうにも聞こえるが、重大な見落としがある。ものづくりのメガトレンドは、新たな時代に向けて大きく変わろうとしているのだ。場合によっては、過去の栄光や技術の蓄積がまったく役に立たないばかりか、かえって足かせになることもある。自然法則が支配するハードウェア技術が中心だった時代から、制度体系や論理体系が支配するソフトウェア技術が競争優位を決定づける時代となりつつある。まさに競争のためのルールそのものが劇的に変化しようとしていることに気が付かなければならない。変化を読み解くキーワードは以下の3つである。

1) デジタル化

現在の情報技術の進展は、突き詰めれば、情報を0と1からなるビットですべて表現するデジタル化によってもたらされた。一方、製品や機械などのハードウェアは、突き詰めれば物理的な質量をもつ原子（アトム）で構成

されている。情報の伝達、蓄積、そして加工は、必ずしもデジタル化が必要というわけではなく、アナログのままでも可能であった。しかし、デジタル化により、その伝達スピード、蓄積の規模、そして加工の精度が飛躍的に高まるのである。

もはやムーアの法則を引き合いに出すまでもなく、半導体の製造コストあたりの処理能力は過去30年間で劇的に高まった。身の回りには、当時まったく手が出せないほど高性能な処理能力をもつデジタル機器があふれている。今後さらに小型化、低コスト化により、ICチップが埋め込まれた製品が増え続けるのは明らかだ。そうした中でIoTが従来のデジタル機器と比べて特徴的といえるのは、センサーと通信機能である。いいかえれば、つながることを前提とした機器であるという点である。

注目すべきなのは、機器同士の通信機能にはネットワーク効果が働くという点である。ネットワーク効果とは、ある製品が、他の製品とネットワークで接続できることにより、その製品の付加価値となる場合に、接続する製品の絶対数が多いネットワークが、指数関数的にその規模を拡大することをいう。言い換えれば、通信機能によってその付加価値を高められる製品は、ネットワーク効果が現れる一定の規模に達した途端、瞬く間にその普及規模が膨れ上がる。携帯電話の普及の歴史がまさにこれにあたる。問題は、たとえばM2Mの世界で、いかにこうしたネットワーク効果を先まわりし、付加価値のしくみをあらかじめデザインするかである。

2) オープン化

現在の競争社会の中で、企業が勝ち残って行くためには、それぞれの投資あるいは研究開発によって得られた技術を秘匿し、他社と差別化した製品やサービスによって収益を得続けなければならない。しかし、一方で、特許制度がそうであるように、技術は、その権利の所在を明確にした上でその内容を公開し、それによって関連する技術の進歩を促し、結果的にマーケットを広げることで自社の技術の経済的な価値を高めることも必要である。こうした、オープン&クローズ戦略は、技術のウェイトがソフトウェア中心に移行しつつある現在において、さらに大きな方針転換を必要としている。

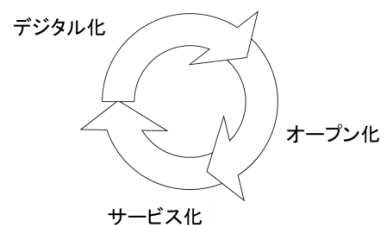


図1 製造業のメガトレンド

生産プロセスやノウハウは、模倣されやすく、権利の主張が難しい。したがって、多くの工場は、それを完全に秘匿する。工場がクローズ体質であるのは、このためである。これとは対照的に、ITにおけるソフトウェアの世界は、すでにオープン化に軸足が移っている。いかなる巨大企業であっても、一社ですべてのソフトウェアを開発し維持メンテナンスすることは不可能になりつつあるからである。工場における生産プロセスやノウハウは、広い意味でのソフトウェアであるが、ここでいう狭義のソフトウェアではない。しかし、デジタル化の大波のなかで、これらが狭義のソフトウェア化されていくとどうなるか。必然的に、これまでのようなクローズ体質にとどまっていることはできなくなる。

さらに、デジタル化がさらに進展し、生産システムが現場単位で相互につながった“つながるものづくり”が普及していくと、すくなくとも内部のしくみは隠蔽しつつ、外部とのインタフェースの部分についてオープン化に対応するというスタンスを取らざるを得ない。つまり、いかなる製造業も、こうしたオープンな“つながるものづくり”が主流となった時点で、サプライチェーン全体、エンジニアリングチェーン全体を俯瞰した競争と協調の枠組みを自社内部に取り込んでおく必要がある。さもなくば、IoTの大波に、生産現場のさまざまな技術やノウハウが、根こそぎもっていかれてしまうだろう。

3) サービス化

過去30年間で、アジア諸国を中心に多くの途上国が、国策として工業化を推し進め、一人当たりの生産性やGDPを大きく伸ばし、消費購買力を高めてきた。一方、多くの先進国は、こうした途上国の追い上げもあって、工場中心の第二次産業からサービス産業へ産業構造がシフトしている。ただし、日本やドイツなど、現在もおも製造業の地位が国際的にも極めて高い工業立国では、これまでの豊富な経験と、多くの技術蓄積がある点で、他の先進国とその立ち位置が若干異なっている。それは、製造業がサービス業に主役の座を明け渡すという見方ではなく、製造業がサービス業として生まれ変わるという見方ができるからである。

そもそも製造業とサービス業の境界はあいまいである。モノを提供するのが製造業、コトを提供するのがサービス業といった見方や、製品を作る場面に関わるのが製造

業、製品を使う場面に関わるのがサービス業ということもできる。たとえば、製造業といっても販売後のアフターサービスや、製造そのものをサービスとして提供するなど、さまざまな複合形態が考えられるのだ。

いずれにしても、既存の製造業は、一企業、あるいはグループ企業として、すでにサービス業の領域をカバーしており、その傾向はますます顕著になるだろう。これはまさに企業戦略、生き残るための意思決定である。これからの時代は、サービス業のほうが差別化がしやすく、デジタル化、つながる化の技術による付加価値が比較にならないほど高いからである。

製造業にとって、サービス業への傾斜は、自社製品の販売による収益のみにたよるビジネスモデルから、その製品の利用のタイミングごとに収益機会が増大するビジネスモデルへ移行する流れとも重なる。そして製造業は、そこから得られる情報を活用することで、さらなる収益モデルを手にする可能性もあるのだ。一方、既存のIT企業は、製造業と密に連携することで、あるいは場合によって製造業を取り込む形で、製造業とサービス業の境界を越えた取り組みを進めている。この背景には、もはやITだけでは、サービスを差別化しにくくなっていること、そしてモノを介したサービスの仕組みをIoTで誰よりも先に再構築することが、次なるステージのビジネス競争において、ルール上非常に有利なポジションを得ることにうすうす気づいているからである。

究極のつながるものづくりの到来

工場にあるすべてのモノがつながり、それらのモノを介してすべてのコトにつながった世界が本当にくるのだろうか。究極のIoT工場は、すべての挙動がデジタル化され、それらのデータがネットワーク化されているので、サイバー空間のモデルとフィジカル空間にある現実とをほぼ一対一に対応させることが可能でCPSの世界となる。究極のIoT工場は、それなりの投資をすれば現在の技術でできなくもない。半導体や、一部の高付加価値な設備産業については、すでに実現しているかもしれない。ただし、現実的な見方をすれば、そうした工場が、そこかしこに現れるとも考えにくい。その最大の理由は、それによって得られる付加価値とコストとのバランスである。

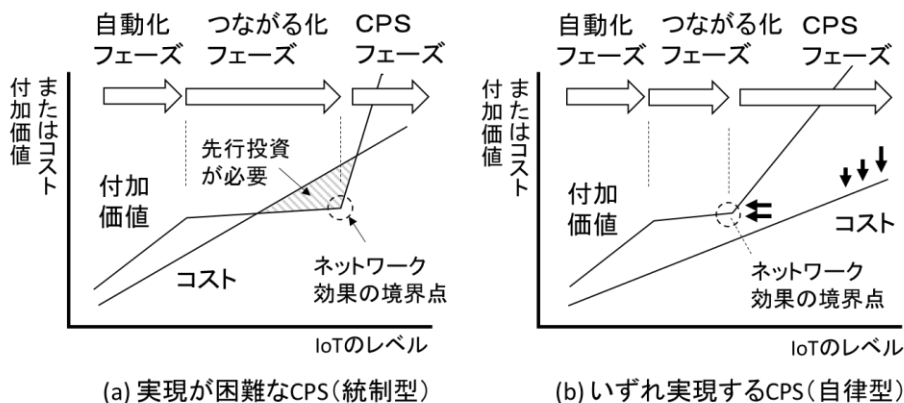


図2 究極のIoT実現のための要件

ここで、あえて一般的な企業において、IoT 化が進まない一般的な理由を説明しよう。図 2 は、工場全体でみた場合の IoT のレベルに対するコストと付加価値の関係を概念的に示したものである。(a)に示すように、グラフの右端に相当する究極の IoT では、そのコストに対して付加価値が遥かに勝っている。しかし、そうした IoT のレベルに至る過程において、コストと付加価値が逆転するところがある。つまり、既存の工場を、段階的に IoT 化してきた場合は、こうしたコストと付加価値が逆転するところで、IoT 化が止まってしまうのだ。その先にある CPS フェーズに移行するには、巨額の投資が必要となる。

図 2 における付加価値を表すラインがどうしてこのような軌跡となるのか。まず、IoT 初期のフェーズの目的は自動化であり、特に量産を前提とした工場ほど、この自動化による付加価値は大きい。したがって、このフェーズでは IoT による付加価値はコストを大きく超えている。しかし、工場全体でみた場合、ネックとなる工程の自動化が一段落すると、その後は、IoT のレベル向上が、付加価値の向上に反映しにくくなる。なぜなら、つながる化のフェーズでは、つながる相手が IoT 化されていないければ、ネットワーク効果が得られないからである。そして、図における CPS 境界点に達して初めて、ネットワーク効果が現れ、一気に付加価値が増すのである。

このように、図 1 (a)の関係性を前提とすると、業種や企業それぞれの状況によって、IoT が進むところとそうでなところが明確に分かれることになる。サプライチェーンの大半を占める中小製造業などは、コストと付加価値の関係から IoT が進まないグループとなるだろう。つながる工場として、IoT が工場や企業をこえてつながる世界は、このままでは実現しないのだ。中堅、中小企業を含む、多くの製造業の経営幹部が抱いているであろう IoT に対する懐疑的な見方は、おそらくこのあたりから来ているのではないか。多くの製造業の実務担当者にとって、つまり、究極の IoT の世界はわからないではないが、そこに至る現実的なパスがイメージできないのである。

ただし、あまねくすべての製造業が、究極の IoT の世界へ向かうための方法は、実は存在するのである。その方法のアウトラインを、図 2(b)に示す。ポイントは、常にコストのラインが付加価値のラインを下回っているかどうかである。図 2 では、そのための 2 つの手段、すなわち単位当たりのコストの低減と、CPS 境界点の移動が候補として挙げられることを示した。まず、一点目は、コスト低減である。昨今の IoT への期待の背景に、それを構成するセンサー等のデバイスの低価格化は、今後ますます進むだろう。システム開発の費用を含めても、IoT 化の単位当たりのコストは下がり続けるはずである。

ただし、既存設備の対応まで考えると、IoT 化のコスト低減には限界があり、第一の要因だけでは、谷を超えることは難しい。したがって、コストではなく付加価値の側、つまり、IoT への投資が付加価値に大きく貢献しはじめる CPS 境界点に着目する。この点を下げることで、コストと付加価値の逆転を防ぐことが可能となる。たとえば、すべての構成要素が IoT 化していなくても、そこ

その範囲でネットワーク効果が引き出せるしくみに切り替えればよい。つまり、ボトムアップで自律分散型のシステム、あるいはカイゼンによって段階的に自己変容可能な生産システムとすることで、CPS 境界点は下がるだろう。

たとえば、特定の検査工程で、特定の製品シリーズについて不良品が多い傾向にあったとしよう。その原因の多くが、ある構成部品の加工精度と、組み付け時の治具の設定に関係していると予想された。この場合、そうした関連する工程を対象に、自律的な IoT 化の全体構想をまず理解し合意したうえで、必要なデータを必要なタイミングで得られるようにする。

こうして、新たに図 2(b)の概念に沿って定義されたコストと付加価値の関係構造にしたがえば、大半の製造業は大きなリスクを取ることなく IoT 化を進めることができるだろう。なぜなら、コストをかけた分だけ、それが付加価値につながるからである。経営的判断をあやまらない限り、さらにそれを収益につなげることは可能なのだ。その先にあるのは、工場と工場が完全につながった究極のつながるものづくりの到来である。

製造業におけるこうした状況は、直感的には信じがたいものがある。ただし、現在ほとんどのビジネスパーソンが携帯電話でつながっている現状を考えると、少なくともそうした状況は、工場の内部にはやって来ないと断言するだけの根拠はどこにもない。

あえてつながることのデメリットとして挙げられるのは、これまでの個々の製造業が個別に持つ固定的な競争環境の開放と、内部技術の部分的公開が、キャッチアップ企業との価格競争を誘発し、企業収益が減ることへの警戒である。マーケットのサイズが有限で固定化された世界でビジネスをしている場合は正しい判断である。しかし、すでに述べたように、IoT がもたらす劇的な産業構造の変化により、パイは急激に拡大しようとしているのである。製造業が変わらなければ、現在の IT 企業が、それよりはるかに速いスピードで製造業を飲み込んでいくだろう。

技術的な課題は必ず解決する

“つながるものづくり”の今後のメガトレンドを予測するために、まずは技術課題に関係する非常に重要な 3 つの包括キーワード、セキュリティ(安心)、トレーサビリティ(信頼)、そしてライアビリティ(責任)を挙げる。それぞれの包括キーワードは、きわめて奥が深く幅が広い。おそらくそれぞれの包括キーワードに関する課題が一通り解決するまで、多くの年月が必要となるだろう。図 3 に示すように、もし仮に、それぞれで 10 年ずつ合計で 30 年間必要という計算になったとすれば、最終的に 2045 年に究極の IoT 社会が到来することになる。

以下、それぞれの包括キーワードに関連したさまざまな課題について解説する。

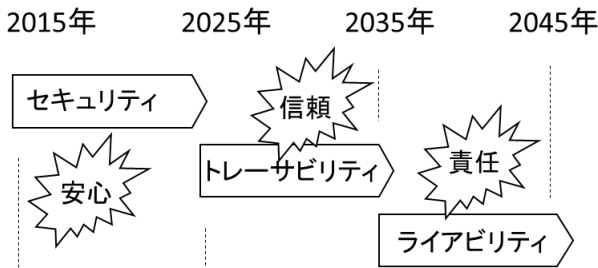


図3 2045年までの技術トレンド

1) セキュリティ（安心のための技術）

現在、工場内のIoT化を阻む最大の要因として、セキュリティを挙げる担当者がきわめて多い。工場において、これまでの技術やノウハウの蓄積、あるいは知的財産の塊ともいえるデータが、ひとたび外部に流出すれば、そのダメージは計り知れない。現在のインターネット上のセキュリティの脆弱さは、誰もが認めるものであり、特にサイバー攻撃に対する備えを怠ると、たちまち標的とされ、多くを失う危険性がつきまとう。ひとことでいえば、現時点では、まだ、IoTのセキュリティレベルは、十分ではないということである。

このように、セキュリティの理由でIoT化が進んでいないことは事実であるが、だからといって、セキュリティの理由でIoT化、あるいは”つながるものづくり”の実現が立ち行かなくなるということはない。なぜなら、十分なセキュリティの確保という明確な課題がある以上、技術は必ずそれを解決する力をもっているからである。セキュリティが確保しにくい理由に、オープン性や匿名性があるとすれば、その源流にたちかえって、システムのアーキテクチャーを変更すればよい。現状の延長性に答えがなければ、いったん後戻りしてもいいのだ。おそらく、今後10年以内に、一般の企業のレベルにおいて十分といえるレベルのセキュリティがIoTの世界で提供されるとみている。

2) トレーサビリティ（信頼のための技術）

IoTにおけるセキュリティは重要であるが、それ自身は、付加価値を生まない。データを活用して行う当たり前の処理が、公正でかつ安心して当たり前のようにできるといっただけである。そうした環境が整った上で、次に必要となる技術は何かというと、個々のデータのトレーサビリティである。

ものづくりの世界では、品質管理や設備管理において、製品の品質を保証し、トラブルの影響を最小限に抑えるために、すでにトレーサビリティは重要な業務機能の一部となっている。モノのトレーサビリティでは、生産に関するさまざまなコトを、物理的に存在するモノに一つずつ対応づけて記録している。

データに関するトレーサビリティでは、モノの場合と異なり物理的な対応関係が取れない。トレースすべき対象とするデータを追跡し、それらに対応づけるためのキーは、論理的な整合性が保障されたサイバー空間の中ですべて行う必要がある。対象となるデータそのものは、

複製可能であるため、双方向のトレースが困難となると同時に、その相手が枝分かれし、拡散されていく。また、それぞれのデータは、物理的には、どこかのデータストレージに分散されて保管されているであろうから、トレーサビリティでは、そうした物理的な場所までも考慮する必要がある。

一方で、トレーサビリティが高い信頼性のもと提供されることで、データを介したビジネスが一気に活性化するだろう。フィンテックがそうであるように、価値あるデータは、知識あるいは財として、取引可能である。ただし、かりにデータを第三者に販売する場合、そのデータの販売経路のどこかで、そのデータが紛失するかもしれない。あるいは、データを受け取った者が、そのデータの信憑性に疑問をもち、入手元に問い合わせたい場合もあるだろう。こうしたことを可能にするのは、データの出所確認のしくみであり、誰か第三者がそうしたサービスを提供する必要がある。

こうしたトレーサビリティのしくみは、データの品質を高め、データの信頼性を高める。また、データの出所を明らかにすることで、結果としてデータの品質あるいは信ぴょう性を確認することが可能となる。データは、別のデータをもとに生成されることを考えると、ある者がデータの信頼性を見定めるためには、その根拠となるデータを提供した他の者に頼ることになる。逆に、こうしたトレーサビリティのしくみがないと、データの信頼性は、当たるか当たらないか、その本人がすべての責任を負うことになり、これではビジネスが大きくなりようがない。

3) ライアビリティ（責任のための技術）

技術的なメガトレンドの最後の10年は、ライアビリティ、つまり、情報やデータに対する品質責任のしくみを制度として組み込むことに費やされる。ものづくりの世界では、製造物責任が製造した事業者に課せられ、製品の不具合でその利用者に損害を与えた場合に、それを補償しなければならない。一方、情報の世界では、おそらくそうした法律はなく、情報システムが提供する情報に誤りがあっても、それを情報システムの構築者が償うことはない。多くの場合、法廷において、そうした誤りが、ほんとに誤りであるといえるかが不明確であり、さらに仮にそれが誤りであったとしても、その原因が、システムの内部にあるのか、入力された情報や使い方など外部なのか不明確となる。つまり、広い意味での情報システムは、膨大なデータの因果関係によってできあがっており、そもそも誤りがない答えを出し続けるシステムは存在しないともいえる。

データのライアビリティ（責任）が目指すところは、こうした状況を抜本的に変えるというものではない。むしろ、部分的かつ限定的でもよいので、最終的な品質不良などの損害を、関係したすべての構成主体が担うことが望ましい。全体として結果的にデータの信頼性を増すしくみといえるだろう。先のトレーサビリティのしくみとあわせて、限定的な責任をつなげていくことで、社会全体として無限責任となり、被害者に償うことができる。

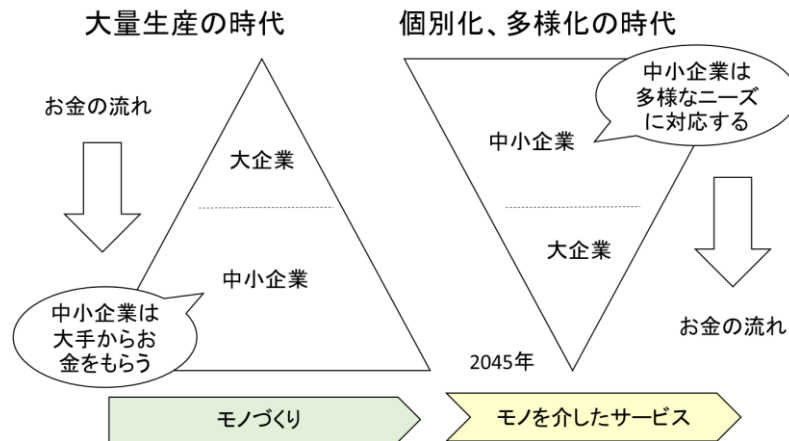


図4 2045年の産業構造（中小製造業の位置づけ）

もちろん、現時点では、これは概念的なレベルにも至っていないが、データを介してさまざまなしくみがつながっていく過程で、こうした信頼性を担保するしくみを社会的に構築していくことは避けておれないだろう。

2045年のものづくりの世界

いま描く30年後の世界が、そのまま現実となる可能性はきわめて低いだろう。しかし、だからといってそれが意味がないとも言いきれない。ここで描く未来のものづくりの世界が、単なる予測ではなく、IVIがこれから向かおうとしている方向のその先にあるとするならば、IVIがこれから30年かけてやろうとしていることの意義や評価につながるからである。

まず、話を整理するために、デジタルでつながる世界を3つに分類したい。一つは、B2C、つまり消費者にサービスを提供するためのプラットフォームである。また、提供されたサービスの質や価値を高めるためのプラットフォームとしてC2C、つまり消費者同士をつなげるプラットフォームも必要だろう。そして3つ目が、ビジネスの主体同志をつなぐB2Bのプラットフォーム、あるいは企業体内部のプラットフォームとなる。ここでは、3つ目のB2Bプラットフォームに限定する。たとえば、サプライチェーン、エンジニアリングチェーンといった企業間の水平連携において、モノ、ひと、お金、情報、エネルギーなどが、どのようにつながり、どのように流れるかである。

究極のIoTによってすべてのモノがつながり、すべてのコトが関係づけられると、モノの移動、ひとの移動をとまなわれない限り、場所や規模の制約が限りなくゼロに近づく。価値ある情報を生み出す能力、価値ある情報をつなげる能力など、知的生産性が重視され、そうして蓄積された知的財産の量が企業の競争力の源泉となるだろう。これが意味するのは、現在の大企業と中小企業の関係におけるパワーバランスの変化、そして大都市に拠点を置く企業と、地方に拠点を置く企業とのパワーバランスの変化である。

規模を追求する必要がある大企業は、マスの部分を対象として、素材やデバイスなど、よりサプライチェーンの源流にシフトするか、研究開発などのエンジニアリングチェーンの源流にシフトする。機動力、きめ細かさを武器とした中小企業は、変化が激しく、より多様性への対応が求められる川下にシフトすることになるだろう。このとき、大企業は、資金力や信用力で中小企業に勝るが、大企業の信用力は、過去の延長線上で成り立っており、30年後の不連続で先の見通せない世界では、役に立たないかもしれない。図4は、現在と2045年における大企業と中小企業の関係の変化を示している。これまで、大量生産の時代には、大企業が、大規模な投資のもと同一製品を大量に生産し、それを中小企業が支えるという構図であった。30年後には、こうした中小企業下請け型の構図も一部残るだろうが、相対的にその割合は下がる。消費者の要求がますます多様化、個別化していくことは、成熟化した社会における必然的な流れである。多様化した要求に、個別に対応することは、1社ではなく、社会全体でマス・カスタマイゼーションを実現する必要があり、その最前線には、個別でニッチな分野を切り開く中小企業の存在が不可欠だからである。

この図で示す変化のポイントは、お金の流れである。これまで中小製造業は、大手から注文をもらい、お金をいただいてきた。この関係が逆転するのだ。製造業の世界では、こうした構造は非常に奇異に映るかもしれないが、サービス業についていえば、実になじみのある構造なのである。たとえば、小売店、飲食店、美容院、学習塾、病院、歯科医、法律事務所など、最終的な消費者に直面してサービスを直接提供しているのは、規模の小さい中小企業、あるいは個人事業主である場合が多い。つまり、サービス業の世界では、はじめから中小企業と大企業のお金の流れは逆なのである。

中小企業など、規模の小さな組織であっても、より高い生産性、収益性を維持するためには、現状のサービス業でいうところのフランチャイズ化、あるいはチェーン店化が必要となる。これが、いわゆるIoTのプラットフォームに相当するといつてよい。すなわち、消費の最前線にある中小企業が、データを介してゆるやかにつながり、それぞれの個別の技術、ノウハウを保持したままで、

その生産性、効率性を高めつつ、最終的な消費者、顧客に対してはきめ細かな個別対応をする。

こうして製造業の多くの部分でサービス化が進んでいくと、必然的に、現在のサービス業の業態に近づいていく。たとえば、ファブレス企業がそうであるように、ニッチなマーケットを発掘し、そこに向けた製品を企画開発し、大手の製造サービス企業に発注する。あるいは、機能デバイスや半製品を大手企業から仕入れ、それらを部品として個々のソリューションの現場で組み立て、問題や課題に対するワンストップサービスを展開する。一方、大企業は、汎用性の高い機能部品やデバイスを提供し、あるいはプラットフォームを提供することで、広範囲で収益をあげていくという役割分担となる。

こうしたメガトレンドの中、2045年のひとの生活や暮らし、働きかたはどう変わるのか。当然、ひとりあたりの生産性は飛躍的に向上しており、生活や暮らしは豊かになる。同時に、働き方に関して、いい意味で、ワークとライフの境界が薄れていくのではないか。つまり、ワーク＝つらい仕事、ライフ＝楽しい生活、という見方や、ワーク＝他人のための時間、ライフ＝自分のための時間という単純な対立構造ではなく、ワークを、働くことをとおした生きがいや自己実現のプロセスとしてとらえる見方が増えるのである。そして、個人個人のワークを介した活躍が、個人個人のつながりをより強固にし、社会全体の活性化につながっていく好循環が 2045 年へ向けて徐々にひろがっていく。

ものづくりと IoT を並べて議論すると、どうしても自動化や無人化の話題が先行する傾向にある。しかし、そうではなく、ひとがものづくりの現場の中心となって、自動化を先導し、故障予知などの新たなアプリケーションの開発や改良を行っていくのである。2045年には、世界はますますデジタル化され、あらゆるものがつながっていく。ただし、そこでのサイバーな世界は、巨大な 1 つの意思をもったしくみではなく、ある意味で混沌としたサイバーミニ空間の連合体のようなものとなるだろう。そうした中で、ものづくりの現場は、もはや工場という枠をこえて、それが最終的に消費される場所を目掛けて、あらゆる場所へ展開して行く。2045年には、そうした超分散化されたものづくりの現場を IoT がつなぎ、それをひとが次世代へとつなぐ。ひとが支え、ひとによって常に進化を遂げるサイバーフィジカルなシステムが、さらなる次の 10 年間の展開を模索しているのではないか。

発行者：一般社団法人インダストリアル・
バリューチェーン・イニシアティブ
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町 14-1
モノづくり日本会議内
電子メール：office@iv-i.org URL: http://iv-i.org

発行日：2016年6月17日

(発行者に無断で複製または印刷を禁止します。)