

急速にキャッチアップを見せる新興国の インダストリー 4.0と独・中・日勢の囲い込み戦略



小宮昌人



近野 泰

CONTENTS

- I インダストリー 4.0と新興国のデジタル化
- II 中国による対抗：中国製造2025、デジタル一帯一路による囲い込み
- III 急速なキャッチアップ、デジタル自立化を図る新興国勢
- IV 日本企業の状況と取るべき対策
- V 最後に：インダストリー 4.0とものづくりにおける人・組織

要約

- 1 インダストリー4.0の実現のため、ドイツ勢は産官学を挙げたプロモーションをかけ、中国・新興国への浸透を図っている。それと連携の姿勢を見せつつも、独自の対抗として中国側も中国製造2025やデジタル一帯一路政策の下、中国国内にとどまらず新興国の囲い込みを行っている。
- 2 新興国側でも、急速なキャッチアップを見せるASEANのリーダーを目指すシンガポールはドイツと連携して、先端R&D拠点としてのLearning Factoryを展開するとともに、インドネシアなどにはノウハウを供与する側へ回っている。製造業の集積が進むタイでもタイランド4.0政策・SI育成も含めて追従する状況である。
- 3 産官学でのパッケージ展開を見せるドイツ勢、圧倒的な規模と価格で勝負する中国勢、現場へのノウハウ移転と人材育成で攻める日本勢など、それぞれの動き・ポジショニングが見えてきている中で、今後のデジタル時代における新興国戦略を論じる。

I インダストリー4.0と新興国のデジタル化

ドイツがコンセプト提唱している産業のデジタル化・高度化のインダストリー4.0は、コンセプトレベルの議論を終え、現在では中小企業向けの価格の安いソリューションの登場や新興国への地域拡大などの「実装段階」へ入ってきている。その中で、当初はドイツなどからノウハウを得る側であった新興国側のキャッチアップが著しく、中国やシンガポールのように他国への人材教育やソリューション提供でイニシアチブを取る動きや、新興国から新たなイノベーション・コンセプトが生まれるようになってきている。世界経済フォーラムが世界先端技術工場（Manufacturing Lighthouses）として発表している16工場のうち、5工場が中国、1工場がサウジア

ラビアから選出されている。

それらインダストリー4.0時代の新興国市場において、それぞれのキープレイヤーがどのように動いているのか、産官学を挙げたプロモーションを図るドイツ、中国製造2025やデジタルー帯一路を通じて攻勢をかける中国、現場へのノウハウ移転を行う日本などのそれぞれの動きが見えてきている中で、日本がどう動くべきなのかを本論文で論じていきたい。

1 インダストリー4.0の背景・目的と、国を挙げた新興国へのアプローチ

(1) インダストリー4.0の背景・目的

ここで、ドイツが推進している産業のデジタル化であるインダストリー4.0の背景・目的について触れておく。2011年にドイツ工学アカデミー（Acatech）と連邦教育科学省が発表し、13年のハノーバーメッセで最終報告

表1 主な新興国市場におけるインダストリー4.0に対する対応方針（ドイツ・中国・新興国）

国	動き	具体的アクション例
ドイツ	インダストリー4.0を通じた産業の覇権獲得のため、産官学全方位での新興国囲い込みを実施	<ul style="list-style-type: none"> ・仕組み作りから関与するトップ外交 ・各インダストリー4.0中心企業による新興国浸透 ・フラウンホーファーなど研究機関を通じた政策マーケティング・共同研究
中国	中国製造2025・デジタルー帯一路を通じたスマート製造覇権を狙う	<ul style="list-style-type: none"> ・中国製造2025、デジタルー帯一路の強力なイニシアチブ ・買収による技術獲得から、新たなコンセプト提案段階へ（HaierCOSMOPlatなど）
シンガポール	東南アジアにおけるデジタル変革のリーダー化を図る	<ul style="list-style-type: none"> ・先端デモファクトリー（SIMTech、ARTC） ・診断指標の整備 ・インドネシアなどへのノウハウ提供
インド	Make in India政策を通じた先端工場誘致と蓄積されたITを通じてインダストリー4.0時代のものづくりを支えるポジションを狙う	<ul style="list-style-type: none"> ・スマート工場テストベッドCDPM ・外資系企業の先端工場の誘致 ・インフォシス、タタコンサルタンシーサービシズなどのIT企業による世界のインダストリー4.0下支え（ESO業態）
タイ	製造業としての蓄積の活用、独・中・日との連携を通じたSler育成を通じて東南アジアリーダー化、高齢化対策を図る	<ul style="list-style-type: none"> ・タイランド4.0政策 ・デンソーのSI教育プログラム（LASI）展開 ・日・独・中との巧みな提携
マレーシア	中進国の罫から脱却を図るべく継続的デジタル立国政策の展開	<ul style="list-style-type: none"> ・産業ブループリント4WRD ・シーメンスなど外資系企業との密接な連携
インドネシア	産業デジタル化を通じた資源依存からの脱却を図る	<ul style="list-style-type: none"> ・Making Indonesia4.0政策
ベトナム	政府は遅れを取るも民間主導で取り組みが進む	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル化を支えるITサービサー FPT社 ・デジタル技術を活用する国産OEMピンファスト

としてAcatechのカガーマン博士を中心に提言がされたことをスタートとする。

インダストリー4.0とは、18世紀の蒸気機関を動力とした産業革命（第1次）、20世紀の電力を動力とした産業革命（第2次）、1970年代の電子制御・IT制御による産業革命（第3次）に次ぐ第4次産業革命と呼ばれている。そのポイントはCPS（Cyber Physical System）である。これはIoTセンサーなどを通じて取得された工場などの現実空間（Physical）データと、3Dシミュレーションなどによる仮想空間（Cyber）が密接に結合された仕組みのことである。

以前はGE（ゼネラルエレクトリック）を中心とした米国のIIC（インダストリアルインターネットコンソーシアム）とともに、米国流・ドイツ流といわれた時期もあったが、15年秋にIICとの相互協力を発表し、相互連携を行っている。名実ともにグローバルでの産業のデジタル化を牽引するポジションとなっている。

インダストリー4.0の最大の特徴は、産官学で連携した展開である。推進機関であるPlatform Industrie4.0は、製造業のデジタル化によって起こる変化のシナリオを定義し、その実現に向けたアプローチを行っている。生産シェアリングにあたるOCP（Order Controlled Production）や、生産技術などのノウハウを持った企業が、IoTなどのプラットフォームを介してサービスに展開するVBS（Value Based Scenario）、顧客の個別のオーダーに対してマスカスタマイゼーションを提供するAF（Adapted Factory）などのシナリオが定義されている。

（2）国を挙げた新興国へのアプローチ

インダストリー4.0の最大の目的が、製造業のサービサイゼーションとともに、本論のテーマであるドイツ企業の新興国を中心としたグローバル展開の加速である。オペレーションのノウハウをソフトウェア実装・ブラックボックス化することにより新興国展開をスムーズにすることを図っている。その目的の遂行に向け、受け皿となる新興国への連携・仲間作りを図っている。たとえばPlatform Industrie4.0は、2015年に中国、チェコと提携し、翌16年にはG20（新興国としては、サウジアラビア・ロシア・南アフリカ・トルコ・アルゼンチン・ブラジル・メキシコ・中国・インドネシアが含まれる）、日本と、18年にはメキシコと提携を行っている。新興国への展開は産官学それぞれの観点から行われている。

また、シンガポールとの連携では、シンガポール経済開発庁（EDB）が進めている「シンガポールスマートインダストリー準備指標（SSIRI：Singapore Smart Industry Readiness Index）」の仕組み作り段階からドイツが入り込んでいたといわれている。指標に関してはドイツの第三者認証機関であるテュフズードと共同で開発しており、これらの指標で分析をした製造業に対して、テュフズードやドイツ企業を含むパートナー企業がコンサルティングや各種のサポートを実施する。このように、相手国の進めている仕組み段階から入り込むことで自国産業の影響力を大きくする巧みなアプローチを取っている（図1）。

2 企業事例と新興国展開状況

本節では、インダストリー4.0をより具体

的に理解するために、各主要プレイヤーの動向とともに新興国の展開状況について簡潔に触れていきたい。ドイツなどでコアソリューションを作り上げ、それを新興国に横展開するということが、インダストリー4.0の当初想定していた戦略ストーリーであった。しかし、新興国における急速なキャッチアップと技術進化により、中国を中心とした新興国によるソリューションが生み出され、それらをドイツを含めた先進国で展開するというリバース・イノベーションの流れも生まれてきている。

(1) 3D生産シミュレータ：シーメンス・Visual Components社

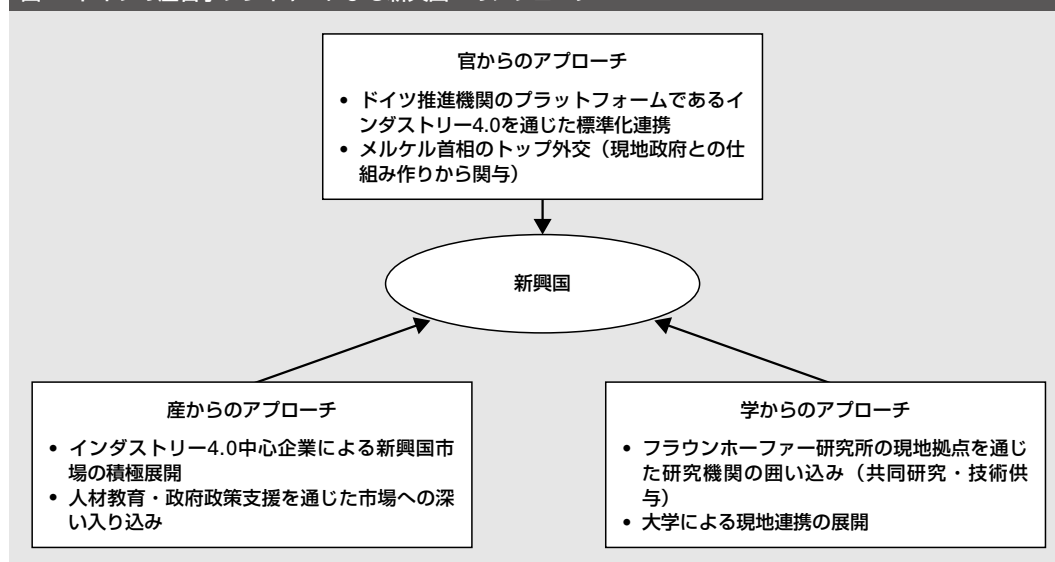
インダストリー4.0のコア技術であるCPSを代表する技術が、この生産ラインシミュレータである。今までは工場の立ち上げの際には、多くの時間とコストをかけて実際に仮ラインを組み上げて検証などを行う必要があった。しかし現在では、生産シミュレータを活用することにより、サイバー上で工場の設計や試運転が可能となる。そのデータをコント

ローラーであるPLCに連携することで、シミュレーション結果を基に実ラインを実際に動かすことも可能になってきている。

代表的なプレイヤーとして、シーメンス（独）や、Visual Components社（フィンランド）が挙げられる。Visual Components社は、中国の家電メーカーである美的集団に買収されたロボットメーカーのKUKA社（独）に買収されている。インダストリー4.0のコア技術である生産シミュレータ技術が一気に中国陣営に渡ったわけである。

新興国展開状況としては、Visual Components社の製品は他欧米ベンダーよりも低価格帯であることもあり、新興国での利用が拡大している。後述するタイでのサイバー・フィジカルシステムを活用したLearning FactoryであるデンソーのLASI（Lean Automation System Integrator）においても、このVisual Components社製品が活用されている。Visual Components社は欧州20カ国のほか、アジア5カ国、南北米3カ国のパートナーを通じた展開がなされている。シーメンスの新興国展開は後述する。

図1 ドイツの産官学プレイヤーによる新興国へのアプローチ



(2) ラインビルダー：Durr社・Comau社

前述の生産シミュレータなどを活用し、製造業のデジタル化・高度化を裏で支えているのがラインビルダーと呼ばれる存在である。工場のエンジニアリング、調達、インテグレーション、従業員の教育までをフルターンキーで提供している。

欧米の製造業においては、ラインの設計から構築までを外部に委託することが進んできている。日本では自社の生産技術をコア競争力として展開してきたが、欧米では生産技術そのものを競争力の源泉や内製としてこだわる意識は薄れ、競争のコアをプラットフォームなどのサービスや顧客接点と捉え、生産技術に関してはラインビルダーへのアウトソースを図っている。代表的なプレイヤーとしてはDurr社（独）や、Comau社（伊）、Fives社（仏）などが存在する。

たとえばDurr社は、自動車向けの、最終組立工程、塗装工程、運搬工程などの標準工程メニューを持っている。欧州のほかでは、日立製作所が買収したJR Automation社（米）や、熊本県が本社でGMやダイソン向けなどグローバルでのサービスを提供している平田機工（日）が大手である。

ラインビルダーとしても、新興国のことをターゲット国として重要視しており、展開を強化している。新興国では生産技術の蓄積がないため、ラインビルダーへの外部委託が進みやすい状況にある。中国や新興国における急速な生産技術のキャッチアップはラインビルダーによるものが大きい。たとえば、中国の自動車メーカーである吉利汽車は、Durr社やComau社を活用し、ラインの導入を行っている。また、あるラインビルダーによる

と、中国企業は予算も豊富であるとともに、他国と比較すると、デジタル先端技術活用に対してより積極的であるため、新しい技術を活用した製造ソリューション開発が中国から起こるトレンドに変化しつつあるとのことである。

市場としての大きさ、ラインビルダー活用に対する抵抗の低さ、先端開発トレンドセッターとしてのポジションという3つの点から、ラインビルダーを介した新興国の製造業レベルアップのサイクルは今後も加速されることが予想される。

(3) パッケージャー：SAP社

SAP社（独）はERPパッケージを展開しているソフトウェア企業であったが、近年ではクラウドサービスを強化し、事業のポートフォリオを大きく変えている。直近では、自社のERPやMES（製造実行システム）などを組み合わせた製造業向けのパッケージサービスを展開している。

たとえば、ハーレーダビッドソンやアディダス向けに、顧客のニーズに合わせた最適製造プロセスであるマスカスタマイゼーションを支援するパッケージを展開している。同様に後述のシーメンスも、自社の有するソフトウェアやノウハウを組み合わせ、中国のBrilliance社とBMWの合弁会社に対する多品種少量ラインなどのターンキー提供を行っている。

(4) IoTプラットフォーム：シーメンス

インダストリー4.0のコア技術であるCPSにおいて、より広範囲にソリューションを提供しているのがシーメンスである。元は製造業コングロマリットであったシーメンスは、

約1兆円をかけて製品エンジニアリング、工場シミュレーションなどのサイバー領域から、製造実行システム・IoTシステムなどのフィジカル領域まで幅広い技術の企業を買収し、CPSをトータルでカバーするポートフォリオを構築している。

彼らが描いている世界は、CADやPLMを通じた製品のシミュレーションから、製造のシミュレーション、IoTを通じたデータまですべてがつながり、そのサイバー上でのデータやシミュレーション結果が実際のフィジカル領域で連結されることを目指す、まさに次世代プラットフォームである。

彼らが展開を強化しているソリューションの一つに、IoTプラットフォームのMindSphereがある。シーメンスはOSの部分を担っており、顧客に提供するサービスのすべてを担っているわけではない。エコシステムを形成し、シーメンス提供のアプリケーションとともに、外部ノウハウ保有者によるアプリケーションとの組み合わせでサービスを提供している。

シーメンスは新興国において、現地政府の政策への協力や、コンサルティングを含む人材育成を通じた現地市場を創出することで、深い入り込みを図っている。2016年にはEDB（シンガポール経済開発庁）の支援を受けてシンガポールにデジタルマニュファクチャリングコンサルタンシーを設立し、工場のデジタル化に向けた製造業向けのコンサルティングを実施している。また、17年11月にはベトナムのハノイにデジタルテクノロジー研修センターを、19年7月にはマレーシアに東南アジアテクニカルコンピテンシーハブを設立し、現地人材育成や製造業のノウハウの

底上げを図っている。

3 研究機関の動向

(1) インダストリー4.0における

研究機関の役割

現在、ドイツを中心に、産官学の新たな連携のあり方として「Learning Factory」という考え方が拡大しつつある。Learning Factoryとは、大学やプロフェッショナル・トレーニング機関において、自国の機器や標準にのっとったカリキュラムを作成し教育を行うことで、教育段階から機器や標準へのラーニング・ロックインを生じさせ、自国のエコシステムを拡大させることを狙いとした取り組みである。

Learning Factoryでは、エンジニアリングを学ぶ学生（主に社会人リカレント教育）に最新鋭の設備やソフトウェアを使用する場を提供することで、エンジニアリング能力の向上を図る。一方、設備メーカーやソフトウェアベンダーは最新鋭の設備を提供する代わりに、自社エコシステムに組み込まれるエンジニアの育成を安価に行うことができる。大学としては理論的教育と実践教育の結びつけを強化することができ、また、学生の向学心向上にも寄与している。

その代表例がアーヘン工科大学である。米国ソフトウェア会社のPTCを中心としたソリューションベンダーが技術・製品を提供し、電気自動車のデモファクトリーを提供している。当該取り組みを通じて、EVスタートアップであるe.GO社がスピノフし、その後大手物流会社ドイツポストDHLグループに買収されるなど、イノベーションの循環が起こっている。

(2) 学プレイヤーによる

インダストリー4.0の新興国波及

ドイツのフラウンホーファー研究所はドイツ政府および各州政府が資金を提供する研究機関であり、欧州最大の研究機関であるとされている。ドイツ国内に27カ所の「研究所」を構え、実に2万6600人に上る研究者やスタッフを抱える巨大研究機関である。

同研究所の最大の特徴は、先端技術よりも実用研究への関与が強いことにある。同研究所では、ノーベル賞を獲得できるような先鋭的な研究より、実際に商品化できる、あるいは企業内部で利用できるような技術の開発に力点を置いているとのことである。そのため、ドイツ国内のみならず国外の企業からも研究開発テーマを募り、受託研究を推進しているのである。産官学の連携により推進されているインダストリー4.0において、非常に重要な役割を果たしている。

そのフラウンホーファー研究所は新興国での展開を強化しており、現在アジアでは日本のほか、シンガポール・中国・インド・インドネシア・韓国・マレーシアの6カ国へ、他地域では南アフリカ・イスラエル・ブラジル・チリ・ロシアなどで展開している。現地の研究機関と連携して政策プロモーションを行っており、たとえばシンガポールでは、南洋工科大学や通商産業省などとの密接な連携の下、活動を行っている。また、ミュンヘン工科大学がマレーシアのパハン州にアジア・スマート技術研究拠点を設置するなど、個別の大学・研究機関による新興国へのアプローチも積極的に行われている。

また、ドイツ政府は新興国政府と連携し、教育・トレーニング機関の設立も積極的に行

っている。タイでは、製造業における人材育成を目的として、実効性のあるトレーニングプログラムを提供するためにTGI (Thai-German Institute) が設置されている。TGIは教育省所管の独立組織であり、工業開発基金の支援を受けて、職業訓練学校として機能する非正規教育機構である。タイの産業高度化政策であるタイランド4.0の人材育成政策の中核に位置付けられている。人材育成段階からドイツのソリューションに囲い込むことによって、中長期のロックインを行っているのである。このようにドイツは、政府や研究機関と連携して、インダストリー4.0政策のマーケティング・プロモーションを効果的にを行っている。

II 中国による対抗： 中国製造2025、デジタル一帯 一路による囲い込み

1 中国政府による中国製造2025の 強力な推進・他国展開

中国は中国製造2025を打ち出し、製造立国を目指し着々と動いている。その詳細に関しては、『知的資産創造』2017年9月号「新興国で急速に進むインダストリー4.0対応」を参照されたい。米中貿易戦争の最中であり、政策としての明言は控えているものの、実態ベースとして企業・政府の動きを見ると、製造業を中心とした産業のデジタル化の波は大きく動いている。

中国は、自国の中国製造2025関連技術を中心とした各種デジタルサービスの、新興国を中心とした他国への展開を重要視している。東南アジアを中心とした一帯一路地域ではト

ップ外交を展開しており、たとえばタイのEEC（Eastern Economic Corridor）に関しては、タイ政府から一帯一路と一体のものとして捉えるとの声明が発表されている。各国がIndustrial Zone（工業地帯）を開発し、その中で各国の製造業を囲い込む動きを展開している。このように、中国が提唱している一帯一路構想に対して中国のデジタルソリューションを提案する「デジタル一帯一路」を基に強力に展開している。

2 中国企業によるインダストリー4.0（中国製造2025）展開

中国の製造業を中心とした産業の高度化は、いくつかのステージに分かれる中で、欧米技術の内製展開と世界の先端的なコンセプトの他国展開という両輪を回している状況である。

（1）着々と欧米技術内製を進める中国企業

中国では、欧米企業が主要なポジションを有している技術に関して、中国企業による内製化が急速に進んできている。背景として、

中国市場のみでかなりの規模を有しているため、グローバルで寡占状態であったとしても、中国内で一定のポジションを得られれば相当な事業規模になる、ということが挙げられる。

たとえば、製造業のデジタル化の土台となるCADに関しては、ZWSOFT社が急速にグローバルでのプレゼンスを拡大している。ZWSOFT社は1993年に設立され、2010年に米国のVX社を買収し、その基盤を土台に成長している。現在は90カ国に展開し、90万のユーザーを有している。CADソフトウェア市場は、シーメンス、ダッソー、オートデスクといった欧米企業の寡占状況になっているが、そこに中国企業として一角に食い込んでいる。

また、前述の生産シミュレータについては、百子尖（DeskPlant）が展開を行っている。米国カリフォルニア州サンディエゴと中国杭州にR&Dセンターを有し、自動車メーカーのBYD社や、P&Gなどを顧客としている。

このように、インダストリー4.0をはじめとして、欧米や日本が技術的に先行している領域についても、買収などを含め国産化を急

表2 2018年度「世界智能制造十大科技進展」の選出技術・サービス

企業名	選出技術・サービス
シュナイダー（仏）	Transparent Factory（IoTプラットフォーム）
PLCnext社（独）	Phoenix PLCnext（オープン機器制御プラットフォーム）
Hexagon社（スウェーデン）	Q-DAS品質ビッグデータシステム
東芝（日）	Meister Digital Twin
NEC（日）	NEC DX Factory
三菱電機（日）	e-F@ctory（エッジ製造IoTプラットフォーム）
Schunk社（独）	Co-actJL1（人間協調ロボット）
Huawei社（中）	TSN+OPC UAネットワーク（Huawei社が主導し、20以上の国際的な業界団体と産業機器企業と実施している製造ネットワークテストベッド）
Wanfeng社（中）	アルミホイル自動フレキシブル製造ライン
Huazhong科学技術大学（中）	ハイエンド鍛造複合製造装置および成形プロセス

速に図っていくことが予想される。

機械工程学会を含む中国科学技術協会に所属する11学会から構成される中国科協智能製造学会連合体は、毎年、スマートファクトリーにおける先進科学技術を「世界智能制造十大科技進展」として選出している（表2）。それらの技術やサービスは、中国企業における内製化に向けたターゲットとなり得るだろう。当該リストは欧米企業や日本企業が中心であったが、近年では中国企業のランクインが増えているとともに、中国企業による10企業のランキングも出されている。それだけ中国国内におけるスマート製造領域における技術蓄積や内製化が進み、イノベーションの量・質ともに展開が進んでいることを表している。

(2) 産業IoT動向・XCMG社：世界20カ国60万機が接続するIoTプラットフォームを展開

中国政府としては、産業IoTプラットフォームの展開を加速していく方針であり、中国工業・情報化部が、インダストリアルインターネットに関する発展計画を発表した。それによると、2020年までに業界と分野をまたぐメガプラットフォームを10生み出し、領域特化の産業アプリケーションや導入事例30万件を通じ、プラットフォームを介した研究開発・デザイン・生産・製造・オペレーションの実行プロセスの整備を行うとしている。『中国インダストリアルインターネット白書』によると、IoTプラットフォームは100以上が乱立しているといわれている。

その中で、相当な影響力を有しているプラットフォームが既に幾つか存在している。

IT企業の用友が展開しているプラットフォーム「精智」は、44万社の製造業が利用しているほか、中国最大の建機メーカーXCMG社が展開しているIoTプラットフォーム「Xrea」は、国内外20カ国61万台の設備がネットワーク化されている。対象産業としても、建機のみならず、製造、自動車、鉄道、エレベータ、農機、港湾、建設、セメントなど多くの産業に導入されている。PTC社やSAP社、シスコ、マイクロソフト、Huawei社、アリクラウドといった多くの企業と連携を図り、エコシステムを形成している。

(3) 産業向けクラウド基盤・アリババ：アリクラウドを中心に製造業のデジタル化「ニューマニファクチャリング」を支援

米国調査会社Synergy Research Groupによると、2018年第4四半期におけるクラウドインフラサービスの世界市場シェアは1位がAWS（アマゾン）の35%、2位がAzure（マイクロソフト）の15%、3位がGCP（グーグル）の7%と、米国企業が軒並みトップを占めているものの、後発ながらアリクラウドが4位に食い込んできており、アジア太平洋地域ではシェア1位である。

中国や新興国を中心にクラウドサービスで存在感を高めてきているアリババは、現在、小売領域でデジタル技術を活用した産業革新であるニューリテールを推進しているが、製造業においてもその範囲を広げてきている。創業者のジャック・マーは、16年に開催されたアリババグループのテクノロジーイベントの杭州雲栖大会で、5つの新しいコンセプトのうち、ニューリテールとともに、ニューマニファクチャ構想を発表した。次いで18年

の同大会で、あらためてニューマニュファクチャに言及している。その際に「これからの10～15年の製造業は、伝統的な製造プロセスは駆逐され、痛みを伴う。5分間に2000個の衣服を製造するよりも5分間に2000種類の衣服を製造することが重要になる」と製造業へのマスカスタマイゼーションの本格浸透の見通しを語った。

アリクラウドは、江蘇省でスマート製造プロジェクトである「1+30+300」プロジェクトを展開している。17年5月に発表された同プロジェクトでは、30社の既にデジタル化に取り組んでいる製造業と、300社の一般的な製造業に対して、アリクラウドがスマート製造サービスを提供する。産業機器・自動車・電子情報・エネルギー・軽工業・化学の6業界で、IoT、クラウド、ビッグデータ分析、生産・供給・マーケティングプラットフォームサービスを提供する。

各社との連携によるサービスの拡大も行っている。アリクラウドとシーメンスMindSphereとの連携を発表しており、自社の顧客基盤やクラウドインフラに対してシーメンスのアプリケーションを提供する計画である。

(4) 買収を通じた巨大ユーザー製造業・ロボット企業のコングロマリット／Midea社

美的集団（Midea社）は、1968年設立の家電メーカーであり、200カ国以上に事業展開し10万人以上の従業員を雇用している。2016年に東芝の家電部門を買収するとともに、世界シェア2位のロボットメーカーであり、インダストリー4.0の推進役であったKUKA社

を買収した。同社はKUKA社買収を通じて、自社工場のスマート化をさらに促進させるとともに、外販産業用ロボットの中国展開を強化し、さらに産業ロボット技術をサービスロボットに転用し、世界中の家庭にロボットを届けることを目標に掲げている。

また、18年には「New Era of Human-Machine Collaboration（人間・機械の協力の新時代）」戦略を発表し、産業IoTへの本格参入を発表した。KUKA社の技術とのシナジーを通じて、「在庫ゼロ」生産、100%物流追跡管理、CtoMカスタマイゼーションというミッションの下、外販サービスを展開する。

(5) 先端コンセプト展開／Haier社：COSMOPlatマスカスタマイゼーションプラットフォームを世界中に展開

Haier社は1984年に設立された中国の家電メーカーである。家電の世界シェアは1位であり、100カ国以上に事業展開を行っている。三洋電機や、GE Appliances社の買収により生産技術を獲得するとともに、GEとの連携の下、Transparent Factoryのコンセプトを発表し、アプリを通じて、ユーザーが色・スタイルなどパーソナライズされたニーズを入力することで、ニーズに即した製造プロセスを実現するというマスカスタマイゼーションを実現している。

同社の工場は、世界経済フォーラムが選定した先進工場事例であるManufacturing Lighthousesに選出されている。また、前述のマスカスタマイゼーションのノウハウをCOSMOPlatプラットフォームとして外販を行っている。COSMOPlatプラットフォームは、20カ国におけるエレクトロニクス、アパレル、

食品などの12業界で導入されている。ABB社、SAP社、GE、BASF社、Huawei社、シスコ、アリババ、ポッシュなどの幅広い企業との連携・エコシステムを形成している。

III 急速なキャッチアップ、 デジタル自立化を図る新興国勢

1 東南アジアにおけるデジタル 変革のリーダーとなろうとして いるシンガポール

シンガポールは、ドイツを中心とした他国との密接な連携の下で、東南アジアにおけるインダストリー4.0のリーダーというポジションを取ろうとしている。今までの製造業は、工場など現場の誘致によるノウハウの蓄積を行うことが重要な発展要件であり、国土の狭いシンガポールは不利であった。しかし、インダストリー4.0の内実が変化し、生産シミュレータ・IoTなどのデジタル技術や、ラインビルダー・SIer (SI産業) といったサービサーの存在が重要になる中で、国土が狭くともノウハウをデジタル世界で蓄積し、リーダーのポジションを取れる時代となるべく、仕掛けている。

図2 ARTC (Advanced Remanufacturing Technology Center)



(1) 2つの先端モデルファクトリーを通じた ソリューション開発拠点化

2017年10月、シンガポール科学技術研究庁 (A*STAR) は、インダストリー4.0のモデル工場である製造技術研究所 (SIMTech) を設立した。機械の作動状況を遠隔で管理できる「製造コントロールタワー」(MCT) と呼ばれるシステムを体験できるほか、新たなソリューションを自社に導入する前に、同施設の生産ラインで試験・共同開発ができる。5年間で500社の利用を見込んでいる。

また、南洋工科大学とA*STARが展開しているARTC (Advanced Remanufacturing Technology Center) では、世界中のソリューションベンダーが最新鋭のソリューションを常設し、課題を持つ製造業ユーザーとともにソリューションを共同開発するオープンイノベーション拠点を展開している (図2)。

(2) インダストリー4.0に関連する診断 ツールの整備

シンガポールは、ドイツとの連携の下、世界に先駆けて2017年11月にドイツの認証機関テュフズードの協力を得て、経済開発庁 (EDB) が開発した「SSIRI (Singapore Smart Industry Readiness Index)」を発表している。SSIRIは、企業がどの程度インダストリー4.0に対応できる状態にあるのかを示す指標であり、工程・技術・組織に関する複数評価項目から評価する (図3)。前述の通り、診断結果を踏まえたコンサルティング・アドバイザーはテュフズードやドイツ企業をはじめとしたパートナー企業が行う。ドイツが新興国の仕組み作りから巧みに入り込んでいる事例である。

(3) 他国連携・囲い込み、先端国としての支援ポジション

また、シンガポール自身が他国に対する支援を行っていることも大きな特徴である。シンガポール企業庁とインドネシアはインダストリー4.0導入で連携し、シンガポール企業がインドネシア製造業向けにインダストリー4.0関連ソリューション提供を促している。ドイツ側からノウハウを得る立場であったシンガポールが、他国に対してノウハウを提供する側に回っていることが特筆すべき点である。

2018年8月には、シンガポール国際企業庁（IEシンガポール）が中国広東省広州市にマニュファクチャリング・イノベーションセンター（SMIC）を開設している。インダストリー4.0関連のソリューションを提供するシンガポール企業と、中国企業を結びつけることをその目的としている。

シンガポールのソリューションとして、新興国展開を加速している企業で注目されるのがArcstone社であろう。米国出身でボーイングなど米国企業の経験を有するウィルソン・デンCEOが13年に立ち上げたソフトウ

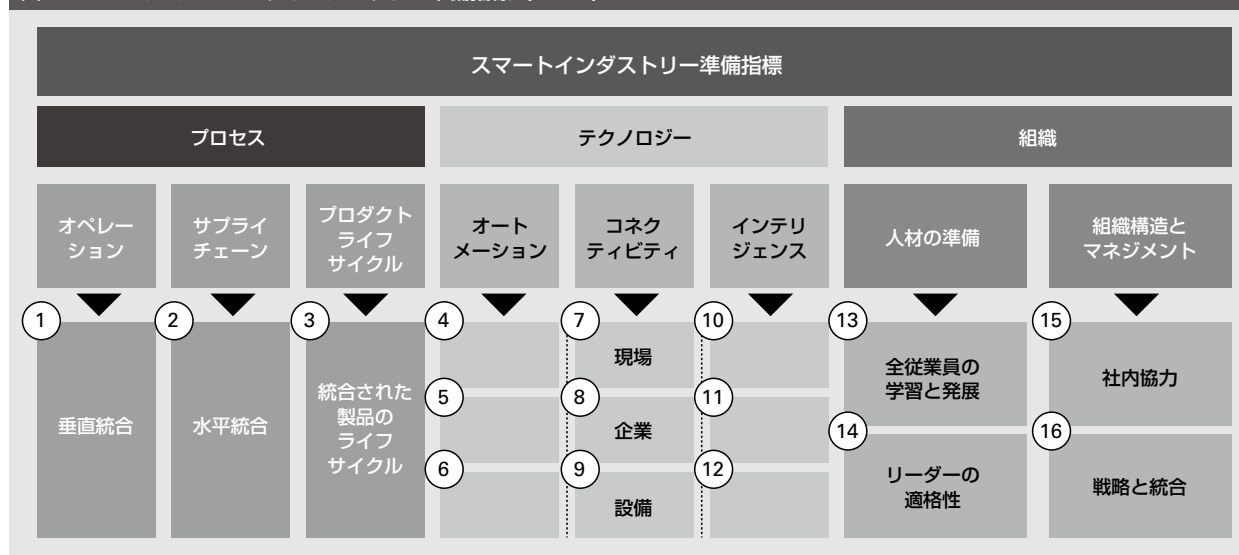
エア企業である。システム提供価格とスピードを武器に、中小企業を主にターゲットにした展開を行っている。同社はMES（製造実行システム）プラットフォームであるarc.opsを幅広い産業向けにテンプレートとして持っている。Arcstone社は、シンガポールのほか、インド、インドネシア、ベトナムでも展開している。中国では、シーメンスと中小企業向けソフトウェア展開で連携している。

2 製造業としての蓄積の活用、独・中・日との連携を通じたSI育成を通じて東南アジアのリーダーを目指すタイ

東南アジアにおいて、シンガポール同様にインダストリー4.0を政府主導で強力に推進しているのがタイである。2015年に産業高度化政策の「タイランド4.0」を発表し、36年に高所得国になることを目標としている。次世代自動車、スマートエレクトロニクス、ロボット産業、デジタル産業などがフォーカス領域として定義されている。

タイはほかの東南アジア諸国と比較して、

図3 シンガポールのスマートインダストリー準備指標（SSIRI）



自動車産業を中心とした製造業が多いため、そこで蓄積されてきた歴史・ノウハウを活かして東南アジアの産業リーダーとなることを目指している。その背景にあるのは、中進国の罫（新興国が経済発展により一人当たりGDPが中程度の水準（中所得）に達した後、発展パターンや戦略を転換できず、成長率が低下、あるいは長期にわたって低迷すること）の脱却と少子高齢化である。タイは新興国でありながら、GDPが成長して先進国入りをする前に高齢化が始まってしまったという国であり、その状況で成長を遂げるためにデジタル技術の活用・生産性向上に政府を挙げて取り組んでいる。

特に強化しているのが、前述の製造業のデジタル化・高度化を支援する立場となるラインビルダー・SI産業育成である。SI産業育成を通じて自国の製造業の高度化の実現と、SI産業のリソース・ノウハウ供給拠点となろうとしている。日本・タイ政府支援のスキームの下、生産技術・自動化に強みを持つ日本のデンソーとともに製造業のSIや生産技術人員育成のための教育・トレーニング施設（LASI）を立ち上げている。LASIでは、生産シミュレータ・IoTなどのCPSを活用した最先端のデモラインを活用し、自動化・デジ

タル化や、日本の現場改善のノウハウを学ぶ全11講座・座学・実技合計120時間の教育プログラムを提供している（図4）。

加えてタイの特徴として挙げられるのは、独・中・日の協力をうまく引き出してノウハウ蓄積を図っていることである。デンソーとの連携とともに、前述のドイツとの連携を通じたTGIの存在、中国とはHuawei社と産業のデジタル化に向けて、またアリババとは中小企業デジタル人材育成に向けてMOUを締結している。それぞれが強みを持つ領域でうまく連携を引き出している。

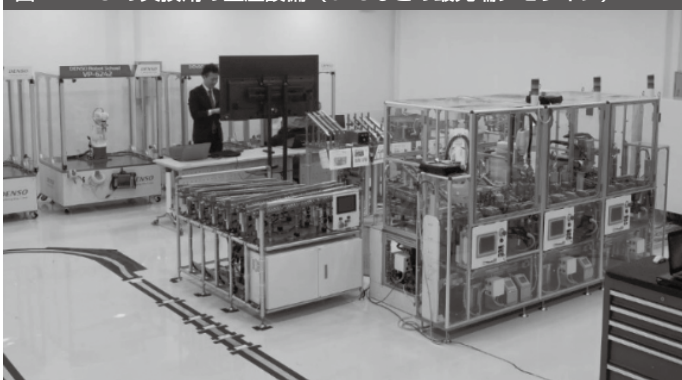
3 中進国の罫の脱却・安定的成長に向けて取り組むマレーシア・インドネシア

(1) デジタル立国加速を通じたさらなる成長を目指すマレーシア

マレーシアは、東南アジアの中でも政府主導のインキュベーション組織MaGICの展開など、デジタル化・イノベーション創出による中進国の罫の脱却に積極的に取り組んできている。製造業のインダストリー4.0においても、シンガポール・タイには遅れたものの積極的な政策を打ち出している。

マレーシアでは、インダストリー4.0実現に向けたブループリント「4WRD」を発表し、2025年までに製造業の1人当たり労働生産性を16年と比べて30%引き上げる計画を立てている。19年には、中小企業のインダストリー4.0対応支援として、約500億円規模の事業ローン保証スキームを提供するとともに、準備保証プログラムとして、マレーシア生産性公社が中小企業500社を対象にインダストリー4.0への移行状況の評価を実施する計画

図4 LASIの実技用の生産設備（CPSなどの最先端デモライン）



出所) デンソー Webサイト

である。17年に実施された、シーメンスによる若手人材育成支援のための1億ユーロ相当のソフトウェア提供や、19年の東南アジアテクニカルコンピテンシーハブ設置など、外資系企業との連携による産業の高度化を図っている。

(2) 資源依存からの脱却を図るインドネシア

インドネシアは、マレーシア同様、シンガポール・タイには遅れをとったものの、石炭・石油・天然ガスなどの資源依存の経済と中進国の罟を脱却し、産業を成長させるべく取り組んでいる。Making Indonesia4.0政策の下、製造業のデジタル化・高度化を推進し、2018年12月にインダストリー4.0実現に向けたロードマップ（工程表）を発表。食品・飲料、衣料、自動車、化学、エレクトロニクスの5分野を優先産業として設定し、30年に世界10大工業国入りを目指している。

18年11月、産業省研究開発庁はインダストリー4.0を推進する一環としてシュナイダー（仏）と連携することを発表し、同社の工場でインダストリー4.0関連のデジタル移行に関するトレーニングを実施する計画である。

4 Make in India政策を通じた先端工場誘致と蓄積されたITを通じてインダストリー4.0時代におけるものづくりを支えるポジションを狙うインド

インドはMake in India政策を掲げ、インドを世界の製造ハブへ発展させることを図っている（Make in India政策の詳細は『知的資産創造』2017年9月号「新興国で急速に進むインダストリー4.0対応」参照）。GEやボ

ッシュ（独）といった外資系企業がスマート製造を実現する工場を設立しているほか、バンガロールのインド理科大学院（IISc）にはボッシュやボーイング（米）との連携の下、スマート工場のテストベッドであるCPDM（Centre for Product Design and Manufacturing）が設立されている。

またインドでは、インド発グローバルIT企業がインダストリー4.0のソリューションのインテグレータや共同開発パートナーとして下支えをしていることも特徴である。タタコンサルタンシーサービシズは、GEのPredixやシーメンスのMindSphereの共同開発パートナーであることで知られるほか、インフォシスはロボットメーカーのKUKA社とのインダストリー4.0ソリューションの共同開発に関する提携や、PTC社（米）のIoTプラットフォームThingWorxなどとの協業、HCL社はシーメンスのIoTプラットフォームMindSphereとの提携など、インドIT企業がESO（Engineering Services Outsourcing）事業として、グローバルのインダストリー4.0関連ソリューションの導入や共同開発の立場から下支えしている。

5 政府の主導は遅れるも民間ベースでの取り組みが進むベトナム

ベトナムは、2019年3月にインダストリー4.0推進のための国家イノベーションセンターをハノイ中心に複数地に設立することを発表したものの、ほかの東南アジア諸国と比べて政府主導でのインダストリー4.0対応に遅れを取るが、しかし、民間ベースでは幾つか特徴的な取り組みが見られる。ITサービス企業のFPT社と、ベトナム発国産OEMを目

指すビンファストなどの民間ベースでの取り組みを紹介する。

ベトナム最大のITサービス企業であるFPT社は、以前は安い人件費を活用したオフショア開発を強みとしていたが、近年では企業のデジタルトランスフォーメーション(DX)の支援に注力しており、世界の400以上の顧客にサービス提供をしている。GEのPredixや、シーメンスのMindSphere、シュナイダーのEcoStruxureといった欧米企業のIoTプラットフォームと連携し、当該プラットフォームの専門知識を備えた人材を育成し、SIerとしてグローバルにおける製造業のデジタル化を支援している。

また、前述の通り、デジタル技術やラインビルダーなどを活用・調達して80点のものづくりを実現する、まさに「インダストリー4.0の恩恵」を最大限に享受し展開を図っているユーザー製造業も現れている。ベトナム最大手の不動産企業であるビンググループが、初の国際自動車OEMとして参入したのがビンファストである。ラインビルダーを通じたラインの導入や、最新鋭の設備、OEMのデザイン・品質管理技術などを調達し、自動車OEMとしての展開を図っている。

IV 日本企業の状況と取るべき対策

日本はこれまで、自動車産業などを中心として東南アジアなどに進出し、現地での生産を通じた人材育成や現地サプライチェーンの構築を行ってきた。しかし、インダストリー4.0・デジタル化の中では、若干遅れをとっているといわざるを得ない。ドイツ・中国・新興国現地の動きを踏まえた上で、この状況

を打開するために日本企業の取るべき方向性は次の4点であると考ええる。萌芽事例とともに、日本の取るべき方向性について論じたい。

1 ものづくりエンジニアリング 教育・コンサルティング

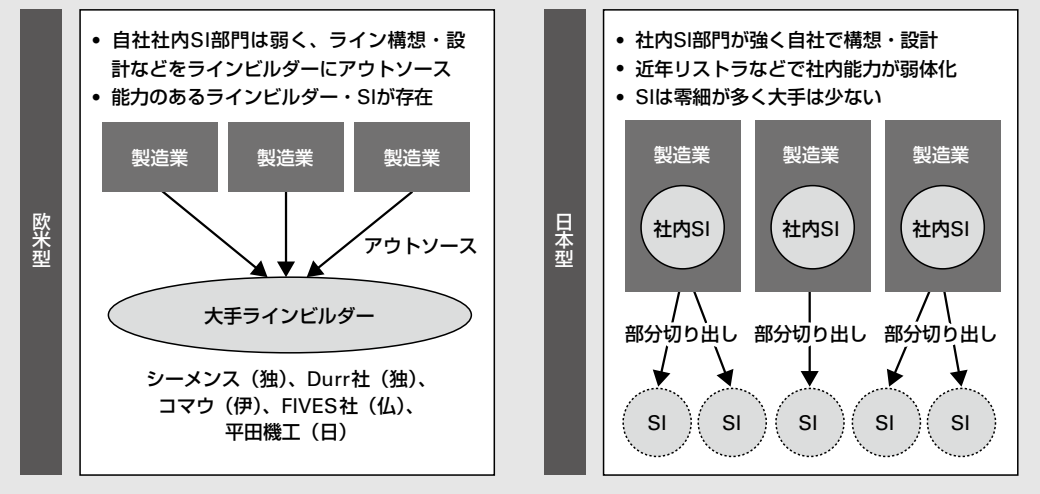
新興国では、前述の通り各国ともに製造業の高度化を図っているものの、欧米や日本などと比較して、それを支える産業構造がまだ成立していないことが問題として挙げられる。欧米はラインビルダーなど製造業を支える供給側が強く、製造業側の生産技術力は比較的弱い。一方、日本は製造業側の生産技術力が強く、ラインビルダー・SIerなどは欧米と比較すると、自律した業態としては弱い(図5)。

供給側が強い欧米とユーザー側が強い日本という大きな構造の中で、新興国はどちらのパターンにも当てはまらない宙に浮いた状況になっている。ユーザー製造業側の生産技術力がまだ育っておらず、また、供給側としてのラインビルダー・SIerは零細企業が多く、産業がまだ構築されていないのである。

現状では、ユーザー側が企画・設計などの上流構想を綿密に行うことができず、ラインビルダー・SIerに丸投げをしているものの、ラインビルダー・SIerとしても受け切れない、といった状況が多く見られる。製造ラインの自動化を実施したものの、使いこなせずラインが止まっており、メーカーからのサポートも十分に受け切れていないといった状況をよく目にする。そうした構造を踏まえた上で、新興国で製造業の高度化を図っていかなければならない。

その中で、日本のメーカーが培ってきた生

図5 欧米と日本の製造業の生産技術構造比較



産技術のノウハウを活かせるポイントが出てくる。従来から日本企業は、社内の生産技術エンジニアが匠の技でライン設計を行い、工程の作り込みを行ってきた。また、現場力を重視し、現場から意見や発見があがり、自律的に改善のサイクルが回る仕組みを生み出してきている。また、ケイレッツ・サプライチェーンでは、企業の枠を超えた全体でのプロセス設計や、品質監査などを含めた教育システム・底上げのノウハウを有している。

それらのノウハウは新興国企業にとって、十分に提供価値のあるものである。そのノウハウは、匠の技（属人・暗黙知ノウハウ）として存在しているが、それを外販メニューとして整理することが重要となる。自社の生産技術プロセスを「見える化」するとともに、どの部分が新興国を含めた他社に対して展開できるのかを検討する必要がある。その際には、自社が当たり前のように行っているプロセスの対外的価値を認識することは自社内だけでは難しい面もある。顧客・パートナーなどの外部の目を入れながら進めていくことが

求められるだろう。

2 Learning Factory ・ テストベッドの展開

前述の通り、ドイツ・中国・シンガポールなどでは、製造業の高度化・デジタル化を推進するために、先端ソリューション（ハードウェア・ソフトウェア）を常設し、企業の実データ・実課題を基にした導入検討が行える Learning Factoryの動きが加速している。

日本では、デンソーがタイ政府と連携し、LASIプロジェクトを展開している。タイ・バンコクに、CPSを駆使したデモラインを設置し、タイのSIerやユーザー製造業の生産技術の教育・トレーニングを実施している。また、デンソーの自動化ノウハウであるLean Automation (LA) の考え方・ノウハウを体系化し、タイ現地のSIerや製造業へ提供している。これは「無駄を省き価値を生む最適な自動化」という意味である。

三菱電機は、2018年6月に日本電産などが協力してベトナムにインダストリー4.0に対

応した人材輩出を目的に「日越トレーニング・技術移転センター」を設置し、センター内に産業自動化に向けたハードウェア・ソフトウェアを常設し、人材のトレーニング・自社ソリューションのマーケティングを行っている。中国では、同年7月に中国政府系研究機関と連携し、同社が展開するソリューションであるe-F@ctoryのコンセプトに基づくデモファクトリーラインを構築している。第一弾としてマスカスタマイゼーションラインを展開し、今後も新たなソリューションのマーケティング・開発を行っていく方向である。

富士通は17年11月に、前述のシンガポールの産官学連携組織ARTCと、製造業向けプロジェクトで提携した。今後、両者はARTCのプロジェクト「ファクトリー・オブ・フューチャー」を推進し、未来の工場を見据えたスマート製造ソリューションなどを共同で開発する。

このように、デンソー、三菱電機、富士通など徐々に広がりつつあるLearning Factoryの戦略的活用が、今後、より加速することが期待される。日本のソリューションのマーケティングとして活用するのみならず、持ち込まれる現地製造業の課題やデータを基にした現地課題に即したソリューション開発にもつながる。日本のノウハウ・ソリューションを組み込んだLearning Factoryを通じて、現地製造業でのユーザー視点からの生産技術、SIerの底上げとともに、日本のソリューションの現地展開を行っていくことが重要ではないだろうか。日本主導でのLearning Factory新規設立とともに、シンガポールARTCなど、各国での取り組みについてもより積極的な参画が求められる。たとえばARTCは、日

本企業で参加しているのは現在数社のみ（富士通、IHI、DMG森精機、コマツなど）であるが、より多くの日本のソリューションベンダーが参画することが期待される。

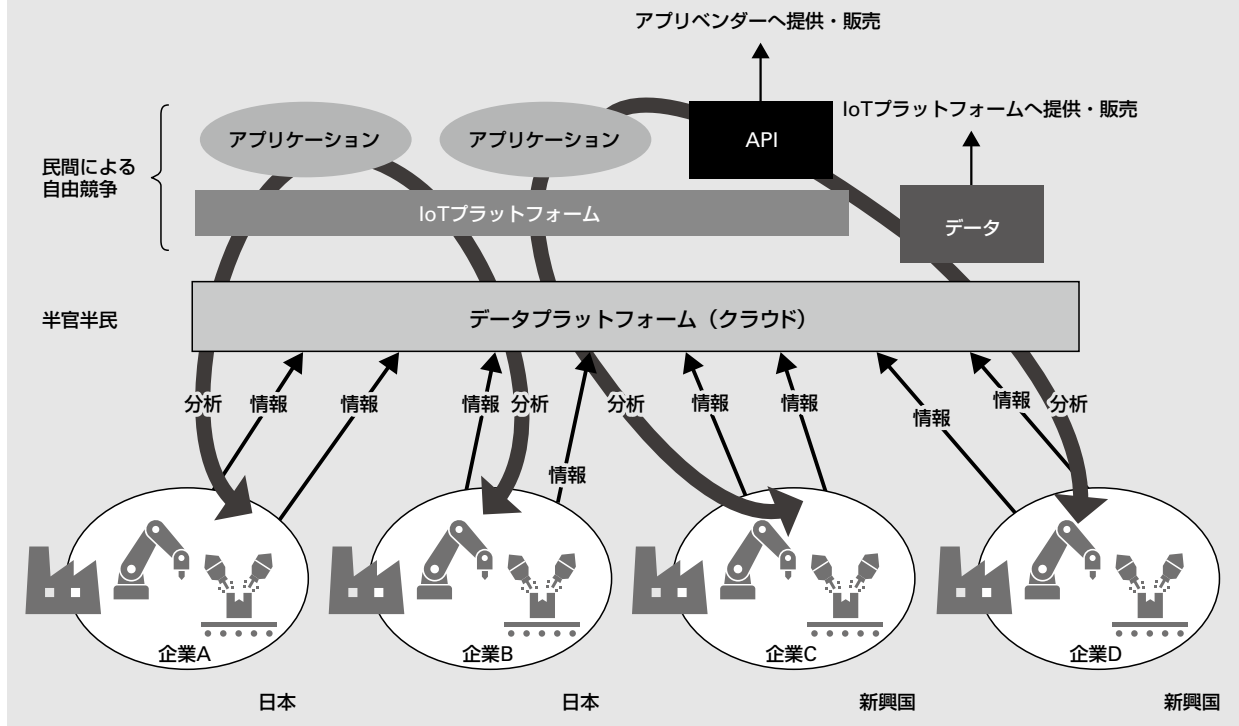
3 日・新興国間データプラットフォームの展開

現在、IoTなどで取得・分析できるデータ量が爆発的に増加している中で、一つ一つのデータを自社で抱え込むことの価値が下がってきている。その中で、データを共有することで新しい付加価値を生み出し、競争力を創出しようとする動きが出てきている。

ドイツでは、IDSA（International Data Space Association）を通じて各産業のデータを共有することにより、新たなイノベーションを生み出す動きが出てきている。IDSAはドイツのフラウンホーファー研究所を中心に、アウディ（自動車完成車メーカー）、ボッシュ（自動車部品メーカー）、Atos社（エンジニアリング会社）、バイエル（化学会社）、ドイツ鉄道（鉄道会社）、アリアンツ（保険会社）、ドイツテレコム（通信会社）、SAP（IT企業）、シーメンス（コングロマリット）など、多くの民間企業が参加している。具体的なプロジェクトも組成されており、数多くのユースケースが公開されている。

東南アジア側としても、中小企業を中心に産業を挙げてのデータ化や、課題を解決するためのプラットフォームの展開のニーズがある。たとえばタイでは、中小企業向けのデータプラットフォームであるSME Big Dataがタイ中小企業振興庁（OSMEP）を中心に構想されているが、それを主導するノウハウが求められている。タイ政府とのMOU締結に

図6 日・新興国 半官半民IoTプラットフォーム構想イメージ



よって導入が進んでいるIoTツールの旭鉄工 (i Smart Technologies) など、日本のソリューションは十分に競争力があると考えられる。

たとえば、日本の現場データ・ノウハウを東南アジアなど新興国のデータにつなぐことで、データ共有やサービス共同開発を行う半官半民のプラットフォームを構築することが有効ではないだろうか (図6)。欧州企業・中国企業が新興国に対するアプローチを加速している中で、特に東南アジアにおける製造業での一定の歴史・ポジションを活かせる今が、最後のチャンスではなかろうか。

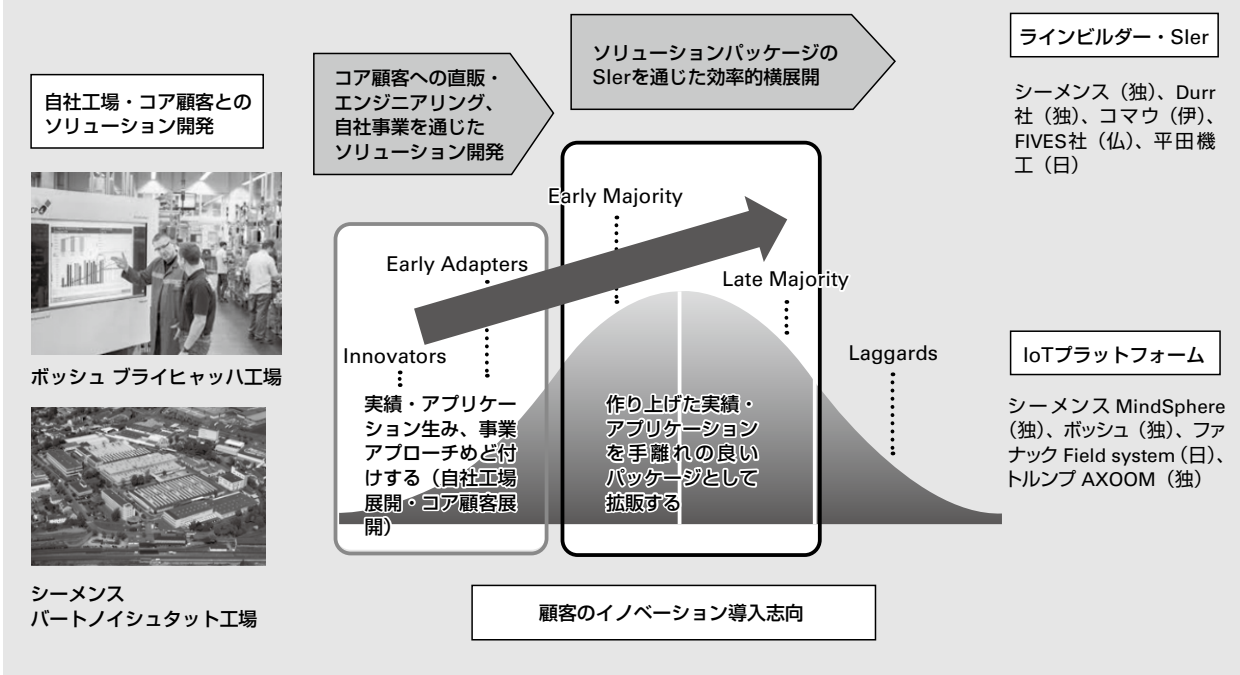
4 新興国標準ラインパッケージの共同開発

インダストリー4.0の海外勢のソリューションは、高価であるケースや製造業のノウハ

ウ自体の底上げを行いたい新興国のニーズとマッチしていないケースが存在する。そういった際に、現地のニーズや事情に合わせたラインのパッケージを展開することも重要である。たとえば前述のLearning FactoryやLean Automation活動で得られた現地課題・ニーズに合わせて、中国を含めた現地企業との連携の下、展開ラインメニューを共同開発することも有効である。

現在、シーメンスやSAPなどのIT企業は、オープンイノベーション拠点の展開を通じて課題・ニーズを有する顧客やパートナーとともに、ソリューションを開発する取り組みを行っている。SAPはLeonardoセンターを、シーメンスはMindSphereセンターをそれぞれ展開し、日本企業ではKDDIがDIGITAL GATEを展開している。個別の産業・企業の

図7 FAソリューション開発におけるステップ



ニーズを基にしたコアソリューションを開発し、それを横展開することが勝ちパターンである彼らにとって、顧客のニーズ・課題は何よりも欲しい情報であるため、これらの顧客との接点・共創の機会創出に注力している。

ソフトウェアに限らず製造ソリューションを行う企業は、こうしたソフトウェア企業の取り組みにならない、顧客・パートナーとのソリューション開発の機会を強化すべきである。新興国現地の顧客ニーズ・課題感を持っているパートナーとの連携が重要となるだろう（図7）。

V 最後に：インダストリー4.0とものづくりにおける人・組織

日米貿易摩擦が激化した1984年、ハイレベルな日米対話（日本学術振興会・第149委員

会：先端技術と国際環境）が始まり、その後、実に15年にわたる両国間の議論を経て、米国側議長は次のようなコメントで締めくくった。

「日本が追求した自動化の技術は、米国企業がITをうまく利用したことにより、問題解決に重要ではなくなった。米国企業は『カンバンシステム』などの日本の慣行を採用し、それにITを付加したのである。この意味において、米国は学び、日本は自己変革に失敗した（児玉文雄編『技術潮流の変化を読む』2008年）」

痛烈な物言いだいが、確かに「ものづくり」現場で日本が編み出した手法を、グローバルな地域拡大と量的拡大を目指す製造業に、ITを加味した体系化をいち早く成功したのは米欧勢だ。わが国の製造業にもノウハウ共有や教育体系は存在するが、強固に垂直統合

された企業グループ単位に閉じている傾向が強い。米欧は逆に水平分業型の産業界を構成し、階層ごとに専門家が分業しやすい構造を取っている。後者の方が外部に仲間作りを行いやすいため、グローバルな事業展開には向いているといえる。

ところが、である。その後2010年代に入ると米国は、自動車産業などの従来業種において、裾野を支える中小業態とともに「ものづくり」力は相対的に低下したといわれる。日本は逆に、この四半世紀が「ものづくり」の集大成ともいえる完成期になったのではないか。米国では製品技術と製造技術の両者に新規性が問われるバイオ技術や3Dプリンタ技術などに注力していった（Gary P. Pisano, 『Does America Really Need Manufacturing?』 2012年）。

この逆転の帰結がなぜ生まれたかは、IoTを踏まえた現在、製造業の未来を占う上で重要な関心事だ。筆者は、その理由を「マニュアルによる即戦力化」と「絶え間ないカイゼン組織作り」との違いではないかとしている。さらに近年、本稿で述べたように、インダストリー4.0を提案したドイツ勢が製造業にCPSという強力な変革手段を導入する優位性を印象づけ、即座に反応したのが中国とシンガポールであった。「ものづくり」の経験・蓄積は乏しい両国が、デジタル世界から巻き返しが可能と見るや、「資本と人材」を大量投入し、「アジアのルールセッター」を狙う思惑が理解できる。IoTとAIの製造業現場への応用は、人智を超えた境地への到達を期待させるからだ。

しかし、である。筆者は製造業をデジタル世界で再構築する取り組みがもたらす有益性を否定しないし、全力で推進すべき事象だと確信する。その上で、資本力に依る最新設備・ITの導入と機械学習だけが「ものづくり」の競争力を決める十分条件ではない、と見ている。製造業の競争力は「もっと良いもの、もっと良いものづくり」、常なるカイゼンを思考する組織力ではないかを見る。加えて、そこに共感する人材力であり、何より顧客と一緒に価値共創を志向する企業哲学が根底にあると思っている。製造業の競争力を最後に決定づけるのは人と組織のあり方だと見ている。

この哲学をぶらさずに、デジタル変革を主導できるか否かが日本の製造業の将来に重要である。現場主義だけが重要なのではない。デジタルを活用した創造者として、その主役の座を失わない「人と組織」のかかわり方が重要なのだ。

著者

小宮昌人（こみやまさひと）

野村総合研究所（NRI）グローバル製造業コンサルティング部副主任コンサルタント

専門はプラットフォームビジネス戦略、IoT・インダストリー4.0対応、イノベーション創出支援、グローバル事業戦略、M&A戦略など

近野 泰（こののやすし）

野村総合研究所（NRI）コンサルティング本部パートナー

専門はグローバル経営戦略、DX活用戦略など