

第2回 インダストリー 4.0時代における製造業の 企業・異業種間のデータ活用・連携トレンド と日本型デジタルケイレッツのポテンシャル



小宮昌人



吉村英亮



松原輝王

CONTENTS

- I インダストリー 4.0により進むデータ連携
- II 先行取り組みによるユースケース
- III 日本企業の企業間・異業種データ連携の現在地
- IV 今後の企業・異業種間データ連携に向けたアプローチと日本型デジタルケイレッツのポテンシャル

要約

- 1 IoT／インダストリー4.0により、幅広いステークホルダーとのデータ連携が可能になる。ドイツではInternational Data Spaceとして、産業を超えたデータ共有とそれによるユースケース開発や、BMW・フォルクスワーゲンによるサプライチェーン間でのデータ連携の取り組みが進んでいる。
- 2 従来、ケイレッツをはじめとする企業のサプライチェーンとしての結びつきは物理的な調達・供給関係が主体であったが、データ・ノウハウを主体とした結びつきに変化しつつある。野村総合研究所（NRI）ではこれらの企業の結びつきのあり方を「デジタルケイレッツ」と提唱する。業界や物理的な取引関係の有無、本社国にかかわらず、データ・ノウハウを共有することで、全体としてデジタルケイレッツ全体として競争力を強化する流れを生む。今後、デジタルケイレッツ同士の企業やデータの争奪が繰り広げられることが想定される。
- 3 一方で、現在の日本企業のデータ共有・連携の現状は、同一企業内の工程の可視化や工場連携などにとどまるケースが多く、サプライチェーン連携や異業種連携を通じた新たなビジネスモデル展開までは至っていないのが実情である。本論考においては、こういった今後のデータ連携のポテンシャルと課題、さらには「日本型デジタルケイレッツ」展開のアプローチについて分析を行う。

I インダストリー4.0により進むデータ連携

第4次産業革命やIoT革命が進む中で、企業経営における「データ」の重要性が高まっており、「データは21世紀における石油である」といったメタファーも生まれている。石油であるというメタファーには2つの要素が存在している。1つ目がカネ・価値を生む重要な要素であること、2つ目が生の状態では価値を生まず用途に合わせて加工されて初めてカネ・価値を生むことである。データについても、生の膨大なデータを「持つこと自体」には価値はなく、そのデータを基に、価値を感じる主体・ターゲットに、価値のある観点や文脈でクレンジングや重み付けを行い、主体・ターゲットのアクションにつながる形で分析・ソリューション化することで価値が創出・増大する。

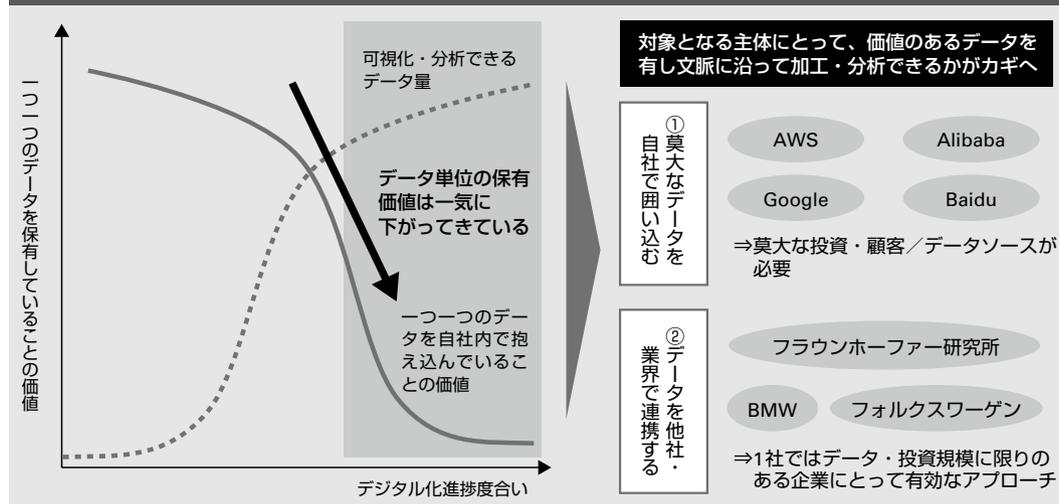
IoTが生まれた当初は、とにかくデータを蓄積するといった動きが見られたが、それでは活用されないノイズデータや、データ管理コストが膨らむだけとなってしまう。①（目的）どのようなビジネス・オペレーションを実現したいのか、②（必要データ定義）その

ためにどのようなデータが必要なのか、③（データ取得手段）そのデータを他社との連携を含めてどのように取得するのか、この観点でデータ活用を捉えていく必要がある。

1 | メガデジタル企業への対抗としての企業間・異業種間データ連携のトレンド

前述の通り、可視化・分析できるデータ量が爆発的に増える中で、一つ一つのデータを「有していること自体」の価値は減少してきている。そのため、最も価値のある主体に、その主体が最も価値を感じるデータへのアクセス、データに基づくソリューションの提供を行っていくことが重要になってきている。その中で、GAFAYや、中国BATといったメガ企業が、クラウドへの莫大な投資を行い、膨大なデータ・顧客層を蓄積している。その結果として、彼らのプラットフォーム上のアプリケーションは膨大なケース・データを基に精度が向上し、さらに競争力・顧客への価値提供が増大し、さらにデータが蓄積していく、といったサイクルを回すことができるのだ。

図1 IoT時代におけるデータ保有の考え方



これらの動きへの対抗として、ドイツを中心に、複数企業の中でデータを共有・連携し、その上で競争力のあるアプリ・イノベーションを生んでいこうとする動きがある。上記のメガ企業型のアプローチは取れる企業が限られる。1社でのデータ保有量や投資額には限界がある。そのため、多くの企業が連携することで、競争力を構築しようとするものである。デジタル時代においては、これらの連携が重要となる（図1）。

2 | デジタルエコシステム型のデータ連携のトレンド

また、プラットフォームビジネスをはじめとしてエコシステム型のビジネスが存在感を増してきている中で、自社サービスを形作るフォーメーションを形成し、それらパートナーとAPI連携し、データ共有を図る動きが進展している。APIとはアプリケーション・プログラミング・インターフェースの略称であり、自己ソフトウェアを一部公開し、他ソフトウェアとの機能・データ共有を可能にする仕組みである。

必ずしも自社がすべてのデータを持つ必要

はなくなっている。重要なのはビジネスの目的に沿って、他社とデータ連携を行う部分と、自社がデータを蓄積していく部分の見極めをしっかりと行うことである。プラットフォームにおける各種機能に関してAPIを連携させることで外部機能・データを効率的に活用することができる。

ウーバーはさまざまな機能モジュールをAPI連携し組み合わせていることで知られている。たとえば、地図機能・データはGoogle、通話・SMSはTwilio、決済はアディエンといったモジュールを活用している。逆にウーバーの機能・データをAPI公開して、トリップアドバイザーなど、他社サービスと接続している（図2）。

日本企業の多くで、どの範囲までデータをとればよいのか、いつまでデータを保有すればよいのか、自社のデータだけではアプリケーションを作る教師データ（人工知能にあらかじめ与えられる例題と答えについてのデータ）が不十分で片手落ちになってしまうなど、データの蓄積・管理について悩んでいるケースが多い。これらの企業にとって、現在生まれてきている「外部企業・エコシステムのイノベーションを梃にレバレッジを図る」アプローチは大きな示唆となる。グローバルでの先行企業や、日本企業の萌芽事例を基に、今後日本企業として打つべき方策の方向性について分析を行いたい。

図3が第II章で分析を行うドイツの先行事例の分析と、第III章において分析を行う日本の取り組みの比較である。データ連携の範囲の広さのレベルとしては、①工場内情報の共有、②拠点・工場間共有、③サプライチェーン間共有、④同産業間共有、⑤異業種間共有

図2 ウーバーによる他社機能・データ連携の活用

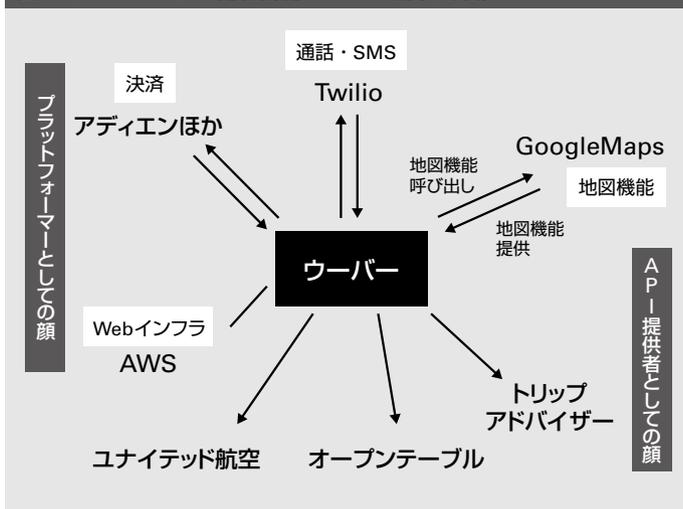
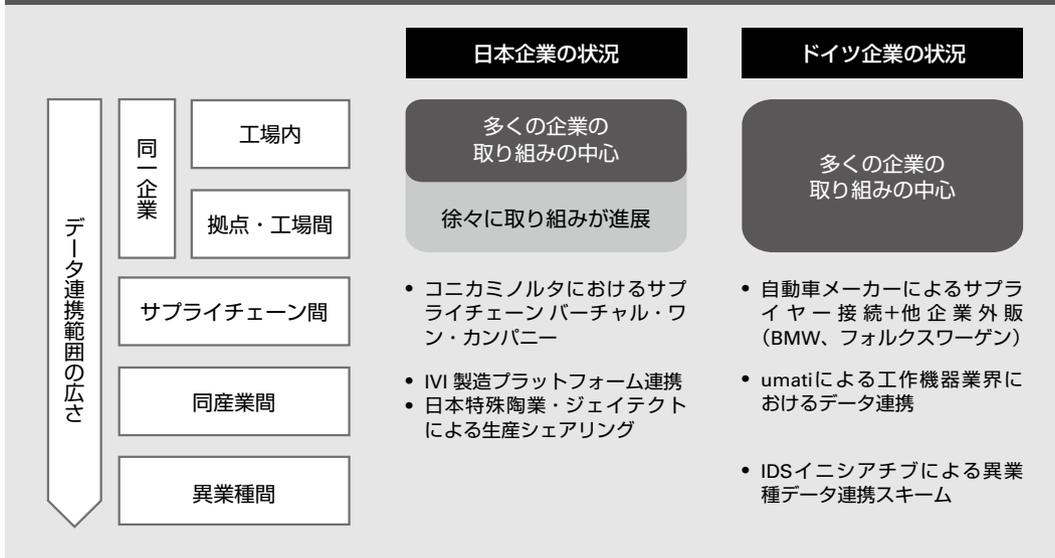


図3 日本企業とドイツ企業による情報連携の取り組み



と分かれる。その中で、多くの日本企業のIoT・データ連携の取り組みとしては、個別工程の可視化や工場内での可視化にとどまっておき、拠点・工場間でのデータの可視化や稼働状況などに応じた最適アロケーションの実施やそれ以降のサプライチェーン間連携、同産業間連携、異業種間連携まで進んでいないケースが多い。日本企業としてデータ連携範囲をさらに拡大させ、新たなイノベーションが生まれることが期待される。

II 先行取り組みによるユースケース

本章では主に、ドイツにおける他社データ連携の先行的取り組みを分析する。ドイツはインダストリー4.0展開の本質の一つに「標準化」「競争領域・非競争領域の見極め」を掲げているように、いかに産業全体・企業間の連携・重複の排除を通じて、結果として個社の競争力を強化するかを重視している。

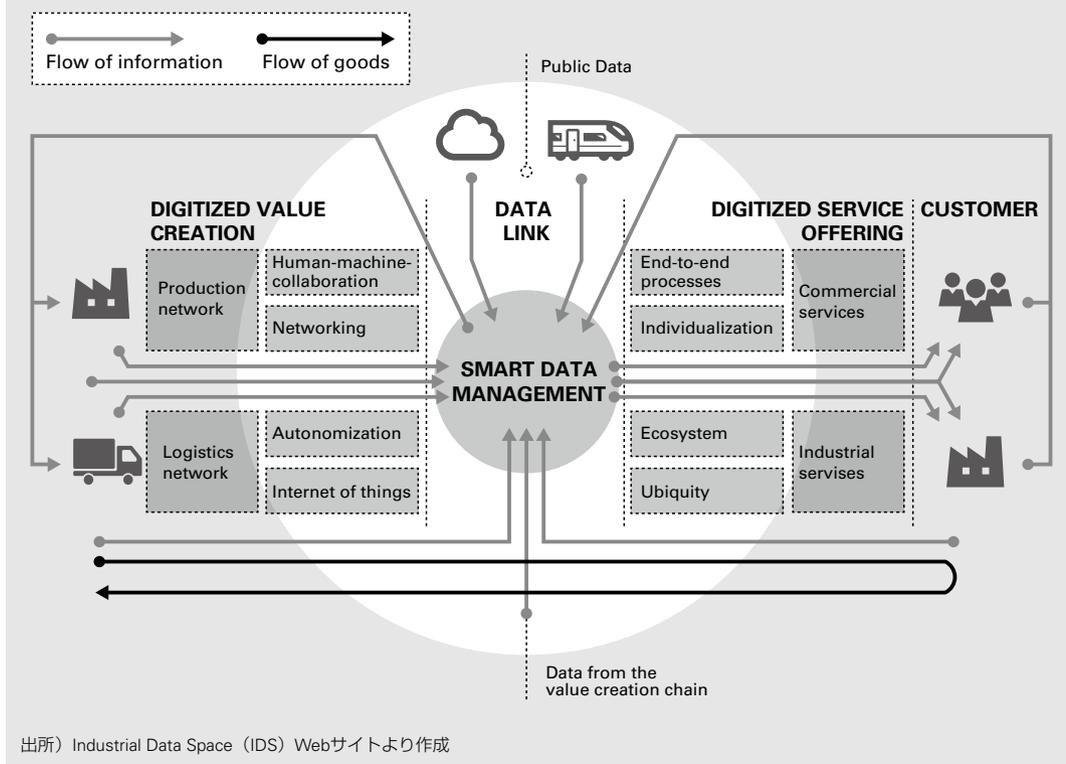
その観点から、①幅広い産業のデータ連携

を通じて産業全体として新たなアプリケーション・ソリューションを生んでいこうとするIndustrial Data Space (IDS) と、②BMW・フォルクスワーゲンといった自動車OEMが展開している自社サプライチェーンのデータ連携とともに他産業も含めた拡大の動き、③工作機械メーカーが産業を挙げて共通プラットフォームを構築してきているumatiの事例を取り上げたい。

1 | ドイツIDSの取り組み

ドイツでは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。フラウンホーファー研究機構（欧州最大の応用研究機関）を中心に、2014年に産学官連携イニシアチブとしてIDSが設立され（図4）、同研究所のほか、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）、アトス（エンジニアリング会社）、バイエル（化学会社）、テイスンクルップ（鉄鋼企業）、ドイツ鉄道

図4 IDSの展開



(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。

IDSは、インダストリー4.0の推進機関であるPlatform Industrie4.0と連携するためのWGを立ち上げ、密接に連携している。フラウンホーファー研究機構のノイゲパウワー会長は「ドイツはイノベーション大国としてのポジションを確保しなければならない。ここで今ドイツは欧州に限らず世界で受け入れられる、産業のデジタル化に関する重要な標準を決める本当のチャンスをもっている。『データ主権』は企業の成功にとって決定的要因となる。同イニシアチブはそのための理想的な前提を生み出すものである」と述べてい

る。また、ヴァンカ大臣は「ドイツおよび欧州の企業は、そのデータがIDSのコンセプトによって安全に保たれていることに安心できる。これを国際的標準にできれば、ドイツ産業界にとっても強みとなる」と強調している。まさに前述したメガデータ企業でない、ドイツ企業群がいかにデジタル時代にイノベーションを先導するかといった観点で生まれ、推進されているイニシアチブといえる。

IDSの活動の中では、「どのデータを」「いつ」「誰と」共有するかといった「データ主権」の議論や、仕組み・ルール作りがなされている。IDSによるデータ共有を基にしたアプリケーション・ソリューション開発は、既に具体的なプロジェクトが進んでおり、ユースケースが生まれてきている（表1）。

表1 IDSにおけるデータ共有ユースケース例

	テーマ	関係企業	概要
1	鉄道線路スイッチに関するデータマーケットプレイス	Advaneo社（独）	<ul style="list-style-type: none"> ドイツ鉄道などの線路スイッチデータのクラウドデータマーケットプレイスの展開 鉄道インフラ施工企業、信号施工企業らとの連携
2	インシデント時共同サプライチェーンデータ管理	ボッシュ/アウディ（独）	<ul style="list-style-type: none"> ハリケーン・地震などの災害時に機密情報を含むデータを迅速に交換し、緊密連携する フラウンホーファー IML、ISST、IESEとの連携
3	3Dプリンティング生産シェアリングプラットフォーム	Amable社（独）	<ul style="list-style-type: none"> 中小企業を対象にした3Dプリンティング生産シェアリングプラットフォームの展開 フラウンホーファー研究機構、シスコらとの連携
4	製造データ交換Sandbox	Cybus社（独）	<ul style="list-style-type: none"> 製造環境データを安全にやりとりする「Cybus Sandbox」の提供 DXC Technology、富士通、iTiZZIMOとの連携
5	再生エネルギーデータのマルチステークホルダーデータ管理	DATA AHEAD社（独）	<ul style="list-style-type: none"> 再生エネルギーデータの複数組織によるマネジメントシステム 例：給電ネットワークを数秒以内に決定したいネットワーク組織など
6	機器予兆保全・品質管理	DATAtroniq社（独）	<ul style="list-style-type: none"> 生産機器からのデータ収集・評価を行い、データ取引を行う（電流・モーター・振動・故障メッセージ・ステータスなど） LEADEC Industrial Servicesとの連携
7	フリートのデータ交換・予兆保全	ファイウェア（独）	<ul style="list-style-type: none"> 車両とオペレータ・利用者の安全なデータ交換を担保（エンジン温度、バッテリー状況、位置情報など） 都市マラガ・ポルト、Stratio Automotive、FIWARE Foundationとの連携
8	素材データスペース	フラウンホーファー研究機構（独）	<ul style="list-style-type: none"> より迅速な材料開発・生産のための材料データ交換プラットフォームの提供（クレームの際の原因特定なども迅速化） VDMA、Carl Zeissらとの連携
9	抗生物質発見を進めるためのデータシェアリング	フラウンホーファー研究機構（独）	<ul style="list-style-type: none"> 患者・研究者・医療機関などでの抗生物質研究における医療データ交換 データ所有者は常に自分のデータのアクセスを制御できる
10	物流リードタイムの予測	Setlog社（独）	<ul style="list-style-type: none"> 物流におけるリアルタイムデータの共有とサプライチェーン全体の効率化 当該シナリオでは輸送時間の予測などを実施 Telekom、Logata、Jack Wolfskinとの連携
11	industry4.0 demonstrator	シーメンス（独）	<ul style="list-style-type: none"> サプライヤーとの生産状況・受発注・進捗管理などのデジタル化（リアルタイム生産情報共有 など） 通信会社、製造企業との連携
12	通信データインテリジェントハブ	ドイツテレコム（独）	<ul style="list-style-type: none"> データサプライチェーン構築のための企業間データ交換（生産・販売・流通など）、分析ツールの提供 データ販売の収益化

2 | 独自動車OEMメーカーによる複数企業データ連携プラットフォームの展開

自動車メーカーは、車体メーカーであるOEMと、エンジンなどの主要部品を提供するTier 1 部品企業、それらに対する部品を提供するTier 2 部品企業などによりサプライチェーンが構成されている。ドイツにおいて

は、OEMメーカーが自社工場とともにサプライヤーを接続し、さらにサプライチェーン外の企業への横展開を行うケースが出てきている。BMWとフォルクスワーゲンが展開している同プラットフォームを取り上げる。

(1) BMW OMPの取り組み

BMWはマイクロソフト Azure と連携し、

スマートファクトリー構築を支援するOpen Manufacturing Platform (OMP) を展開している(図5)。OMPは、BMWの製造プロセスで活用されているIoTプラットフォームであるBMW IoT Platformをベースにしつつ、これらを他社も含めて接続できるように外販化を進めている。自動車業界だけではなく、他製造業にも拡大・外販を図っていく計画であり、現在ではABInBev社(飲料メーカー)、ポッシュ(自動車部品メーカー)、ZF社(自動車部品メーカー)、Faurecia社(自動車部品メーカー)、シーメンスヘルスケアらが参画している。

BMWには現在、サプライヤーが数千社存在しており、これらのデータ接続を目標としている。まずはサプライヤーを中心にOMP接続を進め、データ接続や品質データの管理、サプライチェーン全体での効率化を図る

計画だ。そこで、サプライチェーン・物流において、輸送の中で品質が保たれているかどうかのモニタリング・管理を実施する。サプライヤーにとっても、自社単独でアプリを開発するのではなく、幅広い企業の課題・データに基づいたアプリを活用できるメリットが存在する。

アプリケーションとしては、たとえばマテリアルハンドリング・物流工程における自動運転AGVのVehicle Managementや、輸送ルート最適化・自律輸送・予兆保全アプリなどを展開している。今後は、部品の調達プロセスや組立プロセスなど、共通の課題が存在する領域でプロセス高度化を図るアプリケーション開発を進める。

(2) フォルクスワーゲン

Industrial Cloudの取り組み

フォルクスワーゲンはアマゾン・ドットコムが展開するクラウドプラットフォームAWSと、シーメンスの産業IoTプラットフォームのMindSphereと連携し、フォルクスワーゲン Industrial Cloudを展開している(図6)。フォルクスワーゲンにおける生産計画・在庫管理・機械・設備といった生産レベルでのITについては、同グループ内の122生産工場で標準化される計画である。長期的には1500社以上あるサプライヤーのうち、3万以上の生産拠点も含めた同社のグローバルサプライチェーンの網羅を行う計画である。まずは2020年に18工場のデータを同クラウドに接続する予定だ。

フォルクスワーゲンとしては、16年から25年にかけて工場の生産性を30%向上させることや、最終的には自律工場を目指しており、

図5 BMW OMPの概要

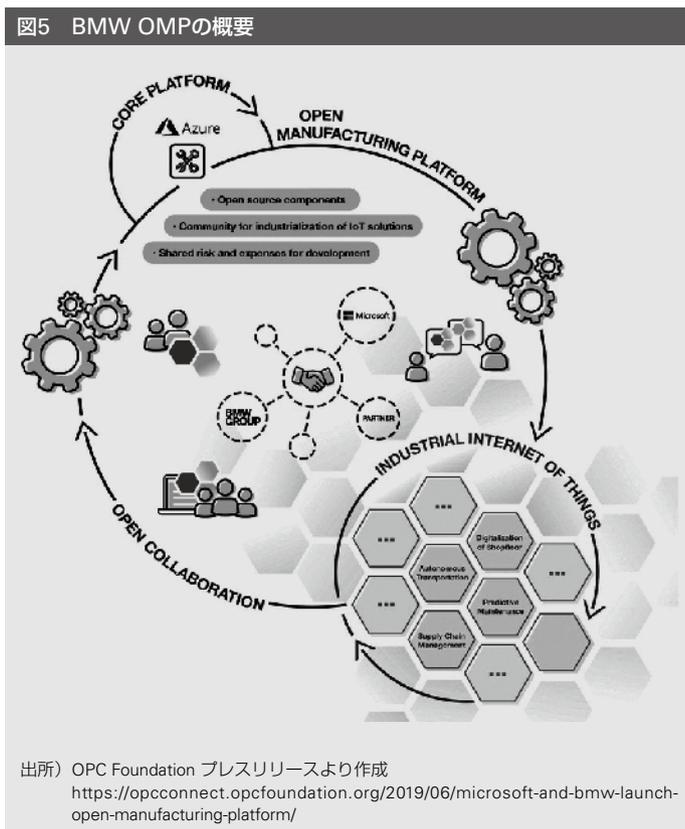
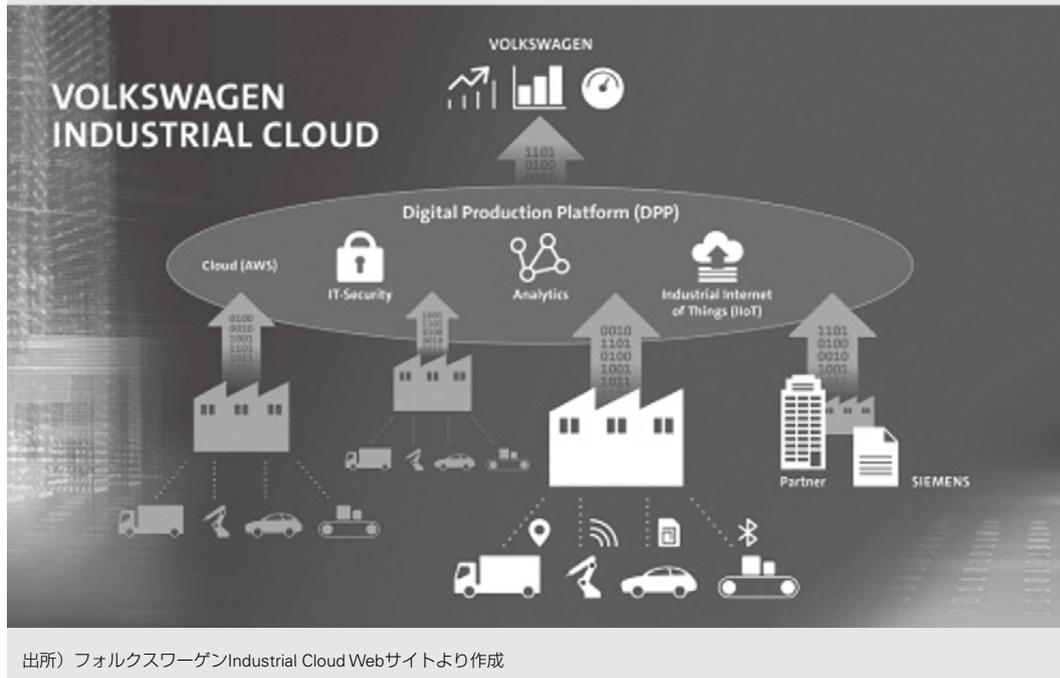


図6 フォルクスワーゲン Industrial Cloudの展開



その重要な手段となる計画である。自社工場やサプライヤーを接続するとともに、外販プラットフォームとして他社への外販も計画しており、ABB社（ロボットメーカー）、Dürer社（溶接ロボット・ラインビルダー）など11社が参画している。今後、約15のアプリケーションに拡大し、製造業において広く活用されるデジタルプラットフォーム化を目指している。

3 | ドイツ工作機械業界横断の

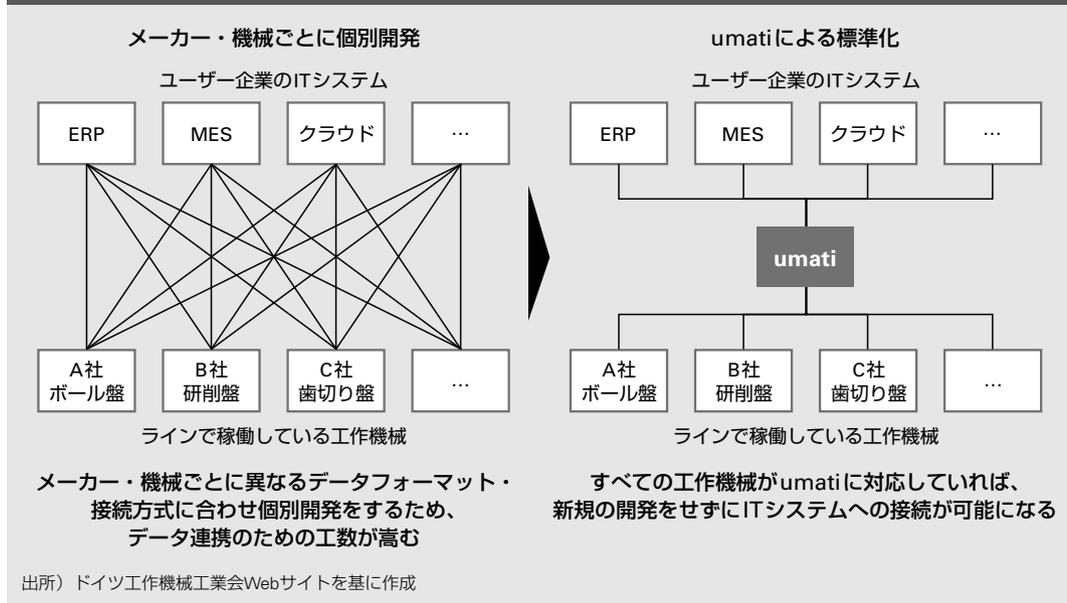
データ連携の仕組み：umati

インダストリー4.0におけるデータ連携を加速させる上では、ITシステム・製造機械間のデータ連携方式の規格化がカギを握る。その取り組みの一つとして、工作機械の領域では、競合企業の壁を超えた共通インターフェース規格が議論されている。

ドイツ工作機械工業会（VDW）が主体となり、「umati (universal machine technology interface)」という工作機械向けインターフェース規格の策定が進んでいる。産業機械向けデータ交換仕様「OPC UA (OPC Unified Architecture)」に基づいたもので、工作機械がネットワークを介して、ユーザー企業のERP（基幹業務システム）やMES（製造実行システム）といったITシステムとデータ交換する際の、データフォーマット・接続方式の標準を定めている（図7）。

工作機械とITシステムをつなぐには、現状では、工作機械メーカー各社で異なるデータフォーマットや接続方式に合わせ、工作機械ごとにユーザー企業側でソフトウェアを開発する必要がある。しかし、umatiに対応している工作機械であれば、ユーザー企業側はumatiに対応したソフトウェアを一度開発す

図7 umatiによる接続方式の標準化とITシステム接続コスト低減



れば、追加の大掛かりな開発をせずに、ITシステムとのデータ連携が可能になる。

umatiは工作機械の見本市「EMO Hannover 2017」で発表された後、「EMO Hannover 2019」で工作機械とITシステムの接続デモが行われた。接続デモには70社のパートナー企業が参加し、110台の工作機械と28種類のITシステムが実際に接続・稼働している様子が展示された。展示されたITシステムはダッシュボード形式の稼働監視など、システム自体に目新しいところはないが、競合企業の壁を超えてumatiの共通プラットフォーム上でデータが連携されているという点が、これまでとの違いである。その後もパートナー企業は増加しており、現在は120社ほどになっている。

umatiは現在策定中の規格であるが、2020年後半にVersion 1.0のリリースを予定している。VDWによると、既に幾つかの企業がパイロットプロジェクトを推進しており、20年

後半にはumatiに対応した製品が登場する見込みとなっている。

公開予定のVersion 1.0で可能になるのはあくまで工作機械の「稼働監視」ととどまる。現状は上位のITシステムが工作機械から読み取りをする一方通行の連携のみに焦点が当てられており、ITシステム側から工作機械側へ指令を送ることは範囲外となっている。また、データ収集周期も1Hz（1秒に1回）となっており、工作機械の稼働状態の監視は可能だが、より短周期のms、 μ s単位での情報取得は想定されていない。しかしながら、Version 2.0ではさらなる拡張も検討されており、ITシステムから生産計画に基づいた工作機械へ指令を送る「生産実行」の実現が想定されている。将来的には、より広範な目的に活用可能な規格へ進化していくことが期待される。

現状は稼働監視のみの用途にとどまるumatiであるが、今後活用の幅が広がり、パ

ートナー企業がさらに広がったとき、工作機械とITシステム間の通信規格としてデファクトスタンダード化することが考えられる。そうした場合、umatiに対応していない工作機械はITシステムにつなげない機械として顧客から選ばれなくなってしまう。工作機械メーカーとしてはインダストリー4.0が本格化の中で、競争力を保っていくために無視できない存在といえるだろう。

Ⅲ 日本企業の企業間・異業種データ連携の現在地

本章では日本企業の取り組みを取り上げる。前述の通り、日本企業は工場内のデータ共有にとどまるケースが中心であり、拠点・工場間や、サプライチェーン間、異業種連携まで踏み込めていないことが多い。しかし、徐々にではあるがサプライチェーン間のデータ連携や、異業種データ連携といった取り組みも生まれつつある。

1 | コニカミノルタSIC (マレーシア)

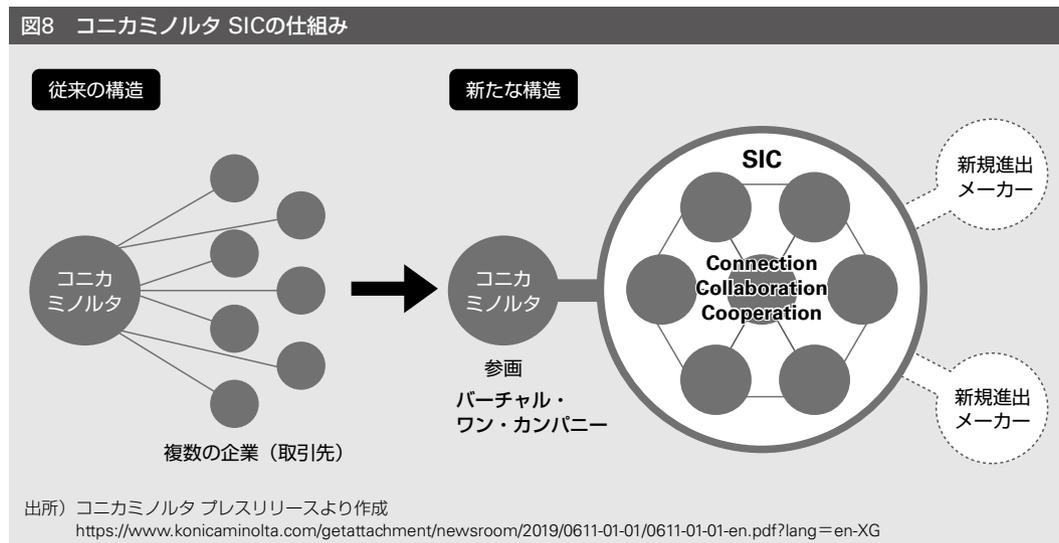
コニカミノルタは、マレーシアの工業団地に複数のサプライヤーを集積させ、顧客のセ

ットメーカーも含めたネットワークで接続して在庫や品質の情報を共有したり、物流を一元化して高効率の生産とコスト削減を実現したりするスマート・インダストリアル・センター（SIC）を展開している（図8）。10万㎡以上のSICの敷地には、コニカミノルタのほか、港湾物流大手の上組、サプライヤーのマレーシア企業・中国企業など10数社が参画している。「バーチャル・ワン・カンパニー」という考え方の下、セットメーカーとサプライヤー、あるいはサプライヤー間において設備稼働状況や生産計画、在庫情報などを共有し、生産・在庫計画の最適化を図っている。

物流面ではサプライヤーが隣接しており、配送ルートの短縮やAGV、自動倉庫などの投資を集約できる。自動化設備や、コニカミノルタが推進している「デジタルマニュファクチャリング」のソリューションを含めた設備管理IoT、データ連携の仕組みや共通する間接業務の集約、集中購買による調達コスト削減などを行う。

サプライヤー1社1社がこれらの検討を行うことはリソース・知見として難しいが、

図8 コニカミノルタ SICの仕組み



SICに集積している企業については、コニカミノルタが知見・ノウハウの観点で支援していく。サプライヤーの効率化・コスト削減が進むことにより、セットメーカーとしてもメリットが生まれる構図である。今後はこのモデルを日本や中国などにも展開していく計画である。

2 | 日本特殊陶業、ジェイテクトによる生産シェアリングプラットフォーム展開

日本特殊陶業は2018年3月に子会社である「シェアリングファクトリー」を設立し、Webをベースとした事業を展開している。主な事業領域としては、①設備・計測器のシェアリング（遊休生産設備・計測器を有効活用したい製造業とレンタルしたい企業のマッチング）、②遊休資産の売買（遊休資産の売買取引の仲介）、③スキル・人のシェアリング（技術者・経営者らからアドバイス・業務を受けたい企業のマッチング）、④仕事マッ

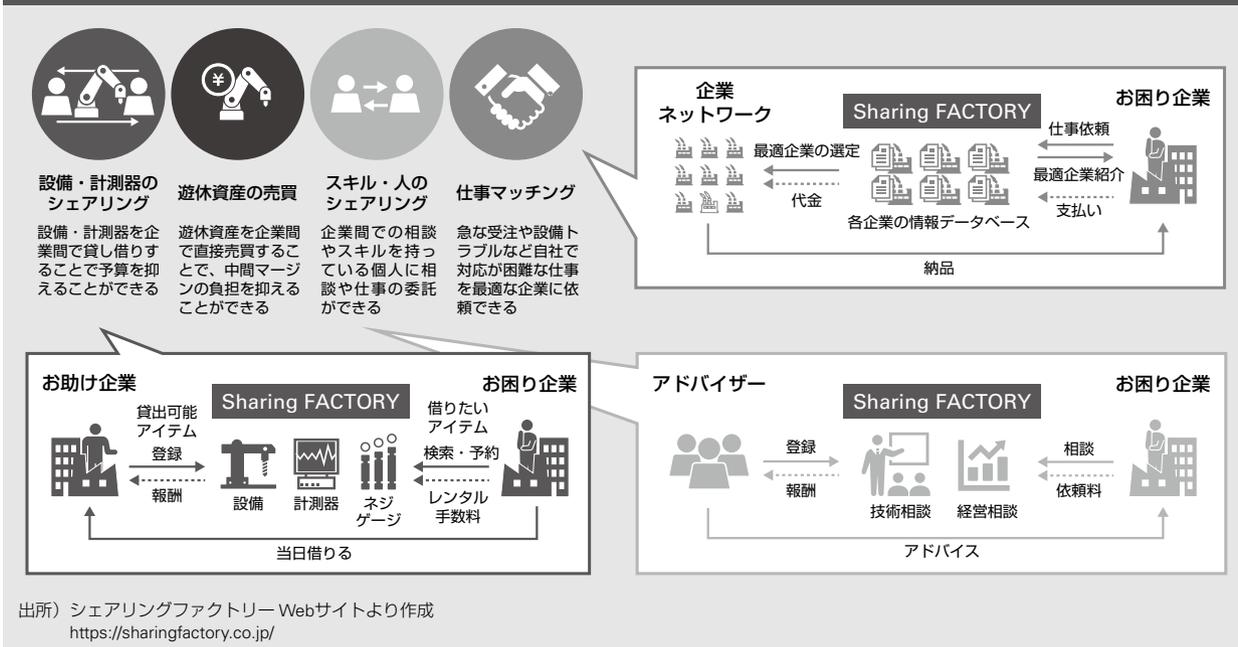
チング（製造技術を有効活用したい企業と製造を委託したい企業の受発注マッチング）、の4つである（図9）。

このシェアリングファクトリーには、20年4月時点で約500社の製造業が登録している。図面に対する提案や品質を担保することを価値と捉え、シェアリングファクトリーが注文を受け、会員企業の技術力や稼働状況、立地を踏まえて生産業務を振り分ける仕組みである。単なるマッチングにとどまらず「納期」「コスト」「品質」に関与することが特徴である。既に40件ほどの生産シェアリング案件を成約しており、コロナ禍で受注が減少している製造業にとって重要なビジネス源となっている。

今後は、親会社の日本特殊陶業が培ったサプライヤーネットワークも接続しカバーできる範囲を広げることや、量産系・高度加工技術へのさらなる対応を図る考えである。

また、同様に、自動車部品企業大手のジェイテクトも製造業のマッチングサービス「フ

図9 日本特殊陶業 シェアリングファクトリーの構造



「アクトリーエージェント」を展開している。部品加工を依頼したい発注者と、部品加工能力を提供したい受注工場を、自動車のみならず家電・半導体・建設など業界横断でマッチングする。ジェイテクトが発注側の仕様・ニーズに合わせて、適した工場の見積もりを提示する。同社の調達ネットワークや、これまで蓄積した3000社以上の企業データベースを活用しており、現在100社の登録企業ネットワークを有している。

3 | IVIによるデータ活用

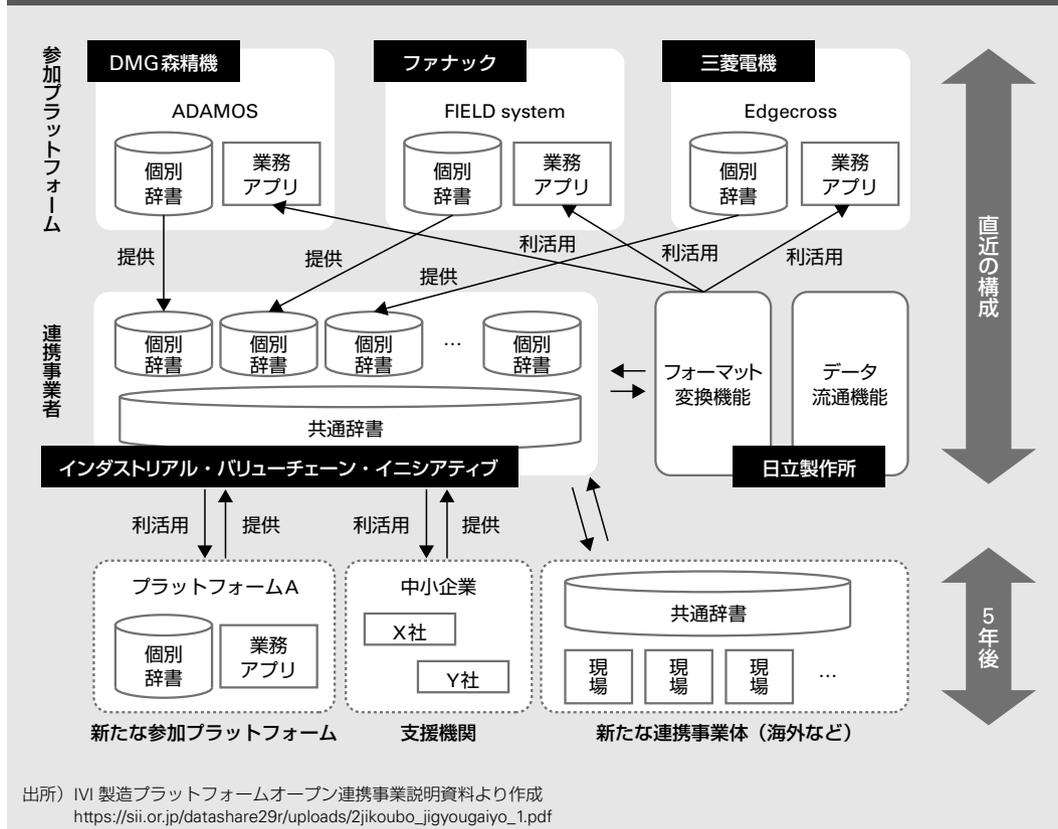
プラットフォーム連携の取り組み

日本における企業間・異業種データ連携の取り組みを先導する主要な団体としては、IVI (Industrial Value Chain Initiative) が挙げられる。IVIは、ものづくりとITの融合

で可能となる「つながる」ものづくりを、「ゆるやかな標準」というコンセプトの下で実現することを目指した企業フォーラムである。日本機械学会生産システム部門の「つながる工場」分科会が母体となって2015年6月に設立され、20年4月時点で、IHI、オムロン、川崎重工業、神戸製鋼所、今野製作所、CKD、ジェイテクト、東芝、トヨタ自動車、ニコン、日本電気、パナソニック、日立製作所、ブラザー工業、武州工業、富士通、マツダ、三菱電機、安川電機など、国内外で240社16団体、739人が参加している。

企業間・工場間でのデータ連携を推進する際には、システム・IoTプラットフォームが複数存在すること (DMG森精機の「ADAMOS」、ファナックの「FIELD system」、三菱電機の「Edgecross」など) や、機密情報

図10 IVIによる製造プラットフォーム連携



の漏洩を懸念して取り組みに消極的な企業も多いことが主な障害となる。IVIはこれらの障害を克服し、異なるシステムやIoTプラットフォーム間で容易かつ安全にデータ共有を実現する仕組みとして、CIOF（Connected Industries Open Framework）というフレームワークを提唱している。

CIOFでは、「辞書」を用いることで異なるシステム・IoTプラットフォーム間でのデータ共有を実現している。データ送信側は、使用しているシステム・IoTプラットフォーム特有の個別辞書を用いてデータを共通語に変換し、受信側は同じく受信側特有の個別辞書により、自社のシステムに合わせた形にデータを変換して利用することができる。また、データ送信側は、流通させるデータについて送信前に流通条件や使用条件を「プロファイル」として定めることができる。そのため、機密データの秘匿・技術漏洩防止が可能となる（図10）。

CIOFのフレームワークを基にしたデータ連携実証・開発は、経済産業省の「産業データ共有促進事業費補助金（17年度補正予算事業）」を用いて、IVIがDMG森精機、日立製作所、ファナック、三菱電機らと共同で行ってきた。

企業におけるCIOFの試験的活用も進んでいる。DMG森精機は、加工に関するノウハウなど価値が高いデータを外部の取引先と共有する際に、データの保存・修正・削除をCIOFで取引契約に基づいて監視することで技術漏洩を防ぐという取り組みを進めている。国内で検証を進めた後、タイ工場での適用を検討している。ジェイテクトは、工程内のさまざまな箇所で行われる検査結果をデー

タ化し、CIOFに関連する複数拠点で共有することで問題発見に活用する取り組みを進めている。

今後、IVIは、CIOFについて個々の機能開発を進めるとともに、中小企業や海外企業（特にアジア企業）へ展開しようとしている。具体的には、20年度中にCIOFバージョン2をリリースして全機能の実運用を開始し、21年度末にはCIOFバージョン3（商用版）をリリースして事業として有償サービスを開始することに加え、外部団体や国際標準と連携したエコシステムを構築しようとしている。

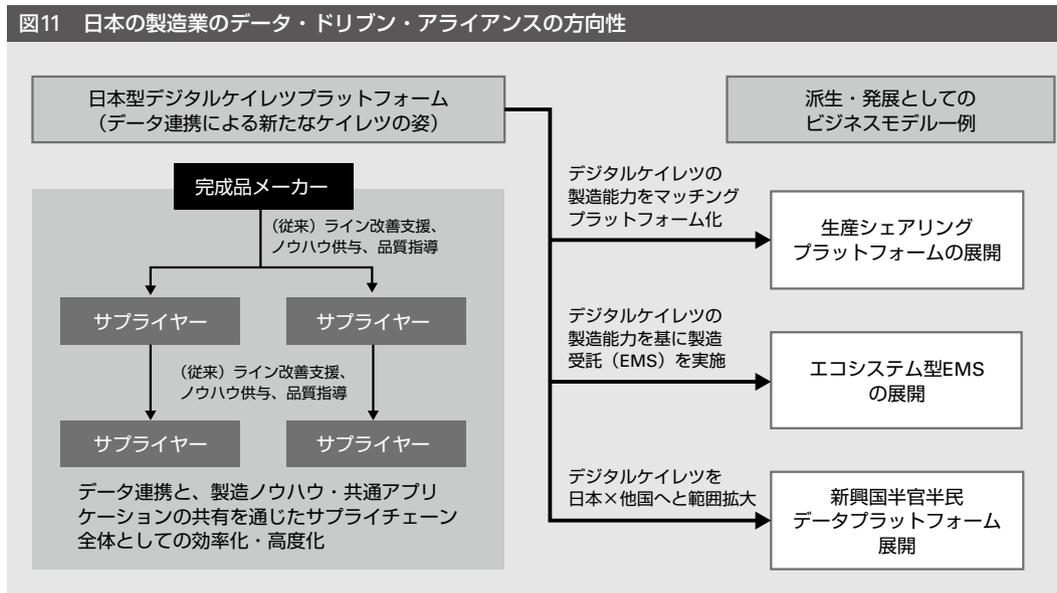
IV 今後の企業・異業種間データ連携に向けたアプローチと日本型デジタルケイレッツのポテンシャル

1 | データ・ドリブン・アライアンスの時代へ

企業・異業種間におけるデータ連携が可能になる中で、企業連携やアライアンスのあり方も変わってきている。従来、得たいノウハウや事業を持っている場合は出資・買収や、事業提携を行うことが主流であった。データがビジネスの主軸へと移り変わる中で、前述した先行事例のように、データを基にした緩やかな連携「データ・ドリブン・アライアンス」の時代へと移行してきている。自社や、自社ターゲットにとって有効なデータを持っている企業と、相互にメリットのあるコンセプトの下、いかに共創ができるのかが重要となってきた（図11）。

従来、自動車産業をはじめ日本企業はケイレッツを組織し、車体メーカー、部品メーカー

図11 日本の製造業のデータ・ドリブン・アライアンスの方向性



と深く連携してきた。たとえばトヨタグループにおいては、トヨタ自動車が生産技術エキスパートを派遣し、サプライヤーの部品メーカーの工場の改善を行うことや、生産調査会としてケイレッツ間での生産技術のベストプラクティス共有を行うといった取り組みが行われてきた。ケイレッツ・サプライチェーン全体として、ノウハウを出し合い、競争力を生んできたのである。

今後は、これらのケイレッツのあり方は変化すると考えられる。既存のセットメーカー、部品メーカーの関係性に限らず、データやそのデータに基づくアプリケーションやノウハウを共有し、相互の事業拡大を目指す緩やかな連携となっていく。これは自動車であれば自動車、エレクトロニクスであればエレクトロニクスといったような、当該産業のみに閉じた話ではなく、産業横断プラットフォームとしての拡大の余地がある。事実、トヨタ生産方式（TPS）をベースとしたコンサルティング活動を行うTPSコンサルは、自動車だけ

でなく食品や農業も含めた幅広い産業に適用されている。当該産業で蓄積されたデータやノウハウは、他産業でも十分応用可能となる。

前述のBMW OMPにおいても、自動車産業や飲料メーカーなどの幅広い産業に横断のアプリケーションとして共通工程となるマテリアルハンドリング（搬送・在庫管理など）のアプリケーションから先行着手している。また、フォルクスワーゲンやBMWらが既存のプラットフォームの機能を活用して構築していることも大きな示唆となる。

小さく早く始めることが必要になる中で、自社ですべてを開発していると時間・リソースがかかるとともに、事業環境に応じた柔軟な意思決定ができなくなってしまう。既存機能の活用も含めた日本企業のサプライチェーンの高度化、デジタルケイレッツの形成を通じた競争力強化が図られることが期待される。

前述のジェイテクトが展開するファクトリーエージェントも、上出武史社長が「新たな産業クラスターを再構築したい」と述べてい

るが、まさに緩やかなデジタル版のケイレツといえる。これらサプライヤーや他社も含めた緩いデータ連携、つまり「デジタルケイレツ」が形成されると、さまざまな形のビジネスの発展も考えられる。

2 | 生産シェアリングプラットフォームのポテンシャル

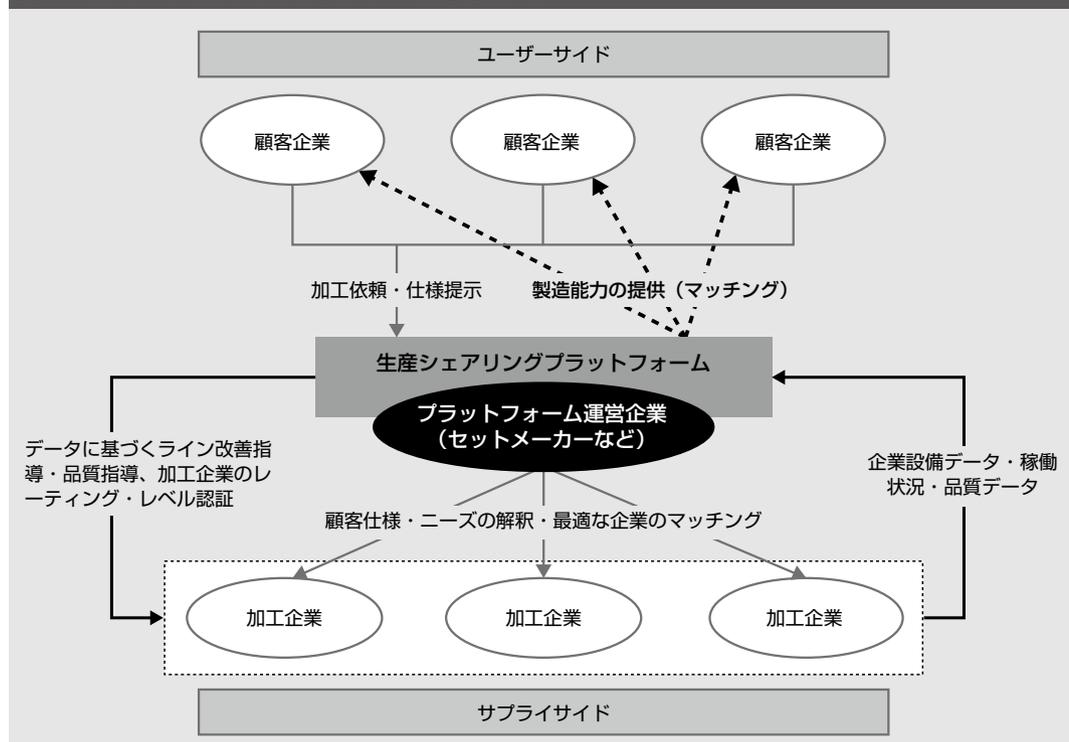
デジタルケイレツが構築でき、サプライヤーをはじめとした連携企業の稼働状況や品質・能力などがデータ化・共有されると、それら企業ネットワークの製造能力は売り物となる。その一例が、前述の日本特殊陶業やジェイテクトが展開する生産シェアリングプラットフォームである。同プラットフォームは顧客の要望・仕様に合わせて、適切な生産キャパシティ・能力を持つ企業・工場をマッチングする存在である（図12）。

現在、グローバルで展開されている生産シ

ェアリングプラットフォームとしては、3Dプリンター工程の域を出ないものが主流となっており、個別加工工程までは踏み込めていないケースが多い。その理由として、3Dプリンター工程ではある程度の3Dの設計図があれば、アウトプットの品質はズレが少なくマッチングの事業が成り立つ一方で、その他、個別加工工程となると、顧客の要望に基づき、生産を実施する企業を広くマッチングさせる中で品質のコミットメントやマッチする企業の見極めが難しいことがある。

フードデリバリーの配達員の配送品質に誰が責任を持つのか、という点がマッチングビジネスのプラットフォームの論点として話題となったが、品質が特に重要となる製造業において、提供者である生産企業の品質管理部門はプラットフォームとしては重要な問題となる。しかし、日本企業は今までサプライヤーの選定時点でも製品技術や、ライン工程技

図12 生産シェアリングプラットフォームの事業モデル



術を精査するとともに、前述の通り、サプライヤーの生産性・品質向上を支援してきた。生産シェアリングプラットフォームとして、競争力のある、3Dプリンター工程にとどまらない展開を行うポテンシャルを有している。

3 | エコシステム型EMS（製造受託）展開のポテンシャル

また、上記の派生として、デジタルケイレッツを組織する企業をバーチャルに一企業として捉え、顧客からのエコシステム全体としてものづくりを受託するモデルも有効である。たとえば、日本の企業が製造メーカーとエコシステムを形成して、製造メーカーへの生産・ライン改善指導、品質管理を実施し、顧客企業へのEMSサービス提供（製造受託）を行うモデルである。

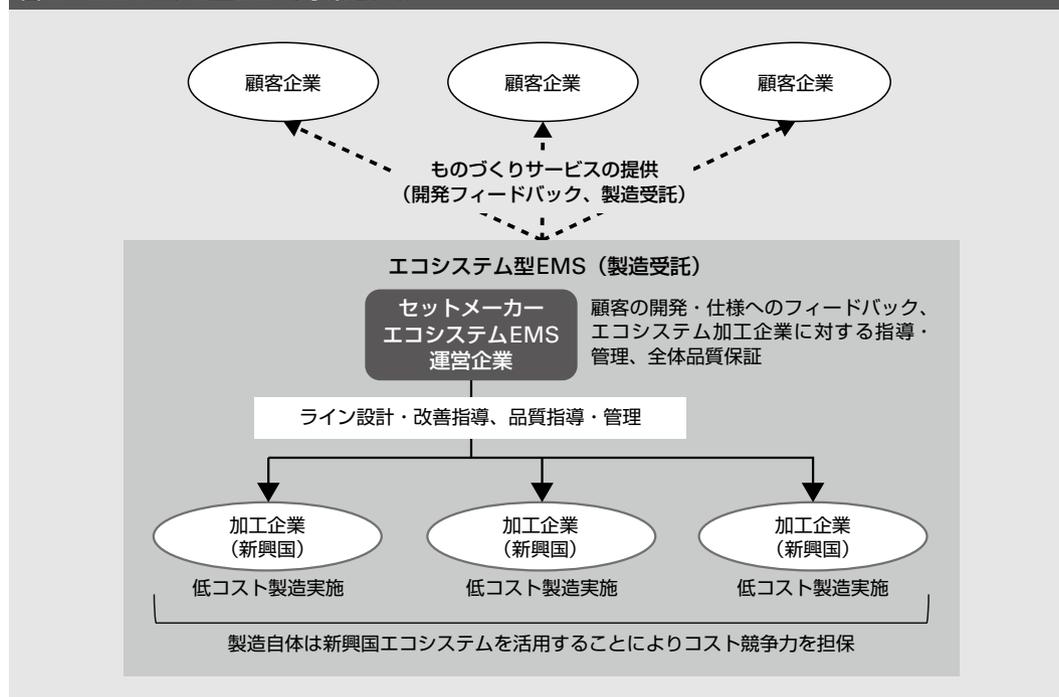
今後、日系製造業がハードウェア販売から生産技術力や現場力といったノウハウを売っていくモデルへ転換するに当たって選択肢の

一つとなり得る。日本企業自体が自社製造能力を基にEMS展開を行うとなると、台湾系などグローバル規模で低コストEMSを展開する企業には対抗できない。そのため、製造自体は新興国企業との連携を行い、日系企業としては顧客に対してのものづくりの観点から設計に対するフィードバックや、エコシステムを形成している新興国企業に対するライン設計・導入支援、品質管理、改善指導を通じて、全体としての品質向上・競争力向上に向けたノウハウ部分で価値を創出していくのだ（図13）。今後、これらも含めて有望な新興国の製造メーカーは、各社のデジタルケイレッツ形成において「奪い合い」となることが想定される。

4 | 新興国における半官半民データ連携プラットフォーム展開のポテンシャル

さらにこれらの仕組みを国横断で展開する

図13 エコシステム型EMSの事業モデル



モデルが、半官半民データ連携プラットフォームである。日本企業のデジタルケイレッツを新興国企業群へ拡大し、そこで共有されるデータやノウハウに基づいたアプリケーション・ソリューションを開発し、国横断プラットフォーム所属企業の競争力強化を図っていく形である。

前述のコニカミノルタの事例は、産業のデジタル化・底上げを図っていこうとするマレーシアのIndustry4WRDに即していることから、州政府やマハティール首相を含めた政府の協力・バックアップを得て、活動のインパクトを拡大することにつながっているが、新興国政府として単独でのデジタル投資や、製造業としての競争力強化に課題を感じているケースは多い。

マレーシアに限らず、タイ、インドネシアなど、デジタル時代における産業の強化のため

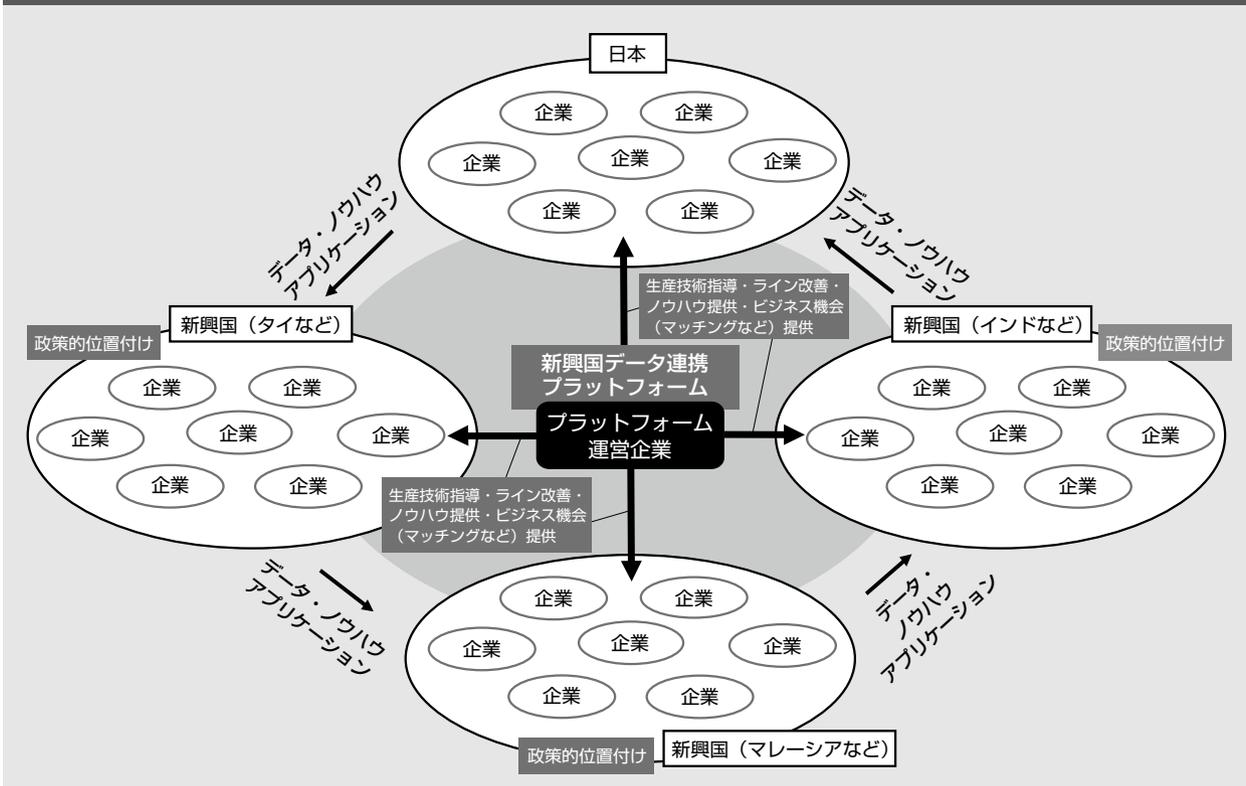
めに政府が積極的にスキームを作り、支援をするケースが増えてきているが、半官半民の政策として位置付けられることにより、より多くの当該国企業のデータ蓄積・デジタルケイレッツ化を図ることができる。

今までは日本の新興国展開となると、物理的な部品調達・供給の中で現地企業との関係性が構築されてきたが、データ・ノウハウ共有の仕組みを通じて、新たな新興国企業との連携・データ蓄積のあり方、それらを通じた競争力のあるビジネススキームの構築が期待される（図14）。

5 | デジタルケイレッツによる 企業・データ争奪戦の時代へ

インダストリー4.0におけるデータ連携のトレンドを分析してきたが、それは同時に上記の通り、サプライチェーン・ケイレッツのあ

図14 新興国における半官半民データ連携プラットフォームの可能性



り方、企業のアライアンスのあり方が大きく変化してきていることを表している。

それは新たなビジネス・収益源創出などの「機会」という側面もあるが、「脅威」でもある。自動車業界でBMWとフォルクスワーゲンがそれぞれデジタルケイレッツ型のプラットフォームを展開していることに見られるように、各業界でデジタルケイレッツを形成するメンバー企業の奪い合いになっていくと考えられる。日本企業の競争力は今までケイレッツ・取引先との強い関係性・連携に支えられてきた。これらが、デジタルケイレッツの時代になってくると、製品の調達・供給関係だけではなく、新たなビジネスの創出や、自社オペレーションの高度化などのデータを提供・連携することによるメリットを明確に提示できなければ、他業界も含めたデジタルケイレッツプラットフォームに、取引先との関係性を奪われてしまう可能性がある。

日本企業として企業の枠を超えてノウハウ供与を行いサプライチェーン全体として競争力を構築してきた強みを活かして、デジタル

ケイレッツ型へ転換していくことが期待される。

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主任コンサルタント
専門はプラットフォーム戦略、IoT・FA・インダストリー4.0対応、イノベーション創出支援など
近著に『日本型プラットフォームビジネス』

吉村英亮（よしむらえいすけ）

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上級コンサルタント
専門は先端技術を用いた新事業開発、自動車・医療機器業界を中心とした製造業にかかわる事業戦略立案および実行支援

松原輝王（まつばらてるお）

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コンサルタント
専門は自動車業界を中心とした製造業にかかわる事業戦略立案、新規事業開発および実行支援