

Industrie 4.0

ドイツに学ぶ、インテグレートド・インダストリーの実践例 特別講演

村田聡一郎（むらた そういちろう）
SAP ジャパン株式会社インダストリークラウド事業統括本部
プリンシパルコンサルタント

日本大学生産工学部で行われました、経営情報学会 2015 春季全国研究発表大会において、SAP ジャパン株式会社インダストリークラウド事業統括本部プリンシパルコンサルタントの村田聡一郎様による特別講演が行われました。村田様はIoTやインダストリー 4.0 の日本国内における事業推進をご担当されています。複数のインターネットサイトで精力的に多くの関連記事もご執筆されています。そうした数多くの事例を交えて伺うことができました、大変興味深い御講演内容をご紹介しますと思います。

1. はじめに

ご紹介ありがとうございます。SAP ジャパン村田でございます。本日は貴重な機会を頂きまして誠にありがとうございます。

ここ半年ぐらい、新聞ニュース等でインダストリー 4.0 という言葉を目にするようになりましたが、インテグレートド・インダストリーの実践事例ということで本日はご説明したいと思います。

さらにインダストリー 4.0 と表裏一体の関係にあります、IoT, Internet of Things についてもご紹介したいと思います。もう少し時間があれば、Perfect Enterprise と私どもが呼んでいる概念もご紹介したいと思っております。

2. 製造業における 5 つの Connected シナリオ

この絵 (図 1) は、SAP が作って、よく使っているものです。「製造業における 5 つの Connected シナリオ」と呼んでいます。Connected は今回 JASMIN で使われているインテグレートドと、ほぼ同じ概念だと思いますが、5 つのパターンがあ

ります。

簡単に説明しますと、① Shop floor to Top floor は、ERP のレイヤーと Machine のレイヤーを直結させるということです。例えば顧客からの注文として入ってきたものが、実際に製造指示に分解されて、実際のマシンのレイヤーまで直結します。また逆にマシン側で、単品ごとに、どこまで製造が終わったかという進捗を ERP に戻すという流れもあります。

② Machine to Machine は、マシン同士の連携ということで、この辺も非常に話題になっています。同じメーカーのマシン同士はつながるのですが、異なるメーカーのマシンを繋ぐことができるかという話題です。

③ eCommerce Integration は、特に顧客と企業、が直結することで、例えば EC のサイトから入ってきた注文が、そのまま ERP を経由して製造マシンに飛んでいくというようなものです。これが最近では、マス・カスタマイゼーション、単品大量生産と呼ぶものにつながってきています。

④ Manufacturing Collaboration は、逆にサプライ

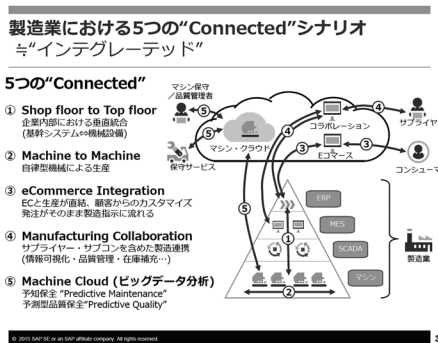


図 1 製造業における 5 つの “Connected” シナリオ

ヤーと直結して、従来のFAXを送って入力するといったものをなるべく排除して、ストレートスルーで終了することにより、コストを下げ、効率を上げようとする部分です。

最後の⑤ Machine Cloudは、製造装置はもちろん、例えばトラックや倉庫などさまざまなマシンの稼働状況を、いわゆるIoTを使って情報をクラウドにアップして、それを分析し、さらに予測に使うという話です。

3. 企業活動をコンピューター内に再現するERP

昨年の末に「SAP会社を、社会を、世界を変えるシンプル・イノベーター」という書籍を出版いたしました。これはSAPジャパンが企画をして書いたSAPの自社の本ですが、私が「編集長」を務めさせていただきましたので、ぜひご鼻屑に、よろしくお願いたします(笑)。

ではここで皆さんに質問です。「ERPって何でしょうか」。さすがにここで、うっと、詰まる方はJASMINにはいないと思いますので、そのままいきますが、「ERPとはエンタープライズ・リソース・プランニングで、企業の基幹システムのこと」との説明が一般的だと思います。しかしこのSAPの本では、「ERPとは、現実の企業活動をコンピューター内に忠実に再現するものである」と説明しています。つまり、現実の企業活動は、例えば在庫がどこにいくつあり、受注がいくつあったので、生産指示をいくつ出す、売上げがいくらで、会計上の利益は、などがあるわけですが、これらをコンピューター上に詳細に再現したものが、ERPなわけです。

ちなみにSAPという会社については多少はお聞き及びかなと思いますが、実はここ5年でだいぶ違った会社になってきております。わかりやすく言うと、まあ5年位前まではERP一本足みたいな会社でして、ERPだけをやっておりましたが、そのあと、多角化と言いますか、買収なども交えて新しい分野にも手を広げ、今はERPの売上げより、非ERPの売上げのほうが高くなっています。SAPのERPの画面も最近ではHTML5を利用したUIに変わってきています。スポーツの分野なども熱心にやっていて、昨年はサッカードイツ代表向けにソ

フトウェアを作って支援をしていたら、なんと優勝してくれたものですから、後から非常に箔がついたというラッキーもありました。こんな楽しいこともやっているのですが、残念ながら(笑) 今日の話はどちらかといえば、従来のERPのSAPの話です。

SAPは、現在グローバルで従業員74,000人くらい、売上げが日本円換算で2.2兆円くらいでしょうか。いわゆるビジネスソフトウェアだけをやっている会社です。もともと大手企業のお客が多く、フォーブスのグローバル2,000という、世界の大企業2,000社における弊社のお客の割合は全体で87%ほどですが、もともとドイツの製造業を主なお客として発展してきた会社ですので、特に組立系製造業と呼ばれる、自動車とか産業機械とかハイテクはさらに高いシェアをいただいております。

以上のように、ドイツ発祥のビジネスソフトウェア会社で、ERPをやっている基幹系データをお預かりしており、最近ですとSAP HANAと言うインメモリデータベースでビッグデータを高速処理することもでき、そしてインダストリー4.0に主に関わる組立系製造業にシェアを頂いている、という会社ですので、このインダストリー4.0文脈でもよく引き合いに出されます。例えばこの、日経BPさんのムック「まるわかりインダストリー4.0」でも、インダストリー4.0の「中核企業3社」として、SAP、BOSCH、SIEMENSが紹介されています。

4. インダストリー4.0のバイブル

ところで、皆様の中でこの緑色の冊子をご覧になった方はいらっしゃいますでしょうか。意外と少ないですね。これは、インダストリー4.0を語るときに、もはやバイブルのように扱われている、必須ドキュメントです。2013年にハノーバーメッセで発表されて、通称レコメンデーションズと呼ばれています。もともとドイツ語、そのあと英語版もありますが、この度、野村総研さんが翻訳して、日本語版を作られました。翻訳の質も極めてよくて、読みやすいので、ぜひ日本語版のほうをご覧になることをお勧めいたします。これ1つ読んでおくことで、もう、「君たちインダストリー4.0はこういうことなのだよ」と自信を持って語っていただいて大丈夫だと思います(笑)。PDFで入手可能ですので、

ぜひご一読いただくことをお勧めいたします。

5. インダストリー 4.0 の「国／政府」の視点

5.1 インダストリー 4.0 はドイツの陰謀か？

インダストリー 4.0 ですが、非常に最近関心が高まっていますが、一方でちょっと誤解も多く、特に日経さんはあおり過ぎかなという気もいたします。ほんのここ 2 か月くらいでも、このように日経や日刊工業新聞などに記事がたくさん出ています。見出しに「期待と危機感」とか、「日本に焦り」とか。

これはおそらく、①国・政府のレイヤーと、②業界というレイヤーと、③個別企業というレイヤーという、3つの視点の話がごっちゃになっているように思います。これを分解しつつ、インダストリー 4.0 の見方をご説明したいと思っています(図 2)。

まず、①国レベルの話なのですが、インダストリー 4.0 という、「ドイツ勢が結託して再び世界制覇を狙っているのだ」なんていう論調もあります。しかしこれを私の同僚のドイツ人に聞きますと、まずは「意味がわからん」と言われます。「なんだそのドイツの陰謀っていうのは」と。「いやいや日本ではこんな話があるのだよ」と言う、「そんなことあるわけねえだろう」と。「じゃあインダストリー 4.0 の狙いはなんだ」と聞くと、ある同僚は極めて単純明快でわかりやすい説明をしてくれました。

『基本的にドイツ政府がこれを行っている目的は 2 つ。1 つ目はドイツの主要な産業であり、GDP 比でも 3 割くらいを占めている製造業に、競争力を確保して利益を上げてもらい、税金を払ってもらうこ

と。もう 1 つは、ドイツの国民の雇用を維持して、高い給料を得てもらい、税金を払ってもらう』と。

ちょっと単純化しすぎな感じもしますが、確かに政府の存在意義、あるいは活動方針としては、極めて健全かつ前向きな狙いだと思います。つまり、メルケルさんが、未来のドイツをどうしようかと考えたときに、まずこれが出発点にあると考えます。

5.2 デジタルの 5 大特長

ドイツの話ではなく、一般論・グローバルな話として「デジタルの 5 大特長」というものがあります。「無料」「無制限」「時差 0」「分析可能」「パーソナライズ可能」です。

最近の IT 系の施策には、たいていこの特長があります。逆に言うと、この 5 大特長の一つでも欠けている IT 施策はもはや失格だと思います。

例えば Facebook をイメージしていただくのが一番わかりやすいと思います。「無料」とは、初期投資はかかりますけれども、初期投資ができた後のトランザクション 1 本当たりの差分コストはほぼ 0 に近い、ということです。「無制限」とは、処理能力は事実上無限に大きくできるということで、たとえば Facebook は 10 億人のユーザーに対して、10 億通りの違う情報を提供しているわけです。無料サービスなのに、「パーソナライズ可能」という点もそうですが、要は 10 億人に 10 億通り違うものを出すことが、デジタル的には簡単にできるわけです。「時差 0」についても、今では当然のようにも思われますが、以前はバッチ処理というものがあり、処理に何時間もかかったりもしましたが、今はインメモリデータベースで処理が 4~5 けた速くなったこともあり、そういうものもなくなりつつあります。「分析可能」は言うまでもなく、デジタルにデータが蓄積されていきますので、それを分析して、将来の予測に使えるわけです。こういった「デジタルの力」が普通に使えるようになってきたという時代背景があるのです。

もう 1 つが IoT です。要はモノとデジタルの組み合わせです。IoT もここ半年から 1 年、非常にホットな話題ですが、なぜかといえば、要するに値段が下がったということです。IoT を構成する、ネットワークとセンサーとクラウドという 3 つの要

インダストリー 4.0 を「3つの視点」から理解する

~①国/政府レベル、②業界レベル、③企業レベル

この3つの視点をごっちゃにせず、区別しないと、インダストリー 4.0 を見誤る

	アメリカ	ドイツ	日本
① 国/政府			
② 業界		①「国／政府」の視点	
③ 企業		②「業界」の視点	
		③「個別企業」の視点	

図 2 インダストリー 4.0 を理解する視点

素がいずれも、値段が下がり、性能は上がったので、単純に敷居が下がった。

5.3 IoTの2つのトレンド

このデジタルの5大特長とIoTの2つのトレンドを用いて、ドイツの製造業の状況について、いくつかキーワードをあげます。労働人口が減りつつあり、かつ高齢化していて、以前のように匠の技みたいなものに頼れなくなってきている。また、雇用環境が非常に硬直的で労働コストが高いか、原発をやめることにしたので省エネも非常に重要です。特にドイツ製造業では製造装置そのものも作っていますので、製造装置の省エネ化は非常に重要です。一方で、中小製造業を中心とした世界有数のクラスタでもあります。そして、成熟したマーケットに近い(図3右)。

これらキーワードを見ると、どこかの国とよく似ているなあと思われるかもしれませんがね。ちなみに比較のためにアメリカの例(図3左)を見ますと、かなり違うということがおわかりになると思います。したがって日本からすれば、ベンチマークすべき対象がドイツとアメリカのどちらであるかは、もはや明らかではありません。どちらかというとなアメリカは、まだまだ大量生産でやっていけるのかもしれない。日本はどちらかといえばドイツと同じように、マス生産ではもうやっていけないところにいると思います。ドイツ政府としては、こういったグローバルのトレンドに合わせて、この状況下にある製造業に対して、税金を取るといった目的達成のための3つの合理的な組み合わせこそが、インダストリー4.0であります(図4)。

ちなみにドイツを、アメリカと比較してみると	
アメリカ製造業の状況 <ul style="list-style-type: none"> 労働人口は若く、増加中 柔軟な雇用慣行、低コスト エネルギー資源は豊富 グローバルは大企業が牽引 IT活用した生産性改善 成熟マーケット(米加)を抱える 	ドイツ製造業の状況 <ul style="list-style-type: none"> 労働人口の減少と高齢化 硬直的な雇用慣行 → 高コスト 省エネルギーの必要性 中小製造業が集積する、世界有数のクラスタ デュアル製造(製造機器も作っている) 成熟マーケット(欧州)を抱える
→ かなり対照的であることがわかる	

図3 ドイツとアメリカの製造業のキーワード

5.4 「つながる」と「ITが人を支援する」

実際、レコメンデーションズの中身を見ていただくと、こういうことが書かれています。この中からさらに、本日いくつかキーワードとして挙げますと、例えばCPS(Cyber-Physical-System)があります(図4)。これはインダストリー4.0の代名詞として扱われることも多い、非常に重要なキーワードです。このあともう少し詳しくご説明します。

あとは「つながる工場」、このつながるも、誰と誰がつながるのか、何と何がつながるみたいなところで、いろんなバリエーションがあります。

あとはTime-to-Marketを短くするとか、マスカスタマイゼーションとか、いわゆる「モノからサービスへ」ということで、単に物を作って売り切るのではなく、それをもとにサービスビジネスに転換して継続的に売り上げを立てる、お客さんを囲い込む。

労働者をITが支援する、もインダストリー4.0の特徴です。よくIT投資すると人が要らなくなり失業者があふれるという話があります。しかしさきほど申し上げましたように、ドイツ政府からすると、雇用確保はインダストリー4.0の二大目標の1つなのです。仮にIT投資をして、企業は競争力がつきました、でも人は切られました、これでは全く意味がないわけです。そこでインダストリー4.0のステアリングコミッティには労働組合の代表も入っていて、目を光らせていますし、いかにしてテクノロジーと人が共存するかといった話も盛んです。この点も、我が国としては比較的なじみやすいのではという気がします。①国/政府の視点、はこんな感

インダストリー4.0を理解するための「3つの視点」

③個別企業レベル

	グローバルな技術トレンド	デジタルの5大特長 材料/無鉛/再生/ゼロ/分散型/バーチャライズ可能	IoTの普及 モノからモノ/モノからクラウドの性能アップと低下が可
①国/政府	アメリカ ●若く、人口増加 ●雇用慣行が柔軟 ●エネルギー資源は豊富 ●IT活用した生産性改善	ドイツ ●労働人口減少と高齢化 ●硬直的な雇用慣行 → 高コスト ●省エネルギーの必要性	日本 1. ドイツ製造業の競争力確保 → 雇用確保 2. ドイツ雇用の確保 → 雇用確保 ●CPS(Cyber-Physical-System) ●つながる工場 ●Time-to-Marketの短縮 ●モノからサービスへ ●労働者をITが支援
②業界	Predix IIC GE (Cisco/Total) ABB/AT&T/SAP	標準規格 WG 1 WG 2 ...	標準規格 WG n ●オープンなWG ●2025年まで 規格のオープン性と時間軸を見極めた対応を
③企業	●ERP = 企業のデジタル、ツイン ●IoT = モノのデジタル、ツイン によるコストダウンと生産性向上 ... は従来から行ってきたこと	●バーレーカー ●John Deere ●ヒレリ	ITとIoTを活用した生産性向上 IoT化によるビジネスモデル変革に備えを

図4 インダストリー4.0の「3つの視点」

じです。

5.5 デジタル・ツインを作る

CPSはインダストリー4.0の中核をなす概念なので、もう少し触れたいと思います。CPSをFactory-Automationのことだと思っていられる方がかなりいます。「これってFAでしょ？うちは15年くらい前からやってるよ」と。

しかしこれは間違っています。CPSはFAとは別のもので、じゃあ何か？という、「デジタル・ツイン」、デジタルの双子を作るということです。実際の現場であるモノ（Physical）に対し、その双子をデジタル（Cyber）側にほぼリアルタイムに復元する。これが「デジタル・ツイン」と呼ばれているものです。

これができると、現地や現場に直接行かなくても、画面を見るだけで、現状を把握できるというわけです。ひとつの工場の中でも、いろんなメーカーのマシンが動いていて、それぞれ仕様が違って、今のところそれを一箇所で見ることはFA的にはできませんし、さらに工場が世界中にあったらさらに難しいことになります。しかし、デジタル側であれば、出荷状態は、倉庫は、トラックは、みたいな話まで含めた状況を、デジタル的に把握できます。これがデジタルツインの考え方です。これを垂直統合とも呼んでいます。

図5はSAPで使っている図ですが、この関係をわかりやすくしたものです。左からR&Dがあって、営業、サプライチェーン、製造、保守サービス、といったビジネスプロセスを图示しています。下に

はThingsつまりPhysicalなモノがあって、それがIoTによって「垂直統合」されて、デジタル・ツインがCyber側につくられます。しかしそれだけでは、単にデータが作られただけです。

これをさらに横に、つまり水平に連携することで、バリューを生み出す、これがCPSの考え方です。

余談ですが、CPSについては日本でも話題になりつつあります。これは経産省の資料「CPSによるデータ駆動型社会」ですが、製造に限らず、モビリティ、スマートハウス、インフラなど、CPSの考え方、デジタルツインを使うと、色々なことができますということ、日本にも広がりつつあります。

ちなみに、ERPとIoTの関係は？という話があります。例えば工場を垂直統合して、機器の稼働状況とか温度とか振動とか圧力とか、工場の状態を見える化しましょう、というものはIoTと呼ばれております。一方ERPは、企業、会社をデジタル的に垂直統合して、会計、金の動きをから、受注、原料、生産、購買、人事、資産管理まですることがERPです。というわけで、ERPとIoTは相似の構造があります。要は、IoTはモノのデジタルツインを作ること、ERPは企業のデジタルツインを作ること、という相似の関係があるのです。

もちろん実際には企業とモノは違いますし、モノは何百万とあって、多様性もありますから、まったく同じではないのですが、どちらもフィジカル側の状態をデジタル側にコピーを作って、リアルタイムにデジタルツインを作って、分析するなりして価値を出しましょう、という構造は一緒です。

CPSで垂直・水平統合が実現すると？

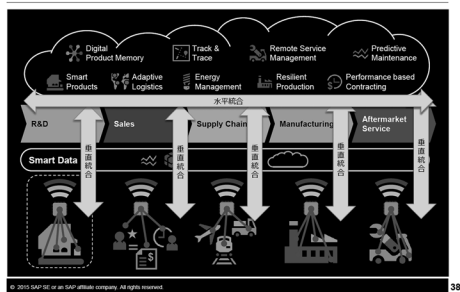


図5 CPSの垂直と水平統合

6. インダストリー4.0の「業界」の視点

続いて何かと話題の②業界レベルの話に移ります。まずインダストリー4.0における業界レベルの取り組みというものは、Working Groupとかプロジェクトと呼ばれますが、これはかなりゆっくりです。2025年とか2035年などというタイムラインが、普通に出てきます。基本的にはわりとオープンで企業に関してはドイツ企業でないといえないといことはなくて、かなり自由にかつ自発的に参加できます。ドイツ語で行われているので、ドイツ語が

話せないと厳しいと思いますが、それ以外は特にクローズな構造ではありません。

日経の昨年12月末の記事にヘニング・カガーマンへのインタビューがあります。この人は、昔SAPの社長や会長を務め、引退をしてからはドイツ工学アカデミーの会長を務めています。このインタビューでも「(インダストリー4.0は)まあ、今後10~20年かかる」とおっしゃっておられます。要は非常にゆっくりという特徴があります。

一方で、ゆっくりじゃない人がいます。アメリカのIIC (Industrial Internet Consortium) という団体です。こちら日本では、ドイツ軍に対するアメリカ軍、みたいな扱いをされることもあります。この団体は、実質GEです。IICもわりとオープンで、ドイツ企業や日本企業もたくさん入っていて、アメリカ政府も支援してはいますが、明らかに違うのは、インダストリー4.0はドイツ政府が主導しているのに対し、IICはGEが一社で引っ張っているの、むしろ動きが早いです。

もちろん、“業界標準をめぐるつばぜり合い”は昔からありますし、これからも続くと思います。それ自体は、インダストリー4.0とははっきりいって関係がありません。今後、インダストリー4.0のワーキンググループから出てきたものをISOに認めさせるといった話も出てはくるでしょうが、それはインダストリー4.0かどうかとは関係なく、昨日も今日も明日も行われている活動なわけでありませぬ。

7. インダストリー4.0の「企業」の視点

7.1 ハーレー・ダビッドソンの事例

では、③個別企業の話に行きます。先ほどキーワードとしてあげた、「つながる工場」とか、「Time-to-Market」とか「マス・カスタマイゼーション」を体現した例として、オートバイのハーレー・ダビッドソン(以下HD)の工場の話を上げたいと思います。

HDはNo Cages、「檻がない」というブランドイメージで売っています。このコマーシャル動画は、人間はみんな現実のしがらみの中で生きている、そこへ1台だけ颯爽とバイクが走ってきて、Build your freedomと(笑)。もともと、自分の好きなパー

ツに入れ替えてカスタマイズするのが盛んな商品でありました。ちなみに、ハーレー社のHPでは、カスタムバイクコンテストというものがあるくらいに、カスタムが当たり前の商品です。

しかし従来は標準品を買ってきて、それを作り替えるという話だったのを、一歩進めて、最初から自分好みのバイクが欲しいという声を実現するためにできたのがH-D1という商品群です。客が自分で選んだ部品を使って1台だけのバイクを構成して発注すると、それが納品されるという。いわゆる「マス・カスタマイゼーション」そのものであります。こんな感じで、実際アメリカのHDのサイトに行くといく操作できますので試してみてくださいと面白いと思います。ベースのバイクを選んで部品を選ぶと色や形が変わっていき、構成ができる。構成が決まったらOKになって、ディーラーを通して発注をします。

こうして、世界に1台しかないバイクの発注はHDのヨーク工場に飛んでいきます。ペンシルベニア州にある新しい工場です。モノづくりに関してはHDの工場の動画がありますので見ていただきたいと思います。

(動画再生中) 生産ラインの横に大きなモニターが付いていて、作業指示が出ています。通っているバイクも1台1台違うところも見てください(動画再生終了)。

こんな感じの生産ラインです。ライン上にたくさんのモニターがあり、ステーションごとに作業指示を表示するモニターがあり、一台一台すべて違うマシンが流れていきます。細かい作業指示は、ビジュアルなインストラクションと組み合わせで表示されます。ラインは4本のラインが1本につながって、1ラインごとに12ステーション、計48ステーションあります。タクトは86秒に設定され、86秒ごとに1台ずつモノを流す構造になっています。1台を完成させるのにかかる時間は約6時間です。

つながる工場では、ERPにきた受注情報が製造指示に分解され、各ステーションのモニターに「何番の車体について何を作業せよ」という指示として詳細にビジュアル表示されています。

その結果、たとえば「自動搬送車(AGC)何番に載っている」「VIN番号(車両認識番号)何番の車台」に対して、「どのパーツ」を、「従業員ID○

番の誰」が、「どの電動工具を使って」取り付けをした、といった詳細な作業進捗が吸い上げられて、ERP側に戻ります。

このHDの業務プロセス全体を俯瞰すると(図6)、まず左側の受注管理・営業管理から始まって、機器の構成情報(BOM)管理、作業工程管理、生産計画、部品の発注、製造指示、そしてモノが作られていく進捗がリアルタイムにモニタリングされて、というふうに、すべての活動がつながっています。

これの裏側は、すべてSAPのソフトウェアのモジュールででき上がっています。要は、特別なつながる工場を作ろうとした話ではなく、SAPの標準製品の組み合わせだけでできるのです。標準製品を使って①社内水平、②社外水平、③垂直という3つの「つながる」を実現しています。③垂直につながりますが、現場では各ステーションごとの状況が垂直につながり、要はERP側に吸い上げられて垂直連携しています。さらに水平連携は、社内の営業部門やお客様まで含めた受発注側の連携とか、逆にサプライヤや3PL等からのパーツ納品など、社外ともつながっています。

結果としては、2方向の改善がみられました。ひとつは水平方向で、過去の見込み・大量生産からCTO・一品大量生産です。もうひとつは生産のリードタイムで、以前は、15日～21日くらいリードタイムが必要でしたが、今は6時間です。製造にかかる時間も6時間で、その前のリードタイムも6時間です。

先ほどの「5つのシナリオ」をハーレーの例に当てはめると、① Shop floor to Top floor, ③ eCom-

merce Integration, ④ Manufacturing Collaboration, ⑤ Machine Cloud (図1)に関しては、すでに実現しています。そして留意いただきたいポイントは、これはアメリカの会社であり、2011年から稼働しているということです。インダストリー4.0は、ドイツでコンセプトづくりが始まったのが2011年、レコメンデーションズは2013年です。でもHDの工場の設計は2009年に始まっていました。つまり5～6年前にはすでにSAPの標準製品でやれていたこととなります。

インダストリー4.0とは関係なく、やっている会社はすでにやっているということです。

7.2 黄色いコンプレッサのケイザー社の事例

続けてドイツのケイザー社の事例です。この黄色い箱、工場の中で圧縮空気を作っているコンプレッサを作っている会社です。ケイザーは、コンプレッサ業界ではヨーロッパでTOP3の会社です。

ケイザーも従来はコンプレッサを作って、お客様の工場に売って、メンテナンスして、というビジネスモデルでしたが、それに加えて新しいサービスモデルを始めています。

圧縮空気は電気をものすごく食うそうで、一般的な工場の全電力消費の2割は圧縮空気を作るのに食われているそうです。要するに燃費がものすごく悪く、エネルギー転換率が2%くらいしかないと聞きました。ただ、実は運転のしかたによっても燃費がかなり上下するそうで、大型のものをちょぼちょぼ動かすと燃費が悪く、小型のものをフル回転させたほうが燃費がよい。

そこでケイザーは、顧客工場の圧縮空気利用パターンを見積ったうえで、最適な機器構成を決め、ケイザーの所有のまま、客先工場に据付けし、電力会社との契約もケイザーがします。お客様は消費した圧縮空気のみで、1立方メートルあたりいくらで支払ってください、というビジネスモデルを新しく始めました。

顧客側は初期費用不要、メンテナンスも不要、単純に使った空気のみで払うため、非常に楽になるうえに、節電ができます。上記のように、最適な機器構成で、コンプレッサのプロであるケイザーが運用するので、35%くらい電力代が節約できた例もあるそうです。工場の全電力の20%を食うコンプレ



図6 Harley Davidson のシステム構成

レッスラの電力量が3分の2に減るとなると、これはちょっとしたコストセーブなわけで、これをケイザーと顧客で山分けするような料金体系にすれば、Win-Winなわけです。要は、ハードウェアを売り切るという商売から、ハードウェアを貸して、運転して、サービスとしてお金を払ってもらうという、いわゆるモノからサービスへの転換の典型的な例です。

7.3 トラクターの John Deere 社の事例

これはトラクターの会社 John Deere (以下 JD) です。大型の農業トラクター世界最大手の会社です。JD はコマツのトラックと同じように、トラクターの中にセンサーを積んで、調子の悪いところを連絡してくる、というサービスを、2011 年くらいからやっています。要はコマツの後追いですね。それ自体は新味はないですが、それに加えて彼らは、WEB サイトの MyJD.com を通じて、トラクターのオーナーに対する農業支援サービスを提供しています。例えばトラクターが実際に走った場所を GPS でトラックしていて、誤差がメートル単位で農場主は自分の画面から見られます。

これは日本とアメリカの農業の違いを把握しないとわかりにくいのですが、アメリカの農場主は、自分でトラクターに乗らないのです。日本の農家だと、農業 30 年のベテランみたいな人が、自分で乗って自分で運転していますから、そんなことは要らないわけですが、アメリカの場合、典型的な農場主は畑をいっぱい持っていて、トラクターも何台も持っていて、人を雇って、運転だけをさせていることがよくあります。つまり農業の素人がトラクターを運転しているわけです。したがって農場主にしてみると、ちゃんと言われたとおりに作業しているかを管理できること自体が、すでにバリューなわけです。IoT 化、つまり、GPS を積んで場所がわかり、見える化ができると、たとえばトラクターが指示通り動いていなければ、すぐに電話をして修正を指示できます。

さらに地質、土壌の状態を見て去年と比較するとか、天気予報と組み合わせて雨が降りそうなら水撒きをやめるとか、肥料の量は酸性度を見ながら調節するとか、色々なデジタル農業みたいなものを可能にするための情報提供をやり始めています。実践す

るための道具が JD のトラクターであるという位置づけです。トラクターそのものの性能や能力を上げることとさることながら、トラクターを使って行うビジネスを支援することもやりつつある。

7.4 タイヤのピレリ社の事例

あとはもう 1 つ、ピレリというイタリアのタイヤの会社です。長距離トラック用の大型タイヤの中に空気圧センサーを入れ、トランスミッタを経由して空気圧の常時監視をセンター側で行っています。

このしくみにより、タイヤの空気圧が正しく保たれているかを把握でき、安全に走ることができます。つまり、タイヤそのものではなく、「タイヤをつけたトラックが安全に正しく走るという状態」を売る、というフリートマネジメントの方向に展開しようとしているのです。

7.5 「企業」の将来の方向性

以上のように、ドイツ政府の施策であるインダストリー 4.0 とは関係なく、すでに多くの会社が色々なことをやっています。

やっていることを一言でいえば、ERP や IoT を使ってコストダウンと生産性の向上をはかっているわけです。そしてこれはインダストリー 4.0 以前からやっていることであり、またアメリカでもドイツでもやっているわけです。

ですので、日本企業にとっても今後考えるべきことは、インダストリー 4.0 と関係があろうがなかろうが、IT と IoT を活用して生産性を上げること。またそれに加えて、ご紹介した事例のあるように、IoT によって新しいビジネスモデルを作っていくこと。インダストリー 4.0 と関係なくやるべきことはやる、ということだと思います。

ということでまとめですけれども、インダストリー 4.0 そのものは、国・業界レベルとは別に、企業レベルできちんと考え、粛々と実行するべきです。

8. SAP の目指す Perfect Enterprise

最後に、SAP が最近唱えている Perfect Enterprise という概念についてご覧いただきたいと思います。

ERP が入る前の時代の 90 年代の企業システムでは、部門ごとに最適なシステムがそれぞれスクラッ

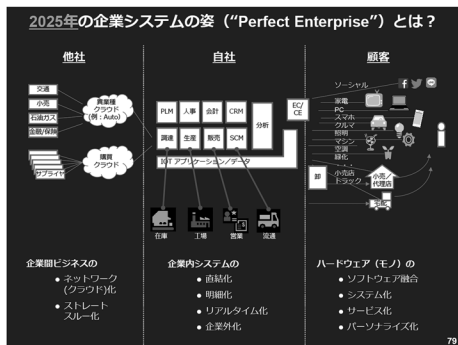


図7 2025年の Perfect Enterprise

チ開発で作られていて、各システムの連携は限定的でした。

ここにERPができて、真ん中の自社が1つのパッケージとして作られるようになると、いわゆる「ワンファクト、リアルタイム、グローバル」が実現しました。

さらに2025年くらいになった時の状況を想像しています。まず必ずしも製造業に限らずあらゆる企業において、顧客に売っているモノや提供しているサービスが、いずれもいわゆるインテグレートド、コネクテッド化されると思います。色々なものが、とにかくつながるものとして売られます。

そうなる、企業が自社システムに求めることは、まず「つながる先、受け口」があることです。また企業内に、トラックやら工場やらのモノがあり、こうしたモノもつながっていくでしょう。したがって将来の基幹システムは、こういったものと直結し、1本ごとに明細データが飛んできて、それをリアルタイムに処理ができることが必要になってきます。

もう1つは他社との接続の話です。例えばひとつは購買、モノを買うという取引において、クラウドを介して、サプライヤーと直結するなどがあります。異業種クラウドの例としては、カーナビから飛んできたトランザクションが、そのままガソリンスタンドに飛んでいって、ガソリンスタンド側で発行したクーポンが、またカーナビまで飛んでいくというようなストレートスルー処理が行われていくといった感じです。このような状態を担保できる、あ

るいは支えられることこそが、2025年くらいには必須とされる次のERPだと考えています。このような状態が Perfect Enterprise、つまり我々が今目指している Perfect な企業システムとなります(図7)。

要は“右手”と“左手”がそれぞれ直結している状態を処理できるようにすることが、今目指しているものです。

IoTの話で、よくIT/OT連携という言葉が使われます。OTといわれているのは Operational Technologyで、例えばFAにおける制御盤とか、電力ネットワークにおける電力グリッドの制御情報などをOTと呼んでいます。ITはいわゆるITです。IT/OT連携というのはこの2つを連携させて、IoTの効果を出しましょうねという話なのですが、実際にはさらに Perfect Enterprise を目指すとすると、基幹業務データとの組み合わせとか、さらにその先にあるビジネスネットワーク、社外のネットワークも必要になります。

ということで、ここまでを目指そうというのが、私どもの考えていることでもありますし、今後 Perfect Enterprise と呼ばれるようになるには、多分IoTだけではだめで、ERP、さらに社外のネットワークといったものを組み合わせて、やれるようにしたいと考えています。

本日の私の説明は以上です。ありがとうございました。

参考文献

[1] 日経BP ビジヨナリー経営研究所編「SAP会社を、社会を、世界を変えるシンプル・イノベーター」日経BP社、2014。

略歴

村田 聡一郎 (むらた そういちろう)

1993年東京都立大学法学部卒業、2002年米国 Rice University Jesse H. Jones Graduate School of Business 修了(MBA)。米国系IT企業勤務、米国本社駐在、スタートアップ企業を経て2011年SAP入社。SAP HANA、SAPクラウドなどの担当を経て現職。