

「製造業におけるDXの進め方 東南アジアへの展開に向けて」

講師：古賀康隆氏

(一社) インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ 技術統括

モデレーター：渡部寿彦氏

グローバルビジネス研究所 代表

7月29日午後3時半から古賀氏を講師として「製造業におけるDXの進め方：東南アジアへの展開に向けて」と題したオンラインセミナーを開催いたしました。今回は、国際経済研究所、大阪商工会議所との共催で、日本アセアンセンター、在京タイ王国大使館、タイ投資委員会（BOI）東京事務所、泰日経済技術振興協会（TPA）、泰日工業大学（TNI）に後援いただきました。参加者は約240名と盛況で、参加者からの質問をもとに活発な議論が展開されました。その概要をご紹介します。

(文責：日・タイ経済協力協会)

1. 桑田理事長ご挨拶

みなさん、こんにちは。JTECS理事長の桑田でございます。本日は、お忙しいところご参加いただき、ありがとうございます。

大勢の方からお申いただき、これだけのセミナーが開けることを幸せに思います。せっかくの機会ですので、当協会の取り組みを簡単に私の方から紹介させていただき、渡部様、古賀様にバトンをお渡ししたいと思います。

私どもの協会は、日・タイ経済協力協会、JTECSと呼んでおります。1972年7月7日に発足。まもなく50周年を迎えるところでございます。タイ並びにその近隣諸国と日本との経済協力を推進していこうという趣旨で設立されました。会長は、トヨタの内山田竹志会長で、トヨタと当協会の会長を兼務されております。

タイ側には姉妹機関としてTPA（泰日経済技術振興協会）、通称、ソーソートーと言います。語学学校をやっていますので、タイに駐在された方は、ここでタイ語を学ばれた方もいるかも知れません。また、日本の技術書、日本語教材などの翻訳書を、年間で10万部近く出版しています。

ここで有名なのは、校正サービス、工業計測機器、医療機器等の補正をする事業で、タイ国内では、1番の数、多様性を誇っております。こういうものが財政基盤を作りまして、日タイの経済交流、日本の技術文化を広げてくれています。

その TPA がベースになり、泰日工業大学 (TNI) が設立されました。日本という名前がついた大学が海外では後にベトナムにできましたが、この泰日工業大学が走りです。既に設立から 13 年経っております。学生数が約 4500 名で、これまでに一万人以上の方が卒業し、その約半数が日系企業に就職、日本では百数十名の方が働いております。

高度産業人材の交流という意味では、泰日工業大学は日本のものづくりのベースを理解している人たちが育っているということで、非常に意味があると思われれます。TPA、TNI が私共の姉妹団体として活動しているということです。

ここで、私どもの協会の歴史を簡単に触れさせていただきます。50 年前、1970 年代初頭に田中角栄首相がタイを訪問された際、反日運動が高まり、全くホテルから外に出られないような事態が発生しました。当時、日本に留学経験のある人たちがタイの要人となっていて、中でもソンマイ大蔵大臣と、日本の穂積五一という篤志家が意気投合し、日本とタイがもっと民間ベースできちんとした経済交流できるようなものを作っていこうということになりました。三井銀行の相談役でした佐藤喜一郎さんが初代の理事長に就任されております。

設立当初から安倍晋三元首相のお父様に大変応援をさせていただきまして、安倍元総理も以前からずっと応援をいただき、総理になられてタイに訪問された際には、TPA や TNI を何度も訪問されています。現在は、私どもの協会の名誉顧問をさせていただいております。

最近のタイは、ご承知のように、2017 年に新憲法を発足させて、20 年後には先進国になる、年間 5% の成長を継続して、現在の一人当たり GDP7,700 ドルを 15,000 ドルまで上げようという政策を立てています。その為には日本との協力のもとに、IoT、ロボット、AI を活用しながら生産性を上げ、競争力を上げたいと考えています。中国に一人当たりの GDP で負け、ベトナムやインドネシアから追い上げられという状況で、2017 年頃には中進国の罫と言われ懸念されておりました。この罫から抜け出すためには、日本の技術力を活かしてタイの人材育成をしていきたいところでございます。

そこで、2019 年、タイのスリヤ工業大臣と内山田会長がタイの産業高度化への支援を合意され、タイの工業省と我々 JTECS とが協力の MOU を結びました。IoT、AI、ロボット化などの高度人材の育成に協力をしていくという包括的なものです。

それを受けて、経済産業省のご支援をいただきながら「タイ版スマートものづくり応援隊創設支援事業」が始まりました。IoT を中堅中小企業へ導入していくための方策として、人材育成を進めて行こうという取り組みです。昨年秋に、コロナ禍ではありますが、タイの国際展示場会場でセミナーを開催しました。成果普及という観点で、経済産業大臣、タイ工業大臣からもメッセージをいただきました。全体では 250 名を超える参加があり、日本からの参加はできなかったのですが、リモート参加も合わせ積極的なセミナーとなりました。

また、私どもは、JTECS 会員の皆様にとっても直接的に役に立つ活動を強化したいということで、タイとの経済交流、ビジネスの拡大を目指して、タイ大使館、シントーン大使、投資委員会（BOI）とも交流を深めております。そして、定期的に日・タイ経済協力セミナー、ウェビナーを利用して会員の皆様へ情報をご提供しようと進めてきております。いずれにしましても、今後 JTECS としましては、会員の皆様への情報提供、日本とタイの姉妹機関を使いながら一層の活動強化をして参りたいと考えております。

日本からの投資先は、従来タイが中国を除けばナンバーワンでしたが、今はベトナム、インドネシアへと流れ始めました。それにしても、先ずはタイへ行き、タイからインドネシアへ、タイからベトナムへという動きが拡大しており、タイとの関係がベースになると思います。タイ政府、日タイ大使館、在タイ日本大使館が大変熱心に日本とタイとの経済交流の強化を進めております。我々もこうした機関のご後援をいただきながら、一層努力し努めてまいりたいと思いますので、皆様のご支援、ご協力をお願い申し上げます。

では、タイにおけます IoT、ロボット、AI の人材育成に関する取り組みにつきまして、ご講演をお願いいたします。

2. 背景説明 渡部モデレーター

みなさん、こんにちは。本日、モデレーターを務めさせていただきます渡部です。よろしく、お願いいたします。

DX は、経済産業省が 2018 年に発表した「DX レポート」で「2025 年の崖」を発表したことを契機に産業界やビジネスで議論されるようになりました。確かに、デジタル化は IT 企業だけでなく、製造業やすべての産業で不可欠な時代となっています。

DX レポートでは、「大半の日本企業は DX に未着手であるか、部分的にしか取り入れている」と指摘しています。国内企業が持つ基幹システムの複雑化やブラックボックス化が経営の足かせとなっており、レガシーシステムを放置した場合に 2025 年以降、大きな経済損失が生じる可能性を指摘しています。

しかし、DX については、有識者、産業界、企業で定義や捉え方は様々のようです。DX という言葉が先行している状況で、今後、企業の実態に合わせ DX をどのように定義するか、どのように進めるかの検討が必要だと考えます。

特に、中小企業においては、DX だけではなく、IT 化、グローバル化等においても大手企業に比べて遅れていることも良く指摘されています。しかし、中小企業は日本の産業を支える基盤と言えます。中小企業の生産性向上が日本経済全体の生産性を押し上げる効果も期待されます。

また、桑田理事長のご挨拶にありましたように、JTECSによりタイ王国において IOT 化支援を行う専門家の育成が行われています。タイ国においても、第 4 次産業革命の基盤的な技術であるデジタル技術を活用して生産性の向上、産業の高度化を目指しています。

そこで、IVI で技術統括を務められ、スマート化の支援で経験豊富なる古賀様に、タイでの支援事例とその経験をも含めて、製造業における「DX の進め方」を講演していただきます。では、さっそく古賀様からプレゼンテーションをお願いします。

3. 古賀講師ご講話

(1) はじめに

皆様、こんにちは。只今ご紹介いただきました IVI の古賀です。

製造業における DX の進め方とのお題をいただいたのですが、皆様ご存知の通り DX 自体が明確には定義されている状況ではありません。その為、それぞれの価値観や知識経験に照らし合わせながら、DX とはこんなものだろうと想像している段階の方も多いと思います。

しかしながら、私たちが DX の途上にあることは皆様が認めるところです。価値観の多様化だけでなく、SDGs が益々重要な価値となりつつある現在、DX のあるべき姿は千差万別であり、時間と共に変化している、このような状況で製造業は DX をどのように進めていくべきか、タイ版のスマートものづくり応援隊の人材育成事業での経験も含めまして、私たちの取り組みを紹介すると共に、議論させていただきたいと思います。

初めに自己紹介としまして、私がどんな業務経験を経てきたかを述べさせていただきます。社会人になりましてから 13 年間、半導体・電子部品の実装設備開発を通してメカトロ開発やシステムインテグレーションを経験いたしました。

その後、社内標準 MES (Manufacturing Execution System)、製造実行システムというものの開発の主担当として活動し、10 社以上への導入プロジェクトを指導いたしました。この MES 導入と平行しまして現場カイゼン活動を指導してまいりました。さらに国内外の工場の課題解決プロジェクトに参加すると同時に、3 つの製品事業の ERP 導入プロジェクトメンバーとして活動しました。

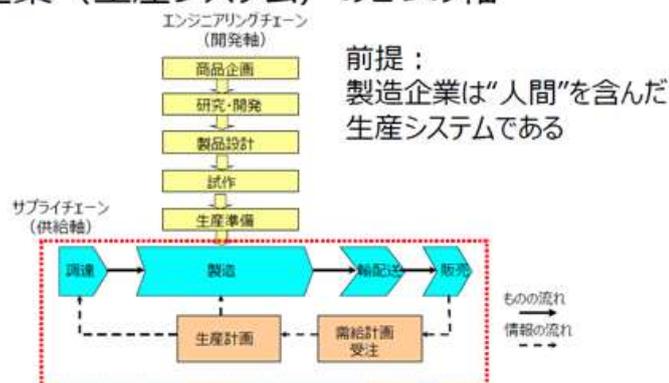
その後、グローバルサプライチェーンシステムの設計・導入を行うと共に、グローバルサプライチェーンにおける製造拠点最適化研究を進め、神戸大学のシステム情報学研究科で博士号を取得いたしました。

少し早めの定年退職後、IVI や日本各地域の産業振興支援団体のアドバイザーとして活動し、タイ版スマートものづくり人材育成事業の専門家としても活動させていただいております。

現在の製造企業の基本は、「モノ」という価値を作り出す人間を含んだ生産システムだとの立場からお話をスタートさせます。「人間を含んだシステム」という前提が、後半重要なポイントになってきます。

生産システムには2つの軸があって 一方はエンジニアリングチェーンとか開発軸と呼ばれている縦の軸になります。もう一つはサプライチェーンとか供給軸と呼ばれる横方向の流れです。

製造企業（生産システム）の2つの軸



私は根っからのエンジニアであって、業務経歴が供給軸寄りのことに携わっていたことから大変恐縮ですが、供給軸に偏ったシステム論的な話になってしまうことはご了解いただければと思います。

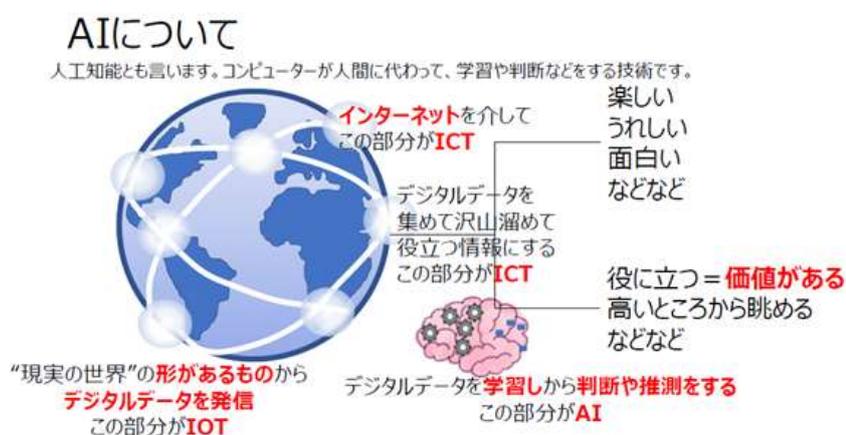
(2) DX の意味するもの

DX、デジタルトランスフォーメーションという言葉は本当によく聞くようになりました。今から 15 年以上前にスウェーデンのウメオ大学のエリック・ストルターマン教授が提唱した言葉だというのは有名な話です。この言葉が生まれた時は IoT や第 4 次産業革命などの言葉は無く、デジタルマニュファクチャリングという言葉がもてはやされていた時代でもあります。IT の浸透が人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させるという概念ですから、非常に幅広く受け取れます。その為もあってか、DX はつかみ所のない印象を持ってしまいます。一旦製造業という枠を外して世界のデジタル情報の動きを大まかにつかんでみたいと思います。

最近はデジタルコンテンツが大人気で、ユーチューブ、ツイッター、インスタグラム、フェースブックなどなど、若い人はテレビよりもこちらを見ることが多いようです。日本で作った動画コンテンツに地球の真裏の国の人から「いいね」が来たかと思えば、何と読めばよい

か分からない文字でコメントが来る、さらに「翻訳をする」をクリックするとそれがあつという間に日本語に翻訳されるというのが当たり前になってきました。

特に新型コロナ禍では、感染防止対策にもデジタルコンテンツは有効活用されています。これは地球全体にインターネットが張り巡らされ、デジタルな情報を簡単に全世界に向かって発信して世界中が繋がるようになったからに違いありません。見方を変えますと、世界中の人たちが楽しい、うれし、面白い、役に立つ、高い所から眺めるなど今まで現実の世界では色々な努力をしなければできなかったことが、インターネットを介したデジタル情報が目の前でそれを実現してくれている訳です。この種のデジタル情報は現実の世界から発信された情報から成り立っていることを忘れてはなりません。



現実の世界からデジタルデータをもっと詳細に発信するには、IoT、つまりモノがインターネットに繋がることで実現され、インターネットを介して世界中に伝わる部分に ICT が活用されます。データ集積の部分も ICT です。役に立つ = 価値があるという部分にはまだまだ未知の領域があります。つまり我々の知らない価値が潜在しているはずで、その為データから専門的な技術を使って価値を掘り出してくれるデータサイエンティスト、こういった方々が今世の中では広く求められている訳です。

さらに AI は、デジタルデータを学習して判断・推定することでデジタルデータから価値を作り出してくれています。データサイエンティストが色々なルールを考えながらデジタルデータを分析、「見える化」し、いろんな価値を私たちに与えてくれますが、AI はそのルールさえ自分で学習して作りだせるようになっていきます。ただし、今の AI でそのようなことができるのはほんの一部の範囲であって、人間の知恵に頼るのが大部分であるということが現状です。

現実の情報をデジタル情報に変える境界部分を英語の角とか縁という意味でエッジと呼んで、階層的にエッジ層と呼んでいます。安くて高機能なエッジコンピューターが出現して様々な種類の高性能なセンサーが世の中に出回り、それぞれがインターネットに繋がることで IoT が発達・浸透してきています。驚くほどのデータを保存できるストレージ、一度

に高度な計算を平行して実行してくれるプロセッサが高速大容量なデータ通信によって大規模なネットワークを作り出すことで ICT も発達・浸透してきています。このような環境の中で溢れるほどのデジタルデータを使ってディープランニングに代表される AI が自ら学習し価値ある情報に変えていこうとしています。これらの飛躍的な IoT、ICT、AI の発達・浸透を一言でいえばデジタル化の発達・浸透と言えらると思いますが、これが DX の原動力となってきたとも言えます。

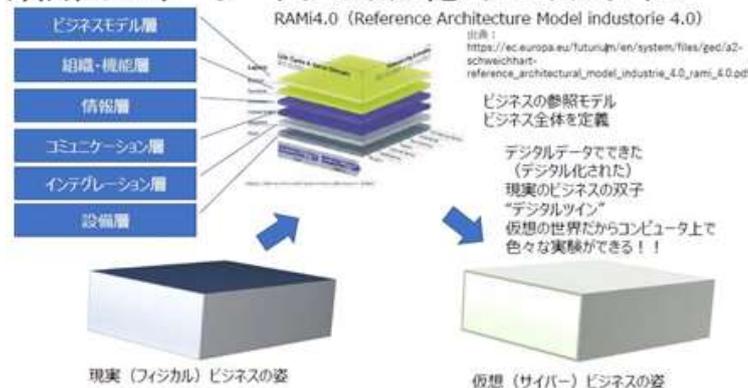
(3) 製造業のデジタル化

製造業のデジタル化へのリファレンスアーキテクチャ



製造業のデジタル化はドイツのインダストリー4.0で新しい局面に入りました。インダストリー4.0の考え方の基本にはリファレンスアーキテクチャ RAMI4.0があります。この上の図は RAMI4.0 が描いているビジネスの全体像を示すモデル図です。RAMI4.0 では製造業を始めとするビジネスは階層構造になっており、最下層が設備層、最上位がビジネスモデル層となっています。現実の世界のビジネスの姿は、この階層的な構造で形作られていると定義しています。ここから 1 年ほどの遅れを持ちながらアメリカの Industrial Internet Consortium、日本のインダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ、さらに世界中の多くの国々がそれぞれの考え方を織り込んだリファレンスアーキテクチャを発表しています。この中で人間による改善サイクルである PDCA サイクルを組み込んでいる IVI のリファレンスモデルはとてもユニークな存在になっています。

欧州でのキーワードデジタル化・デジタルツイン



どのリファレンスアーキテクチャの図を使ってもよいのですが、仮にドイツのインダストリー4.0の図を使って話を進めていきます。これらのリファレンスアーキテクチャはデジタル化という見方では大変分かりやすく、現実のビジネス全体は図のような階層的なモデルで考えるとデジタル化しやすいという訳です。現実のビジネスの姿を、リファレンスモデルを通して全てデジタル化したもの、サイバー空間でのビジネスの姿、これがビジネスのデジタルツインと呼ばれているものです。仮想世界ですからコンピューター上で色々な実験をすることができて、失敗しても実害が及ばないので何度も最適解を求める実験を繰り返すことができます。コンピューターですから実験を何回も行ってもさほど時間もかからないのです。

生産システムのデジタル化

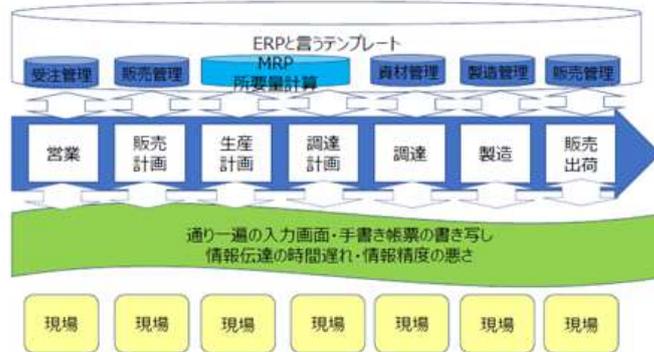


もう少し具体的な例を挙げて進めていきましょう。中段の右向き矢印で示しているのが営業から製造販売に至る生産活動の流れです。コンピューターが出現するまで製造業はこの図のように現場からの情報を、大福帳を始めとする帳票類で受け取っていました。現在の生産活動も基本形は変わっていません。これは人間の活動を含んだ生産活動という一つのシステムです。

現在では帳票の代わりにデジタルデータを使い生産管理システムというテンプレートが上からのせられて、生産システムが少しずつデジタル化されてきています。生産管理システムを大規模にしたものが ERP と呼ばれているものです。全世界で大企業への ERP 導入で成功を収めている SAP は、ERP は生産システムのデジタルツインだと言っています。私はこの意見に半分賛成、半分反対です。現実世界の製造業のビジネスの姿は色々なビジネスシーンでの現場の繋がりです。現実世界のビジネスと ERP というビジネスのワークフローを正確につなぐ為にはデジタルデータが必要になります。ERP は色々な処理が組み込まれていますがワークフローのテンプレートであって、中身のデジタルデータが現実のビジネスを正確に写し取らなければ、単なる帳票発行システムで終わってしまいます。ビジネスプロセスを繋ぐのは ERP ではなくて現場を繋ぐ共通のデジタルデータが繋がなければならないと思っています。ここが色々な問題を抱えている訳です。

トップダウン（テンプレートはめ込み）による問題

大きなロス：ビジネスの速度に合わない、コストがかかり過ぎる



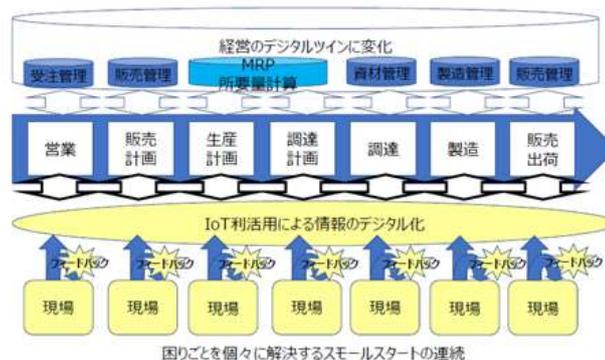
15

多くの日本の大企業は、トップダウンでERPの適用を急いで進めていきました。その為、現実世界とサイバー世界のつなぎ目の部分を十分に準備できず、大きなロスを生んでしまいました。これは中小企業にも当てはまります。ERPのような大規模システムとはいかなくても、生産管理システムを急いで導入して現場の情報と生産管理システムの情報と一致せず、大きなロスが発生させていた例はいたるところで見受けられます。例えば、ERPの在庫情報と現実の在庫を合致させるという現場の情報のデジタル化は、できて当然と思っている経営者を何人も見てきました。実際にはそう簡単には上手くいかないですし、現場の人はそれが上手くいかないことをよく知っています。つまりERPだけでは生産システムのデジタルツインは作れないと思います。

我々がスマートなものづくりに活用しようとしているIoTは、現場のデジタルデータを正確に写し取っていくために必須の技術です。しかし現場のデジタルデータは膨大な量と範囲を持っているために、一気に実施するには時間も工数も大変な量が必要です。そこである程度の小さな現場のかたまり毎に、その現場の問題を解決するためのIoTを実現していくことが現実的な方法です。そこで得られたデジタルデータはその場でフィードバックされて現場を改善していくことで、現場そのものもそれぞれ良くなっていきます。私たちはこれをスモールスタートと呼んでいます。スモールスタートで生成された生産活動におけるデジタル情報もあります。このデジタル情報は上手く整理すれば上位のERPに渡す正確なデータにもなり得ます。

IoT活用でリアルタイムにデジタル化

生産効率向上：情報のリアルタイム化・高精度化によるクイックアクション

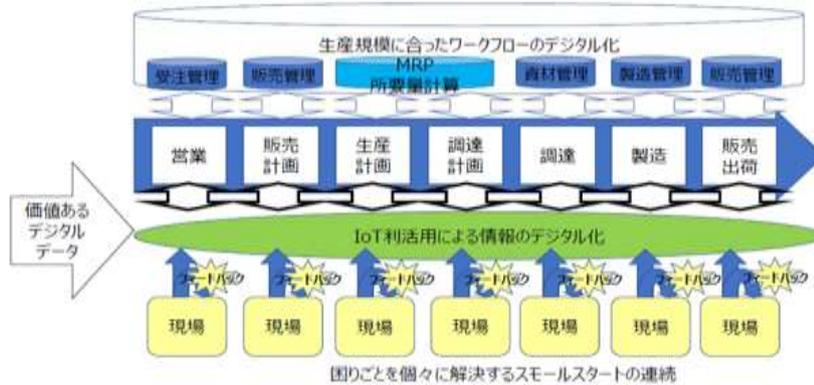


困りごとを個々に解決するスモールスタートの連続

16

この絵の中央に MRP(所要量計算)という機能が書いてあります。これは正確な在庫情報と受注情報から、日別の資材調達計画や中間部品別の完成計画を自動計算できるといった処理で、ERP の核となっている機能です。正確なデータがなければ計画も不正確なものになってしまいます。

中小製造業の生産システムのデジタル化イメージ

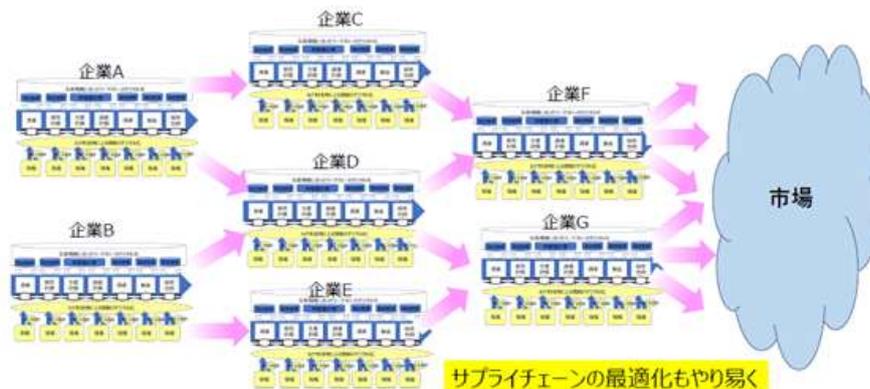


スモールスタートを繰り返し進めて、その範囲を広げながらつなぎ合わせることで生産システムのデジタルツインと現実の生産システムをデジタルデータでつなぎ合わせる事が企業経営における DX の目標になるのではないかと考えています。これは大企業でも中小企業でも共通した目標だと思います。この現場と生産プロセスをつなぐデジタルデータが価値を持つこととなります。多くのシステムベンダー、システム屋さんは「ソフトはいつでもなりますよ」とよく言います。しかしそのソフトに入力するデータが適当なものだと、どんなに立派な ERP でも PLM でも単なる入れ物になってしまう訳です。

(4) 新しいビジネスモデル

これに対して現場の情報をデジタルデータとして写し取る、人間を含めたビジネスのプロセスの構築が最重要課題になります。

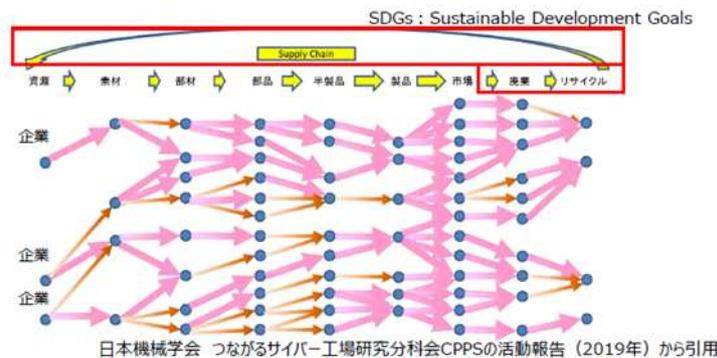
個々の企業のデジタル化でつながりやすく



この絵は矢印で繋がっているブロックが一つの企業になっています。この矢印を物の流れだと見れば、市場にモノを供給するサプライチェーンの絵とみることができます。それぞれの企業のデジタルツインとなるデジタルデータがあれば、これらを比較的容易に連携することができると思います。繋がったデジタルデータに基づいてサプライチェーンの最適化もやり易くなります。

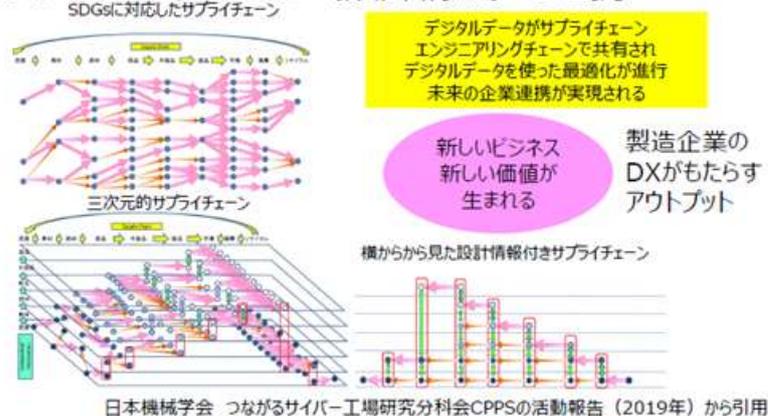
サプライチェーンの絵をもう少しじってみます。企業が一つの青い丸に変わっていて、サプライチェーンがより複雑な絵になっています。これは最近話題になっている SDGs に対応したサプライチェーンの私のイメージ図です。前のスライドと大きく違うのは、市場への価値供給の流れが一方通行ではなくて、廃棄、リサイクル、資源に戻るサイクリックなサプライチェーンになっているということです。循環型のサプライチェーンということです。

SDGsに対応したサプライチェーン



パリ協定の合意に基づいて各国が CO2 削減目標を発表していますが、未来にはこのようなサプライチェーンが出来上がっていかねば、さらなる CO2 の削減はできないのではないかと考えています。このような循環型のサプライチェーンを適切にコントロールしようと考えました。各企業のデジタルデータを使ってサプライチェーン全体を把握できれば、どこの市場の需要が高いのか、リサイクルできる資源はどれほど準備できるのか、どこのプロセスでの CO2 排出量が高いのか、自然からの資源はどの程度節約できるのかなどを検討しながら最適化できるようになっています。サステナブルな社会を実現するには、ここまでやらないと適切にコントロールできないのではないかと考えています。

エンジニアリングチェーン（設計情報）も連携



もっと厳密にどこで何をどれだけ作るか、中間製品の構成も考えてサプライチェーンを最適化しようと考えますと、その設計情報、構成情報まで共有していかなければなりません。製品の設計情報まで共有するとモノの流れだけで表されていた二次元的サプライチェーンは、三次元的に表現できるようになります。横軸にはモノの流れ、縦軸には製品の構成に基づいた資源、材料、部品のモジュールなどの数や原価情報などデジタルデータで把握できるようになります。こんなデジタルデータが手のひらの上に乗せられるようになれば、これらのデータを扱った色々なサービスビジネスやデータ連携を組み込んだニュービジネスが生まれることが予想されます。もう一言いいますと、ここまで繋がらないと、製造業のSDGsは達成できないのではないかと考えている訳です。

モノという価値を生産して市場に供給するだけの製造業はサービス化しないと生き残れないと言われて久しいですが、製造業にとってのDXはデジタルデータを使った新しい価値を生み出して、新しいビジネスを作り出していくプロセスが生み出した地球に与える良い影響だと考えています。

製造業のSDGsの貢献もDXがもたらすアウトプットの一つと言えます。しかしながら企業の命である設計情報を何もかもサプライチェーンで繋ぐというのは、今の製造業ビジネスでは実現はほぼ不可能と思います。ですが、将来もし超巨大企業が強力なビジネスモデルを作って全てのサプライチェーンを支配してしまえば、実現される可能性は大きいですね。

最初からデジタルツインを作ることを目的としながら、そこに繋がるエコシステムを構成しようとする取り組みにも繋がります。大企業をこのような方向へ導くのは、現在の資本主義的価値を超えてしまうSDGsのような地球のサステナビリティ実現のための価値観ではないか？などと考えてしまいます。このような動きの兆しは所々で垣間見られるようになってきたと思います。

巨大企業の新しいビジネスモデルによるエコシステム



その事例を3つ挙げてみました。

都市コミュニティを舞台にその中の移動手段を中心としたスマートシティコンセプトはまさにその兆しとします。

左側 2 事例は 2017 年 Cebit（ドイツのコンピュータエキスポ）で発表されたもので、一番左は、無人 EV バスを交通の要とした IBM によるスマートシティのコンセプト提案です。ドローンを使った交通監視や有名な AI である Watson が街の交通整理を司っています。真ん中の写真は同じ Cebit で提案されていたドイツの eGO プロジェクトです。小型 EV である eGO が中心のビジネスモデルで、インダストリー 4.0 で認証されたドイツ企業だけのエコシステムで成り立っています。どちらもモビリティを中心とした新たなビジネスモデルの提案に見えます。

昨年発表されましたトヨタ自動車と NTT によるウーブンシティも同様なコンセプトから成り立っているように私からは見えます。このような巨大企業の新しいビジネスモデルサプライチェーンの一員として中堅中小企業は自分たちの業務プロセスからデジタルデータを容易に取り出せる準備を進めることも DX への選択肢だと思えます。

(5) 中小企業の DX

それでは中堅中小企業の DX はこのような強大なサプライチェーンに統合される道しか残っていないのでしょうか。私はそうは思っていません。

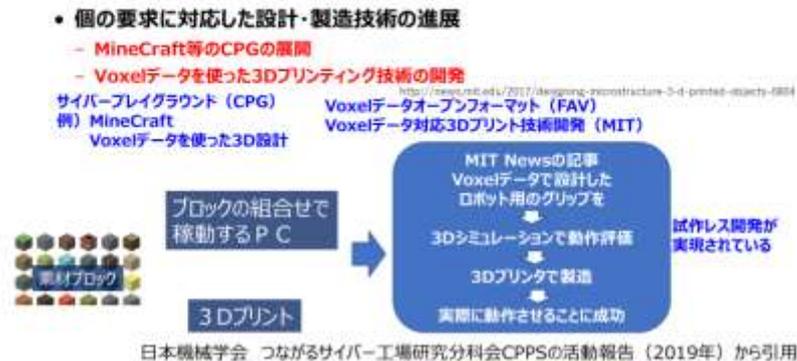
世界的に大人気のゲーム「マイクラフト」



日本機械学会 つながるサイバー工場研究分科会CPPSの活動報告（2019年）から引用

皆さんは「マイクラフト」という子供向けのコンピューターゲームをご存知でしょうか。この絵のような素材ブロックを組み合わせて、右側にあるような庭や建物、街などをコンピューターの中で作り上げるゲームです。このゲームの愛好家の中には世界遺産のアンコールワットの遺跡を寸分たがわず作り上げたり、ブロックの組み合わせで動作するコンピューターをコンピューターの中に作り上げたり、そんな強者も現れました。この素材ブロックや作り上げられたものは、Voxel と呼ばれる形式データで構成されています。サイバーの世界の遊び場が最近では、サイバープレイグラウンド (CPG) と呼ばれて、新しい価値を生み出す源として注目されています。

多様化した要求に対応した設計・製造技術



一方、有名な3Dプリンターは10年位前から注目されている価値の具現化のための装置です。普通のプリンターの様にパソコンから操作して、3次元の物体をその場で作り上げてしまうプリンターです。マインクラフトのようなサイバープレイグラウンドで作られたい物を3Dプリンターで出力する技術も実際に開発されています。MITニュースの記事ではVoxelデータで設計したロボット用グリップを3Dシミュレーションで動作評価して3Dプリンターで製造し、実際動作させることに成功したと紹介しています。ここで私が申し上げたいことは二つあります。

自動車企業などで高価な3DCADを使って今までの現物での試作プロセスを短縮して実際の製品が販売されたなどの大企業による試作レスの事例が有名ですが、CPGの世界と3Dプリンターで簡単に実現されようとしているということです。

もう一つは、大企業によるデジタル化された強大なサプライチェーン以外にも、どこかの中小企業や個人がその価値観で新たな価値を遊び感覚で作らせて、インターネットで繋がったどこかの3Dプリンターのような設備で具現化できてしまう世界、そんな世界を使ったビジネスモデルが作り出されようとしているということです。

そうなるとうサプライチェーンは一気に短くなってしまっていて、同時多発的に現れては消えていく現象が継続的に発生するようになってくると思います。ここで取り上げた「生まれては消える小さなサプライチェーン」というのは計り知れない価値を生み出せるものと考えています。

CPGと3Dプリンターが繋がればとても小回りが利くので、究極なカスタマイズを小さなコストで実現できます。コンビニに3Dプリンターが置かれて、ネットワーク経由でデータが繋がれば、コンビニが工場の代わりに翌日にはモノを具現化してくれます。価値を生み出す設計情報は個人からでも発信可能です。さらに価値が多様化していく未来にはこちらのほうがマッチしてくる可能性が大きいのではないかと思います。今までになかった新しいビ

ビジネスが生まれてくるのではないのでしょうか。これは中堅中小企業の大きなチャンスだと思います。

ここまでで私がお伝えしたいことを書き出しておきます。

製造企業のビジネス、生産システムは人間が含まれたシステムであることを忘れてはいけません。フィジカル世界からデジタルデータを正確に写し取る業務プロセスが出来上がらなければ、どんなに立派な ERP システムでも単なる器にしかありません。

スモールスタートで作られたデジタルデータでも現場の困りごとを解決して、ビジネスプロセスのロスを少なくしていってくれます。継続することでロスの最小化に向かっていくことができますが、継続するためにはスモールスタートで小さな成功を繰り返し、現場の人間のモチベーションを維持する必要もあります。

又、中堅中小企業のように投資できる金額が非常に少ない場合でも、一步一步自律的に前進して成長することもこういった取り組みになれば可能になってきます。スモールスタートで作ったデジタルデータを活かして企業内で繋がり、企業同士で繋がり合うことで新たな価値となるビジネスモデルを作り出していかねばならないと考えています。

(6) IVI の取り組み

ここまで話した製造業の DX に向けて、IVI がどんな取り組みをしているのかを紹介したいと思います。



IoT や ICT によって製造企業の情報がデジタル化されていく現在、他社との繋がりから、そのデータを有効活用することで成功を取っている企業もあります。そのような企業は一

企業の中に閉じこもらないで、デジタルとアナログの境界、企業間の境界を再定義しながら、データ活用、ビジネスチャンスにつないでいっているのです。

デジタルとアナログの境界、企業間の境界を再定義しながら、ゆるやかな標準を進めることで繋がる仕組みの再構築ができます。繋がる仕組みの再構築の取り組みの中で企業同士が繋がりながら色々なユースケースを作っていく場を IVI は提供しています。

今年で7年目に入って、IVI の業務シナリオワーキングという活動をメインに動いていますが、そこの中では共通辞書というゆるやかな標準を作り出しながら、この7年間で100を超えるユースケースを生み出し、ホームページ上で公開しています。

地に足を付けて、ビジネスプロセスをデジタル化していくために IVI が取り組んでいる項目を私なりに挙げてみました。

- *先ず企業間の共通語を作る
- *スモールスタートによるカイゼン手法の啓蒙
- *企業間でのオープンでセキュアなデータ通信のしくみ開発
- *人と人との出会いの機会をつくる
- *人と人とのつながりをつくる
- *地域産業振興・IoT 利活用へのサポート

IVI ではエコシステム構築に必要な企業間の情報連携に使えるものとして、企業間の共通語がとても重要だと考えています。

一つは共通辞書です。デジタル情報連携のために、企業毎の言葉を双方向に翻訳できるようにするための共通なデジタル辞書です。これをゆるやかな標準と呼び、一般的に言われている無理なガチガチの標準に変わる方法として提案しています。

もう一つは業務やりとりチャートです。企業がデジタル情報連携する前に、企業内の人と人、企業間の人と人が情報を共有できるように用意した、人間が視覚的に理解できるチャートです。IVI の提案する業務シナリオ作成手法の中で、ビジネスプロセスを分かりやすくモデルに書き表すために使われています。

この共通辞書を使って実際に情報連携を試みている事例を紹介します。

企業間でのオープンでセキュアなデータ通信のために、IVI は企業間オープン連携フレームワークの開発に取り組んでいます。このフレームワークは CIOF と呼ばれています。

CIOF では企業間での共通語となる共通辞書がデータ連携のキーになっています。昨年までは開発に特化していましたが、今年、IVI 会員の企業が連携したワーキンググループとしてユースケースを作り上げるようになります。

企業間オープン連携フレームワークの開発・適用

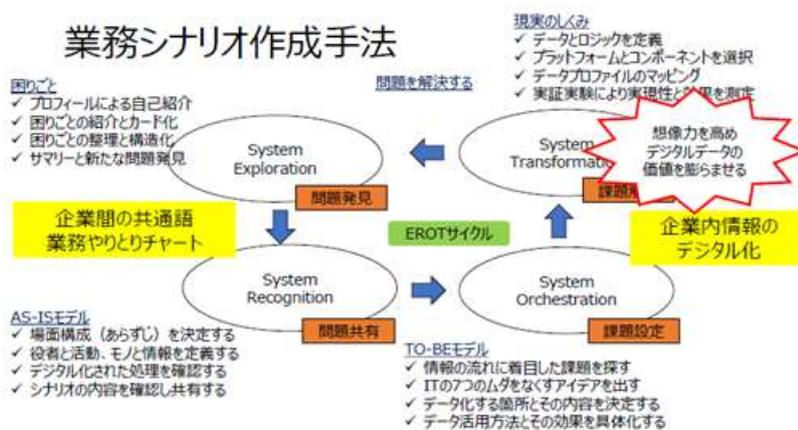
IVIシンポジウム2020春
「先進事例」から引用

企業間でのオープンで
セキュアなデータ通信



CIOF : Connected Industries Open Framework

IVI の思考プロセスの原点として、業務シナリオ作成手法があります



この手法は改善と一体化しながら、企業内情報のデジタル化を誰でも実践できるようにした手法です。この手法では、先ず困りごとの分析による問題発見、それから AS-IS モデル作成による問題共有、TO-BE モデル作成による課題設定、課題解決のためのシステム構築の 4 ステップをサイクリックに継続させています。このサイクルを EROT サイクルと呼んでいます。

デジタル化を現実のしくみとする活動によって、課題を解決していくサイクルです。当然、課題解決することは重要ですが、もう一つしっかりと時間を割いて議論していただくテーマがあります。ディスカッションメンバーで想像力を高めて、デジタル化された情報の価値を膨らませていただいています。現場での価値だけではなく、組織間での共有、それによる価値、企業間共有での価値、さらに社会共有での価値と視野を広げて考えていただいています。

このサイクルの中で、主要なモデル化の道具として業務やりとりチャートを用意しています。簡単なアイコンを使って注目するビジネスシーンを切り取って、誰でも理解できるチャートに表します。この業務やりとりチャートを、形を変えた企業間の共通語と考えます。

これは業務やりとりチャートの例です。中身は説明しませんが、右にあるようなアナログなアイコンを使って、製造現場の業務やりとりをモデル化して誰もが状況を理解できるようにしています。

IVIが用意した業務やりとりチャートを使った業務シナリオ作成手法をIVI会員以外にも共有していこうという取り組みが、地域産業振興・IoT利活用へのサポートです。

IVI実践セミナー、地域セミナーと呼ばれている活用がその中心です。昨年度は新型コロナウイルス感染拡大予防のため、多くの地域では開催できませんでした。しかし、感染拡大予防対策がしっかりなされている鳥取や岩手の2か所で開催することができました。その他、IVIが関係した地域の中でも、鳥取、富山、静岡、埼玉では地域の中小企業支援団体が中心となって、人と人との出会い、人と人とのつながりの連携サポートが、スマートものづくり応援活動として活発に行われています。さらにこの取り組みをタイに展開していくことになりました。



(7) タイ版スマートものづくり応援隊人材育成事業

2019年度からスタートしたタイ版スマートものづくり応援隊人材育成事業を簡単に紹介します。

タイへの展開

タイ版スマートものづくり応援隊
人材育成事業



参加者：32名 (3回)
主催：
日・タイ経済協力協会
海外産業人材育成協会

タイ国内の中小企業の
スマート化・デジタル化推進のための
指導者育成が主眼

2019年度第1期修了者



受講者
泰日経済技術振興協会のコンサルタント
泰日工業大学の先生
ものづくり企業コンサルタント etc・・・

34

この活動は IVI 単体の取り組みではありません。日本国内で展開されたスマートものづくり応援隊人材育成事業を手本に、日・タイ経済協力協会と海外産業人材育成協会が共同で開催したタイ版スマートものづくり応援隊人材育成事業の一環として、IVI の実践セミナーを開催させていただきました。右側の写真は一回目の受講者です。

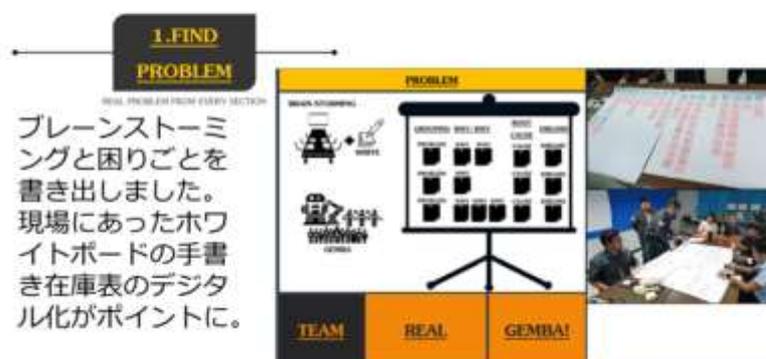
先ほどの EROT サイクルを回すために業務シナリオ手法を学んでいただく3日間のセミナーと日本の先進事例を学んでいただく約2週間の導入教育を行いました。その後事例企業としてタイの中小企業を選定し、受講者が企業を訪問して企業メンバーに手法を教育します。実際にカイゼン活動を実行させる OJT、つまり企業実習を行います。

タイ版の受講者はコンサルや指導を行う立場の人達なので、受講したタイ人メンバーが事例企業の改善チームを指導して業務シナリオ手法を実践させています。つまり事例企業で実際に活動するのは企業の改善メンバーです。事例企業には今まで自動車部品製造企業の他に食品製造・販売企業が選定されています。すでに6企業が対象となりましたが、驚くべきことに全ての企業で、IoT/ICT 化が実現し、省人とか納期厳守率向上などの具体的な効果も得られています。IoT に二の足を踏んでいる日本の企業も多いですけれども、これはお手本にさせていただきたいとさえ思います。

特に 2019 年度に事例企業として取り組まれた S 社という会社は、ここまで話してきた DX への道を上手くスタートさせたなあと感じています。最初に困りごと分析を行った時は、ERP の指示と現場生産実績が全く一致しなくて、部品の欠品、予期せぬ中間在庫の増加が発生して物凄く困っていました。現場を覗いてみると、大きなホワイトボードに現在の半製品や部品などの在庫の状況を 15 分間隔でいちいち手書き更新していて、これらの計画と在庫の不一致を可視化していました。前半でお話した現場の情報と ERP というテンプレートの間で不一致が発生して、大きなロスが発生させていた訳です

企業実習の中で彼らは、困りごとの分析結果から、ホワイトボードの現場情報と ERP 情報の不一致でロスが発生させている AS-IS をモデル化して、ホワイトボードの代わりに IoT で在庫情報をデジタル化する TO-BE モデルをやっていました。アフターフォローの中で在庫データのデジタル化システム構築だけでなく、作業者の登録プロセスも改善して作り上げていきました。3 か月後には、デジタルデータと現物の在庫数量の不一致がほぼ無くなった結果、生産計画と精度が向上して計画通りに製造が進むようになりました。

タイ事例企業での発見 出典：2020年度タイ版スマートものづくり広域醸成支援事業 成果普及セミナー



最後にこの会社の生産管理リーダーは、在庫データが正確になったので、今度は MRP を導入していこうと考えていますよと発言しました。これこそフィジカルな情報をデジタル化するプロセスを確立して、上から生産システムのテンプレートをかぶせていくという私の主張そのものを実践して行っている姿に見えました。この発言を聞いて私はこの会社の取り組みの成功を確信しました。これこそ人間を含む生産システムの業務プロセスのデジタル化の第一歩、DX への道だと感じています。

(8) まとめ 中小企業が DX に向けえて行すべきこと

まとめとして、先ほどご紹介した中小企業が DX に向けて行すべきことをもう一度紹介します。

製造業の DX はスモールスタートの継続による効率的な生産システムの構築とそれによって作り上げられたデジタルツインによる新しいビジネスモデルの創出へのプロセス、そしてその結果だと考えております。

ご清聴どうもありがとうございました。

4. 質疑応答

(渡部モデレーター)

古賀様、ありがとうございました。人間、現場、スモールスタートというキーワードが出ておりました。

ここからは、事前にセミナー参加の方々からいただいていたご質問から、幾つかをピックアップして皆様に替わり、私がお尋ねします。

まず、最初のご質問ですが、タイを含む東南アジアでの DX の成功例、導入事例、製造業関連の事例を紹介頂けるとありがたいというご質問です。

(古賀講師)

私個人の DX の認識に基づきますと、「スモールスタートの継続で作上げたデジタルツインが、人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させた事例」を、成功例とするならば思い当たる事例はまだありません。ただし、スモールスタートでのデジタル化での成功例としては、プレゼンで登場したタイの事例企業の例、その他には、タイではない別の東南アジア工場ですが、製造中の中間仕掛全てにバーコードラベルを付けて、トラッキングする仕組みを作り、3年もの期間がかかりましたが、製造現場の作業者が作業中にバーコードスキャンを漏らさない業務プロセスを作り上げ、それを受注オーダーから出荷までの工場全体の管理システムに統合させた事例などもあります。私のご紹介できるのは、それぐらいの事例です。

(渡部モデレーター)

ありがとうございます。

次に、日本の製造業が進めようとしている DX 化において国内拠点と海外拠点とで違いはありますか？また、日本で DX が進まない理由はどのようなものですか？というご質問を

いただいております。DX化は日本でも東南アジアでも緒に就いたところと思いますが、古賀様、いかがでしょうか？

(古賀講師)

私は日本企業と同じようなビジネスモデルの海外企業との間には大きな差はないと思っています。ただ、デジタル化しやすいビジネスモデルを構築した海外企業がDXの成功例として目立っている様に思います。これは企業戦略ということではないかと思っています。

DX と言って良いかどうかは分かりませんが、半導体製造業のインテルは、東南アジアにCPUの製造拠点を立ち上げ、たった2週間で本生産に至った話を聞いたことがあります。これは、既に本生産ができる工場のコピー、デジタル的にはデジタルツインに相当するのかもしれないが、また、設備が中心だからできたのかも知れませんが、本生産できるプロセスを予定通り立ち上げたわけです。

強力でデジタル化し易いビジネスモデルを持った巨大企業のサプライチェーンの一員となることが、最大の価値ならば東南アジアだろうと、中国、アメリカだろうと一気にコピーを立ち上げることができるわけです。

これは、ASEAN 諸国の GE Digital などにも当てはまっているように思います。

しかし、日本や東南アジアの緩いサプライチェーンの一員にある中小製造業は、おなじことはできないと思います。国の違いと言うよりも、企業の文化というか価値の共有、簡単に言うとビジネスモデルの違いがあると感じています。

(渡部モデレーター)

ありがとうございます。

今、チャットで質問を二つほどいただきました。さきほど、古賀様がお話しされた、「生まれでは消え、小さなサプライチェーンが新たなビジネスモデルを作り続ける」ものづくり社会というべきDXは未来形ではなく、すでに日本でも海外でも広く存在するようなファシリティを活用する側で動いていると言えませんかというご質問です。

(古賀講師)

難しいご質問ですが、確かにEMSとか、そういうものを活用するわけですから、その分、セットメーカーとしては短くなるわけです。ただし、モノとしてみると、結局、材料から製

品まで繋がっていきますから、セットメーカーのビジネスは短くなりますが、モノの流れのサプライチェーンは長いわけですから、少し違うのではないかと考えています。

私が申し上げた「生まれては消えていく短いサプライチェーン」というのは、設計情報がそこから湧いて出て、その設計情報からすぐに製品が出来上がってしまう、そういう世界のことを言っていますので、それがすでに実現できているかということ、少し違うような気がします。

(渡部モデレーター)

チャットでのご質問のもうひとつは、タイのスマートモノづくり応援隊での指導は、対象が中小企業だったわけですが、中小企業だからこそその利点というのはありますかというご質問です。

(古賀講師)

あると思います。中小企業では、指導の現場に経営者の方が目の前にいらっしゃるわけです。やはり経営者の理解が大事ですから、その経営者に「よしわかった。やってみろ」といっていただければ、その活動が非常に活発になるわけです。そういう意味での利点はあると思います。

(渡部モデレーター)

次に、コロナ禍がDX化に与える影響についてのご質問もいくつか受けております。

従来のDX化の動きにコロナ禍は、何か変化を与えましたか？コロナ後にDX推進のきっかけになるようなお話はありますか？とのこと。いかがでしょうか。

(古賀講師)

コロナ禍はデジタルデータ活用を推進させていると思います。

日本の中小企業は、通常は思いもつかない様な作業もリモートワークにできないか真剣に検討しています。そんなことまでリモートワークでやるのかと驚くようなこともあります。

そこまででなくとも、生産管理の人間が頻繁に現場を駆け回り、製造の進捗を確認していたのが、今までの工場の姿でしたが、そうした企業が、製造進捗情報のデジタル化で現場にほとんど行かなくなったりしています。現場と管理部門がはっきり分かれるけど、情報はうまく共有できているということは、コロナ禍における感染拡大予防の一手にもなります。

あえて DX 化とは言いません。DX は、デジタル化が進んだ先にあるとの認識ですので。コロナ禍はデジタル化に大きな影響を与えていると言えるのだと思います。

(渡部モデレーター)

ありがとうございます。

次に東南アジアでのDXの進め方についてのご質問です。まとめて質問させていただきます。

まず、DX化の着手をどの部分から始めるか？また現地スタッフの理解と協力をどのように得るか？次に、DXを進めるにあたりタイの組織に必要なものとは何でしょうか。最後に、ITベンダーがタイにもあるのでしょうか？などですが、いかがでしょうか？

(古賀講師)

これは私のプレゼンの中で話しましたように、今はスモールスタートによるデジタル化を進め、フィジカル世界の情報をデジタル化するための、人間をふくんだビジネスプロセスを構築することから始めるべきと考えます。

現地の理解を得るためにも、現地の現場の人間が困っていることから手をつけるべきと考えます。自分たちの仕事をよりやり易くするためならば、積極的に取り組んでもらえると思います。IVIの業務シナリオ手法はその取り組みにマッチしていると思います。

この2年間の取組で強く感じたのは、タイの人たちのITリテラシーの高さです。ITベンダーの支援が必要な部分もあるとは思いますが、自分たち企業の中でIoT化を進める程度のスキルを持っている人はかなり増えていると感じました。

工科大学出身のメンバーが中心になって動いている姿は、バイタリティーがありエキサイティングに感じました。タイにもITベンダーが沢山あることも事実です。

(渡部モデレーター)

ありがとうございます。私も古賀様と一緒にタイの専門家の支援にあたりましたが、現地の経営者層が受け皿として改善チームを作り、マネージャークラスが積極的に取り組む姿を目の当たりにしました。さらにIoTのスキルもかなり高く、研修の期間中にプログラムを作成し、実装していました。

同じく東南アジアでのDXの進め方について、次の様なお質問もきております。

標準を定義した上で海外に展開するのが良いのか？または国ごとの対応を検討すべきか。実施のポイントをご教示頂きたいです。とのご質問です。

(古賀講師)

社内での標準を決めることは大変重要です。先ほど話に出したインテルの様に、がちがちに標準化された工場そのもののコピーならば、何の問題もなく新規工場も立ち上がるのだとは思いますが、ふつうはその様なことはありません。きちんと標準化してもほころびは必ず出るものです。標準化を定義することは重要なので絶対やるべきことです。海外拠点が自律的に成長できるようにしていくことが重要に思います。国ごとの対応というよりはほころびを自分たちで繕える拠点にしていくことが重要だと思います。

(渡部モデレーター)

ありがとうございます。次の質問は、DXを進めるのにあたり、部分最適でシステムを作ると、あとで社外との連携が必要な部分などで古いシステムが負担になって困ることにならないのでしょうか？ 3次元CADでは、自前のものがガラパゴス化して「世界最適調達」を進める支障になり、巨額の開発投資が無駄になったという話もありますが、とのご質問です。レガシーシステムの存在の問題だと思いますが、古賀様いかがですか？

(古賀講師)

レガシーシステムといってもフィジカルな世界から正確なデジタル情報を正確に写し取るプロセスを作り上げることが大変重要で、それがないとデジタルデータが作れません。それができるのであれば古いシステムになろうとも、その価値はあると思います。後から入れ替えてしまえばよいのです。その投資は当然必要なものであると思います。

事例に挙げられた問題は、企業さん社内の問題ですので、何が良くないとは申し上げにくいですね。ただ世界最適調達を進めることと、3次元CADの選定とは切り離して考えるべきであって、世界最適調達は部品を均一にしてサプライチェーンの中で最適化していくという話とCADシステムと一緒に考えるのではなく、CADシステムはそれぞれの価値観によって違う可能性もあると思います。この事例は切り離して考えていただくことが私からの提案であり、デジタルデータを写し取るプロセスを構築することの方が重要で、後からシステムに入れ替えてもそれを無駄だと考えなくて良いと思います。

(渡部モデレーター)

ありがとうございます。

次の様なお質問も受けております。ものづくりにおける日本の強みに関連したご質問です。どの国の製造業も DX を進めるなら日本のものづくりの強みは残らないのではないのでしょうか？ PC はモジュール化、デジタル化で誰でも作れるようになり、日本に残らなかった。半導体は装置メーカーだけ残ることになった。熟練工も不要になり日本にもものづくりの強みは無くなるのではないのでしょうか。というご質問です。とても、他の皆様も関心がある分野だと思います。

(古賀講師)

おっしゃる通り、今のままでは日本のものづくりの強みは残らないと思います。熟練工の匠の技も、80%はデジタル化によって、誰でも実現可能な技になっていくだろうと思います。残りの 20%にしがみつ়くことは重要な差別化の項目になるとは思いますが、そこにしがみつ়くよりは、どうにかして新しいビジネスモデルを作りだすことがこれからの日本の製造業に課せられた課題ではないのでしょうか。ただむやみに新しいビジネスモデルが作り出せるわけではありません。一つの案としては、製造業が持っているデジタルデータをうまく新しいビジネスモデルにつなげるようにしていくことが重要だと思います。

(渡部モデレーター)

ありがとうございます。チャットからの質問です。スモールスタートの中で使われた具体的な IoT のツールを教えてくださいませんか？

(古賀講師)

日本の場合では、シングルボードコンピューターやマイコンが数千円で手に入り、エッジコンピューターを使ってセンサーを付ける例では、全ての設備の 3 色の信号灯に光センサーを付けて、第一工場と遠く離れた地域の工場と全体を監視しながら稼働状況を見る事例があります。また、それぞれの生産工程の進捗状況を、IC カードを使い、トラッキングしながら管理する事例もあります。

又、エッジコンピューターで AI が動くようになった最近の事例があります。IE (Industrial Engineering) をされている方はよくご存じかと思いますが、組み立て作業などの人間の作業をストップウォッチで測りながら、何をやった、何秒だったと計測してここにムダがあるというふうに張り付いて改善活動をしていたと思います。それをエッジコンピューターのカメラで連続写真を撮り、AI が分析して何をやっているか判断し、実作業をやっている時間はこのくらい、段取り作業はこのくらいですとパーセンテージに表わせますので、これを改善に利用している企業も実在します。

実は日本よりもタイの方が、ラズベリーパイやシングルボードコンピューターを現場に適用している例が多いように見受けられます。

(渡部モデレーター)

ありがとうございます。作業分析の話が出ましたが、IoT を検査工程に入れる事例はありますか。

(古賀講師)

段階的に進化させている企業もあります。例えば、今まで検査していたものを紙で書いて集計していたところ、目視検査しながらその場でマイクの音声で記録し、それをデジタルデータにしている事例もあります。

エッジ AI を自前で学習させる無料でできるような環境が整ってきています。目視検査にエッジ AI を入れてどんどん自動化していく取り組みもなされています。

(渡部モデレーター)

今までの質問と古賀様のご説明から、中小企業における DX に向けた取り組みがわかってきました。いずれにしても製造現場の改善、IoT 化、その先にある DX も含めて、ものづくりの現場がデータ収集・整備するという役割を担うことがわかってきました。

DX の概念がまだ決まってないので、非常にまとめが難しいところです。

DX を推進する目的は、事業活動におけるコスト削減や生産性向上の実現だけではなく、データを活用するためのシステム整備を行い、新しいビジネスモデルやそのビジネスモデルを変革することとされています。具体的には市場や製品で競争力を獲得し、ビジネスで競争上の優位性を確保することが目的になると思います。

しかし、現実的には既存のビジネスモデル、IT システムが存在します。時間をかけて社内で開発し、多額の投資をしてきた既存システムがあります。それらを捨てて短期間で、大きな投資を行うことは難しいことと言えます。さらに、既存の事業運営にも支障が出る影響も懸念されます。

DX においては、繰り返しになりますが、考え方やアプローチは様々だと考えます。システムからアプローチするか、ものづくりの現場からアプローチするか、と言う違いもあるかと思えます。

古賀様の講演の中に MRP のお話がありました、現在では ERP と言われていますが、FA、CAD/CAM などと同様で、当初は概念が先行し、中小企業のものづくりの現場に実装されるまでには長い時間を要しています。

同様に第4次産業革命の共通基盤技術と呼ばれる人工知能、IoT、ロボット、ビッグデータも産業、特に、中小企業の生産現場に活用されるまでには、まだまだ、時間を要するものと思われます。

又、古賀様の講演をお聞きして、中小企業におけるDXを推進は、デジタル化、IoT化などに取り組むプロセスと大きくは変わらないと私は感じました。

現場の改善を積み重ねながら、段階的、計画的にDXを実現していくアプローチが有効であると、ご提案頂きました。

現在、DXに関しては言葉や概念が先行している感があります。ウェビナーに参加されている支援機関、大学、研究機関、企業の方々から、今回の古賀様の講演を契機にDXの定義や企業での進め方、実装に関して効果的なご提案をいただければ、と思います。

DXは難しいテーマで、まとめになったかどうか心配ですが、古賀様の講演により中小企業におけるDXの考え方、進め方が整理されたことと思います。

古賀様、ありがとうございました。