ものづくり企業が目指す
デジタル・トランスフォーメーション

取組事例集

一般財団法人
九州地域産業活性化センター

経済産業省
九州経済産業局
地域経済部 企業成長支援課
TEL092-482-5435
URL https://www.kyushu.meti.go.jp

ものづくり企業が目指す
デジタル・トランスフォーメーション

取組事例集

はじめに

今日、あらゆる産業において、新たなデジタル技術を活用したこれまでにないビジネスモデルが展開しつつあります。このような状況の中、製造業においても、将来の成長、競争力強化のためにデジタル技術を活用する「デジタル・トランスフォーメーション（＝DX）」の必要性は増すばかりです。

しかし多くの製造業の経営者は、DXの必要性、重要性について理解はしているものの、「具体的に何をすればいいのか見当がつかない」「管理システムの導入やセンサーによる遠隔監視などは既にやっているのに、これ以上どうすればDXになるのか」と悩んでおり、実際に導入・活用できている企業、実現しようとしている企業は少数であるのが現状です。

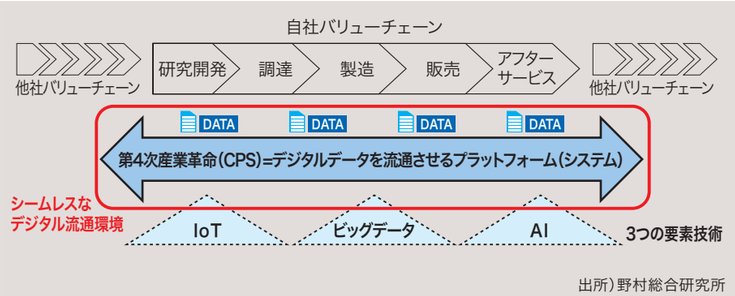
けれど悩みながらも自社の成長戦略を見つめ直し、あるいは再構築し、更にその過程で見出した自社の強みをDXと連動させることで、属人的な仕組みから抜け出し、事業規模を一気に拡大させた企業はいくつも存在します。そしてまさに現在進行形で、自分たちのできるところから歩みを進めている企業もあるのです。

各地域の自治体や支援機関等におけるDXへの支援の輪も広がりつつあります。その一例として、北九州地域における経営者向けのビジネススクールと、佐賀県におけるDXの総合的な相談窓口およびソリューション体験の場をご紹介しています。九州経済産業局および（一財）九州地域産業活性化センターでは、経営者向けカリキュラムの展開や体験の場づくりの提案を通じ、これらの取組を支援、連携しています。

本事例集は、自社のDXの実現に向け、悩みつつも先行して取り組まれている経営層の方の声を集めたものです。是非、自社とは関係の無い話だと思わずに、もし自分だったらこのときどう判断しただろうか、どう関わっただろうか、そう考えながらお読みいただければ幸いです。

日本の製造業がこれまでに培ってきた製造技術には、世界に誇る価値、後世に引き継ぐだけの価値があります。本事例集を契機としてDXの取組が進展し、九州の製造業が更に発展していくことを祈念しております。

デジタル・トランスフォーメーション（＝DX）の概念



出所）野村総合研究所

※DXとは：研究開発、調達、製造等各部門における部分最適ではなく、自社のバリューチェーンの全体最適を目指すため、ものづくりのあらゆる場面において境界なくデジタルデータを活用することであり、データを流通させる環境を整えること

※DXを実現することで、他に一歩先んじた新たな成長戦略を描くことができると期待される

ものづくり企業が目指すデジタル・トランスフォーメーション　取組事例集

CONTENTS

はじめに …… 1

◆企業の取組事例

CASE-1 **松本工業株式会社** …… 3
システム全体を見据えた上での
段階的自動化でスマート化を目指す

CASE-2 **株式会社三松** …… 7
従業員がいう「大変な仕事」を数値化し、
判断するためのデータ利活用

CASE-3 **株式会社ワイビーエム** …… 11
「リアルタイム情報で生産性を向上」
若手リーダー達が作る実績入力システム

CASE-4 **株式会社ウラノ** …… 15
航空機産業でグローバルに戦うために、
更なる高みへ挑戦

CASE-5 **協和機電工業株式会社** …… 19
世界のマーケットを視野に、
サプライチェーンマネジメントシステムを構築

CASE-6 **金剛株式会社** …… 23
時代の変化を見据えて
他社との協業も視野に入れたシステム構築

CASE-7 **株式会社藤田ワークス** …… 27
地域の便利屋から精密板金
『DANTOTSU No.1』企業を目指して

◆支援機関等の取組例

北九州市 **第4次産業革命エグゼクティブビジネススクール** … 31
有限会社ICS SAKABE
株式会社しんこう

佐賀県 **佐賀県産業スマート化センター** …… 34
株式会社ウェッブアイ
株式会社佐賀電算センター
有限会社トーワテック

おわりに …… 37

CASE 01

システム全体を見据えた上での段階的自動化でスマート化を目指す

松本工業株式会社

代表取締役 松本 茂樹氏

取締役　舘下 繁仁氏

■企業概要

①会社名：松本工業株式会社（北九州市小倉北区）
②創業：昭和41年
③資本金：4,800万円
④従業員数：300名
http://www.matsumoto-kk.co.jp/

■DXのキーポイント

昭和48年：第二工場、NC機器導入
昭和51年：海外自動車産業視察開始
昭和55年：自動車部品製造開始
昭和56年：ロボット導入
平成　2年：エンジニアリング会社設立
平成19年：NHTライン可動開始

Summary

課題・きっかけ

日産自動車の立地をきっかけにロボットの導入による自動化を他に先駆けて行い、自動車産業に参入してきた松本工業は、海外視察で欧米企業のスピード感を体験し、日本の製造業の遅れを痛感。グローバル化する中で中小企業が生き抜くには、スピードとコストを刷新するしかないことに気づく。

取組

世界との競争を視野に、エンジニアリング部門、研究開発部門を強化。また、現場とシステムの両方を理解する人材の育成に取り組み、社内外での活動を推進。

効果・方向性

システム設計、製品設計から製造加工、機器メンテナンスに至るまで社内だけで対応可能な体制を構築。将来的には開発したシステムをショールームとして公開し、中小企業のデジタル投資を支援する予定であり、「従業員が喜ぶスマートファクトリー化」の構築を目指している。

ものづくり分野から各種事業へ展開

松本工業の創業は昭和41年の北九州でのビレット（鋼材半製品）手入れの請負業である。昭和44年には先代社長の出身地である豊前市に、第1工場を建設し、製缶や鉄骨加工、建材部品の製造などを開始した。その後、昭和48年に日産自動車の工場が苅田町に立地することが決まったことを受け、自動車産業分野への進出を決断。第2工場を建て、物流のためのパレットや薄板加工、プレス加工を始めた。しかし新工場を建てたと同時に第一次オイルショックが到来。この時の経験が、経営安定のために複数の事業の柱を持ち社会経済の波に負けない企業づくりを加速することとなる。昭和52年の住宅事業を皮切りに、流通事業（食品スーパー）、自動車部品製造に着手、現在は保育園事業も行っている。

自動車部品製造を契機にエンジニア事業部設立

自動車部品製造への進出前、プレス成形部品の製造が中心であった。しかし量産ではなく単品で単価も安いため、自動車部品のような機能性部品やアッセンブリの受注を目指していた。当時、日産苅田工場の稼働が始まり、生産台数が増え始めた頃、中津市にある1次サプライヤーの工場拡張のため、自社の工場を貸すことになった。この時の製造現場の体験やパレットで運ばれる部品を見て、自社でもできるという確信を得る。間を置かず部品生産のために導入したのは、松下のロボット1号機で、4台を購入した。その後、社内にエンジニアリング事業部を作り、自動化への取組が始められた。自社での設計から製造までの一貫体制づくりの始まりである。

デジタル後進国・日本に気づく

とはいえ、その時代のロボットの優位性が保たれ続けるものではない。既に今のロボットは6軸でスピードは当時の3倍、価格も1/5以下であり、工場をシステム化し、ロボットを効果的に導入しなければ、価格競争では対抗できない時代になっている。そのことを切実に感じたのは、欧米のデジタル化を知ってからであると松本社長は言う。

松本社長は毎年海外視察に行くが、その度に欧米のスピード感に圧倒されると言う。「このスピード感の違いはどこに原因があるのか。日本が遅れているのは国に危機感がないためではないか。欧米はデジタル化とともに、標準化を進め、外から安く購入して済ませる部分、自社の付加価値を高める部分とを切り分けている。スマートファクトリー化は一社だけでは難しい、標準化によって協力しないとできない。ドイツは8か国の国々に囲まれている、移民国家である。そのため、多国民で作る製品等には多国間の共通の基準、ルールが必要であり、ドイツは、まず基準・標準をつくることに注力した。このままでは、日本の中小企業ではスマートファクトリー化は無理である。しかも、日本は一度作ったルールを守ることに注力してしまい、標準化ということが分かっていないのではないか。地勢的な違いもあるが、国に任せておくだけではいけない」と話す。中小企業が変化する社会で生き抜くためには、スピード感を持ちつつ、コストをかけずに自社内で対応する体制づくりが不可欠と気づいたのである。

自動車部品製造装置

従業員の喜ぶスマートファクトリー

既に欧米の大企業はスマートファクトリー化に取り組んでいる。それらの多くは先進的なデジタル技術、IoT等を活用し「繋がる工場」であることを前面に出している。しかし松本社長はスマートファクトリーについて問われると、「従業員の笑顔が出ている工場だ。経営的な面から見れば、コストを1/2にできる、省人化によって半分の人員で生産できるといったことでもあるが、とにかく従業員が笑顔で、流れるような作業ができ、ストレスがない工場と考えている」と答えた。さらに、「製品の品質、現状の進捗の見える化、現場が見えて、現場で課題を解決できる。現象、原因、対策について多くの情報を持ち、ソリューション指導もできる。そこまでできなくても、即座にどう判断すれば良いかが分かることでも十分である。5つの原因に5つの解決方法、これを短い時間でAI的に解決に導くことができる工場を作りたい」と続ける。

加えて舘下副社長は、「IoT化すれば日々そのデータは集まってくるので、これを元にいろいろな改善への取組が可能になる。しかしスマートファクトリー化という概念はそういうことだけではなく、例えば人が筋力、肉体を使わなくてもモノが運べる仕組みがあること、移動や在庫の無駄、生産や経営を阻害する要因が無いことなのかもしれない」と言う。

続けて松本社長は「大手企業の取り組んでいる完全な自動化工場というのが、本来のスマートファクトリーの意味としてはそうかもしれない。そうは言っても、そこまで届かないであろう中小企業や零細企業にとって、スマートファクトリー化というのは取組や仕組みは違った形になることも考えられる」と話す。

台車が必要な部材を載せ自動で搬送

生産状況、進捗状況がサイン・モニターに表示

スピードとコストのため内製化に取り組む

松本工業の今の強みは、設備機器のハードだけではなく、運用システム、機器メンテナンスも自社内でできることである。ロボット導入時に作られたエンジニアリング事業部は、生産効率を上げるための部署であり、すでに社内だけで装置や機械、ソフトウェアの内製化もできるようになっている。また建屋の建築も自前でできる。すべては、スピードとコストのためだ。

自動化のキーとなる人材

ロボットを導入したのは、同じ部品を月に何万個も作り、しかも全部が良品であることが求められる自動車部品のように、厳しい指導、基準に耐えうる製品を生産するためである。

しかし、舘下副社長は「ロボットによる自動化が進んでも、オペレーションは人間だ。オペレーターに求められることは、製造現場、製造物を知っている、現場を知っているからこそ、現場で設備を作ることができ、使うことができ、使いやすい設備へ改善することができる。そういう人材が自動化を進めるキーマンとなる」とも話す。

「明日のメシの種」を探す研究開発

自社製品を研究開発部門で開発していることも松本工業の特色の一つである。その中核となる場所が、平成30年に設置された開発センターだ。松本社長は社員に、「失敗しても良いからやってみなさい」と言い続けている。例えばそのテーマは、自動車に関するものでいえば、軽量化をいかに進めるかである。電気自動車は、部品重量1gを減らせばコストダウンにつながるというような提案をしなければ次の受注につながらない。製品部品は5年くらいで入れ替えがあることからも、常に新しい提案をしていくことが必要と言う。開発センターには、5名の社員が配置されている。中小企業で研究開発部門にこれだけの要員を維持するのは大変だが、「中小企業だからこそ、これだけの負担をしてでも明日のメシの種を探さないと将来は無い」と松本社長は断言する。

一つの工程を効率化するシステムの開発と販売

「研究開発の取組では、国の研究開発費を活用すれば、大企業と変わらないぐらい能力を発揮することもできる」と松本社長は言う。中小企業は、国の支援策をもっと活用すべきだとも。

このような支援制度を活用しながら自社で開発した商品がある。機械装置にセンサーをつけ、手書きの情報入力を自動化した製品である。これは、現場での作業時間の短縮と熟練工しかできなかった対応方法を若手もできるようになるというシステムであり、既に大阪のメーカーに販売されている。

自動化の一つの工程をシステムとして商品化し、これを中小企業が導入することで、生産効率を高めることができれば、互いにとって利益になる。中小企業が新たなシステムを導入するには、具体的な効果が見えるということが重要である。

現場とシステムを知る人材が不可欠

「社内にシステムエンジニアがいなければ、自動化のパッケージを購入しインストールしただけでは、ソフトウェアは使えない。ソフトウェアを動かし、最適化するためには、カスタマイズが必要で、現場を理解できるSEが求められる。そういう人材を育てることが重要である」と松本社長は言う。自動化、スマートファクトリー化を進めていくためには、現場とシステムの両方が分かる人材が不可欠であるからだ。

トヨタ自動車では、あえて非効率的な手作業で行う溶接のラインがいまも残されている。それは何故か。松本社長は「いろいろな技術をデジタル化し、自動化することは、二律背反のようなことでもあるが、出来上がった製品を見ただけでは、その技術がわからなくなるという不安があるためだ。例えば、CADを使って設計をする人の中には、現場を知らない人もいる。現場を知らない人が設計すると、その製品が加工できないような図面を作ってしまうこともある。あるいは曲線で普通なら1工程でできるのが3工程かかり、コストもかかってしまう。建築設計でも、最初からCADで図面を作成するのではなく、まずは平行定規、ドラフターを使い、鉛筆で描くという訓練が必要だ」と語る。

モノを見る力、チャレンジする人づくり

松本工業では、人材育成のため、「ダヴィンチ・サークル」というサークル活動を実施している。サークルは就業時間外の自由参加型だ。松本社長は「設計、モノを作るためには、モノの見方が大切であり、そのため、スケッチ力を高めて、モノを多面的に見ることが必要である」と考えており、そのための実習が行われている。

また、社内だけではなく、他社への出向という形で、2年間の武者修行の制度もある。他社業務の支援と本人の勉強という形で、業界最先端のツールを学び、最先端の情報を得ることができる。新しいことに取り組むには、新しいことに意欲がある人間でなければ難しい。優秀な人材を短期間でも社外に出すことは、大きな負担である。それでも、次の時代を背負う人材を育てるためには必要という。

松本社長が面接の際に必ず聞くことがある。それは「最大の失敗は何か」ということで、そして失敗で何を学んだかということも聞いている。失敗は、何もしない人には起こらないが、何かをした人が経験することであり、何かをする、言い換えると努力する才能があるかどうかを見極めたい。成功の反対は失敗ではなく、何もしないことである。

松本社長は「意識が行動をつくり、習慣をつくり、体質が変わって、運命が変わる」と語る。何かを起こさない限り、何も変わらないのだ。

ラインを止め全員で改善を考える

社内のQC活動では社長自ら25のグループを回る。活動ではラインを止めて、社長、幹部、社員が、現場で話を聞き、現状をどう改善するか、どんな方法があるか議論する。すると年間300件ほどの改善提案などが出てくるという。

現場でともに考え議論するという松本社長は、社員が豊かになるために何を改善すれば良いかを常に考えている。

強みを生かし新たな事業の柱をつくる

将来に向けて今の大きな課題は、一社に偏重した受注構成だ。そのため徐々に進めていることは他メーカーの開拓と、自動車分野以外の柱となる業種への進出である。既に持っている土木建築部門、建材部門などどこでも受注できるものではなく、松本工業でしかできないことである。

一つは、自動車関連で培ってきたパレット製品の新製品の開発だ。パレットは運ぶものにより大きさ、構造、価格が大きく変わる。高価な大型ガラスを運搬するパレットのように、安全性も求められるパレットの開発を行い、設計から生産、メンテナンスまで可能な強みを活かせると判断している。

二つ目は、エンジニアリング部門や研究開発部門が開発する自社開発の商品のソフトウェアとそのメンテナンスサービスを育てることである。生産現場で培ってきた生産システムや管理システム構築のノウハウと共にソフトウェアを提供し、強みであるメンテナンスサービスを付加価値として加えるものだ。

三つ目、自動車部品について、ヘッドレストをヘッドステイと組み合わせ、生産自動化による量産とコストの低減によって、世界一を目指して取り組んでいる。

いずれも、松本工業が持つ強みをベースとしたものだ。これらの取組みはプロジェクトとしてそれぞれにリーダーが配置され始められている。

中小企業のための「DXのショールーム」を

今後の戦略は、社内に蓄積された技術、ノウハウによって安価な機材でもできるIoT化等を実際に公開することによって、スマートファクトリー、IoTへの取組みを加速することである。現物の製品を見せるとともに、どういうプロセスで作られているのか、実際の工程を見せ、スマートファクトリーの現実を見せることにより、中小企業でも可能なデジタル化投資を進めることが狙いだ。

既に生産システムの中で自動搬送装置は自社で内製化され、エンジニア、システムインテグレーター、ソフトウエア・アプリ開発の体制も出来上がっている。企業の要望に応じたソフトウェア及び設備のカスタマイズも可能であり、更に工場を「ショールーム化」し、導入効果が「見える化」された場、効果を体験してもらうことによって、中小企業の経営者に対してIoTの導入や関連する設備投資を促したい考えだ。

松本社長は「当社はソフトウェア開発からハード設計、メンテナンスサービスまで一貫した体制を有するという強みを持っている。これは自社のみならず、他社のスマートファクトリー化の実現に向けても有用な強みだ。これを活かし、これからの事業展開に取り組んでいきたい」と語った。

CASE 02

従業員がいう「大変な仕事」を数値化し、判断するためのデータ利活用

株式会社三松

代表取締役 田名部 徹朗氏

■企業概要

①会社名：株式会社三松（筑紫野市岡田）
②創業：昭和47年
③資本金：8,500万円
④従業員数：154名（2019年6月現在）
https://www.sanmatsu.com/

■DXのキーポイント

昭和60年：レーザーカットマシン導入
平成　5年：第一次生産管理システム(オフコン型)稼働
平成　9年：企業戦略見直し及び中長期経営計画策定
平成10年：自社開発、第二次生産管理システムver.I 稼動
平成22年：CADカスタマイズによる
　　自社ソフト「SMASH」販売開始
平成28年：台車管理システムを活用した製品位置情報の
　　リアルタイム化

Summary

課題・きっかけ

煙草乾燥機の製造から始まった三松は、他社に先んじた先端設備の導入を武器に、取引企業・分野を拡大していく。しかし導入コストの低価格化が進むにつれ、設備による差別化だけでは競争力を失いつつあった。

取組

自社戦略の見直しを行い、経営方針を「小ロットの製造代行サービス業」と定め、それを実現していくための中長期的な経営計画を策定。その中でも特に計数管理の強化を掲げ、加工時間や材料費等、必要な情報を抽出し分析できる仕組を構築し、生産状況に関してはリアルタイムの可視化を実現した。

効果・方向性

見積や原価を即日提供できる体制を構築するとともに、生産管理システムから派生させたソフトウェア「SMASH」の外販にも成功。また、社内での改善提案活動に係る費用対効果が見える化され、投資判断を容易にするとともに、従業員のモチベーション向上にも一役買っている。

「社員ファースト」が会社経営哲学の源泉

（株）三松は、昭和47年に福岡市中央区で設立された会社である。昭和49年に今の田名部社長の父親にあたる田名部貢氏が第二代社長に就いた。

当時の三松は、煙草乾燥機や乾燥室の製作を行う会社で、設備と設備を入れる箱をセットで制作販売していた。第二代田名部社長は、故有って雇った社員を非常に大事にされていた。社員やその家族が路頭に迷わないために、会社を続けることを最優先としていた。現田名部社長は小さい頃から、「生活ができ、学校に行けるのも社員が働いてくれるおかげだ」といつも聞かされていたと言う。仕事を受注し、会社を続けるため、他社との差別化をいかに行うかが重視され、新しい設備や機器へ投資し、「新しいことに取り組む」という今でも続く哲学の源泉がそこにある。

コア技術ベースにした新事業拡大期

煙草乾燥機づくりは、半年分ぐらいの繁忙期であり、半年は閑散期となる。この期間を埋めるために、椎茸やい草の乾燥などへ、新たな販売先を開拓していった。更に、季節の関係がない建築関係の外壁材料製造の受注にも取り組んだ。これら受注のコア技術となる金属加工技術は、有明海の海産物の干物づくりや有明海苔の乾燥成形加工機の受注へとつながり、海水でも錆びにくいステンレスの加工技術が加わった。この新たな三松の技術は、地域で評判を呼び、厨房設備、半導体製造装置の受注展開へ繋がっていった。

先端設備導入による差別化の限界

新しい受注先や新しい材料の調達によりそれらを扱う商社や新しい設備メーカーなど、付き合う企業の拡大が始まった。これらの取引企業が、困っている顧客を三松に紹介するというスパイラル効果が新規開拓に貢献している。「続ける」ために、頼みは断らない、必要な設備は導入するという姿勢は、遮二無二な営業ではなく、「新しい稼ぎの柱を作りたいという思いが強かったため」と田名部社長は言う。しかし、様々な顧客の獲得は進んだもののグローバル化や多品種少量化といった製造の大きな変化に対し、先進的な設備導入による差別化だけでは、徐々に限界が見え始めていた。

デジタル化に舵を取るも当初は頓挫

先端的設備として導入したレーザー加工設備も、昭和50年代後半には普及し、差別化は難しくなる。しかも、少量多品種の依頼数は拡大する一方で、コスト削減はなかなかうまくいかず、収益率も良くならなかった。そこで、何とか生産管理システムを導入して、原価管理に取り組みたいとの思いから、当時、先端企業などが導入を始めていたオフコンシステムの導入を平成5年に行う。

「原価管理は、現場での加工時間、材料費など費目別に管理するデータが必要で、各部門に入力端末が備えられた。しかしその端末の数は少なかった上、当時はまだパソコンを使うのは一般的でもなく、キーボード入力も知らない人が多かったようだ。そこで、テンキー入力の端末となったが、それでも職人たちはほとんど扱ったことがなかったため、入力に時間はかかり、入力ミスも起きる。結局、本当に正しい数値かもわからないなど、システムは入れたが、使いこなせる人たちがいなかったため、2~3ヶ月でこのシステムは頓挫した」と田名部社長は言う。さらに、「新しいことに取り組む姿勢は大事だが、加工機器などの設備と違って、会社全体のインフラとなるシステムを導入するためには、会社として何がしたいのか、導入前の議論をもっとしておくべきだった」と振り返る。インフラシステムの導入は、経営者の思いだけでなく、社員を含めて全社で取り組むべき重要な投資ということである。

デジタル化とは経営ビジョンの共有

平成9年、オフコンシステムはうまく稼働せず、お蔵入りの状態にあったなか、現田名部社長は三松に入社する。

最初のミッションは、失敗したオフコンの生産管理システムの再活用であった。

当時、経験と勘に頼った生産管理では、将来的に数万点の製品を管理することにも限界が見えてきていたが、オフコンシステムでの失敗もあったため、外部の方の力も借りることとし、福岡県中小企業振興センターに専門家派遣を依頼、派遣されてきた元IBMのコンサルタントに、システム管理のアドバイスを仰いでいた時期でもあった。コンサルタント曰く「生産管理システムの方針や方法を作るというのは、会社の方針や生産工程を俯瞰して理解していることが必要条件となる。人間の記憶できる製品情報は10~20件程度。これを越えると、どんなベテランでも、あれはどうした、どこにある、どうなっていると管理は不可能になる。特に新規事業としてスタートしつつあった半導体装置製品は、1品1様の仕様でもあり、一気に情報量が増大するので、ますますきめ細かい管理が必要になる」、まさに会社としてどうするかの判断、これからの経営ビジョンが必要だと迫られた場面だったのである。

社員がいう「大変だ、難しい」が表す意味は？

同じ時期に労働省（現厚生労働省）の補助事業で取り組んだ経営戦略策定セミナーで田名部社長（当時は経営企画室長）は、三松の様々なステークホルダー延べ400人に実施したヒアリングを通して、自社の強みや弱みを認識し、会社としてのあるべき姿（経営戦略）を導きだしていった。その過程の中で大きな疑問を持つ。「ヒアリングの時、社員が言う“それは難しい”、“これは大変だ”という言葉の意味が理解できなかった」のだ。そこで、田名部社長は社員に「難しいとか、大変だとかという内容を、素人にも分かるように数値化して示して欲しい」という要望を出した。実際には、当時きちんとした計数データを算出する手段がなく、まともな回答を得ることができなかった。これが、「計数化」による管理を強化する必要性を強く感じた瞬間である。デジタル化の一歩手前、つまり、感覚や経験では知っているという「暗黙知」を数値化して「形式知」へ転換するという作業である。

データは検証することで初めて意味をなす

原価管理や進捗管理、生産管理には、どの作業に何時間、結果どういう成果に達した、毎日の積み重ねを分解し、データ化、記録にするという作業を最初に行うことが必要である。その結果、労働と成果のマッチングができ、原価が明らかになり、さらなる改善が進むことになる。

経営戦略実現のための課題解決の手段として決まったシステム導入の研修には、オフコンシステムでの失敗を反省し各部門の全社員が約半年間をかけて取り組んだ。現場のデータ入力が終われば、毎日の進捗具合は明らかになる。田名部社長は、「データのおかげで経営に即座に反映することができ、社員の作業レベルの進化も分かり、利益貢献度や給与への反映もできるようになった」と満足げに話す。

デジタル化に取り組む狙いとタイミング

古くからの顧客であるハウスメーカーでは、三松工場での3S（整理・整頓・清掃）、5S（整理・整頓・清掃・清潔・躾）等、現場改善への取組を熱心にしてもらっていた。このおかげで、事故もなく、効果もあった。しかし、モノづくりの製造業にとって本当に狙うべきは、作業時間、材料費、加工費など、どれだけの時間が省力化でき、どれだけの原価を下げられたかであり、計数目標を持って、それを達成することである。そのためには、今、誰が何をして、どういう進捗で、いつまでに終えて、どういう成果になっている、あるいはなりそうだ、ということが、瞬時に数値化見える化されることで、次の経営判断もできる、そういうシステムが必要になっている。既に数万点の小ロット製品を製作していた三松では、この生産管理を可能にするシステムを構築することが、社運を賭けざるを得ないほどに迫られていた。

デジタル化は従業員の意欲向上にも寄与

システム導入に加えて、社員のモチベーションを上げる制度にも取り組む。その一つとして、月に3件の提案を社員に課している改善提案制度がある。提案が実現するかどうかは別として、仮に全ての提案が実現すれば、1年で1.2億円ぐらいのコスト削減が期待されるような多くの提案が出てくる。これはデータが見える化されたことによる効果であり、提案が採用され、結果が出た場合には、報酬に反映される仕組みも構築しており、社員のモチベーションアップにも寄与している。

この仕組みが導入されたのは、平成13年に田名部社長が常務の時、成果配分型人事給与制度を取り入れたことによる。生産管理システムが会社の経営拡大を進めるものとすれば、それを担う社員に報いる仕組みも用意しておくことが必要であり、そうすることで社員も頑張ろうという気になる。ここに社員ファーストの姿勢が表れている。

スキル向上と標準化はデジタル化と両輪

三松が目標としているのは、「小ロットの製造代行サービス業」であり、これをデジタル化のプロセスによって実現を目指し、そのための人材育成にも力を入れている。全従業員の技能レベルを把握し、情報としてデータ化することで初めて正確な納期や見積を顧客に対して提供できると考えているからである。

これを実現するため、社内の技能試験を行う独自の教育カリキュラム制度である「三松大学」を開始。全社員を対象に「三松統一テスト」を行い、赤点の場合には補習も課される。最低でも1人3工程を目標に、多能工化を推進している。

この三松大学の取組は、協力会社の人材研修にも使われており、これらの研修制度を通じて、技術の標準化やレベル分けを行うことが可能となる。

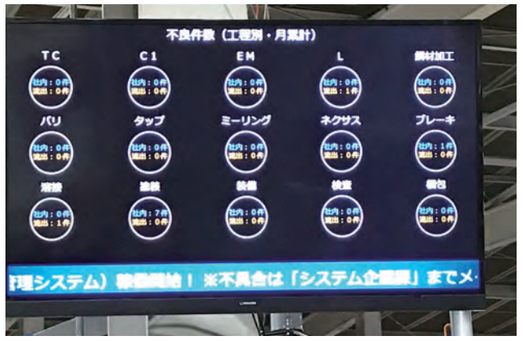
さらに、社員に対しては、1人3役の務めができるようにするため、最初の2年間は、希望の業務以外の部署に配属する。希望部署に配属されてから、他部署のことを知っていることは、生産管理の面でも大きな効果があると田名部社長は言う。その最たるものは、「欠員が生じた時や緊急的な受注が起こった時など、別の人が代替や増員で対応することができるということ」だ。しかし、溶接工については、専門性とモチベーションアップを目的に、一人親方制度を導入し、個人事業主として雇用、外注という形の複線型人事制度も導入している。それでも、将来は、画像解析等のデジタル情報を活用しながら、溶接技術、塗装技術の職人の勘を数値化し、計数化により技術伝承も行いたいと考えている。

取組の過程で生まれた外販ソフト「SMASH」

オフコンの導入を早い時期に行ったことで、システムエンジニアとの出会いがあり、会社が何をしているのかという情報の蓄積もあり、生産管理に必要な情報のデジタル化もスムーズに導入された。また、Windows95が登場したことで、パソコンも一般的になり、インターネットも身近なものになった。

そして、平成13年には3次元CADシステムに取り掛かる。当時、毎月8万点の部品加工制作があり、そのうち7割は1個づくりであった。これを生産管理システムによって、原価管理、計数管理をすることで、コストとスピードの改善を可能にしようと考えた。

つまり、一度、部品を3次元CAD化すれば、同じような製品は、これをカスタマイズすることによって作ることができるということである。平成13年から検討を始め、平成15年にCADのカスタマイズができる。その時の開発パートナーは、ソリッドワークスで、最初の入力は手入力で、使いまわしができる仕組みが作られた。当時、顧客から発注される設計図は、2次元CADだが、曲げ加工や切削など、現場の技術に疎い人が書いた設計図はその通りにはできないこともあった。しかし、顧客は要求した製品を求めるため、設計図の3次元CAD化を行い、顧客が納得することで受注するという仕組みにした。当然、発注されなければ無駄な作業だが、顧客とのこれまでの関係、かつ3次元CAD化の分かりやすさにより、受注は増えていった。ソフトウェア事業への進出のきっかけは、液晶工場の延長2キロに及ぶライン設備の相談が他社から持ち込まれた時である。この成果を活用したパッケージソフトSMASHは、3DCADのカスタマイズ技術からの派生商品であり、3D機械モデルシミュレーションソフトとして平成22年から販売している。バーチャルな生産ラインで見える化を目指したソフトであり、田名部社長の思いが詰まっている。この年は、三松大学の開校と田名部社長の第4代社長就任の年である。



モニターに映し出される不良件数

ネットワーク協力企業と新たなビジネスの展開

三松では、ICTやIoTを取り込み、様々な改革を推進している。例えば最近新たに取り組んだのが、台車管理システムである。多品種の製品と同様に、これを運搬する台車は様々なものがある。この台車を場内に据え付けたビーコンの電波を使って、台車の動き、位置を追跡するというものだ。このシステムによって、台車に載っているモノの所在がリアルタイムで分かり、社員が工場内で台車を探すという時間のロスが無くなっただけでなく、生産工程管理にも一役買っている。全てを社内だけでデジタル化するということではない。社内でできないことは、社外のネットワーク協力会社との生産ネットワーク化も必要と考えている。

そして、今後について問われた田名部社長は「スタートアップ・ファクトリーとして、川上の設計段階から受注できる体制は、ワンストップショッピングと似ている。三松は製品開発のスタートアップ企業として、自社での実施体験によって、システムをまるごと納入し、遠隔操作によるファクトリーオートメーション化も視野に入れている。新しいことに取り組むことは、新たな世界に飛び込むことでもある。社員に求めている『好奇心』は、いわば会社の遺伝子でもある」と語った。

台車に掲載される仕様書、部品

CASE 03

「リアルタイム情報で生産性を向上」若手リーダー達が作る実績入力システム

株式会社ワイビーエム

代表取締役 吉田 力雄氏

生産管理グループ　グループ長　井手 孝介氏
製造部　部長代理　稲冨 忠将氏
株式会社ワイシステムサポート
取締役　本社部長　式町 基博氏

■企業概要

①会社名：株式会社ワイビーエム（唐津市原1534）
②創業：昭和21年
③資本金：1億円
④従業員数：280名
https://www.ybm.jp/

■DXのキーポイント

昭和44年：岸山工場新設、NC機器導入
平成 元年：2次元CADの本格導入
平成 初期：工程、在庫、財務管理システム導入
平成17年：3DCAD導入
　　株式会社ワイシステムサポート設立
平成27年：「実績入力プロジェクト」始動
　　全自動施工管理制御システム販売開始

Summary

課題・きっかけ

地盤改良機や泥水・濁水処理装置などの研究開発・製造を行い事業拡大してきたワイビーエムでは、デジタルデータを紙に手書きしていることに重複感を抱いており、データ管理作業の効率化を図ることで、将来の人材不足への対応と工場の生産性向上に繋がるのではないかと考えた。

取組

次代を担う若手リーダーの育成を見据え、30代を中心とする「実績入力プロジェクト」チームを立ち上げ、タブレットを活用した独自の実績管理システムを半年で構築。現場への導入についてもプロジェクトメンバーが現場でのサポートを行うことで、短期間の運用開始を実現。

効果・方向性

現在、想定を上回る年間約16,000時間、金額面では約4,700万円の削減効果が見込まれている。システム導入のメリットは生産性向上だけに留まらず、全社員が社用PCを保有することにより、これまでにない改善提案が現場から出る等の相乗効果も生まれている。

土と水の技術に特化したものづくり企業

ワイビーエムは、昭和21年に唐津市で創立した吉田鉄工所を前身とする。大阪の兵器工場で工場長をしていた創業者が終戦後、「鉄砲ではなく、鍋釜を」と出身地である唐津に戻り、岸山炭鉱の石炭調査用ボーリングマシン・ツールスの修理、製造を開始したことに端を発する。

昭和30年後半の炭鉱閉山後は、伊万里市から佐世保市に抜ける山間部の地すべり地帯対策に着目したのをきっかけとして、大型ダムや橋梁、トンネルといった土木分野へ進出している。昭和50年代に入ると、地盤改良分野へ進出。佐賀市内の軟弱地盤対策から始まり、東京・羽田空港沖合展開工事等にも参画している。

バブル崩壊以降は大型事業が低迷する中で、低騒音、小型、軽量、省人化（省力化、スピード化、コンピュータ化）をコンセプトとする環境適応型マシンを開発。平成7年の阪神大震災をきっかけに、住宅の基礎の重要性が再認識されると、当社の住宅地盤関連機器類が大手住宅メーカーに採用され、大きな事業の柱となっている。

また、昭和50年代半ばに起きた福岡市での大渇水を契機として、水関連事業にも力を入れており、地下水汚染対策、汚水処理からウルトラファインバブルといった環境関連製品まで広く展開している。

「加工機械から生産管理へ」デジタル化の展開

ワイビーエムがデジタル化を進めるきっかけとなったのはNC旋盤の登場であった。昭和44年の岸山工場稼働と

ほぼ同時期に森精機の一桁シリアルの機械を導入、九州では一番早かったという。初期の装置は精度が低い部分もあったが、その後もNC旋盤を中心に、加工機械のデジタル化を進めてきた。

平成元年には2次元CADの本格的な活用を開始、3次元CADについても平成17年頃から導入を始め、生産性の効率化に取り組んでいる。

管理部門では、平成に入る頃からデジタル化に着手し、受注から工程管理、在庫管理、財務管理を中心にシステムの構築が進められた。

「デジタル化を先駆けて進めてきた背景には、新しい技術に積極的にチャレンジする方向性が会社の理念としてあることが大きい」と吉田社長は話す。

機器の価格がデジタル化の障壁に

積極的なデジタル化を進めてきたワイビーエムであったが、過去に導入を検討して実現に至らなかったのが実績管理システムであった。

従来の実績管理は現場で紙に記入し、回収して、別の場所でシステムに入力していたため、情報の反映にタイムラグが生じていた。これを現場で完結させることで、正確な情報をリアルタイムに回収し、工場の生産効率の向上につなげる狙いがあった。

「NC機械が当たり前になっていた20年前くらいから、手書きの作業表やデータ管理のやり方は二度手間だと感じていた。対話型のNC機械を使っていたので、デジタル化はやれると思っていた。」と吉田社長は振り返る。

実際に最初の検討は20年ほど前に行われており、入力端末としてファクトリーコンピュータの導入を考えていた。しかし当時のファクトリーコンピュータはモニターとセットで1台70万から80万円と高額であり、仮に100台を導入しようとすると初期投資に1億円程度が必要であったため、金額的な折り合いがつかず頓挫していた。

二度目は、7年ほど前に自然発生的に立ち上がった業務効率化に向けた検討プロジェクト内でタブレットの導入が検討されたが、当時はまだタブレットが出始めたころで、価格も高価であったことから実現には至らなかった。

スマートフォンの普及による状況の変化

大きな転機となったのは、スマートフォンの普及である。スマートフォンを一人一台持つことが当たり前となり、デバイスの価格も安価になっていた。「スマートフォンもタブレットも似たようなものだから、今なら現場でも活用できるのではないか」という吉田社長の問いかけに対し、現場サイドからも「できそうだ」という声があがったことが実現に向けて大きな推進力となった。

また、これは将来の人材不足が懸念される中、成長し続ける企業経営を支える備えとしての戦略的側面もあった。

こうして、平成27年6月にタブレット端末を用いた実績入力システム構築のための「実績入力プロジェクト」がキックオフする。

コストに対してはトップの判断も必要

当時プロジェクトリーダーを務めていた井手氏は「価格が安価になってきているとはいえ、タブレット1台10万円、それを100台。その他費用も含めて1000万円以上の導入コストがかかることに不安があった。1000万では稟議が通らないのではないかと思っていた」と話す。そんな時に吉田社長の「工作機械を買おうと思ったら数千万は当たり前。それと比べたら安いものだ」という言葉で肩の荷が下り、実施に向けて全力で挑めたと当時を振り返る。

次代を担う若手をプロジェクトメンバーに

「実績入力プロジェクト」のメンバーは生産管理部門と各工場などの関係部署から30代を中心とする若手7名が抜擢された。メンバーを若手にした理由の一つは次代のリーダーを育成したいという思いが吉田社長にあったこと。もう一つは、年代の近いメンバーとすることで、自由に意見が出せる環境が良いだろうということだった。

例えば、会議の際には必ず次回への宿題が出ていた。もし一人だけ出さなければ、他のメンバーからの突き上げがある。それが積み重なることで、それぞれが自覚をもって、やることが当たり前の環境ができていた。

プロジェクト会議は就業時間内に行われていたが、メンバーは各部門の中間層であったため、そこが抜けると作業

が止まる可能性もあった。その事態を避けるために上役のグループ長などにフォローを依頼することで、ラインを止めることなく、業務時間内での会議開催を実現している。

目標とゴールを最初に設定し役割を明確化

「実績入力プロジェクト」では、吉田社長が最初に「実績を現場で入力するシステムをつくる」という明確な目標とゴールを、短い言葉でメンバーに伝えている。

「プロジェクトの最初に目標とゴールを明確化したことで、あとはそのゴールへひたすらに向かっていくことができた。そのことがプロジェクトの実現に向けて大きかった」と吉田社長は振り返る。

ゴールが明確であったため、この部分は現場、この部分はシステムという役割分担が、メンバーの中で理解されていた。

ここには、過去の経験が活かされている。二度目の実績入力システムの導入が検討された業務効率化に向けた検討プロジェクトの中心メンバーは40代後半から50代の社員だった。当時の議論では、改善課題の範囲が広く、それぞれの意見が集束しなかったため、着手の優先順位が定まらなかった。それに加えてシステムエンジニアへの期待が大きく、任せきりになった結果、オーバーフローが生じ、実現に至らなかった経緯があった。

デジタル化先進事例の体感をモチベーションに

プロジェクトの初期には、ワイビーエムと同規模の製造業で、先行してデジタル化に取り組んでいる会社への工場見学と意見交換を実施している。そこで実際に工場のIoTが導入されている現場を体感したことがプロジェクトメンバーのモチベーションアップにつながっている。

ここでの経験を受けて同年9月には「誰でも、簡単に使える、便利なシステム」をコンセプトとして設計を開始した。特にソフトウェアの作りこみの部分においては、分かりやすさを重視し、画面を大きく、文字を大きく、作業手順は少なく、特殊な入力方法は極力避け、共通化していくこととしている。

このコンセプトに決めた背景には、先行他社の取組みだけでなく、過去に自社製品として開発した施工管理システムで、多機能性を追及して開発した結果、「情報が多く、画面が見えない」という意見が現場で機械を動かす作業者からあったという過去の経験も活かされている。

導入されたタブレット

現場感覚を知るエンジニアの存在がキーに

システム開発と並行して全工場内でタブレットが利用できるようにネットワーク配線を整備し、同年11月にはシステムテスト版がリリースされる。

プロジェクト開始から約半年という短期間でシステムテスト版がリリースできたのは、株式会社ワイシステムサポートの存在も大きい。ワイシステムサポートは、ワイビーエムのシステム・ソフトウェア開発部門を分社化したグループ会社である。

ワイシステムサポートは、これまでもワイビーエムのシステム開発などを担っており、現場の感覚が分かっていた。実績入力プロジェクトのメンバーにも同社の人員が参画し、会議で出た意見を現場の感覚を持って、リアルタイムにシステム開発に反映することができたことが、短期間でのシステム開発につながっている。

システムの早期普及は現場でのサポートが肝要

リリースされたテスト版は、プロジェクトメンバーが実際の現場で動作検証を行い、時間を掛けてテスト調整を繰り返すことで完成に至っている。

平成28年1月、第一期のシステム運用が開始され、部品加工部門の全員を対象に、タブレット60台が支給される。導入時には利用者を集めて説明会を行うとともに、テスト環境から先行してシステムを使っていたプロジェクトメンバーが現場でのサポートの役割を担った。また先に使い方を覚えた若手社員が年配の社員に使い方を教える流れができたこともスムーズな導入につながっている。

「システムのリリース＝完成」ではない

全社員が共有する第Ⅱ期の実績管理システムは、開発段階では組み込まれていなかった機能が、現場からの意見でシステムにフィードバックされ新たに組み込まれるなど、運用開始後も機能の改良が行われている。

特に、工程の複雑さから第一期での導入を見送っていた組立部門において、現場から「このシステムを使いたい」という要望があったことは、第二期の開発内容に大きな影響を与えている。

吉田社長は「現場から声が挙がったことで、工程の分類も自分たちで考えさせることができたことは改善効果として大きかった」と話す。

実績入力システム導入の効果

「実績入力プロジェクト」の達成により、工場へタブレットが導入され、新しい仕事の仕方・働き方が提案、実施されるようになった。その結果、現場主導による、人手不足の解消、生産性の向上に向けた働き方改革が進められている。

具体的な効果としては、

①作業実績票の廃止による伝票発行・確認・回収・入力業務削減、
②手書き組立日報の廃止による入力業務削減、
③作業記録方法変更による工場内の業務削減、
④作業確認方法変更による工場内の業務削減、
⑤タブレット活用による工場内の業務削減、
⑥問合せ対応業務の削減

という6つの効果が挙げられる。

これにより年間で推定約15,548時間の業務時間削減、金額面では推定約4,664万円の経費削減効果が見込めている。

在庫管理システムの読み取り機

プロジェクトをきっかけとした改善の連鎖

タブレットの導入は、このような業務時間の削減による効果だけではなく、現場の意識改革につながり、新たな改善の声が現場から生まれるようにもなった。現在は現場からの改善提案について、特別な会議の場を設けなくても、各工場にいるプロジェクトチームのメンバーを通じて、生産管理部門へ話があがり、改善へとつながる体制もできている。

全社員がシステムを共有したことで、提案される内容の幅も大きく広がっている。会社全体のデジタル化は、社員の想像力を膨らませ、新しいアイデアを引き出すきっかけになっている。

デジタル化が進んでも変えないこと

現場からの改善提案をもとに、「在庫適正化プロジェクト」、「パーツ見える化プロジェクト」など新たなプロジェクトが進められている。

第二期で一旦完了した「実績入力プロジェクト」についても、BIツールやAIを利用した情報解析後の作業の振り分けの自動化など、新たなデータ活用プロジェクトを進める予定となっている。

一方で、システムの導入により、技術的には実施が可能でも、あえて以前のままにしている部分もある。例えば、設計図面に関しては、技術的には現場のタブレット上からの閲覧や修正ができるようにすることは可能である。しかし、ワイビーエムでは「図面通りに作る」ことを以前から徹底しており、現場で図面との齟齬が生じた場合には、現場合わせにするのではなく、必ず設計部門に戻し、確認・調整の後、再度現場へ図面を渡すようにしている。そのため、設計図については、社内規定を定め、今でも現場は紙ベースとしている。

これは対外的にも同様で、部品加工を外注する際にも、設計については自社で全て行い、最低限の情報のみを渡し、納品後に図面は破棄してもらうようにするなど、製品の要である設計図の管理が徹底されている。

「お客様の満足と信頼にお応えするため、創業の精神を守り続けもの造りに邁進します」の理念の下、変えるべき部分と、あえて変えない部分を、時流に併せて判断しながら、ワイビーエムは求められる技術のさらに先を追い求めている。

CASE 04

航空機産業で グローバルに戦うために、更なる高みへ挑戦

株式会社ウラノ

取締役副社長 小林 正樹氏

長崎工場リーダー　中川内 浩二氏

■企業概要

①会社名：株式会社ウラノ
（本社/埼玉県／長崎工場：東彼杵町）
②創業：昭和25年浦野鉄工所(埼玉県)
③資本金：8,000万円
④従業員数：473名（2020年1月現在）
／長崎工場230名
https://kk-urano.jp/

■DXのキーポイント

平成16年：埼玉工場　JIS-Q9100認証取得
平成18年：長崎第1工場新設、難切削製品に取り組む
平成28年：長崎第3工場完成、ロボット導入
令和 元年：進捗管理システムの導入
令和　2年：長崎第5工場完成予定、更なる自動化の推進

Summary

課題・きっかけ

難削材の加工に特化した高い技術を強みに成長してきたウラノは、半導体と並ぶ新しい需要先として航空機産業への参入にチャレンジするため、平成17年に長崎へ進出。航空機分野におけるグローバルな競争に勝ち抜くためには、更なる生産性向上と自動化が必要と実感。

取組

工場へのロボットや三次元測定機等の導入による生産性の向上に加え、アナログ監視をデータ化することで、品質管理改善を徹底した。並行して「現場力」を高めるためのトレーニングを実施。

効果・方向性

今後は生産性と利益率の更なる向上を目指し、専門家の協力を得ながら「機械の声に耳を傾けられる人材」の育成にも力を入れ、ボトルネックの把握による工場全体の最適化を目指している。

難削材の加工技術を強みに航空機産業へ進出

ウラノの歴史は昭和25年、浦野鉄工所が埼玉で創業されたところから始まる。オートバイ、自動車などの小さな部品を作っていたが、多彩な業種からの製品加工・制作を受注し、創業以来70年間で約50業種の産業を支えてきた。現在は航空・宇宙機器、発電機プラント、半導体製造装置、医療機器等の4分野を主に取り組んでいる。

転機は平成元年、埼玉第3工場に5軸制御MCを配置し、複雑形状加工の製品受注を開始した時である。更に平成2年にBoeing757の部品加工が開始され、続けて宇宙往還機の小型実験機の外壁加工も受注、航空宇宙機器関連事業への展開が進むと思われたが、この時は要求に応えられなくなり、受注を一旦停止する。

平成12年頃参入した半導体関連の売上は順調に伸び、やがて売上の6割を占めるようになった。一方で半導体関連産業は、シリコンサイクルによる景気の波が大きい産業でもあり、リスク分散の観点から他分野の柱を求めていた。そこで創業以来培ってきた、難削材であるチタンやインコネル等の切削技術が応用可能であり、成長が期待されている航空機分野への参入を再度決意する。

平成16年には航空機産業の参入の絶対条件である航空宇宙機器の品質マネジメント「JIS-Q9100」の認証を埼玉工場の取得と並行して取得し、平成18年航空宇宙機器分野に特化した長崎第1工場を開設する。これらを契機に、品質管理体制や積極的な設備投資を行うことで、徐々に航空機関連の取引を増やしていった。

現在、航空機分野の仕事は、機体装備品、エンジンという形で広がり、現在では半導体分野と航空機分野はほぼ同じ売上比率となる主力製品までに成長した。長崎工場は第4工場まで拡張していき、第1、2工場では、航空機機体部品、第3工場は半導体製造装置の真空装置部品、第4工場では航空機エンジン部品を生産している。今年完成する第5工場では、航空機機体部品の組み立てに取り組んでいく予定だ。

グローバル競争に勝ち抜くには自動化、デジタル化が必要

航空機産業は、中長期的には、LCC(格安航空会社)の台頭などによって、小型・中型機を中心に航空機市場の成長トレンドは続くと言われている。

しかし、受注競争から生じている販売価格の下落傾向は、関連産業の企業への強いコストダウンの要請となる可能性がある。さらに、海外アジアの航空機関連企業の技術進歩が迫っている中、軽量化やコストダウンを実現するさまざまな生産や加工の新技術の導入や対応が求められる。

一方、アジアの経済力が高まり、航空機を購入する力もつけてきた。航空機メーカーは、購入してくれる国の企業へ部品発注を行う傾向があるとも言われ、技術力の上がったアジア企業は、日本企業の最大の競争相手となる。

年に数回、海外の展示会への出展と営業活動に行っている小林副社長は「日本の人件費は高いといつも言われる。海外の企業を見て分かったのだが、アジアの技術力は年々非常に上がってきている。そういう中で生産効率を上げ、人件費を削減するためには、ロボットの導入は必須である。そして設備機器をネットワークでつなぐことで、これまで人間がアナログ的に監視していた部分を見える化し、データ化することによって、品質を守り、改善に生かしていく必要がある。そういう思いで、平成29年から自動化に取り組んでいる」と話す。

ロボットによる加工速度の向上とともに、品質管理体制の自動化にも力を入れている。例えば、生産量の多いエンジン部品では、全数の形状測定が必要とされているが、従来の測定装置では、一つの部品を測定するのに、2時間かかっていたが、最新鋭の三次元測定装置を導入することで、数分程度で測定が可能となった。

航空機産業における標準化とカイゼンの矛盾

中川内リーダーは「航空機産業は、仕様や製造工程の変更は安全上のリスクであると考えられており、これらの変更には非常に厳密なスタンス。これらが改善に伴う変更提案の足かせになっている」と話す。また、変更提案の後、新たに認証されるまでの手続きの煩雑さや必要な期間、費用によっては、改善の費用対効果が薄れる可能性もある。ゆえに航空機産業においては、自社のコスト削減メリットだけでは変更提案が難しいという実情がある。

リアルタイムの状況管理を開始

ウラノには、直接の生産時間以外にも、全体を管理する生産管理のシステムが備わっていないという課題があった。そのため資材や製品や色々な資料が散在しており、進捗管理は誰もが苦手で上手く機能していなかった。そこで、市販のソフトであるMT-LINKiを社内エンジニアにおいてカスタマイズして内製化した進捗管理システムを、初期コストの安いiPad上で利用出来るかを判断する実証試験を実施することにした。

実証の意図について、中川内リーダーは「生産の進捗状況をリアルタイムに知りたいということが動機。生産のボトルネックがどこにあるのか、どこの工程が行き詰っているのかが分からず、それを知りたかった。機械は既に言葉を発していて、人間が理解できていないだけ。機器の稼働をリアルタイムで把握することが出来れば、全体の人・工数の最適化が可能となる」と話す。

システム導入で期待する効果としては、モノ探しの時間

稼働仮システムのために導入されたiPad

の短縮、棚卸し工数の削減、実績収集時間やデータ入力時間の削減などを想定している。

設備稼働状況のリアルタイム把握の次に取り組むのは、機械の稼働や加工の実績データの取得とトラブル発生事例の収集だ。どういう温度、振動、時間で起こったか、データ取得し、トラブル発生の予防保全に生かしていくことを狙っており、これらすべてのシステムが構築できれば、月44時間プラスαの時間削減ができると推定している。目算では、プラスαの部分は44時間より大きくなるのではないかと中川内リーダーは話す。

ボトルネックの把握による最適化

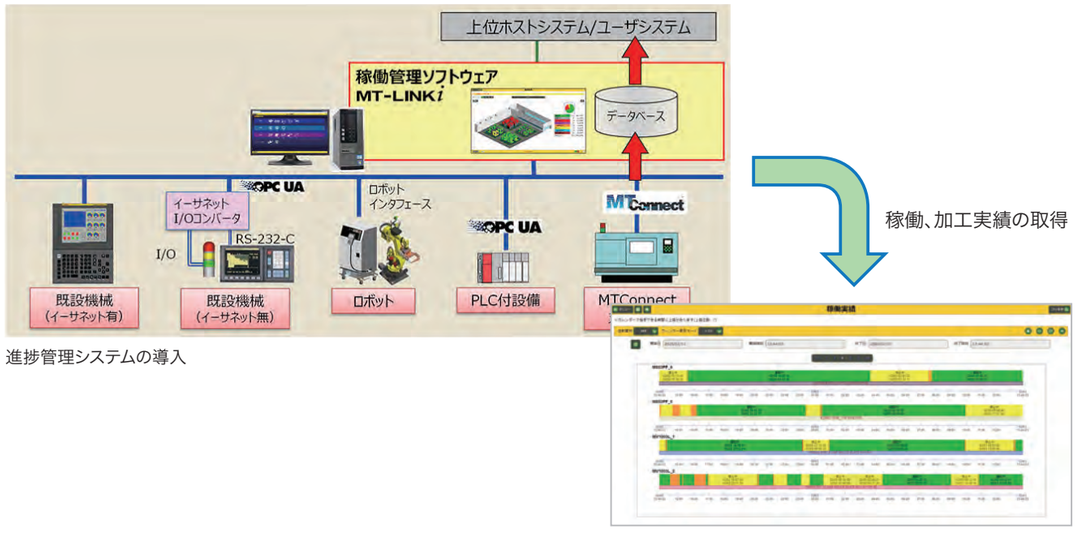
次に取り組みたいことは、ボトルネックとなる機械がどこなのか予測されたとき、それが分かることでどういう効果があるのかということだ。中川内リーダーは「生産管理は全体の工程を見ておく必要がある。部品や加工があまりに早く出来てしまうと、滞留する在庫が増え、今度はスペースの問題が起きる。本来、技術課題に対しては、加工の時間を短くして良いものを作るというのが加工プログラムとして求められるが、例えば切削工程において所要時間を短くすれば刃に負荷が掛り、消耗が早くなる。そうすると刃の交換費用が掛かるため、逆に工具寿命を伸ばすために所要時間を長くする方が結果的に費用低減につながることもある。生産品の全体最適の工程の考え方次第で答えは変わってくる」と話す。

機械が発している言葉を理解し、工場全体としての最適化を進めるためには、このような考え方のできる人材の育成が必要ということは間違いない。

ムダ削減のための意識改革

ウラノではEP20という改善活動に取り組んでいる。生産性を20%、利益率を20%アップすることを目標とする取組である。

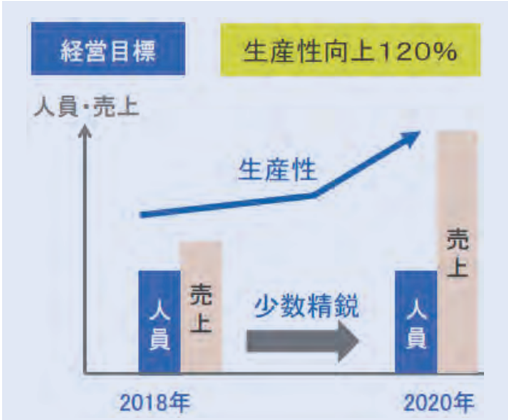
同じ人員で売り上げを上げるためには、自身の工程、作業の見直し、効率を上げるための技術力が必要である。これをウラノでは「現場力」と呼び、現場力の向上によって余剰人員を生み、新規事業へ回すことを狙っている。中川内リーダーは「ウラノの生産現場では、生産効率を維持するため作業の標準化を推し進めてきた経緯がある。そのため標準以外の新しいことをしてはいけないということが刷り込まれており、無駄があっても何も疑問を持たなかった。社員の意識をまず変える必要がある。これはデジタル化以前のことであり、標準的な作業に疑問を持ち、いかに楽しく稼ぐか、そのトレーニングから取り組む必要があった」と話す。



進捗管理システムの導入

改善活動により現場力を上げる

現場力を高めるための意識改革のトレーニングはこうだ。社員10名以内の小集団を作り、毎日、1人が1回、気づいたことを発言するよう求める。社員は毎日、現場での気づきを報告し、原因分析、改善を実行してその効果の報告も行う。これを基に1年に1回の改善報告会を行い、そこで改善の効果を評価し、その改善活動を表彰することで、改善に対する意識づけを行おうというものである。現場力を上げる、すなわちボトムアップ型の改善である。



EP20改善活動の狙い

人材育成・確保の取組

長崎工場の社員は若年層が多く、経験年数が少ないため、部署間の異動はまだ難しい状況だが、少しずつ配置換えも行える状態になってきた。小林副社長はこれを受け、「異動によってマネジメントが行える人材をリーダーとして育成したい。そのために、社外に出る機会を増やし、研修、スキルアップの講習、他社への出向制度も設けている。さらに、働くモチベーションを上げることを期待して、1年に5人程度は、ボーイング社のあるシアトルに視察に行っている。これらの取組を通じて、世界を意識した人材の育成を図っている」と話す。

グローバル化競争を意識した今後の取組み

小林副社長は「自動化により生産工程を全て繋ぐことが理想だが、まだそこまでは届いていない。ある程度の物量になればラインを繋ぐことも必要になる。そうしなければ、アジアの企業との価格には勝てなくなる。大企業では既に、工程から工程を跨ぐところの自動化はかなり進んでいる。そういうところで、ロスをどれだけ省けるかによって生き残りが決まってくる。」と話す。更に続けて「海外との差がどこにあるかを考えた時、アジアの工場を見に行った際にカイゼンという言葉がたくさん並んでいたことを思い出す。その工場はトヨタがコンサルタントで入っているとのことで、カイゼンへのバイタリティには圧倒されるものがあった。人材育成にも力を入れており、またボーイング社もエアバス社も、中国が上得意の国なので、工場を中国に作ったとも聞く。そういう中での競争は大変だが、やりがいもある」と語った。

航空機産業のグローバルな競争が進むなか、地域のサプライチェーンの拡充と連携により、ウラノは、成長する航空機産業に果敢な挑戦を行っていく。

CASE 05

世界のマーケットを視野に、サプライチェーンマネジメントシステムを構築

協和機電工業株式会社

会長 坂井 秀之氏

総務グループ長　原田 慎太郎氏

■企業概要

①会社名：協和機電工業株式会社（長崎市川口町）
②創立：昭和23年
③資本金：5,000万円
④従業員数：490名
http://www.kyowa-kk.co.jp/

■DXのキーポイント

平成21年：見積積算管理・実行予算管理システム導入
平成28年：設備管理台帳システム、日報管理システム、セールスフォース導入
平成30年：溶接ロボット導入
平成31年：新三重工場完成、PDMシステム、工程山積計画管理システム（工場シミュレータ）、実績収集システム導入

Summary

課題・きっかけ

協和機電工業は水処理と電気エネルギーのインフラ整備の技術を核として、営業から製造、工事、メンテナンスに至る一貫体制の強みを生かしつつ、九州から全国、アジアへと事業拡大を行ってきた。今後も世界で戦い続けるためには、グループ全体での経営ビジョンが必要と実感。

取組

大胆な投資による新工場の建設とリニューアルで生産性向上を実施。加えてIoT化投資により国内外の拠点をクラウド上のバーチャル・カンパニーとして再現し、サプライチェーンをコントロールするシステムを開発中。

効果・方向性

新工場の塗装工程では自動化等により、目標としていた50%の生産性向上を達成。加えて、グローバルなサプライチェーンマネジメントの確立と現場でのIoT活用による全体最適化を目指している。

インフラ復興のための環境整備が会社の原点

昭和23年、長崎市で創業された協和機電工業は、原爆で被災した電力機器の修繕工事や、上下水道工事等のインフラ復興のための事業が原点である。

その後、石炭産業の坑内機械設備や経済成長に伴う工場の設備工事など、水と電気を扱う環境関係の専門業者として長崎での地位を確立する。「水、電気・エネルギーの環境創造企業」をキーワードとして、水の分野では、浄水、海水淡水化、下水処理、排水処理、再利用の製品、電気・エネルギー分野では、省エネ、マイクログリッド、情報、制御・監視などの製品製造へと事業を拡大。

さらに各種システム設計、設備のメンテナンス、診断、維持管理など、研究開発からシステム設計、もの造り・施工、施設運営に至るまで、一貫したワンストップ型の問題解決力を社会に提供し、地域の発展への貢献に取り組んでいる。

近年は海外市場の開拓に向けて、平成19年に中国、平成27年にベトナムに現地法人を設立、水処理エンジニアリング業を中心に取り組んでいる。

プラント事業の設計・開発の実績を積む

協和機電工業と同事業分野の国内大手企業の多くは、国内市場の縮小に伴って合従連衡を行い水処理プラント部門の分社化を進め、設備製造部門を海外展開あるいは国内外注化してきた。そのため今ではファブレス化が進み、EPC（設計・調達・施工）企業として生産施設を持たないところが多い。

それに対し、協和機電は製造と工事の現場技術を必須条件として、その上に設計や開発を積み上げて、営業から見積・設計・製作・工事・施設管理・修繕をワンストップで施工できる環境プラントメーカーへと、ビジネス構造を変化

させてきた。

そして坂井会長は、プラント事業の重要な部分に強みを持つ協和機電グループの更なる発展のため、平成30年に経営ビジョンを策定する。

国内外拠点のサプライチェーンマネジメント

その経営計画に掲げている海外展開戦略の実現には、日本と中国、東南アジアの生産拠点の連携が必要であるとしている。この狙いを、坂井会長は「国内外の生産拠点を仮想空間上のバーチャルカンパニーとして再現し、グローバルなサプライチェーンマネジメントによってつなぐことができれば、グループ全体として、原価の低減、繁閑期間の平準化、為替差益の平準化など、グローバル化で直面する問題の解決が期待できる」ためだという。

グループ化を契機としたマネジメント構想

背景として、平成31年に協和機電ホールディングをつくり、協和機電工業をグループのコアカンパニーとし、関係会社の国内5社と海外2社の協和機電グループによるグローバル展開の体制づくりを行ったことも大きい。

坂井会長は「大手企業の海外での売上比率は3~5割で、海外でのもの造りは生産工場への設備投資はせず、製造外注として調達していることが多い。いずれ海外調達品が日本に入ってくれば、日本はコスト競争の段階で負けるだろう。従って国内拠点の生産性を海外でも戦えるようにする必要がある。例えば現状において当社も、コストの安い中国の拠点で対応できれば利益はあがり部分最適とはなるが、その拠点の容量を超えるような受注はできないので全体最適にはならない。そこで他の生産拠点をネットワークで結んで、代替生産、調達を可能とする。そうすれば、受注した拠点こそ赤字になるかもしれないが、他の拠点の売上げと費用も考慮すれば、グループ全体では利益が出るかもしれない。これがグローバルなサプライチェーンの狙いだ」と話す。

ビジョン実現に向けたIoT化への投資

今回の経営計画は令和4年（2022年）までを目標としているが、その重点は、震災などの特需が終わる令和2年（2020年）という節目を乗り越えていくため、新たな市場創造と海外事業への展開を重点施策として掲げた。

そして投資計画では、平成30年から3年間に30億円の設備投資を行うことを決定し、新三重工場の建設、時津工場のリニューアル化、そしてデジタル化への投資を行い、2年間で25億円の投資が完了した。いずれも、海外事業の展開のため、世界的な競争力を高めるための拠点整備である。

坂井会長は、「協和機電グループは、『もの造り（設計・製造・工事・修繕）』の競争力に加えて、これからのグローバル化に備えて、輸出競争力『QCD：品質・原価・納期」』を身に着けることが必要である。同時に、この2つをものにするためには、IoTやAIを活用して実現していくことが必要だ」と経営ビジョンに掲げた。

既存プロセスを再現するシステム構築は難しい

しかしIoTやAIを活用し開発中のシステムについて、坂井会長は「今回検討しているシステムは、国内外の拠点が持っている『顧客→システム提案→見積→受注→設計→発注→制作→工事→納入→資金回収→維持管理→メンテナンス』という循環するプロセスを、仮想空間で一つのバーチャルカンパニーとし、各拠点のデータを組み込み、拠点別や案件別の情報を山積みし、品質・工期・原価などで最適な生産方法をアウトプットする。複雑なビッグデータを扱うことになるため、実績のある大手にシステム導入のコンサルタントを含めて依頼し、システムの提案を受けて実施した。しかし今回、外注したIoTソフトウェアのシステム開発が難しく、またそのアプリケーションソフトに必要な機能を追加、拡張することやカスタマイズすることも難しい。ここはできるが、こちらはできない、と言われてあきらめた機能もある。プロセスには流れが必要で、共通の言語で繋ぐ必要がある。既存のプロセスを再現するためにシステム構築するというのは、非常に難しいということが分かった。ただ構築に際しての考え方は分かったので、必要なものは

自社で開発したいとも考えている」と、課題もあると指摘している。

続けて原田グループ長は「PDMシステムの導入で、国内事業所及び海外関連会社間で工程や設計に関する図面情報（CADデータ）を包括的に一元管理し、部門間や海外関連会社と共有ができている。これによって設計品質向上だけでなく、コスト削減、納期短縮にも効果が出ており、今後はそこを進めていきたい」と話す。

システム技術者の現場を知る機会は重要

坂井会長は「ソフト開発はお金をかけていくしかないが、システム技術者とのコミュニケーションも考えないといけない。意図が伝わらないと思うことや意図が分からないということがある。お互いの問題でもあるが。現場では進捗管理の作り込みもできていて、問題が出ても確認して直せる」と話す。

社内の情報管理システムを依頼するグループの子会社がある。自社の生産管理システム、IoT管理を行っており、社内に3人、子会社に約15人が在籍している。ソフトウェアの改善ニーズが高く、カスタマイズを主に行っているが、これまでもニーズに応える形で、設備管理、工程管理、文書管理などのシステム開発を行ってきた。サプライチェーンマネジメントの構築では、各システム同士、各拠点同士を連携させるシステム（ハード）の構築を担っている。坂井会長は「システム技術者もアンテナを広げて、現場のことを勉強するなど、業務の枠を越えるようなこともして欲しい」と話す。画面でしか見れないシステムと実際にモノを作る現場と、その両方が分かる人材は貴重だ。新しいシステム開発に参画して、現場で時間をかけてプロセスを理解する経験をすれば、大きな財産となると期待できる。

生産効率向上のため流れ方式を採用

新たな拠点として整備された三重工場は、生産システム導入による生産効率50%向上を目標としている。また、時津工場リニューアル化では、生産効率30%向上を目標としている。このシステムは、自社の産機システム部門で構築され、ライン内の工程別に分かれていたバッチ方式から、トヨタ生産方式の流れ生産方式が組み込まれた。

新三重工場での除塵機生産は、流れ生産方式のため、溶接一体構造からパネル組立工法へ変更されている。製品は3DCAD/CAMにより設計図展開され、レーザー切断された材料は、製缶加工パネル加工ラインで、搬送台車に乗せられる。このラインでプレス、仮組、溶接などの加工が行われ、16搬送台車で1台分の製品が出来上がる。このラインによって生産台数は1.5倍に増えた。塗装工程ラインでは、吊りハンガー式の自動塗装によって、一個流しの自動化が実現し、生産性50%アップを達成することができた。しかし、塗装工程の作業時間のうち20%が時間外によるものと判明し、ロボット化で補うなど、さらなる効率向上が課題として残っている。

これらの生産ラインのデータを活用して課題解決に取り組んで行く。坂井会長は「目標達成に近づいたものの、本当の達成のためには、自動化、機械化をさらに進めなければ追いつかない」、さらに「生産の流れを管理するためのセンサー付きのIoTやプロセスのIoTが次のテーマになる」と話す。

流れ生産方式の搬送台車

吊りハンガー式による自動塗装

来年度の投資には、溶接ロボット、塗装ロボットの導入も予定されている。

効率性を高めるためのデジタル化への投資

その他、管理部門や工場の生産現場だけでなく、社外での作業場、工事現場における効率を高めるための投資も行っている。自社開発のソフトを生かして不足するところは外注するという形を取りながら、実績工数収集システム（RFID）を使って作業内容を自動記録するシステムの導入、ドローンを使った人間の行けない場所の画像診断技術等を自社開発で行っている。

坂井会長は「今後は、工事現場で資格の必要作業員を顔認証によって管理するシステムや、下水施設更新の工事現場で既設設備の画像を3Dセンサーで取得データ化し、現場で即座に設計する3DCADシステムの展開、さらに、制御盤の複雑な配線を3DCADによって線長自動切断と端子の自動鉸めにより線造りをして、ディスプレイを見ながら配線図作成、現場で完成させるシステム開発へ投資するなど、自動化できる部分は自動化することにより、作業効率の向上にも取り組んでいく」と話す。

成果のチェック、迅速な数値データの反映

生産活動の改善への取組は、トップの方針に基づき、部門ごとの計画と実績はプロフィットセンターであるセグメント15~20部門において、個々で作成管理される。経営計画はトップの方針であり、時間がかかっても明確にしないといけない。そのため、生産管理の数値データは重要であり、月次損益、物件ごとの損益、そして部門ごとのコストの情報が常に求められている。月次結果は経営者としては毎日でも欲しいものだからだ。今年度は、RPAソフトの導入、ワークフローの高度化を行い、業務プロセスの円滑化への取組みを進めていく予定である。

部門の経営計画に紐づいているアクションプランは、四半期ごとに各部門でチェックされ、月次での達成度は部門別に報告され、この成果は人事考課までダイレクトにつながっている。

強みを生かし社会の変化に合わせた展開

坂井会長は「協和機電グループは、インフラ関連整備と維持・メンテナンスに取り組んできた。これからも水と電気エネルギーから離れることはない。環境装置、プラントを作るメーカーとして生きていく。ただ、インフラ更新事業では、PFI・PPP方式が増え、資金調達等、中小企業には難しい問題が出てくる。社会の変化に合わせて、事業に取り組んでいきたい。当社の新技術の成果である浸透圧発電は、中東地域にニーズはあることが分かっている。環境に良いことをもっとPRすることも大事と思っている」と語る。

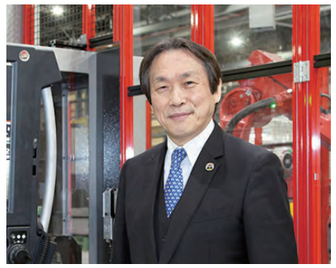
IoTによるビッグデータを活用

さらに、坂井会長は「デジタル化では他にも、海水淡水化装置のIoT化により効率的に動かす実験を行っている。内部にセンサーを取り付けて部品の寿命を測ったり、どういうトラブルを起こして設備を止めてしまうのかを明らかにするためのデータを取る。センサーによるビッグデータを蓄積し活用することで、淡水化装置や浸透圧発電装置などの設備がベストパフォーマンスを発揮できる環境も分かり、お客さんにも喜ばれる」と話す。

工場の生産現場ではIoT化による生産効率の向上を図り、工事現場や生産現場でも作業効率、生産効率を上げる。グローバルなサプライチェーンマネジメントを活かした製品づくりは、世界で競争するためには不可欠な取組みである。

CASE 06

時代の変化を見据えて他社との協業も視野に入れたシステム構築



金剛株式会社

代表取締役社長 田中 稔彦氏

■企業概要

①会社名：金剛株式会社
（工場：熊本県上益城郡嘉島町大字上仲間八津1825）
②創業：昭和22年
③資本金：6,000万円
④従業員：300名
https://www.kongo-corp.co.jp/

■DXのキーポイント

昭和61年：上熊本工場にFA工場新設
平成　3年：自動化FMSライン導入
平成23年：東日本大震災時に他社製品を代替生産
平成29年：熊本地震を契機とした
IoT化プロジェクトチーム始動
新生産設備、生産システム開発開始

Summary

課題・きっかけ

書架等のメーカーとして技術を磨き、自動化を進めてきた金剛は、東日本大震災、熊本地震の経験により、これまでのビジネス・経営・社内マネジメントのあり方と仕組みを抜本的に変えていく必要があると判断した。

取組

新工場建設にあたり、現場の悩みを解決しつつ生産性の向上を図るために、現場作業員、生産管理部門、設備メーカーなどの協力を得ながら、独自の生産管理システム（GMS）を社内の精鋭チームによって構築。自社の強みと一般的な技術を切り分け、設計と製造の一元化を実現。

効果・方向性

新工場は現時点で11%の生産量向上、570時間の残業減を達成。将来的には「つながる工場」として、競合他社を巻き込んだオープンイノベーションによるモノづくりに応えることを目指している。

挑戦を続けるものづくり企業

金剛の創業は、昭和22年、大阪から新天地を求めて九州にやってきた創業者谷脇源資が「金剛測量製図器械店」を熊本市内に開設したところから始まる。昭和32年、取引先の金庫業の倒産により3人の技術者が同社に転身したことをきっかけに、スチール家具の生産に踏み切った。昭和42年、熊本県の図書館に書架を納入、さらに翌年国立国会図書館に書架を納入したことで書架メーカーとしての地位を獲得する。

昭和61年、ライバル企業との差別化、競争のため、生産設備の自動化を図った新工場を建設。コンピューターを積極的に導入し、製造工程の自動化、製品の高度化、多様化に即応する先端的な設備を導入、コストダウン、製品の高度化を目指した。そして平成5年、世界初の免震装置を組み込んだ移動棚を開発したところ、7年の阪神・淡路大震災で、この技術の信頼性が高く評価された。

平成21年3代目に就任した田中社長は、初代の谷脇社長の“信用づくり”、2代目宮﨑社長の“人づくり”で培われた資源を受け継ぎ、さらなる発展のために、「安心と先進で社会文化に貢献する」を企業理念に掲げ、空間をつくるだけでなく、その先にある価値づくりに取り組んでいる。

熊本地震を契機に生産性向上を図るためのIoT工場を検討

熊本地震の前、田中社長は、新しいビジネス、未来に向けた構想のため別会社を作り、全く違う事業の立ち上げを目論んでいた。しかし熊本地震が起き、工場が被災したことから新しい工場を作らざるを得なくなり、それならばと「生まれ変わる」ため、IoTを駆使した新工場づくりを目指すこととした。

田中社長は「今回新工場でIoTに取り組んだのは、日本の産業界、モノづくり業界が大きく生まれ変わろうとしていると、5~6年前から感じていたからだ。これまでは1社だけで物件を勝ち取り利益を出そうと考えていたが、今やお客様の抱えている課題を自社の技術だけで解決するのは難しい。他社の技術、他社のパワーと協力して提案すれば、お客様にとって本当に喜ばしいものになるのではないか。今までのビジネス・経営・社内マネジメントのあり方と仕組みを変えていく必要がある」と語る。

先代宮﨑社長はトヨタ出身ということもあり、工場の改善活動に熱心に取り組んでいた。このDNAを受け継いでいた社員たちは、これからの時代のものづくり工場が、どうあるべきかについて田中社長と日常的に議論していた。この議論は新工場づくりにチャレンジするプロジェクトチームの基礎となり、チームは「失敗は恐れず挑戦する」という理念を掲げ、工場新設の実現を目指した。

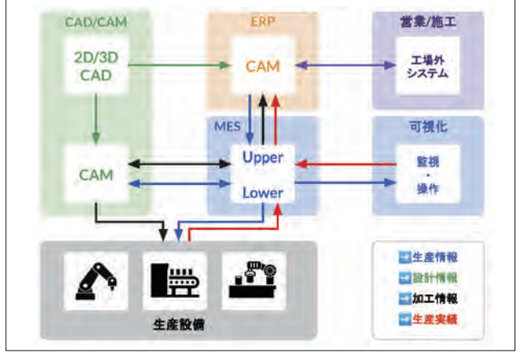
田中社長は「どのみち新しく作るのであれば、リセットした方が良いと考え、古い工場を補修するのではなく、全く新しい工場を造ることを決断した。工場のプラン作りや、運用するべき設備とそれをつなぐ仕組みの勉強など、現場の彼らには大変な負荷がかかったが、結果として、どこかのシステムを買うのではなく、ほぼ自分達の手作りで仕組みを作りあげることができた」と振り返る。

デジタルトランスフォーメーションの手段「GMS」の独自開発

新工場では、切断、曲げ加工、溶接などの多くの工程を自動化・省人化によって行っている。さらに、モニターやネット上でそれらの稼働状況を把握することも可能である。すなわち、全ての設備機器・データがつながり、制御されることで、機器の状態や、何を、何個、作っているかなどがリアルタイムで把握できる、IoT工場を実現している。

これは新たに自社開発した「GMS」（製造実行システム〈MES〉を中心とした金剛独自の社内システム）の力による。第8回『ものづくり日本大賞』を受賞した本システムは、生産管理と生産設備やCAM、BOMなどのシステム要素を自社開発したMESや中間アプリケーションに連携させることで、生産性向上や業務効率化を行うものである。

新工場システム構成〈変革後の新システム〉



DXの手段「GMS」の独自開発

システム構成としてはこうだ。まず独自開発のMESを上位・下位に分離し、そのうち上位MESは工場全体の生産管理システム、下位MESは各設備機器と連携させる。これによりMESを通じ設備の稼働状況がBOM等を含む上位の生産管理システムとつながり、あらゆる情報が集約されることで、前述したような工場全体の生産状況を把握できるような仕組みができる。

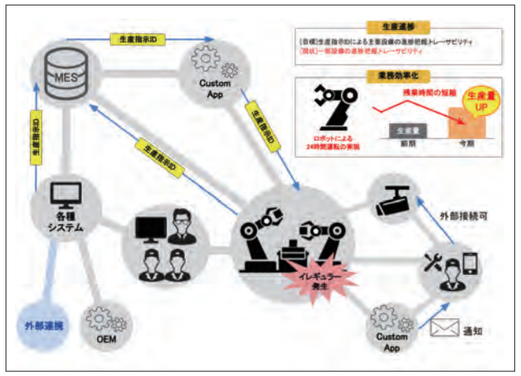
変種変量生産を行う板金工場では生産管理のハードルは高く、困難とされてきたが、GMSでは一般的な工場IoTで言われる「稼働実績」だけでなく、継続的な改善活動を行うため、「どの生産物」が「いつ・どの設備で生産」されたか、という生産実績データの収集と蓄積を行える。金剛では現在も、工場全体での業務効率化へ向け順次システムを拡張している。

生産指示の容易化、生産進捗の可視化、業務効率化・省人化という3つのメリットの発揮を狙い開発が進められたGMSであるが、システム構築を図る上での課題も多く、特に壁となったのは「工場内の各設備メーカーの協力」と「社内の部署間の連携」の2点であった。

自分たちの熱意と目的を伝えて設備メーカーの壁を壊す

課題の一点目、メーカーの協力については、「メーカーは必要な情報をなかなか出してくれないので、その交渉は大変だったが、熱意を持ち目的を伝え、共創することで作り上げることができた」と、田中社長をはじめチーム全員がいろいろな場面で交渉に苦労した様子がうかがえる。新工場の設備はとあるメーカーA社の機器がメインだが、別メーカーの設備も入っている。普通であればメインであるA社一色のラインアップとなるところだ。しかしプロジェクトチー

ムは、自分達の理想を目指し、他社の設備も入れ、これらをつなぐという点に尽力し、工夫した。ものづくり分野で精通しているA社とのやり取りは、勉強になった部分、ヒントになった部分がたくさんあったとチームメンバーは言う。



設備、人、システムなどの連携

新工場への要望を通じて部署間の情報流通の壁を壊す

課題の二点目、部署や業務間の連携についても一筋縄ではいかなかった。例えば設計部門の担当者が良い情報を持っており、その情報があれば現場も役に立つのだが届いていない、同様に生産管理部門が持っている情報が現場に届いていないというように、工場内のあらゆるシーンで役立つはずの情報が、単一の部署内だけで留まっている傾向が多く見られたためだ。その部署間の情報を現状の手法から新しい手法に変え、スムーズに連携するためには、手法だけでなく人の意識も変えていく必要があった。

プロジェクトチームは様々な部署から話を聞き、どうすれば他の部署から有益な情報を連携し、効率が上がるかを考え、「今の仕事であればこういう情報があるとよい」「この機械であれば、こういう情報を渡せば、作業が簡単になり、間違いも少なくなる」等、新工場で実現したい要望を抽出することで、部署間の情報連携を進めた。

新工場に必要な機能、設備の洗い出しは現場の悩みを解決することから

新工場では将来的に自動化を目指しているため、省人化は大きな目標だ。そのためには、データ連携などのシステム強化がコアとなる。そこで、手作業の多い部署や人的介入の多い工程のニーズを優先的に把握していった。現場担当にヒアリングをしながら、それを咀嚼してシステムに落とし込むという具合である。

つまり、単なるシステム優先ではものづくりの現場の悩みが反映できない一方、それまでの現場のやり方どおりにシステムを作り込むことも難しい。それを現場で悩んでいる人達とシステム担当とが、一緒にシステムを考え、作り上げることでシステム強化を実現したのである。そこには現場の人たちがこれまで古い工場で、手作りでやっていた改善等への苦労がベースにある。必要な機能や課題の洗い出しには、経験と関係する現場へのヒアリングは欠かせない。

この作業には、1年程度の時間がかかっている。しかし現場の課題・要望が把握できたことで、設備やシステムの仕様を固める期間は1年もかからなかった。システムづくりは当然大変な作業なのだが、この現場のニーズを把握し新しい手法を理解してもらう作業の方がより大変であったとチームメンバーは言う。

ヒアリングを通じてシステム思考が広がるという好循環を生む

ヒアリングでは、現場作業員が「どういうことが情報システムによって可能となるのかが分からない」ということと、システム設計側は「現場で何が困っているか」ということを擦り合わせていく作業になる。

チームによる現場ヒアリングは、現場の課題を聞き出し、それに対応可能なシステムを現場に導入する。導入した結果が現場で「よかった」となれば、「それができるのであれば、これもできるのでは」という別の発想が出てくる。この積み重ねであった。その中で、チームが思っていなかった発想が返ってくることもあり、試してみるとそちらの方がよく、効率が良いのでそれでいこうということもあった。

このような双方向のやりとりにより、現場の実作業や困りごとを単純にシステムに落とし込むのではなく、そもそもの作業内容をどのように標準化すればシステム化できるのか、現場も納得のいく形で設計することができ、それがシステム全体の最適化に結びついた。

生産ライン状況と生産状況の可視化

業務効率化の取り組みはまさにこれから

新工場となり、業務効率化・省人化が図られることで生産量は11%向上し、残業は約570時間の削減を達成している。また、データ連携の効果として、例えば、物を発注する購買にかかっていた時間が80%以上短縮できている。ただ、効率化への取り組みはこれからが重要であり、チームメンバーは「現場作業、設備が新しくなったことで達成できている部分がある。やっと一通り生産できるようになり、これからが本当の意味で現場の改善、改良の段階に入っていく。出来る部分の時間短縮は効果ができてきており、生産現場においてもデータ連携による時間短縮も徐々に広げていく予定である」と話す。

完璧は難しい、できるところから全体最適化を

田中社長は「ゼロから工場をつくるというのは、どのようなラインを作るためにどの機種を選定し、どの製造部分を強くするか、どの部分は撤退するか、ということだが、その判断はなかなか難しかった。実は、今もまだそのツケは残っているように感じている。ここまで議論をして作り上げたのだが、この設備は必要だったのか。ここはもう少し大きくしていればという反省は残っている」と話す。

理想に向かって進めていた新工場づくりではあるものの、時間、投資、人員など活用できるリソースには限界があり、その制約は避けて通れないことからも、全体最適を常に意識しながらプロジェクトは進められてきた。

他社ともつながることで危機を乗り越える

これからの工場のあり方について、田中社長は「東日本大震災の時、それまでは競争し合っていた会社から、代わりに作って欲しいとお願いされたことがある。我々も熊本地震で同じような事情で、先方に相談せざるを得なくなったこともある。その後、互いにつながっていた方が良いのではないか、営業現場では競い合う会社だけれども、最終的にお客様に喜んでもらうためだったら、生産性を上げた方が良いのではないかと考えた。そうすると、データ連動をはじめとする、つながった工場でなければならない。様々な企業に対し、新工場の視察を通じて、この設備であればつながる価値がある、つなぐ余地もあるということを感じていただきたい。徐々にそういう話が現実味を増している」と話す。さらに、「互いに協力した方が良いことに気付きはじめた。有事の際のお互い様協定等は日頃からも使える。その製品の生産性はそっちが高いから、そちらで作って欲しいというように、徐々に日本全体が変わっていくのではないか」と続けた。

オープンイノベーションに応える工場

金剛が開発した傾斜スライド棚についても、田中社長は「収納物の落下軽減機能を施した地震対策の技術について、以前は弊社の独占技術、つまり、うちの棚を買わないとこの技術は外に出さないという考え方であった。新工場では、他社からの注文が来るようになれば、ライバルメーカーの棚であっても入れてよいと思っている。独自技術は守りつつ、それ以外の一般的な技術は切り分けて考える。いわゆるオープンイノベーションで世の中に普及することで、棚は物が落ちてくるから買わないということから、今、こういう技術があるので棚を買おうというように、業界全体が少しでも発展するために果たす役割はあると思う」と話す。

そこには、東日本大震災や熊本地震といった危機を経験する中、社会に対し付加価値を有する製品が標準になることで業界全体の発展につながるのではないか、そう願う想いがうかがえる。

社会の３Ｄプリンターを目指して

田中社長はこれからの金剛について、「レーザーや３Ｄプリンターが出回ることで、昔は『この型式はこの工場でしか作れない』といっていた概念が変わり、多様なニーズに対して、工場が応えられることが求められる時代になる。金剛が目指す姿、新工場が目指す姿は〈社会の３Ｄプリンター〉であり、社会が金属製品でこういうものを作って欲しいという時に、うちの工場に任せてくれたら作れますというところを目指している」と語った。

「失敗は恐れず挑戦する」ことをモットーに、金剛の工場はこれからも新たな挑戦を続けていく。

CASE 07

地域の便利屋から精密板金『DANTOTSU No.1』企業を目指して

株式会社藤田ワークス

ゼネラルマネージャー 藤井 亮氏

■企業概要

①会社名：株式会社藤田ワークス
（霧島市国分上野原テクノパーク）
②創業：昭和20年
③資本金：1,000万円
④従業員数：141名（派遣含）
http://fujitaworks.com/

■DXのキーポイント

平成 3年：国分工場開設、
先端機器NCタレットパンチプレス導入
平成10年：LANによるイントラネットを構築
平成12年：加工ソフトのネットワーク化、3DCAD/CAM、
2Dレーザーー CAD導入
平成16年：NCレーザー導入等先端機器導入
平成17年：米国視察、FWダッシュボードシステム導入
平成23年：溶接ロボット導入

Summary

課題・きっかけ

プレス板金から高精度精密板金へ転換するため先端の設備を導入した藤田ワークスは、高精度・難加工品に特化した技術の蓄積により「オンリーワン」と言われる企業へと成長したが、品質や納期管理に関するヒューマンエラーを取り除けないでいた。

取組

責任の所在を明確にするため、社員を説得しグループカンパニー制を導入。同時期に生産管理や情報共有システムの導入を行い、デジタル化による経営や生産状況のデータ管理と全社的な共有を開始。

効果・方向性

生産状況の見える化により、社員の自発的なコミュニケーションが活発化。今後も技術者の持つノウハウ（暗黙知）のデータ化、道具としてシステムを使いこなせる人材育成等に取り組み、デジタル化によるスマートファクトリーを目指している。

板金加工の高精度精密板金加工をめざす

昭和20年、宮崎県小林市で先代社長藤田修二氏が藤田製作所を創業する。地域の便利な板金屋さんと言われていた工場を昭和56年に家業を手伝うために戻った現在の社長藤田幸二氏が引き継ぐ。

板金業の将来を危惧した藤田社長は、翌年の昭和62年に高精度精密板金企業となることを決意する。

当時の売上を凌ぐほどの高額なタレットパンチプレスをはじめとした設備投資により、年商は2倍となったことで、精度の高い板金加工により、他の追随を許さない板金業を目指す。

先端的設備が顧客を呼び込む

平成3年、株式会社藤田ワークスへ社名を変更、藤田幸二氏は社長に就任する。当時、日本の世界における半導体シェアは5割近く、同社も精密な加工が求められる半導体製造装置の受注が拡大していた。そのため、手狭になった工場の移転を計画、隣県の鹿児島県国分市（現在霧島市）の上野原テクノパークに工場を開設する。候補地は空港に近い場所もあったが、外部とのデータをやり取りする情報通信基盤の整っていた現在地を選んだ。

顧客本位の経営方針を掲げる藤田社長は、半導体製造装置のような精密さと難しいステンレス加工が可能な設備と技術と旺盛なチャレンジ精神で、次々と営業先を拡大し、「他所ではできないものも藤田ではできる」、「設備がお客を呼ぶという流れが出来た」と藤井GMは話す。

誰も手を出せない技術を目指す

半導体メーカーだけでなく様々な業界との付き合いが広がる中、光ディスク修復装置の世界的なシェアを有する企業と出会い、修復研磨装置の板金、組立を受注する。

そもそも高精度精密板金を目指したのは、藤田社長の板金加工によって作り出されるデザインに対する思いであった。当時の日本では、ヨーロッパのデザインのような曲線を作りだす板金はどこにもできなかった。曲線形状の金属板の溶接には、高度な溶接技術が必要であり、他の会社が手を出せない技術であったためである。そういった、どこにもできないオンリーワンの技術を藤田社長は重視していた。

業界トップを営業先に経営を安定化

また藤田ワークスは、製品の受注先として国内企業の約70社との取引があるが、業界でトップシェアを持つ企業との取引を基本戦略としている。業界のトップシェアを持つ企業を見ながらビジネスを行う2番手以降の企業との取引は、競合他社と価格や納期の競争となるためである。

さらに、これまでの成果はGoodでもこれに甘んじてはいけない。Greatへのステップアップするため、藤田社長は「1番じゃないと名前は知られない。2番、3番は誰の記憶にも残らない。そうすると、藤田に頼みましょうということにはならない。お客さんが、何かあったら藤田ワークスをポンと思い浮かべるぐらいのDANTOTSU№1でないと駄目なんだ」と語る。そして今、DANTOTSU No.1の企業を目指し、積極的に先端的設備への投資を行い、技術を磨いている。

半導体、化学プラント、航空関連の3本柱

現在、受注業務分野は、半導体分野が3割、化学プラント3割弱、FPDが1割、その他鉄道や航空機関連である。化学プラントは、食塩電解装置の部品、組立を行っており、チタンやニッケル等のレアメタルの加工も可能である。

また、これから注力する分野として、航空機関連にも参入し、旅客機のアルミ加工によるカート製作、シートの部品などを受注している。平成28年には、JISQ9100の認証を取得した。

半導体への高い依存率を抑えながら、化学プラント、航空機関連を3本柱とした会社経営に取り組んでいる。

グループカンパニー制により徐々に品質向上

ここまで順風満帆で来たわけでは無い。平成12年頃、藤田ワークスは、ある問題に直面する。藤井GMは「先端的設備や加工技術によって、顧客は獲得していたものの、納期を守れなかったり、不良品が頻発したりと、品質や納期管理に関する責任の所在が不明確であるためのヒューマンエラーと思われる問題が発生していた」と話す。

また、半導体分野への依存率を下げ、責任の所在の明確化が新たに必要と考えていた藤田社長は、切断、曲げ、溶接等の各工程の技術強化と自己責任を明確にする組織づくりにより次の段階へのステップアップを求めていた。そこで平成11年に、藤田社長はグループカンパニー制による独立採算制の組織へと改革を2年にわたり社員に対して説明し、社員の納得を得てスタートする。

改革後、新たな組織編成の研修が行われると同時に、グループ間の情報共有、個人の生産管理のシステム導入の研修も行われ、社内全体がイントラネットで繋がれ、新しい組織での取組みが開始される。作業状況、工程の情報共有により、2年ほど経つと課題だった品質向上の成果が着々と現われてきた。

社員重視とモチベーションを上げる社外の評価

藤田ワークスは、経営目標の達成度を測る一つの指標として、取引業界別のお客様満足度調査を平成13年から始めた。グループカンパニー制へ組織変更したばかりだったことから、当初は60点ぐらいの評価がほとんどだった。しかし、組織変更により社員の意識が変わってくるにつれて、顧客満足度は徐々に上がっていった。特にクレーム処理の取組方針「クレーム1・2・3」＋4（1時間以内顧客対応、2日で不具合対処、リクエストに対して3日以内に回答、4週間後に対策効果を検証）については、顧客からの評判も良く、社員のモチベーションの向上にも寄与している。

また、社員の満足度調査も平成15年から年2回行っている。ここで指摘された問題が実際に解決されることで、「本当にやる会社なんだ」と感じた社員の満足度の向上にもつながっている。

人材の適正配置と多能工化の取組み

人材を適正配置するため、新人教育として各工程を2ヶ月ごとに移動し、10か月間の現場実習を受けたうえで配置している。各工程がどういう作業を行っているか、それを2か月で習得する。人によって向き不向きの職場問題は軽視できない。一つの工程の中でも設備が違えばノウハウも異なるため、必ず複数の作業ができるような教育も行っている。

藤井GMは「複数工程も可能な『オールマイティ』という制度もある。これを希望する人は歓迎している。希望する工程は、満足度調査の際に希望場所を書くようにしている」と話す。全ての社員の希望通りとなれば理想だが、そうはならなくとも、社員のモチベーションを維持する社員重視の仕組みである。

ダッシュボードで見える化に取り組む

平成17年、藤田社長はアメリカの企業視察でダッシュボードを知る。経営の今の状態や生産加工の今の状態が見える化されることで、知りたい状況が一目で分かるシステムである。多民族国家であるアメリカでは、ルールに基づいて現場を見える化することで経営に大きな効果を生んでいた。

社内には既にイントラネットが構築されていたが、誰もが一目で状態が分かるこの仕組みに大きな関心を藤田社長は持っていた。何故なら藤田社長の持つ「社員に求めることは、一緒に仕事をするための価値観を共有すること。そのためにも、会社の経営情報、仕事の状況も、誰でも知ることができるようにしたい」という思い、ダッシュボードはそれを可能にするシステムだったからだ。

藤田社長の米国視察後、藤田ワークスには全体管理システムが導入され、その状態が見えるように、工場内には大きなモニターが設置された。モニターは、全体の工程情報を見ることができ、工程の進捗状況を見ることができる。

場内に掲げられたダッシュボード

個人にはパソコンが配布された。個々の行っている作業の状況やグループの進捗状況など、必要な情報を手元でも見ることができる。ただしデータベースへの負荷が大きくリアルタイムで見る段階までは至っていないため、システムをリニューアル化する中での解決が図られている。

また、モニターを中心にして、グループで集まりディスカッションをするような場面も見かけるようになり、グループのコミュニケーションづくりにも寄与している。現在、システムにおける工程管理の部分は完成し、経営情報のデータベースにも一部アクセスすることができるようになっている。この取組は、平成18年IT経営100選優秀賞にも選ばれている。

当初はあったデジタル化への不安

藤井GMはデジタル化について、「ものづくりの中でも、板金技術や溶接技術などはノウハウであって人に依存することは仕方が無いという風潮で、ものづくりのノウハウをデジタル化し、機械装置側に移植してしまえば、どの国ででもできるようになり、デジタル化はものづくりの自滅への道だという雰囲気だった」と話す。しかし「ネットワーク技術や設備が進化したことで、技能伝承という意味においては可能性があると感じている。同じ加工を行っても、熟練技術者と新人では、作業方法に違いがある。熟練技術者作業方法がデジタル化により、社内共有の財産として蓄積されるようになれば、若い人が技術を学ぶためのOJTとして大いに役に立つのではないか」とも続けた。このような考えから、藤田ワークスでは平成27年以降、技術伝承、ノウハウ継承のためのデジタル化に取り組んでいる。

不良品、不具合発生を予防するデータ活用

設備機器のオペレーターの作業情報、不良率や加工のプロセスなどのデータは蓄積され、オペレーターと不良品との相関、季節との相関など、色々なデータ分析が可能になった。これらのデータ利活用や組織体制整備により、不適合品社外流出率は平成13年当時と比較して50分の1以下まで減少した。

今後考えられるものは、データの活用による品質向上の一つがヒューマンエラーを予防するミスへの注意喚起の仕組み構築である。人に起因する不具合では、作業する時間帯であったり、作業内容と性格の関係であったり、その傾向が分かる。藤井GMは「ヒューマンエラーは永遠の課題である。しかし、過去のデータに基づいて、個人の品質管理に関する傾向を統計的に分析し、その人がやってしまいそうなミスに繋がる作業をやっているタイミングで声掛けをすることで、予防もできるはず。人間系での仕事には有効と思う」と話す。

機械×ネットワークで仕事の平準化を実現

機械設備とネットワークの連携は既に始めている。複数の同一機種を利用して同一部品を製造しているチームがあるが、それぞれの機械には担当者を割り振って作業をさせている。これらの作業情報や図面データは、クラウド上で共有されており、従業員の一人が急遽休むことになっても、別の従業員が別の機械を使って作業をサポートする体制が出来上がっており、仕事の平準化や働き方改革に繋がっている。同一機種の設備且つネットワーク対応ができると、加工プログラムの共有ができ、発注元が異なれば製品は異なるが、同一設備での加工能力で加工が可能となる。

やってみて初めて分かるDXの難しさ

同じ工程作業の異なる機器間でデータを共有できれば、さらに効率的に生産ができる。現状の体制では、必要な情報の開示を受けても、社内に開発できるエンジニアがいないため、異なる機器間のネットワーク化までは実現していない。

また、生産管理システムの課題として、受注した後のスケジュールが決まらないと、どこの工程にどの程度の負荷がかかるのか分からないことがある。今の負荷ではなく、2週間後、3週間後の状況が分かりたいが、今のシステムではそこまでできていないため、次のリニューアルでの導入を考えているという。

世界の先端を知り、価値観を共有

社員教育の一つであるが、広く知識を得られる機会としてドイツで行われる設備機器の展示会への参加が認められている。きっかけとなったのは、藤田社長の海外視察による刺激的な情報に対して、社員は「行っていないので分からない」という一言であった。既に昨年度までに81人の社員が渡航し体験している。世界の最先端を知り、仕事の価値観を共有する良い機会となっているという。

ネットワーク化されたNCベンディング

将来的なデジタル化の取組

藤井GMは「当社は、デジタル化による『スマートファクトリー』を目指している。ネットワークやシミュレーション、さらに人間系だけでの限界もあるため、デジタル化に頼らざるを得ない。スマートファクトリーの概念にもよるが、人間系で考えながら、職場、工程のネットワーク化を進めたい。特に、問題解決の手助けとなるツールや設備が、いろいろなメーカーのため、使う際のインターフェイスの問題は工夫していく必要がある」と話す。そしてさらに、「Society5.0の中で、AIが我々の仕事を奪っていくような不安を解消するためには、自分達で考えることが必要。最終的に考えるのは人間であり、道具として設備、システムを使いこなさなければならない。最先端を知らないと井の中の蛙となってしまう。ロボットの共同開発をはじめ、いろいろなものを取り入れていきたい。自分達の思い通りに設備を動かしていく、多くの機能を使いこなしていくことが必要である」と続けた。

生き残っていくための切磋琢磨だけでなく、社会との調和という経営方針からも、顧客、社員、社会に目を向けた経営を行い、付加価値の高い製品づくりを一緒にやるパートナーを求めている。

製品見本の展示スペース　工場見学は積極的に取り組んでいる

北九州市

第4次産業革命エグゼクティブビジネス スクール

■スクールに関するお問い合わせ先
第4次産業革命エグゼクティブビジネススクール事務局（担当：向井・岩崎・上村） TEL:093-964-7259
e-mail：business_school@apps.kct.ac.jp
URL：https://www.kct.ac.jp/kigyou/business_school.html

1 「デジタルものづくり人材」の育成のために

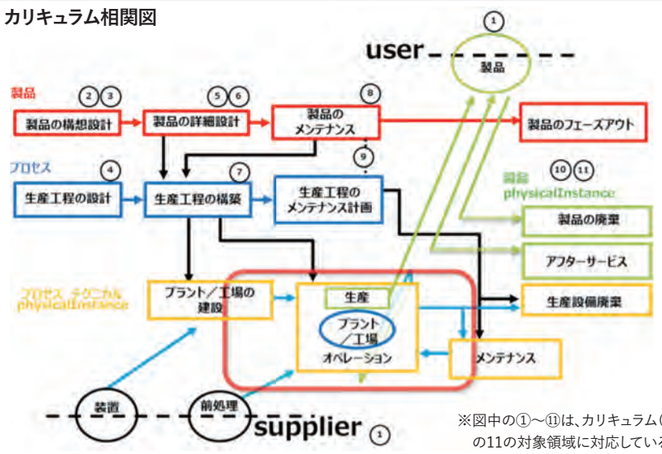
日本では第4次産業革命に対応するためのシステムインテグレーションの機会が増えないため、日本に不足している製造設備のシステムインテグレーターの育成・強化が進みにくいという悪循環に陥っているのが実態です。このままでは、日本のシステムインテグレーションが分かる人材は、質・量ともに不足し、世界から取り残されるリスクがあります。そこで、北九州工業高等専門学校及び早稲田大学大学院情報システム研究科をはじめとした産学連携チームは、平成30年度に経済産業省：産学連携デジタルものづくり中核人材育成事業を活用し、「中小製造業のバリューチェーンの高度化・業務革新を推進する中核人材育成カリキュラムの作成」を実施しました。令和元年度からは北九州市で、内閣府：地方大学・地域産業創生交付金事業を活用し、「第4次産業革命　エグゼクティブビジネススクール」（以下、「本スクール」）を開催しています。

本スクールは第4次産業革命に関するシステムインテグレーションを理解し、ビジネス全体を俯瞰して全体最適化を図るべき経営層・幹部、あるいは後進育成に携わる人材を育成するものです。なぜならデジタルものづくり人材育成のためには、国際標準ツールの活用推進や、部分最適ではなく全体最適化、そして教育が極めて重要だからです。カリキュラムは、受注管理業務や製造実行指図・実績モニタリング業務等、11の対象領域で構成されており、第4次産業革命による企業変革の考え方や中小企業のミニマムの現場管理業務を体系立てたものになっています（図1）。図2は、生産工程の相関図として整理したものです。なお、令和元年度の本スクールでは、この11のカリキュラムを再構成し、特別講座と全5回の講義として、優先度の高いものから実施しています。

図1 11の対象領域で構成する教育プログラム

NO	カリキュラム
1	IoT、第4次産業革命の全体像を主にユースケースで鳥瞰し、自らの問題と照らし合わせて動機付け実施
2	受注管理業務（見積・原価企画）
3	受注管理業務（納期回答）
4	製造実行指図・実績モニタリング業務 ・ERP、MES、各種センサー、IoTプラットフォームとの連携
5	品質管理、品質管理プロセス設計業務 ・ロットトレースの仕組み ・品質管理プロセス設計 ・MESによる履歴管理とマネジメント
6	製造計画管理業務（製品設計～生産設計～製造計画～進捗管理～納期変更～リスケジューリング業務）
7	プロジェクト型生産形態におけるプロジェクトスケジューラの活用
8	フロントローディングによる設計業務の効率化・短期間化（公差シミュレーション・形状検索他）
9	製品や設備の保守管理業務のサイバー・フィジカル・システム（CPS）
10	製品設計・生産設計と製造現場（アフターマーケットとのデータの統合管理について）
11	経営パフォーマンスの可視化と経営計画の機敏な調整

図2 カリキュラム相関図



※図中の①～⑪は、カリキュラム（図1）の11の対象領域に対応している

2 経営×OT×ITを学べる唯一のビジネススクール

日本は高齢化の水準が高く、生産年齢人口の減少が著しく、かつ若年労働者の確保が難しいという課題を有しています。製造現場での人手不足を解消するため、生産性向上に向けた生産工程の自動化・無人化を念頭においたロボット・IoT・AIなど、第4次産業革命の先端技術導入のニーズは高まる一方です。さらに、製造業の多くは中小企業であり、人手不足の解消対策と生産性向上に向けた取り組みが急務であると言えます。

本スクールは、国際基準の業務を体験的に学習でき、第4次産業革命への対応力を経営トップ自ら検討できる、日本で唯一のビジネススクールです。講座では中小企業等のノウハウ、製品データのグローバル統合管理を行い、製品情報をライフサイクル全体で管理する重要性を教授します。製品設計情報だけでなく、製造プロセス情報までをグローバルに管理できるPLM（Product Life Cycle Management; 製品ライフサイクル管理）、ERP（Enterprise Resource Planning; 企業資源計画）のソフトウェア（統合基幹業務パッケージ）等、これまで日本の製造業では本格導入が遅れていた領域でのシステムを、中小製造業等の経営幹部に体験してもらうことで、地域を支える中小企業等におけるデジタル技術の活用促進を図るものとなっています。

3 なぜ「エグゼクティブ」なのか

現場担当者クラスが先端技術導入の重要性を認識していても、経営層が理解する機会に乏しい結果、導入判断・意思決定が遅れるケースは多く見られます。当該領域では、日本が得意なボトムアップだけでは迅速な経営意思決定は容易ではなく、意思決定が遅れる危険性も大きいのです。また、第4次産業革命の実現に際してはビジネスモデル革新や経営改革を伴うケースも多ため、技術論点だけではなく、ビジネスモデルに関わる経営論点が必要です。そのため、社会人リカレント教育やトレーニングの提供を通じて、技術動向を理解し、企業内で意思決定のコンセンサスを構築できる人材を育成することが重要と考えられます。

第4次産業革命に対する経営者の理解、国際標準に準拠した生産管理知識の定着、海外工場で戦力となる人材育成、中小企業の生産性向上が本スクールの目的です。そのため、経営層（受講者候補）が講座を受講しやすくするために、1クールの講義を1泊2日で開催し、グループディスカッション、翌朝に発表を行うことにしています。満足度を高め、再度同方式で学習したいというインセンティブにつながる工夫です。

なお、「第4次産業革命　エグゼクティブビジネススクール」は、令和2年度から経産省「第4次産業革命スキル習得講座認定制度（通称：Reスキル講座）」、厚生労働省「教育訓練給付制度」に認定されます。

4 地域を牽引する企業への成長を目指す

これまでに実施した講義では「概要は理解したが、自社で具体的にどのように進めて良いのかわからない」といった声も聞かれました。さらに、工場や生産プロセスの自動化を検討している企業等にヒアリングを実施したところ、システムの導入や開発について、業種や事業形態ごとに様々な課題を有していることを確認しています。

今後の展開は、地域の中小企業が抱えている自社の課題解決に対し、最先端のソリューション体験と学習で、POC（Proof of Concept）を支援し共同活用できる場（実証ラボ）の形成です。この実証ラボにおいて、日本における製造設備のシステムインテグレーションが分かる人材育成と確保を実現します。また、高専機構が主催する東京での実施、中小企業大学校直方校との連携、大分県での実施等も予定しています。更には受講修了者を北九州産業イノベーション牽引企業として認定し、様々な支援も行います。

第4次産業革命は、日本の製造業が人的生産性を高めてきた「生産準備工程」の生産技術を核とするイノベーションです。「第4次産業革命　エグゼクティブビジネススクール」の受講修了者には、自社の業務革新・事業成長・技術継承の実現、またグローバル市場への展開と円滑な業務運営の構築を図るため、地域を牽引する企業・経営者として、成長していただくことを期待しています。

エグゼクティブビジネススクール参加者の声　有限会社ICS SAKABE　代表取締役　坂部 好則

◆今回、受講して良かったこと

Industry4.0の時代と言われる最近のデジタル化の動向について、今の国内外の状況を理解ができたのは良かったです。技術面では、ERP（統合基幹業務システム）等、個別の説明を聞く機会はあるが、関連技術をまとめて聞くという機会はなかなか無いため、一括して全部を聞くことで、それぞれの役割分担とか、どういう連携ができるのかなどが理解できることは、他所では無い点と思います。

◆デジタル化に関する課題は何か

やるべきことは分かっても、PLM（製品ライフサイクル管理）やERPを連動して動かすのはなかなか難しく、システム立ち上げに要する人員・知識の確保、社内の協力などの大きな課題をどうやって中小企業が乗り越えていけるのか。Industry4.0の時代になって、中小企業は自社をどう変えていくのかの問題に突き当たっていると思います。ロボット導入の例でも、大企業に入れられたものを小さくして入れても解決しません。同じことがERPにも言えます。

中小企業が欲しいのは、導入設置すればすぐに使える事、足りなければ、その後のカスタマイズで対応できるようなものです。そのためには、大企業も中小企業も分かっている人間がシステム導入に関わらないといけないと思います。Industry4.0時代のシステム導入を導入することで、日本のモノづくりの活性化につながるのではないかと感じます。

有限会社ICS SAKABE
北九州市小倉北区三郎丸1-12-17
http://icssakabe.com/
平成15年創業
自動機用制御盤・設計・製作
産業ロボット導入支援の会社

◆他の企業、経営者へのメッセージ

スクールを受講する中で、中小企業が一社、単体で悩んでも、自動化やデジタル化はなかなか進まないと思いました。こういうビジネススクールのような場にみんなが参加したら良いのではないかと思います。参加すれば、周りも同じような状況で悩んでいることが分かり、一緒に取り組むしかないのかなという意識となり、同じことをするのであれば、一社でするよりも連携した方が良いのではという発想にもなると感じます。

まだ多くの中小企業は、Industry4.0時代のシステム導入には取り組んでいないので、ちょっとしたことで、生産効率や売上が大幅に上がる可能性もあると考えています。

エグゼクティブビジネススクール参加者の声　株式会社しんこう　執行役員　喜代原 隆

◆今回、受講して良かったこと

工場の新設に取り組む上で、スマートファクトリーについて学びたく受講しました。講義を受け、今の日本が置かれている立場や世界の動きが分かり、デジタル化の現状や取組むべきことが分かったと思います。特に、「フロントローディング」という、設計段階で出口のところまで決めてしまうという考え方は大変参考になりました。

また、スマートファクトリー化について、受講前のイメージは少し違っていたことも分かりましたし、SIerとのコミュニケーションも、これからはうまくいくだろうと思っています。

◆デジタル化に関する課題について

日本の世界の中での立ち位置が不安になりました。また、日本人がトータルにエンジニアしていくことが弱いということに関しては、現場の意見を聞いて決めようとするこれまでの日本のやり方だけで進めようとするのではなく、ある程度トップダウンの方法も必要な気がしました。中小企業でこのような新しいシステムの導入が進まないのは、そういう理由があるのではと思います。

株式会社しんこう
http://www.petit-shinko.co.jp/
昭和29年創業
菓子・飲料製造卸販売会社

◆他の企業、経営者へのメッセージ

これからのIndustry4.0やデジタル化の時代においては、設備投資等をやるやらないは別としても、IoTやＩＣＴなど、いざという時に判断が遅れないよう、経営者は知識として知っておく必要があると感じました。

佐賀県　佐賀県産業スマート化センター

1 設置の経緯

佐賀県では、「第4次産業革命を佐賀から」を掛け声に、AIやIoTといった先進技術の利活用に取組む県内企業の支援窓口として、2018年10月に佐賀県産業スマート化センター（佐賀市鍋島町）を開設・運営しています。（年間運営費：約47,000千円）

開設にあたって関係者に協力を依頼する際、全国に類似施設がないことから開設したい施設像を上手く説明できないという点は苦労しました。それでもAI・IoTの可能性や必要性、センターの果たすべき役割について説明する過程で、実は誰もが同じ問題意識を持っていることがわかり、それを関係者間で事前にしっかり共有できたことが、その後スムーズに関係者とネットワークを構築できた要因となりました。

2 施設の概要

佐賀県産業スマート化センターでは、AIやIoTといった先進技術を活用した生産性向上や新たなビジネスの創出をサポートするため、「体験／相談」「人材育成」「交流／マッチング」の3つの機能を提供しています。

「ショールーム」には、国内外で提供されている20種類ほどの製品やサービスを展示し、それらを来場者に体験いただくことで「AI・IoTって何？、何ができるの？」という疑問にお答えするとともに、センターが主催するAI・IoTに関する人材育成セミナーや、IT企業によるソリューションセミナーを「セミナールーム」で開催。セミナーには、Web上や県内各地に設置されているサテライト拠点から参加が可能となっているため、県内どこからでも気軽にセミナーを受講できます。

また、「ミーティングルーム」ではヒアリングを通じて企業課題の整理や導入に向けたアドバイスを行うとともに、課題解決につながるサービス等を提供している企業とのマッチングも行っています。

3 利用方法・利用状況

佐賀県産業スマート化センターは、開館時間（平日9:00～17:00）であれば常時見学・相談が可能です。（ショールームの解説やコーディネータへの相談をご希望の場合は、Webサイトから事前の訪問予約をお願いしています。）

センターには、ショールームのご案内やヒアリング等を行うコーディネータが常駐しており、利用者から企業の課題やありたい姿をお聞きした上で、具体的な技術導入に関する相談については専門の知識を有するアドバイザーが対応しています。

また、利用者がお持ちの課題に対して、センターの趣旨に賛同し、登録いただいている120社超の県内外の「サポーティングカンパニー」が、業種や規模などそれぞれの得意分野を生かしてアドバイスや具体的な提案、導入への支援を行うマッチングの仕組みを構築するとともに、必要に応じて佐賀県工業技術センターをはじめとした県内の支援機関、商工団体、教育・研究機関等ともマッチングを行うなど、オープンイノベーションのハブとしての役割も担っており、開設以来、1,500人を超える方々にご利用いただいています。

4 おわりに

ネットワーク構築のカギとなったのは、県内の経済規模において「自分がしなくても誰かがするだろう」の「誰か」が存在しないため、それぞれの企業や機関が使命感をもってそれぞれの役割を果たすとともに、自らの限界を理解して、足りない部分を「繋がり」で補おうという意識をもっていることです。

そういう意味で、それぞれがキーマンであり、キーマン同士を効果的に繋ぐ、まさに「ハブ」としての役割をセンターが果たしていると言えるかと思います。

センターの開設以降、県内におけるAI・IoTの取組は確実に広がりを見せていますが、AI・IoTといった分野における取組は、社内の一部門で完結するがことなく、他の部門や時には社外との連携・協力が必要となるため、その広がりの難しさも感じています。

そのため、センターでは現在の取組を更に深めていくとともに、今後は交流機能を充実させ、「一緒にやるならあの人・会社」と思ってもらえるような繋がりを作っていくことにも挑戦していきたいと考えています。

連絡先

■佐賀県産業スマート化センター
佐賀市鍋島町八戸溝114（佐賀県工業技術センター内）
E-mail：info@saga-smart.jp　TEL：0952-97-9120

■佐賀県の事業に対するお問い合わせ先
佐賀県産業労働部産業企画課　AI・IoT利活用推進担当
TEL：0952-25-7586

サポーティングカンパニーの紹介　株式会社ウェッブアイ

1.会社紹介

当社は、工程管理、プロジェクト管理に関する製品のご提供、運用のご支援等をワンストップで行っています。工程表の作成や管理に多くの時間をかけていないでしょうか？

工程表作成ツール「工程's」は、従来からの工程設計者の思考を妨げることなく、簡単操作で多角的な視点から最善の工程表が作成可能なツールです。

企業内の計画情報のデジタル化を促進し、工程計画の共有・再利用を可能にすることができます。

2.サポーティングカンパニーのメリット

ショールームでの展示によりセンターを利用される方へのアピールとなり、ご紹介、導入いただけるケースが増えています。登録することで、当社のサービスをより深く正確に知ってもらえる機会になると考えました。

3.地域の中小製造業へのメッセージ

DXの取り組みはやってみれば決して難しいことではありません。中小企業だからこそ小さく、早く取り組める強みがあると思います。どんな業種の製造業務も工程計画から始まります。工程管理のDXこそが業務効率化の近道と考えます。工程管理のデジタル化でしたら、当社の「工程's」をご検討ください。工程計画、工程管理について何かお困りのことがありましたら、お気軽に当社にご相談ください。

株式会社ウェッブアイ 長崎オフィス 営業推進部
長崎県長崎市出島町1-43
ながさき出島インキュベータD-FLAG405号室
TEL：095-895-7072
FAX：095-895-7074
https://www.webi.co.jp/

サポーティングカンパニーの紹介　株式会社佐賀電算センター

1.会社紹介

「ICTの可能性を追求し、豊かな社会の実現に貢献する」を企業理念に、幅広い分野のソフトウェアやITソリューション・サービスを全国へ提供しています。「RPA」（Robotic Process Automation）で業務を自動化することで、処理時間の大幅短縮やヒューマンエラーを防止し、働き方改革や労働生産性向上の実現が期待できます。

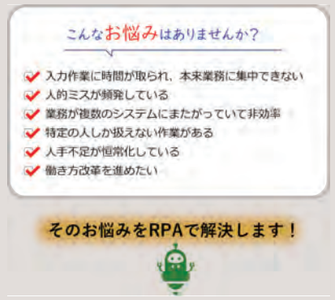
当社はRPA導入のコンサルティングから開発、教育・運用サポートに至るまで、お客様のニーズに合わせた幅広いサービスをご提供しています。

2.サポーティングカンパニーのメリット

地場に根差すIT企業として、当社が取り組む先進技術のほか、国内外の様々な先端技術企業と交流し、連携・共創してお客様のイノベーションやデジタル化に貢献する、その新たな可能性を期待して登録をさせていただいています。RPAやAI-OCR導入を検討される企業とのマッチング、また先進的セミナーの共催などを通じ、DXに取り組む当社の姿勢やサービスを知っていただく良い機会になっています。

3.地域の中小製造業へのメッセージ

RPAをはじめAIやIoT、ロボテックスやAR、MRなど、お客様のデジタル変革・事業変革に寄与する先端的技術を実際にご体験頂き、新たな価値を共創するスペース「DXラボ」を2019.7にオープンしました。また、サテライトセンターとして、各種ハンズオンセミナーも開催しています。



身近な体験の場として、どうぞ、お気軽に当社にご相談ください。

株式会社佐賀電算センター デジタルソリューション事業部
佐賀県佐賀市兵庫町藤木1427番地7
TEL：0952-43-7983
https://www.sdcns.co.jp/

サポーティングカンパニーの紹介　有限会社トーワテック

1.会社紹介

「見たいデータ」・「見たい状態」・「見たい異常」等、見える化の基礎となる情報を手軽にセンシング!!　LPWAを利用したIoTセンシングモジュール「PonTsuke」ラインナップを提供しています。

積層信号灯監視・アナログメータ監視等、稼働中の設備へ簡単に取り付けでき、様々な場面の状態異常を検知できるセンシング機器です。

トーワテックの「PonTsuke」

「PonTsuke」積層信号灯

2.サポーティングカンパニーのメリット

「センターへご相談に来られた企業の皆様からの生の声を直接伺うことができることで、IoT要素技術を組合わせた“カイゼン提案”に尽力している当社の取組・製品・サービスを知っていただく良い機会になっています。

3.地域の中小製造業へのメッセージ

DXの取り組みの第一歩として、データや状態を取得するセンシングは不可欠です。PonTsukeは手軽に導入できるので、何か困ったことがありましたら気軽に当社にご相談ください。

有限会社トーワテック 開発室
〒854-0061
長崎県諫早市宇都町19-4 三長興産ビル2F
TEL／FAX：0957-22-3744

おわりに

冒頭でも触れたとおり、製造業におけるDXの進展はまだ途上である。例えば2019年版ものづくり白書では「顧客とのやりとりにデータを活用している」とした企業は2割程度にとどまり、「（DXを活かせる）世界的な社会的課題をビジネスチャンスとして捉えている」とした企業も3割程度以下との回答となっているのが現状だ。

そこで本項では、今回取材した企業における特徴的な取組み、共通した内容をもとに、中小ものづくり企業が何から取り組むべきかのヒントを大きく「経営ビジョンの共有」「人材育成」「システム構築」という3つのカテゴリに分類し、各企業の事例を交えて紹介する。

経営ビジョンの共有

DX推進のきっかけは経営層の気づきにある

各企業がDXに舵を切ったきっかけとして多く挙がったのは、経営層の気づき、競う相手が世界と変化することへの危機感であり、これらに打ち勝つために成長戦略を再構築する必要性を実感したことだった。

松本工業 社長が欧州での視察を重ねる中で、スマートファクトリー化が海外で先行しているという事実や、標準化の持つ競争力と重要性等に気づく。

協和機電工 グローバル化する事業展開のリスクを回避する方法として、海外拠点とのサプライチェーン構築により競争力を高めるマネジメントシステムづくりに取り組む。

ウラノ 航空機業界に挑戦する際、難切削技術を製造の核にすると判断するとともに、ロボット導入等による更なる生産性向上の必要性を実感し、現在も新たな取組を続ける。

経営層が現場を把握することから始まる

デジタル化、システム等の導入プロセスにおいては、業務全体の見直しが求められることも多い。その際、経営層の判断と現場の要望が折り合わないこともある。そのため、何を変え、何を残すべきなのかを明確にするため現場の声を聞き、経営層と現場、部署間の垣根を越えるためのアプローチを行う必要がある。

藤田ワークス 世の中の変化に応じ、現場の声も聞きながら柔軟に組織を改編するなど、社員と共に新しい価値の創出を図る。

三松 社員の感じる「大変だ」「難しい」という内容を他者にも理解できるような計数化、すなわち暗黙知からの形式知への転換こそが需要だと感じたことが、その後の各種サービスへ繋がる。

人材育成

「次代を担う人材に任せる」という判断

経営トップが自ら現場に出向くだけでなく、次代を担う世代に権限を与えてプロジェクトを任せることで成功するパターンもある。

金剛 新工場の建設に際し、ものづくりの現場とはどうあるべきかを、経営層だけでなく有望な若手社員によるチームでも議論。これにより新工場システム構築の際にも彼らが潤滑剤となり、経営層とシステム部門、現場とのコミュニケーションが密に行われ、新システムに現場の声が反映されるだけでなく、システム思考が現場に浸透するという好循環が生まれる。

ワイビーエム 中堅どころの若手社員をプロジェクトメンバーに抜擢し、自由な議論を交わす環境を整えたことで、短期間で集中的にシステムを構築することに成功する。

「現場の分かる」システムエンジニアの養成

設備機器を繋ぐだけでなく、設備機器による加工等を自動化するシステムインテグレーションにも人材、それもシステムと現場の両方を理解する人材が必要であるといえる。

松本工業 工程の自動化を着実に進めていくためのエンジニアリング部門や研究開発を行う部署を設置しており、ここには現場を知っていて、経験のある人材を配置することが重要と指摘。

ワイビーエム、協和機電工業 システム部門を別会社とし、製造部門等での現場ニーズを把握し、的確なシステム改善に反映できる人員体制を構築。

システム構築

全体最適化は段階的・長期的な取組であると認識すること

新工場の建設にあわせた設備等の刷新を除けば、各社とも段階的にシステム導入が行われてきた。そのスパンは長く、きっかけとなるデータのデジタル化から数えると十年単位であることも多い。

全体ラインの人員配置や設備稼働による全体最適化のために、ラインのボトルネックを把握するという前段階に時間を要する場合も多く、裏を返せば部分最適ではなく全体最適のシステムを目指すためには、ある程度の期間が必要であると言える。

三松 最初のデータ化であるオフコン導入からSMASHの外販まで約20年を要する。

藤田ワークス イントラネット導入から約20年をかけて、デジタル化によるスマートファクトリーの構想を進める。

デジタルデータは「存在しているが見えていない」

各種設備から情報を取り出せる時代が来ているにもかかわらず、データの活用が十分にできていないという問題意識を持った企業も多い。

松本工業、ワイビーエム NC機器を導入した当初から、機器の中に存在するデータを上手く活用できれば、紙や人の手による工程管理は不要なのではという考えを持つ。

ウラノ 工場の建設時に導入した機器が比較的新しく、いずれも互いにデータをやり取りできる仕組みを有していたことから、「機械は声を発しているが、人間がそれを捉えきれていないだけ」との認識を持つに至り、現在の工程管理の考え方の根幹となる。

複数の工程間を結び、見える化するメリット

今回取材した企業の多くは複数の工程を持ち、社内での一貫生産を可能にするとともに強みとしている。しかしそれは同時に、各工程間でボトルネックが発生しやすいということでもある。

逆に、今どこで何がどれだけ作られているのかを把握できるシステムと適切な生産ラインが構築されていれば、そのボトルネックの解消に大いに役立つということでもある。

金剛 新工場建設の際に自動化と可視化を目指し、異なるメーカーの設備機器をつなぐインターフェイスとして「GMS」を開発。

三松 設計から試作、製造のプロセス管理を徹底することにより、多品種の製品を短期間で納品することを可能に。

既存の技術を活用し、強みを切り分けて磨く

デジタル化、IoT化は要素技術の研究開発の段階ではなく、既に多くの技術が存在する。今回のヒアリングにおいても、システムを内製したとしても全てを一から作るのではなく、既にパッケージ化されているソフトウェアをその一部に組み込んでいるパターンがほとんどだった。

共通化しても構わない非競争領域では、できるだけ安価なパッケージを活用し、自社の強みを活かす領域を明確にすることも、システム構築の上で重要と言える。

ワイビーエム 作業実績の入力・管理のために市販のタブレットを導入。グループ会社のカスタマイズ作業を現場が一緒になって取り組むことによって、全社的な生産管理システムを構築。

ウラノ 市販のタブレットとソフトを活用し、社内エンジニアのカスタマイズによりシステムを構築中。

金剛 GMSの開発に際して、オープンリソースも活用。

協和機電工業 自社開発のソフトを生かしつつ、不足する部分を外注することによってシステムを構築。