



中小製造業による IoT活用のパイオニア

日々決算とデイリーの棚卸しを実現
— 飽くなき生産性の追求

武州工業 株式会社
代表取締役
林 英夫 氏

武州工業(株)は、自動車の熱交換器や医療分野の腹腔鏡手術などに用いられる各種パイプの製造を主力事業とし、パイプ曲げについては世界有数の技術力を持つ。高い技術力にくわえ、早くからICT・IoT技術をフル活用し、独自の生産体制を構築。生産リードタイム48時間の短納期対応と、LCC(ローコストカントリー：世界で最も安く生産できる国)に負けない高い価格競争力を実現している。

同社の生産体制の大きな特徴は、①1人の作業者が材料調達・加工・組立・検品(品質管理)・出荷管理を一貫して行う「1個流し生産」(セル生産)、②必要最小限の機能を備えた「ミニ設備」や治工具などを自社開発していること、そして③1996年から20年以上かけてつくり込んできた独自のWeb版統合情報管理システム「BIMMS」(Busyu

Intelligent Manufacturing Management System) とIoTの活用——の3つだ。

グローバル化が進むなか、地域の雇用を守るためにも日本のモノづくりの発展を願う林英夫社長は、「競争から協調へ」「鎖国から開国へ」をスローガンに掲げ、門外不出としてきた「1個流し生産」やBIMMSなどのノウハウを公開。こうした企業努力が評価され、「第7回『日本でいちばん大切にしたい会社』大賞」審査委員会特別賞(2017年)、「地域未来牽引企業」(2018年)、「スマートファクトリーAWARD 2018」なども受賞している。

IoTの活用をはじめ、高い変化対応力を備える武州工業の林社長に話を聞いた。

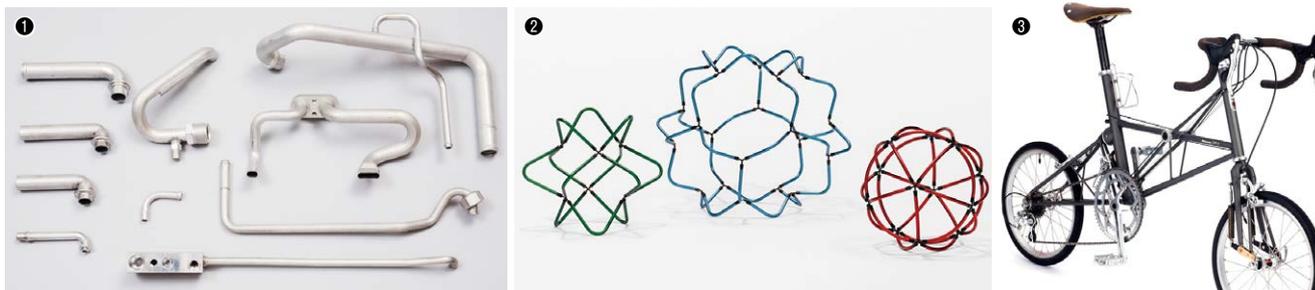
■ 「地域の雇用を守る」

— あらためて、御社の事業内容を教えてください。

林英夫社長(以下、姓のみ) 当社は1951年、先代が「地域の雇用を守る」という使命感から武蔵村山市に板金工場を設立したのがはじまりです。今では1カ月あたり900品種90万個のパイプ加工を行っています。売上の内訳は、パイ

プ加工が90%で、板金加工が10%。業種は、自動車向けが70%で、医療分野向けが25%。残り5%のなかに、デザイナーの小関隆一氏とのコラボから生まれた知育玩具「パイプグラム」や、ダイナベクター社の国産高級自転車DV-1のフレームなども含まれます。

従業員数は157名。20代の社員が多く、平均年齢は34



①主力製品である自動車用金属パイプ部品／②パイプ加工技術を生かした知育玩具「パイプグラム」／③ダイナベクター社の国産高級自転車DV-1のフレームは同社が製作している

歳です。先期の年商は14億円。従業員数からすれば少ないと思われるのですが、創業の精神である「地域の雇用を守る」ことはできているので、構わないと思っています。

——御社はこれまでさまざまな経営改革を次々と実現させてきました。きっかけは何だったのでしょうか。

林 1985年に主力の自動車部品メーカーのお客さまが、部品製造を内製化するという方針を発表されました。それで強い危機感をもち、5期ごとにテーマを設定して社内改善を行う「アタックV活動」(中期5カ年計画)をスタートしました。今では当社の代名詞になっている「1個流し生産」(セル生産)を導入したのも、この頃です。

「アタックV活動」は、その後も継続して取り組んでいて、いま「アタックV70」(創立70年までの5カ年計画)の2期目に入ったところです。

■「1個流し生産」により生産性を追求

——御社の代名詞ともいえる「1個流し生産」について教えてください。

林 「1個流し生産」は、一般的にはセル生産方式と呼ばれる手法です。作業者を中心にU字型に加工設備や治具を配置し、渡り加工をすることで移動時間をなくし、仕掛り品を減らし、多品種少量の部品を迅速に生産できます。一般的なライン生産に比べて、手待ち時間が少なく、完成までのリードタイムが短く、生産性を高められるのが特徴です。

自動車業界では、LCC(ローコストカンパニー)と呼ばれる世界で最も安く生産できる国での調達価格が、すべての市場に適用されます。日本でLCC価格に対抗できるモノづくりをするためには、生産方式から見直す必要がありました。

短納期にも対応する必要がありました。確定受注からお客さまのラインに収めるまでのリードタイムが、以前は72時間だったのが、いまでは48時間になっています。モノづくりの時間は24時間くらい、1直・8時間体制だと1日(8時間)しか時間がないということです。

「1個流し生産」では、作業者が多能工であることと、コンパクトな設備レイアウトが必須になります。そのため社員教育を充実させるとともに、現場の社員全員を「ひとり親方」とみなして仕事を任せます。ノルマをいっさい課さず、仕事を任せることで、社員には責任感と自主性とやりがいが生れます。また、生産技術を担当する社員が30名おり、製品仕様に合わせたミニマムスペックの「ミニ設備」や治具を自社開発し、絶えず改善しています。

■日々決算とデイリーの棚卸しを実現する「BIMMS」

——御社独自の統合情報管理システム「BIMMS」はどのようにして生まれたのでしょうか。

林 1996年にWebサーバーを活用し、地域の協力企業を巻き込んだ共通EDIの構築を目指しました。そのときに開発したシステムがBIMMSのルーツになります。

2010年にAppleがタブレット端末iPadを発表したのを機に、タブレット端末を社内に導入し、BIMMSの活用が一気に加速しました。現在、社内では170台のタブレット端末を活用しています。2016年にはiPod touchを使った「生産

会社情報

| | |
|-------|---|
| 会社名 | 武州工業 株式会社 |
| 代表取締役 | 林 英夫 |
| 住所 | 東京都青梅市末広町1-2-3 |
| 電話番号 | 0428-31-0167 |
| 設立 | 1951年 |
| 従業員 | 157名 |
| 主要事業 | 自動車用金属パイプ部品／自動制御機械製作／医療機器部品製作／PIPEGRAM(自社製品)の製作 |
| URL | http://www.busyu.co.jp/ |



「1個流し生産」の現場。U字型に自社開発の「ミニ設備」や治工具を配置し、多品種少量の部品の生産性を高めている

性見え太君」(後述)を導入し、IoTの活用が進みました。

現在はBIMMSのクラウド化を進めており、クラウド上のAWS (Amazon Web Service) で稼働する「BIMMS on AWS」(仮称)としての展開をはじめています。

——BIMMSの特徴を教えてください。

林 BIMMSは、流通業では35年くらい前から普及していたPOSシステムを製造業に採り入れ、日々決算とデイリーの棚卸しができる仕組みをつくらうという発想から生まれました。デイリーの棚卸しというと極端に聞こえるかもしれませんが、要するに作業日報に記録していることを都度入力すれば、結果として毎日棚卸しができるはず、という発想です。

ポイントは“タイムスタンプ”です。iPadやiPod touchといったモバイル端末は、Web上の時計を忠実に反映しているので、正確な時刻を記録することができ、タイムスタンプがエビデンスとして機能します。作業者はタブレット端末を使って、生産指示(注文内容)、生産実績管理(進捗)、品質管理、工程不良管理(寸法測定)、倉庫在庫管理などの情報(品種・数量)をその場その場で必ず都度入力する——その約束事を徹底すれば、リアルタイムで管理でき、トレーサビリティも確保できます。

——BIMMSによって、どういった成果がありましたか。

林 データは収集するだけでなく、分析・活用しなくては意味がありません。

たとえば、デイリーで棚卸しをしているので、そのデータを毎日16時に協力企業へ送信します。それを見れば、当社にある協力企業の製品の実在庫がわかるので、設定したロット数の下限値を下まわると、自動的に発注がかかります。

品質管理も、寸法測定結果とタイムスタンプからリアルタイムに工程能力指数を測定。基準となる「1.33」を下まわった

場合は管理者にメールで注意喚起し、上まわった場合は検査の頻度を減らしてメリハリをつけます。また、こうした品質情報をクラウド上でリアルタイムにお客さまと共有できる環境も整えています。

生産実績(進捗)はリアルタイムで管理していますが、生産計画は立てません。お客さまからは頻繁に追加・キャンセル・納期変更などを求められますから、生産計画を立てて自分たちのペースでモノづくりをしようという発想がそもそもまちがっています。それよりも一刻も早く現場の「ひとり親方」たちに情報を伝え、対応を任せています。

■生産性を高めるツールとしてのIoT

——近年はIoTツールも積極的に採り入れてますね。

林 BIMMSの運用には情報の都度入力が欠かせません。そこで「1個流し生産」の生産性を高めるため、IoTにより自動入力ができる仕組みづくりに取り組んでいます。

たとえば、在庫の棚カードの裏にRFIDチップを貼り付け、端末を近づけると製品番号を読み取ってくれます。作業者は数量を入れるだけでよくなりました。

機械の動作状態などの情報を収集・可視化する「機械動作情報収集装置」としては、市販の超小型コンピュータ「ラズベリーパイ」を活用。各種センサーと組み合わせたり、加工設備のPLC(加工設備の制御装置)とつないだりすることで、リアルタイムに情報を収集できます。

また、設備のインラインに画像検査機を設置し、加工品を装置にセットするだけで2カ所の寸法を自動測定、OK/NGの判定結果をデータ化してBIMMSに自動入力します。

2016年には、「生産性見え太君」(以下、見え太君)というアプリを開発し、「見え太君」をインストールしたiPod touchをパイプ加工機の摺動部に設置。iPod touchの加速度センサーを利用して加工機の動作回数を記録し、Wi-Fi経由でBIMMSにデータを自動送信しています。

——「見え太君」は今年6月から外販もスタートしました。

林 「見え太君」アプリで収集したデータの出力・分析を行うには専用サーバーの契約が必要になりますが、アプリのダウンロードは無料です。

「見え太君」は“カウンター”ではなく“ペースメーカー”です。作業者が自分で設定した“目標”の生産ベースに対して、今の自分がオーバーペースなのかスローペースなのかが目でわかり、マイペースを維持できます。また、機械が止まってある程度時間が経つと、「停止理由」を聞かれます。停止理由も自分で決められますが、「材料交換」「故障」「メンテナンス」「声かけ」などが考えられます。

設備の稼働率がわかるだけでなく、停止理由を“見える

化”できれば、改善につなげられます。導入後の成果として、生産性は20%向上しました。これは生産ペースが上がったというよりも、停止理由を“見える化”したことにより“気づき”が生まれ、自主的に改善できたからです。

運用面では、“目標”の生産ペースを作業者がみずから設定するというのもポイントです。“目標”を上司が設定すると、途端にブラックツールに早変わりしてしまいます。

——BIMMSを中心に、あくまでも生産性を高めるツールとしてIoTを活用してこられたのがよくわかります。

林 そうした考え方でIoTを活用しようとする、日本の大手メーカーのIoT戦略には疑問を抱きます。今は、各社が立派なIoTプラットフォームを開発していて、それを導入しなければ加工設備やデジタル工具がつかない状況。メーカー横断的な連携といっても、こうした各社のプラットフォーム同士をつなごうという発想です。

しかしユーザーとしては、さまざまなメーカーの加工設備やデジタル工具とBIMMSのようなシステムとをダイレクトにつなぎたい。IoTで大切なのはリアルタイム性で、どんなに立派なシステムでもリアルタイム性を損なうようでは意味がありません。ですから、常にエッジレベル（端末と端末側のネットワークに配置されたコンピュータ）で処理したいのです。

中国や台湾のメーカーがエッジレベルでつながる設備・工具を今にもつくり出すかというときに、これではあまりにもっていない。プラットフォームは“協調”領域であって“競争”領域ではありません。エッジレベルでつながるようにインターフェースの仕様をオープン化することも検討してほしい。

■「共通EDI」「金融EDI」による変化

——「中小企業共通EDI」（以下、共通EDI）の取り組みについても教えてください。

林 「共通EDI」は、国際標準であるCEFACTに準拠して策定された電子データ交換（EDI）の標準仕様です。中小企業庁の「平成28年度経営力向上・IT基盤整備支援事業」（次世代企業間データ連携調査事業）として、2017年に全国の12のコンソーシアムが実証実験を行いました。そのうちのひとつとして、当社が管理法人を務める「多摩地域活性化のためのビジネス情報共通EDI連携」が採択されました。

従来のEDI（Web-EDI）は、受注企業が発注企業各社の仕様に個別



現場のIoT活用事例。加工設備に①「生産性見え太君」がインストールされた iPod touch が取り付けられ、②画像検査装置のPC端末と③BIMMSの端末（タブレット端末）が設置されている

対応しなければならないのが大きな負担でした。共通EDIでは、対応アプリと「共通EDIプロバイダ」を介することで、複数の発注元企業から共通のデータフォーマットで情報を受け取れるようになります。

そして今年12月には、同じくCEFACTに準拠した「金融EDIシステム」（ZEDI）が稼働し、「共通EDI」とも連携します。金融EDIでは、総合振込時のEDI情報欄に記入できる情報量が劇的に増えます。そうすると、金融EDIに商流情報が載せられることになります。極端な話、仕掛り・完成・納入・検収といった商流情報と紐づけ、オーダー単位で決済することも技術的には可能になります。

現在の金融システムが使用しているISDN回線は2024年に全廃することが決まっています、金融EDIに完全移行すれば、ビジネスの世界でIoT・AI・ビッグデータの普及がさらに進むのではないのでしょうか。



①「生産性見え太君」の画面。加速度センサーを利用して加工機の動作回数を記録／②生産が止まった状態である程度時間が経つと、「停止理由」を聞かれる／③作業者が自分で設定した“目標”の生産ペースと実績、「停止理由」をグラフ化して表示