

## 若手主導で取り組むデジタル改革が 会社の成長の原動力になる

エコム

加熱設備の開発設計から製造、メンテナンスまでを手がけているエコム(浜松市北区)は、3次元データを基軸に営業、設計、製造まで一気通貫のモノづくりを追求している。デジタルエンジニアリングの旗振り役を若手社員が担い、業務改善プロジェクトを始動。デジタル活用によって企業風土も変わりつつある。

### 加熱設備の製造から 省エネサービスまで幅広く展開

エコムが扱っている加熱設備は、乾燥炉やアルミ熱処理炉、溶解炉などの各種工業炉、排ガス処理装置・脱臭装置、ガスバーナーなど幅広い(写真1)。それらの加熱設備は自動車、電気、化学、食品、繊維、ガラスなどあらゆる産業界で保有されており、その設備提案だけでなく、自社・他社設備含め全国500社、1,000設備の定期メンテナンスを請け負う。加熱設備のメンテナンス事業から創業したこともあり、メンテナンス教育を徹底。全社員がメンテナンススキルを持ち、職域を越えて現場対応ができる体制を敷く。また、同社のテクニカルセンターには各種試験設備を完備。顧客の要望にきめ細やかに対応できる環境を整えている。

創業20周年を機に変更した「エコム」という社名は、Ecology(環境)とCombustion(燃焼)に由来する。その名の通り、加熱設備の開発で培った技術を活かして、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)削減や熱効率の改善提案など省エネルギー分野へ事業を拡大。最近では、IoTを活用した工業炉のリモートメンテナンスサービスを開始し、デジタル活用にも注力する。

### 3次元データの活用領域拡大で 一気通貫のモノづくりへ

加熱設備の開発設計をする中で欠かせないツールが3次元CADである。「これからは3次元の時代になる」という高梨智志社長の英断で、2009年に2次元CADから3次元CADに全面移行した。3次元化に苦勞した社員もいたが、大きな混乱はなく比較的スムーズに移行できたという。その理由は社員の平均年齢が若い(32歳)ことが考えられる。10年前は30名ほどの規模だったが、若い社員が続々と入社し、現在70名に倍増した。「会社が成

写真1 製作中の加熱設備。1台ずつ手作業で組み立てる



#### 会社概要

会社名: (株)エコム  
所在地: 〒431-2103  
浜松市北区新都田4-5-6(浜松テクノポリス内)  
設立: 1985年  
従業員数: 70名  
事業内容: 乾燥炉、焼成炉、熱処理炉などの加熱設備専用機の開発、設計、製造、メンテナンス

写真2 右から高梨智志社長、鈴木祥吾取締役、瀧本典昭取締役、杉保勝彦製造部部长



長する過程でうまく切り替えられました」と高梨社長は振り返る(写真2)。設計を担当する瀧本典昭取締役も「3次元CADで熱流体解析をできるようになったことの効果が大きかったです」と3次元化のメリットを挙げる。

しかし、3次元化に切り替えたものの、「3次元で機械設計をしていたにすぎず、まだまだ3次元CADを活かしきれていませんでした。そこで3次元データを使った一気通貫のモノづくりを目指しました」と瀧本取締役は話す。

3次元CADの活用領域を広げるきっかけとなったのが「XVL」である。XVLとはラティス・テクノロジー社が開発した3次元CADデータを1/100まで軽量化できる3次元データフォーマット。データ容量が大きい3次元データをXVLに変換することにより、通常のPCでも3次元データの操作や閲覧が可能になった。

それは、営業活動に変革をもたらした。以前は顧客へ手描きでイメージ図を描いたり、Excelを駆使して図を作成したりして説明しなければならず、「営業マンの絵心やセンスに委ねられる要素が大きかったです」と営業担当の鈴木祥吾取締役は明かす。営業先でもPC上で過去の類似案件の3次元モデルをすぐに引き出せるだけでなく、3次元モデルを回転させながら設備の内部構造や断面、背面など多角的な視点で見せることができるようになった(図1)。

こうして顧客とイメージを正しく共有しながら説明でき、顧客からの要望を得られやすくなったことで営業活動への効果は絶大だった。

さらに、受注後には3次元CADを利用したVR

図1 3次元データ活用は営業の利便性を高めた

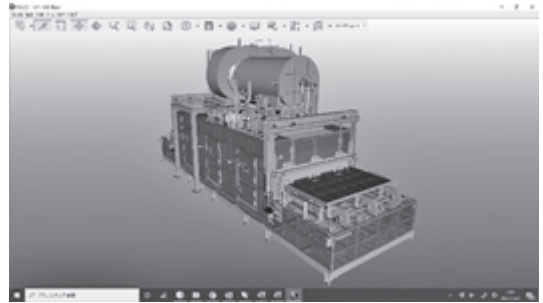


写真3 テクニカルセンターではVRで検証が可能



(仮想現実)デザインレビューも導入する。3次元モデルで設備単体のPCモニター上での確認から、さらにVRで実際の設備の大きさや設備が設置されている立体空間として事前検証をできるようになる(写真3)。

こうして3次元モデルを起点に営業や設計の上流から製造の下流まで業務フローがスムーズになった。営業と顧客とのコンセプトレビュー(共通構想)を社内で詰めていき、設計が3次元モデルを作成する。受注後、その3次元モデルを基に組立や加工などの製造の視点とエコム独自の設計ノウハウを加えて要素検討を行い、デザインレビューを行う。そして3次元モデルが確定するとそれを多角的に確認しながら、設計と製造がプロダクトレビュー(製作するための打合せ)を実施。ここから部品情報を抽出し、手配情報を原価管理システム「TECHS」に反映する流れとなっている。このように段階的にレビューを重ねて製品をつくり上げていく。

写真4 左から製造部の仲本虎二郎氏、大杉海斗氏、設計部の吉野駿介氏、鎌田尚之課長



## 設計のボカミスを製造で阻止

同社では、3次元データの活用領域を広げるプロジェクトが始動した。製造部の杉保勝彦部長はこのデジタル改革の旗振り役を製造部の2人の若手社員に任せた(写真4)。彼らは3次元モデルデータを基に手配、製作、組立ができるシステムを開発。製造視点でデジタル改革を進めている。

製造部課長代理の大杉海斗氏は設計者が作成した3次元データから直接BOMを自動生成して、原価管理システム「TECHS」にインポートすることにより一切手入力を介さないシステムを考案した。従来の発注までの業務フローは、設計段階で部品ごとに製作品、購入品、材質、表面処理/塗装などの振り分け区分リストを作成し、見積り依頼の

後に原価管理システムに手入力していた(図2)。情報を手打ちすればいわゆるヒューマンエラーが発生する確率が高くなる。手入力間違いが購買の手配漏れの要因になっていた。

そこで3次元モデルのプロパティ(振り分け情報を記載した欄)を取り込み、そこからP-BOM(製作品リスト、購入品リスト)、M-BOM(購入品情報、製作品情報、組図情報、材料出情報)を自動生成する仕組みを提案。しかし、BOMを自動生成するには、設計で作成したプロパティのデータが正しいことが前提条件になる。もし、設計者が入力したプロパティが間違っていたら、BOMを自動生成できたとしても後工程で手戻りや手配ミスが発生してしまう。その情報の整合性をどう判断すればよいのか。ここが改善の肝であった。

そこで、大杉氏はプロパティ情報に誤りがないかの適合判定を行うプログラミングを作成した。プロパティ情報から3項目を選び、それが正しいかどうかを「一致」「不一致」といったパターンで判定する仕組み。その判定結果を色分け表示することにより、結果を見やすくする工夫も施した。判定結果が「一致」とされた場合は、P-BOMやM-BOMの自動生成へと進む。「不一致」の判定結果であれば、設計の入力ミスが要因と考えられるため、3次元データの修正へと戻る。こうして、設計のボカミスを製造で防止する仕組みが確立した。

適合判定のプログラミングを作成した大杉氏は、「機械科出身で学生時代にプログラミングを学んだ

ことがありましたが、当時はプログラミングなんて、今後の人生で役に立つわけがないと思っていました」と笑うが、この経験が大いに活かされた。そして、手配業務を担当していた時に間違いやムダが多いと問題意識を持っていたことが改善に取り組むきっかけにもなった。「ムダがあるから解決するか!という“ノリ”です」とさりりと話すが、このフットワークの軽さこ

図2 手配での改善前と改善後の業務フロー

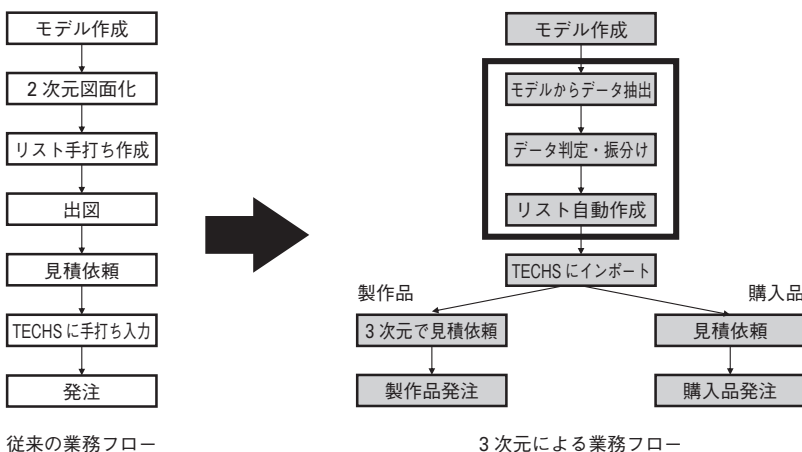




写真5 入荷状況の見える化システム



そが改善を後押しするといえよう。

大杉氏が開発した3次元データを介した手配システムを現場で検証してみると、「システム内の部品表で完結できるため、わざわざ紙をスキャンしてファイル名を変えて保存するなどの手間がなくなった」と担当者からも上々の評価が得られた。

### デジタル活用から 発見した意外な気づき

デジタルツールを用いれば、すべて効率化されるとは限らない。デジタル活用から意外な気づきをもたらした改善がある。大杉氏は入荷状況と保管場所の見える化システムを考案した。きっかけは、ある工作機械メーカーのショールームを見学したこと。「RFIDでどのパレットに何の製品が載っているのか一瞬で感知するシステムを見て、すごい！と感動して、自社でもできないかと思いました」（大杉氏）。しかし、RFIDを購入するには多額の費用がかかることが判明。さらに、「一品生産の当社にはRFIDは過剰スペックであるとわかりました」（大杉氏）。そこで、RFIDを使わずに自社に見合う方法がないかを模索した。根本的な問題は、入荷品が煩雑に置かれていて、どこに何があるのかわからず、モノを探したり入荷確認の問合せをしたりするムダが発生していること。そこで、案件番号とパレット番号を紐づけてパレット内には案件ごとに必要な部品を載せるようにし、その入荷状況をひと目でわかるシステムを製作した(写真5)。

すると、意外な発見があったという。案件ごとにパレットで仕分け管理するという仕組みをつく

写真6 案件ごとに必要な部品をパレットに集約



ったことにより、置き場が整理され、従来のようなモノ探しや問合せをするムダがなくなったのである(写真6)。「デジタルありきで考えたことが、結果的には仕組みをつくったことで5Sが強化され、システム自体を使う必要がなくなりました。必ずしもデジタルツールではなくても、アナログ的な対応でも解決することがわかりました」（大杉氏）。

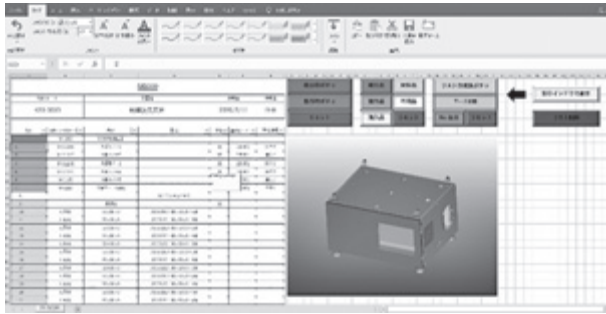
最初の着想は他社のRFIDシステムを見て自社流のシステムを自作したことだったが、その過程で管理の仕組みを整理したことによって、結果としてデジタルの力がなくても、人の管理技術で現場の問題を解決できた。デジタルからアナログに帰着した改善となった。

### 作業員への思いやりを 込めた機能を搭載

製造部2グループの仲本虎二郎氏は、製造側の視点で製造作業員のための思いやりをデジタル活用で実現した。従来は案件ごとに部品の2次元図面をファイルで管理しており、そのファイルは分厚く、大型案件の場合は1つのファイルでは足りず、2、3冊のファイルが存在する。組立作業員は、その分厚いファイルに綴じてある何十枚もの図面から必要な図面を探し出していた。仲本氏はこの探す手間を解決できないかと模索。そこで、ラティス・テクノロジーのXVLのExcelに3次元データを書き出せる機能を応用して、部品表を一覧表示できるシステムを開発した。しかも、ワンクリックというシンプルな操作で簡単に部品情報(M-BOM)を検索できる機能を搭載した。

XVLで3次元モデルをExcelに挿入すると、案件ごとのすべての部品情報が一覧表示される仕組

図3 3次元データを基に開発したM-BOMシステム



み。そこには、各部品の図番号や品名、型式、材質、塗装や仕上げ処理、手配指示などの情報が含まれる(図3)。3次元モデルの上にあるボタンの色と部品ごとの色は紐づいている。たとえば「製作品」というボタンを押せば、製作品に該当する部品のみ表示され、製作品以外の情報は非表示となる。

さらに、組立作業者がこのシステムをどう活用すればよいかを誘導するための工夫も取り入れた。「組立時ポチッ」「製作時ポチッ」というボタンは、まさにその名前の通り、組立(製作)工程の際に押せば、組立(製作)に必要な情報が表示される。作業者に考えさせたり、迷わせたりすることがないように操作ができる思いやりが込められている。

もう1つ思いやりが込められた機能がある。「たとえば、最近目が見えにくくなったなあというベテラン社員がこのシステムを使おうとした場合、文字を大きくするために拡大表示するとします。そうすると、PC画面で見えない部分が生じてしまいます。そうした不自由さをカバーするために別ウィンドウで開ける機能を追加しました」(仲本氏)。

デジタル化に変更した場合、1つでも不便なことが生じると、「やっぱり紙のほうが使いやすい」と元のやり方に戻りたがる意見が出やすい。「どうせ新しいシステムをつくるなら、前の方がよかったと絶対言わせないぞという“意地”がありました。そこで、使う人を想定して使い勝手をとことん追求しました」と仲本氏は話す。こうしたコンセプトを明確に決めて形にするために、仲本氏はプログラミング経験がなかったが、インターネットを駆使して独学でつくり上げた。実際に、この

M-BOMシステムを入社2年目の組立担当者が検証してみたところ、2次元図面を使わずに組立作業ができた。「検索が楽になった」との好評を得られたという。

## サプライチェーンを巻き込んだ3次元化のインフラ整備が課題

製造部の2人が考案したシステムは、現場で検証していくつかの問題点が見えてきたが、解決の見通しが立っているという。しかし、

大きな課題も浮き彫りになった。自社内では3次元データから完結できるが、外注先の中には3次元CADに対応していない企業もある。そうした企業に発注する際は、3次元図面から新たに2次元図面を作成しなければならない。「この作業が設計者の負荷にもなっているのが現状です。この作業が軽減されるだけでもありがたいです」と設計部の鎌田尚之課長と吉野駿介氏は口を揃える。

しかし、相手(外注先)の3次元インフラが整っていないければ、足並みはそろわない。いかにサプライチェーンで3次元化していくかが今後の課題でもある。

## デジタルエンジニアリングを会社の武器に

こうした若手社員が主体となってデジタルエンジニアリングを推進していることを、「決して簡単なことではありませんが、社員たちが楽しみながら高いミッションにチャレンジしていると感じます」と高梨社長は実感している。「この取組みをどのようにして会社の成長というアウトプットにつなげていくかが重要です。それは売上規模や利益、原価低減など目に見える尺度で示すこと。実際、売上げにも貢献しています」(高梨社長)。

社員がやりがいを持って仕事に臨み、その成果が収益拡大へと表れ、給与や待遇面などに還元される。「この良いサイクルを、今はデジタルエンジニアリングを武器にしてつくり出していきたいです」と高梨社長は決意を示す。モノづくりのデジタル化が社員個人の成長と会社の成長の双方の原動力となっている。

(編集部)