

## 株式会社エクシム

## 属人的な作業を標準化し、自動化・省力化を実現したJoyScheduler

## 課題

- 現状の生産管理システムのサブシステムとして工程組入れを完全自動化する
- 長期にわたる製品の納期回答の省力化・自動化

## 成果

- 種々のパラメータを加味し工程を策定するため最適な工程組入れを行うには熟練者を必要としたが、機械的に工程組入れすることにより、常に最適に近い状態の工程立案ができるようになった。
- 工程変更、取消、追加等々にもすぐに工程変更に対応できるようになり、納期に対する工程が見やすくなった。
- 大型件名等を仮に工程組入れすることにより納期に対応できるかどうか、他の製品への影響がどれだけ出るか短時間でわかるようになった。
- 受注一覧表をカスタマイズで作成できるようにしたことにより、直近納期の製品だけでなく、すべての製品の加工スケジュールが明確となった。

電力用電線事業における大手企業である株式会社エクシムは、主力カテゴリの1つである電力ケーブル機器で新製品を開発、その拡販および海外から他の主力製品を含めた注文増加に伴い、生産ラインの増強を図ってきた。

電力機器部相模原機器製造課の担当者は、「現状の生産管理システムを補完するサブシステムとしてスケジュールを導入しようと考えていたのです」と語る。当時、同社では受注・設計・製造・検査・出荷につき現状のCIMシステムを活用していたが、製造工程のうちモールド工程については新規製品の増加により最適な工程組入れおよび工程変更が熟練を要し時間の

かかる仕事だったのだ。この工程組入れは、種々のパラメータより検討されるが、現状では完全な自動化でなくスタッフの判断を加味しながら策定していた。

これらの課題解決を目指していた担当者は、多くのスケジュールメーカーが参加している展示会である設計・製造ソリューション展で、JoySchedulerと出会うのである。「導入決定の最大の要因は価格でした。他社製品も見たのですが、とにかく高い。JoySchedulerの3倍から5倍近い価格ですから、機能比較する前の段階で他社製品はふるいに掛けられてしまいました」と担当者は言葉を続けられる。

### 工程管理上、最も手間の掛かった「工程組入れ」、「作業指示」の2工程にJoySchedulerを適用

同社の生産管理は以下の6つのステージから構成され、全体工程は生産管理システムで管理されているが4項の社内製造の中でモールド作業の工程組入れは、種々のパラメータを加味し工程を策定するため、熟練者の判断を必要とし自動化は困難と考えていた。

モールド製造の中、JoySchedulerで工程組入れ計画と作業指示という2つの工程をサポートしている。同社が現在生産しているモールド品は約200種、1日の

製造品種は15から20種、製造数量は20から25となっている。「工程組入れには使用する材料、適用する金型面数・注型機等々のパラメータから最適工程を検討するためモールド成型に対するノウハウを身につけた熟練者でないと最適な工程を策定することはできず、お客様から緊急の注文をいただき工程の組み替えが必要となった場合の最短納期の検討に時間を要していました」（担当者）。

実際に伺ったとき、JoyScheduler導入前の工程管理表を見せて頂くと担当者の話にあるように、最適な工程を策定するためには、かなりのスキルが求められていることは一目

瞭然だった。管理表作成だけを考えてもスキルと時間が必要とされていたのである。JoyScheduler導入以前より、同社では生産工程全体を管理するメインの生産管理システムが導入されていた。

この生産管理システム導入をサポートしていたシステムインテグレータに担当者が探し出したJoySchedulerの話は担当者にとっても安心材料の1つだったのだろう。話はとんとん拍子に進み、

1. 受注	4. 社内製造 (工程組入れ・作業指示・加工準備・製造)
2. 設計業務	5. 完成品検査
3. 全体工程計画 (部材手配・社内製造・外作)	6. 出荷

カスタマイズを含めても担当者が考えていた予算内に収まることから導入が決定された。

担当者がJoySchedulerと出会ってからわずか2ヵ月後のことである。コスト比較により予算に見合ったJoySchedulerに対象を絞り込み、サポートベンダーによるきめ細かなカスタマイズ対応、費用が予算と見合ったことから導入が最終決定された。

導入決定後、具体的な作業が開始された。2001年秋に導入が決定され、マスタ作り、操作教育などのインフラ作りを行って、2002年2月中旬に運用開始している。

現在の活用状況は、オペレータが操作し、アウトプットされた工程を係長が工程立案責任者としてチェックし、運用している。「今後はマスタの最適化をはかり、導入前に手作業で行われていたきめ細かな工程立案に近づけることが目標の1つとなっています。



送電線ケーブル工事

専門的なスキルを持ったスタッフが立案するきめ細かさを盛り込むためには、登録されているマスタがどこまで最適化されているかにかかっているのですから。

さらにスケジューラ適用範囲を拡大し、後工程まで適用させていきたいですね。それにオペレータの養成といったことが課題となっています。ただし、後工程の工程管理は人的要素が大きくなることから、マスタ作りがかなり大変になります」という。これは、作業そのものが属人性が高く、担当する個人によって作業時間にばらつきがかなりあるからだ。す

べての工程をJoySchedulerで管理するという課題が担当者を待っている。

### 株式会社エクシム 製品紹介

高圧CVケーブル用  
ゴムブロック絶縁形プレハブ接続部 (SPS)



拡張前 拡張後

高圧CVケーブル用ゴムブロック絶縁形プレハブ接続部 (SPS) は高圧電極、絶縁部、ストレスコーン、外部シールドが一体にプレ成形されたワンピースのシリコンゴムユニットだけで構成されています。

工場拡張されてスパイラルコアに装着されたシリコンゴムユニットにより、施工現場では特殊工具や火気を使用せずに、スパイラルコアを引き抜くだけでケーブルに装着できます。

## 事例集

## 熱電対からのアナログ情報をデジタル化することで、きめ細かな監視を実現

### 課題

- 異常があった場合、事後処置しかできない
- 設備増設により温度点数で12点、圧力点数で4点の記録・点検項目を追加したい

### 成果

- リアルタイムで監視ができた
- 異常時、即時メール発報が実現（まだ事例は発生していない）
- FAモニタにより設備環境の可視化ができた

JoySchedulerの導入後、担当者にはもう1つ解決しなければならぬ問題があった。それは、加熱硬化工程の監視業務のリアルタイム化、自動化である。樹脂の成形技術は、熱と圧力の監視管理が製品のクオリティを決めることになる。成型は、金型に樹脂を充填させ、加熱・加圧する方法をとっていることから、

成型品としての寸法精度および要求される性能を満足させるためには、温度と圧力の監視管理が重要にして不可欠となる。これまで同社では、写真の記録計により正常に稼働したかどうかを記録・点検していたが、この方法だと異常があった場合、事後処置しかできないという問題を抱えていたのである。

### 設備投資のタイミングに合わせて JoyWatcher 導入を決定

JoyWatcher導入にあたって担当者が求めたものは、既存設備から得られる情報を利用するであった。つまり、温度に

関していえば、熱電対から得られるデータをそのまま使う、ということだ。幸いなことに、温調器から出力されるアナログの温度情報をAD変換することでJoyWatcherに取り込めることがわかり、システム化の第1ステップはクリアできた。「加熱硬化システムに製品が入れられて

から、長いものですと3日から4日加圧・加熱が行われます。これまでのアナログ記録ですと、細かな変動を監視しようとする出力幅を広く取らなければなりません。当然大変長い記録紙が必要となります。また、スケールを圧縮すると細かな変動をつかむことができない

という問題を抱えていたのです。しかし、JoyWatcherの導入により、細かな監視が可能となっただけでなく、温度幅を設定することで、その設定値から外れるような値が得られたときには警報メールを得ることができるようになりました。

実際に警報メールが発信されたことはまだありませんが、これまで以上に精度の高い監視システムになりました」（担当者）。

### 株式会社エクシム 製品紹介

ダイレクトモールド気中終端接続部



ダイレクトモールド気中終端接続部は、エポキシブッシングの表面にシリコンゴムを直接モールドした固体絶縁構造で、内部に絶縁油などを使用しない完全乾式の気中終端接続部です。

現行品と比較して大幅な構造の簡略化と軽量化を実現し、施工設計の自由度及び施工性が向上しました。

### 可視化により現場作業の確認が容易になった

JoyWatcher導入による効果はすぐに現れたと担当者は言う。

「もっとも大きな効果は、設備環境の可視化とリアルタイムの監視が実現されたことですね。作業が完了してからどうだったかを確認するのではなく、今現場では何が起

こっているのかははっきり捕まえられるようになりました。このことは製品品質の向上に寄与するものと考えています。

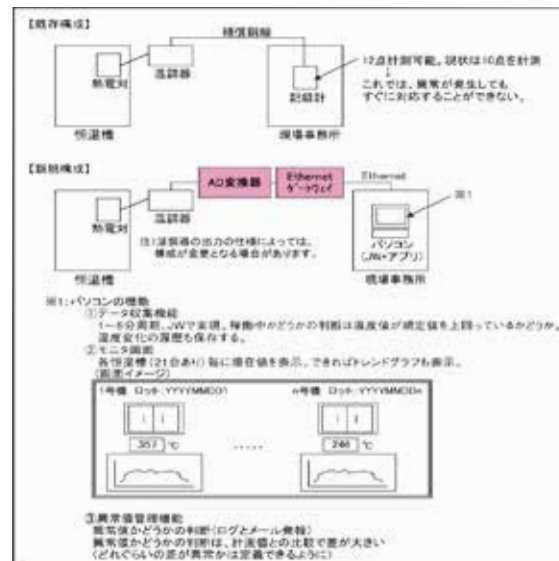
品質向上には、製造工程をどこまで正確に把握し、監視・管理できるかが鍵を握る。しかし、同社の加熱硬化処理システムのような、密閉された環境で処理が行われるような製造ラインでは、中で何が起こっているのかオンラインで正確に離れた場所から把握することがこれまで困難だった



のである。この困難な問題をJoyWatcherが解決したのだ。

2004年4月から社内LANに接続しデータ収集しているが、特に大きな問題もなく稼働している。「監視システムは一種の保険のような性格を持つものなので、頻繁にこのシステムが活躍するようでは困りますが」と担当者。現在の担当者の懸案事項は、設定した温度パターンの確認画面をFAモニタでも確認できるようにしたい、ということである。

インタビューが終わり、最後に工場内を案内していただいた。FAモニタに表示されている温度変化を紹介してくれたが、説明される担当者の言葉の中に、「ここまできちんと当社は管理しています」という自信をはっきりと感ずることができた。これが担当者が話されていた、「わかりやすい管理」ということなのだろう。百聞は一見にしかずではないが、同社に製品を発注した立場であれば、「ここまできちんと管理している企業なのだ」と、同社に対する信頼感を持つことができるだろう。単に製造ラインの監視を行うという本来の目的以外にJoyWatcherが果たしていた重要な働きを目の当たりにすることができた。



### 株式会社エクシム



株式会社エクシムは、昭和電線電纜(現:昭和電線ホールディングス)と三菱電線工業両社の「電力用電線事業のすべての分野」で統合し、2002年4月に設立された。

事業内容は、  
■500kVまでの海底OFケーブルおよびCVケーブル  
■500kVまでの地中送電用OFケーブルおよびCVケーブル  
■絶縁電線(架空配電線含む)  
■電力機器付属品(電力ケーブル、絶縁電線、架空送電線)  
■監視装置、設備  
■OPGW(光ファイバ複合架空地線)  
■架空送電線(ACFRなど)  
■その他、関連製品

以上の電力用ケーブル、電線、および電力機器付属品に関する研究開発、計画、システムエンジニアリング設計、製造、試験、営業、施工である。電力会社向けの製品ということで、製品寿命も長く、そのほとんどが受注生産に近い形態となっている。欧文名の「EXSYM」は企業ポリシーともいえる「Excellent Cable Systems」から来ている。

さらに、  
Ex : Exact/正確で

Excellent/優秀な技術により  
Sym: Symphony/地球や社会環境に調和して

System/電力システムを皆様に供給する会社

といった意味も込められているのである。

