

digital innovation

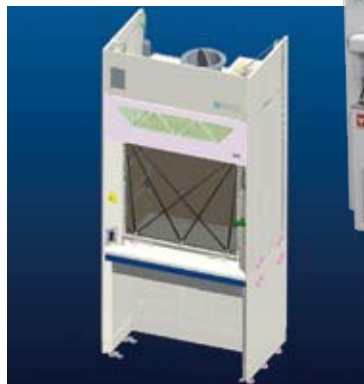
ヤマト科学株式会社 南アルプス工場

VPSSを導入して3次元モデルから シームレスなモノづくり環境を構築

EML+TK、HDS-NTなどを一括導入



佐藤 勲 取締役生産技術本部長



3次元設計されたモデルに従って製作された理科学機器の製品(ショールームの展示機) (右上)
3次元CAD Pro/Eのモデリングによって作成された理科学機器の筐体モデル(左下)。

会社データ

代表取締役社長：森川 智
本社住所：東京都中央区日本橋本町2-1-6
工場住所：山梨県南アルプス市戸田322
電話：055-284-0021
設立：1889年
従業員：625名
業種：理科学機器関連
<http://www.yamato-net.co.jp>

主要設備導入年表

2009年 パンチ・レーザ複合マシン EML-3510NTP+SR-48RM+LA-48RM+TK+MARS
ベンディングマシンHDS-8025NT、3次元ソリッド板金CAD SheetWorks
ブランク加工データ作成全自動CAM Dr.ABE_Blank-Combi
曲げ加工データ作成全自動CAM Dr.ABE_Bend
稼働サポートシステム vFactory、2次元CAD/CAM AP100

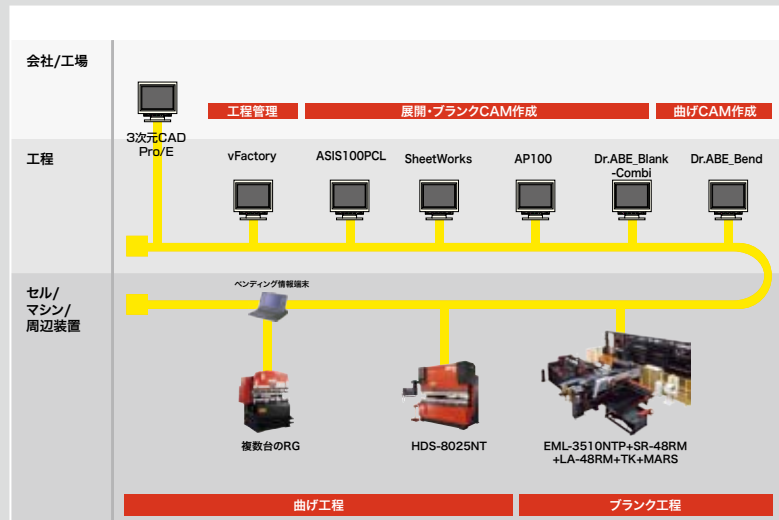
汎用理科学機器の生産では国内 トップの南アルプス工場

同社は大学や病院にある研究・試験室の椅子や実験台から、約150mにおよぶインラインエージングシステムといった液晶テレビなどの生産ラインなど、理科学機器、試験研究設備、ライフサイエンス関連機器、エレクトロニクス関連機器、トータルシステムエンジニアリングという幅広い商品を民間企業、研究機関、大学、病院などに納入するメーカー。南アルプス工場は1981年6月に操業を開始。現在では汎用理科学機器の生産では国内トップの工場となっている。

EML-3510NTPとHDSを導入

主力製品は理科学機器、研究設備、医療機器、産業機器で、設計から加工・組立を一貫生産している。全長150mの工場棟は板金加工・塗装・組立・検査・梱包ラインで構成され、各種機器・設備品の一貫生産を行っている。板金加工ラインには5月の連休中に140本の金型交換装置(PDC)を装備したパンチ・レーザ複合マシンEML-3510NTPが9段8列の自動倉庫MARSとL/UL装置SR-48RM+LA-48RMが導入され、長時間連続稼働に対応する。同工場では従来、2台のNCTと自動倉庫が連動する抜き加工自動化ラインが24時間稼働。また、ブランク加工が終了し、機種ごとにパレットに格納されたブランク材を加工順によって自動倉庫から呼び出して台車に載せ換え、配膳担当者によって曲げ加工エリアへと運ばれる。この曲げ加

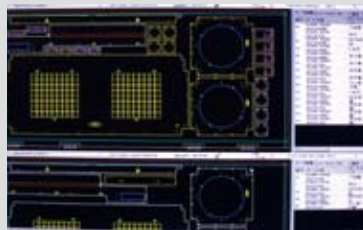
ヤマト科学株式会社 南アルプス工場 ネットワーク運用図



工エリアには今年3月に導入されたネットワーク対応型ベンディングマシンHDS-8025NTと、10数台の汎用ベンディングマシンが設備されている。塗装ラインは粉体と溶剤の2ライン体制となっている。また、組立ラインはオープンでは年間1万6,200台、ドラフトチャンパーでは年間7,200台相当の生産能力を有する。

セル生産で多品種少量生産に対応

理科学機器・設備品は、多品種少ロット生産に対応するセル生産方式を採用し、受注動向に合わせた生産調整が可能となり、リードタイム



SheetWorksで展開された展開図データをDr.ABE_Blank-Combiが取りに行きEML用のブランクデータとネスティングデータを全自動で生成する。

の短縮と在庫・調達管理の適正化を図っている。また、独自の生産システムであるYPS(ヤマト・プロダクション・システム)を構築し、受注から出荷までの工程内のムダ取りを行い、サプライヤーを含めたSCM(サプライ・チェーン・マネジメント)の徹底による生産の合理化・効率化を目指している。

3次元CADデータを活用した 生産システムを目指す

2007年から開発プロセスにおける製造と一体となったDR(デザインレビュー)システムを確立、加工・



EMLを担当する坂本さんは納入前の研修で操作の概要を学び導入2ヵ月で完全に使いこなすようになった。



生産技術本部
製造部 加工課
望月 学課長

組立プロセスまでの生産情報、加工情報を一元化して開発・製造のリードタイムを短縮するとともにYPSを進化させて作業標準化、品質の維持向上を目指す取り組みを開始した。まず開発・設計部門に3次元CADであるPro/Eが20クライアント導入された。

「当工場には2006年にR&Dセンターが併設され、開発・製造が一体となったフロントローディング開発を目指すことになりました。その前提としては3次元CADの運用が必須条件で、Pro/E導入が決まりました。

それとともに、製造部門では3次元CADから一気に板金展開に持って行って、ムダな伝言ゲームなしに抜き・曲げ加工ができる加工システムの導入を計画しました。それまで当工場にはNCプログラムによって、素材(鋼板・ステンレス鋼・アルミ)に抜き・切断加工するNCT 2台と曲げ加工するベンディングマシン、溶接装置を設備し、素材から製品加工を行い塗装・組立工程に安定供給する体制を構築していました。しかし、展開、プログラム、板取り作業はすべてプログラマーがマニュアル操作で行っていました。当工場が生産する標準機の種類は340機種。現在はその中の117機種を流し、生産量の50%を生産します。それとともに、産業用機器を中心にオーダーメイド生産する製品が、やはり50%あります。1機種で60~80点の板金部品



EMLで加工が終了するとテイクアウトローダーが切り離された部品を取り出しに行く。



工場には稼働サポートシステムvFactoryが設置され稼働状況をリアルタイムに把握する。



パンチ・レーザ複合マシンEML-3510NTP+SR-48RM+LA-48RM+TK+MARSは140本の金型交換装置を備えている。



ベンディングマシンHDS-8025NTの神宮司さんは4月から担当し、リピート加工では1日あたり、2,400ショットと従来の3倍の生産性アップを達成した。



140本の金型を保有するPDC装置。

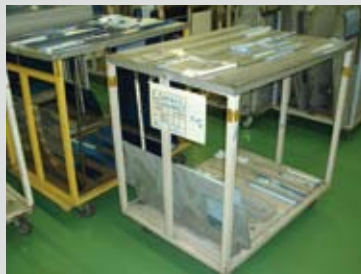
が必要で、毎月20機種、部品アイテム数で1,500点、平均ロット1~4個で5,000~6,000点の部品を生産していました。NCT自動化ラインは自動倉庫と連動、機種ごとのキット生産に対応するためにシート加工後に製品とスケルトンの仕分けを行うテイクアウトローダー(ガントリータイプ)を装備、製品2パレット、スケルトン2パレットに仕分け、整列・積載後にパレットごと自動倉庫に格納していました。そこで新たに導入するブランキング自動化ラインでも同じようにキット生産に対応できること、シート加工後に製品とスケルトンを仕分けする際には、それぞれに2枚ずつのパレットを用意してもらうことにしました。4社のメーカーにオファーしましたが、最終的に対応できるのはアマダのみでした。そこで、加工課長らが伊勢原の実証加工センターへ行って、導入成果などを検証した結果、設計から製品・出



荷までのリードタイムが70%削減、板金工程の生産性を50%改善できるという確証を得ました」。取締役生産技術本部長の佐藤 勲さんは同社の生産改革への取り組みとEML導入の経緯を語っている。

工程統合によるムダ取りが大きい

製造部加工課の望月 学課長は次のように述べている。「工場で加工する材料はボンデ鋼板80%(0.8~2.0mm)、ステンレス20%(0.8~1.5mm)です。それまでのNCT自動化ラインは抜き加工がメインで成形やタップなどの2次加工に関しては大半が別の機械に掛ける横持ち作業となっていました。また、ニプリングで加工するので繋ぎ目が残ったり、加工品質面でも課題を残したりしていました。そして最大のネックが金型段取り。58ステーションですが加工品の種類が多くて金型交換は必須でした。深夜に作業者が出社して行う金型交換作業が増えました。そこで、型に影響されないレーザー加工を取り込み、さらに特型、成形、タップ加工などに対応して機外に140本の金型交換機能を備えたPDC付きとしました。実証加工センターでいろいろ見ると、レーザー切断品質もすばらしく、成形、タップ加工への対応を含めてEMLであれば加工については問題ないことを確認しました。また、Pro/Eでモデリングされた3次元モデルのデータをSTEPのプラットフォームでアマダの3次元ソリッド板金CAD SheetWorksへ取り込み、板金定義を行って曲げ線を指示すると自動で展開作業を行い、展開図ができ上がります。これをブ



機種単位に台車に乗せられたブランク材。

ランク加工データ作成全自動CAM Dr.ABE_Blank-Combiが自動で取りに行きパーツデータと材質、板厚ごとのネスティングデータをつくってくれます。曲げデータも同様に曲げ加工データ作成全自動CAM Dr.ABE_Bendが曲げシミュレーションを行って70%以上の高確率で曲げデータを作成します。また、材質・板厚によって金型段取りが発生するので同じ金型で曲げられる製品を一括で段取りする金型一括段取りソフトも導入し、これによってPro/Eデータを使って抜き・曲げまでの加工が全自動で行えるようになりました。当初見込んでいたリードタイム70%削減、50%生産性改善はこの2カ月間の運用でほぼクリアできる目途が立ちました。EMLは4月29日に納入し、6月から本格稼働を始めましたが、同じタイミングで大学の研究用に使う実験台百数十セットに対応しました」。

汎用機用として3台のベンディング情報端末も導入

「曲げ加工に関してはHDS-8025NTは1台しかなく、大半はRGで加工するためRGの作業にもDr.ABE_Bendで検証したシミュレーション結果を参考に出します。



組立ライン。

それにより逆曲げや曲げ忘れの軽減を狙って3台のベンディング情報端末を設置して、モノづくりの可視化を進めています。6月の実績ではHDSの1日に最高2,400ショットを記録、それまでのRGに比べると3倍以上を実証しました」。

秋口以降に新物件が入る

同社が製販する理科学機器類も液晶、半導体関連向けが落ち込んでいる。しかし、10月以降には大型物件の受注が見込まれているため工場では下期以降で導入した設備の成果を期待している。

「Pro/Eを導入したからといってすべての機種で3次元化が進んでいるわけではありません。まだ2次元データしかない機種もたくさんあります。製造でも同様に従来のプログラム工程で作成されたデータがたくさん残っています。そこで、設計部門では9月いっぱいまでに2次元データしかない製品の3次元化を進めています。加工部門では、それまでのNCT自動加工ライン向けに作成した展開・プログラムデータをAPフォーマットに変換、EMLで加工できるようになることが必要です」佐藤取締役は来るべき時を見据えデジタル化への準備を着々と進めている。