

株式会社高村興業所

## 板金ゼネコン型企業を目指す

SheetWorks を中核としたVPSSで差別化を進める



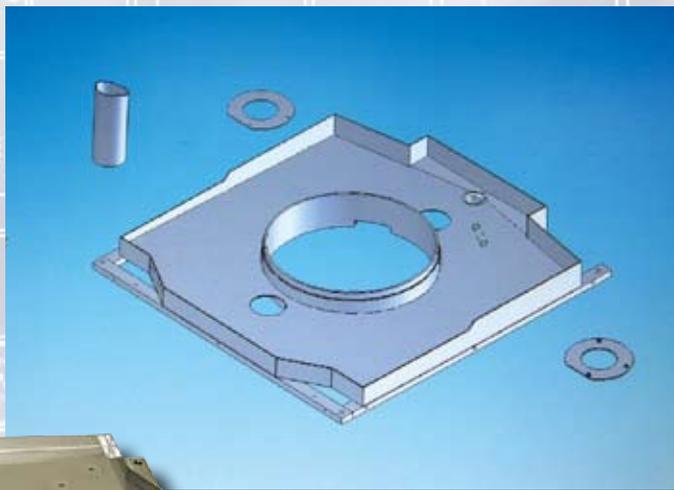
高村正和社長

精密板金・製缶・溶接に突出した技術とこだわりを持ち、機械化されにくい【溶接】をYAGレーザー溶接の導入でブレイクスルーを狙う。「どの方向でやれば会社は生き残れるか」と模索する。そして3次元ソリッド板金CAD「SheetWorks」を使って受注した2次元データを3次元化し、発注元から3次元データをもらうのと同じ精度・速さ・便利さで対応し始めた。社内では工程

中で品質をつくり込む、という考えで後工程には不良を出さないために、各工程でしっかりと測定する。結果をデータで設計者に伝えていくやり方でVE/VA提案につなげている。「同業種はライバルにたくない」と、半導体関連が停滞していく中、樹脂製品や機械加工品の板金化を提案していく。



高村隆晴専務



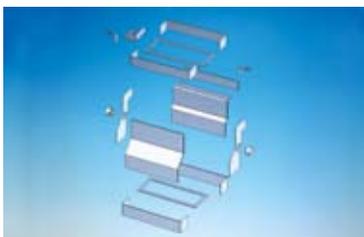
SheetWorksでモデリングした製品の立体図と実際に加工された製品。



代表取締役社長：高村正和  
本社住所：広島県廿日市市大野  
下更地 1790-1  
TEL：0829-56-1141  
従業員：70名  
設立：1949年10月  
URL：<http://www.takamura-kk.co.jp/>



SheetWorksでモデリングした半導体製造装置に使用される板金ユニットの3次元モデル。



バッチ展開するために画面上でバラされた3次元モデル。



3次元データで作られた板金ユニット現物。



AP100、SheetWorks 2台、Dr.ABE\_Bend、Dr.ABE\_ASTROなどが並ぶプログラム室。

## 創業59年の中堅企業

高村興業所は半導体製造装置であるコータ・デベロッパーなどの精密板金加工部品の設計・開発および製造、印刷機、製紙機など一般産業機械の板金部品、機械加工品の設計・開発および製造を行う従業員70名の板金サプライヤー。2005年に導入した3次元板金ソリッドCAD SheetWorks 2台を活用し積極的なVE/VA提案を行う。また、1997年、業界に先駆けて導入したYAGレーザ溶接ロボットYLR-1500Ⅱ 2台と外部の溶接機メーカーと共同開発し、今年導入したテーブルタイプのYAGレーザスポット溶接機を使ったステンレス、アルミの低ひずみ溶接による工法を提案。チューブや角パイプなどの切断、穴あけを行うNCパイプ加工専用機やマシニングセンター、NC旋盤などの機械加工設備を使った大型溶接構造物の製作・組み立てと、設計から板金加工、機械加工までを一貫で行う能力を備えたサプライヤーとして発展している。

## 顧客満足度を改善

「板金業界が装置産業化してしまえば資本力の勝負になってしま

う。その中で勝ち残るためサプライヤーはQ、D、Cを満足させることに力を注がなければいけません。とりわけQ、Dに力を入れて、差別化を推進していきたいと考えています。それがSheetWorksを活用したVE/VA、YAGレーザ溶接を使った接合の提案、板金加工と機械加工を複合化した工法提案などです」と高村社長。

## 板金ゼネコンとして 3次元CADをフル活用

同社の積極的な経営を支え営業、製造部門で采配を振るう高村隆晴専務は「当社が主力としていた半導体製造装置業界は昨年からの受注が激減、仕事量はピーク受注量の半分以下となっています。この受注環境は2011年までは変わらないという見方もあり、当社としても半導体製造装置だけに頼っていたのではやっていけないと考え、昨年からの提案営業による顧客開拓を積極的に行うようになっていきます。発注元も資材調達の合理化という視点で海外調達や、新規サプライヤーの発掘などの努力をされています。そして設計請負から板金、非板金に限らず加工全般から組立までを一貫通貫で行

うことのできる板金ゼネコン型のサプライヤーに仕事を一括発注する傾向が目立っています。当社のような規模、業態ではおのずと板金ゼネコンとしてサブアッシーレベルで仕事を受注しないと特長が発揮できません。サブアッシーできるだけではなく、アッシーするプロセスでコストダウンを実現するVE/VA提案ができる能力を備えていないといけません。そのためには等身大で提案できるSheetWorksが重要な武器となります。それまでは三面図、それも部品図レベルでしか開示されなかった製品データが2次元CADのデータで発注されるようになってトレース作業がなくなり、大幅なリードタイム短縮と不良撃退につながりました。さらに、そのモデルから板金部分だけを抽出して属性を定義して展開すれば間違いのない展開図、それも曲げ属性や穴属性を持った展開図が簡単にできます。後はCAMを割り付ければすぐにNCデータができ上がります。また、アッシーのデータがあればこの部品と、この部品がどこで接合して製品化されるのか、組立プロセスが可視化され部品にダボ加工することで、ダボ加工された箇所を原点にすれば組み立ての間違いもなくなります。出図して製品ができ上がるまでのプロセスがトータル時間で1/2以下になります。また、すべての形状を立体認識できるので、ここは溶接で分断した方が良いのか、ここは曲げで一体加工した方が良いのか、という加工性の検証が早い。VE/VA提案ツールとしてはこれ以上の道具はありません。また、ソリッドモデルから展開した際に受

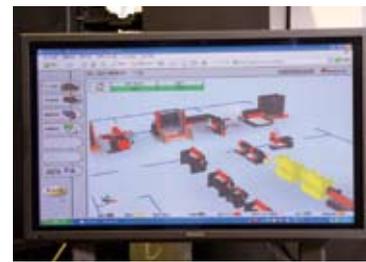
注情報を紐付けして製品マスターを作成、納期順に負荷情報を積み上げれば差し立て処理も簡単にでき、見積りから受注、出荷までの工程管理、生産管理が早くなり、生産合理化に大きく貢献します」。

### 3次元データを製造工程にも活用

3次元データでバッチ展開した展開図を、すぐに自動プログラミング装置AP100に取り込みブランク加工用のデータを作成する。また、曲げデータに関しては事務所のデータサーバー(SDD; Sheet Metal Digital on Demand)とネットワークでリンクされたHDS-8025NT 3台、FBDⅢ-8025NT/1253NTなど5台のネットワーク対応型ベンディングマシン用の曲げデータ作成も全自動CAM、Dr.ABE\_Bendで作成している。また、5月にはロット数の少ない曲げ加工にも対応できるベンディングロボットシステムASTROⅡ-100NTセルを導入、24時間工場を目指す中でネック工程となっていた曲げ加工に関しても自動化を実現することが可能になった。ASTROⅡ-100NTセルのデータはDr.ABE\_ASTROが全自動で作成、ブランク、ベンディング工程までは一気通貫で行うことができる。

### 選ばれたサプライヤーは同等

こうした考えを持つようになったのは約10年前に始まった半導体装置メーカーとの取引がトリガーとなっている。この発注元は設計や購買技術、サプライヤーが毎月1度、集って「生産性改善委員会板金分科会」を開催、従来の発注元、協力工



vFactoryに表示された高村興業所の工場。



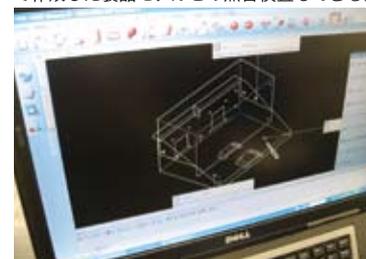
パンチ・レーザ複合加工マシンEML-3510NTP+ASR-48M+TK。



ブランク検査を非接触で行うLaser QC SheetWorks、AP100で展開したCADデータと照合が可能。

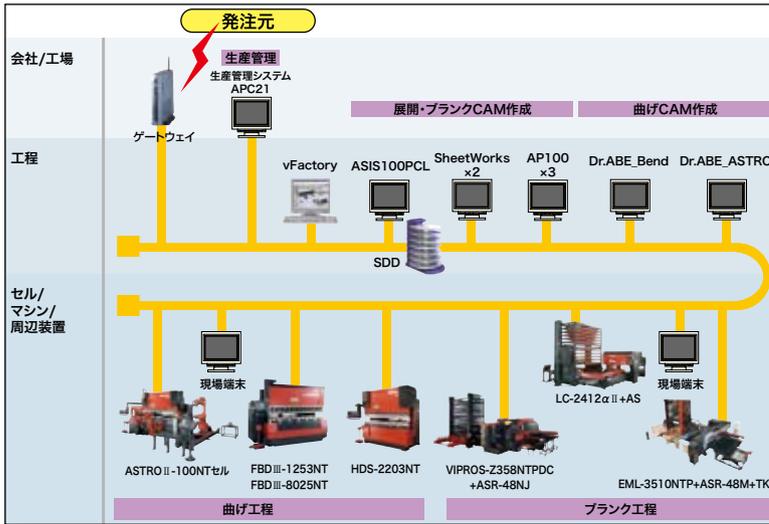


ポータブル3次元測定機FAROを使って曲げ加工が終わった製品検査を行う。SheetWorksで作成した製品モデルとの照合検査もできる。



3次元測定機が測定した座標データと数値をSheetWorksで作成した3次元モデル上に表示する。

株式会社高村興業所 ネットワーク運用図



EML-3510NTP+ASR-48M+TKによるパンチ・レーザ加工。

場との会合には見られない活発な意見交換を行うようになっていた。本来なら協会はライバル同士の集まりだから自社ノウハウは開示しないが、この分科会では困った場合の解決方法まで教えてくれる。それぞれのサプライヤーがノウハウを共有して、お客さまである装置メーカーにより良い製品を提供するという連携と意気込みがあった。発注元からすれば、サプライヤー同士の中で、1社が突出しても、レベルが落ちてても具合が悪い。各社が同一のレベルでなければいけないという考えを持っており、サプライヤー間で品質を維持することが大きなテーマとなっていた。サプライヤーの技術レベルを平準化したいという発注元の意向の中、高村社長は他社と差別化された技術、工法をプロセスとして確立することが重要と考えるようになった。

### SheetWorksの導入

そんな中でとり着いたのが3次元ソリッド板金CAD。板金加工では薄板から中・厚板の材料を切断して穴あけ、成形、タッパ加工を行って、曲げ加工、溶接・組立、塗装などの表面処理を施して製品を組み立てる。その際に問題となるのが板厚表示。半導体製造装置に使われる板金部材の板厚は1.0mm、2.0mm程度で、これを1対1で表示しようとすると全体の形状に対して板厚がほとんどゼロになってしまう。組み立てに際しても板厚の外に付けるのか、内側に付けるのかで精度に影響してくるので板厚属性、曲げ属性、穴属性など板金固有の属性定義ができるSheetWorksのような3次元ソリッド

板金CADがないと正確な板金モデルができない。同社はSheetWorksを使って作成した板金モデルで製造性の検証を行い、加工しやすい、組み立てしやすいVE/VA提案を行うようになった。

### YAGレーザー溶接

もうひとつ、同社の差別化技術が97年と2004年に導入した2台のYAGレーザー溶接ロボットYLR-1500Ⅱ。1台はパルスYAGレーザー発振器1kW、もう1台は1.5kWを搭載している。一般にパルスYAGレーザーを溶接線の長い接合に使用すると、どうしても点溶接の繰り返しになってシール性に課題が発生する。そこで、同社では接合部がリークしないように溶接ビードを隠す溶接施工技術で機密性の高い溶接を実現している。

### 「経革新」で24時間工場を目指す

中小企業新事業活動促進法の支援を受け、8時～23時までを2交代の有人運転、23時～8時までを完全自動で稼働する24時間工場を目指す。その中核となる加工設備としては、昨年8月に導入したアマダ製の最新パンチ・レーザー複合加工マシンEML-3510NTP+ASR-48M+TKと、5月に導入したベンディングロボットシステムASTROⅡ-100NTセル。EMLは、パンチング駆動部にアマダで開発した「ACサーボ・ダイレクトツインドライブ」機構を採用、500min<sup>-1</sup> [hpm]という現在は「世界最速」のヒットレート誇るNCTと毎分10mという高速切断のレーザーマシンを組み合わせで開発



ASTROⅡ-100NTセルの加工データを全自動バッチで作成するDr.ABE\_ASTROの画面。



ASTROⅡ-100NTセルで小ロットの曲げ加工を行う。



HDS-8025NTにより、保護シートを貼ったステンレス材を曲げ加工する。



YAGレーザー溶接ロボットYLR-1500Ⅱ 2台が稼働する。



YAGレーザー溶接で接合されたステンレス製の板金製品。

した複合マシン。穴あけ、パーリング、タップ加工、印字を行い、その後のバリ取りを含めると従来の加工時間を1/3に短縮した。さらに大型のワークシューターを設置して中・大型製品の搬出を容易にし、レーザー切断後、高速で製品を取り出すテイクアウト装置を採用、マイクロジョイントレス加工を可能にするなど高速加工と後工程省略の工夫がされている。他にはパンチプレスVIPROS Z-358NT PDC+ASR-48NJ、レーザーマシンLC-2415  $\alpha$  II (2kW)+AS、ネットワーク対応型ベンディングマシンHDS-8025NT 3台、FBD III-8025/1253NTなどの板金加工設備とNC旋盤、マシニングセンター、角パイプ、チューブ切断、穴あけ加工を行うパイプ専用加工機3台などの機械加工設備がある。

### 高精度加工ができるEML

「短納期、多品種少量生産と同様に半導体製造装置に使われるSUS304などの材料のキズなし加工も大きな課題となっています。EMLには浮上式のブラシテーブルとP&F（パンチング&フォーミング）機構が採用され、上向き、下向きのパーリング加工時のキズなし加工を、さらにダイを上下させることで下方からの絞り加工を可能にしています。4軸のタップユニット（オプション）を採用しパンチ加工、成形加工とタップ加工との工程統合を実現することでブランク工程の大幅な工程短縮ができると考えています。当社で測定するとX、Y軸方向に1軸だけ移動させて加工した製品の精度測定を行うとX軸方向で $\pm 2/100$ 、Y軸方向

は $\pm 5/100$ の範囲に入っていることが確認できました。同時2軸で稼働すると、この精度が $\pm 0.1$ 程度まで落ちてしまう。そこで、高精度が要求される製品に関しては板取り方向を考慮して多数個取りしないで加工するようにしています。それによって従来は機械加工でしか加工できなかった部品を板金加工に置き換えることができました。半導体製造装置など高精度加工が要求される加工にはもってこいのマシンです」と高村専務はEMLの特長を語っている。

### ASTRO II-100NTセル

また、5月に導入したASTRO2-100NTセルに関しては「ベンディングロボットは以前から導入を検討してきた加工機です。しかし、ロットサイズやプログラム段取りなどを考えて導入を見送ってきた経緯があります。今回導入したのは社長が計画する24時間工場を実現させるために23時以降の自動稼働を考えると曲げ加工はロボットで対応するしかないと判断しました。全工程をロボットで曲げさせるという考えではなしに、ロボットで曲げられる工程を自動で曲げるという考えでロボットと手曲げとの複合加工で自動化率を高めることを計画しました」と高村専務は語っている。

### vFactoryと生産管理システムAPC21

板金加工設備に関してはマシンの大半が稼働実績を収集するvFactoryとリンクされ、デジタル稼働日報として稼働実績がリアルタイムに収集されている。また、生産管理シ

ステムはアマダシステムズ社製のAPC21によってEDI受注した注文データが自動的に負荷として山積みされ、納期順に差し立て処理が行われる。毎月20社ほどから受注、上位5社で売り上げの8割以上となっている。半導体製造装置の部品加工の多くはロットが1桁以下で、類似製品だが寸法が異なることで新規品として扱い、リピート率は4割以下で月間のアイテム数は数万点となっている。工程ごとに生産管理用の端末が設置され、指示書にあるバーコードを使って着手・完了情報が入力され、実績、進捗情報をアップすることができる。将来的にはAPC21で行う差し立て処理とvFactoryで収集した実績情報で過去と現在、そして未来を予測した生産計画が立てられるようなシステムの構築を目指す。

「これからの板金業界は小回りを生かした板金コンビニでサービス産業化するか、設備力を強化して大手企業の板金サプライヤーとして製造受託に対応できる板金ゼネコン化するか、いずれかの方向に進んでいくと考えられます。当社は板金部材の加工、サブアッシーに対応できる企業として、これからも設備力強化と営業提案のできる板金ゼネコン企業として進んでいきたい」と高村社長と高村専務は進む方向をともに語る。