

職人の目「ジェイコア」とは 高精度加工を可能にする

編集部

ジェイネット

新しい技術や高度な知識を軸に、大企業では実施しにくい創造的・革新的な経営を展開する研究・開発型の中小企業を「ベンチャー企業」といい、その企業を立ち上げる人を「起業家(アントレプレナー: entrepreneur)」という。

ここでは、ベンチャー企業ならではのフットワークの良さで創造的・独創的な経営を展開している起業家の方に、現在に至るまでのプロセスと、将来に対する展望などを語っていただいた。

*

今回訪れたのは、2008年の初頭に運営を開始したばかりの、埼玉県和光

▼機上原点測定器「ジェイコア」



市にある「和光理研インキュベーション(起業支援)プラザ」である。近隣にはいくつかの大きな学校や研究施設が立ち並び、そのうちの「理化学研究所」の敷地内に併設して建てられた本施設は、新しい技術を生み出すには絶好の立地条件といえるだろう。

その施設の4階の一室に研究室を構えているのが、今回取材に応

じていただいた「ジェイネット」である。

真白な壁に10畳ほどの白い床、奥の窓から光の差し込んでくる部屋には、社長と事務員が使っている大きな机と、来客用のガラステーブルのみというさっぱりとした、およそ「工業」という言葉とは結びつかない開放的な事務所であった。そこで早速、長谷川浩幸社長に話を伺った。

ジェイネットの設立

ももとは、あるセンサメーカーに勤め

ていた長谷川社長であったが、約12年前にジェイネットを立ち上げて独立した。

「独立に至ったのには2つの理由がありました。私が当時入社したセンサメーカーは工場が社内であり、社内を回れば、どういったものを開発する必要があるのかを知ることができました。しかし、会社がファブレス(生産設備を持たない会社)になり、社内にある生産設備を外注移管してしまっからは、企画開発が自己満足で商

株式会社ジェイネット

〒351-0104埼玉県和光市南2-3-13 和光市理化学研究所1.Plaza 408研究室

TEL:048-450-5011

FAX:048-450-5012

http://www.jng.co.jp/

代表者:長谷川 浩幸

品をつくるようになってしまい、一般のお客さんに受け入れられなくなってしまいました」

と長谷川社長は当時を振り返る。

そういった会社の体質に見切りをつけていた長谷川社長は、もうひとつの理由をこう語った。

「ちょうど私がはいつたころは、会社が株式上場前で、上場を目指して社員は一丸となっていた。そういった高揚感、会社が大きくなるにつれてどんどん薄れていって、つまらないという思いが鬱積していきました」

そんな中で、長谷川社長は社内企業をつくるという提案をしてみるものの実現には至らなかった。そこで、もう一度初心に帰り「自分はモノづくりがしたいんだ」と考え漠然とながら、自分で会社を経営したいという思いを募らせていった。

そうしてついに会社をスピンアウトした長谷川さんは、金型、治具などの製作会社「ジェイネット」を設立した。ジェイネットという名称は、よい技術をもっているながら埋もれている他の日本の企業と、お互いに情報を交換してネットワークをつくっていききたいという意味を込めてつけたという。

職人の目

設立当初は企画・設計のみを行ない、生産を外注に委託していたが、宮城県に腕のいい外注を見つけた長谷川社長は、そこに資本投下して関連会社化した。そのころの話をおこう語る。

「当時、加工を委託していた25人ほどの会社には腕のいい職人が3人いました。彼らは古い旋盤や



長谷川浩幸社長

フライス盤で1 μ m未満の精度のものをつくれる高い技能を持っていました。しかし、そういった人たちはみな高齢で、仕事は増えていくのに仕事をこなせる人間は減っていくという状況でした。

ならば、代わりに高い加工機械を買えば精度が出るのかというと、そうではありません。職人は主軸の熱膨張による伸びや、ジャイロ効果による倒れ、ベアリングの振れの量を、音、気候、回転数から判断してそれらを自ら補正していきます。だから結局は人を使わないとだめなんです」。

いわゆる2007年問題を抱えていた外注先の工場長は、職人に後継者の育成を依頼していた。しかし、厳しく育てられてきた世代の職人たちの指導についていける社員がおらず、人が育たないどころか、次々と辞めていく状況だったという。

そこで工場長は、もともとセン

サメーカーに勤めていた長谷川社長に、職人の目の代わりになる測定機の開発を依頼した。

「ジェイコア」の開発

開発に当たって、まず問題になったのは使用するCCD（Charge Coupled Devices：電荷結合素子）カメラの性能だったという。

「CCDカメラに関して、精度はもちろんのこと加工機械の中に組み込めるような、今までにない小さなサイズのものが必要でした」そうしてメーカーに製作を依頼して完成したのが、従来の1/4サイズ、世界最小のCCDカメラである（写真1）。この測定器のために開発された、特注の非売品とのこと。しかし、以前の会社ような後ろ盾がない長谷川社長にとって、開発の依頼をするのは大変な苦勞であったという。

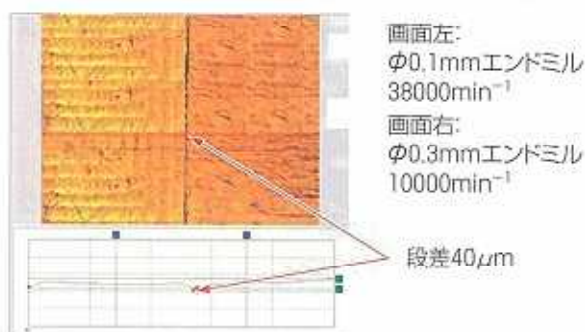
物理的な面はクリアしたが、もう一つ新たな問題が浮上した。

「人間の目ならば、ツールの先に付着した油や切りくずを判断しますが、センサでは判断してくれません。そこで、理化学研究所内の脳科学研究所に人間の目は何を見てもどういう判断をするのか、ということを知ってそのアルゴリズム（算法）をソフトで再現しました。それによって油や切りくずの判断が可能になりました。内部分解能では2nm、公称では0.1 μ m



写真1 世界最小200万画素のCCDカメラ

レーザ式センサで測定した底面加工を行なった結果



ジェイコアを使用した結果、段差のない加工が可能

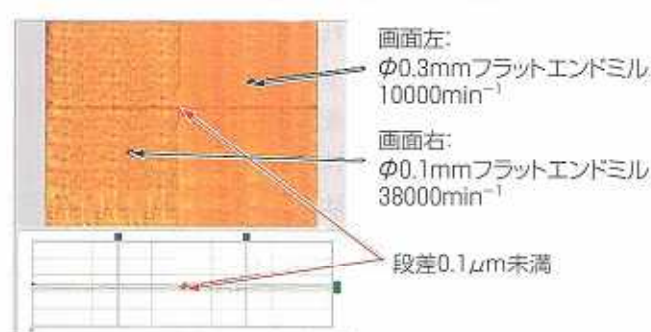


図1 レーザ式センサとジェイコア使用による底面加工の比較

ですが、ほとんど保証精度と想像していただいていた構いません」と、CCDに対する信頼と自信を長谷川社長は語った。

そうした紆余曲折を経て完成したのが機上原点測定器「Jeyecore（ジェイコア）」である（カット写真）。「Jeyecore」とは「Japan」「eye」「core」つまり「日本の核になる目」という造語である。もともとは社内設備として開発されたもので、販売の予定はなかったのだが、周囲の希望に応え、経済産業省の支援を得ながら数年間のサンプル出荷、バージョンアップ、ラインナップの拡充を経て、今年の4月からいよいよ正式に販売されることとなった。

そして、理化学研究所や産業技術総合研究所、さまざまな県の工業技術センターや大学などをはじめ

めに、大手、中小企業などに数多く導入され始めている。

研究機関での論文も多数配信されているが、モノづくりの現場での効果は予想以上に大きく、今後モノづくりの現場への普及に注力していく予定である。実際に実機を見たお客の成約率は80%を超えるという。

計測方法

図1は従来のレーザ測定器と、ジェイコアを使用したときの加工面であるがその差は歴然である。こういった測定方法で、このような高精度を出しているのか聞いてみた。

「工具の伸びと倒れに関してはいかなる工作機械でも防ぎようがありません。問題は動的な座標を振れも含めて、つまり動いている

状態の精度（座標）を測ることが大切なのです。止まっている状態では意味がありません。それはツールの径や、先端位置、長さも同じことです。振れには同心度上の振れ、ベアリングのクリアランスによる振れ、傾きによる振れの3種類があるのですが（図2）、これらを人の目とまったく同じように識別することができます。もちろん工具の欠損や、摩耗量の測定も可能です（図3）。そして自動で補正をかけることによって精度が出るのです」

加工精度

ジェイコア導入後の現在は、金型や治工具のほか、半導体の製造装置の製作を手掛けている同社であるが、ジェイコアの加工精度の高さを物語るのがBGA（ボール

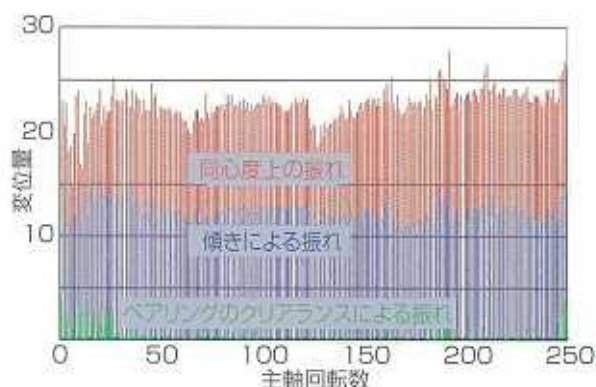


図2 回転数別の主軸の振れ



図3 工具の欠損、摩耗測定

グリッドアレイ) 吸着パッドの加工である(写真2)。BGAとは、半導体のパッケージ方法の一つで、平たいパッケージの下面に、外部入出力用のパッドが並んでいるタイプのものである。

「BGA吸着パッドの上面部に50 μ mの穴を5000個あけるという非常に微細な加工なのですが、穴に0.1mmのボールはんだをチャックするために、50 μ mの穴の上に100°のテーパも入れなくてはなりません。テーパ穴の径の公差は+0,-5 μ mです。従来ならばベテランの職人が3週間かけ、製作していたものなのですが、ジェイコアを使用すれば、入社2年目の社員が2日で製作することができます。もちろん使っているのは普通のMC(マシニングセンタ)です」

つまりジェイコアを導入するということは、ただの測定器の導入という意味合いではなく、腕のいい職人を雇用する、あるいは高価な高精度工作機械を導入する、というような感覚なのだという。

仕様とシステム構成

そのジェイコアを導入することによるコストメリットを具体的な数値に表わしたのが図4である。



写真2 BGA (ボールグリッドアレイ)

次に、ジェイコアの主な仕様とシステム構成を示しておく。

①測定項目：ツール径、先端位置、振れ量、軸傾き、ツール摩耗度、欠損測定、

②測定方法：光学式(非接触撮像方式)

③測定範囲：3~700 μ m (~ ϕ 10mmオプション)

④最大測定可能外径： ϕ 100mm

⑤測定分解能： $\pm 0.1\mu$ m(表示の分解能)

⑥測定内部演算：2nm(ソフトが計算する上での最小単位で精度ではない)

⑦測定回転数：0~150000min⁻¹

⑧本体外径寸法：W50×D326×H95mm

⑨入出力信号

・RS232Cシリアルポート

・LAN100BASE(通信を行なう際は必須)

・BCDデジタルポート(加工機本体のオプションにより設定)

3部作の構想

当初は、社内設備として必要に迫られて開発されたジェイコアであるが、いまやジェイネットの主

力製品となっており、社長はそこに複雑な思いもあるようだ。

「そもそもはセンサ屋という仕事に飽きて加工屋を始めたのに、今やセンサの部品をつくることのほうが多くなって、結局またセンサ屋に逆戻りしてしまった。運命なんだなと思ってますけど」と、センサとの腐れ縁ともいえる関係を語る社長であるが、すでに次の構想の研究や基礎実験も進んでいる。

「私はこの製品を3部作の一つと考えていて、今回は人間の目になる部分でしたが、次は人間の手になる部分をつくらうと考えています。日本のモノづくりの底上げを考えますと、最終的な目標は、ボタン一つで誰でも精度の高いものをつくれるシステムをつくることですね」

と、社長は今後の抱負を語った。プライベートでは、音楽が趣味という長谷川社長。ハードロックのリスナーでありギタリストである社長の目指すところは“歌って踊れる経営者”であるとか、ジェイネットのハードロックのような熱い挑戦はまだまだ続くようだ。

[文章・編集部]

商品名	以前	現在
BGA(1個) 売価 198万円	職人+工作機械:実働3週間 工賃+減価償却×3週間+原材料 原価: 102万4000円 (粗利 95万6000円)	職人+工作機械:実働2日間 工賃+減価償却×2日間+原材料 原価: 18万8000円 (粗利 179万2000円) 83万6000円アップ
チップコレット (500個ロット) 売価 800万円	職人+工作機械:実働87日間 工賃+減価償却×87日間+原材料 原価: 392万8000円 (粗利 407万2000円)	職人+工作機械:実働14日間 工賃+減価償却×14日間+原材料 原価: 71万6000円 (粗利 728万4000円) 321万2000円アップ

- ・職人の確認を必要としないことで、加工速度の大幅な短縮が可能
- ・誰でも付加価値の高い精密加工品の加工が可能

安心して付加価値の高い精密関連製品の受注が可能

また、顧客では、精度の高い製品と一般的な製品を分けて発注するのは煩雑なために、精度の高い製品を製作できる企業に精度の高くない製品の発注も同時に行なわれるのが一般的である。

図4 コストメリット