

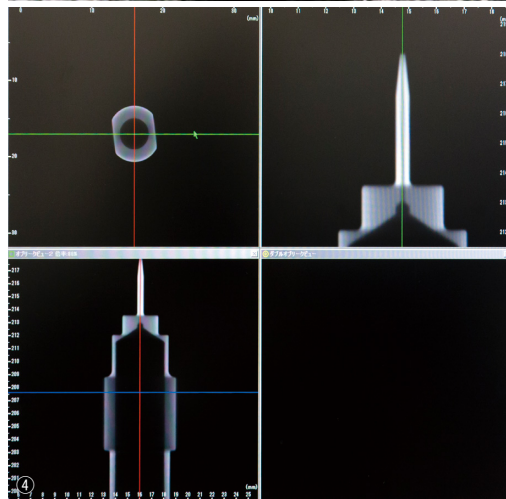
ナノ加工を目指すプロ集団

プロファイル研削盤「GLSシリーズ」を20台活用し、複雑形状を高精度に研削仕上げ

熊本県菊池郡に最新のハイテク加工設備・エコ機器を備えたテクニカルセンターをもつナカヤマ精密株。

ナノ加工が要求される超精密部品加工を得意としている。プレス・モールドの超精密金型部品の研削加工には、

プロファイル研削盤「GLSシリーズ」を活用し、1972年以来20台以上を導入してきた。「GLSシリーズ」では、面粗度Rmax0.2 μ m以下の鏡面加工に対応。また、超硬合金・セラミックなどの高硬度な素材に対して、微細かつ不規則な直線・曲線が組み合わさった複雑な形状の高精度な研削仕上げを実現している。



①(株)ナカヤマ精密のテクニカルセンターの検査室。X線CTをはじめ、様々な精密測定機器が設置されている／②産業用X線CT／③ベースノズルの加工サンプル。先端に $\phi 20\mu$ の孔があいている／④産業用X線CTによる非破壊検査

ヒューマンウエア・ソフトウェア・ハードウエア 三位一体の総合技術力

1969年6月に設立された同社は、線引きダイス加工からスタートし、現在は超精密金型部品加工・精密機械部品加工・半導体装置部品・電子部品製造装置部品・医療・宇宙関連部品など、ナノ加工が要求される超精密部品加工を行っている。創業当初から「最終の仕上げ加工は手仕上げ！（ハンド加工）」の精神を継承。新入社員は、1991年に国から「現代の名工」に選ばれた三津家敏幸工場長の指導で、ハンド加工の基本であるヤスリがけやキサゲ加工の研修を受けている。

今年2月、熊本県菊池郡内に竣工したテクニカルセンターは、第26回日経ニューオフィス賞で九州経済産業局長賞を受賞。太陽光発電設備をはじめとするエコ機器を導入し、環境にやさしい工場であるとともに、最新のハイテク加工設備を導入。「ヒューマンウエア・ソフトウェア・ハードウエア」の三位一体の総合技術力に磨きをかけ、さらなるハイテクノロジーを追求している。

「我々が日本国内で生活できる基盤を維持し続けるためには、国内で製造を続けなければ意味がありません」という中山慎一社長の強い信念で、「永遠に繁栄できる企業を目指して『お客さま第一主義』の理念のもとに、社会に貢献できる企業」（中山社長）を目指している。

1984年に熊本県に工場進出

同社は1969年、金型超硬部品および電子機器ならびに半導体製造周辺の耐磨耗部品など、線引きダイスなどの製品加工で創業。1984年に熊本県阿蘇郡西原村に熊本工場を建設。当時は日本のシリコンバレーと呼ばれ、半導体製造の集積地となった九州——中でも半導体製造装置メーカーの工場が集積しつつあった熊本県のテクノポリス計画に沿い、金型・半導体関係の精密部品の生産を開始した。2001年には熊本工場を拡張、大阪本社工場を熊本に統合した。



2013年2月にオープンしたナカヤマ精密(株)のテクニカルセンター。太陽光発電設備をはじめとするエコ機器や、最新のハイテク加工設備を導入している



代表取締役社長の中山慎一氏

産学連携でiPS細胞やがん細胞の 検査装置を開発

中山社長は「創業当初は0.01mmの加工精度だったものが、数 μm となり、現在ではナノ(1/1000 μm)レベルの加工精度を要求されるまでになりました。当社では、時代のニーズに対応するため、最新の設備・最新の技術の構築に努力してきました」と語る。

そうした活動の成果として、2013年8月7日付の熊本日日新聞などの地元新聞は「熊本大学・大学院生命科学研究部の新森加納子助教が、細胞に含まれる極微量なタンパク質を検出できる技術を確認し、ナカヤマ精密(大阪市)と一連の検出作業を自動化した装置を共同開発した。これ

会社情報

会社名	ナカヤマ精密 株式会社
代表取締役社長	中山 慎一
本社	大阪府大阪市淀川区西宮原2-7-38 新大阪西浦ビル801号
電話	06-4807-1500
熊本工場	熊本県阿蘇郡西原村小森3606
電話	096-279-3737
テクニカルセンター	熊本県菊池郡菊陽町原水上大谷3802-26
電話	096-340-5010
設立	1969年
従業員	179名
主要事業	超硬合金を主とする耐磨精密工具類の設計・製造販売
URL	http://www.nakayama-pre.co.jp/

主要設備

- プロファイル研削盤：GLS-5T×2台、GLS-5P×2台、GLS-135AS×3台、GLS-130AS×4台、GLS-125A×3台、GLS-821L1×1台、GLS-721×3台、GLS-580H×1台、GLS-80A×1台など
- CNC5軸多段円筒研削盤
- 高精度CNC小径工具研削盤
- その他：形彫放電加工機、ワイヤ放電加工機、電極作成機など多数



- ① 20台以上のオプティカルプロファイル研削盤「GLSシリーズ」が並ぶ。「超硬合金・セラミックスなどの高硬度な素材に対して、微妙かつ不規則な直線・曲線が組み合わさった複雑な形状を高精度に研削仕上げることができる」(中山社長)
- ② 1972年に導入したプロファイル研削盤の1号機GLS-80A。導入後40年が経った今も現役で活躍している
- ③ ハイレスプロ高精度砥石昇降台や高精度・高速スピンドルを搭載したプロファイル研削盤の最新モデルGLS-5P



まで発見が難しかったがん細胞特有のタンパク質の解析が容易になり、早期のがん発見や創薬への活用が期待される」との記事を掲載した。

中山社長は「タンパク質の解析は、がんの発生や治療効果を知る腫瘍マーカーなどの医療分野に応用できるといわれています。新森先生が昨年9月、当社に検出装置の開発を提案され、手作業により行われていたコア技術を、当社のモノづくり技術で機械化・自動化して装置を開発・製造することになりました。当社もナノ加工技術を活用した新分野として、医療機器業界への参入を視野に入れていましたので、タンパク質を簡易な操作で再現できる『プロテオミクス装置』の開発に取り組むことにしました。併せてこの事業は『iPS細胞やがん細胞などから新規バイオマーカーを高度に検出するプロテオミクス装置の開発』ということで2013年度、経済産業省の『地域中小企業イノベーション創出補助事業』に採択され、2年間で計5,000万円の補助金をいただくことができました。当社では2月に竣工したテクニカルセンターで部品加工と組立を行って実用化、当面は受注生産を行う計画です。ぜひ、「Made in Kumamoto」の製品を世の中に役立てたい」と、記事が紹介された新聞のコピーを手に、医療機器分野への進出を熱く語ってくれた。

主要設備で目立つプロファイル研削盤

超硬の線引きダイスから始まり、得意先の要望に応え、ス

チール、樹脂、セラミック、PCDと幅広い素材の加工を行っている同社の主要設備で目立っているのが、アマダマシンツールのプロファイル研削盤GLSシリーズ。現在、熊本工場およびテクニカルセンターには20台のプロファイル研削盤が並ぶ。

プロファイル研削盤は、プレス金型やモールド金型における精密金型部品の研削を行う研削盤で、面粗度Rmax0.2μm以下の鏡面加工に対応し、プレス金型のパンチやダイなどの製品形状に直接影響を与える、部品の先端形状加工などに使用する。投影機のスクリーンに加工物を30倍、50倍に拡大して写し出し、光学的に映し出された形状にならって、砥石で輪郭を超高精度に加工する。最近ではコンピュータ制御のCNCプロファイル研削盤が主流となっており、同社に設備されたマシンもほとんどの機種がNC制御されている。

1972年にプロファイル研削盤1号機を導入

中山社長は「当社初のプロファイル研削盤は1972年に導入したGLS-80Aで、40年が経った今も現役です。当時はNC装置もなく、ソニーマグネスケールの簡易型の制御装置がついていました。それ以来、毎年のようにマシンを導入してきました。現在はGLSの最新モデルであるGLS-5P、GLS-5Tが2台ずつあります。当社がGLSにこだわってきたのは、超硬合金・セラミックスなどの高硬度な素材に対し

て、微細かつ不規則な直線・曲線が組み合わさった複雑な形状を高精度に研削仕上げができるためです。投影機に映し出された製品の輪郭形状にならって高精度に仕上げる工程で、ある程度まではNC制御で追い込めますが、最終的な仕上げになると、作業者のハンド加工でなければ加工できないと考えています。ですから、アマダマシンツールさんが5年前に発表した、CCDカメラによる自動機上計測と自動補正加工を実現したグラフィカルプロファイル研削盤DV-1に関しては、自動砥石交換システム(ATC)と自動ワーク交換システム(AWC)まで備えているということで、どこまで自動化できるのか、作業者が介在する部分はどこからなのかと考えると、個人的には方向性がちがっていると感じていました。しかし、ハンド加工とは別に、機械でできることや自動化できる場所は機械化・自動化していくことが必要だと考えています。金型を1点ずつ受注して、その都度、設計・加工・組立を行っていくという考え方はありますが、共通化できるところは共通部品を活用し、コスト削減や品質の安定を図ることが必要です。その意味では金型という総合的な商品であっても、個別の部品を組み上げて完成させるという観点で見れば、構成する金型部品をもっとシンプルにモジュール化していくことも必要で、そうすることで、ある程度までの加工はATCやAWCを備えたDV-1で対応することも必要と考えるようになりました。この9月に土岐事業所に当社の加工図面を持参し、実証加工をしたうえで、導入を検討します」と心境の変化を語る。

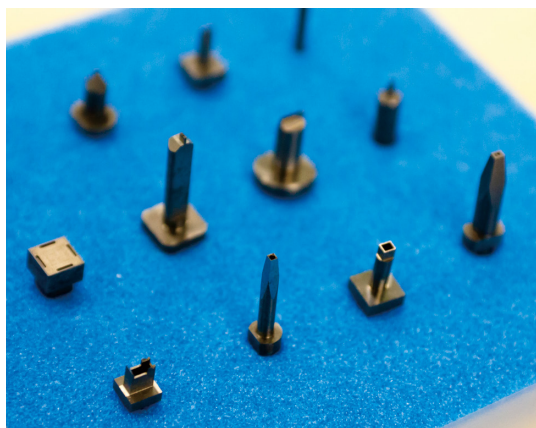
最新の環境と設備を備えたテクニカルセンター

医療機器の開発・製造を行うことになるテクニカルセンターは、熊本工場の屋根に設備されている太陽光発電システム(100kW)と同等の出力の装置を屋上に備え、九州電力へ売電している。熊本工場の発電装置は再生可能エネルギーがこれほど話題を集めていなかった数年前にNEDO(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)の助成金公募で採択され、導入した設備。発電した電気は工場内の照明用電力として使われている。

テクニカルセンターのエントランスは、1階から3階までが全面ガラス張りとなっており、自然採光ができるほか、事務所もオフィス家具メーカー岡村製作所の提案を受け入れたオープンオフィスとなっており、「第26回日経ニューオフィス賞」で九州経済産業局長賞を受賞した。



最後は顕微鏡で確認しながら手作業による研磨加工で精度を追い込んでいく



同社の加工サンプル

1階の研削加工ショップ、放電加工ショップ、マシニング加工ショップはそれぞれエリアごとに間仕切りされ、室温±0.5度以内、湿度も±10%以内にコントロールされ、高精度加工に対応してクリーンルームに近い管理が行われている。

検査室では、直径20μmという微細な孔が高精度に貫通しているか確認するため、これまでは抜き取りで加工品断面を切り出し、断面を露出、検査する破壊検査を行っていたが、それでは段取り工数がかかるうえ、全数検査に対応できない。そこで同社は、工業用のマイクロCTスキャナ、電子顕微鏡、エネルギー分散型蛍光X線分析装置など、ナノ加工された超精密部品を測定する検査装置を導入している。中山社長は「今後は受託検査などのニーズにも対応していく計画です」としている。

「マン&マシン」の神髄

工場内の工程には工具顕微鏡、実体顕微鏡などが十数台設置されており、超精密加工が要求される部品加工に対応して、作業者が加工途中で加工部位の精度・品質を確認して加工を継続する加工手順が定番になっている。

また、線引きダイスの孔拡大・内面磨き加工からスタートした同社には、φ0.02mm以下という極小の孔を手仕上げでラッピング加工するスキルを持った作業者が何名も在籍している。作業者は材料の特性・性質・ピンの材質、成形・研磨剤の粒径・量など、長年の経験で培われた技術でミクロン単位での調整を実現させている。

「マン&マシン」という言葉が、以前はよく使われていた。今回の取材で同社の工場とそこで働く社員の姿を見て、久しぶりにこの言葉を思い出した。世界的にみても一流の超精密加工用設備に検査設備。それを扱う社員は、入社早々ヤスリがけやキサゲ加工など、ハンド加工技術を学び、生き甲斐を持って日々の努力を惜しまぬ前向きな人材だった。日本のモノづくりにこだわる同社の明日が楽しみだ。