

突撃インタビュー

編集部ハルちゃんが行く！

ハルちゃんって誰？



先月開催されたABTECで多くの会員の皆様にお会いできて感激している、本誌の編集担当者。当日は「懇親会でいっぱい食べてもおなかが悪しくならぬスカート」を選択した結果、端切れを切りばりしたジブシーみたいなスカートしか該当せず、後日「なにやら個性的な服を着てましたね」という感想が複数寄せられました(汗)。来年はおなかを気にせず服選びができるよう、努力したいと思います〜！

今回は、単結晶ダイヤモンドおよび超高純度HP-cBN[®]を用いたマイクロツールの研究開発型企業に突撃インタビュー。ダイヤモンドを知りつくしたエキスパート達が目指した製品づくりとは？基礎のキソから教えていただきました♪

第44回目 マイクロ・ダイヤモンド 株式会社



マイクロ・ダイヤモンド株式会社

〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3-2-1 KSP東棟603
TEL(044)820-0410 FAX(044)820-0411
<http://www.micro-dia.com>

お話を伺った方



取締役会長

西江 寛 氏



代表取締役社長

中島 博邦 氏



取締役CTO

阿部 勝幸 氏

□■今回のお題：ダイヤモンドの化学ロウ付け■□

エキスパートが集結！

ハル：御社は平成12年1月に、開発センターとして「マイクロ・ツール有限公司」を興されたのが始まりだそうです...

西江：そうですね。阿部が技術、中島がマーケティング、私が経営を担当してスタートいたしました。

ハル：皆様のご経歴を拝見すると、海外勤務のご経歴も長く、国内外の一流企業で取締役社長や取締役を兼任されていた西江様、精密加工業の経営やダイヤモンド工具のマーケティング・セールス・マネジャーのご経験をお持ちの中島様、長年にわたりダイヤモンド工具の開発を数多く手がけてこられた阿部様と、それぞれのご担当分野で輝かしい実績をお持ちなのですね！そのようなエキスパートの皆様が集結して新たに会社を興されたことには、どのような背景があったのでしょうか？

西江：当初の目的をひとりで言うと、微粒のダイヤモンドを使ったマイクロドリルの開発です。現在わが社がご提供している「アキュドリル[®]」がそれにあたりますね。「マイクロ・ダイヤモンド有限公司」を興した年の12月にプロトタイプが完成し、平成14年3月にサンプルの出荷を開始しました。そして同年6月に株式会社に組織変更、8月に「アキュドリル[®]」の商標

登録が成立したのです。わが社は世界で初めて、単結晶ダイヤモンド回転工具をシリーズ化し、商業化に成功した会社といえますね。

ハル：開発段階から着手されて数年でそこまで会社を発展させるとは！さらに昨年12月には機械学会から、「マイクロ工具製造技術による貢献」で技術賞も授与されておられますよね。御社の技術には、どのような特徴があるのでしょうか？

化学ロウ付けってナニ？

中島：わが社では、位置決め化学ロウ付けにより、刃先となるダイヤモンドを固定しています。ダイヤとシャンクの間にロウ体があり、それによってくっついているということですね。

ハル：ロウ付け!? でもそれだと、加工中の熱でロウが溶けて、刃先のダイヤがポロッと取れちゃうんじゃないですか？

阿部：ロウ付けといっても、ロウソクのロウとは違うんですよ。シャンクを洗浄したのち、ロウ体となる銀・銅・チタンなどの微粉のパウダーを塗り、そこにダイヤモンドをのせてチャンバーで加熱するのです。ロウ付けしたのち、刃先となるダイヤモンドを加工してツールを完成させます。

ハル：なるほど〜。ロウ体となるパウダーは、どのような比率で構成されているんですか？

中島：それは企業秘密となりますので(笑)。ダイヤモンドを金属に化学ロウ付けする技術は、四十数年前に旧ソ連で始まりました。実用化は十数年前ですね。切削用のバイトで、金属シャンクに5mmくらいの大型のダイヤモンドを化学ロウ付けしたものだといわれています。

阿部：とはいえ、この大きさでは硬脆材料に対して微細な穴あけができません。しかし私は、微細な穴あけの潜在的ニーズは十分にあると考えていました。そこで長年ダイヤモンド業界で研究を重ねてきたカンとひらめきを生かし、微粒のダイヤモンドを使ったマイクロドリルの開発を目指してわが社を設立したのです。

ハル：その読みが的中したということですね。でも十数年前に実用化されていながら、なぜすぐに微細なドリルが開発されなかったのでしょうか？

阿部：技術的に高度な手法を必要としたことに加え、市場が小さいニッチマーケットでしたから、大企業が手を出しにくく、製品の開発が遅れたのだと考えられますね。わが社はプロトタイプで0.5mmのドリルを開発し、現在は50 μ m、30 μ mのドリルも作っています。



「アキュボール®」

マイクロ・ダイヤモンド(株)が手がけるアキュ®シリーズの、単結晶ダイヤモンド半月エンドミル。R頂部から90°位置まで切れ刃を持ち、さらに回転中心軸に対するR頂部位置及びすくい面位置は0~3μm以内という高精度です。ディンプル加工のほか自由曲面の切削にも対応します。また、刃先R25μm、切れ刃範囲0~70°、R頂部および心高が3μm以内の高精度アイテムも。マイクロレンズアレイなどのディンプル加工用に最適です！

ハル:なるほど、大企業であることがネックになる場合もあるんですね。

製品の特徴は？

ハル:御社の単結晶ダイヤモンド工具には、「アキュドリル®」のほかにも「アキュエンドミル®」や「アキュボール®」などの「アキュ®」シリーズがあります。が、「アキュ」って何ですか？ また、どんな特徴があるのでしょうか。

中島:「アキュ」は「accurate」から名づけました。「アキュドリル®」は理想的な耐摩耗方位に創成された切れ刃と、高い工具振れ精度によって、真円度、真直度、円筒度に優れた加工ができます。対象被削材は超硬や石英ガラス、アルミナ、シリコニア、シリコン、炭化ケイ素などですね。また「アキュバイト®-nano」はR輪部精度が50nm以下の超々精密バイトです。高品位を要求される各種光学部品の加工に適しています。

ハル:「アキュバイト®」といえば、御社が開発した「アキュバイト®-レジスト (ABT-resist)」は、昨年11月25日の日経産業新聞に「ダイヤモンドの寿命を4倍にのばした」と紹介されていましたよね。どうしたらそんなことが実現できるんですか！?

阿部:簡単に説明すると、まずわが社では精密加工に適した単結晶ダイヤモンドの結晶粒子のうち、1つの面がひし形の十二面体の結晶粒子をもつものを工具に用いています。そこへ独自の角度でレーザを当ててダイヤを2つに分けます。そのうえで、耐摩耗性に優れた面

を刃先に設定することで、製品寿命が格段にのびたのです。今までの自社製品も、標準品に比べて最良で1.5倍の寿命をもっていました。が、4倍となったのは業界初ですね。

ハル:すごいですね! でもレーザでダイヤを分けるといっても、ダイヤって世界一硬いから、ダイヤ同士じゃないと加工できないんじゃないんですか？

中島:「硬さ(硬度)」と「衝撃に強い」とことは違うのですよ。衝撃に強いかな否かは、硬度ではなく「靱性(じんせい)」が関係してきます。たとえば硬度が低く靱性の高いゴムまりは簡単にキズがつきますが落としても割れません。逆にガラスはゴムまりよりキズがつきにくいですが、落とすと割れてしまいますよね。

加えてダイヤには「劈開性(へきかいせい)」もありますから、衝撃を加える角度によって割れたり割れなかったりするんですよ。ダイヤモンド工具が加工中に磨り減っていくのも、方位による劈開が起こるためなのです。

ハル:おお、なるほど!

阿部:市販品の多くは六面体のダイヤ結晶を使用していますが、わが社は十二面体ダイヤモンドなので、さらに高度な技術が要求されます。少し専門的な話になりますが、今までダイヤ工具を作る場合に採用するダイヤ方位は{110}と{100}ばかりを考えてきました。50年間の固定概念ですね。しかし最近の微細加工は長距離になるため、これでは工具の寿命がもちません。そこで今までの固定概念を捨て、{113}とい

うスポットを探り当てたのです。今までも{113}という方位は知られていましたが、加工が難しいためどこもやろうとしなかったのですね。この方位での加工を商業化させたことにより、ダイヤモンド業界全体に、新たな可能性を示せたのではないかと思います。

今後の展望は？

ハル:紙面の都合でご紹介できませんでしたが、御社ではバインダレスcBNを使った「HP-cBN®」シリーズも手がけ、高評価を得ていらっしゃいますよね。今後は、どのような展望をお持ちなのでしょう。

中島:わが社はドリルでスタートしましたが、その後エンドミル、バイトへと広がっていきました。今後もさらなる発展をかなえるため、ユーザからいろいろな要望を聞かせてほしいですね。レーザでは加工が難しい分野などへの需要も高めたいと思います。

阿部:すごい工具ができて、それを生かす機械がなければ使えません。工具、機械、加工技術が三位一体で足並みをそろえて成長していかないとはいけませんね。この三者のアベレージが高いのは、やはり日本だと思いますので、今後も研鑽を積んでいきたいと考えています。

西江:わが社が目指すポジションは「グローバル・ニッチ市場のリーダー」です。今後もわが社ならではの製品をご提供していきたいですね。

取材のあとのお楽しみ♪

マイクロ・ダイヤモンド(株)さんの最寄り駅は、東急田園都市線の溝の口。レトロな呑み屋さんにも心惹かれましたが、今回は東急大井町線の緑ヶ丘駅まで足をのばし、「ドスコイ酒場 ちゃんこ芝松」に行くことにしました。なかなか予約がとれない人気店なのですが、運よく事前予約をゲット♪ しかしお目当ての「ドスコイちゃんこ鍋」に到達する前に、うっかり「手造りカニクリームコロッケ」(一周りのお客さんがみんな頼んでたので)を食べてしまい、けっこうおなかいっぱいに…(汗)。それでもちゃんこ鍋のシメのうどんまでしっかり平らげてしまう自分の胃袋がコワイ。お土産に「力士みそ」も買って大満足♪ ごつつあんです！



【刃先R0.2μm】

こんなモノ
★見つけました★

従来比4倍の長寿命バイト!

本文でもご紹介しましたが、新たに見出した結晶方位{113}を逃げ面に、{111}をすくい面にした単結晶ダイヤモンド超精密バイト。逃げ面とすくい面をともに{100}とした従来のものと比較して、約4倍の長寿命を達成し、ダイヤモンド業界にも新たな可能性を示した画期的な製品です！