



サンアロイ工業株式会社

代表取締役 **山本 誠司** 氏

ものづくりは、サイエンス！
やわらかな発想で追究を続ける
超硬合金の未知なる可能性

PROFILE

1967年姫路市出身。1993年に医大を卒業後、外科専門医として外科治療にあたる一方、すい臓がんの新治療法開発のため遺伝子治療研究に携わる。2003年よりすい臓がんの遺伝子治療を開始したアラバマ州立大学遺伝子治療研究センターに勤務するも、2005年に先代社長の病が判明し帰国。まもなく代表取締役に就任し、現在に至る。休日にはカヌーをはじめ、サイクリング、ハイキング、ゴルフなど体を動かすことを楽しむアウトドア派。



本社外観

— 「ひょうごオンリーワン企業」に認定された感想をお聞かせください

大変光栄です。評価していただけたのは弊社へのお客様の信頼や、共同研究に尽力いただいた兵庫県立大学、また地域の皆様のこれまでの支援があつてのことだと大変感謝しています。弊社の製品の大半は工具に使われるため、最終製品として世に出回ることがありません。社員も、自分たちの製品が世の中の役に立っていることを目にする機会がほとんどない中、このような立派な賞を頂くことによって士気も上がり、今後の励みにもなるはずです。

— 超硬合金の専門メーカーとなられたきっかけ、大切にされてきたことを教えてください

1839年に初代・山本東助が、和鉄を扱う鉄商として大阪で商売を始めたのがきっかけです。1943年に超硬合金の製造を開始しましたが、戦争によって事業を停止しました。その後、1963年に先代が姫路市で事業を再開。以来50有余年、様々な人に助けられ、必要とする人材に恵まれ、コンパクトではありますがオリジナル技術を有した超硬工具専門メーカーとして成長を続けています。「世の中に役立つこと」「お客様に喜んでもらうこと」「社員を幸せにすること」「社会倫理に悖(もと)ることは絶対にするな」という先代の教えが、人間性重視の社風と、新しいものに挑戦するチャレンジ精神の礎となっています。

— 2005年、先代が病に倒れられ、突然の社長交代であったとうかがいました

私がアメリカのがんセンターに勤務している時に先代が発病し、すぐに末期がんであることが判明しました。当時の弊社は、国内は新工場に移転、海外は初の工場を建設中という時期であったため、緊急事態として社長を継ぐことになりました。医者と超硬工具メーカーという全く異なる業界を経験することになりましたが、組織やサイエンスに対する基本アプローチは双方同じです。突然の社長交代にも揺らぐことのなかった企業基盤は、取引先からの信頼と、先代の想いが社員に浸透していた結果。顧客、従業員に恵まれたことに、改めて感謝の想いを強くしています。

— 御社の事業について説明をお願いします

超硬合金とは、主にタングステンとコバルトの合金で、ダイヤモンドの次に硬い素材です。主に各種金属部品の加工・成型に使う金型やドリルの先端、繊維などを切断する刃物に使



新製品「Pシリーズ」

われ、弊社はその超硬工具専門メーカーとして、製造・販売を国内外で行っています。超硬合金の多くは金型として使用されるため、多くのお客様は金型寿命を延長できる材種を要望されます。理想は、硬くて割れにくいことですが、超硬合金は硬くなればなるほど割れやすくなるという特性を持っています。そこで弊社では1990年代より、表面は硬いが内部は割れにくいという夢の合金の開発を行ってきました。

一 新製品「Pシリーズ」は偶然の発見が開発のきっかけだったのですね

硬くて割れにくい。この相反する機能の両立という永遠のテーマのもと、多くの試作品が失敗に終わってきた中で、少しずつですが機能性超硬合金のメカニズムが分かってきました。暗中模索で研究を続けている頃、たまたま兵庫県より「大型放射光施設SPRing-8(スプリングエイト)」を使用する機会をいただきました。当時はスプリングエイトの使用法も全く分からず、何を解析するのか見当もつきませんでした。弊社で時々発生する特徴的な不良品を解析することになりました。その結果、これまで予想もしていなかったデータが得られたのです。当初は、その測定結果が間違いではないかと思ったのですが、実験を繰り返すうちにその現象が、ある一定条件の下で再現性があることが分かりました。開発に取り組むきっかけは、製造工程において発見した新たな偶然の現象でした。

一 その現象が新製品開発の応用という発想につながったんですね

もともと、傾斜材という機能性超硬合金を作る研究に取り組んでいたのですが、突破口が見いだせないまま悪戦苦闘していました。そこに、この新しい発見を活かせるのではないかという発想が出てきたのです。一般的に、現れた事象を今あるものと結びつけることができるかできないかで、新製品が生まれるかが決まります。しかし、狙った通りに物事が進むわけではありません。今回のPシリーズも、偶然と偶然が結びついた産物でした。とはいえ、発想に結びついた背景には、これまで弊社が長年にわたって地道に研究を積み重ねてきた結果があればこそだと思っています。

一 ここから機能性超硬合金の開発のための応用が始まりました

新しい発見で製品を作ることを考えましたが、最初は、製

造方法さえも分かりませんでした。

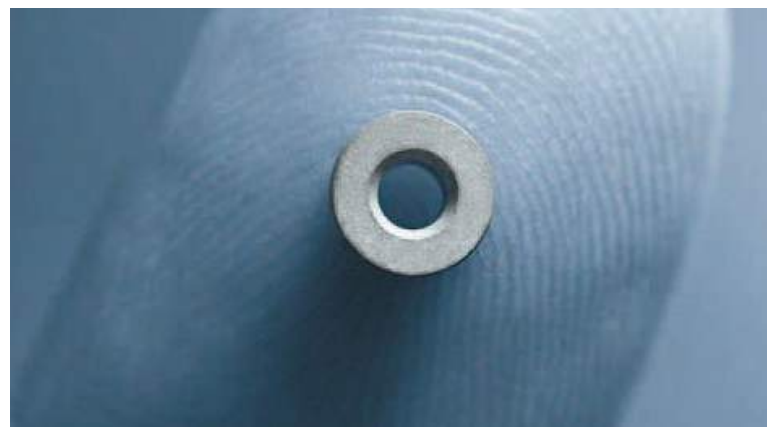
いろんなやり方を試しましたが失敗の連続で、再現性が出ず製造方法までなかなか落とし込めませんでした。そのうち、試験的に製作していた別のサンプルで同じ現象が起こっていることが分かり、そこから基礎となる研究を重ねてデータを残していきました。今までなら「不良」で片づけてしまっていたところを「実は不良ではないのではないか」「何か新しい現象があるのではないか」「開発に繋がる現象が起こっているのに見逃しているのではないか」と、実験を行い続けました。さらに、「原料のロットが違ったから?」「こちらの炉だからできないのでは?」「炉の温度が1度ではなく5度違ったら?」など、これまでは見逃してきたかもしれない製造工程すべてのデータを取り、解析していきました。最終的には、それらとは全く違うことが要素だったのですが、この実験を通じ、製造工程の各種データが蓄積され、どのようなロジックで現象が発生するのか解明できたおかげで、既存の超硬合金製品すべてに応用が可能になりました。

一 当初は顧客からの反応もなかったとうかがいました

実は、完成した超硬合金を試用してもらっても、既存の使用用途では目立った効果は見られませんでした。今でこそ用途の説明ができますが、当初はどのような使用用途に向いているのか、我々もよく分かっていなかったのです。既存のお客様からは「使いみちがない」と、相手にしてもらえなかった時期もありました。そのうち、予想外の使い方をされていた取引先から「すぐ持ってきてほしい!」という引き合いが増えてきました。弊社が全く予想していなかった、合金表面の摩擦を減らす機能を持つことが分かりました。これをきっかけに、今ではPシリーズは弊社の主力商品の一つになっています。

一 そんな画期的な製品を生み出した技術の強みはどこにあるとお考えですか?

超硬合金製造を、サイエンスとしてとらえていることです。サイエンスの基礎となる各種検査方法の構築やデータの再現時には、主観を排除してデータを客観的に分析するよう取り組んできました。その結果、特許や実用新案などの知財も増えてきています。また、製造工程や品質管理においても、従来はベテランの勘だよりだったところが、データ化、システム化によって不良率が大幅に改善されています。徹底的な観察と正確な記録を繰り返すことにより、この10年で蓄積された膨大な失敗データから「これは失敗ではないのでは」「何か大変なことが起こっているのではないか」という識別がようやくできるようになってきました。現象の解析ができるよう



「品質」に徹底したモノづくり



社員たちの雰囲気

になったことで、単なる不良対策であったものが、未知の原因が分かり、新製品の開発にまで繋がるように変化してきたこと。これは弊社の大きな強みであると思っています。

— そんな強みやオリジナル技術を生むための社員教育や雰囲気づくりとは？

オンリーワンの技術開発を続けるためには、好奇心を持ち続けることが重要だと思っています。面白いものを見つけることは、教えてできることではありませんので、感受性のあるうちに外の世界を見てもらおうと、毎年若い社員を、敢えてテーマを持たせず海外に留学させています。社内において会議を開くより、学会、展示会などに参加している時のほうが良いアイデアが出ていますね。また、会議の際には必ず別の意見・方針を述べる役割のグループを置いています。社長以下各リーダーとは全く違う発想をし、目標達成のために全く別のプランを立案することが彼らの業務です。多様なものの見方や、別の意見が出せる社員がいることも大切なことです。

— 時代の潮流やニーズ・シーズなど、最新の情報を獲得するためにどのような取り組みをされていますか？

人は自分の見たいことしか見ないので、先入観を持たず、情報源が偏向しないように注意しています。新しいものは、見に行ってみず自分で使ってみる。無駄な出費かもしれませんが自分でお金を出して使ってみるとよく分かるものです。営業会議でも、営業担当者と社長の意見が異なるものこそ重要な情報です。意見の相違で終わらせず情報源を確認します。意見が異なる場合、情報の質と量が異なることが原因であるケースが多いからです。情報交換は弊社の先代たちが代々受け継いできた人脈の中で行っており、異なるものの見方は海外の方からいただくケースが多いです。

— 今後の展望をお聞かせください

一つは、持続可能な循環型社会に対応する製品づくりです。自社製品を回収し、レアメタル、レアアースのリサイクルシステムを顧客と共に築いてきました。自社のリサイクルプラントも稼働させ、ほぼ完全に循環使用する体制になっています。資源の有効利用だけでなく、原料の輸入が止まっても代替材料で製造が可能な体制を整えていきます。もう一つは、Pシリーズの標準化による製品化を進めること

です。すでに発展型として、摩擦攪拌接合ツール用超硬合金「FSW7」が生まれていますが、工具としての用途以外の将来性を秘めた素材であることが分かってきています。業界の傾向として現在は、製造・加工といった周辺技術に向かい、新開発の基礎研究はほとんど行われなくなっています。だからこそ、こうした研究開発に力を注ぐことを今後も継続していきます。

その他、受注・生産のシステム管理や、営業情報・品質情報のトレサビリティのためのデータベース化も進めながら、大きな企業ではなく、変化に柔軟に対応できる企業をこれからも目指していきます。

— 「オンリーワン企業」をめざす企業へのメッセージをお願いします

弊社は今回、たまたまオンリーワン企業に選んでいただく機会を得られましたが、兵庫県内の企業は、どこも独自の社内技術やユニークな発想を持たれています。企業の歴史を見ても、それぞれキラリと光るものをお持ちです。ただ皆さんに知られていないだけ。誠実に仕事を続けていれば、いつか必ず報われる日が来ると信じています。

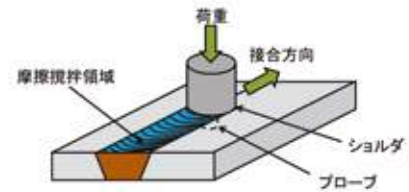


超硬合金製品

研究開発から始まるものづくり

硬い！ しかも割れにくい！ 夢の新・超硬合金が誕生**FSW(摩擦攪拌接合)**

高速回転するツールをワーク材に圧入し、塑性流動を生じさせることによって接合を達成致します。



FSW(摩擦攪拌接合)の模式図

滑りへの挑戦～Pシリーズ 熱を味方に～FSWツール

鉄に比べ、ヤング率(弾性率)が高く、熱膨張率が低い上に、鉄よりも硬いという特徴を併せ持つ超硬合金。こうした特徴から、超硬合金は寸法精度が必要な鍛造金型や工具材料などに必要不可欠とされる金属です。超硬工具への要望として、長寿命化への対策が常に求められてきました。そうした要望に応えるべく、サンアロイ工業株式会社は従来の超硬合金の硬質粒子の表層部を改質した二重構造で、硬さと割れにくさを併せ持つ夢の超硬合金「Pシリーズ」を誕生させました。また、従来の特性を損なうことなく摩擦係数の低減を実現。加工時の摩擦熱を抑制する

ことにより、焼き付きを生じやすい銅合金やアルミニウム合金、ステンレスの加工に、優れた耐焼き付き性と耐摩耗性を発揮。工具費用削減だけでなく、品質の安定化、工具交換の手間も減ることで納期短縮によるランニングコストの低減も可能です。

この「Pシリーズ」の発展型が、摩擦攪拌接合ツール用超硬合金「FSW7」です。高温下での剛性、耐摩耗性、耐酸化性、耐焼き付き性に優れており、接合強度を向上させるツールとして、高評価を得ています。

開発に至った経緯

1990年代より研究開発に取り組んでいたのが、表面は硬いが合金の内部は割れにくいという機能性超硬合金でした。そのメカニズムが分かり始めた頃、スプリングエイトを使用する機会を得て、時折発生していた特徴的な不良品を解析。これまで予想していなかった結果を得たことで、その現象が、ある一定条件の下で再現性があることが分かったのです。この現象を、長年研究に取り組んでいる機能性超硬合金の開発に応用することとなりました。失敗を繰り返しながら完成させた新しい超硬合金は、誰もが予想もしていなかった合金表面の摩擦が低減する機能を持つことが分かりました。これが「Pシリーズ」開発のきっかけとなったのです。

独自性

超硬工具の持つ大きな課題の一つである焼き付き対策として、これまでは表面にコーティング処理を施すか、結合金属量の少ない材種を選定する方法が一般的でした。そんな中、サンアロイ工業株式会社では、摩擦係数に着目。他では例のない、摩擦係数を低減した超硬合金の材料開発に成功しました。摩擦係数の低減による耐焼き付き性、耐摩耗性の向上により、様々な加工現場での工具の寿命評価において、1.5倍から6倍もの工具寿命の延長を実現しています。

今後の展開

超硬工具による加工では、焼き付きなどの症状が発生するため、これまで困難とされていたチタン合金やアルミニウム合金など、耐摩耗工具への採用が実現します。また、Pシリーズには耐熱性に優れた材種もあることから、高温下で使用される温・熱間用工具への展開も可能に。具体的には、近年需要が伸びている航空宇宙産業分野で使用されている、耐熱材料の精密加工をはじめ、粉末成形加工、摩擦攪拌接合といった、幅広い分野での展開を目指していきます。

TOPICS

大学との息の長い共同研究開発から 数々の特許を取得し、新製品を開発!

サンアロイ工業株式会社では、長年にわたり複数の大学との共同研究を継続しています。10年以上の月日かけた基礎研究から、いくつもの特許化を実現。現在は2~3年毎に一つのペースで、共同研究から生み出した製品を市販化しています。例えば、大阪大学との共同研究によりFSW(摩擦攪拌接合)に適した超硬合金の材料開発に成功。兵庫県立大学との共同研究では、レアメタル低減材料や水素触媒技術を開発。超硬合金のリサイクルプラント開設を実現し、貴重な資源であるレアメタルを循環使用することができるようになりました。

国内・海外の展示会に積極的に出展 航空機産業や医療産業への販路拡大を目指す

国内外の展示会へも積極的に出展を続けるサンアロイ工業株式会社。2018年には、6月5日~9日に国家会展中心(上海・虹橋)で開催された「DIE & MOULD CHINA 2018」、11月1日~6日に東京ビッグサイトで開催された「JIMTOF2018」へ出展しました。2019年には「DIE & MOULD CHINA (6月11日~15日、国家会展中心 上海・虹橋)」「Metal Form China 2019(7月17日~20日、上海新国際博覧中心)」をはじめ「MF-TOKYO 2019(7月31日~8月3日、東京ビッグサイト)」などへの出展を通しFSW技術をアピール。既存の自動車産業や電子部品産業はもとより、航空機産業や医療産業への販路拡大を目指します。



「DIE & MOULD CHINA」「Metal Form China 2019」「MF-TOKYO 2019」など国内外の展示会に積極的に出展予定

沿革

1963年	山本勝也が兵庫県姫路市香寺町香呂において山陽合金研究所を設立し、超硬合金の製造・販売開始	1985年	HIP熱間静水圧装置を導入
1966年	山陽合金研究所を改組し、株式会社山陽合金製作所として法人化 社名の山陽合金(SANYO ALLOY)よりとったSAN ALLOY(サンアロイ)を商品名として販売開始	2001年	事業拡大のため本社を兵庫県神崎郡福崎町(福崎工業団地)へ全面移転
1975年	社名をサンアロイ工業株式会社に変更	2003年	マレーシア事務所開設(現:SANALLOY INDUSTRY (MALAYSIA)SDN.BHD.)
1980年	生産能力増強のため本社工場を新築	2005年	SANALLOY INDUSTRY (THAILAND) CO.,LTD. 設立
1982年	CVDコーティングを開始	2006年	中国事務所開設 (現:東莞市桑阿洛伊金属材料有限公司)
1984年	強靱性サーメットの開発に成功、商品化	2011年	超硬合金のリサイクルを開始

会社概要

所在地 〒679-2216
神崎郡福崎町高橋290-44
電話 0790-24-2280(代表)
FAX 0790-24-2290
URL <http://www.sanalloy.co.jp/>

従業員数 196名
資本金 4,500万円
設立 1975年7月28日
代表取締役 山本 誠司

事業概要

超硬質合金の製造販売
これに付帯する一切の業務