

## 金属表面の『ナノ組織化技術』

～NB(ナノバインダ)超硬合金(軽量・高硬度・高靱性)が新たな用途を拓く～

### 株式会社AMC

要素技術

複合熱処理技術

#### 要素技術の概要

料理用包丁や製造業における機械刃物などの刃物に対し、常に多くのユーザーから切れ味、耐久性、硬度、靱性等の性能向上を望む声があります。現在このようなニーズに応えるため、超硬合金を使用した刃物があります。しかしレアメタルであるタングステンの塊を使用するため高コストになるという問題点があります。

そこで弊社では、金属(工具)鋼の表面にレーザー処理(表面改質)や摩擦攪拌プロセス(FSP)を施し「金属をナノ組織化」する技術を開発。また鋼の表面にNB(ナノバインダ)超硬合金を圧着する新しい複合熱処理技術も確立しました。この技術により安価なハガネ表面の改質厚膜や超硬圧着膜を作り、ユーザーニーズに応える高品質且つ低コストの刃物を実現することができました。

#### 要素技術の特徴

#### 金属組織ナノ化技術 ～レーザー処理と摩擦攪拌プロセスの併用～

金属組織ナノ化技術とは、金属鋼の表面に対し、レーザー照射による局所熔融・急冷凝固と摩擦攪拌プロセス(FSP(\*))による局所的な加熱・強ひずみを施すことで、鋼表面の粗大なクロム炭化物と基材鉄の組織をナノ組織化(微細化=50~100nm)させ、驚異の靱性と硬度が得られる技術です。

※摩擦攪拌プロセス(FSP)=ツールと呼ばれる円柱状の回転工具を高速で回転させながら底面を材料に押し当て、その時に発生する摩擦熱によって金属の表面を改質する技術)

#### ① 従来処理では出せない高硬度と高靱性(欠けにくい)

刃先部は硬く滑らか(高硬度、高平滑性、高延性)、内部はしなやか(高靱性)で、シャープエッジ加工により非常に良い切れ味を示し、欠け難い特性があります。

**硬度: SKD11 ビッカース硬度 HV900 以上(同種の材料では通常 HV680 程度)**

#### ② 鋼材の強度の向上

表面層や被膜層/基材界面部に介在する欠陥(ポイド、キャビティ、クラック等)が消失し、均質なナノ組織が得られ、耐久性に優れた刃物材となります。

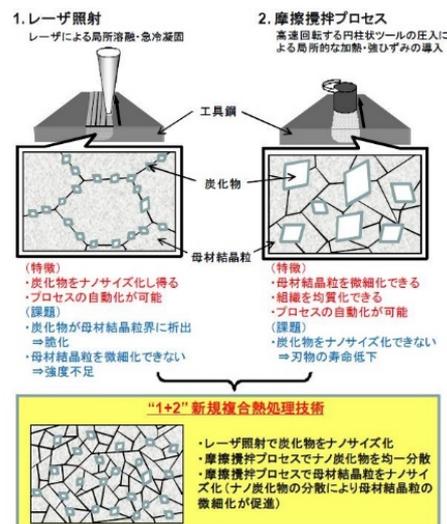
**耐久性: 市販鉋刃の寿命比で 10 倍以上**

☆切削実験(切削速度 400mm/秒、5 分間)の結果、市販鉋(SK 材)の刃先では 120 $\mu$ m 後退したのに対し、弊社技術で加工した鉋の刃先は殆ど後退しなかった。

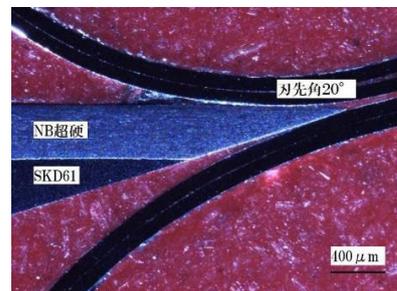
#### ③ 耐食性の向上

結晶のナノ組織化が割れ、欠け、剥離等の欠陥の発生を抑え、粗粒の混在を防ぐことで金属腐蝕も抑えられます。

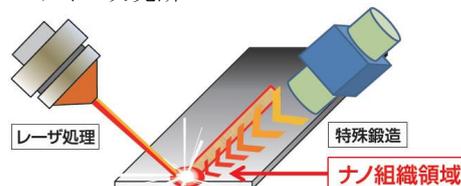
▶金属組織ナノ化技術のイメージ



▲金属(工具)鋼に適用可能な新規組織微細化手



▲NB(ナノバインダ)超硬(Hv1800)のナイフ刃先断



## 要素技術を活用してこれまでに開発した(又は開発中の)製品・サービス

製品名 プロ調理用の包丁、カッター刃

開発  
状況

開発済  開発中  アイデア段階

想定ユーザー 食品業界、樹脂原料製造業（ホットカッター刃）

金属組織ナノ化技術よりの錆び難い、刃こぼれし難い、砥石による刃立てが楽にできるといった特徴を活かし、プロの料理人用刺身包丁に推奨いたします。

昨今の海外における和食ブームによって、海外からのオーダーが増えていく中、海外料理人からは高価格でも高品質な和包丁を求める声が多く、さらなる品質改良を進めていきます。焼き入れされたステンレス鋼と銅を圧接して抗菌効果のある包丁の素材も可能になりました。また、プラスチック原料をペレットに加工するペレタイザー用刃物は**高硬度、高靱性、相手材ダイプレートを削らない**等の特性が必要で、すべてを兼ね備えた金属材料となります。



製品名 ナノバインダ超硬合金刃物

開発  
状況

開発済  開発中  アイデア段階

想定ユーザー 紙、フィルムシートなどのスリット加工ユーザー

近年難加工の新素材がいろいろ開発され、市場に提供されています。企業では満足できる加工手段がない現状です。炭素繊維などは特に刃物の耐摩耗性向上が望まれています。AMC 開発のナノバインダ超硬合金刃物は従来の超硬合金に比べてバインダの結晶粒がナノサイズであることから、硬度（寿命）と靱性（シャープエッジ可能）が大幅に向上し刃先の刃こぼれが起きにくい素材となりました。刃先角度 10~15° も可能で、切れ味が向上。（使用例：スリッター刃、ハサミ、マイクロ機械部品、摺動部材）（超硬寸法 0.4 × T × L）

製品名 日本刀の構造を持つ超硬カッター刃素材

開発  
状況

開発済  開発中  アイデア段階

想定ユーザー 各種刃物メーカー、フィルム、紙などのスリット加工など

ナノバインダ（NB）超硬合金をステンレス鋼で挟んだ日本刀の構造を持つ刃物素材を開発。三層構造により、高硬度 Hv1800 前後の超硬合金を曲げ等による破損から守ります。また超音波カッターとして超音波振動による取り付け部の割れの危険性から超硬を守ります。また芯材の NB 超硬合金は焼結超硬に比べバインダ金属の結晶粒径が 1 / 1 0 0 0 以下で、カッター刃の刃先角度を通常品の 25 度に対し 15 度以下で使用可能。寿命や被加工剤の耐焼き付き性が数倍向上します。（用途：スリッター用カミソリ刃、耐摩耗機械部品、包丁素材、超音波カッター刃）。（超硬寸法 0.1 mm × 2.5 mm × L）

### 要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者

水野 雅 / 代表取締役

私は刃物・摺動部品・金型の製造メーカーである第一鋼業（株）の出身で、その後独立、AMC を設立し、ファブレスメーカーとして小型製品の開発に当たってきました。その後、アジア地域での生産ネットワークを形成している、主に溶射加工を扱う大阪ウェルディング（株）と協力提携を結び技術力を高めてきました。

今回の開発は、長年弊社の鋼製刃物の性能向上に支援いただいていた第一鋼業（株）と大阪ウェルディング（株）との協力関係及び生産体制があったからではないかと思えます。



### 会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名：株式会社 AMC

住所：〒551-0031

大阪市西区新町 2-3-17D0 ビル 401 号室

URL：https://amcodms.com/

窓口担当者：水野 雅 / 代表取締役

TEL：050-3301-8105

E-mail：amc@ace.ocn.ne.jp

