

亞太區域販售及服務據點

岳崴科技股份有限公司

台北市內湖區民權東路六段417-1號 (後棟)

TEL : +886-2-26327601

Phone : 0987-861-522

E-mail : andylin@asun-photonics.com

東莞瑞霆五金機械有限公司

東莞市長安鎮長青南路303號長安商業廣場4區208

(地王廣場寫字樓)

TEL : +86-769-8115-4569

Phone : 156-0172-5220

E-mail : andylin@asun-photonics.com

上海阜霆機械科技有限公司

江蘇省昆山市花橋鎮兆豐路18號亞太廣場5號 1009室

TEL : +86-512-5032-0213

Phone : 156-0172-5220

E-mail : andylin@asun-photonics.com

超硬合金綜合型錄

C A R B I D E
B L A N K S



AXISMATERIA LTD.

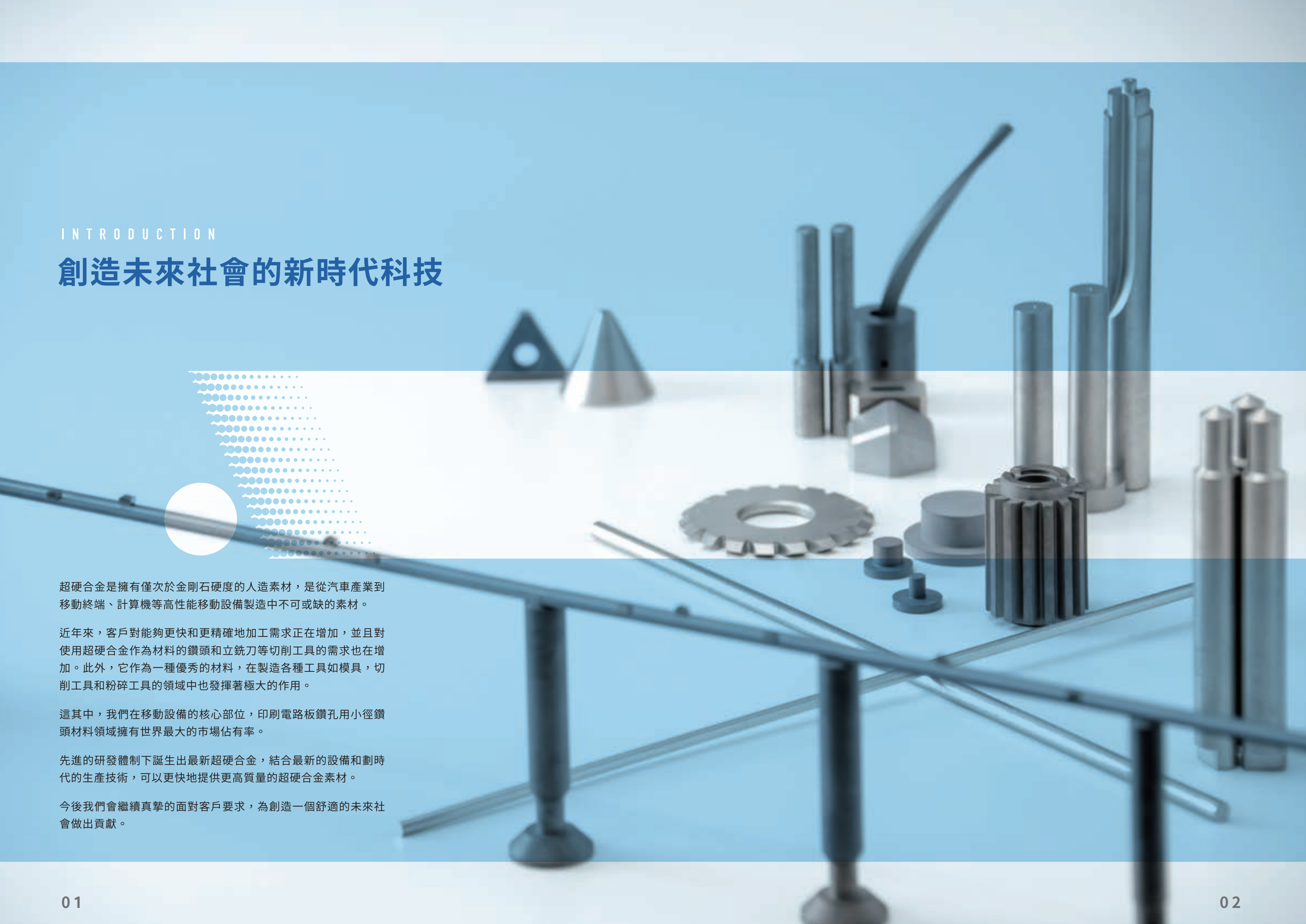
艾克西思股份有限公司

日本兵庫縣小野市匠台1番地 (小野工業園區) TEL :+81-794-62-8535 FAX :+81-794-62-8536 https://www.axismateria.co.jp/aml_en

版權2020 歸艾克西思股份有限公司所有



AXISMATERIA LTD.



INTRODUCTION

創造未來社會的新時代科技

超硬合金是擁有僅次於金剛石硬度的人造素材，是從汽車產業到移動終端、計算機等高性能移動設備製造中不可或缺的素材。

近年來，客戶對能夠更快和更精確地加工需求正在增加，並且對使用超硬合金作為材料的鑽頭和立銑刀等切削工具的需求也在增加。此外，它作為一種優秀的材料，在製造各種工具如模具，切削工具和粉碎工具的領域中也發揮著極大的作用。

這其中，我們在移動設備的核心部位，印刷電路板鑽孔用小徑鑽頭材料領域擁有世界最大的市場佔有率。

先進的研發體制下誕生出最新超硬合金，結合最新的設備和劃時代的生產技術，可以更快地提供更高質量的超硬合金素材。

今後我們會繼續真摯的面對客戶要求，為創造一個舒適的未來社會做出貢獻。

CARBIDE BLANKS

C O N T E N T S

0 1	INTRODUCTION 創造未來社會的新時代科技
0 5	COMPANY PROFILE 公司概要 / 沿革 / 企業理念
0 7	超硬合金的簡介 / 超硬合金的應用 / 超硬合金的製造工藝
0 9	超硬合金的特性

P R O D U C T

1 1 BLANKS FOR ROUND TOOLS

1 3	旋轉類刀具用超硬合金素材
1 5	實心圓棒素材 / 尺寸一覽
1 7	中心出水鑽頭用圓棒素材
1 9	成型工具用圓棒素材

P R O D U C T

2 1 BLANKS FOR VARIOUS CUTTING TOOLS, WEAR RESISTANT TOOLS, DIES & MOLDS

2 3	切削 / 耐磨工具、耐磨零部件用超硬合金素材
2 4	材質分佈圖
2 5	材質的特性值 (代表數值)
2 7	材質的特性和用途
2 8	切削 / 耐磨工具・耐磨零部件素材的可製造範圍
2 9	切削工具素材
3 0	耐磨工具・零部件素材
3 1	刀具素材
3 2	模具素材
3 3	玻璃鏡片模具用極微量結合劑素材
3 4	耐腐蝕超硬合金及無磁性素材
3 5	高耐磨素材
3 6	圓鋸素材
3 7	圓鋸素材的材質特性
3 8	圓鋸素材的形狀
3 9	圓鋸素材的型號列表

COMPANY PROFILE

艾克西思股份有限公司，由住友電工超硬合金股份有限公司出資60%，聯合材料股份有限公司出資40%。是住友電氣工業股份有限公司100%的子公司。不僅是為了給住友電工集團提供製造超硬合金工具的素材，也為住友電工以外的超硬合金切削工具、耐磨工具、採礦工具等工具製造廠提供高品質的超硬合金素材，敝公司於2000年成立。現在接近9成的產品都銷售給住友電工集團以外的客戶。

自公司成立之初就已投入生產用於印刷電路板鑽孔用小徑鑽頭的超硬素材，以超微粒的碳化鎢為原料，具有高硬度和高韌性，該產品在世界上擁有壓倒性的市場佔有率。此外，該技術還應用於普通鑽頭・立銑刀材料和模具材料等，我們將努力提供對性能要求越來越高的超硬合金素材。

能夠穩定地採購到作為稀有金屬的鎢是事業發展的基石。為此，住友電氣工業致力於多元化鎢礦石的採購和鎢廢料的回收，並始終堅持確保從礦石和廢料的精煉到碳化過程都在住友電工集團內部完成，從而確保了原料的穩定性。

在超硬合金的研究和開發方面，母公司住友電工超硬合金股份有限公司研究所的粉末合金創新中心與敝公司位於同一地點，原料和材質的研發都在工廠鄰近的地點進行，從而實現了品質的改良和縮短開發週期的目的。



AXISMATERIA LTD.



公司概要

公司名稱	艾克西思股份有限公司		
成立年月	2000年8月		
資本金	4億9千萬日元	住友電工超硬合金股份有限公司 60% 聯合材料股份有限公司 40%	
總經理	廣瀬和弘		
員工	295名 (2019年7月)		
面積	佔地面積	55,000m ²	
	建築面積	A1 棟 10,100 m ²	
		A2 棟 7,600m ²	
		防災福利棟 498.25 m ²	
產品	用於印刷電路板加工的微小徑鑽頭用超硬合金素材 鑽頭・立銑刀等旋轉類工具用的超硬合金素材 其他各種用途的超硬合金素材		
公司地址	郵編675-1322 日本兵庫縣小野市匠台1番地（小野工業園區）		



沿革

1928年	住友電線製造所(現在的住友電工)成功開發出伸線用的超硬合金
1931年	開始生產銷售超硬合金工具「IGETALLOY」
2000年	艾克西思股份有限公司成立
2001年	開始生產・出貨印刷電路板用微鑽以及一般鑽頭・立銑刀用的超硬合金素材
2005年	開始轉移住友電工硬質合金股份有限公司(伊丹工廠)的現存超硬合金素材產品
2010年	完成上述轉移，關閉伊丹合金工廠
2012年	建成了粉末合金革新中心(PMIC)
2016年	建成新廠房(A2)
2022年	建成新廠房(防災福利棟)

企業理念

「努力成為對客戶有用的公司」

不僅讓客戶滿足， 而且還能提供讓客戶感動的產品和服務的公司

「努力成為員工滿足度高，履行社會責任的公司」

成為員工可感受到工作的價值，通過崗位得以成長的公司

成為能推進遵守法律法規、保護環境、重視安全的公司

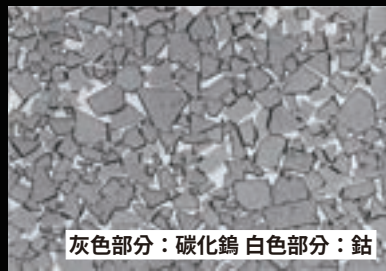
「以世界最高的品質來履行對客戶的供給責任」

超合金簡介

1923年德國發明了碳化鎢 (WC) 粉末，並和作為結合金屬的鈷 (Co) 一起高溫燒結而成。必要時也會加入碳化鈦 (TiC) 或是碳化鉭 (TaC) 等。特點是硬度高，特別是和其他金屬相比在高溫時硬度也不會降低。另外熱傳導性高也是其特點之一。

超合金的組織照片

▼ 代表性的超合金組織



灰色部分：碳化鎢 白色部分：鈷

超合金的特性 (和工具鋼進行比較)

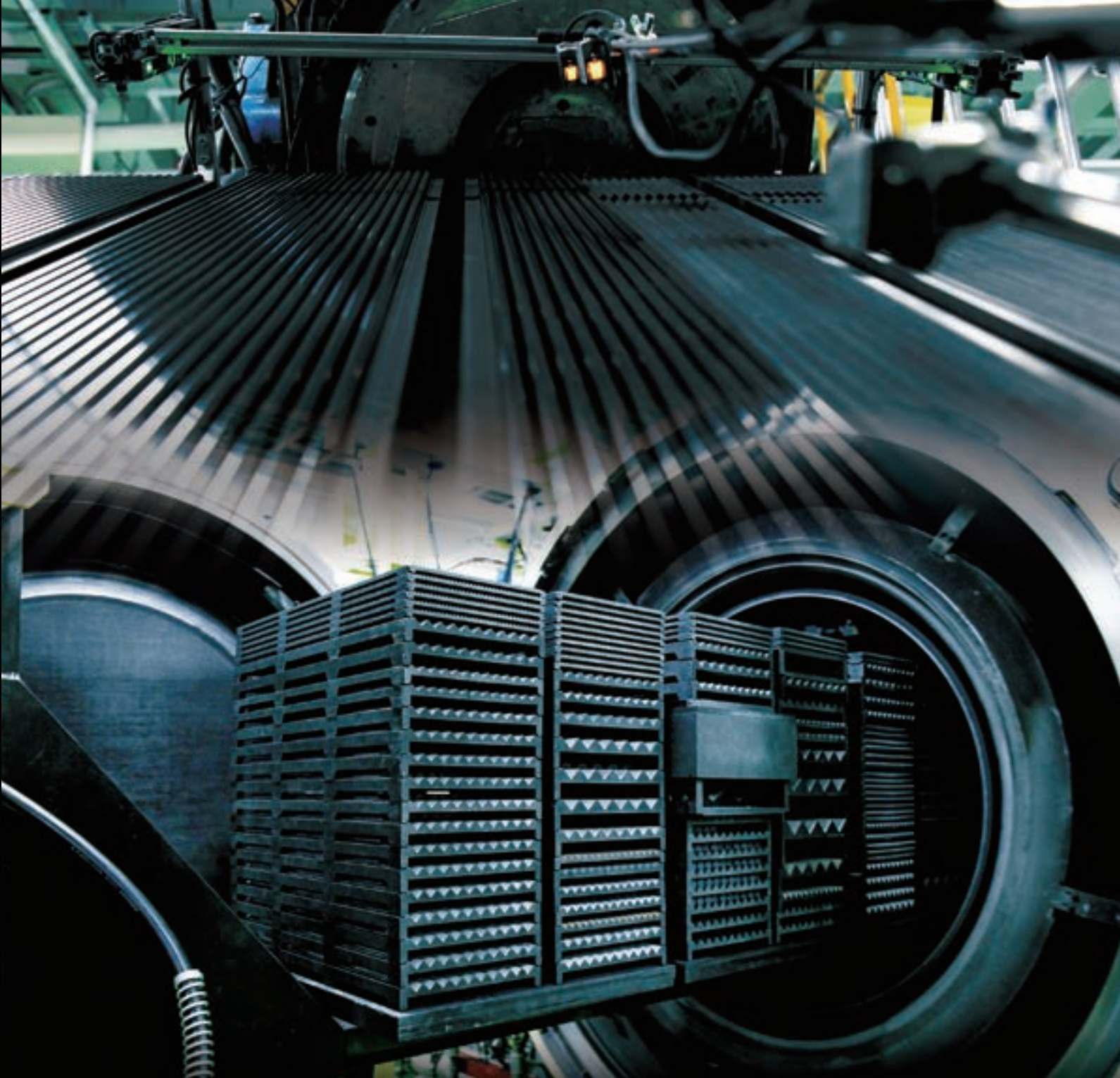
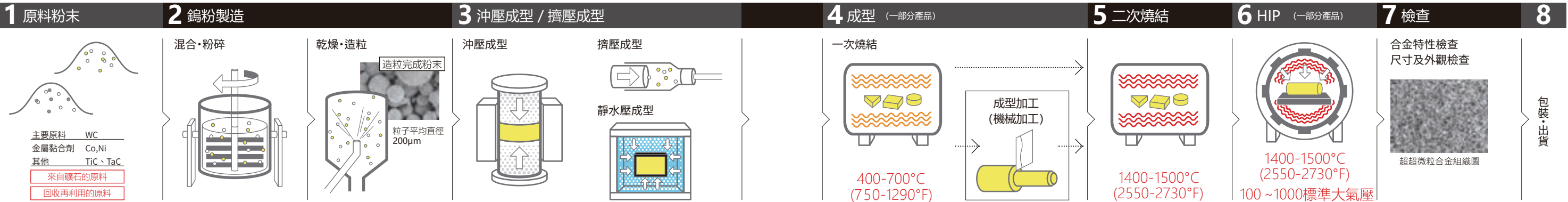
(以下數值為WC- 7%鈷組成的用於耐磨的超合金和工具鋼的比較)
用於耐磨工具的時候，可以提高工件的尺寸精度。

不易磨耗	← 硬 (Hv:15GPa)	硬度是 約為工具鋼的2倍
不易彈性變形	← 楊氏模量大 (E:620GPa)	約為工具鋼的3倍
不易塑性變形	← 壓縮強度大 (σ:5.3GPa)	約為工具鋼的2倍
熱膨脹小	→ 熱膨脹係數為 (α:4.9×10-6dea-1)	約為工具鋼的一半
導熱性好	← 熱傳導率大 (κ:0.19cal/cm sec.°C)	約為工具鋼的5倍
性能不會因加熱而降低	→ 耐熱性好	
不易腐蝕	→ 可製成耐腐蝕合金 (WC-Ni-Cr系列)	

超合金的應用

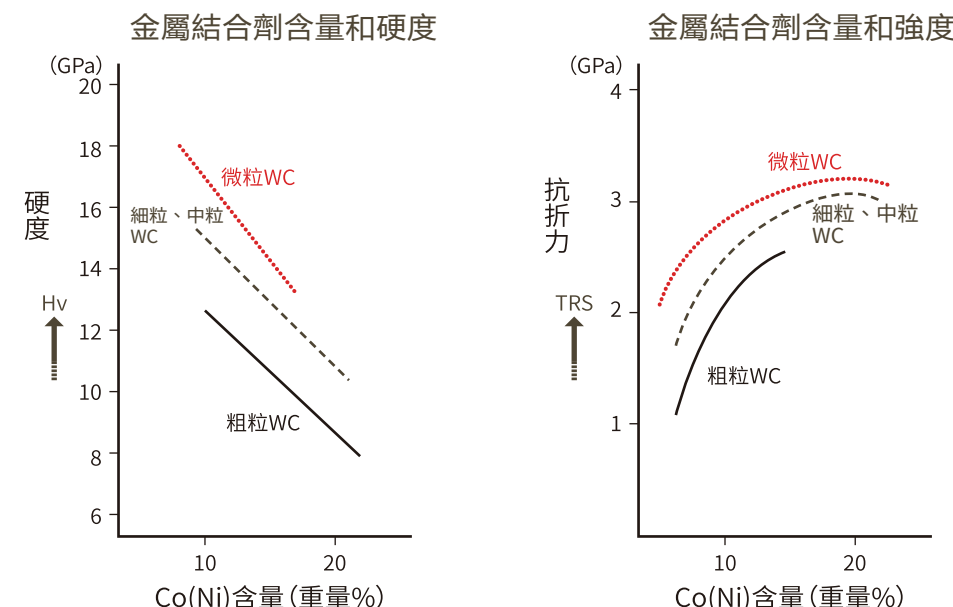
由於具有該特長，被應用於CNC車床、加工中心上的切削工具的刀頭和模具等。和以往經過熱處理的鋼製工具相比，實現突飛猛進的速度和壽命的提高，且其使用量都在逐年增加。超合金工具所加工的產品被廣泛應用在汽車、建機用發動機、減速機、飛機的引擎、機體、發電機、挖掘機、模具、電子設備等很多加工領域。

超合金的製造工藝



超硬合金的特性

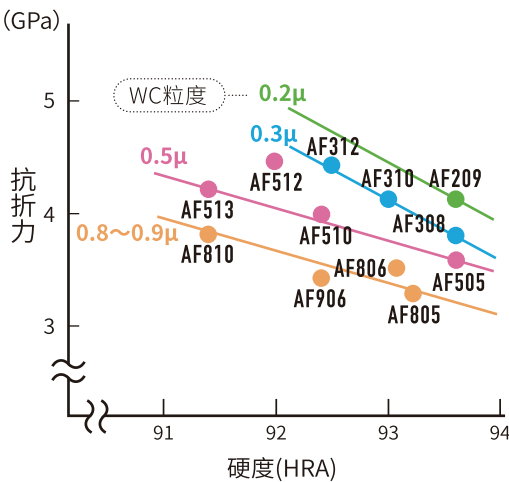
合金組織(粒度、Co含量)和特性(硬度、抗折力)



超硬合金的物質特性(硬度、抗折力)隨著結合劑的含量和碳化鎢(WC)的粒度大小而變化。

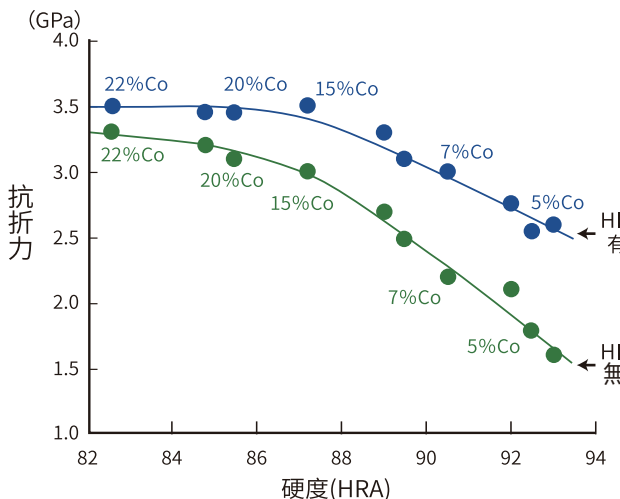
Co的含量增加時硬度便會降低，抗折力則會增加。相反，Co的含量降低，硬度便會增加，抗折力則會降低。

粒度和硬度·抗折力



利用更加細小的碳化鎢的微粒可以提高抗折力和硬度。但是，同時破壞韌性也會因為碳化鎢微粒過小而降低。(請參考下述「合金組織(粒度和破壞韌性)」)

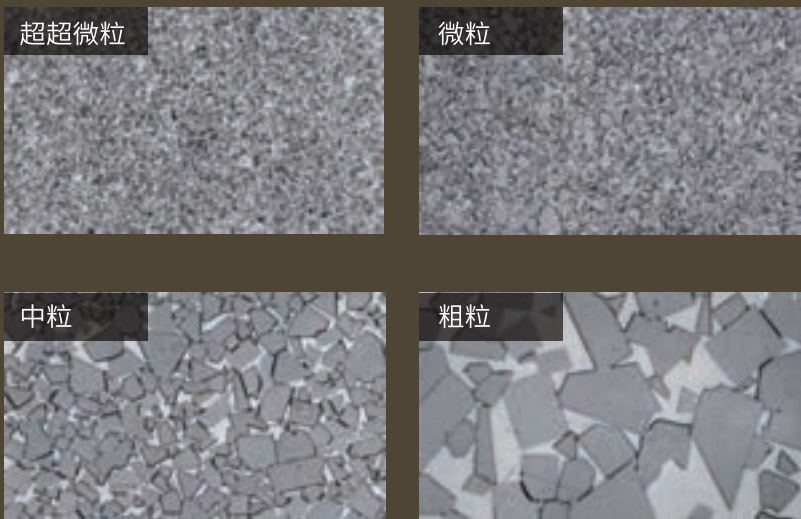
通過HIP處理改善抗折力



本公司所有圓棒素材都經過HIP處理。這樣可以得到更加緻密的組織結構從而增強抗折力。

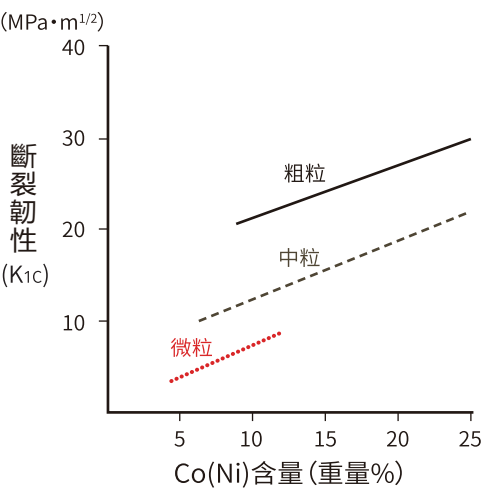
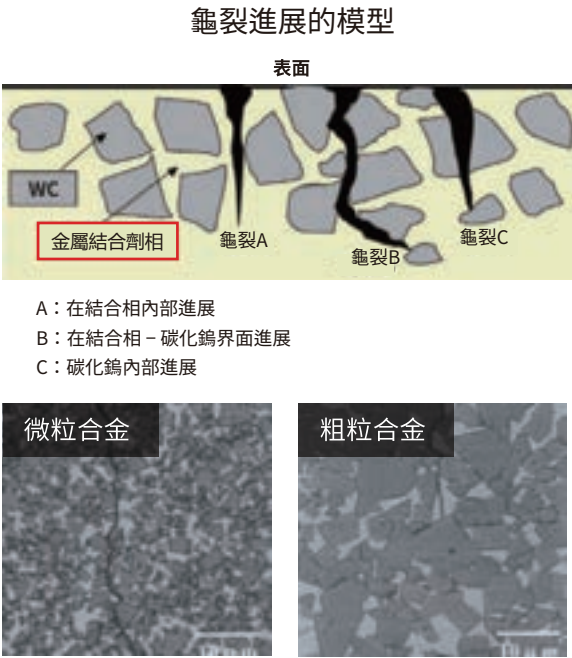
*HIP(Hot Isostatic Pressing)是使用氬氣為加壓媒介，在燒結爐內對合金進行高溫高壓的處理。

各種粒度的超硬合金



立銑刀和鑽頭一般使用WC粒子直徑小於1微米的超超微粒或是超微粒超硬合金。

合金組織(粒度)和破壞韌性



使用粗粒的碳化鎢材質可以有效的防止龜裂的發展，同時也可以防止刃尖部分的崩損。

從多年的業績和技術中孕育而生的
高性能・高品質

旋轉類刀具素材

我們不僅可以製造實心的圓棒素材，也可以製造帶有螺旋油孔，以及盲孔附加Y形孔的圓棒素材。還可以在燒結前進行成型加工，可以磨段差、倒角、容屑槽、先端角等。通過盡可能的製造出接近客戶的最終成品形狀，以減少研磨量，進而使客戶降低生產成本。還可以加工外圓磨的凸、凹中心軸。成型加工的詳細內容請參照第19頁。

BLANKS FOR ROUND TOOLS

旋轉類刀具用超合金素材

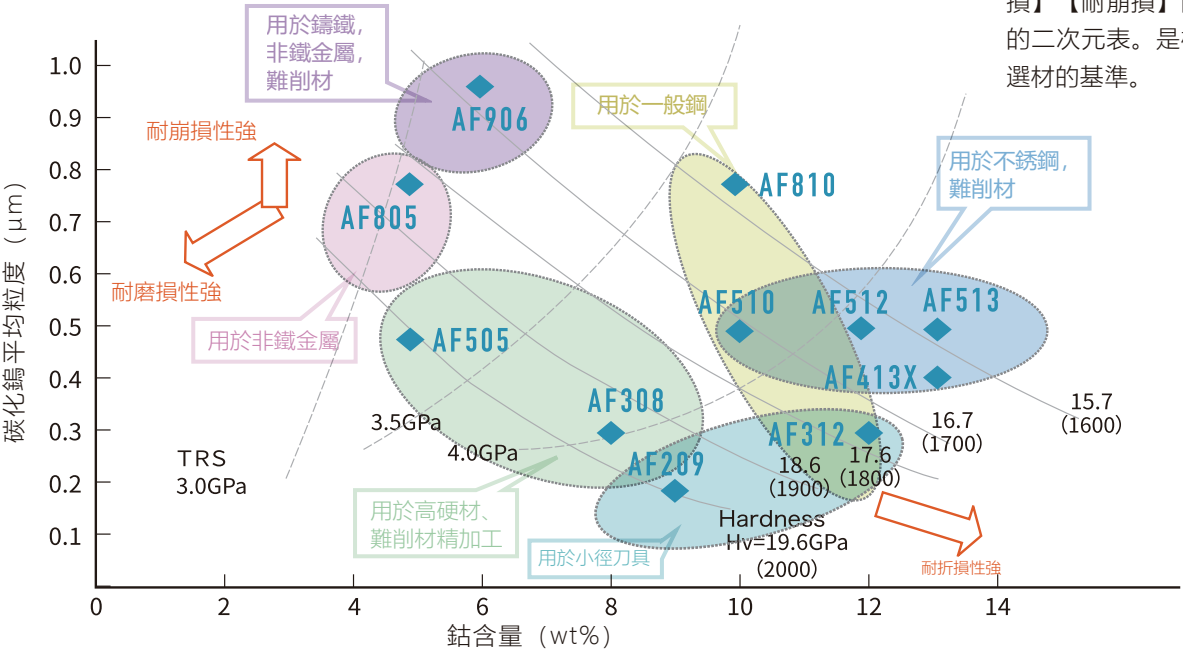
超合金擠壓成型棒料 材質一覽表



類別	材質	ISO 分類記號	合金特性						
			粒度 (μm)	結合劑含量 (wt%)	抗折力 (GPa)	洛氏硬度 (HRA)	維氏硬度 (HV)	斷裂韌性 K_{IC} ($\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$)	楊氏模量 (GPa)
超超微粒	AF209	---	0.2	9.0	4.0	93.5	20.4	5.5	610
	AF308	---	0.3	8.0	3.8	93.6	19.4	6.0	610
	AF310*	---	0.3	10.0	4.1	93.0	18.1	7.3	590
	AF312	---	0.3	12.0	4.4	92.5	17.3	8.3	570
超微粒	AF413X	---	0.4	13.0	4.3	92.0	16.3	9.5	550
	AF505*	---	0.5	5.0	3.6	93.6	20.1	6.7	650
	AF510	---	0.5	10.0	4.0	92.4	17.0	8.2	580
	AF512	---	0.5	12.0	4.4	92.0	16.3	9.0	560
	AF513	---	0.5	13.0	4.2	91.4	15.6	8.6	560
微粒	AF805	K01	0.8	5.0	3.3	93.2	17.7	6.3	650
	AF806*	K10	0.8	6.0	3.5	93.0	17.6	7.5	640
	AF810	K20	0.8	10.0	3.8	91.4	15.2	9.9	580
	AF906	K10	0.9	6.0	3.4	92.4	17.3	6.5	630

*標記為用於印製電路板工具的專用素材

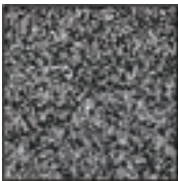
用於立銑刀超合金材質的選擇



下圖為【耐磨損】【耐折損】【耐崩損】的三個矢量的二次元表。是根據用途來選材的基準。

根據用途和被切削材料的種類推薦材質

超超微粒合金



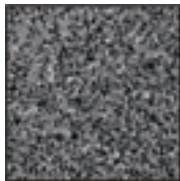
AF312
粒度：0.3 μm

超微粒合金



AF510
粒度：0.5 μm

微粒合金



AF810
粒度：0.8 μm

材質	被加工材料		被加工材料								
	立銑刀	鑽頭	軟鋼	一般鋼	高硬度材	不銹鋼	鈦合金	耐熱合金	鑄鐵	鋁合金	銅合金
AF209	●	●	○	○	◎	◎		◎			
AF308	●		○	○	◎						
AF312	●	●	○	○							
AF413X	●		◎	◎	○	○	◎	○			
AF510	●		◎	◎	○	○	○	◎			
AF512	●	●	◎	◎	○	○	○	○			
AF513	●	●	○	○		○					
AF805	●	●							◎	◎	◎
AF810	●		○	○	○	○	○	○			
AF906	●	●			○	○	◎	◎	◎	○	○

● = 也可製造螺旋式油孔圓棒。請參照第17, 18頁。

材質	用途	被加工材料								
	銼刀	軟鋼	一般鋼	高硬度材	不銹鋼	鈦合金	耐熱合金	鑄鐵	鋁合金	銅合金
AF513	●	○	○							
AF805	●	○	○	○	○			◎	◎	◎
AF906	●	○	○	○	○	◎	◎	◎	○	○

用於印刷電路板整體式・接合式素材

材質	形狀		刃徑		
	整體式	接合式	極小徑 ($\sim \Phi 0.15$)	小徑 ($\sim \Phi 0.45$)	一般徑 ($\Phi 0.5 \sim$)
AF209	●	●	◎	○	
AF308	●	●		◎	○
AF310	●	●	○	◎	○
AF505	●			○	◎
AF806	●	●		○	○

實心圓棒素材

庫存簡介

本公司通過備庫縮短了高性能圓棒素材的交貨期

■ 庫存材質

AF308	AF312	AF413X	AF510
AF512	AF513	AF805	AF906



■ 庫存規格一覽表

型號	外徑 (mm)		全長 (mm)		材質								
	標準尺寸	公差	標準尺寸	公差	AF308	AF312	AF413X	AF510	AF512	AF513	AF805	AF906	
AR010310	1.0	+0.3 +0.2	310	+6.0 -0		●				●	●	●	
AR015310	1.5					●				●	●	●	
AR020310	2.0					●				●	●	●	
AR025310	2.5					●				●	●	●	
AR030310	3.0	+0.5 +0.3			●	●	●	●	●	●	●	●	●
AR035310	3.5				●	●		●		●	●	●	
AR040310	4.0				●	●	●	●	●	●	●	●	
AR045310	4.5				●	●		●		●	●	●	
AR050310	5.0				●	●		●		●	●	●	
AR055310	5.5				●	●		●		●	●	●	
AR060310	6.0				●	●	●	●	●	●	●	●	
AR065310	6.5				●	●		●		●	●	●	
AR070310	7.0				●	●		●		●	●	●	
AR075310	7.5				●	●		●		●	●	●	
AR080310	8.0				●	●	●	●	●	●	●	●	
AR090310	9.0	+0.6 +0.3			●	●		●		●	●	●	
AR100310	10.0				●	●	●	●	●	●	●	●	
AR110310	11.0					●				●	●	●	
AR120310	12.0				●	●	●	●	●	●	●	●	
AR130310	13.0												
AR140310	14.0				●	●		●	●	●	●	●	
AR150310	15.0												
AR160310	16.0				●	●	●	●	●	●	●	●	
AR170310	17.0	+0.7 +0.3											
AR180310	18.0				●	●		●	●	●	●	●	
AR190310	19.0												
AR200310	20.0				●	●		●	●	●	●	●	

※也可以製作庫存沒有的型號產品

尺寸一覽

可以製造的範圍

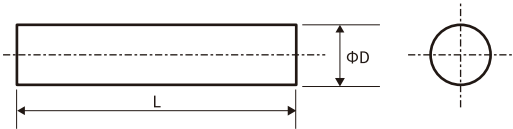
不同材質的可製造的範圍也不同。請參照下圖。

材質	外徑 (mm)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
AF310								
AF505	~Φ3							
AF806								
AF209			~Φ12					
AF303			~Φ16					
AF308							~Φ35	
AF312					~Φ25			
AF413X			~Φ16					
AF510					~Φ25			
AF512								
AF513							~Φ35	
AF805					~Φ25			
AF810							~Φ35	
AF906								
長度(mm)	外徑 Φ3 ~ Φ25: 10L ~ 330L					外徑 Φ25 ~ Φ35: 10L ~ 170L		

公差

■ 外徑ΦD(mm)		■ 長度L (mm)		■ 變形量
1.0 ≤ D < 3.0	+0.3 +0.2	10 ≤ L < 310	±0.5% (公差 Min: ±0.1)	0.15
3.0 ≤ D ≤ 8.0	+0.5 +0.3	310 ≤ L ≤ 330	+6.0 -0	
8.0 < D ≤ 15.0	+0.6 +0.3			
15.0 < D ≤ 35.0	+0.7 +0.3			

※根據外徑、材質可商談



中心出水鑽頭用圓棒素材

- 可製造的材質是AF510和AF810
- 標準長度是310mm和330mm，也可根據需求製造比標準長度短的圓棒
- 外徑為5.6以上的圓棒可以加工先端角和中心軸等
- 不加工段差

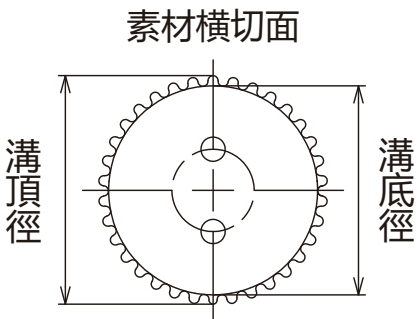


如何讀取型號



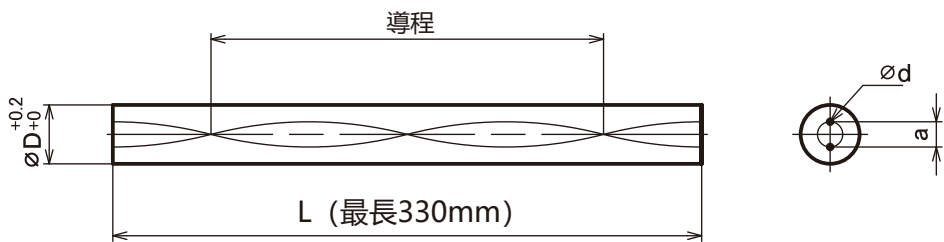
※1 外徑(溝頂徑，溝底徑)

油孔素材在製造工程中外周會產生螺旋狀的溝槽。溝頂徑和溝底徑就是素材橫斷面螺旋狀溝的頂部和溝的底部的直徑。



※2 形狀

2個孔



*帶有15°的旋轉油孔素材外徑公差為”+0.4/-0”。

尺寸

螺旋 角度	油孔 數	型號	外徑 ϕD ※1		油孔徑 ϕd	油孔距 a	導程範圍	材質	
			溝頂徑	溝底徑				AF510	AF810
15°	2	AR1H056XXX	5.55	5.25	0.71 ±0.1	2.5 0/-0.3	54.8 ~ 63.0		○
		AR1H066XXX	6.55	6.25	0.83 ±0.1	2.5 ±0.2	65.7 ~ 75.6		○
		AR1H076XXX	7.55	7.25	0.95 ±0.1	3.3 ±0.2	76.7 ~ 88.2		○
		AR1H086XXX	8.55	8.25	1.06 ±0.1	3.6 ±0.2	87.6 ~ 100.8		○
		AR1H096XXX	9.55	9.25	1.18 ±0.2	4.2 ±0.2	98.6 ~ 113.4		○
		AR1H106XXX	10.55	10.25	1.30 ±0.2	4.6 ±0.2	109.6 ~ 126.0		○
		AR1H116XXX	11.55	11.25	1.30 ±0.2	5.0 ±0.2	120.5 ~ 138.6		○
		AR1H126XXX	12.55	12.25	1.42 ±0.2	5.4 ±0.2	131.5 ~ 151.2		○
		AR1H136XXX	13.55	13.25	1.54 ±0.2	5.7 ±0.2	142.4 ~ 163.8		○
		AR1H146XXX	14.55	14.25	1.66 ±0.2	6.3 ±0.2	153.4 ~ 176.4		○
30° 直柄型 鑽頭用	2	ARH036XXX	3.6	3.3	0.47 ±0.05	1.5 0/-0.1	15.7 ~ 17.0	●	○
		ARH046XXX	4.6	4.3	0.59 +0.05/-0.1	1.7 0/-0.2	20.9 ~ 22.7	●	○
		ARH056XXX	5.6	5.3	0.71 ±0.1	2.4 0/-0.3	26.2 ~ 28.4	●	○
		ARH066XXX	6.6	6.3	0.83 ±0.1	2.8 ±0.2	31.4 ~ 34.0	●	○
		ARH076XXX	7.6	7.3	0.95 ±0.1	3.2 ±0.2	36.6 ~ 39.7	●	○
		ARH086XXX	8.6	8.3	1.06 ±0.1	3.6 ±0.2	41.9 ~ 45.4	●	○
		ARH096XXX	9.6	9.3	1.18 ±0.2	4.0 ±0.2	47.1 ~ 51.0	●	○
		ARH106XXX	10.6	10.3	1.30 ±0.2	4.4 ±0.2	52.3 ~ 56.7	●	○
		ARH116XXX	11.6	11.3	1.30 ±0.2	4.4 ±0.2	57.5 ~ 62.4	●	○
		ARH126XXX	12.6	12.3	1.42 ±0.2	4.8 ±0.2	62.8 ~ 68.1	●	○
		ARH136XXX	13.6	13.3	1.54 ±0.2	5.2 ±0.2	68.0 ~ 73.7	●	○
		ARH146XXX	14.6	14.3	1.66 ±0.2	5.6 ±0.2	73.2 ~ 79.4	●	○
		ARH156XXX	15.6	15.3	1.77 ±0.2	6.0 ±0.2	78.5 ~ 85.1	●	○
		ARH166XXX	16.6	16.3	1.89 ±0.2	6.4 ±0.2	83.7 ~ 90.7	●	○
		ARH176XXX	17.6	17.3	2.01 ±0.2	6.8 ±0.2	88.9 ~ 96.3	●	
		ARH176XXX-1			1.75 ±0.2	8.5 ±0.2			○
		ARH186XXX	18.6	18.3	2.13 ±0.2	7.2 ±0.2	94.1 ~ 102.0	●	
		ARH186XXX-1			2.00 ±0.2	9.2 ±0.2			○
		ARH196XXX	19.6	19.3	2.28 ±0.2	7.6 ±0.2	99.3 ~ 107.7	●	
		ARH196XXX-1			2.00 ±0.2	9.7 ±0.2			○
		ARD206XXX	20.6	20.3	2.36 ±0.2	8.0 ±0.2	104.6 ~ 113.4	●	
		ARD206XXX-1			2.00 ±0.2	9.9 ±0.2			○
30° 階梯型 鑽頭用	2	ARD036XXX-1	3.6	3.3	0.23 ±0.05	0.8 -0.1/-0.2	15.7 ~ 17.0	●	○
		ARD036XXX-2			0.35 ±0.05	1.2 0/-0.2	15.7 ~ 17.0	●	○
		ARD046XXX	4.6	4.3	0.35 ±0.05	1.2 0/-0.2	20.9 ~ 22.7	●	○
		ARD056XXX	5.6	5.3	0.47 ±0.05	1.5 0/-0.3	26.2 ~ 28.4	●	○
		ARD066XXX	6.6	6.3	0.47 ±0.1	2.0 ±0.2	31.4 ~ 34.0	●	○
		ARD076XXX	7.6	7.3	0.59 ±0.1	2.0 ±0.2	36.6 ~ 39.7	●	○
		ARD086XXX	8.6	8.3	0.71 ±0.1	2.4 ±0.2	41.9 ~ 45.4	●	○
		ARD096XXX	9.6	9.3	0.83 ±0.1	2.8 ±0.2	47.1 ~ 51.0	●	○
		ARD106XXX	10.6	10.3	0.95 ±0.1	3.2 ±0.2	52.3 ~ 56.7	●	○
		ARD116XXX	11.6	11.3	0.95 ±0.1	3.2 ±0.2	57.5 ~ 62.4	●	○
		ARD126XXX	12.6	12.3	1.06 ±0.1	3.6 ±0.2	62.8 ~ 68.1	●	○
		ARD136XXX	13.6	13.3	1.06 ±0.1	3.6 ±0.2	68.0 ~ 73.7	●	○
		ARD146XXX	14.6	14.3	1.18 ±0.2	4.0 ±0.2	73.2 ~ 79.4	●	○
		ARD156XXX	15.6	15.3	1.30 ±0.2	4.4 ±0.2	78.5 ~ 85.1	●	○
		ARD166XXX	16.6	16.3	1.42 ±0.2	4.8 ±0.2	83.7 ~ 90.7	●	○
42°	2	AR4H033XXX-1	3.3	3.2	0.20 ±0.05	0.5 ±0.05	10.1 ~ 10.8		○
		AR4H033XXX-2			0.14 ±0.03	0.5 0/-0.1	10.1 ~ 10.8		○

● = 可以生產, 330 毫米有庫存
○ = 可以生產

(mm)

成型工具用圓棒素材

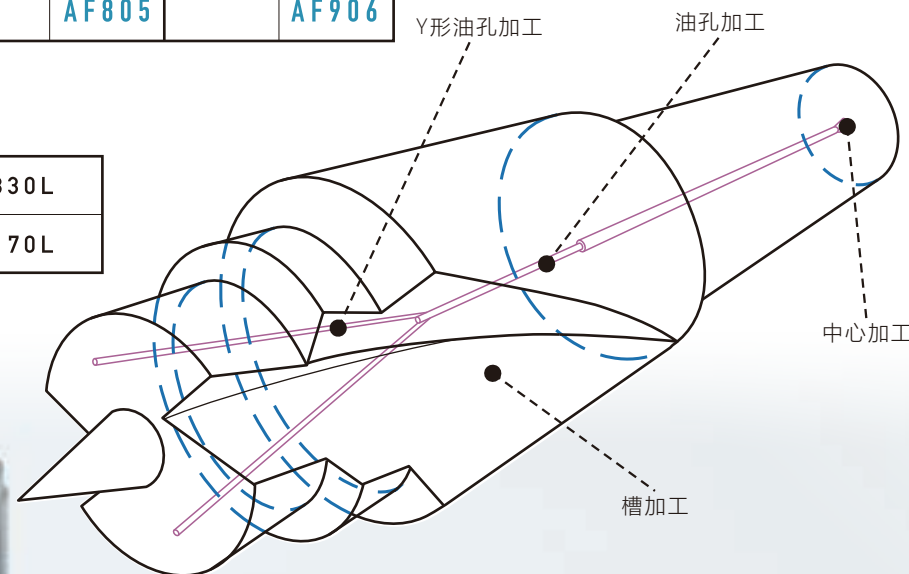
本公司可以應客戶需求進行成型加工

可以成型加工圓棒的材質

外徑Φ (mm)	Φ 3 ~ Φ 16	AF209 AF413X	Φ 3 ~ Φ 25	AF312 AF510 AF512 AF805	Φ 3 ~ Φ 35	AF308 AF513 AF810 AF906
-------------	---------------	-----------------	---------------	----------------------------------	---------------	----------------------------------

可以製造的範圍

長度L (mm)	Φ 3 ~ Φ 25	~ 330L
	Φ 25 ~ Φ 35	~ 170L



加工可能的形狀範例

※可以加工的範圍: 外徑φ3~φ35/長度~320L

■倒錐加工



■先端角・V形切割加工



■鉋孔加工



■直線型油孔・Y形油孔加工



直通孔最長為320L・盲孔最長為170L

※孔徑不同可加工的長度也不同。請另行諮詢。
※最小孔徑為φ0.8~

■多階梯形加工



■槽加工 (只可以加工右旋)



※最長220L
關於角度, 外徑等請另行諮詢
※也可以加工直線槽, 側面面

關於其他形狀的加工,
請另行諮詢。

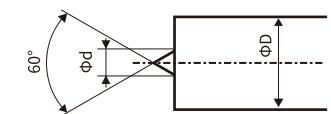
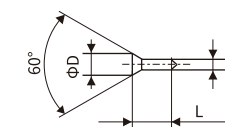
標準尺寸

■中心孔尺寸

成品外徑(Φ)(mm)	ΦD	Φd	L
3.0 ~ 3.5	1.3	0.8	1.43
3.6 ~ 6.3	1.5	1.0	1.63
6.4 ~ 10.0	2.0	1.5	2.23
10.1 ~	3.0	2.0	3.87

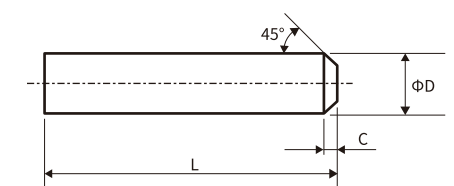
■圓錐尺寸

成品外徑(Φ)(mm)	Φd
3.0 ~ 5.0	3.0
5.1 ~ 10.0	4.0
10.1 ~ 20.0	5.0
20.1 ~	6.0



■倒角尺寸

成品外徑(Φ)(mm)	C大小
3.0 ~ 5.0	0.5
5.1 ~ 10.0	1.0
10.1 ~ 15.0	1.5
15.1 ~ 20.0	1.8
20.1 ~ 25.0	2.0
25.1 ~	2.5



※以上為本公司標準。也可以按照指示尺寸進行加工。

從豐富的經驗中孕育而生的
多彩多姿的材質系列

切削 / 耐磨工具 耐磨零部件用超硬合金素材

BLANKS FOR VARIOUS CUTTING TOOLS,
WEAR RESISTANT TOOLS,
DIES & MOLDS

切削 / 耐磨工具、耐磨零部件用超硬合金素材

從豐富的經驗中孕育而生的多彩多姿的材質系列

材質系列

切削工具材質

P類: **AP** 系列

M類: **AM** 系列

K類: **AK/AF** 系列

超微粒 /
超超微粒材質

AF 系列

金屬陶瓷材質

AT 系列

一般耐磨材質

AV 系列

耐衝擊材質

AG 系列

高耐磨耗性材質

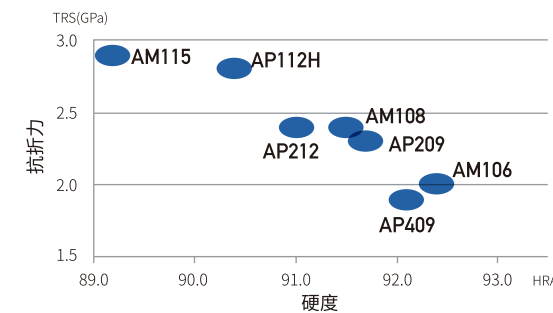
AK/AF 系列

耐腐蝕材質

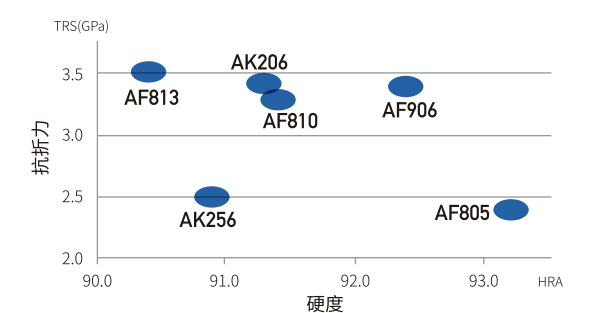
AE 系列

材質分佈圖

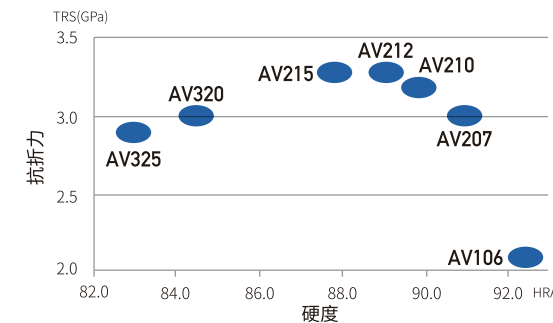
切削工具材質 P類、K類



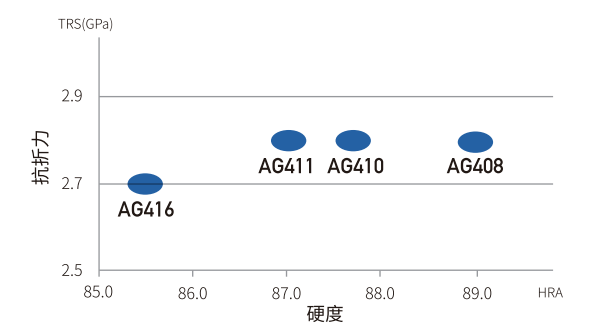
切削工具材質K類



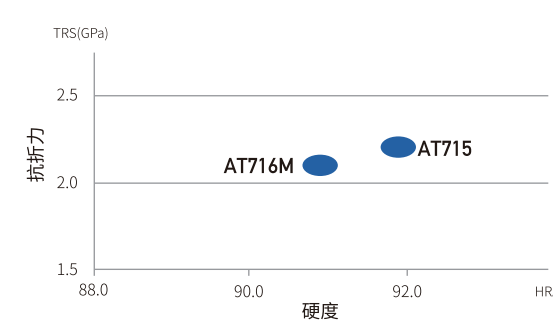
一般耐磨材質



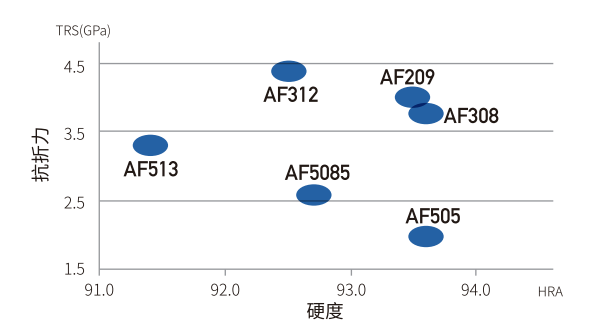
耐衝擊材質



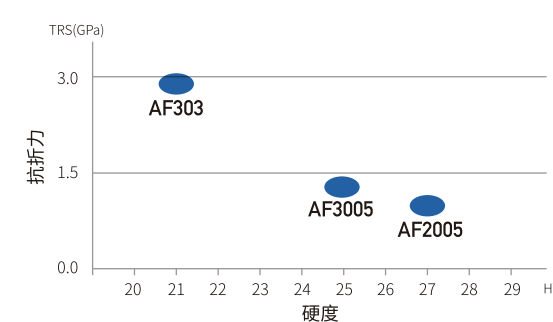
金屬陶瓷材質



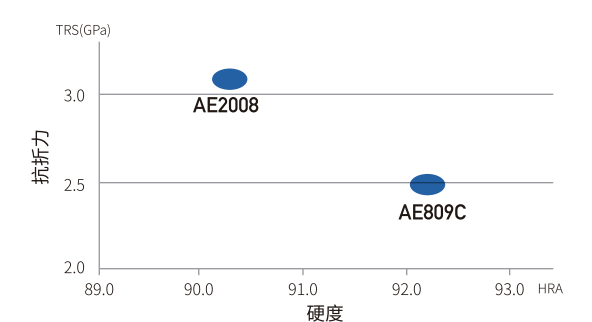
超微，超超微粒材質



高耐磨耗性材質



耐腐蝕材質



材質的特性值(代表數值)



※斷裂韌性根據壓痕法得出

用途	分類	ISO 分類記號	材質	密度	粒度	結合劑含量	硬度				抗折力	斷裂韌性 K1C	壓縮強度	衝擊強度	楊氏模量	蒲松比	熱傳導率 (RT)	熱膨脹係數 0~400℃
					(μm)	(wt%)	HRA	Hv (GPa) @RT	Hv (GPa) @600℃	Hv (GPa) @800℃	(GPa)	(MPa·m ^{1/2})	(GPa)	x10 ⁻⁴ GPa·m	(GPa)	v	(W/(m·K))	(x10 ⁻⁶ /K)
切削工具材質	P類	P10	AP409	10.5	2.0	9.0	92.1	16.0	8.9	5.9	1.9	8.1	4.9		470	0.22	14	6.2
		P20	AP209	11.9	2.0	8.5	91.7	15.8	8.7	5.7	2.3	—			510	0.22	31	6.2
		P30	AP212	11.6	3.4	11.5	91.0	14.9	8.3	5.2	2.4	9.1			520	0.22	31	6.5
		P40	AP112H	13.2	2.0	11.5	90.4	14.3	8.7	5.1	2.8	—			530	0.22	59	6.0
	M類	M10	AM106	12.9	2.0	5.5	92.4	16.9	9.8	6.6	2.0	—	5.9		460	0.21	46	5.6
		M20	AM108	13.2	2.0	8.0	91.5	15.6	9.6	6.0	2.4*	8.5			550	0.22	55	5.7
		M40	AM115	13.2	1.4	15.0	89.2	12.9	7.4	4.3	2.9	11.5			520	0.23		6.2
	K類	K10	AF805	15.1	0.8	5.0	93.2	17.7	12.9	8.2	2.4	6.3	6.1		650	0.21	109	4.7
		K10	AF906	14.9	0.9	6.0	92.4	17.3	12.0	7.3	3.4	6.5			640	0.21	105	4.5
		K10	AK256	14.8	2.5	6.0	90.9	15.4	10.8	6.6	2.5	8.5	5.7		620	0.21	105	5.0
		K20	AK206	14.9	2.5	6.0	91.3	15.8	10.0	5.9	3.4	—			620	0.21	84	4.5
		K20	AF810	14.5	0.8	10.0	91.4	15.2	10.3	5.6	3.3*	9.9			580	0.22	76	5.3
		K40	AF813	14.2	0.8	13.0	90.4	13.6	9.0	4.4	3.5	10.8			550	0.22	78	5.7
	金屬陶瓷	P10	AT715	6.7	—	15.0	91.9	15.6			2.2	7.0			440	0.22		
		P30	AT716M	7.1	—	16.5	90.9	14.0	8.7	5.8	2.1	8.5			390	0.27	26	7.9
耐磨工具、 耐磨零部件材質	耐磨材質	—	AV106	14.9	1.2	6.0	92.4	16.7	12.0	7.4	2.1	6.5			630	0.21		5.0
		—	AV207	14.9	2.0	7.0	90.9	15.0	10.4	6.0	3.0	8.3	5.5	0.72	640	0.21	98	5.7
		—	AV210	14.7	2.0	10.0	89.8	13.7			3.2	10.3			590	0.22	96	
		—	AV212	14.3	2.0	12.0	89.0	13.1	7.7	4.2	3.3	13.5	4.8	0.81	580	0.22	96	6.3
		—	AV215	14.1	2.0	15.0	87.8	11.9	7.3	3.9	3.3	17.5	4.4	0.77	540	0.23	71	
		—	AV320	13.6	3.0	20.0	84.5	9.3	4.3	2.6	3.0	18.5		0.73	490	0.24	97	6.6
		—	AV325	13.2	3.0	25.0	83.0	8.2			2.9	20.0	3.2	0.89	460	0.24	63	7.1
	耐撞擊材質	—	AG408	14.9	3.3	8.0	89.0	12.9	7.9	4.7	2.8	—			610	0.21		5.1
		—	AG410	14.6	4.0	9.5	87.7	11.8	5.9	3.9	2.8	—	4.5	0.47	520	0.22	76	5.0
		—	AG411	14.5	4.0	10.5	87.0	11.2	5.3	3.7	2.8	—	4.3	0.62	520	0.22	76	5.5
		—	AG416	14.0	4.0	15.5	85.5	10.2			2.7	—			530	0.23		5.9
特殊用途材質	超微粒材質	—	AF505	14.9	0.5	5.0	93.6	20.1			2.0*	6.7			650	0.21		
		—	AF5085	14.5	0.5	8.5	92.7	18.0	12.8	6.9	2.6	7.8			600	0.22	47	5.3
		—	AF513	14.1	0.5	13.0	91.4	15.6	9.5	4.7	3.3*	8.6			560	0.23	42	5.7
	超超微粒材質	—	AF308	14.6	0.3	8.0	93.6	19.4			3.8	6.0			610	0.22	52	
		—	AF312	14.1	0.3	12.0	92.5	17.3			4.4	8.3			570	0.22	36	5.5
		—	AF209	14.5	0.2	9.0	93.5	20.4			4.0	5.5			610	0.22		
高耐磨耗性材質		—	AF2003	15.5	0.2	0.3	—	27.5			0.9				670	0.21	37	4.5
		—	AF2005	15.5	0.2	0.5	—	27.0			1.0	3.5						
		—	AF3005	15.4	0.3	0.5	—	25.3	20.3	17.5	1.3	4.5			680	0.21	47	4.2
		—	AF303	15.2	0.3	3.0	94.2	21.0	14.5	9.6	2.9	5.4			660	0.20	56	4.5
耐腐蝕材質		—	AE809C	14.3	0.8	9.5	92.2	16.9	11.1	6.1	2.5	8.0			570	0.22	59	5.5
		—	AE2008	14.8	2.0	8.0	90.3	14.2	9.0	5.3	3.1	8.5	4.9	0.99	600	0.22	85	5.9
鏡片成型用模具		—	AF3005L	15.4	0.3	0.5	—	25.3	20.3	17.5	1.3	4.5			680	0.21	47	4.2
		—	AF303L	15.2	0.3	3.0	94.2	21.0	14.5	9.6	2.9	5.4			660	0.20	56	4.5
		—	AF312L	14.1	0.3	12.0	92.5	17.3			4.4	8.3			570	0.22	36	5.5

※第13頁記載的「鑽頭，銼刀，鉸刀用途」不同。
如需高抗折力，請告知。我們將提供相應產品。

材質的特性和用途

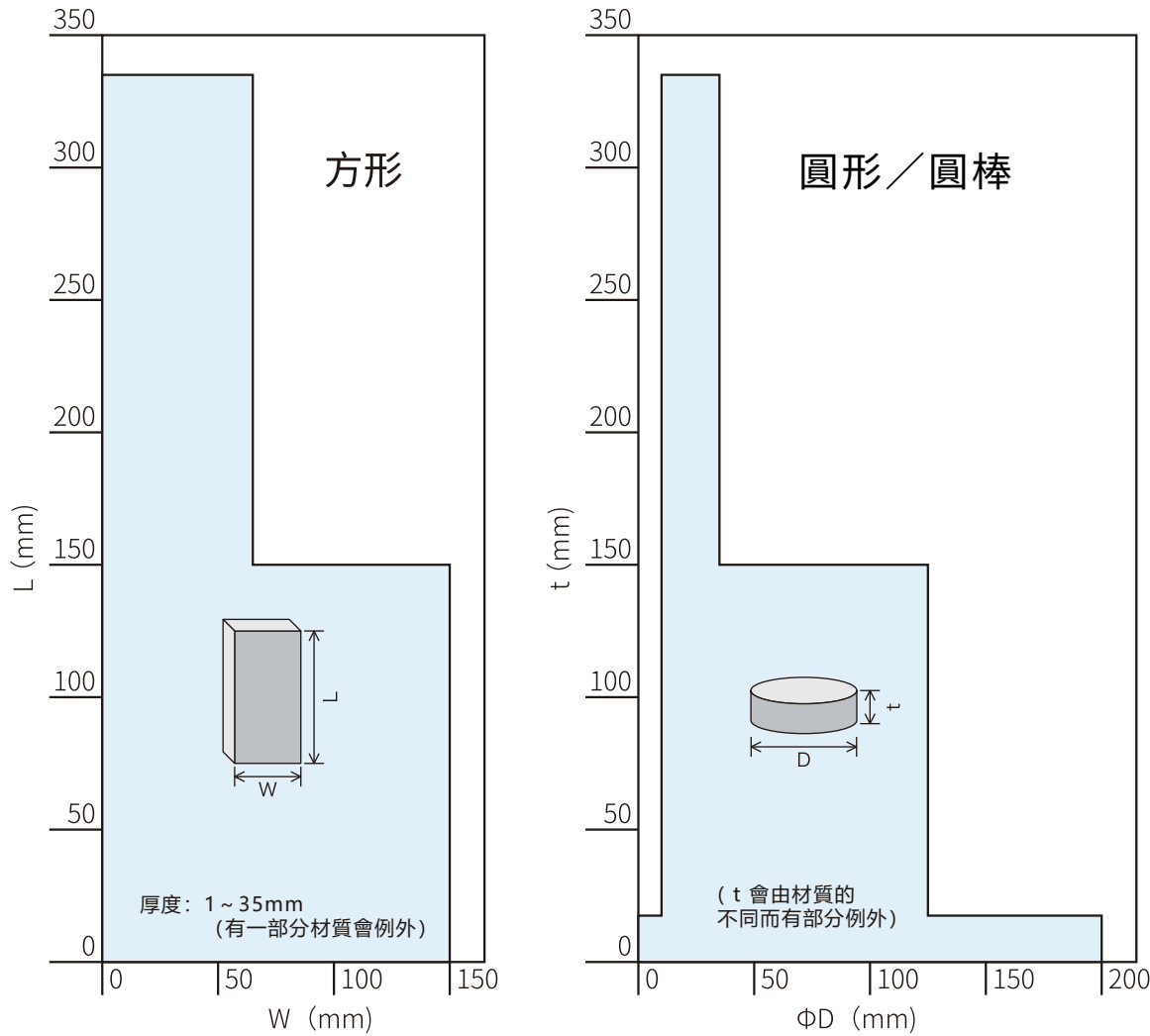
					用途																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ISO 分類記號		材質	合金特性		切削工具 (適合的被切削材)				耐磨		鋸片 用於木工用於金屬				刀具		模具					噴嘴	耐腐蝕																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			抗折力 GPa	硬度 HRA	一般鋼材	鑄鐵	不銹鋼	難切削材	非鐵金屬	耐磨損	耐衝擊	一般木材	新型建材	一般鋼材	不銹鋼	一般刀具	用於粉碎的刀具	用於金屬的刀具	沖壓模	塑料模	粉末成型模			鍛造模	鑄造模	玻璃鏡片模	鏡片用模																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

※ 與第13頁所記載的「鑽頭，銼刀，鉸刀的用途」不同。
如需高抗折力，請告知。我們將提供相應產品。

※ (—)的硬度請參照第25頁

◎：最佳推薦材質
○：推薦材質

切削 / 耐磨工具 · 耐磨零部件素材的可製造範圍



上述可製造範圍僅供參考。詳細內容請諮詢。

尺寸(mm)	尺寸公差
5以下	±0.10 mm
大於5小於10	±0.15 mm
大於10小於20	±0.20 mm
大於20小於30	±0.25 mm
大於30小於40	±0.30 mm
大於40小於50	±0.35 mm
大於50	±0.7%

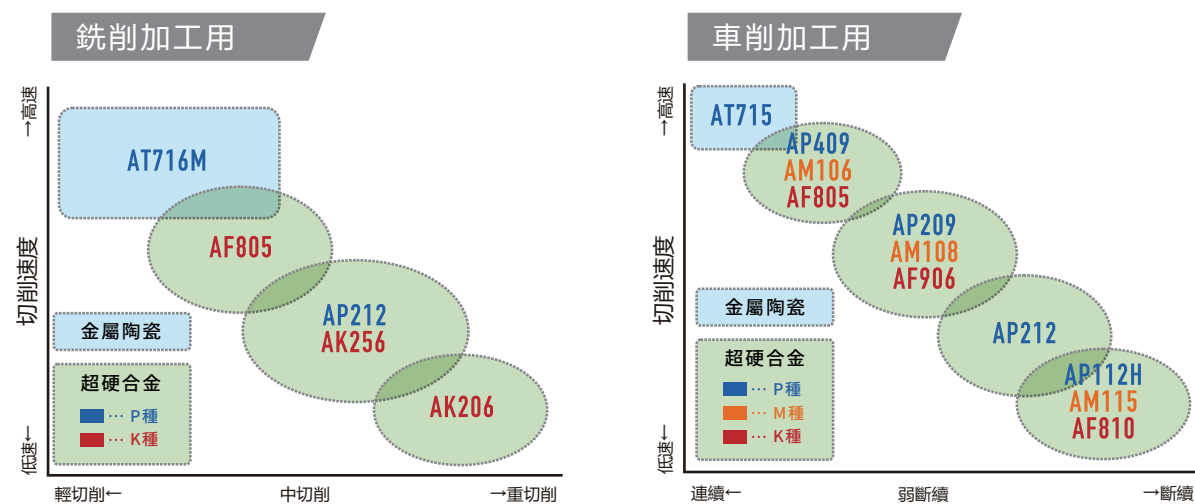
切削工具素材



用途實例

- JIS標準刀桿
- CNC車床刀桿
- 鑽頭
- 立銑刀
- 鉸刀

適用的素材



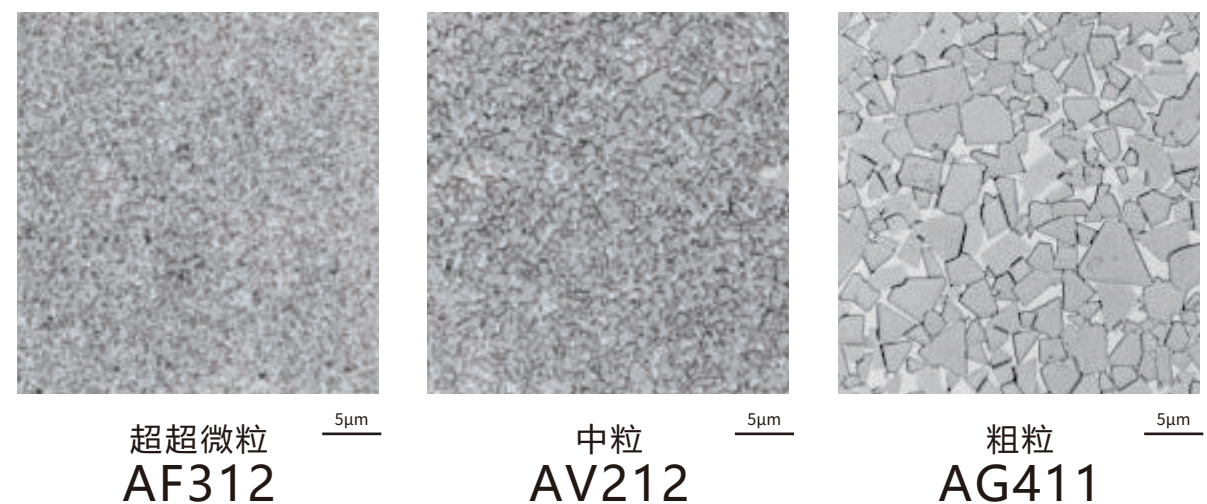
耐磨工具·零部件素材



用途實例

- 沖頭、公模
- 套筒
- 模具
- 粉碎用工具
- 滑動部件

代表材質的組織照片



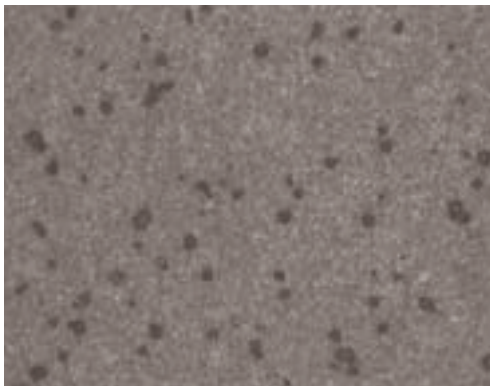
刀具素材



用途實例

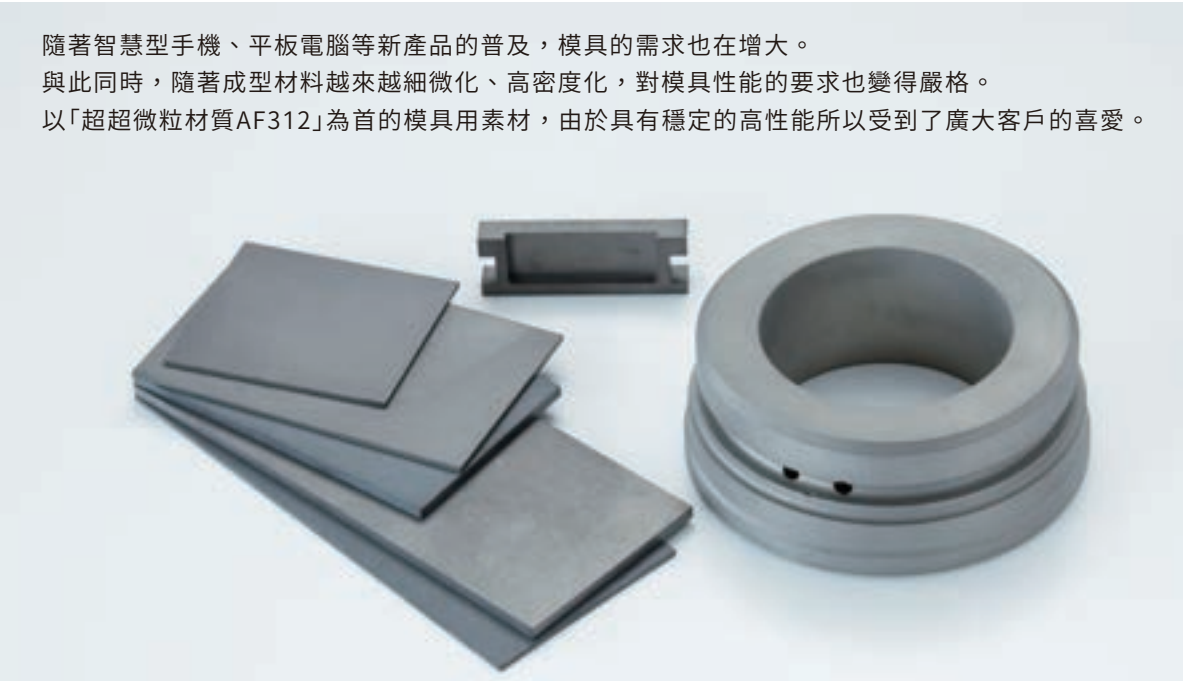
- 纖維、食品、電氣・電子部件、樹脂、汽車部件、橡膠等切斷用刀具
- 粉碎用工具

代表材質的組織照片



AF513

模具素材



隨著智慧型手機、平板電腦等新產品的普及，模具的需求也在增大。
與此同時，隨著成型材料越來越細微化、高密度化，對模具性能的要求也變得嚴格。
以「超超微粒材質AF312」為首的模具用素材，由於具有穩定的高性能所以受到了廣大客戶的喜愛。

超超微粒材質 AF312 碳化鎢粒度為0.3μm的超超微粒合金。刀刃好，並且具有高韌性，高硬度的特點，用於精密壓模可以延長沖頭壽命。	微粒材質 AF810 / AF813 具有硬度和抗折力平衡性較好的微粒合金。可以作為沖頭，模具素材使用。
一般耐磨材質 AV106 / AV207 / AV210 / AV212 / AV215 / AV320 / AV325 適用於一般模具的超硬合金。耐磨性從高到低，AV106,AV207,AV210,AV212, AV215。請結合使用狀況進行選擇。	耐撞擊素材 AG408 / AG410 / AG411 / AG416 用於諸如冷鍛承受較大撞擊力的模具素材。請參照下表進行材質選擇。

模具用超硬合金素材 用途

適用的素材		沖壓模具							塑料成型模具				粉末成型模具		拉絲模具・塞子	鍛模 (冷鍛)
		引線框架 <鉛・銅>		連接器 (沖孔・彎曲) <磷青銅>		連接器 (沖孔・彎曲) <SUS>		馬達機芯	容器	活塞	閥門	LF 固定銷	沖頭	公模		
超微粒，超超微粒	微粒	AF810	◎		◎	◎	◎		◎		◎					
		AF813	○		○		○		○		○					
	超微粒	AF505	○		○											
		AF5085	○		○											
	超超微粒	AF513	○		○											
		AF308	○		○											
		AF312	◎		◎		◎									
		AF209	○		○											
耐磨耗材質	---	AV106							○		○				○	
	---	AV207							○		○			○	○	
	---	AV210													○	
	---	AV212						○				○	○			○
	---	AV215						○		○		○	○			○
	---	AV320														○
	---	AV325														○
耐撞擊材質	---	AG408														○
	---	AG410														○
	---	AG411														○
	---	AG416														○

◎: 最佳推薦材質
○: 推薦材質

玻璃鏡片模具用極微量結合劑素材

因具有超微粒組織和極少含量的結合劑而實現了高硬度、高表面質量(研磨加工後的鏡面)。

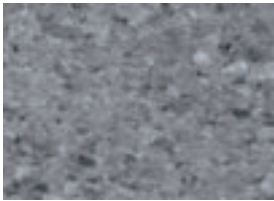


合金特性

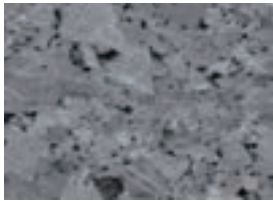
材質		粒度 (μm)	Co含量 (wt%)	比重	硬度		抗折力 (GPa)	斷裂韌性 K1C ($\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$)	熱膨脹係數($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)			特點			
					HRA	Hv (GPa)			400 $^{\circ}\text{C}$	600 $^{\circ}\text{C}$	800 $^{\circ}\text{C}$	高硬度	低熱膨脹	表面品質	加工性
極微量黏合劑	AF3005L	0.3	0.5	15.4	—	25.3	1.3	4.5	4.2	4.5	4.8	◎	◎	◎	△
低含量黏合劑	AF303L	0.3	3	15.2	94.2	21.0	2.9	5.4	4.5	4.8	5.2	○	○	○	○
超超微粒	AF312L	0.3	12	14.1	92.5	17.3	4.4	8.3	5.5	5.8	6.3	△	△	◎	◎

超硬合金組織

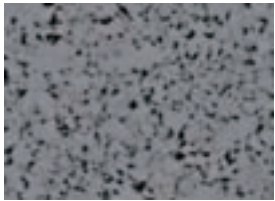
※照片中的灰色部分為 WC(碳化鎢)
黑色部分為黏合劑鈷(Co)



AF3005 $1\mu\text{m}$

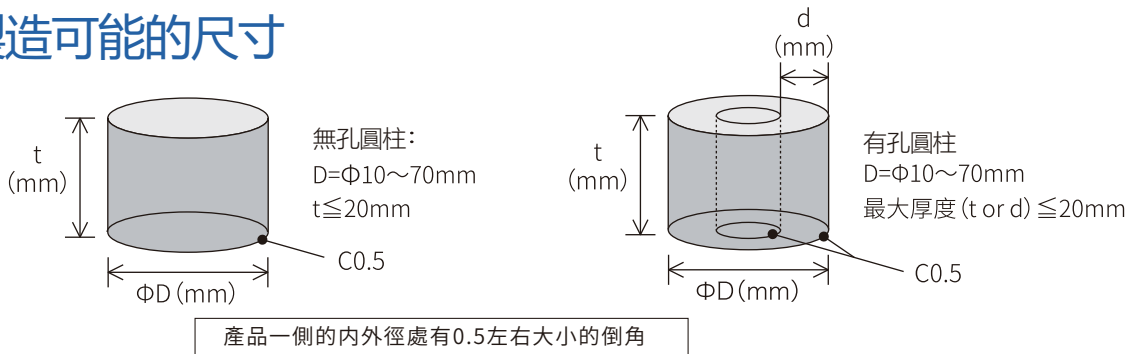


AF303 $1\mu\text{m}$



AF312 $1\mu\text{m}$

製造可能的尺寸



■與一般的材質相比，可製造範圍有限。 ※上述為基本範圍，如需其他尺寸，請諮詢

耐腐蝕超硬合金及無磁性素材

從豐富的經驗中應運而生的耐腐蝕超硬合金、耐腐蝕無磁性超硬合金。

- 淨帶器、高壓工廠的部件等高腐蝕環境下的耐磨耗部件
- 例如在磁性材料的成型，切斷時要求高耐磨性、耐腐蝕性并且還需要是無磁性的產品

耐腐蝕無磁性超硬合金
AE2008

特點：WC-Ni-Cr 系列超硬合金。是很好的耐腐蝕材質，同時也展示出穩定的無磁性。

用途：淨帶器排水處理裝置的部件、磁性粉末成型的模具等。

耐腐蝕超硬合金
AE809C

特點：WC-Co-Ni-Cr系列超硬合金。具有較好的耐磨耗性和耐腐蝕性。硬度高韌性好。

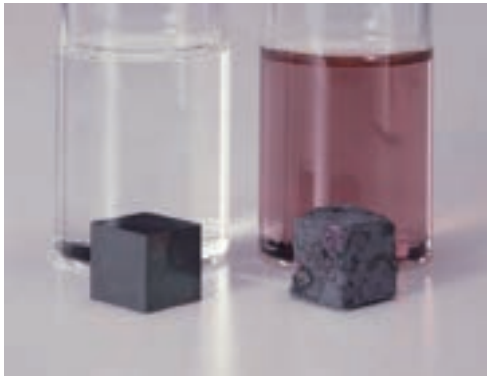
用途：淨帶器、強腐蝕性高壓工廠的部件、海水泵部件等。

AE2008, AE809C的特性

(注) 耐腐蝕性：腐蝕減損量表示為在酸性溶液中超硬合金的溶解掉的重量。

分類	材質名	物理特性			耐腐蝕性(耐腐蝕損量 $\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{Hr}$)		
		密度	硬度 (HRA)	抗折力 (GPa)	5% HCl 25 $^{\circ}\text{C}$ 24Hr	36% HCl 50 $^{\circ}\text{C}$ 8Hr	10% HNO_3 25 $^{\circ}\text{C}$ 24Hr
耐腐蝕無磁性	AE2008	14.8	90.3	3.1	0.15	0.49	0.07
耐腐蝕	AE809C	14.3	92.2	2.5	0.30	1.97	16.5
(用於比較) 一般超硬合金	AV212	14.3	89.0	3.3	0.17	3.5	37.1

耐腐蝕性



耐腐蝕合金 一般合金

無磁性



無磁性合金 一般合金

强耐磨素材

要想增强超合金的硬度，细微化碳化物的粒度和减少结合剂钴的含有量是必要的。
本公司以超微粒的碳化钨为主要成分，
维持必要的合金强度并将结合相金属钴的含量减少到极限，
成功开发出了比以往大幅度提高硬度的超合金。



用途实例

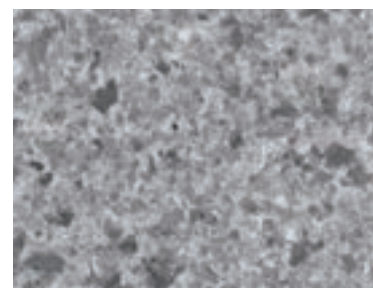
■ 喷嘴 ■ 模具 ■ 滑动部件

适用材质

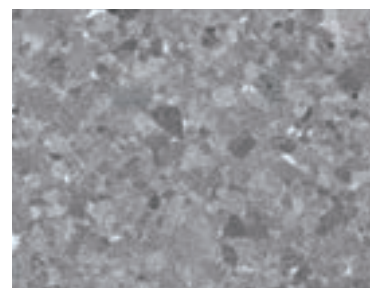
AF2003 / AF2005 / AF3005

	钴含量 (wt%)	硬度 HV (GPa)
AF2003	0.25	27.5
AF2005	0.5	27.0
AF3005	0.5	25.3

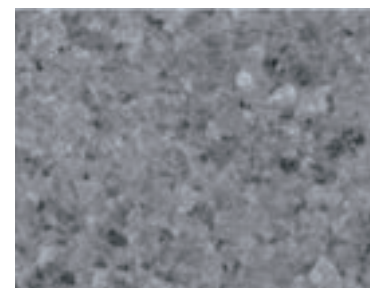
合金组织



AF2003



AF2005



AF3005

圆锯素材

用途实例

■ 金属 ■ 木工 ■ 新建材

适用材质

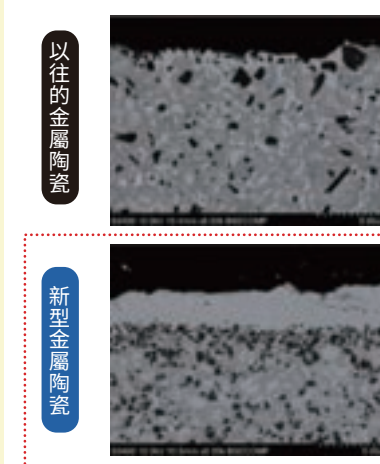
		低速 ← 切削速度 → 高速
木工	通用	AK308
	新建材	AK203 AK202 AK102
金属	超硬系列	AP112 AP211 AP209H AP112S AP211S
	新型金属陶瓷系列	AT5016 AT6013 AT6010



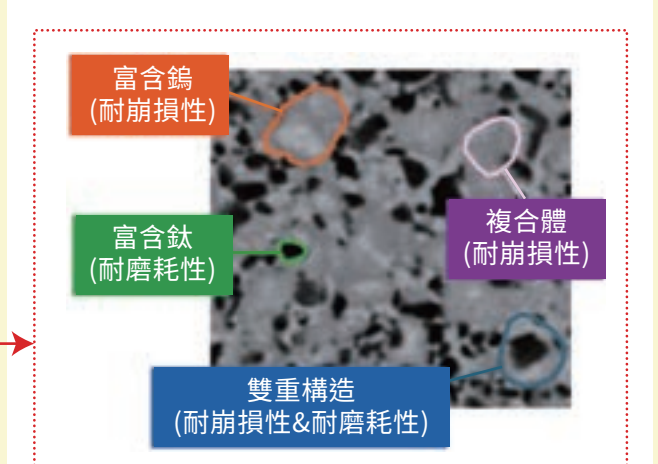
超硬合金
P 類
K 類
金属陶瓷

新型金属陶瓷 —— 合金组织和物理性能得到大幅改善

合金组织



双重构造



- ① 較厚的表面金屬相→穩定的焊接性
- ② 雙重構造→物理性能的提高

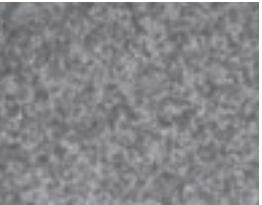
圓鋸素材的材質特性

※斷裂韌性根據壓痕法得出

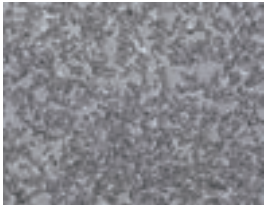
分類	ISO 分類 記號	材質	密度	粒度	結合劑 含量	硬度				抗折力	斷裂韌性 K _{IC}	楊氏模數	蒲松比	熱傳導率 (RT)	熱膨脹係數 0~400°C
			(g/cm ³)	(μm)	(Wt%)	HRA	Hv (GPa) @RT	Hv (GPa) @600°C	Hv (GPa) @800°C	(GPa)	(MPa·m ^{1/2})	(GPa)	ν	(W/(m·K))	(x10 ⁻⁶ /K)
P類超硬	P20	AP209H	12.1	3.4	9.0	91.7	16.1	8.9	5.7	2.1	—	510	0.22	35	6.2
	P30	AP211	11.7	3.4	11.0	90.8	14.9			2.5	9.1	520	0.22	30	
	P40	AP112	12.4	3.6	12.0	90.0	13.9	7.9	4.6	2.6	10.5	510	0.22	44	6.1
	P40	AP112S	12.7	3.9	11.5	90.4	14.4			2.4	9.5				
金屬陶瓷	P20	AT6010	7.4	—	15.0	92.4	15.8			2.3	6.5	440	0.22	16	8.0
	P30	AT616	7.2	—	15.5	92.1	14.5	8.9	5.9	1.8	8.0	430	0.22	12	7.8
	P30	AT6013	7.5	—	19.0	91.6	14.5	8.7	5.5	2.2	7.5	420	0.23	15	8.1
	P40	AT5016	7.3	—	21.5	91.1	14.5	8.5	5.0	2.5	8.0	420	0.23	16	8.3
超硬合金K類	—	AK308	14.6	2.4	8.0	90.5	14.3	8.5	5.1	3.1	9.7	610	0.22		5.2
高耐磨耗性 材質	—	AK102	15.3	1.4	2.0	93.4	19.4	13.6	9.9	2.9	5.2	690	0.20	92	4.5
	—	AK202	15.4	2.0	2.0	92.8	18.1	14.0	10.0	2.9	5.4	690	0.20	99	4.5
	—	AK203	15.3	2.0	3.0	92.0	16.8	12.0	7.8	2.5	6.0	670	0.21	122	4.6



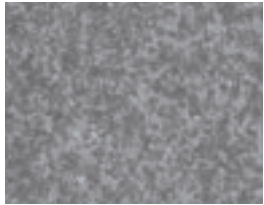
AP209H 5μm



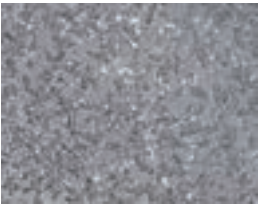
AP211 5μm



AP211S 5μm



AP112 5μm



AP112S 5μm



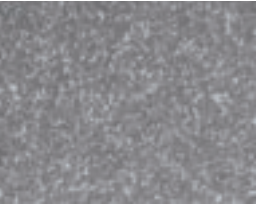
AT6010 5μm



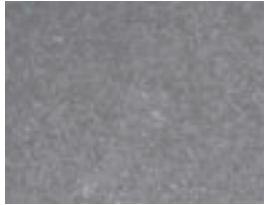
AT616 5μm



AT6013 5μm



AT5016 5μm



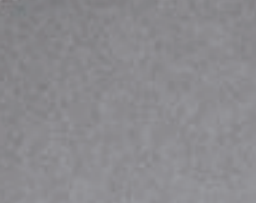
AK308 5μm



AK102 5μm



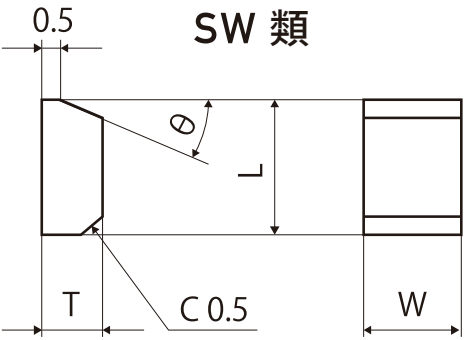
AK202 5μm



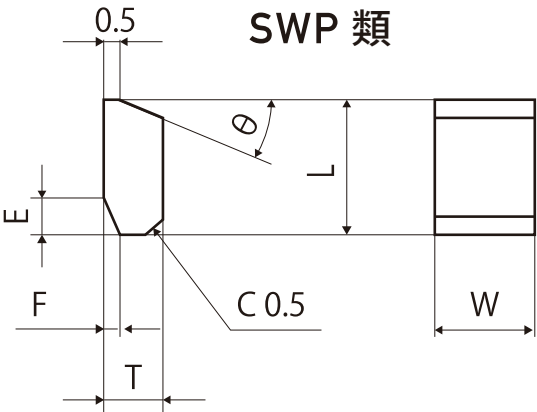
AK203 5μm

圓鋸素材的形狀

標準陣容



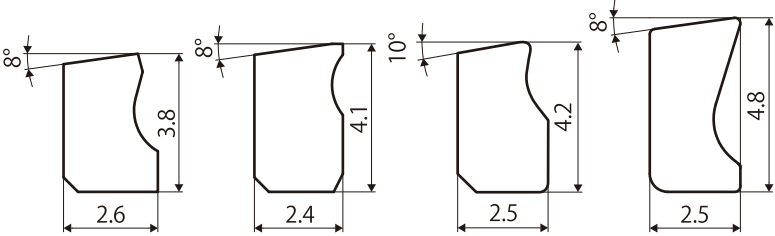
型號	θ
SW L - T - W	0°
SWA L - T - W	10°
SWB L - T - W	15°
SWC L - T - W	20°



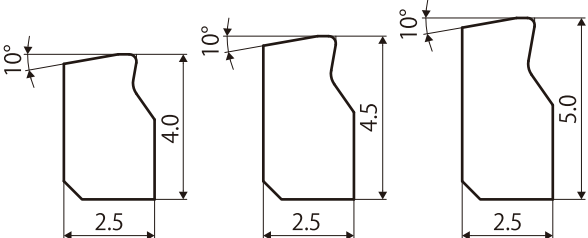
型號	θ
SWP L - T - W	0°
SWPA L - T - W	10°
SWPB L - T - W	15°
SWPC L - T - W	20°
SWPD L - T - W	25°

帶斷屑槽圓鋸

CB タイプ



CB38-26-W CB41-24-W CB42-25-W CB48-25-W



CB40-25-W CB45-25-W CB50-25-W

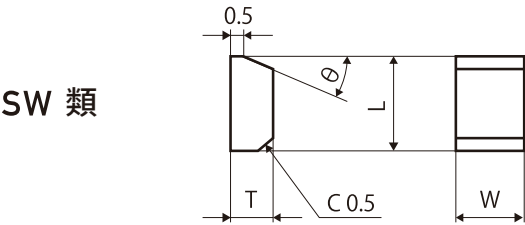
(mm)
W: 1.5 ~ 5.5
1.5 ≤ W ≤ 4.9 ^{+0.15}₋₀
4.9 < W ≤ 5.5 ^{+0.2}₋₀

圓鋸素材的型號列表

SW 類 (θ=0°)

(mm)

No.	型號		超硬合金				微粒+金屬陶瓷			
			L		T		L		T	
1	SW	52 - 10 - W	5.20	+0.3 -0.0	1.00	+0.2 -0.0	5.01	+0.3 -0.0	0.96	+0.2 -0.0
2	SW	60 - 18 - W	6.00		1.80		5.78		1.73	
3	SW	65 - 15 - W	6.50		1.50		6.26		1.44	
4	SW	65 - 20 - W	6.50		2.00		6.26		1.92	
5	SW	65 - 25 - W	6.50		2.50		6.26		2.40	
6	SW	70 - 20 - W	7.00		2.00		6.74		1.92	
7	SW	75 - 25 - W	7.50		2.50		7.23		2.40	
8	SW	80 - 25 - W	8.00		2.50		8.00		2.50	
9	SW	100 - 30 - W	10.00		3.00		9.63		2.88	
10	SW	50 - 20 - W	5.00	±0.1	2.00	±0.1	5.00	±0.1	2.00	±0.1
11	SW	60 - 20 - W	6.15		2.05		6.00		2.00	
12	SW	60 - 30 - W	6.00		3.00		5.78		2.89	
13	SW	70 - 35 - W	7.00		3.50		6.74		3.37	
14	SW	70 - 50 - W	7.00		5.00		6.83		4.88	
15	SW	80 - 30 - W	8.00		3.00		8.00		3.00	
16	SW	90 - 50 - W	9.00		5.00		8.78		4.88	
17	SW	105 - 30 - W	10.50		3.00		10.50		3.00	
18	SW	110 - 50 - W	11.00		5.00		10.73		4.88	
19	SW	130 - 40 - W	13.00		4.00		12.68		3.90	
20	SW	130 - 50 - W	13.00		5.00		12.68		4.88	
21	SW	155 - 40 - W	15.50		4.00		15.12		3.90	
22	SW	155 - 50 - W	15.50		5.00		15.50		5.00	
23	SW	70 - 25 - W	7.18	±0.15	2.56	±0.1	7.00	±0.15	2.50	±0.1
24	SW	70 - 30 - W	7.00		3.00		6.74		2.89	
25	SW	105 - 35 - W	10.76	±0.2	3.59	±0.1	10.50	±0.2	3.50	±0.1
26	SW	180 - 50 - W	18.00		5.00		17.56		4.88	
27	SW	200 - 50 - W	20.00		5.00		19.51		4.88	



型號	θ
SW L - T - W	0°
SWA L - T - W	10°
SWB L - T - W	15°
SWC L - T - W	20°

W: 1.5 ~ 5.5
1.5 ≤ W ≤ 4.9 ^{+0.15}₀
4.9 < W ≤ 5.5 ^{+0.2}₀

SWA 類 (θ=10°)

SWA 鑽 (0 - 15) (mm)

No.	型號	超硬合金				微粒+金屬陶瓷			
		L		T		L		T	
1	SWA 50 - 15 - W	5.00	+0.3 -0.0	1.50	+0.2 -0.0	4.81	+0.3 -0.0	1.44	+0.2 -0.0

SWB 類 (θ=15°)

SWB 系列 (C-15)											(mm)
No.	型號		超硬合金				微粒+金屬陶瓷				
			L		T		L		T		
1	SWB	45 - 18 - W	4.50	+0.3 -0.0	1.80	+0.2 -0.0	4.50	+0.3 -0.0	1.80	+0.2 -0.0	
2	SWB	50 - 16 - W	5.19		1.66		5.00		1.60		
3	SWB	50 - 18 - W	5.13		1.85		5.00		1.80		
4	SWB	60 - 18 - W	6.00		1.80		6.00		1.80		
5	SWB	60 - 30 - W	6.16		3.08		6.00		3.00		
6	SWB	65 - 20 - W	6.50		2.00		6.50		2.00		
7	SWB	70 - 30 - W	7.18		3.08		7.00		3.00		
8	SWB	80 - 30 - W	8.21		3.08		8.00		3.00		
9	SWB	90 - 30 - W	9.00		3.00		8.67		2.89		

SWC 類 (θ=20°)

SWC 型 (C 20) (mm)

No.	型號	超硬合金				微粒+金屬陶瓷			
		L		T		L		T	
1	SWC 50 - 15 - W	5.00	+0.3 -0.0	1.50	+0.2 -0.0	5.00	+0.3 -0.0	1.50	+0.2 -0.0
2	SWC 55 - 20 - W	5.50		2.00		5.30		1.92	
3	SWC 60 - 17 - W	6.00		1.70		6.00		1.70	
4	SWC 60 - 20 - W	6.00		2.00		6.00		2.00	
5	SWC 70 - 22 - W	7.00		2.20		7.00		2.20	
6	SWC 70 - 25 - W	7.00		2.50		7.00		2.50	
7	SWC 70 - 30 - W	7.00		3.00		6.74		2.89	
8	SWC 75 - 25 - W	7.50		2.50		7.23		2.40	
9	SWC 80 - 20 - W	8.00		2.00		7.71		1.92	
10	SWC 80 - 25 - W	8.00		2.50		7.71		2.40	
11	SWC 90 - 30 - W	9.00		3.00		8.67		2.88	
12	SWC 110 - 30 - W	11.00		3.00		10.59		2.88	

圓鋸素材的型號列表

SWP 類 (θ=0°)

No.	型號	超硬合金			微粒+金屬陶瓷				E		F		
		L		T	L		T						
1	SWP 90 - 30 - W	9.34	±0.15	3.11	±0.1	9.00	±0.15	3.00	±0.1	1.5	±0.15	1.5	±0.15
2	SWP 100 - 35 - W	10.00	±0.1	3.50		10.00	±0.1	3.50		2		0.5	
3	SWP 130 - 35 - W	13.49	±0.2	3.63		13.00	±0.2	3.50		2		0.5	

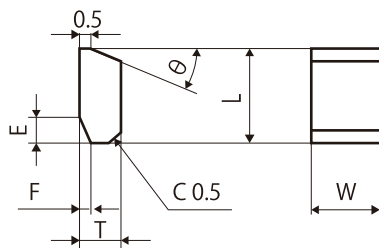
SWPA 類 (θ=10°)

No.	型號		超硬合金				微粒+金屬陶瓷				E		F	
			L		T		L		T					
1	SWPA	32 - 18 - W	3.20	+0.3 -0.0	1.80	+0.2 -0.0	3.08	+0.3 -0.0	1.73	+0.2 -0.0	0.30	±0.15	0.30	±0.15
2	SWPA	58 - 24 - W	5.94		2.46		5.80		2.40		1.00		0.50	
3	SWPA	65 - 20 - W	6.50		2.00		6.26		1.92		2.00		0.50	
4	SWPA	70 - 22 - W	7.00		2.20		7.00		2.20		2.00		0.70	
5	SWPA	75 - 24 - W	7.88		2.52		7.50		2.40		2.00		0.70	
6	SWPA	77 - 27 - W	8.09		2.84		7.70		2.70		2.00		0.70	

SWPB 類 (θ=15°)

No.	型號		超硬合金				微粒+金屬陶瓷				E		F	
			L		T		L		T					
1	SWPB	40 - 20 - W	4.15	+0.3 -0.0	2.08	+0.2 -0.0	4.00	+0.3 -0.0	2.00	+0.2 -0.0	1.00	±0.15	0.50	±0.15
2	SWPB	45 - 15 - W	4.50		1.50		4.50		1.50		1.00		0.50	
3	SWPB	50 - 15 - W	5.00		1.50		5.00		1.50		1.00		0.50	
4	SWPB	50 - 17 - W	5.00		1.70		4.94		1.68		1.00		0.50	
5	SWPB	55 - 15 - W	5.50		1.50		5.30		1.45		1.00		0.50	
6	SWPB	55 - 18 - W	5.50		1.80		5.50		1.80		1.00		0.50	
7	SWPB	55 - 25 - W	5.50		2.50		5.37		2.44		1.00		0.50	
8	SWPB	59 - 19 - W	5.90		1.90		5.69		1.83		1.00		0.50	
9	SWPB	60 - 18 - W	6.00		1.80		6.00		1.80		1.00		0.50	
10	SWPB	60 - 20 - W	6.00		2.00		6.00		2.00		1.00		0.50	
11	SWPB	65 - 20 - W	6.50		2.00		6.50		2.00		1.00		0.50	
12	SWPB	70 - 20 - W	7.00		2.00		7.00		2.00		1.00		0.50	
13	SWPB	70 - 23 - W	7.00		2.30		7.00		2.30		1.00		0.50	
14	SWPB	70 - 25 - W	7.00		2.50		6.74		2.41		1.00		0.50	
15	SWPB	80 - 25 - W	8.00		2.50		8.00		2.50		1.00		0.50	
16	SWPB	85 - 25 - W	8.50		2.50		8.19		2.41		1.00		0.50	

SWP 類



型號	θ
SWP L - T - W	0°
SWPA L - T - W	10°
SWPB L - T - W	15°
SWPC L - T - W	20°
SWPD L - T - W	25°

W : 1.5 ~ 5.5

1.5 ≤ W ≤ 4.9 ^{+0.15}₋₀

4.9 < W ≤ 5.5 ^{+0.2}₋₀

SWPC 類 (θ=20°)

No.	型號		超硬合金				微粒+金屬陶瓷				E		F	
			L		T		L		T					
1	SWPC	40 - 18 - W	4.00	+0.3 -0.0	1.80	+0.2 -0.0	4.00	+0.3 -0.0	1.80	+0.2 -0.0	0.70	±0.15	0.30	±0.15
2	SWPC	50 - 15 - W	5.00		1.50		5.00		1.50		1.50		0.50	
3	SWPC	55 - 15 - W	5.50		1.50		5.30		1.45		1.50		0.50	
4	SWPC	55 - 16 - W	5.50		1.60		5.50		1.60		1.50		0.50	
5	SWPC	55 - 18 - W	5.50		1.80		5.50		1.80		1.50		0.50	
6	SWPC	55 - 21 - W	5.71		2.18		5.50		2.10		1.50		0.50	
7	SWPC	60 - 15 - W	6.00		1.50		5.78		1.44		2.00		0.50	
8	SWPC	60 - 18 - W	6.00		1.80		6.00		1.80		1.50		0.50	
9	SWPC	60 - 20 - W	6.00		2.00		6.00		2.00		1.50		0.50	
10	SWPC	60 - 20 - W	6.00		2.00		6.00		2.00		2.00		1.00	
11	SWPC	65 - 20 - W	6.50		2.00		6.50		2.00		2.00		0.50	
12	SWPC	65 - 20 - W	6.50		2.00		6.26		1.92		2.00		1.00	
13	SWPC	65 - 23 - W	6.50		2.30		6.26		2.21		2.00		0.80	
14	SWPC	65 - 25 - W	6.50		2.50		6.26		2.40		2.00		1.30	
15	SWPC	70 - 20 - W	7.00		2.00		6.74		1.92		2.00		1.00	
16	SWPC	70 - 23 - W	7.00		2.30		7.00		2.30		2.00		0.50	
17	SWPC	77 - 25 - W	7.70		2.50		7.70		2.50		2.50		1.25	
18	SWPC	80 - 23 - W	8.00		2.30		8.00		2.30		2.00		0.50	
19	SWPC	80 - 25 - W	8.00		2.50		7.71		2.41		2.00		1.30	
20	SWPC	85 - 25 - W	8.50		2.50		8.19		2.40		2.00		1.30	
21	SWPC	90 - 25 - W	9.00		2.50		8.67		2.40		2.00		1.30	
22	SWPC	90 - 27 - W	9.00		2.70		8.67		2.60		3.00		1.30	
23	SWPC	95 - 27 - W	9.86		2.80		9.50		2.70		2.50		0.70	
24	SWPC	100 - 25 - W	10.00		2.50		10.00		2.50		3.00		1.30	
25	SWPC	100 - 27 - W	10.37		2.80		10.00		2.70		2.50		0.70	
26	SWPC	105 - 30 - W	10.50		3.00		10.11		2.88		3.50		1.50	
27	SWPC	110 - 35 - W	11.00		3.50		10.59		3.37		3.00		1.50	
28	SWPC	120 - 30 - W	12.00		3.00		11.56		2.89		2.00		1.00	
29	SWPC	140 - 30 - W	14.00		3.00		13.49		2.88		4.00		1.30	

SWPD 類 (θ=25°)

No.	型號		超硬合金				微粒+金屬陶瓷				E		F	
			L		T		L		T					
1	SWPD	45 - 15 - W	4.50	+0.3 -0.0	1.50	+0.2 -0.0	4.34	+0.3 -0.0	1.46	+0.2 -0.0	1.00	±0.15	0.50	±0.15
2	SWPD	60 - 15 - W	6.00		1.50		5.78		1.44		1.00		0.50	
3	SWPD	60 - 18 - W	6.00		1.80		5.78		1.73		1.00		0.50	
4	SWPD	60 - 20 - W	6.00		2.00		5.78		1.92		1.00		0.50	
5	SWPD	62 - 19 - W	6.44		1.97		6.20		1.90		1.00		0.50	
6	SWPD	65 - 20 - W	6.50		2.00		6.50		2.00		1.00		0.50	
7	SWPD	70 - 20 - W	7.00		2.00		6.74		1.92		1.00		0.50	
8	SWPD	70 - 23 - W	7.00		2.30		6.74		2.21		1.00		0.50	