

## 汎用工作機械による超硬合金の鏡面加工トライアル

生産技術部 ○岩本竜一, 栗毛野裕太  
 研究主幹 市来浩一

### 1. はじめに

超硬合金は、その優れた材料特性から金型や工具の材料として広く用いられているが、非常に硬く脆い性質を有するため切削加工は困難である。一般的には、放電加工，研削加工を経て、職人による手仕上げにより表面を鏡面にする工法が取られ、多くの工数を要している。そのような中、県内中小企業からは、高品位でより速くより安価な加工方法が求められている。本報では、県内に広く普及している汎用工作機械を用いた超硬合金の鏡面加工トライアルを行ったので、この結果を報告する。

### 2. 鏡面加工トライアル

#### 2. 1 被削材料

被削材料は、硬度と靱性の特性が異なるサンアロイ工業(株)の4種類を選定した。表1に使用した被削材料を示す。選定した材種の中では、RD20が一番硬く脆い。逆にRX95は、硬度は低いが靱性は高い。

表1 被削材料

メーカー	サンアロイ工業	特徴
被削材種 (CIS規格)	RD20 (VM-30) RD60 (VM-50) REA65 (VC-50) RX95 (VU-80)	硬い ⇕ 靱性が高い

#### 2. 2 汎用旋盤による加工

通常、超硬合金を汎用旋盤で加工することは不可能だが、最近開発されたダイヤモンド工具を用いて正面切削加工のトライアルを行った。旋削条件を表2に示す。当初、被削材を直径80mm、厚み8mmとして実験したところ、被削材強度に比較して旋盤チャック剛性が劣り、チャック口元が開くことで被削材が10ミクロン弱ほど中凸に変形する現象が見られたため、被削材厚みを30mmに増やし変形の影響を低減させて加工を行った。この結果を図1に示す。完全な鏡面は得られなかったが、算術平均粗さRa0.2μm程度の虹面が得られた。一番硬度の高いRD20では被削材外周部にチッピングが発生した。工具摩耗は激しかった。

表2 正面旋削加工条件

工具材種	NPD10
工具形状	VCMW160408RH
切削速度	13m/min (98rpm)
切り込み	0.03mm
送り	0.03mm/rev
切削油	dry

#### 2. 3 平面研削盤による加工

平面研削盤で超硬合金を加工すると、通常は、ヘアライン面と言われる微細な筋状の加工面が得られ、鏡面とはならない。加工面を向上させるためには、ダイヤモンド砥石の砥粒を非常に細かい超砥粒に変更することが効果的だが、超砥粒砥石の表面の凹凸はサブミクロン以下のオーダーとなるため、砥石軸の振動および切り込みの設定がナノメータ

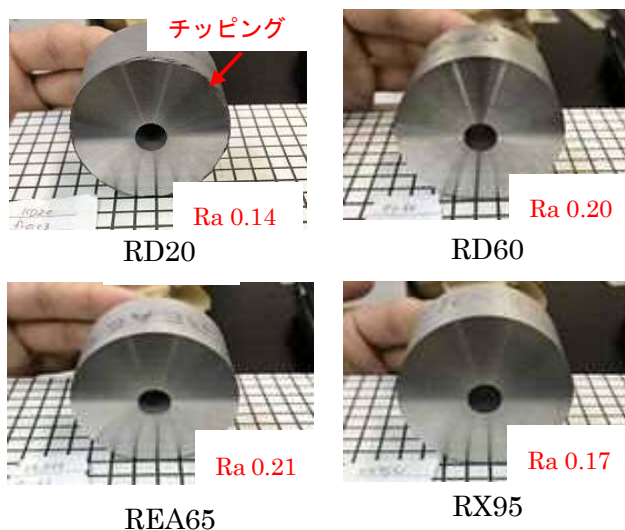


図1 旋盤加工による加工面

レベルの工作機械を使用することが前提となる。このような工作機械は非常に高価であるため、汎用の平面研削盤に超砥粒砥石(#1000)を取り付けて加工トライアルを行った。このときの研削条件を表3に示す。砥石の静・動バランス調整および砥石のツルーイング/ドレスを注意深く行うことにより図2のような算術平均粗さRa0.1μm以下の鏡面が得られた。

### 2. 4 マシニングセンタによる加工

鏡面の得られた平面研削盤での加工知見を、マシニングセンタを用いた軸付き砥石による研削加工に適用した。主軸に振れ調整機能付きのホルダーを適用し、可能な限り砥石の振れを抑えることで、表4の研削加工条件において図3に示すような加工面が得られた。研削送り方向の表面粗さ(a)は鏡面レベルのRa0.1μm以下にできたが、靱性の高い被削材ほど、砥石軸方向の表面粗さ(b)が悪化する結果が得られた。靱性の高い被削材に多く含まれるCo等のバインダが、超砥粒砥石の目詰まりを引き起こし、剛性の低い軸付き砥石軸を撓ませることが原因と推定される。

### 3. おわりに

汎用工作機械による超硬合金の鏡面加工トライアルを行い、3種類の工作法についてそれぞれの可能性を示すことができた。

本研究は、九州・山口各県工業系公設試連携促進事業の中で長崎、大分、熊本県の工業系公設試験場と協力して実施したものである。また、研究の推進にあたっては、鹿児島工業高等専門学校の島名賢児先生、小原裕也先生のご指導をいただいた。研究に用いた多くの設備は財団法人JKAの補助を受けて整備したものである。記して、謝意を表す。

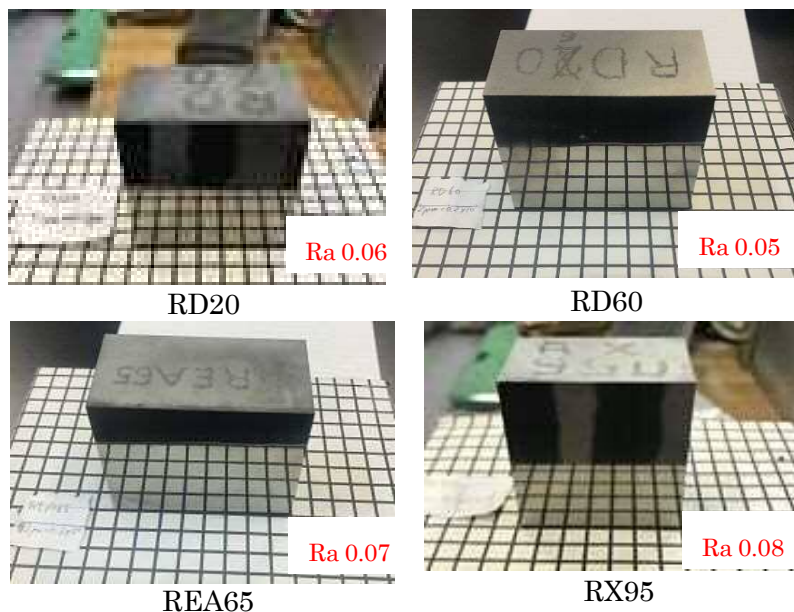


図2 平面研削による加工面

表3 平面研削加工条件

研削砥石	SDC1000
研削速度	24m/min
トラバース幅	約5mm
荒研削切込み	1.0μm×10回
中研削切込み	0.5μm×10回
精検索切込み	0.2μm×10回
ゼロカット	無し

表4 マシニングセンタ研削条件

軸付き 砥石	砥粒種類	Diamond
	砥粒番手	#1000
	砥石直径	Φ12mm
	砥石軸直径	Φ6, 10mm
送り速度	200mm/min	
主軸回転数	8000rpm	
切り込み	2μm	
研削油	ドライ	

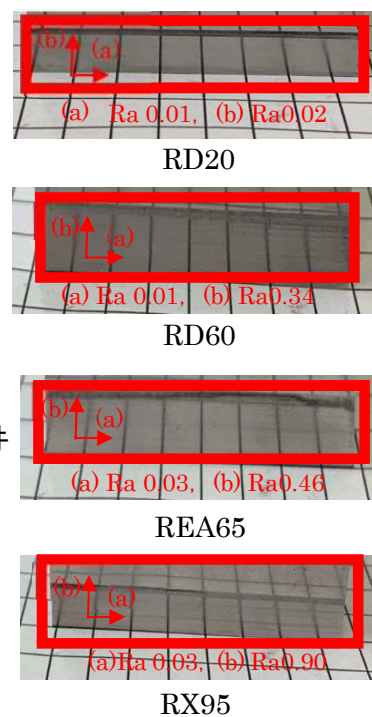


図3 マシニングセンタによる加工面