

# 高硬度材（焼入鋼）の加工

西山 芳明

徳山工業高等専門学校 教育研究支援センター

## 1 はじめに

高硬度材（焼入鋼）の加工は、研削加工が主であるがCBN（キュービックボロンナイトライド）チップを使用することにより切削加工が容易になった。切削加工は研削加工と比べて能率的であり安全である。そこで、焼入鋼の試験片製作について報告する。

## 2 概要

一般的には、被削材と工具の硬さの比は 1:4 以上必要だといわれている。焼入鋼は HRC60 もの硬さに達し、ピッカース硬さでは HV700 にもなるため、硬さ比 1:4 を適用してみると HV2800 以上のものが必要となるため、CBN 焼結体を選択した。（表 1 参照）

工具材質の硬さ

物質名	硬さ (HV)
ダイヤモンド焼結体	7000~
CBN 焼結体	5000
窒化珪素 ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )	1600
酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	2100
超硬合金	1800

表 1

## 3 製作手順

1) 試験片の中間仕上げ 0.5~ 1.0mm 程度大きく加工

2) 焼入焼戻 HV700

3) 図面通りに加工（図 1 参照）

使用機械 NC 旋盤 日立精機 NR15

使用工具 CBN チップ サンドビック社 CB20 35度チップ ノーズ R0.4

切削条件 切削速度  $V=80\sim 150\text{m}/\text{min}$  切込み  $d=0.5\text{mm}$  以下 送り  $F=0.05\sim 0.15$  湿式（水溶性）

試験片 SUJ2

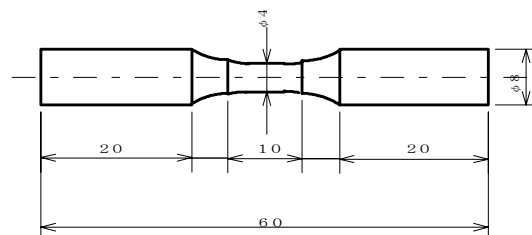


図 1

## 4 完成品と面粗さ

理論仕上げ面粗さ  $Ra=1000F^2/8R$  (図2 参照)

Ra:表面粗さ ( $\mu\text{m}$ ) F:送り (mm/rev) R:ノーズR (mm)

F=0.1 R=0.4 の時 Ra 3.1  $\mu\text{m}$

F=0.07 R=0.4 の時 Ra 1.5  $\mu\text{m}$

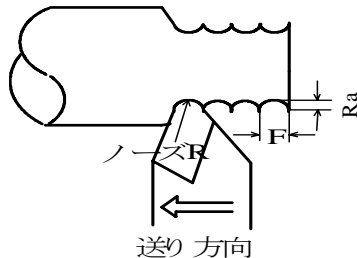


図2

完成品の仕上げ面粗さの測定データから、写真2の様に規則正しい波形が得られているのが分かる。これは安定した切削状態であることを意味する。Raは約4 $\mu\text{m}$ と理論値よりも大きくなっているが予想以上の結果が得られた。(写真1、写真2参照)

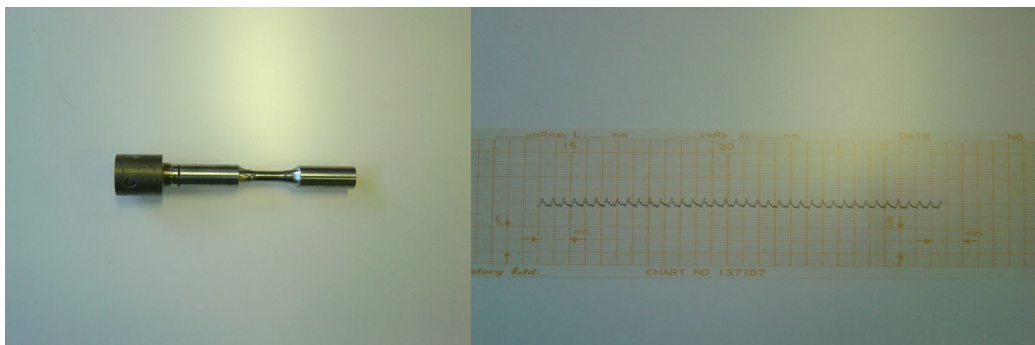


写真1

写真2

## 5 まとめ

超硬工具を使用して焼入鋼を加工する場合、切削速度を上げると工具寿命が短く仕上がりも望み通りにはならなかった。CBN焼結体を使用することにより切削速度100m以上でも切削可能になり工具寿命が伸び、加工精度も良好で、研削加工に劣らない試験片を製作できた。また砥石を使用しないので安全面上の問題も少なく、NC旋盤を使用して能率的に加工することが出来るようになった。

- 参考文献 1)機械技術 1997年5月号 NC旋盤を使いこなすための基礎知識  
2)機械技術 2002年3月号 難削材加工におけるポイント