

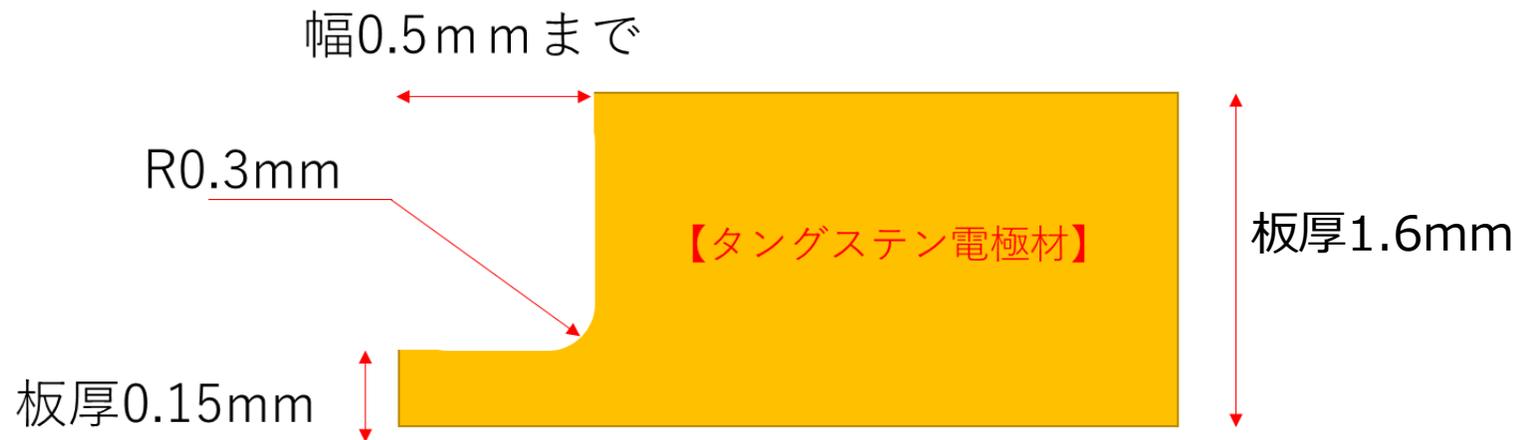
タングステン板材の切削加工法の開発

機械・加工科	主任研究員	小野裕道
	○副主任研究員	渡邊孝康
金属・物性科	主任研究員	橋本政靖

質問はメールにて事務局までお気軽にお問い合わせください。
問い合わせ先：福島県ハイテクプラザ 企画連携部産学連携科
e-mail : hightech-renkei@pref.fukushima.lg.jp

1 背景・課題

- ① タングステン製ヒータチップの先端を微細形状にマシニングセンタで切削加工できるかわからない。
- ② タングステン素材の入手ロットによって、顕著に強度が異なる。



切削で加工したい微細形状の一例 断面図

2 実験内容

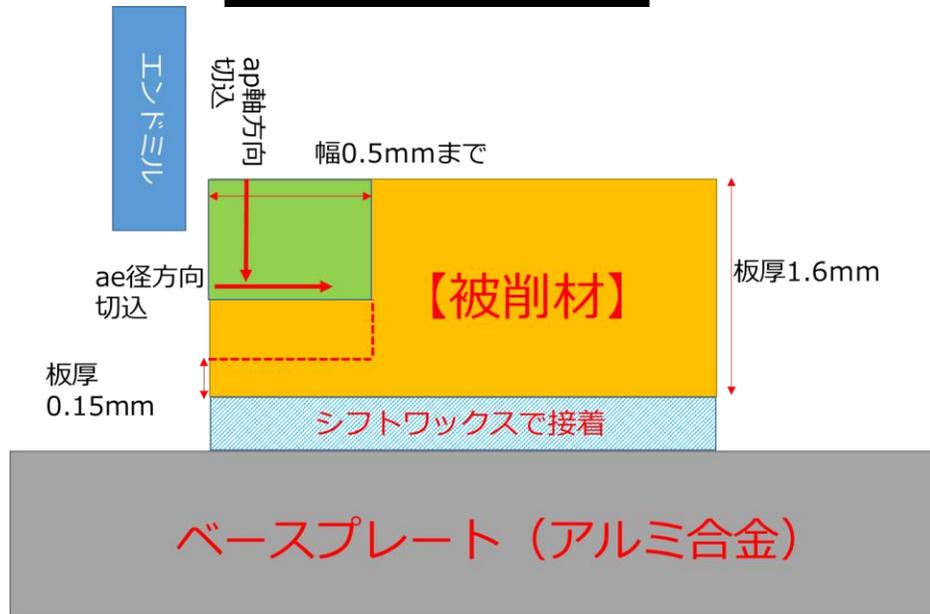
- (1) 3軸マシニングセンタでの加工実験
 - ・固定法、加工条件の検討
 - ・加工結果

- (2) 金属組織の観察
 - ・加工結果と金属組織の関係

- (3) 5軸マシニングセンタでの加工実験
 - ・切削速度と加工面性状
 - ・工具摩耗の観察

(1) 3軸マシニングセンタでの加工実験

【加工方法模式図】

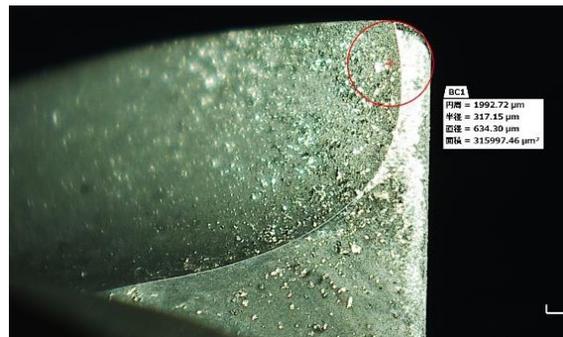


エンドミル外観

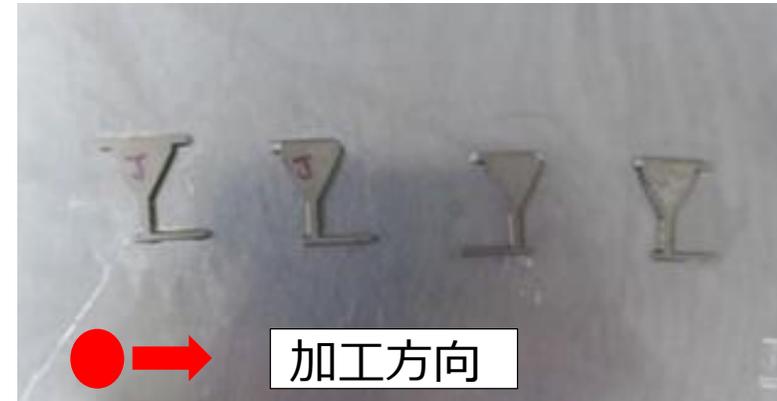


AlCr系コーティング[HV3000]
超硬エンドミルコーナR0.3

エンドミル刃先形状



加工前サンプルの写真



加工条件

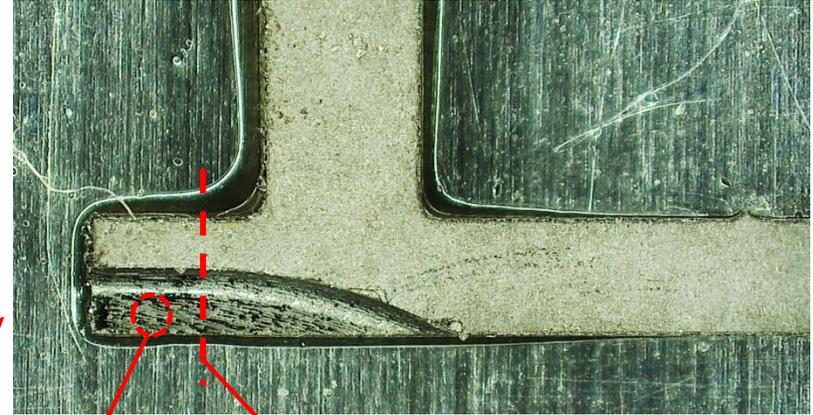
エンドミル直径[mm]	10
刃数[枚]	4
主軸回転数[rpm]	500
一刃送り量[mm]	0.03
切削速度[m/min]	15.7
送り速度[mm/min]	60
軸方向切込み量[mm]	0.1
径方向切込み量[mm]	0.1
切削液	ドライ

(1) 3軸マシニングセンタでの加工実験

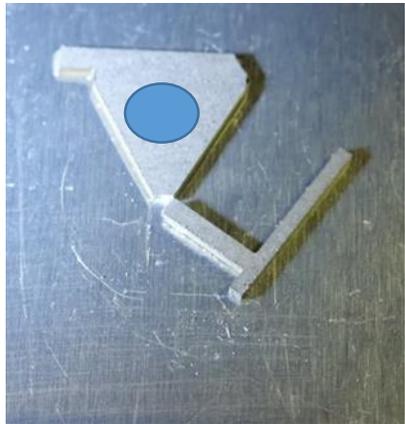
【加工結果】

サンプル名	折れやすさ	結果
サンプルA	折れやすい	× (折損)
サンプルB	折れにくい	○

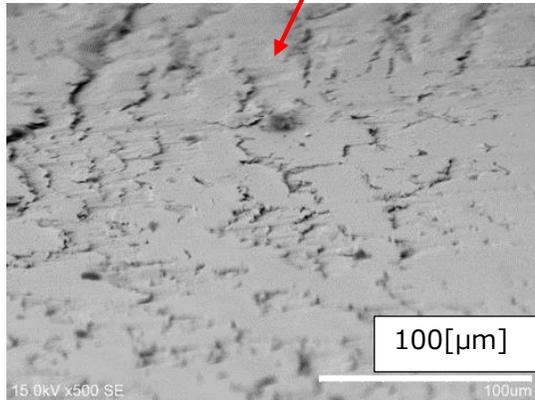
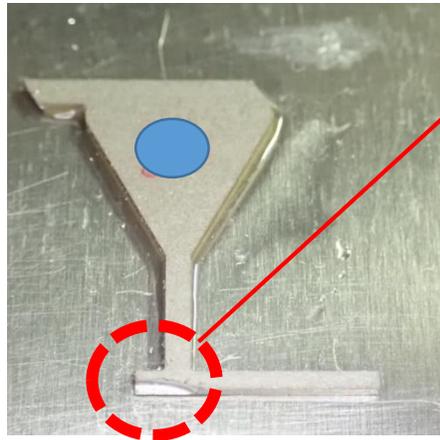
【加工部拡大】



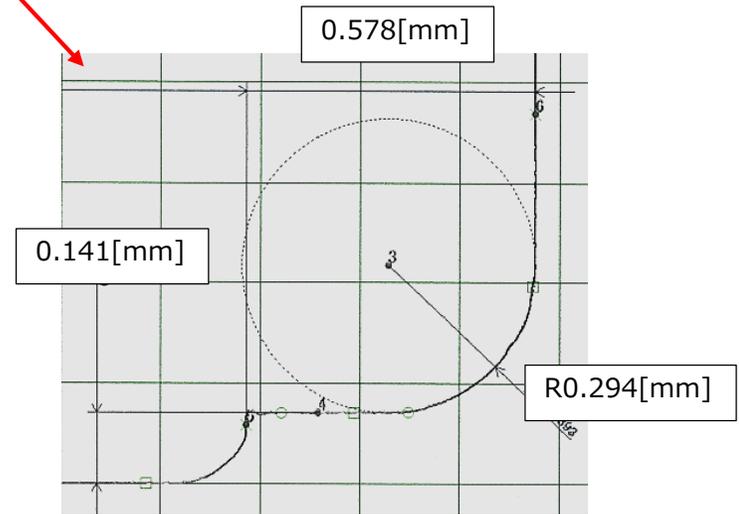
【折損状況】



【加工完了】



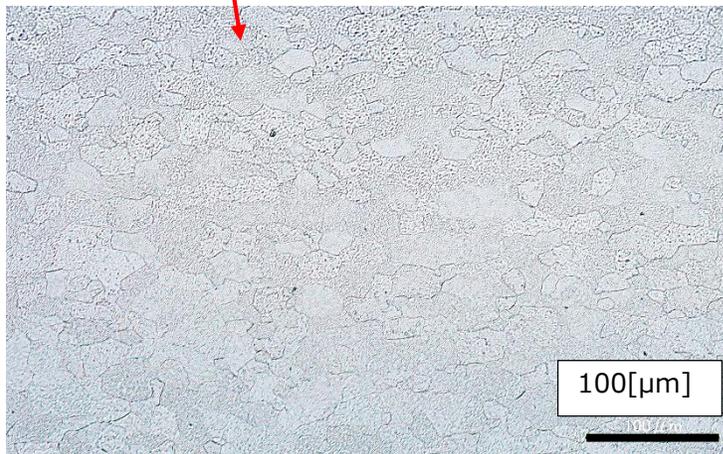
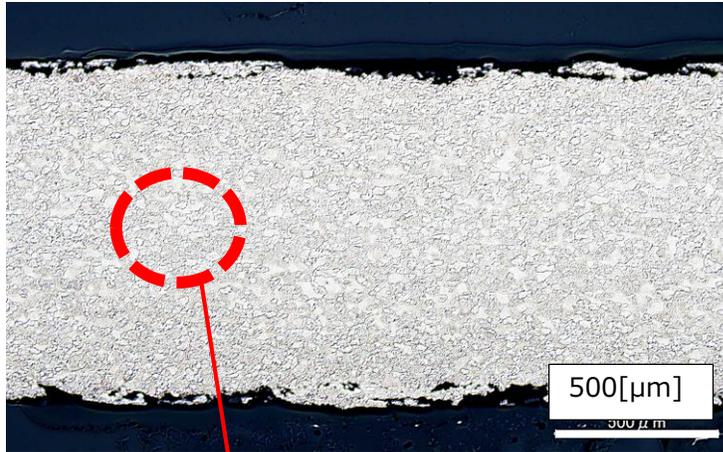
【加工部SEM画像】



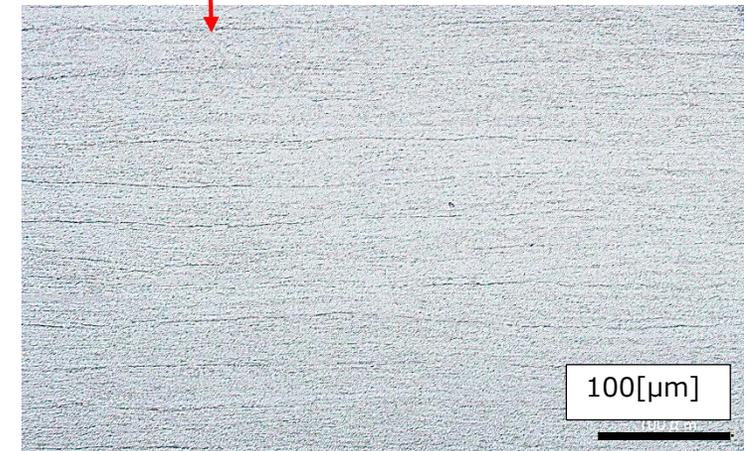
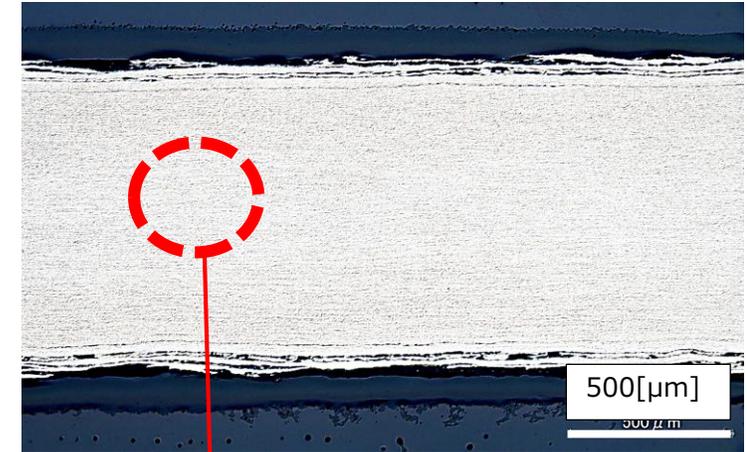
【加工部断面形状】

2) 金属組織の観察

サンプルA 加工不可 (折れやすい)



サンプルB 加工可 (折れにくい)



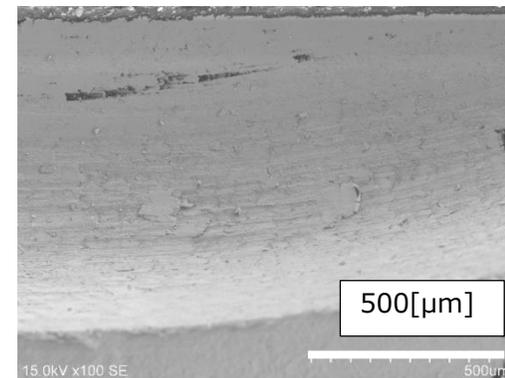
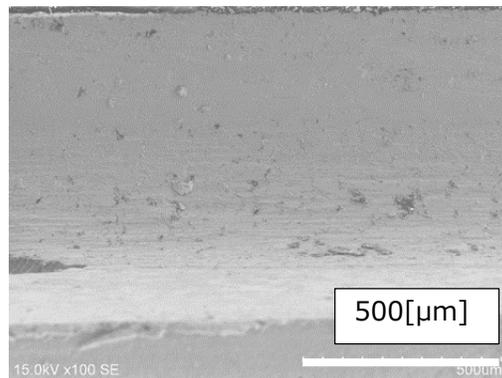
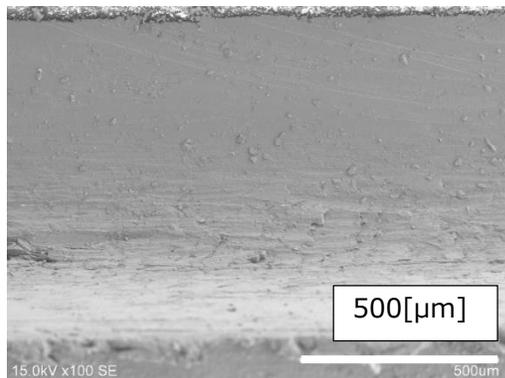
(3) 5軸マシニングセンタ加工実験 切削速度による加工面性状の比較

①切削速度10[m/min]

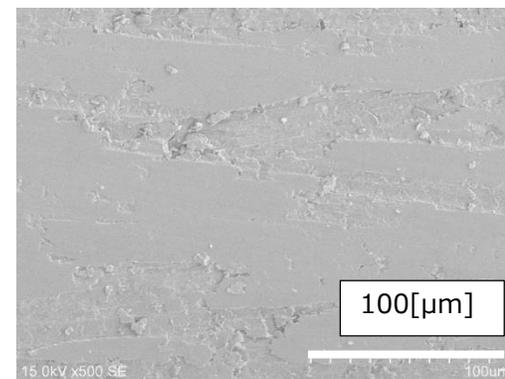
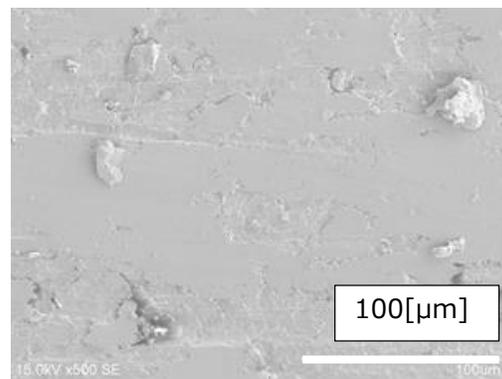
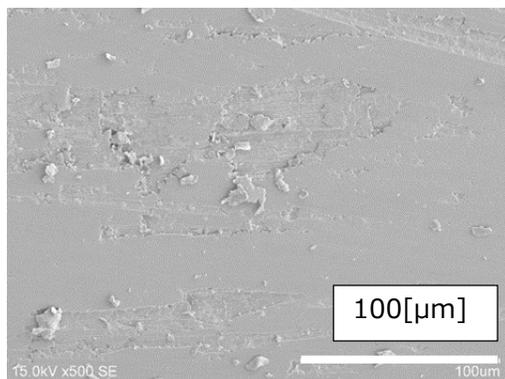
②切削速度16.7[m/min]

③切削速度30[m/min]

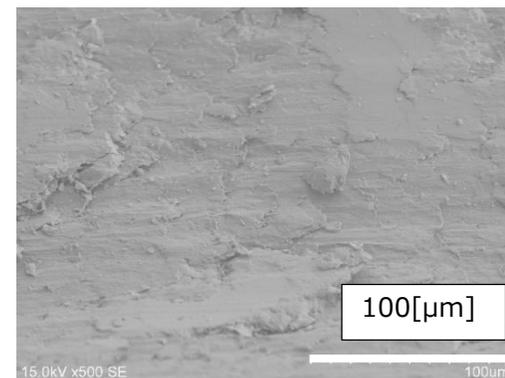
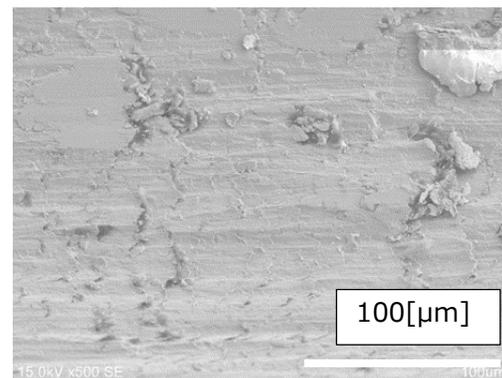
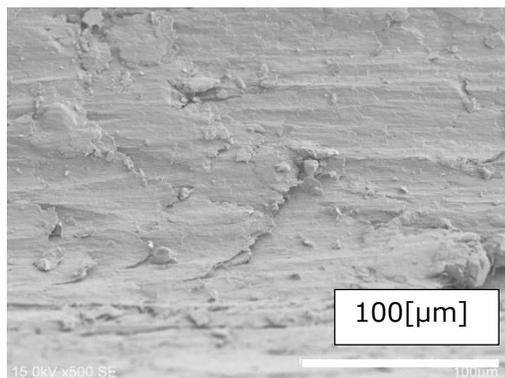
全体



底部

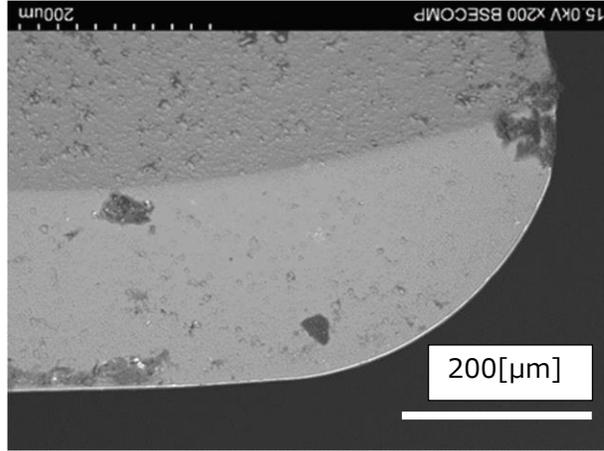


R部

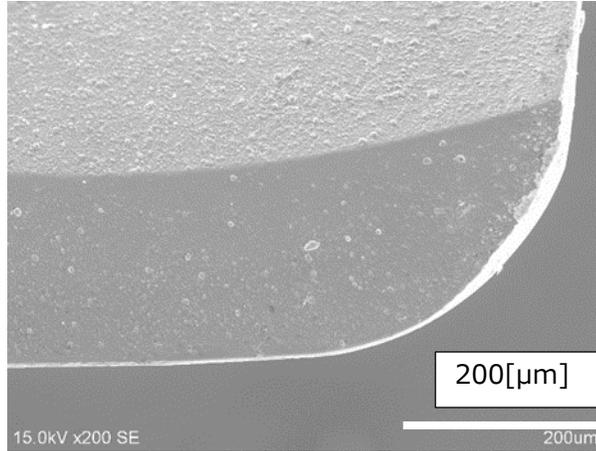


(3) 5軸マシニングセンタでの加工実験 エンドミル刃先のSEM観察

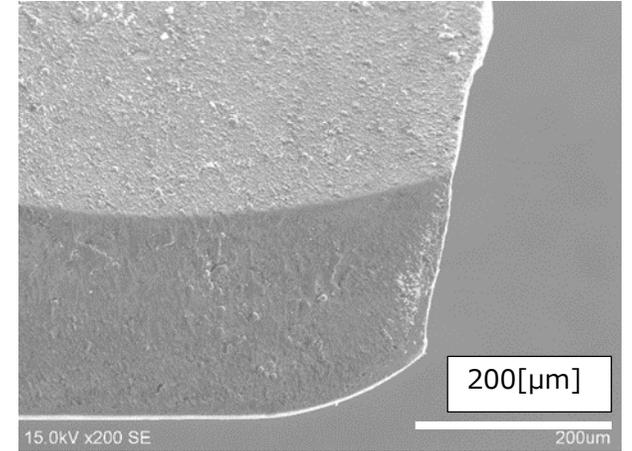
①未使用



② 3個加工後

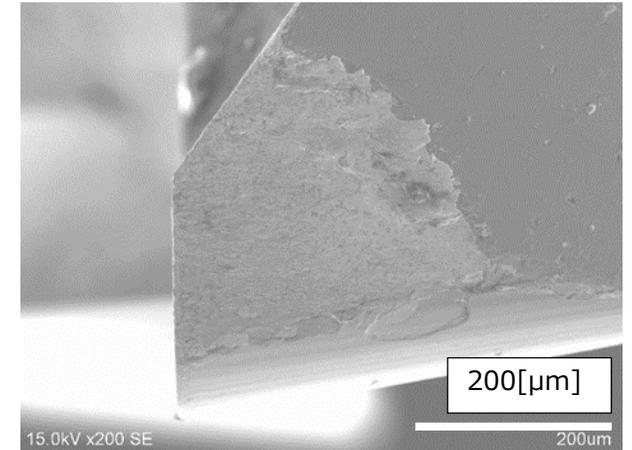
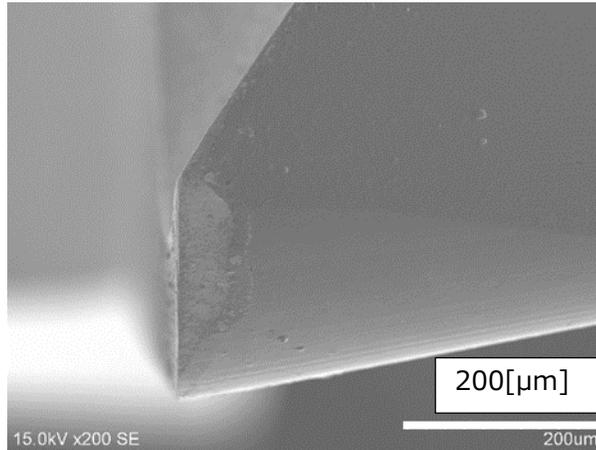


③ 9個加工後



スクイ面

逃げ面



まとめ

- タングステン板材はサンプルにより金属組織が大きく異なり、層状組織をもつものに比べ、粒状の組織をもつものは加工中に折損しやすかった。
- 実験した層状組織のタングステン板材には、希望する微小形状を加工することができた。
- AlCr系コーティング超硬エンドミルを用いての加工では、刃先R部及び逃げ面の摩耗は大きかった。
- AlCr系コーティング超硬エンドミルを用いての加工では、切削速度の影響よりも工具摩耗の影響の方が加工面の性状に与える影響が大きいと考えられる。