

課題番号 : F-17-KT-0095
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : チタン材料の微視組織が深穴加工性に及ぼす影響
 Program Title(English) : Influence of microstructure of titanium materials on deep hole drilling
 利用者名(日本語) : 大田智之, 西川秀樹, 宇津呂英俊
 Username(English) : T. Ota, H. Nishikawa, H. Utsuro
 所属名(日本語) : 二九精密機械工業株式会社
 Affiliation(English) : FUTA-Q,Ltd.
 キーワード/Keyword : 分析、電子線後方散乱回折分析、チタン、切削性、結晶性

1. 概要(Summary)

切削加工の現場では、チタン材の深穴加工時にドリル流れと呼ばれる穴直進度のズレがしばしば発生する。このドリル流れは引張強さ等の機械特性に差異が見受けられない場合でも生じることが経験的に分かっている。チタンは熱処理によって多様な集合組織を形成する[1]ので、集合組織形成がドリル流れに起因する可能性が考えられる。

そこで、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の分析走査電子顕微鏡を用いて EBSD (Electron Backscatter Diffraction) 分析を行い、チタン材の熱処理とドリル流れ、集合組織の関係を確認した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

分析走査電子顕微鏡

【実験方法】

供試材料には純チタン(TB340、直径 10 mm) の丸棒を使用し、異なる 2 種類の熱処理(①450°Cで 2 時間保持、②750°Cで 30 分保持)を施した。熱処理後の試料は NC 旋盤を用いて丸棒中央部に直径 0.5 mm、深さ 10 mm の穴を加工し、穴直進度のズレつまりドリル流れを測定した。これら、材料準備からドリル加工までは二九精密機械工業社内で行った。

次に、各熱処理を施した試料を京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の分析走査電子顕微鏡を用いて EBSD 分析を行った。EBSD 分析については、端面垂直方向が装置 z 軸と一致するように試料を設置し、端面の中央部を分析した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

【熱処理とドリル流れ】

Fig. 1 に熱処理と穴直進度のズレの関係を示す。図より、450°C熱処理ではドリル流れが抑制され、750°C熱処理ではドリル流れが悪化したことが確認できる。

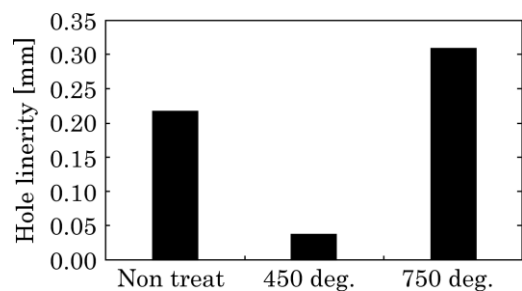


Fig. 1 Difference of the hole linearity.

【EBSD 分析】

Fig. 2 に EBSD 分析で得られた IPF マップ(z 方向)を示す。図から、750°C熱処理では結晶粒が肥大化しており、450°Cでの処理では 3 条件の中で一番結晶粒が小さいことが確認できる。また、450°C熱処理で[120]方向に配向している結晶が多く、z 方向つまり端面軸方向に対して異方性が発現していることがわかった。

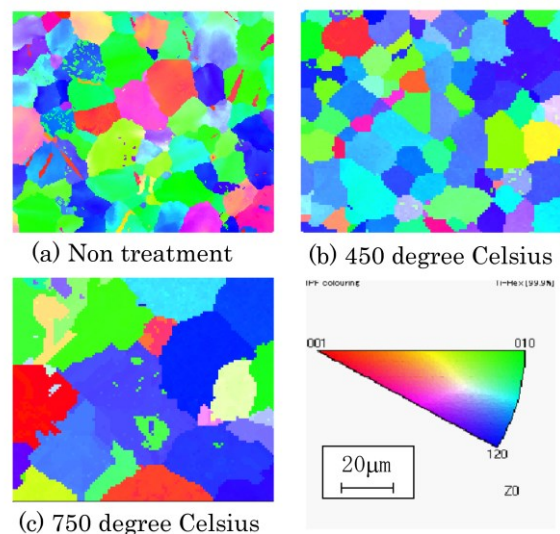


Fig. 2 IPF map (z direction).

これらのことから、ドリル流れには結晶粒が小さく、丸棒軸方向への異方性を有することが効果的に作用する可能性があることがわかった。

4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献

[1] JSTP, チタンの基礎と加工 , (2008) 25-31.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。