

課題番号 : F-16-KT-0120
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 超硬合金 WC 炭化タングステンのカーボン添加による強度向上とメカニズム解明
Program Title(English) : Strength improvement and mechanism explanation of tungsten carbide by crystal carbon addition
利用者名(日本語) : 立花 昇一, 小村 浩市
Username(English) : S.Tachibana, K.Komura
所属名(日本語) : 株式会社ミッテ・インターナショナル
Affiliation(English) : MITTE INTERNATIONAL CO. LTD.

1. 概要(Summary)

従来の超硬合金は Co 等のバインダー金属が添加されているため、耐食性・耐酸化性に劣り、硬度も低い。また、焼結プロセスも長時間で均熱性が低いため低品質である。

我々は完全にバインダーフリーで、焼結プロセスも放電プラズマ焼結により短時間で高品質化を実現し、本来の WC の特性を活かした超硬合金の研究開発に取り組み、さらに耐食性・耐環境性に優れた焼結体の実用化を目指している。また、独自開発の結晶カーボンを添加する事により強度および破壊靱性の向上のメカニズムを解明し、来年度の商業化を実現する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

X 線回折分析装置、分析走査電子顕微鏡、
超微小材料機械変形評価装置

【実験方法】

弊社研究所にて WC 粉末調整・結晶カーボン作製、放電プラズマ焼結を実施、平面鏡面研磨、洗浄処理を実施した後、基本的な硬度や破壊靱性を評価。

それらの試料について、X 線回折分析、分析走査電子顕微鏡で粒子確認や分析、超微小材料機械変形評価装置で機械特性評価、さらに考察・解析を実施した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

破壊靱性が向上した試料は X 線回折により、単独の結晶カーボンが存在する事がわかった。(Fig. 1)

また、分析走査電子顕微鏡で観察すると、WC 粒子表面には結晶カーボンが修飾されている様子が確認された。(Fig. 2) さらに解析考察すれば、格子定数・結晶粒サイズ・結晶面のピーク強度比に依存性があり、これら

を最適化する事でさらに特性向上やプロセス制御が可能になると考えられる。

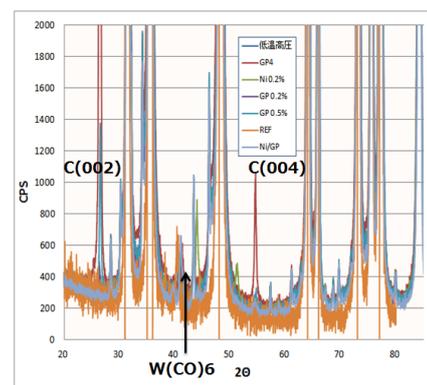


Fig. 1 X-ray diffraction patterns of WC samples.

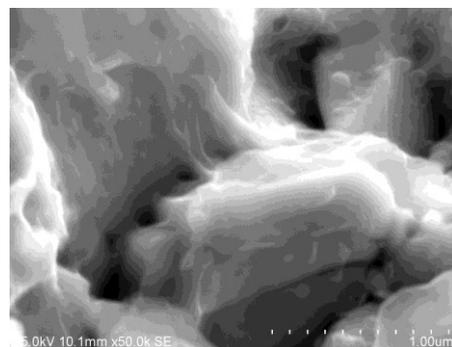


Fig. 2 Cross section SEM image of surface for the crystal carbon coated WC particle.

4. その他・特記事項(Others)

・関東経済産業局 戦略的基盤技術高度化支援事業
「高強度、高靱性、耐熱性のある金型材料の開発」
・機器分析、評価については、ナノテクノロジープラットフォーム 平成 28 年度研究設備の試行的利用ならびに京都大学 ナノテクノロジーハブ拠点のスタッフ様のご協力のおかげで、来年度実用化の目処をつける事ができました事、感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

6. 関連特許(Patent) 特許出願準備中。