課題番号	:F-17-KT-0169
利用形態	:技術代行
利用課題名(日本語)	:炭化タングステンのカーボン添加による強度向上のメカニズム解明と実用化
Program Title(English)	: Strength improvement and mechanism explanation of tungsten carbide $% \left({{{\left[{{\left[{{\left[{\left[{\left[{\left[{\left[{\left[{\left[$
	by crystal carbon addition
利用者名(日本語)	:立花昇一,小村浩市
Username(English)	:S.Tachibana, <u>K.Komura</u>
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.
キーワード/Keyword	:医療、超硬合金、WC、X線回折分析

<u>1. 概要(Summary)</u>

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。焼結は放電プラズマ焼結を採用し、温度・時間・ 加圧タイミングの最適化を図り、短時間で高品質化焼結 を実現した。また、我々は完全にバインダーゼロで、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・耐環境性に優れる焼結体の実用化を 目指しており、独自開発の結晶カーボンやその他元素を 添加する事により強度および破壊靭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

【実験方法】

弊社研究所にて結晶カーボンやその他元素による添加 物質を作製をして、オリジナルの WC 粉末を調整後、放 電プラズマ焼結を実施、Φ15 mm t=3 mm のサンプルを 作製した。平面鏡面研磨、洗浄処理を実施した後、基本 的な硬度 HV や破壊靭性値を評価。

それらの試料について、X 線回折分析を実施後、リート ベルト解析や Williamson-Hall 法を用いて、結晶相 の同定、格子面間隔、格子定数の決定、結晶子サイズ、 格子歪を解析した。

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 晶カーボンや添加元素とタングステンの化合物が存在し ている事がわかった。(Fig. 1)

WC 以外の同定した結晶相を個々に確認し、化学量



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

論組成を勘案すれば、それらは単純に混合分散されて いるのではなく、焼結中に化学合成されていると考えられ る。また、作製条件や水準とピーク強度比・結晶子サイ ズ・格子面間隔に高い相関があり、条件を最適化する事 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。

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

オーム 平成 29 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。

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

<u>6. 関連特許(Patent)</u>

特許出願準備中。