



Title	超硬合金用原料粉末としてのWC粉の製造方法に関する研究
Author(s)	牛嶋, 邦昭
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32535
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	牛 嶋 邦 昭
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 8 2 5 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 2 月 27 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	超硬合金用原料粉末としての WC 粉の製造方法に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 三 谷 裕 康 (副査) 教 授 近 江 宗 一 教 授 幸 塚 善 作

論 文 内 容 の 要 旨

第 4 周期第Ⅷ族の Fe, Co および Ni は W の炭化反応を促進する効果があるので, 超硬合金の結合相として常用される Co を促進剤として採用すれば, WO_3 と無定形炭素の混合粉から直接に WC を生成する可能性がある。

本研究では ($WO_3 + C + Co_3O_4$) の混合粉から, 超硬合金の原料粉に適した WC を製造する方法を樹立するとともに, 炭化反応に及ぼす Co の効果および WC の生成機構を解明している。また WC の粒度を調整するために, 原料粉と生成粉との関係を追求している。本論文の結果を要約すると次のようになる。

第 1 章では, ($WO_3 + C + Co_3O_4$) の混合粉を H_2 中で加熱することにより, 低温の $900^\circ C$ から $1000^\circ C$ の範囲で WC が生成されることを確認した。またその間 Co は触媒的に作用するために, 脱炭反応と浸炭反応が加速され, 生成粉末中の炭素含有量が不安定になることを明らかにしている。

第 2 章では, 原料粉と生成粉の粒度関係を調べるために, WO_3 を H_2 で還元する素反応を検討し, $750^\circ C$ 直下の低い還元温度では生成 W 粉の粒度が原料 WO_3 粉の粒度に関係なく, 温度に依存した一定の値になることを明らかにしている。

第 3 章では, Co_3O_4 を添加した WO_3 と C の混合粉を加熱して生成される WC の粒度は, 還元温度を最適の $750^\circ C$ 一定とすると, 炭化温度が高くなるほど, また添加 Co_3O_4 量が多くなるほど粗大化することを明らかにしている。

第 4 章では, 反応過程の検討により, Co_6W_6C および Co_3W_3C の複炭化物が $800^\circ C$ 前後から生成するために, WC が $900^\circ C$ 付近で十分に生成することを確認し, 従来の W と C の直接反応より低い温度

でWCが生成される理由を明白にしている。

第5章では、本法で生成したWC粉と従来のWC粉を原料として、種々の異なる温度でWC—Co焼結合金を作製した結果、適正の焼結温度域では両者の粒度に差異がなく、それ以上焼結温度が高くなると、後者は温度の上昇とともに粗粒化するが、前者の粒成長は抑制されることを確認している。

論文の審査結果の要旨

WC基超硬合金の製造には結合相として常にCoが使用される。本論文は、 WO_3 を原料粉として Co_3O_4 粉およびC粉を加え、水素気流中で還元と炭化の両反応により一挙に(WC+Co)混合粉を得ることを試みた研究である。

($WO_3 + Co_3O_4 + C$)の混合粉を加熱すると、まず400℃付近から水素還元によりCo粉が生成される。700～750℃では同じく水素還元によりW粉が生成され、原料粉 WO_3 の粒度に関係なく、生成W粉の粒度は処理温度に依存する。さらに高温の900～1000℃では(WC+Co)の混合粉が生成されることを確め、有利な工業的生産に成功している。

WC粉が1000℃直下のきわめて低い温度で形成されるのは、750℃付近から形成された Co_6W_6C が、昇温過程中 Co_3W_3C を経て、約900℃でWCとCoとなり、自触反応により反応が促進されるためであることを立証している。

本法では Co_3O_4 の添加によりWC生成の温度が低下し、反応時間が短縮されるため、粒度分布の狭い良質のWC粉が得られることを焼結実験で確めている。

以上の成果はWC基超硬合金の製造に貢献するところが大きく、工業的な価値が高い。また本法の原理は学術的に高く評価されている。したがって本論文は博士論文として価値あるものと認める。