



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	<a href="https://hdl.handle.net/11094/32535">https://hdl.handle.net/11094/32535</a>
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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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 4825 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VII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<sub>3</sub>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<sub>3</sub>+C+Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)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<sub>3</sub>+C+Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)の混合粉をH<sub>2</sub>中で加熱することにより、低温の900°Cから1000°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<sub>3</sub>をH<sub>2</sub>で還元する素反応を検討し、750°C直下の低い還元温度では生成WC粉の粒度が原料WO<sub>3</sub>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<sub>3</sub>O<sub>4</sub>を添加したWO<sub>3</sub>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°C一定とすると、炭化温度が高くなるほど、また添加Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>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<sub>6</sub>W<sub>6</sub>CおよびCo<sub>3</sub>W<sub>3</sub>Cの複炭化物が800°C前後から生成するため、WCが900°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<sub>3</sub>を原料粉としてCo<sub>3</sub>O<sub>4</sub>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<sub>3</sub>+Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>+C)の混合粉を加熱すると、まず400°C付近から水素還元によりCo粉が生成される。700~750°Cでは同じく水素還元によりW粉が生成され、原料粉WO<sub>3</sub>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°Cでは(WC+Co)の混合粉が生成されることを認め、有利な工業的生産に成功している。

WC粉が1000°C直下のきわめて低い温度で形成されるのは、750°C付近から形成されたCo<sub>6</sub>W<sub>6</sub>Cが、昇温過程中Co<sub>3</sub>W<sub>3</sub>Cを経て、約900°C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<sub>3</sub>O<sub>4</sub>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かめている。

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であり、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。