



Title	Ti (C, N) -Ni-Mo系強靱サーメットの開発
Author(s)	西垣, 賢一
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/32507">https://hdl.handle.net/11094/32507</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)	にし 西	がき 垣	けん 賢	いち 一
学 位 の 種 類	工	学	博	士
学 位 記 番 号	第	4	9	5 3 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 3 月 25 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	Ti (C, N)-Ni-Mo系強靱サーメットの開発			
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授	三 谷 裕 康		
	(副査) 教 授	堀	茂 徳	教 授 井 川 直 哉

## 論 文 内 容 の 要 旨

切削工具材料として使用されているTiC-Ni-Mo系サーメットは、耐摩耗性、耐溶着性及び高温酸化抵抗において優れているにもかかわらず、靱性においてWC-Co系超硬合金に劣るため、その適用領域が制限されている。

このサーメットの靱性欠除の主原因は、焼結過程での著しい粒成長、ならびに結合相における高温強度の不足が挙げられる。

本研究においては、サーメットの強靱化を目的として、特に効果が著しいと考えられるTiNを添加し、その粒成長抑制原因を追求するとともに、切削特性から見た最適TiN添加量を検討し、さらにAlの添加による結合相強化への影響を調べている。

本論文の各章を要約すると次のようになっている。

第1章においては、TiC-8Mo<sub>2</sub>C-15Ni系の炭素量を変化させ、遊離炭素を析出しない範囲で高炭素合金にするほど、焼結体の粒成長が少なく、硬さ、抗折力ならびに切削耐摩耗性が向上することを確かめている。

第2章では、Ti(C, N)-30Mo<sub>2</sub>C-13Ni系について、N/(C+N)の重量比を変えた場合における組織及び特性との関係を調べ、N/(C+N)=0.3から成る合金が粒成長も少なく、切削における耐摩耗性及び耐欠損性が向上することを見出している。この耐欠損性に対して、合金の熱衝撃抵抗値が比較的に良い相関性を示している。

第3章においては、Ti(C<sub>0.7</sub>, N<sub>0.3</sub>)-15Ni-8Mo系につき、添加炭素量を変えて焼結した試料の硬さ、抗折力ならびに切削耐摩耗性は第1章のTiC系とは異なり、添加炭素量が低くなるほど優れることを

見出している。

第4章では、結合相の高温強度向上のため、AlをNiAlの形で添加したTiC-10WC-50 (Ni+Al)-15Mo系サーメットの結合相には、添加Al量とともに $\gamma'$ 相( $\text{Ni}_3\text{Al}$ )の量が増加して、焼結体の硬さ及び切削耐摩耗性の向上にも寄与することを見出している。

第5章では、TiC-15Ni-8Mo系につき、上記同様Al添加の影響を調べた結果、 $\gamma'$ 相の析出による切削耐摩耗性の向上を見出している。

第6章では、第3章と同一系につき、酸化防止のためにAlNを添加したところ、1%AlN添加合金が $\gamma'$ 析出による硬さ及び抗折力への寄与が最も著しく、切削における耐摩耗性及び耐欠損性も一層向上することを明白にしている。

### 論文の審査結果の要旨

TiC-Ni-Mo系サーメットは、(Ti, Mo)複炭化物の生成によりTiC粒子の焼結中における成長を阻止するように工夫された切削工具材料であるが、(Ti, Mo)複炭化物の成長が更めて靱性を損うので、これを防止するために、本研究ではTiC及びAlNを添加してTiN基サーメットの強靱化を図ったものである。得られた成果を要約すると次のようになる。

$\text{Ti}(\text{C}_{1-x}, \text{N}_x)\text{-Mo}_2\text{C-Ni}$ 系焼結合金では $x$ の増加に伴って粒子の成長が阻止され、 $x$ が0.3で阻止能力が飽和する。靱性もこれに対応するけれども、 $x$ の増加により粒子が軟化するので、切削における耐摩耗性及び耐欠損性を考慮して、粒子の適性組成を $\text{Ti}(\text{C}_{0.7}, \text{N}_{0.3})$ としている。なおNの僅かな添加によっても、液相焼結下におけるNi結合相中へのTiの溶解量が極度に減少し、Moの溶解量が相当地に増加する。したがって(Ti, Mo)複炭化物の形成がNの添加により阻止されることを物質移動から立証している。

上記の適正組成 $\text{Ti}(\text{C}_{0.7}, \text{N}_{0.3})$ の粒子を使用したサーメットに約1wt%のAlN添加で最大の抗折力を得ている。これはNi結合相におけるMoの固溶強化と $\gamma'$ 相( $\text{Ni}_3\text{Al}$ )の析出硬化に基づくことを明らかにするものである。

このようにして改善された $\text{Ti}(\text{C}_{0.7}, \text{N}_{0.3})\text{-Ni-Mo}_2\text{C-AlN}$ 系サーメットは耐摩耗性が高く、強靱であり、既に実用に供せられている。

以上の研究成果は粉末冶金学の進歩に貢献するとともに、工業的に寄与する所が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。