

## 焼結鋼切削における (Ti,W,Si) Nコーテッド超硬合金の工具摩耗

和田 任弘

Tool Wear of (Ti,W,Si) N Coated Cemented Carbides in Cutting Sintered Steels

Tadahiro Wada

粉体および粉末冶金 55巻、12号、(2008)、823-826

耐久損性に優れた超硬合金を母材とし、これに耐摩耗性に優れたセラミックスをコーティングしたコーテッド超硬合金は切削工具用材料として多く用いられている。セラミックス膜を母材へコーティングする方法には種々の方法があるが、耐久損性が要求される超硬ドリルや超硬エンドミルのコーティング処理にはPVD法が多く用いられている。PVD法の一つであるアークイオンプレーティング方式は、被膜材料(ターゲット)と陽極電極で発生させたアーク放電によって被膜材料をイオン化し、反応ガス(N<sub>2</sub>ガスなど)雰囲気中で母材に負のバイアス電圧を加えることによって被膜を形成させる方式であるため、ターゲットにTi、(Ti,Al)合金、(Ti,B)合金、あるいは(Ti,V)合金などを使用することにより様々な種類の被膜を形成することができる。このように、切削工具用被膜としては、チタン(Ti)、あるいはTiにAl、B、Vなどの金属を加えた合金を被膜組成とし、N<sub>2</sub>、あるいはCH<sub>4</sub>を反応ガスとしPVD処理する方法が多く用いられている。しかし、いずれの被膜もWCを主成分とする超硬合金に対しては、やや密着強度が乏しかった。そこで、超硬合金に含有される元素(W)と共通した元素(W)を被膜に含有させることにより密着強度を高めることができるとの考えから、TiにWを加えた(Ti,W)合金をターゲットに用い、反応ガスN<sub>2</sub>中でPVD処理された(Ti,W)N膜を超硬合金に形成させた。その結果、(Ti,W)N膜は超硬合金に対して高い密着強度が得られた。この(Ti,W)Nコーテッド超硬合金工具でSCr420Hの切削を行った結果、(Ti,W)Nコーテッド超硬合金工具の摩耗進行は、TiN、(Ti,Al)Nコーテッド超硬合金工具に比べ遅かった。しかし、焼結ステンレス鋼の切削においては、(Ti,W)Nコーテッド超硬合金工具の摩耗進行は、(Ti,Al)Nコーテッド超硬合金工具に比

べ速かった。つぎに、ターゲットに(Ti,W,Si)合金を用い反応ガスN<sub>2</sub>中でPVD処理された(Ti,W,Si)Nコーテッド超硬合金工具でSCr420Hを切削し、逃げ面摩耗幅の最大値が0.2mmにおける寿命時間を調べた。その結果、(Ti,W,Si)Nコーテッド超硬合金工具の寿命時間は、TiN、(Ti,Al)N、(Ti,W)Nコーテッド超硬合金工具のそれぞれ約9倍、約2倍、約1.2倍であった。このことから、(Ti,W,Si)Nコーテッド超硬合金は、焼結ステンレス鋼のような焼結鋼の切削においても有効な工具材と考えられるが、焼結鋼切削における(Ti,W,Si)Nコーテッド超硬合金の耐摩耗性を調べた研究は見当たらない。

そこで本研究では、(Ti,W,Si)Nコーテッド超硬合金工具で2種類の焼結鋼の切削を行い、工具摩耗を調べた。得られた主な結果は、つぎの通りである。

- (1) 焼入れ焼結鋼切削において、(Ti,W,Si)Nコーテッド超硬合金の工具摩耗が最も遅かった。
- (2) 焼入れ焼結鋼切削において、3種類のコーテッド超硬合金の主な摩耗機構は、アプレシブ摩耗と考えられた。
- (3) (Ti,W,Si)Nコーテッド超硬工具で焼結ステンレス鋼を切削するとこの工具の摩耗進行は、TiN、(Ti,Al)Nコーテッド超硬工具に比べかなり遅かった。

以上のことから、焼結材料の切削においても、(Ti,W,Si)Nは切削工具用被膜として適応可能であることが分かった。

## 謝 辞

本研究の一部は、財団法人 大澤科学技術振興財団の援助を受けて行った。また、被削材焼入れ焼結鋼、焼結ステンレス鋼は三菱マテリアル株式会社からご提供いただいたことを付記し謝意を表します。

