

焼結鋼切削における (Al,Cr) N コーテッド超硬合金の工具摩耗

和田 任弘・岩本 晃二^{*1}・羽生 博之^{*1}・川瀬 欣也^{*2}

Tool Wear of (Al,Cr) N Coated Cemented Carbide in Cutting Sintered Steel

Tadahiro Wada , Koji Iwamoto^{*1} , Hiroyuki Hanyu^{*1} and Kinya Kawase^{*2}

粉体および粉末冶金 58巻、8号、(2011)、459-462

複雑形状の機械部品を高精度に大量生産するには粉末冶金が有効な製造技術である。焼結機械部品は、焼結後できるだけ切削などの機械加工をしなくてすむように設計するのが望ましく、焼結機械部品は near net shape で製造され、必要最小限に仕上げ加工、穴加工、リーマ加工などの切削による二次加工が施される。この場合、焼結機械部品は大量に生産されるので耐摩耗性に優れ、しかも作業能率を高めるために高速度切削が可能な工具材によって切削する必要がある。さらに、焼結鋼は、炭素鋼などの溶製材に比べ、熱伝導率が小さく、また気孔部分で断続切削が生じるため、工具摩耗が大きくなる。これには、耐熱・耐摩耗性に優れた c-BN 焼結体が有効な工具材と考えられる。しかし、上述のように、横穴など金型成形では形状出しが不可能な場合には穴加工が二次加工として施されるが、c-BN 焼結体工具では適用できない場合も多い。この場合には、耐欠損性に優れた超硬合金を母材とし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が有効な工具材と考えられる。セラミックス膜を母材へコーティングする方法として、PVD 法と CVD 法が一般的であり、それぞれ切削方法によって使い分けられている。PVD 法は、CVD 法に比べ低温処理のため密着性にやや劣るものの、被膜に圧縮応力を付加できるため強度低下が少ないなどの理由により、耐欠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多く用いられている。

また、被膜としては、TiN, Ti(C,N), (Ti,Al)N 膜が一般に使用されており、このような PVD コーテッド超硬合金の耐摩耗性を調べた研究は多い。

さて、従来から、Ti, あるいは Ti に Al などを加えた合金をターゲットとした被膜が多く使用されている。しかし、最近、(Al,Cr) 合金をターゲットに使用した (Al,Cr)N 被膜が使用され始めた。しかし、焼結鋼切削における (Al,Cr)N コーテッド超硬合金の工具摩耗について調べた研究は見当たらない。

そこで本研究では、焼結鋼の切削を (Al,Cr)N コーテッド超硬合金工具および (Ti,Al)N コーテッド超硬合金工具行い、工具摩耗を調べることによって、焼結鋼切削における (Al,Cr)N コーテッド超硬合金の有効性を明らかにすることを目的とした。

得られた主な結果は、次の通りである。

- (1) (Al,Cr)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遅かった。
- (2) (Al,Cr)N 被膜は、高硬度であり、さらに酸化開始温度が高かった。
- (3) (Al,Cr)N コーテッド超硬合金工具による焼結鋼の切削では、(Al,Cr)N 被膜の摩擦係数が低いため切削温度は低くなり、摩耗進行が遅くなると考えられた。

以上のことから、焼結鋼の切削には、(Al,Cr)N コーテッド超硬合金が有効な工具材であることが明らかになった。

*¹オーエスジー株式会社

*²株式会社ダイヤモンド

