

日立金属㈱ 安来工場冶金研究所 ○内田 憲正
特殊鋼技術部 八十致雄

1. 緒言

最近、高速鋼工具にTiC、TiN等の硬質物質を被覆する試みがおこなわれるようになり、無処理工具に較べて数倍から十数倍の寿命向上が得られたとの報告もでてゐる。しかし、このような硬質物質を被覆した場合、下地となる高速鋼工具鋼母材が工具性能に対していかに影響をおよぼしているかは不明の点が多い。本報告はTiC、TiNを高速鋼工具鋼に被覆処理したとき、工具性能向上のために必要とされる母材特性について検討したものである。さらに、工具性能面でのCVD(化学的蒸着法)とPVD(物理的蒸着法)処理の得失についても検討を加えた。

2. 実験方法

まずSKH57にTiC被覆処理した真剣バイトを使用し、切削初期から寿命までを3段階にわけ各段階での磨耗状況を観察した。次に、材質特性(常温硬さ、軟化抵抗、機械的性質、...)の異なる数種類の高速鋼工具鋼バイトにTiC、TiN被覆処理を施して旋削を行ない、工具寿命を比較した。切削テストは連続切削と断続切削の両法を行った。

3. 実験結果

1). 硬質物質を被覆しても、切削の比較的初期の段階からクレータ磨耗は発生するが、硬質被覆膜はクレータ磨耗の進行を遅らせる効果があることが推定される。

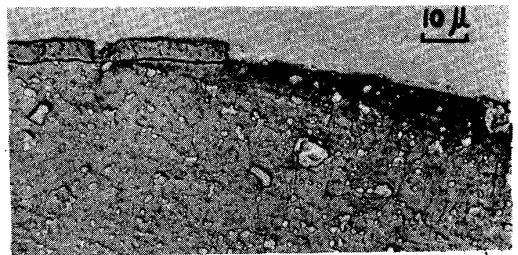


写真1. 切削初期における真剣バイトのスイ面切断組織

2). 写真1のどく、切削熱、応力により、被覆膜直下の工具母材が塑性変形をおこし、被膜の一部が剝離している。このメカニズムの繰返しにより、刃先の硬質物質がすべて剝離したとき、工具寿命となる。従って連続切削の場合には、図1に示すように、常温硬さ、軟化抵抗の大きい、すなわち切削温度での変形抵抗の大きい母材ほど工具寿命時間が長くなる。また、CVD処理法は最終的に雰囲気中で焼入-焼色せねばならないため、母材の常温硬さ、軟化抵抗がより低くなり、PVD処理工具に較べて全般的に工具寿命時間が短い。

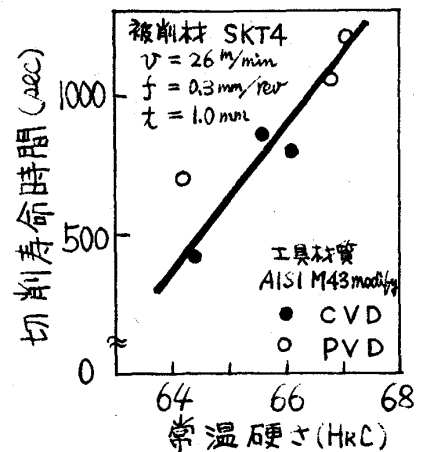


図1. 真剣バイトの連続切削寿命時間と母材硬さの関係。

3). 刃先が微細にケツピングしながら磨耗するようになると、断続切削では、母材の機械的強度の高いバイトほど長寿命となる。また、PVD処理被覆膜はCVDと較べて母材との密着性が小さいので、このような刃先に繰返し衝撃力が加わるような条件下で切削する工具では早期に被覆膜が剝離するため、効果が小さくなる。

4). CVD、PVD処理とも、被覆膜の密着性と母材との関係は小さい。