

## 表面処理されたハイスタップの工具損傷

和田 任弘・岩本 晃二\*・尾崎 充紀・廣 和樹

Tool Failure of Surface-treated High Speed Steel Tap

Tadahiro Wada, Koji Iwamoto\*, Mitsunori Ozaki and Kazuki Hiro

粉体および粉末冶金 58巻、5号、(2011)、275-278

鋼材のめねじ成形には、切削タップ、あるいは盛上げタップ（フルートレストタップ）が一般に用いられる。盛上げタップは、塑性変形によりねじ山を成形するため、めねじの有効径精度が安定する、切りくずを出さないので加工後の洗浄が不要であるなどの利点がある。このため、展延性の良好な材料、たとえばアルミニウム合金を加工する場合に使用されている。盛上げタップでは、タッピングトルクが切削タップに比べ数倍大きくなるため、めねじの呼び寸法が大きい場合や、鋼材のように変形抵抗の大きい材料を加工する場合には適用しにくい。これに対し、切削用タップは、めねじの呼び寸法が大きい場合にも適用できるので鋼材のめねじ加工に多く用いられている。しかし、切削用タップでは、鋼材のタップ加工において、切りくずの排出性がタップの工具損傷に大きな影響を及ぼし、切りくずが被削材とタップねじ部に噛み込むとタップねじ部における欠損の原因となる。特に、直溝の管用テーパタップでは、加工が進むに連れ切りくずが厚くなり、また切りくず排出性も悪くなるため、タップねじ部に欠損が生じやすい。

さて、切削タップの工具材には、韌性に優れた高速度工具鋼（ハイス）が多く用いられている。タップ加工の作業能率向上には切削速度を高めることが有効であるが、切削速度の上昇につれ切削温度も上昇するのでハイスタップに軟化が生じ、工具摩耗が増大する。このため、タップ加工における切削速度は比較的low、複数のタップメーカーが推奨する切削速度は、一般に鋼、鋳鉄で0.05~0.12m/sであり、かなり低切削速度でタップ加工が行われる。切削速度を高めるためには、タップと被削材における摩擦係数の減少、タップと被削材の溶着防止、

耐摩耗性の向上が有効であり、これには硬質物質をタップに被覆する方法が有効である。そこで、ハイスタップの耐摩耗性を向上させるために、酸化処理を施したハイスタップ、TiN、TiCNをPVDコーティングしたハイスタップが市販されている。最近、Al-Cr系被膜が実用化されつつあるが、ハイスタップにAl-Cr系薄膜を被覆したAlCrNハイスタップの耐摩耗性を調べた研究は見あたらない。

そこで、本研究では、直溝の管用テーパハイスタップによる鋼材のタップ加工を能率的に行うことを目的として、タップに種々の表面処理を行ったハイスタップで鋼材のタップ加工を行い、表面処理がタップの工具損傷などに及ぼす影響を調べるとともに、Al-Cr系被膜の有効性を明らかにした。

得られた主な結果は、次の通りである。

- (1) 切削速度を高くすることによって、切りくずが薄くらせん状になり、タップのすくい面側およびヒール側に欠損が生じにくくなった。
- (2) ハイスを母材としAlCrNをPVDコーティングしたタップが、最も良好な耐摩耗性を示した。
- (3) AlCrN膜は、TiN、TiCN膜に比べ、低摩擦係数、高硬度であった。このため、低摩擦係数は、切削温度の上昇を抑制し、さらに切りくずの排出性を高める効果があると考えられた。また、高硬度被膜は耐摩耗性を向上させる効果があると考えられた。

## 謝 辞

被削材のご提供にご協力いただきました（株）大阪ジャッキ製作所に感謝の意を表します。

\* オーエスジー株式会社

