

複合めっき技術を活用した砥石について

1. はじめに

めっきは本来、表面を美しくする装飾的な目的と、材料を摩耗や腐食から守る保護的な目的で用いられてきました。近年では先端技術を支える表面改質技術として、新たな機能を付与する機能めっきが増えています。ここでは、機能めっきを応用した例として、複合めっき技術(電気めっき法)を活用した電着砥石について紹介します。

2. 砥石の構成

砥石は「砥粒」「ボンド(結合剤)」「気孔」の3つから成り立っていて、これらを砥石の三要素と言います。砥粒、ボンドを焼き固めると砥石の中に気孔が残ります。砥粒は対象物を削る切れ刃、ボンド(結合剤)は砥粒の固着、気孔は切りくずの逃げ道としての役割を担っています。

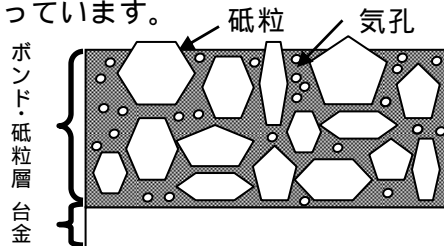


図1 砥石の構成

砥粒は、加工物を削り取る「刃」に相当する重要な部分で、ダイヤモンドや立方晶窒化ホウ素(CBN)、アルミナ、炭化ケイ素が使われています。ダイヤモンドやCBNを使った砥石は超砥粒ホイールとも呼ばれ、アルミナや炭化ケイ素を使ったものは一般砥石と呼ばれています。ダイヤモンドやCBNに比べて一般砥石は価格が安い反面、対象によっては研削が困難です。

ボンドとは砥石の中であって、砥粒をつかんでいる結合剤です。通常、ボンドと砥粒は化学反応しているわけではなく、砥粒を機械的なグリップのみで固定しています。ボンドが砥粒をつかんでいる度合いが「結合度」で、この度合いの違いによって、ボンドの硬さ、ワークへの当りが変わり、砥粒の脱落の度合いが変化します。ボンドは、大別するとメタル、レジン、ビトリファイド、電着の4種類がよく知られています。

メタルボンドは、金属をベースにした金属材料を結合剤としたものです。硬く、弾性が

小さいため、クッション性があまりなく、切り込み深さも大きいいため表面粗さは大きくなる傾向があります。

レジンボンドは、樹脂をベースにした結合剤です。クッション性に富み、軟らかいので、ワークに接触する長さが大きくなります。そのためワークに接触する砥粒の数が多くなり、一つの砥粒にかかる力が分散して表面粗さが小さくなります。

ビトリファイドボンドは、セラミックス質(ガラス質)の結合剤です。ボンドそのものが硬く、弾性係数もメタルほどではないですが大きいため、ワークへの砥粒の接触数はレジンボンドに比べると少なくなります。

3. 電着砥石

複合めっきは、めっき液(電解質溶液)に、微粒子や短繊維状物質を懸濁させ、金属の析出とともにこれらを取り込む方法です。電着砥石はニッケルめっきにダイヤモンド砥粒・CBN 砥粒などの複合分散材を電気めっきしたものです。連続的に成長するニッケル金属表面に分散粒子である砥粒が吸着し、還元して析出するニッケル金属に次々と埋め込まれて生成します。

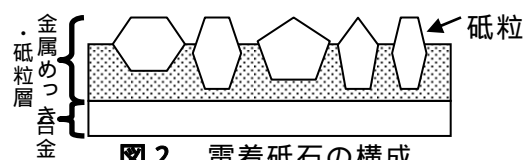


図2 電着砥石の構成

通常砥石と比べてさまざまな形状の台金につけられるという利点があります。また砥粒の突き出し量が他のボンドよりもはるかに多いため、切れ味に優れます。しかし、砥粒層が薄いことが多く、他のボンドタイプに比べると寿命が短いという課題があります。

4. おわりに

電着砥石に応用される複合めっき技術では、めっき液中で安定な粒子であれば使用することが可能です。例えば、ニッケルめっきにテフロン(PTFE)微粒子を含有させた複合めっき皮膜は、表面の潤滑性に優れ、摺動部品として利用されています。このように、複合めっきは、様々な機能性素材との組み合わせが可能であり、多様な機能の創出と用途展開が期待できます。



工業技術部 金属材料室 林 直宏 (0566-24-1841)
研究テーマ: 防食材料の耐食性評価
担当分野: 金属表面加工