



兵庫県立工業技術センター 平山 明宏

1. ミクロな世界を目指して

ヒトがかかる病気の多くはマイクロの世界で引き起こされる現象がかかわっています。例えば、脳や心臓の微細な毛細血管に血栓ができると、脳梗塞や心筋梗塞を発症します。近年、微小な器具や機械部品の製作が実現できるようになり、指先では不可能な微細な毛細血管の縫合も可能となりつつあります。ほかにも遺伝子検査やマイクロな領域で作業するための器具や部品の製作が実現され、マイクロな世界への扉が開かれようとしています。

2. ミクロな部品はどうやって作るのか

これまでは不可能と思われていたマイクロな機械部品をどうやって作ることができるようになったのでしょうか。それは意外なことに、初めは半導体と呼ばれる電子部品を作る方法で作られていましたが、この方法では大掛かりな実験施設や工場では作ることができません。しかし、最近では町工場の機械部品製作と同じ方法でも作ることができつつあります。その方法とは、直径が0.5mm以下のマイクロな切削工具で金属を削るマイクロ切削加工です。マイクロ切削加工ならば、町工場でもマイクロな機械部品の製造ができます。当センターでは、切削工具を1分間に12万回転させる超精密工作機械を導入し、マイクロ切削加工現象の解明に取り組んでいます。

3. マイクロ切削加工現象解明への取り組み

一例として、マイクロマシン(微小機械)の駆動源として有望な形状記憶合金(チタンニッケル合金)のマイクロ切削加工を取り上げます。形状記憶合金とは、変形させても加熱すると変形前の形状に戻る金属材料です。

まず、切削加工において重要な工具の回転数と切削現象の関係について調べるために、切削工具の回転数を毎分2万回転、4万回転、8万回転、10万回転させた場合に、切削工具にどのような現象が発生するかを観察しました。切削工具には直径0.2mmのボールエンドミルを使用しました。ボールエンドミルとは先端がボールのように丸くなった切削工具で金属の表面に曲面形状を形成するために使用します。図1を見ると、毎分2万回転と10万回転では、ボールエンドミルの刃面に加工した形状記憶合金の切り屑が付着していますが、毎分4万回転と8万回転では、切り屑の付着は観察されませんでした。このように、切削工具

の回転数によって刃面で生じる切削加工現象が異なることが観察され、適正な回転数が存在することが確認されました。

次に、加工した形状記憶合金が形状記憶特性を保持しているかを調べるため、図2に示すように、厚さ100 μ m(縦3mm×横10mm)まで薄板加工し、変形させた形状記憶合金を水中に沈め、水温を上昇させた時の形状記憶挙動を観察しました。水温の上昇に伴って、変形させた形状から記憶させた真っすぐな形状に回復し、形状記憶合金をマイクロ切削加工しても形状記憶効果を示すことが確認されました。

当センターでは、マイクロ切削加工の中小企業への普及を目指して取り組んでいます。詳しくは、当センターのホームページをご覧ください。

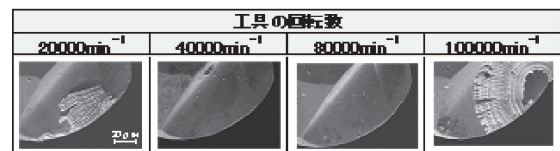
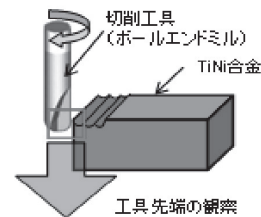


図1 マイクロ切削加工後の工具先端刃面写真

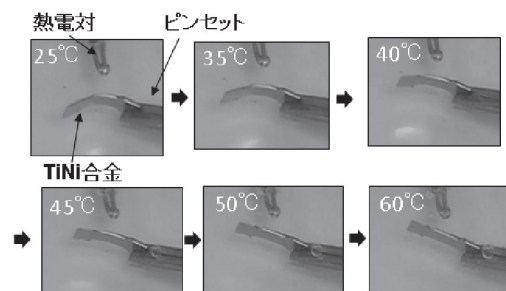


図2 TiNi合金の形状記憶挙動観察

【兵庫県立工業技術センター】

- ものづくり開発部 (平山 明宏)
TEL.078-731-4326
E-mail hirayama@hyogo-kg.go.jp
- 総合相談窓口“ハローテクノ”
TEL.078-731-4033
URL <http://www.hyogo-kg.go.jp>