

ダイヤモンドバイトによる金型用鋼の鏡面加工

“研磨仕上げ工程の要らない精密金型加工技術”

概要:

- 工具への楕円振動付加によりダイヤモンドと鉄の熱化学反応を抑制
- SUS420J2 改良鋼において粗さ 10nmRa の研磨レス鏡面加工を実現
- プラスチック部品金型の精度向上、高付加価値化を支援
- コストの高い NiP メッキを使用せず金型用鋼の直彫りにより光学部品金型が製作可能

【研究のねらい】

ダイヤモンドバイトによる超精密加工は、研磨による仕上げ工程を行わず切削加工のみで鏡面レベルの加工面を実現することができます。しかし、ニーズの高い金型用鋼においては、工具中の炭素と鉄の熱化学反応が大きく不可能とされてきました。一方、工具へ楕円振動を付加することで熱化学反応を抑える効果があるとされているが実施例に乏しく、実用レベルの技術的な蓄積がありません。そのため、ダイヤモンドバイトによる金型用鋼の鏡面加工の実現を目指しました。

【研究内容と成果】

炭素と鉄の熱化学反応を低減するため、図 1 に示す実験方法により工具への楕円振動付加の効果を検証しました。また、炭素含有量の異なる 2 種類の金型用鋼（SUS420J2 改良鋼、SUS440C 改良鋼）において、被加工材の違いによる影響も合わせて確認しました。

実験結果は図 2 に示します。工具へ楕円振動を付加して、さらに炭素含有量が少なく炭化物粒子を含まない金型用鋼（SUS420J2 改良鋼）を被加工材として選択することで、ダイヤモンドバイトによる金型用鋼の鏡面加工(粗さ 10nmRa)を実現することができました。

<加工条件>
 ノーズ半径: 2.0mm
 切込: 5 μ m
 送り: 500mm/min
 ピッチ: 0.01mm
 加工エリア: 20mm × 20mm

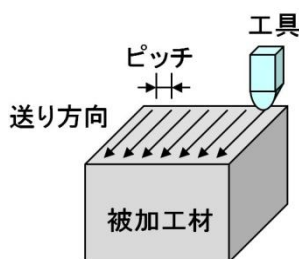


図 1 実験方法

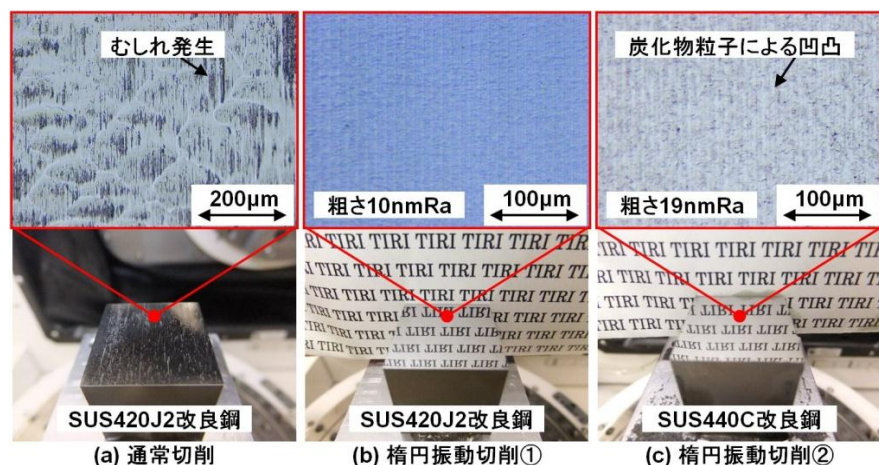


図 2 実験結果（加工面の様子）

【研究成果の活用】

プラスチック部品金型の加工を研磨レス化することが可能になり、金型精度向上・高付加価値化が期待できます。また、コストの高い NiP メッキを用いずに金型用鋼を直彫りして鏡面加工を実現できるため、光学部品金型などのコストダウン・納期短縮が期待できます。本研究成果は依頼試験・OM開発支援などの事業の中で展開を図っていく予定です。