

ダイヤモンドバイトによる金型用鋼の鏡面加工

○藤巻 研吾^{*1)}、平野 康之^{*1)}、横澤 毅^{*1)}

1. はじめに

超精密切削加工では、高硬度を有するダイヤモンドおよびcBN（立方晶窒化ホウ素）が工具材種として用いられる。一方、プラスチック成形などの金型材料の多くは、鉄系の金型用鋼である。cBNについては鉄との熱化学的な反応がなく加工に適しているとされているが、単結晶の工具がなく焼結体のみであるため、鏡面レベルの加工面を得ることが難しい。そのため、鉄系材料の加工に適さない単結晶ダイヤモンドの工具を使用して鏡面加工を行う必要があるが、実施例に乏しく、ノウハウの蓄積がない。よって、単結晶のダイヤモンドバイトによる金型用鋼の超精密切削加工において、工具摩耗を抑えて鏡面を得るための加工条件の確立を目指し研究を行った。

2. 実験方法

図1に示すように精密加工機（Fanuc robotano α-0iB）のテーブル送りによる平面加工を行い、金型用鋼の加工面の状態および単結晶ダイヤモンドバイトの工具逃げ面摩耗の評価を行った。条件はバイトノーズ半径2mm、送り速度500mm/min、ピックフィード0.01mmとした。また、工具刃先温度の上昇抑制により熱化学摩耗を抑えらるゝとされる楕円振動付加の効果および被加工材（SUS420J2改良鋼、SUS440C改良鋼）の違いについて比較を行った。

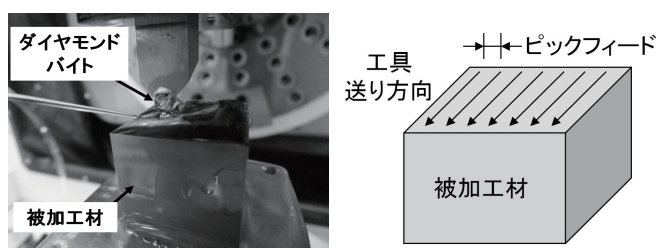


図1. 実験方法（平面加工）

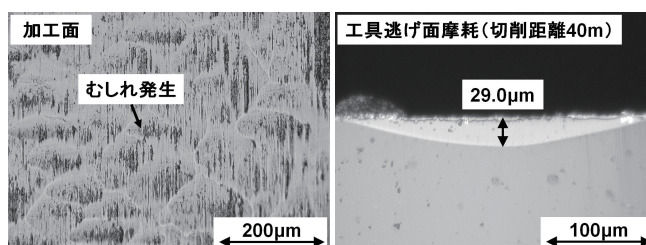


図2. 通常切削（被加工材 SUS420J2 改良鋼）

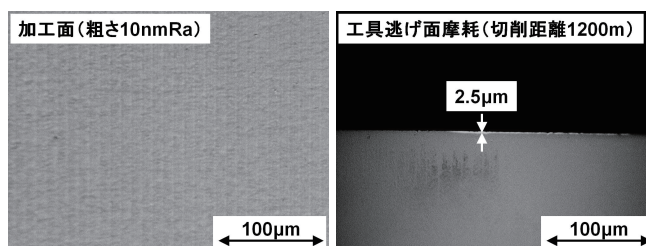


図3. 楕円振動切削（被加工材 SUS420J2 改良鋼）

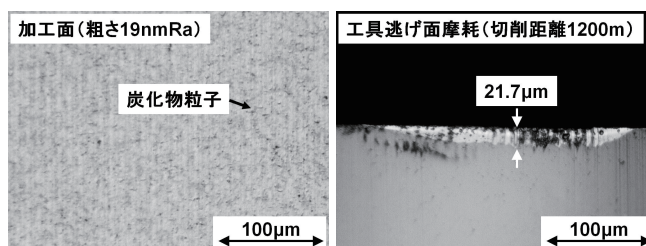


図4. 楕円振動切削（被加工材 SUS440C 改良鋼）

3. 結果・考察

図2、図3の結果から、工具に楕円振動を付加することで加工面にむしれなどを生じず鏡面（粗さ10nmRa）を得ることができ、工具逃げ面の熱化学的な摩耗も大幅に低減できることが分かった。しかし、図3、図4の結果から、SUS420J2改良鋼よりも炭素量の多いSUS440C改良鋼では、被加工材中の炭化物粒子により工具にアブレッシブ摩耗が発生し、さらに炭化物粒子の突出による加工面粗さの増加が確認された。

4. まとめ

以上の結果より、炭化物粒子を生じない範囲の炭素量の金型用鋼を被加工材として用いて、単結晶ダイヤモンドバイトにより楕円振動切削を行うことで、工具摩耗を抑えて金型用鋼の鏡面加工を実現できることが分かった。

*1)機械技術グループ