

ダイヤコート超硬工具による 楕円振動切削加工技術の開発

高硬度で安価なダイヤコート超硬工具による楕円振動切削加工実験を行い、金型材料の高精度加工技術、意匠性の高い加工技術を開発しました。

図1に通常の切削加工と楕円振動切削加工の概略図を示します。

楕円振動切削加工では工具を約40kHzの周期で円または楕円軌跡で振動させながら切削します。すくい面の摩擦を利用し、切りくずを引き上げながら切削するため、切削抵抗の低減、工具摩耗の大幅な抑制などの効果が得られます。

図2に楕円振動装置を加工機に取り付けた写真を示します。専用のイケール治具で楕円振動装置を固定して実験しました。

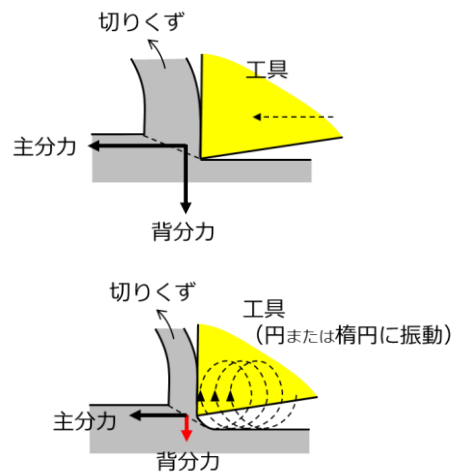


図1 楕円振動切削加工概要 多賀
上：通常の切削加工
下：楕円振動切削加工

楕円振動切削装置

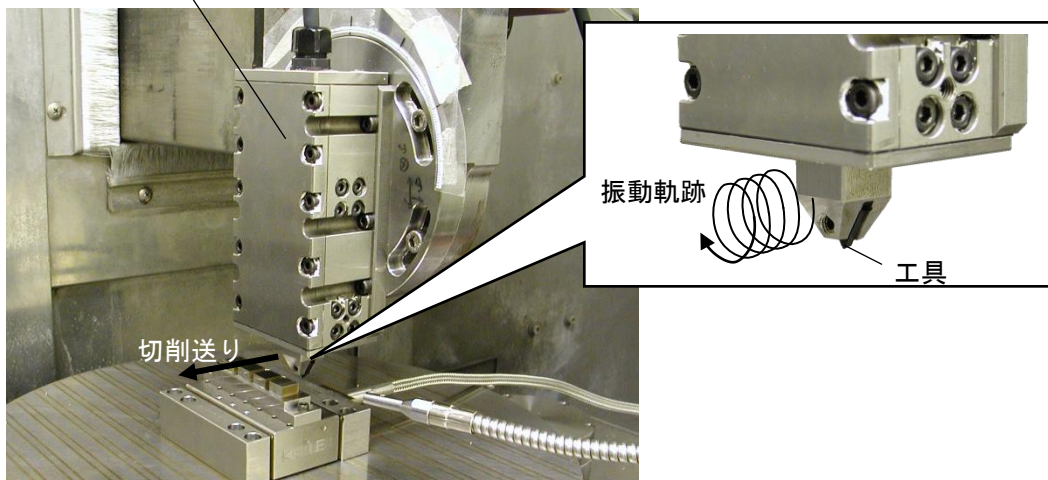


図2 楕円振動切削装置（多賀電気(株) EL-50）

図3に今回の研究で使用したダイヤモンドコーティング工具と、従来の窒化チタン (TiN) コーティング工具の写真を示します。

ダイヤモンドコーティング工具は、ダイヤモンドの微細な結晶で被覆されているため、単結晶ダイヤモンドに近い硬度を有すると言われています。通常の切削加工では、鉄系材料との親和性により激しく摩耗するため、鉄系の金型材等に使用することはできませんが、楕円振動切削では工具摩耗が大幅に抑制されるため、鉄系材料も加工できます。ダイヤモンドコーティング工具は単結晶ダイヤモンド工具よりも安価に製造できるため、工具費用を抑えることができます。

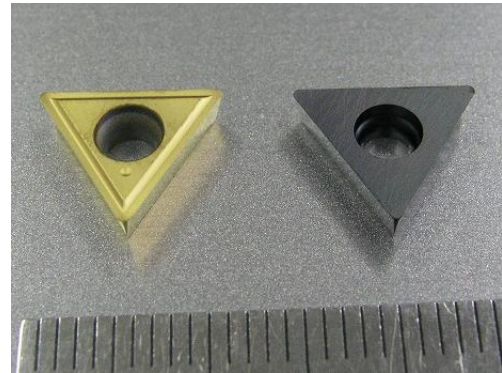


図3 コーティング工具
左：TiN コーティング工具
右：ダイヤモンドコーティング工具
(オーエスジー(株)から提供)

図4に加工サンプルの写真と表面の凹凸を測定した結果を示します。加工した材料は射出成形金型に使用される Stavax (硬度 54HRC) です。

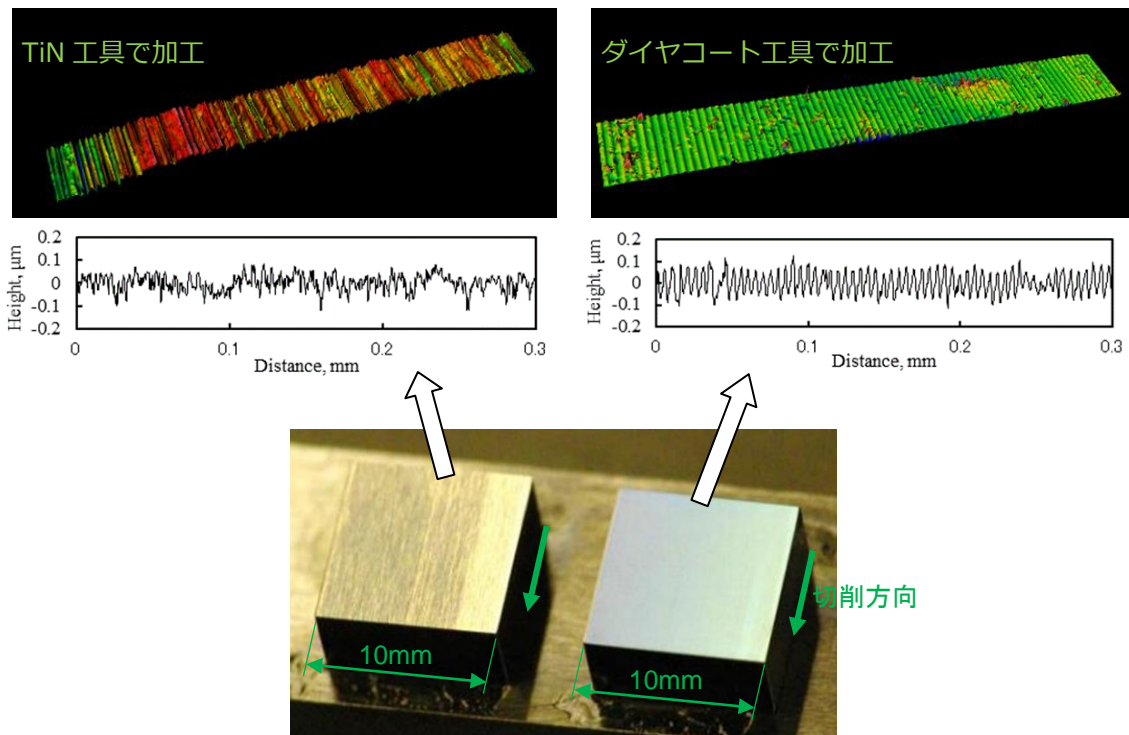


図4 加工サンプルの写真

(「知の拠点あいち」重点研究プロジェクト事業成果品)

切込み量 10 μ m, 送り量 5 μ m, 切削速度 1m/min

左：TiN コーティング工具で加工 , 右：ダイヤモンドコーティング工具で加工

従来の TiN コーティング工具の加工面は Cutterマークが不均一ですが、ダイヤモンドコーティング工具の加工面は規則正しい Cutterマークが得られており、工具形状の転写性が高いことが分かりました。規則正しい溝が創生されるため、光の回折現象が発現します。図 5 に示すような意匠性金型等への応用が期待できます。

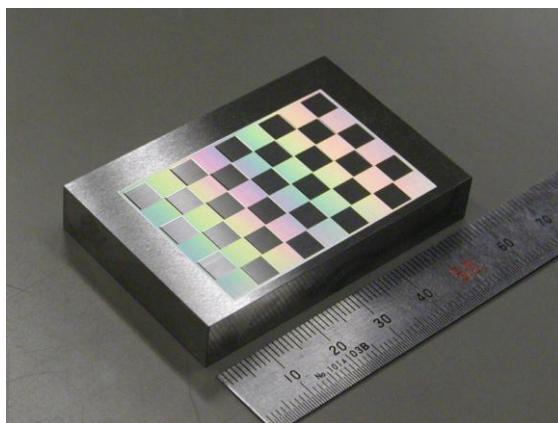


図 5 ダイヤモンドコーティング工具で加工した
格子状加工サンプル
材質 : Stavax 54HRC

【担当部署】精密機械金属技術部:機械グループ