

高度な技術開発が続く

複合技術で価値を創造

3Dプリンター

金属材料対応で注目

②プロセスの複合化

最近、何かと3Dプリンターが話題に上るが、筆者が大学で（考えれば15年前）、すでに授業で利用していた。『なんでこんなに盛り上がっているの？』と思う人も少なくないと思う。今でこそ3Dプリンターと言われるが、当時はラビッドプロトタイプ（RPT）と呼ばれ、当時の慶應義塾大学システム

（正式にはディティーマニファクチュアリングという）に注目が集まっていたのだ。どこに価値があるのだろう。それは「ほら、樹脂材料ではなく「金属材料」に対して3Dプリンティングが行えるようになったことが産業的価値を生み出した」と言えるだろう。

プリスクに代表される航空機のエンジン部品は、非常に複雑で5軸工作機械で削り出すにも工

動的な切削力

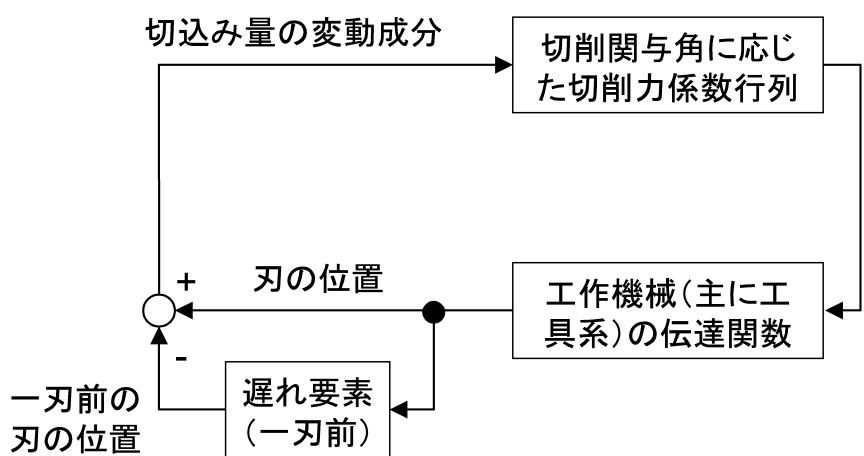


図4 切削現象と機械の特性を考慮したエンドミルモデル

具干涉などの点から多くのノウハウが必要となり、形状創成にも制限がある。また、航空機の翼部品には95%が切りくずとして排出されるものもある。

これに対して金属3Dプリンティングでおおよその形状（ニアネットシェイプ）を作り上げ、5軸工作機械で精度よく削り出せば、単純計算で使用する材料は5〜10分の1程度です。とてもエコなプロセスとなる。また、3Dプリンティング―機械加工―3Dプリンティング―機械加工と繰り返していったら、これまでに不可能であった複雑形状の金属部品を製造できる。さらには、壊れた部分をもとに戻す修復加工技術としても利用できる。これが「付加工上除去加工」という異なる

プロセスの合わせ技による価値創造であり、これまでの除去加工の複合化と大きく異なる点である。

金属3Dプリンティングは、大別すると①粉末床積層溶融法（Powder Bed Fusion）②指向性エネルギー堆積法（Directed Energy Deposition）の2種類がある。金属3Dプリンティングと切削の複合加工機のパイオニアである松浦機械製作所は、前者を採用している。直径50mmほどの金属粉末を二層一層敷き詰め、レーザー焼結することで、おおよその形を作り、エンドミル加工で仕上げることで、例えば内部が3次元メッシュ構造を持つような複雑で精密な部品を製作できる。実加工例

（次ページへ続く）



図3 指向性エネルギー堆積法を採用した複合加工機：DMG森精機製Laserrec 65 3D（DMG森精機HPより）

内燃機部品の「機械加工から精密洗浄まで」連係対応

例えば、シリンダヘッドなどの製造工程間ロスが節減できます。

self-center® #30 マシニングセンタ

- 類まれなる高剛性・・・#30ながら#40クラスの剛性
- 必要十分な加工エリア・・・4気筒シリンダヘッドに対応したロングストローク
- 省エネ & 省スペース・・・消費電力・設置面積を低減したエコマシン
- 高速マシニング加工・・・高剛性ボディと軽量な移動体のコンビネーション

JCC® CNCロボットハンド形 高効率洗浄マシン 503 Robo

- 次世代型複合洗浄機能・・・水中キャビテーションから高压バリ取りまでのすべての洗浄機能を集約
- 小さく狙って大きく洗う・・・水中衝撃波動で強力・精密洗浄
- モジュール思考・・・高速移動のCNCロボットハンドによる自動化対応