

形彫り放電加工の最新技術と加工事例

(株)ソディック 原田 武則*

形彫り放電加工は、金型製作においてなくてはならない加工方法として発展してきた。しかし、近年は切削の工具性能の飛躍的向上や加工技術の進化とともに、高精度マシニングセンタでの高速加工による直彫りなど切削加工が台頭し、切削による超硬合金金型の加工も可能である。しかし、切削加工には深いリブ形状やゲート加工などが難しいという形状の制約があり、また磨き加工が困難な個所など形彫り放電加工が必要とされる場面はまだ多い。

また近年の電子機器の小型化、チップの高集積化、コネクタの狭ピッチ化に伴い、金型もより複雑化・高精度化しており、形彫り放電加工機に求める性能も、加工速度のみならず、加工精度、低消耗、磨き加工レス対応のための面粗さ向上、生産性向上や自動加工対応など、期待される課題のハードルはますます高くなっている。以下、最新の形彫り放電加工機「AG40LP」(図1)を例に、形彫り放電加工の最新技術や加工事例について紹介する。

リニアモータによる高応答追従と 高精度・高剛性構造

AG40LP は自社製リニアモータを 3 軸 (X、Y、Z)

*Takenori Harada：放電加工機事業部 副事業部長
〒922-0595 石川県加賀市宮町カ 1-1
TEL (0761) 75-2009



図 1
リニアモータ駆動
形彫り放電加工機
「AG40LP」の外観

搭載し、自社開発の数値制御電源装置「LP2」によってその高応答性能を最大限に引き出している。リニアモータでは指令位置に対し実位置が忠実に追従するため、加工部の放電状態に応じて最適な隙間を確保するサーボ動作が不可欠な形彫り放電加工においておおいに威力を発揮している。また、形彫り放電加工では加工くずの排出を促すために電極の往復運動（ジャンプ動作）を繰り返す。加工面積が小さい深穴加工では加工くずが排出されにくい不安定となりやすいが、Z 軸にリニアモータを用いて高加速度・高速度のジャンプ動作を的確に行うことで、加工速度が増加する。AG40LP では従来のジャンプ加速度 1.2 G に対して、1.8 G と加速度をさらに 1.5 倍に高めた。

AG40LP では高精度加工をターゲットにしているため、静的機械精度が従来の約 1/2 に向上している。また、軸受部にクロスローラガイドを採用するなど駆動部の機械剛性を高め、高速ジャンプ時の機械の変形や振動を抑えるとともに、動的機械精度も向上している。機械内部の放熱機構を強化し、加工中に発生する機械内部の熱を外部へ高効率で排出するとともに、発熱する各種機構部品の積極的な冷却を行うなどの熱変位対策を実施し、最大変位で 43% 減少している。これにより高速ジャンプを使用した長時間加工において十分な加工精度の維持が可能である。これら機械精度向上と熱変位対策の相乗効果により、従来以上の高精度ピッチ加工が可能となった。

また 1.8 G、Max. 36 m/min の高速ジャンプを使用した加工では、電極 Cu ϕ 3.5 mm (テーパ 2°)、ワーク SKD61 (58 HRC) の加工深さ 34 mm の底付きゲート加工にて、従来機と比較して、加工時間 11% 向上、面粗さ 7% 向上している(表)。

放電安定加工システム「アークレス Plus」

形彫り放電加工では、エッジ部分の加工や狭い面積の小物加工、複雑形状や深物加工などでチップの局所