

ワイヤフレーム電極による金型キャビティ/コア同時加工

キーワード：金型、放電加工、亜鉛合金、プラスチック射出成形、高能率加工

概要

多品種小ロット生産用金型材として開発された金型用亜鉛合金(ZAPREC)は、金型製作時の機械加工性やプラスチック樹脂の成形性などにおいて多くの利点が期待できます。

当所ではこれまで、金型加工に必要な亜鉛合金(ZAPREC)の放電加工特性について報告してきました。ここでは、亜鉛合金の仕上げ加工領域における電極低消耗高速加工性に着目したワイヤフレーム電極による三次元創成放電加工、およびこれによる金型のキャビティ・コア同時加工について紹介します。

解説

1. フレーム電極による三次元創成加工

亜鉛合金の放電加工では、これまで鉄鋼系材料の加工において、電極が消耗しやすい中・仕上げ加工領域においても電極低消耗加工条件のもとで高速放電加工が実現できます。このことから、例えば、細いワイヤを棒状やループ状に形成した電極を用いた放電加工が可能となり、図1に示すようなワイヤフレーム電極による輪郭加工が考えられます。

通常の形彫り放電加工やフライス加工の場合、目的とする製品部以外はすべて加工屑として除去しますが、フレーム電極をNC制御すれば、製品の外形面に沿って輪郭部のみが除去されるため、ワイヤ放電加工のように効率的な金型加工が実現できます。

2. 金型キャビティ・コア同時加工

図2は、1mmの銅ワイヤを用いて、直径25mmのループ電極を作製し、図のようにZX面を円弧移動させ、曲面加工を行った例を示します。複雑な曲面で構成された三次元形状面が、こうしたフレーム電極とNC制御によって容易に得ることができます。本例の加工時間は、約30分です。

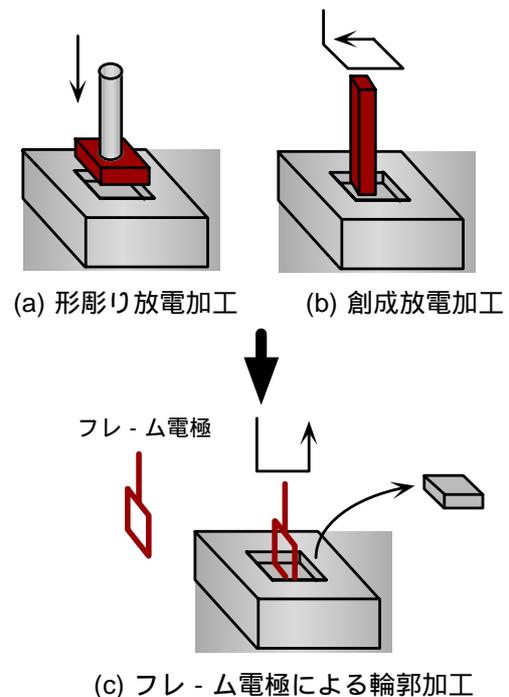


図1 放電加工の形態

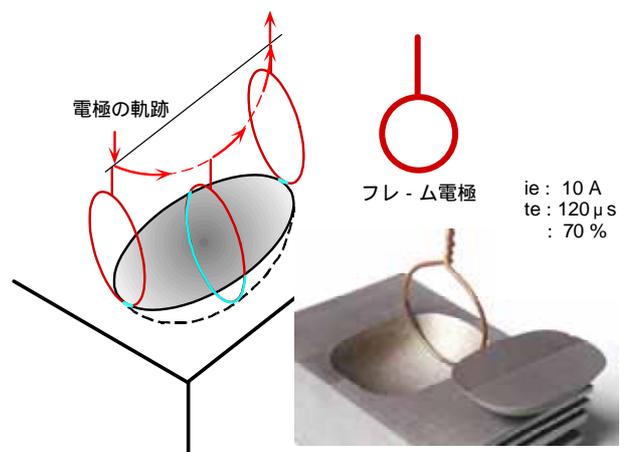


図2 金型キャビティ・コア同時加工

フレ-ム電極による加工の場合、通常の形彫り放電加工やフライス加工では、加工屑として除去される部分がブロック状で排出されるため、再利用することもできます。例えば、図3は、図2で得られた部品をプラスチック射出成形金型として組み立てた場合の構成図を示します。あらかじめコア側と固定板との間に位置決め加工を施しておけば、ほぼ均一なクリアランスが得られ、キャビティ側とコア側を同時に効率良く加工することができます。

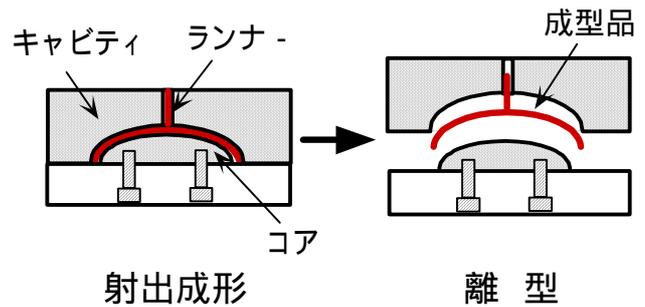


図3 プラスチック射出成形金型の構成図

図4は、フレ-ム電極によるキャビティ/コア同時加工金型、およびそれによって成形されたプラスチック製品の加工サンプルを示します。



図4 射出成形金型への適用例

亜鉛合金に対して形状創成加工を行う場合の電極としては、前述のワイヤフレ-ム形状以外に、例えばワイヤ放電加工された二次元的な輪郭形状や旋盤加工で得られるような電極形状、さらに、これら複数のフレ-ム電極を順次組み合わせる使用が考えられ、より複雑な形状加工への適用も可能です。また、大型金型のように除去量の多いキャビティ加工の場合は、あらかじめフレ-ム電極で粗取り加工を行い、その後、最終的な形彫り加工を行えば、必要最小限の加工量で目的とする形状面が得られるなど、より高効率な金型加工が期待できます。

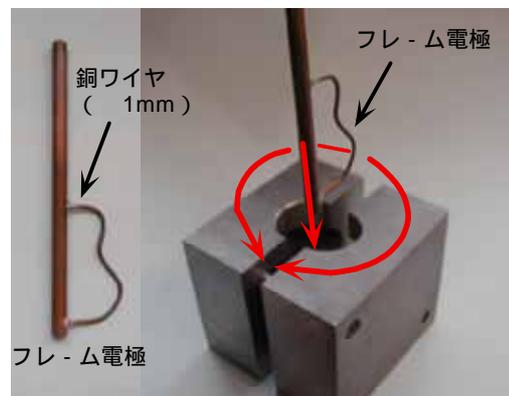


図5は、フレ-ム電極によるプロ-成形金型の加工例と成形サンプルを示します。あらかじめ位置決めされた2つのブロックの中央部にフレ-ム電極を挿入し、矢印で示す経路に沿って制御すると、回転体形状を効率的に加工することができます。ペットボトルやプラスチック容器などのプロ-成形品の多くは回転体形状に近いので、フレ-ム電極を用いることによって、比較的単純なNC制御で、高効率な金型加工が実現できます。



まとめ

金型用亜鉛合金の優れた放電加工特性をもとにフレ-ム電極を利用すれば、三次元創成加工が可能になり、金型のキャビティやコアなどの効率的な加工に活用できます。



図5 プロ-成形金型への適用例