

マイクロ放電加工機

細い電極を直径数 μm まで成形して、その電極を任意に動かすことにより微細穴や微細立体形状の加工を行うマイクロ放電加工機をご紹介します。



図1 マイクロ放電加工機
パソコンと同じくらいの放電加工機です。
 $\phi 5 \mu\text{m}$ 程度の穴加工ができます

放電加工とは

放電加工とは、電気エネルギーを微小な局部に集中させて、材料の余分な箇所を溶かして除去する加工法です。雷が地上に落ちると、木が倒れたり、焼け焦げたりします。これは、雲と地上の間に瞬間的に電流が流れる現象で、これを放電といいます。マイクロ放電加工はこの放電を非常に小さく設定し連続的に起こさせ加工に利用したものです。

マイクロ放電加工の特徴

マイクロ放電加工は、工具となる工具電極と工作物間において溶かして除去する加工法です。加工部分は高温になることから、硬い材料や強じんな材料でも簡単に加工することができます。また、微小な箇所に容易に熱エネルギーを集中させることにより微細な部品加工も精度良く行うことができます。さらに、マイクロ放電加工は切削加工のように工具が工作物に接触しながら加工を行うのではなく、工具電極と工作物は常に適切な放電間隙を保ちながら加工を行う非接触加工です。したがって、加工中に工具や工作物に大きな力がかかることはないことから、数ミクロンの微細工具が成形でき、さらに得られた微細工具電極を用いて微細穴加工ができます。しかし、放電を利用することから基本的には電気の流れる材料が加工の対象です。

開発している加工穴法

図2に開発している加工穴法を紹介します。マイクロ放電加工は、極性がマイナス側に比べプラス側の方がより多く加工されるという加工特性を持

っています。そこで、この特性を利用して、はじめに軸側をマイナス、成形板側をプラスとする極性で放電加工を行い、軸成形に利用する穴の加工を行います。加工終了後、軸を一度加工穴の上方に移動させ、さらに、その穴加工した位置から任意の寸法だけ軸を移動させ、軸側をプラス、成形板側をマイナスとする極性に切り替えます。そして、軸を回転または停止し、放電加工を行います。これにより、数分で図3に示す先端径 $\phi 4 \mu\text{m}$ の細い軸や軸の回転を停止すれば異形断面形状の軸が精度良く加工できます。

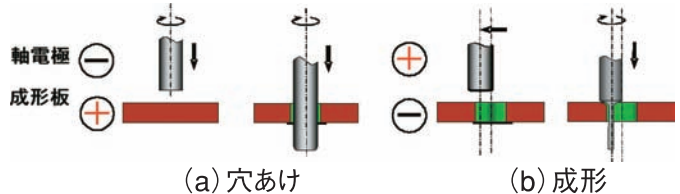
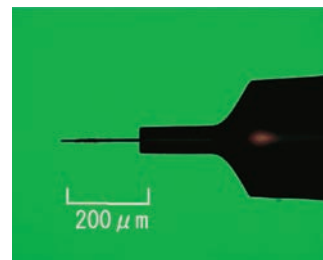
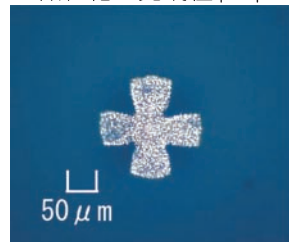


図2 加工穴によるマイクロ放電加工法

加工穴法の原理図です。(a) はじめに成形するための基準穴を加工し、次に極性を反転させて、(b) 軸の成形を行います



微細軸 先端径 $\phi 4 \mu\text{m}$ 、長さ $200 \mu\text{m}$ (超硬合金)



異形断面形状軸 正面



側面 (タングステン)

図3 成形軸例

従来ではできなかった加工です

当センターでは、大学や企業と協力して、微細部品、微細金型はもちろんのこと、各種ノズルやセンサープローブ、マイクロツールの製作等に対応できるような幾つかの効率的なマイクロ放電加工法の研究に取り組んでいます。

研究開発部第二部先端加工グループ<西が丘本部>

山崎 実 TEL 03-3909-2151 内線465

E-mail:yamazaki.minoru@iri-tokyo.jp