

軸穴同時法と加工穴法によるマイクロ放電加工の効率化に関する研究

山崎 実^{*1)}、鈴木岳美^{*2)}、森 紀年^{*1)}、国枝正典^{*3)}

1. はじめに

本研究の目的は、専用装置を使用せずにマイクロ放電加工を効率的に行う方法を開発することである。その一つは、回転する工具電極の送り速度を速く設定することにより、外周部と中心部の消耗率の差を積極的に利用し、軸と穴を同時に加工することができる「軸穴同時法」を開発し、加工条件が針状軸成形の可否に及ぼす影響を解明する。次は、素材軸を工具電極としてマイクロ放電加工で薄板に基準穴をあけ、その基準穴を工具電極として利用し極性を変えることによって軸を加工し、数ミクロンの微細軸や複雑軸を成形できる「加工穴法」を開発し、任意の軸を高精度に加工できる条件整備を行うことである。

2. 加工原理

「軸穴同時法」は図1に示すように、軸電極側をプラス、平板電極側をマイナスとする極性時に軸電極を回転させながら、通常の数十倍の電極設定送り速度で放電加工を行うと、軸電極の外周部が中心部より多く消耗し、数分で先端径が数十 μm 、先端長さが数百 μm の針状に加工される。しかも、軸電極成形と同時にほぼ同一形状の穴あけ加工が完了するものである。次に、「加工穴法」は図2に示すように、軸側をマイナスとする極性時に軸を回転させながら放電加工を行い、軸成形に利用する基準穴の加工を行う。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所定の寸法だけ軸を偏心させ、軸側をプラスとする極性に切り替える。そして、軸を回転または停止して再び軸方向に放電加工を行う。すると、ストレート状の微細軸や複雑形状の軸が簡便に成形できる。

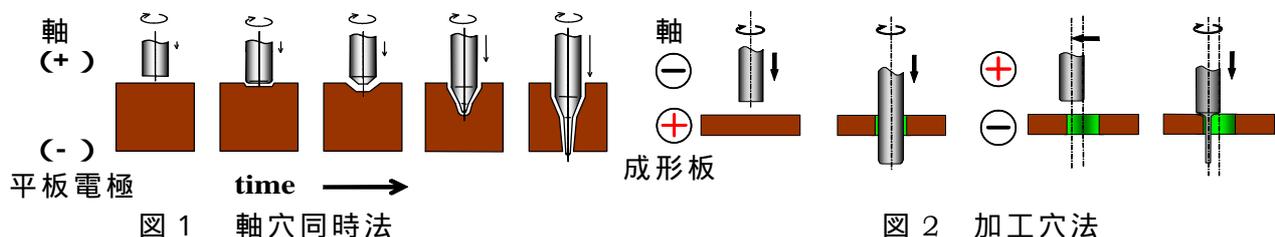


図1 軸穴同時法

図2 加工穴法

3. 結果と考察

「軸穴同時法」では、加工条件が針状軸成形の可否に及ぼす影響を検討した。その結果、軸電極の極性を正とした場合にのみ軸穴同時加工が可能であり、検討した範囲内では送り速度、放電エネルギー、回転数が大きいほど先端部が長く、先端径が細い針状軸が得られることが明らかとなった。「加工穴法」では、軸をストレートに加工するための加工条件の最適化を図った。その結果、放電エネルギー、送り速度がギャップ長に与える影響が大きいので、これらの影響を考慮することによって数ミクロンの精度で目標どおりの軸半径が得られることが明らかになった。しかし、現状では素材軸に振れがあることから、最初に加工される基準穴径にばらつきが生じ高精度な軸成形を妨げる場合がある。そこで、素材軸の軸振れと基準穴径および軸成形時の偏心量との関係を定量化することで、振れのある素材軸であっても、目標とする軸径に精度良く成形できることを確認した。

4. まとめ

軸穴同時法および加工穴法により、専用装置を使用せず、しかも基準調整の必要なく効率的で簡便に高精度な軸加工ができた。

*1) 先端加工グループ、*2) 城東支所、*3) 東京農工大学