

微細放電加工用 ピーリング工具の開発と 加工事例

福岡工業大学 山岸 里枝*

微細放電加工は、微細金型の加工や紡糸用・噴射用などの各種ノズルの加工などに応用されており、その際、微細な工具電極が必要となる。とりわけ直径 $100\ \mu\text{m}$ 以下の工具電極は、チャッキングしやすい径の電極材料からワイヤ放電研削法¹⁾などにより、加工機上で削り出されて成形されている。ほかにもいくつかの成形法^{2),3)}が提案されているが、放電による微細電極成形法では、放電痕が成形軸の径や表面粗さに影響を与える可能性がある。

一方、李や筆者らは、 $100\ \mu\text{m}$ 以下の細線電極の把持の困難さを克服するために、市販の細線ワイヤを軸中心(コア)とし、その周囲を、容易に除去が可能な、コア材よりも低い融点の別の金属で被覆した同軸円筒状の工具を提案してきた^{4),5)}。細線電極を被覆して太くすることにより、取扱いとチャッキングが容易になる。この2層構造の工具は、先端の被覆部の一部を剥がし(ピール)てコアを露出させ、その露出したコア

部を微細加工用の工具電極として利用することから「ピーリング工具」と名づけている。ここではピーリング工具の開発経緯と加工事例を紹介する。

ピーリング工具の着想

筆者らは、タングステン細線電極を用いた単発放電による微細軸の瞬時形成現象^{6),7)}について研究を行っていた。これは、タングステン細線を負極とし、数十Aで単発放電を行うと、その電極先端に微細軸が瞬時に形成される現象である。微細軸の形成メカニズムを追究するために高速度撮影による単発放電現象の可視化を行ったところ、図1⁸⁾に示すように放電中の電極先端は溶融して表面張力により電極に沿って楕円状に丸くなっていた。時間の経過につれ溶融体積が増加し、その重心位置は上昇した。

放電が終了しても溶融部は放電中の運動の慣性により数百 μs 間上昇したが、入熱がなくなりやがて凝固した。この溶融部の運動に伴い、微細軸は放電終了後に溶融部の中央から露出し始め、その先端位置は最終形状になるまでほとんど変化しなかった。単発放電後

*Rie Yamagishi : 工学部 知能機械工学科 准教授
〒811-0295 福岡市東区和白東 3-30-1
TEL (092) 606-4230

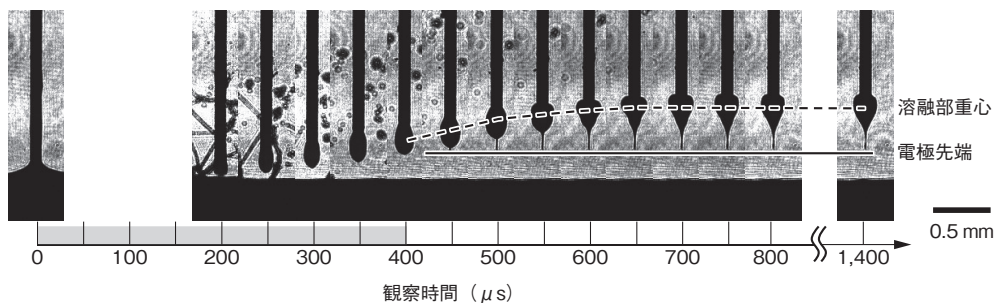


図1 油膜単発放電による微細軸の瞬時形成過程