

## 11 つり下げ電極を用いた超深穴放電加工の可能性

山口 篤

### 1 目的

筆者らは、つり下げ電極と称する低剛性の電極を使用する放電加工法を開発している。主として曲がり穴加工について研究を進めているが、直線穴加工においても一般的な剛性電極よりも加工速度が速いなどの優位性を有することが分かってきた。

つり下げ電極は柔軟な銅箔で給電しているため、銅箔を巻取り式などにすることができる。また、重力方向へ加工が進行するため、直進性にも不安がない。つまり、深穴加工用の電極としての適用が期待できる。

そこで本研究では、つり下げ電極を用いた放電加工について、形彫り放電加工では通常行われない深さ（500 mm）の加工を試み、深穴加工用電極としての可能性を検証した。

### 2 実験方法

図 1 に深穴加工に使用する長尺つり下げ電極の外観を示す。直径 10 mm の CuW 球に厚さ 30  $\mu\text{m}$  の銅箔を銀ろうで接合している。銅箔と工作物との短絡を避けるため、銅箔の両面に絶縁フィルムを貼り付けた。工作物は、厚さ 20  $\times$  幅 60  $\times$  長さ 520 mm のアルミニウム合金 (A5052) を使用した。

放電加工実験には、高精度マイクロ放電加工機（株ソディック，AP1L）を用いた。同装置は比較的小型の放電加工機であるため、通常の主軸位置に本電極を取り付けることができない。そこで加工機主軸に専用の治具を取り付け、長さ 520 mm の工作物の長手方向端面から加工できるようにした。



図 1 長尺つり下げ電極の外観

図 2(a)に工作物の模式図を示す。工作物全体を加工油に浸漬できないため、加工を開始する部分にアクリル製の円柱（オイルプール）を取り付け、加工油を注入した。

### 3 結果と考察

図 2(b)に加工時間と加工深さの関係を示す。なお、加工深さが 300 mm の位置で、電極の交換を行っている。図から分かるように、電極交換時に一時的に加工速度が低下しているものの、ほぼ一定の速度で 500 mm の加工が実現できている。本加工では、一般的な形彫り放電加工で行われる電極ジャンプ動作や、加工液の噴流は行っていない。しかし、つり下げ電極は加工中に電極球が振動することで、加工粉や気泡の排出を促し、安定した加工状態が維持できたと考える。

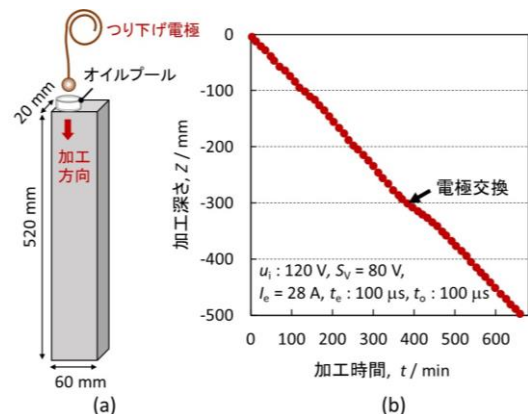


図 2 工作物の模式図(a)および加工時間—加工深さの関係(b)

### 4 結論

長尺のつり下げ電極を使用することで、直径 10 mm、深さ 500 mm の深穴が加工できることを示した。

### 謝辞

本研究は岡山大学大学院自然科学研究科特殊加工工学研究室との共同研究によって実施した。

### 参考文献

- 山口篤, 岡田晃ら, 精密工学会誌, 82-10, 907-912 (2016)

(問合せ先 山口 篤)