

微細放電加工面粗さの向上

精密加工研究室

畠田拓磨

1. 緒言

マイクロマシンやマイクロマシニングは今後必要不可欠な技術として注目されている。超微細精密な機構を持ったデバイスは、様々な分野での需要が考えられるが、その分野の一つとして医療分野が挙げられる。現在の医療現場では、低侵襲診断・手術が求められ、外科手術から内視鏡による内科手術のように体内での手術に転換されつつある。そこで、手術用刃物を微細放電加工で製作する研究を進めてきた。本研究では、刃物の切れ味を左右する放電加工面粗さを改善することを目的とする。

2. 実験装置および方法

松下電器製微細放電加工機 MG - ED82W を用いて幅 300 μm 、深さ 15 μm の溝加工を行い、溝の表面粗さを測定した。表面粗さを改善する目的で加工液に微粒を混入した。溝加工を行う材料は、生体適合性がある Ti と生体的不適合の SUS を選定した。表 1 に加工条件を示す。

表 1 加工条件

加工機	松下電器製 MG-ED82W		
加工形	幅 300 μm 長さ 1200 μm 深さ 15 μm		
加工液	放電加工油	微粒	
	三井スペースカット	アルミナ (粒径 0.3)	ダイヤモンド (粒径 0.25, 0.1)
放電回	RC 回路 (1K?)		
加工電	100V		
コンデ	10pF, 100pF, 220pF, 3300pF		
電極	純タンゲステン線		
加工材	SUS304, Ti		
板厚	50 μm		
送り速	10 $\mu\text{m/s}$		

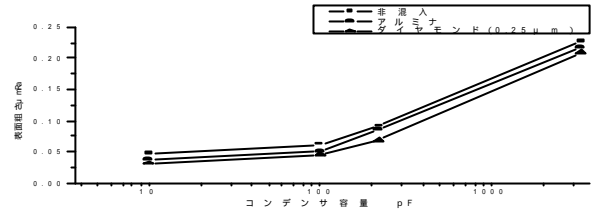
3. 実験結果および考察

図 1 に微粒の種類が表面粗さに及ぼす影響を、図 2 にダイヤモンドの粒径が表面粗さに及ぼす影響を示す。どちらの場合もコンデンサ容量が小さい方が表面粗さは小さくなっている。

図 1 から、全体に微粒を混入することにより表面粗さは向上している。また、アルミナよりもダイヤモンドの方が効果が大きいことがわかる。微粒を混入することによって表面粗さが向上する理由は次のように考えられる。

- 1) 電極の回転による流れで砥粒が研磨作用をする。
- 2) 放電による気泡で砥粒が飛ばされて研磨作用をする。

(A) SUS の場合



(B) Ti の場合

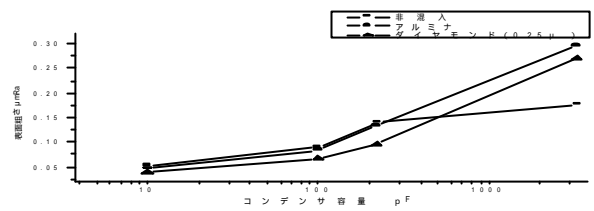
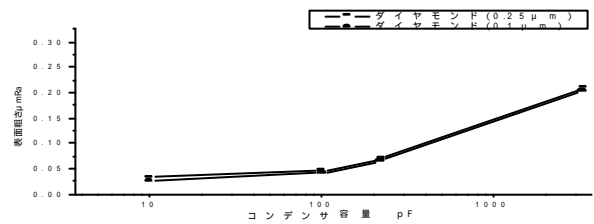


図 1 微粒の種類が表面粗さに及ぼす影響

(A) SUS の場合



(B) Ti の場合

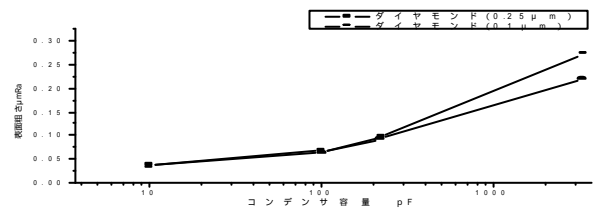


図 2 ダイヤモンドの粒径が表面粗さに及ぼす影響

図 2 からダイヤモンドの粒径が小さい方が若干表面粗さが小さくなっているが、その差はわずかである。

4. 結論

加工液中にアルミナとダイヤモンドの微粒を混入して微細放電加工を行った結果、次のことが明らかになった。

- (1) コンデンサ容量を小さくすることによって表面粗さが向上する
- (2) アルミナとダイヤモンドでは、ダイヤモンドの方が表面粗さが向上する
- (3) 粒径が小さい方が表面粗さが向上する