

탈이온수를 절연액으로 사용한 깊은 구멍 가공

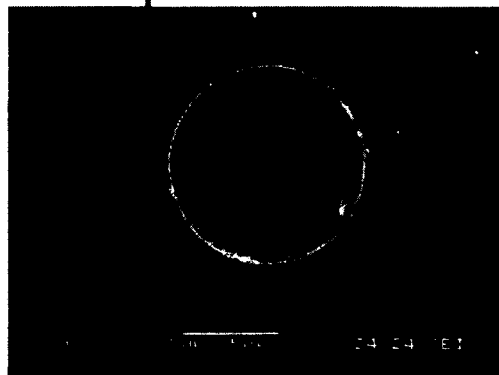
서동우*, 이상민(서울대 대학원 기계항공공학부),
주종남(서울대학교 기계항공공학부)

주제어 : 방전가공, 미세 구멍, 탈이온수, 세장비, 초음파

다양한 산업 분야에서 세장비가 높은 구멍 가공의 필요성이 증가하고 있다. 방전 가공은 세장비가 높은 미세 구멍을 가공하는데 매우 효과적인 방법이다. 그러나 일반적인 방전 가공으로는 세장비가 5 이상 되는 깊은 구멍을 가공하기가 쉽지 않다. 구멍을 가공할 때에 일정 깊이 이상으로 가공이 진행 되면 가공 부스러기가 쉽게 배출되지 못하여 방전 집중 현상과 아크 방전이 일어나게 된다. 이로 인해 깊은 구멍 가공이 불가능하게 된다. 그러나 절연액에 초음파를 부가하여 가공을 하면 공구와 가공물 사이의 가공 부스러기가 분산되어 방전 집중 현상과 아크 방전 현상이 사라지고 가공이 원활히 이루어진다. 그렇지만 초음파를 부가했을 때에는 공구의 마모가 커지기 때문에 깊은 구멍 가공을 위해서는 보다 긴 공구를 필요로 한다. 탈이온수를 절연액으로 이용하면 방전 간극은 증가하지만 등유에 비하여 가공 속도가 빠르고 전극 마모 또한 크게 줄어든다. 따라서, 본 논문에서는 가공 시 초음파를 부가하고 탈이온수를 절연액으로 사용하여 세장비가 17 이상인 미세 구멍을 가공했으며, 같은 조건에서 등유를 절연액으로 사용한 경우보다 공구 마모를 50% 이상 줄일 수 있었다.



(a) Entrance of machined hole ($\phi 122 \mu\text{m}$)



(b) Exit of machined hole ($\phi 102 \mu\text{m}$)

Fig. 1 Machined deep hole by EDM inducing ultrasonic vibration and using deionized water as a dielectric
(Tool: WC with 55 μm -diameter, Workpiece: 304 SS with 2000 μm -thickness, 80 V, 1000 pF)