

파우더 블라스팅을 이용한 미세채널 디버링 Application of Powder Blasting for Micro Channel Deburring

*윤대진¹, #박동삼¹, 장호수¹, 손종인¹

*D. J. Yun¹, #D. S. Park(dsark@incheon.ac.kr)¹, H. S. Jang¹, J. I. Son¹

¹ 인천대학교 기계공학과

Key words : Powder Blasting, Micro Channel, Deburring

1. 서론

기계가공기술은 고정밀화, 고속화 등 여러 방면에서 눈부신 진보를 이루었지만 아직 해결되지 않는 것들이 몇 가지 남아 있다.

그 중 대표적인 것이 가공후 가공면에 발생하는 버(burr)이다. 일반적인 제품이나 부품들에서 그렇게 큰 비중을 차지하지 않았던 버나 디버링(deburring) 문제가 제품의 소형화와 정밀화에 따라 아주 중요한 문제로 대두되었다. 그러나, 기본적으로 버의 발생은 피할 수 없는 현상이므로 가장 효율적인 디버링 기법의 도입이 중요하다.

일반적인 디버링 기법은 연마제(abrasive), 바렐(barrel)이나 브러쉬(brush) 등을 이용한 기계적인 기법과 에칭 등의 화학적인 기법이 있으며, 그 외에도 초음파 및 자기연마에 의한 디버링 기법이 있다. 이와 같은 디버링 기법들이 많이 소개되고 있으나 정밀 미세부품이나 미세 패턴들에 대한 디버링 연구는 아주 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 기계적인 디버링 방법 중의 하나인 파우더 블라스팅(powder blasting)을 도입하여, 미립 분사재를 고속 고압으로 분사하여 미세 형상에 발생한 미세 버를 보다 정밀하고 신속하게 제거 할 수 있는 방법을 제시하고자 하였다. 또한 파우더 블라스팅의 특성으로부터 디버링 동시에 가공면의 표면 처리를 할 수 있는 효과도 얻고자 하였다.

이러한 기법을 이용하여 최근 연구가 활발히 진행되고 있는 연료 개질기 및 바이오 센서 등에서 유체의 유로가 되는 미세 채널을 대상으로 마이크로 엔드밀링으로 채널을 가공한 후 채널의 모서리부에 남아있는 미세 버를 제거하는 실험을 수행하였으며, 디버링 전후의 동일 위치에서 버의 크기나 형태를 측정, 분석하여 본 연구에서 도입된 디버링 기법의 효용성을 검증하였다.

2. 실험장치 및 방법

2.1 실험장치

본 실험에서 사용된 장비는 일본의 Sintoblator에서 제작된 블라스트 가공기(Micro Blaster : MB-1)이며, 일반적인 샌드 블라스터와는 달리 정량공급 장치가 장착되어 있어 일정량의 분사재를 공급할 수 있는 정밀가공이 가능한 장비이다.

또한, 시편의 버 형상을 관찰하기 위해 비접촉 3차원 광학식 측정기(WYKO NT-1000)를 사용하였으며, 형상분석을 위한 프로그램은 WYKO Vision 32를 사용하였다.

2.2 시편 및 실험조건

본 실험에서는 일반적인 황동(6:4)으로 제작된 시편을 사용하였다. 시편크기는 20mm x 10mm x 10mm이다. 마이크로 엔드밀을 이용하여 폭 300um 채널을 10개 가공하고 버 발생 부위에 대하여 디버링 후 동일 위치에서 버의 크기나 형태를 비교 측정하였다.

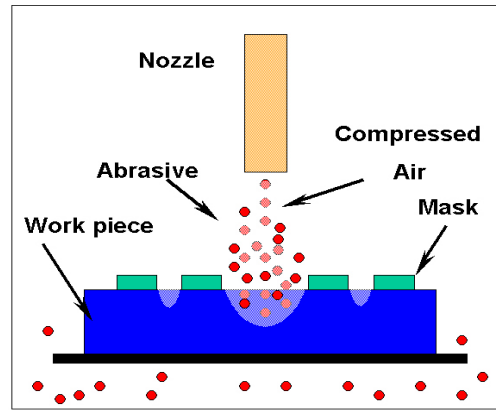


Fig. 1 Basic mechanism of powder blasting

실험에서 사용된 미립분사재는 알루미늄의 일종인 WA#600이다. 분사재의 분사압력을 0.2MPa, 분당 분사량을 100g/min, 테이블의 X, Y 방향 이송속도는 각각 50mm/sec, 100mm/sec로 하였다. 노즐의 스캐닝 횟수 1회, 스캐닝 피치는 5mm로 하였고, 노즐 직경은 8mm로 노즐과 가공물의 거리는 100mm로 일정하게 유지하며 실험을 하였다.

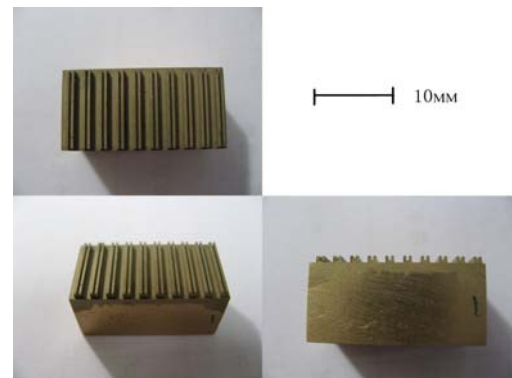


Fig. 2 Experimental sample

3. 실험결과

Fig. 2의 실험시편에 대하여 채널의 내부와 출구 측의 버의 형상, 표면거칠기 및 파우더 블라스팅을 이용한 디버링 실험 후의 동일한 위치에서의 시편 형상을 Fig. 3에 나타내었다. 엔드밀 가공에서 주로 문제가 되는 것은 채널 내의 버와 출구측 버(exit burr)로서 이는 입구측 버(entrance burr) 보다 출구측의 버가 훨씬 크기 때문이며, 채널 내의 버는 미세 채널 내의 유동의 흐름을 방해 할 뿐만 아니라 측정 정밀도에도 큰 악영향을 끼친다.

따라서, 본 실험에서는 채널 내부와 출구측 버를 대상으로 실험을 수행하였으며 그 결과 Fig.3 (2)에서 보는 것과 같이 채널 내부와 출구측의 버의 제거가 효율적으로 이루어졌다는 것을 알 수 있었다.

