

티타늄의 표면 거칠기에 미치는 절삭가공 조건의 영향

박형렬¹, 배명환⁺, 정화²

Effect of Cutting Machining Conditions upon Surface Roughness in Titanium

Hyeong-yeol Park¹, Myung-whan Bae⁺ and Hwa Jung²

본 연구에서는 최근 항공기 중요부품에 많이 사용되고 있는 난삭재로 분류된 티타늄의 중속 정삭가공에 있어서 최적의 정삭 깊이와 공구형상을 조사하기 위해 수직형 머시닝센터의 주축회전수와 이송속도를 파라미터로 하고 정삭가공에서 사용한 볼 엔드밀과 이전 연구^{1, 2)}의 황삭가공에 사용한 평면 엔드밀을 각각 사용하여 최대 절삭 깊이 0.3 mm까지 수용성 절삭유로 습식가공한 후, 공구형상과 깊이가 가공물의 표면 거칠기 및 표면형상에 미치는 영향을 관찰하고 고찰하는 것이 목적이다.

티타늄의 정삭가공 시 평면 엔드밀과 볼 엔드밀을 사용하여 절삭 깊이 0.1 ~ 0.3 mm, 주축회전수 1750 ~ 3000 rpm 및 이송속도 50 ~ 200 mm/min의 절삭 조건에서 절삭 깊이에 따른 표면 거칠기 값을 측정하고, 절삭표면 특성을 광학현미경으로 관찰하여 비교하였는데, 본 연구의 실험범위에서는 이송속도와 절삭 깊이가 증가하게 되면 표면 거칠기 값이 커졌다. 이것은 이송속도와 절삭 깊이를 증가시키면 절삭공구의 날당 절삭량의 증가로 인해 볼 엔드밀은 절삭공구에 진동이 발생되어 절삭이 원활하게 이루어지지 않았기 때문이고, 평면 엔드밀은 절삭 중 칩의 배출이 원활하게 이루어지지 않아 가공물 표면에 스크래치(Scratch)가 발생되었기 때문이다. 한편, 평면 엔드밀보다는 볼 엔드밀의 표면 거칠기 값이 더 높음을 알 수 있는데, 이것은 평면 엔드밀에 비하여 볼 엔드밀의 가공시간이 짧고, 가공 접촉면적은 크기 넓기 때문이다.

또한, 절삭표면에서는 절삭 깊이와 주축회전수가 증가할수록 표면의 가공흔적 특성이 뚜렷하게 나타났고, 주축회전수 3000 rpm에서는 절삭 중에 칩의 배출이 원활하지 못해 칩에 의해 표면 스크래치가 발생하여 가공흔적이 양방향으로 생성되었다.

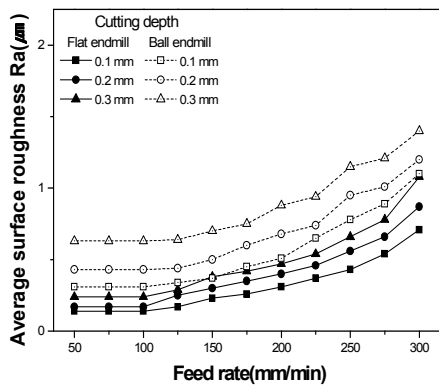


Fig. 1 Effect of feed rate on arithmetical average surface roughness as parameters of cutting depth and cutting tool at the spindle speed of 3000 rpm.

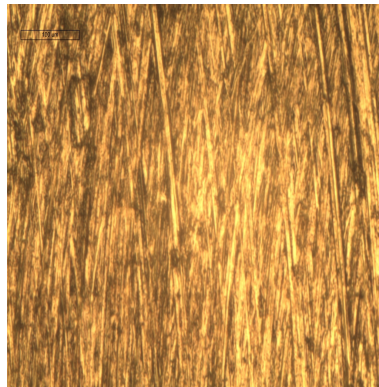


Fig. 2 Cutting surface of workpiece by optical micrographs(feed rate 200 mm/min, spindle speed 3000 rpm, cutting depth 0.3 mm and flat endmail)

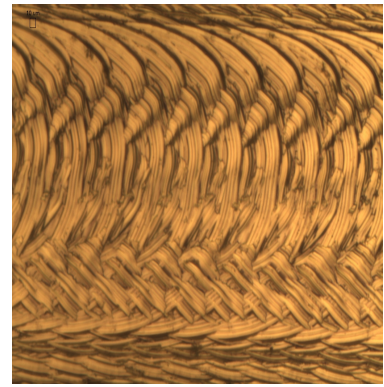


Fig. 3 Cutting surface of workpiece by optical micrographs(feed rate 200 mm/min, spindle speed 3000 rpm, cutting depth 0.3 mm and ball endmail)

참고문헌

- [1] H. Y. Park, M. W. Bae, H. Jung and M.S. Kang, "Effect of Cooling Method on Surface Roughness in High-speed Machining," Proceedings of KSAE 2010 Annual Conference and Exhibition, pp. 2679-2684, 2010.
- [2] H. Y. Park, M. W. Bae and H. Jung, "Effect of Cutting Depth on Surface Roughness of Al Alloy 7075 in High-speed Machining," Proceedings of KSAE 2011 Annual Conference and Exhibition, pp. 2442-2446, 2011.

+ 배명환(경상대학교 기계설계학과), Email: mwbae@gnu.ac.kr, Tel: 055)772-1631

1 경상대학교 대학원 기계항공공학부

2 한국폴리텍대학 진주캠퍼스 컴퓨터응용기계과