

필렛엔드밀 곡면가공 특성에 관한 연구

심기중*(전북대학교 대학원), 유종선(전북대학교 대학원), 김종선(전북대학교 대학원),
조철용(전북대학교 대학원), 서남섭(전북대학교 기계공학부)

주제어 : 고속가공, 필렛 엔드밀, 절삭력, 곡률, 표면조도

본 논문에서는 고속가공 시 필렛(코너-R) 엔드밀의 곡면가공 적용가능 여부를 연구하기 위하여 비교적 곡률이 완만한 곡면을 채택하여 가공실험을 수행하고 그 결과를 분석하였다. 가공재료는 금형의 재료로 많이 사용되는 SKD11 강을 선택하였다. 볼엔드밀과 필렛엔드밀의 비교를 위하여 2 종류의 공구에 동일한 가공조건으로 가공실험 하였다. 가공 중 측정된 절삭력과 가공면의 표면조도를 분석하여 일반적으로 황삭에서 주로 사용되던 필렛 엔드밀을 곡률이 완만한 곡면의 정삭에 적용하였을 경우의 절삭특성과 볼엔드밀의 가공특성을 비교하였다.

최근 공작기계, 공구의 생산기술의 발전과 가공현장의 생산성 향상을 위한 추세는 정밀 고속가공으로 발전하면서 절삭조건인 하나인 절삭깊이를 미세하게 하여 공작기계 및 공구에 미치는 절삭부하를 줄이면서 빠른 이송과 추축회전수에 의한 정밀, 고품질의 제품과 생산성 향상을 이루고 있다. 일반적으로 볼엔드밀이 3차원 자유곡면의 절삭에 사용되고 있지만 복잡한 공구형상과 공구 선단부의 특성으로 공구강성 저하, 공구 정점부의 절삭에 참여, 공구 날의 접촉위치에 따라 절삭속도가 변화하여 절삭조건 선정의 난해함 등 가공 시 단점을 가지고 있다. 반면 필렛 엔드밀은 볼엔드밀에 비하여 인선의 강성이 크고 공구의 코너 부위에서 가공이 이루어지고 접촉 위치가 비교적 일정하여 절삭속도의 변화가 적은 장점이 있다.

필렛 엔드밀을 이용한 곡면 가공 특성을 동일한 조건에서 볼엔드밀의 가공특성을 비교한 결과 절삭력은 가공방향 및 모든 실험 가공조건에서 필렛 엔드밀이 작은 경향을 보였다. 가공면의 표면조도는 2 종류의 공구 모두에서 평면 부위에 비하여 곡면 부위에서 다소 큰 값을 보였지만 대체적으로 볼엔드밀에 비하여 작은 값을 보였다. 결과적으로 필렛 엔드밀이 볼엔드밀과 비교하여 동일한 조건에서 절삭력과 표면조도 등 절삭특성이 비슷하거나 좋은 경향을 보였다. 따라서 필렛 엔드밀이 완만한 곡률을 갖는 곡면의 고속가공에 충분히 적용 가능하다고 판단된다.

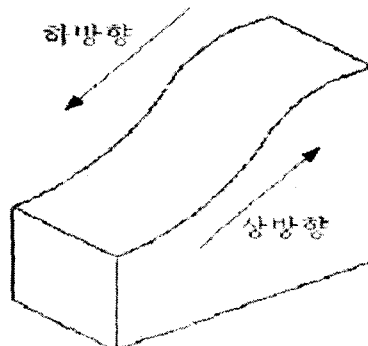


Fig. 1 Shape of workpiece