

Face Milling에서 Burr형성 최소화를 위한 Burr Expert System의 개발 (I)

김지환*(경희대학교 대학원 산업공학과), 김영진(경희대학교 산업공학과),
고성립(건국대학교 기계설계학과)

주제어 : Face Milling, Exit Burr, Burr Expert System, Critical Angle, Critical Burr, Exit Burr minimization

Face Milling 가공 중에 발생하게 되는 버(Burr)는 가공물의 정밀도를 감소시킬 뿐만 아니라 후처리 과정(Deburring)을 야기시킴으로 인해서 작업효율 감소 및 생산비의 비효율적 낭비를 가져오게 된다. 이를 줄이는 방안은 가공과정 중 발생하는 버의 생성원리를 파악하여 이를 줄일 수 있는 새로운 가공 방법(공구경로)을 제안하는 것이다.

이제까지 저자들의 연구에서는 버의 생성원리를 기하학적으로 분석하여 보고, 이러한 원리로 피삭재의 모양과 공구의 이동경로가 주어지면 기존 버형성 관련 실험자료를 저장한 데이터베이스를 통하여 Exit Burr의 생성부분을 미리 예측할 수 있게 노력하였다. 또한, 실제 가공작업과 유사한 환경을 위하여, Line, Arc, 그리고 Spline의 단순한 형상뿐만 아니라 이들이 복합적으로 연결되어있는 형상과 다양한 다중경로(Multi-path)에 대하여 생성되는 버의 형태를 고려할 수 있도록 하였다.

본 논문에서는 이전 연구를 바탕으로 버를 최소화 할 수 있는 시스템을 개발하고자 한다. 버를 최소화하기 위해서는 공구의 선택, 피삭재의 선택, 가공조건 설정, 가공경로의 선택 등을 조절함으로써 최적 조건을 찾아내야만 한다. 따라서, 버의 길이에 영향을 미칠 수 있는 요소와 최소화를 위한 가공경로의 파라미터를 고려해보고, 이를 조절함으로써 최적 가공경로를 도출하기 위한 연구를 수행했다.

버(Burr)는 Exit Angle이 크면 클수록 버의 크기가 커지고, 모양이 일그러지며, 후처리 비용이 많이 들어가게 된다. 따라서, 후처리 비용이 상대적으로 커지기 시작하는 부분을 임계 이탈각(Critical exit angle) 이상에서 큰 버가 발생함을 발견하였으며, 이러한 큰 버가 발생하는 모서리 부의 길이의 합을 최소화함으로써 디버링(Deburring) 비용을 최소화할 수 있다고 가정하였다. 이를 위하여 밀링가공시 공구경로의 변경을 통하여 버 발생부의 길이를 최소화하기 위한 알고리즘을 수립했다. 그리고, 이제까지 연구된 Exit Burr 판별 알고리즘을 이용하면 버의 길이를 예측할 수 있으므로, 이를 이용하여 버의 발생을 최소화 할 수 있는 공구경로를 제시할 수 있는 전문가 시스템을 개발했다.

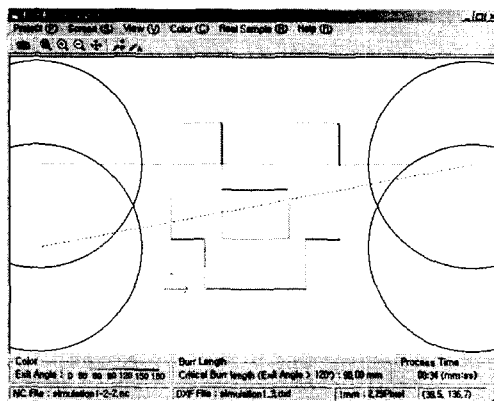


Fig. 1 Specification of critical cutting length according to the critical exit angle