

## 준축대칭제품 냉간단조 전문가시스템 개발 - 공정 및 금형설계와 시뮬레이션 연구 -

박철우\*(부산대 정밀기계대학원), 김철(부산대 기계기술연구소)  
김영호(부산대 기계공학부), 최재찬(부산대 기계공학부)

주제어 : 공정설계(Process Planning), 금형설계(Die Design), 금형분할(Split Die), 압출(Extrusion)

오늘날의 생산시스템은 산업계가 직면하고 있는 생산의 다양화, 합리화, 효율화, 숙련 기능인의 부족, 노동 가치관의 변화등에 대처하기위해 자동화가 필연적인 과정이며, 이를 위해 컴퓨터 기술의 이용이 요구되어진다.

일반적으로 내압을 받는 압출금형의 경우에 반경방향과 원주방향으로 각각 압축응력과 인장응력이 발생하므로 일정 내압 이상에서는 금형외경의 증가보다는 보강법을 통해서 금형의 강도를 증가시키는 것이 효과적이라고 알려져 있다. 보강법은 금형의 길이를 길게 하거나 보강링을 사용하는 것인데 후자는 금형에 압축잔류응력을 가함으로서 가공 시에 잔류응력만큼 금형에 작용하는 인장응력을 감소시키는 효과를 가지고 있다. 따라서 금형의 허용응력이 증가하게 되고, 이는 금형 수명을 향상시키고 피로하중을 높이며 금형세트의 크기도 줄일 수 있어서 궁극적으로 생산비 절감을 이룰 수 있다.

본 연구에서는 개발된 볼트류 제품의 제조를 위한 다단 포머에 의한 냉간단조 공정 및 금형설계 자동화 시스템을 이용해서 공정을 설계한다. 가공가능성 검사모듈에서는 설계규칙에 의해 창출 될 수 있는 많은 가공 가능한 공정도면을 창출한다. 공정설계모듈에서는 가공가능성 검사모듈에서 만들어진 공정들 중에서 최적에 공정을 선택하게된다. 현재까지의 연구에서는 압출률 50%이상의 공정은 한번에 성형하지 못하고 두 번에 나누어서 성형을 하였다. 그러나 이번 연구에서는 압출률 50%이상의 공정을 공정의 분할 및 결합을 이용해서 성형하중의 균일화 및 공정의 수를 줄일 수 있는 최적에 공정을 찾아낸다. 금형 설계 모듈에서는 공정설계모듈에서 선택한 설계공정을 최적 분할 비, 최대 허용내압, 간섭량, 반경 및 접선방향 응력등의 필요한 최적의 설계 변수값을 계산하여 이를 토대로 금형 도면을 자동적으로 창출시킨다. 창출된 금형설계 도면을 이용해서 재료의 주대수변형률에 따른 인서트의 수직분할 또는 수평분할을 이용해서 두 번에 가공했던 공정을 한번에 가공 할 수 있도록 공정을 창출할 수 있다. 창출된 공정 및 금형 도면의 타당성은 DEFORM 및 ANSYS로 검증하였다

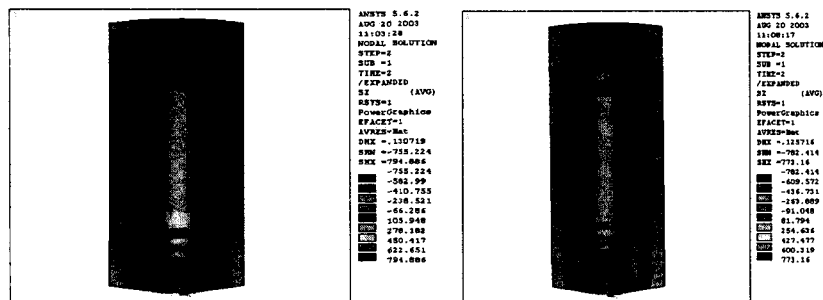


Fig.1 Ansys 금형해석(반경방향 응력)