

유한 요소 해석을 통한 연속 프레스 공정에서의 온도 예측

고영호*(부산대학교 정밀기계과대학원), 김병민(부산대학교 기계공학부)

주제어 : 유한요소해석(FEM), 인장실험(Tensile Test), 마찰특성(Friction Characteristic), 연속 프레스 공정(Stamping Process)

지난 몇 년간 판재의 성형성에 관한 연구는 주로 소재의 이방성, 성형 속도, 금형의 형상 등에 초점을 맞추어 이루어졌다. 하지만, 이와 더불어 판재의 연속 프레스 공정에서 타수가 증가할수록 펀치와 다이의 열이 누적되어 금형의 온도가 상승하게 되고 이로 인해 금형과 소재에 나쁜 영향을 끼쳐 성형 시 불량률이 높아진다고 판단된다. 실제로 금형의 온도가 상승하여 금형에 열 변형이 생기고, 금형의 틈새가 국부적으로 작아지는 것에 의해서 소재의 유입이 방해된다는 사실이 많이 보고되고 있다. 뿐만 아니라, 금형의 온도상승에 대한 영향을 검증하기 위해 실제 드로잉 금형의 다이 어깨반경에 열전대를 설치하여 온도를 측정하는 경우도 있었다. 이처럼 금형과 소재의 온도상승으로 인한 판재의 성형성에 대한 평가가 많이 이루어지고 있다.

본 연구에서는 문헌상에서 200타 연속 프레스 공정 시 300℃까지 온도가 상승할 것이라는 예측을 바탕으로 온도별 인장 실험과 마찰 실험을 통해 소재와 금형에 대한 기초 물성치를 확보하고 이를 바탕으로 유한 요소 해석을 수행한다.

실험을 통해 온도 상승으로 인한 소재 물성치의 열화와 마찰 특성의 악화를 확인할 수 있었으며 이를 유한요소 해석 코드의 하나인 Marc에 입력치로 넣었을 때 소재 부분의 온도가 300℃가량 된다는 사실과 금형과 소재 부분의 온도 상승과정을 짐작해 볼 수 있었다.

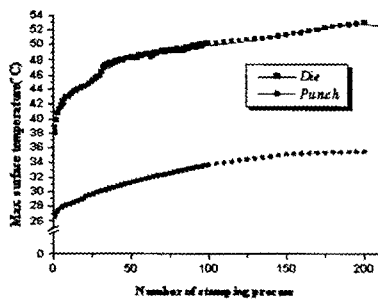


Fig. 1 Die and Punch Temperature upward tendency

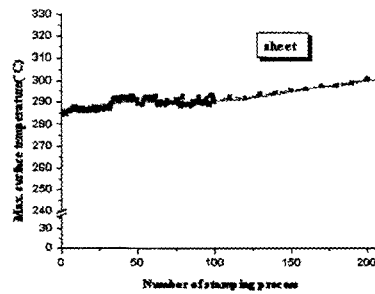


Fig. 2 Sheet Temperature upward tendency