

신발 중창 성형을 위한 플래시 발생 방지형 금형구조 개발

박건형*(동의대학교 일반대학원 기계공학과), 여홍태(동의대학교 기계공학과),
허관도(동의대학교 기계공학과)

주제어 : 가압성형, 썬기구조, 잉여소재, 예비성형체, 압력측정용 필름

일반적으로 신발 창은 고무나 파이론 또는 폴리우레탄 등의 소재를 성형하여 만든 제품으로 밀창, 중창 및 안창으로 구분된다. 현재 신발 창의 제조공정에서 있어서 큰 문제점은 성형시 발생된 플래시를 제거하기 위하여 트리밍공정이 필요하며 생산성이 낮아지는데 있다. 또한 최근 신발 제품은 디자인이 화려하게 되므로 작업자의 플래시 제거작업이 더욱 늘어나는 추세이다.

그러므로, 본 연구의 목적은 플래시 발생을 방지하기 위한 금형구조의 개발에 있다. 특히 신발 중창 성형을 위한 금형에 대해 기존의 성형과정에 따른 플래시 발생 원인을 유한요소해석과 실험을 통해 분석하고 그 결과를 이용하여 개선된 금형구조 제시하였다.

신발 중창의 경우 지면으로부터 발에 전달되는 충격을 흡수하기 위해서 쿠션이 좋아야 한다. 이와같은 신발 중창의 성형을 위한 방법으로는 발포성형, 사출성형 및 가압성형 등이 있으며 그 중 가압성형에 의해 생산된 제품이 다른 성형에 의한 제품에 비해 쿠션이 좋아 고가의 신발 제작에 적용되고 있다.

일반적인 중창의 가압성형 공정은 파이론 소재를 발포성형에 의해 예비성형체를 제작하고 가압성형용 금형에 밀어넣고 프레스로 금형의 상판을 닫는 과정에서 금형의 캐비티를 파이론이 채우게 되고 잉여소재는 금형 분할면 사이로 빠져 나오게 된다. 이때 닫혀진 금형은 온도 150℃의 가열판에 의해 100MPa의 압력으로 10분 정도 유지된다. 가열된 금형을 냉각 프레스로 이동하여 동일한 압력으로 약 40℃까지 냉각시켜 성형된 중창을 취출한다.

이와 같은 일련의 성형과정에 따른 플래시 발생 원인을 유한요소해석과 실험을 통하여 분석한 결과 초기 플래시 발생을 방지하기 위해 기존 금형의 회전가압구조를 회전 후 수직가압구조로 변경하였고 예비성형체의 형상을 실험을 통하여 변경하였다. 또한 금형의 가압 및 가열에 의한 플래시 발생을 방지하기 위해 유한요소해석 및 압력측정용 필름을 이용하여 금형 분할면의 접촉상태를 분석하고, 개선하기 위해 썬기형 구조를 개발하였다.

Fig. 1은 본 연구에 의해 개발된 금형구조를 간략하게 나타낸다. Fig. 2는 개발된 금형구조에 의해 개선된 금형 분할면의 접촉상태를 나타낸다.

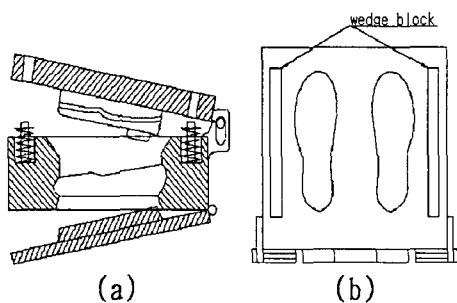


Fig. 1 Developed die structure

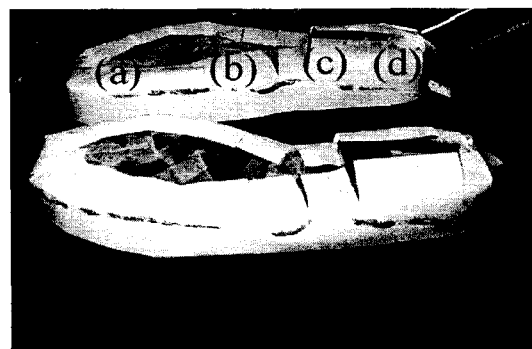


Fig. 2 Contact status of developed die structure