

확산접합을 활용한 라디에이터 탱크 금형의 냉각채널 최적화

이용선*, 한성열†

*공주대학교 광공학·금형공학과

† 공주대학교 금형설계공학과

e-mail: srhan@kongju.ac.kr

Optimization of cooling channels for radiator tank molds using diffusion bonding

Yong-Sun Lee*, Seong-Ryeol Han†

*Dept. of Optical Engineering & Metal Mold, Kongju National University

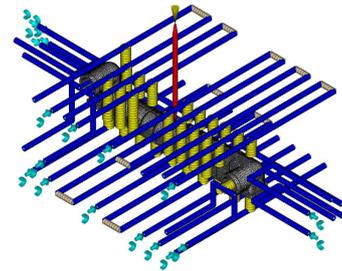
† Dept. of Metal Mold Design Engineering, Kongju National University

요약

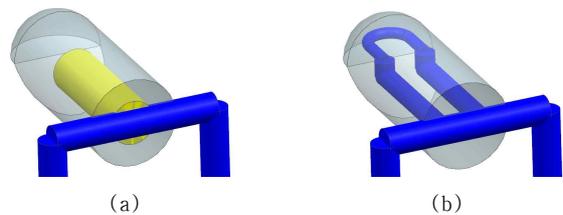
본 연구에서는 라디에이터 탱크 금형의 불균일한 온도 분포를 최소화하기 위해서 확산접합 기술을 이용한 금형을 제작하기 이전에 사출성형해석을 활용한 사전 연구를 진행하였다. 연구 결과 기존 직선 냉각채널보다 형상적응형 냉각채널을 적용했을 경우의 평균온도가 27.12% 감소했고, 온도의 편차도 48.19% 감소한 것을 확인할 수 있었다. 차후 이와 같은 사전 연구 데이터를 바탕으로 확산접합을 이용한 실제 금형을 제작하고 냉각 효율을 검증할 예정이다.

1. 서론

금형의 온도가 불균일하면 잔류응력, 휨과 같은 문제가 발생한다. 이 같은 문제를 방지하기 위해서 적층 방식으로 제작된 형상적응형 냉각채널을 적용한 금형에 대한 연구가 진행되어지고 있다. 하지만 이 방법은 제작 시간이 길다는 문제를 가지고 있다. 따라서 그 대안으로 제작 시간이 짧은 확산접합 방식이 사용되고 있다. 확산접합은 서로 다른 재료를 가열 후 가압해 접합면에서 발생하는 원자의 확산을 이용해 접합하는 기술이다. 본 논문에서는 확산접합 방식으로 제작된 형상적응형 냉각채널을 적용한 실제 금형을 제작하기 이전에 사출성형해석 시뮬레이션을 사용해 사전 연구를 진행하였다.



[그림 1] 해석 모델



[그림 2] 슬라이드 코어 냉각 : (a) 직선 냉각 (b) 형상적응형 냉각

2. 실험

[그림 1]은 실험을 위해 사용된 직선 냉각채널을 적용한 모델링을 나타낸 것이다. 사출성형해석 시뮬레이션은 Autodesk사의 Moldflow를 사용했다. 직선 냉각채널을 적용하고 실험을 진행한 결과 슬라이드 코어 부분의 온도가 높게 측정되었다. 따라서 슬라이드 코어 부분에 형상적응형 냉각채널을 적용 후 다음 실험을 진행했다. [그림 2]에 기존 사용된 직선 냉각채널과 새로 적용한 형상적응형 냉각채널을 나타냈다.

3. 실험 결과 및 결론

확산접합을 활용한 라디에이터 금형의 냉각채널 최적화를 위한 연구에서 사출성형 시뮬레이션을 진행한 결과 직선 냉각채널보다 형상적응형 냉각채널을 적용했을 경우의 평균온도가 27.12% 감소했고 최대, 최소 온도의 편차도 48.19% 감소한 것을 확인할 수 있었다. 차후에 이와 같은 사전 연구 데이터를 바탕으로 확산접합을 이용한 형상적응형 냉각채널이 적용된 실제 금형을 제작하고 냉각 효율을 검증할 예정이다.