고효율 온도조절 금형을 적용하여 금형온도와 사출조건이 Nano-Pattern 성형품의 미세 패턴 구현에 미치는 영향

정재엽, 김동학*
순천향대학교 나노화학공학과
(dhkim@sch.ac.kr*)

나노패턴 제품의 상용화를 위한 성형기술로는 현재까지 나노임프린트 공정 또는 고속 사출-압축성형 방법등이 사용되고 있다. 그러나 상기 기술은 모두 고가의 외국 장비에 의존하고 있고, 특히 고속사출-압축의 경우 전용사출기 사용, 제품의 형상과 크기의 한계로 인해 광디스크 또는 소형 광학렌즈 등에 극히 제한적으로 적용되고 있다. 한편, 다양한 크기와 형상, 복합기능을 갖는 중, 소형 LGP의 대량생산에 가장 적합한 사출공정은 패턴사이즈가 작아질수록 적용성이 크게 떨어지게 된다. 특히 사출성형시 수지거동을 결정하는 고분자 점성유변 특성과 표면 고화층 생성에 따른 패턴 전사의 한계로 인해 일정크기 이하의 미세패턴을 전사하는 것은 매우 어렵게 된다. 이로인해 고속 사출기를 적용하여도 구현할 수 있는 Pattern의 크기가 현재까지는 20~30 마이크로미터 이상이며, 그 이하의 패턴사이즈는 정상적인 성형조건 하에서는 구현되지 않고 있는 실정이다. 그러나 최근 위의 전용 사출-압축 성형기를 사용하지 않아도 금형온도를 고분자의 Tg보다 크게 올리고 고온, 고압의 유동조건으로 사출할 경우 일반 사출기에서 수 마이크로미터 이하의 패턴 전사가 가능하다는 연구결과가 보고된 바 있다. 본 연구에서는 고효율 온도조절 금형을 적용시켜 금형온도에 따른 사출성형품의 미세패턴 전사성 평가와 사출조건에 따른 전사성 평가를 통해 금형의 온도와 사출조건이 미세패턴 형상 구현에 미치는 영향을 알아보았다.