

더블카세트금형방식 사출성형시스템 구축을 위한 시뮬레이션 Simulation for Developing an Injection Moulding System Using the Double Cassette Type of Mould

*김재훈¹, #문덕희¹, 김혜정¹, 나상현¹, 김영규², 송준엽³

*J. H. Kim¹, #D. H. Moon(dhmoon@changwon.ac.kr)¹, H.J.Kim¹, S.H.Nah¹, Y.G.Kim², J.Y.Song³
¹창원대학교 산업시스템공학과, ²진영HNS, ³한국기계연구원

Key words : Double Cassette, Injection Molding Machine, Simulation

1. 서론

오늘 날 IT 산업의 발전은 스마트폰이나 태블릿 PC와 같은 IT 기기 수요의 증가를 야기한다. 특히 스마트폰의 경우 기존 북미와 유럽 시장에서 아태 지역과 중남미 시장으로 그 범위가 확장되면서, Fig 1 과 같이 2012과 2013년에는 글로벌 스마트폰의 시장규모가 생활 가전이나 TV 시장 규모를 압도할 것으로 전망된다[1]. 이처럼 스마트폰 시장의 규모가 확대되면서, 관련된 부속품들의 수요량 역시 증가하고 있다.

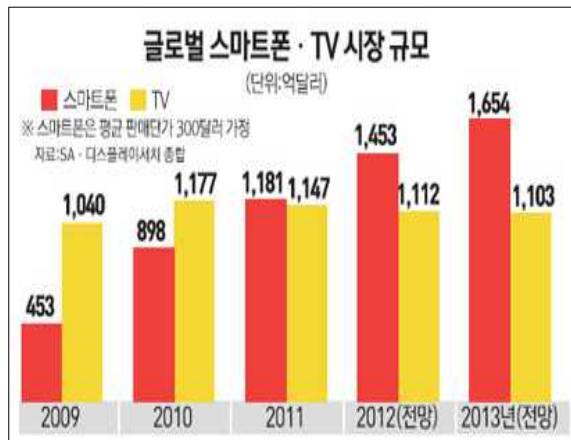


Fig. 1 Growth of global smart phone market^[1]

스마트폰에 탑재되는 카메라 렌즈 모듈은 경통, 렌즈, 스페이서 등의 부품으로 구성되는데, 부품 모두 플라스틱과 같은 열가소성수지를 원재료로 하여 사출성형공정에 의해 생산된다. 사출 성형 공정은 형체-금형 체결, 사출, 보압, 냉각-가소화-계량, 이형 취출 공정 순으로 이루어지며, 성형품의 품질에 영향을 미치는 조건으로는 수지온도, 속도,

압력과 시간 등이 있다[2].

특히 이들 부품은 5 μ m의 공차를 포함하는 초정밀 금형이 요구되기 때문에 일반적인 중대형 사출공정과는 달리 외부 치수 뿐 만 아니라 광학적 특성까지 만족시키는 동시에 생산성까지 향상시킬 수 있는 새로운 성형기술이 필요하다. 따라서 사출기도 Fig2 와 같은 전동식 사출기를 대부분 사용하고 있으며, 생산성을 높이기 위해 Cavity를 늘이는 노력이 진행되고 있다. 본 연구에서는 사출기의 생산성을 높이고, 동시에 서로 다른 제품을 생산할 수 있도록 더블카세트(Double Cassette) 금형 방식을 채용한 사출성형시스템의 구축을 위한 시뮬레이션에 대해 소개하고자 한다.

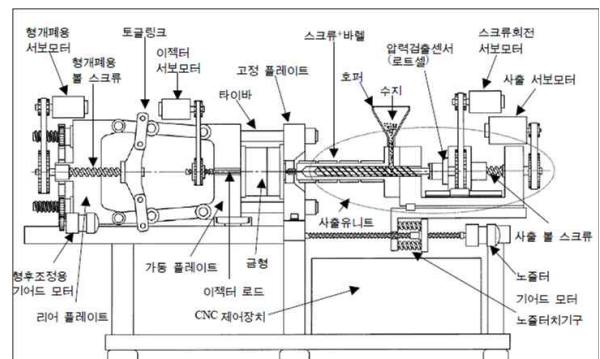


Fig. 2 Structure of injection molding machine^[3]

2. 더블카세트 방식 금형

사출성형에서 생산품의 종류를 변경하기 위해서는 품종교체(Setup Change)를 해야 한다. 품종교체는 기존의 금형 탈거, 새로운 금형 부착, 시사출 등의 절차로 진행된다. 카세트 방식의 금형이란 Fig.3 에 있는 것과 같이 금형의 베이스(Base)는

그대로 둔 상태에서 실제로 제품이 성형되는 부분을 카세트로 만들어 이 부분만 교체할 수 있도록 하는 방식이다.

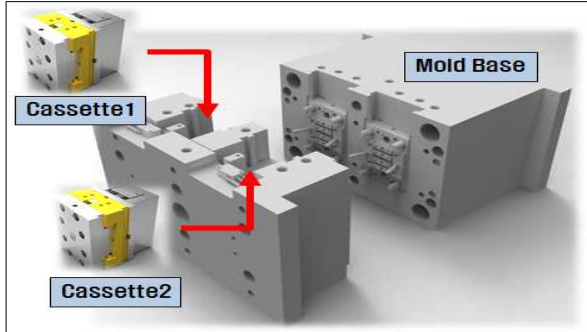


Fig. 3 Structure of double cassette

따라서 금형을 Fig. 3과 같은 더블카세트 방식으로 변경한다면 한 번에 2개의 성형품을 사출하기 때문에 생산성이 2배로 향상되고, 금형 교환 시 금형 전체가 아닌 Cassette만 교체하기 때문에 미숙련자도 쉽게 작업이 가능하다. 또한 준비 시간의 감소로 유사 Size에 따른 다양한 제품(Barrel Size, Ring Size 별)의 혼류생산이 가능하고, 금형의 개발 및 설계 기간이 단축될 것으로 사료된다.

3. 시뮬레이션 모델

사출기의 주요 부품을 CATIA를 이용하여 모델링 한 후 메커니즘을 Delmia의 DPM 을 이용하여 Fig. 4와 같이 구현하였다. 구현 목적은 Double Cassette 금형을 장착한 사출기에서 취출로봇이 간섭없이 작동하는 지 확인하는 것이 첫 번째 목적이다.

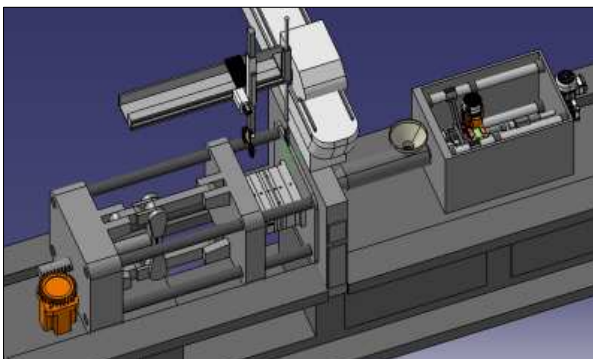


Fig. 4 Simulation model of injection molding machine

시뮬레이션 결과 취출로봇의 설계상 문제점을 파악하고 설계 변경을 거쳐서 수정하였다. 그 결과

Fig 5 와 같이 기구적 간섭이 발생하지 않고 성형품을 취출할 수 있게 되었다.

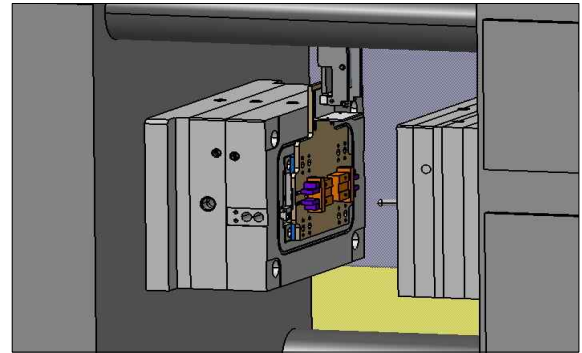


Fig. 5 Snapshot of interference simulation

4. 결론

카메라 렌즈 모듈의 생산을 높이기 위해서는 새로운 사출성형시스템이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 더블카세트 방식의 금형을 사출기에 장착한 후 취출 로봇이 간섭없이 성형품을 꺼낼 수 있도록 메커니즘에 대한 시뮬레이션을 수행하였다. 개발된 시뮬레이션 모델은 향후에 사출파라미터가 변경되었을 때 사출기 기구부의 동작에 미치는 영향을 반영 할 수 있도록 확장할 것이다. 그렇게 된다면 시뮬레이션 모델을 이용하여 최적의 동작 시퀀스를 설계하고, 정확한 사출주기시간을 예측하는데 도움이 될 것이다. 또한 김종민 등[4]에서 제안한 DNC 시스템과 연동이 가능할 것이다.

후기

이 연구는 지식경제부 산업융합기술산업원천기술개발사업(DI8001_D0212275_D00000103376)과 중소기업청 창업성장기술개발과제(SM123884)의 지원을 받았다.

참고문헌

1. 김상용, "전자시장 스마트폰발 지각변동, 스마트폰 시장 더 커진다", 서울경제, 2012.9.21.
2. LG MMA, 사출 성형 이론(http://esales.lgmma.com:2104/html/pdf/k/k3_f0101.pdf), 1999.
3. FANUC ROBOSHOT S-2000i 취급설명서, 한국 FANUC, 2005.
4. 김종민, 문덕희, 허은영, 박철순, 이철수, "사출기 전용 원격 모니터링 및 제어를 위한 DNC 시스템 개발", 한국정밀공학회 2012년 추계학술대회 논문집, 609-610, 2012.