

Lecture 06

사출금형의 구조와 기능

2018
노명재

본 강의 목표

1. 사출금형의 기본구조와 명칭을 배운다.(1강 리뷰)
2. 사출금형의 각 부위 기능을 알아본다.(1강 리뷰)
3. 사출금형의 종류를 알아본다.(1강 리뷰)
4. CAD, CAE, CAM에 대해 알아본다.
5. 실제 업체 사출금형 부품 카다로그를 보면서 금형 구조와 기능을 이해한다.

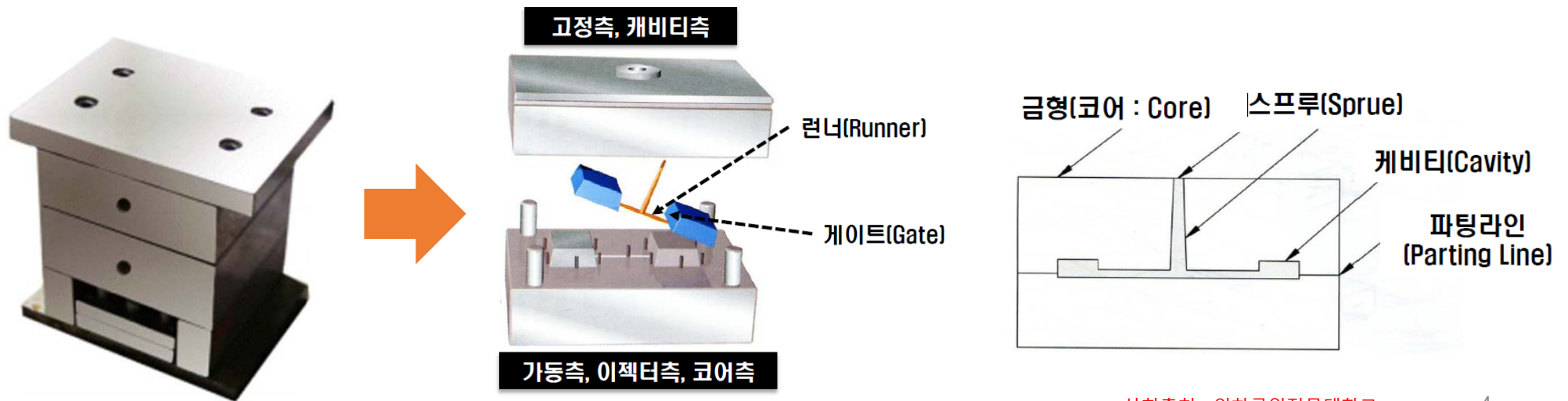
학습 순서

1. 사출금형의 구조
2. 사출금형의 각 부위 기능
3. 사출금형의 종류
4. CAD,CAE,CAM 공정 이해
5. 사출금형부품 카다로그 분석

1. 사출금형의 구조(1)

● 사출금형의 주요 구성

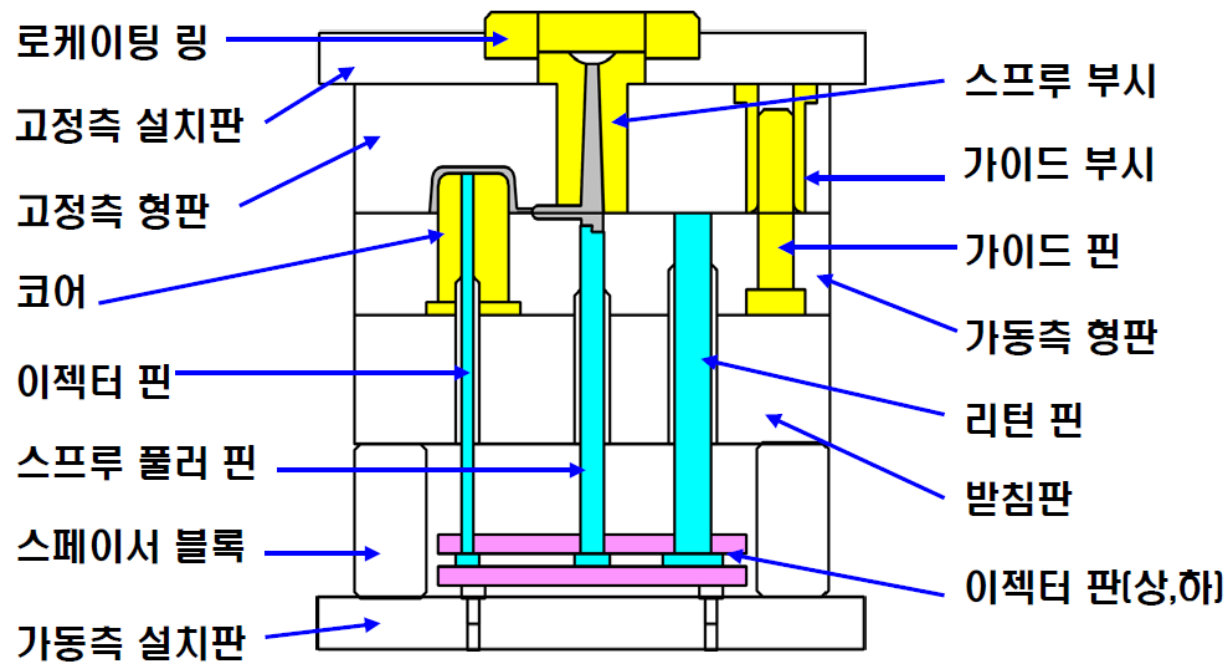
- 사출금형은 크게 고정부와 가동부로 나뉘어진다. 고정부를 A 판 또는 고정측 형판이라 부르고, 가동부를 B 판 또는 가동측 형판이라 부른다.
- 구조에 따라 2 단 금형, 3 단 금형 그리고 특수 금형으로 분류
- 유동 안내부에 따라 콜드 런너 금형, 단열 런너 금형, 그리고 핫 런너 금형으로 구분
- 용융수지가 유동하여 캐비티까지 안내하는 유동 안내부, 성형품을 찍어내는 캐비티, 냉각을 담당하는 냉각부, 고화된 성형품을 밀어내는 취출부로 구성된다.



1. 사출금형의 구조(2)

● 고정부와 가동부

- 고정부에는 스프루, 로케이팅 링, 냉각관, 가이드 부시 혹은 가이드 핀 등이 설치
- 가동부에는 코어, 가이드 부시 혹은 가이드 핀, 냉각관, 리턴 핀, 이젝터 핀과 이젝터 판, 스프루 풀러(록) 핀 등이 설치
- 캐비티는 2단 금형의 경우, 고정측 형판과 가동측 형판 사이에 만들어 지고, 3단 금형의 경우 가동측 형판 2 판 사이에 만들어 짐



1. 사출금형의 구조(3)

- 사출 금형 분해 : <https://www.youtube.com/watch?v=G7R-NQmG4SM>
- 사출 금형 조립 : https://www.youtube.com/watch?v=uEO_jDE5oQ8

2. 사출금형의 각부위 기능(1)

(1) 고정측 설치판 (상고정판)

: 금형을 사출기 고정측 금형 부착판에 고정하는 판

(2) 고정측 형판 (상원판)

: 스프루 부시와 가이드 핀 부시가 고정되어 있고, 캐비티부가 있는 고정측의 형판

(3) 가동측 형판 (하원판)

: 고정측 형판과 파팅 라인을 형성, 코어부 형성, 가이드 핀이 고정되어 있음

(4) 받침판

: 사출성형시 고압으로 가동측 형판의 힘이 발생하지 않게 받쳐주는 판

(5) 스페이스 블록 (다리)

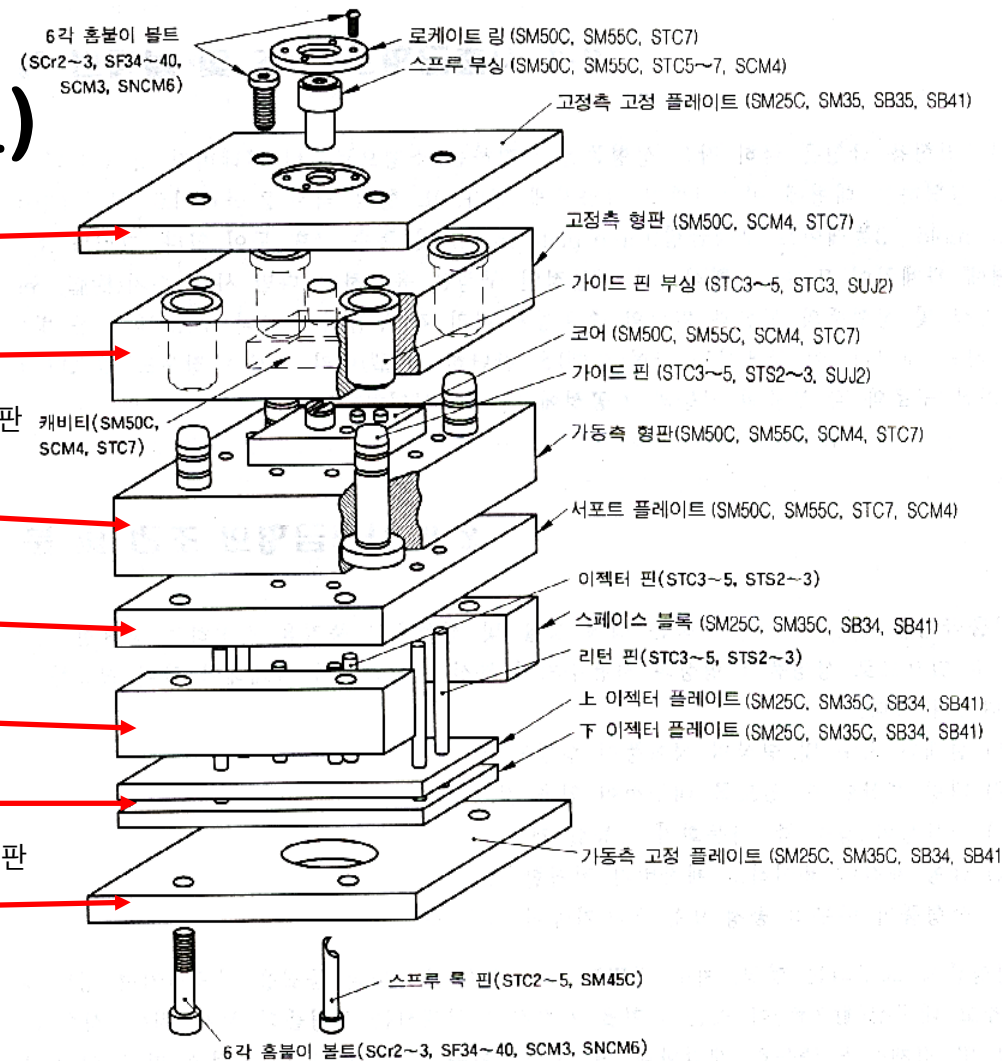
: 받침판을 지지하고, 이젝터 플레이트의 작동공간을 만듦

(6) 상,하 이젝터 플레이트

: 이젝터 핀, 리턴 핀, 스프루 록 핀이 고정되어 있고, 이들을 상하로 움직여주는 판

(7) 가동측 설치판 (하고정판)

: 금형을 사출기 가동측 금형 부착판에 고정하는 판



2. 사출금형의 각부위 기능(2)

(8) 스프루 부시

: 사출기 노즐에 밀착, 용융수지가 런너로 들어가는 구멍이 있음

(9) 가이드 핀

: 가동측 형판에 고정, 고정측 형판과 가동측 형판의 정렬 역할

(10) 가이드 핀 부시

: 고정측 형판에 고정, 가이드 핀의 베어링 역할함

(11) 스프루 록(풀러) 핀

: 이젝터 플레이트에 고정, 성형 후 스프루를 스프루 부시에서 빼내는 기능

(12) 이젝터 핀

: 이젝터 플레이트에 고정, 성형품을 밀어 밖으로 빼주는 기능

(13) 리턴 핀

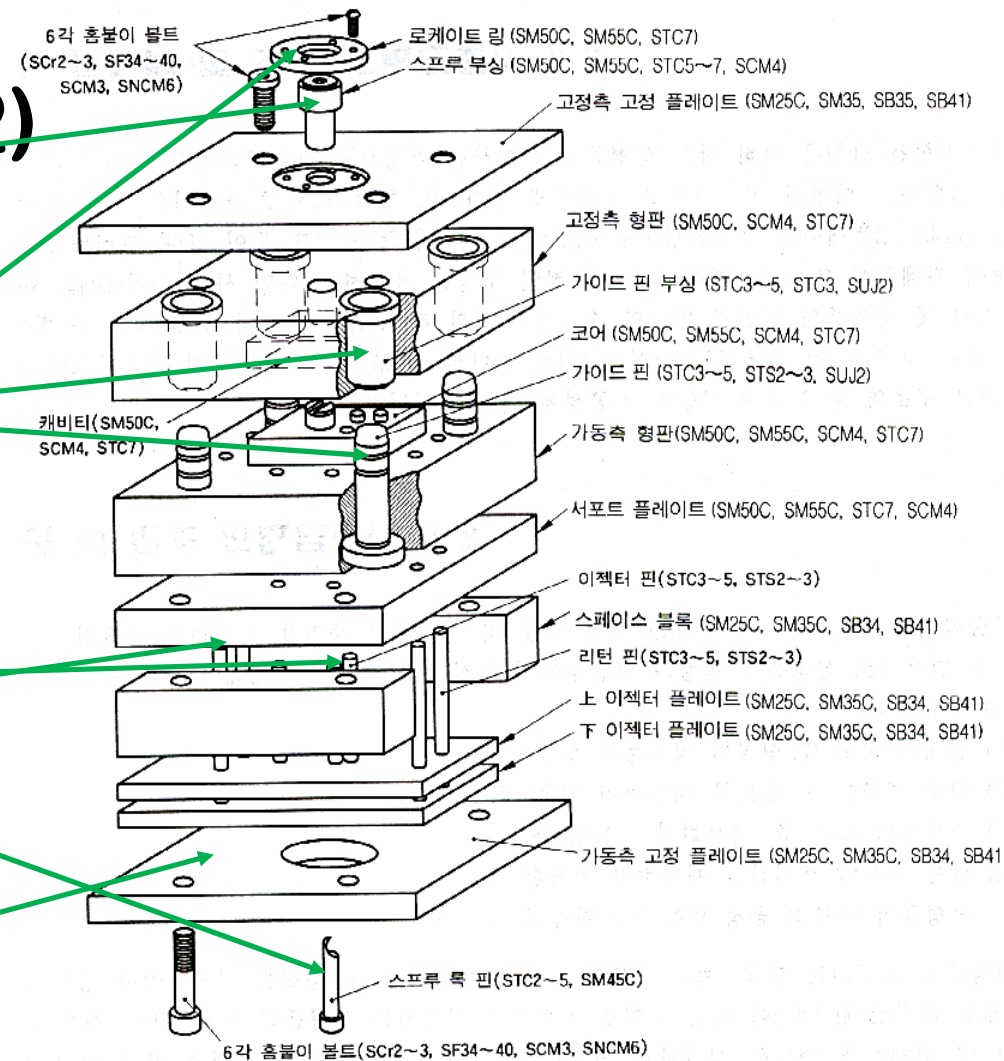
: 이젝터 플레이트에 고정, 이젝터 핀을 원위치로 복귀기능(캐비티 보호)

(14) 로케이트 링

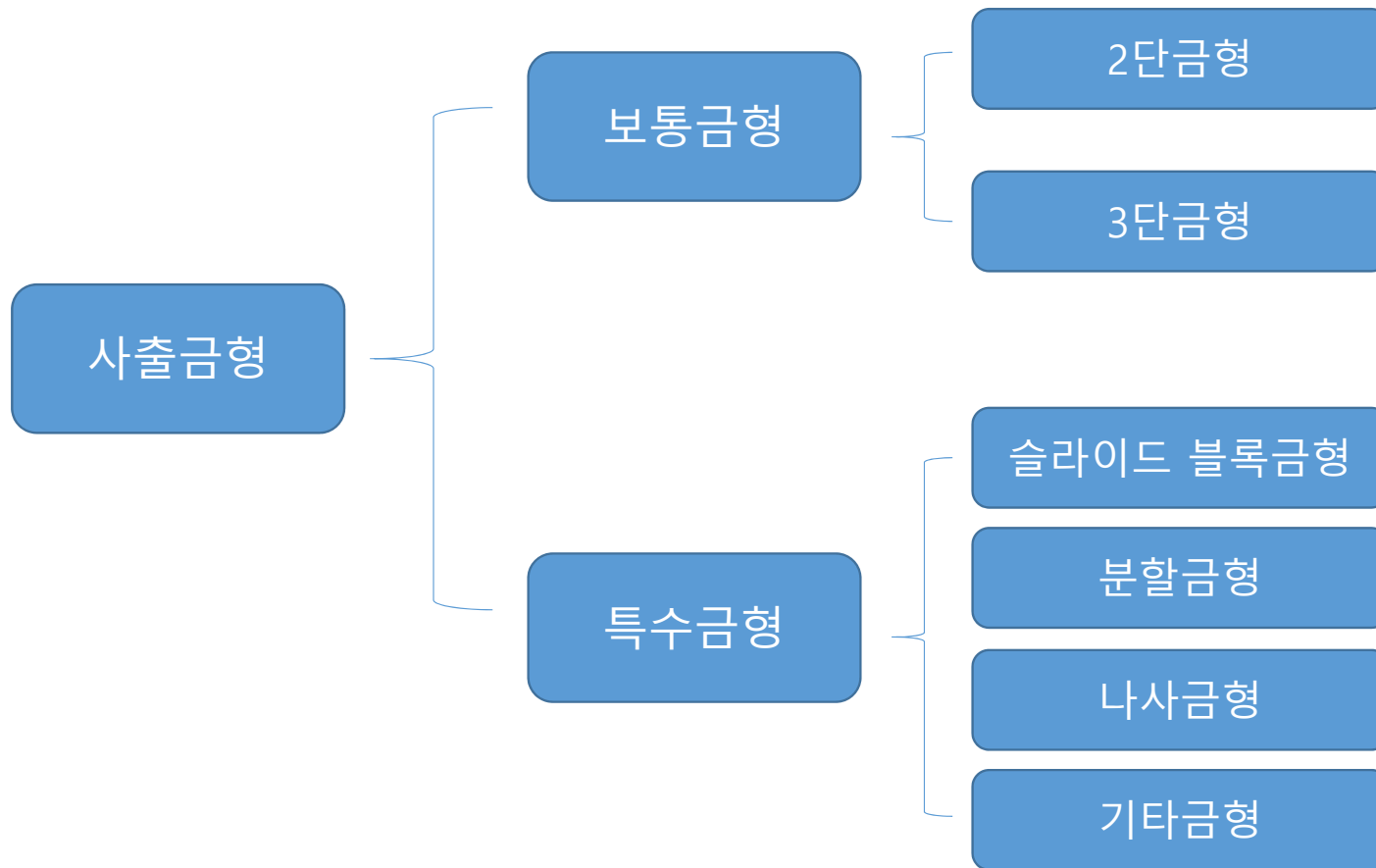
: 고정측 플레이트에 고정, 사출기 노즐을 스프루 부시 중심으로 가이드 함

(15) 스톱 핀(삽화에는 없지만 화살표 위치에 있음)

: 가동측 설치판에 부착, 이젝터 플레이트와 가동측 설치판 사이 공간 만듦(이물질에 의한 금형 고장 방지)



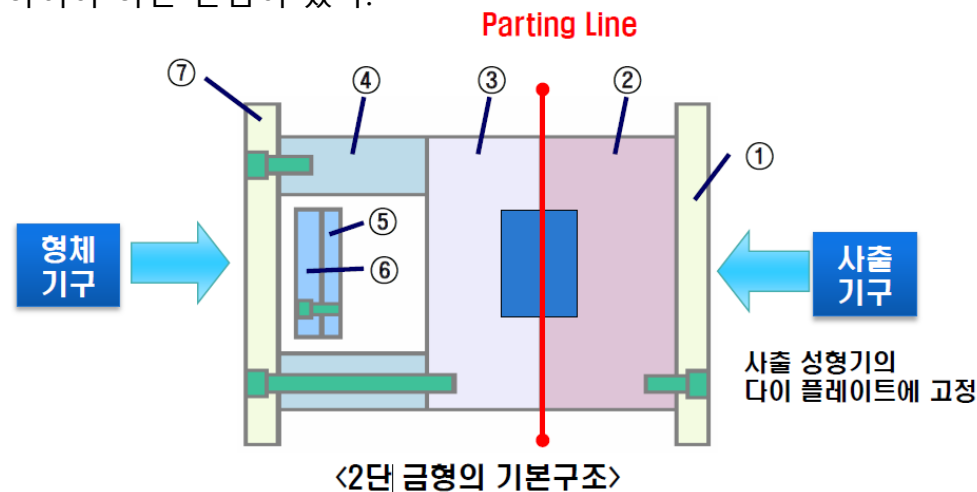
3. 사출금형의 종류(1)



3. 사출금형의 종류(2)

● 2단 금형

- 스프루, 런너, 게이트가 캐비티와 동일한 면에 있는 금형
 - 분할선(파팅 라인)에 의해 고정측 형판과 가동측 형판이 분할된다.
 - 구조가 간단하여 취급이 쉽고, 고장 요인이 적어 내구성이 좋으며, 금형 가격이 낮다.
 - 자동 낙하 성형에 적합하고, 성형 사이클 시간을 줄일 수 있다.
 - 게이트 형상 및 위치 선정이 어렵지는 않으나, 게이트가 성형품 끝에만 국한된다.
- 성형 후 게이트를 절단하여야 하는 단점이 있다.

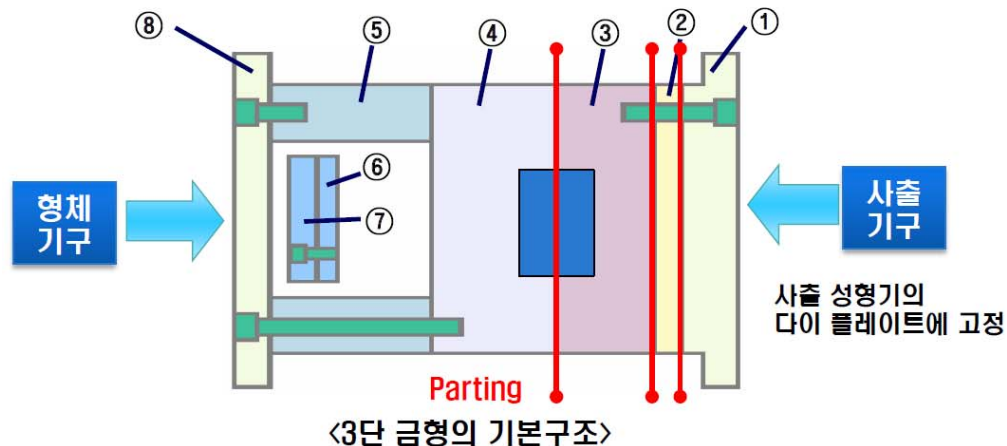


| 부품번호 | 부품명 |
|------|------|
| 1 | 상고정판 |
| 2 | 상원판 |
| 3 | 하원판 |
| 4 | 다리 |
| 5 | 상밀판 |
| 6 | 하밀판 |
| 7 | 하고정판 |

3. 사출금형의 종류(3)

● 3단 금형

- 고정측 설치판과 고정측 형판 사이에 판(런너 스트리퍼 판)이 하나 더 있으므로 3 단 금형이라 한다.
- 런너 스트리퍼 판에 런너가 설치되고 캐비티는 2단 금형과 동일하게 고정측 형판과 가동측 형판 사이에 설치된다.
- 핀 포인트 게이트를 사용하며 게이트가 자동으로 절단된다.
- 핀 포인트 게이트 사용시 게이트를 성형품 중앙에 위치할 수 있어 용융 수지의 충전 균형을 맞출 수 있는 장점이 있다.
- 구조가 복잡하여 내구성이 떨어지며, 금형 가격이 상대적으로 높다.



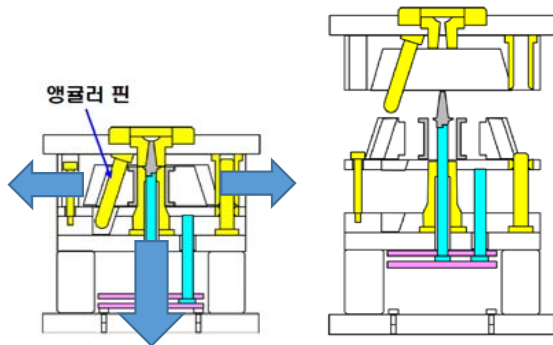
| 부품번호 | 부품명 |
|------|-----------|
| 1 | 상고정판 |
| 2 | 런너 스트리퍼 판 |
| 3 | 상원판 |
| 4 | 하원판 |
| 5 | 다리 |
| 6 | 상밀판 |
| 7 | 하밀판 |
| 8 | 하고정판 |

3. 사출금형의 종류(4)

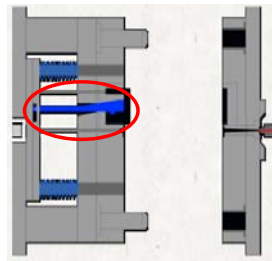
● 특수 금형

1. 인서트 금형 : 금속기구류 부품 등을 금형 내부(코어)에 1차 삽입한 후 제품을 성형하는 금형
2. 가동측 슬라이드 금형 : 측면으로 구멍이나 요철(언더컷)이 있는 부분을 슬라이드 시킴
3. 변형 밀핀 금형 : 변형 밀핀을 사용하여 내측 언더컷을 처리하는 방법으로서 일반적으로 잘 사용되고 있는 방법의 금형
4. 모터사용 나사빼기 금형 : 나사산에 맞게 코어가 돌면서 사출물이 취출 됨
5. 핫 런너 금형 : sprue와 runner 부분을 히터로 가열 제어 → 항상 유동화 상태로 보존 → 재료 loss 발생이 없음

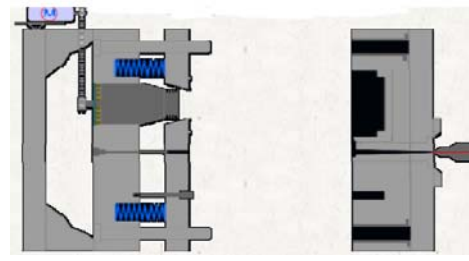
단점 : 금형 제작비가 비싸 대량생산이 아니면 불합리 함



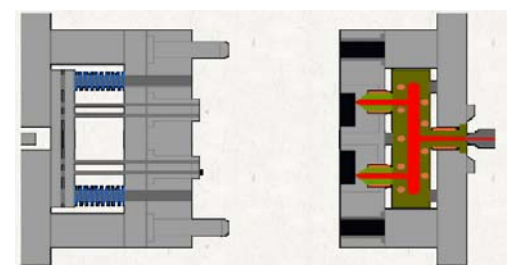
가동측 슬라이드 금형



변형 밀핀 금형



나사빼기 금형



핫 런너 금형

3. 사출금형의 종류(5)

- 금형작동 참조 블로그

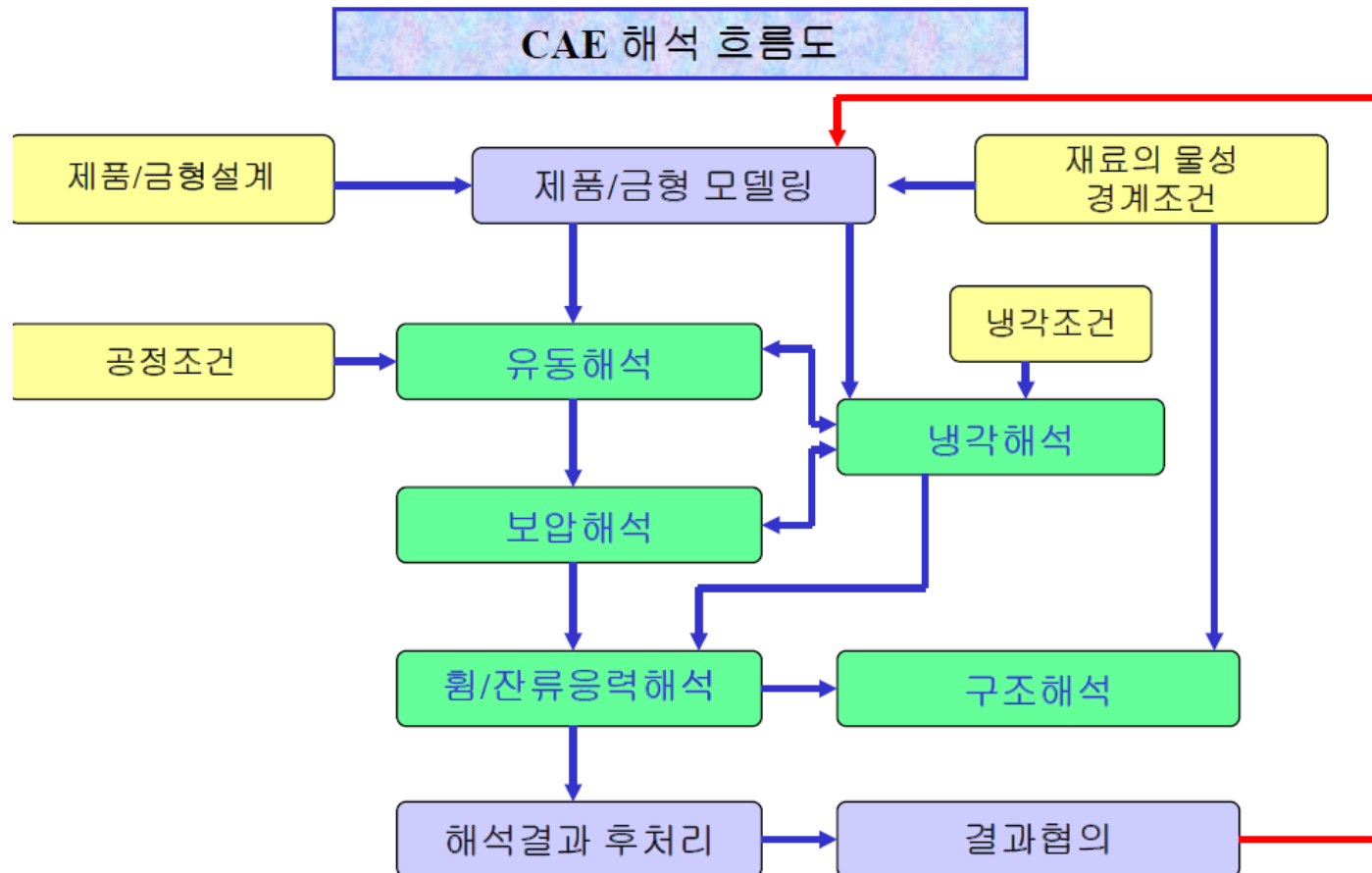
<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=aumld&logNo=220919706714>

4. CAE : Computer Aided Engineering(1)

● 사출성형CAE 의 목적

- 제품개발비용 및 시간절감 Cost
- 동시병행업무 : 원류관리(**Concurrent engineering**) Time → Cost
- 금형설계(CAD) 및 가공공정의 최적화 Time → Cost
- 생산성 및 신뢰성향상 Time → Cost , Value
- 성형불량감소 Performance → Value

4. CAE : Computer Aided Engineering(2)



4. CAE : Computer Aided Engineering(3)

● **CAD S/W** : Auto CAD, Pro-E, NX, Inventor 등 : 제품 Modeling

● **CAE S/W**

- Mold Flow, CAPA 등 : 전처리 – 형상 불러들이기, 유한요소 입력(mesh), 수지재료 선정

Gate / Runner 설계, 공정조건 설정

*성형해석(수지 충전해석)

*냉각해석

보압해석

*수축, 힘 해석

섬유배향해석(필요할 때만 함)

● **CAM S/W**

<https://www.youtube.com/watch?v=mWhciXZ7vUU&feature=youtu.be>

- Power Mill, Master CAM, NX CAM 등 : 공구경로 최적화 프로그래밍

(2축가공, 3축가공, 5축가공, 머시닝센터)

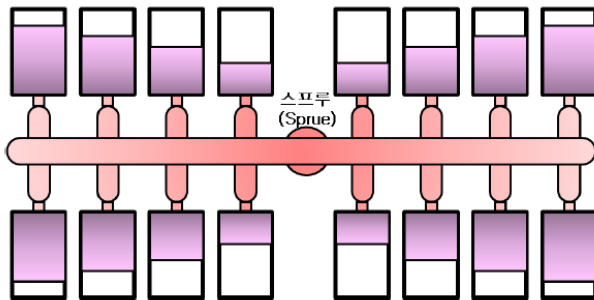
4. CAE : Computer Aided Engineering(4)

●CNC (Computerized Numerical Control) H/W

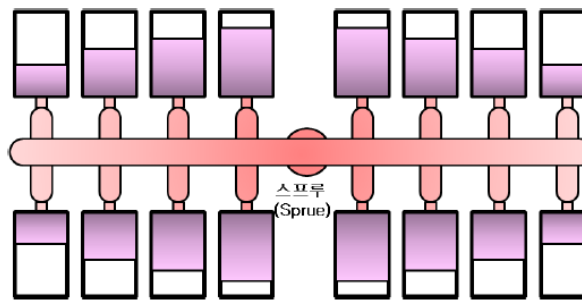
Turning Center : 터닝 센터 <https://m.youtube.com/watch?v=adQltdvh7e8&t=468s>

MCT : 머시닝 센터 툴링 시스템 https://m.youtube.com/watch?t=872s&v=C8ryyF_beCl

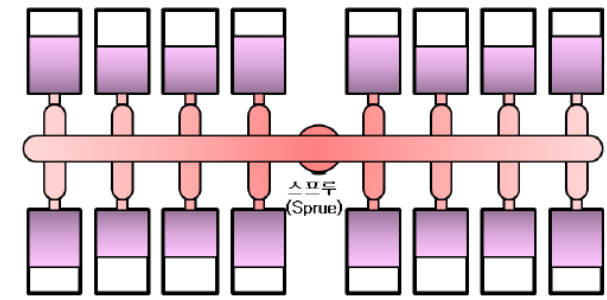
4. CAE : Computer Aided Engineering(5)



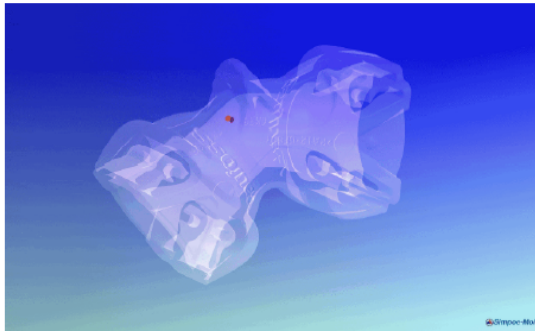
<그림 3-2-1>사출속도가 느릴 경우



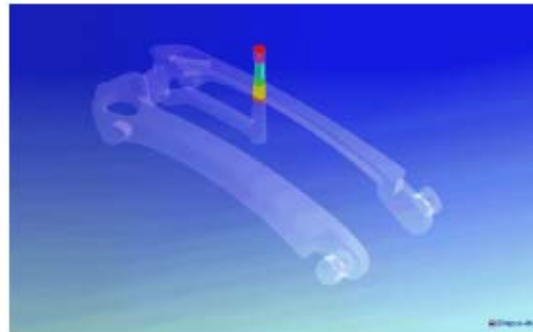
<그림 3-2-2>사출속도가 빠를 경우



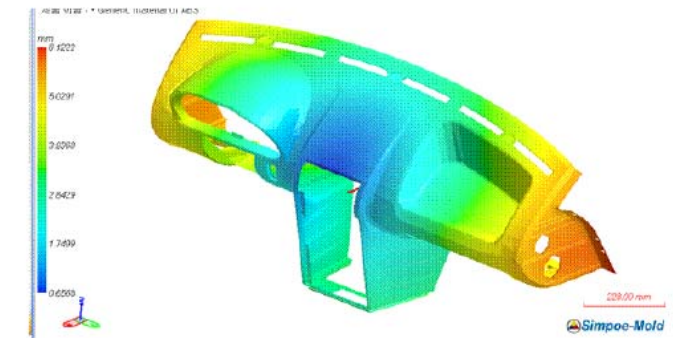
<그림 3-2-3> 속도가 최적 값에 가까울수록



<그림 3-2-5> 냉각해석



<그림 3-2-4> 보압해석



<그림 3-2-6> 휨 해석

5. 사출금형 부품 카다로그 분석

- Detroit Mold Engineering(1942) → DME Company(현재)
: 상기 회사 사출금형 부품 카다로그 참조

홈페이지 <http://www.dme.net>

Report

□ 없음.

*** Remark : 반드시 Report는 손으로 직접 써서 제출할 것**

참조출처

- 내용참조 1 : 사출성형금형설계, 김재원 외 2인, 선학출판사
- 내용참조 2 : 사출금형설계, 조선대학교 윤천한 박사 수업자료
- 내용참조 3 : 사출성형금형기초, 인하공업전문대학교 정태성 교수 수업자료
- 내용참조 4 : 사출성형소개, 저자미상
- 삽화출처 1 : 사출금형설계, 조선대학교 윤천한 박사 수업자료
- 삽화출처 2 : 사출성형금형기초, 인하공업전문대학교 정태성 교수 수업자료
- 삽화출처 3 : NCS 학습모듈 시험사출 제품 분석, 15230107_14v2.3
- 삽화출처 기타 : 다음 검색