

# DIGITAL MOCK-UP에 의한 CYL/HEAD 시제품 제작

이 병 희  
(주) 대영시스템

## 1. 서 론

자동차 엔진 내부의 핵심부분인 CYL/HEAD는 외부의 복잡한 형상과 함께 내부에 OIL JACKET, WATER JACKET, PORT 등의 공간이 존재하는 주물소재로써 CORE 부분의 난해한 형상정의와 전체적으로 얽히는 복잡한 FILLET 처리 및 DRAFT ANGLE 그리고 주물소재 특성상 요구되는 여러 가지 MODELING 후 형상 변형 즉 MOLD 분할에 따른 배기구배 형상 및 가공여유 등의 삽입 때문에 SOLID MODELING이 쉽지 않은 제품이다.

이러한 CYL/HEAD를 생산에 바로 적용할 수 있는 형태로 SOLID MODELING해 나가는 과정과 주물생산을 위한 MOLD 분할 및 MOLD 조립시의 간섭검사 및 가공의 전 과정을 DIGITAL MOCK-UP으로 SIMULATION하고 실제 주물생산과 똑같은 방법으로 MOLD에서 다시 제품을 만들어 냄으로써 MOLD 구배각에 의한 단차 및 주물형에서 발생하는 BUR까지 실제품과 똑같이 만들어 MOLD 및 실제품의 중량 및 체적산출, 2D도면과 SECTION 비교에 의한 형상 및 치수검사 등을 COMPUTER에서 실행으로써 생산시 발생하는 문제점을 최소화한다.

## 2. 본 론

### ◎ CYL/HEAD의 PATTERN 구성

그림 1은 CYL/HEAD를 실제형상과 똑같이 CA-TIA로 SOLID MODELING한 것으로써 크게 2부분으로 나눌 수 있다.

외부형상과 내부를 이루는 CORE가 있는데 다시 CORE는 WATER JACKET, OIL JACKET 그리고 IN,EX PORT 등 4부분으로 나눌 수 있다(그림 2).

CYL/HEAD는 주물에 의해서 만들어 지므로 이러한 제품을 제작하기 위해서는 각 부분별로 모래몰드를 만들 수 있는 PATTERN이 필요하다. 즉 CYL/HEAD는 PATTERN에 의해서 모래몰드가 만들어 지고 이러한 몰드의 조립속에서 주물형이 만들어 지는 것이다. 그러므로 CYL/HEAD의 경우 외형형상에 필요한 PATTERN이 4개이고 CORE의 경우도 각각 2~3개씩의 PATTERN이 필요하다(그림 3).

### ◎ SOLID 형상 모델링

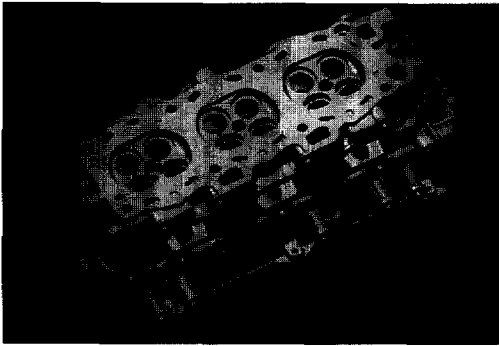
CYL/HEAD와 같은 복잡한 형상을 가진 제품을 SOLID로 모델링하기에는 몇가지 문제점을 가지고 있다.

첫째 방대한 DATA를 가진다.

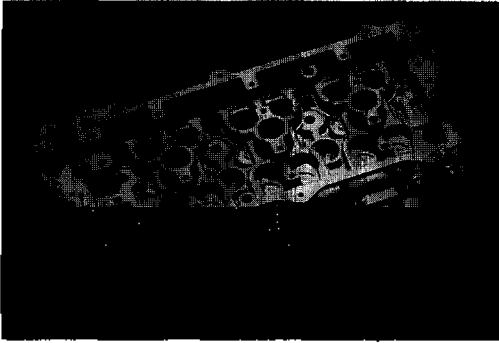
SURFACE로 모델링할 때에는 달리 DATA가 하나의 요소로 존재하게 되기 때문에 DATA를 분산관리 할 수가 없어서 PERFORMANCE 관계상 한꺼번에 작업 하기가 힘들다.

둘째 모델링의 최종목표가 주물생산을 하기 위한 CNC 가공에 있기 때문에 CNC 가공성과 MOLD 탈착성 고려하면 형상은 원래의 2D 도면과는 많은 차이를 가지게 된다. MOLD 조립과 가공방향에 따른 구배각이라든가 기계가공부분에 가공여유를 추가해야 한다든가 하는 도면 외 기타요소들이 많기 때문에 이러한 것들을 전부 고려해서 바로 형상 모델링을 하기는 힘들다.

위의 문제점을 해결하기 위해 모델링은 3D 형상 모델링 후 PATTERN 형상을 만들어 내는 것이 아니라 그림 3과 같은 각 PATTERN 형상을 SOLID로 바로 모델링하고 이러한 PATTERN 형상을 바탕으로 컴퓨터에서 가상 몰드를 생성 시켜 실제 생산과 똑같은 방식으로 가상 MOLD에서 실제형상과 똑같은 주물형상



(a)



(b)

그림 1. CYC/HEAD의 SOLID MODELING.



그림 2. CORE중 OIL JACKET.

을 만들어 내게 된다. 이렇게 해서 만들어진 형상은 MOLD간의 GAP이라든가 모서리의 ROUND에 의해서 생기게 되는 BUR 등 실제의 모래몰드에 의해서 만들어진 형상과 거의 똑같기 때문에 형상을 검사해보면 PATTERN의 어느 부분이 잘못 되었는지 알 수가 있다. 그림 4는 PATTERN 형상에서 MOLD 형상을 만들어 낸 것이다.



그림 3. PATTERN 형상에서 MOLD 형상 생성.

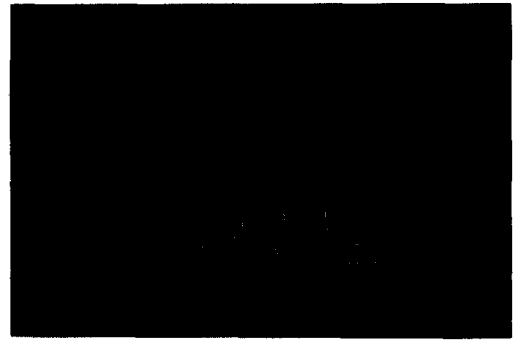


그림 4. PATTERN 형상에서 MOLD 형상 생성.

### 3. 결 론

CYL/HEAD 제작에 있어서 DIGITAL MOCK-UP의 효과는 다음과 같다.

1. PATTERN에서 가상 몰드를 만들어 몰드의 장, 탈착성을 검토할 수 있고 각 몰드 및 전체중량을 산출할 수 있기 때문에 최적의 PARTING을 할 수 있다.

2. 가상 몰드의 조립에 의해서 가상 주물형을 만들 수 있기 때문에 생산하기 전에 실물의 내, 외부의 정확한 형상을 알 수가 있다. 즉 주물공정상 외형부분과 CORE 부분의 형상을 따로 만들기 때문에 형상을 잘못 만들었는가 몰드 조립을 잘못 했는가 하는 등의 이유로 간혹 두께가 맞지 않은 경우가 있는데 SECTION 확인에 의해서 외형부분과 CORE 가장자리에 두께가 제대로 되어 있는지 알 수가 있으므로 오류를 줄일 수 있다.