

비철재료합금 단조용 금형의 정밀도 향상기술


광호정밀*,
한국기계연구원**

최상호*, 이영선**, 이정환**

비철재료합금 단조용 금형의 정밀도 향상기술

최상호 (광 호 정 밀)
이정환, 이영선 (한국기계연구원)


 Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 

회사연혁

- 1995. 8. 1 회사설립
- 1995. 9. 20 대우자동차 부품개발
(C.V.J, AI Manifold)
- 1996. 2. 20 기아자동차 및 쌍용자동차 부품개발
(C.V.J, Air Con Compressor)
- 1996. 4. 20 현대자동차 부품개발
(Air Con Compressor, Stator Motor 부품)
- 1999. 1. 19 산업자원부 유망중소기업 선정
- 1999. 5. 12 중소기업청 유망선진기술기업지정
- 2000. 8. 1 산업기반기술과제 수행중
(알루미늄 합금의 폐쇄단조 기술개발)

 Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 

개발내용 및 납품처

- ◆ 냉간단조 금형개발 (50 %)
- ◆ 온간단조 금형개발 (40 %)
- ◆ 프레스 금형개발 (기타 10 %)
- ◆ 냉·온간 단조용 Die Set 자체 설계 및 제작

● Prototype 및 양산화 지원

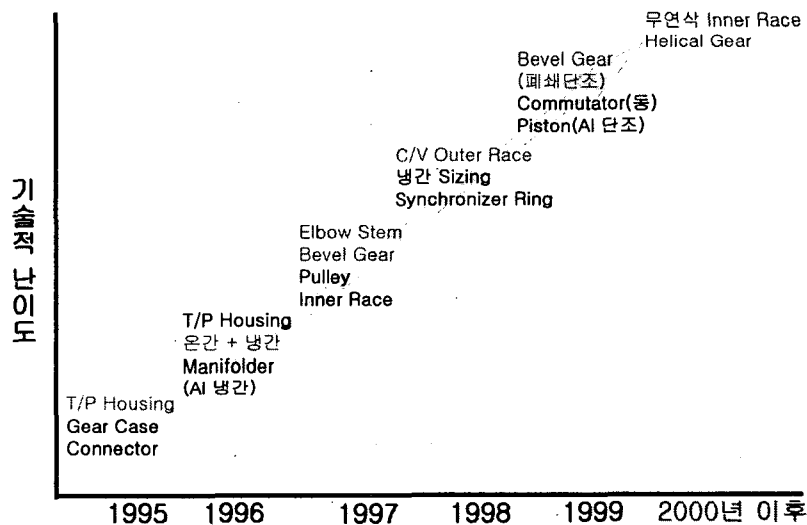
◆ 주요 납품처

센트랄, 대림 MTI, 삼광공업, 희성정밀, 성용하이텍,
대연정공, 태양화성, 삼성공업, 우진공업, 고려정밀,
세원금속, 일광금속, 서일기업, 아주대학, 한국기술교육대학

KH Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 **KIMM**

기술개발



KH Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 **KIMM**

철계재료 온간 단조품 (광호정밀 개발금형)

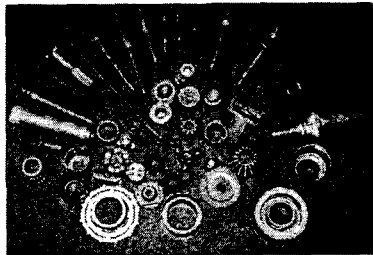


SYNCHRO류 (온간)

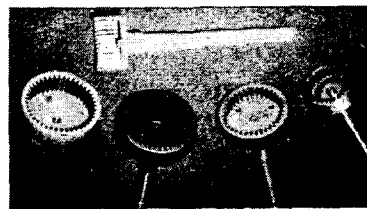
KH Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 **KIMM**

철계재료 냉간 단조품 (광호정밀 개발금형)



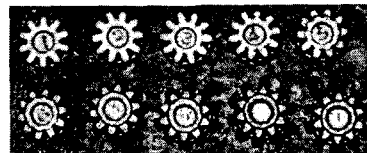
C/V Joint 류 (온간, 냉간)
Yoke 류 (냉간)
Pulley 류 (냉간)



Shaft Clutch (냉간)



Inner Race 폐쇄단조 (냉간)

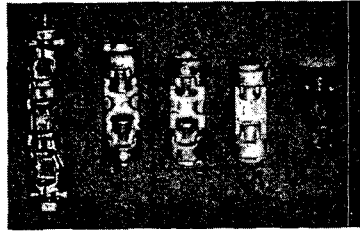


Bevel Gear 폐쇄단조 (냉간)

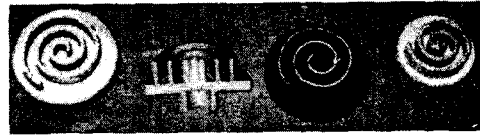
KH Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 **KIMM**

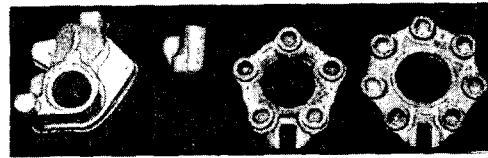
비철재료 온간 단조품 (광호정밀 개발금형)



Comp. Piston (온간)



Scroll (온간)

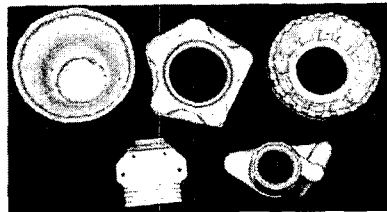


Socket (온간)

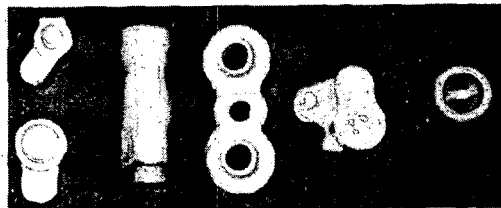
KH Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 **KIMM**

비철재료 냉간 단조품 (광호정밀 개발금형)



Flange (냉간)



Bracket (냉간)


KH Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 **KIMM**

비철합금 단조기술 현황

- ◆ 지금까지의 냉간단조는 후가공을 전제로 하였지만 최근에는 가공량을 최소화 하는 Net-Shape 단조기술이 단조 공장들의 생존전략으로 단조공정개선, 금형의 정밀도, 금형의 Tool Life 향상 등이 냉간, 온간단조의 원가절감 및 경쟁력 향상의 지름길.
- ◆ 열간단조로 양산하던 제품을 가공량 최소화, 원소재 절감 및 원가 절감을 위한 수단으로 냉간, 온간단조로 전환.
- ◆ 자동차부품의 고강도, 경량화에 따른 부품 재질변경에 자동차 회사들의 초점이 맞춰지면서 비철재료 합금 단조품의 증가.


 Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 

비철합금 단조기술 현황

- ◆ 알루미늄합금은 Steel에 비하여 충격하중에 민감하므로 적절한 재질선택이 필요하고 냉간단조에서는 소재의 압출성 향상기술 및 금형의 최적화를 반드시 고려해야 하고 온간단조에서는 소재의 가열기술, 금형의 가열기술, 금형의 정밀도 및 최적설계, 금형의 수명향상, 소재의 열처리, 원소재 형상, 수축율 등을 반드시 고려하여야 함.
- ◆ 불량은 대부분 가공 후에 나타나므로 단조후 소재 검사 철저.

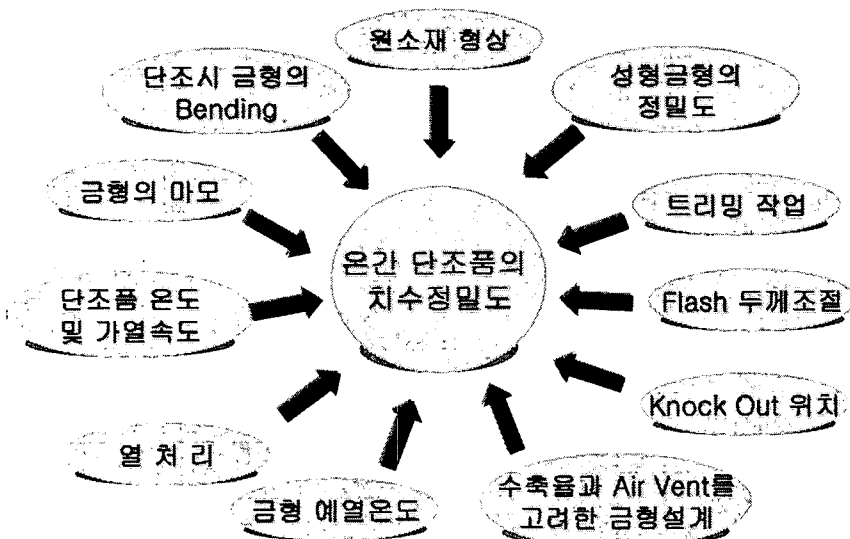
 Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 

냉간 단조품 치수 정밀도 영향 요인

- ◆ 금형의 정밀도 수 축 율 : 정확한 계산법에 의한 산출과 경형치를 토대로 설계
치수정밀도 : 주기적인 금형의 검사를 통한 관리
- ◆ 원소재 윤활 : 본데라이트 코팅두께, Net Shape제품은 Oil사용
- ◆ 열 처 리 : Al합금의 경우 T6처리시 변화량 감안 금형설계
- ◆ Shot Blasting : Shot Blasting시 치수최소변화
- ◆ 에 칭 : 단조후 에칭시 약품농도와 시간 철저히 관리

온간 단조품의 치수 정밀도 영향 인자



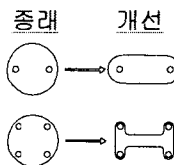
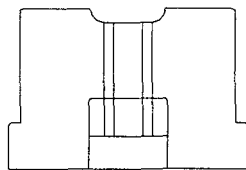
온간 단조품의 치수 정밀도 영향 인자 및 대책

◆ 금형의 정밀도

- 온간 단조후 제품의 냉각 수축량을 고려한 설계
(제품형상에 따라 좌우됨)
- 금형제작시 방전 Over Cut량 정확한 예측과 Data를
통한 전극가공 래핑시 가공오차 최소화
- 고속 가공기를 이용한 금형 직접가공 래핑 오차 최소화
- 3차원 측정기를 통한 자주 검사

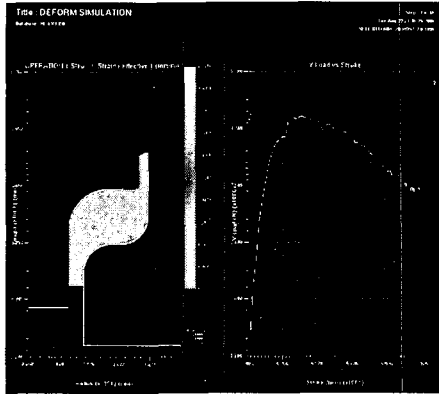
온간단조 성형시 금형의 Bending

- ◆ 단조 공정 중 Flash 발생에 따른 금형내 압력 상승으로
금형에 굽힘응력 작용. 결과적으로 금형 Bending→제품 Bending.
- ◆ 대책 :
 - Flash 형상 조절
(Flash를 과다 배출하면 단조품 결속 발생)
 - Punch 와 Die 두께 최적 설계
(특히 Die를 최대한 두껍게 설계)
 - Knock out Ejector 장치 최적 설계

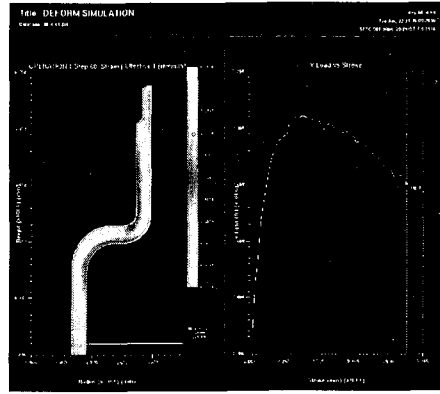


CAE 기술을 이용한 금형 설계

Pre-Processing



Post-Processing



KH Kwang Ho Precision Co.

한국기계연구원 **KIMM**