

온간단조 CV-Outer race
단조공정의 CAE

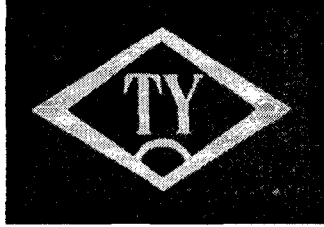
태양화성 *

경상대 * *

강두영 *

이민철, 제진수, 전만수 * *

온간단조 CV-Outer race 단조공정의 CAE



2002년 4월 12일

강두영*, 이민철, 제진수, 전만수

*태양화성 주식회사, 경상대학교

회사 소개

1) 조직 : 단조사업부 / 화성사업부

2) 인원 : 25명 / 200명

3) 설립 : 1994년 / 1990년

4) 위치 : 경남 김해시

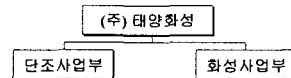
5) 주요생산품 : CV-JOINT Outer Race, Tripod Housing, Car Parts

사출성형제품 (자동차, 가전, 신발류)

6) 연간생산량 및 매출(2000년)

- 단조사업부 : US\$ 4,000,000.00

- 화성사업부 : US\$37,000,000.00



Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University



회사 연혁

- 1975. 3. 태양사 설립 (스테인레스 식기류, 플라스틱 사출품 생산)
- 1976. 7. 태양산업 설립 (플라스틱 사출품 생산)
- 1982. 3. 태양사에서 ㈜태양으로 법인 전환
- 1985. 12. 수출우수기업으로 선정 (조흥은행 39호)
- 1986. 3. 대통령 산업 훈장 수훈 (제1641호)
- 1986. 3. 국무총리상 수상 (제43909호)
- 1987. 11. 천만불 수출탑 수상
- 1990. 7. 태양화성 설립
- 1994. 3. 태양화성내 단조사업부 설립
- 1994. 7. 독일 Schuler사에 자동 단조 라인 설비 주문
- 1994. 8. 태양화성에서 ㈜태양화성으로 법인 전환
- 1996. 5. 설비 설치 완료, 단조 공장 가동
- 1997. 4. 대우에 C/V Outer Race, Tripod Housing 납품

Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University



보유 설비

생산

- 1250t Knuckle Press
- 630t Knuckle Press
- Bar cutting M/C
- Induction Heater
- Shot Blast
- Phosphate Line
- Annealing Furnace

금형 제작

- Wire EDM
- CNC EDM
- CNC Lathe
- Milling M/C
- Grinding M/C
- Lapping M/C
- etc.

시험 평가

- 3D Measurement M/C
- Metal Microscope
- Hardness Tester
- Essential Gauges
- etc.



Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University

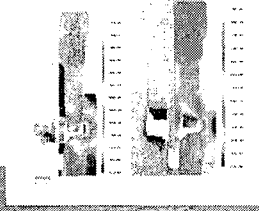
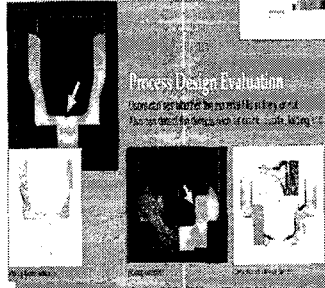
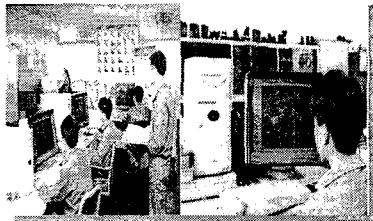


CAD/CAM, CAE 환경

CAD
 - Autocad R20
 - Cadkey v6.04
 - Catia (university)
 - Pro-e (university)

CAM
 - Clear Cut v5.0
 - Power mill (university)
 - Omega (university)

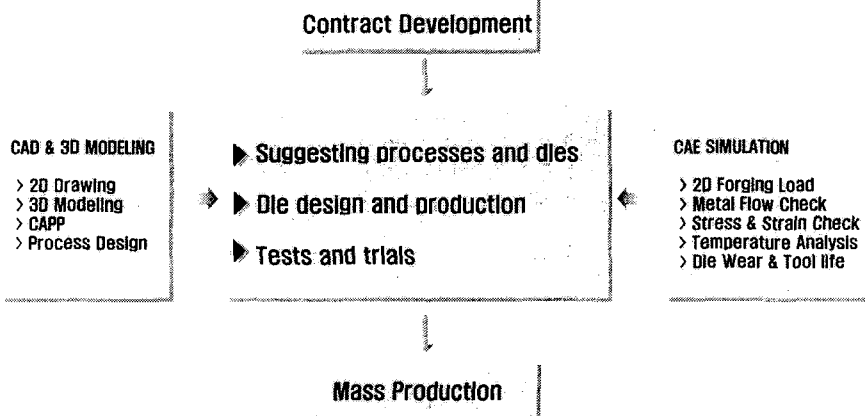
CAE
 - AFDEX 2D
 - AFDEX 3D
 - AFDEX Dies
 - Ansys
 - Nastran



Tae Yang Chemical Co., LTD.
 Gyeongsang National University



개발 체계

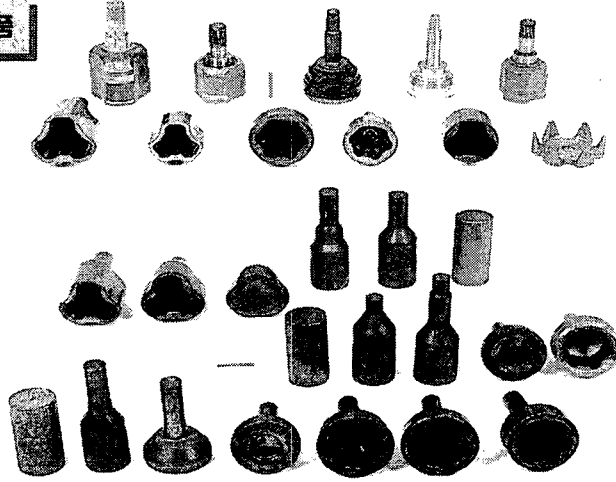


Tae Yang Chemical Co., LTD.
 Gyeongsang National University



단조 생산 제품

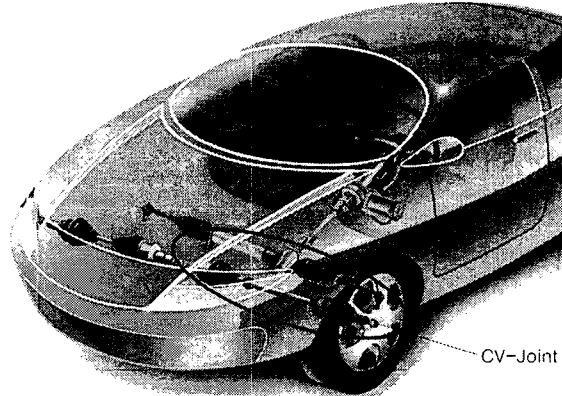
생산제품



Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University

CV-JOINT의 기능

- Constant Velocity Joint (CV-Joint)
 - 전륜 구동 자동차의 동력 전달 장치
 - 조향각에 관계없이 일정한 회전 속도를 전달하는 기능

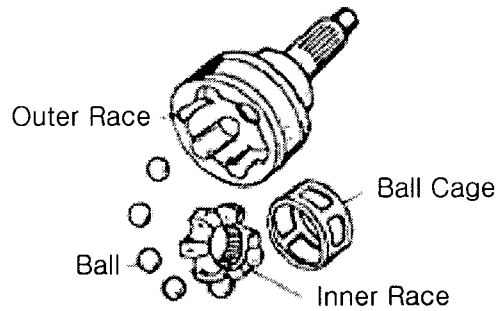


Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University

CV-JOINT의 구성

CV-Joint의 구성

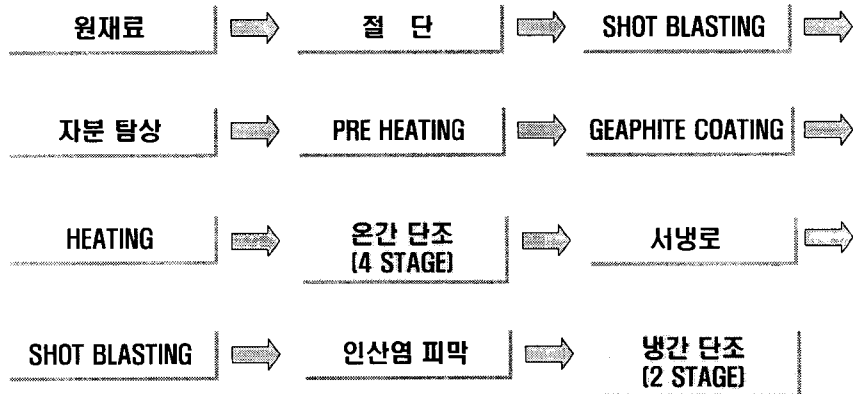
- 외륜(Outer Race)과 내륜(Inner Race)으로 구성
- 외륜의 가공이 매우 어려움
- BJ형 외륜은 내면에 볼(ball)이 정밀도를 유지하면서 움직일 수 있어야 하므로 내면의 정밀도가 매우 중요



Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University

CV-Outer race 제조 공정

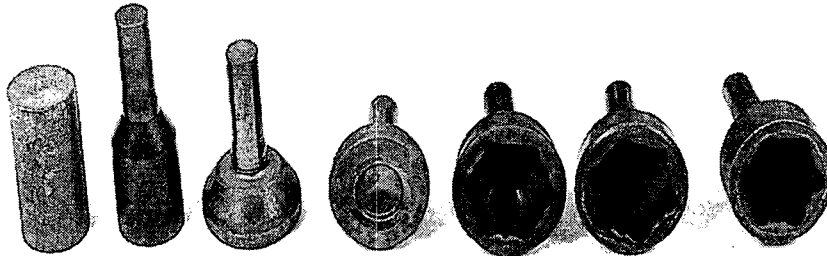
냉, 온간 복합 단조 공정 FLOW



Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University

CV-Outer race 제조 공정

제품



온간 단조
(4 STAGE)

냉간 단조
(2 STAGE)



Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University



CAE 활용 방안

CAE를 활용한 금형 설계

- 소재의 유동, 금형에 미치는 압력, 마찰 조건, 단조 하중 고려
- 냉간 단조 시 금형의 탄성 변형 해석 결과를 반영하여 금형 설계

금형 수명 향상 방안 도출

- 금형 표면의 마모 해석 : 금형 수명 예측
- 내마모성 향상을 위한 작업 조건 고려
: 열처리, 표면 처리, 윤활, 금형 냉각 방안 연구

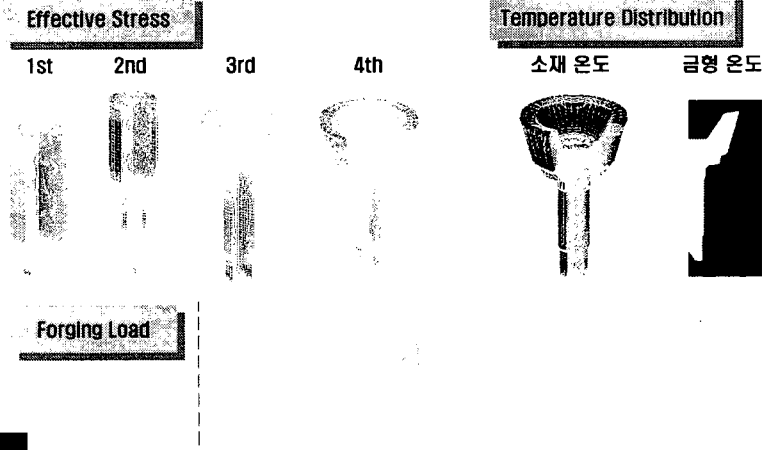


Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University



CAE 해석 결과

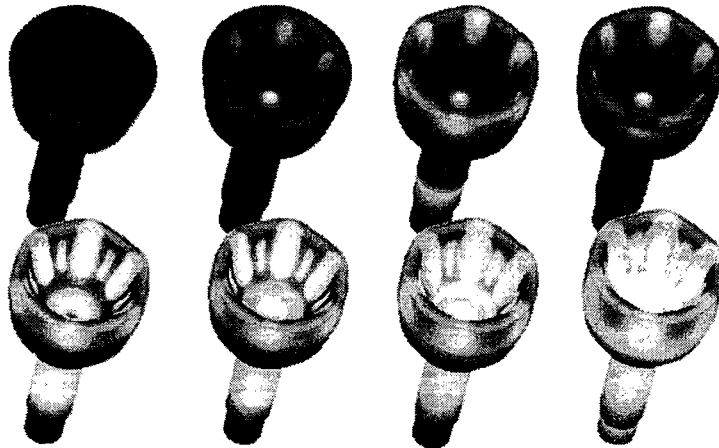
온간 단조 공정 2D 해석 결과



Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University

3D CAE 해석 (1)

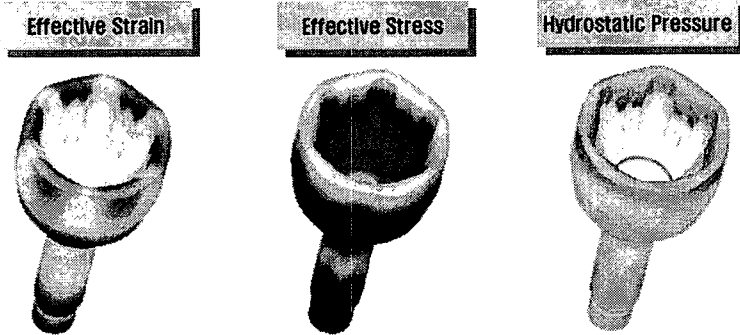
냉간 단조 공정 해석 과정



Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University

3D CAE 해석 (2)

해석 결과



Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University

결론

- CV-JOINT 온간 단조 공정 2D 해석
- CV-JOINT 냉간 단조 공정 3D 해석
- 향후 과제
 - 금형 탄성 변형 해석 결과를 반영하여 냉간 단조 금형 설계
 - 금형 표면의 마모 해석 : 금형 수명 예측
 - 열처리, 금형 냉각 방안 등 해석 : 금형 수명 향상 방안 강구

Tae Yang Chemical Co., LTD.
Gyeongsang National University