
열간단조 소개와 사례연구

99.06

황한섭

ILJIN INDUSTRIAL Co.Ltd

([Http://www.ijbk.com](http://www.ijbk.com))

Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD

-
1. 會社紹介
 2. 熱間鍛造 概要
 3. 工程設計 CAE適用事例
 4. 製品缺陷 및 金型 FAILURE類型 分析

Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD

主要生産品 및 設備

主要生産品

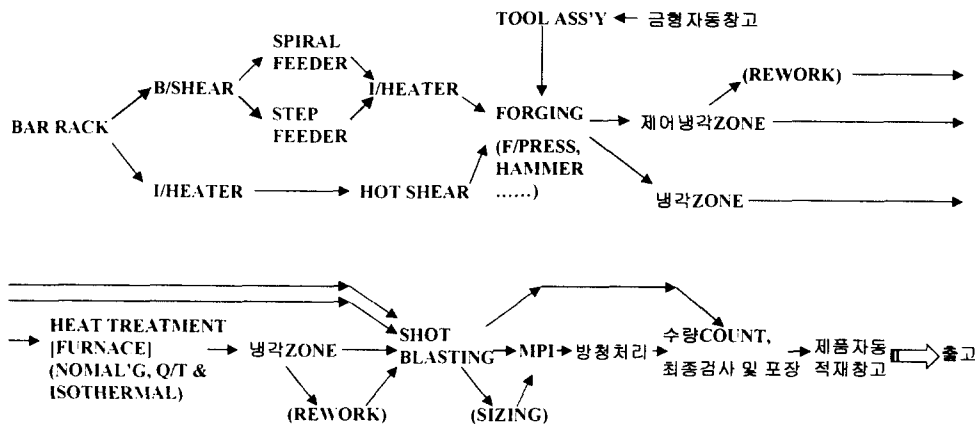
1. 溫,熱間鍛造品類
2. BALL JOINT & TIE ROD END
3. DOOR CHECKER &
DOOR HINGE ASS'Y
4. FLYWHEEL & RING GEAR
5. HUB BEARING UNIT

主要設備

1. 수동鍛造 F/PRESS : 3 LINE(1300,1000ton)
2. 자동鍛造 F/PRESS : 2LINE(온간 & 열간)
3. HOT FORMER : 1LINE(7-INCH)
4. 鍛造 HAMMER : 4대(2ton, 1ton,hydraulic)
5. CROSS ROLL 설비 : 1 LINE
6. UPSETTER : 3 LINE(3inch)
7. 熱處理 設備 : 3 LINE
8. BEARING 生産 設備 : 7 LINE
9. F/WHEEL & R/GEAR 設備 : 4 LINE
10. D/CHECKER & HINGE 設備 : 8LINE
11. 金型加工 設備 : 22대
12. 品質保證 設備 외 : 50대

Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD

熱間鍛造LINE 構成



Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD

치형 단조



技術的 特徵

1. 複合鍛造工法
2. COST DOWN
3. SHIFT FEELING
4. 齒強度 向上 및 高級化

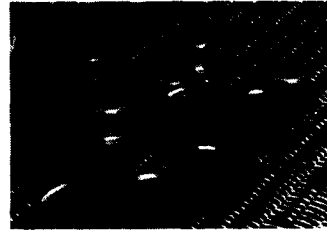
鍛造工法 比較

공법	단조	가공	치질	칠피	치질
입계형 가공					
포리형 가공			안입 	용접 	

(熱間冷間複合鍛造工法)
Combination of hot and cold forging

공법	열단	냉단	가공	치질
입계형 단조				

온간 단조

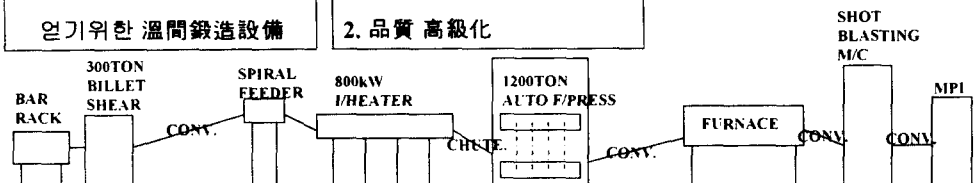


用途

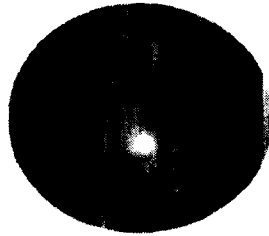
1. 鍛造製品의 高精度를 얻기 위한 溫間鍛造設備

特徵

1. 加工費 節減
2. 品質 高級化



CROSS ROLL

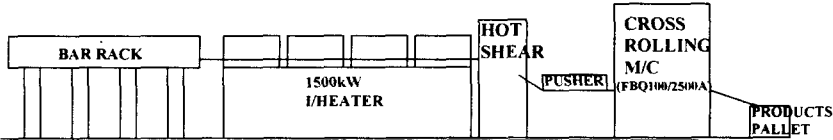


用途

1. SHAFT類 生産熱間鍛造
設備

特徴

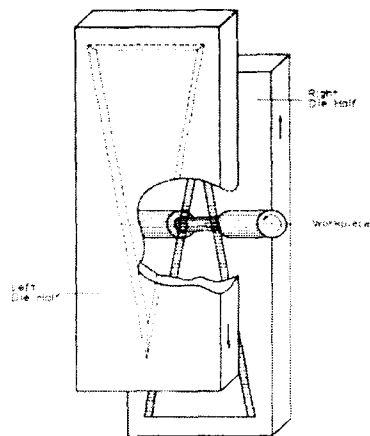
1. COST DOWN
2. 品質高級化



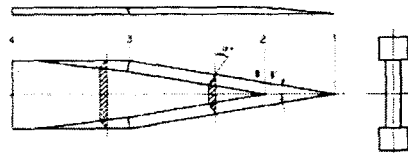
Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD

PRINCIPLE of C/Rolling forming

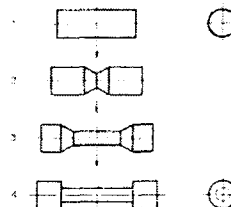
CROSS ROLLING PRINCIPLE



CROSS ROLLING DIE (SCHEMATIC)



FORMING SEQUENCE



Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD

1. 설계 TOOL 보유 현황
2. 소재 DIA. 결정시 적용 예
3. 공정 적용 예
4. 단조 공정 해석 예
5. EFFECTIVE STRAIN 적용 예
6. METAL FLOW 적용 예

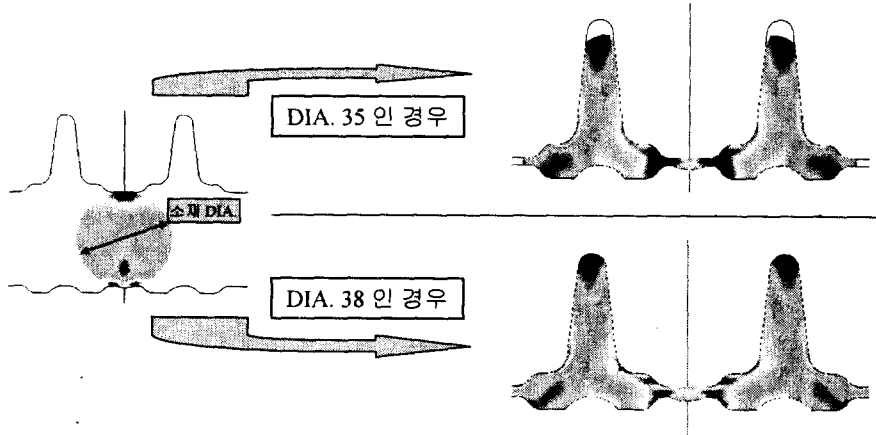
CAD/CAM S/W

1. CADDSS
2. PERSONAL DESIGNER
3. AUTO CAD R13/14
4. MICRO STATION
5. CADRA
6. CATIA
7. PRO-ENGINEER

CAE S/W

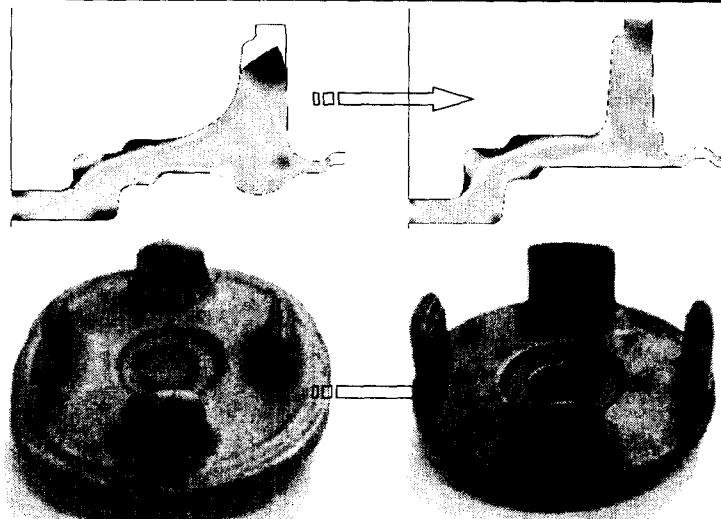
1. MCS/ARIES
2. MSC/PATRAN
3. MSC/NASTRAN
4. MSC/ADVANCED FEA
5. PRO-MECHANICA
6. AFDEX 2D

소재 DIA. 결정

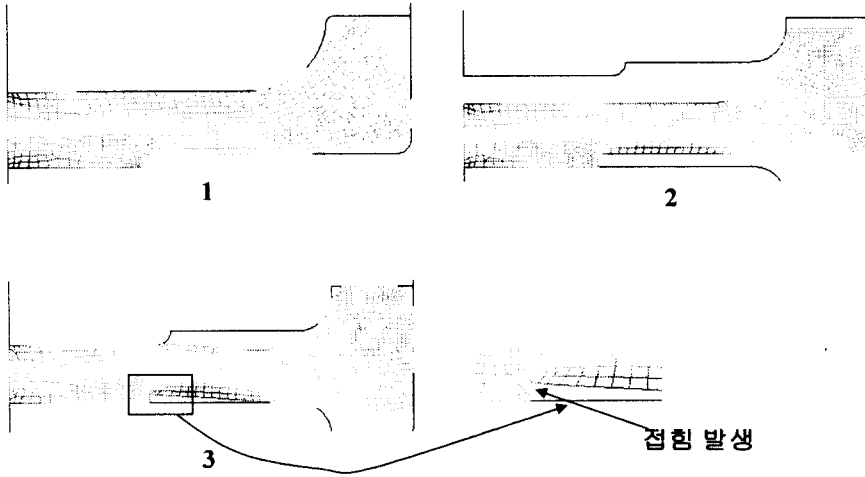


Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD

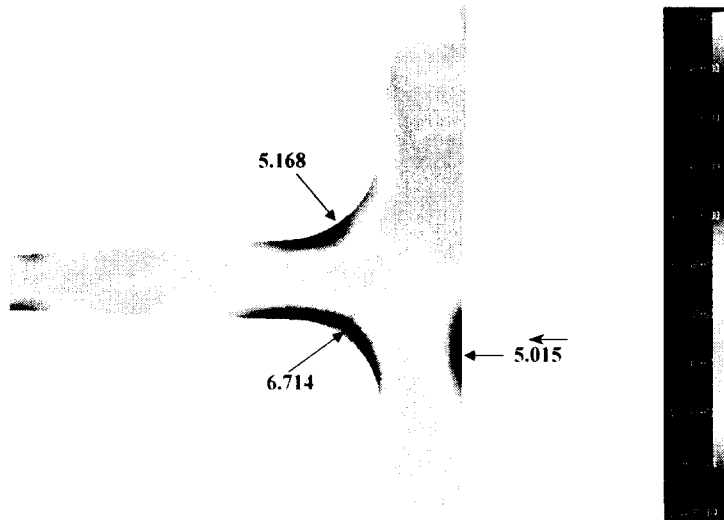
工程適用 例



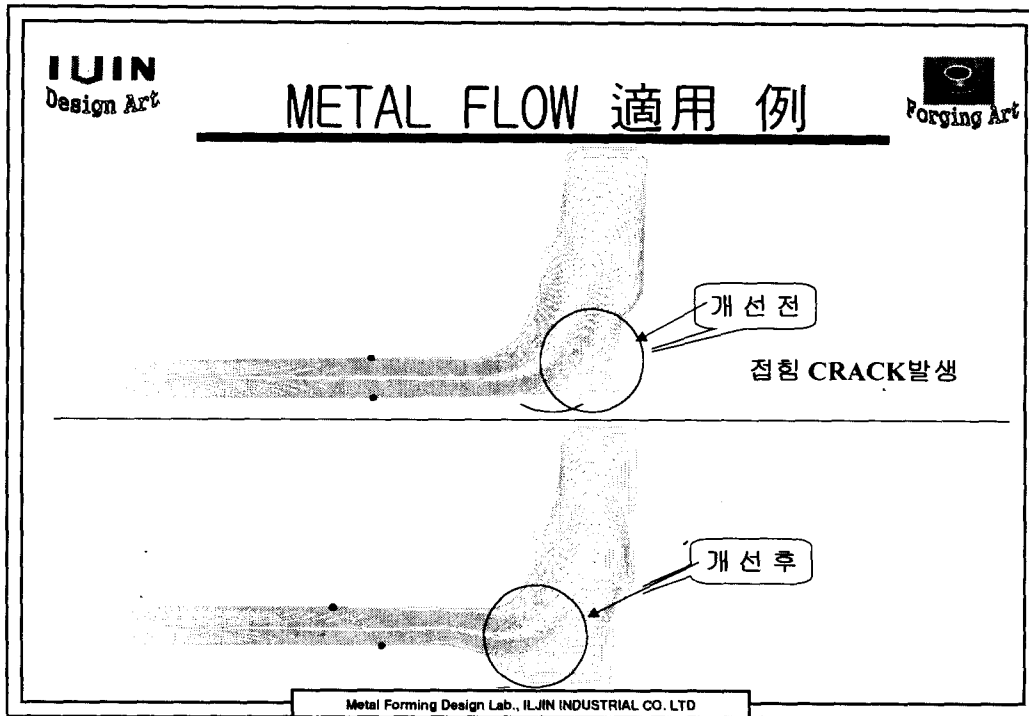
Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD



Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD



Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD



ILJIN
Design Art

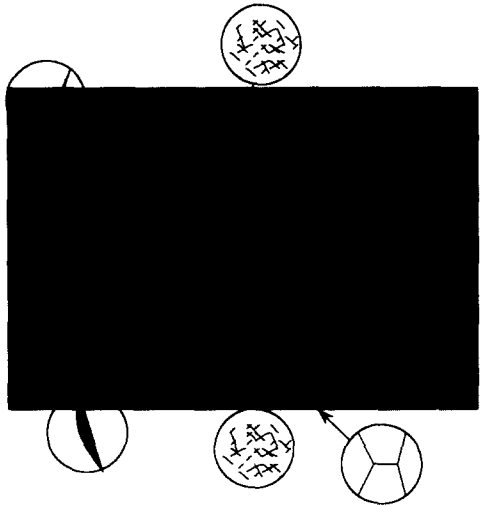
製品缺陷 및 金型 FAILURE 類型 分析

Forging Art

1. COMMON FAILURE MECHANISM
2. 형강 선택의 기준
3. 열간단조 금형의 요구 특성
4. 금형 FAILURE 사례

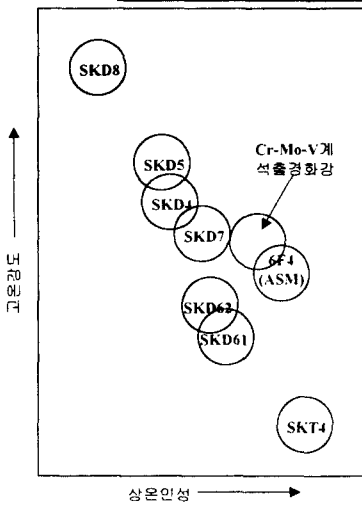
Metal Forming Design Lab., ILJIN INDUSTRIAL CO. LTD

Common failure mechanisms



- 1. Abrasive wear
- 2. Thermal fatigue
- 3. Mechanical fatigue
- 4. Plastic deformation

型鋼 選擇의 基準



금속재료에 요구되는 특성	200HV	210HV	220HV	230HV	240HV	250HV	260HV	270HV	280HV
형 전체의 대균열									
소 균열 및 결손									
HEAT 체크									
표층의 소성 유동									
형면 어깨부의 좌굴									
선상 마모									
산화 마모									

■ 밀접한 관계가 있는 것, □ 관계가 있는 것

온, 열간 단조용 강도의 특성과 손상 마모 관계

열간 공구강의 성능

열간단조 금형의 요구특성

1. 고온강도
2. 인 성
3. 내마모성
4. 담금질성
5. 피 삭 성
6. 경 제 성

- I. 처리변형이 작다
- II. 소재와 밀착성이 좋다.
- III. 내열성, 표면경도가 뛰어나.
- IV. 처리비가 적당.
- V. 질화층 조경이 용이 & 무공해

- a. 질화계 처리 - 이온질화, 가스연질화, 가스질화
- b. 경질크롬도금

- I. 처리변형이 없다.
- II. 내마모성 좋다. (Max. HRc 68)
- III. 재료의 유동성이 좋다
- IV. 단조품이 형에 달라붙지 않음

금형 FAILURE 사례



WEAR + THERMAL

WEAR



타각 부위 마모



THERMAL + PLASTIC

THERMAL

