

선박용 샤프트 프랜지 형단조 공법 개발

2005. 6. 17

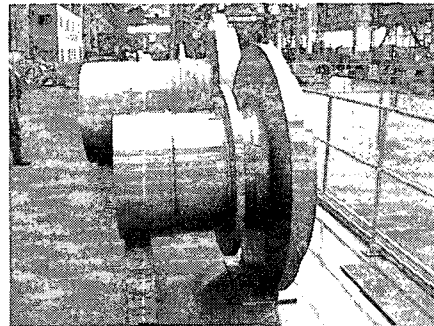
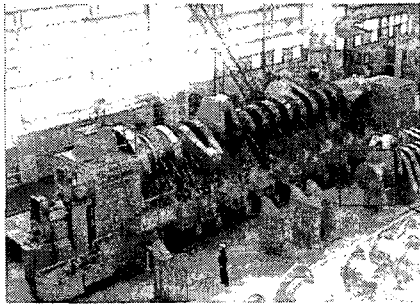
송민철*, 박연구**

현대중공업 기술개발본부 산업기술연구소*
엔진기계사업본부**

△HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

선박용 샤프트 프랜지

세계를 이끄는 힘
Global Leader

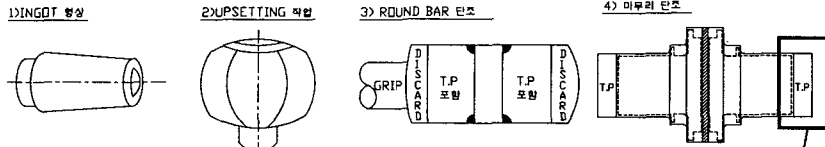


△HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

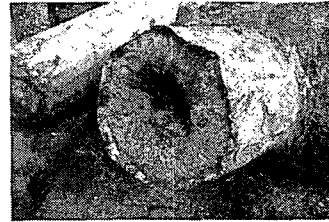
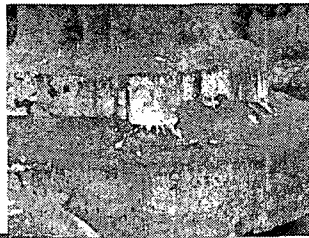
연구배경



*샤프트 플랜지 자유단조 공정



1. 종단부 소재 이상 변형으로 인한 소재 낭비
2. 단차부 성형의 어려움



연구목적



종단부 이상 변형으로 소재 낭비
단차부 형상 성형 어려움 등 생산성 향상 단조 필요



Shaft Flange 형 단조 방안 개발

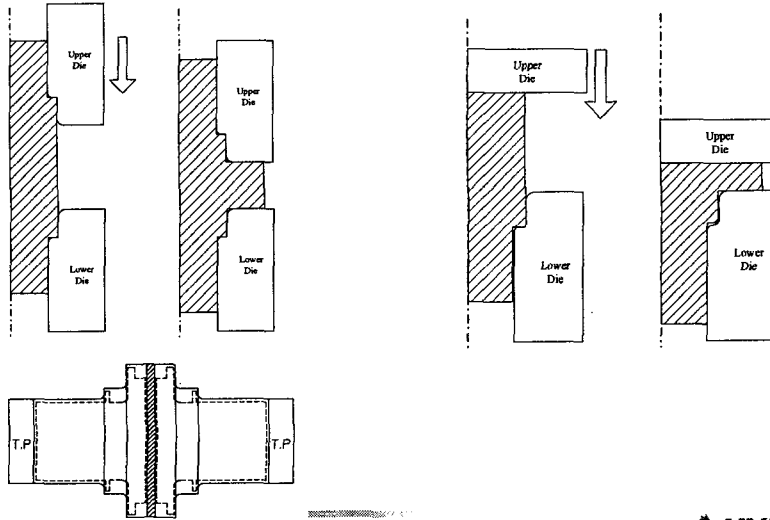


샤프트 프랜지 형단조 방안



인곳 1개에서 제품 2개 단조

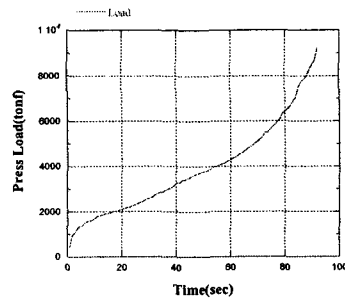
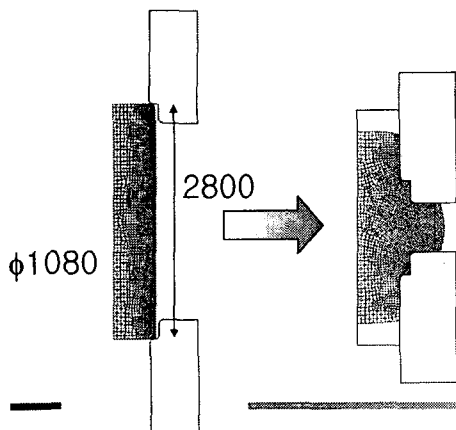
인곳 1개에서 제품 1개 단조



인곳 1개에서 제품 2개 단조 형단조 공법



***Ingot 1개에서 제품 2개 생산하는 경우 문제점**
 -Press의 daylight한계
 -좌굴의 위험



단조 소요 하중 9000톤



인곳 1개에서 제품 1개 단조 형단조 공법

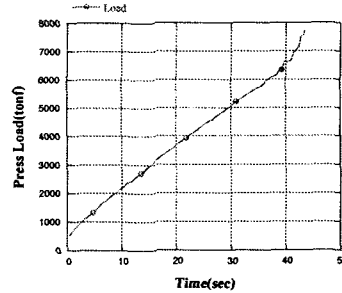
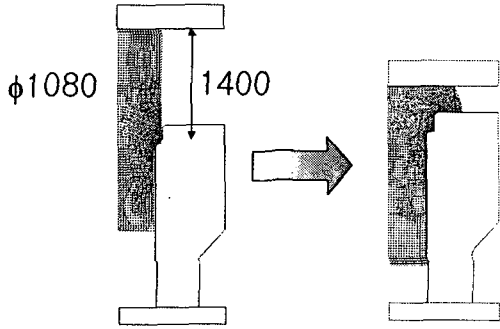


*Ingot 1개에서 제품 1개 생산하는 경우 문제점

-소재비 추가 소요

-인곳 1개에서 2개 제품 단조 13.5톤/개

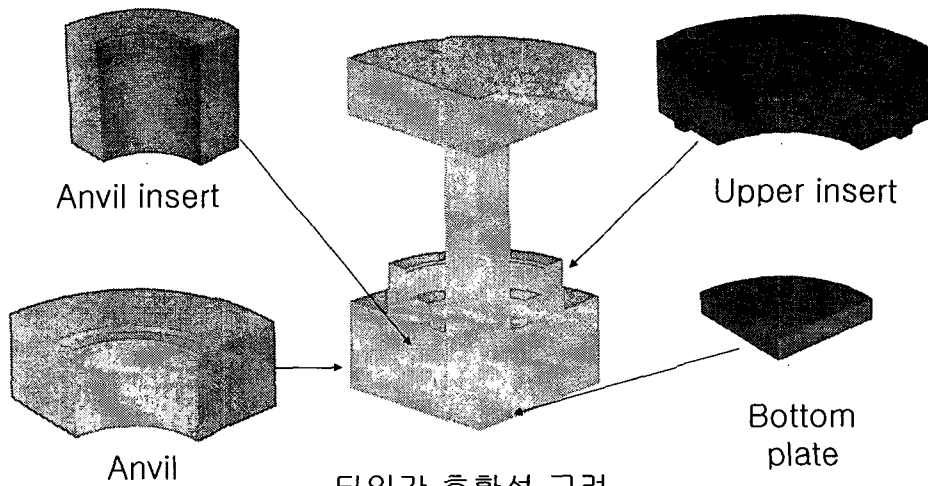
-인곳 1개에서 1개 제품 단조 14.5톤/개



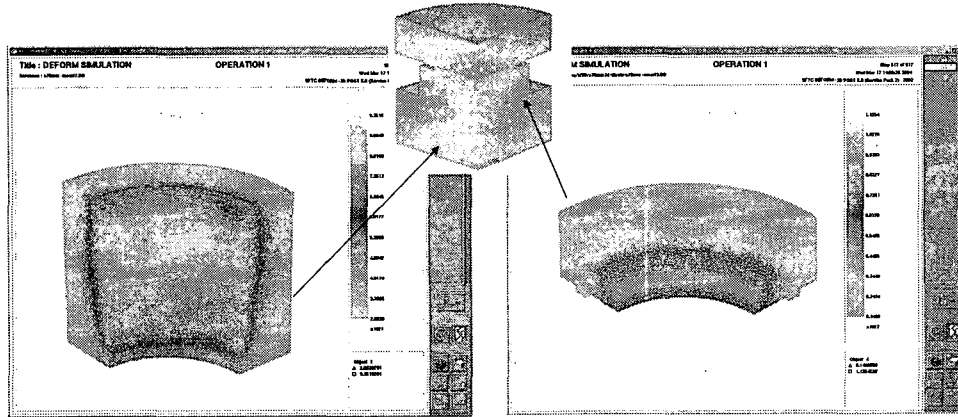
단조 소요 하중 8000톤



샤프트 플랜지 형단조 금형 set



금형 강도 해석



Anvil insert

최대 등가 응력 9.5kgf/mm²

Upper insert

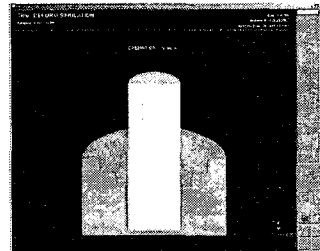
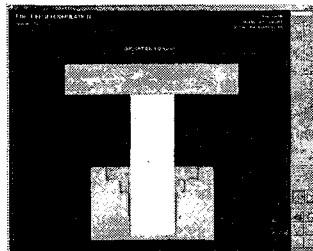
최대 등가 응력 11.5kgf/mm²



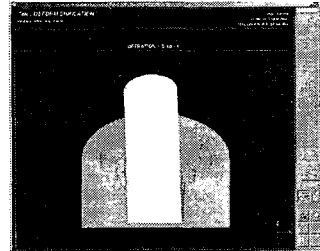
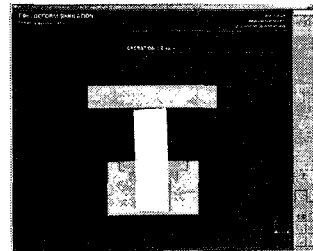
성형 해석-환봉이 기울어진 경우 해석



정상 상태



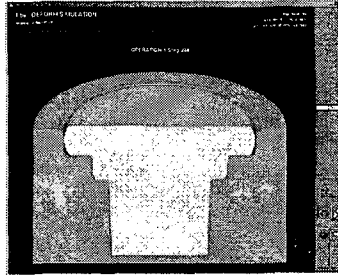
절단 오차 고려
2.6° 기울어짐.
절단오차 20mm



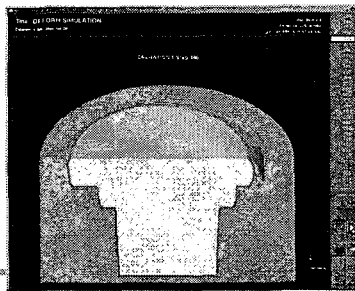
성형 해석-환봉이 기울어진 경우 해석



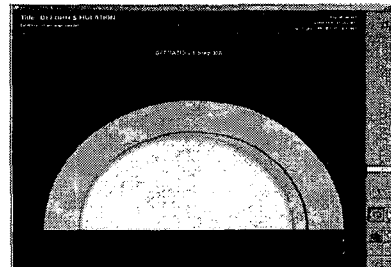
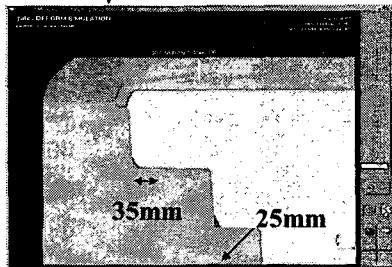
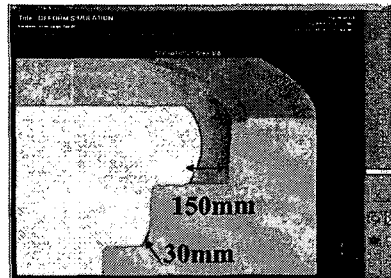
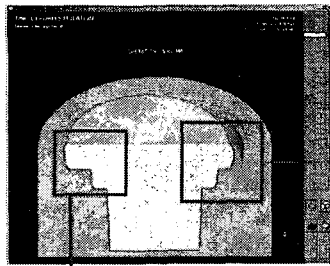
정상 상태



절단 오차 고려
2.6° 기울어짐.
절단오차 20mm

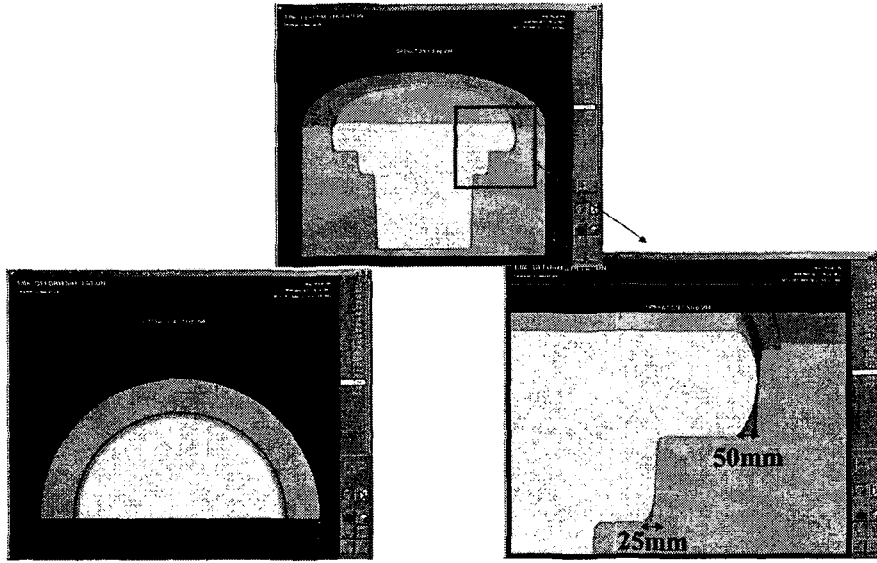


성형 해석-환봉이 기울어진 경우 해석



성형 해석-정상 상태

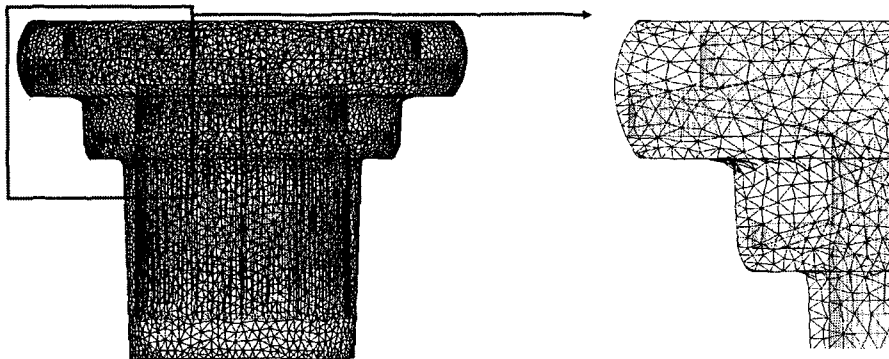
세계를 이끄는 힘
Global Leader



HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

성형 해석-정상 상태 vs. 정삭 치수와 비교

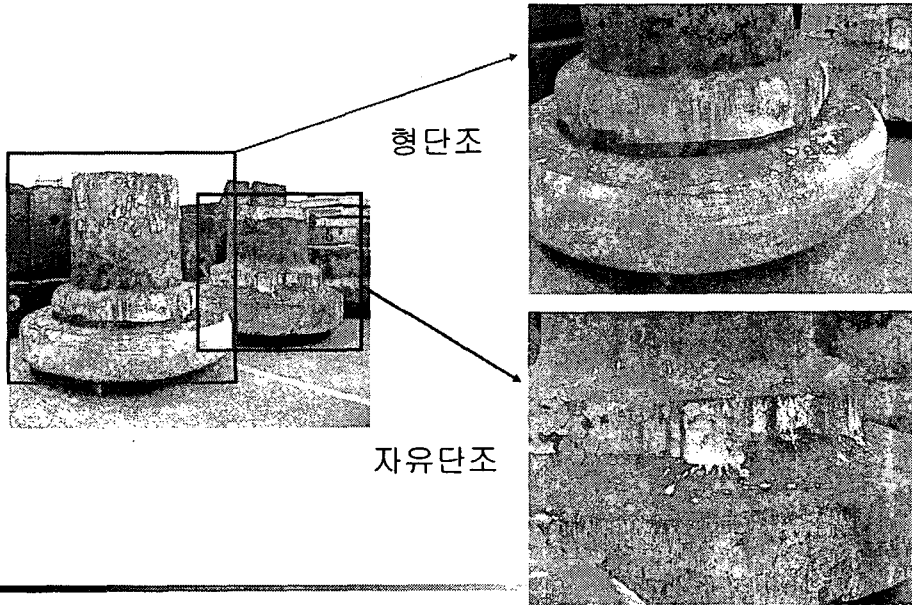
세계를 이끄는 힘
Global Leader



HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

성형 결과

세계를 이끄는 힘
Global Leader



HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.

결론

세계를 이끄는 힘
Global Leader

1. 샤프트 플랜지의 형단조 방안 제시
2. 1개의 인곳에서 1개의 제품 생산(프레스 daylight 및 작업성)
3. 제품의 타입간 호환성을 고려한 금형설계 및 강도평가
4. 형단조를 위해서는 예비성형체와 금형의 수직도 중요

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.