

고속 단조 형의 2D성형 해석 적용

현대자동차(주)

박형근

고속단조형의 2D성형해석 적용



박형근

현대자동차(주) 소재금형기술부



부서 소개



- ▶ 현대자동차(주) 울산공장
- ▶ 생산개발총괄본부
 - ▶ Tooling센터 - 소재금형기술부
- ▶ 신차개발시 요구되는 엔진, 변속기, 수지부품용 단조/주조/다이캐스팅/플라스틱금형의 중요 대물부품의 형설계, 제작, Try-out 및 품질확보 업무



현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부

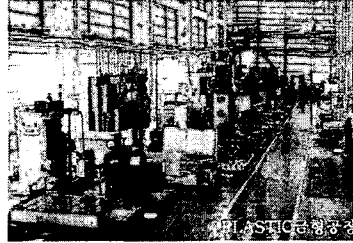
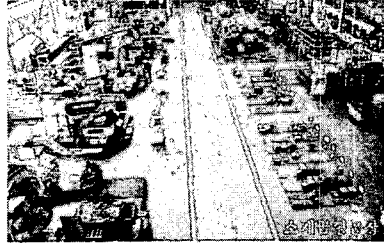


금형공장 소개



현대자동차

▶ 공장전경



▶ 주요설비

2D·3D CAD / CAM / 2D·3D 성형해석 / 고속가공기 / NC머시닝센터 방전가공기 / 전해연마기 / 시사출기 / 3차원측정기 등

현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부



주요생산품 - 단조



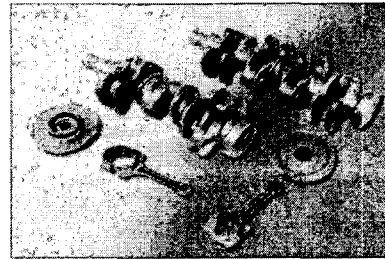
현대자동차

▶ 냉간 / 온간 단조품

- ▶ 동축 Joint의 30여종
- ▶ Gear clutch류 2종
- ▶ Shaft류 30여종

▶ 열간 단조품

- ▶ Crank shaft류 20여종
- ▶ Connecting rod류 & Cap류 20종
- ▶ Gear류 70여종



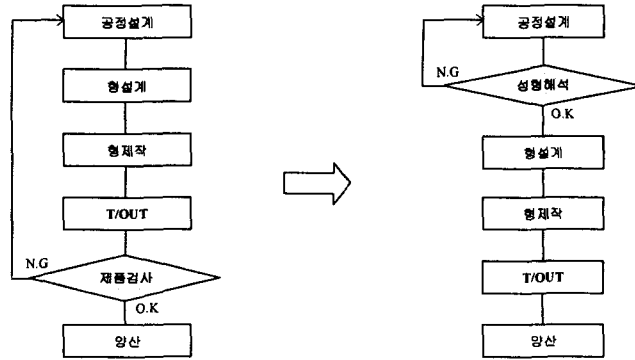
현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부



개요



▶ 고속단조(Hot former)금형 각 공정의 성형과정을 2차원 성형해석 시스템을 통한 최적설계를 적용하여 금형수명을 향상



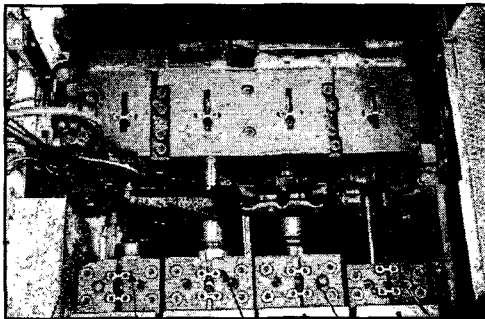
현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부



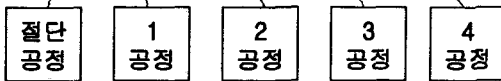
장비소개



수평식 고속단조기 내부



항 목	사 양
제 조	업HATEBUR社 (스 위)
모 델	AMP-70
장 비 용 량	1,500 ton
생 산 속 도	50 ~ 75 SPM



현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부



공정소개



현대자동차

공정		목적	도해
절단	절단	열간 상태에서 주	
1 공정	PRE-UPSET'G	축 방향으로	
2 공정	BLOCKER	축 방향으로 예비	
3 공정	FINISHER	최종 형상으로 마	
4 공정	PIER-CING	GEAR 내 측부 불필요 형상 (FLASH) 제거	

현대자동차 Tooling 센터 소재공학기술부



공정도



현대자동차

절단

1 공정

2 공정

3 공정

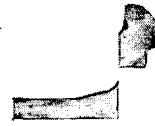
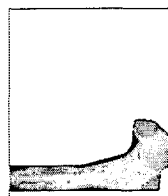
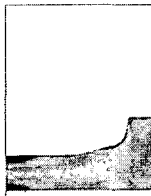
4 공정



펀치(PUNCH)



다이(DIE)



소재절단

업셋팅

BLOCKER

FINISHER

피어싱

현대자동차 Tooling 센터 소재공학기술부



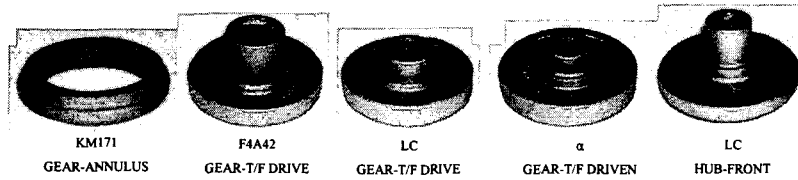
적용목적



현대자동차

▶ 고속단조형 설계 단계에서 사전 성형해석을 통해 소재의 유동양산, 단류선 예측, 금형 응력 분포를 예측한 설계로 형제착하여 형수명 연장으로 금형제작비 절감

▶ 적용품



현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부



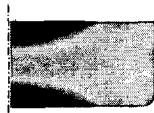
성형해석 내용



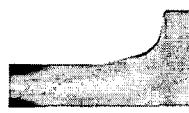
현대자동차

▶ 제품성형성

▶ KM171 GEAR-ANNULUS



1공정



2공정



3공정

현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부

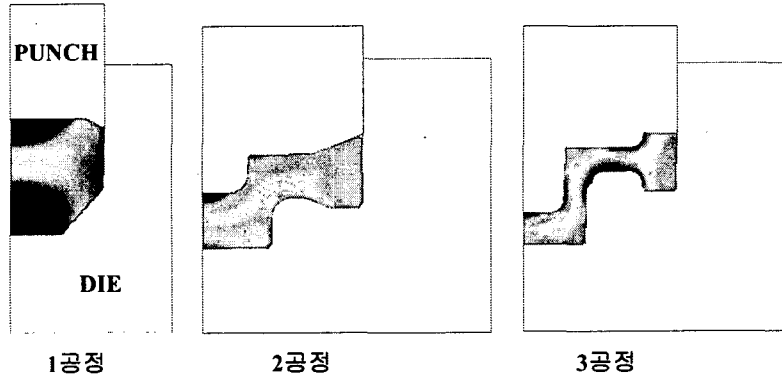


성형해석 내용



현대자동차

▶ LC GEAR-TRANSFER DRIVE



현대자동차 Tooling 센터 소재금형기술부



성형해석 내용



현대자동차

▶ α GEAR-TRANSFER DRIVEN



현대자동차 Tooling 센터 소재금형기술부



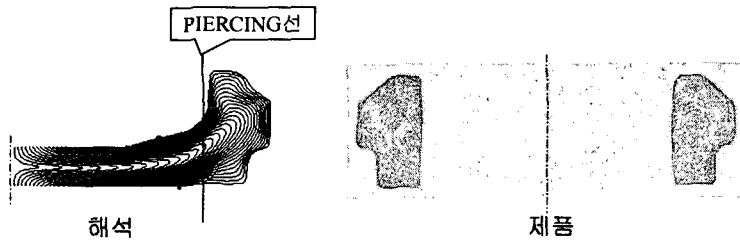
성형해석 내용



현대자동차

▶ Metal flow

▶ KM171 GEAR-ANNULUS



현대자동차부 Tooling 센터 소재금형기술부

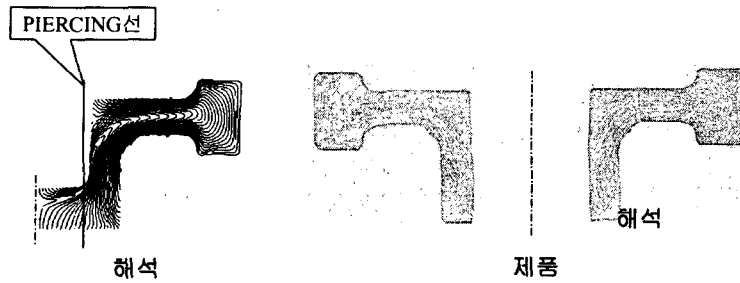


성형해석 내용



현대자동차

▶ LC GEAR-TRANSFER DRIVE



현대자동차부 Tooling 센터 소재금형기술부

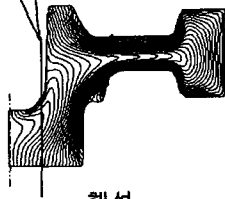


성형해석 내용

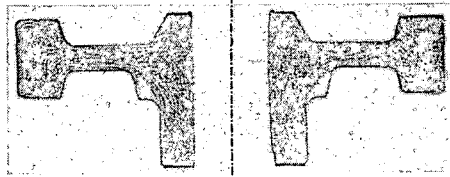


▶ α GEAR-TRANSFER DRIVEN

PIERCING선



해석



제품

현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부

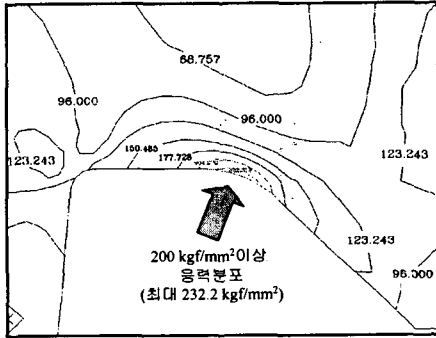
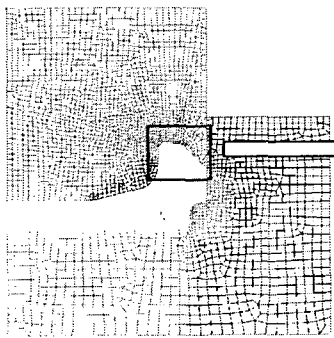


성형해석 내용



▶ 금형응력해석

▶ KM171 GEAR-ANNULUS - 개선전 (3공정 PUNCH)



현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부

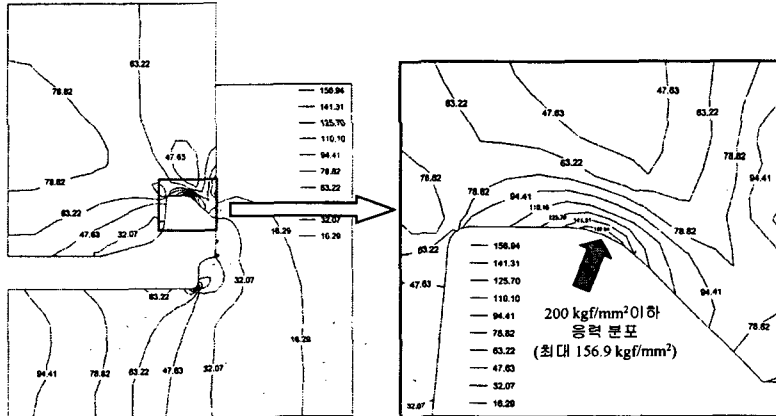


성형해석 내용



현대자동차

▶ 개선후 : 코너부 R1->R5, DIE높이 증대 (40->50)



현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부



성형해석 적용품명



현대자동차

▶ 적용품명 - 효과산출가능

NO	품명	공	부품	현재 (EA)	금형 (면)	생산 /부 (EA)	성형 방법	개선수명		소요금형비		적용시
								개선	수명	개선	비율	
1	KM171, ANNULUS GEAR	3공	PN/SLEEVE	1,387	450,000	222,350	제품성형 Metal Flow	10,000	11,200	72,000,000	9,000,000	'00. 3/10
								금형비 절감		63,000,000		
2	F4A42, G-T/F DRIVE	2공	DIE	7,948	116,030	283,073	제품성형 Metal Flow	20,000	17,100	4,177,080	1,972,510	'00. 4/24
				6,500	138,240			15,000	21,540	6,082,560	1,797,120	
		3공	INSERT DIE	3,036	119,300			15,000	2차 test	11,094,900	2차 test 중	
								금형비 절감		6,490,010		
3	LC, GEAR T/F DRIVE	2공	DIE	13,150	116,000	192,957	제품성형 Metal Flow	20,000	29,400	1,740,000	812,000	'00. 4/23
				9,094	160,000			15,000	24,875	3,360,000	1,280,000	
		3공	INSERT DIE	4,192	150,000			15,000	2차 test	6,900,000	2차 test 중	
								금형비 절감		3,008,000		
4	α, GEAR T/F DRIVEN	2공	DIE	9,275	123,740	195,187	제품성형 Metal Flow	20,000	15,425	2,596,540	1,608,620	'00. 5/19
				3,614	142,990			15,000	13,846	7,721,460	2,001,860	
		3공	INSERT DIE	5,004	116,080			15,000	12,220	4,527,120	1,857,280	
								금형비 절감		9,379,360		
5	LC, HUB FRONT	3공	PN/SLEEVE	4,300	419,320	626,980	제품성형 Metal Flow	15,000	9,667	61,220,720	27,255,800	'00. 5/ 6 동력해 F/UP에 경
								금형비 절감		33,964,920		

▶ 적용품명 - 효과미산출(현재용중, '01년 산출가능)

- ▶ MX HUB-FRONT
- ▶ F4A42 SHAFT-PLANET CARRIER
- ▶ F5A51 SHAFT-PLANET CARRIER
- ▶ β GEAR-CLITCH 1Path
- ▶ DOJ CAGE #100, #87

현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부



향후 계획



- ▶ 고속단조형 2D 성형해석 적용 정례화
- ▶ 냉간단조형 SHAFT류 적용 확대 검토



현대자동차㈜ Tooling 센터 소재금형기술부