발표순서 (Contents)

1. 판단조 성형 사례
2. 초음파 성형 사례
3. 서보프레스 성형 사례

②

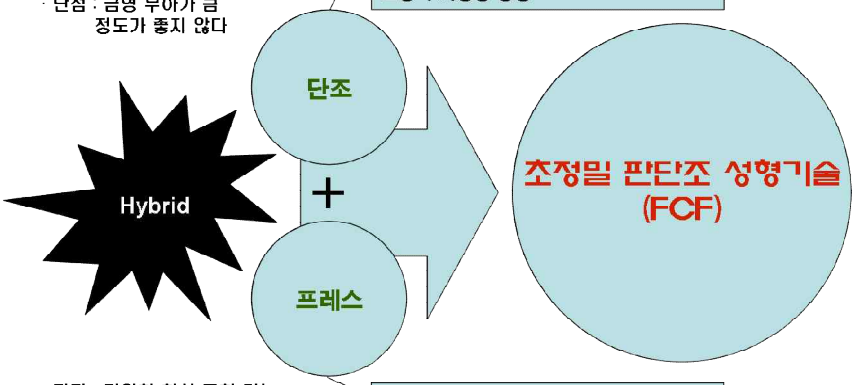
1. 기술공정 융합형 기술 사례 – 판단조 성형

1 Progressive Forging = 板鍛造 = FCF(Flow Control Forming)

기술의 개요

· 장점 : 후물을 단공정에 성형이 가능
높은 강성 및 강도의 제품 획득
· 단점 : 금형 부하가 큼
정도가 좋지 않다

성형상태 : 압축응력장, 정수압효과
성형한계 : 금형강도
고응력 저성형 공정



· 장점 : 다양한 형상 구현 가능
판두께 정도 및 표면 특성 우수
· 단점 : 판재, 박판이 대부분임

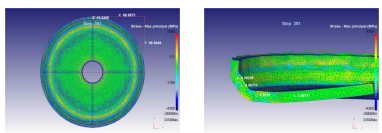
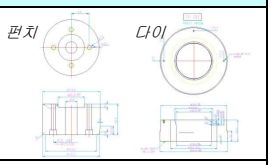
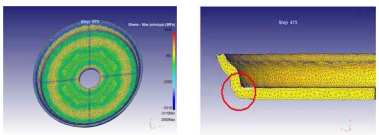
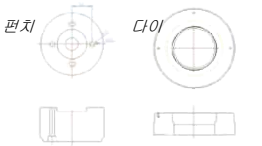
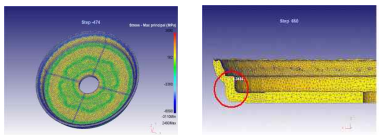
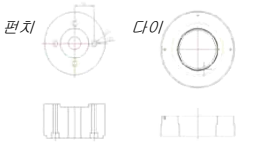
성형상태 : 인장, 전단응력장
성형한계 : 피가공재의 인장강도(전단강도)
저응력 다공정 성형

③

1. 기술공정 융합형 기술 사례 – 판단조 성형

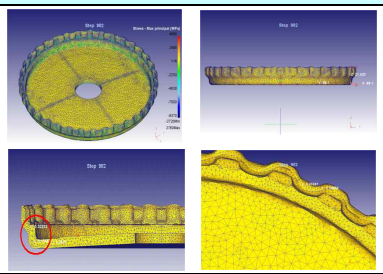
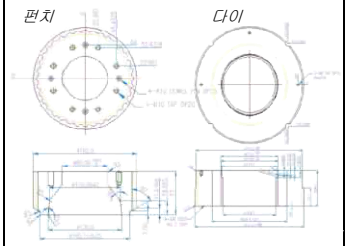
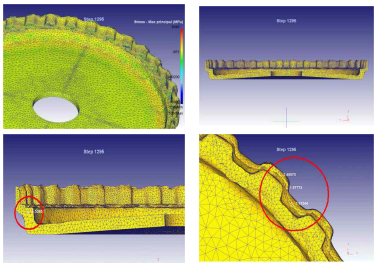
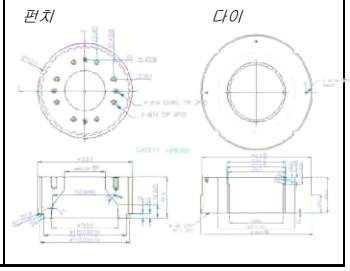
기술개발 내용

공정설계(성형해석) 및 금형설계

공정명	성형해석	금형설계
OP10		
OP20		
OP30		

④

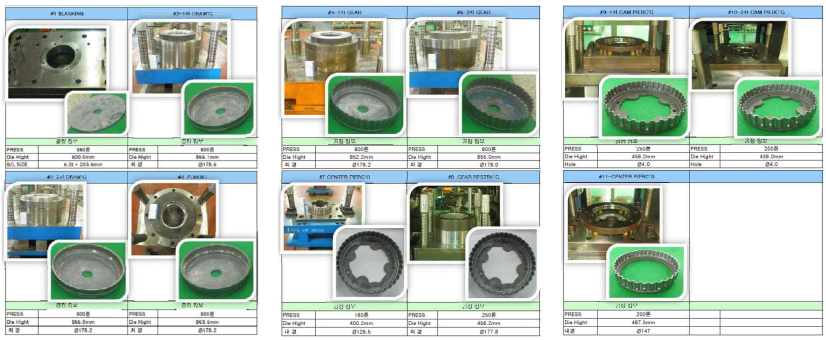
1. 기술공정 융합형 기술 사례 – 판단조 성형

공정명	성형해석	금형설계
OP40		
OP50		

5

1. 기술공정 융합형 기술 사례 – 판단조 성형

공정 및 시제품 제작 완료



양산을 위한 시제품 제작

6

1. 기술공정 융합형 기술 사례 – 판단조 성형

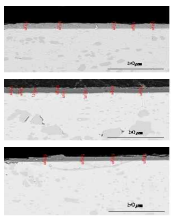
고면압 대응 표면처리 기술개발

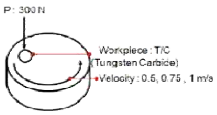
Pressure	Base pressure		3.0 X 10^{-5} torr
	Coating pressure	CrN	1.0 X 10^{-2} torr
		TiAlN	2.0 X 10^{-2} torr
		AlCrN	
Temperature	Initial temperature		480 ℃
	Coating temperature		450 ℃
Gas	Initial		Argon
	Etching		Nitrogen + evaporation ingredient
	Coating		Nitrogen

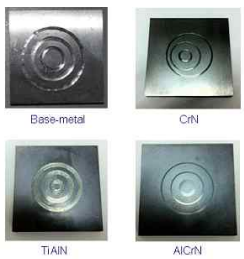
(a) CrN

(b) TiAlN

(c) AlCrN

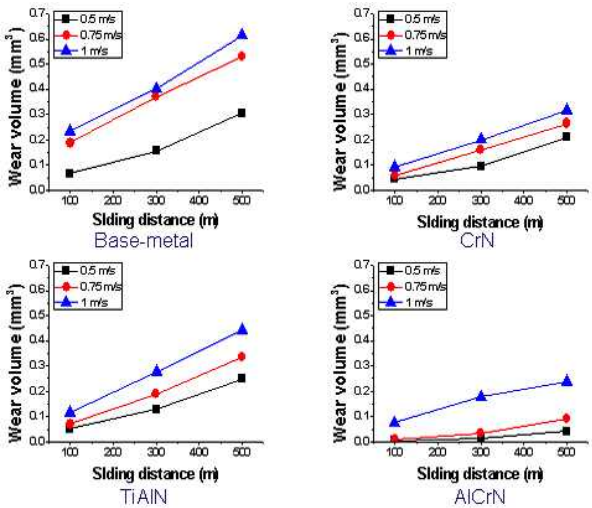






7

1. 기술공정 융합형 기술 사례 – 판단조 성형



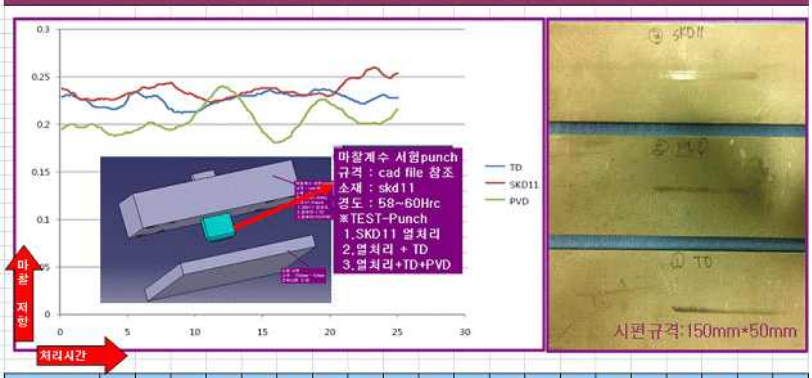
표면처리 종류에 따른 마모 특성 실험 결과

8

1. 기술공정 융합형 기술 사례 – 판단조 성형

금형의 표면처리 기술개발

마찰시험 결과



구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Sec (초)	0.15	1.11	2.41	3.58	4.25	5.54	6.92	7.65	8.97	9.64	10.79	11.55	12.04	13.48	14.87	16.42	18.42	20.82	22.05	24.84
SKD11 열처리	0.236	0.236	0.232	0.226	0.227	0.225	0.226	0.227	0.226	0.228	0.231	0.233	0.238	0.238	0.239	0.242	0.248	0.239	0.232	0.232
TD-PROECSS 열처리 + TD	0.229	0.231	0.229	0.228	0.224	0.219	0.218	0.218	0.216	0.217	0.221	0.232	0.231	0.229	0.23	0.227	0.221	0.218	0.218	0.219
PVD Coating 열처리+TD+TiAlN	0.195	0.198	0.2	0.197	0.199	0.2	0.197	0.192	0.189	0.188	0.191	0.192	0.198	0.201	0.202	0.198	0.195	0.197	0.201	0.208

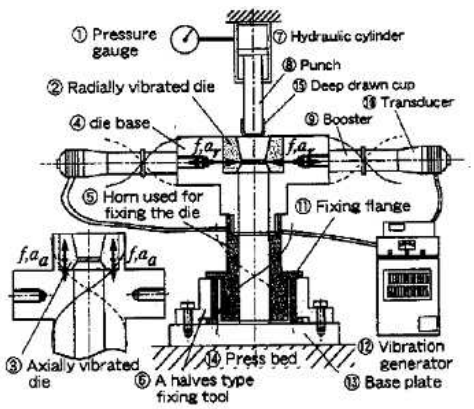
⑨

2. 기술공정 융합형 기술 사례 – 초음파 성형

2 초음파 진동을 응용한 프레스 가공에 관한 연구

- 기술의 개요

난가공성·고기능성 소재 적용이 확대 → 성형성 열악 → 부가적인 장치를 통한 성형성향상 기술 요구 → **초음파 성형**

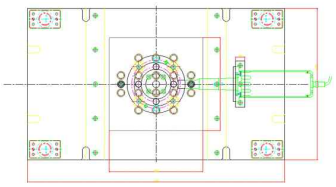


⑩

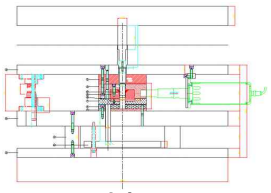
2. 기술공정 융합형 기술 사례 – 초음파 성형

기술개발 내용

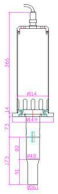
초음파 가진기를 부착한 금형 제작



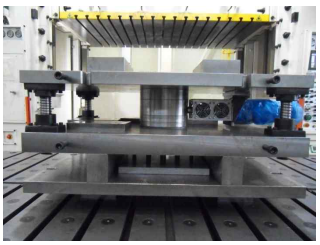
<평면도>



<정면도>



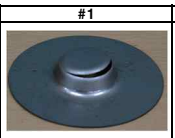
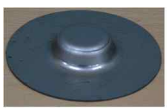
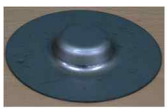
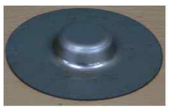
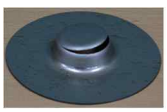
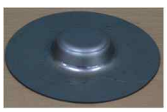
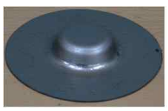
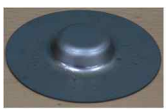
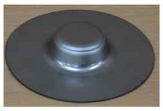
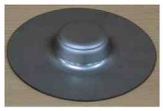
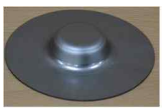
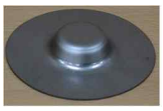
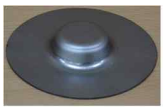
<초음파 가진기>



11

2. 기술공정 융합형 기술 사례 – 초음파 성형

초음파 가진이 성형에 미치는 영향 실험

	#1	#2	#3	#4
윤활 有 가진 無				
윤활 有 가진 有				
윤활 無 가진 無				
윤활 無 가진 有				

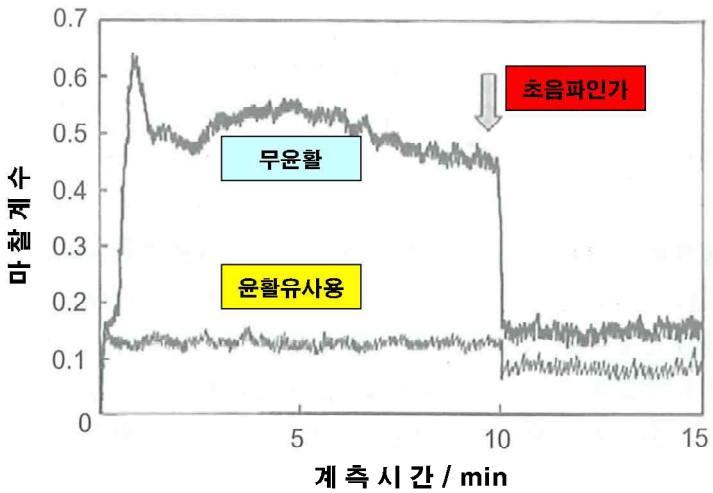
12

2. 기술공정 융합형 기술 사례 – 초음파 성형

Materials	Blank Size (diameter)		윤활(pressure 油)		무윤활	
			가진(無)	가진(有)	가진(無)	가진(有)
SGACC 0.85t	φ90	#1	○	○	-	-
		#2	○	○	-	-
		#3	○	○	-	-
	φ85	#1	△	△	×	△
		#2	△	△	×	△
		#3	-	-	×	△
		#4	-	-	×	△
		#5	-	-	△	△
	φ70	#1	-	-	△	○
		#2	-	-	△	○
		#3	-	-	△	○

13

2. 기술공정 융합형 기술 사례 – 초음파 성형



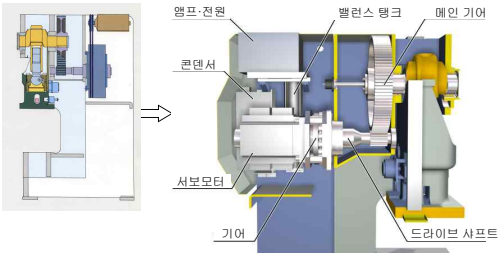
초음파 진동인가에 따른 마찰계수의 변화

14

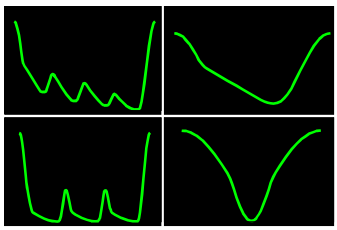
3. 기술공정 융합형 기술 사례 – 서보프레스

3 서보모터 프레스를 활용한 성형성 향상 연구

디지털 서보 프레스의 구조적 특징 및 장점



<디지털 서보 프레스의 구조>



<디지털 서보 프레스의 여러가지 슬라이드 모션>

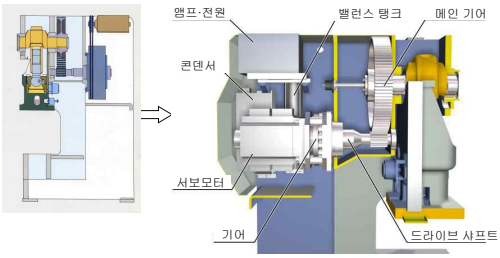
- ○ 프레스는 사용 동력원에 따라 유압식 프레스, 기계식 프레스, 서보 프레스 등으로 구분됨
- ○ 서보 프레스는 일반 프레스와 달리 클러치를 거치지 않고 직접 서보 모터의 동력에 의해 직접 구동됨
- ○ 슬라이드의 범위 내에서는 슬라이드를 임의로 움직이는 것이 가능함
- ○ 유압식 및 기계식에 비해 에너지가 작으므로 성형성이 상대적으로 우수함
- ○ 슬라이드 모션을 자유로 지정할 수 있어, 모션이 최적인 경우, 금형수명의 향상, 안정된 드로잉 가공, 고정도의 코이닝 가공, 소음 및 발열의 저감 등을 실현함

15

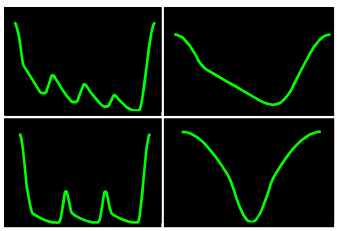
3. 기술공정 융합형 기술 사례 – 서보프레스

4 서보모터 프레스를 활용한 성형성 향상 연구

디지털 서보 프레스의 구조적 특징 및 장점



<디지털 서보 프레스의 구조>



<디지털 서보 프레스의 여러가지 슬라이드 모션>

- ○ 프레스는 사용 동력원에 따라 유압식 프레스, 기계식 프레스, 서보 프레스 등으로 구분됨
- ○ 서보 프레스는 일반 프레스와 달리 클러치를 거치지 않고 직접 서보 모터의 동력에 의해 직접 구동됨
- ○ 슬라이드의 범위 내에서는 슬라이드를 임의로 움직이는 것이 가능함
- ○ 유압식 및 기계식에 비해 에너지가 작으므로 성형성이 상대적으로 우수함
- ○ 슬라이드 모션을 자유로 지정할 수 있어, 모션이 최적인 경우, 금형수명의 향상, 안정된 드로잉 가공, 고정도의 코이닝 가공, 소음 및 발열의 저감 등을 실현함

16

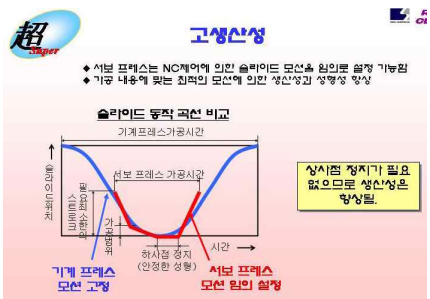
3. 기술공정 융합형 기술 사례 – 서보프레스

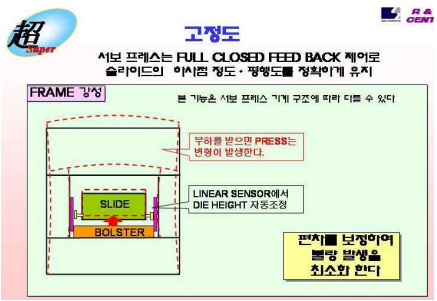
프레스의 장단점 비교

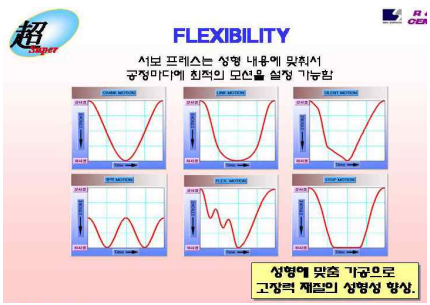
항목	기계식 프레스	유압식 프레스	직동식 서보 프레스
생산속도	유압식보다 매우 빠름	기계식 프레스에 비해 매우 느림	유압식보다 매우 빠름
가압능력	5000 톤(판금용) 9000톤(단조용)	초대형(20000 톤)까지도 가능	2000 톤 이상 대응 어려움
가압유지	어렵다	쉽게 가능하다	일정능력에서 일정시간 가능
소음, 진동	블랭킹 가공 등에서 크다	속도가 제어되므로 저감 가능	모션 변경으로 저감 가능
보수 난이도	유압 프레스보다 용이	손질이 많이 필요 (오일누유등)	유압 프레스보다 용이
구동부의 구조	부품이 많고 복잡한 구조	부품이 적고 복잡한 구조	부품이 적고 간단한 구조
슬라이드 모션	고정 모션	속도제어 가능(무단변속)	모션은 임의로 설정
형 수명	보통	충격력 저감으로 수명연장 가능	충격력 저감으로 수명연장 가능
가공의 다양화	고정 모션으로 대응	일정 부품에 한정 (특히 Drawing용 부품)	모션 변경으로 다양하게 대응
프레스 본체에 발생하는 과부하	발생하기 쉽다	발생하지 않는다	발생하기 쉽다
에너지 절약	보통	기계식 프레스보다는 유리	전력회생으로 소비전력 절감

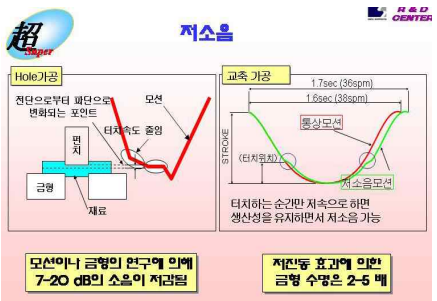
17

3. 기술공정 융합형 기술 사례 – 서보프레스









18