

Strictly Confidential

(주)센트롤 회사소개서



Copyright © 2017 SENTROL CO., LTD. ALL RIGHTS RESERVED.
No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means —
electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise — without the permission of SENTROL CO., LTD..
This document provides an outline of a presentation and is incomplete without the accompanying oral commentary and discussion.

sentrol 주|센트롤

sentrol

- (주)센트롤은 자체개발한 기술을 바탕으로 CNC컨트롤러 분야에서 독보적인 경쟁력을 확보, 30여년간 안정적으로 성장해온 기업 임.
- (주)센트롤은 CNC컨트롤러 사업을 통해 완성된 기계 및 공작물의 계측, 제어 및 보정 시스템, SW 개발 등의 기반기술을 바탕으로 2013년부터 3D프린터 생산으로 사업영역을 확대하였음.
- 산업용 3D프린터 시장은 4차 산업혁명의 핵심기술인 3D제조업 (Additive Manufacturing)의 혁신이 지속되면서 글로벌 시장의 확대가 가속될 전망 임.
- (주)센트롤은 독일과 미국에 이어 세계에서 세번째로 PBF 방식 주물사 3D프린터의 개발과 상용화에 성공하였으며 PBF 주물사와 금속분말 3D프린터를 함께 생산하는 세계 유일의 업체임.
- 당사 제품 포트폴리오는 이미 출시된 산업용 PBF 방식 금속분말 3D프린터, 주물사 3D프린터 및 2017년 출시 예정인 SLS 플라스틱 프린터, 바인더 제트 프린터와 Jewelry/치과용 귀금속 분말 프린터, Hybrid 프린터 등 향후 성장이 예상되는 전 영역에 있어 범용적 수요와 특수 수요를 모두 충족할 수 있는 제품군을 구비함.
- (주)센트롤은 3D프린팅 장비 뿐 아니라 분말 소재, 출력서비스 등 관련 분야로 사업영역을 확대하고 있음.
- (주)센트롤은 해외시장으로 진출 2020년 세계 3대 Total AM Solution 제공업체로의 도약을 목표로 함.

Phase 1		Phase 2		Phase 3	
1985	국내최초 CNC 장치 TEPS 개발	2001	LAN기능 Sentrol 개발	2014	CE인증획득
1988	한국와콤전자 설립 (일본합작)	2007	Sentrol-Mate 개발		FDM방식 3DP 개발
1992	Sentrol 시리즈 개발	2009	이노비즈 기업선정	2015	3D SS150 한양대학교 소재개발용 납품
1998	CNC 컨트롤러 사업개시	2010	3D프린터 기술개발		3D SS150 전자부품연구소 사용설치
		2012	최진용대표 취임		3D SS150 생산기술연구원 납품
		2013	ISO 9001-2008 인증		세계3번째 주물사 메탈 3DP SS600 출시
			기업부설연구소 설립 (3DP R&D)		EuroMold 2015 참가
			벤처기업선정	2016	메탈 3DP SM150 시제품 제작 성공
					도쿄 국제 3DP 2016 참가
					울산지사 확대 / 미국 지사 설립
					메탈 3DP SM250/350 출시
					STMTOS 2016 참가
					formnext 2016 출품

CNC 컨트롤러 - 센트롤 기술력의 원천

CNC컨트롤러는 제품 특징상 1 마이크로(0.001mm) 단위의 고도정밀 제어에 대한 기술 기반이 전제되어야 함.

오랜 경험과 우수한 기술인력을 가진 (주)센트롤은 제품의 기술 신뢰성 및 서비스 지원 능력을 바탕으로 고기능 5축 가공 공작기기용 컨트롤러와 고객 맞춤형 UI 및 SW 개발에 강점을 보유함.

CNC컨트롤러 5축 가공기 적용 공작기계



5축 머시닝 센터



5축 공구 연삭기



5축 치아가공기

3D프린터 - 주물사 프린터 SS600G

기술사양

출력물 크기(mm)	600x400x400
적층 두께(μ m)	200-250
적층 속도(cm^3/h)	1000-2500
레이저 타입	CO ₂ 40W / 100W
레이저 파장(μ m)	10.6
정밀도(mm)	0.02
소재	RCS주물사

제어부

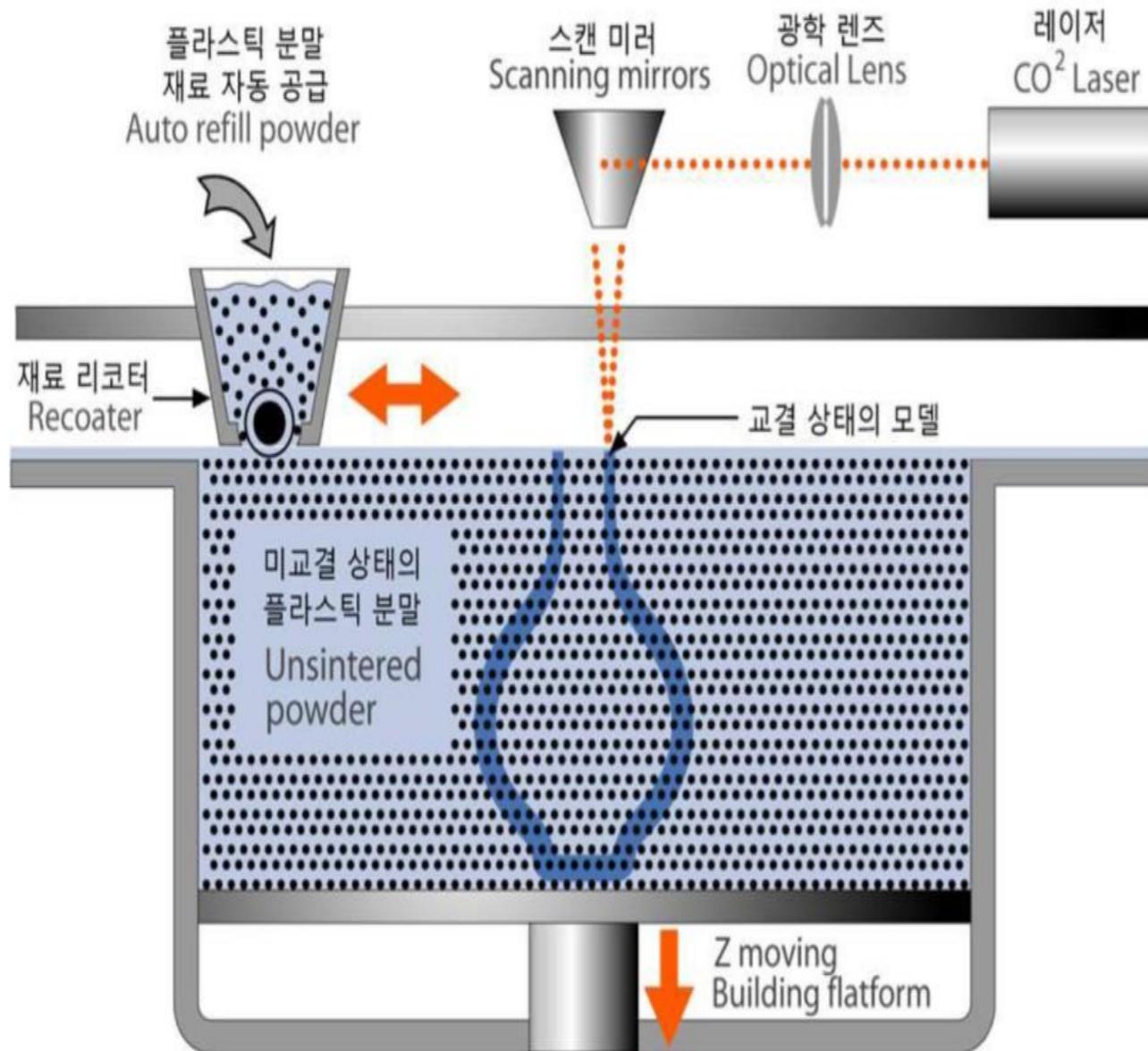
PC(HMI)	Windows 운영체제
NC(제어)	SENTROL 304M-3D
구동부	SERVO MOTOR
Software	SENTROL RP Tools
CAD interface	STL. 파일
Network	Ethernet

치수 (B x D x H)

기계본체 치수(mm)	1500x1000x1900
전장부 치수(mm)	700x1000x1900
추천 설치공간(m)	4.5x4.5x2.5
총무게(kg)	500



주물사 3D 프린터 SS600G의 원리



PBF: Powder Bed Fusion

소재분말을 바닥에 도포하고 정해진 설계에 따라 결합시켜 모양을 만드는 방식

SLS: Selective Laser Sintering

파우더에 레이저 선택적 조사 소결 및 파우더 도포 공정 반복

소결되지 않은 원재료 분말이 지지대 역할

RCS주물사, 플라스틱 등 재료 사용 가능

비교적 빠른 조형속도

3D프린터 - 기존 주조 방식의 목형



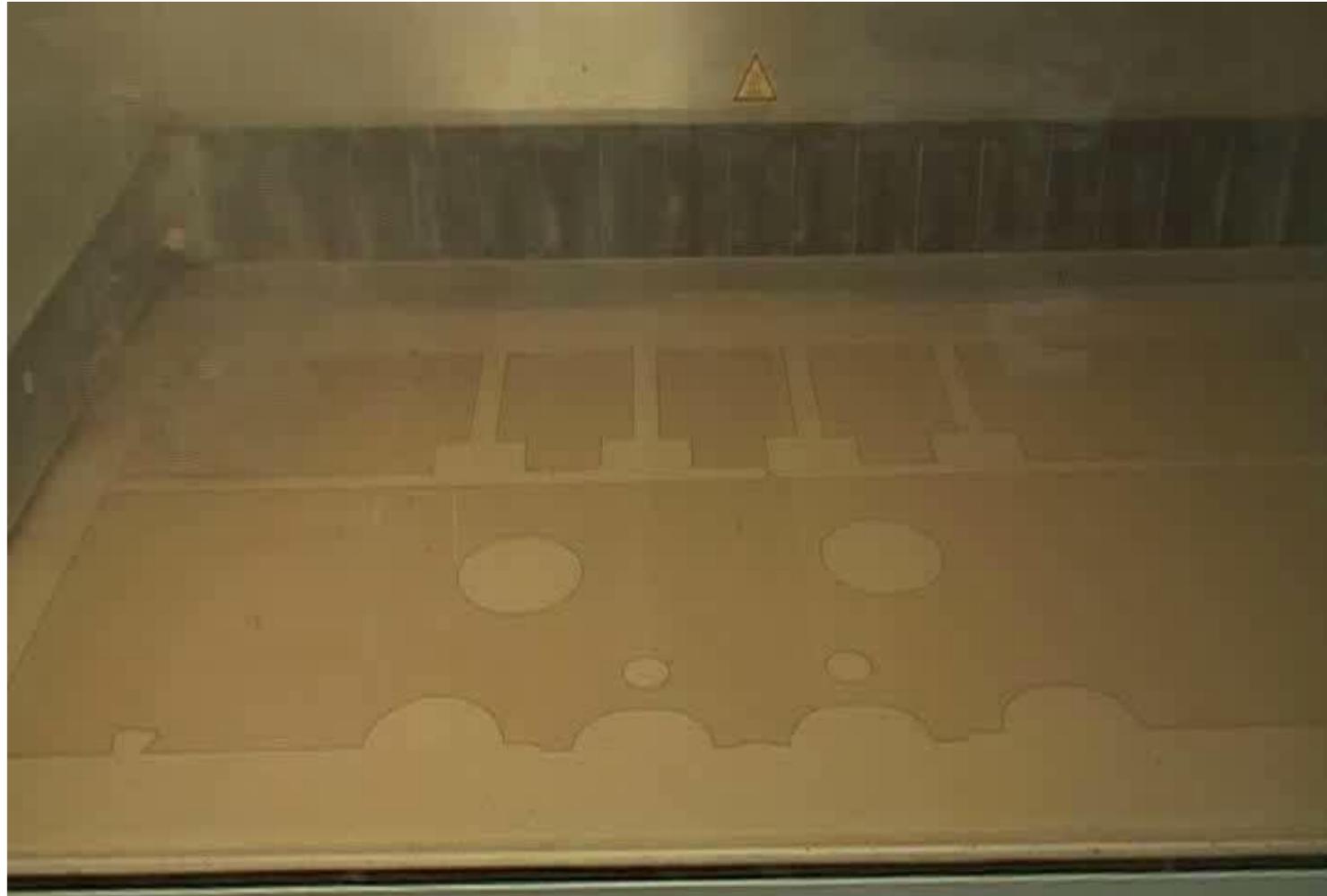
[사진] 기존의 방식에 적용되는 목형을 보관중인 창고

3D프린터 - 기존 주물 제조 영상



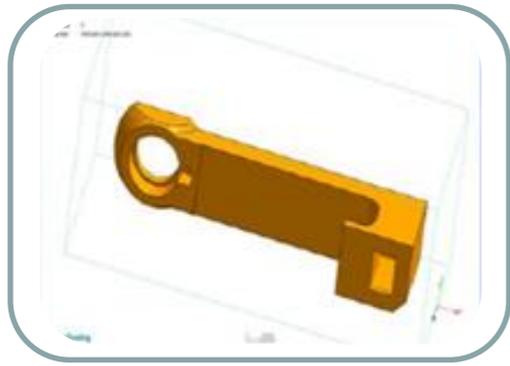
[영상] 전통 방식의 주물 공정

3D프린터 - 주물사 프린터 SS600G

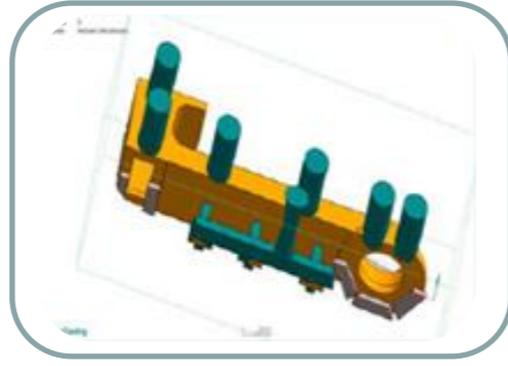


[영상] 목형 없이도 주형을 한층 씩 쌓아 만드는 주물사 3D 프린터

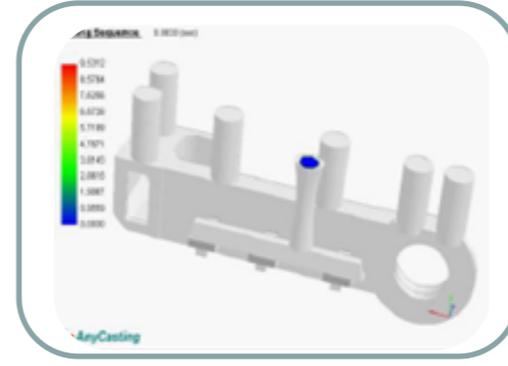
3D프린터 - 주물사 프린터의 공정 단축 효과



제품 설계



주조 방안 설계



주조/응고 시뮬레이션



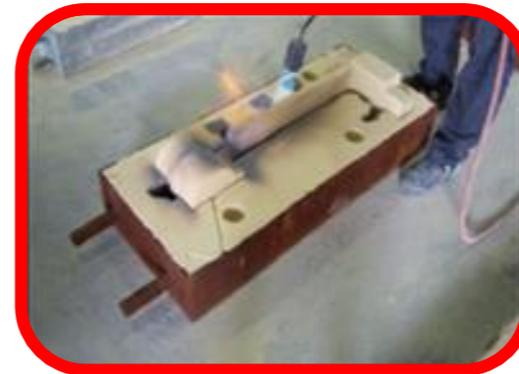
패턴 제작



중자 제작



주형 제작



주형 예열



합형



용해/주조



주형 제거(탈사)



주조품



최종 제품

3D프린터 - 주물사 프린터 SS600G 군수부품 3DP제작

사업개요

과제명 : 3D프린팅 기술 적용 국방조달 애로품목 제작 시범사업

수행기관 : 국방부·미래창조과학부

사업기간 : 2016.07.01~2016.11.30 (5개월)

사업목표

국방 단종/조달애로품목 3D프린팅 기술 적용 및 3D 프린팅 기술 산업적용 촉진
SLS방식 적용 3D프린터를 활용, 단종 및 조달 애로품목 복원 수행

제작부품

경비정 Water Jet 추진기 : Guide Vane Chamber / Impeller / 그릴

구축함 Cooling Water Pump : Impeller

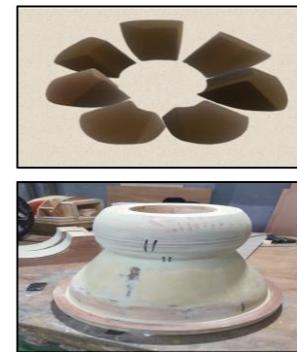
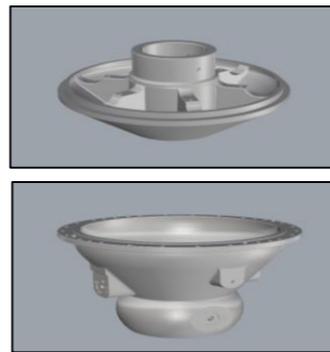
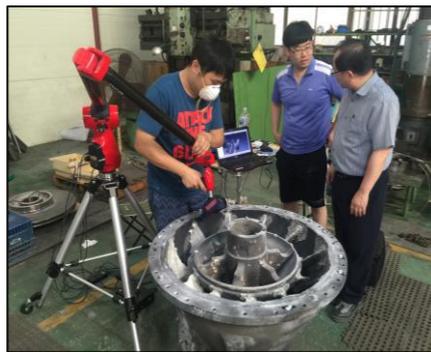
화생방 정찰차 기상측정장비(VWOS) 튜브 및 Bushing (3종)

3D프린터 - 주물사 프린터 SS600G 군수부품 3DP제작

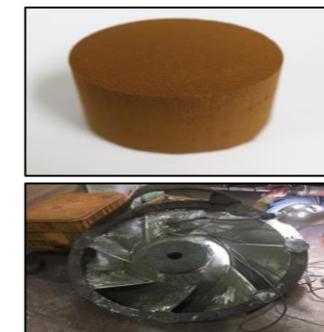
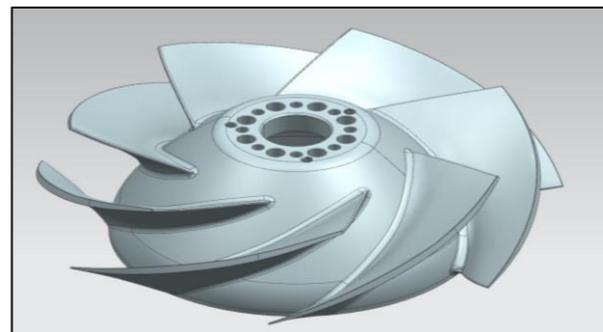
제작공정



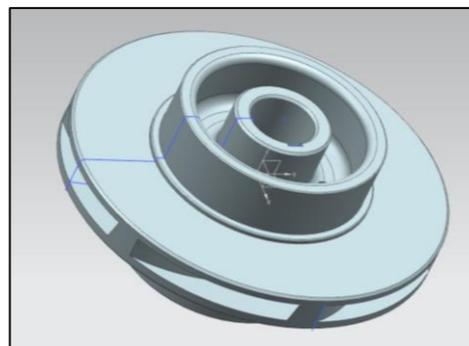
경비정 Water Jet 추진기 Chamber



경비정 Water Jet 추진기 Impeller



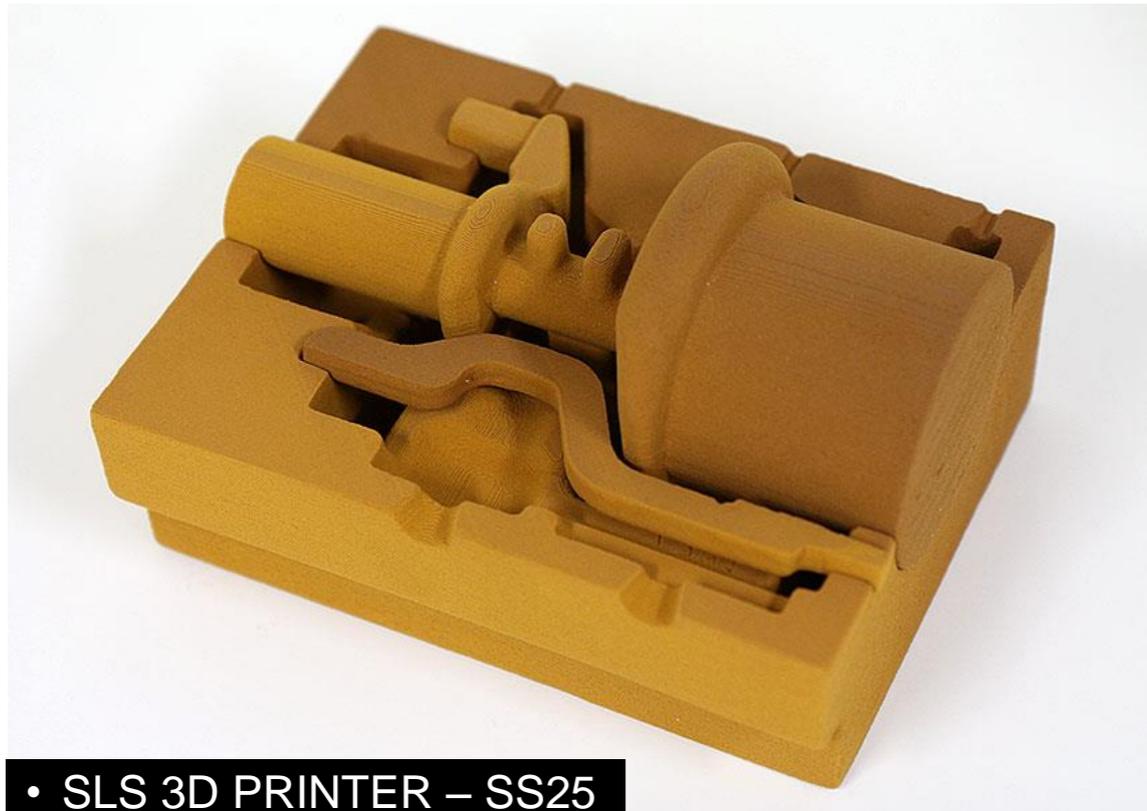
구축함 Cooling Water Pump Impeller



3D프린터 - 주물사 프린터 SS600G 군수부품 3DP제작



3D프린터 - 주물사 프린터 출력샘플



• SLS 3D PRINTER – SS25

• 워터 펌프 하우징



3D프린터 - 주물사 프린터 출력샘플

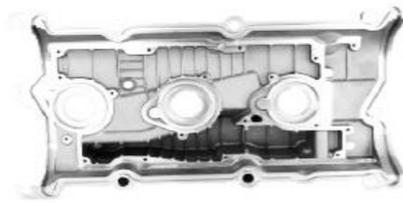


• SLS 3D PRINTER – SS60

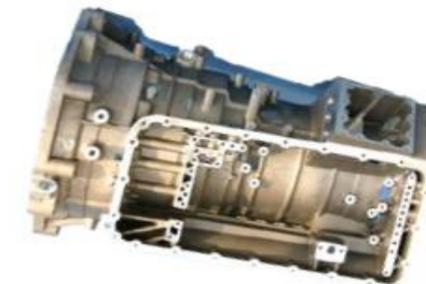
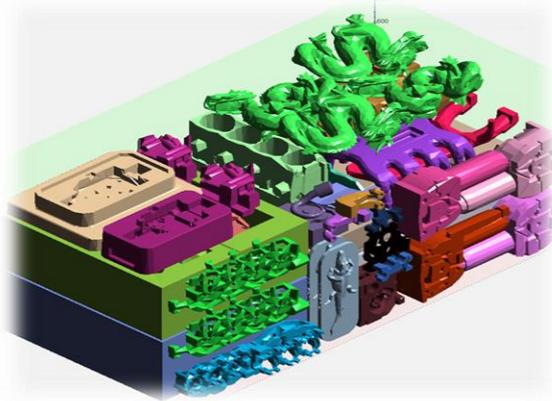
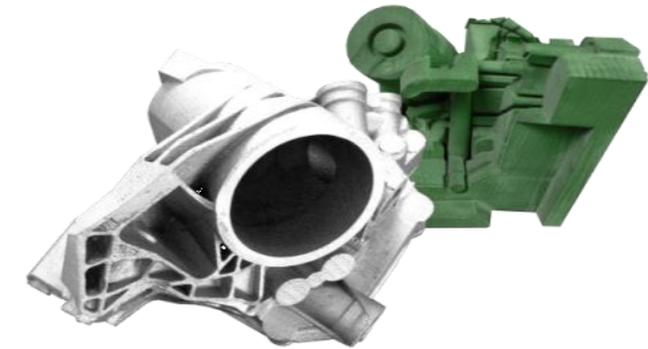
• S파이프



3D프린터 - 주물사 프린터의 장점



**복잡한
구조형상 구현
가능**



**고 부가가치
다품종 제작
가능**

**디자인
수정 용이**



3D프린터 - 금속분말 프린터 SM250/350

기술사양

출력물 크기(mm)	350 Φ x300 250x250x100
적층 두께(μm)	20-100
적층 속도(cm ³ /h)	10-30
레이저 타입	Fiber 400-500W
레이저 직경(μm)	40-80
Scan Speed	0-15m/s
정밀도	0.02mm

제어부

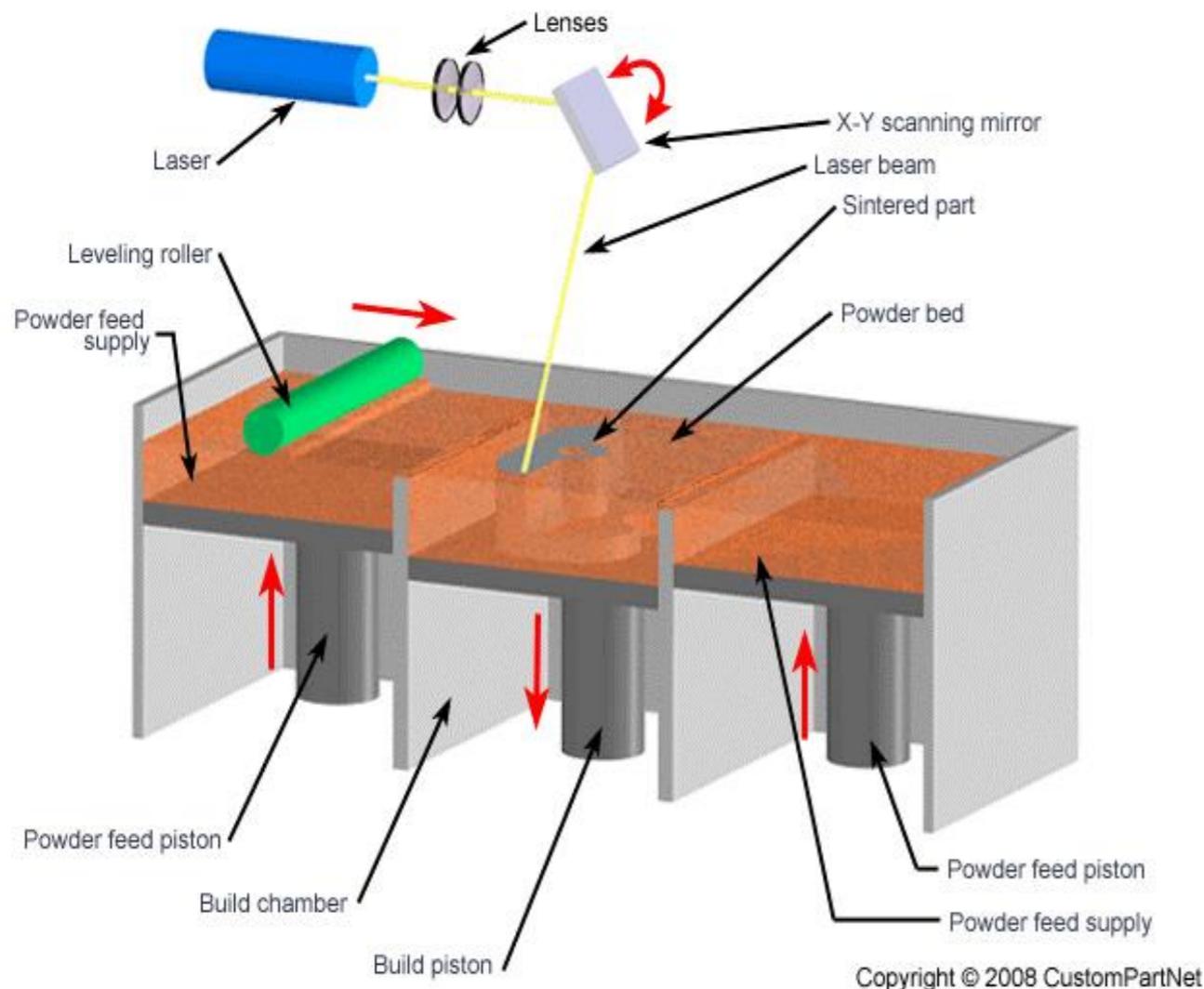
PC(HMI)	Windows 운영체제
NC(제어)	SENTROL 304M-3D
구동부	SERVO MOTOR
Software	SENTROL RP Tools
CAD interface	STL. 파일
Network	Ethernet

소재

Titanium, Inconel 718
Stainless steel 316L
Cobalt chrome,
Aluminum, Tungsten,
Tantalum, 기타 합금



금속분말 3D 프린터 SM250의 원리



PBF: Powder Bed Fusion

소재분말을 바닥에 도포하고 정해진 설계에 따라 결합시켜 모양을 만드는 방식

SLM: Selective Laser Melting 또는 DMLS: Direct Metal Laser Sintering

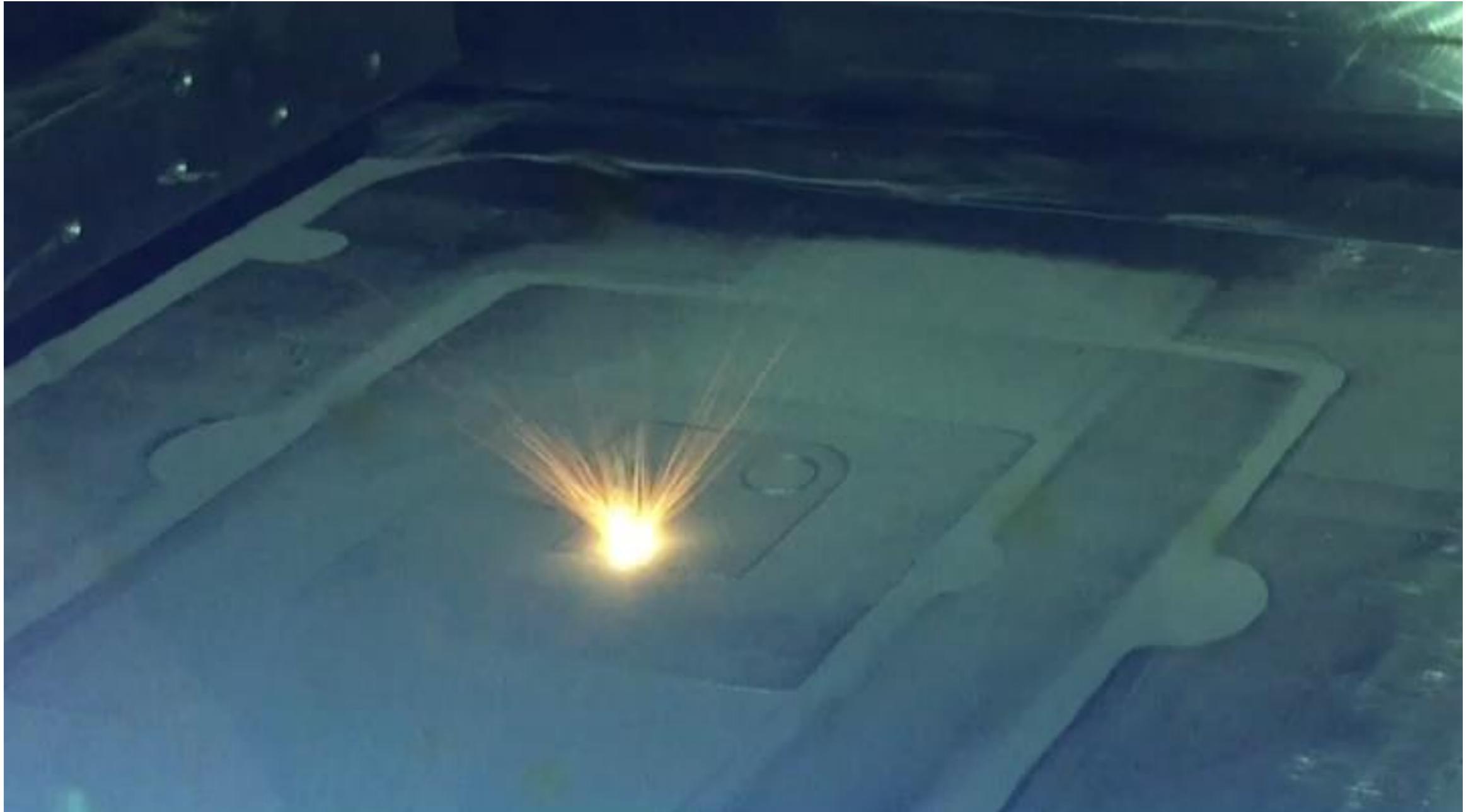
금속 파우더에 레이저 선택적 조사 소결 및 파우더 도포 공정 반복

소결되지 않은 원재료 분말이 지지대 역할

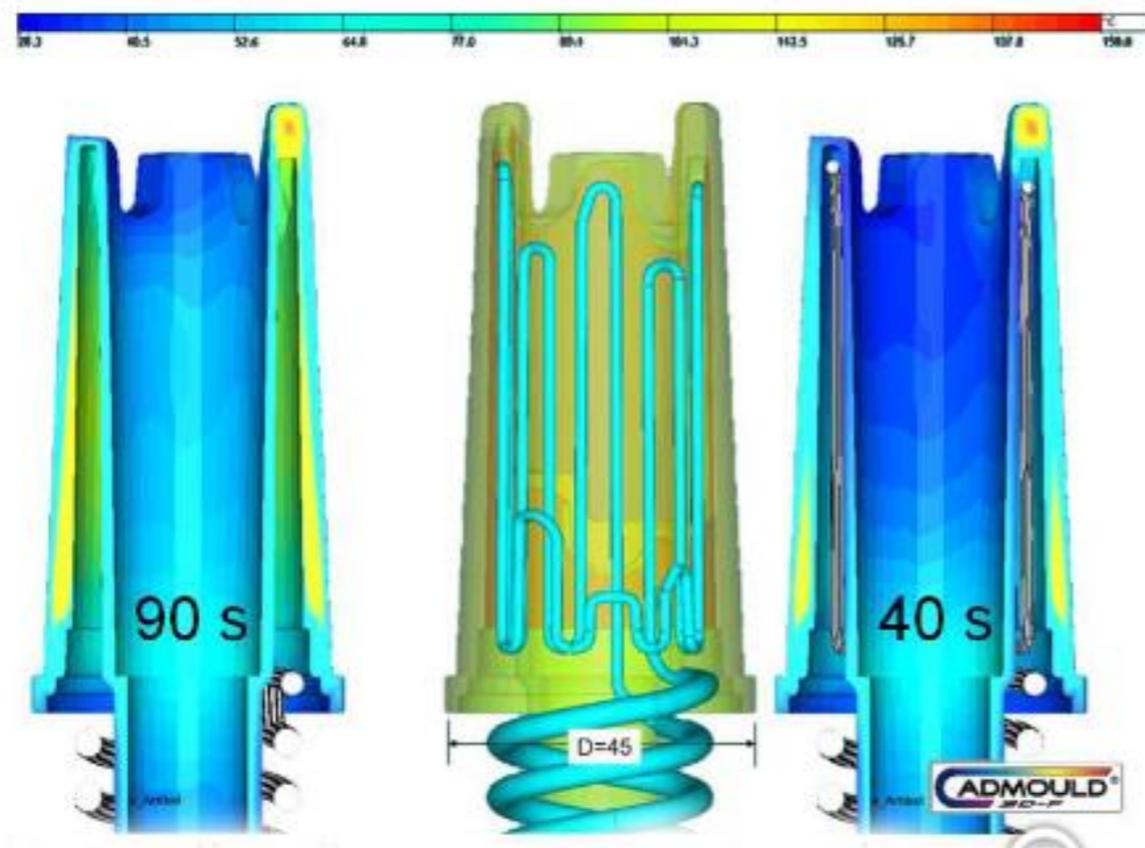
다양한 비철금속 재료 사용 가능

비교적 빠른 조형속도

3D프린터 - 금속분말 프린터 SM250/350



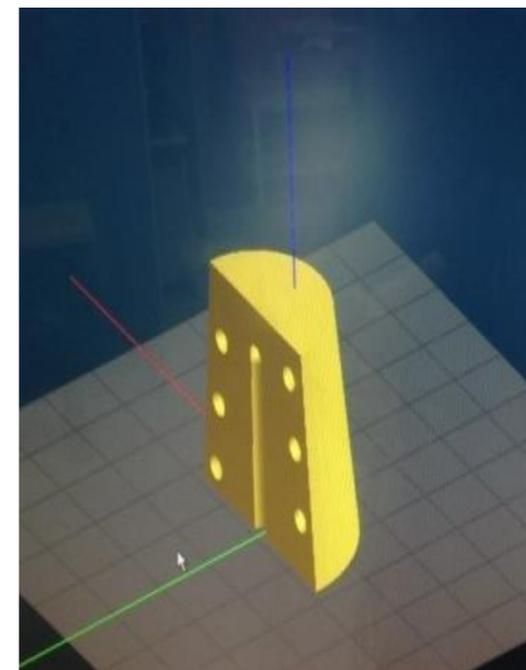
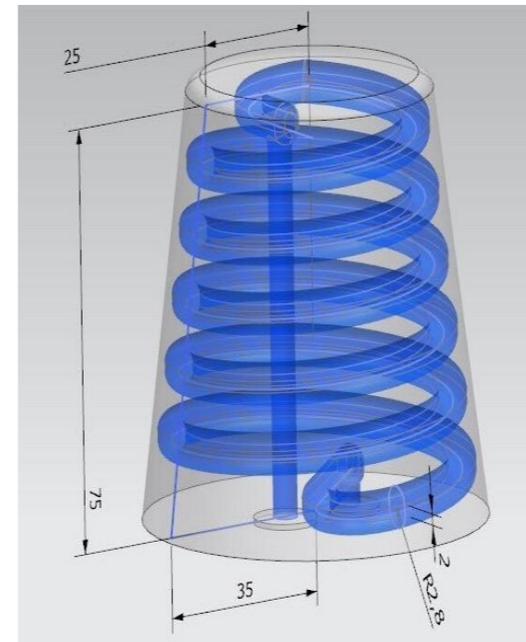
3D프린터 - SM250 국내 최초 고속 냉각 스마트 금형 제작



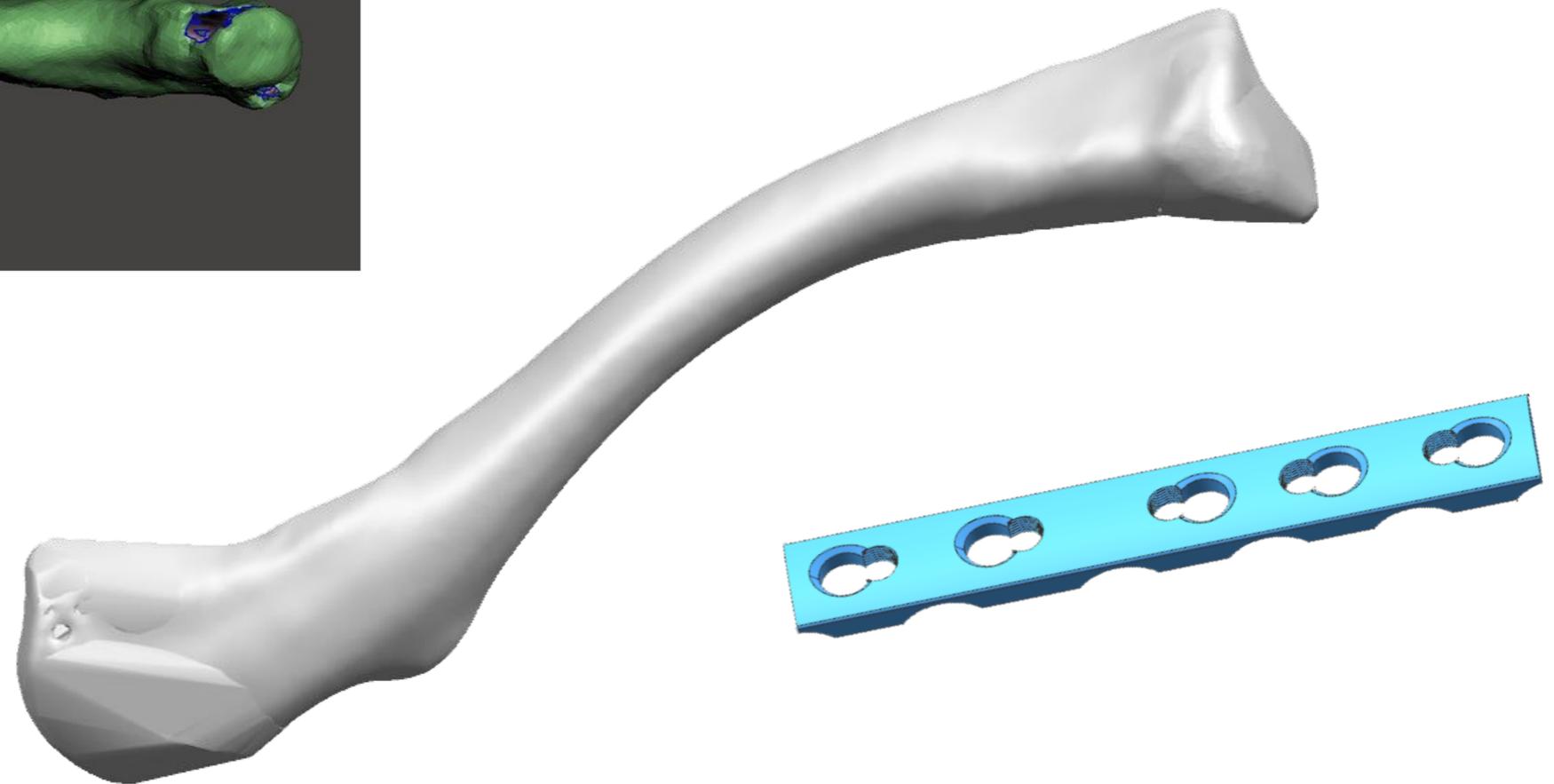
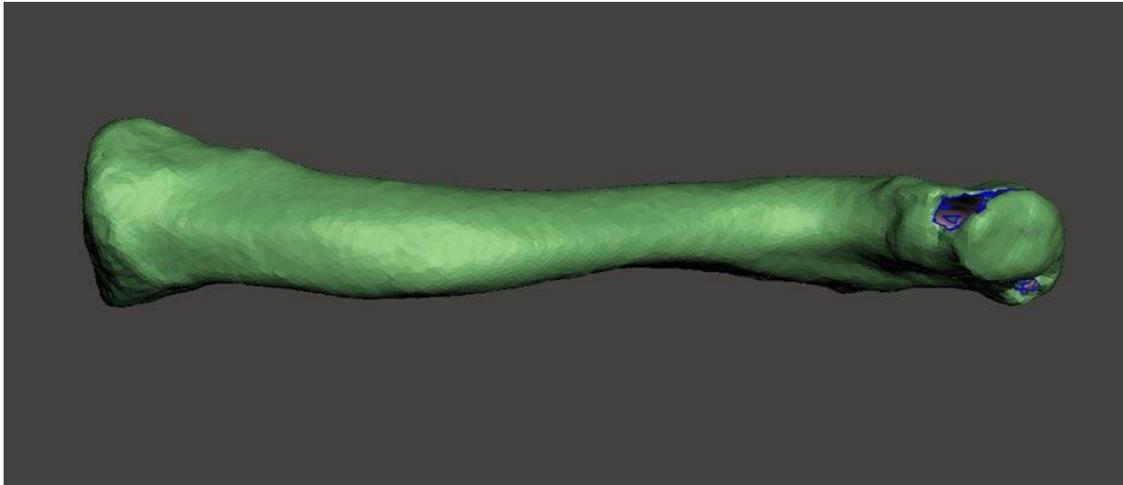
<기존 금형>

3D프린팅 기술 적용된 금형

"Conformal Cooling Channel System"



3D프린터 - 금속분말 프린터 출력물 샘플 Clavicle Plate



3D프린터 - 금속분말 프린터 출력물 샘플 Clavicle Plate



3D프린터 - 금속분말 프린터 출력물 물성치 비교

Mechanical properties of parts at high temperature (650 °C)

	Sentrol [3]	EOS [1]	SLM [2] (average)	Forged [2]	Cast [2]
인장강도 [MPa] (Ultimate tensile strength)	1117	1400 ± 100	1026	1061	576
항복강도 [MPa] (Yield strength)	951	1150 ± 100	862	955	517
Elongation [%] (at break)	7.6 [4]	15 ± 3	7.9	13.9	13.7

Vertical direction (Z),
Heat treated per ASM 5662

[1] <http://www.think3d.in/eos-nickel-alloy-in718/>

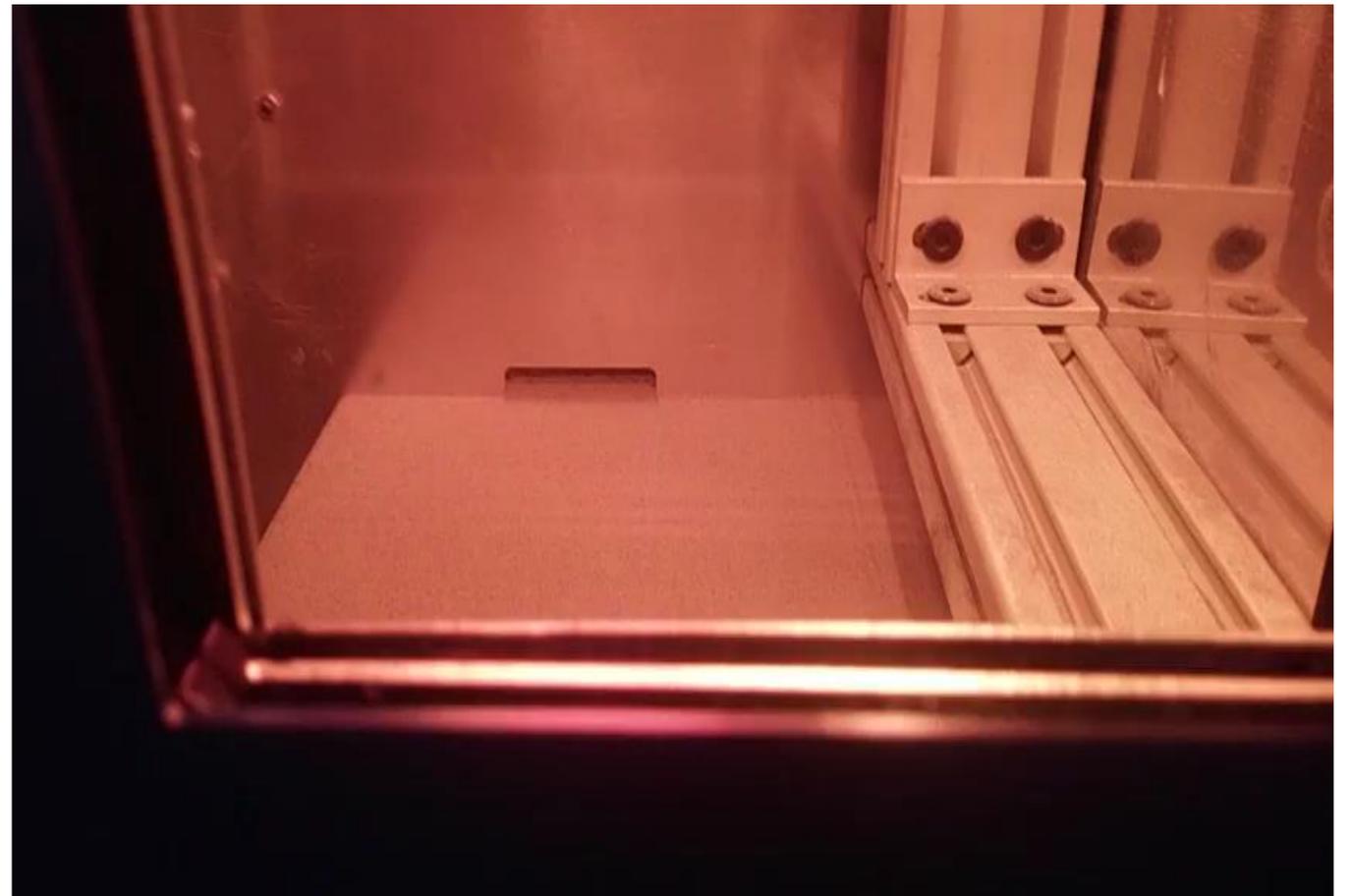
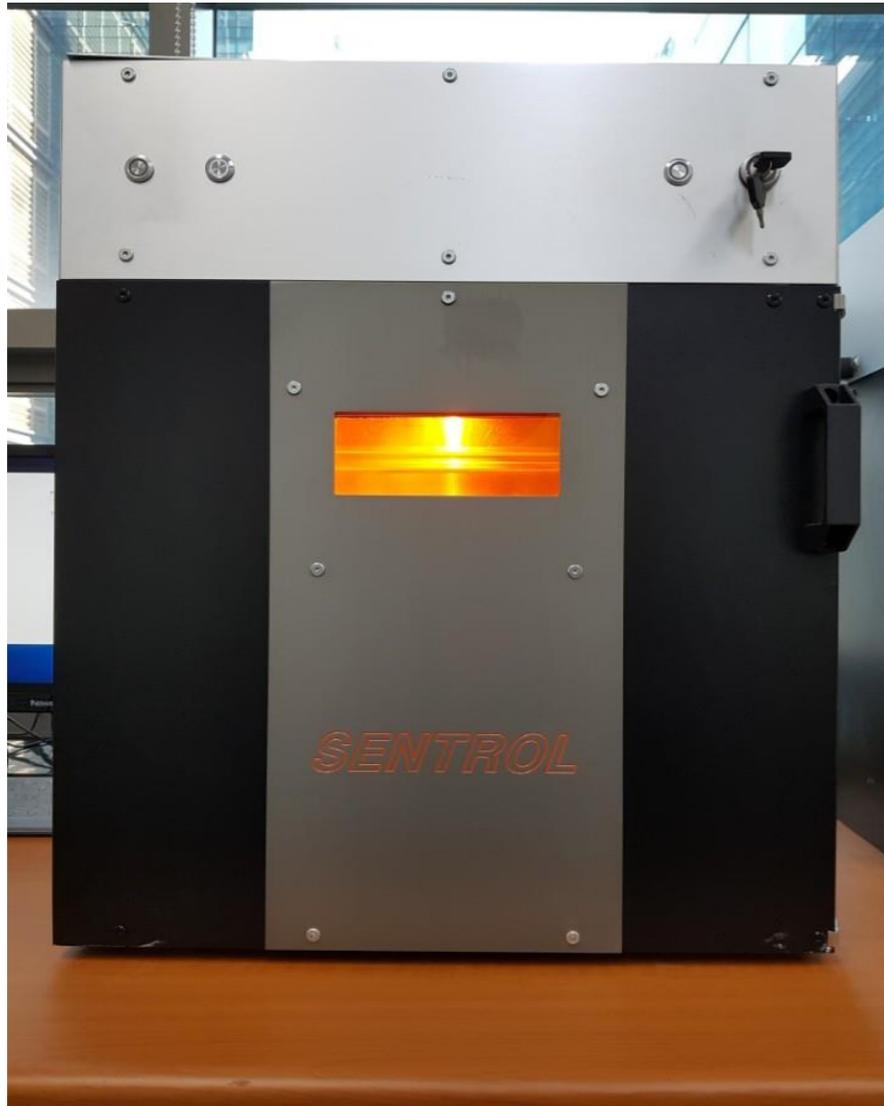
[2] Tanja Trosch et al. "Microstructure and mechanical properties of selective laser melted Inconel 718 compared to forging and casting", Materials Letters 164 (2016) 428-431

[3] 재료연구소 시험결과

[4] 열처리를 거치지 않은 상태에서의 시험결과

3D프린터 - 고분자 폴리머 SP100 (2017 상반기 출시)

- 고분자 폴리머 플라스틱 소결 (SLS)
- 의료기기, 전자부품 등 고부가가치 제품 생산

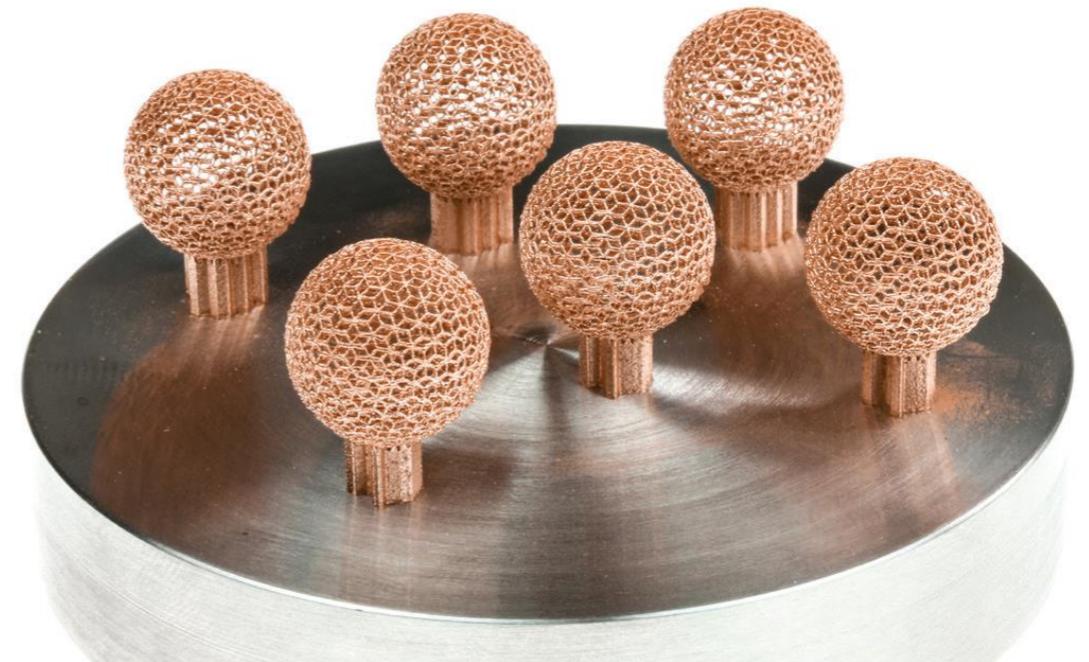


3D프린터 - 귀금속 전용 SMJ80 (2017. 하반기 출시)

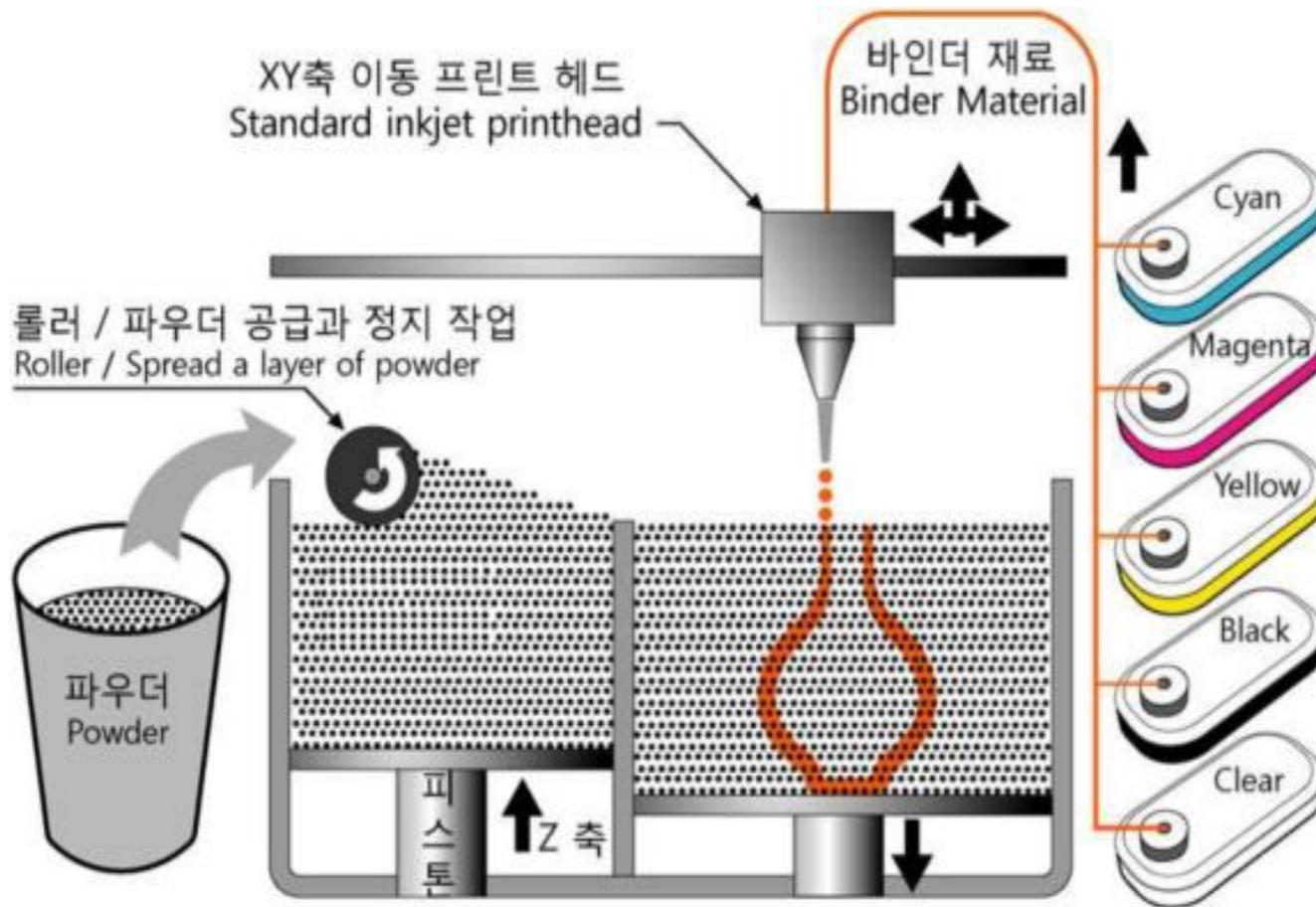
- Wax Molding이 아닌 귀금속 분말 직접 소결
- 다양하고 복잡한 디자인 세공 가능
- 후처리 과정 간소화



3D프린터 - 귀금속 전용 3D프린터 출력 샘플



3D프린터 – Binder Jet SB300/420/1000 (2017. 10-12 출시)

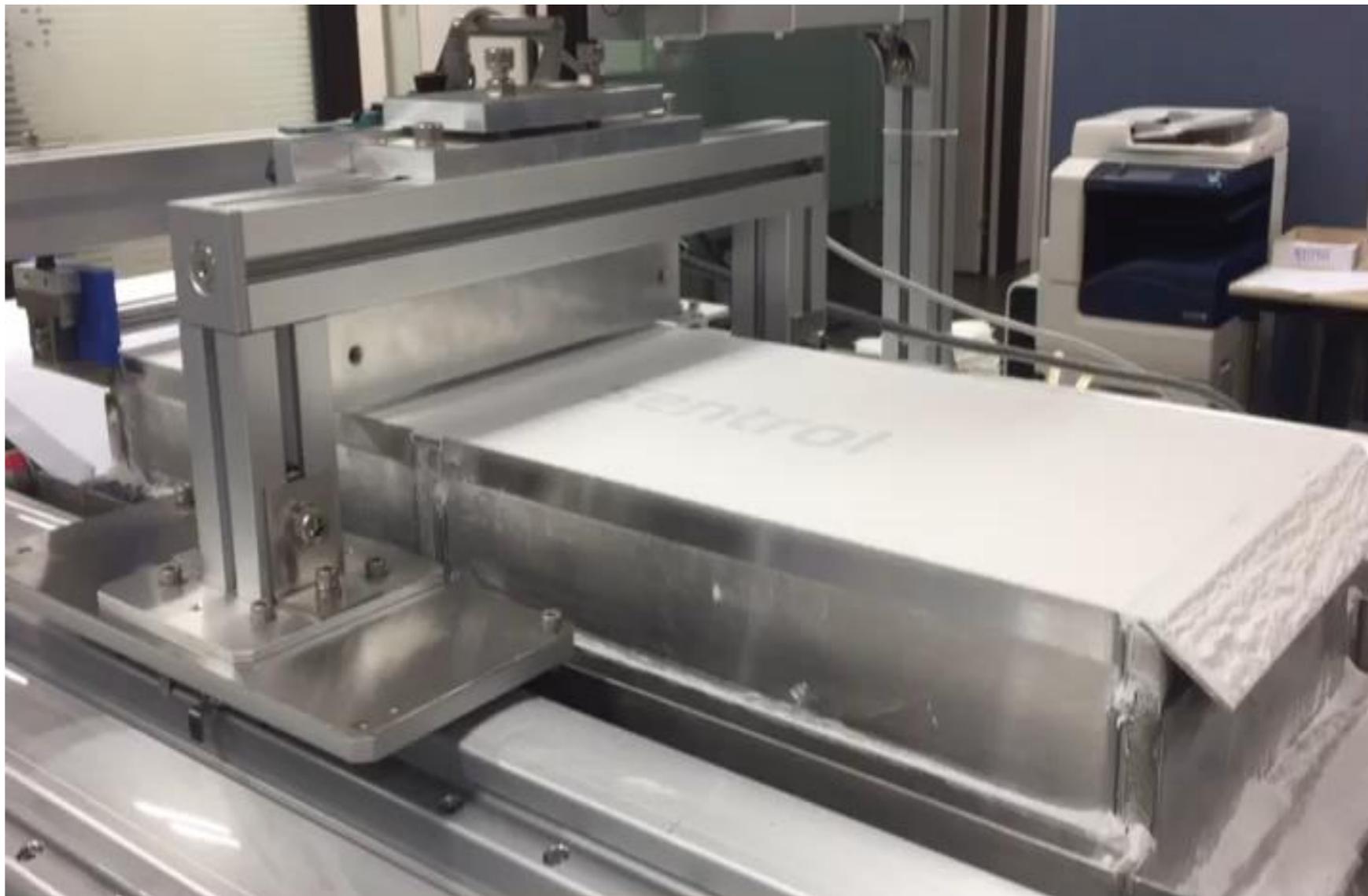


Binder Jetting

파우더에 바인더 선택적 분사 조형 및
파우더 도포 공정 반복

- 대형 부품 / 대량 생산 가능
- 소재의 다양화 (일반 주물사, 시멘트, 세라믹 등)
- Multi-head 채택 – 이종 바인더 사용 가능
- 고강도 고온 내열 철 부품 생산 가능
- 저렴한 장비 가격

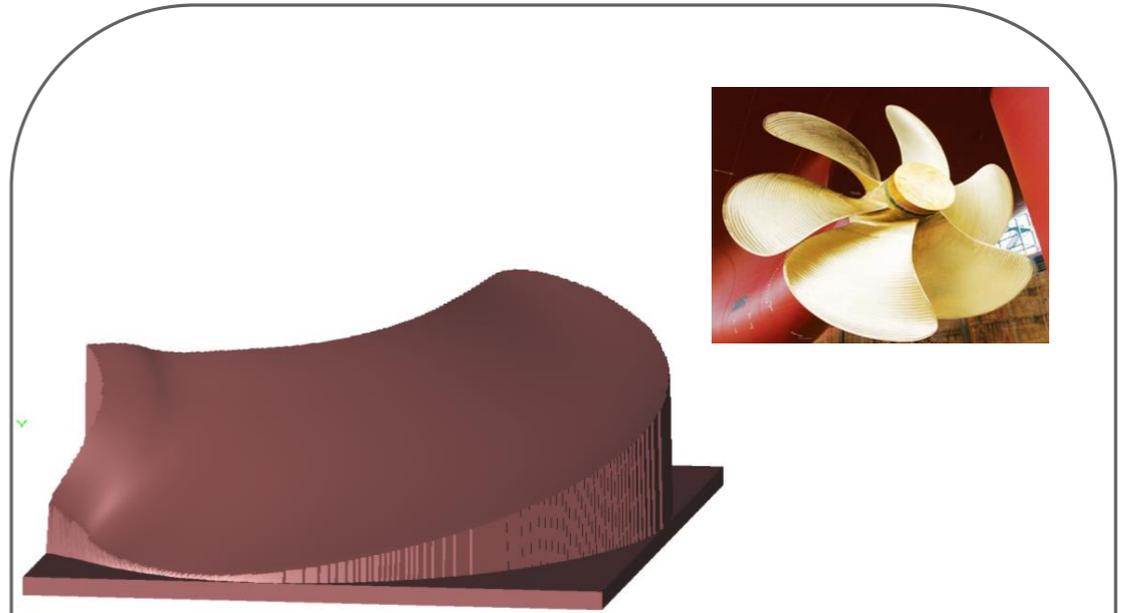
3D프린터 - Binder Jet SB300/420/1000 (2017. 10-12 출시)



3D프린터 - 대형 Binder Jet 적용분야

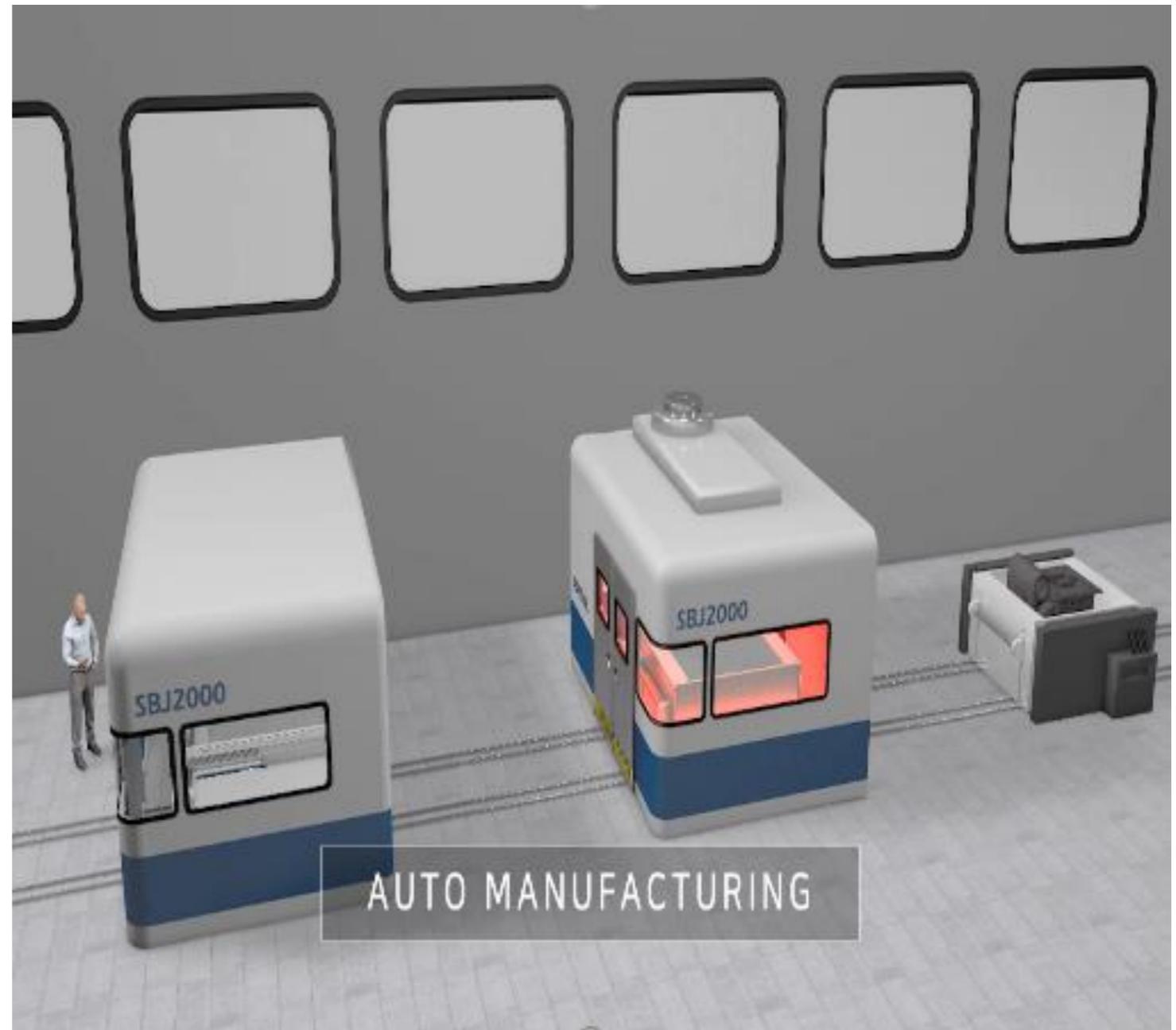
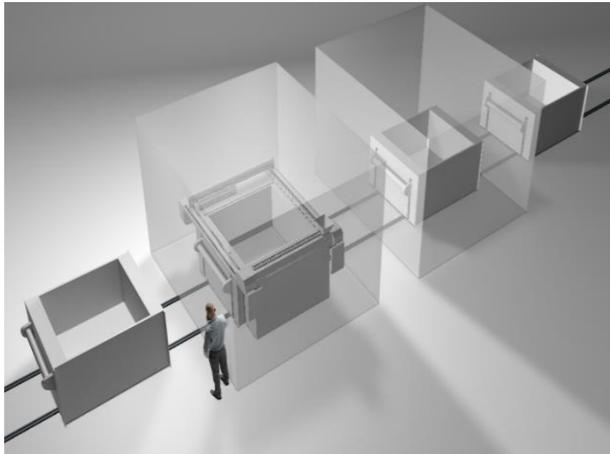


기존 공법 (수작업)

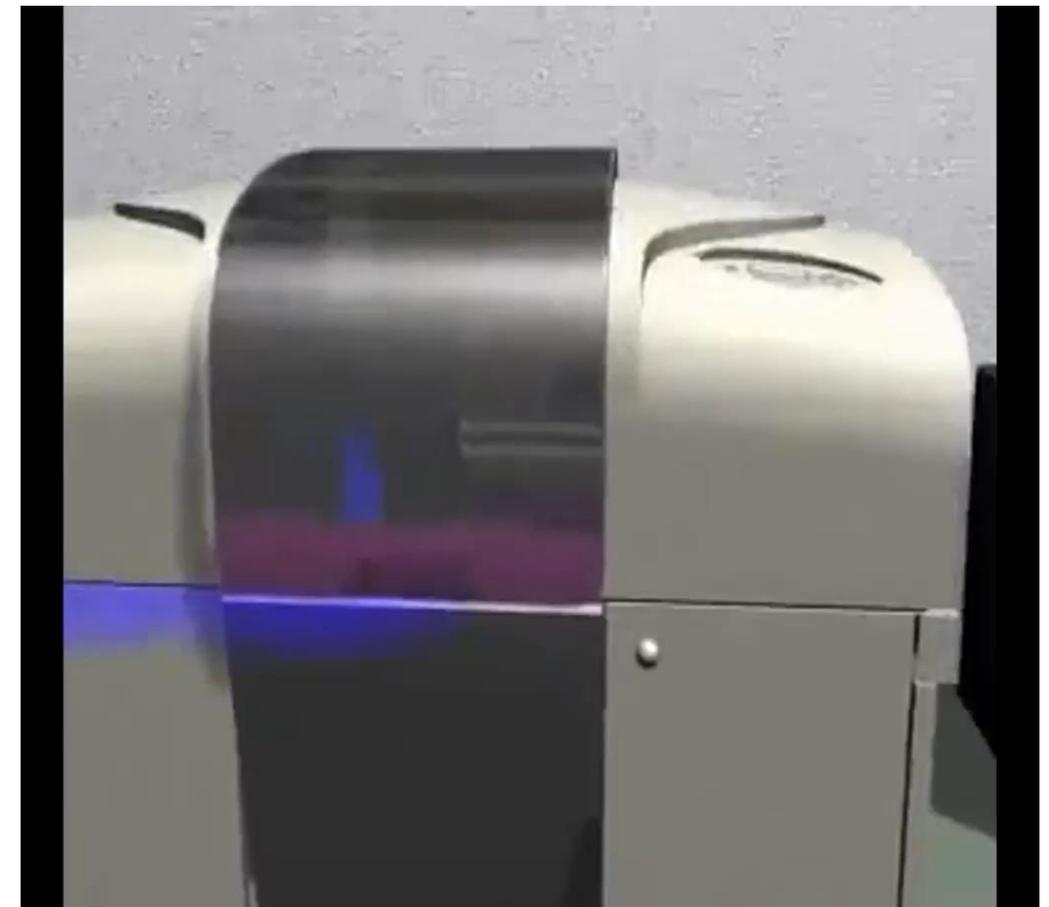
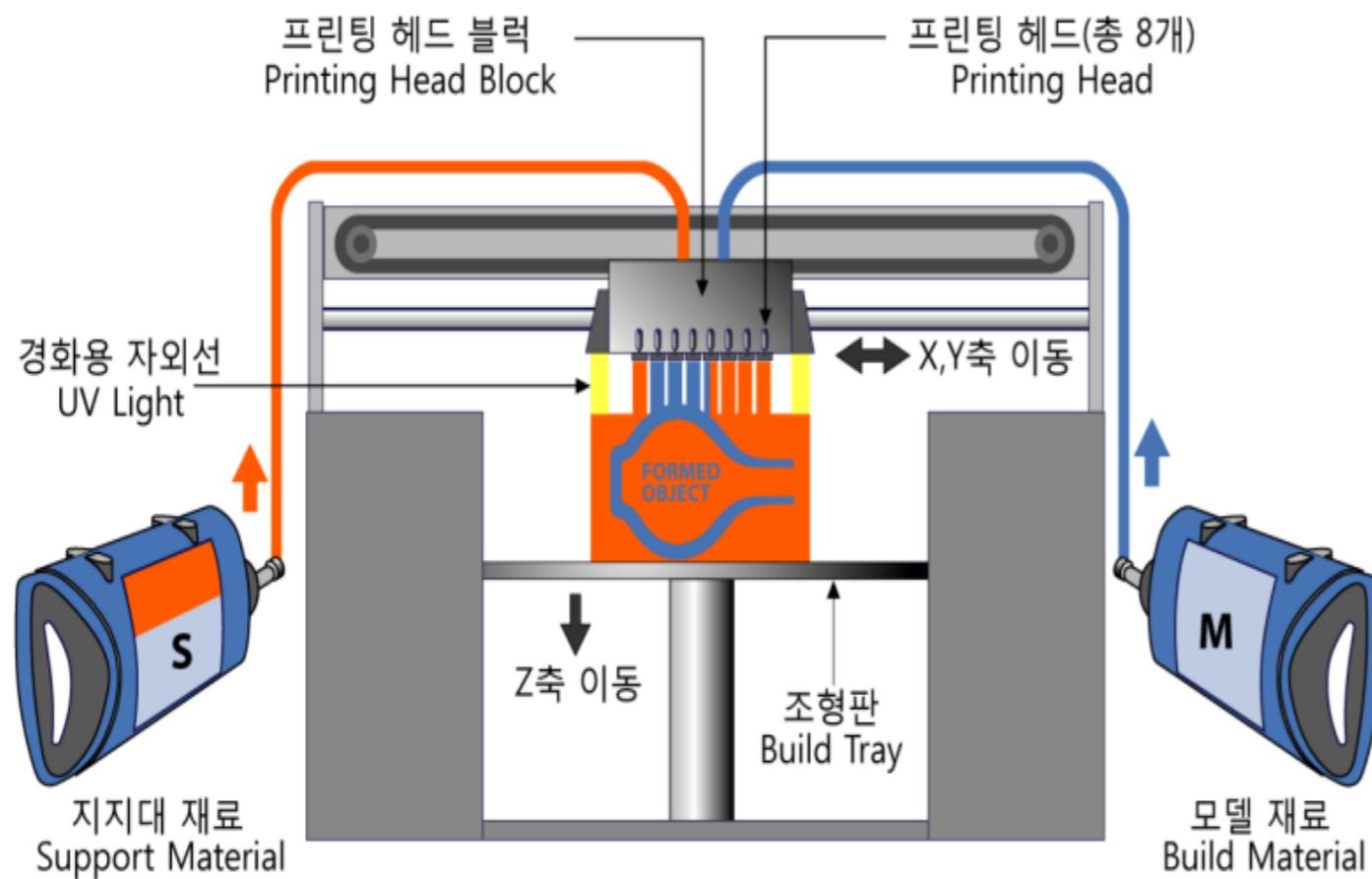


3D 프린팅

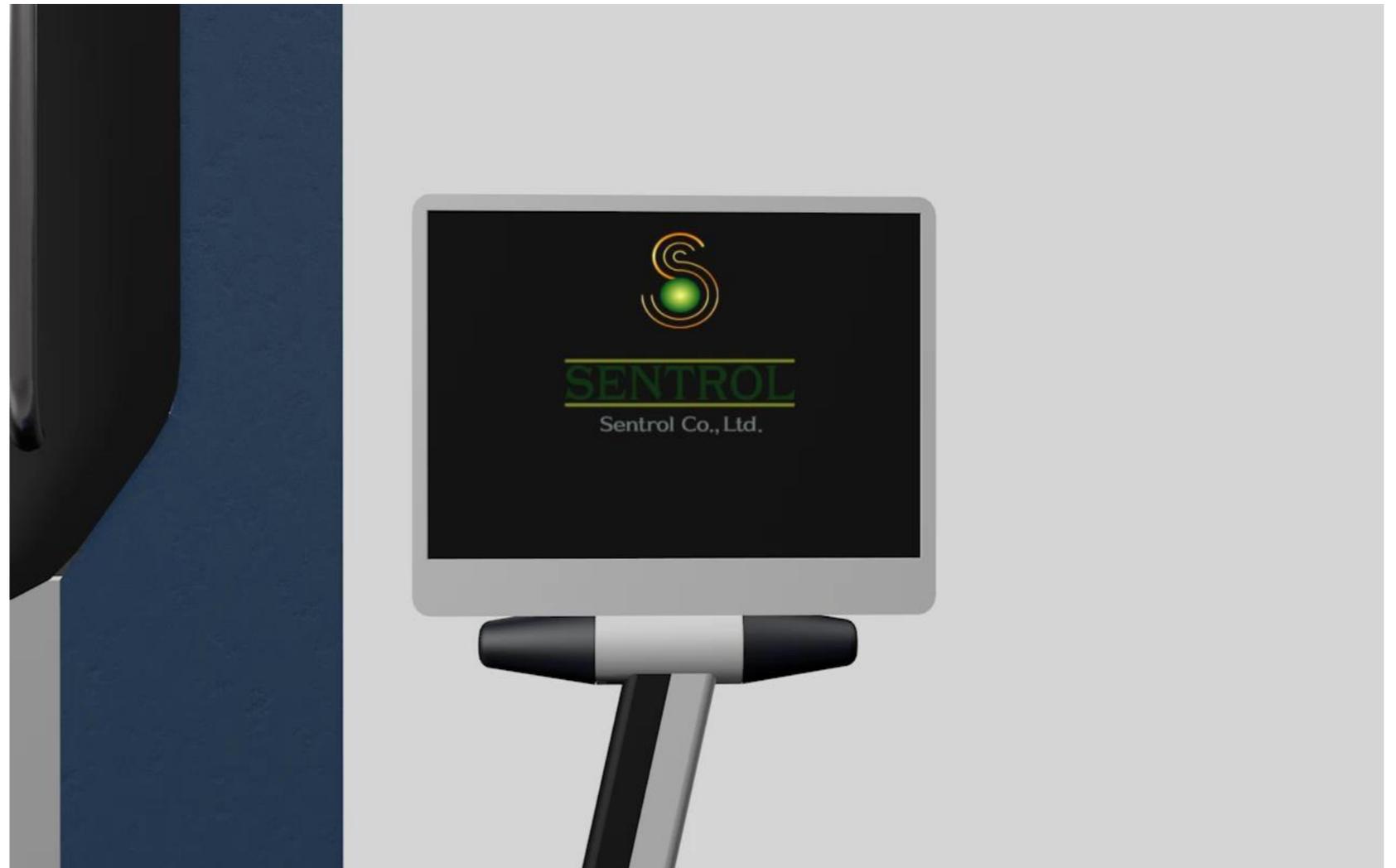
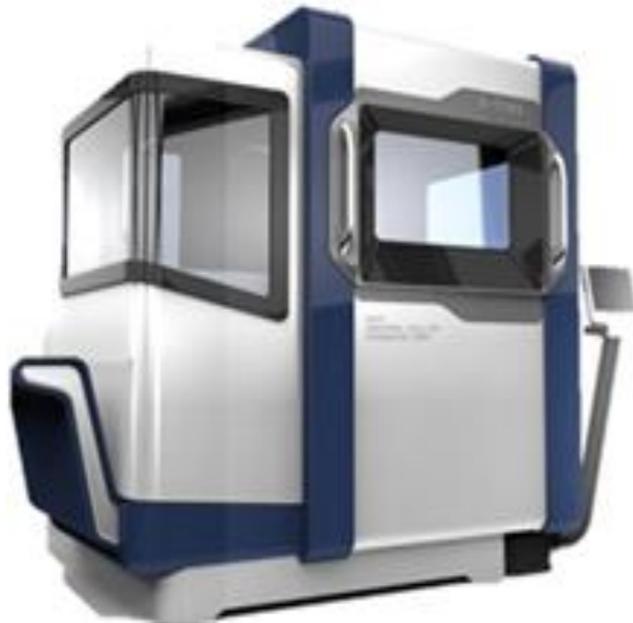
대형 Binder Jet 프린터를 활용한 3D프린팅 자동화 공장



3D프린터 – Material Jet (Poly Jet) PJ300 (2017. 10 출시)



3D프린터 - 복합공정 (Hybrid) 금속 분말 프린터 SH250 (2017. 11 출시)



3D 프린터 제품 라인업 (2017)

Model	Build Volume (mm)	Base Powder Material
SS150	150 x 150 x 100	Resin-coated Sand
SS250	250 x 250 x 200	Resin-coated Sand
SS600	600 x 400 x 200	Resin-coated Sand
SS600G	600 x 400 x 400	Resin-coated Sand
SP150	150 x 150 x 100	Polyamide 12, Polyether ketone
SP250	250 x 250 x 200	Polyamide 12, Polyether ketone
SM250	250 x 250 x 200	Titanium, Aluminum, CoCr, Stainless steel, Inconel
SM350	350Φ x 320	Titanium, Aluminum, CoCr, Stainless steel, Inconel
SMJ80	80Φ x 80	Precious Metal
SH250	250 x 250 x 200	Titanium, Aluminum, CoCr, Stainless steel, Inconel
SB300	300 x 210 x 100	Silica sand
SB420	300 x 420 x 150	Silica sand
SB1000	1000 x 1000 x 500	Silica sand
PJ300	300 x 210 x 100	Resin, Polymer, Others

주요 경쟁사 제품 라인업

	금속분말 (SLM)	금속 Hybrid (3DP+CNC)	플라스틱 (SLS)	귀금속 (Jewelry)	주물사 (SLS)	Binder Jet	Material Jet (Polyjet)
	○		○	○			
	○			○			
	○						
	○		○				○
	○						
		○					
		○					
		○					
		○					
						○	
						○	
	○	○	○	○	○	○	○