



3D Printing &
Digital Manufacturing



Data courtesy Volkswagen



Data courtesy Cupra Racing



Data courtesy Inven Medical

Intro to HP Multi Jet Fusion

HP 3D 신재료 및 사례

이주현

Application Engineer



Data courtesy Rady Children's Hospital



Data courtesy SmileDirectClub



Data courtesy Fast Radius & Bastian Solutions

수십년간 2D 인쇄를 이끌어 온 경험 활용

Printing Systems

Printhead and Agents

○ Printhead

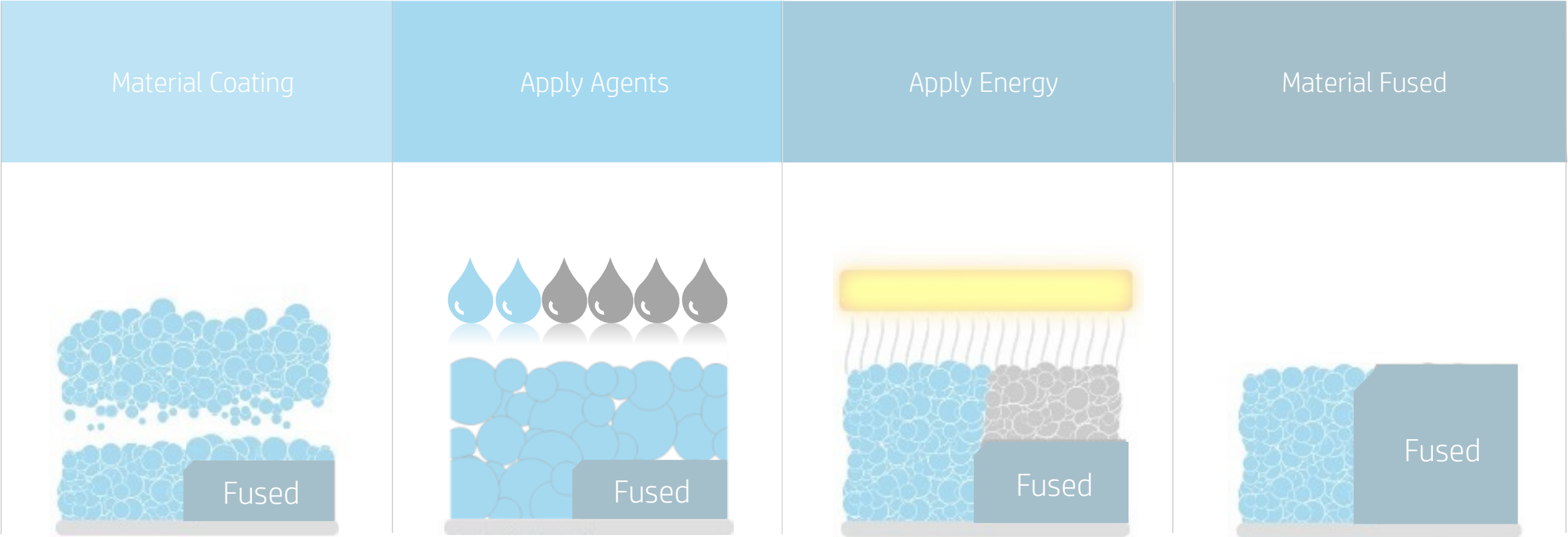


○ Agents



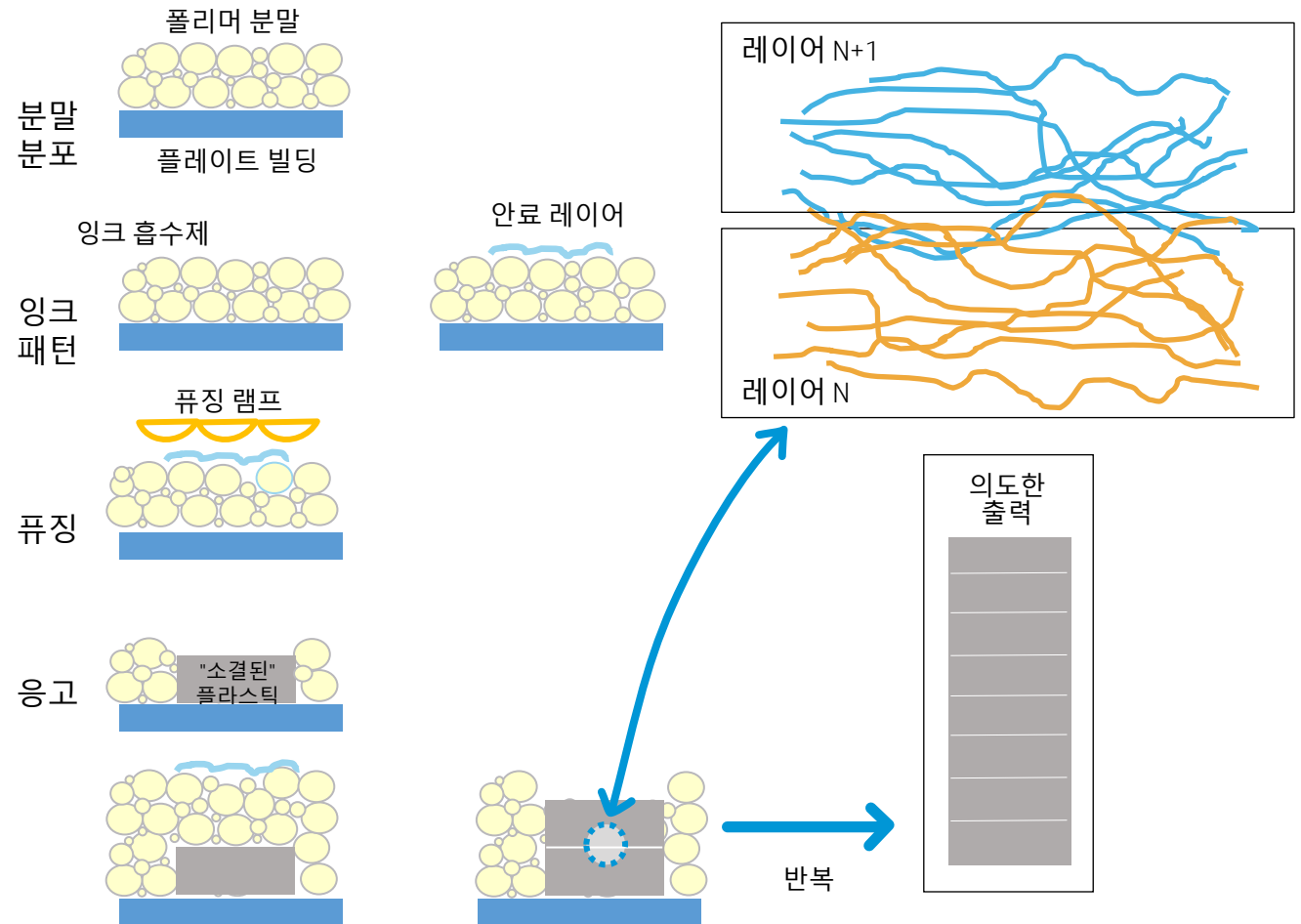
HP Multi Jet Fusion

Basic elements of the process



HP Multi Jet Fusion

Basic elements of the process



제품 정밀도

일정한 구동환경 및 섬세한 열 관리

6-Sigma and process capability			
Sigma Level	DPMO	% Good	Cpk
1	691462	30.9	0.33
2	308530	69.1	0.67
3	66807	93.3	1
4	6210	99.4	1.33
5	233	99.98	1.67
6	3.4	99.99966	2

JF4200, JF00 시리즈

JF5200 시리즈

HP 3D Printing Line-up



Multi Jet Fusion

Product Line-up

HP Jet Fusion 500 series
3D Printers



시제품, 소량생산, 백색 및 풀컬러

HP Jet Fusion 4200
3D Printing Solution



산업용 시제품 및 완제품 생산

HP Jet Fusion 5200 Series
3D Printing Solution



제품 생산 및 양산

Product Life Cycle Application



New Material



Printing Solutions

Material Overview



HP 3D HR PA 12

다목적, 낮은 단가,
우수한 기계적 물성



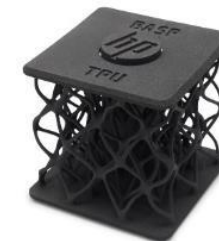
HP 3D HR PA 11

PA12대비 높은 연신율,
우수한 기계적 물성



HP 3D HR PA 12 Glass
Beads

Glass Bead 40% 함유,
PA12 대비 높은 경도



BASF Ultrasint™ 3D
TPU01

Shore A 91
5200용 고무재료



Lubrizol TPU M95A

Shore A 90
4200용 고무재료



HP 3D HR TPA by Evonik

Shore A 88
4200용 고무재료



HP 3D HR PP by BASF

가장 낮은 재료단가
우수한 내화학성

HP 3D High Reusability TPA by Evonik

JF4200 에서 사용가능한 TPA 소재
TPU와 유사하나 좀더 우수한 복원력 및 연신율을 가짐
신발 중창 과 같은 Footwear 어플리케이션에 적합

재료재사용율 80%

인장강도 (XY/Z) 10 / 8 Mpa, 인장계수 (XY/Z) 65 / 75 MPa

연신율 (XY/Z) 370% / 160%

인열저항(XY/Z) 50 / 40 KN/m (ASTM D624))

압축변형 (XY/Z) 40% / 40% (ASTM D395)

Shore A : 88



Printed with HP 3D High Reusability TPA

MJF Application for TPA

Possible Application

산업용품

유체 시스템



공학 부품



로봇 암툴



HP 3D HR TPA재료의 우수한 기밀성/수밀성을 이용한 유체시스템 및 EOAT 제작

우수한 재료물성을 가진 고무계열 기능성 시제품의 신속한 제작

마찰력이 필요한 지그 및 치공구, 또는 부품 제작

맞춤설계를 이용한 경량화 부품 제작

MJF Application for TPA

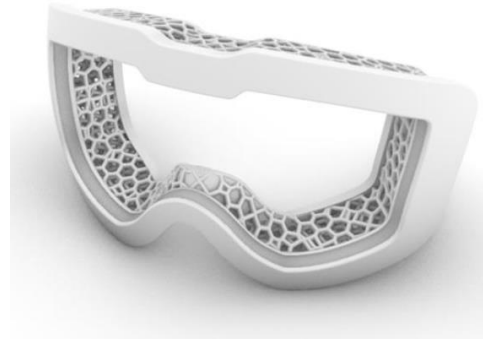
Possible Application

스포츠 용품 / 소비재

신발 중창



고글/마스크



헬멧/보호구



충격흡수를 테스트하기 위한 시제품이나 격자구조를 적용한 완제품
헬멧, 보호구등과 같이 충격흡수가 요구되면서 고객 맞춤형 생산이 필요한 경우
낮은 온도에서 우수한 물성이 요구되는 겨울 스포츠 용품
경량화 및 통기성을 확보한 제품제작

MJF Application for TPA

Possible Application

자동차 산업

유체 시스템



시트



내/외장재



우수한 유연성을 가진 경량화 부품 제작
각종 튜브등 유체시스템 기능성 시제품 제작
우수한 디테일 구현능력을 이용한 인테리어파츠 시제품 제작

MJF Application for TPA

User Case

GoProto

- 미국의 서비스업체로 컨셉 모델링부터 3D프린팅, 사출 및 후가공까지 시제품 및 완제품 제작서비스 업체
- TPA를 이용한 시제품 제작서비스 실시
- 차량용 인테리어부품, 각종 튜브, 스포츠용품등 제작

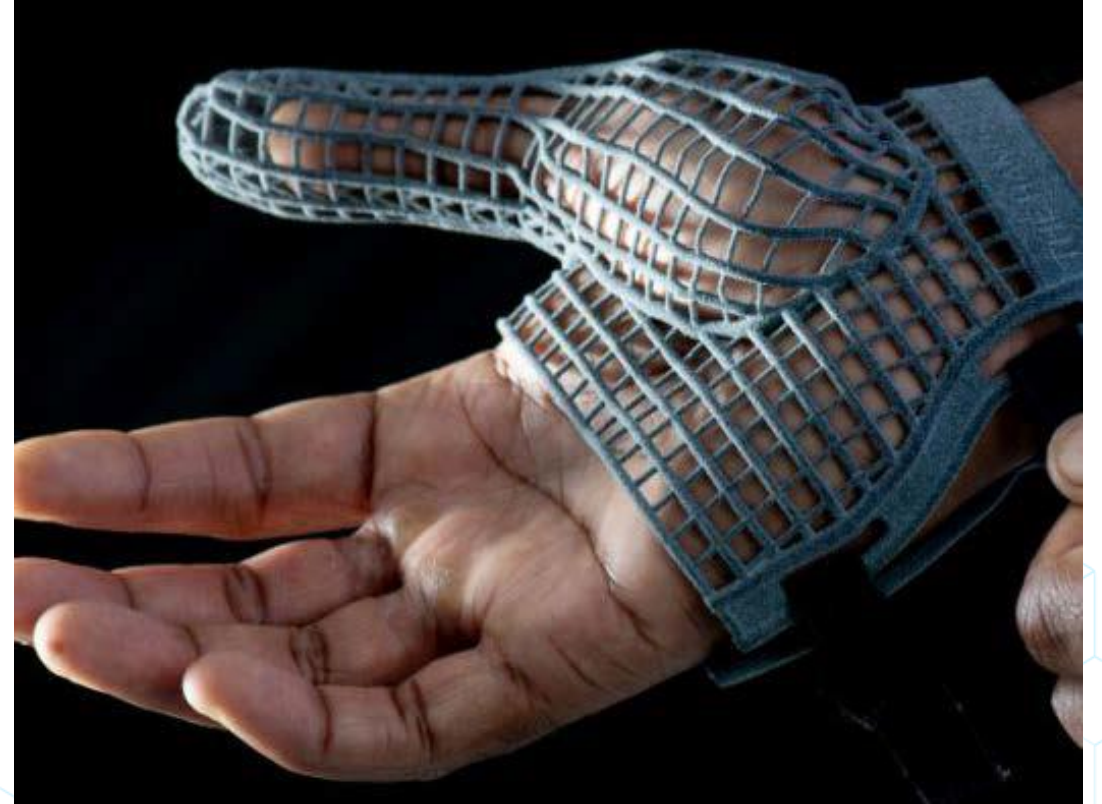


MJF Application for Elastomer

User Case

Jaguar / Land Rover

- 재규어/랜드로버에서 사용중인 작업자용 안전 글러브
- 반복된 작업으로 발생할수 있는 각종 부상을 예방하기 위함
- <https://www.3dprintingmedia.network/jaguar-land-rover-3d-printed-protective-glove/>



HP 3D High Reusability PP by BASF

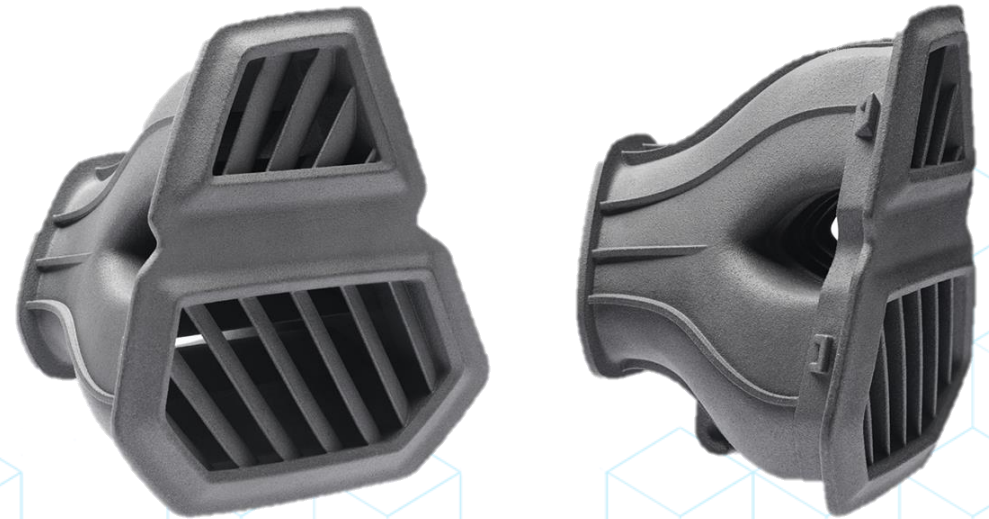
JF5200 에서 사용가능한 PP 소재
우수한 내화특성과 낮은 흡습율을 가졌으며
용착이나 용접을 이용한 파트 접합 가능.

재료재사용율 80%

인장강도 (XY/Z) 30 / 30 Mpa, 인장계수 (XY/Z) 1600 /1600 MPa

연신율 (XY/Z) 20% / 18%

충격강도 (Izod Notched, 3.2mm, 23°C) 3.5kJ/m² (xy)



MJF Application for PP

Possible Application

자동차 산업

유체 시스템
/ HVAC



내/외장재



기능성 시제품



주입장치/클립류



신소한 시제품 제작을 통한 디자인/설계 공정 가속화
용착 및 용접의 용이함을 살린 사출물과 출력물의 결합
우수한 내화학성과 기밀성을 이용한 유체시스템 및 HVAC
탄성을 이용한 각종 클립 및 브래킷

MJF Application for PP

Possible Application

산업용품

기계 가공부품



튜브, 파이프등



지그 및 치공구



높은 설계 자유도와 우수한 내화학성 및 수밀성을 이용한 유체시스템 제작
용착 및 용접의 용이함을 살린 사출물과 출력물의 결합
완제품과 동일한 재료를 이용한 기능성 시제품제작 및 테스트로 설계기간 단축

MJF Application for PP

Possible Application

가전 / 소비재

가전제품



화장품 / 패키지



완제품과 동일한 재료를 이용한 기능성 시제품제작 및 테스트로 설계기간 단축

융착 및 용접의 용이함을 살린 사출물과 출력물의 결합

낮은 제작단가를 통한 긴급 소량양산 대응

우수한 내화학성을 이용한 화장품 용기 시제품

MJF Application for PP

User Case

Leitat

- 의료용 벤틸레이터 제작사례
- 짧은 납기기간 안에 늘어난 요구수량을 만족시키기 위해 3D프린터로 양산
- 높은 내화학성과 클립과 같은 파트를 위한 연성이 요구되었음
- 정전기 방지 커버, 플로우 센서용 커버 및 클립제작



MJF Application for PP

User Case

Extol

- PP를 이용하여 테스트를 위한 작은 용기 제작,
상하 파트를 Hot Plate Welding 으로 용접
- 사출물과의 테스트 결과 비교
 - 사출물과 MJF모두 이상없이 밀폐
 - 파괴시 압력 : 사출물 - 284psi, MJF - 204psi
 - 제작기간 : 사출물 -7주, MJF - 6일
- 짧은 제작기간과 빠른 테스트로 개발기간 단축

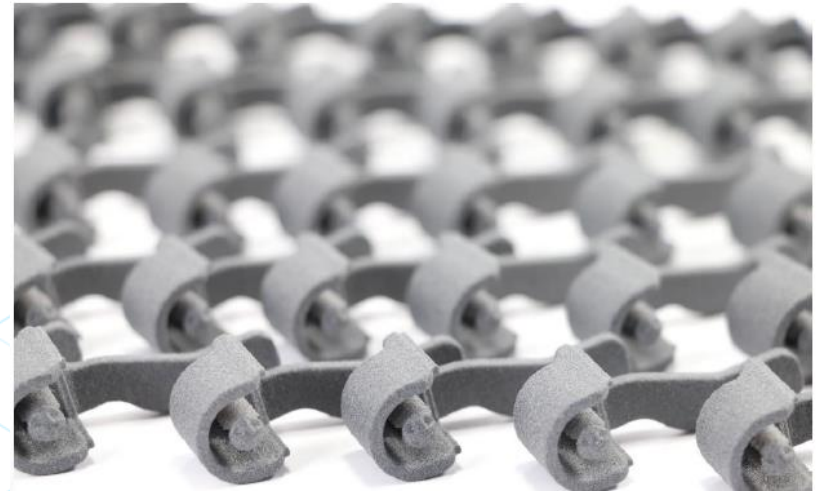


MJF Application for PP

User Case

Extol

- 코로나 마스크 부품 28,000개 생산
제작기간 3주.



- 가스사출(GAIM)을 대체하여 기능성
테스트를 위한 핸들 제작 – 일반적인
PP수준의 강성

- 기능성 테스트를 위한 클립, 스냅핏,
하우징 제작

MJF Materials Promotion

Promotion by materials

재료명	PP	TPA	PA11	TPU, PA12GB
기간	2021 Q2			
대상	신규/기존고객	신규/기존고객	기존고객	기존고객
프로모션 자격요건	<ul style="list-style-type: none"> • 활용사례 제작 • 6개월 이내에 300L재료 3개 구입시 	<ul style="list-style-type: none"> • 활용사례 제작 • 6개월 이내에 300L재료 3개 구입시 	<ul style="list-style-type: none"> • 6개월 이내에 지정된 수의 300L재료 구입시 	<ul style="list-style-type: none"> • 6개월 이내에 300L재료 3개 구입시
프로모션 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 300L재료 3개 할인 • 5200용 PS, 1BU, 외장탱크 할인 	<ul style="list-style-type: none"> • 300L재료 3개 할인 • 5200용 PS, 1BU, 외장탱크 할인 	<ul style="list-style-type: none"> • 6개월간 재료 및 소모품 비용 할인. 일정량 이상 재료구입시 1년까지 연장 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 새 재료 출력에 사용할 PS와 BU1개를 할인된 가격에 구입가능

고객 활용사례



MJF User Case in Architecture

Customized Atypical Dome

HS-Hitech; Blobee 제작사례

- 비정형 건축물 제작시 기하학적 구조상 제작에 어려움이 있었음
- PA12재료를 이용하여 맞춤형 조인트를 생산하여 비정형 건축물 제작
- 다른 제조방식 대비 MJF의 생산속도가 빠르고 충분한 강도를 제공하여 비정형 건축물 제작에 효과적으로 대응
- 신속한 시제품 제작 및 테스트로 제품 개발기간 단축
- 맞춤형 제품 생산에 유리
- <https://youtu.be/MOzlVKFBdr4>

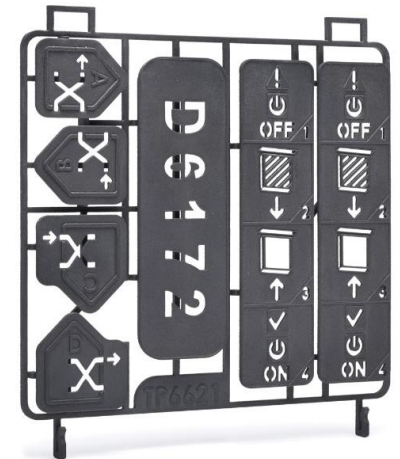


MJF User Case in Architecture

Short run production

Aereco

- 습도수준에 맞춰 공기의 흐름을 조절하는 주거 및 사무용 건물의 환기솔루션 공급업체
- 시제품 제작이 쉽고 빨라져 다양한 설계를 검토가능.
- 짧은 납기기간이 요구되는 소량생산 주문 및 스페어파트 제작에 PA12소재로 출력

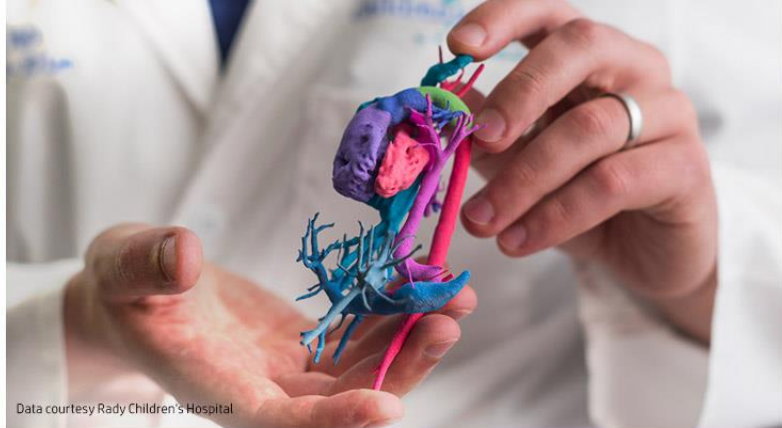




3D Printing &
Digital Manufacturing



Data courtesy FANUC Radius & Bastian Solutions



Data courtesy Rady Children's Hospital



Data courtesy Cupra Racing



감사합니다.

Juhun.lee@hp.com