www.hrt-3dp.com

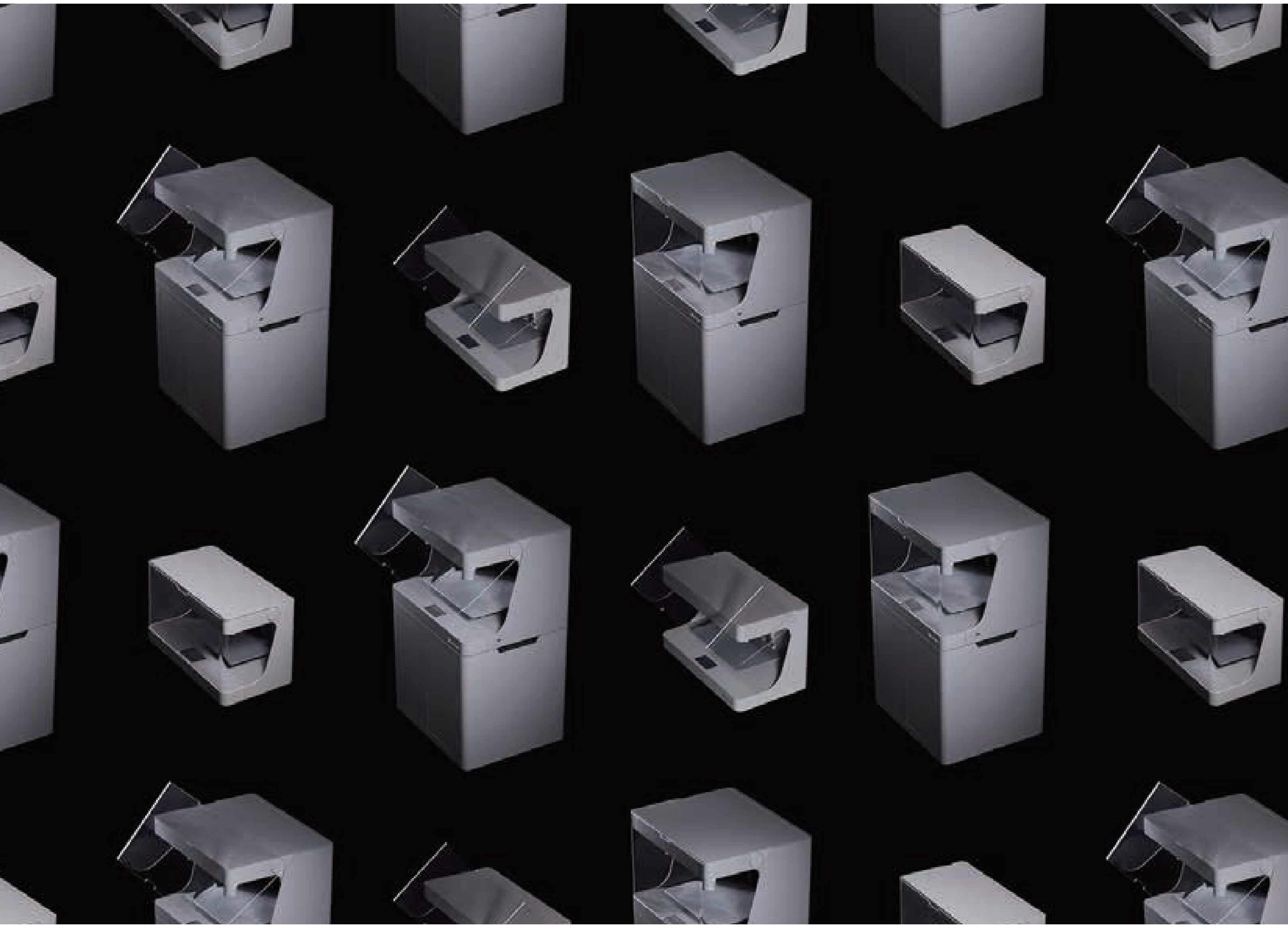
Markforged

제조
재창조

HRT HUMAN & ROBOT TECHNOLOGY (주)에이치알티시스템

소개

Markforged는 현대 제품 제조 방식을 혁신하기 위해 설립되었습니다. 전통적인 제조 방식과 최첨단 재료 과학의 교차점에서 설계부터 제작까지 더 쉽고 단순하며 안전하고 경제적으로 부품을 제작할 수 있도록 지원합니다. 이를 위해 Markforged는 세계 유일의 복합재료, 금속 생태계를 만들었습니다. 당사가 제안하는 Digital Forge를 통해 제품을 더 빠르게 개발 하고, 계획에 없는 다운타임을 완화하며 보다 효율적이고 유연한 제조 프로세스를 구축하십시오. 이제 세계를 바꿀 제품을 만드는 일에만 집중할 때입니다.



하드웨어

산업 디자인과 빌드 품질의 새로운 기준을 세우고 있는 Markforged의 3D 프린터는 완벽한 밀폐형 빌드 챔버, 조용한 모션 시스템, 자재 습도 조절 등의 기능으로 사무실이나 공장에서나 동일한 사용성을 제공합니다. 산업용 등급 재료와 함께 다양하고 견고한 부품을 인쇄할 수 있도록 정밀하게 설계된 하드웨어는 안정적이고 신뢰성있는 반복 결과물을 제공합니다.

소프트웨어

클라우드 기반 공동 작업 기능을 갖춘 Eiger는 최첨단 기술로 탄생한 3D 프린팅 소프트웨어 입니다. 세계 최초로 3D프린팅 + 스캐닝 융합 기술 Blacksmith를 선보인 Markforged는 복잡한 제조 과정을 간소화하기 위한 Eiger를 통해 복합재료, 금속을 브라우저에서 바로 프린팅 할 수 있습니다. 인터넷 연결 아키텍처를 통해 언제나 최신 기능과 성능을 이용해 보십시오.

The Digital Forge Platform – Powered by Eiger™ Software

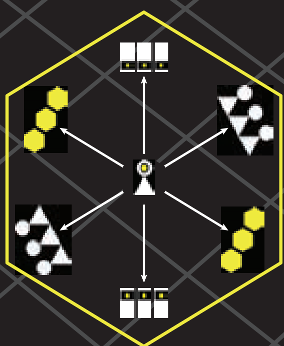
Markforged는 Eiger 소프트웨어를 통해 귀사의 운영에 완벽하게 적합하도록 설계된 간단하고 스마트하며 확장 가능한 적층제조 플랫폼을 제공합니다.

Blacksmith™

AM 워크플로우에
스캐닝 품질검사 통합

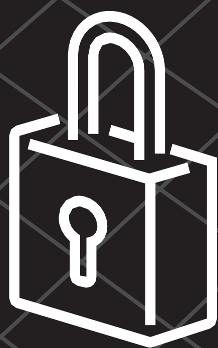
Eiger™ Fleet

더 빠르게, 글로벌 규모
분산 제조작업 관리



Built Secure

ISO 27001 인증
데이터 암호화 내장



소재

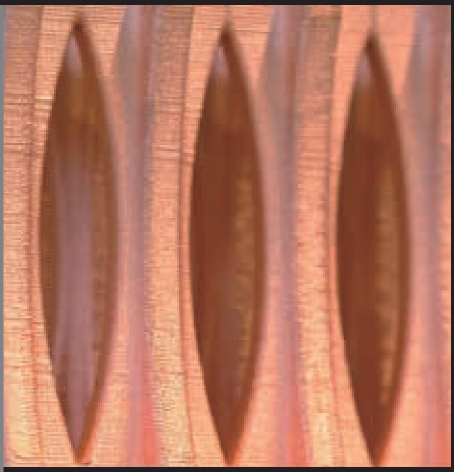
엄격한 제조 프로세스를 통해 Markforged 프린터용으로 설계된 산업용 3D프린팅 필라멘트. 당사의 플라스틱 필라멘트는 엔지니어링 등급 복합재료로써 연속 섬유를 함께 사용하여 금속 강도 부품을 출력할 수 있으며, 금속 필라멘트는 FFF 인쇄의 단순성과 안정성을 고급 금속의 우수한 특성과 결합하여 새로운 금속 3D 방안을 제시합니다.

Composite Base Materials

+ Onyx™
+ Onyx FR™ (UL94 V0 등급)
+ Onyx ESD™ (ESD Safe)
+ Nylon
+ Precise PLA
+ TPU 95A
+ ULTEM™ 9085 Filament

Continous Fibers

+ Carbon Fiber
+ Carbon Fiber FR
+ Fiberglass
+ HSHT Fiberglass
+ Aramid Fiber (Kevlar®)



Metal Materials

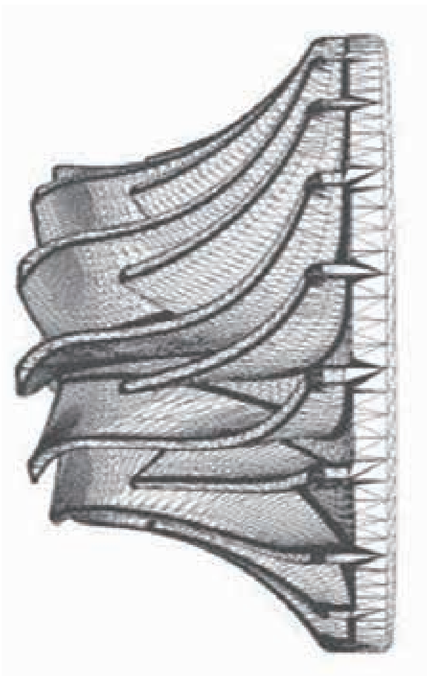
+ 17-4PH Stainless Steel
+ Inconel 625
+ Pure Copper
+ H13 Tool Steel
+ A2 & D2 Tool Steel

제조공정

• Continous Fiber Reinforcement (CFR)

1
설계

2
강화



필라멘트

일체형 컷팅툴

Markforged CFR 3D 프린팅 기술을 통해 두 가지 소재를 조합하여 만들어낸 합성 재료의 부품은 믿을 수 없이 강력할 뿐만 아니라 다양한 용도로 사용 가능합니다. 섬유강화를 통해 가벼우면서 알루미늄만큼 강한 산업 등급 부품을 얻을 수 있는 획기적인 방법으로 엔지니어와 설계자가 의도한 제품을 광속으로 제조할 수 있어 근본적으로 제조 작업을 유연하게 개선할 수 있습니다.

3
출력

4
사용

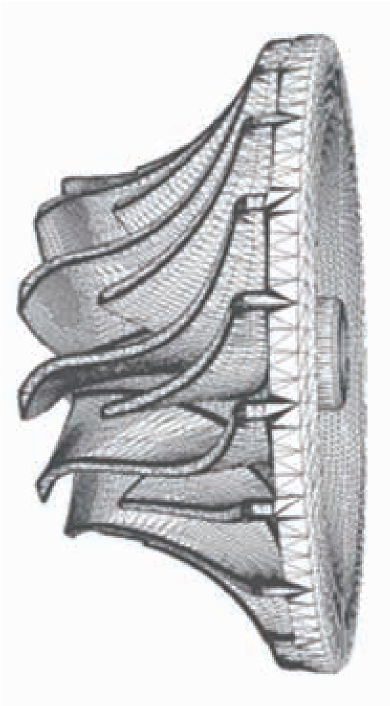
밴딩 튜브

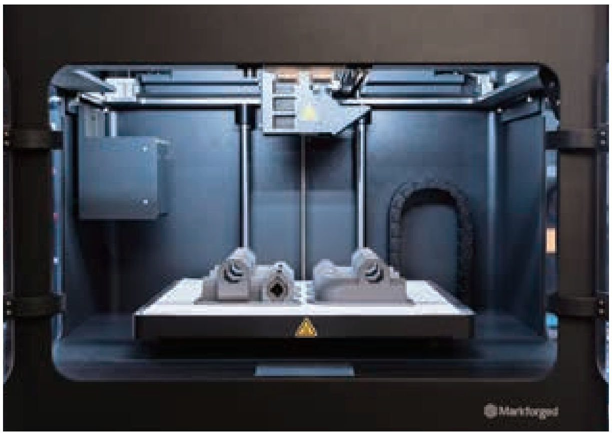
브레이크 레버

제조공정

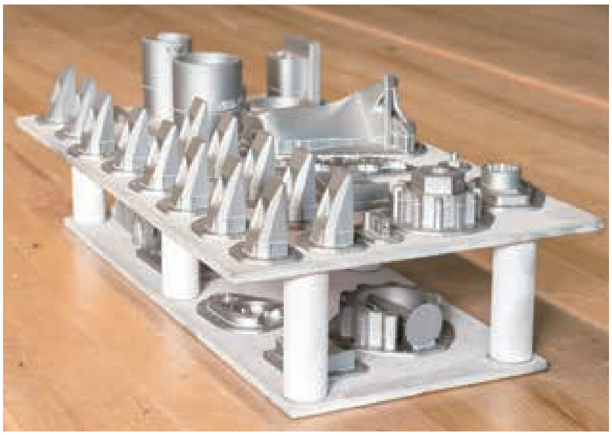
• Metal FFF

1 설계 - - - - - - 2 출력 - - - - - - 3 탈지 - - - - - -





프린팅

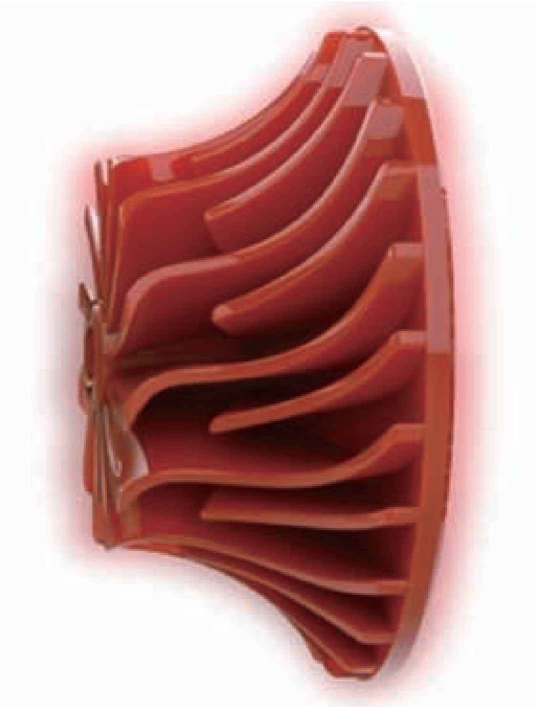


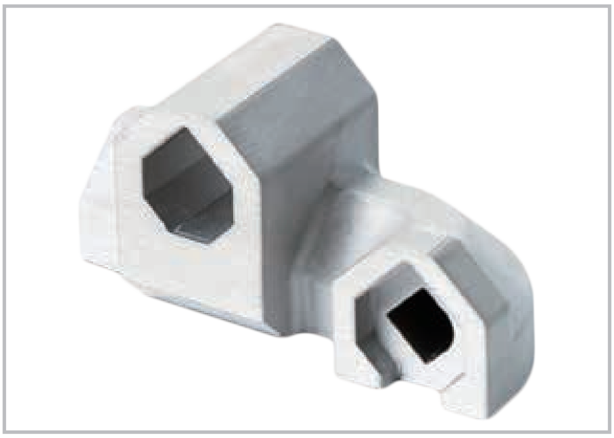
소결

Metal X 시스템은 단순하지만 안전한 워크플로우로 최소한의 교육으로 모든 작업자가 안전하게 사용할 수 있도록 설계되었습니다. 후처리 없이 서포터를 손쉽게 분리할 수 있기 때문에 스테인레스 스틸부터 구리까지 다양한 금속재료로 복잡한 금속 부품을 가장 쉽게 제작할 수 있습니다. 부품을 설계하고 브라우저 기반 소프트웨어에 업로드 후 출력을 누르십시오. 간단합니다.

4
소결

5
사용





하우징

스프로켓

Vestas

Vestas 팀은 전반적인 제조 공정을 개선하기 위해 2021년에 DDM(직접 디지털 제조) 프로그램을 성공적으로 시작했습니다. 이미 Markforged Eiger™ 클라우드 기반 디지털 저장소에 2000개 이상의 Vestas 부품이 포함되어 있으며 단 시간내에 어느 지역에서든 동일한 품질의 부품을 즉시 제조할 수 있습니다.

DDM과 Markforged는 Vestas를 외부 제작업체에 지속적으로 의존하지 않도록 합니다.
우리 회사가 독창적이고 새로운 길을 갈 수 있도록 열어주고 있습니다. Markforged의 Digital Forge는 새로운 게임 체인저 입니다.

JEREMY HAIGHT 수석 엔지니어
Manufacturing & Advanced Concepts

브레이크 레버

재　　료　Onyx FR & 탄소섬유
부품 원가　$16.99

복합재료 : Onyx FR

인장강도	굽힘강도	난연 등급
40MPa	71MPa	UL94 V-0[2]

강화섬유 : CarbonFiber

인장강도	굽힘강도	열변형 온도
800MPa	540MPa	105°C

항공기 받침대

재　　료　Onyx & 유리섬유
부품 원가　$112.49

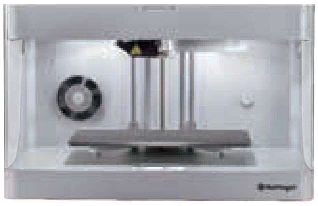
복합재료 : Onyx

인장강도	굽힘강도	열변형 온도
37MPa	71MPa	145°C

강화섬유 : Fiberglass

인장강도	굽힘강도	열변형 온도
590MPa	200MPa	105°C

복합소재 프린터 사양비교



Desktop Series

		Onyx One	Onyx Pro	Mark Two
프린터	공정	Fused filament fabrication	Fused Filament Fabrication, Continous Filament Fabrication	
	출력 크기	320 x 132 x 154 mm		
	장비 무게	16 kg		
	장비 크기	587 x 330 x 355 mm		
	공급 전원	100-240 VAC, 150 W (2A peak)		
	RF Module	Operating Band 2.4 GHz Wi-Fi Standards 802.11 b/g/n		
재료	플라스틱	Onyx	Onyx, P-PLA, TPU-95A	Onyx, Nylon White P-PLA, TPU-95A
	강화섬유	-	Fiberglass	CarbonFiber, Fiberglass, Kevlar®, HSHT Fiberglass
	인장 강도	37 Mpa (1.25xABS)	590 Mpa (19xABS)	800 Mpa (25.8xABS)
	인장 탄성률	2.4 Gpa (1.10xABS)	21 Gpa (9.4xABS)	60 Gpa (26.9xABS)
특징	적층 높이	100 μm default, 200 μm maximum		
	내부 구조	Closed cell infill: multiple geometries available		
소프트웨어	Eiger	Slicer, part / build management (other options available at cost)		
	보안	Two-factor authentication, org admin access, single sign-on		

Industrial Series

		X3	X5	X7
프린터	공정	Fused filament fabrication	Fused Filament Fabrication, Continous Filament Fabrication	
	출력 크기	330 x 270 x 200 mm		
	장비 무게	46 kg		
	장비 크기	584 x 483 x 914 mm		
	공급 전원	100-240 VAC, 150 W (2A peak)		
	RF Module	Operating Band 2.4 GHz Wi-Fi Standards 802.11 b/g/n		
재료	플라스틱	Onyx, Onyx FR, Onyx ESD, Nylon White, P-PLA, TPU-95A	Onyx, Onyx FR, Onyx ESD, Nylon White, P-PLA, TPU-95A	Onyx, Onyx FR, Onyx ESD, Nylon White, P-PLA, TPU-95A
	강화섬유	-	Fiberglass	CarbonFiber, CaronFiber FR Fiberglass, Kevlar®, HSHT Fiberglass
특징	적층 높이	100 μm default, 50 μm minimum, 200 μm maximum		250 μm maximum
	내부 구조	Closed cell infill: multiple geometries available		
소프트웨어	Eiger	Slicer, part / build management (other options available at cost)		
	보안	Two-factor authentication, org admin access, single sign-on		
	3D스캔 검사	x	x	o

Flagship

		FX20
프린터	공정	Fused Filament Fabrication, Continuous Fiber Reinforcement
	출력 크기	Single-nozzle builds: 525 x 400 x 400 mm Multi-nozzle builds: 500 x 400 x 400 mm
	장비 무게	450 kg
	장비 크기	1325 x 900 x 1925 mm
	온도 컨트롤	Up to 200°C steady-state
	프린터 시스템	Direct-drive print head with three nozzles (two plastic, one fiber)
	공급 전원	200-240VAC 3P+E, 24A or 347-416VAC 3P+N+E, 14A; 8 kW
	안전	IEC/UL/CSA 62368-1 certified, CE Marked, EU Machinery Directive compliant
재료	플라스틱	ULTEM™9085 filament, Onyx, Onyx FR, Ony ESD, Nylon White
	강화섬유	CarbonFiber, CaronFiber FR, Fiberglass, Kevlar®, HSHT Fiberglass
특징	적층 높이	50 µm minimum, 250 µm maximum
	내부 구조	Closed cell infill: multiple geometries available
소프트웨어	Eiger	Secure digital library, powerful slicer, and printer management (premium options available at cost)
	보안	Two-factor authentication, org admin access, single sign-on, MFP print files encrypted by default and tamper resistant
	연결	Eiger connection and over-the-air updates via Ethernet

사용가능 재료

		Onyx One	Onyx Pro	Mark Two	X3	X5	X7	FX20
Plastics	Onyx	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Onyx FR				☑	☑	☑	☑
	Onyx ESD				☑	☑	☑	☑
	Nylon White			☑	☑	☑	☑	☑
	Precise PLA		☑		☑	☑	☑	☑
	TPU 95A		☑		☑	☑	☑	☑
	ULTEM™9085 filament							☑
Fibers	Fiberglass		☑	☑		☑	☑	☑
	CarbonFiber			☑			☑	☑
	Kevlar®			☑			☑	☑
	HSHT Fiberglass			☑			☑	☑
	CarbonFiber FR						☑	☑

Metal X 시스템 사양비교

3D 프린터

		Metal X
프린터	공정	Metal fused filament fabrication
	출력 크기	300 x 220 x 180 mm (11.8 x 8.7 x 7.1 in)
	장비 무게	75 kg
	장비 크기	575 x 467 x 1,120 mm
	프린터 챔버	Heated
	프린터 베드	Heated, vacuum-sealed print sheet, auto bed leveling
	프린터 시스템	Two nozzles — Metal material and release material
	공급 전원	100–120 / 200-240 VAC (12A / 6A), IEC 60320 type C20
	RF Module	Operating Band 2.4 GHz Wi-Fi Standards 802.11 b/g/n
재료	금속 재료	Stainless steel (17-4 PH), Tool steel (H13, A2, D2), Inconel 625, Copper
	서포터 재료	Ceramic (consumed at 1:10 ratio to metal spools, on average)
	공급 방식	Filament fed, bound powder
특징	최대 제작 크기	250 x 183 x 150 mm, 10kg
	서포터	Metal material with ceramic release layer
	적층 높이	50μm and 125μm post-sinter
소프트웨어	Eiger	Secure digital library, powerful slicer, and printer management (premium options available at cost)
	보안	Two-factor authentication, org admin access, single sign-on

세척기

		Wash-1
디바인더	지원 재료	All metals
	용액 (Solvent)	Opteon SF79
	제어	Integrated control system
	작업대	Stainless steel basket
	세척 사이즈	356 x 254 x 203 mm
	세척 부피	18,356 cm^3
안전&설치	환경 요소	External exhaust
	안전 컨트롤	Low fluid shutoff control, High vapor pressure shutoff control
	규정	Refer to MSDS
	방출	Low emission design to conserve solvent
	전원 공급	120/240 VAC single phase, 15 A / 1,650 W peak draw
특징	장비 크기	609 x 685 x 1,067 mm
	장비 무게	136 kg

소결기 (Small)

Sinter-1

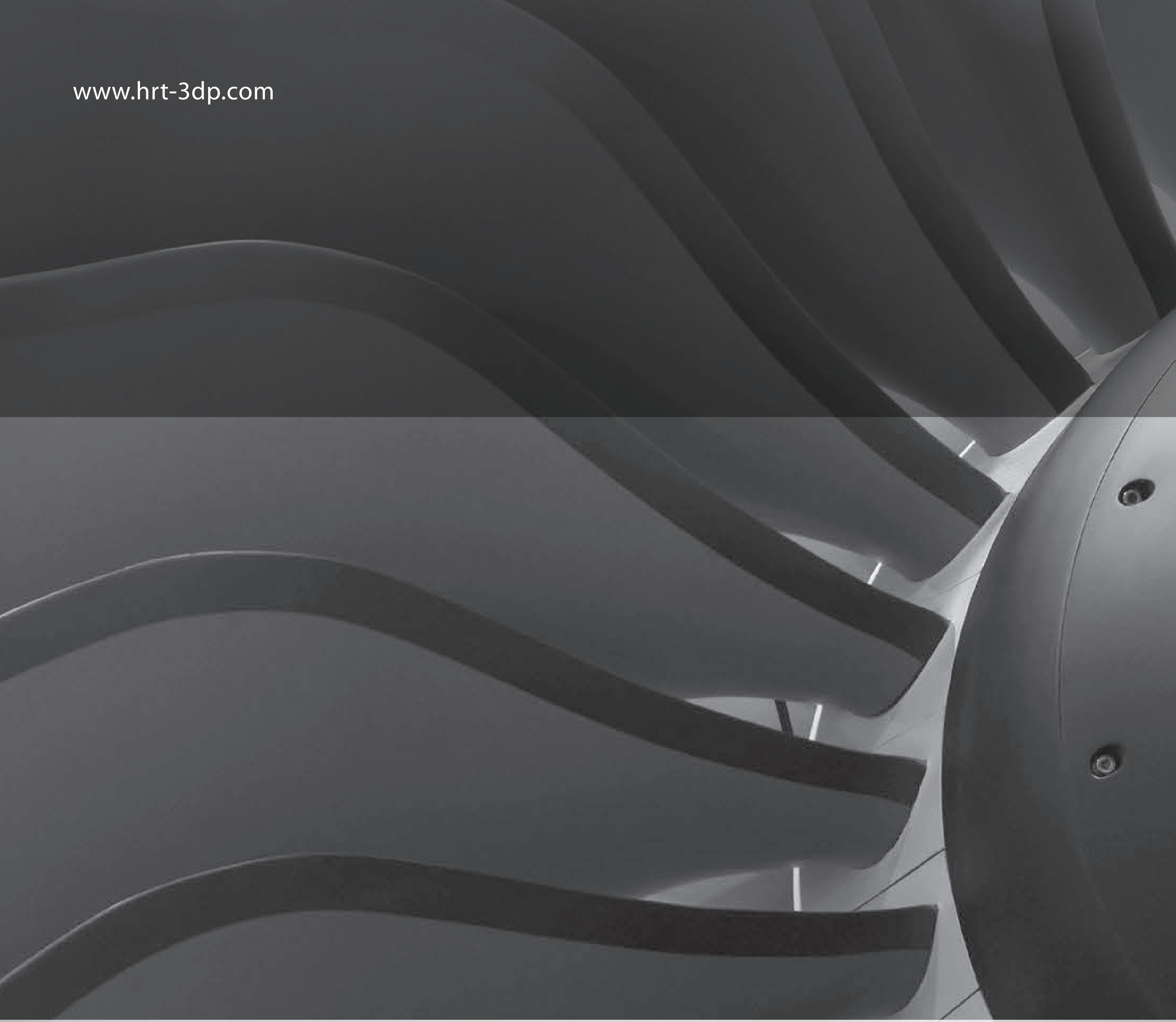
소결로	지원 재료	Chemically debound Metal X-printed parts
	가열 요소	Kanthal
	제어	Pre-programmed automatic cycling
	소결 시간	26 hours
	최고 내부온도	1,300° C
	소결 용량	Rectangle w/radius top — 141 mm ID x 305 mm L (5.55 in ID x 12 in L)
	소결 작업량	3,020 cm3
	소결 표면적	348 cm2 (53.9 in2) for single ceramic setter plate
	Plate 크기	11.4cm W x 30.4cm D
	사용 가스	Argon, argon / hydrogen mix
	Retort	High purity refractory retort (carbon-free)
안전&설치	환경 요소	External exhaust (100–150 CFM)
	전원 공급	200–240 V single phase 36A, recommend wiring 50A
특징	장비 크기	1,067 x 505 x 720 mm
	장비 무게	136 kg

소결기 (Large)

Sinter-2

소결로	지원 재료	Chemically debound Metal X-printed parts
	가열 요소	Kanthal
	제어	Pre-programmed automatic cycling
	소결 시간	30 hours
	최고 내부온도	1,300° C
	소결 용량	Rectangle w/radius top — 248 mm ID x 406 mm L (9.8 in ID x 16 in L)
	소결 작업량	12,135 cm3
	소결 표면적	1,644 cm2 (254.8 in2) for stackable ceramic setter plate
	Plate 크기	Top plate: 24.0cm W x 41.0cm D, (9.4in W x 16.1in D) Bottom plate: 17.0cm W x 41.0cm D, (6.7in W x 16.1in D)
	사용 가스	Argon, argon / hydrogen mix
	Retort	High purity refractory retort (carbon-free)
안전&설치	환경 요소	External exhaust (100–150 CFM)
	전원 공급	200–240 V, 3 phase (3 wire), 30 A 346–416 V, 3 phase (4 wire), 30 A
특징	장비 크기	1,200 x 700 x 1,500 mm
	장비 무게	350 kg

www.hrt-3dp.com



HUMAN & ROBOT TECHNOLOGY

(주)에이치알티시스템

Markforged Authorized Value Added Reseller

회 사 : 대구광역시 북구 3공단로 140-1
T E L : (053) 262-0995
F A X : (053) 553-0996
Mobile : 010-9855-7942
E-mail : hrt3dp@naver.com
Homepage : hrt-3dp.com