

디자인 가이드

DMP(Direct Metal Printing) 금속3D 프린팅 설계 가이드



목차

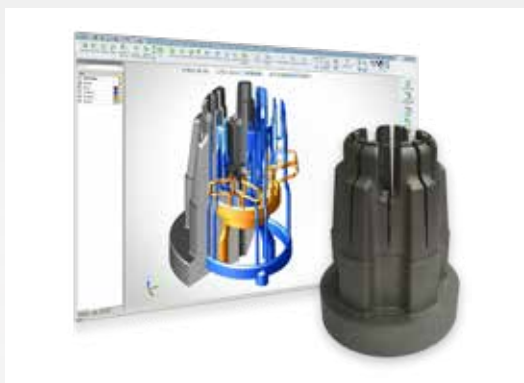
- 03 왜 Direct Metal 프린팅인가
- 04 DMP(Direct Metal Printing) 공정
- 05 DMP 기본 원칙
- 15 지지물 수를 줄이는 전략
- 23 부품 배치 및 방향 지침
- 29 디자인 지침
- 36 후처리
- 43 3D Systems가 언제나 함께 합니다.



왜 Direct Metal 프린팅인가

DMP(Direct Metal Printing)는 다양한 금속 합금 재질의 부품을 제작하는 적층 제조 기법입니다.

금속 분말을 한층씩 쌓아가며 제품을 만듭니다. 각각의 레이어는 통상적인 제조 기술(밀링, 주조)에 견줄만큼 강하고 조밀한 부분(최대 99.9%)을 생성하기 위해 이전 층에 용융됩니다. 이러한 공정에서는 폐기물이 거의 생기지 않으며, 기존 방법으로는 제조할 수 없는 복잡한 기하학적 구조를 구축할 수 있습니다.



DMP는 복잡한 유기적 형태의 내부 피처를 제작하는 데 적합합니다.
(예: 형상 적응식 냉각 채널)



여러 부품을 결합해 하나의 단일 제품으로 만들어 조립 공정의 단점이 없어져 기능이 향상됩니다.
(예: 용접)

DIRECT METAL PRINTING의 이점



무게 감량
격자 구조 사용, 토폴로지 최적화 등



디자인의 자유 증진
최적화된 유기적 형태 구현



부품 기능성 향상,
흐름 및 구조 관련 기능 넣기 또는
다양한 기능을 부품 하나에 통합



시스템 수준의 성능 향상
연료 효율 개선, 유지보수 감소



맞춤 제품
다른 방식으로는 만들기 어려운 복잡한
냉각 채널 같은 내부 구조, 의료 부문의
환자별응용 등



부품 수 절감 및 2차 작업 없음
조립 작업 감소 또는 없음



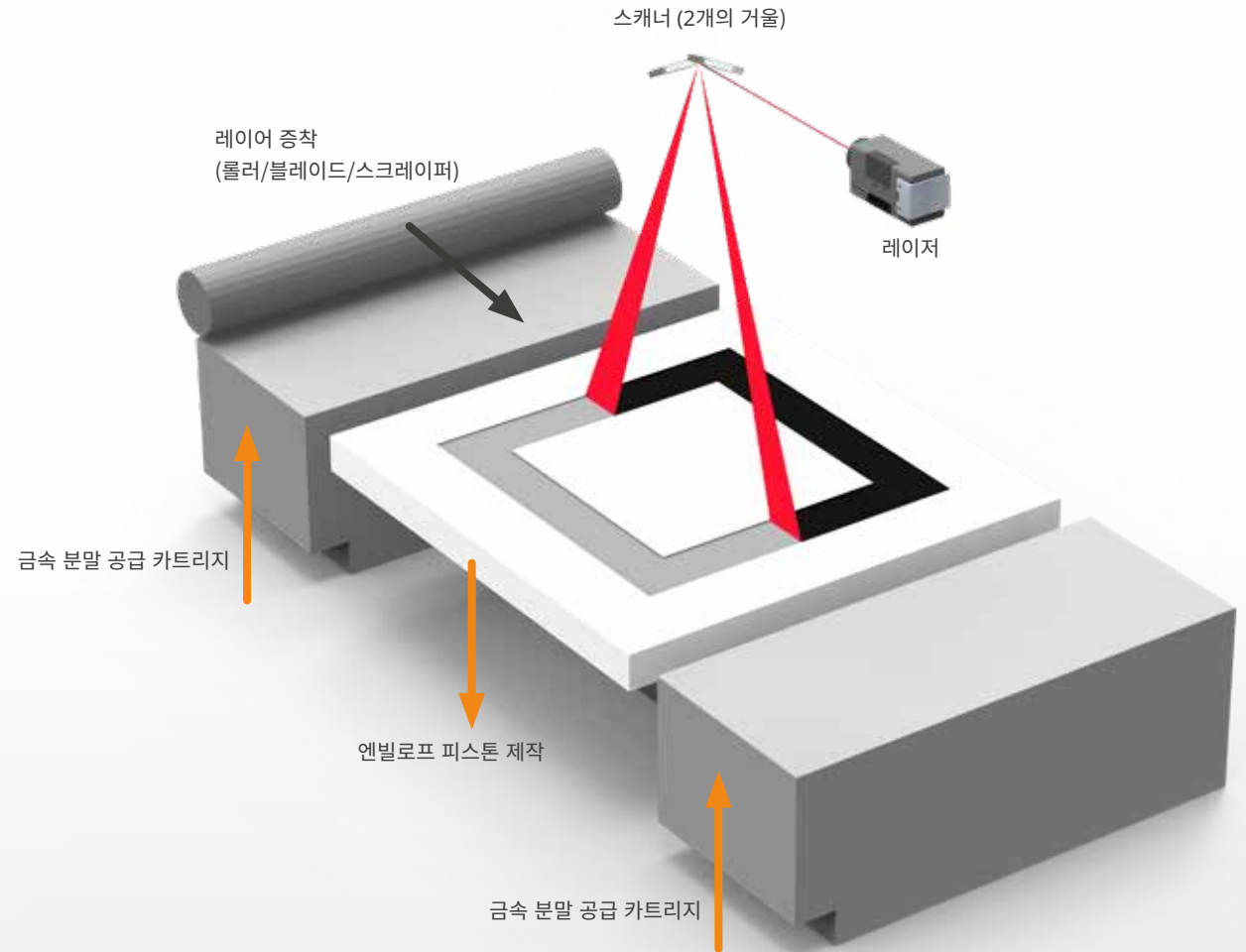
빠른 생산
도구나 광범위한 프로그래밍이 필요 없음



폐기물 감소

DMP(Direct Metal Printing) 공정

- 금속 분말 레이어 10마이크론 단위씩 증착할 수 있음
- 레이저 스캐너로 최적의 에너지 밀도를 가함으로써 분말을 완전히 녹여 고밀도 부품(최대 >99.9%) 생산
- 분말을 양방향으로 코팅해 처리량 늘림
- 산소 15ppm 미만의 초저 진공 구현
- 아르곤을 재활용해 긴 빌드에 드는 소모품 최소화
- 상황 모니터링 도구를 사용해 제품을 검사하고 품질을 확인할 수 있음



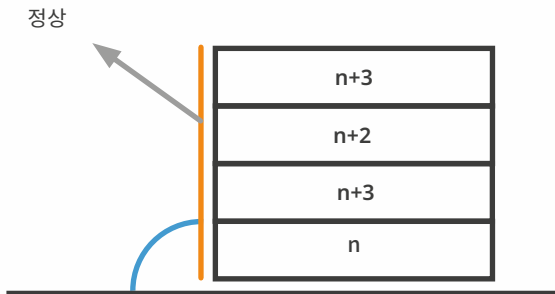
기본 원리

DMP



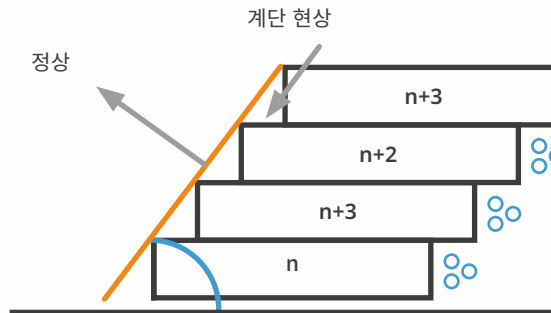
기본 용어

중간 면



중간 표면은 제작 플랫폼과 평행을 가리키는 물체의 수직선으로 표시

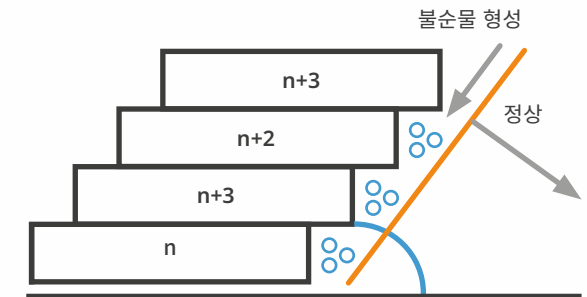
상향 표면



상향 표면은 구축 플랫폼에서 떨어져 가리키는 물체의 수직선을 특징으로합니다.

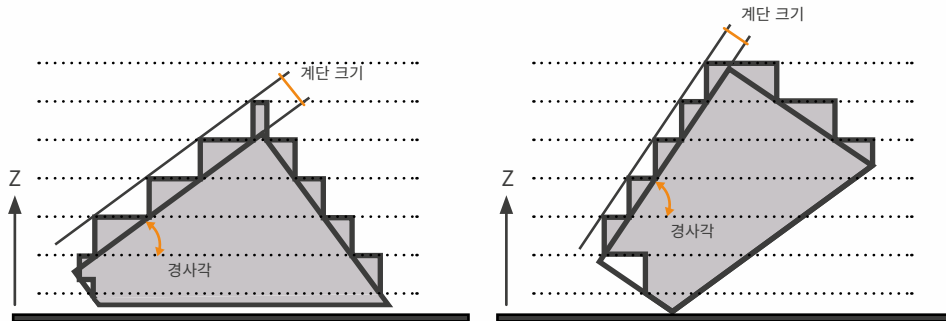
하향 표면

하향 표면의 가장자리는 비용융 금속으로 제작



하향 표면은 제작 플랫폼 방향을 가리키는 물체의 수직선으로 표시

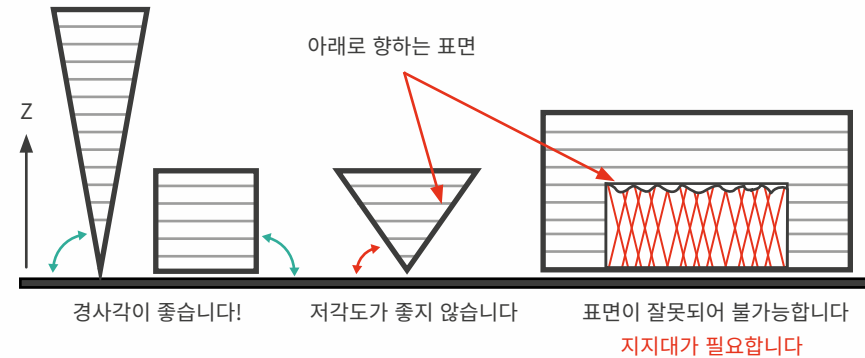
품질에 미치는 영향



DMP의 표면 품질은 표면의 방향에 좌우됩니다.

모든 적층 제조 기술 특유의 계단 효과는 수직에 가깝게 또는 완전한 수평으로 배향된 표면을 만들어 완화할 수 있습니다.

상향 표면에서 이 효과가 명확하게 보이기 때문에 중요합니다.



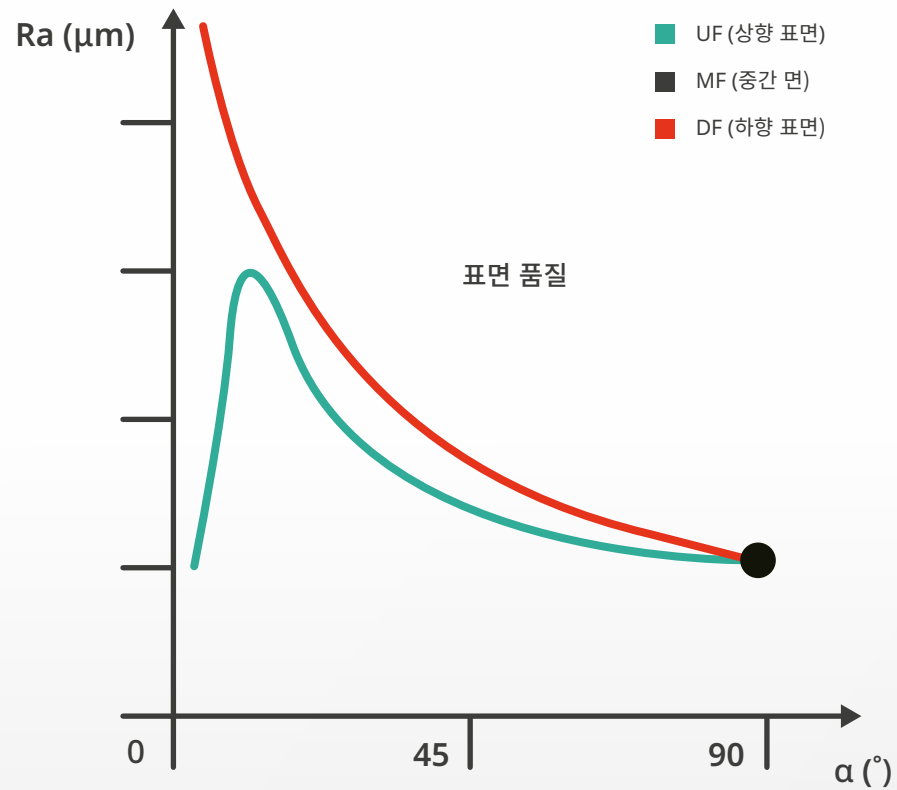
아래로 향하는 영역에서 불순물 형성 효과는 대부분의 경우에 계단식 변위 효과보다 더 큽니다. 불순물은 유리된 분말이 녹아 불필요하게 많이 생긴 용융 재료와 입자를 말합니다.

- 각도가 작을수록 불순물이 많이 형성되어, 표면 품질이 저하됩니다.
- 각도가 작을 때는 서포트 필요한데 프린트하는 동안 안정성을 높이기 위해 사용한 후 후처리 작업에서 제거하는 피처가 이에 해당합니다.
- 지원되는 표면의 품질은 더 낮습니다



품질에 미치는 영향

표면의 유형 및 각도에 따른 표면 품질



기본 원리

왜 부품에 열 장력이 일어날까요?

- 높은 용융 온도(예: 티타늄: 1650°C, 스테인레스 스틸: 1200°C)
- 빠른 냉각 속도 1ms/100°C)
- 각 레이어마다 맨 위 레이어가 가열되었다가 냉각되기를 반복하기 때문에 전체 레이어에 응력이 축적됩니다. 미리 고형화된 레이어로 인해 막힌 확장 및 축소 과정은 잔류 응력을 일으킵니다.
- 변형 작용은 소재마다 다릅니다.

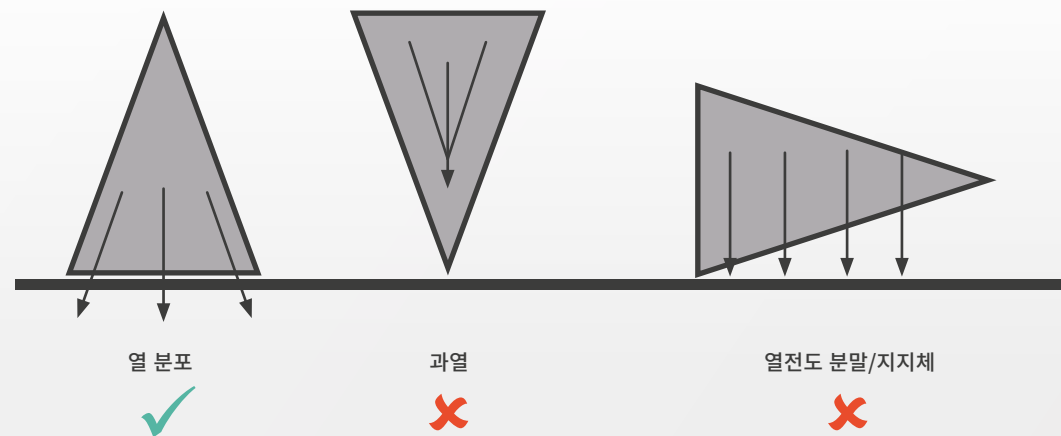
응력에 미치는 중요한 영향

$\sigma_T \sim A$ 열응력은 용융된 표면적에 비례합니다. 이를 완화하는 방법:

- 레이어당 용융되는 영역 감소
- Z축을 따라 부품의 가장 긴 방향을 확인합니다
- 많은 수의 작은 섹션이 하나의 큰 섹션보다 낫습니다

$\sigma_T \sim \Delta T$ 열응력은 응고 과정에서 일어나는 온도 강하에 비례합니다.

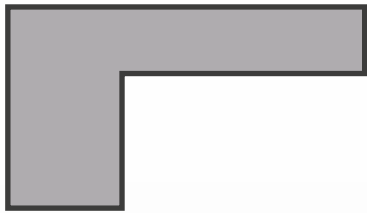
바닥판과 기계에 열 전달이 잘 되지 확인하십시오. 열이 잘 전달될수록, 부품이 덜 휘어집니다.



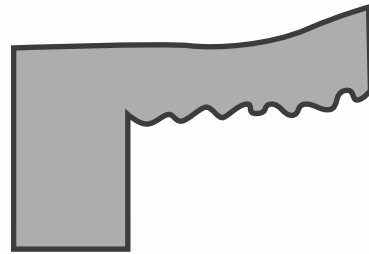
열 장력 처리 방법

- 잔류 응력이 있으면 부품이 휘어집니다
- 서포트가 있을 때 부품이 뒤틀리지 않고 제자리를 유지합니다.
- 빌드 후에도 응력 잔존 — 서포트를 즉시 제거해도 부품이 원치 않는 위치로 변형됩니다.

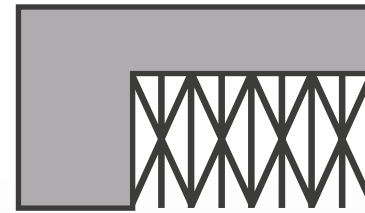
플랫폼 및 서포트 제거 전, 분말 제거 후에는 응력 해소를 위해 열 처리를 해야 합니다.



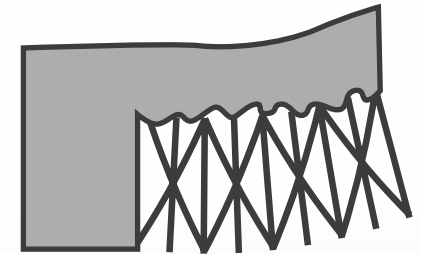
설계된 모델



휨 현상 및 불순물 형성



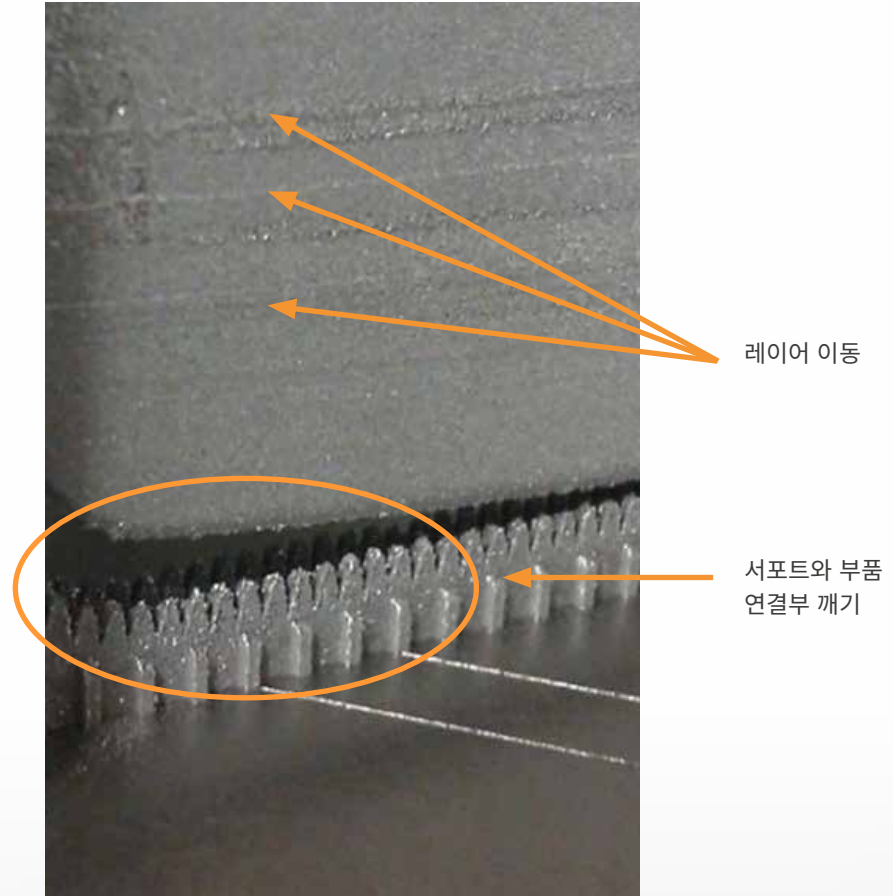
지원 구조



열처리 전에 플랫폼에서 제거할 경우에 뒤틀림

레이어 이동

- 잘못 서포팅했을 때 발생
- 서포트 부품 연결부 사이에 균열된 틈으로 잔류 응력이 풀립니다.
- 균열이 확산되면 부품이 이동합니다.
- 레이저는 이 변화를 감지하지 못해 디자인 의도대로 계속 스캔합니다.
- 그 결과 전체 스캔 영역에 수평 '이동'이 생깁니다.



축소 라인의 원인

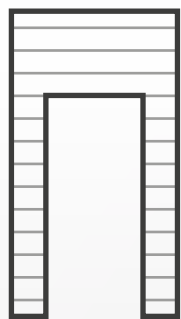
두 개의 독립체가 하나의 레이어에 연결된 경우에는 축소 라인이 표시됩니다

- 연결 표면이 두 개의 독립체를 축소시키고 서로를 향해 당기게 합니다
- 다음 레이어가 기존 크기에 다시 인쇄됩니다
- 부품에 보이는 선
- 브릿지/내부 채널에서 일반적임

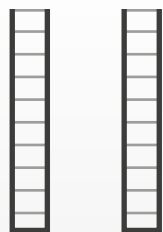
레이어 이동 = 서포팅 문제
라인 수축 = 기하 구조 문제



설계된 모델

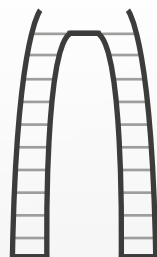


수직 빌드



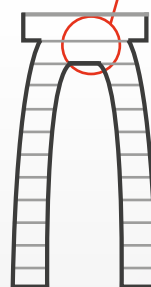
이러한 수직 기둥이 쌓여 올라갈 때 각 기둥마다 인장 응력이 잔존하지만 서로 상호작용은 하지 않습니다.

수평 빌드



갑자기 단면적이 크게 달라지면 잔류 응력들이 상호작용면서 라인이 수축합니다.

변형

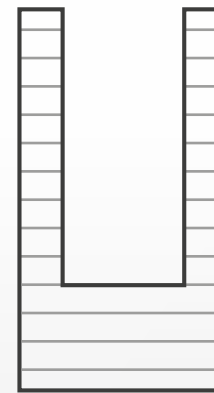


레이저는 디자인된 모델에 따라 계속 스캔합니다.

기하 구조에 따라 변형 정도가 좌우됩니다.

VS

옵션



최적화된 배향

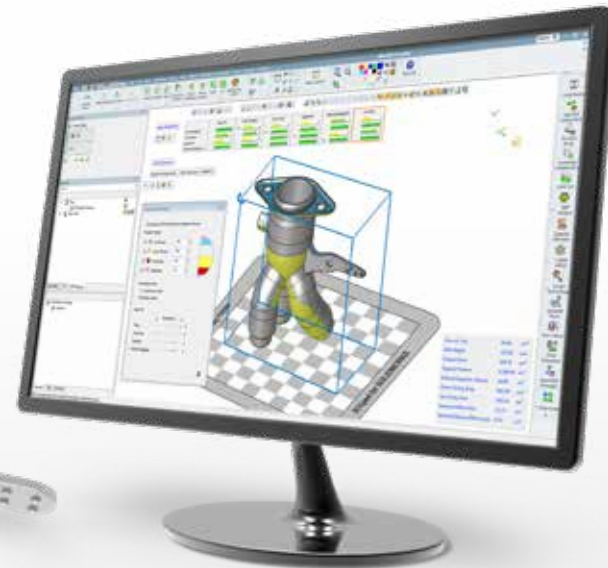
피처가 Z 방향으로 빌드될 때 발산하지 않고 수렴되도록 부품을 디자인하거나 배향하여 라인 수축을 방지할 수 있습니다.

3DXpert® 소프트웨어로 라인 수축 예측

3DXpert는 전체 AM 워크플로에서 자동화하고 사용자가 완벽하게 제어할 수 있는 올인원 통합 소프트웨어입니다.

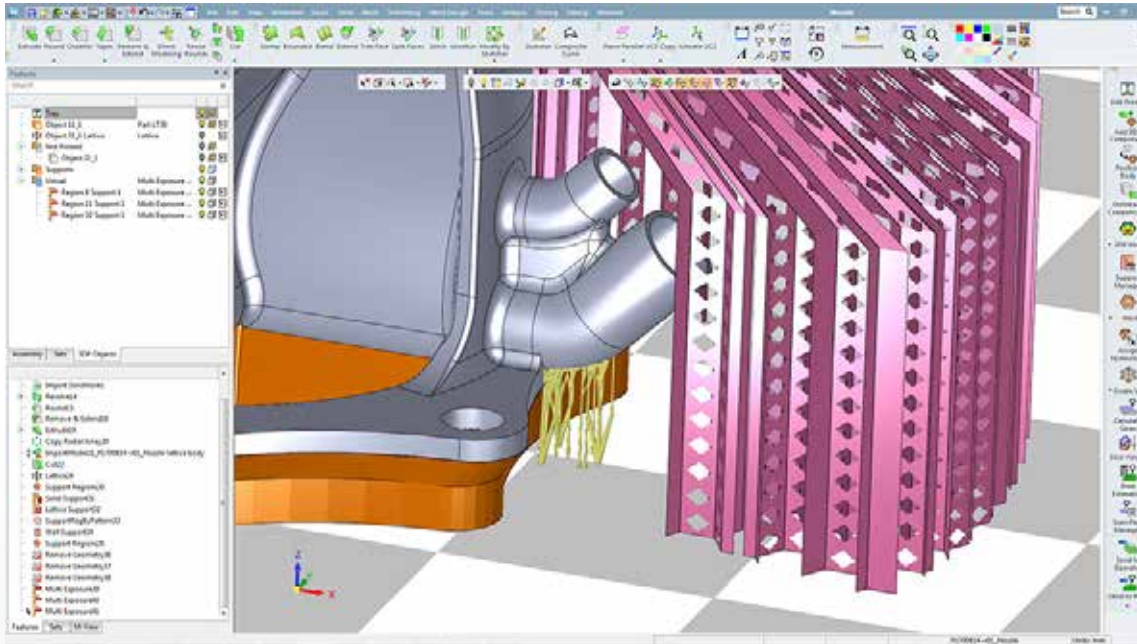
3DXpert의 시뮬레이션 도구를 사용해 부품에서 변위가 발생할 수 있는 위치와 방식을 효과적으로 예측하고 서포트를 최적으로 배치하여 원하는 결과를 얻을 수 있습니다.

또한 3DXpert를 사용하면 최적의 상태를 구현하도록 소프트웨어가 예측된 변위에 대응하는 보상 모델을 사용해 수작업을 최소화할 수 있습니다.

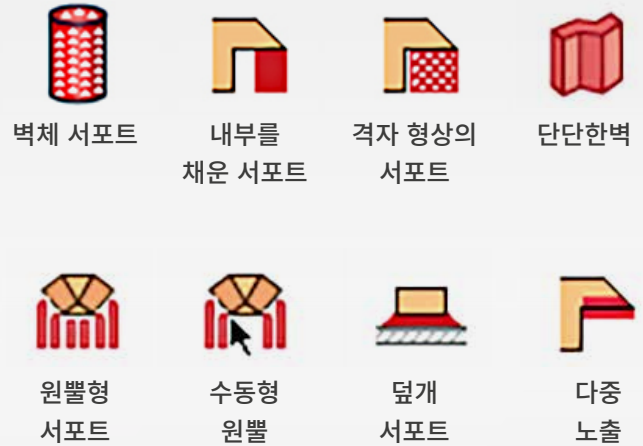


지원 구조

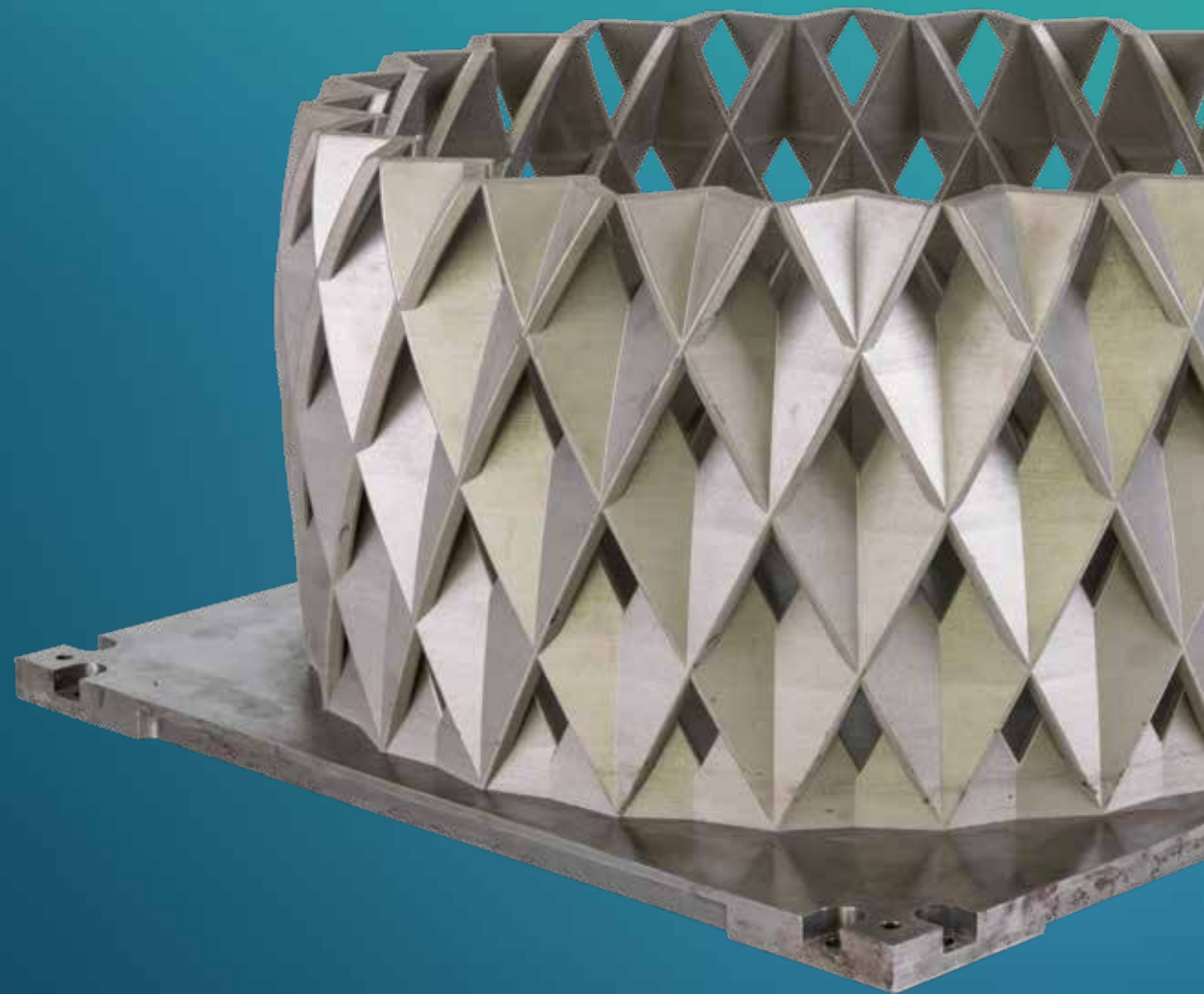
적절한 서포트가 있을 때 열전달을 통해 비틀림을 방지하고, 불순물 형성을 최소화하며, 라인 수축을 줄일 수 있습니다.



가능한 서포트 여러 개 ↙ 있습니다.
다음과 같습니다.



서포트 수를 줄이는 전략



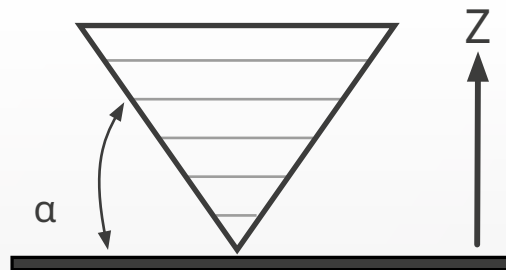
서포트 없이 만들 수 있는 것은?

강철, 스테인레스 스틸, 인코넬

- 큰* 하향 영역 $\alpha > 60^\circ$
- 중간* 하향 영역 $\alpha > 50-55^\circ$
- 작은* 하향 영역 $\alpha > 45^\circ$

티타늄, 알루미늄

- 큰* 하향 영역 $\alpha > 50^\circ$
- 중간* 하향 영역 $\alpha > 40-45^\circ$
- 작은* 하향 영역 $\alpha > 35^\circ$

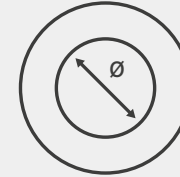


*이러한 값은 ProX DMP 320 프린터를 사용했을 때 나온 값이므로, 프린터 모델, 특정 기하 구조 및 개선된 빌드 스타일에 따라 다를 수 있습니다.

*이러한 영역의 크기는 부품 기하 구조에 따라 다릅니다.

수평 원형 홀

- 서포트 없음 $\varnothing\text{mm} < 10\text{mm}$
- 서포트 필요 $\varnothing\text{mm} > 10\text{mm}$



수평 브리지

- 서포트 없음 $L < 1.2\text{mm}$
- 서포트 필요 $L > 1.5\text{mm}$

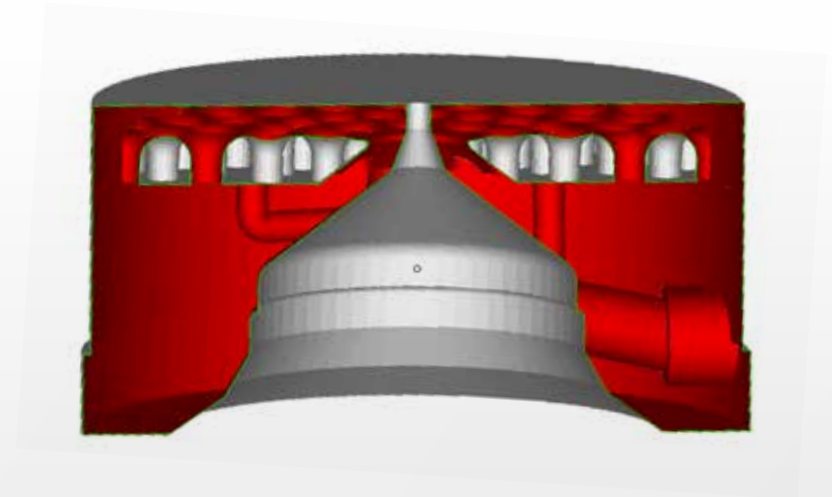
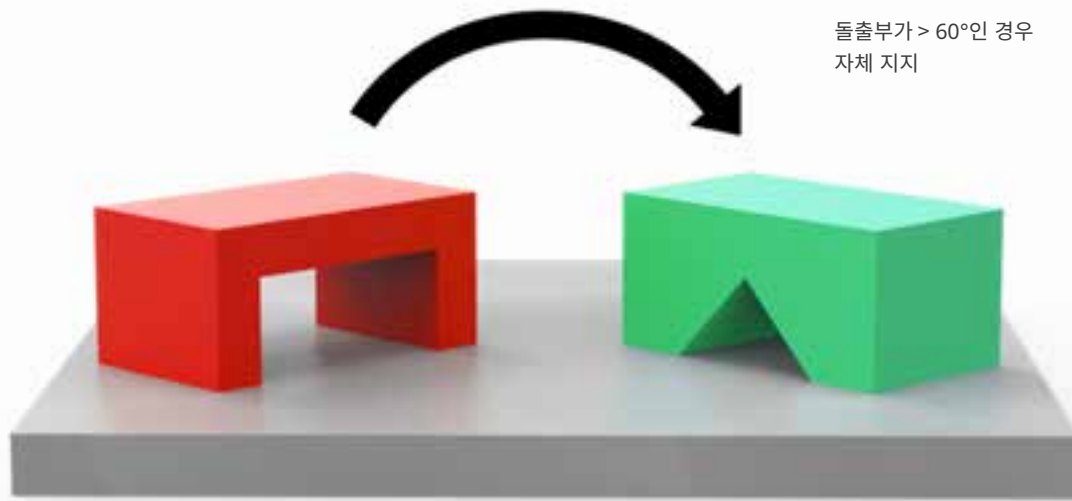


수평 브리지

- 서포트 없음 $L < 2\text{mm}$
- 서포트 필요 $L > 2\text{mm}$



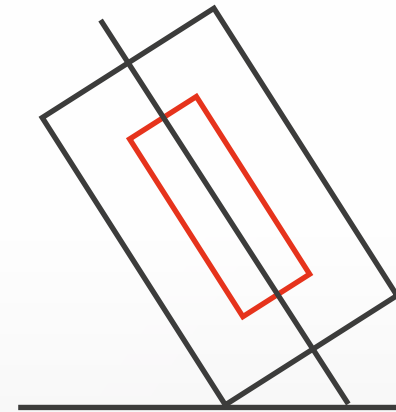
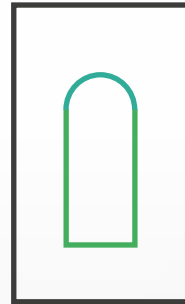
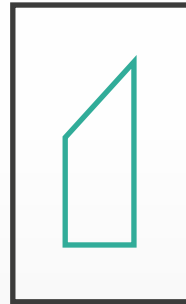
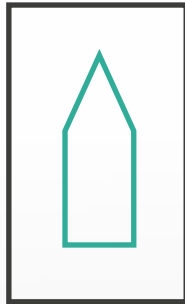
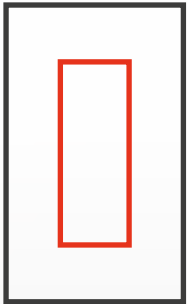
하향 표면을 없애고 자립식 기하 구조 만들기



회로 디자인

큰 (내부) 돌출부는 인쇄할 수 없습니다

- 내부 회로 디자인 변경 (닫는 각도 >45°)
- 부품을 자립 각도(45°)로 맞추기
- 부품 바깥쪽에 추가 지지 서포트가 필요할 수 있음



3DXpert®를 사용하는 NoSupports™

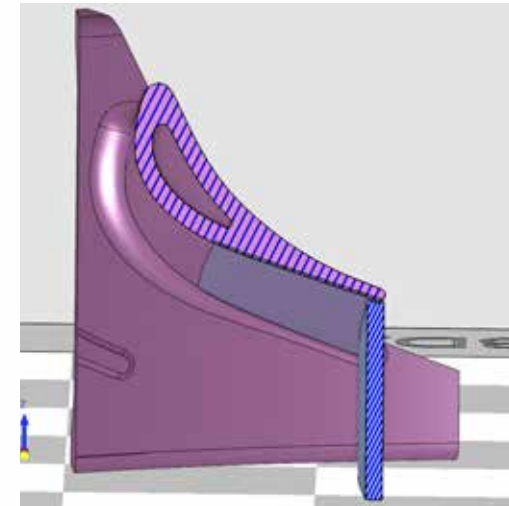
3DXpert® 소프트웨어로 가능한 전략을 사용하면 서포트 없는 3D 프린트 가능

3D Systems의 앞선 전문성 및 기기 플랫폼과 함께 3DXpert 소프트웨어 패키지의 고급 금속 AM 기능을 사용하면 다중 노출과 발열 블레이드 같은 피처를 디자인에 포함시켜 서포트 없이 목표를 달성할 수 있습니다.

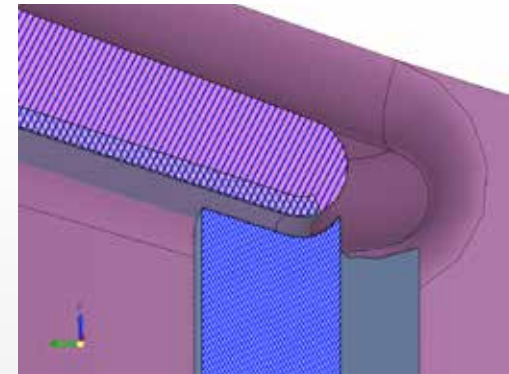
3DXpert는 전체 AM 워크플로에 사용할 수 있는 올인원 통합 소프트웨어입니다.

자동화 기능이 있으며 완벽한 사용자 제어가 가능합니다.

- 매개변수 및 기록 기반의 하이브리드(b-rep과 mesh) CAD 도구
- 기록 기반의 방식이라 어느 단계에서든 쉽게 변경 가능
- 시뮬레이션 기능이 내장되어 디자인을 신속하게 확인
- 프린트 전략을 최적화하여 짧아진 프린트 시간으로 뛰어난 품질 보장



열 블레이드
비접촉 서포트



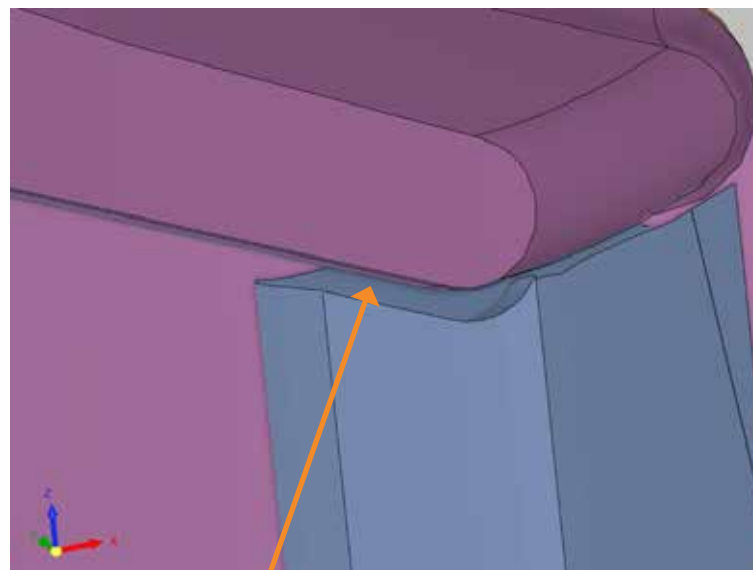
다중 노출
하향식 다중 해칭 매개변수

열 블레이드

비접촉 서포트

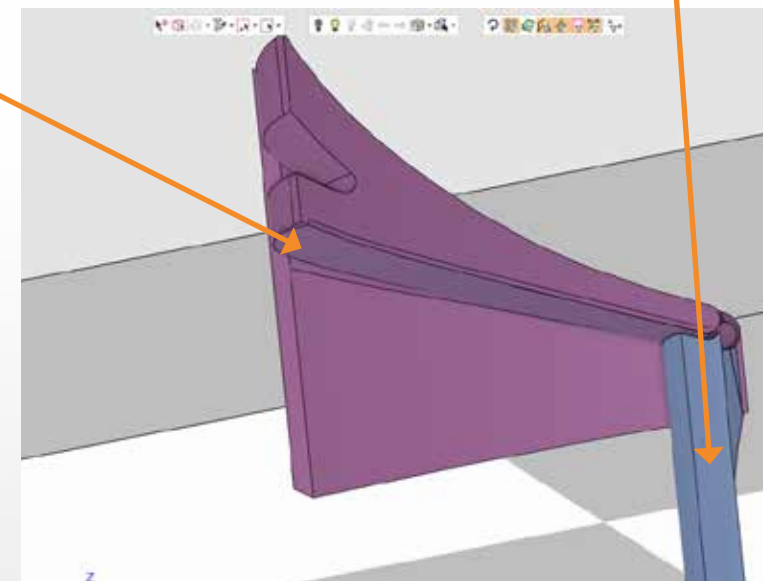
열 블레이드가 구조물이 되어 피처의 각도가 아무리 작아도 열을 전달하고 용접 공정을 제어하기 때문에 부품에 용접할 필요가 없습니다.

- 3DXpert “Solid Support” 기능 사용
- 각도가 작은 하향 표면을 서포트하여 가장자리까지 열을 관리합니다.
- 열 블레이드가 히트 싱크 역할을 하여 분말 레이어에서 열 블레이드로 열을 발산시킵니다.
- 쉽게 제거되도록 간극을 최적화하기 때문에 물리적 서포트이 부품에 닿을 일이 없습니다.
- 제거해야 할 접촉 잔류물이 없음



열 블레이드

분말 간극

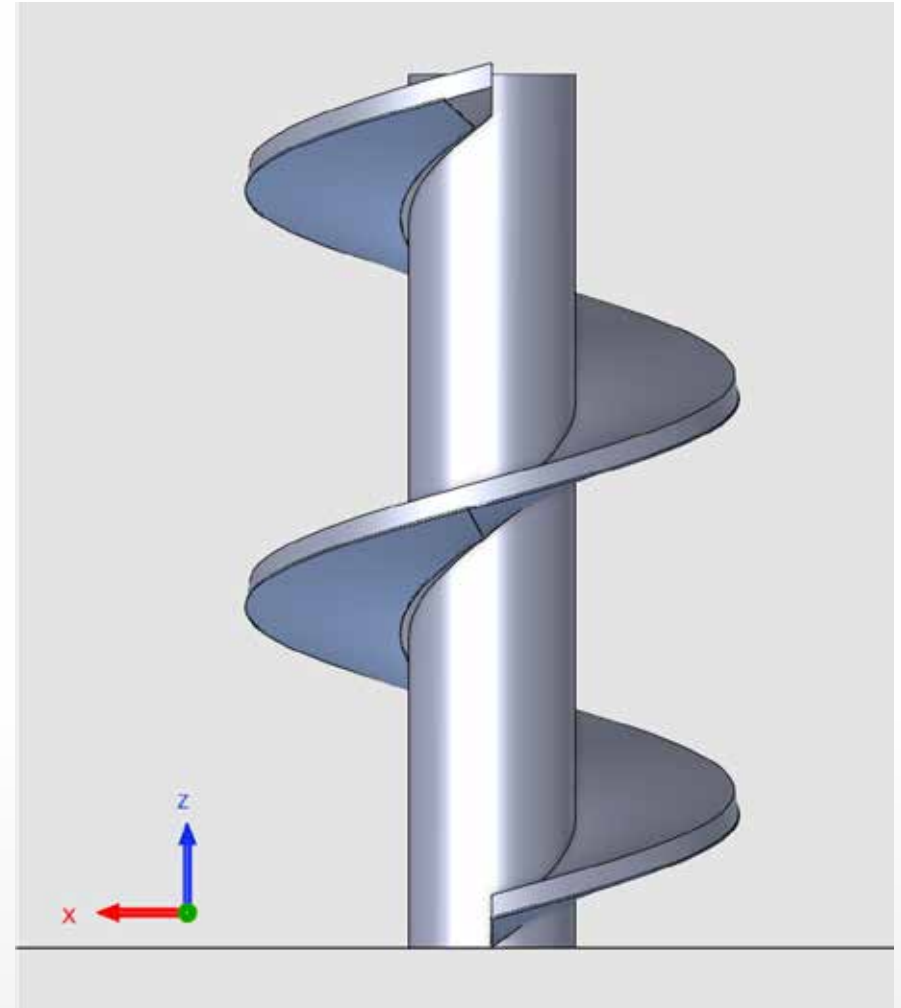


다중 노출

하향식 다중 해칭 매개변수

다중 노출은 자립 각도를 크게 줄여 표면 마감 처리를 깔끔하게 유지할 수 있습니다.

- 디자인에 포함시키거나 서포트를 제거하기가 어려운 낮은 돌출부가 있는 영역을 일정하게 빌드하는 전략
- 하향 개선
- 다중 노출 매개변수는 특정 영역에 적용할 수 있습니다.



고급 용도는 서포트 배제

3D Systems의 Application Innovation Group은 전체 3D Systems DMP 소재 카탈로그의 매개변수를 지속적으로 개발하고 있으며, 고객과 정기적으로 협업하며 일반 DMP 서포트 전략을 사용하기 어려운 고도로 최적화된 부품을 개발합니다.

3D Systems의 [Application Innovation Group](#)에 연락하여 응용 문제 해결에 도움을 받아보세요.



부품 배치 지침



전반적인 제작 품질

전체 품질을 기준으로 부품을 배향시키는 것은 주로 하향 표면을 기준으로 합니다.

하향 표면은 조도가 높아 부품에서 품질이 가장 나쁩니다. 따라서 하향 영역을 줄이면 일반적으로 해당 부분의 품질이 향상된다고 할 수 있습니다.

하향 표면은 자립 각도(α) 아래에 있는 표면입니다.

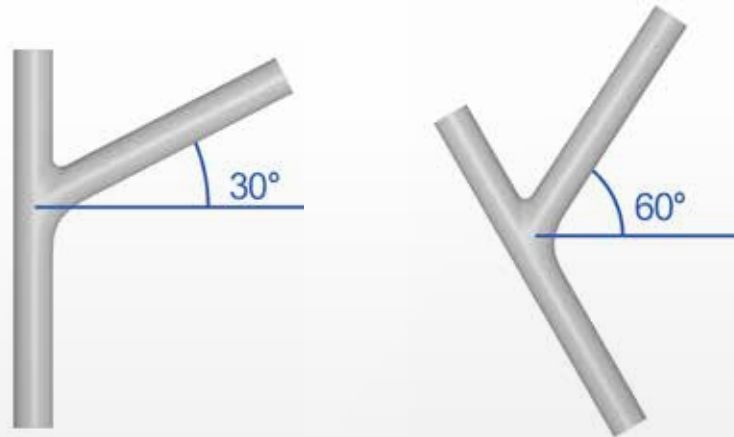
자립 각도는 소재 및 프린트 공정에 따라 다릅니다.

- Ti-합금 $\alpha=40-45^\circ$
- 강철, CoCr, 알루미늄-합금 $\alpha=50-55^\circ$

다음은 이 상황을 잘 보여주는 사례입니다.

좌측 부품에 빌드 플레이트와 30도를 이루는 다리가 있어서 이 다리를 서포트해야 합니다(이 각도는 자립 각도보다 작기 때문에)*.

이 부품을 30도 회전시키면 다리가 빌드 플레이트와 60도가 됩니다. 이러한 방식으로 해당 영역의 전반적인 품질을 높이기 위해 서포트를 세울 필요가 없습니다.



*3D Systems의 DMP 기기 같이 롤러 시스템이 있는 금속 프린터는 Ti의 도달 각도를 30°까지 낮출 수 있습니다.

하향 표면 방지

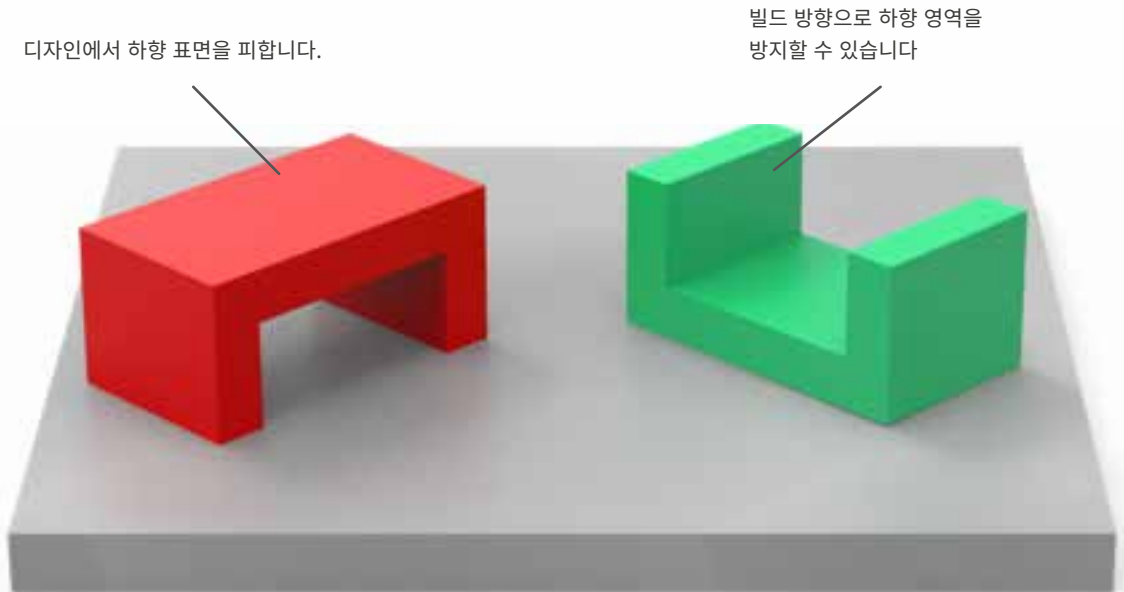
큰 돌출부나 큰 하향 섹션을 피해야 합니다.

하향 영역 대신 중간 및 상향 부분이 있는 경우 부품이 훨씬 더 잘 구축됩니다.

↓ 불순물 형성을 줄입니다.

↓ 라인 수축 가능성을 줄입니다.

↓ 서포트 수를 줄입니다.



빨간색 방향은 돌출부가 크기 때문에 좋지 않습니다.

녹색 방향은 베이스 플레이트에서 바로 빌드되어 하향 영역이 없기 때문에 좋습니다.

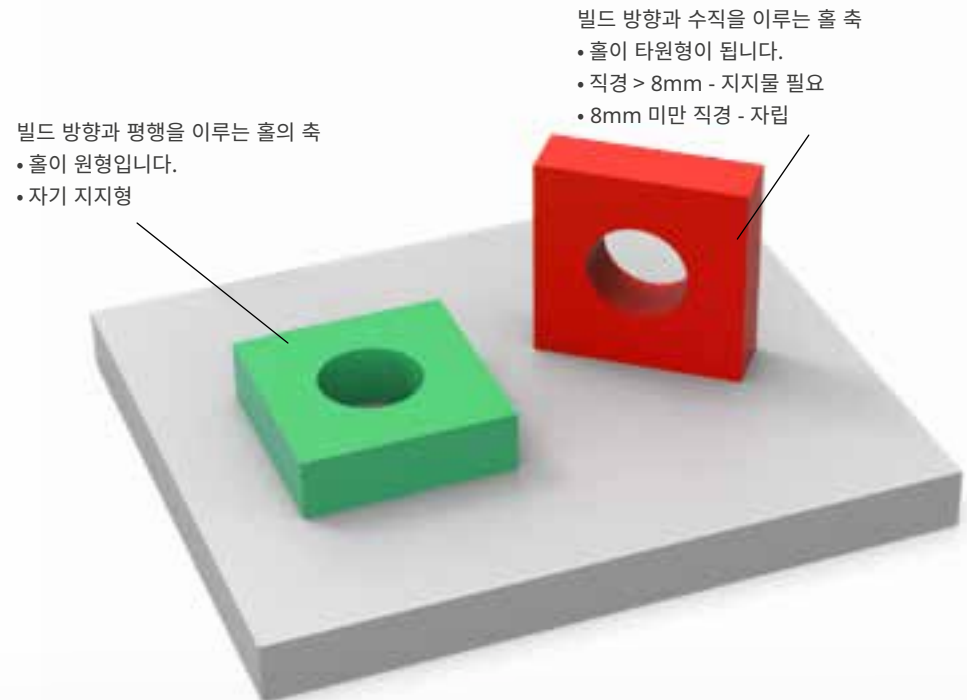
특정 기능

홀, 포켓, 나사산 등과 같은 프린트 피처의 품질은 부품의 방향에 좌우됩니다.

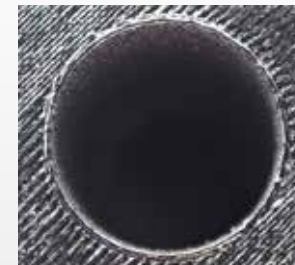
Z 방향으로(빌드 플랫폼과 수직으로) 빌드할 때 최상의 품질이 나옵니다.

이러한 기능을 X/Y 방향(빌드 플랫폼에 평행)으로 빌드할 때, 이러한 기능의 품질은 하향 현상으로 인해 저하됩니다.

피처를 비스듬하게 프린트하면 라인 수축을 줄일 수 있습니다. 돔과 홀은 열 부하 조건에 차이가 있어 돔 직경이 크면 서포트 없이 프린트할 수 있습니다. 프린트 품질은 피처마다 다릅니다.



서포트 없이 프린트된 직경 15mm 돔



수직으로 빌드된 홀의 예



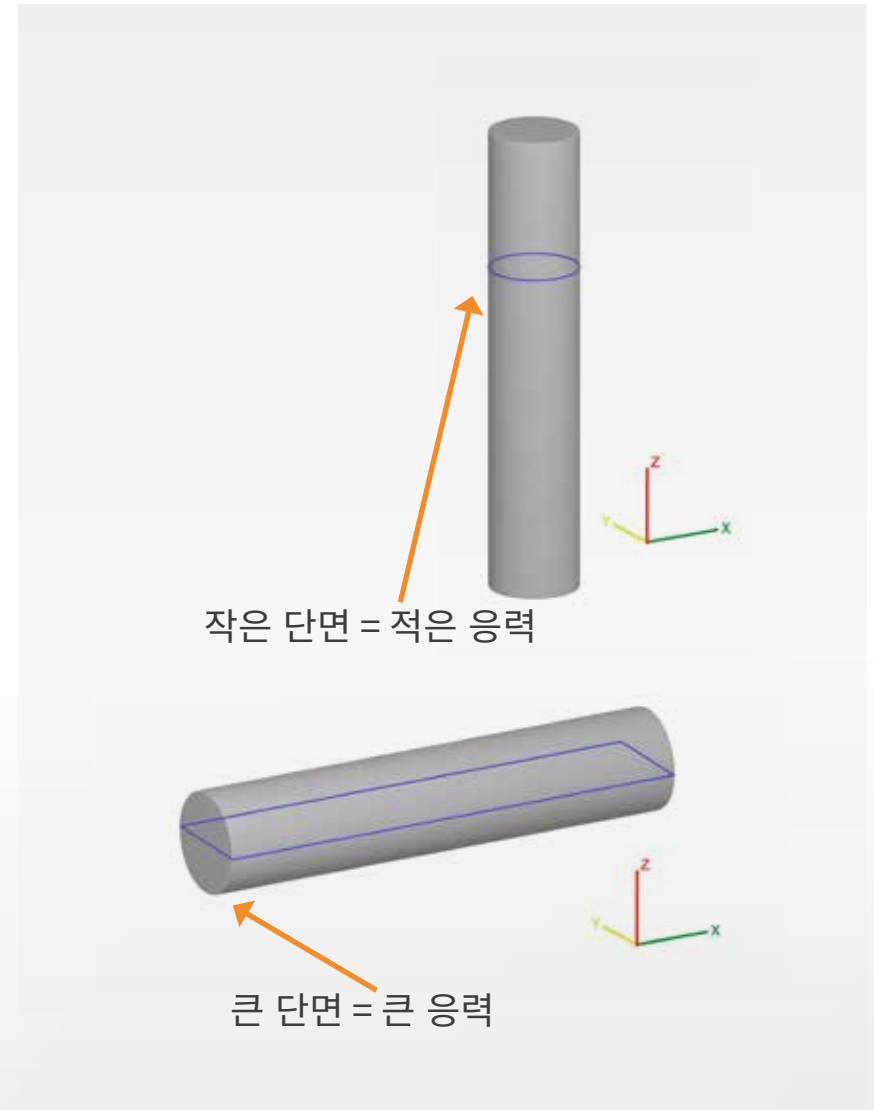
수평으로 빌드된 홀의 예

열응력

부품을 배향할 때 열응력이 최대한 낮게 유지되게 해야 합니다.

이러한 열응력은 먼저 분말을 국소적으로 가열하고 분말을 용융시킨 후 급속히 냉각할 때 생깁니다. 응력을 가능한 한 낮추는 한 가지 방법은 단면(각 레이어마다 스캔되는 것)을 최대한 작게 유지하는 것입니다.

오른쪽 사진에서는 맨 위 방향의 단면이 작아 열응력 감소가 최소화될 것입니다. 오른쪽 방향은 인쇄될 수 있지만, 부품을 제 위치에 두기 위해서는 매우 강력한 서포트 구조물이 필요합니다.



미세한 특징

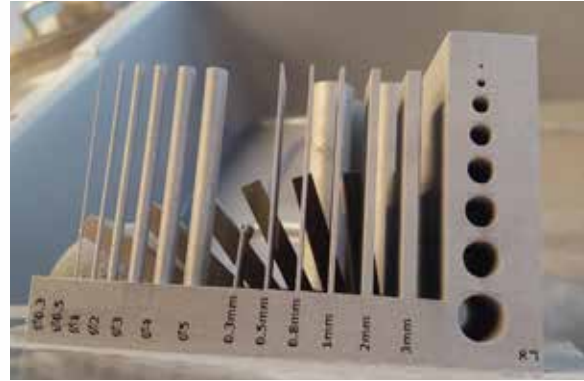
다음에 강하게 의존함

- 소재
- 방향
- 부품 기하 구조
- 층 두께
- 레이저 스폿 크기

높이와 상관없는 최소 피치

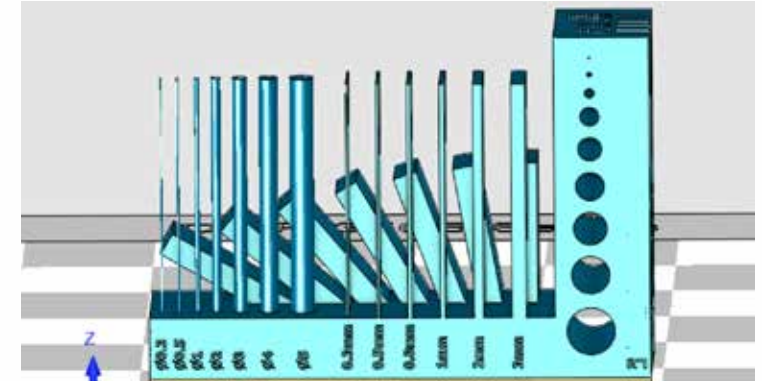
- 벽 두께(기밀) - 0.20mm
- 기둥 직경 - 0.50mm
- 최소 피치 높이 < 5mm
- 벽 두께 - 0.18mm
- 기둥 직경 - 0.18mm

이러한 값은 ProX DMP 320 프린터를 사용했을 때 나온 값이므로 프린터 모델, 특정 기하 구조 및 개선된 빌드 스타일에 따라 다를 수 있습니다.



이 시험 샘플은 기하 구조 의존성을 보여줍니다. 여기에서 0.3mm 및 0.5mm 기둥과 0.3mm 리브가 분리되었는데 50mm 높이의 독립된 피치로 디자인되었기 때문입니다.

가장 작은 기둥은 이 길이에서 너무 약했기 때문에 부품을 뺄 때 아주 쉽게 부서졌습니다.



가장 작은 벽은 일정 높이까지 빌드되지만 너무 약해서 이후에 휘기 시작합니다. 이를 통해 이러한 벽을 완벽하게 빌드할 수 있는 높이가 제한된다는 사실을 알 수 있습니다.

가장 작은 홀의 경우 아주 작은 홀을 수평으로 프린트해야 할 때는 홀 상단에 형성된 불순물을 고려해 간격을 띄우는 것이 좋습니다.

설계 지침



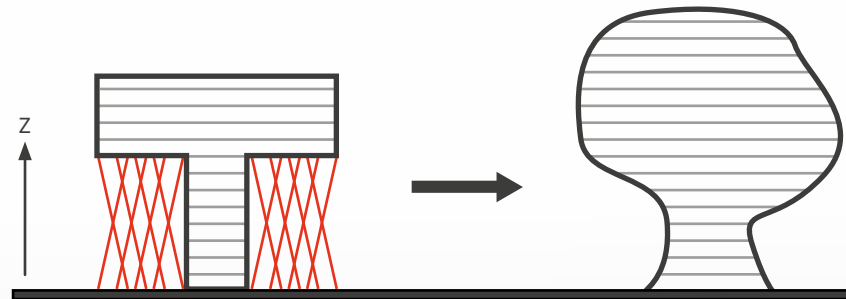
유기적 형태의 구조 디자인

주조 또는 CNC용으로 디자인된 부품을 빌드하면 다음과 같은 결과가 생기므로 피해야 합니다.

- 날카로운 모서리
- 갑작스런 단면적 변동
- 3D로 프린트할 때의 비용 이점이 거의 없음

유기적 형태의 구조물 사용

- 하향 영역이 없으면 표면 품질이 개선되고 필요한 서포트 수를 줄일 수 있습니다.
- 높은 수준의 정확성 달성
- 많은 경우에 중량을 더 많이 감소할 수 있음



치수 정확도

- 레이어 간 점진적 전환:
 - 파일릿(반경), 호 사용
 - 모따기 사용
 - 유기적 설계 사용
- } 응력 농도 방지
- 부품을 제자리에 고정하기 위해 많은 서포트를 사용해 이후 열처리로 응력 해제
 - 적층 제조 원리에 맞는 디자인을 사용해 토폴로지 최적화
 - 무게 감량
 - 프린트 시간 단축
 - 중량 대비 강성 개선
 - 서포트 없이 프린트할 수 있는 피쳐 수 증가
 - 서포트 감소 + 변형 감소 = 더 좋은 제품
 - 기존의 기계 후 처리 방식을 적용하여 정확성 향상

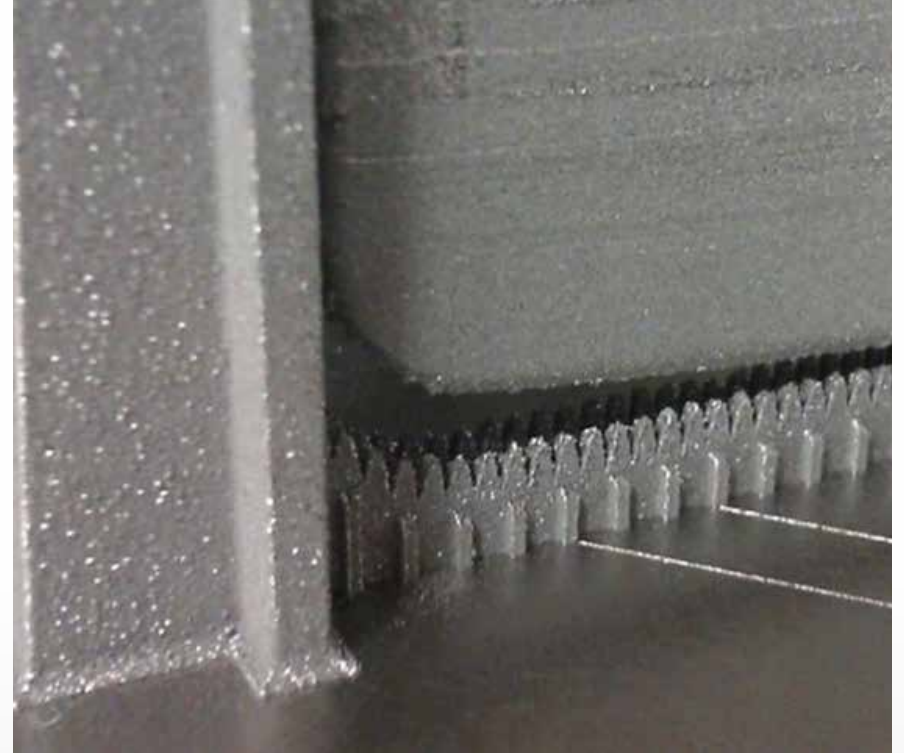


토폴로지를 최적화한 Thales Alenia Space의 위성 브래킷

- 189.0 x 229.5 x 288.5 mm
- 기존 디자인에 비해 중량 대비 강성 비율 개선 및 중량 25% 감소
- DMP Flex 350 금속 프린터에서 LaserForm Ti Gr5 (A)를 사용해 프린트

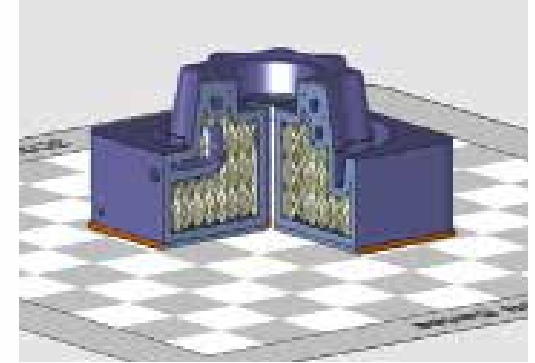
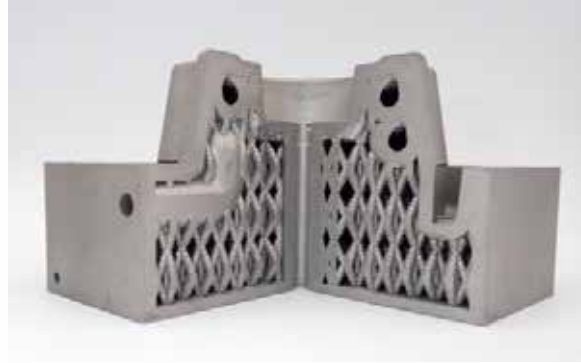
반경 추가

- 대형 부품은 응력이 많이 축적되어 그림처럼 빌드 플레이트가 뒤틀릴 수 있습니다.
- 베이스 플레이트 또는 기하 구조 변경 시 균열이 생기지 않게 디자인해야 합니다.
예를 들어, 모서리 같이 큰 응력이 집중되는 곳에서 균열이 시작됩니다.
- 기본 바닥판의 반경 사용 및 간격띄우기
- 일반 반경: 2.5-5mm



중량 감소 기술

- 비계/ 격자 구조
 - 중량 감소
 - 의료 부문의 골 부착부 서포트
- 다양한 유형의 비계/빗장 구조 가능
- 위상 최적화
- 기계 부품은 추가 분석이 필요합니다



내부 격자 구조물을 사용해 이 부품의 최종 질량을 크게 줄였습니다.



체적 밀도가 12%인 메시를 사용해 ESA 연소실 무게를 크게 줄였습니다.

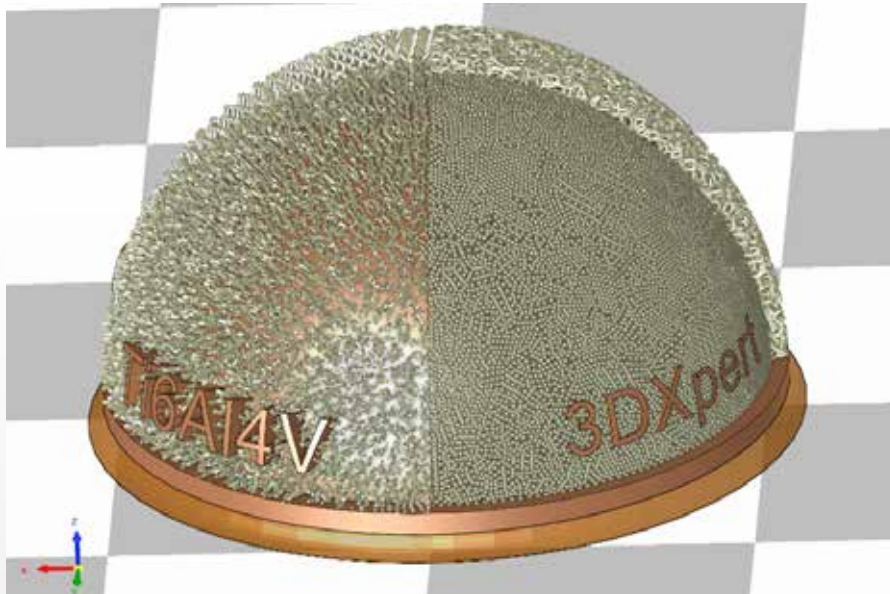


Thales Alenia Space에서 제작한 정지 궤도 통신 위성을 위한 안테나 브래킷 (190 x 230 x 290mm)

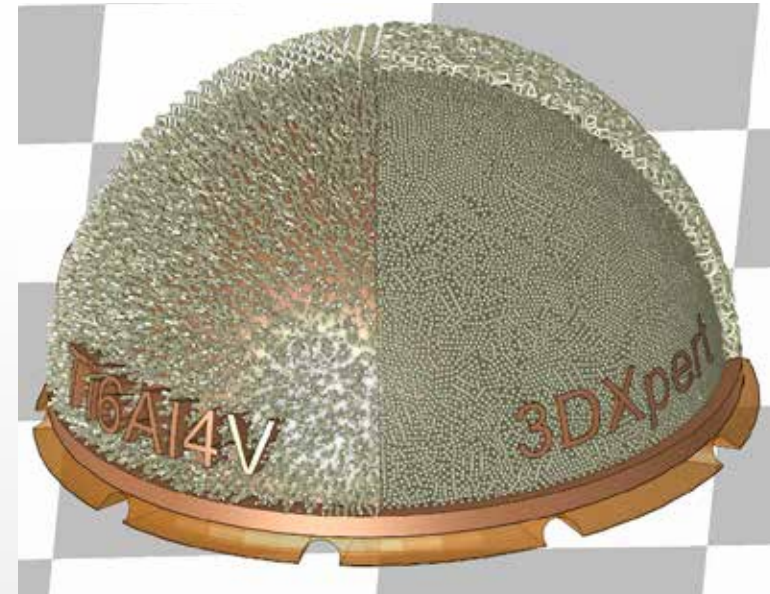
분말 제거

- 분말이 여기에 걸릴 수 있으므로 부품의 내부 캐비티를 확인해야 합니다.
 - 부품의 전략적 위치에 분말 제거 홀을 추가합니다.
 - 부품에 공기가 더 쉽게 들어갈 수 있도록 작은 튜브를 추가합니다.

- 분말은 일반적으로 유동성이 좋기 때문에 가압 공기와 진동으로 제거할 수 있습니다.



X 분말 제거 구멍 없이 디자인된 부품



✓ 이 부품은 속은 비어 있어서 분말이 많이 들어 있습니다. 분말을 제거하기 위해 와이어 EDM 오프셋 밑에 구멍이 있습니다.

해야 할 것과 하지 말아야 할 것

DO

- 추가값 증가
- 기능 요구사항 우선 고려
- 적층 방식 디자인: 토폴로지 최적화 자유로운 유기적 형태
- $\alpha > 45^\circ$
- 갈라지는 설계
- 호/봉/모따기
- 면적 감소 = 부피 감소
- 레이어 간 큰 영역 변경 방지
- 디자인 과정에서 가급적 빠른 시점에 빌드 방향 결정

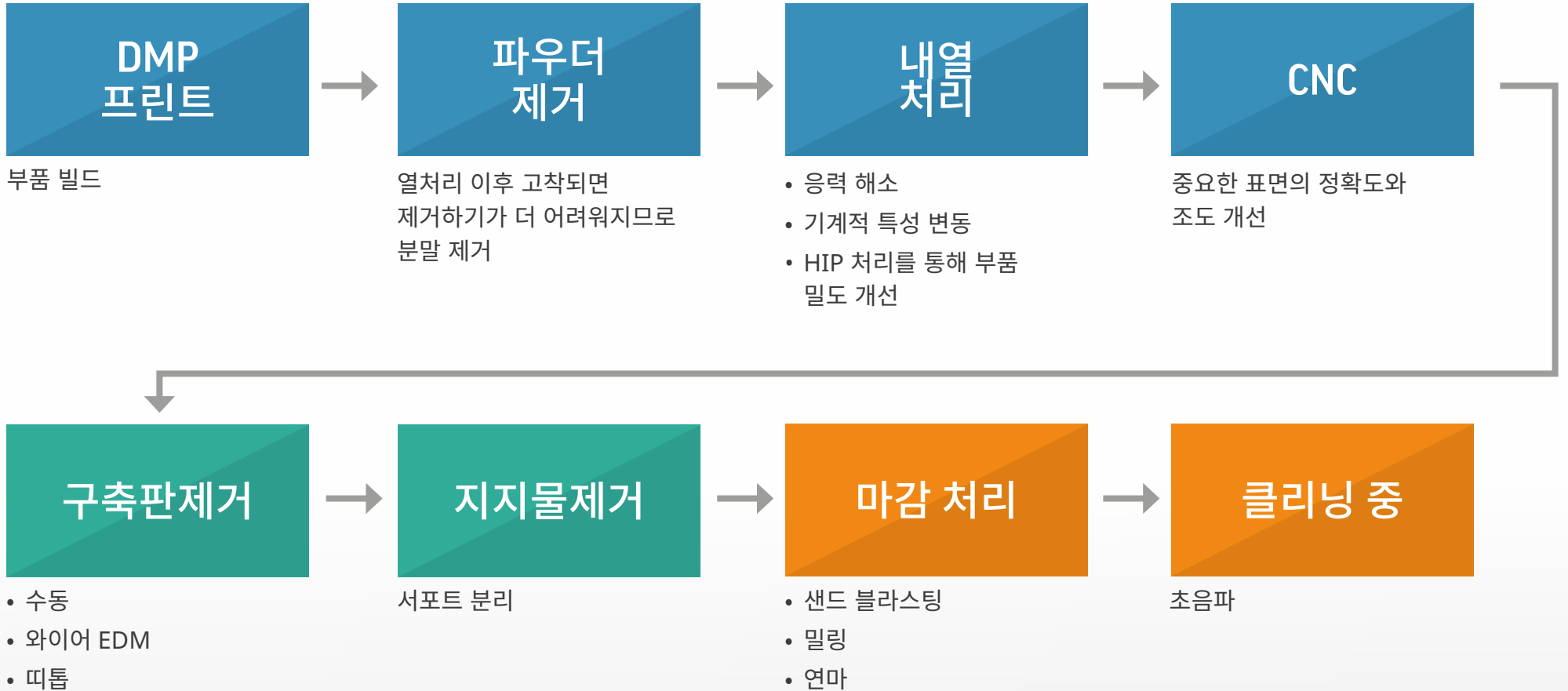
다음은 하지 않습니다

- 가감/통상적인 방식으로 설계
- $\alpha < 45^\circ$
- 수렴형 디자인
- 곧은 모서리, 평평한 돌출부
- 단면 증가
- 제조 가능성 우선 고려

후처리



일반적인 공정 흐름*



*이 워크플로는 예시용이므로 모든 경우에 적용할 수 없습니다. 다른 생산 기법과 유사한 추가 후처리 작업이 가능하지만 AM 전문가의 세밀한 조정이 필요할 수 있습니다.

추가 후처리 옵션

- 부품에 코팅
- 일반적인 품질 검사:
 - 내부 회로 확인을 위한 엑스레이
 - 광학 스캔으로 치수 정확도 확인
 - Geomagic 소프트웨어를 통해 스캔 데이터를 토대로 빌드 이후 변형을 표시할 수 있습니다.
 - 3DXpert로 빌드 이후 변형을 예측하여 이를 보상할 수 있습니다.





DMP FACTORY 500 솔루션

매끈한 대형 부품에 적합한 확장형 금속 적층 제조

- 빌드 용적 500mm x 500mm x 500mm
- 통합된 파우더 관리
- 일정한 저산소 환경
- 완벽한 지능형 부품 생산
- 확장 가능한 생산 제조



DMP FLEX 100

가장 세밀한 피처와 가장 얇은 벽을 만들 수 있는 합리적 가격의 고정밀 금속 3D 프린터

- 빌드 용적 100mm x 100mm x 90mm
- 얇은 피처, 얇은 벽
- 동급 최고의 표면 마감 처리
- 독특한 롤러/리코더 시스템
- 거의 모든 분말을 완벽하게 적층



DMP FLEX 350 및 DMP FLEX 350 듀얼

강건성과 유연성이 뛰어난 금속 3D 프린터로 연중무휴로 부품 생산

- 빌드 용적 275mm x 275mm x 420mm
- 빠르고 쉬운 물질 변화
- 일정한 저산소 환경
- 높은 처리량, 높은 반복성



DMP FLEX 200

500W 레이저 광원을 사용하는 전문가용 고정밀 3D 프린터

- 빌드 용적 140mm x 140mm x 115mm
- 쉬운 로딩 및 청소
- 저비용으로 뛰어난 성능
- 얇은 피처, 얇은 벽
- 동급 최고의 표면 마감 처리
- 독특한 롤러/리코더 시스템
- 거의 모든 분말을 완벽하게 적층



DMP FACTORY 350 및 DMP FACTORY 350 DUAL

통합 분말 관리 기능이 있는 확장형 고급 금속 적층 제조

- 빌드 용적 275mm x 275mm x 420mm
- 통합된 파우더 관리
- 일정한 저산소 환경
- 높은 처리량, 높은 반복성

티타늄



LaserForm Ti Gr5 (A)
고강도, 경량성, 뛰어난 생체 적합성



LaserForm Ti Gr23 (A)
고강도, 경량성, 뛰어난 생체 적합성,
Gr5보다 적은 산소 사용량



LaserForm Ti Gr1 (A)
고강도, 생체 적합성, 탁월한 내열성
및 내식성

스테인레스 스틸



LaserForm 316L (A)
멸균 가능, 뛰어난 내식성



LaserForm 316L (B)
멸균 가능, 뛰어난 내식성



LaserForm 17-4PH (A)
탁월한 내식성, 높은 강도와 인성



LaserForm 17-4PH (B)
탁월한 내식성, 높은 강도와 인성

마레이징 스틸



Certified M789 (A)

코발트 비함유, 내식성이 뛰어난
고강도 공구강



LaserForm Maraging Steel (A)

탁월한 경도와 강도, 우수한 내마모성



LaserForm Maraging Steel (B)순정

공구강(1.2709), 높은 강도와 경도

코발트-크롬(Co-Cr)



LaserForm CoCrF75 (A)

뛰어난 내식성, 내마모성 및
내열성, 생체 적합성



LaserForm CoCr (B) or (C)

뛰어난 내식성, 생물 의학
부문에 적합

알루미늄 합금



Certified Scalmalloy (A)
내식성이 탁월한 고강도 알루미늄



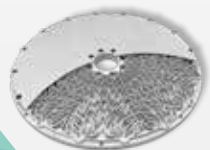
LaserForm AlSi7Mg0.6 (A)
경량성, 우수한 기계적 특성,
향상된 열전도도



LaserForm AlSi10Mg (A)
경량성, 우수한 기계적 특성,
향상된 열전도도



LaserForm AlSi12 (B)
열 특성이 우수해 경량 부품에
적합한 금속 분말



A6061-RAM2 (A)
AlSi10Mg보다 우수한 강도,
연성, 표면 마감 처리

니켈 초합금



LaserForm Ni625 (A)
탁월한 내식성, 우수한
강도와 내열성

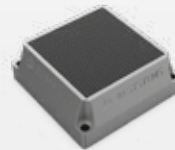


LaserForm Ni625 (B)
탁월한 내식성, 우수한
강도와 내열성



LaserForm Ni718 (A)
내산화성, 내식성, 뛰어난 내열성

내화 금속



Tungsten (A)
방사선 차폐력과 내식성이 탁월한
고밀도 내화 금속

3D Systems가 언제나 함께 합니다.

3D Systems는 다양한 산업에 걸쳐 제조업체들이 작업 흐름을 재정의하여 적층 제조의 혜택을 실현할 수 있도록 지원함으로써 30년 이상 업계 리더십과 전문성을 입증해 왔습니다.

3D Systems는 고급 응용 분야 개발에 박차를 가하고 있습니다. 설치부터 실습 교육 및 상담 지원까지 3D Systems의 전문가들이 원형 제작부터 생산까지 빠르고 효과적으로 여러분을 안내합니다.

3D Systems의 Application Innovation Group은 엔지니어, 기술자 및 디자이너로 구성된 전담 그룹으로 고객이 까다로운 디자인 및 생산 과제를 해결할 수 있도록 지원하고 있습니다. 지원 목적이 기술 격차 인식이든, 부품 성능 개선이든, 제조 공정 확대든 상관없이 어떤 상황에서도 전문 지식을 적용하여 고객이 원하는 목표를 달성할 수 있도록 만반의 준비를 갖추고 있습니다.



살펴보기

전략적 컨설팅을 통한
고객 요구사항 파악



혁신

특정 요건에 따른
공동 응용 분야
개발 및 적층 제조
설계(DfAM)



개발

사전 원형 제작 단계에서
원형 제작 단계에 이를
때까지 QA 및 프로세스
특성 분석



검증

교육, 검증 및 인증



개발

생산 및 제조 서비스



비례 확대/축소

확장 및 기술 이전

다음 단계는 무엇일까요?

당사 전문가가 지원드리겠습니다.
지금 전화하시면 –바로 연락 드리겠습니다.

전문가와 상담하기