



# Visijet® M2R-GRY

중간 정도의 HDT로 강도와 연신율의 균형을 제공하는 불투명하고 시각적 대비가 높은 회색 마감의 경질 범용 플라스틱

## 제작 강성

ProJet MJP 2500

Visijet M2R-CL(투명) 및 Visijet M2R-WT(백색)와 유사하게 Visijet M2R-GRY는 다양한 컨셉 모델과 기능성 원형 제작에 적합한 견고한 소재입니다.

색상은 불투명한 "프라이머 회색"이며 높은 기능 충실도, 날카로운 모서리와 가장자리, 매끄러운 표면 마감 처리가 특징입니다. 범용 원형 제작 시제품, 프린트된 어셈블리, 의료/치과/보석 응용 분야 및 일부 최종 사용 제품에 적합한 고정밀 및 고대비 색상의 범용 소재입니다.

### 응용 분야

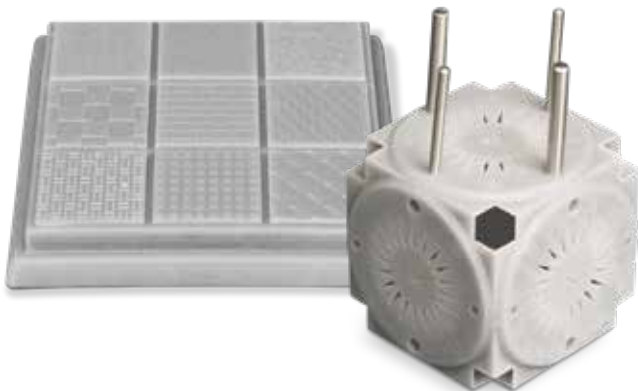
- 대비가 높은 프라이머 회색으로 표면 디테일의 손쉬운 시각화
- 불투명한 기능성 원형 제작 및 일부 최종 사용 제품
- 플라스틱 사출 성형 열가소성 부품의 고속 원형 제작
- 드릴링, 태핑 및 기계 가공이 가능하며 적당한 기능적 스냅핏을 생성할 수 있음
- 기능성 프린트 어셈블리 및 사출 성형 나사 보스
- 기능적으로 프린트된 나사산 및 얇은 벽
- 의료/치과 응용 분야
- 프린트된 비즈니스/마케팅 부수품, 원형 제작 및 모형

### 혜택

- 고성능 미세한 피처, 날카로운 모서리 및 높은 정확도
- 탁월하고 매끄럽고 일관된 표면 마감 처리
- 페인트 또는 실리콘의 표면 경화 억제 없음, 샌딩 불필요
- 페인팅 또는 성형 응용 분야에 탁월
- 심미적으로 만족스럽고 뛰어난 디테일 시각화

### 기능

- 적당한 강도 및 강성, 20-30% 연신율
- 매우 작고 복잡한 구조를 만들 수 있음
- 높은 정확도와 방수
- 생체적합성 USP Class VI



참고: 일부 국가에는 일부 제품과 소재가 제공되지 않을 수 있습니다. 현지 영업 담당자에게 제공 여부를 문의하시기 바랍니다.

### 소재 특성

전체 기계적 특성은 해당되는 경우 ASTM 및 ISO 표준에 따라 제공됩니다. 그 밖에 난연성, 유전 특성, 24시간 흡수성과 같은 특성이 제공되므로 이러한 특성들을 바탕으로 소재의 기능을 더욱 정확하게 판단하여 설계를 결정하는 데 도움이 될 수 있습니다. 모든 부품은 최소 40시간 동안 23 C 및 50% RH에서 ASTM 권장 표준에 따라 적절한 상태로 유지됩니다.

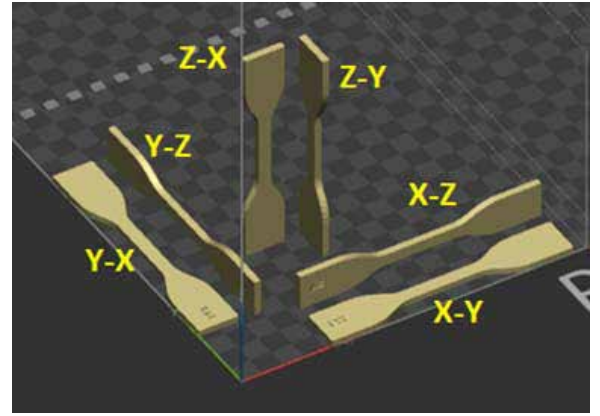
지금까지 알려진 솔리드 소재 특성을 보면 수직축(ZX 방향)을 따라 프린트되어 있습니다. 등방성 특성 부분에서 자세히 설명한 대로 멀티젯 프린팅(MJP) 소재 특성은 전체 프린트 방향에서 비교적 균일하게 나타납니다. 해당 특성을 나타내기 위해 특정 방향으로 맞춤 필요가 없습니다.

액체 소재						
측정	상태/방법	미터 단위		영어		
컬러		회색				
솔리드 소재						
미터 단위	ASTM METHOD	미터 단위	영어	ISO METHOD	미터 단위	영어
물리적				물리적		
고체 밀도	ASTM D792	1.16g/cm <sup>3</sup>	0.042lb/in <sup>3</sup>	ISO 1183	1.16g/cm <sup>3</sup>	0.042lb/in <sup>3</sup>
24시간 수분 흡수	ASTM D570	0.5%	0.5%	ISO 62	0.5%	0.5%
기계적				기계적		
극한 인장 강도	ASTM D638	49MPa	7200psi	ISO 527 -1/2	41MPa	5,900psi
항복 인장 강도	ASTM D638	49MPa	7200psi	ISO 527 -1/2	41MPa	5,900psi
인장 탄성률	ASTM D638	2200MPa	320ksi	ISO 527 -1/2	2000MPa	290ksi
연신율	ASTM D638	15%	15%	ISO 527 -1/2	18%	18%
항복신장률	ASTM D638	4.1%	4.1%	ISO 527 -1/2	4.1%	4.1%
굴곡 강도	ASTM D790	64MPa	9200psi	ISO 178	50MPa	7700psi
굴곡 탄성률	ASTM D790	1,700MPa	250ksi	ISO 178	1,600MPa	231ksi
아이조드 노치 충격	ASTM D256	16J/m	0.3ft-lb/in	ISO 180-A	1.8kJ/m <sup>2</sup>	0.9ft-lb/in <sup>2</sup>
아이조드 언노치 충격	ASTM D4812	80J/m	2ft-lb/in	ISO 180-U		
쇼어 경도	ASTM D2240	79 D	79 D	ISO 7619	79 D	79 D
열				열		
Tg(DMA, E")	ASTM E1640 (1C/min에서 E")	40°C	105°F	ISO 6721-1/11 (1C/min에서 E")	40°C	105°F
HDT @ 0.455MPa/66PSI	ASTM D648	47°C	117°F	ISO 75- 1/2 B	43°C	109°F
HDT @ 1.82MPa/264PSI	ASTM D648	42 °C	107°F	ISO 75- 1/2 A	38°C	100°F
CTE < Tg	ASTM E831	94ppm/°C	52ppm/°F	ISO 11359-2	94ppm/K	52ppm/°F
CTE > Tg	ASTM E831	179ppm/°C	99ppm/°F	ISO 11359-2	179ppm/K	99ppm/°F
UL 난연성	UL 94	HB	HB			
전기				전기		
유전 강도(kV/mm) @ 3.0mm 두께	ASTM D149	387				
유전 상수 @ 1MHz	ASTM D150	3.17				
손실 계수 @ 1MHz	ASTM D150	0.019				
체적 저항(ohm - cm)	ASTM D257	6.56E+15				

### 등방성 특성

MJP 기술은 기계적 특성이 전체적으로 등방성인 부품을 프린팅합니다. 따라서 XYZ축 중 하나를 따라 프린팅된 부품은 유사한 결과를 갖습니다.

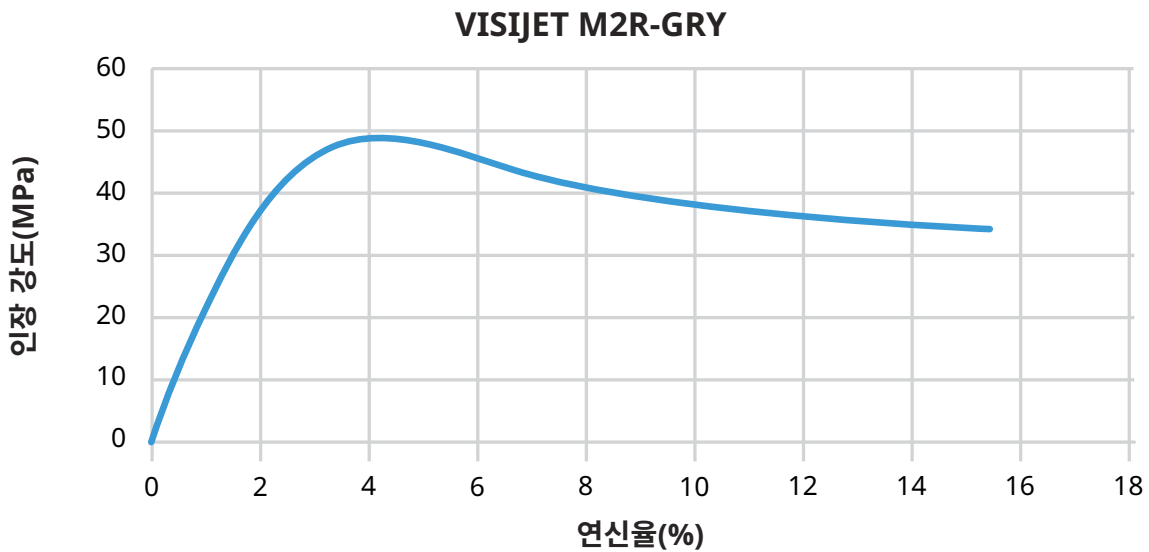
가장 높은 기계적 특성을 갖도록 부품의 방향이 정해질 필요가 없어 기계적 특성에 대한 부품 방향의 자유도가 더욱 향상됩니다.



슬리드 소재								
미터 단위	방법	미터 단위						
기계적								
		XY	XZ	YX	YZ	Z45	ZX	ZY
극한 인장 강도	ASTM D638 Type IV	49MPa	45MPa	46MPa	40MPa	36MPa	40MPa	39MPa
항복 인장 강도	ASTM D638 Type IV	49MPa	45MPa	46MPa	40MPa	34MPa	39MPa	39MPa
인장 탄성률	ASTM D638 Type IV	2200MPa	2100MPa	2000MPa	1900MPa	1,300MPa	1900MPa	1900MPa
연신율	ASTM D638 Type IV	15%	20%	16%	22%	21%	14%	11%
항복신장률	ASTM D638 Type IV	4.1%	4.3%	4.3%	4.2%	4.7%	4.3%	4.2%
굴곡 강도	ASTM D790	64MPa	50MPa	57MPa	47MPa	53MPa	42MPa	40MPa
굴곡 탄성률	ASTM D790	1,700MPa	1,300MPa	1,500MPa	1,200MPa	1,400MPa	1,100MPa	1000MPa
아이조드 노치 충격	ASTM D256	16J/m	17J/m	17J/m	16J/m	15J/m	15J/m	16J/m
쇼어 경도	ASTM D2240	79 D	75D	79 D	73D	76D	75D	73D

### 응력 변형 곡선

이 그래프는 ASTM D638 테스트에 따른 Visijet M2R-GRY의 응력-변형 곡선을 보여줍니다.

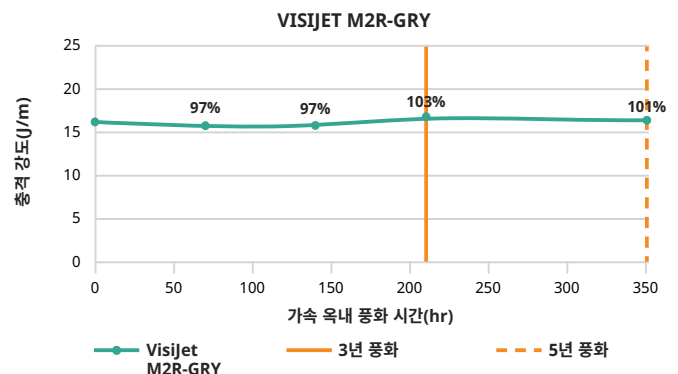
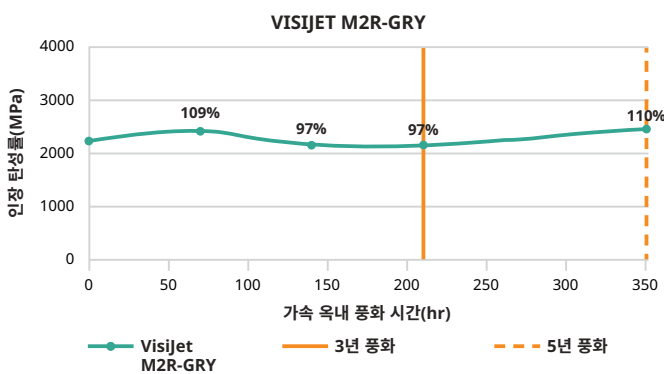
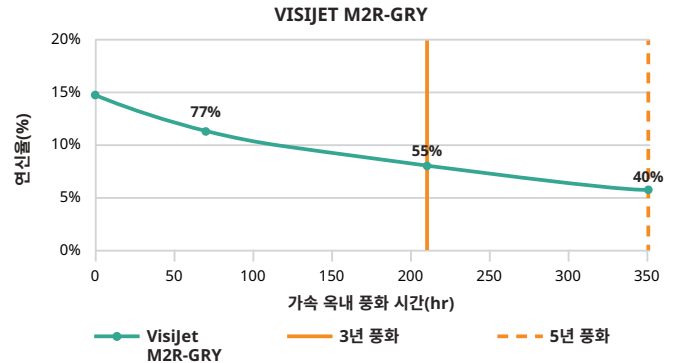
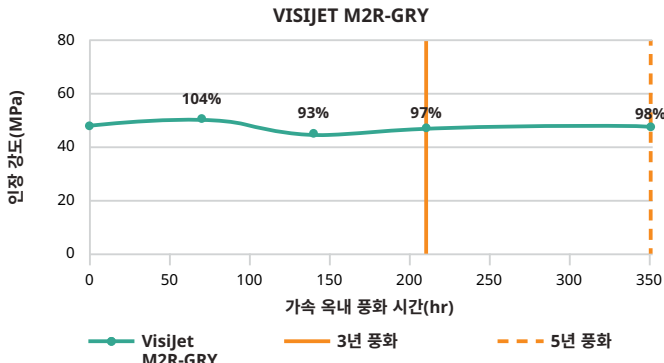


## 장기적 환경 안정성

Visijet M2R-GRY는 장기적인 환경 UV 및 습도 안정성을 제공하도록 엔지니어링되었습니다. 이 소재는 지정된 시간 동안 최초 기계적 속성을 높은 비율로 유지하는 테스트를 거쳤습니다. 실제 데이터 값은 Y축에 있으며, 데이터 지점은 최초 값의 비율(%)입니다.

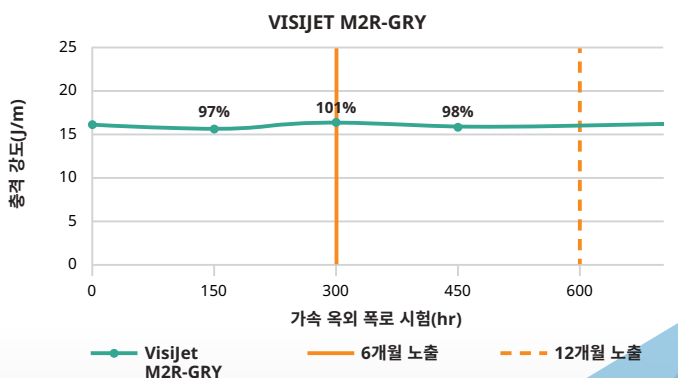
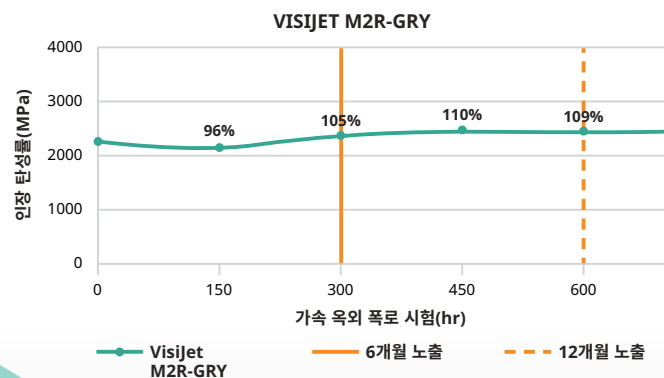
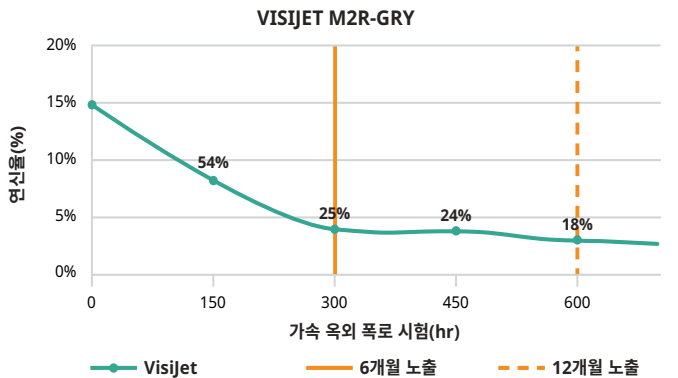
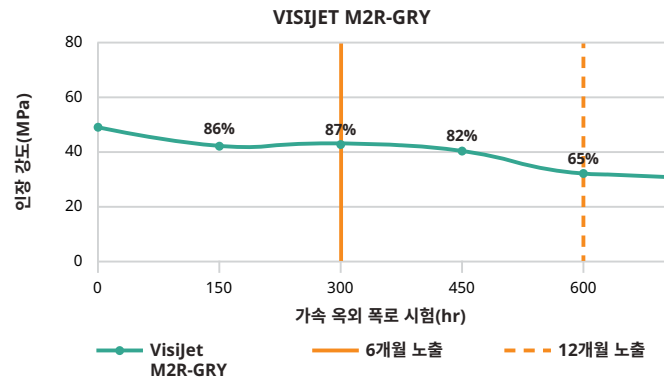
실내 안정성: ASTM D4329 표준 방법에 따라 테스트됨.

실내 안정성



실외 안정성: ASTM G154 표준 방법에 따라 테스트됨.

실외 안정성



## 자동차 유체 호환성

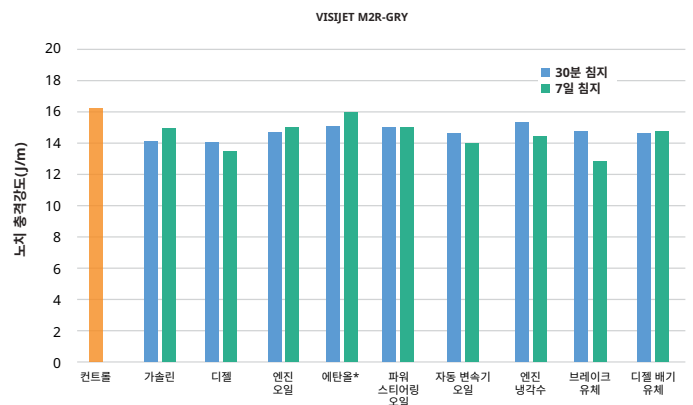
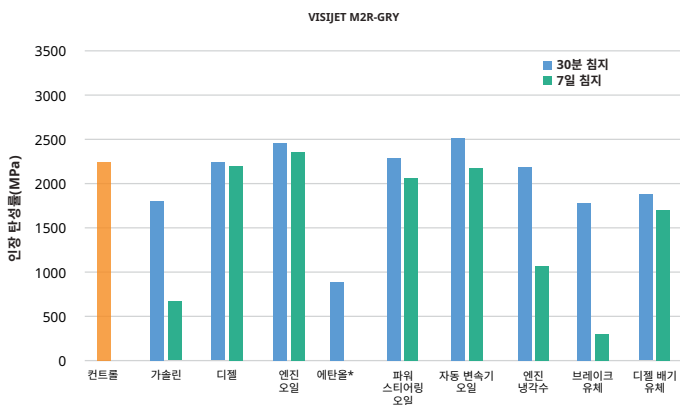
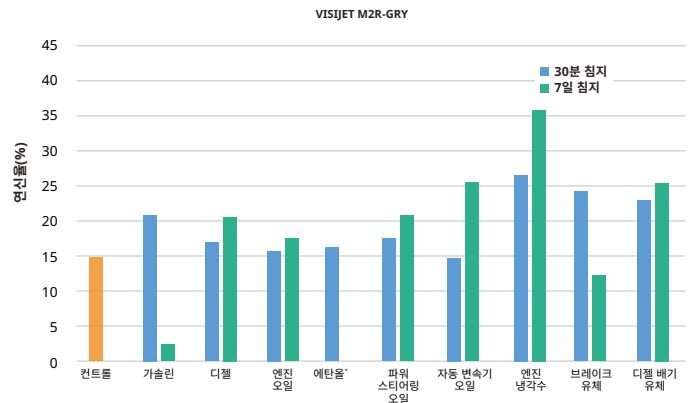
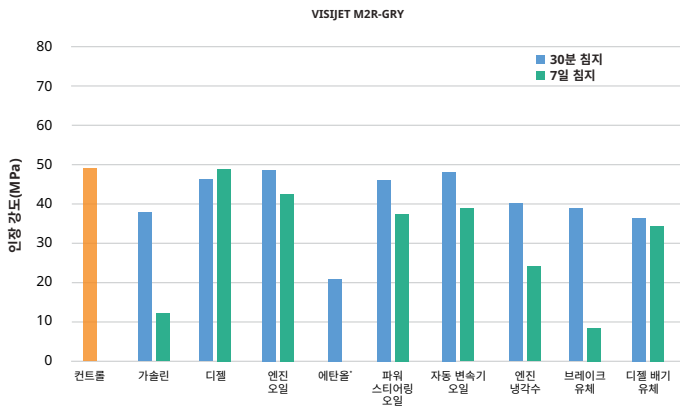
탄화수소 및 세척 화학물질과 소재의 호환성은 부품 응용 분야에 중요합니다. Visijet M2R-GRY 부품은 USCAR2 테스트 조건에 따라 밀봉 및 표면 접촉 호환성 테스트를 거쳤습니다. 유체는 사양당 다음 두 가지 방법으로 테스트되었습니다.

- 7일 동안 침지한 후, 기계적 속성 비교.
- 30분 동안 침지한 후, 7일 데이터까지 기계적 속성 비교.

데이터는 그 기간 측정된 특성 값을 반영합니다.

자동차 오일		
오일	사양	테스트 온도 °C
가솔린	ISO 1817, 액체 C	23 ± 5
디젤 연료	905 ISO 1817, 오일 No. 3 + 10% p-자일렌*	23 ± 5
엔진 오일	ISO 1817, 오일 No. 2	50 ± 3
에탄올	85% 에탄올 + 15% ISO 1817 액체 C*	23 ± 5
파워 스티어링 오일	ISO 1917, 오일 No. 3	50 ± 3
자동 변속기 오일	Dexron VI(복미 특정 연료)	50 ± 3
엔진 냉각수	50% 에틸렌글리콜 + 50% 증류수*	50 ± 3
브레이크 유체	SAE RM66xx(xx는 최신 가용 유체로 대체하여 사용)	50 ± 3
디젤 배기 유체(DEF)	ISO 22241에 따른 API 인증	23 ± 5

\*해결 방안은 부피에 따른 백분율로 결정됩니다.



## 화학적 호환성

세척 화학물질과의 호환성은 부품 응용 분야에 중요합니다. Visijet M2R-GRY 부품은 ASTM D543 테스트 조건에 따라 밀봉 및 표면 접촉 호환성 테스트를 거쳤습니다. 유체는 사양당 다음 두 가지 방법으로 테스트되었습니다.

- 7일 동안 침지한 후, 기계적 속성 비교.
- 30분 동안 침지한 후, 7일 데이터까지 기계적 속성 비교.

데이터는 그 기간 측정된 특성 값을 반영합니다.

\*소재가 7일 담금 훈련을 거치지 않았음을 나타냅니다.

화학적 호환성
6.3.3 아세톤
6.3.12 강력 세제 용액
6.3.23 염산(10%)
6.3.38 탄산나트륨 용액(20%)
6.3.44 차아염소산나트륨 용액
6.3.46 황산(30%)
6.3.42 수산화나트륨 용액(10%)
6.3.15 증류수

