



Visijet® M2R-CL

중간 정도의 HDT로 강도와 연신율의 균형을 제공하는
반투명한 투명 마감의 경질 범용 플라스틱

투명 플라스틱

Projet MJP 2500

Visijet M2R-WT(흰색) 및 Visijet M2R-GRY(회색)와 유사하게 Visijet M2R-CL은 다양한 컨셉 모델과 기능성 원형 제작에 적합한 견고한 소재입니다. 투명하며 높은 기능 충실도, 날카로운 모서리와 가장자리, 매끄러운 표면 마감 처리가 특징입니다. 원형 제작, 프린트된 어셈블리, 의료/치과 응용 분야 및 일부 최종 사용 제품에 적합한 고정밀 범용 소재입니다. 미세 유체 및 흐름 시각화를 위한 매우 작고 복잡한 내부 구조를 만들 수 있습니다.

응용 분야

- 반투명한 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
- 수술 가이드와 같은 의료/치과 응용 분야
- 반투명 유동 시각화 및 염료 착색 응용 분야
- 고정장치의 광학적으로 투명한 투시창
- 미세 유체 장치, 미세관 유체공학 및 랩온어칩에 탁월

혜택

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

기능

- 적당한 강도 및 강성, 20-30% 연신율
- 매우 작고 복잡한 내부 구조를 만들 수 있음
- 높은 정확도와 방수
- 생체 적합성 USP Class VI 및 ISO 10993



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.

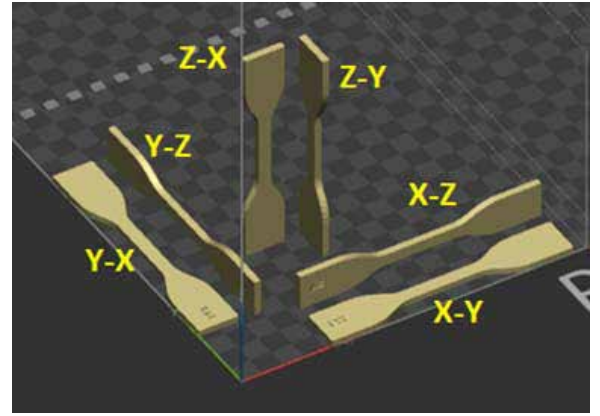
지금까지 알려진 솔리드 소재 특성을 보면 수직축(ZX 방향)을 따라 프린트되어 있습니다. 등방성 특성 부분에서 자세히 설명한 대로 Visijet 소재 특성은 프린트 방향을 따라 비교적 균일하게 나타납니다. 해당 특성을 나타내기 위해 특정 방향으로 맞출 필요가 없습니다.

| 액체 소재 | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 컬러 | 투명 | | | | | |
| 솔리드 소재 | | | | | | |
| 미터 단위 | ASTM METHOD | 미터 단위 | 영어 | ISO METHOD | 미터 단위 | 영어 |
| 물리적 | | | | 물리적 | | |
| 고체 밀도 | ASTM D792 | 1.16g/cm ³ | 0.042lb/in ³ | ISO 1183 | 1.16g/cm ³ | 0.042lb/in ³ |
| 24시간 수분 흡수 | ASTM D570 | ≤ 0.5% | ≤ 0.5% | ISO 62 | ≤ 0.5% | ≤ 0.5% |
| 기계적 | | | | 기계적 | | |
| 극한 인장 강도 | ASTM D638 Type IV | 50MPa | 7200psi | ISO 527-1/2 | 43MPa | 6200psi |
| 항복 인장 강도 | ASTM D638 Type IV | 50MPa | 7200psi | ISO 527-1/2 | 42.8MPa | 6200psi |
| 인장 탄성률 | ASTM D638 Type IV | 2200MPa | 330ksi | ISO 527-1/2 | 2500MPa | 359ksi |
| 연신율 | ASTM D638 Type IV | 11% | 11% | ISO 527-1/2 | 18% | 18% |
| 항복신장률 | ASTM D638 Type IV | 4.2% | 4.2% | ISO 527-1/2 | 4% | 4% |
| 굴곡 강도 | ASTM D790 | 65MPa | 9400psi | ISO 178 | 60 MPa | 8100psi |
| 굴곡 탄성률 | ASTM D790 | 1900MPa | 270ksi | ISO 178 | 2200MPa | 314ksi |
| 아이조드 노치 충격 | ASTM D256 | 15J/m | 0.3ft-lb/in | ISO 180-A | 1.9kJ/m ² | 0.9ft-lb/in ² |
| 아이조드 언노치 충격 | ASTM D4812 | +400J/m | 8ft-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(E"Peak) | 40C | 111F | ISO 6721-1/11 (E" Peak) | 40C | 111F |
| HDT 0.455MPa/66PSI | ASTM D648 | 49C | 119F | ISO 75-1/2 B | 43C | 109F |
| HDT 1.82MPa/264PSI | ASTM D648 | 44C | 112F | ISO 75-1/2 A | 38C | 101F |
| CTE -20~70C | ASTM E831 | 94ppm/C | 52ppm/F | ISO 11359-2 | 94ppm/K | 52ppm/F |
| CTE 95~180C | ASTM E831 | 181ppm/C | 101ppm/F | ISO 11359-2 | 181ppm/K | 101ppm/F |
| UL 난연성 등급 | | | HB | | | |
| 전기 | | | | 전기 | | |
| 유전 강도(kV/mm) @ 3.0mm 두께 | ASTM D149 | 400 | | | | |
| 유전 상수 @ 1MHz | ASTM D150 | 3.15 | | | | |
| 손실 계수 @ 1MHz | ASTM D150 | 0.019 | | | | |
| 체적 저항(ohm - cm) | ASTM D257 | 6.94E+15 | | | | |

등방성 특성

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

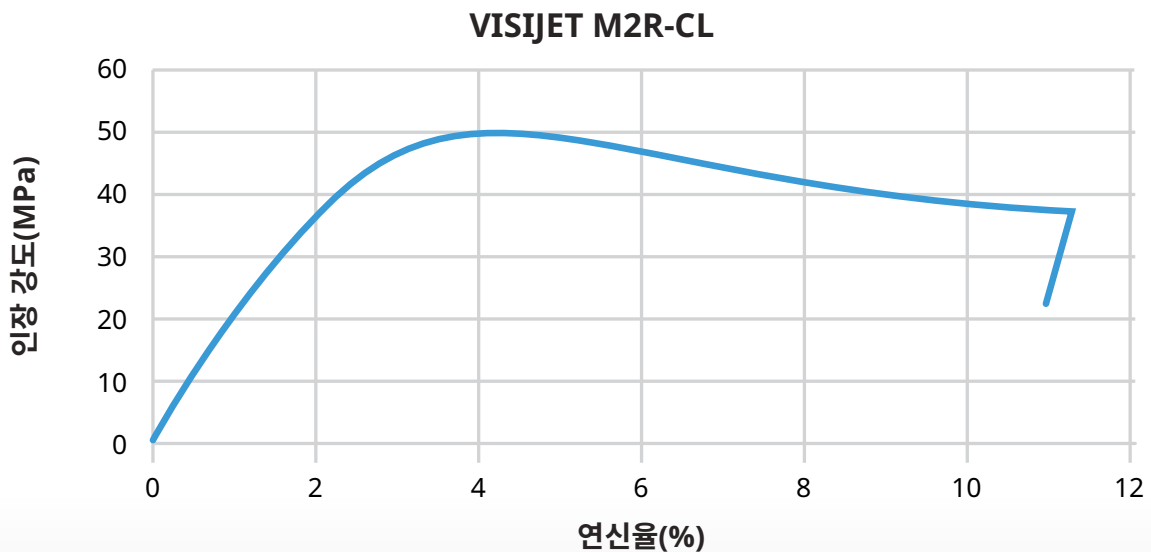
가장 높은 기계적 특성을 갖도록 부품의 방향이 정해질 필요가 없어 기계적 특성에 대한 부품 방향의 자유도가 더욱 향상됩니다.



| 슬리드 소재 | | | | | | | | |
|------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 미터 단위 | 방법 | 미터 단위 | | | | | | |
| 기계적 | | | | | | | | |
| | | XY | XZ | YX | YZ | Z45 | ZX | ZY |
| 극한 인장 강도 | ASTM D638 Type IV | 50MPa | 44MPa | 42MPa | 39MPa | 40MPa | 36MPa | 34MPa |
| 항복 인장 강도 | ASTM D638 Type IV | 50MPa | 45MPa | 41MPa | 40MPa | 41MPa | 37MPa | 33MPa |
| 인장 탄성률 | ASTM D638 Type IV | 2200MPa | 2100MPa | 1980MPa | 2120MPa | 1750MPa | 1780MPa | 1,700MPa |
| 연신율 | ASTM D638 Type IV | 11% | 14% | 16% | 18.5% | 23.1% | 14% | 15.4% |
| 항복신장률 | ASTM D638 Type IV | 4.2% | 4.3% | 4.5% | 4.2% | 4.3% | 4.3% | 4.2% |
| 굴곡 강도 | ASTM D790 | 65MPa | 50MPa | 59MPa | 47MPa | 58MPa | 50MPa | 46MPa |
| 굴곡 탄성률 | ASTM D790 | 1900MPa | 1460MPa | 1880MPa | 1400MPa | 1670MPa | 1420MPa | 1330MPa |
| 아이조드 노치 충격 | ASTM D256 | 15J/m | 16J/m | 16J/m | 16J/m | 13J/m | 16J/m | 16J/m |
| 쇼어 경도 | ASTM D2240 | 79D | 78D | 76D | 78D | 78D | 78D | 78D |

응력 변형 곡선

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

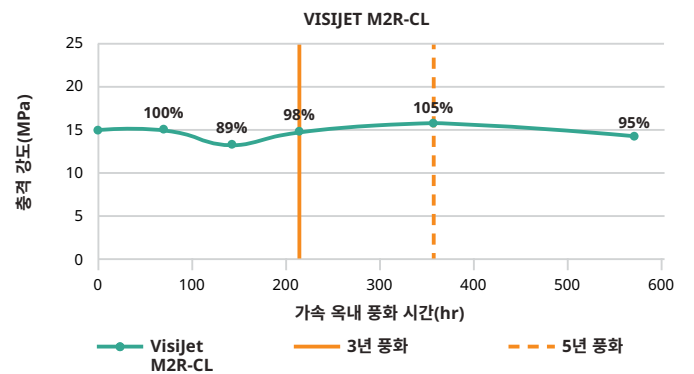
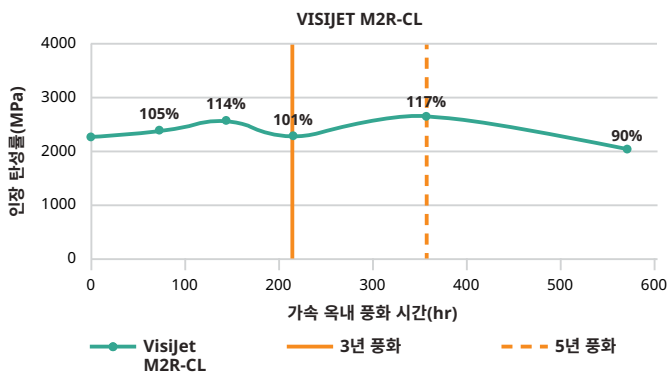
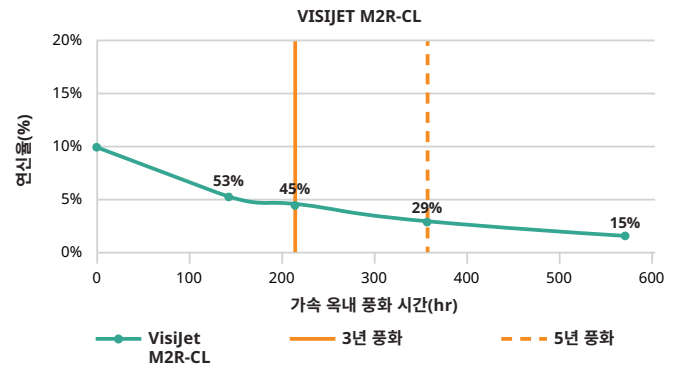
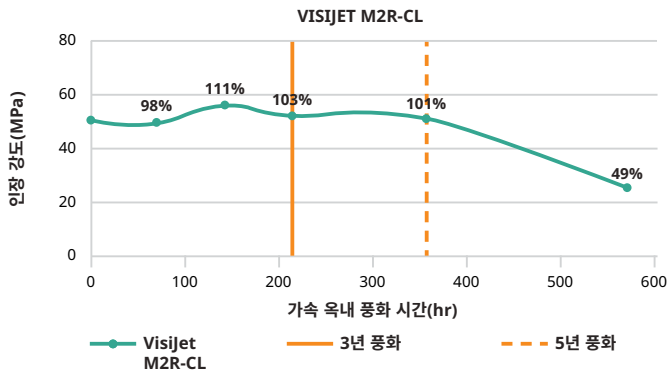


장기적 환경 안정성

Visijet M2R-CL은 장기적인 환경 UV 및 습도 안정성을 제공하도록 설계되었습니다. 이 소재는 지정된 시간 동안 최초 기계적 속성을 높은 비율로 유지하는 테스트를 거쳤습니다. 따라서 용도 또는 부품에 고려해야 할 실제 설계 조건을 갖추었습니다. **실제 데이터 값은 Y축에 있으며, 데이터 지점은 최초 값의 비율(%)입니다.**

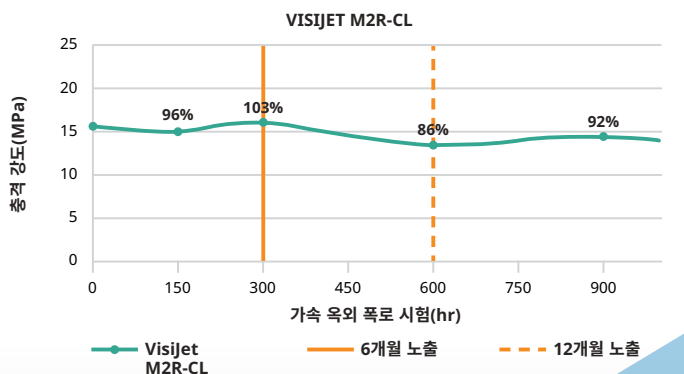
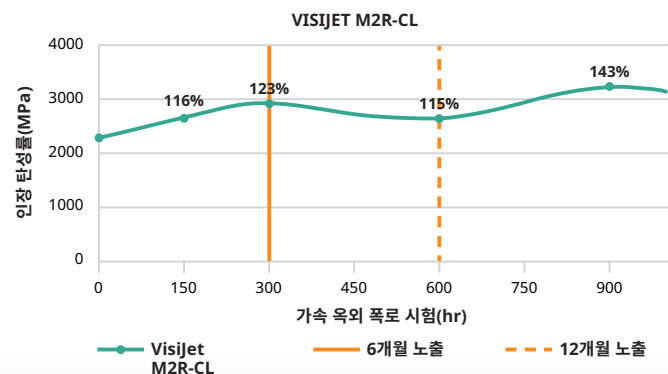
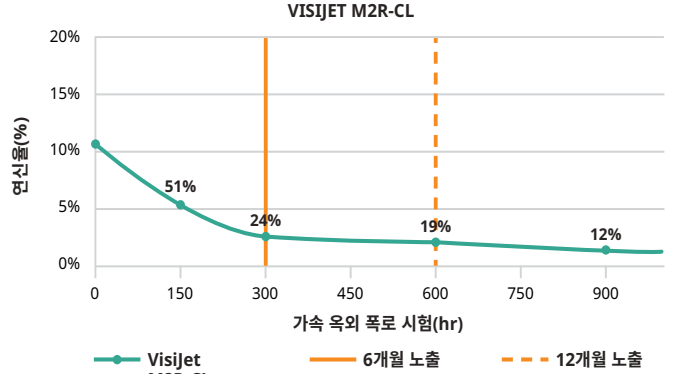
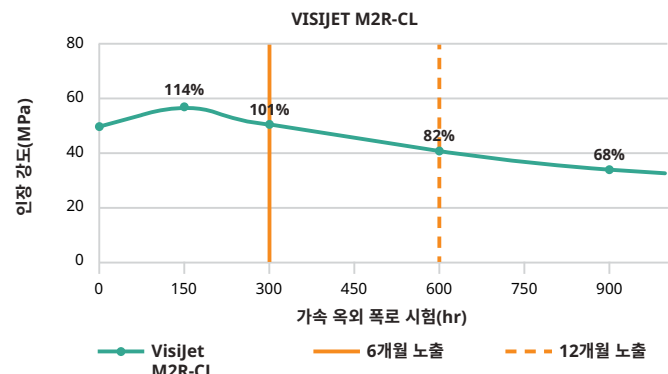
실내 안정성: ASTM D4329 표준 방법에 따라 테스트됨.

실내 안정성



실외 안정성: ASTM G154 표준 방법에 따라 테스트됨.

실외 안정성



자동차 유체 호환성

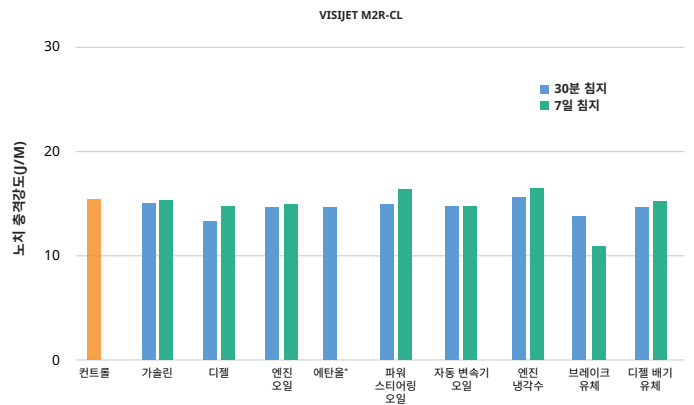
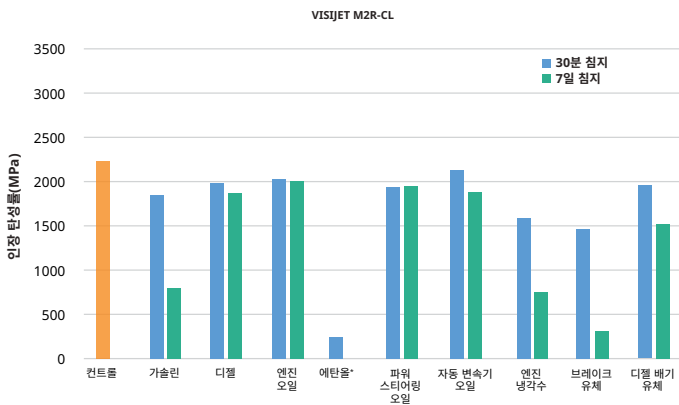
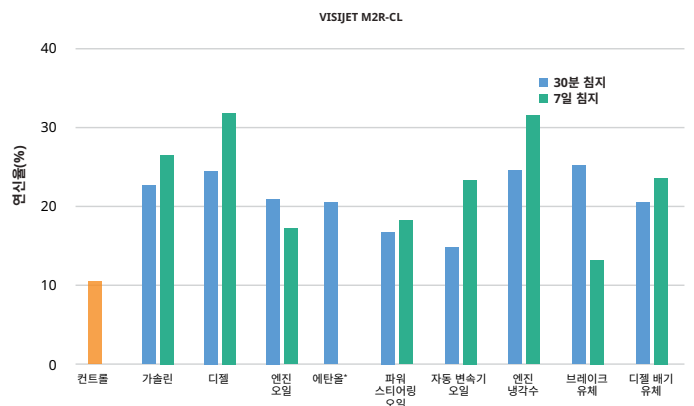
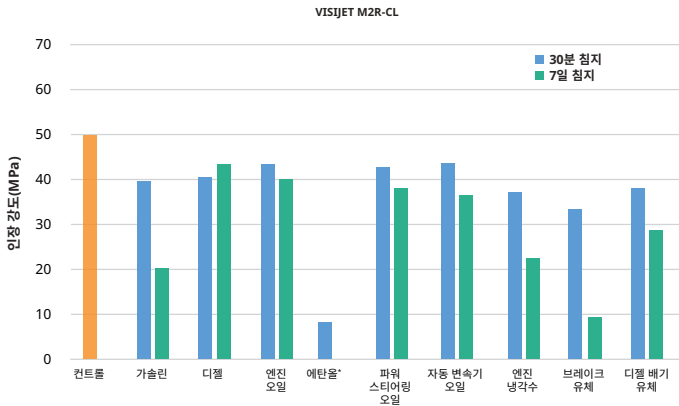
탄화수소 및 세척 화학물질과 소재의 호환성은 부품 응용 분야에 중요합니다. Visijet M2R-CL 부품은 USCAR2 테스트 조건에 따라 밀봉 및 표면 접촉 호환성 테스트를 거쳤습니다. 유체는 사양당 다음 두 가지 방법으로 테스트되었습니다.

- 7일 동안 침지한 후 비교를 위해 기계적 특성 데이터를 취합니다.
- 30분 동안 침지한 후 꺼내 7일 후 비교를 위해 기계적 특성 데이터를 취합니다.

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(북미 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

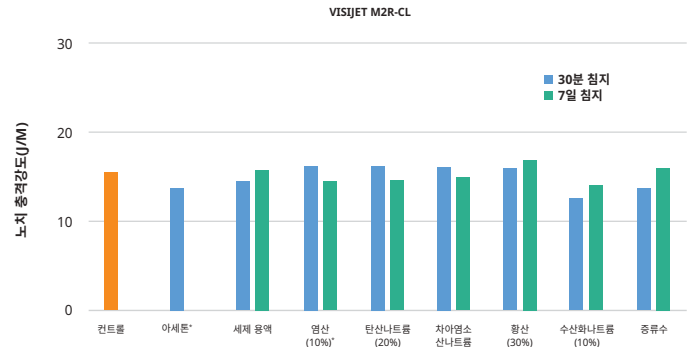
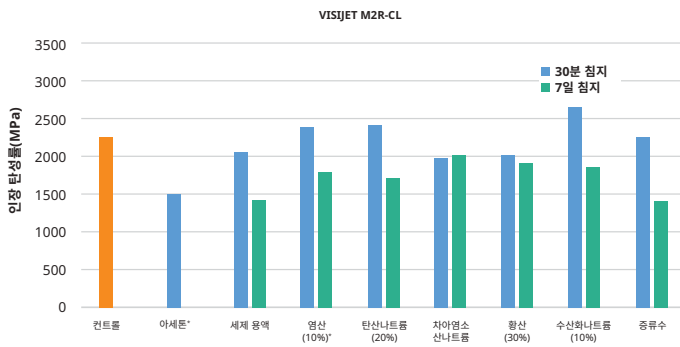
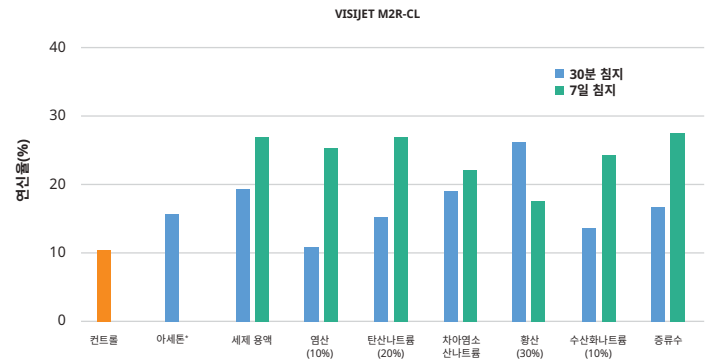
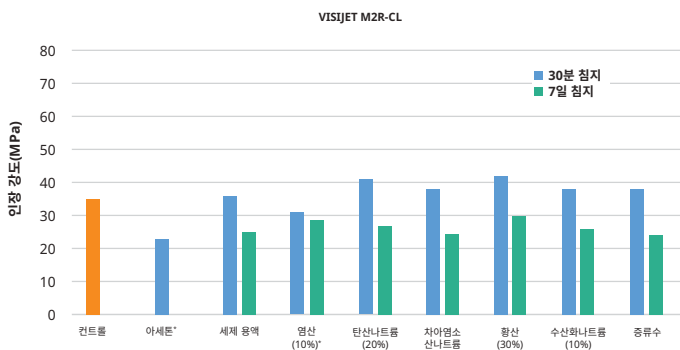
세척 화학물질과의 호환성은 부품 응용 분야에 중요합니다. VisiJet M2R-CL 부품은 ASTM D543 테스트 조건에 따라 밀봉 및 표면 접촉 호환성 테스트를 거쳤습니다. 유체는 사양당 다음 두 가지 방법으로 테스트되었습니다.

- 7일 동안 침지한 후 꺼내 7일 후 비교를 위해 기계적 특성 데이터를 취합니다.
- 30분 동안 침지한 후 꺼내 7일 후 비교를 위해 기계적 특성 데이터를 취합니다.

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 |



VISIJET M2R-CL 생체적합성 후처리

- 오븐에서 왁스 서포트 제거
- EZ Rinse-C 또는 미네랄 오일로 세척
- 초음파로 에틸 알코올(에탄올) 행굼
- 초음파로 2차 신선한 고순도 에탄올 행굼
- 공기 건조