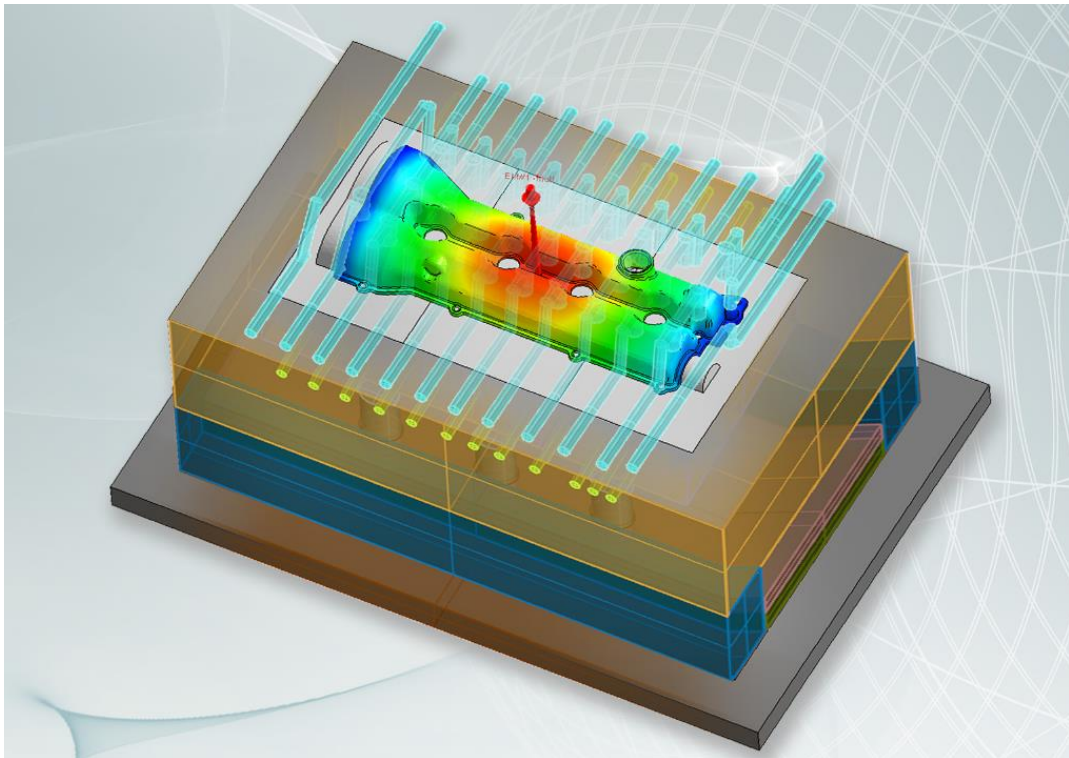
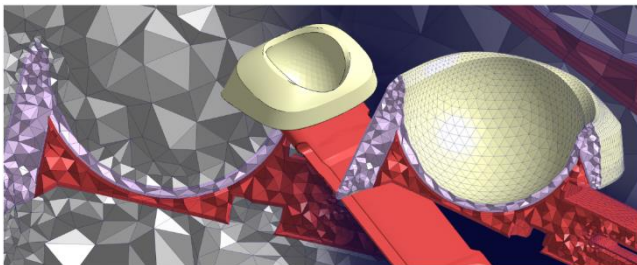




Moldex3D는 복잡한 사출성형 절차를 다양한 결과 확인 및 분석을 통하여 제품 및 금형 설계를 최적화하며, 제품 개발 기간을 단축하고 생산성을 높여 투자수익 (ROI)를 극대화 하는데 결정적인 도움을 드립니다.

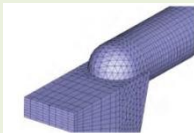
전처리 작업 효율성의 획기적 향상



유한요소모델링

eDesign Mesh

- 자동화 요소 모델링 지원으로 모델링에 소요 되는 작업시간을 획기적으로 줄일 수 있으며 마법사 기능을 통하여 쉽고 간편하게 해석 모델링을 마칠 수 있습니다.



고해상도의 3D 메쉬 기술

- 복잡한 형상의 메쉬도 자동생성
- Curve와 Geometry가 결합된 형식의 러너/게이트 생성 지원
- 사면체(Tetra)메쉬와 경계층 메쉬(BLM)지원

하이브리드 메쉬 기술

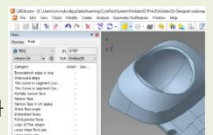
- 광학제품, 반도체 제품 등 특수한 형태의 정형화 및 반복된 형상의 모델링에 사용이 용이, 사용자가 해석의 특성에 맞게 유한요소 혼합 모델링 가능



통합된 유한요소 수정 툴

Moldex3D CADdoctor

- Moldex3D 유한요소 모델링과 CAD 프로그램 간의 데이터 호환기능을 제공합니다.
- CAD모델의 결함을 복구하고 형상을 단순화하여 유한요소 모델링 작업을 보다 용이하게 해 줍니다.



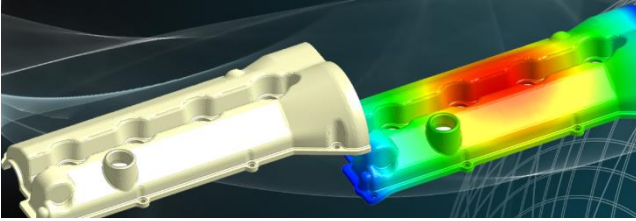
CAD 프로그램과의 연동

SYNC

- PTC® Creo®, NX 및 SOLIDWORKS®에 통합되어 있습니다
- 사용자는 익숙한 CAD 프로그램 환경에서 곧바로 제품 및 금형 설계를 검증하고 최적화 할 수 있습니다.
- 설계 변경에 맞춰 공정 설정의 효과적인 최적화에 도움을 줍니다.
- 해석에 필요한 자동화 메쉬 기능과 인텔리전트 마법사를 제공하며 CAD 환경에서 완벽한 사출 성형 시스템을 구축할 수 있습니다.



플라스틱 사출 성형 시뮬레이션을 통한 검증과 최



표준 사출 성형 솔루션

미성형, 유동 불균형, 에어 트랩, 싱크마크 등 제조과정에서 자주 발생하는 문제점의 85% 이상을 설계 초기에 예측할 수 있어 제품의 외관, 강성, 품질 문제를 초기에 개선할 수 있습니다

충진 해석

- 충진 패턴
- 웰드라인 및 에어트랩 위치 예측
- 게이트 위치 및 크기 최적화
- 사출 속도, 사출 시간 및 수지온도 등 사출단계에서의 공정조건 최적화



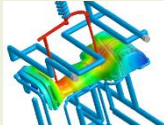
보압 해석

- 게이트 고하 시간 예측
- 싱크마크, 플래시, 블리딩 등을 방지하기 위한 보압 조건 최적화
- 수축률이 높은 영역을 예측하여 과도한 변형을 미연에 방지



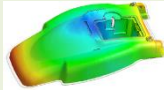
냉각 해석

- 냉각 효율 향상
- 사이클 타임 절감
- 열 집중 부위 예측
- 냉각 채널의 네트워크 해석 결과를 지원
- 효과적인 형상 적응형 냉각 채널의 설계 및 검증



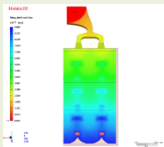
변형 해석

- 제품의 최종 변형 예측
- 변형의 원인 별 분석
- 잔류 응력 분포
- 섬유 배향에 의한 제품 변형 예측
- 역 설계를 지원하기 위해 역 방향 (변형과 반대 방향)의 형상 내보내기 지원(STL, CATIA, RSO Format, NX Global Deformation Format)



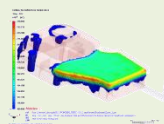
반응 경화 사출 성형 해석 (RIM)

- 열 경화성 수지의 반응 경화 사출 성형 해석
- 충진, 경화, 섬유배향, 인서트 및 변형해석



다재 사출 성형 해석 (MCM)

- 다른 재질 간의 상호작용으로 인한 변형을 예측 (인서트 사출 및 이중 사출 지원)
- 잠재적인 Re-melting 문제 예측



응력 해석 및 열 해석 (Stress)

- 외부 하중(힘, 압력)에 의한 변형 및 응력 분포 예측
- 제품 및 인서트의 성형 해석에서 얻어진 잔류응력, 섬유배향에 의한 강성 및 웰드라인을 고려한 응력해석
- 점탄성 특성(Maxwell Model)을 고려한 열-응력(Annealing) 해석
- 유동-구조 Coupling FSI(Fluid-Structure Interaction) 해석

플라스틱 사출 광학 제품 분석

광학 해석 (Optics)

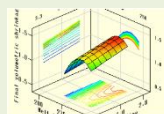
- 유동 또는 열에 의한 불균질, 위상차, Fringed order 및 Fringed pattern을 예측
- 불균일한 굴절률과 변형된 형상을 CODE V와 연계



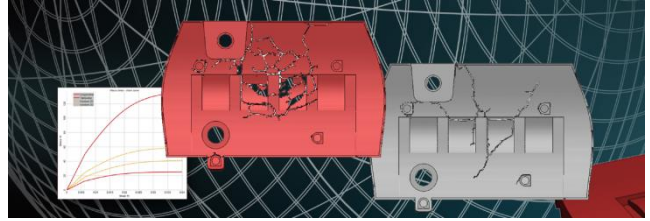
실험계획법 (DOE) & 최적화

전문가 분석 (Expert)

- 실험 계획법 적용에 필요한 직교배열표 (해석조합)를 자동 생성하고 그래픽화된 요약 제공
- 최적화된 성형 조건 평가
- 예 : 보압 시간, 냉각 시간, 금형 온도 등

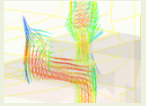


경량화를 위한 복합소재 제품 증가



섬유 배향

- 단섬유, 장섬유 및 강화 플라스틱의 섬유 배향, 섬유 길이 및 분포
- 열, 기계적 물성 계산과 강화플라스틱의 강성 향상을 위한 공정 조건 최적화
- 웰드라인의 생성 각도 및 위치에 따른 강성 예측
- 판상(Flake) 구조의 섬유 배향 예측



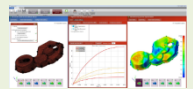
FEA/Micromechanics Interface

- 섬유 배향, 재료의 이방성, 잔류 응력 및 사출 압력, 온도 등의 결과를 구조 해석 소프트웨어로 연계
- 제품 강도를 검증하고 금형의 수명을 평가



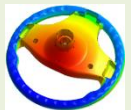
Moldex3D Digimat-RP

- 제조 공정과 FEA 분석을 연결
- 비선형 재료의 모델링 기술을 이용하여 강화 플라스틱의 비선형 거동 해석에 사용 (충돌해석, 소성가공해석 등에 사용)
- 강화 플라스틱의 재료 특성과 파괴 조건을 설정하여 파단 영역에 대한 정확한 결과를 가시화
- 실험데이터에 의거한 재료모델 생성을 위한 자동 역 공학 지원



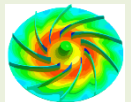
폴리우레탄 (PU) 화학 발포

- 화학적 발포 공정에서 다양한 부산물에 대한 발포 동역학 제공
- 요구하는 제품의 체적-중량비를 확인



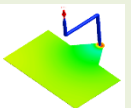
압축 성형 (Compression Molding)

- 압력 분포, 체적 수축률, 잔류 응력 분포와 섬유 배향 등을 가시화
- 블리딩 또는 플래시와 같은 잠재적인 결함을 예측



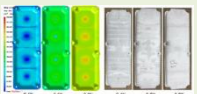
사출 압축 성형 (Injection Compression Molding)

- 시간에 따라 압축 공정에서 변화되는 여러 가지 특성을 가시화
- 잔류 응력을 계산하고 공정 조건 평가



Foam Injection Molding

- 가스가 Cavity 내에 주입된 수지에 침투하여 발생하는 발포 거동 가시화
- 기포의 생성 및 성장 현상을 고려하여 기포의 밀도와 사이즈를 가시화
- 제품의 표면 품질, 기포효과, 중량 감소, 형체력 감소 및 수축 개선 등에 대한 평가
- 열가소성 수지의 초기 가스 분포 해석과 같은 CBA 시뮬레이션 지원

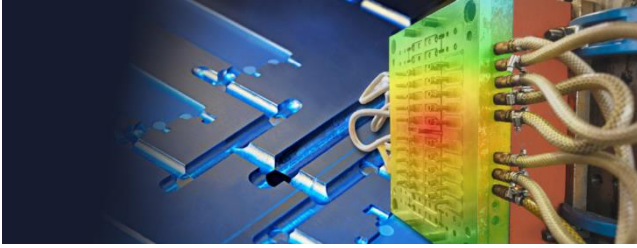


수지 트랜스퍼 성형 (Resin Transfer Molding)

- CFRP PrePreg의 Drapping Data (섬유배향 및 물성)를 이용한 사출 및 압축해석
- 정도와 경화 모델을 통해 성형 시의 경화 반응을 예측

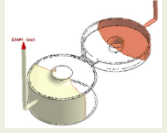


사출 온도의 중요성 : 가열과 냉각의 제어 및 관리



이중 사출 성형

- 재료의 종류에 따라 각각의 주입구 및 공정 조건을 설정
- 충전 단계에서 각 주입구의 유동 선단 거동을 시각화
- 유동 선단을 통해 웰드라인의 위치를 예측



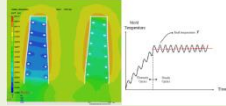
In-Mold Decoration (IMD)

- IMD 필름 경계조건 (BC) 설정 지원을 통한 최소한의 노력으로 모델 준비 가능
- 필름 잉크 장식의 wash-off 예측을 위한 Wash-out index 제공



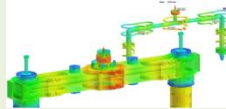
Transient 냉각

- Heat & Cool, 금형 유도 가열(IHM), 전열 금형 (E-Mold) 등을 포함한 Dynamic Variotherm 기술 지원



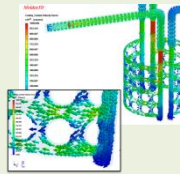
Advanced Hot Runner

- 핫 러너와 금형의 온도 분포를 사출시간에 따라 확인 가능
- 핫 러너 유로 내부의 불 균일한 용융수지의 온도 분포와 충전 불 균형과 같은 잠재적인 문제점들을 예측
- AHR해석을 통해 복잡한 핫 러너의 레이아웃 설계를 최적화



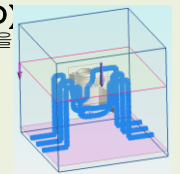
3D 냉각수 CFD

- 냉각 채널 내의 냉각수 유동해석을 지원하여 복잡한 냉각회로의 효율을 보다 정확하게 계산
- 냉각수 흐름에 대한 속도 및 방향을 가시화하고 열 집중 부위를 예측
- 사이클 타임을 단축하기 위한 냉각 시스템 설계의 최적화에 도움



Moldex3D 냉각 채널 디자이너 (CCD)

- 제품의 형상을 고려한 형상 적응형 냉각 채널을 자동 생성
- 복잡한 냉각 시스템의 빠르고 직관적인 설계 데이터 제공



다재 사출 성형



가스/물 사출 성형 (GAIM/WAIM)

- 가스/물을 주입하기 위해서 수지 주입구 또는 한 개 이상의 다수 개의 주입구 지정이 가능
- 가스/물의 채널 디자인과 주입구 위치를 최적화
- Skin 두께와 코어아웃 비율(Core-out Ratio)의 분포를 가시화하고 Conner Effect와 Blow Through를 예측



분말 사출 성형 (PIM)

- 공급원료(Feedstock)의 유동 거동을 가시화
- 분말과 점착제의 상 분리 (비 균일한 분말 분포)에 의한 블랙 라인을 예측



다중 사출 성형

- skin과 코어 재료의 유동 거동을 가시화
- Core Breakthrough에 대한 예측을 통해 제품의 두께와 공정 조건을 최적화
- Skin 층과 코어층 간의 온도 불균형과 압력 변화 고려

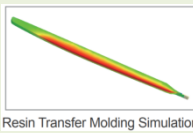
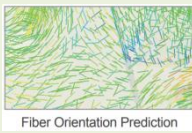
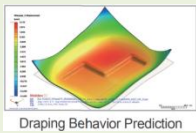


Simulation-Driven Solution for Composite

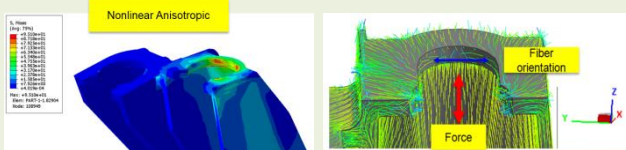


지원하는 성형 프로세스

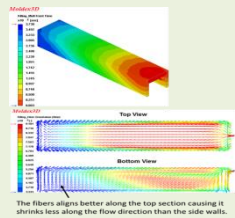
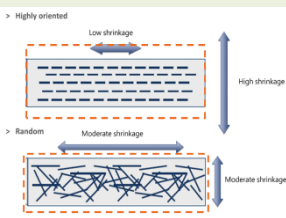
- SMC / GMT Compression Molding Process
- Prepreg Overmolding Process
- Mucell® Process
- Resin Transfer Molding (RTM) Process
- Injection / Compression Molding Process (with fiber)



Benefit : Structural Analysis (Proven cases...)



Benefit : Warpage (후 변형)



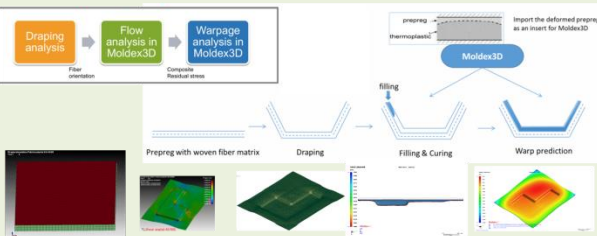
Benefit : RTM Analysis (Filling / Curing time estimation, Temperature and uneven curing, Permeation index avoids dry spot)



Prepreg Overmolding

- 연속섬유 복합재를 Insert로 한 2단계 Molding 성형 공정

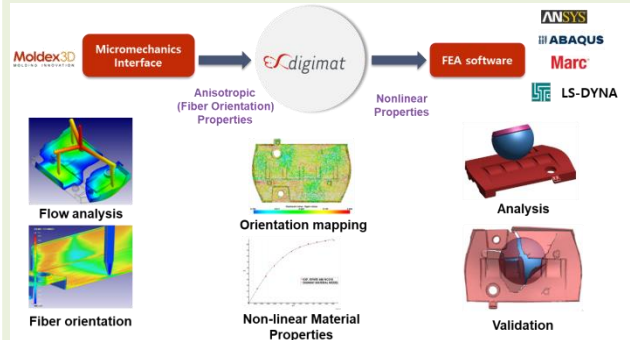
Integration of HyperForm, LS-Dyna and Moldex3D



Effect of Fiber Orientation

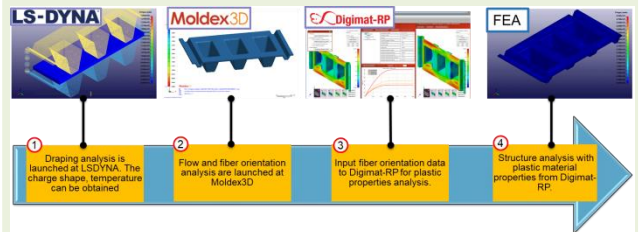
- 사출 해석 결과 (Fiber orientation / 잔류응력 / 압력 등)를 활용하여 구조 및 충돌해석을 진행하면 더욱 정확한 결과를 얻을 수 있다,

1. 사출 해석 (Moldex3D)
2. 사출 해석 결과 Mapping (Digimat)
3. 구조 및 충돌해석 (Ansys, Abaqus, Nastran, LS-DYNA 등)



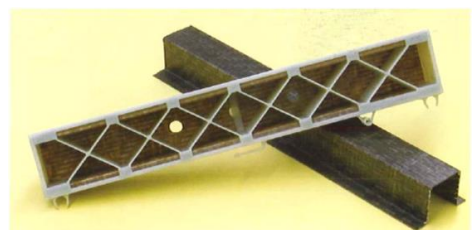
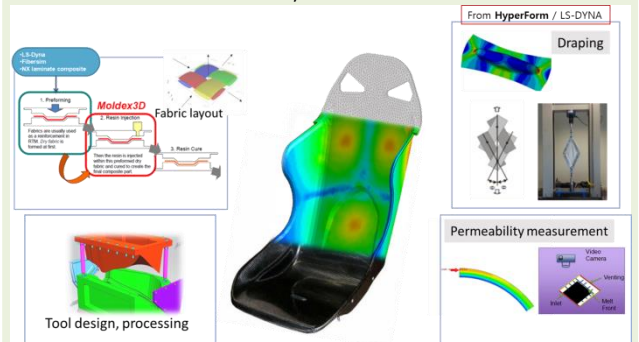
SMC (Sheet Molding Compound)

- Sheet Compound의 성형해석을 진행한 후 Compound의 Fiber flow 및 배향에 대한 계산을 통해 SMC 거동을 예측
- 최종 결과를 구조 및 충돌 솔버에 맞는 포맷으로 매핑하여 구조 및 충돌해석 수행



RTM (Resin Transfer Molding)

- 3D Mesh를 기반으로 하여 두께방향의 Resin 흐름까지 예측할 수 있는 신뢰성 있는 솔버
- 흐름 예측 및 경화도 예측, 최종 제품의 후 변형 예측



Prepreg Overmolding 제품