

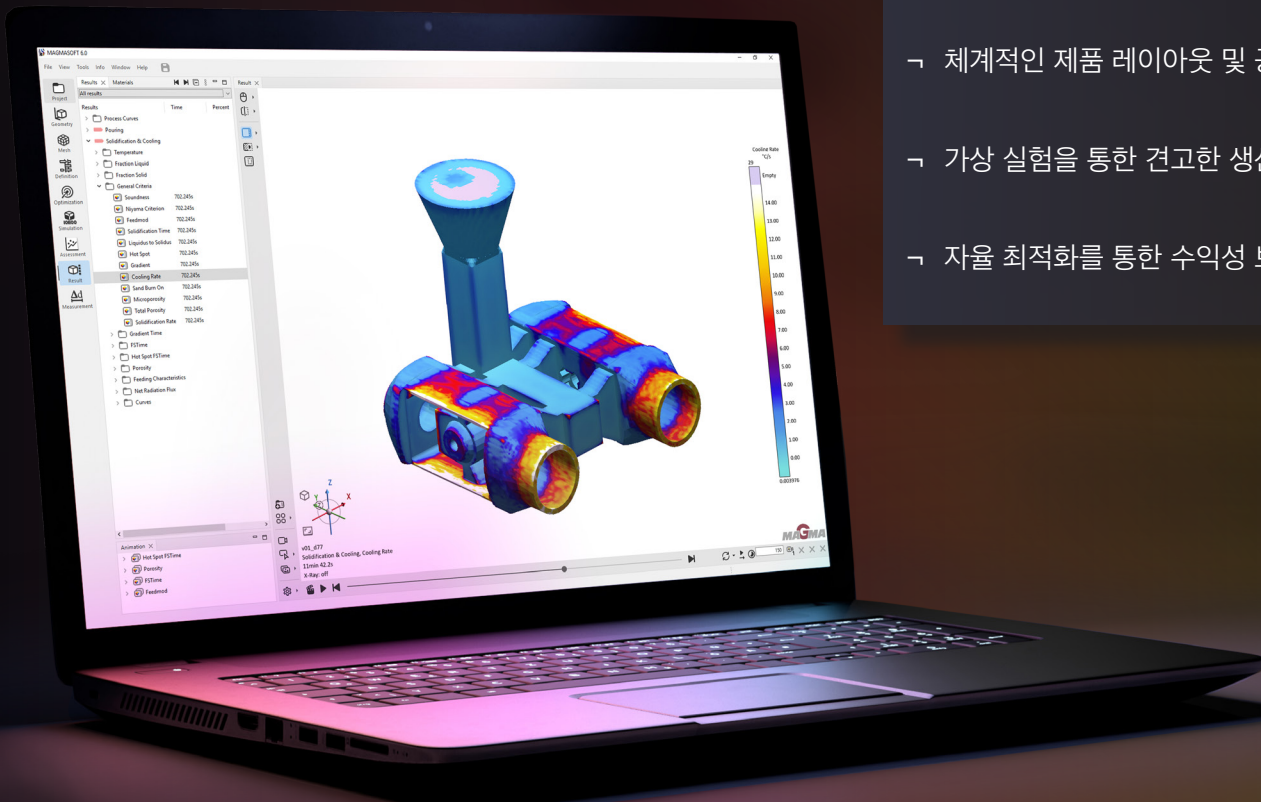
MAGMA Investment Casting 6.0

Autonomous Engineering



Investment Casting

- 정밀 주조 공정을 위한 견고한 솔루션
- 체계적인 제품 레이아웃 및 공정 설계
- 가상 실험을 통한 견고한 생산
- 자율 최적화를 통한 수익성 보장 솔루션



Robust, Economical, Fast, **Optimized**

MAGMASOFT® 만의 Autonomous Engineering으로 정밀 주조의 모든 공정을 최적화하고 사용자의 요구사항에 적합한 최고의 솔루션을 만나보세요.

MAGMASOFT®는 정밀 주조 품질 향상, 패턴 설계와 견고한 공정 조건의 모든 측면에서 최적의 수익성을 보장하는 포괄적이고 강력한 시뮬레이션 도구이며, 사용자의 자원, 시간 그리고 비용 절감에 중점을 두고 있습니다.

MAGMASOFT®는 자동화된 실험계획법(DOE) 또는 유전 알고리즘을 사용하여 시뮬레이션 할 수 있습니다. 패턴 레이아웃과 정밀 주조 생산 조건에 적합한 체계적이고 완전 자동화된 의사결정을 제안하는 것, 그것이 바로 Autonomous Engineering입니다.

Autonomous Engineering을 통하여 새로운 합금 제품에 대한 품질 확보부터 주조방안의 설계까지 생산 공정 중 지속적인 수익성 개선을 통해 다양한 제품 품질 및 비용 관련 목표들을 동시에 달성할 수 있습니다.

MAGMASOFT® Autonomous Engineering :

- 정밀 주조 생산의 모든 공정 단계에 대한 종합적인 예측 지원
- 주조 결함 감소를 위한 가상의 Test 환경을 제공
- 빠른 의사 결정을 통한 모든 관련 당사자들의 시간 절약
- 공정 변수 이해를 통한 사전 품질 관리
- 조직 내 또는 고객과의 소통과 협력 향상



Targeted and Systematic Success

MAGMA APPROACH는 가상 실험을 활용해 목표를 달성할 수 있도록 지원하는 체계적인 방법론입니다. MAGMASOFT® Autonomous Engineering과 결합하여 지속적으로 비용적인 위험 없이 개선방안을 확인하고 실행할 수 있습니다.

또한 MAGMA APPROACH는 제품 개발 또는 개선의 모든 단계에 걸쳐 체계적으로 진행할 수 있도록 지원합니다. 그 결과, 원하는 목표에 맞춰 최적 설계 및 주조 결함을 예방하는 견고한 주조 공정이 가능해져 안정적인 생산 조건을 구축할 수 있습니다.

Set Your **Objectives**, Define Your **Variables**, Specify Your **Criteria**

Reliable Control of the Process

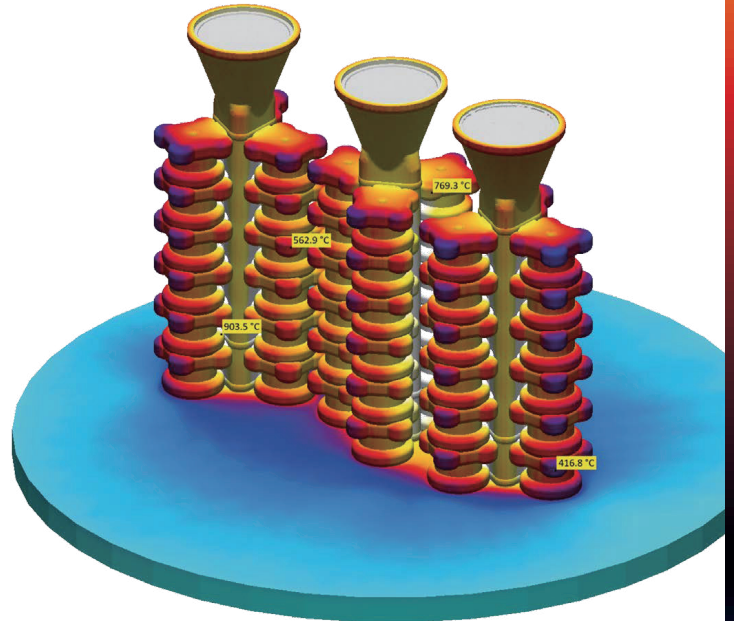
정밀 주조에서 견고하고 재현 가능한 품질은 우연히 달성되지 않습니다. 성공적인 정밀 주조를 위해서는 다양하고 개별적인 공정 단계를 관리하기 위한 높은 수준의 전문 지식과 경험이 요구됩니다.

MAGMASOFT®를 활용하여 공정 지식을 정량화하고, 체계적이고 지속적으로 수익성을 향상시킬 수 있습니다.

Thermal Process Conditions in Investment Casting

MAGMASOFT®는 주입, 응고 및 냉각하는 동안 정밀 주조의 특수한 열 조건에 대하여 다음을 포함하여 검토합니다.

- 고온 셸(Hot shell)로부터의 복사열에 대한 정확한 고려
- 인접한 표면 사이의 음영과 오목한 부위의 열 축적 고려
- 주조 전 셸(Shell) 냉각
- 국부적인 셸(Shell) 두께
- 단열재나 냉금 고려
- 셸(Shell)을 포함한 제품의 냉각 제어



가열된 셸(Shell) 몰드와 주변 사이의 복사

Filling

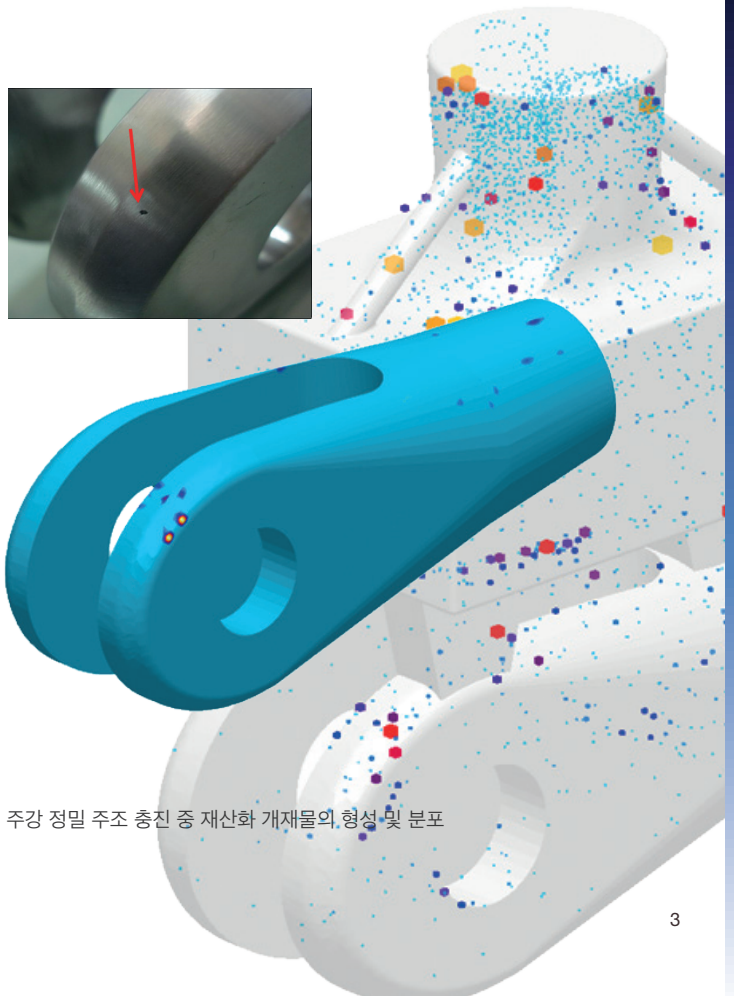
재현 가능한 몰드 충전은 주물 결함의 방지를 위한 중요한 전제조건입니다. 탕구방안 설계 시 MAGMASOFT®를 사용한다면, 잠재적 결함의 근본 원인들을 파악하고 이해할 수 있습니다. 이런 과정을 통해 관련된 공정 변수들을 체계적으로 조사하여 사전에 결함을 제거할 수 있습니다.

주입컵 내 용탕 높이 자동 제어, 자동 주입이나 진공의 영향을 통한 주입 속도 제어와 같은 정밀주조 기능을 활용할 수 있습니다. 셸(Shell)을 기울이거나, 회전시키거나 저압 공정으로 주입할 수 있습니다.

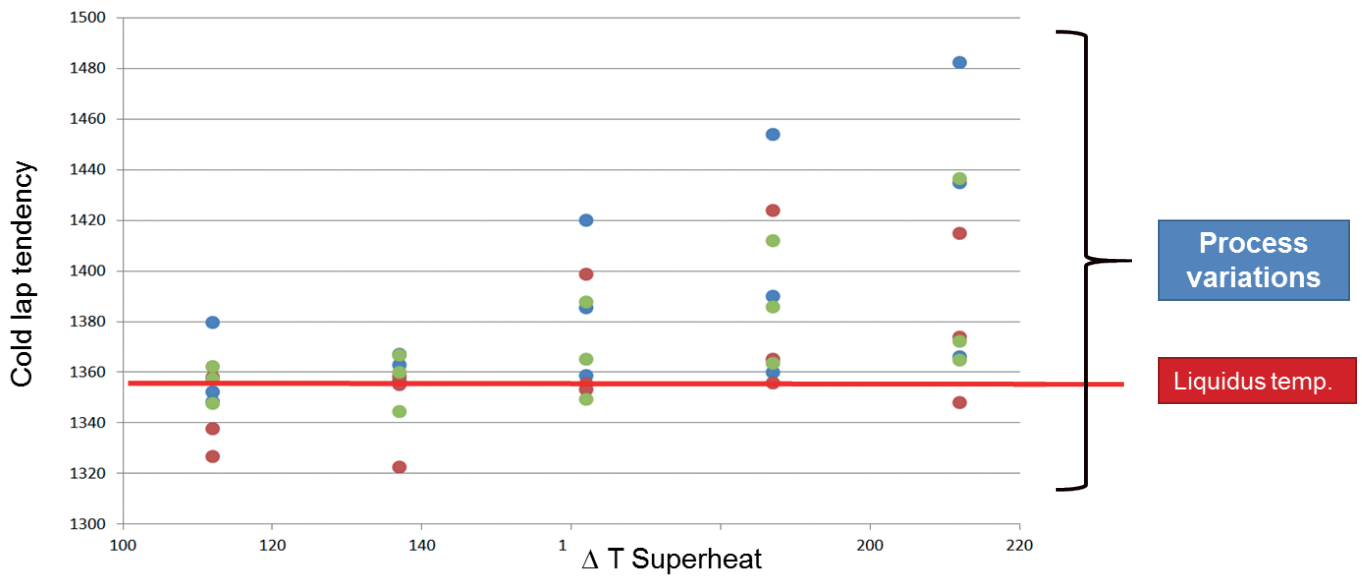
개재물(산화물, 셸 침식), 기포결함, 미성형, 탕경, 제품의 충전 균일성에 대한 품질을 평가합니다.

다음은 체계적으로 변화시키면서 충전 품질에 대한 영향을 조사할 수 있습니다.

- 주입 속도 및 주입 시간
- 탕도 및 주입구 단면적
- 캐비티(Cavity) 수



주강 정밀 주조 충전 중 재산화 개재물의 형성 및 분포



공정 변수와 변동에 따른 미성형 위험 결정

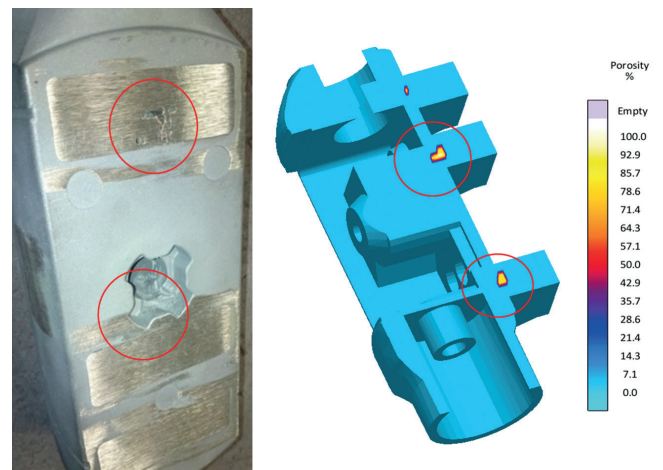
Design of the Rigging

MAGMASOFT®는 응고 중에 주조 품질에 영향을 주는 중요한 공정변수들을 검토합니다. 형상 자동 변경과 관련된 다양한 기능들을 활용하여 다음과 같은 작업을 수행합니다.

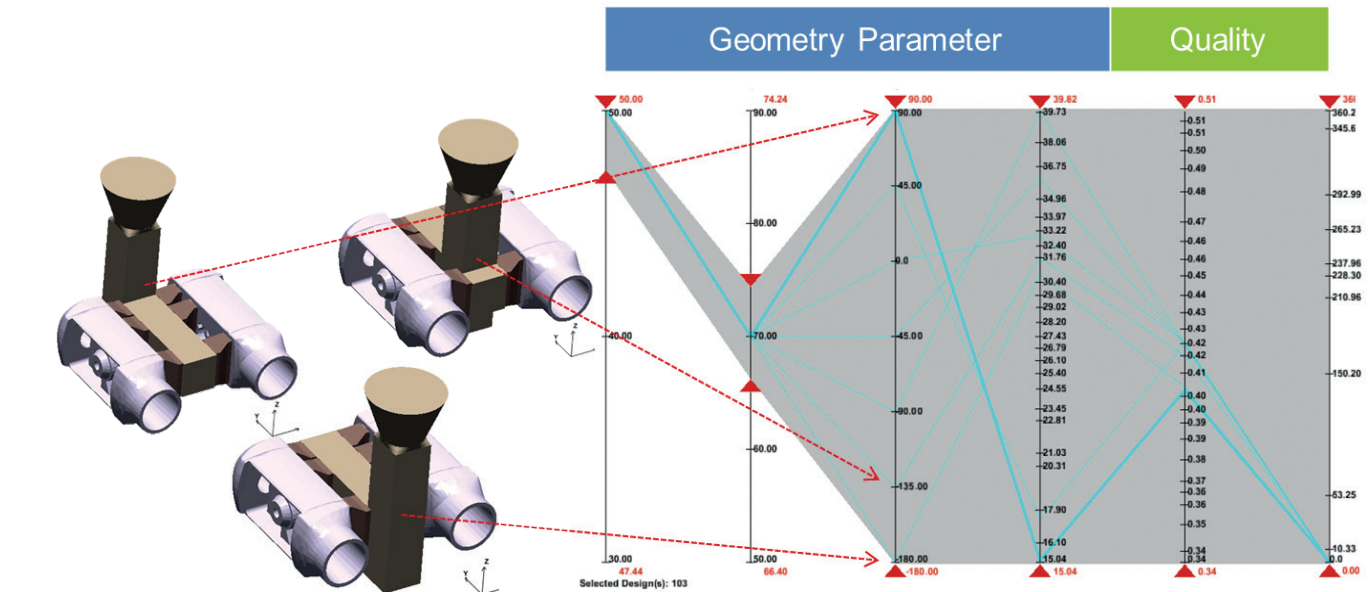
- ❑ 불러온 CAD 형상들의 변환
- ❑ MAGMASOFT® Database에 저장된 파라메트릭 형상 사용
- ❑ 표면 위 또는 궤적을 따른 모델링 형상 이동

최적화 기능:

- ❑ 국부적 Thermal modulus 최적화
- ❑ 열점 및 응고 거동 최적화
- ❑ 수축보상을 위한 급탕 경로 최적화
- ❑ 수축결함과 미세수축공 최적화



다른 주입 대기시간에 따른 불량



Parallel Coordinates Diagram: 실험계획법에서 선택된 품질 기준(수축결함)에 대한 다양한 형상 평가

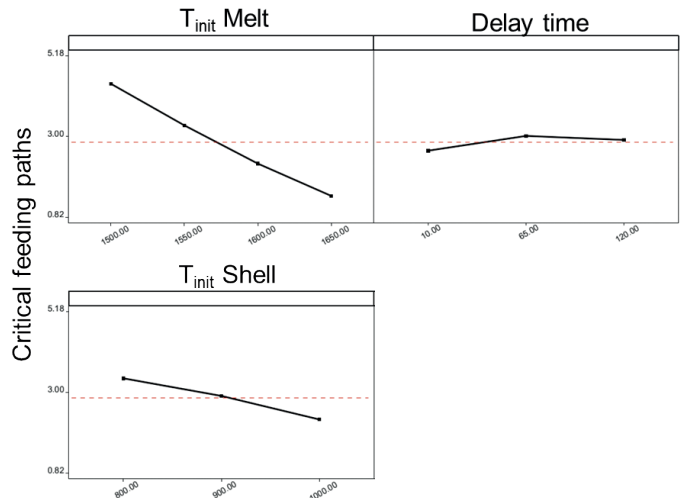
Secure Processes With Virtual Designs of Experiments

MAGMASOFT®에서는 생산 시작 전에 품질에 대한 다양한 생산 조건들의 영향을 파악하기 위해 공정을 자유롭게 체계적으로 변화시킬 수 있습니다. 다음 질문들에 대해 대답할 수 있습니다.

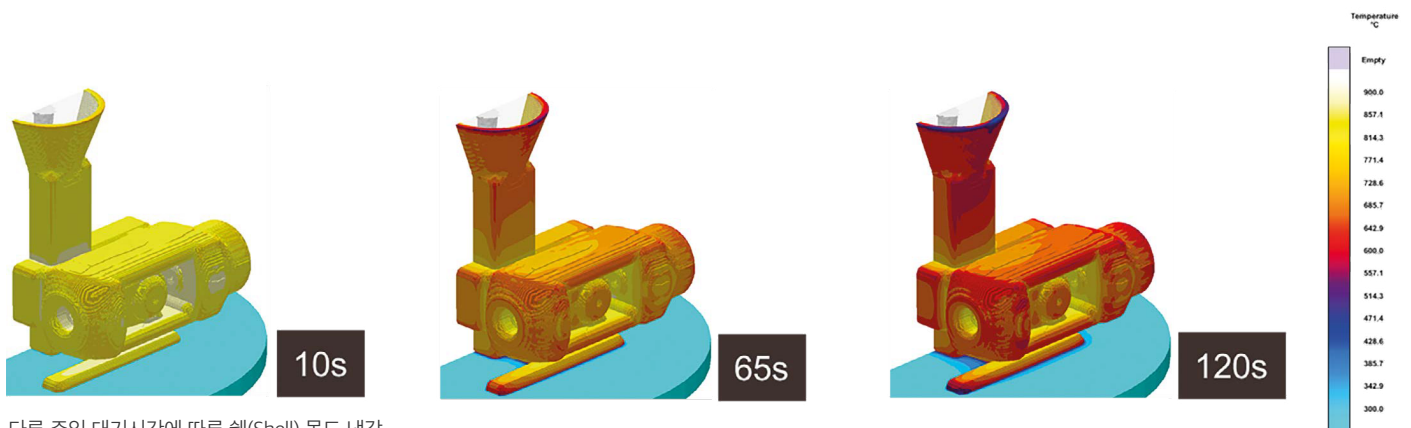
- 선택된 주조 레이아웃에 대해 최적 주조 조건들은 무엇입니까?
- 주입 전 쉘(Shell) 온도 변화가 몰드 충전 거동에 어떤 영향을 줍니까?
- 다음 생산 조건들의 변동이 영향을 미칩니까?
 - 쉘(Shell) 두께 및 특성
 - 주입 속도
 - 합금 조성
 - 탈사 시간
 - 주조방안 제거

Robust Processes

체계적인 가상 실험을 통해 제품의 응고 거동에 대한 공정 변동의 영향을 평가할 수 있습니다. MAGMASOFT® Autonomous Engineering을 사용하여 주요 영향 및 상관 관계들을 정량적으로 확인하고, 생산을 제어하기 위한 구체적인 조치나 방안들을 초도품 생산 이전에 결정할 수 있습니다.



Main Effects Diagram: 제품의 급탕 거동에 대한 공정 조건들의 영향

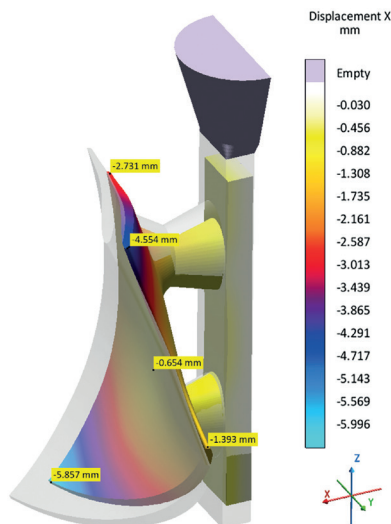


다른 주입 대기시간에 따른 쉘(Shell) 몰드 냉각

Stresses, Cracks and Distortion

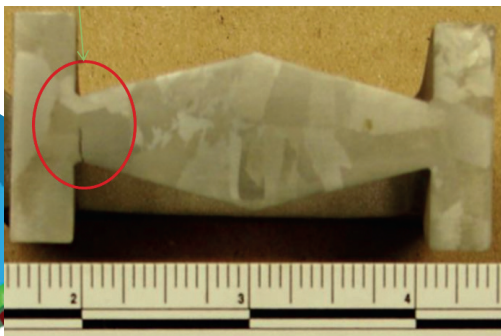
주물은 냉각 중 수축되며, 제품 형상과 셸(Shell)의 저항력에 따라 주물에 잔류 응력이 발생할 수 있습니다.

탈사 시간, 주조방안 제거, 가공과 같은 공정들이 제품 치수 정밀도와 균열 발생 경향에 미치는 영향을 분석할 수 있습니다.



탈사 및 냉각 후 제품 변형(확대 표시)

냉각 중 과도한 응력으로 인한 제품의 균열



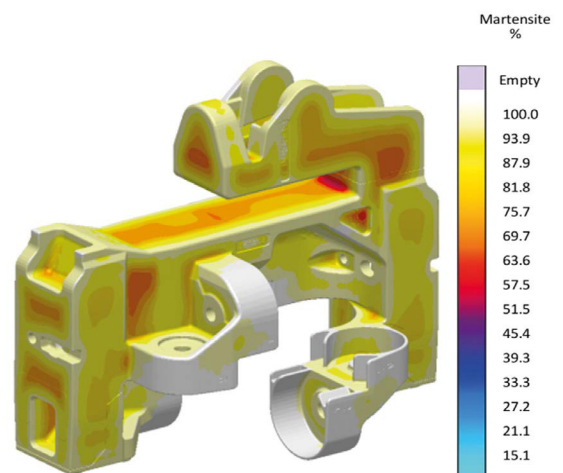
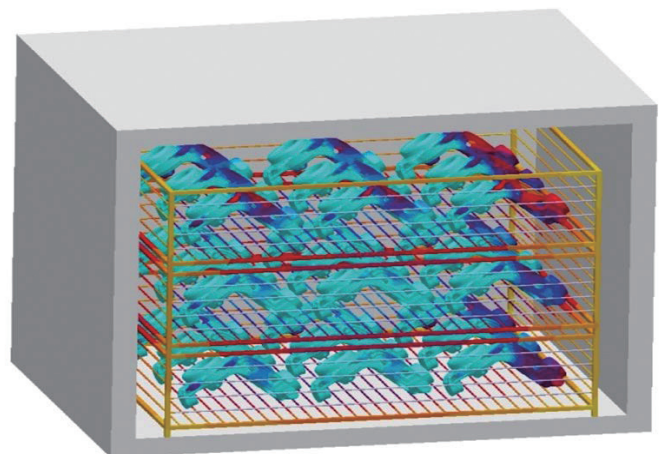
Heat Treatment and Microstructure

열처리 시뮬레이션은 정밀주조를 위한 가상 공정 순서에 완벽하게 통합되어 있습니다. 사전 정의된 공정 조건들과 일반적인 퀴칭 매질을 사용하여 승온 과정과 용체화 처리(Solution Treatment) 시간 및 온도, 퀴칭(Quenching) 거동, 그리고 템퍼링(Tempering) 및 실온으로 냉각까지 모든 공정 단계들을 최적화할 수 있습니다.

주강 및 비철 합금의 경우, 국부 미세조직과 기계적 특성을 예측할 수 있습니다.

용체화 처리(Solution Treatment)와 시효경화(Aging) 공정 중에는 크리프(Creep)로 인한 잔류 응력 감소와 중력으로 인한 제품 변형이 반영되어 해석됩니다.

패턴 형상의 사전 보정을 위해 열처리 후 잔류 응력과 제품 변형을 평가합니다.



주강 열처리: 퀴칭 및 템퍼링 후 마르텐사이트(Martensite) 분포

Work **Efficiently** and **Systematically**

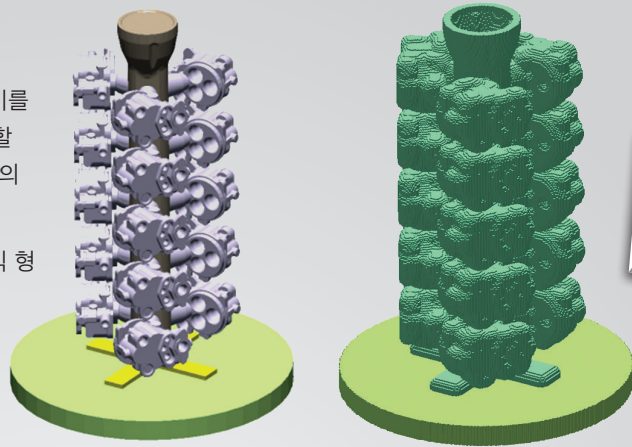
시간은 항상 제한적이기 때문에 목표를 달성하기 위해 MAGMASOFT®가 제공하는 포괄적인 기능의 모든 가능성을 체계적이고 효율적으로 사용하는 것이 중요합니다.



Assisted Modeling

다양한 도구들과 편리한 CAD 기능들은 효율적이고 효과적인 모델링 준비를 지원하며, 이를 바탕으로 단시간 내 최소한의 노력으로 모델링들을 제작할 수 있습니다. 정밀구조의 경우, 사용자에게 의해 정의된 자동 셸(Shell) 생성의 이점을 활용할 수 있습니다.

MAGMASOFT®에 내재된 광범위한 형상 데이터베이스에서 파라메트릭 형상을 사용하거나 복잡한 CAD 모델을 간단하게 준비할 수 있습니다.



박스 모형 및 자동으로 생성된 셸(Shell) 몰드



Act & Check Your **Improvements**

목표를 달성하기 위해서는 소프트웨어와 하드웨어 그 이상의 것이 필요합니다. MAGMA Engineering Korea는 목표 달성을 위해 종합적으로 지원할 준비가 되어 있습니다. 사용자가 원하는 시간에 원하는 방법으로 교육과 엔지니어링, 컨설팅 및 기술 지원 서비스를 모두 이용하실 수 있습니다.



Implementation

MAGMASOFT®는 단순한 소프트웨어 그 이상이며, 사용자의 조직에 엔지니어링과 커뮤니케이션, 수익성을 최적화하는 방법론을 제공합니다.

MAGMA Engineering Korea는 소프트웨어 사용 이전에 사용자의 상황에 맞추어 MAGMA의 모든 도구를 효과적이고 안정적으로 사용하기 위한 가장 중요한 요소들에 대하여 함께 논의합니다. MAGMASOFT® 사용을 위한 하드웨어 최소 사양, 사용자 교육과 수수료 발급부터 1년 후 계획하고 있는 목표 설정까지 함께 공유합니다.

MAGMA Engineering Korea에서는 오랜 기간 MAGMA 소프트웨어를 사용해 온 기존 사용자와 신규 사용자 모두를 위한 계획이 준비되어 있습니다.

MAGMASupport

MAGMA SUPPORT TEAM은 전 세계 사용자들을 대상으로 제품의 사용과 문제 해결에 대한 모든 질문들에 대해 전문적이고 체계적이면서도 신속한 지원을 제공합니다. 또한 MAGMA APPROACH를 통해 기술지원 담당 직원이 소프트웨어를 더 잘 활용할 수 있도록 언제든지 지원해드립니다.

MAGMAacademy

MAGMAacademy는 초기 사용자부터 전체 조직이 Autonomous Engineering을 포괄적으로 적용할 수 있도록 주요 공정 및 가상 최적화 구현을 체계적으로 지원합니다.

MAGMASOFT®를 최대한 활용하기 위하여 교육, 워크숍, 그리고 세미나를 통해 모든 프로세스와 부서에 여러 전문 지식을 전달합니다. 또한 사무실 또는 현장에서 맞춤형 솔루션을 수행하고 있습니다.

MAGMAengineering

MAGMA Engineering은 독립적이고 유능한 파트너로서 엔지니어링 프로젝트를 활용하여 가상공정개발, 금형설계 및 최적화 결과를 사용자에게 제공합니다.

수년 간의 주요 기술을 갖춘 국제 전문가 팀을 통해 MAGMASOFT® Autonomous Engineering을 사용하여 사용자의 문제를 해결해 드립니다.

Casting Knowledge. In a Software.

MAGMASOFT® 6.0



MAGMASOFT®
autonomous engineering



More Information:

