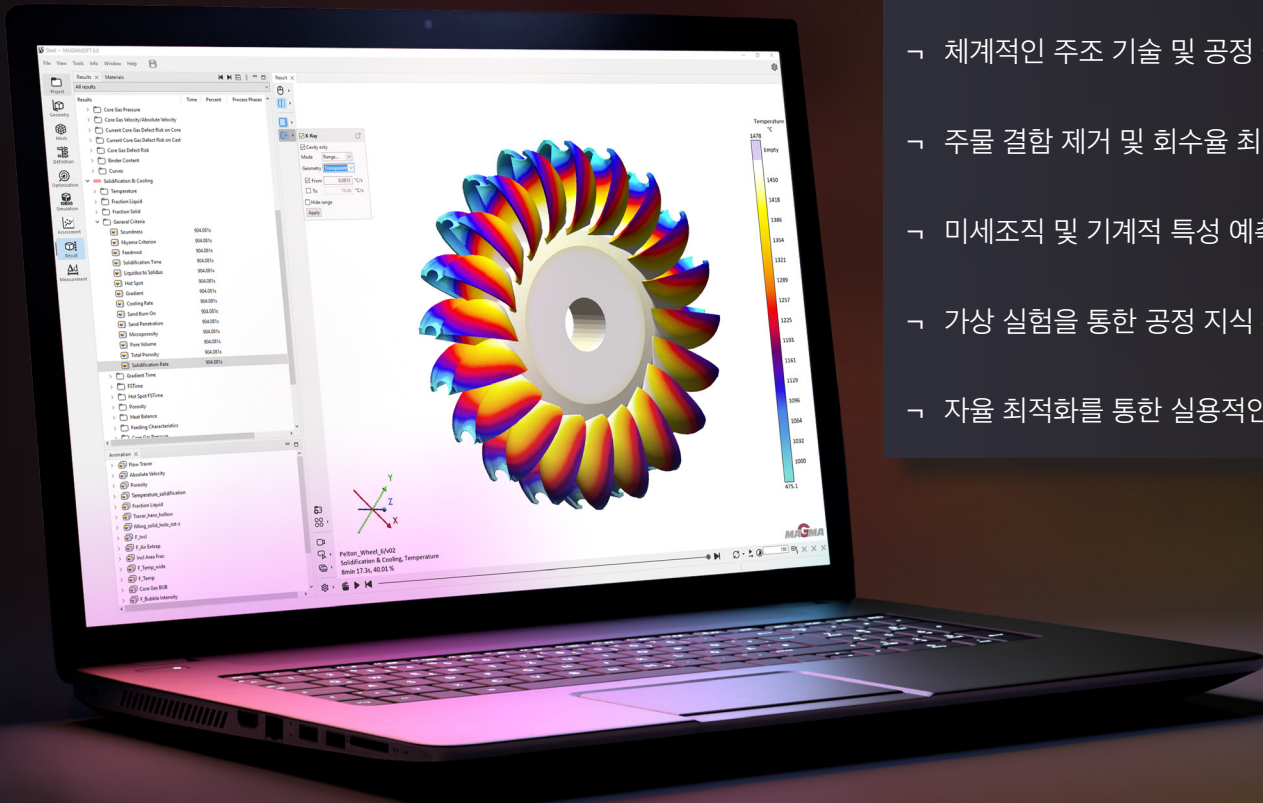


MAGMA Steel 6.0

Autonomous Engineering



Steel Casting



- 주강 주조를 위한 강력한 솔루션
- 체계적인 주조 기술 및 공정 설계
- 주물 결함 제거 및 회수율 최적화
- 미세조직 및 기계적 특성 예측
- 가상 실험을 통한 공정 지식 획득
- 자원 최적화를 통한 실용적인 솔루션

Robust, Economical, Fast, Optimized

MAGMASOFT[™]만의 Autonomous Engineering으로 주강 주조의 모든 공정을 최적화하고 사용자의 요구사항에 적합한 최고의 솔루션을 만나보세요.

MAGMASOFT[™]는 주강 품질 개선, 몰드 설계, 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. 생산 조건에 적합한 체계적이고 완전 자동화된 의사 결정을 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 and MAGMA Steel:

- 주강 주조의 모든 공정 단계들에 대한 종합적인 예측 지원
- 생산성 최적화를 위한 가상의 Test 환경 제공
- 빠른 의사 결정을 통한 모든 관련 당사자들의 시간 절약
- 공정 변동 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

오늘날 주강 주조의 효율성과 최고의 품질을 달성하려면 강건설계가 가능한 최적의 공정이 요구됩니다. MAGMASOFT® Autonomous Engineering을 통해 혁신적인 주강 주조품 개발에 활용하여 사용자가 원하는 최적의 솔루션을 확보할 수 있습니다.

주강 주조 전체 공정을 반영하여 유동/응고 패턴, 탈사, 그리고 기계적 성질 확보를 위한 후속 열처리 평가를 할 수 있습니다.

Mold Filling

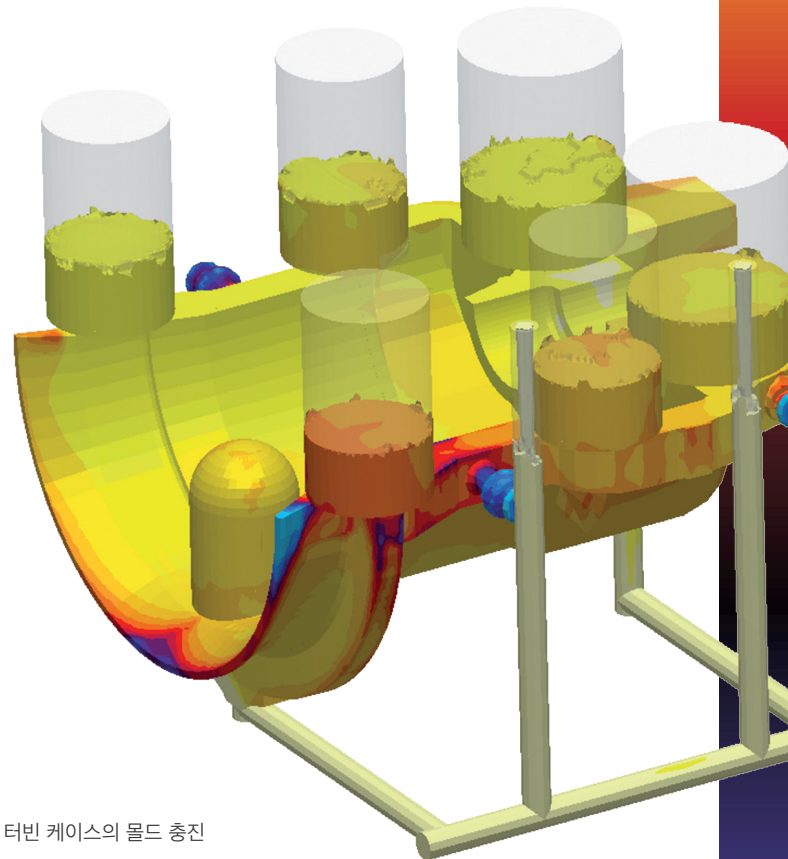
견고하고 재현 가능한 몰드 충전은 주물 결함의 방지를 위한 중요한 전제 조건입니다. 탕구방안 설계 시 MAGMASOFT®를 사용한다면, 잠재적 결함의 근본 원인들을 파악하고 이해할 수 있습니다. 이런 과정을 통해 관련된 공정 변수들을 체계적으로 조사하여 사전에 결함을 제거할 수 있습니다.

몰드 충전에 대한 체계적인 분석을 바탕으로 다음과 같은 유동 관련 결함들을 방지할 수 있습니다.

- 슬래그 및 주물사, 재산화 개재물
- 기포결함 및 Gas 결함
- 탕경, 미성형
- 몰드 침식

다음은 체계적으로 변화시키면서 몰드 충전 품질에 대한 영향을 조사할 수 있습니다.

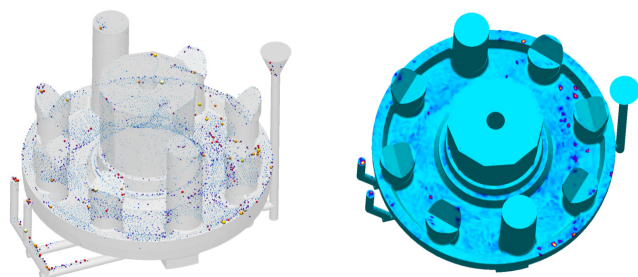
- 모형 정반(Pattern Plate) 설계
- 탕도(Runner) 및 주입구(Gate) 치수
- 주입 속도 및 충전 시간



터빈 케이스의 몰드 충전

Convection and Segregation

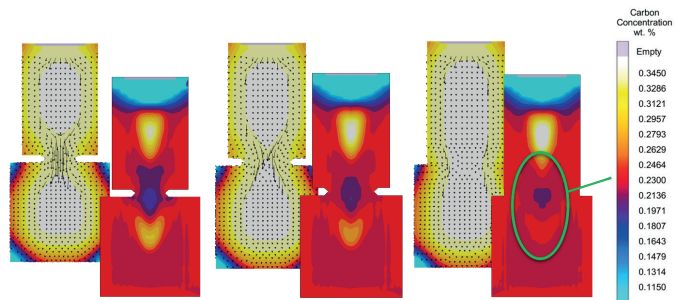
MAGMASOFT®는 응고 과정 중 열 및 용질 대류로 인한 용탕 흐름 거동과 온도 분포를 고려합니다. 'Segregation Model'을 활용하면 합금 원소들의 분포와 잉곳(Ingot) 내의 조대 편석을 예측할 수 있고, 다양한 합금 원소들에 대한 국부적 농도를 정량적으로 분석할 수 있습니다.



재산화 개재물 예측 및 평가

주강품 응고 중에는 용탕 화학성분, 압탕, 냉금, 단열재, 그리고 주물사 또는 중자와 같이 주물 품질에 영향을 주는 많은 공정 변수들이 있습니다.

Residual Stresses and Distortion



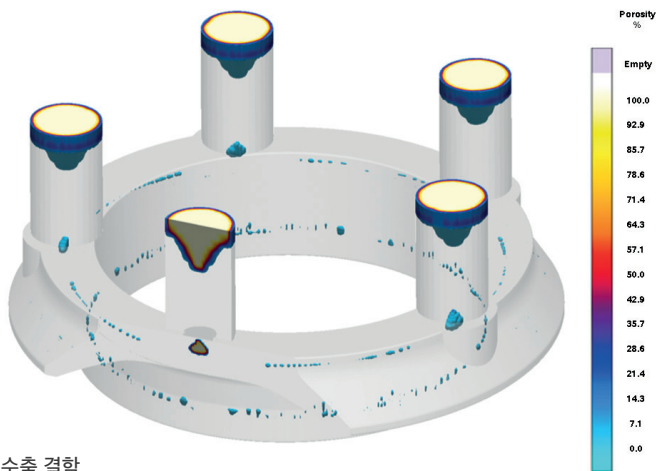
압탕 하부 편석 예측

Solidification

주강품 응고 중에는 용탕 화학성분, 압탕, 냉금, 단열재, 그리고 주물사 또는 중자와 같이 주물 품질에 영향을 주는 많은 공정 변수들이 있습니다.

MAGMASOFT®는 이러한 공정변수를 고려하여 다음과 같은 주물 결함을 예측합니다.

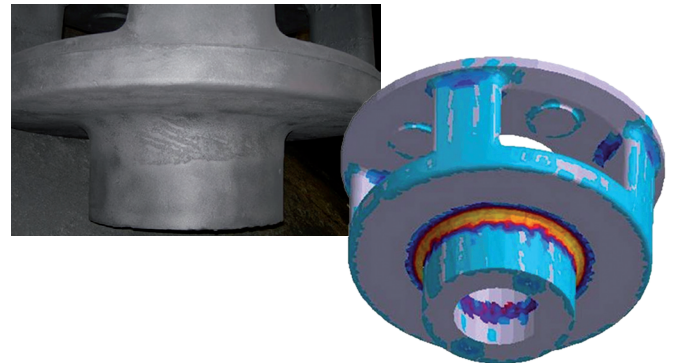
- ▶ 파이프형 수축 또는 수축공
- ▶ 중자 가스 결함
- ▶ 표면 품질



수축 결함

Residual Stresses and Distortion

주물은 냉각 중 수축되며, 제품 형상과 몰드 강성에 따라 주물에 잔류 응력이 발생할 수 있습니다. 주물 잔류 응력과 제품 변형은 전체 주조 공정에 완벽하게 통합하여 자세한 예측이 가능합니다. 탈사 시간, 탕구방안과 압탕 제거와 같이 잠재적인 균열과 주물의 치수 정밀도에 영향을 미치는 중요한 변수들에 대한 검토가 가능합니다.



실제 주물 소착 및 예측 결과

Design of Gating and Riser

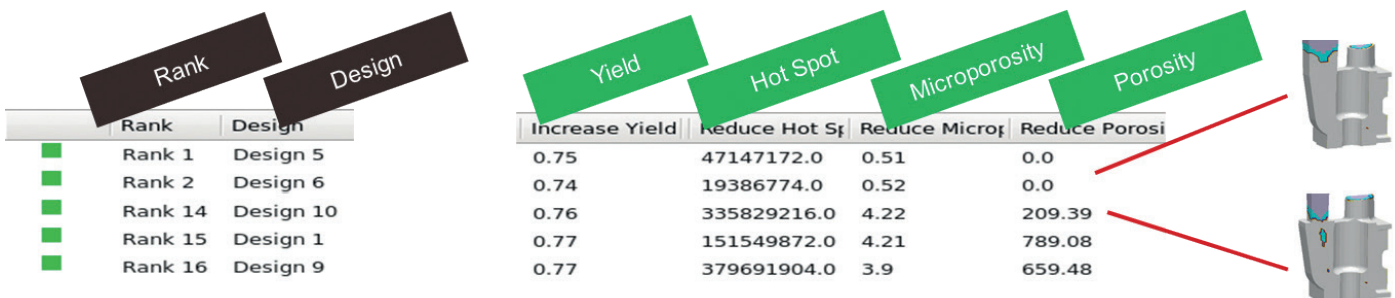
가상 실험의 통계적 평가를 위한 MAGMASOFT®의 통합된 기능들은 주조 공정 평가 및 효율적 설계를 지원합니다. 이를 통해 견고한 공정 조건 설정 범위를 확인하고, 최적의 공정 조건들을 자율적으로 찾을 수 있습니다. 따라서 주강 주조 공정에서 요구되는 최저 비용으로 고품질 제품생산을 확실하게 보장합니다.

형상 자동변화 기능을 사용하여 다음과 같은 작업의 수행이 가능합니다.

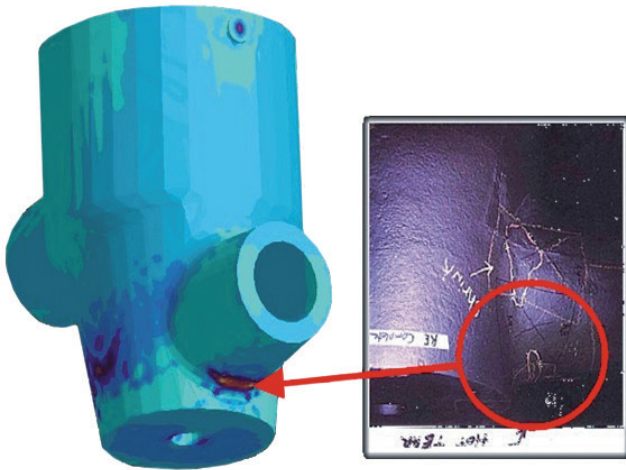
- ▶ 불러온 CAD 형상들의 변환
- ▶ MAGMASOFT® Database에 저장된 파라메트릭 형상 사용
- ▶ 표면 위 또는 궤적을 따른 모델링 형상 이동

최적화 기능:

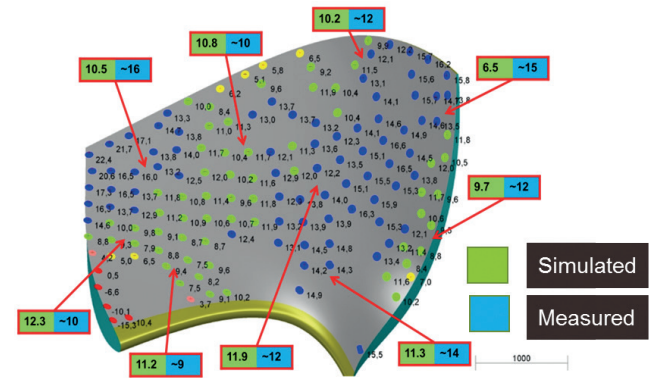
- ▶ 국부적 Thermal modulus 최적화
- ▶ 열점 및 응고 거동 최적화
- ▶ 수축보상을 위한 급탕 경로 최적화
- ▶ 수축결함과 미세수축공 최적화



가상 실험계획법(DoE)의 상호적인 평가



열간 균열: 예측결과와 실제 결함

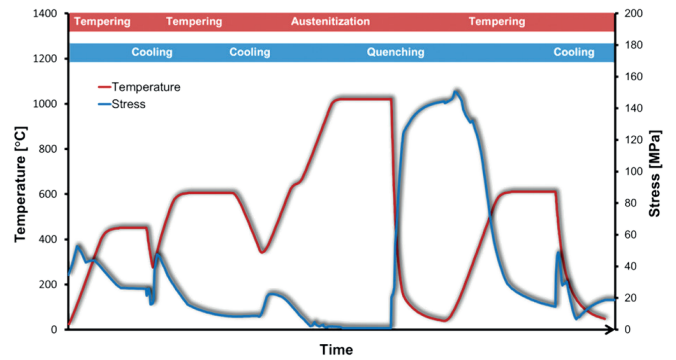


측정된 변형과 계산된 변형 비교

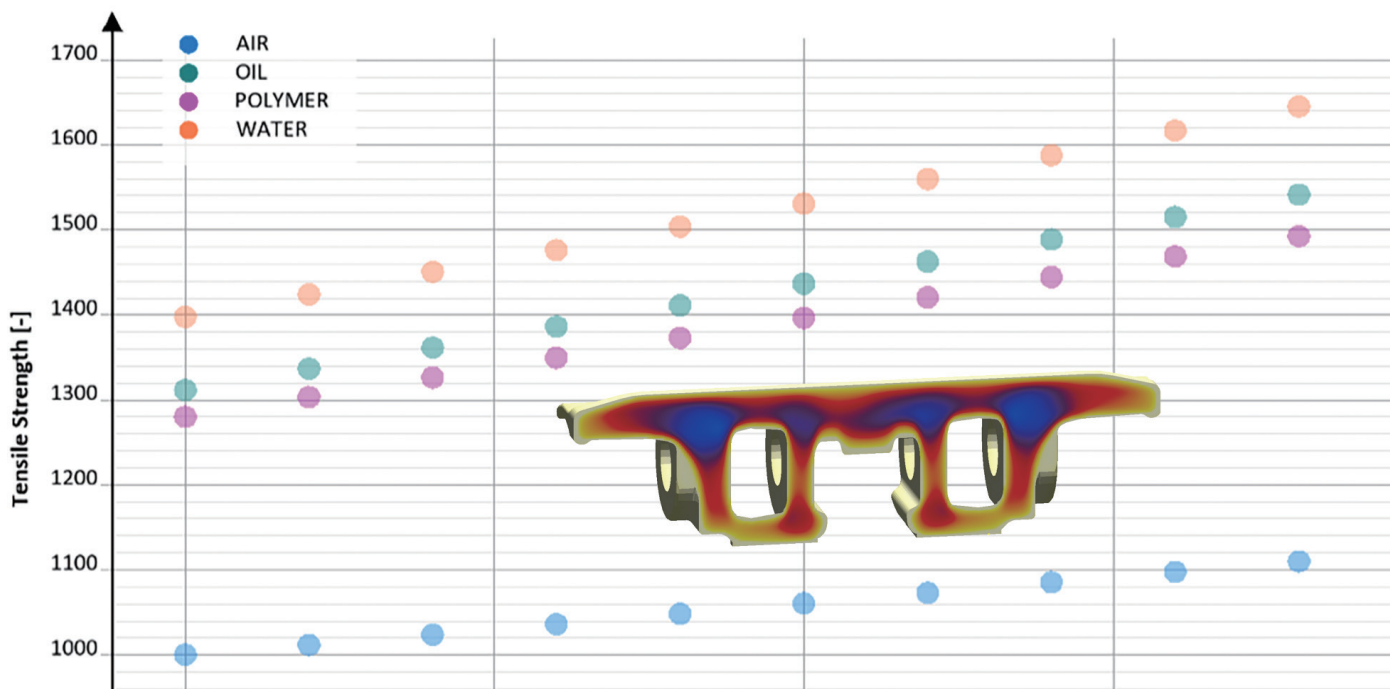
Heat Treatment

열처리는 일반적으로 모든 강종에 요구됩니다. MAGMASOFT®는 승온 단계부터 오스테나이트화 열처리(Austenitization) 및 퀴칭(Quenching), 템퍼링(Tempering), 실온으로 추가 냉각까지 열처리의 모든 공정 단계를 적용하여 해석 가능합니다. 최적화 기능을 통하여 다음 열처리 조건들에 대해 최적화할 수 있습니다.

- 오스테나이트화 열처리(Austenitization) 시간과 온도
- 퀴칭(Quenching) 및 템퍼링(Tempering) 조건
- 열처리 후 미세조직



열처리 중 온도와 잔류응력 변화에 대한 전체적인 검토



가상 실험: 다양한 퀴칭 매질 종류와 탄소 함유량에 따른 마르텐사이트 분율

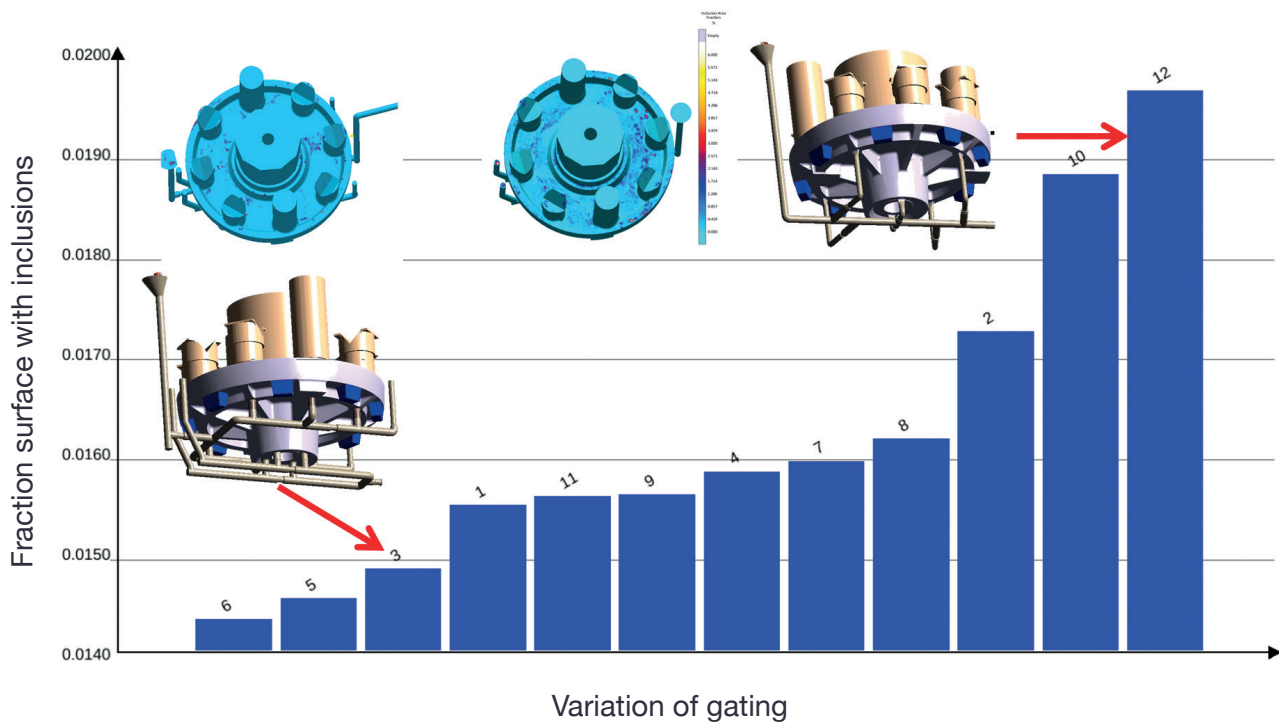
Optimization and Robust Processes

MAGMASOFT®는 가상 실험 설계와 최적화를 위한 전반적인 기능들을 제공하여 비용적인 위험이나 생산 위험 없이 공정 조건의 설정 범위들을 분석할 수 있습니다. 주조 레이아웃을 최적화하는 것 외에도 견고한 주조를 위한 다양한 공정 변수들을 분석할 수 있습니다.

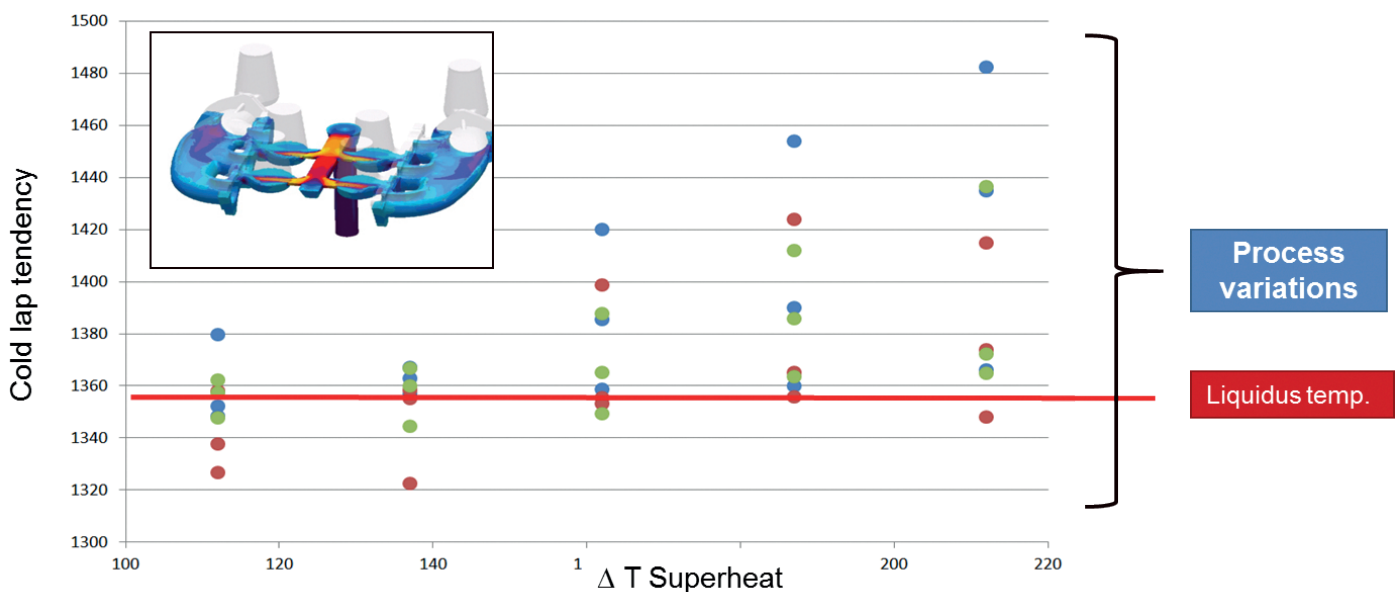
체계적인 가상 실험을 통해 제품의 응고 거동에 대한 공정 변동의 영향을 평가할 수 있습니다. MAGMASOFT® Autonomous Engineering을 사용하여 주요 영향 및 상관 관계들을 정량적으로 확인하고, 생산을 제어하기 위한 구체적인 조치나 방안들을 초도품 생산 이전에 결정할 수 있습니다.

종합적인 통계 평가 방법을 사용하여 다음을 위한 최적의 조건들을 결정할 수 있습니다.

- 표면 품질 및 편석에 대한 주조 최적화
- 냉각 과정 중 비정상 미세조직 제어
- 자원을 절감하고 원하는 미세조직 분포와 필요한 기계적 성질을 얻는 열처리



다양한 탕구방안 설계를 위한 개재물의 통계적 평가



견고한 공정 조건 결정: 다양한 주입 온도와 일반적인 공정 변동에 대한 콜드랩 경향

Work Efficiently and Systematically

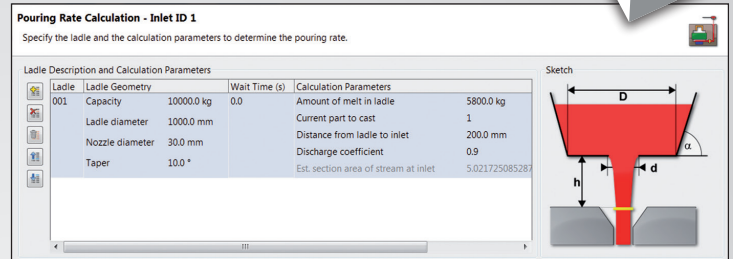
제한된 시간내에 목표를 달성하기 위해서는 MAGMASOFT®가 제공하는 포괄적인 기능의 모든 가능성을 체계적이고 효율적으로 사용하는 것이 중요합니다.



Assisted Modeling

모든 공정 단계들에 대해 실무 중심으로 시각화하여 전체 공정을 최적화하는데 사용할 수 있습니다.

다양한 도구들과 편리한 CAD 기능들은 효율적이고 효과적인 모델링 준비를 지원하며, 이를 바탕으로 단시간 내 최소한의 노력으로 모델링들을 제작할 수 있습니다



하부 주입 Ladle로부터 주입 - Ladle 형상 및 용탕량에서 계산

- Plug ladle 과 Ladle 배출 특성으로부터 유동흐름 계산
- 주물 부피 및 무게, 가공여유, 압탕과 탕구방안, 몰드, 중자 및 냉금의 결정
- 압탕 치수를 정하기 위한 Thermal module 결정
- 주물사/금속 비율, 회수율과 방안제거 공정에 대한 확인



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 기술지원 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 APPROACH 를 통해 기술지원 담당 직원 이 소프트웨어를 더 잘 활용할 수 있도록 언제나 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 Engineering Korea는 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:

