

MIDAS NFX CFD

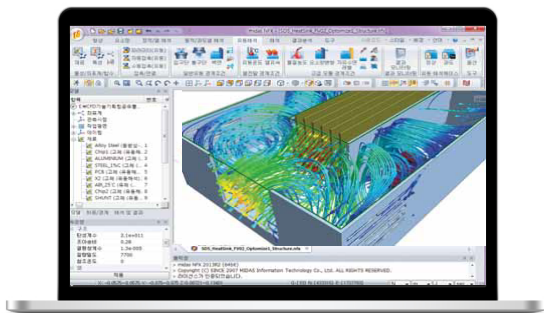
설계실무자 맞춤형 CFD 프로그램 & 서비스

마이다스아이티는 최적설계 자동화 기술을 이용하여 새로운 패러다임의 엔지니어링 솔루션을 제공합니다.

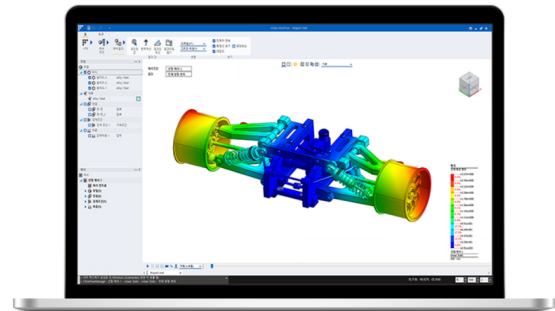
MIDAS MTS

MECHANICAL TOTAL SOLUTION

midas MTS는 기업에서 프로그램 도입에 대한 검토를 시작으로 도입 이후의 운영에 필요한 모든 것을 제공하는 프로그램 및 지원 서비스 패키지입니다.



유한요소(FEM) 기반의 다분야 통합 해석 솔루션



무요소법 기반의 구조해석 솔루션

설계실무자 맞춤형 작업 환경

작업환경 GUI

국내 맞춤형 한글 작업환경

직관적이고 편리한 작업 환경

리본메뉴

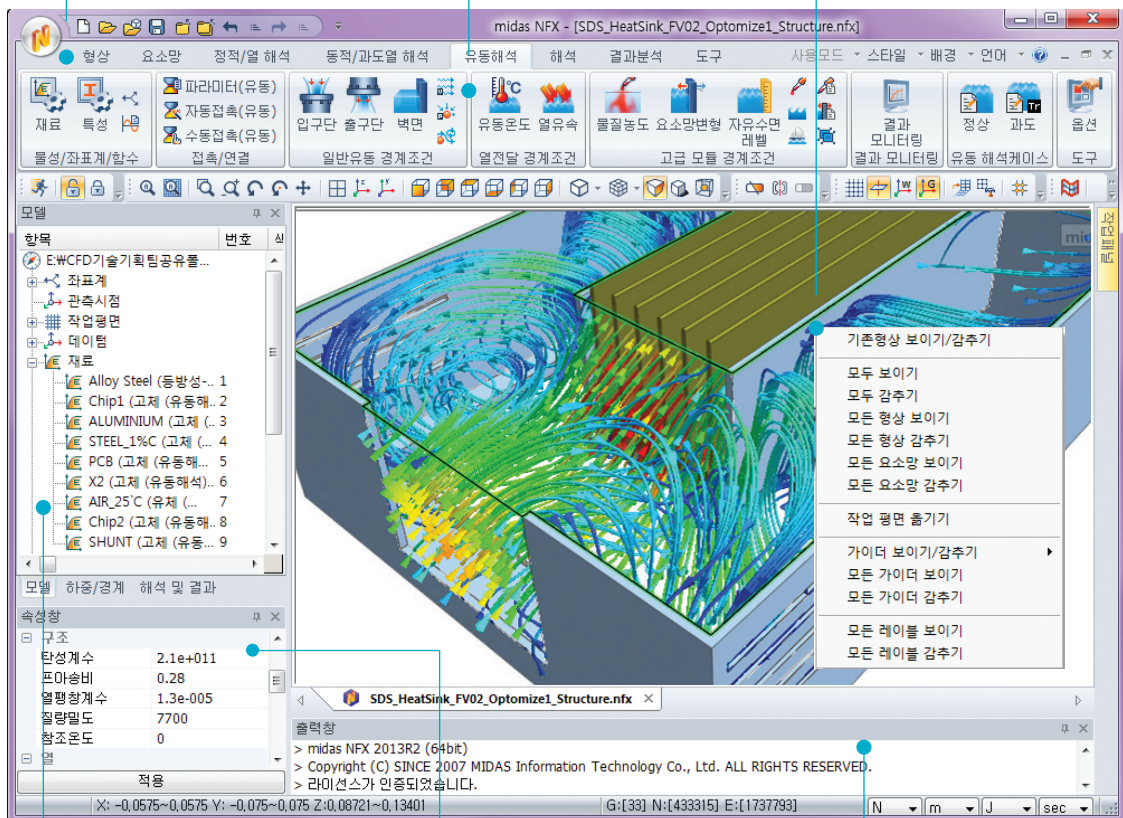
연관된 작업들을 바로 호출할 수 있는 편리한 패널형식의 메뉴입니다.

도구모음

각종 기능이 카테고리에 따라 탭으로 구분되어 있습니다.

컨텍스트 메뉴

선택 대상에 따라 자주 사용되는 기능을 호출할 수 있습니다.



작업트리

작업 모델의 각종 데이터를 트리구조로 확인합니다. 항목을 선택하고 관련 기능을 호출할 수 있습니다.

속성 윈도우

선택한 개체에 대한 각종 정보의 확인과 수정이 편리합니다.

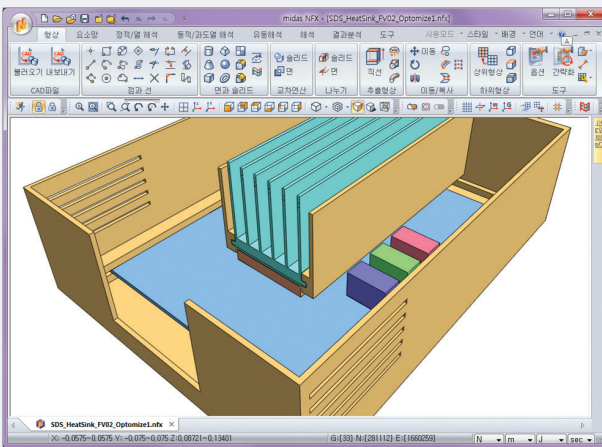
출력 윈도우

작업에서 유용한 각종 정보가 출력됩니다.

현장 작업 효율을 높이는 통합 작업 환경

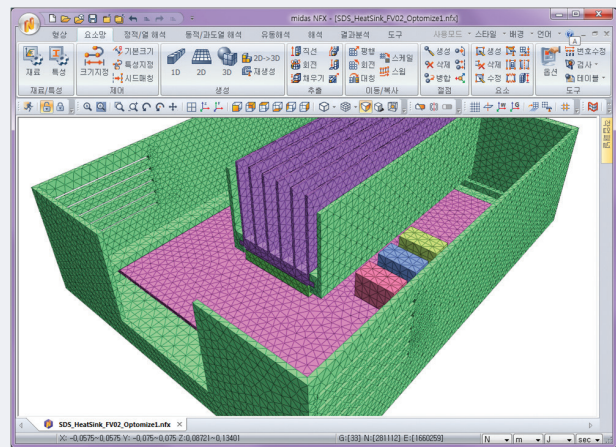
전처리 카드 작업

카드 추가 생성, 수정, 자동 클린업 등
카드 프로그램 기본 기능을 탑재하고 있습니다.



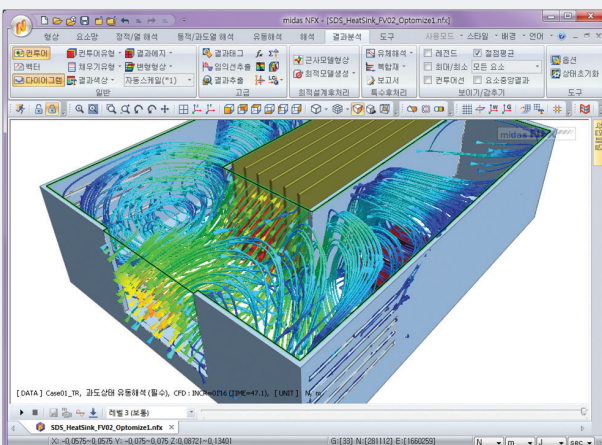
요소망 작성 작업

자동요소망 생성 및 검토 과정을 단일 작업 환경에서
빠른 시간 내에 수행할 수 있습니다.



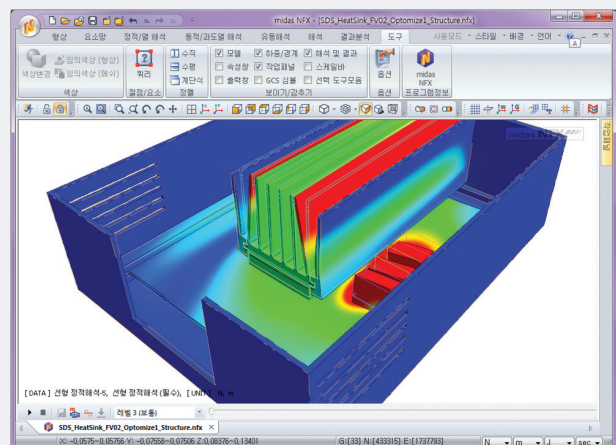
CFD 해석작업

추가 프로그램 구동 없이 CFD 계산부터
결과 확인/분석까지 한 번에 해결됩니다.



열·구조 진동 해석 연계

정적해석, 동해석, 열응력해석, 최적화, 피로해석 등
다양한 기능이 같은 환경에 구성되어 있습니다.



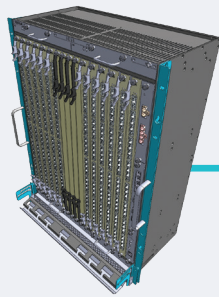
직관적인 모델링 자동화 기능

작업환경 GUI

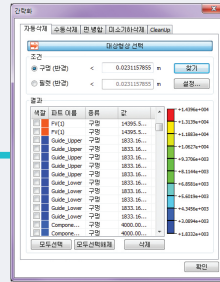
편리한 CFD 맞춤형 카드 기능 탑재

기하형상 자동 클린업

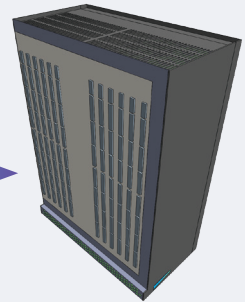
CFD 계산에 불필요한
기하형상을 자동으로
제거해줍니다.



모바일컨트롤 게이트웨이
최초 설계용 카드



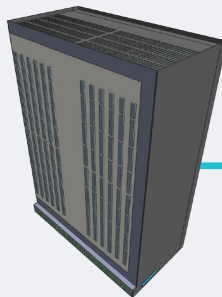
자동 클린업 기능 창



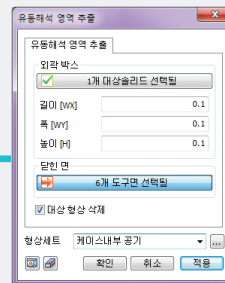
자동 클린업을 통한
CFD 용 카드

유체 체적 자동 추출

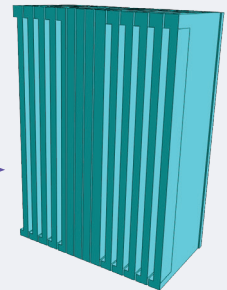
설계용 카드로부터
CFD 해석에 필요한 유체 체적
을 자동으로 추출합니다.



외부 케이스를 포함하는
구조 파트 카드



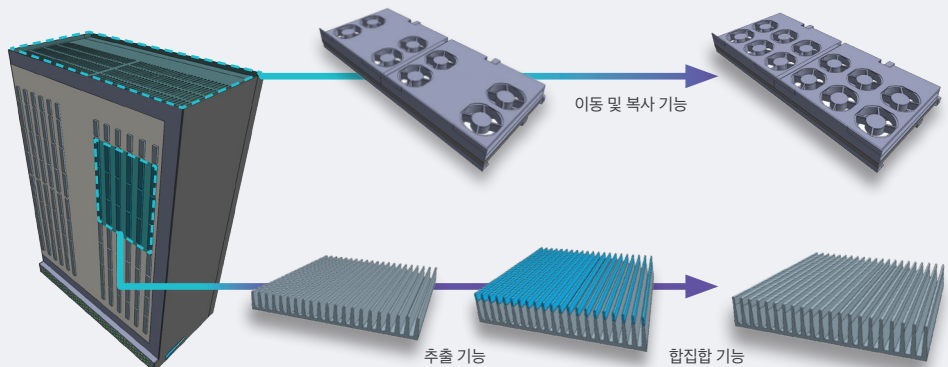
유동해석 자동 추출 기능 창



케이스 내부 유체 영역

기본 CFD 용 카드 기능

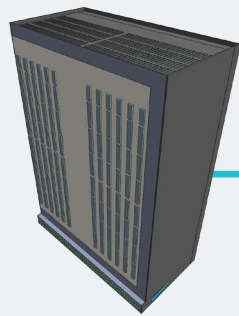
설계안 수정이 필요할 때
내장된 카드 기능을
이용할 수 있습니다.



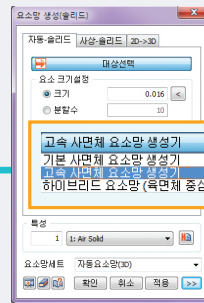
설계실무자용 요소망 생성 자동화 기능

요소망 자동 생성 기능

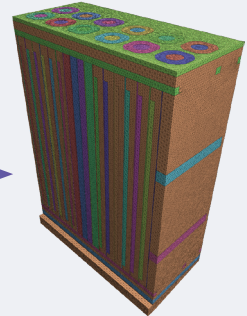
설계실무자가 다루기 힘든
요소망 생성 작업을 프로그램이
자동으로 수행합니다.



캐드형상



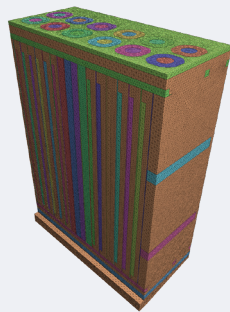
자동요소망의 기능 강화



요소망 생성 완료

병렬연산을 이용한 빠른 요소망 생성

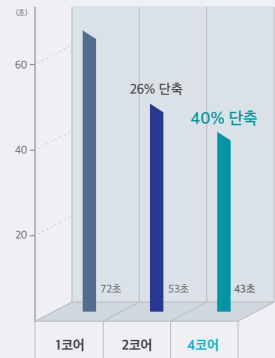
형상 파트 개수가 많을 때
컴퓨터 내 여러개의 CPU를
이용해 동시에 요소망을
만들 수 있습니다.



92 개 형상파트 / 1,435,716 개 절점
8,264,493 개 요소

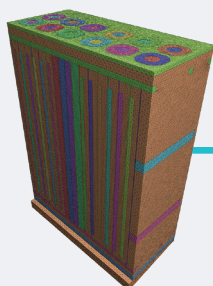
번호	내용	요소망 생성 단계	진척도	시
1	전통상면	완성	100%	
2	캐드요소	완성	100%	
3	요소망 생성	요소망 생성 단계	95%	
4	요소망 생성	완성	100%	
5	요소망 생성	완성	100%	
6	완성	완성	100%	
7	완성	완성	100%	
8	완성	완성	100%	
9	요소망 생성	요소망 생성 단계	75%	
10	완성	완성	100%	
11	완성	완성	100%	
12	완성	완성	100%	
13	캐드요소	완성	100%	

다중 CPU에 의해 동시다발적으로
제작되는 요소망의 진척도를 보여줍니다.



요소망 품질 자동 검사 기능

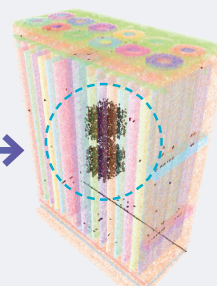
작성된 요소망의
품질을 자동으로
분석해줍니다.



완성된 요소망



요소망 품질 자동 검사 항목



문제 요소 가시화

```

출력창
> 요소 품질 결과:
> (총합) 불량요소: 4164개, 평균값: 1.76, 최소/최대값: 1 / 1.25e+003
> (기준값) 불량요소: 1009002개, 평균값: 35.8, 최소/최대값: 0.562 / 88.9
> (취득값) 불량요소: 0개, 평균값: 0, 최소/최대값: 0 / 0
> 요소 품질 결과:
> (총합) 불량요소: 4164개, 평균값: 1.76, 최소/최대값: 1 / 1.25e+003
> (기준값) 불량요소: 441개, 평균값: 35.8, 최소/최대값: 0.562 / 88.9
> (취득값) 불량요소: 0개, 평균값: 0, 최소/최대값: 0 / 0
> 요소 품질 결과:
> (총합) 불량요소: 4164개, 평균값: 1.76, 최소/최대값: 1 / 1.25e+003
> (기준값) 불량요소: 441개, 평균값: 35.8, 최소/최대값: 0.562 / 88.9
> (취득값) 불량요소: 0개, 평균값: 0, 최소/최대값: 0 / 0
    
```

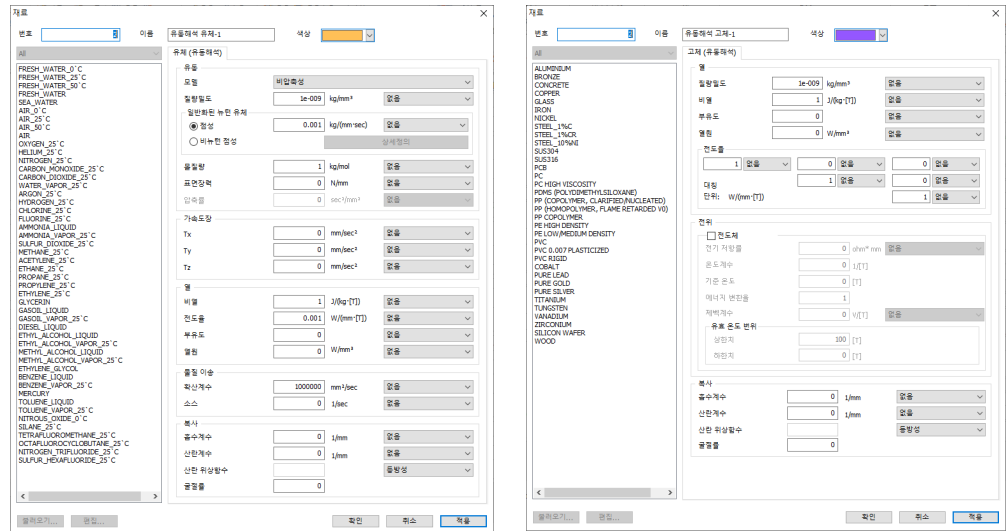
출력창을 통한
문제 요소 정보 확인

수작업 최소화를 위한 데이터베이스 및 반복 자동화 기능

작업환경 GUI

재료물성치 데이터베이스

재질 별로 해석에 필요한 밀도, 점성, 전도율, 비열 등이 자동 입력됩니다.



유동 재료 물성치

구조 재료 물성치

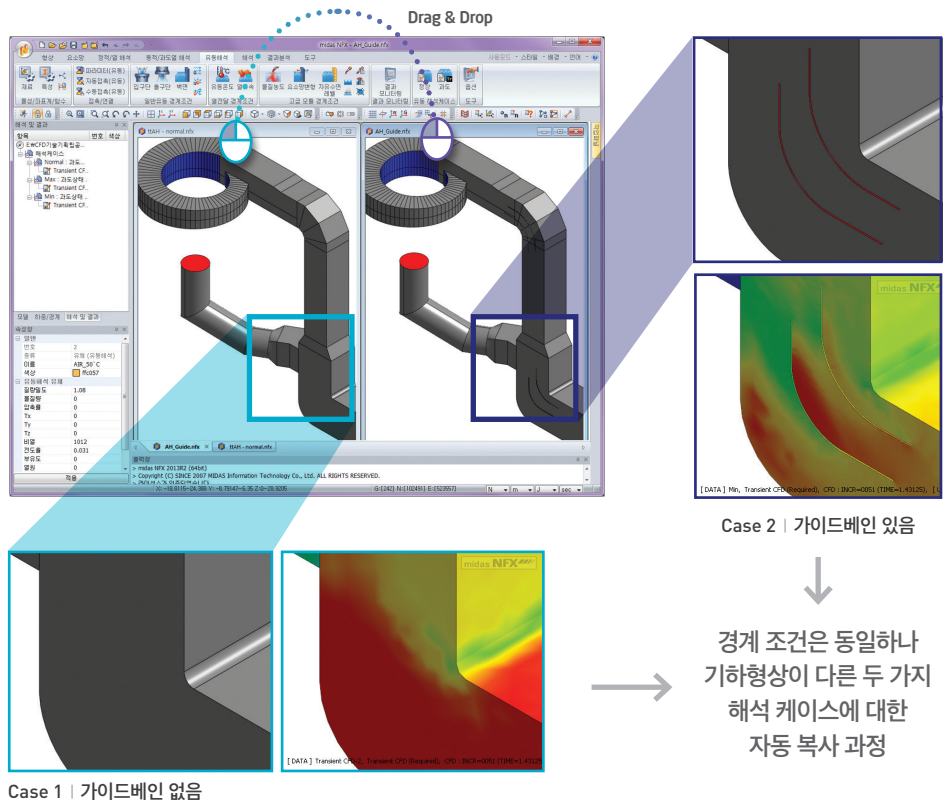
작업환경 GUI

입력조건 자동복사 기능

반복되는 조건 입력을 자동으로 수행해줍니다.

기하형상 색에 따른 경계조건 복사 가능

- 파란색 형상면 | 속도 조건
- 빨간색 형상면 | 압력 조건



Case 1 | 가이드베인 없음

Case 2 | 가이드베인 있음

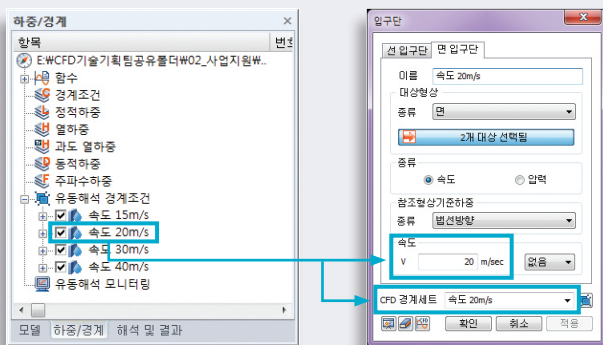
경계 조건은 동일하나 기하형상이 다른 두 가지 해석 케이스에 대한 자동 복사 과정

해석 케이스 관리 기능 : 복사 및 예약 실행

조건에 따른 여러 케이스를 계산할 때 쉽게 케이스가 복사 · 수정되고 한꺼번에 계산 예약할 수 있습니다.

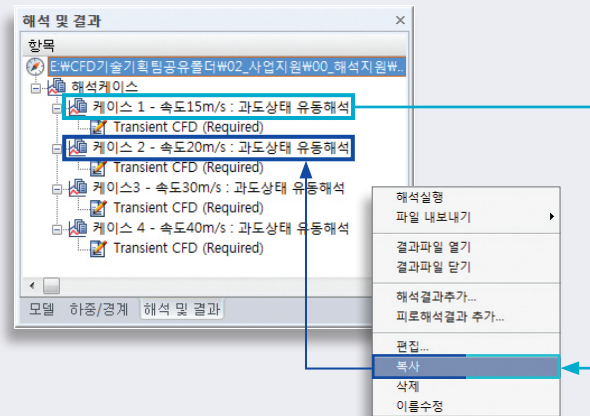
STEP 1

케이스에 따른 경계조건 입력



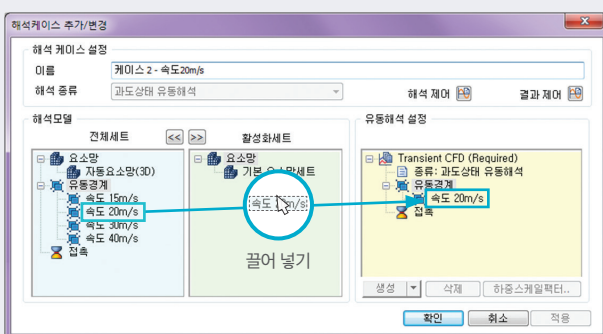
STEP 2

선행 케이스 자동 복사 기능



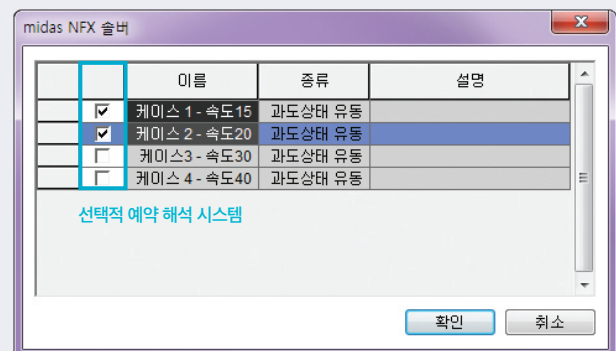
STEP 3

해석 케이스에 적합한 경계조건 선택



STEP 4

해석케이스 자동 예약 실행 가능



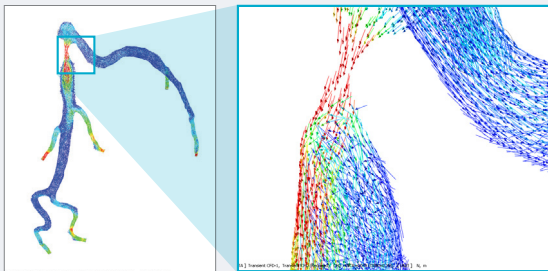
다양한 난류 모델 및 사용자 정의 함수를 통한 해석 확장성 제공

해석기능 SOLVER

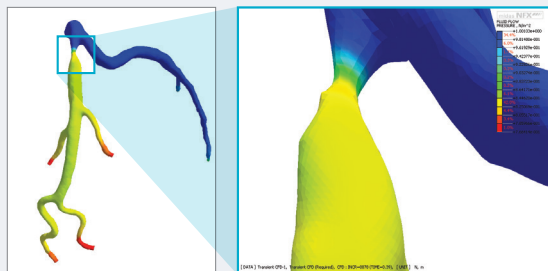
14가지 난류 모델을 이용한 정확한 유동 분석

k- ϵ , k- ω SST, LES, DNS 등 다양한 난류 모델을 제공하여 실무에 적합한 유동해석 결과를 도출합니다.

k- ϵ 복합층 모델을 이용한 혈관 내 혈류 분석

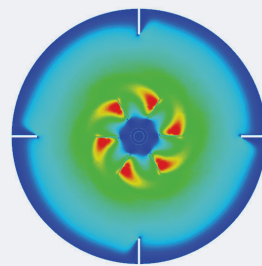


혈관 협착부위 유선 평가

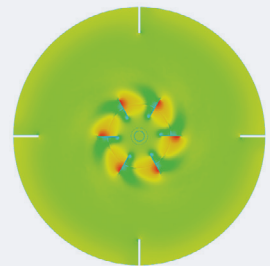


혈관 협착 부위 압력 평가

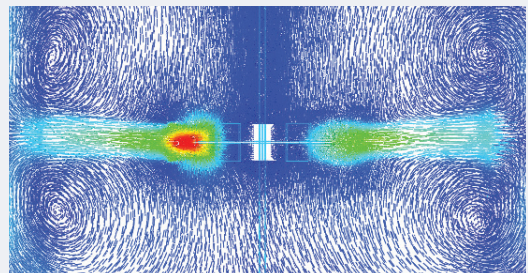
k- ω SST 모델을 이용한 교반기 회전체 분석



단면 속도 분포



단면 압력 분포

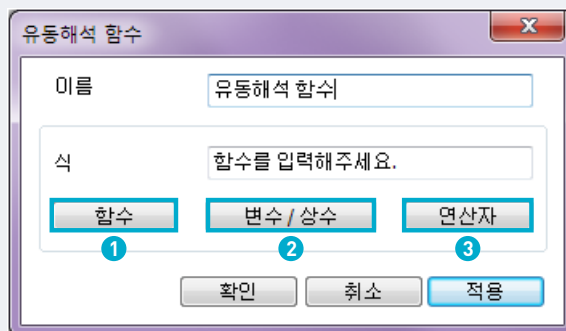


측면 속도 분포

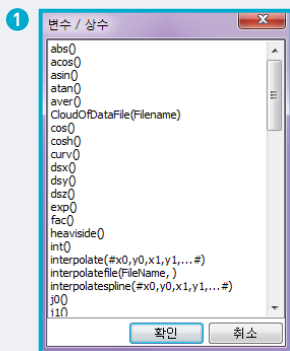
CFD 함수를 이용한 다양하고 손쉬운 경계조건 구현

계산기 사용법과 유사한 편리한 연산 입력으로 다양한 경계조건을 구현할 수 있습니다.

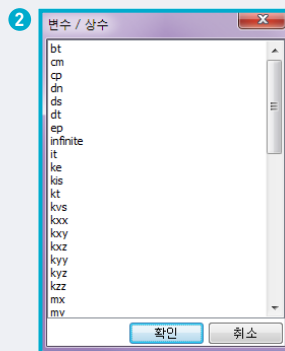
함수 입력 기능 창



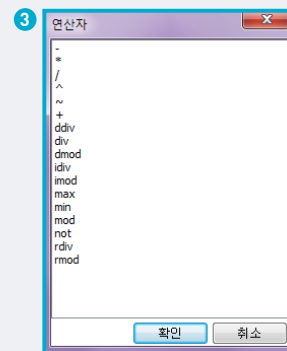
함수 입력창(엑셀 함수 입력 방식과 동일)



수학 함수 선택

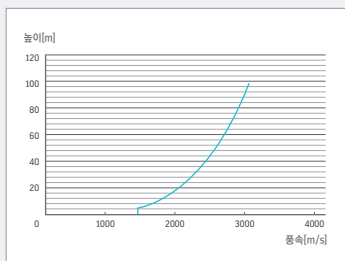


속도, 압력, 온도 등 특성치 선택

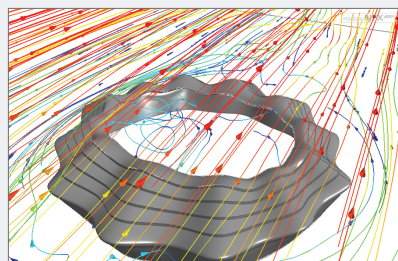


기본 수학 연산자

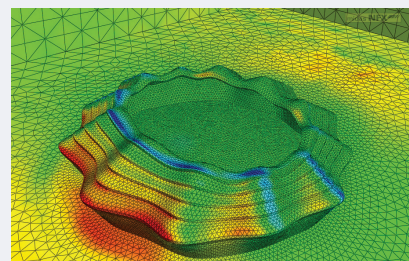
< 높이에 따라 변하는 풍속 입력 예제 >



높이 별 풍속 변화 데이터



유선 흐름 가시화



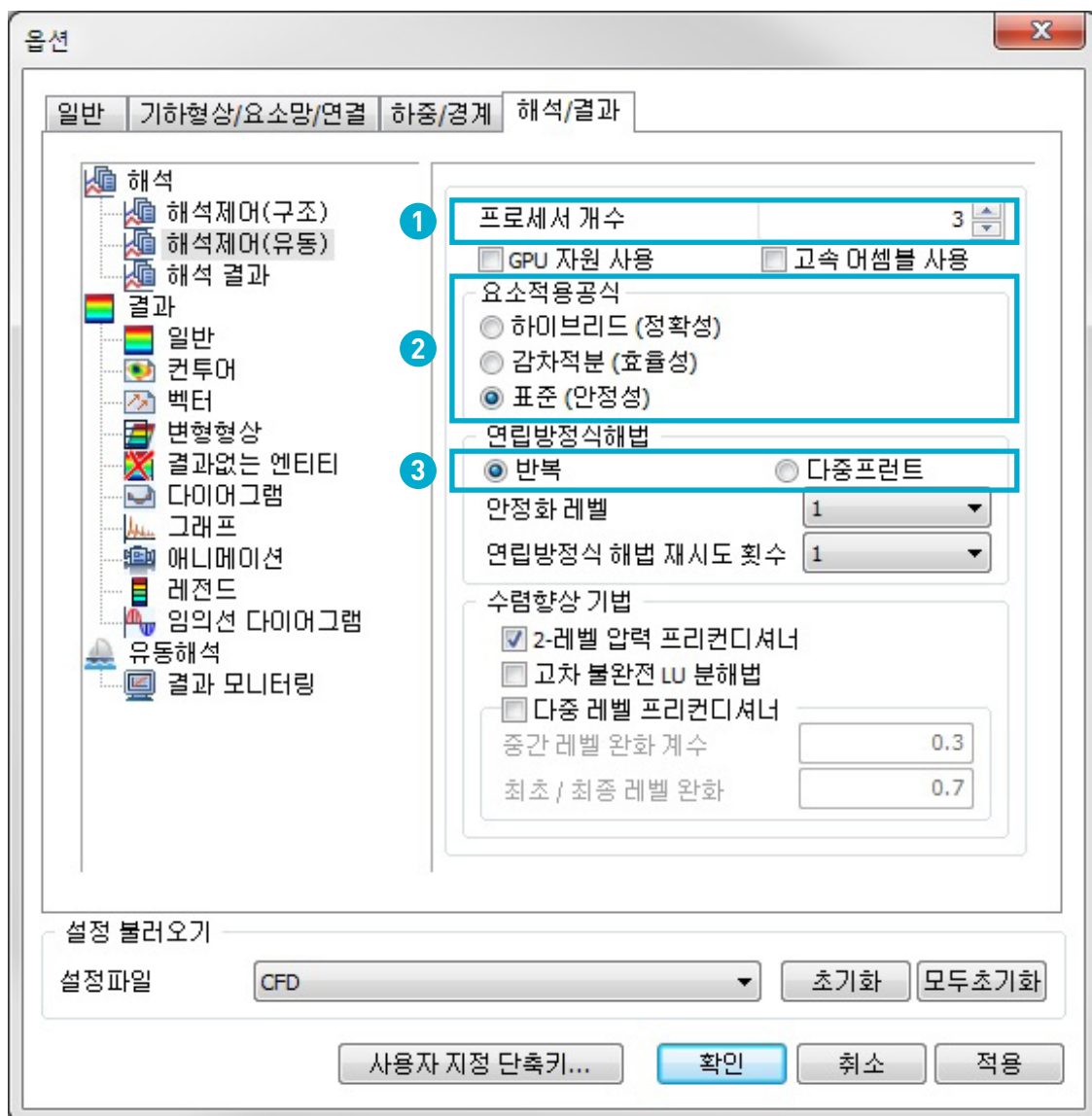
압력분포

병렬연산 및 안정화 알고리즘이 적용된 최적의 CFD

해석기능 SOLVER

고객사에서 인정한 최고의 CFD 솔버

복잡한 설계 제품에 대해서 설계실무자의 개략적인 모델링에도 해석 결과를 도출해내는
안정성이 극대화된 병렬 연산 솔버입니다.



1 다중 CPU Core(코어)를 동시에 활용하는 신속한 병렬연산

반도체 부품 열유동 해석 모델

CPU Core(코어)개수에 따라 해석영역을 분해하여 병렬연산 수행

CPU 사용 현황		실제 메모리 사용 현황	
CPU 사용	2%	실제 메모리(MB)	6,116B
메모리	6.11GB	시스템	78167
실제 메모리(MB)	16330	버블	1225
현재	7385	스레드	97
사용 가능	11094	프로세스	14:08:27:48
자유	4866	계정 시간	5 / 31
캐널 메모리(MB)	608	리소스 모니터(B)...	
페이지된	274		
페이지 안 됨			

2 편리한 요소망 알고리즘 자동 세팅 기능

1. 하이브리드 옵션

정확도 기반 알고리즘을 통해 계산 속도 보다 결과 정확도가 중요할 경우 사용

2. 표준 옵션

안정성 해석 알고리즘을 통해 결과 정확도 보다 계산 속도가 중요할 때 사용

3 초보자를 위한 수준 별 솔버 자동 세팅 기능

1. 반복 옵션

일반적인 방법으로 계산은 빠르나 사용자 모델링이 적절하지 못할 경우 계산이 발산하는 경우 발생

2. 다중프런트 옵션

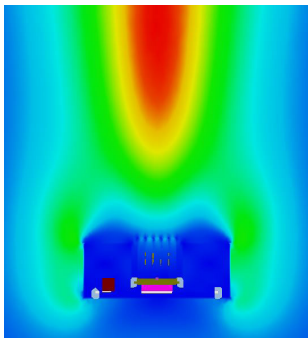
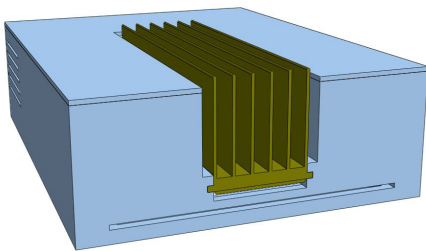
반복법을 통해 계산이 어려운 모델에 대해 안정성이 확보되지만 계산 시간이 증가 됨

다양한 열유동 실무 요구를 반영한 특화 열유동 모듈 개발

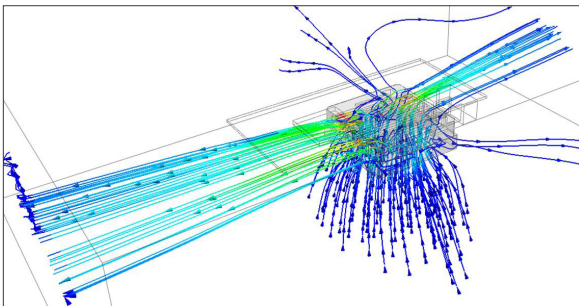
해석기능 SOLVER

복합 열전달 해석 기능

유체, 고체의 열전달 뿐 아니라 유체-고체 간 상호 열전달 해석으로 발열체의 수랭, 공랭 및 가열 해석이 가능합니다.



히트싱크의 발열에 의한 외기 온도증가



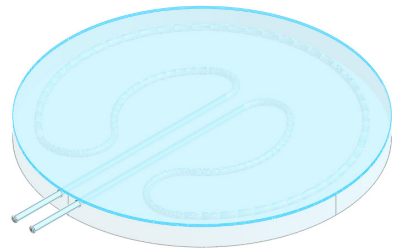
팬에 의한 강제대류 해석

적용분야 히트싱크에 의한 자연대류, 팬에 의한 강제대류

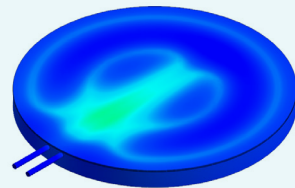
해석기능 SOLVER

줄 발열 해석 기능

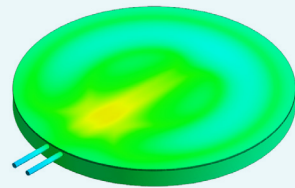
도체 내부의 전위차로 인해 발생하는 발열량을 계산하여 이에 따른 온도 변화를 예측할 수 있습니다.



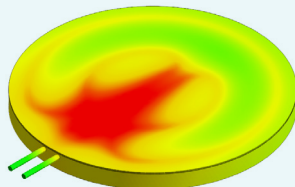
20초



30초



60초

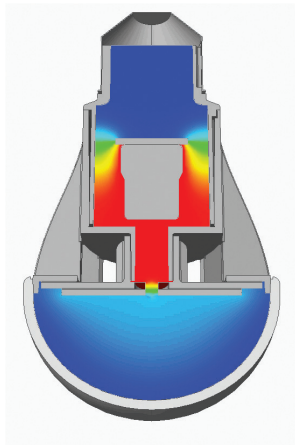


전위차로 인한 웨이퍼 척의 가열

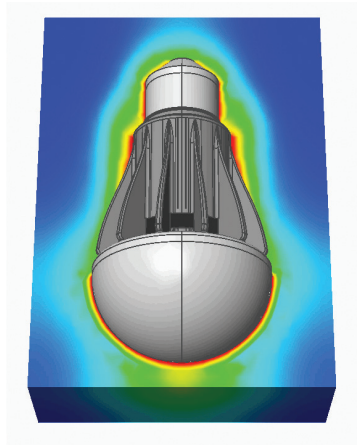
적용분야 반도체 웨이퍼 척, 전열기, 레지스터, 배전반

복사 열전달 해석 기능

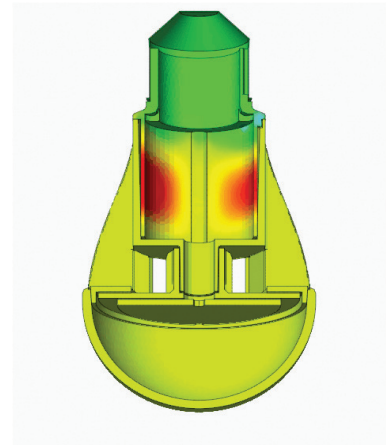
고온의 발열부 등에 의해 복사현상 고려가 필요할 경우 이를 모델링하여 복사 열전달을 해석합니다.
 midas NFX CFD 에서는 공동복사 및 각 구적법 두 가지로 복사 열전달 해석 기능을 제공하고 있습니다.



LED 조명 내부 복사 열전달

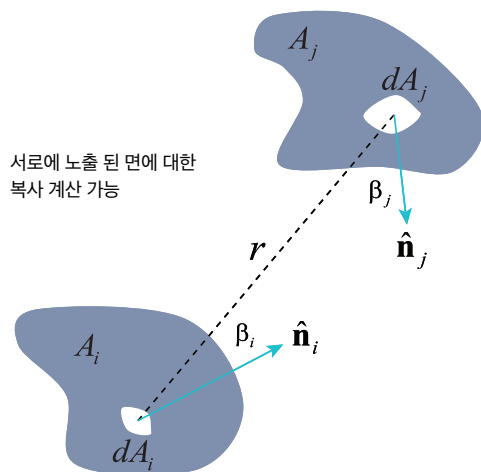


LED 조명 외부 복사 열전달

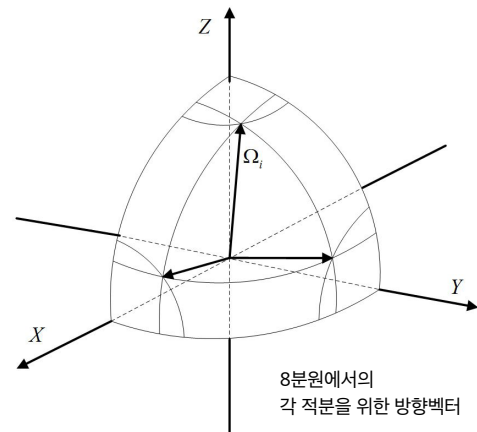


LED 조명 부품의 최종 온도 평가

공동복사 Cavity Radiation



각 구적법 Discrete Ordinate Method



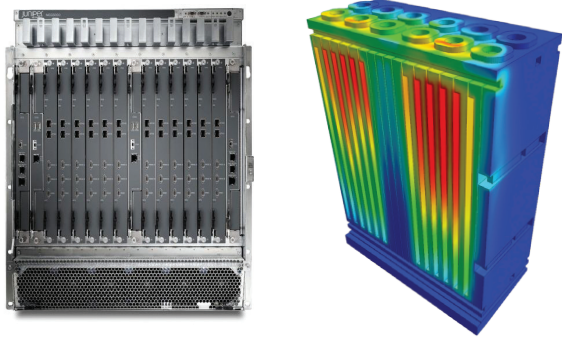
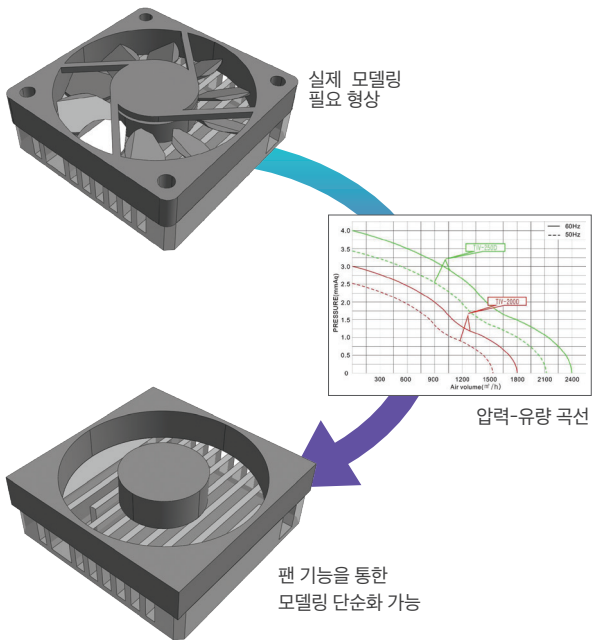
적용분야 반도체 및 디스플레이 열처리 장비, 용광로, 연소기, 자동차 언더후드, 헤드라이트

효과적인 실무 설계를 위한 유동해석 전용 기능 개발

해석기능 SOLVER

팬 자동 생성 기능

시스템 내에 존재하는 팬을 생긴 그대로 모델링하는 대신 팬의 성능 곡선을 입력해 팬을 포함한 시스템을 손쉽게 해석할 수 있습니다.



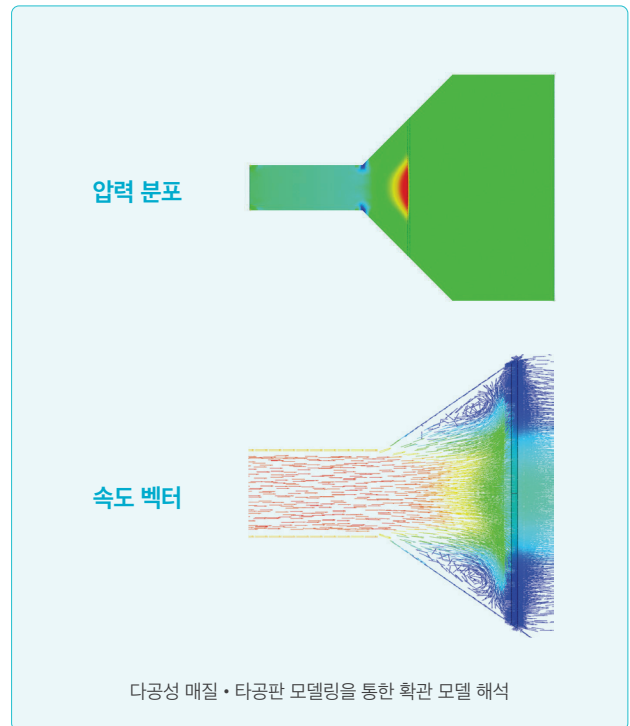
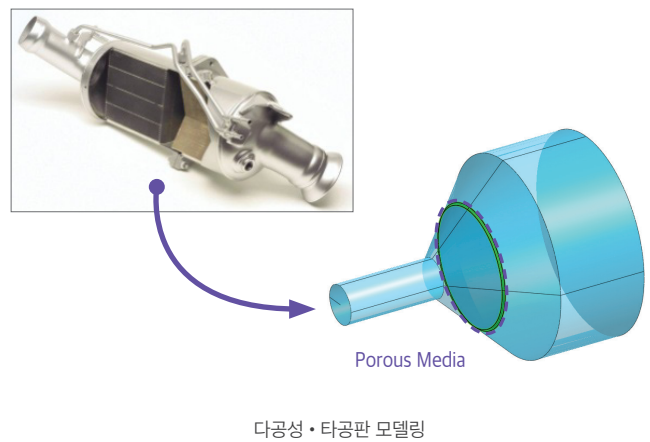
방직용 섬유 가이드라인 액체 노즐

적용분야 전자제품 냉각용 팬, 클린룸 FFU, 생산장비 설치 팬

해석기능 SOLVER

다공성·타공판 모델 기능

타공판, 극세사 매질, 관다발 등의 좁고 반복적인 유로를 가진 부분을 그대로 모델링하는 대신 압력저항 효과만을 부여하는 방법으로 계산시간을 줄일 수 있습니다.

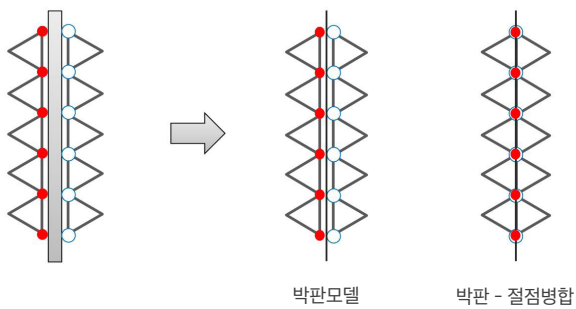


적용분야 필터, 다공판, 그릴, 집진기, 적층물질, 자동차 배기계통

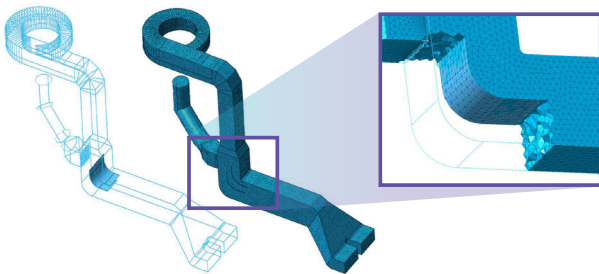
해석기능 SOLVER

박판 모델 기능

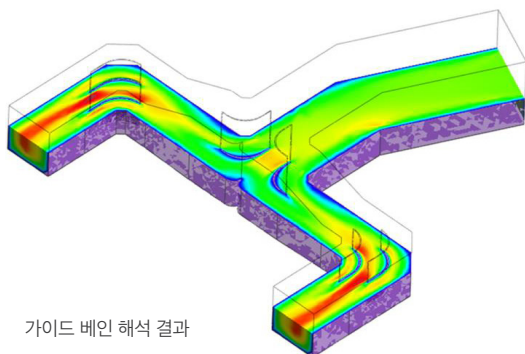
얇은 판을 면으로 모델링하여 효율적인 요소망이 생성 되도록 도와줍니다.



박판 기능을 이용한 가이드 베인 요소망 생성



가이드 베인 해석 결과

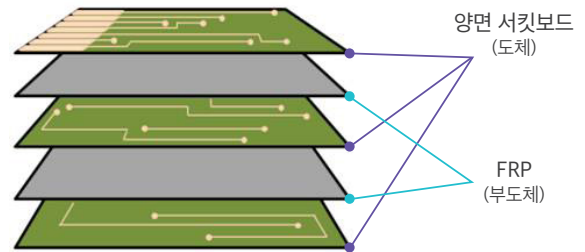


적용분야 전자제품 배플, 덕트 가이드 베인

해석기능 SOLVER

열저항 · PCB 모델 기능

반도체 패키지와 PCB의 열저항 특성을 반영하여 보드 레벨 시스템의 열전달 해석을 효과적으로 수행할 수 있습니다.



$$k_{inplane} = \frac{\sum k_i t_i}{\sum t_i} \quad k_{normal} = \frac{\sum t_i}{\sum (t_i / k_i)}$$

$$\rightarrow k_i = f_i k_{cu} \quad \text{또는} \quad k_i = k_{FR4}$$

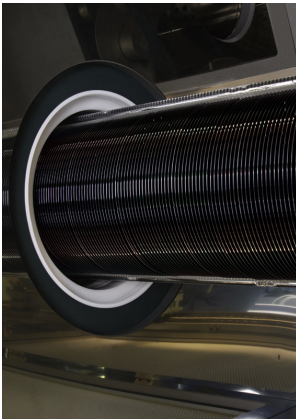
적용분야 반도체 패키지, 보드 레벨 시스템, PCB 시스템

전문화된 설계 이슈를 반영한 고급 유동해석 모듈 개발

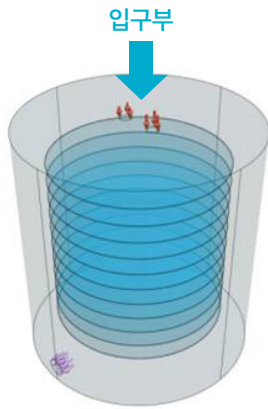
해석기능 SOLVER

혼합물 해석 기능

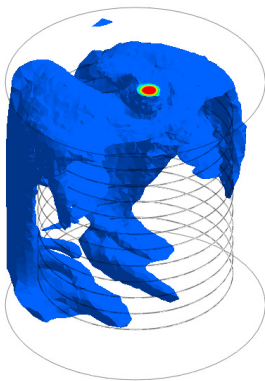
두 종류 이상의 유체가 한 영역에 혼합되는 경우
확산 특성을 이용해 특정 물질의 분율 등의 정보를
계산할 수 있습니다.



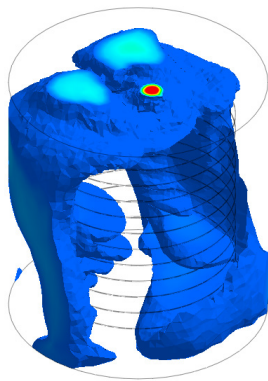
CVD SiC 챔버



혼합물 모델링



20초



30초

혼합물 해석 기능을 이용해 계산된
특정 물질의 질량분율

적용분야

오염물질 확산, 혼합 가스 벨브, CVD 챔버, 교반기

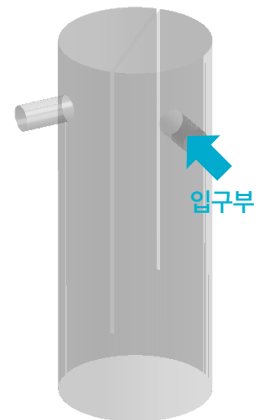
해석기능 SOLVER

파티클 해석 기능

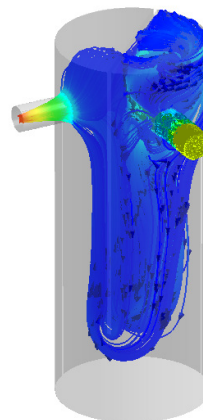
에어로졸 등과 같은 작은 입자를 포함한 해석을 수행하고
입자의 속도와 이동 경로 등을 예측할 수 있습니다.



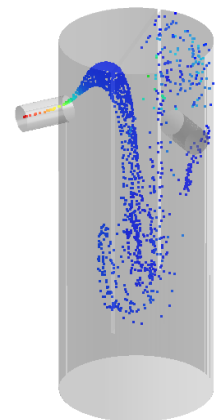
오일 캐치 캔



파티클 모델링



파티클 경로



파티클 분포

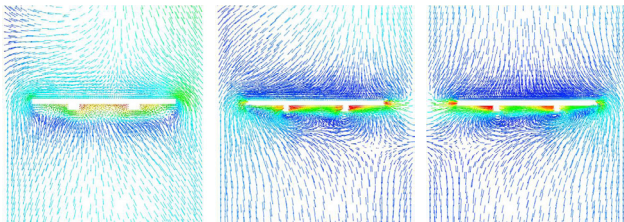
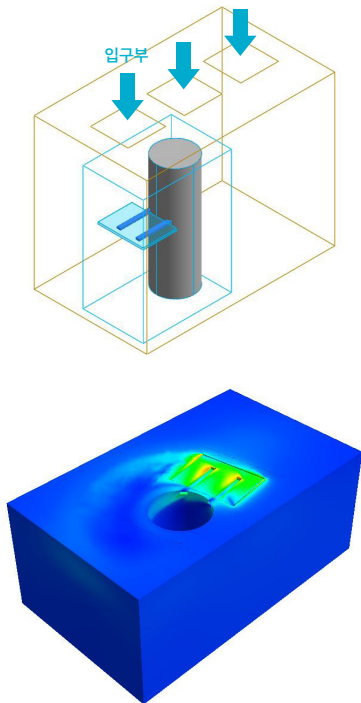
적용분야

오일 캐치 캔, 오일 분사, 사이클론, 클린룸 해석, 부착물 해석

해석기능 SOLVER

중첩요소망 해석 기능

복잡한 거동을 하는 물체 주변을 중첩요소망으로 설정하여 간단하게 계산할 수 있습니다.



중첩요소망 기능을 활용한 클린룸 장비 해석

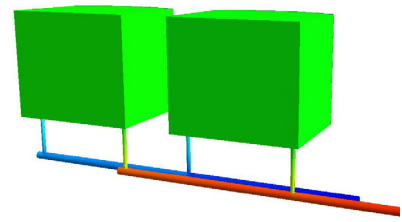
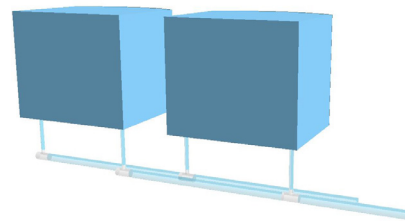
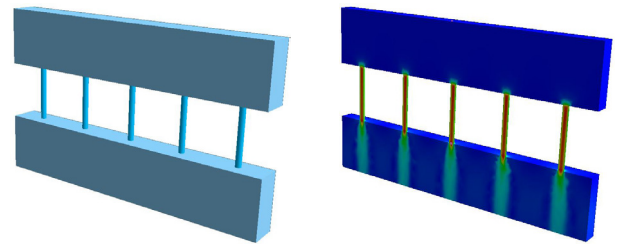
적용분야

교반기, 클린룸 해석, 개폐장치 해석, 교차이동을 고려한 해석

해석기능 SOLVER

1차원 유동 해석 기능

플랜트의 대규모 배관 시스템을 1차원 요소로 설정하여 해석 시간을 획기적으로 단축하고 효율적인 계산이 가능하도록 합니다.



1차원 유동 해석 기능을 활용한
탱크 - 파이프 연계 시스템 해석

적용분야

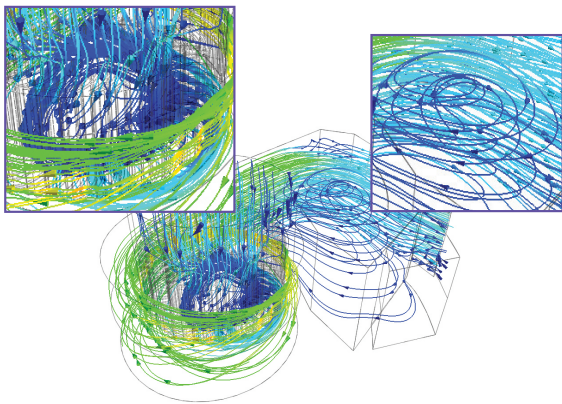
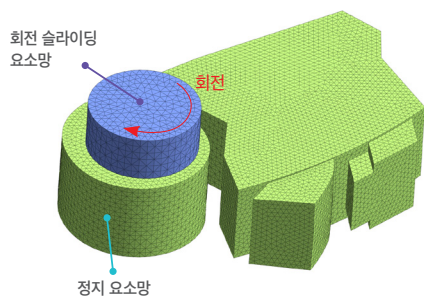
탱크-파이프 연계 시스템, 온돌, 배관 시스템

고급 모듈을 통한 다양한 실무 분야 분석 가능

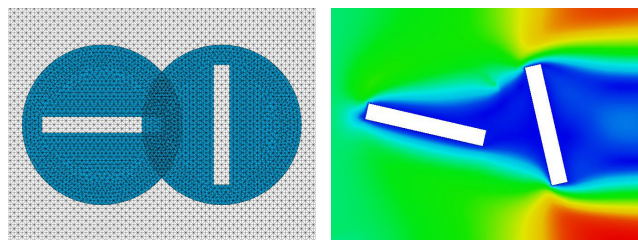
해석기능 SOLVER

요소망변형 모듈

유체기계와 같이 제품이 회전운동이나 직선운동을 할 때 사용합니다. 중첩요소망 기능이 포함됩니다.



회전 기계의 성능 분석

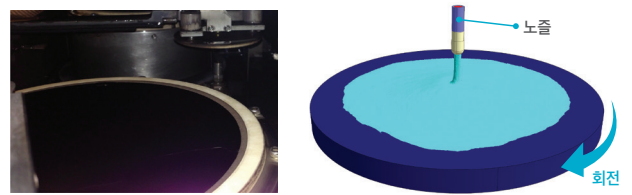


중첩요소망 기능을 이용한 교반기 해석

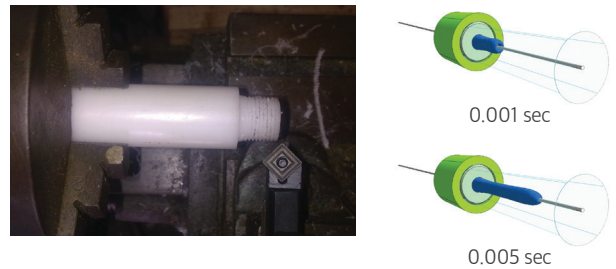
해석기능 SOLVER

다상유동 모듈

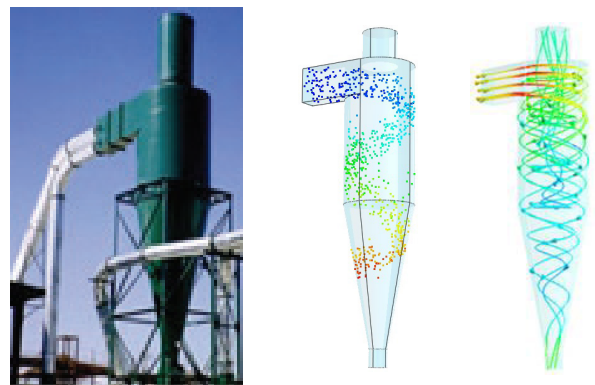
자유수면을 가진 액체와 기체를 동시에 분석하거나, 파티클의 거동을 해석할 때 이용합니다.



웨이퍼 회전 시 액체 분사



방직용 섬유 가이드라인 액체 노즐



사이클론에 유입된 파티클의 거동

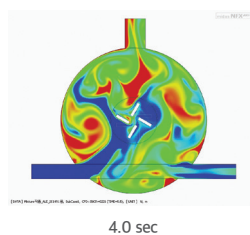
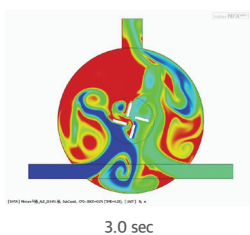
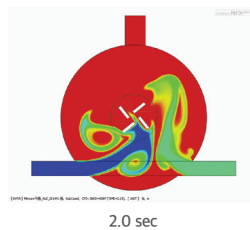
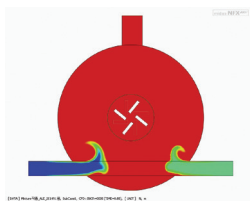
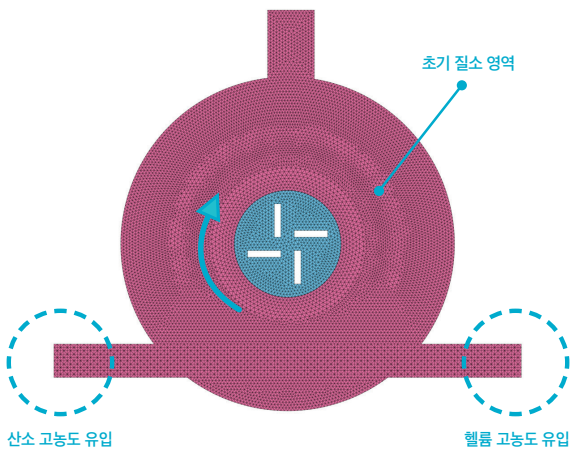
해석기능 SOLVER

물질전달 모듈

농도 분율로 정의된 혼합물질이 확산하는 현상을 관찰합니다.



혼합 가스 밸브



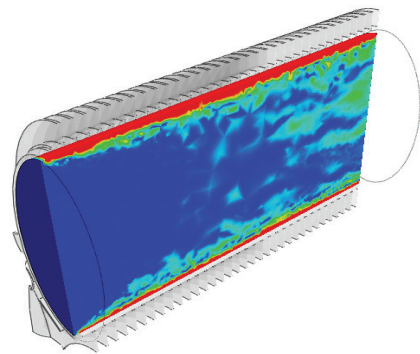
해석기능 SOLVER

유체 - 구조 연계 모듈

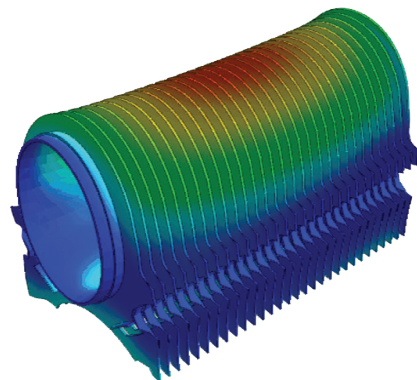
CFD 해석을 수행 후 계산 결과를 구조해석으로 연계하여 변형 및 응력을 검토 합니다.



보일러 열교환기



열 흐름 분석 (CFD)



열 변형 분석 (구조열응력해석)

기능 상세

NFX STR Structural 구조해석	Linear Static Analysis 선형 정적 해석	Linear Static Analysis 선형 정적 해석
		Modal Analysis 모달 해석
		Buckling Analysis 선형 좌굴 해석
		Composite Materials Analysis 복합 재료 해석
	Nonlinear Static Analysis 비선형 정적 해석	Nonlinear Material Analysis 재료 비선형 - 탄소성, 비압축성/압축성 고무
		Nonlinear Geometry Analysis 기하 비선형 - 대변위, 대회전
		Nonlinear Contact Analysis 접촉비선형 - 일반접촉, 마찰
	Heat Analysis 열해석	Heat Transfer Analysis 열전달 해석
		Heat Stress Analysis 열응력 해석
		Joule Heating Analysis 줄 발열 해석
	Linear Dynamic Analysis 선형 동해석	Transient Response Analysis 과도응답해석
		Response Spectrum Analysis 응답스펙트럼
		Frequency Response Analysis 주파수응답해석
		Random Analysis 랜덤해석
	Nonlinear Dynamic Analysis 비선형 동해석	Explicit Dynamic Analysis 외연적 동해석
		Implicit Dynamic Analysis 내연적 동해석
	Optimization 최적화 해석	Topology Optimization Analysis 위상최적화 해석
		Size Optimization Analysis 치수최적화 해석
	Fatigue Analysis 피로해석	응력법 S-N / 변형률법 ε-N
		Thermal Fatigue Analysis 열 피로 해석
Vibration Fatigue Analysis 진동 피로 해석		
NFX CFD CFD 유동해석	General Fluid Flow Analysis 일반 유동 해석	Steady/Unsteady Fluid Flow Analysis 정상/과도 상태 유동 해석
		Compressible/Incompressible 압축성, 비압축성
		13 Turbulent Models 13개 난류모델
		Porous Media 다공성 매질
		1-D Pipe Model 1-D 파이프
	Heat Transfer Analysis 열 유동 해석	Conduction 전도, Convection 대류, Radiation 복사
		Conjugate Heat Transfer, 1-way FSI 복합열전달, 단방향 열-구조연성
		Fan Boundary Condition 팬 경계조건
		Joule Heating, PCB Heat Resistance Model 줄 발열, PCB 열저항 모델
	Mesh Deformation Analysis 요소망 변형 해석	MRF 이동참조프레임
		Stretchable Mesh 신축성 요소망
		Discontinuous Mesh Interpolation 슬라이딩 메쉬
	Mixture Analysis 혼합물 해석	Overset Mesh 중첩 요소망
		Multi - phase Analysis 다상유동해석
	Wave Elevation Analysis 자유수면 높이 측정면 해석	
	Discrete Particle Method 파티클 해석	
FSI 유동 구조 연성 해석 기능	Thermal 1-way coupled Analysis 열 단방향 연계 해석	
	Structural 1-way coupled Analysis 구조 단방향 연계 해석	
	Structural 2-way coupled Analysis 구조 양방향 연계 해석	





경기도 성남시 분당구 판교로 228번길 17, 마이다스아이티동

Copyright © Since 1989 MIDAS Information Technology Co., Ltd. All rights Reserved.

www.NFX.co.kr