Solution Partner PLM SIEMENS

# 지멘스 Simcenter CFD 솔루션

지멘스 Simcenter CFD 해석을 통한 제조산업 분야 열유동설계 솔루션

DELTAES Engineering Services and Solutions

서울사무소 : 서울시 금천구 벚꽃로 254, 801호 / 부천사무소 : 경기도 부천시 부천로 433번길 76
TEL : 070-8255-6001, FAX: 070-8622-6636 www.deltaes.co.kr, E-mail young@deltaes.co.kr

# Digital Changes Everything

Power Tester (600A, 1500A, 1800A, 2400A, 3600A)는 생산 현장 또는 실험실에서 전력반도체 부품이 고장에 이르는 과정을 실시간으로 모니터링 및 분석, 기록할 수 있는 SIEMENS 의 정밀 측정 장비입니다.

다양한 전력 반도체 소자의 측정 :
MOSFET(Metal-Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor), IGBT(Insulated-Gate Bipolar Transistor), Power Diode

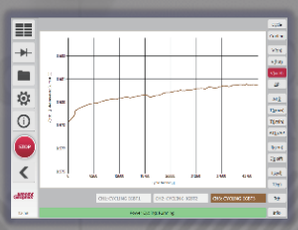
다양한 전원 인가 시나리오 모드 :
Constant Power On/Off Time, Constant Case Temperature Swing, Constant Junction Temperature Rise, Constant Applied Power

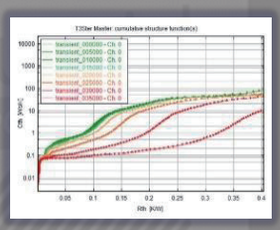
JESD 51-1, JESD 51-14 실험 방법 수행 가능 /
AEC-Q 101, AQG 324 테스트 조건 만족

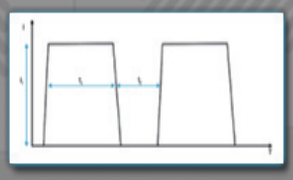

Power Cycle Test 와
전력반도체 접합부 온도,
열저항 측정을 통한
전자부품 신뢰성평가 및 수명예측

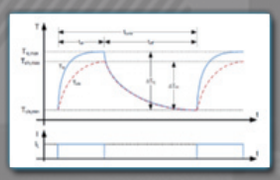
## Power Cycle Tester

1. Broad Range of Available Hardware
2. Wide Range of Discreet
3. Workflow Dedicated Software
4. Range of Power Cycling Strategies (AQC-324)
5. Short & Ling Duration PCsec & PCmin) Support
6. High-Precision Monitoring
7. Remote Monitoring
8. Minimum User Effort
9. Safety Features & High Reliability
10. Understand Damage Mechanisms Cause-and-Effect









**구입 및 문의처 : (주)Delta ES TEL.070-8255-6001**

# 지멘스
# Simcenter
# CFD 솔루션

서울사무소 : 서울시 금천구 벚꽃로 254, 801호 / 부천사무소 : 경기도 부천시 부천로 433번길 76
TEL : 070-8255-6001, FAX: 070-8622-6636 www.deltaes.co.kr, E-mail : young@deltaes.co.kr

# CEO 인사말

### 전기/전자제품 열관리 및 신뢰성 평가를 위한 computer simulation & physical testing 인터페이스 기술

CAE/CFD 해석 최고 솔루션과 향상된 기술지원 및 업계를 선도하는 높은 엔지니어링 컨설팅 서비스 기술력으로 고객사의 당면 문제에 최적안을 제시하고, digital transformation을 통한 digital twins 구현으로 높은 단계의 smart factory 구축을 지원하는 강소기업으로 거듭나자는 취지아래 Delta ES 가 설립된지 10년이 지났습니다.

그동안 Delta ES는 공학계산용 CAE/CFD 시뮬레이션 프로그램의 공급과 사용자 지원, 기술자문 및 기술용역 등의 서비스를 제공하는 전문기업으로, 임직원 대부분이 공학박사 ·석사 학위를 가진 글로벌 전문기술인재로 구성되어 있습니다.

설립이래 저희 Delta ES는 CAE/CFD 해석 응용기술 개발에 주력해 왔으며, 이로 인해 난이도 높은 엔지니어링 시뮬레이션 전문기술을 보유한 파트너로 연간 15% 이상 꾸준히 성장할 수 있었던 것은 고객의 가려움을 정확히 파악하여 이에 최고 솔루션을 공급하고, 꾸준한 기술지원을 통한 신뢰확보 외에도 고객 분들이 보여주신 과분에 넘친 격려와 배려 덕분임을 잊지 않고 있습니다.

### 1D-3D coupling analysis 를 통한 혁신제품

저희 임직원들은 국내/외 글로벌 기업들과 오랫동안 일을하며 축적된 CAE/CFD 해석 기술 능력과, 고 난이도의 어려운 산업 현장의 문제들을 직면하고, 이를 해결해 왔던 오랜 노하우 및 핵심 요소 기술력 특히, 비선형 구조 특성과 피로내구 성능 향상 및 열관리 환경과 유체 유동 등으로 인한 산업 현장의 문제를 적기에 해결하고자 하는 전문가적 기질로, 반도체/ 디스플레이/ 모바일 기기/ 가전/ 의료기기/ 소비재 등을 주축으로 한 제 1 산업군과 자동차/ 항공/ 우주 / 방산을 중심으로 한 제 2 산업군, 에너지/발전/토목/건축/환경/화공플랜트 등의 제 3 산업군 및 중공업/ 조선/ 해양 등의 제 4 산업군에서 평균 15년 이상의 경륜과 노하우를 갖고, 엔지니어링 서비스를 수행하고 있습니다.

### 전기/전자 산업체 표준 열관리 프로그램: Simcenter Flotherm Flexx

당사는 정기적으로 발행하는 on-line 저널 Delta ES 웹진과 CAE/CFD 해석 컨퍼런스, 각 산업 분야별, 주제별 기술 심포지움 세미나 등을 통해 동종업계 종사자들과 함께 인적 네트워크를 형성할 수 있는 장을 만드는데 지속적인 노력을 아끼지 않겠습니다.

성실함과 꾸준한 노력으로 국내 CAE/CFD 해석 분야 엔지니어링 시장을 선도하며, 높은 기술/품질/ 교육/지원 등으로 고객과 함께 더욱 발전하는 Delta ES가 되겠습니다.

고객 분들의 어떠한 문의와 요청도 매우 소중하게 받아들입니다.
망설이지 마시고 young@deltaes.co.kr 혹은 고객 call 센터 070-8255-6001 로 연락 주세요.
감사합니다.

2020년

주식회사 **Delta ES**
대표이사 원 영 수

서울사무소 : 서울시 금천구 벚꽃로 254, 801호 / 부천사무소 : 경기도 부천시 부천로 433번길 76
TEL : 070-8255-6001, FAX: 070-8622-6636 www.deltaes.co.kr, E-mail : young@deltaes.co.kr

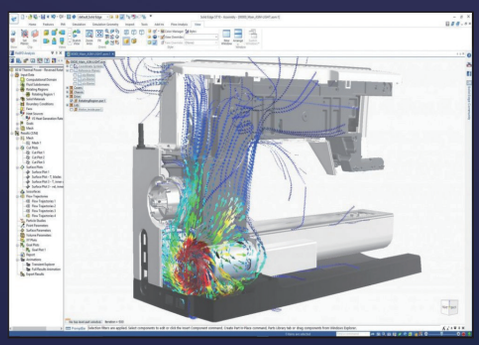
# Simcenter FLOEFD

## 설계자, 비전문가들도 쉽게 사용할 수 있는 열유동해석 솔루션

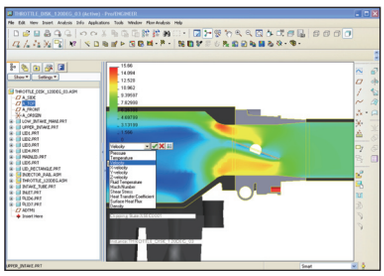
**Simcenter FLOEFD** 는 지멘스 NX, Solid Edge, CATIA V5, Creo, SolidWorks와 같은 기계설계 3D CAD에 탑재된 CFD 해석 툴입니다.

**Simcenter FLOEFD** 는 MCAD 환경에서 실행되기 때문에 3D CAD 데이터의 전환 또는 이동 없이 곧바로 해석을 진행할 수 있습니다.

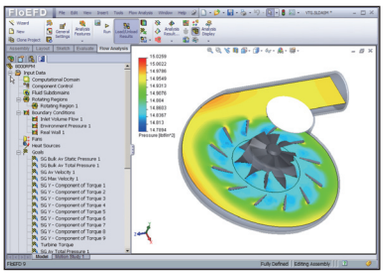
**Simcenter FLOEFD** 는 몇 번의 클릭만으로 복잡한 형상에 대한 유동해석을 쉽고 빠르게 수행할 수 있습니다. 설계로부터 성능을 평가하고 재설계하는 반복 시간을 크게 단축 시켜줍니다.



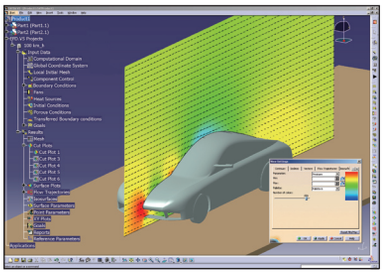
FLOEFD for Solid Edge 사용자 환경



FLOEFD for CREO 사용자 환경

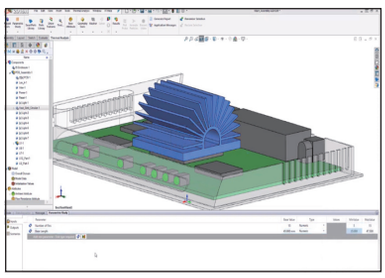


FLOEFD for Solidworks 사용자 환경

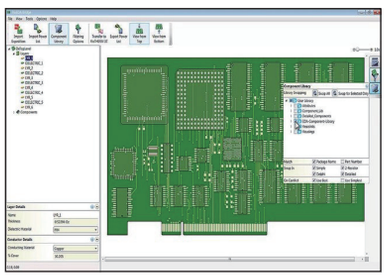


FLOEFD for CATIA V5 사용자 환경

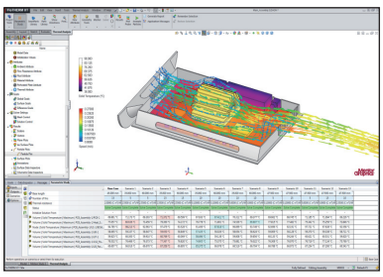
## MCAD + ECAD + CFD 해석 업무를 단일 GUI에서 수행



3D CAD를 사용한 기구 파트 제작



Simcenter FLOEFD EDA Bridge에서
ODB++ 파일을 이용한 보드 생성



3D CAD와 ECAD가 결합된 모델의 해석 결과

3D CAD에 내장되어 사용 합니다.
회로설계 및 기구설계 기술자들도 쉽게 사용할 수 있습니다.
다양한 형태의 EDA 데이터 파일을 가져올 수 있습니다.
동일한 CAD GUI에서 해석을 수행하기에 익숙하게 사용할 수 있습니다.
3D CAD파일을 CFD해석용 SW로 전송할 필요가 없습니다.
CAD Clean Up이 거의 필요 없습니다.

**구입 및 문의처 : (주)Delta ES TEL.070-8255-6001**

# Simcenter FLOEFD

**설계자, 비전문가들도 쉽게 사용할 수 있는 열유동해석 솔루션**

**Simcenter FLOEFD SW의 장점은 빠르고, 쉽고, 높은 정밀도를 보장한다는 것 입니다.**

## 수치계산 - 이론식 - 경험식 조합으로 CFD 해석 수행

**FAST:**

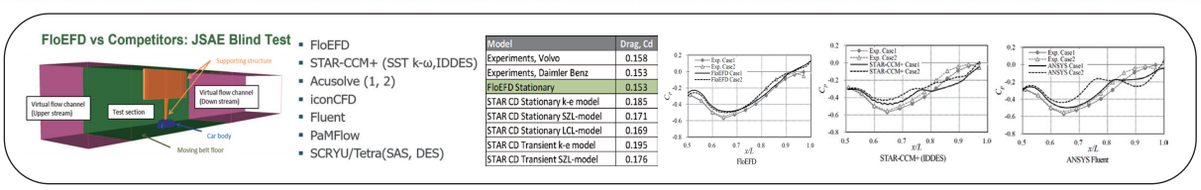
3D CAD data 정리 신속한 진행 및 3D CAD에서 CFD SW로의 Geometry transfer 가 불필요.
계산공간 내 유동영역 자동 검출.
벽면 근처 조밀한 격자 불필요 (Integral Boundary Layer Model 사용).
수치계산 - 이론식 - 실험에 의한 경험식 등의 조합을 사용하여 CFD 해석을 수행.
(격자 등의 문제로 수치 해를 구하기 곤란한 곳에, 경험식 /이론식 자동 적용하여 해를 구할 수 있음.)

**EASY:**

CFD 해석에 대한 전문지식을 요구하지 않음. (3D CAD 설계자들에 유리)
3D CAD 로 설계와 CFD 해석을 수행, 설계자들은 익숙한 환경에서 쉽게 사용이 가능함.
수치계산-이론식-경험식 등의 자동 사용으로 수렴성이 매우 뛰어남.
자동으로 육면체 격자 제작하여 해석. 사용자 필요시 수동격자 제작 가능.

**ACCURACY:**

2015년 일본자동차학회 상용 CFD SW 자동차 외부유동 해석 블라인드 테스트 시험결과 비교,
FLOEFD 는 STAR-CCM+와 함께 가장 정확한 CFD해석 SW임이 확인 됨.




| Model | Drag, Cd |
|---|---|
| Experiments, Volvo | 0.158 |
| Experiments, Daimler Benz | 0.153 |
| FloEFD Stationary | 0.153 |
| STAR CD Stationary k-e model | 0.185 |
| STAR CD Stationary SZL-model | 0.171 |
| STAR CD Stationary LCL-model | 0.169 |
| STAR CD Transient k-e model | 0.195 |
| STAR CD Transient SZL-model | 0.176 |

2015 일본자동차학회, 상용 CFD SW 해석 결과 비교

**FLOEFD SW 특징**

## Topology 기반의 격자제작 기법

**1.형상제작:** 내장 3D CAD 로 설계 수행 또는 3D CAD 제작 형상을 MCAD 표준 포맷으로 importing 하여 작업

**2.형상전달:** CAD GUI에서 CFD 해석 업무를 바로 수행, CAD 파일 정리없이 CFD 해석 수행 가능.

**3.격자제작 :** Topology 기반의 격자제작 기법을 통해 FLOEFD 가 지원하는 격자제작 첨단기술인 형상인식기법을 적용한 육면체 격자를 자동으로 제작하여 CFD 해석 수행.

# Simcenter FLOEFD 해석 기술 축약

## 유동해석 주요기능

- 정상상태 및 과도상태 해석 (Steady state and transient analysis)
- 압축성 / 비압축성 유동 해석 (Compressible / incompressible fluid flow analysis)
- 해석 영역 내 일치하지 않은 유체해석 용 격자의 자동 연결
- 유체 해석 영역 내부 팬, 통풍구, 스크린, 막혀있는 공간 및 벽면 주위 유동 등에 대한 해석

**활용산업분야:**

- 반도체, 디스플레이, 모바일기기 등의 전기 및 전자 산업.
- 클린룸 설비를 포함한 각종 산업용 설비 및 중공업, 토목, 건축 산업.
- 항공, 우주 및 방산 분야.
- 소비재 제품 개발 관련 산업 분야.
- 자동차 OEM, 자동차 전장 및 기구용 설계 최적화, 섀시, 의장, 파워트레인, 서스펜션, 제동장치 등, EV/Hybrid/Fuel cell 차량 산업분야.

## 열해석 주요기능

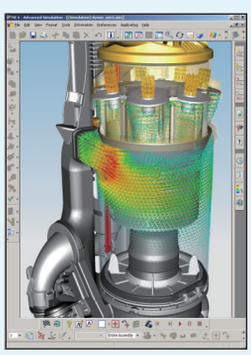
- 정상상태 및 과도상태 해석 (Steady state and transient analysis)
- 전도, 대류, 복사 열전달 해석 (Conduction, convection and radiation)
- 조립제품 및 단품 등에 대한 thermal coupling 해석
- CFD 해석 결과와 구조해석 SW 와의 data interface 를 통한 열응력, 열변형 등에 대한 구조 안정성 해석

**활용산업분야:**

- 반도체, 디스플레이, 모바일기기 등의 전기 및 전자 산업.
- 산업용 기기 및 설비, 시스템 산업.
- 항공, 우주, 방산 분야.
- 자동차 전장부품, 배터리, 공조시스템, 엔진 냉각수 유로 설계, In-wheel Motor 등 관련 산업.

## 열-유동해석 주요기능

열 / 유동 결합해석을 가능하게 하는 열전달 해석 SW와 유체유동 해석 SW 통합.
장비 냉각 성능 평가를 위해 유체 흐름과 열전달의 상호 작용을 계산.



사이클론 타입 진공청소기 내 공기유동 해석

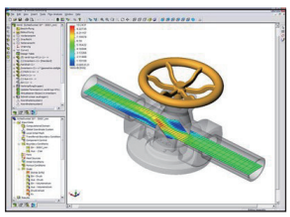
**활용산업분야:**

- 통신교환기 및 전자장비 함체 방열설계
- 컴퓨터 및 전장부품 방열설계
- 고급 전자제품 및 모바일 기기
- 각종 소비재 개발 및 생산 분야
- 가전제품 연구개발
- 산업용 설비 및 각종 기기관련 산업
- 산업용 건조설비 등을 포함한 각종 환경설비
- 자동차 OEM 및 부품 산업
- 음압병동 등을 포함한 각종 클린룸 공장 및 클린룸 부스
- 각종 공조설비 및 급/배기 덕트 시스템
- 가솔린/디젤 자동차 엔진 냉각
- 하이브리드 차량/ EV / 수소차 및 자율주행차량 등의 배터리 연구개발 분야 적용

구입 및 문의처 : (주)Delta ES TEL.070-8255-6001

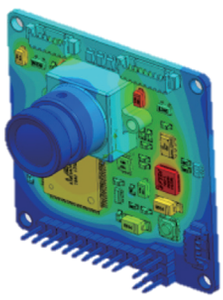
# Simcenter FLOEFD 주요 특징

1. **Direct CAD to CFD**
   - 3D CAD GUI에서 그대로 열유동해석 진행.
   - NX, Solid Edge, Creo, CATIA V5, SolidWorks 지원.



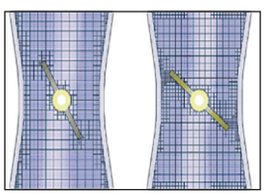
MCAD embedded 된 Simcenter FLOEFD 해석 예

2. **No Geometry Simplification necessary**
   - 3D CAD 형상 단순화 없이 원본 그대로 사용.
   - 유체 해석 영역을 자동으로 인식.

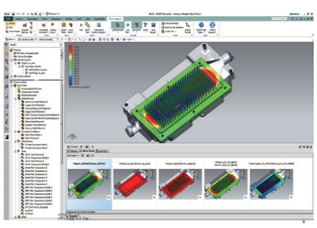


FLOEFD를 이용한 전자장비 열유동해석 결과 (3D CAD 형상 그대 사용)

3. **SmartCells™ for Fast, Automated Meshing & Solving**
   - 고체 및 유체 영역의 격자를 자동으로 생성. 형상 또는 입력 조건에 따라 자동으로 격자 세분화.

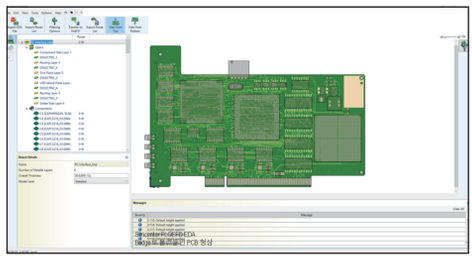


4. **Parametric study and Design Comparisons**
   - 손쉬운 최적화 기능 탑재, 여러 케이스 동시해석으로 빠른 최적화 수행.



최적화 해석결과 (여러 모델들 비교 가능)

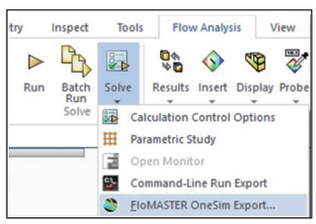
5. **Simcenter FLOEFD EDA Bridge for EDA Import**
   - 복잡한 PCB 형상 및 데이터, 열유동해석에 사용



Simcenter FLOEFD EDA Bridge로 불러들인 PCB 형상

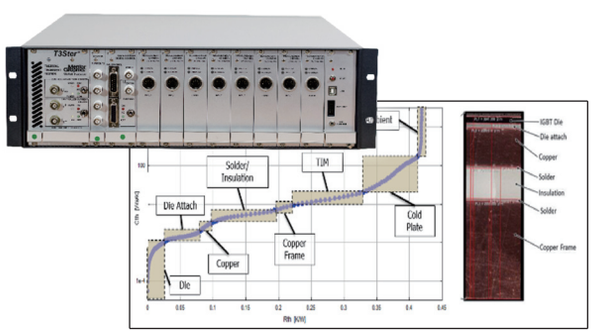
6. **Multi-CAD Flexx Licensing**
   - 한 라이선스로 다양한 CAD에서 Simcenter FLOEFD 사용.

7. **1D-3D Coupling & OneSim**
   - Simcenter FLOEFD 모델(3D) 해석조건과 Flomaster(1D) 모델이 연결되어 1D-3D 연동 해석 동시 진행 됨.


1D-3D 연동, Simcenter FLOEFD 에서 OneSim 데이터로 내보냄

8. **Detailed Model Calibration**
   - T3STER 및 Power Tester 측정 값과 동일한 결과를 갖도록, Flotherm / FLOEFD 해석결과를 R-L-C 열저항 모델로 구성한 자동 보정 기능.

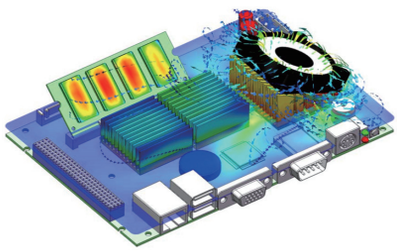



T3STER 측정기기를 이용하여 CFD 해석의 열저항 모델 보정 예

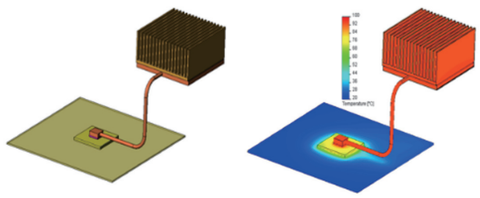
# Simcenter FLOEFD 추가 모듈

## Electronics Cooling 모듈

전자장비에 대한 열관리해석의 정확도를 높이는 추가 기능들, Joule heating, Two-resistor compact model, 히트파이프 compact model, PCB model 및 엔지니어링 데이터베이스 등을 제공합니다.



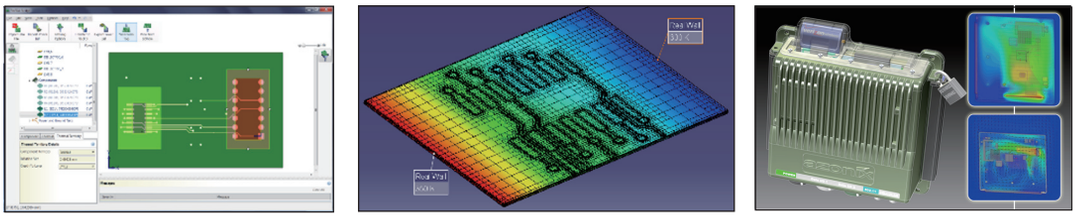
Two-resistor compact model 을 이용한 전자장비 방열해석



히트파이프 compact model 을 이용한 히트파이프 해석

## EDA Bridge 모듈

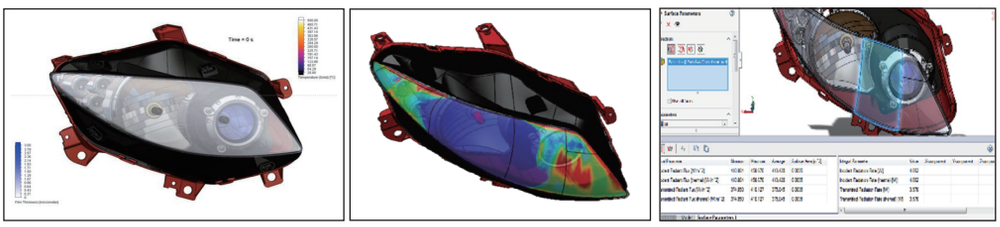
Simcenter FLOEFD 로 상세한 PCB 데이터 가져오기 기능. IDF, CC & CCE, ODB++, IPC2581B 와 PDML 등 PCB 파일 포맷과 PCB 형상, 재료 및 IC 열특성을 쉽게 Simcenter FLOEFD 로 가져올 수 있습니다.



EDA Bridge 를 이용한 PCB 열해석

## LED 모듈

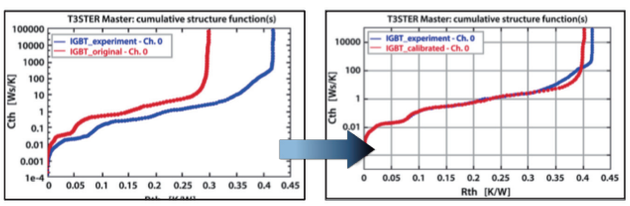
LED 의 광 출력 및 온도 예측 기능 제공. 몬테카를로 복사모델로 스펙트럼 흡수, 반사, 굴절 및 산란에 의한 복사열전달 해석이 가능합니다.



LED 모듈을 이용한 자동차 전조등 내열 및 습기, 증발 해석

## Auto Calibration 모듈

Simcenter FLOEFD 의 최적화 기능을 이용하여, 시뮬레이션 모델을 T3STER 측정결과와 동일한 결과를 가지도록 보정해주는 기능 제공합니다.

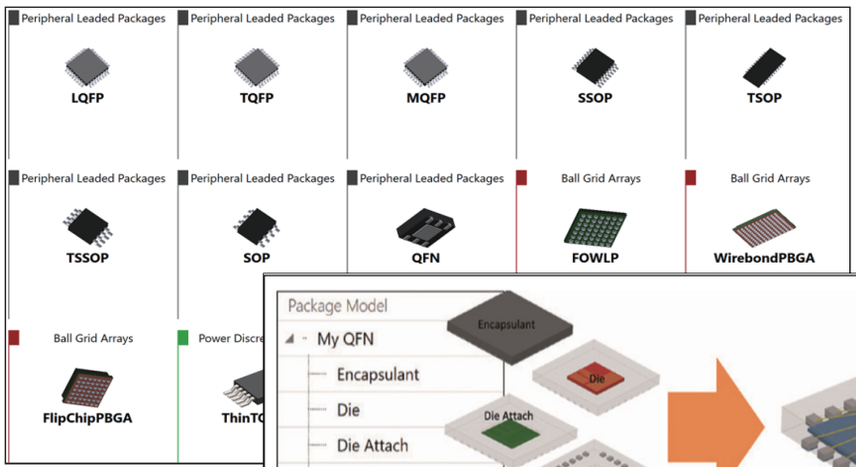



Auto Calibration 을 이용하여 해석 결과를 보정 (빨간색: 해석결과, 파란색: 측정결과)

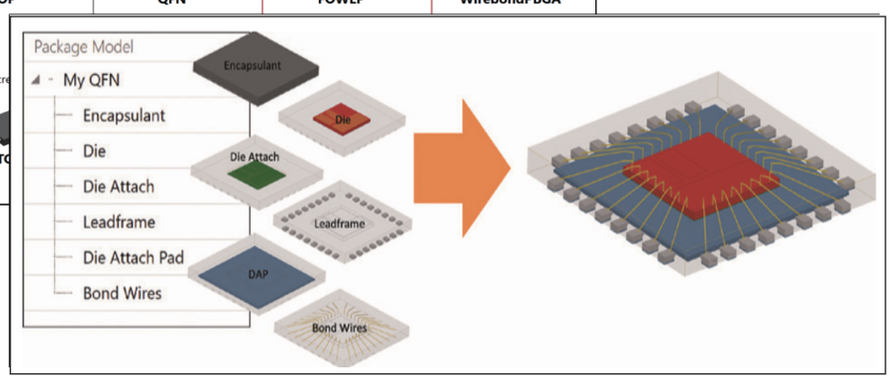
# Simcenter FLOEFD 추가 모듈

## BCI-ROM & Package Creator 모듈

BCI-ROM(Reduced Order Modeling) 모듈은 열해석 모델에서 동적 소형 열모델을 도출하는 방법으로, 제한된 시간과 설계공간내 정확한 결과를 얻을 수 있는 모델을 신속하게 제작하는 것을 목표로 합니다.
Simcenter FLOEFD 내 템플릿 이용으로 빠른 시간내 전자부품 패키지 모델링 할 수 있는 기능 제공합니다.



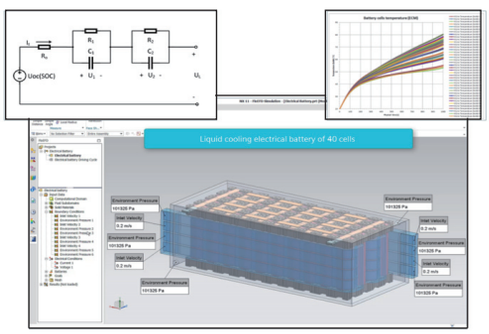

모델링 가능한 템플릿 예시



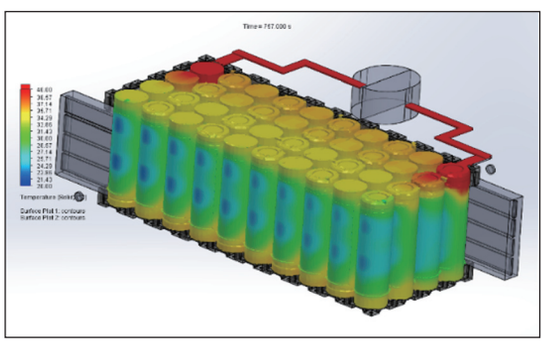

패키지구성 및 완성된 형상

## Power electrification 모듈(배터리 모듈)

배터리 셀의 전기적 또는 전기화학적 특성을 이용하여 발열량 및 온도 예측 기능 제공합니다.
지원하는 배터리 모델은 ECM(등가회로모델)과 ECTM(전기화학적 모델) 입니다.



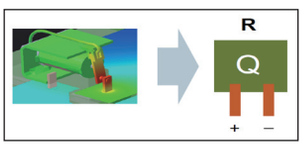

수냉식 쿨링 패키지의 배터리 셀 온도 예측



배터리에 고정 저항이 걸릴 때 시간에 따른 온도 예측

## Electrical Element 모듈(DC electro-thermal component 모듈)

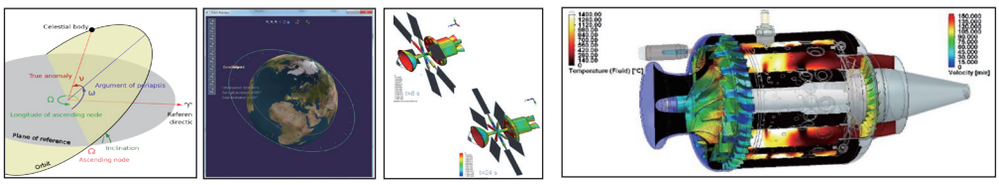
회로 내 전기적 저항에 의해 구성 부품 DC electro-thermal 계산에 추가하는 열전기 콤팩트 모델. 해당 주울열은 열원으로서 물체내에 계산되어 적용되므로, DC electro-thermal 계산시 부품 상세 모델 필요로 하지 않음.



# Simcenter FLOEFD 추가 모듈

## Advanced CFD 모듈

연소 및 극초음속 (M 5~30) 유동장 해석 기능 제공, 지구 및 태양계 행성에 대한 궤도 모델링 기능 제공으로 일조시간에 의한 복사열전달 해석 가능합니다.

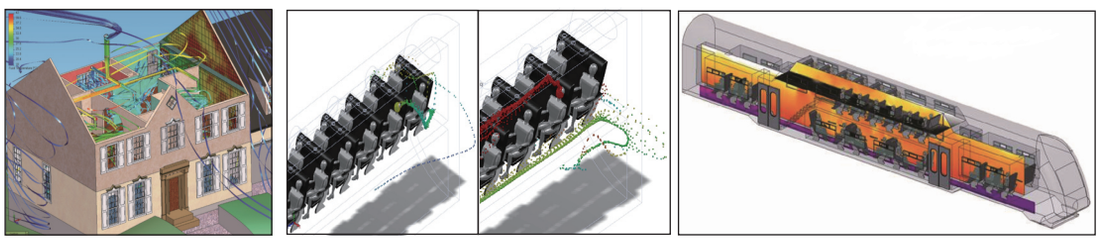



궤도 모델링을 이용한 태양광 복사열전달 해석

항공기 엔진 내의 연소 해석

## HVAC 모듈

냉/난방, 환기, 악취 농도분석, 공기령(체류시간), 대기환경 오염물질 분포 시뮬레이션 기능 제공합니다.



건물 주변 오염물질 확산 해석

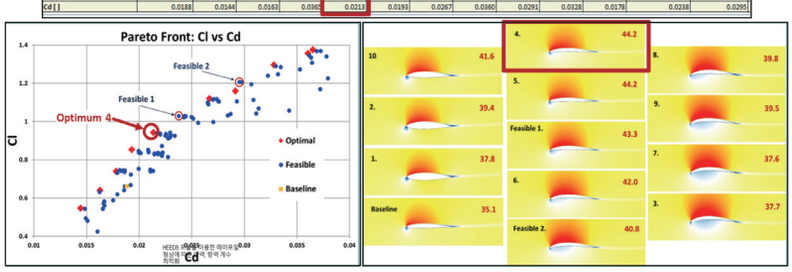
승객실 내 비말 확산 해석

철도차량 객실내 실내 환기 시스템 해석

## HEEDS 모듈

HEEDS 모듈을 이용하여, 설계 최적화를 구현하기 위한 알고리즘 제공

| | Base_Shape | Optimum 1 | Optimum 2 | Optimum 3 | Optimum 4 | Optimum 5 | Optimum 6 | Optimum 7 | Optimum 8 | Optimum 9 | Optimum 10 | Feasible 1 | Feasible 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Design Point 0 | Optimum 23 | Optimum 39 | Optimum 42 | Optimum 45 | Optimum 48 | Optimum 65 | Optimum 68 | Optimum 78 | Optimum 81 | Optimum 87 | Feasible Point 26 | Feasible Point 56 |
| Camber (Shape) [m] | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.01 | 0.005 | 0.004 | 0.007 | 0.01 | 0.008 | 0.009 | 0.003 | 0.006 | 0.008 |
| LE_Curvature (Shape) [m] | 0.005 | 0.004 | 0.004 | 0.006 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.002 | 0.004 | 0.002 | 0.002 | 0.004 |
| Thickness (Shape) [m] | 0.01 | 0.018 | 0.018 | 0.005 | 0.008 | 0.009 | 0.008 | 0.008 | 0.009 | 0.008 | 0.013 | 0.009 | 0.008 |
| Lift_Vs_Drag [ ] | 35.1 | 37.8 | 39.4 | 37.7 | 44.2 | 44.2 | 42.0 | 37.6 | 39.8 | 39.5 | 41.6 | 43.3 | 40.8 |
| Cl [ ] | 0.661 | 0.546 | 0.640 | 1.375 | 0.943 | 0.853 | 1.121 | 1.357 | 1.160 | 1.296 | 0.740 | 1.029 | 1.206 |
| Cd [ ] | 0.0188 | 0.0144 | 0.0163 | 0.0365 | 0.0213 | 0.0193 | 0.0267 | 0.0360 | 0.0291 | 0.0328 | 0.0178 | 0.0238 | 0.0295 |




HEEDS 모듈을 이용한 에어포일 형상에 따른 양력, 항력 계수 최적화

# Simcenter Flotherm Flexx

## 전기/전자산업분야 기구 & 회로 설계분야 열관리 최적화 툴

**Simcenter Flotherm Flexx** 는 3D CAD가 내장된 방열설계 및 열관리 프로그램으로 전기/전자 산업분야의 기구 및 회로설계자가 개념설계 단계에서 전자 장비 및 제품에 대한 방열해석을 수행하고, PC core수 무제한, 3D Solid 형상을 포함한 상태에서 사용가능, 격자수 무제한 등의 기능과, 그 결과에 근거하여 최적화 알고리즘을 통한 설계최적화를 목적으로 합니다.

Chip level, Board level, System level 에 이르기까지 MCAD 및 EDA 데이터를 한 파일로 통합하여 반도체 패키징, PCB, System, 반도체 부품 등 모든 전자 부품과 다양한 기구물들의 공기 흐름 및 열전달을  계산할 수 있습니다.

각종 반도체 칩과 전자 부품에 대한 풍부한 라이브러리와 많은 논문, 이용 사례 등을 갖추고 있으며, 전 세계 사용자의 약 98%가 추천하는 검증된 전기/전자분야 전용 열관리솔루션 입니다.


반도체 칩부터 데이터 센터에 이르기까지, Flotherm Flexx 의 열관리 기술을 통한 최적의 제품 제작 가능.

자동차, 철도차량, 항공 우주, 방산, 전자 및 반도체 등 모든 산업 분야에서 전자제품과 부품은 점점 고속화, 소형화, 복잡화 되면서 기계 및 전자 설계 흐름을 제한하고 전력 밀도를 높여 나가고 있습니다.  이로 인해 열을  효율적으로 제거하기가 그 어느 때 보다 어려워졌으며 제품의 성능 및 신뢰성 문제가 발생할 수 있습니다.

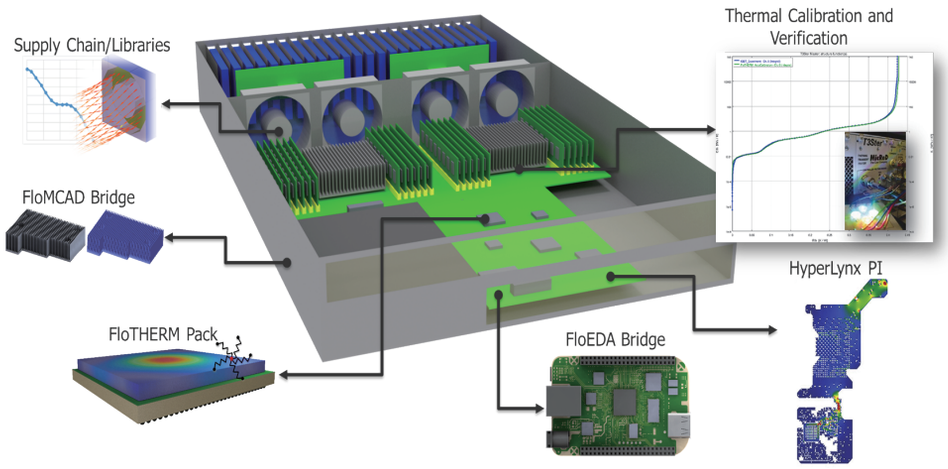
Simcenter Flotherm Flexx는 빠른 시간내 제품의 방열설계 최적화를 가능하도록 하는 지멘스 최고의 방열해석 제품입니다.

## Flotherm Flexx SW 특징

- SmartPart™ (히트싱크, 팬, 인클로저, TEC, PCM 등의 라이브러리 D/B)를 사용하여 모든 전자 제품에 대한 방열설계 map 을 쉽게 만들 수 있습니다.
- MCAD 및 ECAD로 모델링한 형상을 손쉽게 변환하여 사용이 가능하기 때문에, 실제 형상 및 모든 PCB 레이아웃 정보에 근거한 정확한 해석이 가능합니다.
- Instamesh™ 는 형상이 복잡하고 수 천개의 부품이 구성되어 있어도 쉽고, 빠르게 격자를 생성할 수 있습니다.
- Simcenter T3STER™ 를 이용해 측정된 과도적인 열측정값과 자동 보정하는 방법 구현으로 시뮬레이션 데이터 정확성을 극대화하고 개발 제품 신뢰도를 높일 수 있습니다.

**구입 및 문의처 : (주)Delta ES  TEL.070-8255-6001**

# Simcenter Flotherm Flexx Suite

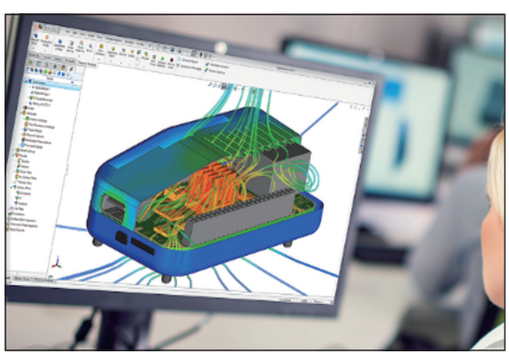



Simcenter Flotherm Flexx 에서 지원하는 전용 모듈들의 활용 예

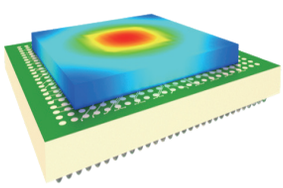
: 방열설계 기술자 및 엔지니어를 위한 전기/전자산업분야 열관리 및 방열해석 소프트웨어로 CFD 경험이 없는 방열설계 기술자 또는 엔지니어가 열해석 자동화 기능을 통해 쉽고, 빠르게 최적의 모델을 설계할 수 있도록 개발된 툴이다.

## 핵심 생산성 장점 : 연결성

| | |
|---|---|
| **Libraries:** | SmartPart™ (팬, 방열판, 보드 등)에 대한 모든 정보 제공. |
| **FloMCAD Bridge:** | 주요 MCAD에서 기구 모델을 열해석 모델로 변환하여 불러오기 기능. |
| **FloEDA Bridge:** | 주요 EDA S/W에서 PCB 레이아웃 정보, 재질 및 열물성 등 3D형상 및 정보 가져오기 기능. |
| **Thermal Cailbration:** | T3STER 측정값에 근거한 Flotherm 해석 결과 보정 및 해석 결과 정확성 향상 기능. |
| **Flotherm Pack:** | IC 패키지와 부속 부품들을 정확하고 신뢰성 있게 구현 및 쉽게 원하는 모델 생성 기능. |
| **HyperLynx PI:** | IC에 DC전압 및 전류 공급 문제점을 빠르고 정확하게 진단 및 파악. |

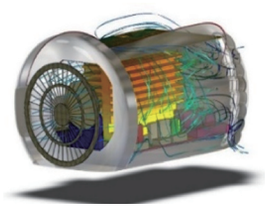


- 다양한 형상 및 기능의 SmartPart™
- 전자부품 및 물성치 데이터베이스 지원
- MCAD, EDA의 완벽한 호환성
- 자체기능을 통한 실험계획법 및 최적화 지원
- 설계최적화 솔루션 HEEDS와 연동 가능
- 열해석 엔지니어를 위한 전자 제품 냉각 솔루션
- 3D CAD와 동일한 작업 환경
- 설계자를 위한 자동 격자

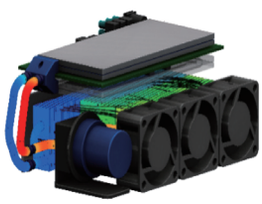


Package 레벨 열해석

Board 레벨 열해석



System 레벨 열해석

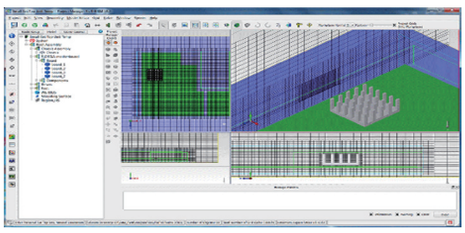


Fan, Heatsink, Heat pipe가 결합된 제품의 방열해석

**구입 및 문의처 : (주)Delta ES TEL.070-8255-6001**

# Simcenter Flotherm Flexx 주요 특징

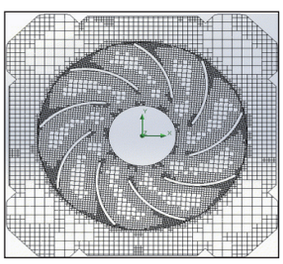
### 1. InstaMesh™ 및 XML 을 활용한 작업 자동화



- InstaMeshTM™시스템 사용으로 격자 품질 걱정 없이 쉽고 빠르게 자동 격자 생성으로 해석 시간을 단축
- 데이터 통합을 위한 XML 모델 및 형상 정보 가져오기 기능

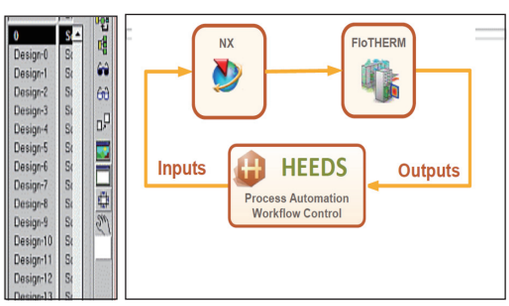
### 2. 복잡한 형상을 처리할 수 있는 격자 시스템

- 고체 및 유체 영역의 격자를 자동으로 생성
- 형상 또는 입력 조건에 따라 자동으로 격자 세분화 (수동 설정 가능)



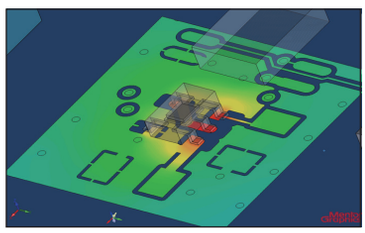
Flotherm Flexx 격자 예시

### 3. 디자인 공간 탐색 자동화




- 최적설계 자동화 소프트웨어 HEEDS 와 연계하여 설계 시나리오 생성 및 해석을 통한 최적 모델 선정.
- Simcenter Flotherm Flexx 와 동시에 작동되며, NX 3D CAD 를 외부 MCAD 형상을 매개 변수로 추가 가능.

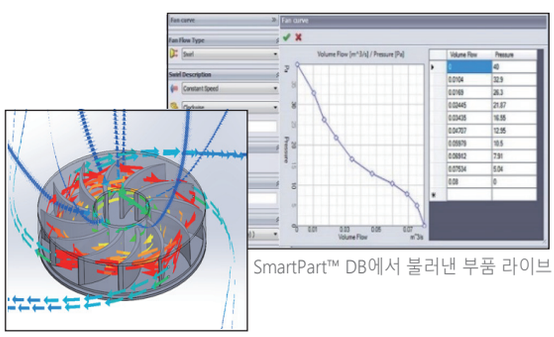
### 4. 다양한 종류의 EDA S/W 와 연동



- 최고 수준의 EDA 작업 흐름으로 통합 생산성 향상.
- EDA 데이터와의 양 방향 지원, 특히 Mentor 도구(Xpediton, PADS)와 Cadence, Zuken 등을 지원.
- 구성 요소를 지능적으로 필터링하고 열특성 정의하여 Flotherm-Flexx 로 전송.

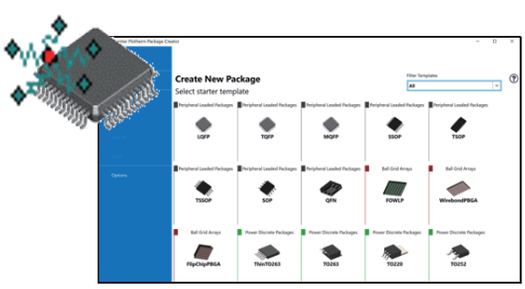
### 5. 3D CAD 기반의 SmartPart™ 모델 제작 기능

- 모델 생성을 간소화하여 해석 시간을 최소화
- 다양하고 풍부한 자체 D/B 의 라이브러리 활용



SmartPart™ DB에서 불러낸 부품 라이브러리

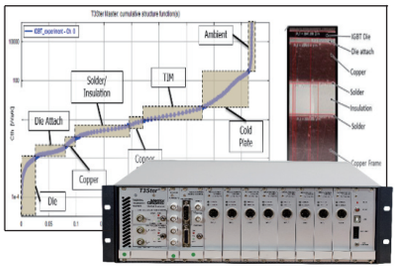
### 6. 정교해진 IC 패키지 콤팩트 모델




- 모든 전자 기기장치 열분석 핵심은 IC 패키지 방열이 중요한 문제이기 때문에, 장치의 정확한 열모델을 얻는 것이 매우 중요.
- Flotherm Flexx 는 모든 응용 분야에 적합한 정교한 모델링을 지원 하며, 다양한 옵션을 제공.

구입 및 문의처 : (주)Delta ES TEL.070-8255-6001

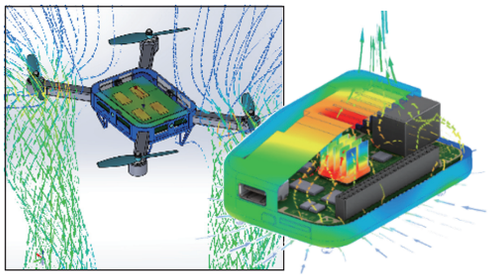
### 7. Simcenter T3STER™ 데이터를 사용한 PKG 모델 캘리브레이션




- Simcenster T3STER 온도 및 열저항 측정데이터 측정값에 맞는 CFD 해석결과 보정 할 수 있는 S/W Calibration 가능.
- 모델링에서 결과검증까지 모든 단계에서 test data 지원.
- 측정데이터의 활용은 해석결과 정확도 크게 향상 시킴.

### 8. 3D CAD 내장으로 형상의 유연성

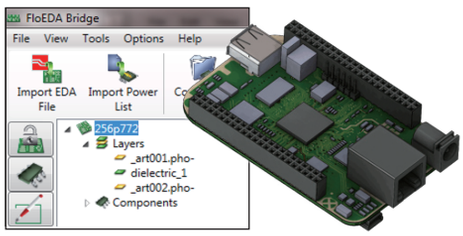
3D CAD 내장, CAD 데이터 정리 및 형상 가져오기/ 내보내기 기능



Simcenter Flotherm Flexx 를 이용한 해석 예

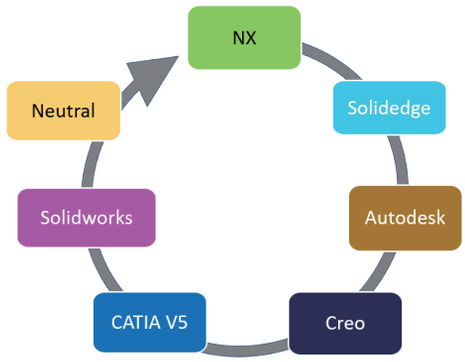
### 9. Flotherm Flexx EDA interface, PCB 패턴 묘사

- 쉽게, 복잡한 형상의 PCB 모델링 가능
- 사용자 원하는 수준에 따른 PCB 모델링 가능




Simcenter Flotherm Flexx FloEDA Interface & PCB 패턴 묘사

### 10. Full MCAD Connectivity




- 열해석에서 MCAD importing 기능과 지능형 형상 처리 기능은 형상 차이에서 발생할 수 있는 오차 최소화 및 해석 시간 대폭 절감 함.
- MCAD 형상 수정, 삭제, 단순화 및 생성 지원.

### 11. Libraries Support IC to DC Supply Chain


IC 칩에서 Data Center까지 지원하는 Flotherm Flexx SW 의 열유동 해석용 부품 라이브러리.

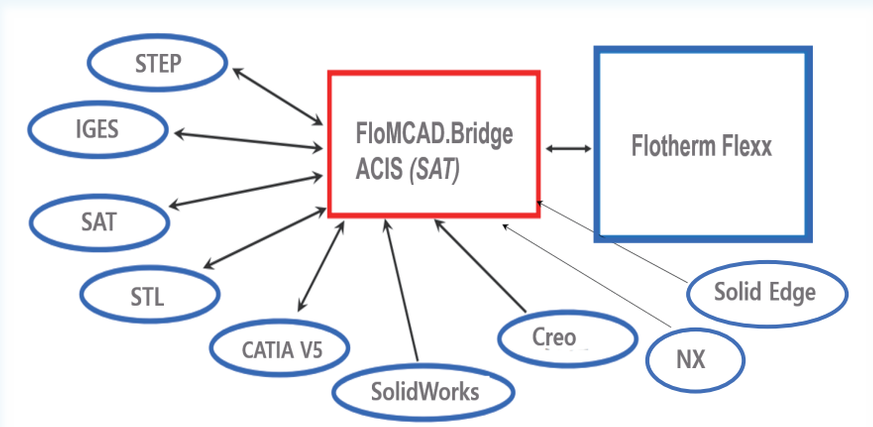
- 전자제품 생산 시스템: 부품 공급 업체끼리 서로의 부품 데이터 공유가 필수적이기에, Flotherm Flexx 솔루션에서 제공하는 부품데이터 및 내장된 라이브러리 활용이 가능함.
- 칩에서 데이터 센터 수준까지 다양한 시스템 열해석 가능.

DELTAES
Engineering Services and Solutions
서울사무소 : 서울시 금천구 벚꽃로 254, 801호
(가산디지털 2단지, 월드메르디앙 벤처센터 1차)
부천사무소 : 경기도 부천시 부천로 431번길 76
www.deltaes.co.kr, young@deltaes.co.kr, TEL: 070-8255-6001~5

# Simcenter Flotherm Flexx 추가 모듈

## FloMCAD™ Bridge

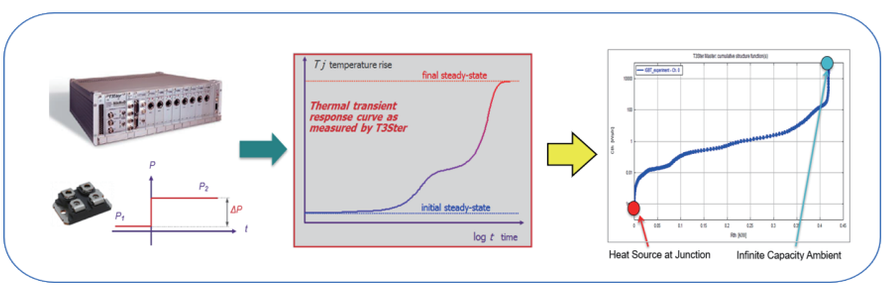
주요 MCAD 3D CAD Import(NX, CATIA V5, Creo, Solid Edge, Solidworks 등) 기능
Original CAD DATA를 Simcenter Flotherm entity 로 변환
불필요한 부품 형상 제거 기능으로 계산 속도 효율성 크게 향상



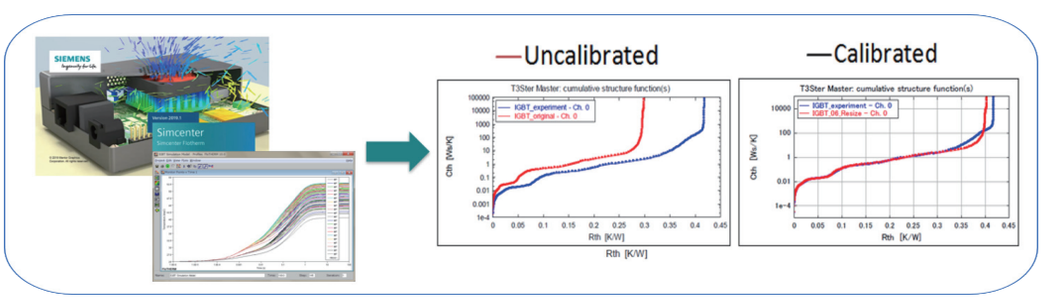

주요 MCAD 파일 및 공통 파일 형식을 Simcenter Flotherm Flexx 로 손쉽고 빠르게 변환

## T3STER™ – Flotherm Automatic Calibration

Automatic Calibration 기능은 상세한 패키지 시뮬레이션 결과를 T3STER 측정결과와 일치시키는 자동 보정기능 입니다.




T3STER™ 를 이용한 과도 응답(Transient Response) 측정 -> Simcenster T3STER™ Master 소프트웨어는 열용량 값을 구조 함수로 변환.




Model Calibration으로 패키지 내부를 정확히 모델링, 해석결과가 측정값에 일치하도록 자동보정하여 정확한 온도분포 예측

# Simcenter Flotherm Flexx 추가 모듈

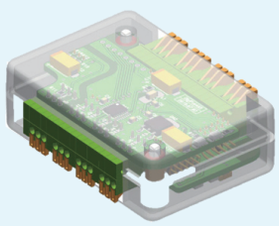
## EDA Bridge

Simcenter Flotherm Flexx EDA Bridge 는 설계 제품의 Art work에 대한 방열설계 최적화를 위해 PCB 설계 파일을 다양한 형태로 변환하여 MCAD S/W로 전달하는 기능을 제공합니다.
기존 방열해석을 위해 사용하던 IDF 파일의 경우 PCB의 패턴을 처리하는데 많은 어려움이 있었습니다. EDA Bridge를 사용하면 PCB의 형상, 재료 및 IC의 열특성을 쉽게 3D CAD로 변환 할 수 있습니다.

### PCB import file formats

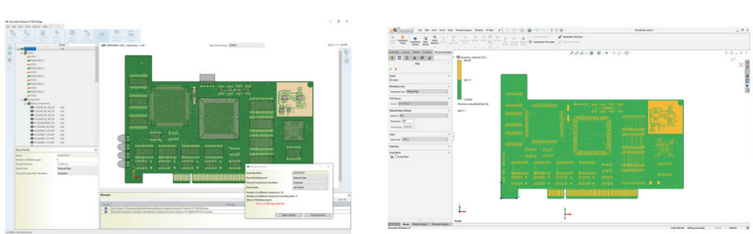
Simcenter Flotherm Flexx EDA Bridge 는 회로설계 파일을 변환하는데 있어 아래 4가지 파일 형식을 지원합니다.

- IDF
- CC & CCE (Siemens Xpedition 및 PADS의 기본 파일)
- ODB++ (PCB 제조를 위한 중립 파일)
- PC2581B (IPC 디지털 제품 모델 교환 컨소시엄 중립 파일)



### PCB modeling levels

Simcenter Flotherm Flexx EDA Bridge 에서는 사용자가 원하는 열해석 수준에 맞춰 세가지 형태의 PCB 모델 제작이 가능합니다



Simcenter Flotherm Flexx EDA Bridge 작업 화면

**1. Compact:** PCB 구리의 부피 비율 사용.
이축(Biaxial) 재료 특성은 보드 구리 함량 기준 수평, 수직방향의 열전도도 생성.

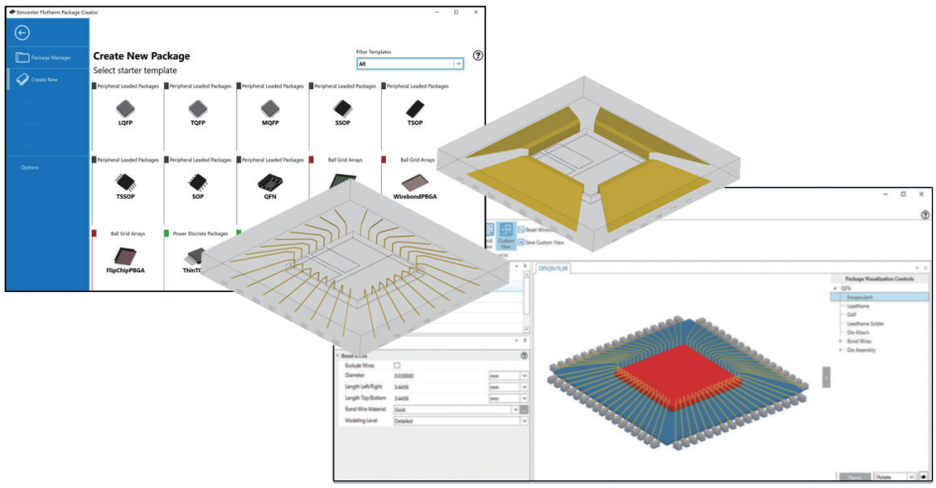
**2. Detailed:** 각 레이어 별 Compact 모델링 제작 가능 (구리 비율에 따라 고유 재료 특성 생성).
사용자 선택 net 의 3D 형상 모델링 지원.

**3. Material map: (smart PCB)** 해상도에 따른 픽셀 형태로 PCB 패턴 표현

# Simcenter Flotherm Flexx 추가 모듈

## Package Creator

Simcenter Flotherm Flexx Package Creator 는 열해석 엔지니어가 신속하고 정확한 패키지 모델링과, 제작된 상세 패키지 모델로 부터 정확한 열설계를 할 수 있도록 지원합니다.




Simcenter Flotherm Flexx Package Creator 실행 화면

### Advantage

- 대부분의 칩 패키지 제품군 지원
- 3D CAD 기반 모델 생성
- 재료 및 열속성이 적용된 모델 생성으로 Simcenter Flotherm™ 및 Simcenter FLOEFD™에서 사용 가능
- 열특성 측정 신뢰도의 선도 지표로서 접합 온도를 정확하게 예측
- 모델 제작 속도를 높이기 위해 마법사 기반으로 진행
- JEDEC 표준 형상 지원
- On-die power map, 본드 와이어 및 on-die 금속화와 같은 미세한 디테일 포함
- Simcenter T3STER™ 및 Simcenter POWERTESTER™를 사용하여 Package Creator 모델 보정과 온도 예측 정확도를 99 % 이상 달성
- 저장된 패키지 디자인 수정을 통해 동일한 제품군의 다른 패키지 작성 가능

DELTAES Engineering Services and Solutions

서울사무소 : 서울시 금천구 벚꽃로 254, 801호
(가산디지털 2단지, 월드메르디앙 벤처센터 1차)
부천사무소 : 경기도 부천시 부천로 431번길 76
www.deltaes.co.kr, young@deltaes.co.kr, TEL: 070-8255-6001~5

**구입 및 문의처 : (주)Delta ES TEL.070-8255-6001**

# Simcenter Flovent

## 냉/난방, 환기, 악취 등 공조 시스템 및 데이터센서 에너지부하 설계 최적화 SW

**Simcenter Flovent** 는 다양한 형태의 건물에 대해 3차원 공기의 흐름, 열전달, 오염 분포 및 쾌적 지수를 예측하는 HVAC 전용 시뮬레이션 프로그램 입니다.

**Simcenter Flovent** 의 직관적이며 사용하기 쉬운 메뉴구성은 난방, 환기, 데이터센터 열부하 계산 및 공조(HVAC) 시스템 설계 및 성능 최적화를 연구하는 엔지니어를 위해 특화되어 있습니다.

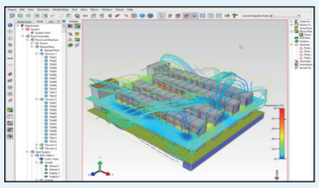
생산기반 설비를 갖춘 아파트형 공장 내 악취농도 분석 예

## Some Key Features

- 다양한 형태의 SmartPart™ 세트 (지능형 모델 생성 매크로)
- 모델 생성과 격자 생성을 하나의 단계로 결합한 객체연결 격자 시스템
- 대류, 전도성 및 복사열전달 동시 해석 가능
- 사용자 정의 모니터 포인트의 수렴에 따라 선택적인 솔루션 종료 가능
- 과도 상태 해석을 위한 선형 램핑, 전력 증가, 지수 증가, 정현파, 주기적 등 다양한 형태의 경계 조건 설정
- 난류 또는 층류 흐름 시뮬레이션
- 복잡한 3D 공기 흐름을 시각화하는 간소화된 입자 애니메이션
- 열전달 경로를 시각화하는 애니메이션

## Create Intelligent Models

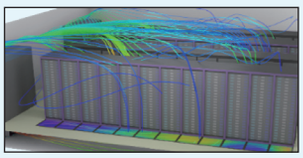
- HVAC 기류 모델링 설계를 위한 완벽하고 기술적으로 고급화된 모델 생성 환경을 갖추고 있습니다.
- 디퓨저, 열교환기, 그릴, CRAC 장치와 같은 HVAC 장비 전용 지능형 모델 생성, 매크로 제작 및 구성 가능.



데이터센터 열에너지 부하량 계산 설정 예

## Robust Meshing and Fast Solver

- SmartPart™ 및 격자 제작은 셀 당 가장 빠른 솔루션 시간을 제공.
- Flovent locally refined mesh 기술은 계산영역의 서로 다른 격자들끼리 일치하고 중첩되는 비정형 그리드 인터페이스를 지원.



Mission Critical Facilities 의 열유동 시뮬레이션

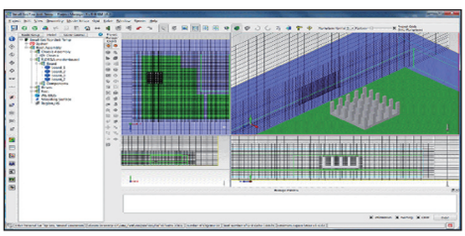
## Robust Meshing and Fast Solver

- Flovent 는 30년 이상 냉/난방, 환기 및 공조 (HVAC) 응용 분야에서 사용. 직교격자 기반 솔버는 정확한 결과와 빠른 계산시간 보장.
- Flovent 는 대공간부터 클린룸 부스까지 열/유체/이물 문제 해결의 최적화 기능을 제공합니다. GIS 데이터로부터 확보된 3D 디지털 맵을 통해 작은 소도시 바람길 시뮬레이션과 도심지역 내 악취전파 및 화재 시뮬레이션 등을 수행하여, 각종 재해로부터 안전한 지역을 판별할 수 있도록 합니다.

**구입 및 문의처 : (주)Delta ES TEL.070-8255-6001**

# Simcenter Flovent
# 7가지 주요 특징

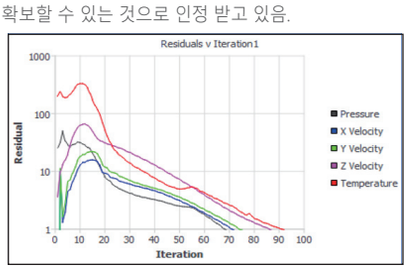
### 1. InstaMesh™ 및 XML 을 활용한 작업 자동화



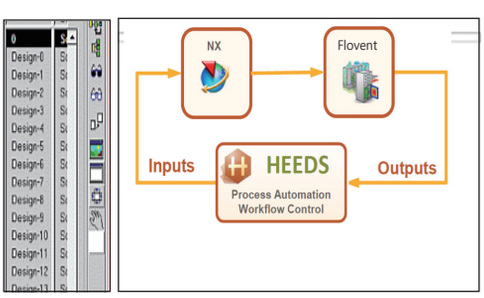
- InstaMesh™ 시스템 사용으로 격자 품질 걱정 없이 쉽고 빠르게 자동 격자 생성으로 해석 시간을 단축
- 데이터 통합을 위한 XML 모델 및 형상 정보 가져오기 기능

### 2. Robust Solver

- Flovent는 지난 25년 동안 가장 신뢰할 수 있는 해석 결과를 확보할 수 있는 것으로 인정 받고 있음.




### 3. 디자인 공간 탐색 자동화

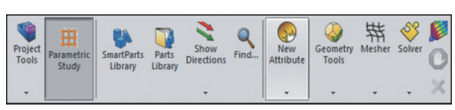



- 최적설계 자동화 소프트웨어 HEEDS 와 연계하여 설계 시나리오 생성 및 해석을 통한 최적 모델 선정.
- Simcenter Flotherm Flexx 와 동시에 작동되며, NX 3D CAD 를 외부 MCAD 형상을 매개 변수로 추가 가능.

### 4. Data Center 를 위한 특별 후처리 기능지원

- Green Computing 설비인 데이터 센터를 위한 특별 후처리 기능 지원.

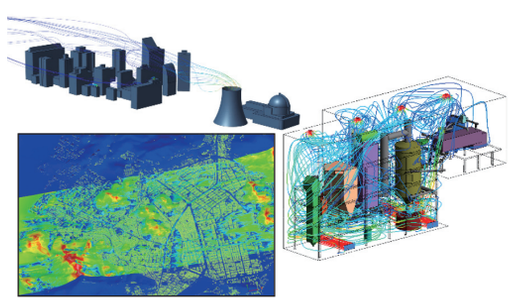
### 5. DC-Specific SmartPart™




- 자체 DB에 다양한 라이브러리 사용으로 빠른시간 내 데이터 센터 모델링 구축할 수 있도록 지원.

### 6. FloXML 과 FloSCRIPT를 사용한 업무 자동화

- 건물 공조해석에서 3D CAD 가져오기 기능과 지능형 형상 처리 기능은 형상오차 최소화 및 형상 단순화 등으로 계산시간 대폭 단축 가능.
- MCAD 형상 수정, 삭제 단순화 및 생성 지원



3D 디지털 맵을 이용한 소도시 바람길 시뮬레이션 및 건물 내/외부 기류 시뮬레이션

### 7. 3D CAD 파일 importing 가능한 FloMCAD™ Bridge 모듈

FloMCAD™ Bridge 를 사용하면 Creo Parametric, SolidWorks, CATIA 및 BIM SW 등과 같은 기계설계 및 건축설계 CAD SW 에서 제작된 형상을 쉽고 빠르게 Flovent으로 전송할 수 있습니다.

64비트 지원으로 더 큰 MCAD 형상을 처리할 수 있으며, 최근 20배 더 빠르고 스마트하게 업그레이드 된 복셀화 방법은 서로 다른 파트의 연결면에 대해 변환 후에도 그 연결면을 유지합니다.

구입 및 문의처 : (주)Delta ES TEL.070-8255-6001

# Simcenter Flomaster

## 시스템 레벨의 접근방법으로 열-유체 시스템 시뮬레이션 및 설계 툴

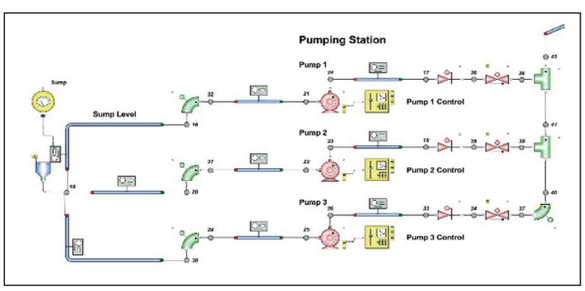
**Simcenter Flomaster** 는 각종 플랜트설비, 항공, 우주, 조선, 해양, 철도차량, 반도체, 디스플레이 및 자동차 산업분야의 배관망, 공기순환 급배기 덕트, 유압/공압 시스템 등에 대한 최적설계 및 다이나믹 해석을 위해 사용되는 열-유체 시스템 시뮬레이션 툴입니다.

**Simcenter Flomaster 는** 신뢰할 수 있는 성능 데이터의 풍부한 라이브러리를 사용하여, 최종 설계 및 부품 공급업체가 선정되기 전에 개념 설계수준의 P&ID로부터 시스템 설계를 시작할 수 있습니다. 소프트웨어의 유연성으로 인해 구성부품들의 정보가 설계주기 동안에 하나씩 구체화 되면 업데이트를 통하여 전체 시스템 모델이 완성됩니다.

전 제조 산업체에 대한 Simcenter Flomaster 의 적용 분야 예

## Simcenter Flomaster 주요 기능

- 액체, 기체, Two Phase 시스템 정적/동적 시뮬레이션
- 시스템 상호작용을 포함한 내부/외부 열흐름
- 유체 시스템의 유동 밸런싱
- 내부유동 시스템의 통합 성능 데이터 (D.S. Miller)
- 전 제조 산업체 적용이 가능한 광범위한 컴포넌트 라이브러리
- 캐비테이션을 포함한 신속한 다이나믹 해석 모델링
- 배관시스템 시운전을 포함한 시스템 스타트-업
- 상대습도 및 절대습도 추적
- 압축 시스템에서 초킹
- 주울-톰슨 효과
- 과도 전류 시스템의 열용량
- 유체 혼합
- 실험설계 파라메트릭 및 몬테카를로 연구 분석
- 기하학적 공동 및 스월 포함 가스터빈 2차 유동
- 시뮬레이션 기반의 3D 특성화 성능곡선
- 1D-3D 연성해석
- MATLAB/Excel 등의 엔지니어링 도구에 링크
- 사용자가 제작하는 구성 요소
- 제로 흐름 열전달
- 열교환기 냉각팩의 3D 시각화 및 세분화
- 파라메트릭 시뮬레이션 및 FMI 모델 생성
- 3D CAD파일 가져오기
- 시스템 통합 및 자동화를 위한 개방형 API




펌프 배관의 시스템 시뮬레이션을 통한
서지현상 방지설계 최적화 예

# Simcenter Flomaster
# 5가지 주요 특징

### 1. 엔지니어링 효율성 향상

- 소프트웨어 사용 및 직관적인 인터페이스로 작업 효율성 향상 및 D.S. Miller 데이터, NIST REFPROP 데이터 베이스 기반의 400개 이상 즉시 사용 가능한 구성요소 제공.

### 2. 비용 절감

- 각종 플랜트설비 설계과정 초기에 시스템 시뮬레이션을 통해 대폭적인 비용 절감이 가능한 설계안을 확보할 수 있습니다.

### 3. 시간 단축

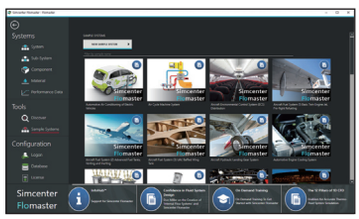
- 각 산업분야의 샘플 시스템, 빠르고 강력한 솔버, 기타 CAE 툴과의 협업 등을 기반으로 하여 쉽고, 빠른 모델링이 가능합니다.

### 4. 시스템 성능 향상

- Flomaster 엔지니어는 몇 분 안에 수백 개, 또는 수천 개의 분석을 실행할 수 있습니다.

### 5. 안전 및 규정 준수 보장

- 고장 시나리오 식별이 가능하기에, 경감장치 설계 및 심각한 사고를 설계 초기에 방지할 수 있으며, 고장 발생 시 긴급조치 또는 복구에 걸리는 시간 파악이 가능합니다.



Flomaster Launchpad 실행화면

## Simcenter Flomaster 사용자

### 엔지니어

Simcenter Flomaster 는 엔지니어가 엔지니어를 위해 개발한 소프트웨어로, 신속하고 정확한 시뮬레이션 결과를 얻는 데 중점을 두고 있습니다.

Simcenter Flomaster Launchpad 는 사용자가 쉽게 성능곡선, 물성값 등을 추가하거나 작업중인 모델 또는 각 산업 분야 별로 공유된  모델들에 신속하게 액세스 할 수 있도록 지원하고, 이를 통해 엔지니어는 제품 성능/기능을 개선하고 시제품 개발 비용을 절감할 수 있습니다.

### 관리자

Simcenter Flomaster 는 비용절감 및 설계 성능 시간을 단축시킴으로써 'LEAN' 엔지니어링을 가능하게 하며, 전체적인 시스템상에서 유체흐름 및 열전달 시뮬레이션을 수행 합니다.

- 시뮬레이션으로 설계성능 검증이 가능하기에 시제품 제작에 들어가는 비용을 절감할 수 있습니다.
- 전체 팀 내의 오류를 감소 시키고, 생산 비용을 절감하면서도 제품의 품질을 높일 수 있습니다.
- 전체 팀 내의 "what-if" 테스트를 신속하게 수행하여 설계 및 개발주기를 단축시킬 수 있습니다.

### CFD 전문가

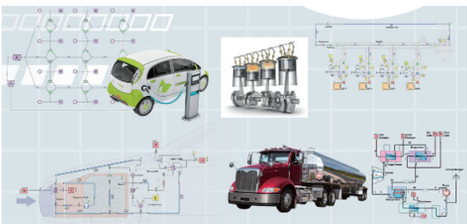
Simcenter Flomaster 는 3D CFD 해석 SW 및 최적화 SW 등 다른 엔지니어링 소프트웨어와 함께 사용 가능하며, 전반적인 생산성을 크게 향상시킬 수 있습니다. Open API를 통해 시스템 수준의 분석을 위한 데이터/모델을 가져와 최적화 시뮬레이션을 가능하게 합니다. 또한, 차량 열관리(VTM), 가스터빈 및 플로팅 생산, 저장 및 오프 로딩 시스템(FPSO)과 같은 전문 응용 분야에 대해 전용 카탈로그 및 솔버 기술을 통해 효과적으로 모델링 할 수 있습니다.

**구입 및 문의처 : (주)Delta ES  TEL.070-8255-6001**

# Simcenter Flomaster 주요 응용분야

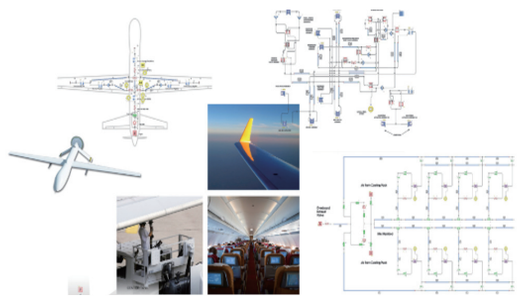
## Automotive

HVAC 시스템 모델링 및 시뮬레이션.
엔진냉각 시스템(UTM) 모델링 및 시뮬레이션.
윤활 및 연료 시스템 모델링, 시뮬레이션.
배기시스템 모델링 및 시뮬레이션.
제동장치 시스템 모델링 및 시뮬레이션



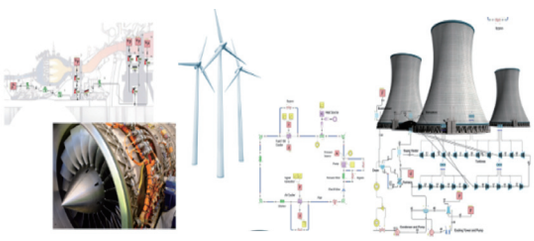
## Aerospace

항공기의 환경제어시스템(ECS) 모델링 및 시뮬레이션.
연료 및 추진시스템 모델링, 시뮬레이션.
각종 유압 시스템 모델링 및 시뮬레이션.



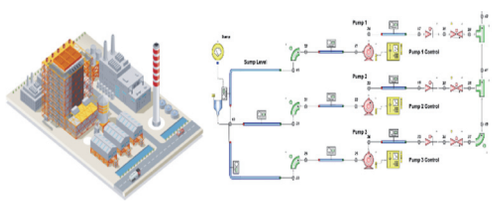
## Power & Energy, Plants

가스터빈 시스템 모델링 및 시뮬레이션.
화력 발전 시스템 모델링 및 시뮬레이션.
신재생 에너지 시스템 모델링 및 시뮬레이션.
CTCS (Condenser Tube Cleaning System) 시스템 모델링 및 시뮬레이션.



## Process & Marine

냉각수 시스템 모델링 및 시뮬레이션.
산업용 가스 시스템 모델링 및 시뮬레이션.
안전시스템 모델링 및 시뮬레이션.
해양시스템 모델링 및 시뮬레이션.



DELTAES Engineering Services and Solutions

서울사무소 : 서울시 금천구 벚꽃로 254, 801호
(가산디지털 2단지, 월드메르디앙 벤처센터 1차)
부천사무소 : 경기도 부천시 부천로 431번길 76
www.deltaes.co.kr, young@deltaes.co.kr, TEL: 070-8255-6001~5

**구입 및 문의처 : (주)Delta ES TEL.070-8255-6001**

# ABOUT US

## THE BEST
## ENGINEERING
## SERVICE & SOLUTION

저희 (주) Delta ES 는 국내 최고의 엔지니어링 시뮬레이션 전문기업으로 다양한 산업체에 CAE/CFD 기술 적용 20년 이상의 노하우와 축적된 경험을 가지고 있는 최고의 전문 기술자들로 구성되어 있습니다.

**CAD/CAE/CFD 분야 국내 최고의 솔루션과 엔지니어링 컨설팅 서비스를 제공하고 있습니다.**

저희의 높은 기술 수준과 풍부한 경험 및 노하우 등을 통해 고객 분들에게 최적의 기술을 제공함으로써, 고객 품질 만족과 함께 Digital Transformation 및 Digital Twin 구축으로 높은 수준의 스마트 팩토리 구축 성공에 기여할 것입니다.


# CONTACT US


서울사무소 : 서울시 금천구 벚꽃로 254, 801호
(가산디지털 2단지, 월드메르디앙 벤처센터 1차)

부천사무소 : 경기도 부천시 부천로 431번길 76

E-MAIL : young@deltaes.co.kr

TEL: 070-8255-6001~5

Homepage : www.deltaes.co.kr


DELTAES
Engineering Services and Solutions