



3DEXPERIENCE®

Abaqus Unified FEA

고급 다물리 솔루션과 사실적 시뮬레이션



Abaqus 통합해석 솔루션

도전 과제

빠르게 변하는 시장에 발맞춰 새롭고 혁신적인 제품을 제공해야 하는 경쟁 속에서 기업은 글로벌화, 생산비용 및 개발기간 감소 등과 같은 많은 도전에 직면하고 있습니다. 시장에서의 경쟁 우위를 차지하기 위한 방안으로 제품 개발 단계에서 실험에 대한 의존성을 줄이고 사실적인 시뮬레이션의 강력한 기능을 활용하는 단계에 이르렀으며, 부품의 무게 감량이나 대체 가능한 재료 개발을 통하여 최적화 된 제품 생산에 박차를 가해야 할 것입니다.

ABAQUS 통합해석 솔루션

SIMULIA는 해석 전문가뿐만 아니라 해석에 대한 지식이 부족한 사용자 전반을 위하여 무한한 확장성을 가지고 있는 통합 해석 프로그램을 제공하고 있습니다. 또한 시뮬레이션 데이터에 대한 공유를 통하여 손쉬운 협업이 가능하며, 이를 통해 정보의 손실없이 신뢰성 있는 제품 개발을 도와드립니다.

통합 해석 프로그램인 Abaqus는 전 산업군을 폭넓게 지원하며, 간단한 공학 문제부터 정교함을 필요로 하는 복잡한 문제까지 다룰 수 있는 강력하고 완벽한 솔루션을 제공합니다.

이미 최고의 기업들은 Abaqus를 통하여 고유한 해석 프로세스와 기법들을 확고히 하고, 비용 절감 및 업무 효율성을 확보함으로써 경쟁사들과의 차별을 두고 있습니다.

기술 요점

유한요소 해석과 다중 물리 해석

- 선형 및 비선형 해석
- 구조-음향, 열-전기 등의 다중 물리 해석
- 전자기 해석 및 Smoothed Particle-Hydrodynamics 해석

다양한 재질

- 고무, 내열성 플라스틱, 분말 금속, 세포 조직, 토양, 복합재 등등

다양한 연결성

- 유연 다물체 동역학, 제어 및 조인트 거동

접촉, 파손 및 파괴

- 균열, 충격 혹은 충돌 현상 구현

고성능 계산 처리 기능

- 4~256개의 코어를 이용한 빠른 계산 처리 능력

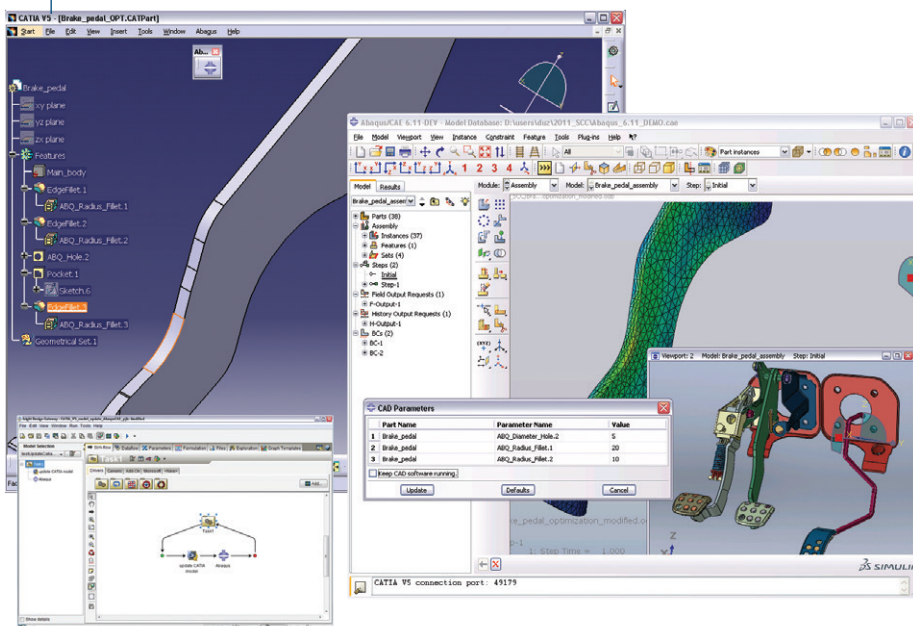
모델링과 결과 분석

- 기본 워크플로우를 사용자화 하는 자동화 툴 제공

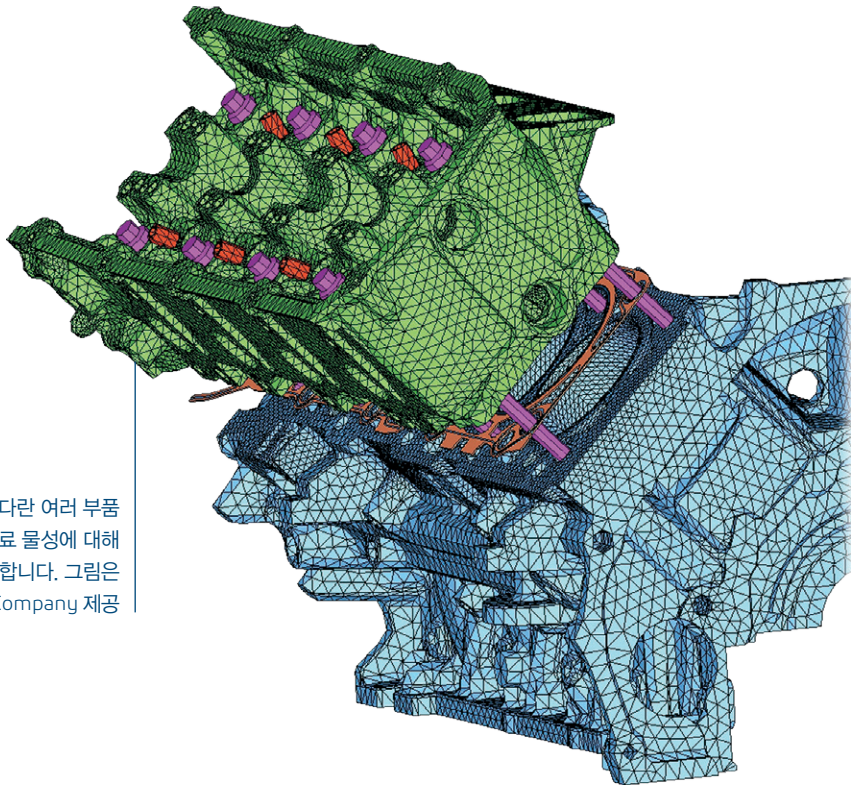
파트너 프로그램

- Abaqus와 연동할 수 있는 다양한 산업군의 100개 이상의 제품들

Abaqus는 반복 설계에 따른 parameter 변화를 CAD와 Abaqus/CAE에 동시에 반영합니다.



Abaqus는 다양하고 커다란 여러 부품
간 접촉과 다양한 재료 물성에 대해
안정적으로 해석을 수행합니다. 그림은
Ford Motor Company 제공



모델링

Abaqus 제품군은 자체 내의 지오메트리를 기반으로 하는 유한요소 모델과 외부에서 생성된 유한요소 모델을 연계하여 사용할 수 있는 하이브리드 모델링 기법을 제공하고 있습니다. Abaqus는 사용하기 쉬우면서도 강력한 모델링 기능과 후처리 작업 환경을 제공하고 있으며, 이미 입증된 해석 과정을 표준화하고 재 사용할 수 있습니다.

또한 Abaqus/CAE의 피쳐를 기반으로 하는 파라메트릭 모델링 기능은 모든 해석에 대하여 매우 효율적이고 효과적인 전후 처리를 가능하게 합니다. 또한 음향, 기구학적 거동, 손상, 파괴 및 파손 해석 등과 같은 Abaqus의 해석 기능들을 완벽하게 지원하며 Abaqus/CAE의 직관적인 사용자 인터페이스는 STEP, INTERACTION, SECTION, MATERIAL, AMPLITUDE와 같은 해석 모델의 정의를 손쉽게 구성할 수 있도록 도와줍니다.

지오메트리

Abaqus/CAE의에서는 지오메트리를 직접 생성하거나 외부 CAD 프로그램에서 생성된 정보를 기반으로 파트와 어셈블리를 구성할 수 있습니다. 또한 CATIA, SolidWorks와 Pro/ENGINEER에 대한 CAD 연계 인터페이스를 사용하면 CAD와 CAE간의 어셈블리를 동기화하여 사용자가 기존에 정의한 해석 모델의 정보들을 잃어버리지 않고 신속하게 모델을 업데이트할 수 있습니다.

요소생성

Abaqus/CAE는 종합적인 요소 생성 기능을 갖추고 있으며 단순하고 신속하게 유한 요소를 생성할 수 있는 정교한 기법을 다방면으로 제공하고 있습니다.

접촉

Abaqus는 변형체 – 변형체 및 변형체 – 강체와의 접촉, 자체 접촉 등과 같은 종합적인 접촉 모델링 기능을 제공하고 있습니다.

그 중 일반 접촉(General Contact)기능은 사용자의 최소 정의를 통하여 서로 다른 부품 사이의 접촉을 자동적으로 검사를 합니다. 또한 이 기능은 접촉 조건 정의 상의 오류를 방지할 수 있기 때문에 해의 정확도도 높일 수 있으므로, 자동차나 항공기, 가전제품, 휴대 기기 등과 같은 매우 복잡한 제품에 대하여 접촉을 정의하는 시간을 대폭 단축시킬 수 있습니다.

특별한 기능들

Abaqus는 전체적인 제품 개발 기간을 단축할 수 있도록 혁신적인 해석기법을 제공하고 있습니다. 예를 들어, Direct Cyclic Procedure는 반복 하중하에서 정상 상태 응답을 빠른 시간 내에 구할 수 있는 효율적 해석 기법으로써 고온에 의한 피로가 주 관심사인 전자부품 또는 자동차 파워트레인 부품 등에 적합합니다.

적응 메쉬 (Adaptive mesh) 기능은 해석 모델 내에서 관심 영역 만을 해석 중에 자동적으로 재분할하여 해석 결과의 정확도를 높임으로써, 사용자가 요소를 생성하는데 있어서 해석 결과의 정확도를 위한 반복적인 요소 생성 작업을 줄일 수 있습니다.

정수압 유체 공간 기법을 이용하면 압력 용기, 유압 작동 기기, 타이어 등구조물의 기계적 거동을 간단한 방법으로 예측할 수 있습니다.

재질

최근 각종 법규, 환경 문제, 경량화 등과 같은 요구 조건으로 인하여 보다 효율적인 제품 개발을 위하여 신 소재에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 그 결과, 개발 단계에서부터 납 성분이 없는 땀이나 복합재, 중합체 등의 신소재 적용을 검토하기도 합니다.

Abaqus 제품군은 일반적인 금속이나 고무 재료뿐만 아니라, 생물학적 조직의 실제 거동을 해석에 반영할 수 있도록 확장된 재료 모델을 제공하고 있습니다.

해석 기능들

선형 및 비선형 구조 해석

내연적(Implicit) 해석 방법은 개스킷 연결 부의 밀폐압, 타이어의 정상 상태 회전, 복합재로 구성된 항공기 동체의 균열 진전 등과 같이 정적 해석이나 저속 상태의 동적 해석에 적합합니다.

또한 회전하는 물체에 가진이 가해지는 문제나 지진으로 인한 빌딩의 진동 문제 등과 같이 이전 단계의 불규칙 하중 변동에 의한 응력 발생 상태를 고려한 선형 해석도 지원합니다.

외연적(Explicit) 해석 방법은 가전 제품의 낙하 해석, 차량 충돌 해석, 탄도 충격 해석 등과 같이 비교적 짧은 시간 내에 발생하는 동적 해석에 적합합니다.

다중 물리 해석

요즘 산업계의 다양한 사례들은 다중 물리가 고려되어야 하는 경우가 대부분입니다. 예를 들어, 안전하고 효과적인 혈전 용해제가 코팅된 스텐트를 설계하기 위해서는 혈액 유동과 스텐트 변형을 동시에 고려해야 합니다.

Abaqus는 이러한 다중 물리 거동을 묘사하기 위하여 열 - 응력, 열 - 전기, 저 주파수의 전자기, 구조 - 음향 및 다공극 물질이 통과하는 유동 해석 프로시저 등을 제공합니다.

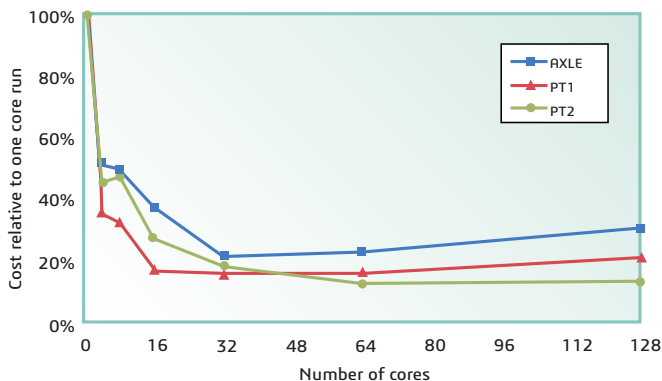
Abaqus내 전산유체유동(CFD) 해석 기능은 배기계 냉각 시스템 및 혈관 내부의 혈액 유동과 같은 난류와 매쉬 변형이 포함된 비 압축성 유동 문제를 해석할 수 있습니다.

또한 SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) 혹은 CEL (Coupled Eulerian-Lagrangian) 기능을 포함하는 유동 - 구조 상호관계(FSI: Fluid-Structure Interaction) 해석을 위하여 자체 CFD 이외에 외부의 CFD프로그램과의 연동이 가능합니다.

사용 용이성과 고성능 컴퓨팅이 결합된 신뢰성과 정확성은 Abaqus가 실제 작동 조건에서 재료 및 제품 거동을 해석하는데 필수 불가결한 것입니다.

고성능 계산 처리 기능

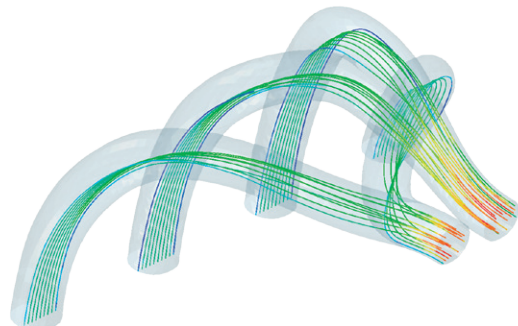
제품의 상세한 설계나 다양한 공정 시나리오에 대한 검토 시 해석시간을 단축할 필요가 있습니다. Abaqus의 분산 병렬 처리 (Distributed Memory Parallel) 솔버는 높은 계산 효율성과 신뢰성을 바탕으로 하고 있습니다. Abaqus 외연적 병렬 연산은 영역 분할 기법을 기반으로 계산 처리 속도를 높여 동적 문제의 계산 효율을 향상시키고 있습니다. 최근 이러한 병렬 연산 처리 기술이 클러스터와 결합되면서 많은 응용 문제들이 싱글 코어를 사용 시에 수 일이 걸리던 작업이 멀티 코어를 사용함으로써 수 시간 만에 작업을 마칠 수 있습니다.



5백만개에서 9백만개 자유도를 갖는 세 가지 다른 예제는 core 수 증가에 따른 비용과 계산시간의 감소를 보여주고 있습니다. 이 예에서 비용 대비 계산 속도가 가장 잘 균형 잡힌 것은 64개 core를 사용하는 경우입니다

결과 분석

Abaqus에서 제공하는 다양한 가시화 옵션들로 구성된 종합적인 후처리 기능은 사용자가 해석 결과를 분석하고 처리하는데 많은 도움을 줍니다. 해석 작업 진단 기능은 해석 진행 상황을 파악할 수 있도록 해 줍니다. 매우 크고 복잡한 해석 모델도 컨투어(Contour) 플롯, 경로(Path)별 플롯, X-Y 그래프 플롯 등의 다양한 기능을 사용하여 결과를 표시할 수 있습니다. 또한 특정 내부 영역에 대한 결과를 디스플레이 그룹이나 뷰컷 (View Cut), 자유 물체 표기 (Free-Body Display) 기능을 사용하여 확인할 수 있습니다.



Abaqus에서 Stream toolset은 사용자가 모델의 유체 흐름의 표시를 허용하는 그 길이에 따라 정의된 몇 개의 점이 만드는 라인 곡선이나 레이크를 위치시키는 것에 의해 시각화 하도록 할 수 있습니다. 예제는 배기 매니폴드의 혼합 열 전달 해석 결과입니다.

SMITH & NEPHEW STUDIES PERFORMANCE OF REPLACEMENT JOINTS

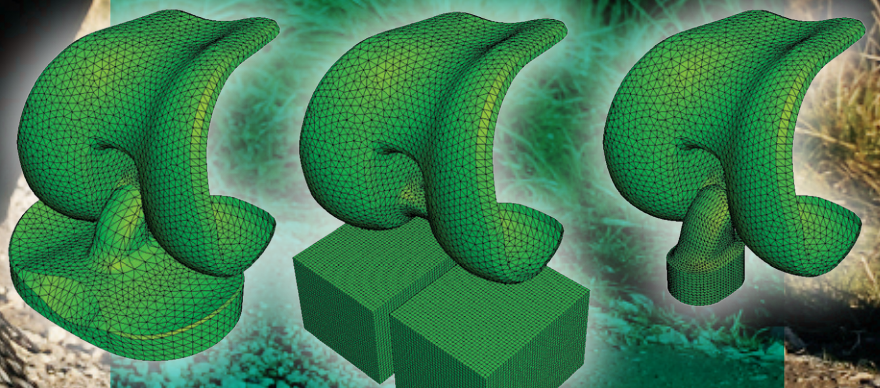
운동 중 부상이나 심한 사고 등으로 인하여 무릎에 손상이 된 경우, 그 수명이 달라지게 됩니다. 부상이나 관절염 등을 성공적으로 치료하기 위해 무릎 교체 수술을 진행하는데, 이 때 쓰이는 임플란트의 재료의 수명과 기능을 향상시키기 위하여 노력하고 있습니다.

Smith & Nephew 유럽 무릎 연구센터는 Abaqus를 사용하여 제품 디자인과 성능 개선을 위한 다양한 연구를 합니다. 무릎의 임플란트와 연결 구조물들을 사실적으로 모델링하여, 실제로 보기 어려운 수술 후 환자들의 무릎 상태를 예측하는데 도움을 주고 있습니다.

Download the full paper:
www.3ds.com/company/customer-stories

Abaqus는 무릎관절 치환술 환자가 수술 후에 온전하고 활동적인 생활을 위해 그들이 원하는 모든 것을 할 수 있도록 설계 하는 데 더욱 밀접하게 도움을 주고 있습니다.

Bernardo Innocenti,
Lead Project Manager for Numerical Kinematics,
European Centre for Knee Research, Smith & Nephew





12개 산업을 지원하는 **3DEXPERIENCE®** 플랫폼은 브랜드 애플리케이션을 통해 풍부한 산업용 솔루션 포트폴리오를 제공하고 있습니다.

3DEXPERIENCE® 회사인 다쏘시스템은 기업과 개인 고객에게 지속 가능한 혁신에 필요한 가상 세계를 제공합니다. 세계 최고 수준의 솔루션은 제품 설계, 생산 및 지원 방식에 변화를 일으키고 있습니다. 다쏘시스템의 협업 솔루션은 가상 세계가 현실 세계를 개선할 수 있는 가능성을 열어 소셜 이노베이션을 촉진합니다. 다쏘시스템은 140개 이상의 국가에서 17만 이상의 고객들에게 새로운 가치를 창출해 주고 있습니다. 자세한 내용은 www.3ds.com을 참조하십시오.

Dassault Systemes Korea

ASEM Tower, 9F, 517 Yeongdong-daero, Gangnam-gu, 135798 Seoul South Korea

DASSAULT SYSTEMES | The **3DEXPERIENCE®** Company