

## 시뮬레이션 및 해석 소프트웨어 동향

발행인 \_ 신기훈 \_ 서울산업대학교 기계공학과 \_ shinkh@snut.ac.kr

### 1. 다쏘 시스템 Simulia의 Abaqus 6.9-EF

3D 및 PLM 솔루션 전문업체 중 하나인 다쏘 시스템이 시뮬레이션 주기관리 솔루션(Simulation Lifecycle Management, SLM)인 Simulia를 통해서 Abaqus 6.9-EF(Extended Functionality) 새 버전을 2009년 11월 23일 발표하였다.

현재 제품, 재료, 제조공정 등의 실제 거동을 예측하기 위해, 다양한 분야의 산업현장 디자이너, 엔지니어, 연구자들이 Abaqus를 사용하고 있다. 최신 버전은 모델링(modeling), 고등 역학(advanced mechanics) 및 성능(performance) 등에 있어 새롭고 향상된 기능들을 제공하고 있다. 특히 고객이 보유하고 있는 시뮬레이션 소프트웨어를 통합하여 사용할 수 있게 함으로써, 제품개발 과정에서의 비용 절감 및 효율을 향상시킬 수 있다.

“제품 개발 사이클이 점차 짧아지고 있는 추세에 발 맞추기 위해서는, 보다 정확하고 빠른 디자인 시뮬레이션이 필수 불가결하다. Abaqus 6.9-EF의 향상된 implicit 동적 해석 모듈을 사용함으로써, 엔진 제품의 전체적인 성능을 향상 시킬과 동시에 30% 빠른 시간 내에 엔진 부품의 실제적인 성능 시뮬레이션 및 시스템 설계를 할 수 있다” 고 미국 Schaeffler Group의 엔진

부품 담당 선임 엔지니어인 Kirk Siefker는 말한다.

“Abaqus 6.9-EF는 보다 빠르게 우리의 시뮬레이션 소프트웨어에 견실하고, 사용자 주도의 향상된 기능을 제공하고자 하는 우리의 노력을 강조하고 있다. Abaqus 6.9-EF의 최신 기능을 사용함으로써, 모든 산업의 사용자들은 디자인 단계에서 실제 제품의 거동 평가를 가속화할 수 있다.” 고 다쏘 시스템의 Simulia 제품군 디렉터 Steve Crowley는 말한다.

Abaqus 6.9-EF의 새롭고 향상된 기능들은 아래와 같이 요약될 수 있다.

#### 1) Modeling

- 원통형 요소(cylindrical element)를 사용하는 메쉬 모델에 대화식 지원을 제공. 이 기능은 석유가스 회사에서의 파이프 라인 해석에 매우 유용.
- Abaqus/CAE 모듈에서 메싱을 준비하는 단계에서 모델의 형상을 체계적으로 조정할 수 있도록 보다 유연하고, 넓은 범위의 형상 수정 툴(geometry repair tool)을 제공.
- 모델 변경 정의를 위한 인터페이스는 해석과정에서 모델 영역과 접촉쌍(contact pairs)들을 비활성화, 재활성화 할 수 있도록 개선됨.

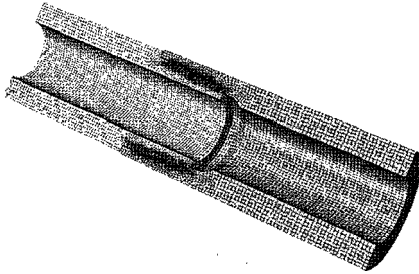


그림 1. 나사가 있는 체결부 조립체의 원통형 요소를 이용한 메쉬 생성

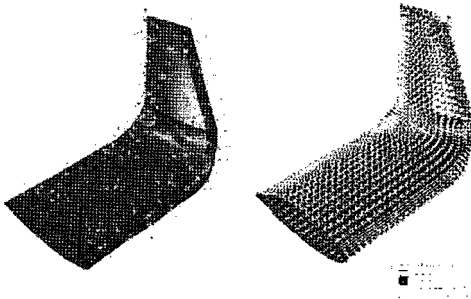


그림 2. 새로운 개별 오리엔테이션 기능

- 사용자가 Abaqus/CAE에서 직접 사이클(direct cyclic) 및 저 사이클 피로해석 절차를 정의할 수 있음. 저 사이클 피로해석 기능은 슬더 조인트와 같은 전자 부품의 피로수명예측에 효과적임.
- 비행기 패널, 자동차 몸체 등과 같이 곡선 형상을 가지는 모델에서 공간적으로 변화하는 재료의 오리엔테이션을 정확하게 정의할 수 있는 편리한 개별 오리엔테이션 기능 제공.

## 2) Advanced Mechanics

- Abaqus/Explicit 에서 직교/이방 탄성을 가지는 점탄성 거동 모델링이 가능하여 보다 현실적인 복합재료의 파손예측이 가능.
- 공기폭발 하중(air-blast loading)을 받는 구조물 해

석을 위한 새롭고 효율적인 방법 제공. 이 기능은 토목공학 및 방위산업분야의 안전성 평가에 유용함.

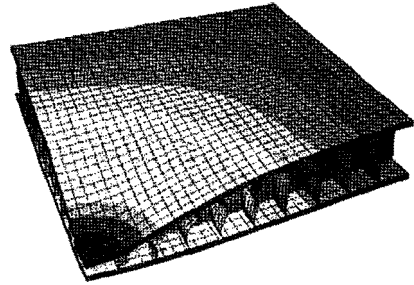


그림 3. 공기폭발 하중 해석

- Abaqus/Explicit의 파괴진전 시뮬레이션에서 XFEM(Extended FEM)에 의해 정의된 크랙 및 VCCT(Virtual Crack Closure Technique) 에서의 계재물의 윤곽적분평가 기능이 추가됨. 이 기능이 추가됨으로써 부분적으로 접합된 면들의 취성 파괴 모델링이 가능.
- Implicit dynamics 절차에서의 획기적인 기능 향상으로 접촉, 좌굴, 재료파괴 등의 불안정 문제



그림 4. 기어 립니구조의 implicit dynamics 모델링

의 해석을 도와줌. 기어 메커니즘 안의 충격 및 환자 몸 안에서 의학적장치 전개 등의 해석에 제공.

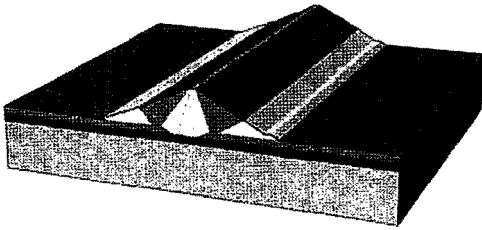


그림 5. 새로운 반복 solver를 이용한 흙댐(earthen dam)의 모델링

**3) Performance**

- Abaqus/Standard의 새로운 반복 solver 는 기존의 직접 최소 solver에 비해 20배 정도의 성능을 발휘함. 반복 solver는 파워드레인, 오일 저장소, 재료 마이크로 구조 시뮬레이션 등의 응용 분야에서 필요로 하는 큰 계산용량의 시뮬레이션에 적합.
- Mapped 메시기능을 이용한 고품질의 곡면 메시 생성 성능이 획기적으로 향상되었음. 제품 형상에 복잡도에 따라 성능이 최소 2배에서 최대 40배까지 향상되어, 엔진 블록이나 선박의 선체 메시에 매우 유용함.

**2. Ansys의 새로운 IE solver 옵션을 갖춘 HFSS 12.1**

시뮬레이션 소프트웨어 및 기술 개발 업체인 ANSYS가 3차원 전파 전자기장 해석 소프트웨어인 HFSS 12.1 버전을 2010년 1월 6일 발표하였다. 새로운 버전에서는 3차원 전파 모멘트법(Method of Moments, MoM)에 기반한 새로운 IE(integral equation) 전자기장 solver 옵션을 도입하여 HFSS 데스크탑에 구현하였다. 이 방법은 특히 큰 스케일의 전파 복사 및 분산 시

뮬레이션 연구에 효율적이다. 예로 안테나 위치 및 레이더의 단면 연구에 관심이 있는 비행체 시스템 개발자라면, IE solver를 이용하여 프로토타입 제작을 위한 시행착오, 그리고 시장에 출시되기 까지의 비용 및 시간을 효율적으로 줄일 수 있다.

HFSS 소프트웨어는 차세대 무선장치, 국방관련 통신시스템, 일반 전자제품 등에서 널리 사용되는 고성능 RF(radio frequency), 마이크로파, 밀리미터파 장치 등의 거동을 설계, 해석, 검증하는 작업들을 도와줄 수 있다.

HFSS IE solver에 사용되는 MoM 솔루션은 특히 개방적 혹은 복사 문제의 모델링에 적합하다. 이 새로운 solver는 물체 표면의 전류를 계산하여, 복사장 혹은 분산장을 정확하게 예측하는 데 활용한다. IE solver는 정확도를 향상시키기 위해 자동 순응 및 정각의 삼각 메시 생성기능을 제공한다. 큰 용량의 계산공간을 요구하는 모델의 경우, IE solver는 솔루션 효율을 높이기 위해 매트릭스 기반 ACA(Adaptive Cross Approximation) 알고리즘을 자동적으로 적용하여 메모리 및 시간을 최소화 한다. 이와 같이 시뮬레이션 셋업 과정은 모델, 형상, 경계조건, 물성치 및 가진(excitation)의 정의를 필요로 하지만, 시뮬레이션 과정은 완전히 자동화 되어 있어 최소의 사용자 입력으로 믿을만한 결과를 도출한다.

HFSS 사용자는 HFSS 데스크탑에서 비교적 수월하게 IE solver를 새로운 디자인 타입으로 구현할 수 있다. 이 소프트웨어는 디자인과 디자인 타입간에 물성치, 형상 등의 모델 정보들을 완벽하게 공유할 수 있다. HFSS의 사용자라면 약간의 교육을 통해서 새로운 기능들을 이용할 수 있다.

IE solver는 HFSS FEM 전자기장 해석 결과를 가진 소스로 사용할 수 있다. 그러므로 안테나 설계자는



HFSS 소프트웨어에서 사용 가능한 다양한 가진 소스를 활용하여 피딩(feeding) 안테나 구조를 시뮬레이션할 수 있고, 해석결과를 새로운 IE solver에 링크하여, 비교적 큰 접시 안테나의 복사 패턴 등을 효율적으로 계산할 수 있다. 사용자는 데스크탑 환경에서 HFSS의 일반적인 기능들과 새로운 IE 옵션의 계산 효율을 비교적 쉽고 친근하게 사용할 수 있다.



본 기사는 서울산업대학교 신기훈 편집위원이 다쏘시스템([www.3ds.com](http://www.3ds.com)) 와 Ansys([www.ansys.com](http://www.ansys.com)) 홈페이지에서 발췌하였으며, 연락처는 아래와 같다.

[www.3ds.com](http://www.3ds.com) , Dassault System

Press Contact (Americas) : Lane Derek, +1 (818) 673-2243

[www.ansys.com](http://www.ansys.com) , ANSYS, Inc.

Media: Fran Hensler, +1 (724)-514-2967

email : [fran.hensler@ansys.com](mailto:fran.hensler@ansys.com)