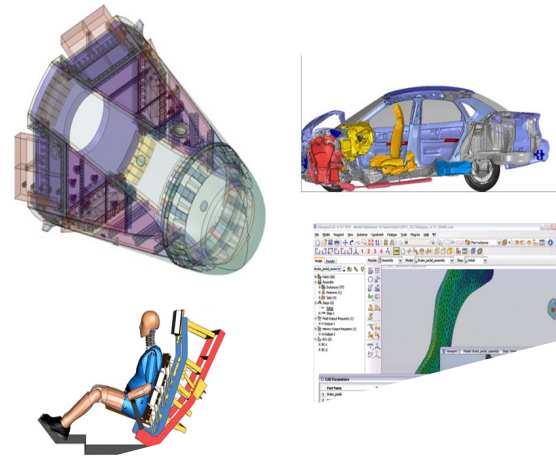


SIMULIA Power of the Portfolio의 고급 시뮬레이션 기능 Overview of SIMULIA Power of the Portfolio



공학 전문가들은 제품개발 설계와 개발에 있어 ‘해석(시뮬레이션)’이 차지하고 있는 중요성을 잘 이해하고 있다. 하지만, 해석을 이미 일상 업무에서 활용하고 있어도, 제한된 자원과 비용으로 최고의 제품을 만들어 고객 만족을 실현하는데 많은 어려움을 겪고 있으며, 현재 해석 업무를 위해 사용하고 있는 제품이 빠른 시장 변화에 대응할 수 있는 혁신적인 제품인지 다시 한번 살펴봐야 할 필요가 있다.

이를 위해 다쏘시스템의 브랜드 중 하나인 SIMULIA는 늘 이러한 문제를 이해하고, 보다 높은 가치를 제공하기 위해 지속적으로 고객의 의견을 수렴하여, 현재 최고의 해석 기반의 솔루션을 개발하여 왔고, 그 결과로 통합유한요소해석 툴인 Abaqus, 파라미터 사용없이 해석 결과를 직관적으로 사용한 최적화 툴인 Tosca, 제품의 피로 수명을 예측하기 위한 툴인 fe-safe, 및 해석 프로세스를 통합하고 자동화하여 복잡하고 다양한 설계 공간에서 우리가 원하는 제품 성능을 높일 수 있도록 하는 Isight 등의 다양한 포트폴리오를 제공하고 있다. 또한, 이러한 독립된 포트폴리오를 하나로 통합하여 가장 포괄적이고 깊이 있는 동급 최고의 전문가용 해석 제품을 제공하고 있으며, 이것을 “SIMULIA Power of the Portfolio”라고 한다. 이 SIMULIA Power of the Portfolio는 사용자들에게 제품의 기능을 해석하는 것과 함께, 제품 설계 조건을 가상 검증을 통하여 성능 개선을 유도함으로써 최적화된 설계와 최상의 내구성을 실현하기 위한 다양한 기능을 지원한다.

이제 SIMULIA Power of the Portfolio를 통해 경험할 수 있는 개별 솔루션들의 기능과 특성을 살펴 보자.



김 영 진

다쏘시스템코리아 부장

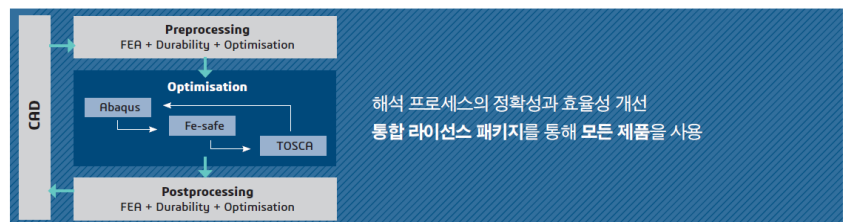


그림 1 SIMULIA Power of the Portfolio

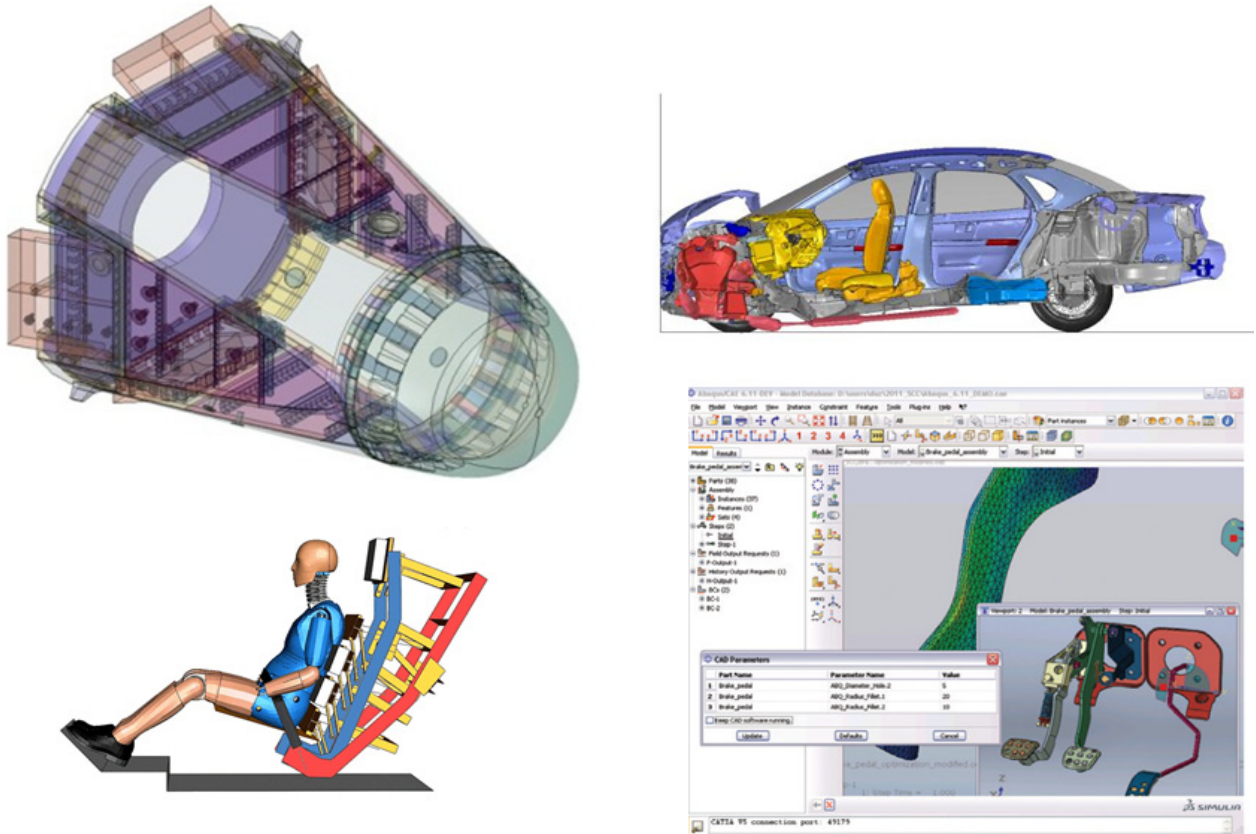


그림 2 Abaqus 다중 물리 통합 해석 솔루션

1. Abaqus

1.1 다중 물리 통합 해석 솔루션

다쏘시스템 SIMULIA 브랜드의 주요한 제품 중 하나라고 할 수 있는 Abaqus는 매우 광범위한 산업 부문에서 엔지니어링 상의 일상적 문제와 정교한 문제를 모두 해결할 수 있는 강력하고 완전한 솔루션이다.

Abaqus는 완벽하게 모듈화되어 있어, 해석 대상에 따라 다양하게 나타나는 형상적 특성, 재질적 특성 및 작용 하중 특성을 정확하게 고려하여 해석 모델을 정의할 수 있고, 다양한 분야에 대한 해석이 가능하다. 또한, 점진적으로 해석 수행의 필요성이 일고 있는 비선형 해석에 가장 적합한 도구로 Abaqus는 최고 수준의 선형 및 비선형 내연적(Implicit)/외연적(Explicit) 해석 기능, 복잡한 접촉 기능을 가장 정확하게 구현하고, 복잡한 신소재 재질 모델을 사용자에게 제공하고 있다. 열과 구조, 구조와 음향 등 다중 물리 해석 기능과 함께 이중 해석 솔루션과 연계할 수 있는 Co-simulation 기능을 이용하여, 그 적용 범위를

좀더 확장되어 보다 다양한 분야에 사용할 수 있다.

이러한 해석 기능과 더불어 다양한 CAD와 연결성 강화, 고성능 계산처리 기능의 확대, 다양한 가시화 기능은 사용자가 Abaqus를 사용하는데 많은 도움을 제공하고 있다.

1.2 Tosca비파라미터 구조 및 유동 최적화 솔루션

제품 경량화는 제품의 성능 개선이나 비용의 문제뿐만 아니라 환경을 고려하여야 할 문제이기 때문에 많은 제조업체에서 이를 위해 많은 노력을 하고 있다. Tosca Structure는 구조 최적화 기능을 이용하고 있어 제품의 경량화를 이룰 수 있다. 마찬가지로 유체 유동 최적설계가 관심사인 경우 Tosca Fluid도 그 해결책을 제시할 수 있다.

Tosca Structure는 설계 유연성을 제공하는 솔루션이다. Tosca Structure를 이용하여 제품개발 초기 단계에서 다양한 개념안을 확보할 수 있고, 동시에 강도와 내구성을 그대로 유지하거나 개선하면서도 제품 경량화를 이룰 수 있다. 설계 후반 단계 형상의 부분 변경을 통해서 응력을 줄일 수 있는 대안을 도출

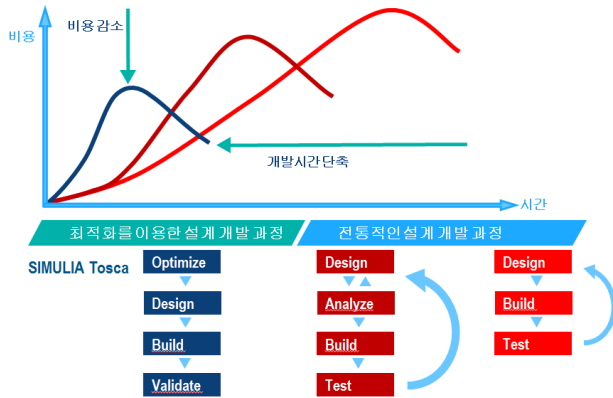


그림 3 최적화를 수행하였을 때 효과

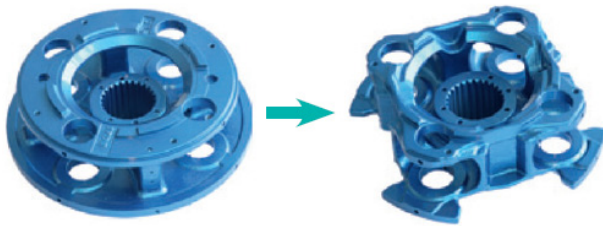


그림 4 Tosca Structure의 위상최적화를 이용한 설계 변경

해 낼 수 있다. 이러한 Tosca Structure는 위상 최적화뿐만 아니라, 형상과 비드 최적화 작업을 수행하는데, 설계 변수를 별도로 지정하지 않고 수행할 수 있다.

또한, Tosca Fluid는 유체 유동 시스템 및 부품에서 위상 최적 설계를 고려한 설계개념을 설정하는데 유용하다. Tosca Fluid의 기능을 활용하면 정의된 유체 유동 작동구간과 사용 설계 공간에 관한 혁신적인 설계 아이디어가 자동으로 생성된다. Tosca Fluid의 특별한 기술은 최고의 유체 유동 성능, 품질 및 환경 효율성을 실현하는데 효과적이다

2. Isight 및 SIMULIA Execution Engine (SEE)

2.1 프로세스 자동화 및 설계 탐색

오늘날과 같이 복잡한 제품개발 및 제조 환경에서 해석 솔루션에서 다른 해석 솔루션으로 데이터를 입력해야 하는 순차적인 해석 워크플로우를 갖는 경우, 제품개발 프로젝트의 성패는 고성능 컴퓨터를 사용하여 방대한 데이터를 처리, 분석해야 하고, 다양한 영역에 걸쳐 데이터에 대한 효율적인 파라미터 분석이 필요하다.

업계를 선도하는 SIMULIA의 프로세스 자동화 및 최적 설계 탐색 솔루션인 Isight를 이용하면 폭발적으로 증가하는 데

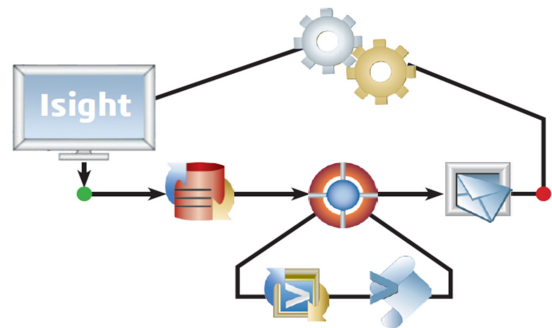


그림 5 Isight를 이용한 프로세스 구성 개념도

이터를 분석하여 효과적인 최적 해결방안을 도출할 수 있다.

Isight는 우리에게 직관적이고 간편한 해석 프로세스 자동화 구성을 가능하게 하고, 실험계획법이나 DFSS(Design for Six Sigma)같은 설계방법론을 활용하여, 비용, 중량, 물성 등을 고려한 최적설계를 수행할 수 있다. Isight는 Data Matching기능을 제공하여, 사용자는 해석을 통한 최적 설계 도출뿐만 아니라, 재료 물성을 보정하거나, 실험 결과에 맞는 메타 함수를 도출하는 것도 가능하다.

Isight를 SIMULIA Execution Engine(SEE)와 연계하여, 사용하면 사용자는 해석 프로세스 작업을 배분하여 컴퓨팅 자원을 전사적으로 최대한 활용하여 결과에 따른 설계 공간을 탐색하고 필요한 제약조건을 따르는 최적 파라미터를 도출할 수 있다. 사용 환경은 데스크탑 환경뿐만 아니라 웹 기반의 프레임 워크를 구성하여 이용할 수 있다.

3. fe-safe

3.1 내구 수명 예측

설계에서 형상, 중량 및 기능의 최적화가 구현되었다고 하

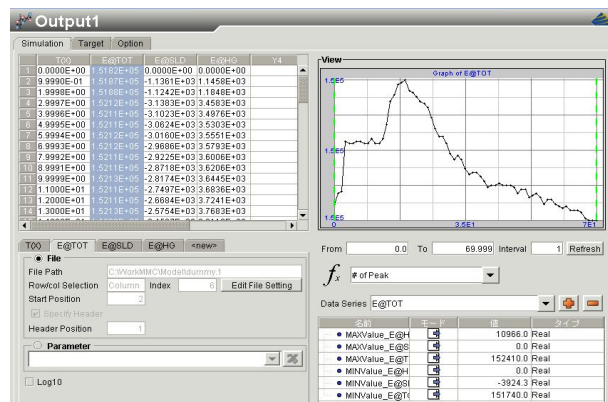


그림 6 최적화 monitoring 화면

티라도 “이 제품을 사용할 수 있을까?”라는 의문은 여전히 존재한다. 제품을 구매 한 고객은 제품이 구매 당시의 품질을 사용하지 않을 때까지 유지하기를 원하고 보증 받기를 원한다.

fe-safe를 이용하면, 사용자의 까다로운 요구를 해결할 수 있다. fe-safe는 Abaqus와 함께 사용하거나 Tosca 및 기타 우수한 모든 FEA 제품과 함께 사용하여 피로 균열의 발생 시작 지점이나, 사용 응력에 따른 안전계수, 각기 다른 품질 보증 기간 동안의 내성(하지 보증곡선), 그리고 균열 확산 여부를 예측할 수 있다. 일반적으로 fe-safe는 기계 가공, 단조 및 주조 방식으로 제조된 강철, 알루미늄, 주철 소재 부품, 고온 부품, 구조물 용접, 이음새용접, 점용접 등 용접 방식으로 제조된 부품, 프레스 성형 부품에 대한 내구 수명 예측 해석 용도로 사용된다. 이러한 fe-safe는 정확성과 속도, 사용 용이성으로 전

세계의 자동차 및 운송, 항공우주 및 방위, 일반 제조, 발전, 조선 해양 산업에 종사하는 일류 기업들이 피로 내구 수명을 파악하고 설계를 최적화하는데 사용하고 있다.

또한, fe-safe는 피로 내구 해석 소프트웨어의 기준이라는 명성을 유지하기 위해 1990년 초부터 업계 협력 하에 지속적으로 개발되어 왔다. 현대적인 다축 변형 기반의 피로 방법에 초점을 맞춘 최초의 상용 소프트웨어이자 최초로 비금속 재료에 대한 기능을 포함한 제품이기도 하다.

4. 맺음말

4.1 혁신을 위한 기반

그림 9는 관상 동맥 스텐트 설계에 SIMULIA Power of the Portfolio를 적용한 사례이다. 단일 스텐트의 CAD 형상 모델에서 시작해 Abaqus로 응력해석을 수행하여 초기 모델이 우리가 원하는 성능에 도달하는지 확인하고, 이를 바탕으로 Isight를 이용하여, 파라미터 바탕의 최적설계를 수행하고, Tosca로 비파라미터 형상 최적화를 수행하였다. 또한 작업 도중, fe-safe를 이용하여 내구 수명을 예측하여 보다 심층적인 내구 정보를 바탕으로 하여, 부가적인 성능 개선을 유도할 수 있었다.

Abaqus, Tosca, fe-safe 및 Isight는 개별 제품으로 각기 별도로 이용하는 것도 가능하지만 통합 라이선스 패키지 프로그램을 이용하여 모든 제품의 라이선스를 하나로 단순화하여 제공하고 있다. 이것은 Abaqus/CAE Extended Token을 통해서, SIMULIA 모델 생성, 가시화 및 전후처리 등 모든 기능을 대화식으로 접근하여 사용할 수 있고, 더 중요하게는 통합 해석 라이선스 패키지를 이용하여 Abaqus, Tosca, fe-safe 및 Isight의 모든 해석 기능을 이용할 수 있다는 것을 의미한다.

이런 SIMULIA Power of the Portfolio의 모든 핵심 기술을 통해 보다 많은 가치를 창출해 나갈 수 있을 것이라고 믿는다.

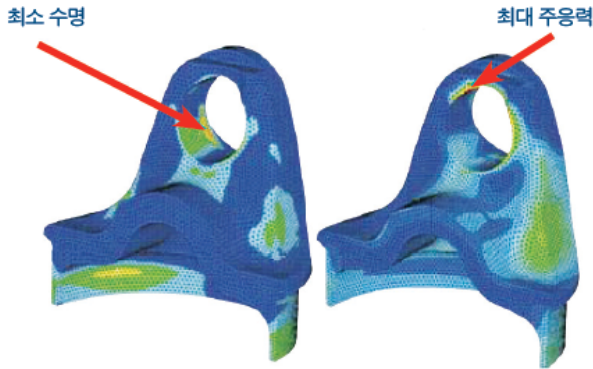


그림 7 브라켓의 내구 수명 결과(좌)와 구조 해석 결과(우) 비교

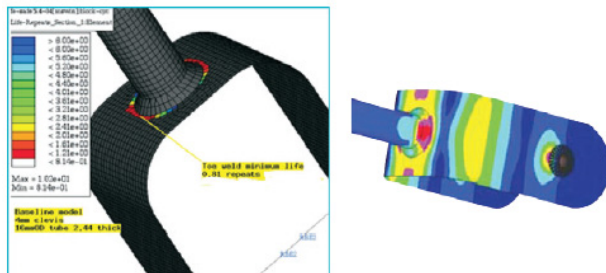


그림 8 용접부의 내구 수명 결과(좌)와 구조 해석 결과(우) 비교

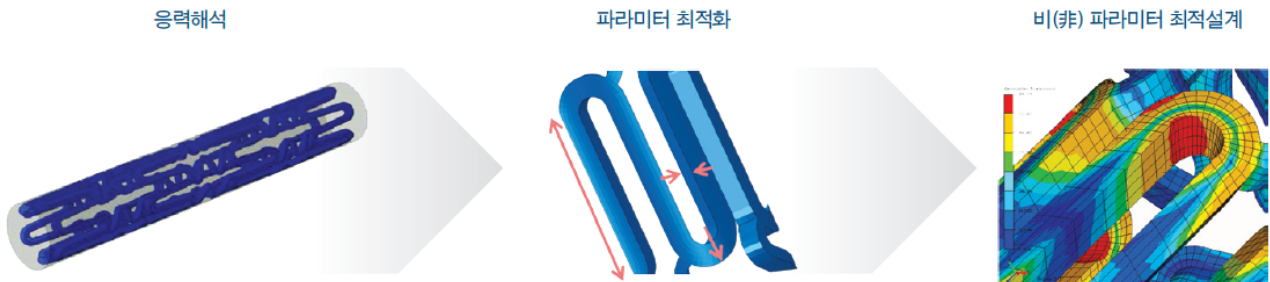


그림 9 관상 동맥 스텐트 설계 적용 사례