CAEfatigue

유한요소 기반의 랜덤 응답 해석 및 내구 시뮬레이션

CAEfatigue는 유한요소 기반의 랜덤 진동 응답 계산 및 피로 해석 솔버로 시간과 주파수 영역에서 정하중 및 동하중을 받는 구조물의 피로 수명을 쉽고 빠르게 계산할 수 있습니다. 유한요소해석 프로그램은 응력이 집중되는 "핫스팟" 위치를 알려줄 수 있지만, 그 자체로는 핫스팟이 피로 파괴에 중요한 영역인지 또는 피로에 문제가 될지 판단하기는 어렵습니다. 내구 엔지니어는 CAEfatigue를 사용하여 시간 의존 하중 또는 주파수 의존 하중의 다양한 조합에 대해 제품 수명을 정확하게 예측할 수 있습니다. 또한, 프로세스 플로우 GUI를 사용하여 명령어 입력 없이 몇 번의 클릭만으로 피로 해석을 수행하고 결과 분석을 단시간에 완료할 수 있습니다.

CAEfatigue는 랜덤 응답(변위, 속도, 가속도, 힘)을 계산하고, 구조물의 어떤 영역에서 다른 영역으로의 전달되는하중을 계산(하중 케스케이딩)하고, 랜덤하중을 받는 구조물의 이음(rattle) 발생에 대한 간섭 파악 기능을 제공합니다. 하중이 다양한 방향으로 구조물에 가해지는 경우, 이를 한 방향의 시험 하중으로 대체할 수 있는 등가 손상 근사 하중을 계산하는 기능도 있습니다. 이 근사 하중은 복잡한 실제 시험 하중을 단순 하중으로 대체하여 시험 시간을 단축시키고 단순화하는데 매우 유용합니다.

CAEfatigue는 응력 해석에 사용된 유한요소 모델 설정을 동일하게 사용하여 포괄적인 랜덤 응답 해석 및 피로 해석을 수행할 수 있습니다. CAEfatigue의 친화적인 GUI 통합 환경에서 CAE, 동적 해석 및 피로 해석을 완벽하게 수행하고 손쉽게 관리할 수 있습니다.

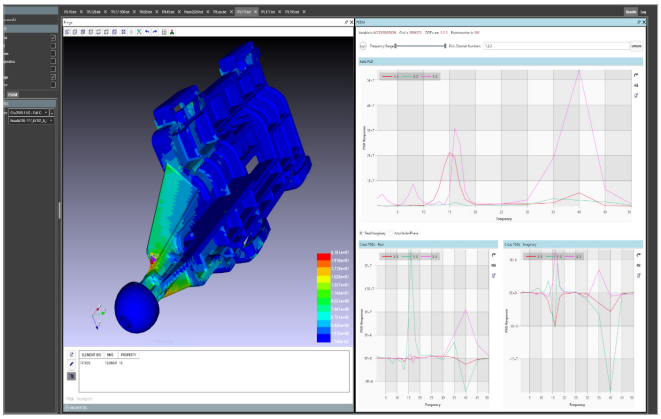
제품 구성

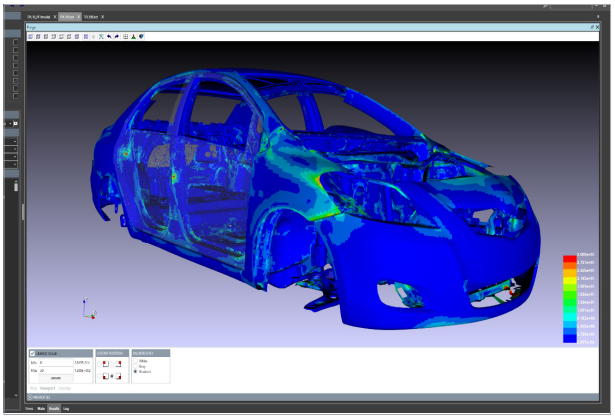
CAEfatigue는 고객의 피로 해석 요구에 따라 다음과 같은 3가지 패키지를 제공합니다.

- CAEfatigue TIME : 다양한 구조해석 솔버(MSC Nastran, Marc, Ansys, Abaqus)의 응력/변형율을 사용하여, 정하중 및 시간에 따라 변하는 동하중을 받는 구조물의 피로 수명과 피로 손상을 계산할 수 있습니다. 이 패키지는 전용 전/후 처리기(윈도우용 GUI)를 포함합니다. 또한 블록 하중, 다양한 결정론적 파형(사인, 사각, 삼각, 톱니파), 사인 스윕, X-Y 쌍 등 동하중 이력을 GUI로 간편하게 생성하고 수정할 수 있는 로드 스케쥴러 툴셋도 지원합니다.

- CAEfatigue FREQUENCY : 시스템 전달함수를 사용하여 하나 또는 여러 개의 랜덤 하중(PSD)을 받는 구조물의 진동 응답 및 피로 수명을 계산할 수 있습니다. 특히, 시간 하중 이력을 주파수 하중(PSD)으로 자동 변환해 주는 강력한 TIME2PSD 툴셋이 포함되어 있습니다. FREQUENCY 패키지는 TIME 패키지 기능을 포함하고 있습니다.

- CAEfatigue PREMIUM : 이 패키지는 TIME 및 FREQUENCY 패키지 기능을 모두 포함하고 있습니다. 그 기능과 더불어 고급 랜덤 진동 응답(변위, 속도, 가속도 및 힘)의 계산이 가능하고, 단일 결정론적 하중 또는 랜덤 하중과 결정론적 하중을 조합하여 사용할 수 있습니다. 근사 하중을 계산하고 시간 영역과 주파수 영역에서 스폿, 심 및 사용자 용접을 사용할 수 있습니다.





주요 기능

- 직관적인 윈도우용 GUI 및 강력한 프로세스 플로우 기능(피로해석 전/후 처리 기능 탑재)

- **초고속 솔빙 속도** : 피로해석 모델의 크기와 적용하고자 하는 하중 갯수에 제한이 없는 첨단 'Running Sum 기술'로 처리 시간이 매우 빠름

- **시간 신호 PSD 변환 툴셋(TIME2PSD)** : 다중 채널, 다중 이벤트에 대한 시간 영역의 하중 데이터를 대각성분과 비대각성분으로 이루어진 PSD 하중 매트릭스로 변환하는 강력한 하중 컨디셔닝 및 변환 도구

- **주파수 영역 피로해석** : 다양한 랜덤 하중(랜덤 하중, 사인 온 랜덤, 사인, 사인 스윕, 고조파 사인 등)이나 결정론적 하중을 포함한 랜덤하중 조합을 지원. 랜덤 하중을 받는 구조물의 부품 간 충돌을 감지(rattle 감지) 지원, 입력 하중을 다른 부품으로 캐스케이드하여 추가 해석에 사용. 다중 PSD 하중을 단일 PSD 하중이나 단일 사인파로 단순화시켜 계산한 근사하중으로 시험 하중 최적화에 사용.

- **다양한 구조해석 솔버(MSC Nastran, Marc, Abaqus, Ansys)를 지원** : 준 정적, 과도해석 또는 모달 과도해석 등의 구조해석 결과를 지원하여 시간 및 주파수 영역에서 피로해석 가능

- **하중 스케줄러** : 시간에 따라 변하는 다양한 하중을 편리하게 생성 가능(블록 하중, 사인, 사각, 삼각, 톱니, 사인 스윕, X-Y쌍 등). RPC 또는 CSV 파일로부터 시간 하중을 바로 생성. 생성된 하중은 RPC/RSP/CSV/TXT 또는 BDF(TABLED1) 형식의 개별 이벤트로 변환 지원

- **용접 피로해석** : 시간 영역과 주파수 영역 모두에서 스폿 및 심 용접의 피로수명 계산을 지원. 또한, 주파수 영역에서 사용자가 지정한 용접 형상에 대해 해석을 수행 가능

- 고주기 피로와 저주기 피로 모두 사용 가능

- 동일한 해석에서 응력-수명(S-N) 및 변형률-수명(e-N) 곡선을 함께 사용 가능

- S-N, e-N, Cyclic 및 컴포넌트 피로 곡선 등 광범위한 피로수명 데이터 베이스를 제공