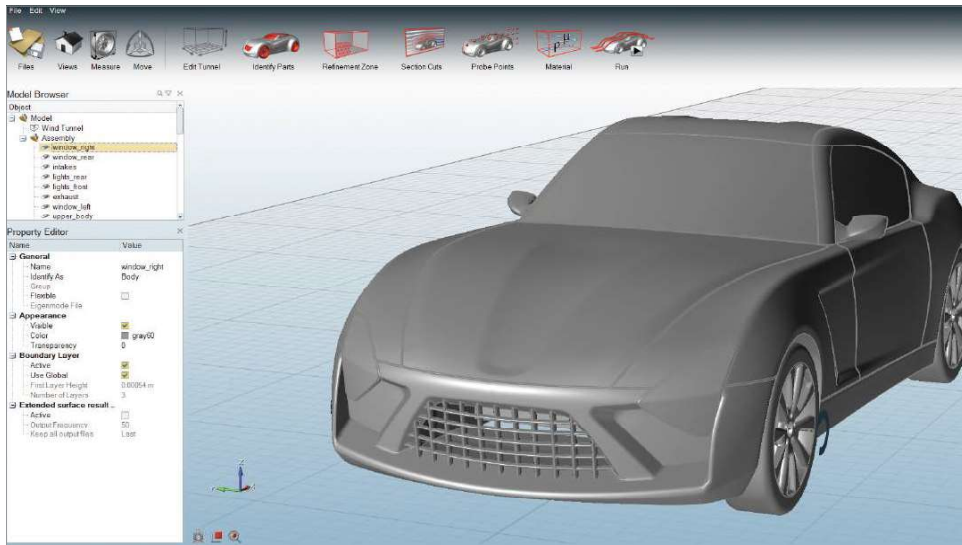


Altair Virtual Wind Tunnel™

External Aerodynamics



버추얼 윈드 터널(VWT)은 외부 공기 역학 연구에 맞춤형된 특수 업종별 애플리케이션입니다. 사용자의 요구를 염두에 두고 설계된 그래픽 사용자 인터페이스에서 문제 정의 및 솔루션 전략을 쉽게 이용할 수 있습니다. 각 시뮬레이션 실행 후 맞춤형 가능한 보고서가 자동 작성되므로 이를 통해 설계 평가의 일관성이 유지됩니다. 버추얼 윈드 터널은 다른 알타어 제품과도 통합됩니다.

제품 하이라이트

- External Aerodynamic 연구를 수행하는 분야에서 활용
- 정확하고 강력하며 확장 가능한 CFD(전산 유체 역학) 툴
- 능률화된 Problem Definition 및 Solution Strategy 정의 방식
- 자동화 및 맞춤형 가능한 보고서 작성

Learn more:
www.HyperWorks.co.kr/VWT

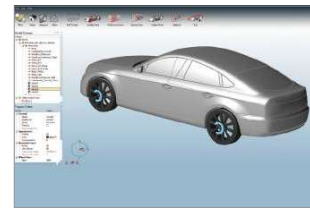
버추얼 윈드 터널 소개

버추얼 윈드 터널은 External Aerodynamic 연구에 효율적인 환경을 제공하는 전용 솔루션입니다. 알타어의 CFD(전산 유체 역학) 솔버인 아류솔브를 사용하여 높은 정확도와 강력한 성능을 제공합니다. 아류솔브는 공용 및 분산 메모리 컴퓨터 시스템에서 병렬 실행이 가능한 구조로서 하이브리드 병렬화 기법을 이용하여, Unstructured 메시에서도 빠르고 효율적인 Transient 및 Steady State 솔루션을 제공합니다. 그리고 아류솔브는 많은 수의 컴퓨팅 코어 사용에 대하여 안정적인 확장성을 지니고 있습니다. 특히 자동차의 항력과 양력을 예측하는 자동차 활용 사례에 중점을 두고 있는 솔루션이며, 그 외에도 건축물, 자전거, 오토바이, 열차 등의 공기 역학 특성 분석에도 활용이 가능합니다. 버추얼 윈드 터널은 Advanced Volume Meshing 기능 사용부터 높은 정확도의 CFD 시뮬레이션, 강력한 후처리, 그리고 직관적인 사용자 인터페이스까지 다양한 하이퍼웍스의 기술을 결합하고 있습니다.

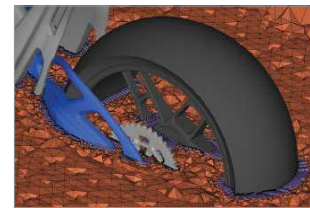
정확성, 내구성, 확장성을 자랑하는 CFD 솔버

버추얼 윈드 터널은 알타어의 CFD(전산 유체 역학) 솔버인 아류솔브에 기초하고 있어 빠른 결과 산출이 가능하며 높은 정확도와 강력한 성능을 제공합니다. 아류솔브는 공용 및 분산 메모리 컴퓨터 시스템에서 병렬 실행이 가능한 구조로서 하이브리드 병렬화 기법을 이용하여, Unstructured 메시에서도 빠르고 효율적인 Transient 및 Steady State 솔루션을 제공합니다. 그리고 아류솔브는 많은 수의 컴퓨팅 코어 사용에 대하여 안정적인 확장성을 지니고 있습니다.

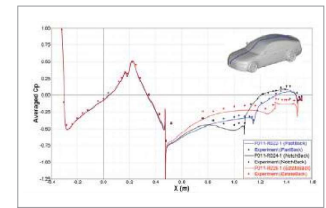
버추얼 윈드 터널은 RANS(Reynolds-Averaged Navier-Stokes) 난류 모델과 DES(Detached-Eddy Simulation) 난류 모델들을 이용해 난기류를 계산하고 유동장을 예측합니다. DES 난류 모델 기술은 벽면 근처 혹은 경계층 영역에는 RANS 난류 모델 기술을 적용하고 그 외의 외류가 발생 하는 영역에는 LES(Large-eddy Simulation) 난류 모델 기술 적용하여 각 난류 모델 기술들을 조합한 것입니다. 또한 버추얼 윈드 터널은 Steady State 시뮬레이션에서는 RANS 난류 모델을 사용하고, Transient 시뮬레이션에서는 DES 난류 모델을 사용하여 모두 정확한 외부 유동 특성 결과를 도출할 수 있습니다.



외부 공기의 해석을 위한 전용 사용자 인터페이스



복잡한 지오메트리를 손쉽게 CFD 볼륨 메시



검증된 해석 결과 및 입증된 정확성

니다. 그리고 버추얼 윈드 터널에서는 Aerodynamic Spoiler와 같이 외부 유동장에 의한 구조물 변화 예측 연구를 지원하기 위해 아류솔브의 Fluid Structure Interaction 기능이 포함되어 있습니다. 등의 회전 부품들은 시뮬레이션에서 회전 효과를 포함하도록 Tangential Wall Velocity 지정함으로써 모델링합니다. 그리고 자동차 활용 사례의 경우, 열 교환기 또는 응축기에서 발생하는 압력 강하를 고려하기 위해 해당 파트들에 Porous Media 모델을 적용하여 모델링합니다. 시뮬레이션 중에 사용되는 유체의 재료 특성치(밀도와 점도)의 정의가 가능하므로 특정 온도에서의 물이나 공기에 대한 외부 유동 시뮬레이션 수행이 가능합니다.

해석 결과 보고서

각 시뮬레이션 수행 후에는 항력 및 양력 같은 결과들을 요약하고 모델의 메시 정보에 대한 통계를 제공하며, Problem Definition 및 Solution Strategy에 관한 내용을 포함하는 보고서가 자동으로 작성됩니다. 사용자에게 의해 정의된 프로브 포인트를 시뮬레이션 도메인에 포함시켜 시간에 따른 압력 변동 등 특정 위치에서의 유동장 전개를 모니터링 할 수 있습니다. 또한, 버추얼 윈드 터널은 자동차의 일의 단면에서 속도 및 압력 등고선 등 컨투어를 확인하기 위하여 평면 섹션의 결과 산출 기능을 지원하며 이것은 사용자가 직접 설정할 수 있습니다. 이렇게 사용자에게 의해 정의된 프로브 포인트와 평면 섹션상의 시간 이력에 따른 결과물들은 자동으로 생성되는 보고서에 모두 포함됩니다.

Advanced volume meshing

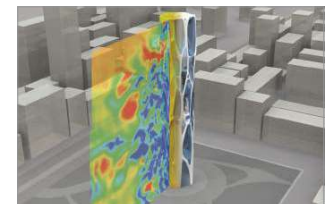
버추얼 윈드 터널에는 경계층 모델링을 포함하여 빠르고 Unstructured 볼륨 메시가 포함되어 있습니다. 사용자에게 의해 정의된 볼륨 메시의 Refinement Zones 설정을 이용하여 로컬 영역에 보다 조밀한 볼륨 메시지를 생성함으로써 자동차나 건물의 항적 등 중요한 유동 현상에 대한 상세한 포착이 가능합니다. 경계층 모델링에 대한 메시 파라미터는 전체적 혹은 국부적 또는 파트들에 따라 정의하여 전체 요소 수에 대한 제어력을 극대화하고 필요한 영역에서만 세부 조정된 레이어를 사용할 수 있습니다. 그로 인하여 자동차의 외부 유동 특성 분석을 위한 볼륨 메시(언더우드, 언더바디, 그 외 각종 경계층 등)도 몇 시간 안에 끝낼 수 있습니다.



일시적 & 지속적인 경우 모두에 대한 완벽한 솔루션 제공



자전거의 공기 역학 해석



건축물의 공기 역학 해석

효율적인 Workflow

버추얼 윈드 터널에는 사용자 입력을 줄이고 케이스 셋업에 대한 효율성을 높이기 위해 다양한 자동화를 도입한 가벼운 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)가 제공됩니다. 사용자가 외부 유동 특성 연구를 수행하기 위해 버추얼 윈드 터널에 자동차나 건축물 등 개체의 서페이스 메시를 가져온 다음 유동 해석 모델 셋업과 볼륨 메시 파라미터를 정의하여 시뮬레이션을 수행하면 관련 보고서가 제공됩니다. 그러므로 설계 평가 및 선행 연구 과정에서 유용하게 사용할 수 있는 분석 토크 플릿으로도 활용할 수 있습니다.