

나노플루이드X는 입자 기반(SPH)의 유체 역학 시뮬레이션 소프트웨어로, 복잡한 형상에서의 복잡한 유체 유동을 예측하는 유체역학 해석 프로그램입니다. 나노플루이드X는 회전축/기어로 이루어진 파워트레인 시스템에서 오일의 거동을 예측하고, 각각의 시스템 구성요소에 가해지는 힘과 토크를 분석할 수 있습니다. 또한 앞서 GPU 기술을 활용하여 실제 형상에서 고성능 시뮬레이션을 구현해냈습니다.

### 제품 하이라이트

- 입자 기반(SPH)의 유체 역학 시뮬레이션
- 비격자법에 의한 복잡한 유체 유동을 시뮬레이션
- 고집적 GPU 컴퓨팅 기술로 향상된 작업효율
- 기어박스, 크랭크축 등 정교한 파워트레인 애플리케이션에 적합

### 장점

약 압축성 SPH 기반의 나노플루이드X는 해석의 정확성을 높여주고 입자 기반의 솔루션 시장에서 독보적으로 만들어 줄 수 있는 다양한 기능을 포함하고 있습니다.

또한 그래픽 처리 장치(GPU) 기반으로 사용할 수 있도록 최적화되어 있어 매우 빠른 속도로 해석을 수행할 수 있습니다. 파워트레인 시스템 내 회전하는 샤프트/기어에 대한 오일링, 시스템 내 독립적인 파트에 대한 허중과 토크 계산, 그리고 과도 운동을 하는 탱크에 대한 슬로싱을 예측하기 위해 사용할 수 있습니다.

전형적인 기어 트레인 응용 분야에 대해 FVM 방식에 비해 더 빠르게 해석을 수행할 수 있으며, 또한 복잡한 형상을 갖는 모델에 대한 단순화 과정을 줄일 수 있습니다.

### 응용분야

입자 기반의 특성을 갖는 나노플루이드X 코드는 슬로싱, 다상 해석 혹은 복잡한 형상 내 빠른 움직임과 같이 변형을 크게 받는 흐름을 해석할 때 효과적으로 사용할 수 있습니다

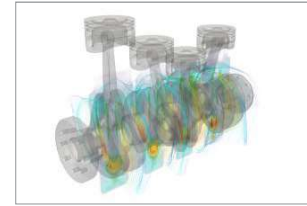
나노플루이드X는 아래 내용을 포함한 다양한 산업에서 이상적으로 적용되고 있습니다.

### 일반적인 자유 표면 유동

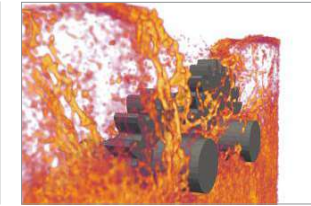
파워트레인 시스템에서 오일의 출렁거림, 개방된 환경에서 자유롭게 흐르는 유체, 높은 가속 및 이와 유사한 상황에서의 개방 또는 폐쇄된 탱크 내부 유동 등의 유체의 거동에 대한 시뮬레이션이 가능합니다.

### 고밀도 다상 흐름

나노플루이드X의 SPH 기법을 통해 고밀도 비율의 다상 유동에 대해 추가적인 계산 작업 없이 쉽게 처리할 수 있습니다. 유체 간 인터페이스는 SPH 기법을 사용하면 내부적으로 자동 생성되어 추가적인 인터페이스 재구성할 필요가 없기 때문에 계산 시간을 줄여줍니다.



연진 오일링



기어에 공기 유입(오일 거품)



탱크의 출렁거림

### 파워트레인에서의 회전 기어, 크랭크축 및 커넥팅 로드

나노플루이드X는 움직임의 종류에 대해 규정하는 손쉬운 옵션이 구비되어, 쉽게 기어, 크랭크축 및 커넥팅 로드의 회전에 대한 시뮬레이션을 할 수 있습니다. 또한 주변의 유체와 상호작용하는 고체 요소들이 받게 되는 힘과 토크를 측정할 수 있습니다.

### 자동차 및 항공우주 분야에 대한 탱크 내부의 출렁거림

급제동 또는 갑작스런 차선 변경과 같은 급격한 움직임 시의 차량이나 탱크가 받게 되는 힘의 측정이 가능합니다.

### 기능 GPU 계산

GPU 계산은 CPU 계산 대비 상당한 성능 이점과 전력 절감을 제공합니다. 과학 및 공학 계산 분야에선 GPU 혁명이 빠르게 진행되고 있으며, 나노플루이드X는 이러한 기술을 활용한 상용 소프트웨어 중 하나로 전반적인 제품 개발의 속도를 향상시켜 줍니다.

일반적인 FVM 기법을 사용하는 CFD 코드에서는 복잡한 형상을 처리할 때 모델링 작업에서부터 종종 어려움을 겪습니다. 또한 이러한 작업이 가능할지라도 전처리 과정에서만 수주 걸리게 되며 하나의 시뮬레이션에 대한 계산 비용 또한 매우 클 것입니다.

### 강체의 움직임 모사

회전 외에도 나노플루이드X를 통해 입력 파일로 정의된 객체로 강체를 움직일 수 있습니다. 임의의 병진 이동하는 고체와 주변 유체의 상호 작용에 대한 연구도 합니다.

### 하드웨어 권장 조건

나노플루이드X는 NVIDIA Tesla V100, P100 and K80 GPU 가속기를 사용하는 환경에 최적화되어 있기 때문에 해당 장비를 사용하는 것을 권장 드립니다. 또한 최적의 하드웨어 활용을 보장해주는 동적 로드 밸런싱 기능을 가지고 있어 멀티 노드 클러스터로 해석을 할 수 있습니다.

### 전처리의 단순화

우리가 생각하는, 복잡하고 섬세한 메시 작업이 필요하지 않습니다. 그냥 단순히 형상을 부른 다음, 요소를 선택하고, 입자를 생성하면 됩니다. 더이상 전처리 작업, 그리고 좋은 품질의 메시지를 얻기 위한 작업에 많은 시간을 들이지 않아도 됩니다.

“나노플루이드X는 파워트레인의 오일링 또는 탱크의 출렁거림과 같은 CFD 관련 문제에 대해 독특하고도 강력한 시뮬레이션 기능을 제공합니다. GPU 기술을 기반으로 하는 이 초고속 시뮬레이션은 품질과 효율성 측면에서 타의 추종을 불허하는 소프트웨어로 자리잡았습니다.”

토마스 인딩거(Thomas Indinger), 플루리다이나 CEO

Learn more:  
[www.HyperWorks.co.kr/nanoFluidX](http://www.HyperWorks.co.kr/nanoFluidX)