

RANGEAERO PRIVATE LIMITED

SIMULIA의 Abaqus 통합 유한 요소 해석 시뮬레이션 솔루션을 사용하여 무인 화물 헬리콥터의 개발 기간 및 비용 절감

사례 연구



RangeAero 엔지니어들은 SIMULIA의 Abaqus 첨단 시뮬레이션 기술을 사용하여 지역 상업 및 군용 운송 분야를 위한 Jestar 자율 화물 헬리콥터를 개발했습니다. 그들은 강력한 해석 기능을 사용하여 많은 시간과 비용이 드는 프로토타이핑 제작을 반복하지 않고도 공기역학에 의해 유발되는 하중과 응력을 견딜 수 있는 제품을 설계했으며, 이는 제품 출시 기간을 단축하는데 크게 도움이 되었습니다.

당면 과제:

상업용 및 군용 운송을 위한 자율 화물 헬리콥터 (무인 동축 로터 구동 항공기)를 빠르고 비용 효율적으로 개발하여 출시 기간을 단축해야 합니다. 첨단 시뮬레이션 도구를 활용하여 복잡한 물리적 거동을 해석함으로써 시간과 비용이 많이 드는 설계 및 프로토타이핑 제작 반복을 제거해야 합니다.

솔루션:

시간이 많이 걸리고 비용이 많이 드는 프로토타입 제작 반복 대신 지오메트리, 재료, 접촉 비선형성을 해석하기 위해 기존 시뮬레이션 소프트웨어를 SIMULIA Abaqus® 첨단 시뮬레이션 도구로 대체합니다.

결과:

- 개발 시간 40% 단축
- 개발 비용 30% 절감
- 프로토타입 제작 비용 40% 절감
- Jestar 스키드 랜딩 기어 중량 18% 감소

RangeAero Private Limited는 지역 상업 및 군용 운송을 위한 혁신적인 자율 화물 헬리콥터 개발을 선도하는 인도 기반 회사입니다. 지상 승무원이 조종하고 제어하는 이러한 무인 동축 로터 구동 항공기는 지역에서 소량의 화물을 운송할 때 인프라 및 인간 조종사에 대한 의존도 감소, 운영 유연성 및 속도 향상, 최적의 부하 용량, 운영 비용 절감 등 상당한 이점을 가지고 있습니다. 이 회사의 헬리콥터는 탄소 배출량을 줄이면서 화물 용량을 최적화하도록 설계되었기 때문에 보다 환경 친화적이고, 효율적이며, 저렴하게 운송할 수 있습니다. 최적화된 화물 용량과 지속 가능한 비행 방법이 결합되어 많은 상업 및 군용 화물 운송을 충족할 수 있는 유연성을 제공합니다.



신형 Jestar 헬리콥터의 스키드 랜딩 기어는 경착륙 시나리오에서 충격 에너지를 분산시키기 위해 소성 변형이 발생하며, 무게 또한 최대한 가볍게 유지되어야 합니다. 우리는 Abaqus/Explicit Solver를 사용하여 다양한 재료 조합과 다양한 랜딩 기어 지오메트리를 해석했으며, 이를 통해 재료(탄소섬유 튜브와 알루미늄 합금)의 적절한 조합을 찾아 성능을 유지하면서도 무게를 18% 줄일 수 있었습니다.

— Arpit Sharma, CEO

하지만 CEO인 Arpit Sharma는 로터 기반 항공기 (로터크래프트)를 설계하려면 복잡한 공기역학적 특성과 기계적 특성으로 인한 여러 가지 독특한 엔지니어링 과제를 해결해야 한다고 말합니다. "로터크래프트의 공기역학적 거동은 로터, 동체, 주변 공기 간의 상호작용으로 인해 매우 복잡합니다."라고 Sharma는 설명합니다. Sharma는 "이러한 상호작용은 불안정한 공기역학적 하중을 초래하여 진동과 소음 문제를 일으킬 수 있습니다. 또한 로터크래프트는 공기역학에 의해 발생하는 하중과 응력을 견딜 수 있도록 설계되어야 하는 복잡한 기계적 구조를 가지고 있습니다. 구조 설계에서는 로터 블레이드의 유연성과 불안정한 공기역학적 하중에 대한 구조의 동적 반응을 고려해야 합니다.

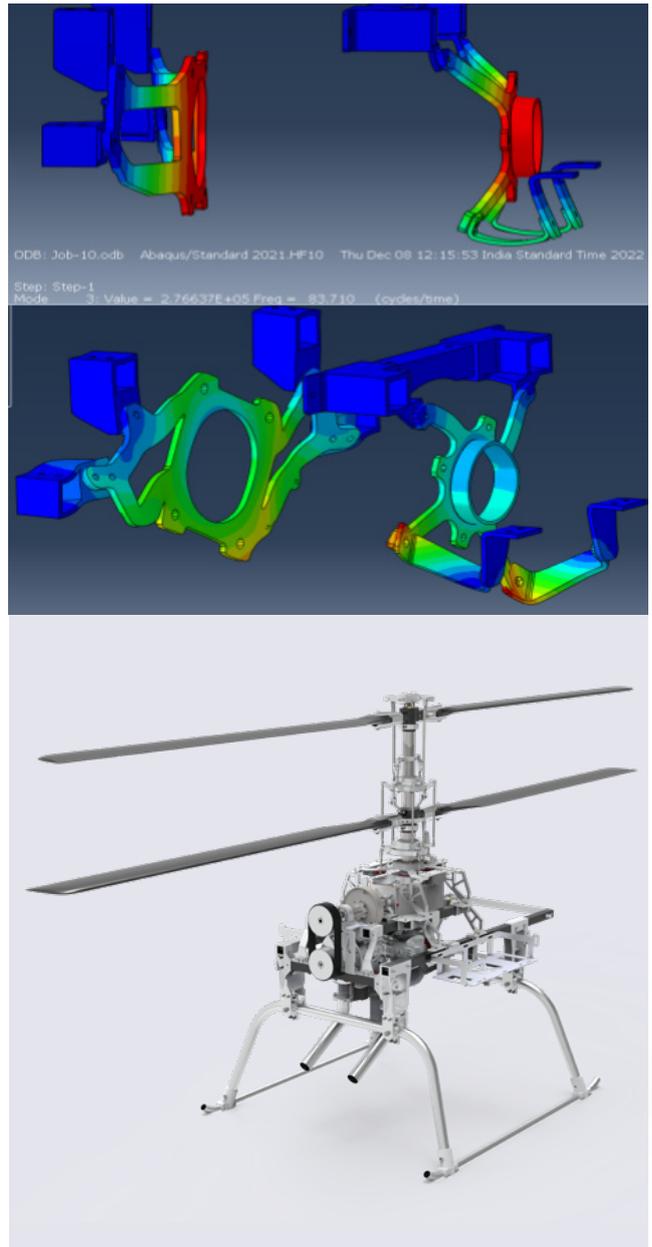
또한 로터크래프트는 원하는 성능과 효율을 달성하기 위해 가볍고 작게 설계되어야 합니다. 그러나 로터크래프트의 무게와 크기를 줄이는 것은 항공기의 구조적 무결성, 안정성, 조종 능력에도 영향을 미칠 수 있기 때문에 매우 까다로운 일입니다."라고 덧붙입니다.

이러한 엔지니어링 과제를 해결하기 위해 RangeAero는 두 가지 방법 중 하나를 선택해야 했습니다. 첫 번째 방법은 많은 시간과 비용이 필요한 일련의 설계 및 프로토타이핑 작업을 수행하는 것이지만 이는 출시 기간을 단축하기 위해 설계 주기를 단축해야 할 필요성을 감안했을 때 실용적이지 못합니다. 두 번째 방법은 첨단 시뮬레이션 도구를 활용하여 공기역학적 및 기계적 하중과 관련된 지오메트리, 재료, 접촉 비선형성을 해석하고 로터크래프트 설계 거동을 검증하는 것입니다. Sharma에 따르면, RangeAero는 설계 모델링 및 기본 선형 정적 응력 해석에는 SOLIDWORKS Premium 설계 및 해석 소프트웨어를 사용하고 시뮬레이션에는 Siemens Simcenter 도구를 사용하고 있었는데 제품을 빠르고 비용 효율적으로 개발하기 위해서는 고급 비선형 시뮬레이션 도구의 강력한 기능이 필요했다고 합니다.

RangeAero는 자신들의 시뮬레이션 솔루션을 SIMULIA의 첨단 시뮬레이션 소프트웨어용 Abaqus 기술로 대체했습니다. Abaqus는 로터크래프트 개발과 관련된 모든 비선형 문제를 해결할 수 있기 때문입니다. Sharma는 "Abaqus는 다양한 구조 시뮬레이션을 위한 첨단 시뮬레이션 기능을 제공합니다. Abaqus를 사용함으로써 비선형 재료 거동, 지오메트리 비선형성, 접촉 역학 등 복잡한 기계적 거동의 시뮬레이션이 가능해졌습니다. 다른 소프트웨어 도구, 특히 [SOLIDWORKS] CAD 소프트웨어와 통합되어 있기 때문에 설계 프로세스도 간소화되어 해석 작업을 완료하는 데 필요한 시간과 노력이 줄어들었습니다."라고 말합니다.

복잡한 시뮬레이션 수행

Abaqus 첨단 시뮬레이션 도구 덕분에 RangeAero는 비선형 구조 해석, 로터 동적 해석, 랜딩 기어의 동적 강하 시뮬레이션, 비선형 접촉 해석, 비선형 재료(복합재, 탄소섬유, 금속 합금 등) 해석, 가소성/점탄성/피로 해석 등 로터크래프트 성능에 영향을 미치는 다양한 유형의 물리적 현상이 미치는 영향을 모두 시뮬레이션할 수



SIMULIA의 Abaqus 첨단 시뮬레이션 기술 덕분에 RangeAero 엔지니어들은 비선형 구조 해석, 로터 동적 해석, 랜딩 기어의 동적 강하 시뮬레이션, 비선형 접촉 해석, 비선형 재료(복합재, 탄소섬유, 금속 합금 등) 해석, 가소성/점탄성/피로 해석 등 로터크래프트 성능에 영향을 미치는 다양한 유형의 물리적 현상이 미치는 영향을 모두 시뮬레이션할 수 있습니다.

있습니다. Sharma는 "Abaqus는 설계 및 해석 작업을 완료하는 데 필요한 시간을 크게 줄일 수 있는 다양한 시뮬레이션 도구를 제공합니다."라고 강조합니다.

