

QARGOS

3DEXPERIENCE WORKS의 MODSIM 접근 방식으로 세계 최초의 소형 물류 차량 혁신

사례 연구



QARGOS는 SOLIDWORKS 설계 및 3DEXPERIENCE 모델링, 데이터 관리, 시뮬레이션, 협업, 커뮤니케이션 솔루션을 사용하여 획기적인 QARGOS F9 카고 스쿠터 플랫폼을 개발했으며, 이 플랫폼은 도심 지역의 물류 운영에 혁명을 일으킬 것으로 예상됩니다.

당면 과제:

기존 오토바이와 스쿠터보다 더 큰 적재 용량으로 혼잡한 도시 환경에서 상품을 배송할 수 있는 더 안전하고 효율적인 수단을 제공하여 지속 가능한 물류 운영에 혁명을 일으킬 수 있도록 세계 최초의 전용, 전기, 스마트, 이륜, 소형 물류 차량을 발명하고 개발하고 상용화해야 합니다.

솔루션:

클라우드 지원 **3DEXPERIENCE Works** 포트폴리오에서 제공하는 통합 모델링 및 시뮬레이션(MODSIM) 접근 방식을 활용하여 혁신을 가속화하는 동시에 협업 **3DEXPERIENCE** 플랫폼에서 데이터를 안전하게 관리했습니다. 클라우드 기반 **3DEXPERIENCE** 플랫폼에서 **3DEXPERIENCE SOLIDWORKS Premium**, Collaborative Industry Innovator, SIMULIA Durability and Mechanics Engineer, SIMULIA Fluid Dynamics Engineer, SIMULIA Electromagnetics Engineer, SIMULIA Plastic Injection Engineer, 3D Motion Creator 및 3DSwymer Role의 도움을 받아 가상 프로토타입 제작에 디지털 트윈 접근 방식을 구현했습니다.

결과:

- 차량 무게 30% 감소, 재료 비용 절감, 차량 효율성 증대
- 차량 공기역학 최적화, 항력으로 인한 탑승자 피로 감소
- 향상된 배터리 열 관리로 효율성, 안전성 및 주행 거리 개선
- 화물칸 크기를 극대화하여 화물 적재 용량 증대

2016년, QARGOS는 친환경 이륜 전기 차량 및 전동 바이크를 개발하는 데 착수했습니다. 이들은 종합적인 시장 분석 결과, 이륜 차량을 사용하여 20kg에서 120kg 사이의 화물을 운송하는 물류 부문에서 50억 달러 규모 이상의 상당한 틈새 시장이 있다는 것을 발견했습니다. 이에 따라, 인도에 본사를 둔 이 스타트업 기업은 인구 밀집 지역에서 물류를 개선하고 세계가 지속 가능한 물류에 한 발 더 가까워지도록 하기 위해 이 틈새 시장에 맞춘 최초의 전기 화물 차량 플랫폼을 혁신하는 것을 목표로 삼았습니다.

획기적인 QARGOS® F9 카고 스쿠터 플랫폼은 텍사스주 달라스에서 열린 **3DEXPERIENCE® WORLD 2024 Conference & Exhibition**에서



"우리는 **SOLIDWORKS**와 **3DEXPERIENCE Works** 솔루션을 통해 혁신적인 제품을 개발했을 뿐만 아니라, 향후 몇 년간 지속 가능한 비즈니스를 촉진할 물류 운영의 혁명을 일으킨 것입니다."

- Alok Das, 공동 설립자

소개되었습니다. 이 컨퍼런스는 다쏘시스템이 2024년 2월, 전 세계 4600명 이상의 SOLIDWORKS® 사용자를 초대하여 주최한 행사입니다. 40개국에서 100개 이상의 특허가 출원된 독특한 QARGOS F9 카고 스쿠터 플랫폼은 최대 225리터의 적재 용량, 최대 120kg(265lb.)의 하중을 견딜 수 있는 능력, 160km(100마일)의 주행 거리 그리고 차량 부대의 라이딩 분석, 화물 추적 및 경로 최적화를 캡처하기 위한 사물인터넷(IoT) 기술을 제공합니다. F9 카고 플랫폼은 전 세계, 특히 스쿠터, 오토바이, 자전거, 전동 바이크를 배송용으로 흔히 사용하는 지역에서 수많은 조직의 물류 운영을 크게 개선할 것입니다. 이 소형 물류 차량은 이륜 오토바이, 모페드, 자전거 등을 통해 소득을 얻는 사람들을 위해 특별히 설계된 것입니다. 뒷자리 박스나 운전자가 맨 백팩에 화물을 넣어서 운반하면 건강과 안전상의 위험이 있는데, 그럴 필요가 없어지기 때문입니다.

전기 엔지니어인 설립자 Vijay K. Praveen은 2013년 QARGOS를 설립하고 몇 년 동안 파트타임으로 전동 바이크 일을 하다가 2016년에 커다란 물류 기회를 발견했고, 이 무렵에 공동 설립자 Alok Das가 회사에 합류했습니다. QARGOS F9 개발은 2018년에 본격적으로 시작되었으며, 이 회사는 SOLIDWORKS Premium 설계 소프트웨어를 사용하여 예비 설계 컨셉을 만들었습니다. 하지만 개발이 진행됨에 따라, 안정적이고 최적화된 설계를 확정하고 상용화하기 위해서는 강력한 시뮬레이션 및 데이터 관리 솔루션이 QARGOS에 필요하다는 것이 자명해졌습니다.

클라우드 기반 **3DEXPERIENCE Works** 솔루션이 전동 바이크 사례에서 가능하게 만든 모델링 및 시뮬레이션 접근 방식의 시연을 본 후, QARGOS는

자사 제품 개발 프로세스를 혁신하기 위해 한 발 나아가기로 결정했습니다. 클라우드 지원 디지털 트윈을 통해 100% 가상 프로토타입 제작을 실현하겠다는 비전 아래, QARGOS는 2021년에 설치한 SOLIDWORKS에 **3DEXPERIENCE Works** 포트폴리오의 모델링, 데이터 관리, 시뮬레이션, 협업 및 커뮤니케이션 솔루션을 추가했습니다. 여기에는 **3DEXPERIENCE SOLIDWORKS Premium**, Collaborative Industry Innovator, SIMULIA® Durability and Mechanics Engineer, SIMULIA Fluid Dynamics Engineer, SIMULIA Electromagnetics Engineer, SIMULIA Plastic Injection Engineer, 3D Motion Creator 및 3DSwymer Role이 포함됩니다.

이론 픽업 트럭 설계

"이론 소형 물류 차량을 설계하면서 125kg을 싣고 내릴 때 무게 중심을 유지하는 것이 커다란 과제였습니다. 다양한 적재 시나리오에서 차량이 역학적인 안정성을 유지하도록 해야 하기 때문입니다. QARGOS가 개발한 차량의 독특한 설계와 목적, 특히 최대 125kg의 하중을 운반하기 위한 용량은 여러 번의 반복 작업을 포함하는 포괄적인 개발 접근 방식이 필요했습니다. 방대한 시뮬레이션, 철저한 테스트, 잠재 고객의 지속적인 참여가 이 프로세스를 뒷받침했습니다."라고 Das는 말합니다.

"**3DEXPERIENCE Works** 솔루션, 특히 Abaqus®와 같은 업계 최고의 시뮬레이션 기술을 사용할 수 있게 해준 Simulia 솔루션 기반의 MODSIM 워크플로[**3DEXPERIENCE** 플랫폼에서 모델링 및 시뮬레이션 통합]가 추가됨으로써 역량이 확대되고 개발에 박차를 가할 수 있었습니다."라고 Das는 강조합니다. "**3DEXPERIENCE Works** 시뮬레이션 솔루션은 SOLIDWORKS와 완벽하게 통합되어 있기 때문에 설계와 시뮬레이션 간의 전환이 원활하며, 매번 반복할 때마다 설계를 개선하는 데 도움이 되는 시뮬레이션 기반 접근 방식이 가능합니다."

혁신을 가속화하는 통합 모델링 & 시뮬레이션 접근 방식

QARGOS F9 소형 물류 차량은 처음부터 끝까지, **3DEXPERIENCE Works** 포트폴리오에서 제공하는 통합 모델링 및 시뮬레이션 접근 방식을 사용하여



QARGOS는 **3DEXPERIENCE Works** 포트폴리오의 SIMULIA Structural Engineer 및 SIMULIA Fluid Dynamics Engineer 솔루션을 사용하여 스쿠터의 성능을 최적화하고, 개발을 가속화하고, 스쿠터 무게를 30% 줄일 수 있었습니다.

구상하고 개발한 것입니다. 이것이 가능했던 것은 클라우드 기반 **3DEXPERIENCE** 플랫폼에서 SOLIDWORKS의 동급 최고 설계 솔루션과 완벽하게 통합되는 SIMULIA의 업계 최고 다중 물리 시뮬레이션 기술 덕분입니다.

프로토타입을 전혀 제작하지 않고 차량을 개발하겠다는 이 회사의 계획을 성공시키기 위해서는 초기 개발 단계에서 QARGOS 엔지니어가 SIMULIA Durability and Mechanics Engineer 및 SIMULIA Fluid Dynamics Engineer Role을 사용하여 미리 시뮬레이션을 수행함으로써 차량 시스템 및 부품 설계의 성능을 가상으로 평가하고 수백 가지 설계 대안을 모색해야 했습니다. "이 접근 방식 덕분에 보다 신속하고 효과적으로 개발을 진행할 수 있었습니다."라고 Das는 강조합니다. "클라우드 기반 **3DEXPERIENCE** 협업 환경이 제공하는 향상된 접근성과 고성능 컴퓨팅 덕분에 QARGOS의 주요 이해관계자들이 정말로 손쉽게 언제

어디서 어떠한 장치로든 데이터를 액세스하고 공유할 수 있게 되었기 때문에 대규모 복합 시뮬레이션을 수행할 때의 하드웨어 장벽이 허물어졌습니다."

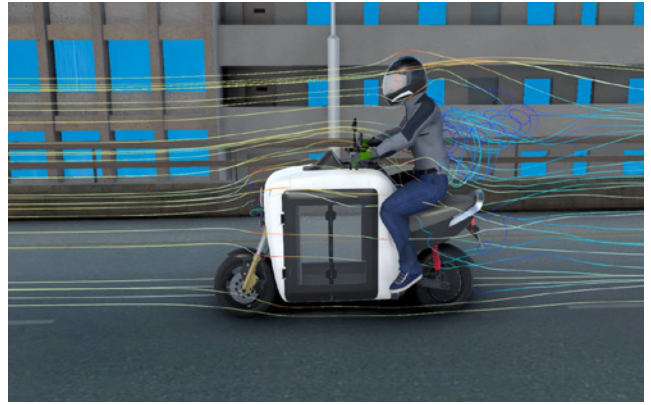
설계를 개선하고 출시 기간을 단축하는 복합 시뮬레이션

3DEXPERIENCE Works 시뮬레이션 포트폴리오를 사용하면서 QARGOS는 물리 기반의 다분야 시뮬레이션 기술을 활용하여 실제 시나리오에서 제품 성능을 예측함으로써 많은 비용과 시간이 소요되는 물리적 프로토타입 제작 및 테스트 없이도 어려운 엔지니어링 문제를 해결할 수 있었습니다. "우리는 움직임, 열, 진동, 구조, 역학, 충돌 시뮬레이션 등 다양한 유형의 시뮬레이션을 수행했습니다."라고 Das는 말합니다.

"덕분에 F9 소형 물류 차량의 공기역학, 배터리 열 관리, 새시 강도 및 무결성 등 여러 분야에서 성능이 획기적으로 향상되었으며 제품을 더 빨리 출시할 수 있게 되었습니다."라고 Das는 설명합니다. "우리는 설계를 경량화하기 위해 공급업체가 추천한 것과 다른 소재를 차량에 사용하는 것을 검증해 봤으며, 결과적으로 무게를 30% 줄였습니다. 차량 주변의 기류와 탑승자에게 가해지는 항력을 최적화했으며, 유체 냉각 시스템이 공기 냉각보다 더 효과적인지를 확인하기 위해 시뮬레이션을 사용하여 배터리 온도를 최적화했습니다. 마지막으로, 사람이 앉을 수 있을 만큼 크게 화물칸 크기를 극대화했습니다. 반복 가능한 시뮬레이션 모범 사례와 통합 워크플로는 제품 성능을 확실하게 예측할 수 있게 해주는 동시에 물리적 프로토타입 제작과 테스트를 줄임으로써 비용과 시간을 절약합니다."

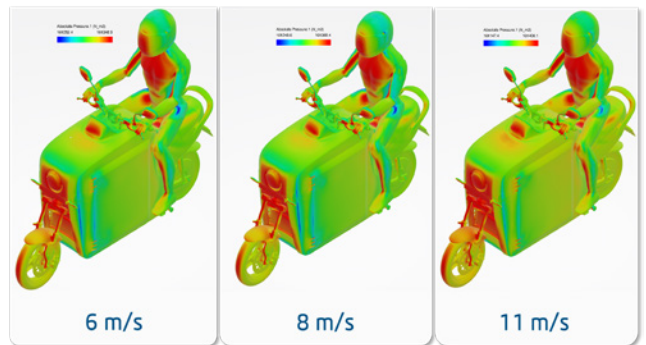
다중 물리 시뮬레이션과 연계된 지속적인 개선

SOLIDWORKS와 통합된 클라우드 기반 시뮬레이션을 사용하여 차량 성능을 개선하고 출시 기간을 단축한 경험을 고려하여, QARGOS는 **3DEXPERIENCE** 플랫폼에서 다중 물리 시뮬레이션 솔루션을 계속 활용하여 새로운 설계를 위한 수백 가지 대안을 살펴보고 현재 차량 설계의 성능을 개선 및 개량할 계획입니다.

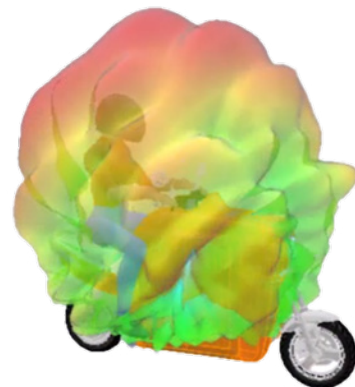


QARGOS는 SIMULIA Fluid Dynamics Engineer를 비롯한 SIMULIA 다중 물리 시뮬레이션 솔루션을 활용하여 사용 중 탑승자와 스쿠터 모두에게 가해지는 공기역학적 힘을 시뮬레이션하여 항력을 줄이고 스쿠터 성능을 향상시켰습니다.

Surface Pressure Plots



SIMULIA 다중 물리 시뮬레이션 솔루션을 통해 QARGOS는 여기에 나온 스쿠터와 탑승자의 곡면 압력을 예측하여 설계를 최적화했을 뿐만 아니라 스쿠터 공기역학, 배터리 열 관리, 새시 강도 및 무결성을 개선하는 등 여러 가지 확실한 시뮬레이션 기반 개선을 이루어냈습니다.



QARGOS는 **3DEXPERIENCE** 플랫폼에서 다중 물리 시뮬레이션 솔루션을 계속 활용하여 새로운 설계를 위한 수백 가지 대안을 살펴보고, SIMULIA Electromagnetics Engineer를 활용하여 스쿠터의 안테나가 전자파 간섭(EMI) 및 전자파 적합성(EMC) 요구 사항을 준수하는지 확인하는 등 현재 차량 설계의 성능을 개선하고 개량할 계획입니다.

"앞으로 우리는 [3DEXPERIENCE 플랫폼에서] 여러 가지 SIMULIA Role을 사용하여 향후 몇 년간 계속해서 개선해 나갈 계획입니다."라고 Das는 말합니다.

"SIMULIA Durability and Mechanics Engineer를 사용하여 충돌/충격 해석을 계속하고 배터리 낙하 테스트를 수행하고, SIMULIA Electromagnetics Engineer를 사용하여 EMI[전자파 간섭] 및 EMC[전자파 적합성] 요구 사항을 준수하는지 확인하고, SIMULIA Plastic Injection Engineer를 사용하여 배터리 셀 홀더를 포함한 사출 성형 플라스틱 파트의 제조 가능성을 검증하고, 3D Motion Creator를 사용하여 차량 서스펜션의 반응을 해석할 예정입니다."라고 Das는 말합니다.

데이터 관리, 고객과 상호 작용

QARGOS는 3DEXPERIENCE Works 시뮬레이션 솔루션을 활용하는 것 외에도 이 포트폴리오의 투명한 데이터 관리 기능을 활용하여 개발 과정에서 수정본 관리를 강화했습니다. 또한 SOLIDWORKS 모델의 설계 비주얼을 활용하여 고객 참여 및 테스트를 이끌어냈습니다. "우리는 화물칸 모델을 잠재 고객들과 공유했습니다. 이를

QARGOS | Revolta Motors
A112 H Block, Morewadi
MIDC Pimpri
Pune, Maharashtra 411018
India

전화: +91 70211 03211

www.qargos.com

VAR: Best Engineering Aids & Consultancies Pvt. Ltd., 인도 푸네

통해 500개 이상의 제품 시연과 30,000마일 이상의 도로 주행 테스트를 실시할 수 있는 발판을 마련했습니다."라고 Das는 설명합니다.

"3DEXPERIENCE Works 데이터 관리 기능 덕분에 데이터를 깨끗하고 안전하게 유지할 수 있으며, Amazon이 실시한 현장 실험과 같은 고객 피드백을 빠트리지 않고 설계 반복 작업에 포함할 수 있습니다."라고 Das는 말합니다. "우리는 SOLIDWORKS와 3DEXPERIENCE Works 솔루션을 통해 혁신적인 제품을 개발했을 뿐만 아니라, 향후 몇 년간 지속 가능한 비즈니스를 촉진할 물류 운영의 혁명을 일으킨 것입니다."

다쏘시스템의 3DEXPERIENCE® 플랫폼은 12개 산업군에 특화된 솔루션을 제공합니다.

다쏘시스템은 인류의 진보를 위한 촉매제입니다. 다쏘시스템은 기업과 사람들에게 지속가능한 혁신을 상상하는 협업의 가상 환경을 제공합니다. 3DEXPERIENCE 플랫폼 및 애플리케이션을 사용하여 비주얼 트윈 환경을 구축함으로써 고객은 제품의 설계, 생산 및 라이프사이클 관리 프로세스를 새롭게 정의할 수 있으며, 세상을 더욱 지속 가능하게 만들 수 있습니다. 비주얼 트윈이라는 경험 중심의 경제는 모든 소비자 및 시민의 이익을 위한 인간 중심의 경제입니다.

다쏘시스템은 150개 이상의 국가에서 모든 산업 분야와 300,000명 이상의 고객에게 혁신의 가치를 제공합니다. 자세한 내용은 www.3ds.com/ko에서 확인하실 수 있습니다.



3DEXPERIENCE®



아시아 태평양

Dassault Systèmes
17F, Foxconn Building,
No. 1366, Lujiazui Ring Road
Pilot Free Trade Zone,
Shanghai 200120
중국

미주

Dassault Systèmes
175 Wyman Street
Waltham, Massachusetts
02451-1223
USA

대한민국

다쏘시스템코리아
+82 (0)2 3270 7875
infokorea@solidworks.com