



# AUTOMOTIVE JOURNAL



ni.com

Q1 + 2021

# 그 어느 때보다 중요해진 연결자 역할

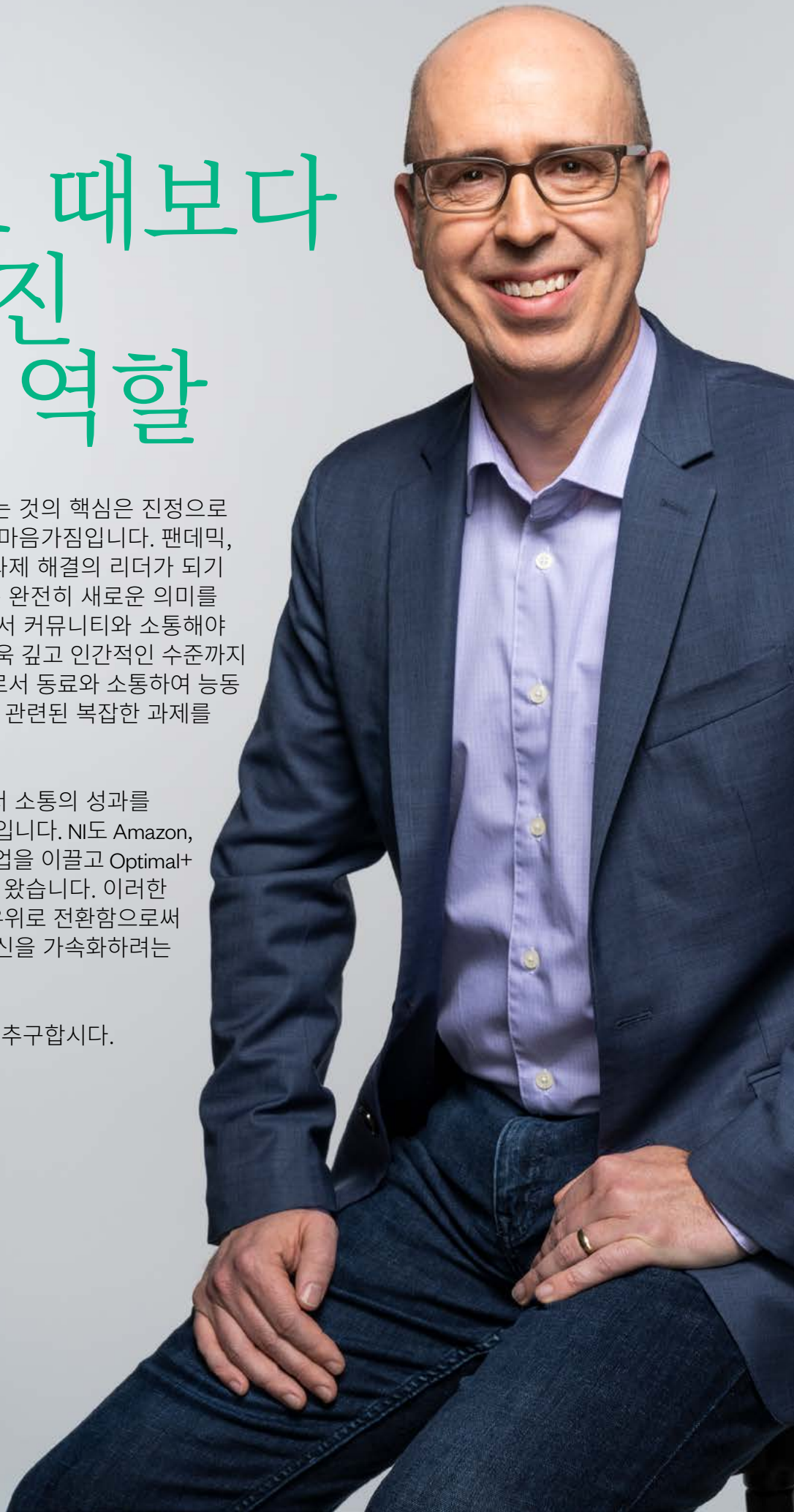
전문가로서 연결의 매개가 된다는 것의 핵심은 진정으로 자신보다 전체를 먼저 생각하는 마음가짐입니다. 팬데믹, 산업 불황, 사회 부정의와 같은 과제 해결의 리더가 되기 위해, 연결의 매개가 된다는 것은 완전히 새로운 의미를 갖는 일입니다. 우리는 인간으로서 커뮤니티와 소통해야 합니다. 우리는 리더로서 팀과 더욱 깊고 인간적인 수준까지 소통해야 합니다. 우리는 기술자로서 동료와 소통하여 능동 안전, 차량 전기화 및 V2X 연결과 관련된 복잡한 과제를 함께 힘을 모아 해결해야 합니다.

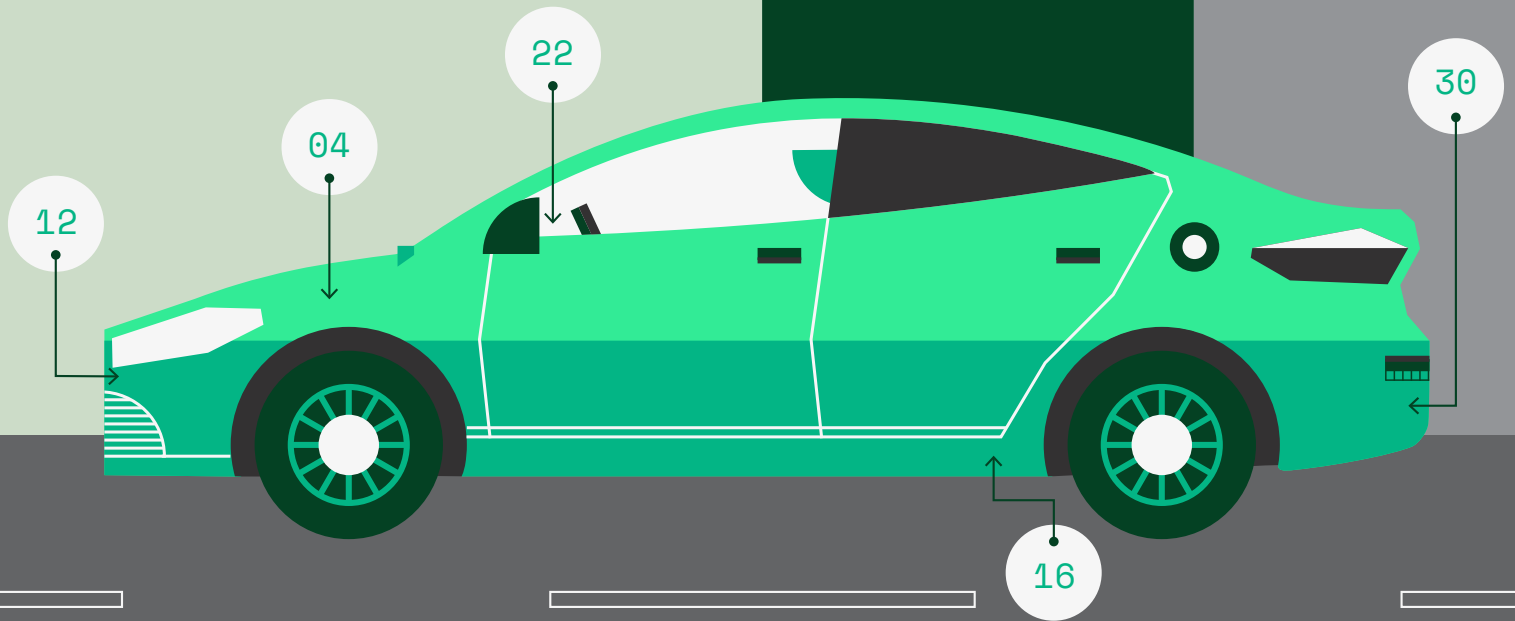
최근의 업계 파트너십과 협업에서 소통의 성과를 확인했으며, 이는 계속 이어질 것입니다. NI도 Amazon, ANSYS와 같은 업계 리더와의 협업을 이끌고 Optimal+를 인수하는 등 활발하게 활동해 왔습니다. 이러한 협업의 뿌리에는 테스트를 경쟁우위로 전환함으로써 과제를 극복하고 운송 산업의 혁신을 가속화하려는 열정적인 갈망이 있습니다.

함께 Let's Engineer Ambitiously를 추구합시다.

CHAD CHESNEY

운송 사업부 총괄 VP 겸 총책임자





**04** ADAS와 자율 주행의 데이터 과제 해결  
특집 기사

**08** 모델 기반 엔지니어링을 통해 설계 및 테스트  
작업 흐름 연결  
백서

**13** HiL 솔루션으로 ADAS 테스트 실험실 구축  
고객 사례

**16** 테스트 혁신 및 첨단 제품 분석으로 디지털 전환 가속화  
인터뷰

**20** 안전 향상을 위해 중국의 산업, 정부, 연구기관 연결  
인터뷰

**22** 다중 도메인 테스트를 원하십니까?  
백서

**27** 디지털 전환을 위한 유연한 테스트 및 분석  
백서

**30** 미래 건설: 시스템 R&D 조직의 내면 들여다보기  
사설





# ADAS 및 자율 주행의 데이터 과제 해결

불과 몇 년 전만 해도 자율 주행차가 금방 탄생할 것이라 예상했던 것과는 달리, 실은 훨씬 더 크고 어려운 과제라는 사실이 증명되고 있습니다. 자율 주행차라는 목표를 가로막는 큰 장애물 중 하나는 테스트 범위입니다. 얼마나 테스트해야 자율 주행차가 안전하다고 할 수 있을까요? 2016년 RAND Corporation의 초기 추정에 따르면, 자율 주행차가 사람만큼 안전하다는 것을 증명하려면 수십억 마일을 주행해야 한다고 했지만 우리는 금세 양보다는 주행 상황의 다양성이 더 중요하다는 것을 깨달았습니다.

## 주행 데이터의 중요성

주행 상황의 다양성을 얻고 적절한 상황을 테스트하기 위해 기업은 자율 주행 (AD) 소프트웨어와 첨단 운전자 보조 시스템 (ADAS)의 개발 단계 전체에서 탄탄한 프로세스를 구현하는 데 집중합니다. 예를 들어, 개발 단계에서 테스트는 다양하며, 빠른 결과를 위해 수천 개의 병렬 시뮬레이션을 수행하는 기능이 필요할 수 있습니다. 또한, 효과적인 테스트에는 수 페타바이트의 드라이브 로그를 저장하고 분석할 수 있는 도구와 전 세계 수백 또는 수천 명의 개발자와 엔지니어를 통합하고 연결하는 작업 흐름을 지원하는 도구가 필요합니다. 동급 최강의 협업 개발 플랫폼은 모델 훈련에 수천 개의 그래픽 처리 장치 (GPU)와 처리 및 검증 기능에 수백만 개의 중앙 처리 장치 (CPU)에 달하는 최대 사용량을 지원해야 합니다. 당연하게도 이러한 요구사항의 비용은 프로젝트의 요구사항이 변화하고 조직이 총 소유 비용 (TCO)을 낮추고자 하는 경우 효과적으로 증가하거나 감소해야 합니다.

포괄적인 테스트 모음을 통해 알맞은 주행 상황을 테스트함으로써, 자율주행차 (AV)는 앞으로 실제 상황에서 직면할 복잡한 시나리오에 대비할 수 있습니다. 현재 업계는 여전히 이러한 시나리오를 정의하려고 노력하고 있지만, 주변에서 일어나는 일을 차량에 알려주는 인식 알고리즘과 함께 계획 및 의사 결정 알고리즘을 최대한 활용해야 합니다.

이러한 인식 알고리즘은 일반적으로 머신 러닝 알고리즘이며, 환경과 관계없이 주변 상황을 올바르게 식별하도록 실제 데이터로 훈련하고 테스트해야 합니다.

## ADAS/AD의 데이터 과제

테스트 모음을 개발하고 실제 데이터를 수집할 때 중요한 문제는 무엇을 모르는지 모른다는 점입니다. 이로 인해 포괄적인 실세계 시나리오를 만드는

것이 불가능합니다. 합성 시뮬레이션을 사용하는 방법이 있지만, 검증 및 확인에는 항상 실제 주행이 필요합니다. 다양한 환경에서 자동차를 주행하는 것은 새로운 시나리오를 식별하는 중요한 방법이며, 새로운 시나리오를 계속 만나면서 쌓이는 이 주행 데이터는 알고리즘을 훈련하는 데 필요한 실제 센서 데이터를 제공합니다. 고품질의 데이터 수집 시스템을 통해 자동차가 무엇을 “보았는지”에 관한 매우 귀중한 통찰력을 얻을 수 있고, 이를 통해 AD 소프트웨어를 훈련하여 미래에 옳은 의사 결정을 보장할 수 있습니다.

모든 센서에서 데이터를 기록하는 것이 말처럼 쉽지는 않습니다. 차량에는 일반적으로 여러 개의 고해상도 카메라, 여러 레이더와 라이다가 있습니다. 이러한 센서는 흔히 6GBps를 초과하는 매우 높은 속도로 수집, 동기화, 저장해야 하는 대량의 데이터를 생성합니다. 또한, 테스트 주행은 주어진 기간 동안 최대한 많은 고유 시나리오를 수집하기 위해 한 번에 몇 시간 동안 수행됩니다. 실제 테스트 차량에서

동기화되고 복잡한 대량의 데이터를 효과적으로 수집하려면, 다양한 데이터 스토리지, 액세스 메커니즘 및 전력 소비 요구사항에 맞게 비용 효율적으로 확장 및 축소 가능한 데이터 기록 플랫폼이 필요합니다.

수많은 차량에 걸쳐 차량 내 데이터 기록을 수행하는 데 있어 이러한 문제가 합쳐져 데이터가 폭발적 증가하며, 조직으로서는 전체적인 데이터 전략을 다시 생각하지 않을 수 없었습니다.

페타바이트 시대를 향해하는 우리는 데이터를 수집, 저장, 관리, 사용하는 방법을 더욱 발전시켜야 합니다.

이는 ADAS/AD 개발 프로젝트에 대한 사업 및 기술 요구사항이 변하고 개발 플랫폼에 사용되는 솔루션에는 사업적 민첩성이 요구되면서 더욱 복잡해집니다.

또한, 데이터 기록 시스템이 개선된 차량 기능과 추가 기능의 지속적 배포를 지원해야 한다는 점을 고려하면, 미래의

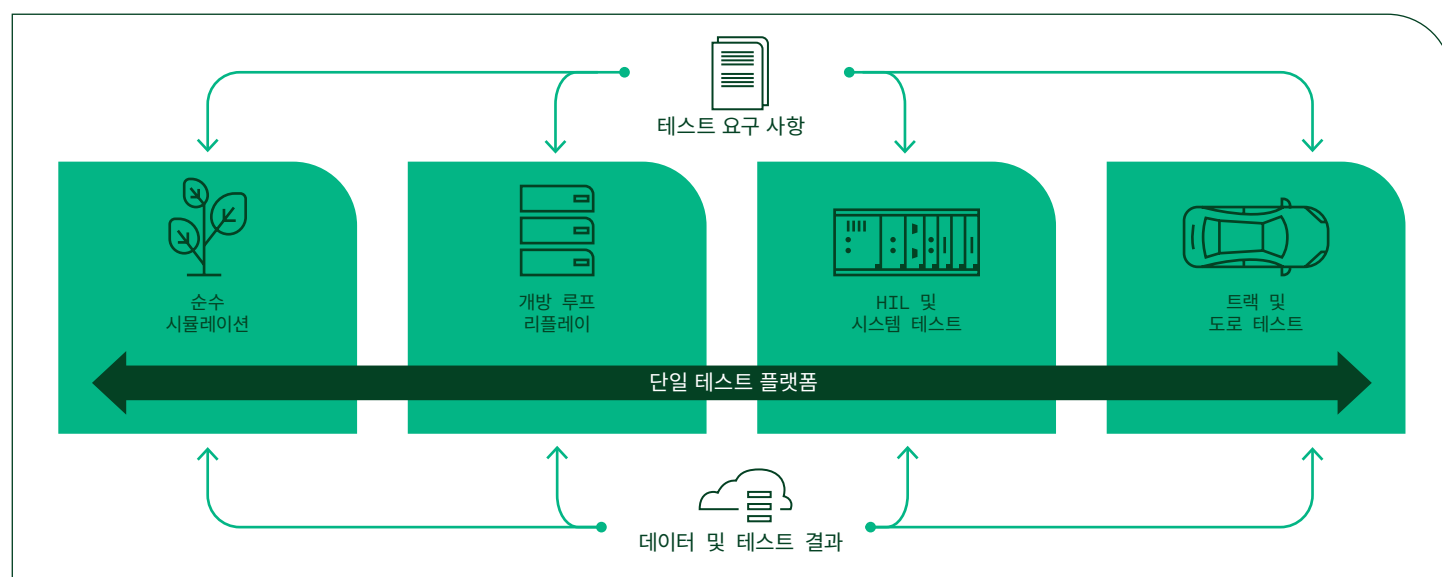


그림 01

양질의 주행 데이터를 테스트하려면, ADAS/AD 검증 단계에서 지속적으로 실제 데이터 시나리오를 기록하고 재생하기 위해 클라우드 서비스와 에지 컴퓨팅이 필요한 경우가 많습니다.

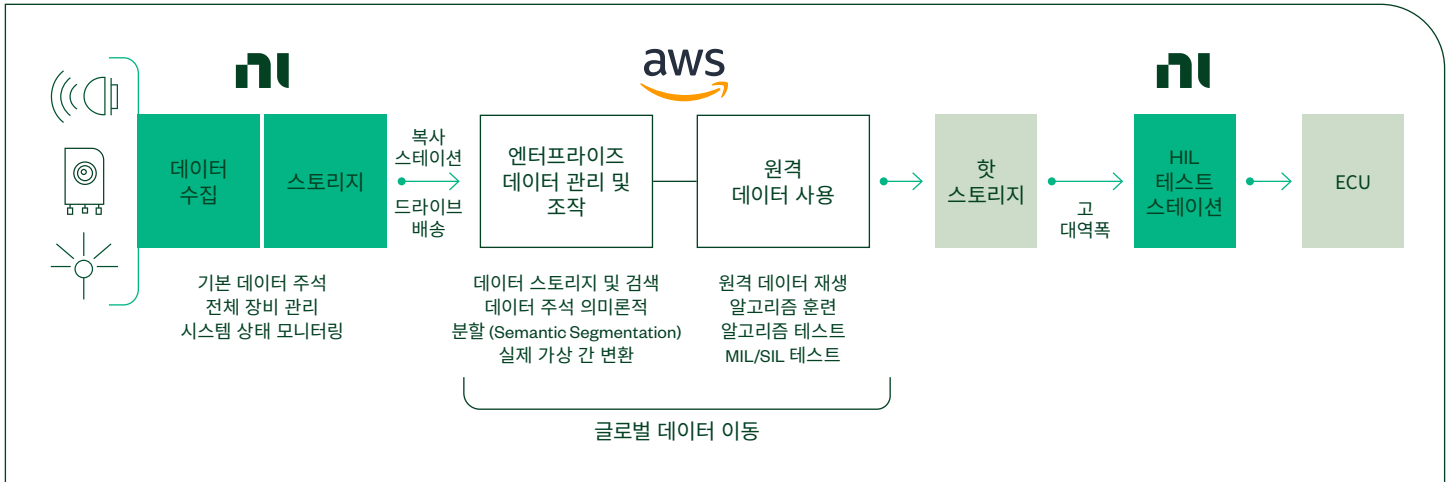


그림 02

데이터 기록 시스템, 에지 컴퓨팅 및 클라우드 서비스는 결합하여 ADAS/AD 검증 프로세스 전반에 걸쳐 센서에서 ECU까지 종단 간 솔루션을 제공합니다.

불확실성은 더욱 커집니다. 데이터 폭증과 예측 불가능성으로 인해 ADAS/AD 기능을 개발하는 기업들은 속속 AWS (Amazon Web Services)와 같은 에지 컴퓨팅과 클라우드 서비스의 조합을 사용하기 시작했습니다.

## 에지 컴퓨팅 및 클라우드 서비스로 데이터 문제 해결

위의 설명처럼 ADAS 및 AD 개발 작업 흐름에는 테스트 차량 드라이브 로그 데이터가 필요합니다. 이 드라이브 로그 데이터는 테스트 및 개발 용도로 테스트 차량의 원시 센서, 관성 측정 장치 (IMU), CAN 버스 데이터를 포맷하고 동기화하는 데이터 기록 시스템을 통해 수집됩니다. 이 데이터 기록 시스템의 케이스에는 일반적으로 이동식 미디어가 있거나 AWS Snowball Edge 또는 AWS Snowcon과 같은 에지 컴퓨팅 디바이스에 연결할 수 있습니다. 이러한

디바이스는 보안, 컴퓨팅 및 저장 (8-80TB) 기능이 내장된 AWS 제품으로 제공되며, Amazon S3 (Amazon Simple Storage Service)로 데이터를 수집할 수 있도록 종단 간 로지스틱 기능이 포함되어 있습니다.

테라바이트 단위의 AWS Snow 제품군 디바이스는 주행 테스트 중 네트워크를 사용하지 않고도 테스트 차량 로거에서 AWS로 데이터를 이동할 수 있는 안전하고 비용 효율적이며 쉬운 방법을 제공합니다. 테스트 자동차에서 큰 데이터 처리량 (최대 50Gbps)이 필요하거나 공간과 전력 제한이 있는 경우, Snow 제품군의 디바이스가 최적이지 아닐 수도 있습니다. 이 경우 데이터 로거에 있는 이동식 미디어를 사용하는 것이 좋습니다. 고객들은 Amazon Direct Connect를 활용하여 낮은 비용, 낮은 지연, 보안 수준이 높은 AWS로의 고대역폭, 전용 네트워크 연결을 통해 스마트 차고 또는 데이터 센터로 테스트 차량 데이터를 수집하고 있습니다. 더욱 모험적인 경로를 개척하는 테스트 자동차에서는, 데이터 로거의 이동식 미디어를 이러한 사이트로 보내기도 합니다. 또한, 일부

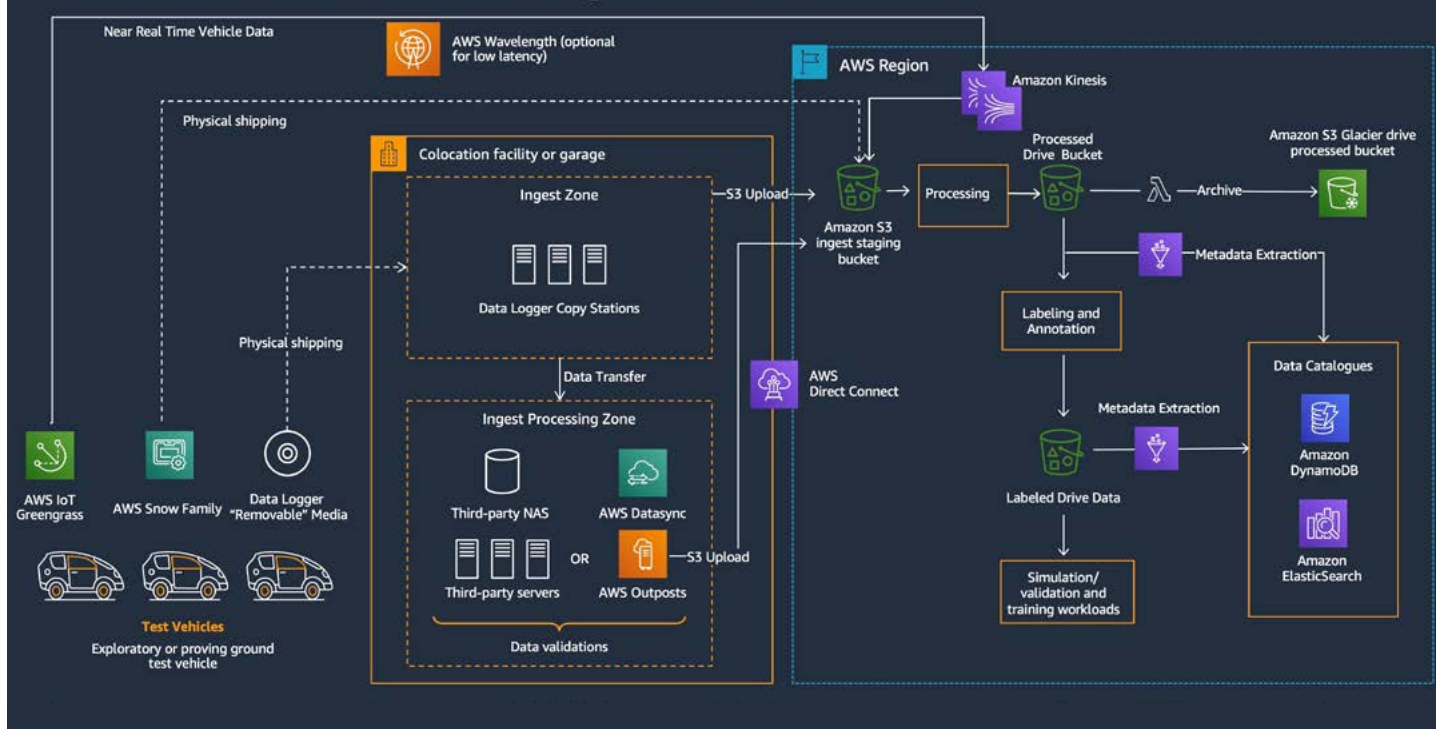
고객은 차량의 셀룰러 링크를 활용하여 주행 로그 데이터 및 원격 측정을 무선으로 전송합니다. 7페이지의 AWS 그림은 이러한 아키텍처 패턴의 예를 보여줍니다.

데이터가 AWS에 들어오면 개발자, 연구자, 데이터 과학자, 검증 엔지니어 및 기타 그룹은 추가적인 처리, 분석 및 시각화를 수행하여 주행 기록의 장면을 특정 요구사항에 따라 신속하고 쉽게 맵핑할 수 있습니다.

주행 기록 데이터를 사용하는 다른 동시 개발 활동에는 로그 재생을 포함하는 대규모 시뮬레이션이나 개발 및 검증을 위한 합성 시뮬레이션이 포함됩니다. 이러한 활동에서는 하이브리드 아키텍처 구조를 활용하는 HIL (Hardware-In-the-Loop) 검증 접근 방식을 사용합니다. 데이터 파이프라인은 스토리지 시스템에서 테라비트/초 (Tbps) 또는 페타바이트/초 (PBps) 단위의 입출력을 발생할 수 있으므로 확장성이 높은 스토리지 서브시스템이 필요합니다. 이는 많은 기업이 AWS를 사용하거나 AWS로 전환하고 있는 이유입니다.



## Autonomous vehicle ingest architecture



## 다음 데이터 과제: 데이터 재생

올바른 데이터를 기록, 분석 및 저장하는 것은 ADAS/AD 개발의 초기 과제에 불과합니다. 다음은 이 데이터를 사용하여 임베디드 소프트웨어를 훈련하고 테스트하는 작업입니다. ADAS/AD 소프트웨어를 검증하려면 센서 데이터 재생 및 HIL 테스트가 필요합니다. 동기화된 데이터 재생과 고충실도 환경 시뮬레이션을 위한 공통의 틀체인은 자본 비용의 상당한 증가 없이도 테스트 범위를 크게 확장할 수 있게 해줍니다. 공통 프레임워크를 사용하여 대규모 센서 데이터 저장소를 호스트하고, AWS에서 완전한 가상

환경을 지원하고, NI와 같은 HIL 시스템으로 데이터를 스트리밍하고, 재생 및 HIL 테스트를 모두 수행하면 최적의 비용으로 테스트 범위를 최대화할 수 있습니다.

데이터 기록과 재생 사이의 이 루프를 닫아야 비로소 테스트 커버리지 목표를 달성할 수 있습니다. 그리고 비용, 개발 시간, 확장성을 포함한 주요 성능 인디케이터를 모니터링할 필요도 있습니다. NI는 업계 리더 사이의 파트너십이 AV를 개발하는 가장 좋은 방법이라고 확신합니다.

우리는 안전하면서 전 과정을 포괄하는 AV 테스트 솔루션을 제공하는 AWS와 같은 업계의 리더와 파트너 관계를 맺고 있다는 것을 자랑스럽게 생각합니다.

NI는 AWS와의 협력을 통해 Snow 디바이스를 사용하여 NI 로거, 복사 스테이션, HIL 장치 및 추가 분석에 필요한 다운스트림 도구를 검증하고 있습니다. NI 고객은 이를 통해 이상적인 솔루션을 선택할 수 있는 유연성을 얻습니다.

## 작성자

**BRYAN BEREZDIVIN**

WW 산업 책임자,  
자율 주행차,  
AMAZON WEB SERVICES

**NICK KEEL**

수석 제품 관리자,  
ADAS 검증, NI

# 모델 기반 엔지니어링을 통해 설계 및 테스트 작업 흐름 연결

설계 팀과 테스트 팀 사이의 연결 부분은 제품 개발 프로세스에서 여전히 마찰 지점이자 비효율적인 영역입니다. NI와 MathWorks는 이를 인식하고 모델 기반 엔지니어링을 통해 설계와 테스트의 연결을 개선하기 위해 협력하고 있습니다. 우리는 디지털 스레드로 설계 팀과 테스트 팀을 연결하여 개발 프로세스 속도를 향상하고, 설계 및 테스트 반복 기회를 늘리며, 개발 프로세스의 초기로 테스트를 이동하고자 합니다.

효과적인 연결의 장애물에는 다음과 같은 점들이 있습니다.

- 리얼타임 실행을 위한 알고리즘 변환—모델을 먼저 개발 머신의 설계 소프트웨어로 컴파일하고 난 후에 테스트 소프트웨어를 실행하는 리얼타임 컨트롤러로 불러와 사용해야 하는 경우가 많습니다.
- 설계 모델과 상호작용하기에 가장 좋은 방법 결정.
- 의미 있는 결과를 얻기 위해 계측 코드 삽입.
- 하드웨어 또는 실험실에 접근.

설계 엔지니어인 Dan과 테스트 엔지니어인 Tessa의 작업을 예로 들어봅시다. Dan은 하이브리드 전기 자동차 (HEV) 시스템 제어 알고리즘을 작성합니다. MathWorks MATLAB® 및 Simulink® 소프트웨어를 주로 사용하며, 리얼타임 구현에 대해서는 그다지 아는 바가 없습니다. 지금은 컨트롤러 코드를 업데이트하여 새로운 센서 입력을 통합하려고 합니다.

Dan은 그 과정에서 별로 협업하지 않은 Tessa에게 자신의 설계를 넘겨줍니다. ‘벽 너머로 던져준다’는 말처럼, 서로 긴밀한 사전 협의 없이 일을 넘겨주는 식입니다. Tessa는 HIL (Hardware-In-the-Loop) 테스트 방법 및 도구를 사용하여 ECU 제어 소프트웨어와 I/O를 테스트합니다. Tessa는 NI 하드웨어 및 소프트웨어 테스트 시스템을 사용하며 하루를 보냅니다. 제어 알고리즘 구현에 관해서는 거의 아는 것이 없습니다. 지금은 Dan이 작업하고 있는 새로운 HEV 제어 시스템 테스트를 담당하고 있습니다. 통합 도구가 없기에, Tessa는 Dan의 새로운 업데이트를 테스트 시스템에서 쉽게 실행할 수 없습니다.

Dan과 Tessa가 업무를 주고받는 방식이 왠지 익숙하게 들리십니까? 이는 설계 팀과 테스트 팀 사이의 효과적인 협업을

방해하는 일반적인 장애물을 보여줍니다.

대부분의 고객은 다음과 같은 설계와 테스트 팀 사이의 마찰 지점으로 인해 발생하는 유사한 문제에 직면합니다.

- 협업 체계 없는 팀 간 교환 (“벽 너머로 던져 주고받기”)
- 버전 호환성
- 잘못 문서화되거나 문서화되지 않은 작업 흐름
- 설계 도구와 테스트 도구 사이의 플랫폼 문제 (Windows/Linux, 데스크탑/리얼타임, 32비트/64비트, 컴파일러 차이)

이러한 문제로 인해 조직은 최고의 방법을 사용하고도 전체 범위 테스트라는 목표를 달성하지 못합니다.

대부분의 엔지니어는 테스트를 줄였을 때 발생하는 숨겨진 비용과 리스크 (재작업 비용, 책임 문제, 리콜, 브랜드 이미지, 시장 점유율 영향 등) 때문에 최대한 많은 테스트를 하기 원합니다. 그러나 시간 (일정), 비용 (예산), 인력 (전문)과 같은 리소스는 제한되어 있으므로, 특정 시점 이후에는 일반적으로 문제에 더 많은 리소스를 투자한다고 해도 테스트를 늘릴 수 없습니다. 대신, 기존의 제약 내에서 테스트 방법과 프로세스의 효율성을 향상하는 근본적인 변화로 그 목표를 달성할 수 있습니다. 이러한 변화를 달성할 수 있는 능력은 더 적은 리소스로 더 많은 일을 하고 위험을 최소화하고 프로그램이 진행되는 동안 품질과 성능을 최대화하므로 상당한 경쟁우위입니다.

모델 기반 엔지니어링을 통해 설계와 테스트를 연결하는 것은 설계 및 테스트 효율성을 개선하여 부수적인 효과를 얻기 위한 한 가지 기본적인 방법입니다. 이 방법을 통해 테스트를 개발 과정의 초기로 이동할 수 있으므로 (트랙에서 실험실로, 실험실에서 데스크탑으로), 엔지니어는 에러를 조기에 찾고 알고리즘을 더 빠르게 디버깅하고 설계/테스트 주기를 더 신속하게 반복할 수 있습니다.

이러한 디지털 스레드, 다시 말해 여러 팀 사이의 의사소통 매개가 되는 공통적인 언어의 수립은 통제인의 상호 운용성을 달성하는 것으로 시작합니다.



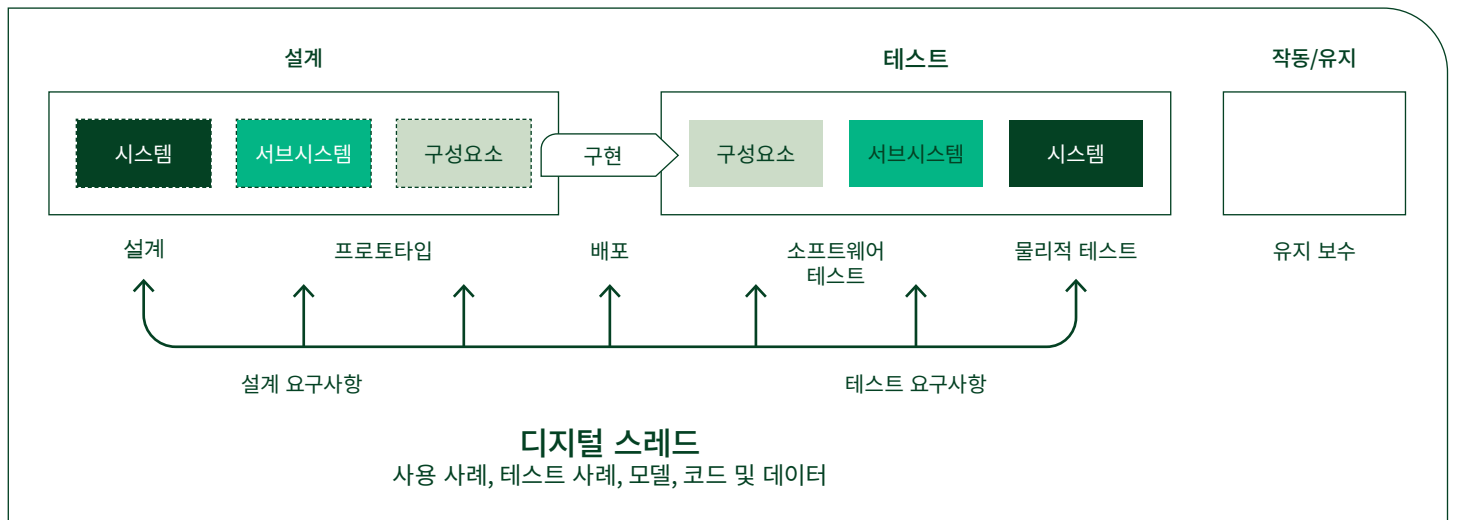


그림 01

설계 및 테스트 팀을 공동 디지털 스레드로 연결하면 개발 효율성이 향상됩니다.

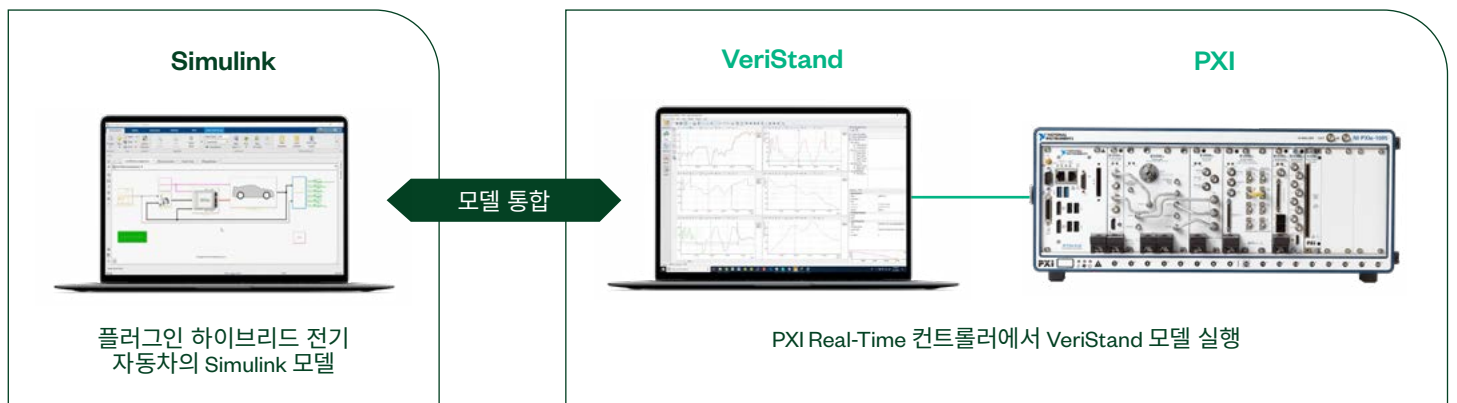


그림 02

MathWorks Simulink와 NI VeriStand 사이의 모델 통합은 설계와 테스트 작업 흐름을 연결하는 핵심입니다.

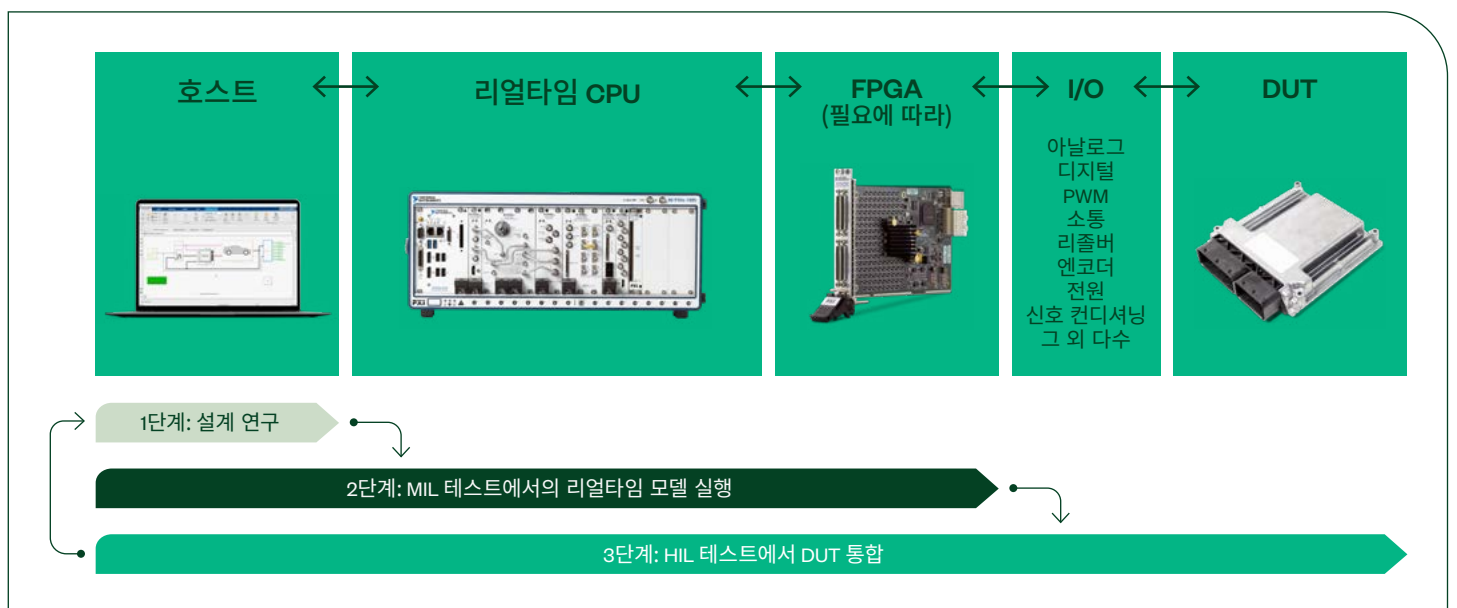
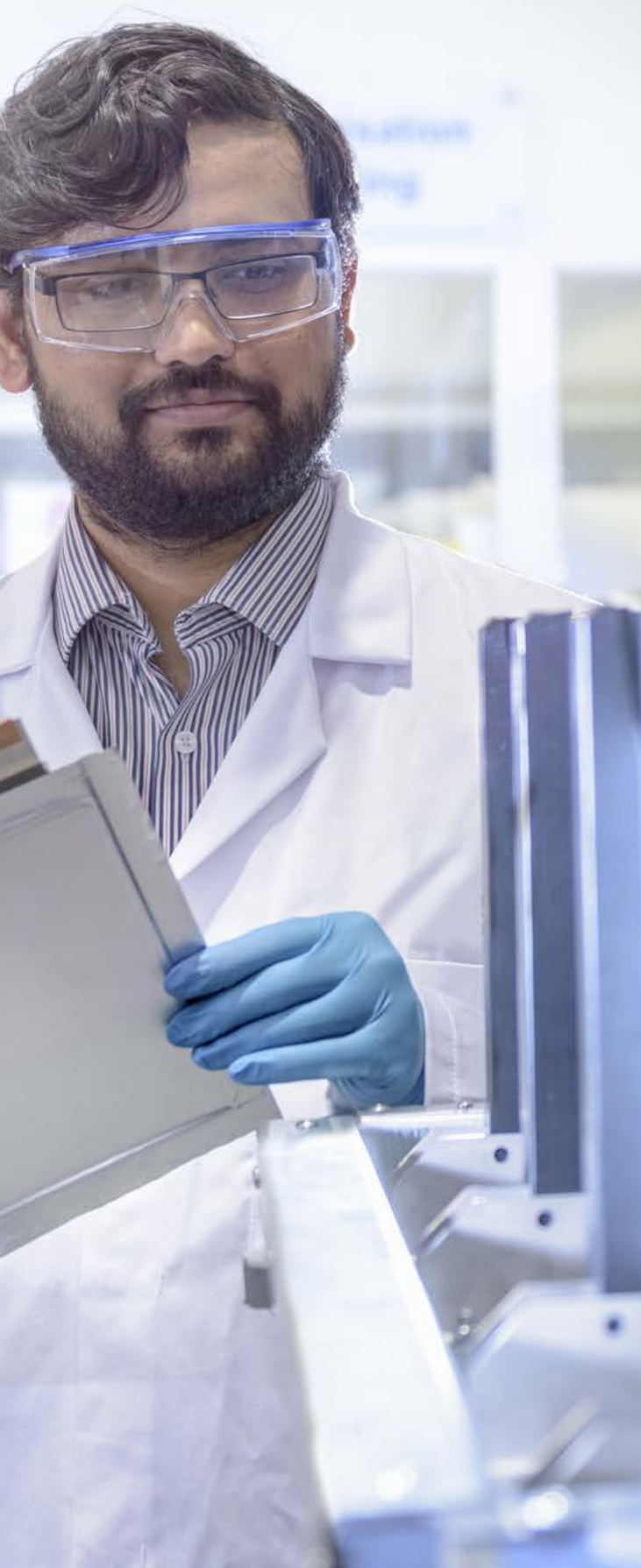


그림 03

이 공동 작업 흐름의 예는 설계부터 테스트까지 모델을 상호 운용 가능한 도구로 통합하여 개발 프로세스의 신속한 반복을 통해 버그를 수정하거나 성능을 최적화할 수 있도록 지원합니다.



재작업, 문제 해결, 재구현의 필요성을 줄일 수 있도록 팀 사이에 정보의 양방향 통신이 가능하려면 변환 계층이 필요합니다. MathWorks와 NI는 모델이 설계 세계와 테스트 세계 사이의 주요 통신 방법임을 알고 있기에 이러한 작업을 진행 중입니다.

모델에는 정보가 많습니다. 모델은 시스템의 동작을 설명하고 테스트 사례를 구축하고 테스트 요구사항을 정량화하는 기초를 제공합니다. 설계에 사용되는 것과 동일한 모델을 테스트에 통합하면 공통의 플랫폼에서 성능을 평가하고 테스트 대상 디바이스와 그 주변의 실세계를 시뮬레이션/에뮬레이션할 수 있습니다. 이렇게 하면 테스트 팀을 도구로 인한 제약에서 해방하고 설계 팀과 동일한 언어를 사용하게 할 수 있습니다.

주요 의사소통 방법으로 모델을 사용하여 팀 사이에 디지털 스레드를 확립하면 개발 효율성이 향상됩니다. 함께 사용되도록 개발된 상호 운용 가능한 도구를 통해 설계와 테스트 작업 흐름이 연결됩니다. 이 솔루션을 사용하면 Dan과 Tessa가 보다 긴밀하게 협력하고 더욱더 자주 테스트하여 조직에 경쟁우위를 제공할 수 있습니다.

MathWorks와 NI는 Simulink와 VeriStand 사이의 호환성을 개선했습니다. 이제 단계를 맞춰 버전이 업데이트 (예를 들어, VeriStand R2020와 MATLAB R2020a 버전이 호환)됩니다. 또한, 오늘날 수동으로 수행되는 협력 작업 흐름의 자동화와 모델 계층구조에서 신호와 파라미터를 더 깊은 수준으로 접근할 수 있게끔 하는 등, 추가적인 개선을 위해 협력하고 있습니다.

이 협력에 관한 더 자세한 이야기는 [mathworks.com](http://mathworks.com)과 [ni.com](http://ni.com)에서 읽어볼 수 있습니다. MathWorks 설계 도구와 NI 테스트 도구를 연결하여 작업 흐름을 지속적으로 개선하고 프로젝트에 적합하게 NI의 로드맵을 맞춤화하는 경험과 요구 사항에 관해 알아보고 싶습니다.

## 작성자

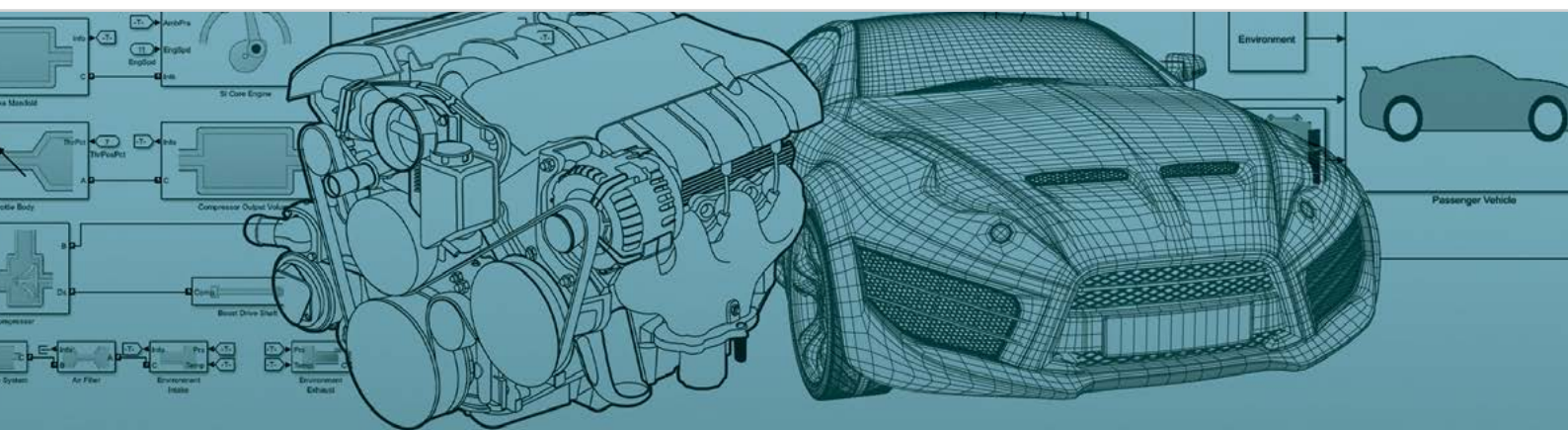
PAUL BARNARD

시장 전략가, MATHWORKS

NATE HOLMES

수석 제품 관리자, EV 검증, NI

MATLAB® 및 SIMULINK®는 MATHWORKS, INC.의 등록 상표입니다. LINUX® 등록 상표는 전 세계에 상표권을 보유하고 있는 LINUS TORVALDS와 독점 라이선스 계약을 맺고 있는 LMI의 2차 라이선스에 따라 사용되었습니다.



# Virtual Vehicle Simulation with Simulink®

## Powertrain Blockset™

**Model and simulate automotive powertrain systems**

- Provides fully assembled conventional and electrified powertrain vehicle models
- Includes component library for engines, motors, transmissions, batteries, brakes, tires, drivers, and controllers
- Offers dynamometer model for virtual engine or motor testing
- Enables full model customization to develop and test your specific system
- Supports performance and fuel economy analyses, design tradeoffs, sensitivity studies, and calibration
- Supports desktop simulation and hardware-in-the-loop (HIL) testing

## Vehicle Dynamics Blockset™

**Model and simulate vehicle dynamics in a virtual 3D environment**

- Includes component library for propulsion, steering, suspension, vehicle bodies, trailers, brakes, tires, drivers, controllers, and sensors
- Offers Kinematics & Compliance (K&C) model for virtual suspension testing
- Supports chassis controls development, and ride and handling assessment
- Connects to Unreal Engine® for simulating with detailed 3D environment
- Enables customization of pre-built models and Unreal Engine scenes to test your specific system
- Supports desktop simulation and hardware-in-the-loop (HIL) testing

For more information, visit [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com)



“YEA 및 NI와의 협업에 관한 놀라운 점은 출시 시간을 단축했다는 점인데, 그 덕분에 다른 러시아 기업도 HIL 테스트를 프로세스에 포함하는 방안을 고려하고 있습니다.”

Nikolay Mezentsev  
지능형 자동차 부서장, NAMI



## 과제

업계 유일의 첨단 운전자 보조 시스템 테스트 실험실을 구축하여 HIL (Hardware-In-the-Loop) 테스트로 ADAS ECU, 레이더, 카메라 및 ADAS 기능을 개별 테스트하거나 함께 테스트하고, 러시아의 실험실에서 도로까지 자율 주행차 테스트를 실현합니다.

## 솔루션

NI 파트너 YEA Engineering의 전문성을 NI의 툴체인과 연결하여 NAMI (Central Scientific Research Automobile and Automotive Engines Institute) 그리고 NAMI의 공급업체와 고객이 통제된 실험실 환경에서 ADAS 기능을 테스트할 수 있도록 지원하여 실제 주행 테스트에 소비하는 시간과 리소스를 최소화합니다.



# HIL 솔루션으로 ADAS 테스트 실험실 구축

100년 전에 설립된 NAMI는 러시아의 선도적 자동차 R&D 센터입니다. NAMI의 서비스는 전자 및 기계 부품의 설계와 테스트에서 소프트웨어 및 전체 자동차 개발에 이르기까지 확장되었습니다. NAMI의 자동차 개발 능력을 보여주는 최근의 사례는 AURUS로, 원래 정부를 위해 개발했지만 최종적으로는 일반에 공개할 새로운 고급 자동차입니다.

전 세계 자동차 제조업체의 경험에서 배운 점은, 자동차 설계와 제조에는 많은 엔지니어링 리소스와 전문 지식이 필요하다는 사실입니다. ADAS 기능 출시는 전자 설계부터 시뮬레이션에서의 알고리즘 테스트를 위한 시나리오 생성에 이르는 복잡하고 까다로운 과정입니다. 이러한 종류의 전문 지식이 항상 기업 내부에 존재하는 것은 아니므로, 프로젝트의 성공에는 협업이 매우 중요합니다. 2014년부터 NAMI는 AURUS에 ADAS 및 자율 주행 기능을 통합하는 방법을 탐구하기 시작했으며, 지금까지는 적응식 정속주행 제어 (ACC) 및 자율긴급제동 (AEB)과 같은 안전 기능을 성공적으로 개발했습니다. NAMI는 이제 다음 자율 기능을 개발하려고 노력 중이며 여기에는 모든 ADAS 안전 요구사항을 충족하기 위해 적절한 파트너를 찾아 협업하는 것도 포함됩니다.

2020년 NAMI는 NI 파트너인 YEA Engineering과 협력하여 다음 사항을 테스트하는 러시아 최초의 ADAS 페루프 HIL 시스템을 만들었습니다.

- HIL 접근 방식을 통한 NAMI의 ADAS ECU
- 활동 개체 시뮬레이션 포함 자동차 레이더
- 광학 투영 기능이 있는 카메라 기능
- ADAS 센서 융합

또한, NAMI에 설치된 시스템은 자동차 라이다 환경 시뮬레이션 시스템과 GLONASS/GPS 신호 시뮬레이터를 추가하여 확장할 수 있으므로 현재 요구사항을 충족하면서 향후 자율 주행 테스트 요구사항에도 대비할 수 있습니다.

NAMI로서는 시장 출시 기간을 엄청나게 단축할 수 있었는데, 이는 NAMI ADAS ECU의 생성, 프로그래밍, 검증부터 도로 테스트로 불가능한 일반적, 비일반적 시나리오를 다루는 테스트 계획 개발에 이르는 전체 프로세스를 포함했기 때문입니다. 덕분에 NAMI는 AURUS의 ADAS 기능을 더 깊게 신뢰할 수 있었습니다.

YEA Engineering의 ADAS 페루프 HIL 테스트 시스템은 NI의 상용 제품에 NAMI의 요구에 맞게 솔루션을 사용자 정의할 수 있는 유연성을 더해주므로, NAMI는 미래의 자율주행차도 실험실에서 도로까지 테스트할 수 있습니다.

NAMI는 자동차 개발 외에도 표준화 및 인증, 자동차 테스트 및 정밀화 센터의 운영, 러시아에 있는 모든 주요 OEM 및 Tier1 공급업체와의 긴밀한 협력을 통한 자동차 개발 기술 발전을 포함한 다양한 자동차 산업 활동을 수행합니다. 이러한 활동에서는 업계의 주요 조직, 기술, 전문성 및 연구를 적절하게 연결하는 것이 점점 더 중요해지고 있으며, 여기에 따라 출시 기간 목표를 달성하고 업계에서 리더가 될 수도 있고, 달성하지 못하고 뒤처질 수도 있습니다.

회사:

FSUE «NAMI»  
모스크바

산업:

자동차, 연구

응용 분야:

ADAS 검증

저자:

NIKOLAY MEZENTSEV,  
부서장,  
지능형 자동차, NAMI

VIGEN HOVHANNISYAN,  
사업 개발 관리자, YEA ENGINEERING

사용된 NI 제품:

- 자동차 통신
- NI 차량 레이더 테스트 시스템
- NI RF 계측

# ADAS-HIL Platform



## YEA ENGINEERING

1 Hardware-in-the-loop system for ADAS ECUs

2 Automotive RADAR Target Simulation System

3 Camera Optical Projection System

4 Automotive LiDAR Environment Simulation System





# 테스트 혁신 및 첨단 제품 분석으로 디지털 전환 가속화

OptimalPlus(O+)의 전자 제품 비즈니스 부서의 전 총괄 관리자이자 현 NI 엔터프라이즈 소프트웨어 솔루션 부사장인 Uzi Baruch와 함께했습니다.

KEVIN LAPHAM, 수석 이사, 운송 생산 테스트, NI: 안녕하세요, UZI 씨. 초대에 응해주셔서 감사합니다. 그리고 NI 가족이 되신 것을 축하합니다! OPTIMALPLUS의 합류로 NI가 플랫폼에 제품 수명 주기 분석 능력까지 탑재하여 진일보할 수 있게 되어 매우 기쁩니다. O+의 역사에 대해 잠깐 설명해 주시겠습니까?

Uzi Baruch: O+는 대부분의 산업에서 빅 데이터와 머신 러닝을 통합할 필요를 느끼고 있는 모습을 보고 탄생한 회사입니다. 설립자가 오랜 시간을 보낸 반도체 분야에서 시작했지만, 자동차 및 전자 제품과 같은 기타 수직적 산업 분야에서도 이러한 유형의 제품이 필요하다는 것을 깨달았습니다. 자동차 및 전자 제품은 반도체보다 훨씬 다양하기 때문에 새로운 과제를 맞았지만, 우리는 탄탄한 기반 위에 새로운 기술을 개발하여 진정으로 고유한 제품을 시장에 출시할 기회를 얻었습니다. 우리의 목표는 처음부터 비용은 줄이면서 품질을 향상할 수 있는 능력을 제공하는 것이었습니다. 이제 NI와 함께하면 제품군을 확장하고 새로운 시장으로 진출할 수 있을 뿐만 아니라 NI의 설계 및 테스트 전문성과 우리의 대량 제조 솔루션을 결합하여 완전한 제품 수명 주기 솔루션을 제공할 수 있을 것입니다.

KL: 반도체에서 전자 및 자동차와 같은 다른 시장으로 전환할 수 있었다니 매우 흥미롭습니다. 이러한 전환을 가능하게 한 O+ 플랫폼의 장점은 무엇인가요?

UB: 플랫폼의 주요 특징과 관련된 것입니다. 바로 단지 테스트 데이터만이 아니라 설계 및 검증 데이터부터 부품 및 재료, 사용 중 데이터까지, 그리고 그 사이의 모든 단계, 즉 전체 제품 수명 주기에 걸쳐 분석을 수행한다는 점입니다. 덕분에 저희 고객사는 제조 및 설계 프로세스를 정확하게 파악할 수 있습니다. 통합 데이터 모델(Unified Data Model) 및 Rules+와 같은 몇 가지 주요 기술을 통해 고객들은 이런 플랫폼에서 필요한 걸 얻을 수 있습니다. 두 기술을 모두 사용하면 공장에서 대응 시간을 줄여주는 적응형 제조와 같은 고유한 능력을 고객에게 제공할 수 있습니다. Rules+를 사용하면 에지 머신 러닝 알고리즘을 공장에 직접 배포하여 제조 프로세스에 통합할 수 있습니다. 결국 이렇게 하면 고객은 폐기물을 줄이고 효율성을 높이는 동시에 큰 규모에서도 품질을 향상해 제품 생산 비용을 절감할 수 있습니다.

KL: 그렇다면 이점은 데이터를 수집하고 분석할 수 있을 뿐 아니라 자동화된 조치를 경계 단계로 전파할 수 있다는 점이군요.

고객에게 이러한 장점을 제대로 제공한 예가 있습니까?

UB: 자동차 및 전자 제품 분야로 전환을 시작한 후 여러 차례 성공적으로 배포한 경험이 있습니다. 이들 고객과 긴밀하게 협력함으로써 자동차 및 전자 제품 제조 데이터에 대한 우리의 전문 지식과 프로세스에 대한 고객의 전문 지식을 결합하여 실용적인 통찰력을 제공할 수 있었습니다. 예를 들어 자동차 카메라, 특히 렌즈 정렬을 위한 적응형 제조 솔루션을 배포할 수 있었습니다. 즉, 숙련된 엔지니어가 매주 많은 시간을 소요해야 하고 피드백 루프가 길고 복잡한 분석 및 의사 결정 프로세스를 자동화할 수 있었습니다. 이 솔루션을 경계에 배포함으로써 피드백 시간을 며칠에서 몇 시간으로 단축하면서 폐기물을 줄이고 효율성과 품질을 향상했습니다.

데이터에서 통찰력을 얻는 것만으로는 충분하지 않으며, 이러한 통찰력을 기반으로 의미 있고 신속한 방식으로 조치를 취해야 합니다. 각 고객이 원하는 기능과 사용 사례를 지원하기 위해 발전시킨 협력 관계를 통해 우리는 제품을 개선하고 파트너사에 더 많은 가치를 제공할 수 있었습니다.

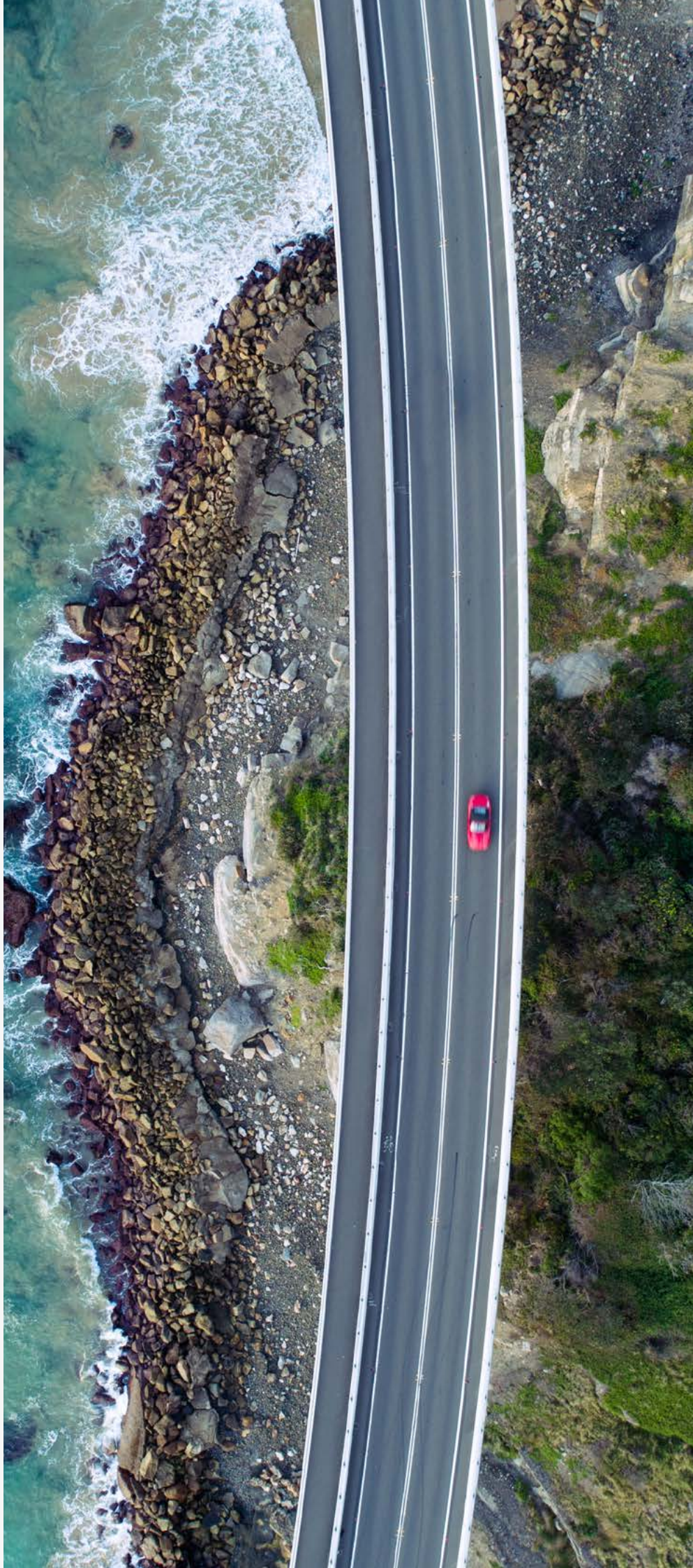


KL: 고객이 O+ 도구만 사용해야 하나요,  
아니면 다른 표준 도구와 플랫폼과 통합할  
수도 있습니까?

UB: 우리는 고객이 현재 사용하는  
어떤 도구, 시스템 또는 플랫폼과도  
통합할 수 있도록 개방형 플랫폼  
개념을 갖추고 있습니다. 즉, 고객이  
기존의 도구와 인프라를 교체할  
필요가 없다는 뜻입니다. BI 도구, MES,  
클라우드 플랫폼, ERP, ML 플랫폼 등,  
어떤 것이든지 API 및 기타 파트너 통합  
기능을 통해 우리 플랫폼과 쉽게 통합할  
수 있습니다. 따라서 PowerBI 또는  
Tableau와 같은 BI 도구를 사용하고  
있다면, Rules+와 같은 O+ 플랫폼을  
사용하고 모든 데이터를 하나의  
장소에서 관리할 때의 이점을 얻으면서  
이러한 타사 도구를 계속 사용할  
수 있습니다. 오히려, O+는 오늘날  
시장에 필요한 강력한 분석에 필요한  
데이터 수집 및 준비를 자동화하고  
단순화하면서, 그러한 분석을 기반으로  
경계에서 조치를 취하도록 지원하므로  
기존 도구를 더 강력하게 만들어줍니다.  
우리는 플랫폼을 쉽게 사용할 수 있도록  
지원하는 데 집중합니다.

KL: 수명 주기 분석의 필요성에 대해  
살펴봅시다. ADAS/AD개발 및 검증 고객에게  
수명 주기 분석이 중요한 이유는 무엇입니까?

UB: 수천 개의 정교한 ADAS/AD 전자  
부품이 다양한 공급업체의 여러  
공장에서 생산되고 차량에 설치되므로  
중요한 정보가 심하게 사일로화되어  
분석하기 어려워집니다. 이러한 문제를  
해결하고 복잡성을 관리하려면,  
데이터를 한 곳에 저장하고 정리하고  
빅 데이터 분석의 장점을 잘 활용하여  
강력한 통찰력을 얻을 수 있도록  
준비해야 합니다.







수명 주기 분석은 부품을 개발하거나 사용하는 동안 생산 문제를 실시간으로 감지하는 포괄적인 솔루션으로, 안전성과 신뢰성을 향상하여 궁극적으로는 차량의 품질이 향상됩니다. 품질 향상에는 비용이 많이 들 수 있는데 수명 주기 분석 솔루션을 사용하면 폐기물을 줄이고 전체적인 장비 효율성(OEE)을 개선함으로써 이러한 주요 시스템의 비용을 절감할 수 있습니다. 그리고 안전은 자율 주행을 개발 중인 우리 고객들에게는 더욱 중요한 문제입니다. 특히 모든 자동차의 시스템이 최고 성능으로 작동하도록 보장하여 최종 고객이 이 제품을 완전히 신뢰하려면 사용 중 데이터에 연결된 예측 가능하고 반복 가능한 프로세스가 있어야 합니다.

UB: 사실, 저도 몇 가지 질문이 있습니다. 제가 질문을 해도 괜찮다면요. 업계에서 디지털 전환이 이루어지는 추세로 볼 때 O+와 NI 플랫폼 통합에 대해 어떻게 생각하십니까?

KL: 테스트 데이터는 생산 과정에서 문제가 발생했는지 여부만 알려줍니다. 문제가 발생한 이유를 이해하려면 조립, 제품 및 공급망 정보를 확인해야 합니다. NI는 테스트 데이터 및 테스트 실행을 관리하기 위한 훌륭한

도구를 제공하는데, 무엇이 문제인가라는 질문에 답을 주는 도구입니다. 여기에 O+를 더하면 왜 또는 어떻게라는 문제를 풀 수가 있는 것입니다. 포괄적인 테스트 관리 리소스를 제공하는 NI의 레거시 제품군과 고급 분석 및 조작을 지원하는 O+ 플랫폼을 결합하면 테스트 및 제조 데이터 분석과 관련된 모든 작업을 다룰 수 있는 통합 도구가 됩니다.

UB: 전체는 부분의 합보다 크다는 말이군요. 그것을 바탕으로, 목표 달성을 위한 NI의 다음 단계는 무엇입니까?

KL: NI는 O+를 인수함으로써 NI의 테스트 운영 분야 리더십을 기업에 위한 새로운 첨단 제품 분석 기능과 결합하여 디지털 전환을 가속화할 수 있는 독보적인 위치에 올라섰습니다. 이를 통해 고객사는 설계, 테스트, 조립, 측정 및 실세계 디바이스의 사용 중 데이터를 연결하여 기술을 신속하게 시장에 선보이고 테스트 비용을 절감할 수 있습니다. 또한, NI의 전 세계를 아우르는 위치와 다양한 고객층을 통해 O+는 보다 신속하게 확장하고, 빅 데이터 및 머신러닝의 장점을 제공하여 OEE, 보증 요청, 폐기물 등의 지표를 더욱 신속하게 개선할 수 있습니다.

이러한 목표를 달성하기 위해 O+의 기능은 NI 제품에 통합되고 있으며

덕분에 NI의 생산 테스트 및 검증 테스트 고객에게 추가적인 가치를 제공합니다. 예를 들어, NI의 기술 데이터 관리 스트리밍(TDMS) 데이터 포맷과 O+ 통합 데이터 관리(UDM) 포맷이 이미 긴밀하게 통합되어 데이터 파이프라인이 단순해졌으며 더욱 빠르게 배포할 수 있습니다.

목표는 설계 및 검증 테스트에서 사용 중 생산 데이터까지 모든 것을 연결하고, 자동차 제품 생산을 더 단순화하고 효율성을 향상하면서도 품질과 안전성을 개선하는 것입니다. 그 부분이 바로 O+가 NI와 함께 시장에 큰 영향을 줄 수 있는 부분입니다!



**konrad**

... technologies ...

WE KNOW **HOW TO TEST!**

OPTIMIZE IN-LAB TESTS

— FOR ADAS AND AUTONOMOUS DRIVING —

## ADAS/AD SENSOR FUSION HIL TEST WORKBENCH

**Quickly Validate ADAS/AD Performance.**  
**Customize for Sensor Combinations.**  
**Reduce Test Drive Miles.**



- 2 objects Front Radar Simulator (1 to 4 GHz BW)
- 1 object Side Radar Simulator (1 to 4 GHz BW)
- HIL system with Drive Simulation Software
- Brake Simulator
- Steering Simulator
- Camera Simulator
- Drive Simulator
- Control Terminal



*Additional Options: Lidar Simulator, Ultrasonic Sensor Simulator, SIL, VIL, V2X, and more*

**Global Support & Deployment**

Contact us at [info@konrad-technologies.de](mailto:info@konrad-technologies.de)  
[www.konrad-technologies.com](http://www.konrad-technologies.com)

 **adas iiT**  
INNOVATION IN TEST



ZHENG KAI  
CEO, RADSYS



# 안전 향상을 위해 중국의 산업, 정부, 연구기관 연결

NI 팀은 중국의 NI 파트너 Radsys의 Zheng Kai CEO와 중국 자동차 산업계에서 최근 발표한 밀리미터파 (mmWave) 레이더의 테스트 표준 개발에서 Radsys가 담당한 역할에 대한 이야기를 나누었습니다.

XIAOCHENG TANG, 필드 마케팅 관리자,  
운송, NI: 중국 자동차 산업에서 현재  
MMWAVE 레이더의 상태는 어떻습니까?

Zheng Kai: mmWave 레이더는 중국 시장에서 부상 중이며, 특히 77GHz 레이더는 점점 업계에서 주류로 자리 잡고 있습니다. 자동차 안전 기준이 지속적으로 개선되면서, mmWave 레이더의 시장 점유율은 늘어날 것이며 이와 함께 보다 효율적이고 확장 가능한 테스트에 대한 수요도 높아질 것입니다.

XT: RADSYS가 중국 내 레이더 테스트의  
효율성과 확장성에 어떻게 영향을 미치고  
있습니까?

ZK: 우리는 레이더 산업에 적극적으로  
참여하고 있으며, 최근에는 mmWave  
레이더 테스트를 위한 테스트 조건,

성능, 송신기 및 전기적 특성을  
규정하는 중국 자동차 제조 협회  
(China Association of Automobile  
Manufacturers) T/CAAMTB 15-2020  
테스트 표준의 개발에 기여했습니다.

XT: 이 표준이 레이더 테스트에 어떤 영향을  
미칩니까?

ZK: 표준 발표 전에는 ADAS R&D 팀,  
부품 제조업체, 모듈 설계 팀 등에서  
공동 요구사항과 제품 스펙을 수집한  
후, 효과적이고 반복 가능한 테스트  
계획을 정의해야 했습니다. 이처럼  
분열된 프로세스로는 확장할 수  
없었으며, 업계가 요구하는 규모로  
mmWave 레이더를 테스트할 수도  
없었습니다. 이 표준의 발표 덕분에  
테스트 및 인증 메커니즘의 통합을

촉진하고 자율 주행 기술의 신속한  
개발을 지원하는 효과적이고 확장  
가능한 테스트 방법을 수립할 수  
있습니다.

XT: 이 과정에서 RADSYS의 역할은  
무엇이었습니까?

ZK: Radsys는 이 과정을 이끌면서  
칭화대의 쑤저우 자동차 연구소  
(Suzhou Automotive Research Institute)  
와 협력하여 T/CAAMTB 15-2020 표준을  
개발한 팀을 구성했습니다. Radsys는  
이 팀의 일원으로 전체 표준의 주요  
정의를 작성했고, 중국 자동차 제조  
협회에서 이를 배포하기 전에 업계  
동료의 전문적인 검토와 검증을 받도록  
했습니다.



XT: 그러면 NI의 역할은 테스트 기술에 관한 것이었습니까?

ZK: 맞습니다. Radsys는 NI의 차량 레이더 테스트 시스템 (VRTS) 및 소프트웨어를 도입하여 테스트를 수행하고 문서화하며, 결과를 검증하고, 실험실에서 생산 단계까지 테스트 방법의 확장성을 보장했습니다.

우리는 서로 다른 제품에 기존 테스트 장비를 맞추기는 어렵고, 다른 개발 단계에서 장비를 재사용하려면 여러 번의 투자가 필요하므로 비용 압박이 증가한다는 점을 발견했습니다. 또한, 계측기에 따라 사용자에게 요구하는 것이 다르므로 시스템의 복잡성이 더욱 증가합니다. NI VRTS 덕분에 이러한 장애물을 극복하고 여러 단계에서 여러 사용자에게 유용할 수 있게 테스트를

확장할 수 있었습니다.

XT: 적합한 기술을 선택하는 문제 외에도, 모든 당사자를 연결하고 공통의 결과를 달성할 수 있는 적합한 접근 방식을 고르는 데도 특유의 어려움이 있었을 것 같습니다. RADSYS와 대표님은 이 목표를 달성하는 과정에서 어떤 점을 배우셨나요?

ZK: Radsys는 자동차의 미래에서 테스트가 얼마나 중요한지 깊게 이해하고 있습니다. 테스트 방법의 표준화는 업계의 공통적인 요구이자 시급히 해결해야 할 문제입니다. mmWave 레이더 테스트 표준의 형식을 만들자는 제안이 나왔을 때 광범위한 관심을 불러일으켰고, 이제 많은 자동차 제조업체, 부품 공급업체 및 업계의 협회가 이 표준의 중요성을 보증했으며

현재 산업 문제 해결에 중요한 역할을 할 것이라는 점을 인식했습니다. 한 가지 핵심 요소는 우리가 업계에서 쌓은 평판을 통해 이들을 모두 연결하는 것이었습니다. 수년 동안 Radsys는 중국 내 자동차 제조업체와 새로 등장하는 지역 내 자동차 기업과 좋은 협력 관계를 구축해왔습니다. 현재 우리는 FAW, Asia-Pacific Mechanical and Electrical, Chengtai Technology, Nova Electronics 등과 같은 여러 기업에서 레이더 테스트를 지원하고 있습니다. Radsys는 이렇게 쌓은 신뢰를 바탕으로 이 공동 프로젝트를 효과적으로 이끌고 참여 기업의 요구를 채워주고 결과적으로는 중국 자동차 산업의 발전에 기여했습니다.



## ADAS Test Solutions

From Lab to Production Line

**RAD 瑞地测控**

### One stop ADAS test solutions for customers

- Based on NI VRTS & software/hardware system, provide 24GHz or 77GHz Radar lab test solutions.
- Provide production line test equipment and services for both 24GHz and 77GHz Radar.
- Provide forward camera injection and surround camera injection products and solutions.
- Ultrasonic echo simulation system.
- Combine real drive scenario, set up sensor fusion hardware-in-the-loop simulation system. Realize APA, AEB, ACC and other low or high speed scene-in-the-loop simulation and testing.

# 다중 도메인 테스트를 원하십니까?

전체가 부분의 합보다 큰 것처럼 현대의 자동차도 부품의 합보다 큼니다. 가까운 미래에 오염 없는 자율 주행 차량이 개발될 것이라는 예측은 신나지만 엄청난 테스트 과제를 함께 제시합니다. 이러한 시너지를 구현하려면 모든 부분을 다양한 조합으로 성공적으로 테스트해야 합니다. 적절한 솔루션이 등장할 시점입니다. 바로, 다중 도메인 HIL (Hardware-In-the-Loop) 솔루션을 사용한 시스템 통합입니다.

HIL은 차량 검증에서 잘 자리 잡은 테스트 방법입니다. 엔지니어는 시뮬레이션과 모델을 사용하여 설계를 빠르게 반복할 수 있습니다. 전체 차량 설계를 완벽하게 검증하려면 광범위한 구성요소 레벨에서 HIL 테스트가 필요합니다. 예를 들어 [그림 01](#)에서처럼, 좌석을 검사할 때는 하위 구성요소 HIL 테스트를 사용하여 실제 또는 시뮬레이션에 상관없이 다양한 로드와 상호작용하는 동안 ECU의 기능을 확인합니다. 시스템 수준의 HIL 테스트로 여러 모터를 함께 통합하여 좌석 전체를 테스트한 후, 다중 도메인 HIL로 일부 기능을 제어하는 데 사용되기도 하는 인포테인먼트 시스템과 결합된 좌석의 기능을 테스트할 수 있습니다. 그런 다음 조정, 촉각 피드백, 가열, 냉각, 인포테인먼트 입력 및 디스플레이의 조정된 기능을 테스트하여 안전하고 안정적인 작동을 보장해야 합니다. 이것이 다중 도메인 HIL 솔루션의 목적입니다.

차량 시스템이 점점 복잡한 전자, 지능형, 상호 연결된 시스템을 사용하여 주행자에게 첨단 안전성 및 편의 기능을 제공하기 때문에, 다중 도메인 HIL 솔루션을 사용하여 시스템 통합 테스트를 수행하는 것이 어느 때보다 중요합니다. 시스템을 한데 모아 테스트하면 구성요소 또는 서브시스템 레벨에서 따로 테스트할 때는 식별하지 못할 수도 있는 많은 동작이 예기치 않게 발생할 수 있습니다. 예를 들어, 다중 도메인 테스트에서는 차량 배터리가 예상치 못하게 방전될 때 다른 전자 장치의 성능을 어떻게 손상할 수 있는지, 어떻게 ADAS 및 파워트레인과 같이 데이터를 많이 사용하는 중요 시스템을 결합할 때 발생하는 네트워킹 병목 현상으로 인해 시스템 전체가 정지할 수 있는지 알려줄 수 있습니다. 심지어 예상치 못한 값을 초래하는 ECU 사이의 접지 문제와 같은 물리적인 문제도 발견될 수 있습니다. 테스트용 자동차 프로토타입을 만들기도 전에 다중 도메인 HIL 솔루션을 사용하여 설계 과정의 초기에 이러한 문제를 발견하면 엔지니어가 중요한 시간을 절약하고, 식별한 문제를 해결하는 비용을 절감하고, 기존 테스트에서는 찾을 수 없는 버그로 인한 잠재적인 리콜을

방지할 수 있습니다. 다중 도메인 HIL 솔루션이 제공하는 이러한 상당한 경쟁우위를 인식한 덕분에 기업들은 [그림 02](#)와 같이 이를 배포하기 시작했습니다.

하지만 다중 도메인 HIL 테스트의 가치를 인식했다고 이를 성공적으로 구현할 수 있는 것은 아닙니다. 규모와 복잡성 때문에 이러한 시스템을 올바르게 구성하고 설정하는 게 무척 까다로운 작업이 될 수 있습니다. 다행히도 [그림 03](#)에서처럼 NI와 NI 파트너 Aliaro가 제공하는 도구의 여러 고유한 특성을 활용하면 검증 과정에 다중 도메인 HIL 테스트를 성공적으로 통합할 수 있습니다.

## 개방적이고 유연한 접근 방식

대부분의 성공적인 제조업체와 공급업체는 테스트의 중요성을 알고 있으며 다양한 검증 도구와 HIL 솔루션에 상당한 투자를 했습니다. 따라서 이 분야의 성공은 이러한 툴체인, 테스트 사례 및 모델을 하나의 시스템에 원활하게 통합할 수 있는 능력에 달려 있습니다. 예를 들어, Python을 통한 테스트 실행과 함께 dSPACE 및 NI 하드웨어, CANoe 소프트웨어 및 ASAM XIL 관련 구성요소가 다중 도메인 HIL 솔루션으로 통합된 테스트 시스템이 포함된 어플리케이션이 있을 수 있습니다. NI의 모듈형 하드웨어와 개방형 소프트웨어로 이러한 통합이 가능합니다. PXI를 사용하면 광범위한 모듈로 현재 테스트 기능을 확장하여 새로운 ECU가 시스템에 추가될 때의 다양한 시스템 통합 테스트 요구사항을 충족할 수 있습니다. VeriStand는 HIL 테스트 시스템에 새로운 모델과 기존 모델을 포함할 수 있도록 지원합니다. ASAM, AUTOSAR 및 FMI와 같은 표준을 준수하면 추후에 요구사항이 변경될 때 추가된 제품을 통합할 수 있습니다.

## 테스트 재사용

모듈식 개방형 플랫폼을 선택하면 테스트를 구성요소 레벨부터 시스템 레벨, 전체 차량 시스템 테스트까지 확장하면서 하드웨어와 소프트웨어를 재사용할 수 있습니다. Aliaro는 특이한 ECU의 기능을 확인하기 위해 따로 떨어뜨려 사용할 수 있는 자급식 서브시스템 유닛을 개발함으로써 이를 가능하게



그림 01

이 그림은 서브시스템에서 다중 도메인 테스트로의 확장을 나타냅니다.

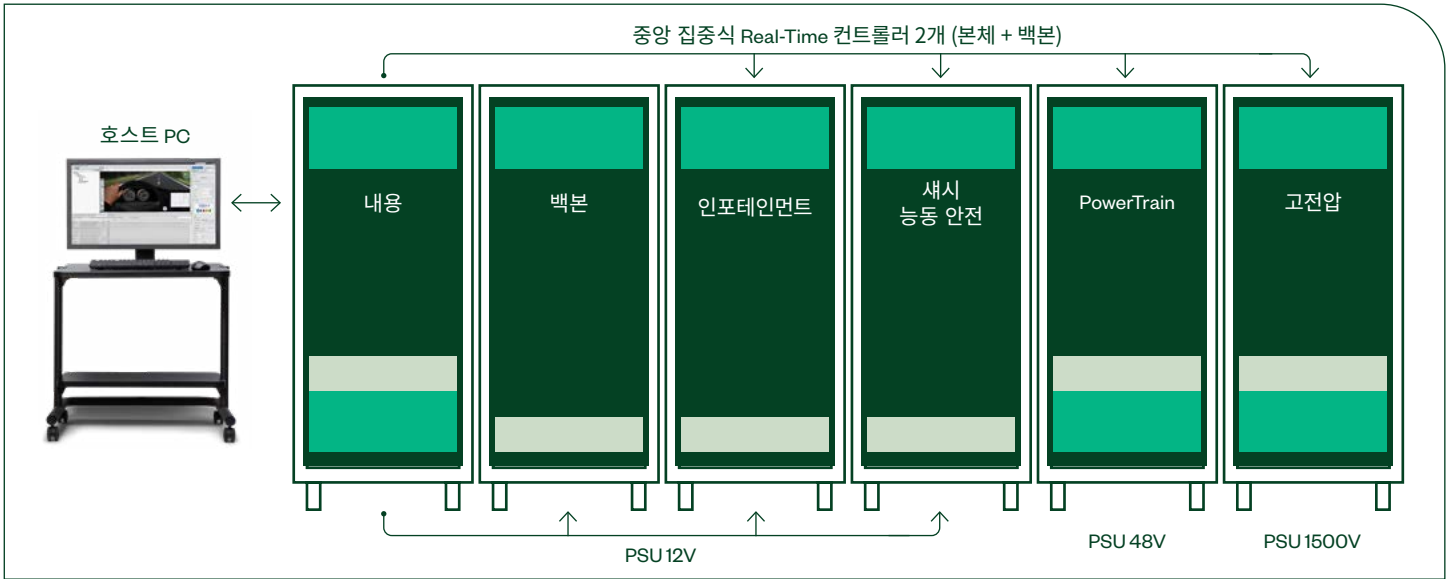


그림 02

NI 파트너 Aliaro의 이 전체 차량 시뮬레이터 시스템에서, 각 랙은 두 개의 리얼타임 컨트롤러가 구동하는 하나의 차량 시스템을 나타냅니다.

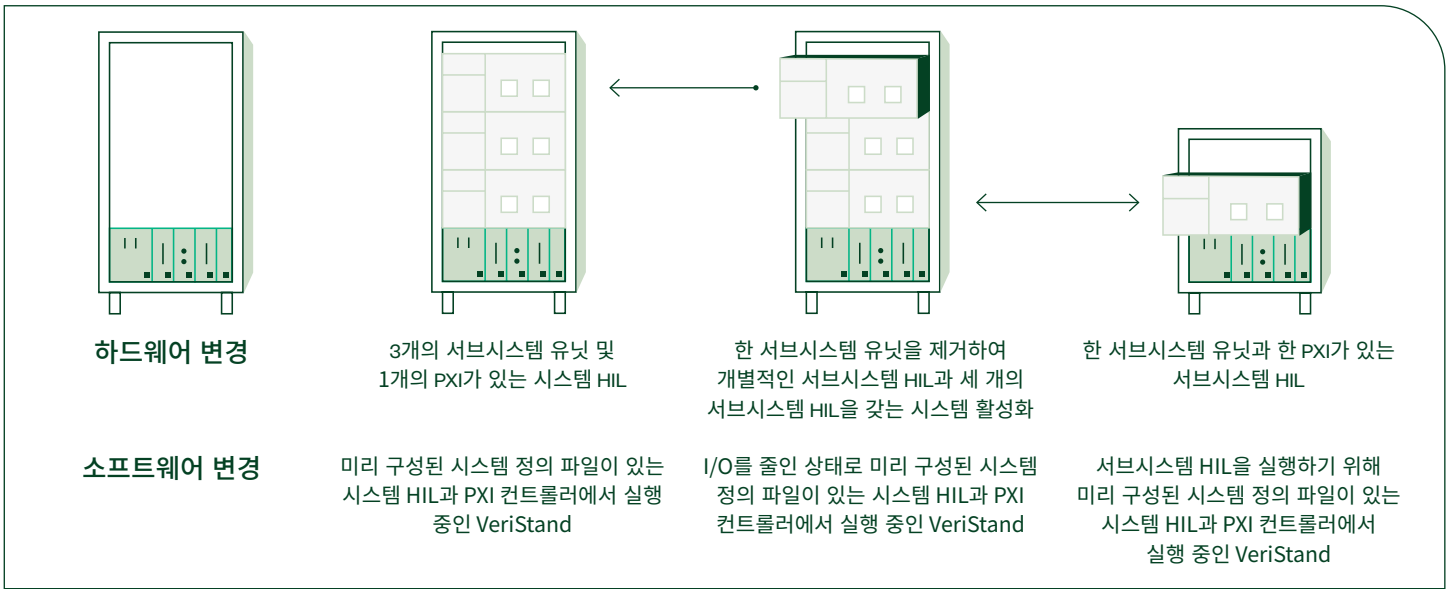


그림 03

하드웨어 및 소프트웨어에 대한 모듈식 접근법을 통해 각 ECU에 자급식 서브시스템 유닛과 미리 구성된 시스템 정의 파일을 사용하여 여러 수준에 걸쳐 쉽게 확장할 수 있습니다.



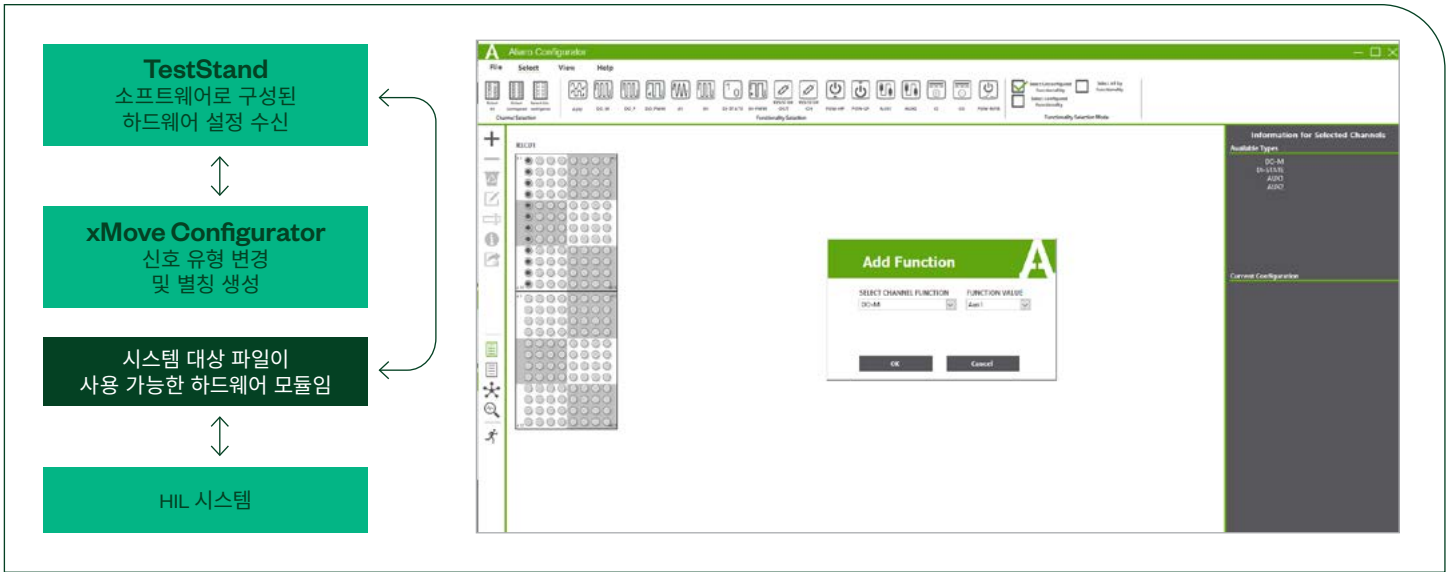


그림 04

Aliaro Configurator 소프트웨어를 사용하면 시스템 재구성 중에 가동 중단 시간을 줄이고 여러 채널을 신속하게 업데이트할 수 있습니다. 이는 다중 도메인 HIL 시스템을 유지 관리할 때 필요한 경우가 많습니다.

했습니다. 또한, 시스템 레벨 또는 다중 도메인 랙에 이런 유닛을 통합할 수도 있습니다. 시스템 레벨에서 다중 도메인 시뮬레이션으로 전환하려면 여러 도메인을 통합할 수 있는 컨트롤러가 있는 마스터 랙을 추가해야 합니다. 마찬가지로, 시스템 정의 파일도 새로운 차량 도메인과 랙이 시스템에 도입될 때마다 통합할 수 있으므로 향후 오랫동안 시스템에 뛰어난 유연성과 확장성을 제공해줍니다.

그림 03에서처럼, Aliaro의 이런 유연한 모듈형 서브시스템 유닛은 다양한 ECU(실제, 시뮬레이션 또는 Restbus를 통해) 및 관련 소프트웨어 구성요소와 인터페이스하여 서브시스템 및 시스템 수준의 HIL 테스트에서 구성요소의 쉬운 교체와 재사용을 지원합니다. 이를 통해 테스트 셋업이 크게 단순화되어 기업이 시간과 비용을 절약할 수 있습니다.

## 확장 가능하고 재구성 가능한 솔루션

당연하게도 전체 차량 테스트는 이러한 HIL 시스템을 여러 ECU에 걸쳐 수천 개의 신호 경로를 사용하여 많은 채널 수로 확장해야 함을 의미합니다. 게다가 설계는 항상 진화하고 있으므로, 이처럼 복잡한 다채널 시스템을 신속하게 재구성할 수 있는 기능이 효율적인 검증과 끝없는 좌절을 가르는 차이가 될 것입니다. 그림 04에 보이는 Aliaro Configurator 소프트웨어는 드래그 앤 드롭 인터페이스로 신속하게 시스템을 구성할 수 있습니다. 버튼 몇 번만 클릭하면 신호를 다시 매핑하여 새로운 요구사항에 빠르게 맞추고 새로운 ECU를 추가할 수 있습니다.

또한, 설계/프로토타입 가용성을 기준으로 실제와 시뮬레이션 상황의 ECU와 로드 사이에서 계속 전환해야 할 가능성이 높습니다. 따라서 간소화된 ECU 스위칭으로 노드 또는 Restbus 시뮬레이션을 활성화 및 비활성화하는 기능은 또 다른 필수적인 시스템 기능입니다.

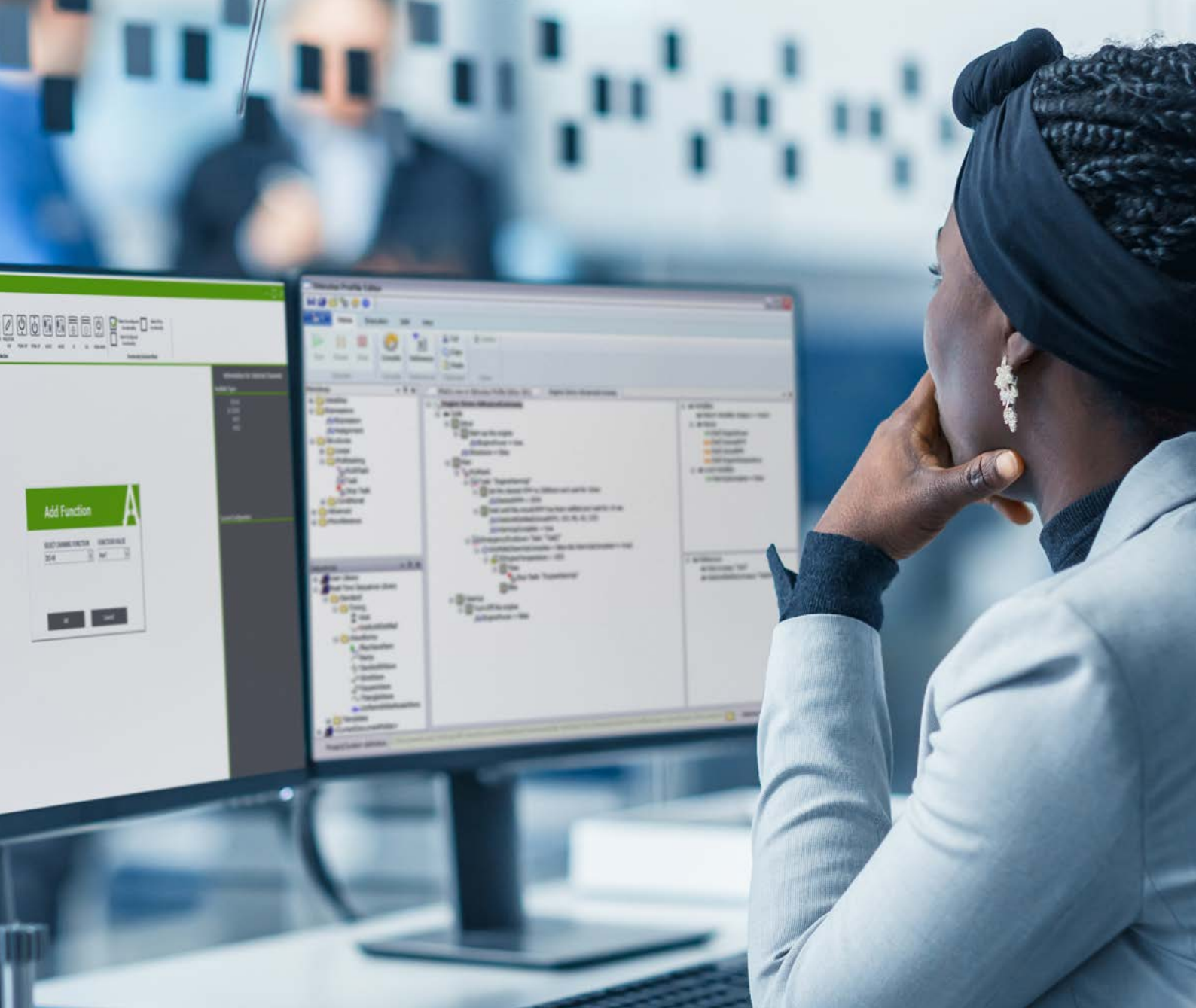
## 전체 차량의 완전 자동화된 기능 테스트

전체 차량을 검증하고 시스템이 함께 작동할 때 예상치 못한 동작이 나타나지 못하게 하기 위해 차량 도메인을 서로 함께 테스트하는 것이 점점 중요해지고 있습니다. HIL 테스트를 활용하여 이러한 검증을 수행하면 설계 주기의 초기로 테스트를 옮길 수 있으므로 전체 프로토타입 차량이 필요하기 전에 조정할 수 있습니다. NI와 Aliaro 솔루션은 재사용, 확장 및 유연성을 향상하여 다중 도메인 테스트로의 손쉬운 전환을 지원합니다.

## 작성자

MIKAEL BEDEMO  
CEO, ALIARO

SELENE VAN DER WALT  
솔루션 마케터, 본체, 새시 및 파워트레인, NI



# ALIARO

ALIARO deliver flexible and modular  
test systems for your connected  
solutions



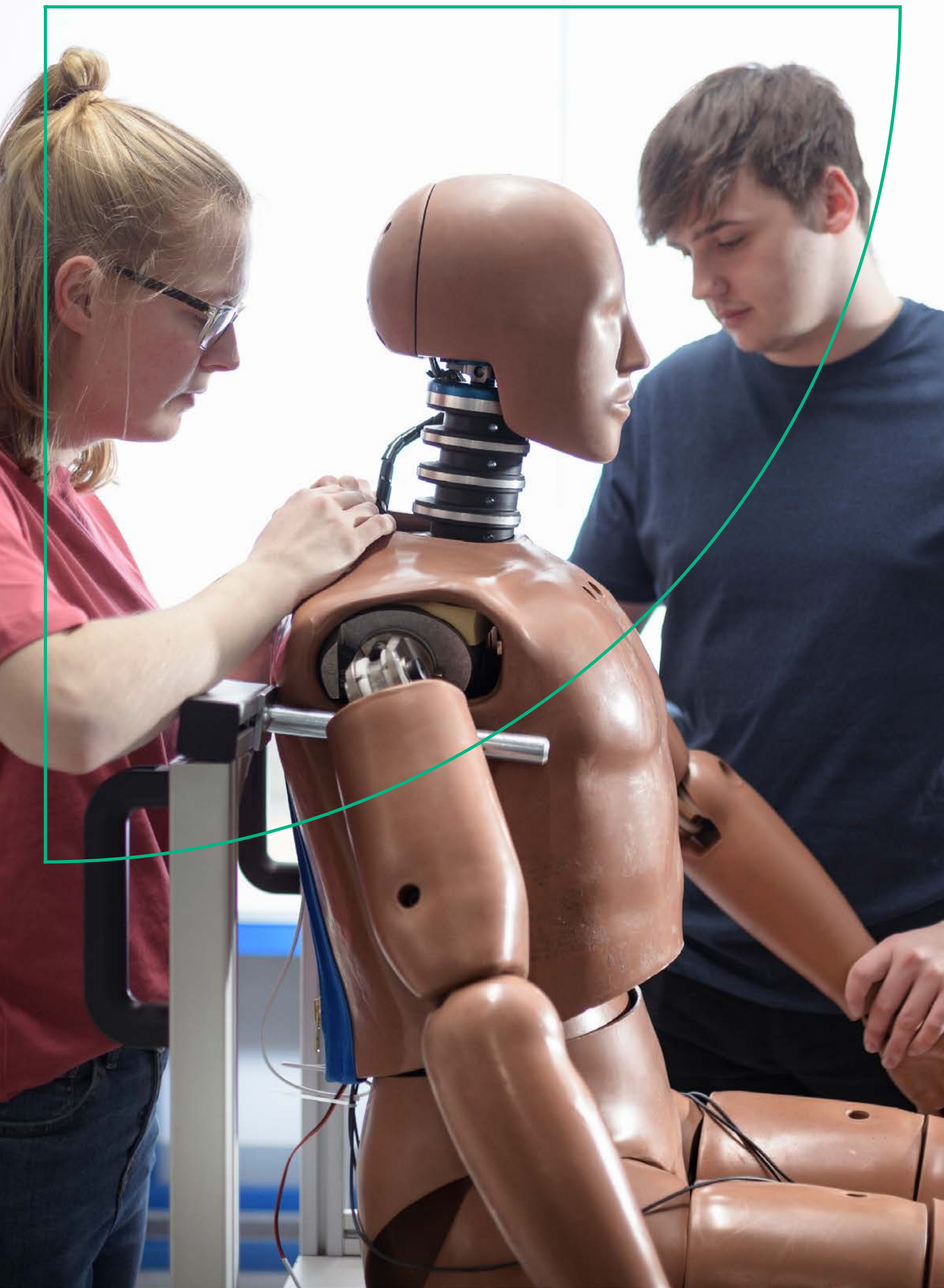
**xMove**

CONTACT US:

E-mail: [sales\(at\)aliaro.com](mailto:sales(at)aliaro.com)

We are in Austin - Gothenburg - London - Shanghai





# 디지털 전환을 위한 유연한 테스트 및 분석

MeasX와 NI의 통합 솔루션은 사람, 프로세스, 기술을 디지털로 연결함으로써 폐기물과 위험을 줄이고 가치를 최적화합니다.

자동차 산업은 더 푸르고 안전한 세상을 향한 르네상스 시대를 지나고 있습니다. 기존 OEM과 스타트업 모두 혁신적인 기술을 시장에 출시하기 위해 많은 투자를 하고 있습니다. 이들은 전기 자동차 (EV), 첨단 운전자 보조 시스템 (ADAS), 연결성 및 공유 이동 모델의 새로운 개발을 활용하고 있습니다. 따라서 이 시장에서 경쟁력을 유지하려면 보다 가볍고 자동화된 R&D 작업을 위한 엔지니어링 노력이 필수적입니다. 이러한 혁신적인 기술을 시장에 내놓으려면 상당한 투자가 필요하고 새로운 기업이 시장에 진입하는 상황에서, 업계 리더들은 독립적으로 경쟁하지 않고 협력해야 한다는 점을 깨달았고 기업들은 합작 투자와 기타 전략을 통해 거시적 수준의 협업을 늘리고 있습니다. 작은 단위에서는 더 나은 제품을 보다 신속하게 만들기 위해 노력하고 있으며, 엔지니어링 부서 간에 비슷한 수준의 협력이 이뤄지고 있습니다. 설계 사고 (design thinking) 및 애자일 개발과 같은 방법론도 협업을 촉진하며, 혁신 성공률을 크게 향상하는 것을 확인했습니다.

COVID-19로 인한 전 세계적인 보건 및 경제 위기로 인해 인간, 프로세스 및 기술을 연결하는 협업 노력의 중요성이

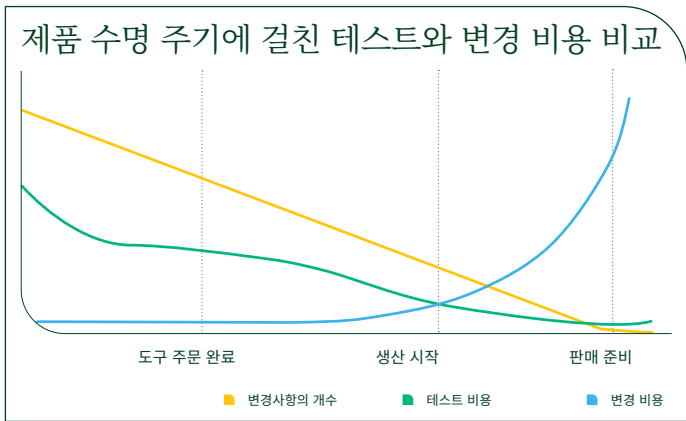
강조되었습니다. 업계 분석가들에 따르면, 자동차 기업이 조직 구조 및 운영 모델에 유연성을 높이는 새로운 방법을 찾아 여러 수준에서 디지털 전환을 가속화하고 있다고 합니다. 많은 경우 경영진은 부서 리더가 불필요한 비용을 줄이고 가치 사슬 전체에 걸쳐 이루어지는 활동을 합리화할 수 있도록 예산 수립 권한을 줍니다. 일부 회사는 새로운 주기마다 비용을 정당화해야 하도록 제로 기반 예산을 채택하고 프로세스에 유연성을 더하고 낭비를 빼는 다른 방법을 찾고 있습니다.

## 가상 테스트로 비용은 절감하고 결과는 개선

엔지니어링 테스트 솔루션의 가장 중요한 기업 목표는 점점 더 동적인 지식 기반의 고객 중심 프로세스를 개발하는 것입니다. 특히, 수익 개선에 도움이 되지 않는 활동을 없애고 가능한 한 자동화하여 지속적인 낭비 절감과 가치 창출을 지향합니다. 또한, 개선 사항에는 테스트 비용을 절감하면서



실제 요구사항을 더욱 잘 반영하는 새로운 비용 모델이 포함될 수 있습니다. 예를 들어, 충돌 테스트에서는 50~60회의 물리적 테스트를 실시하는 것이 드문 일이 아닙니다. 수 제작한 프로토타입을 사용하는 초기 물리적 테스트에 드는 비용은 1백만 달러에서 5백만 달러 정도는 우습게 소요되며, 나중의 물리적 테스트는 그보다는 적지만, 여전히 테스트당 20만 달러 이상이 듭니다. ADAS 및 EV에는 새로운 테스트 복잡성이 발생하여 비용을 더욱 증가시킵니다. 모든 예산은 필요에 따라 타당성이 입증되어야 하지만, 가능하면 가상 환경에서 더욱 비용 효율적인 시뮬레이션 테스트로 대체해야 합니다.



**그림 01**  
테스트 프로세스에서 결함이 나중에 발견될수록 변경 비용이 많이 듭니다. 가상 충돌 테스트 분석 및 시각화는 조기에 결함을 감지하여 적은 비용으로 변경할 수 있도록 합니다.

가상 테스트를 늘리려는 엔지니어는 소프트웨어로 연결된 시스템이 필요하고 디지털 전환의 핵심인 엔지니어링 데이터 파이프에 접근할 수 있어야 합니다. NI와 NI SystemLink™ 플랫폼 파트너인 measX는 테스트 시스템을 연결하고 개념에서 생산에 이르기까지의 엔지니어링 데이터 파이프를 관리하는 소프트웨어 플랫폼 및 분석 프레임워크를 제공합니다. NI SystemLink 소프트웨어는 서버 기반의 지능형 시스템 및 데이터 관리 플랫폼입니다. 집중적 어플리케이션 및 데이터 서비스를 통해 엔지니어는 현재 도구와 작업 흐름을 쉽게 통합하여 여러 어플리케이션에서 데이터를 활용할 수 있습니다.

클라이언트 측에서, measX는 테스트 조직 전체에서 데이터를 다룰 수 있는 확장 가능하고 통합된 방법을 제공하는 분석 프레임인 X-Frame을 제공합니다. 데스크탑의 X-Frame은 SystemLink와 연결하여 분석 및 시각화 프로세스에서 데이터 관리 모듈 기능을 사용합니다. 모든 X-Frame 사용자는 SystemLink에 기반한 X-Frame에서 X-Frame 서버로 원활하게 전환하는 기능으로 서버 기반 작업 흐름/분석을 쉽게 활용하여 운영 비효율성을 제거하고 테스트 작업 흐름 전체에 걸쳐 전체적인 성능을 개선할 수 있습니다. 예를 들어, 주요 자동차 제조업체 한 곳은 X-Frame 및 X-Frame Server를 사용하여 엔진 테스트를 분석하고, R&D 및 라인 종료 지점에서의 활동을 위해 X-Frame을 사용하여 기타 구성요소 테스트 시스템을 구축했습니다. 이렇게 하면 일관된 구조화 분석 및 시각화 프레임워크가 제공되고 엔지니어가 학습해야 하는 도구 수가 줄어듭니다.

AKKA ranks as the European leader in engineering consulting and R&D services in the mobility sector. Our **PROVtech** Tool Suite offers various soft- and hardware products.

[www.provtech.de](http://www.provtech.de)

## VALIDATE YOUR PRODUCTS

- ✓ by using our **PROVtech** Tool Suite
  - ✓ by asking for our experts
  - ✓ by letting us develop your test bench
- by giving AKKA complete test responsibilities in our test facilities

**AKKA**  
PASSION FOR TECHNOLOGIES



## 추가 유연성

MeasX는 SystemLink와 함께 작동하는 서버 기반 솔루션을 제공하는 것 외에도, 제로 기반 예산 요구사항을 충족하므로 새로운 기능 도입에 도움이 됩니다. 가상 충돌 테스트 분석 및 시각화를 위해 X-Frame을 사용하는 X-Crash용으로 종량제 요금 모델이 만들어졌습니다. 이 결제 모델은 한 달에 적은 수의 테스트를 평가하려는 충돌 실험실의 예산 목표 달성에 도움이 될 수 있습니다.

## 디지털 연결로 더 깊은 통찰력

가상 테스트에서 더욱 심층적인 통찰력을 얻으려면 회사가 새로운 제품 출시의 모든 단계를 연결하고 관리하는 능력이 있어야 합니다. 초기 개념부터 제조 제품까지 모든 데이터를 완전히 투명하게 읽고 처리할 수 있도록 개방형 데이터 포맷과 여러 데이터 스트림 간 인터페이스를 갖춘 플랫폼이 필요합니다.

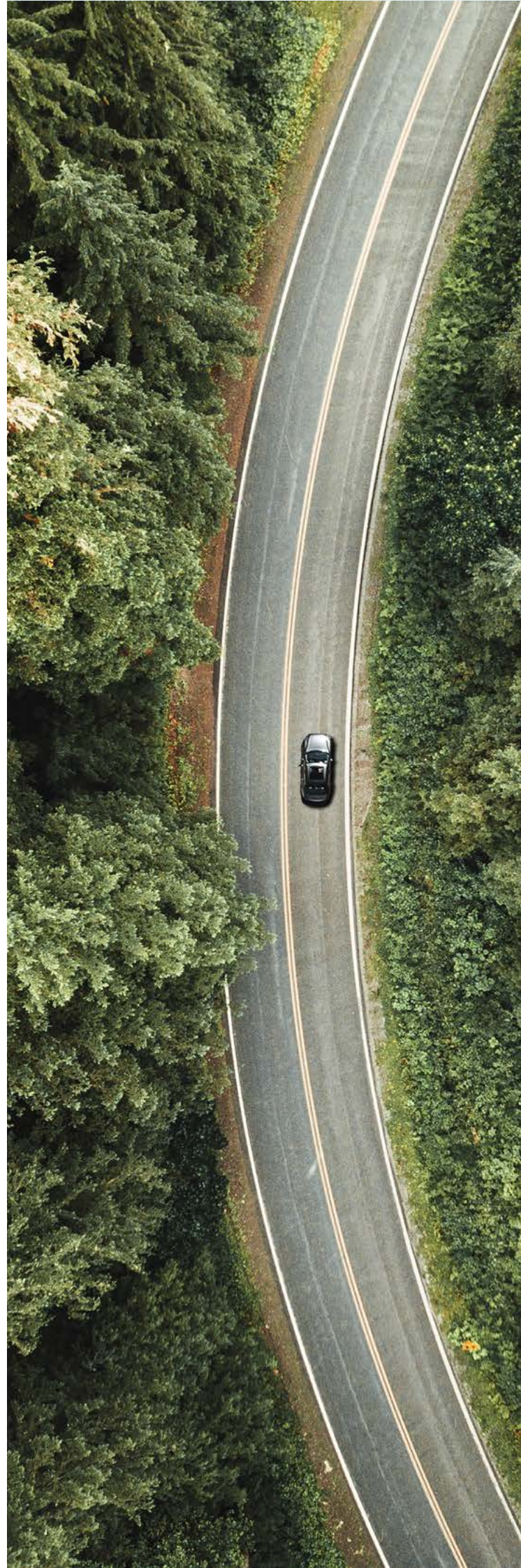
X-Frame 및 SystemLink를 함께 사용하면 시스템과 부서 사이에서 이러한 수준의 데이터 투명도를 달성할 수 있습니다. 결국 엔지니어는 가상 테스트를 통해 이미 검증된 내용을 확인하기 위해서만 물리적 테스트가 필요할 것입니다. 또한, 더 많은 테스트가 가상 세계로 이동함에 따라 테스트 품질을 손상하지 않고도 테스트 비용이 크게 절감될 것입니다. 기업 입장에서 이것이 의미하는 바는 점점 더 경쟁이 치열한 시장에서 더욱 강력하고 지속 가능성이 높은 입지를 점하는 것입니다.

## 저자

THOMAS IRMEN

마케팅 책임자, MEASX GMBH & CO. KG

MEASX는 35년 이상 자동차 업계에서 테스트 셀 및 테스트 데이터 관리를 위한 전문 소프트웨어 시스템과 전문가 서비스를 제공한 NI SYSTEMLINK 플래티넘 파트너입니다. MEASX는 MOSES, X-FRAME, X-CRASH의 제조사로 이들 제품은 차량 안전 테스트를 수행하고 유럽 NCAP 표준 준수에 사용되는 세계 최고의 분석, 시각화, 평가 소프트웨어입니다. [MEASX.COM](https://measx.com)





JEFFREY PHILLIPS

자동차 마케팅 책임자, NI



# 미래 건설: 시스템 R&D 조직의 내면 들여다보기

2020년이 한 글로벌 팀에 부여했던 고유한 과제를 살펴보기 위해, 저는 Cesar Gamez와 대화를 나누었습니다. Cesar는 운송 비즈니스 부서의 시스템 R&D 팀의 수석 이사이며 팬데믹 기간 동안 규모를 키워야 했던 전 세계에 분산된 한 팀을 관리합니다.

JEFF PHILLIPS: 이사님의 팀이 운송 사업부에선 규모가 가장 크군요. 시스템 R&D 팀에서는 무슨 일을 하나요?

Cesar Gamez: 궁극적으로 우리 팀은 고객에게 테스트 과제를 효과적이고 효율적으로 해결할 수 있는 시스템을 제공하기 위해 노력합니다. 우리는 광범위한 제품 포트폴리오 위에 포괄적인 시스템을 실제로 설계하고 구축하여 이를 달성합니다. 전담 부서가 있었던 덕에 고객과 긴밀하게 협력하여 요구사항을 이해함으로써 시장 트렌드와 요구에 신속하게 응답할 수 있어 가치를 최대화하는 시스템을 설계할 수 있는 것입니다. 이러한 역동성이 필요했던 점이 시스템 R&D 부서를 조직하게 된 동인이 되었습니다. 그동안 해낸 일을 생각해보면 우리 부서가 NI에 생긴 지 2년밖에 되지 않았다는 점을 잊기 쉽습니다.

ECU 테스트 시스템과 배터리 테스트 시스템이 바로 이런 경우였습니다. 초기 버전부터 고객과 긴밀하게 협력하여 시스템을 설계하고 개선해 나갔습니다. 그리고 우리는 신뢰할 수 있는 고성능 시스템이 얼마나 중요한지 직접적인 경험으로 알고 있습니다. 우리는 고객이 제품을 테스트하는 것과 마찬가지로 우리 시스템을 철저히 테스트합니다. 따라서

고객은 우리 시스템을 전적으로 신뢰하고 사용할 수 있습니다.

JP: 자동차 산업은 기술이 빠른 속도로 진화하고 고객 요구사항이 급속히 변화하는 중대한 변혁기를 거치고 있습니다. 요구사항을 이해하기 위해 고객과 어떻게 협력하십니까?

CG: 이러한 급속한 변화 때문에 우리는 시장 동향을 잘 파악하고 고객과 긴밀하게 협력하여 가장 효과적이고 효율적인 방식으로 고객의 문제를 해결하는 시스템을 구축해야 합니다. 이러한 유형의 시스템을 통합하는 데 수십 년의 경험을 갖추고 있지만, 또한 몇몇 고객과는 긴밀하게 협력하여 초기 프로토타입을 사용하여 프로세스 전반에 걸쳐 협업을 수행합니다. 초기 단계에서도 고객의 효율성을 극대화하는 것이 매우 중요하므로 반복 과정에서도 프로토타입을 사용하여 생산 목표를 달성할 수 있게 지원합니다. 결국, 고객의 과제를 매우 효과적으로 해결할 수 있는 훨씬 더 좋고 유연한 시스템을 출시할 수 있는 것입니다.

JP: 팬데믹을 거치는 과정에서 팀을 확대하면서 분명히 여러 과제를 만났을 것 같습니다. 팬데믹 와중에 글로벌 팀을 관리하는 데 있어 가장 큰 과제와 성공은 무엇이었습니까?

CG: 작금의 팬데믹은 모든 사람에게 어려움을 주었고, 우리 팀 역시 예외가 아닙니다. 동시에 다행스럽게도 우리는 많은 직무를 원격으로 수행할 수 있었고 이렇게 어려운 시기에도 언제나 한 발 더 내딛으려고 노력하는 훌륭한 엔지니어들과 함께 일할 수 있었다는 점이 매우 자랑스럽습니다.

고성능 시스템을 구축하려면 다양한 배경을 가진 팀이 필요하며, 우리의 경우는 전 세계 여러 지역 간 긴밀한 협업이 필요했습니다. 3월에는 가능한 한 원격 근무를 하기로 했는데, 우리 회사로서 이 정도 규모의 원격 근무는 전례가 없었습니다. 원격 근무에 따른 일반적인 문제들을 우리도 경험했는데, 예컨대 갑작스러운 장애와 온라인 회의 프로그램의 어려움, 빠르게 진화하는 가상 업무 환경 참여 모범 사례, 통신 중단, 동료 간의 소소한 대화 기회, 휴식 시간 없이 계속되는 회의 등의 문제였죠.

특히 전과는 다르게 생각할 수밖에 없었던 한 가지는 신입 직원을 고용하고 늘리는 일입니다. 현재, 신입 직원 중에는 우리 팀원과 한 번도 실제로 만나보지 못한 사람도 있습니다. 효과적이면서 강력한 팀 문화를 유지하려면 신입사원 교육 프로세스에 특별히 신경 써야 합니다.

또한, 이러한 시기에는 빠르게 적응한 뒤 다른 사람에게도 도움을 주는 좋은 예도 꾸준히 나타나고 있습니다. 예를 들어 원격으로 작업을 시작했을 때, 엔지니어 Albert Block은 자신의 차고에 실험실을 꾸며 사람들이 엄격한 검증 프로세스를 계속 진행할 수 있도록 했습니다. 또한, IT 부서와 협력하여

전 세계에 있는 팀원들에게 안전한 접근을 제공하여 24시간 동안 전 세계에서 ECUTS 프로젝트를 검증할 수 있었고, 덕분에 일정을 맞출 수 있었습니다. 또 다른 좋은 예는 우리 팀의 엔지니어 Brian MacCleery입니다. Brian은 현지 의사와 협력하여 코로나19 환자를 돌보는 의료진이 사용할 수 있는 삼관용 텐트를 설계하고 만들었습니다.

JP: 놀라운 예군요! BRIAN이 발휘한 리더십은 지역 뉴스에도 보도되었습니다. 2020년을 마무리하고 2021년을 시작하는 이 시점에서 우선순위로 삼고 계신 일은 무엇입니까?

CG: 자동차 산업의 변화 속도는 계속 빨라질 것이므로 최신 트렌드와 테스트 전략을 꿰뚫고 있어야 합니다. 이를 달성하려면 유연성을 유지하고, 시장 동향을 이해하고, 심지어 고객의 요구사항을 예측하기 위해 노력해야 합니다.

로드맵 관점에서 전기 자동차 부품 테스트, 전자 제품 테스트 및 ADAS 검증 테스트를 포함한 주요 영역에서 계속 큰 성과를 얻겠다는 계획을 세워두고 있습니다. NI에서 2021년에는 시스템 R&D 투자를 늘릴 예정이며 글로벌 팀 규모를 올해 상반기에 30% 이상 키울 계획입니다. 중점 영역에 대한 투자를 계속 늘리면서도 개발 효율성을 극대화하고 적절한 시점에 시장에 알맞은 시스템을 출시하는 일도 해야 합니다. 우리는 2021년을 시작하면서 현재 구축 중인 최첨단 테스트 시스템을 통해 고객의 주요 목표를 달성할 수 있다는 자신감을 갖고 있습니다. 테스트를 경쟁우위 요소로 전환하는 데 도움이 될 향후 협업을 기대합니다.



CESAR GAMEZ

시스템 R&D 수석 이사, 운송, NI



내쇼날인스트루먼트가 이제  
NI로 새롭게 태어났습니다.

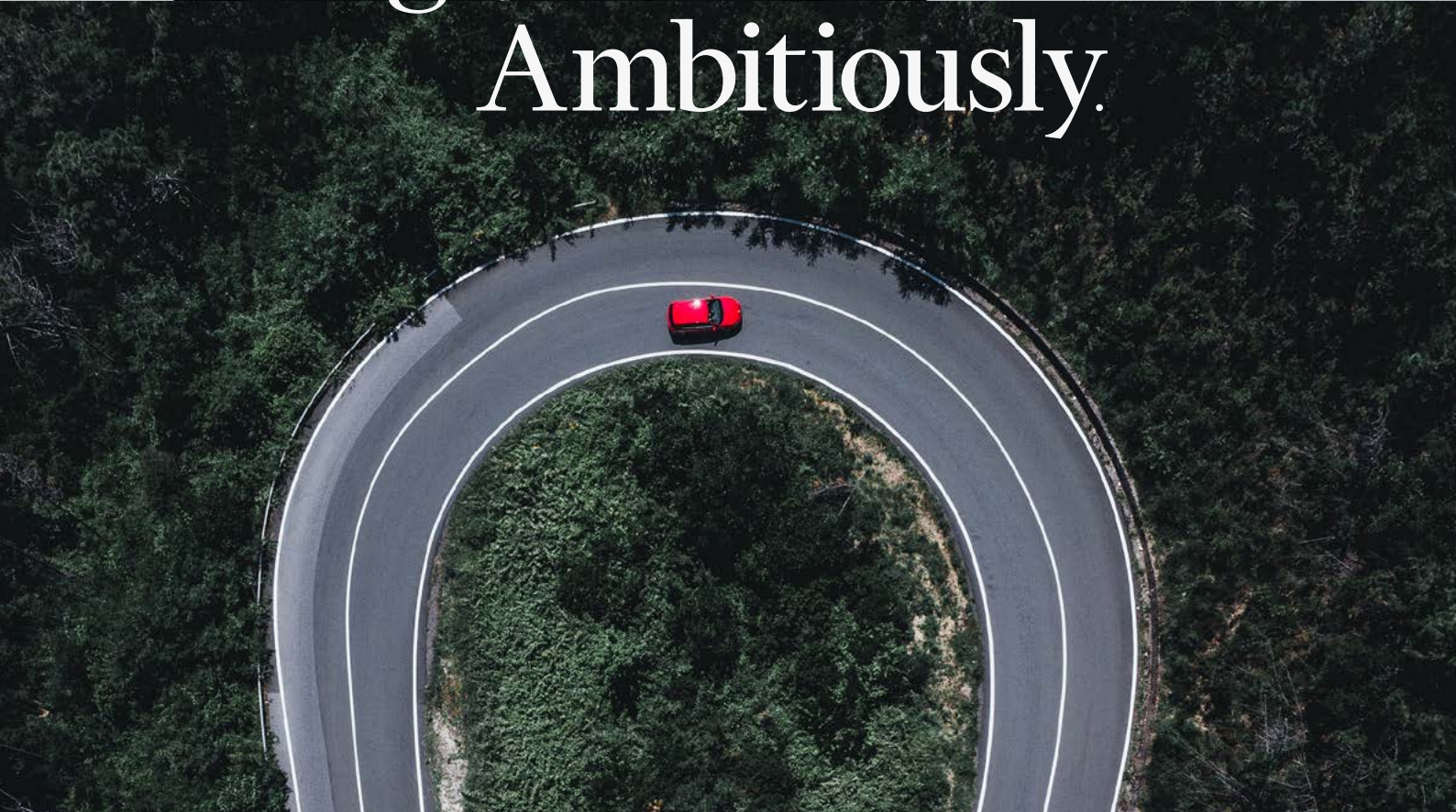


RALUCA HAGAU

수석 운송

프로그램 관리자, NI

# Engineer Ambitiously.



미국 본사  
11500 N MOPAC EXPWY, AUSTIN, TX 78759-3504  
T: 512 683 0100  
F: 512 683 9300  
INFO@NI.COM  
NI.COM/GLOBAL - 국제 지사 사무실  
NI.COM/AUTOMOTIVE

©2021 NATIONAL INSTRUMENTS. 판권 소유. NATIONAL INSTRUMENTS, NI, NI.COM, ENGINEER AMBITIOUSLY, NI VERISTAND는 NATIONAL INSTRUMENTS CORPORATION의 상표입니다. 여기에 언급된 다른 제품과 회사명은 각 회사의 상표 또는 상표명입니다. NI 파트너는 NI와는 별도의 독립적인 사업체이며, NI와 대리점, 제휴 및 합작 투자 관계가 없습니다.

SIMULINK® 및 MATLAB®은 THE MATHWORKS, INC.의 등록 상표입니다.

LINUX® 등록 상표는 전 세계에 상표권을 보유하고 있는 LINUS TORVALDS와 독점 라이선스 계약을 맺고 있는 LMI의 2차 라이선스에 따라 사용되었습니다. 37281