



# AUTOMOTIVE JOURNAL



ni.com

Q1 + 2021

# 「つなぎ役」であることにかつてないほどの意味

エキスパートのつなぎ役であることの中心となる考えは「全体を自分より上に置きたい」という純粋な欲求です。パンデミック、業界の不況、社会的な不正といった課題を乗り越えるうえで、つなぎ役の存在はまったく新しい意味を持ちます。私たちは人として、自らのコミュニティとつながる必要があります。リーダーとして、より深く、より人間的なレベルでチームとつながる必要があります。技術者として、アクティブセーフティ、車両の電動化、V2X接続における複雑な課題を解決するために、仲間とつながり、強みを発揮し合う必要があります。

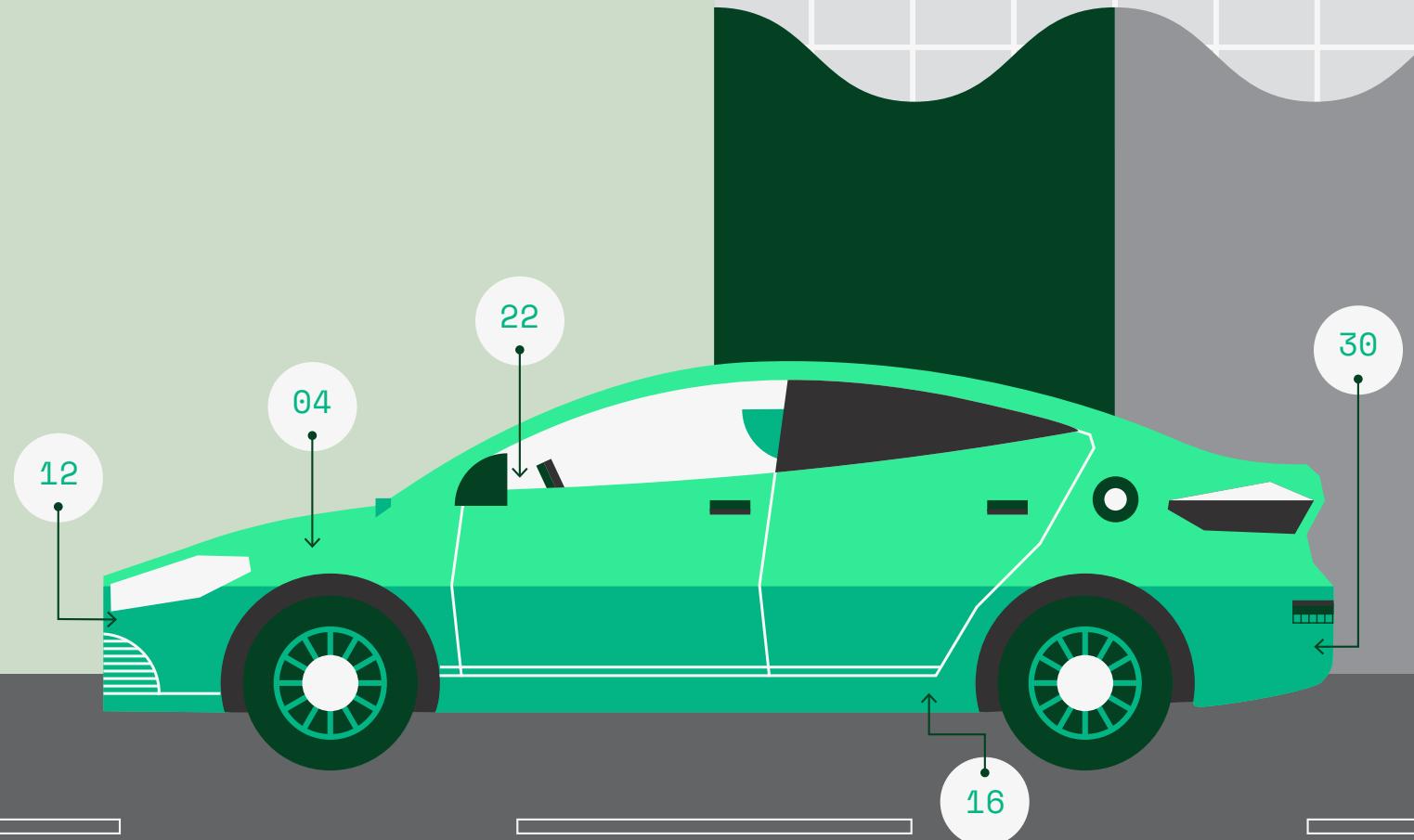
最近の業界のパートナーシップやコラボレーションではつながりをアピールする取り組みが見られますが、こうした動きは今後も続くでしょう。NIもまた、業界のリーダーであるAmazonやANSYSとコラボレーションを推進し、またOptimal+の買収を通じてそうした取り組みを積極的に進めてきています。こうしたコラボレーションの根底を支えているのは、テストを競争上の優位性へと変えることで、お客様が課題を克服して輸送の未来を加速できるよう手助けをしたいという意欲的な願望です。

Let's engineer ambitiously together.



CHAD CHESNEY

NIトランスポーテーションビジネス担当  
バイスプレジデント兼ゼネラルマネージャ

**04** ADASと自律性に関するデータの課題を解決

注目の記事

**08** モデルベースのエンジニアリングを通じて設計とテストのワークフローをつなぐ

ホワイトペーパー

**12** HILソリューションを使用してADASテストラボを構築

ユーザ事例

**16** テストのイノベーションと高度な製品解析でデジタルトランスフォーメーションを加速

インタビュー

**20** 中国の安全性向上に向けて業界、政府、研究機関が連携

インタビュー

**22** マルチドメインテストの必要性

ホワイトペーパー

**26** デジタルトランスフォーメーションのための柔軟なテストと解析

ホワイトペーパー

**30** 未来を形作る:システム研究開発組織の内側を探る

解説記事



# ADASと自律性に関するデータの課題を解決

かつては転換期にあると見られていた自動運転車ですが、ほんの数年前に多くの人が予測したよりもはるかに大きな課題が明らかになりつつあります。自動運転を目指す道のりで重大な障壁となっているものの1つが、テスト範囲です。自動運転車を十分にテストしてそれが安全であるということを、どのようにして知ることができるでしょうか。2016年にRAND Corporationが行った初期の見積もりでは、自動運転車が人間と同じくらい安全であることを証明するためには数十億マイルを運転する必要がある、ということが明らかになりましたが、私たちは運転するマイルの多様性の方が距離数よりも重要であることにすぐに気づきました。

## マイルが重要

こうしたマイルの多様性を達成し、必要とされるマイルをテストするために、企業各社は自動運転(AD)ソフトウェアや先進運転支援システム(ADAS)のすべての開発段階で確固としたプロセスを導入することに重点を置いています。たとえば、テストの内容は開発段階でさまざまに異なり、結果が出るまでの時間を短縮するために何千もの並列シミュレーションを実行する機能が必要になります。また、テストを効果的にセットアップするには、数ペタバイトのドライブログを保存および解析し、世界中の数百または数千の開発者やエンジニアが作業する常時接続の統合ワークフローを実行するツールも必要です。クラス最高のコラボレーション開発プラットフォームでは、モデルトレーニング用の数千個のグラフィック処理ユニット(GPU)だけでなく、処理および

検証機能用の数百万個の中央処理装置(CPU)を、それぞれピーク使用量でサポートする必要があります。予想されたとおり、プロジェクトのニーズが進化し、組織が総所有コスト(TCO)の削減を求めていることから、こうした要件のコストも効果的にスケールアップまたはスケールダウンする必要があります。

テストの包括的なコレクションを用いて必要とされるマイルを評価することで、今後世界のテストの過程で現れる複雑なシナリオを自動運転車(AV)が処理できるようになります。本記事の執筆時点では、業界はまだこうしたシナリオの定義を試みていますが、計画と意思決定のアルゴリズムに加えて、車両の周囲で何が起きているかを知らせる認知アルゴリズムをフルに駆使しなければならないことは明らかです。

これらの認知アルゴリズムは通常は機械学習アルゴリズムですが、それらは環境条件に関係なく周囲の世界を正しく識別できるように、実世界のデータを使用してトレーニングおよびテストする必要があります。

## ADAS/ADのデータの課題

テストのコレクションを開発し、実世界のデータを収集するにあたって重大な問題となるのは、「私たちは何がわからないのかがわからない」ということです。そのため、実世界の包括的なシナリオセットを作成しようとする試みは実現不可能です。合成シミュレーションを用いる手法もありますが、検証や確認には常に実際の運転が必要です。さまざまな環境で車両を運転することは、新しいシナリオを特定するための重要な方法となります。これらの運転からのデータを記録しておけば、新しいシナリオに遭遇したときに、アルゴリズムのトレーニングに必要な実世界のセンサデータを収集できます。高品質のデータキャプチャシステムは、車が「見た」ものを正確に把握するうえで、極めて貴重な洞察を提供してくれます。これにより、ADソフトウェアを徹底的に駆使して未来の正しい決定を下せるようになります。

センサパッケージ全体からデータを記録するというのは、口で言うほど簡単

ではありません。通常、車両の構成には多数の高解像度カメラや複数のレーダおよびLIDARが含まれます。これらのセンサからは膨大な量のデータが生成されますが、それらを非常に高速に(多くの場合6 GBpsを超えます)取得し、同期させ、格納しなければなりません。また、特定の期間にできるだけ多くの固有のシナリオを収集できるように、テストドライブを一度に数時間実装することもよくあります。実世界のテスト車両から、同期の取れた大量の複雑なデータを効果的に収集するためには、さまざまなデータストレージ、アクセスメカニズム、および消費電力の要件に応じて、非常に迅速かつコスト効率よくスケールアップおよびスケールダウンができる、データ記録プラットフォームが必要です。

大規模な車両フリート全体で車載データを記録するこうした挑戦の組み合わせはデータの爆発的な増加を生み、組織はデータ戦略全体の再考を強いられています。

ペタバイトの時代が着実に進むなかで、私たちはデータをどのようにキャプチャし、保存し、管理し、使用するかについて、もっと賢くなる必要があります。

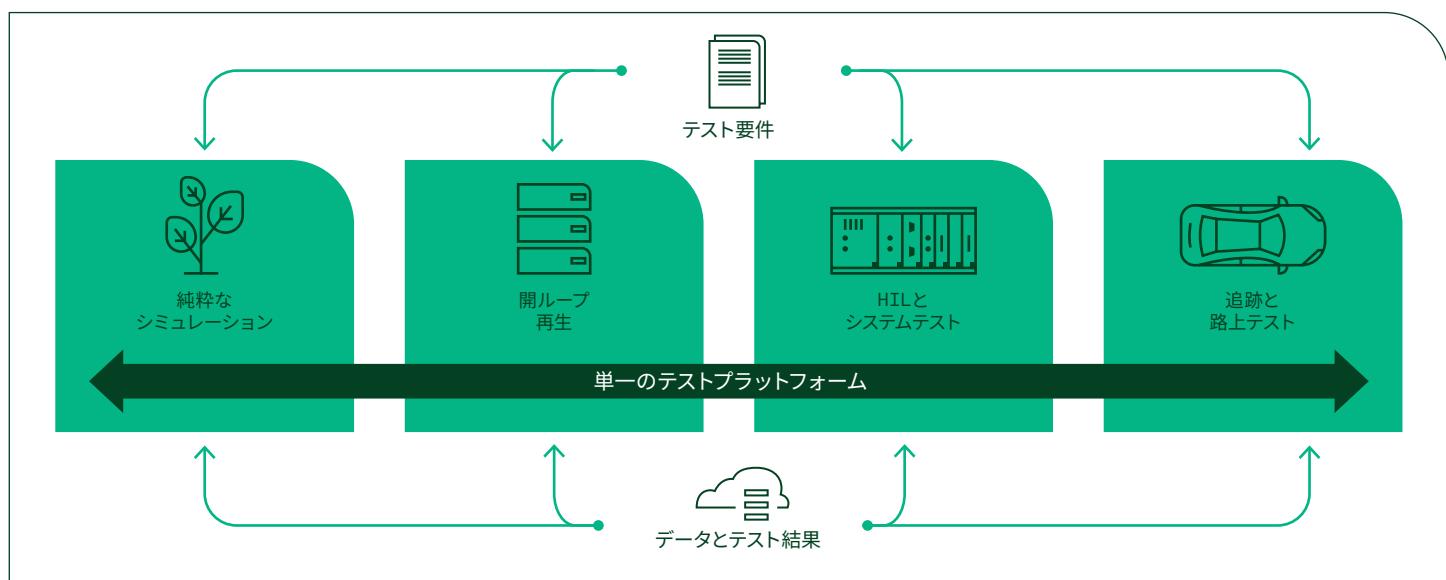


図01

必要とされるマイルをテストするためには、多くの場合、ADAS/AD検証の段階で実世界のデータシナリオを持続的に記録し再生するクラウドサービスとエッジコンピューティングが必要になります。

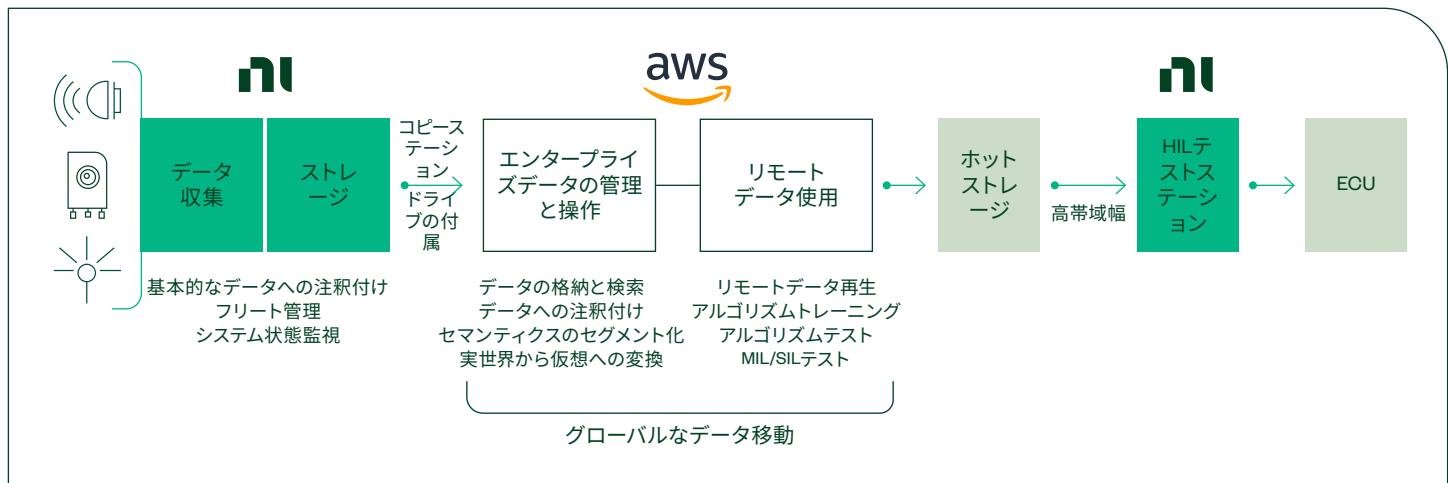


図02

データ記録システム、エッジコンピューティング、およびクラウドサービスが連携して機能し、ADAS/AD検証プロセス全体を通してセンサからECUまでのエンドツーエンドのソリューションを提供します。

また、ADAS/AD開発プロジェクトのビジネス要件や技術要件が変更されたり、あるいは開発プラットフォームに使用されるソリューションにビジネスアジリティが求められたりすれば、いつも複雑な状況になります。

さらに、データ記録システムで機能の改善や車両の機能強化を継続的にデプロイできるようにしなければならないことも考慮すると、将来のニーズは幾分予測しにくいものになります。データの爆発的な増加と予測不可能性により、企業ではADAS/ADの機能を開発し、Amazon Web Services (AWS)などのクラウドサービスとエッジコンピューティングを組み合わせて利用するケースが急速に増えています。

のドライブログデータが必要です。このドライブログデータをキャプチャするデータ記録システムでは、未処理センサ、慣性計測装置 (IMU)、およびテスト車両のCANバスデータについてフォーマットと同期を行い、テストや開発に利用できる形にします。通常、データ記録システムのケースはリムーバブルメディアが搭載されていたり、AWS Snowball EdgeやAWS Snowconeなどのエッジコンピューティングデバイスに接続できたりします。こうしたデバイスは、セキュリティ、コンピューティング、ストレージ (8~80 TB) の機能が組み込まれたAWS製品として提供されており、Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) にデータを統合できるように、エンドツーエンドのロジスティクスがAWSに直接付属されます。

マルチテラバイトのAWS Snowデバイスファミリーでは、路上テスト中にネットワークを使用せずに、安全かつ簡単に、コスト効率の高い方法で、テスト車両ロガーカーからAWSにデータを移動できます。テスト車両で高いデータスループット (最大50 Gbps) を必要とするユースケース、あるいはスペースや電力に制限があるユースケースでは、Snowデバイスファミリーが最適とならない場合があり、そうしたケースではデータロガーでリムーバブルメディア

を使用することをお勧めします。お客様は、スマートガレージやデータセンターの場所でAmazon Direct Connectを利用してテスト車両のデータを取り込み、AWSへの専用の高帯域幅ネットワーク接続を低成本、低レイテンシー、高セキュリティで実現しています。より試験的なテスト車両の場合は、データロガーのリムーバブルメディアをこれらの取り込みサイトに返却しています。またお客様によっては、車両のセルラーリンクを利用して、これらのテスト車両のドライブログデータとテレメトリの二ペットを無線で取り込んでいます。7ページのAWSの図は、こうしたアーキテクチャパターンの例を示しています。

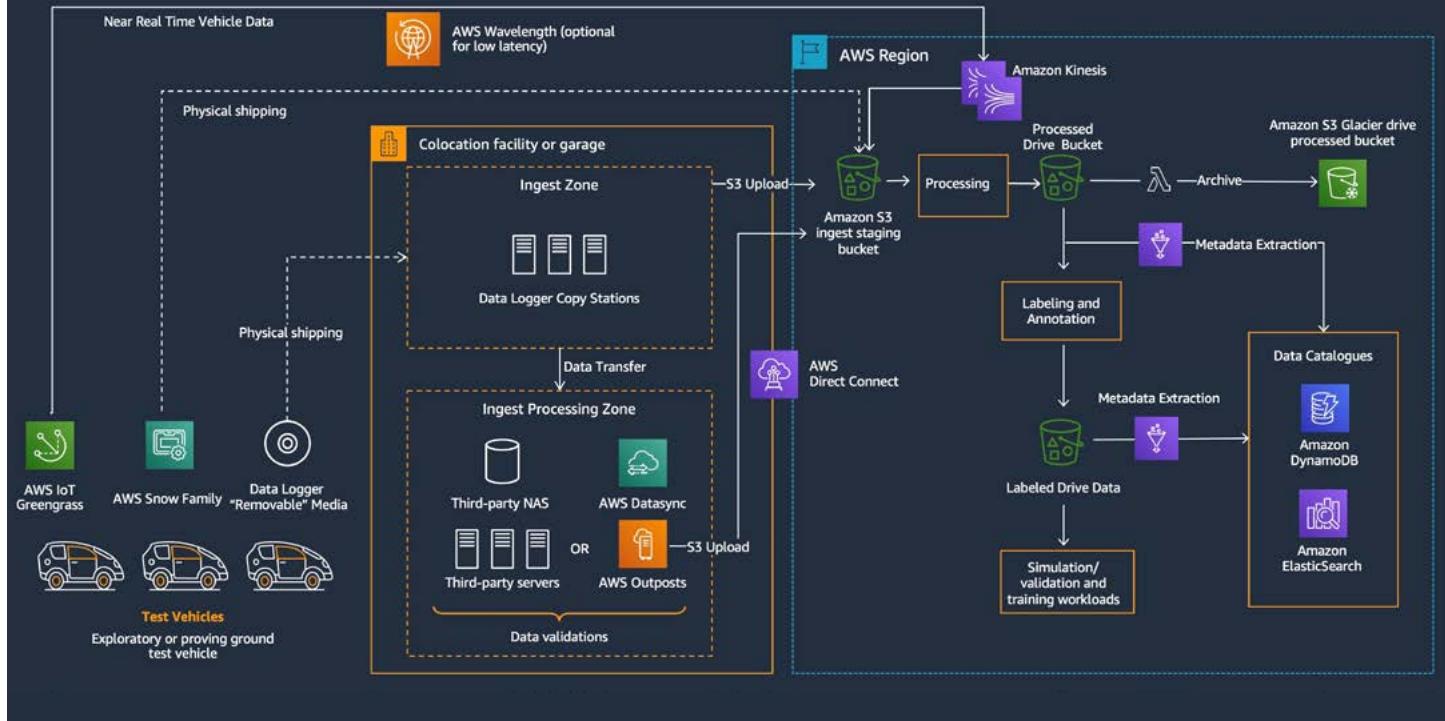
AWSに保存されたデータは、開発者、研究者、データサイエンティスト、検証エンジニア、他のグループがさらに処理、解析、視覚化を実行して、特定のニーズに合わせてドライブログからシーンをすばやく簡単にマッピングできます。

他にもドライブログデータを使用する同時開発の取り組みとして、開発と検証を目的としたログ再生または合成シミュレーションを伴う大規模なシミュレーションがあります。こうした例では、ハイブリッドアーキテクチャ構造を介したHIL (Hardware-in-the-Loop) 検証アプローチが用いられます。データパイプラインではストレージシステムからの入出力がテラビット毎秒 (Tbps)

## データの課題を解決するエッジコンピューティングとクラウドサービス

すでに述べたように、ADASおよびADの開発ワークフローにはテスト車両

## Autonomous vehicle ingest architecture



またはペタバイト毎秒 (PBps) 単位で発生する可能性があり、拡張性の高いストレージサブシステムが指向されます。このこともまた、多くの企業がこうしたワークフローにAWSを採用し進化させている理由となっています。

## 次なる データの課題: データの再生

必要とされるデータの記録、解析、保存は、ADAS/AD開発における最初の課題にすぎません。次なる課題は、それらのデータを使用して組み込みソフトウェアをトレーニングおよびテストすることです。ADAS/ADソフトウェアの検証にはセンサデータの再生とHILテストが必要になります。同期の取れたデータ再生と高忠実度の環境シミュレーションを行う共通のツールチェーンを利用すると、資本経費を大きく増やすこ

となく、テスト範囲を大幅に拡大できます。共通のフレームワークを使用してセンサデータの大規模なリポジトリをホストし、AWSで完全な仮想環境をサポートし、NI製などのHILシステムにデータをストリーミングし、再生とHILテストの両方を実行することで、最大限のテスト範囲を実現するコスト最適化アプローチが保証されます。

データの記録と再生の合間にこのループを閉じるまでは、テスト範囲の目標を達成することはできません。また、コスト、開発時間、拡張性といった主要業績評価指標を監視する必要があります。NIは、AV開発のための最良の道は業界リーダー間のパートナーシップであるという強い信念を持っています。

私たちは、AVのテストを成功させるための包括的なエンドツーエンドのソリューションを提供しているAWSなどの業界リーダーとのパートナーシップを誇りに思っています。

NIではAWSと協力して、NIロガー、コピーステーション、HILリグなど、ダウン

ストリームでの詳細な解析に必要なツールを備えたSnowデバイスの使用について検証を進めています。これにより、NIのお客様は理想的なソリューションの決定に必要な柔軟性を得ることができます。

## 作成者

BRYAN BEREZDIVIN

NI業界リーダー、  
自動運転車、  
AMAZON WEB SERVICES

NICK KEEL

NI ADAS検証担当  
プリンシパルオファリングマネージャー

# モデルベースのエンジニアリングを通じて設計とテストのワークフローをつなぐ

設計チームとテストチームの間の連携には依然として摩擦点が存在し、製品開発プロセスにおける非効率な領域となっています。NIとMathWorksはこのことを認識し、モデルベースのエンジニアリングを利用して設計とテストのつながりの改善に協力して取り組んでいます。私たちは、設計チームとテストチームをデジタルスレッドでつなぐことで、開発プロセスをスピードアップし、設計とテストの反復の機会を増やし、開発プロセスの早い段階でテストを移すことを目指しています。

以下のことが効果的な連携を妨げています。

- アルゴリズムをリアルタイムの実行に適合させる - 多くの場合、テストソフトウェアを実行しているリアルタイムコントローラにモデルをインポートして使用する際、その前に、開発マシンで実行されている設計ソフトウェアからモデルをコンパイルする必要があります。
- 設計モデルとの最善のやり取り方法を決める。
- コードを計器化して意味のある結果を得る。
- ハードウェアまたはラボにアクセスする。

たとえば、設計エンジニアのDanとテストエンジニアのTessaの仕事を考えてみましょう。Danはハイブリッド電気自動車(HEV)のシステム制御のアルゴリズムを作成しています。彼はふだんMathWorks MATLAB®とSimulink®ソフトウェアで作業しており、リアルタイムの実装についてはあまり詳しくありません。現在は、新しいセンサ入力を組み込むためにコントローラコードの更新作業をしています。

Danは自分の設計をTessaに渡しますが、コラボレーションはほとんどせず、丸投げしています。TessaはHIL(Hardware-in-the-Loop)テストの手法やツールを駆使してECU制御ソフトウェアとI/Oをテストしています。彼女はふだんNIのハードウェアとソフトウェアによるテストシステムで作業しています。制御アルゴリズムの実装についてはあまり詳しくありません。現在は、Danが取り組んでいるHEV制御用の新システムのテストを担当しています。統合ツールがないため、TessaはDanの新しいアップデートをテストシステムで簡単に実行することができません。

DanとTessaのようなやり取りに心当たりはないでしょうか。こうした例は、設計チームとテストチーム間の効果的なコラボレーションを妨げる、ごく一般的な障壁を示しています。

お客様の多くが同様の問題に直面しており、それらは設計チームとテストチームの間に以下の摩擦点から生じています。

- コラボレーションのないチーム間のやり取り(丸投げ)
- バージョンの互換性
- ドキュメント化がなされていないか、ワークフローが不十分
- 設計ツールとテストツール間のプラットフォームの問題(Windows/Linux、デスクトップ/リアルタイム、32ビット/64ビット、コンパイラの違い)

こうした問題のために、組織はクラス最高の方法で全範囲テストの目標を達成することができずにいます。

ほとんどのエンジニアは、テストの省略に伴う隠れたコストやリスクを避けるために、可能な限りのテストをしたいと望んでいます。そうしたコストやリスクには、リワークのコスト、あるいは現場で見つかった問題が責任の懸念、リコール、ブランドイメージや市場シェアへの影響を招くおそれなどが考えられます。しかし、時間(スケジュール)、コスト(予算)、人(専門知識)などのリソースが限られているために、問題に多くのリソースを投入しても特定のポイントを超えてテストを行うことは通常はできません。代わりに、既存の制約内で効率が高まるようにテストの手法やプロセスを根本的に改めることによって、こうした取り組みが達成されます。このようなやりくりの能力は競争上の大きな優位性になります。なぜなら必然的に、少ない労力で多くの仕事が達成され、リスクが最小限に抑えられ、プログラム開発中の品質やパフォーマンスが最大化されるからです。

モデルベースのエンジニアリングを通じて設計とテストをつなぐことは、設計とテストの効率を改善して2次的な効果につなげるための基本的な手段の1つです。開発プロセスの早い段階でテストを移すことができるため(トラックからラボへ、ラボからデスクトップへ)、エンジニアはエラーを早期に発見し、

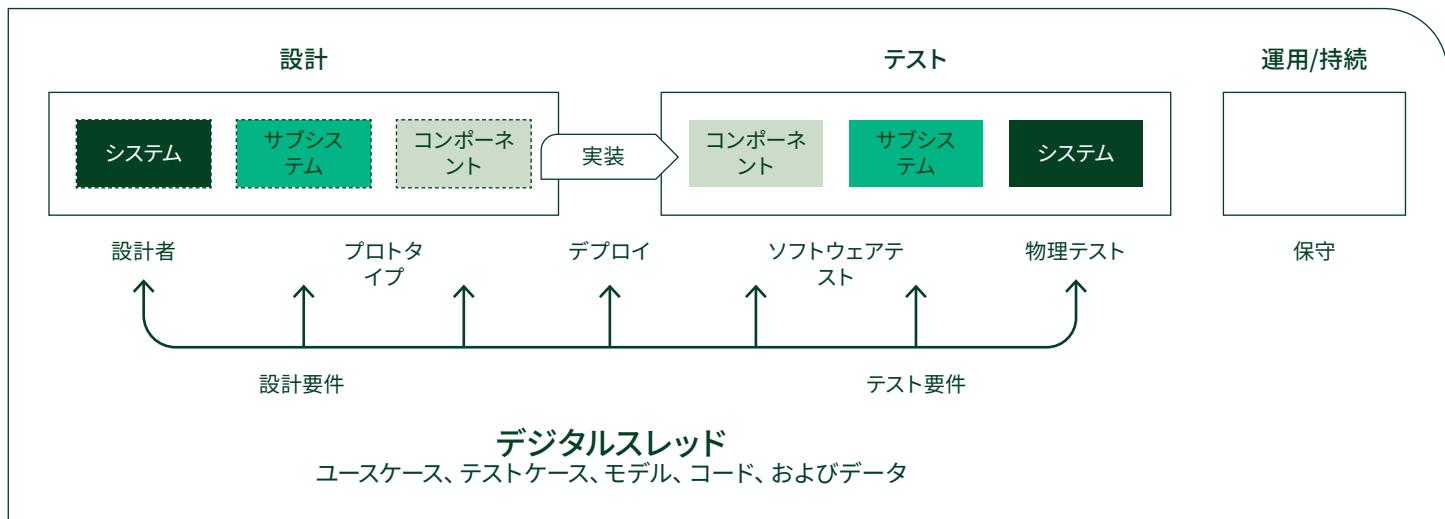


図01

設計チームとテストチームを共通のデジタルスレッドでつなぐことで、開発効率が向上します。

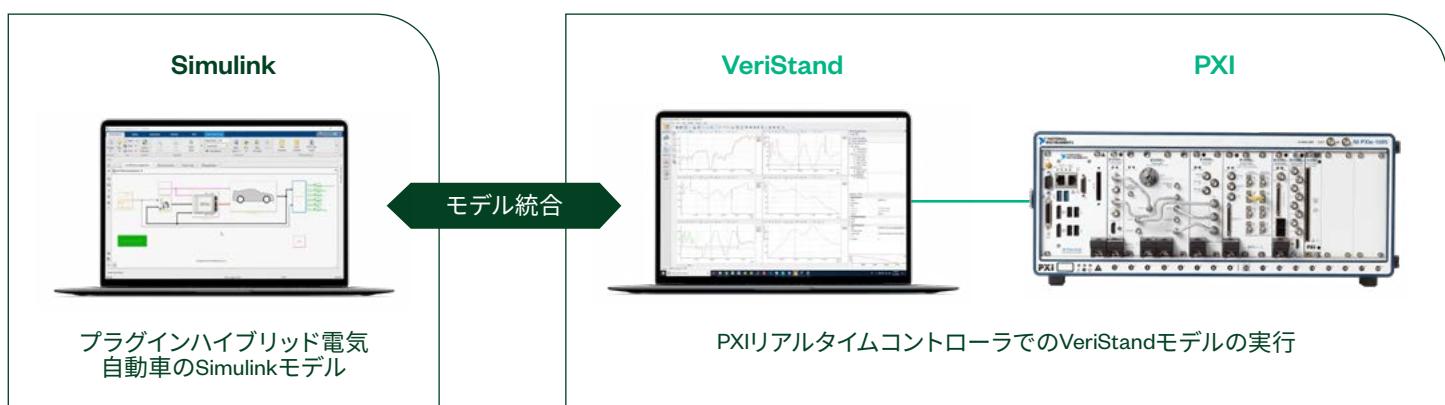


図02

MathWorks Simulink と NI VeriStand の間のモデルの統合は、設計とテストのワークフローをつなぐ鍵となります。

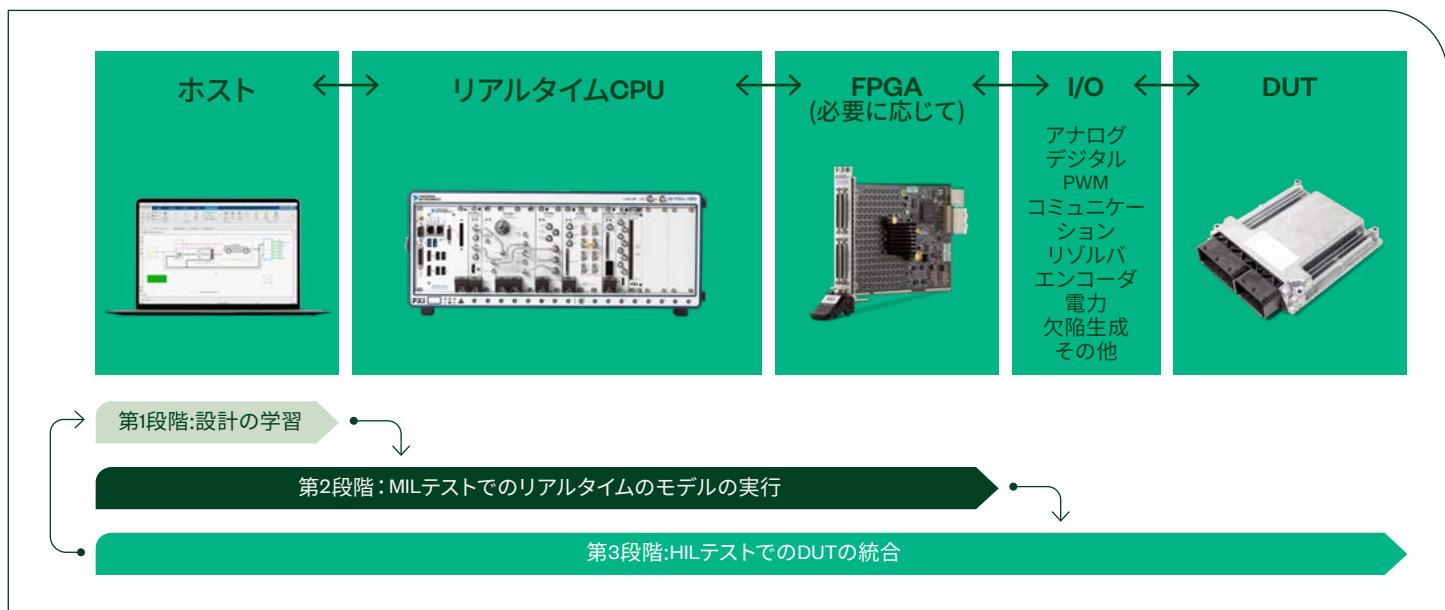
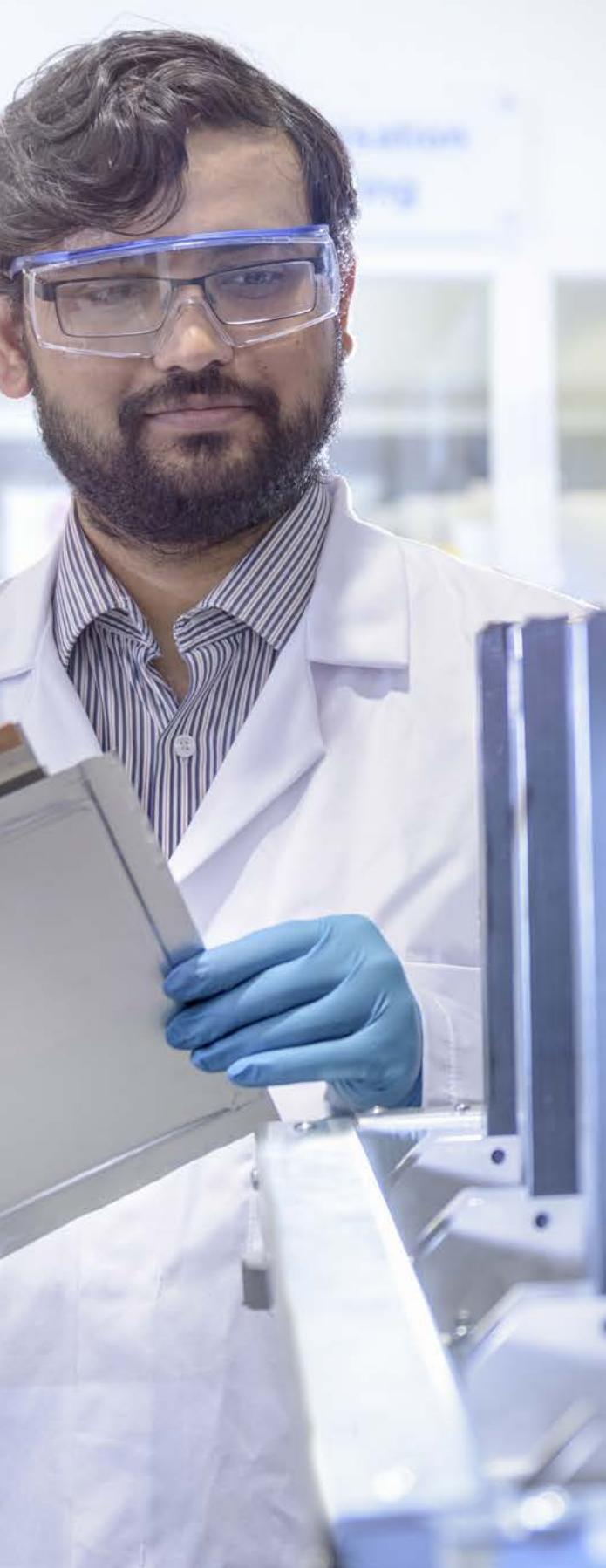


図03

この共同ワークフローの例では、相互運用性を備えたツールを利用して、設計からテストへモデルを組み込むことで、開発プロセスをすばやく繰り返してバグの修正やパフォーマンスの最適化が行えます。



アルゴリズムをより迅速にデバッグし、設計/テストのサイクルをより迅速に繰り返すことができます。

こうしたデジタルスレッド、チームがコミュニケーションに用いるこうした共通の言葉を確立するには、まずツールチェーンを相互運用可能なものにします。

各チームでは情報の双方向通信を可能にする変換レイヤが必要です。これによりリワーク、トラブルシューティング、再実装が減少します。MathWorksとNIは、設計とテストの世界の間における主要な通信方法はモデルであると認識しており、その理由からこうした取り組みを進めています。

モデルには情報が豊富に含まれています。システムの動作を記述するものであり、テストケースを構築してテスト要件を定量化する際の基礎となります。設計に使用したものと同じモデルをテストに統合することで、共通のプラットフォームでパフォーマンスを評価し、テスト対象のデバイスやコンポーネントの周囲の世界をシミュレーション/エミュレーションすることができます。これにより、テストチームはツールで課せられる要件から解放され、設計者と同じ言葉で話せるようになります。

チーム間でデジタルスレッドを確立し、モデルを主要な通信手段として利用することで、開発効率が向上します。その結果、設計とテストのワークフローが、連携して機能するように開発された相互運用可能なツールとつながります。こうしたソリューションを活用すれば、DanとTessaはより緊密に連携して、テストの頻度を増やし、組織に競争上の優位性をもたらすことができます。

MathWorksとNIは、SimulinkとVeriStandとの互換性を改善しました。現在はリリースの足並みを揃えています(たとえば、MATLAB R2020aとVeriStand R2020のリリースの互換性など)。また、現在手動で行われている共同ワークフローのさらなる自動化や、モデル階層における信号やパラメータへのより詳細なアクセスの提供など、いっそうの改善に協力して取り組んでいます。

詳細については、mathworks.comとni.comの両方で紹介しているコラボレーションの記事をご覧ください。MathWorksの設計ツールとNIのテストツールを接続して、ワークフローを継続的に改善し、特定のプロジェクトに合わせてロードマップを調整することができます。これに関連する貴社の経験やニーズをぜひお聞かせください。

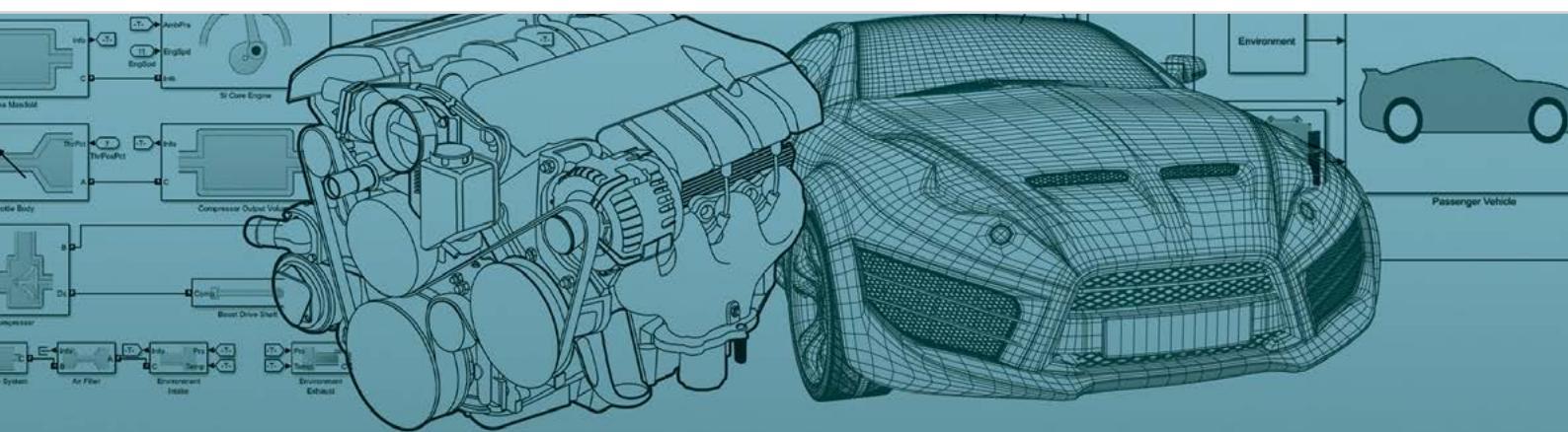
## 作成者

PAUL BARNARD

MATHWORKSマーケットストラテジスト

NATE HOLMES

NI EV検証担当プリンシパルオファーリングマネージャー



## 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およびNIとのコラボレーションで注目に値するのは、市場投入までの時間の短縮を達成できることです。そのため、他のロシア企業もプロセスにHILテストを含めることを検討しています。」

Nikolay Mezentsev  
NAMIインテリジェントビークル部長



## 課題

初の先進運転支援システム (ADAS) テストラボを設立し、HIL (Hardware-in-the-Loop) テスト手法を用いて ADAS ECU、レーダ、カメラ、ADAS機能を個別に、または一緒にテストし、ロシアでラボから路上までの自動運転車テストを実現したい。

## ソリューション

NIパートナーのYEA Engineeringの専門知識をNIのツールチェーンと接続して、ロシア初のADAS閉ループHILシステムを設計、構築、およびデプロイします。これにより、中央科学研究自動車および自動車エンジン研究所 (NAMI) とそのサプライヤや顧客は、制御されたラボ環境の中でADAS機能をテストでき、実世界のドライブテストに費やす時間とリソースを最小限に抑えることができます。



# HILソリューションを使用してADASテストラボを構築

100年前に設立されたNAMIはロシアを代表する自動車研究開発センターです。NAMIのサービスは、電子部品や機械部品の設計とテストから、ソフトウェアや車両全体の開発にまで拡大しています。NAMIの自動車開発能力を示す最近の例の1つに、AURUSがあります。これは、本来は政府向けに開発された新型高級車のフリートですが、最終的には一般に販売される予定です。

世界中のあらゆる自動車メーカーの経験から学んだように、車両の設計と製造には数多くのエンジニアリングリソースとたくさんの専門知識が必要です。シミュレーションでアルゴリズムをテストするための電子設計からシナリオ作成に至るまで、ADASの機能を市場に投入するプロセスは複雑で要求が厳しいものです。この種の専門知識は常に自社で入手できるとは限らないため、こうしたプロジェクトを成功させるためにはコラボレーションが非常に重要になります。NAMIは2014年から、ADASと自動運転車の機能をAURUSに統合することについて検討を始め、これまでにアダプティブクルーズコントロール(ACC)や自律緊急ブレーキ(AEB)などの安全機能の開発に成功しています。現在NAMIでは次なる一連の自律機能の実現に向けて取り組んでおり、たとえばADASの安全性に関するあらゆる期待に応えるために必要なパートナーと連携しています。

2020年、NAMIはNIパートナーであるYEA Engineeringと協力して、ロシア初となるテスト用のADAS閉ループHILシステムを開発しました。

- NAMIのADAS ECUとHILのアプローチの組み合わせ
- アクティブオブジェクトシミュレーションを備えた自動車レーダー

- 光学投影を備えたカメラ機能
- ADASセンサフュージョン

また、NAMIにインストールされているシステムには拡張性があり、自動車のLIDAR環境シミュレーションシステムとGLONASS/GPS信号シミュレータを追加することができます。そのため、NAMIが現在のニーズに対応し、将来の自動運転のテスト要件に備えるものとして理想的です。

NAMIの場合、市場投入までの時間の短縮は注目に値すべきものでした。なぜなら、NAMIのADAS ECUの開発、プログラミング、検証から、路上テストでは作成できない標準シナリオやコーナーシナリオをカバーするテストプランの開発に至る、プロセス全体が含まれていたからです。これにより、AURUSのADAS機能の信頼性に対するNAMIの自信が深まりました。

YEA EngineeringのADAS閉ループHILテストシステムは、NIの市販のコンポーネントと、NAMIのニーズに合わせてソリューションをカスタマイズする柔軟性とを組み合わせたもので、同研究所は将来、ラボから路上までの自動運転車をテストできます。

NAMIでは自動車の開発に加えて自動車業界での活動にも取り組んでいます。たとえば、標準化や認証、自動運転車テスト改良センターの運営のほか、ロシアのすべての大手OEMやティア1サプライヤと緊密に協力して自動車開発の促進を進めています。こうした活動では、業界の企業各社、テクノロジ、専門知識、そして研究を適切に結び付けることがますます重要になっており、そのことが、市場投入までの時間の目標を達成してリーダーとなるか、それとも業界で後れをとるかの分かれ目になる可能性があります。

## 会社:

FSUE «NAMI»

モスクワ

## 業界:

自動車、研究

## 応用分野:

ADASによる検証

## 作成者:

NIKOLAY MEZENTSEV

NAMIインテリジェントビークル部長

VIGEN HOVANNISYAN

YEA ENGINEERINGビジネス開発マネージャー

## 使用するNI製品:

- 自動車用通信
- NIのVehicle Radar Test System
- NIのRF計測器

# 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



# テストのイノベーションと高度な製品解析でデジタルトランスフォーメーションを加速

OptimalPlus (O+) エレクトロニクスビジネス部門の元ゼネラルマネージャーであり、現在はNIのエンタープライズソフトウェアソリューション担当副社長であるUzi Baruchに話を聞きました。

NIトランスポーテーション製造テスト担当シニアディレクター、KEVIN LAPHAM (以下KL): こんにちは、UZIさん。本日はありがとうございます。ようこそNIファミリーへ。OPTIMALPLUSによって製品ライフサイクル解析がNIのプラットフォームにもたらされ、NIの進化の一部となることをとても嬉しく思います。O+の歴史について少し説明していただけますか。

Uzi Baruch (以下UB): O+は、ビッグデータと機械学習を製造に統合するというアイデアから生まれました。その理由は、ほとんどの業界でこうしたニーズがたいへん大きいためです。私たちは半導体の分野でスタートしましたが、創業者がこの業界で長年過ごしてきたこともあり、自動車やエレクトロニクスといった他の業種でもこうしたタイプの製品のニーズがあることに気づきました。自動車やエレクトロニクスは半導体よりもはるかに多様なため、このことは新たな課題をもたらしましたが、真にユニークな製品を市場に投入するべく、私たちの基盤に基づいた一連の新しいテクノロジを創出する機会を与えてくれました。私たちは当初から、お客様が製品のコストを削減しながら製品の品質を向上できるようにすることを指針として掲げてきました。今後はNIを通じて、私たちのラインナップを拡大して新たな市場へと広げられるようになるだけでなく、NIが持つ設計とテストの専門技術を私たちの量産製造ソリューションと統合して、完璧

な製品ライフサイクルソリューションを提供できるようになります。

KL: 半導体からエレクトロニクスや自動車などの他の市場に進出できたことは非常に興味深いことですね。そうした進出を可能にしたO+のプラットフォームにはどのような利点があるのでしょうか。

UB: つまるところは、大きな差別化要因があるということです。テストデータに対して解析を実行するだけでなく、製品ライフサイクル全体、設計や検証データから、コンポーネントや消耗品、使用中のデータ、それらの合間にあるすべてのものに対して、解析を実行します。そのため、お客様は製造と設計のプロセスについて真の全体像を把握できます。こうしたプラットフォームからお客様が必要なものを入手できるように、Unified Data ModelやRules+などの主要なテクノロジをいくつか用意しています。どちらのテクノロジでも、適応型製造などの真にユニークな機能をお客様にデプロイでき、工場でアクションを起こすまでの時間を短縮できます。Rules+では、エッジ機械学習のアルゴリズムを工場に直接デプロイできるため、製造プロセスに組み込むことができます。最終的にお客様は、スクラップを減らして効率を高めつつ、品質を大規模に向上させることができるために、製品の製造コストを削減できます。

KL: つまりメリットとして、データを収集して解析できるだけでなく、自動化されたアクションをエッジに戻せるということですね。そのことをお客様に示すことができた事例はありますか。

UB: 自動車やエレクトロニクスへの進出を始めてから、長年にわたって数々のデプロイメントを成功させてきました。こうしたお客様と緊密に連携しながら、自動車やエレクトロニクスの製造データに関する私たちのドメインの専門知識と、プロセスに関するお客様の専門知識を組み合わせることで、アクション可能な洞察を提供することができました。たとえば、車載カメラ、特にレンズのアライメントを行うための適応型製造ソリューションをデプロイできています。基本的には、これまで経験豊富なエンジニアが毎週何時間も費やし、長いフィードバックループを必要としていた、複雑な解析や意思決定プロセスの自動化に成功しています。私たちはこのソリューションをエッジにデプロイすることで、フィードバック時間を数日から数時間に短縮すると同時に、スクラップを減らし、効率と品質を向上させました。

データから洞察を得るだけではありません。得られた洞察に対して、意味のある迅速な方法でアクションを起こす必要があります。私たちはこうした個々のお客様と特定の機能やユー

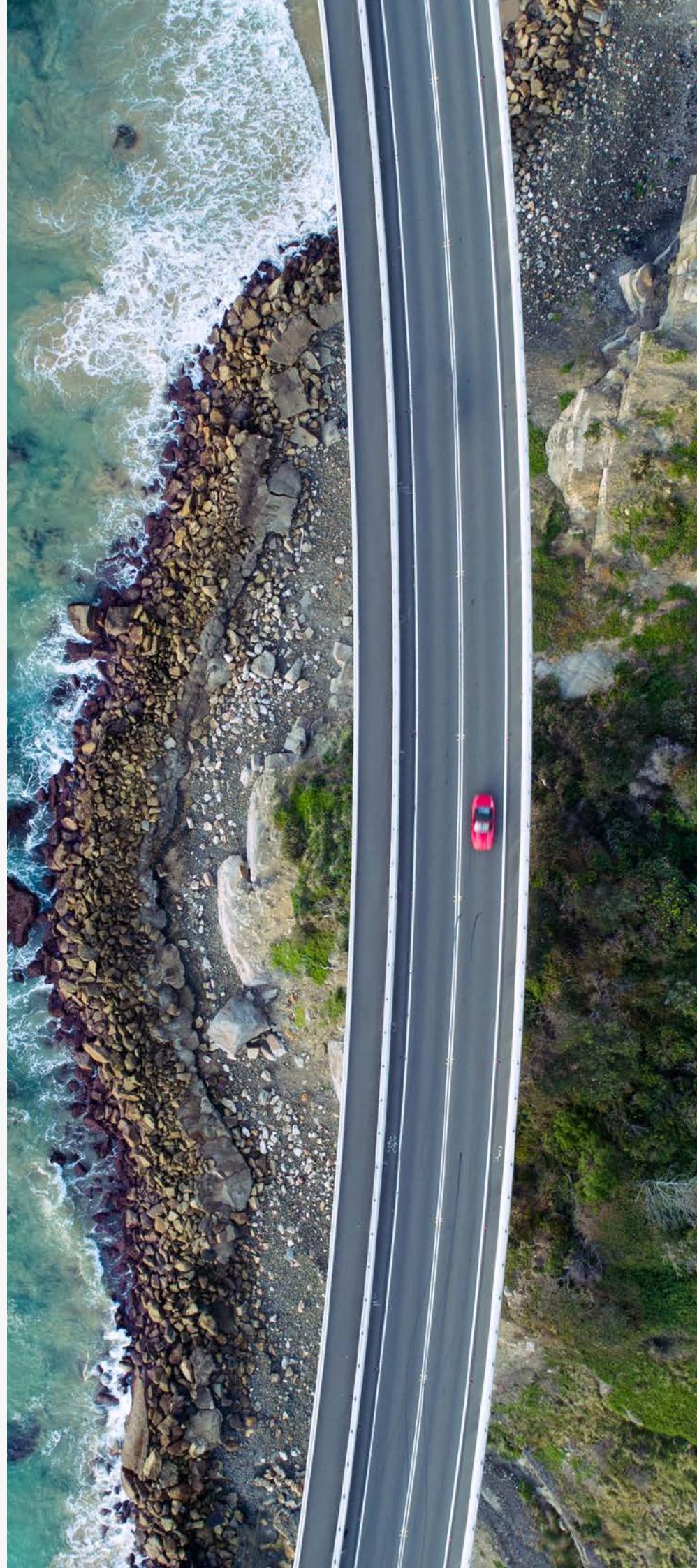
スケースをサポートするためにパートナーシップを築いてきましたが、その成果として私たちの製品が向上し、パートナーの価値が高まっています。

**KL:**お客様にはO+ツールのみの使用を求めているのでしょうか。それとも他の標準ツールやプラットフォームと連携しているのでしょうか。

**UB:**私たちはオープンプラットフォームのコンセプトを掲げていますので、お客様が現在利用している任意のツール、システム、またはプラットフォームと統合できます。つまり、お客様が既存のツールやインフラストラクチャを置き換える必要はないということです。BIツール、MES、クラウドプラットフォーム、ERP、MLプラットフォームなど何でも、APIやその他のパートナー統合を介して私たちのプラットフォームと簡単に統合できます。ですので、お客様がPowerBIやTableauなどの既存のBIツールを利用していても、そのまま利用を継続して、Rules+などのO+プラットフォームとすべてのデータを1箇所にまとめることでメリットを得ることができます。むしろ、実際には既存のツールがパワーアップします。なぜならO+によって、今日の市場で必要とされる強力な解析の実行に必要なデータ収集と準備が自動化、簡素化され、なおかつ、そうした解析に基づいてエッジでアクションを実行できるからです。私たちは、お客様が私たちのプラットフォームを簡単に採用できるようにすることに注力しています。

**KL:**ライフサイクル解析の必要性について詳しく伺いましょう。なぜADAS/ADの開発と検証を行うお客様にとって重要なのでしょうか。

**UB:**ADAS/ADエレクトロニクスの何千もの洗練された部品は、タイプの異なる工場を有するさまざまなサプライヤによって製造され、車両に組み立てられているため、重要な情報が極めてサイロ化されており、解析が困難です。こ





れに対抗して、複雑さを確実に管理するためには、データを1つ屋根の下に収めてきれいに整理し、ビッグデータのよく知られたメリットである強力な洞察を引き出せるように準備する必要があります。

ライフサイクル解析は、部品の開発中または使用中に製造上の問題をリアルタイムで検出するための包括的なソリューションであり、車両の安全性と信頼性を向上させ、最終的には高品質を導きます。品質はコストが高くつく可能性がありますが、ライフサイクル解析ソリューションを利用することで、スクラップが減少して総合設備効率(OEE)が改善し、こうした重要なシステムにおけるコスト削減に役立ちます。また、お客様が自動運転をさらに推進していくなかで、安全性はお客様にとって大きな関心事です。特に私たちのお客様は、すべての車両のシステムが最高の性能で動作することを保証するために、予測可能かつ反復可能なプロセスを用意し、それらを使用中のデータに接続することを必要としています。そうすることで、エンドカスタマーはお客様の製品に絶対的な信頼を置くことができます。

UB:差し支えなければ、実はわたしもいくつかお聞きしたいことがあります。業界のデジタルトランスフォーメーション

ンが進むなかで、O+プラットフォームとNIプラットフォームの統合をどのように捉えていますか。

KL:テストデータでわかるのは、製造で問題が発生したかどうかということだけです。しかし、その発生理由を理解するためには、アセンブリ、製品、そしてサプライチェーンの情報を調べる必要があります。NIには、テストデータと実行を管理するための優れたツールがあり、それによって何が問題なのかを見極めることができます。そしてO+を利用すると、問題の理由や発生までの経緯に対処できます。NIのお客様はツールからNIのレガシー製品を通じてテスト管理リソース一式にアクセスできます。一方でO+には高度な分析とアクションがあります。これらを組み合わせることで、テストデータや製造データの解析に関するものが何でも1箇所で手に入ります。

UB:つまり、「全体は部分の和よりも大きい」という考えですね。そのことを踏まえて、こうした成果の実現に向けてNIでは今後どのようなステップをお考えですか。

KL:NIはO+の買収を通じて、お客様がデジタルトランスフォーメーションのイニシアチブを加速するよう支援できる独自の立場に位置しています。それを可能にするのは、私たちのテスト運用におけるリーダーシップと、企業向けの新しい高度な製品解析の組み合わせです。さらにこの結果として、組織は設計、テスト、アセンブリ、計測のデータ、そして実世界のデバイスから得られる使用中のデータを結び付け、それを活用して市場へのテクノロジ投入を速め、テストの

コストを削減できるようになります。また、NIのグローバルなネットワークと多様な顧客基盤によって、O+がより迅速に拡大し、ビッグデータと機械学習のパワーがもたらされ、お客様に対するOEE、保証請求、スクラップなどのメトリックの改善がスピードアップします。

このようなことを推進できるように、O+の機能がNIの製品と統合されつつあり、NIの生産テストや検証テストを利用するお客様に付加価値がもたらされます。たとえば、NIのテクニカルデータ管理ストリーミング(TDMS)データ形式とO+の統合データ管理(UDM)はすでに緊密に統合されており、データパイプラインが簡素化され、より迅速なデプロイが可能になっています。

設計、検証テストから使用中の生産データに至るすべてのものを結び付け、品質と安全性を向上させながら、自動車製品の生産プロセスをよりシンプルかつ効率的にしたい。それが私たちの考えです。こうした領域で、まさにO+とNIが連携して市場に大きなインパクトを与えることができます。



**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)

 **adasiiT**  
INNOVATION IN TEST

ZHENG KAI  
RADSYS CEO



# 中国の安全性向上に向けて 業界、政府、研究機関が連携

NIチームが中国のNIパートナーRadsysのCEOを務めるZheng Kai氏と対談し、最近中国の自動車業界向けに公開されたミリ波(mmWave)レーダのテスト基準について、同社がその策定で果たした役割を伺いました。

NIトランスポーテーション担当フィールドマーケティングマネージャー、XIAOCHENG TANG(以下XT):中国の自動車産業におけるミリ波レーダの現状はどうなっていますか。

Zheng Kai(以下ZK):ミリ波レーダは中国市場で活況を呈しており、特に77GHzレーダは業界で徐々に主流になりつつあります。自動車の安全基準の継続的な改善によって、今後ミリ波レーダはその市場シェアを拡大すると見られ、それに伴い、より効率的で拡張性のあるテストの需要が高まるでしょう。

XT:RADSYSは中国のレーダテストの効率と拡張性に対してどのように貢献していますか。

ZK:当社は業界に積極的に関わっていますが、つい最近、中国自動車製造業者協会が発行したテスト基準であ

るT/CAAMTB 15-2020の策定に貢献しました。これは、ミリ波レーダのテストにおけるテスト条件、性能、トランスマッタ、電気の諸特性を規定するものです。

XT:この基準は具体的にレーダテストにどのような影響を与えるのですか。

ZK:基準を公開する前に、ADAS研究開発チーム、コンポーネントメーカー、モジュール設計チームなどから共通の要件や製品仕様を収集し、効果的で再現性のあるテストプランを定める必要がありました。こうした断片的なプロセスは拡張性がまったくなく、ミリ波レーダを業界が要求する量でテストするという私たちの能力を制限していました。今回の基準の公開で、テストと認証のメカニズムの統合が促進され、自

律型運転テクノロジの迅速な開発を促す効果的で拡張性のあるテスト方法が確立されます。

XT:このプロセスでRADSYSはどのような役割を果たしましたか。

ZK:Radsysは主導的な役割を果たし、清華大学蘇州自動車研究院と協力してチームを編成し、T/CAAMTB 15-2020基準を策定しました。チームの一員として、Radsysは基準全体の主要な定義者、そして記述者となり、中国自動車製造業者協会による公開の前に、業界の同業他社による専門的なレビューと徹底的な検証を確保しました。

XT:そしてNIはテストテクノロジの面で役割を果たしたことでしょうか。

ZK:そのとおりです。Radsysは、テストの実行とドキュメント化、結果の検証を行い、実験室から生産までのテスト方法における拡張性を保証するために、NIのVehicle Radar Test System (VRTS) とソフトウェアを採用しました。従来のテスト装置をさまざまな製品に合わせて実装することは困難であり、さまざまな開発段階で装置を再利用するには複数の投資が必要になり、コスト圧力が高まることがわかりました。また、計測器が異なればユーザの要件も異なり、その結果システムが複雑になります。NI VRTSを採用することで、こうした障害を克服して拡張することができ、この基準が複数のテスト段階において複数のユーザに役に立つものとなります。

XT:必要とされるテクノロジ以外に、適切なアプローチを用いてこれらすべての当事者を結び付け、共通の結果を達成するという取り組みは、特定の課題をもたらしたのではないかと思います。こうしたことを成功させるうえで、KAIさんやRADSYSはどのようなことを経験から学びましたか。

ZK:Radsysは、自動車の未来に必要なテストの重要性を深く認識しています。テスト方法の標準化は業界の共通の要望であり、解決すべき喫緊の課題です。ミリ波レーダのテスト基準の策定が提案された際、そのことで幅広い関心が生まれ、今では多くの自動車メーカー、コンポーネントサプライヤ、業界団体が基準の重要性を支持し、現在の業界の課題を解決する重要性を異論なく認識しています。そうし

たことのすべてを、業界における当社の評判を通じて結び付けることが重要な要素の1つとなりました。Radsysは長年にわたり、国内の自動車メーカーや地域の新興自動車会社と良好な協力関係を築いてきました。現在、当社はFAW、Asia-Pacific Mechanical & Electronic、Chengtai Technology、Nova Electronicsといった多数の企業でレーダのテストを支援しています。こうした実績がRadsysに対する信頼を生み出し、当社は今回の共同作業を効果的に主導し、参加企業のニーズに応えつつ、最終的に中国の自動車産業の発展に向けた価値を提供することができました。



#### 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.

## ADAS Test Solutions

From Lab to Production Line

# マルチドメインテストの必要性

「全体は部分の和よりも大きい」と言われるように、現代の車両も単なるコンポーネントの集まりにとどまらないものになっています。近い将来、自動運転のゼロエミッション車が登場する可能性に期待が高まっていますが、それには重大なテストの課題が伴います。こうした相乗効果を実現するには、これらの部品のすべてを適切な形でさまざまに組み合わせ、まとめてテストする必要があります。そこで関連性をますます高めて注目されているのが、マルチドメインHIL (Hardware-In-the-Loop) ソリューションを利用したシステム統合テストです。

HILは車両検証の領域で確立されたテスト手法です。シミュレーションとモデルを用いることにより、エンジニアは設計について迅速な再現を行うことができます。車両全体の設計を完全に検証するためには、幅広いコンポーネントのレベルでHILテストを行う必要があります。たとえば図01に示すように、シートを調べる場合はサブコンポーネントのHILテストを使用して、実際の負荷かシミュレーションされた負荷かを問わず、さまざまな負荷を操作しながらECUの機能を検証します。システムレベルのHILテストでは、複数のモータを組み合わせてシート全体をテストします。その後のマルチドメインHILでは、たとえばシートの機能をインフォテインメントシステムと組み合わせてテストします。インフォテインメントシステムを使用してその機能の一部を制御することもできます。続いて、シートの調整、触覚フィードバック、暖房、冷房、インフォテインメントの入力と表示について、それらの調整済みの機能をテストし、安全で信頼性の高い操作を保証する必要があります。これがマルチドメインHILソリューションの目的です。

乗車する人に高度な安全性と快適性の機能を提供するために、車両システムで複雑な電子システム、インテリジェントシステム、相互接続システムを利用する機会が増えるなかで、マルチドメインHILソリューションを使用してシステム統合テストを行うことが以前にも増してますます重要になってきています。システムが一体になると数多くの予期しない動作が発生する可能性があります。こうした動作は、コンポーネントレベルでもサブシステムレベルでも単独のテストでは特定できない可能性があります。たとえばマルチドメインテストでは、車両のバッテリの予期しない消費が他の電子機器の性能を損なう可能性があることを明らかにしたり、ADASやパワートレインといったデータ量の多いシステムを複数組み合わせたときに生じるネットワークのボトルネックがシステムの処理速度低下につながることを明らかにしたりできます。予期しない値を招くECU間の接地の問題など、物理的な問題も明らかにすることが可能です。マルチドメインHILソリューションを使用して、テスト用のプロトタイプ車両を用意する前であっても、設計プロセスの早い段階でこうした問題を見つける

れば、エンジニアは貴重な時間を節約し、特定された問題への対処に伴うコストを削減し、従来のテストでは見つからないバグを修正するための高コストのリコールの可能性を回避できるようになります。図02に示すように、マルチドメインHILソリューションが提供する大きな競争上の優位性を理解した組織では、それらのデプロイに着手しました。

残念ながら、マルチドメインHILテストの価値について単に納得するだけで導入が成功するわけではありません。これらのシステムを適切に構成および設定する作業は、その規模と複雑さのために困難を伴う可能性があります。幸い、NIパートナーであるAliaroのツールをはじめ、図03に示すNIやそのパートナーのツールは、組織がマルチドメインHILテストを検証プロセスに統合する取り組みを成功させるのに役立ついくつかのユニークな特長を備えています。

## オープンで柔軟なアプローチ

成功しているメーカーやサプライヤのほとんどはテストの重要性を認識しており、さまざまな検証ツールやHILソリューションに多額の投資を行っています。したがって、この領域で成功するかどうかは、これらのツールチェーン、テストケース、およびモデルを1つのシステムにシームレスに統合できるかどうかにかかっています。たとえば、アプリケーションにPythonでのテストの実行とテストシステムを含めることができます。テストシステムは、dSPACEとNIのハードウェア、CANoeのソフトウェア、ASAM XIL関連のコンポーネントで構成され、それらがまとめてマルチドメインHILソリューションに統合されます。この統合を可能にしているのが、NIのモジュール式ハードウェアとオープンソフトウェアです。PXIにより幅広いモジュールを利用して現在のテスト機能を拡張でき、新しいECUをシステムに追加しながらシステム統合テストのさまざまなニーズに対応できます。VeriStandは、HILテストシステムへの新規および既存のモデルの組み込みをサポートしています。ASAM、AUTOSAR、FMIなどの標準に準拠しているため、要件の変化に応じて将来他のサプライヤの製品やサービスを組み込むことができます。

## テストの再利用

モジュール式のオープンプラットフォームを選択すれば、テストのスケールをコンポーネントレベルからシステムレベルへ、さらには車両全体のシステムテストへと拡大しながら、ハードウェアとソフトウェアを再利用できます。特にAliaroはこのこ

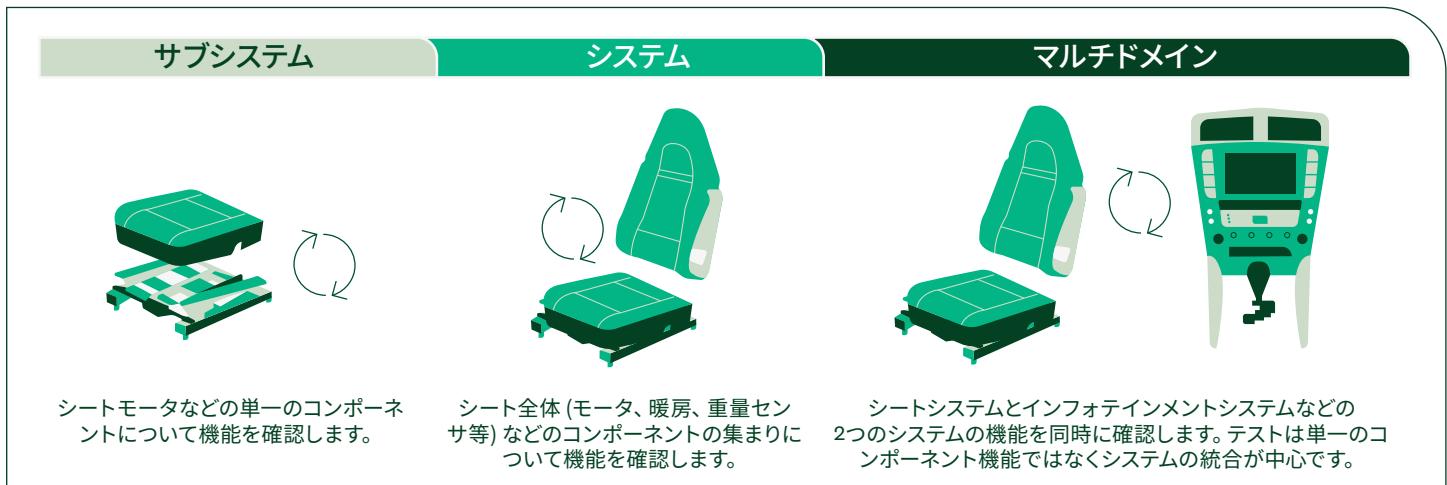


図01

この図は、サブシステムからマルチドメインテストへの拡張を示しています。

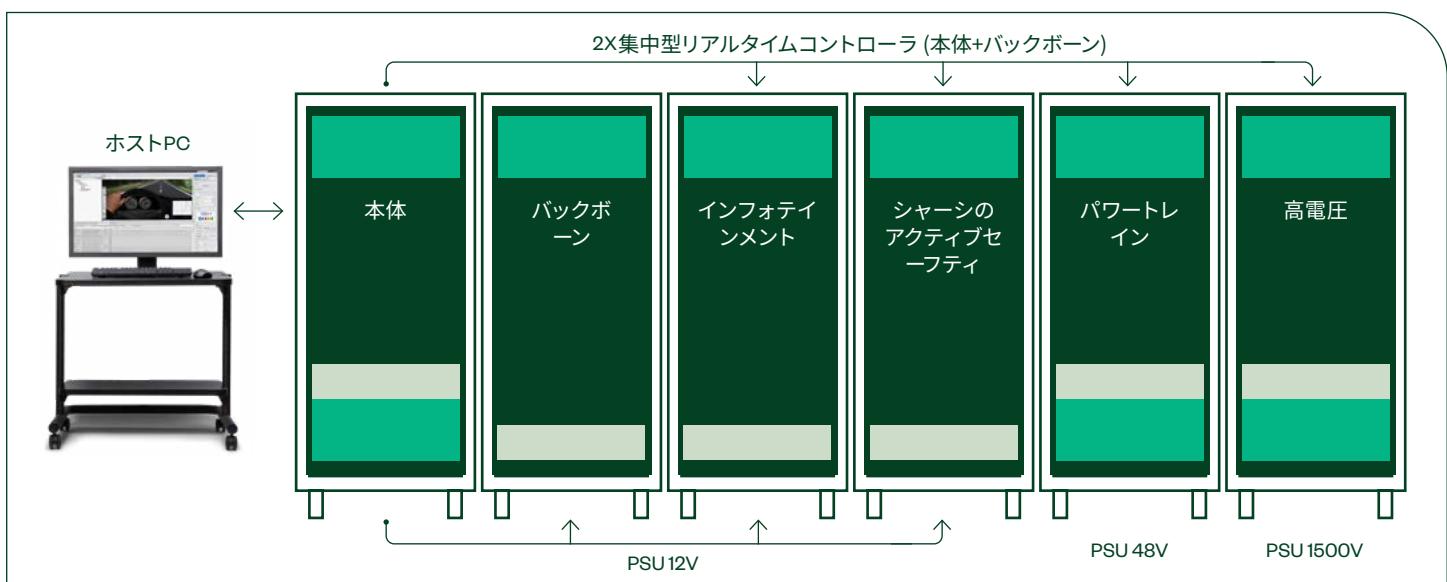


図02

この車両全体のシミュレータシステムはNIパートナーのAliaroによるもので、それぞれのラックは2台のリアルタイムコントローラによって駆動される1つの車両システムを表しています。

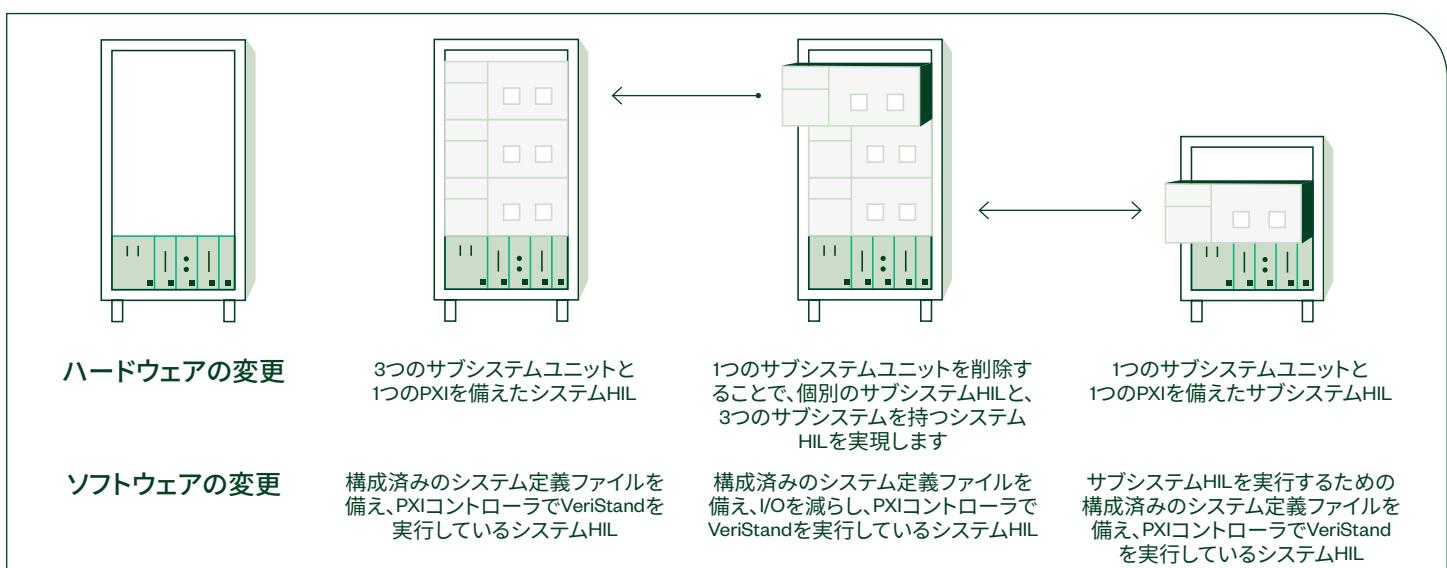


図03

ハードウェアとソフトウェアについてモジュール式のアプローチを採用することにより、ECUごとの自己完結型サブシステムユニットと構成済みのシステム定義ファイルを使用して、レベル間で簡単にスケーリングできるようになります。

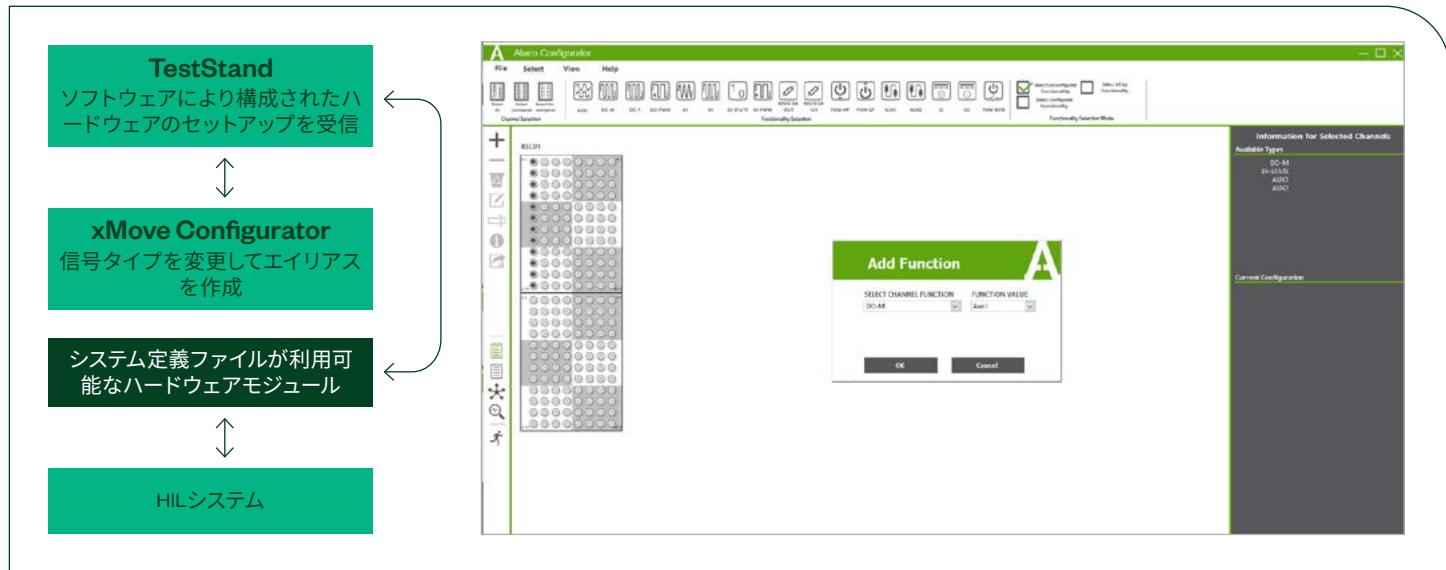


図04

Aliaro Configuratorソフトウェアにより、システム再構成中のダウンタイムが減り、多数のチャンネルの迅速な更新が可能になります。このことは多くの場合、マルチドメインのHILシステムを保守する際に必要になります。

とを実現するために、単独で1台のECUの機能の確認に使用できる自己完結型のサブシステムユニットを開発しました。これらのユニットはシステムレベルまたはマルチドメインのラックに組み込むこともできます。コントローラを搭載したマスター・ラックを追加して複数のドメイン間で統合することにより、システムレベルからマルチドメインへのシミュレーションへの移行が実現します。同様に、新しい車両ドメインやラックをシステムに導入する際にシステム定義ファイルを結合できるため、将来何年にもわたってシステムの優れた柔軟性と拡張性がもたらされます。

図03に示すように、こうしたAliaro製の柔軟なモジュール式サブシステムユニットは、さまざまなECU(実物、シミュレーション、またはレストバス経由)とそれに関連するソフトウェアコンポーネントとのインターフェースとなって、サブシステムレベルおよびシステムレベルのHILテストでコンポーネントを簡単に移行して再利用できるようになります。これによりテストのセットアップが大幅に簡素化され、企業の時間とコストの節約に貢献します。

## 拡張性のある再構成可能なソリューション

当然のことですが、車両全体のテストではこれらのHILシステムを、複数のECUにまたがる数千の信号パスを備えた多チャンネルにまで拡張する必要があります。それに加えて、設計は常に進化しているため、こうした複雑なマルチチャンネルシステムを迅速に再構成できるかどうかで、効率的な検証となるか、それとも終わりのないフラストレーションとなるかの違いが生じる可能性があります。図04に示すAliaro Configuratorソフトウェアは、システムを迅速に構成するためのドラッグアンドドロップインターフェースを備えています。ボタン

を数クリックして信号を再マッピングするだけで、新しい要件にすばやく適応し、新しいECUを追加できます。

また、設計やプロトタイプの可用性によっては、お客様は実際のECUや負荷をシミュレーションされたものと絶えず切り替えることになります。このため、効率化されたECUスイッチングを使用してノードやレストバスのシミュレーションのアクティブ化とアクティブ化解除を切り替える機能もまた、欠かすことのできない重要なシステム機能です。

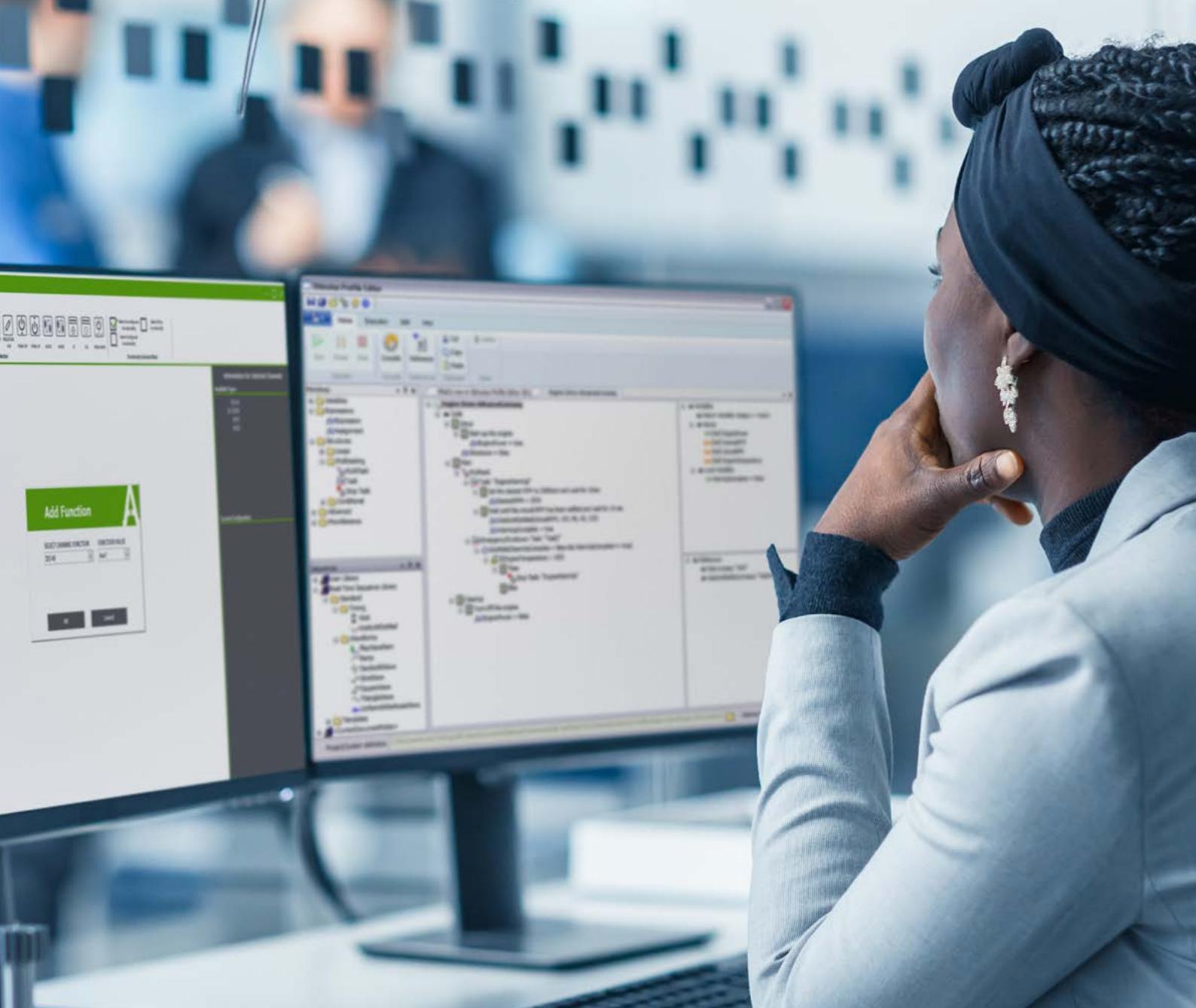
## 完全自動化された完成車両の機能テスト

車両ドメインを相互に組み合わせてテストすることは、車両全体を検証し、システムの連携のなかで予期しない動作を回避するうえで、ますます重要になっています。こうした検証の実行にHILテストを活用すれば、テストが設計サイクルの早い段階へと移るため、完全なプロトタイプ車両が必要になる前に調整を行うことができます。NIとAliaroのソリューションによって、再利用、拡張、柔軟性が実現し、マルチドメインテストへの移行が容易になります。

## 作成者

MIKAEL BEDEMO  
ALIARO CEO

SELENE VAN DER WALT  
NIボディ、シャーシ、およびパワートレイン担当ソリューションマーケター



# ALIARO

ALIARO deliver flexible and modular  
test systems for your connected  
solutions

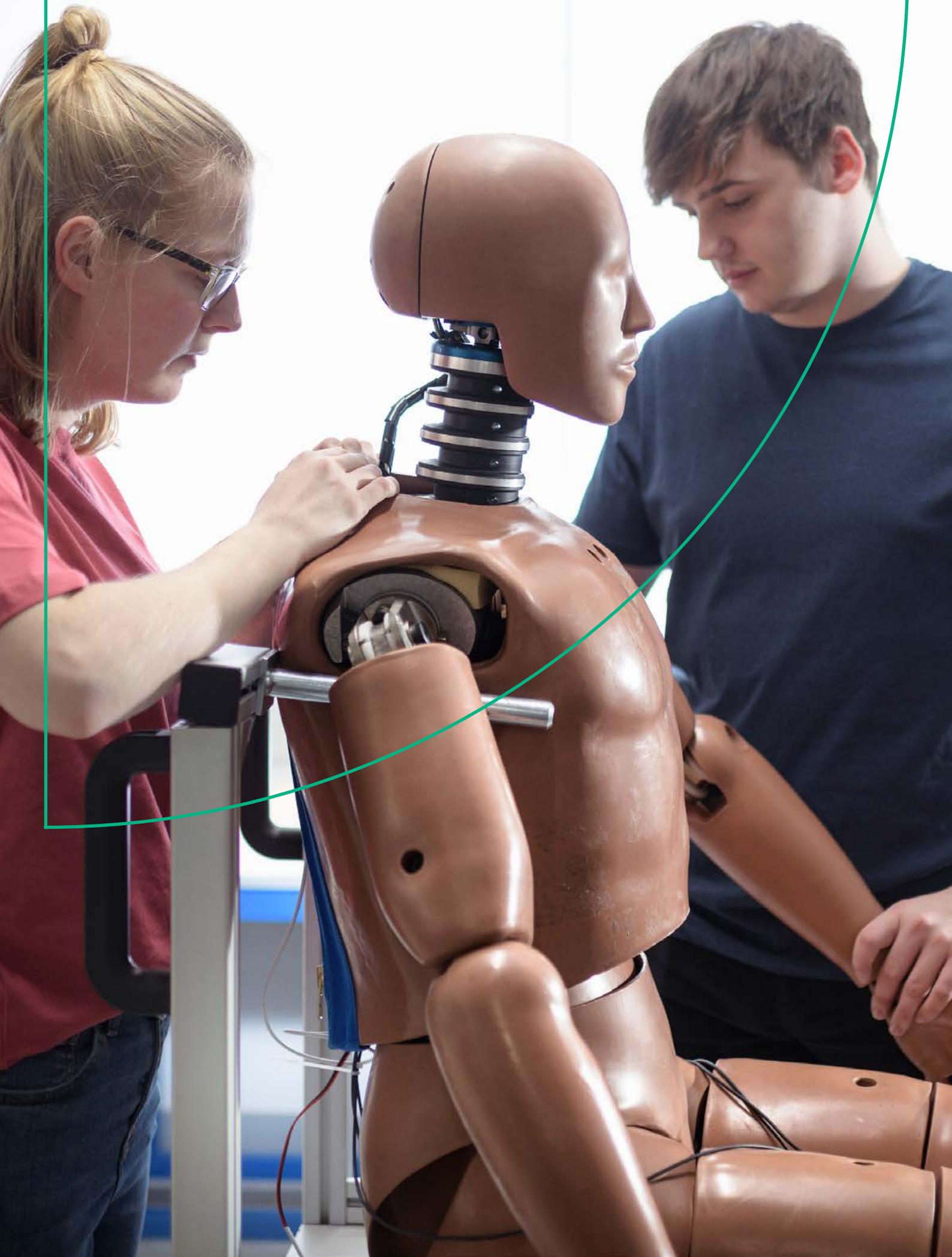


CONTACT US:

E-mail: sales(at)aliaro.com

We are in Austin - Gothenburg - London - Shanghai

xMove



# デジタルトランスフォーメーションのための柔軟なテストと解析

measXとNIによる統合ソリューションは、人、プロセス、テクノロジをデジタルでつなぐことにより、無駄を減らし、リスクを軽減し、価値を最適化するのに役立ちます。

自動車産業は、より環境に優しく、より安全な世界をサポートするべく、復興の時期を迎えています。有名OEMや新興企業も同様に、型破りのテクノロジを市場に投入するために多額の投資を行っており、電気自動車(EV)、先進運転支援システム(ADAS)、接続性、共有モビリティモデルにおける新たな進展を活用しようとしています。その結果、こうした市場で競争力を維持したい企業にとっては、よりスリムで自動化された研究開発活動を目指すエンジニアリングの探求が不可欠となっています。こうした型破りのテクノロジを市場に投入するために必要となる巨額の投資、そして新たな企業の参入に伴い、業界のリーダーは単独で競争するのではなく連携する必要があることを認識しており、業界各社は合弁事業や他の戦略を通じてマクロレベルでのコラボレーションを強化しています。ミクロレベルでは、より優れた製品をより迅速に開発する取り組みを組織で進めており、エンジニアリング部門間でも同様の規模のコラボレーションがアナリストにより報告されています。デザイン思考やアジャイル開発などの手法もまた、コラボレーションを促進しており、イノベーションの成功率を大幅に高めることを証明しています。

人、プロセス、テクノロジをつなぐ共同作業が極めて重要であることは、COVID-19による世界的な健康と経済の危機に

よっていっそう強調されています。業界アナリストの報告によれば、自動車会社はデジタルトランスフォーメーションのイニシアチブを複数のレベルで加速させており、そのために組織体制や経営モデルに柔軟性を加えるための斬新な方法を模索しています。多くの場合、経営陣は不要なコストを削減し、バリューチェーン全体の活動を合理化するために、部門のリーダーに対して予算の権限と責任を与えていました。企業によっては、新規の期間ごとに経費の正当化を求めるゼロベースの予算編成を採用しているところもあり、プロセスに柔軟性を組み込み、無駄を排除する他の方法を見つけようとしています。

## 仮想テストによるコストの削減、成果の向上

テストソリューションのエンジニアリングにおいては、ますます動的で、知識主導で、顧客中心のプロセスを開発することが、最も重要な企業目標となっています。とりわけ、最終損益に貢献しない活動を排除し、可能な限り自動化を図ることで、無駄を継続的に削減して価値を創出することを目指し

ています。改善には、テストコストを削減しながら実際のニーズをより適切に反映させる新たなコストモデルも含まれる可能性があります。たとえば、衝突試験では50～60件の物理テストが珍しくありません。手製のプロトタイプを使用した初期の物理テストではコストが容易に100万ドルから500万ドルとなる可能性があります。その後の物理テストは安価にはなるものの、それでもテストごとに20万ドル以上かかる可能性があります。ADASやEVには、コストをさらに膨らませる新たなテストの複雑さが伴います。すべての予算はニーズに応じて正当化すべきですが、可能であれば常に、物理テストの代わりとして、より費用効果の高いシミュレーションテストを仮想環境で実施するべきです。

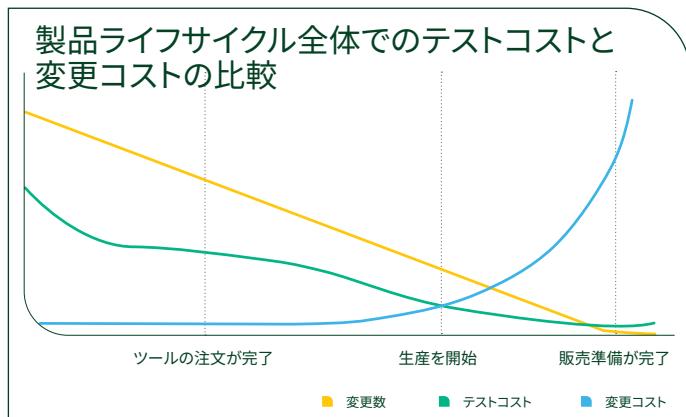


図01

テストプロセスでの障害の発見が遅れるほど、変更のコストは高くなります。仮想衝突テストの解析と視覚化により、障害を早期に発見し、変更のコストを減らすことができます。

仮想テストを増やすには、ソフトウェアにより接続されるシステム、および、デジタルトランスフォーメーションの中核となるエンジニアリングデータパイプへのアクセスが、エンジニアに必要です。NIと、NI SystemLink™ プラチナパートナーであるmeasXでは、テストシステムを接続し、コンセプトから製造までのエンジニアリングデータパイプを管理するための、ソフトウェアプラットフォームと解析フレームワークを提供しています。NI SystemLinkソフトウェアは、サーバベースのインテリジェントシステムおよびデータ管理プラットフォームです。焦点を絞ったアプリケーションとデータサービスにより、エンジニアは現在のツールやワークフローを簡単に統合して複数のアプリケーション間でデータを活用できます。

クライアント側ではmeasXによりX-Frameが提供されます。この解析フレームワークは、テスト組織全体でデータを操作するための、拡張性のある統一された手段を提供します。デスクトップ上のX-FrameはSystemLinkとのインターフェースとなり、解析および視覚化のプロセスでデータ管理モジュールの機能を利用します。X-FrameからX-Frame Server (SystemLink上に構築されます) にシームレスに切り替えることができるため、すべてのX-Frameユーザがサーバベースのワークフロー/解析を簡単に利用して、運用の非効率性を排除し、テストワークフロー全体の総合的な性能を向上させることができます。たとえば、ある大手自動車メーカーでは、X-FrameとX-Frame Serverを利用してエンジンテストを解析し、研究開発とエンドオブラインの両方の取り組みでX-Frameを利用して他のコンポーネントテストシステムを構築しています。この結果、一貫性のある体系的な解析および視覚化のフレームワークがもたらされ、エンジニアが習得しなければならないツールの数が減ります。

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

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

## VALIDATE YOUR PRODUCTS

- by using our PROVETech 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

## 柔軟性を高める

measXは、SystemLinkと連携するサーバベースのソリューションを提供するだけでなく、ゼロベースの予算要件に対応しているため、組織で新機能を試すのに役立ちます。X-CrashはX-Frameを使用して仮想衝突テストの解析と視覚化を行うアプリケーションですが、これには従量課金モデルが用意されています。この支払いモデルは、月ごとに少数のテストの評価を望んでいるクラッシュラボの予算目標を達成するのに役立ちます。

## デジタル接続による洞察の深化

より深い洞察を仮想テストから得られるかどうかは、新製品の導入においてすべての段階をつなぎ合わせて管理できるかどうかにかかっています。そのためには、さまざまなデータスレッドにわたってオープンなデータ形式とインターフェースを備えたプラットフォームが必要です。エンジニアはこうしたプラットフォームを利用することで、初期のコンセプトから製造後の製品に至るまで、あらゆるデータを完全に透過的な(ユーザが意識せずに済む)形で読み取り作業することができます。

X-FrameとSystemLinkの連携により、企業はシステム間や部門間でこうしたレベルのデータの透過性を達成できるようになります。最終的にエンジニアが物理テストを必要とするのは、すでに仮想テストを通じて検証が済んだものを証明する場合のみとなります。そして、仮想世界に移すテストの数が多くなるに従って、テストの品質を損なうことなく、テストのコストが大幅に削減されます。その結果企業は、競争がますます激しくなる市場において、より強固で持続可能性の高い立場を築くことができます。

## 作成者

THOMAS IRMEN

KG MEASX GMBH & CO. マーケティング部長

MEASXは、テストセルとテストデータ管理のための専門的なソフトウェアシステムとプロフェッショナルサービスを35年以上にわたって自動車業界に提供してきたNI SYSTEMLINKプラチナパートナーです。MEASXではMOSES、X-FRAME、X-CRASHを開発しています。X-CRASHは世界的に有名な解析、視覚化、評価ソフトウェアであり、車両の安全性テストを実施し、ユーロNCAP基準に対応します。[MEASX.COM](http://MEASX.COM)



JEFFREY PHILLIPS  
NI自動車マーケティング担当



# 未来を形作る:システム研究開発組織の内側を探る

Cesar Gamezとの対談で、2020年にグローバルチームが掲げた独自の課題を探りました。Gamezさんはトランスポーテーションビジネス部門のシステム研究開発チームのシニアディレクターであり、パンデミックの中で拡大が必要となったグローバル分散チームを統括しています。

JEFF PHILLIPS (以下JP): GAMEZさんはトランスポーテーションビジネス部門の中で最大のチームを率いていらっしゃいますが、システム研究開発チームはどのように取り組んでいますか。

Cesar Gamez (以下CG): 基本的に私のチームでは、お客様が抱えるテストの問題を効果的かつ効率的に解決するシステムの提供に取り組んでいます。そのために、NIの豊富な製品ポートフォリオに加えて、実際に総合的なシステムを設計し開発しています。専任の部署を設けてお客様と緊密に連携しニーズを把握することで、市場の動向や要望に迅速に対応でき、最大限の付加価値を提供するシステムを設計することができます。こうした「ダイナミックでなければならない必要性」が、システム研究開発の基盤の原動力となりました。これまで私たちが達成してきたことを思い返してみると、私たちの部署全体がNIで発足からまだ2年も経っていないことも忘れそうになります。

たとえば、ECUテストシステムやバッテリーテストシステムがありました。これらのシステムについて設計や改善を進めるなかで、初期のバージョンではお客様と緊密な協力を図りました。また、信頼のおける高性能なシステムを用意することがいかに重要であるかも、じかに感じています。お客様が自らの製品をテストする場合と同じように、私たちも自らのシステムを

徹底的にテストします。そうすることで、お客様にNIのシステムを安心して利用していただくことができます。

JP: 自動車業界は大きな変革の時期を迎えてますが、そのなかでテクノロジの進化のペースが高まり、お客様のニーズが急速に変化しています。ニーズを理解するためにお客様とどのように連携していますか。

CG: そうした急速な変化のために、市場のトレンドを常に把握し、お客様と緊密に連携して、お客様の課題を最も効果的かつ効率的に解決するシステムを構築することが、私たちに求められています。私たちはこうしたタイプのシステムの統合に取り組んでいるチームで数十年の経験を積んでいますが、プロセス全体にわたるコラボレーションで初期のプロトタイプを利用するため、何社かのお客様とも緊密に連携しています。お客様に早期の段階であっても最大限の効率を達成してもらうことが重要ですので、再現作業中であっても、お客様が生産目標を達成できるようにプロトタイプを利用しています。最終的には、お客様の問題を非常に効果的に解決できる、はるかに優秀で柔軟なシステムをリリースします。

JP: GAMEZさんはパンデミックの中でチームを成長させてきましたが、同時にGAMEZさん自身が抱えている一連の課題にも取り組んでいらっしゃると思います。パンデミックの中でグローバルチームを率いるうえで、GAMEZさんにとって最大の課題と成果は何でしたか。

CG:今回のパンデミックは誰にとっても困難なものです。私たちも例外ではありません。一方で、私たちは多くの職務でリモートワークができるることをとても幸運なことと思っています。私は、こうした時代に適応するために常に努力を重ねている優秀なエンジニアグループと一緒に作業できることを、たいへん誇りに思っています。

高性能のシステムを開発するためには、さまざまなバックグラウンドを持つチームが必要です。私たちの場合は、世界のさまざまな地域で緊密にコラボレーションすることが必要です。3月には、これまでにない規模でリモートワークを可能な限り開始することを決定しました。私たちが経験した一連の課題は、ごく普通のことだと私は考えています。早過ぎるクラッシュや仮想ミーティングのエラー、仮想的な取り組みについてのベストプラクティスの急速な進化、コミュニケーションの分断、「内輪話」すらできないことの苦しさ、対面も休憩もないミーティングなどです。

特にユニークで私たちの考え方を改めざるを得ないこの1つは、新入社員の採用と研修です。現在の新入社員は、対面で話す機会もないままグループに来て仕事を始めています。効果的に強力なチーム文化を保てるように、特に研修のプロセスに注意を払う必要に迫られています。

また、チームの中で人々がこうした時代に適応し助け合えるよう取り組んでいる姿を何度も目にしています。たとえば、私たちがリモートワークを始めた際、エンジニアのAlbert Blockさんは、人々が厳格な検証プロセスを継続できるようにと自宅のガレージにラボを設置してくれました。彼はまたIT部門と協力して、世界中のグループに安全性の高いアクセス手段

を提供してくれました。そのおかげで、24時間体制でグローバルな検証ができ、ECUTSプロジェクトを予定どおりに進めることができました。他のすばらしい例として、エンジニアのBrian MacCleeryさんは地元の医師と協力して医療用の挿管テントを設計し製造しました。これらのテントは、COVID-19の患者の治療にあたっている最前線の医療従事者に利用されています。

JP:どれもすばらしい貢献ですね。MACCLEERYさんは私たちの地元のニュースでも取材を受け、彼のリーダーシップが紹介されました。2020年を終え、2021年に向けてどのような優先事項がありますか。

CG:自動車業界の変革の加速は今後も続くでしょう。私たちは最新のトレンドやテスト戦略を常に把握しておかなければなりません。そのためには、機敏性を保ち、市場のトレンドを理解し、さらにはお客様のニーズを予測する努力が必要です。

ロードマップの観点では、引き続き重点分野で大きな進歩を目指します。たとえば、電気自動車のコンポーネントテスト、電子機器の製造テスト、ADASの検証テストなどです。NIでは、2021年のシステム研究開発への投資を増やしつつあり、上半期にはグローバルチームを30%以上拡大する計画です。重点分野への投資を増やし続けると同時に、引き続き開発効率を最大化し、必要とされるシステムを適切なタイミングで市場にリリースする必要があります。2021年に入りましたが、私たちはNIのチームが、開発中の最先端のテストシステムを通じてお客様の最重要の目標を前進させることができるとの強い自信を持っています。テストを競争上の優位性へと変えるのに役立つ今後のコラボレーションに期待しています。



CESAR GAMEZ  
NIトランスポーターションシステム研究開発担当シニアディレクター

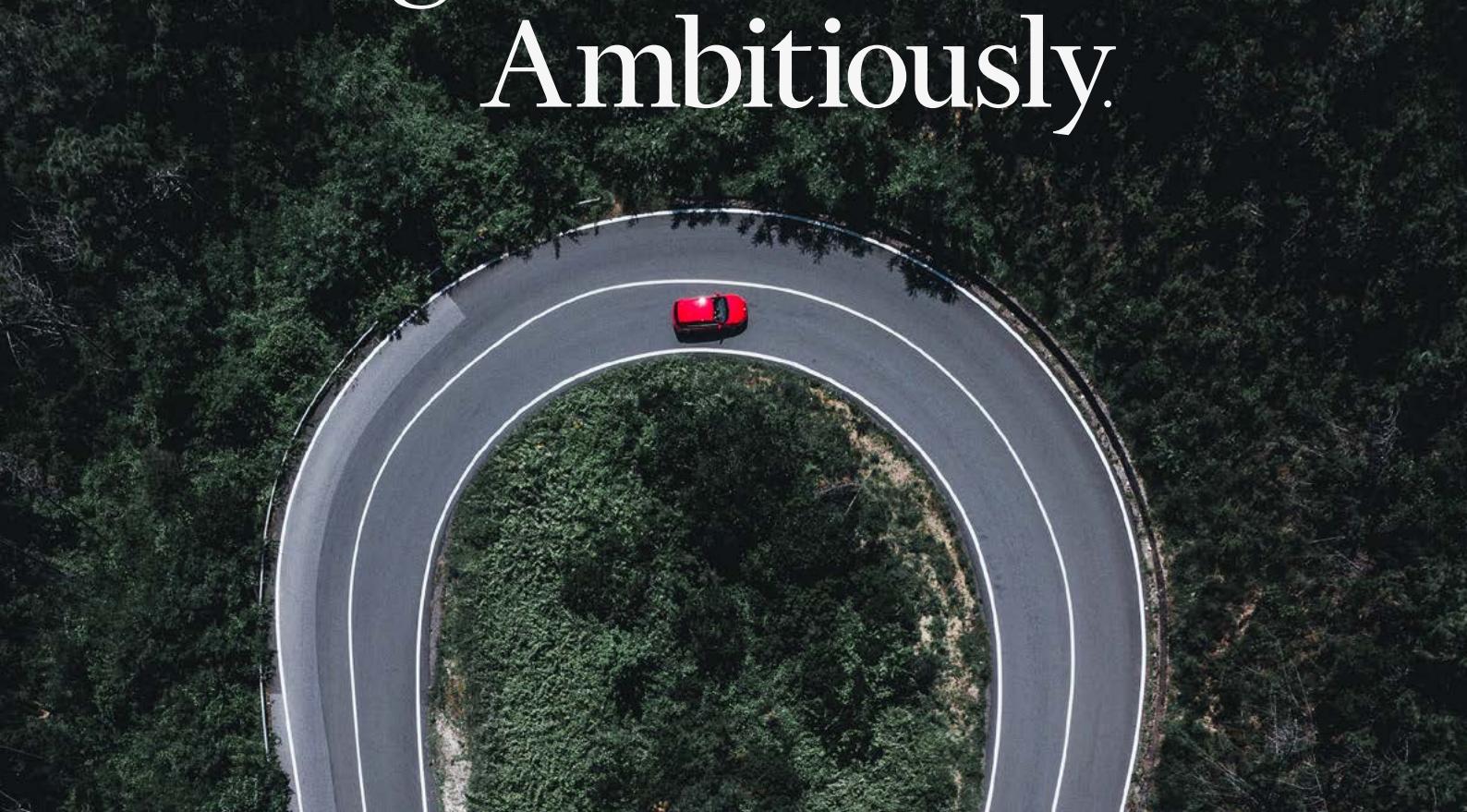


ナショナルインスツルメンツは  
NIに生まれ変わりました。



# Engineer Ambitiously.

RALUCA HAGAU  
NIトランスポーテーション担当  
シニアプログラムマネージャ



米国本社  
11500 N MOPAC EXPWY, AUSTIN, TX 78759-3504  
電話: 512 683 0100  
FAX: 512 683 9300  
INFO@NI.COM  
NI.COM/GLOBAL - 海外営業所  
NI.COM/AUTOMOTIVE

©2021 NATIONAL INSTRUMENTS. ALL RIGHTS RESERVED. NATIONAL INSTRUMENTS、NI、NI.COM、ENGINEER AMBITIOUSLYおよびNI  
VERISTANDはNATIONAL INSTRUMENTS CORPORATIONの商標です。その他の製品名および企業名は、それぞれの企業の商標または  
商号です。NIパートナーは、日本アライアンスプログラムに参加しているシステムインテグレータを中心としたパートナー企業で、代  
理店の関係は有していません。  
SIMULINK®およびMATLAB®はTHE MATHWORKS, INC.社の登録商標です。  
登録商標LINUX®は、全世界における商標保持者LINUS TORVALDS氏から排他的なライセンスを受けているLMI (LINUX MARK  
INSTITUTE)からの許諾により使用しています。 37281