



AUTOMOTIVE JOURNAL





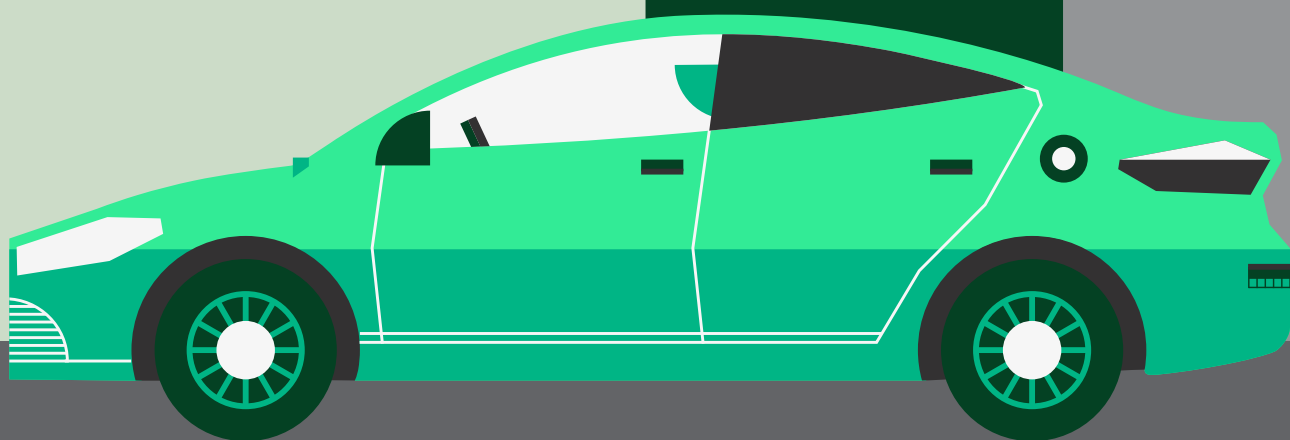
製品に求められる 性能を実現して Vision Zeroへの 道のりを 加速する

事故ゼロ、排出ゼロ、渋滞ゼロという理想の世界が、現実のものとして同時に目の前に迫ってきています。しかし、理想と現実の間には依然として2つの重大な壁が立ちはだかります。それは、車に搭載される新しいソフトウェア定義機能をテストすること、そして、疑いの目で見ている消費者の市場で信頼を築くことです。

Vision Zeroにおけるテストの役割はどのようなものなのでしょうか。テストは、どのようなコンポーネントが関与するのかにかかわらず、タイムラインを加速するための重要な実現要因であると、NIは考えています。自動運転車における安全で信頼性の高い運転を保証するプロセスは複雑です。NIでは、車両コンポーネントの個々の要件だけでなく、それらがどのように協調して機能するかについても理解しています。要素にはそれぞれ独自のテクノロジーやサプライチェーンの要件がありますが、互いに依存し合うことは否定できません。

テストのニーズについては自動車のサプライチェーン全体にわたってギャップが存在しますが、NIは、そうしたギャップを他社が対応できないスピードで埋めつつ、消費者の信頼を築くことに取り組んでいます。確かな実績を積み重ねてきた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のポートフォリオは、企業が業界を牽引する技術革新を追求するのに役立っています。貴社と協力して貴社の製品の性能を加速させ、よりスピーディに、より確実に、より高い収益性で、市場に新機能を提供できるようにしたいと、NIは願っています。NIのエキスパートチームはそのための「橋渡し役」となって、いつでも貴社のEngineer Ambitiouslyを応援する態勢を整えています。

CHAD CHESNEY
NIトランスポート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 私たちとVision Zeroとを隔てているものは何か
注目の記事

08 データ: 水のように欠かせないもの
注目の記事

12 Konrad社とNIがタッグを組んでより良いサービスを自
動車メーカーに提供
解説記事

14 ボディとシャーシのテスト方法を改めてVision Zeroの
未来の可能性を解き放つ
ソリューションの概要

18 共同作業でV2Xへの道のりを加速
インタビュー

21 低電圧車両電力システム向けデジタルツインの設計と
開発
ユーザ事例

25 パートナーの力で業界をリード
ソリューションの概要



私たちとVision Zeroとを隔てているものは何か

この記事執筆している今、テキサスは歴史的な冬の嵐に襲われています。こうした事態に対処できるような社会基盤は整備されておらず、現にそのことが明らかになっています。昨日は不幸な出来事があり、私はターリングアからオースティンまで500マイルほどを車で移動しなければならませんでした。絵のような光景が目に見えますが、辛い長旅でした。混雑する氷の高速道路を通り抜けましたが、中央線には何台もの転覆したトレーラーが乗り捨てられ、その残骸が散らかっていました。

12時間の運転の中で、私は、Vision Zeroを推進して一刻も早く実現しなければならないと考えざるを得なくなり、Vision Zeroが約束するモビリティの未来について思いをめぐらせました。交通機関の排出量がゼロになれば、車やトラックが混雑しても気候変動の原因にならず、私たちが悩ます嵐が起きることもないでしょう。もし、道路を占有しているトレーラーに代わる、あるいは、この長旅に必要な私のマイカーに代わる、効率的な鉄道基盤があったとしたら、どうでしょうか。私の車に「私が信頼している」自動運転機能が装備されていて、氷の状況を乗り越え、ハンドルを握りしめる緊張から解放してくれるとしたら、どうでしょうか。

そのようなことはまだ実現されていませんが、排出ゼロ、衝突ゼロ、混雑ゼロのビジョンは少なくとも目に見えるところまで来ています。[図01](#)のタイムラインは、過去10年間で業界がどこまで進歩してきたのかを示していますが、確かにひと区切りとして祝福するだけの価値はあるでしょう。しかし、次の10年では、Vision Zero達成のバックボーンとなるカーテクノロジーであるACES—自動運転、コネクテッド、電動、共有モビリティ—において、偉大な進歩が必要になるでしょう。これからの10年でテーマとなるのは、世界中の研究施設で開発される優れた知的財産を取り入れてそれらを実現することです。それは、政府の規制、生産の拡大、一般市民の認識という面で試されることを意味します。NIは、テストは重要であるだけでなく、今後10年のACESの進歩においてゲームチェンジャーになると考えています。テストは、そうしたイノベーションについて安全性を確かめ、自信を強め、それらが及ぼす影響を検証する手段となることでしょう。

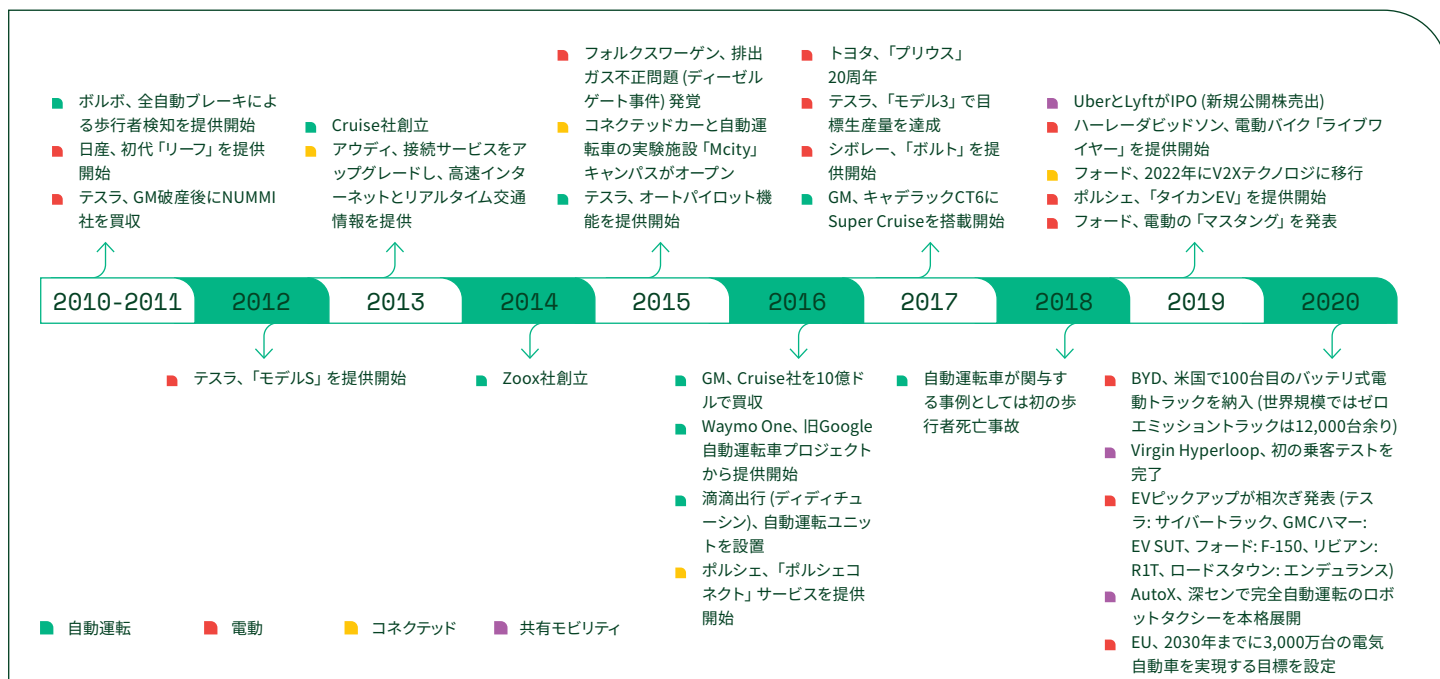


図01

2010年代の自動車産業は大きな進歩を遂げてきました。

自動運転

現在はレベル2以上の車が路上を走っていますが、この先10年はレベル3以上の自動車の開発、テスト、製造が課題になるでしょう。政府による規制とシミュレーション技術は、こうした技術を可能にする2つの重要な要因になると考えられます。

2021年2月、ドイツの運輸大臣は、レベル4までの自動運転に関する規制法案を提出しました（Bridie Schmidt著「The Driven」、2021年2月11日）。この法案がドイツの連邦議会と評議会を通過すれば、ドイツはシンガポール、オランダ、英国、フィンランドなどの諸国の仲間入りを果たし、自動運転車（AV）の開発とテストにおいて政策と立法の確固とした枠組みを構築することになります。運転自動化のレベルがさらにレベル4まで引き上げられ、ドライバーがいなくても車の運転、加速、ブレーキ、ナビゲーションができるようになることから、政府の規制が、AVのセンサ設計や計画の負担を軽減するうえで大きな役割を果たす可能性があり、大いに注目されます。公道でのAVのテストを可能にし、路上での運転の品質や記録について一貫性を確かめ、AVアルゴリズムの負担を軽減するためには、法律もまた不可欠な要素です。

こうした規制により、AVの技術基準や統一されたテスト手法が確立され、自動車メーカーは技術そのものに専念できるようになります。後者については、現在多くのチームが製品設計と並行してテストの要件や基準を策定している状況です。NIは、この分野においてサポートのための専門技術や推奨するソリューションを持っていますが、より強力な勧告が政府から発せられれば、特に世界規模で一貫性がある場合に、イノベーションの急速な進展につながると考えています。

ただ、こうした要件が作成されても、作業の完遂には程遠い状況です。検証を必要とする運転シナリオの量だけでも圧倒的であり、シミュレーションがなければ到底不可能です。BMWでは、全テストマイルの95%は仮想のシミュレーションをベースとして運転されていると報告しています（BMW、「自動運転への道」、2020年5月14日）。路上を走るマイルのうち5%を、重大な欠陥の検出に利用するのでなく微調整に利用できるようにするためには、こうした忠実なシミュレーションが必要不可欠です。

センサやアルゴリズムのシミュレーションとテストは、テクノロジーの検証にとどまらず、より大きな役割を担っています。AVに対する市民の信頼を定着させることは、成功までの過程で大きなハードルとなるでしょう。一般の人々に広く受け入れられる状況が整うまでには、まだまだ長い道のりがあります。Partners for Automated Vehicle Education (PAVE) の調査によれば、アメリカ人の20%は、AVは決して安全ではないだろうと考えています（PAVE Poll 2020）。日本でも、完全自動運転のAVを望んでいるのは消費者の35%にとどまり、79%は決して安全ではないだろうと考えています（Seth LambertおよびNicole Kareta、「MESに関する洞察」、2020年10月14日）。しかし希望はあります。PAVE Poll 2020の調査では、アメリカ人の60%は、テクノロジーをもっと理解すればAVへの信頼度を高めるだろう、ということが明らかになりました。つまり、車やその動作、テストの厳密さについて認識が共有されれば、それだけ消費者の支持が高まるということです。

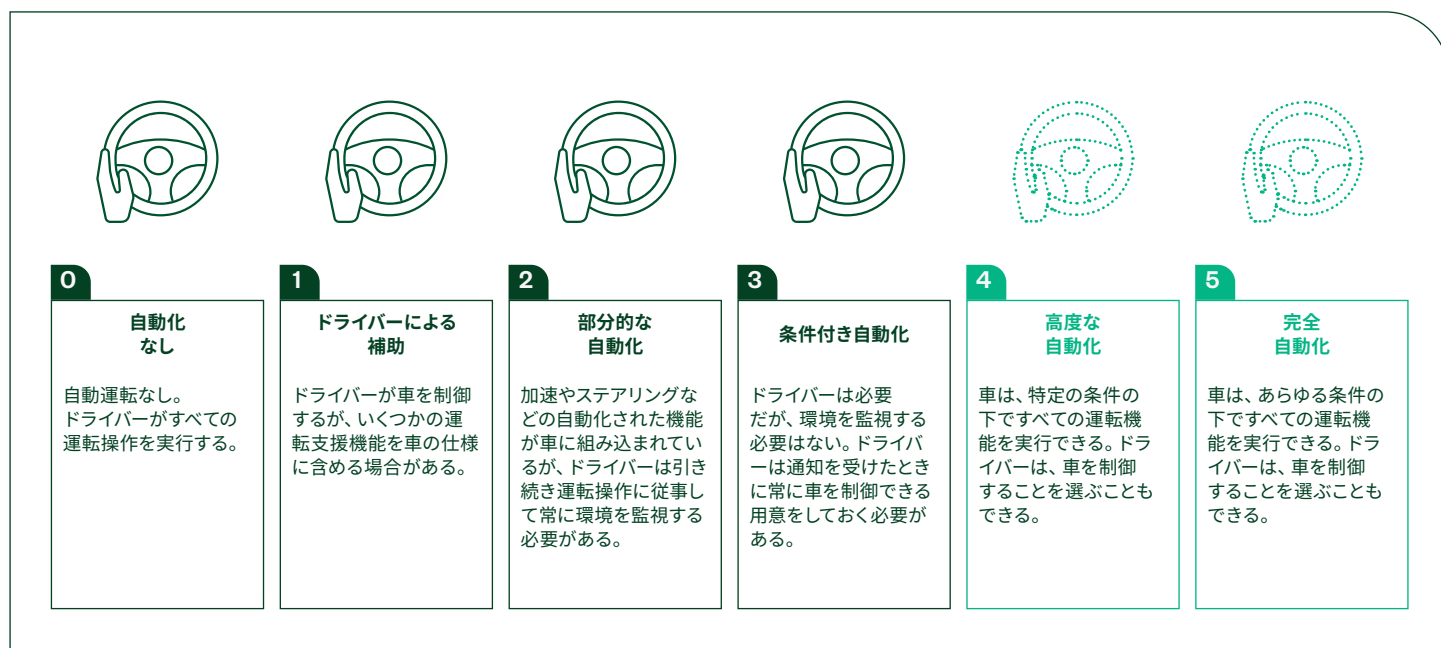


図02

米国自動車技術者協会では、運転自動化についてこれら5つのレベルを定めています。

コネクテッド

AVは、周囲の車や歩行者、都市のインフラストラクチャと通信する機能を通じて得られる大きな恩恵を受けます。渋滞の軽減を約束する技術がVehicle to anything (V2X) 通信です。車同士が互いに意思を伝達し合うことで、交通量が最適化され、安全性が向上します。ただし、今後10年でこうした接続性について進歩を遂げるためには、インフラストラクチャ、標準化、そしてデータプライバシーの課題を解決する必要があります。

業界では、高度道路交通システムのアクセスレイヤテクノロジーとして、カバレッジ、容量、信頼性、低遅延の理由から、セルラーV2Xが標準化されています。5Gネットワークはすでに開発段階にありますが、その洗練度や到達範囲は大きく異なります。これもまた課題であり、今後対処する必要があります。また、V2Xを本格的に実現するためには、センサネットワークや路側装置といったインフラストラクチャへの投資が必要です。こうした投資もまた、十分なメリットが得られるまでに遅れが見込まれるため、課題となる可能性があります。

あります。渋滞を緩和し、安全性を高めるといった幅広いメリットを実現するには、一定のしきい値を設けて路上の車にV2Xテクノロジーを搭載する必要があります。

無数のデバイスが互いに正常に通信できるようにするためには、相互運用性が不可欠です。これについては3GPPや5GAAなどの組織が主導し、デバイスやインフラストラクチャのベンダを集めて基準や実装のテストを行っています。テストでは、車内の「ありとあらゆるもの」について複雑なシミュレーションを現実にする必要があるため、ここでもシミュレーションが実現をもたらすテクノロジーとなります。

さらに、データのセキュリティと共有も取り組むべき課題です。V2Xが価値を提供するオープン性と相互運用性がまさに原因となって、プライバシーの侵害やさらにはハッキングのためにV2Xそのものが崩壊してしまう可能性があります。そのうえ、データ保護の法律は国ごとに、あるいは州ごとでも大幅に異なり、AVの位置の継続的な報告を義務付けている国もあれば、すべてのデータの匿名化を義務付けている国もあります。管轄地域におけるデータプラ

イバシーやレポートの要件に合わせてAVを適応させるか、または、ジオフェンスを利用して利便性を制限する必要があります。サイバーセキュリティはほとんどの自動車メーカーにとって新しいテスト分野であるため、セキュリティの確保には新たなテストテクノロジーとITの専門技術が必要になります。これは安全性にかかわるものであり、欠かすことはできません。

電動化

電気自動車 (EV) と、そしておそらくもっと重要なことですが、自動車メーカーにおけるEV開発の取り組みは、過去10年間で大きな進展を遂げてきました。2021年のスーパーボウルの広告放送で、GMは2025年までに30種の新型EVをリリースする取り組みについて触れました。2010年代初頭の頃と比べると、こうした見出しは、大手自動車メーカーが示したメインストリームEVへの抵抗として斬新で革新的なものです。これらの広告ではEVを、特に環境への配慮を重視する少数派を対象としたニッチなソリューションとして位置づけましたが、それでもテスラ社については希望に満ちた

新興企業として扱いました。こうした勢いを利用し、今後10年間でEVの幅広い普及を進展させるためには、バッテリーの製造コストを削減し、充電インフラストラクチャの開発に伴う不安や懸念を和らげる必要があります。

大衆市場向けEVの最も効率的な開発方法については、依然としていくつかの問題が残っています。排出ガスの要件を満たすために、自動車メーカーは短期的にハイブリッド車に注力してEVの開発を先延ばしするべきでしょうか、それとも今すぐEVに完全に注力するべきでしょうか。排出量を、車の製造から廃棄までの寿命全体にわたって最小限に抑えるにはどうすればよいでしょうか。代替燃料として最適なものは何でしょうか。車の電源が変わるたびに車のアーキテクチャ全体を変更する必要があるでしょうか。あるいは、既存の仕様を再利用したプラグアンドプレイシステムを構築できますか。同様に、EVの分野に関与するすべての企業が、完全な車両を製造する必要があるですか。それとも、パートナーシップを通じて区分化し、分割統治することで、市場参入までの時間を速めることができるでしょうか。

バッテリーパックは1キロワットあたり100米ドル未満という魅力的な価格です。このしきい値であれば、自動車メーカーは、燃焼車と同程度の価格とマージンで大衆市場向けEVを販売できるはずです。すでにそうした方向に向かう有望な進展が見られ、2020年12月には中国の電動バスで、このしきい値を下回る価格が初めて報告されました。バッテリー式電気自動車 (BEV) の平均パック価格は126ドル/kWhを記録し、2010年の価格1,100ドル/kWhから89%値下がりしました (BloombergNEF、2020年12月16日)。生産量の増加、新たな化学物質、生産の最適化が、こうしたマイルストーンを達成するうえでの鍵となります。

生産の拡大はどのような場合においても難しい課題ですが、自動車製造の実績がない多くのEV新興企業にとっては特に困難かもしれません。2月のインタビューで、イーロン・マスク氏は、テスラの生産拡大の中で製品品質の維持に関する課

題について率直に語りました。確かに、大規模生産に着手するEVの生産ラインや型破りの自動車メーカーが増えるにつれて、こうした話は繰り返される可能性が高いでしょう。とりわけバッテリーは製造上の困難な問題を引き起こします。これは、バッテリーの製造や組立のプロセス全体にわたって、テストを必要とする安全上重要な要素が数多くあるためです。高性能のテスト装置があれば、製品品質を損なうことなく生産ラインをスピードアップさせることができます。また、テストシステムにデータ管理機能が組み込まれていれば、製造に関する洞察をR&Dにフィードバックすることで、製品の性能を向上させることができます。その結果、生産を容易にしてテストを簡素化するのに役立つ設計が行えるようになり、大規模な成功を収めることができます。

共有モビリティ

共有モビリティは、確かにここまで述べたテクノロジーと並行して開発されていますが、そうしたテクノロジーの成功に大きく依存しています。今後の共有モビリティでは、自動運転の電気自動車のフリートを、モビリティをサービスとして提供するアプリやインフラストラクチャに接続する可能性があります。したがって、パートナーシップが成功にとって不可欠であるとNIは考えています。業界ではこうした動きが反映されており、自動車メーカー、研究機関、政府間のパートナーシップの数は年々増加しています。同様に、従来の自動車メーカーは事業の一部をモビリティサービスの提供へとシフトしています。たとえば、フォルクスワーゲングループのMOIA社は、ライドプーリング向けのデジタルエコシステムを開発しました。この分野は、フリートのメンテナンスやユーザエクスペリエンスの面で、データ解析の分野からも多大な恩恵を受けています。

テストが理想までの道のりを加速する

テストへの投資は、Vision Zeroを現実のものにするACESテクノロジーにとって重要な加速要因です。テストは、製品に求められる性能を現実のものにする実現要因です。自動車メーカーはテストを利用することで、適切なシナリオを効果的にシミュレーションし、製品設計を検証し、製品品質を維持しながら生産を拡大できます。そして、おそらく最も重要なことですが、排出ゼロ、渋滞ゼロ、事故ゼロをもたらすテクノロジーを信頼して受け入れるよう、消費者を納得させることができます。

作成者

SELENE VAN DER WALT

NI自動車ソリューションマーケティング担当



データ: 水のように欠かせないもの

Vision Zeroを実現するうえでデータ解析は重要な実現テクノロジーです。データがビジネスに変革をもたらすことは証明済みですが、未来の自動運転を目指すうえで解析の力を利用するというのはどういうことなのでしょうか。

米国全土を襲った最近の冬の嵐、そしてテキサスで体験したその危険性は、データが果たす役割について理解を深めるきっかけになりました。何百万人もの人々が、何日もの間、家に電気や水が来ない状況で苦労しました。寒さがおさまり、州全体に太陽の日差しが戻りましたが、私たちがこれらのサービスをどのように受けているのかについて、たくさんの学ぶべきことが残されました。私たちはこうした資源の存在に慣れてしまっているため、それらがどのようにしてある場所から別の場所へと移動しているのかについて、いつでも立ち止まって考えをめぐらせているわけではありません。たとえば、テキサス州オースティンでは、水を得るためには適切な圧力に到達させるために一定の量が必要であることを学びましたが、水源が300 km以上離れているため、メキシコシティには複数の重要なポンプ施設が設けられています。

こうした公共施設の仕組みは、解析の役割と価値を理解するうえで適切な例えとして役立ちます。データ解析は水道施設のようなものなのです。

私たちは、さまざまな水源から水を集め、処理し、分配していますが、そうした作業は地元の水道事業者が行っています。それと同じように、NIのSystemLink™やOptimalPlus (O+) ソフトウェアなどのデータ解析ツールを利用すれば、数多くのソースからデータを取得し、アクセスして価値を引き出すことができます。

ステップ 01: 水を集める

水道施設で雨水、下水、天然水といったさまざまな種類の水を管理していることは容易に想像できます。水の種類によっては、混ぜ合わせのタイミングが早すぎて水が汚染しないように、異なる処理が必要になります。適切に集められた水は、処理施設に送られます。

水と同じように、データはどこでも一貫性がなく、通常は分断されています。データベース、CSVファイル、MES、ハードディスクドライブ、クラウドサービス、データレイクなど、データが保存されているさまざまな場所を考えてみてください。データを適切に準備せずに汚したり混ぜたりすることを私たちは望んでいません。そこで、すべてのデータソースについてデータ解析ソフトウェアを使用し、元のデータソースや未加工の形式とは独立した、単一のアクセス可能な連続したソースにデータをまとめます。

ステップ 02: 水をきれいにする

下水は確かに天然温泉の水よりも多くの処理が必要になるため、それらを混ぜ合わせて標準的な基準になるまで浄化するには、より多くの時間がかかります。

まとめられたデータはその後、データ解析ソフトウェアによって処理され、単一かつ共通の一貫したソースに変換されます。その際、数値ではない一部のデータはパーサーを通して数値に変えられます。そうしたデータには、レーダモジュールアセンブリの写真や、先進運転支援システム (ADAS) カメラのスナップショットフレームなどがあります。

ステップ 03: 水を蛇口まで送る

水を浄化したら、プラントから必要な場所まで、十分な圧力で分配する必要があります。分配先は、水タンク、地下パイプライン、構内パイプ、さらには蛇口、シャワー、洗濯機などさまざまです。

データ解析ソフトウェアによって、データは一貫性が持たされ、まとめられ、適切に照合されて、準備、つまり「浄化」されます。その後は、データを必要としているソースに配信するという、楽しい作業が始まります。ビジネスの言葉で言えば、データから得られる洞察を利用して最終損益に影響を与える、ということになります。

私たちは、そうした「最終損益」がどのように変わるのかを知っています。同じ水でも蛇口とシャワーヘッドでは使いみちが異なりますが、それと同じように、プロセスエンジニアが必要とするデータは、テストエンジニアや維持グループが必要とするデータとは異なります。

NIのデータ解析ソフトウェアでは、それぞれが必要とするデータが必要な場所に自動的に配信されるので、問題をより迅速に発見できます。

データ解析がもたらすもの

現代の自動車には、自動緊急ブレーキやブラインドスポットモニタリングなどの安全機能を実現するレーダーセンサが装備されていますが、その数はますます増えています。これらのレーダーが受けるテストの1つとして、物体の距離を正確に判断する能力の評価があります。

たとえば、テスト対象のレーダーからの測定距離が、中心 25 mのガウス曲線に従い、分布のすべての変動が数センチメートルの範囲に収まるとしましょう。確実にこの仮定どおりにするため、数日ごとに結果をサンプリングしてデータを調べ、曲線が期待どおりにプロットされていることを確認します。何らかの異常で分布が動いた場合は、テスト装置の再テスト、リワーク、ダウンタイムなどに伴うコストを支払うことになります。コストは根本原因によって異なりますが、それが何であれ、すでに時間は失われてしまっています。NIのデータ解析ソフトウェアを利用すれば、そうした解析を数分ごとに自動的に実行して、曲線の歪みなどの問題を直ちに適切な人物に通知することができます。こうしたアラートを適切なタイミングで生成することで、必要なダウンタイムに対して、より迅速に対応し、より適切な計画を立てることができます。

この例では、テストエンジニアリンググループのメンバーから見て、測定した距離のプロットが「蛇口」、つまりユースケース (使いみち) に対応します。シャワーと洗濯機が異なる蛇口に接続されているのと同じように、製品、プロセス、サプライチェーン、テスト装置で利用できるすべてのデータから、他のデータ、または複数のデータの「蛇口」をプログラムすることで、以下のものをリアルタイムで提供することができます。

- スクラップ
- 歩留まり
- テスト時間
- 資産利用率
- プロセスの効率と容量
- 適応型製造
- 人工知能や機械学習の実現
- 予知保全

つまり、NIのデータ解析ソフトウェアを利用することで、製品やテスト装置に関する洞察をリアルタイムで獲得できます。

NIの製品中心のアプローチでは、高度なデータ解析がリアルタイムで提供されます。

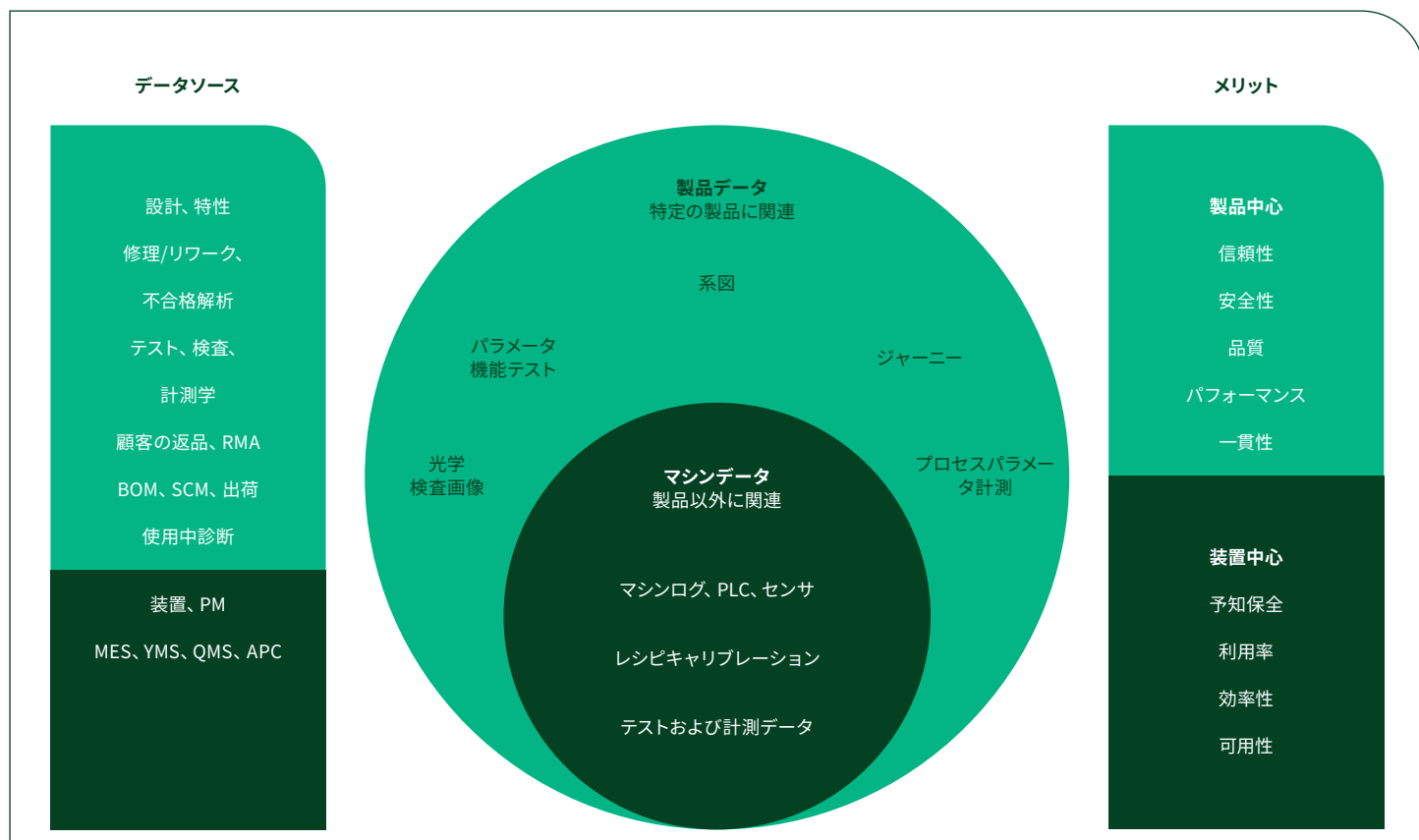


図01

NIの製品中心のアプローチでは、高度なデータ解析がリアルタイムで提供されます。

Vision Zeroへの応用

こうした例はどのような製造プロセスにも当てはまりませんが、データ解析をどのように拡大すればVision Zeroに到達できるようになるのでしょうか。ACESでは、「S」は共有モビリティだけでなくサービスも表します。サービスについては、データ解析が主な実現要因となっています。つまり、モビリティを中心とする市場です。事実上すべての市場において、企業は、そうしたモビリティが生み出す新たな消費者行動を利用することができます。たとえば、自動車保険会社は、顧客の回答や履歴ではなく、顧客の実際のモビリティ行動に基づいて、保険料を非常に正確かつ動的に調整します。私たちのほとんどは、在宅勤務を始めてから運転の機会が大幅に減りましたが、保険料の改善はめったに見られませんでした。車の所有など、常に利用可能でカスタマイズされたサービスを、所有コストなしで利用できるとしたらどうでしょうか。データ解析は、そうしたモビリティの夢を実現することができます。

Vision Zeroに向けて

Vision Zeroに向けて取り組む中で、データ解析を通じて、よりスマートなテスト、よりスマートな製造を行えば、市場投入までの時間、成果実現までの時間、総所有コスト、リスクの軽減、責務の軽減など、関連性のあるあらゆる変数にプラスの効果をもたらすことができます。特に、自動運転の未来におけるマイナス面の姿は、現在のADASや「半自動」におけるものとは大きく異なる、ということを考慮してください。これが私たちが理想へと導く唯一のテクノロジーというわけではありませんが、NIのデータ解析ソリューションを導入すれば、変化をもたらす影響と、そうした変化への取り組みが正しく解析され、データ解析がギャンブルのような不確かなものにはならないと、NIは強く信じています。それは、データをうまく活用して洞察を引き出すための確かな一歩なのです。

作成者

ARTURO VARGAS MERCADO

NI ADASおよびコネクティビティ

プリンシパルソリューションマーケティング担当



Accelerate Insight and Innovation with Viviota Time-to-Insight™ Software



Viviota Time-to-Insight software streamlines test data management and analyses across your organization—Your teams focus on innovation and not on managing data.



- Digital transformation & collaboration across your teams
- Automated ingestion of 2000+ data types
- Automate cleansing & transformation routines
- Search Engine for discovery, visualization & selection
- Synchronize data sets for sensor fusion & simulation
- Automate LabVIEW, DIAdem, Python, & MatLab analysis scripts



LEARN MORE: www.viviota.com

Konrad社とNI、共同でより良いサービスを自動車メーカーに提供

皆さんは、「モビリティ全体の技術的な課題をすべて解決できる企業はない」という私の話や記事をご存知かと思います。業界の変化の1つとしてパートナーシップがあります。つまり、数学に逆らって1+1=3を目指す機会です。Konrad Technologies社とNIの間で発表された戦略的合意と、自動車メーカーにもたらされるそのメリットについて、同社CEOのMichael Konrad氏に詳しく伺いました。

JEFF PHILLIPS (以下JP): KONRAD社は自動車業界に25年間携わっていますが、御社がお客様に提供できる価値について説明していただけますか。

Michael Konrad (以下MK): Konrad社は、複数の異なる応用分野で市場のニーズを理解するために、家電製品、軍事、航空、自動車といった複数の分野でOEMやTier 1企業と国際的な協力関係を結んでいます。たとえば、自動車関連のプロジェクトでは、検証試験や妥当性確認試験に関する知識だけでなく、量産されるセンサや電子制御ユニット (ECU) の大量生産テストに関する知識も開発してきました。家電製

品関連のプロジェクトでは、現在、高スループットのカメラテストアプリケーションに関する深い専門知識を有しています。Konrad Technologiesではこうした経験や専門知識を組み合わせ、挑戦的、革新的なプロジェクトを展開しており、マルチセンサ先進運転支援システム (ADAS) や自動運転車 (AV) のテストアプリケーションにおいて、お客様の新たなテストのニーズを世界規模でサポートしています。

JP: 現在を基準として、AVの大規模生産に達するまでの最大の課題は何だと思いますか。

MK: Konrad Technologiesは、センサフュージョンテストベンチやHIL (Hardware-in-the-Loop) システムを供給する大手サプライヤの1つです。ADASやADASセンサを検証するために行われるラボでの路上環境のシミュレーションは、AVの大量デプロイメントに対する最大の課題の1つとなっています。路上でのAVの動作をテストするためには、複雑なテストシステムやシミュレーションシステム、多くの時間が必要になるほか、再現性テストの不整合に対処する能力が必要になります。そのため、センサの機能を実世界と同じようにテストできるように、ラボの環境をできるだけ実世界に近



JEFFREY PHILLIPS
NI自動車マーケティング担当

づけたシミュレーションテストを設計することが目標になります。このようなシステムは複雑ですので、Konrad Technologiesでは他の領域の専門家や市場リーダーとも提携して、こうした課題に対処できる高性能のシミュレーションテストシステムを開発しています。

JP: KONRAD TECHNOLOGIES社は最近、NIとの戦略的合意を締結しました。この合意について詳しくお話しいただけますか。

MK: 今回の合意は、NI社とKonrad社のリソースに注力して、ADASやADASセンサ向けの複雑な検証および製造システムの開発と普及を促進するものです。NIは優れたプラットフォームであるPXIを提供していて、当社のシステムでも利用していますが、一方でKonradは、完全なターンキーソリューションへの組み込みに必要な特定のソフトウェアやハードウェアの開発

を得意とし、その実績を積んでいます。また、自動車市場向けの標準のツールやコンポーネントをベースとした複雑なシステムを、協力して提供できるようになります。

JP: お客様の立場として伺いましょう。サプライチェーン全体でAVを製造している革新的な企業にとって、今回の戦略的合意はどのような意味を持ちますか。

MK: お客様の視点で見れば、より標準化の進んだテスト用ツールチェーンがAVの企業にもたらされ、製品の開発から車への製品の組み込み、車そのものの性能テストに至るまで、製品ライフサイクル全体にわたってテストに利用することができます。同一のツールチェーンを使用することで、お客様は製品ライフサイクルの各ステージ間で相乗効果を活用できるようになり、開発プロセスを加速させることができます。

Konrad TechnologiesとNIの戦略的提携は、NIが業界におけるエキスパートの橋渡し役であることを示す多くの例の1つです。NIは、自らのエコシステムが持つ本来の強みを認識しており、リソースをどのように組み合わせればより良いソリューションを開発できるかを熟知しています。KonradとNIが協力して、同じ思考の下で創造的な問題解決の方法を提案することで、お客様はテストを自らの戦略的メリットへと変えることができます。

MICHAEL KONRAD
KONRAD TECHNOLOGIES社CEO



ボディとシャーシのテスト方法を改めてVision Zeroの未来の可能性を解き放つ

車の自動化、コネクテッド化、電動化が進むにつれて、車のボディやシャーシシステムは相互機能性を保ち、ユーザのニーズの変化に応えるために変革を遂げつつあります。車内に搭載される電子制御ユニット (ECU) は複雑さと数を増し続けています。それらは、アクティブサスペンション、ブレーキバイワイヤ、緊急時ステアリングから、インフォテインメントシステムと連動する座席制御やリアビューミラーのECU、エアバッグやシートベルトなどのパッシブセーフティシステムにまで及びます。

こうしたことから、ボディとシャーシのコンポーネントはVision Zero (排出ゼロ、事故ゼロ、渋滞ゼロ) の達成に役立つものと期待されています。これらは車の安全性の改善に役立つツールであり、それらをどうテストするかはVision Zeroの目標達成を速める上でとても重要です。

顧客のニーズ

01

エンジニアは、生産開始の前に潜在的な障害点を排除しつつ、機能を体系的にテストするための、高速かつ正確な自動化された方法を必要としています。NIのオープンで柔軟なHIL (Hardware-in-the-Loop) ソリューションを導入すれば、特定のニーズに合わせてテストシステムを簡単にカスタマイズできます。モジュール式アーキテクチャにより、機能を追加することでソリューションを簡単にアップグレードできます。そのため将来的なニーズの変化にも対応可能なテストシステムを実現できるほか、組み込みソフトウェアテストアプリケーションの極めて厳しい要件にも対応できます。

NIのソリューション

01

HILのシミュレーションにより、コストを最低限に抑え、信頼性を確保することで、コストのかかる実世界のテストの必要性を減らします。

02

要件の変化に応じて拡張やカスタマイズができるように設計された柔軟なテストソリューションを導入し、システムの再利用を最大化します。

03

NIの堅牢なHILパートナーエコシステムを通じてカスタマイズされたソリューションを活用することで、開発時間を短縮し、迅速な拡大に余裕をもって対処します。

NIが選ばれる理由:

- 高機能なリアルタイムコントローラ。高性能のモジュール式計測器と、FPGAに直接接続する広範囲のI/Oモジュールを備え、より忠実度の高い高速なテストを実現します。
- NIのSLSC (Switch Load and Signal Conditioning) デバイス。接続機能を標準化した、信号調節、欠陥生成、その他のテストニーズに対するモジュール式アプローチを提供し、検査対象デバイスの簡素化に役立ちます。
- NI VeriStand構成ベーステストソフトウェア。自動システム統合テストの実施に必要な、I/Oチャンネルの構成、テストシーケンスの作成に役立つほか、リアルタイムモデルと関連する刺激プロファイルをインポートするのにも役立ちます。

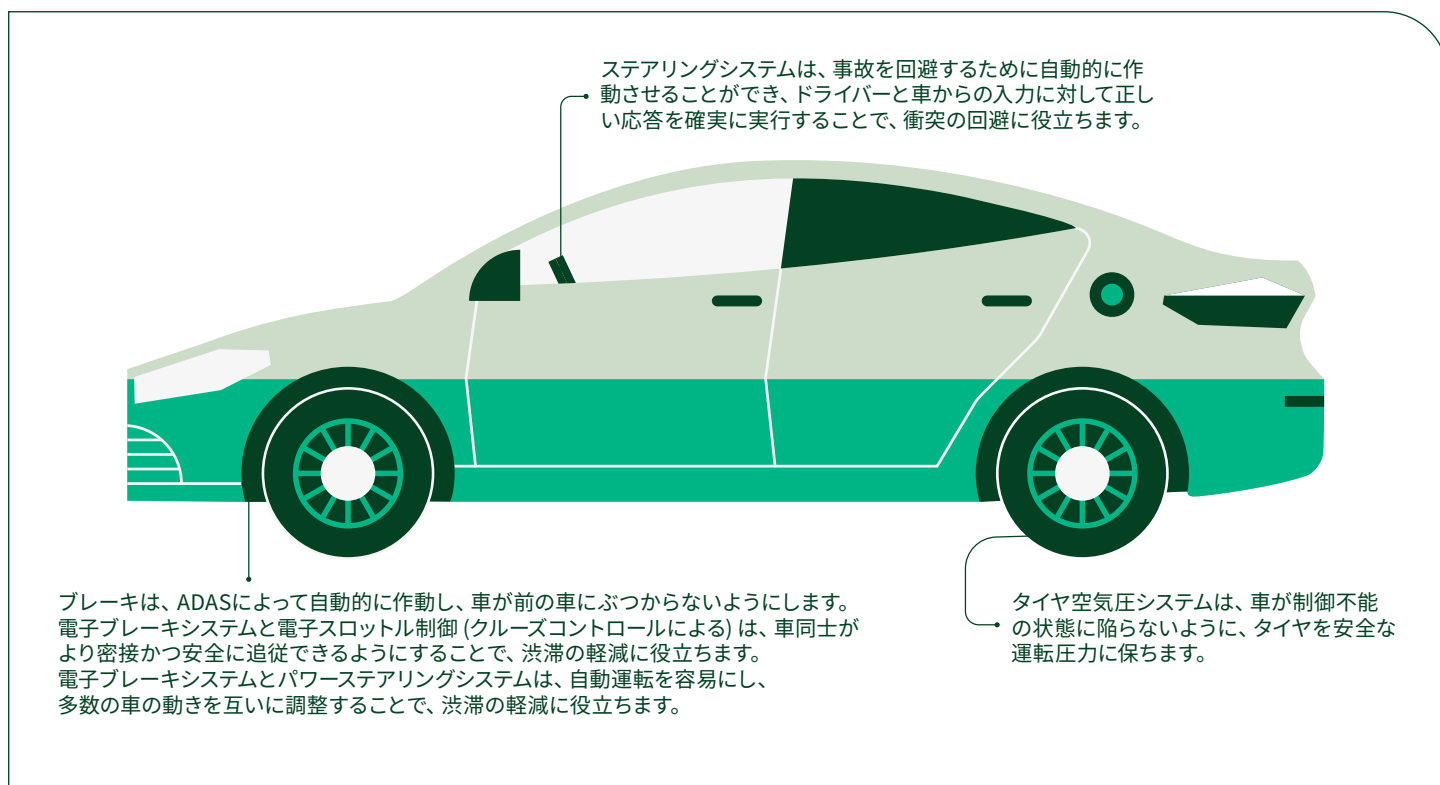


図01

Vision Zeroにおけるボディおよびシャーシシステムの役割

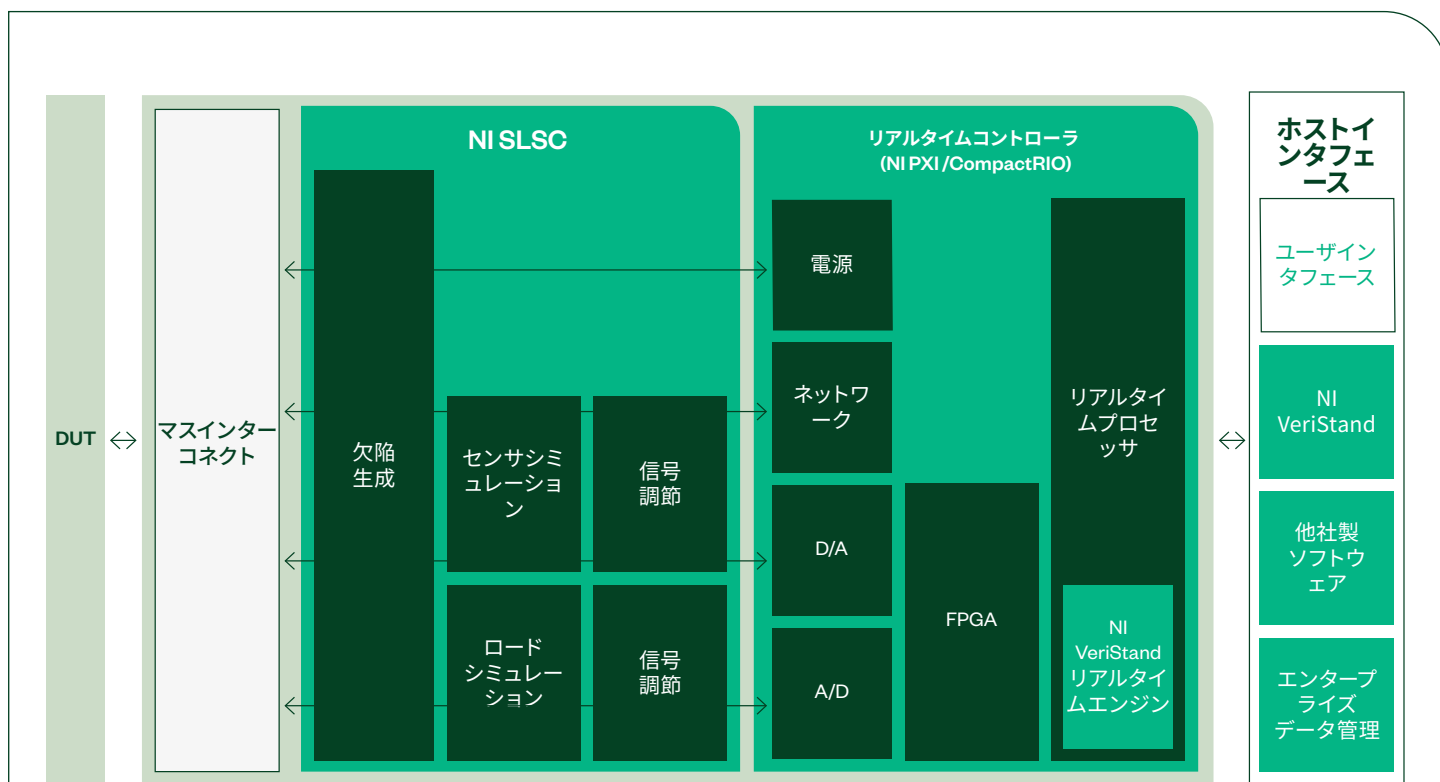
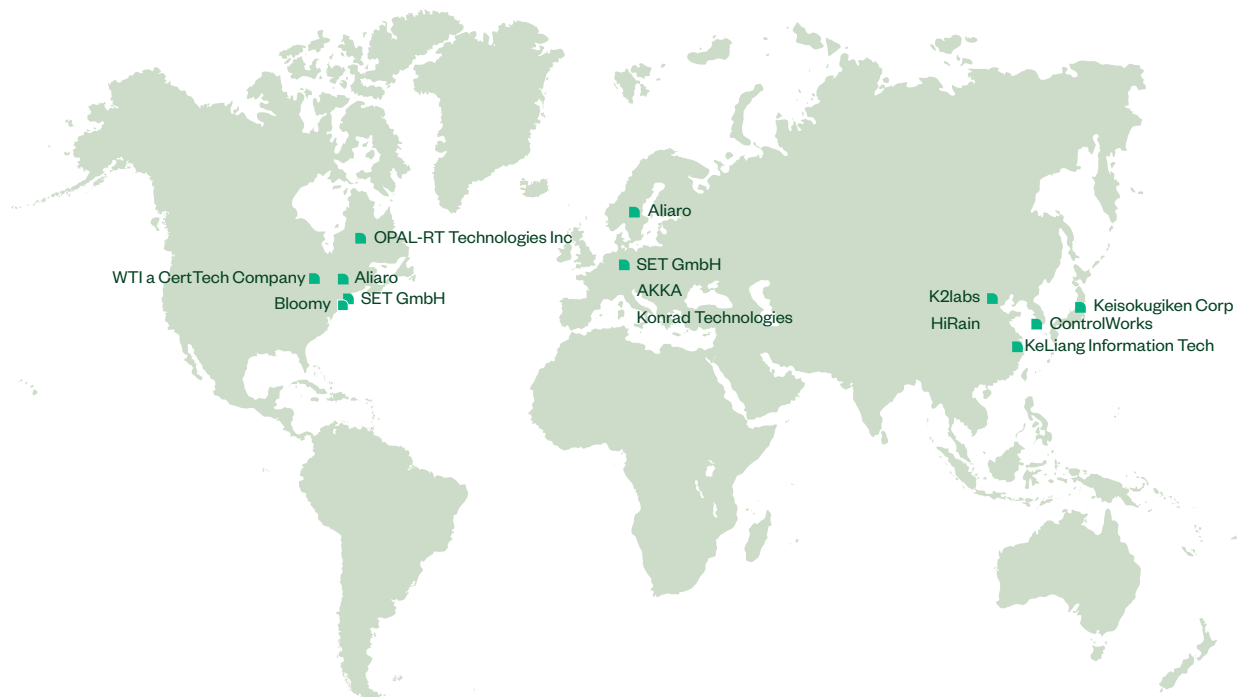


図02

NIコンポーネントにより構築されたボディおよびシャーシHILシステム。モジュール式の市販コンポーネントをベースに組み立てられているため、非常に柔軟性が高くなっています。

NIパートナーのメリット

自動車HILを専門とするNIパートナーと協力することで、開発のコストと時間を削減でき、充実したサポートや納入が受けられます。NIパートナーは、貴社の専門技術、貴社の正確なアプリケーション要件、パートナーの経験を駆使して、カスタマイズが可能なソリューションを開発でき、NIのツールをベースとする柔軟なターンキーソリューションを開発できます。これらのシステムは、既存のワークフローに統合しつつ、将来の要件に柔軟に適應するように設計されます。




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。



**INFINITE POSSIBILITIES
FOR ELECTRICAL POWERTRAIN
HARDWARE-IN-THE-LOOP
SIMULATION**

Discover OPAL-RT and NI's combined capabilities at opal-rt.com/ni



A man in a blue work shirt and safety glasses is working on a car chassis. He is looking up at the chassis, which is held up by a lift. The background is a blurred industrial setting.

「NIの適応性の高いプラットフォームを採用することで、電動パーキングブレーキのHILテストを耐久性のテストへと拡張することができ、世界的な自動車用ブレーキメーカーにおける非反復エンジニアリングコストの大幅な削減に貢献しました」

Todd VanGilder

WTI a CertTech Companyビジネスデベロップメント担当シニアバイスプレジデント

共同作業でV2Xへの道のりを加速

Vehicle-to-Everything (V2X) テクノロジとその応用例を市場に提供することについて、OmniAir Consortiumのエグゼクティブディレクターを務めるJason Conley氏と、NIの事業開発マネージャKitt Farrarに話を伺いました。

NI:V2Xとは何でしょうか。

Jason Conley (以下JC):V2Xとは、安全性、路上の危険要因、交通に関する情報を車に伝達できるようにする短距離無線通信システムのことです。このシステムは、DSRC (Dedicated Short Range Communications) とC-V2X (Cellular-V2X) の両方のテクノロジーを基盤としています。米国運輸省道路交通安全局 (NHTSA) は、V2Xの本格的な導入によって、損害を伴わない衝突の重大度を最大80%排除または軽減し、毎年数千人の命を救うことができると推定しています。

NI:OmniAir Consortiumはどのような組織でしょうか。このテクノロジーを市場に提供する上でどのような貢献をしているのでしょうか。

JC:OmniAirは、高度道路交通システム、料金徴収、コネクテッドカ

ーの相互運用性と認証の促進に取り組んでいる、業界をリードする団体です。OmniAirでは、認定を受けたテストラボのネットワークを通じて、第三者による独立したテストを提供しています。OmniAirの認定は、デバイスが業界標準を満たし、相互運用性とセキュリティについて最低限の要件を満たしていることを保証します。

NI:NIはV2Xのテストと認証にどのように関わっていますか。

Kitt Farrar (以下KF):エンジニアはNIのツールを利用することで、物理レイヤからプロトコルレイヤまで、またデिवン基準からカスタムシナリオに至るまで、さまざまなレイヤにわたってテストを実行できます。また、ハードウェアがソフトウェアによって定義されるため、エンジニアはハードウェアを変更する手間やコストをかけずに、802.11p、LTE、5Gなどのテクノロ

ジにわたって、また地域のバリエーションにわたってテストできるようになります。NIの役割は、V2Xテストにおいてあらゆる自由度を解放し、コンプライアンス、市場投入までの時間、コストの期待値を達成することです。

NI:OmniAirや会員企業は現在どのような課題について検討していますか。NIではどのような支援を計画していますか。

JC:OmniAirでは喫緊の課題として、世界初となるC-V2Xの包括的なテストと認証のプログラムの本格展開に注力しています。NIではNIパートナーであるS.E.A.社と協力して、C-V2X無線をテストするためのポータブル無線パケットキャプチャ (スニファ) ツールの重要なニーズに対応することに取り組んでいます。このツールはテストラボとデプロイ機関の両方で採用されることを想定しており、次回の



KITT FARRAR
NI事業開発マネージャ

OmniAir Michigan Plugfestで紹介される予定です。

KF:OmniAir向けにS.E.A.と共同で取り組んでいるスニファロガーに加えて、チップセットはまだ広く普及していないものの、5G New RadioによるV2Xテストの実現にも取り組んでいます。また、C-V2Xデバイスで輻輳負荷、チャンネルエミュレーション、HIL (Hardware-In-the-Loop)、RF適合性などをテストする自動車メーカー向けプラットフォームの提供も目指しています。

NI:V2Xのエコシステムに参加するために、2021年にはどのような機会が用意されていますか。

JC:OmniAirには、サイバーセキュリティからV2Xアプリケーションテストまであらゆるものを調査している6つの活発なワーキンググループがありますが、その1つに参加する機会を会員企業に提供しています。また、Plugfestだけでなく、主要なデバイスメーカー、OEM、エンジニアリング企業、テストラボ、テスト装置メーカーなどが1週間のラボやフィールドテストに参加できる、一連のWebセミナーやワークショップも計画しています。OmniAir Michigan Plugfestは6月14～18日に開催されます(omniair.org/events)。

KF:V2Xはまだ開発途上であり、各組織が標準化、実装、採用に向けて世界規模で協力する必要があります。OmniAirと共同で取り組むことは、基準の定義と進歩という面においても、またPlugfestでしかできないような問題の解決という面においても、V2Xの実現を加速させるのに大いに役立ちます。2021年にはV2Xが大きく進展すると予想していますが、そうした進展の一員になれることを期待しています。

NIをOmniAirの新たな会員として迎え入れることができ、とても嬉しく思います。NIは、テストソリューションの世界的リーダーとして認められています。NIが持つ、V2Xや自動車テストに関する深い専門技術は、OmniAirがコネクテッドカーの認証プログラムを進展させるのに役立つことでしょう。

Jason Conley
OmniAir Consortiumエグゼクティブディレクター

JASON CONLEY
OMNIAIR CONSORTIUMエグゼクティブディレクター



「高性能のモジュール式計測器により、当社は将来の車のフェイルオペレーション対応低電圧電力システムをテストベンチに基づいて開発できるようになります。選択した計測器と制御コンポーネントとの通信によって、テスト対象のシステムに対して、自動の検証テストプロセスを用いて電氣的なストレスをかけることができます。非常に動的かつ正確な測定値が即座に評価されます。こうした物理テストの結果は、デジタルツインにデプロイするモデルの大幅な向上に役立ちます」



Martin Baumann
BMWシミュレーション電源担当

課題

車の電動化と自動化は、安全性に関連する機能的電力システムの要件に大きな影響を与えます。これは、要件への干渉が死亡事故の原因となるおそれがあるためです。シミュレーションを通じて、重大な状況をコンセプトの初期段階で発見する必要があります。そうすることで、ハーネスの再設計、コンポーネントの修正、干渉防止のソリューションといった対策を導き出すことができます。仮想設計は、開発時間の短縮や財源の保護をもたらしますが、同時に、実際の物理システムやシステム固有の遡及効果についてモデルを検証するために、厳密な測定フィードバックループが必要になります。

ソリューション

BMWグループでは、低電圧車両電力システム向けデジタルツインを設計、開発しました。新たに定義された検証アプローチ、そしてシステムレベルの物理ツインとデジタルツインの開発により、非常に動的なプロセスのシミュレーションやエミュレーションを実行して、低電圧電力システムに十分な負荷をかけ、欠点を迅速に特定することで、開発の時間とコストを削減することができます。

低電圧車両電力システム向け デジタルツインの設計と開発

デジタルツインの手法

デジタルツインとは、物理的な資産（物体、システム、デバイス、プロセス、製品、サービスなど）を仮想のレプリカ（複製）として表現したものです。デジタルツインには、その機能と動作のモデリングとシミュレーションが含まれます。仮想のレプリカで物理的な結果を可能な限り模倣できるようにするためには、デジタルツインと物理ツインの間で密接なつながりを持たせる必要があります。リアルタイムのデータやセンサの測定値は、デジタルツインの確立と進化において重要な役割を果たします。これは、デジタルツインのモデリングとシミュレーションの側面を比較して細かく調整する上で、データや測定値が鍵となるためです。

ソリューションの要件

BMWでは、低電圧電力システムの開発を仮想のアプローチにシフトさせてデジタルツインにすることを究極の目標として目指しています。そのため、電力システムに接続してその動作に影響を与えるコンポーネントについて、正確なモデルを必要としています。安全性に関連するコンポーネントは複数のASIL (Automotive Safety Integrity Level) に及び、ブレーキ、ステアリング、フロントワイパー、ヘッドライト、中央電子制御ユニット (ECU)、物体認識用センサ (ADAS (先進運転支援システム)) などがあります。パワーエレクトロニクス駆動マシン、オーディオブースタ、ファン、アンプといった高出力のコンポーネントは、電力システムの電圧の安定性に影響を与えます。したがって、電源やワイヤハーネスについて正確なモデルが必要です。最初のステップとして、BMWは、コンポーネントレベルのテストベンチで物理コンポーネントを特性評価することにより、これらのモデルを改善しました。次に、それらの現象を路上でテストし、ラボで再現することにより、電気的な動作を記録しました。さらに、ラボ内でシステムレベルのテストベンチを物理ツインとして開発し（図01を参照）、デジタルツインの結果を現実と照らし合わせて検証しました。路上テストで記録した電気波形を物理ツインとデジタルツインの電力システムに注入することで、BMWはシミュレーションをさらに最適化することができます。物理ツインには、干渉を注入することで実際の運転、始動、誤作動の振る舞いを模倣するシミュレーションやエミュレーションの技術も組み込まれています。

前述のシステムレベル検証テストベンチを含む、こうした多段階のモデル特性評価や検証のプロセスを導入する前に、BMWの仮想開発部門では、運転サイクルなどの長期的なプロセスについて有効な成果を出すことに成功していました。最初の改善手順では、適切な負荷を用いて低電圧車両電力システム用として初のテストベンチを導入しましたが¹、非常に動的な効果や干渉はありませんでした。

機能安全のさらなる発展に伴い、特に完全自動運転車 (FAV) を頂点とする高度自動運転車 (HAV) を中心として、フェイルセーフ機能やフェイルオペレーション機能の重要性が高まってきました。一方で、これらの安全機能と、既存のセーフティクリティカルでないデバイスやサブシステム (HVACなど) はすべて、同じ電源 (電圧) に接続されています。このことは、安全性に関連するコンポーネントやコンフォートシステムに深刻な影響を与えるおそれがあります。新たに定義された検証アプローチ、そしてシステムレベルの物理ツインとデジタルツインの開発により、こうした非常に動的なプロセスのシミュレーションやエミュレーションを実行して、低電圧電力システムに十分な負荷をかけ、欠点を迅速に特定することで、適切な対策を速やかに設計して実装することができます。

アプローチ

前述の要件については、高確度の測定と高速でのプロセス精緻化が可能な高性能のモジュール式計測器で対応することができます。モジュール式の設計により、カスタマイズが可能なテストアプリケーションがサポートされます。NIのリアルタイムPXIシステムはこれらの要件を満たしています。計測器は、中央のテストシステムやメインの接続として機能し、システムレベル検証テストベンチの本格的な全体調整 (時間、トリガ、同期) に必要となる、すべての測定機能と制御機能のシームレスな統合を保証します。

PXIハードウェアは、LabVIEWやVeriStandなどのエンジニアリングソフトウェア製品で制御されます。さらに、測定システムのアーキテクチャでは、他社製のツールや装置を設定全体に完全に統合することができ、既存の投資を維持できます (たとえば、レストバスシミュレーション用のVector CANoe など)。このテストシステムはPXIをベースとするソフトウェア

接続型で、通信バスのシミュレーション、測定、他社製デバイスの制御に対応するオールインワンソリューションになりました。電子負荷、ソース、自社開発プロトタイプのほか、安全スイッチ、リレー、回路ブレーカなどの安全環境への論理インタフェースに対応します (図02を参照)。測定設定が確立されたことで、高度に自動化されたテストシーケンスの開発が可能になり、検証ワークフロー全体の中でこれまでにない再現性をもたらします。

現在のシステムの前身はミュンヘン工科大学とBMWの共同プロジェクトとして開発されたものだったため¹、BMWは、再利用が可能な高性能モジュール式計測器について有益な経験を数多く積み重ねてきました。モジュール式計測器は、高周波測定 (3 MS/s超)、他社製品との通信、テスト自動化機能、結果レポートの自動生成といった厳しい要件にも対応します。また、包括的なソフトウェアツールチェーンであることから、専門家にも学生にも単純明快なテストソリューションを提供できます。

さらに、PXIシステムの設計はモジュール式で拡張性があるため、いつでも測定機能と制御機能の拡張や調整が可能です。そのため、将来の課題や要件に容易に、かつコスト効率よく対応できるように、設定が最適化されます。SCB-68端子台やSH96コネクタとケーブルといった標準化された接続のコンセプトなど、詳細がシンプルかつ強力であるため、必要に応じて簡単なシステムアップグレードを行い、パフォーマンスを向上させることが可能です。

使用されているモデルは、コンポーネントサプライヤから直接入手したものか、BMW自身が開発したものです。シミュレーションには、MathWorks MATLAB®やSimulink®ソフトウェア、Plexim PLECS、Python、Modelica Dymolaなどのツールやプログラミング言語が利用されています。通常、自社開発モデルは、システム同定法によって生成されたり、各コンポーネントから電流と電力のプロファイルを取得して適切なデバイス特性評価を実行することによって設計されたりします²。その際も、非常に動的な電流パルスや欠陥注入の動作を再度測定します³。システムのストレステストに用いられる信号の範囲は0 kHz~150 kHzです。得られたプロファイルはルッ

クアップテーブルとしてシミュレーションにインポートされ、既存のモデルのさらなる微調整や改善に利用されます。

成果とメリット

物理テストと仮想テストの両方の手法を含む、こうした低電圧電力システムの新たな検証アプローチにより、BMWは新しいモデル開発手法を活用して、まったく新しいモデルを設計できるようになりました。設計および開発プロセス全体の早い段階で新たな欠陥を検出できるようになり、エンジニアが初期の高品質のプロトタイプをすばやく追跡できるため、開発の時間とコストが削減されます。生成されたデータや洞察は、モデルをさらに改善するためにBMWのサプライヤや社内のステークホルダーと共有することができます。採用しているモデルの一部は現在、実行速度が95%速くなりましたが⁴、一方で前述のように、物理からデジタルへの設計フローに対して物理的な安定性対策を施したことにより、10 kHz~100 kHzの範囲における電力システムへの干渉が75%減少しました⁵。さらに、新しく改良されたモデルは、最大150 kHzの周波数範囲において、実際のコンポーネントと比較して偏差5%未満をすでに達成しています。こうした成果を受けて、BMWでは、PANDAプロジェクト⁶などの研究イニシアチブで予測されているように、デジタル設計を通じて開発サイクルを20%短縮し、市場投入までの時間を短縮できると確信しています。

今後の予定

十分な検証が行われているのはシステムの一部のみであるため、完成したシステムシミュレーションモデルについても引き続き検証が必要です。今後はシステム最適化のコンセプトが物理的に実装され、シミュレーション結果と比較されます。また、交差干渉について十分に理解し診断するために、将来は時間を重複させたパルス注入が実装されます。ネットワークアナライザもまた重要であり、オンライン伝達関数を獲得してインピーダンス測定を実行する目的で統合される予定です。

1 M. WINTER, A. RENNER, J. TAUBE, および H.-G. HERZOG, 「GENERATORPRÜFSTAND MIT GEKOPPELTER GENERATOREMULATION ZUR VERWENDUNG AN EINEM BORDNETZPRÜFSTAND」, 2016年。

2 M. BAUMANN, T. BREM, S. SCHWIMMBECK, C. WEISSINGER, および H.-G. HERZOG, 「自動車用電動パワーステアリングのインピーダンススペースのモデリング」, 2020年。

3 M. BAUMANN, C. WEISSINGER, および H.-G. HERZOG, 「インパルス応答解析を用いた自動車用電力システムモデルの検証」, 2020年。

4 M. BAUMANN, B. HAJ ALI, C. WEISSINGER, および H.-G. HERZOG, 「高動的位相シフトフルブリッジコンバータのための効率的な小信号アルゴリズム」, 2020年。

5 M. BAUMANN, A. SHOAR ABOUZARI, C. WEISSINGER, B. GUSTAVSEN, および H.-G. HERZOG, 「自動車用電力システムの過渡安定化のためのパッシブフィルタ設計アルゴリズム」, 2021年。

6 A. BOUSCAYROL および W. VAN DORP, 「欧州連合の HORIZON 2020 研究およびイノベーションプログラム: PANDA」。

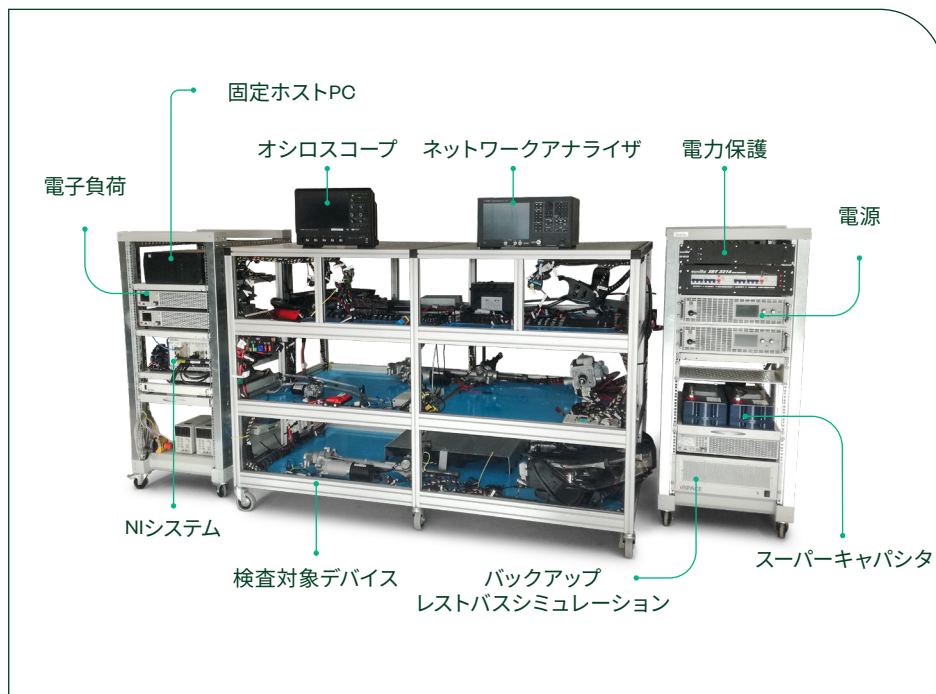


図01 システムレベル検証テストベンチ

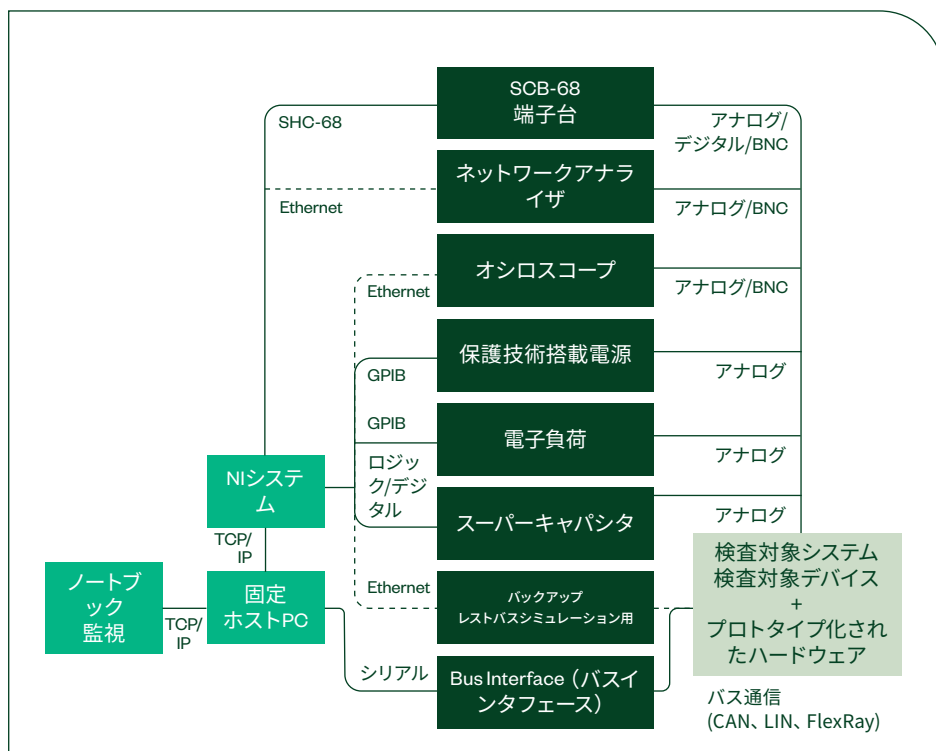


図02 システムレベル検証テストベンチ: 測定と制御アーキテクチャ

会社:
BMW AG
ドイツ、ミュンヘン

業界:
自動車、研究

応用分野:
マルチドメイン検証

作成者:
MARTIN BAUMANN, M.SC.
BMW AG
ドイツ、ミュンヘン

DANIEL RIEDELBAUCH, DIPL.-ING.(FH)
NI GERMANY GMBH
ドイツ、ミュンヘン

MICHAEL HAMMERL, B.SC.
BMW AG
ドイツ、ミュンヘン

DR.-ING. CHRISTOPH WEISSINGER
BMW AG
ドイツ、ミュンヘン

PROF. DR.-ING. HANS-GEORG HERZOG
ミュンヘン工科大学、
エネルギー変換技術
ドイツ、ミュンヘン

使用するNI製品:

- PXIシステム
- FPGAベースのマルチファンクショナルI/O
- VeriStand
- LabVIEW



パートナーの力で業界をリード

ワイヤレステクノロジーは、車の安全性、快適性、ユーザエクスペリエンスを大幅に向上させ、それによって、ドライバー、同乗者、車が外部の状況をどのように認識し、考え、対応するのに影響を与えます。

テレマティクスモジュールがインフォテインメントシステムに集約されるにつれて、テストの複雑さが増すとともに、こうした機能を効果的に統合する必要性も高まります。その理由は、新しいワイヤレス基準に対応し、スループットを向上させ、通常は他のテストの必要を伴う複数の検査対象デバイスをサポートすることが、テストシステムに求められるためです。

顧客のニーズ

01

テストの柔軟性と長期的なサポート

02

費用対効果の高いシステム拡張性

03

検証環境と生産環境にわたって短時間でテストできること

NIのソリューション

01

今日の車は、適切なテクノロジーを適用して違いを生み出し、安全性と効率を高めることができますが、それは単独で成し遂げられることはありません。

NIは、テレマティクスやインフォテインメントのソリューションを提供するパートナーとともに、開発のコストと時間の削減に取り組んでいる貴社を支援するため、充実したサポートを提供しつつ、すべての人にとって安全なモビリティを創出するという自動車業界のビジョンの拡大に貢献します。

「Vision Zeroは単独で勝利できる競争ではありません。NIのパートナーが提供するクラス最高のソリューションを通じて、品質の確保、リスクの軽減、開発時間の短縮を実現することより、目標を達成し、課題を速やかに克服することができます」

Kyle Ulrich

NIパートナーおよびデジタル戦略担当シニアディレクター

Noffz製RF基地局エミュレータによるテレマティクスとインフォテインメントテスト

- ユーザ装置 (UE) の並列接続により、複数のUEで環境動作やその他の耐久性テストを一度に実行できるため、テスト時間を短縮できます。
- 従来のコールボックスソリューションの数分の1の価格で、柔軟性を高めながら2G/3G/4G/5Gのプロトコルスタックをフルサポートできるため、コストを最小限に抑制できます。
- ソフトウェア定義のアーキテクチャとモジュール式のハードウェアにより、最小限のシステム変更で仕様変更にすばやく対応できます。



M3 Systems製StellaNGCによるGNSSテスト

- 直感的なユーザインタフェースでシナリオを作成できます。
- 貴社のアプリケーションに合わせて複数のAPIやデータフローと簡単に統合できます。
- シミュレーションと記録/再生の両方について単一のソフトウェアパッケージと互換ハードウェアを使用します。



Averna製AST-1000によるインフォテインメントRF記録および再生テスト

- シンプルなキャリブレーション、メンテナンス、サポートを提供する単一の標準テストプラットフォームにより、グローバルなデプロイメントができます。
- RF/非RF信号、プロトコル、通信バスの追加サポートにより、要件の変化に対応できます。
- RF信号の記録、再生、システム同期をサポートするモジュール式計測器により、テストカバレッジを最大化します。



Noffz製ユニバーサルワイヤレステストスタによるテレマティクス制御ユニットテスト

- テストアダプタとトランシーバ間の自動再リンクによりダウンタイムを最小限に抑え、コンポーネントに障害が発生した場合でも生産を継続できます。
- 並列DUTテスト、自動RFポートルーティング、自動リソース共有により、テスト時間を短縮します。
- テスト時間の短縮、多数のポート、DUT制御、RFスイッチに統合された信号調節、および5G NR、802.11ax、6 GHzワイヤレスへのシステム拡張性により、テストの総コストを削減できます。



Alfamation製Wireless Test eXtendedによるテレマティクスとワイヤレステスト

- マルチスタンダード、マルチDUTテストに対応した単一のプラットフォームを使用します。
- サポートするポート数と拡張性の点で比類のないモジュール性を実現します。
- ローカルテストやリモートテストで柔軟なフィクスチャリングと構成可能なスイッチングを活用できます。
- 起動構成、コマンドラインインタフェース (CLI) による設定更新機能、NI製ドライバベースの将来性のあるアーキテクチャを備えたソフトウェアを使用します。
- Alfamationの経験に基づくシステム統合を最適化できます。





noffz.com



SMART TEST SYSTEMS FOR THE FUTURE OF MOBILITY WE MAKE YOUR PRODUCTS SAFE!

WE CONNECT PEOPLE AND TECHNOLOGIES TO GREAT SOLUTIONS



Product Validation

Run-In/Screening

Board-Level-Test

End-of-Line-Test

FAST > FLEXIBLE > FOCUSED

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

LYNN SARCIONE

NI プリンシパルシステムプランナー

Ambitiously.



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, COMPACTRIO, DIADEM, ENGINEER AMBITIOUSLY, LABVIEW, 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。 37505