



# PEGASUS-

## Project

シミュレーションベースのテストにより、自動運转向け機能を迅速に検証

乗車して目的地を選択したあと、深く座ってリラックスすることは多くのドライバーが望むことですが、どうすれば、私たちは運転機能が正しい判断を下すと確信できるのでしょうか。どうすれば、自動運転車両の安全性は証明されるのでしょうか。この課題に、連邦経済エネルギー省 (BMWi) の基金で運営される PEGASUS 共同プロジェクトが挑んでいます。

2019年5月中旬、業界および科学分野から集まった17社のプロジェクトパートナーが、ニーダーザクセン州エーラ=レッシェンにあるVolkswagen社のテストコースで行った自動運転機能の妥当性確認に関する3年半の実用的研究開発の成果を発表しました。dSPACEはこのプロジェクトに関連パートナーとして参加し、テストサブプロジェクトに関するノウハウを提供しました。PEGASUS プロジェクト

の目的は、可能な限り最も効率的かつ統一された方法で運転機能の評価や妥当性確認を確実に実行する手順を研究者たちが開発することでした。ドイツ航空宇宙センター (DLR) の運輸およびエネルギー担当理事であり、2人のPEGASUSコーディネータのうちの1人であるKarsten Lemmer教授は、「プロジェクト期間中は、研究結果を基にこれらの成果を実用化するための議論を国内外の専門家と行いま

した」と述べ、Volkswagen AGで車両テクノロジーおよびモビリティ体験の責任者兼プロジェクトコーディネータを務めるThomas Form教授も、「PEGASUSは今後の自動運転車両の承認活動に大いに貢献するプロジェクトです。ここでは、要件、プロセス、評価指標、およびツールを発展させて組み合わせ、運転機能の承認プロセス向けの一貫性に優れた方法を示しています」と補足しています。

André Manicke (TraceTronic 社)、Mark Schiementz 博士 (BMW 社)、  
Karsten Krügel 博士 (dSPACE)、および Jens O. Schindler 氏 (TraceTronic 社)

### VW 社のテストコースでの結果発表

最後のプレゼンテーションでは、エーラーレッシェンにある Volkswagen 社のテストコースで期間中に開発したツールチェーンのデモを各プロジェクトパートナーが行いました。ここでは、デジタルポスターや展示物、(ドライビング) シミュレータを使用して、自動運転機能の妥当性確認や承認作業、および屋外の走行テストに必要な個々のステップが明確に示されました。汎用的な PEGASUS アプローチのテストが開始されたのは 2016 年でした。その目的は、Highway-Chauffeur レベルでの運転機能の妥当性を具体的に確認することでした。Highway-Chauffeur レベルとは、幹線道路や高速道路の車両を時速 0 ~ 130 キロメートルの速度範囲で制御し、個別に車線変更させることも可能な自動運転の段階です。PEGASUS プロジェクトの全体的アプローチでは、運転機能のあらゆる要件と関連交通状況を収集し、連続したテストシーケンスを実現します。必要なデータは、フィールドテスト、シミュレータ、および事故データをベースとして収集されたうえで一律に処理され、中央データベースに蓄積され、それにより、シミュレーションやテストコース、実際のトラフィックで利用できるようになります。その後、プロセスへの提言と最終的な安全性評価が行われ、対象の運転機能のリリース推奨が得られる状態になります。

### dSPACE のシナリオベースのツールチェーンによるサポート

PEGASUS アプローチでは、シミュレーションベースのテストを多数採り入れることによって、極めて効率的に各種のテストを行えるようになっています。また、インターフェースが統一されているため、既存の環境への統合も容易です。さらに、得られたシミュレーション結果の妥当性は、実際のテストコースでのテストによって確認されます。シミュレーション手法は、特に自動運転車両の開発の初期段階にも適しています。つまり、PEGASUS アプローチは、これまでメーカーごとに異なっていた支援機能のテストおよび妥当性確認の手順を、すべての開発者が同じ基準や要素を適用できる新しい汎用的な手順へと昇華させる手法と言えます。dSPACE では、一般的なシナリオベースのツールチェーンを提供す

ることで、このプロジェクトをサポートしてきました。BMW 社では、それらのツールチェーンが FMI (モデル)、OSI (センサ)、OpenSCENARIO、OpenDRIVE (シナリオ) などの標準形式のプロトタイプとして実装されています。そして、これらのインターフェースはすべて、dSPACE VEOS を通じて単一のシミュレーションプラットフォームに統合し ASM 環境モデルと組み合わせることで使用することができるため、ADAS 機能や AD 機能の妥当性確認や検証に適した強力なソフトウェア環境を構築することが可能です。また、標準インターフェースにより、他のプロジェクトパートナーのテストツールを接続することも極めて簡単です。これは、TraceTronic 社製のプロトタイプでも示されています。最終的に、総合的かつ実用的な幅広いシナリオを使用してインテリジェントなシナリオベースの SIL テストを行うという PEGASUS アプローチのアイデアは、dSPACE ソリューションの提供を通じて実装することができたと言えます。dSPACE で仮想検証担当シニアプロダクトマネージャを務める Karsten Krügel 博士は、「各プロジェクトパートナーは、Classic または Adaptive AUTOSAR 規格ベースのバーチャル ECU をシミュレートできる VEOS も併用することにより、現実的で再現可能かつ極めてスケラブルな方法でのテストの実現という目標に大いに近づくことができたのです」

「PEGASUS は、今後の自動運転車両の承認活動に大いに貢献します」

と述べています。PEGASUS アプローチにより、将来的にはコストのかかる実車でのテストドライブを大幅に削減できることになるでしょう。■

詳細については、  
[www.dspace.jp/go/pegasus](http://www.dspace.jp/go/pegasus)  
を参照してください。



**FMI** : Functional Mock-up Interface は、シミュレーションソフトウェアの接続をサポートする標準インターフェースを定義します。

**OSI** : Open Simulation Interface は、自動運転機能の開発環境と運転シミュレーション向けの各種フレームワークを接続するための規格です。

**OpenSCENARIO** は、ドライビングシミュレータに使用するトラフィックの動的な運転操作 (シナリオ) を記述するためのファイル形式を定義します。

**OpenDRIVE** は、道路網を極めて正確かつ論理的に記述するためのデータモデルを定義します。

**ASM** は、内燃エンジン、ピークルダイナミクス、電気リクコンポーネント、および交通環境のシミュレーション向けの dSPACE ツールスイートです。