

パワートレイン用 ECU に活用するため、  
SCALEXIO と PHS システムをテスト工場  
で統合

# Cumulative Test Power

Renault 社では、ルーマニアに新しいテスト工場を設立しました。これにより、パワートレイン用制御ユニットの開発および妥当性確認を行う際に高スループットでテストを実行できるようになりました。工場に設置された SCALEXIO と PHS システムは、同一のワークフローのため、ECU のテストの際、両システムを柔軟に使用することができます。このような環境は、特別に開発した管理システムと dSPACE ツールに基づく、新たに導入されたツールチェーンにより整備されました。



画像提供：© Renault

**車** 両のラインナップが多様化する  
と、パワートレインのバリエーション  
数は増加します。このような場合、  
モーターをサポートするモデルか否  
かにかかわらず、モーターとギアの多彩な  
組み合わせが必要になります。また、近年  
ではハイブリッドドライブのほかにも、さま  
ざまなバッテリー式電気システムが開発  
されています。そのため、Renault 社など  
の自動車メーカーでは、パワートレイン用  
ECUの開発および妥当性確認の領域で  
開発データやテストデータの効率的な管理  
といった、さらに多くの課題に直面して  
います。こうした時に目指すべきことは、ソ  
フトウェアにシンプルな変更を施すだけで  
ECUバリエーションのシミュレーションを  
できるようにすることです。現状では、車  
両タイプ、エンジンサイズ、トランスミ  
ッションタイプ、およびエンジンコンセ  
プトに応じて、アプ

リケーションごとに ECU ソフトウェアを調  
整する必要があり、ありとあらゆる組み  
合わせをテスト・妥当性の検証をしなく  
てはならないため、開発者の作業負荷は  
膨大なものになります。さらに、車載制  
御ユニットや先進運転支援システム (AD  
AS) などの新しい車両機能の相互接続  
性が増大しているため、テストがかつ  
てないほど複雑化し、妥当性確認プロ  
セスの要件がますます厳しくなってい  
ます。

#### 開発環境の効率化

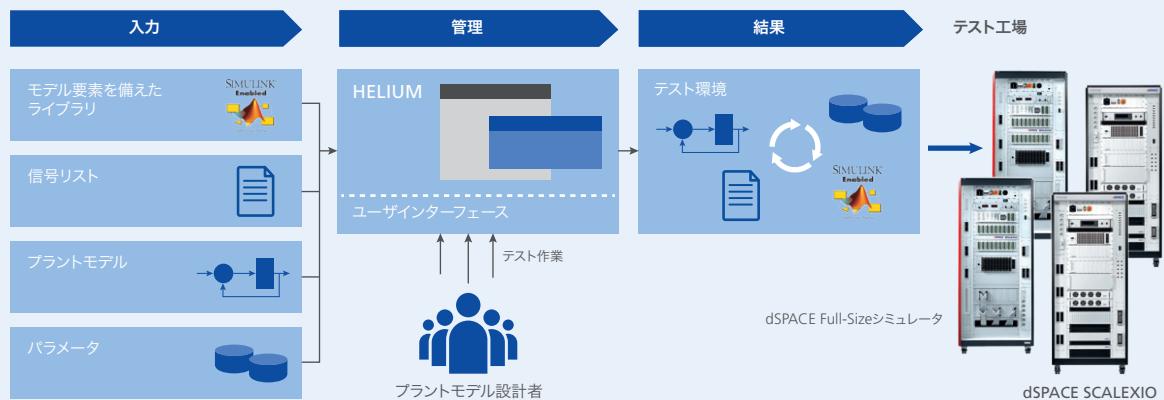
Renault 社では最近、将来の要件にも  
対応し高品質で、さらにはすばやく市場  
に投入できる製品を継続的に提供でき  
るようにするため、パワートレインの開  
発およびテストプロセスの最適化を図  
ることを決断しました。とはいえ極めて  
複雑なテストをシンプルかつ効率的に  
維持した

いとすると、制御ユニットの妥当性確  
認のために十分な数のテストシステムを  
設置しなければならないということにな  
ります。

#### HIL テストの自動化により対応

バリエーションが膨大な数に及ぶ場合、  
高スループットでテストを実行できる  
テストシステムが必要となります。長  
期的に見て Renault 社がこれを実現  
するには、HIL (Hardware-in-the-  
Loop) テストを設計し直し、高度な  
自動化を達成するしかないとすぐに明  
かになりました。また、少数のテスト  
システムだけではテストの再設計や高  
度な自動化にはまったく不十分なた  
め、ルーマニアにテスト工場を新設  
することを決断しました。さらに 1 つ  
の提案がなされました。それは幅  
広いテスト作業を実行できるように、  
HIL シミュレーション

&gt;&gt;



HELIUM 集中管理システムでは、信号リスト、パラメータ、プラントモデルなど、ECU テストのための広範な情報を収集します。これらの情報は、さまざまなモデル要素によって柔軟に拡張することができます。ソフトウェアでは、情報に基づいてテスト環境を作成し、テストを実行するシミュレータに転送します。

レータのプールからテストシステムが柔軟に組み合わせられ、テストタスクに応じて、開発者が必要なテストリソースを工場の中で簡単に予約できるようにするというものです。このことは、シミュレータに新たな要件を生むことにもなりました。

#### 多様性を実現するために必要なプロセスと構造

各 ECU バリエーションには固有のテスト環境（つまり、基本的には HIL シミュレータ、パラメータ化されたプラントモデル、ソフトウェアツール、およびその他のサポートツール）が必要です。パワートレインの妥当性確認に必要な環境は今や、ルーマニアのテスト工場におおむね整備され、

ECU のテストにも使われています。開発者たちにとって最も困難なタスクの 1 つは、バリエーションごとに新しい設定が必要となるため、各 HIL シミュレータをそれぞれのテスト作業に間に合うように準備することです。そのうえ以前の環境は、妥当性確認チームのメンバーが、それぞれ自身のテスト目的に合わせてテストシステムを予約する状況でした。スムーズな手続きをするには、システムの使用方法とテスト実行の時間的順序をチームごとに正確に定義した明確なプロセスと構造が求められます。多数のテスト環境を手作業で管理することはほぼ不可能です。つまり、テスト環境を作成する各チームをサポートするためには、必要なすべての作業ステップとリソー

スを管理しビルドプロセスを自動化することができる、より高レベルのシステムの導入が必要でした。

#### HELIUM 管理システム

HELIUM とは、Renault 社がパワートレイン開発専用設計した新しいツールの名称です。このツールは HIL をベースとしたテストのための検証環境を自動的に作成してくれます。HELIUM のソフトウェアは、ワンクリックで自動ビルドプロセスを開始できるよう、直感的なユーザーインターフェースを備えているため、開発者は自動的に環境を準備し、それをデータベースやレポジトリに移動することができます。また、このツールをシミュレータに接続すれ



Renault 社では、新しいパワートレイン用制御ユニットのテストに対応するため、13 個の SCALEXIO システムと 21 個の PHS ベースのシステムを組み込んだテスト工場をルーマニアに設立しました。これにより、同社の妥当性確認チームのメンバーは、それぞれ自身のテスト目的に合わせてテストシステムを予約できるようになりました。

## 「dSPACE の製品は汎用性に優れているため、当社のツールチェーンへの円滑な統合やプロジェクト固有の要件への柔軟な適合が可能になりました。」

Jean-Marie Quelin 氏、Renault France 社

ば、妥当性確認の担当エンジニアは専用のユーザインターフェースを用いて環境を ControlDesk に読み込ませることができ、シンプルで便利なワークフローのおかげで、テスト時間と潜在的エラーが大幅に削減されます。

### SCALEXIO および PHS システムを 組み合わせたテスト工場

ルーマニアのテスト工場では現在、34 個の dSPACE HIL シミュレータが稼働しています。また、新しいパワートレイン用制御ユニットのテスト向けには 13 個の SCALEXIO システムと 21 個の PHS ベースのシミュレータが利用されています。これにより、Renault 社では当初の計画通り、さまざまなシステムを多様な ECU テスト向けに柔軟に活用できるようになっています。主に dSPACE ツールの標準化された XIL API 準拠のインターフェースのおかげで、各種のテストハードウェアやソフトウェアを連携させることができ、インターフェースは SCALEXIO および PHS システムで同じであり、すべてのパラメータを HELIUM 上で設定することができます。また、プラントモデルを自動作成する際のワークフローやコンポーネントモデルもほぼ同じであるため、すべてのテ

ストシステムにおいて同一様式で自動化されたテストを実行することが可能です。

### 高スループットを実現する信頼性の高い テストシステム

Renault 社では、新しいツールを活用し、各種のプロセスを最適化したことにより、パワートレイン分野の多様なバリエーションを適切に管理し、妥当性確認プロセスに課された高度な要求に対応できるようになりました。ルーマニアのチームでは現在、毎年 100 以上のさまざまなテスト環境を作成しています。この目標の達成においては、dSPACE システムが重要な役割を果たしました。dSPACE システムの優れた汎用性と Renault 社のツールチェーンへの円滑な統合が、プロジェクト固有の要件への柔軟な適合をもたらしたのです。それと同時に、dSPACE のツールは高度に標準化されており、それはつまりすべての ECU バリエーション一つ一つに個別のテストシステムを用意する必要がないということです。総じて、dSPACE のテストシステムはすべての最適化プロセスを通じて、安全で信頼できるということを証明しました。そしてこれは今日の Renault 社の ECU テストにおける高スループットの基盤でもあります。また、テストプロセスの最適化や実行に際

しては、dSPACE の経験豊富なエンジニアが現場で直接サポートを行いました。

### まとめと今後の展望

Renault 社の開発チームは、新しいツールチェーンを利用することにより、担当者が変更になった場合でも開発プロセスの効率性と HIL テストの環境品質を維持できるようになりました。同社では、年中無休での稼働の段階的な導入を含め、作業の自動化と妥当性確認プロセスのさらなる最適化を実現しようとしています。また、dSPACE ツールの新しい機能も継続的にツールチェーンに導入していく予定です。さらには、日産との提携業務においても、この新しいプロセスとツールチェーンをすみやかに展開していくことを目標としています。■

Jean-Marie Quelin 氏、Renault France 社



Jean-Marie Quelin 氏

パワートレイン用制御ユニットの妥当性  
確認スペシャリスト、Renault France 社

