



Virtual ECUs in Action

HIL (Hardware-in-the-Loop) シミュレーションの
新しい選択肢

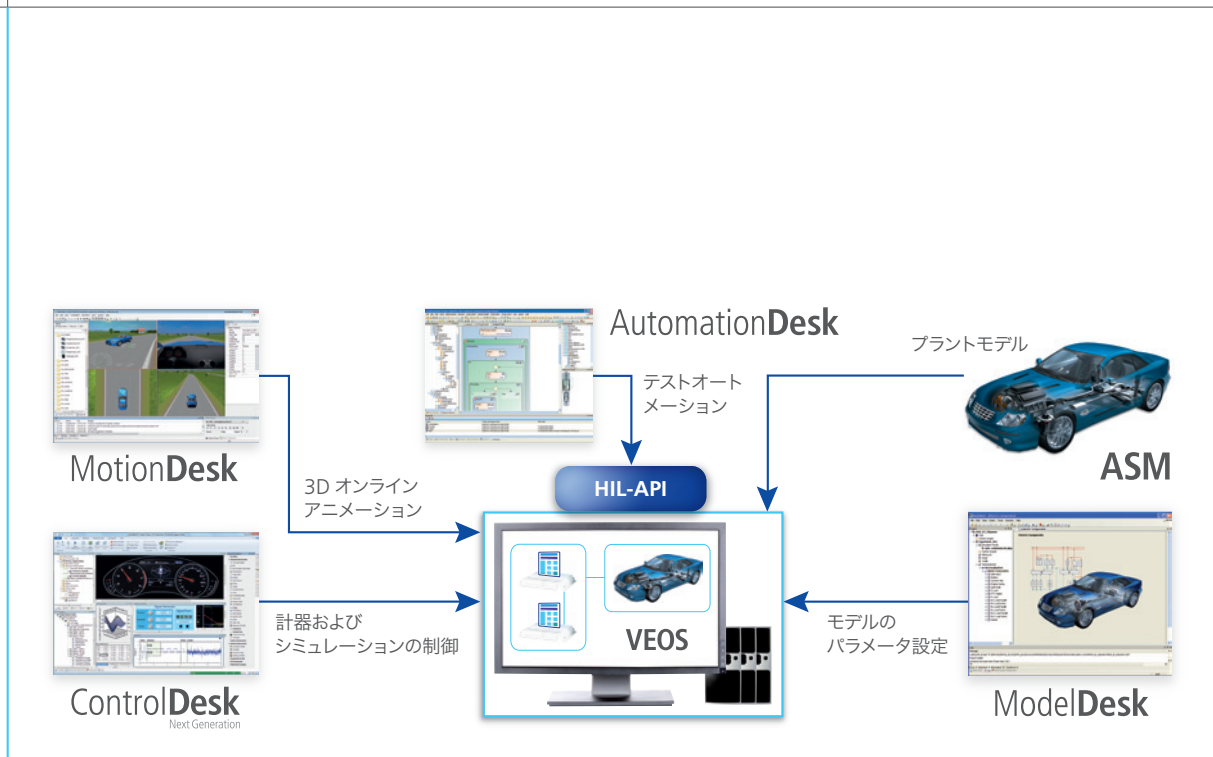


図 2:HIL シミュレータを使用しなくても、VEOS によりテストシナリオを設計、準備、テストできます。

dSPACE VEOS

VEOS シミュレーションプラットフォームを使用して、開発の早期の段階で、個別のソフトウェアコンポーネント、ECU、ECU ネットワークを PC 上でシミュレートできます。このプラットフォームはオープンインターフェースであるため、ControlDesk® (計測および制御)、MotionDesk® (ビジュアル表示)、AutomationDesk® (シミュレーションシーケンスの自動化)、サードパーティ製品など、さまざまなツールを併用できます。ユーザは通常使用しているツール環境をそのまま使用でき、既存のデータ、モデル、レイアウト、構成を有効に活用することができます。VEOS 用に作成および使用している V-ECU、モデル、レイアウト、シミュレーションシナリオは、HIL シミュレーションで再利用できます。そのため、HIL テストの準備に必要な作業の削減が可能です (図 3)。

VEOS® による PC ベースのシミュレーションまたは SCALEXIO® による HIL シミュレーションで使用することができます。

V-ECU と HIL シミュレーション

HIL シナリオで、ECU ネットワーク内に実際の ECU ハードウェアを使用できない部分がある場合、その ECU を V-ECU で代替できます。V-ECU は、該当の ECU を表す AUTOSAR ソフトウェアコンポーネントから作成します。作成した V-ECU を、他のプラントモデルとともに HIL シミュレーションに直接統合できるため、ソフトウェアのビヘイビアモデルを追加で作成する必要はありません。既存の ECU コードを再利用することにより、開発および妥当性確認に必要な作業量が軽減されます。SCALEXIO システムでは、複数の SCALEXIO プラントモデルおよび V-ECU を同時に実行することができます。ConfigurationDesk® を使

用して、V-ECU のインターフェースとプラントモデルを接続することにより、構成を行います。モデルおよび構成は個別に格納されるため、モデルを修整しても構成は変化しません。

V-ECU による動的なレストバスシミュレーション

V-ECU を使用して、高品質の CAN レストバスシミュレーションを行うことができます。テスト対象が閉ループテスト内の実際の ECU である場合、レストバスシミュレーションにおける標準的な手法では、プラントモデルの一部を構成する ECU のビヘイビアモデルを作成する必要があります。静的なレストバスシミュレーションの場合はビヘイビアモデルは不要ですが、動的なレストバスシミュレーションの場合は、大量のモデリング作業が必要になることがあります。これに対して、V-ECU とし

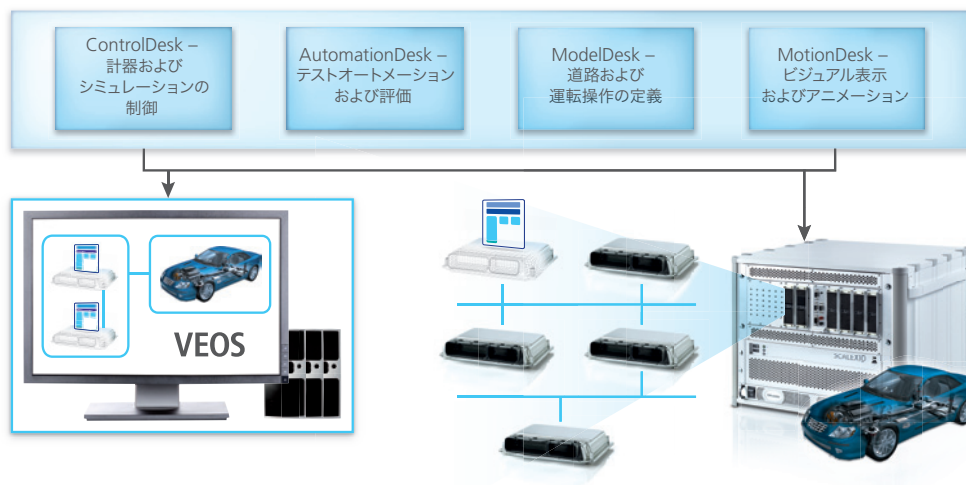


図 3 : VEOS と SCALEXIO の両方で同じツールチェーンを使用

て ECU ソフトウェアを使用できる場合は、V-ECU 自体にネットワーク通信設定が含まれているため、これらのモデリング作業が不要になります。dSPACE のレストバスシミュレーションでは、V-ECU の構成は、DBC、FIBEX、または ARXML のファイルをベースとしています。インポートした V-ECU は ConfigurationDesk[®] で容易に SCALEXIO システムの物理インターフェースに接続できるため、プラントモデルの修整は不要です。SCALEXIO システムに、テスト対象のオブジェクト（通常は他の ECU）のレストバスシミュレーションの一部として V-ECU が含まれている場合、後から実際の ECU に置き換えることができ、この場合もプラントモデルの修整は不要です。V-ECU は ASAP2 ファイルを使用して記述され、アクセスには Ethernet と XCP プロトコルを使用します。これらの標準規格をサポートしている任意

の適合ツールを使用できるため、レイアウトおよびテスト記述を効率的に適用できます。この新しい方法の実行可能性は、Daimler AG でのパイロットアプリケーションによって確認済みです²⁾。■

参考文献

- 1) Real Tests for Virtual ECUs, dSPACE Magazine, 1/2012, pages 46 - 49
- 2) Virtual integration and testing of vehicle E/E systems, ATZ Elektronik, 05/2013, Artur Honisch (Daimler AG), Dr. Karsten Krügel (dSPACE GmbH)



まとめ

V-ECU を使用して、ECU 開発で作成されたソフトウェア部品を再利用することにより、ECU のリアルタイムの挙動の多くの要素およびバスの挙動を簡単かつリアルにシミュレートすることができます。これにより、最終製品の ECU が使用できない早期の段階であっても、現実に即した結果が得られ、機能の品質を向上させることができます。また、ソフトウェアを使って SCALEXIO システムの構成を行い、事前に PC ベースのシミュレーションを実行できるため（図 2）、HIL シミュレータのコミコミンギングおよびセットアップに要する時間を短縮できます。仮想検証と V-ECU という新しいテクノロジーは、ECU ソフトウェアの既存の妥当性確認およびテストプロセスへの導入が進んでいます。dSPACE は、主に既存のハードウェア、ソフトウェア、モデルの再利用に焦点を当てて、この統合の促進を続けていきます。