

複雑にネットワーク化された機能から車両全体まで、すべてにおいて、できるだけ早期かつ柔軟にテストしたり、テストの成果物をテストプロセス間で再利用してコストを削減したりするには、どうしたらよいのでしょうか。dSPACE のテストシステムは、このような現在と将来のすべての課題をサポートします。

将来的に車両がどのように発展してゆくかを正確に予測できる人はいませんが、ここ数年の技術革新がその全体的な方向性を示しているとしたら、車両はますます複雑な E/E (Electrics/Electronics) 機能を搭載してゆくことになると言えるでしょう。今日の車両開発では、至るところで ECU ネットワーク全体ですでに 1 億行ものコードが実装されています。また、運転支援システムの搭載などの要因により、複雑さは増大し続けています。そのため、この複雑な機能を検証するための妥当性確認システムやテストシステムの課題も増え続けています。

膨大な課題

将来のテストプロセスやテストシステムに影響を与える要因はいくつもあります。

■ 機能のネットワーク化

新しい運転支援機能では、センサやアクチュエータをネットワーク化して、周辺環境や他の道路使用者に関する情報を伝達することが必要になります。これを実現させるには、車両、センサ、および周辺環境の詳細なシミュレーションモデルが要求されます。また多数の電子制御ユニット (ECU) が緊密に相互に連携する必要があり、従来の車両バ

スシステムの他に、CAN FD やイーサネットなどの新しい通信ネットワークも使用されています。これらの挙動の妥当性は、テストによって確認する必要があります。

■ 車両とモデルのバリエーション

機能と ECU 間のネットワークレベルの増加は、バリエーションやモデルの大幅な増加も引き起こします。さらに、電気自動車やハイブリッドカーなどの新しいドライビングコンセプトも登場しています。ECU は複数の車両バリエーションにわたって多岐に使用されるため、妥当性確認を行う必要がある ECU と組み込みソフトウェアの組み合わせも多様化します。そのため、インテリジェントなデータ管理がテストシステムを選択する決め手になります。

■ 内燃エンジンとモーターの特殊な要件

新しいテクノロジーがバッテリーマネジメントやモーターの分野にも浸透してきたことにより、従来と比較してはるかに大きい電流や高速の制御アルゴリズムが必要となり、妥当性確認のプロセスも変わりつつあります。内燃エンジンでは、新しい排出ガス規制法により、排気ガス処理システムや、より正確なインジェクションシステムの使用が増加しているため、テストプロセスもそれらに対応する妥当性確認テストも必要になります。

■ 規格と規定

ISO 26262 の E/E システムの機能安全など、遵守すべき規格や規定がテストシステムに及ぼす影響は、ますます増大しております。

シームレスなテストシステム

この複雑な課題をクリアするために、dSPACE は、シングルソースでシームレスなテストシステムを提案しております。この

>>

図 1: dSPACE ツールチェーンは、複数のテストフェーズにわたってシームレスに使用されています。





Quo Vadis, Test?

シングルソースのテストソリューション

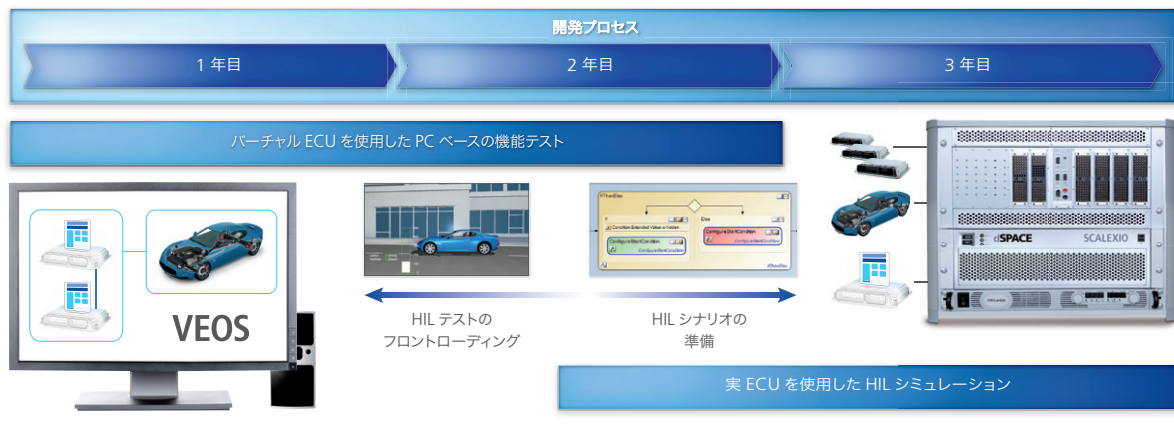


図2：PCベースのシミュレーションとHILテストを組み合わせることにより、開発プロセス全体を通じて、機能の妥当性確認を早期に実行し、初期段階からテストシナリオを準備できるようになります。

ソリューションでは、バーチャル ECU を使用したピュアなソフトウェアシミュレーションによる HIL (Hardware-in-the-loop) テストとドライビングテストが重要な役割を担っております (図 1)。

PC による早期の妥当性確認

モデルバリエーションの増加や多様な機能、開発サイクルの短縮により、プロトタイプ車両を使ってすべてのテストを実行することはより困難になっており、ほとんど不可能と言えます。HILシミュレーションのほかにも PC 上で妥当性確認を行えば、機能テストを開発の初期段階にフロントローディングできるため、早期にテスト実施が可能となります。この目的のため、dSPACE では、PC ベースのシミュレーションプラットフォームである VEOS® を提供しております。VEOS を使用することで、機能開発者は独自のテスト環境をバーチャル ECU を使用してテストできるため、開発ステップのどの段階も検証することができます。また、それにより、コスト効率も良くなります。

HIL シミュレータ上での信頼性の高いリアルタイムテスト

これらの PC ベースのシミュレーションの後工程として、HIL シミュレータ SCALEXIO® を使用すると、HIL テストを実行することができます。HIL シミュレーションは、のちに車両に組み込まれる ECU の検証自動化を行う効率的な段階プロセスとして確立しております。た

例えば、CAN/CAN FD、LIN、および Ethernet SOME/IP を介したバス通信は、dSPACE HIL システムを使用してシミュレートされた車両環境において、その信頼性と再現性の妥当性確認テストを行うことができます。dSPACE は、特別な要件に対応した専用ハードウェアも提案しています。たとえば、短い制御サイクルと大電流が必要なモーターをテストする場合には、dSPACE Automotive Simulation Models (ASM) と FPGA ベースのハードウェアが有用です。また、運転支援アプリケーション向けには、車両環境や各種センサ向けのシミュレーション環境を提供しています。これにより、HIL シミュレータを通じて、仮想環境上で多様なトラフィックシナリオを使用したテストを実行できます。

テストベンチでのメカトロニクステスト

一部の HIL のテストケースでは、電気的なインターフェースだけでは ECU にアクセスできない場合があります。そのため、エレクトリックドライブの機械的な負荷の設定や、メカトロニクス ECU の内蔵センサまたはヒューマンマシンインターフェースのスティミュラス信号などでは、機械的なアクセスが不可欠となります。dSPACE では、メカトロニクスコンポーネントとシステムをリアルタイムシミュレーションで接続した場合にも対応する極めて動的なテストベンチを提供しております。詳細については、66 ページのインタビューをご覧ください。

信頼性の高いプロセスを実現するツールチェーン

テストシステムにとって、規格や規定の重要性は高まりつつあります。たとえば、ISO 26262 規格では、妥当性確認手順として明確に HIL テストを挙げております。dSPACE では、信頼性の高いプロセスを実現するテスト環境を構築するため、適切なテストシステムだけでなく、規格に適合するソフトウェアも提供しています。テストオートメーションソフトウェアである AutomationDesk は、機能安全規格 ISO 26262 および IEC 61508 に準拠した安全関連システムのテストツールとして TÜV SÜD により認定されました。この認定では、自動車産業、商用車、航空宇宙産業、およびその他の多くの分野における安全関連システムの開発およびテストについて、AutomationDesk が適合していることが認められております。AutomationDesk は、HIL シミュレーション分野でこのような認定を受けた初のテストオートメーションソフトウェアです。

各種規格のサポートによるオープン環境

テストシステムは、多くの場合、既存のソフトウェア環境に統合する必要があります。dSPACE の製品は、AUTOSAR、Functional Mockup Interface (FMI)、ASAM XIL API などの複数の規格をサポートしています。また、dSPACE テストシステムに標準化されたインターフェースにより、OEM やサプライヤなどの間でシ

ミュレーションモデルを容易に交換することが可能です (図 3)。

容易なデータマネジメントを実現する SYNECT

複雑なテスト要件とテストシステムは、膨大な量のデータを生成します。テストプロセスをできる限り効率化するには、テストシナリオ、テストバリエーション、モデル、およびテスト結果を簡単に検索できるよう、バージョン管理をしたうえで、それらを取得しやすい場所に保管し、管理する必要があります。dSPACE SYNECT® は、まさにこのために設計されたデータマネジメントソフトウェアツールです。SYNECT は、モデルベースの開発と ECU テストにフォーカスしており、開発プロセス全体にわたるデータ (モデル、信号、パラメータ、テスト、テスト結果など) とそれらのデータの依存関係、バリエーションとバージョンを管理するだけでなく、基盤となる要件へのリンクを含めて管理します。 ■

すべてのソリューションをシングルソースで提供

dSPACE では、PC ベースソリューションから HIL テストシステム、メカトロニクステストベンチに至るまで、連携度の高いハードウェアおよびソフトウェアツールチェーンを提供しています。長年にわたって数千ものアプリケーションを含むシステムの立ち上げを行ってきた経験を通じて、dSPACE は、効率的なテストプロセスの設計を必要とするお客様を現在および将来にわたってサポートします。

詳細については、dSPACE の Web サイトをご覧ください。

www.dspace.jp/go/dMag_20153_HILE



図 3: シームレスなツールチェーンとさまざまな規格のサポートにより、テストシナリオ、モデル、および設定の相互交換を早期の段階で行うことができます。

