

```
elif _operation == "MIRROR_Z":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = True
    mirror_mod.use_z = False
elif _operation == "MIRROR_Z":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = True

#selection at the end -add back the deselected mirror
mirror_ob.select= 1
modifier_ob.select=1
bpy.context.scene.objects.active = modifier_ob
print("Selected" + str(modifier_ob)) # modifier ob is the
    mirror_ob.select = 0
name = bpy.context.selected_objects[0]
bpy.data.objects[name].name = selected
```

アジャイル開発と仮想化の手法により、
早期の段階でのソフトウェアテストを実現

SIL for Early Validation

Stellantis (旧 Fiat Chrysler Automobiles : FCA) 社のグローバル電子エンジニアリングおよびソフトウェア - 仮想エンジニアリングチーム (EE&SW VE Team) では、アジャイル開発と仮想化技術を採用し新しく改善されたソフトウェアの開発とテストプラットフォームを実装することで、早期段階での妥当性確認を実現しています。



プロセスを加速させるのは、 仮想化という概念です。

FCA 社の EE&SW VE Team では、新しい要件やコードのエラー、手順の統合など、ソフトウェア開発サイクルのあらゆる段階で発生し得るさまざまな問題に対処し、それらの変更に応じて速やかに調整できる新たなテストプラットフォームを活用することで、業務の効率性を最大限に高めています。EE&SW VE Team に所属し、FCA US LLC. の車両モデリングおよび統合部門のリーダーを務める Sangeeta Theru 氏は、「FCA では、効率的なソフトウェア開発環境やテスト手法に最も重点を置いています」とし、「各

種の工程を迅速化したいならば、仮想化の概念が重要になります」と述べています。仮想化によってもたらされる主な利点には、次のものがあります。

- テストをフロントローディングすることで、コストのかかる反復作業を削減
- 複雑な新機能を開発の早期段階で反復的にテスト
- 特殊な物理コントローラが不要で、ラップトップなどの通常の PC で開発作業が可能
- xIL テストプラットフォーム [MIL (Model-in-the-Loop)、SIL (Software-in-the-

Loop)、および HIL (Hardware-in-the-Loop)] において、プラントモデルやテストシナリオを再利用することが可能

貴重な時間とコストを節減

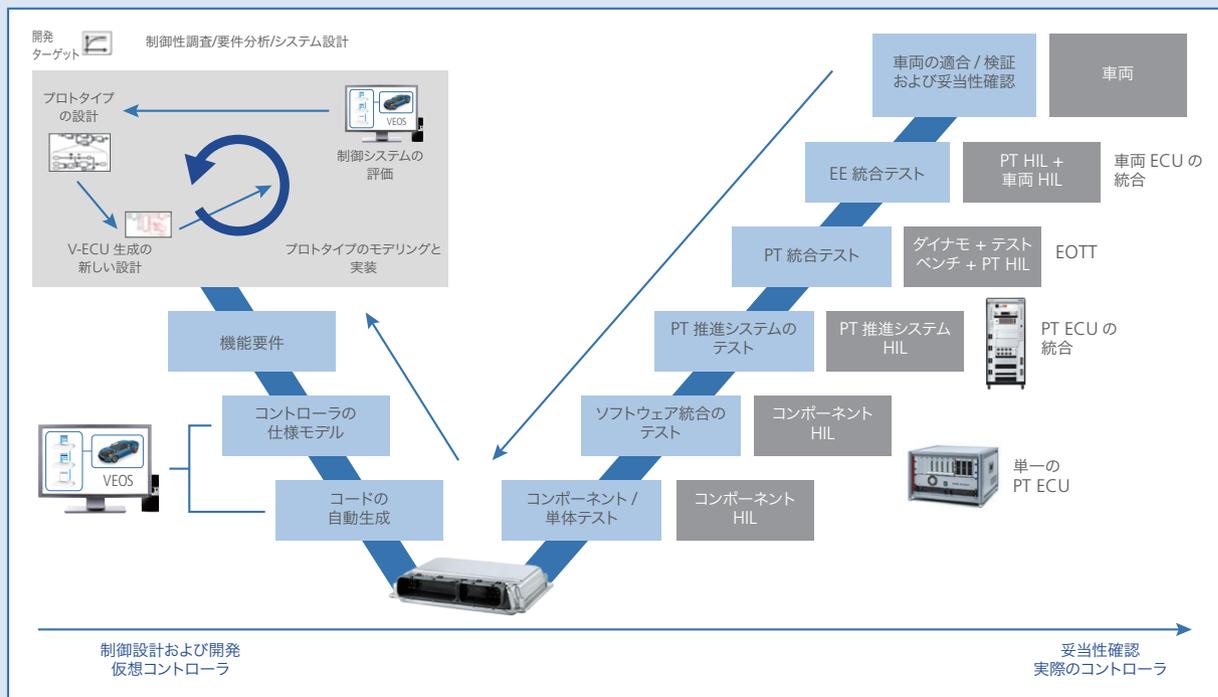
FCA 社が仮想テストプラットフォームを採用するにあたって大きな動機の一つとなったのが、ソフトウェアの妥当性確認を早期の段階で実施できることでした。これは、テスト対象電子制御ユニット (ECU) の仮想バージョンを作成することで可能になります。バーチャル ECU は、実際の ECU を物理的に狂いのないよう再現したもので

>>

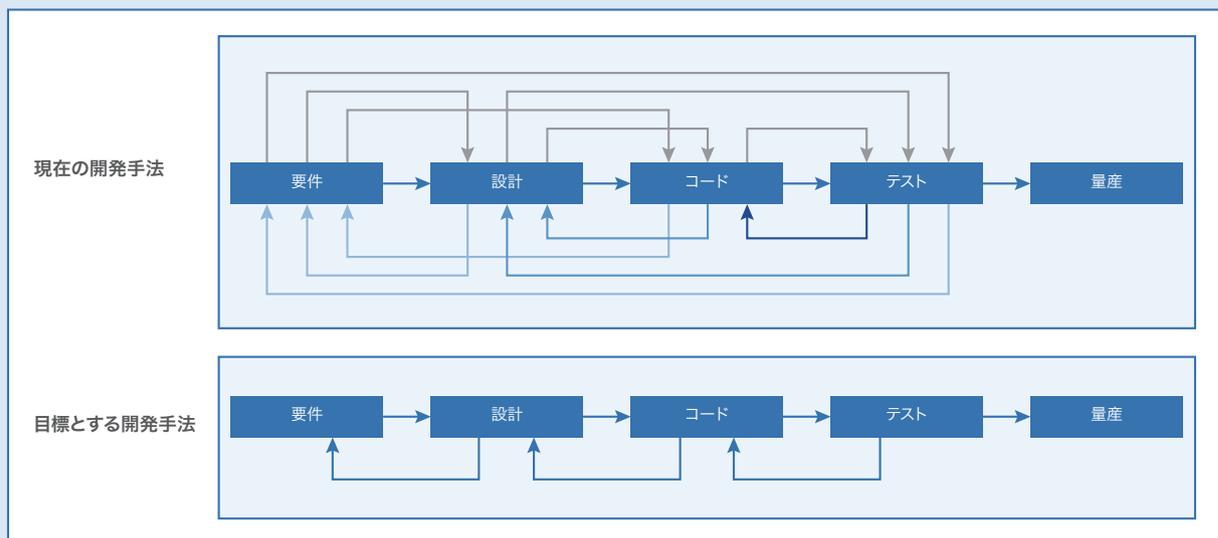


「テストの効率は、ソフトウェアレベルでの妥当性確認を早期の段階で行うことで大幅に向上します。これを確実に行うため、当社では、PC ベースのシミュレーションプラットフォームである dSPACE VEOS をテストワークフローに完全統合しています。」

Sangeeta Theru 氏、車両モデリングおよび統合部門のリーダー、EE&SW VE、FCA US 社



SILテストにより、ソフトウェアの妥当性確認および検証をフロントローディング



アジャイル手法により、開発プロセスを最適化

あり、SIL (Software-in-the-Loop) でこれを利用すれば、初期のプロトタイプを入手する前の段階でも早期に、ECUソフトウェアに現実に対応させた妥当性の確認を与えることができます。このようなプロセスを用いると、開発の極めて早い段階で問題を特定し、デバッグすることが可能なため、貴重な時間とコストを節減できます。

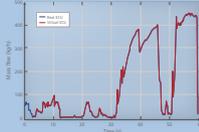
EE&SW VE Teamは2016年に仮想テストプラットフォームを用いた開発プランに着手し、dSPACEと緊密に協力してその実現に取り組んできました。このテストプラットフォームには、仮想検証に対応したPCベースのシミュレーションプラットフォームであるdSPACE VEOSが含まれています。VEOSを使用すると、特定のシ

ミュレーションハードウェアに依存することなく、開発の早い段階で、制御モデル、Functional Mock-up Units (FMU)、バーチャルECU (V-ECU)、車両モデルなどのさまざまなモデルをシミュレートすることができます。VEOSの最新バージョンでは、自動運転アプリケーションなどの高度な演算処理が求められる機能に対応し

VEOS の要点

現実的なシミュレーション

- バスシミュレーション
- 再現性
- ベンチマーク



関連するすべての規格/形式のサポート

AUTOSAR Classic & Adaptive
fmu FUNCTIONAL MOCK-UP
 XCP OSI XIL
 標準的なデバッグツール



SIL から HIL まで一貫性の高いワークフロー

- あらゆるプラットフォームに対応するモデル
- 等質で高度なツール



状況に即したシミュレーション

- バーチャル ECU ネットワーク
- センサシミュレーション
- バーチャルビークル



VEOS は、開発の早期段階で電子制御ユニット (ECU) のソフトウェアを検証できる PC ベースのシミュレーションプラットフォームです。

Location	Application	Status	Modification Area
Tofas	Application 1	running	Running Session Status 0%
Pomigliano d'Arco	Application 2	ready	26 carts to be scheduled
Pomigliano d'Arco	Application 3	ready	
Torino	Application 4	ready	
Pomigliano d'Arco	Application 5	ready	18 carts to be scheduled
Betim	Application 6	ready	
Pomigliano d'Arco	Application 7	ready	1 cart to be scheduled
Pomigliano d'Arco	Application 8	ready	8 carts to be scheduled
To be defined	Application 9	idle	62 carts ready
To be defined	Application 10	idle	65 carts ready

4 件の仮想テストのステータスを表示している FCA 社の仮想テストプラットフォームの画面キャプチャ

た AUTOSAR Adaptive Platform が搭載されています。FCA Italy S.p.A. の仮想エンジニアリング部門の責任者である Gian-carlo Di Mare 氏は、「反復作業にコストがかかるのはなぜか、それは問題やバグが車載プログラム開発の極めて後の段階になってから特定されるためです。しかし、仮想化によって早期の段階で妥当

性確認を行うと、このような作業を削減できます」とし、「当社では、モデルベース開発環境や ECU テストワークフロー全体に VEOS やその他の仮想テストプラットフォームテクノロジーを適切に統合しています」と述べています。同社の統合型ワークフローは各種のデータベースやワークフロー管理システムで構成されており、さま

ざまなテストフェーズや xIL 環境 (MIL、SIL、HIL) を多くのチーム間で共有できるようになっています。FCA 社では現在、自社製のキーワード駆動型ツール (VST) を使用することで、テストオートメーションを実現したり、IBM Rational Quality Manager (RQM) の要件やテストケースを追跡および確認できるようにしていま >>



「さまざまな問題やバグの特定が車両プログラム開発の極めて遅い時点でなされると、反復的な作業が生まれコストがかさみます。しかし早期の段階で妥当性確認を行えば、これを削減できます。dSPACE のシミュレーションおよび妥当性確認ソリューションを使用することで、問題点の特定が効率的になりました。」

Giancarlo Di Mare 氏、仮想エンジニアリング部門の責任者、FCA Italy 社

す。ゆえに同社では現在、すべてのテスト施設においてグローバルなテストをリモートで実行することが可能になっています。さらに、同社では dSPACE Test Solution Package (TSP) を使用しています。TSP は、ECU テストを自動化して効率的に行うための製品バンドルソリューションであり、dSPACE SYNECT (データ管理および 連 携 ソ フ ト ウ ェ ア)、dSPACE AutomationDesk (テストオーサリングおよび自動化ツール)、および dSPACE Test Authoring Framework (TAF) を組み合わせたものです。FCA US LLC. 車両モデリングおよび統合部門の Sisay Molla 氏は、「当社では TSP を使用することにより、IBM RQM に対するトレーサビリティを確立し、さらにはシステムのテストやパラメータのバリエーション処理に対応したり、最適化済みのテストオーサリングおよびテスト手順を RTC/RQM プロセスに同期したりできるようになりました」と述べています。

テスト効率の向上

EE&SW VE Team は、仮想テストプラッ

トフォームテクノロジーを整備することにより、1) HIL におけるテストの削減、2) SIL (Software-in-the-Loop) へのテストのフロントローディング、および 3) たくさんのチームおよびサプライヤ間におけるすべての開発段階を通じた要件の同期と管理、という 3 つの大きな目標の実現に取り組みました。仮想テクノロジーを活用することで、EE& SW VE Team はこれまでに、量産用ベーシックソフトウェアを備えた AUTOSAR ソフトウェアアーキテクチャベースのクローズドループ仮想テストプラットフォーム上でハイブリッド制御プロセッサ (HCP) やエンジンコントローラを仮想化および実装することに成功しました。また、同チームは仮想トランスミッションコントローラの統合やレガシーコードの仮想化にも取り組みました。

チームのグローバルな取り組み

FCA 社のプロジェクトチームは、仮想テストプラットフォームの開発や実装のため、dSPACE と緊密に協力してきました。EE&SW VE Team の主なメンバーは FCA Controls Team Centers of Excel-

lences (COEs) やソフトウェアチームであり、彼らはクローズドループ仮想テストプラットフォームを構築するためのバーチャル ECU の生成やプラントモデルへの統合を担当しました。この大きなチームは、FCA 北アメリカ、イタリア、ブラジル、インドなどの FCA 各社のさまざまな担当者とは米国およびドイツの dSPACE チームをベースとする非常に国際色豊かなメンバーで構成されました。FCA と dSPACE のチームは協力して、サードパーティ商用ベンダー製の AUTOSAR ベーシックソフトウェアの統合や独自のソフトウェアアーキテクチャを使用した新しい ECU の開発、さらには複雑なデバイスドライバの仮想化など、複数の課題に挑戦しました。同社では現在、仮想テストプラットフォームを制御開発やソフトウェアテストに利用しています。これは、早期妥当性確認の将来性が高いことを示すものです。 ■

FCA US 社のご厚意により寄稿

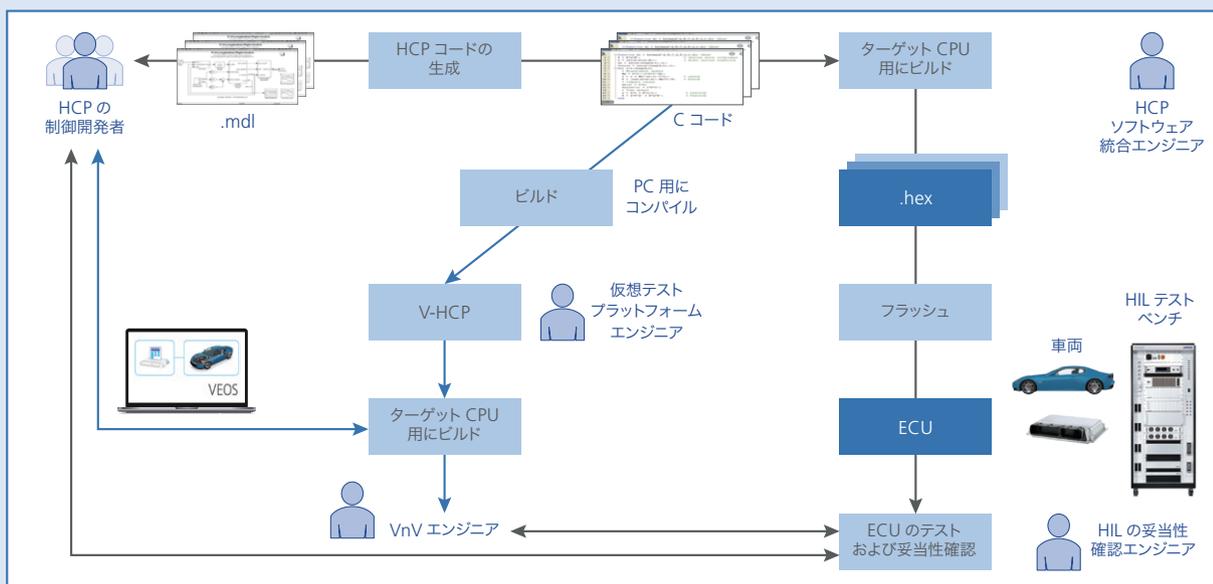


「当社では、テストやテストプロセスの最適化のために、dSPACE のテストソリューションパッケージを活用しています。」

Sisay Molla 氏、車両モデリングおよび統合部門、FCA US 社



SIL が効率化への道を開きます



ハイブリッド制御開発における高レベルワークフローの例。パーチャル ECU と HCP の仮想テストプラットフォームを採用した開発チームなら、ビルド時間の短縮やプロセスの効率化により、開発の早期段階でテストを実行できます。