

製品化までの時間を短縮

Reducing Time-to-Market

執筆者

El Mahdi Abghour 氏
PSA プジョーシトロエン

(フランス、ラ・ガレンヌ
=コロンブ地区)
ラピッドプロトタイピング
部門リーダー&エキスパート

Julien Allard 氏
PSA プジョーシトロエン

(フランス、ラ・ガレンヌ
=コロンブ地区)
ラピッドプロトタイピング
部門リーダー

Claudia Germain
ETAS S.A.S.

(フランス、
サントゥアン地区)
プロジェクトエンジニア

AUTOSAR ソフトウェアコンポーネントのラピッドプロトタイピングを最適化

自動車用ソフトウェアの開発において、ラピッドプロトタイピングは手間のかかる工程です。ETAS が提供する十分に試行されたツールが、お客様固有のユースケースに適した真のカスタムソリューションの開発への道を開きます。PSA プジョーシトロエン（現 PSA グループ）は ETAS のソリューションにより、EURO 6.2 規格に準拠するエンジン制御機能の開発をスピードアップすることができました。



プロトタイピングでは、従来、ETAS ASCET や MATLAB®/Simulink®, あるいは C コードのモデルがプロトタイピングターゲットに統合されています。しかし、EURO 6.2 の導入に伴い、将来のディーゼル/ガソリンエンジンやハイブリッドドライブトレインに関するアプローチは、少なくとも PSA 社では様変わりしました。新たに確立された自社のソフトウェア開発サイクルの下では、機能的検証を AUTOSAR ソフトウェアコンポーネント (SWC) のラピッドプロトタイピングの手法で行うことが不可欠になります。ファンクションモデルによ

り生成された AUTOSAR C コードを統合することにより、AUTOSAR SWC の内部 (演算) ファンクションの検証が行われます。

カスタマイゼーションで市販のラピッドプロトタイピングソリューションの機能を拡張

さらに PSA 社の場合、ETAS ソフトウェアおよびハードウェア製品のラピッドプロトタイピングシステム向けの典型的な構成には、以下のような機能も必要でした。

- AUTOSAR ランタイム環境 (RTE) で

管理されているランナブルをバイパスラスタの任意のタスクに自由にマッピングできること

- コンポーネントの内部変数の計測と適合
- クライアント/サーバー呼び出しの処理

ETAS と PSA 社の AUTOSAR とラピッドプロトタイピングのエキスパートが共同で、これらの拡張機能を PSA 社の仕様でカスタマイズして開発しました。また、AUTOSAR SWC が ETAS INTECRIO で対応可能となる、AR2SIX という変換ツールの設計も行いました。このツールは元の arxml、C、H、A2L

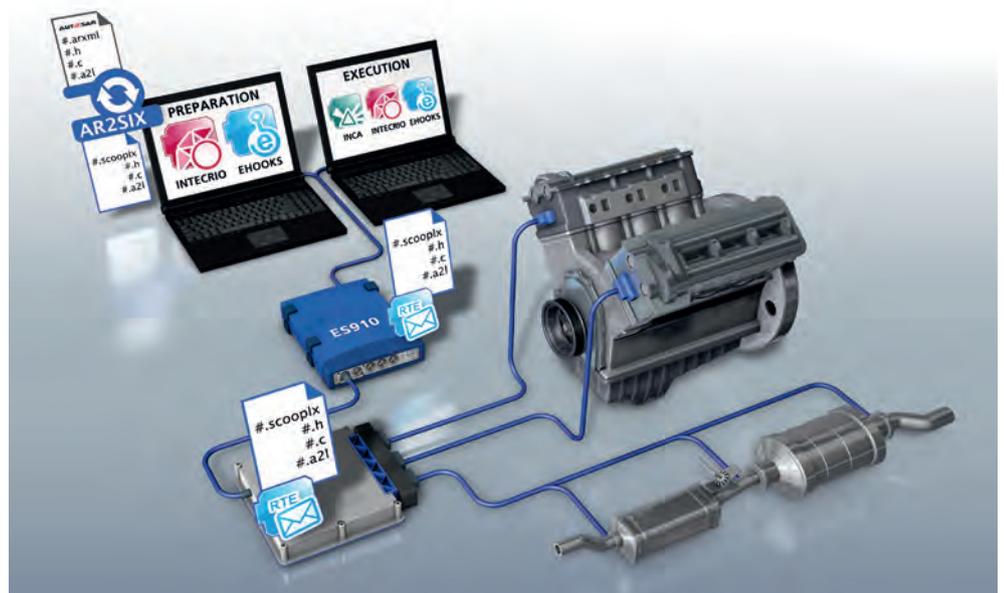
形式の入力ファイルを、INTECRIO で認識できる Scoop-IX という形式に変換します。ETAS ソフトウェアおよびハードウェア製品のラビッドプロトタイピングシステムの典型的な構成に新しい拡張機能を補完する様子を図 1 に紹介します。

この変換は、大きく分けて以下の 4 ステップを経て行われます。1) テスト対象の AUTOSAR SWC には INTECRIO ラビッドプロトタイピングプラットフォームでは使用できない RTE 呼び出しやその他の AUTOSAR SWC が含まれています。C コードアダプタを生成することにより、これらの AUTOSAR SWC をスタブにします。2) ラビッドプロトタイピング時には、インターランナブル変数 (IRV) などのようにコンポーネントの A2L ファイルに含まれていない内部 SWC 変数を可視状態にしなければなりません。このような内部変数を見つけて可視化するために、AR2SIX で arxml ファイルをパースしてそれらの変数を SCOOP-IX インターフェースに追加します。3) 統合される C コードの arxml 定義、A2L ファイル、および C コードに基づいて、統合される C コードのソース、変数、データ型などを定義する SCOOP-IX ファイルが自動で生成されます。C コードを統合するために、INTECRIO ラビッドプロトタイピングプラットフォームは xml で記述された SCOOP-IX 形式を使用します。4) 上記 1) ~ 3) を 1 つのコンポジション内の各 SWC について実行できます。相互接続モジュールを使用して INTECRIO 作業領域を自動で作成することにより、作業領域の作成に必要な工数を最小限に抑えることができます。

新しいツールが日々真価を発揮

PSA コーディングチームはこの AR2SIX 変換ツールにより、PSA 社のほとんどの AUTOSAR モジュールのプロトタイピング、シミュレーション、デバッグを自社の一元的な検証に加えて、エンジンまたはハイブリッド監視ソフトウェアにそれらのモジュールを統合できるようになりました。ETAS が提案したプロセスは PSA 社にとって 2 倍の利用価値がありま

図 1: バイパスで典型的なラビッドプロトタイピングシステムを拡張する、新しい変換ツール AR2SIX (左のノートパソコンを参照)



「ETAS との AR2SIX プロジェクトでは、PSA Peugeot Citroën のような自動車グループが半月足らずで EURO 6.2 規格のツールを開発することができるようになり、ETAS エンジニアリングのアジリティの高さが実証されました。」

PSA Peugeot Citroën の El Mahdi Abghour 氏

す。なぜなら、このプロセスは、たとえば ETAS のプロトタイピング/インターフェースモジュール ES910 などのリアルタイムターゲットにも、INTECRIO パーチャルプロトタイピングにより実現されるオフラインシミュレーションにも対応できるからです。PSA 社は自社仕様にカスタマイズされたソリューションを 2 年にわたって使用し、日々その成果を得ています。また SWC の機能テストを、自社のニーズに合わせて設計された車両で、車載のプロトタイピングハードウェアを使用して行っています。追加の検証 (多くの場合、回帰テスト) は、INTECRIO-RLINK を使用して、実際に記録されたデータに基づくオフラインシミュレーションにより行われます。たとえば汚染や燃焼に関する機能、ADAS 機能、ハイブリッド機能など、いくつかの機能領域を担当している SWC コンポジションの検証は、実車とシミュレーションで行われます。しかし何より、PSA 社

の注目すべき事例は、AR2SIX を活用することで、ソフトウェアやファンクションのバグが、さまざまなソフトウェアプロジェクトに広がる前に検出されて修正されることです。



図 2: PSA 社のプロジェクトチームメンバー。(左から) Mohammed Dahhani 氏、Julien Allard 氏、El Mahdi Abghour 氏