

車載システム設計におけるZIPC AUTOSAR適用評価



佐藤 洋介

株式会社デンソー
電子プラットフォーム開発部
先行技術開発室 担当部員

2001年 携帯電話システム開発、ナビシステム仕様開発
2002年 車載ソフトウェアプラットフォーム開発
2008年 車載ソフトウェアプラットフォーム企画

■はじめに

エンジン制御システムをはじめとして、車の様々な機能が車載ソフトウェアによって実現されています。車に対する安全性や快適性の向上や排ガス対策などに代表される環境負荷の低減などへの市場ニーズの高まりを受けて、車載ソフトウェアの役割は年々増えています。車載ソフトウェアの役割の増加と共に、ソースコードも大規模化し、今ではナビゲーションシステムを除いても700万行に達しています。車載システム開発に関わる組織では、大規模・複雑化した車載ソフトウェアをいかに管理し、開発・保守を行っていくかが大きな課題になっています。この課題を解決するため、車載ソフトウェアプラットフォームを標準化する活動が近年活発化しています。

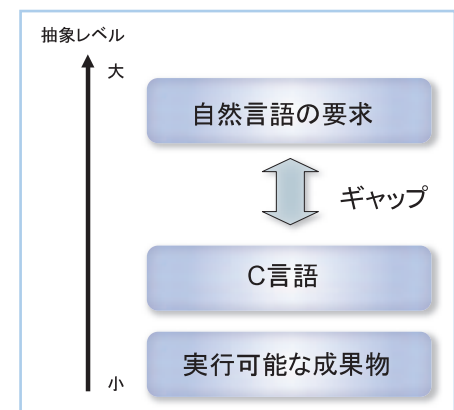
本記事は、マネージャーや技術企画者向けに、車載システム設計においてZIPC AUTOSARを利用したAUTOSAR環境の適用評価事例を紹介することで、車載システム開発の将来像を導く手助けとなる情報を提供することを目的としています。

1. 車載ソフトウェア開発の課題

車載ソフトウェアに求められる要求は、車載システムが対象とする応用分野の広がりに伴い、従来のデバイス制御といった単機能要求から、これまで完全に独立していた機能を組み合わせることで新しいサービスを提供するといった機能連携要求へ変化しています。例えば、2004年7月に発売された「クラウンマジェスタ(トヨタ自動車製)」に初搭載されたVDIM(Vehicle Dynamics Integrated Management: どんな路面状況であってもドライバの操作をサポートし高い予防安全性と運動性能を実現するシステム)という車両運動制御システムはこの典型で、これまで個々に独立して制御していた、エンジン制御、ブレーキ制御、ステアリング制御を統合することで実現されています。

一方、多くの組織は、単機能要求を実現するための小さな開発体制を未だに引きずっています。このため、大規模・複雑化する要求と、現実の生産方式の間に大きなギャップが生じています。(図1)

現状は、このギャップを埋めるために、小さな開発体制をボトムアップ的に積み上げることで、なんとかやりくりしています。ボトムアップ的に積み上げるだけの人海戦術は、開発者個人の能力に大きく依存します。したがって、作業の標準化が難しく、組織として品質を確保することが困難であるため、品質問題が多発する傾向にあります。また、作業の標準化が難しいということは、ソフトウェアの再利用が困難になるという副次的な問題も生み、作業のムダが発生しやすくなります。

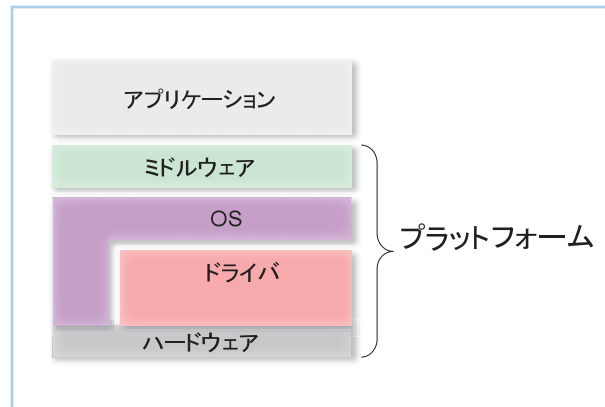


【図1】

2. 課題解決への取り組み

現在、自動車業界では欧州の自動車メーカーと主な部品メーカーが中心となり結成された標準化団体であるAUTOSAR(AUTomotive Open System Architecture)という活動を通して、OSやドライバ、ミドルウェアの集合体であるプラットフォームというメカニズムを標準化し、プラットフォームがアプリケーションに対し、抽象度の高い機能を提供することで、ソフトウェアの再利用を促進しようとしています。(図2)

AUTOSARのアーキテクチャは、ECU構成を隠蔽するためのVFB(Virtual Function Bus)と呼ばれるコンセプトを中心に据えているのが特徴です。VFB上にはAUTOSARによって標準化されたOS、ネットワーク、デバイスドライバなどのAUTOSARサービスと、アプリケーション(AUTOSAR Software Component)が公開するAUTOSARインタフェースが相互接続され、これらの連携によって車両の様々なサービスが実現されます。アプリケーションの開発者は、VFBによって物理的には複数のECUを仮想的な一つのECUとして開発・管理することが可能となります。また、VFBに接続するためのAUTOSARサービス、AUTOSARインタフェースの仕様を広く公開するこ



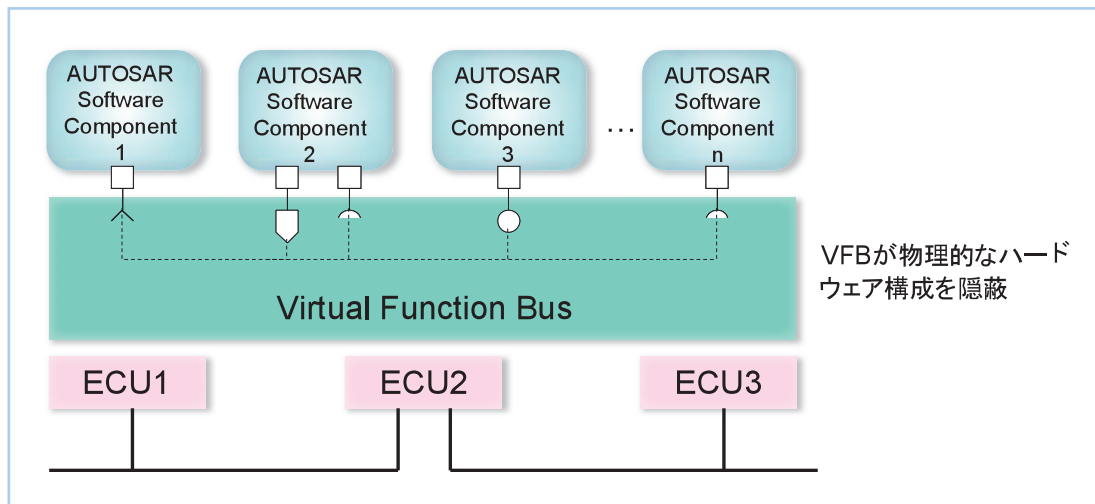
[図2]

とで、様々なベンダーが開発に参加できるよう、COTS(Commercial Off The Shelf)型開発にも配慮しています。(図3)

COTS型開発のようなソフトウェア再利用を実現するためには、実現手段であるプラットフォームのみを整備するだけでは不十分であることから、最近では運用プロセスであるプロダクトラインやソフトウェアア

クトリなどが注目されています。AUTOSARもこれらの要素を取り入れ、運用プロセスも標準化対象に入っていることが大きな特徴です。

日本では、トヨタ自動車、本田技術研究所、日産自動車、豊通エレクトロニクスを中心にJasPar(Japan Automotive Software Platform Architecture)を発足させ、AUTOSARと協業していく予定です。



[図3]

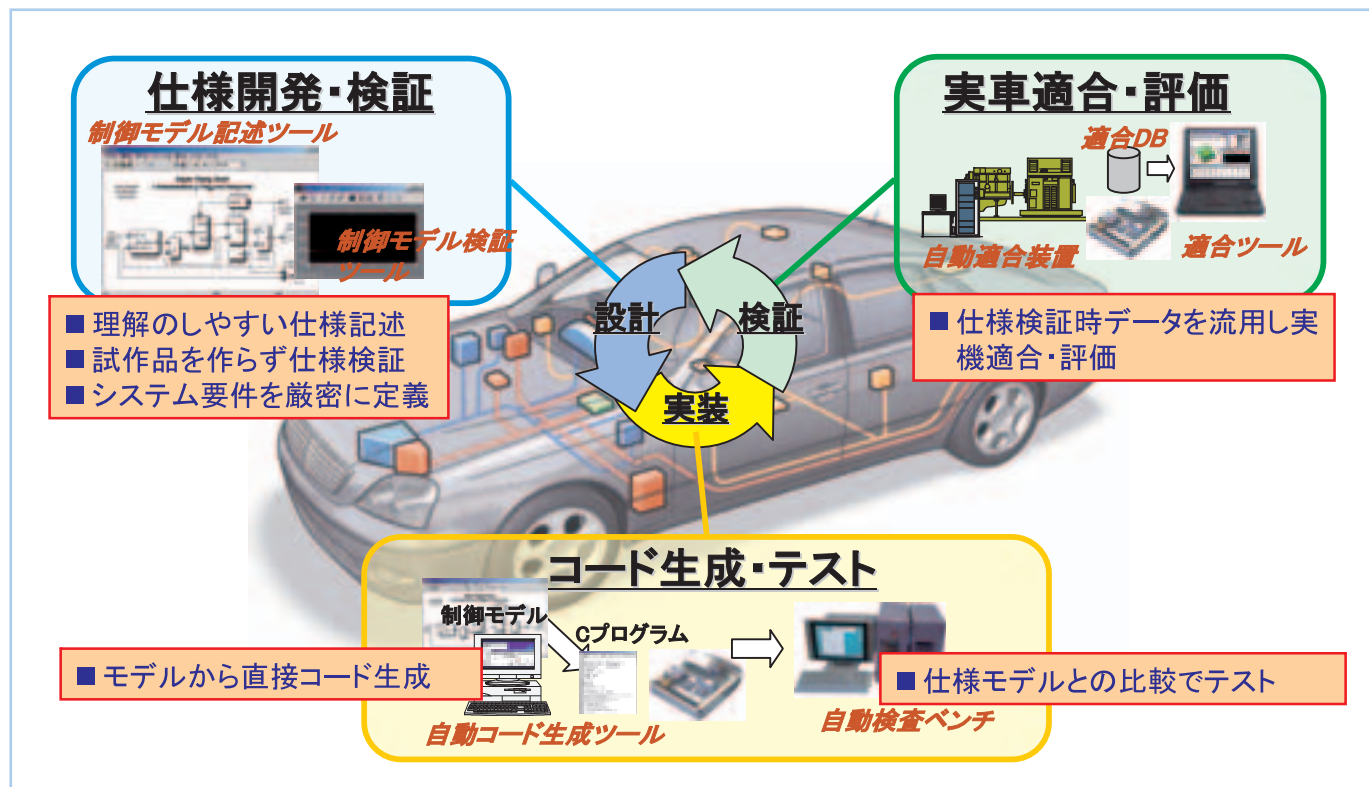
3. 標準化規格AUTOSARの現状と今後

AUTOSAR の仕様策定状況は、一言で言うと「VFB の仕組みが実現した」と言えます。具体的にはプラットフォーム本体である AUTOSAR BSW、AUTOSAR Software Component の規格である AUTOSAR Template の仕様が策定され、それを実装した各種 BSW やツールが世に出してきました。

今後、AUTOSAR は実用化フェーズに入り、実際の製品開発で適用される事例がいくつか出てくると予想されます。また、仕様面では、機能安全対応や電子技術トレンド（マルチコア等）を取り入れ、更に抽象度とカバー範囲を向上させていくでしょう。

種別	製品名	メーカー
BSW	MICROSAR	Vector
BSW	EB tresos	Electrobit
Tool	Systemdesk	dSPACE
Tool	JUDE Automotive	ChangeVision
Tool	ZIPC AUTOSAR	CATS

【表1】



【図4】

4. ZIPC AUTOSARの評価事例

今回、我々は実用段階に入った AUTOSAR をモデルベース開発に適用するため、CATS 製 ZIPC AUTOSARを用い、課題抽出を実施しました。

モデルベース開発とは、MATLAB/Simulinkなどに代表される制御モデル記述ツールにより制御仕様を記述することで、早期に制御システムの検証をすることにより、全体の開発期間を削減するための開発スタイルです。

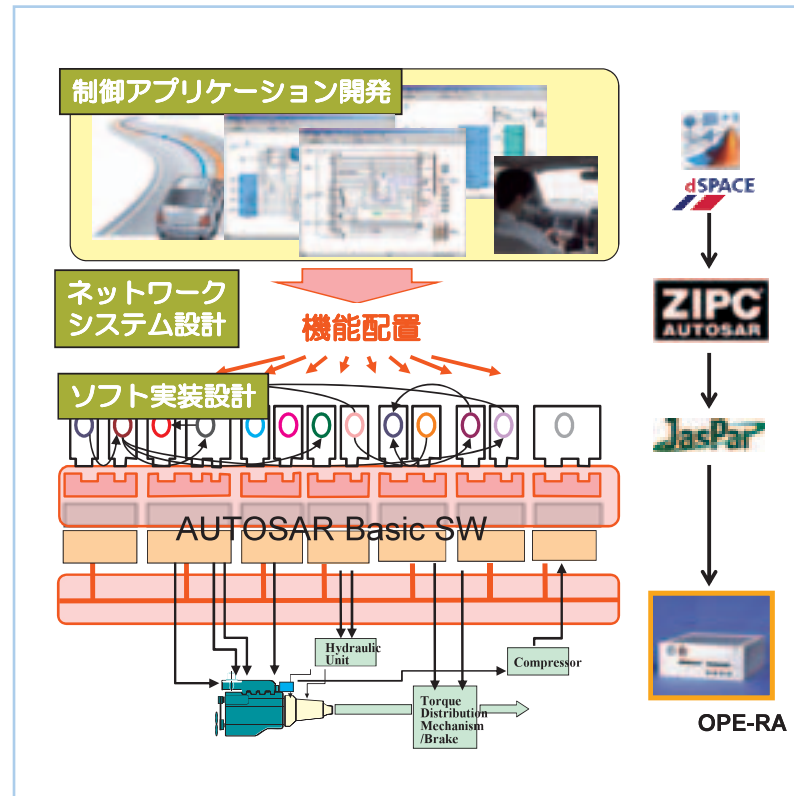
今回の評価では、下記①から④までを対象範囲としました。

- ① Simulink(The MathWorks),TargetLink(dSPACE) を用い制御モデルを記述する制御アプリケーション開発
- ② ZIPC AUTOSAR(CATS) を用い AUTOSAR System Configuration を実施するネットワークシステム設計
- ③ JASPAR ツールを用い AUTOSAR BSW Configuration を実施するソフト実装設計
- ④ プロトタイピング環境 OPE-RA(CATS) を用いた実装評価

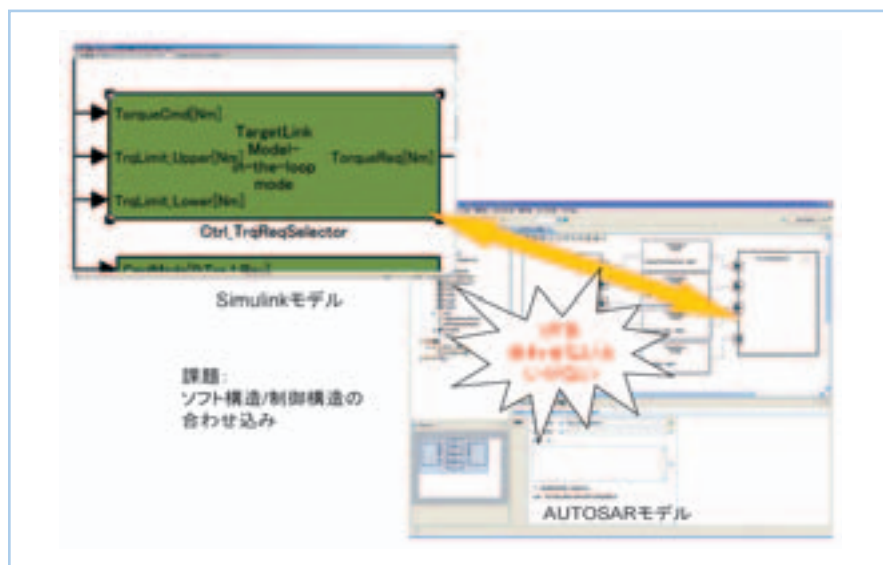
上記範囲において評価を実施し、評価対象ツール各々の相互運用性はAUTOSAR XMLを介することで良好でした。しかし、AUTOSAR Methodologyにおいて陽に定義されていない上流部分(SimulinkとZIPC AUTOSAR間)において課題があることが分かりました。

具体的にはSimulinkで定義した制御構造(Simulinkモデル)と、ZIPC AUTOSARで定義した制御構造(AUTOSARモデル)の合わせこみが自動化されておらず、各々の構造を持つインタフェースを手動で合わせこむ必要がありました。

今後は、今回の評価プロジェクトで抽出された課題をCATS殿に打ち上げ、ZIPC AUTOSARの更なるブラシアップを実施する予定です。



[図5]



[図6]

5.まとめとCATS殿に期待すること

現状のAUTOSARは、仕様も欧州発であれば、残念ながらその製品であるBSW本体及びツールも欧州製品がほとんどです。欧州にツールが握られるということは即ち、プロセスの一部が握られることであり、CATS殿には日本有数のツールベンダとして、世界レベルの存在感を発揮して欲しいと考えます。

今年度は、車載システム開発における制御仕様にポイントを絞り、ZIPC AUTOSARと、その他制御仕様モデリングツール(Simulink,TargetLink)とのツールチェーンを評価しました。上記の例は一例ですが、こうした欧州系のデファクトツールと上手く連携し、更に日本製ツールとしての良さが生きるツール開発を目指していただくと幸いです。我々も今回の評価プロジェクトで抽出された課題を積極的に打ち上げ、良いスパイラルを生み出したいと考えています。

今後とも顧客視点・世界視点のツール開発を続けていってください。期待しています。