

規格化で 得られる柔軟性

AUTOSAR の実装がチームを成功に導く

矛盾するとお感じになるかもしれませんが、実は、規格による標準化は柔軟性を向上させます。なぜかという、信頼性の高い規格化された基本ソフトウェアは、変更や新機能の導入プロセスを迅速化することができるからです。そうした利点を最近経験した企業の一つが、オイルポンプユニット（OPU）を Hyundai-Kia Motor Company（HKMC）へ供給している韓国の Motonic です。同社は、ETAS のソリューションを利用してオイルポンプ制御装置に CAN FD と AUTOSAR を導入し、短期間で目標を達成することができました。どのようにしてそれが実現できたのかを、以下に詳しくご紹介します。

野心的な目標のために

かつての一般的なハイブリッド車は、オートマチックトランスミッションに油圧を供給する2つのタイプのオイルポンプ（内燃機関用の機械式ポンプと電気モーター用の電気式ポンプ）を搭載していました。しかし現在のハイブリッド車は1台の電気式ポンプだけですむようになり、システムが小型化されて燃料効率も良くなりました。そこで採用されたのはブラシレス直流モーター（BLDC）ではなく、永久磁石同期モーター（PMSM）です。

オイルポンプの制御に関わるパラメータは、トルク伝達量、潤滑/冷却/スリップ補償、漏れ補償など、無数にあります。基底トルク伝達量には車両の動作状態（静止/運転中）が関係し、オートマチックトランスミッションのライン圧とオイル温度が入力データとして使用されます。

新システムのさらなる目標は、PMSM のセンサーレス制御アルゴリズムを導入してモーター性能を向上させ、ホール効果位置センサによるエラーのリスクを減らすことでした。

HKMC はそれに加えて、CAN FD の導入も要求しました。



以前の制御システムは特定のマイクロコントローラ（MCU）に大きく依存していたので、新しい MCU の組み込みは大変時間のかかるプロセスでした。Motonic はこの問題を解決するため、AUTOSAR プラットフォームをベースとした ETAS の RTA 基本ソフトウェアを導入し、アプリケーションソフトウェアがマイクロコントローラに依存せずに動作できるようにしたのです。

達成までの課題

特定のモーターの複合デバイスドライバ（CDD）を AUTOSAR ベースで開発することにより、MCU ファームウェア開発の新しい標準プロセスが確立されました。ETAS は韓国、英国、ドイツ、イタリアのエキスパートを集めたグローバルチームを編成し、Motonic による AUTOSAR プラットフォームと新機能の導入の支援にあたりました。

Motonic のチームは ETAS の ASCET を使用して、診断とフェールセーフのソフトウェアと協調制御アルゴリズムのソフトウェアを開発しました。ただし、センサレス制御アルゴリズムについてはハンドコーディングを行いました。特に重要な課題は、AUTOSAR に準拠した制御タイミングをどのように仕様に沿って実装するか、ということでしたが、チームの努力は報われ、新しいモーター用に最適化された実行・同期制御アルゴリズムの作成に成功したのです。フラッシュブートローダ（FBL）と診断仕様についても、HKMC の要望を満たすことができました。

ETAS のエンジニアリングチームは、オイルポンプユニット用のフラッシュブートローダ開発のための AUTOSAR BSW プロトタイプの設定アップを、RTA-BSW 基本ソフトウェア、RTA-OS オペレーティングシステム、RTA-RTE ランタイム環境、そして RTA-FBL フラッシュブートローダを用いて実施しました。現場での技術サポートやトレーニングも行いました。さらに開発者たちは、統合された AUTOSAR アーキテクチャと、基本ソフトウェア構成ツールの ISOLAR-A、構成ツールの ISOLAR-B、適合・診断・評価用ツールの INCA、さらに CAN FD バスインターフェース ES582 も使用しました。

利点

こうして、すでに何百万台もの実車で立証済みの AUTOSAR 基本ソフトウェアの上に、柔軟性と高い信頼性を備えたファームウェアプラットフォームが構築され、Motonic はオイルポンプユニットの生産を開始しました。新しいセンサレス制御アルゴリズムにより不具合のリスクが低減されました。Motonic はこのプロジェクトを通して AUTOSAR プラットフォームについての理解を深め、技術の進歩だけでなく、開発プロセスにおける重要な改善をも成し遂げることができました。Motonic の目標は達成され、将来の成功を支える強固な基盤が得られたのです。

執筆者

Haejin Kim 氏、Motonic（韓国）

シニアリサーチエンジニア

Sungyun Ryu 氏、Infineon Technologies Korea Co., Ltd.

システムアプリケーションエンジニア

Hojeong Yoo、ETAS Korea Co., Ltd.

フィールドアプリケーションエンジニア