

マルチメディア製品向けソフトウェア開発環境の構築

Establishment of Software Development Environment for Multimedia Products

増	田	泰	昌	Yasumasa	MASUDA
坂	部	由	典	Yoshinori	SAKABE
鈴	木	昌	三	Shozo	SUZUKI
野	口	哲	宏	Tetsuhiro	NOGUCHI



要 旨

車載向けマルチメディア製品（カーナビなど）のソフトウェア開発の効率化、品質向上を目的として、パソコン（以下、PC）上でのソフトウェア開発環境“SWIFT2”を開発した。SWIFT2では、OSを従来の μ ITRONからWindows-Automotiveへの移行を実現した。

SWIFT2の開発により、SWIFT（カーオーディオ向けソフトウェア開発環境）で培ったPC上での開発ノウハウを踏襲でき、かつWindows-Automotiveに備わっている多彩な機能を活用することができた。これにより効率的なソフトウェア開発を実現することが可能となった。

さらに、PCのみで開発が可能であるというメリットを活かし、グローバル設計（海外オフショア）の推進、および若年層の早期戦力化にも効果があった。

Abstract

For the purpose of efficient software development and higher quality of in-vehicle multimedia products (such as car navigation system), FUJITSU TEN has developed “SWIFT2”, a software development environment, that runs on a personal computer (hereinafter referred to as PC). In SWIFT2, the OS was shifted from μ ITRON to Windows-Automotive.

Due to the development of SWIFT2, we were able to follow the development know-how on the PC that was accumulated through the SWIFT (software development environment for car audio devices) and utilize the various functions installed in Windows-Automotive. This became possible to achieve efficient software development.

In addition, by using the advantage that the development is possible only by a PC, SWIFT2 has promoted global designing (offshore development) and enhanced skills of our younger software engineers.

1

はじめに

前回（第51号）は、カーオーディオ向けソフトウェア開発環境「SWIFT（Software Integration Framework to the field）」の構築について紹介した。SWIFTは、カーオーディオ向けのソフトウェアPF（プラットフォーム）を対象にした開発環境であり、OSとしては μ ITRONに限定したソフトウェア開発環境であった。

今回は、カーマルチメディア製品（カーナビなど）を対象にしたソフトウェア開発環境「SWIFT2」について紹介する。「SWIFT2」は対象OSとして、Microsoft社のWindows-Automotive（Windows-CEの応用製品）を採用し、Windows-Automotive上のアプリケーションをPCのみで開発することを可能にするソフトウェア開発環境である。

「SWIFT2」の開発により、Windows-Automotive上のアプリケーション開発の効率化、および品質向上を実現すると共に、PCのみで開発が可能というメリットを活かした付随効果を上げることができたので紹介する。

2 Windows-Automotiveへの移行

Windowsへの移行は、2005年頃から検討を進めてきたが、リアルタイム性や起動時間の課題、またリソース（メモリ容量・ROM・RAM）の制限から本格的な導入には至っていなかった。しかし、携帯電話連携、インターネット接続など、車載機に搭載される機能は拡大し続け、PCに搭載されるものと同じ機能がより要求されるようになってきた。この状況変化に伴い、ソフトウェアの開発工数も増加の一途を辿り、今後の機能拡大に対応していくためには、豊富なミドルウェアや洗練されたHMI開発環境を標準搭載しているWindows-Automotiveへの移行が必須であると判断し、導入を決定した。

3 Windows-Automotiveの搭載手法

Windows-Automotiveを搭載する場合、まず始めに、BSP（Board Support Package）の開発が必要になる。BSPは、ターゲットとなるハードウェアに対応したドライバソフトウェア、およびOSを実行するためのデバイスの初期化处理などを行うソフトウェアである。OSの下層にBSPを配置することにより、上位となるアプリケーションや、OSであるWindows-Automotiveからハードウェア依存を排除することを実現している（図1参照）。BSPは、ターゲットとなるハードウェアに対応したものであるため、PC上のシミュレーション環境であるSWIFT2を開発するに当たっては、BSPのPCへの移植が第一の課題となった。

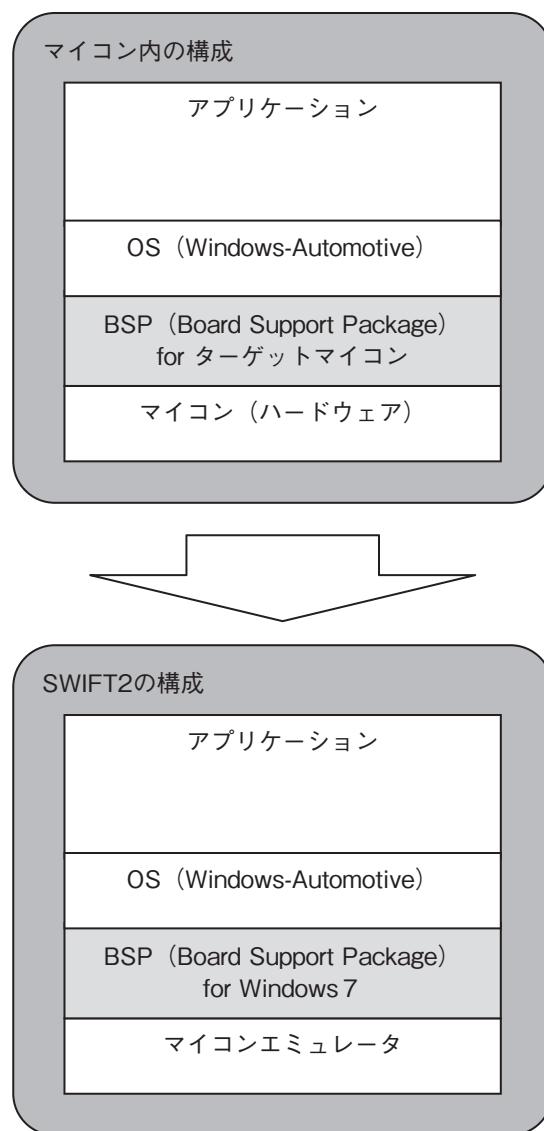


図1 Windows-AutomotiveのPCイメージ
Fig.1 PC Image of Windows-Automotive

しかし、PC上のソフトウェア開発環境の構築に当たっては、Microsoft社製のWindows CE5.0 Platform Builderによる開発環境が充実しており、BSPの移植のみで比較的短期間で移植作業を実施することができた。これもWindows-Automotiveの採用メリットである。

4

SWIFT2のソフトウェア構成

SWIFT2のソフトウェア構成は、SWIFTのソフトウェア構成を踏襲している。その大きな特徴は、仮想デバイスの実装である。実機上では、マイコン（microprocessor）上にターゲットソフトウェアを搭載し、マイコン周辺にはDSP、チューナ、CD、DVDなどのさまざまなデバイス（ハード）が搭載され、ソフトウェアはそれらのデバイスを制御しながら動作する。

PC上でソフトウェアをエミュレーションさせても、周辺のデバイスが無ければ、ソフトウェアが動作しない。そこで、我々はデバイスをシミュレーションさせるためのソフトウェアを仮想デバイスとして実装していた。今回SWIFT2の開発に当たっては、SWIFTで開発した仮想デバイス資産を100%流用することを可能にした。それにより、Windows-AutomotiveのPCへの移植とともに、実機と同じ動作をPC上で実現することができた。

表1に、主要な仮想デバイスを紹介する。

表1 主要な仮想デバイス
Table 1 Main Virtual Devices

仮想デバイス名
LCDデバイス
TFTデバイス
VFデバイス
CDデバイス
DVDデバイス
DSPデバイス
電源デバイス
スイッチデバイス
タッチデバイス
チューナデバイス

仮想デバイスは、デバイス毎に開発が必要である。デバイスのバージョンが上がった場合にも新仮想デバイスの変更対応が必要となる。この仮想デバイスは、SWIFT開発当時（2007年度）から実施しており、現在（2011年度）では、約120種類の仮想デバイスを保有している。2011年度中には、約150種類まで拡充させることを計画している。

5 SWIFT2の新機能

SWIFT2では、SWIFTで搭載した機能に加え、車載特有の以下の機能を追加実装した。

- (1) 電源変動シミュレーション
- (2) 統合仮想デバイス

(1)電源変動シミュレーションは、車載機独特の機能である。車載機には、車のバッテリーに直接つながる電源（Bu電源）とキーと連動するACC電源の2系統の電源が接続されるが、エンジン始動時、この2つの電源にはさまざまな変動が発生する。例えば、通常、車載機の電源は12V（ボルト）程度であるがエンジン始動時には数msの間6V～9V程度まで電圧が下がる。

この電源変動に対する評価手法としては、従来、実際の電源を使用して実施することが主流であった。しかし、今回取り入れた電源変動シミュレーションでは、PC上で電源変動を再現させることができる。

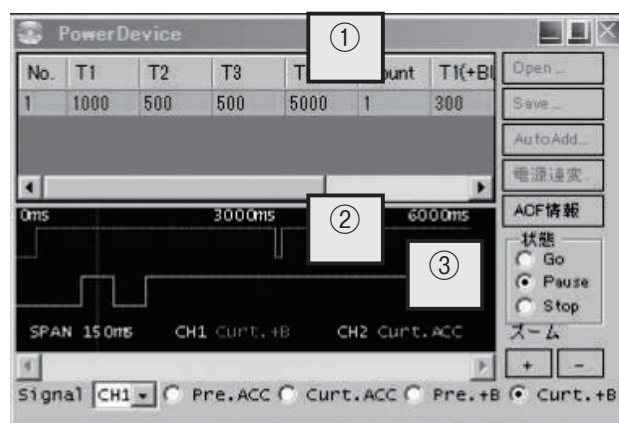


図2 電源変動シミュレーション
Fig.2 Simulation of Power Fluctuation

図2は、電源変動シミュレーションの仮想デバイスの画面イメージである。①～③には以下の機能がある。

- ①電源変動が始まるタイミング、および電源が変動している時間を設定する。
- ②Bu電源の変動するタイミングを視覚的に表示する。
- ③ACC電源の変動するタイミングを視覚的に表示する。

また、電源変動の精度としては、1ms単位での時間設定をすることが可能であり、電源変動に対する品質確保に大きな効果をあげることができた。

(2)統合仮想デバイスは、複数の仮想デバイスを動的に切り替えができる機能を保有する仮想デバイスである。これは車載向け製品で頻繁に発生する、派生機種の間同時開発を容易にするために実装した。

車載向け製品では、向け先（日本・北米・欧州など）によるラインナップ追加、グレード（LO・Mid・Hi）によるラインナップ追加などが多く発生する。また、ラインナップ追加により搭載されるデバイスもさまざまになる。例えば、北米向けでは、XM（衛星ラジオ）やHD（デジタルラジオ）機能があり、欧州向けではRDS（FMデータ放送）がある。また、グレードにより、CD、DVD、USBなどの機能の搭載有無が変化する。

これらの仮想デバイスを自由に切り替えることを可能にし、共通のソフトウェア開発環境を構築するために、統合仮想デバイスの開発を行った。



図3 統合仮想デバイス
Fig.3 Integrated Virtual Device

図3は、統合仮想デバイスの画面イメージである。これらの仮想デバイスは、専用の設定ファイルに登録しておくことにより、ラインナップ毎のソフトウェア開発環境を自動的に構築できるようにしている。

図4は、SWIFT2の画面イメージである。各種のデバッグ用モニタや、各仮想デバイスのステータス、またソフトウェアの内部状態などを見やすく配置することにより、効率的なソフトウェア開発環境を実現している。HMIの描画はもちろん、製品意匠に関してもツール内に取り込むことにより、実機に近い環境が完成したと考えている。

6 Windows向けソフトウェア技術者の活用

Windows-Automotiveへの移行したことによる効果は、ソフトウェア開発技術者の確保にもつながった。大きくは、以下の2つの側面がある。

- (1) 若年層の早期戦力化
- (2) グローバルな人材調達

(1)従来の組み込み向けソフトウェアに比べ、Windows上でのソフトウェア開発は、短期間に習得することが可能である。Windows-Automotiveへ移行することにより、若年層の早期戦力化を実現することができた。また、組み込みソフトウェアは、当社のような電気メーカーや特定のソフトウェアハウスで開発を行っていたが、Windows-Automotiveへ移行することにより、オープン環境に慣れ親しんだ豊富な人材を活用することが可能となった。

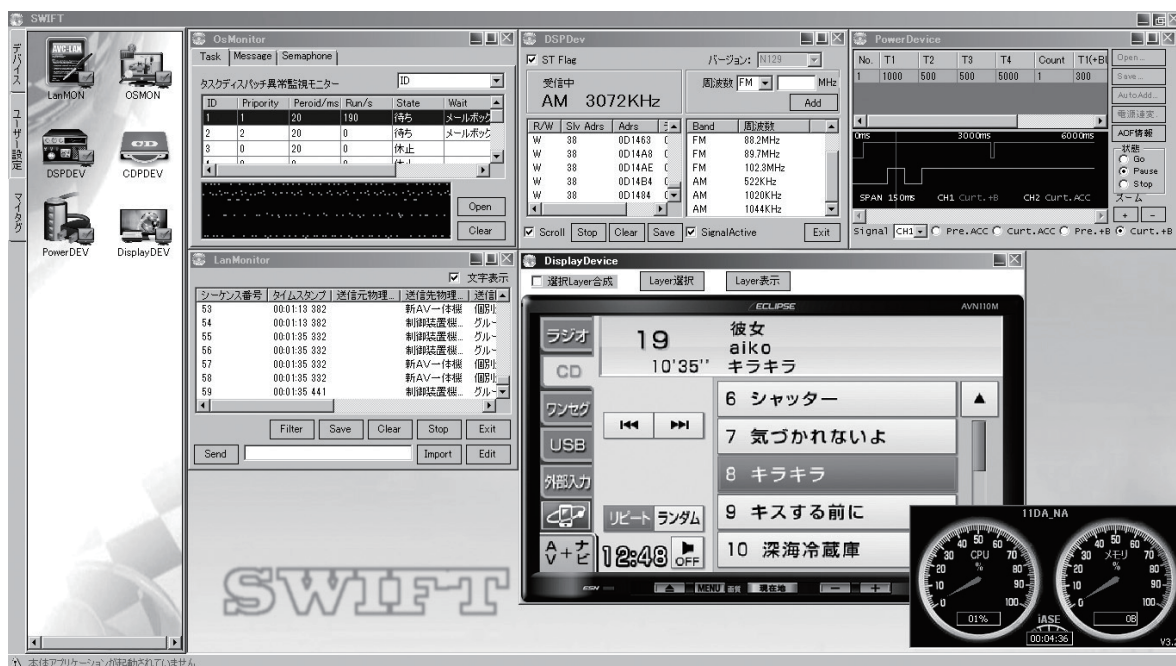


図4 「SWIFT2」のイメージ
Fig.4 Image of "SWIFT2"

(2)グローバルな人材調達に関しては、SWIFT開発時にも触れているが、実機（ハードウェア）を必要としないソフトウェア開発環境があるため、PCさえあれば世界中のどこでもソフトウェアの開発をすることが可能である。当社においても、フィリピンや中国を対象にオフショア開発を推進しているが、SWIFT2の開発により、海外のソフトウェア開発委託をスムーズに実施することができ、オフショア開発に大きく貢献することができた。

7 海外オフショア開発での活用事例

オフショア開発は、特に派生機種の開発を中心に組み込んでおり、前回（第51号）紹介したSWIFTや今回のSWIFT2は、今ではオフショア開発には欠かせないツールとなっている。

今回は、オフショア開発をさらに効率的に実施していくための新たな取り組みを実施しているので、併せて紹介したい。それは、「ソフト工場化」の取り組みである。この取り組みは、ソフトウェア開発の在り方を見直し、生産ラインのごとくソフトウェアを効率的に開発する仕組みを構築し、ソフトウェア資産の再利用開発を図る、というものである。

従来の派生機種開発では、母体機種設計者以外が開発を行おうとした場合、母体機種開発内容の理解不足により品質確保が困難であった。そのため、実質的に母体機種設計者（国内のソフトウェア技術者）が派生機種の開発も行っており、開発コストの低減が実現できなかった。「ソフト工場化」の取り組みでは、この問題を克服するため、派生機種開発に特化したプロセスモデルであるXDDP（eXtreme Derivative Development Process）の考えをベースに、新しい派生機種開発プロセスを構築し、オフショア開発を実施していく（図5）。

【XDDPの考え方】

- (1)ソフトウェア開発の工程ごとのINPUT・OUTPUTを明確にし、変更要求の差分情報を可視化する。
- (2)開発担当者が理解出来ていない箇所の影響を母体機種全体理解者のレビューでカバーする。

図5は、現在の「ソフト工場化」の開発プロセスである。特徴としては、国内で実施する業務と海外へ委託する業務を明確に分け、海外ではソフトウェア開発業務（実際のソースコードを作成する業務）に集中できるような仕組みとしている。

◆詳細設計～システム試験の工程を委託

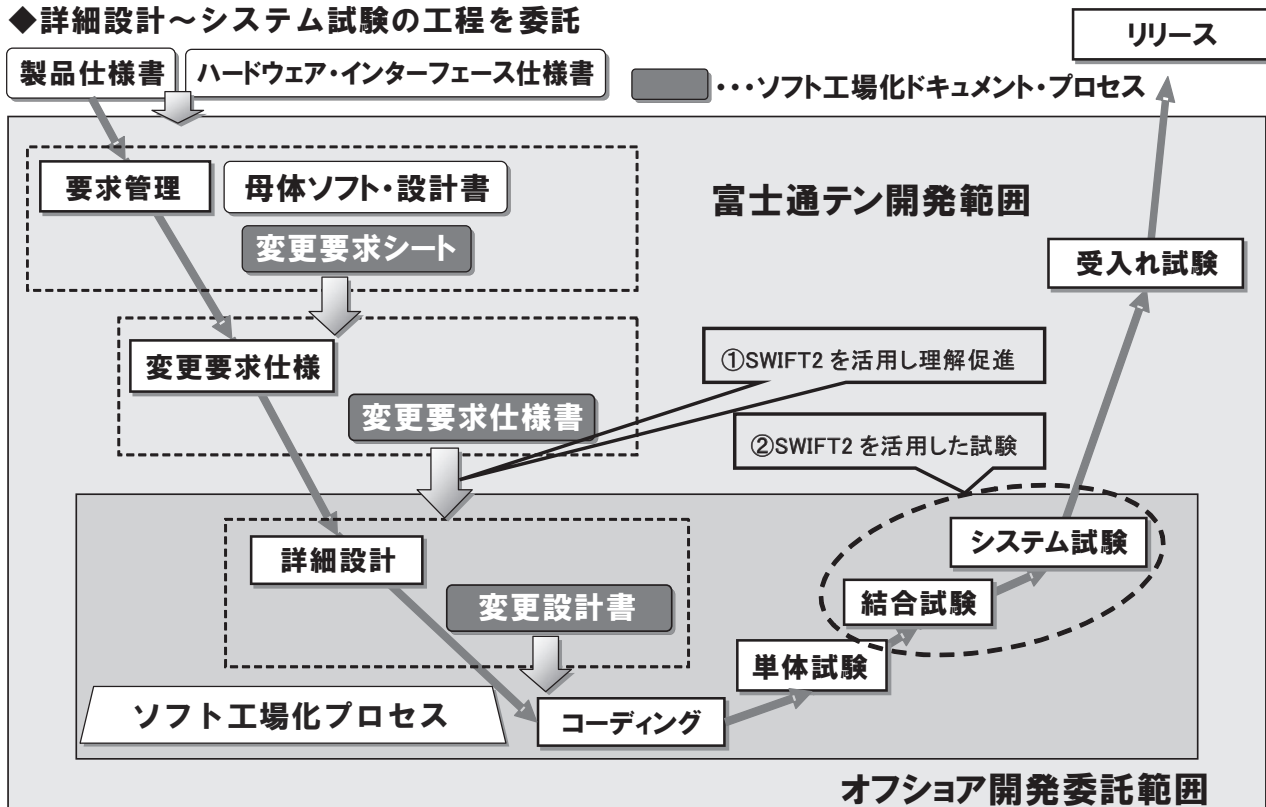


図5 ソフト工場化の開発プロセス
Fig.5 Development Process of Software Factory

2010年度には、この開発プロセスに基づき市販向け製品のソフトウェア開発で、海外関係会社での開発のトライアルを行った。このトライアルでは、HMIアプリケーション開発に特化して実施し、試行錯誤を繰り返すなかで最終的な開発プロセスにまで落とし込むことができた。

2011年度は、本プロセスを海外関係会社での派生機種開発に本格導入を開始している。

今後のオフショア開発においては、SWIFT2の活用により、以下の2点を期待している。

- ①母体機種の仕様理解促進に伴う変更設計書のレベルアップ。
- ②実機が無い状態での結合試験・システム試験の実施。

次のステップとしては、海外の他のソフトウェアハウスへの開発委託でも本プロセスを導入し、オフショア開発の拡大を目指していきたい。

8

おわりに

当社のソフトウェア開発環境SWIFTの開発、および活用方法について前回(第51号)に続き2回に分けて紹介した。

車載機におけるソフトウェア開発環境は、年々飛躍的な進歩を遂げている。要因としては、以下の3点があげられる。

- ・ハードウェアの性能アップ
- ・メモリ (ROM・RAM) の大容量化
- ・汎用OS (およびミドルウェア) の普及

また、本文でも触れているが、車載機に搭載される機能は、現在ではPCに搭載される機能と変わりがなくなっている。

今後は、更なる効率化、品質向上に向けた取り組みを継続するのはもちろん、SWIFTのような開発ツールの適用を開発プロセスへ落とし込みを行い、ツールの適用範囲と品質とがリンクできるような仕組みを作っていきたい。

記載した製品名などの固有名詞は、各社の商標または登録商標です。

筆者紹介



増田 泰昌
(ますだ やすまさ)

2004年入社。以来、オーディオ製品のソフトウェア開発に従事。現在、ソフトウェア技術本部CIソフト統括部第二ソフト技術部チームリーダー。



坂部 由典
(さかべ よしのり)

1993年入社。以来、オーディオ製品のソフトウェア開発に従事。現在、ソフトウェア技術本部CIソフト統括部第二ソフト技術部に在籍。



鈴木 昌三
(すずき しょうぞう)

1989年入社。以来、オーディオ製品のソフトウェア開発に従事。現在、ソフトウェア技術本部ソフト工場化推進室に在籍。



野口 哲宏
(のぐち てつひろ)

1987年入社。以来、オーディオ製品のソフトウェア設計に従事。現在、ソフトウェア技術本部CIソフト統括部第二ソフト技術部部長。