第1章

杉浦 英樹

組み込みソフトウェア開発に必要なモノ，必要なコト

あなたに与えられた“仕事”の本質を理解しよう！

開発の第一線に配属になったばかりのあなたには，職場の中で交わされている先輩エンジニアたちの言葉の意味がまったく理解できないかもしれない．「まるで，外国にいるみたいだ」とか，「この仕事を続けていけるのだろうか」と不安に思ったら，本稿に目を通していただきたい．自分に与えられた職務の内容を正確に把握するところから，あなたの仕事は始まる．（編集部）

組み込みソフトウェア開発とは，いったいどのような仕事をするのでしょう？ 単にソフトウェア開発と言わず，“組み込み”という言葉を頭に付ける辺りが怪しいですね．

ここではまず，組み込みソフトウェア開発の開発対象を明確にした後，組み込みソフトウェア開発に「必要なモノ」，「必要なコト」を考えていきます．

1．組み込みソフト開発に「必要なモノ」

“組み込み”とは，いったい何のことでしょう．そもそもソフトウェアは，コンピュータに「組み込まれて」動くのに，どうしてわざわざ“組み込み”なんて言葉を付けるのでしょう．実は，通常皆さんが思い浮かべる普通のコンピュータとの違いをアピールしたいためです．ここではパソコンやメインフレーム（企業の基幹システムに利用される汎用大型コンピュータ）などの普通のコンピュータ・システムと組み込みシステムの違いを明らかにしましょう．

図1　組み込みシステムとは？
パソコンとは異なり，何か決まった処理や制御を行うコンピュータ・システムを「組み込みシステム」と呼ぶ．

普通のコンピュータ・システムは，ソフトウェアを変更することにより，さまざまな作業を行ってくれます．一方，組み込みシステムというのは，特定の仕事を行うために専用に作られたシステムのことを言います（**図1**）．

例えば，普通のコンピュータ・システムでは，エンド・ユーザが使いたいソフトウェアを選択して，そのソフトウェアが持つ機能を使います．つまり，どこかのホームページが見たければホームページを見るためのソフトウェアを動かします．家計簿を付けたければ，家計簿ソフトウェアのアイコンをマウスで選択して起動します．

では，組み込みシステムはどうでしょう．組み込みシステムの最近の代表格は，携帯電話と自動車です．携帯電話はなんとなく小さいコンピュータのような感じがしますが，自動車はどうでしょう？ コンピュータという感じがしますか？ 自動車の組み込みシステムは，エンジンの回転数を制御したり，暗くなったら自動的にライトをつけたり，窓を開けたり閉めたりしています．

ここで，自動車の窓の開閉制御を考えてみましょう．窓を開閉したいユーザは，組み込みシステムのソフトウェアを選択する必要はありません．“開”と書かれたボタンや“閉”と書かれたボタンを押すだけで，やりたいこと（窓を開けたり閉めたりすること）が実行できるのです．組み込みシステムでは，窓を開け閉めするという，ただそれだけのためにコンピュータが動いているのです．このように，ある仕事だけを行うような使われ方をするコンピュータ・

KEYWORD ―組み込みソフトウェア，OS，開発プロセス，スキル，業務報告，ホウレンソウ，ドキュメント，グループウェア，QCD

表1
組み込みシステム製品の例

分　類	製品分野例	製品の例
最近，話題になっている組み込み機器	移動体通信機器	携帯電話
	自動車	エンジン制御，ボディ（車体）制御
	ディジタル家電	ディジタル・テレビ，AV機器，ステレオ
	エレベータ	エレベータ
	OA機器	コピー機，プリンタ，ファクシミリ
普段あまり意識しない組み込み機器	医療・健康機器	電子体温計，ヘルス・メータ，マッサージ機
	交通制御機器	鉄道信号機，信号機，遮断機
	自動精算機	自動改札機，運賃精算機
	自動販売機	自動券売機，自動飲料販売機
	航空宇宙関連	飛行機，ロケット制御，人工衛星

システムを，組み込みシステムと呼びます．

組み込みソフトウェア開発では，このような，決まった仕事を行うために使用するコンピュータ・システムのソフトウェアを開発します．それでは，組み込みソフトウェア開発にはどのような開発対象があるのかを見ていきましょう．

● ハードが特注品なので，ソフトも千差万別

組み込みソフトウェア開発の開発対象は，さまざまです．パソコンのソフトウェアなら，Windows XPの上で動くアプリケーション・ソフトウェアとか，Linuxの上で利用するデバイス・ドライバというように，OSとセットで考えられます．これに対して組み込みソフトウェアの場合は，ハードウェアからして特注品なのです．

また，組み込みシステムでは，OSを使う場合もあれば，使わない場合もあります．OSがないと言うと不思議に思われる方もいるかもしれません．しかし，モニタ・プログラムなどの簡単な仕掛けだけでコンピュータを動かすことは，意外と簡単にできるのです（**図2**）．

表1に具体的な組み込みシステム製品の例を挙げます．このような製品の制御ソフトウェアを開発するのが組み込みソフトウェア開発です．では，組み込みソフトウェアを開発するに当たり，「必要なモノ」は何かを考えていきましょう．

● まず，開発プロセスありき

組み込みソフトウェア開発に「必要なモノ」は，実際に作業を行うところを想像して考えると分かりやすいと思います．まず，その作業手順，いわゆる開発プロセスが必要になります（開発プロセスの詳細は，本特集 第4章で説明する）．

実際の組み込みソフトウェア開発では，開発プロセスとして定義した工程の順番に作業していきます．各工程作業に必要なモノを**表2**に示します．各工程の一つ前の工程の作業成果物が，その工程に必要なモノになります．

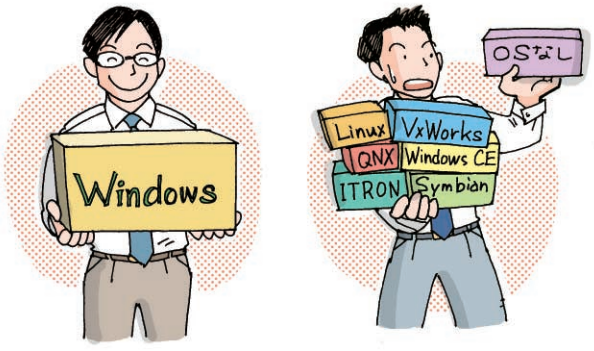

図2　組み込みシステム開発ではOSがない場合もある
組み込みソフトウェアの場合，ハードウェアは特注品になる．その上では，さまざまな組み込みシステム向けのOSが稼働している．また，OSを使わない場合も珍しくない．

● スキルがチームの開発力を左右する

開発プロセスには現れない必要なモノとして，開発現場のスキルがあります．スキルというのは，その作業を行うために必要な能力のことです．例えば，自転車に乗るには，ペダルをこいだり，ハンドルを操作したりして，バランスをとる能力が必要になります．ソフトウェアを開発するにも，開発対象を理解したり，コーディング規約に準拠したプログラムが書けたりしないと，実用に耐えうるプログラムは作れません．

組み込みソフトウェア開発のスキルについては，「組込みスキル標準（ETSS）」[注1]の中で検討され，実際の開発現場のスキルを測定する材料が提供されています．

開発現場のスキルを測定すると，開発チームの開発力を確認でき，とても興味ある結果を得ることができます．そ

注1：独立行政法人 情報処理推進機構（IPA）ソフトウェア・エンジニアリング・センター（SEC）が2005年に組み込みソフトウェア開発者向けスキル基準として定義した．https://sec.ipa.go.jp/を参照．

New Products ―― Freescale，USB内蔵デバッガを備えた8ビット・マイコン開発キットを発売
Freescale Semiconductor社は，USBインターフェースのインサーキット・デバッガを備えた8ビット・マイコン開発キット「USBSPYDER08ディスカバリ・キット」を発売した．同社のMC9S08QGやMC9S08QD，MC9RS08KAの各ファミリに対応する．