

組み込みソフトウェア開発支援サービス

組み込みソフトウェア開発のQCD向上を実現するIBMのソリューション

日本の製造業が得意としている情報家電の領域において、その付加価値を高める機能を実現するために、ハードウェアをコントロールする組み込みソフトウェアの開発の重要度がますます高まっています。組み込みソフトウェアは、高機能化に伴い、その開発コード量や投入する人員は急激に増大しています。

しかしながら、その開発の組織・体制、プロセス、手法などは、従来からのボトムアップ的なハードウェアに付属するような、小規模なソフトウェアの作り方を続けている場合があります。

激しく変化する市場の中で、競争を勝ち抜くためには、機能だけではなく、QCD(Quality, Cost, Delivery: 品質・コスト・納期)をこれまで以上に改善し、生産性を向上させ、かつ変化に柔軟に即応するためのイノベーションが求められています。

本稿では、IT(情報技術)ソリューションのソフトウェア開発と比べながら、組み込みソフトウェア開発における課題を解説し、その対応とIBMの取り組みやサービスをご紹介します。



日本アイ・ピー・エム株式会社
開発製造 DCE イノベーション・サービス 部長

川崎 健司 Kenji Kawasaki

[プロフィール]

1982年、日本IBM入社。1989年、OS/2開発に従事。1999年、パーソナルコンピュータ開発に従事。2003年組み込みソフトウェア開発サービスに従事、現在に至る。

Article 1

Support Services for Embedded Software Development – IBM Solution to Achieve Improved QCD in Embedded Software Development –

The needs of developing embedded software that controls hardware have been increasing significantly, to achieve higher added-values in the areas of digital consumer electronics which Japan prides in. The size of development codes and the number of necessary staffs have been rapidly increasing due to sophistication of embedded software.

However, there are cases where such embedded software are still developed under development formations, systems, processes and techniques that have been traditionally used to develop bottom-up small-scaled software that are attached to hardware.

In order to survive competition in the rapidly changing market, there is a need for innovation to improve not only the functions of the products but QCD (Quality, Cost, Delivery) as well, and to increase productivity and flexibility to quickly adapt to changes.

This article will explain the issues and solutions surrounding the embedded software development in comparison with IT solution software development, and introduce the activities and services performed by IBM.

① 組み込みソフトウェアの特質と課題

組み込みソフトウェアは、エンドユーザーに大量に出荷される組み込みシステム(ハードウェア)と一緒に出荷されます。従って、出荷後に組み込みソフトウェアの不具合が発見された場合、その修復には多大な労力とコストが掛かります。また、組み込みソフトウェアの開発が遅れて、出荷時に幾つかの機能が実装できないような場合、その製品の売れ行きが落ち、即、価格の低下に結び付いてしまいます。その結果、製品のみならず会社のブランドイメージにも影響を与え、会社の浮沈をも左右することになりかねません。

このような組み込みソフトウェアの規模は、組み込

みシステムの高機能化に伴って、ますます大きくなってきています。例えば、高機能なカーナビや携帯電話の組み込みソフトウェアのソースコードの規模は、800～900万行に達し、年々登場する新モデルごとに増加しています。これは、前の世代のPCの基本ソフトウェアであるOS/2®の規模に近づき、いずれ追い越すような規模になりつつあります。

組み込みソフトウェアの開発のコード規模の増大に伴い、投入する開発人員の規模も増大しています。例えば、高機能な携帯電話の開発では、大型のITソリューションに匹敵するような数百人規模の開発となっているケースがあります。10人程度の単独チームの開発であれば、2～3人のスキルレベルの高いエンジニアを投入すれば可能でした。しかし、さまざまなスキルレベルの人員で構成される複数チームによる開発になった場合、今までの小規模な体制でのやり方の延長では、要求されるQCDや生産性を満たすことは難しくなっています。

組み込みソフトウェアの開発の進め方においても、その規模が大きくなると、小規模では可能であったコーディングが主体のやり方では、ほかとのすり合わせの

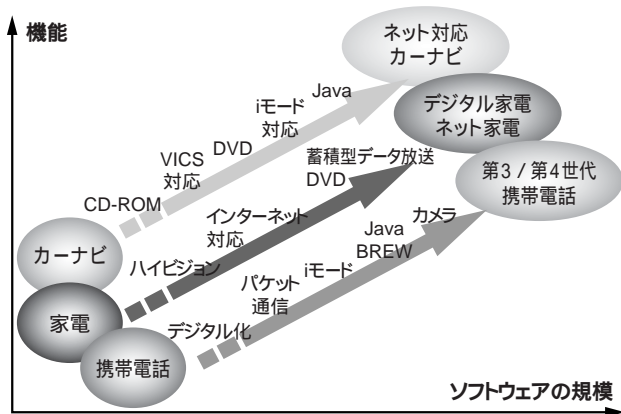


図1. 組み込みソフトウェアの規模

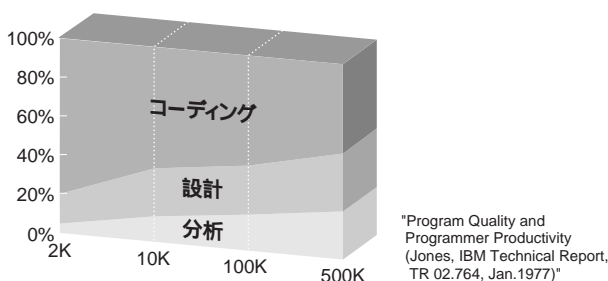


図2. 大規模化に伴う作り方の変化

ために連携部分の修正が頻発し、開発の手戻り部分が多くなります。従って、コーディング前の分析・設計のフェーズの比重を大きくし、そうならないための設計が求められます。

2 組み込みソフトウェアの課題への対応

さまざまな組み込みソフトウェア開発における課題を解決するには、組み込みシステムの開発の商品企画から出荷までのライフサイクルにわたって、下記のような観点からの対策が必要となります。

- ・ 組織・体制・戦略
- ・ プロジェクトマネジメント
- ・ 開発プロセス
- ・ アーキテクチャー
- ・ 開発手法・ツール

2.1. 組織・体制・戦略

組み込みソフトウェアの開発においても、ITソリューション開発と同じように、実際の開発の前段階からのインプットは商品の企画書・要件定義書です。この作成には、下記のような組織・体制が必要となります。

- ・ 市場のニーズに合った商品企画の作成を行う組織・体制。
- ・ 経営戦略に合わせて製品 / 技術戦略を実行する組織・体制。
- ・ さまざまな戦略とエンドユーザーの視点に基づいた意思決定のプロセスを行う組織・体制。
- ・ 組織横断的にプロジェクトを推進する組織・体制。

2.2. プロジェクトマネジメント

ITソリューションのプロジェクトにおいては、認定されたプロジェクトマネジャーのアサインは必須であり、業界の常識となっています。開発規模や人員規模が大きくなってきている組み込みシステムの開発においても、プロジェクトマネジメントの考え方・手法・知見は有効であり、必要なものです[1]

ITソリューション開発プロジェクトとの性質の違いから考慮すべき点はありますが、PMBOK®(Project Management Body of Knowledge: プロジェクトマネ

ジメント知識体系 [2] などの知識体系の習得やプロジェクトマネジメントの実践は必要となります。

また、組み込みシステムの開発においては、ハードウェアとソフトウェアの開発が並行して進むため、それらの開発のすり合わせやリスクマネジメントは重要なマネジメントの項目となります。

2.3. 開発プロセス

大規模の開発を複数のチームで進めていくには、その開発の進め方・手順、開発フェーズごとの入力 / 出力 (成果物)、各チームの役割、チーム間の連携の方法などの取り決めと、組織 / チーム内でのその徹底が必要となります。

また、組み込みソフトウェアの開発においては、並行するハードウェアの開発から出てくる変更や要求への対応と、開発途中に発生する機能要件や仕様の変更への対応が求められます。これらの対応は、単純なウォーターフォール型の開発プロセスでは難しいものです。従って、反復開発プロセスなどを取り入れて、対象の製品開発に合った開発プロセスを定義し、逐次改善していく必要があります。

品質保証に関しては、出荷前の品質保証だけではなく、開発の上流フェーズから開発に並行して定義された品質保証プロセスの導入が有効となります。

2.4. アーキテクチャー

製品の企画仕様書、機能要件やビジネス要件を基に、下記のようなソフトウェアアーキテクチャーの設計・構築が必要となります。

- ・ 将来の変更に耐えることができる。
- ・ 多機種開発への対応が容易にできる。
- ・ コンポーネント化し、再利用可能にすることにより開発効率を向上できる。
- ・ ほかのソフトウェアとの組み合わせが容易にできる。
- ・ 自社の強みとして、リソースを投入して独自の開発を続けていく領域 (コア) と、他社のソフトウェアを組み合わせで開発していく領域 (ノンコア) を分離できる。

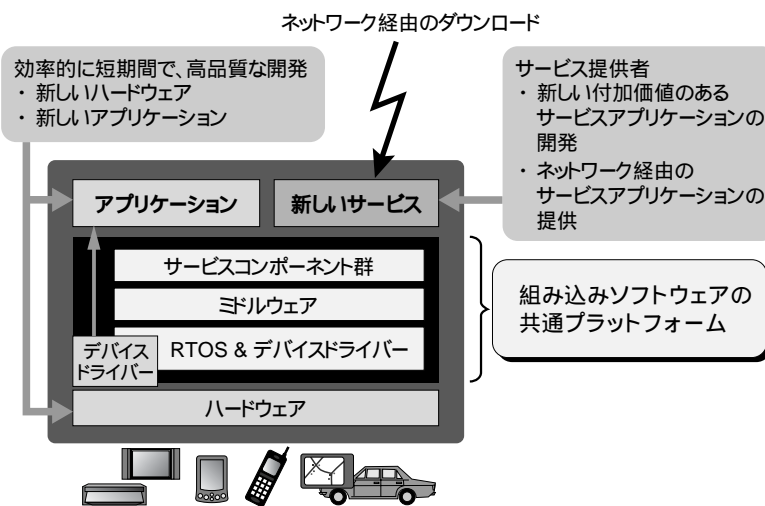


図3. 共通なソフトウェアプラットフォーム

また、アーキテクチャー設計 / 構築を推し進めていくことにより、共通なソフトウェアプラットフォームの構築や導入が可能になります。

RTOS (Real-Time Operating System)、デバイスドライバー、ミドルウェア、サービスコンポーネント群から成る共通プラットフォームの構築や導入により、組み込みシステムのメーカーはコアとなる新しいハードウェアやソフトウェアの開発に注力できるようになります。

また、共通プラットフォームが提供するサービスコンポーネントが機種間で広がり、標準のインターフェースを提供できるようになれば、組み込みシステムの出荷後に新しいサービスを追加して実行できる環境が整います。これにより、新しいサービス提供者のビジネスの開発が可能になり、組み込みシステムの製造メーカーと新しいサービス提供者の双方のビジネスの拡大につながります。

2.5. 開発手法・ツール

要求分析や機能設計、アーキテクチャー設計においては、その考え方、具体化の手法、記述手段の統一が必要となります。既に、ITソリューションのソフトウェア開発で取り入れられ発展してきたUML (Unified Modeling Language : 統一モデリング言語) を使ったモデリングやオブジェクト指向の開発、MDD (Model Driven Development : モデル駆動型開発) などを組み込みソフトウェアの開発に応用していくことは、QCD

や生産性を向上させるために必要となっています。

また、その際に、下記のようなツールの活用が必要となります。

- ・モデリングのツール
- ・モデルからソースコードの自動生成ツール
- ・プロジェクトマネジメントの支援ツール
- ・要件管理・ソースコードの変更管理ツール
- ・テストの自動化ツール
- ・シミュレーション(ハードウェアやソフトウェア)ツール

3 IBMの取り組み

IBMコーポレーション(以下、IBM)は1999年にパーベシブコンピューティングという組織をつくり、当時からさまざまな機器に搭載されつつあったコンピューターとIBMのサーバー、ミドルウェアで構築されたシステムを連携させるために、機器向けとサーバー向けのソフトウェアを開発し製品化してきました。サーバーとの連携では、下記のような機能のミドルウェアをご提供しています。

- ・機器への設定変更、プログラム配信・更新
- ・大規模データの高速検索(データベース)
- ・サーバーのデータの照合・同期
- ・トランザクションメッセージの送受
- ・移動しても切れない通信(ローミング)
- ・サーバーのサービスを直接利用(Webサービス)

- ・帳票入力や定型データの処理(フォーム)
- ・チャット(メッセージ)

また、機器側単体では下記のソフトウェアが、現在、お客様のさまざまな製品に組み込まれています。

- ・組み込みJava™ VM
- ・組み込み音声認識

これらのソフトウェア製品のご提供に加えて、組み込みシステムとソフトウェア開発における課題を解決するために、製品開発の商品企画から、出荷までのライフサイクルにわたって、さまざまな支援サービスをご提供しています。

・企業改革コンサルティング

組織・体制・戦略の課題に対しては、IBMが1993年から導入し、製品開発において実践してきたIPD(Integrated Product Development:総合製品開発)をベースに、企業改革のコンサルティングを行っています。

・プロセス導入コンサルティング

プロジェクトマネジメントや開発プロセスの課題に対しては、IBMの製品開発やITソリューションのプロジェクトで培ってきた、プロジェクトマネジメントやプロセスの経験に基づいて、コンサルティングを行っています。

また、開発プロセスにおいては、RUP(Rational® Unified Process)をベースに反復開発導入の支援を行っています。

・組み込みソフトウェアの開発支援・請負、ミドルウェア技術のご提供

アーキテクチャーや開発手法の課題に対しては、IBMのサーバーソフトウェア製品の開発やITソリューションプロジェクトにおいて実践している経験に基づいて、RUPをベースにUMLを使ったモデリング、オブジェクト指向設計、アーキテクチャー設計やプラットフォーム構築のためのコンサルティングを行っています。

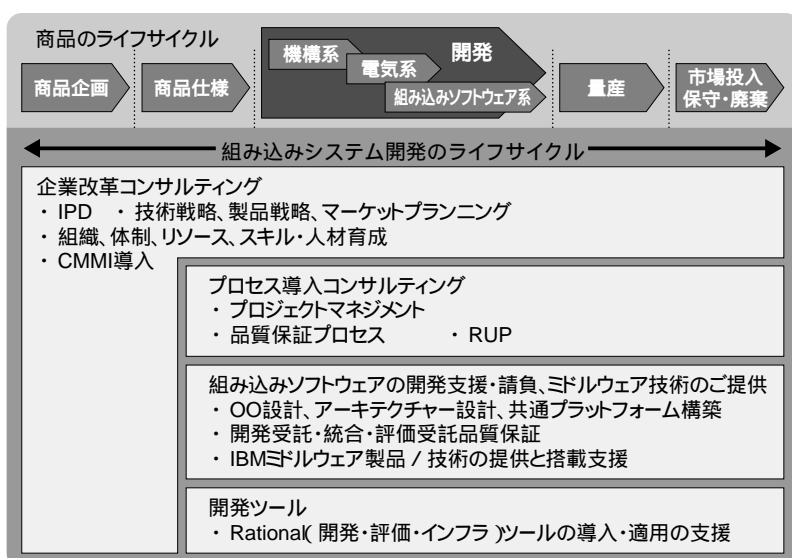


図4. IBMのライフサイクルにわたる支援サービス

また、ユーザーインターフェース(UI)の構築やUI中心の設計においても、その考え方やUIと機能の分離を実現するフレームワークをベースにした技術支援を行っています。

・開発ツール

開発ツールに関しては、Rationalの製品群をベースにしてその導入・適用のご支援を行っています。

IBMは、これらのサービスにより、お客様のイノベーションをご支援いたします。そして、組み込みソフトウェアのつくりを変えることによって、今まではできなかった製品やサービスを創出し、新しいビジネスを創出することを目指しています。

* PMBOKは、Project Management Instituteの米国およびその他の国における登録商標。

[参考文献]

- [1] 独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター、組み込みソフトウェア開発におけるプロジェクトマネジメントの勧め、ISBN4-7981-0951-7、2005年
- [2] プロジェクトマネジメント協会、プロジェクト知識体系ガイド、ISBN1-930699-20-4、2000年