

第3章

ソフトウェア開発の定石を身につけて勝ち組になろう

反復型プロセスとオブジェクト指向開発のエッセンス

橋本隆成

ここでは組み込みソフトウェア開発において採用が進んでいる反復型プロセスやUMLによるオブジェクト指向開発について解説する。ソフトウェアの開発プロセスは、いわば囲碁や将棋の定石集に相当する。先人の知恵を集めた開発プロセスを理解していれば、むだのない、効果的なソフトウェア開発が行える。なお、ここで紹介する考えかたは、ソフトウェア開発だけでなく、LSIの機能検証などにも適用できるだろう。(編集部)

近年、組み込みシステム開発でも「反復型プロセス」や「オブジェクト指向開発」などが積極的に導入されており、これらの開発技術や管理手法が注目を集めています。その一方で、こうした手法をじょうずに取り入れれば効果があるとわかりながらも、どのように導入すればよいのか悩まれている方も多いようです。

本稿では、組み込みシステムの開発に携わる方で、こうした手法を理解したいと考えている方を対象に、組み込みシステムに適用する際のポイントを紹介したいと思います。限られた誌面ですべてを紹介することは困難なので、ここではエレベータ・システムを例題として、反復型プロセスやオブジェクト指向開発について説明します。

1 組み込みシステムの開発手法とプロセス

現在、日本でも、組み込みシステムやリアルタイム・システムの開発にオブジェクト指向の手法が採用されるよう

になってきました。日本ではこれから本格的な適用が始まるところですが、海外へ目を向けると、欧米の航空宇宙産業や防衛産業では、実は1980年代から採用され、効果を上げています。日本では、つい最近まで、「オブジェクト指向開発は組み込みシステムやリアルタイム・システムに適さない」という意見が多かったため、この事実に対して意外に思われる方もいるのではないのでしょうか。

● 欧米で実績のある組み込みのオブジェクト指向開発

では、日本と欧米の違いはどこから来ているのでしょうか。大きな要因として、欧米では航空宇宙や軍事・防衛、原子炉制御などに代表される大がかりな制御ソフトウェアの開発プロジェクトが多数行われていることが挙げられます。すなわち、「組み込みシステム」というより、「組み込みソフトウェアを包含するリアルタイム・システム」の開発案件が多いのです。私たちがふだん開発している組み込みシステムとは少し状況が異なります。例えば、ROM/RAMなどの容量の制約は緩いと言えます。

このようなシステムは、その性質上、きわめて高い品質が要求されるのに加えて、システムが長く利用され続けます。大規模かつ高度な開発内容であるため、高品質を達成し、システムの継続的な維持・更新を可能とすることは、容易ではありません。事実、米国国防総省はソフトウェアの開発・品質維持にかかるコストの高騰が深刻な問題になると予測して、オブジェクト指向技術やAda言語の開発、CMMI^{注1}などの開発と導入を推進してきました。

ソフトウェア開発を上流から効果的に進め、品質を作り込んでいくためには、さまざまなことを検討しなければなりません。そのために、オブジェクト指向技術、およびオブジェクト指向設計を効果的に実現する開発言語とプロセ

注1：CMMI(Capability Maturity Model Integration)は、米国Carnegie Mellon UniversityのSoftware Engineering Institute(SEI)が開発したプロセス能力の成熟度のモデル。SEIがCMMIを策定した当初の目的は、米国国防総省が企業にシステム開発を委託する際に、企業の開発能力を判定(監査)する手段として利用するためだった。しかしその後、多くの企業において、社内のシステムの開発プロセスを改善するための手段としてCMMIが利用されるようになり、現在に至っている。

スが必要とされています。

このように、いくつかの前提条件はあるものの、組み込みシステムやリアルタイム・システムの開発では、オブジェクト指向開発のメリットを享受できるケースが少なくありません。例えば、最近注目を集めているプロダクト・ライン・エンジニアリング^{注2}は、組み込みソフトウェアにオブジェクト指向開発を活用して、ソフトウェア資産の再利用を促進する取り組みです。また、同じように最近注目され、実際に活用されつつあるMDA^{注3}も、多くの事例は組み込みシステム開発やリアルタイム・システム開発であることを考えると、上述のことを納得していただけるのではないかと思います。

昨今は、日本の組み込みシステムも要求される機能が大規模になり、ソフトウェアが複雑化しています。そして、以前のようなROM/RAMなどのリソースの制約が緩やかになってきています。読者の皆さんがオブジェクト指向開発や先進的な反復型プロセスなどの開発・管理プロセスを導入するチャンスが、多くなってきたと言えるでしょう。

● 組み込みシステムのプロセスは一つではない

ひと口に「組み込みシステム」と言っても、そこには多種多様なシステムが存在します。読者の皆さんがオブジェクト指向開発やプロセスの効果を最大限に引き出したい場合、「システムの特徴に合ったオブジェクト指向開発の戦略と方法を採用するべきである」ということを筆者は強調したいのですが、実はこのことが導入の障害の一つにもなっています。というのは、組み込みシステムの仕様や開発・運用上の制約は製品ごとにさまざま、開発手法やプロセスを画一的には扱えないからです。

その証拠に、書店などへ行っても、自分たちの開発しているシステムに適した開発手法やプロセスの情報はそう簡単には手に入りません。この傾向は、組み込みシステム開発ではとくに顕著です。忙しい時間を割いて自分たちのシ

ステムに合わせて開発手法やプロセスをカスタマイズするのは、決して楽な作業ではありません。

開発手法やプロセスの考えかたに不慣れな方も少なくないと思います。以降で、これらを簡単に整理していきます。

● プロセスは囲碁や将棋の定石集に相当

多くのシステム開発は、エンジニアがひとりで行うほど小さな業務ではなく、普通は小規模でも数人、大規模になれば数十～数百人のエンジニアや関係者がかかり合って作業を進めていきます。エンジニアたちは、各自がそれぞれの責任範囲の業務をほかのエンジニアとともに、時には並行して作業を進めます。

2～3人の規模であれば、きっとプロジェクトのすべての人の作業が見え、だれが何をしているのかを理解できるでしょう。しかし、メンバが10人を超えたらどうでしょう。自分がかかわる作業の範囲しか見えなくなるのが普通です。つまり、開発者の人数が多くなると、システムの開発から納入までの作業は分担して処理されるようになります。開発するシステムの一部をほかの企業に委託するとか、複数の拠点で並行開発するなど、顔を合わせて作業できないケースもあります。そうなるとう、各担当者が効率良く作業を進めるために、どうしても作業の手順や約束ごとが必要になります。そのために、プロセスをきちんと定義しなければならないのです(図1)。

プロセスには、もう一つの側面があります。それは先人の知恵を集めた定石集としての役割です。将棋や囲碁では、ルールを覚えればゲームを楽しむことができます。しかし、強くなろうと思ったら、定石集や手筋といった優れたテクニックを集めた本を読んだりすると思います。これは、今

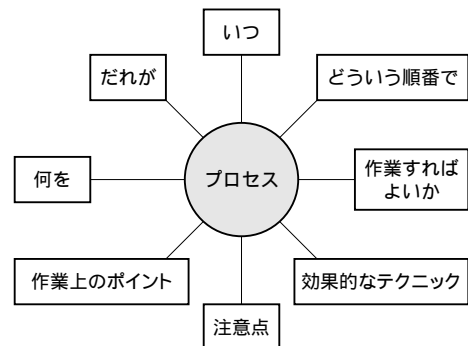


図1 プロセスとして定義されるおもな内容

各担当者が効率良く作業を進めるために、作業の手順や成果物、順守すべき規約、作業担当者、レビューの内容などが定義されなければならない。プロセスが品質と生産性を決定する。

注2：ソフトウェア集約的なシステム開発をねらい、共通で管理された一連の機能の資産を組織で共有して開発するしくみを指す。そのためには、事前に明示的かつ戦略的に、共通で核となるアーキテクチャやソフトウェア・コンポーネントなどの一連の資産(アセット)の構築と利用のインフラが重要になる。多くの場合、オブジェクト指向技術によって再利用の技術的しくみは実現される。

注3：MDA(model driven architecture)は、UMLなどによるモデルを中心として、プラットフォームに依存しないPIM(platform independent model)と、依存するPSM(platform specific model)を意識しながら、ソース・コード生成までを実現する開発方法。多くの研究者やツール・ベンダが盛んにMDAのアプローチを提唱しており、近年サポートするツールも現場へ積極的に導入され始めている。