

## 第1章

# マルチエンジニアの勧め

基板の知識を持って回路を設計すれば、プロジェクトは大成功

伊藤武司，新谷和春

ここでは一つのシステム開発プロジェクトを例に、エンジニアとしてのしごとへの取り組みかた、身に付けるべき技術について解説する。一人のエンジニアが、要求仕様の分析、回路設計、基板設計、テストと、プロジェクト全体を担当するような体制にしたことで、プロジェクトがスムーズに進んだ。特に、基板の知識を持って回路設計を進めることにより、大規模な回路を限られた基板スペースに実装できたという。(編集部)

2003年はH2A ロケット打ち上げの失敗や工場の事故など、日本の技術に不安を覚える話題がいくつもありました。身近なところでも、プロジェクトの失敗といった話をよく聞くような気がします。実力主義の行き過ぎだとか、過度のリストラが原因だとか、いろいろ論評はあるようですが、われわれエンジニアの視点から眺めると、効率を求めるあまり分業が進み、プロジェクト全体を見渡してしきれぬ人材が少なくなってきたことが一因ではないかと思うことがあります。回路の専門家、LSIの専門家、ソフトウェアの専門家が集まっているのにプロジェクトが迷走するなんて話が意外とよくあるのではないのでしょうか。これからエンジニアとして身を立てていく人たちには、専門外のことでも人任せにせず、幅広い知識を吸収していく必要があることを知っていただきたいと思います。

H2A ロケットなんて言うと、話があまりに壮大すぎると感じるかもしれません。しかし、電子回路基板1枚を設計するプロジェクトであっても、しごとへの取り組みかたという点ではなんら変わりはありません。

## プロジェクトのプレーヤたち

組み込みシステムで使われるボードを設計するプロジェ

クトを考えると、図1のような工程があります。システムの高機能化に伴い、一つのプロジェクトは複数のエンジニアによって構成されるグループで遂行されます。また、プロジェクト・グループの中は分業化されています。

ここではまず、プロジェクトに携わるエンジニアたちを紹介しましょう。

### ● システム設計者(P氏)

システム設計の意味は広範囲ですが、ここでは、仕様書をもとに、システム設計者がソフトウェアで実現する機能、FPGAで実現する機能、汎用LSIで実現する機能にブレークダウンし、それぞれの設計者に仕様を伝えるまでを担当します。彼がボタンを掛け違えると、致命傷になることが多いだけに重要な役割です。

### ● 回路設計者(K君)

システム設計者から渡されたブレークダウンずみの仕様をもとに、使用する部品を選択し、回路定数などを計算し、回路図を作成することを主業務とします。ASICやFPGAの設計は行わず、指示されたピン配置情報やタイミング仕様などの情報から回路(ネットリスト)を作成し、後工程(プリント基板設計者)に渡します。給料の何倍もする最新のFPGAを搭載したボードの電源を初めて入れるときは、つつい様様にお祈りしてしまいます。

### ● パターン(プリント基板)設計者(R君)

回路設計者からの情報をもとにライブラリを作成し、プリント基板のパターンを引きます。部品の実装密度が高い基板においては実現可能な層数、導体幅、導体間の距離など、基板メーカーとのコミュニケーションがきわめて重要に

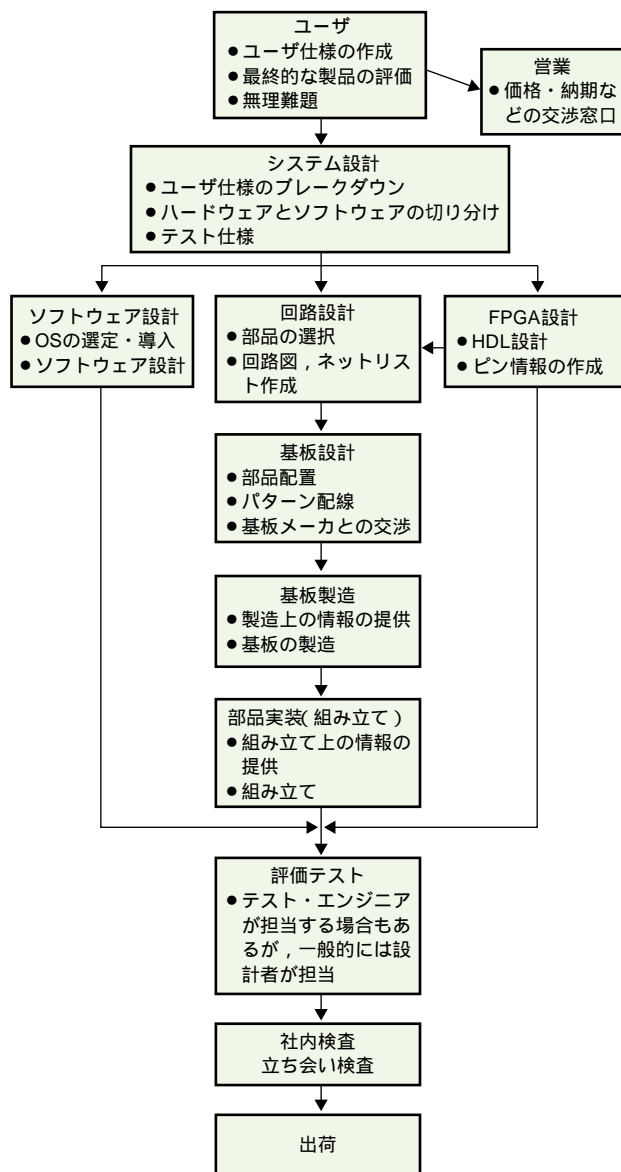


図1 組み込みシステムの一般的な開発の流れ

システムの高機能化に伴って、一つのプロジェクトが複数のエンジニアで構成されるグループで遂行されるようになった。また、プロジェクト・グループの中は分業化されている。

なります。設計の最終工程でもあるので、前工程の遅れをすべて押しつけられる損な役回りでもあります。会社によっては基板のパターン設計を外部の基板設計会社に委託するため、プロジェクト・グループの中にパターン設計者がいないこともあります。

## ● LSI 設計者 (F君)

HDLでASICやFPGAの回路を設計することを主業務とします。組み込みシステム製品の機能は、ほとんどが



写真1 開発したボード

5個のEP1S80B956と1個のEP20K1500EFC333が搭載されている。

FPGAとソフトウェアで決まってしまう面があります。手に入れられるLSIの回路規模は数百万ゲートにもなりますが、設計手法はHDLが登場したころからそれほど進歩していません。ため息をつきながら、コンピュータの速度の進化と設計規模の肥大化の競争を眺めています。

## ● ソフトウェア設計者 (S君)

LSIと並んで、製品の機能を決定する立場にあるエンジニアです。システムの中核となるCPUで動作させるプログラムを記述し、基板を制御します。「あとはソフトウェアで対応してね」と何でも押しつけられるのにうんざりしているようです。

## ● 営業

唯一の非技術職です。顧客との折衝窓口になります。ひとたびトラブルが起きると、顧客の側に立って発言する不思議な属性を持ちます。

## プロジェクトの概要

営業からプロジェクト・マネージャのP氏に開発受注の連絡が入りました。

今回の事例として紹介するプロジェクトは、IEEE 802.11a準拠のPHY(物理層)、MAC(media access control)および周辺回路の実証実験を行うためのプラットフォームとなる基板の開発です。従来、25個のFPGA(米国Altera社の「EPF10K100ARC240」)を4枚のVME基板に実装して構成したシステムを、CompactPCI基板1枚に収めようというものです(写真1)。基板は別のプロジェクトでも使えるよ