

# 第2章

## LSI検証クライシスの「傾向と対策」

### ソフトウェア技術を身につけた「検証チーム」の導入で検証問題を解消

宮原忠義，難波 睦

大規模ASICやシステムLSIの開発では、設計の工数よりも検証の工数のほうが大きくなってきている。これに対して、ソフトウェアの世界で発達したテスト技術やプログラミング技術を取り込んで、検証工数の増大を抑えようという動きが主流となっている。また、設計者とは別に、ソフトウェア技術を身につけた検証業務専任のエンジニアを配置する例が増えている。ここでは検証エンジニアのしごとや要求されるスキルなどを紹介する。(編集部)

筆者らが所属する部署では、コピー、プリンタ、ファクシミリなどの複合機に組み込む数百万ゲート規模のコント

ローラASIC(application specific integrated circuit)を開発しています。このASICには、例えばネットワークやUSBなどのインターフェース回路、圧縮伸張処理用の画像処理回路などが搭載されています。

部署の中には、検証エンジニア(LSI設計において、検証業務を専任とするエンジニア)を集めた「検証チーム」を作っています。検証チームのミッションは、主にASICのシステム検証で、検証計画の立案、テスト仕様書の作成、テストベンチの作成、シミュレーションの実施、バグの解析などを行っています(モジュール単位の検証は、それぞれのモジュールを担当する回路設計者が実施する)。

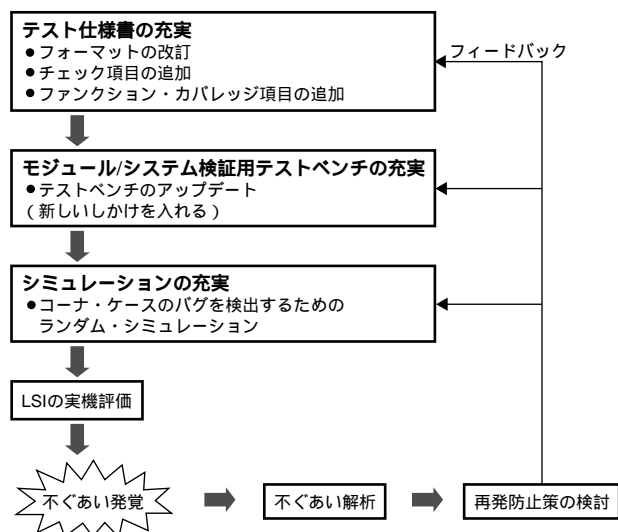
検証チームは、検証エンジニア歴8年の筆者を筆頭に、ベテラン、中堅、若手といろいろな年齢層のメンバが集まって構成されています。数多くのチップを開発しているのでいつも人手が足りず、回路設計チームの手の空いているメンバに助っ人を依頼するような状況です。

本稿では、筆者らの経験から、また、検証チームのリーダーの立場から、「検証エンジニアの理想と現実」について、思うところを述べたいと思います。

### 1. 検証エンジニアの理想と現実

筆者の部署では、「改版率低減」をスローガンとしています。最大の目標は、改版ゼロの一発動作です。

検証チームは、設計品質向上のためのアプローチとして、テスト仕様書の作成やモジュール/システム検証用テストベンチの作成、各工程の検証環境(シミュレーションなど)の充実を図っています。しかし、それでも開発したASICを実機に搭載して評価したとき、予期せぬ不具合が発生する



〔図1〕設計品質向上へのアプローチ

作業工程ごとに品質向上のための取り組みを行っているが、開発したASICを実機に組み込んで動作させると、予期せぬ不具合が発生する場合もある。そのときは、不具合の原因を解析し、その結果を各工程にフィードバックしていく。

ことが多々あります。そのたびに不具合の解析や再発防止のための検討を行い、これを回路設計チームや検証チームにフィードバックして、さらなる検証環境の充実に努めています(図1)。

このような作業の繰り返しによって設計品質は向上していきますが、設計品質の向上にゴールはありません。

●検証チームは回路設計者の敵か、味方か

筆者らの検証チームは、基本的には、バグを発見すると回路設計者から感謝される立場にあると感じています。その反面、あまりにもバグの検出回数が多いと、煙たがられるのも事実です。筆者も以前、回路設計を担当していたので、検証エンジニアから声をかけられるだけで、「またバグが出たのか...」と、うんざりしていました。しかし、うんざりするのはそのときだけで、検証作業が落ち着いたころには検証エンジニアに感謝していたものです。

検証計画(スケジュール)を厳守するためには、回路設計の担当者と検証エンジニアが近くの場合にいて、顔を見ながら話のできる環境が必要であると考えています。筆者の部署では幸いなことに、いつも上流・下流設計工程のメンバーが近くに集まっています。簡単にコミュニケーションを取れるため、つね日ごろからお互いのミッションや立場を理解しており、全体の現状を把握しやすい状況にあります。そのため、ときには無理を言っても、助けてもらえます。

これがふだんコミュニケーションを取りにくい場所にいる組織だったらどうでしょうか。

以前、事業所が異なる回路設計者といっしょに開発を手がけたことがあります。検証を担当した筆者は、不具合を発見して電話するのですが、顔は見えないがなぜか不機嫌そうな対応。不具合の修正中はまったく応答なし。検証の納期は迫るばかり。ようすを電話でうかがうと、やっぱり不機嫌(図2)。「こっちの立場を理解してよ」と言いたいところですが、電話ではなかなか言い出せないものです。

検証エンジニアにとって、立場を理解してもらうための日ごろのコミュニケーションはとても重要です。

●検証エンジニアが抱えるジレンマ

社内の検証エンジニアから、「回路設計をやりたい」という話をよく耳にします。特許を書くときに、特にそう思うようです。検証エンジニアは自分でくふうして回路構成を考えているわけではないので特許申請書を書きづらく、自

分で構想を練り、製品に採用された機能について特許を書く回路設計者がうらやましく感じられるようです。筆者も回路設計に携わっていたころに書いた特許のほとんどは、担当した回路の機能に関するものでした。

しかし、前述のように検証チームのメンバは常時人手不足です。これは回路設計チームについても同じです。ローテーションさせればよいという話もありますが、育成や管理強化のためのオーバーヘッドがあるため、そこまで手が回らないというのが正直なところ です。

また、検証エンジニアから「システム設計をやりたい」という話も耳にします。システム検証の担当者はシステム全体を熟知していなければならないと思います。しかし、目の前の開発に追われて、なかなかシステムを理解するための時間が取れません。システム仕様を検討するための打ち合わせも行われているのですが、検証エンジニアは回路設計者やソフトウェア設計者のように実際にシステムの一部を作っているわけではないので、その打ち合わせに呼ばれることはめったにありません。

しかし、最近になってこの状況は徐々に変わりつつあります。仕様策定の打ち合わせに、検証チームからもメンバを選出して参加させるようにしています。検証エンジニアの立場から、システム仕様に注文をつけたいこともありま すし、システム仕様の検討に参加することで、そのシステムに対する検証計画も充実していくと考えています(図3)。

●検証のスキルは人から学ぶもの

LSIの検証に関する専門書はあまり見かけません。検証エンジニアのスキルは、人から学んでいくものだと思っ



【図2】ふだんからコミュニケーションが少ないと...  
不具合を電話で説明するが、なぜか不機嫌。待っても待っても修正報告は来ない。検証納期は迫るばかり。モチベーションが下がる一コマ。