

平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名:株式会社ルネサステクノロジ

研究リーダー所属機関名:(独)産業技術総合研究所

課題名:システムLSI仕様のモデル化と検証項目の自動生成

1. 顕在化ステージの目的

システム LSI に関わらず製品開発の現場には「製品の信頼性向上」、「開発期間の短縮」、「開発コストの削減」といったニーズが常にある。製品開発の各工程(特に上流工程)で形式的検証を適用することで、これらのニーズに応えることが期待できる。システム LSI 開発においても目標が達成出来る事を立証する為に、システム LSI を構成している CPU のモデル化と検証項目の自動生成を行うことにした。

今回の顕在化ステージでは、モデル化(形式化)からシミュレーションによる検証までを幾つかの命令に対して行うことで、実用化の為の問題点の抽出や改善策を検討する。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

従来非形式的に記述されていたシステム LSI 仕様書の形式化の枠組み作りを完了し、代表的な命令達を形式化した。これにより、仕様書作成時に、仕様書の不整合を自動的に検出できるようになった。また、同じく従来人手により行われていた検証項目生成を自動化するために、技術者の持つ検証項目生成ノウハウの内いくつかをアルゴリズム化し、それらを組み込んだ検証項目自動生成器を試作した。なお、形式的仕様書の記述及び検証項目自動生成試作機のプログラミングは全て Agda 言語で行った。本研究開発の成果により、「モデル化された仕様書から検証項目を自動生成する」というスキームの実際の検証工程への適用可能性を示すことが出来た。

○企業の研究成果

本研究のシステム LSI のモデル化と検証項目の生成では、自然言語にてやり取りが行われているシステム LSI の仕様をモデル化(形式化)する事で、製品開発の初期段階のアーキテクチャ設計段階で仕様の曖昧さが無くなり、製品開発の後工程での仕様に関する開発の後戻りが無くなる事が期待できる。また、仕様をモデル化する事で、検証項目やテストケースをツール生成する事が可能となりシミュレーションによる検証までの開発工程をツールにて行う事ができた。これにより、人手作業による仕様変換の劣化を最小限にする事が可能となった。

3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。Formal 仕様記述は、LSI 開発の高信頼化・効率化に効果的であるが、使いこなすのが困難なため普及していない。今回の研究で産が Agda 言語による仕様記述を受け入れ、LSI をテスト作製し、その使用に可能性を見出したことは大きな成果である。しかしながら、「仕様書のモデル化」も「検証項目生成アルゴリズム化」も代表的なものを実現しただけであり、その結果、判明した問題点や改善点について明記されていないので、目標の完成までどれだけの努力が必要になるかを推定する根拠が示されていない。システム設計の高信頼化・効率化のためには Formal 手法は必然であり、現場での本格的な活用に向けた検討を期待したい。