

## ネットワークを利用したトップダウン設計教育事例

6 P-4

横山 昌生、中出美彰、竹田 信弘、藤本 徹哉、神戸 尚志

シャープ（株）精密技術開発センター

## 1 はじめに

LSI の設計期間短縮及び品質向上のためには、トップダウン設計技術の普及<sup>[1]</sup>が急務である。

我々はこれまで、研修コース開講や設計ノウハウの収集 / 公開等を通して、トップダウン設計技術者の育成に取り組んできた。今回新たに、より効率的かつ効果的な取り組みとして、ネットワークを利用した教育環境<sup>[2]</sup>を構築し、運用を開始した。

## 2 従来のトップダウン設計教育

我々は、全社の LSI 設計者を対象に、

- ハードウェア記述言語 VHDL
- VHDL シミュレータ
- 論理合成による回路設計

の習得を目的とした 2 週間の研修コースを一昨年からは開講している。しかし研修形式での教育では、講師及び設備の総量から実施回数及び定員に限られ、また、各受講者はそれぞれに業務を抱えているため日程調整が難しいという問題が顕在化してきている。

更に、トップダウン設計を行っている設計者に対して、設計ノウハウやトラブル対策等のトップダウン設計関連情報を提供している。しかしこれらの情報は、文書化し配付しており、配付先での管理方法や設計者の参照頻度を確認することは困難である。また、配付に手間がかかるといった問題がある。

## 3 ネットワークを利用したトップダウン設計教育

研修形式での教育については、自習形式の学習環境に置き換えることができれば前述の問題は解決する。そこで我々は、既存のテキストだけでは十分でなかったポイント、即ち

1. LSI 設計に必要な不可欠な知識 / 特殊な用途に必要な知識の切り分け
2. CAD ベンダに依存しない知識 / CAD ベンダに依存する知識 (記法, 意味付け) の識別
3. トップダウン設計を実践してきた中で得られた様々な設計ノウハウ

等を盛り込んだテキストを作成した。そして、このテキストをハイパーテキスト化して WWW(World Wide Web) で提供することにより、

1. 社内の誰もが何時でも利用できる
2. ハイパーテキスト化により、疑問箇所の説明が容易に引き出せる
3. 文書だけでなく画像や音声も提供できる
4. 更新は WWW サーバ上だけで行えば良く、手間が少なくタイムラグが生じない

という特長を持たせた。

更に、実際に VHDL シミュレータを使って行う演習問題と、それに則したシミュレータの使い方の解説も演習テキストとしてまとめ、学習効果を高めた。

一方、従来文書配付していたトップダウン設計関連情報も WWW で提供することにより、テキスト同様に社内の誰もが何時でも利用でき、更新の手間が少なくタイムラグが生じないという特長に加え、

1. WWW のログを観察することで、利用者のアクセス状況を把握できる
2. 配付の手間を考えて従来は配付していなかった情報も提供できる

という特長を持たせた。

A Self-Teaching system based on WWW for VLSI Top-down Design

Masao Yokoyama, Yoshiaki Nakade, Nobuhiro Takeda,  
Tetsuya Fujimoto and Takashi Kambe  
SHARP Corporation

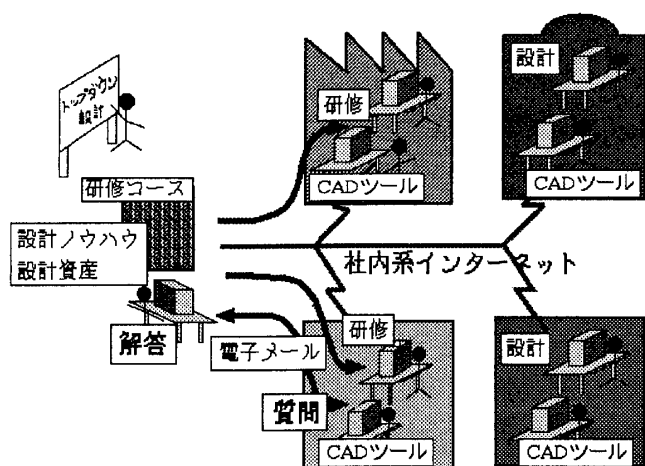


図1: 本システムの運用形態

#### 4 本システムとLSI設計の関係

テキストは前述のように、VHDLを理解するための「VHDL入門」と、演習課題及びVHDLシミュレータの使い方からなる「演習テキスト」の2部構成になっている。

学習者は、まずVHDL入門を参照し、VHDLの文法と意味を学習する。説明には図や記述例が多用され、理解し易いよう配慮されている。

次に演習テキストを参照し、その説明に沿って

1. VHDL入門中の記述例をエディタで入力する
2. シミュレータでコンパイル処理し、シミュレーションする
3. 波形表示して、仕様通りの動作をしているかどうかを確認する

という順で演習を進めていく。

図2のように、ワークステーションまたはパソコンの画面中に、テキストとシミュレータを同時に表示し、相互に参照しながら演習を進めていくことができる。

更に学習者がここで演習テキストに沿って行う作業は、LSI設計者が実際にLSI開発を行う場合の設計作業と、全く同じ環境下で全く同じ手順で進められる。即ち、このシステムで習得した内容は、そのまま実際のLSI設計に適用することが可能である。

その上、実際のLSI設計時に、VHDL言語の文法、CADツールの操作方法、設計ノウハウについて疑問が生じた場合は、本システムを用いて直ちに確認することが可能である。また、テキスト中の例題は、実際に

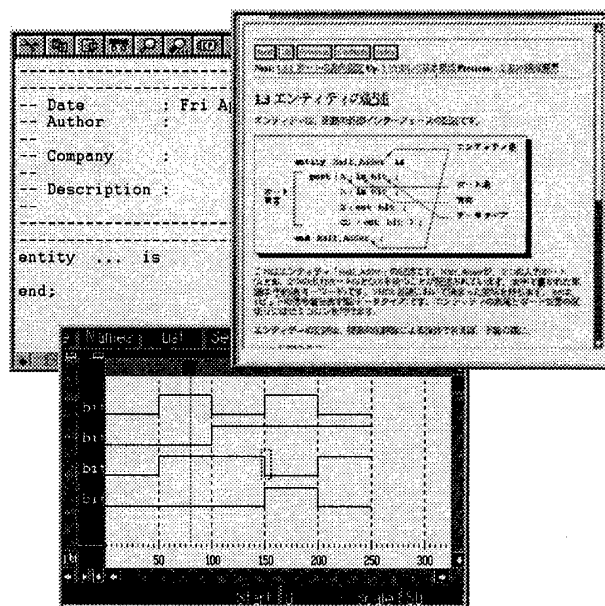


図2: 演習時の画面

LSI設計に利用可能であり、設計時に参照することにより、設計効率を向上させることができる。

#### 5 おわりに

WWWを利用したトップダウン設計の教育環境について紹介した。本システムは、情報の配付や更新が迅速にかつ手間なく行えるという特長を持つ。また、使用する環境はLSI設計に使うものと共通であり、本システムはLSI設計時にも活用することができる。

また現在の教育環境は、VHDL言語及びVHDLシミュレータの習得のみをサポートしている。そのため、論理合成に関しては従来通り研修形式で教育を進めている。この部分も組み込み、更にはシミュレータや合成ツール自体もネットワークを介して利用できるようにし、トップダウン設計において総合的に活用できる環境へと発展させていくことが今後の課題である。

#### 参考文献

- [1] 水田他：“Verilog-HDLを用いた言語設計教育事例”，情報処理学会(平成6年後期)全国大会。
- [2] 大松他：“WWWを用いた学習システム”，1995年電子情報通信学会総合大会。