

## 機能図展開システム

1U-8

横尾 宏、島田 章、来山 康治、下出 隆文、佐藤 貴彦

沖電気工業(株)

### 1.はじめに

論理機能図よりプリント基板回路図を生成するシステムを開発したので報告する。本論文でいう論理機能図とは、ゲート、各種フリップフロップ、ADDER、SELECTOR等の素子で記述され、次のような特長をもつ。

- (1)正論理で記述し、動作が理解しやすい
- (2)素子の繰り返し、部分回路のブロック化、束線等の省略記法を用い図面当たりの論理密度を高め、全体の見通しをよくする。
- (3)各素子は、一般に、実現する部品と対応はしていない。

プリント基板設計のためには、論理機能図をもとに部品、遅延等を考慮した回路図を作成する必要がある。本システムは、この設計工程の自動化のために、開発された。開発のおもな狙いは、次の通りである。

- (1)生成された回路の部品点数は、人手設計と較べ、あまり多くなならないこと。  
目標 一割増 以内
- (2)生成された回路図の論理が読みやすいこと。
- (3)展開の方法が、設計者に明示され、又展開の方法に、設計者の意図が反映されやすいこと。
- (4)使いやすいこと。

### 2.構成

システムの主な処理の流れを、図1に示す。図2に本システムのハードウェア構成を示す。処理は各WSでおこなわれるが、シンボル集、展開ルール、部品データ等のライブラリは、ディスクサーバにて集中管理される。論理シミュレーションまでを同一設計環境でおこなうため、32bitワークステーションを採用した。

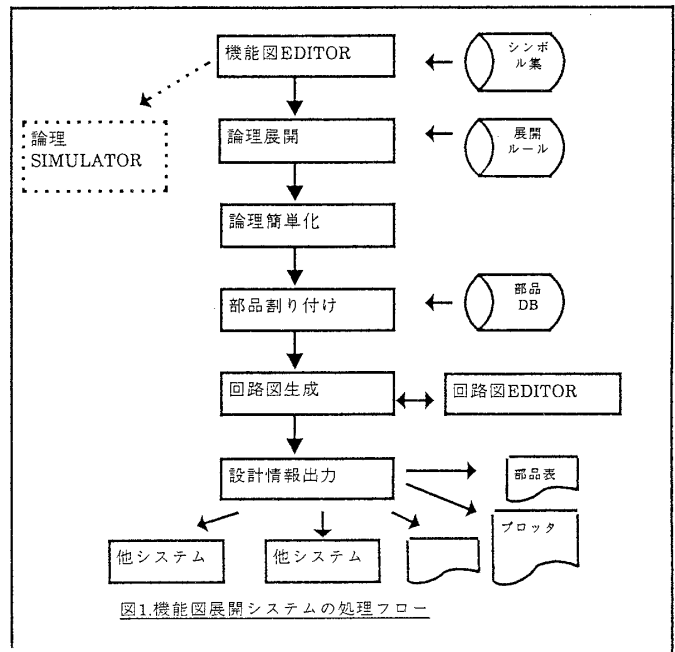


図1.機能図展開システムの処理フロー

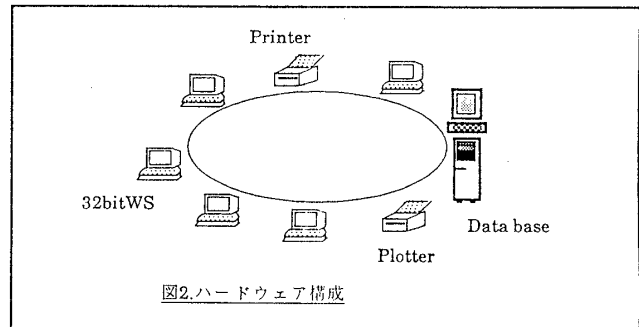


図2.ハードウェア構成

Logic Diagrams Expander System

Hiroshi YOKOO, Akira SHIMADA, Kouji KITAYAMA, Takafumi SHIMODE, Takahiko SATOH  
OKI Electric Industry CO., Ltd.

### 3.論理の展開

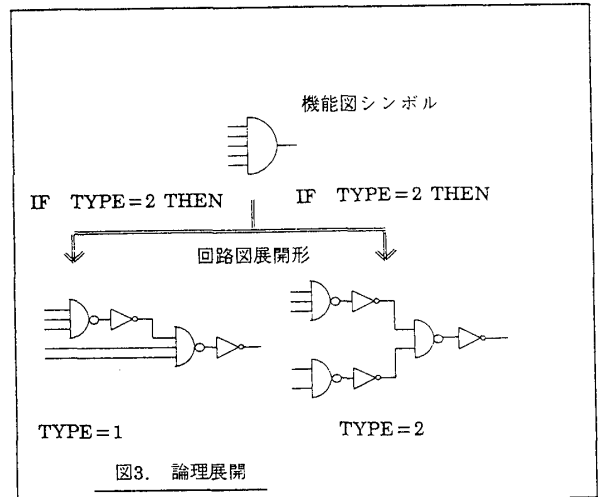
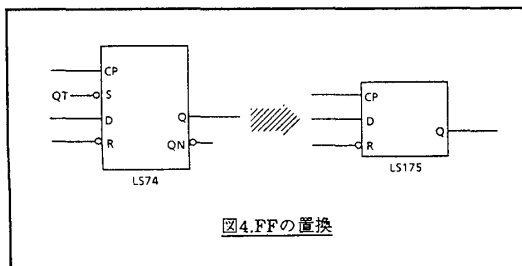
本システムでは展開形式を回路図の形式で表現し、パラメータにより選択が可能である。従来の形式はおもに、IF~THEN~ELSE~の言語形式であるが、一般の装置設計者には、なじみにくく、又、直感的には理解しにくいという欠点があった。本システムでは、回路図とIF~THEN~ELSE~を組み合わせた表記方法を採用し、この欠点のカバーを試みた。図3に例を示す。展開後に、インバータの削除等の簡単化を行う。

### 4.部品の割り付け

生成された回路データをもとに、各素子をIC等の部品に割り付ける。部品点数、配線数を削減するために次のような処理を行う。

- (1)例えばクロックが共通のFFは、LS175に割り付ける。図4に例を示す。
- (2)3NANDに空ゲートがある場合は、2NANDは3NANDに割り付ける。

部品の選択は、4レベル(機能・テクノロジー・メーカー・部品NO)でおおまかな指定から、詳細な指定まで、必要に応じて行うことができる。システムは指定されたデータをもとに、データベースより該当部品を検索し部品を決定する。



### 5.おわりに

プリント基板回路の設計は、論理LSI回路に比べ、制約条件、部品の種類等、考慮すべき事項が多く、自動化が進みにくい分野である。本システムも、大幅な自動化という面では、不十分であるがワークステーションの会話性と組み合わせることにより、設計者の経験と知識を反映した回路図を生成することができた。

今後は、本システムの試行を繰り返すことにより、システムの整備、改良を行いたい。

### 6.参考文献

- (1)下出、他:”機能図展開システムにおける回路図生成”  
情報処理学会第37回全国大会、(1988)