

# 機能設計支援システムOZにおける表現記法

2K-5

加藤阿由美、館川誉枝、谷下久斗、黒木加奈女、鈴木重信  
日本電気株式会社

## 1. はじめに

VLSIの大規模化、複雑化が進むにつれ、設計ドキュメントの作成工数が増大し、より上位レベルからの支援システムの必要性が叫ばれている。そこで、機能設計支援システムOZのエディタでは上位レベルの設計を支援するため、データバス系を記述するブロック図、制御系を記述するフローチャート、ステートマシンを記述する状態遷移図、そして従来の回路図等様々な図面の入力を可能とした。本システムのエディタを用いることにより、設計回路に適した記法を選択することができ、それがそのまま設計ドキュメントとして出力されるので、機能設計の工数削減が可能となった。

## 2. ブロック図記法

ブロック図は主にデータバス系の設計に用いられる。予め登録されている32種のブロック図用シンボルにより記述する。

### 2.1 ブロック図の特徴

- ① FDLボックス：FDLボックスという特殊シンボルに対し、機能を機能記述言語(FDL)で、自由に与えることができる。これにより、任意の機能シンボルを実現できる。
- ② FDL記述コマンド：FDLボックス以外のシンボルやマクロ・ライブラリに対してFDL記述コマンドを用いることにより、定義してある機能を部分的に変更することができる。
- ③ 共通信号名の省略：クロック信号、リセット信号等、複数のシンボルで共通に使用される信号は、ライブラリに定義しておくことにより、配線せずに接続を示すことが可能である。
- ④ ビット可変機能：従来はレジスタやセレクタ等、入力信号のビット幅毎にライブラリを用意しなければならなかったが、入力信号名からビット幅を決めることにより、同一機能の場合は1つのライブラリで表現可能となった。これらの特徴により、手書きの感覚でブロック図を記述することができる。

### 2.2 ブロック図の例

図1に記述例をしめす。R1~R4がレジスタ

であるが、共通信号名省略の機能により、クロック信号、リセット信号が省略されている。FBがFDLボックスであり、機能としてFDLが記述されている。

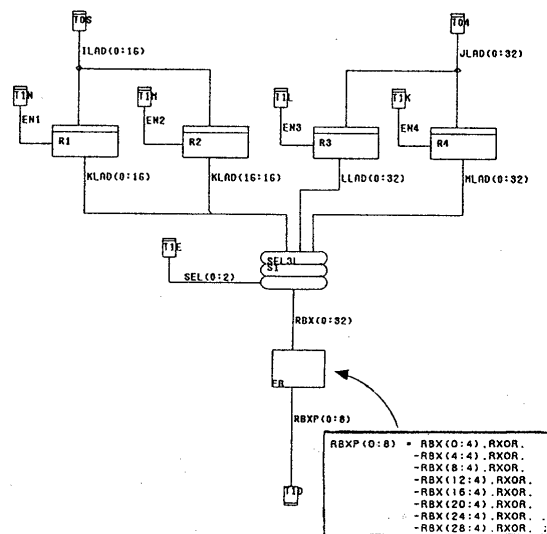


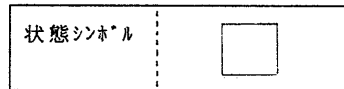
図1. ブロック図の記述例

## 3. 状態遷移図記法

状態遷移図記法は主にステートマシンの設計に用いられる。

### 3.1 記述法

ライブラリは次の1つだけである。



状態シンボルで状態を示し、矢印で状態間の遷移を示す。状態シンボルには、出力信号、その状態と同時に真となる出力レジスタを指定できる。出力レジスタはハザードを回避するため、出力信

A Description Method in the Functional Design Support System : OZ

Ayumi KATO, Yasue TATEKAWA, Hisato TANISHITA, Kaname KUROKI, Shigenobu SUZUKI  
NEC Corporation

号をレジスタ出力とする時に用いる。状態間の遷移が条件付きの場合は、矢印の横に遷移条件を記述する。外部とのインターフェースは、接続先指定コマンドで定義する。図面を簡略化するため、複雑な出力信号は、別途テキストとして定義することができる。

3.2 状態遷移図の例

図2に記述例を示す。(2)はFDL変換ツールで作成したFDLである。シンボル中の括弧付きの名称は出力レジスタであり、それ以外は通常の出力信号である。

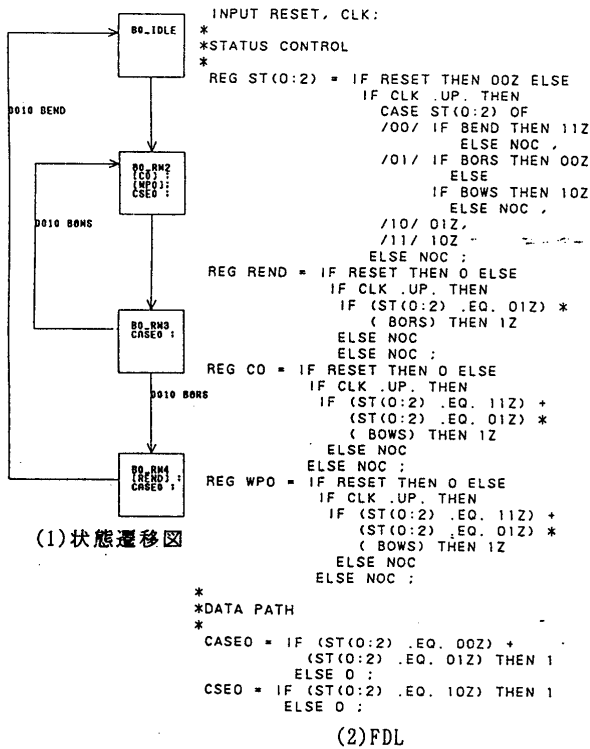


図2. 状態遷移図の記述例

4. フローチャート記法

フローチャートは主にシーケンス制御の制御回路の設計に用いられる。

4.1 記述法

ライブラリは次の5つである。

開始シンボル		制御シンボル	
判断シンボル		終了シンボル	
状態シンボル			

信号は開始シンボルから流れ、判断シンボルを経由し、状態シンボルまで到達する。状態シンボルが on の時、信号は判断シンボルを経由して次の状態シンボルまで到達する。信号の流れたとときの制御シンボルの内容が、通常外部出力となる。外部とのインターフェースは、接続先指定コマンドで定義する。

4.2 記述例

図3に記述例を示す。

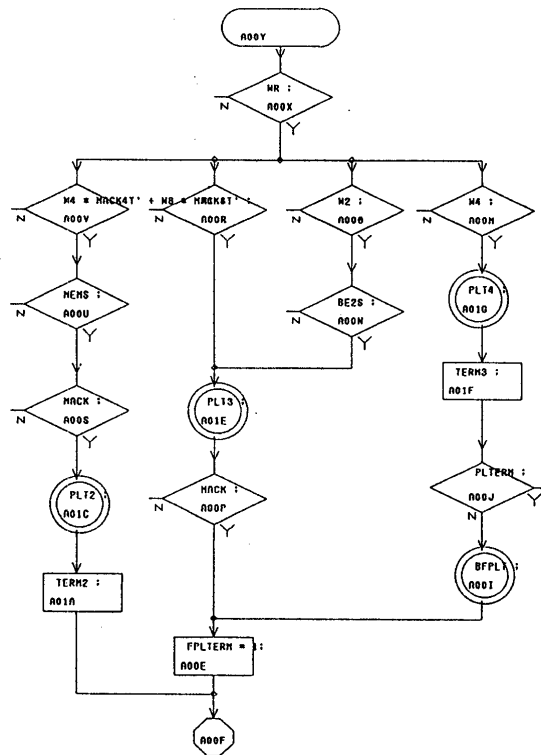


図3. フローチャートの記述例

5. 入力効果

ブロック図、状態遷移図、フローチャートの入力を可能にすることにより回路に適した記法を選択できるようになり、FDLを直接仕様として扱うのと比べ非常に見やすくなり、第三者にも設計ドキュメントが非常に理解し易くなった。また、言語を記述することによる文法ミス、変数ミスなどのケアレスミスがほとんど無くなった。

6. おわりに

機能設計支援システムOZにおける表現記法について報告した。設計者が従来からの手慣れた方法で入力できるよう、様々な工夫を行った記法である。今後、さらに図面ドキュメント性を向上させていく予定である。