

# 高速動作回路設計手法

岩瀬 正和\* 堀 美映子\* 古井 勤\* 清水 英司\* 金沢 隆\*\* 水野 雅仁\*

5P-10

\*NEC通信システム \*\*NEC

## 1. はじめに

近年、装置の高速化、小型化に対応するためプリント板、および実装部品がますます高速化、高密度化が進んでいる。高速動作回路設計において、回路図上で平行線長制限、分岐長制限等の配線ルールを指定し、レイアウト設計時に配線ルールを考慮した設計が望まれている。

本稿では回路図上で指定した配線ルールを考慮した設計ができる高速回路動作設計手法について紹介する。

## 2. 特徴

本システムには以下のような特徴がある。

### 2.1 素子の種類による配線ルールの考慮

部品の高密度化、高速化によりECL素子等高速な素子に対しては、平行線長、分岐長制限等の配線ルールをネットに指定する必要がある。ECLやTTL等の素子のテクノロジーごとに配線ルールを回路図上に自動的に付加させる。

### 2.2 回路図上での配線ルールの指定

プリント板の高速化に伴い、クロック等の高速なネットの導体間隙の指定や内層走行指定等の配線ルールを回路図上に個別に指定し追加する。

### 2.3 レイアウトシステムへの展開

2.1、2.2で指定した配線ルールをレイアウトシステムに展開し、レイアウト設計上で記配線ルールを考慮してレイアウトする。

## 3. 基本構成

本システムは、以下のシステムから構成される（図1参照）。

### 3.1 配線ルール自動付加システム

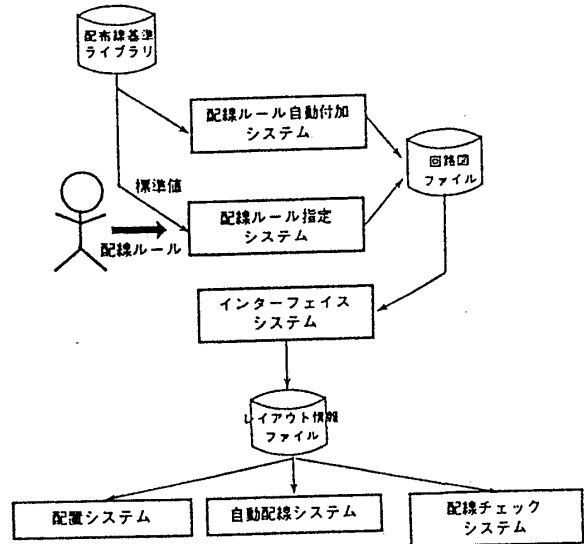
素子のテクノロジー（ECLやTTL等）に基づき、配布線基準ライブラリより配線ルールを抽出して回路図に自動的に付加するシステムである。

### 3.2 配線ルール指定システム

クロック等の高速なネットに対して、回路図上に人手で配線ルールを指定するシステムである。

### 3.3 インターフェイスシステム

インターフェイスシステムは、配線ルール自



〔図1〕基本構成

動付加システムで付加された配線ルール、および配線ルール指定システムで指定した配線ルールを配置システム、自動配線システム、配線チェックシステムに展開する。

### 3.4 配置システム

回路図で指定した配線ルールを考慮して、部品を配置する。配置時に仮想配線（マンハッタン距離）で配線ルールをチェックすることができる。

### 3.5 自動配線システム

回路図で指定した配線ルールを考慮して自動配線システムで配線させることができる。面倒なパラメータを設定することなく使用でき、便利である。

### 3.6 配線チェックシステム

回路図で指定した配線ルールを改めて入力することなく、自動配線システムで配線した結果をチェックすることができる。

## 4. 機能

本システムの中心である配線ルール自動付加システム、配線ルール指定システム、インターフェイスシステムの3システムの機能を述べる。

#### 4. 1 配線ルール自動付加システム

本システムで付加できる配線ルールは以下の通りである。

- ・周波数
- ・平行線長制限
- ・配線長（最大、最小）
- ・ペア配線
- ・一筆配線
- ・走行層指定
- ・線幅
- ・電流値
- ・ネットの用途名

配線ルール自動付加システムのアルゴリズムを図2に示し、以下に概要を説明する。

(1) ネットごとに以下の優先順により代表ピンを決定する。

- ・部品のソースピン
- ・部品のロードピン
- ・部品の双方向ピン
- ・外部端子のソースピン
- ・外部端子のロードピン
- ・外部端子の双方向ピン

(2) (1)で決定した代表ピンのICの品名(LS00、ALS04等)により素子ライブラリをサーチする。

(3) 素子ライブラリ中から以下の優先順によりECL、TTL等のネットのテクノロジーを決定する。

- ・ピンのテクノロジー
- ・シンボルのテクノロジー

素子ライブラリ中にテクノロジーを定義していない場合は、そのネットには配線ルールを付加しない。

(4) 素子ライブラリ中のピンにペアピン定義に相手のピン名が記述されていた場合、ペア配線の配線ルールが付加される。

(5) 外部端子に接続している／いないにより別々の配線ルールを選択する。

(6) (3)で取りだしたテクノロジーに対応する配線ルールを、配布線基準ライブラリより取り出す。

(7) (6)により配線ルールを決定し、回路図上のネットに付加する。

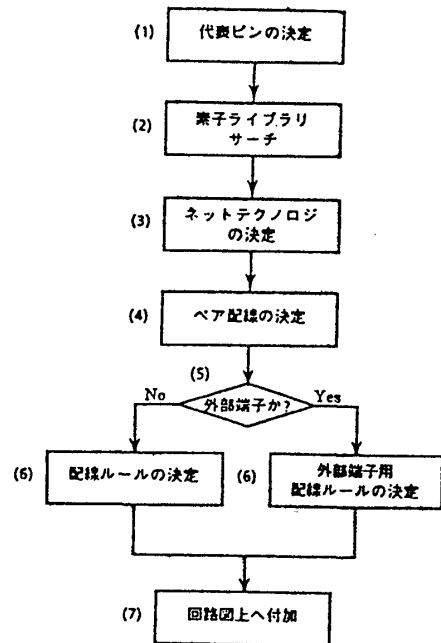
#### 4. 2 配線ルール指定システム

本システムで指定できる配線ルールは4. 1項の配線ルールに加えて等長配線指定が可能である。

(1) 配布線基準ライブラリで標準な配線ルールの値を定義しておく。

(2) 指定したい配線ルールを選択する。配線ルールの値は、標準値が設定されるが、キーボード入力により変更することもできる。

【図2】配線ルール自動付加アルゴリズム



(3) 回路図上で、信号線をマウスクリックすることにより配線ルールを付加することができる。

(4) 配線ルールの変更、確認が可能である。

#### 4. 3 インターフェイスシステム

- a. 配線ルール自動付加システムで付加された配線ルール、および配線ルール指定システムで指定した配線ルールを配置システム、自動配線システムおよび配線チェックシステムに展開する。
- b. 以下の配線ルールをレイアウト情報として交換する。

・線幅

電流値および周波数が指定されている場合、線幅に交換する。

・走行層指定

内層走行指定されていた場合は、実際の層名に交換する。

・導体間隙

回路図上に指定されているネットの用途名をレイアウト設計上の導体間隙値に交換する。

#### 4. おわりに

本稿では、自社WS上に開発した高速動作回路設計手法について述べた。

現在、本手法は社内で運用されており、CADの自動化率の向上と設計期間の短縮が可能となった。