

5Q-9

プリント基板レイアウトシステム
(ALPHEUS)の対話型配線及び検証

兵藤 毅、桑原 教雄、中島 泰宏、(日本電気㈱)
辻 社夫(日本電気情報サービス㈱)

1. はじめに

近年、高性能なEWSを使った対話型配線システムの発表が盛んであるが、しかしそれらは今のところ高価である為多数導入するのは難しく、多品種の並行設計には適さないという一面がある。また、プリント基板の高密度化・高多層化に伴い、従来の物理的なチェックを中心とした検証システムでは、設計基準の十分な検証ができない状況にある。そこで、我々は、パーソナルコンピュータ(PC)ベースでの対話型配線サブシステム及び、高密度・高多層化に対応し得る検証サブシステムを開発したので、その概要について紹介する。

2. 対話型配線サブシステムと検証サブシステムとの関係

図1に示すように、対話型配線サブシステムをEWS上で、検証サブシステムをホストコンピュータ上でそれぞれ構築した。対話型配線サブシステムでは、実用上不可欠な項目(3(2)参照)の検証のみを行い、電気的特性のチェック等のマシンパワーが要求されるチェックに関しては、ホスト側の検証サブシステムで行う事とした。

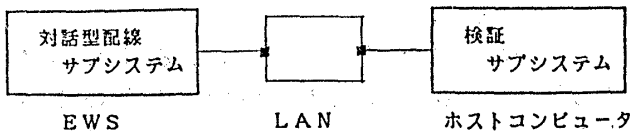


図 1: 対話型配線サブシステムと検証サブシステムの関係

3. 対話型配線サブシステム

本サブシステムを構築するEWSとしては、PC-98XAを用いた。高価なスタンドアロンシステムに匹敵する高いレスポンスを実現する為に、基板全体を領域分割して処理する手法をとり入れ、またパターン修正は、ネット単位にそのネット内のダイナミックチェックを実施しながら行なえるようにして高性能機に近づけた。それによって、パターンデータの登録/修正及び、それらの結果に対するチェックの即時処理を、PCベースでの対話型配線サブシステム上で実現できた。

(1) EWSの画面イメージ

本EWSの対話型配線における標準的な画面イメージを図2に示す。画面全体は、以下に示す4つのエリアから構成される。

- ① G1 エリア・・ウインドウ内のパターン・イメージを表示。
- ② G2 エリア・・基板外形およびウインドウ位置を表示。
- ③ メニュー・エリア・・対話型配線用コマンド群を表示。
- ④ 情報・エリア・・修正中のネット名、使用パターン幅、カーソル座標(X, Y, LAYER)等を表示。

G2 エリアにおいては、修正中のネットに含まれる全ピン位置および未結線区間のラットネット表示がなされるため、ウインドウを移動させる際の有効な指針となる。

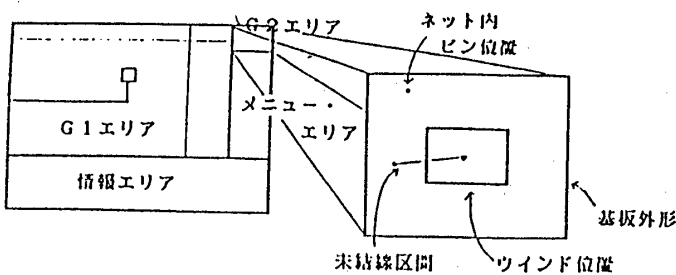


図2 EWSの画面イメージ

(2) 機能

対話型配線で使用できるコマンドは、以下の3種類に大別される。

- ① パターンの修正コマンド群
追加、削除、移動、複写および切断、未結線ネットの自動選択等。
- ② ウィンドウ関連コマンド群
ウィンドウの移動および拡大/縮小、格子設定、表示層選択等。
- ③ ユーティリティ・コマンド群
画面のハードコピー、チェックにおけるパラメータ表示/定義等。

また、複数のコマンドとそれらに対する応答内容を組み合わせ、複合コマンドを作成することも可能である。

(複合コマンドの例)

未結線ネットの自動選択→未結線ピンを画面中央に表示→パターン追加コマンド選択→未結線ピンにカーソル位置付け
なお、ポインティング・デバイスとしては、トラックボールが用意されており、メニューの選択およびパターンの位置付けは、すべてトラックボールにより、画面上のカーソルを移動させて行う。更に、オペレーションの履歴を記録することも可能なので、熟練者のノウハウを詳しく解析することができる。なお、チェック項目としては、以下のものがある。

- ・ ショートチェック
- ・ 接続チェック (未配、余配、ループ等)
- ・ 論理格子に基づくDRC (ホール間、ホール・ライン間、ライン間)

4. 検証サブシステム

複雑化、多様化する基板仕様に対処する為、本サブシステムでは、設計ルールライブラリに基づく検証を行うことで、種々のレイアウト設計条件への柔軟な対応を可能とすると共に、レイアウト設計の設計効率の向上を図っている。また、高密度化、高多層化するプリント基板に対しては、従来からの物理的なチェック項目(ショート, オープン等)のみでは不十分な為、本サブシステムでは、クロストークや遅延等の電気的特性についての検証も用意されている。

(1) 設計ルールライブラリにおける定義項目

- ① 最小クリアランス値
- ② 各種ホールへの接続可能層
- ③ 配線長/マンハッタン長比および分岐長の最大許容値
- ④ 特定ネットのMin長、Max長
- ⑤ クロストークの最大許容値 等

(2) 電気的特性の検証

- ① クロストークチェック (層内/層間)
 - ② 線長チェック (Min長、Max長、分岐長他)
 - ③ 異種テクノロジー (ECL, TTL等) パターン間の間隔チェック
- 尚、上記①、②において得られたクロストーク量及び各種線長は後続して行なわれる遅延時間解析システムに反映される。

5. おわりに

対話型配線サブシステムを数多く導入する事により、多品種並行設計における効率を向上させる事ができ、また電気的特性のチェックを具備する検証サブシステムの開発により、設計品質の向上が図れた。今後の課題は、EWS上での電気的特性チェックの実施と大規模データに対する処理効率の改善である。