

プリント基板レイアウトシステム
(ALPHEUS)の配置

5Q-7

中島 泰宏、阿左美 真一、兵藤 毅
(日本電気㈱)

1. はじめに

プリント基板レイアウトシステム (ALPHEUS) における配置サブシステムについて述べる。プリント基板は、搭載する部品がDIP、ディスクリット部品やLSIなど多種多様であり、また内層共通基板における部品への電源供給、信号遅延、部品の放熱対策など配置における各種制約のために、完全自動配置を実現するには多くの問題点がある。そこで本配置サブシステムでは、初期配置を対話型によって人手で設計し、初期配置完了後の改良配置に自動配置を用いて設計している。以下の各章で、本配置サブシステムの機能、試行結果等について述べていきたい。

2. 配置サブシステムの構成

本配置サブシステムの機能構成を以下に示す。

- (1) 対話型配置機能
- (2) 自動改良配置機能

上記の各機能は図1に示すように、それぞれ互いにローカルエリアネットワーク(LAN)で結ばれたエンジニアリングワークステーション(EWS)および汎用大型コンピュータ上で実現されている。つまり設計者の持つ総合的判断力を利用する対話型配置はEWS上で処理し、高速処理能力を要求する自動改良配置は高性能な汎用大型コ

ンピュータ上のバッチ処理で実行している。これによってEWS及び汎用大型コンピュータの長所を生かしたサブシステムを実現している。

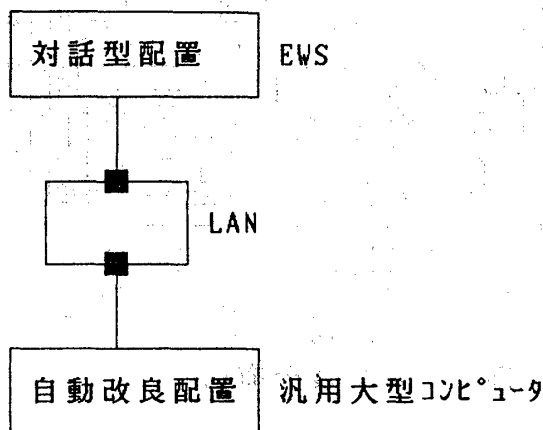


図1. 機能構成

3. 対話型配置の機能

本配置サブシステムの対話型配置の機能としては、基本的な対話型配置の機能(部品の配置、移動、回転等)の他に、ゲート割り付け、配置の正当性チェックの機能、配置修正のための配置評価の機能がある。配置の正当性チェックの機能としては、部品の重なりチェック、部品のピン同士のクリアランスチェック、また内層共通基板における、内層の電源、GNDとの電気的なショートチェックを行う機能がある。配置評価の機能としては、ラッツネストの表示(図2参照)、仮想配線の混雑度分布図の表示(図3参照)の機能等がある。

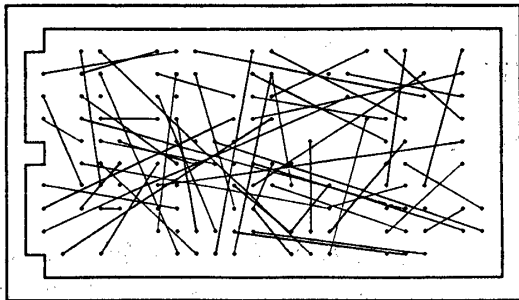
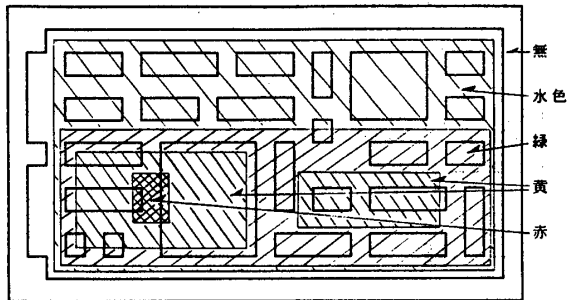


図2. ラッツネスト



無	-	チャンネル密度	0	~	25 %
水色	-	チャンネル密度	25	~	50 %
緑	-	チャンネル密度	50	~	75 %
黄	-	チャンネル密度	75	~	100 %
赤	-	チャンネル密度	100	~	

図3. 混雑度分布図

4. 自動改良配置の機能

以下に自動改良配置の機能についての簡単な説明を示す。

・自動改良配置の機能

混雑度を考慮したGFDR法（λ-OptのFDR法）によって初期配置された部品を配線設計において最適となるように自動的に再配置する。

本配置サブシステムの自動改良配置では以下の各指定を行うことが可能である。

- (1) 強制部品配置指定
- (2) 配置禁止領域指定
- (3) 部品グループ内配置交換指定
- (4) 部品相対位置固定指定
- (5) ネットの仮想配線長重み付け指定

5. 試行結果

プリント基板（信号層数：4、配線

領域：250×250mm、配線密度：ピン間2本）の配置設計において、対話型配置のみの場合と、その対話型配置の結果を初期配置として自動改良配置を行なった場合のそれぞれの配置に対して自動配線を行なった結果の比較を表1に示す。

プリント基板 No.	全ピンペア数	未結線ピンペア数	
		対話型配置のみ	対話型配置 +自動改良配置
1	1535	60	8
2	1620	34	2
3	1798	51	26

表1. 試行結果

表1から、自動改良配置により配置の最適化がなされ、配線設計の容易化が図られていることがわかる。

6. おわりに

本配置サブシステムによってプリント基板の配置設計を効率良く行うことが可能となった。しかしながら今は多品種少量生産の時代であり設計TATをより短縮することが製品開発の重要なポイントであるため、高密度化、多様化するプリント基板に対する完全自動配置を実現することが今後の課題である。

7. 参考文献

- [1] 矢部、野村：
「大規模マスタライズLSI用レイアウトCAD
-MASTER2の配置処理-」
、情報処理学会第25回全国大会
- [2] 矢部、野村、高野：
「マスタライズLSIの混雑度を考慮した
一配置改良手法」
、昭和59年度電子通信学会
全国大会