

# 5 E - 9 迂回抑止を考慮した自動配線方法

城田 浩†      望月 寛‡      楠原治郎‡      藤原康之‡  
 (株)日立電子エンジニアリング†      (株)日立製作所‡

## 1. はじめに

超大型計算機に使用されるプリント基板の実装設計工数/期間のうち、配線処理に占める割合は全体の約半分を占め、自動配線システムの性能(配線率など)の良否により、短期間設計が出来るかどうか決まる。一方、最近の超大型計算機はマシンサイクルが大幅に短縮され、論理信号のディレイが非常に厳しくなっている。このため、基板上の配線パターン長も厳しく制限される。

本報告による自動配線システムでは、配線率を向上させるため層詰め込み方式と呼ばれる配線方式を採用している。この方式は、従来の層分割方式に比べ配線パターンの迂回が起りやすく、ディレイ面で問題となる。このため、配線パターン迂回を抑止する機能を持つ層詰め込み方式を開発した。

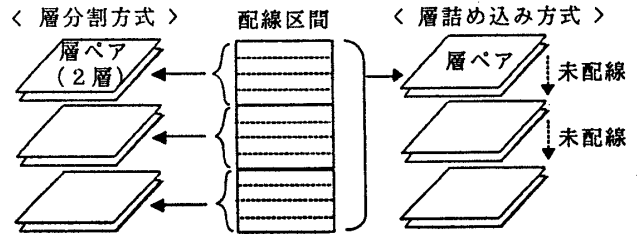
本報告では、層詰め込み方式による配線方法と、配線パターンの迂回抑止機能について報告する。

## 2. 層詰め込み方式

自動配線方式としては、層分割方式と層詰め込み方式がある。層分割方式は、全ての配線区間を各層に均等に割付け配線を行う方式であり、1図に示すように層ペアを配線単位として各層ペアに均等に層分割して配線を行う。一方層詰め込み方式では、全ての配線区間を特定の層ペアにむりやり詰め込んで配線を行う。この場合、発生した未配線は他の空き層を利用して配線を行う。この方式では、最初に特定の層ペアでむりやり詰め込んで配線するため、層全面を有効に利用でき配線率が高くなるが、配線迂回が起りやすい。また、層ペア当りの処理時間は層分割方式に比べ長くなるが、配線率が高いため、基板全体の処理時間を短縮することができる。表1に層分割方式と層詰め込み方式の性能比較を表す。

## 3. 配線パターン迂回抑止機能

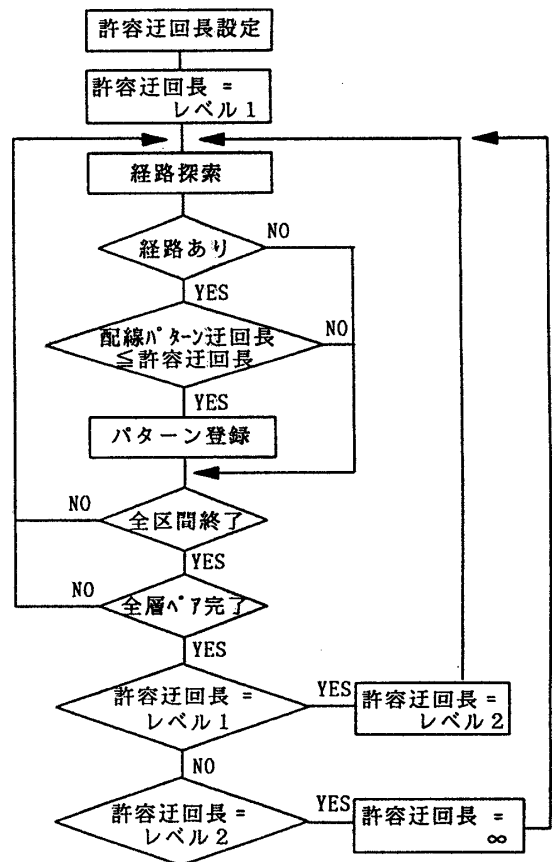
上記方式において配線長指定ネットは、配線長を考慮して配線するため、配線ディレイは許容範囲に収まる。これに対して配線長指定のない一般ネットはチャンネル使用率の高い層にむりやり配線するため配線パターンの迂回が起りやすい。そこで、一般ネットをディレイに対する余裕度からランク付けを行い、それぞれのランクのネットに対して許容迂回長を決め配線を行う。表2に示すように、ディレイの余裕度により「非常に厳しい」から「緩やか」の



1図 自動配線方法

表1 配線方法の性能比較

	層詰め込み	層分割
配線率	○	△
処理時間	○	○
配線パターン迂回	×	○



2図 配線パターン迂回抑止処理フロー

Automatic Routing Method to Detour Suppression

† Hiroshi Shirota      ‡ Hiroshi Mochizuki  
 ‡ Jirou Kusuhara      ‡ Yasuyuki Fujiwara  
 † Hitachi Electronics Engineering Co.,Ltd.  
 ‡ Hitachi,Ltd.

4種類に分類する。これらのネットに対して、2段階で許容迂回長を設定する。2図配線パターン迂回抑止処理フローに示すように、まず最初、表2によりランク分けした迂回許容長（レベル1）で全配線区間の経路探索を行う。この経路探索時に配線パターン迂回長が迂回許容長の範囲にあるかどうかチェックし、範囲内の経路をパターン登録する。全配線区間について経路探索した後、未配線区間について許容迂回長をレベル2に下げて前述レベル1と同様の配線を行う。最後に未配線区間がある場合は許容迂回長を無制限として配線を行う。

4. 評価結果

本配線方法の効果を表3に示す。従来の迂回抑止を考慮しない層分割方式による配線方法と比べ、迂回抑止を考慮した層詰め込み方式による配線方法では、配線率が大幅に向上し、かつ、配線パターン迂回も大幅に改善されており、本方式が有効であることがわかる。

5. おわりに

本方法は、当社の最新コンピュータ（M-880）に適用し、その有効性が実証されている。

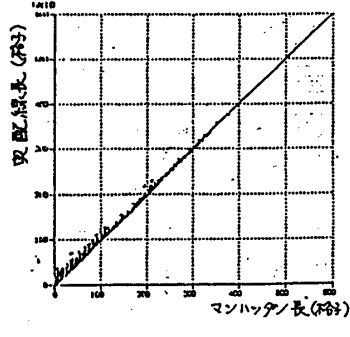
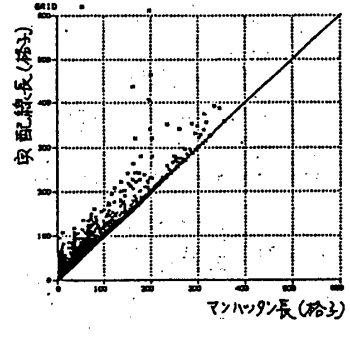
参考文献

- 1) 関山 裕 :  
ノイズ特性を考慮した配線長制御配線について  
第43回情報処理学会全国大会論文集(1991.10)

表2 ディレイ余裕度による迂回許容値の分類

ランク	配線方法	許容迂回長 (レベル1)	許容迂回長 (レベル2)	ネット比率 (%)
非常に厳しい	配線長指定	--	--	5
厳しい	迂回抑止	設計指定値	10格子	25
普通	迂回抑止	10格子	20格子	60
緩やか	迂回抑止	20格子	制限値無し	100

表3 本配線方法の効果

	層詰め込み方式+迂回抑止	層分割方式
未配線本数	0本	91本
配線パターン迂回		
評価基板	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基板サイズ : 215 × 215 格子</li> <li>・チャンネル本数 : 1 本</li> <li>・論理層数 : 18 層</li> <li>・配線対象本数 : 8200 本</li> </ul>	