

L-SPACE : 対話型チップレイアウトシステム

6N-4

- レイアウト分析 -

三宅統一¹ 小坂昌克¹ 野村達夫¹ 湯山恭史² 池本康博² 植松博³ 鈴木五郎⁴
¹日立コンピュータエンジニアリング ²日立製作所 デバイス開発センタ
³日立超LSIエンジニアリング ⁴日立製作所 日立研究所

1 はじめに

汎用メモリLSIやマイクロプロセッサ等では、性能を最大限追究した設計が必須である。そのため、これらのチップレイアウト設計では、設計者の経験等を充分取り入れられるように人手による対話処理が有効である。

L-SPACEでは、LSIの性能やチップサイズを左右する主要な要因である配線経路について、信号単位に、配線経路予測、配線長算出、配線容量/配線抵抗算出を行なっている。また、統計情報として配線長一覧/グラフを出力している。

また、対話処理をスムーズに行なうために、高速度な分析処理能力と分析結果の高速度グラフィックス表示を実現している。

本報告では、上記分析機能の機能概要、特長について述べる。

2 機能概要

分析は、概略レイアウトから詳細レイアウトまで色々な時点で行なえるようにした。

以下に、分析機能概要を示す。

(1) 配線経路(長)予測

配線未完の場合、下記の方法により配線長を予測する。

(1a) 全配線未決定の信号の場合

スタイナ木法で配線経路を予測し配線長を算出する。(図1参照)

(1b) 配線一部未完の信号の場合

決定済み配線と未配線端子で配線経路を予測し配線長を算出する。(図2参照)

(1)の配線経路に沿って以下の(2)~(4)の処理を行なう。

(2) 配線容量算出

配線容量を算出する要因(図3参照)として

- ・ フィールド(基板)上容量
- ・ 配線クロス容量
- ・ 平行配線容量

を取り上げ、各要因毎に容量を算出する。

(3) 配線抵抗算出

図4の式に従い配線抵抗を算出する。

(4) 統計情報出力

配線長一覧/配線長分布の表示をする。

全信号を対象とする場合と指定された配線長以上の信号を対象とする場合(限定機能)をサポートする。

(図5参照)

3 配線容量の算出手順及び特長

分析データは、タイミング設計等の主要な評価データとなるため精度良く算出する必要がある。ここでは、配線容量の算出手順及び特長について述べる。

<算出手順及び特長>

(3a) 配線容量算出対象抽出

注目配線に対して平行配線容量算出範囲内に存在する算出対象を抽出する。

(3b) 注目配線層と同層の配線間との平行配線容量を算出する。

(3c) 注目配線層(n)の上層(n+1, ...)を対象として配線クロス容量、平行配線容量の順に算出する。

(3d) 注目配線層(n)の下層(n-1, ..., 1)を対象として、配線クロス容量、平行配線容量の順に算出する。

(3e) 注目配線と基板間との容量を算出する。

(3f) (3b)~(3e)で算出した容量を合計し注目配線の容量とする。

各要因が重複した場合ダブルカウントをして過大に容量を見積らないようにしている。

基板と配線クロスが重複した場合、平行配線が重複した場合を、それぞれ図6、図7に示す。また、全ての要因が重なった場合の説明を図8に示す。

4 おわりに

本報告では、L-SPACEの機能の一部であるレイアウト分析について機能概要を述べた。分析の応答速度は5秒以下であり、充分使用に耐えうる時間を達成している。今後、分析機能の拡大、使い勝手の向上を図って行きたい。

5 参考文献

- (1) 加藤 他: SPACE: 対話型マスクパターン設計システム - システム概要 - 情報処理学会第37回全国大会論文集(1988)
- (2) 湯山 他: L-SPACE: 対話型チップレイアウトシステム - システム概要 - 情報処理学会第41回全国大会論文集(1990)

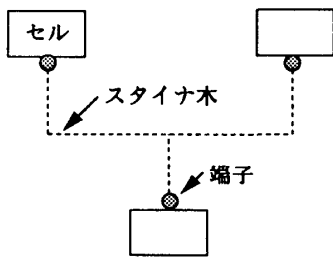


図1 配線未入力の場合

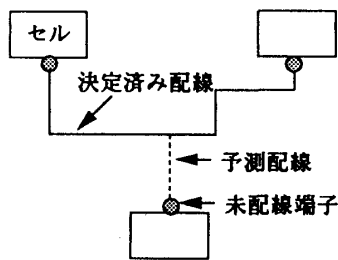
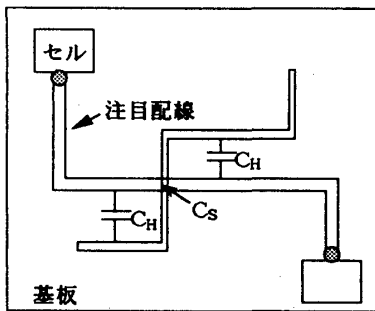


図2 一部未完の場合



C_H : 平行配線容量
 C_s : 配線クロス容量

図3 配線容量算出要因

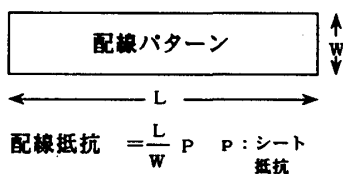


図4 配線抵抗算出

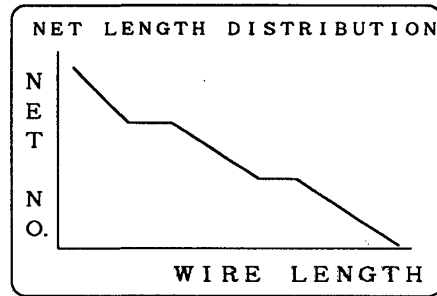


図5 配線長分布例

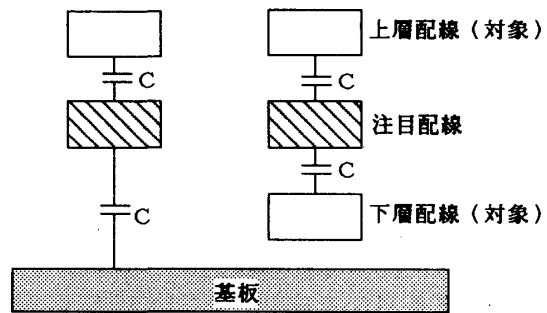
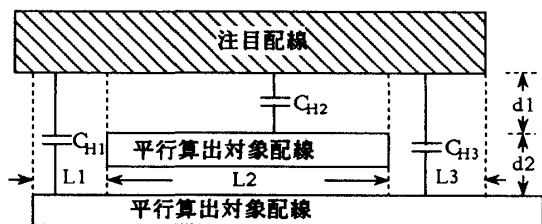
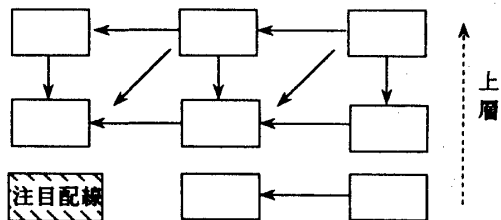


図6 要因の重複 (基板と配線クロス)



注目配線の
 平行配線容量 = $(L1/(d1+d2) + L2/d1 + L3/(d1+d2))a$
 a : 平行配線容量係数

図7 要因の重複 (平行配線)



矢印の方向を辿った先に配線がある場合
 基 (矢印の起点) となる配線との容量は算出しない。

図8 要因の重複 (全要因)