

L-SPACE：対話型チップレイアウトシステム — 配置・配線支援 —

6N-3

奥野慎也¹ 藤田勝久² 荻野正明² 関口賢一¹ 浦谷雅男³ 池本康博¹

¹日立製作所 デバイス開発センタ ²日立ソフトウェアエンジニアリング ³三倉エンジニアリング

1. はじめに

L-SPACEでは、下位階層のセル及び各セルの端子間の接続関係を記述した論理情報を基にして、レイアウトを支援する。本報告では、セルの配置及び端子間の配線支援について述べる。

2. 配置支援の概要

論理情報中では、下位階層のセルに対し、その種類と共に各セルの識別が可能になるようにセル名が付けられている。配置支援では、このセル名と、配置する座標及び回転・ミラー反転の指定をしてセルを配置する。その際に、指定された識別名を持つセルが、

- (1)論理情報中に存在するか
- (2)既に配置済みか

のチェックを行う。このように論理情報との照合を行う事により、必要セルの欠落及び不要セルの誤配置を防止することが可能となる。

3. 配置支援の機能

次に、多数の下位階層セルを効率良く配置するための機能について述べる。

一般に上位階層のレイアウトを行う場合は、下位階層のセルを列状(アレイを含む)に並べる事が多い。そこで、今回開発した主要なコマンドについて説明する。

(1) 列配置

このコマンドは、1つの基準セルを配置した後、そのセルから指定方向に指定された間隔で、順番にセルを配置を行う機能を持つ。1つのセルを配置する場合も同じコマンドを使用するが、複数個のセルを列状に配置する場合は、方向と間隔を入力する事によって、列配置と認識し、次のセルの指定待ち状態となる。(図1)

回転、ミラー反転に関しては、直前のセルに対する指示を引き継ぐが、自由に変更することも可能である。

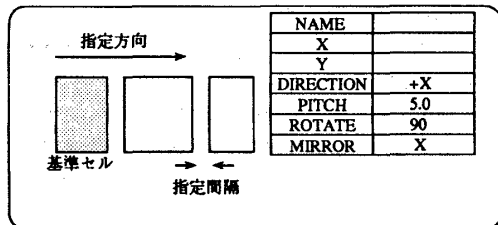


図1. 列配置の実行画面

(2) 整列配置

このコマンドは、既に配置されているセル群に対し、基準セルと整列方向を指定することにより、一列に整列させる機能を持つ。この機能は、基準セルから指定方向に投影軸を伸ばして各セルを投影し、重ならないように各セルを一列に並べ直して実現している。(図2)

上記の2つのコマンドにより、配置の実行前、実行後を問わず列状にセルを配置することが容易になった。また、上記コマンド実行中に、下位階層セルの一部が予定していたサイズを越えて配置される場合は、該当セルの配置をキャンセルし、ユーザの判断を仰ぎ、無制限にサイズを拡げることを防止している。

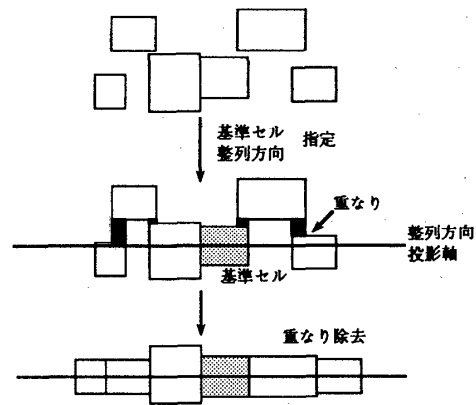


図2. 整列配置の手法

4. 配線支援の概要

論理情報中では、各セルの端子間を接続する結線の識別が可能になるように信号名が付けられている。配線支援では、この信号名と、配線の層名、幅及び座標、コンタクトセルの種類及び座標を指定して、端子間の結線を行う。その際に、

- (1)指定した信号名が、論理情報中に存在するか
- (2)入力したパターンが、既存パターンと重ならないか
- (3)入力したパターンが、配線を規制している領域内かのチェックを行う。これらのチェックにより、不要な配線パターンや、他信号の配線パターンとのショートを、入力時に防止することが可能となる。

5. 配線支援の機能

次に、配線支援の主な機能について述べる。

配線支援では、論理情報中の結線情報を基に、指定された信号に属する端子を表示した後、実際の配線経路の入力を受け付ける。

(1) 単一信号入力

まず、基本となる1信号の配線経路入力について述べる。配線経路は、エレメント(1本の直線分)を単位とし、一筆書きで入力していく。その際の指定情報は、

- (1)配線パターン端点座標(始点、終点)
- (2)コンタクトセル配置指示
- (3)終点座標の補正(近傍の端子への延長等)指示
- (4)配線層名
- (5)配線幅

等である。この指定情報を基に、他の配線パターンとのショートが無いかを確認しながら、配線パターンを出力する。また、該当信号の全端子が結線された場合は、ガイダンス機能に配線完了の情報を引き渡す。

次に、配線経路の入力作業をより容易にするために作成した機能について述べる。1つは、端子周りの経路を自動生成する機能であり、もう1つは、束状の配線を一回の経路指定で自動展開する機能である。

(2) 支線生成

支線生成は、入力済みの配線経路から、未だ結線されていない端子まで、配線可能な領域を使用して配線経路を自動決定する機能である。支線生成の際に、既入力の配線経路(ここでは幹線と呼ぶ)に過不足が生じた場合は、幹線の短縮/延長も同時に行う。(図3)

この機能を用いる事により、端子周りの混雑した領域に正確な座標を決定する必要がなくなり、配線経路の入力作業が簡単になる。

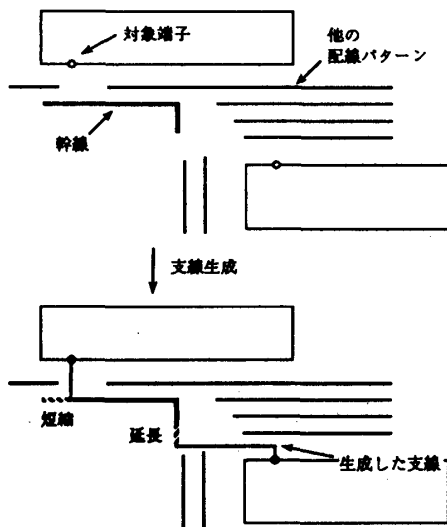


図3. 支線生成の例

(3) 束配線展開

配線による遅延時間を揃える等の理由から、複数の信号を束状に配線する場合がある。このような場合に、予め選択された複数の信号に対し、1信号分の配線経路を入力するだけで、束状の配線経路に自動展開するのが束配線展開である。束状に展開する際には、展開する方向と必要幅に応じて、展開可能か否かのチェックを実施し、折れ曲がりがある場合は、展開方向を変えるか否かの確認を行う。(図4)

また、必要に応じて支線生成を利用することにより、束状の配線経路入力作業が一段と簡単になる。

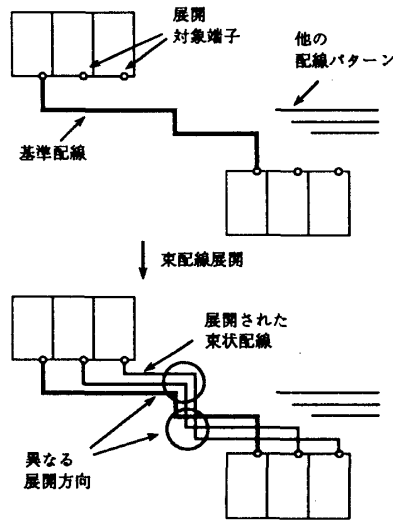


図4. 束配線展開の例

6. おわりに

本報告では、論理情報を基に、誤りのないレイアウトを実現するためのL-SPACEの配置・配線の支援部について述べた。レイアウト作業を簡単にするための機能を複数用意したが、更に作業効率を上げるための機能追加を行っていく予定である。

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—：第37回情報処全大 pp.1800-1801、昭和63年9月
- [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—：第41回情報処全大 平成2年9月