

スタンダードセル方式LSIの
セル配置エキスパートシステム (K/cp)
— 概略配置部 —

6R-2

浜崎 良二, 山本 一郎, 白木 昇, 安藤 宏
沖電気工業 (株) 超LSI研究所

1. はじめに

エキスパートシステムのLSICADへの応用としてプロダクションシステムを利用したセル配置エキスパートシステム(K/cp)を試作し、先に報告した。^{[1][2]}

本稿では、配置戦略決定エキスパートシステム(K/ls)^[3]の出力する配置戦略情報を基に、当該システムが人手に頼っていたグループ配置領域を決定する概略配置部を追加試作したので、その構成と機構について述べる。

2. システム構成

本システムは、CAD用データベースとインタフェースすることで、既存のVLSICADシステムと設計データの共有化を行なっている。図1にK/cpのシステム構成を示す。

CAD用データベースには配置対象ブロックからライブラリセルに至る各種設計データが格納されており、K/cpでは、それら設計データとK/lsの出力結果である配置戦略情報を、プロダクションシステムの作業記憶上に

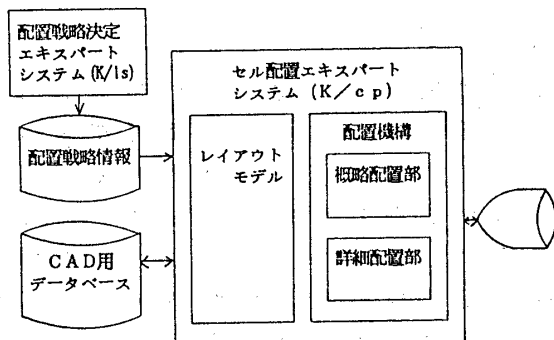


図1 システム構成

事象としてモデル化(レイアウトモデル)している。

配置機構は、レイアウトモデルに表現されている論理情報・配置戦略情報より、配置対象ブロック内での各下位セルグループの配置エリアを決定する概略配置部と、各下位セルをグループの配置可能エリア内に配置する詳細配置部^[4]より構成される。

3. レイアウトモデル

レイアウトモデルは、配置対象ブロック、配置対象ブロックが参照する下位セル等の設計情報、及びK/lsの出力結果である配置戦略情報をその種類・属性により分類(クラス)し、各々の構成要素及びそれらの関係を、作業記憶上に表現したものである。以下にクラスについて説明する。

- 1) ライブラリセル
 - 2) 下位セル
 - 3) 接続
 - 4) セルグループ
 - 5) 配置エリア
- 1)~4)は参考文献^[2]を参照のこと

配置対象ブロック内の配置可能エリアに関する情報で、配置可能エリアの位置・配置可能セル種(ポリセル、I/Oバッファ等)・配置状態(配置済セルの混み具合等)の属性を表現する。

6) チーム
セルグループ内の下位セルに関する情報で、関係の非常に強い下位セル同士をいくつかまとめたものをチームとして表現する。

7) グループエリア

セルグループの配置可能エリアに関する情報で、配置エリア内での並び・エリアの範囲・配置状態・下位セルの端子密度等を表現する。

4. 概略配置部

4.1 方式概要

概略配置部では、各々のグループエリアを下位セルの接続関係・配置エリアの使用状況等を考慮しながら確保して行き、その後空き領域のある配置エリア内の各グループエリアの範囲を下位セルの端子密度が均等化される様調整する。

グループエリアは、矩形を基本に他グループと接続のない下位セル用の領域（ローカルエリア）から確保して行き、その後、他グループと接続関係のある下位セルの場合は、接続数の多い下位セル領域からそのグループエリアの方向に手を延ばした領域（グローバルエリア）を確保する。

万一配置エリア内に納まらない場合は、既に確保済の移動可能なローカルエリア（無い場合はグローバルエリア）を移動させ確保する。図2参照。

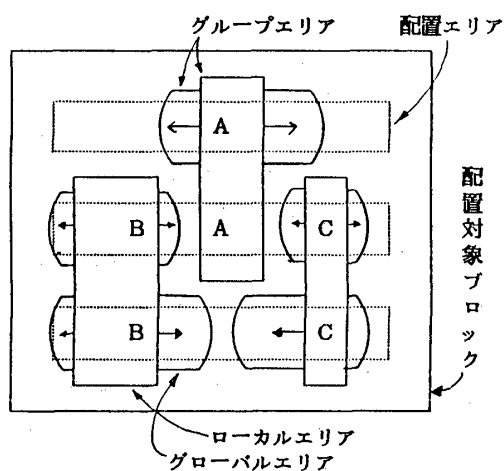


図2 グループエリアの確保例

4.2 ルール概要

概略配置部は以下の4ルールに大別できる。

1) ローカルエリア確保ルール

領域を確保しようとする下位セルがグループ内の下位セルとのみ接続している場合は、そのグループ用の配置エリア中で確保領域の最も少ない配置エリアに領域を確保する。

2) グローバルエリア確保ルール

ローカルエリア確保が終了して、領域を確保しようとする下位セルが他グループと接続している場合は、接続数の最も多い下位セル領域からそのグループエリアの方向に確保する。

3) グループエリア・シフトルール

確保しようとしたエリアが配置エリア内に納まらない場合、当該配置エリアにある他グループエリアの中で、最も大きな空き領域のある他配置エリアを持つものを選び、そのローカルエリアを移動する。ローカルエリアが存在しない場合は、グローバルエリアの移動を同一ルールで行なう。

4) グループエリア調整ルール

グループエリアの確保が終了して、空き領域を持つ配置エリアがあるなら、その中のグループエリアを端子密度がなるべく均等化する様広げる。

5. おわりに

セル配置エキスパートシステム (K/cp) のグループエリアの形状をラフな配置戦略から決定する概略配置部について報告した。本機構は現在試行運用を重ねており、その結果を盛り込んで実用化を図る予定である。

最後に、システムの評価・改良に際し御支援・御指導頂いたシステムLSI研究部の方々に感謝致します。

【参考文献】

[1] 浜崎他「スタンダードセル方式LSIのセル配置エキスパートシステム(K/cp)について」 情処第32回全国大会 1986
 [2] 浜崎他「スタンダードセル方式LSIのセル配置エキスパートシステム(K/cp)について」設計自動化研究会 資料32-2 1986
 [3] 白木他「スタンダードセル方式LSIの配置戦略決定エキスパートシステム(K/lis)」 情処 本大会
 [4] 山本他「スタンダードセル方式LSIのセル配置エキスパートシステム(K/cp) - 詳細配置部 -」 情処 本大会