

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 神経回路網論的手法によるVLSIレイアウト設計に関する研究   |
| Author(s)    | 島本, 隆   |
| Citation     | 大阪大学, 1992, 博士論文  |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://doi.org/10.11501/3087999">https://doi.org/10.11501/3087999</a> |
| rights       |   |
| Note         |   |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

|                |   |
|----------------|---|
| 氏名             | しまもと たかし<br>島 本 隆                                     |
| 博士の専攻分野<br>の名称 | 博 士 (工 学)   |
| 学位記番号          | 第 9998 号  |
| 学位授与年月日        | 平成 4 年 1 月 22 日                                       |
| 学位授与の要件        | 学位規則第 4 条第 2 項該当                                      |
| 学位論文名          | 神経回路網論的手法による VLSI レイアウト設計に関する研究                       |
| 論文審査委員         | (主査)<br>教授 白川 功<br>(副査)<br>教授 児玉 慎三 教授 寺田 浩詔 教授 熊谷 貞俊 |

## 論文内容の要旨

本論文は、近年関心を集めている神経回路網論的手法の自動レイアウト設計の基本問題である配置・配線問題への適用を考察し、その実験結果に基づいて提案した手法の性能評価を行ったものである。

第 1 章では、VLSI レイアウト設計および神経回路網に関するこれまでの研究について述べ、本研究の目的を明らかにするとともに、研究内容について概説している。

第 2 章では、VLSI の自動配線手法としてよく用いられるチャンネル配線法の配線可能性について考察している。チャンネル配線法では、支線の重複を避けるための上下制約にサイクルがある場合、いくつかの幹線を分割しなければ 100% 配線できないことがよく知られている。そこで、与えられた結線要求がどのような必要十分条件を満足すれば幹線分割による 100% 配線が可能であるかという問題について考察を行っている。さらに、幹線分割の際に生じる自由度を利用して、上下制約の最長路の長さが増大しないための十分条件を明らかにしている。

第 3 章では、前章の考察を基にしたサイクルを含まない結線要求に対するチャンネル配線法の一つとして、相互結合型神経回路網モデルを用いた配線手法について考察している。まず、相互結合型神経回路網モデルの動作原理について概説した後、チャンネル配線問題の神経回路網論的手法について述べている。さらに、計算機シミュレーションを通して、配線率が高く、しかも使用する配線領域がより小さい配線パターンを得るための神経回路網の初期値および各種パラメータの設定方法について考察し、従来のヒューリスティック手法との解の比較により本手法の有効性を示している。

第 4 章では、自動レイアウト設計のもう一つの主要な問題であるモジュール配置問題の解法の一つとして、神経回路網論的手法を階層的に適用する方法について考察している。まず、すべてのモジュールを 4 つの領域に目的関数の値が最小になるように配分する手法を相互結合型神経回路網モデルを用

いて実現し、この手法を階層的に適用して全てのモジュールの詳細配置を決定するという方法を考察している。さらに、計算機シミュレーションを通して、仮想配線長がより短くなるための神経回路網の初期値および各種パラメータの設定方法について考察し、従来のヒューリスティック手法との解の比較により本手法の有効性を示している。

第5章では、本研究で得られた成果を要約し、今後に残された課題について述べている。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、自動レイアウト設計の基本問題である配置・配線問題に対する神経回路網論的手法についてまとめたものであり、以下の成果を得ている。

- (1) チャンネル配線法に関し、与えられた結線要求がどのような条件を満足すれば幹線分割による配線が可能であるかという問題について考察を行い、必要十分条件を示すことにより配線可能性を明らかにしている。
- (2) 幹線分割の際に生じる自由度を利用して、上下制約の最長路の長さが増大しないための十分条件を明らかにしており、配線に必要な領域をできるだけ小さくするための幹線分割手法を提案している。
- (3) 先の考察を元にしたサイクルを含まない結線要求に対するチャンネル配線法として、相互結合型神経回路網モデルを用いた配線手法について提案し、幾つかの計算機実験結果により本手法の有効性を示している。
- (4) モジュール配置問題の解法として、神経回路網論的手法を階層的に適用するという方法を提案し、従来の手法よりも良い解が得られることを計算機実験により確認し、本手法の有効性を示している。

以上のように、本論文はVLSIレイアウト設計に対する神経回路網論的手法においてかなりの研究成果を上げており、これらの分野に寄与するところが大きい。よって、本論文は、博士論文として価値あるものと認める。