



| | |
|--------------|---|
| Title | 大規模集積回路のレイアウト設計自動化に関する研究 |
| Author(s) | 木村, 征二 |
| Citation | 大阪大学, 1986, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/34993 |
| rights | |
| Note | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。 |

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

| | | | | |
|---------|--------------------------|----------|----------|----------|
| 氏名・(本籍) | 木 | 村 | 征 | 二 |
| 学位の種類 | 工 | 学 | 博 | 士 |
| 学位記番号 | 第 | 7086 | 号 | |
| 学位授与の日付 | 昭和 | 61年 | 2月 | 6日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当 | | | |
| 学位論文題目 | 大規模集積回路のレイアウト設計自動化に関する研究 | | | |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 中西 義郎 | 教授 滑川 敏彦 | 教授 手塚 慶一 | 教授 倉薙 貞夫 |
| | 教授 寺田 浩詔 | | | |

論文内容の要旨

本論文は、大規模集積回路のレイアウト自動設計のための機能セルの自動配置手法、自動配線手法、会話形自動配線手法ならびにこれらを含め各種の設計支援手法を有機的に統合する自動レイアウト設計システムに関する研究をまとめたもので、6章からなっている。

第1章序論では、大規模集積回路のレイアウト設計自動化に関するこれまでの研究ならびにこれと関連させて本研究の内容を概説し、本研究の意義ならびに目的を明らかにしている。

第2章では、ポリセル方式集積回路における機能セルの自動配置を問題にし、この問題を2つの一次元配置問題としてとらえ、初期解の生成およびいくつかのセルの集合単位で配置を改善するシャフリング操作を導入した解の逐次改善からなる解法を考案している。この解法にもとづいて機能セルの自動配置手法を構成し、この手法がこれまでの手法に比べて優れていることを実験によって確かめている。

第3章では、一般セル方式集積回路の自動配線を問題にし、2段階配線法（グローバル配線、チャネル内詳細配線）の自動化にあたっての問題点がチャネル順序制約に存在するループにあることを指摘し、自動的にこのループを解消する方法を考案している。また、詳細配線にあたって格子無し配線法を取り入れた配線法を考案している。これらの新しく考案した手法をもとに、自動配線手法を構成し、実際の設計例をとおしてこの手法が有効であることを確かめている。

第4章では、レイアウト設計のある段階で必要になる配線の修正、変更に有効に対処するには、コンピュータグラフィックスを用いた会話形手法が適切であることを指摘して、会話形自動配線に必要な機能の実現を問題にし、指定された2点間の自動配線手法、これを利用した未配線ネットの自動配線手法を考案するとともにその他のいくつかの必要な機能を実現し、実設計での適用をとおして、これらがい

ずれも会話形手法としてじゅうぶん機能することを確かめている。

第5章では、集積回路の高密度化、設計品種の多様化に有効に対処するために開発した自動レイアウト設計システムについて述べ、使用実績をとおしてシステムの有効性を評価している。

第6章は結論であって、本研究で得られた成果を要約するとともに今後の課題について述べている。

論文の審査結果の要旨

集積回路の高密度化、品種の多様化とともに、集積回路の開発過程を高度に効率化することが要請されてきている。本論文は、大規模集積回路のレイアウト設計自動化の推進を目指した一連の研究をまとめたものであって、その成果はすでに大規模集積回路の開発に活用されているが、要約すると次のとおりである。

- (1) ポリセル方式集積回路における機能セルの配置問題に対して、解の逐次改善にセル集合単位での解変換を導入した解法を考案し、この解法が、初期解への依存性が少なく、また大規模問題に対して階層化で有効に対処できる点で、これまでの手法に比べて優れていることを実証している。
- (2) 一般セル方式集積回路に対する2段階配線法について、チャネル順序制約に存在するループの解消法を考案してこの配線法の自動化を図るとともに格子無し配線法を取り入れた自動配線手法を実現し、この手法が設計を効率化するだけでなく設計品質のうえでも優れていることを確かめている。
- (3) レイアウト設計の補完処理に会話形手法が適切であることを指摘して、これに必要な諸機能を実現し、これらが補完処理の効率化に実効のあることを確認している。
- (4) 統一データベースのもとに自動設計用プログラム、会話形設計プログラムおよび支援プログラムを統合するとともに、複数の計算機、ワークステーションなどを結合した自動レイアウト設計システムを構築し、この種のシステムによってレイアウト設計の大幅な効率化が達成できることを示している。以上のように、本論文は大規模集積回路のレイアウト自動設計のためのいくつかの新しい技法を考案するとともに、各種の設計プログラムおよび設計支援プログラムを自動レイアウト設計システムとして統合することを試みたものであって、大規模集積回路のレイアウト設計自動化を推進するにあたっての有用な知見を得ており、集積回路工学および計算機応用分野の発展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。