

Title	印刷回路基板の計算機援用設計手法に関する研究
Author(s)	千葉, 徹
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/68
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	千 葉 徹
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 9 2 7 号
学位授与の日付	昭 和 52 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 電子工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	印刷回路基板の計算機援用設計手法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 尾 崎 弘 (副査) 教 授 児 玉 慎 三 教 授 角 所 収 教 授 寺 田 浩 詔

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、印刷回路基板の計算機援用設計手法に関して考察したものである。

第 1 章緒論においては、本研究の目的ならびにその工学上の意義およびこの分野における研究の現状について述べ、本研究の新しい諸成果について概説している。

第 2 章においては、印刷回路基板を自動設計する際の方針を明らかにし、種々の配線手法について比較考察している。さらに、これらの考察に基づいて 2 層印刷回路基板に対する配線手法を提起し、これを採用した自動配線システムの例を紹介している。

一般に、迷路法と呼ばれている配線手法は、配線可能な場合には必ずその配線経路のうちの一つを見い出すという特徴を持っているが、従来の手法ではこの特徴に例外があり、さらに、多端子配線の場合の具体的な方針が明らかにされていない等の欠点があった。ここでは、これらの欠点を補い、かつ、実行の手数の効率化を計った配線手法、迷路法を提案している。

第 3 章においては、第 2 章で提案した配線手法を多層印刷回路基板に対して適用可能なように一般化している。

回路が大規模になり、素子数が増大すると、これを 2 層の印刷回路基板で実現するためには、基板面積の増大を招き、始めの目的とは相反する事態が生じる。従って、これを解決するため、基板の層数を多くした、いわゆる多層印刷回路基板が用いられる場合がある。本章では、基板をグラフで表現することによって、配線問題をグラフ上のある種の本を求める問題に帰着させ、計算機の取り扱い易い形にし、さらにこれを求めるための手法を提案して評価している。

第 4 章においては、回路を一層印刷回路基板で実現するために必要となるグラフの平面化問題につ

いて論じている。

一層印刷回路基板は、価格の面から民生用機器において多く使用されているが、設計自動化要求の強さにもかかわらず、問題の特殊性から放置されてきたものの一つである。ここではこの問題に対する統一的な接近法を示し、それに付随して生じるグラフの平面問題に関して効率的な手法を提案している。さらに、その実行の手数を理論的に求め、プログラム実験結果を示して、実用化が可能なことを明らかにしている。

第5章結論においては、本研究で得られた結果と今後残された問題について簡単にまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文に取り上げている問題と、その研究成果を要約すると次のようである。

第一には、2層印刷回路基板の計算機援用設計手法の問題を取り上げている。2層印刷回路基板上の配線問題に関しては、従来から多くの手法が提案されている。本文では、これら各手法を比較考察することにより、それらのうちの迷路法の有用性に言及し、更に、C.Y.Lee, J.M.Geyer, F.Rubinらが提案した迷路法の欠点を指摘して、それらを補う効率的なアルゴリズムを提案している。又、一般に自動配線システムを構成する際の方針を明らかにし、これに基づいて自動配線プログラムを作製して提案している迷路法の有効性を明らかにしている。これらの結果は、2層印刷回路基板の計算機援用設計の問題に関して重要な意義を有している。

第二に取り上げているのは、多層印刷回路基板に対する迷路法の拡張に関する問題である。迷路法は極めて実用的な性質を持っており、これを多層基板に適用可能なように拡張することは実用上有意義である。本文では、これについて効率的なアルゴリズムを提案している。本文の結果は、多層印刷回路基板の基本的な計算機援用設計手法の一つであるということができ、実用上重要な意義がある。

第三には、グラフの平面化に関する問題を取り上げている。グラフの平面性判定と、平面グラフである場合の平面描画に対する効率的なアルゴリズムは、J.Hopcraft, R.Tarjanらによって提案されるが、非平面グラフから最小個数の枝を開放除去して平面グラフにする問題に関しては、効率的な手法が見い出されていない。これに対し本文では、与えられたグラフから極小個数の枝を開放除去して平面グラフ化し、これを平面描画する効率的でかつ実用に耐え得るアルゴリズムを提案している。得られた結果は、グラフ理論の問題としても興味深く、その応用は、一層印刷回路基板や集積回路の設計等広範囲にわたっている。

以上のように、本論文は印刷回路基板の計算機設計手法に関する基本的かつ実際的問題についてかなりの研究成果をあげており、電子工学および情報工学に寄与するところが大きい。よって博士論文として価値あるものと認める。