

Title	2次元ビン・パッキング問題と真円度問題に関する研究
Author(s)	榎原, 博之
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1408
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【12】

氏名・(本籍)	え ばら ひろ ゆき 榎 原 博 之
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 7718 号
学位授与の日付	昭和62年3月26日
学位授与の要件	工学研究科通信工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	2次元ビン・パッキング問題と真円度問題に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 中西 義郎 教授 倉蘭 貞夫 教授 手塚 慶一 教授 北橋 忠宏

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、計算幾何学の分野に属する2次元ビン・パッキング問題と真円度問題に関する研究の成果をまとめたもので、5章から構成されている。

第1章では、コンピュータ・サイエンスの中で急速に発展してきた分野の一つである計算幾何学について概説するとともに、本研究で取り上げた2次元ビン・パッキング問題および真円度問題に対する着想と研究内容を述べ、本研究の意義を明らかにしている。

第2章では、ピースに制約を加えた2次元ビン・パッキング問題に対する3つの厳密解法を提案し、その最適性について論じ、少なくともピースの種類が 4×1 、 1×4 、 2×2 の部分矩形に限定した場合までは、線形時間で最適解が得られることを明らかにしている。

第3章では、ピースに制約を加えた2次元ビン・パッキング問題に対する3つの近似解法を提案し、その良さを評価している。まず、ピースの種類を 3×2 の部分矩形に限定した場合の近似解法を提案し、この解法が線形時間で最悪の場合でもたかだか高さが1しか悪くならない近似解が得られることを示している。

次に、ピースの種類を $w \times 1$ および $w \times 2$ ($w \geq 5$)の部分矩形に限定した場合の近似解法を提案し、その良さを既存の近似解法であるレベル・アルゴリズムとの比較実験を通して評価し、提案した2つの近似解法は、計算時間も妥当であり、性能の点でも既存の近似解法よりも良い近似解法であることを示している。

第4章では、計算幾何学の中心課題の1つであるボロノイ図を利用することによって、機械部品の精度として重要な幾何公差の一つである真円度を求める多項式時間の厳密解法が存在することを指摘し、

その最適性と時間計算量を明らかにしている。

第5章では、結論として本研究で得られた主要な結果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、計算幾何学の発展を背景にして、この分野に属する2つの問題—2次元ビン・パッキング問題および真円度問題—に対して、問題の性格のより詳しい理解と新しい解法を課題にして、新しい着想を展開し、それぞれの問題に対して次のような成果をあげている。

2次元ビン・パッキング問題については、ピースの種類を $w \times h$ の部分矩形に制約し、 w および h を逐次増加させて時間計算量がピース数の線形時間となる解法の存在する w および h を明らかにすることを試み、ピースの種類を 4×1 、 1×4 、 2×2 の部分矩形に限定した場合に対して線形時間で最適解が求まる解法を考案し、線形時間の解法が存在する w および h の限界に対する目安を得ている。

また、ピースの種類を $w \times 1$ および $w \times 2$ ($w \geq 5$)の部分矩形に制約した場合について、 w が4以下の場合の解法の考え方およびそのものを活用した近似解法を考案し、これらの解法が優れていることを実験によって確かめている。

真円度問題については、ボロイノ図を利用した解法を考案し、時間計算量が点の数の多項式時間であることを明らかにして、この問題に多項式時間の解法が存在することを指摘している。

以上のように、本論文は、2次元ビン・パッキング問題および真円度問題に対して新しい考えを展開し、これらの問題に対して理論上興味ある知見を得るとともに、実用的にも有用な解法を提案したものであって、コンピュータ・サイエンス、計算幾何学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。