

Title	重複図形の分離手法とそのNCプログラム自動生成システムへの応用に関する研究
Author(s)	若林, 伸和
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3094108
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	わか ばやし のぶ かず 若 林 伸 和
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 1 1 1 1 9 号
学位授与年月日	平成 6 年 2 月 28 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科通信工学専攻
学位論文名	重複図形の分離手法とその NC プログラム自動生成システムへの応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 北橋 忠宏 教授 倉菌 貞夫 教授 森永 規彦 教授 長谷川 晃 教授 前田 肇

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、重複図形の分離問題を処理する手法の考案と、その NC プログラム自動生成システムへの応用に関する研究の成果をまとめたもので、次の 6 章より構成されている。

第 1 章の緒論では、本研究の背景となる計算機利用システムの産業応用および基礎となる視覚情報処理研究に関して、その歴史的発展と最近の動向について概観するとともに本研究の目的および位置づけについて述べている。

第 2 章では、本研究において取り上げている CAD/CAM システムと NC (数値制御) 工作機械による加工について述べている。NC 機械では、製品の仕様ごとに NC プログラム作成作業が必要となるため、NC ソフトウェア生産の効率化を目的としたプログラム作成自動化システムの必要性を説明した上で、その自動化に際して問題となる設計図面の認識過程にパターン認識の一問題である重複シルエット図形の分離手法を適用することでシステムを実現する方法について概説している。

第 3 章では、重複シルエット図形の分離手法の考案を行っている。これは、構成的手法を用いた重複多角形の分離手続きであり、図形の構成要素となり得る輪郭線および重複により隠べいされた内部輪郭線を一旦可能な限り細分し、これらを合理的な制約を課して再構成することを通じて分離可能な図形の候補を生成し、その中から与えられた条件を満足するものを選択する手法である。実験結果と併せてその利点および欠点について議論している。

第 4 章では、NC プログラムの自動生成システムを、設計図面の認識とプログラムの生成の 2 つに分け、それぞれを個別のモジュールとして実現する方法を提案している。設計図面の認識には重複図形の分離手法を適用して図面中の形状を加工可能な単純図形に分解し、また、プログラムの生成では図面認識の結果に対して、手続き的に記述した加工に関する規則を適用して加工方法および加工順序を決定する手法について述べている。

第 5 章では、NC プログラム自動生成システムの利用を想定したプログラム開発環境を提案している。とくに、NC プログラムのテストおよびデバッグ作業に着目し、これらの作業を支援するツールを中心に構成し、さらに利用者インタフェースを検討することにより、計算機上でのデバッグ作業が容易になることを説明し、開発環境の改善を提案している。

第 6 章の結論では、本研究で得られた成果を総括するとともに、その意義および今後の課題について言及している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、計算機の産業応用として、NC工作機械の一つであるNCパンチプレスを用いた金属加工において、計算機支援による自動化を含む省力化を目的とし、製品のCADデータからその加工プログラムを自動生成するシステムの開発および維持におけるいくつかの問題に関して論じたものであり、その成果を要約すると次のようになる。

- (1) CADによる設計データを画像データとして取扱い、その加工対象部分の形状の認識を通じ、加工工程の分割の必要性の有無の判定条件を見出し、それぞれの場合に応じた処理手順ならびに処理結果に基づく加工器材の選択を自動化する手法を提案している。
- (2) 加工部分の形状に応じた加工工程の分割および加工器材の選択問題を一般化し、複雑な形状のシルエット状図形を単純な幾何図形に分離分割する問題として定式化し、その一般的解法の1つを示している。このとき、その結果の応用を考慮に入れ、解法の枠組みとして構成的手法を採用している。また、その解法は当初考慮した適用範囲を越えた領域においても有効であることを実験により確認している。
- (3) 加工プログラム自動生成システムを高次情報処理システムの範例として捉え、その構成方法について論じている。その結果、入力データおよび処理手順の表現形式に関しては、リスト形式による統一的表现の有効性を見出すとともに、部分的な加工手順を考慮に入れた上での全体的な加工手順の決定のための評価法を提案している。さらに、この実現のためにシミュレーション機能が必要であることを示し、併せてその機能は自動生成されたプログラムによる加工システムの動作の確認のためにも有効であることを明らかにしている。
- (4) 以上の成果を総合することによって試作したシステムは、高度化されたCAMシステムを仮定したNCプログラム開発環境に適合し、設計データから加工プログラムを自動生成することを基本とし、得られたプログラムの検証・修正等のために優れたマンマシンインターフェイスを備えるべき形態をとるシステムの1つの基本形を示している。

以上のように、本論文は、NC加工プログラム自動生成システムの構成を目標として、その過程で必要とされる視覚情報処理の問題を定式化し、一般的な解を示すとともに、産業応用システムの開発、利用に関していくつかの有用かつ新しい知見を与えており、通信工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。