

機械・構造システム専攻	学籍番号	967173
申請者氏名	趙 衛国	

指導教官氏名	北川 孟 堀内 宰 星 鉄太郎
--------	-----------------------

論文要旨 (博士)

論文題目	2.5次元形状のCNCフライス加工ツールパス生成の研究
------	-----------------------------

島付きポケットなどの2.5次元形状加工において、輪郭形状のオフセット曲線が加工ツールパスとして利用できるため、その生成技術は重要な役割を果たしている。現在、2次元任意形状輪郭のオフセット曲線の生成に使用可能なペアウィズ交差法は計算量が多く、しかも確実にオフセット形状を生成できない場合がある。本研究は、これらの問題を解消し、直線と円弧からなる2次元形状輪郭のオフセット曲線の生成に新しいアルゴリズムを提案した。この新しいアルゴリズムによればオフセット曲線生成に要する計算量が少なくなり、確実にオフセット曲線を生成できる。

新しいオフセット曲線生成アルゴリズムを新たに考案した切り取り加工の作業手順に対応する加工ツールパスの生成に応用した。また、切り取り加工において、加工から生じる削り残し輪郭の検出アルゴリズムと削り残し輪郭部分の最大加工工具径算出方法を考案した。削り残し検出アルゴリズムは直線と円弧の組み合わせからなる任意輪郭形状と任意の工具径に対して加工から生じる削り残し輪郭部分を確実に検出することができる。検出した削り残し部分を加工できる最大工具径を算出することにより、削り残し部分だけを加工する小径工具の選択とその工具の加工ツール成が可能になる。

また、新しいオフセット曲線生成アルゴリズムを2.5次元島付き任意形状ポケット加工にに応用し、与えられた荒加工工具径と径方向切り込み量を用いて、複数の島を内包するポケットを荒加工するツールパスの生成方法を考案した。これにともない荒加工で生じる削り残し領域を分類し、検出するアルゴリズムを提案し、更に削り残し領域を小径工具によって加工するツールパスを作成するアルゴリズムを提案した。

本研究で提案した各手法によって、荒加工の段階では径の大きい工具で加工できる部分を効率良く加工し、その削り残し部分（輪郭あるいは領域）を別の小径工具で加工することができる。この加工方法は削り残し部分が残らないように選んだ小径工具で全ての加工を行う場合に比べて総加工時間を短縮でき、加工能率を高めることができる。

本研究で提案した各アルゴリズムを実現した2.5次元CAD/CAMシステムを試作し、各アルゴリズムの有効性を加工実験によって確かめた。

第一章は本研究の緒論である。第二章は、直線と円弧からなる2次元輪郭形状のオフセット曲線生成アルゴリズムを提案する。第三章は、切り取り加工の作業手順、切り取り加工ツールパス生成、並びに切り取り加工における削り残し輪郭の検出アルゴリズムを提案し、それらの手法を実現する切り取りCAD/CAMシステムを試作する。第四章は、第二章のオフセット曲線生成アルゴリズムを利用し、島付きポケットの荒加工ツールパス生成アルゴリズム、荒加工から生じる削り残し領域の分類と検出方法及び削り残し領域の加工ツールパス生成方法を提案する。第五章は、それまでの章に提案した手法を実現した2.5次元CAD/CAMシステムについて述べる。第六章は本研究の結論である。