

Title	超硬合金エンドミルによるスクロール圧縮機部品の高 能率・高精度加工
Author(s)	加藤, 和弥
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/45848
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文につ いて 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	加藤和弥
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第19488号
学位授与年月日	平成17年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科電子制御機械工学専攻
学位論文名	超硬合金エンドミルによるスクロール圧縮機部品の高エネルギー・高精度加工
論文審査委員	(主査) 教授 竹内 芳美 (副査) 教授 三好 隆志 教授 古荘 純次 教授 荒井 栄次 教授 藤田喜久雄

論文内容の要旨

本論文は高エネルギー・高精度切削加工技術の研究結果を述べた。本研究の目的は、鉄系部品において生産エネルギーを2倍以上に向上させ、アルミニウム合金部品と同等にすること、および切削加工において研削加工レベルの加工精度を実現することである。具体的な対象は片状黒鉛鋳鉄製スクロール圧縮機部品とした。

第1章では、本研究の背景と目的、および研究対象であるスクロール圧縮機部品について述べた。

第2章では、エンドミル加工において底面仕上げ加工と側面仕上げ加工を分離し、コーナ部の高精度加工を実現した。さらに、開発した加工工程を実現する4軸のNC加工装置を開発した。また、工具中心からクーラントを供給し、切れ刃を冷却するクーラントスルー冷却法を開発した。

第3章では、底面加工用エンドミルによる表面粗さの高精度化と、工具摩耗の低減を目的とした、エンドミルの工具材質、切れ刃形状に関する研究結果を述べた。炭素鋼組織の塑性流動が表面粗さ向上に有効であることを明らかにし、切れ刃形状を最適化した。また、旋削加工によるモデル実験から逃げ角と切れ刃後退量の関係を検討し、耐摩耗性のある逃げ角を明らかにし、底面加工用エンドミルのコーナ部摩耗を低減した。

第4章では、側面加工の高精度化を目的とした工具軌跡制御の研究結果について述べた。ブロック材の加工をデータベースとして、切削面積、切れ刃接触長さ、切削力と切削速度の関係を重回帰分析を用いて解析し、切削力が一定となるように加工点の送り速度を制御した結果、加工精度を向上した。さらに、側面加工の評価時間を短縮出来る形状測定機の開発結果を述べた。

第5章では、側面・底面同時加工である中仕上げ加工を対象とした研究結果について述べた。旋削加工による予備実験とエンドミルによる実験から、低切削速度、高送り切削がコーナ部の工具摩耗低減に有効であることを明らかにし、コーナ部摩耗を低減した。

第6章では、側面・底面同時荒加工において強ねじれ角と負のすくい角を特徴とする高剛性エンドミルを採用することにより、工具送り量を高エネルギー化した。

第7章では本研究の工業製品への適用事例と今後の課題を示した。第8章では、各章で得られた結果を要約し、本研究の成果をまとめた。

論文審査の結果の要旨

本論文では、鉄系部品において、生産能率を2倍以上に向上させ、アルミニウム合金部品と同等にすること、切削加工において研削加工レベルの加工精度を実現することを目標に、高能率・高精度切削加工技術を開発している。この加工技術開発の具体的な対象は片状黒鉛鋳鉄製スクロール圧縮機部品である。

エンドミル加工において、底面仕上げ加工と側面仕上げ加工を分離することにより、コーナ部を高精度に加工できることを明らかにし、この加工工程を実現する4軸のNC加工装置を開発している。また、工具中心からクーラントを供給するクーラントスルー供給法を開発している。

底面仕上げ加工用エンドミルの研究では、炭素鋼組織の塑性流動が表面粗さ向上に有効であることを明らかにし、切れ刃形状を最適化している。また、旋削加工によるモデル実験から逃げ角と切れ刃後退量の関係を検討し、耐摩耗性のある逃げ角を明らかにし、底面加工用エンドミルのコーナ部摩耗を低減している。

側面仕上げ加工用エンドミルの研究では、ブロック材の加工をデータベースとして、切削面積、切れ刃接触長さ、切削力の関係を重回帰分析を用いて解析し、切削力が一定となるように加工点の送り速度を制御することにより、加工精度を向上している。さらに、側面加工の評価時間を短縮出来る形状測定機を開発している。

側面・底面同時加工である中仕上げ加工においては、旋削加工による予備実験とエンドミルによる実験から、低切削速度、高送り切削法がコーナ部の工具摩耗低減に有効であることを明らかにしている。また、側面・底面同時荒加工では、強ねじれ角と負のすくい角を特徴とする高剛性エンドミルを採用することにより、工具送り量を高能率化している。

以上のように、本論文は鋳鉄部品の切削加工において、研削加工レベルの加工精度実現と、加工能率向上の相反する課題を解決し、切削加工の領域を拡大している。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。