

論文審査の要旨

| | | | |
|---|----------------|--------|-------------------------|
| 博士の専攻分野の名称 | 博 士 (工 学) | 氏名 | Israel Martínez Ramírez |
| 学位授与の要件 | 学位規則第4条第1・2項該当 | | |
| 論 文 題 目 Wear mechanism of coated carbide tools in the machining of ductile cast iron (ダクタイトル鋳鉄の機械加工における被覆工具の摩耗メカニズム) | | | |
| 論文審査担当者 | | | |
| 主 査 | 准教授 | 田中 隆太郎 | 印 |
| 審査委員 | 教 授 | 山田 啓司 | 印 |
| 審査委員 | 教 授 | 吉田 総仁 | 印 |
| 〔論文審査の要旨〕 | | | |
| <p>本論文は機械的強度が異なるダクタイトル鋳鉄の切削加工における被削性とコーテッド超硬工具の摩耗挙動について検討している。</p> <p>第1章では研究背景と本研究の目的について述べている。</p> <p>第2章ではダクタイトル鋳鉄の切削機構やコーテッド工具のコーテッド層の損耗が切削特性におよぼす影響についてのこれまで行われている研究状況および本研究によって提案する工具摩耗メカニズムがどのようにこの分野に貢献できるかを述べている。</p> <p>第3章では旋削加工におけるダクタイトル鋳鉄の被削性について、工具摩耗、切削抵抗および切削温度の観点から検討している。工具摩耗の進行を両対数グラフにプロットすることで2つの段階に分かれることを明らかにした。詳細については第6章で取り扱っている。また、同じ引張強さである一般構造用炭素鋼と比べダクタイトル鋳鉄の工具摩耗が大きく、被削材中に析出した機械的強度が非常に低い黒鉛の存在により微視的には断続切削となっていることが原因であると結論付けている。ダクタイトル鋳鉄では機械的強度が高いパーライトの割合が大きくなるほど工具刃先への凝着が少なくなるものの切削時の工具摩耗が大きく進行することが分かった。切削抵抗の変動は、主にフェライトから構成されるダクタイトル鋳鉄で大きく、その変動は切削速度の上昇とともにやや小さくなる。また、TiN と比べ TiAlN コーテッド超硬工具が優れた切削性能を示すことを示した。</p> <p>第4章ではフェライトとパーライトからなるダクタイトル鋳鉄の被削性について述べている。引張強さが 500MPa 程度でパーライトを主とする被削材とフェライトを 55%程度含有する被削材を比べるとフェライトを多く含有する被削材の被削性が優れることを示した。工具摩耗だけでなく切削抵抗や切削温度もフェライトを適量含有した被削材がほとんど含有しない被削材より低い。この知見は被削性に優れたダクタイトル鋳鉄の設計において重要な指針となりうる。</p> | | | |

第5章ではダクタイル鋳鉄の正面フライス切削におけるコーテッド超硬工具の摩耗特性について述べている。TiN コーテッド超硬工具でフェライトを主体とするダクタイル鋳鉄を正面フライス切削すると、同一切削距離で比較したとき旋削加工では発生しなかった境界部摩耗が大きく進行し工具寿命が旋削加工より短くなることを示した。この原因としてバリの発生や工具空転中に工具へ凝着した被削材が酸化され再度被削材を切削するときに工具と起こす反応を挙げている。また、主にパーライトから構成される機械的強度が高い被削材の被削性は良くない。ただし、硬度や耐反応性に優れた TiCN コーテッド超硬工具を用いると境界摩耗の発生を抑制することが可能である。

第6章ではコーテッド超硬工具の摩耗機構について述べている。工具摩耗の進行を両対数グラフにプロットする摩耗速度が急増する変曲点が認められる。この変曲点まではチャンファ上にコーテッド層が残存している。逃げ面側のコーテッド層が摩滅してもチャンファ上にコーテッド層が残存していれば摩耗抑制効果を発揮することを明らかにした。

最終章はまとめとして本研究の成果を総括した。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士(工学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。