

第5号様式

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	徐 杰															
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当																	
<p>論 文 題 目</p> <p>Drilling Process Monitoring---drill wear prediction and drilling conditions recognition with newly generated features (ドリル加工のモニタリング-工具摩耗予測・加工状態認識の新方法-)</p>																		
<p>論文審査担当者</p> <table border="0"> <tr> <td>主 査</td> <td>准教授</td> <td>山田 啓司</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>篠崎 賢二</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>佐々木 元</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>准教授</td> <td>日野 隆太郎</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>准教授</td> <td>田中 隆太郎</td> </tr> </table>				主 査	准教授	山田 啓司	審査委員	教 授	篠崎 賢二	審査委員	教 授	佐々木 元	審査委員	准教授	日野 隆太郎	審査委員	准教授	田中 隆太郎
主 査	准教授	山田 啓司																
審査委員	教 授	篠崎 賢二																
審査委員	教 授	佐々木 元																
審査委員	准教授	日野 隆太郎																
審査委員	准教授	田中 隆太郎																
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>本論文は、ツイストドリルを工具とした穴あけ加工における異常監視や工具損耗検知のための新規技術を確立することを目的としている。</p> <p>第1章では、研究の背景と目的を示し、論文の構成について述べている。</p> <p>第2章では、従来の加工監視技術に関する研究を概観し、利用されている信号とその取得方法、信号処理及び解析手法、それら研究で得られた成果について述べるとともに、解決すべき課題を明らかとしている。</p> <p>第3章では、本論文における監視信号とその取得方法、信号処理方法について述べている。ツイストドリルを用いた穴あけ加工を対象としており、工具に作用するトルクおよび軸力を取得後、ドリル工具切れ刃に作用する直交2分力（主分力と背分力）に変換して解析対象とする。動的な加工抵抗力の変動を扱うため、16の周波数帯域に分別して解析しているが加工状態認識に適した帯域を明らかとするために実施する主成分分析（PCA）について述べられている。また、工具切れ刃に作用する2分力によって張られる平面上における加工抵抗力ベクトルの軌跡に着目し、静的特徴値8種および動的特徴値9種を定義している。定義された特徴値の評価に用いるニューラルネットワークの構成、学習過程、加工状態認識について記述されている。</p> <p>第4章では、硬度・引張強度・延性・熱特性の4つの観点から、被加工性が異なる4種の材料（鋳鉄、炭素鋼、ステンレス鋼、チタン合金）を選択して穴あけ加工実験を実施しており、加工条件（加工穴径、切削速度、工具送り速度）を変化させて特徴値データを取得し、各特徴値の応答を検証している。</p> <p>第5章では、前章の実験結果から、主成分分析（PCA）によって加工状態認識に適した周波数帯域を選択している。さらに、各特徴値を用いてニューラルネットワークを構築し、工具寿命予</p>																		

測を行い、加工抵抗カベクトルの変化率が工具摩耗監視に最も適していることを見出した。また、同ネットワークによる加工状態認識の結果から、被加工材や工具送りに関しては高い認識率を確認し加工異常が検出できることを確認している。

最後に、第 6 章で本論文全体の総括を行っている。

なお、これらの研究成果は投稿論文 3 篇、国際会議論文 1 篇として公表されている。

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。