

平成14年 2月27日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 堀内 宰



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	Evita Edhi (エビタ・エディ)	学籍番号	第 977251 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機械構造システム工学
論文題目	PESEARCH ON HIGH FREQUENCY CHATTER VIBRATION IN FINE BORING OPERATION (ファインボーリング加工に生じる高周波数びびり振動の研究)		
公開審査会の日	平成 14年 2月 26日		
論文審査の期間	平成14年 1月23日~平成14年 2月27日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 14年 2月 26日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

ファインボーリング中に高い周波数でびびり振動を生じ、工具寿命が短く、仕上げ面精度が悪いという問題を解決する事を目的として、切削実験、加振実験、および理論解析と数値計算からなる研究を行ったものである。

第2章は切削実験によって、10,000Hz 以上という高い周波数で生じるこのびびり問題がこれまで知られていない未知な発生機構によるものである事を明らかにし、それを説明する新しいびびり理論を提案して、その妥当性を振動エネルギーの収支を計算する事によって証明した。

第3章は、前章の新しいびびり理論から、びびりの発生条件を定める安定限界を求める数学モデルを導き、その妥当性を加工実験により実証した。

第4章は、高周波数びびり振動の発生を防ぐ一つの方法として、新しい原理による摩擦ダンパーを開発し、その実用性を確かめた。

また第5章では、二つ目の方法として、摩擦ダンパーを用いなくても、ボーリング工具を設計する際に、有限要素法によってある評価値を計算し、その値を小さくするように工具の形状を設計する方法を試みその有効性を確かめた。

第6章は、それ等の結果をまとめている。

審査結果の要旨

これまで研究された事のない 10,000Hz という高い周波数で振動するボーリング工具先端の振動変位を、直交する2方向について光学式非接触検出器により測定し、工具先端が X-Y 面内でループ状の軌跡を描きながら、そのような高い周波数で振動している事実を実験的に確かめている。これを理論的に説明するために、従来は振動を抑制する機構として知られ、切削プロセス減衰とも呼ばれていたインナーモジュレーションの虚数部効果が、高い周波数においては刃先にかかる切削力変動の X Y 両方向成分の間に大きな位相差を生じさせ、そのために工具先端がループ状に運動して、振動を起こす原因となっていることを明らかにし、実験結果により証明している。

本論文第2章のこの成果と、新しいびびりモデルを安定限界の予測手法に発展させた第3章、ならびに新しい原理による摩擦ダンパーを開発して実用性を高めた第4章の結果はそれぞれ1編、合計3編の学術論文に出版あるいはすでに採択され、ほかに3編の国際会議発表論文がある。

また第5章は、ダンパーを用いなくても、ボーリング工具の形状設計を改良する事によって当該の振動問題を防ぐ方法を示している。

本論文は、これまで知られていなかったびびり現象を発見し、その発生機構を解明するとともに、抑制方法を開発して実用性を確かめたもので、学術上また産業技術上寄与する所が大きい。以上により本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

堀内 宰 松原 十三生 森 謙一郎 星 鐵太郎 印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。