福井大学リポジトリ
UNIVERSITY OF FUKUI REPOSITORY

有限要素接触解析を用いた機械部品の動的特性の解析

メタデータ	言語: jpn
	出版者:
	公開日: 2017-03-22
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 平居, 嵩朗
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/10128

別紙 1　　（博士論文審査結果の要旨）　　　　　　　　　　No.

専攻名	総合創成工学	講座名 (分野名)	エネルギー システム	氏　名	平居　嵩朗

平居嵩朗氏の博士論文審査申請により、同氏の学位論文「有限要素接触解析を用いた機械部品の動的特性の解析」について、1月31日に公聴会を行うとともに、審査委員会を開催し審査を行った。同氏の学位申請論文の基礎となった論文は、レフェリー制度の確立した学術雑誌へ学術論文2編が掲載済みで、1編が掲載可となり印刷中である。従って、学位申請基準を満たしている。

本論文は、有限要素法による接触解析を用いて、接合構造の部材間接触による摩擦減衰特性の推定法および超音波プラスチック溶接における接合部の動的挙動の予測法を提案している。

第1章では、本研究の背景と目的について述べている。

第2章では、有限要素法を用いた接触解析についてその概要を説明している。

第3章では、長い薄板鋼板を2枚の短い薄板鋼板で挟み込んでボルト締結した平板接合構造を対象に、計算時間および計算安定性に問題がある動的接触解析ではなく、静的接触解析を用いて複数の振動モードの接合部接触面における摩擦による散逸エネルギーを算出し、モード減衰比を推定する方法を提案している。また、実験で得られたモード減衰比を再現するための接合面に負荷する面荷重分布を振動モードごとに推定している。これらを基にして、板重なり領域の大きさが摩擦減衰特性に及ぼす影響を数値解析的に検討している。その結果、次のことを明らかにしている。対称モードと逆対称モードでモード減衰比の大きさが異なる。面荷重の推定値は角振動数の2乗に比例する。板重なり領域に伴う摩擦による散逸エネルギー（減衰比）の変化がモードごとに異なる理由は、各モードで板重なり領域によるすべり量および接触力の変化が異なるためである。

第4章では、円筒形状のプラスチック部品を対象に、有限要素法による動的接触解析を超音波プラスチック溶接に適用し、超音波印加中の接合部の動的挙動を予測する解析方法において、実際の溶接で重要な超音波印加中の溶接部品に与える静加圧力を再現する方法を考案している。この方法により、超音波ホーン駆動周波数15kHz、19kHzにおける溶接部品の動的挙動の実験と解析を行っている。その結果、次のことを明らかにしている。静加圧力を考慮して予測した動的挙動が、静加圧力を考慮しないそれらより実験と良い一致を示す。解析結果から、接合部における部品間の相対変位および各部品の弾性ひずみは駆動周波数15kHzの方が19kHzよりも大きく、さらに、15kHzでは大きなひずみが接合部接触面の広い範囲に分布している。これらの解析結果より、周波数15kHz、19kHzの溶接実験で溶接部品の動的挙動が異なる理由を考察している。

第5章では、本研究の結論を述べている。

以上より、平居嵩朗氏の学位申請論文はその内容について学術的価値があり記述及び剽窃チェック結果も問題がないので、博士の学位に値すると判断できる。また、エネルギーシステム講座の学位申請基準も充足している。

以上の結果を総合して、博士論文審査は合格と判断する。