

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 24 年度	学位名		修士(工学)
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名	湯田坂 卓人
指導教員氏名 若槻 尚斗				
論文題目 幾何学的非線形性を考慮したシンバルの音響モデルに関する研究				
論文概要 <p>シンバルは、叩く力の強さによって音色が大きく変化する楽器である。この挙動は、大変形時における幾何学的非線形性により、シンバルのある振動モードから整数倍の周波数をもつ高次モードへエネルギーが遷移する内部共振と呼ばれる現象が原因と言われている。</p> <p>本研究では、非線形性を考慮したシンバルの音響モデルの開発を目的とした。そのために、エネルギーの送り側、受け取り側である振動モード群において、エネルギー遷移現象の定式化や減衰特性を明らかにすることを目指した。</p> <p>シンバルは固有振動数などに個体差があり、同じ型番でも音色が異なる。個体差を反映した音響モデルが望ましいと考え、本研究では計算器シミュレーションではなく、実際のシンバルを加振して音圧分布を測定する実験を行いその挙動を定式化した。2章では、シンバルにおけるモード間エネルギー遷移を定式化するため実験を行った。シンバルを共振周波数の一つである 230.2 Hz で定常加振しながら音圧分布を測定し、加振力を変化させながら 230.2 Hz 成分（低次モード）、460.4 Hz 成分（高次モード）の振幅比を求めた。結果、高次モードの振幅は低次モード振幅の二乗に比例することが明らかとなり、これを定式化することができた。3章では、低次モードの有無が高次モードの減衰特性に与える影響を調査した。シンバルを単一周波数（230 Hz、460 Hz）で 15 秒間加振し、加振停止直後から各モード成分の減衰曲線を測定した。結果、低次モードの有無や振幅によって高次モードの減衰率は変化せず、測定対象とした振動モードでは減衰過程においてエネルギー遷移は生じないことが確認された。この結果から、エネルギーをやりとりする振動モード群の固有振動数、減衰定数を求めた。4章では、2章、3章の結果に基づき、低次モードとエネルギー遷移により励起される高次モードの音圧波形を再現する音響モデルを作成した。作成した音響モデルによる合成波形のエンベロープや振幅は実測波形とよく一致し、低次モードの初期振幅値により音色が変化する様子を再現できた。</p>				
審査日 平成 25 年 1 月 31 日				
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 准教授	博士(工学)	若槻 尚斗	
副査	筑波大学 教授	工学博士	水谷 孝一	
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	海老原 格	