

平成 年 月 日

## 学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名： 岡田 賢二

論文題目： 円環板および円形境界を含む薄肉構造の非線形振動に関する研究  
(Nonlinear Vibrations of Annular Plates and a Thin-Walled Structure with Circular Boundaries)

### 論文の概要及び判定理由

本論文では、センサやアクチュエータなどの動的設計のための基礎資料を得ることを目的として、薄肉の円環板および円形境界を含む薄肉構造の非線形振動に関する研究をまとめた。特に、カオス振動における振動モードとその寄与率の時間変化について詳細に分析した。

円環板では、たわみ方向の境界条件として外周自由・内周固定と外周固定・内周自由を考えた。外周自由と内周固定の円環板で発生するカオス振動では、実験と解析により複数の振動モードの寄与率の順番が不規則に入れ替わる複雑な応答を示した。外周固定と内周自由の円環板の実験で発生したカオス振動では、内部共振条件を満たす二つの振動モードで寄与率のやり取りが確認された。それぞれの円環板のカオス振動で周方向へ変動する振動モードの存在を確認した。円形境界を含む薄肉構造として、軸引張力を受けるはりと円板を組み合わせた結合要素の非線形振動実験を行った。結合要素のカオス振動では最低次曲げ振動モードとねじり振動モードが顕著に寄与する。寄与率は時間とともに不規則に変動し、三つの特徴的な時間帯として、最低次曲げ振動モードが顕著に寄与する時間帯、ねじり振動モードの寄与率が最低次曲げ振動モードより大きくなる時間帯、ならびに最低次曲げ振動モードとねじり振動モードの寄与率の順番が不規則に入れ替わる時間帯が存在する。

これらの成果は、センサやアクチュエータに発生する振動挙動の予測や動的設計の実現に寄与すると考えられ、博士（工学）の学位に値すると判定した。

審査年月日 平成30年1月26日

### 審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	山口 誉夫	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	藤井 雄作	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	山田 功	印
副査	群馬大学名誉教授		永井 健一	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	丸山 真一	印

関連論文

- 1 著者名 Kenji OKADA, Shinichi MARUYAMA,  
Ken-ichi NAGAI and Takao YAMAGUCHI  
論文題目 Experiments on Nonlinear Vibrations of a Combined Structure with  
Segments of Beams and a Disc Subjected to Axial Tensile Force  
(和訳) (軸引張力を受けるはりと同板の結合要素の非線形振動実験)  
雑誌名 International Journal of Dynamics and Control  
第3巻 第2号 148頁～156頁 2015年6月
- 2 著者名 岡田 賢二, 丸山 真一, 永井 健一, 山口 誉夫  
論文題目 初期たわみを有する外周自由・内周固定の円環板のカオス振動実験  
(英訳) (Experiments on Chaotic Vibrations of an Outer-Free and  
Inner-Clamped Annular Plate with Initial Deflection)  
雑誌名 日本機械学会論文集 (C編)  
第77巻 第774号 300頁～308頁 2011年2月
- 3 著者名 Ken-ichi NAGAI, Kenji OKADA,  
Shinichi MARUYAMA and Takao YAMAGUCHI  
論文題目 Experiments on Chaotic Vibrations of a Thin Circular Plate with  
Outer Clamped Edge and a Circular Center Hole  
(和訳) (中心に円孔を有する外周固定の薄肉円板のカオス振動実験)  
雑誌名 Journal of System Design and Dynamics  
第4巻 第4号 660頁～671頁 2010年8月