



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Global in time stability with respect to the rotational inertia for nonlocal extensible beam equations [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	新村, 貴之
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第14350号
Issue Date	2021-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/81852
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Takayuki_Niimura_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士(理学) 氏名 新村 貴之

主査教授 久保 英夫
審査担当者 副査教授 神保 秀一
副査教授 栄 伸一郎

学位論文題名

Global in time stability with respect to the rotational inertia for
nonlocal extensible beam equations
(梁方程式の回転慣性に関する時間大域的安定性)

博士学位論文審査等の結果について(報告)

弾性体である棒が曲げを受けるときこの棒を梁と呼び、その変位の時間変化の様子を記述するのが梁方程式である。微小変位に対しては回転慣性を無視できると考えられているが、変位が大きい場合にはその様な近似は妥当でないとされている。そのため、回転慣性の効果を考慮した梁方程式の解析も近年盛んに行われるようになってきたが、解の時間大域的な挙動の解析は十分に進んでいない状況にあった。新村貴之氏は、回転慣性を伴う散逸型の非線型梁方程式の解の長時間挙動に関する解析を行い、解の漸近挙動を特徴付ける極限集合を構成し、回転慣性の消滅に関する最小アトラクタのロバスト性及び大域アトラクタと指数アトラクタの上半連続を導出するという顕著な成果を挙げている。即ち、回転慣性の強さを表すパラメータを導入し、極限集合がそのパラメータに関してどの様に振舞うかを研究した。

第1章は序文であり、本学位論文で扱う問題が設定され、その研究目的が説明されている。

第2章では、回転慣性を伴う散逸型の非線型梁方程式に対する初期値 - 境界値問題の適切性を導き、半力学系が生成されることを保証している。

第3章では、まず、前章で構成された半力学系を指数安定な部分と平滑化が効く部分とに分解することにより、その漸近コンパクト性を示している。この事実がコンパクトな大域アトラクタの存在を保証し、それを用いた解析により、先行研究では明らかとなっていなかった、通常の意味での指数アトラクタの構成に成功している。更に、非線型性が劣臨界の場合に、そのフラクタル次元が有限であることを導いている。

第4章では、回転慣性の強さを表すパラメータに関して大域アトラクタが上半連続性を有し、更に指数アトラクタがヘルダー連続性を有することを見い出している。

第5章は補足であり、力学系の理論において標準的な幾つかの命題に対して証明を与えている。

以上を要するに、回転慣性を伴う散逸型の非線型梁方程式の解の時間大域的な漸近挙動について、回転慣性が消滅する際に極限集合が安定的に変化することを数学的に明確に表現し、ここで対象とした系に関しては回転慣性が摂動と見做せることを明らかとしており、当該分野の進展に貢献するところ大なるものがある。

よって、著者は北海道大学博士(理学)の学位を授与される資格あるものと認める。