TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

Study on oscillation characteristics of a spar-buoy under Mathieu instability

メタデータ	言語: eng
	出版者:
	公開日: 2020-06-12
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 徐, 鵬
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1926

［課程博士］（博士論文審査及び最終試験の結果要旨）

学生氏名：　徐　　鵬
博士論文題目：Study on oscillation characteristics of a spar-buoy under Mathieu instability
（マシュー不安定性におけるスパー型ブイの動揺特性に関する研究）

博士論文審査：

学生から提出された博士論文の公開発表会は、2020 年 2 月 7 日 13 時から越中島キャンパス 1 号館 121 番教室において行われた。学生による論文内容の説明の後、種々の質疑応答が繰り返し行われ、博士論文としての質を十分に確保していると判断された。

本研究では、マシュー型不安定と呼ばれるパラメトリック自励振動現象を利用した波力発電システムの高効率化に関する実験的研究を行っている。 波力発電は再生可能エネルギー利用の一つであり、地球温暖化にともなう二酸化炭素排出規制を受け、世界中で精力的に研究が進められている。学生は、スパー・ブイ型波力発電システムを想定した小型模型を製作し、造波水槽においてパラメトリック励振による動揺最大化の実証実験を実施し、大振幅縦揺れが突然発生する現象を確認した。マシュー型不安定性の理論的考察に基づき、以下のことを明らかにした。

(1)動揺エネルギーは上下揺れモードから縦揺れモードに転移したように見える。
(2)動揺の全エネルギーのピーク付近で、上下揺れと縦揺れの固有振動数の比率はほぼ 2 に等しい。
(3)縦揺れ上下加速度の位相関係は理論的なマシュー型不安定性における位相関係と一致している。

さらに、調和平衡法による安定性解析を時間領域に拡張応用し、大振幅動揺の発生と消滅を理論的にとらえ、その制御方法開発への指針を与えた。

これらの成果は、あらゆる浮体式波力発電装置に応用できる点で非常に優れたものであり、今後の波力発電の高効率化のみならず、再生可能エネルギー分野の発展にも大きく貢献する優れた研究であるといえる。

以上の内容から、学生から提出された博士論文は、国内外の研究の水準に照らし、各研究分野における学術的意義、新規性、独創性及び応用的価値を有しており、博士の学位に値することを審査委員一同確認した。

最終試験の結果要旨：

最終試験は、2020 年 2 月 7 日の公開発表会終了後に、越中島キャンパス 1 号館 3 階会議室で行われた。審査委員一同出席の下、学生に対して、博士論文の内容について、最終確認のための質疑応答を行い、その内容は十分であった。一方、専門知識については、審査委員による口頭試問や、公開発表時のディスカッションを含め、十分であると審査委員一同確認した。

学術論文は 1 編が第一著者として採択済み（Xu, Peng and Iseki, T., ”Experimental Study on Parametrically Excited Oscillation of a Spar-Buoy Under Mathieu Instability” , 日本船舶海洋工学会論文集第 30 号, 97-103, 2019.)であることを確認した。

学術論文は英語で書かれており、かつ国際会議において英語で 3 回発表しており、外国語の学力については問題ないと判断した。

また、講演発表は国際会議 3 回、国内学会 1 回行っており、さらに、（公財）日本科学協会から研究助成を受けるとともに、同研究課題に対して 2018 年度笹川科学研究奨励賞を受賞し、それにより学長賞も受賞していることを確認した。

合同セミナーについて、規定の学習時間および出席回数を満たしていることを確認した。

大学院海洋科学技術研究科が指定した研究者倫理教育を修了していることを確認した。

以上から、学生について博士論文審査、最終試験とも合格と判定した。