

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	浅井健彦
研究機関名	筑波大学
所属部署名	システム情報系
役職名	准教授
研究課題名	浮体式大規模構造物の高効率制振発電技術の開拓
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では洋上風車のような浮体式大規模構造物の制振と悪天候時等に非常用電源として使用可能な波力発電を同時に達成可能なシステムの構築を目指している。ここでは、制振装置として近年大きく注目を集めているイナーター機構を用いた同調回転慣性質量トランスデューサーを用いた波力発電装置を浮体式大規模構造物に設置し、制振と発電を同時に達成することを目指している。当該年度は主に以下の3つの成果を得た。

当該年度の1つ目の成果として、さまざまなパッシブタイプのイナーター機構を浮体式洋上風車に応用した場合の制振性能と発電効率を数値解析シミュレーションにより比較し、イナーター機構を浮体式洋上風車に応用した場合の有効性を検証した。この結果は既に論文としてまとめ、国際学術雑誌に投稿済みである。

2つ目の成果として、小型の模型を用いた水槽実験を筑波大学が保有する二次元造波装置付きの水路で実施し、パッシブタイプのイナーター機構を用いることで制振性能の向上と発電を同時に達成可能であることを実証したことである。この結果をまとめた論文を現在執筆中である。

そして、3つ目の成果として、浮体式洋上風車の制振発電機能のさらなる向上のため、可変型イナーター機構をもつ可変型の同調回転慣性質量トランスデューサーの応用の検討を行った。ここではイナーター機構をアクティブに制御するために、これまで取り組んできた最適制御やモデル予測制御のような従来の制御理論に加えて、深層強化学習による制御の検討も行った。そして、一自由度系の単純なモデルにおいては深層強化学習により学習したアルゴリズムを用いることで、従来の方法と比較し、大きな制振性能を得られることを確認した。今後は、本手法の浮体式洋上風車への応用にも取り組み、また振動実験による有効性の確認にも取り組む予定である。