

東京大学 大学院新領域創成科学研究科  
基盤科学研究系 先端エネルギー工学専攻  
2025年3月修了 修士論文要旨

# 水中シンセティックジェットによる渦ダイナミクスの実験的研究

## The Experimental Study on Vortex Dynamics of Underwater Synthetic Jets

学生証番号 47236050 氏名 高 靖斐  
(指導教員 鈴木 宏二郎 教授)

Key Words : Synthetic jet, Vortex, Flow Visualization, Flow separation

シンセティックジェットは、流れのはく離を制御する装置である。しかし、シンセティックジェットは、大流量や高速流れへの適応が難しく、応用範囲が限られている。この課題を解決するための、圧電振動板の駆動条件やシンセティックジェットの設置位置に関する議論は未だ不明な点が多いこともあり結論に至っていない。本研究では、シンセティックジェットを設計するための基礎実験として、2種類のモデルを設計した。さらに、駆動条件と設置位置を変化させ、水中におけるオリフィスから発生する渦流れの可視化実験を光源と高速ビデオカメラを用いて行い、可視化結果から渦崩壊時の高さや渦の速度を測定し、レイノルズ数を算出した。その結果、以下の知見を得た。1) 駆動電圧が2.2 V から 8 V まで増加するにつれて、渦の速度と渦崩壊時の高さ、レイノルズ数が増加した。2) 駆動周波数が3 Hz から 90 Hz まで変化する場合、まず駆動周波数の増加に伴い渦の速度が最大値まで増加し、その後、周波数の増加にしたがって渦崩壊時の高さが減少した。3) 矩形波、正弦波、および三角波を用いて波形の影響を観察した結果、矩形波の場合の渦崩壊時の高さや渦の最大速度が最も高かった。4) 水深が0 m から 1 m まで増加しても渦の速度には影響を与えないが、渦崩壊時の高さは低くなった。5) シンセティックジェットの傾斜角を  $0^{\circ}$  から  $180^{\circ}$  まで変化させたところ、設置角度が増加するにつれて、高さ 1 mm における渦の速度が増加し、また渦崩壊時の高さも高くなる傾向が確認された。得られた結果がシンセティックジェットを応用する際の重要な設計指針の基となることが期待される。