

令和 7 年 5 月 23 日

理事長 殿

2024年度 特定課題研究費研究報告書

研究代表者	所属	航空宇宙工学コース	職	准教授	氏名	真志取秀人
研究分担者	所属		職		氏名	
	所属		職		氏名	
	所属		職		氏名	
研究課題名	(和文) 広範囲のねじれ角を持つ垂直軸風車の特性評価					
	(英文) Characterization of a vertical wind turbine with a wide range of helix angles					
研究種目	重点課題研究					
研究実績の概要						
都市内に風力発電設備を設置するにあたり，風力タービン翼の風切り音等の駆動音を低減することが望ましい．本研究では，垂直軸風力タービン翼を回転軸方向に螺旋変形させた，垂直軸ヘリカル風力タービンについて，タービン翼に幅広い螺旋角条件を与えた際の垂直軸風力タービンの特性把握を目的に実施した． 垂直軸揚力型風力タービンに，回転軸方向に螺旋変形させた翼を適用し，その時に生じる空力騒音について計測を実施した．翼型にはNACA0018 を使用し，翼弦長は50mm としている．螺旋角は0 deg, 60 deg～210 deg (30 deg 刻み)，360 deg の8 条件の翼を用いた実験を行った．螺旋翼の製作には3Dプリンタを活用し，PLA 材を用いた．この時，翼形状により翼重量に差が生じないように，3D プリンタの充填率を調整している．空力騒音計測時には，風切り音を生じさせる翼周辺の流れについて条件を一致させるため，風車回転数をモーターで固定値に調整している． 風車空力騒音の計測結果から，風車翼条件を2～4枚と変化させても，どの翼枚数条件においても空力騒音は減少した．またこの空力騒音低減効果は，翼枚数の増加と共に，より顕著に表れた．この計測結果と，翼枚数の増加は空力騒音の発生場所が増えることに繋がることから，翼枚数が増えるにつれ，螺旋形状への変更効果がより顕著に表れたと考えられる． しかしその一方で，モーターによる回転トルクを与えずに，同一風速条件下における各螺旋角条件での風車回転性能を計測したところ，ほとんどの螺旋角条件下で回転性能も向上したものの，360degの場合は大きく回転性能が劣化する結果となった．この回転数の劣化は，翼の螺旋条件が過大になったことで翼同士の周辺気流が相互干渉をはじめ，その結果として干渉抗力が増加し他のではないかと推察される．すなわち螺旋角の増加は空力騒音に有効であるものの，その一方で過大の螺旋角条件となると回転性能の劣化が生じるため注意が必要であるということが実験的に示せた．						
研究発表（論文、著書、講演等）						
[国際学会] M. Mizumaki, Y. Takahashi and H. Mashidori, "Preliminary Measurements of Wind Noise from a Vertical Axis Wind Turbine with Helical Blades Having a Wide Range of Helical Angles", Proceedings of GCCE2024, pp. 268-269, 2024.						
[国内学会] 水牧，高橋，真志取，"螺旋角の大きい翼を適用した垂直軸風車の回転特性調査"，第43回数理科学講演会，A105，東京電機大学埼玉鳩山キャンパス，2024. 8. 21.						
その他（教育活動・OPCへの貢献、特許等）						
[研究に携わった学生の受賞] 本研究に携わった専攻科2年(当時)の水牧 真唯が，国際会議IEEE GCCE 2024において Excellent Demo! Awards Outstanding Prizeを受賞した						