

第62回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HPO1	高校	物理	三重県
学校名		三重県立伊勢高等学校	
研究作品タイトル		風車ブレードの開発	
研究者氏名 (共同の場合はグループ名)		矢口 喜一	
指導教諭氏名		谷奥 茂	

【動機】

従来の小型風車ブレード開発では、翼断面形状のみ考慮されており、二次元輪郭形状は重視されていない。しかし、私は「風車ブレード開発において、二次元輪郭形状を加えて考慮すれば、より性能の良いブレードが開発できるのではないか」との疑問を持ち、風洞による実測と流体解析による解析を行い二次元輪郭形状の与える効果の解明に取り組んだ。また、風洞による実測値と流体解析による解析値を照合することなどによって、流体解析を用いた風車ブレードの開発システムを確立することにも取り組んだ。

【方法】

自作風洞による実測と流体解析による解析を利用して風車ブレードの性能を評価した。風車ブレードの性能を評価する基準として直線ブレードを定め、それを含めた計9種類の二次元輪郭形状のみ考慮した試作ブレードについて最大仕事率、パワー係数などを求めることによって、性能向上を確認した。また、実測値と解析値の照合を行い、流体解析結果の確実性を検証した。

【結果】

風洞による実測では、カーブブレード大（本研究によって設計された二次元輪郭形状のみ考慮したブレード形状）の性能が最も良く、7.1%の性能向上が得られた。流体解析による解析ではカーブブレード大の性能が最も良く、35%の性能向上が得られた。実測値と解析値には多少の差異は認められるが、傾向はほぼ類似していた。

【まとめ】

①風車ブレード開発において、二次元輪郭形状を考慮することは重要である。②風車ブレード開発において、翼断面形状に加えて二次元輪郭形状を考慮することによって、より高性能なブレードを開発できる可能性が極めて高い。③流体解析による風車ブレードの性能評価はほぼ正確である。④流体解析を用いた風車ブレードの開発システムが確立した。

【展望】

本研究で効果が確認された「二次元輪郭形状」に加えて「翼断面形状」をさらに考慮したブレードで流体解析による性能評価を実施したところ、パワー係数は0.40となり、小型風車においては極めて高い数値を示した。私はこの画期的なブレードを有する小型風力発電機を製品化しようと考えている。また、二次元輪郭形状のみで構成されるブレードは低コストであるため、小型風力発電機の価格低下が期待できる。その為、「費用対効果の高い小型風力発電用ブレード」に関する特許を9月20日付で出願（出願番号 特願2018-192151）し、製品化への取り組みを進めている。