

작동 수명을 고려한 NREL 1.5MW 급 수평축 풍력터빈 블레이드의 최적설계

*정 지훈, 박 경현, 전 상욱, 조 준호, 최 선, **이 동호

Design Optimization of NREL 1.5MW HAWT considering the operating life

*Jihoon Jeong, Kyunghyun Park, Sangwook Jun, Junho Cho, Sun Choi **Dongho Lee

본 연구에서는 풍력 터빈 블레이드의 다분야 통합 최적 설계를 위하여, 진동하는 비정상 공력하중에 의한 작동 수명을 고려한 최적화 과정을 수행하였다. 최적화 대상으로는 NREL의 1.5MW 급 풍력터빈을 baseline 으로 하였고, NREL의 FAST 프로그램을 이용하여 발전기의 정격 출력 및 블레이드에 작용하는 비정상 공력 하중 특성을 분석하였다. 최적화 수행 시 블레이드 형상의 효율적인 구현을 위해 형상모델링 함수를 이용하여 코드 길이와 트위스트 분포를 모델링하였다. 그리고 상용 MDO Framework 인 Piano를 이용하여 블레이드 루트부의 비정상 공력하중 조건을 완화시키는 최적화 설계를 수행하였다. 정격출력을 유지하면서도 Out of Plain 방향의 하중 조건을 개선하여 보다 긴 작동 수명을 기대할 수 있는 블레이드 형상을 설계하였다.

Acknowledgment : 본 연구는 2011년도 2단계 두뇌한국21사업과 2010년도 지식경제부의 재원으로 한국에너지 기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다 (No. 20104010100490)

Key words : Design Optimization(최적설계), Wind Turbine Blade(풍력 터빈 블레이드), Shape Modeling Function(형상 모델링 함수), Unsteady Aerodynamic Load(비정상 공력하중), Operating Life(작동 수명)

E-mail : *ssn557@snu.ac.kr, **donghlee@snu.ac.kr

복합발전 적용을 위한 1kW급 수평축 풍력터빈 유동해석

*이 준용, 최 낙준, **최 영도

Flow Analysis on a 1kW-class Horizontal Axis Wind Turbine Blade for Hybrid Power Generation System

*Jun-Yong Lee, Nak-Joon Choi, **Young-Do Choi

This study is to develop a 1kW-class small wind turbine blade which will be applicable to relatively low speed regions. For this blade, a high efficiency wind turbine blade is designed and a light and low cost composite structure blade is adopted considering fatigue life. In this study, shape design of 1kW-class small wind turbine blade for hybrid power generation system is carried out by BEMT(blade element momentum theory). X-FOIL open software was used to acquire lift and drag coefficients of the 2D airfoils used in power prediction procedure. Moreover, pressure and velocity distributions are investigated according to TSR by CFD analysis.

Key words : Horizontal axis wind turbine(수평축 풍력터빈), Flow analysis(유동해석), CFD(전산유체역학), BEMT(블레이드 요소 운동량 이론), TSR(주속비), Hybrid Power Generation System(복합발전시스템)

E-mail : *sos625@korea.com, **ydchoi@mokpo.ac.kr