

5Kw급 수평축 풍력 터빈 로터블레이드의 공력 설계 및 성능예측

*김 문오, 김 범석, 모 장오, 이 영호

Aerodynamic design and performance analysis of a 5kW HAWT rotor blades

*Mun-oh Kim, Bum-suk Kim, Jang-ho Mo, Young-ho Lee

현재 전 세계적으로 가장 널리 개발하고 보급되어지고 있는 풍력산업의 시장 규모는 매년 확대되고 있다. 특히 소형 풍력발전 시스템은 낙도 등의 전력 공급이 어려운 지역에 경제성 있는 전력 보급을 가능하게 한다. 국내의 미전화 지역과 일반 가정에서 풍력 에너지 자원을 적극·활용 개발하기 위해서 보다 우수한 성능의 풍력발전기용 블레이드를 설계하고자, 공기역학적인 최적설계에 대해 연구함으로써 추후 보급형 풍력발전 시스템의 개발에 필요한 설계 기술을 확립하고자한다. 본 연구는 설계된 블레이드의 유동해석 및 성능예측을 위하여 경제적으로 많은 지원이 필요한 대규모 풍동실험이 아닌 상용 CFD를 사용하여 보다 효율적으로 우수한 성능을 가지는 풍력 터빈을 설계함에 있다. Reynolds Averaged Navier-Stokes 방정식에 기반을 둔 CFD의 경우 이론적으로 명확한 해석이 가능하고, 실제 터빈의 운전 환경과 동일한 다양한 물리적 변수를 입력 데이터로서 활용할 수 있는 장점이 있기 때문에 풍력 터빈의 설계 과정에서 반영된 미소한 블레이드 형상변화 및 운전 조건의 변화에 따른 유동장의 변화 및 풍력터빈 성능을 정확히 예측할 수 있는 장점을 가지고 있다.

Key words : HWAT(수평축 풍력발전용 터빈), Wind turbine blade(풍력발전기용 블레이드), Performance analysis(성능해석), Aerodynamic properties(공력특성), CFD(전산유체역학),

E-mail : * kmo@pivlab.net

실제 풍황 조건에 따른 풍력발전기의 민감도 분석방법 연구

*윤 광용, 노 주현, 김 현철, **이 권희

Sensitivity Analysis of Wind turbine System with Real Wind Conditions

*Kwangyong Yoon, Joohyun Rho, Hyun-chul Kim, **Kwonhee Lee

설계단계의 풍력발전시스템 하중계산은 20년이 넘는 시스템 수명과 효율을 결정하는 중요한 부분이다. 일반적인 규정서 기반의 설계하중 계산은 실제 풍황 조건인 발전기 상호 간섭, 설치 지형의 특성 등을 상세히 묘사하기 어렵다. 풍력발전기 설계 단계에서 검토된 평균풍속 또는 난류강도 등이 규정(IEC, GL 등)을 만족한다 하더라도 설계값과 실제 값은 서로 다른 결과를 나타낼 수 있다. 본 연구에서는 기 설계된 풍력발전기가 최적 효율을 낼 수 있는 풍력단지의 풍황 특성(평균풍속과 난류강도 등)의 범위를 보다 정확하게 제시하여 설치되는 풍력발전기의 수명과 효율을 높이는 방법을 연구하였다. 이를 위하여 당사의 2MW급 IEC Class II-A로 설계된 직접 구동형 풍력발전기에 대해, 다양한 평균 풍속(7m/s~10m/s)과 난류강도(14%~20%)를 고려한 하중 계산을 수행하였다. 하중 분석을 통해 실제 풍황 조건에 따른 극한하중 산출 및 피로수명의 민감도를 검토하여 풍력발전기 운용의 풍속과 난류강도의 최적범위 제시하여 발전단지 설계에 활용할 수 있도록 하였다.

Key words : wind turbine system(풍력터빈시스템), design loads(설계하중) load calculation(하중계산), optimal wind conditions(최적 풍황 조건), wind farm(풍력단지), wind turbine lifetime(풍력발전기 수명)

E-mail : * yoonky@hyundai-rotem.co.kr, ** khlee@hyundai-rotem.co.kr