

PC7) 국지규모 풍력에너지 평가를 위한 기상관측자료의 영향 반경 특성

Characteristics of Efficient Radius of Meteorological Observation Data to Estimate Regional Wind Energy

김민정 · 이화운 · 이순환¹⁾ · 최현정 · 김동혁

부산대학교 지구환경시스템학부, ¹⁾부산대학교 BK21 연안환경시스템 사업단

1. 서 론

산업자원부는 1997년 12월 “대체에너지 개발 및 이용, 촉진법”을 개정하고 2000년 4월에 “대체에너지 개발 계획”을 수립하여 신·재생에너지 개발과 이용 보급에 힘을 기울이고 있다. 그리고 이러한 신·재생에너지 중 풍력에너지는 상대적으로 높은 기술 성숙도와 낮은 발전 단가로 인하여 급격히 발달하고 있다(김현구와 최재우, 2002). 이러한 풍력에너지의 효율적인 사용을 위하여 가장 필요한 것은 잠재적인 풍력자원의 정확한 평가이다. 자연계내의 풍력에너지는 지구 시스템내의 부등가열에 의한 중관 기후학적인 바람장 뿐 아니라 국지적인 지형과 기타 중규모 기상학적인 강제력에도 영향을 받는다. 따라서 국지적인 잠재풍력자원을 정량적으로 정확히 추정하는 것은 매우 어렵다(이화운 등, 2005).

풍력자원 조사는 풍력에너지 개발의 전제 조건이기 때문에, 풍력 단지 개발을 위해서는 전 지점 관측에 의한 풍력자원 선행조사를 통하여 잠재 풍력에너지의 정량적인 평가가 요구된다. 그러나 풍력 단지에 상 전 지역의 풍력 관측을 실시하는 것은 불가능하며 대표성을 가지는 몇 개 지역을 한정하여 풍력자원 잠재성을 조사하는 것이 일반적이다. 이러한 대표성을 가지는 지역의 장기적인 풍속을 관측하여 잠재 풍력에너지를 평가한다. 그러므로 한정된 관측 자료의 통계적인 예측을 통하여 풍력에너지를 예측하기도 한다(Bechrakis and Sparis, 2004; Salmon and Walmsley, 1999).

그러므로 대표성을 가진 바람자료를 확보하기 위하여 바람장 자료를 비롯한 기상자료의 대표반경, 즉 영향 반경에 대한 분석이 선행되어야한다. 이러한 영향 반경은 중관적인 기상장, 지형, 인공구조물 등 여러 가지 요소에 의하여 좌우된다.

본 연구는 전라남도 광양지역의 지역적인 기상관측 자료를 이용하여 이 지역의 기상특성을 분석하고, 이 지역에 나타난 관측 기상자료 영향 반경 특성을 평가하여 잠재 풍력자원평가에 있어 기상 관측 자료의 효율적인 이용가능성에 대하여 살펴보고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구의 대상지역인 전남 동부의 연안부에 위치한 광양만권은 전라남도 여수, 광양, 순천, 경상남도 하동군, 남해군 일원을 포함하는 지역이다. 광양만권에 위치하는 관측소는 기상대급 2지점(168: 여수, 192: 진주)과 관측소급 3지점(256: 순천, 262: 고흥, 295: 남해), 자동무인관측소(Automatic Weather System, 이하 AWS) 41지점으로 모두 46지점이며, 각각의 위치를 그림 1에 나타내었다.

본 연구에서는 잠재 풍력에너지 평가에 주안점을 두기 때문에 바람벡터자료와 온도자료를 주로 이용하여 분석하였다. 연구 대상 기간은 2005년 1월과 8월의 자료를 분석하였으며, 관측시간 간격은 각각 10분 평균자료를 이용하였다. 이러한 각각의 기상요소에 작용하는 영향 반경의 변동을 살펴보기 위하여 5개 기상대급 관측 자료를 중심으로 각각의 관측 자료의 교차 상관관계를 구하였다. 교차 상관관계는 아래와 같이 설정하였다. 여기서 x_i 와 y_i 는 두 지점의 개별 관측치, \bar{x} , \bar{y} 는 각각 관측치의 평균치, σ_x , σ_y 는 각각의 표준 편차를 의미한다. 이들 관측치의 각 지점의 상호 상관을 구하면, 각 기상요소별 관측치의 영향 반경을 구체적으로 설명할 수 있다.

$$R = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sigma_x \sigma_y} \quad (1)$$

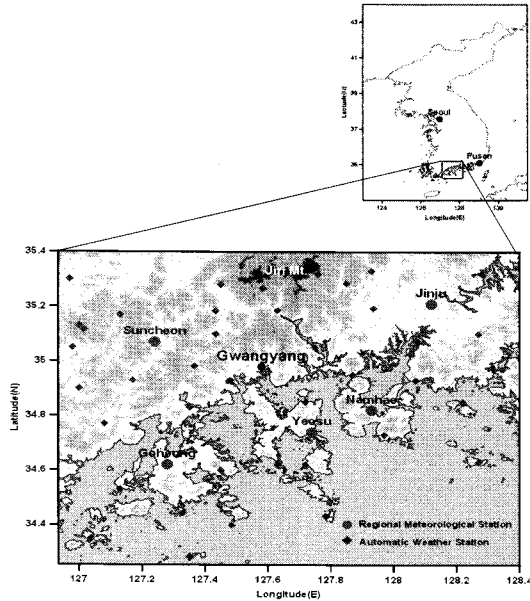


Fig. 1. Topography and location of Regional Meteorological Station(RMS) and Automatic Weather System (AWS). Closed circles and rectangular indicates the RMS and AWS, respectively.

3. 결과 및 고찰

광양만 권역의 바람의 영향반경은 매우 독립적으로 나타나며 크기도 작게 나타났다. 그리고 상대적으로 내륙에 위치한 순천, 진주 보다 복잡한 해안선의 반도에 위치한 여수, 고흥, 남해의 영향반경은 그 지역을 벗어나지 못하고 원형으로 매우 작게 나타난다.

반면 온도의 경우, 원형의 영향반경이 나타나지 않고 해안선에 평행하게 높은 상관성이 나타난다. 해안에서의 거리가 온도의 상관을 좌우하는 요소이다. 그리고 전체적인 각 지역의 상관도가 풍속에 비하여 매우 높게 나타난다. 온도상관은 내륙에 위치하는 진주, 순천보다 고흥, 여수, 남해의 반도지형에서 매우 높게 나타난다. 이것은 내륙에 위치하는 산악지형과 해양의 영향 때문으로 사료된다.

참고 문헌

- 김현구, 최재우 (2002) 풍력에너지 이용 및 개발현황, RIST 연구논문, 16(4), 479-485.
- 김현구, 이화운, 정우식 (2005) 한반도 바람지도 구축에 관한 연구 : I. 원격탐사자료를 이용한 해상풍력 자원 평가, 한국대기환경학회지, 21(1), 63-72.
- Bechrakis, D.A. and P.D. Sparis (2004) Correlation of winds speed between neighboring measuring stations, IEEE Transactions on Energy Conversion, 19(2), 400-406.
- Salmon, J.R. and J.L. Walmsley (1999) A two-site correlation model for wind speed, direction and energy estimates, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 79, 233-268.