

OA8) 한반도 저해상도 바람지도 구축 및 풍황정보 해석에 관한 연구

이화운*, 김동혁, 이순환¹, 임현호, 최현정, 김현구², 정우식³
부산대학교 대기과학과,
¹부산대학교 대기과학과BK21 연안환경시스템사업단,
²한국에너지기술연구원, ³인제대 대기환경정보공학과

1. 서 론

대체에너지 자원중 풍력발전이 경제성 및 실용성 측면에서 우수함을 인정받아 급부상하면서 풍력발전단지의 선정과 발전가용량 산정을 위해 바람지도의 작성이 무엇보다 우선시 요구되고 있다. 풍력자원지도(wind resource map)란 풍력자원에 대한 제반 정보를 지리공간 상에 투영한 것으로 기상학적 요소인 바람에 한정하여서 바람지도(wind map)라고 한다(김현구의 2006). 이러한 바람지도는 풍력발전사업의 성패를 판별할수 있는 필수 전제조건이며 대기오염물질의 확산 예측, 산불발생시 진화작업등 풍황을 분석해야하는 경우에 아주 유용하게 사용된다. 특히 풍력발전에서 바람지도는 모든 활용주체에게 매우 중요한 정보를 제공하여 준다. 즉, 정책/보급 분야에서 과학적인 방법에 의해 바람지도로부터 산출된 풍력자원량은 보급목표 설정 및 기술개발전략 수립의 당위성과 합리성을 입증하여 준다. 특히 풍력사업 분야에서는 바람지도로부터 유망후보지를 선정하고 현장측정에 앞서 사업타당성 평가를 할 수 있도록 해석자료를 제공함으로써 사업위험성의 경감 및 평가비용의 절감효과가 있다. 국내의 경우, 바람지도작성의 초기단계에 기상청산하 74개소 관측치의 단순보간을 이용한 방법과(김건훈 등,2003) 위성자료를 이용한 해상풍력자원평가가(경남호 등, 2003) 이루어으나 74개 관측지점이 한반도 전역을 대표할 수 있는 충분한 공간해상도를 가지지 못하였고 해상풍력자원의 평가에 한정되는 약점을 가졌다. 기술선진국의 경우 기상관측치의 활용과 병행하여 대기기상모형을 통해 고해상도의 장기간 바람자료를 이용해 바람지도를 작성하고 있다. 미국의 경우 WindMap을 이용해 중규모 및 미규모 상세바람장을 예측하고 통계적 처리를 거친 양질의 바람자료를 이용해 연간 및 계절별 바람지도자료를 제공하고 있으며 일본의 경우, LAWEPS을 이용해 바람지도 구축시스템을 완비하였다. 대기모형 기상예측은 지상 및 연직, 특히 우수한 바람자원을 가진 해상의 기상관측의 어려움을 적절히 극복할 수 있으며 장기간 수치 시뮬레이션이 가능하고 지표특성 및 지형특성을 잘 반영하여 해상 및 육상에서 아주 정밀한 바람자료를 제공할 수 있다. 반면 바람지도로부터 제공된 풍황정보는 활용주체의 충분한 기상학적 지식이 요구되며 한반도와 같은 복잡지형에서는 과학적 근거가 뒷받침 되어져야 할 것이다. 본 연구에서는 수치모의를 통한 저해상도 바람지도의 작성과 그 결과를 토대로 복잡지형을 고려한 풍황정보의 객관적인 해석 방법에 대해 살펴보고자 한다.

2. 수치모의 설계

본 연구에서는 상세 기상환경 수치모의를 위해 Fig. 1에서와 같이 모델의 등지격자 도메인을 각각 27km, 9km 분해능의 2개 영역으로 나누었으며 모델의 초기 및 경계 입력자료는 기상청에서 제공하는 RDAPS (Regional Data Assimilation and Prediction System)를 사용하였다. Table 1에 선택된 물리옵션 및 전반적인 모델 구성을 요약하였다.

Table 1. Description of numerical simulation.

	Domain 1	Domain 2
Horizontal Grid	80 × 80	91 × 82
Resolution (km)	27	9
Vertical Grid	33 Layers	
Physical Option	Grell Cumulus Scheme	
	MRF PBL Scheme	
	Mixed Phase Moisture Scheme	
	RRTM Longwave Radiation Scheme	
	Five-Layer Soil Model Surface Scheme	
Run Period	2003.1.1 00 LST ~ 2003.12.31 00 LST	

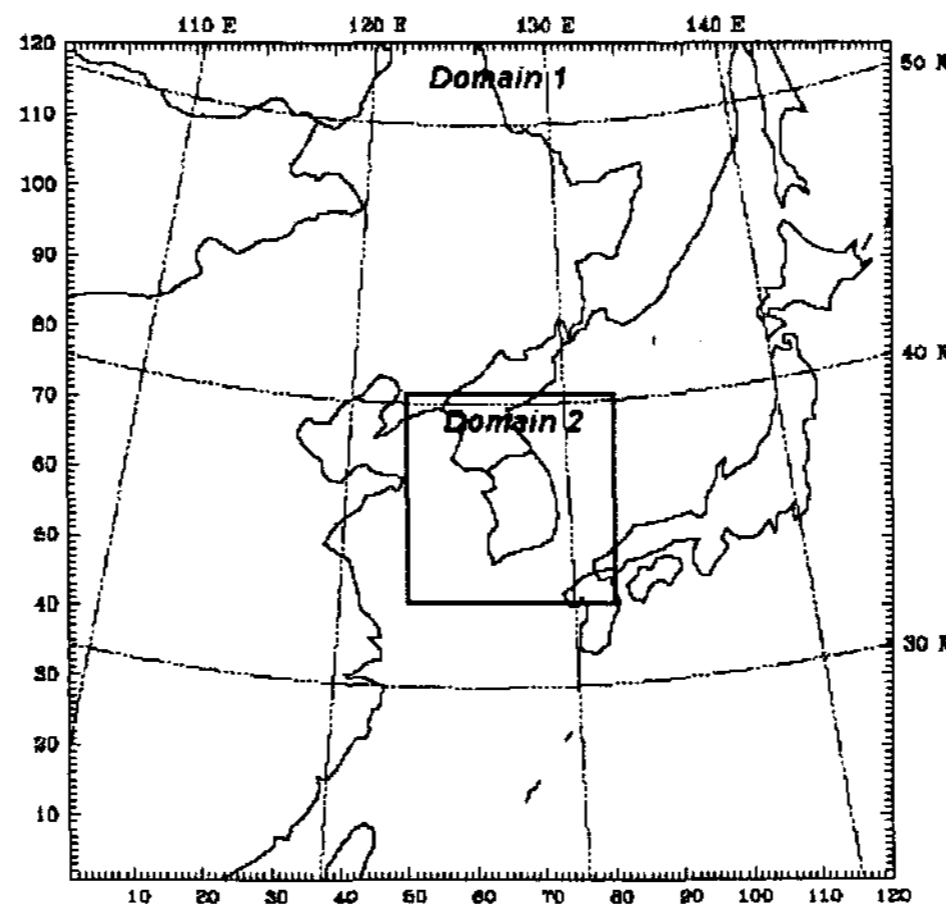


Fig. 1. Map depicting of horizontal domain

3. 저해상도 바람지도

Fig. 2는 지표면으로부터 50m 높이에서의 월평균 풍속분포를 나타낸 바람지도이며 Fig. 3는 동일한 조건에서 계절별 풍속분포를 도시한 바람지도이다. 연간 평균바람분포를 살펴볼 때 해안지역이 내륙지역보다 강한 풍속이 출현하였으며 남동해안 및 제주도 일대에서 7.5m/s 이상의 우수한 풍력자원이 존재하였다. 계절별로 살펴볼 경우, 겨울에 탁월한 북서 계절풍의 영향으로 전반적으로 풍력자원이 우수하였고 여름에 다소 약한 7m/s 이하의 풍속

이 존재하였다. 이는 여름과 가을에 종관풍의 영향이 약화되는 반면에 국지풍의 발달이 활발한 결과이며 봄철의 경우 양쯔강 기단의 영향을 받아 다른 계절과 달리 서해안일대에서 다소 강한 풍속이 나타난다. 이는 기상학적 특성이 잘 반영된 결과라 할 수 있으며 보다 객관적인 검증 방법과 바람지도로부터 산출된 풍황자료의 해석방법에 대해 더욱 면밀히 살펴 보고자 한다.

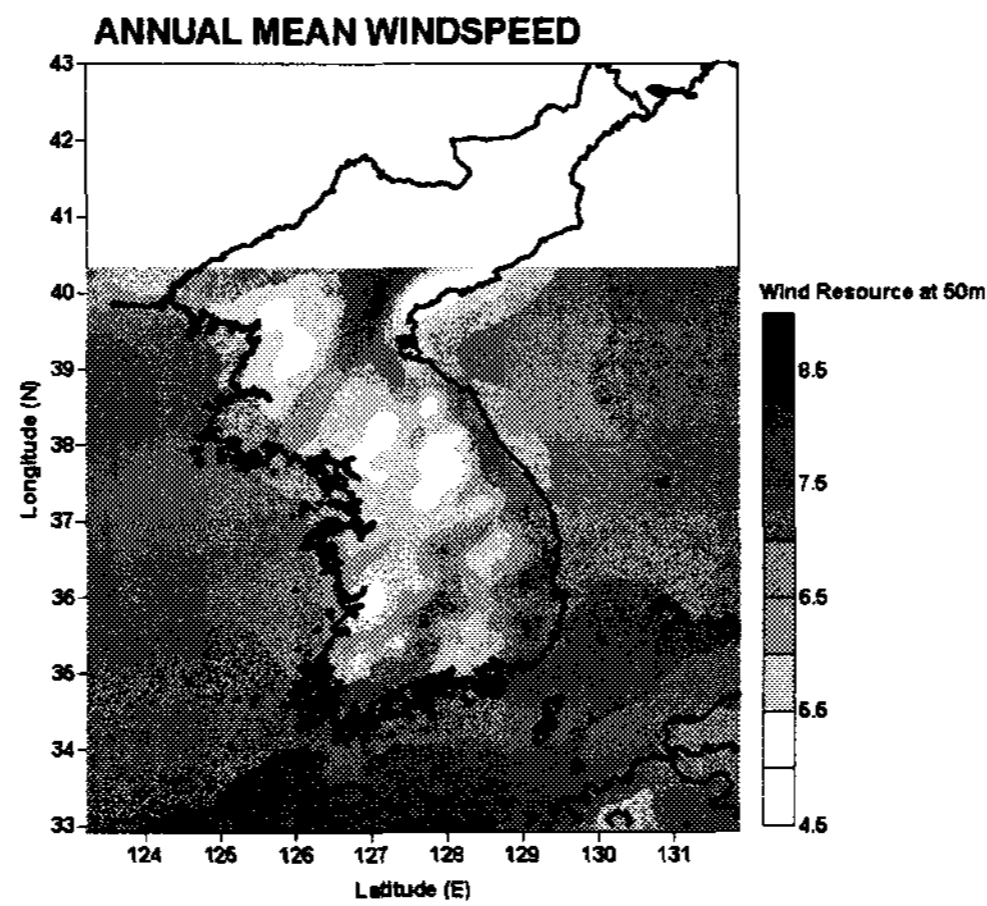


Fig. 2. Wind Map at 50m elevation.

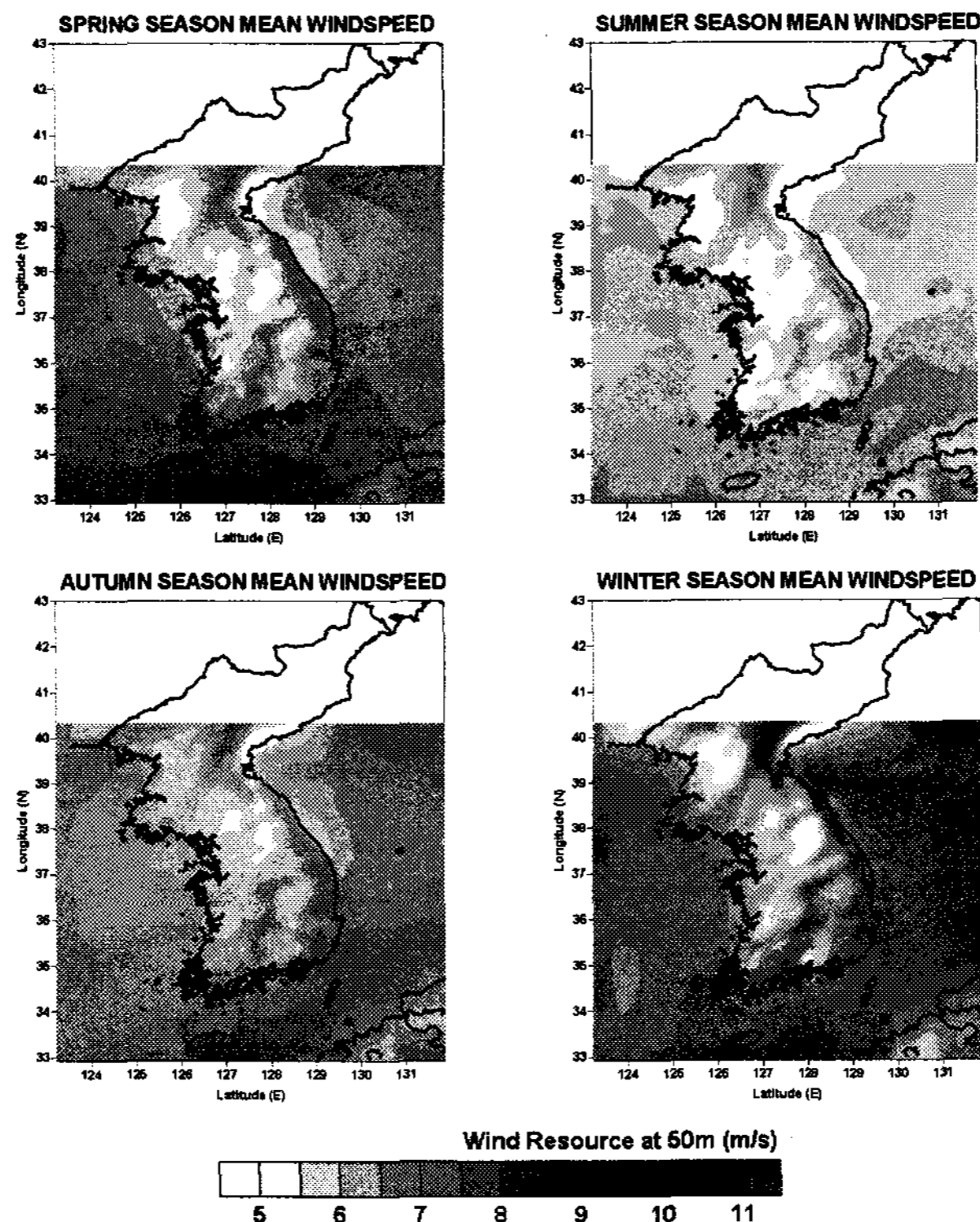


Fig. 3. Seasonal Wind Map at 50m elevation.

참 고 문 헌

- 경남호외, 한반도해역의 해상 풍력 자원 평가, 한국태양에너지학회지, Vol. 23, No. 2, 2003
- 김건훈, 변수환, 국내 풍력자원 측정 및 결과 분석, 한국풍력기술 및 정책워크샵, 한국풍력기술연구회, 2003.
- 김현구, 최재우, 이화운, 정우식, "한반도 바람지도 구축에 관한 연구-(I. 원격탐사자료에 의한 종관 바람지도 구축)", 한국신·재생에너지학회, Vol. 1, No. 1, 2005
- 김현구, 장문석, 이화운, 김동혁, 최현정, "수치바람모의에 의한 저해상도 국가 바람지도의 구축", 한국태양에너지학회, Vol. 26, No. 4, 2006
- Michael Brower*, J. W. Zack, B. Bailey, M. N. Schwartz, and D. L. Elliott, MESOSCALE MODELING AS A TOOL FOR WIND RESOURCE ASSESSMENT AND MAPPING, Americal Meteorological Society 14th Conference on Applied Climatology (2003)
- Kuwagata T., N. Masuko, M. Sumioka and J. Kondo, (1990) The Daytime PBL Heating Process over Complex Terrain in Central Japan under Fair and Calm Weather Calm Weather Conditions, J. the Meteorol. Soc. Japan, 68(6), 625-637.