

## PA23) 타워 관측 자료를 활용한 고도별 풍력에너지의 통계학적 예측 성능 개선 연구

이순환<sup>1)</sup>·김지선<sup>1)</sup>·김은지<sup>1)</sup>

부산대학교 지구과학교육과, <sup>1)</sup>부산대학교 지구과학과

### 1. 서론

세계적으로 화석연료를 대체하는 신재생에너지가 개발, 이용되고 있는데 우리나라는 그 중 태양광과 풍력 에너지를 중점적으로 개발하고 있다. 보다 효율적으로 풍력에너지를 개발하기 위해서는 일반적인 지상 AWS 관측보다 더 높은 고도에서의 바람에 대한 분석이 이루어져야 한다. 따라서 다양한 고도에서 관측이 이루어 지는 보성 글로벌표준기상관측소의 자료를 이용하여 고도별 기온과 풍속에 대한 분석을 하고자 하였다. 추가로 수치모델의 해상도가 높아지더라도 수치모의 과정에서 발생하는 체계적오차가 남게 되므로 모의 정확도를 높이기 위해 후처리과정으로 동적선형모형(DLM, Dynamic Linear Model)을 적용시키고 다른 종관장의 영향을 받는 두 개의 사례일에 대해 동적선형모형의 영향을 고도별로 분석하였다.

### 2. 자료 및 방법

수치모델 WRF (Weather Research & Forecasting)를 이용하여 보성군 기상관측소에 대해 1 km 해상도로 시뮬레이션을 실시하였다. 분석 사례일은 2015년 2월 2-3일의 고기압 영향을 받는 여름 사례일과 저기압 영향 하의 2015년 8월 12-13일 여름 사례일이다. 보성 기상관측탑에서는 10 m, 20 m, 40 m, 60 m, 80 m, 100 m, 140 m, 180 m, 220 m, 260 m, 300 m 로 총 11개 높이에서 기상요소 관측이 이루어지며 분석은 10 m, 60 m, 140 m, 220 m, 300 m 5개 높이에 대해 실시하였다. WRF 모의 결과에서 관측지점이 격자 내에 위치 하므로 주변 4개 격자점의 값을 이용해 이중선형보간법으로 관측지점의 기온, 풍속값을 계산하여 모델 모의 값을 결정하였다(base case). 추가로 칼만필터의 한 종류에 해당하는 동적선형모형을 후처리과정으로 적용시켜 모의값의 개선 정도를 확인하였다(dlm case). 동적선형모형은 모형이 보정값을 계산하는 시점마다 이전 관측값과 모델의 모의값을 이용해 제공오차의 합이 가장 작아지도록 하는 최적감소인자를 새로 구해서 보정 값을 계산하는 방법으로, 감소인자가 경험적으로 정해진 상수로 적용되는 고전적 칼만필터에 비해 계산시점의 이전 상태에 따라 적합한 값이 적용될 수 있다는 장점이 있다. 관측값에 대한 base case와 dlm case의 통계분석을 통해 동적선형모형에 의한 개선 정도를 비교하였다.

### 3. 결과 및 고찰

동적선형모형의 적용 결과에 대해 통계 수치를 계산한 결과, 동적선형모형을 적용시켰을 때 mean bias와 RMSE가 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 동적선형모형이 적용되는 과정에서 보정값이 모델의 과대모의를 과소로, 과소모의를 과대의 방향으로 결정되기 때문에 IOA (index of agreement)가 감소하는 경우가 나타났으나 대체적으로 증가했다. bias와 RMSE의 감소와 IOA의 증가로 보았을 때 후처리과정으로 적용된 동적선형모형이 WRF 모의결과(base case)의 정확도를 향상시키는 것으로 판단할 수 있다.

### 감사의 글

본 연구는 2014년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (2014R1A1A2057518).