

환경 및 응용기상 분과 [P-072]

한국형 수치예보모델(KIM)을 이용한 다중진단지수 앙상블 기법 기반의 항공난류 확률예측 시스템 개발

이단비¹, 김정훈¹, 전해영²

¹서울대학교 지구환경과학부

²연세대학교 대기과학과

10 – 1,000 m의 항공기 규모를 가지는 항공 난류는 조우 시 항공기 운항에 영향을 줄 수 있기 때문에, 대부분의 현업 기상예보센터에서는 비행 계획 단계에서 항공사들이 미리 난류 조우 가능 지역을 파악할 수 있도록 현업 수치예보모델 자료로 산출된 난류 진단지수 기반의 결정론적 난류 예측 정보를 제공하고 있다. 하지만, 난류 진단지수 및 수치예보모델에는 불확실성이 내재되어 있기 때문에, 예측 결과의 신뢰도를 제공할 수 있는 확률론적 난류 예측 정보를 추가적으로 제공하는 것이 사용자들의 비행 계획 및 의사 결정에 도움이 될 수 있다. 본 연구에서는 기상청에서 한국형 수치예보모델(Korean Integrated Model, KIM)을 기반으로 현업 생산 중인 전지구 수치예보모델(Global Data Assimilation and Prediction System, GDAPS) 기상자료를 이용하여 다중 진단지수 앙상블 기법 기반의 항공난류 확률예측 시스템을 개발하고, 가용한 난류 관측 자료와 비교하여 시스템의 예측성 검증을 수행하였다. 다중 진단지수 앙상블 기법에서는 GDAPS 자료를 이용하여 산출된 다중 난류 진단지수들을 앙상블 멤버로 고려하여 특정 강도의 난류 발생 가능성에 대한 확률값을 산출한다. 본 연구에서는 항공기상청의 현업 예보를 위한 계산 효율성 및 동아시아 지역에 대한 시스템 최적화를 고려하여, 가용한 개별 난류진단지수들의 예측성 평가를 선 수행하고 이들 중 동아시아 지역에 대해 상위 예측성을 보인 진단지수들을 선별해 앙상블 멤버로 구성하였다. 난류 발생 확률을 결정하는 임계값은 각 GDAPS 기반 난류 진단지수별로 확률밀도함수를 구하고 이로부터 특정 상위 백분위수를 산출하여 결정하였다. 동아시아 난류 발생 가능성에 대한 최적의 임계값을 결정하기 위해, 91번째 백분위수부터 99번째 백분위수까지 1% 단위로 변경시켜가며 임계값으로 적용시키는 민감도 실험을 수행하였고, 최고의 난류 예측성을 보인 임계값을 최종 시스템 적용 임계값으로 결정하였다. 개발한 다중 진단지수 앙상블 기반의 난류 확률예측 시스템의 예측 성능은 1년 기간의 가용 난류 관측 자료를 이용하여 검증하였으며, 자세한 검증 결과는 학회 발표에서 보이고자 한다.

Keywords: 항공난류, 확률예측기술, 수치예보모델, 난류관측자료

※ 이 연구는 기상청 「차세대 항공교통 지원 항공기상 기술개발(NARAE-Weather)」 (RS-2022-KM220410)의 지원을 받아 수행되었음.