

환경 및 응용기상 분과 [P-074]

## 제주국제공항 지상관측자료(AMOS)를 이용한 난류 분석: EDR-급변풍 경보 비교를 중심으로

김민성, 김근희, 최희욱, 이상삼, 김승범

국립기상과학원 기상응용연구부

항공기 운항 중 발생하는 난류는 승객 안전과 운항 효율성에 중대한 영향을 미치는 대표적인 대기 현상이다. 특히 이착륙 단계에서의 난류는 항공기의 고도가 낮고 조종 여유가 제한된 상황에서 발생하기 때문에, 활주로 접근 중 나타나는 급변풍이나 기계적 난류는 조종사에게 큰 위험 요소가 될 수 있다. 미국 연방항공청(Federal Aviation Administration, FAA)에 따르면 난류로 인한 항공 사고의 상당수가 이착륙 과정에서 발생하며, 특히 지상 부근의 저고도 난류(low-level turbulence)가 승객 부상과 기체 손상의 주요 원인으로 지목된다. 제주국제공항(RKPC)은 제주도 북부 해안에 위치한 국내 주요 공항으로, 남쪽에는 제주시 도심과 해발 1,950m의 한라산이 자리한다. 주 활주로는 07/25 방향으로 조성되어 있으며, 남쪽의 산악 지형과 맞물려 복잡한 기류 패턴이 형성된다. 본 연구에서는 2024년 4월부터 2025년 3월까지 제주국제공항에서 관측된 1Hz AMOS 바람 자료를 활용하여 난류 특성을 분석하였다. 난류 분석에는 국제민간항공기구(ICAO)에서 정의한 객관적 난류 강도 지표인 EDR( $= \epsilon^{1/3}$ )을 사용하였으며, 이는 Kolmogorov 이론을 바탕으로 산출하였다. 분석 결과, 산출된 EDR은 선행연구와 마찬가지로 로그 정규분포와 잘 일치하는 것으로 확인되었다. 실제 제주국제공항에서 발효된 급변풍 경보 자료와 EDR을 비교하여 상관성을 분석하였다. EDR의 위험 수준 기준을 결정하기 위해 급변풍 경보를 기준으로 ROC(Relative Operating Characteristic) 곡선을 적용하였으며, 그 결과 임계치는  $0.43 \text{ m}^{2/3} \text{ s}^{-1}$ 로 도출되었다. 이는 ICAO에서 발표한 중형 항공기 'Severe' 난류 기준과 유사한 수준으로 나타났다.

**Keywords:** Turbulence, Eddy Dissipation Rate(EDR), Jeju International Airport, AMOS

※ 본 연구는 기상청 국립기상과학원 「수요자 맞춤형 기상정보 산출기술개발 연구」(KMA2018-00622)의 지원으로 수행되었습니다.