

항공기 소음의 3차원 예측에 관한 연구

Study on the Three Dimensional Prediction of Aircraft Noise

고준희* · 류훈재* · 한종원* · 박태호* · 장서일* · 이병찬†**

J.H. Ko, H.J. Lyu, J.W. Han, T.H. Park, S.I. Chang, and B.C. Lee

1. 서 론

항공기 소음은 광대역에 걸쳐 영향을 미치는 고강도 소음으로 인체에 가장 큰 영향을 미치는 소음으로 알려져 있다. 그 것은 인간에게 정신적, 신체적 피해뿐만 아니라 수면방해, TV시청 방해 및 부동산 가격 하락, 건물의 균열로 인한 경제적 피해도 발생시킨다. 이러한 피해로 인하여 공항 주변 주민의 생활 불편은 집단 민원을 발생시키고 이는 사회적 문제로 발전하기도 한다. 이러한 항공기 운항으로 인해 광범위하게 노출되고 있는 소음의 영향을 평가하고, 항공기 소음으로 인한 영향을 최소화하기 위한 기초자료로서 한국뿐만 아니라 많은 나라들이 소음 예측을 통한 평가와 항공기 소음 저감 대책을 수립하고 있다.

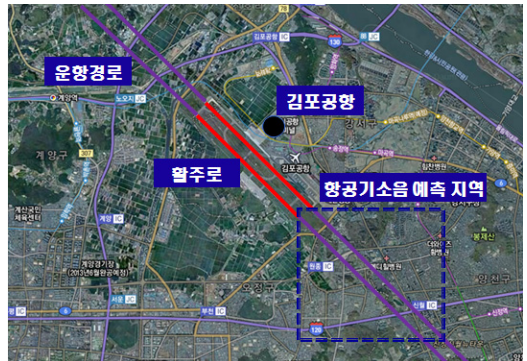
소음에 대한 노출 정도의 평가와 저감 대책 수립을 위한 소음 예측 과정에 있어서 중요한 요소 중의 하나는 건물 및 지형에 의한 소음의 회절 및 반사의 고려이다. 그러나 기존의 항공기 소음의 예측에 있어서 일부 지형을 고려할 뿐 건물에 의한 항공기 소음의 회절 및 반사의 영향을 무시하여 소음 평가의 오차가 발생하거나 공항 주변의 토지이용의 계획 수립에 있어서 효과적인 적용성이 부족하였다. 또한 한국의 서울과 같이 인구 밀집지역 주변의 공항시설 및 공항 주변 개발에 있어서 효과적인 소음의 제어를 위하여 건물의 배치형태 및 건물의 용도 결정을 위하여 지형 및 건물의 소음에 대한 영향을 반영하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 인구가 밀집되어 있는 공항과 공항주변의 항공기 소음의 예측

에 있어서 건물에 대한 소음의 회절 및 반사의 영향을 파악하여, 효과적인 3차원 항공기 소음 평가 방법에 대하여 연구하였다.

2. 연구지역 및 방법

2.1 연구지역의 설정

본 연구의 대상지역은 김포공항 남동부의 주변 지역을 대상으로 설정하였다. 본 연구대상지역은 민간 항공기 운항으로 지속적인 항공기 소음이 노출되는 대표적인 지역이며, 도시개발이 활발히 진행되는 지역으로 향후 인구밀도의 급격한 증가로 인하여 항공기 소음으로 인한 영향이 증가될 것으로 예상되는 지역이다.



<Figure 1> Study area for aircraft noise

본 연구 대상지역인 김포공항은 공항을 중심으로 인구밀도가 낮은 지역이 존재하고 남측에는 상대적으로 인구밀도와 고층건물이 많은 지역이 위치하고 있다. 본 연구 대상지역의 인구는 최근 공동주택의 건설이 활발히 진행되고 있어 향후 지금보다 인구밀도가 증가할 것으로 예상되는 지역이다.

† 교신저자; 정회원, 한국교통대학교 환경공학과
E-mail : bclee@ut.ac.kr

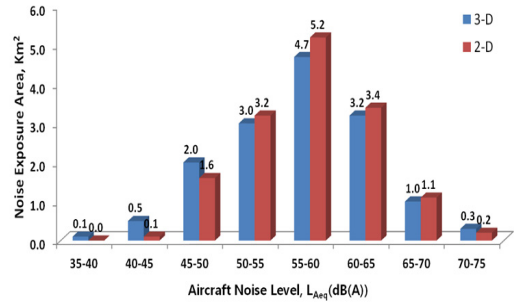
Tel : 043-841-5358, Fax : 043-841-5350

* 서울시립대학교 에너지환경시스템공학과

** 한국교통대학교 환경공학과

2.2 연구 방법

본 연구지역 주변의 항공기 소음을 예측하기 위하여 유럽의 표준 항공기 소음 예측 모델인 ECAC.CEAC Doc.29 (2007)과 항공기 소음원의 구획화 기법인 Segmentation method (EU interim Method)를 기반으로 항공기소음을 예측하였으며, 항공기 소음 예측 프로그램으로는 항공기 소음의 3차원 예측이 가능한 IMMI ver. 7.0을 사용하여 항공기소음으로 인한 영향 예측을 하였다. 특히 Segmentation Method를 이용하면 건물 외벽의 소음 (Facade noise)예측이 가능하다.



<Figure 2> A comparison of 2-D and 3-D analysis for aircraft noise

3. 연구결과

항공기 소음의 영향을 파악하기 위하여 항공기 운항 패턴 및 항공기 운항 대수를 고려한 소음지도를 제작하였다. 항공기 소음지도 제작에 있어서 현재 일반적으로 사용되고 있는 2차원적인 예측 방법과 건물 및 소음 차폐물의 영향을 모두 고려한 3차원적인 소음 예측 방법을 이용하여 공항주변의 항공기 소음을 예측한 것이다. 항공기 운항 경로 주변의 주거 건물 및 차폐물로 인한 소음의 회절 및 반사의 효과는 항공기 운항 패턴 및 항공기 운항시 항공기의 고도에 영향을 받을 수 있다. 따라서 항공기 이륙과 착륙의 이벤트(event)가 다양한 형태로 빈번히 발생하는 공항 주변에서는 3차원적 건물의 소음 차폐효과 및 회절현상을 고려해야 정확한 항공기 소음 평가가 될 수 있을 것으로 판단된다.

항공기 소음의 2차원적 예측과 3차원적 예측의 정량적인 분석을 위하여 노출 되는 면적의 변화를 분석하였다.

<Figure. 2>는 소음 예측 방법에 따른 소음 노출 면적의 정량적 분석 결과를 보여주고 있다. 항공기 소음의 3차원 예측 방법은 2차원 예측 방법과 비교하였을 때 35dB(A) - 50dB(A)의 소음레벨에서는 3차원 예측 방법에 의한 소음 노출 면적이 2차원 예측 방법보다 큰 것으로 분석되었으며, 이러한 현상은 소음의 예측에 있어서 건물 및 음의 차폐물에 의해 소음의 회절 현상에 의해 소음이 감소한 부분으로 판단된다.

3. 결론

본 연구는 인구밀집 지역에 존재하는 공항 주변의 항공기 소음의 효과적인 예측 및 평가를 위한 연구를 수행하였다. 항공기 소음의 평가를 위한 예측에 있어서 주거건물과 지형을 고려한 3차원적인 소음 예측 방법과 2차원 소음 예측 방법의 결과를 비교 검토하였다. 분석결과 2차원적 소음 예측 방법은 건물과 지형의 소음의 회절 및 반사의 영향을 고려하지 못하는 관계로 항공기 소음 노출영향의 과대 또는 과소평가의 가능성이 높은 것으로 분석되었다. 또한 건물단위의 소음 예측 및 수직단면 소음예측을 통하여 항공기 소음 영향 지역에서 항공기의 운항 패턴 및 경로 설정의 변경에 따른 항공기 소음 영향의 정량적 평가를 통하여 항공기 소음 영향을 최소화 할 수 있는 정책 결정의 도구로 사용될 수 있을 것이다.