항공기소음의 환경영향평가에 관한 연구 I: 소음평가 구축방안

Study on EIA of Aircraft Noise I : Noise Assessment Construction Plan

선 효성† ·박 영민*
Sun Hyosung and Park Youngmin

Key Words : Environmental Impact Assessment(EIA, 환경영향평가), Integrated Noise Model(INM), Noise map(소음지도)

ABSTRACT

The noise pollution caused by air traffic is one of the popular environmental issues, which consistently gives rise to public discussion today, especially among local residents near airports. But, because there is a growing tendency that large residential areas are constructed in flatlands around airports due to a high population density, the importance of the EIA in connection with aircraft noise is increased to take precautionary measures. Therefore, this paper examines the present status and the improvement plan of aircraft noise impact assessment.

1. 서 론

군용이나 민간용으로 항공수요의 증가가 꾸준하게 진행되어지면서 항공기에서 발생하는 소음이 사람들에게 많은 영향을 주고 있으며 이것이 사회적으로 중요한 문제로 대두되어지고 있다. 특히, 항공기가 운항하는 경로상에 인구밀도가 높은 도시 및 주택단지 지역이 포함되어 있을 경우에 그에 따른 소음피해방지 및 피해보상을 요구하는 민원 등이 급증하는 경향을 보여주고 있다. 이러한 이유로 인하여 공항 주변의 도시 및 주택단지 개발을 위한 환경영향평가시에 항공기소음의 영향을 사전에 파악하는 것이 중요하다고 볼 수 있다. 따라서, 본 논문에서는 항공기소음과 관련한 환경영형평가의 현황 및 문제점을 살펴보고 개선할 방향에 대하여 논의해 보고자 한다.

2. 항공기소음 환경영향평가

항공기소음과 관련한 환경영향평가에는 항공기소음의 현황 및 예측결과의 검증을 위한 측정연구와 상용프로그램(INM)을 이용한 소음지도를 통하여 소음영향권을 파악하고 그에 따른 평가를 수행하는 것을 포함한다.

2.1 항공기 소음측정

국내 항공기소음의 측정은 환경부에서 정한 소음·진동공정시험방법에 의하여 이루어지고 있으며 항공기소음 평가단위와 산정방법에 관한 내용은 '항공법 시행규칙 제 273 조'에 명시되어져 있다. 항공기소음 평가단위로는 WECPNL 이 사용되어지고 있으며 아래와 같이 정의되어진다.

$$WECPNL = \overline{dB(A)} + 10\log(N_1 + 3N_2 + 10N_3) - 27$$

여기에서, $\overline{dB(A)}$ 는 이·착륙하는 항공기마다 계산한 당일 평균최고소음도, N_1 은 오전 7 시부터 오후 7 시까지의 비행횟수, N_2 는 오후 7 시부터 오후 10 시까지의 비행횟수, N_3 은 오후 10 시부터 다음날 오전 7 시까지의 비행횟수를 나타낸다.

공항 주위의 항공기소음에 의한 현황을 파악하기 위해서 환경영향평가에서는 항공기의 정상적인 운행기간을 대상으로 7 일간 연속측정을 원칙으로 하고 있기 때문에 그에 따라서 주로 현장에서의 실제적인 소음측정이나 공항 근처에 있는 자동측정망의 결과를 활용하고 있다. 그러나, 측정에 의한 자료는 특정한 지점의 소음에 대한 현재의 상황을 제시해 준다는 단점을 가지고 있다. 따라서, 항공기소음 예측모델을 이용한 소음지도의 작성을 통하여 항공기소음이 중요시되는 공항 주위의 넓은 영역에 걸쳐서 그에 따른 영향력을 시각적으로 구현할 수 있고 시간에 따른 소음영향범위의 변화를 살펴볼 수 있으며 공항의 운영 및 지형의 변화 때문에 발생하는 항공기소음의 변동양상을 파악할 수 있게 된다.

2.2 항공기 소음예측

항공기소음과 관련한 환경영향평가시에 항공기소음의 영향을 예측하기 위해서 예측모델을 적용하고 있으며 그 중에서 가장 많이 사용되어지고 있는 것이 INM 이라는 상용프로그램이다.[1]

† 한국환경정책·평가연구원
E-mail : hssun@kei.re.kr
Tel : (02) 380-7616, Fax : (02) 380-7622
* 한국환경정책·평가연구원

INM 은 1978 년 FAA 에 의해 발표된 이후에 FAA 의 항공기 소음예측에 대한 표준화된 도구로서 적용되어지고 있으며 공항 활주로의 신설 및 확장에 따른 소음영향평가나 노선 및 공역의 변화, 비행항로의 검토, 운항절차 등에 대한 평가를 수행하기 위하여 사용되고 있다.(Figure 1)

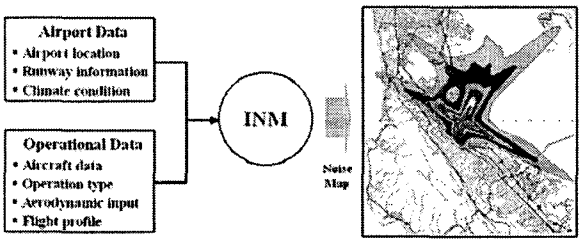

Figure 1. Aircraft noise prediction using INM

INM 에 의한 항공기 소음예측의 결과를 살펴보기 위해서 김포공항에 대한 소음지도 작성을 예로 들고자 한다.[2,3]

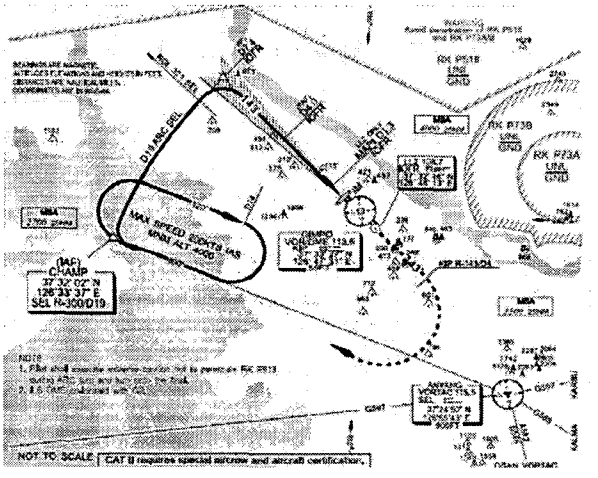

Figure 2. Standard flight path in Kimpo airport

INM 에 입력되는 공항 및 활주로에 대한 정보나 ICAO 에서 지정한 항공기의 표준적인 비행항로에 관한 내용은 건설교통부 항공안전본부에서 발간하는 항공정보간행물(Aeronautical Information Publication, AIP)을 참조하여 구할 수가 있다. Figure 2 는 김포공항에서의 표준적인 비행경로에 대한 예를 보여주고 있으며 이러한 비행경로와 운항하는 항공기의 종류 및 비행횟수의 데이터를 기반으로 한 김포공항 주변의 소음지도 결과가 Figure 3 에 제시되어 있다. 항공기의 표준적인 비행항로를 따르는 것이 원칙이지만 실제 공항 운용의 효율성을 위해서 다양한 경로를 통하여 이·착륙하는 경향을 보여주고 있으며 이러한 상황에서 항공기 소음예측의 정확성을 만족하기 위하여 항공기의 이·착륙과 관련한 항적자료를 바탕으로 소음지도를 작성하는 연구도 이루어지고 있다.(Figure 4)

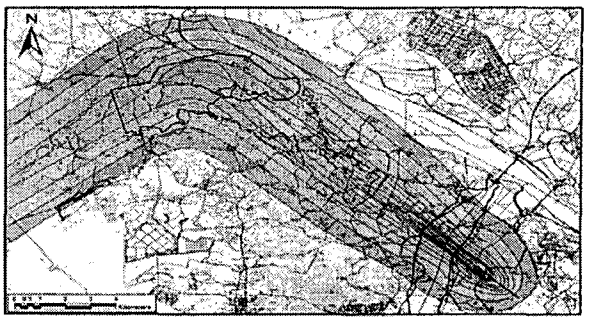

Figure 3. Noise map around Kimpo airport[2] (including standard flight path)

Figure 4. Noise map around Kimpo airport[3] (including actual flight path)

소음지도는 항공기소음이 영향을 미치는 넓은 지역을 포함하고 있기 때문에 검증을 위해서 측정에 의한 소음데이터와의 비교를 동반하게 된다. Figure 3 과 4 의 예측결과는 측정자료와 차이를 보여주고 있으며 측정데이터나 INM 이 가지고 있는 오차가 하나의 원인일 수 있다. 측정자료의 경우에는 자동측정망 결과와의 비교를 통한 검증을 고려할 수 있고 INM 의 경우에는 현재의 문제점을 파악하고 해결하기 위한 연구의 필요성이 대두되어지고 있으며 또한 그에 관한 연구가 계속 진행되어지고 있는 실정이다. 그리고, 운항되는 항공기의 정확한 비행경로, 비행횟수, 비행성능(추력분포, 공력성능 등) 등에 대한 데이터의 축적도 소음예측의 결과를 향상시킬 수 있는 방안이라고 볼 수 있다. 마지막으로 고려해 볼 수 있는 것은 평면지형이 아닌 실제적인 지형의 변화나 공동주택 등과 같은 복잡한 지역에 대한 영향을 포함하는 것이다. 외국의 경우에는 지형을 고려한 항공기 소음예측의 필요성이 대두되면서 그에 따른 많은 연구들이 진행되어지고 있다.(Figure 5) 항공기소음과 관련한 환경영향평가시에도 고층건물에서 항공기소음의 영향을 파악하도록 하고 있으며 이러한 문제를 해결하기 위해서 현장측정을 통하여 층별에 따른 소음도를 분석하는 방법이 많이

사용되어지고 있다. 이러한 접근방법은 층별 소음도를 파악하는데 유용할 수 있지만 거시적인 관점에서 도시 및 주택단지 개발을 위한 올바른 토지이용계획을 수립하기 위해서는 개발예정지구의 건축물 분포 및 그 주변의 형세를 포함한 소음지도의 작성이 중요하다고 볼 수 있다. 따라서, 고층건물 및 건축물 구조 등 실제 지형을 고려한 항공기소음의 영향예측에 관한 연구가 필요하다고 볼 수 있다.

Figure 5a. Ground Run-up Noise without terrain effects

Figure 5b. Ground Run-up noise with terrain effects included

Figure 5. Aircraft noise prediction including terrain effect[4]

2.3 항공기 소음평가

항공기소음과 관련한 국내법은 환경부의 소음·진동규제법'과 건설교통부의 항공법'이 있으며 각각의 평가기준을 비교한 것이 Table 1 에 제시되어 있다. 또한, '항공법 시행규칙 제 274 조'에서는 이러한 기준을 근거로 하여 시설물의 설치 및 용도제한을 규제하고 있다.

Table 1. Comparison of aircraft noise regulations

구분	평가기준(WECPNL)
항공법 시행규칙 제 271 조	소음피해지역 ·제 1 종구역:95 이상 ·제 2 종구역:90 이상 95 미만 소음피해예상지역(제 3 종구역) ·가지구:85 이상 90 미만 ·나지구:80 이상 85 미만 ·다지구:75 이상 80 미만
소음·진동규제법 시행령 제 10 조의 2	공항주변인근지역:90 기타지역:75

공항 인근지역의 항공기소음 영향도를 판단하기 위해 국외의 서로 다른 평가단위와 평가량이 Table 2 에 제시되어 있으며 비교를 위해 WECPNL 단위로 환산한 수치도 포함되어져 있다.[3] 이 표에서 알 수 있듯이 70WECPNL 이하의 지역에서는 주민생활에 영향을 주는 주택의 신축 및 개축 등을 규제하거나 제한하지 않고 있다. 항공기소음과 관련한 환경영향평가시에도 항공기소음의 정도가 70WECPNL 이하의 영역에 대해서 주거지역을 지정할 수 있도록 하고 있다.

Table 2. Comparison of foreign aircraft noise regulations

국가	소음평가량	WECPNL	용도
영국	NNI 25-29	65-69	주택, 학교, 병원 등의 신축을 제한하지 않음
미국	L_{dn} 55 이하 (FAA)	68 이하	주택신축허용
일본	WECPNL 70 이하	70 이하	전용주거지역

3. 결 론

본 논문에서는 공항 주변의 항공기소음과 관련한 환경영향평가의 현황을 살펴보고 개선할 방향에 대한 내용을 포함하고 있다. 항공기소음의 환경영향평가는 소음측정 및 상용프로그램(INM)을 활용한 소음예측과 아울러 그에 따른 소음평가를 다루고 있다. 이 중에서 항공기소음의 영향권을 파악하기 위한 소음지도의 중요성이 증대되고 있으며 소음예측의 정확성을 위하여 측정자료 및 예측모델의 개선, 항공기 운항과 관련한 데이터베이스의 확보, 건물분포를 포함한 지형의 고려 등이 필요하다고 볼 수 있다. 측정 및 예측결과를 바탕으로 한 소음평가에서는 공항 주변의 도시 및 주택단지 개발시에 70WECPNL 이하의 영역을 주거지역으로 설정하도록 정하고 있다.

참고문헌

(1) Gulding, Olmstead, Bryan, Mirsky, Fleming, D몸prile, and Gerbi, 1999, 맗ntegrated Noise Model (INM) Version 6.0 User뭘Guide, REPORT? FAA, ATAC, and VNTSC.

(2) 이지왕 등, 2003, 김포양촌 택지개발예정지구 항공기소음 평가보고서? (주)한국수권환경연구센터.

(3) 이광민 등, 2003, 김포양촌 택지개발예정지구 항공기소음 평가보고서? (주)동일기술공사.

(4) Downing, J. M., 2004, 밡oise Simulation Modelling for Airport Noise Analysis? inter-noise 2004.