

# 지형보정을 통한 항공기 소음 예측에 관한 연구

## The Application of Land Surface for Air Craft Noise Evaluation.

우재균† · 김봉석\* · 구명서\* · 강진순\* · 이상훈\*

Jae-kyun Woo, Bong-suk Kim, Myung-seo Koo, Jin-sun Kang, Sang-hoon Lee

### 1. 서 론

항공기 소음은 여타 다른 소음과는 다르게 발생 소음도가 높고 급속성 고주파음이 주를 이루며 간헐적으로 발생된다. 또한 소음원이 상공에서 발생되어 다른 교통수단에 비해서 그 피해면적이 광범위한 특징을 가지고 있어 심각한 환경 문제를 발생시키고 있다. 국내에서는 이러한 소음 문제를 사전에 파악하고 피해를 최소화 하고자 장래 항공 교통 수요 증가에 따른 소음도를 각 공항별로 예측하고 있으며 항공기 소음예측을 위해 FAA(미연방항공국)에서 개발한 상용프로그램 INM(Integrated Noise Model)을 주로 사용하고 있다.

INM 내에는 3CD/3TX 파일 등을 이용하여 지형에 대한 정보를 입력하고 있으며 항공기 소음 특징에 따른 지형의 높낮이의 차를 이용하여 지형과 항공기의 거리에 대한 소음도를 보정하고 있다.

본 연구에서는 3CD/3TX파일 생성으로 지형보정을 통한 항공기 소음도를 예측하여 보정의 유무에 따른 예측 소음도의 차이를 살펴보고 실측치와의 비교를 통하여 항공기 소음평가시 적용 가능성을 살펴보았다.

### 2. 연구 방법

#### 2.1 지형 보정을 통한 항공기 소음 예측

##### (1) 지형 보정 방법

INM모델은 공항주변의 지형고도를 반영할 수 있게 되어 있으며, 파일형식은 3TX형식으로 텍스트 파일로 지형의 고도가 입력되어 있다. 입력방식은 해당 공항이 포함된 지역에 대해 위경도 1° × 1°지역을 3초 간격으로 격자망을 구성하여 각 교차점을 좌측 및 부분부터 1열씩 아래에서 위쪽

으로 1,201 × 1,201, 총 1,332,401개 격자의 교차점 해발고도를 일일이 기록한 후 3TX 파일로 제작하는 방식이다. 생성된 3TX 파일은 해당지역의 지형정보를 포함하고 있으며 INM프로그램내에서 이를 3CD파일로 변환하여 항공기 소음도 계산에 반영하도록 되어 있다.

##### (2) 지형정보 입력

본 연구에서는 ○○공항 주변 지역의 지형정보를 수집하여 3초간격의 해발고도를 조사하였고 이것을 텍스트 파일로 작성하여 3TX파일을 생성하였다. 최종적으로 3CD파일로 변환하여 INM내에서 지형정보 입력을 수행하였다. INM내의 Input Graphic 기능을 통해 등고선 형태로 지형정보가 생성되는 것을 확인할 수 있으며, 본 연구에서는 수치지도 등을 통하여 공항 및 활주로 등의 위치가 올바르게 적용된 여부를 확인하였다.

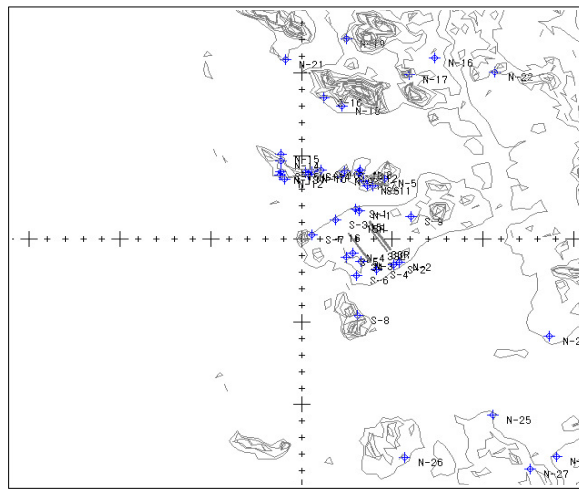


Fig.1 Result of Input graphic data

##### 2.2 항공기 소음 측정 및 예측 인자 적용

본 연구에서는 ○○공항 주변 지역의 항공기 소음을 파악하고자 총 28개 지점을 선정하여 소음진동공정시험방법에 의거 7일간 측정하였다. 또한 예측 시뮬레이션에 적용하기 위한 인자들은 항공기 운항횟수, 운항항로, 항공기 종류 등이며 측정시 수집한 데이터와 입수한 항적 데이터를 참고하여 파악하였다.

† 교신저자 : (주) 서영엔지니어링 환경팀  
E-mail : bskim11@seoyeong.co.kr  
Tel : (02) 6915-7507, Fax : (02) 6915-7005

\* (주) 서영엔지니어링 환경팀

### 3. 연구 결과

#### 3.1 측정 데이터 비교

##### (1) 지형 보정 유무에 따른 차이

28개 지점에 대한 실제 측정 데이터와 INM을 이용하여 산출된 데이터를 비교하였다. Fig.2 은 지형보정을 적용하지 않고 계산된 예측 데이터와 실측 데이터간의 WECPNL값의 차이를 나타낸 것이다.

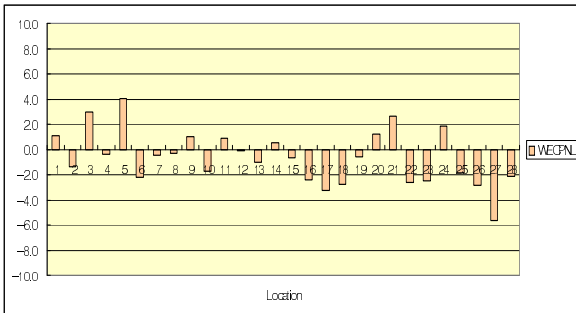


Fig.2 Result of Predicted data (No application of land surface)

총 28개의 측정지점 중 2지점을 제외하고 26개 지점에서 3WECPNL 내외의 오차를 나타내었으며 평균 1.8WECPNL의 오차를 나타내어 예측치의 신뢰도가 상당히 높았다.

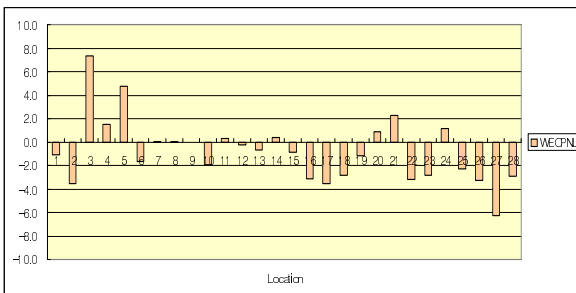


Fig.3 Result of Predicted data (Application of land surface)

Fig.3 은 지형보정을 적용한 예측 소음도와 실측치간의 차이를 나타낸 것이다. Fig.2 와 전체적으로 비슷한 경향을 보이고 있으며 평균 2.2WECPNL의 오차를 나타내어 지형보정을 하지 않은 경우보다 평균적으로는 오차가 약간 큰 것으로 나타났으며 특히 소음도가 높은 활주로 주변 지역에서 오차가 높게 나타났다. 그러나 활주로를 중심으로 반경 5Km ~ 15Km 범위의 지역에서는 지형보정을 하지 않은 경우보다 오차가 작았고 평균 1.25 WECPNL의 매우 정확한 예측치를 나타내었다.

##### (2) 예측 결과 분석

본 연구에서 오차가 비교적 높은 지역으로 나타난 활주로 주변은 다른 지역에 비해 소음원이 지면과 가까이 인접하고

있어 예측지점과의 거리가 상대적으로 가깝다. 따라서 지형보정 유무에 따라 예측지점과 소음원 간의 거리변화에 따른 소음도의 변화가 다른 지역에 비해 민감하게 반응하여 오차가 커진 것으로 판단된다, 또한 소음원이 지면과 인접함에 따라 지면 및 지형물 반사에 따른 실측치와 예측치간의 오차 가능성도 있다.

그러나, 일반적인 주요 항공기 예측 지역은 활주로 인근이 아닌 공항 주변 주거지역 및 사유 시설의 소음피해정도 파악을 중점으로 예측하고 있다. 따라서 공항을 중심으로 반경 5km ~ 15km 내의 지역을 목표로 했을 때 정확한 지형정보를 수집하여 지형보정 기능을 활용하는 것이 오차 저감에 유용한 방법이 될 수 있다고 판단된다.

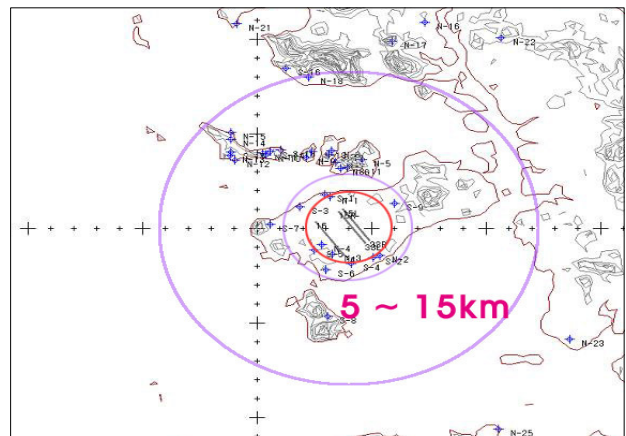


Fig.4 Range of Noise distribution

### 4. 결 론

본 연구에서는 항공기 소음예측 상용프로그램인 INM(Integrate Noise Model)내의 지형정보 적용기능의 유용성을 확인하기 위해 실측 데이터와 비교하였다. 지형보정 유무에 따른 예측 소음도의 차이는 평균치로 각각 1.8WECPNL, 2.2WECPNL로 지형보정을 적용하지 않을 때의 오차가 작게 나타났으나, 지점별 소음도의 차이는 비슷하였고, 활주로나 가까운 예측지점에서 오차가 큰 것으로 나타났다. 활주로 주변지역을 제외하고 반경 5Km ~ 15Km 범위의 지역에서는 지형보정 적용시 평균 1.25WECPNL의 오차를 보여 지형보정을 하지 않았을 경우보다 정확한 예측을 하는 것으로 나타났다.

공항 주변지역의 경우 일반적으로 평지이기 때문에 특별한 경우를 제외하고 지형보정적용이 소음예측에 큰 변수로 작용하진 않으나 공항을 중심으로 반경 5~15km 가량에 비교적 넓은 지역을 예측 범위로 적용할 경우 지형보정적용에 따라 소음도 오차가 저감될 수 있는 것으로 나타났다.