

# 택지개발예정지구 항공기 소음 실태조사 연구

## Actual Condition of the Aircraft Noise in the Building Site Development Arranged District

김홍식\* 박영민\*\* 주시웅\*\*\*

Heung-Sik Kim , Young-Min Park , Si-Woong Joo

**Key Words** : Aircraft Noise(항공기소음) / Building Site Development(택지개발) / Apartment House(공동주택) / International Noise Map(INM 프로그램)

### ABSTRACT

The purpose of this study is to present a fundamental data for evaluating aircraft noise of building site development. By the field experiments and an predicted equal noise level contour using the INM program, actual condition in the building site development arranged district was investigated. In order to get the results, Analysis of factors effected on noise level, sound level on the rate of increase to aircraft demand and difference on the aircraft noise levels according to floor level in apartment house was carried out.

### 1. 서론

최근 우리나라는 주택공급 부족으로 인해 주택 부족률이 상승하고 있고 종래의 소규모 난개발로 도로, 학교 등 도시기반시설 부족에 따른 제반 도시문제점을 해결하기 위하여 대규모 택지개발이 요구되고 있는데 공항 주변에서 이루어지는 택지개발의 경우 항공기 소음의 피해가 예상되고 있다. 특히, 항공기 소음은 특정지역에서 지속적으로 발생하기 때문에 피해의 질이나 정도 면에서 해당지역 주민들에게 심각한 정신적 손상과 생활방해를 야기하고 있는 상황이다.

본 연구에서는 택지개발예정지구의 항공기소음 실태조사를 통하여 항공기소음의 영향 요인을 분석하고 급후 택지개발예정지구 항공기소음 영향 평가를 위한 기초자료로서 제시하고자 한다.

### 2. 측정 개요 및 소음도 예측방법

#### 2.1 택지개발예정지 주변현황

본 연구의 공간적 범위는 김포시 A지구 택지 개발 예정지구로서, 면적은 총 326,118㎡ (98,650평) 이다. 인접한 도로망은 서울외곽 순환도로가 서측으로 500m 지점에 위치하고 있고 A지구 북측으로 국도 48호선이 통과하고 있다. 사업대상지의 위치는 김포공항으로부터 3km, 운항항로로부터 약 0.8km 이격되어 있으며, 사업지의 위치는 Fig.1 과 같다. A지역의 풍향에 따라 이륙비행경로와 착륙비행경로로 바뀌며 대부분의 경우, 착륙경로로 이용되고 있다.

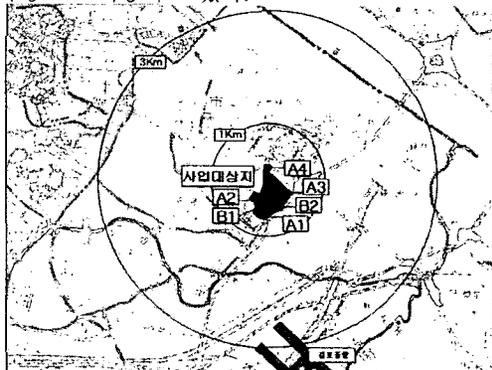


Fig.1 building site map

\* 호남대학교 건축학과 교수  
\*\* 한국 환경정책 평가 연구원 연구위원  
\*\*\* 호남대학교 건축학과 석사과정

## 2.2 측정위치 및 측정방법

### (1) 택지개발예정지 위치별 항공기소음

#### • 측정기간

환경부 고시 제 2000-31호에 따른 소음레벨측정 방법에 따라 [7월12(월)-7월14일(수), 7월16(금), 7월18(일) -7월20(화)] 7일간 측정하였다.

#### • 측정위치

다음의 12개 지점을 동시 측정하였다.

- 활주로 주변의 소음도 측정: 6개 지점

항로 이착륙방향: 5개 지점

항로 수직방향: 1개 지점

- 택지개발 지구 내 6개 지점 (A1~A4, B1, B2)

#### • 측정방법

- 항공기소음 환경오염공정시험법에 의거 주간 및 밤 시간대 (06시30분 -23시)에 측정하였다. (야간 및 새벽시간(23시-익일 06시30분)에는 항공기 운항이 없음)

- 측정은 7일간 4개 지점을 항공기 통과시마다 최고소음레벨을 판독하여 기록하고 시간대별 항공기 종류와 통과횟수를 조사한 후 WECPNL을 구하였다.

- 측정기기는 B&K2236, RION NA-29E, ONO SOKKI LA-500 소음계 6대를 사용하였으며, 매 측정시마다 calibration을 실시한 후 동시 측정을 시행하였다.

- 소음계의 청감보정회로는 A특성에 고정하여 측정하였고 소음계의 동특성은 느림(slow)을 사용하여 측정하였다.

- 기타, 측정점의 위치 및 측정조건은 환경부 고시 제2000-31호에 따른 항공기 소음레벨 측정 방법에 의거하여 실시하였다.

### (2) 택지개발예정지 높이별 항공기소음

#### • 측정기간

항공기의 이착륙이 가장 빈번한 7월19일 오후 3시에서 5시 사이에 실시하였다.

#### • 측정위치

사업대상지 부지경계선에서 약 30m 떨어진 C아파트의 1층, 5층, 10층, 15층의 발코니에서 1m 정도 외부로 떨어진 4개 지점에서 동시 측정하였다.

#### • 측정방법

- 측정은 4개 지점에서 항공기 통과시마다 동시에 11회에 걸쳐 최고소음레벨을 판독하여 기록하고 시간대별 항공기 종류와 통과횟수를 조사한 후 WECPNL을 구하였다.

- 측정기기는 B&K2236, RION NA-29E, ONO SOKKI LA-500 소음계 6대를 사용하였으며, 매 측정시마다

calibration을 실시한 후 동시 측정을 시행 하였다.

- 기타, 측정조건은 환경부 고시 제2000-31호에 따른 항공기 소음레벨 측정방법에 의거하여 실시하였다.

## 2.3. 항공기 소음도 예측 방법

항공기 소음 예측을 위해 미국 연방 항공국에서 사용되고 있는 예측 프로그램인 INM (International Noise Map)을 사용하였다. 이 프로그램은 국내에서 환경부, 공항관리공단 등에서 사용되고 있는 프로그램이다. 본 연구에서는 INM의 입력 데이터로서 공항의 위도, 경도, 항공기 종류, 활주로의 x,y,z 좌표, 활주로의 폭, 항공기 종류별 비행경로, 활주로 측에서의 항공기 종류별, 경로별 비행기의 이착륙 횟수 등을 사용하였다. 특히 본 연구 대상지의 항공기 경로는 매우 다양하여 약 8개에 달하는 비행경로를 입력하였다. 이러한 입력 데이터를 통해 비행경로 주변의 항공기 소음 WECPNL 소음도를 구했다.

## 3. 측정 및 예측 결과

### 3.1 택지개발예정지 소음도

본 연구에서는 김포 A지역에 대한 예측 결과의 타당성을 검토하기 위해 대상지역에서 예측치와 실측치를 비교하였으며, 그 결과는 Table.1에서와 같이 각 지점의 1일 WECPNL 및 7일간 평균 WECPNL로 표시하였다.

Table.1 aircraft noise comparison of prediction and measurement

구분	대상지역에서의 1일간 WECPNL							7일간 평균	예측치 오차율	
	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일			
예측치	A1	51.5	63.4	62.6	53.5	59.5	59.4	53.4	59.6	0.3%
	A2	49.4	61.1	60.3	50.9	57.3	57.1	51.1	57.3	1.8%
	A3	48.7	59.2	58.4	49.9	55.6	55.4	50	55.5	1.3%
	A4	47.3	58	57.2	48.7	54.4	54.2	48.8	54.3	4.1%
	B1	50.8	62.7	61.9	52.5	58.9	58.7	52.7	58.9	-
	B2	49.7	61.3	60.5	51.2	57.5	57.3	51.3	57.5	-
실측치	A1	51.3	63.1	62.6	52.8	59.4	57.4	56.9	59.4	-
	A2	47.6	60.2	58.8	51.4	56.7	55	53.5	56.3	-
	A3	49.5	58.8	57.2	50.6	56.3	53.1	52.2	54.8	-
	A4	43.8	63	57.3	50.3	54.4	51.3	50.5	56.6	-
	B1	-	-	54.3	-	-	-	-	-	-
	B2	-	60.7	-	41.5	-	49.4	-	-	-

주) 오차율은 "(실측치-예측치)/실측치"에 의해 구한 값임.

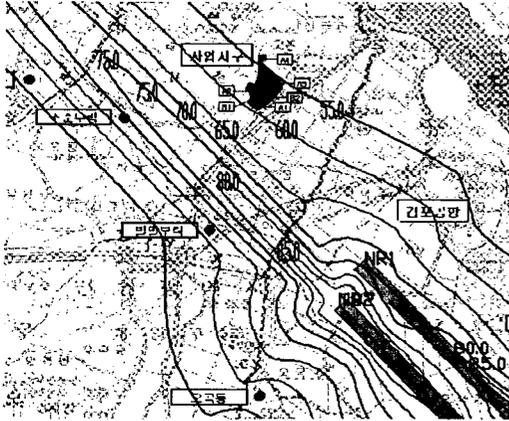


Fig.2 averaged equal noise level contour for 7days

A1~A4지점에서 7일간 평균 WECPNL은 예측치의 경우 54.3~59.6, 실측치의 경우 54.8~59.4로써, 오차율은 약 0.3~4.1% (평균 2%)로 나타났다. 오차평균은 약 1 WECPNL로 나타났다. 따라서 본 프로그램에 의해 예측된 등소음도는 약 1 WECPNL의 오차범위를 가지고 예측이 가능함을 확인하였다.

택지개발지구내의 소음도 측정결과, 사업대상지구의 전 지역에서 7일간 평균 항공기 소음도는 WECPNL 56.6~59.5로써, 주거, 병원, 학교 등의 건물신축 시 건물방음을 일부 필요로 하는 WECPNL 70 이하의 지역으로 나타났다.

작성된 등소음도를 분석한 결과, 대상지역은 주된 이륙 경로로 부터는 약 700m 이격되어 있으며, 주된 착륙경로로부터는 약 1.5km 떨어진 위치에 위치하고 있어, 착륙에 의한 항공기 소음 보다는 이륙에 의한 소음 영향을 많이 받고 있었다.

요일별로는 금요일, 토요일, 일요일의 경우 운항횟수(약 290여대)가 다른 요일의 운항횟수(약 230~270여대)에 비해 약간 많으나, 운항횟수에 따른 피크 소음레벨의 변화는 미미한 것으로 분석되었다.

대상지의 소음레벨에 영향을 크게 미치는 요인은 이착륙 방향이며, 북풍이 불어 북쪽방향으로 이륙한 경우가 있는 2일, 3일 등의 피크 소음레벨이 남풍이 불어 남측방향으로 이륙한 다른 날에 비해 대상지역의 소음레벨이 높게 나타났다. 단, 북쪽으로 이륙하는 경우는 북서풍이 불 경우로 주로 겨울철에 창문을 닫고 생활할

경우라고 판단된다.

7일간의 평균 WECPNL보다 1일 최고 WECPNL이 더 크게 나타나는 경우 문제가 발생할 것으로 사료되는바, 7일간의 평균 WECPNL과 7일 중 1일 최고 WECPNL의 동시 고려가 필요할 것으로 판단된다.

#### 4.2 항공기 증가에 따른 장래 예측 소음도

본 연구에서는 예측 목표연도를 2015년으로 하며, 2005년부터 5년 단위로 WECPNL을 예측한다. WECPNL을 예측하기 위해서는 항공기 운항횟수를 예측하여야 하며, Table.2 와 같이 건설교통부에서 제시한 제 2차 공항개발 중장기 기본계획(2000~2020)상에 제시되어 있는 김포공항의 항공수요 예측결과를 이용하여 일평균 운항 횟수를 예측하였다.

Table.2 prediction of aircraft demand (Gimpo airport)

연도	여객	화물	총운항횟수	증가율
2005	98,550	72,761	171,311	-
2010	137,970	102,939	240,909	140%
2015	152,753	116,211	268,963	155%

일일 평균 항공기 운항 횟수의 경우 Table.2 의 총 운항횟수의 증가율에 의해 산정하였으며, 이륙과 착륙의 운항 횟수는 운항시간대를 고려하여 각각 45%, 55%로 하였다. 공항 주변 소음레벨에 많은 영향을 주는 이륙경로는 풍향에 의해 결정되며, 김포공항의 최다풍향이 320도 방향임을 고려하여 북서풍이 불어 대상지역 방향으로 이륙하는 경우를 40%, 남서풍이 불어 대상지역 반대방향으로 이륙하는 경우를 약 60%로 가정하였다. 단, 북쪽으로 이륙하는 경우는 북서풍이 불 경우로 주로 겨울철에 창문을 닫고 생활할 경우라고 판단된다. 이와 같은 장래 항공수요 예측 결과를 이용한 각 연도별 WECPNL의 예측 결과는 Table.3 와 같다.

Table.3 predicted result of aircraft noise at each point

예측지점	2004년	2005년	2010년	2015년
A1	59.6	60.0	61.1	61.4
A2	57.3	57.7	58.9	59.2
A3	55.5	55.9	57.2	57.5
A4	54.3	54.7	56.0	56.4
B1	58.9	59.3	60.5	60.8
B2	57.5	57.9	59.1	59.4

장래 10년간에 걸친 항공기 소음도 예측결과, 사업 대상지역에서 대상지점별로 5년 후 40% 증

가시 현재(2004년)보다 1.5~1.7 WECPNL, 10년 후 55% 증가시 2015년에는 현재보다 1.8~2.1 WECPNL 정도 증가될 것으로 판단된다.

### 4.3 층별(높이별) 소음도

항공기의 이착륙이 가장 빈번한 7월19일 오후 3시에서 5시 사이에 사업대상지 부지경계선에서 약 30m 떨어진 C아파트의 1층, 5층, 10층, 15층의 발코니에서 1m 정도 외부로 떨어진 4개 지점에서 동시 측정된 결과 Table.4 와 같은 층별 소음도의 차이 값을 알 수 있었다.

Table.4 measured noise level difference at each floor

층별	소음도 차이
1~5층	1.9 dB(A)
1~10층	2.7 dB(A)
1~15층	3.7 dB(A)
5~10층	0.8 dB(A)
5~15층	1.8 dB(A)
10~15층	1.0 dB(A)

각 층별 소음도 차이는 1층과 5층 : 1.9dB, 1층과 10층 : 2.7dB, 1층과 15층 : 3.7dB가 발생하고 있음을 나타내고 있다. 그러나 이 소음도 차이는 인접 500m 거리에 위치한 서울외곽순환도로에서의 도로교통소음과 항공기 소음이 혼합된 소음도 차이로 고려되어 제시된 값이 순수한 항공기 소음만의 영향으로 판단하기에는 부적합한 것으로 사료된다.

따라서 항공기 소음만의 영향을 INM 프로그램을 활용하여 재검증 하였으며 그 결과는 Table.5 와 같다.

Table.5 predicted noise level difference according to the height

조사지점	1층	15층
A1	59.5	59.9
A2	57.3	57.5
A3	55.6	55.8
A4	54.4	54.6
B1	58.9	59.2
B2	57.5	57.7

1층과 15층에서의 WECPNL을 INM 프로그램을 이용하여 예측한 결과, 비행경로에 가장 가깝게 위치한 A1 지점의 경우 약 0.4dB 차이를 보이고 있다. 이는 1층과 15층의 높이차가 약 40m 정도로서 비행경로로부터의 직접거리의 차가 그다지 발생하지 않았기 때문이라고 판단된다.

같은 이유로 비행경로에서 제일 많이 떨어진 A4지점의 경우 0.2dB의 차이를 보이고 있다. 높이에 따른 차이가 약 1dB 이내임에 따라 등음압선도는 1층 높이에서의 7일간 평균 WECPNL 등음압선도와 거의 동일하게 나타났다.

## 5. 결론

택지개발예정지구의 실측과 INM 프로그램을 이용하여 나타난 등소음도를 통해 택지개발예정지구의 실태를 파악하고 소음에 영향을 미치는 요인 분석, 항공기 수요의 증가율에 따른 소음도 분석, 공동주택의 층별 소음도에 대한 차이 분석을 통하여 금후 택지개발지구의 항공기소음 영향 평가를 위한 기초자료를 다음과 같이 제시하였다.

- 1) 대상지의 소음레벨에 영향을 크게 미치는 요인은 이착륙 방향이었으며 착륙보다 이륙에 의한 항공기소음의 영향을 많이 받고 있었다.
- 2) 운항횟수에 따른 피크 소음레벨의 변화는 미미한 것으로 분석되었다.
- 3) 향후 항공수요 증가에 따른 소음도 증가율의 변화는 40% 증가시 1.5~1.7 WECPNL, 55% 증가시 1.8~2.1 WECPNL 정도의 증가량을 보이고 있어 아주 작은 것으로 분석 되었다.
- 4) 항공기소음 평가시 7일간의 평균 WECPNL과 7일 중 1일 최고 WECPNL의 동시 고려가 필요할 것으로 판단된다.
- 5) 1층과 15층의 높이에 따른 소음레벨 변화는 0.2dB~0.4dB로 1dB이내의 차이가 있는 것으로 나타났다.

## 참고문헌

- (1) 건설교통부, 1991, 「항공기 소음 관련 자료집」
- (2) 교통개발연구원, 1992, 「국내 공항주변 항공기 소음방지대책 연구」
- (3) 대한주택공사, 2002, 「대구 율하3지구 사전환경성 검토 보고서」
- (4) 건설교통부, 1992, 「제2차 공항개발 중장기 기본 계획 수립조사」
- (5) Dieter Gottlob, 1995, Regulations for Community Noise. Noise/News International.
- (6) 衛生工學ハンドブック 騒音・振動編, 1982, 朝倉書店.