

## 소음 측면에서 본 공항의 입지조건

### Noise Control Requirements for Airport

옥 정 권\*, 주 상 돈\*\*  
(C. K. OK, S. D. JOO)

#### 요 약

현재, 항공기 소음 문제는 이에 대한 일반대중의 인식이 점차 높아져 가고 있는 상황이다. 여기서는, 기존의 김포 및 제주 국제 공항의 항공소음 실태를 간략하게 살펴보고 이들 공항의 예를 참고하여 향후 추진될 신공항 건설에 따른 소음피해의 범위를 예측하였다. 항공기소음의 예측방법은 FAA규정 중의 기초소음 Data를 참고하여 작성된 Program을 이용하여 WECPNL 값을 산출해 낸 후, Computer에 연결된 Plotter를 이용하여 소음 Contour를 작성하였다. 또한, 선진 각국의 항공소음평가단위를 대략 살펴 봄으로써, 본 연구에서 채택한 WECPNL의 타당성을 검토해 보았다.

#### ABSTRACT

Airplane noise become a serious problem today.

Using the noise patterns at KIMPO and CHEJU INTERNATIONAL AIRPORTS, the impact area of noise for the newly planned international airport was predicted.

Contours for noise level were made by a plotter based on WECPNL estimated by a computer program with basic noise data for FAA requirement.

The result was also compared with the noise control level abroad.

#### I. 서 문

현재, 항공기 소음문제는, 우리나라에서도 이에 대한 일반 대중의 인식이 점차 높아져 가고 있으며, 특히 공항 인근 지역의 주민들에게 있어서는 이 문제가

말로 속히 해결되어야 할 과제로 대두되어 있는 실정이다.

이러한 상황에 따라, 정부에서도 이 문제의 처리에 대한 방안이 다각도로 검토되고 있으며, 현재 항공기 소음대책에 관한 법안의 제정이 추진되고 있다.

이에따라, 여기에서는 기존의 김포 및 제주국제공항의 항공기 소음 실태를 간략하게 살펴보고, 소음측면에서 본 공항의 입지조건을 검토해 봄으로써, 향후

\* 한국화학장치(주) 대표이사, 소음진동 기술사

\*\* 한국화학장치(주) 연구부, 소음진동 1급기사

추진될 신공항 건설에 나소나마 도움이 되었으면 한다.

II. 국내기존 공항의 소음문제

여기서는, 1987년 및 1988년에 실시된 김포 및 제주 국제공항의 항공소음 조사자료를 토대로, 이들 기존 공항들에 있어서의 항공기 소음에 의한 문제점을 살펴 보기로 한다.

1. 김포공항

김포국제공항의 항공소음에 의한 주민들의 민원발생이 구체화된 것은 대략 1987년 초로 볼 수 있다.

이 시점은, 김포공항 확장계획에 따른 신활주로의 신설공사가 끝난 후, 구활주로의 확장사업을 위해 신활주로를 사용하게 된 것에 기인한다.

신활주로는 구활주로에서 남서방향으로 평행하게

360M 떨어진 위치에 신설되었는데, 이의 사용으로 인해 새로이 소음의 영향권내에 들게된 대표적인 지역은 신활주로의 주민이 과해졌 지역인 신활주로 구단에 위치한 부천시 고강동 일대이다.

또한, 1988년 초에 완성된 구활주로의 확장공사 후 신·구활주로를 동시에 사용하게 된 이후부터는, 공항주변의 민원발생지역은 신월동 일대 지역까지 그 범위가 점차 확대되어 가고 있는 추세이다.

그러나, 김포공항의 경우는 우리나라의 여전상(남북 관계에 따른 공역의 활용 등...) 하루 최대 처리능력을 447회로 볼 수 있는데, 이는 대략 1991년의 예측운항회수인 430.84대 / 일에 버금가는 회수이다.

다음의 <표-1>은 교통부 및 국제공항관리공단측과 협의하여 예측한 김포국제공항 최대 처리능력을 기종별 시간대별로 나타낸 것으로, 여기에는 이착륙 소음이 큰 B707 / DC-8 등의 신기종으로의 대체가 고려된 회수를 나타냈다.

표 1 김포국제공항의 활주로 최대 처리능력

시간구분 기종	07 : 00 ~	19 : 00 ~	22 : 00 ~	비 고
	19 : 00	22 : 00	07 : 00	
B 747	120.89	27.89	6.2	총 이 착 륙 회 수
B 727	38.1	8.8	1.97	
DC10	7.86	1.81	0.39	
DC 9	61.28	14.15	3.13	
A300	99.35	22.93	5.1	
L1011	5.71	1.31	0.29	
F 27	15.48	3.57	0.79	
계	348.67	80.46	17.87	

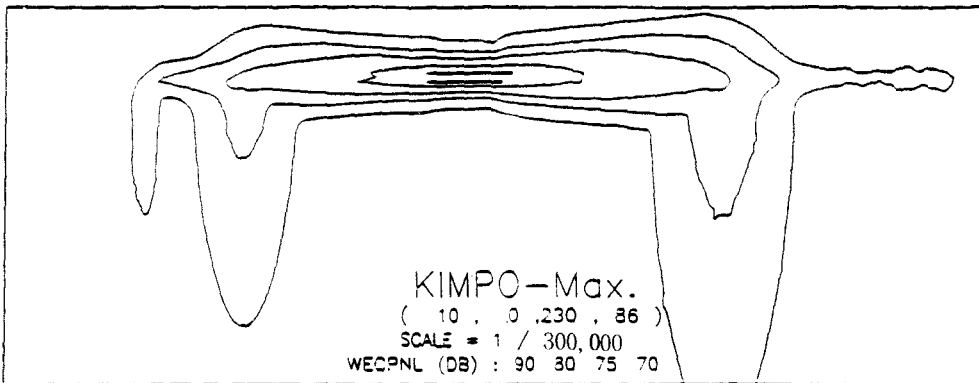


그림 1 김포국제공항의 WECPNL예측 CONTOUR

이렇게 예측된 운항회수등, FAA(Federal Aviator Administration) 규정의 기초소음 Data를 이용하여 작성된 Program에 전용시켜 WECPNL(Weighted Equivalent Continuous Perceived Noise Level) 값을 산출해 낸 후, 이 값을 1/300,000로 축적하여 그려낸

것이 앞의 <그림-1>이다.

다음의 <그림-2> 및 <그림-3>은 각각 앞의 <그림-1>이 그려져 나오기까지의 Contour 계산 Program 및 Contour Plotting Program의 Flow Chart를 나타낸다.

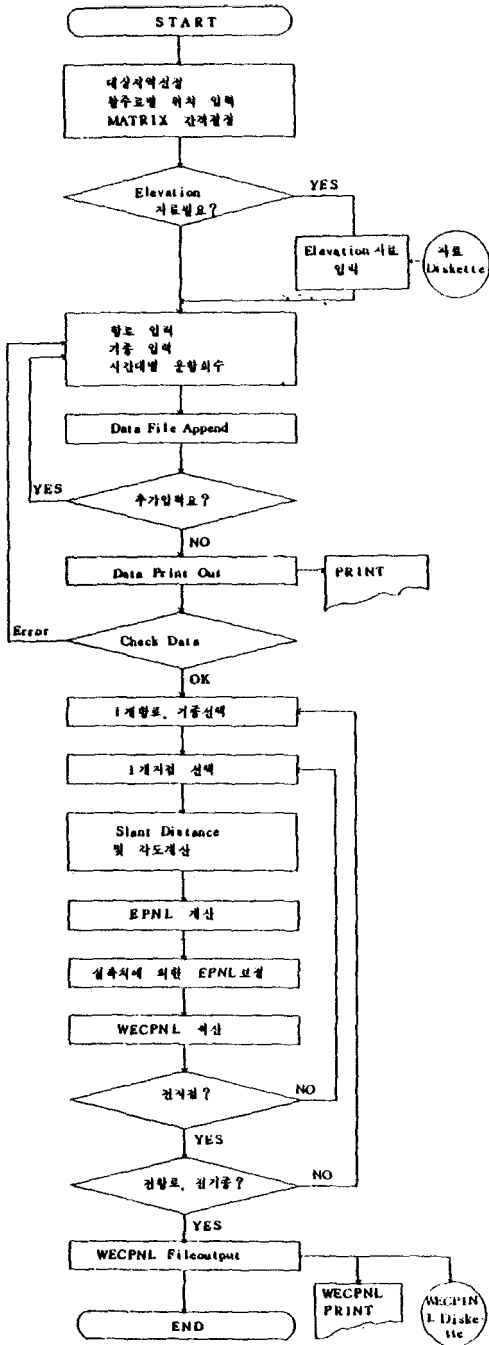


그림 2 Contour 계산 Program의 Flow Chart.

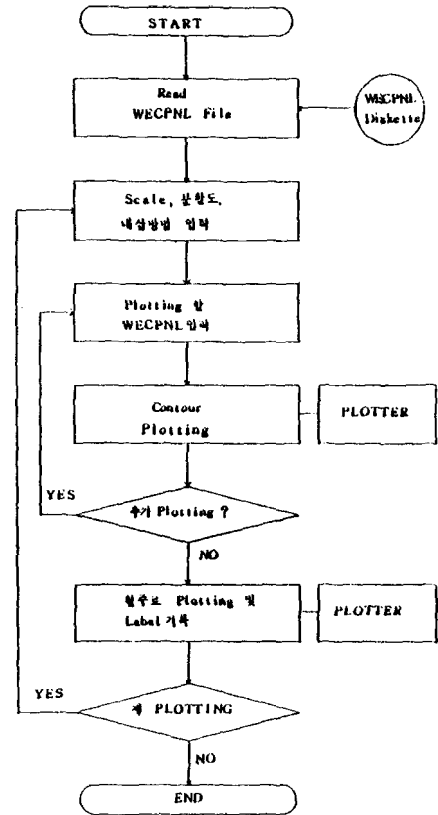


그림 3 Contour Plotting Program의 Flow Chart.

다음의 <표-2>는 미국주택도시개발상(HUD)에서 공표한 항공기 소음과 주거환경과의 관계 및 일본의 항공기 소음에 대한 환경기준을 참고로 하여 가정해 본 WECPNL의 Contour별 지역구분을 나타낸다.

다음의 <표-2>를 참고로 하여, 김포공항의 경우에 있어서 소음의 폭로가 "동상 받아 들일 수 없는 정도"라고 판단되는 WECPNL 80이상의 지역은 다음의 <표-3>과 같다.

다음의 <표-4>는 <표-2>의 지역구분 중 5등급에 해당하는 지역의 주거 및 토지이용현황 조사를 대략적으로 나타낸 것이다

〈표-2〉 WECPNL 의 Contour별 지역구분(가정)

등급	WECPNL	비고
1	70 이하	제한이 없는 지역, 수거에 쾌적 지역
2	70~75	주거지역, 병원, 학교 등은 건물방음이 요하는 지역
3	75~80	상업 및 공업지역, 주거, 병원, 학교등은 건물방음이 요하는 지역
4	80~90	제한지역, 주차장, 창고, 화장장 소음과 무관한 시설만이 신축 가능한 지역, 기타용도의 기존시설은 방음이 요하는 지역.
5	90 이상	공항전용지역, 공항운용에 관련된 시설물

〈표-3〉 김포국제공항의 항공기 소음 피해 범위(최대 운향회수시)

구분 \ WECPNL	90이상 지역	80~90 지역	비고
등급별 길이(km)	9.2	30	
등급별 최대폭(km)	0.9	2	

〈표-4〉 최대운향회수시 WECPNL 90이상지역의 주거 및 토지이용현황

(현황: 1987년 12월 현재)

구분		WECPNL 90이상지역	비고
주거 현황	주택수(채)	1,200	WECPNL 90이상 지역 중학교 1개교 해당
	세대수(세대)	2,700	
	주민수(명)	11,000	
토지 이용 현황 (M <sup>2</sup> )	계	1,973,500	
	대지	240,000	
	전	300,000	
	답	1,430,000	
	임야	3,500	

2. 제주국제공항

제주국제공항의 항공기 이착륙 소음에 대한 민원 발생이 본격화 된 것도, 김포국제공항과 마찬가지로, 공항의 확장으로 인한 신활주로의 사용시점으로부터 기인한다.

다만, 김포공항은 기존 활주로와 평행하게 신설을 했지만, 제주공항의 경우는 기존의 남북방향에 교차된

동서방향의 신설이었기 때문에 신활주로 부근의 주민들 반응은 더욱 민감해질 수밖에 없는 상황이었다.

즉, 1982년 조부터 시작된 신활주로 관련 부근의 용담동 및 도두동일대 주민들의 민원은, 그간 정부에서 몇차례의 이주보장을 실시해 왔음에도 확대되어 가는 경향이다.

여기서는 1988년의 조사자료를 이용하여, 제주국제공항의 소음예측에 있어서도 앞에서 살펴본 김포공항과 일치되는 년도인 1991년의 예측소음도를 이용하여 그 피해성도를 예측, 살펴 보기로 한다.

참고로, 제주국제공항의 최대 처리능력(연간 120,000회/년으로, 2000년대 초반이 될 것으로 예측된다.

다음의 〈표-5〉는 1991년 제주국제공항의 1일 운향회수로서, 여기에는 향후 대형기 및 신기종 도입 추세와 아시아나 항공측 운향계획 등의 자료가 참조되었다.

다음의 〈그림-4〉는 〈표-5〉의 운향회수를 제주국제공항의 운향 Pattern에 맞추어, 김포국제공항과

〈표-5〉 1991년의 제주국제공항 1일 평균 운항회수

시간구분 기종	07:00~	19:00~	22:00~	비 고
	19:00	22:00	07:00	
B 747	0.58	0.22	0.01	총 이 착 륙 회 수
B 737	25.09	9.5	0.53	
F 28	8.57	3.25	0.18	
B 727	17.05	6.46	0.36	
DC 10	1.37	0.52	0.03	
MD 82	9.84	3.73	0.21	
A300	25.63	9.71	0.54	
계	88.13	33.39	1.86	

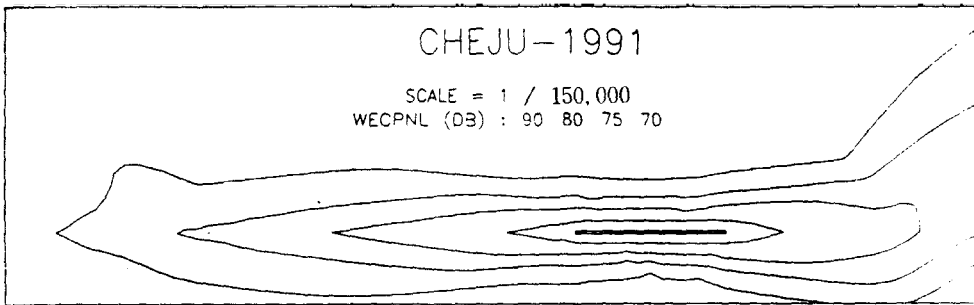


그림 4 제주국제공항의 WECPNL예측 CONTOUR.

〈표-6〉 1991년의 제주국제공항 항공기 소음 피해 범위

구분	WECPNL	90이상지역	80~90지역	비 고
등압변간이(KM)		5.7	12	
등압변 폭(KM)		0.48	1.3	

표 7 WECPNL 80이상의 주거및 토지이용 현황  
(CONTOUR : 1991년 예측, 현황 : 1988년 9월현재)

구 분		WECPNL	WECPNL	비 고
		90이상지역	80-90지역	
주거 현황	주택수(채)	55	1,300	WECPNL 80-90 : 00 국교 2 개교 중교교 2 개교
	세대수(세대)	85	2,500	
	주민수(명)	320	10,200	
토지 이용 현황 (M <sup>2</sup> )	계	1,164,000	5,068,000	
	대 지	86,000	468,000	
	전	999,000	4,413,000	
	답	-	35,000	
	임 야	51,000	125,000	
	잡 종 지	28,000	27,000	

동일한 방법으로 산출해낸 WECPNL 값을 1/150,000로 축적하여 그려낸 WECPNL Contour이다.

다음의 〈표-6〉은 1991년도의 제주국제공항 WECPNL Contour중, 소음의 폭로가 "통상 받아들일 수 없는 정도"라고 판단되는 WECPNL 80이상의 범위를 나타낸다.

다음의 〈표-7〉은 상기의 〈표-2〉 지역구분중 4, 5 등급에 해당하는 지역의 주거 및 토지이용현황 조사 자료를 대략적으로 나타낸 것이다.

### Ⅲ. 소음평가단위의 검토

항공기 소음의 평가에는 음원인 항공기 기종별의

소음의 크기, 운항회수, 운항시간대, 항공기 기종별 혼입률등이 주요인자로 작용한다

이 항공기 소음의 평가방법은 각 국가별로 서로 다른 단위의 평가방식을 채택하여 사용하고 있으며, 우리나라에서는 아직 항공기소음의 평가방법이 마련 되어 있지 않으나, 기존 몇몇 국제공회의 환경영향평가 및 소음도 조사에서, ICAO 및 일본의 채택방식인 WECPNL을 채택하여 사용해 왔다.

여기서는, 각 국가별 평가단위를 개략적으로 살펴보기로 한다.

1. 미국의 평가단위

미국에서는 이미 1950년대 중반에 항공기 소음에 대한 연구가 실시되어 PNL(Perceived Noise Level)을 기본단위로한 CNR(Composite Noise Rating) 방식을 채택하여 사용했었으나, 현재는 EPNL(Effective Perceived Noise Level)을 기본단위로한 NEF(Noise Exposure Forecast) 방식을 채택하고 있다.

이들 평가단위를 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$CNR = \bar{L}_{EPN} + 10 \log N - 12$$

$$NEF = \bar{L}_{EPN} + 10 \log N - 88$$

NEF에서  $\bar{L}$  : Level의 Power평균

EPN : EPNL(Effective Perceived Noise Level)

$$N = N1 + 3N2 + 10N3$$

N1 : 07 : 00-19 : 00의 운항회수

N2 : 19 : 00-22 : 00의 운항회수

N3 : 22 : 00-07 : 00의 운항회수

2. 프랑스의 평가단위

프랑스에서는 항공소음의 평가단위를 2가지로 사용하고 있는데, 이것을 식으로 나타내 보면,

가) 소음규제를 위한 Isopsophique 지수 N

$$N = 10 \log \left( \sum 10^{\frac{N_i}{10}} \right) - 35 + 10 \log \frac{A}{AM}$$

N1 : dB(D)

P : 10일간의 측정점 통과회수

$10 \log \frac{A}{AM}$  : 1일당 변화를 산정하는 보정항

A : 10일간의 측정점 통과회수

AM : 10일간의 1일 평균회수

나) 토지구분을 위한 Psophique 지수 N

$$N = \bar{L}_{PN} + 10 \log(N1 + 10N2)t - 32$$

N1 : 06 : 00-22 : 00 사이의 운항회수

N2 : 22 : 00-06 : 00 사이의 운항회수

t : 활주로 세수

3. 서독의 평가단위

$$Leq = 13.3 \log \sum g_i \frac{t_i}{T} * 10^{\frac{L_i}{10}} \text{ dB(A)}$$

$\sum g_i$  : 측정지점에서 기준시간내 운항회수 총계

$g_i$  : 주간(06 : 00-22 : 00)야간(22 : 00-06 : 00)의 평균지수

$t_i$  : 지속시간(최고 소음레벨-10dB(A) 시간)

T : 기준시간(1년내 운항회수가 많은 6개월)

$L_i$  : 최고 소음 Level

단 : a)  $g_i$  : 주간 1.5, 야간 0

b)  $g_i$  : 주간 1.0, 야간 0.5

a, b 두종의 계수에 따라 산출한 수치 중 어느쪽이든 큰 방식 채택

4. 영국의 방식

PNL을 기준단위로 하여, 여기에 항공기 운항회수 N을 보정항 방식을 쓰고 있다.

처음 이 방식이 채택될 당시(1961년)에는

$$NN1 = \bar{L}_{PN} + 15 \log N + 80 \text{ 이었으나}$$

1987년 기준이다.

$NNI = L_{eq} + 24 \log N - 70$  방식을 사용하였다.

### 5. 네덜란드의 평가단위

노이즈의 총비용 Kosten

$$K = 20 \log \sum_{i=1}^n n_i * 10^{\frac{L_i}{10}} - 157$$

$\sum$  : 1년간 운항회수 총계

L : Peak Level

n : 시간별 상수

### 6. 국제민간항공기구 (ICAO) 및 일본의 방식

ICAO에서 권장하고 있는 평가법인 WECPNL은

$$WECPNL = L_{EPN} + 10 \log N - 40 \text{ 으로 나타낸다.}$$

여기서  $N = N1 + 3N2 + 10N3$ 이며

N1 : 07 : 00 - 19 : 00의 운항회수

N2 : 19 : 00 - 22 : 00의 운항회수

N3 : 22 : 00 - 07 : 00의 운항회수

$\bar{L}$  : Level의 Power 평균

EPN : EPNL (Effective Perceived Noise Level)이다.

또한 일본에서는  $\bar{L}_A = \bar{L}_{EPN} - 13$ 의 관계식을 이용하여

$$WECPNL = \bar{L}_A + 10 \log (N1 + 3N2 + 10N3) - 27$$

의 방식으로 실측실무의 편의를 도모하고 있다.

여기서  $\bar{L}_A$  : 소음도 평균치 dB(A)이다.

지금까지 살펴본 각국의 소음평가방식들을 놓고 볼때, 이들 단위의 여러 인자들 중 운항회수에 대한 계산은 대부분  $K \log N$ 으로 표시되므로 인자 K만의 차가 있음을 알 수 있으나, 그중에는 시간대별 가중치가 고려된 것도 있다.

이는 같은 크기의 소음이라도 시간대에 따라 느끼는 시끄러움의 정도가 다르다는 것을 고려해준 것으로서, 실상 같은 크기의 소음을 발생시키는 항공기가 생업활동 중인 낮에 주거지역 상공을 통과할 때 느끼는 시끄러움의 크기와 저녁 및 심야에 동일 장소를 통과할 때 느끼는 시끄러움의 크기와는 감각적으로 심야로 갈수록 그 느끼는 강도는 더욱 커진다.

이러한 관점에서 볼 때, 항공기소음을 평가하는 단위로는 운항회수에 대한 시간대별 가중치가 고려된 방식을 채택하는 것이 타당한 것으로 사료되며, 가장 진보된 평가법으로 볼 수 있다.

이렇게 시간대별 가중치가 고려된 대표적인 평가법으로는 미국에서 현재 사용되고 있는 NEF와, ICAO 및 일본에서 채택되어 있는 평가법인 WECPNL을 들 수 있는데, 여기서 NEF 및 WECPNL의 관계를 살펴보면 다음과 같다.

$$WECPNL = \bar{L}_{EPN} + 10 \log (N1 + 3N2 + 10N3) - 40 \quad \text{(ICAO)}$$

$$WECPNL = \bar{L}_A + 10 \log (N1 + 3N2 + 10N3) - 27 \quad \text{(일본)}$$

$$NEF = \bar{L}_{EPN} + 10 \log (N1 + 3N2 + 10N3) - 88 \quad \text{(미국)}$$

앞에 언급했던 바와 같이 일본은 ICAO의 방식중  $\bar{L}_A = \bar{L}_{EPN} - 13$ 의 관계식을 이용한 방식을 채택하고 있으며, WECPNL과 NEF의 관계에는  $NEF = WECPNL - 48$ 로 상호변환이 가능하다.

이에따라 여기에서는 기존의 국내에서 행하여졌던 각 국제공항의 항공기 소음평가단위인 WECPNL (일본식) 평가법을 채택하기로 한다.

## IV. 운항조건의 검토

장래에 신설될 공항에 대한 운항조건을 정확하게 예측하는 일은 사실상 상당히 어려운 일이다.

본 보고서에서는 기존의 국내 몇몇 공항의 예를 참고하여 이의 예측을 하기로 한다.

### 1. 항공기 최대 운항회수

공항의 항공기 처리능력을 결정하는 주요인자는 활주로 수, 운영 횟수 정도, 비행 유도로의 유무, 관제 장비의 상태와 여공의 수에 달려 있다.

여기서는 활주로 1개를 기준하여 년간의 항공기 처리 용량을 170,000대로 가정한다.

**2. 항공기 혼입률**

항공기 혼입률의 세계적인 추세는 현재 대형화, 저소음화로 흐르고 있는 실정이다. 대한항공측은 신기종의 도입계획이 아직 확정적

인 것은 아니지만, 현재 운항되고 있는 B727 기종이 '94-'95년에 A300·600R로 교체될 계획이며, '96년부터 DC10이 '96년부터 A300 기종으로 대체할 것으로 알려져 있다.

이치이다. 이종측은 국내선 및 국제선 취항용으로 각각 B737·400 및 B767의 도입을 계획하고 있는 것으로 알려져 있다.

다음의 표 8은 김포 및 새주국제공항의 항공기 혼입률을 바탕으로 향후 건설될 공항의 기종별·시간대별 혼입률을 가정한 것이다.

표 8 건설공항의 기종별·시간대별 혼입률(가정)

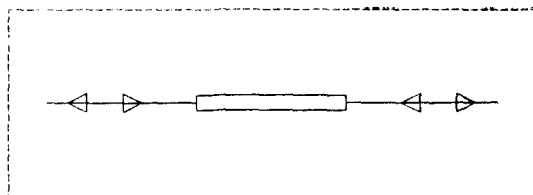
시간대\기종	07:00~19:00	19:00~22:00	22:00~07:00	비고
	B 747	105	28	
B 737	35.25	9.4	2.35	
A 300	139.5	37.2	9.3	
DC 9	52.5	14	3.5	
F 28	17.25	4.6	1.15	
계	349.5	93.2	23.3	

**3. 항공기 이·착륙 항로**

항공기 이·착륙 항로는 공항이 위치한 지역의 WIND ROSE 등 기상 환경에 따라 활주로의 방향이 설정되고, 공항인근 연구밀집지역의 위치 등에 따라서 이·착륙 항로가 결정된다.

여기서는 다음의 네가지 예를 들어 공항주변지역의 항공소음 분포도를 작성하기로 한다.

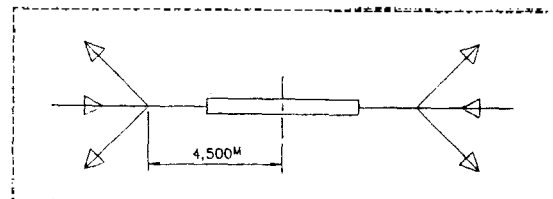
가) 다음의 그림 5는 이착륙이 활주로 연장선을 따라 실시되는 예를 나타낸다.



각각의 항로는 전체 이·착륙 중 50%씩 실시된다.

그림 5 이·착륙 항로, 가정 1.

나) 다음의 그림 6은 착륙은 활주로 연장선을 따라 실시되고, 이륙은 활주로 중심에서 4.5km지역까지 직선이륙후 반경 1km, 45° 방향으로 항로를 바꾸는 것으로 가정한 예이다.

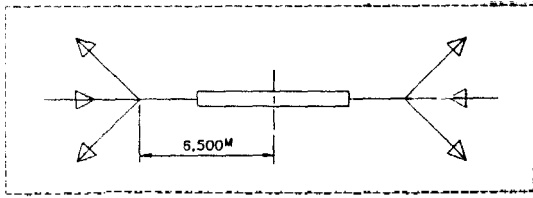


각각의 항로는 총 착륙은 전체착륙의 50%씩, 이륙은 전체이륙의 25%씩 실시된다.

그림 6 이·착륙항로, 가정 2.

다) 다음의 그림 7은, 착륙 활주로 연장선을 따라 실시되고, 이륙은 활주로 중심에서 6.5km까지 직선이륙후 반경 1km, 45° 방향으로 항로를 바꾸는 것으로 가정한 예이다.

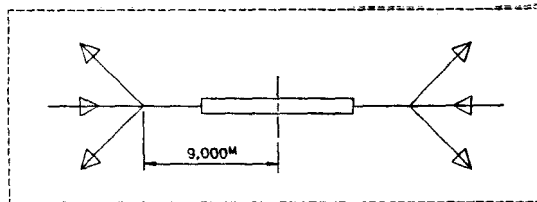




각 향로의 사용률은 가정 2의 경우와 동일

그림 7 이·착륙향로, 가정 3.

라) 다음의 그림 8은, 착륙은 활주로 연장선을 따라 실시되고, 이륙은 활주로 중심에서 9km 까지 직선이륙후 반경 1km, 45° 방향으로 향로를 바꾸는 것으로 가정한 예이다.



각 향로의 사용률은 가정 2와 동일.

그림 8 이·착륙향로, 가정 4.

V. 결 론

앞에서 언급된 운항조건에 따라, 1987년도에 실시되었던 김포공항의 측정 Data를 참고로 하여 공항주변의 WECPNL을 예측한 결과는 다음의 그림 9~그림12이다.

다음의 표 9는 앞의 4 가지 가정에 따라 작성된 소음분포도중 WECPNL 75이상지역의 총길이및 최대폭을 나타낸다.

표 9 상래 신설 공항의 항공소음 피해범위 (면적은 그 범위 이상의 합계치를 나타냄)

구 분		총길이(km)	최대폭(km)	면 적(km <sup>2</sup> )
WECPNL 90 이상	가정 1	9.65	.85	5.52
	가정 2	9.65	.85	5.52
	가정 3	9.65	.85	5.52
	가정 4	9.65	.85	5.52
WECPNL 80 이상	가정 1	20.2	1.7	24.2
	가정 2	15.85	2.5	20.88
	가정 3	17.4	1.7	22.92
	가정 4	19.9	1.7	24.8
WECPNL 75 이상	가정 1	30.6	2.9	60.76
	가정 2	21.7	7.6	55.84
	가정 3	22.4	5	51.6
	가정 4	24.7	3	54.68

앞의 표 9의 결과에 따르면, 공항주변지역 중 표 2의 WECPNL CONTOUR별 지역구분에 의한 제한지역인 WECPNL 80이상 지역은 활주로를 중심으로 그 최대치가 대략 폭 2.5km, 길이 20km에 이른다.

이에따라, 향후 공항의 신설계획을 수립 할 경우에는 사전에 이들지역을 “항공기 소음영향지역”으로 지정한 후, 건물신축의 제한 및 토지이용계획등이 세워져야만, 기존 국내공항의 항공기소음에 의한 민원발생등과 같은 시행착오를 거치지 아니할것으로 사료되며, 국민생활의 안정을 도모하고, 나아가 공항주변지역의 토지를 효율적으로 관리이용 하는데 기여할 것이다.

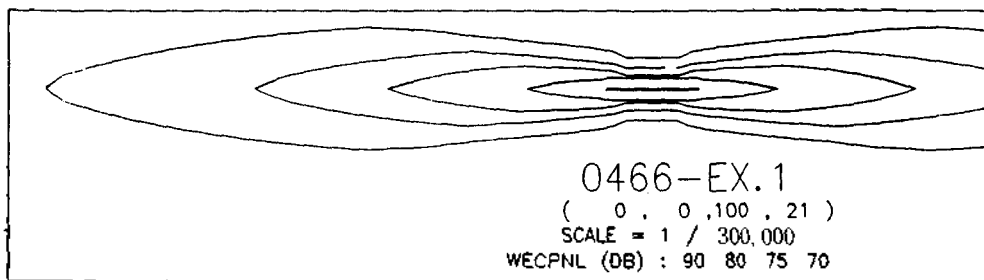


그림 9 가정 1의 이·착륙향로에 의한 공항주변 WECPNL CONTOUR.

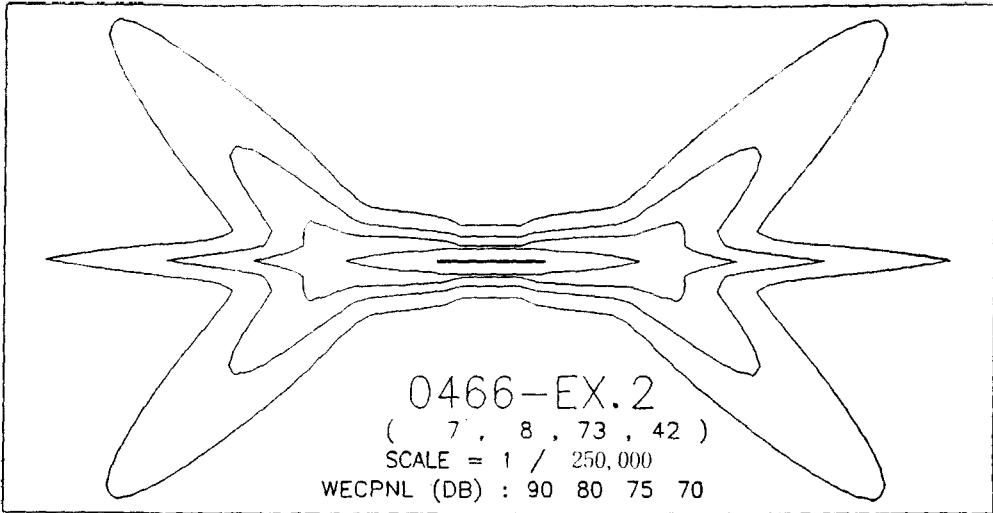


그림10 가정2의 이·착륙 향도에 의한 공항주변 WECPNL CONTOUR.

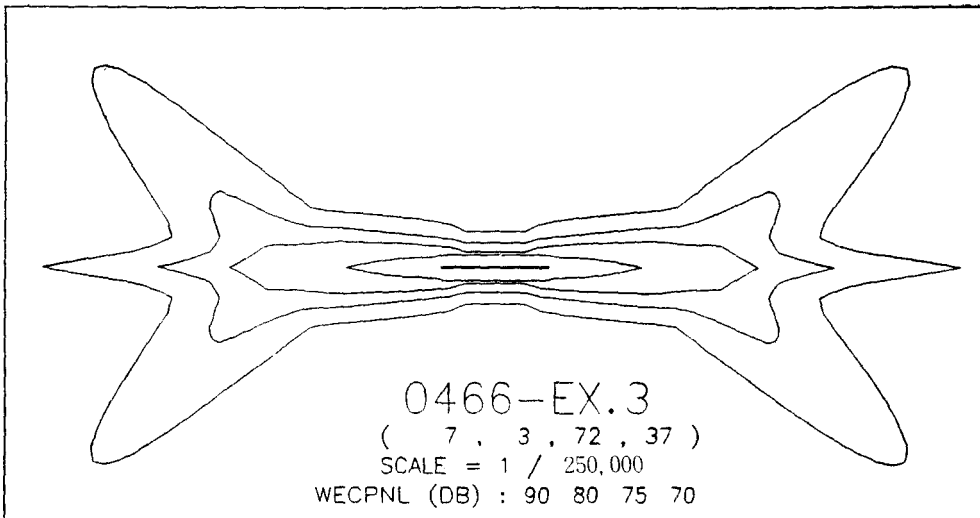


그림11 가정3의 이·착륙 향도에 의한 공항주변 WECPNL CONTOUR.

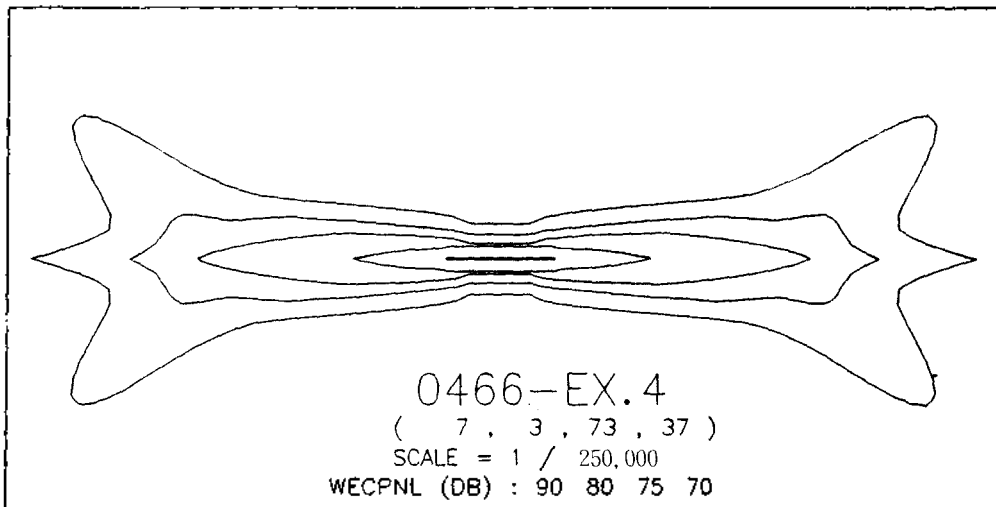


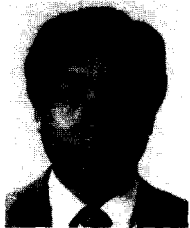
그림12 가정4의 이·착륙 향도에 의한 공항주변 WECPNL CONTOUR.

### 참 고 문 헌

1. 騒音・振動 日本音響學會
2. 騒音과 振動의 System計劃 北村恒三.
3. 美國의 環境 Assessment 實施例(空港編)
4. 여러가지 環境影響評價手法 大概忠.

5. 實務的 騒音對策 指針 日本建築學會
6. 騒音의 評價法.
7. 大阪國際空港周邊의 航空機 騒音調查報(航空公害防止協會、昭和46年)
8. 金浦國際空港航空機騒音精密測定調査報告書(國際空港管理公団、1987年)
9. 濟州國際空港航空機騒音精密測定調査報告書(國際空港管理公団、1988年).

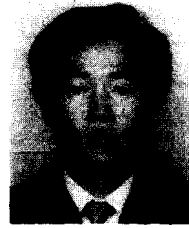
#### ▲옥 정 권 (정화권)



1940년 2월 15일생  
 1964년 2월 26일 한양대학교  
 공과대학 화학공학과졸  
 업  
 1964년 12월~1969년 9월 미  
 우라화학장지 주식회사  
 연구부 근무(일본 오사  
 카 소재)  
 1969년 10월~1970년 9월 한  
 국종합기술개발공사 화  
 공부 근무

1970년 9월~현재 한국화학장지주식회사 대표이사  
 1980년 8월 환경관리기술사(소음, 진동부문) 자격  
 취득  
 1981년 6월~현재 사단법인 한국음향학회 부회장  
 1982년 11월~현재 소음진동부문위원(환경청)  
 1982년 11월~현재 사단법인 환경보전협회 이사  
 1983년 1월~1987년 5월 환경관리기술사(대기, 수  
 질, 소음진동)회 회장  
 1983년 1월~현재 전국대학교 환경공학과 강사  
 1983년 4월~1987년 3월 사단법인 한국기술사회  
 이사  
 1984년 3월~현재 국가기술자격심의위원회 전문위  
 원(노동부)  
 1986년 5월~현재 한국기술용역협회 환경부분회장  
 1987년 1월~1989년 1월 한국환경과학연구협의회  
 이사

#### ▲주 상 돈



1957년 9월 25일생  
 1982년 3월 전국대학교 공과  
 대학 환경공학과 입학  
 1985년 12월 17일 환경기사 1  
 급(수질) 취득  
 1986년 2월: 전국대학교 공과  
 대학환경공학과 4년 졸  
 업  
 1986년 3월 한국화학장지주  
 식회사 기술부 근무  
 1986년 7월 7일 환경기사 1  
 급(소음·진동) 취득