

## Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2018.26.4.155>  
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

## 중형 규모 공항의 소음저감 정책 분석

김영록\*, 임재환\*\*, 최연철\*\*\*, 송기한\*\*\*\*, 신흥우\*\*\*\*

## Comparison of Noise Reduction Policy in Medium-sized Airports

Young-Rok Kim\*, Jae-Hwan Lim\*\*, Youn-Chul Choi\*\*\*, Ki-han Song\*\*\*\*, Hong-Woo Shin\*\*\*\*

## ABSTRACT

The development in air transport increases noise around the airport. In order to reduce the noise around the airport, International Civil Aviation Organization has made a lot of effort since the 1970s and Many countries, including South Korea, are implementing many noise reduction policies. This paper investigates those noise reduction policies of medium-sized airports with similar frequency to Gimpo, Jeju and Gimhae airports in South Korea and compares eleven airports in Europe, eleven airports in Asia and five airports in America, including Oceania. According to the research, European countries developed and applied the navigation procedure to avoid the noise area according to the characteristics of the airport. In Asia, there are not as many domestic noise reduction policies. In case of the United States, it provides information only on noise-sensitive areas around airports. After having investigated various policies, this research has examined the noise reduction policy of South Korea. It is concluded that new navigation procedures which reduce noise should be developed.

**Key Words** : Noise Reduction Policy(소음저감 정책), Gimpo International Airport(김포국제공항), Jeju International Airport(제주국제공항), Gimhae International Airport(김해국제공항), number of flights(운항횟수), Europe(유럽), Asia(아시아), the Americas(미주)

## I. 서 론

ICAO는 항공기 소음이 항공산업 전반에 미치는 영향을 고려하여 1970년대부터 균형적인 접근(Balanced Approach)이라는 측면에서 소음관리를

하고 있다. 균형적 접근은 소음발생원에 대한 소음저감, 토지이용계획 및 운영, 소음저감 절차, 소음규제 등의 4가지로 구성되는데 각 국가들은 기존의 소음규제와 항공기 소음문제의 해결을 위하여 이를 중심으로 다양한 정책들과 함께 지속적인 투자를 하고 있다[7][8]. 우리나라도 국제적 추세에 맞추어 인천, 김포, 김해, 제주국제공항에 저소음 운항절차를 시행하고 있으며, 공항주변 소음대책 사업과 소음부담금 등을 통해 소음저감 정책을 추진 중이다. 또한 제주 제2공항(제주 신공항) 및 영남권 신공항(김해 신공항) 건설에 주요 이슈인 항공기 소음 문제 해결에 대한 적극적인 대안 제시가 필요한 실정이다. 본 연구는 공항소음 정책과

Received : 04. Sep. 2018. Revised : 10. Oct. 2018.

Accepted : 06. Nov. 2018

\* 한서대학교 항공운항관리학과

\*\* 경희대학교 경제학과

\*\*\* 한서대학교 항공정보산업대학원

\*\*\*\* 한국교통연구원 공항·소음분석센터

연락처자 E-mail : pilotok@daum.net

연락처자 주소 : 충남 태안군 남면 곶섬로 236-49

한서대학교 태안캠퍼스 본관

관련하여 한국의 김포, 김해, 제주국제공항과 유사한 운항편수를 보이는 30개의 국내·외 주요공항에서 운용 중인 소음저감 정책을 AIP AD(AeroDrome)의 Noise Abatement Procedures에 명시된 자료를 활용하여 소음저감 정책을 비교하였다. 본 연구는 향후 우리나라의 항공소음과 관련된 방향을 설정하는데 기여할 것으로 사료된다.

## II. 본 론

### 2.1 분석 대상공항의 선정

소음의 특성상 대형이거나 중량이 무거운 항공기 일수록 많은 동력이 요구되므로 소음이 크게 발생하게 되며, 많은 운항 횟수를 갖는 공항의 경우 소음발생 빈도가 높아진다. 인천국제공항과 같이 운항횟수, 이용객 등 상위권에 있는 허브공항은 장거리 운항이 가능한 대형항공기를 많이 사용하는 반면, 김포, 김해, 제주공항의 경우 중·단거리 비중이 상대적으로 높기 때문에 특정국의 메인 허브 공항을 제외한 기타 공항은 비슷한 운항 패턴을 갖는다고 가정하고, 화물기, 여객기를 포함한 연간 운항횟수를 통해 소음발생 빈도가 비슷한 공항으로 선정하였다. 이를 위하여 2017년에 ACI<sup>1)</sup>에서 발간한 「Annual World Airport Traffic Report 2017」 가운데 ‘World Airport Ranking: Total Aircraft Movements(2016)’ 공항별 운항횟수를 기준으로 김포, 제주, 김해공항의 운항횟수를 기준으로 ±10,000회까지 공항을 분석 대상으로 선정하였다.

### 2.2 국내 대상공항과 비교공항 선정

#### 2.2.1 김포국제공항

김포국제공항은(Gimpo International Airport, IATA: GMP, ICAO: RKSS)은 서울특별시 강서구에 위치하고 있으며, 1958년 개항 당시 행정구역이 경기도 김포군 양서면 송정리였기 때문에 ‘김포국제공항’이라 명명되었으며, 1963년에 행정구역 개편으로 서울특별시에 편입되었다. 2000년까지 한국을 대표하는 국제공항이었으나,

2001년 3월 29일 인천국제공항 개항 이후에 국제선 운항을 이곳으로 이관하고 국내선만 취항하였으나, 공항 용량에 비하여 취항수가 지나치게 낮은 문제점이 지적되었다. 이에 2003년도에 하네다 국제공항과의 국제선 기능을 부활하여, 현재는 일본, 중국 등 인근 아시아 노선을 운항 중에 있다. 2본의 활주로(3,600m / 3,200m 14L/32R)를 운영하여 2016년 163,676회의 운항 횟수<sup>2)</sup>를 기록하였으며, 소음저감 정책 및 저소음 운항절차로 NADP<sup>3)</sup> 1을 사용하고, 23시부터 익일 06시까지 야간비행을 금지하는 Curfew time 적용과 Delayed flap setting(FAF<sup>4)</sup> 이후 착륙 flap 사용) 및 Run up check 제한(2300-0600)을 시행하고 있다. 또한, 수도권 P-73 VFR경로는 1,500ft 이상으로 비행하고 3시간 단위로 사용활주로를 변경하고 있으며, 85.9db(A)이라는 자체적 소음기준을 적용하고 모니터링<sup>5)</sup>하여 위반항공기에 대한 소음부담금을 2배로 징수하고 있다. 표1은 국내 대상공항의 소음관련 정책을 정리한 내용이다[1][4][9].

Table 1. Noise Reduction Policies at Airports in South Korea

구분	김포공항	제주공항	김해공항
소음저감방안	-야간비행시간제한(CURFEW) -NADP1 -Delayed flap setting -이착륙활주로운영 -Run up check 제한	-NADP1 -Delayed flap setting -Visual approach RWY07 -이착륙활주로운영	-야간비행시간제한 -NADP1 -Delayed flap setting -이착륙활주로운영
고시현황	서울지방항공청 고시 제2016-71호 “김포국제공항 항공기 저소음 운항절차”	제주지방항공청 고시 제2015-1호 “제주국제공항 저소음운항절차”	부산지방항공청 고시 제2013-3호 “김해국제공항 항공기 저소음 운항절차”

1) 국제공항협회의 : Airports Council International

2) 국제공항협회의 ‘World Airport Ranking : Total Aircraft Movements(2016)’ 공항별 운항횟수 기준

3) Noise Abatement Departure Procedure

4) Final Approach Fix

5) 소음기준에 대해 AIP에 명시하고 있지 않으며, 별도의 고시(서울지방항공청 고시 2016-71호)로 명시

Table 2. Airports similar to Gimpo Airport

ACI 순위	공항 이름, 국가	운항 횟수	구분
131	Abu Dhabi, UAE	172,069	아시아
132	Cancun, Mexico	171,979	미주
133	Helsinki, Finland	168,904	유럽
134	QingDao, China	168,537	아시아
135	Changsha, China	167,910	아시아
136	Naha, Japan	165,780	아시아
137	Milan, Italy	164,683	유럽
138	Auckland, New Zealand	164,665	오세아니아
139	San Antonio TX, USA	164,211	미주
<b>140</b>	<b>Gimpo, Korea</b>	<b>163,676</b>	<b>아시아</b>
141	Urumchi, China	162,265	아시아
142	Indianapolis IN, USA	162,211	미주
143	Hamburg, Germany	160,642	유럽
144	Las Vegas NV, USA	159,425	미주
145	Guadalajara, Mexico	158,985	미주
146	Louisville KY, United States	156,200	미주
147	Warsaw, Poland	155,934	유럽
148	Cairo, Egypt	154,760	아프리카
134	QingDao, China	168,537	아시아
135	Changsha, China	167,910	아시아

김포공항은 2016년 ACI 운항 순위 140위를 기록하였으며, 총 운항횟수는 163,676회로 1일 평균 약 448회, 시간당 약 26회(06시~23시 운항) 정도 운항하고 있으며, 이는 2분 20초에 1대씩 이륙 혹은 착륙하는 경우라고 할 수 있으며, 김포공항과 운항횟수  $\pm 10,000$ 회 이하인 공항은 미주 6개, 아시아 5개, 유럽 4개, 아프리카 1개, 오세아니아 지역 1개소인 것으로 조사되었다.

## 2.2.2 제주국제공항

제주국제공항(Jeju International Airport, IATA: CJU, ICAO: RKPC)은 제주특별자치도 제주시 용담2동, 도두동 일대에 위치한 국제공항으로, 1958년 1월에 제주비행장으로 정식 설립되었다. 이용 여객수와 항공기 운항 편수 모두 인천국제공항에 이어 대한민국 2위의 공항으로, 국내선 1위이고, 국제선은 인천, 김해, 김포에 이어 4번째로 이용객이 많은 공항이다. 3,180m (07/25)와 1,900m(13/31)의 활주로 2본을 운영하고 있으며, 2016년 176,017회의 운항했으며, 시행중인 소음저감 정책 및 저소음 운항절차는 김포공항과 동일한 NADP 1을 적용하고 있다. 또한 Delayed flap setting(FAF 이후 착륙 flap 사용), 역추진

사용 제한 및 Run up check를 제한하고 있으며, 07 방향으로 착륙 시 Visual approach를 실시하고 있으며, 소음기준은 85.9db(A)를 적용하고 있다[4][9].<sup>6)</sup>

제주공항은 2016년 ACI 운항 순위 129위를 기록하였으며, 총 운항횟수는 176,017회로 1일 평균 약 482회, 시간당 20여회를 운항하고 있으며, 이는 3분에 1대씩 이륙 혹은 착륙하는 경우라고 할 수 있으며, 제주공항과 운항횟수  $\pm 10,000$ 회 이하인 곳은 아시아 10개, 유럽 5개, 미주지역 4개로 조사되었다.

Table 3. Airports similar to Jeju Airport

ACI 순위	공항 이름, 국가	운항 횟수	구분
116	Berlin, Germany	185,500	유럽
117	Xiamen, China	183,544	아시아
118	Lisbon, Portugal	182,927	유럽
119	London, United Kingdom	180,430	유럽
120	Zhengzhou, China	178,054	아시아
121	Teterboro NJ, United States	177,606	미주
122	Osaka, Japan	177,109	아시아
123	Nice, France	176,931	유럽
124	Brasilia, Brazil	176,868	미주
125	Lima, Peru	176,865	미주
126	Bangalore, India	176,845	아시아
127	Luoyang, China	176,630	아시아
128	Fukuoka, Japan	176,170	아시아
<b>129</b>	<b>Jeju, Korea</b>	<b>176,017</b>	<b>아시아</b>
130	Wuhan, China	175,669	아시아
131	Abu Dhabi, United Arab Emirates	172,069	아시아
132	Cancun, Mexico	171,979	미주
133	Helsinki, Finland	168,904	유럽
134	QingDao, China	168,537	아시아
135	Changsha, China	167,910	아시아

## 2.2.3 김해국제공항

김해국제공항(Gimhae International Airport, IATA: PUS, ICAO: RKPK)은 부산광역시 강서구 대저2동에 있는 군-민 공용의 국제공항이다. 공군 제5공중기동비행단이 주둔하고 있으며, 아시아나 항공의 자회사인 에어부산이 김해국제공항을 허브공항으로 이용하고 있다. 이용객 기준으로 인천, 제주, 김포에 이은 4위의 공항으로, 2014년에 이용객 수가 1천만 명을 돌파하였으며, 인천국제

6) 소음기준에 대해 AIP에 명시하고 있지 않으며, 별도의 고시(제주지방항공청 고시 2015-1호)로 명시

공항 다음으로 국제선 이용객이 많은 공항으로, 2017년 기준으로 전체 이용객 1,640만 명 가운데 56.3%인 924만1천 명이 국제선 이용객이다. 김해 국제공항 국제선은 일본, 중국, 필리핀, 베트남, 태국 등 주로 동아시아와 동남아시아 지역노선을 운항하고 있다. 2016년 운항횟수는 102,233회이며, 소음저감 정책 및 저소음운항절차는 NADP 1을 적용하며, Curfew time을 통한 야간비행(0600-2300)금지과 Delayed flap setting 및 Reduced Flap Setting, 18L/R을 이용한 이착륙 시 소음회피를 위한 선회와 소음저감을 위해 36L 이착륙, 18L/R 활주로 교차 이착륙을 실시하고 있다. 또한 Run up check 및 엔진여진 제한(2100-0700)하고 있으며, 85.9db(A) / 82.1db(A)<sup>7)</sup>의 소음기준을 적용하고 있다[4][9].<sup>8)</sup> 김해공항은 2016년 ACI 운항 순위 238위를 기록하였으며, 총 운항횟수는 102,233회로 1일 평균 약 280회, 시간당 약12회 정도 운항하고 있으며, 이는 5분에 1대씩 이륙 혹은 착륙하는 경우라고 할 수 있으며, 김해공항과 운항횟수  $\pm 10,000$ 회 이하로 차이를 보이는 곳은 미주 32개, 유럽 13개, 아시아 12개, 오세아니아 5개, 아프리카 4개인 것으로 조사되었다.

Table 4. Airports similar to Gimhae Airport in the number of movements

ACI 순위	공항 이름, 국가	운항횟수	구분
215	Myrtle Beach SC, USA	112,224	미주
216	Gran Canaria, Spain	111,996	유럽
217	Sacramento CA, USA	111,187	미주
218	Toussus-le-Noble, France	110,862	유럽
219	Winnipeg MB, Canada	110,638	미주
220	Orlando FL, United States	109,886	미주
221	Pensacola FL, USA	109,483	미주
222	FortMyers FL, United States	108,727	미주
223	Nairobi, Kenya	108,563	아프리카
224	Bucharest, Romania	108,285	유럽
225	Milan, Italy	107,572	유럽
226	Lyon, France	107,566	유럽
227	Charleston SC, USA	107,102	미주
228	FortWorth TX, United States	106,563	미주
229	Rio De Janeiro, Brazil	105,671	미주
230	Ankara, Turkey	105,610	유럽

7) 항공기 소음인가시 Flyover 소음도 94.7EPNdB(A) 초과 시 85.9db(A), 이하 82.1db(A) 적용

8) 소음기준에 대해 AIP에 명시하고 있지 않으며, 별도의 고시(서울지방항공청 고시 2013-3호)로 명시

ACI 순위	공항 이름, 국가	운항횟수	구분
231	Cairns, Australia	105,440	오세아니아
232	TulsaOK, United States	105,024	미주
233	Kuwait	104,175	아시아
234	Sarasota FL, United States	103,497	미주
235	Muscat, Oman	103,434	아시아
236	Adelaide, Australia	102,581	오세아니아
237	Houston TX, United States	102,569	미주
<b>238</b>	<b>Gimhae, Korea</b>	<b>102,233</b>	<b>아시아</b>
239	Nagoya, Japan	101,720	아시아
240	Bahrain, Bahrain	101,345	아시아
241	Ujung Pandang, Indonesia	100,851	아시아
242	Jinan, China	100,152	아시아
243	Santa Barbara CA, USA	100,129	미주
244	Cape Town, South Africa	99,981	아프리카
245	Sacramento CA, USA	99,920	미주
246	Maroochydore, Australia	99,829	오세아니아
247	Belo Horizonte, Brazil	99,424	미주
248	San Luis Obispo CA, USA	99,217	미주
249	Kathmandu, Nepal	99,029	아시아
250	Phuket, Thailand	98,904	아시아
251	Aberdeen, United Kingdom	98,365	유럽
252	Glasgow, United Kingdom	98,268	유럽
253	Fuzhou, China	97,606	아시아
254	Buffalo, NY, United States	97,605	미주
255	Christchurch, New Zealand	97,265	오세아니아
256	Caracas, Venezuela	96,880	미주
257	Berlin, Germany	96,558	유럽
258	Little Rock, AR, USA	96,284	미주
259	Omaha NE, United States	96,257	미주
260	Knoxville TN, United States	96,214	미주
261	Budapest, Hungary	96,141	유럽
262	Melbourne FL, USA	96,065	미주
263	Jacksonville FL, USA	96,055	미주
264	San Juan, Puerto Rico	95,987	미주
265	Nairobi, Kenya	95,981	아프리카
266	Wuzhou, China	95,876	아시아
267	Basel, Switzerland	95,542	유럽
268	Yuma AZ, United States	95,434	미주
269	Toulouse, France	95,195	유럽
270	Naples FL, United States	95,050	미주
271	Hartford CT, United States	94,842	미주
272	Wellington, New Zealand	94,814	오세아니아
273	Richmond VA, United States	94,722	미주
274	Birmingham AL, USA	94,651	미주

## 2.3 소음저감 정책의 비교기준

본 연구에서는 항공기 운항 및 절차 10개 항목, 지상소음 관리 4개 항목, 소음피해 감소 3개 항목, 공항운영 3개 항목 등 총 23개 항목으로 세분화하여 분석하였다. 항공기 운항 및 절차 10개 항목은 NADP 1 / NADP 2(항공기 이륙 중 Noise Abatement Departure Procedure #1 / #2 적용 여부),

CDA(항공기 착륙 중 Continuous Descent Approach 적용 여부, CDO(항공기 착륙 중 Continuous Descent Operations 적용 여부), 회랑 통과(항공기 소음 저감을 위해 특정 지점을 통과하거나 corridor를 통과하는 별도의 절차 설정 여부), Steepest Climb Procedure(항공기 이륙 중 Steepest Climb Procedure 적용 여부), 빠른 고도 상승(이륙 직후 고도 급상승 또는 최대 출력을 사용하여 해당 지역의 이탈을 명시한 경우), VFR 제한(공항 접근 시 Visual Flight Rules 비행을 금지하거나 ILS만 사용해서 접근하는 경우 또는 Visual Approach를 제한하는 경우), Delayed flap(이륙 및 착륙 중 Delayed flap이나 reduce flap을 사용하거나 flap 사용 범위를 제한하는 경우), 별도 운항 절차(기타 AIP AD Noise Abatement Procedures 상에 공항의 특성을 반영하여 NADP 절차가 아닌 별도의 운항 및 절차가 명시되어 있는 경우)로 구분하였다[2][3].

지상소음 관리 4개 항목은 engine reverse(착륙 중 엔진 역추진 사용 금지), 활주로 변경(이착륙 활주로를 특정 시간단위로 변경), Run up check(이륙 전 항공기 점검을 위한 엔진가동 및 Run up check를 금지하거나, 특정 장소에서만 가능하게 규정하는 경우), APU(APU 사용을 금지하거나 제한) 운영으로 구분하였다.

Table 5. Noise Reduction Policy

구분	항목	번호
항공기 운항 및 절차	NADP 1	1-1
	NADP 2	1-2
	CDA	1-3
	CDO	1-4
	회랑 통과	1-5
	별도운항절차	1-6
	Steepest Climb Procedure	1-7
	빠른 고도 상승	1-8
	VFR 제한	1-9
	Delayed flap	1-10
지상소음 관리	engine reverse	2-1
	활주로변경	2-2
	Runup check	2-3
	APU	2-4
소음피해 감소	소음 민감지역	3-1
	소음 기준	3-2
	소음 모니터링	3-3
공항운영	운항횟수 제한	4-1
	운항 제한	4-2
	CURFEW	4-3

소음피해 감소 3개 항목은 소음민감 지역(정보나 그림을 통해 소음 민감 지역 표시 혹은 안내), 소음기준(이륙 및 착륙 중 발생하는 소음 기준을 수립 및 공지), 소음모니터링(자동소음측정망 설치 위치 정보 제공)하는 경우로 구분하였고, 공항 운영 3개 항목은 운항횟수 제한(하루 / 야간 / 시간 등 특정 시간동안 운항하는 항공기 횟수를 소음감소를 위해 제한하는 경우), 운항제한(특정 항공기의 운항을 금지), Curfew time(24시간 운영하는 공항이 아니고, 야간에 항공기 입출항을 금지하는 경우)로 구분하였다[6].

## 2.4 대륙별 소음저감 정책 분석

### 2.4.1 유럽 공항의 소음저감 정책

유럽 국가들 가운데 프랑스, 영국, 포르투갈, 독일, 이탈리아, 스웨덴, 스코틀랜드, 터키 8개 국가의 11개 공항의 소음저감 정책을 비교 분석하였다. 소음저감정책을 전혀 실시하지 않는 2개 공항을 제외한 9개 공항은 평균 4.8개의 소음저감 정책을 사용하고 있었다. 특히 engine reverse 제한은 8개 공항에서 실시하는 가장 많이 사용하는 정책인 것으로 분석되었으며, 항공기 운항 및 절차와 관련하여 NADP를 적용하고 있는 공항은 4곳, 별도의 소음저감 운영절차를 개발하여 운영하고 있는 공항은 5곳으로 분석되었다. 공항별로 스웨덴 Helsinki-Vantaa Airport가 분석대상 11개 공항 가운데 가장 많은 8개의 소음저감정책을 시행하고 있었으며, 다음으로 프랑스 LYON SAINT EXUPERY Airport가 7개의 소음저감정책을 시행하고 있었다.

반면 터키의 Esenboğa International Airport와 독일의 Berlin Tegel Airport는 소음저감 정책을 전혀 시행하고 있지 않는 것으로 분석되었다.

타 대륙과 비교했을 때 유럽에서 많은 정책들을 다양하게 적용하고 있었다. 즉, 이들 국가들이 지상소음 관리와 관련된 정책이 많은 반면 유럽은 지상소음 관리와 항공기 운항 및 절차 관련 정책도 병행하여 시행하고 있는 것으로 분석되었다.

Table 6. Noise reduction policy in European countries [13][14][15][17][21][22][23][31]

기본정보		1. 항공기 운항 및 절차									
AIRPORT	국가	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10
Nice Cote d'Azur Airport	프랑스		○								
LYON SAINT EXUPERY Airport			○				○			○	
London Stansted Airport	영국					○	○				○
Aberdeen International Airport				○			○				
Lisbon Airport	포르투갈										
Berlin Tegel Airport	독일										
Hamburg Airport		○		○							
Milan Malpensa Airport	이탈리아										
Helsinki-Vantaa Airport	스웨덴	○			○		○			○	
Glasgow Airport	스코틀랜드						○				
Esenboğa International Airport	터키										
기본정보		2. 지상소음관리				3. 소음피해감소			4. 공항운영		
AIRPORT	국가	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3
Nice Cote d'Azur Airport	프랑스	○		○	○						○
LYON SAINT EXUPERY Airport		○		○						○	○
London Stansted Airport	영국	○					○	○			
Aberdeen International Airport		○									
Lisbon Airport	포르투갈	○							○	○	○
Berlin Tegel Airport	독일										
Hamburg Airport			○					○			
Milan Malpensa Airport	이탈리아	○		○	○						
Helsinki-Vantaa Airport	스웨덴	○		○			○				○
Glasgow Airport	스코틀랜드	○					○				
Esenboğa International Airport	터키				○						

## 2.4.1 아시아 공항의 소음저감 정책

아시아 지역의 경우 대한민국, 인도, 일본, 아랍 에미리트, 오만, 바레인 7개 국가의 11개 공항의 소음저감 정책을 비교 분석하였으며, 소음저감 정책을 전혀 실시하고 있지 않은 4개 공항을 제외한 7개 공항은 평균 5.4개의 소음저감 정책을 사용하고 있는 것으로 분석되었지만, 우리나라를 제외할 경우 4개 공항에서 3.5개의 정책을 시행 중인 것으로 분석되었다. 또한, Delayed flap 사용과 유럽에서 가장 많이 사용하고 있는 engine reverse를 제한하는 공항은 각각 5개로 분석되었다. 아시아지역 공항의 경우 지상소음관리 부분에 대한 정책을 많이 펴고 있었으며, 공항운영 제한과 관련한 부분은 야간비행금지를 제외하고는 거의 실시하고 있지 않는 것으로 분석되었다. 국내공항을 제외하고 일본의 Osaka International Airport가 가장 많은 5개의 소음저감 정책을 시행하는 것으로 분석되었다.

인도의 Bengaluru International Airport, 아랍 에미리트의 Abu Dhabi International Airport, 오만의 Muscat International Airport와 일본 Naha Airport 공항은 소음저감 정책을 시행하고 있지 않은 것으로 분석되었다. 특히, 우리나라는 다른 국가에 비하여 상대적으로 다양하고 많은 소음저감 정책을 시행하고 있었다.

## 2.4.1 미주/오세아니아 공항의 소음저감 정책

미주 지역은 2개 국가(미국, 브라질)에 4개 공항, 오세아니아(뉴질랜드)지역에서는 1개국 1개 공항의 소음저감 정책을 분석하였다. 미국의 2개 공항에서 총 5개의 소음저감 정책을 실시하고 있었으며, 브라질 및 뉴질랜드는 소음저감 정책을 실시하고 있지 않는 것으로 분석되었다.

Table 7. Noise reduction policy in Asia [10][11][12][16][18][19][27][32][33]

기본정보		1. 항공기 운항 및 절차									
AIRPORT	국가	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10
Jeju International Airport	한국	○									○
Gimpo International Airport,		○					○				○
Gimhae International Airport		○					○				○
Bengaluru International Airport	인도										
Fukuoka Airport	일본							○			○
Naha Airport											
Osaka International Airport							○		○		○
Chubu Centrair International Airport							○		○		○
Abu Dhabi International Airport	아랍에미리트										
Muscat International Airport	오만										
ahrain International Airport	바레인										
기본정보		2. 지상소음관리				3. 소음피해감소			4. 공항운영		
AIRPORT	국가	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3
Jeju International Airport	대한민국			○	○		○	○			
Gimpo International Airport,			○	○			○	○			
Gimhae International Airport		○	○	○			○	○			
Bengaluru International Airport	인도										
Fukuoka Airport	일본	○			○						
Naha Airport											
Osaka International Airport		○								○	
Chubu Centrair International Airport											
Abu Dhabi International Airport	아랍에미리트										
Muscat International Airport	오만										
ahrain International Airport	바레인	○		○							

Table 8. Noise reduction policy in Oceania and America[26][28][20][29]

기본정보		1. 항공기운항 및 절차									
AIRPORT	국가	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10
Brasilia International Airport	브라질										
RioDeJaneiro Santos Dumont Airport											
Auckland International Airport	뉴질랜드										
San Antonio International Airport	미국								○		
Sacramento International airport								○			
기본정보		2. 지상소음관리				3. 소음피해감소			4. 공항운영		
AIRPORT	국가	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3
Brasilia International Airport	브라질										
RioDeJaneiro Santos Dumont Airport											
Auckland International Airport	뉴질랜드										
San Antonio International Airport	미국			○	○						
Sacramento International airport						○					

특히, 미국공항은 2011년 이전까지는 ICAO의 저소음운항절차를 고수하였으나, 소음저감 항공기 엔진 개발 및 성능개선과 정밀항법장비의 개발로 이후부터는 저소음 운항절차를 발간하지 않으며, 현재 RNAV(RNP) 절차가 기존의 재래식절차를 대체하고 있기 때문에 공항 주변의 소음민감지역에 대한 정보만 제공하고 있다[5].

## 2.5 분석결과 종합

분석결과 유럽지역의 경우 11개 공항에서 항공기 운항 및 절차, 지상소음관리 관련정책 부분에서 평균 1.5개, 소음피해 감소 관련 정책은 0.1개, 공항운영 관련 정책은 0.5개를 시행하는 것으로 분석되었다. 아시아지역은 총 11개 공항

에서 항공기 운항 및 절차 관련 1.5개, 지상소음 관리 1.2개, 소음피해 감소 0.1개, 공항 운영 관련 정책 0.5개를 시행하는 것으로 분석되었으며, 오세아니아 1개 공항 및 미주 5개 공항에서는 항공기 운항절차 0.2개, 지상소음 관리 0.3개 소음피해감소와 공항운영은 0개의 정책을 시행하고 있는 것으로 분석되었다.

유럽, 아시아는 항공기 운항절차에 관한 정책이 가장 많았으며, 다음으로 지상소음관리, 공항 운영, 소음피해 감소의 순으로 정책을 시행하고 있으며, 미주는 지상소음관리, 항공기 운항 절차 관리 순으로 분석되었다.

Table 9. Result of noise reduction policy analysis

구분	항공기 운항절차		지상 소음관리		소음 피해감소		공항운영	
	합계	평균	합계	평균	합계	평균	합계	평균
유럽	16	1.5	16	1.5	5	0.1	7	0.5
아시아	16	1.5	13	1.2	6	0.1	3	0.5
미주	2	0.2	3	0.3		0.0		0.0
한국	8	2.7	7	2.3	6	2		0.0

### III. 결 론

본 연구는 항공기 소음 관련 정책을 비교함으로써 향후 정책방향을 선정하는데 도움을 주기 위한 기초연구로 시도되었다.

이를 위하여 국내에서 운항횟수 면에서 높은 빈도를 보이는 김포, 제주, 김해공항을 선정하고 이와 유사한 운항횟수의 규모를 갖는 유럽, 아시아, 미주지역의 공항들 유사한 규모의 공항을 선정하고 이들 공항의 소음저감 정책 대안을 비교분석하였다.

분석결과 유럽의 국가들은 소음 저감을 위한 다양한 정책과 방법들을 적용하고 있었으며, 공항 특성에 부합하는 소음지역 회피 또는 운항절차를 개발하여 적용하고 있었다. 미국의 경우는 대부분 공항에서 소음 민감 지역에 대한 정보만을 제공하는 등 소극적으로 개입하고 있는 것을 확인 할 수

있었다. 그러나 항공운송시장에서 급성장하고 있는 아시아지역의 일부 국가들과 중남미지역 국가들은 항공기 소음 절감을 위한 별다른 대안을 제시하지 않는 국가들도 다수 나타났다.

유사한 운항횟수를 보이는 타 국가와 비교에서 한국의 경우 소음감소 대안은 주로 간단한 시설 개선과 검토로 바로 적용 가능한 방안들을 운영하고 있었으며 항공기 소음저감을 위한 운항 및 절차 개선(NADP2, CDA, CDO, 회랑통과, Steepest Climb Procedure, 빠른 고도 상승, VFR 제한)은 적극적으로 적용되고 있지 않는 것으로 분석되었다. 그러나 절차 개선의 경우 공항의 특성과 운항하는 항공기의 성능 등 오랜 시간 심도 깊은 연구가 필요하므로 본 연구를 기반으로 이를 위한 지속적인 검토와 적용이 요구된다.

그러나 2006년도에 김포국제공항에 대한 저소음운항절차가 수립된 이후 세부내용에 대한 변화가 없는 것을 확인 할 수 있었는데 이는 12년의 시간이 경과한 현재 공항운영 여건, 항공기 성능 등 많은 부분이 개선되었으므로 이를 적용하는 운항절차를 포함한 다양한 소음 저감을 위한 연구가 빠른 시일 내에 이뤄져야 할 것이다.

이러한 시도를 통하여 보다 적극적으로 항공기 소음 저감 정책을 개발하여 운영하는 것은 소음문제로 난항을 겪고 있는 김해공항의 확장사업과 제주 2공항 신설을 포함한 국민들의 항공기 소음에 대한 거부감을 최소화하는데 기여함으로써 안전하고 쾌적한 항공운송산업의 발전에 큰 기여를 할 것으로 사료된다.

### Reference

- [1] The Korea Transport Institute. A Study on the Establishment of Noise Abatement Procedures. 2006. pp, 188-205.
- [2] Woo, J. h. A Study on the Effectiveness of the Measurement Points and Correlation of Aircraft Noise Assessment Units. 2014.
- [3] Park, H. K.A Study on Automatic Measurement Netting for Airplane Noise Monitoring. 2007.



- [4] Kim, Y. R. Choi, Y. C. A Study on the Maximum Noise Level of Domestic Airport, The Korean Society for Aviation and Aeronautics 2016 Fall Conference :50-53. 2016.
- [5] the Korea Transport Institute. Study on Resetting Noise Standard of NADP at Gimpo International Airport : 2016. 137-180.
- [6] Lee, J. H. A Study on Evaluation of Aircraft Noise around Airport using Flight Path Data. 2010.
- [7] Kim, Y. R. Choi, Y. C. Choi, J. Y. Study on Noise Characteristics of Airport, International Journal of Energy, Information and Communications, 9(3): 2018. 7-12.
- [8] Woo, J. H. Kim, H. S. Son, J. W. Park, S. K. 2018. A study on the new proposal of the compensation criteria for noise pollution areas in the vicinity of the airports, The Korean Society for Noise and Vibration Engineering 2018 Spring Conference : 113-113
- [9] <http://www.airportnoise.kr/noise>
- [10] AIP Republic of Korea RKPC AD 2
- [11] Republic of Korea RKSS AD 2
- [12] Republic of Korea RKPK AD 2
- [13] AIP FRANCE AD-2 LFMN
- [14] LPPT AD 2 AIP PORTUGAL
- [15] UNITED KINGDOM AIP AD 2 EGSS
- [16] India AIP AD 2 VOBG
- [17] LUFTFAHRTHANDBUCH DEUTSCHLAND  
AIP GERMANY AD 2 EDDT
- [18] AIP Japan FUKUOKA Civil Aviation Bureau,  
Japan RJFF AD 2
- [19] AIP UNITED ARAB EMIRATES AD 2 OMAA
- [20] AIP BRASIL AD 0.6
- [21] LUFTFAHRTHANDBUCH DEUTSCHLAND  
AIP GERMANY AD 2 EDDH
- [22] AIP Italia AD 2 LIMC 1
- [23] AIP SUOMI / FINLAND EFHK AD 2.1 - 27
- [24] AIP Japan NAHA ROAH AD 2
- [25] AIP Japan OSAKA INTL RJOO AD 2
- [26] AIP New Zealand NZAA AD 2
- [27] AIP Japan NAGOYA RJNA AD 2
- [28] AIP UNITED STATES OF AMERICA
- [29] UNITED KINGDOM AIP AD 2.EGPF
- [30] AIP FRANCE AD-2.LFLL
- [31] AIP TURKEYAD 2 LTAC-14
- [32] AIP OMAN AD 2 OOMS
- [33] AIP BAHRAIN FIR AD 2 OBBI