

論文

조류충돌 문제와 관련 규정의 고찰

최연철*

Investigation of Regulations and Bird Strike Problems

Youn-Chul Choi*

ABSTRACT

Bird strike is big issue in aviation. Because a bird strike causes not only an aircraft damage but also a fatality, aviation societies are gearing up to prevent a bird strike. However, the accidents is not going down yet. Annal average of bird strikes in Korea is 1.15 accidents per ten thousand of flight, which is lower than the other country, for example 1.84 accidents in France and 2.38 accidents in Switzerland, 1.15 accidents.

In the U.S.A, there are 89,727 accidents for the 19 year(1990-2008). Also flight delay is total 637,692 hours. The cost is total 350,258 billion dollar and 18,435 billion dollar per year. In related with those data's, this research is about the current and legal status of the bird strike. Also it will be useful to establish aviation safety policy and manage the bird strike.

Key Words : 조류충돌(Bird Strike), 항공기(Aircraft), 공항(Airport), 공항관리자(airport manager), 조류충돌 통계자료(Bird Strike database)

1. 서론

조류충돌이 이슈가 된 것은 매우 오래전이다. 최초의 조류충돌은 Wright형제가 1905년 9월7일 Ohio 주 Dayton 인근 4,751m의 구간비행 중 옥수수밭에서 4회의 이착륙과 경로비행을 하면서 2회에 걸쳐 조류와 조우하여 깃털과 붉은 자국이 날개에 묻었으나 충돌조류의 종류나 항공기의 파손 및 피해는 기록되지 않았다. 최초 인명손상은 1912년 최초 미국항단을 시도했던 Cal Rogers가 갈매기와 충돌하여 비행조종계통 손상으로 발생한 사고이며, 이후 조류충돌은 민간항공은 물론 특히, 군용기에서도 크게 증가되어 항공기 안전을 저해하는 큰 요소로 대두되었다.(CAA, 2008)

미국은 1990년부터 조류충돌 database가 구축 되었는데 이에 의하면 2008년에만 7,516건의 야생동물

충돌이 보고되었으며, 1990년에서 2008년의 19년간 총89,727건의 야생동물 충돌이 있었다. 이 가운데 97.4%가 조류충돌이었으며 포유류가 2.1%를 차지하였다.(FAA, 2009) 이로 인하여 약 9,800대의 항공기에 손상을 주었으며 2,700건이 항공기의 운항이 불가능한 중대한 영향을 야기하였다.(Richard A. Dolbeer & Sandra E. Wright, 2009) 그럼에도 불구하고 실제의 약80%는 보고되지 않는 것으로 예측된다.(Wright, 2008) 조류 충돌사고는 세계적인 문제로 발전되고 있는데 2009년1월15일. 뉴욕 라과디아공항을 이륙한 US 에어웨이 1549편 A320이 이륙 90초 만에 캐나다기러기 떼로 인해 전 엔진이 정지되어 허드슨 강에 불시착하였으며 탑승자 155명 전원이 안전하게 탈출했지만 이 사건은 전 세계에 조류충돌사고의 위험성을 상기시키는 계기가 됐다. 이는 한국에서도 유사한 현상으로 2009년 인천 및 김해 국제공항에서 이륙 여객기에 조류충돌이 발생하여 긴급 회항 또는 지연출발을 하였다.

1912년 세계최초의 조류충돌 인명사고가 발생한 이후 세계적으로 조류충돌로 인하여 약 300여명이 사망하였고 현재 세계적으로 항공기 운항 1만회 당

2009년 10월 1일 접수 ~ 2009년 11월 20일 심사완료

* 한서대학교 헬리콥터조종학과 교수

e-mail: pilot@hanseo.ac.kr

충남 서산시 해미면 대곡리 한서대학교

5회의 조류충돌이 발생되는 것으로 보고되고 있다.(Dolbeer, R.A., & S.E. Wright. 2008) 조류충돌로 인한 대형인명사고로는 1960년3월 미국 보스턴 로건공항에서 Lockheed Electra 항공기가 이륙 중 쪼르레기와 충돌 후 추락하여 승객, 승무원 62명 전원이 사망하였고, 1995년 9월 알래스카의 미공군기지에서 공중조기경보기가 이륙 도중 기러기 4마리와 충돌 후 추락하여 탑승자 24명 전원이 사망하였다. 이와 같이 조류충돌은 기체 파손은 물론, 승무원과 승객의 인명손실로 이어질 수 있으므로 항공업계는 조류충돌 방지를 위해 여러 대책을 마련하고 있다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 조류충돌로 인한 항공사고는 감소되지 않는 추세이므로 문제는 더욱 심각해지고 있다. 본 연구는 이와 같은 조류 충돌에 대한 현황과 규정을 고찰하고 우리나라에서의 보강해야 할 점들을 제시하였다. 본 연구는 향후 항공안전정책 수립과 공항의 조류관련 업무를 위한 효과적인 자료로 활용이 가능할 것이다.

II. 본론

2.1 항공운항과 조류충돌의 문제

항공기가 고속성과 편이성으로 여객과 화물수송의 중요 수단으로 등장되면서 항공기 수요는 점점 증가하였고 이에 부응하여 빠르게 발달된 기술로 대화화된 우수한 항공기가 발전되었다.(W, A. Erickson, 1990) 대부분의 항공기는 이·착륙을 위하여 활주가 필요하므로 넓은 공간이 요구되는 공항이나 비행장이 필요하다. 따라서 공항은 일반적으로 시야가 확보된 넓은 지역에 입지하는 것이 유리하므로 공항은 이것이 가능한 강, 하천, 또는 바다의 만과 접하거나, 내륙의 경우는 대규모 초지의 광활한 지역에 설치된다.

또한, 공항은 항공기 운용을 위한 우수한 조건도 중요하지만 공항자체의 조경과 경관효과도 현대의 공항운영에 중요한 역할을 하며, 강수시 배수문제와 넓은 지역에서 발생하는 먼지로부터 항공기와 조종사를 보호하기 위하여 활주로를 제외한 지역을 초지로 구성하므로 이러한 환경요소들이 조류 서식지와 일치하는 경우가 빈번하다. 따라서 조류와 항공기의 충돌은 불가분의 관계를 가지고 있다고 해도 과언이 아니다.

공항에 새가 출현하는 이유는 첫째, 공항의 광활한 초지에 먹이나 물을 얻기 위해 둘째, 은신처(격리장소)를 찾기 위해 셋째, 안전을 위해서 넷째, 공항을 가로지르는 조류의 이주 내지 지역적 이동경로가 되는 경우 다섯째, 보다 좋은 보금자리를 얻기

위해서 여섯째, 휴식을 취하려는 경우 등으로 알려져 있다.

공항은 항공기의 이·착륙이 가능하도록 항공법에 정해진 활주로와 유도로 등의 시설을 설치하고 있으며, 착륙대를 설치해 놓고 있다. 그러나 비행장의 전 지역을 아스콘이나 콘크리트로 포장하게 되면 활주로의 식별이 용이하지 않으며, 포장비용과 관리비용이 과다하여 대부분의 공항은 이착륙과 계류지역을 제외하고는 비교적 관리가 용이한 잔디와 풀로 조성하고 있다. 따라서 공항 인근 녹지에는 자연발생적으로 각종 애벌레와 곤충이 서식하게 되어 이들을 먹이로 하는 조류들이 출현하며, 공항 내·외에 식재되어 있는 조경수 등 각종 목본식물에서 산출되는 열매나 씨앗은 조류의 더없이 좋은 먹잇감으로 제공되어 조류를 유인하는 원인이 된다. 특히 공항 주변의 토지는 개발제한 구역으로 토지사용을 제한하고 있으나 일부 토지는 농지법에 의거 경작은 허용되고 있는데, 이러한 농작물도 조류에게 훌륭한 먹잇감이 되어 조류들이 출현하는 원인으로 보고 있다.

조류충돌의 위험성은 큰 충격에너지인데 물리법칙에 따르면 “충돌Energy=1/2(중량x상대속도²)”이다. 즉, 900g의 새가 400kts/hr의 항공기와 충돌할 경우 충격력은 약 30t으로 조종실 유리나 기체에 큰 손상을 입힐 수 있으며, 터빈엔진 공기흡입구에 빨려들어 갈 경우 fan blade 손상과 심할 경우 엔진 작동에 치명적인 영향을 주어 추락과 같은 엄청난 인적·물적 피해를 가져오게 된다.(교통안전공단, 1994.)

조류 위협과 사고에 의한 항공사와 보험사 비용은 약 \$20억으로 추산(Dolbeer and Wright 2008)되는데 조류충돌로 야기되는 비용에서 직접비용은 물론 간접비용도 커다란 측면으로 작용한다. 직접적인 비용은 항공기의 손상이나 인명손실에 대한 비용 및 그로 인해 항공기가 지체·연착을 하고 원활한 항공기의 통제가 되지 않음으로 발생하는 문제에 국한될 수도 있으나 간접적으로 공항이 마비되어 타 항공기가 받게 되는 시간적 제약과 영향은 물론, 승객들의 불만요소, 원하지 않는 연발착으로 인해 승객에게 지불되는 숙박경비와 특히 항공사나 공항에 대한 안전 신인도의 저하는 간접비용에서 계산되기 어려운 가장 큰 부분 가운데 하나이다.

ICAO에 보고된 '88~'92의 민간항공기의 조류충돌 건수는 총 25,000여 건에 달하는데 FAA의 보고서에 의하면, '91~'97동안 미국에서는 민항공기의 조류충돌로 인해 확인된 직접 손실액만 \$47,910,360(약 575억)이며, 간접손실 비용까지 포함한 연간 최대 추정 손실비용은 \$314,634,637,552에 달하는 것으로 조사되었다.

국내의 경우도 양대 항공사(대한항공, 아시아나항공)의 피해현황을 보면, 1991년에서 1997년 동안, 총 262건의 조류충돌 사고가 발생하였으며 약 96억원 가량의 피해(한국공항공사, 2000)가 발생하였으나 이것조차도 최소화된 비용으로 추정되고 있다.

이와 같은 비용이 항공운용의 전체적인 비용측면으로 보면 조류충돌로 인한 피해액이 크지 않다고 보일수도 있지만 항공기 충돌 사고는 한 순간에 대형 참사로 이어질 잠재적 위험성을 내포하고 있으므로 국가는 물론, 공항운용의 주체인 공항공사나 실제 당사자인 항공사에서도 충돌방지를 위한 다양한 노력을 하고 있다. 그러나 현실적으로 공항은 환경보호와 자연보호라는 측면에 의해 조류 자체가 보호대상 이므로 항공안전과 조류는 필연적으로 상충되는 문제이므로 적극적인 조류통제가 어려운 측면이 있다.

국제민간항공기구를 포함한 국제기구와 각 국가의 항공안전 및 정책기관, 공항운영자, 항공사, 조종사들은 조류충돌에 대해 큰 관심을 가지고 접근하고 있으나 조류통제가 너무 방대하고 대화의 대상이 아닌 동물과의 관계로 어려운 점이 매우 많아 통제효과는 미미하다.

2.2 조류충돌 사고 Review

조류충돌사고는 세계적으로 운항편수에 따라 발생하는 빈도는 상이하나 전체적인 양상은 공통적이다. 따라서 본 연구에서는 가장 빈도가 높은 미국의 자료를 중심으로 분석하였다. 미국의 조류충돌보고는 1990년부터 19년간 89,727건으로 년평균 4,722건이며, 년 평균 364건이 비행에 영향준 것으로 조사되었으며 이로 인한 비행중지는 총 637,692시간으로 년 평균 33,563시간이었다.

조류충돌로 인한 비용지불은 350,258백만\$로 년평균 18,435백만\$로 집계되었다.(FAA, 2009)

항공기와 조류충돌은 비행단계에 따라 차이를 보이는데 충돌빈도가 가장 높은 비행단계는 접근 단계로 39%이며, 이륙단계 역시 활주와 상승에 각각 19% 및 18%로 총 37%로 나타났다.

국내공항의 조류충돌은 1만대당 1.15건으로 프랑스의 1.84건, 스위스 2.38건 등 외국에 비해 낮은 것으로 조사되었다.(국토부, 2008)

<Table 1> 조류충돌보고서와 피해액

구분	보고서				비행중지 시간	비용(백만\$)		
	보고 합계	영향합계	항공기손상	비행영향		직접비용	간접비용	합계
19년 합계	89,727	15,179	10,352	6,924	637,692	308,603	41,655	350,258
19년 평균	4,722	799	545	364	33,563	16,242	2,219	18,435

자료원: FAA 자료를 연구자가 재정리

국내 조류충돌은 지난 4년간의 년도별로 거의 유사한 건수의 조류충돌이 발생되었다. <Table 3>

<Table2> 운용단계와 조류충돌(FAA, '90 - '08).

운용단계	19년 총계	전체 (%)
계류	33	<1
Taxi	244	<1
이륙활주	12,289	19
상승	11,547	18
항로	1,532	2
강하	2,422	4
접근	24,941	39
착륙 이동	10,538	17
확인(합계)	63,546	100
미상	23,870	
총계	87,416	

<Table 3> 한국의 조류충돌 통계

구 분	'04	'05	'06	'07
조류충돌	61	50	54	58
운항횟수	431,000	415,000	438,000	485,000
대한항공	40	27	31	33
아시아나	21	24	23	25
피해액(\$)	34,500	6,677	128,233	28,158

조류충돌예방을 위한 인력과 예산은 매해 증가추세로 2005년부터 2008년까지 대해 약15% 내외의 예산이 증액되었으나 인원은 현행인원은 증가되지 않은 것으로 보고되었다. (국회감사자료, 2008)

<Table 4> 한국의 조류충돌 통제 예산과 인원

구 분	'05년	'06년	'07년	'08년
인천공항	인원	17	22	22
	예산	570	685	916
한국공항	인원	114	113	116
	예산	504	711	755

미국의 자료에 의하면 조류충돌과 항공기 손상의 결과로 86%는 충돌이 있었지만 항공기에는 문제가 없었고 14%인 9,606건에서 손상이 발생되었다. 이 가운데 5,112건이 경미한 손상이었지만 2,455건(4%)은 상당한 피해를 입었으며 24건은 항공기가 파괴되는 손상을 입었다.

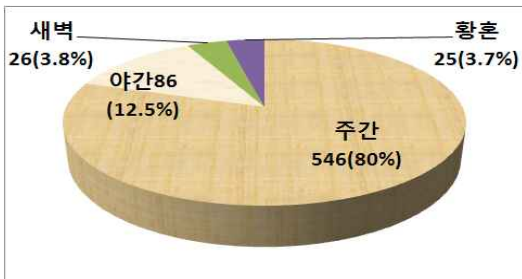
즉, 조류충돌로 인한 항공기 손상건수는 높지 않지만 치명도는 매우 높은 것으로 조사되었다.

<Table 5> 조류충돌과 항공기 손상('90 - '08)

구분	충돌보고	
	19년 총계	전체 (%)
Damage category		
None	59,047	86
Damage	9,606	14
Minor	5,112	7
Uncertain	2,015	3
Substantial	2,455	4
Destroyed	24	<1
합계(보고)	68,653	100
미상	18,763	
총계	87,416	

조류활동은 시간에 따라 변동이 있는 것으로 보고되고 있다. 여명, 주간, 황혼, 야간으로 일광조건을 구분할 경우 캐나다에서는 주간 80%, 야간에 12%가 발생되었다. 이는 미국은 물론 한국에서도 주간에 조류충돌이 가장 빈번한 것으로 조사되었다.

<Table 6> 조류충돌과 일광조건 (CAA)



<Table 7> 조류충돌의 손상부위 (FAA, '90 - '08).

구성품	충격(회)	%	파손(회)	%
Windshield	13,557	17	673	6
Engine(s)	11,616	15	3,596	32
Nose	11,361	14	674	6
Wing/rotor	10,510	13	2,594	23
Fuselage	9,947	12	435	4
Radome	9,925	12	1,114	10
Other	5,678	7	856	8
Land gear	3,592	4	356	3
Propeller	2,049	3	206	2
Tail	1,078	1	453	4
Light	590	1	456	4
합계	79,903	100	11,413	100

충돌부위는 전방유리가 13,557건으로 전체의 17%이며 엔진이 15%인 11,616건으로 조사되었다. 그러나 손상은 엔진이 3,596건(32%)으로 가장 높았으며 다음으로 날개와 로터의 손상이 23%를 차지하였다.

2.3 조류충돌 규정

2.3.1. 한국의 법령 및 안전운영기준

한국의 조류관리 및 충돌절감 조치에 대한 규정으로는 국토해양부의 조류 및 야생동물 충돌예방 관리기준(10장 31조, 고시 2008-67호, 2008년8월) 및 “공항안전운영기준”이며 대부분의 내용은 ICAO의 조류관리 및 충돌절감조치를 준용하였다.

2.3.1.1 조류 및 야생동물 충돌예방 관리기준

- 1장 (총칙)
- 2장 (조류충돌예방위원회)
- 3장 (조류충돌위험관리계획)
- 4장 (조류충돌보고)
- 5장 (조류충돌보고 접수 및 조치)
- 6장 (조류충돌 정보 수집, 분석, 전파)
- 7장 (기록 보존)
- 8장 (조류충돌예방을 위한 환경관리)
- 9장 (총기류의 안전관리)
- 10장 (지도점검)

2.3.1.2 공항안전운영기준의 조류관련규정

항공법 제111조의2의 규정에 의한 공항안전운영 기준(항공안전본부고시 2008-44호, 2008.3.7)에 의해서 고시되었고 조류통제와 관련된 부분은 11절 야생동물위험관리에 수록되어 있으며 주요내용은 다음과 같다.

- 제11절 야생동물 위험관리
- 제82조 야생동물 위험관리계획 수립 및 시행
- 제83조 야생동물 위험평가 및 보고
- 제84조 야생동물 충돌대책협의회 운영 등
- 제85조 환경관리 및 현장 개선
- 제86조 위험상황 시 대처

2.3.2 ICAO

“공항업무교범 제3부 조류관리 및 절감조치” 교범은 잠재적인 조류 위험을 극복을 위한 적절한 조치를 취하려는 회원국에게 도움을 제공하는 것에 목적을 두고 있다. 부속서 14에 의거 각 회원국들은 필요시 공항 부지 또는 주변 지역에서 항공기 운항에 위협을 가할 수 있는 조류의 개체수를 감소시키

기 위한 조치를 취해야 하며 “공항업무교범 제3부 조류관리 및 절감조치”는 조류가 항공기에 심각한 위협을 끼친다는 가정 하에 작성되었으며 이러한 위험 해결을 위한 조치와 윤곽을 제시하고 있다.

“공항업무교범 제3부 조류관리 및 절감조치” 교범은 공항별로 효과적인 조류관리기관(bird control organization)을 설립하고 운영하는 데 필요한 정보를 해당 공항직원들에게 제공하는데 조류충돌위험은 현장 특성별로 달라지므로, 관리방법도 상이하며 해당 공항의 지리적 위치, 현장에서 조류유인 정도 및 항공교통량에 따라 조류 위험 문제의 심각성은 상이하다.

“공항업무교범 제3부 조류관리 및 절감조치” 교범은 조류 관리 문제를 효율적으로 다룰 수 있는 대안의 조직적 구조를 개발하며 조류통제의 발달과정과 심각한 조류 충돌 사례에 대한 간단한 역사를 기술하고 있다.

조류관리프로그램(bird control programme)의 성공적인 수립에서 조직과 계획이 얼마나 중요한지를 강조하고 있으며 공항환경에서의 야생동물 프로그램에는 조류와 포유류 관리가 포함되며 “공항업무교범 3부 조류관리 및 절감조치” 교범은 조류 충돌 위험을 감소시키는 목적으로 조류 관리에 중점을 두었다. 그러나 각 공항 당국은 해당 공항의 야생동물관리 프로그램에 조류와 포유류를 모두 포함시킬 것을 권장하고 있다.

또한, 공항의 조류출현 원인, 항공기운항에 대한 잠재적인 조류위험에 대처하는 국가위원회(national committee)의 조직과 구성, 특정 공항에서 조류를 유인하는 특성을 제거하기 위해 수행되는 제한사항에 대한 자료를 포함하고 있다.

2.3.2.1 공항업무교범 3부 조류관리, 절감조치

제1장. 일반사항

1.1 역사

제2장 국가 위원회의 조직

제3장 관리프로그램의 역할과 책임

3.1 일반사항, 3.2 본부의 역할

3.3 지역 사무소의 역할

3.4 공항관리자(airport manager)의 역할

3.5 야생동물 조정관과 공항 관리 위원회 역할

3.6 보고의 중요성

제4장 공항조류충돌관리 프로그램의 편성방법

제5장 항공기 운전자

제6장 잠재적인 위험이 되는 조류의 분류법

제7장 환경관리 및 현장 개선

제8장 분산방법

8.1 일반사항, 8.2 청각적 억제, 8.3 시각적 억제

8.4 장애물 설치

8.5 치사 화학물질, 8.6 화학적 퇴치제

8.7 제3의 화학물질(third-party chemicals)

8.8 덧

제 9장 공항조류관리 프로그램의 담당자 배정

제10장 공항 주변의 부적합한 토지 이용

제11장 야생동물 관리 프로그램의 평가

2.3.3 미국(FAA 및 USEPA)

조류충돌 문제는 항공산업 발전과 관계가 높는데 과거의 효율성 낮은 3·4발 엔진에서 효율성이 높고 소음이 낮은 쌍발엔진으로 변화되면서 더욱 증가하는 추세이다. 미국의 경우 1969년에 2,100대의 운송용항공기 가운데 75%가 3-4발 엔진이었지만 2005년에는 운용되는 약 8,200대의 항공기(FAA, 2007) 가운데 10%만이 3-4발엔진을 장착하였다.(Cleary and Dolbeer 2005) 이러한 엔진 변화추세도 충돌에 큰 영향을 주어 항공기 소음이 낮아지면 조류충돌은 증가되는 경향을 보이는데 저속 항공기는 조류가 항공기를 피하거나 충돌해도 영향이 미미하고 피해도 제한적이었으나 터빈엔진 출현으로 고속과 엔진의 대형화로 공기흡입구로 막대한 공기가 흡입되어 새들이 이를 감지하거나 회피할 수 없어 항공기에 부딪히고 빨려 들어가는 등 위험성이 증가하였다. 미국은 항공교통이 일반적인 교통수단이므로 조류충돌사고가 가장 빈번하며 피해도 높아서 이에 대한 연구와 규정이 매우 구체적이다.

2.3.3.1 Title 14, Code of FR, Part 139

미국의 조류충돌 관련 규정은 연방항공 규정 Title 14, Code of Federal Regulations, Part 139에 포함되어 법령형식으로 개괄적인 부분을 포함하고 있다. 14CFR139는 9명 이상의 승객탑승 항공기를 운용하는 항공사가 정기 또는 부정기로 승객운송을 할 경우 지상공항의 운용과 인증 관리규정으로 Part 139.337(부록P)은 공항과 그 주변의 야생동물 충돌의 감소를 위한 공항 운용자의 의무에 대해 강조하여 언급하고 있다.

2.3.3.2 FAA Advisory Circulars

FAA는 공항운용자들이 Advisory Circulars(AC)와 기준을 포함한 훈련을 수행하도록 권고하였다. Title14, Code of Federal Regulations(CFR), Part139, certification of airports, subpart D 아래 발행된 공항운용인증소지자는 기준, practices, AC Part139 공항관리요구(airport management requirements) 권고

를 지켜야 하며 연방보조금을 받은 공항은 반드시 AC의 기준을 이행해야 한다. 이러한 AC는 부정기적으로 사안발생 시 개정되고 있다.

- AC150/5200-32A

AC150/5200-32A(Reporting Wildlife Aircraft Strikes)는 야생동물충돌보고에 대한 설명과 최근의 FAA 보고체계의 개선사항과 충돌과 관련된 database 접속 프로그램을 규정하고 있다.

- AC 150/5200-33A

AC150/5200-33A(Hazardous Wildlife Attraction on or Near Airports)는 야생동물로 인한 위험이 잠재되어 있는 토지와 공항 근접한 곳에 대한 관리와 위험 야생동물 유인물질이 있다고 판단되는 곳의 새로운 공항개발계획(공항확장, 재개발, 건설 포함)에 대한 내용을 포함한다.

- AC 150/5200-34

AC150/5200-34(Construction or Establishment of Landfills Near Public Airport)는 고체폐기물 매립지를 특정공항 6마일 안에 신설하는 것에 대한 제한사항과 필요조건을 제공한다.

2.3.3.3 Title 40 Code of FR, Part 258.10

미 환경보존국(U.S. Environmental Protection Agency)은 다목적폐기물 매립지(MSWL; municipal solid waste landfills)가 조류의 관심을 끌어 항공안전에 잠재적 위협이므로 터보제트항공기가 이용하는 활주로 10,000ft 이내와 피스톤 항공기 운용 활주로의 5,000ft 이내에 위치한 MSWL를 확장할 경우 이것이 항공기에 나쁜 영향을 주지 않는다는 것을 증명할 것을 요구한다. 또한 활주로 끝단 5SM이내의 폐기작업장의 신규개설, 확장은 FAA Regional Airports Division Office와 공항운용자에게 신고가 필요하다는 점을 명시하고 있다. 그러나 미국은 자연보호와 조류통제를 유기적으로 연결하고 공존방향의 모색을 위해 노력하고 있으며 자연과 조류보호 관련규정은 다음과 같다.

2.3.3.4 Title50, Code of FR, Parts 1-199

미국내에서 Migratory Bird Treaty Act에 기초를 두고 연방정부의 차원에서 보호하는 야생동물의 보호 관리와 주정부가 관리하는 종들의 수렵허가절차에 대한 제정하는 규정이다.

2.3.3.5 Depredation Permitting Requirements and Procedure

공항의 야생동물 관리 program의 한 부분으로 철새나 그 둥지 또는 알을 갖기 원하는 사람은 반드시 허가를 득해야 한다는 규정이다.

2.3.3.6 Standing Depredation Ordered

특정 철새는 특정상황(대부분 농업과 관련)에서는 연방정부의 허가 없이 사살하거나 포획할 수 있는 조항과 일정 조류에 대해서 포획을 금지하는 근거가 되는 규정하고 있다.

2.3.3.7 The Migratory Bird Treaty Act of 1918,as Amended(U.S. Code 603-711; 40Statute755)

멕시코, 미국, 캐나다, 러시아, 일본은 철새 조약법(MBTA)에 조인한 근거에 의거한 미연방의 철새 보호와 관리(50CFR, part 1-199) 규정이다.

2.3.3.8 Insecticide, Fungicide, & Rodenticide Act(7 U.S. Code 136; Public Law104.317)

살충제 사용, 등록, 분류, labeling을 관리한다. 살충제로 이용되는 모든 물질은 반드시 주의 살충제 규정단체에 등록 및 사용제한 한 규정이다.

2.3.4 CAA와 캐나다

CAA에서 제시하는 조류충돌 관련 규정은 구체적이지 못한 것이 특징이며 이는 캐나다는 물론 EU국가들의 대부분이 동일한 형태이다. CAA의 규정에 적용을 받는 국가 가운데 캐나다는 항공교통의 활성화와 미국과 인접하여 있다는 특징과 특히 대륙이 광활하고 많은 호수가 분포하여 야생동물의 분포도가 매우 높아 이에 대한 규정이 포괄적으로 제정되어 있으며 이를 보완하는 교범(Manual)을 작성하여 활용하고 있다. 캐나다의 야생동물 관련법규와 규정은 다음과 같다.

2.3.4.1 Canadian Aviation Regulations-Part III

Aerodromes, Airports and Heliports(2008)에 수록되어 있으며 구성은 다음과 같다. 규정은 Subpart2 - Airports Division III - 공항 야생동물통제계획, 관리(Airport Wildlife Planning and Management)로 2006년05월05일에 개정되었다. 주요 내용은 다음과 같다.

302.301 “개요”

“폐기물 처리시설”은 매립지, 쓰레기 처리장, 폐기물 이송 및 분류시설, 재활용 및 혼합시설, 상업적 어류처리공장을 의미하며 “야생동물 충돌”이란 항공기와 야생동물의 충돌을 의미한다.

302.302 “적용 공항”

PartVII의 Subpart4와 5에서 년 2,800회 이상의 상업용항공기가 운용되는 공항, 건물밀집지구에 위치한 공항, 공항중심에서 15km내에 폐기물처리시설을 가지고 있는 공항, 조류를 제외한 야생동물과 충돌이나 피해를 입은 터빈엔진항공기, 또는 1마리 이상의 조류충돌 또는 조류의 엔진 유입사고가 일어난 공항, 공항 야생동물 계획 및 관리에서 언급한 야생동물의 위험이 공항 비행로 또는 이동 지역에서 관찰된 공항이 대상이다.

302.303 “야생동물 충돌”

공항운영자는 공항의 모든 야생동물충돌 관련 사항을 문서로 보고해야하며 대상자는 (a)조종사 (b)지상 근무자 (c)야생동물 충돌 한 항공기의 피해를 확인한 항공사 직원이다. 보고내용은 활주로 200ft 내, 또는 공항이동지역에서 발견되거나 충돌에 의한 야생동물의 사체인 경우로 운영자는 담당자에게 기록 보고서를 제출하며 기간은 충돌은 30일 이내를 원칙으로 한다. 또한 당해년의 충돌보고는 익년2월말 기준 집계한다.

302.304 “위험 분석”

위험분석의 방법으로 (1)공항 운영자는 공항표준-공항야생동물계획과 관리를 위해 필요한 정보를 수집하며 (2)공항 운영자와 공항을 이용하는 항공사 경영자, 개인 및 경영자는 수집된 정보를 평가하기 위한 위험 분석을 수행한다. (3)위험분석은 서면작성으로 다음 사항을 포함한다.

(a)공항표준-공항야생동물계획과 관리에서 언급된 야생동물과 관련된 위험 분석 (b)위기의 제거 또는 관리하거나 위기완화를 관리하기위해 필요한 수단 (4)당국의 요청에 의해 공항 운영자는 검사 가능한 위험분석을 해야 한다.

302.305 “공항 야생동물 관리 계획 개요”

(1)공항 야생동물관리계획을 공항표준-공항야생동물 통제 및 관리계획을 수립. (2)제정된 야생동물 관리계획을 당국에 제출하며 요구하는 사항들을 subsection 322.305(2) 공항표준-공항야생동물 통제 및 관리계획에 의해 구비함. (2006년12월30일 개정) (3)제정된 야생동물관리계획을 당국이 요구할 경우 제시하여야 하며 항상 가용한 상태로 유지 (4)운영자는 반드시 야생동물관리계획을 준수. (5)제정된 야생동물관리계획을 2년마다 재검토. (6)공항운영자는 만약 야생동물관리계획이 개정되면 30일 이내에 당국에 제출.

302.306 “공항의 야생동물 관리 계획”

공항의 야생동물 관리 및 통제계획에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.(2006년 개정)

(a)공항 표준-공항 야생동물 계획과 관리에서 언급한 것을 포함하여 안전한 항공기 운용에 영향을 주는 공항근처나 공항의 폐기물 처리 시설 또는 야생동물의 개체수에 영향을 미치는 이동경로 등, 야생동물 위기에 관련한 위험을 확인기술.

(b)공항 운영자가 위기를 관리하고 완화시킬 때 이용하는 특정한 대책을 명기. (c)공항 운영자는 소방장비증명과 허가, 야생동물 통제 허가, 야생동물 충돌, 야생동물 관리 일지, 서식지 평가와 공항주변과 공항 토지 이용과 먹이 자원에 관해 기록. (d)야생동물이 흥미를 유발하는 공항의 서식지 관리를 위한 정책. (e)야생동물의 사육과 음식 쓰레기의 노출을 막기 위한 정책. (f)공항에서 목록을 작성해 놓은 모든 보호동물들과 멸종위기동물을 확인하기 위한 절차. (g)야생동물 관리와 관련된 단체와 직원의 역할과 연락처. (h)야생동물 위기 인식 프로그램에 대한 자세한 사항.

302.307 “훈련”

(1)공항 운영자

(a)공항 표준-야생동물 계획과 관리에서 언급한 공항에서 야생동물통제와 관리에 관련된 업무를 수행하는 사람은 최소한 매5년마다 관련교육을 이수. (b)공항 야생동물 관리에 관한 임무를 수행하는 사람은 소방관련 허가를 소지해야 함

(2)공항운영자는 공항에서 야생동물통제와 관리 업무를 수행하는 사람들이 최소 매5년마다 관련교육을 이수한 자료의 기록을 당국에서 요구하면 제출하여야 함.

302.308 “교신과 경보절차”

공항 운영자는 공항 표준-공항 야생동물 계획과 관리와 관련하여 야생동물충돌과 관련된 위험한 사안이 발생되면 가능한 신속하게 즉시 조종사에게 통보하고 관련 기관들이 협조체제를 이루어야 함. (2006년05월05일 개정)

2.3.4.2 Canadian 관련 교범

캐나다의 경우 법규보다도 많은 교범과 자료를 통해서 조류충돌예방활동을 하고 있다. 대부분의 교범은 캐나다운송국(Transportation CANADA)에서 주관하고 있다. 대표적인 교범으로는 TP 13549 Sharing the Skies,(2004)와 Wildlife Control procedures Manual(2002) 등이 있다.

TP13549 Sharing the Skies,

- Ch 1 야생동물 충돌 - 비용과 법적책임
- Ch 2 야생동물 충돌예방(시스템 안전적 접근)
- Ch 3 조류 입문
- Ch 4 포유동물 입문
- Ch 5 민간항공기와 항공산업
- Ch 6 공항
- Ch 7 조류와 포유동물 충돌 통계
- Ch 8 해결방법(공항과 주변)
- Ch 9 해결방법(항공교통서비스 제공자)
- Ch 10 해결방법(조종사)
- Ch 11 해결방법(공항 운영자)
- Ch 12 해결방법(항공기 기체 엔진공장)
- Ch 13 해결방법(군용항공기)
- Ch 14 해결방법(해결 범위)
- Ch 15 결론

TP11500 Wildlife Control procedures Manual

- Section A 개관
- Section B 야생동물 충돌 통계
- Section C 환경변화(능동적 관리 기술)
- Section D 지면관계(공항인근지역의 활용)
- Section E 분산기술을 통한 능동적 관리
- Section F 배제방법을 활용한 능동적 관리
- Section G 이주를 통한 능동적 관리
- Section H 통합관리 방법(조류 개체 확인)
- Section I 통합관리방법(포유동물 개체 확인)
- Section J 야생동물 인지
- Section K 야생동물관리 프로그램 평가

III. 결론

조류 충돌에 대한 위험도는 매년 급증하고 있으나 모든 생명체는 존중되어야 한다는 점에서 함부로 조류를 포획하거나 사살하지 못 하므로 항공과 조류의 공존이 매우 중요한 문제이다. 그러나 첨단 의 현대 과학조차도 이 문제에 대해서는 만족할 만한 대응을 보이지 못하고 사고는 증가되고 있다. 특히 자연보호라는 측면이 강조되면서 조류로부터의 항공안전은 더욱 어려운 과제로 등장하였다. 현재의 입장에서는 효율적인 조류통제가 요구되는 고도는 충돌의 빈도가 높은 저고도 (100ft 이하에서 60%, 300ft 이하에서 70%)인데 이 고도에서의 사고는 많은 경우 승객이나 항공기에 심각한 영향을 준다는 점에서 이에 대한 철저한 대책이 요구된다.

현실적으로 우리나라는 조류충돌 문제에서 세계의 여러 국가에 비해 빈도가 상대적으로 낮은 편이

다. 한국에서 조류충돌과 관련된 규정은 국토해양부의 “조류 및 야생동물 충돌예방 관리기준” 및 “공항안전운영기준”이며 대부분의 내용은 ICAO의 조류관리 및 충돌절감조치를 준용하고 있다. 그러나 ICAO의 규정이나 교범은 기준이나 해당 조약국의 규정 제정을 위한 지침이므로 이를 세부적인 조치로 활용에는 무리가 있다.

이에 따라 조류충돌 사고가 빈번한 미국과 캐나다에서는 조류문제와 관련하여 구체적인 자료를 종합한 교범과 보고서를 발간하고 있다. 미국은 FAA Form5200-7(Paper, Electronic), Airline/Airport report, Preliminary Aircraft Incident Report, Aircraft Incident Report, Daily report, ASRS, NTSB, Aircraft Incident Preliminary Notice 등을 통하여 89,727건의 보고서가 종합되었으며 AC를 통하여 세부지침을 제시하며 상실화된 Bird Strike Committee USA를 통하여 조류충돌 문제와 방치책을 연구하고 있다. 이러한 노력의 결과로 미국은 국토 전역의 조류Database를 구축하여 활용하고 있다.

캐나다를 포함한 CAA 국가들도 이와 유사하게 세부적인 규정을 통하여 조류충돌로부터 항공기의 안전을 도모하고 있다.

그러나 조류충돌을 최소화하고 항공안전을 도모하는 문제는 규정의 강화나 법적인 문제로 해결될 부분은 아니다. 현재까지의 방법으로는 인간이 조류를 통제하는 것이 불가능하므로 이를 법적으로 규제하는 것은 의미가 매우 약하다. 따라서 조류와 인간이 공존하는 문제가 가장 중요하며 이를 위해서는 조류와 관련된 부분에 대한 연구가 매우 중요하다. 이러한 측면에서 우리나라의 공항에서 조류충돌을 최소화하고 피해를 근절시키기 위해서 다음과 같은 사항을 제안한다.

첫째 제도적인 보완이다. 현재 우리나라의 규정은 실질적인 부분보다는 ICAO 부속서 14에 의한 조류통제 교범의 각 항목을 준용하는 것에 중점이 맞추어져 있으므로 실질적인 행동지침으로 활용하기에는 충분하지 않다. 따라서 미국이나 캐나다와 같이 실질적으로 활용할 수 있는 새로운 지침서의 제정이 요구된다.

둘째는 조류통제 관련인원의 확보이다. 외국의 경우 조류충돌과 관련하여 전문적인 인원에 의하여 해당 지역의 조류에 관한 연구나 활동을 하고 있으나 우리나라의 국제공항의 경우 실질적인 담당자는 1명 내지 2명이며 이들 조차도 타 업무를 병행하는 경우가 있어서 업무의 일관성을 저해할 수도 있다.

그러나 조류충돌 피해는 점차 증가되고 피해액과 인명손실이 증대될 것이라는 점은 현재의 자료를 통해서도 충분한 추정이 가능하다. 따라서 이를 대

비할 수 있는 실질적인 인원배치가 중요하다.

마지막으로 조류충돌을 예방하기 위한 충분한 자료의 확보가 요구된다, 즉, 국내공항의 조류에 대한 생태연구를 바탕으로 우리 특성에 부합되는 조류통제의 기준과 안전자료를 확보해야 할 것이다.

또한 공항의 조류통제를 담당하는 직원들은 조류 연구자 또는 항공부분 담당자 가운데 조류에 대한 세부자료를 충분하게 이해하는 인원으로 선정하여 실질적으로 활동이 가능하도록 해야 할 것이다.

후 기

본 연구는 공항시설안전 관리기술 개발 중 “공항의 조류관리 및 충돌절감 조치에 관한 규정 연구”에서 논문저자가 연구한 기초자료를 중심으로 작성된 논문임을 밝혀둡니다.

참고문헌

- [1] 교통안전공단, “조류충돌방지 연구,” 2008.
- [2] 교통안전공단, “조종사를 위한 조류충돌예방과 회피”, ‘항공안전시리즈’ 2호, 1994.
- [3] 국토해양부, “공항안전운영기준”, 2008.
- [4] 국토해양부 보도자료, “조류충돌 현황, 2008.
- [5] 국토해양부, “국회감사자료, 2008.
- [6] 항공안전본부, “조류 및 야생동물 충돌예방 관리 기준”(안전본부고시 2008-67), 2008.
- [7] 한국공항공사 자체보고서, 2000.
- [8] CAA, "2007 Summary Report Wildlife Strikes to Canadian Aircraft", 2008.
- [9] Cleary, E. C., R. A. Dolbeer, and S. E. Wright. 2005. Wildlife strikes to civil aircraft in the United States, 1990 - 2004.
- [10] Dolbeer, R. A., and S. E. Wright. "Wildlife strikes to civil aircraft in the United States, 1990 - 2008."
- [11] FAA, Advisory Circular, 150/5200-33. 1997.
- [12] FAA, Advisory Circular 150/5200-32A, 2004.
- [13] FAA, Advisory Circular 150/5200-33A.2004.
- [14] FAA, Advisory Circular 150/5200-34. 2000.
- [15] FAA, Advisory Circular 150/5200-36, 2006.
- [16] FAA, "WILDLIFE STRIKES TO CIVIL AIRCRAFT IN THE UNITED STATES 1990 - 2008, FAA & USDA, 2009.
- [17] ICAO "Bird Control and Reduction", Doc 9137-AN/898 Part3, 1991.
- [18] Richard A. Dolbeer & Sandra E. Wright, "2009. Safety management systems", 2009.
- [19] Transport Canada, "Wildlife Control Procedures Manual", 2002.
- [20] Transport Canada, "Sharing the Skies An Aviation Industry Guide to the Management of Wildlife Hazards", 2000.
- [21] FAA, "Wildlife Hazard Management(14 CFR Part 139.337)", 2009.
- [22] William A. Erickson, "A Review of Falconry as Bird-Hazing Technique," Proceedings of the Fourteenth Vertebrate Pest Conference, 1990,
- [23] Wright, S. E, Some significant wildlife strikes to civil aircraft in the US, 1990 - 2008. FAA Wildlife Strike Database, FAA, U.S.DA, 2009.