

論文

국내 공항 구조 및 소방 업무 개선방안 연구

한재현¹⁾, 정기연²⁾A Study on Improvement of Domestic Airport Service
for Rescue and Fire Fighting

Jae-Hyun Han*, Ki-Yeon Chung**

ABSTRACT

Aircraft fires due to accident at an airport may be under a special situation. An outstanding characteristic of aircraft fires is their tendency to reach lethal intensity within a very short time. In domestic aviation act, there are regulations related to services coping with the aircraft accidents within an airport. To cope aircraft fires, it is necessary to define clearly the regulations and standards about the services and related activities of rescue and fire fighting, and to keep the regulations and standards.

The study has been performed on the basis of International Civil Aviation Organization (ICAO) Airport Services Manual of rescue and fire fighting. The objective of study is to suggest improvement methods for standards applicable to actual service practices of rescue and fire fighting by analyzing through the comparison of domestic and international regulations and standards.

Key Words : Rescue(구조), Fire Fighting(소방업무), Standards(표준), Airport Category(공항등급), Environmental Protection(환경보호)

1. 서 론

항공기의 화재 사고는 항공분야의 특수한 상황으로 발생시, 한 번에 대규모 인명손실로 이어질 가능성이 높다. 현 시점에서, 언제 어디서든 일어날 수 있는 항공기 화재 사고에 대비하여 국내 공항의 특성에 맞는 공항의 구조 및 소방 업무에 요구되는 사항들에 대한 검토를 필요로 한다. 본 논문에서는 공항의 구조 및 소방의 국제 표준이라 할 수 있는 ICAO¹⁾ Airport

Services Manual Documents를 기준으로 연구를 수행하였다.

본 기준을 토대로 공항시설의 안전운영 실현을 위하여 공항의 소방 및 구조 업무의 현황을 비교하여 시사점과 문제점을 분석을 하였으며 이를 통한 적합한 개선방안을 도출하여 국내에 적용 가능한 구조 및 소방 업무의 표준화 방안을 제시하고자 하는 것이 본 연구의 목적이다.

† 2008년11월28일 접수 ~ 2008년12월19일 심사완료

* 한국교통연구원 항공교통연구원실 책임연구원

** 한국교통연구원 항공교통연구원실 연구원

연락처, E-mail : jhhan@koti.re.kr

경기도 고양시 일산서구 대화동 2311번지

1) ICAO(국제민간항공기구)는 1944년 11월에 미국의 시카고에서 국가간 기회균등을 기반으로 국제항공 운송의 안전 및 건전한 발전을 도모하고자 설립되었다. UN의 산하기관 중 WHO와 더불어 권고 및 입법·행정기능을 보유하고 있음.

II. 본 론

2.1 국내외 구조 및 소방 관련 현황

먼저, 국내·외 공항시설 및 관련 규정에 대해서 알아보면, 국내 규정에서는 항공법 시행규칙 제243조 및 제260조에서 공항의 구조 및 소방시설의 설치 및 관리에 대하여 기술하고 있다. 또한, 공항의 안전운영체계를 위한 안전운영기준(Airport Operations Standards)²⁾에서는 공항 내 혹은 그 주변에서 항공기 사고 및 준사고가 발생하는 경우 신속히 대응 할 수 있도록 구조 및 소방 업무 체계를 갖추고, 소방 등급에 적절한 설비를 구비 하여야 하는 사항을 규정하며 인천국제공항공사의 공항운영규정(Airport Operations Manual)³⁾ 및 한국공항공사 공항운영규정⁴⁾에서는 구조 및 소방업무 운영에 대하여 기술하고 있다.

국제 규정으로 ICAO의 Annex 14에서 공항당국이 수행해야 할 업무를 규정하고 있다. ICAO Airport services Manual의 Document 9137의 Part 1 - Rescue and Fire Fighting에서는 보호등급, 구조 및 소방 활동 관련 공항시설, 통신 및 경보체계, 보호복 및 호흡장비, 구급차 및 의료서

- 2) 공항안전운영기준(Airport Operation Standards)은 8장 161조와 부칙, 별표, 별지로 구성되어 있으며, 공항의 안전운영체계를 위하여 필요한 인력·시설·장비 및 운영절차 등에 관한 기술기준을 정함을 목적으로 하며 공항운영증명을 받아야 하는 공항 운영자 및 공항운영증명을 받은 공항운영자에게 적용.
- 3) 인천국제공항공사의 공항운영규정(Airport Operations Manual)은 항공법 제111조의 2 공항운영증명제도 및 동법 시행령, 시행규칙과 항공안전본부 고시 공항안전운영기준에 따라 인천국제공항공사에게 요구된 안전의무 이행사항을 준수하기 위하여 제정된 규정임. 총 5개의 장 및 9개의 부록으로 구성되어 있음.
- 4) 한국공항공사의 공항운영규정(Airport Operations Manual)은 항공법 제111조의 2 공항운영증명제도 및 동법 시행령, 시행규칙과 항공안전본부의 공항안전운영기준에 따라 한국공항공사에게 요구된 안전의무 이행사항을 준수하기 위하여 제정된 규정이다. 총 5개 장, 12개 별표, 6개 부록으로 구성되어 있음.
- 5) ICAO의 Annex는 국제표준 및 권고사항으로서 총 18부문이며 Annex 14는 비행장 설계 및 운영(Aerodrome Design and Operations)과 헬기장(Heliports)에 대하여 규정하고 있음.

비스, 소화제의 특성, 소방대, 소방대원, 비상조직, 항공기 소방 및 구조 절차, 악 조건하 구조수행, 훈련 등 구조 및 소방업무에 대하여 기술하고 있다.

또한, 국내의 소방대는 소방 활동 및 수요를 고려하여 3교대 근무인력으로 배치되고 있으며, 유사시 현장 활동 인력이 부족하게 될 경우 2교대로 변경하거나, 의용소방대, 퇴직소방공무원, 소방 관련학과 학생 등 인력을 배치하여 유동적으로 활용할 수 있다. 국내 공항별 소방구조대 인원 근무현황은 다음 Table 1.과 같다.

국내에는 인천국제공항공사에서 운영하는 인천국제공항과 한국공항공사에서 운영하는 7개 국제공항, 그 외 국내공항 등 총 15개 공항이 있다. 이 중, 인천, 김포, 김해, 제주, 울산, 양양, 무안, 여수 등의 공항의 현황에 대하여 조사하였다. 국내 공항별 소방시설의 보유 현황 및 운영 인원은 다음 Table 2.와 같다.

Table 2. 국내 소방구조대 근무현황

| 소속 | 소속 | 총원 | 근무체계 | | | 비고 |
|----------|--------------|-----|------|-----|------|-----|
| | | | 일근 | 교대 | 특수일근 | |
| 인천국제공항공사 | 소방구조팀 | 207 | 21 | 180 | 6 | 공사 |
| | 서울지역본부 소방구조팀 | 55 | 10 | 45 | - | 공사 |
| 한국공항공사 | 부산지역본부 항무팀 | 29 | 3 | 26 | - | 공사 |
| | 제주지역본부 항무팀 | 35 | 3 | 32 | - | 공사 |
| | 울산지사 운영팀 | 11 | 1 | 13 | 7 | 용역사 |
| | 양양지사 운영팀 | 9 | 1 | 11 | 5 | 용역사 |
| | 무안지사 운영팀 | 7 | 2 | 5 | 5 | 용역사 |
| | 여수지사 운영팀 | 11 | 1 | 16 | 4 | 공사 |
| 계 | | 364 | 42 | 328 | 27 | |

국내·외 소방대별 세부 운영현황을 살펴보면 Table 3-4.와 같다. 외국의 7개 주요공항의 공항등급, 업무수행업체, 소방대의 규모, 장비현황, 근무체계, 근무인원, 등의 항목으로 구분하여 인천국제공항과 비교 분석하였다. 같은 공항등급 내에서 소방대의 규모 및 장비 현황의 차이를 보여 준다.

Table 3. 국내 공항별 소방시설 보유 현황 및 운영 인원

| 공항 | 차량대수 | 소화제 량 | | | | | 인원 (명) | 비고 (공사/군) |
|------------------|------|--------------------|-------------|------------|-------------|------------|--------------------|--------------|
| | | 소방차 탑재량 | | | 예비보유량 | | | |
| | | 물(L) | FOAM (L) | 분말 (kg) | FOAM (L) | 분말 (kg) | | |
| 인천국제공항 (10등급) | 27대 | 139,200 | 10,460 | 1,500 | | | 207명 | 공항공사 |
| 김포공항 (9등급) | 10대 | 43,000 (20,000) | 5,100 | 1,050 | 6100 | 982 | 55명 | 공항공사 |
| 김해공항 (9등급) | 11대 | 34,000 | 4,100 | 550 | 6000 | 1700 | 29명 | 공항공사 |
| | | 23,500 | 2,900 | | | | 38명 | 공군 |
| 제주공항 (9등급) | 7대 | 41,000 (10,000) | 5,100 | 625 | 6,160 | 1,250 | 35명 | 공항공사 |
| 울산공항 (7등급) | 3대 | 21,000 | 2,400 | 550 | 1,520 | 481,5 | 11명 (공사:3,용역:8) | 공항공사 |
| 양양공항 (7등급) | 4대 | 25,000 | 2,800 | 550 | 2,290 | 450 | 9명 (공사:1,용역:8) | 용역회사 |
| 무안공항 (7등급) | 4대 | 24,000 | 2,600 | 550 | 1,870 | 650 | 7명 (공사:1,용역:6) | 공항공사 |
| 여수공항 (6등급) | 4대 | 19,000 | 2,200 | 500 | 1,680 | 500 | 11명 | 공항공사 |

Table 4. 국내외 소방대별 세부 운영현황 1

| 구분 | 인천국제공항 소방대 | 국외 | | | |
|-----------|---|--|---|--|--------------------------------------|
| | | 홍콩 첵락콕공항 (중) | 창이 공항 (싱) | 간사이 공항 (일) | 장개석 공항 (중) |
| 공항등급 | 10등급 (CATIII-b) | 9등급(해상) 활주로 2본 CAT II | 10등급(해상) 활주로 2본 CAT II | 9등급(해상) 활주 1본 CAT III | |
| 수행 주체 | 용역 시행 | 공무원 | 공무원 | 용역시행 | |
| 소방대 규모 | -본대 1개소 -분소 2개소 | -본대 1개소 -분소 1개소 -분소 2개소(해상) | -본대 1개소 -분소 2개소 | -본대 1개소 -분소 1개소 | |
| 장비현황 | -총 26대 -주력7대 -구급 3대 -보조소방8대 -탑트레일러1대 -구조 1대 -이동지휘소1대 -조명 1대 -지휘/행정 4대 | -총 24대 -주력4대 -RIV 4대 -보조소방 6대 -지휘/보트 10정 | -총 22대 -주력 8대 -RIV 2대 -보조소방 8대 -행정지원 2대 -선박보트 2정 | -총 18대 -주력 2대 -RIV 2대 -보조소방12대 -행정 2대 | -총 15대 -주력 6대 -보조 6대 -구급 3대 |
| 근무체제 | 3조 2교대 (주/야/비/휴) | 4조 2교대 (주/야/비/휴) | 3조 2교대 (주/야/비) | 3조 2교대 | |
| 근무인원 | -총원 207명 -각 조 57명 -기타 36명 | -총 291명 -본대107명(조25명) -분소103명(조25명) -해상구조대 동/서:각35명 (1조8명) -기타11명 | -총 212명 -각 조 66명 -기타 12명 | -총 145명 -각 조46명 -본대 75명 -분소 63명 -기타 7명 | -총 91명 |

Table 5. 국내의 소방대별 세부 운영현황 2

| 구 분 | 인천국제공항 소방대 | 국 외 | | |
|-----------|---|--|--|---|
| | | Heathrow 공항 (영) | Gatwick 공항 (영) | 달라스 공항 (미) |
| 공항등급 | 10등급 (CATⅢ-b) | 9등급 활주로 3본(2본) 교차 활주로 | 9등급 | 9등급 활주로 7본 |
| 수행 주체 | 용역 시행 | 공무원 | 공무원 | 공무원 |
| 소방대 규모 | -본대 1개소 -분소 2개소 | -본대 1개소 -분소 1개소 | -본대 1개소 -분소 1개소 | -본대 1개소 -분소 3개소 |
| 장비현황 | -총 26대 -주력7대 -구급 3대 -보조소방8대 -탐트레일러1대 -구조 1대 -이동지휘소1대 -조명 1대 -자취/행정 4대 | -총 11대 -주력4대 -RIV 2대 -보조소방 2대 -구조 1대, 구급2대 | -총 7대 -주력3대 -RIV 1대 -구조 1대, 구급 1대 -보조소방 1대 | -총 31대 -전차량포방사가능 -상시출동 대기차량 20대 -예비 11대 |
| 근무체제 | 3조 2교대 (주주/야야/비휴) | 2조 1교대 (24시간 맞교대) | 2조 1교대 (24시간 맞교대) | 4조 3교대 |
| 근무인원 | -총원 207명 -각 조 57명 -기타 36명 | -총 84명 -각 조 40명 -본대20, 분소20 | -총 72명 -각 조 34명 -본대 17명, 분소 17명 | -총 180명 -각 조 44명 |

2.2 공항 구조소방업무 문제점 및 시사점

먼저 공항 구조 소방업무에 대한 국내·외 관련 규정, 공항시설 및 소방대 세부운영 현황분석을 통한 문제점은 다음과 같이 요약된다.

첫 번째로, 그 동안 공항에서의 구조 소방의 등급은 공항을 이용하는 항공기의 규모와 운항횟수를 기반으로 결정해 왔다. 1년 중 가장 분주한 연속 3개월간의 운항횟수를 근거로 가장 높은 등급의 항공기 운항횟수가 700회 이상일 때 본 등급이 해당 등급이 되었다. 운항횟수가 700회 이하일 때 최고 등급보다 한 단계 아래, 운항횟수가 700회에 달하나 항공기 길이에 격차가 있을 때 최고등급에서 2등급까지 하향 조정 가능해 왔으나, 이와 관련하여 운항횟수로 공항의 등급을 결정하는 것이 문제시 되고 있다.

두 번째로, 이산화탄소(CO₂) 혹은 건조화확분말, 할로젠탄화수소(하론)는 교토의정서, 발리로드맵에 의거하여 2010년부터 해당 내용이 삭제될 예정이기에 이에 대한 향후 대책이 필요하다. 또한, 현재 각 공항에서 기 보유하고 있는 하론 등의 경우에 대한 조치와 이미 비축해 놓은 소화제가 문제가 될 수 있다.

세 번째로, 구조 및 소방의 인원수를 결정할 때는 차량운전, 화재진압요원, 인명구조 요원, 구급요원 등 당해 공항을 사용하는 항공기 기종의 고려가 충분치 않으며 소방대원 선발 이후 훈련에 대한 언급도 미흡한 실정이다. 또한 항공기 구조를 위한 인원수를 결정하는 내용으로 지원인력의 구체적 명시가 부족하다.

마지막으로, 포말산출을 위해 구조소방 차량에 별도로 탑재된 포말 농축액의 양에 대한 명확한 기준이 미흡하다. 포말산출을 위해 차량에 별도로 탑재된 포말농축액의 양은 채워진 물과 선택된 포말농축액의 양에 비례해야 하는데 이에 관한 사항이 모호하게 언급되어 있다. 구조 및 소방차에 공급되는 각종 소화제의 양에 대하여 공항등급과 불일치할 수 있다는 문제도 존재한다.

2.3 공항 구조소방 개선 방안

항공교통량의 증가에 따라 구조 및 소방에 대한 중요성이 과거에 비해 현저히 증가하고 있다. 본 논문에서는 국제 표준 및 권고에 부합하고 국내공항에 적합한 구조 및 소방업무에 대한 다음과 같은 주요 개선방안을 제시하고자 한다.

먼저, 공항에서의 구조 및 소방 등급의 보호수준으로는 당해 공항을 이용하는 항공기의 전장 및 최대 동체폭에 의해 결정된다. ICAO에서는 10등급으로 보호수준을 정하고 있다. 운항횟수에 따른 공항등급 조정은 이전 한시적으로 해당되는 조항이었기 때문에 공항에서의 등급 조정은 운항횟수가 아니라 항공기의 크기에 따라 결정되어야 한다. 즉, 2005년 개정된 Annex14의 9.2.4 권고사항을 근거로 운항횟수에 무관하게 공항에 운항하는 항공기의 크기에 상응하는 공항 등급의 설정하여 이에 걸맞는 구조 소방의 시설 및 운영 체계를 유지하는 것이 필요하다.

둘째, 기존의 소화제로 사용되는 이산화탄소, 할로젠탄화수소(하론) 혹은 둘의 혼합물은 환경에 유해하므로, 교토의정서, 발리로드맵 등 국제협정에 의거하여 2010년부터 사용이 허용되지 않을 예정이다. 또한, 현재 하론 등은 생산이 중단되었다. 따라서, 최근 고시된 공항안전운영기준(08.5.28)을 의거 공항의 구조 및 소방 업무와 관련하여 상기 환경 유해 물질의 사용을 규제하여야 한다. 다만, 이미 비축해 놓은 양에 대해서는 한시적으로 이를 소진할 때까지 이를 사용하도록 하는 단서조항이 필요하다.

셋째, 공항의 구조 및 소방에 필요한 적정 인원 수는 ICAO 기준 참고하여 적정 인원을 배치해야 한다. 구조 및 소방차량은 설계에 따른 최고 능력으로 주소화제 및 보조소화제를 분사할 수 있는 인원이 탑승해야 한다. 긴급소방차 또는 주력소방차는 운전 및 운영에 필요한 충분한 인원이 탑승 즉시 배치될 수 있어야 하며, 구조 및 소방업무와 관련된 통제실 또는 통신시설은 공항 비상계획에 의해 다른 대안이 마련될 때까지는 계속 운영되어야 한다. 구조 및 소방의 인원수를 결정할 때는 차량운전, 화재진압요원, 인명구조요원, 구급요원 등 당해 공항을 사용하는 항공기 기종을 고려해야 하며 업무에 적합한 신체조건 등 기본요건을 갖춘 자를 선발 한 후 공항운영기준에 해당하는 기초교육 등의 훈련을 해야 한다. 훈련은 1개월을 초과하지 않는 간격으로 실시되어야 하는 명확한 대상범위가 명시되어 있지 않음으로 환경오염, 예산 등의 현실성을 고려한 문제가 발생할 수 있으므로 대상범위를 승무원으로 한정하여 명확하게 명시해야 한다. 자격이 있는 요원에 대한 정확한 의미가 필요하여 공항운영기준 제4장 21조에 해당하는 교육훈련을 받은 자격이 있는 요원을 의미한다.

마지막으로, 소화제는 2가지 종류가 있는데 주소화제는 화재를 지속적으로 진화하는데 사용되

며 보조소화제는 신속한 진화작업에 이용된다. 구조 및 소방차량의 재충전을 위하여 충분한 양의 주소화제 및 보조소화제의 예비량의 비축이 필요하다. 사고 후 계속 충전이 이루어져야 하며 최소한 소화제의 200% 비축량 확보를 권장하고자 한다. 항공기 소방용수는 공항지역내의 용수 공급지 혹은 천연수 공급지에서 공급받을 수 있으며 이러한 용수는 계류장이나 서비스지역 또는 관리지역 부근에서 공급되는 것이 바람직하다. 구조 및 소방차에 공급되는 각종 소화제의 양은 공항 등급과 일치해야 한다.

III. 결론

국내 항공법에서는 공항 내 혹은 그 주변에서 사고가 발생하는 경우 대처할 수 있도록 구조 소방 체계 및 설비를 준비해야 한다. 이때 신속히 대응할 수 있도록 구조 소방 업무에 체계를 갖추고 관련 사항을 규정하여 이를 따르도록 해야 한다. 국내의 공항에서는 이를 공항당국이 수행해야 할 업무로 규정하고 있다. 구조 소방 업무를 규정에 따라 수행하는데 있어서 구조 소방 등급 기준, 환경문제, 인적사항, 소화제 적재량 등의 문제점이 지적되고 있다. 이는 국제 표준 및 권고에 부합하도록 각 공항의 구조소방 등급 기준을 공항을 이용하는 항공기 크기에 맞게 조정하고, 환경에 유해할 수 있는 소화제의 사용을 지양하며, 공항에 적정한 인원수를 배치하고, 충분한 양의 소화제 예비량을 확보하여 이를 개선해 나가고자 한다.

항공기의 소방 및 구조 절차에서 구조 소방의 주요 목표는 항공사고 발생하는 경우 인명과 재산을 보호하는데 있다. 항공기 사고는 대규모 인화성 물질의 존재로 인해 화재의 가능성이 높으며 항공기 화재는 사고발생 후 단시간 내에 치명적인 상태에 도달되는 특성이 있음을 명심하여야 한다. 사고항공기의 승객에게는 고속 충돌시의 충격으로 고통이 수반된다는 사실을 생각할 때 구조업무는 소방 및 구조요원이 잘 훈련되어 소방 장비 및 운영절차에 익숙해야 하고 소방 장비는 사용목적에 적합하며 구조반이 사고현장에 신속하게 도착할 수 있는 능력이 구비되었을 때 효과적으로 수행될 수 있다.

후기

본 연구는 2007년도 정부재원(국토해양부 항공 선진화 사업)으로 한국건설교통기술평가원의 지원을 받아 연구되었음.

참고문헌

- [1] 한국교통연구원 “공항시설 안전관리 기술개발 - 공항시설 표준화”. 2008.
- [2] 국토해양부 항공안전본부, 공항안전운영기준, 2008
- [3] ICAO, Aerodrome Design and Operations, Annex 14, 2005
- [4] ICAO, Airport services Manual, Part 1 - Rescue and Fire Fighting, Doc 9137, 3rd edition, 1990