

■ 論 文 ■

# 국가차원의 항공안전위기관리 방안

## A Scheme of Crisis Management for National Aviation Safety

**김연명**

(한국교통연구원 항공교통연구실 실장)

**홍석진**

(인천대학교 동북아물류대학원 교수)

**안혁수**

(한국교통연구원 항공교통연구실 연구원)

### 목 차

- I. 서론
  - II. 국내·외의 항공안전관리현황과 위기관리기법
    - 1. 항공안전관리현황
    - 2. 위기관리 및 위험관리기법
    - 3. 해외 사고대응체계 현황
  - III. 위험관리모형 구축
    - 1. 위험관리모형 제시
  - IV. 사고대응체계 개선방안
    - 1. 사고사례 분석
    - 2. 우리나라의 사고대응체계
    - 3. 개선방안
  - V. 결론 및 건의사항
- 참고문헌

Key Words : 항공안전, 위기관리, 위험관리, 비상대응, 사고사례분석, Aviation safety, Crisis management, Risk management, Emergency response, Accident case studies

### 요 약

본 논문은 위기관리체계를 사전적(事前的)인 위험관리와 사후적(事後的)인 비상대응체제로 구분하여, 예방안전과 사고대응의 두 측면에서 국가적인 안전관리를 고찰하였다. 선행연구(홍석진, 2003)에서 선정된 위험인자를 토대로 관제, 공항 분야의 추가적인 위험인자를 보다 광범위한 설문조사·분석을 통해 선정하였으며, 체계적 분석(DEA)에 의해 구축된 중요인자들에 대하여 통계적 접근방법을 통해 위험인자의 중요도, 발생빈도의 분류기준과 위험지표(Risk Indicator)를 개발하여 위험관리모형을 구축하고, 위험지표를 활용할 수 있는 방안과 위험관리모형을 적용하기 위한 개선안을 제시하였다. 비상대응체계에 있어서는 실제 사고사례분석과 해외의 법체계 고찰을 통해 국내의 개선방안을 도출하여 제시하였다.

To develop a crisis management for aviation safety, this study has defined crisis management includes risk management which is eliminates or lowers risks prior to accidents and emergency response after the accidents. A risk management model was developed through wide surveys for aviation hazards including aircraft operation, ATC, and airport operation, etc.

The crisis management could not be effective by only using a pre-active risk management. It should also conduct using a pro-active response system. In addition, this study also suggested schemes of development for national emergency response through case studies of aircraft accidents.

## I. 서론

오늘날 항공수요의 팽창과 운항횟수의 증가는 공항이나 항공기 운영의 위협을 가중시키고 있다. 이러한 위협을 감소 또는 사전예방하기 위해서 세계각국은 평상시 비상대응체계를 가동하고, 여러 가지 위험관리(Risk Management) 기법을 활용함으로써 조직의 긴장감 유지 및 예방안전을 고취하고 있다.

본 연구는 외국 공항 또는 타분야에서 적용되고 있는 위험관리 및 관련 법·제도를 검토하고, 체계적인 예방안전관리와 사후대응체계를 모색하기 위한 방안과 기법을 연구하여 사전 예방적인 위험관리모형과 사고발생시 대응체계 개선 등 국가차원에서 위기관리체계의 개선방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

본 연구에서는 위기관리체계를 사전적인 위험관리와 사후적인 비상대응체계에 구분하여, 예방안전과 사고대응의 두 측면에서 안전관리를 접근하였다. 이를 위해, 위기관리(Crisis Management)를 조직에서 나타나는 총체적인 불완전현상인 위기(Crisis)에 대처하기 위해 계획을 수립하고 대응하는 관리방법으로 정의하였다. 위험관리(Risk Management)는 업무에서 발생하는 위협요소 또는 잠재적인 위협요소를 찾아내어 분석하고, 의사결정하여 위협요소를 줄이기 위한 사전적인 관리체계로 정의하였다. 비상대응(Emergency Response)은 사고 이후 발생하는 혼란과 추가적 피해를 막기 위해 실시하는 일련의 절차로서 사고처리 뿐만 아니라, 추후 동일한 위협요인으로 인한 유사사고를 방지하기 위한 사후대응으로 정의하였다.

## II. 국내·외의 항공안전관리현황과 위기관리기법

### 1. 항공안전관리현황

전세계 운송사업용 항공기의 운항횟수와 총 운항시간은 지속적으로 증가하고 있으며 보유대수 또한 꾸준히 증가하는 추세로 사고율이 감소하지 않는다면, 사고수는 점차 증가할 것이다. Boeing(2003)에 의하면 사고율은 감소하고 있으나, 탑승한 승객이나 승무원이 입는 인적·물적 피해(치명도)의 정도는 과거에 비해 차이가 크지 않은 것으로 나타났다.

미국 연방항공청은 9.11 테러 이후 침체된 항공산업과 경제, 항공시스템의 신뢰도를 회복하기 위해 향후 항공정책에 있어 가장 중요한 요소를 안전성 향상과 용량(capacity)의 극대화로 정하였다. 미국 연방항공청은 안전하고, 효과적이며, 환경친화적인 기술을 개발하고 있으며 무엇보다도 사고를 유발하게 되는 원인을 수집·분석하는 위험관리방법의 개발을 지속적으로 추진하고 있다.

캐나다 교통성은 항공사고율을 줄이기 위해, 국제민간항공기구의 승인을 받은 5개년 항공안전프로그램인 'Flight 2005'를 수립하였다(1999). 'Flight 2005'에 따라, 안전정책을 수립할 경우에는 자료에 근거하여 접근하고, 자원을 배분하는 경우에는 위험성에 근거하여 접근하도록 원칙을 수립하였으며, 안전관리에 인적요인과 조직적요인을 고려하는 등의 노력을 기울이고 있다.

우리나라의 경우, 항공사고 발생률을 선진국 수준으로 감소시키는 것이 항공분야의 안전목표로 설정되었으며, 건설과 교통분야 안전관리체계를 종합적으로 개선하기 위해 민간전문가 중심의 안전기획단을 구성하고 건설·교통 안전대책 5개년 계획을 수립하였다. 이러한 계획은 위험이나 위기에 대해 체계적으로 대처하는 관리체계보다는 각 부문별로 안전성을 고취하기 위해 필요한 사항 및 보완에 중점을 두고 있다.

따라서 사고발생에 영향을 미치는 근본원인을 지속적으로 찾아 예방할 수 있는 사전적 위험관리방법을 개발하고 활용하여야 한다. 또한 사전적 위험관리방안과 함께 사고대응체계를 개선하여 효과적으로 국가적인 위기에 대처하여야 한다.

### 2. 위기관리 및 위험관리방법

Andriole과 Young<sup>1)</sup>은 자국의 군사적·정치적 및 경제적 이익에 관한 계량 지표 측면의 위기관리는 여러 가지 방법을 활용·통합하여 위기예보능력을 개발하여 대응할 수 있어야 하고, 이러한 지표는 컴퓨터를 기반으로 구축해야 한다고 지적하였다.

금융 분야에서의 과학적 위기관리는 금융기관이 얼마나 위협을 받아들이고 고객에게 최대로 빌려 줄 수 있는 금액이 얼마인지, 그리고 은행업무를 위협하지 않는 범위 내에서 할 수 있는 것이 어떤 것인지를 파악하

1) 이용필 외 3인(1992), p.90.

는 것이다. 즉, 수학적으로 얼마만큼의 위험을 받아들이면서 경쟁력을 유지할 수 있는지를 의미한다.

Little(2000)에 의하면 철도분야의 안전관리를 과학적이고 체계적으로 수행하기 위해서는 기술적 평가모듈, 위험 평가모듈, 안전관리 평가모듈 그리고 안전문화 평가모듈로 구성해야 한다고 하였다.

미국 연방항공청(FAA)은 국가공역체계(NAS: National Aviation System)의 안전하고 효율적인 사용을 위해 시스템안전(System Safety) 절차를 적용하여 위험관리를 수행하였다. 위험관리는 위험성 판별, 위험성 분석, 위험성 평가를 하고 그 결과에 따라 의사결정하며, 의사결정의 결과를 피드백(feed-back)하여 시스템이나 절차를 수정하는 일련의 절차로 구성된다. 위험의 중요도는 매우 심각, 심각, 중요, 경미의 4단계로, 발생빈도는 자주 발생, 가끔 발생, 희박, 많이 희박, 극히 희박의 5단계 기준으로 분류하게 되며, 4가지의 수용여부기준에 따라 대응수준이 결정된다.

영국의 위험관리모형은 조직 운영에 있어 위험요인을 자체적으로 평가하고, 그 결과 안전상 중요한 요인이 발견되면 내부의 자체 기능에 의해 위험요인을 제거할 수 있는 체계이며, JAR(Joint Aviation Requirement)의 기준을 사용한다.

- 중요도 4단계, 발생가능성 5단계, 수용여부 3단계(위험성 수용, 수용여부 검토, 수용 불가)의 기준 사용

국제항공운송협회(IATA)는 9.11 테러 이후 운항안전을 위해 항공보안 강화, 항공운송산업의 재정적 부담을 덜기 위해 항공사간 운항안전 상호감사절차의 전문화, 표준화, 감사과정 합리화를 요구하는 IOSA(IATA Operational Safety Audit) 프로그램을 진행하고 있다.

위험관리를 위한 분석기법으로는 위험지수 산출방식과 마코브체인 기법을 검토하였다. 안전지수 방식은 전문가 집단과 통계분석에 의한 가중치를 구하고 각 항목별 가중치(전문가 가중치(PW)와 통계적 가중치(SW)의 총합)와 발생률로 위험지수를 산출하게 된다. 이 위험지수를 이용하여 안전지수를 산출하게 된다.

- 위험지수(Risk Index) = f(발생률, 가중치)
- 안전지수(Safety Index) = 10 - 위험지수

마코브 체인은 과거의 동적 특성을 분석함으로써 그

변수들의 미래에 있을 변화를 연속적으로 예측하기 위한 수학적 기법으로 각 위험인자에 대한 시계열적 데이터를 수집하여 각 항목에 대한 데이터 예측을 할 수 있는 통계적 방법론이다.

### 3. 해외 사고대응체계 현황

사후적인 사고대응체계에 있어 국제민간항공기구는 수색 및 구조, 항공기 사고조사, 공항비상계획의 3개 분야에 대해 체약국에게 기준을 제시하고 있으며, 수색 및 구조는 부속서 12에, 항공기 사고조사는 부속서 13, 공항비상계획은 부속서 14의 제9장에 각각 명시하고 있다.

미국의 수색 및 구조는 수색구조계획(NSP: National Search and Rescue Plan)에 의해 실행되며, 민간기관, 연방기관, 주(州)기구 등 협조 조직으로 이루어져 합동업무를 실시한다. 항공기 사고조사는 국가교통안전위원회(NTSB: National Transport Safety Board)에서 담당하고 있다. 사고 발생시 국가교통안전위원회에서는 즉시 출동하여 사고현장의 지휘 및 사고조사를 담당하는 분야별 전문가로 구성된 'Go team'을 운영하고 있다. 미국은 AC(Advisory Circular)150 5200-31A Airport Emergency Plan(공항비상계획)에 공항비상계획과 그 운영에 대해 명시한다. 공항비상계획에 참여하는 36개 관련기관을 지정하였으며, 비상상태를 발생원인에 따라 분류하였다. 비상상태의 심각성에 따라 신속한 대응을 위해 다음의 기준을 사용한다.

- Alert I(Local Standby), Alert II(Full Standby), Alert III(Aircraft Accident)

영국의 공항비상계획(CAA, CAP 576, 2002)에서는 미국처럼 비상상태를 발생원인에 따라 구분하지 않으며, 상황의 위급정도에 따라 다음의 5단계로 분류한다.

- Aircraft Accident(항공기 사고), Aircraft Ground Incident(항공기 지상준사고), Full Emergency(완전비상상태), Local Standby(일부대기상태), Weather Standby(기상대기상태)

영국은 비상계획위원회가 비상계획을 수립함에 있어, 신속한 사고대응, 사고조사, 사고처리를 하기 위해 3단계의 명령과 통제수준을 지정하고 있다.

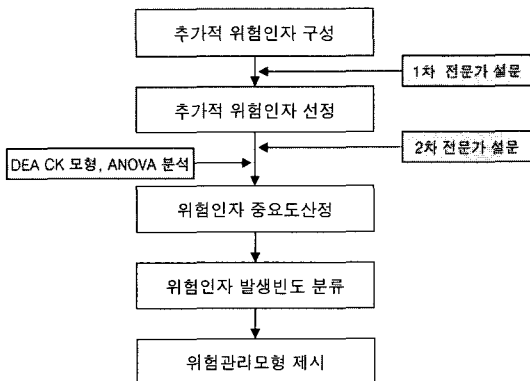
해외의 경우, 비상상태에 따라 신속하게 대처하고, 대처행동 시 업무혼선을 최소화하도록 명확한 명령체계를 중요시 하고 있음을 보여준다.

### III. 위험관리모형 구축

#### 1. 위험관리모형 제시

본 연구의 위험관리모형 제시를 위해 선행연구(홍석진, 2003)에서 선정한 위험인자를 기초로 관제, 공항분야를 추가하였으며, 보다 광범위한 설문조사·분석을 통해 위험인자를 선정하였다. 체계적 분석(DEA)에 의해 구축된 중요인자들에 대하여 통계적 접근방법을 통해 위험인자의 중요도, 발생빈도의 분류기준과 위험지표(Risk Indicator)를 개발하여 위험관리모형을 구축하고, 위험지표를 활용할 수 있는 방안과 위험관리모형을 적용하기 위한 개선안을 제시하였다(그림 1).

선행연구(홍석진, 2003)에서 국내 항공법에 의해 수집가능했던 항공운항 부문의 18개 위험인자에 항공사 기장보고서 항목, 관제, 공항의 사고·준사고 보고항목 등을 추가하여 전문가 설문서를 작성하였다. 작성된 설문서는 항공사 승무원, 항공사 정비요원, 항공안전본부, 항공교통관제소, 공항공사의 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 각 인자의 분야별 응답률이 20% 이상<sup>2)</sup>인 인자를 부문별 위험인자로 선정하였으며, 설문결과, 선행연구에서 선정된 위험인자 26개에 비해 4배가량 증가한 총 102개 위험인자가 선정되었다.



〈그림 1〉 위험관리 모형 제시를 위한 연구절차

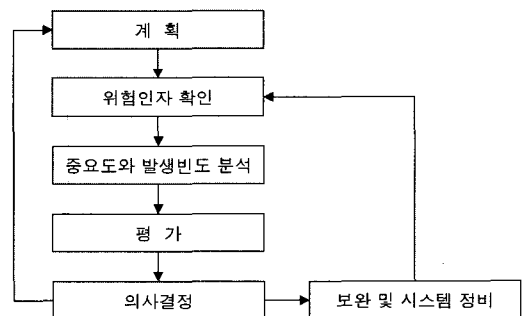
추가된 위험인자의 중요도를 산정하기 위해 2차 전문가 설문을 실시하였으며, 정량적 기법(DEA CK, ANOVA 분석)을 이용하여 설문결과와 유의성 여부와 부문별 가중치를 구한 후, 이에 따라 위험인자의 중요도를 산정하여 주요 위험인자를 선정하였다. 설문결과와 유의성을 검증하기 위해 등분산성 검정과 ANOVA 분석을 실시하였고, 부문별 가중치를 고려하여 각 위험인자별 중요도를 산정하였다.

위험인자별 중요도 결과로서, 운항부문의 조종능력 상실이 6.00으로 가장 높게 나왔으며, 가장 중요도가 낮은 인자로서 객실/운송 부문의 탑승거부 및 탑승객의 하기(下機) 조치가 1.18로 가장 낮았다.

위험인자의 발생빈도 분류를 위해 발생빈도 분류기준을 수립하고, 과거 발생한 사고 및 준사고 자료를 분석하여 분류기준에 따라 위험인자에 대한 빈도를 분류하였다. 위험인자의 중요도 분석에서와 마찬가지로 현재 수집가능한 자료의 한계성때문에 모든 위험인자의 발생빈도를 분류할 수 없었으며, 자료수집이 어려운 위험인자의 경우에는 연구자의 경험적 판단에 따라 분류하였다.

본 연구에서 제시한 위험관리모형(〈그림 2〉)은 위험관리를 위한 계획에서 시작하여 위험인자 확인, 중요도와 발생빈도 분석, 위험도 평가, 의사결정, 보완 및 시스템 정비와 발생빈도 분석, 위험도 평가, 의사결정, 보완 및 시스템 정비 과정을 거치게 되며, 의사결정과 보완 및 정비 과정에서 미비된 문제점이나 개선사항은 다시 계획이나 위험분석 과정에 추가함으로써 전체적인 위험관리의 절차가 이루어지게 된다.

중요도와 발생빈도 기준은 위험관리모형의 중요한 구성요소로서 중요도기준은 〈표 1〉과 같이 '매우 심각, 심각, 중요, 경미'의 4단계로, 발생빈도는 〈표 2〉와 같



〈그림 2〉 위험관리모형

2) 선행연구(홍석진, 2003)에서 적용한 응답률 25%보다는 낮은 수치이나 항목분야별 적정성에는 무리가 없다고 판단하여 적용하였다.

〈표 1〉 중요도 분류기준 (4단계)

구분	기준
매우 심각	중요도( $W_{ij}$ ) 6.0 이상
심각	중요도( $W_{ij}$ ) 3.53 ~ 5.99
중요	중요도( $W_{ij}$ ) 2.39 ~ 3.52
경미	중요도( $W_{ij}$ ) 2.38 이하

〈표 2〉 발생빈도 분류기준 (5단계)

구분	기준
자주 발생	1,000회 비행에서 한번 발생할 확률 ( $10^{-3}$ 이상)
가끔 발생	1,000회 이상 그리고 십만회 이내의 비행에서 한번 발생할 확률( $10^{-5} \sim 10^{-3}$ )
희박	십만회 이상 그리고 천만회 이내의 비행에서 한번 발생할 확률( $10^{-7} \sim 10^{-5}$ )
많이 희박	천만회 이상 그리고 10억회 이내의 비행에서 한번 발생할 확률( $10^{-9} \sim 10^{-7}$ )
극히 희박	10억회 이상의 비행에서 한번 발생할 확률 ( $10^{-9}$ 미만)

〈표 3〉 단일 위험에 대한 위험 평가표

구분	매우 심각	심각	중요	경미
자주 발생	■	▨	▧	▩
가끔 발생	■	▨	▧	▩
희박	■	▨	▧	▩
많이 희박	■	▨	▧	▩
극히 희박	■	▨	▧	▩

이 '자주 발생, 가끔 발생, 희박, 많이 희박, 극히 희박'의 5단계로 구분된다. 또한 중요도와 발생빈도를 조합하여 위험성을 평가할 수 있는 단일 위험인자에 대한 위험평가표를 〈표 3〉과 같이 제시하고, 이 기준에 따라 102개 위험인자를 분류하여 위험성을 평가하였다.

또한 위험성을 정량화하기 위한 기준(〈표 4〉)을 제시하였으며, 위험정도에 따라 국가에서 대처방안을 결정하는 기준으로 〈표 5〉의 4가지 위험성 수용여부와 수준을 제시하였다.

수용여부기준을 국가차원이 아닌 다른 조직(항공사, 관제기관, 공항 등)에서 '응용할 경우, 각 조직의 특성에 맞는 의사결정기준으로 변형하여 사용할 수 있다. 예를 들면, 운영을 즉시 중지하여야 하는 위험, 최고경영자의 의사결정이 필요한 위험, 위험요소를 재고하여 일부 운영하는 위험 등 조직의 특성을 반영한 기준으로

〈표 4〉 정량화된 위험의 평가표

구분	매우 심각	심각	중요	경미
자주 발생	150	125	100	75
가끔 발생	125	100	75	50
희박	100	75	50	25
많이 희박	75	50	25	10
극히 희박	50	25	10	5

〈표 5〉 위험분류별 수용여부

중요도	위험 평가
■	국가차원에서 접근하는 위험
▨	해당 조직기관의 최고 책임자의 책임 하에 위험 수용여부 결정
▧	해당 기관의 안전관리 부서 책임자의 책임 하에 위험 수용여부 결정
▩	수용할 수 있는 위험으로 특별한 조치를 취하지 않음

변형·수립하고 이에 따라 신속한 의사결정을 하게 된다. 또한 각 기준에 따라 세부적인 대응 조치 기준을 각 조직별로 수립하여 위험에 대처할 수 있게 된다.

## 2. 위험관리모형의 활용 및 기대효과

본 연구에서 제시한 위험관리모형은 관련 모든 기관이 응용하여 활용가능하다. 각 기관 또는 조직은 운영상 발생하는 모든 위험인자를 수집하고 각 위험인자별로 중요도와 발생빈도를 분석하여 위험성을 평가하며, 그 수용여부를 결정하여 신속한 대처를 할 수 있게 된다.

위험관리모형에 따라 정량화된 위험지표는 사용자에 따라 다양한 분석을 가능케 한다. 그러나 위험관리 모형을 효과적으로 활용하기 위해서는 다양한 데이터의 광대한 축적이 선행되어야 한다. 충분한 자료를 확보를 하였다면, 수집한 위험요인을 위험관리모형을 적용하여 발생빈도와 중요도를 분류하고, 이를 위험 평가표(〈표 4〉)에 적용하여 정량화 할 수 있다.

정량화된 위험지표(Risk Indicator)는 월별, 주별, 일별, 부문별 분석을 가능케 하고, 관련 문제점을 과학적이고 체계적으로 평가하도록 돕는다. 실제로 효과적인 위험관리를 실행하기 위해서는 제시된 활용방안과 함께 다양한 자료의 분석 방법이 필요하다. 또한 정량화된 위험지표를 이용하여 사고의 발생 추이, 원인을 분석하고, 향후 발생할 수 있는 사고나 위험상황을 예

측할 수 있는 지속적인 연구가 필요하다.

본 연구에서 제시한 위험관리모형의 구축과 적용 시 기대효과로는 첫째, 다양한 출처로부터 나온 모든 자료를 일반적인 형태로 저장할 수 있고 자료제시 및 검색도구를 통하여 취급하기 쉬운 형태로 구성될 수 있다. 둘째, 이를 통해 서로 다른 자료 출처들 간의 연결고리(interface)를 만들어 줄 수 있다. 셋째, 연결된 자료를 통해 안전에 관한 문제점을 확인시켜줄 수 있다. 넷째, 안전 및 조직의 문제점 해결에 대하여 일반적인 자료집단을 이용할 수 있다. 그리고 이러한 데이터와 각각의 점검 결과를 정량화하여 위험지표를 산출해 낼 경우 훨씬 시각적으로 쉽게 안전에 대한 목표를 설정할 수 있을 것이며, 이를 통해 위기관리의 목표를 효과적으로 달성할 수 있을 것이다. 그러나 무엇보다도, 위험관리모형을 실용적으로 활용하여 위험요인을 분석하기 위해서는 충분하고 체계적인 자료의 확보가 선행되어야만 할 것이다.

## IV. 사고대응체계 개선방안

### 1. 사고사례 분석

본 연구는 사고나 위기 발생 이후의 사후적 사고대응체계에 관련해 앞서 고찰한 해외 사고대응체계와 실제 사고사례분석을 통해 시사점을 도출하였으며, 이를 고려한 우리나라의 개선방안을 제시하였다.

사고사례분석을 통한 결과는 다음과 같다.

1997년 8월 6일, A 항공사 소속 747-300 항공기가 괌 국제공항으로부터 남서쪽으로 3마일 떨어진 높은 산악지점인 니미츠 힐(Nimitz Hill)에 추락한 항공사고는 탑승객 254명 중 228명이 사망한 사고로써 소방서와 공항에서의 사고대응체계 문제점들이 사고조사결과로 드러났으며, 분석을 통해 다음의 시사점을 도출하였다.

- 민·군과 기타기관의 협력체제가 가장 중요하다.
- 모든 관련기관이 참여하는 협정서 교환이나 협의체 구성이 필요하다.
- 여러 기관이 참여하는 다양한 상황에서의 체계적인 합동훈련과 사고발견 지체나 출동지연을 막을 수 있는 훈련절차도 개발할 필요가 있다.

1999년 6월 1일, B 항공사 소속 MD-82 항공기가 아칸소주 리틀록 공항에 착륙 시 활주로(4R)를 벗어나

면서 로컬라이저 안테나와 접근 조명등에 충돌한 후 활주로를 411피트 지나 정지한 사고이다. 총 145명의 승무원과 승객 중 11명이 사망하였다. 사고조사결과 공항 내 소방대 출동과정의 문제점이 드러났으며, 분석을 통해 다음과 같은 시사점을 도출하였다.

- 보다 신속한 사고인지와 이에 대한 대응이 필요하다.
- 저시정, 악기상 상황에서의 출동지연을 극복하기 위해 최신 장비의 보완이 필요하다.

### 2. 우리나라의 사고대응체계

우리나라의 수색구조체계는 항공법에 특별히 지정되어 있지 않으며, 재난관리법, 수난구조법, 자연재해대책법에 의거하여 수색구조 활동이 이루어지고 있다. 재난관리법에 의해 긴급구조활동의 통제관 1인은 소속 소방공무원 중에서 지정하며, '현장지휘'는 시·군·구 긴급구조본부의 통제관이 수행하게 된다. 해상에서의 수난구조는 수난구조법에 의거해 관할 해양경찰서장이 지휘하고, 하천에서의 수난구조는 관할 소방서장이 지휘한다.

항공사고조사에 있어 우리나라는 항공법 제152조의 2 '항공사고조사위원회의 설치'에 의거, 건설교통부에 항공기 사고의 원인규명 및 예방을 위한 항공사고조사위원회를 설치하였다. 항공사고가 발생하면, 항공사고조사위원회에서는 각 분야별 전문가로 구성된 '사고조사단'을 구성하게 되며 사고조사단은 관계 행정기관에 필요한 지원을 요청하고, 지원받아 사고조사보고서를 작성한다.

항공안전본부 고시 제2003-28호 '공항안전운영기준'의 제20절에는 공항비상계획을 명시하고 있으며, 이에 따라 각 공항은 공항비상계획을 수립해 운영하고 있다. 공항안전운영기준에 항공기 사고와 같은 비상상황 발생 시 협력기관이나 협의체, 협정서에 관한 내용은 없으며, 단지, 관련기관 및 업체를 공항비상계획에 포함하도록 명시하고 있다. 비상상황의 지휘 통제에 관하여 공항안전운영기준 제126조에 비상운영센터 및 이동지휘소의 설치·운영을 명시하고 있다. 인천국제공항 비상계획은 공항내외의 항공기 사고(해상사고 제외), 공항내 각종 건물 및 시설물 화재 모두에 대하여 관할 소방서장이 지휘권을 갖도록 하고 있으며, 김포공항 비상계획에서는 공항내외의 항공기 사고, 항공기 비상상태에 대하여 서울지방항공청이 지휘통제권을 갖도록 했다.

### 3. 개선방안

사고사례 분석의 시사점에서 알 수 있듯이 사고발생 시 가장 중요한 것은 신속한 출동을 위한 준비와 사고 수습시 혼란·혼선을 최소화하기 위한 체계이다.

우리나라의 비상대응체계를 개선하기 위해서는 우선, 항공기 사고 발생시 관할 소방서장이 지휘통제하는 인천공항과 서울지방항공청에서 지휘통제하는 김포공항의 지휘통제권 일원화가 필요하다. 지체없이 즉각적으로 대응하여 피해를 최소화할 수 있는 체계 구축도 중요한 문제이며, 이를 위해서는 소방차 및 출동장비, GPS와 같은 지원장비의 현대화가 지속적으로 이루어져야 한다.

국내공항 비상계획 협의회는 비상계획의 개선에 관하여 대표자가 참여하는 수준이다. 모든 관련 기관, 특히, 소방서, 의료기관, 인근 군부대와 같이 신속한 출동이 요구되는 기관과는 면밀한 협의를 거친 공항비상계획의 수립이 필요하며, 실질적인 업무의 협력 수행이 절실히 요구된다. 일괄적인 지침(법안)의 제정이나, 기관 간 개별적인 협정서가 아닌 통합적 협정서 교환과 같은 방법도 필요하다.

교육훈련에 있어서는 관할 소방서 이외의 비상계획 협의회 참여기관도 좀더 다각적인 방향으로 종합훈련에 참여할 수 있도록 하여야 하며, 공항 내부에서 발생하는 항공기 사고의 경우, 공항 내의 항공기 운영, 관제탑과의 통신 등 전문적인 기술과 지형의 숙지나 관련장비의 신속한 운용과 같은 점이 요구되는 만큼, 관할 소방서장과 같은 비상대응의 책임자와 외부의 인원은 공항운영이나 특수한 기술이 요구되는 사항에 대해 주기적인 교육을 받을 필요가 있다.

국내의 비상대응체계를 구축함에 있어, 국내의 관련기관 협력뿐만 아니라, 국내에 취항하는 국내 및 외국항공사에 대해 비상대응방안을 제출하도록 하여 안전의식과 안전성을 높이고, 비상사태로 인해 나타날 수 있는 국제적 문제점들과 중장기적인 피해를 최소화하여야 한다.

### V. 결론 및 건의사항

향후, 체계적이며 과학적으로 사전적 위험관리를 하기 위해서는 다음과 같은 사항이 반드시 필요하였으며, 충분한 자료의 확보가 먼저 이루어져야 한다.

- 자료수집영역의 확대(운항, 관제, 공항, 정비 등 모두 포함하는 광범위한 자료의 수집이 필요)

- 지속적으로 자료를 수집하고, 관리하여 활용할 수 있는 데이터베이스의 구축
- 항공분야의 자료수집, 데이터베이스 구축, 위험요인 및 자료분석, 관련 정보를 전파하여 항공안전 정책을 제시할 수 있는 전문연구기관 또는 전문조직의 신설 또는 보장

사전적 위험관리를 통해 도출한 위험요인들에 대해서 사고예방을 위한 사전적 위험관리만으로는 효과적일 수 없으며, 실제 사고발생시 효과적으로 대응할 수 있는 체계를 갖추어야만 한다.

사후대응체계의 개선을 위해 본 연구는 6가지 방안을 제안하였다. 첫째, 지휘통제권의 일원적 관리가 필요하다. 둘째, 지속적인 장비의 현대화와 예비장비의 지원이 필요하다. 셋째, 비상대응 관련기관 사이에 면밀한 협의와 실질적 업무협력이 필요하다. 넷째, 비상대응에 참여하는 외부인원의 교육훈련이 필요하다. 다섯째, 항공사고조사체계에 있어 현행 항공조사 관련법도 현행 항공법과 분리하는 것이 타당할 것이다. 여섯째, 국내에 취항하는 국내 및 외국항공사의 비상대응방안 제출 의무화에 관한 검토가 필요하다.

또한 효과적인 위기관리체계는 사전적 위험관리와 사후적 사고대응체계가 유기적으로 결합하여야 한다. 위험관리의 결과는 비상대응 계획에 적용되어야 하며, 비상대응이나 사고조사의 결과는 위험관리에 적용되어야 하는 것이다.

본 연구는 국가차원에서 수집될 수 있는 자료에 근거하여 위험관리모형과 사후대응체계의 개선을 제시하였으나, 자료의 한계로 인해 현실적으로 활용되기에는 부족하였다. 이러한 점을 극복하기 위해서는 국가차원에서 자료수집을 위한 노력이 확대되어야 함과 동시에 공항이나 관제기관과 같은 각 기관에서 발생하게 되는 세부적인 위험자료수집과 분석을 체계적으로 연구하여야 한다. 또한 항공사고나 재난에 효과적으로 대응할 수 있는 위기관리체계의 연구가 지속적으로 필요하다.

### 참고문헌

1. 대한항공(1989), "위험을 사고파는 보험회사-논쟁을 통한 항공보험의 노하우 획득", 『주간 항공정보』 Vol. 391.
2. 대한항공(1998), "안전데이터관리(Managing safety

- Data)-통합해결책”, 『안전운항』, No. 46.
3. 만승규·고현철(1996), 『기업의 위기관리-실천적·전략적 리스크 매니지먼트』, 삼성경제연구소.
  4. 유재연(2004), 『차이의 경영으로의 초대-지식창조와 학습을 위한 시스템 사고』, 삼성경제연구소.
  5. 이용필 외 3인(1992), 『위기관리론-이론과 사례』, 인간사랑.
  6. 인천국제공항공사, 『인천국제공항 비상계획』, 제정 2000. 9. 14, 4차 개정 2004. 3. 25.
  7. 임현진 외 7인(2003), 『한국사회의 위험과 안전』, 서울대학교 출판부.
  8. 한국공항공사, 『김포국제공항 공항비상계획』, 제정 2003. 11. 20, 2차 개정 2004. 10. 1.
  9. 홍석진(2003), 『국가차원의 항공안전 사후관리체계 구축방안 연구(1단계)』, 교통개발연구원.
  10. 홍석진·신홍철(2002), 『항공안전관리업무의 지식기반체제 도입에 관한 기초연구』, 교통개발연구원.
  11. Abeyratne R.(2004), Aviation in Crisis, Ashgate.
  12. Boeing(2003), Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents-Worldwide Operation (1959-2002).
  13. CAA(2001), CAP 168 Licensing of Aerodromes, Civil Aviation Authority.
  14. CAA(2002), CAP 576 Aerodromes Model Emergency Orders, Civil Aviation Authority.
  15. CAA(1998), CAP 728 The Management of Safety-Guidance to Aerodromes and Air Traffic Service Units on the Development of Safety Management Systems, Civil Aviation Authority.
  16. Crystal P.(2000), "Risk and Capital Management-A New Approach for a New Era", Aviation Week.
  17. Del Balzo J. and Miller A.(1989), "A New Organizational Flight Pattern", Training & Development Journal, March 1989, pp.40~44.
  18. FAA(1998), FAA Order 8040.4 Safety Risk Management.
  19. FAA(2003), Flight Plan 2004-2008.
  20. FAA(2000), System Safety Handbook.
  21. Foreman S. E.(1993), "An Application of Box-Jenkins ARIMA Techniques to Airline Safety Data", Logistics and Transportation Review Vol. 29 No. 3, Sep 1993, pp.221~240.
  22. Gardiner P. C. and Wood R. H.(2000), "Operational Risk Management", In Handbook of Airline Operations, Aviation Week.
  23. ICAO(2003), The World of Civil Aviation 2002-2005.
  24. IATA(2001), Safety Report 2000.
  25. IATA(2002), Safety Report 2001.
  26. IATA(2003), Safety Report 2002.
  27. IATA(2004), Safety Report 2003.
  28. Kanafani A. and Keeler T. E.(1990), "Air Deregulation and Safety: Some Econometric Evidence from Time Series", Logistics and Transportation Review Vol. 26 No. 3, Sep. 1990, pp.203~207.
  29. Little A.(2000), Strategic Safety Review of Northern Island Railways, Translink.
  30. NTSB(2002), Aviation Investigation Manual-Major Team Investigation Manual.
  31. Oster C. V. and Strong J. S.(1992), "The Worldwide Aviation Safety Record", Logistics and Transportation Review Vol. 28 No. 1, Mar 1992, pp.23~48.
  32. Pritchard C.(2001), Risk Management-Concepts and Guidance, ESI International.
  33. Schreckengast S.(2000), "Air Carrier/Airport Emergency Planning", In Handbook of Airline Operation, Aviation Week.
  34. Slater C. A. and Varsos S. G.(2000), "International Space Station Risk Management Process Adapted for Use in Airline Operations", In Handbook of Airline Operations, Aviation Week.
  35. TC(1999), TP 13521 Flight 2005 A Civil Aviation Safety Framework for Canada, Transport Canada.
- ♣ 주 작 성 자 : 김연명  
 ♣ 논문투고일 : 2005. 6. 18  
 논문심사일 : 2005. 7. 15 (1차)  
 2005. 8. 17 (2차)  
 심사판정일 : 2005. 8. 17  
 ♣ 반론접수기한 : 2005. 10. 31