

항공안전규제를 위한 제도개선 방안에 관한 연구*

유광의**
김용이***

■ 목 차 ■

1. 서론
2. 연구의 목적
3. 연구의 범위 및 연구방법
4. 항공안전과 사고에 대한 개념 고찰
5. 국제민간항공(ICAO)의 항공안전 확보 노력
6. 미국 연방항공청(FAA)의 항공안전체계
7. 국제 민간 항공기구와 미 연방 항공청의 안전 감시 개선을 위한
공동 지침 및 훈련 프로그램 개발
8. 21세기를 향한 국제 항공안전관리체계의 문제점 및 해결방안
9. 세계적 항공안전정책방향에 대비한 우리나라의 항공안전대책

1. 서 론

동력항공기가 하늘을 날기 시작한 것은 1900년대 초의 일이다. 금세기에 실험적으로 시작한 항공의 역사는 기술적, 경제적으로 그야말로 눈부신 발전을 기록해 왔다. 초기에는 국가의 보호와 규제 속에서 성장을 시작한 항공산업은 이제는 규제나 보호가 필요 없는 성숙한 산업으로 인정받고 있다.

* 이 연구는 1998년도 한국학술진흥재단의 대학부설연구소 연구비 지원에 의하여 연구되었음

** 한국항공대학교 항공교통학과 조교수, 본학회 이사

*** 한양대학교 교통공학과 박사과정

1970년대 말 미국을 중심으로 시작된 항공운송산업 규제완화가 초래한 성과는 경제적인 측면에서의 정부간섭이나 규제가 동 산업의 발전에 장애가 될 뿐이라는 것을 증명해 주게 되었다. 선진국을 중심으로 규제완화의 도입이 확대되어 이제는 개발도상국까지 규제완화, 민영화 등의 방법으로 효율성 향상에 의한 경쟁력 증대를 위한 항공운송산업 구조개선을 진행해 가고 있다. 그러나 항공산업에서는 효율성과 함께 간과해서는 안될 중요한 또 다른 일면이 있다. 바로 안전성이다 자유경쟁을 위한 효율성 개선노력이 안전성을 저해하는 결과가 되지 않도록 해야한다. 안전성 확보에는 민간보다는 국민의 생명과 재산을 책임지는 정부 또는 공공부문에서 더욱 비중 있게 책임을 맡아야 할 것이다. 물론, 항공사 등 민간부문도 고객의 생명 및 재산보호의 책임과 사고로 인한 막대한 비용 손실에 의한 경제적 타격을 막기 위해 안전확보에 소홀히 할 수는 없다. 그러나 안전성 향상에는 가시적인 비용발생과 비 경제성이 뒤따르게 되어 자칫 안전을 뒷전으로 미루려는 유혹을 받게 될 가능성이 크다.

민간부문의 경제적 동기에 의한 행위가 안전을 해치는 것을 막기 위하여 정부 또는 공공부문의 대책이 필요하게 된다. 그러나, 항공안전에 대한 정부의 각성수준이나 입장도 국가마다 같지가 않다. 대체적으로 선진국일 수록 항공안전에 충분한 투자를 하고 효과적이고 구체적인 안전규제를 실행하려는 의지가 강하고 저개발국일수록 그렇지 못하다. 기술적, 경제적 수준에서 앞서 있고 여유가 있는 선진국은 항공안전을 위한 연구개발, 제도개선, 제도의 집행 등에 많은 예산을 투입할 수 있으나 기술적 수준이나 경제력이 미약한 후진국은 항공안전에 대한 각성 수준도 낮고 안전을 위해 투자할 자본도 충분치 못하기 때문이다.

항공교통은 국제적 성격을 갖고 있다. 즉, 선진국 항공기가 후진국 상공을 날기도 하고, 후진국 공항에 착륙도 해야하며, 후진국 항공기가 선진국 상공을 날기도 해야 한다. 항공산업의 국제성은 항공안전 확보를 위한 국제적 합의와 기술 및 운영 절차상의 표준 설정 및 준수를 필요로 하게 하고 이러한 역할을 수행하기 위하여 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization : ICAO)가 설립된 것이다. ICAO는 항공산업의 안전성 확보를 위한 표준을 설정하고 이의 준수를 감시하는 역할을 동 기구의 중요한 사업 중 하나로 인식하고 있다. ICAO는 항공안전 확보를 포함한 기술적 사항을 국제민간항

공협약의 부속서로 채택하여 문서화하고 있는데, 체약국들이 부속서에서 제시하는 안전 기준을 만족하는 국내법을 제정하여 법적 구속력을 갖는 국제적 항공안전 확보 기준을 달성하도록 요구하고 있다. ICAO 표준은 항공안전 확보를 위한 최소한의 조건을 제시하는 것으로 인식하며 대부분의 선진 국가들은 ICAO 표준보다 강화된 수준으로 안전확보를 위한 국내법규를 운영하고 있다.

또한, 미국은 여객기의 주요 생산국이고 최대의 항공수요 유발국으로서 자국민 보호와 자국생산 항공기의 안전 확보를 위해 자국 뿐 아니라 미국과 항공협정을 맺거나 미국 생산 항공기를 이용하는 타국의 항공안전 확보에도 관심을 갖고 간접적으로 압력을 행사하기도 한다. 미국 연방항공청(Federal Aviation Administration : FAA)은 항공산업에 대한 기술적 규제를 위해 FAR(Federal Aviation Regulation)을 제정하여 집행하고 있는데, 주로 안전 확보와 효율성 향상을 목표로 하고 있다. 또한, FAA는 ICAO와 협동하여 항공산업 발전을 위한 공동 프로그램을 수행하기도 하는데 주로 국제 항공안전 을 위한 사항들이 포함된다.

2. 연구의 목적

국제민간항공기구(ICAO)는 미국 등 항공선진국과 협력하여 항공운송사업자, 공항운영자 및 항공교통관제기관에 적용되는 안전 규제의 기준과 적용 방법을 국제적으로 통일하려는 노력을 하며 규제의 실행을 주도하고 감독하고 있다. 과거에는 비용과 기술수준을 이유로 안전규제를 준수하지 못하는 저개발국의 여건을 고려하는 측면도 있었으나 항공운송시장의 자유화 추세 속에서 모든 국가와 항공사가 이를 준수하여야 하는 방향으로 국제적인 법과 제도를 정비하고 있다. 이는 선진국의 거대항공사가 세계를 무대로 항공서비스를 판매하게 되는 상황에 부합하고자 하는 것이다.

이러한 환경 하에서 국제적 수준의 안전규제를 이행하지 않는 경우, 궁극적으로는 우리나라 항공운송산업이 국제 경쟁력을 상실할 수 있으며 인천국제공항이 동북아 지역 허브공항으로 성장할 수 없는 요인으로 결과될 수도 있다. 본 연구는 항공안전규제제도의 국제적 통일화 동향과 발전방향을 살펴보고 이에 대응해야 할 우리나라의 항공안전규제제도의 발전방향과 실천방법을 살펴보고자 한다.

3. 연구의 범위 및 연구 방법

본 연구의 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 연구의 범위를 다음과 같이 비교적 광범위하게 설정한다. 우선 항공안전과 사고에 대한 개념적 정의 및 특성을 고찰하여 항공안전의 본질을 파악하도록 한다. 항공안전요소와 사고원인에 대한 개념을 검토, 정리하고 항공사고의 특성 등을 살펴본다. 이와 같은 기본 개념을 소개한 후 이를 토대로 국제민간항공기구와 미국의 국제 항공안전을 위한 노력을 개괄하고 우리나라 항공안전규제의 현황과 발전방향을 고찰하는 것으로 한다.

항공안전의 대상분야는 항공기 제작 및 정비, 항공기 운항, 관제, 공항운영 등이 되는데 본 연구는 이 모든 대상에 대한 안전규제 제반사항을 연구범위에 포함한다. 즉, 항공산업 시스템 전반의 안전규제 관련사항을 대상으로 개괄적 고찰을 하겠다.

연구방법은 주로 문헌고찰을 통한 현황파악과 논리적 추론에 의한 비판과 평가를 이용한다. ICAO와 FAA의 항공안전규제제도 및 실행방법을 개괄하고 안전성 향상을 위한 특별 프로그램의 고찰을 통하여 국제적 항공안전제도의 개념과 발전방향을 가늠한다. 특히, 국제적 안전기준 설정과 이의 준수를 감독하기 위한 방향을 분야별로 살펴보아야 할 것이다. 이러한 국제적 규제제도 및 실행방안의 흐름 파악을 토대로 우리나라의 현행 항공안전관련 규제제도의 문제점을 파악하고 국제적 흐름에 발맞추기 위한 방안을 제시한다.

4. 항공안전과 사고에 대한 개념고찰

(1) 항공안전과 사고

항공안전은 항공사고와 관련지어 논의되어야 한다. '항공사고'란 비행안전에 저해하는 항공기 운항상의 제반 현상으로서 비행하려는 항공기에 승무원 및 승객이 탑승하여 비행한 후 하기 할 때 까지의 사이에 인명이나 항공기 등에 피해가 발생한 것을 의미한다. 항공사고는 총 여객마일에 대한 발생빈도나 이착륙횟수에 대한 발생빈도 등으로 사고율을 측정하는데 사고율은 매우 낮고 1회 발생한 사고로 인한 사상자 수는 매우 많다는 특성을 갖고 있다. 사고

건수가 많지 않으므로 이미 발생한 사고(accident)에 대한 원인 규명 결과를 토대로 항공안전확보를 위한 대책을 마련하는 것은 미래의 사고 예방에 충분하지 못하다. 따라서 항공분야에서는 사고에 이르지 않는 것이라도 사고발생의 요건을 거의 갖추었으나 가까스로 사고를 피한 준사고(incident) 사건을 분석하여 대책을 세움으로써 미래 사고를 더욱 확실하게 예방할 수 있다고 인식하고 있다. 준사고는 그러나, 준사고를 겪은 운영자가 자발적으로 정보를 제공하지 않는 한 일반에게 알려지지 않는다는 점이 문제가 된다. 따라서 ICAO와 항공선진국들은 준사고를 겪은 운영자들이 자신이 겪은 준사고 내용을 안전담당기관에 보고 할 수 있는 제도를 수립하고 실천을 독려하고 있다. 특히 준사고 보고자 및 준사고 관련 운영자들의 신분비밀을 보장하고 책임을 묻지 않는 CRS(Confidential Reporting System)제도가 선진국 중심으로 도입되고 있다.

(2) 항공사고의 주요 원인

항공안전 활동은 항공운송 시스템의 운영 중에 사고 및 준사고가 발생하는 것을 예방할 수 있는 모든 활동을 포함한다. 사고/준사고 예방을 위해서는 사고/준사고의 원인이 되는 요소들을 고찰하는 것이 가장 중요하다. 항공사고를 유발할 수 있는 요소는 셀 수 없이 많지만 본 연구에서는 과거 자료의 분석에 의해 드러난 직접적이고 중요한 다섯가지 요소만 간략히 소개하겠다(Wells, 1997).

(i) 인적요소

인간의 오류는 항공사고원인의 3분의 2이상을 차지하고 있다. 주의집중 실패, 판단오류, 인지오류, 지식결여, 근육운동오류 등에 의해 항공운송 시스템 운영을 부적절하게 수행하여 사고/준사고에 이르게 된다. 인간의 오류는 조종실 배치 등의 환경적 요인, 건강, 작업량과 피로, 스트레스 등에 의해 유발될 수 있으나 사고/준사고가 발생할 경우 정확한 원인을 밝혀 내기는 쉽지 않다. 인적오류에 의해 항공안전에 영향을 줄 수 있는 항공종사자는 조종사, 운항관리사, 정비사, 관제사 등이 된다.

(ii) 교통상황(traffic environment)

항로(airway)와 공항의 구조 및 교통량 수준 등도 항공안전에 영향을 미친다. 가장 중요한 위험요인은 주어진 기반시설로 처리해야할 교통량이 급속히 증가하는 경우에 발생한다.

(iii) 항공기

항공기의 기술적 결함에 의한 사고율도 적지 않다. 제트 여객기의 경우 사고의 40%정도가 항공기의 결함에 의한 것으로 드러났다. 주로 엔진, 랜딩기어, 조종계통, 계기계통의 결함이 항공사고 원인이 되고 있는 것으로 파악되고 있다.

(iv) 기상

오늘날의 제트 항공기는 모든 기상상황에서도 운영될 수 있는 성능을 갖추고 있으나 예기치 못한 심각한 악기상 상황은 아직도 항공안전의 저해요인이 되고 있다. 악기상은 조종의 어려움을 유도하고 판단 오류 등과 겹치는 경우 사고에 이르게 된다.

(v) 예기치 못한 사건

위의 4가지 요소에 포함되지 않는 기타의 예기치 못한 사태가 사고를 유발하는 경우이다. 사보타지나 테러 등이 여기에 포함된다.

(3) 항공사고 방지 활동 분야

이상에서 설명한 다섯가지 주요요인에 의해 발생하는 항공사고를 예방하기 위해서는 5M(Man, Machine, Medium, Mission, Management)으로 대변할 수 있는 다음과 같은 다섯가지 분야에 대한 항공안전활동이 필요할 것이다.¹⁾

1) Wells(1997)의 전계서 중 pp.75 - 90 내용을 기본으로 하여 전개한 논리임

(i) 인간(Man)

항공안전확보를 위해서 고려해야할 인간에는 조종사가 주가 되지만 지상근무 항공사 요원, 관제사, 기상요원, 정비사, 항공기 설계사, 기타 항공운항관리자를 모두 포함해야 한다. 특히 조종사들에게는 항공기 조종기술 뿐만 아니라 자기자신에 대한 연구, 즉 자신의 행동(behaviour), 한계성(limitation), 취약성(vulnerability), 동기유발(motivation)에 대한 과학적 성찰 방법을 교육시킬 필요가 있다. 항공조종사의 자격 증명 및 면허제도, 자격유지를 위한 제도 및 이의 실천방법이 수립되어 인적 요인에 의한 사고 발생 가능성을 최소화하여야 한다.

조종사들은 조종실내에서 팀을 이루어 조종 업무를 하게 됨으로 팀웍(team work)이 얼마나 잘 이루어지느냐가 비행 안전에 미치는 영향이 매우 크다고 보고 있다. 항공사들은 조종사들의 운항 직무 성과를 향상시키고 사고를 방지하기 위하여 조종실(cockpit)내의 자원 활용을 효과적으로 할 수 있게 하기 위한 교육 프로그램을 개발하여 실행하고 있는데, 이러한 교육 프로그램을 통칭 CRM(Crew/Cockpit Resource Management) 교육이라고 한다.

(ii) 기계(Machine)

주로 항공기 결함방지 활동이 포함된다. 항공기 개발단계의 개념, 설계, 제작에 안전 확보가 고려되어야 하고 이를 감시, 확인하는 절차가 수립되어야 한다. 항공기 감항증명은 상기의 모든 절차에 의한 안전조건 만족이 확인된 경우 발행되어야 한다. 항공기 사용자가 등록을 마치고 항공기 운영을 하게 되면 감항성 유지를 위한 절차가 수립되고 실천되도록 하여야 할 것이다.

(iii) 매개환경(Medium)

기계와 인간이 결합하여 운용을 수행하는 환경(medium or environment)이 안전확보를 유지하도록 고려되어야 한다. 환경에는 자연적 환경(natural environment)과 인위적 환경(artificial environment)이 있다. 기계와 인간이 결합되어 수행하는 항공기 운항이 당면하게 되는 자연적 환경에는 기상, 지형 관련 요소들이 주가 되는데, 항공기 운항절차는 이들을 고려하여 수립되어야

할 것이다. 인위적 환경은 물리적(physical) 환경과 비물리적(nonphysical) 환경으로 나누어 고려할 수 있는데, 물리적인 것은 공항, 항행지원시설, 항공 등화시설 등이 있으며 비물리적인 것은 항공규제제도, 운항절차, 교육·훈련 등을 포함한다. 특히, 인위적 환경은 항공안전확보에 적극적이고 주도적인 역할을 하도록 고려되어야 할 것이다.

(iv) 임무(Mission)

비행의 임무에 따라 안전확보에 대한 고려가 차별화 되어야 한다. 화물기와 여객기의 안전확보 수준은 달라야 할 것이다. 안전 확보에는 비용이 수반되기 때문에 항시 최선의 수준을 요구할 수는 없기 때문이다.

(v) 관리(Management)

항공운송시스템에 참여하는 조직의 관리자들은 자원배분을 결정한다. 또한 관리자들은 인간에 대한 관리도 하게 되므로 안전확보를 위한 비용 투입 수준, 인적자원 활용 등은 관리자의 자세에 달려 있다. 따라서 항공안전담당 책임자들은 항공사, 공항, 관제기구 등의 관리자가 안전에 대한 중요성을 인식하도록 유도해야 할 것이다.

5. 국제민간항공기구(ICAO)의 항공안전 확보 노력

(1) 안전확보를 위한 표준 설정 및 권고 제도

ICAO는 국제항공의 안전하고 질서 있는 발전을 도모하기 위해 설립된 국가간 국제기구이다. ICAO에서 수행하는 주요 활동 중 하나는 항공기술분야의 국제적인 표준과 권고를 설정하는 것인데 다음과 같은 분야들을 포함하고 있다. : 항공종사자에 대한 면허, 항공법규, 기상관측, 측정단위, 항공기의 운용, 국적 및 기호의 표시, 감항성 유지, 항공통신, 항공관제, 수색 및 구조, 항공기 사고조사, 비행장, 항공기 소음, 엔지 배출물, 보안과 안전.

상기 분야에 대한 기술적 표준 및 권고안이 채택되면 체약국들은 이를 준수

해야 한다. 항공분야의 기술은 매우 복잡하고 다양한 분야가 관련되어 있기 때문에 이와 같은 기술적 표준 및 권고안의 결정 및 준수 의무화는 항공 안전을 효율적이고 효과적으로 확보하기 위한 의지 실현을 주요 목적으로 하고 있다.

(2) 국제 민간 항공기구의 항공 안전 전략

항공운송산업은 국제성을 특성으로 하고, 최근 들어서는 경제적 규제 완화가 심화되어 거대 항공사의 경우 전 세계를 무대로 수송활동을 하게 되었다. 이에 따라, 선진국 수준의 항공안전 확보수단이 전 세계적으로 적용되어야 할 필요성이 제기되고 항공안전 관련 표준 및 권고안을 제정한 ICAO가 이의 실행을 감독하는 역할을 맡으려 하고 있다. 즉, ICAO는 과거에는 항공안전제도 개발에 주력해 왔으나 앞으로는 실행 위주로 역할의 중심점을 이동하려 하고 있으며, 1997년에 21세기를 대비한 항공안전전략(Strategic Action Plan)을 채택했는데, 그내용은 다음과 같다.²⁾

- (i) ICAO가 정한 표준과 권고를 모든 체약국들이 채택하도록 다음과 같은 세부활동을 수행한다.
 - 항공안전성 평가를 위한 전문가로 구성된 평가팀 운영
 - 항공기 항행안전성 저해 요인 파악 및 적절한 대책 마련
 - 비합법적인 장애 요인의 해소
 - 주요 문제 해결을 위한 회의(Seminar, Workshop) 개최
 - 기술 수준이 낮은 국가에 대한 기술 협력 강화
- (ii) 기술적, 경제적 환경변화에 대응하기 위해 기존의 표준을 필요에 따라 개정하고 신규 표준을 제정한다.
- (iii) 항공기 사고로 인한 사상자에 대한 책임과 관련된 분야의 법규정을 개선 보완한다.(바르샤바 협약 체계를 현대화하여 책임범위 및 배상 한도액 관련 사항을 개선하기 위한 것임)
- (iv) 지역 책임의 현행 항행 관제 시스템의 안전확보를 위한 노력과 전 세계를 통합하는 미래 항행 시스템(CNS/ATM) 적용을 위한 안전 절차

2) 이우중, "21세기를 향한 ICAO의 전략적 활동계획과 우리의 대응 방안", 제1회 항공기 안전심포지엄 발표 논문집, 항공대 부설 항공안전관리 연구소.

를 개발한다. 이는 전 세계 각 지역의 현행 관제시스템의 항행 안전 저해 요인을 제거하기 위한 활동과 지역간 원활한 정보 연계를 위한 절차 개발을 포함하며 미래 항행 관제 체계(CNS/ATM) 관련 정보를 수집, 배포하는 활동도 포함한다.

- (v) 항공운송산업에 참여하는 민간 분야의 안전확보를 위한 활동을 수행한다. 공항운영, 항공사의 항공기 운영과 관련된 안전체계, 인적요소 연구 등을 주도하고 저 개발국에 대한 기술적 협력 방안을 강구한다.
- (vi) 항공운송 관련 서비스 법규, 환경보호 법규, 공항운영 지침 등을 제정하여 항공운송 공급자들이 안전성과 효율성을 확보할 수 있도록 유도하는 안내자 역할을 한다.
- (vii) 민간분야의 기술 협력 프로그램, 세계적으로 기술 및 안전수준을 평균화시키기 위한 프로그램을 제정하고 실행한다.

상기의 (i)항에서 언급한 ICAO의 항공안전 평가팀은 185개 체약국을 대상으로 1996년 3월부터 신청국들에 대한 항공안전 평가를 실시하고 있다. 안전평가 분야는 항공종사자 면허 및 자격관리분야(ICAO 협약 Annex 1 : Personnel Licensing), 운항분야(Annex 6 : Operation of Aircraft), 감항성 분야(Annex 8 : Airworthiness of Aircraft) 등 항공안전에 중대한 영향을 주는 분야들이다. 안전평가 실시는 진행중이지만 중간 결과 보고를 요약하면 다음과 같다.

“많은 나라에서 항공안전 관련 법규체제가 미비하고, 항공관련 조직 및 항공 전문가가 부족하며, 재정이 충분치 않아 항공기 안전 운항을 확보하고 있지 못함이 발견되었다. 안전 확보가 불충분한 국가에 대해서는 개선조치 계획을 ICAO에 제출하도록 요구했으며 일부 국가를 제외한 대부분의 국가들이 개선계획을 제출하였고 현재 개선 작업이 국가별로 진행중이다. 그러나 재정이 미비한 국가들의 경우 재정 확보에 어려움을 겪고 있음이 확인되었다. 결국, 법규제도의 개선이나, 조직 보완은 성공적이었으나 재정적인 뒷받침이 문제가 되어 이 문제에 대한 ICAO의 적극적인 해결 노력이 필요함을 인식하게 되었다. 결국 ICAO는 다음과 같은 내용을 골자로 하는 세계 항공 안전전략을 결의하였다. 첫째로, ICAO 체약국들은 ICAO의 안전감독 활동 노력에 적극 협력하도록 한다. 둘째로, 개발도상국들의 항공안전확보를 위해 선진국들이

전문가 인력 지원, 재정지원 등을 제공하도록 한다. 셋째로, 안전 점검은 자격 및 면허, 항공기 운항, 항공기 감항성 분야뿐만 아니라 항공관제, 공항 시설 분야로 확대시킨다. 넷째로, 회원국들은 항공조직, 항공법규 측면에서 항공안전이 확보될 수 있도록 한다. 다섯째로, 모든 회원국에 대하여 ICAO 표준 및 절차 준수 여부를 매년 확인하도록 한다. 여섯째로, 안전 점검결과를 「요약보고서」 형태로 회원국에 공개한다.”

6. 미국 연방항공청(Federal Aviation Administration : FAA)의 항공안전체계

(1) 항공안전과 FAA

미국 연방항공청(FAA)의 주요임무는 항공산업의 바람직한 발전을 도모하기 위하여 효율성과 안전성 향상을 추구하고 항공기반시설을 설치 운영하는 것이다. 따라서 항공안전 확보 노력이 FAA가 수행하는 주요 활동분야의 하나가 되며 안전규제의 제정과 실천을 모두 담당한다. 항공안전활동의 주요 분야는 항공기운항(Flight Operator)분야와 감항성(Airworthiness)유지 분야인데, 이후의 항에서는 이 두 분야에 대한 FAA의 항공안전확보활동을 소개 하겠다.

(2) 항공안전표준설정

FAA는 항공산업의 기술적 규제를 FAR(Federal Aviation Regulation)의 제정 및 집행을 통해 실천하고 있는데 안전확보를 위한 활동이 많은 부분을 차지한다. 안전 수준을 제정하고 이를 실천하기 위한 구체적 프로그램을 개발하며 항공시스템 운영자들의 안전 수준 향상을 위한 자극(incentive)제도도 수행하고 있다. 최근에는 경제적 규제완화로 항공기의 부품생산이 국제적으로 되고 정비업무도 국제적으로 행해질 뿐 아니라 국제 여행수요도 늘어 항공안전확보를 위한 FAA의 노력은 미국내만 대상으로 해서는 안 된다는 인식을 하게 되었다. 항공안전 표준설정의 목표를 FAA는 다음과 같

이 서술하고 있다.

“To promote safety of flight of civil aircraft in air commerce by setting certification standards for air carriers, commercial operators, air agencies, and airmen; and by directing, managing, and executing certification, inspection, and surveillance activities to assure the adequacy of flight procedures, operating methods, airman qualifications and proficiency, aircraft maintenance, and maintenance aspects of continued airworthiness programs.”

상기와 같은 목표를 달성하기 위해 FAA가 수행하는 업무를 정리하면 다음과 같다.

- (i) 미국 항공사와 미국에 취항하는 외국 항공사에 대한 항공사 운영, 운항, 정비 활동의 인증(certification)업무를 수행한다.
- (ii) 미국에 등록된 항공기의 감항성 유지를 위한 정비표준을 설정한다.
- (iii) 개인용 항공기, 산업용 항공기, 상업용 항공기 운영에 관한 인증업무를 수행한다.
- (iv) 항공종사자 자격 및 면허 관련 시험 실시 및 자격, 면허 발급업무를 수행한다.
- (v) 항행지원시설을 운영하고 미국내 공역을 이용하는 항공기의 장비, 비행 절차 등에 관한 기준을 정하고 실행한다.
- (vi) 항공기 정비 프로그램 및 비행 학교에 대한 감독, 승인 업무를 수행한다.
- (vii) 항공기정비 정책 및 절차의 운영이 적절하도록 한다.
- (viii) 항공기 이용 체계에 관한 절차를 수립한다.
- (ix) 항공기 비행 교범이 운영 한계에 대한 정보와 기타 필요한 정보를 포함시키도록 하는 정책 및 절차를 수립하고 실천한다.
- (x) 접근 및 착륙 항행지원시설 이용에 관한 안전 확보절차를 권고한다.

(3) 항공안전을 위한 FAA의 항공사에 대한 점검 활동

지금까지 논의한 바와 같이 FAA는 항공안전확보를 위한 정부측 규제담당

자로서의 책임과 의무를 맡고 있다. 미 항공법은 항공사 운영과 관련한 안전 준수는 항공사가 스스로 수행하도록 하고 있으며 FAA는 안전 규제 제도 수립과 이행 상태를 감독함으로써 감독자로서의 책임을 수행하는 것으로 규정하고 있다. 즉, FAA가 어떤 조치를 취하거나 취하지 않거나 항공사는 자사가 제공하는 항공운송서비스에 대해서 일차적인 안전확보의 책임을 져야 하는 것이다.

그러나, FAA는 항공사 면허 발급시에 면허 신청 항공사가 안전 기준을 준수할 능력이 있는지를 평가해야 하며 면허 발급 이후에도 안전 기준 준수를 위한 최소한의 조건을 만족시키고 있는지를 지속적으로 점검해야 한다. 점검 결과 안전 기준 준수에 부적절한 조건이 발견되면 FAA에 의하여 면허 사항이 제한되거나, 일시 정지 또는 취소될 수도 있다.

FAA는 구체적으로 다음과 같은 사항들을 점검하여 항공사가 항공안전 기준을 준수할 수 없다고 판단한다.

- (i) 최소 안전기준을 여러 차례 지키지 못했을 경우
- (ii) 교육, 훈련 프로그램이 부적절한 경우
- (iii) 항공법이나 시행 규칙상의 항공안전 규정 준수에 불가능한 조건이 형성된 경우
- (iv) 항공기 운항 통제가 부적절한 경우
- (v) 항공기의 감항성 유지가 안된 경우
- (vi) 항공 안전 관련 활동의 기록이 부정확한 경우

미 항공법이나 시행규칙은 항공사의 안전 기준 준수는 일반 국민의 보호와 국가적 안전 및 보안 확보를 위해 필요한 것으로 간주한다. FAA의 주요 점검활동에 대해 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째로, 항공기의 감항성 유지와 항공기 자체의 기술적 안전 확보를 위해서 항공사의 정비활동을 감시, 규제한다. 항공사들은 경제적 규제완화 이후 항공기 이용을 증가를 위해 정비활동을 소홀히 할 우려가 있어 FAA의 감시, 감독이 더욱 필요하게 되었다. FAA검사관들은 항공사의 정비기지에 대하여 정비수행 기록 사항을 검사하여 정비 절차, 정비 수행, 정비사 교육 훈련 등이 항공기 안전 확보를 위해 적절한지를 평가한다.

둘째로, 항공기 운항과 관련한 안전성을 점검한다. 운항기지를 방문하여 조종사 훈련, 비행시간 기록 등을 점검하여 규정대로 수행했는지를 평가하고, 항

공기에 동승하여 안전 운항 여부를 점검하기도 하는데, 최근의 경향은 주로 항공사의 기록에 의존한 점검이 대부분이며 검사관에 의한 직접적인 추적은 지양하고 있다.

7. 국제 민간 항공기구와 미 연방 항공청의 안전 감시 개선을 위한 공동 지침 및 훈련 프로그램 개발

앞에서 논의한 바와 같이 항공 운송 산업의 경제적 규제 완화로 항공 운송 시스템 운영자들은 치열한 경쟁을 해야만 하게 되었고, 이는 비용 절감을 위한 노력으로 귀결되어 안전 확보에 위협적인 요인이 될 것으로 우려되고 있다. 이러한 상황에 대응하여 각 국의 안전 규제 당국은 수준 높은 안전 기준을 설정하고 항공 운송 시스템 운영자들이 안전 기준을 준수할 수 있도록 유도하고 감시해야 할 필요성을 더욱 절실히 느껴야만 한다. 또한, 항공운송산업의 국제적 자유화가 심화되어 선진국 대형 항공사들이 세계를 무대로 운송 활동을 할 수 있는 환경이 조성됨으로써 개발 도상국이나 저개발국의 항공 운송 기반 시설이 선진국 수준의 안전성을 확보하도록 요구하고 있다.

국제 항공의 안전 확보를 주요 업무 중 하나로 인식하고 있는 국제민간항공기구(ICAO)는 개발도상국이나 저개발국 중 항공 안전 확보를 위한 국제적 표준을 준수하고 있지 못한 나라가 상당수 있다고 평가하고 있다. 그러나 ICAO는 인력이나 재원이 충분치 못하여 이러한 국가들의 항공 안전 수준 향상 및 이를 감시하기 위한 실천적 지원을 할 능력이 없다. 이리하여, 항공산업의 수요와 공급 측면 모두에서 세계 시장의 상당 부분을 점유하고 있는 항공 선진국인 미국의 연방항공청(FAA)이 ICAO와 공동으로 개발도상국 및 저개발국의 항공 안전 수준 향상과 전 세계시장에서의 항공 안전 확보 감시를 위한 프로그램 개발을 시도하게 되었다. 이는 미국의 자국항공산업 팽창과 자국민 보호를 위해 시도하는 사업이지만 ICAO와 협동함으로써 전 세계 모든 나라의 항공안전 확보에 영향을 줄 것으로 보여 본 논문에서는 이를 구체적으로 소개하고자 한다.

FAA는 저 개발국의 항공 안전 규제 제도 수립을 돕기 위하여 “표준규정(Model Regulations)”을 개발해 오고 있다. 표준규정은 각 나라들의 규제당

국이 항공 안전 확보 상태를 효과적으로 감시할 수 있는 항공안전 규제 규정의 모범을 제시하기 위한 것이다. 표준 규정은 ICAO의 표준과 미국의 FAR(Federal Aviation Regulations)과 유럽의 JAR(Joint Aviation Requirements)를 상호 비교 검토하여 개발해 오고 있었다. FAR이나 JAR을 국내 항공 산업에 적용하기 어려운 국가들은 표준 규정을 모델로 하여 자국의 항공 안전 규제 규정을 개발할 수 있도록 하기 위한 것이다. 또한, ICAO는 항공 안전 확보를 위한 ICAO표준(standards)과 실천 권고안(recommended Practice)을 체약국들이 효과적으로 준수하도록 유도하기 위한 지침을 개발하고 있었다. 이러한 지침 개발은 “안전감시교범(safety oversight manual)”이라는 교범 형태로 발간되고 있는데 주로 체약국들이 항공운송시스템 운영자에 대한 면허 발급과 관련한 지침을 제공하는데 초점이 맞추어져 있다.

이와 같이, FAA는 표준규정(model regulation)개발을 해 왔고 ICAO는 교범(manual)개발을 해왔는데, 이는 모두 국제적인 항공안전 확보를 목표로 하고 있다. 양기관은 국제적인 항공 안전 확보라는 공동의 목표를 달성하기 위해서는 힘을 합치는 것이 필요하다고 인식하기에 이르렀다. 이들은 감항성 안전검사, 운항 안전검사, 운항 안전 훈련을 위한 공동팀을 결성하여 저 개발국 항공규제 기관에 대한 지도와 교육·훈련을 통하여 안전 감시 능력을 개선하므로써 국제적 항공안전 확보에 공동노력하기로 했다. 특히, 안전감시를 위한 교육·훈련 프로그램은 ICAO의 ISD(Instructional System Design)접근법³⁾을 적용하여 개발한 후 FAA Academy에서 1999년 가을쯤 시범적으로 실시할 계획에 있다.⁴⁾ 이 교육·훈련프로그램은 감항성 안전 검사원과 운항 안전 감사원을 대상으로 면허 및 자격증 발급시의 안전 검사 절차를 이해시키기 위한 것이다. 이 교육·훈련 프로그램은 검사관의 업무 분석과 임무 분석을 토대로 검사관들이 국제적 개념과 수준의 안전 검사를 할 수 있도록 훈련

3) ISD: 항공산업 기술 수준의 급속한 발달로 많은 기관에서 실시하고 있는 교육훈련이 새로이 적용되는 기술 환경에 필요한 업무와 서로 맞지 않은 현상이 빈번하게 되었다. 이러한 문제점이 해결을 위해 ICAO가 개발한 것이 ISD이다. ISD는 숙련된 항공종사들의 업무를 철저히 분석하는 일부터 시작한다. 업무 분석은 개별 업무 분석 뿐만 아니라 그 업무를 포괄하고 있는 조직의 목표를 고려하여 수행된다. 각 업무기능의 결정적 중요 요소의 분석, 업무 수행 능력 수준의 분석이 이루어진 후 이를 토대로 훈련의 표준이 설정되고 이의 실현을 위한 교육 프로그램이 설계된다.

4) Williams, G. "ICAO and FAA focus on improving safety oversight through guidance and training", ICAO Journal, March, 1999

시키는 것을 목표로 하며, 이 프로그램의 특성 중 하나는 증명 발급을 위한 검사에 여러 특기 분야가 공동으로 수행해야 할 업무에 대하여 협조 방법을 명시하고 있다는 점이다. ICAO와 FAA는 이 교육, 훈련 프로그램이 ICAO매뉴얼이 지시하고 있는 기술 표준과 FAR 및 JAR이 요구하고 있는 항공안전 규정에 위배되지 않는 조건을 갖추도록 고려하였다. 교육과정은 몇 개의 모듈(module)로 구성되며 각 모듈은 강의와 테스트, 그룹 활동 등으로 구성된다. 테스트에는 모의 실행(mock application)이 포함되는 경우도 있어 교육 결과의 실질적 효과 측정이 가능하도록 하고 있다.

8. 21세기를 향한 국제 항공안전관리체계의 문제점 및 해결방안

(1) 21세기 항공안전 환경

앞에서 지적한 대로 21세기에는 항공운송산업의 규제완화가 항공사 및 항공운송시스템 운영자들에게 비용절감을 압박하게 되고, 항공운송지원시설 이용의 혼잡화를 유발하게 되었으며 급격한 기술개발을 유도하게 될 것이다. 이러한 현상들은 경제적 효율성 향상을 주요 목표로 하게 되어 안전 확보에 위협적인 요인이 되고 있다. 국제 민간 항공기구 및 선진 항공국가의 정부는 안전확보를 위한 효과적인 기술적 규제가 전 세계적으로 이행되도록 하는 방안을 강구하고 있으며 개발도상국들의 양적 팽창주의에 의한 안전확보 미흡에 위협을 느끼고 있다. 특히 다음과 같은 문제점들이 안전 저해 요소로 작용할 가능성이 높은 것으로 지적되고 있다.

첫째로, 주요 허브공항의 활주로 용량부족으로 인한 혼잡이 항공안전을 저해할 수 있다. 항공교통 수요는 대도시 주요 공항으로 집중되고 있으나 기존의 주요도시의 공항들은 인구 밀집 등의 환경적 제약으로 인해 활주로 증설이 용이하지 못하다. 이로 인해 단위 시간당 처리해야 할 항공기 대수가 급증하여 안전 운항을 저해 할 위험이 증가하고 있다.

둘째로는 공역의 혼잡으로 인한 안전 위협 요인이 증가하고 있다. 증가하는 교통량에 비해 이용 가능한 공역은 한정적이어서 공역에서의 항공기 이동이

안전성을 확보하기 어려워지고 있다.

셋째로는, 활주로 슬롯 이용의 경쟁 격화가 안전성을 저해할 수 있다. 항공사들은 항공수요가 많은 피크 시간대에 경쟁적으로 활주로 슬롯을 이용하려 할 것이며 이 또한 안전성을 해칠 수 있는 요인이 되고 있다.

넷째로는, 회항 시간을 단축시키려는 항공사의 노력이 안전을 저해할 수 있다. 특히, 헵-스포크 노선망을 구성하려는 항공사들은 연결 비행편 수를 늘리거나 연결 비행편 이용 여객들의 대기 시간을 줄이기 위하여 회항 시간 단축에 골몰하게 되는데, 회항시간 단축을 위해서는 항공기 정비 시간을 줄여야 하므로 안전을 위협하게 되는 것이다.

위와 같은 문제들은 주로 항공기 운영자들의 비용절감 노력과 기반시설의 이용률 포화상태에 기인하는 것인데, 이는 또한 조종사와 관제사의 장시간 근무를 유도하고 정비시간 단축을 유도하여 안전을 위협하게 되는 것이다. 뿐만 아니라 경제적 효율성 향상을 위하여 항공운송시스템 운영자들은 운항절차를 간소화하거나 신기술의 도입을 재촉함으로써 안전 대책을 소홀히 하도록 하는 유혹을 받게 될 것이다. 즉, 이들은 안전을 위한 대책은 규제 당국이 정한 최소치를 겨우 유지하려는 경향을 보이게 되는데, 예를 들어, 공항운영자의 경우 공항 혼잡이 발생하게 되면 다음과 같은 방법으로 이를 해소하려 함으로써 안전성을 저해하게 될 것이다. (i) 진입항공기에 대한 분리거리 축소, (ii) 활주로 조기 이탈 유도, (iii) 활주로의 유도로간의 간격을 좁혀 계류장을 넓히려는 시도, (iv) 계류장에 항공기 기동 지역의 이용률 향상을 위한 절차 변경.

이와 같은 공항 당국의 시도는 공간 이용과 운항 절차 적용에 있어서 효율성을 강조하고 안전성을 소홀히 하는 결과가 되도록 할 것이다. 뿐만 아니라, 인력 자원의 이용에 있어서도 안전성 저해 요인이 유발되게 된다. 항공교통 수요증가에 의해 공항 및 공역의 혼잡이 가중되면 관제사 인원을 늘려 제한된 시설을 최대한으로 이용하려 할 것인데 이는 미숙련 관제사의 현업 배치를 유도하여 안전 저해의 또 다른 요인이 될 수 있을 것이다. 활주로 용량을 최대한 이용하기 위하여 항공기들이 최소 시간만 활주로에 머무르게 하려면 관제사의 높은 숙련도가 요구되는데 혼잡 공역에 미숙련 관제사가 배치되는 상황은 안전 위협을 가중시키게 된다. 공항당국의 항공기 이동지역 시설 이용시간 단축요구는 조종사들의 숙련도가 높아야만 안전성을 유지하면서 수용될 수 있

는데, 이를 무시한 시간단축 절차는 조종사 및 정비사의 스트레스를 가중시켜 안전절차 수행에 오류를 유발하게 할 것이다.

항공기 운항과 관련한 현행의 안전 규제 기준은 수십 년 전 국제민간항공기구 설립 초기에 수립된 것이다. 따라서 기술이 변화하고 교통량이 대폭 증가한 현 상황에 수십년 전에 정한 안전규제규정의 준수가 반드시 안전을 보장한다고 보기 어려운 경우가 적지 않다. 그러므로 발달한 기술 수준과 복잡한 운항환경, 효율성 달성을 위한 운항 절차 적용 등이 항공안전에 어떻게 영향을 미치게 되는지를 파악해야 한다. 효율성 향상을 추구해야 하는 새로운 환경과, 새로운 기술 및 운항 절차의 도입이 야기하게 될 안전 저해요인을 분석하고 이에 대한 적절한 대책을 세워야 할 것이다.

(2) 항공안전 관련 문제의 해결 방안

위의 (1)항에서 제기한 바와 같은 항공 안전관련 문제점을 해결하기 위해서는 다음과 같은 대책이 필요할 것으로 지적할 수 있다.

가. 항공안전 관련분야의 통합적 접근

21세기를 목전에 두고 위에서 지적한 바와 같은 안전저해요소를 내포하고 있는 환경변화에 대응하여 항공교통시스템의 통합적인 안전확보를 위해서는 다음과 같은 요소들에 대한 고려가 필요하다. 첫째로, 새로운 기술 도입에 따른 안전관련 문제점을 파악해야 하고, 둘째로는, 항공운송시스템 운영에 대한 안전관리 체계 개선을 고려해야 하고, 셋째로, 안전규제 제도의 정비를 고려해야 하며, 넷째로는, 새로운 기술 수준에 맞는 안전 기준 및 목표 설정을 고려해야 한다.

위와 같은 요소들을 효과적으로 고려하여 항공교통시스템 전반의 안전성 향상을 도모하려면 항공교통 시스템의 개별 운영자 및 규제 당국의 공동 노력과 협조가 필수적이다. 개별 시스템 운영자들은 자기 분야의 절차변경이 전체 시스템의 안전성에 어떠한 영향을 미치게 될 것인지를 고려해야 한다. 중요한 점은 사고나 준 사고가 발생하기 이전에 절차변경이나 신기술 적용에 따른 통합시스템 상의 안전 저해 요인을 식별할 수 있어야 한다는 것이

다.(물론 신기술의 적용이 효율성 향상보다는 안전성 향상을 목표로 하는 경우도 적지 않다.)

나. 운항안전관리

항공안전확보를 위한 활동의 초점이 운항안전에 모아져야 한다는 데는 이론의 여지가 없다. 복합적인 요인에 기인하는 많은 사고들이 직접적으로는 운항단계에서 인간의 실수에 의해 발생하게 된다. 따라서, 운항단계에서 개인의 실수에 의해 유발된 사고나 준 사고도 깊이 분석해보면 운항안전관리상의 문제로 귀결되는 경우가 많다. 결국, 항공안전확보를 위해서는 운항안전관리 활동이 매우 중요하게 취급되어야 한다. 안전관리를 일상적 활동으로 다루어야 하며 안전기준의 설정, 안전기준 준수를 위한 교육·훈련 관리가 지속적 업무로 인식되어야 한다.

안전관리활동은 또한, 조직의 최고관리자에서부터 최하위 조직에 이르기까지 전 조직의 업무활동의 일부가 되어야 하며 체계적이어야 한다. 명시적이고 구체적인 실천을 요하는 안전프로그램이 계획적이고 체계적으로 운영되어야 한다. 예를 들면, 잠재적 위험 요인을 식별하는 절차를 수립하여 실천한다거나, 준 사고에 대한 대응절차를 수립하여 실천한다거나, 안전관련업무들의 지휘체계를 수립하여 적용하는 것 등이 포함될 수 있다.

다. 표준절차 이행의 강조

표준절차를 철저히 준수하지 않음으로써 야기되는 항공사고가 아직도 많은 편이다. 운항승무원들이 브리핑 제도를 확실히 수행하지 않거나 착륙직전에 ATIS(Automatic Terminal Information Service) 방송을 경청하지 않아 유발되는 사고 및 준사고가 아직도 적지 않다. 또한 운항승무원과 관제사 및 공항당국 간에 상호간 준수해야 할 절차의 부정확한 수행도 적지 않은 사고원인으로 밝혀지고 있다. 따라서 상호 절차 수행 등에 대한 훈련 강화 및 철저한 절차 수행 강화 대책 마련 등이 필요하다.

라. 세계화(Globalization)에 대비한 안전대책 수립

항공운송산업의 세계화는 항공안전분야의 체제 및 제도에 관한 변화를 요구하고 있다. 항공교통관제(ATC)와 공항운영에 관련한 안전관리제도가 국제적 표준에 따라 수립되도록 하기 위한 제도의 정비가 요구되고 있다. 과거에는 규제 당국자의 점검(inspection)에 의해 안전보장을 실현하려 했으나 앞으로는 관제시스템 및 공항운영자가 규정에 의해 체크리스트에 입각한 점검(checklist-based inspection)을 수행함으로써 항공안전을 확보하도록 해야 할 것이다. 이렇게 함으로써 항공운송을 지원하는 기반 시스템 운영조직이 체계적이고 구조적인 안전절차를 수행토록 할 수 있을 것이다. 규제 당국자는 검사 업무에서 벗어나 항공운송시스템의 통합적인 안전확보를 위한 제도개선을 중심으로 하는 업무와 항공운송시스템 운영자들의 자체 안전 점검활동을 감사하는 업무에 치중해야 할 것이다. 이때 규제자와 피규제자간에 상호 협조적인 대화가 이루어질 수 있도록 유도하는 것이 매우 중요한 성공요인이 된다. 예를 들면, 피규제자인 시스템 운영자들이 제공하는 준사고 보고서는 규제 당국자가 안전시스템을 개선하는데 필요한 중요한 정보로 사용해야 하는 측면 등이다.

세계화는 또한 항공안전에 관한 다국간 협조의 필요성을 제기하고 있다. 유럽 주요국들은 이미 JAA(Joint Aviation Authorities)를 설립하여 항공기 감항성 확인과 감항증명에 관해 공동업무를 수행하고 있다. 최근에는 정비업무 조직 승인에 관한 공동표준을 정했으며 운항절차, 비행시간 한계설정, 운항승무원과 정비기술자에 대한 면허 발급을 위한 공동업무 개발도 진행 중이다.

JAA와 같이 항공기의 감항성 확보를 위한 다 국간 표준절차 및 기술 검사 규정의 공동 제정을 목적으로 하는 조직이 전 세계의 각 지역에서 필요하게 될 것이다. 이미 이러한 조직구성을 위한 기초적인 연구단계에 들어간 국가들이 많이 있으며, 최소한의 안전감시(safety monitoring) 절차 도입을 제기하고 있는 국가도 다수 있다. 한편, 항공교통지원업무(ATS : Air Traffic Service)에 관한 국제적으로 표준화된 규정 개발은 시도되지 못하고 있으나 위성통신을 이용한 GNSS(Global Navigation Satellite System)에 의한 항공교통지원업무가 시작되려면 국제적인 합의가 반드시 전제되어야 할 것으로 대부분의 국가들이 인식하고 있다. GNSS의 국제성에 의해 GNSS 도입에 따른 항공안전문제해결을 위해서는 어차피 ICAO가 중심이 되어야 할 것이다.

실제로, ICAO는 GNSS 도입을 위한 항공기 탑재 전자 시스템과 지상지원 전자장비의 개선 필요성을 제기하는 등의 활동을 시작 했다. ICAO가 GNSS 도입에 따른 항공안전 확보를 위해 세계적인 안전규제 체제를 수립해야 하지만, 한편으로는 JAA와 같은 지역별 협력기구의 결성이 선행되는 것이 필요할 것이다. 이는 지역별 협력기구가 세계적 표준으로 규제되는 안전시스템 운영을 감독하는 것이 현실적 실천에 대한 실효성이 있기 때문이다. 개별국가들은 각 국가의 안전규제 기관과 지역별 협력기구의 안전규제 감시를 받음으로써 ICAO가 제정하는 세계적 항공안전기준을 철저히 수행해 나갈 수 있을 것이다. 이와 같은 이중 감시는 안전수준이 낮은 항공사나, 교통혼잡이 가중되는 공항의 안전확보에 큰 도움이 될 것이며, 안전규제가 미비한 저개발국 항공시스템 운영자에 대한 국제적 안전기준 준수를 강요할 수 있을 것이다.

마. 안전수준 평가와 측정을 위한 기준의 재검토

안전규제 담당기관은 안전수준의 평가와 질적 향상을 위한 노력을 해야 한다. 중요한 문제점들 중 하나는 안전수준을 어떻게 측정할 것인가 하는 점이다. 즉, 안전수준 평가를 사상자 수를 기준으로 할 것인가 또는 사고 건수를 기준으로 할 것인가의 문제 등이다. 더불어, 안전수준의 평가와 점검 또는 안전확보를 위한 연구, 개발에 어느 정도 투자할 것인지도 검토해야 한다. 준사고의 분석과 교육·훈련에 대한 투자규모 등을 평가해야 하는데 이러한 총체적인 안전수준 측정, 평가 및 질적 향상을 위한 투자 결정에는 비용/효익 분석(Cost/benefit Analysis)이 필요할 것이다. 안전규제 담당자는 계량분석 및 정성분석을 시행하여 안전 저해의 주요 요소와 간접 요소를 식별하고 문제 해결을 위한 방법 개발, 투자 우선 순위 결정 등 안전성 향상을 위한 총체적 접근을 시도해야 할 것이다.

9. 세계적 항공안전정책방향에 대비한 우리나라의 항공 안전대책

앞의 5~8장에서 국제적 항공안전확보를 위한 국제민간항공기구(ICAO)와

미 연방항공청(FAA)의 역할과 활동사항을 개괄하고, 새로운 세기를 맞이하여 해결해야 할 항공안전문제의 주요 요소들을 살펴보았다. 지금부터는 본 연구의 결론으로서 우리나라의 항공안전확보 정책과 전략이 국제적 흐름에 대응하여 어떻게 전개되어야 할 지를 논의해 보겠다. 우선은 기본전략 개념을 살펴본 후 주요 분야별 대책을 전개해 보겠다.

(1) 항공규제당국의 항공안전 전략 기본 개념

항공안전확보를 위해서는 규제당국으로서의 정부의 역할이 매우 중요하다. 왜냐하면, 항공운송시스템 내의 개별 운영자들은 경제적 규제완화 환경에 의해 야기된 치열한 경제적 효율성 경쟁으로 비용을 줄이기 위해 안전문제를 소홀히 할 개연성이 높기 때문이다. 또한, 항공안전확보에는 항공산업 내의 각 운영자들이 체계적으로 협동해야 할 분야가 많기 때문에 통합 책임자로서 정부 당국의 역할이 필요 불가결한 것이다. 예를 들어, 감항성유지를 위해서는 항공기 제작자, 항공기 운전자, 항공기 정비지원자의 유기적인 항공안전 프로그램 수행이 필요할 것인데, 이 경우 정부당국의 역할이 없다면 효과적인 안전확보가 어려워 질 것이다. 따라서, 정부의 항공안전 책임 부서는 항공산업에 참여하는 각 개별 운영조직의 업무 내용을 파악하고 항공안전 요인의 상호 연관 관계를 파악하여 항공안전 확보를 위한 통합적 대책을 수립해야 할 것이다. 효율적인 대책마련과 지속적인 효과 유지를 위하여는 항공산업 내의 각 운영 조직 또는 협회 등의 기구와 정보 교환 체계를 상시 가동하여 항상 최신의 정보에 입각한 안전활동을 보장할 수 있도록 해야 한다. 즉, 항공안전 담당 정부 책임 기관인 건설교통부 항공국은 항공사, 공항운영조직, 관제 및 항행지원 조직, 항공진흥협회, 항공종사자 협회 등과 긴밀한 의사 소통 체계를 유지하면서도 감독자로서의 역할을 수행할 수 있는 중립성과 독자성을 유지 할 수 있는 능력을 갖추어야 할 것이다. (우리나라의 항공기 안전운항을 위한 기본법 체계는 부록-15에 소개되어 있음)

또한, 정부의 항공안전규제당국은 항공종사자의 양성 및 보수를 위한 교육, 훈련과, 이들에 대한 면허발급에서의 안전성 고려, 항공교통관제 시스템 및 기타 항공운송지원시스템 운영과 관련한 안전성 확보, 항공사 및 항공사에 대한 기술지원 업체(예:정비업체)의 항공안전성 확보 등에 필요한 안전규제 규정

을 제정하고 이를 실천할 수 있는 체계도 수립해야 할 것이다.

위와 같은 목적을 수행하기 위한 규제 담당 정부 조직의 활동내용이나 항공 안전 규제 규정 등은 국제민간항공기구의 표준과 권고사항을 충족시켜야 한다. 동시에 미국 등 항공선진국의 안전관련 요구사항도 고려하지 않을 수 없는데, 이는 이들 선진국은 주요 항공기 생산국으로서 항공기 기술적 측면의 안전에 대한 책임을 지고 있고, 항공수요가 많음으로서 상호협조가 우리에게 이익을 줄 수 있기 때문이다.

이와 같은 광범위한 분야에 대한 높은 수준의 안전성 유지 활동에는 적지 않은 인력 조직과 비용이 필요하게 된다. 따라서, 안전규제당국의 활동이 효율적이면서도 충분한 효과를 거둘 수 있도록 고려되어야 한다. 우리와 같은 개발도상국의 경우는 국제민간항공기구나 미국 등 항공선진국에서 개발한 항공 안전체계 및 개별 프로그램을 도입, 적용하는 것이 효율적이면서도 효과적일 것이다. ICAO나 FAA는 장기간에 걸친 경험과 연구, 개발비 투입으로 항공 안전체계 및 특수 프로그램들을 개발하여 이의 국제적 적용을 기도하고 있기 때문에 이들 기구의 선례를 따르고 받아들이는 것은 안전활동비용의 절감과 국제적 안전 기준 준수를 동시에 실현시킬 수 있기 때문에 효율적이면서도 효과적인 방법이 되는 것이다. 물론 우리나라의 여건과 선진국의 여건이 같지 않아 전반적 규제체제 및 세부규제 내용을 그대로 도입할 수 없는 분야도 있겠지만, 그들의 案이 제시하는 기본적 이념을 이해하면서 우리의 사정에 맞게 수정, 적용하는 것이 필요할 것이다.

광범위한 분야에 대한 항공안전 강화 활동을 체계적이고 효율적이며 효과적으로 수행하기 위해서는 규제 당국의 역할이나 규제 방법이 잘 수립되어져야 한다. 지금까지는 대형사고 발생시 전 방위적인 안전 규제 강화 대책을 수립하고 시간이 흐르면 항공사의 효율성 향상을 구실로 정해진 규정의 실천을 완화하거나 규제 자체를 완화하는 방법으로 항공안전 규제 제도를 운영해 온 것이 사실이다. 이는 규제 법규는 강화하고 이를 실천할 인력 확보 및 투자가 뒤따라 주지 못한 것이 주요 원인이었다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 규제당국의 역할을 조정해야 할 필요가 있다고 본다. 결론부터 말하자면, 규제당국은 직접 현장에서 안전검사를 수행하는 현행의 방법을 지양하고 안전 확보 시스템에 대한 감시 활동에 주력하는 방법을 택해야 한다고 본다. 규제 담당 정부 조직에 속하는 안전규제 검사관이 직접 검사를 수행하려면 검사관의

수가 많아야 하고 질의 유지도 고려해야 하므로 비용발생이 만만치 않다. 또한, 검사조직이 비대해져 관료화되기 쉬우며 이는 비효율과 부정 부패의 위험을 초래하게 된다. 따라서, 안전 규제 당국은 규제체계의 정비와 감시업무에 치중하고 안전검사 업무는 항공사, 공항운영자, 항공교통통신 및 관제기관 등 항공교통시스템 운영자가 수행하도록 하는 것이 바람직하다. 이와 같은 개념은 미 연방항공청의 규제개념이기도 하며 국제민간항공기구가 지향하는 방향이기도 하다.

(2) 조종 및 운항분야 항공안전 문제점 및 해결 대책

가. 현황과 문제점

조종사 과실이 항공사고 원인 중 가장 큰 비중을 차지함은 이미 앞에서 지적한 바와 같다. <표-1>은 항공사고의 주요 원인별 분포를 세계 평균과 우리나라의 경우를 비교한 것이다. 조종사 과실에 의한 사고의 비율이 세계 평균은 64%인데 우리나라의 경우는 79%로서 세계 평균보다 훨씬 높은 편이다. 이와 같이 우리나라 조종사들이 항공사고를 많이 일으키는 이유를 건설교통부 당국자 및 학계, 산업계에서는 다음과 같이 지적하고 있다.

<표-1> 항공사고원인 분포

사고원인	조종사 과실	정비·항공기 결함	기타
한국(70-96)	34(79%)	4(9%)	5(12%)
세계(59-95)	539(65%)	31(3%)	297(32%)

* 자료원 : 한국항공진흥협회, "항공통계-1997",
 건설교통부, "항공안전강화대책(안)", 1999

첫째로, 외국항공사에 비해 국내 항공사의 조종사 수가 부족하다. 주요 선진국 항공사들의 항공기 한 대당 조종사 수는 13.6명인데 우리나라의 대한항공과 아시아나 항공의 항공기 한 대당 조종사 수는 평균 10.7명에 불과하다. 이러한 조건은 조종사의 업무 과중을 야기하고 안전운항을 저해하는 요인으

로 작용한다고 볼 수 있다.

둘째로, 조종사 승급체계가 불완전하다. 우리나라는 일반 항공(general aviation) 및 지역 항공(commuter)이 발달하지 않아 소형기에서 충분한 경험을 축적하지 않고 바로 항공사의 대형항공기 부조종사로 조종업무를 시작하게 된다. 또한, 기종 전환도 잦은 편이어서 기종 전문화 수준이 미흡할 수밖에 없는 실정도 조종사 요인에 의한 사고 발생이 잦게 되는 이유가 된다. 항공사의 대형 항공기 조종을 하게 되기까지 소형기 및 중형기에서 오랜 경험을 쌓고, 동일 기종을 장기간 조종할 수 있는 환경을 갖춘 선진국에 비해 우리의 환경은 조종사의 과실에 의한 사고의 비율이 높을 수밖에 없다.

셋째로, 군 출신 조종사의 수가 많다는 점이다. 우리나라는 민간 조종사 양성기관이 미미하고 초기 조종경력을 쌓을 수 있는 조직이 군 이외에는 별로 없어 민항 조종사가 되기 위해서도 군에서 전투기 조종 등으로 비행시간을 채운 후 민항에 진입할 수밖에 없는 실정이다. 전쟁을 대비하는 군 조종사들은 위험을 무릅쓰는 것을 당연히 여길 수도 있어 안전에 대한 정신적 자세가 민항기 조종사로서는 바람직하지 않을 수 밖에 없다.

넷째로, 영어능력 부족으로 조종업무 수행 시 필요한 의사소통에 문제가 있다. 지난 10여 년간 우리나라는 항공 수요의 급속한 팽창을 배경으로 항공사가 급속히 양적 성장을 하게 되어 국내 조종사 부족현상이 초래되었다. 특히, 기장 요원이 부족하여 외국인 기장을 많이 채용하게 되었는데 외국인 기장과 한국인 부조종사간의 의사소통이 원활하지 못한 것이 문제로 대두되었다. 운항 중인 비행기 조종실 내에서 기장과 부조종사의 원만한 의사소통은 안전운항에 필수적이다. 특히, 비상사태 발생시에는 조종실 내 인원간 부정확한 의사소통이 매우 위협적인 안전 저해 요인이 된다.

다섯째로, 교육, 훈련 등 조종사 관리의 부실이 지적된다. 조종사는 비행시간 위주로 선발되고 관리됨으로서 기량과 안전 관련 실적이 무시되고 있으며 교육, 훈련도 주입식 위주로 실시하고 있어 실효가 의문시된다.

여섯째, 조종사 대우 및 조직관리의 문제점으로 조종사들의 사기가 저하되고 긍정적인 문화형성이 저해 받고 있음이 지적된다. 급료 수준이 낮고 직급체계가 일반적이고 동일하여 조종사의 업무수행이 방해받기도 하고 사기가 저하되어 있다. 예를 들어 차장급 기장과 부장급 사무장이 존재하여 운항도중 지휘감독에 문제가 예상된다.

나. 안전운항을 위한 개선 대책

위와 같은 문제점들은 항공기 안전운항을 저해할 것이므로 항공안전을 담당하는 정부의 규제 당국은 다음과 같은 개선 대책을 고려함으로써 항공안전 확보를 도모해야 할 것이다.

첫째로, 항공운송산업의 저변 확대 및 균형 발전을 유도하여 조종사 수급 및 승급이 효율적으로 이루어지도록 유도해야 할 것이다. 일반 항공 및 지역 항공 산업을 육성시켜 민항의 조종사들이 소형기 및 중형기에서 충분한 경험을 축적한 후 항공사의 대형 항공기를 조종할 수 있는 환경을 조성해야 할 것이다. 이는 또한, 군 출신 조종사에 의존하지 않도록 함으로써 조종사들의 안전에 대한 태도 및 문화가 바람직한 방향으로 변화하도록 유도할 수도 있을 것이다.

둘째로, 규제 당국은 국내 항공사의 조종사 수를 늘리도록 유도해야 한다. 조종사 수의 부족은 조종사 운영에서 안전을 위협할 수 있는 가장 근본적인 원인을 제공할 수 밖에 없기 때문이다. 또한 조종사의 양성 및 기종 전환 체계도 개선하도록 운항 규정 등을 개정해야 할 것이다. 소형 및 중형기 경험을 보유한 조종사가 대형기 조종을 할 수 있도록 강제해야 할 필요가 있으며 기장은 동일 노선에서 장기간 조종하도록 하여야 할 것이다.

셋째로, 교육, 훈련의 내실화 및 개념 전환을 유도해야 한다. 조종실 내 외국인 승무원과 한국인 승무원간의 영어에 의한 의사소통이 원활해지도록 하는 교육 프로그램을 항공사가 개발하도록 하고 이에 대한 승인 및 실천 감시를 규제 당국이 수행해야 한다. 영어 교육은 주입식보다는 상황중심으로 외국인 조종사와 내국인 조종사가 함께 참여하는 실습교육이 효과적인 것이다. 또한, 조종관련 보수교육은 기량 위주보다는 안전에 관한 태도 개선에 초점을 맞추도록 유도해야 한다. 승객의 생명을 책임지는 운항 승무원으로서의 책임감과 자긍심을 갖도록 하는 교육이 필요하며 비상사태에 대비한 모의 대처 훈련도 필요할 것이다. 더불어, 교육 내용에는 조종사가 자신의 신체적, 정신적 한계성과 능력을 자각하도록 할 수 있는 과정이 포함되어 비상시에 무리한 시도를 하지 않도록 해야 할 것이다.

넷째로, 항공사의 조종사 관리를 개선하도록 유도한다. 조종사의 승급체계를 비행시간보다는 능력과 안전에 대한 태도 및 종합적인 자질을 고려하는 방

향으로 개선하도록 유도해야 할 것이다. 또한 급료를 상향조정하고 직급체계를 일반직과 분리함으로써 조종사의 사기를 진작시키도록 항공사를 유도해야 할 것이다. 사고 조사 중 조종사의 신분 보장 등의 대책도 조종사의 사기 진작에 도움이 될 것이다.

다섯째, 안전위주의 운항관리가 이루어지도록 한다. 안전 운항을 위해서는 운항승무원 뿐만 아니라 지상에서 비행을 지원하는 항공사 조직의 역할도 고려되어야 한다. 특히, 운항관리사의 충분한 확보와 질적 수준 유지를 위해 규제 당국의 감시가 필요하다.

(3) 항공기 기술 및 정비 분야 안전 관련 문제점 및 대책

항공기의 기술적 결함이나 정비분야의 과실에 의한 항공기 사고는 조종 및 운항분야 보다는 직접적 사고 원인으로서 비중이 낮지만 미국의 뱀류젯 사고 등 대형사고의 원인으로 주목받고 있으며, 항공안전분야에서 비중 있게 다루어지고 있다.

가. 현황 및 문제점

대한항공과 아시아나 항공 등 우리나라 항공사들은 항공기 정비를 직접 수행하고 있다. 따라서, 양 항공사의 정비활동과 관련한 문제점과 규제 제도의 문제점을 살펴보는 것이 필요하다. 현재 정부당국, 학계, 산업계에서는 항공기 기술 및 정비분야의 안전확보 활동과 관련한 문제점들을 다음과 같이 지적하고 있다.

첫째로, 항공기 정비 점검주기가 획일적이고 경직되게 운영되고 있다. 항공사의 정비 능력, 정비 실태, 사고 발생 율 등을 고려하여 탄력적으로 정비 점검 주기를 운영하는 것이 바람직하다는 지적이 있다.

둘째로, 주재 정비사가 상주하지 않는 해외 공항에서 항공기 결함이 발견되는 경우 정비지원이 확실하게 이루어 질 수 있는지에 대한 의문이 제기되고 있다.

셋째로, 정비사의 자질향상과 자격에 대한 관리가 미흡하다는 지적이 있다. 또한, 사용 기종이 점차 다양화됨에 따른 정비사의 전문성 및 정비 효율성에

대한 문제도 제기되고 있다.

넷째로, 정비시설, 장비, 예비품 수준 향상을 위한 항공사의 투자가 필요하다는 지적이 있다.

다섯째로, 항공기 지상계류 시간이 부족하여 정비 소홀이 우려된다.

여섯째, 검사대상 항공기 수는 매년 증가하고 있으나, 정부의 검사 인력이 부족하여 감항성 유지 검사가 부실하거나 비효율적일 가능성이 크다.

나. 항공기 안전성 향상을 위한 정비규제 개선 대책

항공기 결함 및 정비불량에 의한 항공사고는 그 비중이 낮아 안전강화 대책에 대한 요구의 정도가 낮은 편이나 규제의 합리화를 통한 항공사의 효율성 향상과 안전대책의 효과상승을 위한 대책이 필요하다. 항공기의 기술적 안전성 확보에는 항공기 제작사의 권고를 활용하는 것이 필요하다. 항공기 제작사의 감항성 유지를 위한 정비지도 프로그램이 비교적 잘 되어 있어 규제 당국은 항공사들이 제작사의 정비 지침을 잘 따르고 있는지를 감시할 수 있는 대책을 마련하는 것이 필요할 것이다. 또한, 민간 항공기 제작사는 자사 생산 항공기를 운영하는 항공사들과의 정보교환 체계를 형성하여 항공기 운영 도중 인지된 안전대책을 수시로 전파하므로 규제 당국은 이러한 활동의 실태를 파악하고 국내 항공사들의 정비안전 활동이 현실적 상황에 맞게 이루어지도록 해야 할 것이다. 항공사 항공기의 주요 공급원인 보잉사나 에어버스사는 항공 안전을 위한 정비 기술 훈련도 실시하고 있으므로 국적 항공사들이 이러한 프로그램에 참여하도록 함으로써 정부의 직접 교육이나 검사의 필요성을 줄일 수 있을 것이다. 보잉사의 경우는 FlightSafetyBoeing이라는 조직을 두고 정비 교육, 훈련 프로그램을 운영하고 있는데 최근에는 훈련 장소를 전세계 각 지역에 배치함으로써 항공사들의 참여를 쉽게 해주고 있다. 일률적이고 경직적인 규제법을 제정해 놓고 상황에 맞지 않는 검사활동 등을 (법개정 절차 미수행을 이유로) 그대로 수행한다면 비용만 발생하고 안전확보 효과는 별로 기대할 수 없게 될 것이다. 제작사나 국제 기구가 수행하는 안전 프로그램에 참여하는 것으로 일정부분의 안전확보 감시를 대체하는 것이 효과적이고 효율적일 것이다. 예를 들면, 항공기 점검주기를 일률적으로 확정해 놓고 항공사의 정비 수행능력 수준에 무관하게 정기 점검을 실시하는 것은 경우에 따라서

는 불필요한 형식 절차로 비용만 유발하고 항공사의 비효율만 초래하게 될 것이다.

그러나 항공사가 비용감소를 위해 해외 취항 공항에서의 정비지원을 소홀히 하는 행위를 막을 수 있는 대책 마련과 감시 활동은 강화해야 한다. 또한, 정비인력의 자질향상과 자격관리를 위한 항공사의 교육, 훈련 프로그램이나 정비시설 및 장비의 적절성 유지를 위한 항공사의 투자를 유도하기 위한 대책도 필요하다. 운항분야와 정비분야의 공통부분으로서 항공안전에 중요한 영향을 미치는 요인이 있는데 바로 정비시간 부족을 유발할 수 있는 운항계획의 수립이다. 항공사는 항공기 이용율을 높여 비용을 줄일 목적이거나, 또는, 성수기의 항공기 공급량 부족 등의 원인으로 회항시간을 줄여 항공기 정비시간이 부족하게 되는 사태를 유발하게 될 우려가 있으므로 규제 당국은 이에 대한 대책을 철저히 수립해야 한다.

항공기의 감항성 유지 여부를 확인하기 위한 검사는 매우 중요하게 고려되어야 한다. 규제 당국의 검사관이 직접 수행하는 것이 안전확보를 위해 필요하다. 물론, 항공사의 비용절감을 위해 시험비행은 운송업무를 수행하면서 병행 시행하는 절차를 허용하는 등의 유연성이 효율적일 수는 있다.

(4) 관제 및 공역관리 분야의 안전 관련 문제점 및 대처 방안

가. 현황 및 문제점

우리나라는 영토가 좁아 공역도 협소할 수밖에 없다. 게다가 북한과의 대치 상황으로 국방이 국정에서 우선적으로 고려되는 경향이 짙고 공역의 이용에 있어서도 군사 목적 활용이 먼저 확보되는 상황이 되다 보니 민항이 이용할 공간은 매우 제한적이다.

현재 군 전용 공역이 94개소로 전체 공역의 37%나 되고 있으며 공역 운영의 실질적 의사 결정 기관인 공역 위원회도 군이 주도적으로 이끌고 있다. 이와 같은 이유로 민항이 이용하는 공역이 혼잡하고 제한적이어서 안전에 위협이 되고 있을 뿐만 아니라 군항공기의 예고없는 민항로 통과로 인한 공중 충돌 위험성도 종종 지적되고 있다. 또한, 관제사의 양적, 질적 수준 미달도 문제점으로 지적되고 있다. 정부의 공무원 수 축소 정책에 의해 기술공무원인 관

제사 수의 증원이 수요에 맞는 적절한 수준으로 이루어지지 못하고 있다. 항공수요의 증가와 신공항의 건설 등은 관제사 수의 증가를 필요로 하는데 관제사 채용이 제한을 받고 있어 관제사들의 과중한 업무부담이 항공안전을 위협하게 된다. 항공관제사의 자질도 문제가 되고 있다. 전문지식 및 기술확보를 위한 보수교육체계가 미흡할뿐더러 과중한 업무부담으로 교육에 투입될 시간도 부족하다고 지적하고 있다. 또한, 항공교통관제는 영어로 이루어지는데 관제사의 영어능력 부족도 문제로 지적되고 있다.

끝으로 군과 민의 관제협조가 문제점으로 지적되고 있다. 대부분의 지방공항은 군용 비행장을 공동 사용하고 있어 군과 민의 관제협조가 필수적인데 군·민의 관제기준 및 이착륙 절차수립 기준 등이 일부 상이하여 혼란이 야기되고 있다.

나. 항공안전 향상을 위한 관제 및 공역관리 분야 개선 대책

첫째로, 공역을 보다 합리적이고 효율적으로 이용할 수 있는 체제 수립이 필요하다. 군 전용 공역의 민간 이용 가능성이 현재 논의되고 있다. 군이 이용하지 않는 시간대에 민간의 이용을 허용하는 방안이 제기되고 있는데, 비상사태시의 절차를 세세하게 수립한 후 이를 군·민이 공동 준수하도록 하고 민간 이용을 허가하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 공역위원회에 민간의 참여를 확대해야 할 것이다. 공역이용에 항공사의 의견이 반영될 수 있어야 하며 공역이용상의 안전저해 요인에 관한 항공사의 조종사들에 의한 의견제시가 활성화 될 수 있도록 제도를 개선해야 할 것이다. 이와 같이 하여 공역의 혼잡을 완화하고 공역 이용자의 효율성을 고려함과 동시에 이들로부터 안전 저해 요인에 관한 정보를 획득할 수 있어 항공안전 확보 수준을 향상시킬 수 있을 것이다. 미국은 공역의 이용에 관하여 FAA가 군과 민을 통합하여 관할하고 있다. 우리도 궁극적으로는 FAA와 같은 체제를 수립하는 것을 목표로 하여 미국의 공역 이용 의사결정 체제를 연구할 필요도 있다고 본다.

둘째로, 관제사의 수를 늘리고 자질을 향상시킬 수 있는 방안을 마련해야 한다. 항공통신장비 및 관제시설이 개량되고 미래항법시스템 도입 준비 등으로 항공교통관제 분야의 업무는 지속적으로 변화할 수 밖에 없는 환경에 처하게 되었다. 이에 발맞추기 위하여 관제사들의 직무교육이 필수적인데 관제사 수가 부족하면 교육에 입과시킬 수 있는 인원 여유가 없어 직무내용의 변화에

적용할 수 있는 교육·훈련 실시가 불가능하게 되므로 우선은 관제사 수를 늘리는 일이 필요하다. 다음으로 관제사의 자질향상 측면에서는 영어능력의 향상이 가장 시급하다. 영어능력 향상을 위해서는 집체 교육보다는 영어자격 검정 제도를 도입하여 영어능력 우수자에게는 상여금 지급 등 인센티브를 제공할 수 있는 제도가 효과적일 것이다. 언어능력의 향상은 생활 속에서 자습과 개인적인 훈련을 통해 이룩하는 것이 바람직하기 때문이다. 그러나, 조종사와의 의사소통 미숙으로 발생한 사고 및 준사고 사례에 대한 교육은 집체 교육으로 실시하여 효과를 높여야 할 것이며, 조종사들과의 통합훈련 프로그램을 개발하고 실행하여 조종사, 관제사간 의사소통 오류의 확률을 줄여야 할 것이다. 근본적으로 우수한 자질을 가진 관제사를 확보하는 것도 중요한데 공무원 직급체계에서의 위치 상승과 급료 증가 등의 방법이 효과적일 것이다. 또한 관제사 자격증명 발급시 ICAO 표준 및 권고사항이 요구하는 과목이수를 필수로 하거나 테스트를 실시함으로써 국제적 표준이행에 충실하여야 한다. 이는 항공안전에 관한 국제적 신뢰확보가 필요하기 때문이다.

셋째로, 공군관제사 및 관제 시스템과의 효율적인 조화를 유지하기 위한 방안의 수립이 요구된다. 민항관제사와 공군관제사의 합동교육 또는 상호파견교육 프로그램 개발이 효과적일 것이며, 공군관제사의 민항공기 탑승훈련도 효과적일 것으로 생각한다.

(5) 공항시설 및 항행지원 시설 분야의 항공안전대책

가. 현황 및 문제점

현재 우리나라 민간항공이 취항하고 있는 공항은 16개인데 이중 12개 공항이 군비행장이다. 군비행장은 군사목적상 야산 근처에 위치하고 있어 항공기의 안전한 이착륙에 저해요인이 존재하고 있다. 특히, 포항, 목포, 원주 공항은 주 진입방향에 장애 산이 돌출 되어 있는 실정이다. 공항에 따라서는 착륙대폭(활주로 및 활주로의 양측여유 부지)이 ICAO 기준인 300m에 미달하는 경우도 있다. 예를 들면, 제주공항 225m, 울산공항 250m, 여수공항 85m, 속초공항 94m, 목포공항 150m 등이다. 그밖에 항공기 이착륙 지원시설 및 관제, 통신시설이 노후 되거나 미비한 경우도 많이 있어 문제가 되고 있다. 이와 같이 안전운항을 저해하는 요소가 심각하게 존재하고 있는 공항에서의 항공운

항사고는 조종사 과실이 직접적 원인이라 할 지라도 시설개선으로 사고를 예방할 수도 있었음을 주지해야 할 것이다. (우리나라의 공항 공항이용현황, 항행지원시설, 항공통신시설, 항공등화시설 등에 관한 현황은 부록-11, 부록-12, 부록-13 참조)

나. 항공안전성 향상을 위한 공항시설 및 항행지원 시설 분야 개선 대책

첫째로, 안전성 향상을 위한 종합적인 공항 시스템 플랜이 필요하다. 군비행장 이용을 되도록 지양하고 군비행장 이용이 꼭 필요한 경우 장애산의 절취, ICAO 표준에 맞도록 착륙대 확장, 항행지원시설 확장 등의 대책을 마련해야 할 것이다.

둘째로, ICAO가 추진하고 있는 미래 항행 시스템을 적기에 도입할 수 있는 준비를 해야 한다. 현재의 국내적 상황만 고려한 공항 및 항행 시스템 개선은 수 년 후 국제적 항행 시스템 내에 편입될 수 없게 하는 제한 요인이 될 수도 있으므로 국제적 기술적용 방향을 고려한 시설 개선 투자가 이루어지도록 해야 할 것이다.

셋째로, 공항이용과 관련하여 항공사 및 조종사들이 제시하는 안전 저해 요소 관련 정보를 이용할 수 있는 체계를 구축해야 한다. 특정 공항이 안고 있는 지형 및 기상특성에 의한 안전 저해 요소는 최종 이용자인 조종사들에 의해 가장 유용하게 제공될 수 있기 때문이다.

10. 결 론

1970년대 말 미국에서 시작된 항공운송산업의 규제 완화는 80년대, 90년대를 거치면서 전세계적으로 확산되고 있다. 규제완화에 의한 자유경쟁의 심화는 항공운송시스템 운영자들로 하여금 효율성 향상에 골몰하도록 유도함으로써 항공안전을 뒷전으로 하게 할 가능성을 높이고 있다. 또한 경제적 규제완화는 항공사들의 운송활동범위를 넓혀 항공안전확보에 대한 대책이 국제적으로 수립되어야 할 필요성을 더욱 고조시키고 있다. 이와 같은 환경을 인식한 국제민간항공기구(ICAO)는 이미 수립한 항공안전 관련 표준과 권고를 보완 확대함과 동시에 이의 실천을 감시할 수 있는 대책을 수립하고 있다. 또한 세

계 항공산업의 수요와 공급의 규모 및 질적인 측면에서 상당한 비중을 차지하고 있는 미국의 연방항공청(FAA)은 자국 항공산업발전과 자국민의 생명보호를 위해 자국기가 취항하는 타국의 항공안전 수준에도 관심을 갖게 되고 이러한 목표의 효과적 달성을 위해 ICAO와 협력하여 항공안전 프로그램을 개발하고 있다. 따라서 항공안전 대책은 국제성을 띠게 되었으며 우리나라와 같은 개발도상국은 항공안전을 위한 국제적 프로그램을 파악하고 이미 따를 수 있는 대책 마련이 효율적이고 효과적인 항공안전 확보 방안이 될 것이다. 본 논문은 우리나라 항공안전 저해 요인을 살펴보고 이에 대한 대응과 국제적 항공안전 수준에 부합할 수 있는 개선 대책을 살펴보았다.

ICAO 및 FAA를 중심으로 한 국제적 항공안전 활동을 개괄한 후 본 논문은 논문의 목적상 제도 개선 또는 항공안전을 위한 규제 담당자인 정부 속의 대책을 중심으로 살펴보았다. 항공안전 활동에는 국민의 생명과 재산을 보호할 책임을 지는 정부의 역할이 가장 중요하지만 항공사 등 항공산업 운영자가 안전대책도 중요하게 다루어져야 하며 정부는 이들이 항공안전을 소홀히 할 수 없도록 여러 가지 방법으로 효과적인 규제를 해야 할 것이다.

항공운송시스템 운영자들의 신기술 적용 및 운영 절차 변경 등이 안전에 미치는 영향을 적시에 평가하고 대책을 세워야 한다. 변화가 복잡하고 단기간에 이루어짐으로 규제 당국의 직접적인 점검은 비 효율적이고 비 효과적일 수가 있으므로 항공산업 운영자의 안전 시스템을 점검하는 방법이 고려되는 것이 바람직하다. 또한, 효율성 향상을 목표로 한 경제적 규제완화의 이면에는 항상 안전에 관한 고려가 따라 주어야 함을 잊지 말아야 할 것이다. 사고를 발생시킨 항공사 또는 항공기 운영자에게 과중한 벌칙을 가함으로써 항공기 운영자들이 안전 대책을 철저히 수립하도록 압력을 행사하는 것이 효과적인 분야도 있을 것이다.

Abstract

This study is to review the problem concerned with aviation safety in Korea and suggest the solution to secure the aviation safety, in respect of regulation. At first, the definition and characteristics of aviation safety are studied, and then the endeavor for the aviation safety of ICAO and FAA are reviewed. All the fields of aviation safety area are included in the scope of this study: airworthiness in aircraft production and maintenance, flight operation, airport operation and air traffic control. The level of safety can be estimated by the frequency of accidents and seriousness. The causes of air accidents can be summarized as five factors: human factor, traffic environment, aircraft, weather, and unexpected incident. The activities to protect accidents are also can be summarized as five areas: man, machine, medium, mission and management. ICAO established the standards and recommends for the aviation safety, and adopted strategic action plan for 21st century. Federal Aviation Administration of USA also contributes for the aviation safety of world wide. Nowadays, ICAO and FAA tries to coordinate each other to set up efficient and effective ways for the aviation safety. ICAO developed safety oversight manual and FAA developed model regulations, individually. However, there has been trials to merge the results of each institute's studies. The direction of this endeavor is to meet the new environment related to globalization of air transport industry. It is necessary for our government to improve the aviation safety regulation system to address the new wave of aviation safety system pursued by international organization. A systematic and comprehensive measure should be devised by cooperation of all the related field and area.

참 고 문 헌

- 건설교통부(1999), *항공안전강화대책(안)*, 한국공항공단 토론회 자료
- 건설교통부(1998), *국제민간항공기구(ICAO) 제32차 정기총회 보고서*
- 건설교통부(1996), *제2회 항공안전과 Human Factors 세미나*, 발표논문집
- 교통안전공단(1999), *항공안전세미나 - 항공종사자 자격관리와 사고예방*, 발표논문집
- 교통안전공단(1998), *제3회 항공안전과 Human Factors 세미나*, 발표논문집
- 교통안전공단(1998), *제4회 항공안전과 Human Factors 세미나*, 발표논문집
- 이우중(1997), "21세기를 향한 ICAO의 전략적 활동 계획과 우리의 대응 방안", *제1회 국제 항공기 안전 심포지엄 발표논문집*, 한국항공대학교 부설 항공안전관리 연구소
- 한국항공대학교, 교통안전공단(1998), *산, 학, 군, 관, 항공안전심포지엄*, 발표논문집
- 한국항공대학교 항공산업정책연구소(1999), *항공용어사전*
- 한국항공대학교 항공산업정책연구소(1998), *항공운송산업의 규제제도 개선방안*
- 한국항공진흥협회(1997), *항공안전보고제도 운영방안(Confidential Reporting System)*, 연구보고서
- 한국항공진흥협회(1997), *항공안전보안위원회보고서*, 미국 백악관 보고서 편역
- 한국항공진흥협회(1998), *항공안전세미나 - 운항, 관제 업무 개선*, 발표논문집
- 한국항공진흥협회(1999), *항공통계*
- 한국항공진흥협회(1997), *항공연감*
- ICAO, *Annex 1 to 18*, International Civil Aviation Organization
- Dole, Charles(1989), *Fundamentals of Aircraft Material Factors*, Jeppesen, Sanderson Training products
- FAA, *Federal Aviation Regulations*, Federal Aviation Administration, USA.
- FSF(1998), *Flight Safety Digest*, Flight Safety Foundation
- GAO(1998), *Human Factors*, Report to Congressional Requesters, United

States General Accounting Office

- Graeber, Curtis and Moodi, Mike(1998), "Understanding Flight Crew Adherence to Procedure: The Procedural Event Analysis Tool", FSF/IFA, International Air Safety Seminar, Proceedings
- Hawkins, Frank(1987), *Human Factors in Flight*, Ashgate
- Proctor, Paul(1999), "FlightSafetyBoeing Sees Maintenance Boom", *Aviation Week & Space Technology*, March 22, 1999
- Weener, Earl and Wheeler, Peter(1992), "Key Elements of Accident Avoidance", *Logistics and Transportation Review*, Vol. 28, No.1
- Wells, Alexander, T.(1997), *Commercial Aviation Safety*, 2nd edition, McGraw-Hill
- Williams, Gail(1999), "ICAO and FAA focus on improving safety oversight through guidance and training", *ICAO JOURNAL*, March 1999