

論文

항공기 비상사태에 대한 객실안전조치에 관한 연구
-객실승무원의 안전업무와 승객의 객실안전정보 인식을 중심으로-

유경인*, 유광의**, 이춘기***

A Study on the Improvement Methods on Cabin Safety Actions
in Aircraft Accidents

-Focused on Cabin Crew Safety Performances & Passenger
Perceptions of Cabin Safety Information -

Kyung-In Yoo*, Kwang-Eui Yoo**, Chun-Ki Lee***

ABSTRACT

Aircraft accidents these days, following the mega sizing trend of the aircraft, result in enormous losses of human lives apart from those of property, which cannot be replaced by any means. As most recently, in April 20, 2012, a Boeing 737 passenger plane departed Karachi on an augural flight to Islamabad, Pakistan, crashed close to an express highway on final approach, all 121 passengers and 6 crew members were killed. As such a large number of fatalities have been recorded in aircraft accidents while accident investigation results show that more than 95% of aircraft accidents are now survivable. There are three basic stages in surviving the aircraft accident: surviving the crash impact, the evacuation process and the hostile post evacuation environmental elements. These stages require the cabin crew's expeditious and appropriate actions on the basis of systematic and thorough cabin safety training in order to increase occupants' survivability, along with the passengers' preparedness.

In this aspect, this paper examines the issues acting as the impediments to the passenger survival in inflight emergency situations, that are the deficiencies with cabin crew safety training, related performances and the shortcomings in passengers' knowledge on inflight safety information, leading to their inappropriate responses to emergency situations. These issues are analyzed and the root causes are identified, suggesting the resolving countermeasures.

Key Words : aircraft accident(항공기사고), passenger(승객), cabin crew member(객실승무원), cabin safety(객실안전), passenger briefing(승객브리핑), briefing card(브리핑카드), brace positions for impact(충격방지자세), perception(인지), emergency evacuation(비상탈출), survival(생존)

1. 서 론

항공기사고(aircraft accident)는 전 세계적으로

2013년 10월 20일 접수 ~ 2013년 12월 18일 심사완료
논문심사일 (2013.10.25, 1차), (2013.12.04, 2차)

* 한국항공대학교 항공안전관리연구소

연락처, E-mail : dgjennyoo@naver.com

경기도 고양시 덕양구 항공대학로 76

** 한국항공대학교 항공교통물류우주법학부 교수

*** 용인대학교 항공운항학과 교수

끊임없이 발생하고 있으며 항공기의 대형화에 따라 대부분 대형인명사고로 이어지게 된다. 상업용 제트항공기(worldwide commercial jet fleet)의 경우 2000년부터 2009년까지 승객수송 중 발생한 사고 301건 중 72건이 항공기 추락으로 인한 사망사고(fatal accidents)로서 총 4,942명의 탑승자가 사망하였다. 이에 대한 미국 교통안전위원회(NTSB)의 연구결과에 의하면 항공기사고에서의 실제 생존가능성은 95% 이상으로 분석된다. 객실에서는 생존을 위하여 항공기사고를 승

무원이 사전에 대응조치를 취할 수 있는 준비된 비상사태/탈출(prepared emergency/evacuation)과 미준비상태의 갑작스러운 비상사태/탈출(unprepared emergency/evacuation)로 나누어 조치를 취하게 된다. 객실승무원은 이와 관련된 객실안전조치 사항을 충분히 숙지하여 승객의 비상탈출을 성공적으로 이끌어야 하는 책임이 있다.

국제민간항공조약 부속서6 정의 및 항공법 제2조5에 '객실승무원'이란 "항공기에 탑승하여 비상시 승객을 탈출시키는 등 안전업무를 수행하는 승무원"이라고 정의되어 있다. 항공운송분야의 대표적인 서비스직 종사자라는 속성에 앞서 우선된 업무가 안전관련 사항이며 그 중에서도 비상탈출업무가 가장 중요한 것이 명시되어 있다.^[1]

항공법 시행규칙 제218조제5항에 '객실승무원'은 "항공기 비상시의 경우 또는 비상탈출이 요구되는 경우 항공기에 갖추어진 비상장비 또는 구급용구 등을 이용하여 필요한 조치를 할 수 있는 지식과 능력이 있어야 한다"라고 규정되어 있다. 동조 제6항에는 "항공운송사업자 또는 국외비행에 사용되는 비행기를 운영하는 자는 항공기에 태우는 객실승무원에 대하여 비상탈출 등에 관한 교육을 시행하여야 한다"라고 객실승무원의 자격요건을 명시하고 있다.^[2] 객실승무원의 기본업무는 항공기 및 승객의 안전을 위하여 기장을 보좌하여 객실 내 제만업무를 수행하며, 항공기 비상사태 발생 시 승객의 비상탈출을 안전하고 신속하게 유도함으로써, 승객의 생명을 보호하는 것이다.

객실승무원 안전업무의 중요성에 관한 대표적 사례는 2009년 1월 15일에 발생한 US Airways 소속 에어버스 A320항공기 사고이다. 동 항공기는 운항승무원 2명, 객실승무원 3명과 승객 150명을 탑승하고 현지시간 15:31에 뉴욕 라구나디아 공항(NC <LGA>)을 이륙하여 노쓰 캐롤라이너 샬럿 더글라스 국제공항(NC<CLT>)에 도착할 예정이었다. 이륙직후 새들과 충돌(bird strike)하여 허드슨강에 비상착수(emergency ditching)한 상황에서 3명의 객실승무원이 안전업무를 전문적으로 수행하여, 사망자와 심각한 부상자의 발생을 방지할 수 있었다.

가장 최근 사례로는 2013년 7월6일에 발생한 아시아나항공사 소속 보잉 B777-200항공기 사고이다. 운항승무원 4명 객실승무원 12명 승객 291명을 탑승하고 인천국제공항(ICN)을 출발하여 샌프란시스코 국제공항(SFO)에 착륙 도중 꼬리 날개 하단 부분이 활주로 옆 방파제에 충돌하였

다. 항공기 No. 4 Door 뒤쪽과 메인 착륙장치가 탈착되고 화재로 이어진 돌발사고이다. 갑작스런 사고 상황에서도 객실승무원이 침착하게 승객을 통제하고 훈련받은 비상절차대로 수행하여 충돌시 충격 등으로 사망한 승객 3명을 제외하고 승객과 승무원 304명이 모두 탈출, 구조되었다.

예기치 못한 비상상황에서도 객실승무원들은 상황을 정확하게 인식하여, 침착하고 능숙하게 안전업무를 수행하여 승객의 안전을 확보하여야 한다. 승객들 또한 안전정보를 숙지하여 비상탈출이 필요한 모든 비상상황에 효율적으로 대처할 수 있어야 한다. 승객의 측면에 있어 많은 승객들이 안전정보 수단인 승객브리핑이나 브리핑카드에 주의를 기울이지 않음이 증명되었다. 이에 따라 야기되는 비상사태에 대한 준비미비 상태는 항공기사고 발생 시 승객을 사상에 이르게 하는 주요한 요인이 되고 있다. 대부분의 승객들은 객실안전정보의 중요성을 인식하지 못하고 있는 것으로 나타난다. 일례로 이륙 전 승객브리핑(preflight briefing)에 포함된 내용이었지만 감압사고 발생 시, 1973년 53명의 승객 중 1명과 1975년 180명의 승객 중 2명만이 산소마스크 착용방법을 인식하고 있었기 때문에 객실승무원들은 승객들에게 산소마스크 착용법을 지시 하느라 자신들은 숨을 제대로 쉴 수 없었다.^[3]

따라서 본 연구에서는 비상탈출 관련 객실승무원 안전업무와 승객관련 주요 안전정보시스템인 이륙 전 승객브리핑의 두 분야에 대한 내용을 분석하고, 문제점을 도출하여, 해결방안을 제시함으로써, 항공기사고 발생 시의 승객생존을 제고에 기여하고자 한다.

2. 본 론

2.1 항공기사고와 비상탈출

항공기사고는 발생유형과 항공기 내부 탑승자의 생존 여부에 따라 생존사고(survivable accident)와 비생존사고(non-survivable accident)로 구분된다. 항공기사고에서는 Fig. 1(생존연결고리-Survival Chains)과 같이 생존을 위협하는 단계요인에 따라 생존과 사망 가능성을 단계적으로 설명할 수 있다. Fig.1에서와 같이 이론적 통계의 일례를 들면, 100명의 승객이 탑승한 항공기가 지상충돌 사고를 일으켰다면, 1차적으로 100명의 승객 중 일부는 충돌충격에 의해 사망(20명)하게 되고, 일부는 부상(20명)을 당하고, 또

한 일부는 신체적인 부상 없이 생존(60명)이 가능할 수 있다. 그러나 생존을 유지한 승객(80명) 역시 2차적인 생존 위협요인이라고 할 수 있는 화재로 인해 충돌충격부상자의 일부가 사망(5명)하거나 재차 화재로 인한 부상(5명)을 입을 수 있다.

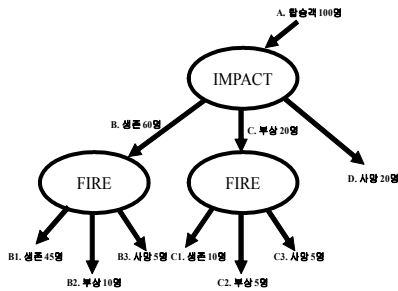


Fig 1. 생존연결고리-Survival Chains
 source: FAA (Federal Aviation Administration: 미연방항공청)^[4]

부상 없이 충돌충격에서 생존한 승객(60명) 역시 일부는 화재로 사망(5명)하거나 부상(10명)을 입을 수 있다. 결국 100명의 탑승객 중에서 최초의 충돌충격과 사고 후 발생한 화재에서 부상 없이 생존한 승객은 45명에 불과할 수 있다.

항공기 사고에 있어 생존을 위한 제1의 목표는 충돌충격(crash impact)으로부터의 생존이다. 충돌사고 시 생존과 심각한 부상을 피하기 위하여 탑승객은 자신이 착석한 좌석에서 충돌에 의한 충격을 최소화할 수 있도록 좌석벨트를 착용하고 충격방지자세(brace positions for impact)를 취하여야 한다. 또한 항공기 내부에서 자력으로 탈출할 수 있는 신체적 기동성을 유지할 수 있어야 한다.

다음은 항공기로부터의 비상탈출이다. 비상탈출이란 항공기의 급격한 지상충돌과 공중폭발 등 생존 가능성이 희박한 비생존사고가 아닌, 항공기 내외부의 재해요인으로부터 생존이 유지된 상태에서 지속적인 생존상태를 확보한 가운데, 위해 요인으로부터 벗어나는 것을 말한다. 항공기 충돌 후 발생하는 화재(post-crash fire)는 항공기 내부의 승객과 승무원의 생존을 위협하는 치명적인 요인으로 작용하므로 신속한 탈출은 생존을 결정하는 핵심이다.^[5]

항공기사고 발생 시 대부분의 사망자는 생존장애물인 제1단계의 추락충격 및 제2단계인 탈출과

정에서 발생한다. 그러나 항공기에서 탈출한 후에도 구조대가 도착할 때까지 혹은, 혹은 등 탈출후의 환경으로부터 생존성을 유지해야 한다.

2.2 비상탈출을 위한 승객의 안전정보

1) 승객브리핑의 법규적 개념

국내법규인 국토해양부 고시 운항기술기준 8.1.12.4 승객브리핑(Required Passenger Briefings)에 “기장은 항공기를 이륙하기 전에 승무원들이 비상구, 좌석벨트 등의 비상장비의 위치와 사용법을 인지하고 있는지를 확인하여야 하며, 승객에게도 객실승무원이 탑승할 경우 객실승무원으로 하여금 승객 브리핑을 하도록 할 수 있고 기장은 이륙 전에 객실승무원이 해당 브리핑을 실시하였는지를 확인하여야 한다”라고 규정되어 있다. 동법규 9.3.3.7 승객브리핑 카드(Passenger Briefing Cards)에서 “운항증명소지자는 구두 브리핑에 추가하여 여객을 운송하는 각 항공기마다 비상구 및 비상장비 이용방법에 대한 브리핑카드를 비치하여야 한다”라고 명시되어 있다.^[6]

국제법규인 민간항공조약 부속서6(Operation of Aircraft), 4.2.12 승객(Passengers)에서 “운영자는 승객이 좌석벨트, 비상구 및 브리핑카드 등의 비상장비의 위치와 사용법을 숙지하고 있는지 확실히 실시하여야 한다”라고 명시하고 있다:

"An operator shall ensure that passengers are made familiar with the location and use of a) seat belts; b) emergency exits, c) life jackets.."

이는 운항기술기준에서 요구하고 있는 승객에게 비상장비에 관한 정보를 제공하는 정보전달수단의 범주를 넘은, 승객의 비상장비에 대한 숙지도 관련 사항으로서, 국제기준과 국내법규의 상호 기본 개념에 차이가 있다. 국내법규의 관련사항은 승객브리핑 수행 유무에 관한 것으로서, 객실승무원이 이륙 전에 승객브리핑을 완료하였는가에 중점을 두고 있다. 이는 객실승무원이 승객의 안전정보 숙지 여부에 상관없이 이륙 전에 주어진 절차에 따라 승객의 승객브리핑을 완료하면 업무가 완료되는 것으로 해석된다. 따라서 법규이행을 위하여 형식적으로 수행될 수 있는 승객브리핑에 대한 기본개념을 승객의 안전브리핑에 대한 정보 숙지도에 중점을 둘 수 있도록 기본적으로 법규적인 측면에서 검토 및 보완이 요구된다. 이와 같은 사항이 객실승무원 안전훈련 시 강조되어야 하고, 승객이 의도적으로 개인용 모니터의 방향을 조절하지 않는 이상 승객브리핑을

보기가 어려운 근래 항공기의 비즈니스석의 사선형 좌석배치 등의 객실설계에 필수 고려사항으로 반영할 필요가 있다.

2) 승객의 브리핑 내용 인지

사고 발생 시 일부 승객은 비상상황에 적절하게 대응할 준비가 되어있지 않았기 때문에 부상을 입거나 사망에 이르게 된다. 승객의 비상상황에 대한 안전정보는 비행 전 객실승무원의 직접적인 승객브리핑 시연/비디오테이프를 진행되는 영상브리핑 및 브리핑카드에 기입된 정보 등에 의존하고 있으며 이에 의거 비상 시 조치를 취하게 된다. 일반적으로 승객은 승객브리핑에 주의를 기울이지 않고 승객브리핑 카드도 읽지 않는 경향이 있는 것으로 나타나며, 이로 인해 비상상황에 올바르게 대처할 수 없게 된다. 안전정보에 대한 승객의 무관심이 비상상황에서 잘못된 행동을 취하게 되는 이유이다.

NTSB가 1991년부터 1997년까지 항공기로부터 비상탈출이 수행되었던 18건의 사고에서 377명의 승객을 대상으로 설문한 결과 48%인 182명만이 승객브리핑 중 75%를 보았고 39%인 147명은 25%~50%를 보았으며 13%인 49명은 전혀 보지 않았다고 답하였다.¹⁷⁾ 승객이 승객브리핑에 주의를 기울이지 않는 이유는 다음과 같은 사항에 기초를 두고 있다¹⁸⁾ :

- ① 브리핑의 기본 목적을 모르고 있다.
- ② 브리핑은 매번 반복적이어서 진부하고 내용을 이미 알고 있기에 시간낭비이다.
- ③ 승객에게 제공된 신문, 잡지 등을 승객 브리핑 시간에 읽는다.
- ④ 처음 비행하는 승객이라서 다른 것에 관심이 끌리거나 직장, 가정사 등 다른 일로 인한 스트레스로 가득 차있다.
- ⑤ 자주 비행기를 이용하는 승객은 비상시에 자신 있게 대처할 수 있다고 자만한다.
- ⑥ 항공기사고가 발생하면 생존확률이 적고 비상장비를 사용할 가능성도 적다.
- ⑦ 비상시에 객실승무원이 객실안전에 대하여 적극적으로 책임을 지고 조치해줄 것이다.
- ⑧ 특정 항공사에 대하여 사고가 발생하지 않을 것 이라는 순박한 신뢰감을 지고 있다.
- ⑨ 타인에게 무관심 태도를 보여줌으로써, 자신은 비행경험이 많으며 권위에 순복하지 않는 용기 있는 사람이라는 것을 드러내고자 한다.
- ⑩ 개인적으로 확보한 안전정보 및 안전조치는 비상시에 별 도움이 안 된다.

- ⑪ 기내방송(P/A) 기기 또는 비디오 성능이 저하되어 있다.
- ⑫ 좌석이 승무원이나 비디오가 잘 보이지 않는 위치해 있다.
- ⑬ 객실승무원이 바쁘게, 성의 없이 걸치레로 브리핑을 진행하거나, 자신감이 결여되고 흥미가 없어 보인다.
- ⑭ 비행의 가장 중요한 부분은 개인적 편리함이나 안락함이 이라고 믿는다.

3) 승객브리핑 인지도 향상 방안

민간항공조약 부속서6에 의거, 승객브리핑은 승객에 대한 안전정보 전달 수단이며, 승객이 브리핑에 포함되어 있는 안전정보를 숙지하여야 함에 그 목적이 있음을 기본 개념으로 하여, 다음을 객실 안전절차에 포함하는 것이 필요하다¹⁹⁾.

- ① 신문을 제공할 경우 승객브리핑 이후에 제공한다.
- ② 승객브리핑 서두에 브리핑의 목적 및 그 중요성을 언급한다.
- ③ 기장이 브리핑의 중요성을 강조하는 기내방송을 실시한다.
- ④ 비디오 등을 이용하여 브리핑을 좀 더 흥미롭고 변화로우며 다양하게 각색하여 승객이 주의를 집중하도록 한다.
- ⑤ Eye contact와 body language를 적절히 사용하여 말로 전하는 내용을 보강하도록 한다
- ⑥ 많은 다양한 배경을 가진 청중으로서의 승객을 위하여, 공중을 대상으로 명확하게 말하는 기술을 습득하여 실시한다.
- ⑦ 기내방송(P/A) 기기 및 비디오 시스템 기능을 최적화 상태로 유지해야 한다. 기능저하로 안전저해 사항이 발생하지 않고, 비행이 지연되지 않도록 비행 전, 비행 중, 기기의 기능을 살피고 이상이 있을 경우 즉시 보고하여 수리되도록 한다.
- ⑧ 승객브리핑 시마다 열의를 가지고 수행 한다.
- ⑨ 승객브리핑을 급하게 쫓기며 수행하지 않도록 주의 한다.
- ⑩ 승객브리핑이 비디오로 상영되는 동안 승객들의 시선이 방해받지 않도록, 안전업무를 제외하고, 객실승무원의 기내이동을 삼간다.
- ⑪ 승객브리핑에 집중하지 않고 있는 승객들을 권면하여 주의를 기울이도록 유도한다.
- ⑫ CFIT사고 등을 대비하여 그룹 고령승객 등 승객의 특성에 따라 맞춤형 브리핑을 실시한다.¹¹⁰⁾

4) CFIT사고와 승객 안전정보

CFIT(Controlled Flight Into Terrain)사고는 갑 항성을 가진 항공기가, 조종사의 실수로 조종사가 위험을 인지하지 못한 상태에서 즉 조종사의 인적요소(human factors)로 인하여 지형지물로 충돌하여 발생한다. “Killers in the Sky”란 이름을 가진 가장 치명적인 사고유형으로서 항공기는 전파되고 대부분의 탑승자는 사망하게 된다.

2006년도의 보잉통계에 의하면 1987년부터 2005년까지의 상업용 항공기에 발생한 사망사고 237건 중 57건이 CFIT사고이었으며 탑승사망자는 3735명 이었다. CFIT사고에서는 비상미끄럼틀(evacuation slide)을 통한 정상적인 비상탈출 절차가 적용되지 않는 경우가 대부분으로서, 생존을 위한 가장 중요한 사항은 승객의 자발적이고 신속한 비상탈출이다. 항공기 파손으로 전원이 차단되고, 좌석 및 기내 구조물 등이 파손되어 캄캄한 가운데, 좌석벨트를 즉시 풀고 항공기를 이탈하는 것이 생존을 위한 결정적 요건이다. 항공기에 처음 탑승한 승객 및 고령승객의 경우 좌석벨트를 푸는 방법을 숙지하지 못하여 사망으로 이어질 수 있다.

우리나라에서 가장 근래에 발생한 CFIT사고는 2002년 4월 15일 11:21:17경 베이징/부산 간을 운영하는 중국국제항공공사 소속 129편 보잉 767-200ER 항공기사고이다. 동 항공기는 김해국제공항 활주로 18R로 선회접근 중 활주로 18R 시단(threshold)으로부터 북쪽 4.6 km에 위치한 돛대산 표고 204 m 지점에 충돌 후 추락하여, 항공기는 전파되고 대부분의 탑승자가 Table 1에서와 같이 사망하였다.

Table 1. 인명피해

피 해	운항 승무원	객실 승무원	승 객	기 타	합 계
사 망	2	6	121	0	129
중 상	1	2	34	0	37
경 상	0	0	0	0	0
합 계	3	8	155	0	166

사망자에 대한 신원확인을 위한 부검을 실시결과, 부검을 담당했던 전문가의 사인에 대한 의견에 의하면, 16건에서 기도 내 그을음이 부착된 것이 확인되었는데, 이는 해당 사망자가 화재 당시에 생존상태였을 것으로 추정할 수 있는 소견이었다.^[11] 생존자/사망자 좌석 위치 도표(Fig. 2)에 의하면 대부분의 생존승객(초록색)들은 항공기 후방에 착석하고 있었다.

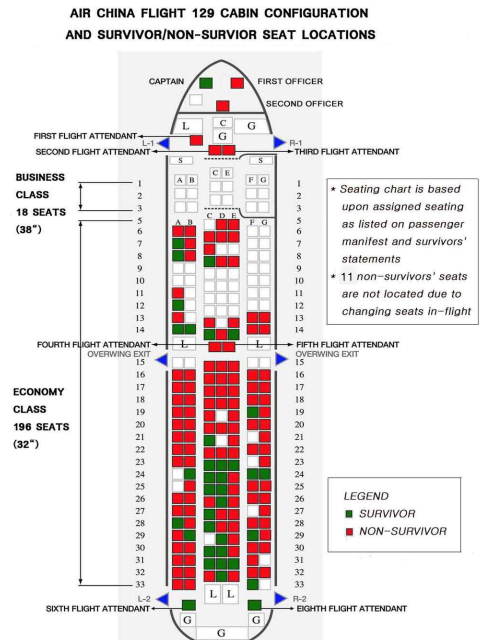


Fig. 2 생존자/사망자 좌석 위치 도표^[12]
source: KAIB(대한민국 항공사고조사위원회)

항공기 추락 시 충격조건이 거의 유사한 경우인 같은 좌석 열에서도 생존자와 사망자로 나뉘어 졌다(예: 생존자좌석 row 30 C/D, 사망자좌석 row 30 E). 또한 60세 이상이 57명, 10세 미만의 아동승객은 5명으로 전체 승객의 40%이었으나 이 중 생존자는 60세 이상 2명으로 전체 생존자의 약 5%이었다. 저자가 수행한 면담조사에서 일부 생존 탑승자는 처음 비행이라 좌석벨트 착용/푸는 법이 익숙하지 않아 사전에 만약의 경우를 위하여 연습을 하였기 때문에 좌석벨트를 풀고 탈출할 수 있었다고 하였다. 탈출하지 못한 지인 고령승객에 대하여는 좌석벨트 푸는 방법을 숙지하지 못하여 반사적으로 탈출하여야 하는 상황에 대응하지 못하였을 것이라고 언급하였다.

고령승객의 좌석벨트 사용법 숙지도를 파악하기 위하여 2010년 6월 25일부터 11월 25일까지 5달 동안 5개 국적항공사의 객실승무원 311명을 대상으로 설문조사를 수행하였다. 그 결과 93%의 객실승무원이 승객의 좌석벨트 착용 또는 해제를 위하여 조력을 제공한 경험이 있는 것으로 나타났다. 66%의 객실승무원은 둘 다의 경우에, 10%는 착용 시에만, 17%는 해제 시에만 조력을 제공하였다고 응답하여, 고령승객의 좌석벨트 사용법에 대한 어려움이 확인되었다.^[13]

탑승객의 특성에 따라, 비교적 좌석벨트 사용법을 숙지하기 어려운 고령승객, 항공기 탑승 무경험 승객, 어린이승객들에게 대하여 좌석벨트 착용법/푸는법에 대한 특정 브리핑이 개발되어야 한다. 특히 이러한 승객들이 단체로 탑승하였을 경우 비디오표를 이용한 브리핑을 지양하고 객실승무원의 시범과 시연을 통한 맞춤형 브리핑을 제공하는 것이 필수사항이다. 이를 객실승무원 안전훈련에 포함함으로써 CFIT사고에서 요구되는 급작스런 비상탈출에 대응할 수 있는 방안이 필요하다.

2.3. 비상구열 승객 배정

운항기술기준 별표8.4.7.9 비상구 열 좌석(Exit Row Seating)에 “항공사는 승객이 비상구를 열거나 신속한 탈출을 위하여 필요한 역할을 수행할 수 있는 승객을 비상구열 좌석에 배정”하도록 하고 있다. 또한 “객실승무원은 승객안내 시 승객용 브리핑카드와 비상구 사용법을 설명해야 하고 승객은 비상구열 좌석 규정의 적용에 관한 승무원 또는 항공운송사업자의 담당직원의 지시를 따라야 한다”라고 명시되어 있다.

비상구열 좌석은 “활동성, 체력 또는 양팔이나 두 손 및 양다리의 민첩성이 비상구나 탈출용 슬라이드를 조작하는 등에 적합하고 승무원의 지시를 이해할 수 있다고 판단되는 15세 이상 승객에게 배정되어야 한다”라고 규정되어 있다.

실제 상황에 있어 80세 이상으로 보이는 승객이 착석하고 있는 경우, 비상구 개방에 체력이 허약해 보이는 승객, 임신부로 보이는 승객 및 type III exit(overwing exit/window exit)을 통해 탈출 불가능한 체구가 거대한 승객 등 부적합하게 보이는 승객이 착석하고 있는 모습도 볼 수 있다. 승객에게 좌석이 배정되면, 객실승무원의 입장에서는 승객에게 차별을 둘 수 없고 상기 규정에 의거 구체적인 신체조건을 질문할 수도 없으므로, 15세 이상으로서 신체장애(handicapped)가 없고 비상구열 좌석에 착석하여 비상시에 조력하는데 거부의사를 표명하지 않는 이상 비상구열 좌석 승객으로 용납할 수밖에 없는 상황이다. 비상구열 좌석 승객 특히 객실승무원이 없는 ‘window exit’에 착석한 승객은 승무원의 비상탈출 신호에 따라 스스로 비상구를 개방하고 다른 승객들의 탈출을 조력하여야 한다. 항공기별로 상이하나 무게가 약 14.7 kg ~22.7 kg되는 type IIIoverwing exit(약 1m x 0.5m)을 개방 후항공기 외부로 밀어 던지는 대신 기내로 떨어뜨리게

되면 비상구 전면 장애물로 남아 비상탈출이 지연되는 위험을 초래하게 된다.

싱가포르 항공당국(CAAS)은 지상에서 운송직원이 비상구열 좌석을 배정 할 경우 비상구 개방을 하는데 적합하지 않게 보이는 고령승객 또는 연약해 보이는 승객과 체구가 거대한(obese) 승객도 배제하도록 규정하고 있다.^[14]

항공사별로 이와 같은 내용을 안전절차에 포함하여 세부화하고 운송직원과 객실승무원 공히 교육을 실시함으로써 비상탈출이 원활히 진행될 수 있도록 하여야 한다.

2.4 비상탈출 시의 객실승무원 조치

1) 준비된 비상탈출

기장은 객실사무장에게 비상사태 유형(착륙/착수, 비상사태의 이유, 기상조건 등), 비상착륙 공항, 위험물탑재 위치, 비상사태 준비 가능시간, 충격방지자세 신호내용 및 신호자, 비상탈출 신호내용 및 신호자 등에 대한 브리핑을 제공한다. 객실사무장은 브리핑내용을 객실승무원에게 전달하고, 준비시간이 다소 있는 경우, 좌석벨트 착용, 금연상태 유지, 탈출구안내 등 탈출에 필수적인 기본사항과 더불어, 충격방지자세 및 탈출구 등에 대한 승객브리핑을 방송 및 직접적인 시범으로 제공하고 승객의 자세를 확인한다.

항공기사고 발생 시 생존의 제1단계인 충돌충격으로 부터의 생존 및 부상의 최소화를 위한 충격방지자세에 대한 정보는 준비된 비상탈출의 경우에만 승객에게 브리핑하도록 각 항공사의 객실 안전절차에 정해져 있다. 기본적으로 충격방지자세는 승객의 좌석앞 주머니에 비치되어 있는 브리핑카드에 그림문자(pictogram/pictorial)로 표시되어 있다. 충격방지자세에 관한 이 두 가지 사항이 국내외 모든 항공사에 의하여 수행되고 있지만, 관련 국제/국내 법규는 부재한 상태로서 기준과 품질이 보증되어 있지 않다.

NTSB의 연구결과에 의하면 대부분의 승객은 브리핑카드를 읽지 않으며, 읽는 경우에도 그 의미를 온전히 이해하지 못하는 것으로 나타났다.^[15] 승객의 충격방지자세에 대한 인지도를 상승시키기 위하여, 이륙 전 승객브리핑에 충격방지자세를 포함하거나, 브리핑카드의 그림문자에 관하여 항공안전 전문기관의 안전테스트 및 정부의 관리.감독에 의한 품질보증 방안이 강구되어야 한다. CFIT사고와 같이 준비 할 시간이 주어지지 않는 사고의 경우를 고려하여, 승객이 사전

에 충격방지자세에 관한 정보를 제공 받고 숙지하여 갑작스러운 항공기의 충돌충격에 대비할 수 있도록 현재 부재한 국제기준 및 국내법규의 보완·설치가 다음과 같이 요구 된다:

(1) 국제기준: 국제민간항공조약 제6부속서, 제1부, 4.2.12 항공기 운항, 승객(Operation of Aircraft, Passengers)

- 4.2.12.5 운영자는 승객이 항공기의 비상 충격 충돌에 대한 올바른 충격방지자세를 숙지할 수 있도록 하여야 한다:

The operator shall ensure that the passengers are made familiar with the proper manner of the brace positions for the aircraft emergency impact.

(2) 국내법규:

- 운항기술기준 8.1.12.4 승객 브리핑(Required Passenger Briefings)

가. 기장은 항공기를 이륙하기 전에 승무원이 다음 각 호의 비상장비의 위치와 사용법을 인지하고 있는지를 확인하여야 하며, 승객에게도 다음 각 호의 사항에 대해 브리핑을 하여야 한다.(다만, 객실승무원이 탑승한 경우, 기장은 객실승무원으로 하여금 승객 브리핑을 하도록 할 수 있다. 이 경우 기장은 이륙 전에 객실승무원이 해당 브리핑을 실시하였는지를 확인하여야 한다.)

- 1) 흡연제한과 금지
- 2) 비상구 위치와 사용방법
- 3) 좌석벨트 또는 어깨 끈(harnesses)사용방법
- 4) 구명동의 등 비상 부양장비 위치와 사용방법
- 5) 소화기 위치 및 사용방법(객실승무원이 탑승하지 않는 경우에 한함)
- 6) 이·착륙 전 좌석 등받이 조절
- 7) 해면고도 12,000피트 이상의 고도로 운항시 산소의 정상 및 비상 사용방법
- 8) 승객용 브리핑 카드를 포함하여 개인이 사용할하도록 제공되는 다른 비상장비
- 9) 항공기 충돌충격에 대한 올바른 충격방지자세

- 운항기술기준 9.3.3.7 승객브리핑 카드 (Passenger Briefing Cards)

가. 운항증명소지자는 구두 브리핑에 추가하여 여객을 운송하는 각 항공기마다 승객이 사용하기 편리한 위치에 다음 각 호의 사항이 수록된 카드를 비치하여야 한다.

- 1) 비상구에 대한 도해와 작동 방법

- 2) 비상장비를 사용하는데 필요한 기타 안내
- 3) 비상구 좌석열 착석에 대한 제한과 요건에 관련된 정보
- 4) 항공기 충돌충격에 대한 올바른 충격방지자세

2) 준비되지 않은 비상탈출

운항중인 항공기에 발생한 갑작스런 비정상적 상황으로 인해 불가피하게 승객을 항공기 내부로부터 외부로 긴급히 탈출 소개(疏開)시켜야 할 경우 객실승무원은 항공기가 완전히 정지한 후 기장의 탈출명령에 따라 비상탈출을 전개하게 된다. 객실승무원은 항공기 외부상황을 점검하고 비상구 작동에 필요한 준비 상태 (slide/raft의 mode위치)를 확인한 후 비상구를 개방하고 Slide/Raft의 팽창상태를 확인한 후 승객들을 탈출시킨다.

항공기의 심각한 구조적 손상, 위험한 화재나 연기발생, 승객들이 위험상태에 처한 경우라고 판단되면, 객실승무원은 운항승무원과 연락 시도 후 응답이 없을 경우, 항공기가 완전히 정지한 시점에 스스로 비상탈출을 수행하여 탈출에 소요되는 시간과 위험성을 감소시킬 수 있다.

객실승무원의 지시가 없는 상황에서 승객이 비상탈출을 시도할 경우(unwarranted passenger or passenger initiated evacuation)의 경우, 객실승무원은 비상탈출이 불필요한 경우, 비상탈출이 예상되는 경우, 비상탈출이 필요한 경우로 구분하여 판단하고 승객을 통제해야 한다.

2.5 비상탈출 시 승객 행동유형

비상탈출로 이어지는 비상사태 발생 시 대부분의 경우, 객실은 소음과 암흑상태 및 연기발생으로 혼란이 야기되어 승객은 패닉(panic) 상태로 된다. 승객을 기체 외부로 탈출 유도시켜야 하는 상황에서 승무원의 단호한 의지와 명령에 의한 승객통제는 승객의 생존을 좌우하는 관건이다. 따라서 승무원은 비상상황에서 승객을 효과적으로 통제하기 위해 비상상황에서 승객들이 나타낼 수 있는 행동 유형을 사전에 인지하고 있어야 한다.

돌발적인 비상상황에서 승객은 생존 위협에 따른 공포심을 갖게 되고, 극도의 심리적 공포심은 다음과 같이 매우 불안정하고 비이성적인 행동양태를 나타내게 된다:

1) 위험으로부터의 이탈 속성

위험요소로부터 무조건 멀리 떨어지려는 속성으로 승무원의 탈출 명령에 따르지 않고 자신이 앉아 있는 좌석에서 벗어나 도망가려고 한다는 것이다. 이 때 당황한 나머지 자신의 좌석벨트를 푸는 것조차 있는 경우가 있으며, 조급한 동작은 오히려 벨트를 푸는데 어려움을 겪게 만드는 것이다.

2) 집단행동의 일정한 방향성

극도의 흥분상태에서도 사람은 기본적 사고능력을 유지하고 있으며, 탈출 행로에 일정한 방향성을 보이고 있다는 것이다. 이런 행위에 미치는 요소는 다른 사람의 행동과 평소의 습관이나 가장 가까운 시점에 취했던 행동이다. 예를 든다면 다른 사람이 향하고 있는 방향을 따라 무조건 쫓아가는 행위와 자신이 탑승 시 사용했던 출구(door)를 기억하고 그 위치를 향해 움직이는 행위 등이다.

3) 탈출행동의 비사회성

이성적인 행동에서 나타나는 윤리성과 연대의식을 상실하고 탈출과정에서 넘어진 사람을 밟고 지나가는 비윤리적 행동 등 오직 자신의 생존을 위해 행동하며 그 결과를 생각하지 않게 된다. 또 다른 승객의 행동 유형은 자신이 휴대하고 반입한 물품에 대한 애착심으로 자신의 짐을 들고 탈출하려고 한다는 것이다. 승객들은 자신의 물품에 대한 집착으로 자기 짐이 보관된 장소로 이동하기 위해 탈출 방향을 역행하거나, 보관 장소에서 짐을 꺼내는 데 귀중한 시간을 허비하고 신속한 탈출에 지장을 초래하고 있는 것으로 보고되고 있다.^[16]

이와 같은 상황은 반복적으로 예외 없이 발생하고 있으며, 2013년 7월의 아시아나항공사 사고에서도 규격이 큰 기내용 여행 가방과 면세물품 가방의 반출이 탈출승객의 문제점으로 대두되었다. NTSB가 2000년에 수행한 46건의 비상탈출에 관한 조사에서 승객 약 50%가 자신의 짐을 가지고 탈출하려고 하였으며, 이는 비상탈출에 가장 빈번하게 발생하고 있는 저해요소로 나타나고 있다. 2002년 FAA(미연방항공청)은 객실승무원들이 승객에게 짐을 항공기내에 두고 탈출하는 지시에 대하여 단호하고 명령적일 것과 비상구에 가지고 온 짐에 대한 처리방법을 안전훈련에 포함할 것을 요구하였다.^[17] 따라서 객실승무원이 단호하게 이러한 행동을 제지할 수 있도록 이와 같은 사항

이 승무원 안전훈련에서 반영되어 반복적으로 연습되어야 한다.

2.6 비상탈출 명령어

객실승무원은 승객들의 비상탈출을 위하여 각 단계별로 특정 명령어를 사용하게 된다. 명령어는 다음과 같은 특징을 가지고 있다:

- 지속적으로 명령 한다: 명령을 멈추어서는 안 된다.
- 긍정적으로 명령 한다: Don't 또는 Undo 등의 명령어는 승객들이 Panic 상태에서 뒤에 따라오는 말만을 을 인지하고 역으로 행동을 취할 수 있으므로 사용하지 않는다.
- 간결하게 명령 한다: 이해하기 쉽고 오해가 없도록 하며, 시간절약 및 명료한 지시를 위하여 경어사용을 지양한다.
- 자극적으로 명령 한다: 신속하게 움직일 수 있도록 행동에 중점을 둔 내용으로 지시한다.
- 우렁차게 명령 한다: 알아듣기 쉽게 큰 소리로 명백하게 발음하여 지시 한다.^[18]

비상탈출 시 사용되는 객실승무원의 명령어는 항공사별로 다소 상이하나 일반적으로 공통적인 탈출명령어는 Table 2와 같다.

Table 2 비상탈출 명령어^[19]

탈출단계	명령어	
	한국어	영어
기장 탈출 명령	Evacuate! Evacuate!	Evacuate! Evacuate!
항공기 충격	충격방지 자세!	Brace!
	발목 잡아!	Grab ankles!
	머리 숙여! 자세 낮춰!	Head down! Stay low!
항공기 정지 (탈출 필요시)	벨트 풀어!	Release seat belt!
	구명복 입어! (비준비 비상착수)	Get your life vest
	일어나!	Get up!
	나와!	Get out!
탈출구 정상	짐 버려!	Leave everything!
	이쪽으로!	Come this way!
	탈출구 불량! (화재 발생)	Bad exit! (fire!)
탈출구 불량	건너편으로!	Cross over!
	저쪽으로!	Go that way!

비상착륙	양팔 앞으로!	Arms straight ahead!
	뛰어, 내려가!	Jump and slide!
	한 번에 두명씩	Two at a time
	멀리 피해!	Move away!
	거기 두 사람, 밑에서 도와!	You two stay at the bottom! Help people off!
비상착수 (Slide/Raft)	구명복 부풀려!	Inflate your life vest!
	안쪽으로!	Step into the raft!
	기어서 안쪽으로!	Crawl to the far side!
	앉아!	Sit down!
	자세 낮춰!	Stay low!

비상탈출 명령어 중 비상구 개방 후 탈출 전 승객들의 짐이 탈출통로나 비상구를 막아 비상탈출을 지연시키거나 비상미끄럼틀을 손상하는 등 비상탈출의 위해요소로 작용하는 것을 방지하기 위하여, 국내에서는 일부 항공사에 한하여 객실승무원이 “짐 버려!”라는 명령어를 사용하도록 하고 있다. 대부분의 항공사는 “짐 버려!”를 탈출 명령어에 포함시키고 있지 않으며 이에 대한 객실승무원의 안전훈련도 부재한 상태이다.

“짐 버려!”탈출명령어의 시점도 승객이 좌석벨트를 풀고 자리에서 일어나며 짐을 찾지 않도록 “벨트 풀어!” 다음에 위치시켜야 할 필요가 있다. “짐버려!”라고 명령하는 시점이 비상구 개방 후 이면 승객이 이미 짐을 가지고 비상구에 접근하여, 비상구 입구에 짐이 쌓여 비상탈출에 장애가 될 수 있다. 일차적 탈출명령어인 “일어나! 나와!” 대신에 의미상 통합적인 “이쪽으로 와!” 등의 명령어를 사용하여 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 명령어의 통합에 대한 검토가 요구된다. “짐버려!”의 영어표현은 국.내외 항공사 공통으로 “Leave everything!”으로 사용하고 있다. 비상착수의 경우, 구명복(life vest/jacket)을 버리고 나오라는 의미로도 이해될 수 있고, 좌석을 부유물로 사용할 수 있는 경우, 승객들로 하여금 부유물 등 필수탈출 보조물(aid)도 버리라는 지시도 될 수 있다.^[20] “Leave your bags” 등의 실제 객실상황에 적합한 표현을 강구하여 비상탈출이 원활히 진행될 수 있게 하여야 한다. 승객이 탈출개시 시에 좌석에서 일어나 짐을 버리고 안전하고 신속하게 탈출구에 접근할 수 있도록 “벨트풀어! Release seat belt! 짐버려! Leave your bags! 이쪽으로 와! Come this way” 등의 함축적이고 시점에 적합한 명령어를 사용할 필요가 있다. 모든 항공사의 객실승무원 비상탈출 명

령어에 “짐 버려!”를 포함시키고, 명령어에 적합한 시점을 정하여야 하며, 이 사항을 객실승무원 안전훈련에 반영하여야 한다.

2.7 유아의 비상탈출

FAA에 의하면 승객 중 약 1%가 유아(0세~2세)이며 2000년부터 2009년까지 유아(infant)탑승수는 미국의 경우 약 8천만이었으며 사고로 사망한 유아는 동 기간에 46%가 증가하였다. 1970년부터 1995년까지의 29건 항공기사고에서 67명의 유아가 비상탈출을 하였고 그 과정에서 34%인 23명의 유아사상자(8명 사망, 9명 중상, 6명 경상)가 발생하였다. 유아관련 안전사항으로는 승객브리핑카드에 충격방지자세로 성인이 한 손으로 유아를 잡고 다른 손으로 좌석 등받이 또는 자신의 허벅지 밑으로 손을 위치하여야 한다는 의미의 그림문자가 유일한 수단이다. 유아의 비상탈출에 대한 항공사 안전절차는 부재한 상태이며 객실승무원의 안전훈련에도 관련 사항이 없다.

2001년 5월 10일, 영국 리버풀 공항 활주로에서 발생한 Spanair McDonnell Douglas MD-83 항공기사고에 대한 비상탈출에서 지연사태가 발생하였는데 이유는 유아 및 소아를 비상탈출시키는 방법이 불확실하였기 때문이다. Fig. 3-1에서와 같이 비상 미끄럼틀에 앉아서 성인이 유아를 안고 내려가는 것(sit and slide)은 불균형의 문제로 시간을 지연하게 된다. 유아를 신속하게 탈출시키는 방법은 Fig. 3-2와 같이 성인이 유아를 안고 비상 미끄럼틀에 뛰어내려 탈출하는 것이 효율적이라는 것이 영국 AAIB (Air Accidents Investigation Branch)로부터 보고되었다.^[21]

CAMI(미연방항공청 민간항공의학연구소)의 연구 결과에 의하면 type III overwing exit을 통하여 탈출할 경우 유아를 안은 승객이 exit밖에서 유아를 받아줄 승객을 기다리는 이유로 탈출이 지연된다. 이 경우에는 유아를 안은 상태에서 신속히 탈출하는 것이 바람직하다. 유아를 항공기로부터 안전하고 효율적으로 탈출시키기 위해서는 Fig. 3-3과 같이 유아의 머리, 목, 팔다리가 보호되는 것이 필수적이고 팔, 다리, 발은 될 수 있는 만큼 성인의 팔 안에 감싸야 안전하다.



Fig. 3(3-1, 3-2, 3-3). 유아의 비상탈출 자세^[2]
source: CAMI(The FAA Civil Aerospace
Medical Institute)

유아를 안는 방향 수직인가 수평인가에 대한 것은 유아의 크기에 따라 결정한다. 유아의 탈출 방안에 대한 내용이 준비된 비상탈출 승객브리핑 등의 내용에도 포함되어야 하며, 객실승무원 안전훈련 시에도 이론 및 실습에 포함하여 비상탈출로 인한 유아의 사상율을 최소화하여야 한다.

3. 결 론

항공기제작사와 운항안전을 확보하기 위한 국제기구 및 관련 당국의 노력으로 항공기사고 발생율은 낮아졌지만, 항공교통의 대중화와 항공기 대형화로 일단 사고가 발생하면 그 인명피해는 일반적으로 수십 명에서 수백 명에 이르게 된다.

승객의 생존율을 최대 확보하기 위하여, 항공기사고 발생 시 상황을 정확히 인지하고 안전조치를 완벽하게 수행할 수 있는 객실승무원의 전문성이 요구된다. 이를 위하여 체계적이고 실질적인 객실승무원 안전훈련이 수행되어야 한다. 승객의 측면에서는 승객들이 비상탈출에 관련된 충분한 안전정보를 사전에 숙지하여 비상 시 신속하게 대처할 수 있는 방안이 지속적으로 개발되고 실행되어야 한다.

본 논문에서는 항공기사고 발생 시 승객의 생존에 주요 저해요소로 작용하고 있는 사항: 승객의 객실안전브리핑에 대한 인지결여, CFIT사고와 승객의 안전벨트 숙지 미비로 인한 사상자 발생, 비상구열 승객배정의 부적합성, 비상탈출 명령어의 누락 및 시점 오류, 유아의 비상탈출관련 정보/지시의 부재에 연관된 사항을 분석하였다.

분석의 결과로 다음의 해결방안을 제시하여 객실에서의 적절한 안전조치로 항공기사고로 인한 승객의 생존율을 증대하여 항공안전에 기여하고자 한다:

1. 법규이행을 위해 형식적으로 수행될 수 있는 승객브리핑을, 승객의 객실안전정보 인지와 숙지

에 중점을 둘 수 있도록, 민간항공조약 부속서6의 국제기준인"운영자는 비상장비의 위치와 사용법을 숙지하고 있는지 확실히하여야 한다"를 승객브리핑 완수에 중점을 두고 있는 국내법규에 반영하여야 한다.

2. 승객이 승객브리핑에 주의를 집중할 수 있도록, 읽을거리를 승객브리핑 이후에 제공하는 등 주의분산(attention dispersion) 요소를 최소화하고, 승객의 흥미를 유발할 수 있는 영상브리핑을 제공하여야 한다.

3. CFIT사고에서 요구되는 급작스런 비상탈출에 대응할 수 있도록 특정단체 승객: 고령승객, 항공기 탑승 무경험 승객, 어린이승객들을 위한 좌석벨트 착용법/푸는법에 대한 특정 맞춤형 브리핑이 개발되어야 한다.

4. 비상구 개방에 적합하지 않은 고령 승객, 허약한 승객 및 체구가 거대한 승객이 비상구열 좌석에 배정받지 않도록 각 항공사가 안전절차를 수립하여 비상탈출이 원활히 진행될 수 있도록 하여야 한다.

5. 갑작스러운 항공기의 충돌충격에 의한 사상을 최소화하기 위하여, 승객에게 충격방지자세에 관한 정보를 제공할 수 있도록 국제기준 및 국내법규의 설치가 요구 된다.

6. 승객이 탈출개시 시에 좌석에서 일어나 짐을 버리고 안전하고 신속하게 탈출구에 접근할 수 있도록 "벨트 풀어! Release seat belt! 짐 버려! Leave your bags! 이쪽으로 와! Come this way" 등의 "짐 버려!"가 포함된 함축적이고 시점에 적합한 명령어를 사용할 필요가 있다.

7. 유아의 신속하고 안전한 비상탈출을 위하여 유아의 비상탈출방안이 '준비된 비상사태/탈출 승객브리핑' 등의 내용에 포함되어야 하며, 객실 승무원 안전훈련에도 포함되어야 한다.

참고문헌

[1] ICAO, "Annex 6 to the Convention on International Civil Aviation, Part 1, Commercial Air Transport, Ninth Edition", July 2010, P.1-3.

- [2] 법제처, “대한민국 항공법”, 2013.07.01, 시행규칙 제218조(승무원 등의 탑승 등)제5항.
- [3] FSF, "Cabin crews must capture passengers' attention in predeparture safety briefings", vol 35 No.4, July-August 2000, P.2.
- [4] FAA, "Benefit Analysis for Aircraft 16-g Dynamic Seats", DOT/FAA/AR-00, April 2000, P.5.
- [5] 교통안전공단, “항공기사고와 비상탈출”, 2000, P.5.
- [6] 국토교통부, “운항기술기준”, 2013.09.11, 8.1.12.4 승객브리핑(Required Passenger Briefings), 9.3.3.7 승객브리핑 카드(Passenger Briefing Cards).
- [7] NTSB, 2000. Emergency Evacuation of Commercial Airplanes, SS-00/01, 2000, P.62.
- [8] FSF, "Cabin crews must capture passengers' attention in predeparture safety briefings", vol 35 No.4, July-August 2000, P.6.
- [9] FSF, "Cabin crews must capture passengers' attention in predeparture safety briefings", vol 35 No.4, July-August 2000, P.7.
- [10] 유경인, “항공승객의 객실안전정보 인식에 관한 연구”, 한국항공대학교 박사학위논문, P.126.
- [11] 건설교통부 항공사고조사위원회, “중국국제항공공사 129편 항공기 사고조사 보고서”, 2005, P.56.
- [12] 건설교통부 항공사고조사위원회, “중국국제항공공사 129편 항공기 사고조사 보고서”, 2005, P.59.
- [13] 유경인, “항공승객의 객실안전정보 인식에 관한 연구”, 한국항공대학교 박사학위논문, P.105.
- [14] FSF, "Many Passengers in Exit Seats Benefit from Additional Briefings", May-June, 2001, P.3.
- [15] NTSB, 2000. Emergency Evacuation of Commercial Airplanes, SS-00/01, 2000, P.65.
- [16] 교통안전공단, “객실안전”, 1998, P.22
- [17] FSF, "Attempts to Retrieve Carry-on Baggage Increase Risks During Evacuation", May-June, 2004, P.1
- [18] 이병선, “항공기 구조 및 비행안전”, 백산출판사, 2008, P.162
- [19] Adapted from 대한항공, “Cabin Safety Manual”, 2009.
- [20] FSF, "Attempts to Retrieve Carry-on Baggage Increase Risks During Evacuation", May-June, 2004, P.3
- [21] AAIB, UK, "Aircraft Accident Report on the Accident to McDonnell-Douglas MD-83, EC-FXI at Liverpool Airport on 10 May 2001", 2003, P.19.
- [22] FSF, "Report Recommends Jumping onto Evacuation Slide as Best Egress Method for Adults Carrying Infants and Young Children", May-June, 2002, pp.3~4.