

論文

항공사 CRM 훈련과정 특성에 따른 승무원 훈련만족도 연구

염광열*, 김기웅**, 박성식***

A Study on the Characteristics of Airline's CRM (Crew Resource Management) Training Programs and Flight Crews' Satisfaction

Kwang Yul Yeom*, Kee Woong Kim **, Sung Sik Park***

ABSTRACT

It has been focused on that the major reasons of aircraft accidents resulted not from human error but from the failure of teamwork or communication in 1980's. Such opinions were suggested in the workshop, so called, "Resource Management on the Flight Deck" by NASA in 1979. The researchers agreed the fact the source of human error was originated from the failure in teamwork, communication or even in leadership of captain. Due to the rapid development of aircraft technologies, the reasons for aircraft accident could be easily found out. According to the analysis results of the technology, most of reasons for the accident might directly be connected not to human error or stick-Rudder skill but to situational awareness, communication, leadership or decision making in the aircraft. This paper has tried to research empirically the satisfaction of flight crews who have gone thorough CRM training in the commercial airline. Based on the quantitative scale by J. Ford et al. (2014), this paper has proved which characteristics of CRM training has a positive impact on the overall satisfaction of CRM training. It was proven that the teamwork and decision making programs among CRM training have a major effect to the satisfaction level of flight crews.

Key Words : CRM (승무원 자원관리), Teamwork (팀워크), Leadership (리더십), Decision Making (의사결정), Communication (의사소통)

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

1980년대 이후 항공기 제작 기술뿐만 아니라 조종석 내 보이스 레코더 및 각종 기록장치가 발달하면서 항공기 사고의 원인은 조종사의 휴면에

러라기 보다는 조종사와 승무원 간의 팀워크 내지는 의사소통 실패에서 주로 기인한다는 의견이 점차 등장하였다[1]. 이미 이러한 주장은 1979년 NASA (National Aeronautics and Space Administration) 워크샵에서 주장된 바 있었다. 그 당시 NASA 연구진들은 "Resource Management on the Flight Deck" 이라는 워크샵에서 휴면에러의 대부분은 운항승무원들 간 팀워크, 의사소통 및 리더십의 실패 때문이라는 분석결과를 제시하였다[2].

이후 미국 NTSB (National Transportation Safety Board)와 항공사들은 공동으로 John K. Lauber 및 Robert Helmreich 등과 같은 심리학자들과 함께 운항승무원들을 위한 새로운 훈련 프로그램 개발을 시작하였다. 이 훈련 프로그램의 개발 목

2014년 08월 27일 접수 ~ 2014년 09월 22일 심사완료
논문심사일 (2014.09.20, 1차)

* 한국항공대학교 항공경영학과 박사과정 수료

** 한국항공대학교 경영학과

**** 한국교통대학교 항공운항학과

연락처, E-mail : sunsikpark@hotmail.com

충청북도 충주시 대학로길 50

표는 그룹 행동패턴, 리더십, 그룹 내외 의사소통 및 운항승무원 간 의사결정과정 등을 분석하여 최적의 훈련 방안을 마련하는 것이었다. 이러한 훈련은 CRM (Crew Resource Management) 라고 일컬어졌다. CRM 훈련의 주요 내용은 항공기 내 가능한 모든 자원 즉, 정보, 장비, 인력을 최대한 활용하여 승객의 안전과 효율적인 운항을 최대한 도모하는 것이었다.

1986년 개최된 ICAO 총회의 Air Navigation Commission에서는 Resolution A26-9 (Flight Safety and Human Factor)를 의결하였다. 본 건을 의결한 주요 배경은 민간 항공사들이 인적 요인의 중요성을 더욱 인식하게 함으로써 항공기의 운항 안전성을 향상하도록 하기 위함이었다. A26-9 결의안을 실행하기 위해서 ICAO는 Digest 시리즈 간행물을 제작 및 배포하였다. Digest 시리즈는 주로 NASA에서 실시한 인적요인 연구결과 자료들을 수집하여 작성하였으며 운항승무원의 인적요인의 주요 개념과 인적요인을 구성하는 다양한 구성요소들을 설명하고 있다. 따라서 Digest 시리즈 (No. 1 ~ No. 5)는 CRM 훈련의 기본 자료로 인용되고 있다.

최근의 항공기 사고들 중 CRM 훈련의 중요성을 각인시켜주는 사례들이 많이 나타나고 있다.

첫째, 2008년 홍콩에서 멜버른으로 향하던 콰타스 항공 B747-418 기종이 항로 운항 중 산소탱크미세 균열로 객실 내 감압(Decompression) 사고가 발생하였다. 최소 감압 상황을 발견한 승무원은 훈련받은 대로 EP(Emergency Procedure)를 수행하여 승객들에게 산소마스크를 착용시켰으며 기장에게 즉시 보고하여 고도를 10,000 피트까지 하강시켰다. 승무원의 침착한 비상상황 인식 및 대응 그리고 조종사와 즉각적이고 정확한 커뮤니케이션 덕택에 항공기는 고도 하강 후 무사히 홍콩 첵랍콕 공항으로 회항하여 항공기와 인명 피해를 최소화할 수 있었다[3].

둘째, 2009년 US Airways 1549편(A320)은 뉴욕 라구나디아 공항에서 이륙 후 2분 만에 Bird Strike로 두 개 엔진의 추력을 모두 상실하게 되었다. 1549편의 기장은 NTSB, ATC, Coast Guard 및 객실승무원과 일사 분란한 커뮤니케이션 및 팀워크를 통해 허드슨 강에 불시착 후 5분여 만에 150명의 승객 전원을 무사히 경비정에 옮기는 일명 '허드슨강의 기적'을 만들었다. NTSB는 사고조사보고서에 1549편의 운항승무원과 객실승무원과의 성공적인 CRM 덕택에 150명의 승객과 7명의 승무원 전원이 안전하게 구조될 수 있었다고 명시하였다[4].

셋째, 2013년 7월에 발생한 아시아나 항공기 214편기 샌프란시스코 추락 사고이다. 비록 추락 사고로 항공기와 인명피해가 발생하였지만 운항 승무원과 객실승무원과의 유기적인 의사소통으로 안전하게 승객들을 대피시키고 피해를 최소화할 수 있었다는 항공사의 자체 평가이다. 이 사고를 계기로 아시아나는 운항승무원 합동자원관리 훈련(Joint CRM) 횟수를 매월 3회에서 4회로 늘리고 훈련내용도 개편하는 등 CRM 훈련 패러다임의 변화를 모색하고 있다.

이렇듯 상기의 예들은 CRM 훈련의 중요성을 다시 한 번 각인시켜주며 운항하는 라인팀(Line Team) 내 팀원뿐만 아니라 라인팀 외부와의 의사소통, 팀워크, 비상상황 인식에 따른 대응 및 의사결정 훈련 등이 얼마나 중요한지를 알 수 있게 해준다.

해외에서는 많은 선행연구들이 CRM 훈련의 효과성을 측정하였다[5-6]. 하지만 국내에서는 CRM 훈련의 효과성에 대한 실증연구 시도는 거의 없었다. 따라서 본 연구는 국내 항공사에 근무하는 승무원들을 대상으로 현재 실시되고 있는 CRM 훈련의 효과성을 실증하고자 하였다. 본 연구의 세부적인 목적은 다음과 같다.

첫째, CRM 훈련을 구성하고 있는 요인들을 도출하여 국내 항공사의 CRM 훈련 구성요인들이 해외 항공사와 어떤 차이가 있는지를 분석한다. 이를 위해 Ford et al.(2014)이 개발한 CRM 효과성 측정을 위해 설문문항을 활용하였다[6].

둘째, CRM 훈련을 구성하고 있는 요인들이 CRM 훈련 만족도에 어떠한 영향을 미치고 있는지 경로를 탐색하고 분석하여 유의한 영향을 미치는 요인이 무엇인지 검증하고자 하였다.

마지막으로 본 실증연구 결과를 토대로 국내 항공사의 CRM 훈련 관련 중요성 및 정책적 시사점을 제시하고 향후 훈련 패러다임의 변화의 방향을 모색하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2.1 휴먼에러 예방제도

휴먼에러(Human Error)에 대한 사전적 정의는 부주의, 오인, 착오, 억측 및 태만 등 사람의 판단 실수와 표준 조작의 불이행 등이다. 따라서 이러한 인적오류를 예방하기 위해 LOFT (Line Oriented Flight Team), LOSA (Line Operation Safety Audit) 및 항공사 안전관리시스템 (SMS : Safety Management System) 등의 제도들이 운영

되고 있다[7].

LOFT는 항공기의 실제 운항에서 발생되었던 여러 사례들을 수집하여 이를 FFS (Full Flight Simulator)에서 실습하는 훈련이다. 최근 모의비행장치의 발달로 실제 발생할 법한 비상상황들(항로운항 혹은 지상활주 등)을 프로그램 모듈로 삽입하여 활용가능하다. 따라서 조종사들이 실제 경험하기 곤란한 비상상황에 맞게 대처할 수 있다. 이는 훈련에서 운항환경을 실제 운항환경처럼 설정하고 비행 훈련과 함께 비상 운항 조건에 대해 실제운항 임무 개념으로 비행하여 팀워크 효과를 창출할 수 있다.

LOSA는 노선에서 실제 운항 중인 항공기의 승무원들을 평가하거나 감독하는 것이 아니라 정상적 운항 상황을 파악하여 항공기 안전을 더욱 개선하고자 함이 목적이다[8]. 이렇게 실제 상황에서 수집된 양질의 안전 관련 정보는 향후 안전 사고 예방을 위한 도구로서 활용도가 높다. 승무원이 편안하게 자기가 원래 비행하는 습관대로 비행하도록 하는 것이 목표이며 관찰 내용은 노사 간 합의에 따라 비밀로 유지된다.

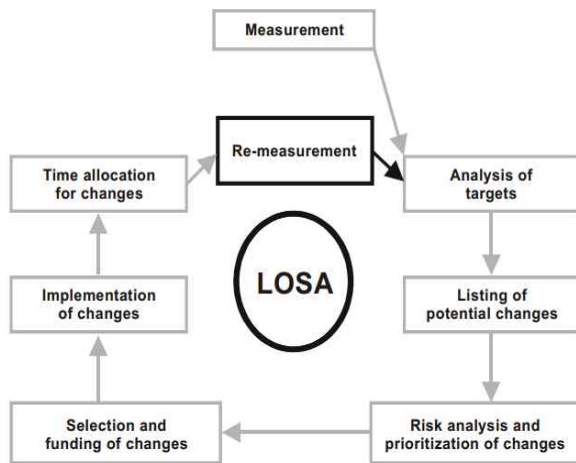


Fig. 1 LOSA Flow

항공사의 안전관리시스템(SMS)은 과거의 항공기 사고 데이터 수집 및 통계분석, 안전운항 리스크 및 리스크 관리, 항공기 사고조사 결과분석, 안전훈련, 감사 등 다양하게 구성된다. 항공사의 안전관리시스템은 조종사 개인보다는 회사 전체가 하나의 팀으로 항공기와 승객의 안전을 최우선시 하는 것을 강조한다. 항공사는 이러한 전사적인 관리 시스템을 통해 안전사고가 발생하기 전에 항공기의 안전을 저해하는 요인들을 발견하고 제거하고자 한다[9]. 항공사 최고 경영진은 안전을 회사의 최우선 가치로 여기면서 부서의 경

계를 넘어 조직적인 차원에서 안전사고를 대비하기 위해 주기적으로 안전관리시스템을 업데이트하고 항공정책의 변화에 맞게 시스템의 기준을 적용할 때 항공사의 안전관리시스템은 휴먼에러를 예방하는 가장 효과적인 수단이 될 수 있다 [10].

2.2 CRM 개요

제트항공기의 기술이 비약적으로 발전함에 따라 조종석의 장치들에 수집된 정보를 분석함으로써 많은 사고 원인들을 규명할 수 있게 되었다 [11]. 그러나 항공기 사고가 시스템의 기술적인 오작동, 혹은 항공기를 다루는 조종사의 비행기술적인 스킬 부족 혹은 일부 승무원들의 기술적인 지식 부족에서 오는 것이 아니라는 것을 발견할 수 있었다. 즉 과거에 조종사의 휴먼에러라고 알려졌던 것이 이제는 “Stick-Rudder Skill” (조종자체를 얼마나 잘하는지) 문제로 한정짓지 않고 상황인식, 의사소통, 의사결정 및 리더십의 실패로 연결되는 것이다[12]. 이제는 항공기의 제작기술과 정비기술이 비약적으로 발전하여 “Stick-Rudder Skill”이 설령 부족하더라도 시스템적인 측면에서 보완(예: Auto Throttle, TCAS Level 2 등)이 가능하기 때문이다.

따라서 사고조사 결과 비상상황에 적절하게 대응하는 승무원의 적응능력 실패에 기인한 상황이 많았던 것이다. 예를 들어, 운항승무원과 객실승무원과의 불충분한 의사소통은 결국 상황인식의 손실, 항공기 내의 팀워크 실패와 궁극적으로 심각한 사고를 야기하거나 치명적인 사고를 초래할 수 있는 잘못된 의사결정으로 나타날 수 있다.

CRM은 의사소통과 상황 인식, 문제 해결, 의사 결정 그리고 팀워크뿐만 아니라 이러한 각각의 영역들에 수반되는 승무원 개개인의 지식, 기술 및 태도 등을 모두 포함한다. 그러므로 CRM 훈련은 항공기의 안전을 최우선으로 도모하면서 항공기 운항의 효율성을 증가시키는 장비, 절차, 사람 등 가능한 모든 자원들을 최적으로 관리하는 훈련이라고 정의될 수 있다. 또한 CRM은 항공기를 운항하기 위해 필요한 기술적인 지식이나 스킬 습득 보다는 효과적으로 항공기를 운항하기 위해 필요한 인지기술과 능숙한 대인관계에 초점을 둔다. 따라서 인지기술은 문제를 해결하고 의사결정을 하기 위한 최상의 상황인식을 위한 정신적 능력일 것이다. 다음으로 능숙한 대인관계는 팀워크와 관련된 다양한 행동 및 의사소통으로 정의할 수 있다.

Table 1. Perception on CRM (CAP 720)

CRM 훈련에 대한 이해
<ul style="list-style-type: none"> · 승무원의 생산성 제고를 위한 포괄적인 시스템 · 운항승무원과 객실승무원 모두를 대상으로 함 · 모든 형태의 비행 및 안전훈련에 적용 가능 · 승객의 안전에 영향을 줄 수 있는 승무원의 인식, 자세와 태도에 훈련 내용을 집중
CRM 훈련에 대한 오해
<ul style="list-style-type: none"> · 단기간에 습득되는 응급처치 훈련이 아님 · 특정 소수의 집단만을 대상으로 하는 훈련이 아님 · 다른 승무원 훈련과 이질적인 별도의 훈련이 아님 · 강의실에서 배우는 교과과정이 아님 · 승무원 개인의 역량과 기술을 향상하는 훈련이 아님

2.2.1 상황인식

상황인식은 항공기 안전 운항에 영향을 미치는 모든 상황 및 관련 요인들을 인식하는 것이다. 승무원은 적절한 상황인식을 위해서 오감뿐만 아니라 의식·무의식적으로 받아들이는 정보를 수용할 수 있는 능력을 지속적으로 훈련해야 한다 [6]. 이렇게 수집된 정보는 뇌 속에서 상황으로 변형되며 이 과정을 인식이라고 하는 것이다. 인식은 즉각적인 수용뿐만 아니라 삶의 경험을 통해 얻어낸 문화적이고 사회적인 영향의 결과물이기도 하다. 따라서 각자가 살아온 삶의 경험을 통해 형성된 다양한 심적 요소들 때문에 동일한 상황을 마주치더라도 승무원 개개인마다 해석이 다르게 나타날 수 있다.

예를 들어 조종사는 조종석에 장착된 계기판이나 GPS 등과 같은 각종 항법장치로부터 객관적인 정보들(항공기의 위치, 고도 및 속도 등) 얻지만 때로는 조종사의 부주의, 방심, 쇠약한 건강상태, 스트레스 혹은 과도한 피로감 등의 좋지 않은 요인들로 인하여 정보 수용능력이 원활하지 못할 수 있다[13]. 이런 경우, 다른 승무원들과 현재 상황에 대한 정보를 공유함으로써 상황인식의 정확성을 높여야만 한다. 정상운항중인 항공기 지형충돌 CFIT (Controlled Flight Into Terrain) 사고는 조종사의 판단이 정확하다는 확신이 서지 않는 경우 승무원들과 정보공유를 통해 상황인식의 정확도를 높이어 사고를 피할 수 있다.

2.2.2 의사소통 (커뮤니케이션)

성공적인 상황인식을 위해서 꼭 필요한 것은

승무원 간 효과적인 의사소통이다[2]. 의사소통은 정보를 전달하는 수단으로써 승무원들이 운항 중 반드시 해결되어야 할 비상상황에 대한 인식을 공유할 수 있도록 도와주기 때문이다. 최종 의사결정은 기장 혹은 라인 팀장이 내리지만 의사소통은 라인팀원들이 의사결정 및 문제해결 과정에 효과적으로 헌신하도록 함으로써 의사결정에 기여하도록 한다[14]. 아울러 의사소통 능력은 승무원들 사이의 대인관계 스킬이기도 하며 폐쇄된 공간인 항공기 내 자원을 최대한 활용할 수 있도록 도와주는 핵심 수단이다.

하지만 의사소통은 주로 회사조직 혹은 라인팀 내에서 발생하므로 조직문화 혹은 팀의 분위기에 많은 영향을 받을 수 있다. 또한 팀 내 의사소통의 효율성은 팀 내 지휘계통, 기장의 리더십 혹은 경험정도 등에 따라 다양한 요인들로부터 영향을 받는다. 심지어 개인의 표현 스타일, 문법형식 및 말투 등에 의해서도 의사소통의 효율성이 좌우될 수 있다. 그러므로 CRM 훈련은 실제 운항 중 효과적인 의사소통이 방해될 수 있는 다양한 내·외부 요인들을 파악하고 이를 제거하는데 주력해야 한다.

2.2.3 의사결정

CRM 훈련의 목적은 비상상황을 극복하기 위한 문제 해결을 위한 의사결정이다[12]. 기내에서 발생하는 모든 문제의 최종적인 의사결정 권한은 기장이 갖고 있다. 그러나 기장의 의사결정에 기반이 되는 것은 바로 사전 비행계획 브리핑이다. 사전 브리핑에서 승무원들과 비행계획을 공유하고 이해도를 높이는 것이 가장 효과적인 의사결정을 하는 데 공헌한다. 따라서 이륙 후 사전 비행계획 브리핑과 달라지는 상황이 발생될 경우 즉각적으로 기장은 승무원들과 변경사항을 공유할 필요가 있다. 특히 운항 중 안전에 영향을 주는 요인들은 더욱 중요하다. 비록 승무원이 의사결정에 참여하는 정도는 항공사의 조직문화 혹은 라인팀의 분위기에 따라 상이할 수 있지만 승무원들은 변화하는 항공기 상태 정보를 기장에게 제공하여 기장의 효과적 의사결정에 협조해야 한다[6].

기장은 의사결정 과정에서 승무원들의 적극적인 참여를 독려함으로써 최상의 의사결정을 한다. 비상상황에 임했을 때 기장의 의사결정 과정에 라인 팀원들의 참여가 격려되어 질 때, CRM 훈련을 통한 의사결정 및 문제해결 능력은 극대화 될 수 있다[5].

3. 연구 설계

3.1 연구 모형

본 연구는 효과적인 CRM 훈련을 위해서 CRM 훈련 만족도에 영향을 미치는 요인을 분석하고 향후 항공사의 훈련 프로그램을 향상하는 데 있어 시사점을 제시하고자 하였다. 이에 따라 CRM 훈련 만족도를 종속변수로 하고 Table 2에 제시된 CRM 훈련반응 측정문항을 독립변수로 하는 이론적 인과관계를 가정하였다.

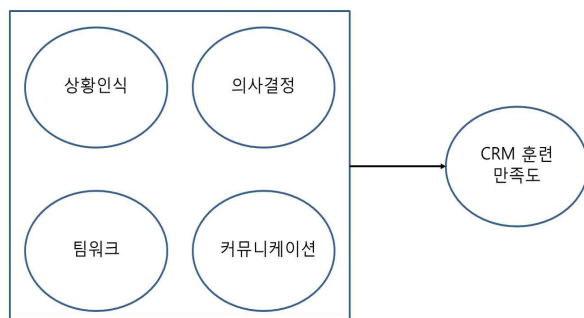


Fig. 2 Theoretical Research Frame

3.2 연구 가설

AMOS 실증분석을 위한 잠재변수 도출을 위해 Table 2에 나온 [6]의 36개 설문문항들을 대상으로 탐색적 요인분석을 실시하였다. 요인분석 결과를 토대로 4개의 잠재변수가 도출되었고 잠재변수들 간 경로들을 구성하여 다음과 같이 연구 가설들을 설정하였다.

- H1 : 승무원의 상황인식 훈련 프로그램은 CRM 훈련 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
- H2 : 승무원의 팀워크 훈련 프로그램은 CRM 훈련 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
- H3 : 승무원의 의사결정 훈련 프로그램은 CRM 훈련 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
- H4 : 승무원의 의사소통 훈련 프로그램은 CRM 훈련 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
- H5 : 승무원의 팀워크 훈련 프로그램은 상황인식 훈련 프로그램에 정(+)의 영향을 미친다.

H6 : 승무원의 팀워크 훈련 프로그램은 의사결정 훈련 프로그램에 정(+)의 영향을 미친다.

H7 : 승무원의 팀워크 훈련 프로그램은 의사소통 훈련 프로그램에 정(+)의 영향을 미친다.

H8 : 승무원의 의사소통 훈련 프로그램은 의사결정 훈련 프로그램에 정(+)의 영향을 미친다.

3.3 자료분석 및 방법

실증분석을 위해 국적항공사인 K-항공사에 근무하는 승무원들을 대상으로 설문지를 배포하였다. 약 2주에 걸쳐 설문을 실시하였으며 총 250부를 배포하여 응답이 불성실한 설문지를 제외하고 총 220부(유효 회수율 88.0%)를 회수하였다.

회수된 설문지들을 분석하기 위해 SPSS 21.0 및 AMOS 20.0 프로그램을 이용하였다. 3.2에서 설정한 연구 가설 검증은 각 잠재변수별 설정된 경로마다의 표준화 계수, 설명력(SMC, Squared Multiple Correlation) 및 유의수준 등을 토대로 실시하였다.

4. 실증분석

4.1 응답자의 특성

설문응답자는 남성이 11명, 여성이 209명인 것으로 나타났으며 연령은 20대가 112명, 31세~40세가 79명, 41세~50세가 28명 그리고 50세 초과가 1명으로 조사되었다. 승무원이라는 직업특성상 여성의 비율이 압도적으로 높았다.

직급에 있어서는 SS & AP(사원 및 대리급)이 112명이었으며 Purser(과장급) 이상 승무원이 108명으로 나타나 각각 51% 및 49%로 나타나 실무자와 중간관리자 이상의 직급이 비슷한 비율을 보여주었다. 비행근무 경력에 있어서는 5년 미만이 102명이었던 반면 5년 이상 경력은 118명으로 나타나 각각 46% 및 54%의 유사한 비율을 보여주었다.

4.2 내적타당성 및 외적타당성

신뢰성 검증은 내적타당도 검증이라고도 하며 측정도구 (설문문항)의 신뢰도를 검증하는 절차라고 할 수 있다. 설문문항에 대한 신뢰성 검증은 크론바하 알파값 (Cronbach' alpha)을 활용한다. 사회과학 분야에서 일반적으로 수용하는 수

Table 2. A Scale for CRM Training [6]

1	Pilots see the flight attendants as valuable contributors to flight safety.
2	I am encouraged by other flight attendants to report any unsafe conditions.
3	pilots notify the flight attendants about unusual situations.
4	I know enough aircraft terms to describe a safety concern to the pilots.
5	I am confident about reporting cabin condition defects.
6	Pilots encourage cabin crew to voice their safety concerns.
7	I think (the airline) has a positive safety culture
8	Pilots and flight attendants work together effectively at (the airline).
9	I would take action if other crew did not fully complete their safety checks.
10	Cabin crew have a good understanding of the flight deck's responsibilities and role.
11	Initial flight attendant training is relevant and prepares crew for flying duties.
12	Pre-flight safety checks are performed every time I step onto a new aircraft.
13	Pilots have a good understanding of the flight attendant's job
14	All ISD/Purser pre-flight briefings are relevant and thorough.
15	I am confident in my ability to properly assess potential hazards to safety
16	I understand the need for "sterile cockpit" procedures.
17	ISDs/Purser pre-flight briefings are relevant and thorough.
18	I receive a pre-flight operational briefing from the captain on every flight.
19	I do not compromise safety for on-time performance.
20	Crews should not question the decisions or actions of the captain except when they affect the safety of the flight
21	Passenger concerns about abnormal situations are always taken seriously by the crew
22	If I am unclear about something, I am not embarrassed to speak up.
23	SS/Pursers who encourage suggestions from crew members are weak leaders.
24	Crew members should monitor each other for signs of stress and fatigue.
25	I appreciate the high workload times within the flight deck
26	Good communication and crew co-ordination are important for flight safety.
27	I get total operational support from my FA team on every flight.
28	My decision making ability is as good in an emergency as in normal flying conditions.
29	Often crew do not understand what I am communicating due to cultural differences
30	Casuals and temporary cabin crew always feel part of crew team
31	In abnormal situations, I rely on my superiors to tell me what to do.
32	Pilots always understand the time constraints governing service delivery.
33	I tell crew members when my workload is becoming excessive.
34	I find it difficult to maintain a consistent level of alertness on all sectors
35	I have confidence in the leadership abilities of my SS/Purser
36	In-Flight Services Management responds to the safety concerns of the flight attendants.

준인 .7보다 높은 값을 보이면 설문문항의 신뢰도는 확보된 것으로 판단할 수 있다. 본 설문지의 신뢰도 분석결과 크론바하 알파값은 .928로 나타나 매우 높은 수준의 신뢰도가 확보되었음을 확인할 수 있었다.

신뢰성 검증 후 SPSS 통계 프로그램을 활용하여 탐색적 요인분석을 수행하였다. 본 연구의 탐색적 요인분석에 있어서 요인추출은 주성분분석

(Principle Component Analysis : PCA)법을 이용하였으며 요인회전에 있어서는 요인들 간의 상호독립성을 검정하는데 유용한 직교회전(Varimax)법을 이용하였다. 타당한 요인의 수를 결정하기 위해 Scree-test를 실시하여 고유치(Eigen Value) 1.0 이상인 요인들을 추출하도록 지정하였다. 탐색적 요인분석 결과 총 36개의 관측변수들은 Eigen Value 가 1 이상인 총 4개의 요인으로 구

분됨을 확인할 수 있었다.

Table 3에 나타나 있듯이 각각의 관측변수들은 요인 별로 공통성이 .4 이상으로 나타나 관측변수들 중 결측치는 없었다. 아울러 변수들 간의 상관관계가 다른 변수에 의해 설명되는 정도를 나타내는 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)의 값은 .897

로 나타나 1에 근접하므로 요인분석을 위한 변수 선정이 바람직함을 알 수 있었다. 바틀렛(Bartlett) 구형성 검정치가 3695.903이고, 유의확률이 .000이므로 탐색적 요인분석 모형은 매우 적합한 것으로 판명되었다.

Table 3. Result of External and Internal Validity

설문 문항	요인1 (상황인식)	요인2 (팀워크)	요인3 (리더십/의사결정)	요인4 (의사소통)	크론바하 알파	비 고
crm16	.743	.219	.204	.037	.924	KMO : .897 Bartlett 구형성 검정치: 3695.903 유의확률: .000
crm19	.700	.113	.239	.003	.925	
crm2	.700	.200	.038	.213	.925	
crm10	.668	.226	.011	.143	.925	
crm26	.645	.017	.062	.192	.926	
crm14	.634	.311	.164	.055	.925	
crm15	.633	.167	.145	.066	.925	
crm18	.616	.164	.177	.079	.925	
crm25	.593	-.190	.339	.255	.926	
crm 9	.593	.089	.041	.216	.926	
crm 4	.578	.371	.134	-.064	.925	
crm 7	.568	.397	.077	-.087	.925	
crm 5	.559	.297	.123	-.005	.925	
crm21	.550	.207	.210	.090	.925	
crm12	.526	.419	.176	.079	.925	
crm36	.475	.121	.414	.064	.925	
crm 6	.248	.747	.113	.123	.925	
crm13	.123	.706	.269	.040	.925	
crm 8	.389	.658	.253	.046	.924	
crm17	.260	.649	.401	.017	.924	
crm 1	.195	.635	.041	.205	.926	
crm 3	.283	.610	.113	.270	.925	
crm11	.350	.440	.214	-.036	.925	
crm23	.351	.316	.692	-.038	.924	
crm27	.035	.440	.627	.037	.927	
crm28	.168	.402	.626	.076	.925	
crm32	.064	.386	.615	.292	.926	
crm22	.536	.002	.606	-.062	.925	
crm35	.402	.061	.590	-.017	.925	
crm24	.332	.161	.583	-.002	.925	
crm29	.016	.132	.002	.729	.928	
crm30	.109	.065	.019	.683	.930	
crm34	.063	.010	-.180	.631	.931	
crm31	.116	-.129	.350	.579	.928	
crm33	.166	.106	.300	.547	.927	
crm20	.150	.152	-.058	.534	.930	

4.3 가설 검증

4.3.1 확인적 요인분석

앞선 3장 2절에 제시된 본 연구의 가설들을 검증하기 위해서 AMOS 20.0 프로그램을 이용하였다. 구조방정식 모형은 확인적 요인분석 후 잠재변수 간 경로분석을 실시하게 되는데, 구조방정식 모형적합도의 적절성이 판명되어야만 경로분석을 통한 가설검증의 타당성이 입증될 수 있기 때문이다.

확인적 요인분석 후 모형 적합도를 확인한 결과 카이스퀘어 및 유의확률 값은 165.159(.000)이었으며 CMIN/DF는 1.757로 2 이하의 값을 나타내었다. 모형 적합도에 있어 절대적합지수 중 GFI는 .907이었으며, RMSEA 값도 .062로 .08 미만인 매우 우수한 적합도를 보였다. 증분적합지수의 특성과 관련해서 NFI, IFI, TLI, CFI 모두 .9를 넘는 값인 .912, .960, .948 및 .959를 각각 나타냄으로써 모형적합도가 매우 우수함을 나타냈다.

Table 4. CFA Validity

절대적합지수			
GFI	AGFI	RMR	RMSEA
.907	.865	.082	.062
증분적합지수			
NFI	IFI	TLI	CFI
.912	.960	.948	.959

4.3.2 경로분석

확인적 요인분석에 따른 모형적합도를 확인한 후 가설검증을 위해서 잠재변수들 간 경로분석을 실시하였다. CRM 훈련을 구성하는 잠재변수들 간 인과관계를 고려한 다양한 경로들을 고려하였으나 AMOS 프로그램에서 Modification Index 설정하여 최적의 모형적합도를 완성해주는 잠재변수들과 그에 따른 최적의 인과적 경로를 아래의 Fig. 3와 같이 도출하였다.

실증모형의 모형적합도는 다음의 Table 5와 같다. 전체 적합도를 보여주는 CMIN/DF는 1.739로 확인적 요인분석의 1.757보다 더 낮은 수치를 보여주어 적합도가 상승하였음을 확인할 수 있었다. 또한 TLI 및 CFI 값은 .949 및 .950

으로 Table 4에 나타난 .948 및 .949 보다 .001씩 상승하였으며 RMSEA 값은 .062에서 .061로 하락하여 더욱 정밀한 모형 적합도를 보여주었다.

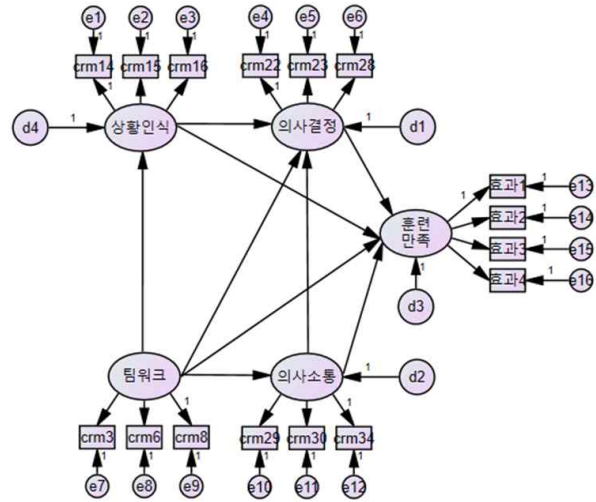


Fig. 3 Empirical Research Frame

Table 5. Empirical Research Result

절대적합지수			
GFI	AGFI	RMR	RMSEA
.907	.866	.082	.061
증분적합지수			
NFI	IFI	TLI	CFI
.912	.960	.949	.960

Fig. 3에 따른 실증분석 결과 팀워크 훈련은 승무원들의 상황인식 능력과 의사소통 능력 향상에 영향을 미치며 이는 의사결정 능력 상승으로 직결되었다. 결론적으로 팀워크 → 상황인식 → 의사결정 → CRM 훈련 만족도라는 경로가 통계적으로 매우 유의함이 판명되었다. 특히 95% 신뢰수준에서 팀워크 훈련은 훈련만족도 뿐만 아니라 모든 잠재변수들에 통계적으로 유의한 정(+)의 영향력을 주는 것으로 분석되었다. 가설검증 결과를 요약하면 다음의 Table 6와 같다.

Table 6. Hypothesis Test Result ($p < .05$)

	From	To	Estimate	C.R.	유의 확률	채택 여부
H-1	상 인 형 식	만족도	.150	1.106	.269	기각
H-2	팀워크	만족도	.363	2.425	.015	채택
H-3	의 사 결 정	만족도	.720	4.241	***	채택
H-4	의 소 통	만족도	.041	.371	.711	기각
H-5	팀워크	상 인 형 식	.565	3.472	***	채택
H-6	팀워크	의 사 결 정	.435	4.361	***	채택
H-7	팀워크	의 소 통	.148	2.078	.038	채택
H-8	의 소 통	의 사 결 정	.057	.693	.488	기각

5. 결 론

실증연구 결과 승무원들은 CRM 훈련 프로그램 중 팀워크 훈련과 의사결정 훈련이 가장 만족도가 높다고 인식하는 것으로 분석되었다. 특히 팀워크는 상황인식, 의사소통, 의사결정 및 훈련 만족도 모두에 유의한 영향력을 주는 것으로 나타나 승무원들이 기내에서 가장 중요시 하는 CRM 구성요인임을 확인할 수 있었다. 특히 팀워크 → 상황인식 → 의사결정 → CRM 훈련 만족도로 이어지는 인과적 경로가 통계적으로 입증되었기 때문에 향후 항공기와 승객의 안전을 담보하는 CRM 훈련의 효과를 개선하는 데 있어 중요한 기초자료가 될 것으로 사료된다. 팀워크가 좋으면 비상상황에 대한 상황인식 능력이 좋아지고 이에 따른 신속한 의사결정이 가능한 것이다. 비록 의사소통 능력도 CRM을 구성하는 매우 중요한 요인 중 하나이지만 유달리 팀 분위기와 조직 문화를 중요시 하는 국내항공사라는 특성을 고려하였을 때 팀워크가 더욱 중요시 된 것으로 판단된다. 즉, 국내 항공사 승무원들은 효과적인 CRM이란 운항 중 비상상황 발생 시 객실승무원은 사무장에게 보고하고 사무장은 상황의 경중을 판단하여 다시 부기장 혹은 기장에게 보고하여 신속하게 최종적인 의사결정을 이루어 내는 팀워크라고 인식하였기 때문이다. 훌륭한 팀워크만 있다

면 신속·정확하게 의사결정을 이룰 수 있게 훈련받고 있는 것이다.

팀워크 → 상황인식 → 의사결정 → CRM 훈련 만족도로 이어지는 유의한 효과성 경로가 판명된 것은 본 연구의 중요한 발견이다. 훈련은 교육의 일환이다. 교육의 관점에서 훈련 만족도가 높아진다는 것은 훈련생들의 훈련 성취도가 향상됨을 의미한다. 훈련 성취도가 향상됨은 개인의 훈련 성취도 뿐만 아니라 라인 팀 전체의 성취도의 증가를 뜻하며 실제 라인팀이 운항에 투입되어 CRM 훈련 과정에서 배운 것들을 효율적으로 활용할 수 있음을 시사한다[15]. 그러므로 훈련 만족도 증진은 훈련의 효과성을 확인할 수 있는 좋은 지표가 된다.

하지만 본 실증연구에서 의사소통과 상황인식 훈련이 만족도에 유의한 영향력을 주지 않는 것으로 판명되어 이에 대한 대책도 필요할 것이다. 항공기의 비상상황이란 항로에서 뿐만 아니라 지상활동 혹은 계류 중 언제 어디서 다양한 내·외부 요인에 의해 발생할 수 있다. 순식간에 발생하는 위급상황은 보고체계 혹은 팀워크 보다는 개인적인 상황인식과 판단이 우선되어야 할 수도 있을 것이다. 따라서 항공사의 경영진 및 훈련원 담당자들은 CRM 훈련에 있어서 의사소통 훈련 및 상황인식 훈련 프로그램의 만족도 제고를 위한 노력이 필요할 것으로 사료된다. 팀워크뿐만 아니라 개인별 의사소통 능력을 신장하고 상황에 맞는 판단·의사결정 능력을 향상시키는 훈련 프로그램의 전환이 필요할 것이다.

후 기

이 논문은 2014년도 한국교통대학교 교내학술연구비의 지원을 받아 수행한 연구임

참 고 문 헌

- 1) Moshansky, V. P. (1992), "Commission of Inquiry into The Air Ontario Accident at Dryden, Ontario Final Report (volumes 1 - 4)", Ottawa, Ontario: Minister of Supply and Services, Canada.
- 2) Cooper, G. E., White, M. D., & Lauber, J. K. (1980), "Resource Management on The Flight Deck - Proceedings of NASA/Industry Workshop", (NASA CP-2120). Moffett Field, CA: NASA-Ames Research Center
- 3) Australian Transport Safety Bureau (2011),

"*Accident Occurrence Investigation Report Final: Qantas Airlines Inc. Airbus 330-303, VH-QPA, Learmonth, Western Australia, 7 October 2008*", Australia: Author (ATSB, OR-2008-070).

4) National Transportation Safety Board (2010). "*Air Accident Report: US Airways, Inc., Airbus A320 -214, N106US*", Weehawken, New Jersey. Washington, DC: 2009 (NTSB-AAR-10-03).

5) Salas, E., Burke, C. S., Bowers, C. A., and Wilson K. A., "Team Training in the Skies: Does Crew Resource Management Training work? *Human Factors* 43(4), (2001), pp.641-674

6) Ford J., Henderson R., O'hare D., (2014), "*The Effects of Crew Resource Management (CRM) Training on Flight Attendants' Safety Attitudes*", *Journal of Safety Research* 48, pp.49-56

7) 강우정, (2013), "조종사를 대상으로 한 휴먼 에러 예방제도에 대한 연구", *한국교통대학교 논문집 제 48집*, pp. 471-474

8) ICAO (2012) "Line Operations Safety Audit (LOSA) DOC 9803"

9) Lewis, C., 2008, "A Brief Overview of Safety Management Systems (SMS)", *Flight Safety Information Journal* 1, pp. 2-12

10) 조성환, 김기웅, 박성식, (2014) "항공사 안전관리시스템에 대한 조종사의 인식과 안전행동에 대한 연구", *한국항공운항학회지 제22권 2호*

11) Helmreich, R.L. (2004), "*Managing Threat and Error to Increase Safety in Medicine*", *Teaming Up. Components of Safety under High Risk*. Aldershot, UK: Ashgate.

12) Helmreich, R. L., Merritt, A. C., & Wilhelm, J. A., "The Evolution of Crew Resource Management Training in Commercial Aviation", *International Journal of Aviation Psychology*, 9(1), (1999), pp. 19-32

13) Sexton, J. B., & Helmreich, R. L. (2003), "*Using Language in The Cockpit: Relationships with Workload and Performance*", *Communication in High Risk Environments*, Hamburg: Helmut Buske Verlag GmbH, pp. 57-74.

14) O'Connor P., & Flin R., (2003) "Crew Resource Management Training for Offshore Oil Production Teams", *Safety Science* 41, pp. 591-609

15) 서현석, 나진혁, 나윤규(2007), "교육 서비스 품질요인 및 고객참여행동이 고객만족도에 미치는 영향," *교육평가연구*, 20(4), pp. 189-212.