

국내 항공사 운항승무원의 안전문화가 안전행동에 미치는 영향

A Safety Culture's Effect on Safety Behavior of Airline Flight Crews in Korea

김현덕¹ · 최연철^{2*}

¹한국항공대학교 항공운항학과

²한서대학교 항공학부

Kim Hyeon Deok¹ · Choi Youn Chul^{2*}

¹Department of Aeronautical Science & Flight Operations, Korea Aerospace University, Goyang 10540, Korea

²Department of Flight Operation, Hanseo University, Seosan 31962, Korea

[요 약]

항공기 사고는 다른 교통수단과 비교하여 생존 확률이 낮은 것이 특징이며, 주요 원인으로 규정 위반, 의사소통 등과 같은 인적요인에 의한 것으로 나타나고 있다. 이러한 사고 예방을 위한 안전관리시스템의 활성화는 단순히 운항승무원에게 규정 준수를 강조하기보다는 스스로 안전문화의 중요성을 인식하고, 안전행동에 적극적으로 임하는 것이 중요한 핵심 변수이며, 잘 갖추어진 규정일지라도 안전문화, 안전분위기, 안전행동의 수준에 따라 그 효율성이 달라진다. 본 연구에서는 국내 운항승무원의 안전문화 인식도 조사를 통하여 안전문화가 안전행동에 미치는 상관관계를 검증하였으며, 그 결과 공정문화와 자율보고는 활성화가 미흡하여 안전행동에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이러한 안전문화와 안전행동의 특성을 확인하여 안전관리시스템의 성과를 제고하고자 한다.

[Abstract]

Aircraft accidents are characterized by a low probability of survival compared to other means of transportation, and the main causes appear to be human factors such as violation of regulations and communication. In order to activate the safety management system to prevent such accidents, an important key variable is to recognize the importance of safety culture and actively engage in safety behavior rather than simply emphasizing compliance with regulations to flight crew members. Even if there are well-established regulations, safety culture, The effectiveness varies depending on the safety atmosphere and level of safety behavior. In this study, the correlation between safety culture and safety behavior was verified through a survey of domestic flight crew members' awareness of safety culture. The results showed that fair culture and self-reporting were not activated enough to have a significant impact on safety behavior. We aim to improve the performance of the safety management system by confirming the characteristics of safety culture and safety behavior.

Key word : Just culture , Safety behavior, Safety culture, Safety management system, Safety report.

<http://dx.doi.org/10.12673/jant.2023.27.6.746>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 29 July 2023; Revised 10 August 2023

Accepted (Publication) 23 August 2023 (30 August 2023)

*Corresponding Author; Choi Youn Chul

Tel: +82-2-300-0084

E-mail: pilotok@daum.net

I. 서론

1-1 연구의 배경 및 목적

국제민간항공기구 (ICAO; international civil aviation organization)는 항공기 사고의 체계적인 예방 관리를 목적으로 안전관리시스템 (SMS; safety management system)을 도입하게 되었으며, 부속서 19를 제정하여 체약국에 안전관리시스템과 국가안전프로그램 (SSP; state safety program)의 이행을 의무화하였다 [1].

ICAO Doc 9859, Safety Management Manual 에 의하면 항공사의 안전문화는 국가안전 프로그램 또는 안전관리시스템의 개발 방식과 효율성에 많은 영향을 미치며, 효과적인 안전관리는 긍정적인 안전문화를 뒷받침하는 상호작용을 한다고 한다 [2].

이러한 안전관리시스템의 활성화를 위해서는 단순히 규정을 만들어 구성원들에게 준수할 것을 요구하는 것이 아니라 자발적으로 안전을 지키고 이를 향상하고자 하는 안전문화 인식이 중요하다. 아울러 잘 갖추어진 안전관리시스템 규정이라도 조직의 안전문화, 안전분위기, 안전행동의 수준에 따라 그 효율성이 달라진다. 특히 안전문화는 안전성과에 직접적인 영향을 미치는 핵심 변수로 작용한다 [3].

본 연구는 이러한 이론적 배경을 근거로 국내 항공사 운항승무원의 안전문화와 안전행동 간의 상관관계를 살펴보고 그 분석 결과를 근거로 국내 항공사의 안전관리시스템 성숙도를 제고하고자 한다.

II. 이론적 고찰

2-1 안전문화 (safety culture)

1986년 안전문화는 관리자, 종사자와 승객이 위협에 노출되는 상황을 최소화하는 것으로 종사자의 안전에 대한 신념과 태도, 조직의 안전문화 규범을 기술적 사회적으로 이행하는 것을 말한다 [4].

항공사의 조직이 긍정적인 안전문화를 가지고 있으며, 관리자가 이를 지원하는 경우 운항승무원은 조직의 안전 목표를 달성하기 위하여 책임감을 공유하는 경향을 나타낸다. 또한 이러한 긍정적인 안전문화 형성을 위해서는 구성원과 경영진 간의 높은 신뢰와 존중이 쌓여야 하므로 많은 시간과 노력이 필요하며, 긍정적인 안전문화는 효과적인 안전관리를 가능하게 한다 [2].

Reason(1988)은 안전문화를 정보문화(informed culture), 보고문화(reporting culture), 공정문화(just culture), 유연문화(flexible culture), 학습문화(learning culture)의 5가지로 분류하였다 [5]. 먼저 정보문화는 안전관리시스템에 영향을 미칠 수 있는 불안정 요인에 대한 안전정보를 공유하는 문화로 안전정

보의 수집 및 처리 프로그램인 운항품질보증 (FOQA; flight operation quality assurance)을 예로 들 수 있으며, 조직의 활발한 안전정보 공유는 사전적 예방 차원의 안전관리가 가능하다고 하였다. 또한 보고문화는 운항승무원들이 생각하는 불안정한 문제를 적극적으로 보고하도록 권장하는 것으로, 자율안전보고 시스템에서의 중요 요소는 보고자의 고의성이 없다면 그것으로 인해 처벌받지 않는다는 신뢰성이 중요하다. 아울러 공정문화는 구성원과 관리자 간의 상호신뢰가 매우 중요하다. 조직은 명확한 안전 허용 기준을 제시하고, 이를 근거로 운항승무원의 안전비행과 관련된 독려와 보상, 처벌이 공정하게 이루어지는 문화를 말한다. 하지만 운항승무원이 표준운항절차 (SOP; standard operation procedure)를 고의로 준수하지 않고 무모하게 위험을 감수할 때는 그에 상응하는 처벌을 받는다는 것을 분명히 해야 한다.

2-2 안전관리시스템 (SMS)

항공사의 안전관리시스템은 상업용 항공기의 기술 발달로 인해 기계적인 문제가 해결되었음에도 반복적으로 발생하는 사고의 원인을 인적요인의 관점에서 비행안전을 개선하고자 승무원 자원 관리 측면에 중점을 두게 되었다. CRM (crew resource management) 프로그램과 LOSA (line operation safety audit)는 비행안전을 저해하는 오류 및 위험 요소를 관리하는 항공사의 대표적인 프로그램으로 발전하였지만, 여전히 불안정 요소들이 존재함으로써 새로운 안전관리시스템이 도입되게 되었다 [6].

Gerde(2015)에 의하면 기존의 안전관리는 접근 방식이 구성원들의 규정 준수와 품질보증 및 감사제도의 중요성을 주로 강조하였으며, 사고 발생 이후에 해당 원인을 분석하고 대책을 마련하는 사후적인 방식이었다면, 현재의 안전관리는 성능 기반의 접근 방식으로 실행할 수 있는 안전 목표를 정하고, 지속해서 안전성과를 측정 및 모니터링하여 사전에 사고 발생 원인을 경감하고 문제 해결 방안을 수립하는 방식으로 변화되었다고 한다 [7]. 또한 높은 신뢰성을 갖춘 조직일수록 위험 요소의 식별, 안전성 측정, 안전 성능 모니터링 및 경향성 분석 등의 사전 예방적 도구를 사용하여 안전관리의 성과를 충족시킬 수 있다.

ICAO는 안전관리시스템을 안전정책과 절차, 책임 및 필요한 조직 구조를 포함하는 안전관리를 위한 체계적인 접근방법이라고 정의하였으며, 항공사는 국가의 항공안전 프로그램을 기반으로 자체적인 안전관리를 위한 시스템을 갖추어야 한다고 하였다.

본 연구에서는 안전관리시스템의 세부 요인을 항공사 관리자의 안전수행, 조직지원의 인식, 인원 및 장비로 분류하였으며 첫째, 관리자의 안전수행은 비행안전에 담당하는 관리자가 운항승무원이 제기하는 안전 관련 이슈를 해결해 주는 신뢰성을 포함하는 개념이다.

둘째, 조직지원의 인식은 항공사가 운항승무원의 기여와 가

치를 인정하고, 호의적인 경향을 보이는 정도를 말한다.

셋째, 인원 및 장비는 항공사가 운항승무원의 피로 관리를 위하여 원활한 조종사 수급과 비행안전의 향상을 위한 최첨단 안전장비 등을 충분히 지원하는 것을 의미한다.

2-3 안전분위기 (safety climate)

안전분위기는 조직의 구성원들이 안전 성과에 진정한 우선 순위가 있다고 믿는 정도를 말하며, 또한 안전분위기 측정으로 잠재적인 안전관리시스템의 오류를 발견하여 조기 경보가 가능하다 [8]. 또한 구성원의 작업 환경의 안전과 관련된 정책, 절차 및 관행에 대한 공유된 인식의 합계이며, 조직의 안전 윤리를 설명하고 직원의 안전 신념에 반영되는 포괄적인 개념이다 [9]. 다른 정의에 의하면 안전분위기는 안전문화의 구현으로 기호와 정책을 통하여 표현될 수 있으며, 안전 문화의 일시적인 상태를 측정하는 것으로도 볼 수 있다 [10].

이경재(2014)는 안전분위기를 작업 환경의 안전과 관련된 정책, 절차 및 관행에 대한 구성원들의 공유된 인식의 합계라고 하였다. 아울러 안전분위기는 경영진이 강조하는 안전의 중요성에 대해 종사자들이 이를 인식하고 조직에 대한 믿음으로 발전시키며, 구성원들의 안전행동으로 이어져 안전 성과를 예측할 수 있게 해준다 [11].

안전분위기는 안전문화의 한 측면으로 구성원의 안전에 대한 태도, 신념 및 가치를 의미하며 일반적으로 부분적인 수준의 안전 문화로 볼 수 있다고 하였다. 아울러 안전 분위기는 안전 문화의 하위 개념으로서 안전문제에 대한 신념과 가치는 조직의 안전문화를 가름할 수 있는 지표라고 하였다.

또한 안전관리 측면에서 구성원이 규정 및 절차를 잘 지키고 있는지 확인할 수 있는 안전 점검이 실효성을 거두기 위해서는 관리감독자가 안전조치의 의미를 구성원에게 명확하게 설명하고 격려하는 안전분위기가 안전행동을 확보하는 데에 중요한 역할을 한다 [12].

2-4 공정문화 (just culture)

ICAO는 공정문화를 실무자들이 현장에서 경험과 훈련에 상응하는 행위 (action)를 실시하거나 실시하지 않았을 때 (omission) 또는 결정 (decision)에 대하여 처벌을 받지 않지만, 중대한 과실 (gross negligence) 또는 고의로 추정되는 위반 (wilful violation) 및 파괴적인 행위 (destructive acts)는 용인되지 (tolerated) 않는다고 정의하고 있다.

공정문화는 의도하지 않은 과실은 고려됨에 처벌에 대한 두려움 없이 과실을 보고하는 비처벌적 환경을 조성하는 것이 중요하다고 한다. 아울러 공정문화의 핵심은 자율 보고를 통하여 효과적인 불안정한 요소를 해결할 수 있는 범위와 부득이하게 행정 집행이 시행되어야 하는 기준선을 결정할 수 있는 능력이 필요하다고 강조하고 있다. 즉 어느 수준까지의 실수는 용인된다는 경계선을 명확하게 해주어야 한다는 것이다.

국도교통부에 따르면 국내의 공정문화는 업무 수행 과정에서 발생하는 사람의 의도치 않은 오류에 대한 발생 원인을 종사자 자체가 아닌 조직문화, 업무환경 및 절차, 운영체계 등의 특성이 사람의 인적요인과 함께 작용하여 나타난 결과임을 강조하는 문화로 정의하고 있으며, 운영 요원이 직무 관련 교육, 훈련과 경험에 따른 조치, 결정에 대하여 처벌받지 않는 문화를 말한다. 다만, 범죄, 중대한 과실 또는 고의로 추정되는 과실 행위가 확인되었을 때는 제외한다고 되어있다. 이처럼, 국내도 ICAO 및 FAA와 크게 다르지 않으나, 인적요인이 시스템적 문제임을 강조하는 것과 처벌과 비처벌의 기준선을 명확하게 제공하여야 한다는 공정문화의 정의는 포함하지 못하고 있다.

2-4 안전행동 (safety behavior)

안전행동이란 작업장에서 개인에게 손상을 입힐 가능성이 있는 위험 요소를 제거하는 일련의 행동들을 의미하며, 안전행동의 구성 요인으로는 불안정한 상태에서 의사소통, 적합한 장비 사용, 안전 규칙 준수, 안전 절차와 규정에 관한 관심, 예방적 안전행동 참여, 위험 행동 관여 등이 있다 [13].

안전 준수는 최소한의 안전을 유지하기 위한 개인이 이행해야 할 안전행동으로 안전 절차준수, 보호 장비 착용 등이 해당하며, 개인이 자체적으로 안전, 건강 등을 지키는 행동으로써 직무상 부여된 임무를 수행하는 것이다 [14]. 또한 안전 준수는 작업과 관련된 안전규정과 절차를 따르는 소극적인 행동으로 이러한 특성으로 안전 준수는 수동적 혹은 피동적 안전행동으로 설명된다 [15].

Griffin & Neal(2006)은 안전행동을 안전준수와 안전참여로 분류하였다. 안전 준수는 구성원들에게 안전을 유지하기 위한 요구되는 핵심 안전행동을 말한다. 안전참여는 안전에 직접적인 영향을 주지는 않으나, 안전 활동에 자발적으로 참여하거나 안전 관련 이슈로 동료들 돕거나 안전 회의에 참여하는 활동이라고 하였다 [16].

김기식(2002)은 안전행동을 준수와 습관으로 구분하였으며, 구성원들이 안전행동을 위해 제반 규정을 준수하는 것도 중요하지만 안전행동의 습관을 함양하는 것이 더 중요하다고 하였다 [17].

III. 연구설계

3-1 연구모형

본 연구는 국내 항공사 운항승무원의 안전문화에 대한 인식 정도와 그에 따른 안전행동에 미치는 영향력을 알아보기 위하여 안전문화의 하위 변수인 항공사의 안전관리, 안전분위기, 공정문화와 안전행동 종속변수 간의 상관관계를 파악하고자 그림 1과 같은 연구모형을 설계하였다.

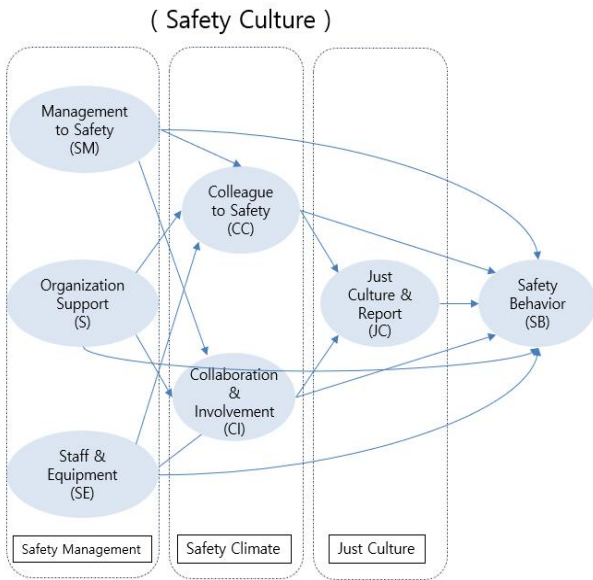


그림 1. 연구모형
Fig. 1. Research Model

3-2 가설설정

1) 안전관리와 안전분위기 관계

김규형(2015)은 안전관리자의 안전수행은 조직의 안전문화에 영향을 주며, 인적 및 장비의 지원과 시스템의 효율적인 관리가 안전문화 형성에 도움이 된다고 하였다[18].

McNeely(2012)는 ICAO Document 9859, SMM (safety management manual)과 Annex 19 Safety Management 연구에서 안전문화 구성을 안전정책 및 목표, 위험관리, 안전보증, 안전증진 4개 요인으로 구분하여 조직의 안전문화와의 상관관계를 분석한 결과 안전관리와 안전문화 두 변수 간의 관계가 유의하다는 것을 확인하였다[19].

이에 본 연구에서는 선행연구의 결과를 바탕으로 안전관리와 안전분위기 간의 영향 관계가 있음을 규명하고자 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- H1-1 : 관리자 안전수행은 동료 안전수행에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H1-2 : 관리자 안전수행은 협력 및 참여에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H1-3 : 관리자 안전수행은 안전행동에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H1-4 : 조직지원 인식은 동료 안전수행에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H1-5 : 조직지원 인식은 협력 및 참여에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H1-6 : 조직지원 인식은 안전행동에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H1-7 : 인원 및 장비는 협력 및 참여에 정(+)의 영향을 미

칠 것이다.

- H1-8 : 인원 및 장비는 동료 안전 수행에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H1-9 : 인원 및 장비는 안전행동에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H1-10 : 인원 및 장비는 공정 및 자율보고에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

2) 안전분위기와 공정문화 관계

안전분위기에 관한 연구는 원자력 산업 분야에서 시작되어 교통, 자연재해, 서비스, 건설 분야 등으로 확대되었다. 인간의 불안정한 행동 (unsafe behavior)은 안전사고의 80% 이상을 초래한다는 것으로 알려졌으며, 단순히 작업자의 실수만으로 그 원인을 설명하기는 어렵다.

안전분위기는 조직의 종사자들이 안전에 대한 가치와 중요성을 얼마나 인식하고 있느냐에 관한 변수로, 안전문화의 심리적인 측면에 해당하며, 조직의 문화가 안전에 대한 중요성을 강조하고 이러한 경영방침이 종사자들의 인식에도 영향을 미쳐 안전분위기가 형성된다 [20]. 선행연구의 결과를 바탕으로 안전분위기와 공정문화 간의 영향 관계가 있음을 규명하고자 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- H2-1 : 동료의 안전수행은 공정 및 자율보고에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H2-2 : 동료의 안전수행은 안전행동에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H2-3 : 협력 및 참여는 공정 및 자율보고에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H2-4 : 협력 및 참여는 안전행동에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3) 공정문화와 안전행동 관계

안주연(2023)은 공정문화는 안전 관련 정보를 제공하는 것에 대한 장려와 보상과 허용되는 행위의 경계에 대한 명확성의 내용을 포함하여야 한다. 즉, 안전 증진을 위하여 정보를 제공하는 것에 대한 장려와 보상이 필요하며, 허용되는 행위와 허용되지 않는 행위의 경계에 대한 명확성을 통하여 조직의 신뢰 확보가 선행되어야 한다고 강조한다 [21].

우상천(2014)은 안전행동을 안전참여와 안전순응 행동으로 나누었으며, 안전참여 행동은 안전과 직접적인 연관은 적지만 안전교육 등에 적극적으로 참여하는 행동을 말하며, 안전순응 행동은 안전 절차와 규정을 준수하여 안전을 유지하는 활동을 의미한다고 하였다 [22].

본 연구에서는 공정문화와 안전행동 간의 영향 관계를 확인하고자 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- H3 : 공정 및 자율보고는 안전행동에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3-3 변수의 측정

본 연구를 위한 설문은 2016년 유럽 운항승무원 대상으로 한 안전문화 인식도 조사 (European Pilots' Perceptions of Safety Culture in Europe Aviation) 설문의 측정 요인과 변수를 국내 실정에 맞게 재구성하여 국내 운항승무원의 안전문화 인식도 조사를 하였다. 설문지는 인구통계학적 특성을 포함하여 34항목으로 구성하였으며, Likert 5점 척도를 사용하여 측정하였다.

설문은 2022년 10월부터 11월까지 약 20일간에 걸쳐 대형항공사(FSC) 및 저비용항공사(LCC)에 근무하는 운항승무원을 대상으로 하였으며, 설문에 응답한 인원은 총 270명이었다. 구체적인 변수의 측정 항목수와 조작적 정의는 표1과 같다.

3-4 분석 방법

분석 방법은 SPSS 29.0와 AMOS 29.0 프로그램을 활용하여 첫째, 인구통계학적 특성, 기종, 비행시간, 직급, 비행경력, 근무항공사 등을 분석하기 위한 빈도분석을 하였다.

둘째 신뢰도 분석과 탐색적 요인분석, 확인적 요인분석을 하였다. 마지막으로 연구가설 검증을 위한 구조방정식의 경로분석을 실시하였다.

표 1. 변수 측정 항목

Table 1. Measurement Items

| Composition | | Questions | Operational definitions |
|--------------------------|----|-----------|--|
| Safety Management | SM | 4 | Fulfilling Safety Manager Responsibilities and Duties |
| | S | 4 | Flight crews' perceived level of organizational support |
| | SE | 5 | Availability of pilots and aircraft equipment for flight safety |
| Safety Climate | CC | 5 | Trust and confidence in fellow pilots' efforts to maintain flight safety |
| | CI | 5 | Collaboration and engagement between flight safety-related departments |
| Just Culture & Reporting | | 5 | Promoting a culture of reporting and non-punitive policies |
| Safety Behavior | | 6 | Flight crew behavior to maintain flight safety |

(SM: Management Commitment to Safety, S: Organizational Support, SE: Staff & Equipment, CC: Colleague Commitment to Safety, CI: Collaboration & Involvement)

IV. 실증분석

4-1 인구통계학적 특성

안전문화에 대한 설문 응답자의 인구통계학적 분석 결과 운항승무원들의 연령대는 30~39세가 35.9%, 50~59세는 28.1%, 기종별로는 B737 23.4%, B777 19%의 비율을 보였으며, 비행시간은 1,000~3,000시간이 28.6%, 5,000~10,000시간은 22.7%, 10,000~20,000시간이 22.3%를 나타내었다. 직책에 따른 비율은 부기장이 54.8%이고 기장은 44.7%였으며, 비행경력은 10년 이상의 근무자 비율이 가장 높아서 50.4%이며, 다음으로는 1년에서 5년 사이가 30.0%이고 5년에서 10년 사이는 17.8%를 나타냈다.

4-2 측정 항목 신뢰도 및 타당도

본 연구 측정항목의 내적일관성을 알아보기 위한 신뢰성의 분석 결과인 Cronbach's alpha 계수는 모두 0.785에서 0.922로 나타나 높은 신뢰도를 보였다. 아울러 측정항목의 타당성 확인을 위한 탐색적 요인분석에 따르면 본 연구의 측정항목 개념은 동일하게 구성되었으며 각 요인에 대한 신뢰도와 타당도 분석 결과는 표2와 같다.

4-3 구조방정식 모형검증

1) 모형적합도 분석

연구모형 측정 변인의 타당성을 검증하기 위한 확인적 요인 분석을 AMOS 29.0 프로그램을 활용하였으며, 모형적합도의 구성타당도 평가 기준인 CMIN/df는 2.1로 높은 적합도 수준인 2.0과 유사한 것으로 확인되었다.

표 2. 신뢰도 및 타당도 분석

Table 2. Analysis of Reliability & Validity

| Composition | | Cronbach α | Factor load values |
|--------------------------|----|------------|--------------------|
| Safety Management | SM | 0.930 | 0.768~0.794 |
| | S | 0.936 | 0.677~0.804 |
| | SE | 0.934 | 0.684~0.874 |
| Safety Climate | CC | 0.935 | 0.787~0.899 |
| | CI | 0.932 | 0.747~0.808 |
| Just Culture & Reporting | | 0.933 | 0.499~0.816 |
| Safety Behavior | | 0.934 | 0.654~0.887 |

기타 증분 적합지수인 IFI, CFI, TLI 등은 0.9 이상의 높은 적합도를 나타냈으며, RMR은 0.038로 구조방정식 모형은 적합한 것으로 분석되었다.

아울러 RMSEA는 0.064로 기준치인 0.08보다 낮은 값으로

분석되어 본 연구의 구조방정식 모형은 적합한 것으로 판단되었으며, 모형적합도 분석 내용은 위의 표 3과 같다.

2) 확인적 요인분석 (개념 타당도)

연구가설의 검증 전에 측정 문항의 타당성을 검증하기 위해 확인적 요인분석을 실시하였으며, 그 결과 7개의 잠재 변수에서 측정변수에 이르는 경로계수가 유의한 것으로 확인되었고, 표준화 경로계수(β)는 0.7 이상으로 타당도를 만족하는 것으로 나타났다. 그 결과는 표 4의 내용과 같다.

표 3. 측정 모델 적합도

Table 3. Measurement Model fit

| CMI | p | CMI/DF | TLI | CFI | RMR | RMSEA |
|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 470.41 | 0.00 | 2.1 | 0.928 | 0.942 | 0.038 | 0.064 |

표 4. 확인적 요인분석

Table 4. Confirmation Factor Analysis

| Composition Concepts | | Metrics | Estimate | β | SE | CR | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------|---------|----------|-----------|-----------|
| Safety Management | Management Commitment to Safety | SM1 | 1.061 | 0.85 | 0.062 | 17.138*** | |
| | | SM2 | 1.059 | 0.873 | 0.059 | 17.898*** | |
| | | SM3 | 1.14 | 0.904 | 0.06 | 18.952*** | |
| | | SM4 | 1 | 0.831 | | | |
| | Organizational Support | S1 | 0.814 | 0.581 | 0.084 | 9.641*** | |
| | | S2 | 0.999 | 0.868 | 0.066 | 15.024*** | |
| | | S3 | 1 | 0.831 | | | |
| | Staff & Equipment | SE1 | 0.898 | 0.702 | 0.063 | 140308*** | |
| | | SE2 | 0.852 | 0.732 | 0.056 | 15.344*** | |
| | | SE3 | 0.982 | 0.934 | 0.038 | 25.668*** | |
| | | SE4 | 1 | 0.92 | | | |
| | Safety Climate | Colleague Commitment to Safety | CC1 | 0.786 | 0.659 | 0.064 | 12.21*** |
| | | | CC2 | 1.053 | 0.933 | 0.059 | 17.937*** |
| CC3 | | | 1 | 0.88 | | | |
| Collaboration & Involvement | | CI1 | 0.994 | 0.814 | 0.091 | 10.896*** | |
| | | CI3 | 1 | 0.886 | | | |
| Just Culture & Reporting | JC1 | 1.694 | 0.798 | 0.187 | 9.081*** | | |
| | JC2 | 1.48 | 0.765 | 0.167 | 8.878*** | | |
| | JC3 | 1.722 | 0.754 | 0.195 | 8.811*** | | |
| | JC4 | 1 | 0.561 | | | | |
| Safety Behavior | SB3 | 0.601 | 0.575 | 0.067 | 8.928*** | | |
| | SB8 | 1 | 0.808 | | | | |

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$,

표 5. 가설검증 결과
Table 5. Estimation Result

| Paths | | | Estimate | SE | β | CR | p | |
|---------------------------------|---|--------------------------------|----------|-------|---------|--------|-----|-----------|
| Management Commitment to Safety | → | Colleague Commitment to Safety | 0.222 | 0.073 | 0.358 | 3.057 | ** | Adoption |
| | → | Collaboration & Involvement | 0.394 | 0.071 | 0.519 | 5.525 | *** | Adoption |
| | → | S a f e t y Behavior | 0.276 | 0.121 | 0.526 | 2.278 | * | Adoption |
| Organizational Support | → | Colleague Commitment to Safety | -0.151 | 0.057 | -0.273 | -2.655 | ** | Adoption |
| | → | Collaboration & Involvement | 0.17 | 0.053 | 0.251 | 3.181 | *** | Adoption |
| | → | S a f e t y Behavior | 0.13 | 0.065 | 0.279 | 2.014 | * | Adoption |
| Staff Equipment & | → | Collaboration & Involvement | 0.167 | 0.056 | 0.294 | 3.003 | ** | Adoption |
| | → | Colleague Commitment to Safety | 0.17 | 0.051 | 0.244 | 3.331 | *** | Adoption |
| | → | S a f e t y Behavior | 0.307 | 0.068 | 0.639 | 4.526 | *** | Adoption |
| | → | Just Culture & Reporting | -0.398 | 0.239 | -0.412 | -1.666 | | Rejection |
| Colleague Commitment to Safety | → | Just Culture & Reporting | 0.071 | 0.089 | 0.042 | 0.793 | | Rejection |
| | → | S a f e t y Behavior | 0.152 | 0.073 | 0.181 | 2.085 | ** | Adoption |
| Collaboration & Involvement | → | Just Culture & Reporting | 1.228 | 0.127 | 0.884 | 9.646 | *** | Adoption |
| | → | S a f e t y Behavior | -1.09 | 1.061 | -1.592 | -1.028 | | Rejection |
| Just Culture & Reporting | → | S a f e t y Behavior | 0.126 | 0.151 | 0.254 | 0.832 | | Rejection |

V. 결 론

본 연구는 국내 항공사에 근무하는 운항승무원의 안전문화 인식에 관한 연구로 비행안전을 책임지는 운항승무원이 인지하는 안전관리 및 안전분위기, 공정 및 자율보고가 조종사의 안전행동에 미치는 영향을 파악하고자 하였다. 기존의 문헌 연구를 통해 이론적 고찰을 살펴보았으며, 이를 기초로 하여 실증연구를 실시하였다. 본 연구의 분석 결과 요약은 아래와 같다.

첫째, 안전관리의 변수인 관리자의 안전수행과 조직지원 인식, 인원 및 장비는 안전행동, 공정 및 자율보고, 안전분위기에 모두 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 항공사 안전관리의 중요성을 의미하는 것으로 전문성 있는 안전관리자의 안전수행은 조직 내의 긍정적인 안전문화를 형성하는 데 도움이 되며, 이는 운항승무원의 안전행동으로 이어진다는 것을 뜻한다.

둘째, 협력과 참여는 공정 및 자율보고에 긍정적인 영향을 나타내었다. 이는 운항승무원들이 서로 협력하고 참여하는 분위기가 높을수록 비정상 상황 및 이벤트 등에 대한 자율보고가 잘 이루어진다는 것을 의미한다. 또한 운항승무원의 협력과 참여에 대해 조직이 공정하게 평가하고, 이에 대한 장려와 보상이 명확하게 이루어질 때, 협력과 참여의 활성화가 이루어질 수 있다는 것이다.

셋째, 운항승무원들이 인지하는 공정문화 및 자율보고는 안전행동에 긍정적인 결과를 보이지 않아 기각되었다. 이는 운항 중에 발생하는 비정상 상황이나 이벤트에 대한 재발 방지 대책 마련을 위한 해당 운항승무원의 인터뷰나 모의비행 (Simulator) 추가 훈련 등이 실시되는 과정에서 개인정보 유출 또는 비처벌 (Non-Punishment) 정책이 지켜지지 않는다는 운항승무원의 인식으로 인하여 공정문화 및 자율 보고의 기능이 긍정적인 역할을 못 하고 있다는 것이다. 따라서 활성화되지 못한 공정문화

및 자율보고는 운항승무원의 안전행동에 유의미한 영향을 주지 못한다는 것을 나타낸다.

이러한 항공사의 공정 문화 및 자율 보고 제도의 활성화를 위해서는 먼저 운항승무원들에게 비행안전에 관해 허용되는 정도 (acceptable)와 허용되지 않는(unacceptable) 이벤트의 기준을 명확하게 규정으로 제시하여야 하며, 운항승무원들이 규정에 따라 비행안전 저해 요인을 자율적으로 보고 할 때는 비처벌 정책에 따라 처벌을 받지 않는다는 높은 신뢰가 필요하다고 하겠다.

본 연구는 운항승무원의 안전문화 인식에 내재 되어있는 요인들을 분석하고, 기존의 연구 범위에 운항승무원의 공정문화 및 자율보고 인식을 반영하여 안전행동과의 인과관계를 살펴본 것에 의의가 있다. 아울러 본 연구의 한계점은 다른 산업 분야의 안전문화와 안전행동에 관한 선행연구에서는 다양한 구성 요인에 관한 연구가 진행되었지만, 항공 분야의 이와 같은 연구의 실증분석은 다소 부족한 실정이다. 특히 국내 항공사에 근무하는 운항승무원의 안전문화 인식도를 측정할 수 있는 선형연구가 부족함으로 다른 분야의 안전문화 측정변수를 적용하여 항공 분야에 일반화하는 데에는 한계점이 있다. 향후에는 국내 운항승무원의 안전문화를 주기적으로 실증분석하여 부정적인 영향을 미치는 요인에 관한 개선 방안을 도출하고, 이를 효과적으로 적용함으로써 운항승무원의 안전행동에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 연구가 활발하게 진행되어야 할 것으로 사료된다.

References

[1] ICAO Annex 19 Safety Management, 1st ed. ICAO, Montréal, Canada, 2013

[2] ICAO Doc 9859, Safety Management Manual, ICAO, Montréal, Canada, 2018

[3] Zohar, Dov, "Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications," *Journal of Applied Psychology*, No. 1, pp. 96-102, Nov. 1980.

[4] A. Neal, M.A Griffin, & P.M Hart, "The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior." *Safety Science*, pp. 99-109, 2000

[5] J. Reason, "Achieving a safe culture theory and practice," *The Journal of Work & Stress*, Vol. 12, No. 3, pp. 293-306, 1988.

[6] K. Pettitt, "SMS, safety culture, and the four pillars of safety applied to airline pilot training: Nextgen demands to improve safety." *International Journal of Aviation Systems, Operations and Training* Vol 4, No 2, pp. 45-61. Jul. 2017.

[7] E. Gereide, "A qualitative study on the exploration of challenges to the implementation of the safety

management system in aircraft maintenance organizations in turkey." *The Journal of Air Transport Management*, pp. 230-240. Aug. 2015.

[8] M. D. Cooper, "Towards a model of safety culture." *The Journal of Safety Science*, pp. 111-136. Nov. 2000

[9] Williamson, "The development of a measure of safety climate: The role of safety perceptions and attitudes," *The Journal of Safety Science*, pp. 15-27, 1997

[10] R. Kennedy, B. Kirwan, "Development of a Hazard and Operability based method for identifying safety management vulnerabilities in high risk systems," *The Journal of Safety Science*, pp. 249-274, 1998

[11] L. Kyung-Jae, "The Effect of Safety Climate and Safety Awareness on the Job Satisfaction and Organizational Commitment- Mediation Effect of Organizational Trust," Ph.D dissertation, Department of Business Administration Graduate School of SoonChunhyang University, Asan Korea, Aug. 2014.

[12] M. Ki-Seop, "A Study on the constructs of safety climate and safety performance," The Graduate School of Kyung Hee University, Seoul, Korea, Feb. 2014.

[13] S. Hu, "Analysis of the impact of military organization's safety culture on safety behavior: Focusing on the mediating effect of safety leadership." *Journal of Advances in Military Studies*, Vol. 3, No. 2, pp. 63-81. Aug. 2020

[14] R. W. Mills, "The interaction of private and public regulatory governance: The case of association-led voluntary aviation safety programs." *Policy and Society*, pp 43-55. Mar. 2016

[15] Y. Dae Seek, "The Effects of Organization's Safety Culture on Aircraft Maintenance Technician's Safety Behavior," Ph.D dissertation, Dept. of Business Administration Graduate School of Korea Aerospace University, Goyang, Korea, Feb. 2023

[16] N. Andrew, M. A. Griffin, "A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels." *Journal of Applied Psychology*, pp 946-953, 2006

[17] K. Kisik, P. Youngseok, "The effect of organizational commitment on safety behaviors." *The Journal of Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*, pp. 51-73, 2002

[18] K. Gyu Hyeong, "The Effect of Airlines Safety Management System on Safety Perception and Safety Behavior," Ph.D dissertation, Department of Tourism Management Graduate School, Gyonggi University,

Suwon Korea, Dec. 2015

[19] S. C. McNeely, "Examining the relationship between organizational safety and culture and safety management system implementation in aviation," Ph.D dissertation, northcentral University, Scottsdale AZ, 2012

[20] L. Kyoung A, L. Jae Hee, and Oh, Shezeen, "Impact of Workers' Perceptions of the Safety Climate on Job Satisfaction and Intention to Turnover in the Manufacturing Industry," *The Journal of The Korean*

[21] A. Ju Yun, "A study on the Improvement of Effectiveness of Just Culture for Aviation Safety," Ph.D dissertation, Dept, of Air & Space Law Graduate School of Korea Aerospace University, Goyang Korea, Feb 2023

[22] W. Sang-Cheon, "The determinants of safty motivation and their relationships wit the safety behaviors of Korean Air Force Pilots," Ph.D dissertation, Department of Business Administration Graduate School Sang ji University, Wonju Korea, Jun 2014



김 현 덕 (Hyeon-Deok Kim)

1997년 3월 ~2020년 2월 : 대한항공 B777 기장, 안전보안실 사고조사관
 2020년 3월 ~ 현재 : 한국항공대학교 운항학과 교수
 2022년 6월 ~ 현재 : 국토교통부 항공철도사고조사위원회, 항공 분야 자문위원
 2023년 8월 : 한서대학교 항공운항관리학과 (이학박사)
 ※관심분야 : 비행 데이터 분석(Flight data analysis), 항공기 사고조사, 비행안전



최 연 철 (Youn-Chul Choi)

2003년 8월 : 한국항공대학교 항공운항관리학과 (이학박사)
 2007년 3월 ~ 현재 : 한서대학교 항공학부 교수 (항공인재개발원장)
 ※관심분야 : 항공안전, 항공운항, 헬기 조종