

비행안전 위해(Hazard)요인이 조종사의 안전행동에 미치는 영향

Effects of Job Stress and Hazard Factors on Pilot Safety Behavior

이동렬 · 김현덕*

한국항공대학교 항공운항학과

Dong-ryeol Lee · Hyeon-deok Kim*

Department of Aeronautical Science & Flight Operations, Korea Aerospace University, Gyeonggi-do, 10540, Korea

[요약]

항공산업의 발전에도 불구하고 조종사의 인적오류에 의한 항공기 사고는 지속해서 발생하고 있다. 인적오류에 의한 항공기 사고의 원인은 비행안전을 저해하는 위해(hazard) 요인을 사전에 제거하지 못해 사고로 이어지는 것이다. 본 연구는 국내 항공사에 근무하는 운항승무원과 일반항공 (general aviation)의 조종사를 대상으로, 비행안전을 위협하는 여러 가지 위해 요인 중에서 조종사에게 심리적, 신체적으로 영향을 미치는 직무스트레스와 피로, 불안감이 안전행동에는 어떠한 영향을 미치는지 살펴보았다. 아울러 직무스트레스와 안전행동의 간에 안전문화의 매개효과를 확인하기 위한 실증분석을 실시하였다. 연구 결과에 의하면 직무스트레스는 조종사의 안전행동에 직접적인 영향을 줄 뿐만 아니라 안전분위기, 보고문화와 같은 항공사의 안전문화에도 영향을 미친다는 것이다. 이러한 조종사의 직무스트레스와 안전문화, 안전행동간의 상관관계를 통해 안전관리시스템의 성과를 제고하고자 한다.

[Abstract]

Despite the development of the aviation industry, aircraft accidents due to pilots' human errors continue to occur. The cause of aircraft accidents due to human errors is that they cannot remove hazard factors that hinder flight safety in advance, leading to accidents. This study examined how job stress, fatigue, and anxiety, which psychologically and physically affect flight safety among various hazard factors, affect pilots' safety behavior for flight crew and pilots of general aviation working in domestic airlines. In addition, an empirical analysis was conducted to confirm the mediating effect of safety culture between job stress and safety behavior. According to the results of the study, job stress not only directly affects the safety behavior of pilots, but also affects the safety culture of airlines such as safety atmosphere and reporting culture. The purpose of this study is to improve the performance of the safety management system through the correlation between the pilot's job stress and safety culture and safety behavior.

Key word : Hazard, Job stress, Safety behaviors, Safety culture, Safety management.

<https://doi.org/10.12673/jant.2024.28.1.87>



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 1 February 2024; Revised 26 February 2024

Accepted (Publication) 28 February 2024 (29 February 2024)

*Corresponding Author; Hyeon-deok Kim

Tel: +82-2-300-0084

E-mail: hyeondkim@kau.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

최첨단 항공산업의 기계적인 발전에도 불구하고 항공기 사고는 지속해서 발생하고 있다. 사고 원인의 통계자료에 의하면 사고의 원인 중 약 70~80%가 조종사의 인적오류에 의해 발생하였다[1]. 이러한 인적오류를 일으키는 배경으로는 비행안전을 저해하는 위해(Hazard) 요인을 사전에 제거하지 못한 결과로 조종사가 속한 조직의 안전 문화에 그 영향이 크다고 할 수 있다. 긍정적인 안전 문화는 아무도 지켜보지 않는 상황에서도 구성원이 사전에 위해요인을 식별하여 안전 행동을 취하는 것으로 안전과 관련된 특성을 의미한다[2].

비행안전에 영향을 주는 위해 요인으로는 조종사의 피로, 항공기 결함, 악기상, 고고도 지형지물, 접근 절차 미비 등 여러 가지가 존재한다.

본 연구에서는 조종사에게 신체적, 심리적으로 직접 영향을 주는 직무 스트레스, 피로, 불안감의 위해 요인을 잠재 변수로 설정하였으며, 국내 항공사에 재직 중인 운항승무원과 일반항공(General Aviation)에 소속된 조종사들을 대상으로 직무 스트레스와 피로, 불안감의 위해요인이 안전문화를 매개로 조종사의 안전행동에 어떠한 영향을 미치는지 그 관계를 규명하고자 한다.

II. 이론적 고찰

2.1 항공 안전 위해 요인

국내 항공 안전법 제2조 10의 2에서는 “항공 안전 위해 요인”을 항공기 사고, 준사고 또는 안전 장애를 발생시킬 수 있거나 발생 가능성의 확대에 기여할 수 있는 상황 또는 물적, 인적 요인 등을 말한다고 정의하였다.

또한 항공사의 안전관리는 이러한 잠재적인 위해요인을 사전에 식별하고, 관계자에게 위험 완화 조치에 대한 충분한 정보를 제공하여 위해요인을 제거하는 것을 목표로 하고 있다[3].

본 연구에서는 국내 조종사의 비행안전을 저해하는 위해요인 중의 직무 스트레스, 피로, 불안감과 안전문화, 안전행동에 관한 이론적 고찰은 다음과 같이 하였다.

1) 직무스트레스

현대의 직장인들은 산업의 발전으로 인해 다양한 스트레스를 받으며 직무를 수행하고 있다. 강용학(2001)은 스트레스를 주변 환경의 무리한 요구로 인하여, 개인이 수용할 수 있는 한계를 벗어나면서 발생하는 불균형 및 부적합 상태라고 하였다[4].

김미정(2015)은 직무스트레스란 조직 내 구성원들이 업무를

수행하는 과정에서 느끼는 신체적 및 심리적인 긴장감을 의미하며, 이러한 스트레스는 부적절한 업무 환경과 개인 수행 능력의 저하를 발생시킬 수 있고 하였다[5].

Mcgrath(1976)에 의하면 일정한 수준의 스트레스는 개인의 활력성을 높이기도 하지만, 과한 스트레스는 상황판단, 집중력 저하, 불안감을 유발하여 조직의 성과를 저해한다고 하였다[6].

Jensen(2013)은 조종사의 직무 스트레스는 논리적인 의사결정을 방해하고, 지각 및 사고(思考)의 축소를 유발하며, 불충분한 정보교환으로 인하여 비행안전에 악영향을 미친다고 하였다. 안전운항을 목표로 하는 조종사에게 직무스트레스는 매우 중요한 요소이다[7].

본 연구에서는 한국 직무스트레스 측정도구 단축형(KOSS-SF; Korean occupational stress scale-short form)를 이용하여, 직무스트레스를 7개의 하위 영역으로 직무요구, 직무 자율, 직무 불안정, 관계갈등, 조직체계, 보상 부적절, 직장문화로 나누어 구성하였다.

2) 피로

피로의 어원은 라틴어의 파티가레에서 유래되었다. 지나친 활동으로 인해 정신적, 육체적으로 지친 상태를 말한다. 피로는 주관적인 특성이 있어 한 단어로 명확하게 정의하기 어렵다. 일반적으로 피로의 정의는 피로 원인에 기준을 두고 설명하기도 하지만, 이전 연구에서는 수행 능력의 저하에 대한 기준을 두고 정의하였다[8].

피로가 다양한 능력에 부정적인 영향을 미친다. 주로 판단력, 문제해결 능력, 의사결정 능력, 의사소통 능력, 그리고 변화에 대한 적응력을 감소시킨다. 이러한 부정적인 영향으로 업무상의 실수가 늘어나고 업무의 효율성과 생산성이 감소하는 결과를 일으킬 수 있다[9]. 본 연구에서는 정신적 피로와 신체적 피로로 2가지로 나누어 적용하였다.

3) 불안감

성취하려는 욕구와 반응을 불안의 촉진 불안 (facilitating anxiety)이라고 하였으며, 이러한 반응을 감소시키는 불안을 감소 불안 (debilitating anxiety)이라 하고, 방해 불안이라 말한다. 이러한 두 차이를 갖고 불안의 긍정적인 요소와 부정적인 요소를 설명하였다[10].

불안감은 세 가지로 구분되는데, 현실 불안, 신경증적 불안, 도덕적 불안이다. 현실 불안은 외부 환경의 위협으로 인해 발생하는 두려움을 말하며, 신경증적 불안이란 통제가 불가능한 내적 충동을 처벌하는 것에 대한 두려움을 의미한다. 또한 도덕적 불안은 초자아로 인해 비도덕적인 행동이나 생각에 대하여 큰 죄의식을 느끼는 상태에서 불안을 경험하는 것을 말한다[11].

Beck(1993)은 불안을 앞으로 벌어질 일에 대한 위협과 위협을 과장되게 예상하여 나타나는 극단적인 반응이라고 정의하였다[12]. 본 연구에서는 Williams, & Löwe (2006)이 개발한 불

안장에 척도-7 (GAD-7; generalized anxiety disorder-7)을 이용하여 불안감을 측정하였다.

2.2. 안전문화

ICAO 부속서 19에 의하면 각 국가 및 서비스제공자는 SSP (state safety program)와 SMS (safety management system)를 통해 효과적인 안전관리를 이행하기 위해 긍정적인 안전문화를 증진해야 한다고 하였다[13].

Carroll(1998)은 안전문화를 조직 내 하위 집단의 모든 구성원에 의해 이행되는 근로자의 안전 및 공공안전에 스며있는 높은 가치로 정의했다[14].

Cox & Sue(1998)는 조직의 안전관리 및 건강에 대한 관여, 방식, 경영진의 능숙함을 결정짓는 개인 및 집단의 태도, 가치, 능력, 지각, 행동양식의 산물이라고 안전문화를 정의 하였다 [15].

Wiegmann(2002)은 안전문화와 안전분위기, 조직문화에 관련된 선행연구를 통해 조직의 책임, 경영진의 관여, 상벌체계, 권한위임, 보고제도의 총 5가지 지표를 추출하였다[16].

문봉섭 & 최연철(2018)은 국내 대형항공사 조종사의 안전문화 변화 추이에 관한 연구에서 경영층의 의지, 관리자의 관리방식, 조종사의 행동, 수동적 시스템 활동, 능동적 시스템 활동, 안전행동, 안전문화를 변수로 구성하였다[17].

본 연구에서는 안전문화를 측정하기 위해 교통안전공단에서 개발한 항공안전문화 조직지표를 이용하여 측정하였다. 하위변수로는 안전관리 (safety management), 안전분위기 (safety climate), 상벌체계 (reward system), 직원 권한위임 (employee empowerment), 보고제도 (reporting system)의 총 5가지 요인의 매개변수로 구성하였다.

2.3 안전행동

우상천(2014)은 안전행동을 조직에 내재하여 있는 위해 (hazard) 혹은 위험(risk) 요인이 사고로 이어지지 않도록 구성원이 안전규정과 절차를 준수하며, 조직 내의 안전활동에 자발적으로 참여하는 행동을 의미한다고 하였다[18].

Neal & Griffin (2006)은 안전문화와 안전행동은 상호 관계가 깊어 형성되어 있다고 하였다. 또한 조직 내의 안전문화가 잘 확립되어 있으면, 조직원의 안전행동을 촉진하여 사고를 줄일 수 있다고 하였다. 이에 안전행동은 개인의 가치관과 조직의 문화 및 분위기에 영향을 받으며, 이를 토대로 안전관리를 수행하는 조직은 개인의 안전의식을 증진하고 안전분위기를 조성할 수 있다고 하였다[19].

본 연구에서의 안전행동은 종속변수로서 운항승무원이 비행안전을 위한 규정 및 절차를 준수하고 동료에게도 안전행동을 적극적으로 권하는 능동적인 행동을 포함하는 개념이다.

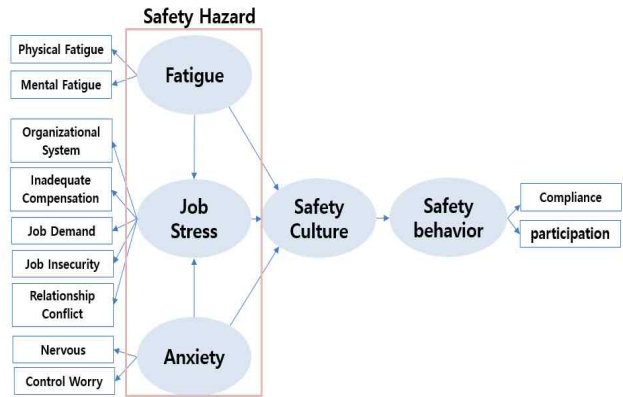


그림 1. 연구모형
Fig. 1. Research model.

III. 연구설계

3.1 연구모형

본 연구에서는 조종사의 위해 요인으로 분류되는 피로, 직무 스트레스, 불안감을 잠재 변수로 설정하였으며, 국내 항공사의 운항승무원과 일반항공 (general aviation)에 소속된 조종사들을 대상으로 안전문화와 안전행동에 미치는 관계를 알아보고자 하였다. 이를 위해 변수 간 상호작용에는 어떠한 영향을 미치는지 이론적 배경을 기초로 하여 그림 1과 같이 연구모형을 구성하였다.

3.2 가설설정

O'Hagan & Warrington(2017)은 유럽 조종사를 대상으로 한 연구에서 조종사들이 조종석에서 피로감을 느끼는 빈도가 높을수록 우울과 불안을 더 많이 느낀다고 하였다[20].

김성연(2014)은 조직의 안전문화가 구성원들의 안전행동에 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 하였다[21].

이에 본 연구에서는 선행연구 결과를 바탕으로 직무스트레스와 안전문화, 안전행동 간의 상관관계를 확인하고자 다음과 같이 연구가설을 설정하였다.

1) 직무스트레스와 피로, 불안감이 안전문화와 안전행동에 미치는 관계

- H1 : 직무스트레스는 안전문화에 부(-) 영향을 미칠 것이다.
- H2 : 불안감은 안전문화에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.
- H3 : 직무스트레스는 안전행동에 부(-) 영향을 미칠 것이다.
- H4 : 피로는 안전행동에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.
- H5 : 불안감은 안전행동에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

2) 직무스트레스와 피로 불안감이 안전문화를 매개로 안전행동에 미치는 관계

- H6 : 직무스트레스는 안전문화를 매개로 안전행동에 부(-)의

영향을 미칠 것이다.

H7 : 불안감은 안전문화를 매개로 안전행동에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

H8 : 피로는 직무스트레스를 매개로 안전행동에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3.3 분석 방법

설문을 통한 수집된 자료의 분석과 통계적 유의미성을 파악하기 위해 빈도분석과 다중 회귀분석, 상관관계 분석을 진행하였다. 탐색적 요인분석을 하기 위해 SPSS 29.0 그리고 Jamovi 2.3.26 통계프로그램을 활용하였다.

표 1. 신뢰도 및 타당도 분석

Table 1. Analysis of reliability and validity.

Tools	Factors	Cronbach's α	Load Values
fatigue	Physical fatigue	0.637	0.718-0.856
	Mental Fatigue	0.853	0.614-0.743
Job Stress	Organizational System & Inadequate compensation	0.827	0.673-0.782
	Job demands	0.618	0.568-0.840
	Job insecurity	0.72	0.853-0.855
	Relationship Conflict	0.658	0.821-0.88
Safety Culture	Organizational responsibilities	0.68	0.698-0.724
	Management Involvement	0.681	0.771-0.881
	Reporting system	0.706	0.854-0.865
Anxiety	Nervous & Control Worry	0.889	0.637-0.844
Safety Behavior	Safety Participation	0.833	0.717-0.874
	Safety Compliance	0.819	0.886-0.92

표 2. 상관관계 검증결과

Table 2. Correlation results.

	Job Stress	fatigue	Anxiety	Safety Culture	Safety Behavior
Job Stress	1				
fatigue	0.244**	1			
Anxiety	0.263**	0.322***	1		
Safety Culture	-0.352***	-0.085	-0.115	1	
Safety Behavior	-0.281***	0.073	0.011	0.33***	1

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

IV. 실증분석

4.1 인구통계학적 특성

설문 응답자의 인구통계학적 분석 결과 일반항공은 19.3%,

민간항공이 80%로 주를 이루었다. 연령대는 30-39세 47.6.0%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 다음으로는 40-49세 32.4%의 비율이며, 20-29세 16.6%의 비율을 나타내었다. 또한 50-59세의 비율은 3.4%로 가장 적은 비율을 보였다.

비행시간은 1,000~3,000시간 사이가 33.1%이었으며, 1,000시간 미만의 경력을 갖춘 조종사의 비율은 24.8%를 차지하였다. 5,000~10,000시간대는 21.4%를 차지하였으며, 3,000~5,000시간 대가 19.3%, 10,000시간대 이상의 경력자는 1.4%였다.

직책에 따른 비율은 부기장이 61.4%로 가장 높았고, 다음으로는 비행 교관이 15.9%의 비율을 차지하였다.

비행경력은 10년 이상의 근무자 비율이 37.9%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 5~10년 사이의 조종사는 28.3%를, 1~5년 사이는 27.6%를 나타내었다.

4.2 신뢰도 및 타당도 분석

본 연구 측정 항목의 내적일관성을 알아보기 위한 신뢰성의 분석 결과인 Cronbach's alpha 계수는 모두 0.6375에서 0.889로 나타나 높은 신뢰도를 보였다. 아울러 측정항목의 타당성 확인을 위한 요인분석에 따르면 본 연구의 측정항목 개념은 동일하게 구성되었으며 각 요인에 대한 신뢰도와 타당도 분석 결과는 표 1과 같다.

4.3 상관관계 분석

본 연구 주요 변수들의 요인분석을 통해 타당성을 확보하고, 신뢰성을 확보한 문항으로 변수계산을 실시하여 변수들 간의 상관관계를 살펴보기 위해 피어슨(Pearson) 정률 상관분석을 실시하였다. 그 결과는 표2와 같다.

상관관계 분석 결과 직무스트레스는 피로, 불안감에 정(+)의 상관관계를 보였으며, 안전문화, 안전행동에는 부(-)의 상관관계를 나타내고 있다. 또한 피로는 불안감과 정(+)의 상관관계를 가지고 있으나 안전문화, 안전행동과는 유의한 상관관계를 보이지 않는다.

4.4 직무스트레스, 피로, 불안감이 안전문화에 미치는 영향

조종사의 직무스트레스, 피로, 불안감이 안전문화에 미치는 영향을 검증하기 위해, 다중회귀 분석을 실시하였다. 적합도를 분석한 결과 회귀모형은 통계적으로 유의하며, 그 결과는 표3의 내용과 같다.

회귀계수의 유의성 결과 직무스트레스는 안전문화에 -32%의($\beta=-0.32, p<0.001$) 부(-) 영향을 미치는 것으로 나타났다.

반면 피로와 불안감은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 조종사가 직무스트레스를 받을수록 안전문화에는 부정적인 영향을 미친다는 것이다.

표 3. 직무스트레스, 피로, 불안감이 안전문화에 미치는 검증결과

Table 3. Verification results of job stress, fatigue, and anxiety on safety culture.

	B	SE	t	P	β	VIF	Tolerance
Intercept	4.42	0.37	11.82	< .001			
Job Stress	-0.42	0.11	-3.82	< .001	-0.32	1.11	0.90
Fatigue	0.11	0.09	1.18	0.24	0.10	1.15	0.87
Anxiety	0.05	0.07	0.74	0.46	0.06	1.16	0.86

R²=0.0956 adjusted R²=0.0673, F=4.97(p<0.01), DW=1.95

표 4. 직무스트레스, 피로, 불안감, 안전문화가 안전행동에 미치는 검증결과

Table 4. Verification results of safety behavior of job stress, fatigue, anxiety, and safety culture.

	B	SE	t	P	β	VIF	Tolerance
Intercept	2.99	0.56	5.30	< .001			
Job Stress	-0.30	0.11	-2.63	0.009	-0.23	1.25	0.80
Fatigue	0.10	0.09	1.19	0.235	0.10	1.15	0.87
Anxiety	0.06	0.07	0.85	0.399	0.07	1.16	0.86
Safety culture	0.30	0.09	3.30	0.001	0.27	1.14	0.88

R²=0.0956 adjusted R²=0.0673, F=4.97(p<0.01), DW=1.95

4.5 직무스트레스, 피로, 불안감, 안전문화가 안전행동에 미치는 영향

직무스트레스, 피로, 불안감, 안전문화가 안전행동에 미치는 영향을 검증하기 위해, 다중회귀 분석을 실시하였다. 적합도를 분석한 결과 회귀모형은 통계적으로 유의한 결과를 나타냈다 (F=6.71, p<0.001). 그 결과의 내용은 표 4와 같다.

회귀계수의 유의성 검증 결과 스트레스는 -23%($\beta=-0.23$, p<0.01)와 안전문화는 27%($\beta=0.27$, p<0.001)의 값으로 안전행동에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면, 피로와 불안감은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

4.6 매개효과 분석

1) 직무 스트레스가 안전문화를 매개로 안전행동에 미치는 영향

직무스트레스가 안전문화를 매개로 안전행동에 미치는 영향을 검증하기 위해 매개효과를 검증하였다. 모형은 그림 2와 같이 구성하였으며, 분석 내용은 표 5와 같다.

분석 결과 직무스트레스는 안전행동에 -24.4% (p<0.05)로 유의한 부(-)의 영향을 미치며, 안전문화는 안전행동에 30.2% (p<0.001)로 유의한 정(+)의 영향을 미친다.



그림 2. 직무스트레스가 안전문화를 매개로 안전행동에 미치는 모형

Fig. 2. Model of job stress on safety behavior through safety culture.

간접 효과에서 직무스트레스는 안전문화를 불완전 매개로 안전행동에 -12.6% (p<0.01)로 유의한 부(-)의 영향을 미쳤다.

직무스트레스가 안전문화를 매개로 안전행동에 미치는 영향을 검증하기 위해 매개효과를 검증하였다. 모형은 그림2와 같이 구성하였으며, 분석 내용은 표 5와 같다.

분석 결과 직무스트레스는 안전행동에 -24.4% (p<0.05)로 유의한 부(-)의 영향을 미치며, 안전문화는 안전행동에 30.2% (p<0.001)로 유의한 정(+)의 영향을 미친다.

간접 효과에서 직무스트레스는 안전문화를 불완전 매개로 안전행동에 -12.6% (p<0.01)로 유의한 부(-)의 영향을 미쳤다.

2) 피로가 직무스트레스를 매개로 안전행동에 미치는 영향

피로가 직무스트레스를 매개로 안전행동에 어떠한 영향을 미치는지를 검증하기 위하여, 그림 3과 같이 모형을 설정하였으며 분석 내용은 표 6과 같다.

분석 결과 직접 효과로는 직무스트레스는 안전행동에 -40.8%(p<0.001)로 유의한 부(-)의 영향을 미치며, 피로는 안전행동에 12.6%(p>0.05)로 유의한 영향을 미치지 않았다. 간접 효과로는 피로는 직무스트레스를 완전 매개로 안전행동에 -8%(p<0.05)로 유의한 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4.7 가설검증

본 연구의 가설검증을 위한 다중회귀 모형을 검증한 결과에 의하면 국내 조종사들이 인지하는 직무스트레스는 안전문화와 안전행동에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나 연구가설이 채택되었다.

또한 직무스트레스는 안전문화를 매개변수로 안전행동에 영향을 미치는 것으로 확인되었으며, 피로는 직무 스트

표 5. 직무스트레스가 안전문화를 매개로 안전행동에 미치는 결과

Table 5. Results of job stress on safety behavior through safety culture.

Type	Effect	Estimate	SE	Lower	Upper	t	p
Indirect	Job Stress ⇒ Safety Culture ⇒ Safety Behavior	-0.126	0.047	-0.218	-0.034	-2.670	0.008
Component	Job Stress ⇒ Safety Culture	-0.416	0.092	-0.596	-0.236	-4.530	< .001
	Safety Culture ⇒ Safety Behavior	0.302	0.091	0.123	0.482	3.310	< .001
Direct	Job Stress ⇒ Safety Behavior	-0.244	0.108	-0.456	-0.032	-2.260	0.024
Total	Job Stress ⇒ Safety Behavior	-0.370	0.105	-0.576	-0.163	-3.510	< .001

표 6. 피로가 직무스트레스를 매개로 안전행동에 미치는 결과

Table 6. Results of fatigue on safety behavior through job stress

Type	Effect	Estimate	SE	Lower	Upper	t	p
Indirect	Fatigue ⇒ Job Stress ⇒ Safety Behavior	-0.080	0.034	-0.146	-0.014	-2.371	0.018
Component	Fatigue ⇒ Job Stress	0.197	0.065	0.070	0.323	3.035	0.002
	Job Stress ⇒ Safety Behavior	-0.408	0.107	-0.619	-0.197	-3.797	< .001
Direct	Fatigue ⇒ Safety Behavior	0.126	0.086	-0.044	0.295	1.455	0.146
Total	Fatigue ⇒ Safety Behavior	0.046	0.088	-0.127	0.218	0.517	0.605



그림 3. 피로가 스트레스를 매개로 안전행동에 미치는 모형

Fig. 3. A model of fatigue on safety behavior through stress.

표 7. 가설 검증결과

Table 7. Hypothesis verification results.

Hypothesis	Relation	Result
Multiple Regression Model		
H-1	Job Stress → Safety Culture	Adoption
H-2	Anxiety → Safety Culture	Rejection
H-3	Job Stress → Safety Behavior	Adoption
H-4	Fatigue → Safety Behavior	Rejection
H-5	Anxiety → Safety Behavior	Rejection
2. Mediation Model		
H-6	Job Stress → Safety Behavior	Adoption
H-7	Anxiety → Safety Behavior	Rejection
H-8	Fatigue → Safety Behavior	Adoption

레스를 매개로 안전행동에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 연구가설의 검증 분석 내용은 표 7과 같다

V. 결론

본 연구에서는 국내 항공사에 근무하는 운항승무원과 일반 항공 (general aviation)의 조종사가 인지하는 직무스트레스가 안전문화와 안전행동에 미치는 영향과 안전문화의 매개효과를 확인하고자 하였다. 기존의 문헌 연구를 통해 이론적 고찰을 살펴 보았으며, 이를 기초로 하여 실증연구를 실시하였다. 본 연구의 분석 결과 요약은 아래와 같다.

첫째, 조종사의 직무스트레스는 안전문화에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이는 조직의 체계, 수직적인 의사소통과 관계 갈등, 보상의 부적절함 등에 의한 직무스트레스가 조종사의 긍정적인 안전분위기, 안전문화를 형성하는데 걸림돌이 되어 항공사의 안전관리에 저해된다는 것이다.

한편 피로와 불안감과 같은 위해(hazard) 요인은 전문가 집단인 조종사의 자기 관리를 통해 사전에 제거되어 안전문화와 안전행동에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

둘째, 직무스트레스는 조종사의 안전행동에도 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

따라서 조종사는 직무스트레스로 인해 항공사의 비행안전을 위한 규정 준수와 자발적인 안전행동에 소극적으로 참여하게 된다는 것을 의미한다.

셋째, 직무스트레스는 안전문화를 매개효과로 안전행동에 부정적인 영향을 미친다는 것이다.

항공사의 안전관리, 안전분위기, 자율보고와 같은 안전문화는 조종사의 안전행동에 직접적인 영향을 미친다. 그러므로 직무스트레스가 쌓이면 안전문화에 영향을 주어 결국에는 조종사의 안전행동을 저해한다는 것을 의미한다.

본 연구는 조종사의 비행안전을 방해하는 여러 가지 위해 (Hazard) 요인 중 직무스트레스가 조종사의 안전행동에 영향을 미치는 요인들을 분석하였고, 기존의 연구 범위에 안전문화를 매개변수로 반영하여 안전행동과의 인과관계를 살펴본 것에

의의가 있다.

상기의 연구 결과를 근거로 조종사의 직무스트레스는 조직의 안전문화와 안전행동에 중요한 변수로 작용한다는 것을 확인하였다. 이에 항공사의 안전관리시스템 측면에서 조종사의 직무스트레스 관리의 중요성을 재강조하여 안전관리의 성과를 제고하고자 한다.

아울러 본 연구의 한계점은 다른 산업 분야는 직무만족에 관한 선행연구와 측정 도구의 개발이 이루어져 있으나, 항공 분야의 조종사를 대상으로 한 직무만족도 측정 도구의 연구는 미흡한 실정이다. 또한 일반항공과 민간항공으로 분류하거나 그룹 간의 차이점을 고려한 조종사의 안전문화와 안전행동에 관한 실증연구 분석도 다소 부족한 실정이다. 향후에는 국내 운항승무원의 직무만족도를 주기적으로 분석하여 항공사의 안전문화에 부정적인 영향을 미치는 요인에 관한 개선 방안을 도출하고, 이를 효과적으로 적용함으로써 조종사의 안전행동에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 연구가 활발하게 진행되어야 할 것으로 사료된다.

Reference

- [1] J. Kim, "Effects of safety culture on safety consciousness and safety behavior of manufacturing workers-Focusing on the mediating effect of safety consciousness," *Journal of the Korean Content Society*, Vol. 19, No. 12, pp. 151-163, 2019.
- [2] ICAO Doc 9859, Safety management manual, ICAO, Montréal, Canada, 2018.
- [3] 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.
- [4] M. Hadjimichael, "A fuzzy expert system for aviation risk assessment," *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, Issue 3, pp. 6512-6519, 2009.
- [5] M. -J. Kim, Job stress, health management empowerment, and health promotion behavior of air force aviation maintenance workers, Master Degree dissertation. Yonsei University Graduate School, Seoul, Korea, 2015.
- [6] J. G. McGrath, Stress and behavior in organizations, in *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, Rand McNally College Pub. Co, 1976.
- [7] J. M. Jensen, P. C. Patel, and J. G. Messersmith. "High-performance work systems and job control: Consequences for anxiety, role overload, and turnover intentions," *Journal of Management*, Vol. 39, Issue 6, pp. 1699-1724, 2013.
- [8] T. Chalder G. Berelowitz, T. Pawlikowska, L. Watts, S. Wessely, D. Wright, and , E. P. Wallace, "Development of a fatigue scale," *Journal of Psychosomatic Research*, Vol. 37, No. 2, pp. 147-153, 1993.
- [9] C. Yang, Y. Kwon, and H. Shin. "A study on the impact of job stress on job burnout and organizational effectiveness," *Human Resource Development Research*, Vol. 18, No. 4 pp.129-151, 2015.
- [10] B. D. Raffety and R. E. Smith, and J. T. Ptacek. "Facilitating and debilitating trait anxiety, situational anxiety, and coping with an anticipated stressor: a process analysis," *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 72, No. 4, pp. 892-906, 1997.
- [11] K. H. Moyer, "Debilitating and facilitating anxiety effects on identification," *Journal of Undergraduate Psychological Research*, Vol. 3, pp. 6-10, 2009.
- [12] Y. Jang, "Social anxiety among airline flight attendants influences turnover intention," *Tourism and Leisure Research*, Vol 32, No. 8, pp.233-248, 2020.
- [13] ICAO Annex 19 Safety Management, 1st ed. ICAO, Montréal, Canada, 2013.
- [14] J. S. Carroll, "Safety culture as an ongoing process: Culture surveys as opportunities for enquiry and change," *An International Journal of Work, Health & Organisations*, Vol. 12, Issue 3, pp. 272-284, 1998.
- [15] S. Cox, J. M. Tomás, A. Cheyne, and A. Oliver, "Safety culture: the prediction of commitment to safety in the manufacturing industry," *British Journal of Management*, Vol. 9, pp. 3-11, 1998.
- [16] D. A. Wiegmann et al. "Safety culture: An integrative review," *The International Journal of Aviation Psychology*, Vol. 14, No. 2, pp. 117-134, 2004.
- [17] B.-S. Moon and Y.-C. Choi. "A study on perception and reaction of ground effect during landing of large airplanes," *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 26, No. 1, pp. 1-9, 2018.
- [18] S. Woo, Determinants of air force pilots' safety motivation and relationship with safety behavior, Ph. D. dissertation, Sangji University Graduate School, Gangwon-do, Korea, 2014.
- [19] M. Griffin and N. Andrew, "Safety climate and safety behaviour," *Australian Journal of Management*, Vol. 27 (suppl.), pp. 67-75, 2002.
- [20] A. D. O'Hagan, J. Issartel, A. Nevill, and G. Warrington, "Flying into depression: pilot's sleep and fatigue experiences can explain differences in perceived depression and anxiety associated with duty hours," *Workplace Health & Safety*, Vol. 65, No. pp. 109-117, 2017.
- [21] S. Kim, The impact of safety culture factors on safety behavior, Ph. D. dissertation, Hanyang University, Seoul, Korea, 2014.



김 현 덕 (Kim Hyeon-deok)

1999년 3월 - 2020년 2월 : 대한항공 (B737 & B777 기장)
2017년 5월 - 2020년 2월 : 대한항공 안전보안실 Fleet Manager & 항공기 사고조사관
2023년 8월 : 한서대학교 운항관리학과 (이학박사)
2020년 3월 - 현재 : 한국항공대학교 항공운항학과 부교수
※ 관심분야 : Flight data analysis, 사고조사, SMS



이 동 렬 (Lee Dong-ryeol)

2020년 9월 - 2024년 2월 : 한국항공대학교 (석사)
※ 관심분야 : Risk Management System, FRMS, SMS