

## Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2025.33.2.111>  
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

## 항공안전 자율보고 의향에 영향을 미치는 요인에 관한 연구: 인식요인의 매개효과를 중심으로

손병욱\*, 김휘양\*\*

### A Study on Factors affecting Willingness to Voluntarily Report Aviation Safety: Focusing on the Mediating Effect of Cognitive Factor

Byung-wok Son\*, Hui-yang Kim\*\*

#### ABSTRACT

According to ICAO, aviation safety refers to a state in which the risk status related to aviation activities is reduced to an acceptable level and can be controlled. Of course, even if aviation accidents have decreased significantly compared to the early days of the aviation industry and have been reduced to an acceptable level of risk and can be controlled, efforts for safety must be made continuously. Although many mandatory safety management activities are being carried out through national aviation safety programs, aviation safety management systems, and accident analysis, activities on aviation safety voluntary reporting, which is an important system that can identify unreported risks, are in a low state. Accordingly, this study investigated the influence of factors affecting aviation safety voluntary reporting on the intention to report aviation safety voluntary reporting through awareness of aviation safety voluntary reporting. As a result, the awareness factor on aviation safety voluntary reporting was found to have a partial mediating effect, confirming the correlation and importance implied by awareness of aviation safety voluntary reporting.

**Key Words** : Aviation Safety(항공안전), Aviation Accident(항공사고), Aviation Safety Voluntary Report(항공안전 자율보고), Heinrich's 1:29:300 Law(하인리히의 1:29:300 법칙), Process Macro(프로세스 매크로)

#### 1. 서 론

1914년 상업용 항공 운송이 시작된 이래, 항공 운송산업은 꾸준히 성장하여 현재는 전 세계적으로 매년

약 40억 명 이상의 여행객이 3,500만 대의 항공편을 이용하는 시대에 도래했다(ICA0, 2024). 항공 수요의 증가와 함께 항공 안전을 개선하고자 하는 국제적 노력 또한 발전하였다. 역사적으로 항공 분야 안전관리의 발전은 세 차례의 단계를 거쳐 현재에 이르렀다(Kim, 2023). 첫 번째 단계는 1960년대 중반까지의 기술적 시기로, 이때는 항공기 결함에 대한 조사에 중점을 두었다. 두 번째는 인간과 기계의 상호작용을 중요시했던 인적 요인 시기로서 1990년대 초반까지 유지되었으며

Received: 27. May. 2025, Revised: 29. May. 2025,  
Accepted: 03. Jun. 2025

\* 한국항공대학교 일반대학원 항공교통물류학과 박사과정

\*\* 한국항공대학교 항공교통물류학부 부교수

연락처 E-mail : igreenbee@kau.ac.kr

연락처 주소 : 경기도 고양시 덕양구 현천동 188-8

세 번째는 1990년대 후반까지의 기간으로 조직의 안전 문화와 정책, 체계 등 조직적인 영향에 집중하였던 조직적 시기였다. 1960년대 이후 세 차례의 변화를 거쳐, 2000년대 이후로는 ‘국가안전프로그램(state safety programme, SSP)’ 및 ‘안전관리시스템(safety management system, SMS)’ 등 시스템적 안전관리를 강조하는 시스템 시대로 변천하였다(Kim, 2023). 시스템적 관리는 지금의 항공산업 전반에서 적용되고 있으며 이는 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, ICAO)의 Annex 19(safety management)와 관련 지침인 Doc. 9859(safety management manual, SMM)에서 제시한 기준을 기초로 한다.

안전관리 프로세스는 위험 요인(hazard)의 식별을 전제조건으로 한다(ICAO, 2018). ICAO는 위험 요인 식별 방법을 사후적(reactive), 사전적/예방적(proactive) 및 예측적(predictive) 방법으로 구분하면서 이를 위한 안전 데이터의 수집과 활용을 강조하고 있다. 한편, 2018년 이후로는 ‘Data-driven Decision Making’의 개념을 도입하고, 6단계의 데이터 기반 위험관리를 신설하였다(Kim, 2022).

데이터의 수집은 사고/준사고의 조사, 의무/자발적 보고뿐 아니라 일상적인 상황, 시스템의 프로세스 및 환경의 분석 등 다양한 방법으로 수집할 수 있다(ICAO, 2016). 우리나라는 항공 안전의 유지 및 증진을 위한 데이터를 ‘항공안전 데이터’로 정의하고 세부 분류를 「항공안전법」에 정함으로써 데이터 기반 안전관리를 위한 토대를 마련하였다(MOLEG, 2025). 다만, 우리나라는 ‘항공안전 자율보고(이하 ‘자율보고’라 한다)’를 일찌감치 제도화하였으나, 그 시행 기간과 중요성에도 불구하고 여전히 부족한 상황이다(Son & Kim, 2025).

항공 안전의 증진을 위한 ICAO와 회원국의 노력에도 불구하고 항공 사고율은 1997년 정점에 도달한 이후 일정하게 유지되고 있으며 종종 사고가 발생하고 있다(Boeing, 2013). 우리나라 항공철도사고조사위원회 발표에 의하면 항공사고/준사고 빈도는 분야별로 운항, 정비, 환경, 관제 분야 순으로 발생하고 있음을 알 수 있다(Aviation and Railway Accident Investigation Board, 2023). 이러한 결과를 통해 조종사, 정비사, 관제사의 역할과 항공 안전관리는 밀접한 관계에 있음을 확인할 수 있다.

본 연구는 데이터 기반 안전관리에서 자율보고 기능의 중요성에 주목하여 조종사, 관제사, 정비사를 대상으로 자율보고 활성화 방안을 모색하고자 하였다. 구체적으로는 자율보고 의향에 미치는 요인들을 확인하는 한편, 매개변수로서 인식요인의 영향을 확인하였다. 본 연구는 자율보고를 주제로 요인과 매개효과를 분석함으로써 요인들 간의 관계를 구체적으로 제시하고, 자율보고 활성화를 위한 제도적 기초를 제시하고자 하였다.

## II. 이론적 고찰

### 2.1 항공사고

항공기 사고는 사람이 비행을 목적으로 항공기에 탑승한 후 내릴 때까지 사망, 중상 또는 행방불명에 처하거나 항공기가 파손 또는 구조적으로 손상되는 경우 등으로 정의되고, 준사고는 항공안전에 중대한 위협을 끼쳐 항공기 사고로 이어질 수 있었던 상황을 말한다(MOLEG, 2025).

2012년부터 2023년까지 전 세계에서 발생한 정기 운항 사업용 항공기 사고 현황은 Table 1과 같다(ICAO, 2017; 2020; 2023). 사고 빈도는 2019년에 114건으로 가장 높았으며 2020년과 2021년에는 48건으로 가장 낮았다. 다만, 백만 항공기 편당 사고율은 2012년에 가장 높았던 반면, 2023년에 가장 낮았다.

Table 1. World aviation accident status(regular business aircraft with MTOW of 5,700 kg or more)

년도	사고(건)	백만 편당 사고율(%)
2012	98	3.10
2013	90	2.80
2014	97	3.00
2015	92	2.80
2016	75	2.10
2017	88	2.40
2018	93	2.60
2019	114	2.94
2020	48	2.14
2021	48	1.93
2022	64	2.05
2023	66	1.87
평균	81	2.47

국내에서 발생한 항공사고/준사고 현황은 Table 2와 같다(MOLIT, 2025). 2012년에는 14건으로 가장 높았던 반면, 2017년과 2021년은 2건으로 가장 낮았다. 사고와 준사고의 평균 약 7건이며, 사고의 평균은 3건이다.

미국 내에서 발생한 항공사고 현황은 Table 3과 같다(NTSB, 2025). 2012년에는 1,716건의 사고가 발생하였고, 2020년에 1,307건으로 감소하였다. 조사 기간 중 사고는 평균은 1,504건이 발생했으며 인명피해

가 있는 항공사고의 평균은 337건이었다.

항공사고 조사 결과에서 알 수 있듯이, 우리나라와 미국 등 전 세계적으로 항공사고 발생은 점차 감소하는 경향이나, 항공 안전을 위한 기술적, 제도적 노력에 비해 그 감소율은 높지 않고 일정하게 유지되거나 정체된 상태인 것을 알 수 있다.

## 2.2 항공안전 자율보고

자율보고는 의무적으로 보고하도록 정해진 것 외의 사건이나 상태, 상황으로 항공 안전을 저해하거나, 저해할 것으로 판단되는 것을 자율적으로 신고하는 제도를 말한다(MOLEG, 2025). 우리나라 자율보고는 항공 안전 확보를 목적으로 의무보고를 통해서는 수집되지 않은 위해요소를 발굴하기 위해 시행되고 있다. 자율보고는 조종, 관제, 정비, 객실, 운항관리, 그 외 항공업무 관계자 그리고 항공기의 탑승 또는 공항 이용 등 항공교통 서비스를 이용하는 모든 사람이 할 수 있다.

2012년 이후, 지금까지 신고된 자율보고 현황은 Table 4와 같다. 신고는 2024년 569건으로 가장 많았던 반면 2018년에는 105건으로 가장 낮았다(MOLIT, 2016; 2023). 운항 편수에 대비한 자율보고 신고율은 2024년에 0.081%로 가장 높았으며 2018년에 0.015%로 가장 낮았다.

우리나라와 비교하기 위한 미국의 자율보고 현황은 Table 5와 같다. 2024년에 131,138건으로 신고 건수

Table 2. Domestic aviation accidents and incidents status

년도	사고(건)	준사고(건)	합계(건)
2012	5	9	14
2013	5	4	9
2014	3	3	6
2015	1	11	12
2016	6	5	11
2017	1	1	2
2018	2	1	3
2019	3	9	12
2020	2	2	4
2021	1	1	2
2022	3	1	4
2023	4	2	6
평균	3	4	7

Table 3. U.S. aviation accident status

년도	사망 사고(건)	비사망 사고(건)	총 사고(건)
2012	389	1,327	1,716
2013	344	1,118	1,462
2014	361	1,090	1,451
2015	364	1,123	1,487
2016	341	1,200	1,541
2017	338	1,174	1,512
2018	361	1,204	1,565
2019	379	1,125	1,504
2020	294	1,013	1,307
2021	320	1,199	1,519
2022	329	1,212	1,541
2023	294	1,190	1,484
2024	275	1,183	1,458
평균	337	1,166	1,504

Table 4. Domestic aviation safety voluntary report rate

연도	운항(편)	자율보고(건)	자율보고 신고율(%)
2012	469,354	201	0.043
2013	500,739	211	0.042
2014	536,586	122	0.023
2015	570,597	150	0.026
2016	629,859	173	0.027
2017	653,659	113	0.017
2018	691,523	105	0.015
2019	723,592	163	0.023
2020	339,597	120	0.035
2021	344,140	140	0.041
2022	399,207	169	0.042
2023	602,363	302	0.050
2024	705,869	569	0.081

Table 5. U.S. aviation safety voluntary report rate

연도	운항(편)	자율보고(건)	자율보고 신고율(%)
2012	9,805,287	71,531	0.73
2013	9,715,190	71,540	0.74
2014	9,541,924	90,100	0.94
2015	9,533,598	92,228	0.97
2016	9,716,409	91,970	0.95
2017	9,754,085	94,302	0.97
2018	10,025,396	99,010	0.99
2019	10,220,306	107,879	1.06
2020	5,790,832	65,656	1.13
2021	7,596,682	84,821	1.12
2022	8,711,500	95,509	1.10
2023	9,305,028	106,087	1.14
2024	9,733,770	131,138	1.35

가 가장 높았으며 2020년에는 65,656건으로 가장 낮았다(NASA, 2025). 운항 편수 대비 자율보고 신고율은 2024년 1.35%로 가장 높았던 반면, 2012년에 0.73%로 가장 낮았다(USDT, 2025).

자율 보고율을 비교하면, 미국은 평균 1% 정도로 유지되고 있으나, 우리나라는 평균 0.035%로 약 30배의 차이가 있는 것을 알 수 있다. 우리나라의 자율보고가 20년 이상 시행되었음에도 신고율이 낮은 이유는 자율 보고에 대한 의향은 단순히 제도에 대한 인식 부족이나 홍보 미흡보다는 개인적인 제약, 조직의 문화, 국가의 제도 운용방식 등 다양한 요인에 의해 복합적 요인에 영향을 받고 있다고 볼 수 있다. 본 연구는 자율보고 대상자를 중심으로 자율보고 의향에 미치는 요인에 관한 연구를 통해 그 관계성을 밝히고자 한다.

### 2.3 선행연구

자율보고와 관련된 문헌과 선행연구를 살펴보면 다음과 같다. ICAO(2018)는 「안전관리 매뉴얼(Doc. 9859)」을 통해 국가적 차원, 조직적 차원에서 자율보고를 위한 권고사항을 설명하였으며 안전 문화, 신뢰, 믿음, 신원 보호, 비처벌 등을 권고하고 있다. Norman(2016)은 관제사와 운항관리사, 정비사, 조종사를 대상으로 자율보고에 영향을 미치는 요인들의 관계를 확인하기 위해 요인을 조직적 안전 가치, 보고 마찰, 과거 보고 경험, 공정 문화, 보고 경향으로 구분하여 결과를 제시하였다. Jeon & Kim(2017)은 간호사의

근접오류 보고 의향과 환자의 안전 문화 인식의 관계를 분석함으로써 근접오류 보고체계 개선에 관한 연구를 진행하였다. Sharnparpai et al.(2021)은 자율보고에 영향을 미치는 요인을 탐색적 요인분석을 통해 분석하여 보고자의 공공의식, 조직의 관리자, 안전장치의 구현, 대응 보고 시스템의 효용성, 보고자의 자세 등 총 5개의 요인을 도출하였다. Sieberichs & Kluge(2021)는 조종사의 자율보고에 관한 연구를 위해 구성 요인을 개인적 차원, 맥락적 차원, 목표 선택 요인, 목표 달성 추구 요인으로 구분하였으며 조종사들이 자발적으로 보고할 때 안전 관련 변화, 조직 학습 등의 목표를 추구하는 행동에 관한 연구를 진행하였다. Under & Gereede(2020)는 관제사가 자율보고를 하지 않는 원인을 규명하기 위한 연구를 진행하면서 영향을 미치는 요인을 관계적 및 친사회적 두려움 및 방어적 정지 및 수용, 분리로 구분하였다.

## III. 연구설계 및 방법

### 3.1 연구모형

본 연구는 자율보고 의향에 영향을 미치는 요인과 그 관계를 확인하기 위해 선행연구를 기반으로 연구모형을 Fig. 1과 같이 독립변수, 매개변수, 종속변수를 설정하였다.

먼저, 독립변수는 3개의 요인으로 결정하고 요인별 잠재변수를 구별하였다. 첫 번째, 국가적 요인(SF)은 보호체계(PS) 및 보고제도(RS)로 분류하였으며 두 번째, 조직적 요인(OF)은 안전문화(SC)와 경영진의 지원(MS)을 분류하고 세 번째, 상황적 요인(SF)은 상황적 제약(SR)과 보고 경험(REXP)으로 구분하였다.

다음으로 매개효과 확인을 위한 매개변수는 자율보고 인식요인(VRPF)으로 정의하고 잠재변수는 보고 용이성(RA), 보고 효용성(RE) 및 보고 두려움(RF)을 지정하였다. 끝으로 종속변수는 자율보고 의향(VRW)으로 구분하였다.

### 3.2 연구가설

Fig. 1의 연구모형을 토대로 변수 사이의 관계를 확인하고 매개변수의 간접효과를 확인하기 위한 연구가설은 아래와 같다.

H-1: 국가적 요인은 자율보고 인식요인에 정(+)

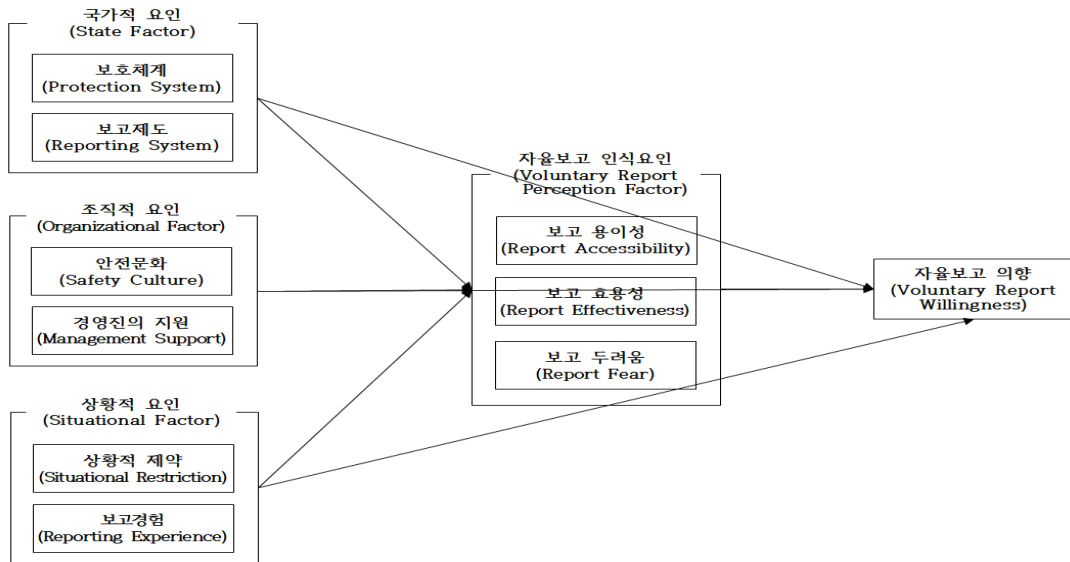


Fig. 1. Research model

유의한 영향을 미친다.

- H-2: 조직적 요인은 자율보고 인식 요인에 정(+)의 유의한 영향을 미친다.
- H-3: 상황적 요인은 자율보고 인식 요인에 정(+)의 유의한 영향을 미친다.
- H-4: 자율보고 인식 요인은 자율보고 의향에 정(+)의 유의한 영향을 미친다.
- H-5: 국가적, 조직적, 상황적 요인은 자율보고 의향에 정(+)의 유의한 영향을 미친다.
- H-6: 자율보고 인식요인은 국가적 요인과 자율보고 의향에 유의한 간접효과가 있다.
- H-7: 자율보고 인식요인은 조직적 요인과 자율보고 의향에 유의한 간접효과가 있다.
- H-8: 자율보고 인식요인은 상황적 요인과 자율보고 의향에 유의한 간접효과가 있다.

### 3.3 자료분석 및 방법

본 연구의 변수들의 개념을 측정하기 위해 선행연구의 측정 도구를 기초로 재구성하여 총 40개 문항의 측정 도구를 도출하였다. 모든 항목은 세부적인 조사를 위해 리커트(Likert) 7점 척도를 사용하여 측정하였다.

첫째, 국가적 요인의 보호체계는 Kim(2009), Under & Gereide(2020)의 연구를 바탕으로 익명성, 법적 보호, 기밀성, 불이익 4개 문항으로 측정하였다. 보

고제도는 Cheon(2022), ICAO(2018)를 바탕으로 절차준수, 시스템화, 정보공유·전파, 노력 4개 문항으로 측정하였다.

둘째, 조직적 요인의 안전문화 변수는 Jeon & Kim(2017), Sharnprapai et al.(2021)의 연구를 바탕으로 소통 자유, 위험 이해, 정책·규정, 공정 문화 4개 문항으로 측정하였다. 경영진의 지원 변수는 Sharnprapai et al.(2021), Kim(2012)의 연구를 바탕으로 소통 자유, 위험 이해, 정책·규정, 공정 문화 5개 문항으로 측정하였다.

셋째, 상황적 제약은 Sieberichs & Kluge(2021), Jausan et al.(2017)의 연구를 바탕으로 업무과다, 시간 부족, 침묵, 업무 신속 압박 4개 문항으로 측정하였다. 보고경험은 Norman(2022)의 연구를 바탕으로 피드백 경험, 개선 경험, 긍정적 경험 3개 문항으로 측정하였다.

넷째, 자율보고 인식요인에 대한 보고 용이성은 Sharnprapai et al.(2021)의 연구를 바탕으로 접근 용이, 사용 쉬움, 설명 명확 3개 문항으로 측정하였다. 보고 효용성은 Jeon & Kim(2017)의 연구를 바탕으로 개선, 재발 방지, 피드백, 조사의 4개 문항을 측정하였다. 보고 두려움은 Sieberichs & Kluge(2021), Under & Gereide(2020)의 연구를 바탕으로 평판, 불이익, 비난, 처벌, 관계 악화 5개 문항으로 측정하였다.

Table 6. Research process

순번	분석 방법	내용
1	빈도분석	인구통계학적 특성
2	기술통계분석	측정변수의 정규성
3	탐색적 요인분석	측정변수의 공통 요인 및 타당성
4	신뢰도 분석	측정변수의 신뢰성
5	상관관계분석	잠재변수의 상관관계 적합성 및 내적 일관성
6	Process Macro Model 4	잠재 변수 간의 인과 관계 및 간접효과 (bootstrapping 5,000번)

다섯째, 자율보고 의향은 Norman(2022), Jo & Lee(2024)의 연구를 바탕으로 위험하지 않은 장애, 위험 장애, 나로 인한 장애, 동료로 인한 장애 4개 문항으로 측정하였다.

본 조사는 항공사고와 가장 밀접한 관계가 있는 종사자인 조종사, 관제사, 정비사를 대상으로 2025년 1월 15일부터 2025년 2월 8일까지 설문지를 배포하여 534부의 설문지를 회수하였다. 회수된 설문지 중 25개의 불성실한 답변 설문지를 제외하고, 총 509개 설문을 분석에 사용하였다. 다양한 종류의 자격증명을 보유한 조종사의 경우, 사업용 조종사 자격증명 보유자로 현업에서 근무 경험이 있는 또는 군 조종사로 통제하였다.

실증연구를 위해서 IBM SPSS Statistics v.23과 PROCESS Macro 4.3을 사용하여 Table 6의 연구 과정에 따라 분석하였다.

## IV. 실증분석

### 4.1 인구학적 특성

본 연구의 509명 인구학적 특성은 Table 7과 같다. 성별은 남성의 비율(79.8%)이 여성의 비율(20.2%)보다 확연히 높았다. 연령대 비율은 30대(36.0%), 40대(27.1%), 50대(19.1%), 20대(13.9%) 및 60대 이상(3.9%) 순으로 높았다. 종사자 직군은 조종사, 정비사, 관제사 순으로 높았으며 각각의 비율은 48.9%, 30.3%, 20.8%로 조사되었다.

근무 경력은 5년 미만 비율이 27.3%이고, 5~9년은 18.3%, 10년~14년과 25년 이상은 17.9%로 같았으며 15년~19년은 10.6%, 20년~24년은 8.1%로 확인되었다. 근무 분야는 항공사, 국가기관/공공기관, 군,

Table 7 Demographic statistics

구분		빈도 (명)	비율(%)
성별	남성	406	79.8
	여성	103	20.2
연령	20대	71	13.9
	30대	183	36
	40대	138	27.1
	50대	97	19.1
	60대 이상	20	3.9
직군	조종사	249	48.9
	관제사	106	20.8
	정비사	154	30.3
근무 경력	5년 미만 (1,000시간 미만)	139	27.3
	5~9년 (1,001~2,000시간)	93	18.3
	10년~14년 (2,001~3,000시간)	91	17.9
	15년~19년 (3,001~4,000시간)	54	10.6
	20년~24년 (4,001~5,000시간)	41	8.1
	25년 이상 (5,001시간 이상)	91	17.9
근무 분야	일반항공 (교육기관, 측량 등)	72	14.1
	항공사	236	46.4
	국가기관 / 공공기관	110	21.6
	군	74	14.5
	기타	17	3.3
자율 보고 경험	예(한국교통안전공단)	48	9.4
	예(조직 내)	211	41.5
	예(한국교통안전공단 및 조직)	42	8.3
	아니요	208	40.9

일반항공, 기타 순으로 나타났다.

자율보고 경험은 조직 내 보고 경험이 있는 사람 비율(41.5%)과 보고 경험이 없는 사람(40.9%)의 비율이 유사하였으며 이들 비율은 한국교통안전공단에 보고한 경험이 있는 사람 비율(9.4%)과 한국교통안전공단과 조직 내 모두에 보고한 경험이 있는 사람(8.3%)에 비해 월등히 높았다.

### 4.2 기술통계 분석

기술통계 분석 결과는 Table 8과 같다. 총 40개 측정변수 중 자율보고 의향 2(VRW2)의 평균이 5.752로 가장 높았으며, 상황적 제약 4(SR4)의 평균이 2.766으로 가장 낮았다. 전체 측정변수는 평균은 2.0에서 6.0 범위에 분포하였다. 표준편차는 보고 두려움 5(RF5)의 표준편차가 1.9827로 가장 높았으며, 자율보고 의향 2(VRW2)의 표준편차가 1.2477로 가장 낮았다. 전체 측정변수는 표준편차는 1.0에서 2.0 범위에 분포하였다. 정규성 확인을 위해 왜도와 첨도를 확인한 결과, 왜도 절댓값의 가장 높은 값은 자율보고 의향 2(VRW2)로 -1.196이며, 가장 낮은 값은 보고 두려움 5(RF5)가 0.026이었다. 첨도 절댓값의 가장 높은 값은 자율보고 의향 2(VRW2)로 1.629이며, 가장 낮은 값은 보고 용이성 1(RA1)이 -0.014이었다. 전체 측정변수는 왜도 절댓값 2 미만, 첨도 절댓값 7 미만 사이에 분포함에 따라 정규성 기준을 충족하는 것으로 확인되었다.

### 4.3 탐색적 요인 및 신뢰도 분석

측정 도구에 대한 신뢰성과 타당성을 확인하기 위해 KMO와 Bartlett의 구형성 검정, 주성분 분석(principal component analysis, PCA)과 베리맥스 직각회전 방식을 활용한 탐색적 요인분석, 크론바흐 알파(Cronbach's  $\alpha$ )를 통한 신뢰도 분석을 진행하였으며 분석 결과는 아래와 같다.

국가적 요인(SF)에 관한 분석 결과는 Table 9와 같다. 추출된 측정변수의 공통성 최솟값은 0.778(RS 3, 4)로 모든 변수가 0.5를 초과하였다. KMO의 표본 적합도는 0.905로, Bartlett 구형성 검증은  $\chi^2=3,717.447$ 로 나타났다. 요인은 2개의 하위요인이 추출되었으며 추출된 각 요인은 고윳값이 1을 초과하였고 추출된 요인의 누적 분산비(=82.200%)는 60%를 초과하였다. 신뢰도 크론바흐 알파 값에서는 보호체계(PS)가 0.938, 보고제도(RS)는 0.912로 확인되었다.

조직적 요인(OI)의 결과는 Table 10과 같다. 추출된 측정변수의 공통성 최솟값은 0.662(SC 4)로 모든 변수가 0.5를 초과하였다. KMO의 표본 적합도는 0.918, Bartlett 구형성 검증은  $\chi^2=4,397.916$ 로 나타났다. 요인은 2개의 하위요인이 추출되었으며 추출된 각 요인은 고윳값이 1을 초과하였고 추출된 요인의 누적 분산비(=80.263%)는 60%를 초과하였다. 크론바흐 알파 값은 안전문화(SC) 0.883, 경영진의 지원(MS) 0.953으로 나타났다.

Table 8. Descriptive statistics analysis results

잠재 변수	측정 변수	평균	표준 편차	왜도	첨도
PS	PS1	4.257	1.8236	-.154	-1.042
	PS2	4.348	1.7226	-.253	-.798
	PS3	3.990	1.7686	-.047	-.973
	PS4	4.149	1.7938	-.176	-.939
RS	RS1	4.941	1.4324	-.514	-.149
	RS2	4.971	1.4732	-.561	-.179
	RS3	4.872	1.5335	-.570	-.212
	RS4	4.794	1.5391	-.467	-.368
SC	SC1	5.098	1.5580	-.807	.158
	SC2	5.361	1.4428	-1.001	.712
	SC3	5.314	1.4320	-.847	.387
	SC4	4.741	1.7274	-.600	-.586
MS	MS1	4.676	1.6845	-.503	-.558
	MS2	4.919	1.7009	-.739	-.243
	MS3	4.894	1.6920	-.599	-.426
	MS4	4.487	1.7497	-.375	-.728
	MS5	4.821	1.6934	-.538	-.446
SR	SR1	3.515	1.7190	.280	-.945
	SR2	3.253	1.7047	.503	-.718
	SR3	2.823	1.7513	.786	-.447
	SR4	2.766	1.6796	.968	.049
REXP	REXP1	4.167	1.8255	-.223	-.969
	REXP2	4.136	1.8463	-.175	-1.020
	REXP3	4.538	1.6710	-.446	-.485
RA	RA1	5.010	1.4775	-.653	-.014
	RA2	4.782	1.4774	-.341	-.502
	RA3	4.743	1.4790	-.386	-.350
RE	RE1	4.772	1.4726	-.549	-.095
	RE2	4.984	1.4861	-.605	-.131
	RE3	4.861	1.5027	-.568	-.201
	RE4	4.762	1.5562	-.581	-.197
RF	RF1	3.914	1.9197	.038	-1.212
	RF2	3.990	1.9807	-.029	-1.270
	RF3	3.874	1.9512	.046	-1.214
	RF4	3.807	1.9658	.108	-1.229
	RF5	3.912	1.9827	.026	-1.276
VRW	VRW1	4.955	1.5910	-.612	-.384
	VRW2	5.752	1.2477	-1.196	1.629
	VRW3	5.527	1.3551	-1.112	1.268
	VRW4	5.118	1.4841	-.697	.043

상황적 요인(SF)의 결과는 Table 11과 같다. 추출된 측정변수의 공통성 최솟값은 0.538(SR 3)로 모든 변수가 0.5를 초과하였다. KMO의 표본 적합도는 0.716, Bartlett 구형성 검증은  $\chi^2=2,197.488$ 로 나타

났다. 요인은 2개의 하위요인이 추출되었으며 추출된 각 요인은 고윳값이 1을 초과하였고 추출된 요인의 누적 분산비(=75.303%)는 60%를 초과하였다. 크론바흐 알파 값은 상황적 제약(SR)이 0.857, 보고 경험

Table 9. State factor exploratory factor analysis results

측정 변수	공통성	요인		신뢰도
		1	2	
PS1	.837	.878	.259	.938
PS2	.854	.843	.378	
PS3	.888	.882	.331	
PS4	.802	.797	.408	
RS1	.825	.445	.792	.912
RS2	.813	.377	.819	
RS3	.778	.221	.854	
RS4	.778	.334	.816	
고유값		3.397	3.179	
% 분산		42.458	39.743	
% 누적 분산		42.458	82.200	

KMO=0.905

Bartlett approx  $\chi^2=3,717.447(df=28, p=.000^{***})$

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

Table 10. Organization factor exploratory factor analysis results

측정 변수	공통성	요인		신뢰도
		1	2	
SC1	.802	.331	.832	.883
SC2	.815	.312	.847	
SC3	.723	.400	.750	
SC4	.662	.468	.666	
MS1	.842	.805	.441	.953
MS2	.850	.811	.439	
MS3	.814	.817	.383	
MS4	.859	.856	.355	
MS5	.855	.868	.319	
고유값		4.045	3.179	
% 분산		44.945	35.318	
% 누적 분산		44.945	80.263	

KMO=0.918

Bartlett approx  $\chi^2=4,397.916(df=36, p=.000^{***})$

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

Table 11. Situation factor exploratory factor analysis results

측정 변수	공통성	요인		신뢰도
		1	2	
SR1	.787	.887	-.023	.857
SR2	.772	.878	-.013	
SR3	.538	.716	-.157	
SR4	.737	.854	-.089	
REXP1	.793	-.032	.890	.884
REXP2	.849	-.085	.917	
REXP3	.797	-.116	.885	
고유값		2.821	2.450	
% 분산		40.307	34.996	
% 누적 분산		40.307	75.303	

KMO=0.716

Bartlett approx  $\chi^2=2,197.488(df=2, p=.000^{***})$

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

Table 12. Perception factor exploratory factor analysis results

측정 변수	공통성	요인			신뢰도
		1	2	3	
RA1	.861	-.130	.278	.876	.941
RA2	.897	-.151	.257	.899	
RA3	.829	-.183	.348	.821	
RE1	.831	-.239	.835	.276	.937
RE2	.845	-.131	.874	.253	
RE3	.874	-.182	.884	.244	
RE4	.827	-.226	.842	.258	
RF1	.884	.924	-.145	-.095	.974
RF2	.942	.943	-.187	-.133	
RF3	.931	.941	-.172	-.126	
RF4	.900	.916	-.189	-.162	
RF5	.883	.909	-.186	-.146	
고유값		4.525	3.373	2.606	
% 분산		37.708	28.110	21.713	
% 누적 분산		37.708	65.818	87.531	

KMO=0.908

Bartlett approx  $\chi^2=7,041.816(df=66, p=.000^{***})$

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

Table 13. Voluntary report willingness factor exploratory factor analysis results

측정 변수	공통성	요인	신뢰도
		1	
VRW1	.677	.823	.865
VRW2	.713	.845	
VRW3	.767	.876	
VRW4	.718	.848	
고유값		2.876	
% 분산		71.896	
% 누적 분산		71.896	

KMO=0.780  
 Bartlett approx  $\chi^2=1,020.930(df=6, p=.000^{***})$   
 \* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

(REXP)은 0.884로 나타났다.

인식 요인(VRPF)의 분석 결과는 Table 12와 같다. 추출된 측정변수의 공통성 최솟값은 0.827(RE 4)로 모든 변수가 0.5를 초과하였다. KMO의 표본 적합도는 0.908로 확인되었고 Bartlett 구형성 검증은  $\chi^2=704.1816$ 으로 분석되었다. 분석을 통해 3개 하위요인을 추출하였다. 추출된 각 요인은 고윳값이 1을 초과하였고 추출된 요인에 의한 누적 분산비(=87.531%)는 60%를 초과하였다. 크론바흐 알파 값은 보고 용이성(RA) 0.941, 보고 효용성(RE) 0.937, 보고 두려움(RF) 0.974로 나타났다.

자율보고 의향(VRW)의 분석 결과는 Table 13과 같다. 측정변수 공통성 최솟값은 0.677(VRW 1)로 모든 변수가 0.5를 초과하였다. KMO 표본 적합도에서는 0.780, Bartlett 구형성 검증 결과에서는  $\chi^2=1,020.930$ 으로 나타났다. 요인분석 결과, 1개의 하위요인이 추출되었으며 추출된 각 요인은 고윳값이 1을 초과하였고 추출된 요인에 의한 누적 분산비(=71.896%)는 60%를 초과하였다. 크론바흐 알파 값은 0.865로 나타났다.

#### 4.4 상관관계 분석

본 연구의 잠재 변수인 보호 체계(PS), 보고제도(RS), 안전문화(SC), 경영진의 지원(MS), 상황적 제약(SR), 보고 경험(REXP), 보고 용이성(RA), 보고 효용성(RE), 보고 두려움(RF), 자율보고 의향(VRW) 간 상관관계를 확인하기 위해 피어슨의 상관관계 분석(Pearson's correlation analysis)을 실시한 결과는 Table 14와 같다.

보호 체계는 보고제도( $r=0.700, p<0.001$ )와 상관성이 가장 높았으며, 보고제도는 경영진의 지원( $r=0.617, p<0.001$ )과 상관성이 높게 나타났다. 안전문화는 경영진의 지원( $r=0.773, p<0.001$ )과 상관성이 가장 높았으며, 경영진의 지원은 보고 효용성( $r=0.716, p<0.001$ )과 상관성이 높게 나타났다. 상황적 제약은 보고 두려움( $r=0.362, p<0.001$ )과 상관성이 가장 높았으며, 보고 경험은 보고 효용성( $r=0.501, p<0.001$ )과 상관성이 높게 나타났다. 보고 용이성은 보고 효용성( $r=0.595, p<0.001$ )과 상관성이 가장 높았으며, 보고 효용성은

Table 14. Correlation analysis results

측정변수	PS	RS	SC	MS	SR	REXP	RA	RE	RF	VRW
PS	1									
RS	.700***	1								
SC	.569***	.603***	1							
MS	.577***	.617***	.773***	1						
SR	-.0221***	-.262***	-.437***	-.344***	1					
REXP	.375***	.345***	.414***	.410***	-.167***	1				
RA	.518***	.591***	.523***	.576***	-.312***	.357***	1			
RE	.579***	.612***	.678***	.716***	-.308***	.501***	.595***	1		
RF	-.509***	-.393***	-.390***	-.375***	.362***	-.257***	-.350***	-.418***	1	
VRW	.463***	.440***	.496***	.455***	-.249***	.396***	.463***	.547***	-.411***	1

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

자율보고 의향( $r=0.547$ ,  $p<0.001$ )과 상관성이 높게 나타났다고 보고 두려움은 자율보고 의향( $r=-0.441$ ,  $p<0.001$ )과 상관성이 있는 것으로 나타났다.

#### 4.5 매개효과 분석 및 가설검정

매개효과 및 가설검증을 위해 Hayes(2022)의 PROCESS macro Model 4를 통해 검증한 결과는 Table 15, Table 16과 같다.

첫째, 보호 체계(PS)에서는 보고 용이성( $\beta=0.062$ ,  $p<0.05$ ), 보고 효용성( $\beta=0.079$ ,  $p<0.05$ )에 정(+의 영향을, 보고 두려움( $\beta=-0.603$ ,  $p<0.001$ )에는 부(-)의 영향을 미쳤다. 보고제도(RS)는 보고 용이성( $\beta=0.233$ ,

$p<0.001$ )과 보고 효용성( $\beta=0.161$ ,  $p<0.001$ )에 정(+의 영향을 미쳤다.

둘째, 안전 문화(SC)는 보고 효용성( $\beta=0.183$ ,  $p<0.001$ )에 정(+의 영향을 미쳤고 경영진의 지원(MS)은 보고 용이성( $\beta=0.135$ ,  $p<0.001$ )과 보고 효용성( $\beta=0.241$ ,  $p<0.001$ )에 정(+의 영향을 미쳤다.

셋째, 상황적 제약(SR)은 보고 용이성( $\beta=-0.761$ ,  $p<0.01$ )에 부(-), 보고 두려움( $\beta=0.409$ ,  $p<0.001$ )에 정(+의 영향을 미쳤으며, 보고 경험(REXP)은 보고 용이성( $\beta=0.078$ ,  $p<0.05$ )과 보고 효용성( $\beta=0.224$ ,  $p<0.001$ )에 정(+의 영향을 미쳤다.

넷째, 보고 용이성( $\beta=0.167$ ,  $p<0.05$ ), 보고 효용성

Table 15. Results of causal relationship verification of the research model

NO.	Hypothetical path			$\beta$	SE	$t$	$P$	LLCI	ULCI	채택여부
H-1	PS	→	RA	.062	.030	2.010	.044	.001	.122	Accept
			RE	.079	.034	2.312	.021	.012	.147	Accept
			RF	-.603	.077	-7.813	.000	-.754	-.451	Reject
	RS	→	RA	.233	.039	5.964	.000	.156	.310	Accept
			RE	.161	.043	3.712	.000	.076	.247	Accept
			RF	.002	.097	.029	.976	-.189	.195	Reject
H-2	SC	→	RA	.001	.044	.0300	.976	-.085	.088	Reject
			RE	.183	.049	3.720	.000	.086	.280	Accept
			RF	-.007	.110	-.063	.949	-.224	.210	Reject
	MS	→	RA	.135	.029	4.632	.000	.078	.192	Accept
			RE	.241	.032	7.421	.000	.177	.305	Accept
			RF	-.286	.073	-3.91	.695	-.172	.115	Reject
H-3	SR	→	RA	-.761	.026	-2.870	.004	-.128	-.024	Reject
			RE	-.017	.029	-.606	.544	-.075	.040	Reject
			RF	.409	.066	6.184	.000	.279	.540	Accept
	REXP	→	RA	.078	.031	2.446	.014	.015	.140	Accept
			RE	.224	.035	6.312	.000	.154	.294	Accept
			RF	-.088	.079	-1.107	.268	-.245	.068	Reject
H-4	RA	→	VRW	.167	.056	2.997	.002	.057	.277	Accept
	RE			.200	.050	3.964	.000	.101	.299	Accept
	RF			-.082	.022	-3.714	.000	-.125	-.038	Reject
H-5	PS	→	VRW	.055	.040	1.371	.170	-.024	.134	Reject
	RS			.003	.050	.072	.942	-.094	.102	Reject
	SC			.155	.055	2.804	.005	.046	.264	Accept
	MS			-.046	.038	-1.210	.226	-.121	.028	Reject
	SR			.009	.034	.287	.773	-.057	.076	Reject
	REXP			.120	.040	2.949	.003	.040	.200	Accept

( $\beta=0.200, p < 0.001$ )은 자율보고 의향(VRW)에 정(+)의 영향을 보고 두려움( $\beta=-0.082, p < 0.001$ )은 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

다섯째, 안전문화( $\beta = 0.155, p < 0.01$ ), 보고 경험( $\beta = 0.120, p < 0.01$ )은 자율보고 의향(VRW)에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

매개효과의 간접효과를 알아본 결과는 다음과 같다. 보호체계(PS)와 자율보고 의향(VRW) 관계에서 보고 효용성(RE)은 하한(LLCI=0.0005)과 상한(ULCI=0.0368) 신뢰구간 사이에 0을 포함하지 않아 간접 영향을 미쳤다. 보고 두려움(RF)의 하한(LLCI=0.0169)과 상한(ULCI=0.0875) 신뢰구간 사이에 0을 포함하지 않아 간접 영향이 있었다. 보고제도(RS)와 자율보고 의향 간의 관계(VRW)에서 보고 용이성(RA)의 하한(LLCI=0.0086)과 상한(ULCI=0.0749) 신뢰구간, 보고 효용성(RE)의 하한(LLCI=0.0095)과 상한(ULCI=0.0626) 신뢰구간 사이에 0을 포함하지 않아 간접 영향을 미치는 것으로 나타났다.

안전문화(SC)와 자율보고 의향(VRW) 관계에서 보고 효용성(RE)의 하한(LLCI=0.0094)과 상한(ULCI=0.0739) 사이에 0을 포함하지 않아 간접 영향을 미쳤으며, 경영진의 지원(MS)과 자율보고 의향(VRW) 관계

에서 보고 용이성(RA)의 하한(LLCI=0.0043)과 상한(ULCI=0.0458) 사이에 0을 포함하지 않아 간접 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 보고 효용성(RE)도 하한(LLCI=0.0201)과 상한 신뢰구간(ULCI=0.0805) 사이에 0을 포함하지 않아 간접 영향을 미쳤다.

상황적 제약(SR)과 자율보고 의향(VRW) 관계에서 보고 용이성(RA)의 하한(LLCI=-0.0293)과 상한(ULCI=-0.0017) 사이에 0을 포함하지 않아 간접 영향을 미쳤으며, 보고 두려움(RF)의 하한(LLCI=-0.0605)과 상한(ULCI=-0.0115) 사이에 0을 포함하지 않아 간접 영향을 미치는 것으로 나타났다. 보고 경험(REXP)과 자율보고 의향(VRW) 관계에서 보고 용이성(RA)의 하한(LLCI=0.0001)과 상한(ULCI=0.0333) 사이에 0을 포함하지 않아 간접 영향을 미쳤다. 또한 보고 효용성(RE)도 하한(LLCI=0.0167)과 상한(ULCI=0.0790) 사이에 0을 포함하지 않아 간접 영향을 미쳤다.

## V. 결론

### 5.1 연구의 시사점

본 연구는 조종사, 관제사, 정비사의 자율보고에 대한

Table 16. Results of verification of mediating effect

Hypothetical path						Estimate	SE	LLCI	ULCI	채택 여부
H-6	State factors	PS	→	RA	→	.0104	.0073	-.0006	.0276	Reject
				RE	→	.0159	.0093	.0005	.0368	Accept
				RF	→	.0495	.0182	.0169	.0875	Accept
	Situational factors	RS	→	RA	→	.0392	.0167	.0086	.0749	Accept
				RE	→	.0324	.0137	.0095	.0626	Accept
				RF	→	-.0002	.0107	-.0234	.0201	Reject
H-7	Organization factors	SC	→	RA	→	.0002	.0089	-.0174	.0198	Reject
				RE	→	.0368	.0169	.0094	.0739	Accept
				RF	→	.0006	.0108	-.0206	.0244	Reject
	Situational factors	MS	→	RA	→	.0227	.0105	.0043	.0458	Accept
				RE	→	.0484	.0153	.0201	.0805	Accept
				RF	→	.0023	.0071	-.0114	.0177	Reject
H-8	Situational factors	SR	→	RA	→	-.0128	.0072	-.0293	-.0017	Accept
				RE	→	-.0036	.006	-.0164	.0078	Reject
				RF	→	-.0337	.0125	-.0605	-.0115	Accept
	Situational factors	REXP	→	RA	→	.0131	.0087	.0001	.0333	Accept
				RE	→	.045	.016	.0167	.0790	Accept
				RF	→	.0073	.0083	-.0083	.0249	Reject

인식요인을 매개로 자율보고에 영향을 미치는 요인들이 보고 의향에 영향을 미치는 관계를 확인하기 위한 연구로 자율보고에 대한 인식의 매개효과를 검증하여 자율보고 활성화를 위한 선행요인으로 자율보고에 대한 인식의 중요성을 증명하였으며 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 자율보고에 영향을 미치는 요인이 자율보고 인식요인에 미치는 영향은 다음과 같다. 국가적 보호체계가 좋을수록 보고 용이성과 효용성 인식이 좋아지고 보고 두려움 인식은 낮아지는 것으로 나타났다. 보고제도가 좋을수록 보고 용이성과 효용성 인식이 좋아진다고 나타났다. 안전문화는 좋을수록 보고 효용성에 대한 인식이 높아진다고 나타났다. 경영진의 지원이 좋을수록 보고 용이성과 효용성 인식이 좋아진다고 나타났다. 상황적 제약은 많을수록 보고 용이성 인식이 낮아지고 보고 두려움이 높아진다고 나타났다. 보고 경험이 좋을수록 보고 용이성과 효용성 인식이 높아진다고 나타났다.

둘째, 자율보고 인식요인이 자율보고 의향에 미치는 영향은 보고 용이성과 효용성에 대한 인식이 높아질수록 자율보고 의향이 높아지고 보고 두려움에 대한 인식이 높아질수록 자율보고 의향이 낮아진다고 나타났다.

셋째, 자율보고에 영향을 미치는 요인이 자율보고 의향에 미치는 영향은 안전 문화와 보고 경험이 좋을수록 자율보고 의향이 높아진다고 나타났다.

넷째, 국가적 요인과 자율보고 의향 간에 자율보고 인식요인의 매개효과는 보호체계가 좋을수록 보고 효용성 인식이 높아져 자율보고 의향이 높아지고 보고 두려움은 인식은 낮아져 자율보고 의향이 높아지는 매개효과를 가지는 것으로 나타났다. 보고제도가 좋을수록 보고 용이성과 효용성에 대한 인식이 좋아져 자율보고 의향이 높아지는 매개효과를 가지는 것으로 나타났다.

다섯째, 조직적 요인과 자율보고 의향 간에 자율보고 인식요인의 매개효과는 안전문화가 좋을수록 보고 효용성에 대한 인식이 높아져 자율보고 의향이 높아지는 매개효과를 가지는 것으로 나타났다. 경영진의 지원이 좋을수록 보고 용이성과 효용성 인식이 좋아져 자율보고 의향이 높아지는 매개효과를 가지는 것으로 나타났다.

여섯째, 상황적 요인과 자율보고 의향 간에 자율보고 인식요인의 매개효과는 상황적 제약이 많을수록 보고 용이성에 대한 인식이 낮아지고 보고 두려움에 대한 인식이 높아져 자율보고 의향이 낮아지는 매개효과를 가지는 것으로 나타났다. 보고경험은 좋을수록 보고 용이성과 효용성 인식이 좋아져 자율보고 의향이 높아

지는 매개효과를 가지는 것으로 나타났다.

본 연구 결과에 따라 정부 차원에서는 국가적 노력, 조직적 차원에서는 개선, 상황적 요인에 대한 해소와 좋은 보고경험을 통해 자율보고에 대한 인식을 개선하여 자율보고 의향을 높여 자율 보고율의 증가시킬 필요가 있을 것이다. 비록 항공 사고율이 낮더라도 안주하는 것이 아니라 지속적으로 보고되지 않는 위해요인들의 발굴을 통해 단 한 번의 사고가 일어나지 않도록 항공 안전을 위한 지속적인 노력이 필요할 것이다.

## 5.2 연구의 한계점

본 연구는 자율보고에 영향을 미치는 요인들과 관계를 확인하여 제도적 개선 방안을 제시했다는 점에도 불구하고 다음과 같은 한계가 있다.

본 연구는 조종사, 관제사, 정비사 전체를 대상으로 한 연구로서 종사자 간에 문화, 인식 등에 차이가 있을 수 있음을 고려하면 후속 연구를 통해 직군별 차이점을 도출할 필요가 있을 것이다. 그리고 본 연구의 표본 중 한국교통안전공단 또는 조직 내의 자율보고 경험이 없는 사람은 40.9%로 상당히 많은 사람이 보고 경험이 전무한 것으로 나타났다. 이에 본 연구목적에 따른 자율보고에 영향을 미치는 요인 외에도 자율보고 의향에 장애가 되는 요소에 관한 추가 연구를 통해 자율보고를 하지 않는 이유에 대해 좀 더 자세히 알아볼 필요가 있을 것이다.

연구의 한계점은 추후 연구에 반영함으로써 자율보고 방식의 정책적, 제도적 개선에 유의미한 방향성과 시사점을 제언할 수 있을 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행 되었음(과제번호: RS-2022-00156364 및 RS-2025-04322968).

## References

1. International Civil Aviation Organization, "2024 Safety Report", ICAO, Montreal, 2024, pp.6-10.
2. Kim, H. D., "The effect of flight crew's

- safety culture on safety behavior - Focusing on airline flight crews in Korea", M.S. Thesis, Hanseo University, 2023.
3. International Civil Aviation Organization, "Doc 9859 Safety Management Manual, 4th ed.", ICAO, Montreal, 2018, pp.11-27.
  4. Kim, Y. G., Sim, Y. M., and Joe, I. H., "A study on database design and implementation for aviation safety management using data analysis", The Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences, 47(3), 2022, pp.501-521.
  5. International Civil Aviation Organization, "Annex 19 Safety Management, 2th ed.", ICAO, Montreal, 2016, pp.16.
  6. Ministry of Government Legislation of Korea, "Aviation Statistics", 2025, Available from: <https://www.airportal.go.kr/stats/transport/totalData.do>
  7. Son, B. W., and Kim, H. Y., "A study on the influence of factors affecting aviation safety voluntary report on pilots' willingness to report", Journal of Advanced Navigation Technology, 29(2), 2025, pp.165-176.
  8. Boeing, "Statistical Summary Of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations, 1959 - 2012", Boeing, Seattle, 2013, pp.1-23.
  9. Aviation and Railway Accident Investigation Board of Korea, "2023 Aviation and Railway Accident Casebook" Aviation and Railway Accident Investigation Board, Sejong, 2023, pp.21-34.
  10. Ministry of Government Legislation of Korea, "Aviation Safety Law", 2025, Available from: <https://law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%ED%95%AD%EA%B3%B5%EC%95%88%EC%A0%84%EB%B2%95>
  11. International Civil Aviation Organization, "2017 Safety Report", ICAO, Montreal, 2017, p.1-10.
  12. International Civil Aviation Organization, "2020 Safety Report", ICAO, Montreal, 2020, p.1-8.
  13. Ministry of Government Legislation of Korea, "Ministry of Government Legislation Statistics", 2025, Available from: [https://stat-at.molit.go.kr/portal/cate/statView.do?hRslId=80&hFormId=734&hDivEng=&month\\_yn=](https://stat-at.molit.go.kr/portal/cate/statView.do?hRslId=80&hFormId=734&hDivEng=&month_yn=)
  14. National Transportation Safety Board, "Aviation Data, Monthly Dashboard", 2025, Available from: <https://www.nts.gov/safety/data/Pages/monthly-dashboard.aspx>
  15. Ministry of Government Legislation of Korea, "2016 Aviation Safety White Paper", Ministry of Government Legislation, Sejong, 2016, pp.29-32.
  16. Ministry of Government Legislation of Korea, "2023 Aviation Safety White Paper", Ministry of Government Legislation, Sejong, 2023, pp.36-38.
  17. NASA, "Aviation Safety Reporting System Callback", 2025, Available from: <https://asrs.arc.nasa.gov/publications/callback.html#2023>
  18. United States Department of Transportation, "Bureau of Transportation Statistics", 2025, Available from: [https://www.transtats.bts.gov/Data\\_Elements.aspx?Data=2](https://www.transtats.bts.gov/Data_Elements.aspx?Data=2)
  19. Norman, J., "A cross-sectional exploratory study on voluntary reporting of professional groups in U.S. commercial aviation", Ph.D. Thesis, University of North Dakota, North Dakota, 2016, pp.66-126.
  20. Jeon, S. H. and Kim, E. J., "Relationship between the nurses' willingness to report near miss and the perception of patient safety culture", Journal of the Korean Data Analysis Society, 19(3), 2017, pp.1599-1611.
  21. Sharnprapai, S., Khamproh, and T., Namsang, A., "Exploratory factors in aviation voluntary safety reporting according to International Civil Aviation Organization", RSU International Research Conference

- 2021, Mueang Pathum Thani, Thailand, 2021, pp.261-270.
22. Sieberichs, S., and Kluge, A., "Why commercial pilots voluntarily report self-inflicted incidents: A qualitative study with aviation safety experts", *Journal of Aviation Psychology and Applied Human Factors*, 11(2), 2021, pp.98-111.
  23. Under, I., and Gereade, E. "Silence in aviation: Development and validation of a tool to measure reasons for aircraft maintenance staff not reporting", *Journal of Management, Informatics and Human Resources(Organizacija)*, 54(1), 2020, pp.3-16.
  24. Kim, J. W., "An analysis on the facilitating factors in voluntary reporting system for the aviation safety", Ph.D. Thesis, Korea Aerospace University, Goyang, 2009.
  25. Cheon, M. J., "A study on the plan to activate the aviation safety voluntary reporting system", M.S. Thesis, Korea National University of Transportation, Republic of Korea, 2022.
  26. Kim, C. Y., "A study on positive safety reporting culture in aviation," *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, 20(2), 2012, pp.64-71.
  27. Jausan, M., Silva, J., and Sabatini, R., "A holistic approach to evaluating the effect of safety barriers on the performance of safety reporting systems in aviation organizations" *Journal of Air Transport Management*, 63, 2017, pp.95-107.
  28. Jo, M. J., and Lee, Y. J., "The influence of nurses' awareness of patient safety culture, patient safety competency, and ethical nursing competency on intention to error reporting", *Global Health and Nursing*, 14(2), 2024, pp.146-158.