

Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2026.34.1.001>
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

항공안전자율보고에 관한 인식 요인이 항공종사자의 보고 의향에 미치는 영향에 관한 실증연구

손병욱*, 김휘양**

An Empirical Study on the Impact of Influence and Awareness Factors on Aviation Safety Voluntary Report on Aviation Employees' Willingness to Report

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

ABSTRACT

Heinrich's 1:29:300 rule explains that serious accidents occur due to repeated warning signals or unmanaged risks. While the current aviation accident rate is low, major accidents still cause social and economic damage, making accident prevention crucial. However, the annual average number of voluntary aviation safety reports in Korea is approximately 200, a low rate compared to the United States. Therefore, this study conducted an empirical analysis of aviation workers' willingness to voluntarily report, aiming to promote voluntary reporting. The results showed that perceptions of voluntary reporting significantly influenced willingness to report, and that national, organizational, and situational factors all directly and indirectly influenced willingness to report. Furthermore, factors influencing voluntary reporting varied by occupation, with air traffic controllers having no significant influence. Furthermore, group differences based on reporting experience were observed.

Key Words : Aviation Safety(항공안전), Aviation Accident(항공사고), Aviation Safety Voluntary Report(항공안전 자율보고), Heinrich's Law(하인리히의 법칙), Structural Equation Modeling(구조방정식)

1. 서 론

항공 안전에서 하인리히(Heinrich) 이론은 중요한 시사점을 전달한다. 1:29:300 법칙으로 유명한 이 이론은 1건의 중대한 사고의 발생 이전에 같은 원인으로 29건의 준사고가 발생하고 그 이전에는 300건의 보고

되지 않은 잠재적 위험 요인이 존재한다는 이론이다. 하인리히 이론에 따르면 대형 사고는 우발적인 발생이 아니라, 일정 기간 반복적인 경고성 사건이나 위험 신호의 무시 또는 부적절한 관리로 인해 발생한다는 것이다(Hong, 2020).

항공 분야의 사고 발생률은 지속적인 기술 발전과 국제적인 노력으로 꾸준히 감소하여 현재 백만 편당 약 2% 수준을 유지하고 있다(Boeing, 2025). 안전관리를 위한 노력에도 불구하고, 항공사고는 끊이지 않고 발생하고 있으며 그 대형 사고로 인해 인명과 재산의 피해와 손실뿐 아니라, 사회 전반에 심리적 불안이 초래된다는 점에서 사고 예방을 위한 사전적 노력이 더

Received: 29. Aug. 2025, Revised: 10. Nov. 2025,
Accepted: 2. Dec. 2025

* 한국항공대학교 일반대학원 항공교통물류학과 박사

** 한국항공대학교 항공교통물류학부 부교수

연락처 E-mail : igreenbee@kau.ac.kr

연락처 주소 : 경기도 고양시 덕양구 현천동 188-8,

한국항공대학교 항공교통물류학과

육 강조된다(Bang and Lee, 2016).

하인리히 이론에 따른 보고되지 않은 300건의 잠재적 위험 요인을 식별하는 방법으로써, 안전 데이터의 수집을 위한 항공안전자율보고(이하 '자율보고'라 한다)는 사고 예방을 위한 중요한 기능을 담당한다(Son and Kim, 2025). 다만, 최근 10년 동안 국내에서 수집된 자율보고 건수는 연평균 약 200건으로, 같은 기간 항공기 운항 편수와 비교하면 연간 평균 보고율은 0.036%에 불과하다(MOLIT, 2021; MOLIT, 2023). 우리나라는 자율보고 제도를 항공안전법에 일체감치 명문화하고 제도화하였음에도, 이러한 결과는 미국과 비교했을 때 약 30배의 차이가 나는 매우 낮은 수준으로(NASA, 2025) 자율보고를 개선하고 활성화할 수 있는 위한 연구와 노력이 필요한 상황이다.

본 연구는 항공 안전 증진을 위한 방안으로 29건의 준사고와 1건의 대형 사고로 이어지기 전에, 예방적·예측적 대응이 가능하도록 자율보고 제도의 활성화를 통해 안전 데이터를 구축하는 한편, 의무 보고만으로는 식별되지 않는 잠재적 위험 요소를 조기에 발견함으로써 사고를 예방하고자 하는 목적으로 연구를 진행하였다. 자율보고는 보고 주체인 항공종사자의 자발적이고 자율적인 참여로 이루어진다. 따라서 자율보고에 대한 항공종사자의 인식과 참여 의향에 영향을 미치는 요인을 우선 확인하고 이 결과를 정책에 반영할 수 있어야 한다.

본 연구는 자율보고 의향의 중요성에 주목하여 항공종사자 특히 항공 안전의 일선에 있는 조종사, 관제사, 정비사를 대상으로 자율보고에 영향을 미치는 요인과 자율보고에 대한 인식을 매개로 자율보고 의향에 미치는 영향을 분석하였다. 또한, 직종 집단 간 및 보고 경험에 따른 차이를 규명하여 자율보고 활성화를 위한 이론적 프레임워크와 실무적 시사점을 제시하였다.

II. 이론적 배경

2.1 항공안전자율보고

미국은 일찍이 항공 분야 안전과 관련하여 자발적 보고의 가치와 필요성을 인식하여 1976년 항공안전보고제도(aviation safety reporting system, ASRS)를 도입, 자발적 보고제도를 운영하기 시작하였다. 우리나라는 1984년부터 국제민간항공기구(International

Civil Aviation Organization, ICAO)의 권고에 따라 해당 제도의 도입을 검토하기 시작하였다. 1997년 개최된 APEC 교통장관 회의는 항공 안전 정보공유와 비밀보고제도 도입을 통한 항공 준사고 데이터 부족 문제의 해결을 공식 의제로 채택하고, 우리나라를 포함한 18개 국가는 자율보고 기반 정보 수집 체계를 구축하고 상호교환하기로 합의하였다. 2000년, 우리나라는 미국의 ASRS 모델을 기초로 보고제도를 도입하고, 회원국 간 협의체인 ICASS(International Confidential Aviation Safety Systems)를 통해 국제회의에 참여와 함께 정보를 교류하고 있다(MOLEG and Korea Transportation Safety Authority, 2021).

자율보고 제도는 항공사고의 예방과 안전 수준의 향상을 목표로 항공종사자가 인지한 안전상의 문제를 자발적으로 알릴 수 있도록 설계된 장치이다. 자율보고는 다양한 형태의 잠재적 위험 데이터와 안전 저해 요인의 수집·분석을 통해 재발 방지와 예방 대책 마련에 활용될 수 있으며 의무보고(mandatory report)에서는 보고되지 않는 사소하지만, 의미 있는 이상 징후들을 식별함으로써 대형 사고로의 발전을 차단하는 데 중점을 두고 있다(Kim, 2016).

자율보고 제도는 다음 3가지 원칙에 따라 운영된다. 먼저, 보고자의 신원이 외부에 노출되지 않도록 익명성을 보장하고, 보고 내용의 비공개 및 철저한 보안을 유지하는 기밀성(confidentiality)의 원칙을 따른다. 둘째, 비처벌(non-punitive) 원칙은 보고자가 안전 관련 문제의 보고로 인해 불이익이나 징계에 처하지 않도록 보호하고, 보고 내용이 징계를 위한 자료로 활용되지 않도록 하는 것이다. 셋째, 공유(sharing) 원칙은 수집된 데이터로 인해 보고자에게 불이익이 발생하지 않도록 관리하는 한편, 항공 안전 개선과 항공 사고 예방을 목적으로 관련 정보를 적극적으로 공유하는 것이다(Korea Transportation Safety Authority, 2025).

2.2 항공안전자율보고 현황

최근 10년(2015~2024년)간 우리나라와 미국의 자율보고 현황은 Table 1과 같다. 우리나라의 자율보고 건수는 꾸준히 증가하여 2024년에 569건으로 가장 높은 건수를 보였으나, 10년간 보고된 평균 보고 건수는 약 200건에 불과하였다(MOLIT, 2021; 2023). 같은 기간, 미국의 자율보고는 131,138건이었으며, 10년간

Table 1. Aviation safety voluntary report status

구분	자율보고(건)		자율보고율(%) (운항 편수 대비)	
	우리나라	미국	우리나라	미국
2015	150	92,228	0.026	0.73
2016	173	91,970	0.027	0.74
2017	113	94,302	0.017	0.94
2018	105	99,010	0.015	0.97
2019	163	107,879	0.023	0.95
2020	120	65,656	0.035	0.97
2021	140	84,821	0.041	0.99
2022	169	95,509	0.042	1.06
2023	302	106,087	0.050	1.13
2024	569	131,138	0.081	1.12
평균	200	96,860	0.036	1.08

평균 보고 건수는 약 96,000건이었다(NASA, 2025). 양국의 자율보고는 절대적 수치에서도 차이가 있으나, 운항 편수 대비 보고율에서도 뚜렷한 격차가 존재한다. 우리나라는 2024년에 0.081%라는 최고 보고율을 기록했음에도, 미국의 보고율과는 상당한 차이가 있다. 최근 10년간 평균 보고율을 볼 때, 우리나라와 미국은 각각 0.036%, 1.08%로 약 30배의 차이를 보인다. 이러한 결과는 우리나라의 자율보고 제도는 여전히 활발하지 않으며 개선될 여지가 분명함을 보여주는 것이다.

2.3 선행연구

자율보고와 관련된 선행연구는 Table 2와 같다. S. Sieberichs와 A. Kluge(2001)는 조종사들이 자율적으로 보고할 때 드러나는 안전 관련된 변화나 조직 학습 등의 목표를 추구하는 행동을 개인적 수준, 맥락적 수준, 목표 관련 요인을 구분하여 연구하였다. Sharnparpai et al.(2021)은 탐색적 요인을 통해 자율보고에 영향을 미치는 요인을 대중 인식, 조직 관리, 안전장치 구현, 대응 보고 시스템의 효과성 및 보고자의 태도 등 5개 요인을 도출하였다. M. Jausan et al.(2017)은 자율보고 성과에 미치는 영향에 관한 연구에서 그 요인을 조직적 장벽, 업무환경 장벽, 개인 장벽, 보고 성과로 구분하였다. 김천용(2012)은 보고 문화와 보고 장벽으로 구분하여 정비사들을 위한 항공안전자율보고 활성화 방안 및 긍정적인 항공 안전 보고 문화 모델에 관하여 연구하였다. Norman(2016)은 조직적 안전 가치,

Table 2. Prior research on aviation safety voluntary report

연구자	요인
S.Sieberichs & A.Kluge (2021)	개인적 수준(두려움, 지식, 신뢰, 도덕성, 믿음 등), 맥락적 수준(지도력, 안전 문화, 동료보고 행동, 비난, 침묵 등), 목표 노력 요인 (업무량, 피드백, 갈등 등)
S.Sharnparpai, T.Khamproh, A.Namsang (2021)	대중 인식, 조직 관리, 안전장치 및 대응 보고 시스템의 효과성, 보고자의 태도
M. Jausan, J.Silva, R.Sabatini (2017)	조직 장벽(지원, 독립성 피드백 등), 업무 환경 장벽(침묵, 동료의 영향 등), 개인 장벽(신뢰, 두려움 등), 보고 성과(보고 의지, 정보 문화 등)
김천용(2012)	보고 문화, 보고 장벽
J.Norman (2016)	조직의 안전 가치, 마찰 보고, 이전 보고 경험, 공정 문화, 보고 성향
I.Under & E.Gerede (2020)	두려움 및 방어적 침묵, 분리된 침묵, 정지와 묵인 침묵, 관계적 침묵과 친사회적 침묵

보고 마찰, 과거 보고 경험, 공정 문화, 보고 성향으로 요인을 구분하여 관제사, 운항관리사, 정비사, 조종사를 대상으로 자율보고에 대한 영향을 연구하였다. Under & Gerede(2020)는 두려움 및 방어적 침묵, 분리된 침묵, 정지와 묵인 침묵, 관계적 침묵, 친사회적 침묵으로 구분하여 관제사가 자율보고를 하지 않는 원인을 규명하기 위한 연구를 하였다.

III. 연구설계 및 방법

3.1 연구모형

본 연구는 자율보고에 영향을 미치는 요인이 항공종사자인 조종사, 관제사, 정비사의 인식에 영향을 미쳐 자율보고 의향에 어떠한 영향을 미치는지 규명하고자 선행 연구를 바탕으로 Fig. 1과 같이 연구모형을 설정하였다.

자율보고에 영향을 미치는 요인은 국가적 요인, 조직적 요인, 상황적 요인의 3개로 구분하였다. 국가적 요인은 보호체계(PS)와 보고제도(RS)를 포함하고, 조직적 요인은 안전문화(SC)와 경영진의 지원(MS)으로 분류하였다. 상황적 요인은 상황적 제약(SR)과 보고 경험(REXP)으로 구분하였다. 자율보고에 대한 인식 요인은 보고 용이성(RA), 보고 효용성(RE), 보고 두려움(RF)으로 나누었으며, 종속변수는 자율보고 의향(VRW)으로

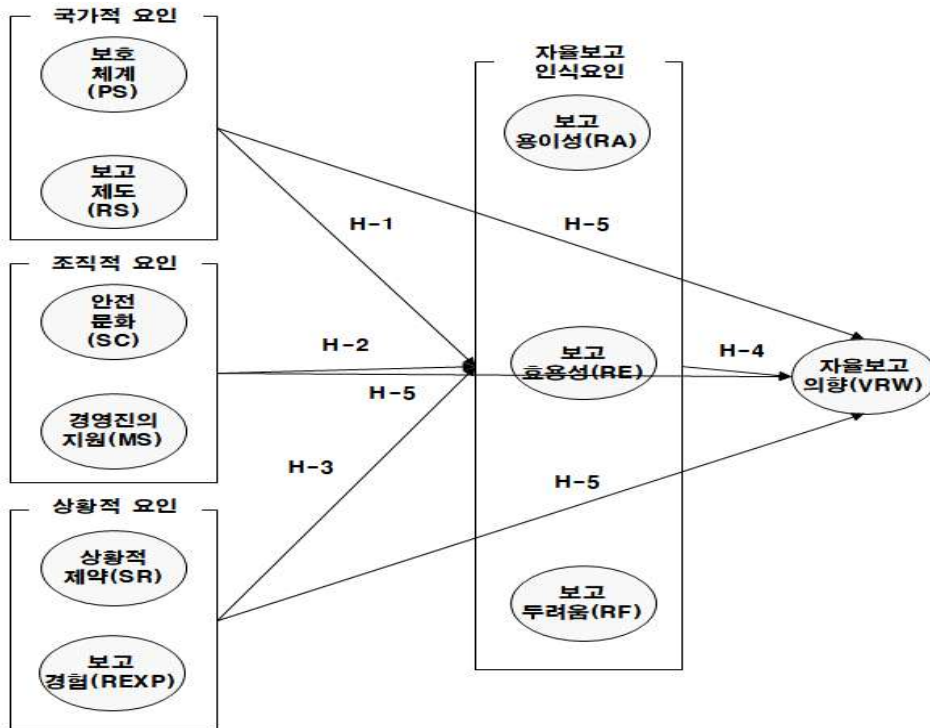


Fig. 1. Research model

설정하였다.

의향 간에 매개효과가 있을 것이다.

3.2 연구가설

Fig. 1의 연구모형에 따라 연구가설은 다음과 같이 설정하였다.

- H-1: 국가적 요인은 자율보고 인식요인에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H-2: 조직적 요인은 자율보고 인식 요인에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H-3: 상황적 요인은 자율보고 인식 요인에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H-4: 자율보고 인식 요인은 자율보고 의향에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H-5: 국가적, 조직적, 상황적 요인은 자율보고 의향에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H-6: 자율보고 인식요인은 국가적 요인과 자율보고 의향 간에 매개효과가 있을 것이다.
- H-7: 자율보고 인식요인은 조직적 요인과 자율보고 의향 간에 매개효과가 있을 것이다.
- H-8: 자율보고 인식요인은 상황적 요인과 자율보고

3.3 자료분석 및 방법

연구모형에 따른 각 변수의 개념을 측정하기 위해 선행연구를 바탕으로 Table 3과 같이 총 40개의 설문 문항을 구성하였다. 모든 측정변수는 리커트(Likert) 7 점 척도를 사용하여 측정하였다.

본 조사는 항공종사자 중 조종사, 관제사, 정비사를 대상으로 2025년 1월 15일부터 2월 8일까지 설문지를 배포하였다. 회수된 설문지 총 534부 중 25개의 불성실한 응답 설문지를 제외하고 509부를 분석에 사용하였다.

실증연구를 위해 다음의 연구 과정에 따라 IBM SPSS Statistics v.23과 AMOS v.23을 사용하여 분석을 진행하였다.

첫 번째, 빈도분석을 통해 설문 응답자의 인구통계학적 특성을 확인하였다.

두 번째, 신뢰도 분석을 통해 추출된 요인에 의해 결합된 측정변수들의 신뢰성을 확인하였다.

세 번째, 기술통계 분석을 통해 측정변수에 대한 평

Table 3. Measurement items

구분	잠재 변수	문항	측정변수	선행연구
국가적 요인	PS	4	의명성 면책, 기밀성 불이익	이원(2016), D.Adjekum et al.(2023), 신재명 & 조기여(2018)
	RS	4	제도화, 시스템 지향, 안전 정보공유, 활성화 노력	옥민수 등(2015), ICAO(2018), 국토교통부(2023)
조직적 요인	SC	4	소통, 안전 이해, 정책 및 규정, 공정 문화,	김순애 등(2018), Y.Gao et al.(2015), D.Adjekum et al.(2023)
	MS	5	관리, 개선 의지, 자율보고 중요성, 자원 지원, 관심	S.Sieberichs & A.Kluge(2021), S.Sharnprapai et al (2021), 김은정 & 전숙희(2017)
상황적 요인	SR	4	업무과다, 시간 부족, 짐 목, 신속 압박	여태화(2016), M.Jausan et al.(2017), 김천용 (2012)
	REXP	3	피드백, 개선 경험, 긍정적 경험	J.Norman(2016), I.Under & E.Gerede(2020), I.Under & E.Gerede(2021)
자율보고 인식 요인	RA	3	접근성, 시스템 사용 용이, 설명	김재윤(2008), 이원(2016), 국토교통부(2023)
	RE	4	개선, 재발 방지, 보고에 대한 피드백, 조사	신재명 & 조기여 (2018), Adjekum et al.(2023), S.Sieberichs, & A.Kluge(2021)
	RF	5	평판 불이익, 비난 처벌, 동료/상사 관계	I.Under & E.Gerede(2021), I.Under & E.Gerede(2020), 이원(2016)
VRW		4	무위험 장애, 위험 장애, 본인 귀책, 동료 귀책	Y.Gao et al.(2015), 조민주 & 이윤주(2024), 홍유진(2017), 김규자(2021)
인구통계학적 특성		6	성별, 연령, 직군, 경력, 직종 구분, 보고 경험	-

균, 표준편차, 왜도, 첨도를 확인하였다.

네 번째는 확인적 요인분석을 통해 10개의 잠재 변수 및 40개의 측정변수에 대한 적합도 및 구성개념 타당도를 확인하였다.

다섯 번째, 경로분석(path analysis)을 통해 잠재 변수 간의 인과적 관계를 분석하였다.

여섯 번째는 다중 매개효과 분석을 통해 매개변수의 매개효과를 분석하기 위해 부트스트래핑(bias corrected bootstrapping) 검증에 있어 팬텀변수를 활용하였다.

마지막 단계에서는 다중집단 분석(multi-group analysis)을 통해 직종 및 보고 경험 유무에 따른 집단 간 차이를 분석하였다.

IV. 실증분석

4.1 인구통계학적 특성

본 연구의 인구통계학적 특성은 다음과 같다. 설문 응답자 총 509명 중 남성은 비율은 79.8%(406명), 여성은 20.2%(103명)이다. 연령은 30대가 36.0%(183명), 40대 27.1%(138명), 50대 19.1%(97명), 20대 13.9%(71명), 60대 이상 3.9%(20명) 순으로 높게 나타났으며, 직군은 조종사 48.9%(249명), 정비사 30.3%(154명), 관제사 20.8%(106명) 순으로 높았다. 응답자의 근무 경력은 5년 미만(1,000시간 미만) 27.3%(139명), 5~9년(1,001~2,000시간) 18.3(93명)%, 10년~14년(2,001~3,000시간) 및 25년 이상(5,001시간 이상) 17.9%(91명), 15년~19년(3,001~4,000시간) 10.6%(54명), 20년~24년(4,001~5,000시간) 8.1%(41명) 순으로 조사되었다. 근무 분야는 항공사 46.4%(236명), 국가기관/공공기관 21.6%(110명), 군 14.5%(74명), 일반항공 14.1%(72명), 기타 3.3%(17명) 순으로 나타났다. 자율보고 경험은 조직 내 보고 경험이 있는 응답자 41.5%(211명), 보고 경험이 없는 응답자 40.9%(208명), 한국교통안전공단에만 보고 경험이 있는 응답자 9.4%(48명), 한국교통안전공단 및 조직에 보고 경험이 있는 응답자 8.3%(42명) 순으로 확인되었다.

4.2 신뢰도 분석

잠재변수의 신뢰도 분석 결과는 다음과 같다. 보호체계(PS)의 크론알파 값은 0.938, 보고제도(RS) 0.912,

안전문화(SC) 0.883, 경영진의 지원(MS) 0.953, 상황적 제약(SR) 0.857, 보고경험(REXP) 0.884, 보고 용이성(RA) 0.918, 보고 효용성(RE) 0.937, 보고 두려움(RF) 0.974, 자율보고 의향(VRW) 0.865로 나타났다.

4.3 기술통계 분석

기술통계 분석 결과는 Table 4와 같다. 측정변수 총 40개 중 평균값은 자율보고 의향 2(VRW2)가 5.752로 가장 높았으며, 상황적 제약 4(SR4)가 2.766으로 가장 낮았다. 표준편차는 보고 두려움 5(RF5)가 1.982로 가장 높았으며, 자율보고 의향 2(VRW2)가 1.247로 가장 낮았다. 왜도 절댓값은 자율보고 의향 2(VRW2)가 -1.196으로 가장 높았으며, 보고 두려움 5(RF5)가 0.026으로 가장 낮았다. 첨도 절댓값은 자율보고 의향 2(VRW2)가 1.629로 가장 높았으며, 보고 용이성 1(RA1)이 -0.014로 가장 낮았다.

4.4 확인적 요인분석

10개 잠재 변수와 40개의 측정변수에 대한 모형 적합도는 $\chi^2=2.985(p<0.001)$, TLI=0.924, CFI =0.932, RMSEA=0.063으로 나타났으나, 요인분석 결과에서는 상황적 제약 3(SR3)의 표준화 계수가 0.494, 설명력 0.244로 낮게 나타났다. 이에 따라 상황적 제약 3(SR3)을 제거하고 10개의 잠재 변수와 39개 측정변수에 대해 재분석한 결과, 모든 지표가 수용할 수 있는 기준을 만족하였으며 결과는 Table 5와 같다. 재분석된 모형의 적합도는 $\chi^2=2.611(p<0.001)$, TLI=0.940, CFI=0.947, RMSEA=0.056으로 나타났으며, 요인분석 결과도 모두 수용 가능한 수준으로 나타났다.

4.5 경로분석

경로분석 결과는 Fig. 2와 Table 6과 같으며, 모형의 적합도는 $\chi^2=2.626(p<0.001)$, TLI=0.939, CFI=0.946, RMSEA=0.057로 나타났다.

먼저, 국가적 요인 중 보호 체계(PS)는 보고 효용성(RE)에 대해 정(+)의 유의한 영향($\beta=0.109$, $p<0.05$), 보고 두려움(RF)에는 부(-)의 유의한 영향($\beta=-0.448$, $p<0.001$)을 미치는 것으로 나타났다. 국가적 요인의 보고제도(RS)는 보고 용이성(RA)에 정(+)의 유의한 영향($\beta=0.342$, $p<0.001$)을 미치는 것으로 분석되었다.

둘째, 조직적 요인의 안전 문화(SC)는 보고 효용성

Table 4. Descriptive statistics analysis results

잠재 변수	측정 변수	평균	표준 편차	왜도	첨도
PS	PS1	4.257	1.823	-0.154	-1.042
	PS2	4.348	1.722	-0.253	-0.798
	PS3	3.990	1.768	-0.047	-0.973
	PS4	4.149	1.793	-0.176	-0.939
RS	RS1	4.941	1.432	-0.514	-0.149
	RS2	4.971	1.473	-0.561	-0.179
	RS3	4.872	1.533	-0.570	-0.212
	RS4	4.794	1.539	-0.467	-0.368
SC	SC1	5.098	1.558	-0.807	0.158
	SC2	5.361	1.442	-1.001	0.712
	SC3	5.314	1.432	-0.847	0.387
	SC4	4.741	1.727	-0.600	-0.586
MS	MS1	4.676	1.684	-0.503	-0.558
	MS2	4.919	1.700	-0.739	-0.243
	MS3	4.894	1.692	-0.599	-0.426
	MS4	4.487	1.749	-0.375	-0.728
	MS5	4.821	1.693	-0.538	-0.446
SR	SR1	3.515	1.719	0.280	-0.945
	SR2	3.253	1.704	0.503	-0.718
	SR3	2.823	1.751	0.786	-0.447
	SR4	2.766	1.679	0.968	0.049
REXP	REXP1	4.167	1.825	-0.223	-0.969
	REXP2	4.136	1.846	-0.175	-1.020
	REXP3	4.538	1.671	-0.446	-0.485
RA	RA1	5.010	1.477	-0.653	-0.014
	RA2	4.782	1.477	-0.341	-0.502
	RA3	4.743	1.479	-0.386	-0.350
RE	RE1	4.772	1.472	-0.549	-0.095
	RE2	4.984	1.486	-0.605	-0.131
	RE3	4.861	1.502	-0.568	-0.201
	RE4	4.762	1.556	-0.581	-0.197
RF	RF1	3.914	1.919	0.038	-1.212
	RF2	3.990	1.980	-0.029	-1.270
	RF3	3.874	1.951	0.046	-1.214
	RF4	3.807	1.965	0.108	-1.229
	RF5	3.912	1.982	0.026	-1.276
VRW	VRW1	4.955	1.591	-0.612	-0.384
	VRW2	5.752	1.247	-1.196	1.629
	VRW3	5.527	1.355	-1.112	1.268
	VRW4	5.118	1.484	-0.697	0.043

Table 5. Confirmatory factor analysis results

잠재변수	측정변수	비표준화계수	표준화계수	표준오차	회귀계수	p값	설명력
PS	PS1	1	0.866				0.751
	PS2	0.982	0.901	0.034	28.691	***	0.811
	PS3	1.034	0.924	0.034	30.198	***	0.853
	PS4	0.988	0.870	0.037	26.784	***	0.757
RS	RS1	1	0.919				0.844
	RS2	1.017	0.908	0.031	32.651	***	0.824
	RS3	0.887	0.761	0.039	22.454	***	0.579
	RS4	0.942	0.805	0.038	25.033	***	0.649
SC	SC1	1	0.845				0.713
	SC2	0.912	0.832	0.040	22.707	***	0.692
	SC3	0.875	0.804	0.041	21.542	***	0.646
	SC4	1.021	0.778	0.050	20.514	***	0.605
MS	MS1	1	0.910				0.829
	MS2	1.016	0.916	0.029	34.437	***	0.839
	MS3	0.958	0.869	0.032	29.970	***	0.755
	MS4	1.026	0.899	0.031	32.748	***	0.809
	MS5	0.979	0.887	0.031	31.546	***	0.786
SR	SR1	1	0.947				0.897
	SR2	0.969	0.925	0.033	29.381	***	0.856
	SR4	0.671	0.650	0.039	17.291	***	0.423
REXP	REXP1	1	0.809				0.655
	REXP2	1.118	0.895	0.050	22.160	***	0.801
	REXP3	0.953	0.843	0.045	21.085	***	0.710
RA	RA1	1	0.884				0.782
	RA2	1.040	0.920	0.035	29.758	***	0.846
	RA3	0.981	0.867	0.037	26.873	***	0.751
RE	RE1	1	0.890				0.791
	RE2	0.997	0.879	0.035	28.774	***	0.772
	RE3	1.040	0.907	0.034	30.881	***	0.822
	RE4	1.046	0.881	0.036	28.920	***	0.775
RF	RF1	1	0.919				0.844
	RF2	1.091	0.971	0.024	44.685	***	0.943
	RF3	1.059	0.957	0.025	42.156	***	0.916
	RF4	1.046	0.939	0.027	39.254	***	0.881
	RF5	1.029	0.916	0.028	36.181	***	0.839
VRW	VRW1	1	0.744				0.553
	VRW2	0.823	0.781	0.048	17.093	***	0.610
	VRW3	0.963	0.841	0.052	18.346	***	0.707
	VRW4	1.002	0.799	0.057	17.491	***	0.638

(RE)에 대해서 정(+)의 유의한 영향($\beta=0.170$, $p<0.05$)을 미쳤다. 조직적 요인 중 경영진의 지원(MS)은 보고 용이성(RA)에 정(+)의 유의한 영향($\beta=0.329$, $p<0.001$), 보고 효용성(RE)에 유의한 영향($\beta=0.371$, $p<0.001$)을 미치는 것으로 보였다.

셋째, 상황적 요인의 상황적 제약(SR)은 보고 용이성(RA)에는 부(-)의 유의한 영향($\beta=-0.144$, $p<0.001$), 보고 두려움(RF)에는 정(+)의 유의한 영향($\beta=0.204$, $p<0.001$)을 미치는 것으로 나타났다. 상황적 요인의 보고 경험(REXP)은 보고 용이성(RA)에 정(+)의 유의한 영

향($\beta=0.106$, $p<0.05$), 보고 효용성(RE)에 대해서는 정(+)의 유의한 영향($\beta=0.224$, $p<0.001$)을 미쳤다.

넷째, 인식요인의 보고 용이성(RA)은 자율보고 의향(VRW)에는 정(+)의 유의한 영향($\beta=0.168$, $p<0.01$)을 미쳤으며, 보고 효용성(RE)은 자율보고 의향(VRW)에는 정(+)의 유의한 영향($\beta=0.280$, $p<0.001$)을 미쳤고, 보고 두려움(RF)은 자율보고 의향(VRW)에 부(-)의 유의한 영향($\beta=-0.163$, $p<0.05$)을 미치는 것으로 분석되었다.

다섯째, 조직적 요인 중 안전문화(SC)는 자율보고 의향(VRW)에 정(+)의 유의한 영향($\beta=0.290$, $p<0.01$)

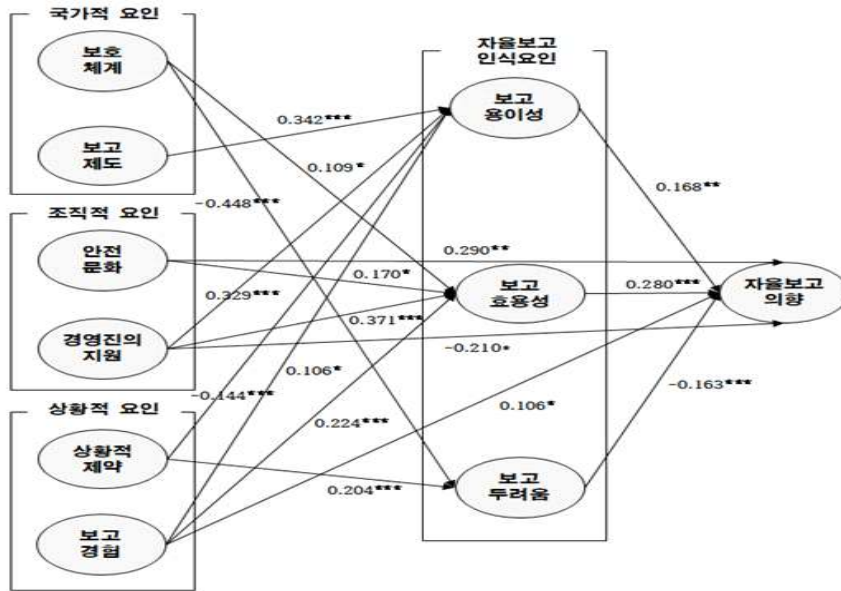


Fig. 2. Path analysis result

Table 6. Hypothesis verification results

가설	경로		채택 여부
	From	To	
H-1	PS	→ RA	기각
		→ RE(+)	채택
	RS	→ RE	기각
		→ RF	기각
H-2	SC	→ RA	기각
		→ RE(+)	채택
		→ RF	기각
	MS	→ RE(+)	채택
H-3	SR	→ RA(-)	채택
		→ RE	기각
		→ RF(+)	채택
	REXP	→ RA(+)	채택
		→ RE(+)	채택
H-4	RA	→ VRW(+)	채택
	RE	→ VRW(+)	채택
	RF	→ VRW(-)	채택
H-5	PS	→ VRW	기각
	RS	→ VR	기각
	SC	→ VRW(+)	채택
	MS	→ VRW(-)	채택
	SR	→ VRW	기각
	REXP	→ VRW(+)	채택

을 미치는 것으로 분석되었으며, 경영진의 지원(MS)은 자율보고 의향(VRW)에 부(-)의 유의한 영향($\beta = -0.210, p < 0.05$)을 미쳤다. 상황적 요인의 보고 경험(REXP)은 자율보고 의향(VRW)에 정(+)의 유의한 영향($\beta = 0.106, p < 0.05$)을 미치는 것으로 나타났다.

4.6 다중 매개효과 분석

다중 매개효과의 세부적인 검증 결과는 Table 7에서 확인할 수 있다. 매개효과 분석모형 적합도는 $\chi^2 = 2.630$ ($p < 0.001$), TLI=0.939, CFI=0.945 및 RMSEA=0.057로 확인되었다.

다중 매개효과에 관한 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 국가적 요인의 보호 체계(PS)와 자율보고 의향(VRW) 간의 관계에서 보고 두려움(RF)에 대해서만 매개효과(95% 신뢰구간=0.031~0.121)를 확인하였다. 또한 국가적 요인의 보고제도(PS)와 자율보고 의향(VRW) 간의 관계에서는 보고 용이성(RA)만 매개효과(95% 신뢰구간=0.023~0.118)를 가지는 것으로 확인되었다.

둘째, 조직적 요인의 안전문화(SC)와 자율보고 의향(VRW)의 관계에서는 보고 효용성(RE)만 매개효과(95% 신뢰구간=0.005~0.148)를 있는 것으로 확인되었다. 또한 조직적 요인 중 경영진 지원(MS)과 자율보고 의향(VRW)의 관계에서는 보고 용이성(RA)은 매개

Table 7. Results of verification of mediating effect

매개효과 경로						간접효과 계수	표준 오차	95% 신뢰구간	채택 여부
H-6	State factors	PS	→	RA	→	0.009	0.010	-0.008~0.035	기각
				RE	→	0.034	0.020	0.000~0.083	기각
				RF	→	0.067	0.023	0.031~0.121	채택
		RS	→	RA	→	0.057	0.023	0.023~0.118	채택
				RE	→	0.037	0.024	-0.005~0.092	기각
				RF	→	-0.006	0.017	-0.042~0.023	기각
H-7	Organizati on factors	SC	→	RA	→	-0.010	0.018	-0.051~0.024	기각
				RE	→	0.067	0.036	0.005~0.148	채택
				RF	→	0.010	0.020	-0.024~0.058	기각
		MS	→	RA	→	0.046	0.018	0.019~0.095	채택
				RE	→	0.113	0.029	0.062~0.177	채택
				RF	→	0.004	0.015	-0.023~0.038	기각
H-8	Situational factors	SR	→	RA	→	-0.019	0.009	-0.044~-0.006	채택
				RE	→	-0.015	0.010	-0.036~0.004	기각
				RF	→	-0.030	0.010	-0.056~-0.014	채택
		REXP	→	RA	→	0.016	0.010	0.001~0.043	채택
				RE	→	0.074	0.020	0.041~0.121	채택
				RF	→	-0.030	0.010	-0.056~-0.014	채택

효과(95% 신뢰구간=0.019~0.095)를 가졌으며, 보고 효용성(RE) 또한 매개효과(95% 신뢰구간=0.062~0.177)를 가지는 것으로 나타났다.

셋째, 상황적 요인의 상황적 제약(SR)과 자율보고 의향(VRW)의 관계에서 보고 용이성(RA)은 매개효과(95% 신뢰구간=-0.044~-0.006)를 보였으며, 보고 두려움(RF)도 매개효과(95% 신뢰구간=-0.056~-0.014)를 가지는 것으로 확인되었다. 상황적 요인 중 보고 경험(REXP)과 자율보고 의향(VRW) 간 관계에서 보고 용이성(RA)은 매개효과(95% 신뢰구간=0.001~0.043)를 가지는 것으로 확인되었고, 보고 효용성(RE)도 매개효과(95% 신뢰구간=0.041~0.121)를 가지는 것으로 확인 되었으며, 보고 두려움(RF)에서도 매개효과(95% 신뢰구간=-0.056~-0.014)를 가지는 것으로 나타났다.

4.7 다중집단 분석(직종 집단 간 비교)

직종 집단 간 비교를 위해 다중집단 분석의 측정 동일성을 확인한 결과는 Table 8과 같다. 비제약모형의 모형적합도는 $CMIN(\chi^2)=3,689.102$, $TLI=0.905$, $CFI=0.916$, $RMSEA=0.042$, 제약모형 1 모형적합도

는 $CMIN(\chi^2)=3,760.716$, $TLI=0.907$, $CFI=0.915$, $RMSEA=0.041$, $CMIN(\chi^2)$ 차이의 p 값은 0.108로 확인되었다.

제약모형 2 모형적합도는 $CMIN(\chi^2)= 3,698.239$, $TLI=0.905$, $CFI=0.915$, $RMSEA=0.041$, $CMIN(\chi^2)$ 차이의 p 값은 0.331, 제약모형 3 모형적합도는 $CMIN(\chi^2)=4,175.464$, $TLI=0.903$, $CFI=0.904$, $RMSEA=0.042$, $CMIN(\chi^2)$ 차이의 p 값은 0.000, 제약모형 4 모형적합도는 $CMIN(\chi^2)=4,563.008$, $TLI=0.892$, $CFI=0.888$, $RMSEA=0.044$ 로 나타났으며, $CMIN(\chi^2)$ 차이의 p 값은 0.000으로 나타났다. 이에 3단계까지의 측정 동일성이 충족되어 다중 경로분석을 수행하는데 타당성이 확보되었다.

직종 집단 간 다중집단 경로분석 결과는 Table 9와 같다. 먼저, 국가적 요인 보호 체계(PS)는 보고 효용성(RE)에 조종사($\beta=0.180$, $p<0.05$)만 정(+)의 유의한 영향을 미쳤으며, 보고 두려움(RF)에는 조종사($\beta=-0.557$, $p<0.001$)는 부(-)의 유의한 영향을 미쳤고 정비사($\beta=-0.461$, $p<0.001$)도 부(-)의 유의한 영향을 미쳤다.

둘째, 국가적 요인 보고제도(RS)는 보고 용이성(RA)에 조종사($\beta=0.381$, $p<0.001$), 관제사($\beta=0.339$, $p<0.05$),

정비사($\beta=0.237, p<0.05$) 모두 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다. 보고 두려움(RF)에는 정비사($\beta=0.276, p<0.05$)만 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다.

셋째, 조직적 요인 안전문화(SC)는 보고 효용성(RE)에 조종사($\beta=0.215, p<0.05$)만 정(+)¹의 유의한 영향을, 자율보고 의향(VRW)에는 조종사($\beta=0.332, p<0.05$)만

Table 8. Occupational group confirmatory factor analysis measurement consistency test result

모형	χ^2	df	TLI	CFI	RMSEA	χ^2 차이	df 차이	p값
비제약모형	3,689.102	1,971	0.905	0.916	0.042			
제약모형 1	3,760.716	2,029	0.907	0.915	0.041	71.614	58	0.108
제약모형 2	3,698.239	1,979	0.905	0.915	0.041	9.138	8	0.331
제약모형 3	4,175.464	2,217	0.903	0.904	0.042	486.363	246	0.000
제약모형 4	4,563.008	2,295	0.892	0.888	0.044	873.907	324	0.000

Table 9. Results of multi-group path analysis across occupational groups

경로	조종사				관제사				정비사				
	비 표준화	표준화	S.E	P	비 표준화	표준화	S.E	P	비 표준화	표준화	S.E	P	
PS →	RA	0.063	0.087	0.066	0.344	0.198	0.179	0.124	0.110	0.040	0.045	0.087	0.643
	RE	0.143	0.180	0.062	0.021	0.093	0.102	0.081	0.252	0.040	0.050	0.065	0.539
	RF	-0.579	-0.557	0.096	***	-0.224	-0.180	0.179	0.210	-0.523	-0.461	0.138	***
	VRW	0.048	0.068	0.075	0.525	0.059	0.080	0.107	0.579	0.114	0.139	0.098	0.244
RS →	RA	0.354	0.381	0.092	***	0.488	0.339	0.193	0.011	0.219	0.237	0.100	0.029
	RE	0.063	0.062	0.085	0.455	0.230	0.194	0.126	0.068	0.080	0.096	0.075	0.287
	RF	0.030	0.022	0.128	0.816	-0.366	-0.225	0.277	0.186	0.323	0.276	0.153	0.035
	VRW	0.084	0.093	0.096	0.384	0.085	0.088	0.175	0.629	-0.198	-0.234	0.111	0.075
SC →	RA	-0.053	-0.060	0.111	0.631	-0.157	-0.100	0.291	0.591	0.058	0.057	0.124	0.638
	RE	0.212	0.215	0.104	0.042	0.231	0.179	0.192	0.229	0.048	0.053	0.093	0.601
	RF	-0.160	-0.125	0.157	0.308	0.077	0.044	0.419	0.854	-0.104	-0.081	0.188	0.580
	VRW	0.289	0.332	0.116	0.013	0.076	0.072	0.248	0.761	0.229	0.245	0.130	0.078
MS →	RA	0.226	0.281	0.089	0.011	0.356	0.318	0.213	0.094	0.351	0.383	0.101	***
	RE	0.225	0.253	0.083	0.007	0.343	0.372	0.141	0.015	0.476	0.583	0.078	***
	RF	0.248	0.214	0.126	0.049	-0.059	-0.047	0.306	0.846	-0.221	-0.191	0.152	0.146
	VRW	-0.225	-0.287	0.096	0.019	-0.031	-0.042	0.190	0.870	0.045	0.054	0.135	0.739
SR →	RA	-0.121	-0.156	0.046	0.008	-0.076	-0.074	0.078	0.334	-0.118	-0.157	0.048	0.013
	RE	-0.037	-0.044	0.043	0.379	-0.012	-0.014	0.051	0.816	-0.086	-0.128	0.036	0.016
	RF	0.355	0.317	0.066	***	0.114	0.099	0.113	0.317	0.160	0.168	0.072	0.027
	VRW	0.020	0.027	0.050	0.688	-0.032	-0.047	0.066	0.633	0.046	0.068	0.053	0.385
REXP →	RA	-0.013	-0.014	0.062	0.837	0.175	0.183	0.080	0.028	0.126	0.151	0.058	0.029
	RE	0.232	0.230	0.060	***	0.210	0.266	0.055	***	0.117	0.158	0.043	0.007
	RF	-0.059	-0.045	0.087	0.500	0.169	0.156	0.115	0.142	-0.163	-0.155	0.087	0.062
	VRW	0.144	0.162	0.067	0.031	0.038	0.060	0.079	0.628	0.027	0.035	0.065	0.676
RA	VRW →	0.073	0.075	0.075	0.331	0.169	0.253	0.099	0.089	0.157	0.172	0.107	0.143
RE		0.148	0.168	0.085	0.081	0.169	0.209	0.166	0.309	0.398	0.389	0.151	0.008
RF		-0.175	-0.259	0.050	***	0.022	0.037	0.059	0.713	-0.040	-0.055	0.059	0.499

정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다.

넷째, 조직적 요인 경영진의 지원(MS)은 보고 용이성(RA)에 조종사($\beta=0.281, p<0.05$), 정비사($\beta=0.383, p<0.001$)는 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다. 보고 효용성(RE)에는 조종사($\beta=0.253, p<0.01$), 관제사($\beta=0.372, p<0.05$), 정비사($\beta=0.583, p<0.001$) 모두 정(+)¹의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 보고 두려움(RF)에는 조종사($\beta=0.214, p<0.05$)만 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다. 자율보고 의향(VRW)에는 조종사($\beta=-0.287, p<0.05$)만 부(-)¹의 유의한 영향을 미쳤다.

다섯째, 상황적 요인 상황적 제약(SR)은 보고 용이성(RA)에 조종사($\beta=-0.156, p<0.01$), 정비사($\beta=-0.157, p<0.05$)는 부(-)¹의 유의한 영향을 미쳤다. 보고 효용성(RE)에는 정비사($\beta=-0.128, p<0.05$)만 부(-)¹의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 보고 두려움(RF)에는 조종사($\beta=0.317, p<0.001$), 정비사($\beta=0.168, p<0.05$)는 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다.

여섯째, 상황적 요인 보고 경험(REXP)은 보고 용이성(RA)에 정비사($\beta=0.151, p<0.05$)만 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다. 보고 효용성(RE)에는 조종사($\beta=0.230, p<0.001$), 관제사($\beta=0.226, p<0.001$), 정비사($\beta=0.158, p<0.01$) 모두 정(+)¹의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 자율보고 의향(VRW)에는 조종사($\beta=0.162, p<0.05$)만 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다.

일곱째, 인식 요인 보고 효용성(RE)은 자율보고 의향(VRW)에 정비사($\beta=0.389, p<0.01$)만 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다. 보고 두려움(RF)은 자율보고 의향(VRW)에 조종사($\beta=-0.259, p<0.001$)만 부(-)¹의 유의한 영향을 미쳤다.

4.8 다중집단 분석(보고 경험 유무에 따른 집단 간 비교)

보고 경험이 있는 집단과 없는 집단 간 비교를 위해

다중집단 분석의 측정 동일성을 확인한 결과는 Table 10과 같다.

비제약모형의 모형적합도는 $CMIN(\chi^2)=2669.570$, $TLI=0.924$, $CFI=0.933$, $RMSEA=0.045$, 제약모형 1 모형적합도는 $CMIN(\chi^2)=2,709.490$, $TLI=0.925$, $CFI=0.932$, $RMSEA=0.045$, $CMIN(\chi^2)$ 차이의 p 값은 0.085로 확인되었다. 제약모형 2의 모형적합도는 $CMIN(\chi^2)=2,670.479$, $TLI=0.925$, $CFI=0.933$, $RMSEA=0.045$, $CMIN(\chi^2)$ 차이의 p 값은 0.923으로 나타났다. 제약모형 3의 모형적합도는 $CMIN(\chi^2)=2,946.654$, $TLI=0.923$, $CFI=0.925$, $RMSEA=0.046$, $CMIN(\chi^2)$ 차이의 p 값은 0.000으로 나타났다. 마지막으로 제약모형 4의 모형적합도는 $CMIN(\chi^2)=3,075.739$, $TLI=0.921$, $CFI=0.921$, $RMSEA=0.046$ 으로 나타났으며, $CMIN(\chi^2)$ 차이의 p 값은 0.000으로 확인되었다. 이에 3단계까지의 측정 동일성이 충족되어 다중 경로분석을 수행하는데 타당성이 확보되었다.

보고 경험 유무 집단 간 다중집단 경로분석 결과는 Table 11과 같다. 먼저, 국가적 요인 보호 체계(PS)는 보고 효용성(RE)에 보고 경험이 있는 집단($\beta=0.140, p<0.05$)만 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤으며, 보고 두려움(RF)에는 보고 경험이 있는 집단($\beta=-0.532, p<0.001$), 보고 경험이 없는 집단($\beta=-0.416, p<0.001$) 모두 부(-)¹의 유의한 영향을 미쳤다. 둘째, 국가적 요인 보고제도(RS)는 보고 용이성(RA)에 보고 경험이 있는 집단($\beta=0.384, p<0.001$), 보고 경험이 없는 집단($\beta=0.294, p<0.01$) 모두 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다. 보고 효용성(RE)에 보고 경험이 있는 집단($\beta=0.168, p<0.05$)만 정(+)¹의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

셋째, 조직적 요인 안전문화(SC)는 보고 효용성(RE)에 보고 경험이 있는 집단($\beta=0.192, p<0.05$)만 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤으며, 자율보고 의향(VRW)에는 보고 경험이 없는 집단($\beta=0.350, p<0.05$)만 정(+)¹의 유의한 영향을 미쳤다.

Table 10. Confirmatory factor analysis and measurement consistency test results for groups with and without reporting experience

모형	χ^2	df	TLI	CFI	RMSEA	χ^2 차이	df 차이	p 값
비제약모형	2,669.570	1,314	0.924	0.933	0.045			
제약모형 1	2,709.490	1,343	0.925	0.932	0.045	39.92	29	0.085
제약모형 2	2,670.479	1,318	0.925	0.933	0.045	0.908	4	0.923
제약모형 3	2,946.654	1,437	0.923	0.925	0.046	277.084	123	0.000
제약모형 4	3,075.739	1,476	0.921	0.921	0.046	406.169	162	0.000

Table 11 Results of multi-group path analysis between groups with and without reporting experience

경로		보고경험 유				보고경험 무				
		비표준화	표준화	S.E	P	비표준화	표준화	S.E	P	
PS	→	RA	0.004	0.005	0.063	0.946	0.134	0.154	0.088	0.129
		RE	0.109	0.140	0.050	0.027	0.009	0.010	0.075	0.903
		RF	-0.572	-0.532	0.096	***	-0.488	-0.416	0.126	***
		VRW	-0.078	-0.113	0.066	0.238	0.153	0.198	0.089	0.086
RS	→	RA	0.382	0.384	0.083	***	0.292	0.294	0.106	0.006
		RE	0.163	0.168	0.065	0.012	0.014	0.013	0.090	0.880
		RF	0.142	0.107	0.121	0.238	-0.001	-0.001	0.149	0.993
		VRW	0.157	0.182	0.086	0.068	-0.186	-0.211	0.104	0.073
SC	→	RA	-0.031	-0.031	0.107	0.773	-0.138	-0.141	0.135	0.306
		RE	0.186	0.192	0.085	0.029	0.130	0.127	0.115	0.259
		RF	-0.177	-0.133	0.158	0.263	0.020	0.015	0.189	0.915
		VRW	0.202	0.235	0.105	0.055	0.306	0.350	0.131	0.020
MS	→	RA	0.292	0.347	0.083	***	0.282	0.325	0.109	0.010
		RE	0.215	0.263	0.066	0.001	0.477	0.527	0.095	***
		RF	-0.118	-0.105	0.122	0.331	-0.016	-0.014	0.152	0.915
		VRW	-0.225	-0.310	0.085	0.008	-0.038	-0.049	0.117	0.747
SR	→	RA	-0.085	-0.104	0.040	0.034	-0.147	-0.190	0.050	0.003
		RE	-0.009	-0.012	0.032	0.765	-0.087	-0.107	0.042	0.040
		RF	0.277	0.253	0.060	***	0.209	0.199	0.070	0.003
		VRW	0.0300	0.043	0.040	0.457	-0.008	-0.012	0.050	0.867
REXP	→	RA	0.100	0.097	0.066	0.132	0.069	0.080	0.058	0.231
		RE	0.253	0.251	0.054	***	0.224	0.248	0.051	***
		RF	0.295	0.212	0.099	0.003	-0.234	-0.200	0.082	0.004
		VRW	0.126	0.141	0.071	0.077	0.022	0.028	0.061	0.720
RA	→	VRW	0.123	0.142	0.067	0.066	0.146	0.164	0.078	0.063
RE			0.371	0.418	0.094	***	0.105	0.123	0.095	0.272
RF			-0.141	-0.220	0.041	***	-0.101	-0.154	0.050	0.043

네 번째로, 조직적 요인 경영진의 지원(MS)은 보고 용이성(RA)에 보고 경험이 있는 집단($\beta=0.347$, $p<0.001$), 보고 경험이 없는 집단($\beta=0.325$, $p<0.05$) 모두 정(+)의 유의한 영향을 미쳤다. 보고 효용성(RE)에도 보고 경험이 있는 집단($\beta=0.263$, $p<0.01$), 보고 경험이 없는 집단($\beta=0.527$, $p<0.001$) 모두 정(+)의 유의한 영향을 미쳤고 자율보고 의향(VRW)에는 보고 경험이 있는 집단($\beta=-0.310$, $p<0.01$)만 부(-)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

다섯째, 상황적 요인 상황적 제약(SR)은 보고 용이성(RA)에 보고 경험이 있는 집단($\beta=-0.104$, $p<0.05$), 보고 경험이 없는 집단($\beta=-0.190$, $p<0.01$) 모두 부(-)

의 유의한 영향을 미쳤다. 보고 효용성(RE)에 보고 경험이 없는 집단($\beta=-0.107$, $p<0.05$)만 부(-)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 보고 두려움(RF)에는 보고 경험이 있는 집단($\beta=0.253$, $p<0.001$), 보고 경험이 없는 집단($\beta=0.199$, $p<0.01$) 모두 정(+)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

여섯째, 상황적 요인 보고 경험(REXP)은 보고 효용성(RE)에 보고 경험이 있는 집단($\beta=0.251$, $p<0.001$), 보고 경험이 없는 집단($\beta=0.248$, $p<0.001$) 모두 정(+)의 유의한 영향을 미쳤다. 보고 두려움(RF)에는 보고 경험이 있는 집단($\beta=0.212$, $p<0.01$)은 정(+)의 영향을 보고 경험이 없는 집단($\beta=-0.200$, $p<0.01$)은 부(-)의

유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

마지막으로 인식 요인 보고 효용성(RE)은 자율보고 의향(VRW)에 보고 경험이 있는 집단($\beta=0.418$, $p<0.001$)만 정(+)의 유의한 영향을 미쳤다. 보고 두려움(RF)에는 보고 경험이 있는 집단($\beta=-0.220$, $p<0.001$), 보고 경험이 없는 집단($\beta=-0.154$, $p<0.05$) 모두 부(-)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

V. 결 론

5.1 연구의 시사점

본 연구는 자율보고 활성화를 위해 항공종사자인 조종사, 관제사, 정비사를 대상으로 자율보고에 영향을 미치는 요인들이 자율보고 인식 요인을 매개로 자율보고 의향에 미치는 영향을 분석하고, 직종별 및 보고 경험 유무에 따른 집단 간 차이를 규명하고자 하였으며, 연구 결과는 다음과 같다.

먼저, 자율보고에 대한 인식 요인이 자율보고 의향(VRW)에 미치는 영향은 다음과 같다. 자율보고에 대한 보고 용이성(RA), 보고 효용성(RE), 보고 두려움(RF) 인식 모두 자율보고 의향(VRW)에 유의한 영향을 미쳤으며, 보고 용이성(RA)과 보고 효용성(RE)의 인식을 높이고 보고 두려움(RF)에 대한 인식을 낮출수록 자율보고 의향(VRW)이 증가하는 것으로 분석되었다.

두 번째로, 국가적 요인이 자율보고 의향(VRW)에 미치는 영향은 다음과 같다. 보호 체계(PS)가 좋을 경우 자율보고에 대한 보고 효용성(RE) 인식을 높이고, 보고 두려움(RF) 인식을 낮추었으며, 보고제도(RS)가 좋으면 자율보고에 대한 보고 용이성(RA) 인식을 높이는 것으로 나타났다. 또한, 보호 체계(PS)는 보고 두려움(RF)을 매개로, 보고제도(RS)는 보고 용이성(RA)을 매개로 자율보고 의향(VRW)에 간접적으로 영향을 미치는 구조가 확인되었다. 다만, 보호 체계(PS)는 보고 효용성(RE)에는 유의한 영향을 미쳤음에도 불구하고, 보고 효용성(RE)은 보호 체계(PS)와 자율보고 의향(VRW) 간의 관계에서 매개효과를 보이지 않았다.

셋째, 조직적 요인이 자율보고 의향(VRW)에 미치는 영향은 다음과 같다. 안전문화(SC)가 좋으면 자율보고에 대한 보고 효용성(RE) 인식이 높아지고, 경영진의 지원(MS)이 좋으면 보고 용이성(RA)과 보고 효용성(RE) 인식이 높아지는 것으로 나타났다. 또한, 안전문

화(SC)와 경영진의 지원(MS) 모두 자율보고 의향(VRW)에 직접적으로 유의한 영향을 미쳤으나, 경영진의 지원(MS)은 좋을수록 자율보고 의향(VRW)이 낮아지는 부정적인 관계가 도출되었다. 매개효과 분석 결과, 안전문화(SC)는 보고 효용성(RE) 인식을 매개로, 경영진의 지원(MS)은 보고 용이성(RA)과 보고 효용성(RE) 인식을 매개로 자율보고 의향(VRW)에 간접적으로 영향을 미친다는 결과가 확인되었다.

네 번째로, 상황적 요인이 자율보고 의향(VRW)에 미치는 영향을 분석한 결과는 다음과 같다. 상황적 제약(SR)이 많을수록 자율보고에 대한 보고 용이성(RA) 인식은 낮아지고, 보고 두려움(RF) 인식은 높아지는 것으로 나타났다. 또한, 보고 경험(REXP)이 좋을수록 보고 용이성(RA)과 보고 효용성(RE) 인식이 높아지며, 보고 경험(REXP)만 자율보고 의향(VRW)에 직접적인 영향을 미친다는 결과가 도출되었다. 매개효과 분석 결과, 상황적 제약(SR)은 보고 용이성(RA)과 보고 두려움(RF) 인식을 매개로, 보고 경험(REXP)은 보고 용이성(RA), 보고 효용성(RE), 보고 두려움(RF) 인식을 매개로 자율보고 의향(VRW)에 간접적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히하게도 보고 경험(REXP)은 보고 두려움(RF)에 영향을 미치지 않았으나, 보고 두려움(RF)을 매개로 보고 경험과 자율보고 의향 간의 관계에서 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

그 다음으로, 직종 집단별로 자율보고 의향(VRW)에 미치는 영향 관계 결과는 다음과 같았다.

조종사 집단에서는 보고 두려움(RF) 인식이 높아질수록 자율보고 의향(VRW)이 감소하고, 안전문화(SC)와 보고 경험(REXP)이 긍정적일수록 자율보고 의향(VRW)이 증가한다고 나타났다. 반면, 경영진의 지원(MS)은 긍정적으로 인식될수록 오히려 자율보고 의향(VRW)이 낮아지는 부정적 영향을 미쳤다. 또한, 자율보고에 대한 두려움(RF) 인식에 영향을 미치는 요인으로, 보호 체계(PS)가 좋을수록 보고 두려움(RF) 인식은 낮아지고, 상황적 제약(SR)이 많을수록 보고 두려움(RF)은 높아지며, 경영진의 지원(MS)이 많을수록 보고 두려움(RF) 인식이 증가하는 역효과가 확인되었다.

관제사 집단의 경우, 자율보고 의향(VRW)에 유의한 영향을 미치는 자율보고 인식 요인 및 영향 요인이 모두 존재하지 않는 것으로 나타났다.

정비사 집단에서는 자율보고에 대한 보고 효용성(RE) 인식이 좋아질수록 자율보고 의향(VRW)이 높아

지는 것으로 나타났다. 보고 효용성(RE) 인식이 영향을 미치는 요인으로는, 경영진의 지원(MS)이 좋을수록 보고 효용성(RE)이 높아지고, 상황적 제약(SR)이 많을수록 보고 효용성(RE) 인식이 낮아지며, 보고 경험(REXP)이 좋을수록 보고 효용성(RE) 인식이 좋아지는 것으로 나타났다.

마지막으로 자율보고에 대해 보고 경험이 있는 집단과 보고 경험이 없는 집단별 자율보고 의향(VRW)에 미치는 영향 관계 결과는 다음과 같았다.

보고 경험이 있는 집단은 보고 효용성(RE) 인식이 좋을수록 자율보고 의향(VRW)이 높아지고, 보고 두려움(RF)에 대한 인식이 많을수록 자율보고 의향(VRW)이 낮아진다고 확인되었다. 또한, 경영진의 지원(MS)이 좋을수록 자율보고 의향(VRW)이 낮아진다는 결과가 도출되었다. 보고 효용성(RE)과 보고 두려움(RF) 인식에 영향을 미치는 요인으로, 보호체계(PS), 보고제도(RS), 안전문화(SC), 경영진의 지원(MS), 보고 경험(REXP)이 좋을수록 보고 효용성(RE) 인식이 높아졌으며, 보호 체계(PS)가 좋으면 보고 두려움(RF) 인식은 낮아지고, 상황적 제약(SR)이 많아지면 보고 두려움(RF) 인식은 높아지는 것으로 나타났다. 그러나, 보고 경험(REXP)이 좋으면 보고 두려움(RF) 인식이 높아진다는 예상외의 결과가 확인되었다.

보고 경험이 없는 집단은 자율보고에 대한 보고 두려움(RF) 인식이 많을수록 자율보고 의향(VRW)이 낮아지며, 안전문화(SC)가 좋을수록 자율보고 의향(VRW)이 높아지는 것으로 나타났다. 보고 두려움(RF) 인식에 영향을 미치는 요인으로는, 보호체계(PS)와 보고 경험(REXP)이 좋을수록 보고 두려움(RF) 인식이 낮아지고, 상황적 제약(SR)이 많아지면 보고 두려움(RF) 인식이 높아지는 것으로 나타났다.

본 연구 결과에 따라 자율보고 의향을 높여 자율보고를 활성화하기 위한 가장 중요한 요소는 자율보고에 대한 인식임이 드러났다. 이에 따라 국가적 차원에서는 단순한 제도나 정책을 통한 제도 기반 접근이 아닌, 간접적인 인식유도형 접근이 필요할 것이다. 조직적 차원에서는 단편적인 개선뿐만 아니라 종사자들의 인식을 고려한 입체적인 접근이 병행되어야 자율보고 활성화에 기여할 수 있을 것이다. 더불어, 종사자들이 현장에서 느끼는 제약을 해소하고, 보고 경험이 긍정적으로 이어질 수 있도록 상황적인 환경을 개선해야 할 것이다.

마지막으로, 본 연구 결과를 바탕으로 직종별 집단

및 보고 경험 유무에 따른 집단 간 영향 관계의 차이를 고려하여, 직종별 및 보고 경험 유무에 맞춘 세부적인 정책과 제도 개선을 통해 자율보고에 대한 접근이 필요할 것이다. 현행 안전관리 제도를 통해 보고되지 않는 위험 요인을 파악하고, 항공사고 발생을 예방하고 대응하기 위해 자율보고 활성화를 위한 노력은 지속적으로 확대되어야 할 것이다.

5.2 연구의 한계점

본 연구는 자율보고 활성화를 위한 영향 요인 간 관계를 규명하고 연구의 기반을 마련하였다는 점에서도 의의가 있지만, 다음과 같은 한계점이 존재한다.

본 연구 결과에서 경영진의 지원(MS)이 좋더라도 자율보고 의향이 낮아지는 결과가 나타났으며, 이는 조종사 집단 및 보고 경험이 없는 집단에서도 동일한 결과가 나타났다. 또한, 조종사 집단에서는 경영진의 지원(MS)이 좋을수록 보고 두려움(RF)이 높아지는 것으로 확인되었으며, 보고 경험이 있는 집단에서는 보고 경험이 좋을수록 보고 두려움(RF)이 높아지는 결과가 도출되었다. 이러한 예상외의 결과는 본 연구의 해석을 넘어, 정서적 반응과 인식 간의 복합적 상호작용을 고려한 추가적인 질적 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한, 관제사 집단은 본 연구모형에 따른 영향 관계가 나타나지 않았으므로, 관제사 집단의 자율보고에 대한 영향 관계를 규명할 수 있는 분석모형을 추가로 개발하여 이를 파악할 필요가 있을 것이다. 이와 같은 연구의 한계점을 향후 연구에서 반영한다면, 본 연구와 함께 더욱 심층적인 자율보고 활성화를 위한 개선 방향을 도출할 수 있을 것이다.

감사의 글

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

References

1. Hong, S. N., "A study on the impact of safety culture perceptions of flight attendants on the psychological organizational effective-

- ness focus on the moderating effect of vocational calling," Ph.D. Thesis, Kyung Hee University, 2020, pp.36-38.
2. Boeing, "Statistical summary of commercial jet airplane accidents worldwide operations, 1959-2024," Boeing, 2025, pp.1-34.
 3. Bang, J. K., and Lee, G. Y., "A study on improving airline's safety management through enhancing training program for air transport pilots," Journal of the Aviation Management Society of Korea, 14(3), 2016, pp.47-60.
 4. 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.
 5. Ministry of Government Legislation of Korea, "2021 aviation safety white paper," Ministry of Government Legislation, 2021, pp.29-32.
 6. Ministry of Government Legislation of Korea, "2023 aviation safety white paper," Ministry of Government Legislation, 2023, pp.36-38.
 7. NASA, "Aviation safety reporting system callback," 2025. Available from: <https://asrs.arc.nasa.gov/publications/callback.html#2023>
 8. Ministry of Government Legislation of Korea and Korea Transportation Safety Authority, "Aviation safety voluntary report white paper," Korea Transportation Safety Authority, 2021, pp.22-30.
 9. Kim, I. H., "A study on the improvement of the ROK Army aviation's accident prevention reporting system," M.S. Thesis, Kyung Hee University, 2016, pp.36-38.
 10. Korea Transportation Safety Authority, "Aviation safety voluntary reporting system homepage introduction," 2025. Available from: <https://www.airsafety.or.kr/airsafety/page.do?cntNo=0010>
 11. 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.
 12. Sharnprapai, S., Khamproh, T., and Namsang, A., "Exploratory factors in aviation voluntary safety reporting according to International Civil Aviation Organization," RSU International Research Conference 2021, 2021, pp.261-270.
 13. 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 organisations," Journal of Air Transport Management, 63, 2017, pp.95-107.
 14. 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.
 15. 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, 2016, pp.66-126.
 16. 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.