

Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2024.32.3.001>
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

대학기관 비행교육원의 효율적인 항공안전시스템(SMS) 운영을 위한 개선 연구

서준석*, 김정빈**, 이근영***

A Study on Improving Safety Management System's Operation of the Approved (Flight) Training Organizations Operated by Universities

Jun-Suk Seo*, Jung-Bin Kim**, Gun-Young Lee***

ABSTRACT

The main purpose of this study is to improve the efficiency of the manual for the aviation safety management system of the Approved(flight) Training Organization(ATO) in Korean university institutions. To achieve such purpose, universities' aviation Safety Management System(SMS) manuals were reviewed and compared. Based on the review, the first survey for aviation experts was performed to evaluate the importance of the items. A second survey focused to analyze the importance of items with high importance, which were derived from the first survey. Through Delphi analysis, the high, low important items and non-essential items were selected. Following the Delphi analysis results, frequency analysis, t-test, bivariate correlation analysis, and exploratory factor analysis were conducted. As a result of the study, the high and low importance items were identified from the manual for the aviation safety management system of the Approved Training Organization Korean university institutions.

Key Words : Approved Training Organization(ATO, 전문교육기관), Safety Management System(SMS, 항공안전관리시스템), State Safety Programme(SSP, 국가항공안전프로그램), Service Provider(SP, 서비스 제공자), Delphi Analysis(델파이 분석)

1. 서 론

안전관리는 항공사고 및 준사고로 이어지기 이전에 위해요인을 사전에 완화하기 위함이고, 안전관리시스템을 통해 제도적이고 집중적인 방식으로 안전활동을 관리한다. 국가와 항공산업 분야에서는 최적의 이익을 위해 자원을 효과적으로 관리하기 위해 안전 위협의 우선순위

를 정할 수 있다. 국가의 안전관리 활동의 효과는 공식적이고 제도화된 국가항공안전프로그램(SSP, state safety programme)과 항공서비스 제공자(SP, service provider)를 위한 항공안전관리시스템(SMS, Safety management system)의 이행 여부에 달려 있다.

국제민간항공기구(ICAO)는 항행 안전과 사고 예방을 위한 국제적 안전표준 및 기준을 마련하여 193개국의 협약국이 따를 것을 권고하고 있으며, 전반적 안전 관리 및 항공안전 향상을 위해 항공안전관리 시스템의 실시를 의무화하였다. 국내에서는 2008년 대한항공이 처음으로 시작하였으며, 국적 항공사와 저비용항공사 모두 항공안전관리시스템을 승인받아 운영하고 있다 (Lee, 2019).

Received: 13. Feb. 2024, Revised: 08. Aug. 2024,
Accepted: 20. Aug. 2024

* 국립교통대학교 글로벌융합대학원 항공경영학 석사

** 공군 항공안전단 연구원

*** 국립교통대학교 항공운항학과 교수

연락처 E-mail : kjv9224@gmail.com

연락처 주소 : 서울특별시 동작구 여의대방로 36길 92

이는 대한민국에서 항공 관련 사업을 하는 대부분의 사업은 항공안전관리시스템이 이행됨을 의미한다. 2024년 6월 기준으로 대한민국에 조종사 양성기관은 대학기관 11곳, 직업전문학교 1곳, 항공기 사용사업체 5곳, 군 2곳으로 총 19개 기관이 전문교육기관으로 지정받아서 운영하고 있다. 전문교육기관들의 훈련 비행기의 기종, 보유항공기 수, 지역, 환경, 훈련조직 등 차이가 많다. 전문교육 기관들은 운영상황에 맞춰 항공안전관리시스템 매뉴얼을 제정 및 개정해서 운영하고 있으며, 이는 기관마다 항공안전관리시스템 매뉴얼이 차이가 있음을 의미한다. 전문교육기관들의 항공안전관리시스템 매뉴얼을 효율적으로 운영해서 안전관리를 한층 강화할 수 있도록 개선방안을 제시하고자 한다. 본 연구는 대학기관 비행교육원들의 항공안전법 제58조에 따라 제도적으로 항공

안전리시스템 매뉴얼에 포함해야 할 필수적인 항목과 필수항목은 아니지만, 현재 비행교육원들이 안전비행훈련을 위해서 실행되고 있는 비필수 항목들을 비교검토하였다. 비행교육원들의 항공안전관리시스템 매뉴얼 필수항목과 비필수항목 중 실용적인 것과 비실용적인 항목이 어떤 것이 있는지 안전관련 전문가들의 설문을 통해 도출하였고, 도출된 항목을 토대로 향후 비행교육원에서 불필요한 항목을 제거하거나 축소를 통해서 불필요 자원 활용을 방지하고, 실용적인 항목을 강화해서 안전목표를 달성하고, 이를 통해 항공사고 예방과 질 좋은 조종사 양성을 하도록 기여하고자 한다.

II. 본 론

2.1 전문교육기관 항공안전관리시스템 매뉴얼 필수 구비서류

우리나라 국토교통부훈령 제1685호 항공안전관리시스템 승인 및 모니터링 지침 제2장 최초승인 및 이행상태, 「별표2」 안전관리시스템 구축 전후 확인필요 사항에 따라 항공안전시스템을 구축하려는 전문교육기관은 항공안전에 관한 정책 및 목표달성, 항공안전 위험도의 관리, 항공안전보증, 항공안전증진, 데이터정보의 수집 및 처리 항목을 제도적으로 포함해야 한다.

세부항목으로는 항공안전관리시스템(SMS) 매뉴얼, 안전정책(선언문) 재수립(검토), 안전성과지표·목표 검토 및 현행화, 안전협의회 운영(고위급, 실무급), 위기 대응계획훈련 및 현행화 검토, 위험요인 등록부, 위험도 대장, 안전성과 운영실적(모니터링 분석 결과, 나르미 시스템을 통한 결과 제출자료), 자체 안전보고(의무·자율) 운영 현황, 자체 안전조사보고서, 변화관리 수행 결과, 안전교육 및 훈련 현황, 안전정보 공유채널 운영(안전회보 등), 안전데이터 자료수집·분석·처리 현황으로 이루어져 있다. 일부 비행교육원은 필수구비서류 이외의 안전사고 예방 위험경감을 위해 추가적인 문서를 갖추거나 추가적인 안전활동을 하고 있다.

2.2 대학기관 안전관리시스템 매뉴얼 비교 검토

2.2.1 안전정책 선언문

항공안전관리시스템 승인 및 모니터링 지침 제2절 제29조 안전정책의 수립에 따라 최고경영관리자는 국민간항공협약 및 관련 법령에 따라 안전문화 활성화

Table 1. Overview on the approved flight training organizations

기관명	훈련기	기종	운영공항
가톨릭관동대학교	에어플렉스 위탁교육		
경운대학교	7	C172, XL2	무안,영암
극동대학교	8	C172, DA42	양양
세한대학교	미국 위탁교육		
신라대학교	신한에어 위탁교육		
중원대학교	4	C172	무안
청주대학교	9	DA40, DA42	청주,무안
초당대학교	14	DA40, DA42	무안,산이
한국교통대학교	6	SR20	무안,청주
한국항공대학교	20	C172, DA42	정석,울진
한서대학교	29	C172, PA44, C525	태안
한국항공직업전문학교	17	C172, PA44	울진
씨니항공	3	C172, DA42	무안
한국항공	3	C172	청주
에어플렉스항공	6	C172	양양
SOC항공	5	C172	무안
신한에어	2	C172	영암
공군	비공개		
해군			

※ 국토교통부 정책자료 전문교육기관현황(24.6.1).

※ 항공기술정보시스템 항공기등록현황(24.8.19).

Table 2. SMS mandatory documents

순번	대상문서		관리 주기	근거(SMS 승인지침)
1	SMS 매뉴얼	최신본	상시	제36조
2		변경승인 (절차개선 자료)	수시 (연 1회)	제46조
3	안전정책(선언문) 재수립(검토)		필요 시 (연 1회)	제31조
4	안전성과지표 · 목표 검토 및 현행화		연 1회	제43조
5	안전협의회	안전위원회 (고위급)	연 1회	제33조
6		안전실행그룹 (실무급)	분기 1회	제33조
7	위기관 대응계획 훈련 및 현행화		연 1회	제35조
8	위해요인 등록부		수시	제40조
9	위험도 대장		수시	제40조
10	안전성과 운영실적	모니터링 분석결과	분기 1회	제21조
		결과제출 (나르미시스템)	분기 1회	제43조
12	자체안전보고 (의무 · 자율) 운영현황		수시	제38조
13	자체 안전조사보고서		상황 발생 시	제39조
14	안전감사보고서 (이행성숙도 평가 포함)		연 1회	제42조
15	변화관리 수행결과		사유 발생 시	제45조
16	안전교육 및 훈련 현황		정기 및 수시	제48조
17	안전정보 공유채널 운영 (안전회보 등)		수시	제49조
18	안전데이터 자료 수집 · 분석 · 처리 현황		수시	제50조

※ 국토교통부 훈령 제1685호 항공안전관리시스템 승인 및 모니터링 지침 제5장 SMS의 세부항목별 검토 및 확인사항.

유도 등 안전책임에 대한 사항과 안전정책 이행을 위한 재정적 · 인적자원 등의 제공에 관한 사항과 항공기 사고, 항공기준사고, 항공안전장애에 관한 정보 등의 데이터 · 정보를 수집하고, 보고 절차 등에 관한 사항과 안전규정을 준수하지 않거나 준수하지 못한 경우, 조직 구성원의 징계 등에 관한 사항 등을 포함하는 안전정책을 수립하도록 하여야 한다고 명시해야 한다. 대학기관들의 안전정책 선언문들을 살펴보면 안전을 최우선의 가치로 두고 있으면서, 비행교육원 특성상 질 좋은 조종사 양성을 목표로 두고 있다.

2.2.2 안전성과지표 · 목표 검토 및 현행화

안전성과지표란 안전성과를 모니터링하고 평가하기 위해 사용하는 척도를 말하며, 최고경영관리자가 정한 안전정책에 따라 안전성과의 모니터링 및 측정에 관한 사항과 안전관리시스템의 유효성 확보의 책임에 관한 사항을 포함한 조직의 안전목표를 수립하는 절차 및 이를 활용한 안전목표를 마련해야 한다. 대학기관 비행교육원마다 규모와 운영 기증, 인력 등 차이가 있고, 최고경영관리자의 안전정책에 따라서 안정성과 지표의 세부항목과 목표와 단위가 다르게 설정되어 있다.

Table 3~9는 일부 대학기관 비행교육원들의 항공안전관리시스템 매뉴얼에 제정해둔 안전성과지표이다. 비행교육원들마다 안전성과지표 내용과 단위 및 목표가 다르게 설정하였다. 비행교육원들은 국토교통부 훈령 제1685호 항공안전관리시스템 승인 및 모니터링 지침 「별표7」 안전성과지표의 적절성 확인에 관한 사항과 2024년 비운송부문 국가안전 관리지표 정의서에 따라서 대학기관 비행교육원들을 지표와 단위를 설정해야 하며, 비행교육원들의 최고경영관리자 목표를 설정해 지속 모니터링해야 한다.

Table 3. Safety performance index

구분	안전성과지표	단위	목표
High-consequence	항공기 사고 발생	10만 시간	≤1건
	항공기 준사고 발생	10만 시간	≤2건
Low-consequence	사내 안전자율보고 실적	Case/년	≥5건
	종자사 필수교육 이수율	%	≥90%

※ A 비행교육원 항공안전관리시스템 매뉴얼 성과지표 및 목표

Table 4. Safety performance index

구분	안전성과지표	단위	목표
High-consequence	항공기 사고	10만시간	≤1건
	항공기 준사고	10만시간	≤2건
	비행 중 중요 결함 발생률	250시간	≤1건
	작업장 내 안전사고 발생	Case/년	≤1건
Low-consequence	사내 안전자율보고 실적	Case/년	≥5건
	종자사 필수교육 이수율	%	≥100%

※ B비행교육원 항공안전관리시스템 매뉴얼 성과지표 및 목표

Table 5. Safety performance index

순번	안전성과지표	기준	목표
1	엔진, 부품, 구성품 등 고장 결함	1만시간	1.157건
2	통신장애		0.326건
3	조종제어 상실		0.1건
4	고도, 경로이탈		0.1건
5	항공기 지상충돌		0.9건
6	활주로 이탈 및 유도로 오진입		0.9건

※ C비행교육원 항공안전관리시스템 매뉴얼 성과지표 및 목표

Table 6. Safety performance index

구분	안전성과지표	단위	목표
High-consequence	항공기 사고	10만시간	≤1건
	항공기 준사고	10만시간	≤2건
	비행 중 중요 결함 발생률	100시간	≤0.4건
	작업장 내 안전사고 발생	Case/년	≤1건
Low-consequence	사내 안전자율보고 실적	Case/년	≥5건
	종사자 필수교육 이수율	%	≥90%

※ D,E,F,I 비행교육원 항공안전관리시스템 매뉴얼 성과지표 및 목표

Table 7. Safety performance index

구분	안전성과지표	단위	목표
High-consequence	사고 발생	18만 시간	≤1건
	준사고 발생	시간	≤2건
	엔진 등 고장·결함 (준사고이상)	Case/년	≤1건
	조종제어상실		≤1건
	활주로이탈·침범		≤2건
	통신장애		≤2건
	고도·경로 이탈		≤2건
	항공기 지상 충돌		≤1건
	엔진 등 고장·결함 (안전장애)		≤5건
	작업장내 안전사고 발생		≤2건
Low-consequence	외부심사 지적건수 (종사자의 안전규정 미준수)	Case/년	≤5건
	내부심사 개선지시 (종사자의 안전규정 미준수)		≤10건
예방적 안전 지표	사내 안전자율보고 실적		≥10건
	SMS연간안전계획 이행률		≥100%
	종사자 필수교육 이수율		≥100%

※ G 비행교육원 항공안전관리시스템 매뉴얼 성과지표 및 목표

Table 8. Safety performance index

구분			안전성과 지표	단위	안전성과 목표
운영 지표	발생 지표	고위험 - 저빈도	항공기 사고	3년	≤0건
		저위험 - 다빈도	항공기 준사고	3년	≤0건
			항공안전장애	1년	≤10건
	예방지표	구성원 초기·정기 교육 이수율	1년	90%≥	
관리 지표	안전기준 이행률	자체 안전감사, 안전실행그룹 회의 등	%	90%≥	
	안전관리 시스템 성숙도	차이점 분석 결과	%	90%≥	

※ H 비행교육원 항공안전관리시스템 매뉴얼 성과지표 및 목표

Table 9. Safety performance index

순번	안전성과지표	기준	목표
1	조종제어상실	1000ft 당 발생건수	<3.67%
2	고도, 경로 이탈		<7.44%
3	항공기 지상충돌		0%
4	활주로이탈		<3.67%
5	엔진, 부품, 구성품 등 고장·결함		<3.67%
6	통신장애		0%
7	근접조우		<3.67%
8	항공기 운항중 결함 발생		<10.67건

※ J비행교육원 항공안전관리시스템 매뉴얼 성과지표 및 목표

2.2.3 안전협의회

안전협의회는 우리나라 국토교통부 훈령 제1685호의 항공안전관리시스템 승인 및 모니터링 지침 [별표5] 안전협의회 운영에 관한 사항에 따라 구성은 최고경영관리자나 고위관리자 등을 위원으로 하는 안전위원회와 위원회가 결정사항을 실행하는 안전실행그룹으로 구성된다. 안전위원회는 의장을 최고경영관리자가 역임하고, 간사 등 최고경영관리자에게 독립적인 조언을 제시하는 역할이 총괄 안전관리자에게 부여되어야 한다. 그 밖에 고위관리자 및 안전관리에 관한 논의에 참여가 필요한 자를 위원회의 위원으로 포함해야 하고, 위원회의 주요 임무로는 안전목표 달성을 위한 적절한 자원의 배분과 안전성과의 확인 및 안전전략에 대한 기본방향을 제시해야 하며, 안전관리시스템의 유효성과 위험도 경감을 위한 조치의 적절성 등에 대해 모니터링을 해야 한다. 안전실행그룹은 위원회를 지원하거나, 위원회로부터 위임받은 업무를 수행하며, 총괄 안전관리자, 부서책임자, 감독자 및 분야별 관계자 등으로 구성한다.

Table 10. Overview on safety committees

구분	안전위원회	안전실행그룹
A 비행교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 위원회 • 위원장: 최고관리자 • 부위원장: 안전관리책임자 • 간사: 안전관리자 • 위원: SMS 운영부서의 부서장, SMS 위원장이 필요하다고 인정한 경우 유관기관 및 협력업체의 대표 또는 대리인 	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 실무위원회 • 위원장: 안전관리자 • 간사: 안전담당자 • 실무위원: 협력업체 담당자
B 비행교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 위원회 • 위원장: 최고안전관리자 • 부위원장: 안전관리책임자 • 간사: 안전관리자 • 위원: SMS 운영부서의 부서장, SMS 위원장이 필요하다고 인정한 경우 유관기관 및 협력업체의 대표 또는 대리인 	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 실무위원회 • 위원장: 안전관리자 • 실무위원: 각 부서 안전담당자
C 비행교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 안전위원회 • 위원장: 최고경영관리자 • 부위원장: 총괄 안전관리자 • 간사: 안전관리자 • 위원: 안전관리팀 안전담당자, 각 팀장, 위원장이 필요하다고 인정한 경우, 관계기관이나 협력업체 대표 또는 대리인 	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 안전실행그룹 • 위원장: 총괄 안전관리자 • 간사: 안전담당자 • 위원: 각 팀별 팀장 및 안전관리자가 지정한 자
D 비행교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 위원회 • 위원장: 최고관리자 • 부위원장: 안전관리책임자 • 간사: 안전관리자 • 위원: SMS 운영부서의 부서장, SMS 위원장이 필요하다고 인정한 경우, 유관기관 및 협력업체의 대표 또는 대리인 	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 실무위원회 • 위원장: 안전관리자 • 간사: 안전실 안전담당자 • 실무위원: 각 부서 안전담당자
E 비행교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 위원회 • 위원장: 최고관리자 • 부위원장: 안전관리책임자 • 간사: 안전관리자 • 위원: SMS 운영부서의 부서장, SMS 위원장이 필요하다고 인정한 경우, 유관기관 및 협력업체의 대표 또는 대리인 	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 실무위원회 • 위원장: 안전관리자 • 실무위원: 안전품질 관리실 정비부 및 각 부서 안전담당자

Table 10. Continued

구분	안전위원회	안전실행그룹
F 비행교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 위원회 • 위원장: 최고관리자 • 부위원장: 안전관리책임자 • 간사: 안전관리자 • 위원: SMS 운영부서의 부서장, SMS 위원장이 필요하다고 인정한 경우, 유관기관 및 협력업체의 대표 또는 대리인 	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 실무위원회 • 위원장: 안전관리자 • 간사: 안전실 안전담당자 • 실무위원: 안전실 외 부서별 책임자
G 비행교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 안전협의회 • 의장: 최고관리자 • 위원: 부서책임자 	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 안전실행그룹 • 주관: 안전관리자 • 위원: 부서책임자, 감독자, 현장근무자 등
H 비행교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 안전위원회 • 위원장: 최고경영관리자 • 간사: 총괄 안전관리자 • 위원: 고위관리자 및 안전 관리에 관한 논의에 참여가 필요한 자 	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 안전실행그룹 • 실무위원장: 총괄 안전관리자 • 실무위원: 관련 총괄조직의 조직원, 하위 부서별 관리자, 그 밖에 총괄 안전관리자가 업무수행을 위해 지정한 자
I 비행교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 위원회 • 위원장: 최고관리자 • 부위원장: 안전관리책임자 • 간사: 안전관리자 • 위원: SMS 운영부서의 부서장, SMS 위원장이 필요하다고 인정한 경우, 유관기관 및 협력업체의 대표 또는 대리인 	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: SMS 실무위원회 • 위원장: 안전관리자 • 간사: 안전실 안전담당자 • 실무위원: 각 부서 안전담당자
J 비행교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 안전위원회 • 위원장: 최고경영관리자 • 부위원장: 총괄 안전관리자 • 간사: 안전관리자 • 위원: SMS 운영부서의 부서장, 위원장이 필요하다고 인정한 경우, 관계기관 및 협력업체의 대표 또는 대리인 	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 안전실행그룹 • 부위원장: 안전관리자 • 간사: 비행훈련원 안전담당자 중 매년 교대로 임무 수행 • 실행그룹: 각 훈련원 안전담당자 및 기타 안전관리자가 지정한 자

※ A~J 비행교육원 항공안전관리시스템 매뉴얼 안전협의회.

안전실행그룹은 기능별 안전성과 모니터링 및 위험도 관리의 적절성 확인, 조직원에 대한 환류 수행확인

등 검토해야 하고, 운영상의 변경이나 신기술 도입과 관련된 안전 영향성 평가와 모든 위험도 경감 조치의 적절한 이행을 위한 협조와 조정 등을 해야 한다. 각 기관들의 안전협의회의 명칭과 직책을 정확하게 명시해서 운영하여야 한다.

2.2.4 위기대응계획 훈련 및 현행화 검토

항공안전법 시행규칙 제132조 제2항과 관련하여 최고경영관리자는 항공기사고 등 비상상황에 대처하기 위한 위기대응계획을 수립하고, 비상상황에 신속하게 대처하기 위하여 관계기관과의 협의를 거쳐 비상상황 시 수행할 각 기관의 역할을 미리 정해야 한다. 위기대응계획에는 정상 운영 관리체계에서 위기운영 관리체계로의 전환에 관한 사항, 모든 유형의 위기상황에 대한 위기운영체계에서의 권한 및 책임, 업무분담, 관계기관이나 관계자에 대한 연락망, 위기 상태에 대응하기 위한 점검표 등에 관한 사항 등이 포함되어야 한다. 비행교육원들의 안전관리시스템 매뉴얼에 포함된 비상대응계획은 비상운영 환경으로의 전환에 대한 기준과 사고나 기상으로 인한 비상상황 발생 시 매뉴얼 등이 명시되어 있다. 또한, 비행교육원마다 운영하는 공항이나 이착륙장이 다르기 때문에 해당 공항의 위기대응계획을 따르는 예도 있다. 또한, 일부 비행교육원들은 위기대응계획을 악기상 발생 시, 사고 발생 시 등 세분화한 곳도 있다.

Table 11. Emergency response plans

구분	위기대응계획 세부내용
A 비행교육원	• 운영 중인 공항의 비상계획과 항공기 사고 현장조치 매뉴얼과 위탁한 업체의 비상대응계획을 따른다.
B 비행교육원	• 운영 중인 공항의 비상계획 및 항공기사고 현장 조치 행동매뉴얼을 따른다.
C 비행교육원	• 운영 중인 공항의 비상계획 및 본원에서 수립한 절차를 따른다.
D 비행교육원	• 위탁교육업체가 운영하고 있는 공항의 비상계획과 위탁업체의 비상 대응 매뉴얼을 따른다.
E 비행교육원	• 운영 중인 공항의 비상계획 및 본원에서 수립한 절차를 따른다. • 항공기사고 초동조치계획 및 개인별 임무카드와 풍수해(태풍, 호우, 대설) 재난 위기대응 실무매뉴얼을 따르며, 세부적인 절차는 운영 중인 공항 비상계획과 항공기사고 현장조치 매뉴얼을 따른다.
F 비행교육원	• 한국공항공사의 비상계획과 항공기사고 현장조치 행동매뉴얼과 항공기사고 초동조치계획을 따르며, 언급되지 않는 상황은 비행교육원 규정, 운영지침 및 항공정보간행물의 명시한 절차를 따른다.

Table 11. Continued

구분	위기대응계획 세부내용
G 비행교육원	• 비상상황 발생 시의 대응계획은 비상대응계획 및 항공안전법 제58조의 규정에 따르며, 항공기 관련 사고의 경우에는 관련법규정에 따라 처리한다.
H 비행교육원	• 위기대응 점검표를 활용하여 실제 비상대응 훈련을 연 1회 이상 점검하여 미흡사항을 보완한다.(00공항훈련 참가 또는 자체대응훈련 회의로 대체 가능)
I 비행교육원	• 운영 중인 공항의 비상계획 및 항공기 사고 현장조치 행동매뉴얼을 따른다. 세부적인 대응절차는 본원의 항공기 사고초동조치계획 및 개인별임무카드, 풍수해 재난 위기대응 실무매뉴얼을 따른다.
J 비행교육원	• 운영 중인 공항의 위기계획 및 현장 조치행동매뉴얼을 따르며, 위기대응훈련 또한 공항당국과 연계하여 수행하며, 그 내용을 기록 유지한다. 훈련원별 세부적인 대응절차는 항공기 사고처리 지침 및 개인별 행동절차와 재난 위기대응 실무매뉴얼을 따른다.

※ A~J 비행교육원 항공안전관리시스템 매뉴얼 비상대응계획.

2.2.5 위해요인

항공안전법 시행규칙 [별표20]에 따라 최고경영관리자는 직접 또는 간접적으로 영향을 주는 항공안전 위해요인을 식별하기 위한 절차를 마련해야 하고, 위해요인 식별은 사고가 발생한 이후에 대한 사후조치 방식과 사고 예방을 위한 사전관리 방식으로 모두 이루어져야 한다. 비행교육원들의 안전관리시스템 매뉴얼은 위험도 분석 절차와 위해요인을 식별한 후에 분석·평가하고 경감조치에 대해서 명시가 되어 있다.

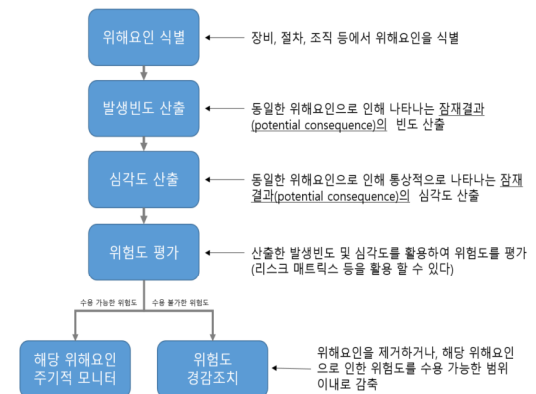


Fig. 1. Risk identification and management

국토교통부 훈령 제1685호의 항공안전관리시스템 승인 및 모니터링 지침 제3절 항공안전 위험도의 관리를 살펴보면 위해요인의 식별은 의무보고, 자율보고, 교육원 자체 보고로 되어 있으며, 위해요인 분석은 발생 가능성과 심각도를 분석해서 위험평가 매트릭스를 통해서 해당 위해요인으로 인해 발생할 수 있는 결과 중 심각도가 높은 사항은 위험도 대장을 작성하고 기록하게 되어 있다. 비행교육원마다 식별된 위해요인은 비행교육원들의 안전관리자나 안전담당자들이 비행교육원들의 항공안전관리시스템 매뉴얼에 부록이나 별지에 있는 위해요인 기록부에 기재하게 되어 있다. 비행교육원마다 식별한 위해요인을 기록 및 관리하는 내용이 상이하게 이루어져 있다. 항공안전관리시스템 승인 및 모니터링 지침 [별표 6]과 항공안전데이터처리 및 활용에 관한 규정 제51조를 참고하여 위해요인 등 기록부를 유지관리 해야 한다.

2.2.6 위험도 대장

위험도 대장은 위해요인의 명칭과 위해요인 등으로 인해 발생할 수 있는 결과 중 심각도가 높은 사항과 심각도와 발생 빈도를 통한 평가 결과가 작성되어야 하며, 위험도 경감하기 위한 조치 및 이행상태를 기록해

식별번호	위해요인	위험사건	위험사건			발생사건	발생사건		방어기재	잠재결과
			발생가능성	심각도	위험		발생원인	대응방안		

Fig. 2. Risk factor identification chart (A)

식별번호	위해요인		위해요인 분류				출처		잠재결과
	명칭	내용	대분류	운영	유형	목록	출처	식별일	

Fig. 3. Risk factor identification chart (B)

식별번호		주요내용	
위험요소		결함사항대비책유무	
결함일람표	인적 과실		
	항공기/장비 결함		
	운용 요인		
위험도 분석	발생 가능성		
	심각도		
위험도 평가 결과			
위험도 경감방법			
안전성 재평가 결과			
안전실무회의 심의 결과			
확인 일자			

Fig. 4. Risk factor identification chart (C)

Revision No		Revision Date	
참석자			
위해요인(Hazard)			
관리번호			
위해요인가기술			
안전이벤트			
방어기재			
잠재적 결과			
출 처		일 자	
위험평가(Risk Assessment)			
가능성		심각도	
위험도(Risk)			
위험관리(Risk Management)			
번호	내 용	책임자	수행일자
1			
안전수행 모니터링			
수행 방법	수행 일자	수행자	개선/권고사항

Fig. 5. Risk factor identification chart (D)

야 한다. 비행교육원들은 위해요인 기록부와 마찬가지로 항공안전관리시스템 매뉴얼에 부록이나 별지에 있는 위험도 대장을 통해서 기록 및 관리하고 있으나, 기록유지 측면에서 기관별로 차이가 있다. 기관들은 국토교통부 훈령 제1685호의 항공안전관리시스템 승인 및 모니터링 지침[별표6]에 따라 위험도 대장의 예시를 활용하여 유지 및 관리하여야 한다.

식별번호	위해요인	위험도 평가			위험도 경감		위험도 재평가 (3개월 후) (일자, 빈도, 심각도, 경감조치 등)
		잠재결과	빈도	심각도	결과 (일자)	추진 상태 (담당자)	

Fig. 6. Risk management chart (A)

식별번호	위해요인	잠재결과	잠재결과			위험평가	조치 계획 (Mitigation)	담당자
			발생 가능성	심각도	위험			

Fig. 7. Risk management chart (B)

식별번호		주요내용	
위험요소		결함사항대비책유무	
결함일람표	인적 과실		
	항공기/장비 결함		
	운용 요인		
위험도 분석	발생 가능성		
	심각도		
위험도 평가 결과			
위험도 경감방법			
안전성 재평가 결과			
안전실무회의 심의 결과			
확인 일자			

Fig. 8. Risk management chart (C)

2.2.7 통합항공안전관리시스템(결과제출)

통합항공안전정보시스템(NARMI, National Aviation Resource Management Information System)은 국토교통부 장관이 법에 따른 항공안전 활동의 과정 및 결과 등으로 생성된 안전데이터를 저장·기록하는 전산시스템으로, 의무보고, 안전감독 결과, 항공기 등록 정보, 감항성 개선지시, 행정처분 등 안전데이터에 관한 데이터베이스를 포함하는 시스템으로 비행교육원들은 SMS 운영실적을 업로드해서 지방항공청과 안전데이터를 공유할 수 있고, 각 지방항공청은 비행교육원들의 SMS 운영현황을 감독할 수 있다. SMS 운영 실적에는 비행교육원들의 비상대응훈련, 위험관리대장, 위험평가 및 경감문서 등이 포함되어 있다. 분기별로 SMS운영 실적을 업로드할 수 있으나, 비행교육원마다 SMS 운영실적이 차이가 있고, 나르미 시스템에 업로드 항목이 없을 수도 있다.

2.2.8 자체 안전보고(의무·자율) 운영 현황

비행교육원들도 자체적으로 보고체도를 활용해서 안전위해요인을 식별하고, 안전데이터로 분석·활용하고 있다. 비행교육원마다 자율보고를 받는 방법은 다양한 방법들이 활용되고 있다. 또한, 위해요인을 식별한 최

초 식별자는 자체 안전자율보고를 하게 되어 있는데, 비행교육원마다 보고하는 방법과 사용하는 양식이 다르게 운영되고 있다.

2.2.9 변화관리

항공안전법 시행규칙 [별표20] 제3호 나목에 따라 안전관리 조직 및 기능의 변화, 안전운영을 위한 새로운 장비 및 시스템 등의 도입, 파산 및 재무 악화로 인한 노사관계 변화, 핵심안전직원 관련 변화 등으로 새롭게 출현할 수 있는 위해요인에 대한 위험도를 분석 및 평가 경감 조치해야 한다. 대학기관의 항공안전관리 시스템 매뉴얼의 변화관리항목은 공통적으로 규정에 맞게 구성되어 있으나, 세부적으로 기록 유지하는 양식이 따로 구성되어 있지 않다. 일부 기관에서는 항공교통업무 안전관리시스템 운영매뉴얼 [별지 제7호 변화관리 기록지]로 운영 중에 있다.

2.2.10 안전교육훈련

국토교통부 훈령 제1685호의 항공안전관리시스템 승인 및 모니터링 지침 제48조 안전교육 및 훈련에 관한 사항으로 최고경영관리자는 조직 구성원에게 부여한 직무에 적합한 안전관리시스템에 대한 교육·훈련 프로그램을 수립하고 운영하는지 확인해야 한다. 대학기관 비행교육원들의 경우, 안전관리자는 항공안전교육원(한국항공대학교, 교통안전공단, 공공 항공안전단 등) 외부 교육기관에서 안전관리시스템 초도교육과 정기교육을 받고 있다. 그 외 고위관리자, 안전담당 직원이나 핵심 안전직원과 같은 경우, 안전관리시스템 매뉴얼에 따라 외부 위탁기관에서 교육을 받거나, 자체 교육을 받고 있는 실정이다. 또한, 최고경영관리자와 같은 경우, 안전관리교육을 외부기관에서 교육을 받을 수 있는 어려운 부분이 있어 외부전문가에게 초청을 통한 교육이 이루어지고 있다.

2.2.11 비필수 항목 비교

국토교통부 훈령 제1685호 항공안전관리시스템 및 승인 및 모니터링 지침 제5장에 따라 정책적으로 필수로 구축해야 하는 항목들을 제외하고, 대학기관 비행교육원들은 안전을 위해 안전증진 활동이나 안전보증 활동으로 안전포상, 음주측정 및 증명서 점검, 위험관리 절차 적절성 검토, 자체 설문조사, 비상대응계획의 세

안전자율보고(내부용)			
1. 발생시간	20	2. 장 소	
3. 발생분야	<input type="checkbox"/> 운항 <input type="checkbox"/> 관제 <input type="checkbox"/> 정비 <input type="checkbox"/> 기타		
4. 항공기 등록번호		5. 보고시간	20
6. 주요내용 (6하 원칙에 따라 핵심내용 기술)			
20 보고자 (서명)			

Fig. 9. Safety management report (A)

자체 안전보고서				
개인정보				
소속		성명		
직급 (교번)		전화번호		
담당업무		업무경력	년	개월
내 용				
사건/상황 발생일시	년	월	일 (요일)	시 분
장 소				
보고내용 서술 (예로사항/건의/기타의견 등)				

Fig. 10. Safety management report (B)

분화, 일일 안전순찰, 주간안전 착안사항, 안전포상, 주간·월간·년간 정비계획 부품보유 현황화, AD/SB 관리 기술검토, 항공기 결함분석보고, 피로관리, 스트레스관리, SMS내부심사, 안전검토보고 등 다양하게 이행되고 있다.

2.3 설문 조사

2.3.1 설문 조사 목적 및 대상

우리나라 대학기관 비행교육원의 항공안전관리시스템 매뉴얼을 비교해본 결과, 정책적으로 필수로 구축해야 하는 항목은 동일하게 구축되어 있으나, 사용하는 문서의 명칭이나 문서 양식이 다르게 운영되고 있으며, 비행교육원마다 운영환경이나 규모에 따라서 안전 조직도와 안전조직의 직책명이 다르게 운영되고 있다. 또한, 최고경영관리자의 안전정책이 다르기 때문에 비행교육원들의 안전성과지표나 안전목표의 기준이 다르게 운영되고 있다.

필수로 구축해야 하는 항목을 제외한 제도적으로는 비필수 항목이지만 비행교육원마다 안전증진과 안전보 증 활동을 위해서 다양하게 이행하고 있는 활동들이 있다. 그러나 비행교육원마다 운영장소와 운영 기종 등 다양한 환경이 다르기에, 본 연구는 비행교육원들의 항공안전관리시스템 매뉴얼을 비교하고 검토하여 규정상 필수적으로 포함해야 하는 항목과 필수적으로 포함하지 않아도 되는 항목들을 도출하고, 해당 항목을 전문가 의견(델파이 기법)을 활용하여 중요항목과 중요하지 않은 항목을 도출하였다. 전문가 구성은 전문적 지식과 능력과 대표성, 적절성을 반영하기 위해 비행교육원이 있는 대학교 항공운항학과 교수 8명, 지방항공청 안전감독관 2명, 비행교육원에서 현재 안전관리자 및 안전담당자가 근무하고 있는 15명 델파이 패널로 구성하였다.

2.3.2 설문 문항 구성 및 내용

설문은 델파이 기법에 따른 분석에 적합하게 총 2차로 진행하고, 1차 설문에서 필수항목 및 비필수 항목을 중요도 5점 리커트 척도로 구성하였다. 1차 설문에서 중요한 항목과 중요하지 않은 항목을 도출하고, 도출된 중요한 항목 5가지와 불필요 항목 5가지에 대해 2차 설문을 실시하였다. 재질문을 통해 중요도 5점 리커트 척도로 최종적으로 중요한 항목과 불필요한 항목을 도출하였다.

◀비행교육원 항공안전관리시스템 매뉴얼 관련 1차 설문 문항▶

1. 아래는 비행교육원의 항공안전관리시스템 매뉴얼에 제도적으로 "필수" 항목을 나열하였습니다. "필수" 항목들에 대한 중요도를 표시해 주십시오.

	5점 척도				
	중요하지 않음			중요함	
안전정책 선언문					
안전목표·성과지표 및 현황화					
안전협의회					
위기대응계획 훈련 및 현황화					
위험요인 및 위험도 대장					
안전성과 운영실적 결과					
자체 안전보고					
자체 안전감사					
변화관리					
안전교육훈련					
안전데이터 자료 수집 및 분석 현황					

2. 아래는 비행교육원의 항공안전관리시스템 매뉴얼에 제도적으로 "비필수" 항목을 나열하였습니다. "비필수" 항목들에 대한 중요도를 표시해 주십시오.

	5점 척도				
	중요함			매우 중요함	
운주측정 및 증명서소지 점검					
위험관리 절차 적절성 검토					
자체 설문조사					
비상대응계획 세분화					
일일 안전순찰					
주간안전 착안사항					
안전포상					
주간·월간·년간 정비계획 부품보유현황화					
AD/SB 관리 기술검토					
항공기 결함분석보고					
피로관리					
스트레스관리					
SMS 내부심사					
안전검토보고					

Fig. 11. 1st Delphi survey questionnaires

2.3.3 설문 결과

델파이 전문가패널 1차 조사를 통해서 비행교육원들의 항공안전관리시스템 매뉴얼에서 필수로 포함되어야 하는 항목 중 5점 리커트 척도로 중요도 점검 결과, 안전교육훈련, 위험요인 및 위험도 대장, 안전목표·성과지표 및 현황화, 위기대응계획 훈련 및 현황화, 안전데이터자료 수집 및 분석현황 순으로 중요하다는 의견

이 도출되었다. 항공안전관리시스템 매뉴얼에 포함되어야 할 필수항목은 아니지만, 현재 비행교육원들이 이행하는 항목 중 5점 리커트 척도로 중요도를 조사한 결과, 피로관리, 스트레스관리, 항공기 결합분석 보고, 안전포상, 비상대응계획 세분화 순으로 도출되었다. 중요하지 않은 항목으로는 일일 안전순찰, 주간 안전착안 사항, 음주측정 및 증명서 소지점검 위험관리 절차 적절성 검토, 주간·월간·년간 정비계획 및 부품보유 현황 순으로 도출되었다.

2차 델파이 조사는 1차 조사 결과를 토대로 항공안전관리시스템 매뉴얼에 필수로 포함해야 하는 항목 중 중요하다고 조사된 5가지 항목과 비필수 항목이지만 비행교육원들이 이행하고 있는 항목 중 중요하다고 조사된 5가지와 중요하지 않다고 조사된 5가지를 3개 문항으로 구성하여 재질문하였다.

2차 설문결과, 필수항목에서 중요하다고 판단되는 항목은 안전데이터 자료수집 및 분석현황, 안전교육훈련, 위기대응계획 훈련 및 현황화, 위해요인 및 위험도 대장, 안전목표·성과지표 및 현황화로 전문가 의견이 최종 도출되었다. 비 필수항목 중에서 중요하다고 판단되는 항목은 항공기 결합분석보고, 피로관리, 비상대응계획의 세분화, 스트레스관리, 안전포상 순으로 도출되었으며, 일일 안전순찰, 주간 안전착안사항, 위험관리 적절성 검토, 음주측정 및 증명서 소지 점검, 주간·월간·년간 정비계획 및 부품보유현황 순으로 의견이 최종 도출되었다.

2.3.4 t-test(1차 및 2차 비교검증)

델파이 조사 1차, 2차로 도출된 전문가 의견을 가지고 t-test를 진행하였고, 그 결과 안전교육훈련을 제외한 모든 항목이 통계적으로 유의미한 차이가 없음이 확인되었다. 다만, 항공안전관리시스템 매뉴얼 필수항목인 안전교육훈련과 같은 경우, 유의확률이 0.05 미만으로 안전교육훈련 항목 같은 경우 항공안전관리시스템 매뉴얼에 필수항목이고 중요한 항목이나 전문가들은 1차 설문 이후 2차 설문에서 비행교육원에서 안전교육훈련이 잘 이행이 안 되고 있거나 안전교육훈련이 부족하다고 판단했기 때문에, 1차 및 2차 응답에서 유의한 차이를 보여주었다(95% 신뢰수준). 관리감독 기관에서는 안전교육훈련 부분을 세부적으로 관리감독 하거나 정책적으로 안전교육훈련이 잘 이행될 수 있는 기틀을 마련해 주어야 할 것이다.

Table 12. t-test results for survey items

		독립표본 검정			
		Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정	
		F	유의 확률	T	자유도
안전교육 훈련	등분산이 가정됨	4.453	.040	.595	48
	등분산이 가정되지 않음			.595	42.648
위해요인 및 위험도대장	등분산이 가정됨	.637	.429	1.033	48
	등분산이 가정되지 않음			1.033	47.484
안전목표·성과지표 현황화	등분산이 가정됨	.029	.866	1.113	48
	등분산이 가정되지 않음			1.113	47.994
안전데이터 자료 수집 및 분석	등분산이 가정됨	.050	.825	-.786	48
	등분산이 가정되지 않음			-.786	46.540
위기대응 계획 훈련 및 현황화	등분산이 가정됨	.314	.578	.265	48
	등분산이 가정되지 않음			.265	47.992
피로관리	등분산이 가정됨	.000	1.000	.551	48
	등분산이 가정되지 않음			.551	47.961
스트레스 관리	등분산이 가정됨	1.112	.297	2.156	48
	등분산이 가정되지 않음			2.156	47.219
항공기결합 분석 및 보고	등분산이 가정됨	.776	.383	-.617	48
	등분산이 가정되지 않음			-.617	47.768
안전포상	등분산이 가정됨	.002	.967	2.449	48
	등분산이 가정되지 않음			2.449	47.928

Table 12. Continued

비상대응 계획 세분화	등분산이 가정됨	.116	.735	.381	48
	등분산이 가정되지 않음			.381	47.719
일일 안전순찰	등분산이 가정됨	.128	.722	-.151	48
	등분산이 가정되지 않음			-.151	47.909
주간안전 착안사항	등분산이 가정됨	.171	.681	.381	48
	등분산이 가정되지 않음			.381	47.701
음주측정 및 증명서 소지점검	등분산이 가정됨	.123	.727	.809	47
	등분산이 가정되지 않음			.809	46.957
주간· 월간· 년간 정비계획 및 부품현황	등분산이 가정됨	.048	.828	-.338	47
	등분산이 가정되지 않음			-.338	46.863

2.3.5 이변량 상관분석

텔파이 조사에서 도출된 항공안전관리시스템 매뉴얼에 필수로 포함되어야 할 항목 중 중요한 5가지 항목 간 상관관계가 존재하는지 상관분석을 실시했다. 대부분 항목은 95% 신뢰수준에서 유의한 정(+)의 상관관계를 보여주었다. 하지만, 안전교육훈련과 안전목표·성과지표 현행화는 항목 간 상관관계가 95% 신뢰수준에서 아무런 상관이 없는 것으로 분석되었다. 다시 말해서 텔파이에 참여한 전문가들이 안전목표와 성과지표에 따른 안전교육훈련의 효과가 유의미하지 않다고 판단했거나, 안전교육훈련을 통해 안전목표나 성과지표 달성에 영향을 미치기 어렵다고 응답한 것이다. 안전교육훈련은 안전관리시스템을 구성하기 위한 가장 기본적인 항목임에도 불구하고, 전문가들은 사회적, 경제적 또는 정책적으로 국내 비행교육 환경을 감안했을 때 현행 안전교육훈련체계가 항공공사자 전문교육기관의 안전관리시스템의 중심에 자리 잡지 못하고 있다는 인식이 여전히 팽배했던 것으로 보인다.

Table 13. Correlation analysis

기술 통계량						
		평균	표준편차	N		
안전교육훈련		3.9200	.94415	50		
위해요인 위험도대장		3.7000	1.23305	50		
안전목표 성과지표		3.5400	1.14660	50		
안전데이터 수집분석		3.8400	1.07590	50		
위기대응 계획훈련		3.6800	1.05830	50		

상관계수						
		안전 교육 훈련	위해 요인 및 위험도 대장	안전 목표· 성과 지표 현행화	안전 데이터 수집 및 분석	위기 대응 계획 훈련 및 현행화
안전 교육 훈련	Pearson 상관계수	1	.295*	.267	.469	.505*
	유의확률 (양쪽)		.038	.061	.001	.000
	N	50	50	50	50	50
위해 요인 및 위험도 대장	Pearson 상관계수	.295*	1	.651**	.363*	.488
	유의확률 (양쪽)	.038		.000	.010	.000
	N	50	50	50	50	50
안전 목표· 성과 지표 현행화	Pearson 상관계수	.267	.651**	1	.287	.347**
	유의확률 (양쪽)	.061	.000		.044	.014
	N	50	50	50	50	50
안전 데이터 수집 및 분석	Pearson 상관계수	.469**	.363**	.287*	1**	.456**
	유의확률 (양쪽)	.001	.010	.044		.001
	N	50	50	50	50	50
위기 대응 계획 훈련 및 현행화	Pearson 상관계수	.505**	.488**	.347*	.456**	1**
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.014	.001	
	N	50	50	50	50	50

* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

2.3.6 탐색적 요인분석

텔파이 조사 2차 조사 항목들을 탐색적 요인분석을 진행하였다. 성분①은 항공안전관리시스템 매뉴얼에서 필수항목과 비필수 항목 중 상대적으로 중요도가 높은 항목으로 이루어져 있으며, 성분②는 항공안전관리시스템 매뉴얼에 비필수 항목으로 구성되어 있으며, 상대적으로 중요도가 낮은 항목으로 이루어져 있다. 성분③은 상대적으로 중요도가 낮은 항목으로 구성되어 있다. 탐색적 요인분석 결과, 첫 번째 요인을 구성하는 항목 중 스트레스관리, 피로관리, 항공기결함 분석은 다소 높은 요인적재량을 보여주었다. 텔파이 설문에 참여한 전문가들은 안전관리시스템의 필수항목은 아니지만, 비행교육원 종사자들에 대한 스트레스 및 피로관리와 항공기 결함분석이 중요하다고 공통으로 인지하였다는 점이다.

Table 14. Exploratory factor analysis

회전된 성분행렬	성분		
	1	2	3
항공기결함분석	.827	.098	.107
피로관리	.794	.370	.033
안전데이터수집	.791	-.032	.180
스트레스관리	.752	.325	.104
안전교육훈련	.751	.012	.189
위기대응훈련 및 현행화	.546	.381	.365
주간 안전착안사항	.165	.783	.367
일일 안전순찰	.215	.696	.360
위험관리 적절성	-.014	.652	.045
음주측정 및 증명서 소지점검	.217	.608	.374
비상대응계획 세분화	.228	.587	.563
주간·월간 정비계획 및 부품 현행화	.381	.576	-.460
안전목표성과지표 현행화	.155	.076	.864
위해요인 위험도평가 현행화	.215	.295	.764
안전포상	.140	.275	.497

-요인추출 방법: 주성분 분석.

-회전 방법: Kaiser 정규화가 있는 베리맥스.

III. 결 론

3.1 연구의 요약

대한민국은 조종사를 양성하는 대학 및 사용사업체들이 당국으로부터 전문교육기관 인증을 받고 운영되고 있다. 그러나 기관별로 규모, 교육환경이 차이로 인해 항공안전관리시스템(SMS)이 다르게 운영되고 있다. 조직의 규모가 크고 인적자원이 충분한 기관은 항공안전관리시스템(SMS)을 적절하게 운영할 여유가 있지만, 규모가 적은 기관은 운영에 어려움이 많을 수 있다(Choi, 2008). 본 연구를 통해 대학기관 전문교육기관들의 항공안전관리시스템(SMS) 운영 형태를 비교·분석하고, 비교적 규모가 적은 훈련기관에서 활용할 수 있는 Best Practice 모델을 찾게 되면 전문교육기관의 항공안전관리시스템 매뉴얼의 수준이 한층 강화되고, 학생조종사들을 안전하게 양성할 수 있는 기반이 될 수 있을 것이다. 본 논문은 우리나라 대학기관 비행교육원이 필수적으로 운영해야 하는 항공안전관리시스템 매뉴얼을 효율적으로 개선하고자 연구를 실시하였다. 항공안전관리시스템 매뉴얼은 우리나라 항공안전법 제 58조에 따라 조종사 양성을 위한 전문교육기관은 필수로 구축해야 하는 대상이고, 우리나라 국토교통부 훈령 제1685호의 항공안전관리시스템 승인 및 모니터링 지침에 따라 18가지 항목을 필수적으로 포함하게 되어 있다. 연구자는 대학기관 비행교육원들의 항공안전관리시스템 매뉴얼이 서로 상이하게 이행하는 항목과 필수적으로 이행하여야 하는 항목과 필수사항은 아니지만, 비행교육원들의 환경이나 상황에 맞춰 안전을 위해 추가로 이행하고 있는 항목들을 비교 및 검토하였다. 전문가 의견에 따라 항공안전관리시스템 매뉴얼에 필수로 포함되어야 하는 항목 중 중요 항목과 필수적으로 포함되어야 하는 항목은 아니지만, 이행 중인 항목의 중요도를 전문가들의 텔파이 분석을 통하여 필수항목 중 중요한 5가지 항목, 필수적이지 않지만 이행하고 있는 항목 중 중요 항목 5가지, 중요하지 않은 5가지 항목을 도출했다. 필수적으로 포함되어야 하는 항목 중 중요도가 높은 항목과 필수적이지 않지만 이행하고 있는 항목 중 중요 항목들은 비행교육원들이 현재 이행 중인 상태보다 더욱 보완하고 개선할 필요가 있으며, 해당 항목을 이행하고 있지 않은 비행교육원이 있다면 여건에 따라 이행 여부를 결정해야 한다. 필수포함 항목은 아니지만, 중요도가 낮은 항목들인 경우, 현재 이행 중인 비행교육원들은 간소화하거나 제거한다

면 불필요 자원의 낭비를 방지하고, 비행교육원 차원의 안전관리는 한층 더 강화될 것으로 기대된다.

3.2 정책적 시사점

국내 대학기관 비행교육원들의 효율적인 항공안전관리시스템 개선 연구의 시사점으로 다음과 같은 개선방안을 제시하고자 한다.

첫째, 항공안전관리시스템 매뉴얼에 필수적으로 포함되어야 하는 항목 중 중요도가 높게 조사된 5가지 항목(안전교육훈련, 안전위해요인 및 위험도대장, 안전 목표 및 성과지표, 안전데이터수집 및 분석, 위기대응 계획훈련 및 현행화)은 전문가들을 대상으로 한 설문에서 상관분석 결과, 유의한 상관관계를 보여주었기에 대학기관 비행교육원들은 다른 항목들에 비하여 해당 항목을 보완 및 강화해야 할 것이다. 또한, 안전교육훈련은 안전목표 및 성과지표에 따른 효과가 유의미할 수 있도록 실질적인 안전교육훈련이 이루어지도록 해야 한다.

둘째, 항공안전관리시스템 매뉴얼에 필수적으로 포함되는 사항은 아니지만, 비행교육원들이 이행하는 항목 중 중요도가 높게 조사된 5가지 항목(비상대응계획의 세분화, 안전포상, 항공기 결함분석보고, 스트레스 관리, 피로관리) 중 특히 탐색적 요인분석 결과로 항공기결함 분석, 피로관리, 스트레스관리는 필수항목 중 중요도가 높은 항목과 동일하게 중요 항목이라고 인식 되었으므로 항공기 결함분석이나, 스트레스 및 피로 관리를 이행하지 않고 있는 비행교육원들은 이러한 부분들을 이행할 수 있도록 할 필요가 있으며, 이행 중인 비행교육원들은 보완할 필요가 있다.

셋째, 항공안전관리시스템 매뉴얼에 필수적으로 포함된 사항은 아니지만, 비행교육원들이 이행하는 항목 중 델파이 1차 2차 조사 결과, 중요도가 낮은 5가지 항목(주간-월간-연간 정비계획 및 부품보유현황, 위험관리 적절성 검토, 음주측정 및 증명서 소지점검, 주간 안적 착안사항, 일일 안전순찰)이며, 또한 탐색적 요인분석에서 전문가들이 판단했을 때 상대적으로 다른 항목보다 중요도가 낮게 나온 결과를 고려하면, 현재 이행 중인 비행교육원들은 해당 항목의 이행 여부를 재검토하여 불필요 자원의 낭비가 없도록 하여야 할 것이다.

본 연구는 항공안전관리시스템 매뉴얼의 개선을 위해 3가지 실질적인 개선방안을 제시하였다. 상기 방안들을 대학기관 비행교육원에서 적용한다면, 항공안전

관리시스템 매뉴얼의 개선은 물론, 비행교육원의 자원 낭비를 막고, 실질적인 안전도 향상에 크게 기여할 것이다.

References

1. ICAO, "Safety management(Annex19)", 2nd Ed., 2016, pp.11.
2. ICAO, "Safety management document (Doc 9859)", 4th Ed., 2018, pp.15.
3. MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transportation), "Aviation safety act, article 48", 2024.
4. MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transportation), "Aviation safety regulation, enclosure No.20", 2022.
5. MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transportation), "State safety program(2023-495) Article 52", 2023, pp.44.
6. MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transportation), "Safety management system approval and monitoring guidelines (1685)", 2023, pp.43-45, pp.50, pp.68-69.
7. MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transportation), "Guidelines for operation of safety management system for air traffic operations (2020-1268)", 2020.
8. Hong, B. P., "Report MOLIT aviation training organization in Korea", MOLIT Policy Data, 2024, pp.2.
9. ATIS(Aviation Technical Information System) "List of Aircraft registraion in Korea", 2024.
10. Korea Institute of Aviation Safety Technology, "Definition of state safety index for non-transportations part", 2024, pp.22-38.
11. MOLIT, "Manual for national aviation resource management information system", 2021.
12. Lee, K. Y., "Safety management system", Booknet Publishing Company, Korea, 2019.
13. Seo, J. S., "A study on the improvement of the efficient safety management system of approved training organization focused on

- flight training", Master Thesis of Global Convergence, Korea National University of Transportation, 2023.
14. Choi, Y. C., "Perceptions about aviation safety management system in the airline's pilot and aero mechanic", Journal of Korean Society for Aeronautics and Aviation, 16(3), 2008, pp.15-20.