



FAA 사례 기반 국내 항공안전정보 공유 · 활용 방안 연구

A Study on the Sharing and Utilizing the Domestic Aviation Safety Information Based on FAA Case

박유림 · 김준환 · 최현선 · 정민주*

항공안전기술원 데이터분석연구센터

Yu-rim Park · Jun-hwan Kim · Hyun-seon Choi · Min-joo Chung*

Aviation Safety Data Analysis and Research Center, Korea Institute of Aviation Safety Technology, Seoul, Korea

[요 약]

ICAO는 Annex 19(Safety Management)와 Doc 9859(Safety Management Manual)를 통해 데이터 기반 항공안전관리 및 의사결정 체계 구축을 권고하고 있으며, 이를 통해 생산된 항공안전정보를 산업 전반에 공유함으로써 안전성을 크게 향상할 수 있음을 강조하고 있다. 이에 따라 항공 선진국의 경우 다양한 항공안전데이터를 통합적으로 수집하고 분석하기 위한 인프라를 구축하고 있으며 식별된 주요 안전 이슈를 산업 전반에 전파하기 위해 노력하고 있다. 반면 우리나라의 경우 각 이해관계자가 업무 수행과정에서 수집할 수 있는 안전데이터를 개별적으로 관리·분석하여 활용하고 있어, 이를 통합적으로 활용하기에 제한이 있다. 또한, 현재 수행되고 있는 안전데이터 분석 결과 등 안전정보의 공유·활용 범위 또한 정부 차원의 안전관리에 치중되어 있어 산업 전반에 공유가 이루어지기에 부족함이 있다. 이에 따라 본 연구는 국내 항공안전정보의 공유·활용 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 미국 FAA의 사례에 기반하여 국내·외 현황을 비교하고, 이를 통해 주요 개선방안을 제시하고자 한다.

[Abstract]

ICAO has recommended data-based aviation safety management and decision-making systems through Annex 19(Safety Management) and Doc 9859(Safety Management Manual), stressing that safety can be greatly improved by sharing aviation safety information throughout the industry. Accordingly, advanced aviation countries have built infrastructure to collect and analyze various aviation safety data in an integrated manner, and also tried to spread identified major safety issues across the industry. On the other hand, in Korea, each stakeholder collects, manages and analyzes safety data individually, so there is a limit to use them in integrative manner. In addition, the scope of using and sharing aviation safety information such as analysis result is also focused on safety management at the national government level, which is insufficient to be shared throughout the industry. Accordingly, the purpose of this study is to present a plan to share and utilize the domestic aviation safety information. To do this, we compare the current situation between FAA and domestic industry and suggest the improvement plans.

Key word : Aviation safety, Data analysis, FAA, Information sharing, Safety enhancement.

<https://doi.org/10.12673/jant.2022.26.2.54>



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

Received 21 March 2022; Revised 6 April 2022
Accepted (Publication) 21 April 2022 (30 April 2022)

*Corresponding Author Min-joo Chung

Tel: +82-02-2665-4615
E-mail: Chung@kiast.or.kr

I. 서론

항공산업에서의 안전은 다양한 이해관계자가 공동으로 추구해야 할 목표이다. 특히, 항공산업은 복잡한 산업환경으로 인해 특정 이해관계자의 안전 성과가 다른 이해관계자의 안전관리 방식에 영향을 받을 수 있다는 점에서[1]-[2], 산업 전반에서 생산되는 여러 안전데이터를 통합적으로 활용하는 것이 중요하다[3]-[4]. 이에 따라 국제민간항공기구(ICAO; International Civil Aviation Organization)는 항공당국, 공항, 항공사 등 이해관계자 간 안전데이터, 경험, 정보 및 지식 등 산업안전 증진에 영향을 미칠 수 있는 여러 요인을 적극적으로 공유하고 이에 기반한 의사결정 체계와 선제적 안전관리의 도입이 필요함을 강조하고 있다[5]. 국외의 경우 미국 FAA(Federal Aviation Administration)의 ASI(ASIAS; Aviation Safety Information Analysis and Sharing) 그리고 유럽 EASA(European Union Aviation Safety Agency)의 Data4Safety와 같이 항공안전데이터를 통합적으로 분석하고 이를 산업 전반에 공유하기 위한 인프라를 구축하고 있다.

그러나 현재 국내 항공산업의 경우 공항, 운송사업체, 정비업체, 교육훈련기관 등 여러 이해관계자가 안전관리시스템(SMS; Safety Management System) 운영 등을 통해 수집되는 안전데이터를 자체적으로 분석하고 활용하고 있어 결과물의 공유가 어려운 상황이다[6]. 이러한 점을 보완하기 위해 2020년 4월부터 항공안전데이터를 통합적으로 활용하고 분석하기 위한 플랫폼 개발을 목적으로 국토교통과학기술 연구개발사업이 진행되고 있으며[7], 2021년 5월 통합 항공안전데이터 수집·분석을 위한 전문기관인 항공안전데이터분석센터가 개소하였다[8].

이러한 노력은 산발적으로 관리되고 있는 안전데이터를 통합적으로 활용하고, 전사적인 관점에서 관리되어야 할 안전이슈, 위해요인 등을 산업 전반에 공유하기 위함이다. 특히 항공안전정보의 공유는 항공안전 증진을 위해 요구되는 사항을 산업 전반이 이해하고 이를 해결하기 위한 공동의 노력을 이끌어 낼 수 있다는 점에서 중요한 의미를 갖는다[5]. 그럼에도 불구하고 현재 국내 항공산업은 항공안전정보를 공유하기 위한 체계가 미흡한 상황이다. 대표적으로 통합항공안전정보시스템(NARMI; National Aviation Resource Management Information System)의 경우 국토교통부 내부 관계자를 위한 업무 지원 시스템으로 접근성이 낮고 공유 범위가 제한된다는 한계가 존재하며[9], 대표적인 항공정보 포털인 에어포털(Airportal) 또한 제공 정보가 국민 편의증진을 위한 정보로 제한된다는 한계를 가지고 있다.

이러한 측면에서 산업 전반에 항공안전정보를 효과적으로 공유하기 위해서는 보다 다양하고 효과적인 방안을 마련할 필요성이 있다. 이를 위해 본 연구는 미국 FAA의 항공안전정보 공유·활용 사례를 조사하여, 국내 적용 가능한 방안을 제시하고자 한다. 구체적으로 FAA의 주요 발행물, 항공안전증진 활동(CAST Safety Enhancement), 항공안전정보 공유·활용 심포지엄(Infoshare) 등의 사례를 면밀하게 검토하고 이를 국내 현황과 비교하여 주요 개선방안을 제시하고자 한다.

II. FAA 항공안전정보 공유·활용 현황

FAA는 항공안전을 지속적으로 관리하고자, 공식 홈페이지에 항공기, 교통, 공항, 항공종사자 등 다양한 분야에 대한 분석 및 연구활동을 수행하고 그 결과물을 연구보고서, 분석보고서 등 간행물 형태로 배포하여 이해관계자에게 정보를 전달하고 있다. 또한 Infoshare 주최를 통해 이해관계자들에게 국가 차원에서 도출한 데이터 분석결과를 공유하여 주요 안전이슈 발굴, 위험도 경감 등 산업 전반의 항공안전 증진을 도모하고 있다.

이처럼 FAA의 경우 항공안전정보 공유·활용 방안의 체계 구축을 위한 노력을 수행하고 있으며, 방식의 다양성을 추구함으로써 적극적인 정보 공유·활용을 수행하고 있다. 본 장에서는 이와 같은 FAA 항공안전정보 공유·활용 사례를 조사하고, 이를 국내 현황과 비교하여 주요 개선방안을 제시하고자 한다.

2-1 FAA 간행물

FAA는 항공안전정보를 항공종사자 및 대민에 공유하기 위해 다양한 정기·부정기 간행물을 발행하고 있다. 주요 공개정보는 분야별 주요 규정, 기초 통계자료, 항공수요, 연구결과, 기상 등 넓은 범위를 아우르고 있으며 FAA 홈페이지(faa.gov)를 통한 공유 방식으로 접근성을 높이고 있다. 간행물의 종류는 굉장히 다양하지만, 그 중 안전에 관한 발행물은 크게 보고서, 브로셔(Brochure) 및 브리프(Brief), 그리고 기타(메트릭, 대시보드 등)로 구분할 수 있다[10].

먼저 보고서의 경우 항공안전 분야 전반에 관한 사항을 정리하여 일정 주기로 발행하는 정기 보고서와 특정 안전이슈에 대해 심층연구를 수행한 결과를 공유하기 위한 부정기 보고서(연구보고서)로 구분할 수 있다. 정기 보고서는 산업 전반 또는 각 분야의 안전 관련 주요 성과, 이슈, 향후 목표, 시사점 등의 정보를 전달하여 항공종사자 및 대민의 항공안전에 대한 이해도를 높이기 위한 목적을 가진다. 현재 FAA 홈페이지에 게시되어 있는 분야별 안전 보고서의 종류는 표1과 같다[10].

표 1. 분야별 FAA 안전 보고서 사례

Table 1. Example of FAA safety report by field

Field	Division	Cycle (Year)	Name of report	Major content
Air port	Regular	1Y	Airport Improvement Program (AIP) Annual Report	Reports on the performance and status of airport improvement programs operated for airport planning and development.
			Runway Incursion Mitigation (RIM) Program Report	Summary reports containing an overview of runway invasion and mitigation measures that have occurred
	Irregular	-	Airport Pavement Papers and	Research reports published by Airport Tech

			Publications	nology Research (ATR) on airport safety
			Airport Pavement Papers and Publications	Research reports published by ATR on pavement safety.
Air Traffic	Regular	1Y	NextGen Report	Annual report containing the purpose and planning technology for modernizing the air transport system
	Irregular	-	Obstruction Evaluation/Airports Airspace Analysis	Aviation study report regarding objects that may affect national airspace, air navigation facilities, or airport capacity.
Safety Management	Regular	1Y	FAA Performance Planning Reports	Report summarizing major FAA performance, goal achievement, and future goals
Air craft	Regular	1Y	Fire Safety Highlight	Report summarizing the accidents and related studies related to aircraft fires
	Irregular	-	Fire & Cabin Safety Report	Report on research conducted by Fire and Cargo Safety Research Group on aircraft fires and cargo

브로셔 및 브리프는 분야별 주요 이슈, 동향, 필수정보 등을 간략하게 공유하기 위한 간행물이다. 두 간행물은 비슷한 성격을 보이고 있지만 브로셔가 주로 핵심 정보를 전달하기 위한 목적을 가진다면 브리프는 새로운 이슈 등을 소개하는 목적이 강하다는 약간의 차이가 존재한다. 두 간행물 모두 대부분 일정 주기를 갖지 않고 필요에 따라 수시로 발행되고 있으며, 특징적인 정보를 간략하게 전달하고자 하는 목적성에 따라 보고서에 비해 가독성이 높은 다양한 표현방식을 사용하고 있다. FAA 브로셔 및 브리프의 예시는 표2와 같다[10].

표 2. 분야별 FAA 브로셔 및 브리프 사례
Table 2. Example of FAA safety brochure and brief by field

Field	Division	Name of document	Major content
Airport	Brief	Airport Engineering Briefs	Information on airport engineering, design and construction standards and specifications contained in the advisory circular
Operation	Brochure	Aeromedical Safety Brochures	Information on major physiological challenges and safety issues in the aviation industry
Airline & Worker	Brochure	Pilot Risk Management Brochures	Information on risk management of airlines and workers
Safety Management	Brief	FAA Safety Briefing	Introduction safety-related issues, news, and new technologies
		Safety Attributes Briefing	Briefs that present key safety attributes that the industry should pay attention

	Brochure	SMS Brochures	Brochure that introduces and provides key information to support the effective and systematic SMS operation of the aviation industry
--	----------	---------------	--

이외에도 FAA는 항공종사자에게 주요 안전정보를 제공하기 위해 웹페이지를 통한 다양한 방식을 활용하고 있다. 대표적인 정보로는 충돌 또는 활주로 침범의 잠재적 위험이 있는 공항 이동 지역의 위치와 조종사 및 지상 조업자의 높은 주의를 요구하는 위치를 나타낸 리스트인 Hot Spot List, 조종석에 장착된 카메라로 포착한 실제 활주로 접근 및 공항 유도도 화면을 도표 및 시각 그래픽과 결합하여 조종사에게 Hotspot 및 기타 안전 이슈에 대한 항목을 명확하게 식별할 수 있는 영상정보를 제공하는 From the Flight Deck Video, FAA가 지정한 5개분야 (Safety, Efficiency, Capacity, Environment, Cost Effectiveness) 메트릭(Metric)의 연도별 측정치를 제공하는 Operational Metrics가 있다[10].

2-2 FAA CAST Safety Enhancement

FAA Commercial Aviation Safety Team(CAST)는 미국 상업 항공의 위험을 경감하고 안전을 강화하기 위해 규제당국, 제조업체, 운항사, 노조, 연구단체 등 항공 커뮤니티로 구성된 항공 안전 파트너쉽이다[11]. CAST는 지속적인 데이터 기반 안전증진 연구와 활동을 통해 1997년 설립 이후 2007년까지 항공사고 사망률을 약 83% 감소시키는데 기여하였으며, 2025년까지 사망 위험을 50%까지 감소시키는 것을 목표로 하고 있다[12]. 이러한 CAST의 성과는 데이터에 기반한 선제적 위험 식별과, 이를 경감하기 위한 안전증진 계획 및 활동을 산업 전반에 공유하고 협력 체계를 이끌어낸 것에 기반한다고 할 수 있다[13].

CAST는 분석 및 연구를 통해 식별된 전조징후(Precursor) 및 기여요인(Contributing factor)에 기반하여 인명 사고 위험이 높아 안전증진이 요구되는 분야(SE; Safety enhancement)를 결정하고, 이를 산업에 공유하여 자원의 집중을 통한 위험 관리가 가능하도록 지원하고 있다[11]. CAST SE는 현재 126개이며, Skybrary 홈페이지와 자체 홈페이지(cast-safety.org)를 통해 누구나 쉽게 해당 내용에 접근할 수 있도록 지원하고 있다[11], [14]. 또한, 단순히 높은 관리가 요구되는 사항을 지정하는 것뿐만 아니라, 자체적인 분석 및 연구를 수행하고 그 결과를 공유하고 있다. CAST는 크게 JSAT(Joint Safety Analysis Team), JSIT(Joint Safety Implementation Team), JSAIT(Joint Safety Analysis & Implementation Team)으로 구성되며[11], 각 조직은 사고/준사고 및 지정된 SE에 대한 연구를 수행하고 그 결과(보고서)를 CAST 자체 홈페이지와 Skybrary 홈페이지를 통해 공유하고 있다.

이처럼 FAA는 CAST 운영을 통해 국가 차원에서 다양한 분야의 항공안전데이터를 분석하고 이를 통해 도출된 주요 결과를 산업 전반에 공유하여 항공 커뮤니티 전반이 항공안전 증진

이라는 공동의 목표를 추구할 수 있도록 지원하고 있다. 이러한 활동은 이해관계자의 안전관리를 지원하기 위한 주요 안전정보를 전달함으로써 민간 협력관계를 강화하고 적극적인 데이터 교류가 가능하게 한다는 점에서 국내 항공산업이 추구해야 할 방향으로 적합하다고 평가할 수 있다.

2-3 FAA Safety Alerts for Operator

안전 경보(SAFO; Safety Alerts for Operator)는 항공 커뮤니티에 안전경고, 교육 및 권장사항을 제공하는 정보를 의미하며 안전관리를 위한 권장사항 등 잠재적 위험에 관한 정보 및 지침을 제공함으로써 운영자가 자발적으로 안전관리를 수행할 수 있도록 지원하는데 목적을 두고 있다[15]. SAFO는 안전에 영향을 미치는 다양한 유형의 주제들을 선정하고, 위험요인을 식별하여 이를 해소하기 위한 주요 정보를 FAA 웹사이트에 배포한다. SAFO를 통해 공유되는 주요 안전정보를 통해 이해관계자는 안전한 운항을 위해 수행하고 관리해야 하는 사항을 확인하고, 대중에게 안전한 서비스를 제공할 수 있다[16]. SAFO에서 제시되는 주요 정보 및 권고는 법적 효력이 존재하지 않으며, 대민 공개 자료로써 누구나 FAA 웹사이트에 접속하여 확인이 가능하다.

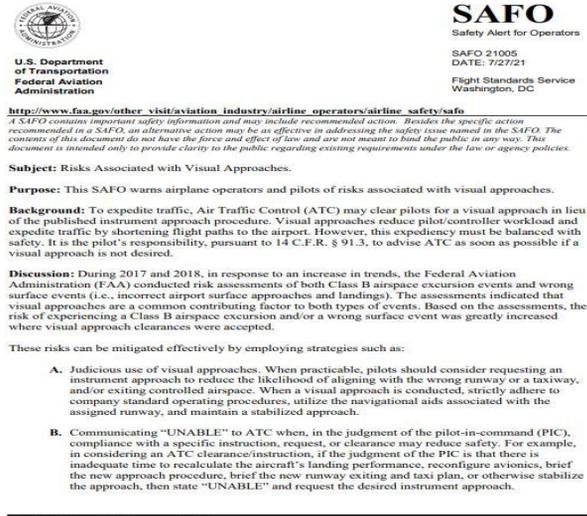


그림 1. FAA 안전 경보 사례(시계 접근 관련 위험)
Fig. 1. Example of FAA SAFO(Risks associated with visual approach)

대표적인 SAFO 사례를 살펴보면, 그림1은 2017년과 2018년 동안 FAA가 수행한 B등급 공역 이탈과 부적절한 공항표면 접근 및 착륙에 대한 위험평가 결과에 기반한 SAFO이다. 분석결과, 시계 접근(visual approach) 방식이 위 2가지 사고(event)에 기여하는 요소로 나타남에 따라 FAA는 항공기 운영자 및 조종사에게 시계 접근과 관련된 위험을 경고하며 그에 따른 안전조치를 권장하였다[17]. 또한, SAFO는 특수한 경우에 따라 발생

가능한 위험을 사전에 식별하고 이에 대한 권고방안을 제시하기도 한다. 그 사례로 COVID-19 백신 운송을 위해 항공기 내 드라이아이스 사용이 증가함에 따라 발생 가능한 위험을 식별하고 이를 해소하기 위해 드라이아이스 승화율(Sublimation Rate)에 따라 항공기 탑재량을 조절하여야 함을 제시하였다[18]. 이러한 정보에 기반하여 항공기 제작사(Boeing, Airbus 등)는 드라이아이스에 관한 정보와 지침을 항공사에 제공하여 안전한 화물운송을 위한 기준을 마련할 수 있었다[19]-[20].

이처럼 SAFO는 일반 또는 특수한 상황에서 발생 가능한 위험요인을 식별하고 이에 대한 분석을 통해 해당 위험요인을 완화하기 위한 방법을 운영자에게 지속적인 제공함으로써 운영자가 안전관리 증진을 위한 개선 활동과 효율적인 의사결정을 수행할 수 있도록 지원하고 있다. SAFO는 발생 가능한 위험에 선제적으로 대응하고 이를 신속히 항공 커뮤니티에 전달할 수 있다는 점에서 항공안전 증진에 매우 긍정적인 효과를 나타내고 있다.

2-4 FAA Infoshare

FAA는 정부, 항공사 등 항공산업 전반의 안전자료 공유 협력체계를 구축하여 반기별 Infoshare를 통해 항공안전증진에 노력하고 있다. Infoshare는 정부 조직, 제조업체, 항공사 등 항공산업 전반에 걸친 이해관계자들이 참여하여 주요 안전이슈 발굴, 위험 경감 전략, 항공안전데이터 분석결과 등 분야별 이해관계자들이 안전 증진을 목적으로 정보를 공유하는 반기별 포럼이다[21]. 참가자 외 외부 구성원과 정보공유를 금지하고, 정보제공자에 대한 비처벌성·비식별 등에 정부·산업 상호간의 신뢰관계 구축을 통해 항공안전증진을 위한 정보공유 활동을 추진하고 있다. 주로 운항, 정비, 지상조업 등에 대한 안전문제 사례, 데이터 분석 결과에 따른 위험요인 식별 등 항공안전에 대한 모범사례 및 정보를 공유하여 다양한 이해관계자에게 안전문제에 대한 인식과 새로운 안전 문제에 대해 통찰력 등을 제공하는 목적을 가진다. 주요 안전 벤치마크를 제공하여 정보제공자가 자체적인 안전 성능 평가를 통해 새로운 위험을 발견하거나 산업 전반에서의 안전수준을 객관적으로 확인할 수 있다[2]. 이를 통해, 다양한 이해관계자들 간의 항공안전에 대한 정보 및 경험을 공유함으로써 항공산업 전반의 안전문제를 개선하고 발전할 수 있는 기회를 제공한다.

III. 국내 항공안전정보 공유·활용 현황

3-1 항공정보포털시스템(Airportal)

항공정보포털시스템은 항공사업법 제6조 1항 3호에 따라 항공정보화 사업의 일환으로 한국항공협회에서 위탁 운영하는 종합정보시스템이다[22]. 항공정보포털시스템은 다양한 항공정보를 분야별로 수집하여 통합 관리하고, 이를 통해 이해관계

연 1회 발행되고 있으며, 2020년 항공안전백서 기준 주요 내용은 아래 표와 같다[27].

표 4. 항공안전백서 주요 내용
Table 4. Major contents of Aviation Safety White Paper

Division		Major contents
General	Global air transportation trend	Performance of international air transportation performance
		Air demand forecast
	Domestic air transportation trend	Performance of domestic air transportation performance
		Current status of domestic airlines
		Air transportation trend and prospect
Aviation safety trend	Global aviation accident	Trend of global aircraft accident and fatality
		Global accident rate
	Domestic aviation accident	Trend of domestic aircraft accident and incident
		Trend of domestic aircraft occurrence
SSP	Aviation safety policy and target	Trend of global and domestic SSP
		Rules and regulations related to SSP
		Operation safety target indicators
	Aviation safety risk management	Current status of aviation safety policy
		Current status of air operator certificate
		Current status of AMO certificate
Aviation safety policy	Safety assurance activities	Ordinary safety oversight
		Oversight of dangerous substances
		Special safety oversight
		Assurance of aircraft safety
		Air traffic service and management
	Airman qualification check	
Safety enhancement activities	Seminar for safety information sharing and cooperation	
	Drills for crisis response	
Plan for next year	Global aviation safety policy condition	Safety policy trend of ICAO
		Safety policy trend of major country
	Domestic aviation safety policy condition and environmental change	Domestic aviation safety policy condition and environmental change
	Direction of aviation safety activities	Direction of aviation safety activities
		Direction of aviation safety oversight
		Major oversight plan

IV. 국내·외 현황 비교분석

국내·외의 주요 항공안전정보 공유·활용 방식을 비교한 결과, 공유 방식의 다양성과 공유 범위에서 상당한 차이가 발생하고 있음을 확인할 수 있었다. 우선 FAA와 우리나라가 발행하고 있는 항공안전 관련 간행물의 경우, 우리나라는 정기적으로 발행되는 항공안전브리프와 항공안전백서가 존재한다. 안전브리프와 백서의 내용은 크게 주요 동향, 사고/준사고 현황, 기초 통계, 관련 규정, 정책 현황, 향후 계획으로 구분되며, 매년 유사한 구성의 내용을 갱신하여 발행하고 있다. 즉, 보고서 구성 및 내용이 고정적이라는 한계를 가지고 있는 것이다.

반면, FAA의 경우 분석 주제에 있어 높은 다양성을 보이고 있다. FAA는 기초적인 통계 및 동향 정보 뿐만 아니라, 활주로, 공항개발, 장애물, 화재 및 객실 안전 등 다양하고 세부적인 주제로 데이터 분석과 연구활동을 수행하고 있으며, 이를 통해 도출된 결과를 산업 전반에 공유하고 있다. 이러한 다양한 주제에 대한 분석 및 연구활동은 민·관 협력을 통해 구성된 분석조직인 CAST를 통해 실현 가능한 것으로 평가할 수 있다. CAST는 예방적 안전관리 체계 구축을 위한 데이터 분석 및 연구 수행 전담 조직으로, 이러한 전문 조직의 별도 운영을 통해 다양한 주제에 대한 위험요인을 구체적으로 식별하고 이를 전 세계 항공안전 종사자와 공유하고 있다. 현재까지 CAST가 대외적으로 공유하는 SE의 개수가 약 120여 개에 이르는 점은 다양한 분야와 분석주제를 대상으로 분석을 수행하고 있음을 시사한다.

우리나라 또한 다양한 안전데이터를 통합적으로 분석하고 이를 공동으로 활용하기 위해서는 CAST와 같이 민·관 협력 관계에 기반한 전문 조직을 운영하는 것을 고려하는 것이 바람직하다고 판단된다(현재 CAST는 4개 정부기관, 3개 협회, 9개 민간 기업이 참여하고 있음)[28]. 이를 위해서는 우선적으로 항공안전데이터를 통합적으로 수집하고 활용할 수 있도록 다양한 정부 및 산업 이해관계자들이 협업할 수 있는 문화가 조성되어야 할 필요성이 있다. FAA는 항공안전데이터의 통합 수집·활용을 위한 인프라인 ASIAs를 운영하고 있으며, 해당 프로그램에는 2022년 2월 기준 46개 민간 항공사, 5개 정부조직, 15개 교육훈련기관, 2개 정비조직, 24개 산업조직(항공기 제작사 등), 146개 일반항공 사업체가 참여하고 있다[29]. 이처럼 다양한 항공안전데이터를 통합적으로 분석하고 결과를 공유·활용하기 위해서는 항공 커뮤니티 전반의 협력체계 구축이 선행되어야 한다.

또한, 분석 및 연구를 통해 도출된 결과를 대내외적으로 공유할 수 있는 자체적인 매체(홈페이지 등)를 구축하는 방안을 고려할 필요성이 있다. FAA의 경우 공식 홈페이지와 CAST 자체 홈페이지를 운영하고 있으며, 별도 매체로 Skybrary, Wikipedia 등 접근성이 높은 웹사이트를 활용하고 있다. 반면, 현재 우리나라의 항공안전정보 공유 방식은 앞서 3장에서 언급한 것처럼 폐쇄성이 높기 때문에 보다 개방적인 방식을 선택할

필요성이 있다. 물론, 개인정보 보호법, 항공안전법, 공공데이터법, 정보공개법, 부정경쟁방지 및 영업비밀 보호에 관한 법률 등 다양한 법률에 따라 높은 보안성이 요구되는 항공안전데이터의 특성상 원천 데이터 및 이를 활용한 기초 통계치에 대한 공개는 현재처럼 제한되는 것이 바람직하나, 데이터를 활용한 분석결과는 적극적으로 산업 전반 그리고 대민에 공개하여 항공안전에 대한 공동의 이해와 협력을 이끌어내고, 항공안전에 대한 관심을 높일 수 있도록 노력할 필요성이 있다고 판단된다.

요약하자면, 보다 효과적인 국내 항공안전데이터 및 정보의 공유·활용을 위해서는 FAA CAST와 같은 전문 조직 운영을 통해 다양한 분야와 주제를 대상으로 데이터 분석연구와 연구활동을 수행하고, 이를 별도의 매체를 통해 이해관계자와 대민에 공개하는 것이 바람직하다. 특히, 대민 공개가 가능한 데이터의 경우 공공데이터 포털을 활용하여 다양한 전문가가 데이터를 활용한 연구 및 분석 활동을 수행할 수 있도록 장려하는 노력이 필요하다.

국내·외 비교결과 두드러지는 또 하나의 차이점은 SAFO의 존재 유무이다. FAA는 2005년부터 이해관계자에게 중요 안전정보를 적시에 전달하기 위해 매년 5~15여개의 SAFO를 발행하고 있다[14]. SAFO의 장점은 긴급하고 중요한 안전정보를 항공종사자에게 신속하게 전달할 수 있다는 것이다. 이는 부정기적으로 발행되는 SAFO만의 주요 특징으로, 실무자가 빠르고 쉽게 안전정보에 접근하여 활용할 수 있도록 지원할 수 있다. 국내 주요 발행물의 경우 일정 주기에 따라 정기적으로 발행되는 보고서와 브리프만이 존재하기 때문에 현장에서 신속하게 인식할 필요가 있는 주요 정보를 전달하기에는 부족함이 있다. 따라서 FAA SAFO와 같은 수시 발행물의 배포를 고려하는 것 또한 하나의 개선방안이 될 수 있을 것으로 판단된다. 표 5는 본 장에서 도출된 국내 항공안전정보 공유·활용 현황에 대한 주요 한계점과 그 개선방안을 정리한 결과이다.

표 5. 국내 항공안전정보 공유·활용 개선방안
Table 5. Improvement plans to share and utilize the domestic aviation safety information

Division	Limits	Direction for improvement
Analysis topic	Lack of diversity in analysis topics	Securing data and diversifying an alysis topics based on the establishment of a cooperative system with stakeholders
		Organizing the public-private joint professional aviation safety data analysis team
Information sharing	Lack of accessibility	Establishment of a media for aviation safety information sharing(web page, platform etc.)
	Difficulty in spreading information quickly	Publishing the irregular materials such as FAA SAFO to rapidly spread critical information to field
	Lack of safety information disclosed to the public	Expanding the information disclosure scope and target using Open API, etc.

V. 결 론

산업 분야를 불문하고 빅데이터를 체계적이고 효과적으로 활용하기 위한 정책 및 기술의 개발이 전 세계적으로 이루어지고 있다[30]-[31]. 이에 따라 항공안전 분야 또한 데이터 기반 안전관리에 대한 관심과 중요성이 증가하고 있으며[32]-[35], 이러한 체계를 통해 기존 사후적 안전관리를 넘어 사전적 안전관리의 전환을 위해 노력하고 있다. 특히, 항공사고의 발생은 주로 대규모 물적, 인적 피해를 동반하기 때문에 사고 발생 가능성을 사전에 경감하기 위한 선제적 안전관리의 중요성이 높다고 할 수 있다[36]-[37].

선제적 안전관리를 위해서는 다양한 안전데이터를 통합적으로 분석하여, 사고, 준사고 및 안전장애를 유발할 수 있는 위험요인을 식별하고 제거하는 과정이 필요하며, 식별된 위험요인을 적극적으로 공유하여 산업 전반이 관심을 가지고 해당 위험요인을 관리할 수 있도록 지원하여야 한다[5]. 이 중 본 연구는 항공안전데이터 분석을 통해 도출된 주요 결과와 시사점을 다양한 이해관계자와 대민에 공유하기 위한 방안을 모색하고자 하였다. 이를 위해 미국 FAA의 항공안전정보 공유 사례를 조사하여 국내 현황과 비교함으로써 상대적으로 취약한 부분을 식별하고 이를 보완하기 위한 개선방안을 제시하였다. 연구결과, 대표적인 국내 취약점으로는 분석 주제의 다양성 부족, 낮은 접근성, 신속한 정보 전파체계 미흡, 대민 공개 정보 부족이 식별되었으며, 이를 개선하기 위한 해결책으로 이해관계자와의 협력체계 구축, 민-관 협동의 안전데이터 분석 조직 개설, 정보 공유를 위해 개방된 매체 활용(웹페이지 등), FAA SAFO와 같은 비정기 간행물의 다양화, 공공데이터포털 등을 활용한 대민 공개 범위 확대를 제시하였다.

다만, 본 연구에서 제시하는 방안은 향후 구체적인 방안을 도출하기 위한 방향성 및 초석으로 활용될 뿐, 실제 공유활용체계의 수립을 위해서는 정부와 이해관계자 간 지속적인 협의를 통해 실현 가능성 등을 검토하여 개선해나갈 필요성이 있다.

또한, 개인과 법인을 포함하는 정보제공자의 식별정보를 비식별화하기 위한 방안과 안전정보에 따른 공유 범위 및 대상 등을 확정하기 위한 법/제도의 수립이 선행될 필요성이 있다. 이러한 노력을 통해 항공안전정보의 공유·활용 체계가 효과적으로 구축된다면, 산업 전반이 항공안전 증진이라는 공동의 목표를 추구할 수 있도록 지원할 수 있을 것이다.

Acknowledgments

본 연구는 국토교통부 항공선진화사업의 일환으로 국토교통과학기술진흥연구원(“빅데이터 기반 항공안전관리 기술개발 및 플랫폼 구축”, 과제번호: 21BDAS-B158275-02)사업을 통해 수행된 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

References

- [1] X. Dou, "Big data and smart aviation information management system," *Cogent Business & Management*, Vol. 7, No. 1, pp. 1-14, May. 2020.
- [2] J. H. Kim, J. J. Lim, Y. R. Park, and J. R. Lee, "Requirements for Operation Procedure and Plan for the Korean Aviation Safety Big-Data Platform based on the Case of FAA ASIAs," *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 29, No. 4, pp. 105-116, Dec. 2021.
- [3] A. Singh, and A. Kaushik, "Knowledge based retrieval scheme from big data for aviation industry," *2015 International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks*, India, pp. 918-923, 2015.
- [4] G. Walker, "Redefining the incidents to learn from: Safety science insights acquired on the journey from black boxes to Flight Data Monitoring," *Safety Science*, Vol. 99, pp. 14-22, Nov. 2017.
- [5] ICAO, "ICAO DOC 9859 Safety Management Manual," 2018.
- [6] J. H. Kim, J. J. Lim, and J. R. Lee, "A Study on the Analysis of Aviation Safety Data Structure and Standard Classification," *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol. 28, No. 4, pp. 89-101, Dec. 2020.
- [7] Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement. Announcement of implementation of big data-based aviation safety management and security certification technology development projects [Internet]. Available: <http://www.kaia.re.kr/portal/bbs/view/B0000029/9478.do?menuNo=200110#>.
- [8] Airportal. Data-based aviation safety enhancement operation of aviation safety data analysis center [Internet]. Available: https://news.airportal.go.kr:448/article/selectArticleView.do?newsSeq=70248&newsType=NEWS_01.
- [9] M. K. Park, "A Study on Model of the State's Aviation Safety Management System," *Journal of the Korea safety management & science*, Vol. 13, No. 2, pp. 1-8, Jun. 2011.
- [10] FAA. FAA Official Webpage [Internet]. Available: <https://www.faa.gov>.
- [11] FAA. The Commercial Aviation Safety Team [Internet]. Available: https://www.cast-safety.org/apex/f?p=102:1:2084230733337::NO::P1_X_.
- [12] FAA. Fact Sheet - Commercial Aviation Safety Team [Internet]. Available: <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/3511.pdf>.
- [13] P. J. Pronovost, C. A. Goeschel, K. L. Olsen, J. C. Pham, M. R. Miller, S. M. Berenholtz, J. B. Sexton, J. A. Marsteller, L. L. Morlock, and A. W. Wu, "Reducing Health Care Hazards: Lessons From The Commercial Aviation Safety Team: A proposed public-private partnership to help the health care community emulate the successes of CAST in commercial aviation," *Health Affairs*, Vol. 28, No. Suppl1, pp. 479-489, Apr. 2009.
- [14] Skybrary. CAST Safety Enhancements Plan [Internet]. Available: <https://skybrary.aero/enhancing-safety/cast-safety-enhancements/cast-safety-enhancements-plan>.
- [15] FAA. All Safety Alerts for Operators (SAFOs) [Internet]. Available: https://www.faa.gov/other_visit/aviation_industry/airline_operators/airline_safety/safo/.
- [16] FAA. FAA Order 8000.87A-Safety Alerts for Operators [Internet]. Available: https://www.faa.gov/regulations_policies/orders_notices/index.cfm/go/document.information/documentID/14810.
- [17] FAA. FAA SAFO 21005, Risks associated with visual approaches [Internet]. Available: https://www.faa.gov/other_visit/aviation_industry/airline_operators/airline_safety/safo/all_safos/media/2021/SAFO21005.pdf.
- [18] FAA. FAA SAFO 20017, Transportation of COVID-19 Vaccines Requiring Large Quantities of Dry Ice [Internet]. Available: https://www.faa.gov/other_visit/aviation_industry/airline_operators/airline_safety/safo/all_safos/media/2020/SAFO20017.pdf.
- [19] Airbus. Airbus supports global effort for safe COVID-19 vaccine transportation [Internet]. Available: <https://www.airbus.com/en/newsroom/stories/2020-12-airbus-supports-global-effort-for-safe-covid-19-vaccine-transportation>.
- [20] Boeing. Supporting customers with guidance on vaccine transport needs [Internet]. Available: <https://www.boeing.com/confident-travel/stories/vaccine-transport-needs.html>.
- [21] Skybrary. Aviation Safety Information Analysis and Sharing (ASIAs) [Internet]. Available: <https://skybrary.aero/articles/aviation-safety-information-analysis-and-sharing-asias>.
- [22] Korea Law Information Center. Aviation Business Act [Internet]. Available: <https://www.law.go.kr/법령/항공사업법>.
- [23] Korea Civil Aviation Association. Airportal Terms of Reference(2020) [Internet]. Available: <http://www.airtransport.or.kr/home/kor/board.do?menuPos=37&act=detail&idx=387&searchValue1=0&searchKeyword=&pageIndex=1>.
- [24] J. S. Park, J. C. Kim, and G. R. Sim (2014, October). Supporting Air Transport Policies Using Big Data Analysis, *Korea transport institute* [Online], pp. 1-218. Available: https://www.nkis.re.kr:4445/subject_view1.do?otpld=KOTI00031360&otpSeq=0&popup=P.
- [25] J. Y. Kim, and N. S. Park, "Trends of Aircraft Safety Data and Analysis Methods," *Electronics and Telecommunications Trends*, Vol. 36, No. 6, pp. 55-66, Dec. 2021.

- [26] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Aviation Safety Brief, *Ministry of Land, Infrastructure and Transport*, No.1. Republic of Korea, pp. 1-28, 2020
- [27] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Aviation Safety White Paper, *Ministry of Land, Infrastructure and Transport*, Republic of Korea, pp. 1-279, 2020
- [28] U.S. Mission to the ICAO. Fact Sheet – Commercial Aviation Safety Team [Internet]. Available: <https://icao.usmission.gov/fact-sheet-commercial-aviation-safety-team/>.
- [29] FAA. ASIAs Industry Collaboration [Internet]. Available: <https://portal.asias.aero/home>.
- [30] I. D. Constantiou, and J. Kallinikos, “New games, new rules: big data and the changing context of strategy,” *Journal of Information Technology*, Vol. 30, No. 1, pp. 44-57, Aug. 2015.
- [31] X. Jin, B. Wah, X. Cheng, and Y. Wang, “Significance and challenges of big data research,” *Big Data Research*, Vol. 2, No. 2, pp. 59-64.
- [32] S. H. Kwon, and D. H. Jeong, “A study on Big Data Platform-Based Service for Public Safety: Focus on Electricity Safety,” *The e-Business Studies*, Vol. 20, No. 5, pp. 3-15, Oct. 2019.
- [33] Y. W. Kim, B. H. Kim, G. S. Ko, M. W. Choi, H. S. Song, G. H. Kim, S. H. Yoo, J. T. Lim, K. S. Bok and J. S. Yoo, “Design and Implementation of a Flood Disaster Safety System Using Realtime Weather Big Data,” *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 17, No. 1, pp. 351-362, Jan. 2017.
- [34] D. H. Shin, and Y. M. Kim, “The Utilization of Big Data's Disaster Management in Korea,” *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 15, No. 2, pp. 377-392, Feb. 2015.
- [35] J. S. Lim, S. B. You, and Y. S. Kim, “Monitoring System based on Bigdata Platform for Safety Management of Road Facilities,” *Journal of advanced information technology and convergence*, Vol. 18, No. 11, pp. 139-151, Nov. 2020.
- [36] C. V. Oster Jr, J. S. Strong, and C. K. Zorn, “Analyzing aviation safety: Problems, challenges, opportunities,” *Research in Transportation Economics*, Vol. 43, No. 1, pp. 148-164, Jul. 2013.
- [37] K. S. Lee, “A Study on the Perception of Aviation Safety over the Air Passengers in Main Countries,” *Journal of the Aviation Management Society of Korea*, Vol. 5, No. 1, pp. 29-44, 2007.



박 유 림 (Yu-rim Park)
항공안전기술원 데이터분석연구센터 연구원
※ 관심분야 : 산업공학, 항공안전, 빅데이터



김 준 환 (Jun-hwan Kim)
한국항공대학교 생산관리 석사
항공안전기술원 데이터분석연구센터 연구원
※ 관심분야 : 항공안전관리, 데이터 분석, 서비스 품질 관리



최 현 선 (Hyun-seon Choi)
항공안전기술원 데이터분석연구센터 연구원
※ 관심분야 : 항공안전, 빅데이터, 항공기상



정 민 주 (Min-Joo Chung)
한국항공대학교 경영학과 항공경영박사 수료
항공안전기술원 데이터분석연구센터 연구원
※ 관심분야 : 글로벌 항공안전정책, ICAO 국제 표준, 항공안전데이터, 빅데이터