

국내 군용항공기 감항인증 체계 구축에 관한 연구

이재화* · 백승호* · 김창영* · 윤성현*

A Study on the Establishment of Airworthiness Certification System for Korean Military Aircraft

Jaehwa Lee* · Suengho Baek* · Changyoung Kim* · Songhyun Yun*

ABSTRACT

This is a study on the establishment of airworthiness certification system fitted for Korean military aircraft acquisition and export. Based on the investigation of US civil & military airworthiness system and analysis of the real state of domestic military aircraft acquisition, this paper offers some ideas that can be helpful to establish laws and organizations to certify airworthiness. Particularly this paper suggests that the best way to build airworthiness certification laws/guidelines and technical criteria, the optimal organizational structure which is decentralized by dividing administrative certification authority and technical research center.

Key Words: Airworthiness, Certification, Military Aircraft, Flight Safety, T-50, KT-1

1. 서론

군용항공기 감항인증과 관련된 연구는 1990년 대로 거슬러 올라가 KT-1을 인도네시아로 수출하기 위해 국방과학연구소, 국방품질관리소(현 국방기술품질원) 등을 중심으로 수행된 바가 있다. 당시의 연구 자료는 제3자 입장에서 외국의 감항인증 체계를 소개하거나 항공기 시스템 규격을 수입국의 요구조건에 맞게 기술한 수준으로써 [11, 12, 13], 국내 실정에 맞는 군용항공기 감항인증 체계 구축을 위한 실질적인 연구가 수행된 적이 없었다. 하지만 2000년대 들어 T-50, KHP를 개발하면서 이룬 군용항공기 산업의 질

(質)적, 양(量)적인 성장과 국산 항공기 수출시장 확대를 위한 정부의 정책 등으로 인해, 항공기의 설계 및 양산 적합성과 비행안전성을 전체 수명주기(life cycle)동안 제도적으로 보장하기 위한 군용 항공기 감항인증(airworthiness certification)체계의 구축 및 이에 대한 연구가 절실히 요구되고 있는 실정이다.

감항인증 체계를 구축할 때는 세계적으로 통용될 수 있는 표준성(standardization)과 인증으로서의 객관성(objectivity)을 고려해야 함은 물론이거니와, 기존의 여건과 실태를 반영하는 적용가능성(adaptability)도 함께 고려하여야 한다. 따라서 본 연구는 항공기 감항인증의 실질적 세계표준인 미국의 감항인증 체계를 조사하고 우리나라의 군용항공기 획득체계와 기술수준 등에 대한 고찰을 통하여, 감항인증 업무를

* 정회원, 국방기술품질원, 항공센터
연락처, E-mail: sho100@hanmail.net

수행해야 하는 당사국의 입장에서 표준성과 객관성을 갖춘 우리나라 실정에 맞는 군용항공기 감항인증 체계 구축방안을 제도적 측면과 조직적 측면, 그리고 기술능력 측면에서 제시하고자 한다.

2. 미국 항공기 감항인증 체계 조사

2.1 민간 항공기 감항인증 체계

미국의 민간항공기 감항인증 업무는 FAA (federal aviation administration)에서 전담하고 있으며, FAA는 항공기의 안전을 확보하기 위해 설계, 생산 및 운항단계에서의 법적 요구사항에 대한 만족여부를 확인하고 인증한다. 이러한 인증행위는 형식증명(type certificate)과 생산증명(production certificate) 그리고 감항증명(airworthiness certificate)으로 나뉘며, 기술표준품과 수리용 부품 등에 대한 기술표준품 형식 승인(technical standard order authorization)과 부품제작자증명(part manufacturer approval)이 있다[9,10]. 항공 관련 법규는 미연방규정(code of federal regulation)의 Title 14 "Aeronautics and Space"로써, 특히 Subchapter C에는 Part 21을 비롯하여 각종 항공기 인증절차와 감항기술기준을 담고 있다. 항공기 인증업무는 본부(워싱턴 소재)에 있는 항공기인증부(aircraft certification service, 코드명 AIR)가 수행하며, 미 전역에 4개의 지역담당국(regional directorate)을 설치하여 인증관련 기술지원 및 품질보증 업무를 수행하고 있다[9,10]

2.2 군용 항공기 감항인증 체계

미국의 경우 각 군에서 무기체계 획득업무를 자체적으로 수행하는 관계로 군용항공기에 대한 감항인증 업무도 사업을 관리하는 군에서 직접 수행하고 있으며, 민간 항공기를 군용기로 개조하는 경우 부분적으로 FAA에 인증을 위탁하고 있다[1,2].

미 공군은 2000년 10월에 AFPD 62-6 을 제정

하여 공군에서 운용하는 모든 항공기에 대해서 감항성을 증명할 책임이 있다고 결정하였고, 감항성 인증권한을 단위 사업관리자(single manager, 이하 SM)에게 부여하였다[1]. 미 공군의 감항성 판단 기준은 MIL-HDBK-516B로 사업관리자(SM)와 수석엔지니어(chief engineer)가 TACC(tailored airworthiness certification criteria)를 작성할 때 점검표로 활용되며, 감항성 기준 설정 및 변경은 AC³B (airworthiness certification criteria control board)에 의해 승인된다[1].

미 육군의 감항인증 제도는 AR 70-62에 규정되어 있고, ATCOM(aviation and troop command)에서 발행한 ADS-51에 상세내용이 기술되어 있다[4]. 사업관리자(project/product manager's office)는 미 공군과 달리 감항성 승인권한이 없고 대신 감항성을 보장(ensuring)할 책임이 있으며, 감항성 승인은 ATCOM에 의해 수행된다[5]. 미 육군은 ADS-51에서 보는 바와 같이 감항인증을 항공기와 구성품이 규제된 조건에서 만족스러운 성능을 내는지를 확인(demonstration)하는 "일련의 시험과정"으로 보고 있으며[5], 감항기준에 대한 별도의 가이드라인을 제시하지 않고 있다. 대신 FAA 감항기술기준이나 미 군사규격 등의 인증시험 요구조건을 감항기준으로 인정하고 있다.

3. 국내 군용항공기 분야 실태 분석

국내에서 군용항공기 감항인증 필요성이 제기되기 시작한 때는 1990년대 중반에 국내 최초 독자개발 항공기인 KT-1의 설계 적합성에 대한 입증 필요성이 대두되면서부터 이다. 당시 국내에 군용항공기에 대한 감항인증 체계가 없는 관계로 이태리 감항당국(registro aeronautico italiano)으로부터 SOC(statement of compliance)를 획득하여 항공기 설계의 적합성을 입증하였다[9]. 이후 KO-1, T-50, KHP 등 국내에서 수행하는 항공 사업이 증가하면서 군용항공기의 설

계 적합성 뿐 아니라 국민의 안전까지 보장해야 할 실질적인 필요성이 생겼다.

특히 2006년 국회 국정감사에서 지적된 바와 같이 KT-1, T-50 등의 국산 군용 항공기 수출을 위한 정부차원의 감항인증 전문조직과 체계의 구축이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

이와 같이 군용항공기 감항인증 체계 구축 필요성은 점증하고 있으나 제도적으로 항공기의 감항성을 보장할 인증절차나 주관부서가 부재한 상태로 국산항공기 수출이나 체계적인 항공기 안전 보장 등에 어려움이 예상되고 있다.

국내 기관(방위사업청, 국방기술품질원, 국방과학연구소, 공군)은 국산항공기를 개발하고 양산하면서 감항인증을 위한 기술 인력과 경험을 충분히 보유하고 있다고 판단된다. 예를 들어 T-50 사업의 경우, 정부기관에서 개발규격서와 이에 대한 설계적합성 입증 데이터를 검증하였으며, 양산단계에서는 국방기술품질원이 항공기 생산업체의 품질시스템 인증을 수행하였고, 공군은 시험비행을 수행하여 감항성을 확인하였다 [9]. 이와 같은 사업수행을 통한 경험 외에도 국방기술품질원의 항공기 및 기술표준품에 대한 민군공용 감항기술기준 제정 추진(2004~2009년)이나 국방과학연구소의 항공시험장 개설(2007년) 등 군용항공기 감항인증 체계 기반구축을 위한 노력들이 꾸준히 진행되고 있다.

또한 지금까지 획득관련 법규에 군용 항공기의 감항인증에 대한 지침이 반영되어 있지 않았으나, 최근에 방위사업법 제44조(방산물자 등의 수출지원)를 근거로 방위사업관리법 제677조(방산물자수출을 위한 인증)에 수출항공기의 감항인증 지원을 위한 조항이 신설되었다[7,8,9].

4. 군용항공기 감항인증 체계 구축 방안

본 장에서는 2장과 3장에서 살펴본 내용을 토대로 국내 군용항공기 감항인증 체계 구축방안을 살펴보겠다.

4.1 제도적 측면

방위사업법 및 방위사업관리규정에는 항공기 감항인증에 대한 상위 법 조항을 담고, 감항인증 업무절차와 인증서 관리 등 구체적인 인증업무를 규정하는 세부절차를 별도로 제정할 필요가 있다.

세부절차 제정 시, 기존 및 타 무기체계 획득절차와 업무혼선을 방지하기 위해 현행 방위사업관리규정이 정의하고 있는 무기획득절차의 큰 틀을 유지하면서 감항인증 세부절차를 수립하는 것이 타당하다고 생각한다. 실제 기존의 획득절차와 감항인증기반의 획득절차를 비교해 본 결과, Table 1에서 보는 바와 같이 "증명발급"이라는 법적인 행위가 추가되는 것 외에는 크게 다르지 않음을 확인할 수 있었다[8,9].

Table 1. Military A/C Acquisition Procedures based on Airworthiness Certification

단 계	수 행 업 무
형 식 증 명	개발계획/개발규격 승인
	*감항인증기준/계획 승인
	생산품 합치성검사
	설계적합성 확인
	지상 및 비행시험
	운용시험
	국방규격승인
생 산 증 명	*형식증명 발급
	초도생산품 제작/검사
	양산적합성 확인
	품질시스템 평가
	양산 품질보증
감 항 증 명	*생산증명 발급
	비행시험
	*감항증명 발급/납품조서 발행

감항인증 기술기준은 미 국방성 감항인증 규격 및 기준들을 참고하여 Top-down 방식으로 제정하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 즉 최상위 규격에 MIL-HDBK-516과 같은 모든 항공기

에 적용가능한 점검표 형식의 규격을 제정하고, 기종별 세부기준은 JSSG(joint services specification guide)와 같은 템플릿 형식의 기종별 세부기준을 마련하여 FAA감항기술기준을 포함한 다양한 감항요구조건과 최신의 기술들이 쉽게 반영될 수 있도록 할 필요가 있다[2,3,9].

4.2 조직/인력 측면

인증업무의 투명성과 전문성을 확보하고, 기존 조직과 인력을 최대한 활용하여 효과적으로 감항인증 조직을 구성하기 위해서, 법적인 대표 기관으로써 관련 법규를 제정하고 각종 증명서 발급을 관리하며 획득단계별로 분리된 감항인증 유관기관들을 조정·통제하는 "감항인증당국"과 군, 연구기관 또는 학계와 상호협력을 통하여 감항기술기준을 관리하고 감항성을 기술적으로

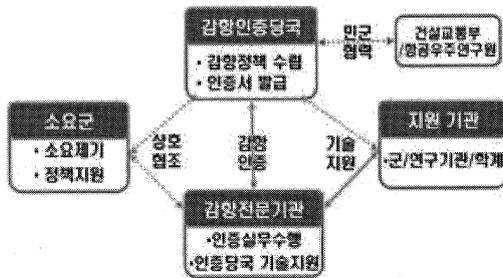


Fig. 1 Airworthiness Cert. Organizations & Relations

평가하는 기술지원 조직인 "감항전문기관"으로 이원화하는 것이 바람직하다고 판단된다[9].

4.3 기술능력 측면

감항인증에 소요되는 기술은 군용항공기 자체 개발을 통해 국내기관에 상당부분 축적되었다고 판단된다[9]. 하지만 감항인증 요구분석이나 기술기준 제정 등과 같은 일부 분야는 경험이 미흡한 관계로 지속적인 보완이 요구된다. 이러한 분야에 대해서는 Table 2 (T-50 3개 분야 설계요구조건 분석)에서 예로 제시한 바와 같이 FAA나 미 공군의 감항기술기준과 국내 개발항공기

의 설계요구조건에 대한 비교분석 연구를 통해 보완이 가능할 것이다[2,3,6,9].

Table 2. Certification Criteria Comparison b/w T-50 Design Req. and USAF Hdbk&Guide

	T-50 Development Document	MIL-HDBK -516B	JSSG
하중	85PS0005 (Airframe General Spec)	5.1.1 (Loads)	JSSG-2006 Apdx A 3.2.9 Apdx A 4.2.9
강도	85PS0005 (Airframe General Spec)	5.3.1 (Strength)	JSSG-2006 Apdx A 3.2.13 Apdx A 3.10.5
APS/ EPS	85ZP0034 (비상동력계통 개발규격서)	8.6.1 (APS/EPS)	JSSG-2009 Para. 8.2.7 Para. 4.2.7

5. 결론

신뢰성 있는 군용기 개발과 안전한 운항을 보장하고 수출시장 확대를 위해서 군용항공기 감항인증 체계는 반드시 구축되어야 한다.

본 논문은 미국의 감항인증 체계 및 국내 현실에 대한 조사분석을 통하여 세계적으로 통용되는 감항인증 기준 및 절차를 반영하면서도 현행 무기획득절차와 호환될 수 있는 효율적인 감항인증 체계 구축방안을 제시해 보았다. 특히 "감항인증당국"과 "감항전문기관"으로 이원화하여 인증업무의 투명성과 전문성을 확보할 수 있는 방안을 제시하였다.

감항인증은 국가차원에서 항공기의 전체수명 주기를 안전하게 관리하기 위한 포괄적인 수단이다. 따라서 감항인증 체계의 효과적인 구축을 위해서는 무엇보다 유관기관들의 입체적인 협력이 절실히 요구된다.

참고문헌

- [1] AFPD 62-6, USAF Aircraft Airworthiness Certification, USAF, 2000.10
- [2] MIL-HDBK-516B, Airworthiness Certification Criteria, DoD, 2005.9
- [3] JSSG(Joint Service Specification Guide) 2000-Airsystem, 2006-Airframe, 2009-Subsystem
- [4] AR70-62, Airworthiness Qualification of US Army Aircraft Systems, US Army, 2000.8
- [5] ADS-51-HDBK, Rotorcraft and Aircraft Qualification Handbook, US Army, 1996.10
- [6] 85PS0005, Airframe General Specification
- [7] 방위사업법(법률 제8486호), 2007.5
- [8] 방위사업관리규정, 2007.10
- [9] 이재화, 백승호, 김창영, "국내개발 수출 군용항공기 감항인증 제도 구축방안", 항공 무기체계시험평가세미나, 2007.11
- [10] 이광희, "미국의 항공기 인증제도 소개", 항공진흥, 2002.10
- [11] 이대열 외, "KTX-1 체계종합계통 인증보고서", 국방과학연구소, 1999
- [12] 이재명 외, "KTX-1의 감항인증에 관한 연구(II)", 국방과학연구소, 1994
- [13] 이대열 외, "KTX-1의 감항인증에 관한 연구", 국방과학연구소, 1993