

항공기 감항증명제도에 대한 고찰*

황호원** · 홍승택***

목 차

- I. 서 론
- II. 감항증명 체계의 고찰
- III. 감항증명 체계 개선 위한 검토
- IV. 국내외 감항증명 체계 분석
- V. 감항증명기준 분석
- VI. 감항증명 체계 개선 구축방안
- VII. 결 론

* 이 논문은 2010년도 한국항공대학교 교비지원 연구비에 의하여 지원된 연구의 결과임
** 한국항공대학교 항공·교통·물류·우주법학부 교수
*** 한국항공대학교 일반대학원, 한국항공우주법학회 간사

I. 서론

항공기의 감항성 증명이란 항공기 운용단계에서 실시하는 인증 체계로, 제작된 항공기가 비행에 적합한 성능과 안전성이 있음을 최종적으로 확인하는 절차로서 ‘비행의 가치’ 또는 ‘감히 비행할 수 있음’을 말한다. 즉, 항공기는 다른 교통운송 체계와 비교하여 사고 전손성, 대량성 및 손해의 거액성, 순간성, 종속성, 국제성 등의 특성을 갖고 있으므로 그 무엇보다 높은 수준의 신뢰성과 안전성이 요구된다. 따라서 감항성 증명이란 국가가 항행의 안전을 확보하기 위해 설계, 생산 및 운용의 전 과정에서 안전성을 확보하기 위한 요구사항을 판단하여 행정적으로 승인, 허가, 제한 또는 금지 등의 법적 처분을 하는 행위이다.

이러한 감항성 증명은 항공기 안전 확보에 가장 중요한 준수 요건이라 할 수 있고 그 의의는 다음과 같이 항공산업의 발달, 국민들의 권익 보호로 크게 나누어 볼 수 있겠다.

첫째, 국내 항공산업의 발달이라는 측면이다. 항공기가 안전하고 신뢰할만한 운송수단이라는 것이 입증되고 보장되지 않는다면 국민들이 항공운송을 이용하려 하지 않을 것이고, 결국에는 국내 항공운송산업의 발달이 저해될 수 있는 것이다.

둘째, 항공기를 이용하는 일반 국민들의 권익의 보호에 관한 것이다. 항공기의 제작, 운항 및 정비 등은 고도의 기술을 요하는 것으로서 일반적으로 비전문가인 국민들이 항공기가 과연 안전한 운송수단인가를 사전에 검사하고 이용한다는 것을 각개 국민들에게 기대하는 것은 논리적으로 부당한 것이다. 반면에 항공기의 소유자 또는 임차인 등은 국민들 보다는 항공기의 안전에 관한 보다 나은 지식을 가지고 있을 것으로 추정할 수 있다. 항공기의 소유자와 이용자 간의 이러한 불평등한 관계를 고려하여 국가는 항공기의 안전사고 등에 관련한 법적인 문제가 발생할 때 개입하는 것이 국가의 공적인 임무의 하나이다. 때문에 국가는 항공기가 과연 안전한 것인가에 대한 검사를 수행할 의무를 부담하게 된다 할 수 있다.

특히 우리나라의 항공 산업은 군수품에서는 1980년대 500MD 헬기, F-5E/F의 조립생산을 시작으로 1990년대 UH-60 헬기, KF-16 등의 면허 생산과 더불어 2000년대 들어 KT-1, T-50 및 UAV와 같은 항공기체 및 부품 등을 독자적 또는 국제공동 개발/양산하는 단계에 이르게 되었다. 민간분야에서는 1980년대 단순

부품 제작(Stringer, Frame, 헬기 동체)을 시작으로 만디호 개발, SB427 개발/양산, B787/A350 국제공동개발 등의 단계에 이르게 되면서 국내항공산업의 수준은 중급기종의 독자개발단계에 이르는 것으로 브라질, 대만, 중국, 인도, 이스라엘, 스페인 등의 국가와 비슷하며 점차 많은 투자와 함께 발전을 기대하고 있다.¹⁾ 특히 우리나라는 미국과 민간항공 제품의 수·출입에 있어 안전성 인증절차를 수용하기 위한 상호항공안전협정을 200년 체결하였고 점차 소형항공기 수준으로 확대하기 위한 법령, 조직, 표준, 정책 등 11개 분야에 대해 미국 등 항공선진국과 동등 수준의 안전성 확보를 위한 노력을 하고 있다. 그러나 우리나라는 지금까지 항공기 개발에만 투자가 집중되어 필수적인 안전절차를 비롯한 인증활동 등에 대한 세부기준과 절차에 대해서는 소홀하였던 게 사실이다.

따라서 항공기의 감항증명 제도는 이러한 차원에서 법제도적으로 확립된 제도이며, 항공기 개발을 할 수 있는 국가로서 항공기의 높은 안전성 구축과 더불어 해외수출 기회 마련을 위해 항공기의 안전성을 보장할 수 있는 국제적 수준의 항공기 감항증명 체계의 구축이 필요하다.

II . 감항증명 체계의 고찰

1. ICAO(International Civil Aviation Organization)의 항공기 감항성

국제민간항공협약 부속서의 표준과 권고는 국제민간항공기구(ICAO) 회원국이라면 이를 지켜야 한다. 특히 부속서(Annex) 8(항공기 감항성)의 표준과 권고는 항공기 안전성에 관한 규정으로 항공안전 확보에 있어 가장 중요한 준수요건이며 다음과 같이 기술하고 있다.

- ① 항공기 감항증명은 특정 항공기가 감항성에 관계한 설계 요건을 충족한 것으로 확인된 경우 체약국에서 발행된 증명이다.
- ② 당해 항공기가 다른 체약국에 등록된 때에는 감항증명은 조건을 붙여 이

1) 민·군 규격 통일화사업 (민·군공용 항공기 감항기술기준 제정)

전될 수 있다.

- ③ 감항증명은 항공기 등록국 법령에서 정한 감항성이 지속되는 요건에 따른 정기적 검사로 갱신된다
- ④ 당해 항공기에는 운용한계를 지시하며 비행교범, 플래카드 등이 필요하다.

ICAO Annex8 뿐만 아니라 세계 최초로 항공기를 설계 제작하고 이를 민간에 이용한 미국은 FAA를 중심으로 선도적으로 항공기 감항성(Airworthy)에 관한 정책 개발, 수립 및 집행을 하며, 항공기의 감항성에 대한 기준을 지시하면서 항공기 및 장비품, 부품에 대한 안전성 및 신뢰성 확보를 위한 감항증명 획득²⁾을 요구하고 있다. 뿐만 아니라 우리나라 역시 항공법 제15조에 항공기가 안전하게 비행할 수 있는 성능이 있다는 증명을 받아야 함을 명시함으로써 감항증명은 법제도적으로 확립된 항공기 안전 확보에 필수적인 요건이다.

2. 감항증명 체계의 효력 및 의의

감항증명은 항공법 제15조 제1항에 따라 “항공기가 안전하게 비행할 수 있는 성능이 있다는 증명”으로 규정되며, 이하 각 항에서 필요성 및 기준을 설명하고 있다. 즉, 항공기의 안전여부의 판단은 관할 당국의 임의의 의사에 의함이 아닌 객관적으로 수립되어 있는 기준에 의한 것으로서 특수한 상황에 대한 주관적 판단의 개입 여지가 최소화되어 있는 것을 말해주며, 또한 사전에 고시되어야 하는 기준은 특정 항공기에만 적용되는 것이 아닌 일반적으로 모든 항공기에 적용될 수 있는 객관성을 가져야 한다.

첫째, 감항증명에 관련 기준은 제정 당시의 기술 수준에서 실현 가능한 것을 요구해야 한다. 항공기가 어떠한 상황, 환경 하에서도 안전성을 유지하는 것이

2) 개발 및 운용중인 항공기의 지상과 항행중의 안전 확보를 위해 각국 대표기관이 제정한 항공기의 구조 및 설비의 기술을 항공기 제작자와 운용자가 따르도록 하고 국가 대표 기관이 증명하는 제도를 ‘감항증명 제도’라 하며, 최소한으로 정해진 수준에 도달하였는지 검증하는 인증의 개념으로서 감항인증과 발행권자에 의해 인증을 수행하였다는 증명서를 발급하는 감항증명이라는 용어로 세부적으로 구별할 수 있다.

가장 이상적인 것임은 분명하나, 현실적으로 그러한 성능, 내구성, 장치 등을 확보하는 것은 현재의 기술 수준에 의해 제한될 수 밖에 없는 것이다. 기술기준은 그러한 한계를 고려하여 현행의 기술 기준에서 가능한 것을 안전성의 달성을 위한 조건으로서 규정하여야 한다.

둘째, 항공기의 안전성 판단이 가장 이상적으로 이루어지기 위해서 이론상으로 측정되어야 할 기술적 사항들의 수는 사실상 무한한 것이라고 봐도 무방하다. 그러나 항공기의 안전성 검사는 결국 항공기의 운항을 위한 것이며, 법의 합목적성에 맞는 집행을 위해서는 항공기의 안전성 검사를 위해 적당한 숫적인 기술적 항목들에 대한 검사가 이루어져야 한다.

이러한 점으 고려하여, 관할 당국이 발부하게 되는 감항증명은 항공기의 안전을 위한 객관적인 조건이 만족되었다는 것으로, 감항증명을 받은 특정의 항공기의 안전이 완벽하게 보장되었다고 하기 보다는 그 항공기가 안전하다고 판단해도 무방한 최소의 기술기준이 만족되었다고 보는 것이 타당하다. 따라서 감항증명은 당해 항공기가 안전하다는 “보증”이기 보다는 항공기가 사용하기 위해 법률상 부과된 조건을 이행하였다는 “공증”의 성격을 갖는다고 할 수 있다.

3. 감항증명 체계의 도입 배경 및 필요성

(1) ICAO에 근거된 감항증명 체계의 도입

민간 항공기의 감항성에 대한 “표준 및 권고방식”은 1949년 3월 1일 국제민간항공조약의 제37조 규정에 따라 Annex 8로 이사회에 의해 채택되었다. 각국은 국제민간항공기구(ICAO)의 감항성 표준을 바탕으로 자국의 광범위하고 상세한 감항성 규정을 제정하거나 또는 타 계약국이 제정한 광범위하고 상세한 규정을 택해야 한다. 국제민간항공기구(ICAO)에서 규정한 감항성 요구조건은 최소한의 조건이며, 대부분의 국가에서 실질적으로 적용하고 있는 법적 감항 조건은 더 엄격하고, 세부적으로 규정하고 있다.

또한 이러한 ICAO에서 규정하고 있는 규제의 효력에 대해서는 국제민간항공조약 제33조에 의하면항공기가 등록된 회원국이 발급하거나 부여된 감항증

명 및 기능증명과 면허에 대해 그 발급 또는 부여의 요건이 협약에 따라 설정된 “최소표준”과 동등하거나 높은 경우 다른 회원국들이 유효한 것으로 승인하도록 요구하고 있는 바, “최소표준”이라 함은 ICAO가 설정하는 표준이 회원국이 지켜야 할 최소한의 것이며 그 이상의 표준을 국내규칙으로 정할 수 있음을 표시하며 ICAO에 의한 국제 표준과 질서의 각 회원국이 이행할 것을 보여주고 있다. 또한 우리나라 항공법 제1조에 ‘국제민간항공조약’의 규정과 동조약의 부속서로서 채택된 표준과 방식에 따라 항공기가 안전하게 항행하기 위한 방법을 정함을 규정하며 ICAO의 국제민간항공협약의 이행에 대해 권고하고 있다. 이러한 국제 표준과 절차를 준수하지 않는 국가는 다른 국가들로부터 중대한 불이익을 받을 가능성이 있다. 즉, 준수를 하지 않는 국가는 자국의 항공관련 부분에 있어 다른 국가 정부에 의해 유효한 것으로 인정되지 않아 국제항공에 있어 고립될 수 있다.

따라서 이러한 이유로 감항성 증명은 국제적 기준에 맞춰 항공기 운항의 안전성 확보를 위해 도입이 되어 항공법 15조에 우리나라 국적으로 등록된 모든 항공기는 감항증명을 받아야 운항할 수 있음을 규정하고 있다. 그러나 우리나라는 아직 민간 부분에서는 설계하여 제작한 항공기를 승인한 사례가 없다.

(2) 한미 항공안전 협정(BASA: Bilateral Aviation Safety Agreement)을 통해 본 항공산업발전을 위한 감항증명

고도의 안전성과 신뢰성을 필요로 하는 항공기는 모든 국가가 ICAO Annex8에 맞춰 자국의 실정에 맞는 기준으로 감항당국이 가장 기본적인 안전성과 신뢰성을 확보하게 된다. 이러한 안전성과 신뢰성을 유지하기 위해 항공기의 추적성을 구축하는데 각 국가 실정에 맞는 방법으로 관리·감독하여 그 체제가 유지되게 된다. 항공기의 수출을 위해서는 수·출입국의 기준에 적합하게 설계 및 제조되어야 할 뿐 아니라 감항당국간의 상호 체제를 인정하는 것도 중요하다.

BASA는 민간항공제품의 수·출입에 있어 상대국의 신뢰있는 안전성을 수용하기 위한 국가 간 협정을 의미한다. 미국과의 BASA 체결은 항공안전 선진국의 지표로 인식되며 우리나라는 현재 미국과 기술 표준품(TSO: Technical

Standard Order) 수준에서의 BASA 체결을 맺고 있는 실정이며, 항공안전에 대한 국가역량을 FAA급 수준으로 향상시키기 위해 우선적으로 한·미간 BASA 체결의 확대가 시급한 실정이다. 이에 따라 2010년 7월 8일 미국과의 항공안전협정(BASA)³⁾을 소형항공 수준으로 확대하기 위한 기술평가회의를 개최⁴⁾하였고, 이 평가를 계기로 국제적으로 인정된 민간항공기 설계국 체제 구축과 국산 소형항공기 수출기반의 초석을 마련하기 위해 현재 한국항공우주산업(주)에서 독자기술로 BASA체결을 위한 4인승 소형항공기(모델명 KC-100)급의 시범 인증기를 개발 중이며, 설계·제작·비행시험 등 일련의 과정을 거쳐 국제적 기준에 부합되는 안전성을 입증하게 된다면 항공기의 수출 길이 열리며 고부가가치 산업인 항공산업을 차세대 성장동력 산업으로 육성할 수 있겠다.

우리나라의 우수한 인적자원과 디지털/IT 산업 등을 고려할 때 민수 소형항공기의 개발 여건이 어느 정도 조성되어 있으며, KT-1, T-50 등의 항공기 개발 경험을 통해 소형항공기를 개발 할 수 있는 환경이 충분히 성숙되어 있다. 따라서 국가 경제규모에 맞는 항공선진국 수준의 항공 산업 육성을 위해서는 한계점을 극복할 수 있는 돌파구를 마련해야 할 것이다. 즉, 항공산업의 발전을 위해서는 항공기 등의 안전성 확보를 위한 품질인증체제를 구축하고, 세계 항공시장의 무역 장벽 극복과 해외 수출을 위해서는 항공안전협정(BASA) 체결이 필수적 요구조건이며 이를 위해서는 좀 더 실질적이며 국제적 기준에 부합하는 항공기 운항 안전성의 입증을 위한 감항증명체계가 선결 조건이라 하겠다.

3) BASA(Bilateral Aviation Safety Agreement): 민간항공 제품의 수·출입에 있어서 안전성 인증절차를 수용하기 위한 미국과의 상호항공안전협정

4) 2010년 7월 8일부터 10일간 서울에서 개최: 미국 연방항공청(FAA) 소속의 항공기 구조, 엔진, 전자장비와 제작기술 등 7개 전문분야 엔지니어와 항공법령등 항공행정 전문가로 평가팀을 구성하여 우리나라 정부의 인증체계(법령·조직·기술표준·정책 등 11개 분야)에 대해 미국과의 동등 수준의 안전성을 확보할 수 있도록 체계를 갖추고 운영하는지를 확인하였음.

Ⅲ. 감항증명 체계 개선 위한 검토

1. 감항증명을 위한 요건

국제민간항공기구(ICAO)에서는 Annex 8, 미국의 경우 미연방항공청(FAA)에서는 FAR⁵⁾, 유럽의 경우 유럽항공안전기구(EASA)⁶⁾에서 항공기의 감항성에 대한 기준을 지시하면서 항공기 및 장비품, 부품에 대한 안전성 및 신뢰성 확보를 위한 감항증명 획득⁷⁾을 요구하고 있다. 우리나라는 항공법 15조에 우리나라 국적으로 등록된 모든 항공기는 감항증명을 받아야 운항할 수 있다. 이는 감항증명시 항공기 기술기준에 따라 해당 항공기의 감항성을 판단하여 적합한 경우에 감항증명서를 교부하고 있다.

항공기의 안전성 확보를 위해서는 감항성증명 제도의 효율적인 체계개선이 필요하나, 우리나라는 설계된 항공기를 승인한 사례가 없으며, 감항증명서 역시 발급사례가 없다. 위에서 언급한 바와 같이 ICAO 및 FAA 규정에 따르면 항공기를 개발하는 국가는 항공기 설계, 생산, 시험과정을 통해 개발된 항공기가 감항성 요건을 만족하고 있음을 검증(Verification) 후 이에 대한 입증자료에 대하여 설계를 승인한 정부부서 또는 위임된 대표기관이 감항 인증서를 발급해야 한다.⁸⁾ 따라서, 개발 및 개발 중인 항공기의 활용 및 수출을 위한 감항 인증서의 발급을 위한 감항인증 제도의 개선이 필요하다.

항공기 인증은 ‘형식증명’, ‘생산증명’, ‘감항증명’ 세 가지 개념으로 추진되

5) 미국의 항공기 및 부품에 대한 법적인 인증절차는 미연방항공규정 FAR Part21에 명시되어 있으며, 감항분류별 감항기술기준은 Part 23, 25, 27, 29, 33, 35에서 규정하고 있음

6) 유럽항공요구조건(JAR)에서 인증규격(CS, Certification Specification)체계로 변경되고 있으며, EASA 기본규정에 대한 실행규칙 Part 21로 재편되고, w[품]별 감항기술기준은 CS형식으로 재편되고 있음 (?)

7) 개발 및 운용중인 항공기의 지상과 항행중의 안전 확보를 위해 각국 대표기관이 제정한 항공기의 구조 및 설비의 기술을 항공기 제작자와 운용자가 따르도록 하고 국가 대표 기관이 증명하는 제도를 ‘감항증명 제도’라 하며, 최소한으로 정해진 수준에 도달하였는지 검증하는 인증의 개념으로서 감항인증과 발행권자에 의해 인증을 수행하였다는 증명서를 발급하는 감항증명이라는 용어로 세부적으로 구별할 수 있다.

8) 시스템의 검증 수단으로 검사, 분석, 시범, 시험 후 인증이 있으며, 이는 시스템의 성능이 모든 요구조건의 충족을 완벽하게 검증할 수 있음을 말함

며 감항증명의 경우 마지막 단계인 운용단계에서 이루어 지는 것으로, 항공기가 운용 중 감항 기준에 대한 적합성을 계속적으로 유지하고 있고 안전한 작동 상태에 있음을 확인하는 증명단계이다.

따라서, 항공기 감항증명을 위해서는 아래와 같은 능력이 구비되어야 한다.

첫째, 형식승인능력을 구비해야 한다. 항공기 설계단계에서 ICAO나 FAA 규정 및 표준 등에 따라 감항성 요건을 만족함을 검증하였고 만족할 만한 설계자료, 도면, 규격서, 보고서 중 증빙 서류 등이 있음을 입증 가능한지에 대해 기술검토 및 검사, 전문 요원이 검토 및 검사하여 입증 가능시 설계를 승인하며 형식승인(Type Certification)을 발행할 수 있어야 한다.

- ICAO/FAA 등의 항공기 설계/이해관련규격이나 표준
- 설계해석관련 기술검토인력확보
- 설계/해석관련 전문기술 자료
- 설계 및 도면 생산관리관련규격 및 표준 등
- 설계/해석 프로세스 검토 능력

둘째, 생산승인 능력이 구비되어야 한다.

- 승인된 설계에 따라 제작, 조립 및 부품(Assembly) 확보 등 타당성 검토능력
- 생산 프로세스 검토 능력
- 생산 기술관련 검토 능력
- 체계통합(System Integration) 기술검토능력
- 제작 기술 검토 능력
- 부품의 적합성 기술검토 능력 등 구비

셋째, 시험능력 구비 및 검증결과 검토하여 인증능력이 구비되어야 한다.

- 항공기 체계 지상시험 / 비행시험프로세스 검토 능력
- 시험계획 타당성 검토능력
- 시험기술확보, 시험전문인력 확보
- 시험(지상/비행) 수행인프라(시험장/시설/장비 등) 확보

- 비행시험 인력(시험조종사, 비행시험엔지니어) 양성
- 시험결과 데이터 분석 능력 확보

위와 같은 항공기 인증 능력을 구비함으로써 항공기 등의 개발, 생산, 운용 등 모든 단계에 감항 기준에 대한 적합성과 안전한 작동상태를 증명 하게 되며 이에 따라 항공기의 안정 운항에 신뢰를 갖게 될 수 있겠다.

2. 민·군 감항증명 체계의 비교

항공기의 개발에 있어 통상 민간용과 군용의 두 분류로 나눌 수 있다. 민간용 항공기의 비행시험은 해당 정부의 감항당국에서 제시하는 안전/성능 요구도를 항공기가 충족하는지 여부를 개발자가 확인하는 것이다. 이에 반해 군용 항공기의 비행시험은 소요 제기를 한 해당 정부의 요구도를 항공기기가 충족하는지 여부를 개발자의 사전 점검⁹⁾ 이후에 정부의 독립적인 평가팀에 의한 점검¹⁰⁾이 수행되어 최종적으로 확인하는 과정으로 진행된다. 즉, 민수용 항공기는 규정된 항공법에 따르며, 규정된 내용의 특성은 경제성을 중시한 항공기의 안전성 확보에 초점이 맞춰져 있다. 그러나 군용항공기의 경우 민간과는 별도의 법류와 규정에 의해 통제되며, 작전 운용 환경에 적합하게 임무의 안전한 수행할 수 있는 능력 확보에 초점이 맞추어져 있다.

(1) 민수용 항공기

민간 항공기의 감항성에 대한 “표준 및 권고방식”은 1949년 3월 1일 국제민간항공조약의 제37조 규정에 따라 Annex 8로 이사회에 의해 채택되었다. 각국은 국제민간항공기구(ICAO)의 감항성 표준을 바탕으로 자국의 광범위하고 상세한 감항성 규정을 제정하거나 또는 타 계약국이 제정한 광범위하고 상세한 규정을 택해야 한다. 국제민간항공기구(ICAO)에서 규정한 감항성 요구조건은 최소한의 조건이며, 대부분의 국가에서 실질적으로 적용하고 있는 법적 감

9) DT: Developmental Test

10) OT: Operational Test

항 조건은 더 엄격하고, 세부적으로 규정하고 있다. 법규에 규정된 내용의 특징은 경제성에 입각한 항공기 운용의 안전성을 중점적으로 감항 당국에 의해 추진되고 있다. 또한 항공산업의 다국적화 및 항공여객, 물자의 국제항공운송 증가로 운용되는 민수용 항공기의 설계, 생산, 운용은 한 국가에만 국한되어 있지 않으므로 국제적인 협력을 필요로 한다.

(2) 군용 항공기

군용 항공기의 경우 수요군의 작전개념과 부합되게 별도의 군사규격 및 표준을 제정하여 무기체계의 작전 운용 환경에서 임무를 안전하게 수행할 수 있는 능력을 검증하고 수요군에 의해 요구되는 작전운용 성능에 대한 만족도를 입증하는 것이라 할 수 있다. 즉, 항공기 및 하위 시스템의 안전과 신뢰도 및 정비성 등을 포함한 성능과 감항성 요구조건을 확인하는 과정이라 하겠다.

군용 항공기에서의 감항성은 항공기를 구성하는 시스템 및 구성품들이 규정된 운용 환경 하에서 요구되는 성능을 안전하게 발휘할 수 있는 능력이며, 이러한 감항성 증명은 대상 항공기의 감항성을 확보하는 공식 행위로서 설계, 제작에서부터 운용에 이르기까지의 전 과정을 통해 항공기, 서브 시스템 및 부품들이 관련 규격서(군사표준규격, 군 운용 요구도, 개발 규격서 및 비행교범)에 명시한 요구 조건과 계약 조건을 충족하고, 비행 안전성 및 운용성 관련 수요군의 요구에 일치할 수 있도록 하는 활동이라 하겠다.

최소한의 안전성 확보를 위한 감항성 증명에 중점을 두고 있는 민수용 항공기의 인증 개념에 비해 군용 항공기의 인증은 모든 설계 요구도를 만족 시킬 것을 요구하는 총체적인 인증을 요구하는 것으로 그 차이가 있다.

(3) 민·군 공용 항공기

민·군 각 수용자의 목적 및 요구도에 의해 항공기의 안전성 확보를 위해 어떠한 기준을 적용하는가에 차이를 갖고 있다. 미 공군의 경우 자체 사용 항공기의 인증체계를 FAA의 체계와 상응하는 체계를 구축하고 있으며, 대상 항공기의 구분에 따라 보다 효과적인 체계를 보유하고 있다. 또한 각 대상 사업의 특성에 따라 민간 감항 당국인 FAA와 연계하여 보다 저비용·고효율의 체계를

구축하고자 지속적인 노력을 하고 있다.

항공 선진국들은 민·군 공동의 필요성을 갖는 항공기의 개발 및 기타 사업의 진행에 있어 다국적 개발 사업의 진행 및 민·군 감항증명 업무 통합 등을 지속적으로 추진할 것이다. 이는 항공 사업의 특수성 상 막대한 개발비의 투입을 최대한 억제하고 축소되는 군비를 효과적으로 이용하기 위해 필수불가결하게 진행될 수 밖에 없는 상황인 것이다.

[표 1] 감항증명 체계의 구성요소별 현황 비교

	민간항공기		군용항공기		비고
	미국	한국	미국	한국	
항공법규 (Aviation Act or Regulation)	FAA FAR	항공법 제15조	FAR, AFPD (미공군정책지시서)	일부 계약조건	
감항기관 (Airworthiness Authority)	FAA or FAA 지명기관	국토해양부 항우연	DCMA (계약 관리국)	-	
감항기준 (Airworthiness Standards)	FAR	한국감항표준 (KAS-FAR을 근거)	MIL-HDBK-516B	-	
감항프로세스 (Airworthiness Certification Process)	Type Certification	형식증명	Functional Configuration Audit(FCA), System Verification Review(SVR)	FCA, SVR	
	Production Certification	제작증명	Production Readiness Review(PRR), Physical Configuration Audit(PCA)	PRR, PCA	T/A50 항공기 개발시 적용
	Airworthiness Certification	감항증명	Product Acceptance Inspect(PAI)	PAI	
적용근거	미연방항공법	항공법 제15조	계약조건	계약조건	

IV. 국내외 감항증명 체계 분석

1. 항공 선진국의 감항증명 체계

[표 2] 국제 감항성 기준

구 분	주요내용
국제민간항공기구 (ICAO)의 감항성 기준	항공기 감항성에 관한 표준 및 권고사항을 국제민간항공협약 부속서 (Annex 8)에 항공기 안전성에 관한 사항인 항공기의 인증과 감항성 유지를 위하여 각 회원국이 준수해야 하는 행정적인 절차의 규정, 항공기 감항기술기준에 해당하는 내용, 일반요건, 비행안전, 구조강도, 설계 및 구조, 동력장치, 운용한계 및 정보, 시스템 소프트웨어, 내충돌성 및 객실안전, 운용환경 및 인적요소 등의 요건을 규정하고 있다.
미연방항공청 감항기술기준	항공기, 엔진, 프로펠러는 물론이고 항공기 등에 사용되는 부품 및 부품에 대한 법적인 인증절차는 미연방항공규정 FAR Part21에 명시되어 있다. 감항분류별 감항기술기준은 보통/실용/꼭기/커뮤터급 비행기/수송기, 보통급 회전익 항공기, 수송급 회전익 항공기, 항공기, 엔진, 프로펠러 등으로 구분하여 FAR Part 23, 25, 27, 29, 33, 35에서 규정하고 있으며 세계 각국의 감항기술기준도 이를 인용하여 동등한 구성과 내용으로 제정되고 있다.
유럽항공안전기구 감항기술기준	영국을 비롯한 유럽의 12개국은 유럽항공당국 설립과 유럽항공요구조건 제정을 위한 양해각서를 체결하였으나 유럽항공당국은 법적인 구속력을 갖지 않고 있으며, 유럽항공요구조건을 적용하기 위해 각 회원국 감항당국의 협력에 의지해야 했고 결과적으로 회원국에 적용되는 인증기준에 차이가 발생하는 결과가 발생하였다. 이를 극복하기 위해 유럽의회는 Regulation(EC) No.1592/2002를 의결하였고 법적인 구속력을 갖는 유럽항공안전기구를 설립하여 각 회원국으로부터 법적인 권한을 위임받아 항공기 인증에 동일한 기준을 적용할 수 있게 되었다.

(1) 미국-미연방항공청(FAA)의 감항증명

미연방항공청(FAA: Federal Aviation Administration)은 최소한의 법규정을 통해 민간 항공부분에 있어 비행안전성을 도모하고자 설립된 미연방 정부 기구로 첫째, 항공기 안전관련 규정을 제정하고, 둘째 항공기 설계, 생산공정 품질 및 최종제품에 대한 인증업무 관리, 셋째 지속적인 항공기 운용 안정성 확

보를 위한 안전활동에 대한 감독 및 관련사항 조치, 넷째 국제협력을 위해 외국 감항당국과 협력 관계 유지 등이다.

FAA의 감항 증명제도 운영의 목적은 민수용 항공기의 비행안정성을 확보하기 위해 새로운 형식의 항공기 개발 시 감항성의 요건인 항공기의 설계가 강도, 구조, 성능 면에서 안전성을 확보하기 위한 FAA 기술 기준에 적합한지를 확인하고(형식인증), 이러한 절차를 통해 증명된 항공기를 생산하는 업체 및 항공기의 품질보증시스템 심사, 생산 공정 및 제조에 대한 전반적인 시험검사를 통해 품질보증시스템 및 제조과정이 승인된 형식설계 자료와의 일치 여부를 확인하고(생산인증), 생산인증을 획득한 항공기가 지속적인 운항 안정성을 유지할 수 있는지, 즉 항공기의 운용성 심사를 위한 일환으로 정비성, 시뢰성, 안정성 확인을 통해 항공기가 강도, 구조, 성능 면에서 비행안정성을 유지할 수 있는지를 확인하는(감항인증) 일련의 과정을 말한다.

미국의 항공기 및 부품에 대한 법적인 인증절차는 미연방항공규정 FAR Part21에 명시되어 있다. 감항분류별 감항기술기준은 보통/실용/곡기/커뮤터급 비행기, 수송급 비행기, 보통급 회전익 항공기, 수송급 회전익 항공기, 항공기 엔진, 프로펠러 등으로 구분하여 FAR Part 23, 25, 27, 29, 33, 35에서 규정하고 있다.

[표 3] FAR 감항분류별 감항기술기준

구분	제목	비고
Part 21	Certification procedures for products and parts	인증절차
Part 23	Airworthiness standards: normal, utility, acrobatic, and commuter category airplanes	소형 비행기
Part 25	Airworthiness standards: transport category air planes	대형 비행기
Part 27	Airworthiness standards: normal category rotorcraft	소형 회전익 항공기
Part 29	Airworthiness standards: transport category rotorcraft	대형 회전익 항공기
Part 31	Airworthiness standards:manned free balloons	유인자유기구

구분	제목	비고
Part 33	Airworthiness standards: aircraft engines	항공기 엔진
Part 34	Fuel venting and exhaust emission requirements for turbine engine powered airplanes	연료 및 배기가스 배출
Part 35	Airworthiness standards: propellers	프로펠러
Part 36	Noise standards: aircraft type and airworthiness certification	항공기 소음

감항성 검증의 경우 기술 분석/모델링/모사, 검사, 도면 검토 및 안전성 평가, 계약자 개발 시험, 구성품 성능 검증 시험, 계약자 증명, 정부 시험 등을 수행한다. 분석, 모의 시험 및 적합성 검증 또는 실증 시 수행되며 감항성 검증 시험은 계약자 및 정부 시험으로 구성되며 시험 계획은 조정 시험계획에 반영된다. 감항검증 프로그램의 성공적인 수행 이후 설계 및 성능 기준에 대한 적합성 여부에 관한 감항성 검증 보고서를 발간하며 감항성 검증 동안 획득되는 필요 절차, 게시물, 제한사항, 주의사항, 성능 자료 등은 해당 시스템에 대한 기술 교범으로 발간된다. 이 후 이러한 문서는 중복적인 노력을 제거하기 위해 완료된 각각의 감항성 검증에 관한 적절한 파일을 유지하도록 요구하고 있다.

(2) 유럽

유럽 국가간 교역 및 기술 협력이 증대됨에 따라 감항안전기준 및 운영체계의 상이점이 민간항공기의 노선 운용은 물론 항공기 개발, 생산과 관련된 국가간 교역의 장애요인으로 작용하였다. 이러한 장애요인 해결을 위해 국가들에게 공통적으로 적용되면, 고도의 신뢰성을 갖는 감항안전기준을 제정 및 운용하기 위한 상호협력을 시작하였다.

영국을 비롯한 유럽의 12개 국가는 1987년 유럽항공당국(JAA) 설립과 유럽항공요구조건(JAR, Joint Aviation Requirements) 제정을 위한 양해각서를 체결하였으나, 유럽항공당국은 법적인 구속력을 갖지 않고 있다. 따라서 유럽항공요구조건을 적용하기 위해서는 각 회원국 감항당국의 협력에 의지해야 했고, 결

과적으로 회원국에 적용하는 해당 인증기준에 차이가 발생하는 결과를 낳았다.

이와 같은 한계를 극복하기 위해 유럽의회는 Regulation(EC) No. 1592/2002를 의결하였고, 이에 따라 법적인 구속력을 갖는 유럽항공안전기구(EASA)를 2003년 9월에 설립하여 각 회원국으로부터 법적인 권한을 위임받아 항공기 인증에 동일한 기준을 적용할 수 있게 되었다.

EAA에서 EASA체제로 전환되면서 항공기 인증을 위한 각종 규정, 절차 인증을 위한 각종 규정, 절차, 인증기준도 유럽항공요구조건(JAR)에서 인증규격(CS, Certification Specification) 체계로 변경되고 있다. 즉, 항공기 및 관련 부품의 인증 절차를 규정하고 있는 JAR Part 21은 EASA 기본규정에 대한 실행규칙 Part 21로 재편되고, 제품별 감항기술기준은 CS형식으로 재편되었다.

EASA는 JAA, Eurocontrol, ICAO와 함께 민간 항공의 안전을 위해 협력하며, 미연방항공청(FAA), 캐나다 교통부, 브라질 교통부, 러시아 항공위원회 등과 함께 국제적 기준마련과 항공기 제작과 부품생산에 대한 관리를 지속적으로 펼치고 있다.

이러한 EASA의 특이점은 이제까지 유럽 각 국가별로 운영되던 항공법체계에서 과감히 벗어나 미국의 FAR과 같은 체제로 전환시킨 점이다. 유럽감항당국의 감항증명 절차 및 기준은 미국의 체계와 비슷하나, 세부내영에는 약간의 차이가 있다. 이로 인해 발생할 수 있는 기술적 문제의 최소화를 위해 미국과 유럽감항당국 회원국간에 상이한 규정을 일치시키기 위한 FAA와 매년 Harmonization Meeting을 개최하고 있다.

- Part 21: Certification of Aircraft and related Products, Parts and Appliances, and of Design and Production Organisations
- CS-23: Normal, Utility, Acrobatic and Commuter Airplane
- CS-25: Large Airplane (대형 비행기)
- CS-27: Small Rotorcraft (소형 회전익 항공기)
- CS-29: Large Rotorcraft (대형 회전익 항공기)
- CS-E: Engine
- CS-P: Propellers
- CS-ETSO: European TSO (유럽 기술표준품 표준서)
- CS-APU: Auxiliary Power Units (보조동력장치)

(3) 일본

일본의 법체계 및 인증조직은 우리나라와 매우 비슷하다. 운항 및 운송 사업과 제조 사업으로 구분하여 관리기구와 기능을 이원화하여 유지하고 있다. 체제가 이원화 됨에 따라 항공산업에 대한 품질인증 업무도 두 부분으로 나누어 운항과 관련한 안전성 확보를 위한 감항증명, 형식증명 및 운항에 필요한 수리, 개조 검사 업무는 운수성에서 관장하며, 제조 사업에 관한 승인·허가 및 관련 검사 업무는 통산성에서 관장하고 있다.

일본의 항공기 감항증명 제도는 미국의 제도와 유사하며 특징적인 것은 미국의 제도를 자국의 실정에 맞게 정착시켰다는 점이다. 기본적으로 감항 기준은 미국의 연방항공규정(FAR)을 그대로 채택, 적용하고 있으며 감항증명 제도를 국가 조직에 맞게 분장하여 관리하고 있다.

항공제품 생산 인증과 관련하여 대상 제품에 대해 항공기와 항공용 기기로 나누고, 생산공정은 제조와 수리로 구분하여 각각에 대한 생산방법을 승인하고 있다. 항공기 및 항공용 기기의 생산에 관한 품질인증업무를 시행함에 있어 사업의 허가 혹은 신고와는 별도로 생산방법의 인가를 통해 생산승인을 하며, 생산제품에 대해서는 인가받은 방법에 의해 생산되었는지를 확인받도록 하고 있다.

(4) 캐나다

Department of National Defence(DND)/Canadian Forces(CF)의 새로운 감항증명 프로그램은 민간 감항증명의 개념을 국방 환경에 적용한 것이다. 이 프로그램은 군용 항공기 및 관련 제품의 설계, 제작, 정비, 보급, 작전 등의 감항관련 활동을 수행하는 모든 민간 및 군조직과 그 인원에 적용되어진다. 이러한 것은 군사 규격 및 표준에서 벗어나 가용한 동일 수준의 민간규격을 적용하려는 세계적인 추세와 감항성 관리체계를 통합하며, 군용 항공기 운영에 더 많은 민간 기업이 참여 하고 있는 현실을 반영한 것이다.

① 국방부 감항 프로그램 구조

감항 프로그램은 안전을 위하여 항공기 및 관련제품과 이들의 운용에 관련

된 영역에 영향력을 행사하는 기능을 수행한다. 국방부는 효율적인 감항 프로그램을 위해서 설계, 제조, 정비, 보급, 시설, 인원 및 운영에 관한 광범위한 활동을 모두 통제하고 있다.

작전을 수행하는 부서는 비행운영, 공역 통제, 운영요원 훈련 및 자격부여에 대한 책임이 있고, 기술부서는 설계, 제조, 정비, 보급 기술요원 훈련 및 자격부여에 대한 책임이 있다. 이러한 개념에 의해 감항 프로그램을 운용과 기술 영역으로 나누어 두 개의 부서를 두고 운용성 감항 및 기술 감항 프로그램에 대한 책임과 권한을 부여하였다. 감항감찰 프로그램은 감항 프로그램을 감독하고, 항공안전과 관련되어 발생하는 문제점을 조사하기 위해 추가하였다. 이러한 각각의 프로그램에서 이루어지는 분야별 활동들은 기능별로 묶여 있으며, 각 프로그램은 해당 분야에 대한 규정을 담당하고 있다.

② 감항증명 프로세스

캐나다 국방부의 군용항공기에 대한 감항증명은 해당 항공기가 감항 프로그램의 요구조건을 모두 만족했다는 것을 AA(Airworthiness Authority)가 승인함으로써 획득된다. 각각의 새로운 항공기는 군에 납품되기 전 유효한 감항증명을 받아야 하며, 이후 1년에 한 번씩 재검토하게 되었다.

캐나다 국방부의 기술적인 감항증명 프로그램 구조는 장비의 수명주기에 걸쳐, 획득 단계에서의 초기 감항성, 운용 유지 단계의 계속 감항성, 그리고 폐기로 나눌 수 있다.

형식증명은 감항증명 승인기준에 의거하여 수행되며, TAA(Technical Airworthiness Authority)에 의해 승인된다. 이후 제조과정의 품질을 만족함을 증명하는 제작증명을 실시하고, 항공기를 등록시킨 후, TAA는 형식증명 및 제작증명을 발행한 항공기에 대해 비행을 승인하기 위한 감항증명을 발행한다.

운용 감항 프로그램은 DAA가 해당 항공기의 운용을 승인하기 전에 운용자 훈련같은 운용 요구조건을 충족시키기 위한 절차로 Airworthiness Clearance를 획득하기 위해서는 TAA와 OAA의 승인을 모두 받아야 한다. Airworthiness Clearance는 감항성 검토위원회(ARB)를 통해 승인되며 이는 기술 및 운용성 감항 프로그램의 연동성 관리를 위해 설치되었다. ARB는 TAA, OAA, AIA가

공동 의장으로 되어 있으며, 이들 해당 부서의 업무 담당자 및 사업관리 부서와 유관 기관의 인원으로 구성된다.

Airworthiness Clearance는 해당 항공기가 구조 및 기술적으로 안전한 비행이 가능하다고 증명하는 마지막 단계이며, 공군 참모총장은 군에 인도되기 전에 ARB의 추천사항과 준비상태(운영 예산, 정비 및 조종사 훈련, 시뮬레이터 등) 항목을 확인하여 승인한다.

2. 국내 감항증명 체계 검토

(1) 법규에 따른 감항증명 구분

국내 민간항공 관련 제품은 항공법 및 항공우주개발촉진법에 따라 인증을 받도록 요구되고 있다. [표 4]와 같이 항공법은 운용 및 안전에 관한 사항을 주로 규정하고 있으며, 항공우주개발촉진법은 항공기 및 관련 부품의 성능 및 검사 부문을 주로 규정한다.

[표 4] 법규별 인증제도

구분	인증대상	인증종류
항공법	◦ 항공기, 엔진, 프로펠러	◦ 형식증명, 제작증명, 감항증명
	◦ 기술표준품	◦ 기술표준품 형식승인
항공우주산업 개발촉진법	◦ 항공기, 우주비행체, 기기류, 소재류	◦ 성능 및 품질검사

(2) 항공법에 따른 인증제도

항공기, 엔진, 프로펠러 및 기타 장비품은 항공법에 따라 형식증명, 제작증명, 감항증명 및 기술표준품 형식승인을 받아야 한다.

감항증명은 항공법 제15조 1항에 따라 항공기의 안전한 비행성이 있음을 증명하는 것이라 규정되며, 2항에 의해 감항증명은 대한민국의 국적을 가진 항공기가 아니면 이를 받을 수 없는 것이 원칙이며, 3항에 따라 감항증명을 받지

않은 항공기는 이를 항공에 사용해서는 안되며, 4항에서 감항증명의 유효기간은 1년으로 하되 항공기의 형식 및 소유자등의 정비능력(제138조 2항의 규정)에 의해 정비 등을 위탁하는 경우 정비조직인증을 받은 자의 정비능력을 말함) 등을 고려하여 국토해양부령이 정하는 바에 따라 그 기간을 연장할 수 있도록 하였으며, 5항에 따라 감항증명을 함에 있어 국토해양부 장관은 첫째, 항공기가 국토해양부 장관이 고시한 항행의 안전을 확보하기 위한 기술상의 기준에 적합한가의 여부를 검사한 후, 둘째, 당해 항공기의 운용한계를 지정하여야 한다. 여기서 의미 있는 것은 항공기가 안전한 것인가의 판단을 위한 검사의 기준이 사전에 고시되고 국토해양부장관은 그러한 사전에 고시된 기준을 당해 항공기가 만족시키는가를 검사한다는 것이다.

〔표 5〕 항공법에 따른 인증제도

구분	대상품목/범위	주요 확인/검사
형식증명 (제17조)	◦ 항공기, 엔진, 프로펠러 제작	◦ 설계에 관해 기술기준 적합성 확인/검사 ◦ 설계계획서, 설계도면, 사양서, 제작계획서, 비행교범, 정비교범 등
제작증명 (제17조의 3)	◦ 형식증명을 받은 항공기 등의 제작	◦ 제작기술, 설비, 인력, 검사체계에 대한 확인/검사 ◦ 품질관리규정, 제작방법/기술, 제작설비, 인력현황 등
감항증명 (제15조)	◦ 항공에 사용하기 위한 개별 항공기	◦ 완성 후 상태, 비행성능에 대한 항행안전 기술기준 적합성 확인/검사 ◦ 항공기 일반 및 중심위치, 항공기 운용한계, 항공기 성능 등에 대한 세부자료
기술표준품에 대한 형식승인 (제20조)	◦ 감항증명을 받은 항공기에 장착할 지정 장비품의 제조, 수리, 개조	◦ 설계, 제작(수리, 개조) 과정, 완성 후 상태에 대한 기술기준 적합성 확인/검사 ◦ 적합성인증 계획서, 설계도, 제작규격서, 품질관리 규정, 품질보증체계에 대한 검사

〔표 5〕과 같이 항공법에 따른 인증이 수행되고 있으나 이는 수입되는 항공기에 대한 검증의 차원으로 미연방항공청 및 EASA 또는 해외 감항당국의 인증을 받은 항공기, 프로펠러, 엔진에 대한 확인의 개념이지 실질적인 항공기 및 부품 등에 대한 적합성 확인 차원의 합치성 검사 및 인증시험 등의 행위는 여

건상 이루어지지 않고 있다. 국내 항공법은 인증과 관련 기본적인 범규정은 체계적으로 구성되어 있지만 아직 항공기급에 대한 합치성 검사에 대한 세부적이고 실질적인 지침내용이 포함되어 있지는 않다.

[표 6] 항공기 기술기준

구분	분류
KAS Part 1	총칙(General)
KAS Part 22	활공기(Glider)
KAS Part 23	소형비행기(Normal, utility, aerobatic, and commuter category airplanes)
KAS Part 25	대형비행기(Transport category airplanes)
KAS Part 27	소형회전익기(Normal category rotorcraft)
KAS Part 29	대형회전익기(Transport category rotorcraft)
KAS Part 30	비행선(Airship)
KAS Part 33	엔진(Aircraft engines)
KAS Part 34	항공기 엔진의 연료·배기가스 배출(Fuel Venting and Exhaust Emission for Turbine Engine Powered Airplanes)
KAS Part 35	프로펠러(Propellers)

한편, 2010년 10월 15일 국회에 제출된 개정 항공법에서는 항공기가 운항에 적합한 안정성과 신뢰성을 갖고 있는지에 대한 증명인 감항증명을 국제표준에 따라 표준감항증명과 신규제작 항공기, 시험비행 항공기 등에 발급하는 특별감항증명으로 이원화하였다. 1)항공기 안전운항을 위한 항공안전프로그램 수립대상을 기존 항공운송사업자, 공항운영자에서 조종사 양성 교육기관 등으로 확대하였으며, 2)항공기 및 부품 등에 발급되는 증명서를 비정상적으로 취득하였거나 증명당시 기술기준에 적합하지 않을 경우 해당 증명서의 효력을 정지하거나 취소할 수 있도록 하였다.

이러한 개정 내용중 특별감항증명 도입, 항공안전프로그램 수립대상 확대 등은 국제민간항공조약 부속서 등 국제기준을 반영하기 위한 것이다.

V. 감항증명기준 분석

국내 항공안전기술 분야는 해외시설 도입·설치에 국한되어 기술개발 투자가 미약한 실정이며, 기반기술, 상용화 기술, 구축 기술, 시험평가기술, 안정화 기술, 인증기술과 운용기술 등 시스템 전반에 대한 체계적인 기술개발이 필요한 시점에 이르고 있다. 항공안전기술개발을 통한 국가적인 항공안전시스템의 구축은 국민의 안전 확보 차원을 넘어 국가경쟁력 제고와 생존경쟁에서 우위를 가능하게 하는 국가의 기본 서비스이다.

따라서 감항증명 체계의 항공 선진국 수준의 발전은 항공의 안전 확보 뿐만 아니라 항공기 BASA체결의 확대에 따른 사회·경제적 파급효과에 큰 영향을 미칠 수 있다 하겠다.

국내 군수 및 민수 항공 산업은 기본 훈련기(KT-1) 및 고등 훈련기(T-50) 개발 사업 등으로 인하여 '06년 기준으로 생산규모가 1,515 백만불 수준으로 성장하여 세계 15위권의 항공기 개발국으로 도약하였으나, 해외기술도입 생산 방식에 대한 의존도가 높은 국내 항공산업의 구조로 인해 감항증명 체계의 기반은 기초단계인 실정이다.

[표 7]은 국내 항공산업의 규모를 부문별로 나타낸 것으로 완제기 비중이 42.7%로 1위이지만, 이는 군용항공분야를 포함한 것으로 항공전자 및 기계보기와 소재분야의 생산비중이 상대적으로 낮은 것을 알 수 있다.

[표 7] 국내 항공산업의 부분별 생산 규모(2006년)

(단위: 백만불)

구분	완제기	기체	엔진	항공전자	기계보기	소재	계
생산규모 (비중)	608 (42.7%)	302 (21.2%)	387 (27.2%)	49 (3.4%)	75 (5.3%)	2 (0.1%)	1,423 (100%)

* 자료 : 「한국항공우주산업진흥협회 항공우주산업통계」('07. 12)

또한 감항증명 기반 구축에 필요한 법·기준·인력에 대한 인프라 역시 2008년 초 미국과 기술표준품급 BASA협정의 체결을 시작으로 항공선진국으로의

초석을 다지는 중이라고 할 수 있다. 현재 인증(감항증명 포함 모든 인증 절차)이 직접적으로 요구되지 않은 제품(부품 생산)에 대하여 프랑스와 1992년 한·불 생산검증협정¹¹⁾을 체결하여 생산품에 대한 검증을 수행하고 있으나 예산, 인력 등의 한계로 감항기술 등의 교류는 하지 못하고 최소한의 검사 활동만 수행하고 있다. 감항증명을 위해 국내법규로 항공법과 항공우주산업개발촉진법이 있으며 군용항공기에 대해서는 군용항공기 비행안전성 인증에 관한 법률이 적용되고 있으나 선진국과 동등한 수준의 항공기 감항증명 업무를 독립적으로 수행하기 위해서는 세부적인 지침 및 규정의 보완이 필요한 상태이다.

민간항공분야 감항증명 전담조직은 있으나 실질적인 예산지원이 없어 세부 활동에 필요한 전문인력 구성에 많은 애로사항을 겪고 있고, 항공기/엔진/프로펠러의 감항증명 활동과 성능 및 품질검사 위임기관으로 한국항공우주연구원이 지정되어 있는 상태이나 소형 항공기급 및 이후 대형항공기급에 대한 독자적인 적합성 입증 및 평가를 수행하기 위해서는 해당 분야별 인력 보강과 지속적이고 체계적인 예산지원이 필요하다.

또한, 국내 산업체가 세계적인 항공기 제작업체와 항공기 공동개발에 참여하고 있거나 일부 사업이 가시화 되고 있으나, 국내의 항공우주산업은 그동안 완제기 기술도입생산과 기체구조물 가공 및 조립에 집중함으로써 산업경쟁력 강화나 주변산업으로의 기술과급효과 및 수출 산업화를 촉진하지 못하고 있다.

국내 항공산업의 부문별 생산비중은 민간 감항당국이 규제하고 있는 법적인 감항증명제도가 적용되지 않는 군용 완제기 및 항공선진국의 대형항공기 제작회사(보잉사, 에어버스사 등)들의 기체구조 하청생산에 치중되어 생산 위주로만 성장하여 왔고, 국내에서 제작되는 일부 완제기가 해외로 수출되고 있으나 소재, 부품 및 부속 기기류에 대한 국내 인프라부족으로 국제적 가격경쟁력에 있어서 타 국가의 경쟁기종보다 높지는 않을 것으로 예상된다.

항공선진국에 비해 우리나라의 전반적인 항공산업 규모는 차이가 큰 것이 사실이며, 지금까지 국내 항공산업체는 국방산업을 중심으로 발전하여 왔다. 따라서 국내 민간 항공제품의 감항증명 분야는 현재 초기단계라 할 수 있다.

11) Arrangement between MCCA and MOCIE concerning in the manufacturing surveillance)

하지만, 국내 항공수요 측면에서 우리나라의 민간항공 수송실적 순위는 세계9위¹²⁾이며, ISO9000 및 AS9100 인증을 받은 항공관련 산업체가 점차적으로 증가되는 추세이고, 미국과의 BASA 체결로 민간항공제품의 인증은 더욱 확대될 것으로 기대된다. 따라서, 현재에는 민간항공분야의 인증과 관련한 품질시스템 평가를 받은 산업체가 적지만, 기술표준품 형식승인을 시작으로 제작증명 등 향후 생산승인, 더 나아가 감항증명을 받고자 하는 산업체가 증가할 것으로 예상된다.

VI. 감항증명 체계 개선 구축방안

세계적으로 감항증명에 관하여 선두적인 민간 기구는 미국의 FAA와 유럽의 EASA¹³⁾로 양분할 수 있다. 그러나 이 두 기구의 감항증명 기준은 크게 다르지 않으며, 상대적으로 거대한 항공시장을 가지고 있는 미국을 중심으로 하여 계속적으로 일치시키려는 노력을 하고 있다. 우리나라 감항증명 체계 또한 항공 선진국의 체계를 바탕으로 우리나라 실정에 맞게 적용하는 것이 바람직하다고 하다고 사료된다.

1. 감항증명관련 법규 보완

기존 법규에 관련 항목을 추가하거나, 새로운 특별법을 제정하는 등의 법적인 접근법이 우선해야 하며, 이러한 방법은 법적인 기반 마련 뿐만이 아닌 1)감항증명 당국 또는 수행기관으로서의 권한을 부여하여 본격적으로 감항증명 체계를 도입하기 위한 공식적인 기본틀 제공, 2)독립적인 감항증명 요구조건 구성을 위한 근거 제공, 3)기존의 감항프로그램과의 조정 및 여타 기관과의 관계

12) ICAO 2006 Annual Report of the Council에 발표

13) JAA(Joint Aviation Authority)는 1987년 유럽공동감항당국으로 운영을 시작하였으나 법적 구속력의 한계로, 2003년 법적 구속력을 갖는 EASA(European Aviation Safety Agency)를 설립하여 유럽 단일의 감항당국을 조직하였으며, 유럽의 항공안전관리체계는 JAA에서 EASA로 전환되고 있다.

에 있어서 융통성을 제공할 수 있다.

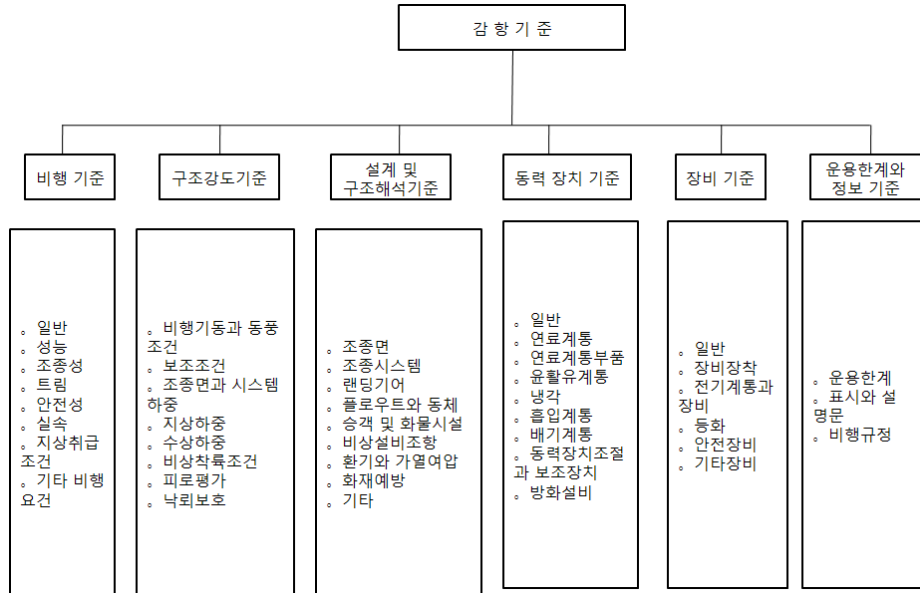
2. 감항증명 조직 구축 방안

감항증명 조직 구성은 항공기 감항증명 체계를 갖추기 위한 새로운 부서 창출 및 인원배치(신규 인력 충원)에 따른 예산배정 등의 문제와 관련되어 있기 때문에 법규와 함께 중요하면서도 민감하게 다루어져야 할 사항이다.

항공기 감항증명을 담당하는 전문조직은 국제적인 공신력과 서명한 인증내용에 대해 국가적인 대표성을 가지고 있어야 하며, 특히 감항증명은 기술적인 내용이 주로 다루어지므로 구성원들의 전문성이 있어야 하고 객관성이 보장되어야 한다. 항공 선진국의 사례와 같이 조직의 효율적인 운영 및 객관성인 업무를 수행하기 위해, 감항증명 조직은 감항증명서를 발급하고 관련 법규, 정책, 기준, 절차 등을 수립하는 역할을 하는 주관기관인 감항당국과 시스템이 정해진 기준에 맞는지 실제 시험하여 자료를 수집하는 수행기관으로 구분하는 것이 적절하다 하겠다.

항공법상에 명시되어 있는 기술기준은 비행의 안전성을 확보하기 위한 기술상의 기준, 즉 감항성에 대한 요구조건으로서 항공기 품질인증 기준의 감항기준에 해당한다. 항공기의 설계, 생산, 운용에 있어서 설계자와 제조자가 모든 활동 및 생산품이 인증기준에 만족함을 입증하는데 사용될 수 있는 시험, 공정 및 평가 등에 관한 합치 방법을 정의하고 절차를 확립하는 세부적인 기준에 대하여 더욱 체계적이며 효율적인 개선안을 마련해야 할 것이다.

[그림 1]과 같이 감항성 증명을 위한 기준으로 나누어 볼 수 있겠다.



(그림 1) 감항기준 분류

지속적인 감항성 유지체제는 항공기 설계 단계부터 제작, 인증, 판매후의 지원 및 항공기 운용에 이르기까지 전 단계를 포함하여 안전성과 고도의 신뢰성을 보증하기 위한 체제이다.

항공기 설계, 개발, 제작, 인증, 판매, 고객지원, 운영 분야에 이르는 일관된 계속 감항성 유지 체제의 구축이 필요하다. 국가적 감항성 유지 체제에 포함되어 향후 개발 발전 시켜야 할 분야는 아래와 같다.

- ① 감항증명, 생산증명, 형식증명 및 운항증명 등 인증체제의 일관된 운영
- ② 항공기 제작사 품질관리 기준 및 검사 기준 제정 및 검사원 양성
- ③ 감항성 개선 명령에 대한 집중 관리
- ④ 안전 기준 및 사고조사 체제의 보완
- ⑤ 제작 항공기의 운항 기준 및 정비 방식 개발
- ⑥ 기체수리 허가 제도
- ⑦ 운항항공기의 운항기준 및 정비방식 기준

감항성 유지 체제에 대한 개념과 법령의 기본 골격은 미국의 연방 항공법 (FAR)을 검토하되 그 기구 및 인원은 우리 실정에 맞게 단계적으로 보완, 확장되어야 할 것이다.¹⁴⁾

3. 감항증명 전문인력 확보

항공기 감항증명에 관련하여 전문인력의 양성과 감항증명 전문인력의 역량 강화와 교육을 위해 전문교육 가능기관 및 과정의 운영에 관한 프로그램의 확보가 필요하다. 이에 따라 전문기관은 다양성과 전문성, 독립성을 확보해야 하며, 이를 위해 공신력 있는 자격증명을 수여하는 주관기관과 전문교육을 실시하는 교육기관의 지정을 고려할 수 있다.

또한 항공기 감항증명이란 항공기의 안전한 운항성을 확보하기 위함으로 민간과 군이 항공기에 요구하는 목적이나 용도의 차이는 있으나 운항의 안전이라는 큰 특성은 일치 하므로 감항증명 전문인력의 전문교육에 있어서는 상호 협력, 비용절감 및 중복성을 피하기 위해 통일된 기관에서 실시하는 것이 더욱 효과적이라 사료된다.

(1) 교육기관

감항인증 전문인원 교육을 위한 전문교육기관은 공신력있는 있는 기관이 감항증명과 관련된 교육 능력을 검토하여 지정 운영하는 방안으로 대학, 정부기관 및 산업체 중에서 교육능력과 경제성을 고려한 조직관리 능력이 고려되어야 한다.

[표 8] 기관별 장단점

구분	특징
대학	전임교원, 행정조직 및 시설 활용이 용이하여 경제성이 확보될 수 있고 대학원 과정 개설 등의 교육 프로그램 개발이 가능하나 전문성 강화를 위해 전문강사의 확보 계획이 수반되어야 함

14) 항공기 감항성 유지체제 및 제작사의 고객지원체제 개발(이상희, 구민성)

구분	특징
정부기관	기존의 유사 과정 교육 프로그램과 연계하여 운영할 수 있으나 새로운 조직 및 인원의 구성이 필요하므로 교육 경제성에서 다소 어려움
산업체	현장 실무 전문성은 높으나 현업을 구성하고 있는 전문 인력을 모든 과정의 교육에 활용하기에는 부담이 되며, 교육을 위한 조직과 시설면에서 경제성 확보에 어려움

따라서 항공기 감항증명 인원의 교육과정 중 기본과정과 보수과정은 대학에서 전문강사를 확보하여 운영하며 전문적인 과정은 현장에서 전문성이 확보된 산업체와 대학 또는 정부기관이 연계하여 운영하는 방식이 효과적일 것으로 사료된다.

(2) 교육과정

교육 과정은 감항증명의 필요성, 절차 등의 기본교육 및 감항기술기준 등의 전문교육 등 저변 확대를 통하여 항공기 등의 안전성을 확보할 수 있는 기술기반을 구축하는 필수적인 요소이다. 항공선진국에서는 항공 산업의 보호육성 및 인증인력기반 구축을 위해 교육기관의 설립 및 운영, 정기적인 인증기술 세미나 및 심포지엄 개최를 통하여 전문가를 지속적으로 양성하고 산업체 및 대학의 감항증명활동을 지원하고 있다.

따라서 교육과정은 감항증명에 관하여 선두적인 항공 선진국의 다양한 프로그램에 대한 연구를 통한 도출이 필요하며, 특히 미국의 미연방항공청(FAA)의 항공안전엔지니어(ASE) 및 항공안전검사관(ASU) 교육 프로그램 등을 살펴볼 수 있겠다.

VII. 결 론

감항증명 체계를 개선함으로써 인하여 항공기의 개발에 있어 더욱 신뢰성 있는 안전성을 확보할 수 있을 것이다. 이는 관련 정부기관, 연구기관, 항공 산업체 등

에서 항공 산업의 보호 및 육성을 위해 효과적으로 활용할 수 있을 것이다. 즉, 항공 선진국의 항공기 감항증명기준과 동등한 수준의 감항기술기준의 제정 및 증명체계, 교육기관의 구축을 통하여 항공안전분야에 있어 신뢰성 있는 안전성 및 전문인력을 확보하므로 항공 산업의 체계적인 인프라 구축을 할 수 있다.

그리고 우리나라는 미국과의 **BASA** 협정¹⁵⁾을 2008년 체결을 하였고 이를 소형 항공기급(Part 23)으로 확대하기 위해 **KC-100**¹⁶⁾ 항공기의 개발과 함께 추진 중이다. 이는 미국과 동등한 수준의 안전성을 확보할 수 있는 법규, 절차, 조직, 인력, 인증기술, 인증체계 등이 요구되어진다. 개선되어진 감항증명 체계를 통하여 미국과 동등한 수준의 안전성을 확보함으로써 향후 한·미 **BASA**협정의 확대와 함께 항공기 및 부품의 수출 확대 증진에 큰 기여를 할 수 있을 것이다.

마지막으로 항공 선진국들은 민과 군 공동의 필요성을 가지는 항공기의 개발 및 기타 개발 사업의 진행 및 민·관·군의 감항증명 업무 통합 등을 지속적으로 추진 중이다. 이는 항공 산업의 특성상 막대한 개발비의 투입을 최대한 억제하고 축소되는 군의 무기체계개발비를 효과적으로 이용하기 위해 필수불가결하게 진행될 수밖에 없는 상황인 것이다. 따라서 감항증명 체계의 개선을 통해 민간과 군의 상호 협력을 이끌어냄으로써 민군공용 항공기에 대한 감항성 증명의 기준을 마련할 수 있다. 이를 통한 항공기의 안전성 및 신뢰성을 확보하며, 민군공용 기술기준 제정에 따른 국내 항공기 및 장비품/부품의 민수 용도전환시의 유연성을 확보를 기대할 수 있겠다. 이는 민군 용도전환의 유연성 제고에 따른 민군공용 항공산업 기반구축 및 군항공기의 상용화 촉진 기반을 구축하고 민군공용 항공기 개발 시 민간과 군 중복인증 방지를 통한 예산 절감 및 개발기간을 단축하는 기대 효과가 발생 될 수 있을 것으로 사료된다.

공신력이 있는 감항증명 체계의 정립은 우리 항공산업의 안전성 확보 및 육성과 더불어 수출을 위해 해외에서 요청되고 있는 필수 불가결한 요건이다. 항공기에 대한 감항 증명에 대해서는 해당 기관의 지속적인 상호 노력이 이루어져야 할

15) **BASA**(Bilateral Aviation Safety Agreement)는 민간항공제품의 수출입에 있어서 상대국의 안전성인증을 수용하기 위한 국가간 협정

16) 국토해양부에서 미국과 **BASA**협정 체결을 위한 **FAR Part23**에 맞춰 소형항공기급 인증기로 '08.6~'13.6까지 5년간의 개발기간을 갖고 국내 형식증명의 획득, 인증시험 인프라 확보 및 향후 해외 수출과 연계하여 양산을 추진

것이며 향후 추진될 항공기 연구 개발 사업 및 기타 항공분야 연구 개발 사업에 있어 국내 수요군 및 각 분야로의 사용확대, 궁극적으로 해외 수출시장으로의 진출을 위해 항공 선진국의 사례를 기반으로 국내의 여건에 부합하는 항공기 인증 체계 및 민군 공용의 증명 업무 수행체계를 구축하여야 할 것이며, 이를 위한 정부, 군, 연구기관 및 유관 산업체의 유기적인 협조가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 홍순길 · 김종복 · 신흥균, 「신국제항공우주법」. 한국항공대학교출판부, 2006.
- 김종복, 「신국제항공법」, 한국학술정보, 2009.
- 홍순길 · 김맹선 · 양한모, 「항공법 이론과 실무」, 한국항공대학교출판부, 2009.
- 김맹선, 「항공교통론」 제3판, 한국항공대학교출판부 2010.
- 박원화, 「항공법」, 명지출판사, 2009.
- 김두환, 「국제항공법학론」, 한국학술정보, 2005.
- 항공안전본부, 「감항증명(FAA Order 8130. 2F)」. 2009.
- 박병수, 「국내 군용항공기 감항증명 체계 구축에 관한 연구」, 2007.
- 홍덕곤 · 이관중, 「국내 항공인증과 미국 인증체계의 비교」, 2007.
- 이종희 외 8명, 「감항성 분석 및 형식증명 절차개발(I)」, 한국항공우주연구소, 1991.
- 고심재, 「방산 수출무기체계 시험평가 및 인증방안 연구」, 2007.
- 고재일, 「국내개발 군용항공기 수출지원과 개조/개량 항공기를 위한 감항증명 제도」, 2006.
- 「국제민간항공협약 부속서 8. 항공기의 감항성」. 9th edition. 2005.
- “법률 제8370호. 항공법”. 2010.
- 공군대학, 「한국실정에 맞는 항공기 인증 기구설립에 관한 연구」, 2000.
- 이종희 외 3명 공저, 「FAA/JAA Harmonization Activities」, 한국항공우주연구소. 1997.
- 이종희, 「항공기 인증 및 BASA 추진전략, 항공우주지 제 85호」, 2004.

초 록

우리나라는 지금까지 항공기 개발에만 투자가 집중되어 필수적인 안전절차를 비롯한 인증활동 등에 대한 세부기준과 절차에 대해서는 소홀하였던 게 사실이다.

대부분의 항공 선진국들은 항공기의 안전한 운용을 위해 ICAO Annex 8에 근거한 감항증명을 법제화하여 의무적으로 시행하고 있으며, 미국은 국방부 및 FAA의 감항증명 체계를 자국의 현실에 맞게 적용하고 있다.

따라서 항공기 개발을 할 수 있는 국가로서 항공기의 높은 안전성 구축과 더불어 해외수출 기회 마련을 위해 항공기의 안전성을 보장할 수 있는 국제적 수준의 항공기 감항인증 체계의 구축이 필요하다.

이를 위해 국내 감항증명의 문제점을 분석하여 국외 선진사례를 반영하여 개선된 감항증명 체계의 구축방안에 대하여 연구를 수행하였다.

주제어 : 항공기 감항증명, Annex8, FAA 감항기술기준(FAR Part), 운항 안전, 한·미 항공안전협정(BASA), 형식승인, 생산승인, 시험능력 구비

Abstract

A Study on the Improvement of Airworthiness Certification

Hwang, Ho-Won*

Hong, Seung-Taek**

Since Korea has invested only on developing an aircraft, it is true that Korea has neglected detailed standards and procedures about certification activities including essential safety procedures.

Most developed countries have implemented mandatory airworthiness system by legislating it for operational safety of aircraft based on ICAO Annex 8, and the U.S. Department of Defense and the FAA's Airworthiness system have been adapted it to the realities of their circumstance.

Therefore, Airworthiness system that can guarantee the safety of the aircraft at international level is necessary to enhance flight safety and to create export opportunities of an aircraft as a country which can develop an aircraft by itself

To achieve this, a study on the improvement of aircraft airworthiness was carried out by analyzing the problem of domestic airworthiness system and by reflecting international best practices on the establishment of a system for improved Airworthiness.

Key Words : Airworthiness Certification, ICAO Annex 8, FAA FAR, In-flight of safety, BASA: Bilateral Aviation Safety Agreement, Type Certification, Product Certification

* Professor of Air and Space Law, Korea Aerospace University

** Graduate School of Korea Aerospace University