

항공기 형식증명의 의의, 현황 및 발전

이 종 희 *

목 차

- I. 서론
- II. 형식증명의 의의
- III. 형식증명 절차
- IV. 우리나라 형식증명의 발전 및 현황
- V. 결론

I. 서론

항공기는 3 차원의 공간을 운행하는 비행체이므로 임무 수행을 위한 성능요구 뿐만 아니라 고도의 신뢰성과 안전성이 요구되므로 항공기의 설계, 제조 및 운용에 있어서 반드시 적합한 증명절차를 거쳐 인증을 받아야 한다. 항공기의 인증은 감항기준(Airworthiness Standards)에 대한 적합성(Compliance)의 평가절차를 거쳐 수행되며, 인증은 크게 형식증명(Type Certificate), 생산증명(Production Certificate), 감항증명(Airworthiness Certificate)으로 구분할 수 있다. 형식증명은 항공기 설계의 감항기준에 대한 적합성을 입증하는 것이며, 생산증명은 승인된 형식설계(Type Design)에 적합한 항공기 및 관련 부품을 대량으로 생산하기 위한 생산시설, 인력, 기술 및 품질관리체제를 승인하는 것이다. 감항증명은 제작된 항공기가 승인된 형식설계와 합치하고 안전한 작동상태에 있음을 증명하는 것으로서 개별 항공기마다 감항증명을 소지하여야 하며 항공기 운항에 필수적이다. 본 연구에서는 이러한 항공기 인증 중에서 항공기 감항성 확보의 기본이 되는 항공기의 운용조건과 운용한계를 결정하는 형식증명의 의의, 인증절차, 적합성평가, 우리나라에서의 발전과정, 수행 현황 등을 서술하고 향후 발전 방향을 제시하고자 한다.

*한국항공우주연구원 품질인증센터장

여기서 감항성(Airworthiness)이라 함은 '항공기가 안전하게 비행할 수 있는 능력'을 뜻하는 용어로서, 우리나라에서는 '감항성(堪航性)', 일본에서는 '내공성(耐空性)' 중국에서는 '적항성(適航性)'으로 표현하고 있다. 감항성에 대하여 미국연방항공법이나 미국연방항공규정(FAR:Federal Aviation Regulation)에서 별도로 정의하고 있지는 않으나 미국연방항공청(FAA:Federal Aviation Administration)의 내부 지침서인 감항검사관핸드북(FAA Oder 8300.10)에서는 항공기가 해당 형식 설계와 합치하고, 안전한 작동상태에 있을 경우 감항성이 있다고 판단하는 것으로 설명하고 있다.

II. 형식증명의 의의

항공기 운용의 기본이 되는 감항증명의 발행에 있어서 국제민간항공기구(ICAO:International Civil Aviation Organization)는 항공기를 승인하는 체약국에서 발행되어야 하고, 이것은 항공기가 해당 감항요건에 합치한다는 충분한 근거를 바탕으로 발행되어야 함을 규정하고 있다. 여기에 감항조건 만족을 입증하는데 필요한 도면, 설계사양서, 보고서, 기타 증빙서류 등으로 구성되는 설계의 승인이 있어야 하고, 제조 과정 중에 항공기는 체약국에서 승인한 검사시스템에 따라 검사가 수행되어야 하고, 필요하다고 간주되는 비행시험이 행해져야 함을 덧붙이고 있다. 또한 항공기의 설계국(State of Design)은 항공기의 감항성 유지와 안전한 운용에 필요한 정보를 항공기의 등록국(State of Registry)에 제공하여야 함을 규정하고 있고, 이를 위하여 모든 등록국은 항공기의 등록 사실을 설계국에 통보하도록 규정하고 있다. 감항성 유지와 안전한 운용에 필요한 정보에는 개조, 부품의 교체 또는 항공기의 검사, 운용한계 및 운용절차의 수정 등에 대한 필수적인 요구사항을 포함한다. 이것은 항공기의 설계국이 항공기의 안전성 확보에 있어서 중심적 역할을 하게 되며, 항공기의 설계뿐만 아니라 항공기의 운용에 있어서도 중요한 책무를 가지고 있음을 나타낸다. 설계국은 항공기의 형식설계에 관한 책임을 가진 조직에 대하여 관할권을 가진 국가를 의미한다.

이전에는 통상적으로 항공기의 설계와 제조가 동일한 사업사이거나 동일 국가에서 이루어졌으므로 항공기의 제조국(State of Manufacture)이 항공기 안전성 확보에 있어서 일차적인 책임을 가지는 것으로 표현되었었다. 여기서 항공기 제조라 함은 항공기 조립 및 항공기 조립에 소요되는 항공기 구성품인 엔진, 부품, 부분품 및 장비품의 제조를 포함하고 있으나, 최종적으로 완제기를 조립하여 출고하는 행위를 의미하며, 제조국은 항공기 제조에 있어서 포괄적이고 일차적인 책임을 가진 조직을

관할하는 국가이다.

그러나 근래에는 산업사회의 성장과 더불어 항공기 개발에 있어서 대규모 투자, 세계시장의 확대, 생산비의 절감 등의 효과를 극대화하기 위하여 국제공동개발 또는 위험분담참여 방식을 택하게 될 때 설계국과 제조국이 동일 국가가 아닌 경우가 생겨나게 되었다. 이 경우 항공기의 안전성 확보를 위한 기술적인 책임과 권한이 불명하다면 항공기 안전에 심각한 저해 요인이 될 것이므로 그 관할권이 어디에 있는지 분명히 하여야 할 것이다. 따라서 국제민간항공기구는 항공기 설계에 관한 권한과 책임을 가진 자에게 형식증명을 발행하는 국가, 즉 설계국이 항공기의 안전성에 관한 관할권을 가지는 것으로 판단하고 국제민간항공협정 부속서(Annex)에 감항성의 주체를 제조국에서 설계국으로 수정하여 규정하였다. 또한 제조국이 설계국과 다를 경우 양국 간에 생산조직과 형식설계에 관한 책임을 가진 조직이 항공기의 운용 중에 획득되어지는 정보를 평가하는데 있어서 서로 협력할 것을 약속하는 협정을 맺도록 규정하고 있다.

현행 미국의 연방항공규정 (§21.43)을 살펴보면 미국은 항공기의 형식설계에 대한 형식증명을 수행함에 있어서 제조시설이 미국 내에 있지 않으면 원칙적으로 형식증명을 발행하지 않는다는 입장이다. 이것은 형식증명에 있어서 항공기의 설계상의 안전성은 항공기의 제조를 통하여 입증되기 때문이다. 즉, 형식증명은 생산증명과 매우 밀접하게 연계되어 있다. 이 규정에 의하면 제조 시설이 미국 외에 있더라도 FAA가 해당 감항성 판단에 필요한 제반 활동을 함에 있어서 부당한 부담(undue burden)이 없다면 가능하다고 할 수 있으나 현실적으로 '부당한 부담'에 대한 판단은 전적으로 FAA에 의한 것이므로 여러 가지 어려움이 있을 것으로 판단된다. 이를 위하여 기본적으로 해당국과는 국가차원의 상호항공안전협정(BASA: Bilateral Aviation Safety Agreement)이 체결되어야 하고, 미국의 공무원이 미국 외에서 공무를 수행하는데 따른 상응하는 이해관계가 병행되어야 할 것으로 보인다. 이전에 미국의 McDonnell Douglas 사의 MD-82에 대하여 중국 상해비행기공장에서 생산을 허용한 것과 프랑스 SNECMA사와 미국의 GE사가 공동개발한 CFM-56 엔진의 프랑스 생산품에 대하여 형식증명을 발행한 것이 드문 예가 될 것이다.

한편, 항공기가 설계, 제작되어져서 사용자에게 인도되면 사용자의 책임 하에 운용되지만, 항공기는 그 특성상 제한적인 시간과 제한적인 운용 범위 내에서 신뢰성과 안전성을 가지는 것이므로 항공기 소유자 또는 사용자에게 계속적인 정비유지를 하도록 요구하고 있고, 운용 중의 모든 항공기로부터 수집한 자료를 통하여 운용상의 문제점을 분석하여 개선하고자 하는 기술회보(SB: Service Bulletin)를 참고하도록 하며, 특히 항공기 안전상의 중대한 개선사항은 감항성개선지시

(AD: Airworthiness Directives)에 의거 반드시 보완하도록 하고 있다. 이 감항성 개선지시는 법규의 일부로 간주된다. 이러한 계속감항성(Continued Airworthiness)의 유지에 관련된 기술적인 사항도 기본적으로 형식증명에 포함되어 있다.

결국 형식증명은 항공기에 관련된 다른 모든 허가 또는 승인사항의 기본이 되고 있다. 궁극적으로 생산승인은 인가된 형식설계에 의한 생산품의 생산을 승인하는 것이며, 감항증명은 인가된 형식설계에 의한 생산품의 운용을 허가하는 것이다. 그러나 이러한 항공기의 인증은 항공기의 안전성을 확보하는데 필수적인 것이지만 항공기 안전성을 확보하는데 충분한 것은 아니다.

1958년에 제정되어 1994년 공법(Public Law)에 포함된 미국연방항공법(The Federal Aviation Act of 1958)은 관할당국인 FAA에 권한을 부여하여,

“최소한의 기준을 설정하여 민간 항공기의 안전한 비행을 촉진하도록 …”

(“promote safe flight of civil aircraft in air commerce by prescribing minimum standards required in the interest of safety …” : Section 44701(a), PL 130-272, Title 49.)하고, 항공운송사업자에게 사업을 인가하되,

“가능한 최고수준의 안전성을 가지고 서비스를 제공하도록 …”

(“consider the duty of an air carrier to provide service with the highest possible degree of safety …” : Section 44702(b)(1), PL 130-272, Title 49.)하고, 언제든지 제검사, 재시험 또는 다른 조사에 의하여 기 발행된 증명 또는 인가에 대하여 안전성 확보를 위하여 필요하다고 판단할 경우,

“수정, 제한, 정지, 취소” (“amending, modifying, suspending, or revoking” : Section 44709(b), PL 130-272, Title 49.)할 수 있도록 하고 있다.

즉, 관할당국이 설계 또는 운용은 어떻게 해야 한다고 강제하는 것이 아니라 안전상의 최소한의 기준을 설정하여 기준에 적합할 경우 인가하며 지속적인 감독을 통하여 인가사항을 유지함을 알 수 있다. 미국은 법적 송사를 거쳐 항공기의 인증에 관한 권한과 책임을 가진 FAA의 법적 위치를 다음과 같이 설정하고 있다.

- 적합성의 판단이 안전성에 대한 보증은 아니다
- 제조자의 행위 또는 무행위에 대한 책임이 없다
- 안전성을 촉진하지만 그것이 안전성을 보증하지는 않는다

III. 형식증명 절차

가. 미국의 시스템

미국의 경우 설계에 대한 인증의 형태는 형식증명(Type Certification)과 설계승인(Design Approval) 또는 형식승인(Type Approval)으로 분류할 수 있다. 그 결과로서 발행되는 증명서는

- 형식증명서(Type Certificate)
- 추가형식증명서(Supplemental Type Certificate)
- 개정형식증명서(Amended Type Certificate)
- 부품생산자승인(PMA:Parts Manufacturer Approval)에 대한 설계승인(Design Approval)
- 기술표준품승인(TSOA:Technical Standard Order Authorization)

등이며, 이 중에서 형식증명은 항공기, 엔진 및 프로펠러를 대상으로 하고 있다.

형식증명 과정에는 통상적으로 수송용 항공기의 경우 5년의 기간이 소요되며, 기타 항공기의 경우 3년이 소요되는 것으로 그 절차는 매우 복잡하다. 그러나 형식증명 절차 중에서 주요 내용만 정리하면 <그림 1>과 같다.

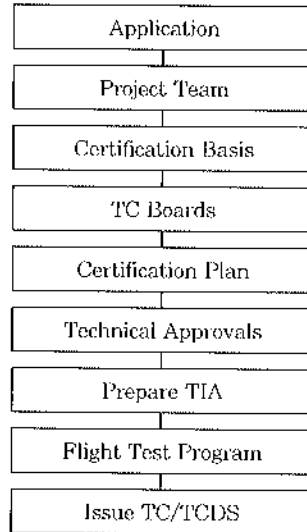
형식증명 과정 중에서 신청자의 입장은

- 설계를 개발하고(develops the design)
- 설계(도면, 사양서, 보고서, 기타)를 정의하며(defines the design)
- 설계를 분석하고(analyzes the design)
- 적합성 입증을 위한 방안을 강구하여(chooses any means of compliance)
- FAA의 설계 안전 요구사항에 적합함을 보이는(substantiates compliance with FAA design safety requirements) 것이다.

한편, FAA의 입장은

- 적용할 수 있는 법규상의 설계안전 요구사항들('Certification Basis'라고 표현한다)을 정의하고
- 신청자의 적합성 입증을 평가하는데 있어서,
 - 신청자의 설계 설명자료, 분석자료 및 시험측정 데이터를 검토하고,
 - 생산품의 시제품을 통하여 합치성을 검사하며,

〈그림 1〉 미국 형식증명의 주요 과정



- 신청자의 인증시험(지상시험 및 비행시험)에 참여하여
- 법규상의 모든 적용하여야할 요구사항들에 대하여 적합성이 있음을 판단하게 되면
- 필요시 한정사항을 포함하는 형식증명서를 발행한다.

형식증명의 수행 주체로서 프로젝트 팀(Project Team)을 구성하게 되는데, 이 팀의 구성 및 역할 기능에 대하여 FAA Order 8110.4A, 8430.21A, 8100.5 등에 규정되어 있다. 프로젝트 팀에는 신청자 측의 프로젝트 책임자, FAA의 항공기인증사무소(ACO: Aircraft Certification Office)의 프로젝트 책임자, 해당 기술지도부(Directorate)의 프로젝트 담당관 및 제조검사지역사무소(MIDO: Manufacturing Inspection District Office)의 책임검사가관이 참여하여 각 기관간의 업무조정과 연락을 담당하게 되고, ACO, 기술지도부, MIDO, 및 운항기준부(Flight Standards)에서 전문가들이 참여하게 되는데, ACO에서는 구조분야, 동력장치분야, 시스템분야 등 각 분야의 전문가들이 참여하며, MIDO에서는 제조검사관이 참여하며, 운항기준부에서는 항공기 운용과 정비분야의 전문가들이 참여한다.

프로젝트 팀의 상위 위치에서 인증 관리 감독을 담당하는 형식증명위원회(TCB: Type Certificate Board)에는 FAA의 각 참여 조직의 책임자들이 참여하여,

인증 과정의 중요 시점에 프로젝트를 점검하고 주요 사항들을 결정한다. TCB 회의는 통상적으로 설계이해회의(Familiarization), 초도회의(Preliminary), 중간회의(Interim), 비행전회의(Preflight), 최종회의(Final) 등으로 구성된다.

전형적인 형식증명프로젝트 수행과정은

- 1) 신청전 예비단계 : 신청자에게 일반적인 형식증명절차와 적용하게 되는 법규와 감항기준에 대한 정보를 제공한다.
- 2) 프로젝트 초기단계 :
 - ① ACO에서 프로젝트 책임자를 선정하고, 프로젝트 번호를 부여하며, 프로젝트 팀과 TCB를 구성한다.
 - ② TCB의 설계이해회의와 초도회의를 개최한다.
 - ③ 신청자가 제출한 인증계획서(Certification program Plan) 및 적합성입증방안(Compliance Checklist)을 승인한다.
 - ④ 해당 인증기준(Certification Basis)을 설정한다.
 - ⑤ 현행 감항기준 외의 특수조건(Special Conditions), 면제사항 등을 지정한다.
 - ⑥ 문제제기서(Issue Paper)를 작성한다.
- 3) 설계 및 시험단계 :
 - ① 신청자가 제출한 설계의 전반적 정보 및 설계목표, 인증일정계획, 예상 문제점 등을 파악하고 평가를 시작하고 신청자가 제출한 데이터를 검토한다.
 - ② 시험에 제공되는 시제품에 대한 합치성검사(Conformity Inspection)를 수행한다.
 - ③ 모든 시험에 입회하며, 시험 결과를 받는다.
- 4) 신청자의 비행시험단계 : 신청자는 임시 감항증명을 MIDO에 신청하여 허가를 받으면 비행시험을 수행한다. 이 과정은 실험적 연구 개발 과정으로 간주된다.
- 5) FAA 비행시험 준비단계 :
 - ① 신청자는 시제기에 대한 가능한 검사를 모두 수행하고 합치성보고서(Statement of Conformity)를 제출하면 FAA는 항공기를 점검하고, 공식적인 비행시험계획을 토의한다.
 - ② 형식검사승인(TIA:Type Inspection Authorization)을 발행한다.
 - ③ 비행시험계획을 승인하기 위한 TCB 비행전회의를 개최한다.
- 6) FAA 비행시험단계 :
 - ① MIDO에서는 공식적인 FAA 비행시험 전에 항공기가 설계에 합치하고 감항성이 있음을 확인한다(Part 1 of TIA).
 - ② 비행시험 입회 또는 직접수행을 하며, 결과를 분석한다(Part 2 of TIA).

- ③ ACO는 형식검사보고서(TIR:Type Inspection Report)를 발행한다.
- 7) 형식증명서 발행단계 :
- ① 비행교범(Flight Manual), 정비지침(Maintenance Instructions), 계속감항성 유지지침서(ICW:Instructions for Continued Airworthiness) 등을 승인한다.
 - ② 최소장비품목록(MMEL:Master Minimum Equipment Lists)을 승인한다.
 - ③ TCB 최종회의를 개최하여 모든 미결사항이 종료되었는지 확인하고 제안된 형식증명자료집(TCDS:Type Certificate Data Sheet)을 검토한다.
 - ④ 형식증명서를 발행한다.

나. 우리나라의 시스템

우리나라는 형식증명에 관하여 항공법 제17조에 규정하고 있으며, 수입항공기 등의 형식증명승인에 관하여 항공법 제17조의2에 규정하고 있다. 그 세부 사항에 관한 것은 항공법 시행규칙 제 31조부터 제35조의4에 걸쳐 명시되어 있으며, 항공법 시행규칙 제31조에 의하면 형식증명을 받고자 하는 자는 신청서에 다음의 서류를 첨부하도록 규정하고 있다.

- 설계계획서
- 설계도면목록
- 부품표
- 사양서
- 정비방식을 기재한 서류
- 설계서
- 설계도면
- 제작계획서
- 비행교범 또는 운용방식을 기재한 서류
- 기타 참고사항을 기재한 서류

형식증명승인을 받고자 하는 자는 항공법 시행규칙 제35조의2 ②항에 의하면 신청서에 다음의 서류를 첨부하도록 규정하고 있다.

- 외국정부의 형식증명서
- 설계개요서
- 비행교범 또는 운용방식을 기재한 서류
- 정비방식을 기재한 서류
- 형식증명자료집
- 기술기준 적합성 입증자료
- 기타 참고사항을 기재한 서류

형식증명의 세부절차는 건교부 훈령 제174호로 고시된 항공기형식증명절차규정(1997. 3. 27.)에 상세하게 서술되어 있다.

형식증명계획서에 포함되어야 내용은 다음과 같다.

- ① 형식증명의 과제명 및 과제번호
- ② 항공기 등의 형식
- ③ 신청자 및 신청자의 주소
- ④ 신청일자
- ⑤ 과제책임자
- ⑥ 형식증명의 개요
- ⑦ 항공기 등의 주요 형상
- ⑧ 형식증명을 위한 기준
- ⑨ 특수기술기준
- ⑩ 형식증명위원회 개최일정
- ⑪ 형식증명 발행예정일
- ⑫ 형식증명 수행시 소요예산
- ⑬ 합치성 검사 및 시험계획
- ⑭ 법규, 기술기준 등에 부적합한 사항

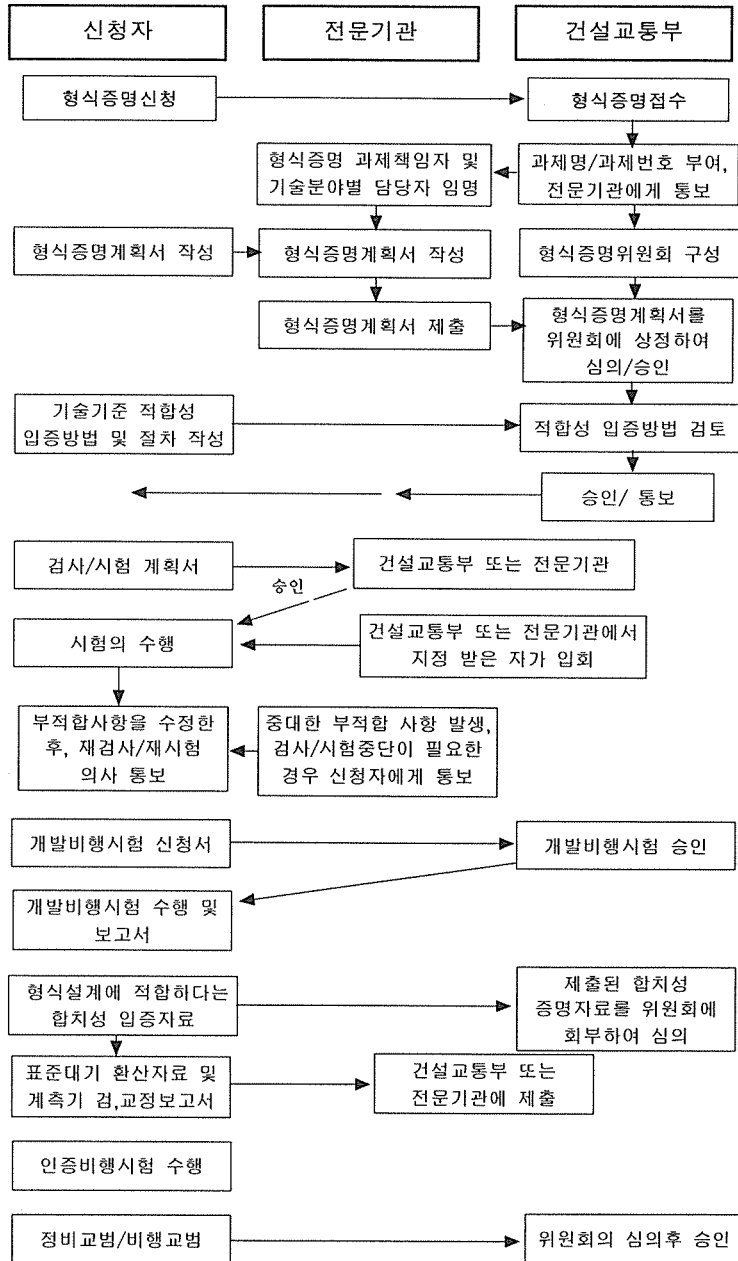
IV. 우리나라 형식증명의 발전 및 현황

가. 국내 개발 항공기의 형식증명

우리나라 항공법에서는 초기부터 형식증명을 규정하고 있었으나 지금까지의 항공 산업은 창정비 단계를 거쳐 군용기 도입에 따른 조립생산 또는 면허생산 및 부품생산에 주력하였으므로 실용화를 위한 민간 항공기의 설계 개발 사례가 많지 않다. 따라서 우리나라에서의 형식증명 실적 자료를 찾기 어렵다.

우리나라에서의 형식증명에 관한 실적을 살펴보면 1984년 (주)대한항공에서 조립 생산하여 육군에 공급한 휴즈 사의 소형 헬기인 500MD에 대하여 형식증명을 발급한 것이 우리나라 최초의 형식증명이라고 알려져 있으나 그 기록을 찾을 수 없다. 그 후 대한항공, 삼선알미늄, 한국화이버 등으로 구성된 연구조합에서 개발한 다목적 5인승 경항공기 창공91에 대하여 1993년 9월 형식증명이 발급되었다. 그러나 이 항공기는 연구개발에 그치고 실용화되지 않았으므로 완전한 형식증명의 수행이라고 보기 어렵다. 우리나라에서의 실용화된 항공기의 개발은 군 훈련기로 개발된 KT-1이 최초인 것으로 판단된다. 이 항공기는 장기간의 개발과정을 통하여 시험평가를 수행하고 또한 시험운용과 상당한 부분의 설계개선이 이루어져 공군 초등훈련기로 공급하기로 사업이 확정되어 현재 양산체제를 갖추고 생산 중에 있다. 그러나

〈그림 2〉 우리나라의 형식증명 절차



아쉽게도 군용 항공기이므로 항공법에 의한 형식증명의 절차를 거치지 않았다.

1989년 즈음하여 시작된 창공91과 KT-1의 개발과제는 그 당시까지 크게 관심을 기울이지 않았던 항공기의 형식증명 관련 인증기술 개발의 필요성을 인식시키는 중요한 계기가 되었다. 이후 1992년부터 100인승급의 중형 항공기 개발사업을 위하여 외국의 여러 공동개발 파트너와 협상을 하게 되었는데 이 과정에서 우리의 설계 능력 부족과 인증 경험 없음이 공동개발 업무분담 협상에 큰 걸림돌이 되었다. 결국 이 사업은 여러 가지 이유로 무위로 돌아갔지만 이 기간 중에 형식증명을 위한 세부 인증절차가 개발되어 1997년 3월에 '항공기형식증명절차규정'이 건교부 훈령 제 174호로 고시되었다.

1997년 4월에 건설교통부는 항공법 제154조 2항 및 동법 시행령 제60조 2항에 의거 정부출연연구기관인 '한국항공우주연구소'를 전문검사기관으로 지정하여 형식증명 인증실무와 형식설계적합성평가를 담당하게 하였다.

1997년 2월에는 삼성항공(주)와 캐나다의 벨 헬리콥터 사(BHTC)가 공동 개발하는 Bell 427에 대한 국내 형식증명이 신청되었다. 1997년 5월 건설교통부는 전문검사기관에 형식증명과제를 부여하고, 항공법 및 시행규칙, 항공기형식증명절차규정에 의거 과제를 수행한 결과 200년 5월에 형식증명서가 발급되었다. 이것이 항공기형식증명절차에 의하여 상용항공기에 발급된 최초의 형식증명이라고 본다. 이 과제 수행에는 3년여의 시간이 소요되었으며, 4 차례의 캐나다 및 미국 현지 검증이 수행되었고, 2차에 걸친 캐나다 당국의 형식증명위원회 참석과 2회의 국내 형식증명위원회 개최가 있었으며, 143 건의 적합성검증보고서가 제출되었다.

〈표 1〉 형식증명과제 수행실적

형식명 (제작사)	종류	장착항공기 (엔진의 경우)	형식증명신청		과제번호	형식증명 발행일자
			일자	구분		
Bell 427 (BHTC)	헬리콥터	-	1997.02.05	형식증명	ATC-9701	2000.05.31
A330-223 (Airbus)	비행기	-	1998.08.11	형식증명	ATC-9801	1998.12.23
A330-323 (Airbus)	비행기	-	1998.12.22	형식증명	ATC-9901	1999.09.16
PW207D (P&WC)	엔진	Bell 427	1999.02.22	형식증명	ETC-9901	2000.05.01
PW4098 (P&W)	엔진	B777-300	1999.08.09	형식증명승인	ETCV-9901	2000.02.28
BD700-1A10 (Bombardier)	비행기	-	1999.08.12	형식증명승인	ATCV-9902	2000.06.29

나. 수입 항공기의 형식증명

항공기의 안전성을 확보하기 위한 법적 관리감독 절차에서 가장 기본이 되는 것은 앞에서 서술한 바와 같이 형식증명이다. 이것은 국내에 도입 운용되는 수입 항공기에도 마찬가지로 적용되어야 한다. 그러나 근래까지 우리나라는 수입 항공기에 대하여 전문기술인력의 부족과 자체 기술 미확보 등의 여러 가지 여건상 국내법 체제에 의한 검증 없이 수출국 감항당국의 설계적합성 인증을 그대로 받아들였다. 이 결과 인증기술의 특성상 가장 중요한 경험적 기술축적이 이루어지지 않아 전문기술인력의 부족과 자체 기술 미확보 상태를 답습하게 된 것이다. 이것은 우리 등록 항공기의 안전 관리상 야기되는 여러 가지 기술적 문제에서 외국의 기술적 판단에 의존할 수밖에 없으므로 우리의 주도적인 판단과 즉각적인 조치 및 우리의 여건에 적절한 대책수립에 있어서 중대한 애로사항인 것이다. 무엇보다도 설계적합성 입증을 위한 인증과정을 통하여 해당 항공기의 중요 안전상의 문제점을 파악하게 되고 항공기의 운용에서 그 대책을 적용하게 되는 것이므로 항공기의 안전성 확보를 위한 관리감독 책무를 가진 우리 감항당국의 입장에서는 심각하게 고려하여야 할 사항이다. 또한 향후 예상되는 독자적인 상용 항공기의 개발 또는 국제공동개발 참여에 대비한 인증기술의 확보라는 관점에서도 중요한 의미를 갖는다.

대부분의 항공 선진국에서는 자국에 도입되는 모든 종류의 항공기에 대하여 형식증명을 실시하고 있다. 특히 미국은 FAR §21.29에 수입 항공기 등의 형식증명 발행을 규정하고 있고, 여기에는 해당국과의 상호안전협정(BASA)을 필수조건으로 하고 있다. 따라서 우리가 개발한 항공기 등을 미국에 수출하려면 현재로서는 BASA가 체결되어 있지 않으므로 불가능한 형편이다. 이는 우리 항공산업 발전에 매우 중대한 장애요소이며, 항공기 인증에 있어서도 시간적 경제적 부담이 되고 있다. 현재 우리 정부에서는 미국 FAA와 BASA를 추진하고 있는 것으로 알려지고 있으나 조속한 협정체결이 요구된다.

이러한 상황에서 건설교통부는 우리 항공법에 따라 등록되는 모든 항공기에 대하여 형식증명을 받도록 하는 정책을 수립하였다. 이에 따라 <표 1>에서 보는 바와 같이 1998년 8월에는 Airbus사의 A330-223, 1998년 12월에는 동사의 A330-323, 그리고 1999년 2월에는 Pratt & Whitney사 엔진 PW207D에 대한 형식증명 신청을 받아 국내법에 의한 형식증명서가 발행되었다.

그러나 이미 개발이 완료되어 상업 판매를 하는 시점에 설계 안전성 입증을 위한 제반 절차를 수행하는 것은 신청자에게 과도한 부담이 되고 효율적이지 않으므로 건설교통부는 1999년 2월 항공법을 개정하여 법 제17조의2(수입항공기 등의 형식증명승인)를 신설하여 이미 외국정부로부터 항공기 등의 설계에 관하여 형식증명을 받은 항공기 등에 대하여는 형식증명승인을 받을 수 있도록 하였다. 특히 항공안전에

〈표 2〉 형식증명승인 수행 현황

형식명 (제작사)	종류	장착항공기 (엔진의 경우)	신청일자	과제번호
B777-300 (Boeing)	비행기	-	1999. 08. 06	ATCV-9901
B737-800 (Boeing)	비행기	-	1999. 10. 22	ATCV-9903
BR700-710A2-20 (Rolls-Royce)	엔진	BD700-1A10	2000. 02. 03	ETCV-0001
CFM56-7B (GE)	엔진	B737-800	2000. 07. 19	ETCV-0002
Mi-171 (Mil Helicopter)	헬리콥터	-	2000. 06. 16	ATCV-0001
AS365N (Eurocopter)	헬리콥터	-	2000. 11. 16	ATCV-0101
Ariel 2C (Turbomeca)	엔진	AS365N	2000. 11. 27	ETCV-0101

관한 협정을 체결한 국가로부터 형식증명을 받은 항공기 등에 대하여는 적합성검사를 생략할 수 있도록 하여 국가간 상호항공안전협정체결에 대비하였다.

이에 따라 현재 진행되고 있는 형식증명승인 수행과제는 〈표 2〉에서 보는 바와 같다.

건설교통부는 수입항공기라고 하더라도 국내 운용 실적이 없는 신규 개발 항공기이거나 기존 항공기의 파생기종(Derivative) 중에서 중요한 변경 사항이 있는 경우에는 형식증명승인 보다는 형식증명을 신청하도록 권고하고 있다.

다. 항공기 수입시의 특별 요구사항(AC21-2H) 개정

미국 FAA의 보조지침서(Advisory Circular) AC21-2H는 미국의 감항당국인 FAA가 항공기 제작자에 대한 수출감항승인을 하기 위한 지침서이다. 외국으로 항공기 등을 수출하고자 하는 미국의 제작자가 FAA로부터 수출감항증명서를 받기 위해서는 이 절차를 따라야 한다. FAA는 전세계의 각 국가가 각기 고유한 항공법 체계를 유지하고 있음을 고려하여, 각 국가에서 항공기 수입에 대하여 규정한 요구조건을 조사하여 이를 AC21-2H의 부록으로 유지하고 있다. 국가별로 자국의 요구조건을 규정한 나라는 우리나라를 포함하여 49개국이다.

지금까지 우리나라에서 항공기를 수입할 때 요구한 사항은 〈표 3〉에서 보는 바와 같이 단순서류의 제출만으로 되어 있었다. 즉, 비교 대상으로 선정된 미주 국가인 캐

〈표 3〉 각국의 항공기 수입에 따른 요구사항 비교

요구조건 주요 항목	캐나다	프랑스	독일	중국	일본	한국
최근 개정일자	'94.12.14	'78.06.07	'94.08.24	'94.12.08	'92.02.24	'90.12.27
관할 감항당국 부서 및 연락처 기재	○	○	○	○	○	×
형식증명(형식증명승인) 요구	○	○	○	○	△	×
형식증명 시 FAA의 필수적인 경우	○	○	○	○	○	×
항공기 등의 도입 시 제출자료 명시	○	○	○	○	○	○
일부 자료의 자국 언어 제출 요구	×	○	○	○	×	×
감항당국의 임의 결정권한 명시	×	○	○	×	○	×
△ : 일본의 경우, '형식설계의 승인'을 명시적으로 요구하지는 않으나, 제출해야 하는 서류의 내용이 이에 해당하는 것임.						

나다, 유럽의 항공선진국인 프랑스와 독일, 그리고 동양 인접국인 중국과 일본 등과 비교할 때 이들 나라에서 요구하고 있는 형식설계승인 등의 중요 사항이 빠져 있다.

따라서 우리나라 요구조건은 전면 개정이 필요한 것으로 판단된다. 그 개정방향은 우리의 항공법 및 동 시행규칙과 기타 고시의 내용을 기본 골격으로 하되 세부 절차에 있어서는 다른 항공선진국의 장점을 최대한 반영하여 항공 안전과 국익을 확보하도록 해야 할 것이다.

주요 개정 요구사항은 다음과 같다.

- 자료의 목적
- 감항당국 및 연락처(Contact Point) 명시
- 1999. 8. 5 부로 유효한 형식증명승인 요구조건
- 형식증명은 감항증명의 전제 조건임
- 형식증명 신청은 신청자의 관할 감항당국을 경유할 것
- 인증기준은 항공법의 기술기준을 근거로 함
- 형식증명에 필요한 자료의 종류 규정 및 추가 자료요구 근거 마련
- 엔진 형식증명 요구조건에 '연료 배기가스 오염방지 기준' 추가
- 감항증명 요구조건에 '소음적합성 증명' 추가
- 한국으로 제품을 수출하는 자는 계속감항성 유지를 위한 관련자료 제출의 의무가 있음
- 감항증명 신청서류를 다른 국가와 유사하게 조정
- 항공기 도입에 따른 각종 교범의 요구 부수는 현행기준을 유지
- 중고 항공기의 수입에서 요구되는 자료의 일부 추가
- Class II 및 Class III 항공제품 요구조건 통합

현재 이러한 개정방안을 건설교통부에서 충분히 검토하여 새로운 수정안을 작성하고 미국 FAA에 송부하여 개정작업이 진행중이다.

1999년 2월에 개정된 항공법에 따라 수입되는 항공기 등에 대하여 형식증명 또는 승인을 수행하고 있지만 일부 항공기 제조사 외에는 이 사실이 알려지지 않아 업무가 효율적으로 진행되지 않은 경우도 있었다. 세계적으로 항공기 수출시 참조하게 되는 FAA AC21-2H의 개정을 통하여 우리나라에서의 형식증명(승인) 요구를 공식적으로 공포하는 계기가 될 것이다.

IV. 결론

본문에서 항공기 등의 형식증명의 의의, 기술적인 절차, 발전과정, 수행현황, FAA 보조지침서 개정 등에 관하여 서술하였다. 여기에 언급된 바와 같이 항공기 등의 형식설계에 대한 인증은 항행안전성 확보의 기본이 되며, 이를 기준하여 항공기 등의 제조가 이루어지며, 운용상에 계속감항성을 유지하는 것이다. 우리나라는 정치적 경제적 산업적 여건상 상용 항공기의 개발사업을 수행하지 못함에 따라 여전히 항공기 설계능력을 충분히 확보하지 못한 실정이고 특히 시스템 인테그레이션 및 인증기술에서는 경험을 쌓지 못하였다.

그러나 근래에 와서 당국의 정책의지와 항공법의 개정에 따라 국내 등록하는 모든 항공기에 대하여 형식증명을 수행함으로써 상당한 수준의 인증기술을 확보하게 되었다. 또한 미국 FAA의 관련 지침서를 수정하는 것을 계기로 더욱 많은 항공기 등의 형식증명 수행이 예상되고, 특히 개발과정에 있는 항공기의 형식증명이 예상되는 바 항공선진국과의 인증업무의 공동수행도 고려할 수 있다. 이를 위하여 미국과의 BASA 체결도 조속히 이루어져야 할 과제이다. BASA 추진을 위하여 항공기 뿐만 아니라 형식설계인증의 대상이 되는 기술표준품(TSO)의 국내 개발과 미국 수출을 적극 검토해야 할 것이다.

항공기 등의 인증과정은 설계개발과정 중의 노우하우에 직접적으로 관련된 것이므로 관련 기술 분야의 많은 전문가들의 충분한 이해와 참여가 요구된다. 이를 통하여 부족한 전문인력을 확보할 수 있을 것으로 판단한다.

또한 인증기술은 직접적인 개발사업이 아니므로 관계당국의 관심이 미약할 수 있으나 국민의 안전성 확보와 설계개발기술 확보 면에서 많은 관심이 요구된다. 곧 인증은 산업사회의 인프라이며 복지사회의 기반이다.

[참고 문헌]

- 이종희(1994), 「항공기의 품질인증과 미국의 제도 분석」, 『항공산업연구』, 제30집, 세종대학교, 항공산업연구소
- Code of Federal Regulations(1997), *Title 14, Part21, Certification Procedures for Products and Parts.*
- FAA Order 8430.21A(1992), *Flight Standards Service, Aircraft Certification Service and Aircraft Evaluation Group Responsibilities.*
- FAA Order 8100.5(1992), *Aircraft Certification Directorate Procedures.*
- FAA AC21-2H(1995), *Export Airworthiness Approval Procedures.*
- FAA Order 8110.4A(1995), *Type Certification Process.*
- FAA Order 8300.10(1996), *Airworthiness Inspector's Handbook.*
- FAA(1997), *Aircraft Certification Service Indoctrination Participant Guide.*
- ICAO Annex 8 to the Convention on International Civil Aviation(1997), *Airworthiness of Aircraft.*
- U.S. Public Law 103-272(1994), *Title 49 of United States Code (Transportation).*