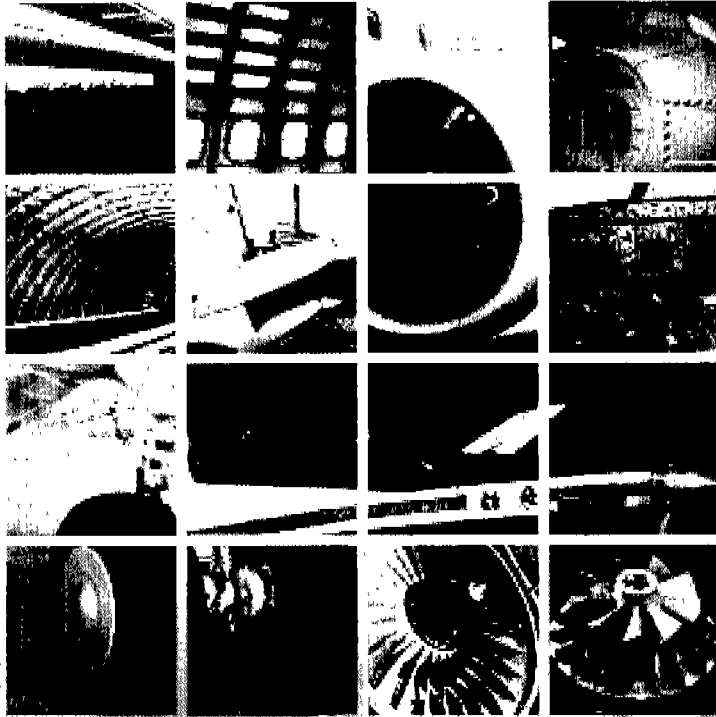


# 항공기 인증과 BASA의 개념

| 한국항공우주연구원 품질인증센터장, 책임연구원 이종희 |

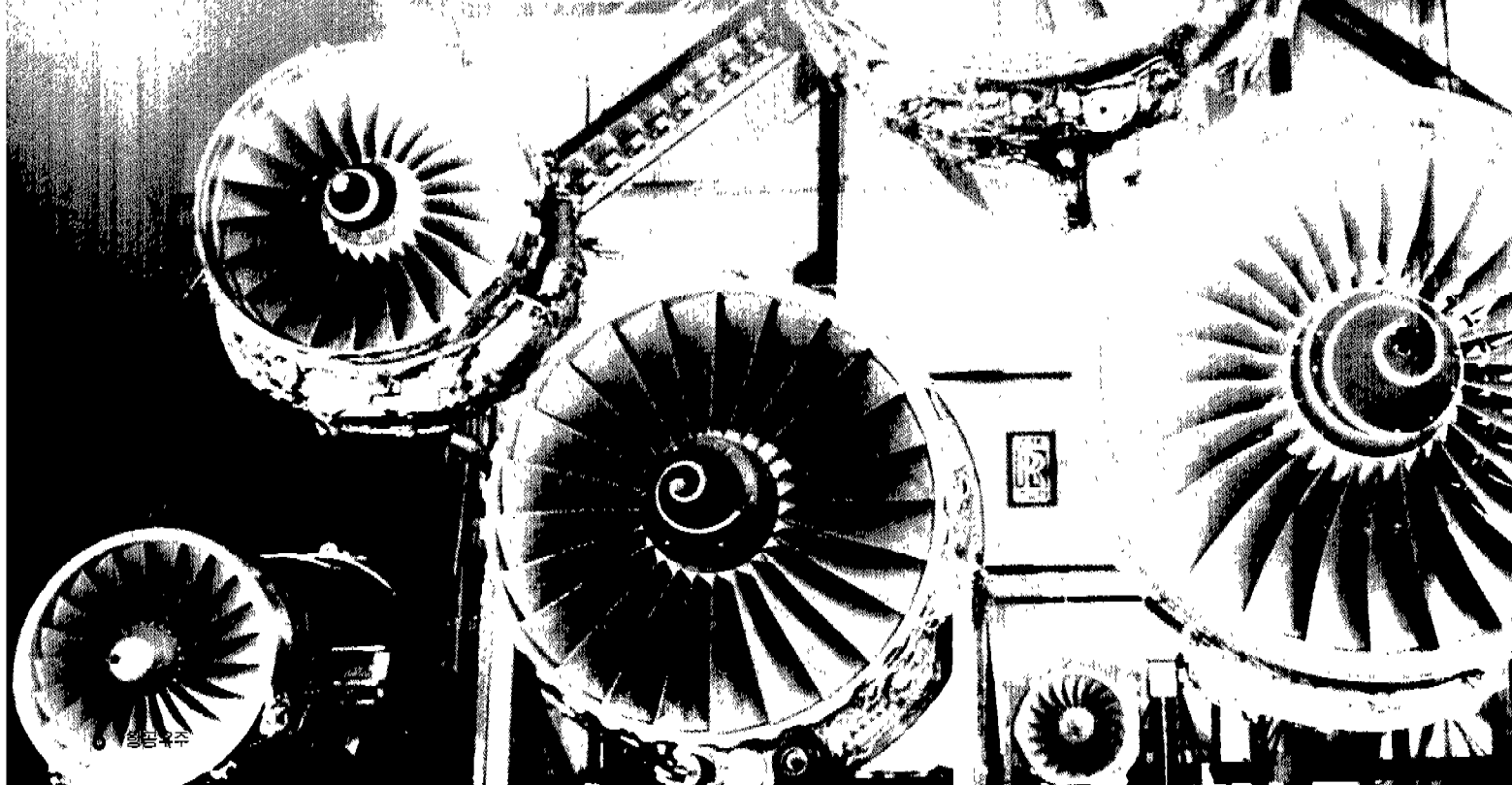


## 가. 항공기 인증

항공기는 3차원의 공간을 운항하는 비행체로서 임무수행을 위한 성능요구 뿐만 아니라 고도의 신뢰성과 안전성이 요구되므로 항공기의 설계 및 생산 그리고 운용에는 반드시 적합한 법적 증명절차를 거쳐 인증을 받아야 한다. 항공기 인증은 감항기준(Airworthiness Standards)에 대한 합치성의 평가라는 절차로 수행되며 항공기의 인증은 '형식증명', '생산증명' 및 '감항증명'의 3가지 개념으로 대별할 수 있다. <그림 1 및 그림 2 참조>

형식증명은 항공기 설계가 감항기준에 적합함을 입증하는 것이며, 생산증명은 승인된 설계형식에 적합한 항공기 및 부품을 대량으로 생산하기 위한 생산시설, 생산방법 및 품질관리체제를 승인하는 것이다. 감항증명은 제작된 항공기가 승인된 형식설계와 합치하고 안전한 작동상태에 있음을 증명하는 것으로서 개별 항공기마다 감항증명을 소지하여야 하며 항공기 운항에 필수적인 조건이다.

증명의 과정으로 수행되는 합치성의 평가는 비행성능 및 안전성, 기체구조 안전성, 설계제작, 동력장치, 계기 및 전기전자 시스템 등의 분야에 대하여 계산, 시험, 검증 그리고 경험의 방법으로 수행하며, 생산에 대한 합치성은 생산자의 품질보증체제 및 절차검증, 품질검증, 생산기술실의 검증평가 및 감사를 통하여 판단하고, 필요한 경우



시험을 거쳐야 한다. 따라서 항공기의 인증은 설계와 승인된 설계에 합치하게 생산되는 개별 항공기가 감항성을 확보하고 있음을 시스템적으로 입증하는 것이다.

세계적으로 중심적 역할을 하고 있는 미국의 항공기 인증체계를 통하여 항공기 인증의 일반적인 개념을 파악할 수 있다.

미국은 항공기, 엔진 및 프로펠러 등과 같은 항공기 관련 제품의 안전성을 확보하기 위해 미국 연방항공법에 인증과 관련한 요구사항을 규정하고 있으며, 미국 연방항공청장이 비행의 안전성을 증진하기 위한 최소한의 기준과 타당성이 있는 규칙 및 규정을 설정하고 이를 수시로 보완할 권한과 책임을 지도록 하고 있다. 동법에서는 구체적으로 항공기의 증명에 관하여 형식증명, 생산증명 및 감항증명 등을 규정하고 있다.

미국 연방항공법은 감항증명서가 없는 민간항공기를 항공사업용으로 사용하는 것을 금하고 있으며, 적격한 감항증명서를 획득하기 위해서는 항공기 및 항공기에 장착된 모든 구성품이 미국 연방항공청장의 승인을 받은 설계와 합치하며 안전한 작동상태에 있는 것만을 사용하도록 요구하고 있다. 이러한 법적 요구조건은 미국 연방항공청의 항공기 인증 규제 프로그램(Aircraft Certification Regulatory Program)에서 기초가 되었다. 미국 연방항공청의 항공기 인증에 따른 일반적인 인증절차는 다음과 같다.

## 1. 항공기, 엔진 및 프로펠러(이하 항공기 등)이라 한다) 인증절차의 개요

- 1) FAA는 항공기 등의 인증기준 및 규정을 제시함
- 2) 항공기 등의 인증신청 전에 신청자는 필수적인 모든 적용요건을 다루고 있는 인증과정을 효과적이면서도 체계적으로 수행할 수 있는 형식증명 프로그램 계획서를 작성하고 다음과 같은 사항을 신청 전에 수행
  - 형식증명 Basis 결정
  - 결정된 Basis를 기초로 감항기준에 적합한 지를 결정하기 위한 분석 및 예비시험 등을 수행
  - 구매부품 등에 대한 합치성 입증절차 개발 등
- 3) 신청자가 항공기 등의 해당 인증에 대한 신청을 함
- 4) 신청자는 데이터의 제시, 검사 및 시험을 통하여 감항기준의 해당 적용기준 및 규정에 적합함을 시험, 계산 및 분석을 통하여 입증함
- 5) FAA 신청자가 제시한 적합성에 대한 입증근거를 평가하고 판단함
- 6) FAA는 형식증명서를 발행하고 인증의 한계를 정함
- 7) FAA는 형식증명서 소지자의 계속적인 법적 적합성과 안전성을 관리함
- 8) FAA는 안전성을 유지하기 위해 강제집행을 포함한 시정조치 사항 등을 필요시 지시함
- 9) 경험과 기술개발에 근거하여 감항기준 및 규정을 필요에 따라서 재검토하며, 안전과 관련된 사항을 수정 및 발전시킴

〈그림 1〉 항공기 인증의 개요

검증  
비행안전성에 대한  
법적 요구: 감항기준  
(Airworthiness  
Standards)

인증  
인증기준에 준  
한 설계, 시험  
및 운용중 설계,  
생산상의 감항성  
미흡사항 개선

설계  
배경: 기술수준  
(State-of-the Art),  
성능요구, 경량화,  
강도, 상업성...

인증  
인증기준  
준수의 구체화(P/W) 및  
대량생산화: 품질보증,  
생산기술...

## 2. 형식증명과 관련된 설계승인의 방법

- 1) 항공기, 엔진 및 프로펠러에 대한 형식증명서(TC) 발행
- 2) 형식증명소지자에 의한 설계변경 및 사용중 설계개조에 대하여 형식증명 수정(Amendment), 추가형식증명서(STC) 및 현장승인서(Approval)를 발행
- 3) 장비품에 대하여 기술표준규정(TSO)의 설계승인서를 발행
- 4) 형식증명된 생산품의 교체 또는 개조용 부품과 관련된 부품생산자승인(PMA)에 있어서의 설계승인서 발행

## 3. 형식증명과 관련된 설계승인을 수행하기 위한 부문별 요건

- 1) 신청자
  - 설계개발
  - FAA에 설계승인 신청
  - 설계내용의 지정(도면, 규격, 보고서 등)
  - 설계분석
  - 설계와 관련된 시험(지상시험, 비행시험)
  - FAA 설계 안전기준에 대한 적합성 입증

## 2) 미국 연방항공청(항공인증조직)

- 설계에 적용할 안전기준을 설정 (Type Certification Basis)
- 신청자가 제시한 적합성 입증자료 분석
- 미국의 법적 기준에 의한 적합성 판단
- 한정사항(Limitations)을 포함한 설계승인서 발행 (Type Certificate)

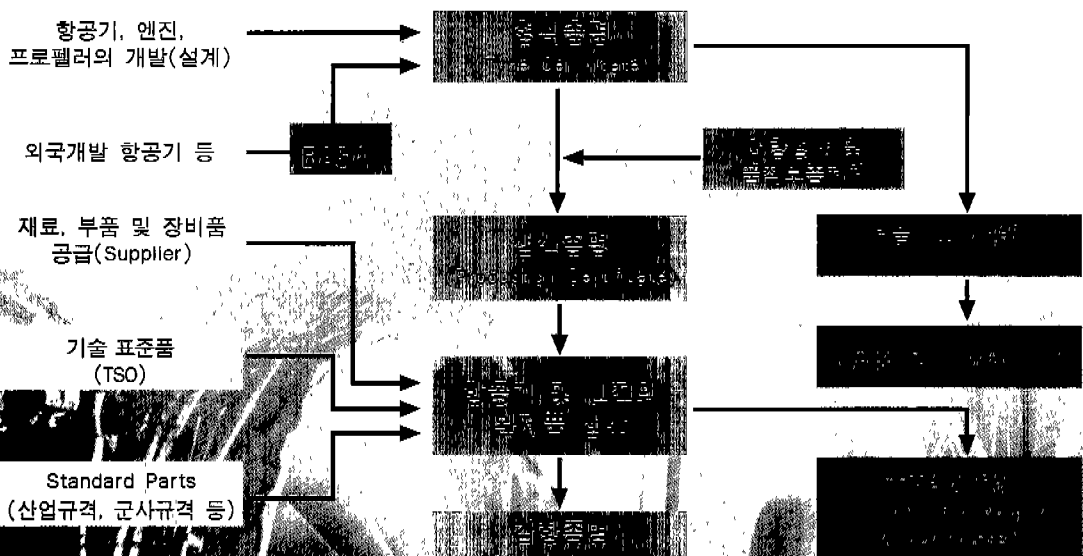
## 4. 생산품질보증시스템의 승인방법

- 1) 완성된 항공기, 엔진 및 프로펠러와 이들 예비품 제조자에 대한 생산증명서(Production Certificate)
- 2) 기술표준품 성능기준을 만족하는 제조자에 대하여 기술표준품승인서 발행(TSOA)
- 3) 원 부품제조자가 아닌 자가 제조하는 예비품 및 교체 부품 또는 추가형식증명(STC) 승인, 개조부품의 제조자에 대한 부품제조자승인서(PMA) 발행

## 나. BASA의 개념

BASA의 개념을 이해하기 위하여 먼저 상호감항성협정으로 불리는 BAA(Bilateral Airworthiness Agreement)에 대한 충분한 인식이 필요하다. 미국 연방항공청

〈그림 2〉 항공기 인증절차



은 1938년부터 BAA를 통하여 미국내에 비행하는 항공기의 안전을 향상시키고 미국의 항공산업체를 지원하기 위하여 BAA가 체결되지 않은 나라의 공급업체로부터 제품을 공급받는 경우에 생산증명소지자의 책임하에 관리하도록 하였으며, FAA는 생산증명소지자의 품질보증시스템을 통하여 포괄적인 감사를 하여 수행하였다. 또한, 미국과 상호감항성협정이 없는 국가에서 설계되고 생산되는 민간항공기 제품(항공기, 엔진 및 프로펠러)에 대하여 어떠한 증명 또는 승인도 하지 못하도록 하였다.

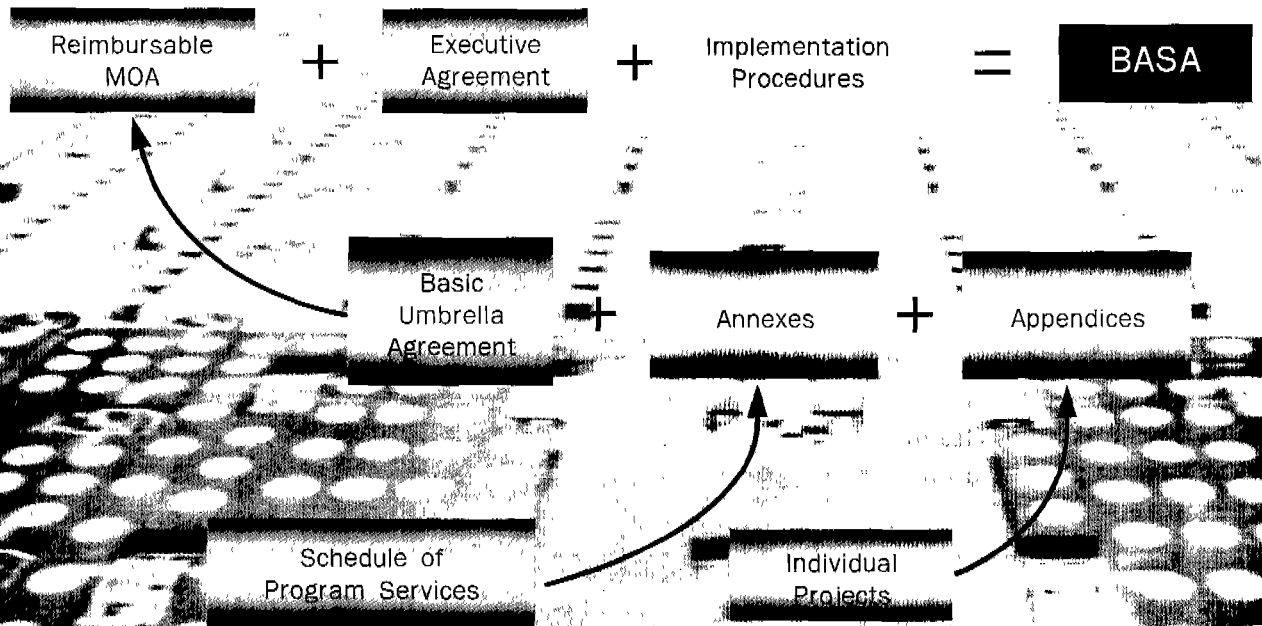
상호감항성협정은 무역협정이나 조약은 아니며, FAA와 상대국의 항공기 인증 당국자간의 기술협력을 위한 실무협정으로 협약 상대국간에 민간항공 제품의 수출입에 따른 상호간의 감항증명을 활용하는 목적이었다. 그러나, 미국은 항공관련 제품의 수출입에 관계되는 모든 국가와 협정을 체결한 것이 아니라, 미국으로 수입되는 제품을 생산하는 업체의 해당 국가와 협정을 체결하였으며 1995년까지 27개국과 BAA 체계를 유지하였다. 1996년부터 미국과 BAA를 체결한 국가와 신규 협정체결을 희망하는 국가에 대하여 미국 국무부와 다른 국가의 외교부와 행정협정(Executive Agreement) 체결 후, 실행절차(Implementation Procedures)에 대해서는 연방항공청이

서명할 수 있도록 하여 변경사항 발생시 더욱 유연한 형태를 갖추도록 하였으며, 항공기 등의 정비, 운항뿐만 아니라 환경요건과 안전요건을 포함한 상호항공안전협정(BASA: Bilateral Aviation Safety Agreement)으로 변경하여 발전시키고 있다.

미국외에서 설계되고 생산된 민간항공 제품(항공기, 엔진 및 프로펠러)을 미국으로 수출하기 위하여 필요한 증명서 또는 승인을 받고자 하는 경우, 미국과의 BASA 체결이 전제조건이며, 이 경우에 증명을 위한 신청은 신청자의 해당 민간항공기 인증당국을 통하여 제출되도록 하며 이때 제출되는 서류는 일반적으로 다음과 같다.

- 항공기의 3면도 또는 엔진의 단면도
  - 해당 국가에서 적용한 감항기준(Airworthiness Standards) 및 환경기준에 대한 설명자료
  - 새로운 설계개념 적용사항에 대한 설명
  - 사업계획에 대한 최선의 예측내용
  - 고객이 미국에 있는 경우, 이에 대한 입증자료 등
- 따라서, 미국과 BASA 협정을 체결하지 않은 국가의 항공기 등의 제조업체는 미국으로 수출하기 위한 항공기, 엔진, 프로펠러 및 관련 구성품에 대하여 감항증명(승인)을 받을 수가 없으며, 미 연방항공규정(FAR)에 명

〈그림 3〉 BASA의 구성



시된 형식증명(TC), 생산증명(PC), 감항증명(AC), 기술 표준품승인 및 부품생산자승인을 받을 수 없다. 더 나아가, 미국은 제3국과 면허생산협정에 의한 제품조차도 형식증명에 명기하고 생산번호를 별도로 분류하여 향후 미국내로 수입되지 않도록 하고 있으며, BASA의 구성은 다음과 같다. <그림 3 참조>

- **비용부담협약서:** FAA가 BASA 신청국가에 제공하려는 기술지원에 대한 비용부담 방법 등을 규정하는 협약서
  - **기본협정:** 내용은 협정의 목적, 기술지원 내용, FAA 요원현황, 정부지원 및 재정관련 규정 등으로 구성
  - **부속서:** 협정의 목적, 기술지원 내용, 기술지원 명세서 등
  - **행정협정(Executive Agreement):** 미국 국무부와 다른 국가의 외무부와 외교문서 교환으로 이루어지며, 기술적 지침은 포함되지 않음
  - **실행절차:** FAA와 다른 국가의 민간항공 당국자에 의하여 공동개발되며 민간항공 생산품에 대한 감항성 승인, 환경승인 및 환경시험, 정비시설과 수리개조시설에 대한 승인과 감독 등 기술적 지침을 제공한다.
- 미국과 BASA를 체결한 국가는 2002년 7월 현재까지 기존의 BAA에서 BASA로 전환한 캐나다, 독일 등 9개국과 신규로 BASA 협정을 체결한 말레이시아 등 3개국을

포함하여 12개국이며 세부 체결현황은 <그림 4>와 같다.

BASA를 실무적으로 추진하는 경우, 미국은 상대국이 미국과 동등한 수준의 인증 및 안전과 관련된 감항기준, 규정 등의 제반여건을 갖추도록 다음과 같은 항목에 대하여 평가를 실시한다.

- **관련법규(National Legislation)**
- **감항당국의 임무(Mission/Mission Priorities):** 기능업무범위
- **감항당국의 조직:** 조직, 인력 및 발전계획
- **인력(Personnel):** 시험평가, 인증요원의 확보, 권한 및 책임, 위임위탁, 자격 및 교육훈련 등
- **승인문서, 인증업무절차, 인증 사후관리**
- **관련조직과의 업무조정 및 의사교환(Communication)**
- **강제집행 권한을 포함한 법적조치 등**

우리나라는 1995년 9월 통상산업부 주관으로 BASA를 추진하기 위한 활동을 시작한 이래 1997년 10월 비용부담협약서 서명까지 15회에 걸쳐서 미국과의 회의 등을 통하여 BASA 체결을 위해 노력하고 있으나 예산확보, 한국측 창구의 단일화 및 국내 인증조직 미비 등에 대해 미국의 요구에 적절히 대응하지 못함으로 인하여 현재는 협정체결 진행과정이 답보상태에 있다.

그러나, 항공기용 부품·소재, 표준품 및 항공기 등을 생산하고 있는 국내 항공산업의 발전과 미국 등의 항공 선진국가와 동등한 수준의 안전한 항공기를 개발하여 수출하기 위해서는 먼저 산업계 및 정부 관계기관이 현 단계에서 우리나라의 항공산업을 한단계 더 발전시키는데 우선적으로 BASA가 가장 필수적인 요건임을 실질적으로 인식하여야 한다. 또한, 항공기용 부품·소재를 포함한 항공기·제품 등의 인증에서 감항성, 기술인력 양성과 감항기준발 시험 및 평가절차를 통한 감항성기술을 습득하기 위한 FAA의 전문가 활용방안, 항공기용 부품·소재 및 기술에 있어서 지대한 역량을 보유하고 있는 미국과의 BASA 추진을 위한 예산적 지원, 항공기용 부품·소재 등의 제품을 Shadow로 생산하여 수출할 수 있는 방안, 기술적 검토가 이루어져야 한다.

<그림 4> BASA 체결현황

**BAA:** 남아공, 노르웨이, 뉴질랜드, 덴마크, 핀란드, 루마니아, (27) 벨기에, 브라질, 스페인, 싱가포르, 아르헨티나, 호주, 이탈리아, 인도네시아, 일본, 중국, 체코, 폴란드(18)

**BASA:** 캐나다, 독일, 오스트리아, 네덜란드 (12) 스위스, 프랑스, 영국, 스웨덴, 이스라엘(9) 말레이시아, 러시아, 아일랜드(3)

**BASA:** 태국, 노르웨이, 브라질, 스페인, 이탈리아 진행