

KAS 23급 민간항공기 형식증명을 위한 적합성 입증절차

김종윤*, 이원중**, 김광해***

Compliance procedure for type certification of civil aircraft under KAS 23

Jong Yoon Kim*, Wonjoong Lee**, Kwang Hae Kim***

Abstract

This study described about the procedure and method to type certification of KAS 23 civil aircraft that is developed in domestic. It is important to obtain type certification within defined period based on the proposed process and method to prove compliance through certification basis according to certification plan. This process referred to FAA Order 8110.4 C, "Type Certification" and domestic regulation and showed example of compliance check list(CCL) defining means of compliance(MOC). Also, proposed method to prove compliance according to means of compliance and classified item of test & evaluation.

초 록

본 연구는 국내에서 개발되는 KAS 23급 민간항공기에 대해 형식증명을 취득하기 위한 절차와 방법에 대해 기술하였다. 인증기준을 수립하고 형식증명 계획서에 따라 시험평가를 통해 적합성을 입증하는 절차와 적합성 입증 방안을 제시함으로써 정해진 기간 내 형식증명을 취득하는 것이 가장 중요하다고 하겠다. 본 절차는 미 FAA Order 8110.4C, 'Type Certification'과 국내규정을 참고하였으며 적합성 입증방법(MOC)을 정의하여 적합성 점검표(CCL) 작성 사례를 보여주고 있다. 또한 적합성 입증방법에 따라 시험평가 항목을 분류하였고 그 방안을 제시하였다.

키워드 : 형식증명(Type Certification), 적합성(Compliance), 시험평가(Test and Evaluation), 민간항공기(Civil Aircraft), 상호항공안전협정(BASA)

1. 서 론

KC-100 항공기 개발 사업은 국내 최초의 민간 상용항공기 개발사업으로 국토해양부로부터

KAS 23급 항공기의 형식증명 획득을 최종목표로 항공안전기술개발사업단 주관으로 한국항공우주산업(주) (KAI, Korea Aerospace Industries, Co, Ltd)에서 단발 피스톤 프로펠러항공기를 개발하

접수일(2012년 8월 13일), 수정일(1차 : 2012년 10월 11일, 2차 : 2012년 10월 22일, 게재 확정일 : 2012년 11월 1일)

* 총괄체계관리팀/yoonkim@kari.re.kr

** 총괄체계관리팀/helical92@kari.re.kr

*** 한국항공우주산업(주)/mosmai@koreaaero.com

여, 국내 인증기관으로부터 형식증명(TC, Type Certificate)을 취득하고, 항공안전 향상을 위한 인프라 구축 및 기술표준품 BASA (Bilateral Aviation Safety Agreement, 상호항공안전협정) 범위를 항공기급으로 확대하여 향후 전세계 시장에 민수 완제기 수출을 위한 발판을 마련하는 데 그 목적이 있다.

KC-100 항공기(그림 1)는 2009년 국내 형식증명 신청을 하였고, 3년 동안의 설계, 시제기 제작, 지상시험 및 비행시험 등을 거쳐 국내 인증기관(국토해양부)으로부터 형식증명(Type Certification)을 획득할 예정이다.



그림 1. KC-100 소형 항공기

BASA(상호항공안전협정)란 항공기 및 항공관련 제품을 수출입시 상대국의 항공관련제품 인증을 그대로 인정해주는 제도로 이를 위해서 상호 국가의 항공 안전시스템이 동일 수준임을 확인하는 과정을 거쳐 정부간 BASA를 체결하도록 규정되어 있으며 독자기술로 항공기 및 항공제품을 개발/생산한다 하더라도 미국과의 BASA 체결 없이는 수출이 불가하며, 대부분의 국가에서 FAA의 인증을 요구하고 있어 BASA체결 없이는 제3국으로 수출 또한 불가능해 진다.

우리나라는 현재 기술표준품(타이어 등) 수준의 BASA 체결이 완료된 단계로 항공기급 BASA의 확대가 필요하며, KC-100 개발을 계기로 FAR Part 23 소형항공기급 BASA 확대 체결이 예상되고, 향후 수송기급인 FAR Part 25급까지 점진적으로 확대할 계획이다.

현재 비행시제기 2대와 구조시제기 2대 개발을 완료하여 2012년 상반기 개발비행시험을 완료하였다. 하반기에는 인증비행시험을 거쳐 2013년 초 국내 형식증명 취득이 예상된다.

2. 형식증명 절차

2.1 형식증명 법적 규정

형식증명(Type Certification)이란 신청자가 개발하고자 하는 항공기, 장비품 및 부품의 형식설계(Type Design)에 대한 안전성을 보증하기 위하여 해당 기술기준에 적합함을 입증하는 법적 절차를 의미한다.

미 연방 항공청 (FAA)에 기술기준은 교통관련 법규인 14 CFR에 따라 Part 23, 25, 27, 29 등으로 항공기급으로 분류되며 우리나라는 KAS(Korea Airworthiness Standard)로 동일한 Part로 분류된다. 최근 경량항공기의 기술기준으로 Part VLA and VLR이 제정 되었다.

항공기 기술기준 외에도 국내에서 적용되는 법적 규정은 다음과 같다.

- 항공법
- 항공법 시행규칙
- 항공기 운항기술 기준
- 국토해양부 훈령 제 282호 항공기 형식증명 지침 (FAA의 경우 FAA Order 8110.4C, Type Certification)

항공기의 기술기준은 항공기의 규모 및 주요 장착 장비에 따라 구분되며 내용은 표 1과 같다.

표 1. 항공기 기술기준 분류^[1]

기술기준 (KAS)	구분
Part 01	총칙
Part 21	항공기등, 장비품 및 부품인증
Part 23	고정의 소형항공기급
Part 25	고정의 중대형항공기급
Part 27	소형급 회전익기
Part 29	중대형급 회전익기
Part 33	항공기 엔진
Part 35	프로펠러
Part 36	항공기 소음기준

2.2 항공기 인증기준

인증기준(Certification Basis)은 개발 비행기에 해당하는 국토해양부 장관이 고시한 기술기준(Airworthiness Standard), 동등수준 안전성(Equivalent Level of Safety; ELOS) 및 특수기술기준(Special Condition)을 신청자가 감항당국에 제시하여야 한다^[1]. 동등수준의 안전성(Equivalent Level of Safety; ELOS)은 현행 기술기준을 직역한 적합성 요건을 충족할 수 없으나, 신청자가 설계상의 보상계수를 통해 현행 기술기준에서 요구하는 안전성에 대한 동등수준의 안전성을 제공하는 경우 해당되며 항공기 등의 설계가 새롭거나 특이하여 기술기준을 적용할 수 없다고 인정하는 경우 특수기술기준을 제·개정하여 적용할 수 있다. 예를 들어 KC-100 항공기의 경우 FADEC에는 ELOS와 특수기술기준이 적용되며 피토파열판에는 ELOS가 적용되었다.

2.3 형식증명 절차

국내의 경우 국토해양부(MLTM, Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs) 훈령 제 282호 항공기 형식증명 지침으로 형식증명 절차를 규정하였고 미 FAA의 경우 FAA Order 8110.4C, 'Type Certification'에 규정되어있다. 그 절차는 그림 2와 같으며 FAA Order 8110.4C를 참고하여 절차를 제시하였다.

전 절차 과정을 보면 크게 형식증명 신청 전, 형식증명 신청 후 과정과 적합성을 입증하기 위한 계획 수립단계와 이행단계로 되어있고 최종적으로 운용 및 계속 감항성에 대한 유지 관리단계의 절차로 되어있다. 상기 절차과정을 정리하면 그림 3과 같은 과정으로 요약될 수 있다.

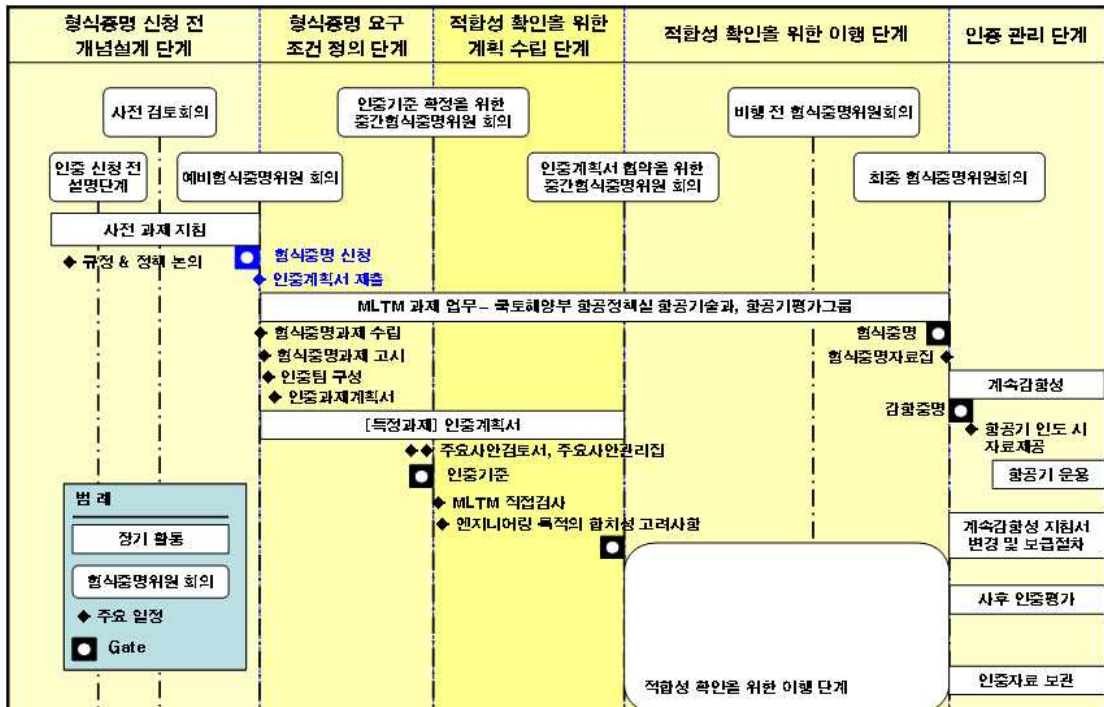


그림 2. 형식증명 절차 (FAA Order 8110.4C)^[2]

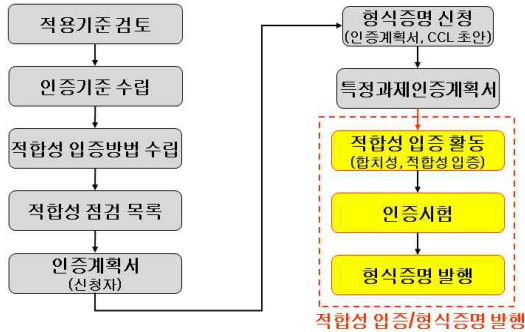


그림 3. 형식증명 절차

표 2. 형식증명 인증계획서 제출자료

제출문서	비고
형식증명 신청서	항공법 시행규칙 별지 1호 서식
인증계획서	국토해양부 훈령 282호 별표 2의 작성요건 참조
항공기 삼면도	개발 비행기 삼면도
제출 가능한 기본 자료	분야별 인증계획서(비행성능, 구조, 추진, 항전, 전장, 세부계통)

2.4 형식증명 인증 계획서

항공기 인증기준에 대해 예비형식증명위원회를 통해 감항당국과 합의되면 형식증명 인증 계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

인증계획서는 국토해양부 훈령 제282호 항공기 형식증명 지침의 작성요건을 참조하여 작성할 수 있다.

주요 포함될 내용은 형식증명 개요, 항공기 개요, 인증기준, 적합성 입증 계획, 합치성 검사 계획, 시스템 안전성 평가 계획, 적합성 입증 자료 계획, 계속 감항성 유지계획으로 되어있다.

형식증명 신청을 위해서는 항공법 제17조 및 동법 시행규칙 제31조 2항에 의거하여 표 2와 같은 서류를 국토해양부에 제출하여야 한다.

신청자가 인증계획서(CP, Certification Plan)를 인증당국에 제출하면 과제 담당관이 임명되어 과제 번호를 부여하게 되고 형식증명위원회를 구성하여 운용하게 된다. 인증과제 책임자는 인증과제 계획서(CPP, Certification Program Plan)를 작성 인증당국에 제출한다. 마지막으로 신청자의 인증계획서(CP)와 인증과제 책임자의 인증과제 계획서(CPP)를 기반으로, 부가정보를 통합하여 특정과제 인증계획서(PSCP, Project Specific Certification Plan)를 상호 협의하여 작성한다.

이후 형식증명 절차의 일정 및 내용은 특정과제인증계획서의 기준에 의거하여 신청자의 이행 및 인증당국의 검사를 수행하게 된다.

2.5 합치성 검사

합치성(Conformity)이란 시험대상품/시험장치, 부품, 조립, 장착, 기능이 형식설계(Design Type)에 합치함을 판단하는 것으로 인증당국의 합치성 검사를 통해 입증하고 객관적인 문서를 제공하는 것이다.

인증당국의 검사를 통해 합치성 검사 대상인 형식 설계가 항공기등의 형상과 설계특성을 표시 또는 기술한 설계도면, 사양서, 도면 목록 및 사양서 목록, 구조강도를 정의하는데 필요한 치수, 재료 및 공정 등에 관한 자료를 비교하여 합치 여부를 판단하게 된다. 또한 적합성 입증을 위한 인증 시험평가 부분에서도 시험계획서에서 제시한 시험형상(Setup)과 일치하는지를 검사하여 시험을 착수하게 된다. 합치성 검사를 위한 절차에 필요한 서류는 그림 4와 같다^{[3][4]}.

3. 적합성 입증

3.1 적합성 입증방법 및 점검표(CCL)

항공기 인증기준에 따라 적합성 입증 방법(MOC, Means of Compliance)을 정의하고 이를 관리하고 점검하기 위한 적합성 점검표(CCL, Compliance Check List)를 작성하여야 한다.

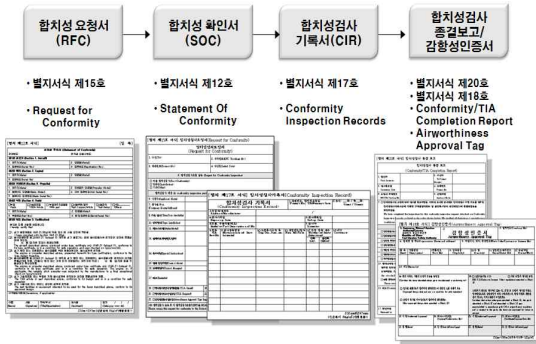


그림 4. 합치성 검사 절차 및 요구서류^[4]

미 FAA Order 8110.4C, 'Type Certification'에서 제시한 적합성 확인을 위한 이해 절차는 그림 5와 같다.

적합성 입증 방법에 대한 분류는 각 국가별 인증당국 마다 세분화 분류에 차이가 있지만 인증 신청자가 제시한 기준에 의해 정의 된다. 미

FAA의 경우 AC23.25에 5개의 MOC로 분류되어 있지만 Boeing 및 Airbus사등의 항공선진사에서는 보다 세분화하여 분류하는 추세로 KC-100의 경우 이를 반영하여 10개의 방법에 대한 분류기준으로 MOC를 정의하였으며 이는 표 3과 같다.

정의된 적합성 입증 방법을 가지고 항공기 기술기준에 규정된 법적 요구항목을 매트릭스 점검표로 나열하여 적합성 점검표(Compliance Check List, CCL)을 작성하여야 한다. KAS 23의 경우 적합성 입증 항목이 총 2,300개 항목에 달하며 이중 항공기 인증기준에 따라 미적용(N/A, Not Application) 항목을 식별하여 이를 제외하고 적합성 입증 방법을 각 입증 항목별로 식별을 한다. 적합성 입증 방법 중 설계에 관한 내용은 도면, 규격서, 분석 보고서, 시험 계획서 및 결과보고서의 문서적 형태로 입증할 수 있다. KC-100의 경우 적합성 입증문서는 약 300개의 문서로 되어 있으며 미적용 항목을 제외한 약 1,000개의 적합성 입증 항목을 문서형태로 입증하고 있다.

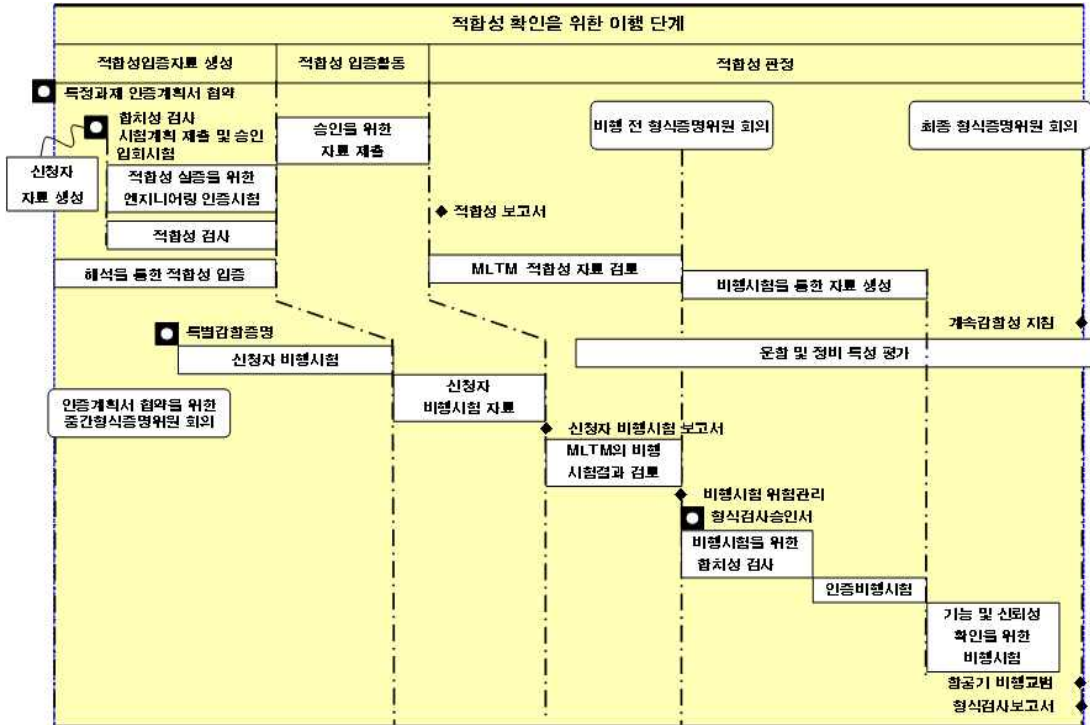


그림 5. 적합성 확인을 위한 이행 절차^[2]

표 3. 적합성 입증 방법 (MoC)

MOC	적합성 입증 방법 (KC-100)	적합성 입증 방법 (FAA AC-23.25)
0	정의 및 일반사항	-
1	설명자료 문서	DE
2	계산/해석	AN
3	신뢰성/정비성/안전성 평가	
4	실험실 시험	GT
5	지상시험	
6	비행시험	FT
7	항공기 검사	DE
8	시뮬레이션	-
9	구성품 검증	DE(SI*)
-	Not Applicable	N/A

모든 적합성 입증 문서는 인증당국의 검토를 통해 수립된 승인절차대로 승인을 받을 경우 인정될 수 있다. 이 과정에서 신청자와 인증 당국 간의 수차례의 협의가 진행되고 최종 협의 결과로 승인을 득할 수 있다.

모든 적합성 입증 문서는 형식증명 절차상 형식검사승인(TIA) 단계 전까지 인증당국에 제출하여 승인을 득해야 하며 이를 근거로 인증당국은 인증비행시험을 통해 최종적으로 적합성 인증 데이터들을 검증하게 된다. 이후 최종 형식증명위원회를 소집하여 형식증명을 발급할 수 있다.

3.2 적합성 입증시험

항공기의 시험평가 분류는 크게 개발시험과 적합성 입증을 위한 인증시험으로 구분된다. 개발시험의 경우 항공기기술기준에 대한 적합성을 입증하는 시험항목 외에 항공기에 장착된 장비들의 기능/성능을 입증하고 요구된 성능을 입증하는 시험이다. 형식인증을 획득하기 위한 민간항공기 개발의 경우 개발자의 목표성능을 확인하는 시험을 제외하고 대부분 적합성 입증 인증시험에 속하게 된다. 따라서 고객의 요구사항을 바탕으로 목표성능 위주로 수립된 개발요구사항과 항공기기술기준의 인증 요구사항을 구분하여 이를 입증하는 시험 항목을 도출하여 수행하였다. 적합성 입증을 위한 인증시험의 시험방법의 분류 기

준은 적합성점검표(CCL)상의 입증방법(MOC)에 따라 인증시험 항목이 도출되고 항공기 설계규격(Aircraft Design Specification; ADS) 입증표(Verification Matrix)에 따라 개발시험 항목이 도출되었다.

위에서 언급한 총 10개의 적합성 입증방법의 분류 기준 중 시험을 수행하여야 하는 분류는 총 4개의 시험으로 구분되어있다(표 4).

1. 실험실 시험(Lab/Bench Test)
2. 지상 시험(Ground Test)
3. 비행 시험(Flight Test)
4. 품질 시험(Equipment Qualification)

 표 4. 시험분류에 따른 세부 항목⁵⁾

시험 분류	시험항목 예
실험실	복합재 Coupon Test, Element Test, Sub-Component Test, 전기체 정적/피로 시험, 화염, 연료탱크 Sealing Test, 직접낙뢰시험, Iron Bird Test, SIL(Software Integration Laboratory) Test, Landing Gear Drop Test
지상	GVT, ACT, 계통기능 및 성능시험, EMC, HIRF(High Intensity Radiation Field) Test
비행	분야별 비행시험
품질	Qualification Test, 환경시험

먼저 실험실 시험(Lab/Bench)은 Airframe, Sub-Assemblies, Sub-system 레벨에서 Rig 또는 별도의 시험설비를 활용 하여 시험을 통해서 적합성을 입증하는 시험이다.

지상시험(GT, Ground Test)은 항공기차원에서 실시되는 지상시험을 통해서 입증하는 방법으로 지상진동시험(GVT, Ground Vibration Test), 지상 비행하중보정 시험(ACT, Aircraft Loads Calibration Test)를 포함한 계통시험들이 대부분이다.

비행시험(FT, Test Flight)은 항공기의 요구된

성능과 비행특성을 확인하고 항공기 기술기준에 적합한지를 비행을 통해 입증하는 시험이다.

품질시험은 요구된 구성품들의 품질에 대해 입증하는 방법으로 주로 환경시험이 대표적이다.

민간 항공기의 경우 인증을 기 취득한 기술표준품(TC, TSO)의 적용 사례가 많으며 이러한 경우 별도의 시험 없이 관련 서류로 적합성을 입증할 수 있다.

3.3 실험실 시험(Lab/Bench Test)

KC-100에서 적용하는 실험실 시험의 대부분이 기체 구조물의 건전성을 입증하기 위한 시험으로 BBA(Building Block Approach, 그림 6) 개념을 적용하였다. BBA는 복합재 구조물에 대한 입증 목적을 항공기 제작사에서 주로 적용하는 방법으로 복합재 시편부터 전기체에 이르기 까지 순차적으로 적용하여 시험에 소요되는 비용과 일정을 줄이기 위한 효율적인 방법으로 알려져 있다.

쿠폰(Coupon), 엘리먼트(Element), 컴포넌트(Sub Component), 전기체(Full Scale) 시험으로 확대하여 순차적으로 수행하며 시험 및 해석으로 구조건전성을 입증하게 된다.

쿠폰시험은 재료 허용치를 위한 라미나/라미네이트시험으로 분류되며, 엘리먼트시험은 설계 허용치를 생성할 목적으로 수행되며, 주요 체결부, 주요 라미네이트, 크리플링, 샌드위치 시험으로 분류된다. 쿠폰/엘리먼트 시험을 통해 얻어진 기계적인 물성 및 설계 허용치를 이용하여 설계를 수행한다. 서브-컴포넌트 시험을 통해 해석 방법을 입증하게 되며, 시험 항목으로는 주익/미익 박스를 선정할 수 있다. 전기체 시험은 전기체 유한요소 모델 입증 및 전기체 구조 건전성 입증을 위해 수행된다.

복합재 구조시험 외에 항공기 기술기준 (KAS 23, FAR 23)의 적합성을 입증하기 위한 시험으로 Engine Mount의 내화성을 확인하기 위해 Firewall과 Bulkhead간에 약 15분간 화염에 노출하여 온도를 측정하는 내화 시험과 연료탱크의

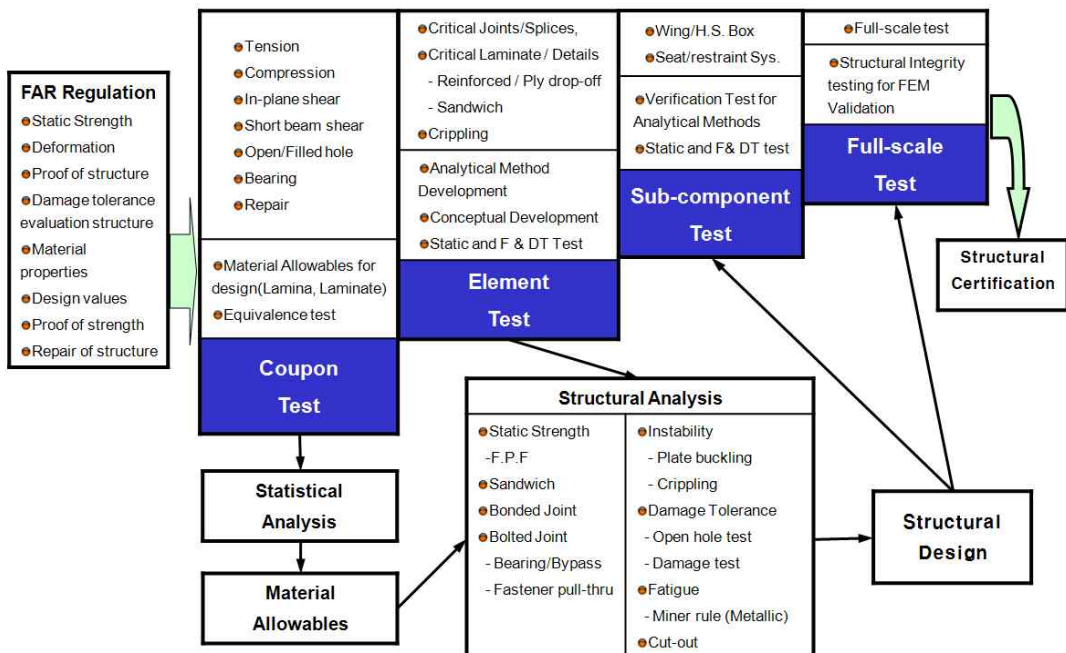


그림 6. Building Block Approach^[6]

Sealing 상태를 입증하기 위해 연료대신 물을 연료탱크에 주입한후 25시간 동안 진동을 가한 뒤 누수상태를 확인하는 시험을 수행한다.

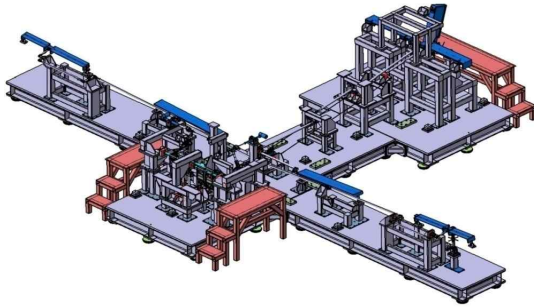


그림 7. Iron Bird Test Rig^{[7][8]}

이외 적합성 입증 항목의 시험이 아닌 개발 목적의 성능확인 위한 시험으로는 비행조정장치 (Flight Control System)의 구조적 강도와 기계적인 연동관계를 확인하기 위해 항공기와 동일한 시험리그(Test Rig)를 구성하여 조정장치의 변위, 조종력, 제한/극한 하중을 측정하는 Iron Bird Test도 수행된다(그림 7).

3.4 지상 시험(Ground Test)

지상시험은 적합성입증방법(MOC) 중 MOC 5에 해당되는 시험으로 각 분야별 계통시험이 주로 해당된다. 계통의 기능 및 성능 점검을 통해 항공기 기술기준에 적합성을 입증하는 시험과 요구사항 성능을 입증하는 개발시험으로 나누어 수행된다. KC-100의 경우 약 20개 항목의 지상시험이 수행된다.

전기체 진동시험(Ground Vibration Test; GVT, 그림 8)을 통해 플러터 비행시험 전 항공기 구조물의 동적 특성의 영향을 지상에서 규명하고 해석결과와 비교입증으로 플러터 해석모델의 신뢰성/비행시험 안전성 확보 및 전기체를 공중에 부양하고 가진기를 설치, 가속도계로 응답신호 계측하여 항공기의 고유진동수, 고유모드, 감쇠계수 등의 모달 특성을 추출하게 된다. 비행하중보정시험(Airload Calibration Test; ACT)은

구성품(Off Aircraft)과 전기체(On Aircraft) 시험으로 나누어 수행하며 시험하중에 대한 S/G Strain Data 확보를 통해 하중방정식을 생성하기 위한 목적으로 이루어지며 제한하중의 80%를 넘지 않도록 시험한다.



그림 8. 지상진동시험

낙뢰의 직간접 영향성을 고려하여 정의된 낙뢰 Zone에 따라 항공기 구조물 시편으로 낙뢰 직접영향으로 인한 안전 영향성을 확인하고 전기체 상태에서 AC20-136A (Protection of aircraft electrical/electronic systems against the indirect effects of lightning)의 인증 절차에 따라 낙뢰의 간접영향에 따른 항공기의 전기 및 전자 장비의 안전 영향성 확인하는 시험을 수행한다.

이외 EMI/EMC Test를 포함하여 전기, 추진, 항전, 비행조종, 연료, 제빙 및 산소계통의 시험을 적합성 입증 항목에 따라 시험을 수행하게 된다.

3.5 비행시험(Flight Test)

비행시험(Test Flight)은 항공기의 요구된 성능과 비행특성을 확인하고 항공기 기술기준에 적합한지를 비행을 통해 입증하는 시험이다. 군용기의 경우 요구된 전투운용 능력 및 성능과 감항성을 입증하는 것이 목적이지만 민항기의 경우 항공기 기술 및 운항기준 적합성을 입증하는 것이 차이점이다.

표 5. 비행시험 항목^[9]

분야	세 부 항 목
성능	실속도, 이륙속도, 가속 및 제동거리, 상승, 활공, 착륙거리등
비행 특성	조종성/기동성, 트림, 안정성, 실속, 버퍼트등
구조	Flutter, Loads, 진동 등
추진	동력장치(엔진) 성능 등
계통/장비	연료, 전기, 흡입/배기계통, 비행조종계통, 대기자료 지시계, 자동조종장치, 제빙시스템 등
기타	최대운용고도, 무게중심 등

민항기는 크게 개발비행시험과 인증(적합성입증)비행시험으로 구분하며 개발비행시험은 항공기의 성능, 안정성, 조종성 및 하중을 확인하고 비행교범에 반영될 운용한계 및 제한사항을 도출하기 위함이다. 인증비행시험의 경우 인증당국이 주관하여 수행하며 항공기 기술기준 및 운항기술 항목에 대한 적합성을 입증하는 것이 목적이다. 개발비행시험 결과를 토대로 확인이 필요한 항목을 일부 선별하여 인증비행시험의 항목을 결정하게 된다.

4. 결 론

본 연구를 통해 형식증명 획득 절차와 적합성 입증 방안을 제시하였다.

KAS 23급 형식증명을 국내에서는 처음으로 획득하는 과제인 만큼 큰 의의가 있다 하겠다. 항공기 개발과 형식증명 획득의 주체인 신청자와 이를 검증하고 승인하는 인증 당국간의 형식증명 절차를 사례를 통해 제시하였다.

모든 인증 행위는 신청자와 인증당국과의 협의와 최종적인 승인을 통해 이루어져야만 한다. 형식증명 절차에서 가장 중요한 부분은 인증기준 수립에 따른 적합성 점검표 작성에 있고 이를 입증하는 시험평가 분야라 하겠다. 무엇보다도 최종 목표인 형식증명을 취득함으로써 국내 민간항

공기에 대한 안전성을 확인할 수 있는 국가 능력을 갖추고 상호항공안전협정(BASA)이 체결되어 소형항공기 시장에 우리 브랜드의 항공기를 수출할 수 있는 기반을 마련할 수 있다는데 가장 큰 의의가 있다.

참 고 문 헌

1. 김영태 외, "KC-100 비행기 형식증명 사례연구" 한국항공우주학회 춘계학회 2010
2. FAA Aircraft Engineering Division, AIR-100, "미연방항공법 훈령 Order 8110.4C", Mar. 2007
3. FAA "미연방항공법 Title 14 CFR 21"
4. 항공안전본부 훈령 제225호 "항공기 형식증명(승인) 지침", 2008, pp. 1-54
5. 김광해 외, "민항기 환경조건 설계기준 연구" 한국항공우주학회 춘계학회 2010
6. 김상국 외, "소형 항공기 복합재 구조물 인증방안" 한국복합재료학회 춘계학회 2009
7. 국해부 고시 2009-1094 (2009-11-23) "KAS Part 23 항공기 기술기준 N_U_A_C류 비행기"
8. 14 CFR Part 23 "Airworthiness Standards: Normal, Utility, Acrobatic and Commuter Category Airplanes"
9. 김찬조 외, "민항기개발 비행시험 인프라 연구" 한국항공우주학회 추계학회 2009