

민간항공분야 품질시스템 평가에 대한 연구

김유광*, 박근영**, 이경철***

A Study on the Quality System Evaluation for Civil Aviation

You-Gwang Kim*, Guen-Young Park**, Young-Kwon Jin***

Abstract

Quality for civil aviation is very important to maintain the safety of aircraft and public, and strict quality requirements are prescribed in aviation regulations to ensure that each article produced conforms to the type design and is a condition for safe operation.

In this study, the quality system requirements for aircraft and parts will be reviewed a concept of FAA's ACSEP(Aircraft Certification System Evaluation Program) and policy for aviation quality system evaluation in comparison with AS9100 for aviation quality management system.

초 록

민간항공분야의 품질은 제품 및 공공의 안전을 유지하기 위해서 매우 중요하며, 항공기 설계와 생산 및 운항에 있어서도 엄격한 인증제도를 법적으로 규정하고 있다.

본 연구에서는 미국 FAA의 항공산업체의 품질시스템 평가프로그램인 ACSEP의 전반적인 검토를 통하여 항공기 및 항공부품에 대한 품질시스템 요구조건을 제시하고, 항공분야 품질시스템 평가에 대한 정책을 확인하였다.

키워드 : 항공기인증시스템평가프로그램(ACSEP), 제작증명(Production Certificates), 인증관리(Certification Management), 생산승인(Production Approval), 품질경영시스템(Quality Management System), 품질관리(quality Control), 기술표준품형식승인(TSOA)

1. 서 론

품질이란 제품의 유용성을 결정하는 성질 또는 제품의 사용목적을 다하기 위해서 구비해야 할 성질이라고 말할 수 있다. 또한, 주란(Juran)은 “용도에 대

한 적합성(fitness for use)”, “고객 만족(Customer satisfaction)”이라고 정의하였고, 크로스비(Crosby)는 “요구사항에 대한 일치성(Conformance to requirements)”이라고 정의하였으며, 일본의 대표적인 품질공학자인 다구찌는 “제품이 출하된 시점부터 야기되는 사회적 손실”이라고 정의하였다. 그리

접수일(2007년 12월 18일), 수정일(1차 : 2008년 6월 5일, 2차 : 2008년 6월 17일, 게재확정일 : 2008년 7월 1일)

* 제품보증팀/kysunny@kari.re.kr

** 제품보증팀/parky@kari.re.kr

*** 제품보증팀/kclee@kari.re.kr

고 국제규격인 ISO 8402에서는 품질을 “명시적 혹은 암묵적 요구사항을 만족시키는 능력에 대한 실체의 총체적인 특성”이라고 정의하고 있다. 이러한 품질은 일반 제품에서부터 3차원 공간에서 운용되는 민간항공기에 이르기까지 고객의 만족과 비용의 절감 차원에서 뿐만이 아니라 제품의 안전을 위해서 매우 중요시되는 요소이다. 특히, 민간항공분야에 있어서는 공공의 안전을 위하여 항공기의 설계와 생산에 있어서 엄격한 인증제도를 법적으로 규정하고 있다.

미국을 비롯한 항공선진국은 국제민간항공기구(IAO)의 표준 및 권고(SARPs)에 따른 품질인증체제와 국가적 인프라를 갖추도록 규정하고 있고, 민간 항공기 및 항공기용 부품의 안전성을 확보하기 위하여 매우 엄격한 인증제도를 의무화하고 있다. 우리나라도 국제적 항공안전성을 확보하기 위하여 항공기, 엔진 및 프로펠러에 대한 인증제도의 일환으로 설계에 대한 형식증명(TC : Type Certificates)과 이러한 형식증명을 통하여 승인된 형식설계(Type Design)에 합치하는 안전한 제품을 대량으로 복제생산하고 지속적인 감항성 유지를 확보하기 위한 제작증명(PC : Production Certificates)을 받도록 법적으로 규정하고 있고, 항공기에 사용되는 부품(Parts)과 기술표준품(TSO)에 대해서도 각각 부품등제작자증명(PMA)과 기술표준품 형식승인(TSOA)을 받도록 규정하고 있다.

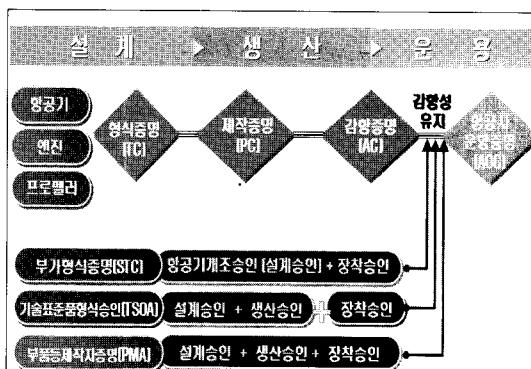


그림 1. 항공기 등의 인증 체계

본 연구에서는 기술표준품형식승인 및 제작증명신청자와 소지자에 대한 품질시스템 평가 및 인증관리 규정인 제작증명과 미국연방항공청의 ACSEP을 중심으로 항공분야 품질시스템 평가에 대한 분석을 통하여 국내 항공산업체가 수립해야 할 품질시스템 요건을 명확히 하고, 이후에 산업체가 제작증명 또는 기술표준품형식승인 신청시 절차적인 이해를 돋고자 한다.

2. 항공분야 품질시스템

2.1 항공분야 품질시스템의 역사

품질시스템의 역사는 다양하게 정의될 수 있으나, 하이겐바움(Feigenbaum)이 말한 품질관리 변천과정 5단계가 대표적이라 할 수 있다. 1단계는 작업자 스스로가 전적으로 품질까지 책임을 지는 “작업자 품질관리(Operator Quality Control)” 단계이고, 2단계는 1900년대초에 분업화의 도입으로 인하여 직장(조장)이 지휘 및 감독하는 조를 구성하여 품질을 관리하는 “직장 품질관리(Foreman Quality Control)” 단계이며, 3단계는 1920년대 검사만 전담하는 요원을 중심으로 시작된 “검사 품질관리(Inspection Quality Control)” 단계이다. 또한 4단계는 닷지, 로밍, 슈하르트, 데밍 등이 주창한 통계적인 원리를 이용하여 품질을 관리한 “통계적 품질관리(Statistical Quality Control ; SQC)” 단계이고, 5단계는 고객이 충분히 만족할 수 있는 품질의 제품을 가장 경제적으로 생산할 수 있도록 사내 각 부문의 품질개발, 품질유지 및 품질개선에 대한 노력을 통합한 시스템인 “종합적 품질관리(Total Quality Control ; TQC)” 단계이다.

이러한 품질관리 시스템에서 일반적인 품질관리 규격은 군수품 품질향상을 위해 1959년 미국방성이 제정한 MIL-Q-9858을 시작으로, 이후 영국에서 일반 산업용 표준인 BS5179를 제정하였으며, 미항공우주국(NASA)/ 미국기계기술자학회(ASME)/ 미국표준협회(ANSI) 등 많은 국가표준기구 및 전문단체의 주도로 품질관리와 관련된 여러 규격들이 제정되기

에 이르렀다.

항공산업계의 품질시스템은 1960년대 과거 군수 산업을 통해 급성장한 미국의 항공산업이 효율적인 품질관리를 위해 MIL-Q-9858을 개발함을 시작으로, 이후 1979년, 영국의 BS5750을 거쳐 1987년 ISO9000 시리즈가 제정되었다.

ISO9000 시리즈가 제정된 이후 유럽을 중심으로 전 세계적으로 적용이 확산되었고, 항공 산업계에도 파급되어 보잉사를 비롯한 많은 항공기 제작사가 ISO 인증을 획득하였다. 1990년대 중반 이후 항공산업의 특성을 반영하여 1994년 AS9000 시리즈가 등장하였고, ISO9001,2000의 제정과 함께 AS9100A로 발전되었으며, 최근에는 AS9100B로 개정이 이루어졌다.

2.2 항공우주 품질경영시스템(AS9100)

국제항공품질그룹(IAQG, International Aerospace Quality Group)은 AS9000 규격을 기초로 하여 ISO9001:1994 규격의 20개 요구사항에 연계하여 83개 항목이 추가된 항공품질시스템 규격인 AS 9100을 1999년에 산업규격화 하였고, ISO9001: 2000 규격에 연동되어 80항목의 항공부문 특별 요구사항과 18개 주기사항이 보완된 AS9100:2001 A가 2001년에 미국, 유럽, 아시아(일본)에서 각각 산업규격화 되었으며 현재 최신본은 2004년에 제정된 AS9100B이다.

AS9100은 ISO9001과 요구항목 조항은 유사한데 ('4.3 형상관리'가 추가됨), 해당 품질시스템 요건은 다음의 표 1과 같다. 또한, AS9000 시리즈의 규격은 다음과 같이 분류되고 적용된다.

- ① AS9100 규격 : 우주항공분야의 품질경영시스템 요구사항으로 일반적인 우주항공분야의 제조기업을 대상으로 함
- ② AS9110 규격 : 우주항공분야의 유지보수 서비스를 제공하는 기업을 대상으로 함
- ③ AS9120 규격 : 우주항공분야의 물류 및 유통 서비스를 제공하는 기업을 대상으로 함

표 1. AS9100 요구조건

4. 품질경영시스템	7. 제품실현
4.1 일반요구사항	7.1 제품설计의 기획
4.2 문서화 요구사항	7.2 고객관련 프로세스
4.3 형상관리	7.3 설계 및 개발
	7.4 구매
5. 경영책임	7.5 생산 및 서비스 제공
5.1 경영의지	7.6 모니터링 및 측정정지의 관리
5.2 고객중심	
5.3 품질방침	
5.4 기획	
5.5 책임/권한 및 의사소통	
5.6 경영검토	
6. 자원관리	8. 측정, 분석 및 개선
6.1 자원화보	8.1 일반사항
6.2 인적자원	8.2 모니터링 및 측정
6.3 기반구조	
6.4 업무환경	
	8.3 부적합 제품의 관리
	8.4 데이터 분석
	8.5 개선

2.3 미국 FAA의 항공기인증시스템평가프로그램

미연방항공청(FAA)에서는 생산승인을 획득한 업체가 지속적으로 품질관리시스템을 유지하고 FAA가 요구하는 항공안전 요구조건을 충족하는지를 직접 확인하고 감독하여 왔다. 그러나, 1977년도 이래로 적용하고 있던 “품질보증시스템 분석검토(QASAR : Quality Assurance System Analysis Review)”로는 국내외 항공기 생산업체 전체의 생산활동을 효율적으로 관리하는 것이 불가능하다고 판단하였다. 이에 1994년 기준의 제도를 개선하여 생산승인을 취득한 모든 업체의 생산활동을 체계적이고 효율적으로 평가하는 제도인 항공기 인증시스템 평가프로그램(ACSEP)을 개발하였다. ACSEP에 대한 세부 실행지침은 FAA Order 8100.7에 규정되어 있으며, 1994년 제정된 이래 몇 차례 개정을 거쳐 현재 버전 "C(2005.10.12)"가 이용되고 있다.

2.3.1 ACSEP의 개요

ACSEP은 생산승인소지자 및 신청자에 대한 지속적인 인증관리(CM) 활동의 일부로서 FAA가 수행하는 직접적이고 포괄적인 감독활동에 대한 세부 사항을 규정하고 있다. 여기에는 ACSEP의 수행을

위한 평가관의 지침과 책임사항을 규정하고, 항공기의 안전과 관련하여 산업체 감독 역할을 담당하고 있는 FAA 인원에게 있어서 중요한 평가지침으로 활용되고 있다. FAA는 ACSEP을 통해 해당 연방항공규정(14 CFR) 및 품질관리 요구조건을 만족하기 위하여 산업체가 수립한 절차의 적합성을 포함하여 승인된 설계데이터의 요구조건과 생산승인소지자의 품질시스템이 적합한지를 평가한다.

2.3.2 ACSEP 평가항목

ACSEP의 평가기준은 세부적인 항공기 및 관련 부품의 생산에 필요한 품질시스템 평가를 위해 여러 항목으로 분류되어 있다. 최초 제정시 평가항목은 17개의 요구조건으로 분류되어 있었으나, FAA Order 8100.7B의 Change 2 이후에 6개 분류로 재편성되었고, 평가 항목수도 121개에서 132개로 추가되었다. ACSEP 평가항목에 대한 요구조건은 다음의 표 2와 같다.

표 2. ACSEP 평가항목에 대한 요구조건

요구조건 (8100.7C)	평가 항목수
1. 조직 관리	17
2. 설계 관리	10
3. 소프트웨어 품질보증	15
Part A. 항공기 텁재용 소프트웨어	(9)
Part B. 제품 합부 판정용 소프트웨어	(6)
4. 제작공정	37
Part A. 제작공정 및 특수공정	(12)
Part B. 자재 인수, 취급 및 저장	(12)
Part C. 감형성 결정	(8)
항공기 제작자에 해당하는 사항	(5)
5. 제작 관리	34
Part A. 통계적 품질관리	(6)
Part B. 치공구 및 게이지	(6)
Part C. 시험	(4)
항공기 제작자에 해당하는 사항	(3)
Part D. 비파괴검사	(9)
Part E. 불일치 자재	(6)
6. 공급업체 관리	19
총 항목수	132

이러한 요구조건은 14 CFR Part 21의 “승인 테이터 및 품질시스템” 요구조건에 대한 적합성을 평가하는 기준을 포함하고 있으며, 평가항목은 조직, 자료관리, 재료 및 공정, 공급업체 관리 등 전반적인 품질요건들을 모두 포함하여 항공선진국의 품질경영시스템인 AS9100 및 ISO9001에 대한 세부요건 등을 포함할 수 있도록 고려한 것으로 판단된다.

2.3.3 ACSEP의 평가 대상 및 기준

ACSEP을 위한 근거가 되는 관련 규정은 14 CFR Part 21로써, 이 규정에는 항공기 및 관련 부품의 인증절차(Subpart G-제작증명, Subpart K-부품등제작자증명, Subpart O-기술표준품형식승인)에 대한 사항을 포함하고 있다.

또한, “14 CFR Part 43-정비, 예방정비, 재생, 개조”의 일부 조항에도 ACSEP과 관련된 규정이 포함되어 있다. 이러한 ACSEP은 제작증명(PC), 기술표준품 형식승인(TSOA), 부품등제작자증명(PMA), 승인제조검사시스템(APIS) 등의 생산승인소지자(PAH)와 위임선택권(DOA), 지정개조사업장(DAS), 특수 연방항공규정 36(SFAR36)을 대상으로 수행되고, FAA 항공기 인증사무국의 지역별 사무소(ACO, MDO, CMO 등)에서 담당하고 있다.

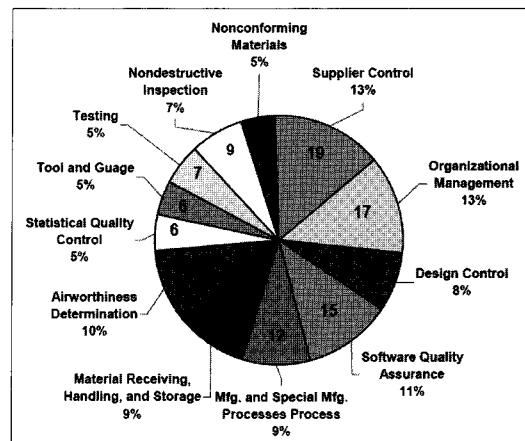


그림 2. ACSEP의 평가기준 세부 구성항목 비율

ACSEP의 6개 요구조건과 132개의 세부 평가항목은 관련 법규, 지침서(Orders), 권고회람서(ACs), 국제표준 및 규격, 산업체 실무지침 등으로부터 선별된 품질시스템 평가항목으로 구성되어 있다.

으로 최근 보완된 항공안전본부 훈령 제227호(제작증명 또는 생산승인 지침) 및 항공안전본부 고시 제2006-53호(제작증명 및 생산승인 기준)에서 규정하고 있다. 표 3에서 설명하고 있는 “승인생산검사시스템(APIS)” 및 “제조검사시스템(FIS)”은 국내 항공법규에서는 적용되지 않고 있으며, 제작증명과 동등한 수준의 품질관리체계를 요구하고 있다.

표 3. FAA의 인증 형태에 따른 품질시스템

분류	FAA 품질시스템 요구조건	14 CFR Part21 Req.	참고		
			관련 FAA 지침서	항공법 시행규칙	KCASA 규정
형식증명(TC)하에서 만의 제품 생산	승인생산검사시스템 (APIS)	§21.123(a),(c) §21.125(b)	Order 8120.2E - Chapter 2	적용안함	적용안함
제작증명(PC)	품질관리시스템 (QC System)	§21.143, §21.139	Order 8120.2E - Appendix 1	제35조의6	훈령 제227호 제10조, 11조
기술표준품형식승인 (TSOA)	품질관리시스템 (QC System)	§21.605(a)(3)	Order 8150.1B	제40조	훈령 제228호 제9조, 10조
부품등제작자증명 (PMA)	제조검사시스템 (FIS)	§21.303(h)	Order 8110.42B - Appendix 1	제43조	훈령 제227호 제36조

2.4 인증관리(Certification Management)

지속적인 인증관리(CM)는 최초 인증 시작단계에서부터 평가, 인증서 발행 및 사후관리 단계까지 생산승인 신청자 및 소지자가 지속적으로 해당 규정을 만족하고 있는지를 감항당국이 확인하는 것뿐만 아니라 감항당국이 해당 생산승인소지자의 평가 및 인증에 대한 절차와 방법을 계속적으로 개선하고자 하는 내부적인 프로세스를 포함하고 있다.

앞서 설명한 FAA Order 8100.7가 ACSEP 세부 실행절차 및 기준을 설명하고 있다면, FAA Order 8120.2, “생산승인 및 인증관리절차(Production Approval and Certificate Management Procedures)”는 FAA의 인증업무 수행에 필요한 지침을 제공하기 위한 FAA 내부지침서로써, 항공제품 및 관련 부품을 생산하는 제작업체 및 공급업체의 생산활동과 품질시스템을 평가/승인/관리하기 위한 세부절차 및 요건을 포함하고 있다. 이 내부지침서에서는 미연방항공규정(14 CFR) Part 21에 따른 생산승인소지자(PAH)의 품질시스템에 대하여 다음의 표 3과 같이 규정하고 있다. 우리나라의 경우, 미국 및 유럽의 항공선진국 규정과 동등한 수준

FAA도 PC 및 PMA와 TSO에 적용되는 품질요건을 표준화하기 위한 규정변경을 검토 중에 있는 것으로 조사되었다.

2.5 생산승인에 대한 평가의 종류

생산승인소지자는 승인된 생산시스템에 따라 형식설계에 합치하는 제품을 지속적으로 생산하고, 감항당국은 주기적으로 이를 평가하여 관련 법적요건의 준수 여부를 확인한다. 생산승인과 관련하여 감항당국이 수행하는 평가는 다음과 같이 크게 4가지로 구분하여 수행된다.

- ① 검사관평가(Principal Inspector Evaluations). 제작공장의 담당 주검사관(PI)이 정기 또는 수시로 해당 공장을 평가하는 것이다. PI 평가에서는 ACSEP 평가점검표가 활용될 수 있고, ACSEP 평가주기 동안 1회 이상 PI 평가를 수행하며, ACSEP의 특정 요구 조건에 대하여 세부적으로 평가한다.
- ② 제품감사(Product Audits). 생산승인소지자의 품질관리시스템의 효율성과 생산공정에

서 발생되는 치명적 특성 또는 중요 특성과 공정기준치를 이용하여 제품의 감항성을 평가하는 것을 말한다. 제품감사는 ACSEP 평가주기 동안 1회 내지 2회 수행된다.

- ③ 공급업체관리감사(Supplier Control Audits). 감항당국은 공급업체를 직접적으로 관리하지는 않지만, 생산승인소지자로 하여금 이를 관리하도록 하고, 정기적 또는 필요시 직접 방문하여 감사를 수행할 수 있다. 공급업체관리에 대한 모든 책임은 생산승인소지자에게 있다.
- ④ 항공기인증시스템평가(ACSEP Evaluations). 수립된 계획에 따라 수행되는 정기적인 품질시스템 평가이다. 하지만, 감항당국이 해당 제작공장의 감항성유지체계를 확인할 필요가 있다고 판단하는 경우에는 언제든 비정기적으로 평가가 수행될 수도 있다.

2.6 생산승인 소지자의 의무사항

생산승인 소지자(PAH)는 관련 규정에 의거하여 다음의 사항에 대한 법적인 책임이 있다.

- ① 승인된 자료와 절차에 합치하는 품질시스템을 유지하여야 한다.
- ② 해당 생산승인에 의거하여 생산하는 항공제품 및 부품에 대해 당해 형식설계에 합치하고 안전한 작동상태를 유지함을 입증하여야 한다.
- ③ 모든 품질시스템의 변경사항을 감항당국에게 보고하여야 한다. 특히, 검사, 합치성 또는 제품의 감항성에 영향을 미칠 수 있는 변경사항이 발생하는 경우에는 서면으로 즉시 보고하여야 한다.
- ④ 감항당국에 의해 승인된 품질관리 절차에 따라서 생산된 제품에 적절한 방법으로 해당 식별표시를 하여야 한다.
- ⑤ 생산된 제품에 중대한 고장, 기능불량 및 결함이 발생하는 경우, 이를 즉시 보고하여야 하며, 보고 절차를 수립하여 시행하

여야 한다.

- ⑥ 감항당국이 해당 규정에 적합한지를 결정하는데 필요한 검사와 시험을 요구하는 경우에 이를 수행하여야 하고, 발견된 모든 부적합사항에 대한 시정조치를 수행하여야 한다.

2.7 품질시스템 평가

2.7.1 미국의 ACSEP 평가 현황

제작증명 및 제작증명 확대를 포함하여 기술표준 품형식승인, 부품등제작자증명 등 미국의 전체 생산승인소지자는 약 1,950업체가 넘는 것으로 조사되었다.

표 4. 국내 생산승인소지자 현황(2005년 까지)

년도	PC/PCEX	APIS	TSOA	PMA	전체 PAH
1997	98	8	364	1,437	1,907
1998	98	5	307	1,211	1,621
1999	96	5	306	1,208	1,615
2000	109	9	302	1,229	1,649
2001	101	6	367	1,547	2,021
2002	92	3	349	1,466	1,910
2003	91	2	347	1,480	1,920
2004	98	3	351	1,493	1,945
2005	112	4	368	1,470	1,954

* 출처 : FAA ACSEP FY2005 Report

FAA는 매년 ACSEP 년간보고서를 작성하여 이러한 생산승인소지자를 관리 및 감독하고 있으며, 감항성유지를 위한 개선의 노력을 계속하고 있다. FAA는 이 보고서를 통해 매년 전체 생산승인소지자의 현황을 파악하고 품질시스템 평가시 지적되는 부적합문제들에 대하여 산업체의 지속적인 개선 노력을 요구하고 있다.

2.7.2 평가 세부내용

ACSEP 평가에서 발견된 모든 부적합사항은 세부적으로 분류되고 지속적으로 관찰되며, 획득된 데

이터는 매년 연간보고서에서 품질동향의 분석을 위해 활용된다. 2005년도 ACSEP 연간 보고서에 따르면, 미국내 생산승인소지자 공장에서 안전문제와 직접적으로 관련이 있는 부적합사항 1건을 포함하여 안전문제와 직접적으로는 관련이 없지만 즉각적인 시정조치가 필요한 부적합사항(시스템 부적합 - 277건, 독립적 부적합 - 151건, 법규정 부적합 - 24건) 등 총 453건의 부적합사항이 보고되었다.

표 5. ACSEP 평가시 법규정 위반 부적합사항

ACSEP 요구조건	보고된 부적합 수	
	2004년	2005년
제작 및 특수공정	8	6
설계자료 관리	4	6
조직 관리	3	5
감항성 결정	-	3
비파괴검사	-	2
통계적품질관리	-	1
시험	-	1
자재 취급	1	-
공급업체 관리	2	-

* 출처 : FAA ACSEP FY2005 Report

미국의 생산승인소지자에게서 가장 많이 발생하는 부적합사항의 주요 내용은 다음과 같다.

- ① 제작 및 특수공정 - 제품 및 조립체의 제작 및 검사를 위해서 특수하게 필요한 기능 및 운용(예를 들면, 기계가공, 리벳작업, 조립 등). 또한, 재료, 부품 또는 조립품이 물리/화학적 또는 금속적으로 변화가 발생되는 일련의 정밀 관리단계를 거치는 작업 또는 제조방법의 부적합
- ② 감항성 결정 - 완료된 제품/부품의 평가에 필요한 기능 및 FAA 승인 설계자료에 합치하고 안전한 운용을 위한 조건에 있는지를 결정하기 위한 해당 문서의 부적합
- ③ 재료 취급, 수락 및 보관 - 인수, 제작, 검사, 시험, 보관 및 선적준비 동안에 원재료, 부품, 조립품 및 완성품의 수락 및 보호에 이용되는 방법의 부적합
- ④ 설계자료 관리 - FAA 또는 FAA가 위임한

자로부터 승인을 얻은 설계자료의 완전성을 생산종료까지 지속적으로 유지하기 위한 평가공장의 절차에 대한 계획 및 체계의 부적합

- ⑤ 공급업체 관리 - 공급업체의 재료, 부품 및 용역이 FAA가 승인한 설계와 합치함을 보장하는 평가공장의 시스템의 부적합
- ⑥ 치구 및 게이지 - FAA가 승인한 설계와 합치함을 결정하기 위하여 제작, 특수공정, 검사, 단품/조립품/완성품 시험에 이용되는 정밀측정 도구에 대한 평가공장의 관리 부적합

표 6. 미국 ACSEP 평가시 빈번한 시스템부적합 예시

요구조건	PC/PCEX	PMA	TSOA
제조공정 및 특수공정	○	○	○
자재 취급, 입고, 보관	○	○	○
공급업체관리		○	○
불합치자재	○		○
설계자료	○	○	○
감항성결정	○	○	
조직관리	○	○	○

* 출처 : FAA ACSEP FY2005 Report

2.8 품질시스템 평가 동향

AS9100은 품질향상을 통하여 경쟁력을 확보하기 위한 항공산업체의 자발적인 노력의 일환이라고 볼 수 있다. 그러나, 항공기 및 항공관련 제품은 법적으로 국가가 그 안전성을 감독하여야 하므로 결국은 감항당국의 승인을 받아야 한다는 문제에 직면하게 된다. 현재 미연방항공청(FAA)에서도 산업체가 AS9100을 자발적으로 적용하는 것을 매우 고무적인 것으로 여기고 있으나 감항당국의 검사 면제에 대해서는 엄격한 입장을 취하고 있다.

2.8.1 FAA의 품질시스템 평가 최근동향

FAA는 지속적인 산업체의 요구 및 최근 품질시스템의 발전추이에 부응하기 위해서는 최근 14 CFR Part 21의 개정을 추진중에 있는 것으로 조사되었다. 품질시스템과 관련해서는 산업체 업무지침(Industry Best Practice) 및 글로벌 트랜드를 반영하여 국제 품질표준을 이행하도록 품질시스템 요건을 개선하고 근대화 하려고 하는 내용을 반영하고 있다.

FAA는 생산승인소지자가 ISO9001 또는 AS9100 품질시스템을 구축하여 유지함으로써 14 CFR Part 21 개정안의 의무사항을 만족할 수 있을 것으로 판단하고 있다. 최종적인 적용여부는 확정규정(Final Rule)에서 결정될 예정이다.

이러한 제안이 받아들여지는 경우, 개정안의 대부분이 산업체 업무지침에 반영되어 있으므로 생산승인소지자의 품질시스템은 상당부분 이러한 법적인 요건을 반영하고 있을 것으로 예상되나, FAA는 별도의 안내지침서를 개발할 예정으로 알려져 있다.

2.8.3 국내 품질시스템 평가 체계

국내 최초 기술표준품형식승인은 KTSO-C62d를 적용하는 항공기용 타이어이다. 이러한 기술표준품 형식승인을 위해서는 설계승인과 생산승인, 2단계의 승인과정이 필요한데, 설계승인 이후에 생산승인을 위해서 항공안전본부가 승인한 설계에 합치하는 해당 기술표준품을 지속적으로 대량 생산할 수 있고 해당 제품이 안전한 운용조건에 있음을 확인하기 위하여 해당 제조공장의 품질관리시스템 평가를 수행하였다.

이러한 품질관리체계에 대한 평가는 기술검증계획서에 설정된 평가항목을 중심으로 품질관리체계, 품질 매뉴얼 및 관련 절차들에 대한 검토를 수행하게 되며, 효율적인 품질관리체계 구축 및 유지를 위하여 항공기 인증시스템 평가프로그램(ACSEP) 및 AS9100의 요건에 대한 기술지원을 지속적으로 수행하였다. 국내 최초 기술표준품 형식승인에 대한 생산승인의 주요 절차는 다음과 같이 설명할 수 있다.

- ① 기술표준품 형식승인의 생산승인팀을 구성하여 신청자의 품질관리체계 현황을 파악하고 해당 요건 대비 평가범위 분석 및 항목을 설정하고, 생산승인 세부계획을 수립
- ② 신청자와의 품질관리체계 실무회의를 통한 품질관리자료 및 공정에 대한 적절성 확인
- ③ 품질관리자료의 요구조건에 대한 적합여부는 신청자가 제출한 품질관리매뉴얼 및 인증문서에 대한 검토와 각각의 합치성 검사 시 병행하여 확인
- ④ 사전평가, 합치성검사 및 품질관리체계 현장평가를 통하여 최종적으로 신청자의 품질관리자료의 적합여부 및 품질관리체계에 대한 적합성을 확인
- ⑤ 최종적으로 시정조치에 대한 유효성을 확인하고 생산승인에 대한 적합성 최종평가 결과를 보고함

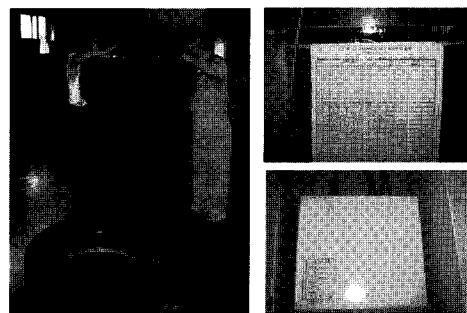


그림 3. 품질관리체계 평가
(추적성 및 검교정 확인)

현재 미국과 한국의 전반적인 항공산업 규모의 차이가 큰 것이 사실이며, 지금까지 국내 항공산업체는 국방산업을 중심으로 발전하여 왔다. 따라서 국내 민간항공제품의 인증분야는 초기단계이다. 하지만, ICAO 2006 Annual Report of the Council에 발표된 바와 같이 국내 항공수요 측면에서 우리나라의 민간항공 수송실적순위는 세계 9위이며, ISO9000 및 AS9100 인증을 받은 항공관련산업체가 증가되는 추세이고, 미국과의 BASA 체결로 민간항공제품의 인증은 더욱 확대될 것으로 기대된다. 따

라서, 현재에는 민간항공 관련 품질시스템 평가를 받은 산업체가 적지만, 기술표준품 형식승인을 시작으로 제작증명 등 향후 생산승인을 받고자 하는 산업체가 증가할 것으로 예상된다.

3. 결 론

본 연구에서는 항공분야 품질시스템인 AS9100과 미국 FAA의 항공산업체의 품질시스템 평가프로그램인 ACSEP의 전반적인 검토를 통하여 항공기 및 항공부품에 대한 품질시스템 요구조건을 이해하고, FAA의 품질시스템 평가에 대한 정책사항을 중심으로 기술하였다. 또한, 미국 및 국내 제작증명에서 활용되고 있는 인증관리(CM)의 내용을 소개하고, 법규정에서 요구하고 있는 세부 요구조건 등을 제시함으로써, BASA 체결을 통해 구축된 항공선진국 수준의 품질시스템 평가를 산업체가 대비할 수 있는 기본 자료가 될 것으로 판단된다.

후 기

본 연구는 지식경제부의 산업기술기반조성사업에 의한 “항공기 품질인증 기술기반구축”의 일부로 수행된 연구 결과의 일부이다.

참 고 문 헌

1. 항공안전본부 훈령제227호, “제작증명 또는 생산승인 지침”, 2008. 4. 25
2. 항공안전본부 고시2006-53호, “제작증명 및 생산승인 기준”, 2007. 1. 8
3. 이종희 외, “항공기 품질인증 기술기반구축 사업보고서”, 한국항공우주연구원, 2008. 4.
4. 진영권, “항공기 인증을 위한 품질시스템 규격에 대한 연구”, 한국항공우주연구원, 2006. 2.
5. 이강이 외, “BASA 체결 추진을 위한 항공기 부품 인증체계 개발”, 한국항공우주연구원, 2004. 12.
6. 진영권 외, “항공기 품질보증체계 인증을 위한 기준·절차 개발에 대한 연구”, 한국항공우주연구원, 2003. 6.
7. 김유광 외, “항공기용 기술표준품 인증요구조건 분석”, 항공기술과 정보, 통권35호, 2005. 1.
8. 박근영 외, “항공기용 타이어의 기술표준품 형식승인에 대한 연구”, 항공우주기술 제4권 제2호 pp.236~243, 2005. 11.
9. 배도선 외, “최신 통계적 품질관리”, 영지문화사, 2008, pp.3~34
10. 이승주 외, “항공 품질경영시스템 인증활동에 관한 연구”, 품질경영학회지, 제35권 제3호, pp.88~99
11. 14 CFR Part 21, “Certification Procedures for Products and Parts”, FAA, 2002. 1.
12. FAA Order 8100.7C, “Aircraft Certification Systems Evaluation Program”, FAA, 2005. 10. 12.
13. FAA Order 8120.2D, “Production Approval and Certificate Management Procedures”, FAA, 2004. 8. 17.
14. FAA-IR-06-01, “ACSEP FY 2005 Report”, FAA Aircraft Certification Service, 2006. 6. 5.
15. SAE AS9100B, “Quality Systems-Aerospace-Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing”, SAE, 2004. 1.
17. Michael J. Dreikorn, “Aviation Industry Quality Systems”, ASQC Quality Press, 1995.