

미국과 유럽의 항공기 기술표준품 인증절차에 관한 고찰

이강이^{1,†} · 박근영² · 정하결³ · 유창경⁴

¹항공안전기술원 항공인증본부 인증기획실

²한국항공우주연구원 항공우주제품보증센터

³국토교통부 항공정책실 항공기술과

⁴인하대학교 항공우주공학과

A Study on Certification Procedures for Technical Standard Order Authorization of USA and Europe

Kang-Yi Lee^{1,†}, Guen-Young Park², Ha-Girl Chung³ and Chang-Kyung Ryoo⁴

¹Aviation Certification Division, Korea Institute of Aviation Safety Technology,

²Aerospace Product Assurance Center, Korea Aerospace Research Institute,

³Airworthiness Division, Ministry of Land, Infrastructure and Transport,

⁴Dept. of Aerospace Engineering, Inha University

Abstract : The Technical Standard Order articles are the parts and appliances for which the civil aviation authority designates as it is necessary to standardize for the expedited certification process and aviation safety. TSO articles were used on the type certified aircraft as replacement parts in the early days of TSO authorization system, but those articles are widely used on the newly developed aircraft as well in these days. In this paper, we compared the differences of the TSO authorization systems between FAA and EASA, and proposed the rulemaking items to improve Korean TSO authorization system and to contribute to growth of aviation industry.

Key Words : Bilateral Aviation Safety Agreement, Design Approval, Production Approval, Supplemental Type Certification, Technical Standard Order Authorization

1. 서 론

항공기의 안전성은 그 자체의 구조강도, 공력특성, 제어특성 뿐만 아니라, 이에 장착되는 엔진이나 부품 및 장비품에 따라서 크게 영향을 받을 수 있다. 형식 증명을 받은 항공기에 교체 장착되는 임의의 부품에 대해서는 부품제작자승인(PMA : Parts Manufacturer

Approval)을 받고, 감항당국이 지정·고시한 특정한 장비품의 경우에는 기술표준품승인(TSOA : Technical Standard Order Authorization)을 받을 수 있다.

미국의 기술표준품승인(TSOA) 제도는 2차 세계대전과 그 이후의 급속한 항공산업의 발전으로 인증 수요가 늘어나면서 민간전문가를 활용하는 위임제도(designee system)와 함께 도입되었다. 즉, 위임검사원이 설계승인에 참여하고 양산 품목에 대한 검사를 수행하는 자율적인 인증 개념을 도입한 것이 그 효시이다.

오늘날 미국의 연방항공청(FAA)은 FAR Part 21의 Subpart O에서 기술표준품승인(TSOA)에 관한 요건과

절차를 규정하고 있고[1], 유럽항공안전청(EASA)은 유럽연합 실행규정 Part 21의 Subpart O에 따른 유럽 기술표준품승인(ETSOA) 요건과 절차를 적용하고 있다[2]. 한편, 우리나라의 경우에는 항공법 제20조, 항공법 시행규칙 제38조의2부터 제41조까지, 그리고 기술기준(KAS: Korean Airworthiness Standard) Part 21의 Subpart O에서 기술표준품 형식승인(KTSOA)에 관한 요건과 절차를 규정하고 있다[3].

미국과 유럽은 항공안전협정(BASA: Bilateral Aviation Safety Agreement)을 체결하여 항공기를 포함한 모든 항공품목에 대한 상호인증을 시행하고 있다[4]. 우리나라의 경우에는 기술표준품을 대상으로 2008년에 미국과 항공안전협정(BASA)을 체결하였다[5]. 이에 따라서 국내에서 개발된 항공기 타이어[6]가 2007년에 우리나라 기술표준품 형식승인(KTSOA)를 받은 후 2008년에 미국 연방항공청의 기술표준품 설계승인(LODA: Letter of Design Approval)을 받음으로써 미국에 수출이 가능하게 되었고, 이후 2012년에 대기자료 컴퓨터[7]와 2014년에 다목적 전자식 디스플레이[8]에 대한 기술표준품 형식승인(KTSOA)을 받아 국내 항공기에 사용할 수 있게 되었다.

그러나 이와 같은 기술표준품에 대한 인증과 이를 위한 연구는 대부분 미국의 제도를 중심으로 이루어짐에 따라 유럽시장에 대한 대응력이 상대적으로 약화된 측면이 있다. 이에 따라서 본 논문에서는 미국과 유럽의 기술표준품승인 규정을 비교분석하고, 우리나라의 기술표준품 형식승인 제도를 국제적 기준에 부합하도록 개선하는 방안을 제시하고자 한다.

2. 본 론

2.1 기술표준품 정의와 인증기준

기술표준품(TSO article)이라 함은 항공기에 사용되는 재료, 부품, 또는 장비품 중에서 감항당국이 기술표준품 표준서(TSO: Technical Standard Order)를 발행하여 이를 고시한 품목을 말한다. 여기서 기술표준품 표준서는 감항당국이 지정·고시한 그 품목의 최소 성능표준(MPS: Minimum Performance Standard)을 규정한 문서를 말한다. 이로써 특정한 기술표준품 표

준서의 설계 요건을 만족하고 그 생산시설이 해당 규정에 적합한 경우에 기술표준품승인(TSO Authorization)을 받을 수 있다[9, 10].

부품제작자승인(PMA: Parts Manufacturer Approval)의 경우에는 특정한 항공기용 부품에 대한 설계와 생산을 승인하는 것이므로, 그 항공기에 적용된 감항기준(airworthiness standard)의 해당 요건을 인증기준(certification standard)으로 한다. 이에 따라서 해당 항공기에 대한 장착 적격성(eligibility)을 입증하여 그 승인과 동시에 지정된 항공기 형식에 장착할 수 있다[11]. 이에 반하여 기술표준품승인(TSOA)은 해당 품목 자체에 대한 인증이므로 특정한 항공기 형식에 대한 장착 적격성을 요구하지 않는다. 이는 인증 요건 및 절차를 단순화하여 산업체와 감항당국의 부담을 경감하고, 장래의 장착 대상 항공기를 다양화할 수 있다는 장점이 있다. 이와 같이 미국과 유럽의 기술표준품승인 제도는 인증절차의 단순화 내지 이원화를 통해서 충분한 기술능력을 갖춘 경험 있는 산업체의 자체 인증(self-certification)을 도모하려는 취지에서 마련된 것이다.

항공기 기술표준품의 종류는 각국의 감항당국 홈페이지(www.faa.gov, www.easa.europa.eu 등)에서 확인할 수 있으며, 일반적으로 기계류, 계기류, 전기전자류, 그리고 이들 특성이 혼합된 복합형 장치로 분류할 수 있다. 다음의 Fig. 1은 미국의 기술표준품에 대한 예시를 나타낸다.



Fig. 1 Example of FAA TSO Articles

이와 같은 기술표준품에 대한 인증기준(certification standards)은 감항당국이 지정·고시한 기술표준품 표준서(TSO)이며, 해당 품목의 기술적 요건, 식별표시 요건, 자료제출 요건을 규정하고 있다. 이 중에 기술적 요건은 해당 품목의 기능적 안전성, 고장의 분류 및 평가, 환경 적응성, 전자장비 하드웨어 및 소프트웨어 등에 대한 최소성능표준(MPS)을 말한다. 이들 최소성능표준은 기술표준품 표준서 본문에 직접 서술된 경우와 자동차공학회(SAE) 또는 항공무선통신기술위원회(RTCA) 등의 문서를 인용한 경우, 그리고 해당 표준서의 부록으로 제시된 경우가 있다.

2014년 8월 현재 미국의 연방항공청(FAA)은 148종의 기술표준품을 지정하였고, 유럽항공안전청(EASA)의 경우에는 143종을 지정하였다. 이에 반하여 우리나라의 국토교통부는 국내 항공산업 현황을 고려하여 59종만을 기술표준품으로 지정하여 고시하였다. 이와 같은 미국(TSO), 유럽(ETSO), 한국(KTSO)의 기술표준품을 최소성능표준의 동일성을 기준으로 분류하면 총 161종이며, 다음의 Fig. 2와 같이 구분할 수 있다.

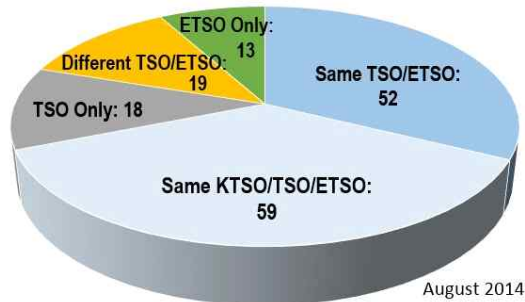


Fig. 2 Classification of TSO/ETSO/KTSO

유럽항공안전청의 기술표준품 143종 중에 111종은 미연방항공청의 기술표준품과 동일한 최소성능표준을 적용하고, 32종은 그 요건이나 품목에 차이가 있다. 이 중에 ETSO-2C500 “복합형 ILS/MLS 수신장치” 등과 같은 13종은 유럽항공안전청에서만 기술표준품으로 지정하고 미연방항공청은 이를 기술표준품으로 지정하지 않고 있다. 미연방항공청 기술표준품의 경우에도 148종 중에 TSO-C74 “관제소 레이더 비컨” 등과 같은 18종에 대해서 유럽항공안전청은 이를 기술표준품으로 지정하지 않고 있다. 우리나라의 기술표준품

59종은 모두 미국의 기술표준품 표준서를 바탕으로 제정되었으며, 이는 유럽의 기술표준품 표준서에도 동등한 것이다.

항공기 보조동력장치(APU: Auxiliary Power Unit)에 대하여 미국은 TSO-C77 기술표준품 표준서를 적용하지만, 유럽의 경우에는 CS-APU 인증규격서를 적용하고 있다. 이에 따라서 미국의 보조동력장치 제작자는 연방항공청의 TSO-C77을 적용한 기술표준품승인을 받고, 이를 바탕으로 유럽항공안전청의 CS-APU를 적용하여 형식증명 절차에 따른 기술표준품승인을 받아야 한다[4, 12].

2.2 미국의 기술표준품승인 절차

미국의 기술표준품승인(TSOA)에 대한 법적인 요건은 연방항공규정 FAR Part 21의 Subpart O “Technical Standard Order Approvals”에서 규정하고 있다. 1980년대에 항공산업의 급속한 발전과 더불어 기술표준품승인 신청이 증가하여 그 인증절차를 신속히 진행시킬 필요가 대두되었다. 이에 따라서 신청서류를 접수한 후 30일 이내에 기술표준품 승인서를 발급하도록 §21.605(d)항과 (e)항을 개정하였다. 그러나 이와 같이 승인서 발급기한을 법적으로 강제하는 것은 항공 안전을 저해하는 것이라는 법제의견이 2006년에 제출되었고, 2011년에 이르러 30일내 발급 요건을 다시 삭제하고, 설계 및 품질 관련 요건을 강화한 새로운 규정(amendment 21-92)을 시행하게 되었다[1, 9].

연방항공청의 기술표준품승인(TSOA)을 위한 세부적인 인증절차는 Order 8150.1C에서 제시하고 있다. 이는 부품제작자승인(PMA)과 마찬가지로 크게 설계승인(design approval)과 생산승인(production approval) 과정으로 구분되고, 승인서 발급 후에는 감항성 유지를 위한 인증관리를 받아야 한다[9, 10].

2.2.1 기술표준품 설계승인

기술표준품승인(TSOA) 신청자는 해당 품목이 신청일자에 유효한 기술표준품 표준서에 만족한다는 합치성 보증서(statement of conformance)와 그 표준서에 규정된 기술자료를 항공기인증사무소(ACO: Aircraft Certification Office)에 제출하여야 한다. 이때 신청자가 구버전의 기술표준품 표준서를 적용하기 원하는 경

우에 신버전이 발행된 후 6개월까지만 허용할 수 있으며, 그 이후에는 법제화를 통해서 요건면제(exemption)를 받아야만 구버전을 적용할 수 있다. 기술표준품 표준서에 규정된 기술자료는 각 품목마다 다르지만, 일반적으로 적합성 계획서, 적합성 점검표, 시험 절차서, 시험 및 분석 보고서, 재료 및 공정 규격서, 부품 및 도면 목록(소프트웨어 포함), 제품 규격서, 장착 및 운용 매뉴얼(감항성 한계 포함), 설계변경 절차서, 품질시스템 설명서, 명판 도면 등을 제출하여야 한다[9].

연방항공청은 기술표준품승인을 위해 제출된 설계자료에 대하여 다음과 같은 사항을 중점적으로 검토한다. 이와 같은 기술검토는 신청자의 개발경험과 해당 품목의 사용특성에 따라서 그 깊이와 넓이를 달리할 수 있다.

- ① 도면의 공정규격서는 해당 품목의 설계특성을 정의하는데 적당하고, 공급자 도면을 포함한 모든 도면을 통제할 수 있어야 한다.
- ② 분석 및 시험 보고서의 입증 데이터는 해당 기술표준품 표준서의 모든 최소성능표준을 충분히 만족하여야 한다.
- ③ 항공전자장비 하드웨어 및 소프트웨어 부품번호는 Order 8110.49에 따라 전자적 시험 등의 방법으로 식별할 수 있어야 한다.
- ④ 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 적합성은 Order 8110.45 및 8110.49에 따라 위험기반전략(risk-based strategy)으로 검토한다.
- ⑤ 해당 기술표준품을 장착 및 운용 중에 발생할 수 있는 문제에 대하여 충분한 평가가 수행되었는지 확인한다.
- ⑥ 장착 지침서를 검토하여 해당 기술표준품이 장착 상태에서도 최소성능표준을 만족할 수 있는지 확인한다.
- ⑦ 연방항공청 Order 8110.54에 따라 해당 품목의 정비지침 및 장착한계 등의 감항성 유지에 필요한 사항을 검토한다.
- ⑧ 해당 품목에 제작자 명칭, 상표, 심벌, 부품번호, TSO 번호, 일련번호 및 제조일자를 영구적이고 명료하게 표시하여야 한다.

기술표준품승인을 신청한 품목이 해당 기술표준품 표준서에 규정된 성능 또는 기능 중에 일부만 실현하

도록 설계된 경우, 불완전한 기술표준품(incomplete TSO article)으로 분류한다. 이러한 일부의 성능 또는 기능이 해당 기술표준품 표준서에 규정된 주 기능에 해당하고 독립적 기능인 경우, 그 기술표준품 표준서에 따른 불완전 기술표준품승인을 받을 수 있으나, 해당 품목의 명판과 장착도면 및 매뉴얼에 불완전 기술표준품임을 표시하여야 한다.

하나의 제품에 다수의 기술표준품 표준서가 적용되는 경우에는 다중 기술표준품(multiple TSO)으로 분류하여 승인할 수 있으며, 이러한 경우에 해당 품목의 명판에는 주 기술표준품 표준서 번호만 표시하고, 그 밖의 표준서 번호는 장착 지침서 또는 매뉴얼에 기재할 수 있다.

기술표준품 표준서의 최소성능표준(MPS)에 규정되지 않은 다른 방법이나 기준(criteria)을 적용하고자 하는 경우에는 완화(deviation)를 신청하여야 한다. 최소성능표준의 일부 요건이나 성능 또는 기능의 차이뿐만 아니라 특정한 산업표준의 버전을 기술표준품 표준서에 지정된 버전보다 신버전을 적용하는 경우에도 완화의 대상이 된다. 이와 같은 규격완화 신청자는 원래의 최소성능표준과 동등한 수준의 안전성(ELOS: Equivalent Level of Safety)을 보장할 수 있는 보상설계 요소를 제시하여야 한다.

2.2.2 기술표준품 생산승인

기술표준품승인 신청자는 연방항공규정 FAR Part 21의 §21.605부터 §21.611까지의 요건을 만족하는 품질시스템을 갖추어 양산되는 기술표준품이 승인된 설계에 합치하고 감항성을 유지하도록 해야 한다. 연방항공청의 제조감사지역사무소(MIDO: Manufacturing Inspection District Office)는 Order 8120.22 “Production Approval Procedures”에 따라서 기술표준품 생산승인을 위한 평가를 수행한다[10].

기술표준품승인 신청자의 생산조직을 설명하는 문서에는 정해진 책임과 위임된 권한, 그리고 경영부서 및 다른 조직 구성체에 대한 품질 책임의 기능적 관계가 제시되어야 한다.

기술표준품승인 신청자는 연방항공규정 §21.137 요건을 만족하는 품질시스템을 수립하여야 한다. 이와 같은 품질시스템에는 설계자료 관리, 문서 관리, 공급

업체 관리, 제조공정 관리, 검사 및 시험, 검사·측정·시험장치 관리, 검사 및 시험, 불합치품 관리, 시정 및 예방조치, 취급 및 저장, 품질기록 관리, 내부 감사, 운용 중 결함통보 처리 등에 대한 절차를 포함하고, 이를 품질매뉴얼로 작성하여 제출해야 한다.

기술표준품승인 신청자는 연방항공청이 해당 품질시스템, 생산시설, 기술 데이터, 그리고 제작된 품목을 검사하고, 임의의 시험에 입회할 수 있도록 하여야 한다. 또한, 연방항공청은 필요한 경우에 공급자의 시설에서도 검사 또는 시험을 실시할 수 있다.

기술표준품승인 신청자가 연방항공규정의 해당 요건에 대한 적합성을 모두 입증하면, 기술표준품 승인서를 받을 수 있으며, 이와 함께 다음과 같은 의무가 부과된다.

- ① 생산조직이 변경되는 경우에 이를 규정된 문서를 개정하여 연방항공청에 제출하여야 한다.
- ② 해당 품목의 합치성 및 감항성에 영향을 미치는 품질시스템 및 시설의 변경은 그 즉시 연방항공청에 문서로 통지하여야 한다.
- ③ 각 품목이 승인된 설계에 합치하고, 해당 기술표준품 표준서를 만족하고, 안전한 운용 상태에 있음을 보장하여야 한다.
- ④ 각 품목에 FAR §45.15(b)항에 따른 식별표시를 하여야 한다. 이때 치명성 부품(critical parts)은 별도로 구분하여 표시해야 한다.
- ⑤ 생산 중인 품목의 합치성과 감항성 관련 설계 데이터를 보관하고, 생산 중단 시에는 그 사본을 연방항공청에 제출하여야 한다.
- ⑥ 해당 기술표준품승인에 관련된 모든 문서를 보관하고, 연방항공청이 요청하는 경우에 이를 이용할 수 있도록 제시하여야 한다.
- ⑦ 공급업체에 위임된 모든 권한에 대한 정보를 연방항공청이 언제든지 이용할 수 있도록 해야 한다.

기술표준품 승인서(TSOA)는 그 생산시설 및 품질시스템에 대한 승인을 포함한 것이므로 제작증명서(PC)나 부품제작자 승인서(PMA)와 마찬가지로 타인에게 양도될 수 없는 것이 원칙이다.

2.2.3 기술표준품 설계승인서

연방항공청은 항공안전협정(BASA)을 체결한 외국에

서 설계 및 제작된 품목에 대하여 기술표준품 설계승인서(LODA: Letter of TSO Design Approval)를 발급할 수 있다. 기술표준품 설계승인 신청자는 해당 표준서에 규정된 기술자료 1부를 자국의 감항당국을 경유하여 연방항공청에 제출하여야 한다. 이때 설계국 감항당국은 해당 품목에 대한 검사와 시험을 통하여 자국의 기술표준품 표준서에 만족하고 연방항공청의 표준서에도 동등한 안전성을 보장한다는 확인서를 연방항공청에 발송하여야 한다[4, 5, 9].

이로써, 연방항공청은 해당 기술표준품에 대한 설계승인서를 발급하고, 수출국 감항당국은 그 품목에 대한 품질시스템, 검사 및 시험 등의 생산에 관한 합치성을 확인한다. 미국에 수입된 기술표준품이 기존에 승인된 설계에 합치하지 않거나 불안정한 상태가 확인되면, 연방항공청은 수출국 감항당국을 통하여 해당 제작자에게 설계변경 또는 생산시스템 변경을 요청할 수 있다.

2.2.4 기술표준품의 장착

기술표준품승인 제도 하에서는 하나의 기술표준품에 동일한 최소성능표준을 적용하기 때문에 그 품목 자체에 대한 혼동이나 중복검증의 문제를 배제하고 항공기 장착에 대한 안전성 입증에만 집중할 수 있게 되었다. 그리고 기술표준품승인 절차의 간소화를 위하여 항공기 장착에 대한 적합성 입증 책임을 기술표준품 제작자가 아닌 장착자(installer)에게 부과하고 있다.

항공기, 엔진, 또는 프로펠러에 대한 형식증명 소지자가 자신의 항공기 등에 기술표준품을 장착하는 경우에는 형식증명개정(ATC: Amended Type Certification)으로 승인받을 수 있고, 기술표준품승인 소지자 또는 제3자가 항공기 등에 기술표준품을 장착하는 경우에는 부가형식증명(STC: Supplemental Type Certification)으로 승인받을 수 있다[9].

기술표준품에 대한 항공기 장착승인은 연방항공청이 기존에 승인한 기술표준품 인증자료 일부를 활용할 수 있으나, 궁극적으로는 항공기 감항기준(airworthiness standard)의 해당 요건에 대한 적합성을 입증하여야 한다.

2.3 유럽의 기술표준품승인 절차

유럽의 기술표준품승인(ETSOA)에 대한 법적인 요건은 유럽연합집행위원회(EC)에서 승인한 실행규정 Part 21의 Subpart O “European Technical Standard Order Authorisation”에서 규정하고 있으며[2], 이에 대한 세부적인 인증절차는 유럽항공안전청의 PR. ETSOA.00001-001 “European Technical Standard Order Authorisation Procedure”를 따라야 한다[12]. 또한, 유럽부품승인(EPA)과 마찬가지로 기술표준품승인 신청자의 경우에도 설계조직승인(DOA: Design Organisation Approval)과 생산조직승인(POA: Production Organisation Approval)을 받아야 한다.

2.3.1 기본 요건 및 절차

유럽항공안전청(EASA)에 기술표준품승인을 신청하고자 하는 경우, 자신의 조직에 대하여 생산조직승인(POA)과 설계조직승인(DOA)을 받아야 한다. 다만, 생산검사시스템을 수립하고 개별 품목에 대한 합치성 검사를 수행하는 경우에는 생산조직승인을 받지 않을 수 있고, 설계지침서 및 설계자원을 보유하고 적합성 입증 절차를 수립한 경우에는 설계조직승인을 받지 않을 수 있다. 그러나 보조동력장치(APU)에 대해서는 반드시 설계조직승인을 받아야 하고, 항공기 또는 엔진에 적용되는 형식증명 요건과 절차에 따라서 기술표준품승인을 신청하여야 한다.

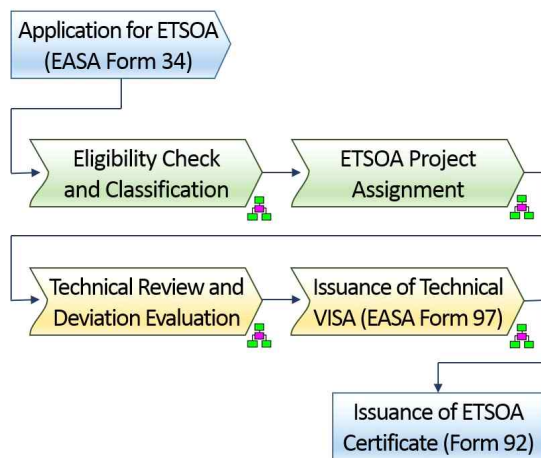


Fig. 3 ETSOA Certification Procedure

유럽기술표준품승인을 위한 기본절차는 Fig. 3에 제시된 바와 같다. 신청자는 유럽항공안전청에 적합성

보증서(statement of compliance), 설계 및 성능 명세서(DDP: Declaration of Design Performance), 해당 기술표준품 표준서에 규정된 기술자료 각 1부, 생산조직 설명서 또는 생산검사 매뉴얼, 설계조직 설명서 또는 설계적합성 절차서를 제출하여야 한다[12].

유럽항공안전청은 신청서류를 검토하여 신청 요건에 대한 적격(eligibility) 여부와 신청의 종류를 분류한다. 이때 보조동력장치를 대상으로 신청한 경우에는 형식증명 절차에 따라 설계조직승인과 생산조직승인을 함께 신청하고, 중급 설계변경된 품목인 경우에는 신규 기술표준품으로 신청하도록 통지한다. 유럽항공안전청은 기술표준품의 유형과 입증범위를 고려하여 인증팀을 구성하고 과제(project)를 부여한다. 이때 보조동력장치의 경우에는 추진계통 인증부서에 배정하고, 그 밖의 품목은 장비품 인증부서에 배정한다. 기술검토(technical review) 과정에서는 기술표준품승인 규정 및 최소성능표준에 대한 각 요건별 적합성을 판단하고, 완화(deviation) 제안사항에 대한 승인 여부를 결정한다. 유럽항공안전청은 모든 요건에 대한 적합성 판단이 완료되면 기술검증 종결보고서(technical visa)를 작성하고, 유럽기술표준품 승인서를 발급한다.

2.3.2 기술표준품 설계조직승인

유럽기술표준품승인 신청자는 자신의 설계조직에 대한 승인(DOA)을 받아야 한다. 다만, 일반적인 기술표준품에 대해서는 설계조직과 적합성 입증 절차를 갖추면 별도의 설계조직승인을 받지 않을 수 있지만, 보조동력장치(APU)에 대해서는 반드시 설계조직승인을 받아야 한다[2].

보조동력장치에 대한 기술표준품승인 신청자는 설계조직승인에 필요한 설계보증시스템 수립하여야 한다. 이는 자신과 협력업체의 설계를 통제 및 관리하고 적합성 입증을 위한 독립적 기능을 수행할 수 있어야 한다. 신청자는 설계보증시스템 핸드북과 자격관리지침을 유럽항공안전청에 제출하여야 한다.

항공기 또는 기술표준품에 대한 설계조직승인을 받은 제작자는 유럽항공안전청을 대신하여 다음과 같은 권리를 가질 수 있다.

- ① 설계변경과 수리에 대한 등급(major/minor)을 자체 분류할 수 있다.

- ② 설계변경과 수리에 대한 경급(minor) 변경을 승인할 수 있다.
- ③ 정보문서 및 지침서에 설계조직승인 권한에 따라 승인된 내용임을 표시할 수 있다.
- ④ 비행교범 및 보충서에 대한 경급 개정을 승인하고, 그 권한을 표시할 수 있다.
- ⑤ 자신의 항공기, 엔진, 프로펠러, 보조동력장치에 대한 중급(major) 수리 설계를 승인할 수 있다.
- ⑥ 개발비행시험 등을 위한 비행허가(permit to fly) 조건을 승인할 수 있다.
- ⑦ 자신이 설계 또는 개조한 항공기에 대한 비행허가를 승인할 수 있다.

2.3.3 기술표준품 생산조직승인

유럽기술표준품승인 신청자는 자신의 생산조직에 대한 승인(POA)을 받을 수 있다. 이는 보조동력장치(APU)를 포함한 모든 기술표준품에 대하여 필수 요건이 아니므로 생산조직승인을 대신하여 생산검사시스템을 수립하고 개별 품목에 대한 합치성 검사를 받도록 할 수 있다[2].

생산조직승인 신청자는 해당 설계에 대한 합치성 입증 요건을 충족하고, 그 특정한 설계에 대한 승인서를 소지하고, 그 설계와 생산에 대한 연계관리(coordination) 능력을 갖추고 있어야 한다. 또한, 해당 품목에 적정한 품질시스템을 수립하고, 그 품질시스템과 생산조직의 운영에 대한 세부 설명자료를 제출하여야 한다.

생산조직승인을 받은 제작자는 자신의 항공기에 대한 감항증명서 및 소음증명서, 그리고 엔진, 프로펠러, 부품, 기술표준품에 대한 사용승인증명서, 정비품에 대한 사용승인증명서, 항공기 비행조건 승인과 비행허가서를 자체적으로 발행할 수 있는 권리가 주어지고, 이에 따른 다음의 의무를 이행하여야 한다.

- ① 생산조직승인을 위해 제출된 품질시스템에 따라 해당 생산조직을 운영하여야 한다.
- ② 해당 품목의 합치성 판단 후에 합치성 보증서 또는 사용승인증명서를 발행해야 한다.
- ③ 생산 중의 모든 작업내용을 기록하고, 준결함(occurrence) 보고체계를 운영해야 한다.
- ④ 불합치 품목에 대하여 불안전 여부를 조사하고,

감항당국에 보고하여야 한다.

- ⑤ 설계승인 소지자를 지원하여 감항성 유지에 필요한 사항을 조치하여야 한다.
- ⑥ 협력업체는 자신의 합치성 자료를 보관하고, 필요시 감항당국에 제시하여야 한다.

2.4 기술표준품 인증제도 비교분석

항공기 기술표준품승인을 포함한 유럽의 인증제도에서 가장 큰 특징은 설계조직승인(DOA)과 생산조직승인(POA) 제도로 볼 수 있다. 이는 미국의 설계승인(형식증명) 및 생산승인(제작증명)과 비교할 때 신청자의 조직과 인원에 대한 요건을 강화하고, 그에 따른 자율권을 확대하는 취지로 볼 수 있다. 현행 우리나라 항공법에서는 조직승인 제도를 두고 있지 않아 항공산업체가 유럽시장에 진출할 때 장애 요소가 될 수 있으므로 이에 대한 법제화가 필요한 실정이다.

기술표준품의 종류에 있어서, 미국은 표준서 요건의 차이를 구분하지 않고 총 148종을 지정하고 있다. 유럽의 경우에는 총 143종을 지정하였는데, 미국의 기술표준품과 비교하여 기술적 요건이 동일한 111종(index 1)과 그 차이가 있는 32종(index 2)으로 구분하고 있다. 미국과 차이가 있는 유럽기술표준품은 최소성능표준으로 규정된 산업규격의 일부가 다르거나 유럽의 산업특성을 고려하여 추가로 기술표준품으로 선정한 품목이다. 우리나라의 기술표준품은 총 59종이 지정되어 있으나, 기술경쟁력을 갖춘 보조동력장치[13]를 포함하여 산업체의 소요를 반영한 표준서의 추가 제정이 필요하다.

외국의 신청자에 대해서 미국의 경우에는 연방항공규정 FAR Part 21에서 “미국과 항공안전협정을 체결한 국가” 또는 “연방항공청이 인증활동을 하는데 부담이 되지 않는 지역”으로 한정함으로써 반드시 항공안전협정을 체결한 국가의 제작자만이 인증을 신청할 수 있도록 규정하고 있다. 이에 반하여 유럽연합의 경우에는 실행규정 Part 21에서 비회원국에 대한 제한요건을 명확히 규정하지 않고 있으나, 유럽의 항공산업계 환경변화를 반영하여 인증체제를 정립·발전시키는 과정에서 국가간 상호협정(bilateral agreement) 또는 업무약정(working arrangement)을 요구하는 추세로 변화되고 있다[12]. 그러나 우리나라의 항공법이나 관

런 규정에서는 외국의 신청자에 대한 특별한 제한을 두지 않고 있다. 특히, 형식증명(승인)을 받은 항공기 등에 장착되어 있던 외국의 기술표준품에 대해서는 우리나라 기술표준품 형식승인 자체를 면제하고 있다.

미국과 유럽은 항공안전협정[4]에 의거 최소성능표준이 동일한 기술표준품에 대해서 추가적인 기술평가 없이 상대국 신청자에게 기술표준품 설계승인서를 발행한다. 그러나 기술표준품의 최소성능표준이 서로 상이하거나 기술표준품으로 지정되어 있지 않은 경우, 해당 품목이 포함된 형식증명, 부가형식증명, 또는 다른 기술표준품에 대한 인증절차를 통해서 자국의 적합성을 입증하고, 이를 바탕으로 상대국에 기술표준품 설계승인을 신청할 수 있다. 우리나라와 미국의 항공안전협정[5]에 의거 우리나라의 기술표준품 형식승인을 받은 품목도 추가적인 기술평가가 없이 미국의 기술표준품 설계승인을 받을 수 있다. 다만, 항공전자 컴플렉스 하드웨어와 소프트웨어가 사용되는 기술표준품에 대해서는 추가적인 기술평가가 필요할 수도 있다.

미국의 경우에 2011년 4월 연방항공규정 개정(amendment 21-92)을 통하여 기술표준품승인을 위한 신청자 조직, 품질시스템 수립 및 변경, 제조시설 위치 및 변경 등에 관한 요건을 신설하여 유럽의 인증제도에 대한 대응성(harmonization)을 갖추었다. 우리나라의 경우에는 2003년에 항공법 제20조에 기술표준품 형식승인 제도가 신설된 이후 현재까지 특별한 개정이 이루어지지 않았으며, 국토교통부 훈령 제2013-36호 “항공기 기술표준품 형식승인 절차규정”에도 미국 및 유럽의 최신 요건이 반영되지 못한 실정이다[14].

한편, 현행 항공법이나 항공안전법 제정안에서 “기술표준품 형식승인”으로 명명하고 있는데, 여기서 “형식(type)-”이라 함은 항공기, 엔진, 프로펠러의 형식설계(type design)를 의미하는 것이므로 기술표준품이나 부품류에 사용하는 용어로 적절하다고 볼 수 없다. 미국의 경우에 기술표준품에 대한 경험과 능력을 갖춘 신청자에게 보다 많은 자율권을 부여한다는 의미로 개별 기술표준품에 대하여 “인가(authorization)”라고 지칭하며, 이 기술표준품 인가와 외국의 신청자에게 발급하는 기술표준품 설계승인을 합하여 통칭으로 기술표준품 “승인(approval)”으로 칭하고 있다. 우리나라의

경우에도 인증개념의 정립과 혼동을 방지하기 위하여 그 명칭을 변경할 필요가 있다.

3. 결 론

본 논문에서 미국과 유럽의 기술표준품승인 제도를 살펴보고, 우리나라의 기술표준품 형식승인 제도와 비교분석을 수행하였다. 유럽은 기술표준품에 대한 일반요건 이외에 설계조직승인과 생산조직승인 관련 요건을 함께 규정하고 있다. 미국의 경우에는 연방항공규정을 개정하여 유럽의 인증제도에 대한 대응성을 갖추었다. 우리나라의 경우에도 변화하는 국제적 기준에 부합하도록 기술표준품 형식승인 제도에 대한 개선이 필요하다고 하겠다.

즉, 설계조직승인과 생산조직승인 제도의 도입 필요성을 모색하고, 품질시스템 및 생산시설의 변경에 대한 요건을 강화하고, 항공산업체 기술동향을 반영한 기술표준품 표준서를 추가로 개발하는 등의 최신회 개정이 필요하다. 또한, 미국과의 항공안전협정을 항공전자 컴플렉스 하드웨어 및 소프트웨어 등을 포함하는 완전한 범위로 확대하고, 유럽과의 시범인증사업을 통하여 국가간 상호협정 또는 업무약정을 체결함으로써 항공안전과 산업기반 조성에 기여할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Federal Aviation Administration, “FAR Part 21: Certification Procedures for Products and Parts”, Amendment 21-97, Mar. 2013.
- [2] European Aviation Safety Agency, “Part 21: Certification of Aircraft and Related Products, Parts and Appliances, and of Design and Production Organisations”, EU No. 69/2014, Jan. 2014.
- [3] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, “KAS Part 21: Certification Procedure for Product and Part”, Notice 2013-629, Oct. 2013.
- [4] FAA and EASA, “Technical Implementation Procedures for Airworthiness and Environmental

Certification”, Revision 3, Apr. 2013.

- [5] FAA and MOLIT, “Implementation Procedures for Airworthiness”, Initial Version, Feb. 2008.
- [6] Guen-Young Park, Kang-Yi Lee, “A Study on TSO Authorization of Aircraft Tires”, Aerospace Engineering and Technology, Vol. 4, No. 2, pp. 236~243, Nov. 2005.
- [7] Hyun-Gi Jeon, Jong-Ho Lee, In-Ho Choi, “Technical Standard Order Authorization of Air Data Computer”, KSAS Fall Conference, pp. 1715~1720, Nov. 2012.
- [8] Young-Ho Cheon, Seoung-Pil Lee, Jun-Hyeon Park, “TSOA of Airborne Multipurpose Electronic Displays”, Journal of KONI, Vol. 17, No. 6, pp. 765~776, Dec. 2013.
- [9] Federal Aviation Administration, “Order 8150.1C: Technical Standard Order Program”, Dec. 2013.
- [10] Federal Aviation Administration, “Order 8120.22: Production Approval Procedures”, Feb. 2013.
- [11] Kang-Yi Lee, Baek-Jun Yi, Ha-Girl Chung, Chang-Kyung Ryoo, “Certification Procedures for Aircraft Parts Manufacturer Approval”, Journal of KSAS, Vol. 42, No. 12, pp. 1073~1079, Dec. 2014.
- [12] European Aviation Safety Agency, “PR.ETSOA.00001-001: European Technical Standard Order Authorisation Procedure”, Dec. 2013.
- [13] Kang-Yi Lee, “Development and Certification of Auxiliary Power Units”, Journal of KSFM, Vol. 5, No. 4, pp. 61~66, Dec. 2002.
- [14] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, “Korean Technical Standard Order Authorization

Procedure”, Directive 2013-36, Apr. 2013.

저 자 소 개



이 강 이

1990년 인하대 항공우주공학과 졸업. 2012년 부산대 대학원 박사. 1990년~현재 국방기술품질원, 삼성테크윈(주), 한국항공우주연구원, 항공안전기술원. 관심분야: 항공기, 엔진, 부품의 인증.



박 근 영

1996년 성균관대 기계공학과 졸업. 1998년 동 대학원 석사. 2000년~2002년 ㈜한화 개발팀. 2003년~현재 한국항공우주연구원 선임연구원. 관심분야: 항공기 및 기술표준품 인증, 국제협력.



정 하 결

1987년 한국항공대 항공기계공학과 졸업. 2008년 동 대학원 석사. 1989년~현재 삼성항공산업(주), 국토교통부 항공기술과 항공사무관. 관심분야: 항공기 인증 및 국제협력.



유 창 경

1989년 인하대 항공우주공학과 졸업. 2006년 한국과학기술원 박사. 1991년~현재 국방과학연구소, 인하대학교 항공우주공학과 교수. 관심분야: 항공우주제 및 시스템, 항공기 인증.