

## 技術論文

J. of The Korean Society for Aeronautical and Space Sciences 42(12), 1073-1079(2014)

DOI:http://dx.doi.org/10.5139/JKSAS.2014.42.12.1073

ISSN 1225-1348(print), 2287-6871(online)

## 항공기 부품제작자증명 인증절차에 관한 고찰

이강이\*, 이백준\*, 정하결\*\*, 유창경\*\*\*

A Study on Certification Procedures for Aircraft Parts  
Manufacturer Approval

Kang-Yi Lee\*, Baek-Jun Yi\*, Ha-Girl Chung\*\* and Chang-Kyung Ryoo\*\*\*

Korea Aerospace Research Institute\*, Ministry of Land, Infrastructure and Transportation\*\*,  
Inha University\*\*\*

## ABSTRACT

Aircraft parts are considered as a significant element for the continued airworthiness of the certified aircraft well as a partial component consisting of the new aircraft design. US FAA established the certification system of Parts Manufacturer Approval in 1965, which is contributing to the continued airworthiness of the aircraft in operation and to the expansion of worldwide market of aircraft parts. In this paper, we compared the differences of the certification systems between FAA Parts Manufacturer Approval and EASA European Part Approval, and proposed the rulemaking items to improve Korean Parts Manufacturer Certification System and to contribute to growth of aircraft parts industry.

## 초 록

항공기 부품은 새로 개발되는 항공기의 설계를 구성하는 일부일 뿐만 아니라, 형식증명을 받은 항공기의 감항성을 유지하는데 중요한 역할을 한다. 미국은 1965년부터 부품제작자승인 제도를 수립·시행하여 운용 중인 항공기의 감항성 유지는 물론 전 세계의 항공기 부품 시장의 확대에 기여해 왔다. 본 논문에서는 미국의 부품제작자승인, 유럽의 유럽부품승인, 그리고 우리나라의 부품등제작자증명 제도를 상호 비교 분석함으로써 국제적 안전성 기준에 부합하고 부품산업 발전에 기여할 수 있도록 개선사항을 제시하였다.

**Key Words** : Aircraft Certification(항공기 인증), Airworthiness Standard(감항기준), Design Approval(설계승인), European Part Approval(유럽부품승인), Production Approval(생산승인), Parts Manufacturer Approval(부품제작자승인)

## 1. 서 론

항공기에 대한 안전성 인증은 그 설계, 제작, 운용 단계별로 형식증명, 제작증명, 감항증명을

받아야 하며, 이와 같은 항공기 등에 장착되는 부품에 대해서도 법적인 요건에 따라서 부품제작자승인(PMA: Parts Manufacturer Approval)을 받을 수 있다.

† Received : July 15, 2014 Revised : October 28, 2014 Accepted : November 25, 2014

\* Corresponding author, E-mail : kylee@kari.re.kr

항공기 부품은 엔진이나 프로펠러 또는 기술표준품에 못지않게 항공기의 안전에 지대한 영향을 미칠 수 있고, 항공기 운용 중에도 주기정비 또는 필요에 따라 교체 장착될 수 있으므로 그 설계와 제작에 대한 인증을 받아야 한다.

미국 연방항공청(FAA: Federal Aviation Administration)은 연방항공규정 FAR Part 21에서 부품제작자승인(PMA)에 관한 인증 요건과 절차를 규정하고 있으며[1], 유럽항공안전청(EASA: European Aviation Safety Agency)은 유럽연합 집행위원회(EC)에서 승인한 실행규정 Part 21에 의거한 유럽부품승인(EPA) 요건을 적용하고 있다[2, 3]. 한편, 우리나라의 경우에는 항공법 시행규칙과 항공기 기술기준 KAS (Korea Airworthiness Standards) Part 21에서 부품등제작자증명에 관한 법적인 인증절차를 규정하고 있다[4].

미국과 유럽은 항공기 인증절차 및 기준에 대한 조화(harmonization)를 지속적으로 추진하고 그 결과를 반영하여 국제적 기준으로 최신화하고 있다. 우리나라에서도 최근의 사회적 변화와 국제적 요구에 따라 현재의 항공법을 항공안전법으로 개편 중에 있으며, 항공기 안전성에 대한 중요성이 날로 증대되고 있다. 이와 함께 항공기 인증제도나 안전성 입증기술에 대한 학술적 연구도 활발히 이루어지고 있다[5, 6, 7].

그러나 이와 같은 연구의 대부분은 항공기 또는 엔진을 대상으로 하고 있으며, 그에 장착되는 부품의 안전성 인증에 관한 연구는 상대적으로 활발히 이루어지지 못한 실정이다. 이에 따라서 본 논문에서는 미국과 유럽의 항공기 부품에 대한 인증제도를 비교분석하고, 우리나라의 부품등제작자증명에 관한 인증제도를 국제적 기준에 부합하도록 개선하는 방안을 제시하고자 한다.

## II. 본 론

### 2.1 부품의 정의와 특징

항공법의 관점에서 부품(parts)이라 함은 항공기, 엔진, 프로펠러, 기술표준품을 제외한 그 밖의 구성요소 또는 이를 구성하는 부품을 말한다. 따라서 항공기 구성에 필요에 모든 부품이 부품제작자승인(PMA: Parts Manufacturer Approval)의 대상이 될 수 있다. 미국 연방항공청은 2011년 FAR Part 21 개정을 통하여 부품의 범주에 해당하던 재료(materials)와 공정(processes)을 제외시키고 고유한 의미의 부품에 대해서만 부품제작자승인의 대상으로 규정하였다.



Fig. 1. Example of PMA parts

새로 설계되는 항공기, 엔진, 프로펠러, 기술표준품에 사용될 목적으로 최초로 개발되는 부품에 대해서는 그 항공기 등의 형식증명이나 기술표준품 형식승인의 일부로 인증을 받을 수 있을 뿐이고, 그 부품 단독으로는 인증을 받을 수 없다. 즉, 부품제작자승인의 대상이 되는 부품은 이미 인증을 받은 항공기 등이나 기술표준품에 사용되는 부품으로 한정되는 것이다. 이와 같은 부품에 대한 예시는 Fig. 1에서 보는 바와 같다.

항공기 소유자나 운용자의 입장에서는 정비를 위한 교체용 부품(replacement parts)을 해당 항공기 제작자를 통해서 공급받거나 부품제작자승인을 받은 부품제작업체로부터 직접 구매하여 장착할 수 있다. 부품제작업체의 관점에서는 원칙적으로 형식증명을 받은 항공기 제조업체에만 해당 부품을 공급할 수 있지만, 부품제작자승인을 받은 후에는 항공기 운용자에게 직접 판매(direct shipping)할 수도 있다. 또한 이와 관계없는 제3자도 특정한 부품을 자체적으로 설계·제작하여 부품제작자승인을 받은 후 항공기 운용자 또는 정비사업자에게 판매할 수도 있다.

이와 같은 부품제작자승인 제도를 도입함으로써 형식증명을 소지한 제작사가 자사의 항공기에 사용되는 부품을 독점적으로 공급하고 이를 관리하는 비용으로 고가의 부품을 운용자에게 공급할 수밖에 없었던 단점을 크게 개선하게 되었다.

### 2.2 부품에 대한 인증기준

항공기 부품은 그 종류와 형태가 매우 다양하고, 해당 항공기 등의 설계와 유기적으로 연계되어 있으므로 각 부품별로 인증기준(certification standards)을 별도로 제정하거나 기존의 상용 규

Table 1. Airworthiness requirements for PMA of aircraft AC generators

|    | Airworthiness Requirements                         | MoC* |   |   |   | Documents |
|----|--|------|---|---|---|-----------|
|    |  | A    | T | D | O |           |
| 1  | §33.7 Engine ratings and operating limitations.    |      | ✓ |   |   | AE11      |
| 2  | §33.25 Accessory attachments.                      | ✓    | ✓ |   |   | AE12      |
| 3  | §33.89 Operation test.                             |      |   | ✓ |   | AE13      |
| 4  | §25.1165 Engine ignition systems.                  | ✓    |   |   |   | AA21      |
| 5  | §25.1309 Equipment, systems, and installations.    | ✓    | ✓ |   |   | AA22      |
| 6  | §25.1351 General: Electrical Systems and Equipment | ✓    |   | ✓ |   | AA23      |
| 7  | §25.1353 Electrical equipment and installations.   | ✓    |   |   |   | AA24      |
| 8  | §25.1363 Electrical system tests.                  | ✓    | ✓ |   |   | AA25      |
| 9  | §25.1461 Equipment containing high energy rotors.  |      |   | ✓ |   | AA26      |
| 10 | §25.1529 Instructions for continued airworthiness. |      |   |   | ✓ | AA27      |
| 11 | §25.1703 Function and installation: EWIS.          | ✓    |   | ✓ |   | AA28      |

\* Means of Compliance (MoC) : Analysis, Test, Document, Others

격을 지정하는 것은 적절하지 않다. 따라서 부품 제작자승인을 받기 위한 인증기준은 해당 부품이 장착될 항공기 등에 대한 감항기준(airworthiness standards) 중 해당되는 요건을 선별하여 적용하게 된다. 이는 해당 부품이 기존에 형식증명을 통하여 안전성이 입증된 항공기 등의 설계에 위해한 영향을 주지 않아야 한다는 취지에도 부합하는 것으로 볼 수 있다.

Figure 1의 예시에서 보는 바와 같은 교류 발전기(AC generator)의 경우에는 엔진에 대한 감항기준 Part 33과 수송급 비행기 감항기준 Part 25의 요건 중에서 전기시스템 및 발전기에 해당되는 요건을 선정하여 Table 1과 같이 부품제작자승인을 위한 감항요건(airworthiness requirements)으로 제시할 수 있다[8].

부품제작자승인에 적용되는 감항요건에 대한 적합성(compliance) 입증에는 그 부품이 장착될 항공기 형식에 대한 적격성(eligibility)과 그 부품의 승인된 설계에 대한 합치성(conformity)을 포함하여야 한다. 예를 들어, 교류 발전기의 경우에는 SAE AS 8011에 따른 성능시험과 검사, 그리고 RTCA DO-160에 따른 환경시험을 포함한다.

### 2.3 미국의 부품제작자승인 절차

미국의 부품제작자승인을 위한 법적인 요건은

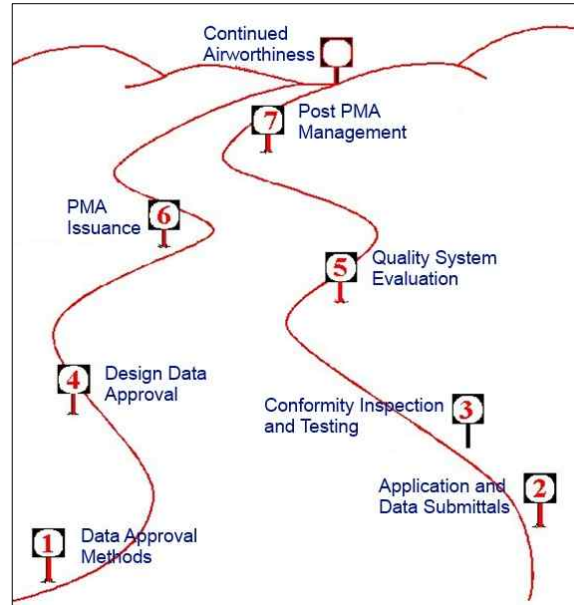


Fig. 2. PMA certification road map

연방항공규정 FAR Part 21의 Subpart K “Parts Manufacturer Approvals”에서 규정하고 있으며, 그 세부적인 인증절차는 Order 8110.42C에 규정된 지침을 따른다.

미국 연방항공청의 부품제작자승인은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 설계승인(design approval)과 생산승인(production approval) 과정으로 이루어지고, 승인서 발급 후에는 인증관리 및 감항성 유지활동을 수행하여야 한다[9].

#### 2.3.1 설계자료 승인방법

부품제작자승인을 위한 인증과정 중에 설계자료 승인방법(approval methods)은 해당 부품의 설계 확보 및 안전성 입증 유형에 따라서 다음과 같이 4가지 방법으로 분류한다.

- ① 면허계약에 의한 동일성 입증 : 형식증명서, 부가형식증명서, 기술표준품 형식승인서 소지자가 이미 승인받은 설계를 사용하도록 허용하는 면허계약서를 제출한다.
- ② 면허계약이 없는 동일성 입증 : 형식증명서, 부가형식증명서, 기술표준품 형식승인서 소지자가 이미 승인받은 설계와 동일한 부품임 나타내는 설명서를 제출한다. 단, 치명성 부품(critical parts)이나 원제작자 고유공정이 포함된 경우에는 시험 및 계산 방법으로 분류된다.
- ③ 시험 및 계산에 의한 적합성 입증 : 부품의 재료, 제조공정, 시험규격, 부품의 호환성, 시스템 호환성, 정비지침을 포함하는 설계자

료와 해당 감항기준에 대한 적합성 입증을 위한 시험 및 계산 계획서를 제출한다.

- ④ 부가형식증명에 의한 적합성 입증 : 항공기 등에 대한 부가형식증명서 소지자 또는 이에 대한 신청자가 부품제작자승인을 함께 신청하는 경우, 그 신청서에 해당 부가형식증명서 번호만을 기재하여 제출한다.

### 2.3.2 설계승인 과정

위에서 설명한 4가지 설계자료 입증방법 중에 첫 번째와 두 번째의 동일성(identicality) 입증은 해당되는 계약서류 또는 간단한 기술자료를 제출함으로써 설계승인 과정을 마칠 수 있고, 네 번째의 부가형식증명에 의한 입증은 해당 항공기 등에 대한 부가형식증명 절차에 따라서 그 부품의 적합성을 함께 입증하여야 한다.

그러나 시험 및 계산의 방법으로 신청된 부품제작자승인의 경우에는 해당 부품의 감항요건에 대한 적합성을 직접 입증하는 과정으로 설계승인(design approval) 여부를 결정하게 된다. 이 과정에서 해당 부품의 재료, 제조공정, 완성품, 그리고 시험시설 및 장비에 대한 합치성 검사를 수행하고, 그 적합성 입증을 위한 시험을 수행하여야 한다.

부품제작자승인을 위한 적합성 입증시험은 해당 감항요건을 기준으로 직접시험을 수행하는 것이 원칙이지만, 항공기 등에 대한 형식증명이나 부가형식증명으로 인증을 받은 부품과 비교시험을 통해서 적합성을 입증할 수도 있다. 그러나 해당 부품이 치명성이나 복잡한 설계특성을 갖는 경우에는 광범위한 비교시험과 엄격한 분석이 요구된다. 비치명성의 단순한 부품을 역설계(reverse engineering)하여 제작한 경우에는 오리지널 부품의 설계와 비교분석만으로도 충분할 수 있다.

해당 부품을 항공기에 장착한 상태로 비행시험이 필요한 경우에는 사전에 비행시험계획을 수립하고, 그 항공기에 대한 형식검사승인(TIA: Type Inspection Authorization)를 통해서 연방항공청 비행시험 조종사 또는 위촉 조종사에게 비행시험을 요청하여야 한다.

항공기인증사무소(ACO: Aircraft Certification Office)는 해당 부품에 대한 검사 및 시험 결과, 해당 항공기 등에 대한 적격성, 기존 부품에 대한 운용이력 특이사항, 수명제한 부품 여부 등을 종합적으로 검토하여 적합성이 확인되면, 그 설계승인 내용을 제조검사지역사무소(MIDO: Manufacturing Inspection District Office)와 신청자에게 통지한다.

### 2.3.3 생산승인 과정

부품제작자승인 신청자는 연방항공규정 FAR Part 21의 §21.305부터 §21.309까지 요건을 만족하는 품질시스템을 갖추어 양산되는 부품이 승인된 설계에 합치하고 감항성을 유지할 수 있도록 해야 한다. 이를 위하여 연방항공청의 제조검사 지역사무소(MIDO)는 Order 8120.22 "Production Approval Procedures"에 따라서 생산승인을 위한 품질시스템을 평가한다.

부품제작자승인 신청자는 자기의 조직과 품질시스템을 설명하는 문서를 연방항공청에 제출하여야 한다. 품질시스템에는 설계자료 관리, 문서 관리, 공급업체 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, 품질시스템 이탈품 처리 등을 포함해야 하고, 이를 품질매뉴얼로 작성하여야 한다.

부품제작자승인 신청자의 제조시설이 미국 이외의 국가에 위치한 경우에는 연방항공규정을 적용하여 인증하는데 과도한 부담(undue burden)이 되지 않는 경우에 한하여 부품제작자승인을 받을 수 있다. 부품제작자승인 후에는 해당 부품의 검사, 합치성 또는 감항성에 영향을 미칠 수 있는 제조시설의 변경에 대하여 그 즉시 연방항공청에 문서로 통지하여야 한다.

부품제작자승인을 받은 부품에는 연방항공규정 FAR §45.15에 따라서 제작자 명칭, 상표, 심벌, 부품번호, "FAA-PMA"를 읽기 쉽고 영구적인 방법으로 표시하여야 한다. 수명제한 부품의 경우에는 식별 표시를 위한 각인 등으로 인하여 그 부품의 감항성이 저하되지 않아야 한다. 해당 부품의 장착 적격성은 해당 항공기 등의 제작사, 모델명, 일련번호를 부품도해(IPC), 부품제작자승인 보충서 또는 기술회보(SB) 등에 기재하여 오용을 방지할 수 있도록 해야 한다.

## 2.4 유럽의 부품승인 절차

유럽연합국가의 항공기 등에 대한 인증은 유럽항공안전청(EASA)에서 담당하며, 유럽연합집행위원회(EC)에서 승인한 실행규정 No. 69/2014의 Part 21에 따라서 항공기 및 부품에 관한 적합성 입증과 함께 신청자의 조직에 관한 설계조직승인(DOA: Design Organization Approval)과 생산조직승인(POA: Production Organization Approval)을 받아야 한다.

유럽연합 실행규정 본문에서 유럽부품승인(EPA: European Part Approval) 대상 품목을 "유럽기

술표준품을 제외한 항공기 등의 형식증명 소지자가 아닌 자의 승인된 설계에 따라서 생산되는 품목”으로 정의하고 있으며, Part 21의 Subpart K “부품 및 장비품”에서 다음과 같이 기본적인 요건을 규정하고 있다[2, 10].

형식증명을 받은 항공기 등에 장착될 부품 및 장비품은 Subpart B “형식증명”, Subpart D “형식증명 변경”, 또는 Subpart E “부가형식증명”에 의거한 형식증명 절차에 따라서 적합성을 입증하여야 한다. 다만, 유럽기술표준품에 사용되는 부품의 경우에는 Subpart O의 유럽기술표준품 승인절차에 따라서 적합성을 입증하고, 표준부품의 경우에는 공식적으로 인정되는 표준서에 의거 적합성을 입증한다. 즉, 항공기 부품 및 장비품은 유럽항공안전청이 인정하는 적용 인증규격(CS: Certification Specification) 또는 해당 유럽기술표준품 표준서(ETSO) 요건에 적합한 경우에 승인을 받을 수 있다.

유럽부품승인을 위한 설계승인은 해당 부품의 설계가 경급(minor) 변경되는 경우와 중급(major) 변경되는 경우로 구분하여 이루어진다. 승인을 신청한 부품이 경급 설계변경에 해당하는 경우에는 신청자의 설계능력에 대한 입증 요건이 없으며, 형식증명 소지자의 지원을 받을 필요도 없다. 이때 인증규격(CS)에 대한 적합성 입증은 당해 부품이 장착될 항공기 등의 형식증명 당시에 적용된 증명기준(certification basis)을 적용할 수 있다. 그러나 중급 설계변경에 해당하는 부품의 승인을 신청하는 경우에는 반드시 설계조직승인 또는 이에 상응하는 조직승인을 받아야 하고, 자체의 설계자원(resources)에 의한 독자적 설계임을 입증하지 못하면 항공기 등의 형식증명 소지자와 기술지원에 관한 계약관계를 유지해야 한다. 이때 중대한(significant) 중급 설계변경 부품에 대해서는 가장 최신의 증명기준을 적용하여 적합성을 입증하여야 한다.

유럽항공안전청 Part 21의 Subpart J에 따라 설계조직승인(DOA)을 받은 후, 해당 부품 및 장비품을 생산하여 사용인가 증명서(EASA Form 1 : Authorised Release Certificate)와 함께 판매하고자 하는 경우에는 Subpart G에 따른 생산조직승인(POA)을 받아야 한다. 생산조직승인을 받기 위해서는 해당 제품에 대한 설계승인을 소지하고 그 승인된 특정한 설계에 대한 합치성을 유지할 능력이 있어야 한다. 이를 위하여 21.A.139 요건에 따른 품질시스템 구축하고 독립적 업무수행이 보장되는 품질조직을 갖추어야 한다. 설계조직승인을 받은 제작자는 항공기에 대한 감항증명서와



Fig. 3. ELA aeroplane and EPA parts

소음증명서를 발급할 수 있고, 부품 및 장비품에 대한 사용인가 증명서(EASA Form 1)를 자체적으로 발급할 수 있는 권한이 주어진다.

이와 같은 과정을 통하여 승인된 설계에 합치하게 제작되었음을 나타내는 사용인가 증명서가 발행되고, Subpart Q에 의거한 식별표시가 있는 부품 및 장비품에 한하여 형식증명을 받은 항공기 등에 장착할 수 있다. 이때의 식별표시로 제작자 명칭, 상표 또는 심벌, 부품번호, 그리고 “EPA” 글자를 표시하여 다른 부품과 구별될 수 있도록 하고, 치명성 부품인 경우에는 일련번호를 함께 표시하여야 한다.

그러나 최대이륙중량 2,000 kg 이하의 유럽경량항공기(ELA: European Light Aircraft) 소유자는 다음의 4가지 요건에 적합한 경우에 사용인가 증명서가 발행되지 않은 부품 및 장비품에 대해서도 자신의 책임 하에 Fig. 3과 같은 자신의 경량항공기 등에 장착할 수 있다.

- ① 수명제한 부품, 주구조물 부품, 비행조종 부품이 아닐 것
- ② 해당 설계에 합치하게 제작되었을 것
- ③ 식별표시 요건에 따라 표시되었을 것
- ④ 특정한 항공기에 장착되었음을 기록할 것

## 2.5 비교분석 및 개선사항 도출

### 2.5.1 유럽과 미국의 승인제도 비교

유럽과 달리 미국에서는 형식증명 소지자가 아닌 제3자도 부품제작자승인에 의한 대체용 부품을 보다 활발하게 제작하고 있다[11]. 이와 같이 유럽의 부품 승인제도가 미국보다 활성화되지 못한 이유로 유럽의 Part 21에서 항공기는 물론이고 부품에 대해서도 설계조직승인과 생산조직승인을 요구하는 등의 설계와 생산에 관한 규정을 명확히 구분하고 있으며, 중급 설계변경 부품에 대하여 설계능력 입증과 형식증명 소지자의 기술

Table 2. Comparison of EASA EPA and FAA PMA system

| EASA EPA  | FAA PMA  |
|---|--|
| 별도로 승인하지 않음 (부품에 대한 DOA 및 POA 승인서로 발급)              | 부품의 설계와 생산에 대한 독립된 승인 (별도의 PMA 승인서 발급)         |
| 해당 인증규격(CS: Certification Specification)에 대한 적합성 입증 | 동일성(identicality)에 의한 수락 또는 시험 및 계산에 의한 적합성 입증 |
| 생산조직승인(POA)이 필수적으로 요구됨                              | 제작증명에 적용되는 품질시스템 요건이 적용됨                       |
| 설계능력 입증 필요 (중급 설계변경의 경우)                            | 설계능력 입증 불필요 (설계사용계약에 의한 경우)                    |
| 형식증명 소지자와 연계성 또는 자체 설계자원 필요                         | 형식증명 소지자와 연계성 (기술지원) 필요하지 않음                   |

지원을 의무화 하고, 형식증명 소지자가 아닌 제 3자에 의한 부품 설계를 원래의 부품이 설계변경된 것으로 취급하는 등의 절차적 부담을 들 수 있다. 또한 미국의 부품제작자승인 규정에 비하여 유럽의 규정체계가 복잡하게 구성되었음에도 그 세부절차와 지침이 마련되지 않음으로 인하여 신청자가 해당 규정을 충분히 이해하지 못한 결과로 볼 수 있다. 이와 같은 유럽의 부품승인 제도와 미국의 부품제작자승인 제도에 대한 절차적 차이를 Table 2와 같이 정리할 수 있다.

미국 연방항공청은 2011년 FAR Amendment 21-92에 의거 기존의 부품제작자승인 규정을 전면 개정하면서 형식증명을 받은 항공기 등에 장착될 것이라는 사실을 알면서도 승인을 받지 않고 대체 및 개조용 부품을 제작하는 행위를 금지하는 §21.9 “대체 및 개조용 부품” 규정을 신설하였다. 이는 기존의 §21.303(a)항과 (b)항 요건을 재정리하여 독립 조항으로 규정함으로써 부품제작자승인 대상 부품의 범위를 명확히 하고, 안전성이 결여된 미승인 부품의 제작과 유통을 법적으로 금지하고자 하는 취지로 볼 수 있다.

또한, 기존에는 해당 부품의 검사를 중심으로 하는 제조검사시스템(FIS: Fabrication Inspection System)을 요구하였으나, 이를 다른 인증의 생산승인과 같이 포괄적인 품질시스템을 수립하는 것으로 개정하였다. 아울러, 부품의 “설계(design)”에 대하여 기존에는 도면(drawing)과 같은 협의의 개념으로 정의하였으나, 이를 승인된 설계(approved design)로 표기함으로써 제조공정, 재료규격, 설계변수, 운용한계 등을 포함하는 완전하고 포괄적인 설계 데이터 일체를 의미하는 것으로 개정하였다.

## 2.5.2 우리나라 부품등제작자증명 개선사항

우리나라의 부품등제작자증명 인증제도는 미국의 연방항공규정을 기반으로 2003년에 처음으로 법제화 되었으며, 그 내용은 항공법 제20조의2, 항공법 시행규칙 제42조 내지 제45조, 항공기 기술기준 KAS Part 21, 그리고 국토교통부 훈령 제2013-32호에서 규정하고 있다[12].

현행 항공법이나 항공안전법 제정안에서 “부품등제작자증명”으로 명명하고 있는데, 여기서 “~등~”은 단순히 “장비품 또는 부품”을 하나로 지칭하기 위한 것이고, 이를 “~증명”으로 명명한 것도 법적·기술적으로 특별한 이유가 없으므로 미국이나 유럽의 명칭을 고려하여 “부품제작자승인”으로 표기함으로써 혼동을 방지하고 일반인이 쉽게 이해할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

현행 항공법 시행규칙 제45조에서 “부품등제작자증명을 받지 아니하여도 되는 부품”을 규정하고 있는데, 제1호의 “산업표준화법 제15조제1항에 따라 인증받은 항공 분야 장비품 또는 부품”은 한국산업규격 KS-W 부품을 곧바로 항공기에 장착 사용할 수 있는 것으로 오인될 수 있으므로 향후 시행규칙 개정 시에 이를 삭제하는 것이 바람직하다고 하겠다. 또한, 제3호의 “국제적으로 공인된 규격에 합치하는 장비품 또는 부품”의 경우에도 미국과 유럽의 규정에서 정의하는 상용표준부품(commercial standard parts)의 의미가 정확하게 반영될 수 있도록 개선이 필요하다. 여기서 상용표준부품이라 함은 커피 메이커 등과 같은 가정용 전자제품, 공인규격에 의한 상업용 부품(COTS: Commercial Off-The-Self), 표준형 하드웨어 등을 말하며, 이는 형식증명 소지자가 별도로 분류하여 자신의 책임 하에 관리하는 것이 국제적인 추세이다.

한편, 부품등제작자증명의 생산승인에서 요구되던 제조검사시스템(FIS)에 대하여 미국이나 유럽과 같이 우리나라도 이를 폐지하고 포괄적인 품질시스템을 수립하도록 항공법규 및 훈령에 반영되어 있으나, 국제적 동등성 측면에서 FAR §21.305 “신청자 조직”과 유럽의 조직승인제도에 대한 절차적 요건을 추가로 반영할 필요가 있다.

미연방항공청의 Order 8110.42C에서는 부품제작자증명 대상 부품의 안전성 평가(safety assessment)를 수행하여 그 부품의 치명도(criticality)를 결정하도록 명시하고 있다. 즉, 고장모드영향분석(FMEA: Failure Mode and Effect Assessment) 기법을 활용하여 대상 부품의 고장모드(유형)와 그 영향을 상향식(bottom-up)으로 분석하고, 이를 상위 조립체와 항공기 수준까지 확대함으로써

궁극적으로 해당 부품이 장착되는 항공기의 안전성을 정성적으로 평가하도록 규정하고 있다. 우리나라의 훈령 제2013-32호에서도 부품의 안전성 평가에 대하여 규정하고 있으나, 복합 또는 치명성 부품에 대하여 특별한 분석기법을 제시하지 않고 있으므로 고장모드영향분석(FMEA)이나 결합나무분석(FTA: Fault Tree Analysis) 등의 기법을 추가하여 국제적 수준에 부합하도록 구체화할 필요가 있다.

### III. 결 론

본 논문에서 미국의 부품제작자승인, 유럽의 유럽부품승인, 그리고 우리나라의 부품등제작자 증명 인증제도를 살펴보았다. 미국의 부품제작자승인과 유럽의 유럽부품승인에 대한 절차적 요건은 일부 차이가 있지만, 형식증명을 받은 항공기의 부품으로서 이미 인증을 받은 원래의 부품과 동등한 수준의 안전성을 요구한다는 면에서는 근본적인 차이가 없다고 할 것이다.

우리나라의 부품등제작자증명 인증제도는 일반 대중을 고려한 용어의 정비, 국제적 기준에 부합하는 인증 대상 부품의 정의, 생산승인을 위한 품질시스템 및 신청자 조직에 대한 요건 반영, 그리고 해당 부품의 설계특성에 따른 안전성 평가기준을 개발할 필요가 있다고 하겠다. 이로써 국제적 기준에 부합하는 부품제작자승인 인증체계를 갖추고, 우리나라 실정에 적합한 항공기 및 부품 개발의 토대를 마련할 수 있을 것이다.

### References

- 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 69/2014.

3) Valerie Berger, "Application of EASA Part 21 Requirement Regarding Change to Type Design by Airbus", *SAE AeroTech Congress & Exhibition*, Paper 2013-01-2124, Sep. 2013.

4) Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "KAS Part 21: Certification Procedure for Product and Part", MOLIT Notice 2013-629.

5) Deok-Kon Hong, Kwanjung Yee, "Comparison of Airworthiness Certification System between Korea and U.S.", *Journal of KSAS*, Vol. 36, Issue 3, Mar. 2008, pp.298~305.

6) Seung Taek Hong, "A Study on Airworthiness Certification System", *Master's thesis*, Korea Aerospace University, Aug. 2012.

7) Kang-Yi Lee, "Safety Analysis for Turbine Case Cooling System", *Ph.D. thesis*, Pusan National University, Aug. 2012.

8) Kang-Yi Lee, "A Study on Parts Manufacturer Approval in Civil Aviation Law", *Journal of Air & Space Law*, Issue 17, Jun. 2003, pp.133~152.

9) Federal Aviation Administration, "Order 8110.42C: Parts Manufacturer Approval Procedures", Jun. 2008.

10) Bong-Gu Jeong, "A Study on the Parts Manufacturer Approval", *SASE Fall Conference*, Dec. 2011, pp.85~89.

11) European Aviation Safety Agency, "Preliminary Regulatory Impact Assessment: Replacement Parts", Mar. 2009.

12) Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "Directive 2013-32: Procedures for Parts Manufacturer Approval", Apr. 2013.