

## 論文

## 경량항공기 개발동향 및 인증제도 고찰

김용석\*, 신홍철\*, 신대원\*\*

## Development Trend of Light Sport Aircraft and Certification Policy

Yong-seok Kim\*, Hong-Chul Shin\* and Dai-Won Shin\*\*

## ABSTRACT

New aircraft category such as Light Sport Aircraft is introduced to prevent Ultralight Vehicle accidents and to promote aviation sports. Therefore, a new rule for airworthiness standard, certification, operation and maintenance of light sport aircraft is being created. The present study deals with LSA concept, development trend of LSA, airworthiness standards and certification policy. In particular, an aircraft type analysis of FAA certified LSA is conducted to establish performance requirements of Light Sport Aircraft designs.

**Key Words** : Light Sport Aircraft(경량항공기), Airworthiness Standard(감항기술기준), Certification Policy(인증제도), ASTM Consensus Standard(미국 LSA 기술기준)

## 1. 서 론

우리나라의 항공레저분야는 지난 20여년에 걸쳐서 괄목할만한 성장을 거듭하였고, 최근 주 5일제 근무시행에 따라 레저스포츠에 대한 국민적 관심과 욕구가 확대되고 있으며, 항공 레저스포츠에 대한 관심도 증대되고 있다. 특히 초경량비행장치는 2001년 이후 매년 평균 40여대의 증가 추세를 보이고 있으며, 2008년 92대의 증가에 힘입어 2009년 12월말 현재 604대에 달하고 있다. 이와같이 우리나라 항공레저분야는 질적·양적으로 크게 성장, 발전하였으나 운항과정에서 크고 작은 형태의 사고가 지속적으로 발생되고 있다. 또한 항공레저스포츠가 첨단화 되어감에 따라 다양한 레저용 항공기술의 발전과 비행 안전성을 증대시키기 위하여, 기존 초경량비행장치보다 무게와 비행성능 등을 향상시킨 최대이륙중량

600kg이하의 “경량항공기” 제도 도입을 위해 관련 항공법이 개정되었다.

경량항공기 제도도입의 주요 목적은 항공안전성확보를 통하여 국민의 생명과 재산을 보호하고 국민의 창의적인 항공기개발 의욕, 발명의식 고취 및 침체된 국내 항공산업기술을 촉진하는 것이므로 이에 관련규정들을 현실적으로 적합하게 개정하여 증가하는 항공레저스포츠를 즐기려는 국민들의 욕구를 충족할 필요가 있다.

또한 지속적인 성장이 예상되는 국내의 경량항공기 수요를 대체하면서 녹색성장 및 저탄소 운송수단 활성화를 지향하는 국가 정책에 부응하고, 항공분야 일자리 창출에 기여 할 수 있는 경량항공기의 국내 독자개발의 필요성이 대두되고 있다. 새롭게 시장이 형성되고 있는 경량항공기 개발사업은 비교적 적은 투자로 기술확보가 가능하고 위험도가 적으므로 인지도가 떨어지는 후발국이 시장에 진입하기에 용이하다. 항공산업은 선진국들이 최고의 고부가가치 창출산업으로 인식하고 있으며, 타 산업으로의 기술 파급효과가 무궁무진하여 적극적인 전략적 육성체계가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 현재 국내외적으로 운영되고 있는 경량항공기의 개발동향, 시장현황 및

2009년 02월 10일 접수 ~2010년 09월 10일 심사완료

\* 교통안전공단 항공안전처

\*\* 한서대학교 헬리콥터조종학과

연락처, E-mail : yongkim@ts2020.kr

서울시 구로구 오류동 91-1 교통안전공단 항공안전처

경쟁기준을 분석하고 경량항공기의 설계, 제작, 운용 및 정비와 관련된 기술기준과 인증제도 현황을 살펴봄으로써 경량항공기 국내 개발의 타당성에 대하여 검토하고자 한다.

## 2. 국내의 경량항공기 개념

### 2.1 미국 경량항공기 개념 및 도입 배경

미국을 포함한 항공선진국에서는 레저스포츠 활동을 즐기는 항공 동호인들의 왕성한 비행욕구를 충족시키기 위해 초경량비행장치와 소형항공기 사이의 “경량항공기” 등급을 신설하고 항공 레저스포츠 활동을 촉진하고 있으며, 미국에서는 Light Sport Aircraft(LSA, 최대이륙중량 600kg 또는 650kg(수상)), 유럽에서는 Very Light Rotorcraft(최대이륙중량 600kg), 영국에서는 Microlight Aeroplane(최대이륙중량 450kg)로 경량항공기를 분류하고 있다.[1-3]

FAA(Federal Aviation Administration)는 Light Sport Aircraft의 제작, 인증, 운용, 정비에 관련된 ASTM(American Society for Testing and Materials International) 규정을 새롭게 제정하였다. FAA에서는 새로운 기술과 형식에 의한 초경량비행장치에 대하여 향상된 기술 및 성능에 맞추어 기준을 제정함으로써 기술성능과 기준 사이의 거리감을 좁혀 LSA 부분의 안전성을 증진시키며, LSA 제작자에게 제작취지에 맞게 운용될 수 있도록 지원하고, 또한 초경량비행장치 관련 규정인 Part. 103에 따라 운용되는 초경량비행장치의 제한을 초과한 새로운 개념의 LSA로서 운용측면에서 비행교육, 예항 등을 허가하며 LSA의 유지 및 검사를 위한 항공정비사에 관한 교육 및 면허의 요구조건 등에 대한 LSA 관련기준을 제정하였다.[4]

### 2.2 국내 경량항공기 개념

#### 2.2.1 국내 경량항공기 정의

국내 경량항공기에 대한 정의는 항공법 제2조 제26항의 규정에 의하면 경량항공기란 “국토해양부령이 정하는 타면(舵面)조종형비행기, 체중이동형비행기 및 회전익경량항공기 등”으로 정의되고, 항공법시행규칙 제13조의2에 의하면 경량항공기 종류는 “타면조종형비행기, 체중이동형비행기, 경량헬리콥터, 자이로플레인 및 동력패

러슈트”를 말하며 자체중량 115킬로그램을 초과하고 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다.

- (1) 최대이륙중량 600kg이하(단, 수상용은 최대이륙중량 650kg이하)
- (2) 최대수평비행속도가 120 노트이하
- (3) 최대 실속속도 또는 최소정상비행속도 45 노트 이하
- (4) 조종사 좌석을 포함한 탑승좌석이 2이하
- (5) 단발 왕복엔진 장착
- (6) 조종석은 여압이 되지 않을 것
- (7) 비행 중에 프로펠러의 각도를 조절할 수 없을 것
- (8) 고정된 착륙장치가 있을 것,

#### 2.2.2 경량항공기제도 도입 및 안전관리

2009년 9월10일 항공법이 개정·공포되어 경량항공기제도가 새롭게 도입되었으며, 개정된 항공법에는 경량항공기의 정의, 경량항공기사고의 정의, 비행계획 승인, 안전성 인증, 경량항공기 정비, 보험가입, 조종사의 준수사항, 용도제한, 사고의 보고, 조종사 자격증명, 자격증명의 한정, 무선설비 설치·운용 의무 등이 포함되어 있다.

항공법 제24조제1항에 의하면 경량항공기를 사용하여 비행하려는 사람은 미리 비행계획을 수립하여 국토해양부장관의 승인을 받아야 하며, 경량항공기 소유자 또는 이를 사용하여 비행하려는 사람에게 비행안전에 위한 안전성인증 검사, 정비확인, 보험가입 등의 의무를 부과하고(제24조 제2항부터 제5항까지), 경량항공기는 조종교육을 제외한 영리목적으로 사용할 수 없도록 하고 있다(제6항). 또한, 제40조의2는 경량항공기를 항공에 사용하려는 자 또는 소유자등에게 무선설비의 장착을 의무화하는 규정을 신설하였다.[5]

## 3. 국내의 경량항공기 개발 동향

### 3.1 국외 경량항공기 개발동향

#### 3.1.1 미국 LSA 현황 및 전망

2009년 미국 FAA 시장전망 보고서에 의하면 미국내 운용중인 LSA 카테고리 항공기는 2007년 말 6,066으로 추정되고 2013년까지는 매년 평균 1,000여대의 증가가 예상되며 이 예상치에는 신규로 제작되는 LSA와 기존 초경량비행장치

(Ultralight trainers)에서 LSA로 전환되는 것을 포함하고 있다. 2013년 이후에는 증가율이 다소 감소하여 매년 평균 300여대의 증가가 예상되고, 2020년 경에는 14,151대의 LSA가 운용될 것으로 전망하고 있다.[6]

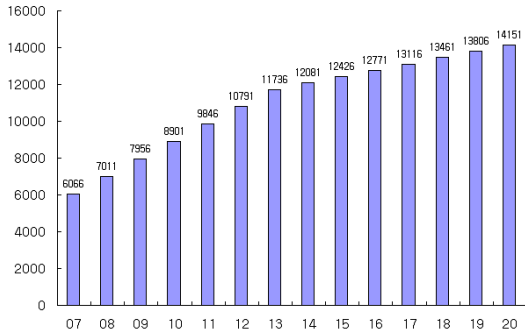


Fig. 1 미국 경량항공기(LSA) 등록 전망(2009)

### 3.1.2 FAA 인증 S-LSA 현황

미국의 LSA는 인증 및 용도에 따라서 S-LSA와 E-LSA 두 가지로 구분된다. S-LSA는 Special Light Sport Aircraft로 공장에서 완제품의 형태(Ready-to-Fly)로 LSA에 관한 ASTM 기술기준에 적합하도록 제작된 항공기를 말하며, 비행교육과 여가와 같은 상업적 목적으로도 운용될 수 있다. 반면 E-LSA는 Experimental Light Sport Aircraft로, 레저용 목적으로만 제한적으로 사용이 허가된 항공기이다. E-LSA는 Kit 형태로 제작된 항공기 및 기존 초경량비행장치에서 LSA로 전환된 항공기를 포함한다.

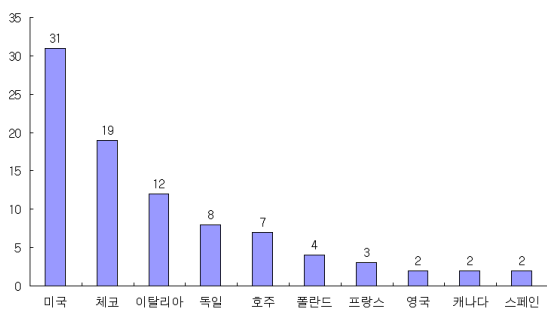


Fig. 2 FAA 인증 S-LSA 생산국가별 모델 수

현재 FAA에 의해 S-LSA 등급으로 인증된 전

세계 LSA 항공기는 총 97개 모델이 있으며 이중에서 2개 기종 이상 인증된 생산국가를 살펴보면 미국이 31개 모델로 가장 많고, 다음은 체코가 19개, 이탈리아 12개, 독일 8개, 호주 7개 순으로 나타나 있다.

LSA는 일반항공기에 비해 구조가 비교적 간단하기 때문에 LSA 생산업체들은 작은 규모로 운영되는 중소기업이 많은 편이다. FAA에 의해 인증된 S-LSA를 생산하는 업체는 LSA 수요가 가장 많은 북미 지역이 24개 업체가 운영 중이고, 유럽지역에는 34개 업체가 운영 중이다.

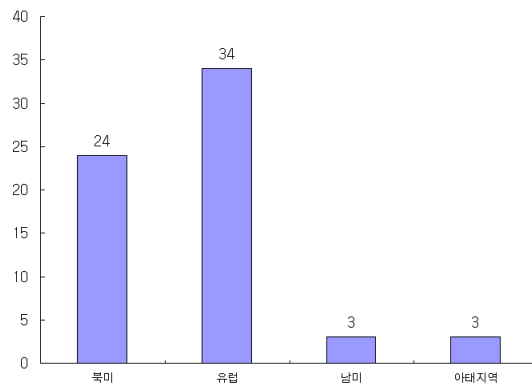


Fig. 3 FAA 인증 세계 S-LSA 생산업체 현황

특히 체코는 14개 생산업체가 있는데, 이는 숙련된 기술공을 많이 보유하고 있고, 낮은 임금으로 가격 경쟁력이 있기 때문이다. 이 외에 독일에 6개 업체, 이탈리아에 5개 업체, 폴란드에 4개 업체, 프랑스에 2개, 영국에 1개 업체가 운영 중에 있다. 남미는 브라질에 3개 업체가 있고, 아태지역으로는 호주에 3개 업체가 있다.

2009년 4월 현재 미국 내 S-LSA 판매기종별 시장 점유율 TOP 10 현황을 Fig. 4에 나타내었다. 본 자료는 2005년 이래로 FAA에 등록된 데이터에 기초하여 작성되었으며 Czech LAA의 Jan Fridrich<sup>1)</sup>가 상세하게 정리하였다.[7]

2009년 4월 현재 시장점유율 1위는 CTLS 기종으로 17.8%의 시장점유율을 기록하고 있고 총 288대의 항공기가 등록되어 있으며, 제작사는 독일의 Flight Design사 이다. Fig. 4의 TOP 10 현황을 살펴보면 체코에서 생산한 모델이 총 3개로 가장 많고, 다음은 미국 2개, 독일 2개, 이탈리아 1개, 호주 1개 순이다.

1) www. bydanjohnson.com

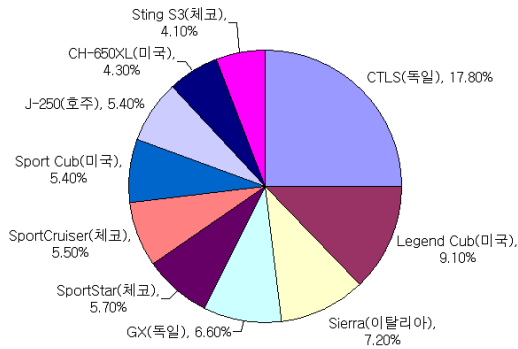


Fig. 4 미국 내 S-LSA 판매기종별 시장점유율

### 3.1.3 FAA 인증 S-LSA 기종 분석

미국 실험항공기협회(EAA<sup>2)</sup>, Experimental Aircraft Association)에 의하면 FAA에 의하여 LSA 특별감항증명(Special Airworthiness Certificate)을 받은 항공기는 총 97개 모델로 이 중에서 인증된 45개의 모델을 대상으로 S-LSA에 대한 기종특성 및 추세를 파악하였다.

조사된 LSA는 모두 동체, 주날개, 꼬리날개로 구성된 타면조종형비행기이며, 고정식 착륙장치를 사용한다. 동력장치로는 80~120HP급의 왕복엔진을 이용하여 고정피치식 프로펠러를 구동하는 방식이다. 모두 2개의 좌석을 구비한 2인승급 항공기로 설계되었으며, 조종시스템으로 대부분 스틱형의 조종간과 페달 2개, 그리고 엔진스로틀 레버를 채용하고 있다.[9]

Table 1에 FAA 인증 S-LSA 45개 모델에 대한 제원 및 성능에 대한 평균값, 최대값 및 최소값을 나타내었다. 항공기 자체중량 평균은 330kg이고, 최대이륙중량은 582kg으로 경량항공기 기준인 600kg에 거의 근접하게 설계되었다. 조종석 너비는 평균 114cm, 최대는 130cm로 넓은 조종석을 확보하여 탑승감을 향상시키려는 경향이 있음을 알 수 있다. LSA의 평균가격은 US\$91,905로 조사되었으며, 미국 S-LSA 시장 점유율 1위를 차지하고 있는 CTLS 기종은 US\$124,800로 평균 가격에 비해 다소 높은 가격임에도 불구하고 판매 1위를 차지하고 있다. 향후 경량항공기 국내 독자개발 시 CTLS 기종을 포함한 시장점유율 상위 기종에 대하여 심층 분석을 수행함으로써 디자인 및 설계사양을 정할

2) <http://www.sportpilot.org>

필요가 있다고 판단된다.

Table 1. LSA 성능 및 스펙 통계자료

구 분		평균	최소	최대
무 계	공허중량(kg)	330	258	389
	최대이륙중량(kg)	582	473	600
크 기	주날개 길이(m)	9.2	7.6	10.6
	동체길이(m)	6.3	5.5	7.6
	동체높이(m)	2.3	1.7	2.8
	조종석 너비(m)	1.14	1.02	1.3
	연료탱크용량(L)	89	50	136
성 능	한계속도(km/h)	244	197	312
	순항속도(km/h)	191	144	221
	실속속도(km/h)	69.2	44.8	83
가격(US\$)		91,905	57,225	143,825

### 3.1.4 미국 내 판매 상위 10위 기종분석

현재 미주시장에서 판매되고 있는 S-LSA 기종 중 상위 10위권 내의 기종을 선별하였고 주요사양을 비교분석을 수행하였으며, 각 기종별 제원 및 성능 데이터는 제작사 홈페이지를 참고하였다.

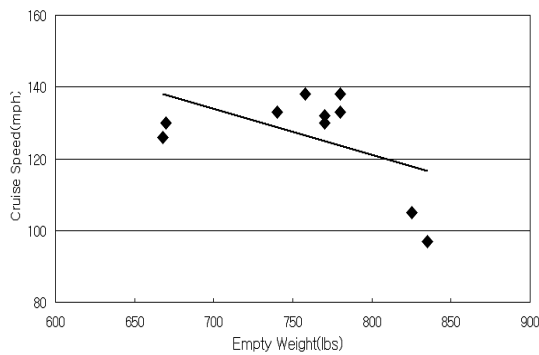
Table 2에 미국내 판매 TOP 10 기종에 대해 최대이륙중량, 공허중량, 순항속도, 실속속도, 항속거리, 기본가격 등에 관한 주요사양을 나타내었다. 최대이륙중량은 미국 LSA 기준인 1320lbs에 거의 근접하게 설계되었고, 공허중량은 660lbs, 770lbs 그리고 830lbs를 기준으로 분포하고 있음을 알 수 있다.

TOP 10 기종에 대한 주요사양 데이터를 바탕으로 성능지표를 산출하기 위해 각 기종별 성능 지표간 비교 그래프를 생성하였으며, 먼저 미국 LSA 시장의 공허중량 대비 순항속도 및 항속거리를 Fig. 5와 Fig. 6에 나타내었고, 순항속도가 증가함에 따라 공허중량은 감소하는 경향을 보이고 있다.

공허중량 770lbs를 기준으로 가장 시장성이 좋은 기종들인 CTLS, Sierra, SportCruiser, J-250, CH-650XL 및 Sting S3 등이 분포하고 있음을 알 수 있고, 공허중량 대비 순항속도와 항속거리의 추세를 검토한 결과 공허중량이 약 770lbs와 순항속도 130mph, 항속거리 700nm를 대표성능으로 설정할 수 있을 것으로 판단된다.

**Table 2. 미국내 S-LSA 판매 TOP 10 기종 주요 사양 (2009년 4월 고정익 기준)**

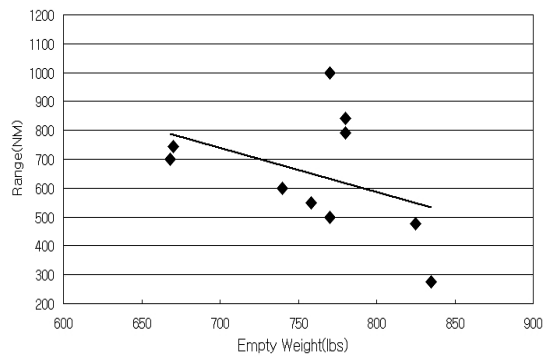
기종	최대이륙/공허중량 (lbs)	순항 속도 (mph)	실속 속도 (mph)	항속 거리 (nm)	기본 가격 (US\$)	판매 대수
CTLS	1320/770	132	44	1000	124,800	288
Legend Cub	1320/835	97	35	274	109,895	147
Sierra	1320/740	133	51	600	112,900	117
GX	1320/670	130	51	745	143,825	107
SportStar	1212/668	126	50	700	96,500	93
Sport Cruiser	1320/758	138	33	550	92,500	89
Sport Cub	1320/825	105	35	478	127,500	88
J-250	1320/780	138	51	840	104,900	87
CH-650XL	1320/770	130	51	500	99,900	70
Sting S3	1320/780	133	44	790	119,900	67



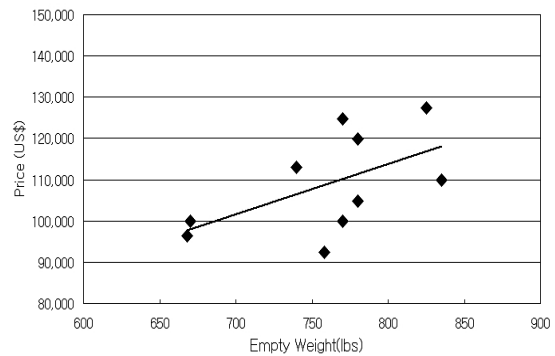
**Fig. 5 S-LSA 공허중량 대비 순항속도 비교표**

다음으로 고려해야할 중요한 요소는 가격에 대한 성능지표이며, 가격에 대한 성능지표는 공허중량 및 항속거리를 Fig. 7과 Fig. 8에 비교하였다. 공허중량이 증가할수록 판매가격이 상승함을 보여주고 있고, 성능지표로 설정된 공허중량 770lbs의 경우 판매가격이 US\$110,000 정도에서 형성되어 있음을 알 수 있다.

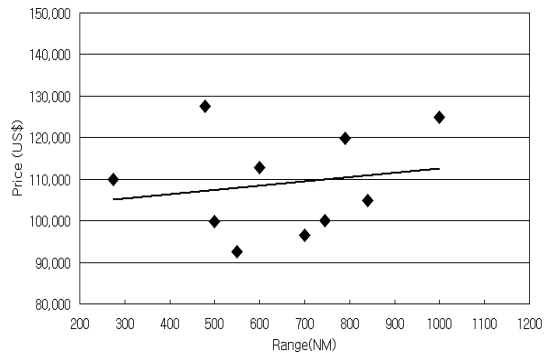
판매가격이 US\$110,000 정도일 때 항속거리 성능지표는 750nm로 설정할 수 있고, 항속거리의 경우에는 공허중량과 판매가격 및 국내 비행거리를 고려할 때 700nm을 항속거리의 성능지표로 설정함이 타당성이 있는 것으로 판단된다.



**Fig. 6 S-LSA 공허중량 대비 항속거리 비교표**



**Fig. 7 S-LSA 공허중량 대비 판매가격 비교표**



**Fig. 8 S-LSA 항속거리 대비 판매가격 비교표**

### 3.2 우리나라 경량항공기 개발현황

#### 3.2.1 경량항공기 현황 및 전망

2009년 12월말 기준으로 초경량비행장치 및 경량항공기 종류별 신고현황을 살펴보면 동력비행

장치 305대(초경량 294대, 경량 11대), 회전익비행장치 10대, 패러플레인 100대, 기구류 53대 및 무인비행장치 136대로 이중 항공법령 개정에 따라 경량항공기 등급으로 전환되는 항공기는 약 300여대 정도로 추정하고 있다. 또한 <Table 3>에 나타난 바와 같이 '04년 이후부터 초경량비행장치는 지속적으로 증가추세에 있으며 경량항공기제도 도입 및 이착륙장 등의 비행 인프라가 확충된다면 국내 수요는 더 확대될 전망이다.

Table 3. 초경량비행장치 증가추세

년도	'04	'05	'06	'07	'08	'09
신규대수	32	59	53	39	92	105(초경량) /11(경량)

### 3.2.2 경량항공기 개발 현황

현재 순수한 우리나라 기술로 제작 할 수 있는 안전한 민간항공기는 경량항공기로 보아야 하며, 이것도 기체에 관련된 것일 뿐 엔진제작까지는 아직도 어려운 실정이다.

지금까지 국내기술로 제작되었던 경량항공기는 5개 기종에 총 40대이다.

- ① 까치 : 7대(동인산업, 타면조종형, 제작중단)
- ② Comet : 3대(한국경비행기, 타면조종형, 제작중단)
- ③ Comet : 3대(한국경비행기, 타면조종형, 제작중단)
- ④ Angelfish : 22대(예모항공, 타면조종형, 제작중단)
- ⑤ 담비 : 5대 (동해기계항공, 초경량자이로플레인)

지금까지 국내기술로 제작되었던 경량항공기는 5개 기종 중 4개 기종이 제작 중단되었는데, 그 이유는 지금처럼 항공레저스포츠가 활성화되지 않아 수요가 많지 않았으며, 비행장치 이착륙장 등 기반시설이 미흡했기 때문으로 판단된다. 그러나 현재는 항공레저스포츠에 대한 국민적 관심과 욕구가 확대되고 있고, 이착륙장 및 비행노선[8] 등 인프라 확보로 국내 시장규모가 확대되었고, 소형항공기 기술력을 바탕으로 경량항공기 개발 타당성이 증대되고 있다. 또한 최근 5일제 근무와 더불어 항공레저스포츠 인구는 급증하고 있으며, 외국으로부터 다수의 경량항공기의 도입으로 인해 경량항공기 소유자가 증가추세에 있으므로 앞으로 국내 경량항공기 시장은 더욱 확대될 것으로 전망된다.

뿐만아니라 국내에는 경량항공기 개발에 필요한 인력, 기술, 시험평가, 생산의 인프라가 충분히 구축되어 있으며, 정부출연연구소를 중심으로 항공기 개발에 필수적인 공력, 구조, 추진기관, 세부계통 분야의 시험평가 설비가 구축되어 국내 비행체 개발을 지원하고 있다. 그리고 정부출연 연구소, 생산 전문업체, 부품소재업체가 유기적인 협력 체계를 구축하고, 구축된 인프라를 효율적으로 활용한다면 국내 경량항공기 개발은 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

## 4. 국내외 경량항공기 인증제도 현황

### 4.1 미국 LSA 인증제도

#### 4.1.1 LSA 콘센서스 기준

미국에서 LSA 감항증명(S-LSA 또는 E-LSA)을 받으려면 LSA에 관한 기술상의 기준인 ASTM 콘센서스 기준(Consensus standards)을 충족시켜야 한다.[10] 콘센서스 기준은 LSA 종류별로 설계 및 성능, 요구되는 장비, 제작자 품질보증시스템, 제조품 승인시험절차, 운용지침서, 정비 및 검사절차, 대수리 및 대개조의 수행 및 기록, 계속감항성, 제작자 조립지침서(키트를 제작하는 경우에 한함) 등 9가지 기준으로 구성되어 있으며, S-LSA 또는 E-LSA 감항증명을 받고자 하는 모든 LSA는 해당되는 콘센서스 기준에 따라 제작되어야 하고, 감항성이 유지되어야 하며, 또한, 정비 및 검사되어야 한다.

다음은 LSA Consensus standards의 분야별 주요 내용이다.

- ① 설계와 성능 : 콘센서스 기준의 정의에서 내포하고 있는 최대이륙중량, 최대연속출력에서의 최대 수평비행 속도, 최대 실속 속도 등의 파라미터 결정을 위한 방법을 제시해야 한다.
- ② 요구 장비 : LSA에 필수적으로 요구되는 장비를 장착해야 한다.
- ③ 품질보증 : FAA는 키트형태의 LSA를 제작자 이외의 사람이 조립하고 판매 할 수 있도록 하되, 제작자에게 제작자가 아닌 사람이 조립을 하여도 항공기 품질이 떨어지지 않도록 품질 보증 시스템 요구조건(Quality assurance system requirement)을 설정하였다.
- ④ 제조품 승인시험 : 제조품 승인 시험은

LSA에의 신뢰성과 성능을 입증할 수 있는 모든 시험을 의미한다. 지상 및 비행시험을 수행해야하며, 항공기가 제작자의 기준과 설명서에 따라 조립되어졌다는 것과 항공기 기능이 모든 범위 내에서 운용할 수 있다는 것을 입증해야 하는 “제조품 승인 시험절차(Production acceptance test procedures)”를 수행하여야 한다.

- ⑤ 항공기 운용지침서 : 항공기 운용지침서는 항공기를 안전하게 운용할 수 있는 방법, 절차, 항공기의 형상(make), 모델, 운용의 특징(무게, 실속, 속도) 등이 LSA에의 정의에 만족하다는 것을 입증해야 한다.
- ⑥ 정비 및 검사 절차 : FAA는 LSA에도 특정한 기준에 따른 정비 및 검사 요구조건이 필요하다는 판단 하에 검사의 경우 연간 검사, 100시간 정기 검사, 항공기 특성상 필요한 검사 및 필요한 체크리스트에 대한 규정을 적용하였다.
- ⑦ 대수리와 대개조의 수행과 기록 : 대수리와 대개조 범위를 명확히 하고, 수행방법, 기록들에 대한 규정을 포함하였으며 이에 따른 인원 교육에 대한 규정도 포함시켰다.
- ⑧ 계속감항성 : FAA는 AD(Airworthiness Directive)시스템이 LSA에에 적합하지 않다고 판단하여 'Safety directive'시스템을 적용하는 것으로 규정하였다. 'Safety directive'시스템은 LSA에 대한 사고 발생 시 해당 항공기 운용자는 이 사실을 제작자에게 알리고 제작자는 발생한 사고가 항공기의 성능 또는 안전을 저해하는 요소에 의한 것인지 판단하여 필요한 경우 'Safety directive'를 발행하여야 한다.
- ⑨ 제작자의 조립 지침서 : FAA는 조립지침서에 대하여 아무런 요구조건을 제시하지 않았으나, 키트형태로 제작되는 항공기를 위해 조립 지침서에 대한 내용을 포함하였다. 따라서 제작자는 항공기별 조립 지침서를 해당 규정에 만족하게 작성해야 한다.

#### 4.1.2 미국 LSA 인증제도

미국에서 LSA를 비행하기 위해서는 14 CFR § 21.190 또는 § 21.191과 § 21.193의 규정에 따른 “LS 카테고리 감항증명(이하, ” S-LSA 감항증명 “이라 한다)” 또는 “실험 LSA 감항증명(이하, ” E-LSA 감항증명 “이라 한다)”을 발급받아야 한다. 이들 감항증명은 모두 특별감항증

명(Special Airworthiness Certification)에 해당한다.

S-LSA 감항증명을 받으려면, 당해 항공기는 14 CFR § 1.1의 LSA 정의를 충족시키고, LSA 콘센서스 기준에 따라 제작되어야 하며, 항공기가 LSA 카테고리의 5가지 종류, 즉, 비행기(타면조종형), 글라이더(활공기), 동력패러슈트, 체중이동형 항공기(통상 트라이크라 함), 기구류(기구 및 비행선) 중 하나에 해당되어야 한다. § 1.1와 § 21.190의 적격요건을 모두 충족시키면 S-LSA 감항증명이 발급된다. 특징적인 것은 자이로플레인과 키트조립 LSA는 § 1.1의 LSA 정의와 콘센서스 기준을 충족시키더라도 S-LSA 감항증명을 받을 수 없고 E-LSA 감항증명만 받을 수 있다는 점이다. 한편, 미국 외의 다른 국가에서 제작된 항공기에 대하여 S-LSA 감항증명을 받으려면, 제작국은 미국과 비행기에 대한 BAA 또는 IPA 관련 BASA가 체결되어 있거나, 이와 동등한 효력이 있는 감항협정이 체결되어 있어야 한다.

E-LSA 감항증명은 14 CFR § 1.1의 정의 및 § 21.191, § 21.193의 규정에 의하며, 비행기(타면조종형), 글라이더(활공기), 동력패러슈트, 체중이동형 항공기(통상 트라이크라 함), 자이로플레인, 기구류(기구 및 비행선) 등 6종류로 분류된다. E-LSA 감항증명을 받을 수 있는 항공기는 다음과 같이 크게 3가지 경우가 있다.

- ① 현재 운용중인 항공기로서 § 103.1의 규정(조정량비행장치)을 충족시키지 못해 조정량비행장치로 등록하지 아니한 항공기(자이로플레인 포함). 이 요건은 2008년 1월 31일 만료됨.
- ② 콘센서스 기준에 따라 제작되고 조립된 항공기. 이 경우 LSA 키트 제작자는 동일 모델에 대하여 S-LSA 감항증명을 보유하고 있어야 한다. 외국에서 제작된 키트 또는 키트조립된 항공기의 경우는 S-LSA 감항증명의 경우와 마찬가지로 제작국은 미국과 비행기에 대한 BAA 또는 IPA 관련 BASA가 체결되어 있거나, 이와 동등한 효력이 있는 감항협정이 체결되어 있어야 한다.
- ③ § 21.190의 규정에 의하여 이전에 S-LSA 감항증명을 받은 항공기. S-LSA 감항증명을 받은 항공기가 E-LSA 감항증명을 받는 경우는 유효기간의 만료, LSA 제작자의 승인없이 개조된 경우, LSA 제작자가 계속감항성 유지 기능을 수행할 능력을 상실한 경우 등이 있다.

## 4.2 우리나라 경량항공기 인증제도

경량항공기제도가 도입되고 안전성 인증을 위한 기술기준이 제정됨에 따라 국토해양부로부터 안전성 인증검사 전문기관으로 지정받은 교통안전공단에서는 “초경량비행장치 및 경량항공기 안전성인증검사업무운영세칙”을 제정하여 안전성 인증에 관련되는 업무를 수행하고 있다. 안전성 인증검사 업무규정에서는 검사원자격, 검사의 종류(정기검사, 수시검사, 재검사), 신청서의 접수, 검사 준비, 검사 기준 등에 대하여 명시하고 있다. 안전기술기준 점검표는 항공기 별로 나뉘어져 있다.

국토부에서 개발한 경량항공기 안전성 인증을 위한 기술기준 수립의 기본방향을 살펴보면 경량항공기 안전성 확보, 항공레저스포츠 활성화 및 항공산업 촉진으로 설정되었다. 첫째 경량항공기 안전성 확보를 위해 미국의 ASTM 콘센서스 기준을 준용하면서 항공법에 근거하고 국내 실정을 고려하여 제정되었으며, 기존 초경량비행장치 안전기술 점검표를 토대로 향상된 경량항공기 기술 성능이 반영되도록 추가보완되었다. 둘째, 항공레저스포츠 활성화를 위해 기존의 초경량비행장치 중 경량항공기급으로 전환되는 기종에 대해서는 유예기간을 두어 비행안전성을 확보하고 경량항공기의 운용제한을 동일하게 적용하였고, 셋째 항공산업 촉진을 위해서는 향후 국내 개발예정인 경량항공기에 대한 설계, 제작 및 지속감항성을 포함하는 운용 전반에 걸쳐 국내 현실을 고려한 기술기준을 제정하였다.

## 5. 결 론

본 연구에서는 경량항공기 국내개발의 타당성 검증에 위한 기초자료로 활용하고자 국내외적으로 운영되고 있는 경량항공기의 개발동향, 시장현황 및 미국에서 판매되고 있는 S-LSA TOP 10 기종을 분석하여 공허중량, 속도 등에 대한 성능지표를 설정하였다. 새로 도입되는 경량항공기의 안전성 확보를 위해 국내외 인증제도 현황을 살펴보고 국내 경량항공기 안전성 인증을 위한 기술기준 수립의 기본방향 분석하여 구체적으로 경량항공기 안전성 확보, 항공레저스포츠 활성화 및 항공산업 촉진으로 제시하였다.

항공레저스포츠 인구증대로 국내시장규모 확대, 경량항공기 이착륙장 및 비행노선 등 인프라 시설 확충, 국산 경량항공기 및 부품가격 경쟁력

우위 및 부품공급의 원활화, 우수한 개발인력 및 생산인프라시설 측면을 고려할 때 경량항공기 국내 독자개발은 시장경쟁력을 확보할 수 있고, 미래 블루오션 성장산업으로 잠재력을 보유하고 있다고 판단된다.

끝으로 경량항공기제도가 조기에 정착되고, 국내 운항여건에 적합한 기술기준 및 인증제도의 원활한 운영을 위하여 정부의 정책적 지원, 전문연구기관과 산업계와의 유기적인 협조체계를 구축할 필요가 있다.

## 참고문헌

- [1] FAA Order 8130.2F, Airworthiness Certification of Aircraft and Related Products, 2004.
- [2] EASA CS-VLR(Certification Specifications for Very Light Rotorcraft), 2009.
- [3] CAP482 BCAR SECTION S. British Civil Airworthiness Requirements, 2008
- [4] 레저스포츠항공기 제도 도입 연구, 한국항공우주연구원, 2005.
- [5] 항공법 일부개정 2009.6.9, 법률 제9780호,
- [6] FAA AEROSPACE FORECAST FISCAL YEARS 2009-2025, FAA, 2009
- [7] FAA Database(2009). 미연방항공청 Website (<http://www.faa.gov>)
- [8] 초경량비행장치 항법실무참고서, 교통안전공단, 2007.
- [9] 박현춘, Light Sport Aircraft 개념소개 및 국내의 동향 분석, 춘계한국항공우주학회, 2007
- [10] FAA Accepted ASTM Consensus Standard, F2245, F2279, F2245, F2483, F2295, F2563. ASTM, 2009