

# 論文

## 조종사 조종교육증명 한정심사 개선 방안에 관한 연구

김광중\*, 맹성규\*\*, 유명선\*\*\*

### A Study on Improvement for a Flight Instructor Rating

Kwang-Joong Kim\*, Sung-Kyu Maeng\*\*, Byeong-Seon Yoo\*\*\*

#### ABSTRACT

An airman licensing system is central to the establishment and management of a state's airman licensing which gives official privileges to a person to perform specific activities by evaluating applicant's knowledge and proficiency. In recent decades, the level of the domestic aviation industry continues to leap forward and state's airman licensing system has also been advanced. However, accidents caused by pilot human errors are still occurring. In particular, the pilot occupations require alot of experience and knowledge and the student pilots receiving the initial flight training have formed their own flight habits based on knowledge, skill, training methods, procedures, etc learned from the flight instructor. This paper discusses possible ways on the improvement for the domestic flight instructor rating by analyzing domestic and international rules and procedures for a flight instructor rating.

Key Words : 자격증명(Licences), 항공지식 및 비행기량(Knowledge and Proficiency), 한정심사(Ratings), 조종사(Pilot), 조종교육증명 한정심사(Flight Instructor Ratings)

#### 1. 서론

전 세계적으로 항공사고의 대부분이 인적요소(Human Factors)에 의하여 발생하고 있으며, 우리나라 항공사고의 주요 원인 역시 조종사 과실 등 인적요소에 의한 것으로 보고되고 있다. 2000년부터 2009년까지의 국내 항공기 사고는 총 43건으로 조사 중인 2건을 제외한 주요 원인은 조종사의 과실이 66%(27건), 정비 불량 10%(4건), 항공기 설계 및 부품 결함 등 항공기 자체의 문제로 인한 사고가 7%(3건), 기상으로 인한 사고가 5%(2건), 기타 원인으로 인한 사고가 12%(5건)를 차지하고 있다. 그러나 선진국의 경우 조종사의 과실 등 인적요소에 의한 사고가 지속적으로 감소 추세를 보이고 있는 반면, 국내의 경우는 줄어들지 않고 오히려 증가하는 추세를 보이고 있다.[6]

Table. 1 인적요소에 의한 사고현황('00~'09년)

구분	인적요소 31건(76%)		기타	조사 중	계
	조종 과실	정비 과실			
사고건수 (구성비)	27건 (66%)	4건 (10%)	10건 (24%)	2건	43건 (100%)

자료: 국토해양부 항공철도사고조사위원회

한편 항공운송량 증가와 항공자유화 확산으로 전 세계 조종사 수요가 급증할 것으로 전망되고 있으며, 국내의 경우 저비용항공사 설립 및 시장점유율 확대, 기존 대형항공사의 신규 항공

- 1) 국제민간항공기구(ICAO)는 2005~2025년 기간 중 정기항공운송 여객수요의 증가를 연평균 4.6%, 화물수요의 증가를 연평균 6.6%로 전망하고 있으며 미국 보잉사 자료에 의하면 조종사에 대한 수요는 2011년 15만 명에서 2025년 약 36만 명으로 증가할 것으로 예상하고 있다.(국토해양부, 2010)

\* 한국항공대학교 대학원

\*\* 한국항공대학교 대학원

교신저자, E-mail : msk0562@yahoo.co.kr

경기도 고양시 덕양구 화전동 항공대학로 76

\*\*\* 한국항공대학교 항공운항학과

기 도입 등으로 국내에서도 조종사 부족현상이 예상되고 있다.

**Table. 2 전 세계 지역별 조종사 수요전망**

지역	2005년 (천명)	2025년 (천명)	비교 (천명)
North America	64	128	64
Asia-Pacific	31	106	75
Europe	36	75	39
Middle East	5,	9	4
Latin America	9	27	18
Africa	7	15	8
계	152	360	208

자료: 미국 보잉사 지역별 조종사 수요전망

결과적으로 조종사가 항공 사고의 제1요인이라는 과거 10년간의 통계자료와 향후 조종사 부족에 따른 인력양성관점에서 조종사의 전문적 능력을 향상시키기 위한 교육 및 훈련의 필요성을 시사하며 특히, 항공안전을 위해 초기 조종사 교육을 책임지고 있는 전문화된 비행교관<sup>2)</sup>의 양성은 필수적이다.

하지만 국내 조종교육증명 한정심사<sup>3)</sup>제도는 업무범위가 불명확하고, 최근 비행경험요건에 대한 회복 절차가 부재되어 있는 등 문제점이 있어, 현재 국내에서 운영되고 있는 제도와 국제표준이 되는 ICAO 부속서 1, 조종사 자격관리에 대한 구체적인 운영지침을 가지고 있는 항공선진국인 미국(FAA) 및 영국(CAA)의 제도를 비교·분석하여 국내 조종교육증명 한정심사제도의 개선방안을 제시하고자 한다.

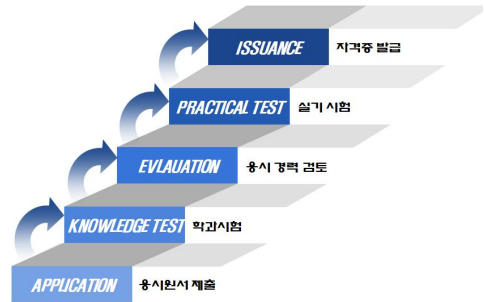
## II. 국내 조종사 자격제도

항공분야에 있어 특정한 업무를 수행하기 위한 적절한 권한(Privileges)을 부여할 필요성은 항상 있어왔다. 이 권한은 통상적으로 자격증명(Licences)의 형태로 나타난다. 자격증명의 통상적인 개념은 법 또는 관습에 의해서 금지된 행위와 적절히 행동하지 않으면 항공안전을 위태롭게 할 수 있는 행위를 제외한 특정한 업무를 수행할 수 있도록 개인에게 공식적인 권한을 부여하는 행위를 말한다.[11]

자격증명 발급 전 자격증명에 의해 부여되는 업무범위와 인가된 활동을 수행하는 데 충분한 자격을 갖추도록 지원자가 경험, 지식 그리고 기량 발휘에 있어서 충분한 수준을 갖추어졌는지 반드시 확인 하여야 한다.

## 2.1 조종사 자격증명 취득절차 및 방법

조종사 자격증명 취득절차는 학과시험 원서접수에서부터 자격증명 발급까지 절차로 이루어진다.



**Fig. 1 항공종사자 자격증명 취득절차**

학과시험 출제는 객관식 4지 선택형으로 자격증명 시험의 경우는 과목당 25문제로 시험시간은 각 과목당 30분, 한정심사의 경우는 40문제로 시험시간은 50분이며, 과목별 합격점수는 출제된 문제의 매 과목당 70%이상이다.[4] 원서접수는 응시경력과 관계없이 시험접수기간 중 시험일자, 장소, 시간을 선택하여 접수할 수 있다. 학과시험은 종전의 종이시험지(PBT)로 시행하던 방식에서 '10년부터 컴퓨터시험방식(CBT)으로 실시하고 있다.

실기시험에 응시하기 위해선 학과시험에 합격한 후 유효기간 내에 실시되어야 하며, 일정한 비행경력 요구조건을 갖추어야 한다. 실기시험은 자격별 실무를 판단할 수 있는 항공기 또는 인가된 모의비행장치로 실시해야 한다. 다만, 실기시험의 일부를 면제받는 사람에 대해서는 실기시험 채점표에 의하여 구술로 실시할 수 있다. 실기시험은 응시자 1명에 대하여 실기시험위원 1명이 실시함을 원칙으로 한다. 실기시험위원은 국토해양부 장관이 정하는 실기시험표준서를 기준으로 평가해야 하며, 평가시간은 구술로 진행되는 경

- 2) 국내 항공관계 규정에서 '조종교육증명 한정자격을 소지한 사람'에 대한 용어가 혼용되어 사용되고 있다. ICAO 및 대부분의 국가는 'Flight Instructor'라는 용어를 사용하고 있는 점을 감안하여, 이 논문에서는 조종교육증명 한정자격을 소지한 사람에 대한 언급은 '비행교관'이라는 용어로, 제도를 언급할 경우는 '조종교육증명'이라는 용어로 구분하여 사용하였다.
- 3) 한정심사(Ratings)라 함은 자격증명에 직접 기재하거나 자격증명의 일부로 인가하는 것으로서 해당 자격증명과 관련하여 특정조건, 권한 또는 제한사항 등을 정하여 명시한다.

우 30분 내지 100분이며, 항공기 등 장비로 실시하는 경우에는 90분 내지 180분으로 함을 원칙으로 하되 문제의 분량 또는 난이도 등을 감안하여 그 시간을 조정 수 있다. 실기시험 합격기준은 모든 항목에 대한 채점을 A, B, C, D 등급으로 평가하며, 모든 항목이 C등급 이상이어야 합격한다.[4]

## 2.2 조종사 자격증명 및 한정심사

현행 국내 항공법에서 규정하는 항공종사자라 함은 '항공종사자 자격증명을 받은 사람'을 말하며, 항공업무에 종사하려는 사람은 국토해양부장관으로부터 항공종사자 자격증명을 받아야 한다.

국내에서 운영되고 있는 조종사 자격증명은 운송용 조종사, 사업용 조종사, 자가용 조종사, 부조종사, 경량항공기 조종사 5개<sup>4)</sup> 종류이다. 특히, 조종사의 자격증명은 항공기에 탑승하여 보수를 받지 아니하고 무상운항을 하는 항공기를 조종할 수 있는 자가용 조종사, 항공기사용사업, 항공운송사업(1명의 조종사가 필요한 항공기만 해당한다) 또는 기장의외 조종사로서 항공운송사업에 사용하는 항공기를 조종할 수 있는 사업용 조종사, 그리고 항공운송사업의 목적을 위하여 사용하는 항공기를 조종할 수 있는 운송용 조종사로 구분한다.[1]

이러한 자격증명으로 모든 항공기에 대한 업무를 수행할 수 있는 것은 아니다. 자격증명 이외에 조종사의 경우 항공기 종류, 등급, 형식, 계기 비행증명 및 조종교육증명 등의 한정심사(Ratings)를 통해 자격을 취득하여야 하며, 한정된 업무범위 외의 항공업무에 종사하여서는 안 된다. 항공기 종류는 비행기, 회전익항공기, 비행선, 활공기 등으로 구분되며 항공기 등급은 육상단발, 육상다발, 수상단발 및 수상다발로 구분된다.[2]

## 2.3 국내 조종교육증명 한정심사 제도

### 2.3.1 응시경력

조종교육증명 한정심사에 응시하기 위해선 운송용 조종사 또는 사업용 조종사 자격증명을 소지한 사람으로서 비행기, 회전익항공기, 활공기, 비행선에 대하여 다음 어느 하나에 해당하는 경력을 이수해야 한다.

- 1) 전문교육기관 또는 외국정부가 인정한 교육기관에서 해당 항공기 종류에 대한 조종교육과정의 전문교육훈련을 이수한 사람
- 2) 조종교육증명을 소지한 사람으로부터 해당

항공기 종류에 대한 다음의 조종교육과정의 교육훈련을 이수한 사람

- 지상교육: 국토해양부장관이 인정한 조종교육에 필요한 소정의 교육을 이수
  - 비행훈련: 해당 항공기 종류의 기장으로서는 조종교육증명을 받은 교관으로부터 15시간 이상의 비행훈련을 이수
- 3) 비행기, 비행선, 회전익항공기의 경우 군·경찰·세관(국가기관 등 항공기를 소유한 국가·지방자치단체 및 국립공원관리공단을 포함한다)에서 해당 항공기 종류에 대한 조종교육 비행시간이 150시간 이상인 사람
  - 4) 활공기의 경우 다른 항공기에 대한 조종교육증명을 소지한 사람으로서 활공기에 대한 기장 비행경력이 15시간 이상인 사람
  - 5) 외국정부로부터 해당 항공기 종류에 대한 조종교육증명을 받은 사람

### 2.3.2 시험 과목 및 범위

조종교육증명 학과시험은 비행기, 회전익항공기, 활공기, 비행선 등 한정을 받으려는 종류에 따라 분류되며 범위는 조종교육에 관한 항공법규, 조종교육의 실시요령, 위험·사고의 방지요령, 구급법, 조종교육에 관련된 인적요소에 관한 일반지식, 비행에 관한 전문지식 등이 포함된다.

실기시험 역시 비행기, 회전익항공기, 활공기, 비행선 등 한정을 받으려는 종류에 따라 분류되며 범위는 조종기술, 비행 전후 지상에서 조종기술과 관련된 교육요령, 항공기에 탑승한 조종연습생에 대한 지상에서 조종감독요령, 항공기 탑승 시의 조종교육요령 등이 포함된다.

### 2.3.3 조종교육 업무 범위 및 최근 비행경력

조종교육은 조종연습생 단독으로 비행하게 하는 경우를 포함하여 항공기에 대한 이륙조작·착륙조작 또는 공중조작의 실기교육 등이 업무 범위에 포함된다. 또한 조종교육 업무에 종사하려는 조종사는 '조종교육을 하려는 날부터 계산하여 그 이전 1년까지의 사이에 10시간 이상의 조종교육을 한 경험'이 있어야 하며, 국토해양부장관이 같은 수준 이상의 경험이 있다고 인정하는 조종사는 조종교육 업무에 종사할 수 있다.

- 4) 경량항공기 조종사 및 부조종사 자격증명은 2009년 6월 항공법 개정에 따라 신설된 자격이나 현재 국내에서 부조종사 자격증명을 취득한 사람은 없으며, 경량항공기 조종사 자격증명은 국제적으로 인정되는 자격증명은 아니다.

### 2.3.4 시험 면제제도

항공법 제29조(시험의 실시 및 면제) 및 동법 시행규칙 제91조(한정심사의 면제) 규정에 따라 국내 항공종사자 자격시험은 시험 및 심사의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다. 조종교육증명 한정심사의 경우 국토해양부 장관이 지정한 전문 교육기관에서 조종교육증명관련 전문교육을 이수한 경우 교육 이수 후 180일 이내에 관련 증빙서류를 제출하면 실기시험을 면제받을 수 있으며, 외국정부로부터 조종교육증명을 받은 경우는 학과 및 실기시험 모두를 면제받을 수 있다.

## III. ICAO 및 항공선진국의 조종교육증명제도 분석

### 3.1 ICAO 국제표준과 권고사항

ICAO는 1944년 12월에 시카고회의에서 체결된 국제민간항공협약(시카고협약)을 근거로 1947년에 설립된 국제기구이며, ICAO 부속서는 항공산업 전반의 기술과 규정의 표준화를 위한 것으로 현재까지 총 18권의 부속서가 제정되어 있다.

ICAO 부속서 제1권은 1948년 4월 4일 채택되고, 1948년 9월 15일 발효된 후 항공종사자 자격증명에 대한 응시경력이나 시험과목 등 ICAO가 채택한 표준과 권고사항들을 규정하고 있다.[10] 오늘날 ICAO 체약국의 각종 법규들은 부속서 1을 반영하고 있으며, 많은 국가들의 항공관련 법규들이 이를 모델로 삼고 있다. 다만, 체약국은 자국의 규정 및 방식이 부속서 및 그의 개정에 포함된 국제표준과의 차이점(Differences)이 있을 경우 국제민간항공협약 제38조에 의해 그 내용을 ICAO에 통보하도록 규정하고 있다. 하지만, 부속서 1은 자격증명제도의 실제 운영방식이나 업무요령 등 방법적 측면은 자세히 언급하고 있지 않아 자격증명을 위한 요건 및 업무에 관련된 상세한 내용들은 각 체약국이 자국의 특성을 반영하여 결정하고 있다. 따라서 구체적인 사항은 관련 매뉴얼 등을 참조해야 하며, 대표적인 매뉴얼은 “Manual of Procedures for Establishment and Management of a State’s Personnel Licensing System”(ICAO Doc.9379)이 있다.[11] 하지만, 1983년 제정 이후 수정판이 발행되지 않아 최신 경향을 반영하지 못한 한계점이 있다.

#### 3.1.1 응시경력

조종교육증명 한정심사에 응시하기 위한 구체적인 학과 및 실기 시간에 대한 언급은 없다. 다

만, 사업용 조종사 자격증명 해당 항공기에 대한 응시경력을 충족해야 하며, 자격담당기관(Licensing Authority)에 의해 인가된 비행교관의 감독하에 시범, 학생실기연습, 공통된 학생 과오의 인지 및 수정을 포함한 비행교육기술관련 교육을 받아야 하며, 비행교육을 실시하고자 하는 비행조작 및 절차에 관한 실습을 해야 한다.

#### 3.1.2 시험 과목 및 범위

조종교육증명 학과시험은 비행기, 헬리콥터, 비행선, 수직이착륙기(Powered-lifts)<sup>5)</sup> 등 한정을 받으려는 항공기 종류에 따라 분류되며, 범위는 사업용 조종사 자격증명 발급기준을 위한 지식기준을 충족해야 한다. 여기에 응용교육기술, 지상교육 과목에 대한 학생능력 평가, 교육과정, 학생평가·시험 및 교육철학, 교육 프로그램 개발, 교안 작성, 학과 수업 방법, 모의비행장치를 포함한 교육교재의 사용, 학생과오의 분석 및 수정, 위기 및 오류 관리(Threat and Error Management) 원리를 포함한 비행 교육관련 인적 성능<sup>6)</sup>, 모의비행장치 고장과 항공기 부작동 관련 위험 등이 포함된다.

실기시험은 비행교관의 권한과 관련하여 한정을 받으려는 항공기 종류 및 등급에서 비행 전, 비행 후, 지상교육 등을 포함한 교육이 이루어지는 영역에 대해 교육할 수 있는 능력을 평가받게 된다.

#### 3.1.3 조종교육 업무 범위 및 최근 비행경험

비행교관의 주요 업무 권한은 학생 조종사에 의한 단독비행 감독, 자가용·사업용 조종사 자격증명, 계기비행증명 및 조종교육증명 한정자격 취득을 위한 비행교육 등이 포함된다.

최근 경험 요건에 대해선 구체적인 언급은 없으나 비행교관의 업무를 수행하기 위해선 해당 항공기 종류에서 교육시키고자 하는 자격증명 및 한정자격을 최소한 보유해야 한다. 또한 교육시키고자 하는 항공기에 대해 기장으로서 임무를 수행하기 위해 필요한 자격증명 및 한정자격을 보유해야 되고, 자격증명에 기재되어 부여된 비행교관의 권한을 소지하고 있어야 한다.

5) ICAO Annex 1(2.1.1.1) 규정에 항공기 종류에 포함

6) ICAO, Annex1 11h Edition(2011)에 개정된 조항으로 학과과목의 경우 이전 “인적요소”에서 “위기 및 오류관리를 포함한 인적요소”로 개정되었고, 실기시험의 경우 정비사를 제외한 모든 자격 실기시험 범위에 “위기 및 오류 인지 및 관리”가 추가되었다.

### 3.2 미국(FAA) 조종교육증명제도

#### 3.2.1 응시경력

미국(FAA)의 조종교육증명은 한정심사(Ratings)가 아닌 조종사 자격증명(Certificates)으로 분류되며, 비행교관(Flight instructor)과 학술교관(Ground instructor)으로 크게 분류되어 있다. 비행교관은 해당 한정자격에 일치하는 항공기 종류, 등급 및 계기비행증명에 대한 한정자격으로 구분되며, 학술교관은 Basic, Advanced, Instrument 등으로 구분된다. 응시경력은 계기비행증명을 보유하고 한정을 받으려는 항공기의 종류, 등급에 해당하는 사업용 조종사 또는 운송용 조종사 자격증명을 보유해야 하며, 응시를 위한 비행요구 시간은 해당 항공기의 종류, 등급으로 15시간(Part 141 Pilot Schools)의 경우는 25시간이다. 항공기의 종류, 등급 추가를 위한 한정심사의 경우 별도의 15시간 이상의 비행교육이 요구된다.

#### 3.2.2 시험 과목 및 범위

조종교육증명 학과시험은 비행기(단발, 다발), 회전익항공기(헬리콥터, 자이로플레인), 수직이착륙기(powered-lift), 활공기, 계기비행증명(해당 항공기 종류, 등급) 등 한정을 받으려는 종류에 따라 분류되며 범위는 자가용 조종사 및 사업용 조종사 자격증명 또는 해당 항공기 종류 계기비행증명 발급기준을 위한 지식기준을 충족해야 한다. 여기에 학습과정, 효과적인 교육요소, 학생 평가 및 시험, 과정 개발, 교안 작성 및 학과 수업 방법 등이 포함된다.

실기시험은 비행기(단발, 다발), 회전익항공기(헬리콥터, 자이로플레인), 수직이착륙기(powered-lift), 활공기, 계기비행증명(해당 항공기 종류, 등급, 계기비행증명 보유) 등 한정을 받으려는 종류에 따라 분류된다. 조종교육증명 자격증명 비행기, 육상단발 한정심사에 대한 실기시험의 범위는 다음과 같다.

비행교육의 기초, 기술 과목 영역, 비행전 준비, 비행 중 수행해야할 조작에 대한 비행전 교육, 비행전 절차, 공항에서의 운영, 이륙·착륙·복행, 비행의 기초, 성능 기동, 지형지물 참조 비행, 저속비행·실속·스핀, 기초 계기비행, 비상절차, 비행후 절차 등이 포함된다.

#### 3.2.3 조종교육 업무 범위 및 최근 비행경력

비행교관의 업무 범위는 항공기 종류, 등급 및 계기비행증명 등 비행교관 자격증명에 한정을 받

은 자격 내에서 다음에 대한 교육(Training) 및 이서(Endorsement)를 할 수 있다.

- A (Student) Pilot Certificate
- A Flight(Ground) Instructor Certificate
- An Aircraft Rating, An Instrument Rating
- A Flight Review, Operating Privilege, or Recency of Experience Requirement
- A Practical Test and a Knowledge Test.

하지만, 형식한정(Type Ratings)이 필요한 항공기에 대해서는 형식한정을 소지해야 하며, 다발비행기, 헬리콥터 또는 수직이착륙기에 대한 교육은 교육하고자 하는 특정 제작 모델에 대해 최소 5시간의 기장시간이 있어야 교육을 할 수 있도록 업무범위를 제한하고 있다. 특히, 처음으로 비행교관 자격증명 시험에 응시하는 사람에 대한 교육은 다음과 같은 경험을 충족해야 교육할 수 있도록 제한하고 있다.

**Table. 3 미국(FAA) 경험요건에 따른 교육제한**

교육 구분	경험 요건
지상(학술) 교육	· 24개월 이내 최소 40시간 이상의 지상(학술) 교육 경험 또는 · FAA에서 인가된 과정에서 최소 100시간의 지상(학술) 교육 경험
비행기, 헬리콥터, 자이로플레인 또는 수직이착륙기 시험 응시를 위한 교육	· 비행교관으로서 시험응시를 위한 최소 200시간 이상의 교육 경험 또는 · FAA에서 인가된 과정에서 비행교관으로 근무 및 비행교관 기장심사에 통과하고 최소 400시간 이상의 교육 경험과 5명 이상의 학생에게 이서(Endorsement)해주고, 80% 이상이 최초 시험 응시에서 합격

비행교관은 연속되는 24시간 동안 8시간을 초과하여 교육할 수 없으며, 업무에 대한 자격 부여 후 24개월을 초과할 수 없다. 만료된 비행교관 자격증명의 회복요건은 만료된 비행교관 자격증명에 한정된 자격 중 한 개 한정심사 또는 추가 한정심사에 대해 실기시험에 합격한 경우 회복되며, 만료되지 않은 비행교관 자격증명을 소지한 사람은 다음과 같이 자격증명을 갱신할 수 있다.

- 7) 국내 지정전문교육기관과 유사하며, 조종사 비행학교 인가(Pilot School Certificates), 관련된 한정심사(Associated Ratings), 일반적인 운영규칙과 관련된 요구사항을 등을 규정하고 있다.

- 자격 만료 3개월 이전에 현 비행교관 자격증명에 한정된 자격 또는 추가 한정자격에 대해 실기시험에 합격한 경우
- 24개월 이내에 5명이상의 학생에게 이서(Endorsement)해주고, 80%이상이 최초 시험 응시에서 합격한 경우
- 24개월 이내에 회사 검열 조종사(Company Check Pilot), 주임 비행교관(Chief Flight Instructor), 회사 검열 항공종사자(Company Check Airman) 또는 Part 121<sup>8)</sup>이나 135<sup>9)</sup>에서 규정하고 있는 비행교관, 조종사 정규 심사 업무를 하는 직위에 있는 경우
- 자격 만료 3개월 이전에 승인된 비행교관 단기 재교육(Refresher Course)을 이수한 경우
- 12개월 이내에 미국 육군 비행교관 기량 평가를 통과한 경우

### 3.3 영국(CAA) 조종교육증명제도

영국(CAA)의 조종교육증명은 국내와 같이 한정심사자격으로 분류되고 비행기의 경우 7가지, 헬리콥터의 경우 4가지 종류의 조종교육증명 한정심사로 세분화 하여 운영하고 있다.

**Table. 4 영국(CAA) 조종교육증명 분류**

Instructor (Airplane)	Instructor (Helicopter)
·Flight Instructor	·Flight Instructor
·Type Rating Instructor	·Type Rating Instructor
·Instrument Rating Instructor	·Instrument Rating Instructor
·Synthetic Flight Instructor Authorization	·Synthetic Flight Instructor Authorization
·Class Rating Instructor Rating	
·Multi crew Co-operation Instructor Authorisation	
·Synthetic Training Instructor Authorization	

#### 3.3.1 응시경력

각 한정자격에 따라 응시경력이 세부적으로 구분되어 있으며, 비행교관 비행기에 대한 한정을 받으려는 경우 항공기의 종류, 등급 또는 형식에 해당하는 자격증명을 보유해야 하고, 비행시간은 해당 항공기의 종류, 등급 또는 형식으로 15시간이다. 항공기의 종류, 등급의 추가 한정심사를 위한 15시간 이상의 비행교육이 별도로 요구된다.

#### 3.3.2 시험 과목 및 범위

학과시험은 사업용 조종사 해당 종류에 대한 지식기준을 요구하고 있으며, 교육요령 등 교육

과 관련된 평가 항목은 실기시험 범위에 포함되어 있다.

실기시험은 각 한정심사에 따라 응시경력이 세부적으로 구분되어 있으며, 지상에서의 구술 이론 시험, 비행전·후 브리핑 및 비행실기로 구성된다. 특이사항은 구술이론 시험(Oral Theoretical Knowledge Examination)의 범위가 별도로 정해져 있으며 상세 항목으로는 항공법규, 항공기 일반 지식, 비행성능 및 계획, 인적성능 및 제한사항, 기상학, 공중항법, 운영절차, 비행원리 및 교육 행정 등이 포함된다. 또한 비행실기 항목에 시험의 구성, 비행 시험과 언어의 일치성, 오류의 교정 등이 포함되어 있는 특징이 있다.

#### 3.3.3 조종교육 업무 범위 및 최근 비행경력

비행교관의 업무 범위는 한정을 받은 조종교육증명 한정심사자격에 대해 교육을 할 수 있으나 권한을 제한(Restricted Privileges)하여 운영하고 있다. 비행교관-비행기(Flight Instructor-Airplane)의 경우 최소 100시간의 비행교육 시간 및 25회의 학생 단독비행에 대한 감독 경험이 없는 경우 인가된 비행교관 감독하에 자가용 조종사(비행기) 단발등급 시험 응시를 위한 비행교육을 하도록 제한<sup>10)</sup>하고 있다. 또한 다음과 같은 경험을 충족해야 교육할 수 있도록 제한을 두고 있다.

**Table. 5 영국(CAA) 경험요건에 따른 교육제한**

교육 구분	경험 요건
사업용(비행기) 시험응시를 위한 교육	최소 200시간의 비행교육을 포함한 최소 500시간 비행기 비행시간
비행교관(비행기) 시험응시를 위한 교육	· 비행기에 대해 최소 500시간의 비행교육 시간과 · 비행교관(비행기) 시험관에게 비행교관(비행기) 교육을 할 수 있는 능력 검증을 받아야 하고, · 자격담당기관으로부터 인가 필요
야간비행 교육	야간비행교육에 대한 권한이 부여된 비행교관(비행기)에 의한 검증

- 8) Operating requirements: domestic, flag, and supplemental operations
- 9) Operating requirements: commuter and on demand operations and rules governing persons on board such aircraft
- 10) 단, 첫 주 야간 단독비행, 단독 항법비행(Navigation Flight) 승인 및 야간비행 교육을 할 수 있도록 권한이 부여된 비행교관(비행기)에 의해 능력을 검증받은 경우 야간 비행에 대한 교육은 제외

이외에도 ‘계기비행증명(비행기)’, ‘1인의 조종사로 운영되는 다발 항공기 형식 및 등급’ 시험 응시를 위한 교육 경험요건을 운영하고 있다.

업무에 대한 권한은 3년을 초과할 수 없으며 비행교관 비행기 한정심사자격에 대한 권한을 유지하기 위해선 다음 3가지 요건 중 2개 이상을 완료해야 유지된다.

- 자격 만료일 12개월 이전에 최소 30시간 (Instrument Rating 비행교관의 경우 30시간 중 10시간은 계기한정 교육을 포함)의 비행교육을 포함한 Flight Instructor, Class Rating Instructor, Instrument Rating Instructor로서 100시간의 비행교육 수행
- 자격담당기관으로부터 인가된 비행교관 단기 세미나(Refresher Seminar)에 참석
- Flight Instructor 한정자격 만료 12개월 내에 정해진 항목에 대해 기량 시험에 합격

#### IV. 국내 조종교육증명 제도의 문제점 및 개선 방안

##### 4.1 업무범위 세분화를 통한 전문성 향상

조종연습을 하는 사람에 대하여 조종교육을 하려는 사람은 그 항공기의 종류별로 국토해양부령으로 정하는 바에 따라 국토해양부장관으로부터 조종교육증명을 받아야 업무를 수행할 수 있다. ICAO 부속서의 경우 조종교육증명 한정심사에 응시하기 위한 구체적인 응시경력에 대한 언급은 없으나 실기시험은 비행교관의 권한과 관련하여 한정을 받으려는 항공기 종류 및 등급<sup>11)</sup>에서 비행 전, 비행 후, 지상교육 등을 포함하도록 되어 있어 해당 등급에 대한 한정자격을 간접적으로 언급하고 있다. 미국(FAA)의 경우 조종교육증명은 한정심사자격이 아닌 조종사 자격증명으로 분류되며, 비행교관(Flight Instructor)과 학술교관(Ground Instructor)으로 분류되어 있다. 비행교관의 경우 항공기 종류, 등급, 계기비행증명 한정심사자격으로 세분화 하여 운영하고 있으며, 최소 경험요건에 따라 교육할 수 있는 업무 범위를 제한하고 있다. 영국(CAA)의 경우도 조종교육증명은 한정심사자격으로 비행기의 경우 7종류, 헬리콥터의 경우 4종류로 분류하여 한정심사자격을 좀 더 세분화 하고 있으며, 권한제한(Restricted Privileges)제도 및 최소 경험요건에 따라 교육할 수 있는 업무 범위를 제한하고 있다.

**Table. 6 국내·외 조종교육증명 한정심사(자격) 비교**

ICAO	한국	미국	영국
한정심사	한정심사	자격증명	한정심사
항공기 종류, 등급	항공기 종류	항공기 종류, 등급, 계기비행 증명	·Flight Instructor(A,H) ·Type Rating Instructor(A, H) ·Instrument Rating Instructor(A, H) ·Synthetic Flight Instructor Authorisation(A, H) ·Class Rating Instructor(A) ·Multi crew Co-operation Instructor Authorisation(A) ·Synthetic Training Instructor Authorization(A)

비행교관은 학생 조종사의 초기 비행습관 형성에 중요한 역할을 담당해야 하므로 조종교육증명 한정을 세분화하여 전문성 있는 교육을 실시해야 한다.[8] 하지만, 국내 조종교육증명 한정심사제도는 항공기 종류로만 한정심사자격이 분류되어 있고 항공기 등급, 형식, 계기비행증명 및 조종교육증명에 관한 기준이 없어 조종교육증명을 소지한 사람의 업무범위가 불명확하고 전문성이 결여되는 문제점이 있다. 조종교육 범위를 항공기 종류, 등급, 계기비행증명으로 한정하여 업무범위를 명확히 하고, 조종교육 경험에 따라 교육할 수 있는 범위를 제한하는 제도 도입을 검토해야 한다.

##### 4.2 경험요건 개정 및 회복 절차 마련

경험요건 및 회복 절차와 관련하여 미국, 영국의 공통점은 기량평가 및 단기 재교육 이수 등 지속적으로 비행교관에 대해 관리를 하고 있다는 것이다. 특히, 미국의 경우 ‘24개월 이내에 5명 이상의 학생에게 이서(Endorsement)해주고, 80%이

11) ICAO Annex 1, 2.8.1.2(Skill) The applicant shall have demonstrated, in the category and class of aircraft for which flight instructor privileges are sought, the ability to instruct in those areas in which flight instruction is to be given, including pre-flight, post-flight and ground instruction as appropriate.

상이 최초 시험 응시에서 합격한 경우' 규정처럼 단순히 조종교육을 수행한 비행시간으로 권한을 제한하기 보다는 교육시킨 학생 수와 최초 시험 응시 합격률 등 실질적인 비행 교관 업무와 관련된 능력을 평가할 수 있는 제도를 운영하고 있다.

국내의 경우 항공법 시행규칙 제142조(조종교육경험) '조종교육을 하려는 날 부터 계산하여 그 이전 1년까지 10시간 이상의 조종교육을 한 경험이 있어야 한다'라는 경험요건에 대한 내용을 규정하고 있으나, 이는 객관적인 비행교관의 평가로 보기 어렵다. 또한 최초로 조종교육증명한정심사자격을 취득한 사람이 조종교육경험 요건을 충족시키지 못했을 경우 회복하는 절차에 대한 명확한 언급이 없다.

**Table. 7 국내·외 비행교관 경험(갱신) 및 회복 절차 비교**

구분	한국(1년)	미국(24개월)	영국(3년)
경험 (갱신)	조종교육을 하려는 날 부터 계산하여 그 이전 1년 까지 10시간 이상의 조종교육을 한 경험	·만료 3개월 이전에 한정된 자격 또는 추가 한정자격 실시시험 합격 ·24개월 내 최초 시험 응시에서 5명이상 학생이 80%이상 합격 ·24개월 이내에 Company Check Pilot, Chief Flight Instructor, Company Check Airman 또는 비행교관(Part 121, 135), 조종사 정규적 심사 업무직위에 있는 경우 ·만료 3개월 전에 승인된 비행교관 단기 재교육이수 ·12개월 이내에 육군 비행교관 기량 평가 합격	다음 3가지 요건 중 2개 이상 완료 ·유효기간동안 만료일 12개월 이전에 최소 30시간 (Instrument Rating 교관의 경우 30시간 중 10시간은 계기한정교육을 포함)의 비행교육을 포함한 100시간의 비행교육 수행 ·단기 세미나 참석 ·만료 12개월 내에 정해진 항목에 대해 기량 시험
회복	없음	만료된 비행교관 자격증명에 한정된 자격 중 한 개 한정자격 또는 추가 한정자격에 대해 실기시험 합격	단기 세미나를 참석하고, 만료 12개월 내 정해진 항목에 대해 기량 시험 합격

대부분의 국가들은 비행교관이 그들이 보유하고 있는 자격증명 또는 한정심사자격이 유효기간 만료형(Expiring) 또는 지속형(Continuing) 여부

와 관계없이 그 자격요건을 정기적으로 갱신할 것을 요구하고 있다. 이것은 비행절차, 교육훈련 방법, 비행심사 및 능력 평가 등에 있어 통일성을 보장하기 위하여 필요한 것이다.[11] 특히, 비행교관 자격은 최근 경험을 중요시하는 조종업무의 특성과 타인을 가르친다는 업무의 특성상 지속적인 관리·감독할 수 있는 제도를 운영해야 한다. 교육시킨 학생 수와 최초 시험 응시 합격률 등 실질적인 비행 교관 업무와 관련된 능력을 평가할 수 있는 제도 또는 단기 재교육과정을 신설하여 비행교관의 비행절차, 교육훈련 방법 등 비행교관에 대한 표준화를 유도할 수 있는 제도를 운영해야 한다.

### 4.3 응시경력 세분화 및 요건 강화

조종교육증명 한정심사자격을 항공기 종류, 등급 및 계기비행증명으로 세분화하고, 한정심사자격별로 응시경력 등을 세분화 하여 운영해야 한다. 또한 비행교관의 경우 기상 악화 등 예측할 수 없는 상황이 발생했을 때 항공기를 외부 참조물없이 항공기에 탑재된 계기에만 의존하여 비행할 수 있는 능력이 필요하므로 응시경력을 '사업용 조종사 또는 운송용 조종사로서 응시하고자 하는 항공기 종류 및 등급을 보유하고, 해당 항공기 종류에 대한 계기비행증명을 보유'하도록 경력요건을 강화해야 한다.

### 4.4 학과시험제도 개선 방안

국내 조종교육증명 학과시험 과목 및 범위는 구체적이지 못하다. 항공선진국인 미국(Knowledge Test Guide) 및 영국(Theoretical Knowledge Examinations)의 경우 학과시험 과목 및 범위를 세부적으로 제정하여 운영하고 있다.

특히, 미국(FAA)의 경우 학과시험 과목에 대해 세부 항목을 공개하고 있으며, 시험에 대비하기 위한 다양한 표준 교재를 만들어 응시자에게 제공하고 있다. 학과시험 과목에 대해 항목을 보다 세부적으로 분류하고, 학과시험 준비를 위한 표준 교재를 편찬하여 참고할 수 있도록 해야 한다.

### 4.5 실기시험제도 개선 방안

**첫째, 시험 응시를 위한 비행교관 추천제도 도입.** 미국은 실기시험에 응시하기 위해서는 인가된 교관으로부터 조종사 비행기록일지(Pilot Logbook) 또는 훈련평가표에 반드시 이서(Endorsement)를 받아야 하며, 해당 이서는 응시생이 시험일로부터 60일 이내에 훈련을 받았다는



것과 실기시험에 응시할 준비가 되어 있다는 것, 그리고 학과시험에서 부족한 영역의 지식을 성공적으로 보충하였다는 것을 증명하는 것이다. 우리나라의 경우 비행교관의 이서(Endorsement)는 학생 조종사의 최초단독비행 시 조종연습허가서에 기록하는 것이 전부인 실정이다.

조종교육증명의 최근 비행경험요건 및 회복절차 마련과 병행하여 추천 제도를 도입하여 학생의 기량에 대하여 가장 잘 알고 있는 담당교관으로부터 실기시험에 응시하기 전에 추천을 받도록 제도를 마련하고, 최초 응시자의 실기시험 합격률 등을 조종교육경험을 평가하기 위한 객관적인 자료로 활용한다면 우수한 조종사 교육으로 항공안전에 기여할 것이다.

**Table. 8 미국(FAA) Endorsement 종류**

교육 구분	종류
Student Pilot	·Aeronautical Knowledge·Pre-Solo Flight Training ·90-day Proficiency ·Solo Cross Country ·Specific Solo Cross Country Flight ·Solo flight in a Class B airspace
Private Pilot, Commercial Pilot	·Aeronautical Knowledge ·Flight Proficiency ·Practical Test
Flight Instructor	·Fundamentals of Instruction Knowledge Test ·Aircraft Category Aeronautical Knowledge Test ·Flight Proficiency ·Stall Awareness and Spin Training ·Practical Test Prerequisites
Additional Endorsement	·Endorsement for Solo Flight for an Additional Aircraft Category ·Endorsement for Aeronautical Knowledge for an Additional Rating ·Glider Category Additional Rating Practical Test ·Retesting After Failure of a Knowledge or Practical Test ·Flight Review ·Endorsement for Ground Launch ·Endorsement for Aerotow Launch ·Endorsement for Self-Launch

자료: 한국항공진흥협회(2010)

**둘째, 실기시험에 대한 면제조항 폐지.** 실기시험을 통해 응시자의 자질을 평가하여 국제적으로 인정받을 수 있을 정도의 충분하고 만족할 만한 수준임을 증명할 수 있어야 하고, 응시자가 신청한 자격에 해당하는 업무를 수행할 수 있는 지식과 기량을 보유하고 있는지 여부를 평가하여

야 한다. 통상적으로 응시자에게 학과시험에 합격한 후 기량에 대한 실기시험을 치를 것을 요구함으로써 응시자가 이러한 요건들을 충족하였음을 증빙하게 된다. 여러 다양한 형태의 학과시험을 통한 방법은 해당 자격증명 응시자가 규정된 지식수준에 도달했는지 여부를 검증하기 위해 많은 국가에서 실시하는 대표적인 방법이다. 하지만 학과시험 과목 및 해당 문항들은 실제 비행과 동떨어진 경우가 발생할 수 있으며, 비행능력과 판단력을 학과시험만으로는 검증하는 데는 한계가 있다.[11]

학과시험은 이론 교육에 지나친 편중으로부터 벗어나 필지(必知) 사항 개념으로 전환하고, 구술시험을 포함한 실기시험을 더욱 강화할 필요가 있다. 실기시험 면제제도는 응시자의 지식 및 기량을 검증할 수 있는 기회를 상실하게 할 뿐만 아니라 실기시험을 통하여 조종사의 질적인 표준화가 이루어진다는 차원에서 더욱 강화되어야 한다. 더욱이 실기시험을 면제하는 제도는 국제적으로 전례를 찾아보기 힘들며, 이는 향후 국가간 상호자격 인정에서 불이익을 당할 수 있다. 최근 2년간 국내 조종사 조종교육증명 한정심사 신규 취득자 인원은 246명으로 실제로 비행 실기시험을 통하여 자격을 발급 받은 경우는 약 34% 정도이다. 국내 자격증명 시험 등에서 실기시험 면제제도가 시행되고 있지만 다른 분야 보다 우선적으로 초기 조종사 교육 업무를 수행하는 자격인 조종교육증명 실기시험 면제제도는 폐지되어야 한다.

**Table. 9 최근 2년간 국내 조종교육증명 실기시험 합격 현황(단위: 명)**

구분	실제 비행	실기시험 면제		계	
		전문교육 기관이수	외국자격 소지		
'10년	비행기	38	43	21	102
	회전익 항공기	7	8	3	18
	계	45	51	24	120
'11년	비행기	31	57	26	114
	회전익 항공기	7	3	2	12
	계	38	60	28	126

자료: 교통안전공단(2012)

**셋째, 실기시험 채점등급 기재 방법 개선**

**및 채점표 해당 분야별 세분화.** 현행 실기시험 채점은 A(100~90), B(89~80), C(79~70) 및 D(69 이하)에 의한 등급으로 기재하도록 되어 있으며, 실기시험 합격 기준은 해당 채점표에 의한 실기 시험결과가 모든 항목이 "C"등급 이상이어야 한다. 실기시험은 실기시험표준서<sup>12)</sup>를 기준으로 응시자가 신청한 자격종류에 해당하는 업무를 수행할 수 있는 지식과 기량을 보유하고 있는지 여부를 평가하게 된다. 각 실기항목에 대해 A, B, C, D등급으로 평가하도록 되어 있으나, 이것은 비행교육의 진행과정(진도와 기량향상 추이)을 파악하기 위한 수단으로써 조종사 실기시험에 적용하는 것은 부적합하다.<sup>[8]</sup> 실기영역 세부기준에는 '규정한 조작의 최대 허용한계'를 포함하고 있어, 응시자가 신청한 해당 업무를 수행할 수 있는 지식과 기량 여부 평가는 S(Satisfactory : 적합) 및 U(Unsatisfactory : 부적합) 등급으로 기재하도록 개정이 필요하다. 또한 현행 조종교육증명 실기시험 채점표 중 비행기, 수상비행기에 응시하는 경우 동일한 채점표를 사용하도록 되어 있다. 이는 실기시험채점 시 불필요한 시간적 낭비와 혼란을 초래하기 때문에 응시경력 세분화와 병행하여 응시자가 실기시험에 사용하는 항공기 종류·등급으로 채점표를 구분하여 사용하도록 해야 한다.

#### 4.6 용어의 통일

항공관계 규정에서 항공기에 탑승하여 조종연습을 받는 사람에 대하여 '조종연습생<sup>13)</sup>' 및 '학생 조종사<sup>14)</sup>' 용어가 혼용되어 사용되고 있다. 조종연습생이라는 용어를 사용하는 국가는 우리나라와 매우 유사한 항공법 구조를 갖고 있는 일본으로 일본 항공법 시행규칙 제58조(기능증명 취소 등의 통지) 규정에서 사용되고 있다. 이렇게 같은 용어가 사용되고 있는 이유는 우리나라가 일본으로부터 해방이후 사회 각 분야에 대한 기초 작업 당시 영어보다는 일본어 사용이 비교적 자연스럽게 쉬웠기 때문에 항공법을 제정할 때 일본 항공법을 참고로 하였기 때문이다.<sup>[9]</sup>

ICAO 및 대부분의 국가는 'Student Pilot'이라는 용어를 사용하고 있어, '학생 조종사'로 용어를 통일하여 사용하는 것이 바람직하다. 또한 '조종교육증명을 소지한 사람'에 대한 용어 정의가 구체적으로 정의되어 있지 않고, 조종교관, 교관 조종사, 조종훈련교관, 비행실기교관, 비행교관 등 다양한 용어로 혼용되어 사용되고 있다. '조종교육증명<sup>15)</sup>' 용어 역시 일본 항공법 제34조(계기비행증명 및 조종교육증명) 규정에서 사용되는

용어다. ICAO 및 대부분의 국가는 조종을 가르치는 사람과 관련된 용어를 'Flight Instructor'로 사용하고 있어, '조종교육증명'을 '비행교관' 또는 다른 적절한 용어로 통일하여 사용하는 것이 바람직하다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 초기 조종사 교육을 책임지고 있는 비행교관관련 자격제도인 조종교육증명 한정심사 자격에 대한 국내·외 자격제도를 비교·분석하였다. 비행교관의 업무는 최근 경험을 중요시하는 조종업무 특성과 타인을 가르친다는 업무가 복합적으로 되어 있는 특성을 가지고 있다. 하지만, 현재 국내 조종교육증명 한정심사제도는 미국, 유럽 등 항공 선진국과 비교하여 응시경력 및 요건이 미흡하며, 업무범위가 불명확하고 조종교육 경험요건이 객관적이지 못할 뿐 아니라 회복 절차가 부재되어 있다. 학과시험의 경우는 과목 및 범위가 세부적으로 지정되어 있지 않으며, 응시자가 참고할 수 있는 표준 교재가 제공되지 않아 지식습득 및 시험 준비에 어려움이 있다. 실기시험의 경우 국제적으로 전례를 찾아보기 힘든 면제제도 시행등 문제점이 있다. 또한 '조종교육증명 소지자' 및 '조종연습을 받으려는 자'에 대한 용어가 항공관계 규정에 혼용되어 사용되고 있어 용어의 통일이 필요하다.

지난 수십 년간 국내 항공 산업수준이 비약적인 발전을 거듭하였으나, 과거 10년간 국내 항공기 사고 주요 원인은 조종사의 과실이 63%를 차지하고 있어 조종사 인적과실에 의한 항공사고가 여전히 발생하고 있다. 또한 항공운송량 증가와 항공자유화 확산으로 전 세계 조종사 수요가 급

- 12) 실기시험표준서(PTS, Practical Test Standards)는 항공종사자 자격증명 및 한정심사 실기시험의 객관성과 실기시험을 통한 항공종사자의 질적인 표준화와 실기시험 응시자의 공정한 평가를 목적으로 한다.
- 13) 항공법 시행규칙 제79조(비행경력의 증명), 제80조(비행시간의 산정), 제99조(자격증명·항공신체검사증명의 취소 등), 제102조(조종교육의 범위), 제115조(항공신체검사증명서 등의 재발급), 운항기술기준
- 14) 항공법 시행규칙 별지 제38호 서식(비행경력증명서), 운항기술기준
- 15) 국어사전에서 '증명'이란 법률에서 '국가나 공공 단체가 직권(職權)으로 어떤 사실을 공적으로 증명하는 일'로 정의되어 있다.

증할 것을 전망하고 있다. 모든 일이 그렇듯이, 비행 교육 또한 시작이 중요하다. 특히, 조종사는 많은 경험과 지식이 요구되는 직종으로 비행교관 으로부터 초기 비행 교육을 받아 이를 바탕으로 자신의 비행습관이 형성되기 때문에 항공안전을 위해 체계적인 교육·훈련 및 조종교육증명 한정 심사제도를 갖추는 것은 필수적이다. 향후 조종사를 포함한 항공종사자 전반에 대한 국·내외 관련제도 비교·분석을 통해 국제표준에 맞는 자격증명(한정심사)제도 및 중·장기 교육·훈련체계 수립을 위한 종합적인 연구가 필요하다고 본다.

## 참고 문헌

- [1] 국토해양부, 항공법(법률 제10331호), 국토해양부, 2010
- [2] 국토해양부, 항공법 시행규칙(국토해양부령 제434호), 국토해양부, 2012
- [3] 국토해양부, 운항기술기준(고시 제2011-280호), 국토해양부, 2011
- [4] 국토해양부 항공종사자 자격증명 시험요령(고시 제2009-885호), 국토해양부, 2009
- [5] 국토해양부 항공종사자 자격증명 실기시험표준서(예규 제133호), 국토해양부, 2009
- [6] 한국항공진흥협회, 항공연감, 2010
- [7] 한국항공진흥협회, 항공종사자(조종사, 정비사) 자격시험표준화 및 전문교육기관 제도개선 방안, 한국항공진흥협회, 2010
- [8] 유병선, “항공안전을 위한 조종사 자격증명제도 개선방안”, 항공안전세미나, 1999, P.110~114
- [9] 이정익, “항공종사자 자격증명 시험과목 조정 연구”, 교통안전공단, 2007, p.33
- [10] ICAO, Annex1, Personnel Licensing 11th Edition, 2011
- [11] ICAO Doc9379, Manual of Procedures for Establishment and Management of a State's Personnel Licensing System, 1983
- [12] Federal Aviation Administration, Title 14: Aeronautics and Space, PART 61 – CERTIFICATION, 2012
- [13] Federal Aviation Administration, [www.faa.gov](http://www.faa.gov), 2012
- [14] 영국(CAA), JAR - FCL 1 & 2, 2010
- [15] 일본 항공법, 2008
- [16] 일본 항공법 시행규칙, 2009