

항공안전증진을 위한 항공정비인적요인 교육훈련 개선방안 연구

김천용
세한대학교 항공정비학과

A Study on Improvement of Aviation Maintenance Human Factors Training for Aviation Safety Promotion

Chun-Yong Kim

Department of Aviation Maintenance Science

요약 이 연구의 목적은 항공 정비사의 업무수행능력이 항공운항의 안전 및 효율에 큰 영향을 미치고 있는 추세를 반영하여 항공정비인적요인 교육훈련기준을 수립하는데 있다. 이를 위해 인적요인의 개념에 대한 선행연구들을 고찰하였으며, 국제민간항공기구(ICAO), 미연방항공청(FAA) 및 유럽항공안전청(EASA) 등의 선진해외항공국의 인적요인 교육훈련기준과 우리나라 항공안전법의 운항기술기준과 비교분석하였다. 또한 2곳의 대형항공사(FSC)와 4곳의 저비용항공사(LCC)의 인적요인 교육훈련실태를 조사하였다. 본 연구를 통해 우리나라의 인적요인 교육훈련기준이 국제기준에 비해 미약한 것으로 나타났으며, 대부분의 항공사 또한 인적요인 교육훈련을 체계적으로 실시하지 못하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 연구 성과를 통해 현행 우리나라 항공정비인적요인 교육훈련기준의 문제점을 보완하고, 국제기준에 적합한 항공정비인적요인 교육과정의 표준모델을 제시할 수 있었다.

Abstract The purpose of this study is to establish the training standards for HF of aviation maintenance reflecting the growing relevance of aviation maintenance technicians' ability to perform their work for the safety and efficiency of airline operation. For this purpose, previous studies on the concept of human factors were examined, and the HF training standards of the advanced international aviation bureaus such as the International Civil Aviation Organization(ICAO), Federal Aviation Administration(FAA) and European Aviation Safety Agency(EASA) were compared with the operational technical standards of Korea Aviation Safety Law. In addition, the actual status of human factors education and training were examined for Korea's two full service carriers (FSC) and four of the low cost carriers (LCC). The study results revealed that Korea's human factors education and training standards were weak compared with international standards, and that most airlines were not able to systematically implement human factors education and training. These results complement the existing problem of training standards for aviation maintenance human factors in Korea and support the development of a standard model of the training course for aviation maintenance human factors which meets international standards.

Keywords : Aviation Maintenance, Human Factors, Human Factors Training, Approved Training Organizations, Aviation Safety Promotion

1. 서론

1.1 연구의 필요성

항공정비에서 피로, 자만심 및 스트레스 등의 인간의 상태(human conditions)는 매우 중요하다. Hobbs와 Williamson (2003)은 항공기 정비작업 중에 발생한 619

이 논문은 2018년도 세한대학교 교내 연구비 지원에 의하여 쓰여진 것임

*Corresponding Author : Chun-Yong Kim(Sehan Univ.)

Tel: +82-41-451-6166 email: cykim@sehan.ac.kr

Received October 31, 2018

Revised (1st December 12, 2018, 2nd December 28, 2018)

Accepted February 1, 2019

Published February 28, 2019

건의 안전사고를 조사한 연구에서 96%가 인적행위에 기인하였으며, 대부분의 경우 이러한 행위는 인적오류의 형태로 나타났음을 밝히고 있다[1]. 이러한 인적요인은 대부분의 항공사고에 직접적인 원인으로 작용하거나 간접적인 기여요인으로 작용한다.

항공정비사들은 항공에서는 보기 드문 복합적인 인적 요인에 직면하게 된다. 즉 항공정비사는 낮은 시간이나 이른 새벽에 높은 플랫폼 또는 열악한 온도와 습도 등의 제한된 공간에서 작업을 한다. 이러한 작업은 육체적으로 몹시 힘들뿐만 아니라 세심한 주의 집중이 요구됨 [2]에도 불구하고, 항공인적요인에 대한 대부분의 연구들은 전통적으로 항공기를 직접 운항하는 운항승무원과 관제분야에 집중되어 있다[3]. 이는 정비와 검사 과실은 다수 사고 안에서 원인이 되는 하나의 요인으로 취급됨에 따라 정비부문에 대한 연구는 운항부문에 비해 미약한 현실이다. 그러나 항공안전은 조종사 뿐 만 아니라, 항공운항을 안내하는 항공관제사와 설계된 항공기를 정비하는 정비사의 3박자가 조화를 이룰 때 이룩된다는 것은 명백한 사실이다[4].

특히 영국항공청(CAA, 2003)에서는 항공정비 분야의 인적요인을 정비사의 건강상태, 시력, 청력 및 피로와 스트레스 등에 연관된 인적 요인과 날씨, 온도, 습도 및 소음 등과 같은 환경적 요인 그리고 의사소통, 작업교대, 정비작업절차등과 관련된 절차와 조직적 요인으로 분류하여 광범위하게 소개하고 있다[5].

항공정비작업에서 인적요인을 적용하여 안전하게 작업하기 위해서는 항공정비사들은 업무 훈련의 일환으로 구체적인 작업수행을 위한 안전절차, 적절한 공구 및 안전장비를 이해하고 적용하여야 하며, 잠재적인 위험요인들을 시정 및 개선방법에 관한 훈련을 받아야 한다[2].

이러한 인적요인 훈련은 긍정적인 안전 문화를 육성 시킴으로서 항공안전증진에 도움이 되며, 관리자를 포함하는 전 종업원에 대한 인적 요인훈련은 인간적 행동 문제점을 인식하고, 이해하고, 처리하기 위한 방법을 확신함에 있어서 중요하고 비용적인 면에서 효과적인 첫걸음이다. 또한, 효과적인 인적요인훈련은 작업성과를 개선할 뿐만 아니라 종업원들의 육체적 및 정신적인 건강을 증진시킨다[6].

이에 따라 국제민간항공기구(ICAO)에서는 항공정비사를 위한 인적요인 교육 매뉴얼(Doc 9824) 및 항공기 정비 및 검사에 있어 인적요소에 관한 문서(Human

Factors in Aircraft Maintenance and Inspection(Cir 263) Human Factors. Digest No.12) 등을 제정하여 항공정비인적요인교육을 강화하고 있으나, 우리나라의 경우 항공기 운항기술기준에 최소요구량으로 연간 4시간의 교육을 실시하도록 명시되어 있을 뿐이며, 교육방법, 교과목 및 교육시간 등의 명확한 기준이 없어 국내항공사 및 전문교육기관들은 주어진 여건에 맞추어 법적요구 최소기준 충족을 위한 형식적인 교육이 이루어지고 있는 실정이다.

1.2 연구 방법

본 연구에서는 항공안전증진을 위한 항공정비인적요인 교육훈련에 대해 보다 구체적으로 연구하고자 하였다.

이를 위해 항공인적요인에 대한 이론적 배경과 선행 논문을 고찰하고, 항공정비인적요인 교육훈련관련 국제 기준을 검토하여 우리나라 기준과 비교분석 후 대형항공사인 대한항공(KE)과 아시아나 항공(OZ)을 비롯하여 저비용항공사인 제주항공(7C), 티웨이 항공(TW), 이스타 항공(ZE) 및 에어 서울(RS) 등 6곳의 항공사를 방문하여 각 항공사에서 운영 중인 정비훈련프로그램 검토 및 정비인적요인 교육훈련 운영 실태를 파악하고, 정비훈련 담당자들과 토론을 통하여 시사점을 도출하였다.

이러한 과정을 통해 결론으로 바람직한 항공정비인적요인 교육과정을 위한 개선방안을 제시하였다.

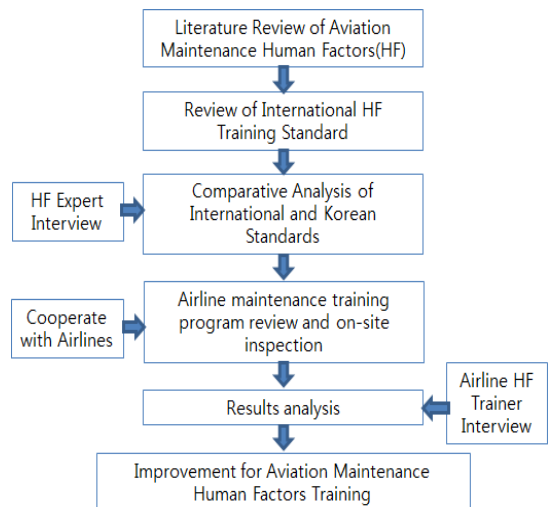


Fig. 1. Research Method

2. 본 론

2.1 인적요인의 개념

Jensen(1997)은 인적요인(Human Factors), 인간공학(Ergonomics), 공학심리학(Engineering Psychology) 모두가 비슷한 의미를 가지며, 인적요인은 미국에서 광범위하게 사용하고, 인간공학은 유럽지역에서 광범위하게 사용하며, 공학심리학은 학술분야에서 널리 사용되는데, 세 용어 모두 시스템공학의 체계 내에서 통합된 인간과학의 체계적인 응용을 통하여 기계와 인간 사이의 관계를 최적화하는데 관계된 과학의 한 분야라고 주장하였다[7]. 이는 인간의 생각이나 동작에 기인하여 여러 가지 결과가 나타나는 것이라고 설명할 수 있으며, 인간이 일이나 일상생활에서 사용하는 상품, 장비, 시설, 절차, 환경과 인간의 상호작용에 초점을 두고 있다. 공학의 중심이 기술적인데 반하여 인간공학의 중심은 사람이며, 사람에게 영향을 미치는 것들을 어떻게 설계할 것인가에 관심을 두고 있다. 따라서 Senders 등(1993)은 인적요인은 사람이 사용하는 사물을 바꾸고, 사람의 능력, 한계, 그리고 사람의 필요에 맞도록 사람이 활동하는 주변의 환경을 바꾸려고 노력하는 것이라고 하였다[8].

Maddox & Michael(1998)은 인적요인은 작업장에서 인간의 능력과 한계에 대한 분야로서 인체생리학, 심리학, 작업장 설계, 환경 조건, 인간과 기계의 조화 및 그 이상의 것들을 다루며, 사람들 간의 상호관계, 장비의 사용, 절차 및 규칙의 준수 그리고 시스템의 주변 환경을 연구하는 분야라고 하였으며[9], 국제민간항공기구(ICAO) 인적요인 훈련매뉴얼(1998)에서는 장비, 절차 그리고 환경과 사람과의 관계와 사람이 일하고 살아가는 환경의 중심에 있는 사람에 대한 것으로서 인간의 업무 성과를 포함하며 인간과학을 체계적으로 적용시키는 과정에서 인간의 업무성과를 최적화하는 것이라고 하였다[10].

우리나라의 운항기술기준(2017)에서는 인적수행능력을 충분히 고려하여 인간과 다른 시스템 요소간의 안전한 상호작용을 모색하고 항공학적 설계, 인증, 훈련, 조작 및 정비에 적용하는 것을 인적요인의 개념으로 정의하고 있다[11].

이상의 정의들을 종합해보면, 인적요인의 연구중심은 인간이며, 주변의 요인들(타인, 환경, 절차, 장비 및 시설 등)을 설계하고 배치하는데 있어서 인간이 가지고 있는

능력을 최대한으로 하고 인간이 가진 한계를 극복하도록 하는 것이 연구의 목적이라고 할 수 있다.

2.2 항공정비인적요소 교육 국제기준

2.2.1 국제민간항공기구(ICAO)

ICAO는 1986년 항공운항안전과 인적요인에 대한 결의문을 채택하였다. 이러한 총회 결의문의 후속대책으로 항행위원회에서는 “인적요소(Human Factors)에 대한 실용적인 자료들을 제공하여 체약국들이 민간항공 분야에서 인적요인의 중요성에 대하여 보다 관심을 갖고 실행하도록 함으로써 항공분야에서 안전을 도모한다.”라는 목표를 제정하였다. 이를 위하여 ICAO에서는 자격분야와 운영분야로 나누어 항공정비 분야의 인적 요인에 대한 권고를 실시하였다[12].

자격분야(Annex 1)에 따르면, 항공정비사 자격시험 응시자는 항공정비사의 업무를 수행하는데 부여된 특권과 관련하여 항공정비사의 직무와 관련된 인간의 업무수행능력과 한계에 대하여 적절한 지식을 보여주어야 하며, 항공정비사 자격시험 응시자는 항공정비사의 업무를 수행하는데 부여된 특권과 관련하여 항공정비사의 직무와 관련된 인간의 업무수행능력과 한계에 대한 교육훈련을 받기를 권고하고 있다.

운영분야(Annex 6)에서는 항공사는 정비프로그램을 설계하고 적용할 때 인적 요소에 대한 기본원리를 포함하여야 하며, 정비 조직이 설정한 정비교육훈련 프로그램은 정비사 동료나 운항승무원과의 협력방법을 포함하여 사람의 능력과 관련된 지식과 기술을 포함해야 하고, 정비교범을 설계하고 적용할 때 인적 요소에 대한 기본원리를 포함할 것을 명시하고 있다.

또한, 정비인적요인 훈련과정의 표준에 대한 책임은 자격분야(Annex 1)는 감항당국 및 훈련기관에 있으며, 운영분야(Annex 6)는 항공기 정비를 수행하는 정비조직에 있는 것으로 명시하고 있다. 정비인적요인의 교육내용은 Table 1.과 같이 10개의 주제로 구성하고, 각 주제별 항공정비인력의 유형에 따라 지식, 스킬 및 자세로 분류하였으며, 이러한 내용의 훈련을 적절하게 제시하는데 요구되는 시간은 약 15시간에서 30시간 정도가 적당한 것으로 기술하고 있다.

Table 1. Training syllabus ten topic

| NO. | TOPIC |
|-----|--|
| 1 | General Introduction to human factors |
| 2 | Safety Culture and organizational factors |
| 3 | Human Error |
| 4 | Human performance |
| 5 | Environment |
| 6 | Procedures, information, tools and practices |
| 7 | Communication |
| 8 | Teamwork |
| 9 | Professionalism and integrity |
| 10 | The maintenance organization's own Human Factors programme |

2.2.2 미연방항공청(FAA)¹⁾

1988년에 발생한 미국 소속 Aloha 항공의 사고에 대한 사고를 조사하면서 미연방 사고조사위원회(NTSB)는 항공정비에 대한 인적 요인을 사고의 기여 인자로 보았고 항공정비 분야의 인적 요인에 대한 연구의 시발점이 되었다.

FAR 145.163 훈련요목(Training requirements)에 따르면 인가된 수리작업장은 반드시 직원들에게 FAA에 의해 인가된 훈련 프로그램에 따라 초도 교육과 반복교육을 실시하여야 하는 것으로 명시되어 있으며, FAA 인가훈련프로그램에서는 인적 요인 교육은 2년 주기로 의무적으로 실시하게 되어있다[13]. 또한, FAA Human Factors Operator's Manual(2014)에서는 인적요소 강사의 경우, 국제민간항공기구(ICAO)에서 제시한 10개의 토픽에 더하여 Table 2.와 같이 추가적인 교육내용을 개발할 것을 추천하고 있다[6].

Table 2. Additional materials suggested by today's HF Trainers

| NO. | Topic |
|-----|---|
| 1 | Safety Culture and Motivation |
| 2 | The Power of the Individual in Safety Culture |
| 3 | Safety Culture Leadership |
| 4 | Fundamentals Review (PEAR, Dirty Dozen, Swiss Cheese) |
| 5 | Personal Responsibility for Fitness for Duty, especially Fatigue Self-reporting |
| 6 | Technical Publications, Job Cards, Etc. |
| 7 | Professional Ethics and Pride in Workmanship |

1) 미국 연방항공청(Federal Aviation Administration : FAA)은 미국 교통부(The Department of Transportation, DOT) 산하에 있으며, 연방항공청(FAA)에 안전, 운항, 교육훈련, 감항검사 등의 업무를 위임하고 있으며, 항공 및 국제관계 협력관으로서 항공협정의 체결, 주요 장비의 조달 등의 업무를 담당하고 있다.

| | |
|----|--|
| 8 | Additional Physiology |
| 9 | Crew Resource Management (team working between mechanics; between mechanics and flight crew; and between mechanics, flight operations, and maintenance control). |
| 10 | SMS Introduction (Risk Assessment and Fundamentals of Threat and Error Management) |
| 11 | Voluntary Reporting of Error (What to Report) |
| 12 | Emphasize that workers may know the hazards better than management |
| 13 | Peer-to-peer Assessments and Coaching such as Maintenance and Ramp LOSA |
| 14 | How to Use Safety Data |
| 15 | Safety and Cost Return on Safety Interventions (from employee data) |
| 16 | Generation Thinking/Communication |
| 17 | Social Media and Work |

2.2.3 유럽항공안전청(EASA)²⁾

EASA IR(Implementing Rule) Part 145와 Part 66에서 인적 요인과 관련된 규제를 구체적으로 명시하고 있다[14].

PART 145에서는 항공사 조직은 항공정비사를 포함한 항공종사자가 인적요소에 대한 교육을 받아야 한다고 명시하고 있으며, PART 66에서는 항공정비사 자격시험에 응시하기 위해서는 인적 요소에 대한 교육훈련을 받아야 하고, 항공정비사는 자신의 육체적 또는 정신적 상태가 인가된 자신의 업무를 수행하는데 부적절하다고 판단되면 그러한 업무를 수행하여서는 안 된다고 명시하고 있다.

또한, EASA GM 145.A.30(Training syllabus for initial human factors training)에서는 ICAO기준과 동일하게 10개의 Module로 구성되어있으며, 모듈별 세부교육내용으로 58개의 Subtopic으로 구성하여 Human Factor Training Program을 갖추도록 권고하고 있다.

Table 3. Training Syllabus for Initial Human Factors Training

| TITLE | SUBTOPIC |
|---|----------------------------------|
| General/ Introduction to human factors | Need to address human factors |
| | Statistics |
| | Incidents |
| Safety Culture / Organisational factors | Culture |
| | Positive Safety Culture |
| | Safety Management System General |
| Human Error | Error models and theories |

2) 유럽항공안전청(European Aviation Safety Agency : EASA)은 유럽 항공 산업의 활력적인 성장을 뒷받침 하는 기구이다.

| | |
|--|--|
| Human performance & limitations | Types of errors in maintenance tasks |
| | Violations |
| | Implications of errors |
| | Avoiding and managing errors |
| | Human reliability |
| | Vision |
| | Hearing |
| | Information-processing |
| | Attention and perception |
| | Situational awareness |
| | Memory |
| | Claustrophobia and physical access |
| | Motivation |
| | Fitness/Health |
| | Stress |
| | Workload management |
| | Fatigue |
| | Alcohol, medication, drugs |
| | Physical work |
| Environment | Repetitive tasks/complacency |
| | Peer pressure |
| | Stressors |
| | Time pressure and deadlines |
| | Workload |
| | Shift Work |
| | Noise and fumes |
| | Illumination |
| | Climate and temperature |
| | Motion and vibration |
| | Complex systems |
| | Hazards in the workplace |
| | Lack of manpower |
| Procedures, information, tools and practices | Distractions and interruptions |
| | Visual Inspection |
| | Work logging and recording |
| | Procedure - practice / mismatch / norms |
| Communication | Technical documentation - access and quality |
| | Shift / Task handover |
| | Dissemination of information |
| Teamwork | Cultural differences |
| | Responsibility |
| | Management, supervision and leadership |
| Professionalism and integrity | Decision making |
| | Keeping up to date; currency |
| | Error provoking behavior |
| Organisation's HF program | Assertiveness |
| | Reporting errors |
| | Disciplinary policy |
| | Error investigation |
| | Action to address problems |
| | Feedback |

9.1.19.13 정비인력 교육훈련의 요건(Maintenance Personnel Training Requirements)에 따르면, "훈련프로그램은 인적 수행능력(Human Performance)에 관한 지식과 기량에 대한 교육과 정비요원과 운항승무원과의 협력에 대한 교육을 포함하여야 하고, 인적 요소 훈련시간은 년 4시간이상 실시하여야 한다[11]."고 명시되어 있을 뿐 전문적인 국제기준처럼 구체적인 훈련방법 및 교육 등에 대한 언급이 없다.

2.3.2 국적항공사 인적요인교육 운영현황

2곳의 대형항공사(FSC)와 4곳의 저비용항공사(LCC)의 정비훈련프로그램을 검토한 결과, 대부분의 항공사들은 인적요인 교육을 초도교육(Initial Training)³⁾과 정기교육(Recurrent Training)⁴⁾으로 구분하여 실시하고 있다.

그러나 1곳의 대형항공사만 초도교육시간을 24시간으로 운영하고 있었으며, 조사된 나머지 5개항공사는 모두 초도교육과 정기교육의 구분 없이 운항기술기준에서 제시된 대로 법적 최소요구조건인 연간 4시간으로 운영하고 있었다. 특히 정기교육의 경우에는 통신교육으로 실시하고 있는 것으로 조사되었다.

항공사의 인적요인교육훈련 담당자와의 인터뷰를 실시한 결과, 초도교육시간을 24시간으로 운영하고 있는 대형 항공사의 경우에는 외국항공사의 정비를 수주하기 위해서는 국제기준에 따라야한다고 응답하였으며, 나머지 항공사들은 우리나라 항공안전법의 운항기술기준에 초도교육과 반복교육의 구분이 없으므로 최소의 법적요구조건에 맞추어 4시간으로 운영하고 있다고 응답하였다.

또한 인적요인 강사자격에 대한 법적 자격요건이 명시되어있지 않아 인적요인관련 전문교육을 이수하지 않은 일반 사내강사가 겸임하여 인적요인 강의를 실시하고 있는 사례도 있었다.

2.3 우리나라의 항공정비인적요인 교육기준 및 운영현황

2.3.1 항공정비인적요인 교육기준

국토교통부 운항기술기준 제6장 정비조직의 인증의

6.4.6 교육훈련의 요건(Training Requirements) 및

3) 신규 채용 인력, 새로운 장비 도입 또는 인사이동 등의 사유로 새로운 업무를 시작하기 전에 실시되는 교육(국토교통부 항공기술기준 Part21, 2017)

4) 반복적으로 이루어지는 교육으로, 직원에게 요구되는 자격 수준을 유지하기 위하여 필요한 정보와 기술을 제공하는 교육(국토교통부 항공기술기준 Part21, 2017)

Table 4. Human Factors Training by Airline

| Air Line | Training Hours | | Training Method | | Cycle (year) |
|----------|----------------|-----------|---------------------|---------------------|--------------|
| | Initial | Recurrent | Initial | Recurrent | |
| KE | 24 | 4 | Class Room | Class Room or Cyber | 1 |
| OZ | 4 | 4 | Class Room | Cyber | 1 |
| 7C | 4 | 4 | Class Room or Cyber | Class Room or Cyber | 1 |
| TW | 4 | 4 | Class Room or Cyber | Class Room or Cyber | 1 |
| ZE | 4 | 4 | Class Room | Cyber | 1 |
| RS | 4 | 4 | Class Room | Cyber | 1 |

3. 논의 및 결론

본 연구에서는 항공정비인적요인 교육훈련과정의 국제적 기준과 우리나라 기준의 비교 및 실제 항공사의 운영실태에 대하여 연구한 결과 정책적인 측면에서 다음과 같이 시사점을 제시한다.

첫째, 항공인적요인 교육훈련 관련규제에 대한 개정이 요구된다. 국제민간항공기구 등의 국제기준은 초도교육과 정기교육을 구분하여 교육요목 및 훈련시간까지 제시하고 있는 것을 확인한 만큼 우리나라의 항공기술기준도 국제기준에 맞추어 개정하여 국제민간항공기구의 상임 이사국으로서의 면모를 갖추어야한다.

둘째, 항공정비인적요인 교육훈련 전문 강사 양성이 필요하다. 교육훈련을 주관하는 강사 또는 교관은 인적요인관련 지식과 기술을 잘 전달하는 강의기법도 중요하지만, 교육을 통해 현업부서의 안전학습활동을 지원하기 위한 안전전문가로서 새로운 정보를 꾸준히 수집하고, 습득하는 노력을 기울여야 한다[15]. 그러나 일부 항공사의 경우에는 인적요인 관련 전문교육을 이수하지 않은 일반강사가 교육을 실시함에 따라 형식적인 교육으로 진행되고 있었다.

셋째, 항공인적요인 교육운영 매뉴얼의 제정이 필요하다. 국제민간항공기구(ICAO)를 비롯한 미연방항공청(FAA)등에서는 항공사 운영자들을 위한 인적요인 매뉴얼을 제정하여 교육요목, 교육시간 및 평가방법 등에 대하여 구체적으로 제공하고 있는데 반하여 우리나라는 운항기술기준상에 년 간 4시간씩 교육하라는 교육시간만 언급되어있을 뿐, 교육훈련방법 등이 제시되지 않아 항공사에서는 교육훈련 운영에 혼선을 초래하고 있다.

넷째, 항공인적요인 관련 항공전문 훈련기관의 확대가 필요하다. 항공정비인적요인 교육은 항공사 뿐 만 아니라 산림청, 해양경찰청 및 소방방재청 등의 국가기관 항공기를 정비하는 정비사를 비롯하여 항공정비업체에 소속된 정비사에 이르기까지 교육의 수요가 다양함에도 불구하고, 전문교육기관은 한국항공대학교 부설 항공안전교육원 한곳에 불과하여 교육의 기회가 상대적으로 열악한 실정이다.

인적요인에 대한 인식은 작업자와 항공기 안전을 지속적으로 보장하는 환경을 만들어주고, 더욱 주의 깊고 책임 있는 작업을 수행하게 함으로써 품질향상을 기대할 수 있다. 더욱 확실하게는 사소한 실수를 줄이는 것은 비용과 납기지연을 감소시키고, 부상으로 인한 작업 중단을 감소하게 하며, 품질불량으로 인한 하자보증의 감소와 정비오류로 인한 중대 사건, 사고 등의 감소로 인하여 주목할 만한 이득을 얻을 수 있는 것이다. 따라서 인적요인 관련 교육 및 훈련은 법률적인 체계의 문제를 떠나 항공공사자로 하여금 업무수행에 필요한 제반 조건을 양호한 상태로 유지하면서 주변 제 요소와의 상호관계를 원활하게 하여 업무의 능률 및 효율을 높여 항공기의 안전 운항을 확보할 수 있도록 주지시키는 것이다.

그러나 우리나라 항공정비 분야의 인적요인에 대한 교육은 운항기술기준 등의 규제가 미흡하고, 전문 강사 등의 부족 등으로 인하여 형식적인 일과성 교육으로 진행되고 있는 실정이다.

항공안전 증진에 직접적으로 기여할 수 있는 항공정비인적요인 교육훈련을 위해서는 FAA 및 EASA규제 내용을 면밀히 검토하여 인적 요인 교육훈련 프로그램을 초기교육과 정기교육으로 구분하여 초기교육은 ICAO, FAA 또는 EASA 정비인적요인 훈련프로그램에 따라 신입 또는 전입정비사를 대상으로 실시하여야한다. 이를 위해서는 현행 4시간의 교육운영시간을 ICAO 권고기준인 최소 15시간이상으로 항공안전법의 운항기술기준 등이 개정되어야한다.

또한, 정기교육은 확인정비사를 대상으로 집체(Class Room)교육을 통하여 Human Factors Issue중심으로 사례연구방식으로 실시하고, 기타 정비업무 종사자는 항공사의 형편에 따라 통신교육을 실시하는 것이 바람직하다. 이러한 효율적이고 바람직한 항공정비인적요인의 교육을 위해서는 국제적 수준의 항공정비인적요인 교육훈련지침 등이 제정되어야한다.

우리나라의 경우 항공정비 분야의 인적 요인 훈련프로그램 개발이 미약하여 선진국을 중심으로 개발된 기본적인 프로그램을 활용하여 교육훈련을 실시하고 있는 실정이다. 이에, 인간은 소속된 문화적 환경에 따라 다른 반응을 나타내는 특성을 감안하여 선진국에서 개발된 프로그램을 바탕으로 우리의 여건에 맞는 프로그램을 개발하는 것이 필요하다. 이를 위해 산·학이 연계하여 우리 실정에 맞는 교육프로그램을 개발하여야 하며, 항공정비인적요인 전문 강사를 양성하고, 국가기관 등의 정비사를 교육할 수 있는 항공전문 훈련 기관의 확충이 요구된다.

References

- [1] Hobbs, A. & Williamson, A., "Human factor determinants of worker safety and work quality outcomes", *Australian Journal of Psychology*, 54, pp.157-161, 2002.
DOI: <https://doi.org/10.1080/00049530412331312734>
- [2] C.Y KIM., "Aviation Human Factors and Maintenance Safety", pp.27~28, Node Media, Seoul, 2016.
- [3] A.K. Gramopadhye., C.G. Drury., "Human Factors in Aviation Maintenance: How We got to where we are", *International Journal of Industrial Ergonomics* 26, pp.125-131, 2000.
DOI: [https://doi.org/10.1016/s0169-8141\(99\)00062-1](https://doi.org/10.1016/s0169-8141(99)00062-1)
- [4] S,J Choi., H.B Eun, "A Study on Human Factors and Related Regulations in Aviation Maintenance", *A Monthly Magazine on Transportation Policy*, Vol.58, The Korea Transport Institute, p.23, 2002.
- [5] CAA, Aviation Maintenance Human Factors, CAP716, pp.vii-ix, Safety Regulation Group, Civil Aviation Authority, UK, 2003.
- [6] FAA, The Operator's Manual for Human Factors in Aviation Maintenance, The US Federal Aviation Administration, 2014.
- [7] Jensen, R., Opening Address for the 9th International Symposium of Aviation Psychology, 1997.
- [8] Sanders, M. S., McCormick, J., *Human Factors in Engineering Design*, McGraw-Hill, 1993.
DOI: <https://doi.org/10.1108/ir.1998.25.2.153.2>
- [9] Maddox, Michael, FAA Human Factors Guide for Aviation Maintenance, Galaxy Scientific Corporation, 1998.
- [10] ICAO, Human Factors Training Manual, Doc 9683-AN950, International Civil Aviation Organization, 1998.
- [11] MOLIT, FLIGHT SAFETY REGULATIONS for AEROPLANES, 2017.
- [12] ICAO, Human Factors Guidelines for Aircraft Maintenance Manual, 2003.
- [13] FAA, CFR Part 145, Subpart D-Personnel, Docket No.

FAA- 1999-5836, 66 FR 41117, The US Federal Aviation Administration, 2001.

- [14] EASA, Official journal of the European Union Annex II Part-66, 2003.
- [15] C.Y KIM, "A Study on Learning Culture for the Safety Promotion in Aviation Maintenance", *Journal of The Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol.22, No.1, pp. 124~129, Mar.2014.
DOI: <https://doi.org/10.12985/ksaa.2014.22.1.124>

김 천 용(Chun-Yong Kim)

[정회원]



- 1996년 2월 : 인하대학교 경영대학원 교통학과 (경영학석사)
- 2015년 8월 : 한국항공대학교 일반대학원 항공운항관리학과 (이학박사)
- 2011년 9월 ~ 2017년 2월 : 호원대학교 국방기술학부 교수
- 2017년 3월 ~ 현재 : 세한대학교 항공정비학과 교수

<관심분야>

항공기관, 항공정비, 항공안전, 항공인적요인