

# 조종사를 위한 역량기반훈련(CBT) 운영

## The Implementation of the CBT(Competency Based Training) For Pilots

최진국<sup>1\*</sup>, 윤완철<sup>2</sup>, 권보현<sup>3</sup>

극동대학교<sup>1</sup>, 한국과학기술원<sup>2</sup>, 한국인적요인학회<sup>3</sup>

### 초 록

최근 항공산업은 항공 기술과 운항환경의 발달로 상당히 안전화되었으나, 인적요인(Human Factor)에 의한 사고 및 준 사고는 계속 발생하고 있다. 따라서 조종사의 훈련은 항공안전을 위한 가장 중요한 과제이나 각국의 규정에서 정하는 훈련과 실제 필요한 훈련 사이에 간격이 있어, 이를 향상하기 위해서 역량기반훈련을 기반으로 한 부조종사 자격제도(Multi-Crew Pilot License, MPL), 증거기반훈련(Evidence Based Training, EBT), 향상된 자격프로그램(Advanced Qualification Programme, AQP)이 개발되었다. 항공 선진국의 항공사들은 기존의 법정 요구량 충족위주 훈련과 항목 중심의 획일적인(One size fits all) 훈련의 패러다임을 개선하여 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, ICAO)와 국제항공운송협회(International Air Transport Association, IATA)에서 제시하는 데로 개인의 역량을 더 향상 시킬 수 있는 효율적인 훈련 프로그램을 실시하여 사고 유발 인적요인을 감소시키고 있다. 역량을 중심으로 하는 조종사 훈련은 변화하는 복잡한 환경에서 예상하지 못한 위협이 발생하였을 때, 조종사들이 적절히 대처 할 수 있는 레질리언트 크루(Resilient Crew)를 양성하는 데 효과적이다.

## 1. 서 론

전세계 상업용 제트항공기의 전손(Hull Loss) 사고율은 0.8건으로 항공기의 사고는 지속적으로 발생하고 있으며[1], 조종사의 인적요인으로 인하여 항공기 사망사고의 70%이상이 발생하고 있다[2]. 항공 사고와 준사고의 요인으로 인적에러가 주로 발생하여, 항공산업에서 인적요인에 대한 관심과 노력이 요구되고 있다[3]. 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, ICAO)에 따르면 상업용 항공기의 수가 2030년에는 출발편수는 약 두 배가 증가할 것으로 전망하였으며, 전 세계적으로 매년 훈련이 필요한 전문가 수와 현재 훈련시설의 수용력을 비교하였을 때 16만명의 조종사를 훈련시킬 인력과 시설이 부족한 실정이다[4].

따라서 증가하는 항공수요를 대비하고, 지속적으로 발생하는 항공사고를 예방하여 더욱 안전하게 하기 위해서는 고도로 훈련되고 숙련된 조종사의 양성이 요구된다. ICAO는 미래항공인력의 효율적인 양성과 종사자 인력 부족문제를 해결하기

위하여 역량기반의 차세대항공 인력양성 Next Generation of Aviation Professionals, NGAP) 프로그램을 개발하여 왔다.[5]

CBT는 단순히 재래식의 훈련항목들을 새로운 항목으로 변경하여 훈련하는 것이 아니며, 조종사들에게 요구되는 역량과 임무수행을 측정하고 발전시켜 레질리언스(Resilience)를 갖춘 역량 있는 조종사를 양성하고자 하는 것이다. 차세대 비행훈련프로그램인 CBT를 통한 조종훈련체계 개선으로 양질의 인적자원을 양성해서 안전과 효율의 경쟁력을 확보하는 것이 항공선진국으로 발돋움하기 위해서 중요하다.

본 연구는 기존의 획일적인 요구량 중심의 훈련으로부터 효율성 있는 훈련으로 안전한 조종사양성을 위해, 역량을 중심으로 CBT에 대하여 살펴보고자 한다.

## 2. 본 론

### 2.1 CBT의 정의

ICAO는 CBT를 특정 수행 기준으로서의 임무수

행으로 성과지향, 임무수행과 측정 기준의 강조하는 것으로 특징이 지어진 훈련과 평가로 정의한다[6]. 역량기반훈련은 조직과 피교육자 자신의 능력을 정확히 진단하여 조직구성원들에게 필요한 역량이 무엇이며, 얼마나 필요한지를 파악하여 맞춤형 교육훈련을 실시해 직무성과를 실질적으로 향상시킨다[7]. EBT, AQP, MPL은 역량을 기반으로 한 훈련이며 각각의 정의는 아래와 같다.

### 2.1.1 EBT의 정의

개개의 사건(Event)이나 기동(manoeuvres)에서의 임무수행(Performance)을 측정하는 것보다, 운영데이터(Operational Data)에 기반을 둔 훈련과 측정평가(Assessment)를 통하여 훈련조종사의 핵심역량(Core Competencies) 범위와 전반적 능력(overall capability)을 향상하는 것으로 EBT에 대한 정의를 한다[6]. EBT는 사고와 준사고, 운항과 훈련에서 수집된 안전관련 증거들을 기반으로 가장 적절한 위협을 활용하여, 상업용 항공 수송환경에서 안전하고 효율적이며 실질적으로 운항할 수 있는 8개의 핵심역량(core competencies)을 통해서, 조종사들이 예상하지 않은 상황 발생 시를 대비하도록 훈련한다[8].

ICAO는 항공기 전손사고와 사망사고를 감소시키기 위해, 훈련을 향상하여 핵심역량을 발전시키고 측정 평가하도록 EBT를 개발하여 2013년에 EBT 매뉴얼인 ICAO간행물 규정 9995를 발간하였다.

### 2.1.2 AQP의 정의

AQP는 항공사의 조종사들과 운항관리사를 위한 훈련의 내용을 개발하는 시스템적인 방법론(methodology)이며, CRM을 포함한 임무 분석을 통해서 역량 기반 훈련 및 평가 프로그램이다[9]. AQP평가 시에 TEM을 활용하여 오류의 발생과 관리 여부에 따라서 등급을 부여하여[10] 실질적인 CRM훈련이 가능하다. 미 연방항공국(Federal Aviation Administration, FAA)에서는 2006년에 AQP 매뉴얼을 발행하여 AQP의 실행에 대한 상세 내용을 제공하고 있다.

### 2.1.3 MPL의 정의

MPL은 효율적이고 역량기반의 조종사를 양성하기 위해 ICAO에서 2006년부터 도입하여 운영하고 있는 새로운 개념의 조종사 자격제도이며, 현대의 수업체제설계와 모의비행훈련장치의 교육훈련방식을 적용한 맞춤형 조종사 자격제도로 정의된다. 부조종사 자격제도는 역량기반(Competency Based Training, CBT)과 6세대 CRM인 위협 및 오류관리(Threat and Error Management, TEM) 등의 바탕으로 하여, 효율성과 안전성을 겸비한 새로운 자격제도이어서 실질적인 인적요인을 훈련할 수 있다[11].

## 2.2 CBT의 필요성

역량기반훈련에 관한 관심이 증가하고 있음에도 불구하고 아직까지 교육현장에서 실제적으로 적용하거나 실천하는 것은 미비하다[12]. 최근에 국가직무 능력표준(National Competency Standards, NCS)가 국가적인 차원에서 정책과제로 추진되고 있다. NCS교육훈련과정은 실제 교육현장에서 지식위주가 아닌 능력중심으로 교육하고 평가를 하며, 성과중심으로 운영을 해서, 단순히 지식을 획득하는 것이 아니라 과업을 실행할 수 있는 능력을 강조하는 역량중심의 교육을 수행하는 것이다. 전통적인 교수 학습과는 달리 학습자에 맞는 속도로 진행되는 특징을 가지고 있다[13].

기존의 훈련방식은 훈련을 받는 사람이 아닌 교관을 중심으로 모든 과정이 주어진 시간 안에서 진행되었으나, CBT는 훈련받는 조종사가 중심이 되어서 개인의 능력이 정해진 기준치에 도달할 때까지 진행이 되며, 단순히 아는 것에서 끝나는 것이 아니고, 실제로 임무를 수행할 수 있는지에 초점을 맞추고 있다[14].

조종사의 에러는 사고통계에서는 높은 비율을 차지하지만 그 행위 자체의 시행횟수에 비하면 매우 작은 확률로 일어난다. 그것은 흔히 평소와 다른 주의분산이나 의사결정을 왜곡 또는 압박하는 상황에 의해 에러의 확률이 높아짐으로써 발생한다. 또는 모종의 원인으로 상황인지가 약화되었거나 기기 고장 등 시스템의 문제로 인해 상황이 복잡화된 경우에도 에러의 확률이 높아진다. 이런 희소한 경우가 다했을 때 안전하고 바른 결

정과 행동을 유지한다는 것은 지식적 교육이나 정신교육으로 효과적으로 증진되지 않는다. 실제 상황에서 그 지식이 즉각 회상되고 발휘되기가 극히 어렵기 때문이다. 전혀 일어날 것 같지 않은 상황이 일어났을 때 이를 인지하고 대응할 준비가 항상 되어있어야 휴먼에러를 줄일 수 있으며, 이는 바로 CBT가 안전능력향상을 위해 필요불가결한 이유가 된다.

### 2.3 CBT실행 중요 요소

CBT는 교관의 평가 및 분석 능력이 중요하며, 교관이 훈련조종사들에게 바람직한 행동(Behavior)에 영향을 주는 방법과 학습과정에 대해 이해하고 있어야 한다. 조종사들이 취약한 역량을 파악하여 추가적인 훈련을 권고하기 위해서, AQP나 EBT교관은 매뉴얼에서 요구하는 역량에 대해 충분한 지식이 있도록 교관훈련을 이수하여야 한다. 향후 CBT가 정착이 되기 위해서, 국제규정에 부합되게 EBT 또는 AQP 등을 운영하는 항공운송업자에게는 기량심사(Proficiency check)의 방법과 항목을 항공사에게 위임을 하여, 역량이 충족될 때까지 항공사가 재교육을 부여할 수 있다. CBT에서 실시하는 측정이나 평가는 라인 비행 중심 시나리오(Line-oriented Flight Scenario, LOFS)에 따라 진행된다[15].

CBT를 효과적으로 운영하기 위해서는 자질 있는 교관의 선발과 역량에 대한 교육이 중요하다. 또한 항공사가 CBT와 관련한 국제 절차에 따라 훈련과 심사를 실행하도록 훈련과 심사의 항목에 대한 선택을 부여하여야, 효과적으로 CBT를 실행하여 단순한 항목중심의 훈련이 아니라 실제의 현장감을 가지고 예상하지 않은 상황의 훈련을 받을 수 있다.

### 2.4 항공사의 CBT 운영

EBT를 실시하는 항공사와 도입을 검토하는 항공사는 증가하고 있으며, 국내에서는 A항공사 2015년 1월부터 EBT시스템을 도입해서 운항승무원의 훈련시스템을 강화하여 운영하고 있다. K항공사는 AQP훈련의 준비를 하였으며, 정부의 법개정이 되면 실행할 수 있다.

2014년부터 정부와 항공업계는 조종훈련체계개선 민관 합동 테스크 포스를 통하여 차세대 훈련

프로그램에 대해서 공동으로 연구와 방안을 강구하여 진전을 이루고 있다. 현재는 법에서 요구하는 훈련항목이 약 70여개로 정해진 주기로 동일한 훈련을 실시하여야 한다.

## 3. 시사점

한국교통연구원은 조종사양성 및 자격관리 워크숍을 통해서, 항공산업의 지속적인 성장을 위해 효율적이고 체계적으로 종사자의 육성이 매우 중요하며, 이를 위해 ICAO 능력기반의 항공훈련체계의 도입과 시행을 제안하였다[16]. 국내 조종사 양성의 공신력과 효율적의 증대를 위해서 역량기반의 훈련도입이 요구되며, 정부가 학계와 공동으로 표준화된 훈련프로그램을 개발하고 보급하여 역량기반의 훈련을 선도해야할 필요성이 있다[17].

거의 대부분의 기종에 획일적으로 법에서 요구하는 항목들이 첨단 세대의 기종에게도 똑같이 적용되어, 획일적으로 반복하여왔다. 항공사와 각 기종, 그리고 개인에 맞는 맞춤형 교육으로의 패러다임의 전환이 요구된다.

향후 CBT 등의 차세대 조종사훈련이 정착이 되기 위해서 훈련과 기량심사를 국제적 권고절차에 따라서 항공사가 실시하는 방향으로 진행하도록 계도와 정책적인 지원이 요구된다. EBT의 경우에 측정(Evaluation)이 종료되어 해당과목에 대한 역량이 입증된 경우에는 해당과목의 훈련을 생략하고 잔여시간에 취약한 다른 과목을 훈련받도록 법 개정된다면, 더욱 효과적인 훈련이 될 것이다.

국내에서도 최근 인적요인으로 인한 사고가 지속적으로 발생하고 있으며, 이는 조종훈련의 큰 틀을 인적요인을 강화한 차세대 훈련인 CBT로 전환하는 것이 필요한 시기임을 의미한다, 또한 정부에서도 현재 민관협동으로 인적요인을 실질적으로 훈련하기 위해 항공사에서 CBT를 실행하도록 연구와 여건을 조성하고 계도하고 있다. 이를 지속적으로 실시하고 확장하여서 혁신적인 변화가 일어나며 항공 사고의 고리가 끊어지기를 기대한다.

## 참고문헌

- [1] Boeing, 2014, Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents, Boeing, p. 18
- [2] BASI(Bureau of Air Safety Investigation), 1996, Human Factors in Fatal Aircraft Accidents, p7,
- [3] FAA, 2011, Aviation Maintenance Technician Handbook, pp14-3
- [4] ICAO DOC9956, 2011, Global and Regional 20-Year Forecasts: Pilots. Maintenance Personnel. Air Traffic Controllers, ICAO
- [5] 한국교통연구원, 2011, 능력기반의차세대항공정비사 자격제도 도입연구, 한국교통연구원,
- [6] ICAO DOC 9995, 2013, Manual of Evidence-based Training, ICAO, pp. xi~161
- [7] 최무현, 조창현, 2007, 정부부문에 역량기반 교육훈련제도(CBC)의 도입, pp. 265~272.
- [8] IATA, 2013, Evidence-Based Training Implementation Guide, IATA, p. 38.
- [9] FAA AC 120-54A, 2006, Advanced Qualification Program, FAA, pp. i~104
- [10] 국토해양부, 2011, 조종사 훈련 및 심사에 대한 정부관리방안 연구, 국토해양부, pp. 3-27
- [11] 한국교통연구원, 2012, 부조종사 자격제도(MPL)비교분석을 통한 ICAO 기준개선 연구, 국토해양부, pp. 4~5.
- [12] 김영전, 임철일, 2011, 의학교육에서의 역량기반교육의 가능성과 한계 탐색, 서울대학교
- [13] 최동선, 2015, 국가직무능력표준(NCS) 기반 교육훈련과정 도입의 주요 이슈와 과제, The HRD Review 82호, 한국직업능력개발원, pp.36~45.
- [14] 김계철, 박진서, 설은숙, 2012, 항공정책 Brief 제56호, 한국교통연구원, pp.4~6
- [15] 최진국, 김선길, 2015, 조종사를 위한 증거기반훈련(EBT) 운영, 춘계 항공운항학회, pp. 293~295.
- [16] 한국교통연구원, 2012, 항공정책 브리프, 제56호, 한국교통연구원, p. 4.
- [17] 국토해양부, 2011, 능력기반의차세대항공정비사자격제도도입연구, 국토해양부, pp. 4~140.