항공기술 발전에 따른 효과적인 비행교육 방안에 관한 연구

은 희 봉*

A study on the efficient design of pilot education according to the advances in aviation technology

Hee-Bong Eun

목 차

Ⅰ. 서론

Ⅱ. 항공기 운항환경의 변화
2.1 항공기 기술 개발
2.2 미래 항행시스템
2.3 조종사 역할의 변화

Ⅲ. 민간조종사 교육기관별 교육내용 비교 분석

Ⅳ. 결론

* 한국항공대학교 항공운항학과 교수

요약

현대 항공기의 특징인 자동화나 컴퓨터화는 조종석(Glass cockpit)에서의 조종사 임무를 변화시켜, 과거에는 항공기를 조종하기 위하여 속도, 고도, 항로를 유지하는 것이 주된 임무였으나, 현대 항공기의 경우에는 이러한 일은 거의 모두 자동화되어 조종사는 일명 'Glass cockpit' 내에서 화면을 통하여 비행 진행 상태를 모니터하고 필요한 사항을 컴퓨터에 입력하여 지시하는 형태로 바뀌었다.

따라서 조종사 교육제도도 과거의 기술(Skill)이나 절차(Procedure)를 위주로 하던 형태에서, 이제는 조종사에게 관리자(Manager)로서의 능력을 부여할 수 있는 교육내용이 요구되고 있다.

본 연구에서는 항공기술 발전과 특히 미래 항행시스템의 개발에 관하여 살펴보고, 운항환경 변화에 따른 변화된 조종사의 역할과 이를 기준으로 우리나라의 대표적 민간 조종사 교육기관이라 할 수 있는 한국 항공대학교 항공운항학과와 대한항공의 기초비행 훈련원, 아시아나 항공의 초기조종사 훈련과정(Ab-initio)의 교육내용을 비교 분석하여 앞으로 조종사 교육에 있어서 추가되어야 하거나 개선되어야 할 내용에 관하여 연구하였다.

Ⅰ.서론

인간의 하늘에 대한 동경과 비행에 대한 꿈이 1903년 12월 17일 미국의 캐롤라이나 북부 키티호크 모래언덕에서 라이트 형제에 의해 최초로 실현된 이후로 항공에 대한 인간의 도전과 야망은 끊임없이 계속되어 왔으며, 항공기의 형태도 초기의 단지 날기위한 형태에서, 현대에는 여객화물의 수송 및 전투, 관광, 취미, 농약살포, 화재 진압 등 각 분야에서 다양하게 인간생활에 이용되고 있다.

또한 기술적인 면에서도 비행의 대부분의 단계가 자동화되기에 이르렀으며, 특히 1981년에 형식증명을 취득한 제4세대 제트 여객기의 선두주자인 Boeing767 항공기에 FMS(Flight Management System; 비행관리 시스템)가 장착되면서 컴퓨터가 항공기의 각 시스템과 비행을 자동관리하게 되었으며, 조종사의 역할은 시스템 전체가 운항의 흐름에따라 원활하게 작동하고 있는가를 감독하는 즉, 항공기를 경제적이고 안전하게 운항할 수 있도록 종합적으로 관리하는 관리자(Manager)로서의 역할로 변화되기에 이르렀다.

한편, 1988년 국내에 제2민항인 아시아나 항공이 설립된 이후로 크게 증가한 조종사 수요를 담당하기 위한 국내의 민간 조종사 교육기관으로는 한국항공대학교 항공운항학과와 대한항공 및 아시아나 항공이 자사의 조종사 수급을 위하여 설립

한 초기 조종사 교육과정이 있다.

이 중 한국항공대학교 항공운항학과는 1952년 6월 16일 이 대학교의 전신인 교통 고등학교 설립 당시부터 조종과로 운영되기 시작된 이래로 현재에 이르기까지 민항공의 조종사 수급에 일익을 담당하여 왔으며, 대한항공 및 아시아나 항공의 초기조종사 교육과정은 최근 자사의 급증하는 조종사 수요를 해결하기 위하여 대한항공이 1989년 1월 9일 제주도에 기초비행 훈련원을, 아시아나 항공이 1990년 7월 6일 초기조종사 훈련과정(Ab-Initio)을 설립 운영하고 있다.

본 연구에서는 항공기의 기술 개발에 따른 변화된 운항환경과 조종사의 역할을 기준으로 이 들 각각의 교육기관의 교육내용을 비교 분석하여 장차 조종사 교육에 있어서 지향하여야 할 바를 연구하였다.

II. 항공기 운항환경의 변화

1. 항공기 기술 개발

세계의 민간 항공은 제2차 세계 대전 이후 약 6여년의 공백 기간을 거친후 1958년 제트 여객기로써 새롭게 시작되었으며, 현재에 이르기까지 기술적 발전을 기준으로 대체로 4세대로 구분한다.

제 1세대는 1958년 10월 BOAC(British Airline의 전신)와 팬아메리카 항공사가 코메트-IV 및 Boeing707 항공기로 대서양 로선을 취항하면서 시작되었으며, 그 기술적 특징으로는 고고도를 고속으로 비행하기 위한 고도와 속도의 자동보정, 진대기 속도, 마하수 등을 전자적으로 계산하는 KIFIS(Kollsman Integrated Flight Instrument System)라 불리는 초기의 대기자료 계산기(Air-Data Computer)가 장착되었으며, 국제로선 확대를 전후로 VOR/DME 등의 운항 보조시설의 보급, 항공관제 레이더의 채용, ATC Transponder의 장착이 이루어졌다.

한편, 북극로선을 취항하는 항공기를 위하여 방향 자이로(Directional Gyro)의 정밀도 향상, 편류각과 대기속도를 지시하기 위한 도플러 장비가 추가로 장착되었으며, 항공기의 사고분석과 안전성 향상 자료를 제공하는 비행기록 장치와 조종석 음성기록 장치(Cockpit Voice Recorder)도 이 시기에 장착되기 시작하여 항공전자기술의 적용 범위가 가속적으로 확대되었다.

제 2세대는 1965년 Boeing727이 중·단거리 로선에 도입되면서 부터이며, 기술적 특징은 전자기기의 대부분이 트랜지스터로 바뀌었으며, 진공관을 대신한 반도체의 고신뢰성이 확보되었다..

또한 접근시설에 있어서도 결심고도(Decision Height) 100 FT 이하의 자동접근, 자동착륙이나 Roll-out의 다중 구성 발전이 이루어 졌으며, HF 통신 시스템이나

오메가 항법장비 등이 추가로 장착되었다.

제 3세대는 1970년 Boeing747 취항 이후부터이며, 그 기술 및 장비의 특징은 3계통의 INS에 의한 자세기준과 자립항법 기능, 자동조종 장치, 착륙 장치의 다중화 기술이 채용되었으며, 엔진계기, 여압공 제어, 연료 유량계, 착륙장치 로직 등 광범위하게 항공전자 기술이 확대 이용되었다.

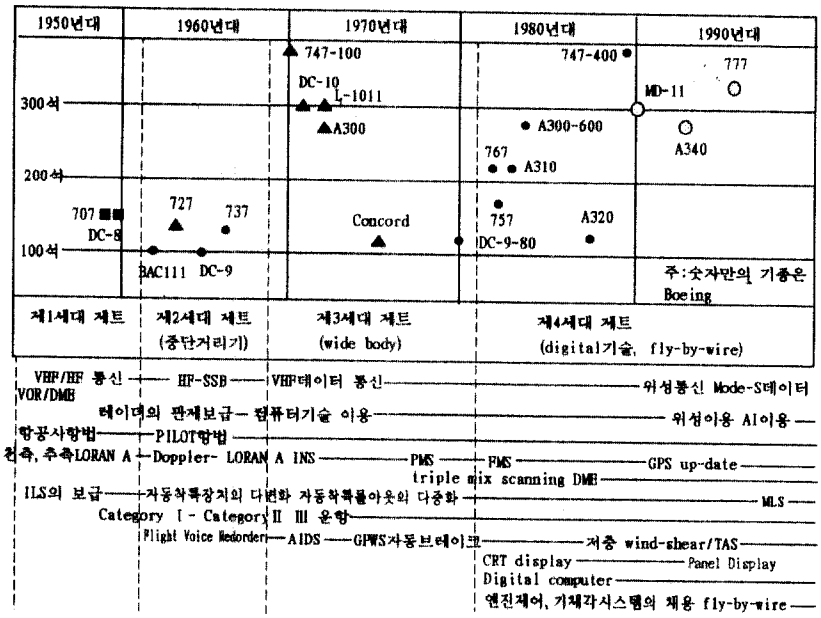
또한, 엔진과 항공기의 성능에 관한 데이터를 컴퓨터에 내장하여 자동 추력조종과 피치제어에 의한 효율적 수직항법을 하도록하는 PMS(Performance Management System)가 장착되기 시작하였으며, 이는 후에 FMS(Flight Management System)로 발전하게 된다.

한편, 안전과 관련된 장비로는 대지접근 경보(GPWS; Ground Proximity Warning System), Wind-shear 경보, 자동브레이크 장치(Auto-brake System), TCAS(Traffic Collision Avoidance System), Mode-S Transponder 등이 추가로 장착되었다.

제 4세대는 1981년 형식증명을 취득한 Boeing767 이후로, 이제까지 INS, PMS, Air-data 등 일부에만 한정 사용되던 디지틀 컴퓨터(Digital Computer) 기술을 엔진제어, 여압공제어, 항법 등 거의 모든 시스템에 확대하여 사용하는 FMS를 장착하였으며, 표시장치도 CRT 형태로 바뀌므로써 보다 빠르고 정확한 상황인식으로 Human-error를 최소화하는 컴퓨터 설계 개념이 도입되었다.

이러한 제트여객기의 기술발전 과정을 표1에 나타내었다.

<표 1> 제트여객기의 변천과 기술발전 과정



2. 미래 항행 시스템

현재 민간 항공에 사용되고 있는 지상항행 시설들은 정보를 제공할 수 있는 범위가 한정되어 있을뿐 아니라 이미 개발된지 오래된 시설로서 증가하는 항공수요를 충족하지 못할 것으로 ICAO에서는 판단하고 있다.

그 주요 원인은 주변의 전파잡음으로 항행정보에 심각한 영향을 주기도 하며, 또한 시설의 설치에도 여러 제약조건이 있는 등 안전운항을 확보하기 위하여 다소 어려움이 따르고 있다. 따라서 이러한 기존 항행시설의 단점을 해결하기 위하여 일부 국가에서는 미래의 항행 시스템에 관하여 연구를 거듭하여 항공 통신(Communication), 항법(Navigation), 항행 감시(Surveillance)에 인공위성을 이용하도록 개발하였다.

ICAO 또한 6개의 특별 기술분과위원회를 구성하여 미래 항행 시스템(Future Advanced Navigation System)에 관하여 연구 검토 중에 있으며, 그 일부는 이미 1995년 부터 실용화되고 있어, 미래 항행 시스템(FANS)은 앞으로 21세기의 항공수요를 충족시키는 데 큰 몫을 할 것으로 예상된다.

미래 항행 시스템 위원회는 향후 25년간에 걸쳐 국제 민간항공의 통합적 발전과 개발을 위해 전 세계적 장기계획으로 인공위성을 이용한 CNS(Communication, Navigation, Surveillance)시스템 개발을 추진하고 있으며, 그 주요 내용은 다음과 같다.

가. 통신 시스템

현재	미래
⇒ VHF 음성통신 ⇒ HF 음성통신	⇒ VHF 음성/데이타 통신 ⇒ SSR Mode S 데이타 링크 ⇒ 항공이동위성서비스(AMSS : Aeronautical Mobile Satellite Service) 음성/데이타 통신 ⇒ 항공통신망(ATN : Aeronautical Telecommunication Network) ⇒ HF 통신은 극지역(Polar Region)에서만 사용

나. 항법 시스템

현재	미래
⇒ 장거리 → INS, Omega, Loran-C ⇒ 단거리 → VOR, DME, ADF, NDB ⇒ 접근 및 착륙 → ILS ⇒ 수직분리 → 기압고도계 사용	⇒ 지역항법(RNAV) ⇒ 필수항행실행성능(RNP) 도입 ⇒ 관성항법시스템(INS, IRS) ⇒ 위성항법시스템(GNSS) ⇒ MLS ⇒ 전세계적 측지기준시스템(WGS-84) ⇒ GNSS를 이용한 측지고도측정

다. 감시 시스템

현재	미래
⇒ 음성에 의한 위치보고 ⇒ 1차 감시 레이다 ⇒ 2차 감시 레이다	⇒ SSR Mode S ⇒ 자동항행감시시스템(ADS) ⇒ 충돌방지시스템(ACAS)

라. 항공교통 관리(ATM; Air Traffic Management)

일반적으로 새로운 CNS 시스템은 항공의 운항에 있어 지상시스템과 공역 이용자 간에 보다 긴밀한 상호 관계를 형성시켜 항공교통 관리(ATM)의 효율을 높여주므로써 한정된 공역의 활용도를 높여주고 항공교통 안전을 증진시켜 줄 것으로 예상된다.

미래의 CNS 시스템에 의해 실현될 내용 들을 살펴보면

① 항공기와 ATS 부서간 행해지는 정보처리 및 전달체계 개선

② 자동항행 감시시스템(ADS; Automatis Dependent Surveillance)에 의한 항공기 위치보고 원활화로 감시영역 확장

③ 개선된 지상데이터 처리 시스템과 관제사에게 제공되는 ADS 레이더의 현시로 다음과 같은 장점 가능

* 항공기에 대한 4차원적 항법 정확성 확보
* 항공사 운영자 목적에 부합되도록 가용능력 확대 제공
* 충돌위험의 사전탐지로 충돌예방 및 신속한 운항허가의 획득

이러한 여러 개선될 요소들은 특히 교통 혼잡 영공에서 효과적인 공역이용을 가능하게 하여 항공교통관리 체계를 획기적으로 개선시킬 수 있으리라 예측된다.

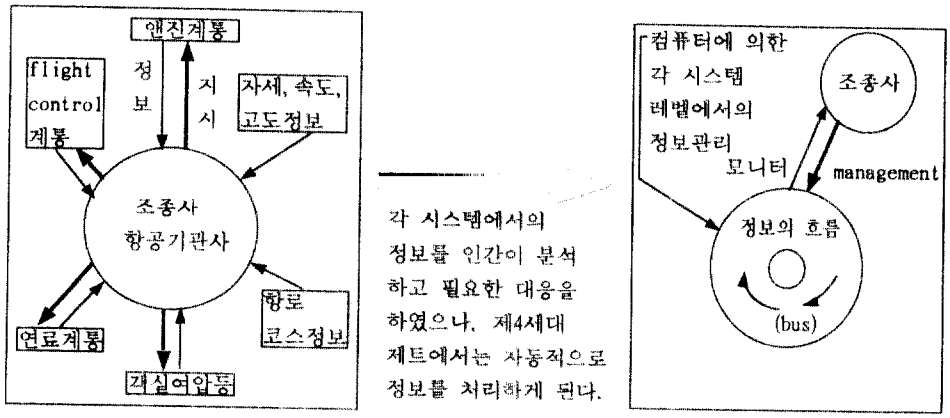
3. 조종사 역할의 변화

이상과 같은 항공기술 발전에 따른 항공기 운항환경의 변화는 조종석에서의 조종사 역할을 변경시키게 되었다.

1950년대의 항법기술은 지문항법, 천문항법 등 주로 항법사에 의해 이루어져 왔으나 1960년 이후에는 레이다 관제 및 VOR/DME, Doppler 항법 시스템 등에 의거 조종사에 의한 항법이 이루어지기 시작하였으며, 1970년 이후, 즉 제3세대 제트여객기 시대에서는 INS(Inertia Navigation System) 등 자립항법 시스템의 개발로 조종사의 역할은 항공기의 자세, 고도, 속도, 비행 경로 등을 확인하면서, 엔진계통, 연료계통, 여압계통 등의 각 시스템에서 얻어진 정보를 분석하고, 그 결과를 기초로 각 시스템에 필요한 지시, 조작하는 것으로 변화하였다.

그러나 거의 모든 비행단계가 자동화되고 컴퓨터화가 이루어진 제4세대 항공기에서는 데이터 베이스에서 각 시스템 간의 정보처리가 자동적으로 이루어지기 때문에 조종사의 역할은 시스템 전체가 운항의 흐름에 따라 원활하게 작동되고 있는가를 모니터하고 비행계획을 수정하는 등 조종석 내에서 화면을 통하여 항공기의 진행 상태를 감독하고 모든 활용 가능한 자원을 효율적으로 관리하는 형태로 변하였다. 다시 말해서 컴퓨터 시스템에 의해 각 계통이 자동제어 되며, 각 Sub-System을 통합 관리하는 비행관리 시스템(FMS)을 이용하여 비행을 효율적이고 경제적으로 운영하는 종합 관리자로서의 역할이 현대 항공기의 Glass Cockpit에서의 조종사 임무가 되었다.

<표 2> 조종사 임무의 질적인 변화



한편, 이러한 변화된 운항환경과 조종사 역할에 대하여 SWOT 분석을 통하여 강,약점을 살펴보면 다음 도표와 같다.

<표 3> 운항환경 변화와 조종사 역할 변화에 대한 SWOT 분석

Strength	★ 안전성 증대 ★ 항법의 정확성 향상 ★ 조종사 에러 감소 ★ Cockpit Workload 감소 ★ 최첨단 장비 조종사로서의 긍지 향상
Weakness	★ 항공기 조종업무의 특수성에 대한 조종사로서의 긍지 감소 ★ 수동(Manual)에 의해 비행능력 저하 ★ 조종사가 각 시스템을 파악하고 이해하는데 전문 지식 필요
Opportunity	★ 조종사 신체조건 완화 ★ 새로운 운항관리 제도 개발 ★ Cockpit Crew Management 임무 부과 ★ 조종사의 질적 향상 ★ 전자계통에 대한 조종사의 전문화 요구
Threat	★ 조종사 선발 요건의 전문성에 대한 비중감소 ★ 조종사 임무의 고유성 상실 ★ 항공기 조종에 대한 전자공학적 차원에서의 인식 태동

이러한 강,약점의 분석을 통하여 강점과 기회를 극대화하고 약점과 위협을 최소화 할 수 있도록 조종사 교육에 반영하여 한층 더 높은 수준의 전문화가 이루어지도록 하여야 할 것이다.

III. 민간 조종사 교육기관 별 교육내용 비교 분석

현재 국내의 민간 조종사 교육기관으로는 유일한 대학교육 기관인 한국항공대학교 항공운항학과와 민간 항공사인 대한항공과 아시아나 항공이 자사의 조종사 수요를 위하여 설립한 대한항공의 기초비행 훈련원과 아시아나 항공의 초기조종사 교육과정(Ab-initio)이 있다.

이 들 세 교육기관의 교육내용을 살펴보고 ICAO Pilot Training Center의 조종사 교육 목표와 함께 변화된 조종사 역할을 기준으로 이들을 비교 분석하여 장차 조종사 교육에 있어 필요하거나 추가되어야 할 내용을 살펴보고자 한다.

1. 한국항공대학교 항공운항학과 교육내용

(1) 전공 필수 ; 전자공학(48), 왕복기관(48), 국내항공법(48), 항공역학(48), 가스터

빈기관(48), 항공기상학(96), 비행방식론(48), 항공장비(48), 항공교통업무 (96), 공중항법학(96), 계기비행론(96) - 소계; 720 시간

(2) 전공 선택 ; 공업역학(96), 국제항공법(48), 항공발달사(36), 특수체육(96), 응용수학(48), 재료역학(96), 열역학(48), 영어회화(36), 비행안전론(48), 공업수학(48), 전자계산실습(64), 유체역학(48), 구난실습(36), 기체구조론(48), 항공실용영어(160), 항공보안시설(48), 항공전자계통(48), 공역계획(36), 비행교육이론(36), 항공운항정보론(64), 항공기성능(48), 비행장공학(48), 인적요소분석론(48), 항공생리(36), 비행관리시스템(48), 교통소음공학(48), 조종실기(640), 운항실습(1024), 모의계기비행(64) - 요구량; 1360 시간

2. 대한항공 기초비행 훈련원 교육내용

(1) 기초학술 ; 생활영어(200), 운항용어(15), ATC영어(65), 항공교통관제(30), 항공법(15), 국제항공법(7), FAR(8), 항공기상(30), 공중항법(20), 비행계획(10), 항공역학(20), 항공기성능(5), Weight&Balance(5), 항공계기(15), 항법보조장치(8), 레이다 및 통신장비(7), 추진장치(10), 항공기구조(7), 항공기계통(13), 항공생리 및 구급법(6) - 소계; 486 시간

(2) 자가용 과정 (미국 위탁교육) ; 비행이론(17.5), 비행환경에 대한 규칙(17.5), FAR(17.5), 계기, 발동기 및 항공기 계통(17.5), 항공기상(17.5), 기상정보해독(17.5), 기초항법(17.5), 무선항법계통(17.5), 항행결심 및 판단법(17.5) - 소계; 157.5 시간

(3) 계기과정 (미국 위탁교육) ; 기초 계기비행(17.5), FAR 및 ATC 조직(17.5), ATC 인가절차(17.5), 계기접근지도(Approach chart; 17.5), 항로 및 지역항공지도(17.5), 접근 및 출발(17.5), 항로비행 및 도착절차(17.5), 계기비행계획(17.5), 기상요소 장애보고 및 예보(17.5), 계기비상절차, 결심, 고려(17.5), 복습(17.5) - 소계; 192.5 시간

(4) 사업용조종사 과정 (미국 위탁교육) ; 비행이론(17.5), 쌍발기 운용 및 계통(17.5), 발동기 고장시 운용(17.5), 항공역학(성능 계산법, 17.5), 무게 및 균형조절(17.5), 항공의학(17.5), FAR(17.5), 터보기 계통(17.5), 고등비행기의 계통 및 장치(17.5), CRM(17.5) - 소계; 175 시간 = 총계; 1011 시간

3. 아시아나 초기조종사 교육과정(Ab-Initio) 교육내용

(1) 예비교육 (사내교육) ; Principle of Flight(20), Introduction for IFR(18), Flight Environment(24), Aircraft System & Performance(24), Meteorology(28), Computer Manual(5), Basic Navigation(14), Radio Navigation(16), Flight Planning & Decision(8), AIM/FAR(30), Private Pilot Maneuver(29), Cadet Information Manual(23), Radio Communication(24), ATC English(General; 6), ATC English(Vocabulary; 40), Aviation English(14), Avation Physiology(14), Others(14) - 소계; 345 시간

(2) 사업용 및 계기과정 (미국 위탁교육) ; ATC English(20), Private Ground School(FAA Written Test 포함; 66), Commercial Ground School(FAA Written Test 포함; 50), Multi Ground School(10), IFR Ground School(FAA Written Test 포함; 48), Jet Ground School(30), CRM(26) - 소계; 174 시간 = 총계; 519 시간

이상 세 교육기관의 교육내용 중 한국항공대학교 항공운항학과의 경우에는 전공필수 과목과 전공선택 과목으로 구분하여 해당과목을 이수하기 위한 교육시간을 표시하였으며, 전공선택의 경우 과목이수를 위한 교육시간과 함께 졸업을 위하여 필요한 최소학점을 기준으로 요구시간을 명시하였다. 양 항공사의 경우에는 각 과정을 이수하기위하여 요구되는 과목과 교육시간을 표시하였다.

이들 각 교육기관의 교과내용을 비교하기에 앞서 ICAO Pilot Training Center의 조종사 훈련 목표를 살펴보면 지식(Knowledge), 기술(Skill), 경험(Experence), 전문가의 자세(Professional Attitude)를 교육목표로 정하여 교육내용을 구성하고 있다. 한편, 한국 항공대학교 운항학과의 교육목표는 지식과 창조성(Knowledge & Cleativity), 협동(Cooperation), 건전한 자세와 정신(Sound Attitude & Spiritial)을 교육목표로 교과내용을 정하고 있어, ICAO의 Training Center에서는 조종사에게 전문가로서의 자세(Professional Attitude)를 요구하는 반면, 한국항공대학교 항공운항학과에서는 건전한 정신과 자세(Sound Attitude & Spiritual) 혹은 인간성(Personality)을 교육목표로 삼고있다.

또한, 대한항공의 기초비행 훈련원과 아시아나 항공의 Ab-Initio과정은 자사에서 필요로 하는 전문적 조종사 양성을 목표로 국내에서 사내의 예비교육과 미국 위탁교육 과정으로 구성하여 FAA의 자가용 및 사업용, 계기증명 자격증을 취득하기 위한 교과과정으로 교육내용을 구성하고 있다.

각 교육기관 별로 교육내용을 구체적으로 살펴보면 한국항공대학교 항공운항학과의 경우 조종사로서 기본적으로 필요한 교육내용을 반드시 이수해야 할 전공필

수 과목으로 분류하고, 전공선택에서는 학생들의 학습목적 및 진로에 따라 졸업을 위한 요구학점 내에서 학생 스스로가 선택하여 이수토록하고 있으며, 비행훈련의 경우 계기/사업용 조종사과정(본1과)과 자가용 조종사과정으로 구분하여, 전자의 경우 운항실습 과목으로 총 240시간의 비행훈련 후 계기/사업용 조종사 자격증을 취득토록 하고 있으며, 후자의 경우 조종실기 과목으로 45시간의 비행훈련 후 자가용 조종사 자격증을 취득토록하고 있다. 특히 1996학년도부터 개설하기로한 인적요소 분석론, 교통소음 공학이나 이미 기 개설된 비행안전론, 비행관리 시스템(FMS)등은 변화하는 운항환경이나 조종사 역할에 따른 노력이라 하겠으나, 앞으로 인적요소(Human Factors), 관리능력(Management),고고도의 기술체계(High-Technical System)에 대비하여 교육내용을 보강할 수 있도록 더욱 노력하여야 하리라 생각된다.

참고로 뉴질랜드의 Massey대학의 초기조종사 교육과정(Ab-initio) 교육내용은 Human Factors 23%. Management 7%, Technical 40%, Science 30%로 되어있다. 반면, 각 항공사의 교육과정은 미국 FAA의 사업용 및 계기비행 조종사 자격증을 취득하기 위한 학술 교육과 아울러 약 250시간의 비행교육으로 교육과정이 편성되어 있으며, 자격증 취득 후에는 국내의 회사에서 요구하는 전문성과 인성을 가지도록 자체교육을 실시한다. 그러나 각 항공사의 조종사 교육내용 또한 현대 항공기의 운영에 있어서 필수적인 인적요소(Human Factors)나 관리능력(Mansgement) 부여를 위한 교과목에 있어서는 다소 부족하다 할 수 있으며, ICAO에서는 초기조종사 교육과정에서부터 Human Factors에 관한 교과목을 포함시키도록 권고하고 있다.

IV. 결 론

항공기 역사는 1903년 라이트 형제의 첫 비행이후 여러차례의 획기적인 기술혁신을 거듭하여 오늘날에 이르렀다.

초기에는 복엽기에서 단엽기로, 항공기 추진체계 또한 피스톤엔진에서 제트엔진으로 변화하여 항공기 속도의 현저한 증가로 아음속기에서 초음속기 시대로 접어들게 되었으며, 항공기의 기체도 작고 협소한(Small nallow-body) 형태에서 거대하고 넓은(Giant wide-body) 형태로 바뀌었다. 비행계기 또한 점차 CRT형태로 바뀌게 되어 마침내는 항공기에도 1981년 Boeing767 이후로 컴퓨터 시스템이 도입되어 조종계통이나 지시계통, 자동항법 시스템을 통합 관리하므로써 초기에는 5명의 비행 승무원(Flight crew)이 운영하던 항공기를 이제는 2명의 비행 승무원만으로 거대한 항공기를 운영하기에 이르렀으며, 조종석내에서의 조종사의 임무나 역할도 변화하여 이에 따른 조종사 교육훈련에 있어서도 필연적으로 변화가 요구되고 있

다.

실제로 현대의 최첨단 항공기를 운영하고 있는 많은 항공사에서는 변화된 항공기술체계와 첨단의 'Glass cockpit' 에 적응하기 위하여 조종사 교육에 있어 'Human Technology' 의 필요성을 강조하고 있으며, CRM (Cockpit Resource Management)이나 LOFT (Line Oriented Flight Training)를 교육 훈련에 적극 도입하고 있다.

그러나, 아직도 많은 조종사 교육기관의 교육과정은 전통적 관념에 따라 지상 학술교육(Ground school), 시뮬레이터 훈련(Simulator training), 비행교육(Flight training)으로 구분하여 교육을 실시하고 있으나, 조종사가 실제 비행시에도 모든 것을 단계적으로 나누어서 적용하는 것은 아니며, 동시에 모든 지식과 기술을 사용하여 판단하고, 결심하고, 실행하여야 하는 것이다.

이러한 전통적 조종사 교육의 한계를 극복하기 위하여 일부 항공사에서는 보다 실질적이고 일관된 교육을 위하여 CBT(Computer Based Training)와 실제 비행시 사용하게될 점검표(Checklist), 절차(Procedure)를 이용, 동시에 시뮤레이터 훈련을 실시하는 하나의 주기(Cycle)를 구성하여 교육을 실시하고 있다.

한편, 우리나라의 민간 조종사 교육과정은 아직 전통적 방법에서의 교육에서 벗어나지 못하고 있으며 보다 발전된 항공기술 체계에 적극 대응할 수 있고, 효과적인 조종사 교육을 위하여 다음 몇가지를 제언하고자 한다.

첫째, 진보된 항공기술 체계와 변화된 조종사 역할을 고려하여 조종사 교육과정에 인적요소(Human Factors)와 관리능력(Management) 개발을 위한 교과목의 개설을 위하여 노력하여야 할 것이다.

현재 세계적으로 항공기 운영에 있어서 인적요소에 대한 중요성은 널리 인정되어 가고 있으며, ICAO 또한 1986년 총회 결의안을 통해 Human Factor를 정규 교과목으로 활용하도록 권고하고 있다. 참고로 인적요소에 대하여 많은 연구를 하고 있는 뉴질랜드의 Massey 대학의 경우 초기 조종사 교육과정(Ab-Initio)의

교육내용을 Human Factors 23%, Management 7%, Science 30%, Technecal 40%로 하고 있다.

둘째, 미래 항행시스템인 위성항행 체계의 활성화를 고려하여 지구과학 분야의 교과목 개설이 요구된다.

특히, 한국 항공대학교의 경우 민간항공 교육의 대표적 기관으로서 장래에 대비하여 기초교육의 일환으로 지구과학 분야의 교과목 개설을 서둘러야 할 것이다.

셋째, 새로운 운항환경에 잘 적응하고 조직을 관리 통솔할 수 있는 자질을 위한 인성 개발 교육이 요구된다. 특히 한국 항공대학교 항공운항학과의 경우 학과의 교육 목표인 항공계의 중견간부 양성을 위하여 인성 교육에 보다 중점을 두어야 할 것이다.

넷째, 비행경험이 있는 조종사들이 운항의 여러 분야에서 항공계의 발전을 위해 기여할 수 있도록 비행교육 이외의 전공선택 과목을 보다 체계적이고 조직적으로

세분화시켜 학생들이 자기의 소전공에 따라 학문을 전공할 수 있도록 하여, 차후 대학원 교육과 연계가될 수 있는 전문화 교육을 지향하여야할 것이다.

이상에서의 제언들은 변화하는 항공기의 운항 환경요건에 부응하여 조종사 또한 이에 적합한 지식과 함께 자질을 보유할 수 있도록 현재의 민항공 교육기관들이 지향하여야할 교육 방안에 대하여 제시하고자 하였다.

조종석내에서 발휘되는 조종사의 능력은 여러가지 자각능력이나 인적요소에 많은 영향을 받고 있으며, 더욱이 항공기 사고의 70% 이상이 인적요인에 의하여 발생하고 있다는 ICAO 통계 자료를 감안하면, 이를 운영하는 조종사의 자질은 매우 중요하며, 능력있고 건전한 사고방식을 갖춘 인격자로 양성하는 것이 장차 한국의 항공분야 발전을 위하여 바람직할 것이다.

▣ 참 고 문 헌

1. 조 옥찬 외 2명, '최신 항공전자 기술의 현황과 전망', 인하대학교 출판사, 1991.
2. '미래 항행 시스템', 교통부 교통 개발 연구원, 1991.
3. 임 길순, '비행안전에 관한 ICAO의 최근 동향과 대응책', 항공안전 및 Human Factors 발표회, 1995.
4. 한국항공대학교 항공운항학과 교과과정(1996~1997학년도), 한국항공대학교, 1995.
5. 대한항공 기초비행 훈련원 교과과정, 대한항공, 1994.
6. 아시아나 항공 기초조종사 훈련 교과과정, 아시아나 항공, 1990
7. ICAO, 'Manual on Establishment and Operation of Aviation Training Center', ICAO, 1983
8. Graham J F. Hunt, 'New Zealand´s Ab-initio Experience' Massey University School of Aviation, 1995
9. Earl L. Wiener, 'CRM and LOFT in the Glass Cockpit', ICAO Regional Conference Hong Kong, 1995