

위성항행시스템(CNS/ATM) 도입운영을 위한 국내 CNS/ATM 전문기술요원 양성방안*

김 제 철**

목 차

- I. 서론
- II. 국내 CNS/ATM 전문기술요원 양성기관 운영실태와 문제점
- III. 국가별 CNS/ATM 전문기술요원 양성기관 운영특성과 시사점
- IV. 국내 CNS/ATM 전문기술요원 양성방안
- V. 요약 및 결론

I. 서론

국제민간항공기구(ICAO)는 지속적으로 증가하는 21세기의 항공교통수요에 대비하면서 현재의 항행안전시설에 대한 근본적인 문제점을 해결하기 위하여 위성항행시스템(CNS/ATM)을 차세대 항행안전시설로 정하고 각국에서 2010년까지 CNS/ATM으로 전환하여 운영할 것을 권고하고 있다.

이에 따라 우리 나라도 2010년까지 전환시점을 고려한 CNS/ATM의 원활한 도입운영을 위해서는 기존 항행안전시설과 관련된 시스템상의 문제점을 점검하고, 장래 선진국으로부터 경제적·기술적인 종속현상을 탈피하면서 항공산업의 주도적인 역할을 수행하기 위한 대응전략 수립이 필요한 실정이다.

이러한 배경 하에 본 연구는 차세대 항행안전시설의 신기술 적용에 따라 기존 항행안전시설 분야 종사자의 교육훈련과 CNS/ATM 분야의 새로운 전문기술요원의 지속적인 양성을 위해 주요 국가의 사례분석과 시사점을 토대로 적절한 전문기술요원 양성기관 설정을 대안간 비교분석을 통해 살펴보고, 아울러 새로운 CNS/ATM 도입운영에 따른 교육훈련 재구성과 교육프로그램 개선방안을 검토해 보고자 한다.

* 본 내용은 2000년 3월 31일~12월 25일까지 건교부 요청으로 수행된 '위성항행시스템(CNS/ATM) 도입운영을 위한 제도개선 등 연구'결과와 일부분을 보완·정리한 내용입니다.

** 교통개발연구원 항공연구팀 책임연구원

II. 국내 CNS/ATM 전문기술요원 양성기관 운영실태와 문제점

국내 항행안전시설에 대한 전문기술 교육과정 양성기관으로는 한국공항공단 산하의 항공기술훈련원, 한국항공대학교, 군 당국 등이 있으며, 이들을 대상으로 운영실태와 문제점을 검토해 볼 수 있다.

먼저 항공기술훈련원은 국내 유일한 항행안전시설 및 항공기술분야의 전문교육기관으로 이들 기술요원에 대한 보수교육과 신규 전문가 양성과정을 통해 전문인력을 양성하고 있으며, 한국항공대학교는 항공전문인력을 양성하는 기초교육기관으로서 조종사를 비롯하여 분야별 항공전자, 항공관제, 항공운항 등 전문인력을 양성하고 있다. 한편 군에서는 조종사를 포함한, 항공관제사 등이 일정기간 복무 후 항공업계에 종사할 수 있도록 되어 있다.

1. 전문기술요원 양성기관 운영실태

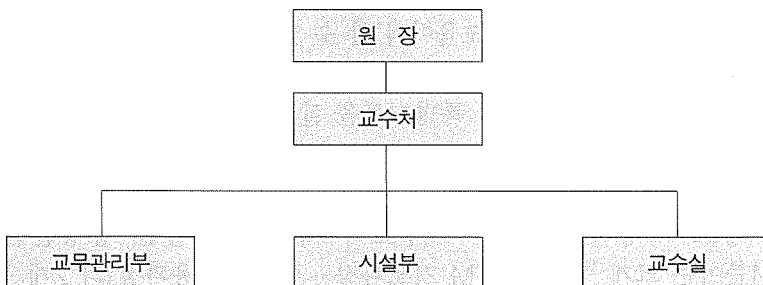
가. 항공기술훈련원

1) 조직체계와 운영실태

항공기술훈련원은 1981년 한국공항공단 「직제규정」에 따라 공단 사내교육원으로 출발하였으나, 1984년 6월 1일 우리 정부와 UNDP/ICAO간의 설립 협정체결에 따라 항공기 안전운항 확보와 민간항공 전문기술인력 양성, 그리고 항공기술의 개발 및 연구근거를 목적으로 항공기술 전문교육기관으로 지정되었다.

조직 구성은 <그림 1>과 같이 원장아래, 교수처가 있고, 그 아래 교육관리부, 시설부, 교수실이 있으며, 2000년 7월 현재 총 인원은 37명으로 구성되어 있고, 교수들의 평균 재직년수는 평균 8년이다.

<그림 1> 항공기술훈련원 조직도



〈표 1〉 교육시설 현황

구분	수량(실)	수용인원(명)
일반강의실	3	78
기술강의실	1	28
이학강의실	1	24
컴퓨터 실습실	1	20
관계강의실	2	24
강당	1	160
세미나실	1	28
도서실	1	46
서고	1	8,643권

자료: 항공기술훈련원(2000. 6), 내부자료

〈표 2〉 교육장비 현황

교육 장비	방위각, 항공각 표시장비
	D-VOR(Doppler VOR)장비
	전자실습장비
	거리측정장비
	전방향무선표지시설 안테나
	전자기초실습키트
	마이크로프로세서실습키트
	항공등화시설
	관계교육용시뮬레이터

시설 면적은 총 부지 27,000평과 건물 1,760평으로 이루어져 있고, 전체 8개의 강의실에 175명을 수용할 수 있으며, 〈표 2〉와 같이 항행안전시설의 기초교육에 필요한 최소장비를 보유하고 있다.

2) 교육과정

교육과정은 크게 직무교육, 수탁교육, 특별교육, 국제교육 등 4개 분야로 나누어져 있으며, 가장 주된 교육은 직무교육이라 할 수 있다. 이와 함께 1999년 9월 15일 부터는 항공교통관제사 전문교육기관으로 지정됨에 따라 민간인을 대상으로 자비부담에 따른 18주 관제사 양성과정인 특별교육을 실시하고 있다.

직무교육은 22개 과정으로 구성되어 있고, 2000년에는 385명을 교육대상으로 하였으며, 항행안전시설 관련 기술분야 교육의 대부분은 매 15명을 대상으로 1주 4일간 1회 정도 시행하고 있다. 직무교육 과정에 개설된 항행안전시설 중 CNS/ATM분야는 크게 「CNS/ATM 기초과정」, 「GPS 응용과정」의 2개 분야로 구

〈표 3〉 교육과정과 교육대상

교육과정	교육목표	교육대상
직무교육	항공기술의 직무별 전문인력 양성	건교부 항공국, 한국공항공단 관제사
수탁교육	정부로부터 위탁받은 교육	관제사 보수교육, 공군 및 육군 교육 등
특별교육	신기술 및 항공기술 저변 확대	한국항공대학교 학생 및 인천공항공사 직원 교육 민간인 대상 관제사 양성 교육
국제교육	항행안전시설에 대한 교육	중국 항공교통관제사 교육(1995~1997년, 3회, 40명)

〈표 4〉 직무교육과정 현황

과정명	대상	인원	회수
계기착륙시설기초	통전 3급 이하, 건교부 6급 이하	15	1회(1주4일)
공항감시레이더	통전 3급 이하로서 레이더기초과정 이수자	15	1회(1주4일)
공항레이더 정보처리컴퓨터	통전 3급 이하로서 레이더기초과정 이수자	15	1회(1주4일)
레이더기초	통전 3급 이하	15	1회(1주4일)
항공동화	전기 3급 이하, 건교부 6급 이하	15	1회(1주4일)
D-VOR	통전 3급 이하로서 계기착륙시설기초과정 이수자	15	1회(3주)
DME	통전 3급 이하로서 계기착륙시설기초과정 이수자	15	1회(3주)
ILS유지보수	통전 3급 이하로서 계기착륙시설기초과정 이수자	15	1회(3주)
MARK20A-ILS	통전 3급 이하로서 계기착륙시설기초과정 이수자	15	1회(3주)
TACAN	통전, 전송 3급 이하	10	1회(1주4일)
시설관리	시설, 기술직군2급	15	1회(1주)
공항건축	건축 3급 이하	15	1회(1주)
공항기계설비	기계, 환경 3급 이하	15	1회(1주)
공항토목	토목, 조경 3급 이하	15	1회(1주)
공항관리기초	행정, 전산 3급 이하	20	1회(1주)
공항운영	행정, 전산 3급 이하로서 공항관리기초과정 이수자	20	1회(1주)
공항행정	행정, 전산 3급 이하로서 공항관리기초과정 이수자	20	2회(1주)
구조 및 소방	소방 3급 이하 공무원, 항공사, 조업체	15	2회(1주)
항무일반	항무업무담당자(3급 이하)로서 공항관리기초과정 이수자	15	1회(1주)
행정관리	관리직군2급	15	1회(1주)
위성항행시스템기초	통전 3급 이하로서 레이더기초과정 이수자, 건교부 6급 이하	20	1회(1주4일)
GPS응용	통전 2급 이하로서 위성항행시스템기초과정 이수자	20	1회(1주4일)- 수요발생시
22개 과정	-	385명	24회(32주)

자료: 항공기술훈련원(2000), 「2000교육계획」

〈표 5〉 CNS/ATM관련 세부교육내용

과정	교육목표	교육내용
CNS/ATM 기초과정	-CNS/ATM 개념 및 기초원리 이해 -데이터 컴퓨터통신, 종합정보 통신, LAN통신시스템 이해	국내 CNS/ATM 정부정책 및 추진계획 VHF/DATA LINK시스템 데이터통신기술 CNS/ATM관련 항공기탑재 통신전자장비 소개 DGPS원리, 응용, 오차, 특성 항행감시 및 ADS시스템 GPS를 이용한 항공항법 실현 종합정보통신 및 ATM기술 CNS/ATM관련 항공교통관계절차 소개
GPS 응용과정	-DGPS 시스템원리의 이해와 운영개념 습득 -GPS신호정보, 수신기에서의 신호처리, 위치 및 추측기법 습득	CNS/ATM시스템 개요 GPS시스템 개요. GPS항법데이터 GPS수신기 DGPS원리, 오차 WAAS기초, ICAO와 FAA의 향후계획 LAAS기초, ICAO와 FAA의 향후계획 GPS실습

자료: 항공기술훈련원(2000), 『2000교육계획』

성되어 있으며, 구체적인 교육내용은 〈표 5〉와 같다. 「CNS/ATM 기초과정」은 1996년에 1주 과정으로 개설된 후 1997년~1998년에 1~2주 과정 각 2회, 1999년~2000년에 2주 과정으로 각 1회의 교육을 실시한 바 있다.

이밖에 CNS/ATM 관련 내용은 계기착륙시설기초, 공항감시레이더, 시설관리 과정 등에 현황과 일반적인 내용이 4~5시간 과정으로 포함되어 있다.

3) TRAINAIR 프로그램 추진실태

가) 「TRAINAIR 프로그램」의 개요

항공기술훈련원이 4개 분야 교육과정 이외에 관심을 가지고 추진하고 있는 분야로는 「TRAINAIR 프로그램」이 있는데, 이는 전 세계 모든 항공분야의 교육훈련기관 협력강화를 기반으로 각 교육훈련기관간에 교육과정을 공유하고, 비용·효과적인 방법으로 높은 수준의 훈련을 수립하고 유지하여 항공교통 안전과 효율을 향상시키려는 프로그램으로 항공기술훈련원이 우리 나라를 대표하여 1999년 1월 가입하였다.

「TRAINAIR 프로그램」은 ICAO와 UNDP 후원으로 개발되었으며, 1993년부터 ICAO 면허 및 교육훈련분과(Personnel Licensing and Training Section)내의 정

〈표 6〉 TRAINAIR 프로그램 참가기관 현황

지역별	현황	국가 및 기관명
아시아	5개국 6개 기관	한국 - 항공기술훈련원 인도 - Civil Aviation Training College(CATC) - National Institute of Aviation Management and Research(NIAMR) 인도네시아 - Civil Aviation Training Centre(CATC) 태국 - Civil Aviation Training Centre(CATC) 파키스탄 - Civil Aviation Training Institute(CATI)
북미	2개국 3개 기관	미국 - Federal Aviation Administration 캐나다 - Centre qu b cois de formation a ronautique - NAV CANADA Training Institute(NCTI)
유럽	2개국 2개 기관	네덜란드 - NLC(Nederland Luchtvaart College) Aviation Training 라트비아 - Latvijas Gaisa Satiksme(LGS)
중동	2개국 2개 기관	요르단 - Queen Noor Civil Aviation Technical College (QNCATC) 이집트 - National Civil Aviation Training Organization (NCATO)
아프리카	3개국 4개 기관	이티오피아 - Multi-National Training Center(MNTC) - Ethiopian Civil Aviation Training Centre(CATC) 케냐 - East African School of Aviation(EASA) 모로코 - Acad mie de l' aviation civile
중남미	9개국 10개 기관	브라질 - Instituto de Avia o Civil(IAC) - Instituto de Prote o ao V o (IPV) 아르헨티나 - Centro de Instrucci n, Perfeccionamiento y Experimentaci n(CIPE) 에콰도르 - Escuela T cnica de Aviati n Civil 엘살바도르 - Escuela Centroamericana de Adiestramiento Aeronautico(ECAA de COCESNA) 콜롬비아 - Centro de Estudios Aeron uticos 쿠바 - Centro de Capacitaci n Aeron utica 파라과이 - Instuto Nacional de Aeron utico(INAC) 파나마 - Escuela de Aeron utica Civil(EAC) 페루 - Centro de Entrenamiento Aeron utico
계	23개국 27기관	-

자료: 항공기술훈련원(2000. 6), 내부자료

규프로그램으로 발전하였다. 이 프로그램은 중견교육관리자(senior training managers)와 과정개발자(Course Developer)를 대상으로 정기적인 협력회의(Co-

ordination Conferences)와 세미나(Course Developers Seminars)를 개최하고 있으며, 세계적 공통 관심사인 CNS/ATM 관련교육도 다루고 있다.

「TRAINAIR 프로그램」의 목표는 첫째, 항공종사자들의 훈련을 위해 비용·효과적인 방법으로 동일한 높은 표준교육훈련을 수립하고 유지하는 것이며, 둘째, 가능한 모든 협정국가를 지원하고 안내하며, 셋째, 협정국가들간에 협력강화를 위해 포럼을 개최하는 것이다.

1999년 6월 현재 「TRAINAIR 프로그램」 참여 국가와 기관은 <표 6>과 같이 23개국 27개 민간항공훈련센터(CATC)가 가입된 상태로, 초창기 TRAINAIR 회원은 주로 후진국의 교육기관들이 주류를 이루었으나, 점차적으로 동 사업의 역할과 비중이 커짐에 따라 선진국의 참여가 증대되고 있는 실정이다. 주변국가들 중 태국과 인도네시아는 우리 나라 보다 먼저 참여하였고, 일본은 운수성 항공보안대학교가 참여를 계획하고 있으며, 영국과 호주는 아직까지 참여하지 않고 있다.

나) 국내 「TRAINAIR 프로그램」추진실태

국내 「TRAINAIR 프로그램」추진 내용은 아래와 같고, 현재는 외국인 대상의 국제교육과정도 준비중에 있다.

- 항공기술훈련원 교육개발 능력 향상
- 국제표준교육과정(STP: Standardized Training Package) 도입 운영

<표 7> 국내 TRAINAIR 추진실적 및 계획

항 목	기 간
전담요원 확보 및 교육	1999. 1~ 1999. 10
ICAO 지문관 초빙	1999. 12~ 2000. 10
GPS항법 실습장비 구입·설치 - GPS수신장비 및 주변장치 1식	1999. 12~ 2000. 2
GPS 분야 국내전문가 초빙 - GPS실습장비 운용에 필요한 소프트웨어 프로그램 개발 및 표준교재 개발 지원	2000. 1~ 2000. 12
국제표준교육과정(STP) 개발 - 과정명: GPS Application in CNS/ATM - 2000년도: 내국인 대상 - 2001년도: 내·외국인 대상	1999. 11~ 2000. 7
민항공 교육분야 국제교류 활성화 - TRAINAIR 국제표준교육과정 교류 - 외국인 교육생 유치 및 유치분야 확대 - 국제회의·세미나 등 참여 및 국내개최 유치	1999. 6~

자료: 항공기술훈련원(2000. 6), 내부자료

〈표 8〉 세계 각국의 CNS/ATM 관련 교육훈련실태

지역	국가명	기관명	과정명	교육 기간 (일, 회)	TRAIN AIR 회원 여부	STP 여부
아시아 태평양	뉴질랜드 (New Zealand)	Airways Corporation of New Zealand Limited	-Global Navigation Satellite Systems (GNSS) & Global Positioning System (GPS)	14	×	×
	말레이시아 (Malaysia)	Civil Aviation College	-Approach Control (non-Radar) -Approach Radar	70 70	×	×
	싱가포르 (Singapore)	Singapore Aviation Academy	-FANS CNS/ATM (including GNSS) Seminar	4.5	×	×
북미	캐나다 (Canada)	IATA Aviation Training & Development Institute	-Management Overview of the CNS/ATM Systems	3	×	×
남미	아르헨티나 (Argentina)	Centro de Instruccion, Perfeccionamiento y Experimentacion	-CNS/ATM -Seminario CNS/ATM	20 8	○	×
	엘살바도르 (El Salvador)	Escuela Centroamericana de Adiestramiento Acronautico - ECAA de COCESNA	-CNS/ATM -Seminario CNS/ATM	2회 1회	×	×
	페루 (Peru)	Centro de Entrenamiento Aeronautico - CORPAC S.A.	-Planificacion Estrategica en Entorno CNS/ATM	14	○	○
아프 리카	남아프리카 공화국 (South Africa)	ATNS College	-CNS/ATM Course for Operational Air Traffic Service Personnel	7		
			-CNS/ATM course for Air Traffic Service Planners	7		
			-CNS/ATM seminar for Air Traffic Service Senior (high level) Managers	7	×	×
			-Introduction to Air Traffic Communication Systems	14		

〈표 8〉 세계 각국의 CNS/ATM 관련 교육훈련실태 〈계속〉

지역	국가명	기관명	과정명	교육 기간 (일, 회)	TRAIN AIR 회원 여부	STP 여부
유럽	라트비아 (Latvia)	Air Navigation Service Training Centre	CNS/ATM Technologies for ATCO	14	○	○
	룩셈부르크 (Luxembourg)	Eurocontrol Institute of Air Navigation Services	-CNS-STRAT: THE EUROPEAN CNSSTRATEGIES	5	×	×
			-OPS: OPERATIONAL REQUIREMENTS FOR FUTURE AIR/GROUND AND GROUND/GROUND DATA LINK SERVICES	5		
			-VOICE: CNS/ATM VOICE COMMUNICATION NETWORKS	5		
			-DATA: CNS/ATM GROUND/ GROUND DATA NETWORKS	5		
	스웨덴 (Sweden)	Swedish ATS Academy, SATSA	-VDL-Mode 4 in CNS/ATM	1	×	×
	영국(UK)	FANS Information Services Ltd	-The ATN Seminar	3	×	×
		International Training Centre - Bailbrook College	-Approach Radar Control	56	×	×
			-Area Radar Control	56		
	-CNS/ATM/ATFM	21				
		-CNS/ATM Transition Management and Implementation	14			
체코슬라바키아 (Czech Republic)	Air Navigation Services of the Czech Republic	-Air Traffic Flow Management	14	×	×	
프랑스 (France)	Ecole Nationale de l'Aviation Civile	-Autres applications CNS	2회	×	×	
		-Avionique CNS	5			
		-Communications - CNS	2회			
		-Kalman Filters and GPS/CNS integration	5			
		-Navigation - CNS	2회			
		-Space Technologies	2회			
-Surveillance - CNS	5					

자료: ICAO(2000. 7), 인터넷홈페이지(<http://www.icao.int>)

- GPS 항법실습장비 도입 설치
- GPS 국제표준교육과정 개발
- ICAO 전문가 초빙 교육개발 지원 등

국내 CNS/ATM 분야의 「TRAINAIR 프로그램」추진 내용은 「GPS Application in CNS/ATM」과정을 국제표준교육과정(STP)으로 개발하는 것이 주 내용이며, 이와 함께 국제화를 위한 외국교육생 유치활동, 외국과의 TRAINAIR STP 교류활동, 국제회의·세미나 참여 및 국내개최 유치활동, ICAO의 교육과정 등록 등이 있다.

다) 각국의 「TRAINAIR 프로그램」에 의한 CNS/ATM 추진실태

세계 각국의 「TRAINAIR 프로그램」을 통한 CNS/ATM 도입운영에 필요한 교육훈련은 민간항공훈련센터(CATC)를 중심으로 활발하게 이루어지고 있으며, 지역별로는 아시아·태평양지역은 뉴질랜드, 말레이시아, 싱가포르가 유럽지역은 영국, 프랑스를 비롯한 다수 국가에서 시행되고 있다.

기존의 항행안전시설과 관련된 교육은 대부분 STP 개발이 되었으나, 아직까지 CNS/ATM 관련분야는 대부분 STP 개발이 되지 않은 상태로 세계 각국의 CNS/ATM 교육훈련과정과 「TRAINAIR 프로그램」참가여부, STP여부를 살펴보면 <표 8>과 같다.

항공기술훈련원이 「GPS Application in CNS/ATM」교육과정을 STP로 개발하고자, 타국보다 먼저 ICAO의 TRAINAIR에 등록을 요구한 것은 전세계 CNS/ATM 교육분야에서 입지를 강화한 것이라 할 수 있다.

추후 TRAINAIR의 국제교육훈련자원분배시스템(International Training Resource Sharing System)의 혜택과 지원을 받기 위해서는 지속적인 STP개발이 필요하고, CNS/ATM분야의 입지를 더욱 확고히 하기 위해서는 현재 우리 나라가 운영하고 있는 사전비행출발허가(PDC), 디지털자동정보제공장치(D-ATIS), 자동항행감시시스템(ADS/CPDLC)에 대한 STP 개발도 적극적으로 추진해야 한다.

나. 한국항공대학교

1) 전문인력양성 실태

한국항공대학교의 전문인력 양성은 학생들에게 일정 기간 교육과정을 이수시킨 뒤 조종사, 항공정비사, 항공교통관제사, 운항관리사 등의 자격을 취득하게 하여, 항공종사자들을 배출시키고 있다. 조종사는 항공운항학과와 비행교육훈련원에서 배출되고 있으며, 항공정비사는 부설기관인 항공기술교육원에서 ICAO 규정을 토대로 2년에 걸쳐 약 3,900시간의 학과 및 실습교육과정을 거쳐 수준 높은 항공정비사가

〈표 9〉 한국항공대학교의 항공교통관제사 배출현황

년 도	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	합계
관제사수	11	13	9	15	24	30	23	23	30	178

〈표 10〉 항공교통관제교육원 교과과정

구 분	과장명	교육시간
학과교육	항행안전시설, 항공교통업무 등 총 21개 과목	2년 동안 주당 2~4시간
실습교육	수색비행장관제탑 실습 모의레이더 관제실습 김포관제탑 및 집근관제소	10개월 4주(90시간) 4주(100시간)

〈표 11〉 항공교통관제사 양성기관 현황

구 분	한국항공대학교	항공기술훈련원	공군교육사령부
교육인원(년간)	40	20	60
교육기간	학과교육: 2년 실습교육: 1년	18주 이상	17주 이상

양성되고 있다. 또한 항공교통관제사와 운항기술사는 항공교통학과와 항공교통관제교육원에서 배출되고 있다.

배출된 인력은 민간항공사나 정부조직으로 진출되고 있으며, 항행안전시설과 직접 관련된 전문인력은 항공교통관제사로 볼 수 있다. 한국항공대학교는 1992년부터 현재까지 178명의 항공교통관제사를 배출시켜온 민간에서는 유일한 교육기관이며 연도별 배출인원은 〈표 9〉와 같다.

2) 항공교통관제사 양성실태

항공교통관제사의 교육프로그램은 ICAO Annex II의 규정에 따라 시행되고 있으며, 교육과정은 학과교육과 실습교육으로 나눌 수 있다. 학과교육은 2, 3학년 과정에서, 실습교육은 3학년에 실시되고 있으며, 이후 자격시험을 거쳐 항공교통관제사가 될 수 있다.

한국항공대학교 이외에 건설교통부가 지정한 전문교육기관으로는 한국공항공단 산하의 항공기술훈련원과 공군교육사령부가 있다. 이들의 연간 교육대상 인원과 교육기간을 살펴보면 〈표 11〉과 같다.

배출된 인력이 관제기관으로 배치가 되면 ICAO의 세 규정과 건교부 훈령에 따라 일정기간 보조근무 후 근무한정(Rating) 심사에 따라 임무를 부여받게 되면 관제를 할

수 있다. 이 과정에서 관제사의 원활한 관제업무 수행을 위한 「항공기탑승훈련」도 실시하고 있으며, 숙련된 관제사가 되기 위해서는 대개 5~7년 정도의 기간이 소요된다.

현재 국내 관제사는 약 400여명으로 추산되고 있으며, 장래 계획된 양양, 무안, 울진공항 건설을 고려한다면 향후 관제인력은 약 500명 선에서 안정될 것이라 판단된다. 연도별 필요한 관제인력을 추정해 보면 승진 및 퇴직 등 자연적인 감소율을 5%로 가정한다면 매년 25명 정도의 수요가 발생되리라 예상된다.

또한 현재의 민간항공기가 취항하는 11개 군비행장에 민간관제사가 투입될 경우에는 수요가 더욱 늘어날 것이다. 국방부는 1997년 79명의 민간관제사 파견을 요청했으나, 건설교통부는 11개 공항에 1명씩, 11명만 파견한 상태이다.

2. 전문기술요원 양성기관 운영상의 문제점

지금까지 항공기술훈련원은 정부와 긴밀한 관계를 유지하면서 항행안전시설에 대한 전문기술교육 훈련기관으로서의 주도적인 역할을 수행하고 있다. 그러나 IMF사태 후 구조조정에 따른 인력과 예산 감축으로 많은 어려움을 겪고 있어 새로운 CNS/ATM에 대한 대비책을 강구할 여력이 없다.

항공기술훈련원의 재직교수 7명은 대부분 ILS, D-VOR, DME, 레이더, 공역관리 분야에서 교육하고 있으며, 다른 분야는 외부강사와 사내강사를 활용하고 있다. CNS/ATM 분야교육은 주로 외부강사에 의해 이루어지고 있어, 교육의 내실화·전문화를 위해서는 인력확충과 교수요원의 전문인력에 대한 재교육 투자가 필요하다.

또한 항공기술훈련원은 한국공항공단 소속으로 공단직원이 주요 대상인 계층교육, 특별교육과정이 대부분이며, 이들 교육회수는 연간 총 65회 중 31회로 약 50%를 차지하고 있다. 장래 CNS/ATM 도입운영에 따른 교육은 기존 항행안전시설 전환에 따른 전환교육과 새로운 장비의 운영에 따른 전문가 양성교육 등 보다 구체화된 과정개설과 교육프로그램이 요구된다.

아울러 항공기술훈련원은 학문적인 교육보다는 실제 현장에 적용할 수 있는 교육에 중점을 두고 있으므로, 현재 사용되고 있는 것과 동일한 장비 및 교육기자재의 적기확보는 필수적이나 교육기자재 확보를 위한 예산부족으로 현실화된 교육을 적시에 시행하지 못하고 있는 실정이다.

관제분야교육의 경우 항공기술훈련원에서 관제사 양성교육을 처음 시행한 결과, 관제사 자격시험에 전원 합격하는 등 좋은 결과를 얻고 있으나, 우수한 자원을 배출하기 위해서는 교수진, 교육기간, 교육프로그램 등의 보강이 필요하다. 또한 각 조직내 관제사 예비인력의 부족으로 인하여 항공기술훈련원에 관제사 재교육과정이 개설되어 있어도 충분히 활용하지 못하고 있으며, 이것은 정부의 정원동결에 묶여 관

제사의 인력 조달이 쉽지 않기 때문이다.

마지막으로 한국항공대학교의 항공교통관제교육원의 경우 CNS/ATM시스템에 관한 교육과정 개설도 필요한 것으로 판단된다.

Ⅲ. 국가별 CNS/ATM 전문기술요원 양성기관 운영특성과 시사점

1. 국가별 운영특성 비교

CNS/ATM과 관련된 전문기술요원 양성부문의 국가간 공통점은 운영주체가 정부 조직 내에 있거나 정부에서 출자된 산하기관에 의해 운영되고 있다는 것이다. 미국은 연방항공청(FAA)에 소속되어 있고, 일본은 운수성 산하의 독립된 기관으로 운영되고 있으며, 태국, 영국, 호주는 정부출자기관이 전문기술요원 훈련을 담당하고 있다. 이들 중 우리의 항공기술훈련원과 가장 유사한 기관을 가진 국가는 영국으로 민간항공공단(CAA) 내에 별도 조직으로 운영되고 있다. 영국과 호주는 항행안전시설에 대한 전문교육을 정부 조직 이외에 대학이나 민간기관도 정부의 승인을 받아 그 역할을 담당하고 있다.

CNS/ATM 교육과정은 미국과 영국이 별도 과정으로 개설되어 있고, 다른 국가는 기존 항행안전시설의 일부 과정에 편입되어 운영되고 있다. 중점을 두고 있는 교육분야는 항공관제분야가 절대적으로 비중이 크고, 미국과 영국이 다른 국가에 비해 교육과정이 세부적이며, 체계적이다. 한편 ICAO의 TRAINAIR 프로그램 참여는 미국과 태국만이 참여하고 있다.

2. 시사점

전문기술요원 양성교육은 정부의 주도적인 역할이 중요하며, CNS/ATM 추진을 위한 전문기술요원 양성은 미국, 영국, 호주 등 선진국들이 보다 적극적이다. CNS/ATM은 기존의 항행안전시스템과 완전 별개의 시스템이라기 보다는 같은 연장선상에서 좀 더 진보된 통신기술과 인공위성을 이용하는 것으로, 전자, 통신 기술이 발전한 국가들은 CNS/ATM 전환교육을 체계적으로 준비하고 있다.

일본은 아직 CNS/ATM 시스템개발을 위한 노력에 중점을 둘 뿐 교육에 대한 준비는 아직 부족한 상태이고, 태국 역시 CNS/ATM에 대한 교육훈련은 거의 전무한 실정이다.

교육프로그램 측면에서는 CNS/ATM의 핵심요소인 통신네트워크에 대한 교육과정의 개설과 인력이 보강되어야 할 것이다.

〈표 12〉 국기별 CNS/ATM 추진을 위한 전문기술요원 양성실태

구분	미 국	영 국	일 본	태 국	호 주
운영주체	-FAA산하의 FAA Academy 정부조직내에 설치	-CAA산하 NATS내, College of Engineering Training 우리의 항공기술훈련원과 유사함 -ITC(Balbrook College) -Racal Training Services Ltd.	-우주선하의 항공보안 대학교 -항공국과 독립	-교통통신부 산하 민간형 공기훈련원(CATC)	-정부소유 AA의 Airservices College -민간업체-Airways Training Services Pty Ltd
항공안전시설 CNS/ATM	교육분야	-레이다,ILS,관제시설의 기 조항행시설 운용과 관리교 육 -업체장비 운용프로그램	-정규 교육 -직무연수과정	-기존 항행안전시설 -항공관제에 중점 -조종사훈련	-관제교육에 중점 -동화
	교육과정	-항공시설교육 750개 -항공관제교육 210개	-College of Engineering Training : 202개 -CNS/ATM: 2 후 기초과정 개설	-기본과정: 3개 -운영: 3개 -항공기장비: 2개 -항공진자: 1개 -비행훈련: 4개 -고급과정: 28개	-Airservices College: 11개 -Airways Training Ser- vices Pty Ltd: 16개
CNS/ATM	별도로 구성됨	별도로 구성됨	별도로 구성되지 않음	별도로 구성되지 않음	별도로 구성되지 않음
ICAO의 TRAINAIR 참여여부	참여(1999년)	참여하지 않음	참여하지 않음	참여	참여하지 않음

IV. 국내 CNS/ATM 전문기술요원 양성방안

1. 전문기술요원 양성을 위한 개선방향 설정

가. 고려사항

각국의 CNS/ATM 추진을 위한 전문기술요원 양성기관은 대부분 정부 산하기관에서 별도의 독립된 조직으로 운영되고 있는 실정이다.

현재까지의 교육프로그램은 기존 항행안전시설을 주축으로 CNS/ATM의 부분적인 내용을 취급하고 있을 뿐 체계적인 교육프로그램은 모두 준비 중에 있다고 볼 수 있다. 아울러 항행안전시스템의 컴퓨터화, 통신시스템의 비중확대 등으로 인하여 장래에는 이에 적합한 교수인력과 교육프로그램 보강이 요구된다.

나. 개선방향 설정

문제점에서 거론된 내용을 고려하면 「항공기술훈련원」의 소속은 현 체제를 유지하거나, 한국공항공단에서 분리하는 방안을 고려할 수 있다. 이와 함께 정부, 한국공항공단, 인천국제공항공사의 CNS/ATM 전문기술요원의 교육은 기본적으로 「항공기술훈련원」에서 담당하고, 보다 전문적인 시스템교육은 향후시스템 운영체 자체에서 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

또한 운영에 따른 실제 유지관리에 필요한 교육은 OJT나 제작사 제공교육을 이용하는 것이 타당하고, 현재의 관세사들도 현장에 투입된 이후 OJT와 현장업무를 통해 숙련되고 있는 실정이다.

2. 국내 CNS/ATM 전문기술요원 양성기관 개선방안

국내 CNS/ATM 도입운영에 따른 전문기술요원 양성방안은 크게 각국의 사례분석을 통해 나타난 전문기술요원 양성기관 조직의 특성측면과 기존 항행안전시설에서 새로운 CNS/ATM으로의 전환에 따른 교육일정과 교육프로그램 개발측면에서 검토될 수 있다.

전문기술요원 양성기관은 현재의 「항공기술훈련원」이 한국공항공단 산하조직이라는 측면과 전문가 배출능력측면에서는 다소 제한적인 요인이 있다.

한국공항공단 산하조직으로의 제약은 교육훈련 대상조직이 대부분 공단조직을 위한 교육에 국한되어 있고, 운영측면에서는 한국공항공단의 경영상태에 따라 좌우되

므로 교육부자에 대한 배려나 관심이 우선 순위에서 밀려있을 가능성이 높으며, 이로 인한 교수진의 재교육 투자 미비, 교육시설 투자재원 미 확보 등으로 인하여 전문 기술요원 양성기관으로서의 적극적인 역할을 수행하는데 어려움이 있다.

이를 해결하기 위한 방안으로 현재의 체제를 유지한 채 해결점을 모색하는 방안과 또 하나는 새로운 조직으로서의 「항공기술훈련원」설립을 고려해볼 수 있다.

가. 대안 설정

1) 대안(Ⅰ), 대안(Ⅱ)에 대한 전제조건

첫째, 각국 사례를 통해 알 수 있듯이 전문기술요원 양성기관은 항행안전시설과 관련된 항공통신, 레이더, 항공동화 등과 함께 항공관제분야의 기술적인 교육분야를 특성화하거나 전문화하여 운영하고 있다. 대안 설정 시 전문기술요원 양성기관을 전문화된 조직으로 운영하면서, 공항운영 및 일반행정과 관련된 교육은 자체 기관에서 시행하는 것을 우선 전제한다.

둘째, 장래 항공통신, 전자, 관제분야의 조직체계가 통합 운영될 경우에는 동 조직 내에 기존 항행안전시설과 CNS/ATM에 대한 전문기술요원 양성을 위한 「기술훈련센터」를 설립하는 것을 고려할 수 있다.

셋째, 한국공항공단이나 인천국제공항공사가 공항운영 및 일반행정에 대한 새로운 전문인력 교육을 위해 자체적인 조직을 구성하는 것이 타당성이 있는지에 대한 여부는 본 대안에서 배제하기로 한다.

2) 대안(Ⅰ): 현재의 「항공기술훈련원」을 활용하는 방안

대안(Ⅰ)은 기존의 「항공기술훈련원」을 한국공항공단 소속 내에 존속시키는 방안이며, 그 내용은 한국공항공단과 추후 설립될 인천국제공항공사의 「교육훈련원」은 공항운영에 관한 자체 교육기능을 담당하도록 하고, 현재의 항행안전시설 및 CNS/ATM에 관한 기술교육분야를 「항공기술훈련원」에 집중시키도록 하는 것이다.

또한 현재 「항공기술훈련원」의 직무교육, 수탁교육, 특별교육, 국제교육 중에서 직무교육부분의 CNS/ATM에 대한 비중을 높이고, CNS/ATM의 분야별 교육프로그램 개설 및 교재개발을 강화한다.

3) 대안(Ⅱ): 「항공기술훈련원」을 현재의 한국공항공단에서 분리하는 방안

대안(Ⅱ)는 현재의 「항공기술훈련원」을 독립된 조직으로 운영하는 방안으로 동 조직을 현재의 항행안전시설 및 CNS/ATM분야의 기초교육과 재교육 전문기술요원 양성기관으로 육성하는 방안이다.

이를 위해 전제조건에서도 밝힌 바와 같이 한국공항공단과 인천국제공항공사의 자체운영을 위한 공항운영, 공항행정 교육은 기관 내부에서 시행하도록 하며, 항공통신, 전자, 관제분야의 조직체계가 새롭게 통합 운영될 경우에 동 조직은 항공통신, 전자, 관제분야의 「기술훈련센터」에 흡수되는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

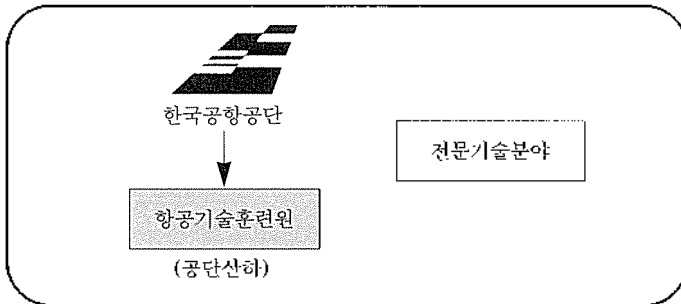
4) 대안(Ⅲ): 「항공기술훈련원」을 통합된 독립조직으로 운영하는 방안

대안(Ⅲ)은 대안(Ⅱ)와 마찬가지로 독립된 조직 구성이나, 「항공기술훈련원」의 기관 특성을 공항운영 및 일반행정 뿐 만 아니라 항행안전시설 및 CNS/ATM시스템의 기초기술교육과 재교육 등 전문기술교육을 통합하여 운영되도록 하는 방안이다.

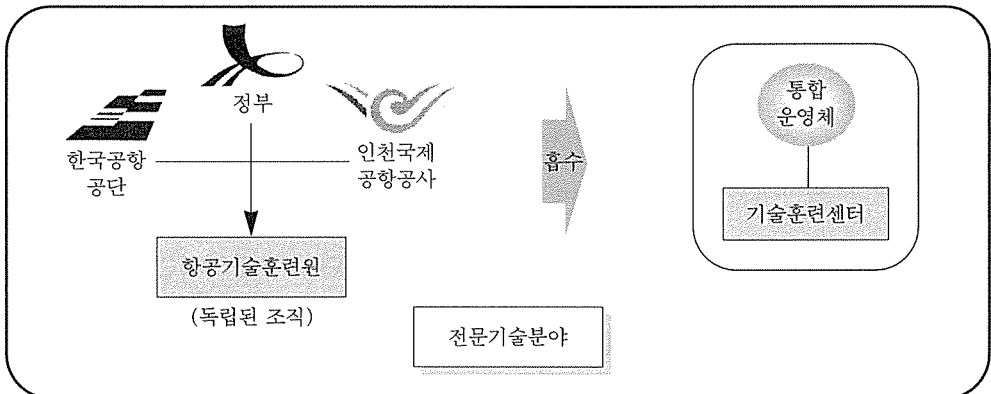
이와 함께 항공통신, 전자, 관제분야의 조직체계가 새롭게 통합 운영될 경우에도 동 조직은 별도의 독립적인 운영체로 존속되도록 한다.

나. 대안별 개념도

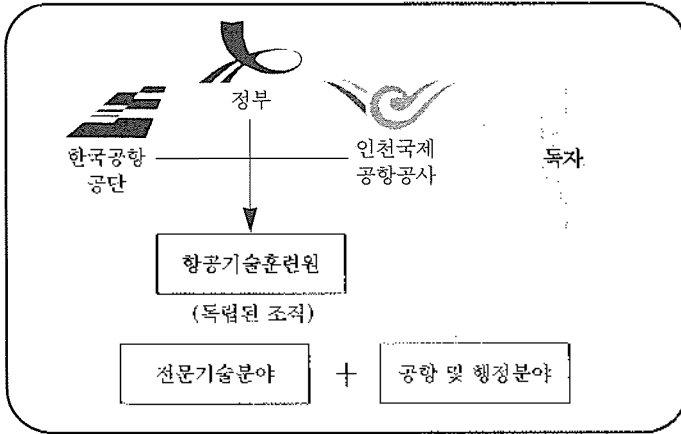
대안(Ⅰ)



대안(Ⅱ)



대안(Ⅲ)



다. 대안별 장·단점 비교분석

1) 대안(Ⅰ)

대안(Ⅰ)의 장점은 기존의 조직을 활용함으로써 안정적인 운영이 가능한 점은 있으나, 현행 한국공항공단 산하에서는 공단 운영성과에 따라 항공기술훈련원의 운영이 영향을 받음으로 인하여 기존 항행안전시설을 포함한 장래 CNS/ATM 도입운영에 적합한 전문기술요원 양성의 탄력적인 대응에는 어려움이 있다.

또한 자체적인 공단 내부교육을 실시하여야함에 따라 교과과정이 혼재되어 있어 전문기술요원 양성의 전문화를 기하기 어려운 점도 있다.

2) 대안(Ⅱ)

대안(Ⅱ)의 가장 큰 장점은 장래 CNS/ATM 및 전문기술요원 양성기관으로서의 전문성을 제고할 수 있고, 한국공항공단의 산하기관에서 독립된 기관으로 운영될 수 있으므로 자율성이 보장될 수 있을 뿐 만 아니라, 장래 항공통신, 전자, 관계분야의 통합조직운영 시 동 조직의 내부조직인 「기술훈련센터」로 흡수될 경우 중복투자로 인한 국가적인 낭비도 줄일 수 있다. 이와 같은 형태는 앞서 검토한 각국 사례분석을 통해 알 수 있듯이 대부분의 국가가 전문성 보장과 독립적인 조직으로 운영되고 있는 시사점과 일치하는 방안이라 할 수 있다.

아울러 한국공항공단과 인천국제공항공사의 필요한 전문기술요원에 대한 교육요구를 충족시킬 수 있고, 독립적인 운영에 따라 산·학·연간 기술 및 정보교환을 통한 유기적이고 지속적인 협력체제 구축이 용이할 것으로 판단된다.

그러나 대안(Ⅱ)은 시행에 따른 필요한 재원확보와 근거 법 마련을 위해서는 정부의 적극적인 추진계획과 함께 많은 시간과 노력이 필요하다.

3) 대안(Ⅲ)

대안(Ⅲ)은 전문기술교육과 행정 및 업무교육 기능을 통합한 조직이므로 한국공항공단과 인천국제공항공사는 자체적인 계층교육을 위한 별도의 조직을 구성할 필요도 없고, 대안(Ⅱ)와 마찬가지로 독립적인 기관으로 자율성도 보장받을 수 있는 장점은 있다.

그러나 가장 큰 단점으로 전문기술교육과 행정 및 업무교육이 혼재됨으로 인하여 전문성이 결여될 수 있고, 각국 사례분석을 통해 살펴본 전문기술요원 양성기관으로서의 추진 방향과도 상치되는 대안이 된다. 또한 장래 항공통신, 전자, 관제분야의 통합운영 시 전문기술요원 양성분야가 별도 조직으로 존속되어야됨에 따라 내부통합 운영 시보다 낭비적인 요인이 상존 할 가능성이 높다. 아울러 통합운영 시에 비해 기술 및 정보교환 등 유기적인 협조가 어려울 것이다.

4) 비교분석 결과

〈표 13〉과 같이 대안별 비교분석을 통해 살펴본 결과, 장래 CNS/ATM 도입운영과 함께 전문기술요원 양성기관으로 적절한 방안은 대안(Ⅱ)로 판단된다.

대안(Ⅱ)은 대안(Ⅰ), 대안(Ⅲ)에 비해 가장 중요한 전문기술요원 양성기관으로서의 전문성과 독립성을 확보할 수 있고, 앞서 검토한 각국 사례분석을 통해 알 수 있듯이 대부분의 국가가 전문성 보장과 독립적인 조직으로 운영되고 있는 시사점과 일치하는 방안이라 할 수 있다. 또한 장래 항공통신, 전자, 관제분야의 통합운영 시 동 조직의 내부조직인 「기술훈련센터」로 흡수될 경우에도 중복투자로 인한 국가적 낭비도 줄일 수 있기 때문이다.

〈표 13〉 대안별 장·단점 비교분석

구분	장 점	단 점
대안(Ⅰ)	- 기존 체제를 관용함으로 안정적인 운영이 가능함	- 장래 CNS/ATM 등 전문기술요원 양성 기관으로서의 적극적인 역할을 기대할 수 없음 - 공단 산하소속으로 인해 계층교육을 유지해야함으로 교육범위가 제한적임 - 공단의 경영여건 변화에 의존함으로 시설투자 및 교육환경 변화의 탄력적인 대응이 어려움

〈표 13〉 대안별 장·단점 비교분석(계속)

구분	장 점	단 점
대안(Ⅱ)	<ul style="list-style-type: none"> - 상래 CNS/ATM 및 전문기술요원 양성 기관으로서의 전문성을 제고할 수 있음 - 독립적인 기관으로서 자율성이 보장될 수 있음 - 상래 항공통신, 전자, 관제분야의 통합 조직운영 시 내부조직으로 흡수될 경우, 국가적인 낭비를 줄일 수 있음 - 공단과 공사의 교육육구를 보장할 수 있음 - 산·학·연간 유기적이고 지속적인 협력체제 구축이 용이함 - 공단은 재정부담을 경감할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - 새로운 근거법 제정과 설립 및 운영재원 확보에 많은 시간이 필요함 - 새로운 교육과정과 교육프로그램의 전면적인 개편이 필요함 - 공단 및 공사는 공항운영 및 행정에 대한 자체 교육전담 조직을 구성해야됨
대안(Ⅲ)	<ul style="list-style-type: none"> - 기술교육과 함께 공단 및 공사의 행정 및 업무교육을 통합하므로 양 조직의 새로운 자체 교육전담 조직을 구성할 필요가 없음 - 독립적인 기관으로서 자율성이 보장될 수 있음 - 공단과 공사의 교육육구를 보장할 수 있음 - 산·학·연간 유기적이고 지속적인 협력체제 구축이 용이함 	<ul style="list-style-type: none"> - 기술교육과 행정 및 업무교육이 혼재됨으로 전문적인 교육기관으로서의 역할 수행이 어려움 - 각국 사례분석을 통해 살펴본 전문기술요원 양성기관과 추진방향이 다름 - 상래 항공통신, 전자, 관제분야의 통합 조직운영 시 전문교육기관인 별도 조직으로 존속됨에 따라 내부통합 운영 시 보다 낭비적인 요인이 상존함. 아울러 기술 및 정보교환 등 유기적인 협조가 어려울 수 있음 - 새로운 근거법 제정과 설립 및 운영재원 확보에 많은 시간이 필요함 - 새로운 교육과정과 교육프로그램의 전면적인 개편이 필요함

3. 전문기술요원 양성을 위한 교육프로그램 수립 및 추진일정

가. 교육프로그램 수립

1) 교육형태

CNS/ATM 도입운영에 따라 기존 시스템이 지상에서 위성기반기술로 전환됨에 따라 인력 재배치와 교육프로그램도 컴퓨터, 데이터통신 등 분야로 전문화되어야 될 것이다. 또한 교육과정도 전환일정을 고려하여 크게 전환교육, 재교육, 개발교육으로 구분되어야 할 것이다.

각 교육과정을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

- 전환교육: 현재 사용되고 있는 시스템에 능숙하고 새로운 시스템에 대해서도 그 능숙함을 유지해야 하는 사람을 대상으로 하며, 현장에서 교육함.
- 재교육: 실수나 시스템 사용의 부족으로 능숙함을 잃어버린 사람을 대상으로 하며, 현장이나 특정기관의 「훈련원」에서 교육함.
- 개발교육: 초보적인 기본기술을 가진 사람을 대상으로 하며 직무의 능숙함, 장비의 완벽한 사용을 가능케 하며, 특정기관의 「훈련원」에서 교육함.

2) 교육과정

CNS/ATM시스템 운영에 필요한 항공통신 및 전자분야의 기초교육은 학교나 민간분야에서도 이루어져야 할 것이다. 이들의 주요 교육대상은 데이터통신, 컴퓨터통

〈표 14〉 각국의 CNS/ATM 교육 현황

국가	교육기관	교육과정	교육내용
미국	FAA	CNS/ATM	- CNS/ATM 개념 - CNS/ATM 추진경위 - ICAO의 비전
영국	FANS Information Services Ltd	NATS	- CNS/ATM 개념 - ATN서비스와 Datalink 구조 - AMSS
		ADS-B	- ADS-B개념 - VDL Mode4, Mode S Extended Squitter, Universal Access Transceiver, - 조종석 비상사태 - ATM응용
		VHF Digital Link	- VDL 4개 모드
		Mode-S	- Mode S의 기술사항 · 운용 주파수, 메시지포맷, 프로토콜, 선택어드레싱, 'all-call' 및 acquisition 절차, 클러스팅 및 II코드 배분, SI코드운영, 호출기 및 트랜스폰더, Mode-S운영
		CNS/ATM Operational Requirements	- ICAO Manual of Data Link Applications - CPDLC, ADS, FIS
일본	항공보안 대학교	CNS/ATM기초	- CNS/ATM 개념 - 인공위성 기초과정
호주	AA	ATC Instructor	- 기본 및 고급 ATC 기법 - CNS/ATM 포함

신링크, 네트워크시스템 등을 들 수 있다.

전환교육 프로그램은 CNS/ATM 기초과정과 각 분야의 시스템 과정으로 구성되어야 하며, 또한 현행 항행안전시설이 up-grade된 시설에 대한 과정도 필요하다.

재교육 프로그램은 현행 항행안전시설의 각 과정이어야 하며, 이는 항공기술훈련원에 이미 구성되어 있고, 2단계에서는 CNS/ATM에 대한 재교육 프로그램을 개발해야 한다.

개발교육 프로그램은 기존 항행안전시설에 대한 과정은 이미 개발되어 있으므로 CNS/ATM 시스템에 대한 교육과정을 새롭게 개발해야 한다.

또한 <표 14>와 같이 CNS/ATM 분야의 전문과정이 수립되어 있는 국가의 교육과정을 참조하여 교육프로그램이 보완되어야 한다.

나. 교육일정

기존 항행안전시설의 일정기간 운영유지와 함께 CNS/ATM 시스템의 단계적인 도입운영을 고려하여 교육일정이 수립되어야 한다.

1단계 교육은 시스템의 도입과 초기 시범운영에 따른 교육과정이 필요하며, 2단계는 완전운영에 따른 전환교육과 재교육 및 개발교육이 필요하다.

교육 추진일정은 아래와 같이 추진되는 것이 바람직 할 것이다.

구 분		1단계 (2000년~2004년)	2단계 (2005년~2009년)
중점교육분야		- CNS/ATM의 개념 - 각 시스템별 기초과정 - 각 분야별 기초과정	- 전환교육 - 개발교육 - 재교육(CNS/ATM)
교육과정	개교육		
	전환교육		
	개발교육		
기존 항행안전시설			
교육대상 시스템	통신	ATN, D-ATIS, PDC, DDTC, FIS-B, VDL-2, CPDLC, HFDL, AMSS, Modc-S, ADS-B	ATN(공지DL), 기상네트워크, CDTI, TRACON
	항행	GBAS, SBAS	WADGPS, PA & NPA절차
	감시	Modc-S, ADS-B	ADS
	ATM	ADS, DPDLC, ARTS, PDC, D - ATIS, ATFM, RNAV	좌동

- 1단계: 2000년~2004년
- 2단계: 2005년~2009년

V. 요약 및 결론

2010년까지 우리 나라는 CNS/ATM 도입운영에 앞서 지금까지 검토한 전문기술요원 양성기관 육성 및 인력 확보 이외에 새로운 시스템 도입에 따른 장비의 운용 평가와 국산화 방안, 원활한 운영체제를 유지할 수 있는 조직의 구성, 위성운용에 따른 인접 국가간의 기술협력과 대외활동 증진방안 강구, 이를 뒷받침 할 수 있는 국내법과 제도의 정비 등 준비되어야 될 많은 과제가 있다. 그러나 이러한 과제를 해결하기 위해서는 무엇보다 정부의 강력한 추진 의지와 함께 구체적인 실행계획 수립이 필요하다.

CNS/ATM 도입운영에 따른 전문기술요원의 양성기관은 기존의 한국공항공단 내의 항공기술훈련원의 입지조건이 양호함으로 부족한 시설과 교수요원의 인력만 보완되면 훌륭한 기능을 할 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 항공기술훈련원이 한국공항공단 산하 조직으로 존속할 경우에는 투자의 한계가 있어 새로운 시스템 도입에 따른 능동적인 대처가 어렵고, 항행안전 기술부분의 전문화를 기하기에도 어려움이 있으므로 독립된 기관 운영이 바람직하며, 이러한 운영은 선진국의 추세이기도 하다.

또한 지금까지 검토된 전문기술요원 양성 대상분야가 항공관제부문에 국한된 점이 없지 않으나, 항공통신이나 전자분야는 산업계의 기반이 충분하므로 수요가 있을 경우에는 유인할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 CNS/ATM 도입운영에 따른 재교육과 전환교육에 필요한 교육프로그램은 아직까지 새로운 CNS/ATM 분야에 대한 ICAO의 표준화된 지침서나 권고사항이 확정되지 않고 현재 연구 검토 중에 있으므로 이들에 대한 기술적 내용이 완료되면 보다 체계적이고 구체적인 교육프로그램이 구성될 수 있을 것으로 판단된다. 다만 이러한 교육프로그램은 자국의 하부 기술력을 바탕으로 국제표준교육과정(STP)에 적극적으로 참여함으로써 국가의 위상과 역량이 증진될 수 있으므로 이에 대한 지원을 강화와 함께 국제간 교류증진을 통한 정보교환체계의 확보도 매우 중요한 과제이다.

[참고문헌]

- 건설교통부(1998. 12), 『국제민간항공기구(ICAO) 제32차 정기총회 보고서』.
 _____(2000. 7), 『항공안전세미나-운항·관제 업무개선』.
 _____(2000. 6), 『항행안전시설 및 관제업무 기술세미나』.
 교통개발연구원(1994. 12), 『위성항행시스템(FANS) 구축전략 및 경제성분석』, 주
 제발표자료.
 교통부·한국항공진흥협회(1994. 7), 『항공관련 훈령·고시·예규집』.
 교통안전공단(1998. 12), 『ICAO 훈련 매뉴얼(DOC 7192)』.
 노해출판사(1999. 12. 27), 『항공관계법규집』.
 한국공항공단(2000), 『공항운영체계의 효율적 개선방안』.
 _____(2000), 『2000 교육계획』.
 _____(1999), 『해외출장보고』.
 _____(1998. 12), 『ICAO 항공훈련센터의 설립과 운영에 관한 매뉴얼(Doc
 9401)』.
 _____(1992. 12), 『항공기술훈련원 교육훈련체계의 발전전략』.
 대한항공국(1999. 6), 『CNS/ATM Development Master Plan(Draft)』.
 일본 鳳文書林(2000. 3), 『航空法』.
 일본 운수성 항공국(2000), 『航空保安業務概要』.
 _____(2000), *Air Traffic Services System in Japan*.
 _____(2000), *Aeronautical Safety College Ministry of Transport*.
 일본 항공보안대학교(2000), 『新 CNS/ATM 基礎-2000』.