

항공교통관리와 국가공역의 규제정책 결정요인의 고찰

A Study of Determinants of Regulatory Policy of Air Traffic
Management and Airspace Utility

신 현 삼 (Shin, Hyun-Sam)
한국항공대학교 항공교통과 교수
Professor, Hankuk Aviation University

- I. 서론
- II. 국제항공교통관리체계
- III. 항공교통관리의 신 패러다임
- IV. 국내공역관리의 과제
- V. 결론

서론

1. 연구의 목적

본 논문은 공역의 효율적이고도 생산적인 운영을 위한 정책 공역 설계 요구량의 결정과 관련된 제 요인과 상관관계를 조사하고, 선진항공국가의 공역개발정책과 수행 성과를 토대로 국내공역 내에서의 기능적인 공역분쇄개념의 도입을 통한 효율적인 항공교통관리체계구축에 필요한 전략적인 목표와 방향을 제시하기 위해 수행되었다.

2. 연구의 범위와 방법

본 본문에서는 국제항공사회의 고고도 공역의 설계 및 운용에 필요한 정책과 요구 기준을 다루었으며, 문헌연구 및 사례연구를 통해 국내공역체계내의 기능적인 공역분쇄개념의 운영성적을 검토하였다.

II. 국제항공교통관리체계

1. 평가와 인식

국제민간항공사회가 직면하고 있는 공역사용과 교통지연문제에 대한 인식은 다음과 같다.

가. 만성적인 항공교통혼잡의 현 상황에 대한 영향은 다양한 공역사용자 집단에의 해 차별적으로 인식되고 있다.

- 만성적인 교통 혼잡의 직접 피해자
승객, 항공기 운전자, 공항 운영당국
- 항공교통업무 제공부서
- 정부 당국(항공정책 입안자, 규제부처)
- 항공사회; 공역사용자 권익 보호기관

나. 주요 공역사용자가 인지하는 만성적인 교통 혼잡은 상업항공운항의 경제적인 측면에서 식별되고 있으며, 설문조사에 응답한 83%의 기관과 이용자가 이 지역에서 공역혼잡이 심각한 수준으로 생각하는 것으로 나타났으며, 공역혼잡에 소요되는 추가적인 운항비용의 증가는 직접적인 운항 비용에 대한 영향과 함께 운항시간의 증가를 반영하는 것이다. 따라서 공역 혼잡으로 인한 항공교통지체에 대한 해법이 강구되지 않으면, 대체적인 운송수단에 일정자분을 상실하게 될 수도 있다.

-유럽지역의 승객에 대한 교통지연의 효과는 낭비되는 시간과 비용측면에서 경제적인 비용과 삶의 질과 관련된 인간 비용이다.

-항공교통의 만성적 장기적인 지체현상은 항공운송의 기동성과 실용성면에서 항공운송업자의 평판과 이미지를 훼손시킨다.

다. 공역사용자로서의 항공운송업자의 주된 관심은 만성적인 항공교통지연과 관련된 중기 및 장기적인 영향은 운송시장에서의 고객선호도의 타 대체 교통수단으로의 선회로 인한 경제적 타격이다.

-설문에 응답한 83%의 응답자가 추가 운항시간에 따른 유럽지역에서의 항공운송 비용의 증가를 심각한 문제로 지적하였다.

-설문에 답한 80%의 응답자가 비용-효용 면에서 항공운송분야의 타 교통수단에 대한 경쟁력 약화를 통한 소득의 감소를 지적하고 있으며, 장기적인 항공교통지연으로 인한 운송시장의 마손은 결국 항공운송업자의 사업상 위험도를 증대시킬 수 있다.

라. 유럽 지역에서의 항공교통지연은공역사용자의 운항정책의 특수성과, 공항의 수용능력, 다원화된 항공교통수용체계의 내재적인 결함과 공역의 포화현상에 기인하며, 공역의 포화상태는 공역사용자의 이해와 서비스 제공당국의 수용능력 간의 갈등과 타협의 산물이며 공역자원의 부족 과 가용편수의 과대부하를 통해 인간수행의 장애 투사된 종속적인 집단역동상황이다.

2. 공역의 설계 및 관리

1990년대 후반을 기점으로, 구미의 선진항공국가들이 자동화된 최신 항행장비의 우수한 성능을 토대로, 공역사용의 경제성과 생산성에 대한 집중된 연구와 군, 민 항공사회의 일치된 화합을 통해 특수목적 공역(Special Use Airspace)을 신축적으로 사용하고, GPS를 포함하는 미래항법 시스템을 활용하여 태평양과 대서양을 위시한 대양항로의 고고도상공에서 수직분리축소기준에 의한 비행과 RNP-10과 같은 필수 항법성능기준에 부합하는 사용자편의 루트(User Preferred Route)를 운영해온 것은 주지의 사실로서, 현재, 유럽 8개 국가지역 상공에서의 비역제적인 고고도비행권역 설정, 효과적인 항공 교통관리를 위한 8.33khz 주파수 간격 조절사용의 실행과 기능적인 공역봉쇄 개념의 연구가 진행되고 있는 사실은 경제적인 항공기 운항을 통한 공역사용자의 이익과 지구환경영향을 중시하는 국제항공사회의 가치와 이념을 보여주는 공역 개발의 성공사례이다. 이러한 관점에서 볼 때, 국내의 공역운영체계는 2001.3.29 인천국제공항의 개항을 전환점으로 국제선 민간기의 운항을 고려하여 지역 항법루트의 개설과 특수목적구역의 조정 등의 서해와 동해 상공의 공역운영체계의 변화를 가져왔다. 결과적으로, 한국의 국가공역운영체계의 운영관리는 군사적인 민감성에도 불구하고 국제민간항공 기구의 체약국으로서의 시카고 조약의 각 부속서에서 규정하고 있는 국제표준과 권고방식을 국내의 항공법 체계 내에 이를 수용하고 국제항공운송사회의 정책과 방침을 국내환경요인에 적응시켜왔다고 말할 수 있다. 그럼에도 불구하고 국내공역 내의 항공운송체계는 기존의 항로체계를 유지한 채 인천공항과 김포공항을 중심으로 항로 및 계기출발루트 및 도착루트의 구도가 이루어져 있어 서울 접근관제구역 내에서의 도착루트의 활용이 용이하지 않고 레이다 벡터에 주로 의존하는 등의 공역의 운영 및 항공교통관리의 문제가 지속되고 있다. 결과적으로 이러한 공역 설계 및 관리상의 문제는 공역의 생산적 이용과 전체 시스템의 효율과 안전성을 저하시키고 관제사의 업무량의 증가를 초래하고 있다.

3. 항공교통의 동향분석

가. 유럽국가에서의 교통수요의 증가는, 최근 년도에 5% 내지 7%의 꾸준한 증가세를 나타내고 있으며, 가까운 장래에도 유사한 증가율을 나타낼 것으로 국제항공사회는 예측하고 있다. 이러한 교통수요를 처리하기 위하여 유럽의 항공교통관리시스템을 구성하고 있는 각국의 항공교통관리 시스템의 개선이 이루어져 있음에도 불구하고

고 유럽지역에서의 항공교통지연 량은 1998년도에 비행지연에 의한 항공회사의 직접경비 손실액은 5억4천 만 유러화에 달했으며, 2000년도 한 해 동안에, 전체 비행편수의 21%가 평균 25분의 교통지연을 경험하였다. 1989년에서 1995년까지의 6년 동안 유럽공역 내의 항공교통량은 30%를 초과하였으며 통계에 의하면 1995년 한 해 동안 4,986,000편의 비행횟수를 기록했다. 이러한 여파로 2000년 6월 한 달 동안 전체 비행편 수의 13%가 15분 이상 지연에 노출되었다. 또한, 96.1-97.10 사이에 100,000분을 초과하는 일일 항공교통 지연 량이 79회나 기록되었으며, 중앙교통통제본부(CFMU)의 집계에 의하면 항공교통유통 상의 평균 지연 량은 114,050분이며, 최대 165,668분으로 나타났다.(97.8.2)

	97년도 하계	98년도하계	99년도 하계
교통량	3,372,597	3,557,224(+5.5%)	3,781,028(+6.3)
비행지연	623,539	753,062(+20.8%)	929,268(+23.4%)
비행지연율	18.5%	21.2%	24.6%
지연비행당 지연시간 20분		23분	26.4분

출처; CFMU, 1999년도 통계

나. 유럽국가 지역에서의 만성적인 항공교통지연에 대한 원인의 평가에 대한 논란은 이 지역을 관리하는 65개의 항로관제소와 31개소의 성능이 다른 항공교통관제시설의 항공교통관리업무의 수행수준과 기타 다양한 요소에 기인하는 것으로서 비행장의 항공교통수용능력, 기상, 항공기의 서비스 능력, 항공회사의 운항정책에도 기인하고 있으나 항공교통관리 지연이 전체 지연의 29%에서 49%를 차지한다는 면에서 항공교통관리 방식의 비효율성이 문제시 되고 있다.

다. 유럽 국가는 이 지역의 항공교통지연에 관한 공통의 위기의식을 갖고 있으며, 위기상황의 파급영향과 향후 항공교통관리정책의 변화에 대한 비용-효용 면의 분석과 연구결과를 APATSI, EATCHIP, PHARE 단계별 계획에 반영하였으며, FUA, RNP-5, 8.33KHZ, 기능적 공역분쇄계획의 실현으로 공역이용의 생산성의 극대화를 통해 항공교통관리의 효율성을 도모하고 있으며, 최근에는 유럽 단일공역계획(Single Sky for Europe)의 기치아래 유럽전체공역을 관리하는 단일 항공교통관리기관의

설치와 운영의 필요성이 국제항공운송사회 내부에서 설득력을 높여 가고 있다.

4. 항공교통관리체제

가. 유럽

1). CFMU(Central Flow Management Unit)

1980년대 후반유럽지역에 만연된 항공교통지연의 영향을 억제하고 근본적인 해법에 접근하려는 국제항공운송세계의 노력은 이 지역의 전체 항공교통흐름을 일원화하여 중앙 통제하려는 결정으로 나타났으며, 유럽민간항공회의 국가의 운송장관의 합의(1988)에 의해, 1996.3.14 CFMU(Central Flow Management Unit)가 부르셀에 설치되어 유러 컨트롤이 이를 중앙통제하게 되었다. CFMU는 일일 15,000 내지 23,000 대의 항공교통량을 처리하였으며 1997년도의 8월과 9월의 성수기에는 25,000대를 초과하는 날도 발생하게 되었다. 이러한 중앙통제에 의한 항공교통집중관리 방식의 채택의 주된 목적은 항공기 운영자가 가용 항공관제시스템과 비행장의 수용 능력을 이용하면서 최소한의 억제 하에 의도한 비행을 수행하게 하는 것으로 항공교통관리에 필요한 수단을 유효적절하게 활용하는 것이며 항공교통지연분석 본부(Central Office of Delay Analysis-CODA)의 자료에 의하면 항공교통관리체제의 운영으로 1997년도 하절기에 6%의 유럽지역의 항공교통관리체제의 추정용량 개선효과를 얻었는데, 이러한 성과는 양적으로 공역사용자의 공역 이용량이 7%를 초과한 것이며 비행편도당 항공교통지연량이 10% 감소한 것이다. CFMU의 설립은 유럽지역 <항공교통관제조화 및 통합프로그램-EATCHIP>에 의한 것으로서 다음과 같은 발전전략을 추구하였다.

가). 항공기운영자에 대한 비행계획의 제출의 보조체계의 쇄신과 슬롯 배정 및 항로의 Re-routing을 위한 자동화시스템의 개선

나). 공역의 일정부분의 동적인 사용과 항공교통 오리엔테이션의 변화에 부응하는 변수의 수용체계 구축

다). 실시간 교통변수의 판정 및 감시에 필요한도구의 현장배치

2). EATCHIP (European Air Traffic Control Harmonization And Integration Program)

가)EATCHIP은 유럽지역의 항공통신, 공중항법과 감시시스템을 토대로 한 항공교통관리 시스템 발전계획으로 21세기 초반의 국제항공운송사회의 이익을 목표로 수립되었으며,1990,4 ECAC 운수장관회의는 1990년대의ECAC 국가지역의 운영전략을 채택하였다. EATCHIP프로그램 에는 65개소의 항로관제소/고고도항로관제소와 24개의 주 터미널 공역을 망라하여, 437개의 항로 섹터 와 115개의 접근관제 섹터가 포함되어 있다.

나).1990년 이래 ECAC 국가지역에 8개의 항로관제소가 신설되었으며, 16개소의 기설 항로관제소의 핵심장비가 교체되거나 그 외의 시설은 장비성능을 개선하였고, 특히 항공기의 이동상태의 감시성능의 개선에 개발이 집중되어 70개를 상회하는 이차 레이더 시스템이 설치되었다. 1997.9 까지 단일 레이더 추적 시스템이 거의 한 개의 항로관제소에 채용되고 있었으며 ,항로관제소의 70% 는 다중 레이더 추적 시스템을 채택하였다. 또한, 동기간 중 에 항로관제소와 하부 접근관제소 간의 지대지 통신 과 항로관제소의 자료처리 시스템의 85% 가 개선되었다. 이후, 무선교신의 실수는 90%가 개선되었고, 무선교신의 혼잡을 해소하기 위한 계획의 일환으로 1999년도에 8.33 khz VHF 채널간격배정 도입되었다. 또한,1998.4.23 까지 기초적인 지역항법시스템의 도입과 관련, 2001년 내 조기실현을 목표로 유럽대륙 상공에서의 RVSM의 운영에 대한 연구가 수행되었다.

다).EATCHIP 은 유럽지역 내의 CNS/ATM 시스템의 개발과 시행을 위한 단계별프로그램으로서, 1997년 2월 ECAC 운수장관 회의에서 특징적이고도, 제도적인전략이 채택되었으며, 동년 6월 27 유러 컨트롤 정기회의에서 인준되었다

- 유러 컨트롤의 확충을 통해 Gate-to-Gate 신 개념도입추진과 부수적인 공항/항공 교통관제체계 인터 웨이스의 강화
- 공식적 고도, 독립적인항공교통업무 수행 감리체계운영
- 유럽수준의 항공교통관리규체체계의 운영
- 공역사용자, 공항 당국, 항공교통업무당국 등 이해부처간의 협조 과정의 투명성
- 국제적인 군-민 항공 당국의 협동과 협조강화

-범세계적인 항공교통관리 시스템과의 균형과 호환성유지

나. 미국

1). 항공교통관리실태

미국의 항공운송협회는 2001.3.15일 보도를 통해 국가공역 시스템 내에서의 항공교통관제 시스템의 저효율에 기인한 항공기 지연사례는 2000년과 1999년도를 비교할 때 20%, 1998년도와 는 47%가 증가하였으며 2000년도 하절기 기간 중 최악의 항공기 지연이 발생했음을 상기시키고 사태의 악화를 방지하기 위하여 10가지의 우선처리제의 시행을 촉구하였다.

- 항로관제본부의 HOST소프트웨어의 업그레이드
- 공역의 재설계 및 터미널 공역 내 항공기 출, 입항절차의 최적 설계 및 관리
- 항공교통만성지체지역의 해소방안(ORD, JFK)
- 국내공역 상공에서의 고고도 수직분리축소절차(RVSM)의 시행
- 30개 국내공항에서의 Wake Vortex분리기준의 축소
- 대양상공과 지상운항 시 데이터링크 사용의 확대
- 집합적 결심체제(Collaborative Decision Making) 와 항로-접근관제 자동화 Center- Tracon Automation System)의 운영확대를 통한 자유비행개념 1단계 와 자유비행 개념 2단계시행
- 미연방청의 안전비행(Safe Flight)계획의 조기시행
- 필수항법성능/지역항법 절차개선-항공기/장애물 분리기준의 축소

2). 항공교통관리 시스템과 도구

가). 항공교통 관제체계 지휘본부(ATC System Command Center)

미국의 항공교통관제 체계 지휘본부는 1978년 카터 행정부의 항공회사 규제완화법의 제정으로 인해 팽창한 미국의 항공교통량을 억제하고 효율적으로 관리하기 위해 설치한 CFCF(Central Flow Control Facility)에서 출발하였으며, 항공교통의 수급조절기능을 수행하기위하여 미국전역, 관제섹터구역, 각급 개별공항, 특별사용공

역 내의 항공기 활동 상태를 감시하는 항공기 상황전시장비(ASD; Aircraft Situation Display)를 운영하고 있다. 이 시설은 항공교통관리관을 미국내외에 위치한 23개 항로관제본부와 196개소의 TRACON과 주요 중추공항에 배치하여 국가공역시스템의 허부공역과 공항의 항공교통수요와 수용상태를 관리하고 있다.

나).CTAS;Center-TRACON Automation System)

미 연방항공청은 미국의 국가공역체계 내에서 발생하는 만성적인 항공교통지연을 억제하기위한 수단으로 1995년 항로관제본부와 계기접근관제소 간의 항공기이양과정을 완전자동화하고 비행단계별 항공기 분리와 교통 분규 해결을 과학적으로 관리하기 위한 시스템을 개발하여 달라스 센터를 위시한 국내외 23개소의 항로관제본부와 전체 TRACON에 배치하여 최첨단의 항공교통자동화관리 시스템을 운영하고 있으며 유러 컨트롤도 유사한 자동관리 시스템을 운영하고 있으며 구성장 비체계는 아래와 같다.

- 1). SMA(Surface Management Advisor)
- 2).AERA(Advanced Enroute Radar Advisor)
- 3).DA(Descent Advisor)
- 4).TMA(Traffic Management Advisor)
- 5).FAST(Final Approach Spacing Tool)

III. 항공교통관리의 신 패러다임-단일유럽공역관리

1. 배경

1999년도의 유럽의 항공교통관리체제하에서 각 항공사는 이륙 시 비행 편당 5분 이 지연 되었는데 이는 1998년도의 평균 4분에 비해서 시스템의 효율과 생산성의 저하를 의미하며 지연된 비행 편수는 전체 비행 량의 34%에 달하였다. 유럽의 민간 항공회의기구(CEA)는 1990년대의 초반 EATCHIP 계획을 수립하여 항공교통지연을 억제하여 왔으나 연간 6%의 여객수요 증가에 따른 항공교통량의 증가와 각국의 복잡한 공역체계와 항공교통관리시스템설비의 상이한 수준으로 인해 유럽의 항공교통체증현상은 급기야 제도적인 변화와 함께 항공교통관리정책의 전환이 불가피한 시점에 도

달하였다. 결국, 유럽 민간항공회의국가기구(ECAC)는 1999.6 위원회를 소집하여 <단일 유럽공역체계의 창조>를 결의하고 일곱 개의 부속 서를 채택하였다.

- 부속서I ----유럽지역의 항공교통지연사항
- 부속서II ----유럽지역의 항공운송정책
- 부속서III ----유럽의 항공교통관리제도
- 부속서IV ----유럽의 공역관리 시스템
- 부속서V ----공역사용자, 서비스제공자의 집합적인 관여와 협동
- 부속서VI----- 시스템 설계를 위한 새로운 접근방식과 요구기준
- 부속서 VII----공역관리의 생산성 심의

2. 유럽단일공역관리의 이론적 고찰

가. 공역의 집체적 관리

공역은 인류자원으로 국경에 관계없이 집체적으로 관리하여야 하며, 군, 민 항공의 이해와 요구를 충족하고, 단위 공역 내의 교통량을 적정 관리할 수 있도록 도구의 투입과 절차설정 및 시행에 따르는 감독 및 교정체계를 유지하여야 한다. 현재의 공역의 배치 와 구도는 자국의 이해에 바탕을 두고 있으며, 유러 컨트롤은 유럽전체 공역의단일화를 위한 전략적이고도, 전문적인 접근을 시도하고 있다.

나. 집합적 관여와 협동

항공교통관리시스템은 공역관리기관, 항공교통관제 당국, 관제사 와 항공기 제작사와 같은 행위자 그룹으로 이루어진 복잡한 집단역학 체계이며 개정된 유러 컨트롤 조약의 이행성과를 얻기 위해서는 구성요소 간의 적극적인 협동이 선행되어야 한다.

다. 규제

새로운 공역체계의 시행에 수반하는 성과를 보장하기 위해서는 적절한 규제가 구성요소의 행동의 선택에 부과되어야 한다. 유러 컨트롤 집행위는 1996년에 발행한 항공교통관리백서를 통하여 다음과 같이 규제사항을 제안하고 있다.

- 이해부서의 이익을 고려한 항공교통의 유통관리 규칙의 개발
- 항공교통업무 당국과 항공교통규제 및 감리체계의 분리운영
- 항공교통관제업무의 규제
- 독점적인 항공교통업무제공에 대한 경제적 규제로 성격화 된 서비스의 차별적 제공

라. 인센티브

신 공역체계의 운영과 성과를 보장하기 위하여 일방적인 규제보다 구성요소의 자발적인 참여와 협동을 유도하기위해서 집행위는 인센티브 제도를 고려하고 있다.

마. 시스템 설계

현재 채택하고 있는 개념, 도구, 절차는 교통처리의 한계를 노출하였으므로 유러 컨트롤과 각 회원국의 합동연구노력을 통하여 차세대 항공교통관리 시스템의 개발이 필요하다.

바. 시스템의 표준화와 인증

시스템의 표준화를 위한 필수적인 요소는 기술적인 세부운영에 필요한 정격기준의 충족이며 이의 인증도 중요하므로 집행위는 표준화와 인증 제도를 심의하게 될 것이다.

사. 생산성

공역사용자의 현 항공교통당국의 비용-효용면의 생산적인 교통 관리능력에 대한 불신을 개선하기위하여 규제와 교통업무기능을 차별화하고 고객 만족도에 따라 항로 사용요금을 차등 징수하는 방안을 수용토록 한다.

3. 시행구간

유럽지역의 공역으로서 고도 28,500 피트 이상의 구역

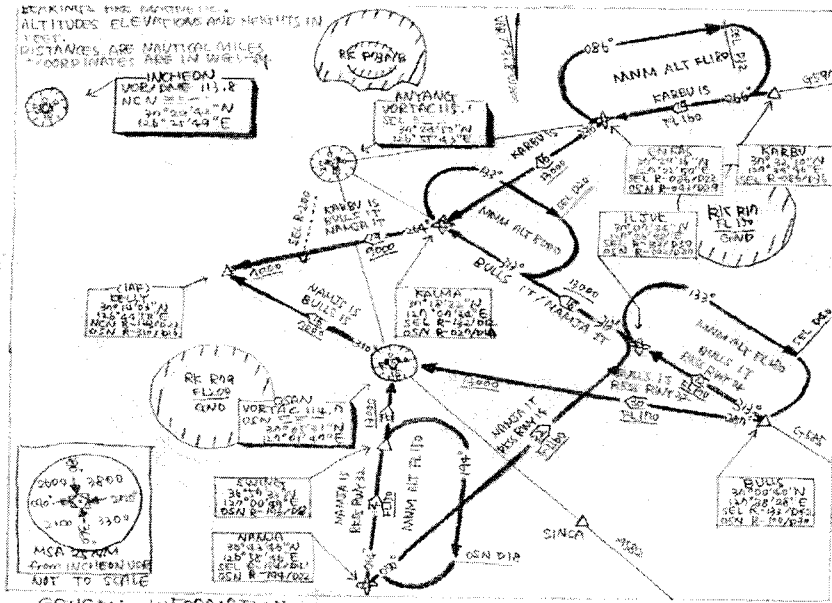
4. 시행시기

2004.12.31

IV. 국내공역관리의 정책과제 와 방향

1.문제의 인식

한국은 세계화 정책에 힘입은 세계의10대 무역국가로서의 국력의 신장과 중국과의 3대 무역거대국가로서 국제사회에서의 높아진 위상과, 북한에 대한 햇빛정책을 통한 군사적인 긴장완화노력에도 불구하고 지구상의 가장 위험한 분쟁지역으로 남아있으며, 이러한 대치적 환경은 남북한의 국내공역의 구조와 군사항공 활동과 국내, 외 민간항공교통관리의 경직화에 기여하여왔다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 국제민간항공기구를 위시한 국제민간항공사회의 조절과 주변국가의 국익추구정책에 힘입어 북한의 북방방로의 제한적 개방과 남북직항로개설 및 중국과의 서해안 복수항로 운영합의가 실현된 사실은 높이 평가되어야 할 것이다. 그러나 인천비행정보구역 내에서의 국내의 공역관리 체계는 항로와 공항의 터미널 공역을 제외한 내륙과 동서 및 남해안 공역이 군사작전구역(Military Operation Area), 제한구역(Restricted Area) 및 비행금지구역(Prohibited Area)를 위시한 특별사용구역으로 지정 고시되어 있으므로, 선진 국가에서 개발운영하고 있는 지역항법에 의한 신축적인 공역사용이나 고도도 상공지역에 대한 민간운송용 항공기의 기능적인 활용을 위해서는 아직도 주변 환경요인의 개선과 관계 당국 간의 합의와 기술적인 연구가 요구된다.



<그림1>.서울 접근관제 구역 항로 및 표준도착루트 분포도

출처; 항공안전본부, 항공정보간행물(2004)

2.서해안 복수항로(G-597)개설

항공안전본부(2003)가 향후 항공교통흐름의 효율적인 관리체계를 구축하기 위하여 조사한 침 두 시간 대의 서해 G597 항로구간의 교통 혼잡 상태는 다음과 같다.

- 가. 구간; 서울-강릉, 서울-천진(국내)
- 나. 교통 구간; AGAVO-SEL, SEL-KAE, KAE-SORAK, SORAK-LANAT
- 다. 혼잡도

1).1000-1100로 54대(10%)이며, 서울을 기준으로 G597(W)와 G597(E)로 구분할 경우 G597(W)는 1300-1400 시간 중에 26대(14%), G597(E)은 1300-1400 사이에 각각 39대(10%)로 나타난다.

2). 조사시간대 중 AGAVO-SEL 구간이 184대로서 전체 586대 중 32%의 교통 혼잡도를 반영하고 있음.

3). G597(W)가 G597(E) 항로보다 구간의 길이, 인접 비행정보구역(상하이과의 복잡한 이양절차 요인으로 인해 특정시간 대의 교통집중이 과도하게 나타나고 있음.

4). 혼잡 율 및 최대시점

가). AGAVO-SEL; 16대로 8.7%(최대 26대, 14.1%)

나). SEL-KAE; 14대로 9.2%(최대 15대, 12.9%)

다). KAE-SORAK; 12대로 10.3%

라). SORAK-LANAT; 12대로 10.4%

라. 분석

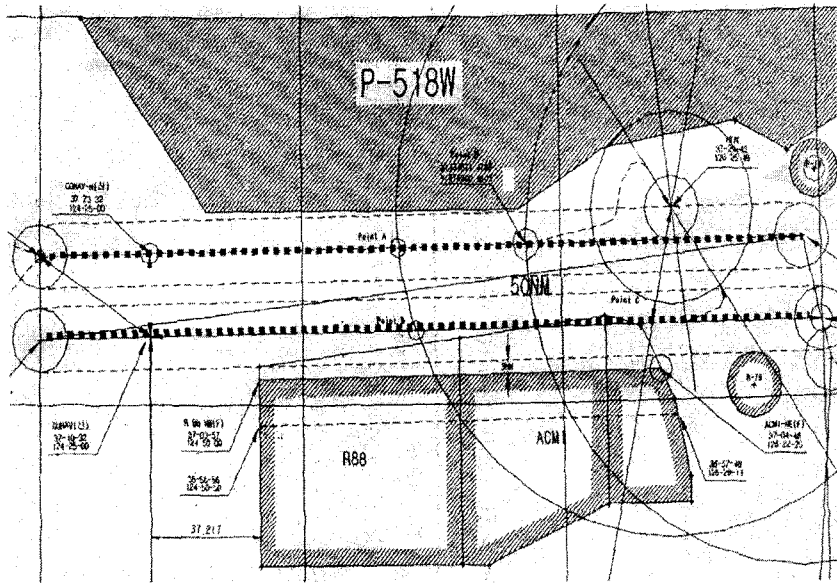
1). 국내공역체계 내의 항로 및 터미널 공역 주변에서의 교통 혼잡은 일차적으로, 항로 및 터미널 공역의 구조적 특징과 구미 선진항공국가에서 채택하고 있는 공항간의 게이트-게이트 항공교통관리체계의 미비로 인해 표준도착 비행루트를 정상적으로 활용하지 못하는 등의 도착항공기 관리체계의 부실운영 등의 항로상의 항공기를 목적지 공항의 주변공역 내에서 소화해 내지 못하는 데 있고 이차적으로, 공항 주변공역 내의 도착항공기의 집결지점에 대한 항공기의 이동상황을 예측, 감시 및 경고할 수 있는 관제사를 위한 결심 보조 장비의 미비 그리고, 항로상에 설정된 체공장주의 미활용 등의 부수적인 원인으로 인하여 관제사의 주의, 경계 및 결심의 포화상태를 유발하여 결과적으로 항공교통의 혼잡과 함께 만성적인 항공안전위험의 증가를 가져 왔음.

2). G597항로의 혼잡요인은, 첫째, 인천, 김포 공항을 중심으로 서해상으로 중국과의 항공기운항이 G597W구간 141NM 중 중국의 칭다오 항로관제소와의 항공교통인수 및 인계에 필요한 협조에 필요한 공역이 80마일 이내에서 이루어지므로 교통 혼잡 유발 및 관제사업무의 과중유발 요인임. 특히, 북쪽으로는, P518비행금지공역과 남쪽으로 비행제한구역인 RK/88과 군사작전구역(ACMI) 이 위치하고 있어 항공기 분리가 용이하지 않은 교통지리적인 취약 요인을 갖고 있음.

마. 대책

한-중 항로인 G597의 서해구간의 항공교통혼잡해소를 위해 <그림2>과 같이 복수항로를 설치하는 방안이 국내 군,민항공당국의 합의 와 한-중 항 공당국의 협조 하에 조기 실현이 예상되고 있다.

<그림2>. 서해안 한-중 복수항로
출처; 국내 공역체계 개선 연구(2001.9), 건설교통부



V. 결 론

국내의 공역운영체계는 2001.3.29 인천국제공항의 개항을 전환점으로 국제선 민간기의 운항을 고려하여 지역 항법루트의 개설과 특수목적구역의 조정 등의 서해와 동해 상공의 공역운영체계의 변화를 가져 왔다. 결과적으로, 한국의 국가공역운영체계의 운영관리는 군사적인 민감성에도 불구하고 국제민간항공 기구의 체약국으로서의 시카고 조약의 각 부속서에서 규정하고 있는 국제표준과 권고방식을 국내의 항공법 체계 내에 이를 수용하고 국제항공운송사회의 정책과 방침을 국내환경요인에 적응시켜왔다고 말할 수 있다. 그럼에도 불구하고 국내공역 내의 항공운송체계는 기존의 항로 체계를 유지한 채 인천공항과 김포공항을 중심으로 항로 및 계기 출발 루트 및 도착루트의 구도가 이루어져 있어 서울 접근관계구역 내에서의 도착루트의 활용이 용이하지 않고 레이다 백터에 주로 의존하는 등의 공역의 운영 및 항공교통관리의 문제가 지속되고 있다. 결과적으로 이러한 공역 설계 및 관리상의 문제는 공역의 생산적 이용과 전체 시스템의 효율과 안전성을 저하시키고 관제사의 업무량의 증가를 초래하고 있다. 이러한 관점에서 향후 국내의 공역관리체계의 관리 운영은 항로 주변의 특수 목적 공역의 민간 항공기에 의한 사용이 허용되는 기능적인 공역봉쇄가 가능하도록 국내군, 민항공당국의 기술적 역량의 축적과 합의가 도출되기 위한 준비가 필요하며, 터미널 공역에서의 항공교통혼잡을 근본적으로 해소 할 수 있는 항공교통 흐름 관리와 항공교통집결지점의 임의조정과 같은 공역섹터관리의 과학화가 절실히 요구된다고 할 수 있다.

참고문헌

1. FAA (1984). Establishment and Validation of En route Sectors.(FAA Order 7210.46). Washington; FAA
2. Bissert, A, R. (1981). Application of signal detection theory to decision making in supervisory control. Ergonomics, 24, pp 81-94
3. Grossberg, D., and Ornstein, R. (1974). Relation of airspace complexity to operational errors. Quarterly report of the FAA office of Air Traffic Evaluation and Analysis. FAA
4. Hurst, M. W., and Rose, R. M.(1978). Objective job difficulty, behavioral response, and sector characteristics in ARTCC. Ergonomics, 21, pp 697-708
5. FAA(1994). Application of Research Techniques for Documenting Cognitive Processes in ATC; Sector Complexity and Decision Making. DOT/FAAA/C-TN94/3.
6. 항공안전본부(2001), 한국공역체계 개선연구
7. 항공안전본부(2003), 항공로혼잡해소 연구

초 록

본 논문은 민간항공 운송 여객기의 사용을 중심으로 국가공역의 효율적이고도 경제적인 활용을 위한 국제민간항공운송사회의 노력과 공역의 설계, 관리 및 규제요인을 고찰하고 선진항공국가의 공역관리정책과 운영 관리 실태를 분석하였으며, 국내의 특수목적 공역활용을 전제로, 기능적인 공역분쇄개념의 도입을 통한 군. 민 공역 사용자 집단의 화합과 형평성 보장을 통해, 국가공역체계의 운영을 활성화하기 위한 정책방향을 제시하였다.

Abstract

This study was conducted to present the adequate guidelines necessary in decision making processes regarding air traffic management as well as airspace management in the national airspace system. It encompasses the overall advanced air traffic management initiatives, domestic air traffic congestion and resolution method as well.

주제어; 수직고도분리 축소(RVSM), 신축적인 공역(FUA), 북미 항로운영 계획(NRP), 사용자 선호항로(UPR), 기능적 공역봉쇄(FAB)

Key word : vertical separation, flexible use of airspace, user preferred route, functionally blocked area, regulatory economics, air space management