

기술논단

항공운항감시체계의 위성시스템으로 전환

박 근 해/건설교통부 항공국 통신전자과장

차례

- I. 서 론
- II. 현 운항감시체계의 문제점
- III. 자동항행감시시스템(ADS)
- IV. ADS 개발 및 시스템 구축
- V. 맺음말

I. 서 론

항공기가 출발지공항에서 목적지공항까지 비행하기 위해서는 지상에 설치된 무선설비등으로부터 제공되는 항행정보를 받아야 하고 교신 채널을 유지하여야 한다. 통신은 주로 근거리 지역에서는 VHF(108-136.975MHz)를, 중장거리는 HF(3-30MHz)를 이용하고 있으나 통달거리의 제약은 물론 통신품질도 그리 좋지 않은 편이다. 항행정보는 지상무선설비(V/UHF대역 사용)로부터 제공되고 있으나 지형적인 영향, 제공범위의 협소등의 단점 뿐만 아니라 상당량의 오차도 포함하고 있기 때문에 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로 인공위성을 기반으로 하는 항공이동

서비스(AMSS : Aeronautical Mobile Satellite Service), 위성항법시스템(GPS : Global Positioning System) 및 자동항행감시시스템(ADS : Automatic Dependent Surveillance)등을 개발 실험평가등을 거쳐 일부를 운영중에 있는데 본고는 인공위성과 VHF데이터 통신 시스템을 이용하여 항공기에 탑재된 위성항법시스템(GPS)으로 얻어진 위치정보를 지상관제기관으로 자동으로 전송하므로서 원격지 및 대양지역을 운항하는 항공기를 감시할 수 있는 자동항행감시시스템(ADS)에 대하여 살펴보고자 한다.

II. 현 운항감시체계의 문제점

현재는 대양과 같이 레이다 탐지범위를 벗어나서 운항하는 항공기의 안전을 유지하기 위하여 일정한 항로를 구성, 경유지점 및 보고지점을 지정하고 항공기의 운항간격을 시간상으로 10-20분정도, 거리상으로 약100NM 정도를 분리시키고 있다. 운항상황을 파악하는 방법으로는 HF통신을 이용하고 있으나 전파의 페이딩 현상, 주야

간 교신상태의 변화, 잡음발생등으로 항공기와 지상관계기관간의 정보교환에 오류가 있을 수 있다. 관제사는 지정된 시간마다 보고받는 항공기의 통과지점, 시간, 항공기의 상태등을 기록 유지하면서 자신의 머릿속에 시간의 흐름에 따른 운항상황을 구상하며 관제를 하고 있기 때문에 현시점의 운항상황을 신속, 정확하게 파악하기 곤란하여 항공기의 충돌위험성을 사전에 감지할 수 없다는 문제점을 가지고 있다. 항공사는 항공당국이 안전확보를 위하여 만든 절차 때문에 운항시간이 길어지게 되어 운영비용을 추가로 부담하게 되므로써 경제적인 압박을 받게 된다. 그러나 이보다 훨씬 큰문제점으로는 계속적으로 증가하는 항공교통수요를 감당하기 어렵고 안전을 확보하기가 곤란하다는 점이다.

이러한 문제점의 해소방안으로 인공위성을 기반으로한 항공기 운항감시 시스템이 개발됨에 따라 안전도 확보와 운항의 경직성 및 경제성등이 대폭 개선될 것이다.

Ⅲ. 자동항행감시시스템(ADS)

1. ADS의 개념

현재 항공기 운항 감시는 공항 및 항공로상에 설치된 레이더(ASR/SSR)로부터 항공기의 위치 정보와 식별정보를 제공받고 있으나 앞으로 이용하게될 ADS는 [그림 1]과 같이 항공기에 탑재된 관성항법장치(INS/IRS)나 위성항법시스템(GPS)으로 부터 얻어지는 위치정보를 데이터화하여 통신위성 또는 VHF데이터 링크를 경유 지상관제

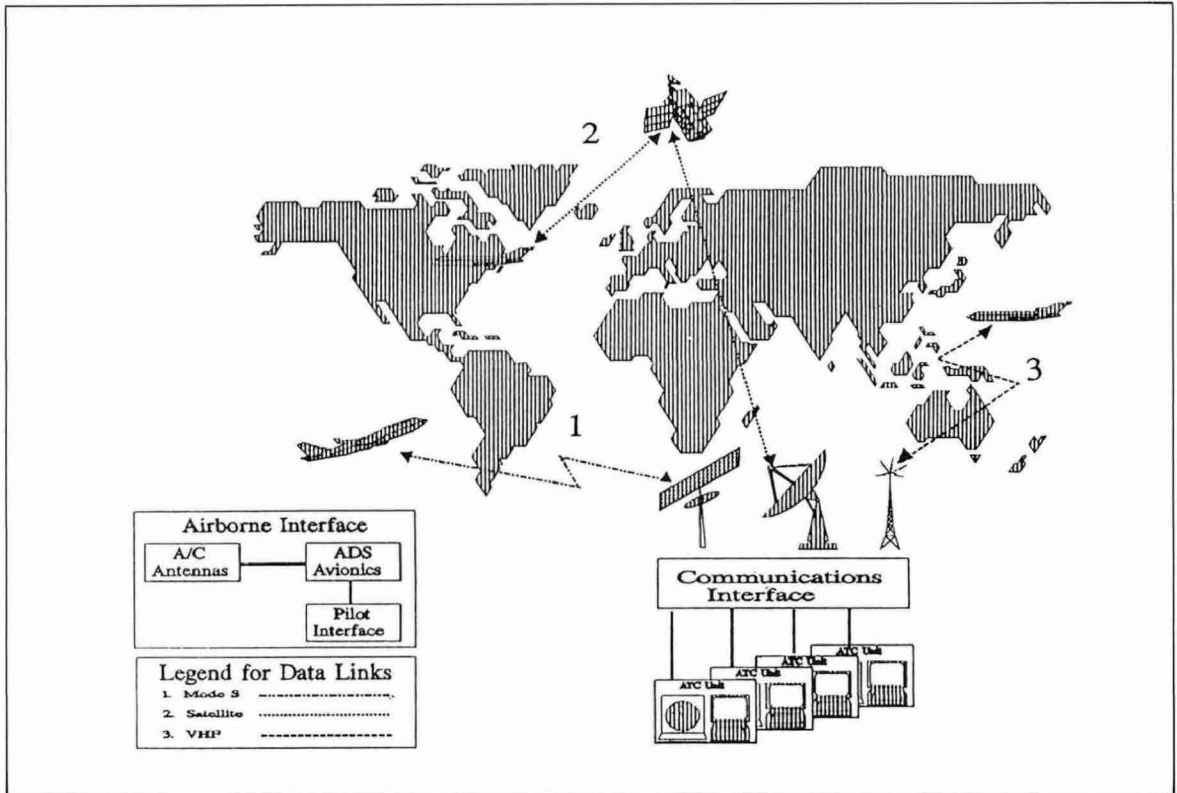


그림 1. ADS 체계

기관에 송신하면 지상관제기관의 스크프에 항공기의 위치정보를 현시하여 감시할 수 있다. ADS를 통하여 지상으로 송신되는 데이터에는 항공기의 식별부호와 3차원 위치정보, 시간, 기타 항공기의 운항에 필요한 정보등이 포함되어 있으며, 데이터의 전송은 조종사의 조작없이 자동적으로 일정주기마다 지상관제기관으로 ADS정보를 전송한다.

ADS는 현재 HF 음성통신에 의한 수동방식의 위치보고 대신에 조종사의 개입없이 자동으로 항공기의 위치를 통신매체(VHF데이터 링크, SSR 모드S, 위성통신)를 통하여 보고할 수 있도록 되어 있으며 항공기와 지상간의 ADS적용절차를 통일하기 위해서는 국제적인 기술기준의 설정 <표 1참조>이 필요할 것으로 보며 ADS를 채용하게됨에 따라 얻어지는 효과는 다음과 같다.

- 항공기의 위치정보에 관한 제반 정보를 수집, 처리하여 지상으로 송신하는 모든 처리과정

은 자동으로 이루어진다.

- 레이더의 감시영역 이외의 지역에 대한 항공기의 감시능력을 확보하여 항공기의 충돌위험을 사전에 감지하므로써 비행안전을 개선시킨다.

- 실시간으로 항공기의 이동상황을 감시하여 항공기의 운항오차를 조기에 감지하고 조종사가 입력한 항공기 경유점 데이터등의 실수를 감지한다.

- 현재 적용하고 있는 비행계획의 적합성을 판단하고, 필요시 수정된 비행계획을 조종사에게 제공하며 허가경로로 부터의 이탈을 감지하고 이를 수정지시한다.

- 최소분리간격을 안전범위내에서 최소화하여 항공로의 수용능력을 향상시킴과 아울러 항공교통업무의 효율성을 증가시킨다. 특히, 상황에 부응하는 전술적인 관제방식의 채택으로 유연성 있는 공역활용이 가능해 진다.

- 비상상황에서는 보고주기를 단축하여 항공기의 정확한 위치정보를 수시로 통보한다.

<표 1> 통신매체 성능기준

Criteria	Proposed by ADSP		Present Communications Medium Capability			
	ADS	CPDLC	Satellite	VHF	Mode S'	HF
Availability						
Essential (near term) (mid and long term)	1 - 10 ⁶ to 1 - 10 ⁴		1 - 10 ² 1 - 10 ³	1 - 10 ³	1 - 10 ⁴ 1 - 10 ⁵	
Service restoration time (near term) (mid and long term)	6 s to 90 s		600 s 90 s	10 s	30 s 5 s	
Quality standards (data)						
Residual message error rate	1 x 10 ⁷		1 x 10 ⁷	1 x 10 ⁶	1 x 10 ⁹	
Quality standards (voice)						
Voice quality	near toll-quality		near toll-quality			
Probability of blocking	10 ⁶		10 ²			
Probability of misrouting	10 ⁷		10 ⁶			
Performance (data)						
Uplink transit delay (flight safety priority)	15 s		20 s	0.8 s to 28 s	2.5 to 1 s (long term)	
Downlink transit delay (flight safety priority)	0.4 - 15 s	10 s	55 s	0.5 s to 5 s		
Uplink transit delay (urgency priority)			15 s		2.5 to 0.5 s (long term)	
Downlink transit delay (urgency priority)	5 s		45 s			
Performance (voice)						
Call set-up delay	max 10 s		mean 10 s			
New call initiate time	max 1 s		mean 3 s			
Maximum transfer delay	600 ms		600 ms			

2. ADS 구성

ADS는 조종사 인터페이스, 항공기 탑재장비, 데이터 링크, 통신인터페이스, 관제업무자동화, 관제사 인터페이스등으로 구성되어 있다. <그림2 참조>

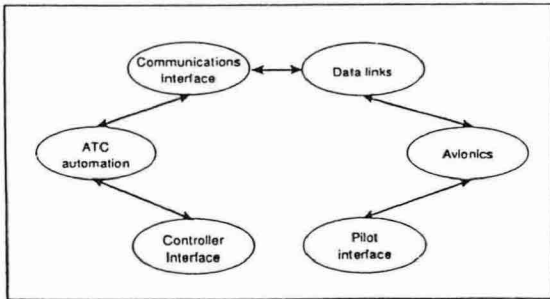


그림 2. ADS 구성요소

- 조종사 인터페이스(pilot interface)

항공기 위치정보 보고는 조종사의 개입없이 자동으로 데이터 링크를 통하여 일정기간 마다 또는 수시로 이루어 진다. 그러나 비상시는 조종사가 즉시 시스템을 임의로 단순조작하여 필요한 메시지를 보내고 받을 수 있으며 ADS 동작상태를 쉽게 모니터할 수 있다. 메시지 내용을 기록하고자 하는 경우도 단순한 버튼조작으로 이루어지며 디지털 음성통신도 가능하여 HF통신망을 대체할 수 있으며 조종석 내부환경도 변화시킬 것이다.

- 항공기 탑재장비(airborne avionics)

항공기의 ADS기능은 항공기내에 설치된 시스템으로부터 데이터를 수집, 처리하고 공지통신에 관련된 데이터를 지원할 수 있도록 되어 있다. 항공기에 탑재된 데이터 링크 시스템은 ADS Unit(ADSU)와 router 및 데이터 링크 프로세서로 구성되어 있다. ADSU는 비행관리장치(FMS)와 항법장치로부터 ADS에 관계되는 정보를 수집하고 통신시스템으로 수집된 정보를 전송한다. 또한 ADSU는 보고주기가 설정된 Up-link 메세

지를 수용하며 통신장치와의 연결기능 역할을 담당한다. router는 항공기와 지상시스템간의 통로 역할을 담당하며 데이터 링크 프로세서는 조종사와 관제사간의 two-way데이터 링크 및 자동보고 기능을 포함한 모든 데이터 통신을 관리 처리하는 기능을 갖고 있다. ADS통신 매체는 VHF데이터 링크, 위성통신, Mode S등이 있다. ADS기능을 유지하기 위해서는 항공기에 최소한 한개의 ADSU와 통신관리장치(CMU : Communications Management Unit), 한개 또는 그이상의 데이터처리장치, ATN(Aeronautical Telecommunication Network) router가 있어야 한다.

- 데이터 링크(data link)

항공교통업무(ATC : Air Traffic Control)용 ADS (이하 ADS-ATC라 함)는 ATN의[주1, 그림3 참조] 여러개의 데이터 링크중에 하나를 선택할 수 있는데 위성통신용 탑재장비인 SATCOM(satellite Communication), VDL(VHF digital data link), SSR 모드S 데이터 통신매체중에서 한가지를 선택하여 통신을 할 수 있다. VDL과 Mode S는 교통이 혼잡한 대륙지역에서 이용하게 되며 SATCOM은 대양지역 및 원격지등에서 주로 이용하게 된다.

- 통신 인터페이스(Communication interface)

ADS-ATC시스템은 공지 데이터 링크를 통한 지상의 통신 네트워크와 연결이 되며 지상에 설치된 통신네트워크는 ATN개념에 의해 정의된 프로토콜을 채용하게 된다. 지상으로 부터의 메시지 전송을 위하여 지상의 ATN router는 적절한 데이터 링크장치를 선택할 수 있고 전송되는 목적지까지 메시지를 연결한다. 또한 ATN router는 항공기로부터 메시지를 수신하고 지정된 지상시

[주1] ATN은 7계층(물리적인 전송매체, 데이터 링크, 통신망, 전송, 착신, 신호검출, 응용층)으로 구성된 네트워크로 항공기와 지상간의 각종 서로 다른 시스템들을 서로 연결이 가능하도록 OSI방식을 채택하고 있다.

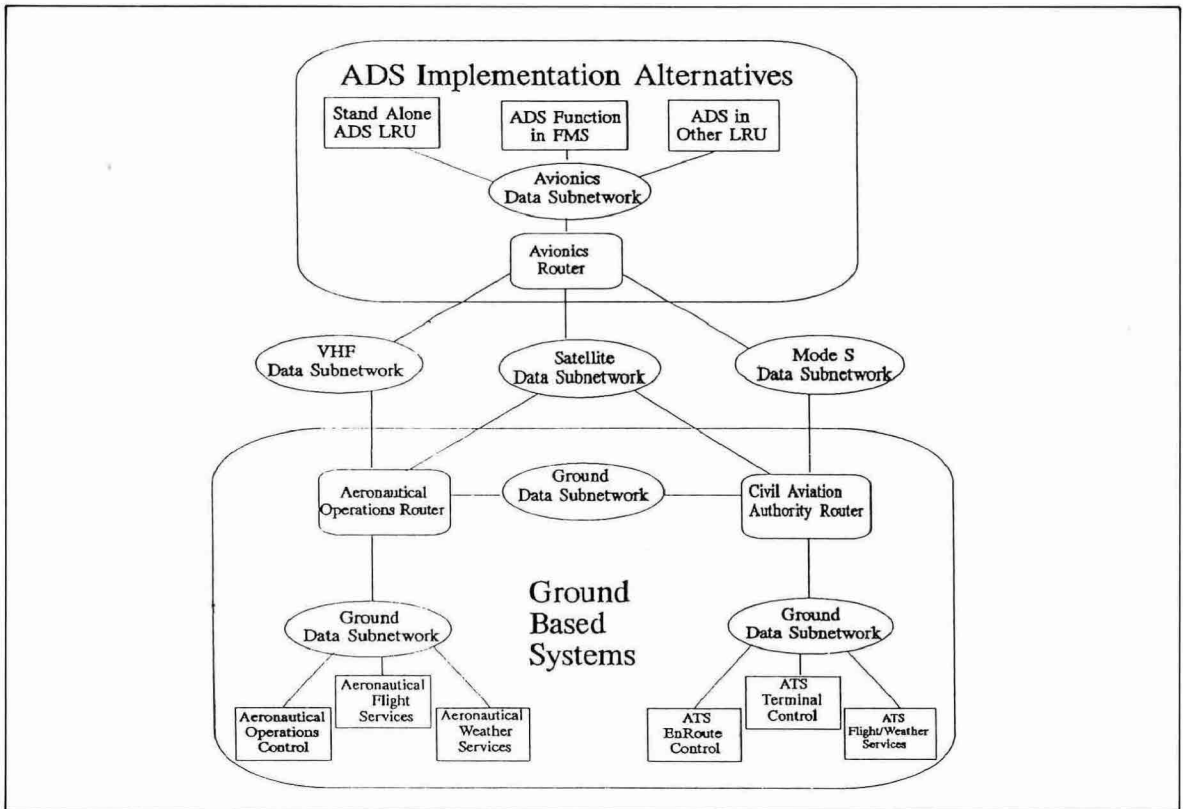


그림 3. ATN 구성도

시스템으로 메시지를 진행시키는 통로역할을 담당한다.

– 관제업무 자동화(ATC automation)

ADS와 관계되는 처리장치에는 다음과 같은 기능들이 자동화 되어야 한다.

- 비행데이터 확인 : 비행로(경유점)가 항공기의 항법장비에 입력되어 있을 경우 허가된 비행내용과 비교하여 발견된 차이점 통보

- 확인 감시 : 항공기가 보고한 실제위치와 예정위치를 허가된 내용과 비교하여 허용범위를 초과할 경우 관제사에게 자동 통보

- 자동추적 : ADS에 의한 항공기의 이동상황을 자동추적

- 충돌가능성 탐지 : 모든 항공기의 운항상황을 사전에 예측하여 항공기간의 분리기준 위반

가능성을 사전에 탐지

- 충돌가능성 해소 : 항공기간의 충돌 잠재요인에 대한 해결책을 관제사에게 제시

- 풍속 예측 : ADS 보고사항에 포함된 풍속데이터의 실시간 보고는 경유점(way-point)에 도달하는 예상시간을 update하는데 이용된다.

– 관제사 인터페이스(controller interface)

인간과 ADS장치간에 관계되는 인터페이스장치는 관제사의 업무량을 감소시킬 수 있도록 설계되어 있고 다음과 같은 능력을 갖추고 있다.

- 최소한의 관제사 노력으로 담당 관제구역내의 교통상황을 감시할 수 있도록 제반 항공기 이동상황을 스크린에 현시할 수 있는 기능보유

- 관제사에게 항공기 충돌위험 가능성에 대한 경고를 할 수 있는 기능 보유

- 관제사가 소정의 또는 자유로운 양식을 사용하여 항공기 관제에 필요한 메시지를 작성, 데이터 링크를 통해 송신 가능
- 조종사로부터의 메시지 도착사실과 그 내용을 표시가능
- 조종사와 관제사간의 비상통신을 위한 음성통신채널을 신속히 이용 가능

3. ADS 운용

가. 운용방법

ADS는 위성으로 부터 수신한 항공기의 위치 정보를 데이터 링크를 통하여 항공교통서비스를 제공하는데 사용되며 레이더 전파가 도달하지 못하는 원격지의 감시를 저렴한 비용으로 레이더를 대신하여 이용할 수 있다. ADS보고<표 2 참조>

는 지상 ATC시스템에 의해 발급된 계약요청 (contract request) 호출명령에 의해 구동된다. 계약모드는 정보의 형태를 확인하고 항공기로부터 송신될 보고내용의 조건들을 확인하게 된다. 보고형태는 periodic contract, event contract, on-demand report등으로 이루어져 있다. periodic contract 요청에 응답함에 있어 항공기는 탑재장비내의 제반 정보를 수집하고 규정된 주기마다 메시지를 전송한다. event contract는 특정한 사항 가령 고도변경과 같은 사항을 메시지로 전송할때, on-demand report는 지상으로 부터 요구사항이 있을때 이용된다. 지상의 ATC시스템은 한번에 항공기에 여러개의 계약모드를 발송할 수 있으며 서로 떨어져 있는 4개소의 지상시스템에서 동시에 항공기와ADS계약모드 연결을 시도할 수 있다.

<표 2> ADS 메시지 형태

Basic ADS report				
Data elements	To be transmitted		Resolution	Bits
	Every report	on request		
Latitude/longitude	X		0.0125'	42
Altitude	X		2.4m(8 ft)	16
Time	X		0.125 s	15
Figure of merit	X			7
Field activation/ADS capability		X		
Flight identification		X	8 x 6 bits	48

Extended ADS Report				
Data elements	To be transmitted		Resolution	Bits
	Every report	on request		
Next way-point		X	0.0125'	42
Estimated altitude at next way-point		X	2.4m(8 ft)	16
Next + 1 way-point		X	0.0125'	42
Estimated altitude at (next + 1) way-point		X	2.4m(8ft)	16
Track/heading		X	0.1°	12 + 1
IAS/Mach		X	0.5kt/0.001	13 - 1
Vertical rate		X	0.08m/s	12

Associated ADS report				
Data elements	To be transmitted		Resolution	Bits
	Every report	on request		
Wind speed		X	2km/h(1 kt)	9
Wind direction		X	0.7°	9
Temperature		X	0.25℃	12

나. 보고주기 단축

보고주기의 단축은 다음과 같은 경우에 할 수 있다.

- 항공교통의 복잡한 항로, 특히 항로구조가 복잡할 경우

- 항공기가 선회지점에서 또는 상승 강하하는 동안 고도와 속도가 급변할 경우로 다음의 수치를 초과할 경우

- 속도가 40Km/h(20kts) 이상일때
 - 기수가 10°이상 변화시
 - 고도가 50m(150ft 이상 변화시)
- 비상상황 발생시

다. 비상상황(emergency)

비상모드는 ATC 경보철차와 수색구조업무를 지원하기 위해 이미 설정된 보고주기로 ADS메세지를 제공한다. 비상모드는 조종사의 간단한 조작으로 이루어 진다.

라. 지상에서의 ADS처리 방법

ADS시스템은 3가지의 운용계약모드(periodic, event, demand)를 취하고 있으며 이들 계약모드는 각각 동시에 처리된다. periodic 계약모드에 있어 ADS보고는 규정된 보고주기내에 비행데이터 처리장치(FDPS : Flight Data Processing System)에 의해 요청되며 보고주기와 메세지 항목은 필요시 변경하거나 취소가 가능하다. event 계약모드는 특정한 사안이 발생시 구동되는 모드로서 예를들면 next/next + 1 way-point 변경 및 속도, 기수, 고도등의 차이가 발생시 이용된다. 지상에 구축된 처리장치는 ADS보고를 요청할 수 있는데 이는 demand 모드에 의해 수행된다. demand 모드는 예를들어 예정된 시간내에 ADS보고를 수신하지 못했을 경우 이용된다. ADS보고 초기화는 FDPS로 예기치않은 보고서를 수신했을때 FDPS로 하여금 필요없는 보고서라는 것을 인식하도록 되어 있다. FDPS는 항공기에 장착된 ADS

시스템으로 부터 ADS보고를 요청했을때 ADS 관련 제반 정보를 수집하고 요청된 ADS보고의 범위와 요구되는 항목을 포함하여 요청한 사항을 전송한다.

마. 항공기에서의 ADS 처리방법

ADS보고는 FDPS로 부터의 요청에 의하여 전송된다. demand 계약모드 요청을 수신했을때 ADS 관련 제반 데이터를 수집하고 요청사항을 수신했다는 인식정보와 요구되는 ADS보고사항을 전송한다. 계약모드가 연결되지 않은 동안 ADS기능은 약정된 시간주기마다 새로운 ADS보고사항을 전송하며 계약모드 요청을 수신하면 매세지 전송을 개시한다. 또한 새로운 event 계약 요청을 수신했을때 FDPS에 연관된 이전의 event 계약은 변경된다.

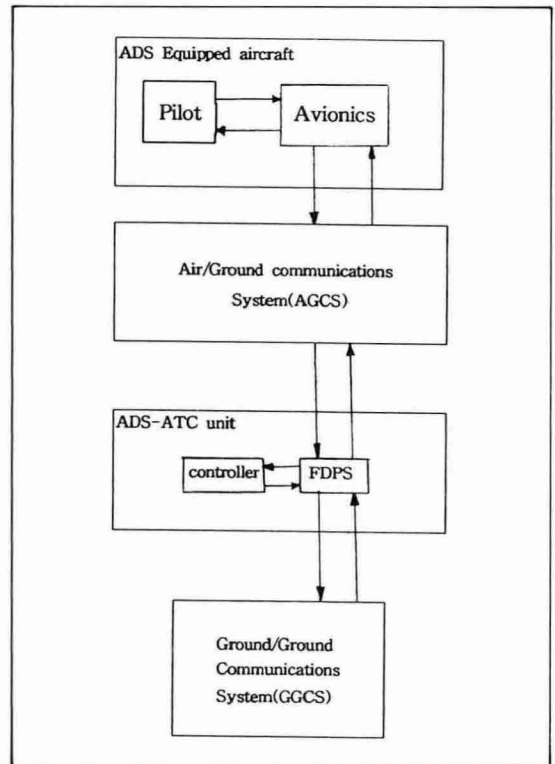


그림 4. ADS시스템 구성도

4. ADS 운용시 고려사항

ADS-ATC서비스는 항공기의 위치정보를 제공하기 위하여 적절한 자동화시설 및 통신장비들을 갖춘 ADS-ATC장치에 의하여 제공되며 전송매체는 관제사와 조종사간의 two-way data link 또는 음성통신을 이용토록 되어 있다.

가. ADS 이용에 따른 고려사항

항공교통관제업무에 ADS를 이용함에 있어서는 항공교통관제당국이나 지역항공항행(regional air navigation) 합의에 의해 규정된 범위를 대상으로 해야한다. 또한 운용방법 및 장비에 대한 제한사항들은 항공정보간행물(AIP : Aeronautical Information Publications)로 발간해야 한다. ADS-ATC 서비스를 제공시 동시에 처리할 수 있는 항공기의 대수는 다음사항을 고려하여 항공기를 안전하게 처리할 수 있는 한도를 초과하지 않도록 하여야 한다.

- 기술적인 신뢰도 확보정도 및 음성과 데이터 링크 통신시스템의 예비시설 확보 유무
- ADS-ATC시스템의 자동화 수준
- 관제사의 ADS-ATC시스템 처리 능력
- 교통상황 복잡도 및 관제사의 책임관제구역 내의 업무 부담 정도
- 통신장애 영향

나. 성능검사

관제사는 ADS-ATC를 운영하는 항공교통당국에 의해 규정된 운영 및 기술기준에 따라 항공기의 위치정확도를 적절히 확인할 수 있는 현시장치(situation display)를 조정할 책임이 있다. 또한 현시장치에 표시되는 ADS관련정보가 업무수행에 적절한 기능을 제공할 수 있도록 충족시켜야 하며 업무수행에 지장을 줄수 있는 제반 문제점들을 해결할 수 있도록 하여야 한다.

다. ADS절차 수립

ADS절차에 대한 합의는 ADS-ATC서비스제공을 우선으로 하는 항공기와 ATC시스템간에 수립되어 있어야 하며, 합의사항에는 ATC업무에 요구되는 데이터와 ADS보고주기등에 관한 정보가 포함되어 있어야 한다.

라. ADS 합의사항 이행

ADS 합의사항 이행은 비행정보구역(FIRs : flight information regions)을 통과하는 항공기를 위한 쌍무합의사항을 근거로 FDPS에 의해 자동적으로 이루어져야 한다.

마. ADS업무 이관

ADS환경하에서의 항공기 관제업무 이관은 기존의 ATC절차에 따라야 하며 ADS-ATC서비스가 제공되는 공역내에서는 송신장치에서 수신장치로 ATC 등록데이터를 처리할 수 있도록 하여야 한다. ADS-ATC용 송수신장치간에 요구되는 사항들을 만족시키기 위해서는 ADS 보고메세지가 여러개의 ATC장치로 전송되어야 하는데 이는 인접국가와 비행정보구역이 중첩되는 지역을 항공기가 통과하기 전후시점에 항공기 관제업무를 위한 데이터가 전송되어야 관제업무를 이관할 수 있기 때문이다.

IV. ADS 개발 및 시스템 구축

1. ADS 개발 추진

현재 진행되고 있는 ADS 실험평가 현황을 살펴보면 이미 수년전 부터 미국, 일본, 호주등이 태평양 지역에서 ADS장비를 탑재한 항공기를 이용 공동 운용평가를 실시해오고 있으며 유럽 지역은 물론 싱가포르, 중국, 피지등도 ADS를 이용한 감시시스템개발을 한창 진행중에 있어 조만간 대양지역등에서 실제 적용하게 될 것이다. 또한 Boeing사는 ICAO을 중심으로 전환추진중에 있는 인공위성을 매체로 하는 21세기의 새로운 항공공

통관제시스템인 위성항행시스템(CNS/ATM : Communications, Navigation, Surveillance and Air Traffic Management)으로 전환을 위하여 Boeing 747-400 항공기에 FANS(Future Air Navigation System)-1 package을 장착할 수 있도록 개발완료하여 현재 전세계 120여대의 항공기가 이미 FANS-1 package[그림5 참조]를 탑재요청 하였다. Boeing사가 개발한 FANS-1 package의 구성장비들을 살펴보면 다음과 같다.

• 항공기 구비시설

- VHF데이터용 ACARS(aircraft addressing and reporting system), SATCOM(data level 1/2)
 - ARINC 622 ACARS protocol/ATC와 항공기 간의 데이터 통신을 위한 AFN(ATC facilities notification)기능

- GPS/FMC(flight management computer) 통합
 - RTCA(radio technical commission for aeronautics) DO 219에 포함된 메시지들을 실행할 수 있는 관제사/조종사 데이터 링크 통신(CPDCL : controller pilot data link communications)

- 비상메세지(emergency message) 기능
- 운영메세지 기능

• 이용활주로, 전이비행로(transition route), ATS (air traffic service) 비행도등과 연관이 있는 표준도착비행로(STAR : standard arrival route), 표준계기출발비행로(SID : standard instrument departure route) 이용절차등 모든 비행계획 형태에 대한 비행로 인가 정보

- ADS(RTCA DO 212, ARINC 745)
- AOC(aeronautical operational control, ARINC 702-5)
- Required time for arrival(RTA) for 4D guidance and control

• 지상구비시설

- ARINC 622 ACARS protocol/AFN기능
- CPDLC(RTCA DO 219)/ADS(DO 212)
- FDPS/Situation display

- 관제사용 CPDLC workstation
- 지대지 ATC통신
- ATS unit/ACARS service provider 인터페이스 장치

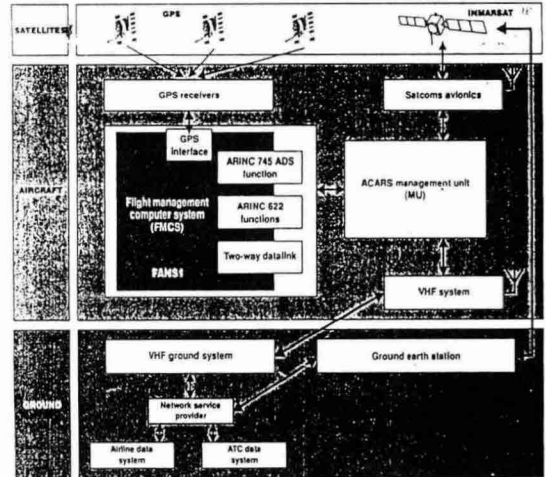


그림 5. FANS-1 Package 구성도

2. ADS 전환계획

ICAO는 다음과 같은 전환지침을 마련하여 각국이 동 지침에 의거 ADS를 구축운영토록 권고하고 있다.

- 각국가는 자국의 관제공역내에서 ADS를 운영하기 위해서 ICAO가 권고하는 표준권고실행안(SARPs : standards and recommended practices) 및 지침에 따라 운영절차를 개발하여야 한다.

- ADS는 대양지역과 교통혼잡이 적은 대륙지역부터 우선 적용해야 한다.

- 각국가와 지역간에는 ADS를 구축운영함에 있어 서로 공동협력해야 하며 인접 비행정보구역간에는 ADS를 동시에 적용할 수 있도록 하여야 한다.

- 인접국가나 비행정보구역간에서 서로 다른 감시방법이 제공되는 경우 이용자들에게 불편함이 없는 서비스가 제공될 수 있도록 제반 절차를 개발하여야 한다.

- ADS를 구축한 후에라도 전환기간동안에는 기존의 시스템에 대한 성능이나 신뢰성, 유용성 등이 계속 유지되어야 한다.

- ADS와 기타 감시용도로 활용하게 될 시스템 들은 향후 기존의 시스템보다 효율적으로 이용하게 될 것이므로 각국가와 지역들은 ICAO가 정한 기본골격내에서 운영절차를 변경하여 운용할 수 있도록 제반 조치를 취해야 한다.

- ADS로의 전환기간동안에는 ADS를 장착한 항공기가 선호항로와 공역을 이용할 수 있도록 우선권을 부여해야 한다.

- ADS는 단계적으로 구축운영해야 한다.

- ADS장비와 절차등은 감시수단을 위한 예비 장비로서 이용될 수 있도록 개발되어야 한다.

V. 맺음말

ADS는 단지 대양공역에 대한 항공기감시뿐만 아니라 교통이 혼잡한 대륙공역에서도 VHF데이터 링크를 통신수단으로 하는 감시수단으로도 이용가능하기 때문에 우리나라의 경우 인접국가(일본, 중국)와의 관제이양이나 SSR의 예비장비로도 활용할 수 있도록 하기 위해서는 ADS에 대한 연구개발과 운용평가가 조속한 시일내에 이루어져야 할 것이다. 또한 ADS를 포함한 ICAO를 중심으로 추진하고 있는 위성항행시스템으로 전환하기 위하여 수립한 ICAO의 전세계적인 계획에 의하면 2005년까지는 위성항행시스템을 완전히 구축하여 기존시설과 병행운용하고 2010년부터는 CNS/ATM을 표준 시설로 이용토록 하고 있다. 이를 위해 건설교통부도 '92. 4월 위성항행시스템자문위원회 구성과 아울러 '94. 11월 건설교통부 및 한국공항공단, 수도권 신공항건설공단, 항공사등의 항공관련 실무자들로 위성항행시스템 사업기획단을 구성, 본격적으로 각 시스템의 구축추진에 따른 기술기준 및 운용절차 제정, 시스템 구축방안, 운용평가 실시에 따른 기술적인

지원등을 추진해나가기 위한 준비작업을 진행하고 있으며 ICAO의 전환계획에 따라 2000년대 초반까지는 ADS를 포함한 새로운 CNS/ATM을 구축하여야 하는바, 전문가의 적극적인 참여와 지속적인 연구가 있어야만 첨단시설을 갖출 수 있게 될것이다.

참 고 문 헌

1. ICAO, Symposium on Future Global Communications, Navigation and Surveillance(CNS) systems, 1991
2. 미래항행시스템, 건설교통부/교통개발연구원, 12. 1991
3. Singapore Aviation Academy, Future Air Navigation Systems workshop, 1992, 1993
4. ICAO, Automatic Dependent Surveillance Panel, Doc9616, ADSP/2, 1992
5. 위성항행시스템(FANS) 도입운영 기본방안, 건설교통부/교통개발연구원, 11. 1992
6. 위성항행시스템(FANS)의 도입운영방안, 교통개발연구원, 12. 1993
7. INMARSAT, Aeronautical Satellite News, 6-7. 1994
8. ICAO, Automatic Dependent Surveillance and Air Traffic Service data link applications, ICAO circular, 256-AN152, 1995

筆者紹介



▲ 박 근 해

- 1980년 9월 ~1981년 6월 : 미연방항공청 항공기술
훈련원 레이더 및 컴퓨터
과정이수
 - 1982년 3월 ~1986년 2월 : 서울산업대학 졸업(전자
공학)공학사
 - 1987년 3월 ~1989년 8월 : 연세대학교 산업대학원
졸업(전자공학) 공학석사
 - 1983년 12월 ~1987년 8월 : 교통부 안양항공무선표
지소장
 - 1987년 9월 ~1987년 12월 : 교통부 서울지방항공관
리국 전자계장
 - 1988년 1월 ~1990년 5월 : 교통부 항공국 전자계장
 - 1990년 6월 ~1994년 12월 : 교통부 항공국 통신전
자과장
 - 1995년 1월 ~현재 : 건설교통부 항공국 통신전자과장
-