

# ADS-B시스템이 탑재된 항공기를 이용한 미지신호 검출 및 발생원 위치 추정방법

서지사항										
기술분류	ST분야									
키워드	위성항법시스템, 방송형 자동 종속감시(ADS-B), 미지신호(전파교란), 차세대 항행시스템									
표준 산업분류	H52939 운수업<항공 및 운송관련 서비스업>기타 운송관련 서비스업<항공 운송지원 서비스업>기타 항공 운송지원 서비스업									
기술완성도	기본원리 파악	기본개념 정립	기능 및 개념검증	연구실 환경 테스트	유사환경 테스트	파일럿 현장 테스트	상용모델 개발	실제환경 최종 테스트	상용 운영	
희망 거래유형	기술이전									
연구담당자	<b>운영선 박사</b> • 한국항공우주연구원 교통항법기술연구센터 위성항법팀 • 서울대학교 기계항공공학부 졸업 • (전) Stanford University 방문연구원 • (전) 삼성전자 무선사업부 책임연구원									

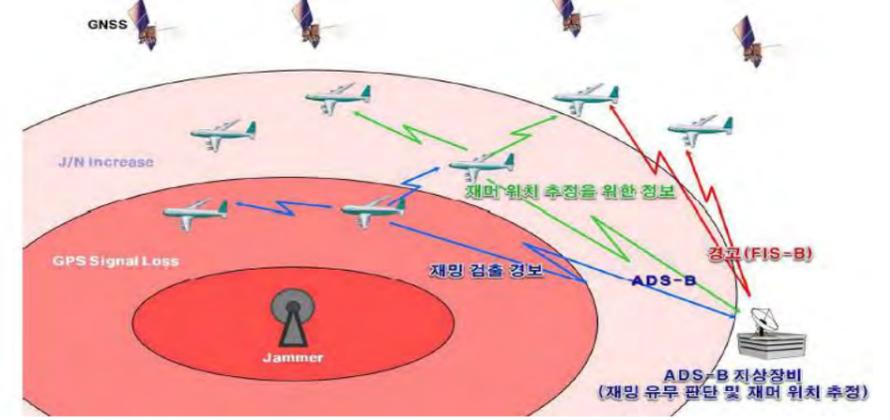
## 시장 규모 및 동향

- 미국, 유럽, 러시아, 일본, 인도 및 중국은 독자적인 위성항법시스템을 구축하고 있는 등 **전 세계적으로 위성항법 분야 시장이 성장**하고 있는데 항공수요가 증가함에 따라 관제업무량이 폭주하고 있어 시계비행 사고위험 증가로 항공기 충돌 및 이탈 경고, 장애물 회피, 기상 상황 등 운항정보를 조종석 화면으로 확인하며 비행할 수 있는 **운항 지원체계 구축의 필요성이 대두**됨
- 시계비행 항공기는 최근 5년간 연평균 26.7%씩 지속적으로 증가하고 있으며 2015년 시계비행 운항편수는 약 100,000편에 이르는데 지상에서 실시하는 항공교통관제(AMT)시스템만으로 한계가 있기 때문에 **방송형 자동 종속감시(ADS-B; Automatic Dependent Surveillance -Broadcast)**로 이를 보완함
- ADS-B 시스템**은 관제사와 조종사가 항공기의 위치, 속도 등의 정보를 공유하는 상호 협조형 감시 시스템으로서 국제민간항공기구(ICAO)는 ADS-B를 새로운 CNS/ATM의 구상에 적합하고 저렴한 범용시스템으로 인정하여 **항공기의 탑재를 권장**함
- 현재 국내에 설치된 항행시설과 항공관제시설은 세계 최고 수준으로 운영 기술과 노하우를 해외에 수출하고 있으나 항공감시 레이더와 항공교통관제시스템은 전량 해외 도입하여 운용 중으로 해외 기술 의존도가 높음
- 차세대 항행시스템**은 기술 선진국도 아직 기술개발 진행 중이며 궁극적으로 2025년경에 완전한 전환이 이루어 질 것으로 예상되므로 후발주자인 우리나라가 추후 원천기술 확보를 위한 연구개발을 적극적으로 추진함으로써 기술 선진국으로 진입해야 함

# ADS-B시스템이 탑재된 항공기를 이용한 미지신호 검출 및 발생원 위치 추정방법

## 기술의 요약

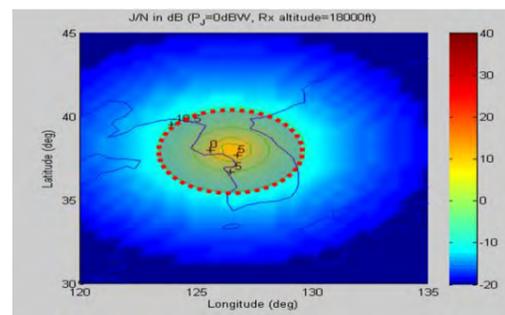
- GPS와 같은 위성항법시스템(GNSS)의 가용성 및 안정적인 활용에 크게 영향을 미치고 있는 전파 교란의 발생 유무를 검출하고 그 위치를 신속하게 추정하기 위한 방법에 대한 기술임(그림1참고)



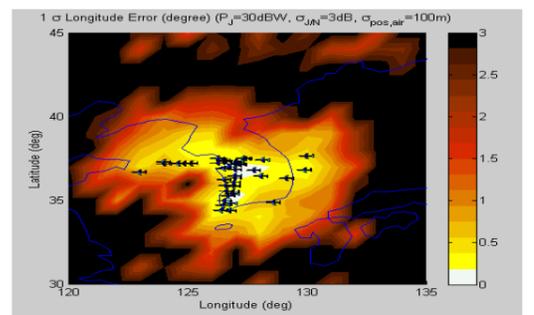
<그림1> ADS-B 기반 GNSS 교란 대응 시스템 개념도

## 기술의 특징점

- 저비용의 미지신호 검출 및 발생원 위치 추정방법**  
지상 센서를 사용하지 않거나 최소화 할 수 있어 관련된 데이터 링크, 장비구축 및 운용, 토지 사용, 유지 및 관리비용이 필요하지 않고 항공기 장착용 GNSS수신기, ADS-B송신기, ADS-B 지상 수신국의 소프트웨어 업그레이드 비용만 필요하여 관련 비용을 크게 줄일 수 있음
- 보다 신속한 미지신호 검출방법(그림2참고)**  
GPS 정보에 문제 발생 시 미지신호에 의한 영향인지, 다른 원인에 의한 영향인지 신속 정확하게 판단이 가능함
- 효율성 및 정확성이 향상된 미지신호 발생원 위치 추정방법(그림3참고)**  
공역 내에 위치한 다수의 항공기 정보를 이용하며 다양한 위치 및 고도를 가진 항공기에서의 측정치를 이용하므로 신호의 회절 및 반사에 따른 영향이 배제됨
- 경제·사회적 손실 예방으로 안전한 국민생활 기여 가능**  
신속한 GNSS 전파 위협원 검출을 통하여 항공교통의 혼란을 최소화할 수 있으며 위성항법 시스템을 사용하는 다양한 분야에서 발생 가능한 미지신호의 악영향을 최소화함



<그림2> 미지신호 검출 시뮬레이션



<그림3> 미지신호 위치추정 시뮬레이션

# ADS-B시스템이 탑재된 항공기를 이용한 미지신호 검출 및 발생원 위치 추정방법

## 기술의 특징점

- **응용분야** : ADS-B 이외의 통신 채널을 통하여 구현이 가능하므로 여러 분야에 다양하게 응용 가능
- **경쟁연구자** : ETRI(국내), NAVSYS Corporation (미국), Chronos Technology Ltd. (영국), Institute of Space Technology and Space Applications (독일)

## 기술의 비교 우위성

경쟁 기술의 문제점	해결점
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 종래기술의 경우 미지신호 존재 시, 지상에 위치한 수신기에 의해 수신된 신호를 이용하여 미지신호 발생여부 및 발생원 위치를 추정함</li> <li>▪ 따라서, 수신기의 일부는 미지신호의 영향을 받지 않아 미지신호의 검출 및 발생원의 위치 파악이 불가능한 경우가 발생하여 효율성이 떨어짐</li> <li>▪ 또한, 지상의 수신기에 수신된 미지신호가 회절과 반사 등에 왜곡되어 실제 항공기가 경험하는 전파 성능 저하와 상이할 수 있으므로 신속한 검출이 용이하지 않을 수 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ADS-B 시스템이 탑재되어 있으며, 비행 중인 여러 항공기에서 각각 항법위성에서 발신된 GNSS 신호와 미지신호 또는 전파위협 신호 세기를 ADS-B시스템을 통해 중앙처리 시스템으로 송신하여 미지신호 포함 여부를 검출하고, 발생원의 위치 정보를 추정함</li> <li>▪ 전파위협의 영향을 받는 항공기에서 직접 수신한 신호를 사용하기 때문에 공역 내에서 경험할 수 있는 성능저하를 실제와 가장 근접하게 추정할 수 있음</li> </ul>

## 관련 특허 & 논문

특허	US 14/517,169	DETECTING AND LOCALIZATION METHOD OF UNKNOWN SIGNAL USING AIRCRAFT WITH ADS-B SYSTEM
특허	PCT -KR2013-009659	METHOD OF DETECTING UNKNOWN SIGNAL AND ESTIMATING POSITION OF SOURCE BY USING PLANE EQUIPPED WITH ADS-B SYSTEM
논문	“GNSS 교란 검출 및 발생 위치 추정을 위한 ADS-B 기반 대응시스템”, <i>한국위성항법시스템학회 2012</i>	
논문	“A Feasibility Study of a GNSS Jammer Detection and Localization Architecture using Airborne Sensor Networks”, <i>International Symposium on GNSS 2014</i>	

## 기술보유기관

<p>소속 : 한국항공우주연구원 위성항법팀                      연구자 : 윤영선 선임연구원                      Tel : 042-860-2798                      E-mail: ysyun@kari.re.kr</p>	<p>소속 : 한국항공우주연구원 성과확산실                      담당자 : 조문희 선임 / 김일태 선임                      Tel : 042-860-2272 / 042-870-3673                      E-mail : moonyxp@kari.re.kr                      magickit@kari.re.kr</p>
--	---