

공항 활주로 내 이물질 탐지레이다 주파수 및 ITU 연구동향

오성만

한국방송통신전파진흥원

smoh@kca.kr

A Study on FOD radar spectrum and draft report work at ITU

Sungman Oh

Korea Communications Agency

요약

본 논문에서는 공항 내 이물질을 탐지하는 레이더에 관한 도입 필요성과 현재 미국에서 이용 중인 주파수, ITU 차원에서 논의되고 있는 레이더 특성과 양립성에 관한 보고서 작업 내용을 소개한다. 국내 공항에서도 레이더 이용이 점차 증가하고 있으나, 레이더 장비 특성 상 미세한 이물질 탐지를 위해서는 FOD 레이더 장비 도입이 필요한 만큼 사전에 해당 주파수에 대한 대비가 필요하다.

I. 서론

항공기 이착륙에서 공항 활주로의 안전 확보는 무엇보다 중요하다. 한 때 초음속 비행기의 대명사였던 콩코드 여객기는 활주로 이물질로 인한 사고로 퇴출되는 운명을 맞이하였다. 아직까지 우리나라에서는 공항 내 이물질(Debris) 탐지 레이더 이용이 활성화 되었다고 보기 어렵지만, 최근 인천공항에서 공항 이물질(FOD, Foreign Object Debris) 탐지레이더 도입이 논의되고 있어 FOD 레이더 이용 주파수와 ITU의 논의 동향 등을 살펴보고자 한다.

II. 본론

FOD 레이더는 공항 내 활주로에 존재하는 이물질을 탐지하는 레이더를 말한다. 동전크기의 작은 이물질도 항공기 이착륙에 치명적인 위험요소로 작용할 수 있어 FOD 레이더는 항공기 안전운항과 직결하는 장비라 할 수 있다. FOD 레이더는 다른 레이더 장비와 마찬가지로 탐지설비와 관측된 데이터를 저장·분석하는 설비로 구성되는데, 탐지 확률을 높일 수 있다면 고정형 장비뿐만 아니라 이동형 장비를 활용하는 것도 가능하다. 그러나 아직까지 ITU나 ICAO 차원의 FOD 레이더 표준이 마련되어 있지 않기 때문에 미국 연방항공청(FAA)이나 유럽민간항공기 전자기구(EUROCAE)의 성능요구서 등을 통해 개발되고 있는 실정이다.

무선탐지 업무로 분배된 대역이라면 레이더 이용이 가능하므로 FOD 레이더 이용도 가능하다고 할 수 있다. 국내에서는 FOD 용도로 지정된 주파수는 없으나, 2020년 공공용 주파수 수급계획을 통해 무선탐지 주파수인 79GHz 대역에서 공항 이물질 탐지 등 항공기 안전운행을 위한 주파수가 공급된 바 있다.[1] 한편, 미국은 76-77GHz 대역(비면허)과 78-81GHz 대역(면허)에서 FOD 레이더 이용이 가능하였으나, 2017년에 76-81GHz 전 대역에서 장치허가 방식을 통한 FOD 이용이 가능해졌다. 해당 대역은 FOD 레이더 이외에도 차량레이더, 레벌측정레이더, 아마추어 용도로 이용이 가능하기 때문에 FOD 감지레이더는 공항 지역에서만 설치·운용 가능하도록 제한된다.[2][3]

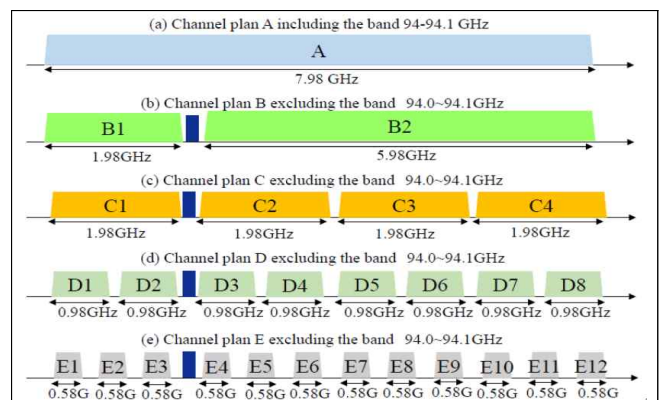
ITU에서는 FOD 레이더를 운영하고 있는 국가 중 한 곳인 일본, 미국 등에 의해 FOD 레이더에 대한 논의가 전개되고 있다. ITU 차원에서 논의되

고 있는 FOD 레이더용 주파수 대역은 92-100GHz 대역이다. 해당 대역은 국제 주파수 분배에 따르면 무선탐지 업무 이외에도 고정, 이동, 전파천문, 우주연구, 지구탐사위성(능동), 지구탐사위성(수동) 등으로 이용이 가능하다. 이와 관련하여 ITU WP5B는 2018년 이후 92-100GHz 대역의 FOD 레이더 서비스와 지구탐사위성(능동/수동) 서비스 간의 양립성 및 FOD 레이더 특성에 관한 보고서 작업을 수행 중이다. 작업 중인 보고서에 따르면 FOD 레이더는 높은 민감도 및 거리 해상도와 기상 환경에 대한 강인성 등을 이유로 밀리미터파 대역 이용이 선호되며, 기본적인 시스템 주요 특성은 아래 표와 같다. 작업반은 0.58-7.98GHz 채널폭을 활용한 5개 밴드플랜안을 검토하고 있으나, 아직까지 최종결론에 이르지 못한 상황이다. [4]

< 92-100GHz 대역 FOD 레이더 시스템의 기술·운용특성 >

Parameters	Units	Values
Frequency band	GHz	92-100
Centre frequency	GHz	96
Sweep Frequency	GHz	92.05-99.95
Output power	mW	100
Detection distance	m	500
Range resolution	cm	5

< 92-100GHz 대역 FOD 레이더 시스템 밴드플랜안 >



FOD 특성보고서는 지구탐사 위성과의 공유 및 양립성 연구 보고서와 동시에 작업 중으로 이에선 인접 대역 서비스의 기술특성, 간섭 기준, FOD 레이더의 배치 시나리오, 공유 및 양립성 분석 등에 관한 내용이 담길 예정이다.[5] 물론, 2021년 현재 각 보고서는 아직까지 예비초안(Preliminary draft) 단계이므로, 향후 작업 과정에서 내용상 변경이 있을 것으로 예상되며, 특히 위성파 FOD 레이더 간 양립성에 관한 분석결과가 제출되면 해당 대역의 이용에 영향을 미칠 것으로 생각한다.

III. 결 론

국내에서는 이물질 사고 방지를 위해 육안으로 이물질을 탐지·수거 하고 있어 저 시정상황 및 야간에는 효율적 탐지가 곤란한 상황이다. 따라서 FOD 레이더 도입은 공항 안전에 큰 도움이 될 것으로 생각된다. 76GHz 대역은 미국 등에서 이미 FOD 레이더 용도로 이용되고 있어 국내에서도 수급계획 등에 따라 이용이 가능할 것으로 예상되나, 동 대역은 전파천문 및 레벨측정 레이더 등의 용도로 이용되고 있으므로 이용지역이나 출력 등에 주의가 필요할 것으로 예상된다. 아울러, 향후 수요가 확대될 경우에 대비하여 ITU 등에서 논의 중인 92-100GHz 대역의 FOD 이용에 대해서도 사전에 이용 가능 여부를 검토할 필요가 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- [1] 과기정통부. “2020년 공공용 주파수 수급계획 보도자료”.
(<http://www.korea.kr/news/pressRelease>)
- [2] FAA. “FAA AC 150.5220-24, Airport Foreign Object Debris”.
- [3] FCC. “Permitting Radar Services in the 76-81 GHz Band”.
- [4] ITU. “Technical and operational characteristics of foreign object debris detection system operation in the 92-100GHz frequency band”.
- [5] ITU. “Sharing and compatibility studies between earth exploration satellite service sensors and foreign object debris detection system in the frequency range 92-100GHz”.