THE JOURNAL OF KOREAN INSTITUTE OF ELECTROMAGNETIC ENGINEERING AND SCIENCE. 2026 October; 37(10), 978～984.

https://doi.org/10.5515/KJKIEES.2026.37.10.978
ISSN 1226-3133 (Print) · ISSN 2288-226X (Online)

ISAC 기술의 전파관리 업무로서의 고찰

A Study on ISAC Technology from the Perspective of Spectrum Management

배 석 희 · 육 종 관 · 윤 영 중

Seok-Hee Bae · Jong Gwan Yook · Young Joong Yoon

요 약

6G 핵심 요소기술인 통신과 센싱 융합(ISAC)은 이동통신 신호를 데이터 전송과 환경 인지(센싱)로 동시에 활용하는 기술이며, ITU-R SG5/WP5D는 ISAC 기술을 IMT-2030 프레임워크의 이용 시나리오로 채택하였다. 본 연구는 ISAC을 통신서비스 업무의 문제가 아닌 전파관리의 문제로 한정하고, 전파법상 주파수 분배·할당·지정·공동사용, 무선국 개설허가·변경신고, 무선설비 기술기준 및 혼신관리의 관점에서 제도적 쟁점을 체계적으로 검토하였다. 아울러 미국(FCC·NTIA·Next G Alliance)과 유럽(ETSI·CEPT/ECC·RSPG)의 주파수 정책, 표준화 및 기술기준 동향을 함께 조사하였다. 이를 토대로 국내 전파관리 규정에 필요한 검토 항목은 무엇이며, ISAC과 같은 향후 융합기술 출현에 대한 효율적인 전파관리의 제도 정비와 업무 방향이 어떻게 움직여야 하는지에 대한 사항을 고찰하여 보았다. 그 결과 미국과 유럽의 규제동향을 토대로 센싱을 신규 무선업무로 분배하기보다 기존 전파질서에 편입하여, 주파수 이용조건·무선국 변경 판단기준·무선설비 기술기준에 센싱 조건을 추가하는 정비 방향을 제안한다.

Abstract

Integrated sensing and communication (ISAC), a key enabling technology for 6G, uses mobile communication signals simultaneously for data transmission and environmental sensing. ITU-R SG5/WP5D adopts ISAC as a usage scenario in the IMT-2030 framework. This study frames ISAC as a radio spectrum management issue rather than a matter of communication service provision. It examines the related institutional issues from the standpoint of the Radio Waves Act, covering frequency allocation, assignment, designation, shared use, licensing of radio stations, notification of changes, technical standards for radio equipment, and interference management. This study also surveys the spectrum policy, standardization, and technical regulations in the United States (FCC, NTIA, and the Next G Alliance) and Europe (ETSI, CEPT/ECC, and RSPG). Based on these findings, this study identified the items for which Korea's radio spectrum management regulations need to be reviewed. It also examines how regulatory frameworks and administrative practices must evolve to ensure efficient spectrum management as ISAC and other convergence technologies emerge. Based on regulatory trends in the United States and Europe, this study proposes that sensing be integrated into the existing radio order rather than allocated as a new radio service, by adding sensing conditions to spectrum use conditions, station-change criteria, and equipment technical standards.

Key words: ISAC, IMT-2030, Spectrum Management, Radio Waves Act, Interference Management

Ⅰ. 서 론

ISAC(integrated sensing and communication)은 통신망이 데이터 전달 기능을 넘어 주변 객체·공간·이동 상태를 인지하는 기능을 네트워크에 내재화하는 IMT 2030(6G) 핵심 후보 기술이다.

연세대학교 전기전자공학과(Department of Electrical and Electronic Engineering, Yonsei University)
· Manuscript received July 4, 2026 ; Revised August 25, 2026 ; Accepted October 2, 2026. (ID No. 20260704-031S)
· Corresponding Author: Seok-Hee Bae (e-mail: baedam92@naver.com)

ⓒ Copyright The Korean Institute of Electromagnetic Engineering and Science. This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ITU-R은 권고 M.2160(IMT-2030 프레임워크)에서 ISAC을 6G의 6대 이용 시나리오 중 하나로 명시하였으며[1], 3GPP는 Release 19에서 32개 ISAC 이용사례를 담은 기술보고서 TR 22.837과 서비스 요구사항 규격 TS 22.137을 완성하고[2],[3], ISAC 채널모델 연구('25년 6월)를 완료하였다[4].

ISAC은 동일 신호·주파수·하드웨어를 통신과 센싱이 공유하는 구조이다[5]. 기지국은 단말에 데이터를 전송(통신)하는 동시에 송신 신호의 반사파(echo)를 수신·처리하여 표적(드론·차량 등)의 거리·속도·각도를 추정(센싱)한다. 이 상황은 전파관리 관점에서 어느 무선국이 송신·수신하는가(송신국=수신국인지 여부)를 결정하므로 이후 무선국·기술기준 쟁점의 출발점이 된다. ISAC은 통신 신호를 센싱에 재사용한다는 점에서 통신 기술의 부가기능으로 인식되기 쉽다. 그러나 전파관리 관점에서 그 본질은 "통신용으로 분배된 전파를 센싱 기능까지 포함하는 복합 전파자원으로 운용할 수 있는가, 더불어 아직 정의되지 않은 전파자원을 어떻게 해석하고 관리할 것인가"에 있다. 전파법은 전파의 효율적·안전한 이용을 목적으로 주파수 분배·할당·지정·공동사용, 무선설비, 무선국을 기본 개념으로 규정하고 있다[6]. 현 전파법에는 ISAC 기술에 대한 명확한 정의를 두고 있지 않다[6],[7]. 따라서 이번 연구는 주파수 용도, 무선국 운용조건, 무선설비규칙(기술기준, 간섭관리)의 관점에서 ISAC 기술을 검토하고, 국내 규정 도입과 제도화를 위한 방향을 제시하고자 한다.

Ⅱ. 국내 전파관리 이슈

2-1 주파수 분배·할당과 공동사용

이동통신용으로 할당·지정된 주파수에서 센싱을 병행할 수 있는가에 있다. ISAC은 동일 신호를 통신과 센싱에 함께 사용하므로 용도별 주파수 관리 체계와 충돌할 소지가 있다. 전파법 제9조의 주파수 분배는 특정 주파수 대역의 용도를 지정하는 행위이며, 이동통신 주파수는 통상 이동통신(IMT) 용도로 분배·할당된다. 반면 센싱은 전파의 발사,수신을 통한 물체 탐지라는 점에서 무선측위(radiodetermination) 업무의 성격을 가진다. 따라서 통신용 분배 조건하에서 센싱 기능의 수행이 허용되는지에 대한 유권해석 또는 분배표 정비의 필요성 논의가 요구된다.

따라서 현행 규정 측면에서는 세 가지 사항의 검토가 요구된다. 첫째, 기존 IMT 대역(3.5 GHz, 26/28 GHz 등)에서 센싱을 통신의 부가기능으로 허용할 것인지의 문제이다. 3GPP Release 20의 5G-Advanced ISAC 초기 연구는 NR 기반, gNB 기반 monostatic 센싱 등 제한된 활용 사례를 우선 범위로 삼고 있다[8]. 따라서 센싱이 통신의 부가기능으로 해석된다면 별도 주파수 확보 없이 기존 할당 대역에서 우선 도입될 가능성이 크다. 둘째, 6G 후보 대역의 분배·할당 조건에 통신·센싱 융합 용도를 명시할 것인지의 문제이다. 셋째, 앞의 두 정의·해석에 따라 레이다, 위성·공공용 무선국과의 주파수 공동사용(전파법 제6조의3) 시 센싱 발사가 공동사용 조건에 미치는 영향과 조건 설정 방식에 대한 해석이 요구된다.

2-2 무선국 개설허가·변경신고

기지국에 센싱 기능을 추가하는 것이 기존 무선국 개설허가, 신고의 범위 내 변경인지에 대한 검토가 필요하다. ISAC 구현 시 센싱용 참조 신호의 추가 송출, 빔 스캐닝 패턴의 변경, 반사파 수신·처리 체인, 엣지 연산 장비 등이 추가될 수 있다. 이러한 변경이 (i) 소프트웨어 업그레이드에 그쳐 별도 절차가 불요한 경우, (ii) 무선설비의 공사설계 또는 시설개요의 변경으로서 변경허가·변경신고 대상인 경우, (iii) 사실상 새로운 업무(무선측위)의 수행으로서 허가 조건 자체의 변경이 필요한 경우 중 어디에 해당하는지에 대한 판단기준이 정립되어야 한다. 특히 단일지점 센싱은 기지국이 자국 송신 신호의 반사파를 스스로 수신·측정하는 사운딩 유사 구조로서 송수신 설비의 성격이 변화하므로, 송신 제원 중심의 현행 허가 심사 체계로 포섭 가능한지 검토가 필요하다. 이 경우 상용화 이전 단계에서는 실험국·실용화시험국 제도를 활용한 실증 트랙의 설계가 요구된다.

이 판단기준을 전파법 조문에 대응시키면 다음과 같다. 센싱 겸용 기지국의 개설 근거와 무선국 종별의 확정은 개설허가(제19조)의 문제이며, 반사파 수신·처리 장비의 추가나 전파형식·점유대역폭의 변경은 변경허가(제21조제1항)에 해당할 수 있고, 할당대역 내 소프트웨어 파라미터 등 고

시된 경미한 사항의 조정은 변경신고(제22조의2제1항 후단)로 갈음될 수 있다[6]. 따라서 ISAC 기능을 어느 기준으로 사전 분류할 것인지에 대한 행정 가이드라인이 필요하다.

2-3 무선설비 기술기준 및 혼신관리

ISAC은 센싱 정밀도 확보를 위해 넓은 대역폭, 고지향성 빔, 반복 신호, 고밀도 측정 자원을 사용할 수 있어 무선설비 기술기준과 직접 연결된다. 무선설비규칙은 주파수 허용편차, 점유주파수대역폭, 불요발사(대역외발사·스퓨리어스발사), 평균전력, 첨두포락선전력, 등가등방복사전력(EIRP) 등을 규정한다[7]. 따라서 ISAC 도입 시 다음의 기술기준 쟁점이 예상된다.

첫째, 센싱용 참조신호의 반복 송출과 빔 스위핑은 시간과 공간 평균 전력 분포를 변화시켜 평균전력·EIRP 산정 방식 및 전자파 인체보호기준(전자파강도) 평가 방식의 재검토를 요구할 수 있다. 둘째, 단일지점 센싱을 위한 자기간섭 제거, 다지점(bistatic/multistatic) 센싱을 위한 기지국 간 동기·협력은 수신기 성능 규정이라는 새로운 기술기준 영역을 제기한다. 위 두 관점 외에도, 센싱 발사가 통신의 부가기능 범위를 넘어 인접대역을 포함한 전반적 혼신에 영향을 주는 경우라면 그 기준에 대한 깊이 있는 검토가 필요하다.

Ⅲ. 미국/유럽의 전파관리 동향

3-1 FCC·NTIA의 6G 및 ISAC 스펙트럼 정책

미국(FCC와 NTIA)은 공공 및 민간 양 측면에서 6G 주파수 확보와 ISAC 수용 정책을 검토하고 있으나, 그 중심은 스펙트럼 공유·공존 연구에 있다[9]~[11]. 특히 FCC 기술자문위원회(TAC) 6G 워킹그룹은 2025년 보고서에서 6G 규제 고려 사항, 스펙트럼 할당, 보안·프라이버시 위험에 대한 권고를 제시하고, 새로운 트렌드로 하이브리드 WiFi-6G, 양자내성 암호, 센싱 서비스(sensing-as-a-service)를 언급하였다[12]. 다만 이 보고서는 센싱의 서비스화를 새로운 규제 고려 사항으로 “언급”하는 수준이며 구체적 규율은 제시하지 않았다.

NTIA(상무부 정보통신청)는 연방 주파수 승인의 배타적 권한을 가지며, FCC가 비연방 규제를 담당한다. 2023년 11월 국가 스펙트럼 전략(NSS)은 4대 pillar·12개 전략목표의 whole-of-Nation 접근 아래 3.1～3.45, 5.03～5.091, 7.125～8.4, 18.1～18.6, 37.0～37.6 GHz의 5개 연구 대역(총 2,786 MHz)을 지정하고, 동적공유(DSS)와 국가 공유 Testbed, IIC 등 기술 기반 관리 수단을 제시하였다[13],[14]. 2024년 3월 이행계획은 각 목표에 책임기관,일정 및 과업분해를 부여하고 대역연구 일정(2024년 착수, 2025년 말 기술연구 완료)과 CSMAC 기반 협력적 정책 프로세스를 구체화하였다[14]. 이 중 37.0～37.6 GHz 대역 연구는 2024년 11월 DoD와 NTIA의 공동 보고서로 완료되었다[15]. NTIA 자문위원회(CSMAC) 6G 소위 보고서(2023년 12월)는 IMT-2030의 새 시나리오로 “joint communication and sensing (JCAS)”과 통합 AI를 명시하고, 안전·센서·레이더·우주·과학 등 통신 외 use case의 연방 영향을 분석하며, band, incumbent 별 맞춤 “Tool box” 공유 접근과 7.125 GHz 이상 THz까지의 연방 이용 compendium(편람) 확장을 권고하였다[16].

산업 표준화 측면에서는 ATIS 주도의 Next G Alliance가 ISAC Readiness Report를 통해 주파수 요구, 공존, 링크버짓, 파형, 실증 가능성을 분석 항목으로 제시하고 있다[17]. 종합하면 미국은 ISAC 전용 규정이 아직 마련되지 않은 가운데 6G 대역 확보와 공유·공존 프레임이라는 토대를 먼저 형성하는 단계에 있다.

3-2 유럽의 다층 전파관리 규정

유럽의 전파관리는 EC(유럽연합집행위)의 정치적 결정, RSPG(무선스펙트럼정책그룹)의 정책 자문, CEPT/ ECC의 기술적 조화 연구, ETSI의 조화표준(EN) 제정이 연계되는 다층 구조를 가진다. 법적 기반은 유럽전자통신규약(EECC, 지침 2018/1972)[18]과 무선기기지침(RED, 2014/53/EU)[19]이며, 절차적으로는 RSPG 정책 자문 → EC의 CEPT 위임(Mandate) → CEPT/ECC 기술 조화 → 무선스펙트럼위원회(RSC) 결정과 회원국 인가의 흐름을 따른다. RSPG는 2025년 2월 “6G 전략비전” 보고서에서 ITU-R 6대 이용 시나리오(ISAC 포함)별 스펙트럼·네트워크 함의를 검토하고 유럽 내 6G 후보대역을 제시하였다[20]. 이어 RSPG 6G 스펙트럼 로드맵은 upper 6 GHz(6.425～7.125

GHz)를 우선 대역으로, 26·42 GHz를 핫스팟 대역으로 제시하고 기존 조화대역의 6G 초기 활용을 권고하였으며[21],[22], EC는 2024년 12월 upper 6 GHz 공유 검토를 CEPT에 위임한 바 있다[23]. 이 구조에서 3GPP·ETSI의 표준화 결과는 ECC의 공유연구를 거쳐 조화표준과 ECC 결정(decision)으로 반영되며, 그 출발점은 EC가 CEPT에 기술조건 개발을 위임(mandate)한 것이다. 연구 측면에서는 SNS JU(Horizon Europe)의 Hexa-X-II(6G flagship, JCAS)[24]. 6G-DISAC(분산 ISAC)[25] 등 다수 과제가 ETSI ISG ISAC과 조율되어[26] 표준(ETSI)·연구(SNS JU)·규제(EC 및 CEPT/ RSC)가 연동되는 구조를 이룬다. 참고로 ETSI ISG ISAC은 이용사례, 채널모델,시스템 및 RAN 구조, 보안을 다룬 보고서(GR ISC 001～004)를 발간하였다[27]-[31]. 이중 전파 관련하여 국내 기술기준은 국제표준 부합화도 고려하는 만큼, 유럽의 표준-규제 연계 체계는 국내 무선설비규칙 정비 시 많은 참조 대상이 될 것으로 판단된다.

EC는 CEPT에 대하여 전자통신서비스(ECS)를 제공하는 지상 무선시스템의 ISAC에 관한 추가 조화 기술·운용조건을 개발하도록 위임하였다[32](문서 ECC(26)042). 적용대역은 EU 조화 대역인 3.4～3.8 GHz이며, 조화 근거는 위원회 결정 2008/411/EC(2019/235로 개정)이다[33]. 해당 대역의 최소 제한 기술조건(BEM 등)은 ECC 결정(11)06[34]에 규정되어 있고, 위임의 법적 근거는 무선스펙트럼 결정(676/2002/EC) 제4조[35]와 RSC 절차이다. 위임은 ISAC을 기지국이 센서 역할을 수행하는 것, 즉 기지국에 레이다 유사 기능을 부가하는 것으로 규정하고, 적용 범위를 해당 대역의 이동망 기지국으로 한정하여 단말은 제외하였다[32]. 이용 사례는 무인기 등 비행체의 탐지 하나로 특정되어 있으며, EC의 드론 및 대드론 보안 액션플랜[36]의 후속 조치에 해당한다. 기술조건은 기존 집행결정의 규제 프레임과 하위 호환적일 것이 요구되고, 위임에는 기존 EU 조화 프레임의 적정성 평가가 포함되며, 위성 지구국, 레이다, 및 전파고도계와의 공유 조건도 검토 대상이다. CEPT 산출물은 2027년 7월 초안 보고서와 2028년 3월 최종 보고서로 예정되어 있다[32].

이 위임은 EU 최초의 ISAC 규제 절차 착수라는 점에서 의미가 크다. 주목할 것은 그 방식이다. EU는 “일반 ISAC”을 포괄적으로 규율하지 않고 특정 use case(드론·비행체 탐지)로 범위를 좁혔으며, 신규 대역을 분배하는 대신 기존 5G 조화대역(3.6 GHz)에 기술·운용 조건을 추가하되 하위호환을 유지하는 경로를 택하였다.

3-3 ISAC 이중업무의 규제 정의: 통신 대 센싱

ISAC을 radio regulation(전파규칙) 관점으로 접근한다면 통신(이동업무: mobile service)과 센싱(무선측위/무선탐지: radiodetermination/radiolocation, RR 1.9/1.48) 두 무선업무를 결합해야 하는 상황이다. 그러나 ITU 전파규칙상 스펙트럼은 무선업무 단위로 분배되므로 통신과 센싱은 원래 분배 대상이 서로 다른 업무로 봐야 한다. 현재 EU는 이 문제를 센싱을 별도 무선업무로 신설하지 않고 이동망(ECS)의 “부가 기능”으로 취급하여 기존 ECS 분배·조화 내에서 기술·운용 조건을 추가하는 방식으로 해소하고 있다. 위임 문구가 “mobile networks for ISAC”이고 기존 ECS 대역(3.6 GHz)을 사용한다는 점[32]과 3GPP Rel-20이 gNB 모노스태틱 센싱에서 5G 파형·기준신호를 재사용한다는 점이[8] 이를 뒷받침한다. 다만 ECS의 정의(신호 전달)와 센싱(수동 객체 탐지)의 정합성 문제는 남아 있으며, EU는 이를 위임에 포함된 “기존 조화 프레임 적정성 평가”로 대응하고 있다.

Ⅳ. 종합 비교와 제안

4-1 미국·유럽 비교와 국내 시사점

양 지역의 ISAC 전파관리 접근을 비교하면 표 1과 같다. 미국은 ISAC 전용 규정 없이 공유·연구 토대만 형성된 단계이고, 유럽은 표준(ETSI) → 조화(CEPT) → 규제(EC/RSC)가 연동되어 규제 절차를 준비하고 있다.

국내 전파관리에 주는 시사점은 신규 분배보다 기존 IMT 대역의 “부가기능 허용”이 현실적이며, 센싱의 지위(정의·무선국)와 기술기준, 공동사용(공유) 조건 역시 EU와 같은 “조건 추가” 방식으로 정비할 수 있다. ISAC은 신규 업무의 신설이 아니라 기존 전파 질서에의 편입 문제라는 명제가 유럽의 규제 선례와 정합하고, 미국의 6G 대역, 공유 토대 및 3GPP의 기지국 센싱 우선 범위와도 어긋나지 않음을 보여준다. 다만 미국에는 ISAC 전용 규정이 아직 없고 EU의 기술 조건도 아직 확정되지 않았

표 1. 미국과 유럽의 ISAC 제도 도입을 위한 접근
Table 1. Comparison of ISAC approaches in the U.S. and Europe.

Item	United States (FCC / NTIA)	Europe (EC / CEPT / ETSI)
Approach	Spectrum sharing and research focus (market-driven)	Multi-layer linkage: standards, harmonisation, regulation
Directness to ISAC	Mostly indirect ISAC named in TAC and CSMAC reports	Directly addressed (EC mandate on ISAC)
Regulatory status	No ISAC-specific rule (groundwork only)	First step toward regulation: EC mandate to CEPT (3.6 GHz, drone detection)
Definition of sensing	Monitoring sensor (ESC) is for sharing; distinct from ISAC	Ancillary function of mobile (ECS) base stations; no new radio service
Band approach	New bands (FR3, 37 GHz, etc.) plus sharing	Conditions added to the existing 5G harmonised band (3.6 GHz)

으므로, 여기서의 정합은 기존 규정에의 부합이 아니라 규제 경로의 정합으로 이해해야 한다. 다만 “부가기능 허용” 프레임이 모든 ISAC 형태에 유효한 것은 아니다. ISAC의 확장 단계별 규제 부하를 보면, ① 단일 기지국이 센싱 기능을 추가하는 단계는 부가기능 허용으로 가능하고, ② 다중 기지국이 협력하거나 송신국과 수신국이 분리되는 bi/multi-static 단계는 무선국 단위 인가 체계에 대한 검토가 필요하지만, 주파수 이용조건·무선국 변경·기술기준이라는 전파관리 수단을 이용하는 것이 가능할 것으로 판단된다.

4-2 제도화 제안

첫째, 주파수 이용 조건의 정비이다. 기존 IMT/기간통신 대역의 이용조건에 “통신+센싱 융합(부가기능)”을 명시하고, 센싱을 신규 무선업무로 분배하지 않고 부가기능으로 정의하는 것이다(EU 3.6 GHz ISAC Mandate의 조건 추가 방식[32], 전파법[6]). 둘째, 무선국 변경을 위한 가이드라인의 제정이 필요하다. 센싱 추가를 변경허가(제21조제1항)와 변경신고(제22조의2)로 사전 분류하는 행정 가이드라인을 마련하고, bi/multi-static(송신국≠수신국) 구성에 대응하는 무선국 개념을 정비하는 것이다(전파법 제19·21·22조의2[6]). 셋째, 기술기준의 정비이다. 무선설비규칙에 센싱 파라미터(점유대역폭,불요발사, EIRP,빔, 시간 점유율)를 반영하고, 인접대역 혼신을 포함한 혼신 관리 기준을 함께 검토하는 것이다(무선설비규칙[7]). 이 세 제안은 모두 전파관리 범위 내에서 대응이 가능한 사항이다. 한편 EU의 CEPT 조화 조건은 위임(2026.4.30)에 따라 순차 도출되는 단계로서 최종 조건이 아직 확정되지 않았으므로, 국내는 국외 규정의 확정을 기다려 사후에 부합화하기보다 기존 IMT 대역의 부가기능 허용 방향을 선제적으로 정비하면서 유럽과 미국의 규제 결과를 추적·반영하는 병행 전략을 취하는 것이 바람직하다.

References

[1] *Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2030 and beyond*, Rec. ITU-R M.2160, Nov. 2023.

[2] 3GPP, "Study on integrated sensing and communication," TR 22.837, Jun. 2023.

[3] 3GPP, "Integrated Sensing and Communication," TS 22.137, Apr. 2024.

[4] 3GPP, "Study on channel model for frequencies from 0.5 to 100 GHz," TR 38.901, Jun. 2026.

[5] A. Liu, Z. Huang, M. Li, Y. Wan, W. Li, and T. X. Han, et al., "A survey on fundamental limits of integrated sensing and communication," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 24, no. 2, pp. 994-1034, Feb. 2022

[6] Radio Waves Act, *Act No. 21065*, Oct. 2025.

[7] Ministry of Science and ICT (MSIT), Radio Equipment Regulations, *MSIT Ordinance No. 86*, Jan. 2022.

[8] 3GPP, "Study on Integrated Sensing And Communication (ISAC) for NR," TR 38.765, Jun. 2026.

[9] Federal Communications Commission (FCC) – Technological Advisory Council (TAC), "Advanced sharing frameworks and architectures," Work Task 1, Aug. 2025.

[10] Federal Communications Commission (FCC) – Technolo-

gical Advisory Council (TAC), "A preliminary view of Spectrum Bands on the 7.125-24 GHz Range," TAC report, Aug. 2023.

[11] Federal Communications Commission (FCC) – Technological Advisory Council (TAC), "Recommendations to the Federal Communications Commission based on lessons learned from CBRS," TAC report, Dec. 2022.

[12] Federal Communications Commission (FCC) – Technological Advisory Council (TAC), "6G working group report," TAC report, Aug. 2025.

[13] National Telecommunications and Information Administration (NTIA), "National spectrum strategy," Nov. 2023.

[14] National Telecommunications and Information Administration (NTIA), "National spectrum strategy implementation plan," Mar. 2024.

[15] National Telecommunications and Information Administration(NTIA), Department of Defense (DoD), "National spectrum strategy 37 GHz spectrum sharing report," Dec. 2024.

[16] Commerce Spectrum Management Advisory Committee (CSMAC), "Report of Subcommittee on 6G," Final Report, Dec. 2023.

[17] Next G Alliance, "Integrated Sensing and Communications readiness report, phase I," Sep. 2025.

[18] EPC of EU(EECC), DIRECTIVE (EU) 2018/1972 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2018 establishing the European Electronic Communications Code (Recast) (Text with EEA relevance). *Directive 2018/1972*, Dec. 2018.

[19] EPC of EU(EECC), DIRECTIVE 2014/53/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/ 5/EC (Text with EEA relevance). *Directive 2014/53*, May 2014.

[20] Radio Spectrum Policy Group (RSPG), "6G strategic vision," RSPG25-006 FINAL, Feb. 2025.

[21] Radio Spectrum Policy Group (RSPG), "Radio Spectrum Policy Group opinion on long term vision for the upper 6 GHz band," RSPG25-031 FINAL, Nov. 2025.

[22] RSPG, "DRAFT RSPG opinion on a 6G spectrum roadmap," RSPG26-004 FINAL, Feb. 2026.

[23] European Commission (EC), "List of EC mandates to CEPT," Dec. 2024.

[24] CORDIS, "Hexa-X-II", SNS JU project, grant no. 101095759, Jun. 2025.

[25] CORDIS, "6G-DISAC", SNS JU project, grant no. 101139130, Dec. 2023

[26] European Telecommunication Standards Institute (ETSI), "Terms of Reference," ver 1.2, Jan. 2026.

[27] European Telecommunication Standards Institute (ETSI), "Integrated sensing and communications (ISAC)," 2026. Available: https://www.etsi.org/technical-groups/isac

[28] European Telecommunication Standards Institute (ETSI), "Integrated Sensing And Communications (ISAC); Use cases and deployment scenarios," ETSI GR ISC 001, Mar. 2025.

[29] European Telecommunication Standards Institute (ETSI), "Integrated Sensing And Communications (ISAC); Channel modelling, measurements and evaluation methodology," ETSI GR ISC 002, Aug. 2025.

[30] European Telecommunication Standards Institute (ETSI), "Integrated Sensing And Communications (ISAC); System and RAN architectures," ETSI GR ISC 003, Feb. 2026.

[31] European Telecommunication Standards Institute (ETSI), "Integrated Sensing And Communications (ISAC); Security, Privacy, Trustworthiness and Sustainability," ETSI GR ISC 004, Feb. 2026.

[32] European Commission Committee (ECC), "Mandate to the CEPT to assess the existing EU harmonisation framework and develop additional harmonised technical and/or operational conditions for integrated sensing and communications in terrestrial wireless systems capable of providing electronic communications services using the EU-harmonised 3.6 GHz frequency bands," CEPT doc. ECC(26)042, Annex 1, Apr. 2026.

[33] European Commission (EC), Commission Implementing Decision (EU) 2019/235 of 24 January 2019 on amending Decision 2008/411/EC as regards an update of relevant technical conditions applicable to the 3400-3800 MHz

frequency band (notified under document C(2019) 262) (Text with EEA relevance.). *Decision 2019/235*, Jan. 2019.
[34] CEPT, Electronic Communications Committee (ECC), Harmonised frequency arrangements for mobile/fixed communications networks (MFCN) operating in the bands 3400-3600 MHz and 3600-3800 MHz. *ECC Decision (11)06,* Mar. 2014.
[35] EU, Decision No 676/2002/Ec Of The European Parliament and of The Council of 7 March 2002 on a regulatory framework for radio spectrum policy in the European Community (radio spectrum decision), *Decision No. 676/2002/ EC*, Apr. 2002.
[36] EC, Action plan on drone and counter drone security, *COM(2026) 81 final*, Feb. 2026.

배 석 희 [연세대학교/박사수료]

https://orcid.org/0009-0000-6589-2968



1991년 2월: 연세대학교 천문대기과학과 (이학석사)
2000년 8월: 연세대학교 천문우주학과 (박사수료)
2014년 9월: 연세대학교 전기전자공학과 (박사 이수)
1991년～2026년 6월: 국립전파연구원 연구관(구) 기술기준과장, ITU/TTA표준전문가
[주 관심분야] 스펙트럼관리/전파분석, 우주환경(위성), 전파에너지/보안 및 국방

육 종 관 [연세대학교/교수]

https://orcid.org/0000-0001-6711-289X



1999년 3월～2000년 2월: 광주과학기술원 조교수 (공학박사)
2000년 3월～현재: 연세대학교 전기전자공학과 교수
2012년～2013년: IEEE Distinguished Lecturer (EMC Society)
2023년: 한국전자파학회 학회장
[주 관심분야] 수치해석, 마이크로파 구조 해석 및 설계, EMI/EMC, HEMP, RF 센서, 메타표면 등

윤 영 중 [연세대학교/교수]

https://orcid.org/0000-0002-9585-9867



1986년 2월: 연세대학교 전기전자공학과 (공학석사)
1991년 2월: Georgia Institute of Technology (공학박사)
1992년～1993년: 한국전자통신연구원 위성통신기술연구단 선임연구원
1993년～현재: 연세대학교 전기전자공학과 교수
2011년: 한국전자파학회 학회장
[주 관심분야] 광대역 안테나, 고출력 안테나, 의료용 안테나, reflectarray 및 전파전파