발 간 등 록 번 호
11-1721137-000027-10

RRA-2024-ETC-502

2023 국립전파연구원
연차보고서

2023 NATIONAL RADIO RESEARCH AGENCY
ANNUAL REPORT

국립전파연구원
National Radio Research Agency

발간사

생성형 AI를 기반으로 한 디지털 기술의 일상화와 신우주시대의 도래로 전 세계는 현재 디지털 심화 시대에 접어들었으며, 디지털 혁신의 핵심요소인 전파의 중요성 또한 날로 커지고 있습니다. 이러한 변화에 발맞추어 국립전파연구원은 2023년에 "방송통신 네트워크 고도화·내실화를 통한 디지털 산업 발전과 국민 안심사회 구현"을 목표로, 미래 전파자원 확보, 안전한 전자파 환경 조성, 선진적 방송통신 체계 확립과 시험인증 체질 강화 등을 위해 큰 노력을 기울였습니다.

먼저, 다가오는 6G 이동통신 시대에 대비하여 세계전파통신회의(WRC-23), 전파통신총회(RA-23) 등 국제적 논의에 적극 대응하여 ITU 6G 비전 권고서 개발과 6G 후보 주파수 발굴을 주도하였고, 사상 최초로 국내 전문가를 ITU 전파통신 부문 연구반 의장직에 진출토록 하는 등 우리나라의 전파연구 분야 위상을 높였습니다. 한편, 맞춤형 이음5G 서비스의 국내 확산을 위해 산업계와 긴밀하게 소통하면서 현장환경에 맞는 주파수 이용타당성 검토와 이용환경 컨설팅 등을 적극 수행하였습니다.

또한, 국립전파연구원과 지방자치단체가 공동 기획한 전파 R&D사업인 「60㎓ 이하 대역 5G 응용서비스 활용기반 조성」 사업에 본격 착수함으로써 전파자원 개발 연구 역량을 지역 생태계로 확산하는 기반을 마련하였고, 경전철의 안전 운행을 위한 타이어 모니터링 장치, 해상 익수자 위치발신장치, 항공안전설비 등 국민 생활안전과 밀접한 무선설비의 원활한 사용과 FM 동기방송망 도입, UHF 대역 생활무전기 디지털 전환 등 새로운 서비스의 정착을 위해 기술기준을 개선하였습니다.

한편, 데이터센터, 승강장 안전문 센서 등 복합시스템에 대한 전자파 안전관리 방안을 마련하기 위한 연구를 지속 수행하는 한편, 국민의 신청을 받아 생활제품에서 나오는 전자파를 투명하게 측정·공개하고, 맞춤형 전파교육, SNS, 전자파 안전포럼 등 다양한 국민 소통 창구를 운영하는 등 전자파 안전에 대한 국민 불안감을 해소하고 안전한 전파환경을 만들기 위해 노력하였습니다.

성장하는 신산업 분야를 지원하여 세계 최고의 디지털 생태계를 구축하고자 자기적합 확인제도를 비롯한 시장 친화적 적합성평가제도 마련을 위한 전파법령 개정을 지원하였으며, 산업계의 요구와 시장환경의 변화 등을 고려하여 적합성평가 제도를 개선하였습니다. 또한, 한-인도네시아 적합성평가 협력체계 구축과 MRA 체결 기반 마련, 한-몽골 시험인증 분야 협력을 위한 업무협약 체결 등 적합성평가 분야 국가 간 협력을 강화하여 국내 ICT 기업의 해외 진출 기반과 상호 간 적합성평가 제도 발전의 토대를 마련하였습니다.

ITU, ISO/IEC JTC1 등 국제표준의 중요성을 알리기 위해 강연과 워크숍을 개최하고, 증강현실, 3D 프린팅 기술 등 우리나라 기술을 국제표준에 반영하기 위한 활동에도 적극적으로 참여하였습니다. 이러한 활동의 결과 2024년 11월 개최 예정인 JTC1 국제표준화 총회를 유치하는 쾌거를 이루었습니다.

아울러, 다가오는 태양활동 극대기에 대비하여 국내의 우주전파환경 관측장비의 성능을 개선하는 한편, 공군, 미연방항공청 등 국내외 기관과 협력을 확대하여 우주전파재난에 대한 대응 태세를 강화하였습니다.

본 연차보고서에 담긴 국립전파연구원의 2023년 연구성과와 실적이 우리나라 전파기술의 발전에 크게 기여하기를 바랍니다. 마지막으로, 본 보고서가 발간되기까지 힘써주신 직원 여러분들과 도움을 주신 모든 분께 진심으로 감사드립니다.

2024년 5월

국립전파연구원장 **서 성 일**

CONTENTS

Ⅰ 국립전파연구원 일반 현황 15

Ⅱ 2023년 주요사업 추진성과 21

제1장 전파자원의 개발 연구 ····· 22

제1절 5G 이용 활성화를 위한 기술기준 및 혼·간섭 분석 연구 ····· 22

1. 5G 등 이동통신 무선설비의 기술기준·시험방법 개정 ····· 22
2. 이음5G 주파수 공급을 위한 간섭분석 및 국제등록 ····· 25

제2절 주파수 국제등록 및 간섭분석 ····· 26

1. 위성망/지구국 국제등록 및 조정 ····· 26
2. 통신주파수 국제등록 및 간섭분석 ····· 29
3. 방송주파수 국제등록 및 간섭분석 ····· 30

제3절 미래전파 이용기반 조성 ····· 33

1. 지자체 협력 기반 미래전파 연구과제 본격 개시 ····· 33
2. 인빌딩 전파모델 및 재질별 전파특성 국제표준화 연구 ····· 33
3. 275㎓ 대역 미래전파 응용기술 및 표준화 연구 ····· 34
4. 비면허 주파수 이용 활성화 방안 연구 ····· 35
5. 저고도 소형드론 식별 및 무인이동체 전파기술 연구 ····· 39
6. 신기술 적용 안테나 고속측정시스템의 유효성 검증 연구 ····· 41

제2장 디지털 대전환 시대의 안전한 전자파 환경 조성 ····· 44

제1절 디지털 일상화에 따른 전자파 인체 안전성 강화 ····· 44

1. 빅데이터 기반 5G 기지국의 전자파 예측방법 연구 ····· 44
2. 광센서 기반 전자파 인체노출량 측정시스템의 전력밀도 측정 성능 검증 ····· 47
3. 신기술 기기 전자파 인체영향 평가기술 연구 ····· 51

제2절 지능화 설비에 대한 전자파 안전관리 기반조성 및 전자파적합성 기준 연구 ····· 56

1. 복합시설 등의 전자파 안전관리 대책 기반조성 ····· 56
2. 전자파적합성 기준 연구 및 개정 ····· 60
3. 전자파적합성 분야 국제표준화 활동 ····· 62

제3절 전자파 인체안전 대국민 소통 체계 활성화 ····· 64

1. 전자파 리스크 커뮤니케이션(RC)체계 운영 ····· 64
2. 전자파 인체안전 전문사이트 운영 및 콘텐츠 제작 ····· 67
3. 생활환경 전자파 측정결과 공개 및 전자파 차단제품 성능검증 ····· 71
4. 전자파 인체안전 관련 민원 대응 ····· 72

제3장 방송통신 기술기준의 제·개정 ····· 74

제1절 전파자원 기술기준의 안정적 기반조성 ····· 74

1. 해상 무선설비의 최소 성능 기준 마련 및 기술기준 개선 연구 ····· 74
2. 항공 기술기준의 국제표준 부합화를 위한 기술기준 개선연구 ····· 78
3. 드론탐지레이다의 기술기준(안) 마련 연구 ····· 79

제2절 새로운 방송기술 및 무선전력전송 서비스 도입을 위한 제도개선 연구 ····· 81

1. FM 동기방송망 허가를 위한 제도개선 연구 ····· 81
2. 전파응용설비 제도개선과 무선전력전송 활성화 방안 ····· 83

제3절 안전한 방송통신 서비스 환경 조성 ····· 85

1. 네트워크 안정성 확보 관련 안전성·신뢰성 기술기준 개선 연구 ····· 85
2. 다중이용건축물 내 중계기 비상전원 연결을 위한 기술기준 개선 연구 ····· 87
3. 임시 구내용 이동통신설비 설치 의무화 도입 방안 검토 연구 ····· 88

제4장 국제표준화 활동 및 ICT 국가표준 ····· 90

제1절 ITU 표준화 대응 활동 ····· 90

1. 전파통신총회(RA-23) 주요 의제 대응 ····· 90
2. 한국ITU연구위원회 활동 ····· 93
3. ITU-R/T/D 부문별 주요 활동 및 국제표준화 성과 ····· 95

제2절 ICT 표준 개발·이용 활성화 ····· 102

1. ICT 국가표준 개발 및 표준인식 확산 ····· 102
2. 국제표준화기구(IEC, ISO, JTC 1) 영향력 확대 ····· 107

제5장 방송통신기자재등의 적합성평가 ····· 112

제1절 적합성평가 제도의 합리적·효율적 운영 ····· 112

1. 적합성평가 제도의 합리적 개선 추진 ····· 112

제2절 지정시험기관 관리의 효율화 추진 ····· 117

1. 시험기관 지정 및 관리 현황 ····· 117
2. 시험기관 지정 및 관리에 관한 고시 개정 등 제도개선 현황 ····· 120
3. 적합성평가 전문인력 및 시험인력 등 교육 ····· 124
4. 국제적 적합성평가 체계 구축 ····· 125
5. ICT 시험인증산업의 활성화를 위한 노력 ····· 127

제3절 적합성평가 국제협력 증진 ····· 132

1. 상호인정협정(MRA) 체결 현황 ····· 132
2. 국가별 상호인정협정(MRA) 확대 추진 ····· 135
3. 국내외 MRA 시험기관 관리 ····· 137

제6장 우주전파환경의 관측 및 예·경보 ····· 138

제1절 우주전파환경 예·경보 및 우주전파재난 대응 ····· 138

1. 3일 예보 서비스 ····· 139
2. 27일 예보 ····· 139
3. 1일 예보 ····· 140
4. 월간단파 예보 서비스 ····· 140

5. 태양전파간섭 예보 ····· 141
6. 우주전파환경 경보상황 대응 ····· 141

제2절 우주전파환경 관측인프라 고도화 ····· 143
1. 우주전파센터 전리권 관측기 재구축 ····· 143
2. 지자기 관측기 재구축 ····· 145

제3절 국내·외 교류협력 활동 전개 ····· 147
1. 국내 유관기관 교류 확대 ····· 147
2. 우주전파환경 기술 워크숍 및 우주전파환경 컨퍼런스 개최 ····· 148
3. 국제협력 활성화 ····· 149

제4절 우주전파재난 인식 제고 ····· 152
1. 우주전파재난 대응체계 점검·개선 ····· 152
2. 우주전파재난 전문성 제고 및 인식 확산 ····· 152

제7장 정보시스템 및 과학기술정보통신부 기반망 운영 ····· 154
제1절 정보시스템의 안정적 운영 ····· 154
1. 방송통신통합시스템 운영 ····· 154
2. 주파수자원분석시스템 운영 ····· 158

제2절 과학기술정보통신부 기반망의 안정적 운영 ····· 162
1. 기반망 운영 현황 ····· 162
2. 기반망 서비스 품질개선 및 안정적 서비스 제공 ····· 162

제8장 중소기업 기술지원 및 교육프로그램 운영 ····· 164
지역과 상생하는 전자파 기술지원 ····· 164
안테나 측정기술 지원 ····· 166
전파방송전문교육 운영 ····· 167

III 전파분야 통계 171

표 목차

[표 1-1] 습도 관련 해외 시험 현황 ····· 24
[표 1-2] 이음5G 주파수 할당·지정 검토 현황(2023년) ····· 25
[표 1-3] 2023년 우리나라 위성망 및 지구국 국제등록 현황 ····· 28
[표 1-4] 최근 5년간 지상망 주파수 간섭분석 현황 ····· 29
[표 1-5] 최근 5년간 방송주파수 국제등록 실적 ····· 30
[표 1-6] 최근 5년간 방송매체별 주파수 간섭분석 실적 ····· 31
[표 1-7] 433 ㎒ 대역 비면허 기술기준 이용현황 ····· 37
[표 1-8] 안전시스템용 특정소출력무선기기 기술기준 개정(안) ····· 38

[표 2-1] RF 무선전력전송 안테나 측정 조건 ····· 52
[표 2-2] SAR 측정 장비 비교(기존, 고속) ····· 54
[표 2-3] 연도별 전자파 안전관리 인력양성 교육 현황 ····· 57
[표 2-4] 현행기준과 국제표준 비교 ····· 61
[표 2-5] 2023년도 국제표준 회람문서 대응 및 기고서 제출 현황 ····· 62

[표 3-1] 해상 익수자위치발신장치 최소 성능기준(안) ····· 75
[표 3-2] 해상 업무용 무선설비의 기술기준 개정안 내용 ····· 77
[표 3-3] 드론탐지레이다 기술기준 개정안 내용 ····· 80
[표 3-4] 「전파법 시행에 따른 방송통신위원회 규칙」 [서식 4] 개정(안) ····· 81
[표 3-5] 지상파방송 허가를 위한 기술심사 지침 개정(안) ····· 82
[표 3-6] 무선설비규칙 개정안 신구조문 대비표 ····· 83
[표 3-7] 네트워크 안정성 확보 주요 내용 ····· 85
[표 3-8] 비상전원단자 연결 관련 기술기준 개정(안) 주요 내용 ····· 88

[표 4-1] RA-23 본회의, 위원회 조직 ····· 90
[표 4-2] ITU-R 연구반 의장단 후보자 제출 현황 ····· 90
[표 4-3] 한국ITU연구위원회 운영위원회 주요 결과 ····· 93
[표 4-4] 향후 국제표준화 대응 지원 항목 ····· 94

[표 4-5] 한국ITU연구위원회 ITU 국제표준화 활동 언론보도(5건) ····· 95
[표 4-6] 6G 6대 목표 서비스 시나리오 ····· 96
[표 4-7] ITU-R 분야 주요 연구 추진 결과 ····· 97
[표 4-8] 미국 제안 연구반 구조조정(안) ('23.7.) ····· 99
[표 4-9] ITU-T 분야 주요 연구 추진 결과 ····· 100
[표 4-10] 방송통신 및 산업표준 개발 목록(30종) ····· 103
[표 4-11] 방송통신 및 산업표준 제·개정 및 폐지 목록(34종) ····· 104
[표 4-12] 한국 주도 국제표준 채택 목록(10종) ····· 110
[표 4-13] 한국 제안 신규 국제표준화 아이템(NP) 목록(12종) ····· 111

[표 5-1] 2023년도 적합성평가 제도 개선사항 ····· 115
[표 5-2] 최근 5년간 지정시험기관 증감 현황 ····· 117
[표 5-3] 지정분야 추가 처리 현황 ····· 117
[표 5-4] 연도별 지정 분야 변동 현황 ····· 118
[표 5-5] 지정시험기관의 지역별 분포 현황 ····· 119
[표 5-6] 연도별 정기 및 수시검사 현황 ····· 119
[표 5-7] 분야별 시정사항 ····· 119
[표 5-8] 적합성평가 시험기관 지정신청 및 변경신청 등에 관한 수수료 개정(안) ····· 122
[표 5-9] 시험기관 심사 수수료 체계(납부방법) 개정(안) ····· 122
[표 5-10] 시험기관 심사 수수료 체계(납부방법) 개정(안) ····· 122
[표 5-11] 시험원 자격 요건 개정 내용(제5조제1항제1호) ····· 123
[표 5-12] 연도별 심사원 교육 실시 현황 ····· 124
[표 5-13] 연도별 시험인력 교육 실시 현황 ····· 124
[표 5-14] 적합성평가제도 개요 ····· 125
[표 5-15] 품질문서 구성 ····· 126
[표 5-16] 최근 5년간 방송통신기자재등 적합성평가 건수 ····· 127
[표 5-17] 신흥전략국 진출 후보국 ····· 128
[표 5-18] 견학프로그램 설문 조사 결과 ····· 130
[표 5-19] 상호인정협정 체결 국가 현황 ····· 133
[표 5-20] 상호인정협정이 체결된 국가별 시험분야 및 대상품목 ····· 133
[표 5-21] 한·캐나다 상호인정협정 2단계에 따른 전파인증 대상제품 ····· 134
[표 5-22] 캐나다 (MRA 2단계) 인증서 국내발급 현황 ····· 134

[표 5-23] 국가 간 상호인정협정(MRA) 시험기관 현황('23년 말 기준) ····· 137

[표 6-1] 연도별 경보상황 현황(2012년~2023년) ····· 142
[표 6-2] 영역별·단계별 경보발령 내역(2020 ~ 2023년) ····· 142

[표 7-1] 단위시스템별 기능 ····· 155
[표 7-2] 연도별 무선국 현황 ····· 157
[표 7-3] 연도별 전파사용료 징수 현황 ····· 157
[표 7-4] 연도별 적합성평가 인증 건수 및 수수료 세입 현황 ····· 157
[표 7-5] 전파방송통신시스템(K-RABI) 고도화 사업 내용(안) ····· 158
[표 7-6] 주파수자원분석시스템 기능개선 현황 ····· 159

[표 8-1] 2023년도 제품별 기술지원 현황 ····· 165
[표 8-2] 최근 5년간 안테나 측정기술 지원 현황 ····· 166
[표 8-3] 최근 5년간 연도별 교육 수료 인원 ····· 168
[표 8-4] 2023년 교육 과정별 수료 인원 ····· 168

그림 목차

[그림 1-1] 3.5㎓대역 5G 이동통신 단말기의 대역외발사 스펙트럼 방사 마스크 ····· 23
[그림 1-2] LTE/5G 단말기 RF 특성 시험 결과 ····· 24
[그림 1-3] NEONSAT 운용 개념도 ····· 27
[그림 1-4] 2023년 지상망 주파수 간섭분석 현황 ····· 29
[그림 1-5] 인빌딩 건물재질 전파특성 측정시스템 설계모델 ····· 34
[그림 1-6] 강우감쇠 측정시스템 및 측정결과 ····· 35
[그림 1-7] 무선방식 화재경보장치 운용 개념도 ····· 37
[그림 1-8] 드론식별 테스트베드·통합관리시스템 실험서비스 운용 ····· 40
[그림 1-9] 실험서비스 시연 장비 구성도 ····· 40
[그림 1-10] 2023 무인시스템 미래전파기술 워크숍 일정 및 상세 프로그램 ····· 41
[그림 1-11] 스위칭 방식을 사용한 5G 안테나 고속측정 시스템 ····· 42
[그림 1-12] 프로브-수신기 결합모듈을 사용한 5G 안테나 고속측정 시스템 ····· 42
[그림 1-13] 5G 기자재 전체 인증항목의 고속측정 시스템 3D 상세설계도 ····· 43

[그림 2-1] 건물 GIS 데이터와 기지국 제원을 이용한 AI 모델링 학습 과정 ····· 45
[그림 2-2] 시나리오별 복사패턴 등 제원 정보를 이용한 시뮬레이션 전자파 데이터 확보 과정 ····· 45
[그림 2-3] 시뮬레이션 결과 데이터를 기반으로 한 AI 전자파 예측 결과 ····· 46
[그림 2-4] 이동형 전자파 수집기(RF 센서) 개발 모습 ····· 46
[그림 2-5] 3.5㎓ 5G 기지국의 전자파 실측 사례(충남대) ····· 47
[그림 2-6] 광센서 기반 전자파 인체노출량 측정 시스템의 구성도 ····· 48
[그림 2-7] 완전유전체 광센서 프로브를 이용한 전력밀도 측정 모습 ····· 49
[그림 2-8] WR42 도파관 개구면으로부터 1mm 떨어진 지점에서 측정된 전기장 및 전력밀도 분포 ·· 50
[그림 2-9] WR28 도파관 개구면으로부터 1mm 떨어진 지점에서 측정된 전기장 및 전력밀도 분포 ·· 50
[그림 2-10] 3-point 측정 위치 및 오차율 ····· 51
[그림 2-11] KS C 3369/3380에 따른 측정결과 ····· 52
[그림 2-12] CB line 예시 및 SAR 정보표시 ····· 53
[그림 2-13] 고속 전자파흡수율 측정방법(안) 절차 흐름도 ····· 55
[그림 2-14] 전자파환경 측정 ····· 56

[그림 2-15] 종합검증 시험 및 전계강도 측정 데이터 ····· 58
[그림 2-16] 오동작 시험 및 데이터 ····· 59
[그림 2-17] 연도별 전자파 대응기술 기술이전 현황 (총 누적 212건) ····· 59
[그림 2-18] 표준별 방사성 방해 기준 비교 ····· 60
[그림 2-19] 2023년도 EMC 표준화 동향 보고서 ····· 63
[그림 2-20] 제11차 전자파 안전포럼 개최 ····· 64
[그림 2-21] 지역연계 전자파 측정체험 ····· 65
[그림 2-22] 신비한 전자파 이야기 전자파 체험 교육('23.10.28.) ····· 66
[그림 2-23] 2023년도 어린이 맞춤형 전자파 인체안전 교육 ····· 67
[그림 2-24] 전자파 인체안전 온라인 채널 개설·운영 ····· 68
[그림 2-25] 유튜버 협업을 통해 제작한 전자파 인체안전 동영상 ····· 69
[그림 2-26] 전자파 꼬꼬무 ····· 69
[그림 2-27] 전자파 인식개선 서포터즈 발대식 ····· 70
[그림 2-28] 전자파 서포터즈 부스 운영 ····· 70
[그림 2-29] 생활 속 전자파 가이드북 ····· 71
[그림 2-30] 생활 속 전자파 홈페이지 측정 신청안내 및 결과공개 ····· 72
[그림 2-31] 연도·창구별 민원 접수 현황(건) ····· 73
[그림 2-32] 질의 유형별 주요현황(건) ····· 73

[그림 3-1] FM 동기방송망 식별코드 부여 등 시스템 기능개선 방안 ····· 82
[그림 3-2] FM 동기방송망 검색을 위한 시스템 기능개선 방안 ····· 83
[그림 3-3] 무선전력전송 서비스 및 응용 분야 ····· 84
[그림 3-4] 네트워크 안정성 확보를 위한 네트워크 구조개선 방안 ····· 86
[그림 3-5] 네트워크 오류 사전 예방 및 작업관리를 통한 통신장애 예방 방안 ····· 86

[그림 4-1] 한국ITU연구위원회 학계연계 워크숍(좌) 및 자체 워크숍(우) ····· 94
[그림 4-2] 6G 비전 권고 내 서비스 시나리오 및 요구성능 ····· 96
[그림 4-3] ICT 표준화 강연 ····· 106
[그림 4-4] ICT 표준 전문가 세미나 개최 ····· 107
[그림 4-5] 국제회의 국내 개최 ····· 108
[그림 4-6] ISO/IEC 제46차 JTC 1(정보기술) 국제표준화회의 ····· 109

[그림 5-1] 연도별 시험분야 증감 현황 ····· 118
[그림 5-2] 분야별 시정사항 비율 ····· 120
[그림 5-3] 해외기관 대비 국내 적합성평가기관 경쟁력 및 매출·직원 수 ····· 129
[그림 5-4] 경쟁력 확보를 위한 중요 요소 ····· 129
[그림 5-5] 적합성평가 측정기술 경진대회 ····· 131
[그림 5-6] 상호인정협정 체결국가로 제품 수출을 위한 전파인증 절차 ····· 132
[그림 5-7] 인도네시아 SDPPI 이스마일 국장 면담 ('23.5.10., 인도네시아 자카르타) ····· 135
[그림 5-8] 한-인도네시아 MRA 실무협상 ('23.11.13., 서울) ····· 136
[그림 5-9] 한-몽골 시험인증분야 MoU 체결 ('23.12.5., 울란바토르) ····· 137

[그림 6-1] 우주전파환경 변화에 의한 지구 피해 ····· 138
[그림 6-2] 우주전파환경 3일 예보 예시 ····· 139
[그림 6-3] 우주전파환경 27일 예보 예시 ····· 139
[그림 6-4] 월간 단파 예보 가용주파수 분석 결과(예시 : 서울->수원) ····· 140
[그림 6-5] 춘(추)분기 낮 태양전파간섭 개념도 ····· 141
[그림 6-6] 전리권 관측기 재구축 ····· 144
[그림 6-7] 지자기 관측기 재구축 ····· 146
[그림 6-8] 공군기상단과 우주전파환경 협력 MoU ····· 147
[그림 6-9] 2023 우주전파환경 및 기술워크숍 현장 ····· 148
[그림 6-10] 2023 제13회 우주전파환경 컨퍼런스 현장 ····· 149
[그림 6-11] 미연방항공청-국립전파연구원간 항공분야 우주환경 서비스개발 협력 MoU ····· 150
[그림 6-12] 국립전파연구원-미 해양대기청 간 SWFO 위성 수신협력 MoU('24.1.) ····· 151

[그림 7-1] 방송통신통합시스템 구성도 ····· 155
[그림 7-2] 위성과 지상국 간 간섭분석 기능개선 ····· 159
[그림 7-3] 5G 주파수 서비스 실내 커버리지 분석 결과 ····· 160
[그림 7-4] 초장파(VLF) 대역 레이어 표출 ····· 161
[그림 7-5] 과기정통부 기반망 운영목표 ····· 162
[그림 7-6] 기반망 통합관제 시스템 ····· 163

[그림 8-1] 전자파 기술교육 ····· 164
[그림 8-2] 전자파 기술지원 ····· 165

2023 국립전파연구원 연차보고서

부록

I

국립전파연구원 일반 현황

주요임무

조직 구성도

정 원

예 산

국립전파연구원 고시 및 공고 현황

전파연구사업 연구과제 현황

Ⅰ. 국립전파연구원 일반 현황

주요임무

1. 미래 전파자원의 발굴 및 국제협력

- 신규 주파수 발굴 및 신기술 도입을 위한 선행 연구
- 미래전파(테라헤르츠 등) 기반기술 연구 및 중장기 수요 예측
- 위성망 주파수 자원 확보 및 한국ITU연구위원회 운영 등 국제 협력

2. 안전한 전자파 이용환경 조성

- 전자파 영향에 관한 전자파적합성(EMC) 기준 연구 및 중소기업 지원
- 전자파 인체영향에 관한 보호기준 및 고출력·누설 전자파보호 대책 마련
- 전자파 인체안전 교육 및 홍보콘텐츠 제작 등 대국민 소통 활성화

3. 방송통신 기술기준 및 국가표준 마련

- 유·무선 기자재 등 기술기준 연구 및 전파 혼·간섭 분석
- ICT 표준 개발·보급 활성화 및 국제표준화 대응

4. 적합성평가제도 운영 및 안테나 기술 연구

- 적합성평가제도 개선, 기술기준 준수여부 등 사후관리, 시험기관 관리
- 방송통신 분야 국제 상호인정협정(MRA) 체결 지원

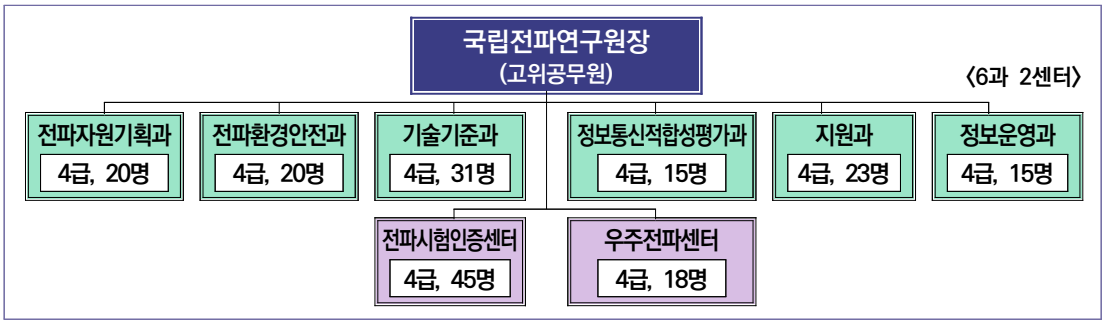
5. 우주전파환경 예·경보

- 우주전파환경 관측·분석·평가와 예·경보 모델 개발
- 우주전파 관련 국내·외 협력 및 우주전파재난에의 대응

6. 정보통신방송 시스템 운영

- 방송통신통합시스템, 주파수자원분석시스템 등 운영
- 과학기술정보통신부 기반망 관리

조직 구성도



정 원

('24. 1. 1. 기준)

구 분	총 원	기술·행정직	연구직
합 계	187	152	35
본 원	124	100	24
전파시험인증센터	45	40	5
우주전파센터	18	12	6

예 산

(단위: 백만원)

구 분	총액	사 업 명	예산액	
			2022년	2023년
합 계	38,982		37,449	39,782
일반회계	30,477	전파연구	790	890
		안전한 전자파 환경 기반조성	1,154	1,089
		전파연구 시험시설	2,196	1,932
		저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성(R&D)	3,027	3,030
		부적합 방송통신기기 유통방지	873	786
		빅데이터기반 생활전자파 예측 기술개발(R&D)	1,000	1,100
		전파업무 정보화	4,288	2,770
		우주전파재난 위험분석 및 대응기술 개발(R&D)	-	1,500
		신기술 적용 안테나 고속측정 기술개발 고도화(R&D)	-	800
		인 건 비	13,327	13,521
		기본경비	4,009	3,865
국가균형발전 특별회계	1,450	60㎓ 이하 대역 5G 전파응용 서비스 활용 기반 조성(R&D)	-	1,450
방송통신 발전기금	5,155	방송통신국가표준화체계 구축 및 활성화	563	536
		밀리미터파 적합성 평가 시험시설 구축	664	332
		전파자원의 효율적 확보기반 조성	1,719	-
		방송통신 정보시스템 구축 및 운영	1,909	1,887
		우주전파환경 관측 인프라 고도화	-	2,400
정보통신 진흥기금	1,900	테라헤르츠 대역 전파자원 기반 구축(R&D)	1,930	1,900

국립전파연구원 고시 및 공고 현황

● 국립전파연구원 고시 : 22개

분야별	고 시 명
전자파분야	전자파적합성 기준
	전파환경 측정 등에 관한 규정
	전자파강도 측정기준
	전자파흡수율 측정기준
	전자파강도 및 전자파흡수율 측정대상 기자재
	고출력·누설 전자파 안전성 평가기준 및 방법 등에 관한 고시
방송통신분야	해상업무용 무선설비의 기술기준
	항공업무용 무선설비의 기술기준
	전기통신사업용 무선설비의 기술기준
	전파응용설비의 기술기준
	간이무선국·우주국·지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 등 그 밖의 업무용 무선설비의 기술기준
	무선설비의 안테나공급전력과 전파응용설비의 고주파출력 측정 및 산출방법
	단말장치 기술기준
	전력유도전압의 구체적 산출방법에 대한 기술기준
	방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준
	접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준
	인터넷 멀티미디어 방송사업의 방송통신설비에 관한 기술기준
	방송통신설비의 기술기준에 관한 표준시험방법
적합성평가 및 국가표준분야	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시
	방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
	방송통신표준화 지침
	정보통신표준 개발·운영지침

● 국립전파연구원 공고 : 4개

분야별	공 고 명
전자파분야	전자파적합성 시험방법
방송통신분야	방송통신설비의 내진 시험방법
적합성평가 및 국가표준분야	방송통신분야 적합성평가기관 비교숙련도시험 운영규정
	전기안전 및 전자파적합성 시험·인증 통합 처리지침

● 국립전파연구원 고시 및 공고 제·개정 현황

연번	고시 및 공고명	일자	주요 내용	비고
1	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시 (고시 제2023-3호)	'23.2.3.	- 주파수 할당에 따른 변경사항의 범위 확대 - 산업용 기자재에 대한 적합성평가 규제 완화 - 적합성평가 대상기자재 일부 제외(직류전원으로 동작하고 단순 조명기능의 기타 조명기구)	개정
2	방송통신기자재등의 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 (고시 제2023-4호)	'23.3.6.	- 지정시험기관 민원신청 자료제출 간소화 및 서식 개정 - 시험기관 지정서 서식 현행화	개정
3	간이무선국·우주국·지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 등 그 밖의 업무용 무선설비의 기술기준 (고시 제2023-5호)	'23.4.3.	- 기존의 무선랜 기술을 이용한 WAVE방식('16년 제정)에 LTE 방식을 이용하는 LTE-V2X 방식 추가 - 두 기술방식에 대하여 점유주파수대역폭, 변조방식, 안테나공급전력, 주파수허용편차 등 규정	개정
4	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시 (고시 제2023-6호)	'23.4.18.	- 무선기기 변경절차 개선 - 제조시기 표시방식 개선	개정
5	전자파적합성 기준 (고시 제2023-13호)	'23.6.30.	- 전기자동차용 무선전력전송기기의 전자파적합성 기준 신설·추가	개정
6	방송통신기자재등의 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 (고시 제2023-15호)	'23.8.16.	- 시험원 자격요건 강화 - 지정사항 변경 시 현장심사 면제확대 및 심사절차 간소화	개정
7	전기통신사업용 무선설비의 기술기준 (고시 제2023-22호)	'23.12.8.	- LTE 무선설비의 "추가적인 불요발사 조건" 표의 표현 명확화, - 협대역 사물인터넷 무선설비의 인접채널 누설전력 측정 주파수 범위의 표현 명확화, 추가적인 불요발사 조건 표의 표현 명확화 - 5G 이동통신 단말기의 대역외발사 조건 표를 국제표준(ITU/3GPP) 표현 방식대로 간소화	개정
8	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시 (고시 제2023-24호)	'23.12.29.	- 적합성평가 면제대상 기자재 면제확인 절차 완화 적합성평가 대상기자재 분류체계 명확화 개선	개정

전파연구사업 연구과제 현황

● 2023년도 자체 연구과제 현황

구분	연구과제명
1	신 우주시대 대비를 위한 위성 주파수 확보 및 보호
2	ITU 핵심이슈 파악 및 RA 대응 연구
3	고출력 전자파 안전성 평가 제도 개선 및 측정기술 개발 연구
4	전파자원 기술기준의 안정적 기반조성
5	기술기준 선진화 체계 구축을 위한 기술기준 정비방안 마련 연구
6	안전한 방송통신 서비스 환경 조성 연구
7	새로운 방송기술 및 무선전력전송 서비스 도입을 위한 제도개선 연구
8	사용승인 주파수 효율적 관리체계 강화 및 전파간섭분석 연구
9	비면허 주파수 이용 활성화 방안 연구
10	디지털 역량 향상을 위한 5G·6G 연구 강화
11	한-캐나다 상호인정협정(MRA) 인증기관 체계적 관리 연구
12	밀리미터파대역(100㎓이하) 근거리장 전송특성 및 안테나 비교측정 연구

● 2023년도 용역 연구과제 현황

구분	연구과제명
1	기술기준 선진화 체계 구축을 위한 선행 연구
2	비교숙련도 EMC(방사) 기준 시료 개발 연구
3	주파수 공동사용 활성화를 위한 제도개선 방안 연구
4	ICT 시험인증산업 글로벌 진출 방안 연구
5	전파연구 인력 현황 및 미래 전파인력 양성방안 연구

Ⅱ

2023년 주요사업 추진성과

제1장 전파자원의 개발 연구

제2장 디지털 대전환 시대의 안전한 전자파 환경 조성

제3장 방송통신 기술기준의 제·개정

제4장 국제표준화 활동 및 ICT 국가표준

제5장 방송통신기자재등의 적합성평가

제6장 우주전파환경의 관측 및 예·경보

제7장 정보시스템 및 과학기술정보통신부 기반망 운영

제8장 중소기업 기술지원 및 교육프로그램 운영

제1장 전파자원의 개발 연구

제1절 5G 이용 활성화를 위한 기술기준 및 혼·간섭 분석 연구

1. 5G 등 이동통신 무선설비의 기술기준·시험방법 개정

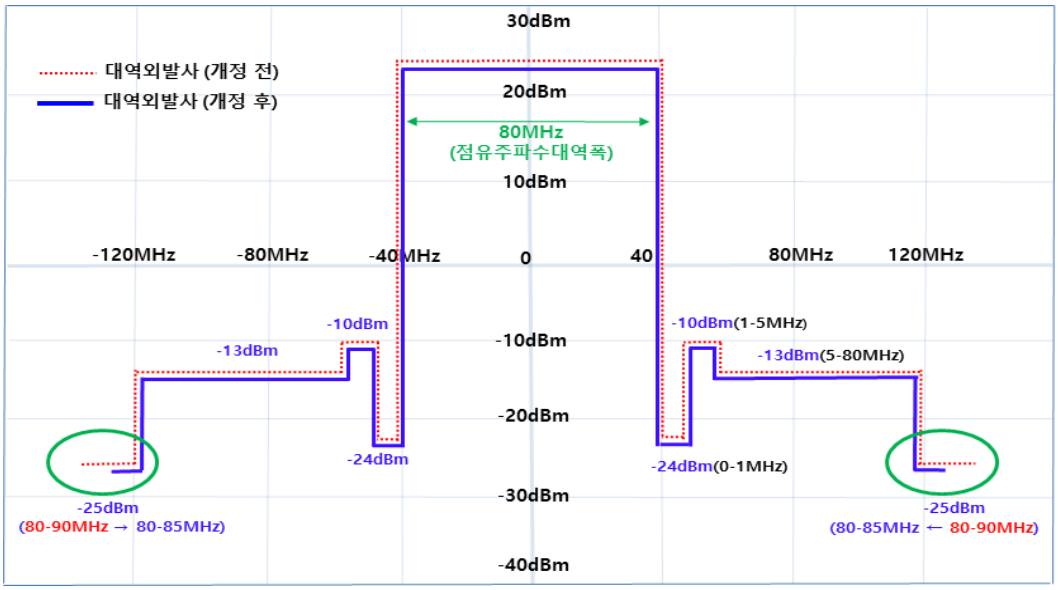
가. 「전기통신사업용 무선설비의 기술기준」 개정

국립전파연구원은 5G 이동통신 서비스의 원활한 도입과 이용 확산을 위해 국제표준(3GPP) 개정 사항과 산업계 의견 등을 반영하여 이음5G(특화망)를 포함한 이동통신 무선설비 기술기준과 시험방법을 지속적으로 정비하고 있다. 이에 2023년에는 이동통신용 무선설비 기술기준의 국제표준 부합화와 불요발사 조건 등의 표현 명확화를 위해 「전기통신사업용 무선설비의 기술기준」 개정을 추진하였고, 이동통신 무선설비의 적합성평가 시험방법의 환경적 조건을 산업계 의견과 유럽, 미국 등 주요국 추세를 반영하여 개정하였다.

이동통신 무선설비의 기술기준과 관련, 제조사에서는 5G 단말기의 대역외발사 조건을 국제표준(3GPP, '22년 10월 개정)에 부합하도록 개정할 것을 요구하였으며, 적합성평가 시험인증기관에서는 기존 LTE 무선설비의 불요발사, 이동통신용 협대역 사물인터넷 무선설비의 인접채널 누설전력 및 불요발사 기술기준의 표현에 오해의 소지가 있어 표현을 명확히 하도록 개정 요구하였다.

이에 국립전파연구원은 「이동통신 무선설비의 기술기준 및 시험방법」 연구반 회의를 운영하여(3회) 산업계 등의 의견을 수렴하고 「전기통신사업용 무선설비의 기술기준」 개정안을 마련하였으며, 행정예고 등의 절차를 거쳐 2023년 12월 8일에 기술기준을 개정·시행하였다.

5G 단말기의 대역외발사 조건과 관련, 3.5㎓ 대역 5G 이동통신 단말기의 대역외발사 기준을 규정한 「전기통신사업용 무선설비의 기술기준」 제4조제8항제6호라목과 4.7㎓ 대역 단말기에 대한 기준인 제4조제10항제6호라목을 최신 국제표준(3GPP)에서 정한 표현 방식대로 간소화하는 한편 일부 규격을 완화하였다. 80㎒ 점유주파수대역폭을 갖는 3.5㎓ 대역 단말기의 경우 기존에는 -25dBm 이하 조건의 측정 구간을 80~90㎒로 규정하고 있었으나 개정안을 통해 85㎒까지만 측정하도록 개정하였다. 4.7㎓ 대역 단말기의 대역외발사 기준의 경우 기존 규격의 수치적 변경 없이 표현 방식만을 최신 국제표준(3GPP)에 맞게 일치시켰다.



* -25dBm 방사마스크 측정구간을 80~90㎒에서 80~85㎒로 축소

[그림 1-1] 3.5㎓대역 5G 이동통신 단말기의 대역외발사 스펙트럼 방사 마스크

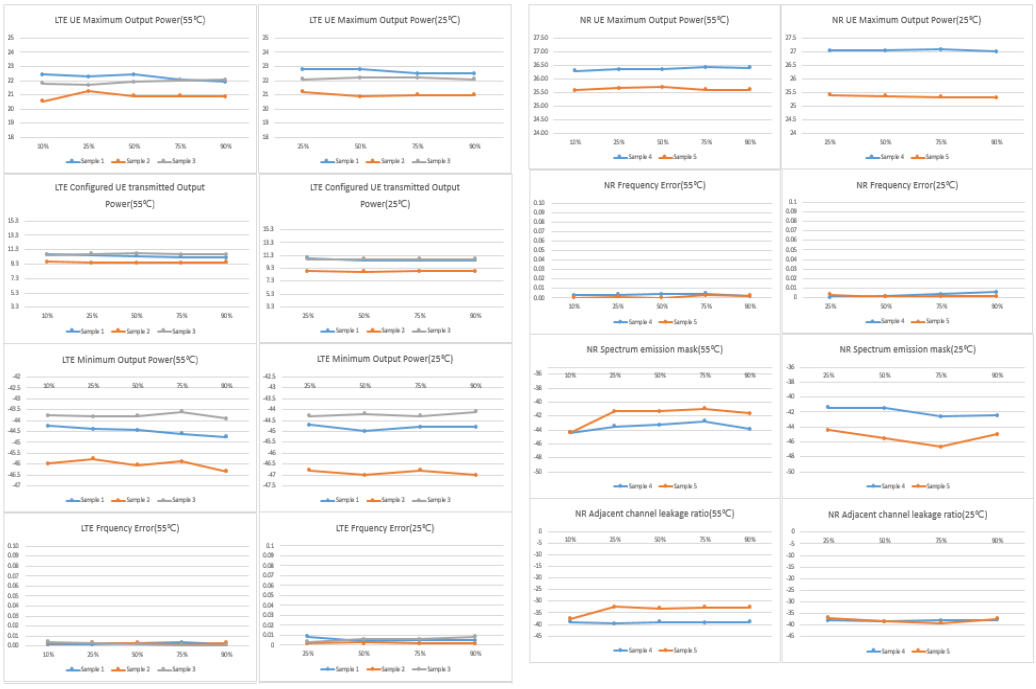
LTE 무선설비의 추가적인 불요발사 조건을 규정하는 기술기준 제4조제4항제4호바목, 제4조제4항제6호바목은 표의 열 제목 "점유주파수대역폭"을 "구분"으로 변경하여 표현을 명확하게 하였다.

이동통신용 협대역 사물인터넷 무선설비(이동국)의 인접채널누설전력 규격을 규정하는 기술기준 제4조제6항제4호다목은 기존에 "점유주파수대역폭"으로 규정된 주파수 이격 조건을 "300㎑"로 변경하였다. 이는 인접채널누설전력 규격이 달리 해석될 소지가 있어 기지국에서 표현한 방식과 같이 명확화하고자 한 것이다. 제4조제6항제4호바목의 추가적인 불요발사 조건표는 "점유주파수대역폭"을 "구분"으로 변경하고, "200㎑"를 "1호다목1)의 경우"로 변경하여 추가적인 불요발사 조건표의 표현방식을 명확하게 하였다.

나. 이동통신 적합성평가 시험방법 개정안 마련

국립전파연구원은 2022년 이동통신 「무선설비 적합성평가 시험방법」의 환경적 조건 중 진동, 충격, 연속동작 부분을 유럽, 미국 등 주요국 수준으로 개정한 이동통신 「단말기 적합성평가 시험방법」 개정안을 마련한 바 있다. 2023년에는 제조사에서 기존 환경적 조건(온도, 습도)에서 습도 조건 생략을 요구하였다. 국립전파연구원은 「이동통신 무선설비의 기술기준 및 시험방법」 연구반 운영(3회)을 통해 산업계 의견을 수렴하고 유럽, 미국 등 주요국의 환경조건 시험 완화 추세와 습도에 의한 측정 데이터 결과를 참고하여 습도 조건 생략을 반영한 개정안을 마련하였다.

습도 환경조건 시험은 국제적으로 우리나라와 일본이 유일하게 시행하고 있고, 국내 비면허 무선설비도 2022년도부터 습도 환경조건 시험을 생략하고 있다. 이에 국립전파연구원은 LTE/5G 이동통신 무선기기의 습도 환경조건 시험 시, RF 특성 데이터의 습도 영향이 미미한 점을 고려하여 습도 환경조건 시험 생략을 반영한「무선설비 적합성평가 시험방법」개정안을 마련하였다.



※ S사 LTE/5G의 출력, 주파수허용편차, 인접채널누설전력, 방사 마스크 측정 결과

[그림 1-2] LTE/5G 단말기 RF 특성 시험 결과

[표 1-1] 습도 관련 해외 시험 현황

인증제도	CE RED(EN/3GPP) (유럽)	FCC (미국)	KC (한국)	Telec (일본)
습도 관련 시험	X	X	O	O

※ Telec도 주파수허용편차에 한해 시험

현재 개정안을 국가표준에 반영하기 위한 행정 절차를 진행 중이며, 개정안 시행 시 국내에서 3G, LTE, 5G 무선설비의 환경적 조건 시험 분야가 간소화되어 이동통신 단말기의 적합성평가 소요 기간과 비용 절감에 기여할 것으로 기대된다.

2. 이음5G 주파수 공급을 위한 간섭분석 및 국제등록

가. 이음5G 주파수 할당·지정을 위한 이용 타당성 분석

이음5G 수요기업에서 주파수 할당·지정을 신청하게 되면 국립전파연구원에서는 전파 간섭분석, 주파수 소요량, 적정 출력 등 주파수 이용 타당성 검토를 수행한다. 국립전파연구원은 신속한 주파수 이용 타당성 검토를 위해 수요기업 현장을 방문, 운용 현장의 지형·지물, 건물 구조 및 재질에 의한 전파 전달 특성 등 전파환경에 따른 적정 출력, 기지국 설치 위치, 안테나 지향각 및 앙각에 대한 기준 제시 등의 컨설팅을 실시하고 있으며, 전파환경 조사 결과를 근거로 적정 커버리지, 간섭분석 등의 시뮬레이션을 수행하여 주파수 이용 타당성 검토 결과의 신뢰도를 높이고 있다.

2023년에는 KTMOS북부, 현대오토에버, LG전자, 뉴젠스, CJ올리브네트웍스 등의 31개 기관에서 이음5G 구축·운용을 위해 이음5G 주파수 할당을 신청하였으며, 현대자동차, 한국로봇산업진흥원, KTMOS남부, 합동참모본부 등의 23개 기관은 주파수 지정을 신청하였다. 이음5G 주파수 할당·지정 신청은 2021년에 1개 기관(네이버)을 시작으로 2022년에는 분당서울대병원, LG전자(서초 R&D 캠퍼스), 경희대, 연세대 등 31개 기관으로 증가하였으며, 2023년에는 현대자동차, 합동참모본부, 뉴젠스 등 54개 기관으로 지속 확대되고 있다. 2023년 총 54개 신청 건 중 51건에 대해 간섭분석, 적정 출력, 전파 커버리지, 주파수 소요량 분석 등 주파수 이용 타당성 검토를 완료하였다.

[표 1-2] 이음5G 주파수 할당·지정 검토 현황(2023년)

할당 (29건)	KTMOS북부('23.1월), 현대오토에버('23.3월), LS ELECTRIC('23.3월), CJ올리브네트웍스('23.4월), 위즈코어('23.4월), 한국전력공사('23.4월, 2건), 네이블커뮤니케이션즈('23.4월), 메가존클라우드('23.4월), KTMOS북부('23.4월), LG전자('23.5월), KTMOS북부('23.7월), 포스코디엑스('23.8월), 뉴젠스('23.8월, 2건), KTMOS북부('23.9월), LG전자('23.9월), 세종텔레콤('23.9월, 2건), 큐셀네트웍스('23.10월), 큐비콤('23.10월), 가이온('23.11월), KTMOS북부('23.11월), 이노피아테크('23.12월), 위즈코어('23.12월), LG전자('23.12월), KTMOS남부('23.12월, 3건)
지정 (22건)	한국수력원자력('23.1월), 한국수자원공사('23.1월), 캠틱종합기술원('23.1월), 위즈코어('23.2월, 2개소), 한국전력공사('23.3월), CJ올리브네트웍스('23.3월), 네이버클라우드('23.4월), 지엔텔('23.4월), 쿤텍('23.5월), 동국시스템('23.5월), 합동참모본부('23.5월), S-OIL('23.7월), 한국전자통신연구원('23.9월), 한국로봇산업진흥원('23.10월), 현대자동차 의왕연구소('23.10월), LG전자('23.10월), 현대자동차('23.12월), KTMOS남부('23.12월)

제2절 주파수 국제등록 및 간섭분석

1. 위성망/지구국 국제등록 및 조정

최근 차세대 통신기술의 초공간 통신을 구현할 핵심 인프라로서 위성통신이 주목받음에 따라 글로벌 기업들은 위성발사, 사업확장 등 위성통신 시장 선점을 위한 경쟁에 적극적으로 임하고 있다. 우리나라도 '위성통신 산업 경쟁력 강화', '위성망 확보 전주기 관리' 등의 정책과제를 제시한 「차세대 네트워크 완성을 위한 위성통신 활성화 전략('23.9.)」을 발표하며 위성통신망 주권 보호를 위한 정부 역할을 강조하고 있다.

한편, 국립전파연구원은 우리나라의 위성망 자원 확보를 위한 위성망 국제등록 업무를 적극적으로 추진하고 있다. 위성망 국제등록이란 위성자원 이용 권리를 확보하기 위해 국제전기통신연합(ITU)이 정한 절차와 방법에 따라 우주국 및 지구국이 포함된 위성망을 국제주파수등록원부(MIFR; Master International Frequency Register)에 등재하는 것을 말한다. ITU의 국제주파수등록원부에 등재된 모든 주파수는 국제적으로 인정받을 권리와 그에 따른 유해한 간섭을 받지 않을 권리를 가지므로(전파규칙 제4조, 제8조) 위성망 국제등록은 우리나라의 위성통신망 주권 보호를 위한 필수적인 업무이다.

2023년 한 해 동안 NEONSAT, CONTECSAT-A, OBS-1 등 총 31건의 위성망 국제등록을 추진하고, 7개 지구국의 통고자료를 제출하였으며, 주요 현황은 다음과 같다.

가. 통고자료 등록 위성망

NEONSAT, CONTECSAT-A, KOREASAT 7-1, KOREASAT-116A, KOREASAT-116.0E-A30B-M2, OBS-1, KOREASAT 3-1/5-1/6-1, KAFASAT, JAC 위성망은 통고자료가 제출되어 국제주파수회보에 공표되어 등재절차가 진행중이다.

NEONSAT은 초소형 군집위성으로 총 11기의 위성을 500km 고도에서 운영하여 전지구 관측이 가능한 위성이며, S대역과 X대역을 통신링크로 운용한다. CONTECSAT-A는 8기의 위성군을 500km 고도에서 운영하여 고해상도 카메라를 통한 위성 영상의 처리 및 지상과의 광통신 검증을 목표로 UHF, S대역 및 X대역을 통신링크로 운용한다. OBS-1은 육지/해양 공간의 다분광 고해상도 정보를 추출하여 광학영상을 확보하기 위한 위성으로, 고도 500km에서 운영하며 S대역과 X대역 주파수를 이용하여 통신한다.

이미지 출처: KAIST 인공위성연구소

[그림 1-3] NEONSAT 운용 개념도

나. 사전공표 자료 등록 위성망

SOLESAT-1, NEXTSAT-2, SPACEEYE-T1, HYVRID, COSMOS, SNIPE 위성망은 각각의 위성망마다 국내 주파수 지정 검토를 거쳐 사전공표 자료를 ITU에 제출하였으며 외국 위성망과의 조정 절차가 시작되었다. 국립전파연구원은 사전공표된 위성망의 신속한 등재를 목표로 외국 위성망과의 조정을 적극 추진할 예정이다.

다. 지구국 국제등록

지구국은 조정영역도에 따라 간섭의 영향이 있을 것으로 예상되는 인접국의 지상망과 조정을 실시한 후 지구국 통고자료를 ITU에 제출한다. 2023년에는 CAS500-1의 KARI-C1GS-13S, SATREC KAIST KOREA의 NEXTSAT-2, MEASAT-1A의 YEONGJU-A/B, GEUMSAN-A/B, KOREASAT-116의 KX116MSS-A/B/C/D, KOREASAT 7-1의 KES-1/2 위성망의 지구국이 국제등록을 위한 통고자료가 제출되었다.

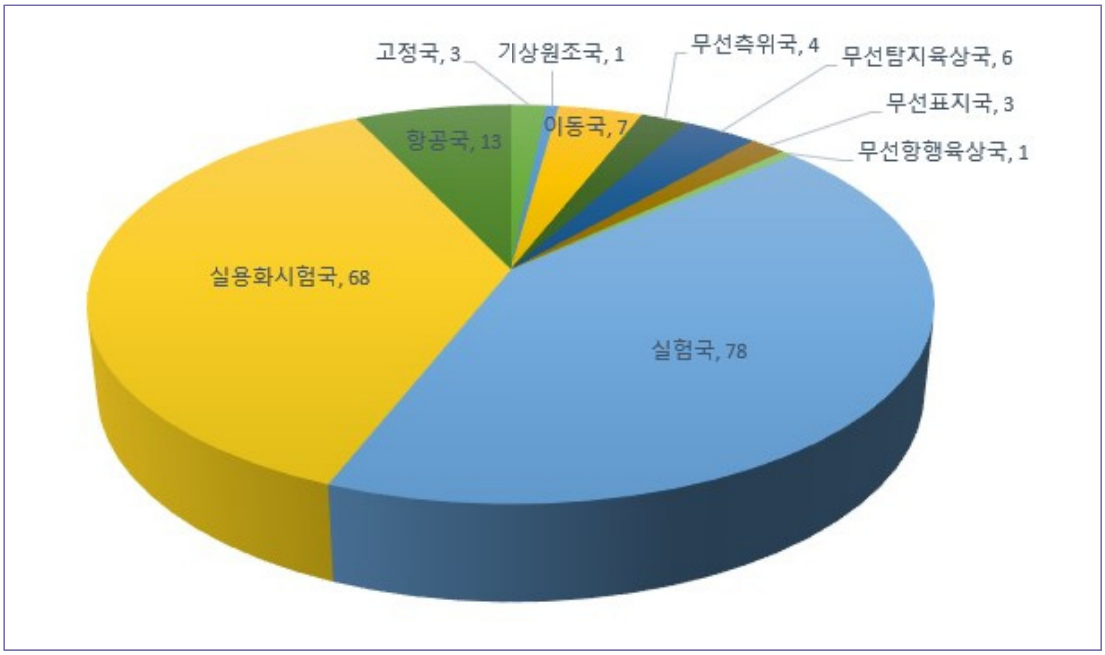
[표 1-3] 2023년 우리나라 위성망 및 지구국 국제등록 현황

위성망 명		구분	등록자료	제출일	비고
우주국	SOLESAT-01	비정지	사전공표	2023.1.5.	민간위성
	NEONSAT	비정지	통고자료	2023.1.5.	소형 군집위성
	NEXTSAT-2	비정지	사전공표	2023.3.14.	차세대소형위성
	CONTECSAT-A	비정지	통고자료	2023.3.14.	민간위성
	SPACEEYE-T1	비정지	사전공표	2023.3.14.	민간위성
	HYVRID	비정지	사전공표	2023.4.14.	아마추어
	KOREASAT 7-1	비정지	통고자료	2023.4.20.	공공용
	KAFASAT	비정지	사전공표	2023.5.1.	아마추어
	JAC	비정지	사전공표	2023.5.1.	아마추어
	KOREASAT-116A	116E	통고자료	2023.6.15.	공공용
	KOREASAT-116.0E-A30B-M2	116E	통고자료	2023.7.14.	KASS사업
	OBS-1	비정지	통고자료	2023.8.8.	민간위성
	COSMOS	비정지	사전공표	2023.8.24.	민간위성
	KOREASAT 6-1	비정지	통고자료	2023.8.30.	공공용
	KOREASAT 5-1	비정지	통고자료	2023.8.30.	공공용
	KOREASAT 3-1	비정지	통고자료	2023.8.30.	공공용
	KAFASAT	비정지	통고자료	2023.10.27.	아마추어
	JAC	비정지	통고자료	2023.10.27.	아마추어
	SNIPE	비정지	사전공표	2023.12.29.	과학위성
지구국	KARI-C1GS-13S / CAS500-1	비정지	통고자료	2023.1.3.	차세대중형위성 1호
	SATREC KAIST KOREA / NEXTSAT-2	비정지	통고자료	2023.1.26.	차세대소형위성
	YEONGJU-B / MEASAT-1A	비정지	통고자료	2023.2.7.	외국위성(말레이시아)
	YEONGJU-A / MEASAT-1A	비정지	통고자료	2023.2.7.	외국위성(말레이시아)
	GEUMSAN-B / MEASAT-1A	비정지	통고자료	2023.2.7.	외국위성(말레이시아)
	GEUMSAN-A / MEASAT-1A	비정지	통고자료	2023.2.7.	외국위성(말레이시아)
	KX116MSS-D / KOREASAT-116	116E	통고자료	2023.8.9.	공공용
	KX116MSS-C / KOREASAT-116	116E	통고자료	2023.8.9.	공공용
	KX116MSS-B / KOREASAT-116	116E	통고자료	2023.8.9.	공공용
	KX116MSS-A / KOREASAT-116	116E	통고자료	2023.8.9.	공공용
	KES-2 / KOREASAT 7-1	비정지	통고자료	2023.12.12.	공공용
	KES-1 / KOREASAT 7-1	비정지	통고자료	2023.12.12.	공공용

2. 통신주파수 국제등록 및 간섭분석

가. 지상망 주파수 간섭분석

지상망 주파수 간섭분석 업무는 전파법 제5조 (전파자원의 확보) 및 제21조 (무선국 개설허가 등의 절차)에 근거하여 수행하고 있으며, 2023년에는 총 184건의 지상망 주파수 간섭분석을 수행하였다. [그림 1-4]는 2023년도 간섭분석에 대하여 각 무선국별 분석 건수를 보여주고 있다. 실험국이 78건으로 가장 많았으며, 다음으로 실용화시험국 68건, 항공국 13건, 이동국 7건 등의 순으로 분석업무를 수행하였다.



[그림 1-4] 2023년 지상망 주파수 간섭분석 현황

아래 [표 1-4]는 최근 5년간 지상망 주파수 간섭분석 현황을 보여주고 있다.

[표 1-4] 최근 5년간 지상망 주파수 간섭분석 현황

구 분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
간섭분석	107	109	234	640*	184**

* ITS 실용화시험국 573건 포함/ ** ITS 실용화시험국 68건 포함

나. 국내 무선국 주파수의 국제등록 추진

지리적으로 인접한 국가의 무선국 운용이 일으키는 간섭영향으로부터 국내 무선국 보호를 위해 ITU 국제등록이 필요하다. 2023년에는 4.8㎓ 대역 항공이동업무 무선국(97국)을 ITU에 국제등록 완료하였다. 국립전파연구원은 이후에도 기존 국내 무선국 보호와 추후 도입되는 국내 전파자원 보호를 위해 지속적으로 국제등록을 추진할 예정이다.

3. 방송주파수 국제등록 및 간섭분석

가. 방송주파수 국제등록

방송주파수 국제등록 업무는 전파법 제5조(전파자원의 확보) 및 같은 법 시행령 제3조(국제등록대상 주파수등)에 따라 전파자원을 확보하고 중국, 일본 등 주변국의 전파유입에 의한 혼신으로부터 국내의 전파자원을 보호하기 위해 국내 신규·변경 허가된 방송주파수를 ITU에 등록하는 업무로, 최근 5년간 총 147국의 국제등록을 추진해 왔으며 신규 허가된 방송주파수뿐만 아니라 송신제원의 변경사항(송신출력 증강, 송신위치 변경 등)이 있는 경우에도 변경 등록을 실시하였다.

국제등록 실적은 감소하는 추세로, DTV, FM, DMB 등 그동안 국내 허가된 대부분의 방송국이 국제등록을 완료하였고 신규 개설 허가되는 방송국 또한 감소한 것이 원인으로 분석된다. 2023년에는 FM 방송국 10국을 비롯하여 UHDTV 8국, DTV 2국으로 총 20국에 대해 국제등록 절차를 완료하여 국제주파수등록원부(MIFR : Master International Frequency Register)에 등록하였다.

[표 1-5] 최근 5년간 방송주파수 국제등록 실적

구 분	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년
등록 실적	UHDTV : 52국 AM : 1국	UHDTV : 8국 FM : 17국	UHDTV : 3국 FM : 17국 DMB : 3국	UHDTV : 1국 FM : 17국 DTV : 7국 DMB : 1국	UHDTV : 8국 FM : 10국 DTV : 2국
합계	53국	25국	23국	26국	20국

나. 방송주파수 간섭분석

2023년 방송주파수 간섭분석은 전체 76국으로 매체별로는 UHDTV 9국, DTV 9국, FM 58국이며, 이 중 FM 방송주파수 간섭분석 실적이 전체의 약 76%를 차지하였다.

[표 1-6] 최근 5년간 방송매체별 주파수 간섭분석 실적

(단위 : 국)

구 분	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년
UHDTV	4	3	4	8	9
DTV	10	26	10	4	9
FM	59	180	213	64	58*
T-DMB	2	2	4	-	-
AM	2	-	-	1	-
기 타	-	-	-	-	-
합 계	77	211	231	77	76

* 소출력FM 실용화시험국 28건 포함

소출력FM 실용화시험국 허가신청은 2023년 28국으로, 2021년 150국으로 정점을 찍은 이래 신청 건수가 점차 감소하고 있다. 이는 COVID-19 대응을 위한 사회적 거리두기 조치가 해제됨에 따른 것으로 분석된다. 또한, 2021년부터 시·군지역에 지상파 UHD 방송을 도입함에 따라 UHD TV 방송국의 간섭분석이 증가하는 추세로, 2023년은 9국에 대해 간섭분석을 수행하여 최근 5년 중 간섭분석 실적이 가장 높았다.

다. 2023년 시·군지역 지상파 UHD 송신 제원 사전 조정방안 마련

우리나라는 지상파 UHD 방송의 활성화를 위하여 2020년 12월에 시·군지역 UHD 방송국 활성화 계획을 발표하였으며, 이에 따라 KBS·MBC·지역민방 등 10개 방송사의 18개 방송국이 2023년도 개설 계획에 포함되었다.

방송국 개설을 위해서는 각 방송국의 송신 제원이 개설허가를 위한 기술심사 항목 중 불필요한 전파발사를 억제해야 하는 조건(전파법 시행령 제57조 제1항제1호, 제1항제2호)을 충족해야 하며, 이를 위해 방송국의 전파가 방송하려는 지역 외 타 지역·국가로 넘어가는 전파월경 현상의 최소화가 필요하다.

시·군지역 UHD TV 방송의 원활한 도입을 위해 관련 전문가와 방송사로 구성된 연구반을 구성하여 방송사가 송신제원 설계 시 참고할 자료를 마련하고자 하였다. 연구반 활동을 통해 2023년 개설 대상 UHD 방송국 19국의 송신 제원을 안테나 발주 전에 확보하였고, 이를 분석하여 국내·외 전파월경을 최소화할 수 있는 송신 제원 조정방안을 마련하였다. 또한, 이 과정에서 UHD 방송구역을 최대한 보전하기 위해 안테나 출력/이득 등의 사항은 그대로 하되, 안테나 수직복사패턴을 조정하는 방법을 통해 전파월경을 최소화하였다.

조정방안 적용 결과 2023년 개설 대상 방송국 중 일부 방송국의 전파월경이 예상되어 이를 방지하기 위한 송신 제원 조정안을 마련하였다. 향후 각 방송사가 시·군지역 UHD 방송 송신 제원을 설계할 때 이를 참고하여 국내·외 전파월경 최소화에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

제3절 미래전파 이용기반 조성

1. 지자체 협력 기반 미래전파 연구과제 본격 개시

국립전파연구원은 디지털 심화 시대를 맞이하여 지역의 전파기반 전략산업을 육성하기 위해 지자체 협력 전파 R&D 사업인 「60㎓ 이하 대역 5G 응용서비스 활용기반 조성」 사업을 본격적으로 시작하였다.

그간 국립전파연구원은 지역거점 산·학·연 기관들과 함께 「5G 밀리미터파 대역 전파모델 개발」 등 다수의 연구과제를 수행해 왔으며, 보유 중인 전파 계측 장비 대여, 측정기술 지원 등 연구장비 공동활용을 추진하여 지역 전파 R&D 활성화를 위해 지속적으로 노력해 온 바 있다. 「60㎓ 이하 대역 5G 응용서비스 활용기반 조성」 사업은 지역의 핵심산업 진흥 기반 마련을 위해 지자체가 사업 기획 단계에서부터 공동 참여하여 중앙정부와 함께 연구비를 투자하고, 그 성과를 지역 균형발전을 위해 활용하고자 하는 것에 의의가 있다.

「60㎓ 이하 대역 5G 응용서비스 활용기반 조성」 사업은 국립전파연구원이 지역 산·학·연과의 협력을 넘어 지자체와 긴밀하게 협력하는 첫 사례이다. 향후 5년간 수행될 본 사업을 통해 정보통신·전파연구 분야의 수도권과 지역 간 격차를 연구원의 축적된 기술과 노하우 전수를 통해 극복하고, 차세대 첨단 전파측정 시스템, 고주파수 대역 국제표준 전파모델 등의 개발 역량을 강화함으로써 지역의 R&D 범위와 전문성을 더욱 강화하는데 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 아울러 지역 산업계가 필요로 하는 지역 전파 인재가 양성되고 정착하는 선순환 생태계가 조성될 수 있을 것으로 기대하고 있다.

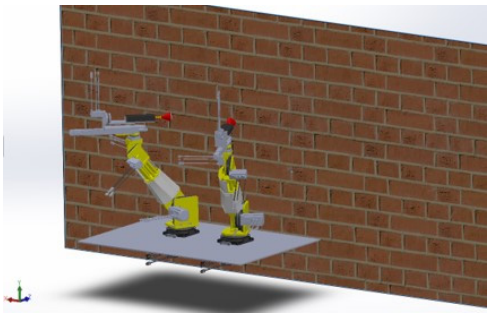
앞으로도 국립전파연구원은 지역 추진 사업 등과 연계 가능한 신규사업을 지속적으로 발굴·기획하고, 지역의 실질적인 요구에 부응하는 맞춤형 전파 R&D 사업을 수행하기 위해 정기적인 수요 조사와 의견 수렴을 통해지역과 상생하는 소통·협력체계를 더욱 공고히 할 예정이다.

2. 인빌딩 전파모델 및 재질별 전파특성 국제표준화 연구

무선통신 서비스의 형태가 다양해지고 요구되는 주파수 대역이 높아짐에 따라 불필요한 에너지 사용을 줄이고 효과적으로 커버리지를 제공하는 것이 고품질 무선통신 서비스의 중요한 요건이 되었다. 이를 위해서는 효율적인 망 구축과 무선통신서비스 환경의 정확한 이해, 그리고 정밀하고 정확한 전파모델을 기반으로 한 서비스 특화 기술 등이 필요하다.

인빌딩 무선네트워크는 다양하고 특화된 무선통신 서비스 중에서도 많은 트래픽을 차지하는 응용 서비스로 그 수요가 증가하고 있다. 인빌딩 무선네트워크 환경에서 건물 재질은 전파전달 특성에 큰 영향을 미치는 요소로 무선통신망의 커버리지 설계 시 우선적으로 고려되어야 한다. 국립전파연구원은 건물 재질에 따른 전파특성을 좀 더 효율적으로 측정하기 위해 측정시스템 개발 연구를 수행하였다.

국립전파연구원은 건물 재질별로 전자기파의 상호작용 이론과 알려진 다양한 측정방법을 조사하였으며, 이를 바탕으로 측정시스템 개발 목표를 설정하였다. 측정시스템은 실험실 등에 고정된 시스템이 아닌 실제 측정하고자 하는 지점으로 이동하여 경사 입사파에 대한 반사파를 측정하는 방식을 채택하였으며, 액추에이터에 의해 입사각 등 동작을 정밀히 조정하도록 포지셔너를 설계하였다. 포지셔너는 3D 모델링을 통해 기초설계를 수행하였으며 제작비용을 절감하기 위해 3D 프린터를 이용하여 시작품을 제작하였다. 향후 본 시작품을 검증·개선하여 측정하고자 하는 건물 재질 표본 등을 별도 제작하거나 구매하지 않고 직접 현장으로 이동하여 전파특성을 측정할 수 있는 기술을 개발할 예정이다.

	
V-Band 렌즈 안테나	측정시스템 설계모델 및 개념도

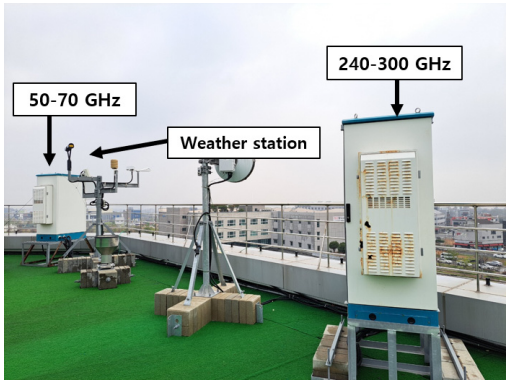
[그림 1-5] 인빌딩 건물재질 전파특성 측정시스템 설계모델

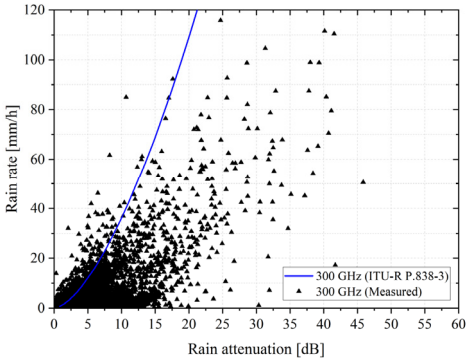
3. 275㎓ 대역 미래전파 응용기술 및 표준화 연구

전파전달의 정확한 예측은 전파자원을 효율적으로 이용하는데 기여하고 경제적인 네트워크 구축을 가능하게 한다. 건물 재질에 대한 전파특성은 전파전달 예측에 요구되는 중요한 정보 중 하나로 그 대표적인 특성들이 ITU-R 권고서 등을 통해 제공되고 있다. 국립전파연구원은 미분배 대역인 테라헤르츠 대역의 전파자원 기반 구축을 위한 건물 재질별 전파특성 연구를 수행하였다. 국립전파연구원이 보유한 테라헤르츠 정반사율 측정시스템으로 세라믹 타일에 대해 330~450㎓ 대역 전파특성을 측정하여 현재까지 총 10종의 건물 재질별 측정 데이터를 확보하였다.

또한, 국립전파연구원은 테라헤르츠 및 밀리미터파 대역 강우감쇠 특성을 측정·분석하기 위한 시스템을 계속해서 운용해 왔으며 현재까지 2년간의 누적데이터를 확보하였다. 측정시스템을 통해 수집되는 데이터들이 국제적인 검증·활용의 기반이 되는 ITU-R SG3 데이터뱅크에 유효한 데이터로써 채택, 반영될 수 있도록 시스템을 관리하였고, 그 결과 연중 94% 이상의 유효 통계분석이 가능한 데이터를 확보하였다.

누적 측정 데이터를 분석한 결과 ITU-R 권고서 P.838-3 모델에서 산출되는 강우감쇠 예측값보다 측정값이 상대적으로 더 큰 감쇠를 보이는 것을 확인하였다. 특히 강우 강도가 높아질수록 권고서 모델 예측값과 측정값의 차이는 더 크게 나타났다. 이를 바탕으로 국립전파연구원은 2023년 ITU-R SG3 국제회의에 강우감쇠 통계데이터를 국가기고서로 제출하여 SG3 데이터뱅크에 반영하였으며, 국제학술대회에서 연구논문을 발표하는 등 연구성과 확산을 추진하였다.





[그림 1-6] 강우감쇠 측정시스템 및 측정결과

4. 비면허 주파수 이용 활성화 방안 연구

전 세계적인 디지털 대전환 시대의 도래에 따라 언제 어디서나 안정적이고 고품질의 데이터 서비스를 이용할 수 있는 통신서비스용 인프라의 중요성이 증가하고 있다. 스마트 가전 등 홈네트워크 서비스가 지능화되고 있으며, 기존의 전기·전자제품들이 근거리 무선통신을 이용하여 적용 범위를 확장하거나 스마트폰 제어 등 더욱 편리한 이용을 위해 무선기술을 접목하는 등 산업 및 생활 전반에 걸쳐 무선기능이 융·복합된 전기·전자제품의 사용이 증가하고 있다.

2023년에 국립전파연구원은 산업 및 생활 분야 신산업 무선통신서비스의 서비스 품질 유지와 비면허 무선기기의 적시 도입을 위해 현행 제도 중 개선이 필요한 사항을 도출하여 관련 기술기준 개선안을 마련하고, 시행에 필요한 시험방법 등 제도개선 작업을 추진하였다.

가. 400㎒ 대역 생활무전기 제도 정비

400㎒ 대역 생활무전기는 2015년까지는 아날로그 방식이 주로 사용되었으나, 주파수 이용효율, 통신품질, 보안 등이 우수한 디지털 생활무전기로의 전환을 추진함에 따라 2015년에 마련한 400㎒ 대역 아날로그 생활무전기의 이용종료 방안을 통해 아날로그 생활무전기의 적합성평가는 2018년 12월 31일까지만 허용하고, 생활무전기 이용은 2023년 12월 31일까지만 가능하도록 한 바 있다.

2023년 400㎒ 대역 아날로그 생활무전기의 이용 종료 기한이 도래함에 따라 더는 아날로그 생활무전기가 제조·수입·판매되지 않도록 관련 기술기준을 개정하였으며, 기존 생활무전기 이용자가 이용 종료를 인지하지 못할 가능성을 고려하여 이용자 보호를 위해 기존에 사용 중인 아날로그 무전기에 한해 이용 정지 기한을 2026년 12월 31일까지로 유예하고 홍보 및 시장유통 감시 등 후속 조치 방안을 마련하였다.

나. 경전철 타이어 공기압 모니터링 시스템(TPMS) 기준 연구

우리나라뿐만 아니라 세계 여러 국가에서는 자동차의 안전운행을 위해 법적으로 TPMS를 의무 장착하도록 규정하고 있다. 최근 국내에 운행 특성 및 구축비용 등의 경제성을 고려하여 고무 타이어를 사용하는 경전철이 도입되고 있는바, 안전한 경전철 운행을 위해 자동차에 적용되는 TPMS를 경전철에도 적용할 수 있도록 기술기준 개정 수요가 제기되었다. 이에 국립전파연구원은 많은 국민들이 이용하는 경전철의 안전조치 강화를 통해 국민 안전을 확립하고 관련 신산업 활성화를 위해 기술기준 개정에 충분한 타당성이 있다고 판단하여 기술기준 개정을 위한 연구를 진행하였다.

「신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준」 제7조 2항에서 기존에 자동차에 한해 사용할 수 있도록 규정하고 있는 TPMS의 용도를 확대하는 방향으로 기술기준 개정안을 검토하였으며, 이를 위해 해외사례 분석과 433㎒ 대역을 공유하는 아마추어 무선국과의 간섭분석을 수행하였다. 해외사례 조사 결과, 자동차에 한해 사용하는 것으로 용도를 제한하고 있는 우리나라와 달리 해외에서는 400㎒ 대역의 기본적인 기술기준을 만족하는 경우 용도 제한이 없는 것으로 확인되었다.

[표 1-7] 433 ㎒ 대역 비면허 기술기준 이용현황

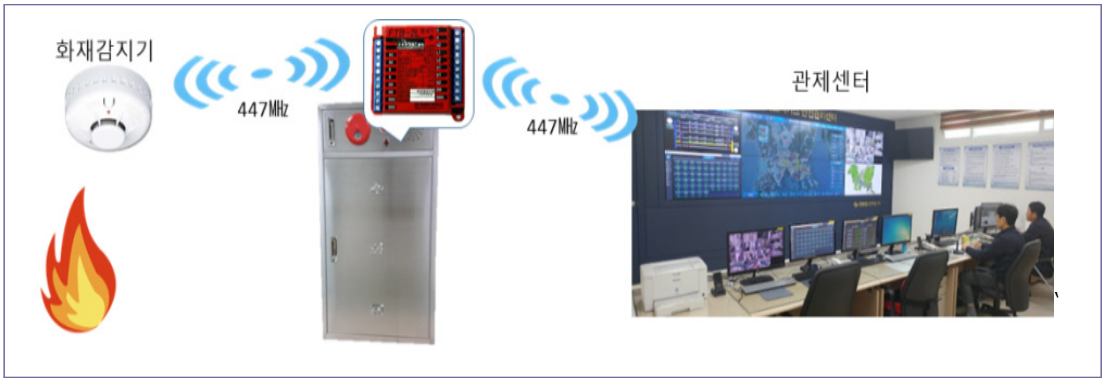
이용 여부	미국	유럽	일본	중국	한국
TPMS	O	O	X	O	O
	제한없음	433.05~434.79㎒	타 대역 이용	430~432㎒, 433.05~434.79 ㎒	433.795~434.045㎒
RFID	O	X	O	X	O
	433.5~434.5㎒	-	433.67~434.17㎒	-	433.67~434.17㎒
제한	없음	없음	없음	장난감에 제한	특정 용도 제한

아마추어 무선국과의 상호 간섭분석 시뮬레이션 결과, TPMS가 아마추어무선으로부터 간섭을 받지 않기 위해서는 적절한 이격거리가 필요한 것으로 확인되었으며, TPMS가 아마추어무선에 주는 영향은 거의 없는 것으로 확인되었다.

해외 기술기준 조사 결과와 간섭분석 결과를 토대로 TPMS의 용도를 확대하는 방향의 기술기준 개정안을 마련하였으며, 향후 철도차량 운행 중 타이어 파손 사고 등을 미연에 방지하여 대국민 안전 향상에 이바지할 것으로 기대되고 있다.

다. 447 ㎒ 대역 소방화재경보기 제도개선 연구

소방시설 중 화재 예방을 위해 설치되는 소방화재설비는 현재 대부분 유선으로 설치되어 운용되고 있으나, 대형 건물이나 전통시장처럼 넓은 영역을 차지하는 특수한 건물 구조로 되어 있는 경우에는 유선 방식의 설치가 어려워 무선방식의 소방화재설비를 설치하는 예도 있다. 이때 건물 또는 철제문으로 인해 무선 신호가 감쇠되어 원활한 운용이 어려운 경우가 있어 관련 기술기준의 개정 수요가 제기되었으며, 국민의 안전 및 관련 신산업 활성화를 위해 충분히 타당성이 있다고 판단되어 규제 완화를 위한 기술기준 개정 연구를 진행하였다.



[그림 1-7] 무선방식 화재경보장치 운용 개념도

소방설비 산업체에서는 무선방식 화재경보기 설치 시의 전파 감쇠를 해결하는 방안으로 「신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준」 제7조제3항제8호에 규정된 안전시스템용 무선설비 중 외부급전선 금지의 예외사항에 화재경보기를 추가하는 방안을 제안하였다.

기술기준 개정(안) 마련을 위해 국내외 관련 제도 현황 조사와 더불어 서비스 커버리지에 대한 영향을 검토하기 위한 테스트베드 측정, 소방청 등 관계자 협의를 추진하였다. 논의 결과 소방화재경보기에 외부급전선 설치를 허용하여도 「소방법」, 「건축법」 등 관계 법령상 문제는 없을 것으로 검토되었으며, 테스트베드를 이용한 측정 결과 외부급전선 설치 시 화재감지 서비스 커버리지가 크게 개선되는 것을 확인하였다. 이에 따라 기존에 외부급전선 설치를 금지하던 기술기준 제7조제3항제8호를 삭제하여 소방설비 설치 대상 건축물의 형태에 따라 유연한 적용이 가능한 방향으로 기술기준 개정(안)을 마련하였다.

[표 1-8] 안전시스템용 특정소출력무선기기 기술기준 개정(안)

현 행	개정(안)
③ 안전시스템용 특정소출력무선기기의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 1. ~ 7. (생 략) **8. 외부급전선을 가지지 아니할 것. 단, 시각장애인 유도신호용과 시각장애인 등 교통약자 지원시스템용은 예외로 한다.**	③ 안전시스템용 특정소출력무선기기의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 1 .~ 7. (현행과 같음) **〈삭 제〉**

라. 비면허 무선기기 관련 기술기준 체계 정비

비면허 무선기기 관련 기술기준인 「신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준」과 「신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기」는 새롭게 등장하는 비면허 무선기기의 다양한 기능과 빠른 기술변화로 인해 기술기준 적용 시 규격 해석이 어려운 경우가 발생하였다. 이에 그동안 발생했던 민원 내용과 시험기관 등에서 기술기준 적용 시 직면했던 어려움 등을 조사하여 비면허 기술기준을 세부적으로 검토하고 민원 발생을 최소화할 수 있도록 기술기준의 체계 개선방안과 기술기준 내에 사용된 용어에 대해 상위 법령인 전파법, 무선설비 규칙에 적합한지의 여부 등의 검토를 진행하였다. 이를 통해 비면허 기술기준 적용 시의 혼란을 최소화하고, 전파법 체계 내에서 용어를 통일하기 위한 기술기준 개선안을 마련하였다.

마. 비면허 무선기기 시험방법 가이드라인 개발

비면허 무선기기 기술기준 개정 등에 따라 해당 기기에 대한 적합성평가 시험방법 개정을 위한 연구를 추진하였다. 새로운 산업생태계를 창출하고 산업 및 생활용으로 유용하게 사용하는

비면허 무선기기는 기술기준이 도입되면 전파법에 따른 적합성평가를 받아야 하며, 이때 국가표준인 「무선설비 적합성평가 시험방법」(KS X 3123)에 따라 시험을 수행하게 된다. 올해에는 KS X 3123 표준 이외에 적합성평가 시험기관에서 비면허 무선기기를 시험할 때 시험절차를 보다 통일성 있게 적용할 수 있도록 무선기기별로 시험방법을 분리하여 세분화하고, 무선기기별 시험방법 민원을 추가하여 「비면허 무선기기 시험방법 가이드라인」을 마련하였다.

국립전파연구원은 국내 전파산업의 발전을 선도하여 우리나라가 전파 강국으로 자리매김할 수 있도록 다양한 분야의 연구를 추진해 왔으며, 앞으로도 900㎒ IoT 이용 및 6㎓ 대역 비면허 이용 제도개선 연구 등 비면허 유망기술의 규제 개선을 통해 신산업 창출 및 국민편익 향상을 도모할 수 있도록 지속적인 연구를 진행할 예정이다.

5. 저고도 소형드론 식별 및 무인이동체 전파기술 연구

초지능·초연결·초융합 등 디지털 기술이 전 사회와 산업에 일상화되는 디지털 심화 시대의 도래에 따라 무인시스템 활용도 급부상하고 있으며, 무인시스템 확산을 위한 핵심자원인 전파의 중요성은 이루 말할 수 없다. 전파기술의 발달은 IT 기반기술 융합을 넘어 드론, 로봇, 자율주행차 및 무인선박·잠수정 등 다양한 분야에서 산업간 융합을 촉발한다. 국립전파연구원은 드론 등 무인시스템 분야의 전파기술 발전을 선도하기 위하여 기술기준 제·개정 연구와 ICT 국제표준 개발 등을 끊임없이 수행하고 있다.

드론의 이용 확산에 따른 사생활 침해, 안전·보안 위협 등 역기능에 의한 피해를 최소화하기 위하여 드론의 기본정보를 무선으로 식별하고, 식별·주파수 정보를 효율적으로 통합 관리하는 시스템 기반기술 개발을 목표로 하는 「저고도 소형드론 식별·관리기반 조성」 R&D 사업을 2019년부터 2023년까지 수행하였다. 본 사업으로 연구 개발된 드론 식별 통신기술 및 테스트베드, 드론 식별·주파수 정보 통합관리시스템 등의 기술은 미국 연방항공청(FAA), 유럽연합항공안전청(EASA)의 드론 식별 정책을 준수하고 있으며, 2023년 11월 실시한 실증 실험서비스를 통해 기존 드론 식별장치 대비 100% 이상 식별 거리 성능향상을 확인하였다.

이에 공항, 원자력발전소 등 국가 주요시설에 구축 중인 '탐지-무력화' 2단계 안티드론 대응체계를 드론의 고유정보를 식별하여 사전 경고·제제가 가능한 '탐지-식별-무력화' 3단계 대응체계로 강화하는 기반을 마련하였다.

[그림 1-8] 드론식별 테스트베드·통합관리시스템 실험서비스 운용

[그림 1-9] 실험서비스 시연 장비 구성도

또한, 드론식별장치 기술기준 및 시험방법 추진의 객관적 근거 마련을 위해 기존 이용 중인 비면허 무선기기(무선랜, 물체감지 센서 등)와 상호 혼·간섭 여부 검증실험과 성능확인시험을 실시하고, 시험결과에 대한 세밀한 분석을 통해 기술적 조건의 초안을 마련하였다.

향후 드론 식별기술 개발성과 확산을 위한 산업생태계 분석을 진행할 예정이며, 현재 식별기술 활용을 위한 국내 관련 법제도 마련을 위해 국토부 등 관계기관과 업무협력을 추진하고 있다.

국립전파연구원은 드론과 함께 디지털 심화 시대에 각광받고 있는 무인이동체에 대한 최신 기술과 정책을 조사·연구하기 위해 2017년부터 매년 한국전자파학회 등과 공동으로 「무인이동체 미래전파기술 워크숍」을 개최하고 있다. 2023년 워크숍은 영호남 화합과 협력을 위해 한국전자파학회 호남지부, 영남지부와 공동으로 주관하여 개최하였으며, 차세대 양자통신기술, 자율자동차 보안,

생성형 인공지능(AI), 해양무인전력 등에 대한 최신기술 및 정책 동향, 연구개발 실증 사례 등을 공유하고, 산·학·연·관·군 등이 참여하여 기관 간 상호협력을 다지는 계기가 되었다.

시간		발표 내용	좌장/발표자 (소속기관)
09:30	10:30	등록	
Session I		개회식 및 무인시스템 정책	사회: 김강욱 교수 (광주과학기술원)
10:30	10:40	일정소개	
10:40	11:10	드론산업 정책 및 국제동향	최성원 책임연구원 (한국교통안전공단)
11:10	11:30	무인이동체 주파수 국내외 동향	이승훈 본부장 (한국방송통신전파진흥원)
11:30	11:50	전파차단장치 인가 및 관리 제도	심항섭 사무관 (과학기술정보통신부)
11:50	12:10	개회식 및 축사 개회사 : 윤중한 전자파학회 영남지부장 (신라대학교) 축사 : 서성일 원장 (국립전파연구원) 축사 : 육종관 한국전자파학회장 (연세대학교) 기념촬영	
12:10	13:30	점심시간	
Session II		미래 신기술 및 무인시스템 기술 I	좌장 : 윤중한 교수 (신라대학교)
13:30	14:00	안티드론 성능평가 표준화 연구	김정민 센터장 (한국산업기술시험원)
14:00	14:30	저고도 소형드론 식별·주파수 관리 제도 연구	김현기 연구사 (국립전파연구원)
14:30	15:20	차세대 양자통신 기술	주정진 본부장 (한국전자통신연구원)
15:20	15:40	Coffee break	
Session III		무인 시스템 기술 II	좌장 : 오성원 교수 (목포해양대학교)
15:40	16:50	피할 수 없는 미래, 인공지능 그리고 생성형 AI	김준하 단장 (인공지능산업융합사업단)
16:50	17:20	해양유무인전력 확보시 설계고려사항 및 발전방향	임우석 대령 (해군 전력분석시험평가단 함정설계기술처)
17:20	17:50	자율자동차 보안 위협 및 대응 방안	유한솔 팀장 (한국인터넷진흥원)
17:50	18:00	폐회 및 경품추첨	

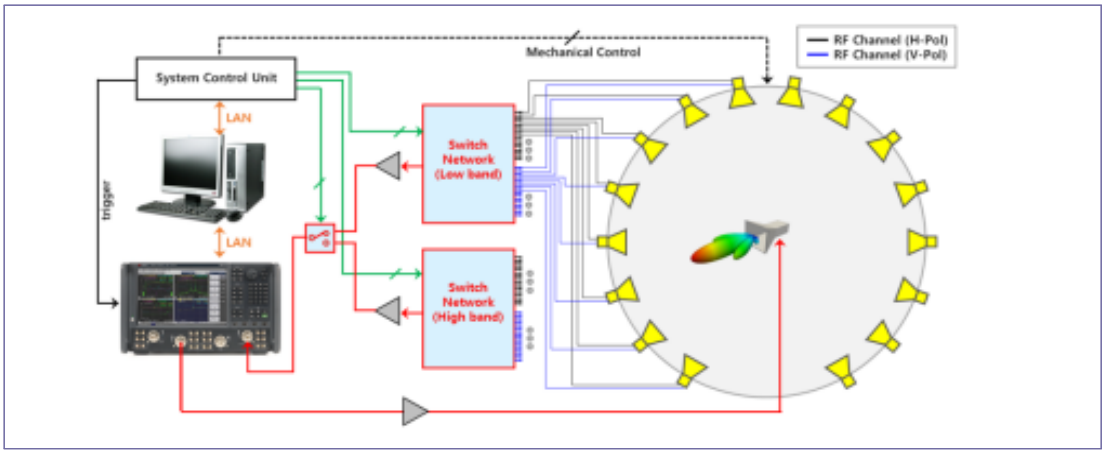
[그림 1-10] 2023 무인시스템 미래전파기술 워크숍 일정 및 상세 프로그램

6. 신기술 적용 안테나 고속측정시스템의 유효성 검증 연구

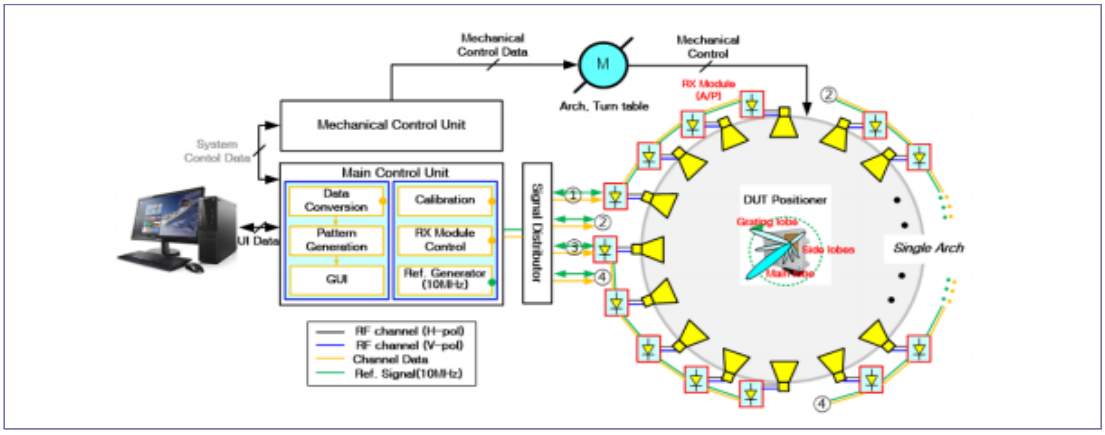
5·6G 이동통신기술은 디지털 심화 시대의 초연결 구현을 위한 핵심기술로, 채널 증대를 위해 모듈화된 다중 빔포밍 안테나 기술을 특징으로 한다. 신기술 안테나가 적용된 제품은 검증에 장시간이 소요되고, 전파자원의 이용·보호에 걸림돌이 될 우려로 신속한 인증 및 사후관리 시험방법 개발이 요구된다.

국립전파연구원은 1차 사업('19~'21년)을 통해 「신기술 적용 안테나의 고속측정 기술」 개발을 완료(5G 기자재 총방사전력 측정: 200시간 → 41분)하였다. 하지만, 해당 시스템은 총방사전력(TRP) 측정만 가능하여, 기술기준에서 제시하는 모든 인증항목 측정을 위해서는 후속 연구개발이 필요하다. 따라서 국립전파연구원은 2023년부터 2025년까지 5G 방송통신기자재에 대해 6개 시험 항목 모두를 측정할 수 있도록 고도화 사업을 수행한다. 2023년에는 전체 인증항목 측정 모듈 및 알고리즘을 개발하였으며, 고속화를 위해 2024년도에 개발 예정인 일체형 광대역 수신기 개발에 필요한 요구사항을 도출하고 기본설계에 필요한 성능 및 파라미터 등 요구규격 설정을 완료하였다.

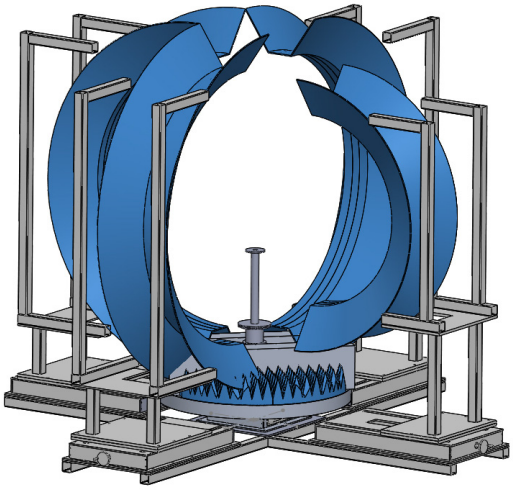
국립전파연구원에서 개발한 고속측정시스템(RRA-MAPS) 기술이 국제적으로 인정받을 수 있도록 국제표준화에 대응하여 2023년 6월 3GPP 기술보고서(TR 38.810)에 반영·출판하는 성과를 이루었다. 또한, ITU, IEEE, 3GPP 등 국제표준화 기구의 근거리장 측정방법에 대한 표준동향을 조사하였으며 RRA-MAPS 기술의 고도화 관련 연구내용을 3GPP에서 발표하였다. 앞으로도 지속적으로 기존 측정기술에 존재하는 시험 용이성 이슈(Testability Issue)와 관련된 의견을 기고할 계획이다. 또한, RRA-MAPS와 기존 기술과의 상호비교 유효성 검증과 이동통신 무선설비 기술기준 및 시험방법 연구반 활동을 통해 국내표준 KS X3271:2020 5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비 복사 시험방법 문서에 RRA-MAPS 기술이 포함될 수 있도록 지속적 표준화 활동을 수행할 계획이다.



[그림 1-11] 스위칭 방식을 사용한 5G 안테나 고속측정 시스템



[그림 1-12] 프로브-수신기 결합모듈을 사용한 5G 안테나 고속측정 시스템



[그림 1-13] 5G 기자재 전체 인증항목의 고속측정 시스템 3D 상세설계도

제2장 디지털 대전환 시대의 안전한 전자파 환경 조성

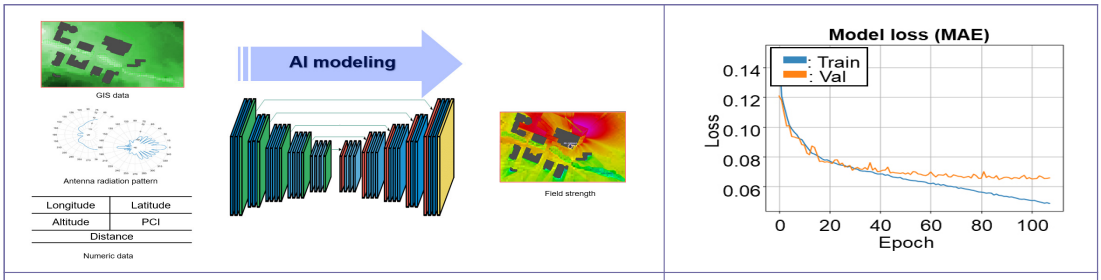
제1절 디지털 일상화에 따른 전자파 인체 안전성 강화

1. 빅데이터 기반 5G 기지국의 전자파 예측방법 연구

본 연구는 5G 상용화 이후로 기하급수적으로 증가하는 전파이용 기기의 전자파를 전통 측정방법(아날로그 방식의 현장 전수측정)으로 평가하는 것의 한계를 극복하기 위하여 전파 관리 체계를 계산·예측 평가로 전환하기 위한 기반 연구이다.

계산·예측 기반 전자파 관리 체계의 신뢰성을 높이기 위해서는 실제 환경에서의 기지국의 전자파를 정확하게 측정하여 신뢰성 있는 측정결과를 확보하는 것이 가장 중요하며, 이를 위해서는 5G 기지국의 이득, 출력, 복사패턴 등 정확한 실제 운영 제원 정보가 필요하다. 2023년에는 이통사와의 협력을 통해 기지국의 복사패턴 등의 정보를 확보함으로써 AI를 이용한 5G 기지국의 전자파 예측 결과의 신뢰성을 향상할 수 있었다.

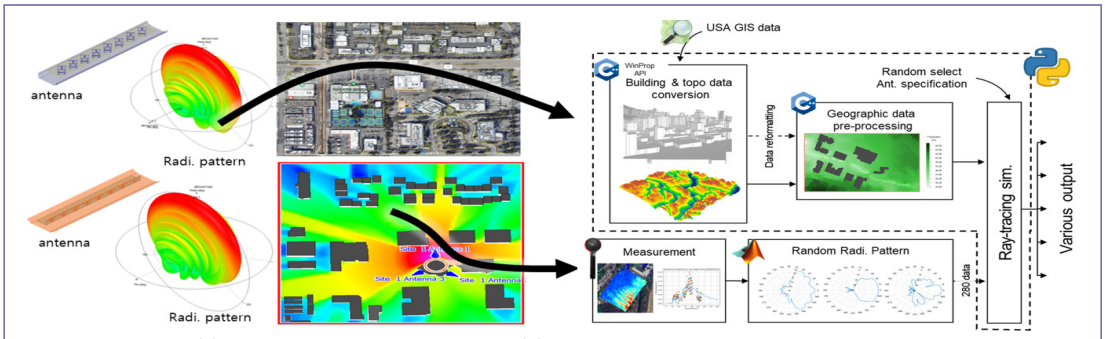
또한, 좀 더 정확한 예측 신뢰성을 확보하기 위해 시뮬레이션 기반의 5G 기지국의 전자파 예측 연구를 수행하였다. 선정된 측정대상 장소의 지형, 측정 환경, 기지국 데이터를 이용하여 기지국 전자파 예측 기초 AI 모델을 설계하고 학습을 진행하였다. 그림 2-1은 측정대상 지형 정보(GIS)와 기지국의 복사패턴 등 전자파 특성 제원 정보를 이용하여 AI 모델 학습을 진행한 결과를 보여주고 있다. 이 예측 결과는 목표 기준치와 유사한 결과로 잘 수렴하는 것으로 나타났다([그림 2-1] (b)).



(a) 설계된 AI 모델 학습 과정 (b) AI 모델 학습 결과

[그림 2-1] 건물 GIS 데이터와 기지국 제원을 이용한 AI 모델링 학습 과정

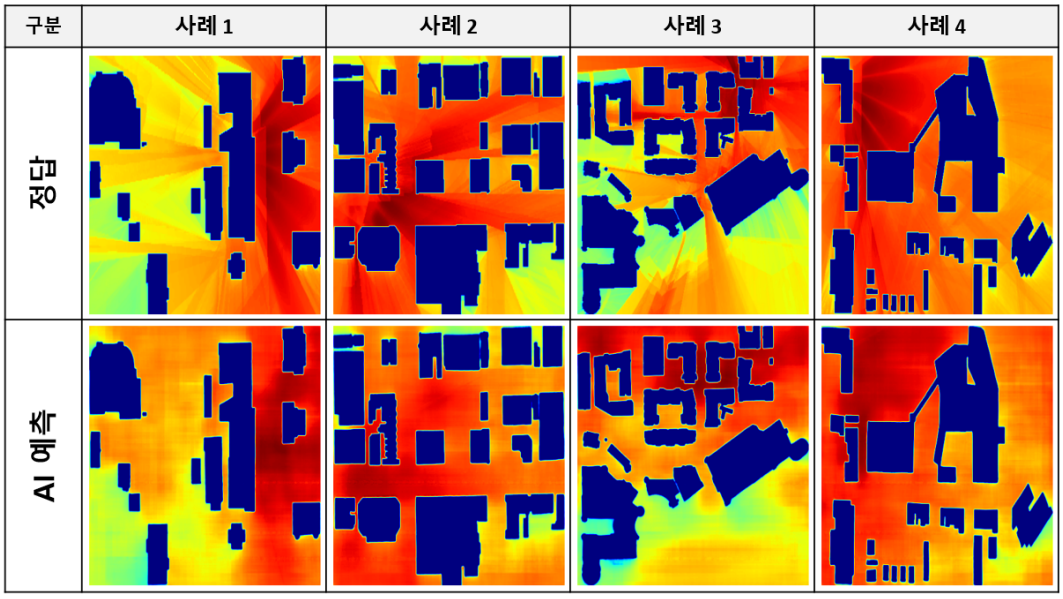
[그림 2-2]는 AI 학습을 위해 시뮬레이션을 이용한 데이터를 생성하고 확보하는 과정을 보여주고 있다. 실제 주변 환경을 고려한 건물 구조와 5G 기지국의 설치 위치 및 복사패턴 등 제원 정보를 활용하여 5G 전자파 특성을 고려한 700개의 시뮬레이션 결과를 확보하였다.



(a) 시나리오별 복사패턴 생성 결과 (b) 변경한 조건을 이용한 데이터 생성 과정

[그림 2-2] 시나리오별 복사패턴 등 제원 정보를 이용한 시뮬레이션 전자파 데이터 확보 과정

[그림 2-3]은 4개의 환경 사례에 대한 시뮬레이션 결과를 기반으로 AI 모델이 전자파를 예측한 결과로, 정확한 기지국의 제원 정보를 입력할 경우 신뢰성 있는 전자파 예측 결과를 얻을 수 있음을 확인하였다. 이는 지형, 건물 정보와 안테나 세부 사항 등에 따라 달라지는 전자파 분포도 유사하게 유추할 수 있었고, 주변 요소에 의한 전자파 손실까지 고려된 결과도 확인할 수 있었다. 향후에는 실제 환경에서의 실측 데이터 기반의 AI 전자파 예측 검증을 통해 신뢰성을 확보할 계획이다.



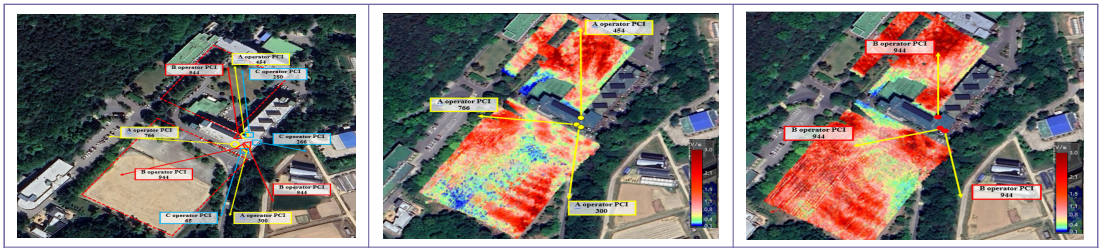
[그림 2-3] 시뮬레이션 결과 데이터를 기반으로 한 AI 전자파 예측 결과

[그림 2-4]는 5G 기지국 전자파의 신뢰성 있는 측정결과를 확보하기 위하여 개발한 이동형 실시간 전자파 정밀 수집기를 보여주고 있다. 이 전자파 수집기를 이용하여 도시 환경에서의 5G 기지국의 전자파 측정 데이터를 수집하고 전처리를 통해 데이터의 신뢰성을 높였다. 서울, 인천, 대전 등 33개의 5G 기지국 대상 지역에 대하여 SKT 34만 개, KT 34만 개, LGU+ 35만 개 등 총 103만 개소의 실측 데이터를 확보하였다.

(a) 이동형 수집기의 구성도 | (b) 이동형 수집기 모습 | (c) 이동형 전자파 수집기의 이용 모습

[그림 2-4] 이동형 전자파 수집기(RF 센서) 개발 모습

[그림 2-5]는 3.5㎓ 5G 기지국의 전자파를 실측한 사례이다. 전자파가 최대로 노출되는 지점과 최댓값을 가지는 5G 기준신호의 주빔을 찾기 위하여 기지국의 노출 방향을 기준으로 특정 영역(약 200×300m)에 대하여 1m 간격으로 측정을 진행하였다. 그 결과, [그림 2-5] (b)와 (c)와 같이 전자파 측정값이 가장 높게 나타나는 분포를 확인할 수 있었다. 이는 기지국의 제원으로 확인이 가능한 주빔과 일치하는 것으로 나타났다. 따라서, 실제 환경에서의 측정을 기반으로 5G 기지국의 전자파 인체노출량에 대한 정확성을 확보함에 따라 다양한 노출 환경을 가지는 기지국에 대해서 정확한 전자파 예측이 가능할 것으로 예상된다.



(a) 이동형 수집기를 이용한 전자파 측정 환경	(b) 5G 기지국의 기준신호별 전자파 측정결과(A사)	(c) 5G 기지국의 기준신호별 전자파 측정결과(B사)

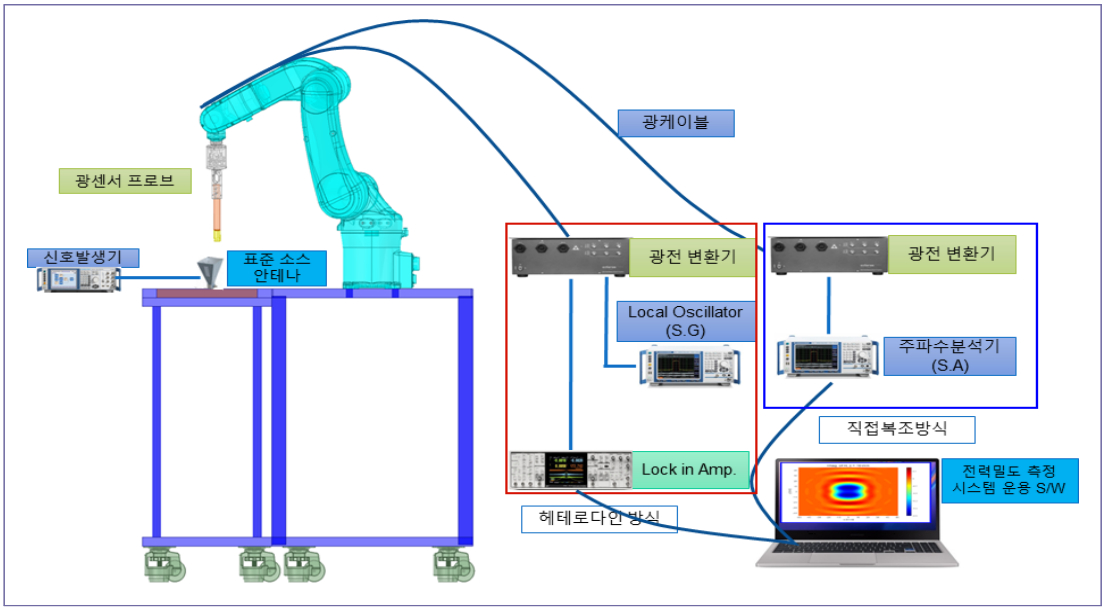
[그림 2-5] 3.5㎓ 5G 기지국의 전자파 실측 사례(충남대)

2. 광센서 기반 전자파 인체노출량 측정시스템의 전력밀도 측정 성능 검증

가. 측정 불확정도 평가 필요성

측정 불확정도 평가는 측정시스템의 정확성과 신뢰성을 확인하는 데에 필수적 평가 항목이다. 또한, 측정시스템의 품질을 보증하기 위해서 측정 장비에 대한 불확정도를 평가해야 한다. 이는 제품 또는 공정이 특정 요구 사항을 충족하고 규격을 준수하는지 확인하는 데 중요한 평가요소이다. 따라서 광센서 기반 전자파 인체 노출량 측정시스템에서 발생하는 불확정도 성분을 도출하고 이에 대하여 평가함으로써 측정시스템의 신뢰성을 확보하고 측정품질을 향상시키는 것이 중요하다.

따라서 [그림 2-6]과 같은 광센서 기반 전자파 인체노출량 측정 시스템의 구성도로부터 전력밀도 측정에 영향을 주는 불확정도 성분을 도출하고, 도출된 불확정도 성분에 대한 표준 불확정도 평가가 필요하다.



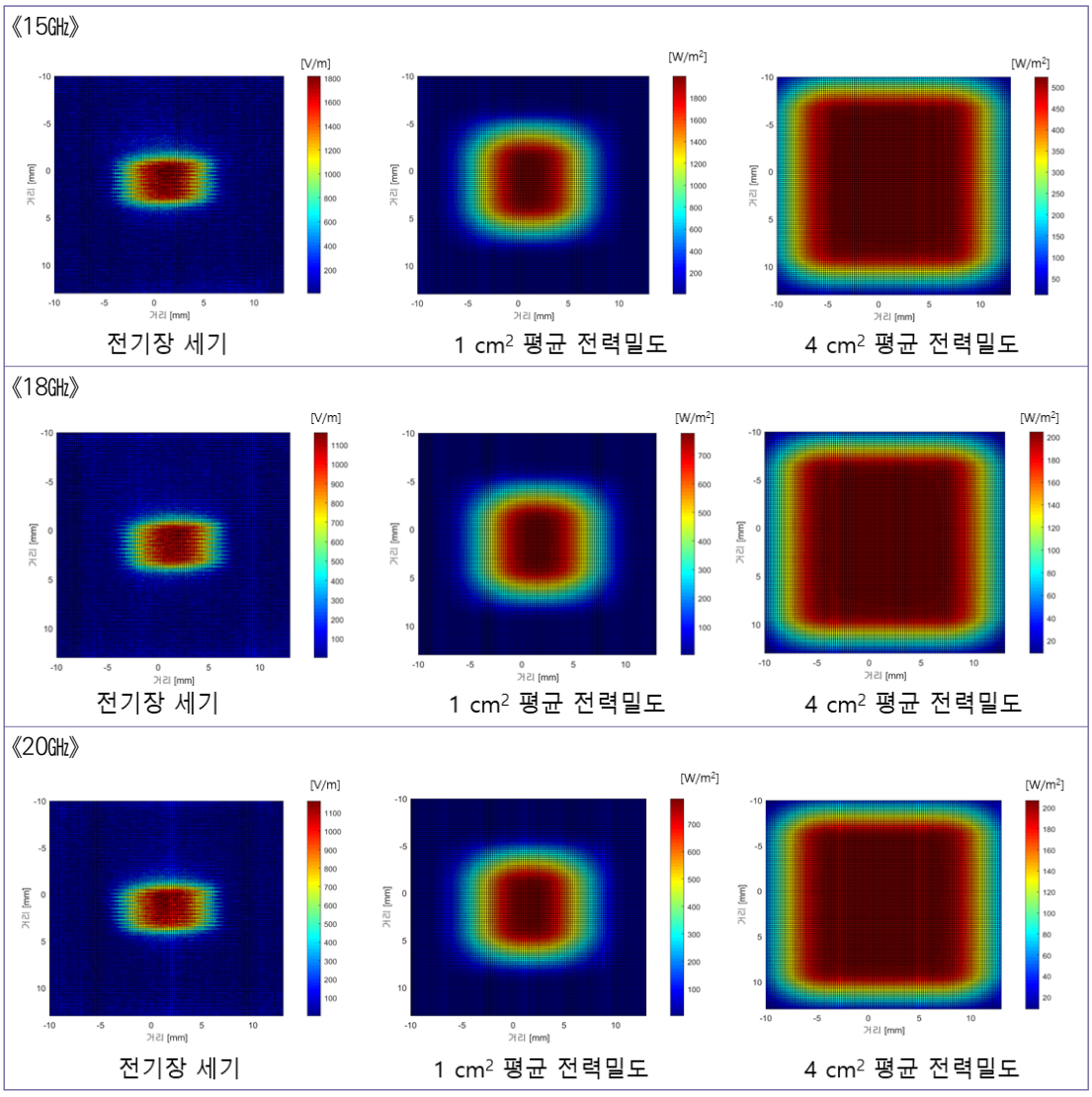
[그림 2-6] 광센서 기반 전자파 인체노출량 측정 시스템의 구성도

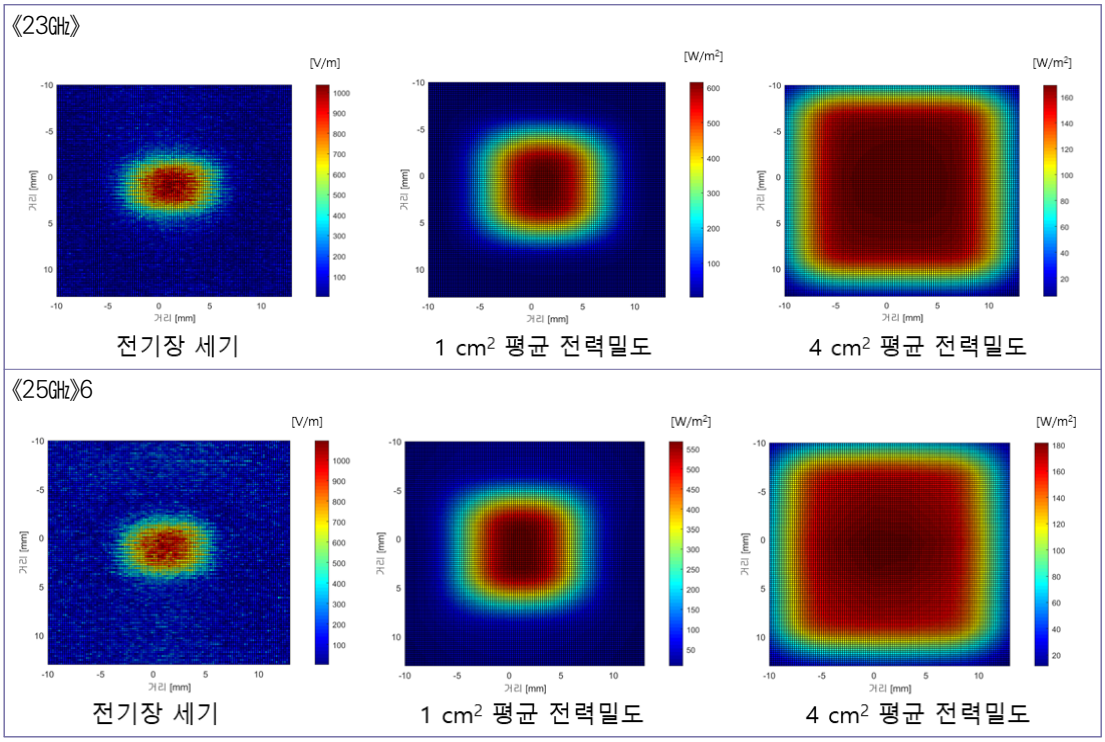
나. 광센서 프로브를 이용한 전력밀도 측정 불확정도

완전유전체 광센서 프로브를 이용하여 WR42 및 WR28 도파관 개구면에서의 전력밀도 측정을 수행하고 수치해석 결과와 비교, 분석하였다.

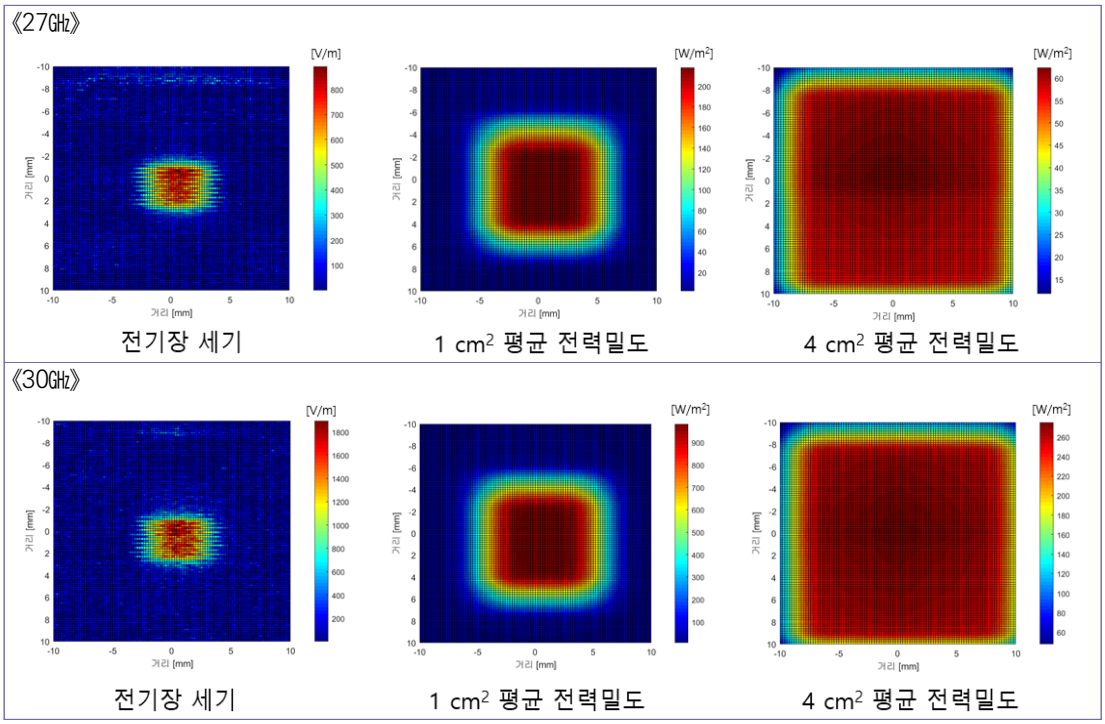
전력밀도는 $p = \frac{E^2}{120\pi}$ [W/m^2]의 공식을 통해 계산하였으며, 평균전력밀도는 imfilter 함수를 사용하여 1cm^2 및 4cm^{2}에 대해 도출하였다. 실제 측정은 도파관에 입력되는 전력이 15dBm (32mW)일 때 도파관의 개구면에서 1mm 떨어진 지점에서 완전유전체를 이용하여 전기장 및 전력밀도를 측정하였다. K-band에서는 15, 18, 20, 23, 25㎓에서 측정하였으며, Ka-band에서는 27, 30㎓에서 측정하였다.

[그림 2-7] 완전유전체 광센서 프로브를 이용한 전력밀도 측정 모습





[그림 2-8] WR42 도파관 개구면으로부터 1mm 떨어진 지점에서 측정된 전기장 및 전력밀도 분포



[그림 2-9] WR28 도파관 개구면으로부터 1mm 떨어진 지점에서 측정된 전기장 및 전력밀도 분포

전력밀도에 대한 측정결과와 수치해석 결과를 비교하였다. 측정된 $4cm^2$ 평균 전력밀도와 수치해석된 평균 전력밀도 사이의 오차는 20㎓에서 0.45dB, 30㎓에서 1.46dB로 나타났다. 향후 연구에서는 측정 불확정도의 주요 성분 중 하나인 프로브의 등방성에 대한 불확정도를 추가하여 연구를 수행할 예정이다.

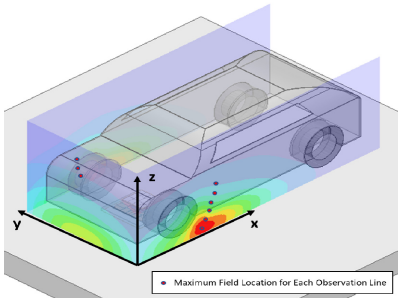
본 측정 불확정도 평가는 광센서 기반 전자파 인체노출량 측정시스템의 측정 신뢰성을 확보하고 품질을 향상시키는 데에 기여할 것으로 예상되며, 향후 IEC TC106 JWG11/12에 기고를 통하여 측정시스템을 국제적으로 검증받을 예정이다.

3. 신기술 기기 전자파 인체영향 평가기술 연구

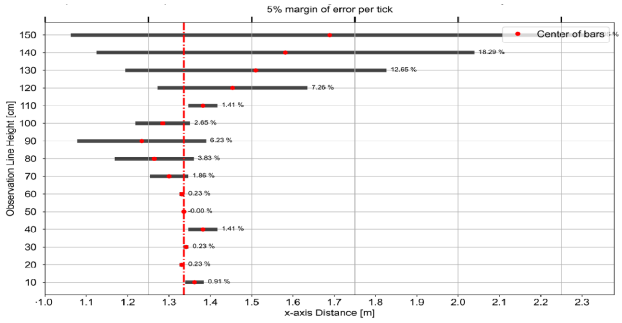
가. 무선전력전송기기 등 전자파 인체노출량 평가기술 연구

디지털 심화에 따라 무선전력전송 분야의 다양한 연구개발이 진행되고 있는 가운데 미래 핵심기술인 무선전력전송 기술의 전자파 인체영향에 대한 제도개선 요구가 증가하고 있다. 이에 따라 연구원은 향후 상용화 가능성이 큰 전기차 등에서 활용하는 공진 방식과 ITU에서 논의 중인 RF 방식 무선전력전송 기술을 대상으로 국제표준문서 분석, 시뮬레이션, 관련 시제품 개발을 통한 전자파 특성 연구를 수행하였다.

무선전력전송기술 분석을 위해 전기자동차 무선전력전송 시스템 국제표준 문서인 SAE J2954를 기반으로 실제 적용되는 무선전력전송 공진기 시스템의 전자파 인체노출 영향 시뮬레이션을 수행하였으며 최대 자기장 노출 위치를 분석하여 전기자동차 및 충전시스템에서 발생하는 저주파수 자기장의 인체노출량 측정방법 국가표준(KS C 3880)의 3-point 최대 자기장 측정에 필요한 최적의 측정 높이(50cm)를 도출하였다.



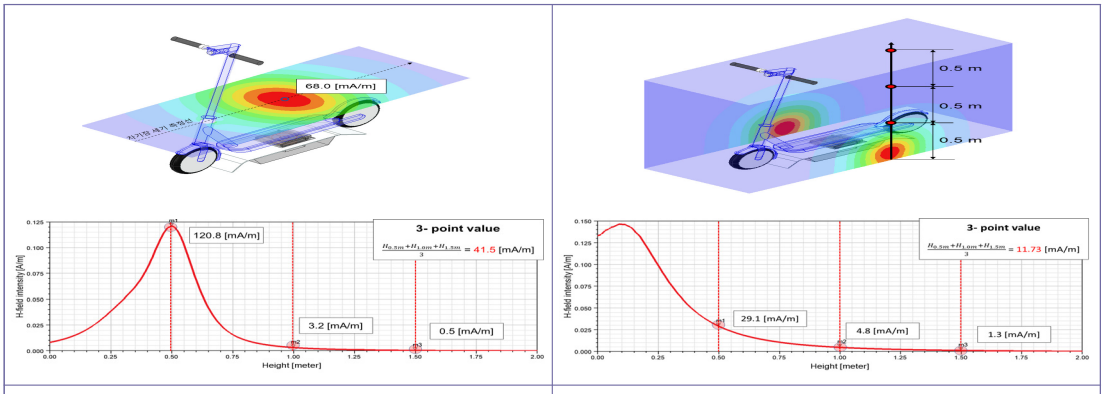
3-point 측정 위치



3-point 측정 위치에 따른 오차율

[그림 2-10] 3-point 측정 위치 및 오차율

추가로 실증사업 중인 전동킥보드 무선전력전송기기(125㎑, 6.78㎒) 인체노출량 영향 연구를 위해 KS C 3380과 KS C 3369 간의 전자파 인체노출량 비교 분석을 수행하였으며 기기별 장비 특성에 따른 효율적인 측정방법 적용 방안을 연구하였다. 연구 결과, 자기장 강도는 KS C 3380 평가방식은 11.73mA/m, KS C 3369 평가방식은 41.5mA/m으로 측정되었으며 무선전력 전송기기 특성에 맞는 평가방식을 마련하기 위한 다양한 연구가 필요하다는 결론을 도출하였다.



KS C 3369 측정결과	KS C 3380 측정결과

[그림 2-11] KS C 3369/3380에 따른 측정결과

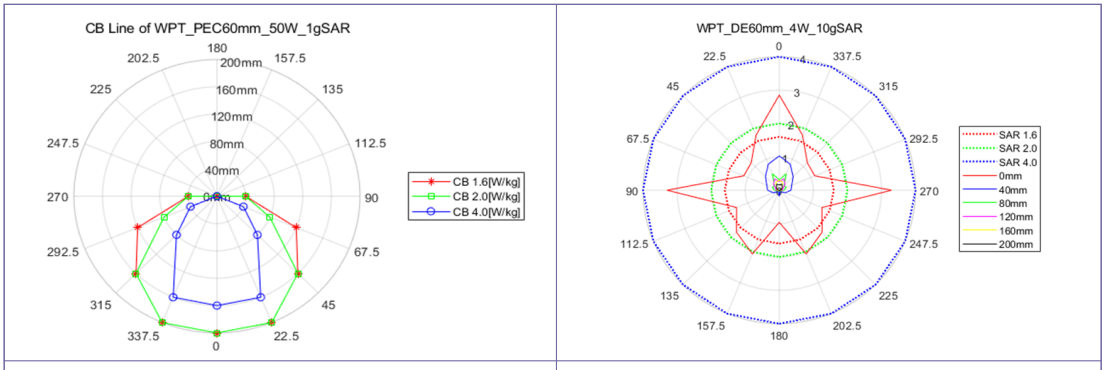
아울러, 향후 활용성이 높을 것으로 예상되는 RF 방식의 무선전력전송 기기 전자파 인체 영향 연구를 위해 ITU-R에서 검토 중인 ISM 대역 중 활용 가능성이 큰 920㎒를 선정하고 측정 환경을 마련하여 전자파흡수율(SAR) 기준의 수치해석을 통한 전자파 인체노출량 평가방법 연구를 수행하였다.

수치해석 모델링에 필요한 무선전력전송 안테나(920㎒)를 설계하여 안테나 재질별 방사 패턴 및 커플링 특성을 분석하였으며 모의 인체(phantom)와의 이격거리, 출력, 각도 등 다양한 조건을 적용한 전자파흡수율(SAR) 경향성 연구를 수행하였다.

[표 2-1] RF 무선전력전송 안테나 측정 조건

1) SAR 평가용적: 1g SAR, 10g SAR
2) 입력 전력: 1W, 4W, 15W, 50W
3) 모의인체와 이격거리: 0, 40, 80, 120, 160, 200mm
4) 평가 각도: 0, 22.5, 45, 67.5, 90, 112.5, 135, 157.5, 180°
5) 상용대역 RF 방식 무선전력전송기기 케이스 조건: 사출, 금속

RF 무선충전기는 평가 기준이 마련되지 않아 무선 휴대기기의 머리 SAR 기준인 1.6W/kg(1g 평균)와 인체 평균 SAR 기준인 2W/kg(10g 평균), 사지 SAR 기준인 4W/kg(10g 평균)을 적용하여 시뮬레이션하였다. 측정 결과 입력 전력이 증가할수록 안테나 개구부 방향에서 SAR 측정값이 가장 높은 것을 확인하였으며, CB 라인(compliance boundary line) 평가 방식을 적용하여 면적을 측정한 결과로 직관적인 인체 노출 정보를 제공할 수 있는 평가 방안을 제안하였다. 향후 CB 라인을 통한 평가 방법을 제도화하기 위한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.



CB line 예시: 기준값 초과영역표시	이격거리별 각도에 따른 SAR 정보표시

[그림 2-12] CB line 예시 및 SAR 정보표시

나. 고속 측정시스템을 이용한 전자파흡수율 적합성평가 방법 연구

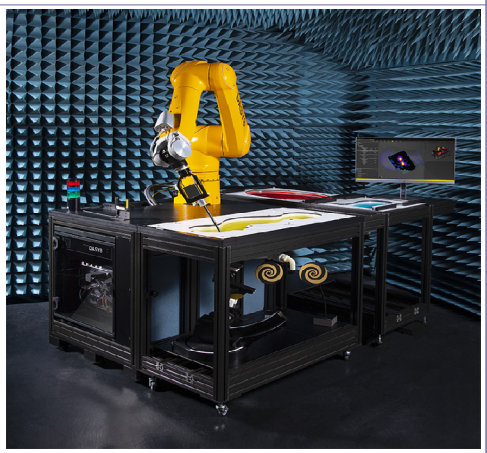
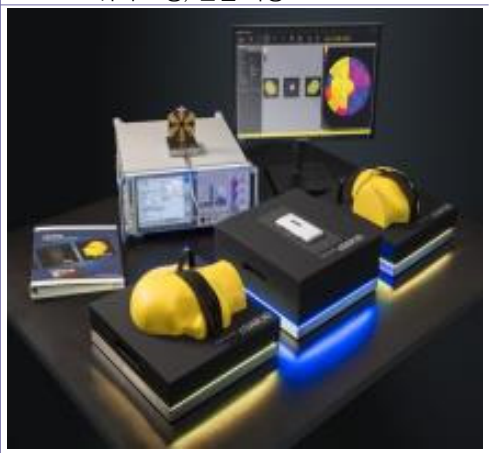
무선 이동통신 기술의 급격한 발달로 인하여 전자파는 시간과 장소의 제약을 받지 않고 무선통신을 가능하게 하는 가장 유용한 수단으로 이용되고 있으나 전자파 인체 노출 우려도 증가하고 있다. 우리나라를 포함한 세계 각국은 이러한 전자파의 노출에서 인체를 보호하기 위해 전자파 노출에 대한 인체보호기준인 전자파흡수율을 평가하는 방안을 제시하고 있다.

그러나 최근 스마트폰 통신 모드의 최신화 등으로 인해 증가하는 전자파흡수율 평가 시험시간을 단축하는 방안으로 고속 SAR 측정 장비를 활용한 평가지침의 필요성이 대두되는 상황이다. 또한, 국제표준기구인 IEC(국제전기기술위원회, International Electrotechnical Commission)에서는 고속 SAR 측정 표준(IEC 62209-3)*을 새롭게 개발하여 시험시간 감소를 통해 효율적으로 전자파흡수율을 평가하는 방안을 제시하고 있다.

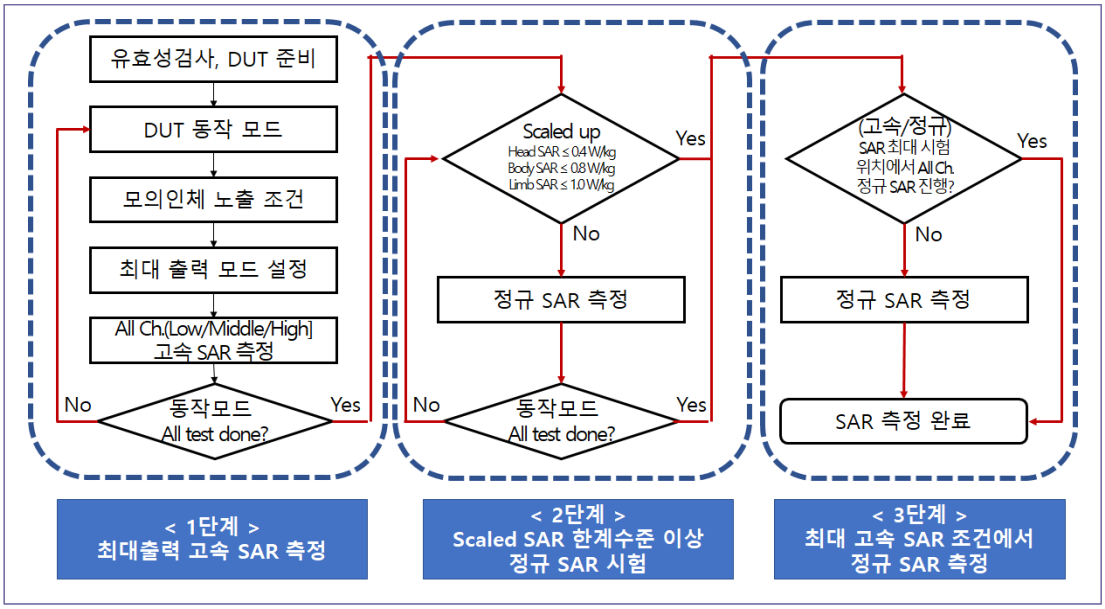
* IEC 62209-3 : Measurement procedure for the assessment of specific absorption rate of human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-mounted wireless communication devices – Part 3: Vector measurement-based systems (Frequency range of 600 ㎒ to 6 ㎓)

이에 따라 국립전파연구원에서는 고속 SAR 측정 장비와 기존 SAR 측정 장비 간 다양한 측정 분석을 통하여 상관관계를 도출하고 국내 고속 SAR 측정시스템을 활용하여 전자파흡수율을 평가하기 위한 지침을 개발하였다.

[표 2-2] SAR 측정 장비 비교(기존, 고속)

	기존(정규) SAR 측정 장비	고속 SAR 측정 장비
구성	o DASY8 robot- 프로브(probe) o 모의인체(phantom), 생체조직 등가용액(TSL) o 프로브 위치제어기(DAE)	o cSAR3D left head o cSAR3D right head o cSAR3D flat
주파수	o 4㎒ ~ 10㎓	o Head : 650㎒ ~ 6㎓ o Flat : 650㎒ ~ 10㎓
적용 표준	o 모든 SAR 측정 표준 적용 가능	o IEC 62209-3
프로브	o 단일 측정 프로브 o 프로브 위치 이동 가능, 직접 측정	o 1000개 이상(3mm away from Phantom surface) o 프로브 위치 고정, 간접 측정
형상		

기준 다이폴 안테나 3종과 대중적으로 많이 통용되는 상용 휴대전화 2종을 활용하여 실사용자 조건의 다양한 비교 시험을 통해 고속 SAR 측정결과와 정규 SAR 측정결과의 상관관계를 분석하고, 측정결과의 편차 분석을 통해 유효성을 확인하였으며, 고속 SAR 측정시스템을 이용한 적합성평가 방식의 타당성을 확인하였다. 두 시스템의 SAR 측정 편차를 고려하고 전자파흡수율 결과에 대한 유효성을 확보하기 위하여 기존 SAR 측정시스템과 고속 SAR 측정시스템을 상호보완하여 시험시간을 최대 약 80%까지 단축할 수 있는 평가 방안을 마련하였다.



[그림 2-13] 고속 전자파흡수율 측정방법(안) 절차 흐름도

본 평가방법을 사용하면 고속 SAR 측정시스템의 최대 장점인 고속측정을 적재적소에 활용하여 반복 시험이 많이 요구되는 시험 항목의 효율화, 정규 SAR 시험으로 쉽게 확인하기 어려운 다양한 통신기술의 검증 및 분석연구, 시험기관과 제조사의 기술 검증, 내부 품질관리, 정부 기관의 SAR 사후심사 등 다양한 분야에서 효율적으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

제2절 지능화 설비에 대한 전자파 안전관리 기반조성 및 전자파적합성 기준 연구

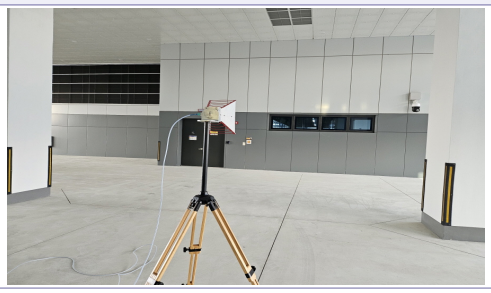
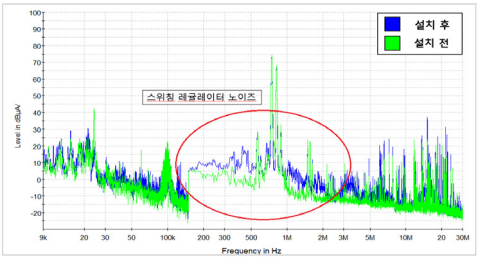
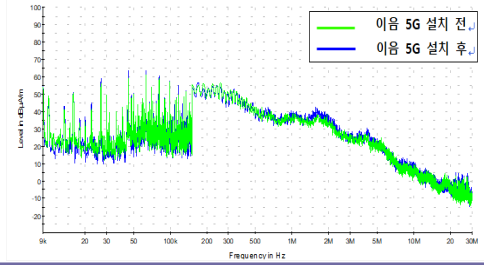
1. 복합시설 등의 전자파 안전관리 대책 기반조성

가. 데이터센터, 자동차부품공장에 대한 전자파 안전관리 실증

최근 디지털 대전환 시대를 맞이하여 5G, 6G 등 신기술을 이용한 광대역 고출력 전파서비스가 통신 설비뿐만 아니라 드론, 자율주행차, 데이터센터 등으로 확대되고 있다. 이에 따라 무선통신을 포함한 다양한 종류의 전기·전자기기가 밀집 설치·운용되는 복합시설에서 전자파로 인한 기기 오작동 위험성이 증가하고 있고, 시설 차원의 종합적 전자파 안전관리 방안이 요구되고 있다.

국립전파연구원은 2019년부터 복합시설에 대한 전자파 안전관리 대책 기반을 조성하기 위한 연구를 단계적으로 수행하고 있으며, 「전자파 안전관리 가이드라인」을 마련(2019년)한 후 태양광 발전 설비(2020년), 스마트공장(2021년), 지상파항법시스템(2022년), 데이터센터(2023년), 자동차부품공장(2023년)에 대한 실증과 가이드라인 개선을 통해 복합시설의 전자파 안전을 확보하기 위해 노력하고 있다.

'23년에는 광주에 건설 중인 인공지능 데이터센터와 창원 자동차부품 공장의 이음 5G 설치 현장을 복합시설 전자파 안전관리 실증 대상으로 선정하여, 전자파 안전관리 계획을 수립하고 전자파환경 측정, 위험도 분석 및 저감 대책 마련 등 전자파 안전관리 가이드라인 규정의 실효성을 검증하였다. 특히 창원 자동차부품 생산공장은 기존에 구축된 시설물에 새로운 시스템·설비가 추가 구축되는 환경에 대한 검증으로서 유사 사례가 많을 것으로 예측됨에 따라 그 의미가 크다.

구 분	인공지능 데이터센터	이음 5G 자동차부품공장
측정 사진		
측정 데이터		

[그림 2-14] 전자파환경 측정

이번 현장 검증에서는 인공지능 데이터센터와 자동차부품공장 시설 내 설비를 설치하기 전후의 전자파 세기의 실측을 통해 시설 내 설비에 대한 전자파 위험도를 분석하고 EMC 안전관리 계획서, 현장조사 보고서, 전자파 위험 요소 및 대책 보고서 등 저감 대책을 마련하는 방식으로 전자파 안전관리를 수행하였다. 또한, 현장 중심의 안전관리 적용이 가능하도록 실증을 통해 도출된 개선사항을 전자파 안전관리 가이드라인에 반영하였다.

나. 전자파 안전관리 전문인력 양성

복합시설의 전자파 안전관리를 위해서는 복합시설의 전자파 안전성에 대한 평가와 관리체계가 수립되어야 하며 이를 수행하기 위한 전자파 안전관리 전문인력이 필요하다. 이에 따라 국립전파연구원은 전문인력 양성 프로그램 개발과 교육 이수, 평가를 통해 기술자를 양성하여 전자파 안전관리 분야의 활성화·전문화 및 인식 제고를 위해 노력하고 있다. 2019부터 2022년까지 전자파 안전관리 관련 7개 교육과목(전자파 안전관리 교육의 필요성 및 목적, 전자파 환경공학, 전자파 시스템 엔지니어링 안전관리, 전파 혼·간섭 사례, EMC 감리제도, 전자파 안전관리 대책기술, 전자파 안전관리 측정, 전자파 위험요소 관리)을 개발하여 총 140명의 전자파 인력양성 교육 수료생을 배출하였다.

2023년에는 적합성평가 지정시험기관 심사원 양성교육과 연계하여 「복합시설 등 전자파 안전관리」 교육을 개설하여 기능 안전을 위한 전자파 안전관리의 목적, 기능 안전 달성, 전자파환경, 설계 및 통합 프로세스의 EMC 측면, 전자기 장애와 관련한 기능 안전 성능검증 및 유효성 검사, 기능 안전에 대한 EMC 시험, 문서화 작업 등의 내용을 교육하였다. 이 교육을 통해 복합시설에서 발생할 수 있는 다양한 전자파 문제에 효과적으로 대응할 수 있는 복합설비 전자파 안전관리 인력 36명을 양성하였다.

[표 2-3] 연도별 전자파 안전관리 인력양성 교육 현황

구 분	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년	합 계
교육 방법	대면	온라인	온라인	온라인	대면	
수 료 생	36	36	33	35	36	176

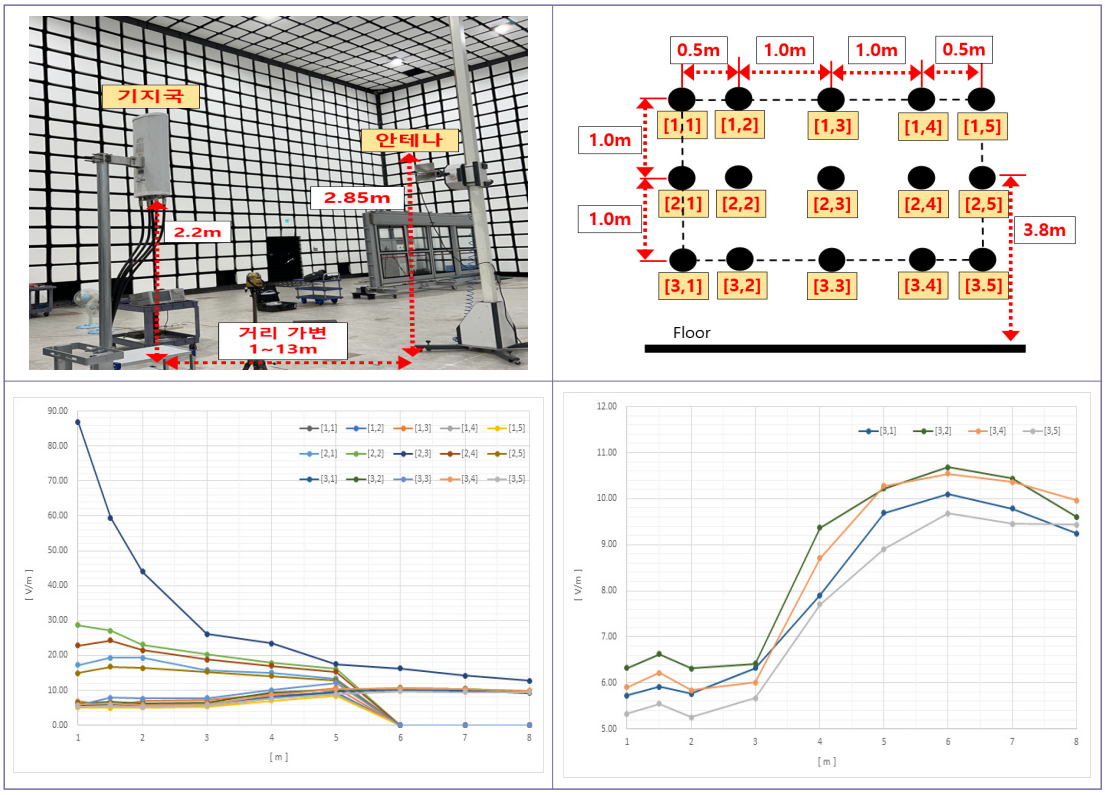
다. 전자파 관련 사회 이슈 대응

2020년 6월 국내 철도역 구내에서 5G 이동통신 서비스를 제공한 이래 승강장안전문 센서가 오작동하는 사례가 보고되었고, 2021년 3월에는 센서 오작동으로 인해 승객이 안전문에 끼이는 사고가 발생한 바 있다. 이는 5G 기지국과 승강장안전문 센서가 각각 단독으로는 전자파적합성 기술기준을 만족하고 있으나 복합적으로 운용되는 환경에서는 문제를 일으키고 있는 사례이다.

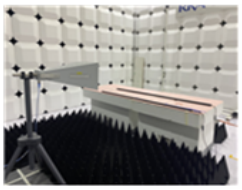
국립전파연구원은 이러한 사회 문제에 대응하기 위하여 유관기관과 협의체를 구성하여 공동 대응하고, 전자파적합성 시험장 및 현장 시험을 통하여 오동작 원인을 분석하고 대응 방안을 강구하여 왔다.

2023년에는 승강장안전문과 관련된 모든 센서에 대한 모형 실험을 통해 종합적으로 검증하기 위한 전담반을 구성하여 오동작 현황을 점검하고, 3차원 공간 전계강도 맵 제작을 통하여 5G 광대역 전파에 의한 승강장안전문 센서의 방사 내성 기준 마련을 위한 연구를 수행하였다.

철도 승강장안전문 센서 오동작 사례를 고려하여 다른 인명안전 관련 센서 부품류에 대한 검증 필요성 또한 제기되었다. 이에 따라 국립전파연구원은 2023년 센서 부품류 전자파 영향 조사 연구반을 구성하여 인명안전 센서 현황을 조사하고 자율주행 자동차, 엘리베이터, 소방센서에 대해 5G 이동통신 전파에 대한 안정성을 검증하였다. 안정성 검증은 실제 5G 이동통신 광대역 신호에 맞춰 3.4㎓에서 3.7㎓까지(대역폭 300㎒) 출력값을 3V/m에서 250V/m까지 인가한 후 안전 관련 센서류의 오동작 여부를 점검하는 방식으로 진행하였다. 검증 결과, 자율주행 자동차, 엘리베이터, 소방센서는 5G 이동통신 광대역 신호에 대해 안전한 것으로 확인되었다.



[그림 2-15] 종합검증 시험 및 전계강도 측정 데이터

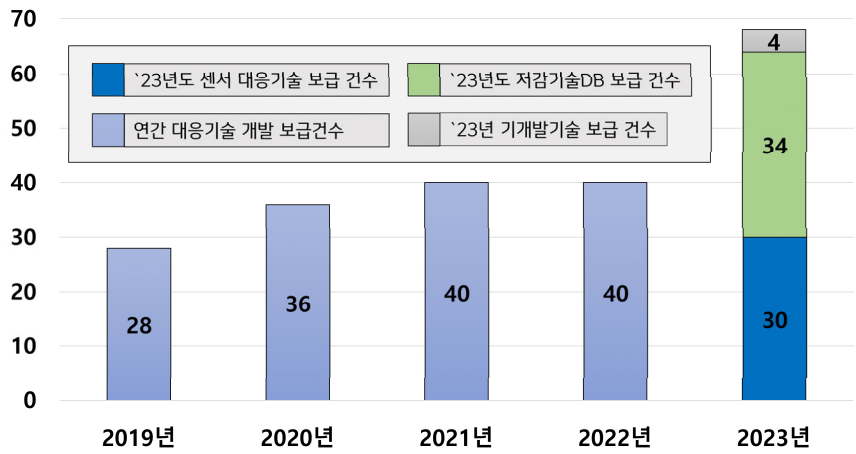
시험 사진	측정거리	신호원	출력레벨	오동작 사례
<멀티빔 센서> 	3 m	5G TM1.1 (300MHz)	3 V/m	이상없음
			5 V/m	
			10 V/m	
			30 V/m	
			50 V/m	
			100 V/m	
	1 m	5G TM1.1 (300MHz)	150 V/m	이상없음
			200 V/m	
			250 V/m	

[그림 2-16] 오동작 시험 및 데이터

라. 새로운 전자파 기준적용을 위한 대응기술 개발 보급 추진

국립전파연구원은 2019년부터 전자파 대응기술 개발과 투자가 어려운 중소기업을 대상으로 전자파 기준(전자파인체보호, 전자파적합성)에 적합한 제품을 개발할 수 있도록 전자파 대응기술을 개발하여 무상으로 보급하고 있다.

디지털 심화 시대 및 전파기반 초연결 사회의 도래에 따라 전자파 인체보호 및 전자파적합성 분야의 중요성이 증가하고, 적합인증 과정에서의 장애 사항에 대한 어려움을 호소하는 기업들 또한 증가하고 있다. 이러한 수요에 대응하여 국립전파연구원은 적합인증 애로기술을 체계적으로 정리하고 관련 대응기술 및 해결책을 담은 사례집을 개발하여 관련 업체에 무상으로 보급하기 위한 「전자파 대응기술 세미나」를 2023년 12월 5일에 개최하였다. 이 세미나를 통하여 제조·시설업체(36개사), 지정시험기관, 유관기관 및 학계(15개 단체) 등 총 100여 명의 참석자를 대상으로 전자파 대응기술과 측정방법을 보급하였다.



[그림 2-17] 연도별 전자파 대응기술 기술이전 현황 (총 누적 212건)

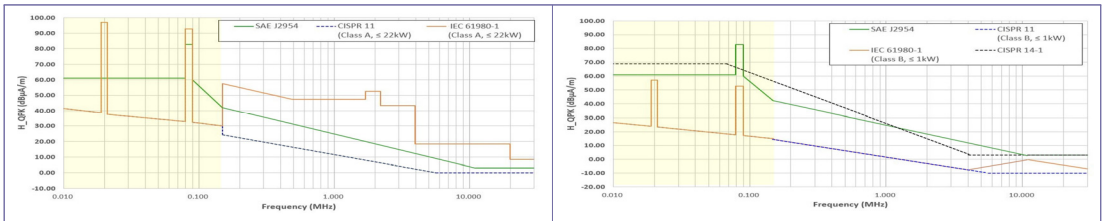
또한, 전자파 대응기술 세미나 현장에 참석하지 못한 업체들도 한국전파진흥협회 전자파기술원 홈페이지(https://emti.or.kr)를 통해 기술이전 신청을 할 수 있도록 하였으며, 이전에 개발된 기술에 대해서도 기술이전을 받을 수 있도록 하고 있다.

이번에 보급한 전자파 대응기술 이전을 통해 국내 업체들은 디버깅 등 전자파적합성 분야 적합성평가 과정에서의 문제점들을 효과적으로 해결할 수 있는 역량을 갖추게 되었다. 국립전파연구원은 업체들의 애로사항을 청취하고 대응 역량을 강화시킬 수 있도록 해당 사업을 지속적으로 추진해 나갈 예정이다.

2. 전자파적합성 기준 연구 및 개정

가. 전기자동차 무선전력전송기기

과학기술정보통신부는 2022년 11월「디지털산업 활력제고 규제혁신 방안」을 통해 85㎑를 사용하는 전기자동차 무선전력전송기기의 규제 완화 방안을 발표하였다. 규제 완화 이전에는 전기자동차 무선전력전송기기의 설치장소마다 무선국 허가를 받아야 했으나, 규제 완화 이후에는 기기의 적합성평가를 받으면 허가 없이 설치·운용이 가능하다.



A급 기기	B급 기기

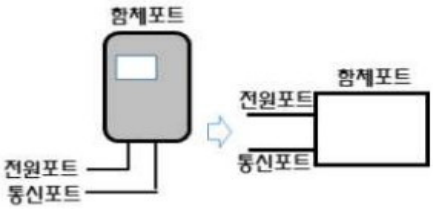
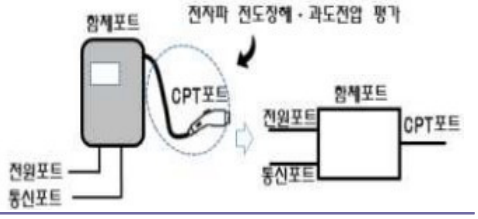
[그림 2-18] 표준별 방사성 방해 기준 비교

이에 따라 적합성평가에 필요한 전기자동차 충전용 무선전력전송기기의 전자파적합성 기준을 마련하기 위해 복수의 국제표준별 기준치를 비교·검토하고 국제표준화 동향 및 산업계 의견을 반영하여 기준 마련을 추진하였다. 2022년 산업·과학·의료 기기에 대한 표준(CISPR11)과 멀티미디어기기에 대한 표준(CISPR32), 국제적으로 논의 중인 표준(CISPR/B)을 참고하여 국내 환경에 적용 가능한 전기자동차 무선전력전송기기 전자파적합성 기준·시험방법(안)을 마련하였고, 2023년에 시행되었다. 이를 통해 국내 전기자동차 무선전력전송기기의 산업이 활성화되고 국제표준화 과정에서 주도적 역할을 수행할 수 있게 되었다.

나. 전기자동차 유선충전기기

현행 전기자동차 유선충전기기는 주거 및 상업·경공업(KS C 9610-6-1/6-3) 또는 산업 환경(KS C 9610-6-2/6-4)의 일반 전자파적합성 기준을 적용하였으나, 유선충전기기의 기술 발달로 현 기준의 한계가 발생함에 따라 통신 단절 및 전도성 장해 등의 문제가 발생하였다. 국립전파연구원은 이러한 문제점을 개선하기 위해 유선충전기기에 대한 전자파적합성 기준 개정을 추진하게 되었다.

[표 2-4] 현행기준과 국제표준 비교

구분	현행(일반 전자파적합성 기준)	국제표준
적용표준	KS C 9610-6-1/6-2/6-3/6-4	IEC 61851-21-2
동작모드	충전모드	대기모드 및 충전모드
인가전력	장해시험: 규정 없음 내성시험: 최대전력 20%	장해시험: 최대전력 80%, 최대전력 20% 내성시험: 최대전력 20%, 대기모드
적용포트		

국제적으로 전기자동차 유선충전기기에 대한 표준(IEC 61854-21-2)이 2018년 4월에 제정되었으며, 산업통상자원부는「계량에 관한 법률」에 따라 국제표준을 준용하여 전기자동차 충전기 형식승인기준 시행을 위한 국가표준(KS R IEC61851-21-2)를 2019년도에 제정하였다.

이러한 상황에서 전자파적합성 분야는 국립전파연구원의 기준을 적용함에 따라 2022년에 산업통상자원부를 포함한 전문위원회를 구성하여 최신 국제표준에서 명시한 동작모드, 인가전력 및 적용 포트 등 평가 항목의 도입 타당성을 검토하여 전기자동차 유선 충전기기에 대한 기준 개정(안)을 마련하였다. 이를 통해 기존의 인증 문제를 해소하고 국제표준과의 부합성을 강화하여 전기자동차 유선충전기기에 대한 전자파 안전성을 확보할 수 있을 것으로 예측된다.

시험방법 개정(안)은 2024년 행정예고 진행 중이며, 형식승인 관련 고시 개정을 위해 관계기관(산업통상자원부 국가기술표준원)과의 협의가 필요함에 따라 2025년 이후 시행을 목표로 하고 있다.

3. 전자파적합성 분야 국제표준화 활동

전 세계적으로 디지털 대전환 시대로 접어들면서 인공지능 기능 등이 탑재된 지능형 기기와 통신기능을 탑재한 다기능 복합 기기 등이 출현하고 있으며, 이러한 기기에 적용된 신기술의 국제표준화를 주도하기 위한 경쟁이 날로 심화되고 있다. 이러한 흐름은 전자파적합성 분야의 국제기준 및 시험방법을 개발하는 국제전기기술위원회(IEC)에서도 마찬가지이다.

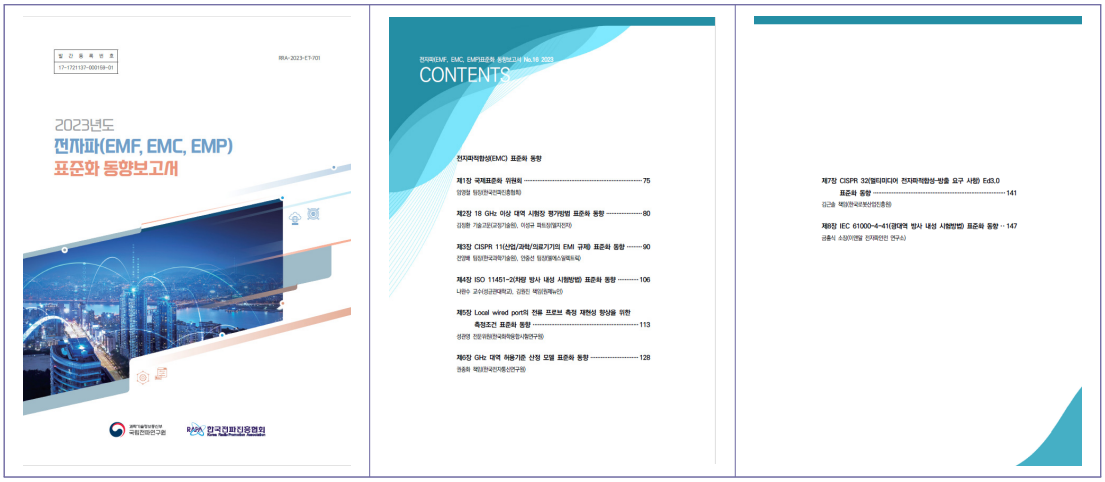
국립전파연구원은 전자파적합성 관련 연구 수행 및 국내 산업계와의 협력을 강화하는 등 전자파적합성 분야(CISPR, TC77) 국제표준화의 주관기관으로써 적극적인 대응체계를 유지하고 있다. 국내 대표단을 구성하고 국제회의에 참석하여 기고서 제안, 표준문서 회람에 대한 의견 제출, 투표권 행사 등의 표준화 활동을 이어오고 있으며, 이를 위해 분야별 산·학·연·관 전문가들로 구성된 8개의 전문위원회를 구성·운영하고 있다.

[표 2-5] 2023년도 국제표준 회람문서 대응 및 기고서 제출 현황

구분	CISPR							TC 77				합계
	총회	A	B	D	F	H	I	총회	77A	77B	77C	
국제표준 회람문서	-	18건	7건	1건	2건	6건	-	-	19건	6건	3건	62건
기고서 제출		3건	-	4건	-	-	-		-	1건	2건	10건

2023년도에는 규제 주파수 확장을 위해 18㎓ 이상 대역에서 시험이 가능한 시험장 검증방법을 제안하였으며, 우리나라가 최초 제안한 1㎓ 이상 대역의 신규 안테나 교정방법에 대한 국제표준(CISPR 16-1-6) 개정을 추진하였고 총 62건의 전자파적합성 분야 국제표준 회람문서에 대한 의견 제출 및 투표에 참여하였다. 한편, 28㎓ 대역 5G 이동통신 서비스 등이 상용화되는 국내 환경을 고려하여 광대역 주파수를 이용한 전자파 내성 측정방법(IEC61000-4-41)을 신규 제안하여 국제표준화 작업을 진행하고 있다.

또한, 국내 전자파적합성 관련 기술개발을 위한 기초 자료로 활용하기 위해, IEC에서 논의되고 있는 주요 표준화 동향과 국내 연구 현황 등을 종합적으로 수록한 EMC 표준화 동향 보고서를 발간하였다.



[그림 2-19] 2023년도 EMC 표준화 동향 보고서

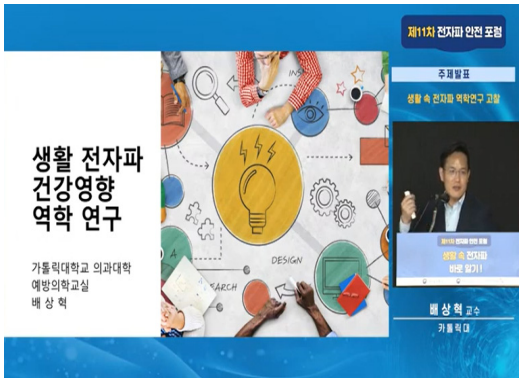
제3절 전자파 인체안전 대국민 소통 체계 활성화

1. 전자파 리스크 커뮤니케이션(RC)체계 운영

가. 전자파 안전포럼을 통한 대국민 소통

2023년 제11차 전자파 안전포럼은 온·오프라인으로 동시 진행되었으며 주제발표 및 패널토론으로 전문가와 직접 소통하는 형태로 진행되었다. 이번 포럼에서는 '생활 속 전자파 바로알기'라는 주제로 최근 가전기기 등에서 발생하는 저주파수 전자파에 대한 시민단체의 이슈 제기 등에 따른 국민적 혼란을 줄이기 위해 시민단체가 제기한 대중교통, 가전기기의 저주파수 전자파 인체 영향을 국민과 토론하고 전자파 전문가를 통해 현장에서 즉시 답변하는 시간을 가졌다.

국립전파연구원장 개회사



전문가 주제발표

[그림 2-20] 제11차 전자파 안전포럼 개최

나. 관계기관 및 지역 연계 전자파 측정체험 운영

국립전파연구원은 2023년 4월 21일부터 22일까지 국립중앙과학관의 사이언스데이 행사에 참여하여 VR체험, 손선풍기 전자파 측정, 스펙트럼 분석기 체험 등을 운영하였다. 이를 통해 전자파는 위험한 존재가 아니며 안전하게 사용하면 편리하다는 사실을 홍보하였다.

또한, 2023년 10월 29일(일) 광주전남공동혁신도시 빛가람 호수공원에서 진행된 제9회 나주 빛가람 페스티벌에 참여하여 전자파에 대한 부정적 인식을 해소하고 전자파가 생활 주변에서 유용하게 활용되고 있음을 알리기 위한 체험행사를 운영하였다. 참여자가 흥미와 관심을 가질 수 있도록 VR 체험관을 운영하고 네오디뮴 자석과 손 선풍기를 활용하여 전파가 만들어지는 과정을 체험할 수 있도록 진행하였다.

2023년 10월 29일(일) 전파방송산업진흥주간 중 광주과학관 전파체험관에서 진행한 전자파 측정체험에서는 과학관을 방문한 초등학생을 대상으로 전자파에 대한 이해를 높이고 흥미를 느낄 수 있도록 VR과 전자파 측정 체험 행사를 운영하였다. 과학관을 방문한 학부모와 과학에 관심이 많은 학생에게 전자파에 대한 막연한 불안감을 불식시키고 전자파로 인한 일상생활의 편리함을 알려줄 수 있게 되었다.

(a) 광주과학관 측정체험

(b) 빛가람 페스티벌 측정 체험

[그림 2-21] 지역연계 전자파 측정체험

다. 국립어린이청소년도서관 교육·체험 행사 개최

국립전파연구원은 어린이들에게 전자파에 대한 올바른 정보를 제공하고 안전한 이용 인식을 높이는 한편 흥미와 관심을 끌게 하는 계기를 마련하고자 국립어린이청소년도서관과 협력하여 「신비한 전자파 이야기」 전자파 체험 교육 행사를 개최하였다. 온라인 신청을 통해 전국 초등학생 4~6학년을 대상으로 50명을 모집하여 행사를 진행하였고, 「파비의 전자파 이야기」 동영상 시청과 전파가 만들어지는 과정 소개, 우리 생활 주변 전자파 측정을 통한 안전한 전자파 사용법을 알아가는 순서로 진행되었다.

(a) 교육 사진

(b) 현장 체험

[그림 2-22] 신비한 전자파 이야기 전자파 체험 교육('23.10.28.)

라. 맞춤형 어린이 전자파 인체안전 교육 운영

초등학생을 대상으로 하는 전자파 안전교육은 학교별 신청을 받아 진행하였으며 2023년에는 8개 학교 184명이 교육을 수료하였다. 교육은 국립전파연구원에 대한 간략한 소개, 전자파 동영상 시청, 전자파 측정 체험 및 이론교육, 전자파 OX 퀴즈, 선물 증정 등으로 구성하여 진행하였다. 이를 통해 전자파에 대한 이해도를 높여 언론, 미디어를 통해 전자파에 대한 잘못된 인식을 개선하는 등 초등학생의 교육 수준에 맞는 교육 진행을 꾀하였다.

아울러 중앙전파관리소와의 상호업무 협조를 통해 중앙전파관리소 전파교실 운영에 참여하여 초등학생 대상 전자파 인체안전 교육을 1회 50명에게 제공하였다. 이를 통해 중앙전파관리소와의 업무 연계를 강화하고 초등학생에게는 전자파에 대한 올바른 정보를 제공하여 휴대용 선풍기 등 전자기기의 안전한 사용 인식을 보급하였다.

(a) 초등학생 대상 전자파 교육

(b) 중앙전파관리소 전파교실을 통한 어린이 전자파 교육

[그림 2-23] 2023년도 어린이 맞춤형 전자파 인체안전 교육

2. 전자파 인체안전 전문사이트 운영 및 콘텐츠 제작

가. 전자파 인체안전 온라인 채널 운영

전자파에 대한 정보를 효과적으로 전달하고 정보에 대한 국민의 접근성을 높이기 위해 블로그와 인스타그램, 유튜브를 통해 전자파 관련 내용을 카드뉴스와 웹툰으로 제작·배포하였다. 카드뉴스는 전자파에 대한 정의, 현행 전자파 인체보호기준 등의 정보를 소개하고 이슈가 되었던 휴대용 선풍기의 전자파 팩트체크, 겨울철 온열기기에 대한 전자파 측정값 등을 공개하여 인체보호기준 이하라는 사실을 알렸다. 웹툰은 연구원 마스코트 '파비'를 주인공으로 휴대전화와 전자기기, 온열기기 등의 올바른 사용법과 전자파 차단제품의 진실을 그려내었다.

정보전달 콘텐츠 외에도 블로그, 인스타그램과 국립전파연구원 유튜브 채널을 활용하여 연구원 홍보를 위한 다양한 이벤트를 개최하였다. 5월부터 11월까지 3번의 이벤트를 진행하였으며, 8월 전자파 바로알기 퀴즈 대회 이벤트의 참여자 수는 9,465명에 달했다.

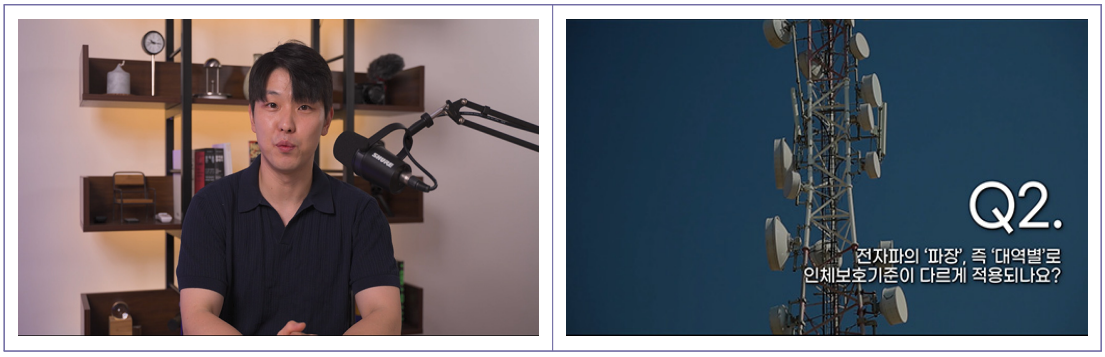
(a) 블로그 기사 (b) 카드뉴스

(c) 유튜브 쇼츠 (d) 이벤트

[그림 2-24] 전자파 인체안전 온라인 채널 개설·운영

나. 전자파 인체보호기준에 대한 이해를 돕는 동영상 제작

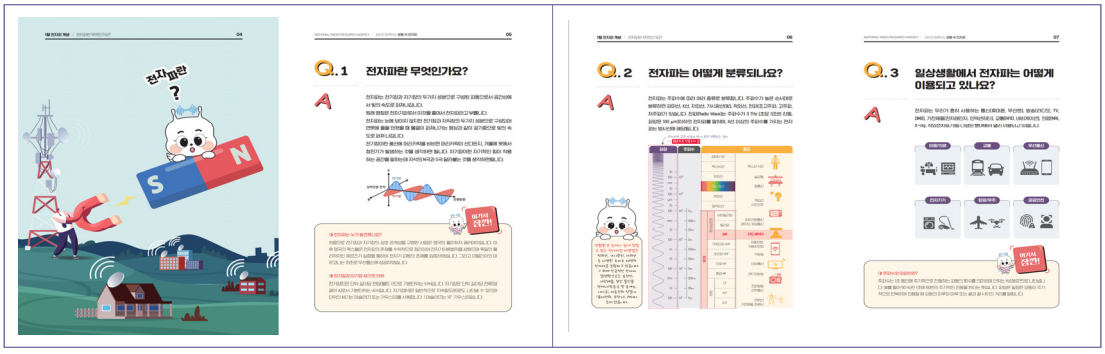
전자파 인체보호기준이 의 설정 과정과 국제적 근거에 대한 시각적 자료 제공과 시민단체에서 인용하는 기준과의 비교를 포함한 인체안전 동영상을 과학전문 유튜버 “과학쿠키”와의 협력을 통해 제작·공개하여 전자파에 대한 정보의 효과적인 전달을 꾀했다. 전문가의 의견을 친근하고 알기 쉽게 설명하여 누적 조회 수 4.9천 회를 기록하였다.



[그림 2-25] 유튜버 협업을 통해 제작한 전자파 인체안전 동영상

다. 전자파 관련 오해 해소를 위한 콘텐츠(전자파 꼬꼬무) 제작

국민 우려와 민원이 많은 분야를 중심으로 생활속 전자파 주요 우려 사항에 대한 정보와 기술적 근거에 기반한 가이드라인을 질문·답변의 형식으로 소개하는 「전자파 꼬꼬무」를 제작하여 배포하였다.



[그림 2-26] 전자파 꼬꼬무

라. 전자파 인식개선 서포터즈(블로그 기자단) 운영

전자파에 대한 부정적 인식을 개선하고 전자파라는 낯선 주제에 대하여 비전문가의 눈높이에서 쉽게 이해시키기 위해 대학생을 대상으로 전자파 인식개선 서포터즈를 모집하였다. 서포터즈 발대식은 5월 23일 개최하였으며, 단원에게 위촉장을 수여하고 활동에 대한 간단한 교육 진행과 함께 국립전파연구원장과의 질의응답 시간을 가졌다. 이후 서포터즈는 3개 팀으로 나뉘어 발대식 후기를 작성하고 블로그에 게시하였다.

[그림 2-27] 전자파 인식개선 서포터즈 발대식

9월 20~21일 1박 2일 동안 전자파 인식개선 서포터즈는 전자파에 대한 올바른 정보전달을 위해 전남대학교 축제 기간을 이용하여 체험 부스를 운영하였다. 전자파 서포터즈 워크숍의 일환으로 우리 원 마스코트 '파비'를 이용해 전자파 측정체험 및 퀴즈이벤트 등을 진행하였다.

[그림 2-28] 전자파 서포터즈 부스 운영

마. 파비와 함께하는 생활 속 전자파 Q&A 가이드북 제작

전 국민에게 전자파 안전과 관련된 기본 정보들을 제공하고 생활 속 전자파가 얼마나 방출되는지 알리기 위해 「생활 속 전자파 가이드북」을 발간하였다. 국민 신청을 통해 선정한 생활 제품·공간에 대하여 전자파를 측정하고 그 결과를 보기 쉽게 정리하였다. 전자파 인체보호 기준에 관해 이해하기 쉬운 내용으로 쉽게 풀어 문답하는 형식으로 제작하였다.

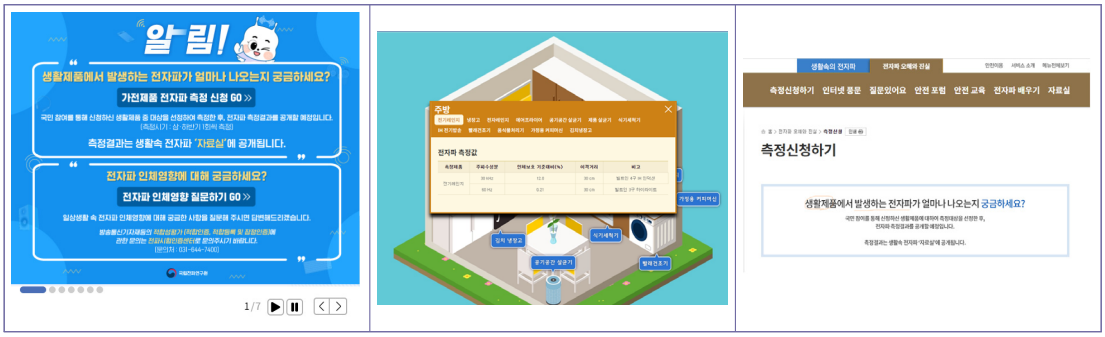
[그림 2-29] 생활 속 전자파 가이드북

3. 생활환경 전자파 측정결과 공개 및 전자파 차단제품 성능검증

최근 정보통신기술의 급격한 발전으로 5G 이동통신, 사물인터넷 등 일상생활에서 사용하는 정보통신기기의 종류가 다양해지고 사용량이 증가함에 따라, 우리 주변에서 발생하는 전자파 영향에 관한 관심과 우려 또한 증가하는 추세다. 일상생활에서 강한 전자파에 노출될 가능성이 크지 않음에도 불구하고 언론매체 등을 통해 전달된 전자파 유해성에 대한 잘못된 정보와 불안심리는 불필요한 전자파 차단제품의 과용으로 이어지기도 한다.

이에 국립전파연구원에서는 전자파에 대한 올바른 정보를 제공하고 생활 속 전자파로부터 모두가 안심할 수 있도록 생활 속 전자파 홈페이지(rra.go.kr/emf)를 운영하고 있다. 국민이 직접 참여하여 신청한 제품에 대하여 전자파를 측정하고 그 결과를 홈페이지에 반기별로 공개하였다. 또한, 거짓·과장 광고된 전자파 차단제품으로부터 소비자를 보호하기 위하여 시중에 유통 중인 전자파 차단제품을 모니터링하고 실제 차단 효과 여부를 검증하였다.

2023년에는 생활제품·공간에서 나오는 전자파에 대한 국민의 궁금증과 우려를 해소하기 위하여 국민이 신청한 생활제품·공간 등 24종에 대해 상·하반기 2회, 수시 1회, 총 3회에 걸친 전자파 측정결과를 공개하였다. 전자파 측정은 백열등·LED 조명·형광등·전동책상·러닝머신·복합기·프린터·종아리 마사지기·전동 손톱깎이·분유 제조기·전기 토스터·분유 전기 포트·전기 살균기 등 생활제품, 지하철·버스·고속철도 등 대중교통, 모기퇴치기·제빙기·휴대용 목 난로·카본히터·전기방석 등의 계절 제품과 인덕션 등 사회적으로 이슈가 되는 제품의 전자파 노출량을 측정·분석하였다.



[그림 2-30] 생활 속 전자파 홈페이지 측정 신청안내 및 결과공개

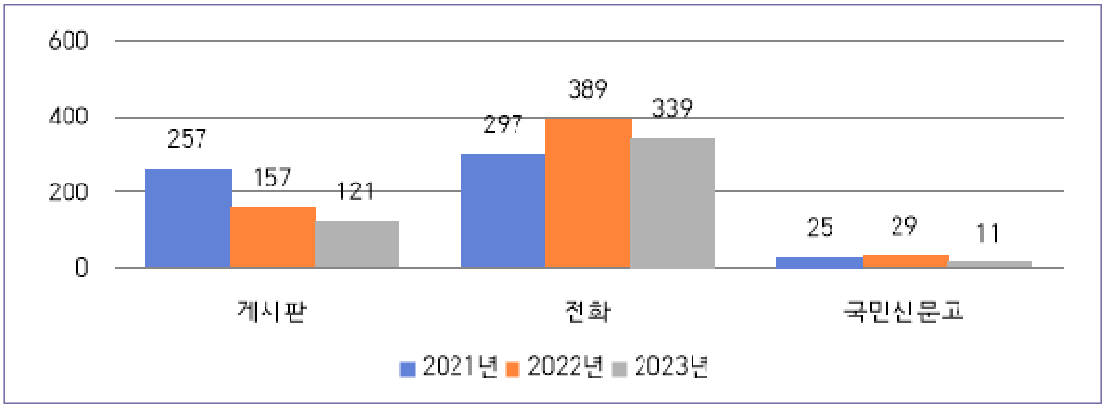
전자파 측정 대상인 생활·계절 제품 및 신유형 제품 24종에 대해 최대 전자파 노출량을 측정한 결과, 전자파 인체보호기준 대비 1~12% 수준으로 모두 기준을 만족하였다. 조명기기류, 전동책상, 러닝머신, 복합기 등 국민들이 신청한 생활제품 7종에 대해 최대 전자파 노출량을 측정한 결과 기준 대비 1% 내외 수준으로 나타났으며, 모기퇴치기, 제빙기는 1% 미만, 제습기는 0.22~7.1%, 대중교통에서 발생하는 전자파는 0.25%~8.97%, 분유 제조기, 전동 손톱깍기 등 유아동 제품의 전자파 노출량은 0.2~2.0%, 휴대용 목난로, 전기방석 등 겨울 제품은 0.2~3.2%, 종아리 마사지기는 모터를 신체에 밀착시킨 최대 동작 상태에서 기준대비 3.8~7.2%, 전기 인덕션은 소비전력이 높은 학교 조리실용(10~30㎾)에서는 1.2~12.0%, 일반 가정용(3~7㎾)에서는 7.3~11.2% 수준으로 나타났다.

전자파 차단제품은 전자파 차단 앞치마 및 전자파 차단 신발 깔창 총 2개의 제품을 선정하여 측정한 결과 자기장 및 전기장 모두 차단 효과가 없는 것으로 나타났으며, 해당 거짓·과장 광고 의심제품의 판매자에게 수정 권고 조치하였다.

향후 정보통신기기 사용은 지속적으로 증가할 것이며 전자파 차단제품 또한 꾸준히 유통될 것으로 예상되는 바, 지속적인 모니터링 활동과 전자파 차단 성능검증을 통해 적극적으로 대응해 나갈 것이다.

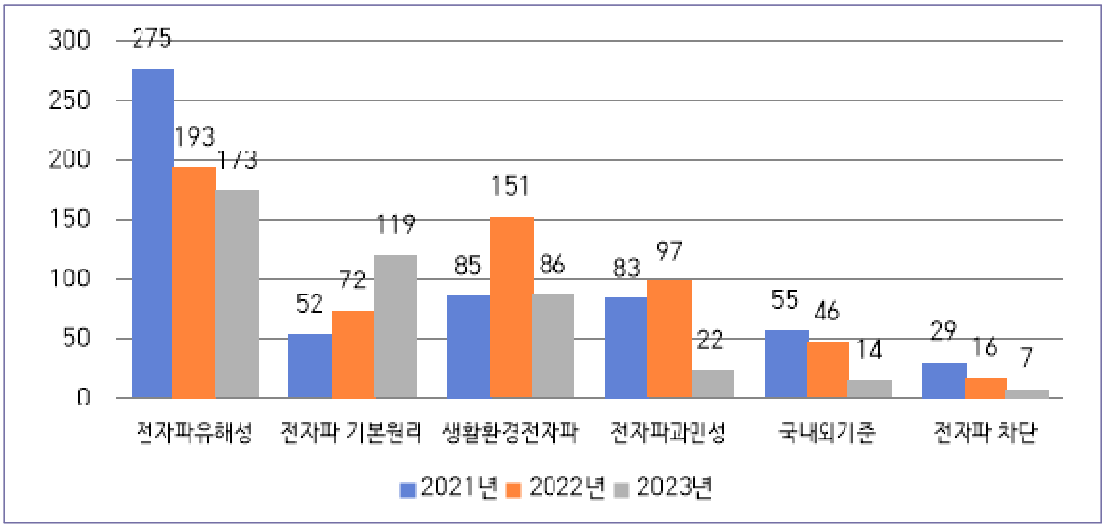
4. 전자파 인체안전 관련 민원 대응

2023년 대국민 민원 상담서비스를 통한 전자파 인체안전 민원분석 결과 접수 민원질의 건수는 총 471건으로 2022년(575건) 대비 18.1% 감소하였다. 최근 3년간 전자파 민원은 총 1,625건(2021년 579건, 2022년 575건, 2023년 471건)으로 나타나, 전자파에 대한 국민의 관심이 꾸준함을 알 수 있다.



[그림 2-31] 연도·창구별 민원 접수 현황(건)

2023년에 접수된 전자파 인체안전 질의 유형별 현황은 전자파 유해성(173건, 41.1%), 전자파 기본원리(119건, 28.3%), 생활환경 전자파(86건, 20.4%) 순으로 높은 비중을 보였으며, 이외에 전자파 과민성(22건, 5.2%), 국내외 측정기준(14건, 3.3%), 전자파 차단(7건, 1.7%) 등에 대한 질의가 접수되었다.



[그림 2-32] 질의 유형별 주요현황(건)

제3장 방송통신 기술기준의 제·개정

제1절 전파자원 기술기준의 안정적 기반조성

1. 해상 무선설비의 최소 성능 기준 마련 및 기술기준 개선 연구

가. 연구의 배경

해상에서 안전사고가 발생하는 경우 탈출·추락으로 인해 승선원의 사망, 실종 등 인명피해가 발생할 위험이 크나, 해상 익수자의 위치확인이 어려워 수색·구조에 어려움이 있다. 특히 어선의 경우 사고 발생 시 선원의 위치확인이 불가능하고 2인 이하 소수 인원이 승선하는 어선에 대해서는 대책이 미비한 실정이다. 이러한 해상 인명사고 피해 최소화를 위해 국립전파연구원은 익수자위치발신장치의 최소 성능 기준(안) 마련을 추진하였다. 또한, ITU, IMO 등 국제기구에서 논의하고 있는 해상분야 국제동향을 파악하고 이를 반영한 해상업무용 무선설비 기술기준 개정안을 마련하였다.

나. 해상 익수자위치발신장치 최소 성능 기준 연구

국립전파연구원에서는 2021년 11월 해상 선박 및 인명안전을 위하여 관련 무선설비에 대한 기술기준을 개정한 바 있다. 어선 선박안전을 위하여 어획량 및 선박 위치를 자동보고할 수 있는 제25조 단파대 디지털 송수신장치를 개정하였으며, 인명안전을 위해 위성 이용 개인위치지시용 무선표지설비 기술기준(제11조 제3항)과 및 익수자 위치 및 어망 등의 위치정보를 자동으로 발신하는 자율해상 무선기기 기술기준(제26조)를 신설하였다. 다만, 이러한 기술기준은 실제 사고 현장에서 선박의 조난위치 등을 파악하는 데에는 효과적일 수 있으나 선박에서 이탈한 조난자의 위치를 확인하는 데에는 어려움이 있어, 조난자의 위치를 직접 확인할 수 있는 장비 도입이 시급한 상황이었다. 이에 따라 국립전파연구원은 해양수산부 등 관계기관과 함께 2022년 개발된 해상조난자 위치확인 장비의 현장 사용 가능 여부에 대한 검증을 수행하였다. 대상기기는 신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준 제8조 제4항과 제5항, 간이무선국 기술기준 제18조의 총 3개 기기에 대하여 시험하였다.

검증결과 KCA(어선 조난 SOS워치) 및 해수부(어선원 조난위치발신장치)에서 개발한 인명안전 장비 모두 소출력으로 실제 현장에서 사용하기에는 한계가 있었다. 해수면 아래에서는

익수자의 신호가 거의 송신되지 않았고, 해수면 위에서도 데이터 수신율이 50% 이하로 떨어져 실제 사용이 불가능한 것으로 판단되었다. 200㎽ 이하 소출력으로 운용 시 개발 장비의 성능이 제대로 발휘되지 못한다는 점이 확인된바, 국립전파연구원은 924㎒ 대역(5W 이하)을 사용하도록 권고하는 한편 2023년 인명안전협의체 검토를 통하여 이에 대한 사용주파수, 최대출력, 수신 통달 거리, 수신율 등에 관한 연구를 수행하였다.

[표 3-1] 해상 익수자위치발신장치 최소 성능기준(안)

목적 : MOB 장치의 무분별한 개발 및 도입으로 인한 혼란을 미연에 방지하고, 인명구조에 도움이 될 수 있는 최저 성능기준을 정함으로써 인명안전을 증진에 기여하고자 함

1. MOB 장치의 종류
 가. 국제표준형 MOB (MOB Class A) : 그룹-A 자율해상무선기기(AMRD)에 속하는 MOB 장치로 ITU-R 권고 M.2135 최신판을 따르는 것
 나. 국내표준형 MOB (MOB Class B) : MOB Class-A를 제외한 것으로 여기에서 정하는 MOB는 모두 국내표준 MOB에 포함
  1) RFID-MOB : 924.645-924.655㎒ 또는 924.695-924.705㎒를 사용하는 것 (대한민국 주파수 분배표 주석 K88D 적용)
  2) AIS-MOB : AIS 기술과 주파수를 사용하는 MOB
  3) LTE-MOB : LTE 통신망을 사용하는 것으로 여기에서 정하는 성능기준을 만족하는 것
  4) AMRD-MOB : 해상업무용 무선설비의 기술기준 제26조 제3항제2호를 따르는 것
  5) 저전력 MOB : LoRa 또는 SigFox 등 저전력 통신망을 사용하는 것으로 여기에서 정하는 성능기준을 만족하는 것

2. 사용 주파수
 MOB 장치에 사용할 수 있는 주파수는 다음과 같다.
 가. 국제표준형 MOB : 156.525㎒(VHF-DSC), 161.975㎒ 및 162.025㎒(AIS)
 나. 국내표준형 MOB
  1) RFID-MOB : 924.645-924.655㎒ 또는 924.695-924.705㎒ (대한민국 주파수 분배표 주석 K88D)
  2) AIS-MOB : 161.975㎒, 162.025㎒
  3) LTE-MOB : LTE-M(상향 718-728㎒, 하향 773-783㎒), 상용 LTE
  4) AMRD-MOB : 160.9㎒ (해상업무용 무선설비의 기술기준 제26조 제2항제2호)
  5) 저전력 MOB : 920-923㎒(LoRa), 922.34-924.26㎒(SigFox)

3. 출력
 가. 국제표준형 MOB : 규격전력 5W 이하
 나. 국내표준형 MOB
  1) RFID-MOB : 규격전력 5W 이하 (단거리형은 3W 이하)
  2) AIS-MOB : 규격전력 2W 이하 (단거리형은 1W 이하)
  3) LTE-MOB : 규격전력 5W 이하 (단거리형은 3W 이하)
  4) AMRD-MOB : eirp 100mW 이하
  5) 저전력 MOB : eirp 100mW 이하
 다. 최대출력 허용 오차 (무선설비규칙 기준)
  상한 20%, 하한 50%

4. 배터리 사용시간
 가. 24시간 이상
 나. 배터리 형태는 유선 또는 무선 충전식
 다. 배터리 교체형의 경우에는 배터리 유효기간 5년 이상

5. 데이터 수신율
 송신장치의 안테나 높이가 수면기준 20cm일 경우 수신율 80% 이상

6. 데이터 전송 주기
 가. 국제표준형 MOB : 3분(DSC), 10초(AIS)
 나. 국내표준형 MOB
  - 초기 1분 : 10초 이내
  - 1분~5분 이내 : 30초 이내
  - 5분 이후 : 5분 이내
 다. 전송주기 허용 오차 : ±20%
 라. Duty cycle : 1% 이내

7. 최소 통달거리 (데이터 수신율을 만족하는 최소 통달 거리)
 가. 국제표준형 MOB : 8NM 이상
 나. 국내표준형 MOB
  1) RFID-MOB : 장거리형 5NM 이상, 단거리형 2NM 이상
  2) AIS-MOB : 장거리형 5NM 이상, 단거리형 2NM 이상
  3) LTE-MOB : 장거리형 5NM 이상, 단거리형 2NM 이상
  4) AMRD-MOB : 2NM 이상
  5) 저전력 MOB : 2NM 이상

8. 스퓨리어스 발사
 스퓨리어스 발사의 허용치는 아래 대역에서는 25 ㎼ 이하일 것
 (1) 108 ㎒ 이상 137 ㎒ 이하
 (2) 156 ㎒ 이상 161.5 ㎒ 이하
 (3) 406.0 ㎒ 이상 406.1 ㎒ 이하
 (4) 1,525 ㎒ 이상 1,610 ㎒ 이하

9. 저장장치
 (1) 저장장치 : 최근 24시간 동안 송수신한 데이터를 충분히 저장할 수 있는 저장장치를 갖출 것
 (2) 저장 데이터 : 저장된 데이터는 외부 장치를 사용하여 읽어냄이 가능할 것

10. 환경 요건
 (1) 온도 : -20℃ ~ +55℃에서 정상작동 할 것
 (2) 습도 : 상대습도 95% 이하에서 정상작동 할 것

11. 기타 요건
 가. GNSS 기능을 내장하고 있을 것
 나. 외부 전원스위치를 갖추고 수동으로 작동할 수 있을 것
 다. 송신상태를 표시하는 기능을 갖출 것

라. 수심 1m에서 5분 이상 방수될 것
마. 오작동을 방지하기 위한 수단을 구비할 것
바. 작동상태를 나타내는 기능이 있을 것
사. 본체의 외부 색상은 황색 또는 주황색일 것
아. 본체의 외부에 배터리 유효기간 및 식별부호가 표시되어 있을 것
자. 구명동의와 결합하여 사용할 경우 구명동의 기능에 영향을 미치지 않을 것

12. 측정기준 (통달거리 및 데이터 수신율 측정)
가. 송신장치의 안테나 높이는 해수면상 20cm(±5%) (부유식)
나. 수신장치의 안테나 높이는 해수면상 2.5m(±5%) (선박에 설치)
다. 송신출력은 장치별 최대 출력을 기준으로 한다.
라. 측정 장소는 연안 해역의 해수면상 파고높이 0.5~1m 이하인 조건으로 한다.
마. 측정 시간은 1회당 연속하여 송신주기의 100배 이상 측정해야 한다.
바. 측정 거리는 장치별 최소통달거리를 기준으로 측정한다.

다. 해상업무용 무선설비 기술기준 개선 연구

ITU(국제전기통신연합), IMO(국제해사기구) 등 해상 분야 국제 규제 및 표준 개정사항을 국내 기술기준에 반영하기 위해 해양수산부, 해양경찰청, 해군, 과학기술정보통신부 등 정부기관과 연구기관, 산업체, 대학 등 관계기관이 참여한 국내 연구반 운영('22년 5회, '23년 3회)을 통해 산업계 의견을 수렴하여 「해상업무용 무선설비 기술기준」 개정안을 아래 [표 3-2]와 같이 마련하였다.

[표 3-2] 해상 업무용 무선설비의 기술기준 개정안 내용

개정 조항	개정 내용 요약
제8조	국제표준에 비하여 강화되었던 수색구조용 기술기준 규제 내용을 국제표준 수준으로 완화 및 도식화
제11조	위성 비상위치 지시용 무선표지설비에 선박자동식별장치기능을 의무적으로 갖추도록 국제표준이 개정됨에 따라 관련 내용 추가
제14조의2	선상통신국 채널간격에 대한 점유주파수 대역폭이 정의되어 있지 않아 시험 등에 어려움이 있어 규정 명확화
제26조	식별번호·항해상태 등의 전송메시지의 모호성을 해결하고자 ITU 권고를 따를 것으로 국제표준으로 부합화
별표1	일부 주석 오류 수정(현행과 같음 → 채널 70은 디지털 선택호출 전용으로 사용되어야 한다 등)

2. 항공 기술기준의 국제표준 부합화를 위한 기술기준 개선연구

가. 연구의 배경

항공업무용 무선설비의 기술기준에는 항공안전법 제51조에 따른 항공기에 설치하여야 하는 무선설비, 그 통신 상대 무선국의 무선설비 등 14개의 항공 무선설비에 관해 규정하고 있다. 항공 무선설비는 항공기에 탑재되거나 지상에 설치되어 항공기의 안전 항행을 위해 세부 용도별로 분배된 주파수를 사용하고 있으며, 전 세계 국가를 운행하는 항공기 특성상 각국은 국제적으로 공통된 기술표준을 만족하는 검증된 무선설비를 이용하고 있다. 항공산업은 국제적으로 미국 및 유럽 내 소수의 선진국이 주도하고 있으며, 국내 항공산업은 초기 단계로 최근 군용 항공기를 개량하여 산림, 소방, 경찰 등에 민간용 항공기를 공급한 바 있고, 군용 전투기 개발이 진행 중이다.

국립전파연구원은 전파 혼신을 방지하고 주파수 효율성을 제고하기 위해 2020년부터 국제표준과 부합성 강화, 불필요한 항목 삭제 등 전파품질 항목을 중심으로 항공업무용 무선설비의 기술기준을 정비하고 있다. 2020년 단파대 및 초단파 무선전화를 시작으로 2021년 비상위치지시용 무선표지설비, 자동방향탐지기, 무지향표지시설, 2022년 계기착륙시설 및 전방향표지시설 등을 정비하였다. 2023년에는 항공기 관제를 위한 2차감시레이다, 항공기와 지상활주로 간 거리를 측정하는 거리측정시설 등 항공무선항행 관련 무선설비에 대한 기술기준 개선방안을 마련하였다.

나. 2차감시레이다 기술기준 개정안

2차감시레이다의 경우 전파품질 관련 항목은 모두 국제표준(ICAO)과 부합하는 것으로 검토되었다. 다만 지시기 조건, 거리측정 오차 등은 국제표준에 없고, 전파품질과 무관한 항목도 기술기준에 포함되어 있다. 또한, 항공기 탑재설비는 지상에 설치하여 2차감시레이다의 정상동작 여부를 감시하는 장치로 활용하고 있으나 기술기준 상 “항공기에 탑재하는”이라는 문구가 해석관점에 따라 해당 장비를 지상에서는 사용할 수 없는 것으로 해석될 수 있어 이를 삭제하였다. 또한, 전파품질과 관련성이 적은 수신기 조건도 삭제하였다.

다. 거리측정시설 개정안

기술기준 상의 거리측정시설의 경우 국제표준과 상이하거나, 국제표준에 없는 사항을 다수 규정하고 있다. 제1항 제1호 다목의 측정오차의 경우 국제표준과 일치하지 않았으며, 제1항 제1호 자목의 지시기 조건의 경우 국제표준에서 현재 규정하고 있지 않다. 또한, 국내 기술기준에는 전파를 발사하지 않는 수신기 위주로 규정하고 있으며, 그 규정 또한 국제표준과 상이한 부분이 많았다. 특히, 항공기에 탑재하는 거리측정시설의 수신장치를 규정하는 제1항 제2호 수신장치의 조건 중 감도의 경우 국제표준에서는 $-89dBW/m^2$(-83dBm)으로 규정하고

있으나 국내 기술기준에서는 -79dBm(급전선 손실 3dB 포함)으로 규정하고 있으며, 하나의 신호선택도, 실효선택도, 디코더 특성 등은 국제표준과 용어, 표현방식 및 규정사항 등이 다르게 규정되고 있었다.

이에 따라 전파품질과 관련성이 적은 수신장치의 조건을 삭제하고, 사용주파수 대역, 주파수허용편차, 불요발사 등 전파품질 위주의 송신장치 규정을 추가하는 것으로 개정안을 마련하였다.

3. 드론탐지레이다의 기술기준(안) 마련 연구

가. 연구의 배경

국가 중요시설 보호용 드론탐지레이다의 수요 증가로 드론탐지레이다 이용 가이드라인이 2021년 1월에 마련되었고, 이에 따라 국내 공공기관들의 드론탐지레이다 도입·운용 절차가 일부 간소화되었다. 드론탐지레이다 도입이 지속적으로 증가할 것으로 예상되는 한편, 드론탐지레이다 이용을 위한 기술기준 및 시험인증 관련 민원이 지속적으로 제기되어 국내 주파수의 효율적 활용을 위한 기술적 조건 마련과 기술기준 제정의 필요성이 제기되었다. 이에 따라 2022년까지 드론탐지레이다의 이론적 기술 조건을 마련하였고 2023년에는 기술적 조건을 기반으로 드론탐지레이다에 대한 성능 확인시험을 수행 후 기술기준 개정안을 마련하였다.

나. 드론탐지레이다 성능 확인시험 및 기술기준(안) 마련

드론탐지레이다 기술기준(안) 마련을 위해 관련 산·학·연 전문가와 개발업체를 포함한 연구반을 구성하여 운영하였다. 2022년에 논의되었던 기술적 조건을 기반으로 기술기준 항목을 확정하였고, 확정된 기술기준 항목에 대한 확인시험을 수행하고 결과를 검토하여 '간이무선국· 우주국·기주국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 등 그 밖의 업무용 무선설비의 기술기준' 개정안을 확정하였다.

기술기준(안)에는 드론탐지레이다의 정의, 공통조건인 스퓨리어스발사, 점유주파수 대역폭 등이 포함되었고, 주파수 대역별, 변조 방식별로 기술기준 항목을 정하였다.

아래 [표 3-3]은 드론탐지레이다의 주파수 대역별, 변조 방식별 기술기준(안) 항목이다.

[표 3-3] 드론탐지레이다 기술기준 개정안 내용

주파수 대역	변조 방식	기술기준 항목
8.5~8.6㎓	주파수변조 펄스파	1. 공통조건 - 스퓨리어스발사, 점유주파수대역폭 정의 2. 안테나공급전력 3. 최대주파수편이 4. 점유주파수 대역폭 5. -40dB 대역폭 6. 대역외 발사
8.5~8.6㎓	주파수변조 연속파	
15.7~17.2㎓	주파수변조 연속파	

드론탐지레이다 기술기준(안) 확인시험 결과 모든 드론탐지레이다는 기술기준 항목을 준수할 수 있다고 판단된다. 일부 기준값을 만족하지 못하는 항목도 있었으나 회로적으로 간단한 조정을 거치면 기술기준을 준수할 수 있을 것으로 판단되어 드론탐지레이다 기술기준(안)을 확정하고 2024년에 기술기준을 개정할 예정이다.

제2절 새로운 방송기술 및 무선전력전송 서비스 도입을 위한 제도개선 연구

1. FM 동기방송망 허가를 위한 제도개선 연구

가. 연구배경

우리나라는 FM 라디오방송 주파수 자원을 효율적으로 사용하기 위해 동일프로그램을 송출하는 복수의 송신소들이 동일주파수를 사용할 수 있는 FM 동기방송망 기술 도입을 추진하고 있다. FM 동기방송망 기술 적용 시 동일주파수를 사용하여 방송구역을 확장할 수 있으며, 동기망으로 구성된 방송구역 내에서는 청취자에게 끊김 없는 라디오 서비스를 제공할 수 있다. FM 동기방송망 기술을 적용하는 지상파방송국의 허가·관리를 위해 지상파방송국 허가신청 서식 개정, FM 동일주파수 혼신보호비 관련 지침 개정, 허가DB 시스템(통합정보시스템) 기능개선 방안 등 제도개선 방안이 필요하다.

나. 제도개선 방안 주요 내용

1) FM 동기방송망의 허가·기술심사와 등록·관리를 위해 허가신청서에 모든 동기방송국 명칭, 방송구역도, 지연시간 설정 값, 동기방송망의 혼신보호비 등 구성 정보를 기재하도록 서식(공사설계서) 개정(안)을 마련하였다.

[표 3-4] 「전파법 시행에 따른 방송통신위원회 규칙」 [서식 4] 개정(안)

현 행	개 정 안
(제2면 앞쪽) ⑫ 첨부도면 및 자료 (1) ~ (8) (생략) 〈신설〉 (제2면 뒤쪽) [기재요령] 1. ~ 28. (생략) 〈신설〉	(제2면 앞쪽) ⑫ 첨부도면 및 자료 (1) ~ (8) (현행과 같음) (9) 초단파(FM) 동기방송망 구성 자료 (제2면 뒤쪽) [기재요령] 1. ~ 28. (현행과 같음) 29. 제⑫란 (9) : 동기방송을 행하는 2개 이상의 초단파방송국(또는 초단파방송보조국)에 대한 모든 방송국명칭,「방송구역전계강도의 기준.작성요령 및 표시방법」에 따른 방송구역도(圖), 지연시간을 조정한 경우 해당 방송국명칭과 상대적인 지연시간 설정 값, 동기방송망의 혼신보호비를 기재합니다.

2) FM 동기방송망 간의 혼·간섭 분석을 위해 동기방송망의 혼신보호비는 일반 FM방송망의 혼신보호비를 적용하지 아니하고 방송사가 검증하여 제출하는 혼신보호비를 적용하도록 기술심사 지침 개정(안)을 마련하였다.

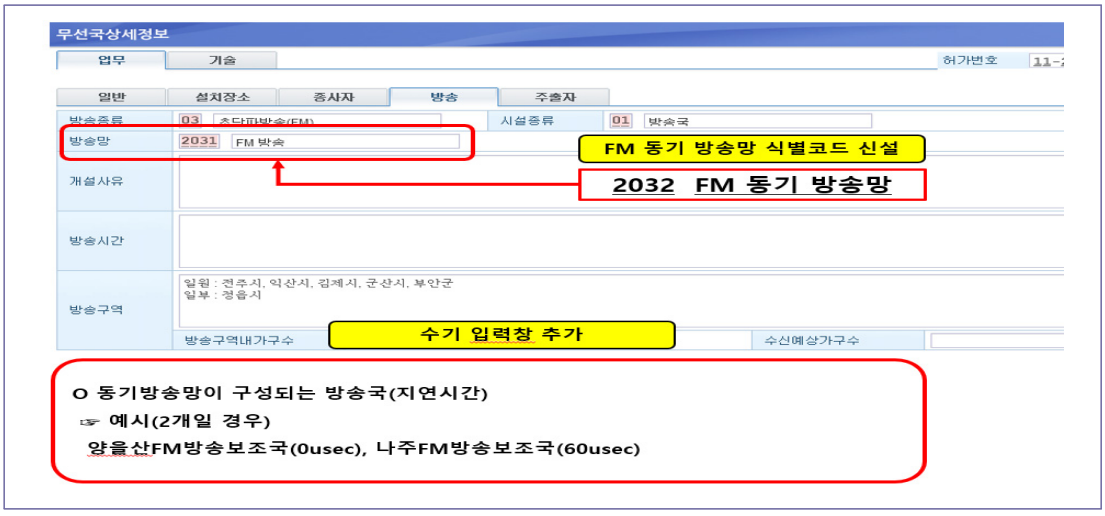
[표 3-5] 지상파방송 허가를 위한 기술심사 지침 개정(안)

<table>
<tr><th>현 행</th><th>개 정 안</th></tr>
<tr><td>[붙임9] 전파간섭 분석 세부 처리 기준

□ 분석시 유의사항
ㅇ (혼신보호비)
- FM
<table>
<tr><th rowspan="2">채널 이격</th><th colspan="4">혼신보호비 (dB)</th></tr>
<tr><th>모노←
모노</th><th>모노←
스테레오</th><th>스테레오
←모노</th><th>스테레오←
스테레오</th></tr>
<tr><td>하위2차인접
(-400㎑)</td><td>-20</td><td>-20</td><td>-20</td><td>-20</td></tr>
<tr><td>하위1차인접
(-200㎑)</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr>
<tr><td>동일채널</td><td>36</td><td>36</td><td>45</td><td>45</td></tr>
<tr><td>상위1차인접
(+200㎑)</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr>
<tr><td>상위2차인접
(+400㎑)</td><td>-20</td><td>-20</td><td>-20</td><td>-20</td></tr>
</table>
〈신설〉</td><td>[붙임9] 전파간섭 분석 세부 처리 기준

□ 분석시 유의사항
ㅇ (혼신보호비)
- FM
<table>
<tr><th rowspan="2">채널 이격</th><th colspan="4">혼신보호비 (dB)</th></tr>
<tr><th>모노←
모노</th><th>모노←
스테레오</th><th>스테레오
←모노</th><th>스테레오←
스테레오</th></tr>
<tr><td>하위2차인접
(-400㎑)</td><td>-20</td><td>-20</td><td>-20</td><td>-20</td></tr>
<tr><td>하위1차인접
(-200㎑)</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr>
<tr><td>동일채널</td><td>36</td><td>36</td><td>45</td><td>45</td></tr>
<tr><td>상위1차인접
(+200㎑)</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr>
<tr><td>상위2차인접
(+400㎑)</td><td>-20</td><td>-20</td><td>-20</td><td>-20</td></tr>
</table>
※ 단, FM 동기방송망의 경우 동기방송국간의 동일채널 혼신보호비는 방송사가 자체 검증하여 제출하는 혼신보호비를 적용할 것</td></tr>
</table>

3) FM 동기방송망의 허가정보를 허가DB 시스템(통합정보시스템)에 등록·관리하기 위해 동기방송국의 식별코드 신설, 구성정보 입력창 추가, 검색창 추가 등 시스템 기능개선 방안을 마련하였다.



[그림 3-1] FM 동기방송망 식별코드 부여 등 시스템 기능개선 방안

[그림 3-2] FM 동기방송망 검색을 위한 시스템 기능개선 방안

2. 전파응용설비 제도개선과 무선전력전송 활성화 방안

가. 전파응용설비 제도개선 방안 마련

무선설비규칙(과학기술정보통신부령)에서 해상, 항공, 전기통신사업용 등 무선설비 세부 기술기준 고시를 우리 원에 위임하고 있으나, 세부 기술기준 중 전파응용설비 기술기준에 관한 내용이 빠져 있어 이를 보완하기 위한 개정안 마련을 추진하였다.

무선설비규칙의 주요 개정 내용은 제1조 목적 조항에 전파법 제58조를 추가하여 법의 위임 근거를 명확히 하고 제19조 세부기준 등의 고시 사항으로 전파응용설비를 추가하여 일부 미비한 사항을 보완하고자 하였다.

[표 3-6] 무선설비규칙 개정안 신구조문 대비표

현 행	개 정 안
제1조(목적) 이 규칙은 「전파법」 제37조, 제45조 및 제47조에 따라 방송표준방식, 무선설비의 기술기준, 무선설비의 안전시설기준등 무선설비의 기술기준을 규정함으로 한다.	제1조(목적) ---------- 제37조, 제45조, 제47조 및 제58조에 ----------.
제19조(세부기준 등의 고시) ① (생 략) ② 제1항의 규정에 의한 세부기준 등의 고시는 다음 각 호의 구분에 따른다. 1.~7. (생 략) 〈신 설〉	제19조(세부기준 등의 고시) ① (현행과 같음) ② ----------. 1.~7. (현행과 같음) 8. 전파응용설비

나. 무선설비규칙 활성화 방안 마련

우리나라 무선전력전송 산업의 활성화를 위하여 「무선전력전송기반 디지털산업혁신 및 활성화 전략방안」 마련을 추진하였다. 동 전략방안에서는 무선전력전송 기술·산업·제도 전반의 성장기반을 조성하여 전파 활용의 패러다임 전환 및 디지털 산업혁신을 추진하고자 하였다.

「무선전력전송기반 디지털산업혁신 및 활성화 전략방안」은 산업혁신, 서비스 혁신, 제도혁신 3개의 추진전략으로 구성하였다. 각 전략별 세부 추진과제로 산업혁신 부문에서는 무선전력전송 소재부품 기술개발, 무선전력전송진흥센터(가칭) 설립, 산업육성 전주기 지원시스템 구축 등 3개 과제를, 제도혁신 부문에서는 무선전력전송 주파수 공급 및 규제 완화, 안전한 무선전력전송 이용환경 조성, 민관협의체 구성 등 3개 과제를 발굴하였다. 무선전력전송 서비스 혁신은 통신 분야, 물류 및 교통 분야, 의료복지 분야, 공공안전분야 등 4개 분야를 중심으로 국민 체감형 무선전력전송 서비스를 개발·보급하는 것을 목표로 하였다.

[그림 3-3] 무선전력전송 서비스 및 응용 분야

제3절 안전한 방송통신 서비스 환경 조성

1. 네트워크 안정성 확보 관련 안전성·신뢰성 기술기준 개선 연구

가. 연구배경

방송통신기술 발전과 설비의 고도화에 따라 네트워크 구성환경이 발전·변화하고 있으며, 복잡·다양화된 네트워크를 통해 모든 것이 연결된 초연결 지능사회로 진입하고 있다. 이러한 환경에서 2021년 10월 발생한 KT 네트워크 장애 사고와 같이 통신사업자의 네트워크에 장애가 발생하면 전국적인 국민 생활의 불편과 사회·경제적 혼란을 유발하게 된다. 이에 따라 국가 기간통신망 관리와 디지털 인프라 재난·장애 발생 시 피해의 전국적인 확대 방지와 예방을 위한 네트워크의 안전성·신뢰성 확보의 중요성이 증가하고 있다.

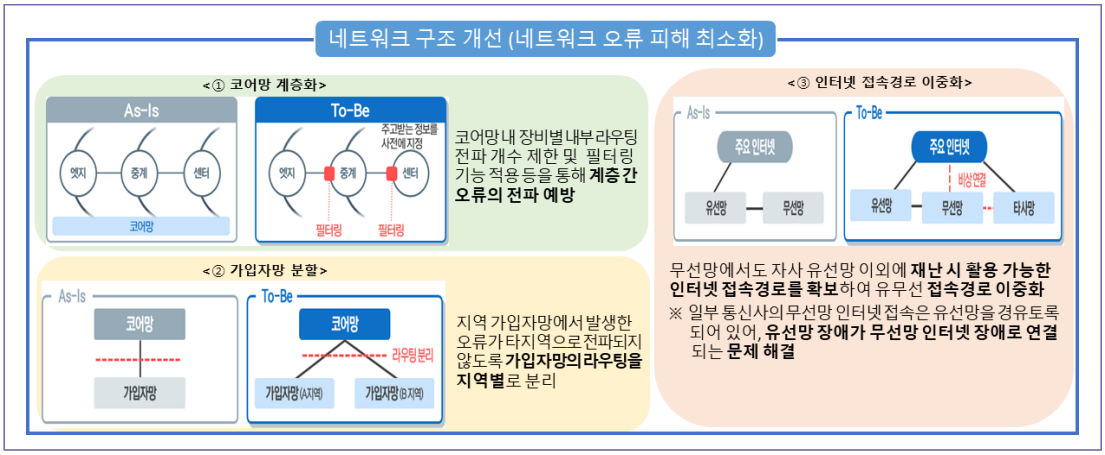
국립전파연구원은 안전하고 신뢰성 있는 방송통신 서비스 제공을 위해 일정 기준 이상의 기간통신사업자를 대상(KT, SKT, SKB, LG U+)으로 서비스 안정성 확보의무를 부과하여 취약점 분석·평가, 핵심설비 관리 등 기술적·관리적 조치를 기술기준에 적합하도록 하는 「방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준」 개정(안) 마련을 추진하였다.

나. 기술기준 개정(안) 주요 내용

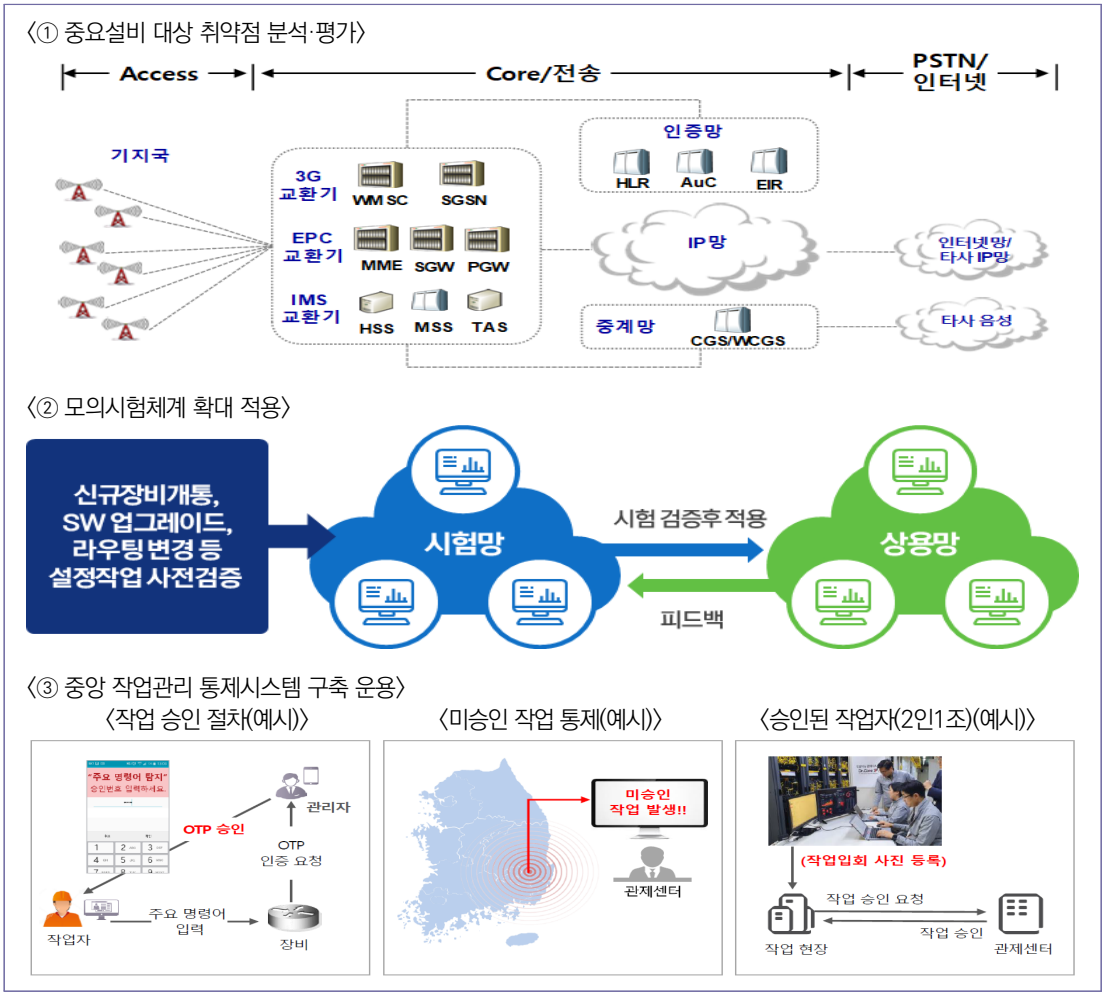
통신사업자의 네트워크 재난·장애 사고 예방으로 네트워크 오류 전파 차단을 위한 코어망(백본망) 계층화 등 네트워크 구조 개선 및 핵심설비 대상 취약점 분석·평가 수행 등 통신망 오류 예방 강화 규정을 마련하여 통신사업자가 방송통신설비를 안전하게 설치하고 안정적(망·작업 오류 등 대응) 통신서비스를 제공할 수 있도록 개정(안)을 마련하였다.

[표 3-7] 네트워크 안정성 확보 주요 내용

o 고시명 : 방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준 o 주요내용 : 주요기간통신사업자에 네트워크 안정성 확보의무 부과 - 네트워크 구조 개선 관련 ① 코어망(백본망) 오류 확산 방지, ② 코어망(백본망)과 가입자망 분리 구축, ③ 무선망 인터넷 접속 이중화 규정 마련 - 통신장애 예방 관련 ① 취약점 분석·평가, ② 네트워크 설정작업 모의 시험체계 구축 운용, ③ 중앙 작업관리 통제시스템 구축 운용 규정 마련



[그림 3-4] 네트워크 안정성 확보를 위한 네트워크 구조개선 방안



[그림 3-5] 네트워크 오류 사전 예방 및 작업관리를 통한 통신장애 예방 방안

새로 마련된 「방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준」 개정(안)을 통해 안전한 네트워크를 구현함으로써 국민이 안심하고 이용할 수 있는 네트워크 기반이 조성될 것으로 기대된다.

2. 다중이용건축물 내 중계기 비상전원 연결을 위한 기술기준 개선 연구

가. 연구배경

이천 관고동 병원 화재 사고('22.8.5.), 대전 현대아울렛 화재 사고('22.9.6.) 등의 사례와 같이 다중밀집시설에서 대형화재 발생 시 국민 생명과 재산에 큰 피해가 발생할 우려가 있다. 행정안전부에서 발간한 「2021 재난연감」에 따르면 2012년부터 2021년까지 다중밀집시설의 화재 발생 건수는 총 43건으로, 841명의 인명피해와 8,944억 원의 재산피해가 발생한 것으로 집계되었다.

화재 등 재난으로 인한 피해를 저감하기 위해서는 재난 발생 시 일어날 수 있는 정전 등으로부터 안전한 건축물 내 통신 수단 확보가 필요하며, 이를 보장하기 위해 다중이용건축물 건축주의 비상전원단자와 구내용 이동통신설비(중계기) 간 전원 연결을 의무화하는 「전기통신사업법」 제69조의2가 2023년 7월 18일('24.7.19. 시행 예정)에 개정된 바 있다. 국립전파연구원은 이에 대응하여 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」과 세부 위임 고시인 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」의 개정(안) 마련을 추진하였다.

나. 기술기준 개정(안) 주요 내용

1) 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」을 통해 구내용 이동통신설비 전원 연결 의무화 대상 건축물을 개정된 「전기통신사업법」 제69조의2의 시행일인 2023년 7월 18일 이후 신축되는 다중이용건축물로 규정하고, 건축물이 정전되었을 때 발전기(예비전원설비)로 부터 자동으로 전원을 공급받을 수 있도록 시설된 건축주의 비상전원단자에 구내용 이동통신설비 전원을 연결할 수 있도록 개정(안)을 마련하였다.

2) 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」을 통해 기간통신사업자는 비상전원단자와 구내용 이동통신설비 간 전원 연결 시 난연재질의 전선을 사용토록 개정(안)을 마련하였다.

[표 3-8] 비상전원단자 연결 관련 기술기준 개정(안) 주요 내용

o 대통령령명 : 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정 o 주요내용 - 구내용 이동통신설비와 비상전원단자 연결이 필요한 건축물은 법 시행일 이후 신축되는 다중이용건축물로 규정 - 건축주의 비상전원단자는 상용전원 정전 시 발전기(예비전원설비)로부터 자동으로 전원공급 받을 수 있도록 시설한 전기적 접속설비로 규정 - 기간통신사업자가 다중이용건축물의 비상전원단자에 구내용 이동통신설비 연결 시 예비전원설비 설치 의무 면제 o 고시명 : 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준 o 주요내용 - 기간통신사업자가 신축 다중이용건축물의 비상전원단자에 구내용 이동통신설비(중계기) 전원 연결 시, 난연재질의 전원선을 사용토록 조항 신설

2023년 마련한 기술기준 개정안이 적용되면 향후 재난 발생 시 통신시설 전원공급 가능 시간이 연장됨으로써 인명피해 예방, 구조요청시간 확보 등의 효과가 나타날 것으로 예상된다.

3. 임시 구내용 이동통신설비 설치 의무화 도입 방안 검토 연구

가. 연구배경

각종 재난 상황에서 국민의 안전보장과 효과적인 재난관리를 위해 「전기통신사업법」은 2017년 5월 26일 이후 신축된 건축물에 구내용 이동통신설비 설치를 의무화하고 있다. 그러나, 건축물 착공 후 구내용 이동통신설비가 설치되는 시점인 준공 전까지 지하층 내에서 전파 음영지역이 발생하여 건설공사 현장근로자의 지하 구간 내 사고 발생 시 외부와의 연락망 확보가 취약하여 안전 사각지대가 발생할 우려가 있다. 이에 따라, 건설공사 현장 지하층 내 사고 발생 시 외부와의 연락 확보를 통해 근로자의 안전사고를 예방하기 위한 임시 구내용 이동통신설비 설치 의무화 도입방안 검토를 추진하였다.

나. 검토내용

공사현장의 임시 구내용 이동통신설비 설치 의무화 도입 필요성 확인을 위한 현장조사와 함께, 임시 구내용 이동통신설비 설치 의무화 도입 방안 검토를 위한 관련 법령과 중대재해 예방을 위한 건설현장에서의 통신수단 확보 사례 등을 검토하였다.

다. 검토 결과

건설현장의 근로자 안전 확보를 위한 임시 구내용 이동통신설비 설치 관련 법령 검토 결과 고용노동부 소관인 「산업안전보건법」에서 도입 고려가 필요하다. 또한, 중대재해처벌법에 따라 산업계에서는 중대재해 예방을 위해 건설현장 통신수단을 자체 확보하는 중이며, 과기정통부는

건설현장 등의 다양한 분야에서 이음 5G, TVWS 등의 도입을 통해 다양한 통신서비스 확대를 위해 정책적으로 노력하고 있음에 따라 임시 구내용 이동통신설비 설치 의무화는 신중한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

제4장 국제표준화 활동 및 ICT 국가표준

제1절 ITU 표준화 대응 활동

1. 전파통신총회(RA-23) 주요 의제 대응

가. 회의 개요

ITU-R 부문의 조직, 작업방법, 연구방향 등을 검토하고 국제권고를 승인하는 국제회의인 전파통신총회(RA-23)가 2023년 11월 13일부터 11월 17일까지 아랍에미리트 두바이에서 개최되었으며, ITU 회원국 약 100여 개 국가, 국제기구 대표 등 약 1,000여 명이 참석하였다.

[표 4-1] RA-23 본회의, 위원회 조직

본회의(Plenary) 의장 : 개최국 / 부의장 : 6개 지역그룹 대표				
COM 1 운영위원회 (Steering)	COM 2 예산위원회 (Budget Control)	COM 3 편집위원회 (Editorial)	COM 4 조직 및 작업프로그램 (Structure and work program of the Study Groups)	COM 5 작업방법 (Working method of RA and SGs)

나. ITU-R 연구반 의장단 후보 제출

우리나라는 ITU-R 8개 연구반(자문그룹, 준비그룹 포함) 전체에 의장단 후보를 제출하였다.

[표 4-2] ITU-R 연구반 의장단 후보자 제출 현황

ITU-R 산하조직	RA-23 의장단 후보 추천			비고	경합대상 후보국
	의장석	소 속	성 명		
SG1 (전파관리)	부의장	한국정보통신기술협회	정용준	신규	한국, 중국*, 인도**, 베트남
SG3 (전파전파)	부의장	한국전자통신연구원	김종호	신규	한국, 중국, 인도**
SG4 (위성업무)	부의장	한국전자통신연구원	오대섭	신규	한국, 중국*, 일본*, 인도**, 이란*, 베트남**
SG5 (지상업무)	의장	선명	위규진	신규	한국, 카메룬
SG6 (방송업무)	부의장	연세대학교	이철희	신규	한국, 중국**, 일본, 인도**, 이란, 호주

ITU-R 산하조직	RA-23 의장단 후보 추천			비고	경합대상 후보국
	의장석	소 속	성 명		
SG7 (과학업무)	부의장	싱크테크노	이황재	연임	한국*, 중국*, 인도**, 호주
RAG (자문그룹)	부의장	국립전파연구원	임재우	신규	한국, 중국*
CPM (WRC-27 준비그룹)	부의장	한국전자통신연구원	박종민	신규	한국

※ 의장단 선출 가이드라인: 의장 1석, 부의장은 각 지역그룹(아태지역 등)별 3명(RAG 2명)
* RA-23에 연임 지원
** 연임 가능하나, RA-23에서 후보가 교체됨(연임으로 간주할지 논란의 여지 있음)

다. ITU-R 결의 및 권고 제·개정 대응

전파통신총회(RA-23)의 주요 임무 중의 하나는 ITU-R 결의 제·개정 및 연구과제(Question) 승인이다. 우리나라는 IMT 개발 절차, ITU-R 연구반(SG) 산하 작업반(WP)의 의장단 임명절차 및 임기 제한 등 주요 결의 및 권고 제·개정(안)에 대해 대응방안을 검토하였다.

RA-23 논의 결과 기존 결의 40개 중 4개의 결의는 폐지되고, 신규 결의 4개가 승인되었다. 개정된 주요 결의로는 결의 1(ITU-R 연구반 등 작업방법), 결의 56(IMT 명칭), 결의 65(IMT 표준개발 절차 원칙) 등이 있다.

1) ITU-R 결의 1(ITU-R 연구반 등 작업방법)

ITU-R의 전반적인 작업방법을 다루는 결의 1은 RA-23 논의를 통해 기존에 없었던 작업반(Working Party, WP) 의장단의 임기 관련 규정이 신규로 만들어졌다. 작업반 의장 임기는 1회 연임으로 정하되 상황에 따라 2회까지 연임할 수 있도록 결정하고 '24년 이후부터 적용키로 하였다.

또한, 연구반 산하 작업반 등 실무그룹에서 보고서 개발 시 합의가 어려울 경우 반대 국가의 사유를 명시하여 연구반에 문서 상정이 가능하도록 작업방법을 개정하였으며, 연구반 등에 제출하는 기고서 제출 마감일은 기존의 회의 시작일로부터 7일 이전에서 12일 이전으로 변경됨에 따라 향후 우리나라가 국제회의에 기고서 제출 시 문제가 없도록 대응할 계획이다.

2) ITU-R 결의 56(IMT 명칭)

결의 56은 국제이동통신(IMT) 명칭을 정의하는 결의로서 IMT-2000(3G), IMT-Advanced(4G), IMT-2020(5G)을 포함하고 있고, IMT-2030(6G) 표준화 추진을 위한 명칭을 추가하여 이번 RA-23 회의에서 개정되었다.

3) ITU-R 결의 65(IMT 표준개발 절차 원칙)

결의 65는 IMT-2020(5G) 무선접속 기술표준화 추진 절차에 대한 원칙을 정의하고 있었으며, 6G 표준화 작업이 개시됨에 따라 RA-23에서 IMT-2030(6G) 표준화 추진을 위한 절차 원칙을 포함하여 결의를 개정하였다.

결의 개정 논의 중 러시아는 RCC를 대표하여 IMT 후보기술 평가 단계에서 후보기술이 IMT 대역 사용 여부 및 기지국 출력 준용 여부 등 전파규칙 준용 여부를 평가하는 조항을 결의 개정안에 추가할 것을 제안하였으나, 우리나라를 비롯한 다수 회원국은 이에 반대하였다. 현장 협의를 통해 러시아의 제안사항을 후보기술 평가방법 보고서 개발 시 규제환경(regulatory environment)을 고려해야 한다는 고려사항(considering) 문구로 대체하여 반영하고, 결의사항(resolves) 부분에서는 본 문구를 참고하도록 수위를 낮추어 개정안이 승인되었다.

4) 기타 사항

UN과 ITU 각 부문에서의 양성평등 촉진 추세에 따라 이번 RA-23 회의에서는 ITU-R 활동의 모든 측면에서 여성의 참여를 적극적으로 장려하고 지지하는 신규 결의(결의 72)가 제정되었다. 동 결의는 ITU의 다른 부문과 같이 ITU-R에서도 여성에게 참여 우선순위가 주어지고 성별 균형을 위해 노력하여야 한다는 목소리를 반영하고, 전권회의 결의 70(양성평등)에 따라 ITU-R 분야에서의 양성평등 관련 절차 원칙을 규정하기 위한 후속 조치로써 논의를 통해 결의(안)을 승인하였다.

라. 러시아의 의장단 수임 이슈

러시아의 우크라이나 침공에 따라 지난 WTSA-20, PP-22와 마찬가지로 러시아의 의장단 수임의 적절성에 대한 논쟁이 있었다. 우크라이나는 러시아가 UN 핵심가치를 훼손하여 ITU-R 의장단 수임이 부적격함을 주장하고, EU 국가, 미국, 영국, 일본, 뉴질랜드, 리히텐슈타인 등이 이를 지지하였다. 이에 대해 러시아, 중국, 말리 등은 반대하며 ITU 논의가 정치화되지 말아야 한다는 의견을 표하였다.

수석대표회의 논의 결과, 국가 간 합의를 통해 러시아의 의장직 수임을 막지 않기로 하였다*. 이에 따라 러시아는 SG4 의장직을 수임하였으며, 각 연구반의 부의장직은 다음 회기 첫 연구반 회의에 선출을 위임하기로 하였다.

* 유럽 등 러시아의 의장단 수임 반대국가들은 그 의사만을 성명서를 통해 남기고, 적극적으로 러시아 의장단 수임을 막지(blocking) 않기로 함

2. 한국ITU연구위원회 활동

가. 운영위원회 운영

한국ITU연구위원회는 ITU 각 부문 연구반 국제회의 대응 이외에 국제표준화 보도자료 배포, 표준특허 분석 자문반 운영 등 우리나라의 ITU 활동 지원을 위한 업무를 수행하였다.

ITU연구위원회 활동 성과 및 계획, 예산, 조직 개편 등 주요 의제에 대해 심의·의결하는 최고 의결 조직인 운영위원회는 국립전파연구원장(ITU연구위원회 위원장) 등 22명의 운영위원으로 구성된다.

2023년 운영위원회는 총 2회 개최되었으며 주요 검토 의제는 다음과 같다.

[표 4-3] 한국ITU연구위원회 운영위원회 주요 결과

회기	일시 및 장소	주요 의제
2023-1차	5. 24. ~ 5. 26. 서면회의	ㅇ 한국ITU연구위원회 예산 편성 금액 변경 - ITU-T SG17 국제회의 국내 유치에 따른 개최 지원을 위한 '국제기구 대응비' 21백만원 증액 등
2023-2차	12. 22. 대면회의	ㅇ 한국ITU연구위원회 '23년 실적보고 및 '24년 계획 심의 ㅇ RA-23 준비단 폐지 - RA-23('23.11월) 대응 완료에 따른 관련 활동 종료 ㅇ WTSA-24 준비단 신설(안) 검토 ㅇ 한국ITU연구위원회 운영규정 및 운영지침 개정(안) 논의

나. 한국ITU연구위원회 국제 표준화 동향 공유 및 확산

학계의 ITU 국제표준화 활동 참가 강화를 위해 학계 주요 ITU 활동 사례와 미래 혁신기술 선점을 위한 ITU 국제표준화 주요 기술 대응 전략을 소개하는 워크숍을 한국통신학회와 연계하여 2023년 6월 22일 개최하였으며, 학계 ITU 전문가와 통신학회 참가자 등 70여 명이 참석하여 ITU 학계회원의 활동 성과와 AI 표준화 동향, 육상/해상/항공 주요 표준화 대응 전략 등 ITU 주요 표준화 동향에 대한 정보를 공유하였다.

2023년 9월 15일에는 미래혁신기술 개발과 디지털 확산을 위한 국제표준화 대응을 위한 특허 분석 전략, 지상/위성 IMT, ITU 위성통신 등 ITU 국제표준화 활동 동향을 공유하고 전문가 간 의견 교환을 위해 한국ITU연구위원회 자체 워크숍을 연구위원회 위원 및 관련 전문가 80여 명이 참석한 가운데 더케이호텔에서 개최하였다.

[그림 4-1] 한국ITU연구위원회 학계연계 워크숍(좌) 및 자체 워크숍(우)

다. ITU 분야 국제표준특허 대응 지원사업 추진

국립전파연구원은 특허청과 협업하여 2015년 이래 국제표준 제정 과정에서 외국 특허에 대응할 수 있는 전략을 마련하기 위해 국제표준특허 대응 지원사업을 추진하고 있다. 2023년에는 테라헤르츠 분야를 지원 분야로 채택하고 국제표준 공동 대응 지원 자문위원회(3회 개최)에서 테라헤르츠를 활용한 공항 수속 검사 장비 개발 표준화 대응 전략 수립을 지원하였다.

또한, 향후 주요 작업 아이템을 선정(5건)하고, 국제 표준화 진행 시 기존 특허 회피 및 신규 지재권 확보를 위해 특허를 심층 분석하여 우리나라의 국제 공식표준화 방향성을 제시하여 지속적으로 국제표준화에 대응할 계획이다.

[표 4-4] 향후 국제표준화 대응 지원 항목

번호	항 목	중점 이슈
1	㎔ 대역 소자 집적 기술	어레이 평면/이동형 바 타입 ㎔ 대역 소자 구성 등 관련 특허 분석
2	객체 스캔 기술	워크스루, 게이트, 핸디, 터널 등 방식 관련 특허 분석
3	3차원 영상 구현 기술	신체 전후면 촬영-3차원 구현, 반사깊이 등 특허 관련 분석
4	인공지능 기반 영상 인식 기술	AI 기반 3차원 영상 및 이미지 인식 전반 분야 특허 분석
5	인식 내용 기반 위험 물질 판단 기술	위험물질 인식기술 관련 특허 분석

라. ITU 국제표준화 성과 보도자료 배포

2023년 한국ITU연구위원회에서 추진한 ITU 국제표준화 성과에 대한 보도자료를 총 5건 배포하였다.

[표 4-5] 한국ITU연구위원회 ITU 국제표준화 활동 언론보도(5건)

제 목	게재일자	관련연구반	내용
사이버보안 글로벌 표준화 선도를 위한 초석 마련, '23년 ITU-T 사이버보안 국제표준회의 한국 유치 확정	'23.3.6.	ITU-T SG17	ITU-T SG17 사이버보안 국제표준화회의 한국 유치 성공
6G 이동통신을 위한 글로벌 청사진 마련	'23.6.26	ITU-R WP5D	우리나라는 ITU 6G 비전 개발그룹 의장국으로서 권고(안) 개발 주도하여 6G 비전 권고(안) 개발 완료
대한민국, 디지털 모범국가로서 사이버보안 국제표준 논의 주도	'23.8.29	ITU-T SG17	2023년 ITU-T SG17 국제회의 한국 개최
사이버보안 국제표준회의 ITU-T SG17 성황리에 마무리	'23.9.13	ITU-T SG17	우리나라는 총 9건의 국제표준 승인 성과 달성 및 제로트러스트, SW 공급망 보안, 메타버스 보안 등 국제표준화 초석 마련 주도
세계전파통신회의(WRC-23) 20일 개막 과기정통부, 6G를 선도할 수 있는 탄탄한 기반 마련	'23.11.19	RA-23 준비단	우리나라가 주도적으로 추진한 '6G 비전권고(안)' 승인 및 우리나라 최초 6G를 다루는 연구반 의장 진출

3. ITU-R/T/D 부문별 주요 활동 및 국제표준화 성과

가. ITU-R 주요 활동

우리나라는 2022년 6G 국제표준 선도를 위한 미래기술동향 보고서 개발 완료('22.6.)에 이어 2023년에도 6G 비전 권고 개발 작업에 적극적으로 참여하였으며, 권고 내 주요 항목인 6G 서비스 시나리오와 6G 요구 성능 지표 개발 등에 대해 우리나라 정부 정책과 산학계의 의견을 적극 반영하였다.

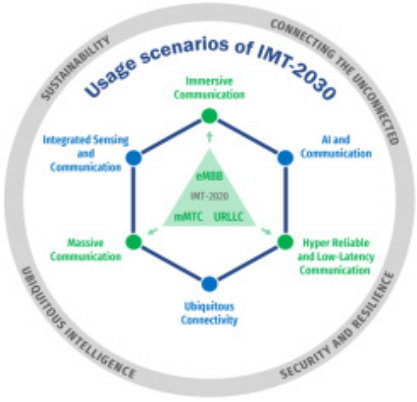
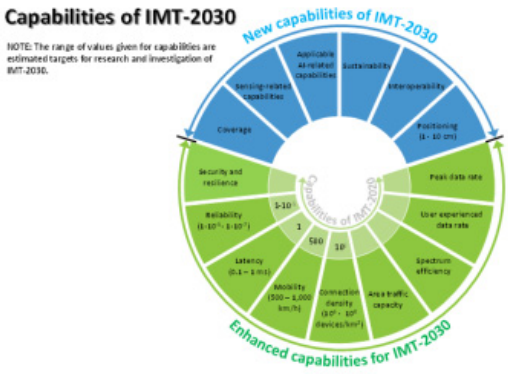
우리나라는 6G 이동통신의 6대 목표 서비스에 대해 몰입형·초저지연·초연결 등 5G의 3대 특성을 기반으로 기존 5G 서비스의 목표 성능보다 향상된 성능을 구현하는 통신 기반 서비스와 인공지능, 센싱 기반의 신규 통신서비스를 창출하고, 디지털 격차 해소를 위한 '유비쿼터스 연결'을 강화하는 신규 결합 서비스 시나리오로 구분하여 논의를 주도하였다.

[표 4-6] 6G 6대 목표 서비스 시나리오

통신기반 확장 서비스	신규 결합 서비스
① **몰입형 (eMBB) 통신** (Immersive Comm.)	④ **인공지능 결합 통신** (AI and Comm.)
② **초저지연 (URLLC) 진화 통신** (HyperRLLC)	⑤ **센싱 결합 통신** (Integrated Sensing and Comm.)
③ **초연결 (mMTC) 진화 통신** (Massive Comm.)	⑥ 유비쿼터스 연결 (Ubiquitous Connectivity)*

지속가능성 (Sustainability)	보안·복구성 (Security/Resilience)	지능화 (Ubiquitous Intelligence)	연결성 (Connecting the Unconnected)

6G 성능지표로는 기존 5G 대비 향상된 성능을 목표로 하는 9개의 지표와 커버리지, 포지셔닝, 센싱, AI, 지속 가능성 등 6G 신규 기능을 강조하는 신규지표 6개로 구성하여 총 15개의 성능지표를 정의하고 다음 단계인 기술성능 평가보고서 개발 단계에서 구체적인 목표값에 대해 논의키로 하였다.

6G 서비스 시나리오	요구성능
	
통신 기술 → 통신 + AI / 센싱 기술 (기술간 결합으로 네트워크/시스템 진화)	5G 대비 기능(functionality) 진화를 강조

[그림 4-2] 6G 비전 권고 내 서비스 시나리오 및 요구성능

[표 4-7] ITU-R 분야 주요 연구 추진 결과

연구반	주요 이슈		대응 결과
R 연구단	1	ITU-R 결의 1(권고 승인 절차) 및 결의 15(의장단 규정) 개정 검토 및 대응	- 작업반 의장 임기는 1회 연임으로 정하되 상황에 따라 2회까지 연임할 수 있도록 결정하고 '24년 이후부터 적용 - 결의 15는 결의 1에 관련 내용 포함 후 폐지 승인
SG1 (전파관리)	1	스펙트럼 가용성 평가 또는 예측 관련 신규연구과제(Q. 241/1)를 바탕으로 스펙트럼 관리 방법론 연구	- 국내 면허/비면허 대역에 대한 주파수 이용 패턴 기반 가용성 산출 수식 보완 및 중국의 스펙트럼 예측 기술 소개 내용을 추가 - 수정된 작업문서는 신규 보고서 초초안(PDNR)으로 상향되어 차기회의에 재논의 예정
	2	지표 및 벽투과 레이다(GPR/WPR) 신규연구과제(Q. 242/1)를 바탕으로 스펙트럼 관리체계 도입 연구	- 국내 GPR/WPR 이용 주파수 현황 및 활용 사례를 반영하고, 미국은 FCC의 관련 관리규정 링크 정보를 추가 - 보고서 개발 진척을 위해 서신그룹 신설
SG3 (전파전파)	1	100㎓ 이상 대역 전파전파 연구	국내 측정결과를 기반으로한 실내 전파모델의 개정(P.1238)에 기여하였고, 실외 단거리 전파모델(P.1411)은 추가 측정 데이터 필요함 * P.1238 : 실내 전파 예측방법에 대한 권고 * P.1411 : 단거리 실외 전파 예측방법에 대한 권고
SG4 (위성업무)	1	Ku/Ka 대역 고정위성업무 위성망과 통신하는 이동형지구국(ESIM) 운용 기준 연구	Ku/Ka 대역 ESIM으로부터 지상업무 보호를 위한 기술적 운용기준(PFD 제한값) 및 규정 방안 (간섭 문제 해결 주체, 해결절차, 간섭 관리방안)에 대한 신규 결의 수정 반영 항공기 ESIM의 전력속밀도 제한값 준수 여부 검증 방법 개발에 대해 지상보호 관점에서 최저앙각 및 송신전력에 따른 최저 고도 계산을 반영한 신규 권고서 개발
	2	협대역 이동위성업무용 신규 분배 방안 연구	제1지역 MSS 신규 분배 시도에 따라 러시아 등 MSS 이용 가정시 우리나라 무선망 보호를 위한 대응을 지속적으로 추진하고 WRC-23에서 신규분배 반대 및 차기의제 반대 대응
SG5 (지상업무)	1	아마추어/아마추어위성업무의 무선항행위성업무 보호 방안 연구	- 프랑스 등 공동기고 대응 등을 통해, 기술적, 운용적 조치사항에 관한 권고 초안 마련 - RA-23에 유럽, 일본, 호주 등 권고 개발 제안을 함으로써, 추가 논의후 최종 M.2164로 채택
	2	지능형 교통시스템(ITS) 및 연결기반 자율차량(CAV) 연구	- 밀리미터파 통신기술을 CAV에 활용하는 내용을 추가한 신규 연구과제 승인 - 한국에서 추진 중인 CAV 서비스 및 기술현황에 대한 사항을 반영한 M.2534 보고서 제정
WP5D (IMT)	1	6G 비전 개발 대응	SG5 국제회의를 통해 6G 비전 권고가 최종 채택이 되었고, ITU 회람절차에 따라 회람 진행 중 RA-23 국제회의에서 권고가 최종 승인
SG6 (방송업무)	1	신규 방송 서비스 모델 표준화 제안	모바일 기기에서 OTT 등 하이브리드 방송 서비스 시연을 통해 신규 표준화 모델에 대한 이해를 도모하고, 각국의 요구사항을 반영하여 작업문서 고도화 추진 예정
SG7 (과학업무)	1	글로벌 예·경보용 우주전파환경(우주기상) 센서의 보호	국립전파연구원의 2.8 ㎓ 태양플럭스(제주), 천문연/극지연 VIPIR 및 MF radar 등의 운용 현황과 시스템 특성을 기술하기 위하여 WP7C에 제출한 기고서 총 4건을 신규보고서 초안 및 작업문서 등에 포함하고 의장보고서에 최종 반영

나. ITU-T 주요 활동

1) 디지털 전환 표준화를 위한 포커스 그룹 신설 논의

전세계적으로 디지털 전환이 본격화됨에 따라 ITU 또한 디지털 전환의 중요성과 이를 위한 ITU의 역할을 강조하고 있다. 2023년 5월에 개최된 TSAG에서는 이란, 이집트, 베트남, 화웨이, 나이지리아, 수단 등이 ITU에서 디지털 전환에 대한 표준화 갭 분석 등 표준화 추진 연구를 위한 포커스 그룹(Focus Group on Digital Transformation; FG-DT) 신설을 제안하였다.

주요 쟁점사항은 디지털 전환이라는 주제의 광범위성, 포커스 그룹 신설의 적절성 등이었다. 특히 디지털 전환의 주요 기술 중 디지털 트윈 등은 이미 관련 연구반(SG20, IoT 및 스마트시티)에서 표준화가 진행되고 있으므로 포커스 그룹의 설립 취지와 맞지 않으며 포커스 그룹 신설로 인해 오히려 진행중인 표준화 작업을 지연시킬 수 있다는 우려사항이 제기되었다. 또한 인도네시아, 인텔(미국)은 ITU-D에 이미 관련 연구과제가 있으며 섹터간 중복 이슈 등이 있음을 들어 포커스 그룹 신설을 반대하였다.

TSAG에서는 애드혹 그룹(의장: 이집트)을 구성하여 추가 논의를 진행하였으며, 미국은 포커스 그룹의 설립 대신 ITU-D와의 협력 메커니즘 모색과 TSAG 산하 라포처 그룹 신설, WTSA-24에 디지털 전환 관련 신규 결의 제정 등을 제안했으며 캐나다, 유럽 등이 이를 지지하였다. 논의 결과, 포커스 그룹을 설립하지 않는 대신에 TSAG 산하에 '디지털 전환 라포처 그룹(RG-DT; Rapporteur Group on Digital Transformation)을 신설하기로 하였으며, 7월부터 킥오프 인터림 회의 추진 및 디지털 전환 관련 신규 결의 제정안 등을 논의키로 하였다.

2) ITU-T 연구반 구조조정 논의

ITU-T 부문에서는 지난 회기부터 연구반 구조조정 논의를 지속해오고 있으며, WTSA-20('22.3.)에서 승인한 작업계획에 따라 현재 작업프로그램 재구조화 라포처그룹(RG-WPR)을 중심으로 연구반 주요 활동 분석 등을 진행하고 있다. 2023년 5월에 개최된 TSAG 회의에서는 구조조정에 대한 구체적인 제안은 없었으나, 브로드콤(미국)은 핵심성과지표(KPI) 중심으로 진행되는 연구반 구조조정 대안 분석과 관련하여 추가로 고려해야 할 사항을 제안하여 기존에 라포처그룹 회의를 통해 개발한 '연구반 구조조정 대안 분석을 위한 KPI 항목' 등과 함께 논의하였다.

이후 2023년 7월에 개최된 라포처그룹 회의에서 미국은 현행 연구반별 연구과제를 재배치하여 기존 연구반 11개를 8개로 축소하는 방안을 제시하였다. 주요 연구과제 재배치 방안으로는 SG9, SG20 소관의 연구과제의 타 연구반 이관, SG11, SG13 등 네트워크 운영 프로토콜 관련 연구반 병합 방안 등이 있었다. 미국이 제안한 세부 구조조정(안)은 다음 [표4-8]과 같다.

[표 4-8] 미국 제안 연구반 구조조정(안) ('23.7.)

ITU-T SG	현행 연구과제의 재편성(안)	중점 분야
A	Q1/2, Q2/2, Q3/2, Q8/3, Q6/20(일부)	번호자원 및 주소
B	Q1/3, Q3/3, Q4/3, Q6/3, Q7/3, Q9/3, Q10/3, Q11/3, Q12/3	경제 및 정책 관련 이슈
C	Q5/2, Q6/2, Q7/2, Q1/11, Q2/11, Q3/11, Q4/11, Q5/11, Q6/11, Q7/11, Q8/11, Q13/11, Q1/13, Q2/13, Q5/13, Q6/13, Q7/13, Q16/13, Q17/13, Q18/13, Q19/13, Q20/13, Q21/13, Q22/13, Q23/13, Q3/20(일부), Q4/20, Q5/20	현존/미래 전기통신 네트워크 기술, 운영 및 프로토콜
D	Q12/11, Q13/11, Q14/11, Q15/11, Q16/11, Q17/11, Q1/12, Q2/12, Q4/12, Q5/12, Q6/12, Q7/12, Q9/12, Q10/12, Q12/12, Q13/12, Q14/12, Q15/12, Q17/12, Q19/12, Q20/12, Q3/20(일부)	퍼포먼스, QoS, QoE, 시험평가, 위조기기 대응
E	Q1/5, Q2/5, Q3/5, Q4/5, Q1/9, Q4/9, Q1/15, Q2/15, Q3/15, Q4/15, Q5/15, Q6/15, Q7/15, Q8/15, Q10/15, Q11/15, Q12/15, Q13/15, Q14/15	전송, 액세스 및 홈네트워크(케이블, EMF 포함)
F	Q2/9, Q3/9, Q5/9, Q6/9, Q7/9, Q8/9, Q9/9, Q10/9, Q11/9, Q1/16, Q5/16, Q6/16, Q8/16, Q11/16, Q12/16, Q13/16, Q21/16, Q22/16, Q23/16, Q24/16, Q26/16,	멀티미디어 및 관련 디지털 기술
G	Q6/5, Q7/5, Q8/5, Q9/5, Q11/5, Q12/5, Q13/5, Q27/16, Q28/16, Q13/17, Q1/20, Q2/20, Q7/20	순환경제, 자율주행(V2X), 건강, 스마트시티, 사물인터넷(IoT)
H	Q1/17, Q2/17, Q3/17, Q4/17, Q6/17, Q7/17, Q8/17, Q10/17, Q11/17, Q14/17, Q15/17, Q6/20(part)	보안

연구반 구조조정 이슈는 2020년 이래 ITU-T에서 꾸준히 논의되어 오던 의제로 2024년 10월 개최 예정인 WTSA-24에서는 논의 결과를 바탕으로 연구반 구조조정이 이루어질 가능성이 크다. 2024년 1월, 7월 개최 예정인 TSAG에서도 해당 이슈가 계속해서 쟁점이 될 것으로 예상되며, 우리나라는 연구반 의장단 의석, 주요 표준화 기술 등 다양한 사항을 고려하여 대응할 예정이다.

[표 4-9] ITU-T 분야 주요 연구 추진 결과

연구반명	주요 실적
연구단	- 연구반 구조조정, 작업방법 등 주요 이슈 대응 - ISO/IEC 협력, PP 결의 208(의장단 임명 및 임기) 이행 지침, 인큐베이션 메커니즘 논의 방향 제안 등 기고서 제출 및 반영
SG2	- 국제회의 참가 및 번호자원, 망관리 분야 이슈 분석
SG3	- 아태지역 국제모바일로밍 지역 권고안(D.502R) 개발 기고서 등 제출 및 반영 - 회원국들의 보편적 서비스, 국제모바일로밍, 표준화 격차 이슈 등 대응
SG5	- 지속가능한 도시를 위한 소방인프라 관리 시스템(L.1631) 권고 등 2건 채택 - 지속 가능한 도시의 건물 인프라내 설비 식별 방법(L.Ident) 등 신규 아이템 3건 채택 - 전자파노출, 공장 에너지 관리 시스템, 지속 가능한 도시 인프라 등 이슈 대응
SG9	- IP 기반 디지털 비디오 컨버전스 서비스를 위한 기능 요구사항(J.1112) 권고 1건 채택 - IP 기반 디지털 비디오 컨버전스 규격 신규 아이템(J.DVCS.spec) 신규 아이템 1건 채택 - 클라우드 기반 VR 서비스 플랫폼 관련 이슈 등 대응
SG11	- AI 기반의 수직적 서비스 지원 신호 요구사항 및 구조(Q.5007) 등 권고 3건 채택 - QKDN 연동 프로토콜 프레임워크 등 신규 아이템 6건 채택 - UAM서비스 통신망의 신호규격, 지능형 에지컴퓨팅 기반 마이크로서비스 프로토콜 등 이슈 대응
SG12	- 딥러닝 기반 화질 평가 방법 취약성 등 기고서 제출 및 반영 - 서비스품질 및 체감품질 테스트, 증강현실 체감품질 이슈 대응 등
SG13	- IMT-2020 등 대규모 네트워크에서의 지연시간 보장 기능 구조(Y.3120), 양자 키 분배망 상호연동 서비스 품질 보장 요구사항(Y.3817) 등 권고 11건 채택 - 가상머신 및 컨테이선 통합관리 등 신규 아이템 7건 채택 - 양자암호키분배망, 클라우드컴퓨팅/빅데이터, 에지컴퓨팅, 스마트농업 분야 이슈 등 대응
SG15	- 자동 보호 절체 프로토콜 분야 등 기고서 제출 및 반영 - 광전송 전송장치 관리 기능 공통 요구사항 등 이슈 대응
SG16	- 차량 게이트웨이 플랫폼에서의 자율주행을 위한 차량정보 요구사항(F.749.6), 분산원장기술 기반 스마트 계약 정형화 인증 프레임워크(F.751.12) 등 권고 3건 채택 - 디지털 안전 진단 플랫폼을 위한 지능형 사용자 인터페이스 요구사항 등 신규 권고 아이템 2건 채택 - 인공지능 활용 서비스, 헬스 케어, 메타버스 이슈 등 대응
SG17	- 클라우드 기반 차량 데이터 저장장치 보안 가이드라인(X.1380)등 권고 6건 채택 - 소프트웨어 공급망 보안 위협 등 신규 권고 아이템 9건 채택 - 차량 보안, 양자 암호, 디지털 금융 보안, 바이오인식 인증 이슈 등 대응
SG20	- IoT를 지원하는 스마트 응용 UI의 접근성 요구사항(Y.4219) 등 권고 7건 채택 - 자동화 도심형 배달 로봇 상호연동을 위한 참조 구조 등 신규 권고 아이템 5건 채택 - 스마트시티 빌딩 에너지, ICT 서비스 접근성, 자율 주행 배달 로봇 이슈 대응 등

다. ITU-D 주요 활동

2023년 6월 19일부터 23일까지 스위스 제네바에서 개최된 전기통신개발자문반(TDAG)에서는 세계전기통신개발회의(WTDC-22)에서 TDAG으로 위임한 2023-2025 연구회기 ITU-D 부문의 운영계획을 채택하고 차기 WTDC 준비를 위한 2개의 산하 작업반(Working Group, WG)을 설립하였다. 또한, 2025년 개최될 WTDC를 대비하여 결의 간소화에 대해 논의하고 차기 연구반의 연구과제(의제)에 대해 논의하기 위한 작업반을 설립하여 활동을 시작하였다.

또한 이번 TDAG에서는 글로벌 청년 서밋 관련 논의가 진행되었다. UN차원에서 청년의 참여의 중요성이 강조되고 있고, ITU도 2014년 전권회의(PP-14) 이래 청년 참여에 관한 논의가 진행되었으며 2022년에는 WTDC-22와 연계하여 청년 서밋을 개최한 바 있다. 대부분의 회원국들은 차기 청년 서밋 개최에 동의하였지만, 개최 시점(WTDC와 연계 또는 WTDC 6개월 전)과 준비그룹 구성 필요성, 청년대표단 임명 권한 등에 대해서는 합의점을 찾지 못하였다. 이에 TDAG 의장(미국)은 합의안으로 지역그룹 내 WTDC 준비회의 시작 전에 서밋을 개최하고 결과물의 활용은 회원국의 선택사항으로 남겨두는 것을 제안하였으나 이견을 좁히지 못하고 결론 없이 회의가 종료되었다.

ITU-D 연구반에서 우리나라는 연구반 1(SG1)에서 4건, 연구반 2(SG2)에서 3건으로 총 7건의 기고서를 제출하였다. 우리나라는 SG1 부의장(KISDI 고상원) 수임국으로서 통계 관련 이슈를 담당하여 발표하였고, Q7/1(전기통신/ICT 접근성)에서 포용적 의사소통을 가능하게 하는 TV 플랫폼을 활용한 사례 연구를 발표(EQ4All 이인구 대표)하여 많은 관심을 받았으며, Q6/1(소비자 정보, 보호와 권리)에서 개인특정 정보의 오남용에 대해서 발표(KISDI 강하연)하여 연구과제 최종보고서에 포함되는 등의 성과를 이루었다.

SG2에서도 우리나라는 부의장(KISDI 전선민) 수임국으로서 회의 진행과 본회의 보고를 담당하는 한편, Q3/2(정보통신 네트워크 보호 및 사이버보안)에서는 한국의 개인정보보호 중심설계(PbD) 인증제도에 대해 발표(ASML코리아, 윤재석)하여 2024-2027 회기 ITU-D 최종보고서에 포함하기로 채택되었고, Q5/2(전기통신/ICT 도입 및 디지털 역량 강화)에서는 한국의 디지털 역량 강화 사례로 디지털배움터 사업에 대해 발표(KISDI 전선민)하여 여러 회원국의 관심을 받았다.

우리나라는 2024년에도 라포쳐 의장단을 중심으로 중점 연구과제에 ICT 개발 관련 우리나라의 다양한 사례에 대한 기고서를 제출할 예정이며, 향후 국내 기업사례에 대한 기고서 제출을 통해 회원국들의 관심도 제고를 추진할 예정이다.

제2절 ICT 표준 개발·이용 활성화

1. ICT 국가표준 개발 및 표준인식 확산

가. 국가표준 개발

디지털 심화와 기술 패권 경쟁 속에서 인공지능·사물인터넷·클라우드·메타버스·디지털 플랫폼 등 ICT 기술이 융·복합된 신산업이 빠르게 성장함에 따라 핵심·신흥기술 분야에 대한 동향 분석을 통해 전략적 표준개발의 적기추진이 요구되고 있는바, 우리나라도 디지털 권리장전 선포와 대한민국 디지털 전략 추진에 따른 성과가 국가사회 전반의 경쟁력 제고에 기여할 수 있도록 ICT 표준 관련 전문가 집단의 기술 검토와 분석을 통한 적절한 표준(안) 개발과 기존 국가표준의 철저한 유지보수·관리 등 추진계획 마련이 필요하다.

국립전파연구원은 「방송통신발전기본법」과 「산업표준화법」에 근거하여 방송·통신, 정보기술 등 신(新)수요 분야에 대해 산·학·연 표준 전문가와 일반 국민을 대상으로 수요조사를 진행하여 방송통신표준과 산업표준(정보통신표준)을 개발하고 있으며, 기제정된 국가표준의 유효성 확보를 위해 매년 유지보수를 수행하고 있다.

2023년에는 신규 방송통신표준으로 반려동물 식별 인증서비스, 커넥티드 차량 침입 방지 시스템 지침 등 10종을 선정하여 개발하였고, 산업표준으로는 ITU, ISO, IEC 등 국제표준화기구의 표준인 데이터센터 전력사용효율화지수(PUE), 사물인터넷 및 디지털 트윈 용어 등 20종을 선정하여 개발([표 4-10])하였다. 또한, 2022년도 개발이 완료된 혼합·증강현실, 생체인식 등 12종에 대한 국가표준 제·개정(안)을 고시하였고, 적부확인 후속 조치로 22종의 표준을 폐지하였다. ([표 4-11])

[표 4-10] 방송통신 및 산업표준 개발 목록(30종)

연번	구분	표준번호	표준명	비고
1	제정	KS X NEW	재난 상황 대응 서비스 개발을 위한 재난정보 디스크립트	방송통신표준
2	제정	KS X NEW	아바타를 활용한 수화 통역 요구사항 표준	
3	제정	KS X NEW	텔레바이오인식을 위한 반려동물 개별식별 인증 서비스	
4	제정	KS X NEW	메타버스 멀티 플랫폼 호환 아바타 스펙	
5	제정	KS X NEW	IMT-2020 통신시스템을 위한 보안 지침	
6	제정	KS X NEW	전자파 레벨 모니터링	
7	제정	KS X NEW	커넥티드 차량 침입 방지 시스템 지침	
8	개정	KS X 3193	그린 데이터 센터 구축 지침	
9	개정	KS X 3194	그린 데이터 센터 수준 진단 모델	
10	개정	KS X 3279	스마트 축사를 위한 센서 인터페이스	
11	제정	ISO/IEC/IEEE 24748-7000	소프트웨어 생애주기 관리 – 제7000부: 시스템 디자인 시 윤리적 요소를 해결하기 위한 표준모델 프로세스	산업표준 (국제표준 부합화)
12	제정	ISO/IEC 27556	사용자 중심의 개인정보 기본 설정 관리 프레임워크	
13	제정	ISO/IEC 20071-5	사용자 인터페이스 컴포넌트 접근성 – 제5부: 정보기기 접근성 설정을 위한 접근가능한 사용자 인터페이스	
14	제정	ISO/IEC 39794-6	확장 가능한 생체인식 데이터 교환 포맷 – 제6부: 홍채 이미지 데이터	
15	제정	ISO/IEC 30134-8	데이터 센터 핵심성능지표 – 제8부: 탄소사용효율	
16	제정	ISO/IEC 20924	사물인터넷(IoT) 및 디지털 트윈 – 용어	
17	제정	ISO/IEC 30179	사물인터넷(IoT) – 생태환경 모니터링을 위한 IoT 시스템 개요 및 일반 요구사항	
18	개정	KS X ISO/IEC 16164-22	개방형 시스템 상호접속 – 시스템 관리: 응답시간 감시기능	
19	개정	KS X 1004	정보교환용 부호의 확장법	
20	개정	KS X 1010	정보교환용 기능 문자의 도형 표현	
21	개정	KS X 1027-5	확장 한자 목록 5	
22	개정	KS X ISO/IEC TR 16326	소프트웨어 공학 – KS X ISOIEC 12207(ISOIEC12207)의 프로젝트 관리에 적용하기 위한 지침	
23	개정	KS X ISO/IEC 27002	보안기술 – 정보보호 경영을 위한 실무지침	
24	개정	KS X ISO/IEC 29192-2	보안기술 – 경량 암호기법 – 제2부: 블록 암호	
25	개정	KS X ISO/IEC TR 15938-11	멀티미디어 컨텐트 서술 인터페이스(MPEG-7) – 제11부 : MPEG-7 프로파일 스키마	
26	개정	KS X ISO/IEC 5218	성별 표현에 대한 코드	
27	개정	KS X ISO/IEC 10174-1	사용자 시스템 인터페이스 – 대화 상호작용 – 제1부 : 텍스트 편집을 위한 커서 조종	
28	개정	KS X ISO/IEC 30134-2	정보 기술 – 데이터센터 – 핵심성과지표 – 제2부: 전력사용효율지수(PUE)	
29	개정	KS X ISO 17369	통계데이터와 메타데이터의 교환(SDMX)	
30	개정	KS X ISO 15000-5	e-비즈니스를 위한 확장성 표기 언어(ebXML) – 제5부: ebXML 코어 컴포넌트 기술규격, v2.01(ebCCTS)	

[표 4-11] 방송통신 및 산업표준 제·개정 및 폐지 목록(34종)

연번	구분	표준번호	표준명	비고
1	제정	KS X ISO/IEC 23093-1	정보 기술 — 미디어 사물 인터넷 — 제1부: 아키텍처	산업표준
2	제정	KS X ISO/IEC 23093-2	정보 기술 — 미디어 사물 인터넷 — 제2부: 검색 및 통신 API	
3	제정	KS X ISO/IEC 23093-3	정보 기술 — 미디어 사물 인터넷 — 제3부: 미디어 데이터 형식 및 API	
4	제정	KS X ISO/IEC 19785-3	정보 기술 — 일반 생체인식 교환 포맷 프레임 워크 — 제3부: 패트론 포맷 명세	
5	제정	KS X ISO/IEC 9995-9	정보 기술 — 사무 시스템을 위한 키보드 배열 — 제9부: 다국어 다문자 키보드 배열	
6	제정	KS X ISO/IEC 30113-60	정보 기술 — 제스처 기반 인터페이스 — 제60부: 스크린리더용 제스처의 일반 지침	
7	제정	KS X ISO/IEC 18038	정보 기술 — 컴퓨터 그래픽스, 영상 처리 및 환경 표현 — 혼합/증강 현실에서 센서 표현	
8	제정	KS X ISO/IEC 18040	정보 기술 — 컴퓨터 그래픽스, 영상 처리 및 환경 데이터 표현 — 혼합/증강 현실에서 라이브 행위자와 실체 표현	
9	개정	KS X ISO/IEC 20000-1	정보 기술 — 서비스 관리 — 제1부서비스 관리 시스템 요구사항	
10	개정	KS X ISO/IEC 20000-2	정보 기술 — 서비스 관리 — 제2부: 서비스 관리 시스템의 적용에 관한 지침	
11	개정	KS X ISO/IEC 19785-1	정보 기술 — 일반 생체인식 교환 포맷 프레임워크 — 제1부: 데이터 항목 명세	
12	개정	KS X ISO/IEC 25000	시스템 및 소프트위어 공학 — 시스템 및 소프트웨어 품질 요구사항 및 평가(SQuaRE) — SQuaRE 안내서	
13	폐지	KS X ISO/IEC 24762	정보 기술 — 보안기술 — 정보통신 재난복구 서비스	
14	폐지	KS X ISO/IEC 18028-1	정보 기술 — 보안기술 — IT네크워크보안 — 제1부: 네트워크 보안 관리	
15	폐지	KS X ISO/IEC 11802-2	정보 기술 — 전기통신과 시스템간의 정보 교환 — 근거리망과 광역망 — 제2부: 표준 그룹 MAC 주소	
16	폐지	KS X ISO/IEC 9126-1	정보 기술 — 소프트웨어 제품 품질 — 제1부: 품질 모델	
17	폐지	KS X ISO/IEC 18028-4	정보 기술 — 보안 기술 — 네트워크 보안 — 제4부: 안전한 원격 접근	
18	폐지	KS X ISO/IEC 15411	정보기술 — 분할 키보드 배열	
19	폐지	KS X ISO/IEC 8613-12	정보기술 — 개방형문서구조(ODA)와 교환서식: 문서 프래그먼트의 식별	
20	폐지	KS X ISO/IEC 12227	정보 기술 — 프로그래밍 언어 — SQL/Ada 모듈 표현 언어(SAMeDL)	
21	폐지	KS X 6002	단위 조직내 사무 결재 시스템 자동화를 위한 문서 형식	
22	폐지	KS X ISO/IEC 9594-10	정보 기술 — 개방형 시스템간 상호접속 — 디렉토리: 디렉토리 운영을 위한 시스템 관리의 사용	
23	폐지	KS X ISO/IEC 18028-2	정보 기술 — 정보보안 — IT네트워크보안 — 제2부: 네트워크 보안 구조	
24	폐지	KS X ISO/IEC ISP15287-2	정보 기술 — 표준화 애플리케이션 환경 프로파일 — 제2부 : Posix 실시간 애플리케이션 지원(AEP)	

연번	구분	표준번호	표준명	비고
25	폐지	KS X ISO/IEC 10170-1	개방시스템 상호접속 — FTAM 기본표준: 적합성 시험 스위트 구조 및 시험 목적	방송통신 표준
26	폐지	KS X ISO/IECISP 10608-1	개방시스템 상호접속 — 비접속형 망서비스상에서 접속형 수송서비스제공 기능표준 제1부: 개관 및 종속망 독립적 요구사항	
27	폐지	KS X ISO/IECISP 10608-2	개방시스템 상호접속 — 비접속형 망서비스상에서 접속형 수송서비스 제공 기능 표준 제2부: CSMA/CD 구내정보통신망에 대한 종속망 의존적 요구사항	
28	폐지	KS X ISO/IECISP 10608-6	개방시스템 상호접속 ——비접속형 망서비스상에서 접속형 수송서비스 제공 기능 표준 제6부: FDDI구내정보통신망에 대한 종속망 의존적 요구사항	
29	폐지	KS X ISO/IECISP 10609-3	개방시스템 상호접속 — 접속형 망서비스상에서 접속형 수송서비스 제공 기능표준 제3부: 그룹 TD에 대한 종속망 독립적 요구사항	
30	폐지	KS X ISO/IECISP 10609-7	개방시스템 상호접속 — 접속형 망서비스상에서 접속형 수송서비스 제공 기능표준 제7부: 규약군 TD1111/ TD1121의 정의	
31	폐지	KS X ISO/IECISP 10609-9	개방시스템 상호접속 — 접속형 망서비스상에서 접속형 수송서비스 제공 기능표준 — 제9부: 패킷교환데이터망에 가상호를 사용한 영구접속에 관련되는 망계층, 데이터연결계층 및 물리계층에서 종속망 의존적 요구사항	
32	폐지	KS X ISO/IECISP 10612-5	개방시스템 상호접속 — 투명브리지를 사용한 MAC 서비스 중계기 기능표준 제5부: CSMA /CD-FDDI 브리지 규약군	
33	폐지	KS X ISO/IECISP 11183-2	개방시스템 상호접속 관리기능 표준 관리통신 제2부: 고급관리통신 규약군을 위한 CMISE/ROSE	
34	폐지	KS X ISO/IECISP 11184-2	가상단말(VT) 기본등급 기능표준: 가상단말 환경(VTE) 규약군의등록 제2부: A-방식 일반 Telnet VTE 규약군	

나. 표준 인식 개선 활동

표준은 현대 사회에서 기술·서비스의 편의성을 제공하고 생산, 거래 비용 절감과 품질혁신의 수단으로 이용되어 중요성이 점차 강조되고 있는 추세이다. 그러나 현재 시장은 기술개발에만 역량이 집중되어 있어 해당 기술의 표준화에 대한 인식은 미흡한 상황이므로 표준에 대한 보편적인 인식 확산이 필요하다.

이에 따라 국립전파연구원에서는 디지털 대전환의 시대에 요구되는 ICT 표준 전문인력의 저변 확대와 표준에 대한 인식 제고를 위해 ICT 표준강연 및 전문가 세미나를 개최하였다.

ICT 표준강연은 3개 대학교(단국대, 서강대, 세종대)의 대학생과 대학원생을 대상으로 정보기술, 정보보호, 유·무선 통신 등 디지털 기술 분야에 초점을 맞춰 표준화 강연, 질의응답 등으로 진행하였으며, 광주의 금파공업고등학교 학생을 대상으로는 전파 분야의 진로적성 강연, 표준화 퀴즈이벤트, 시설 견학 등 표준에 대한 흥미 유발에 초점을 맞춰 프로그램을 구성·운영하였다.

〈대학원생 표준화 강연〉

[그림 4-3] ICT 표준화 강연

또한, 11월 8일 서울 엘타워에서 개최된 국내 최대 규모 ICT 표준행사인「2023 글로벌 ICT 표준 컨퍼런스」(GISC 2023)와 연계하여 약 100여 명의 전문가 및 산업체를 대상으로 1년여간의 표준화 활동 성과와 향후 국제표준화 대응전략과 방향을 공유하기 위한 「ICT 표준 전문가 세미나」를 개최하였으며, 미래 핵심기술 표준화를 위한 ISO/IEC 전략과 대응과 디지털 플랫폼 기반기술 표준화 동향을 주제로 하여 총 2부로 구성하여 진행하였다.

1부에서는 ISO/IEC JTC 1 총회에서 논의된 중요 이슈를 공유하고 국제무대에서의 대응전략에 대한 협력 사항을 논의하는 것을 필두로, 최근 전세계적으로 관심이 커지고 있는 양자기술의 국제표준화 초기 선점을 위한 JTC 1의 구성 전략과 성과를 공유하였다.

2부에서는 디지털 플랫폼 기반 기술을 대표하는 스마트시티 분야의 다양한 국제표준화기구별 활동을 중점으로 비교 설명이 진행되었으며, 넷플릭스, 디즈니플러스 등 OTT 플랫폼, 개인방송의 시대를 연 유튜브 등에서의 비디오 코딩 기술의 중요성과 표준화 동향을 소개하였다.

〈국립전파연구원장 개회〉

〈ISO/IEC JTC 1 동향 발표〉

[그림 4-4] ICT 표준 전문가 세미나 개최

2. 국제표준화기구(IEC, ISO, JTC 1) 영향력 확대

가. 국제표준화회의 국내 개최·유치

국제표준화회의를 통한 국제표준 선점은 국제 지향 산업 경쟁력 향상에 중요한 역할을 하며, 국제표준화회의 유치 시 이러한 국제표준 선점을 위한 포석을 놓는 한편, 외교적 관계 강화, 국가 이미지 홍보 등의 효과를 기대할 수 있다. 그래서 세계 각국은 국제표준화회의의 유치를 위해 노력하고 있다.

우리나라는 2023년 JTC 1/SC 27/WG 5(신원 관리 및 개인정보보호 기술), SC 40(IT 서비스관리 및 IT 거버넌스) 작업반 회의와 SC 41(사물인터넷 및 디지털 트윈) 국제표준화 회의를 국내에서 개최하는 한편, 2024년 11월 개최 예정인 JTC 1 국제총회 국내 유치에 성공하였다.

JTC 1/SC 27/WG 5 작업반은 정보기술 보안을 위한 일반적 방법과 기술에 대한 표준을 개발하기 위한 전문가 그룹으로 서울 한국경제인협회에서 10월 16일부터 20일까지 5일간 개최되었다. 28개국 약 130여 명의 개인정보보호 기술 분야 국내·외 전문가가 참석해 신원 관리와 프라이버시 관련 국제표준 개발을 위한 논의를 진행하였으며, 우리나라는 '개인정보 처리자를 위한 프라이버시 통제'에 대한 가이드라인 및 개체 인증 보증 프레임워크 등에 대한 표준화 작업에 참여하여 의견을 개진하였다.

JTC 1/SC 40 작업반은 IT서비스관리, IT거버넌스 등 조직의 IT시스템의 전반적인 운영 및 관리에 대한 표준을 개발하기 위한 전문가 그룹으로 김포 마리나베이에서 10월 30일에서 11월 3일까지 5일간 개최되었다. 8개국 약 30여 명의 국내·외 전문가가 참석하였으며, 우리나라가 발표한 "사회적 포용을 위한 책임 있는 IT 거버넌스"는 메타버스 관련 사용자(시각장애인)

접근성 개선을 제안하는 내용으로서 백서 아이템으로 선정되어 '조직을 위한 IT 거버넌스' 표준(ISO/IEC 38500) 부속서에 추가하기 위한 논의가 이루어지기도 하였다.

JTC 1/SC 41은 사물인터넷(IoT) 및 디지털 트윈 기술에 대한 표준화를 다루는 위원회로 우리나라는 2016년 SC 41 설립부터 국제 간사국으로 국제표준화를 주도하고 있으며, 양재 엘타워에서 GISC 2023과 연계, 11월 6일부터 10일까지 5일간 개최되었다. 16개국 약 130여 명의 국내·외 전문가들이 참여하였으며, 우리나라는 3건의 표준화 과제*를 제안하여 신규 표준화 아이템으로 승인되었으며, 제철, 헬스케어, 선박/해양 등 국내 산업계 및 해외 SC 41 참석자 등 120명이 참석한 특별 워크숍 세션을 운영하여 우리나라의 IoT 및 디지털 트윈 기술 우수 적용사례를 홍보하고, 국제표준화 추진전략을 논의하기 위한 장을 마련하였다.

* ①다중매체 수중통신 표준, ②디지털 트윈 트위닝 일치도 측정 기술보고서, ③홈 헬스케어 IoT 어플리케이션 기술보고서

〈JTC 1/SC 40 작업반 회의〉

〈JTC 1/SC 41 총회〉

[그림 4-5] 국제회의 국내 개최

그리고 11월 독일에서 개최된 JTC 1 국제총회에 참가하여 2024년 11월 개최 예정인 제48차 정보기술 분야 국제표준화회의(ISO/IEC JTC 1) 총회의 한국 유치를 확정하는 쾌거를 이루었다. JTC 1 총회의 한국 개최는 2012년 이래 12년 만의 일로, 40여 개 회원국 및 국제전기통신연합, 세계경제포럼 등 국제기구 대표 150여 명이 참석하여 신기술 분야 글로벌 표준화 전략 수립 및 위원회 신설 등을 결정하는 중요한 정책회의인 이번 총회 유치를 통해 우리나라가 정보기술 분야 국제표준화를 선도하고 국제적인 위상을 높일 수 있는 계기가 될 것이다.

〈총회〉

〈한국 대표단〉

[그림 4-6] ISO/IEC 제46차 JTC 1(정보기술) 국제표준화회의

나. 글로벌 표준화 활동

미국, 유럽, 일본 등 주요 선진국에서는 표준 기반으로 신규 R&D과제 목록을 우선 제안하거나, 과제선정 기준으로 표준을 중요 항목으로 반영하는 등 효율적인 R&D 추진과 빠른 사업화를 위한 핵심 평가요소로 표준을 적극적으로 활용하고, 기술 주도권 확보를 위해 ITU, ISO, IEC 등 국제표준화기구에서 경쟁적으로 표준화 아이템을 제안하고 있다.

국립전파연구원은 ISO, IEC, JTC 1 산하 32개 분야 기술위원회(TC) 및 분과위원회(SC) 대응 기관으로서 표준화 경쟁력 향상 및 체계적 대응을 위해 산·학·연 전문가들로 구성된 국내 전문위원회를 운영하고, 국가대표단을 파견하여 의견을 개진하는 등 기술 패권 경쟁에서 선도하기 위해 노력하고 있다.

우리나라는 2023년 약 30여 회의 국제표준화 회의에 참가하여 3D 프린팅 및 사용자 인터페이스 입력장치 작업반, 시스템 간 정보교환 자문그룹의 컨비너를 신규로 수임하였으며, 국내 주도로 추진되었던 증강현실, 의료 영상을 기반한 3D 프린팅 기술 등에 대한 표준화 프로젝트를 성공적으로 마쳐 10종([표 4-12])의 표준안이 국제표준으로 채택되었다. 또한 클라우드 품질측정, 키오스크 접근성, 보안 기술 등 국내에서 개발된 기술을 국제표준화기구에 신규 표준화 아이템으로 제안하여 12종([표 4-13])이 표준화 아이템으로 채택·개발될 예정이다.

[표 4-12] 한국 주도 국제표준 채택 목록(10종)

연번	종류	표준번호	표준명	소관 TC/SC
1	IS	ISO/IEC 3721	Information technology — Computer graphics, image processing and environmental data representation — Information model for Mixed and Augmented Reality Contents — Core Objects and Attributes (정보 기술 — 컴퓨터 그래픽스, 이미지 처리 및 환경 데이터 표현 — 혼합 및 증강현실 컨텐츠를 위한 정보 모델 — 코어 객체 및 속성)	JTC 1/SC 24
2	IS	ISO/IEC 21145	Information technology — Computer graphics, image processing and environmental data representation — Style representation for mixed and augmented reality (정보 기술 — 컴퓨터 그래픽스, 이미지 처리 및 환경 데이터 표현 — 혼합 및 증강현실을 위한 스타일 명세)	
3	IS	ISO/IEC 18041-5	Information technology — Computer graphics, image processing and environmental data representation — Environmental Data Coding Specification (EDCS) language bindings — Part 5: C++ (정보 기술 — 컴퓨터 그래픽스, 이미지 처리 및 환경 데이터 표현 — EDCS (Environmental Data Coding Specification) 언어 바인딩 — 제5부: C ++)	
4	IS	ISO/IEC 27011	Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security controls based on ISO/IEC 27002 for telecommunications organizations (정보기술 — 보안기술 — ISO/IEC 27002에 기초한 통신 조직 정보보호 통제 실무 지침)	JTC 1/SC 27
5	IS	ISO/IEC 9797-1 /Amd 1	Message Authentication Codes (MACs) — Part 1: Mechanisms using a block cipher — Amendment 1 (메시지 인증 코드(MACs) — 제1부: 블록 암호를 이용한 메커니즘)	
6	TR	ISO/IEC TR 30133	Information technology — Data centres — Practices for resource-efficient data centres (정보 기술 — 데이터센터 — 자원효율적인 데이터센터 지침)	JTC 1/SC 39
7	TS	ISO/IEC TS 38508	Information Technology — Governance of IT — Governance Implications of the Use of Shared Digital Service Platform among Ecosystem Organizations (정보 기술 — IT 거버넌스 — 에코시스템 조직간 공유 디지털 서비스 플랫폼 활용이 미치는 거버넌스 영향)	JTC 1/SC 40
8	IS	ISO/IEC 3532-1	Information technology — 3D Printing and scanning — Medical image-based modelling — Part 1: General requirement (정보기술 — 3D프린팅 및 스캐닝 — 의료 영상 기반 모델링 — 제1부: 일반 요구사항)	JTC 1/WG 12
9	IS	ISO/IEC 3532-2	Information technology — 3D Printing and scanning — Medical image-Bbsed modelling — Part 2: Segmentation (정보기술 — 3D프린팅 및 스캐닝 — 의료 영상 기반 모델링 — 제2부: 분할)	JTC 1/WG 12
10	TR	ISO TR 23644	Blockchain and distributed ledger technologies - Overview of trust anchors for DLT-based identity management (블록체인 및 분산원장기술 — DLT 기반 ID 관리(TADIM)를 위한 신뢰 앵커 개요)	ISO/TC 307

[표 4-13] 한국 제안 신규 국제표준화 아이템(NP) 목록(12종)

연번	종류	표준번호	표준명	소관 TC/SC
1	IS	ISO/IEC 26565	Software and systems engineering — Tools and methods for product line maturity framework (소프트웨어 및 시스템 엔지니어링 — SSPL 성숙도 프레임워크)	JTC 1/SC 7
2	IS	ISO/IEC 26566	Software and systems engineering — Tools and methods for product line texture (소프트웨어 및 시스템 엔지니어링 — SSPL 텍스춰)	
3	TS	ISO/IEC TS 25052-2	Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE): cloud services — Part 2: Quality measurement (소프트웨어 및 시스템 엔지니어링 — 클라우드 서비스 - 제2부: 품질 측정)	
4	IS	ISO/IEC 20538	Human Information Data Model for 3D Virtual Smart Cities (3D 가상 스마트시티를 위한 인간 정보 데이터 모델)	JTC 1/SC 24
5	TS	ISO/IEC TS 20540	Information technology — Security techniques — Testing cryptographic modules in their operational environment (정보기술 — 보안기술 — 암호모듈 현장시험)	JTC 1/SC 27
6	IS	ISO/IEC 9797-2:2021/ Cor 1	Information security — Message authentication codes (MACs) — Part 2: Mechanisms using a dedicated hash-function — Technical Corrigendum 1 (정보 기술 — 보안 기술 — 메시지 인증 코드 — 제2부: 전용 해시 함수를 이용한 메커니즘)	
7	IS	ISO/IEC 15408-2	Information security, cybersecurity and privacy protection — Evaluation criteria for IT security — Part 2: Security functional components (정보 보안, 사이버보안 및 프라이버시보호 — 정보보호제품 평가기준 — 제2부: 보안 기능 컴포넌트)	
8	IS	ISO/IEC 15408-5	Information security, cybersecurity and privacy protection — Evaluation criteria for IT security — Part 5: Pre-defined packages of security requirements (정보 보안, 사이버보안 및 프라이버시보호 — 정보보호제품 평가기준 — 제5부: 사전 정의된 보안 요구사항 패키지)	
9	IS	ISO/IEC 29151	Information technology — Security techniques — Code of practice for personally identifiable information protection (정보 기술 — 보안기술 — 개인정보 보호 실행 준칙)	
10	IS	ISO/IEC 20071-31	Information technology - User interface component accessibility — Part 31: Accessibility of kiosks (정보 기술 - 사용자 인터페이스 구성 요소 접근성 - 31부: 키오스크의 접근성)	JTC 1/SC 35
11	IS	ISO 16320-1	Documents and processes in e-commerce - Smart contract-based B2B electronic transaction execution and verification — Part 1: Reference model (전자거래의 문서 및 절차 - 스마트 계약 기반 B2B 전자거래 실행 및 검증 1부: 참조 모델)	ISO/TC 154
12	TS	ISO TS 23353	Blockchain and distributed ledger technologies — Auditing guidelines (블록체인 및 분산원장기술 — 감리 가이드라인)	ISO/TC 307

제5장 방송통신기자재등의 적합성평가

제1절 적합성평가 제도의 합리적·효율적 운영

1. 적합성평가 제도의 합리적 개선 추진

가. 자기적합확인제도 도입 추진

방송통신기자재등의 적합성평가 제도는 전파법 제58조의2 등에 따라 방송통신기자재와 전자파장해를 주거나 전자파로부터 영향을 받는 기자재(이하 '방송통신기자재등')를 제조 또는 판매하거나 수입하기 전에 해당 기자재의 기술기준 적합여부를 사전에 확인한 후 인증 또는 등록하는 제도이며, 적합성평가를 받은 후 해당 제품이 전파법에서 정한 기술기준 및 관련 규정에 부합되게 유통되는지의 조사 등 사후적 관리를 포함한다.

이는 안전한 국내 전자파환경 유지를 통해 국민이 원활한 통신서비스를 이용하게 하고 또한 제품 이용자가 전자파로부터 영향을 받지 않고 제품을 사용할 수 있도록 관리하는 것이며 방송통신기자재등의 건전한 시장 유통 질서를 확립하기 위한 것이다.

최근 방송통신 및 ICT 관련 시장은 디지털 심화에 따라 AI, 가상현실, 빅데이터, 로봇 등 다양한 첨단 ICT 기술 발전을 기반으로 지능화, 연결성, 자동화 등 스마트화를 통해 제품과 서비스, 산업과 산업간의 융·복합화가 촉진되고 있으며, 디지털 혁신 인프라의 확산으로 신산업 창출과 국민 편익 증진이 이루어지는 한편 전파 이용 기기와 다양한 전자, 정보기기의 증가로 인해 전자파에 대한 국민의 우려와 관심 또한 높아지고 있다.

이러한 변화의 물결 속에서 과학기술정보통신부는 전자파로부터 우리 국민의 안전을 확보하고, 다양한 방송통신기자재등의 신뢰성을 확보하는 등 국가 ICT 산업 발전을 지원해 나갈 수 있도록 적합성평가 제도의 개선을 지속적으로 추진하고 있다.

이에 국립전파연구원도 보조를 맞추어 새로운 시장환경에 맞는 사전규제 정비와 안전한 전파환경 유지를 위해 사후관리 강화 방안을 마련하는 등 구체적 실행을 추진하고 있으며, 그에 맞춰 전파법 개정을 지원하여 국회에서 법안이 통과('23.12.20.)되도록 노력하였다.

이번 전파법 개정으로 자기적합확인제도가 도입되어 기업이 기자재의 전자파 안전성을 스스로 확인하여 시장에 출시할 수 있게 됨으로써 기술 융·복합 및 신기술 기자재가 신속 출시되고 그로 인한 ICT 산업발전에 크게 기여할 것으로 기대된다. 이뿐만 아니라 지속적인 규제 완화로 인한 전파환경 안전에 대한 국민 불안을 최소화할 수 있도록 부적합 기자재에 대한 사업자의 자발적 리콜 절차를 체계적으로 마련하고, 해외 제조자의 국내 대리인 지정을 의무화하여 국민이 전자파 위험으로부터 안심하고 기자재를 사용할 수 있게 되었다.

나. 주요 적합성평가 제도 개선 사항

국립전파연구원은 기업의 규제 부담을 완화하여 ICT 시장의 빠른 변화에 선제적으로 대응하고, 제품의 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있도록 합리적인 규제 개선을 2023년에도 적극적으로 추진하였다.

1) 주파수 할당에 따른 변경사항의 범위를 확대하였다. 전파법 제11조 대가에 의한 주파수할당과 제12조 심사에 의한 주파수할당에 따라 하드웨어 변경없이 사용주파수 등이 달라지는 변경사항은 완제품만 변경신청이 가능하고 무선 송수신용 부품은 적합성평가를 받았음에도 변경사항을 적용할 수 없어 신규로 재인증을 신청하여야 했다. 무선 송·수신용 부품은 시험·인증의 간소화를 위해 도입한 제도로서 제도 취지에 부합하도록 하고, 이동통신 등의 원활한 국민서비스 제공을 위해 적합성평가를 받은 무선 송·수신용 부품도 주파수할당에 따른 변경신청이 가능하도록 개선하였다.

2) 산업용 기자재에 대한 면제조항을 신설하여 규제를 완화하였다. 반도체 등 산업용 설비에 사용되는 기자재는 생산라인을 연중 가동하여야 하여 유지보수 등을 위해 수입하는 기자재의 신속한 통관이 요구되나, 적합성평가 절차로 인한 통관 지연과 소량 수입 기자재의 비용부담이 가중된다는 산업체의 규제 애로사항 해소 건의가 있었다. 이에 대해 접근 통제가 이루어지는 제한된 공간에서 사용될 목적으로 제조되거나 수입되며, 유통기록 관리가 가능한 산업용 기자재에 대해서는 적합성평가를 면제받을 수 있도록 개선하였다.

3) 직류전원만으로 동작하는 기타 조명기구를 적합성평가 대상에서 제외하였다. USB 또는 건전지 전원으로 동작하는 단순 조명기능만을 갖는 기자재는 적합성평가 대상에서 제외하고 있으나, USB 전원과 유사한 소켓 형태 등의 직류전원으로 동작하는 단순 조명기능의 기타 조명기구는 대상기자재로 분류하고 있어 규제 형평성에 다소 이견이 있었다. 이에 대해 대상 제외 유형과 유사하며 전자파 위해 영향이 현저히 낮은 기타 조명기구 기자재(직류전원만으로 동작)는 적합성평가 대상에서 제외하여 업체의 시험·인증 비용부담을 완화하도록 개선하였다.

4) 무선기자재 적합성평가 변경절차를 개선하였다. 적합성평가를 받은 무선기자재는 형식기호에 영향을 주는 변경사항(기기부호, 주파수 등 추가·변경)이 있는 경우 변경절차를 적용할 수 없어 신규로 신청하여야 했다. 이에 대해 형식기호 영향 여부와 관계없이 변경신청이 가능하도록 관련 단서 내용을 삭제하여 새로운 무선기능이 추가되는 융·복합 무선기자재도 변경신청이 가능하도록 개선하였다.

5) 제조시기 표시방식을 개선하였다. 적합성평가 표시 정보 중 제조시기 표기방식이 타부처 규정과 달라 이중표기로 인한 업체의 비용부담과 불편이 있었다. 이에 대해 제조시기 표시방식을 제조연월만 표기하는 단일방식에서 로트번호 등 다양한 방식으로 표시할 수 있도록 개선하였다.

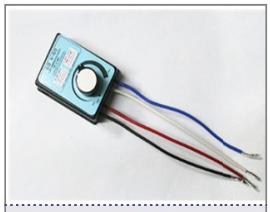
6) 적합성평가 면제 대상기자재의 면제확인 절차를 완화하였다. 재수출할 목적으로 기자재를 수입하는 경우, 요건면제 확인절차(국립전파연구원)와 관세면제 신청(관세청)의 중복 확인 절차로 인해 업체의 행정부담과 통관 지연으로 인한 비용부담이 가중되는 등 어려움이 있었다. 이에 대해 해외 재수출 목적으로 수입하는 기자재는 관세법 제97조에 따라 재수출을 조건으로 재수출면세를 승인받은 기자재에 한해 요건면제 확인절차를 생략할 수 있도록 개선하였다. 이로 인해 업체에서는 연간 110억 원의 보세창고 비용 절감 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대하고 있다.

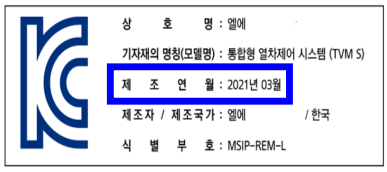
7) 전자파적합성(EMC)분야 적합성평가 대상기자재를 명확히 알 수 있도록 분류체계를 개선하였다. 기존 전자파적합성분야 대상기자재는 일반적인 정의(대분류)와 대상 명칭만 나열(중분류)하고 있어 대상 여부 판단에 어려움이 있었으며, 일부 대상기자재는 중분류에 해당되는 세부 유형이 매우 다양하나 중분류에 제품군과 제품이 혼재되어 있어 기능과 용도가 유사한 기기에 대한 판단이 곤란하고, 분류가 어렵거나 모호한 기자재를 기타 기기류로 통칭하여 분류하고 있어 대상 여부에 모호성이 존재하였다. 이에 대해 대상 여부를 명확히 알 수 있도록 구동 방식, 기능 및 용도 등의 내용이 포함된 정의를 기자재별로 추가하고 적용 대상 여부를 쉽게 인지할 수 있도록 대표품명, 참고사항 등의 판단정보를 수록하였으며, 대/중분류 내 유사한 기자재를 통폐합하고 소분류를 신설하여 중분류 내 세부 분류가 필요한 기자재는 구체화하고 국제표준·기술기준 및 E-커머스 분류체계를 참조하여 재분류하였다. 또한 기타 기기류 등 모호한 명칭은 삭제하여 세부 품목으로 열거하고 분류하기 어려운 기자재는 별도 대분류를 신설하여 통합하는 등 명확한 대상 분류체계로 개선하였다.

앞으로도 국립전파연구원은 기업현장의 의견을 적극 청취하여 적합성평가 제도개선에 반영할 예정이며, 국민의 생명과 안전을 보장하고 소비자 피해를 방지하면서 동시에 불필요한 기업 규제부담이 발생하지 않도록 더욱 노력해 나갈 것이다.

[표 5-1] 2023년도 적합성평가 제도 개선사항

<table>
<tr><th>주요내용</th><th>개선사항</th></tr>
<tr><td>주파수 할당에 따른 변경사항의 범위 확대</td><td>o 전파법 제11조 및 제12조에 따른 주파수 할당에 따라 사용주파수 등이 달라지는 변경사항은 완제품만 가능하였으나, 인증받은 무선 송·수신용 부품도 변경신청이 가능하도록 개선
<table>
<tr><th>개선 전</th><th>개선 후</th></tr>
<tr><td>‣ 완제품만 변경신청 가능</td><td>‣ 완제품뿐 아니라 무선 송·수신용 부품도 변경신청 가능</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>산업용 기자재에 대한 적합성평가 규제 완화</td><td>o 제한된 공간에서 사용되고 유통기록 관리가 가능한 산업용 기자재에 대해 적합성평가의 전부가 면제될 수 있도록 개선
<table>
<tr><th>개선 전</th><th>개선 후</th></tr>
<tr><td>‣ 적합성평가 면제 불가</td><td>‣ 적합성평가 면제 가능</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>적합성평가 대상기자재 일부 제외</td><td>o 직류전원으로 동작하는 단순 조명기능의 기타 조명기구(크리스마스트리용 조명기구, 충전식 휴대전등, 조광기)는 적합성평가 대상에서 제외
〈 적합성평가 대상에서 제외된 기자재(예시) 〉

조광기
 
조광기

크리스마스트리용 조명기구 및 조광기</td></tr>
<tr><td>무선기자재 적합성평가 변경절차 개선</td><td>o 적합성평가를 받은 무선기자재에 새로운 무선기능이 추가될 경우 신규로 신청해야 하였으나, 변경절차로도 신청할 수 있도록 개선
<table>
<tr><th>개선 전</th><th>개선 후</th></tr>
<tr><td>‣ 변경사항이 형식기호에 영향을 주는 경우 신규로만 신청 가능(변경절차 적용 불가)</td><td>‣ 형식기호 영향 여부와 관련 없이 변경신청으로 가능</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>제조시기 표시방식 개선</td><td>o 적합성평가 제조시기 표시방식에 대해 제조 연월 외에도 다양한 방법으로 표시할 수 있도록 개선
<table>
<tr><th>개선 전</th><th>개선 후</th></tr>
<tr><td> 
상 호 명 : 엘에
기자재의 명칭(모델명) : 통합형 열차제어 시스템 (TVM S)
제 조 연 월 : 2021년 03월
제조자 / 제조국가 : 엘에 / 한국
식 별 부 호 : MSIP-REM-L</td><td>‣ 제조시기를 알 수 있는 정보
(예 : 제조 연월, 제조 연월 조합으로 이루어진 로트 번호, 제조 연월 조합이 포함되어 제조업자가 제조 연월을 입증할 수 있는 표시 등)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>적합성평가 면제대상 기자재 면제확인 절차 완화</td><td>o 재수출을 목적으로 국내에 반입하는 기자재에 대해 적합성평가 면제확인절차 없이 수입 요건 적용 면제가 가능하도록 개선
<table>
<tr><th>개선 전</th><th>개선 후</th></tr>
<tr><td>‣ 요건면제 확인절차를 거쳐 통관</td><td>‣ 요건면제 확인절차 생략 가능
(관세법 제97조에 따라 재수출면세를 받은 경우)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>주요내용</th><th>개선사항</th></tr>
<tr><td>적합성평가 대상기자재 분류체계 명확화 개선</td><td>o 불명확하고 모호한 전자파적합성분야 대상기자재에 대해 대상 여부를 명확히 알 수 있도록 판단정보를 제공하고 분류체계를 개편
<table>
<tr><th>개선 전</th><th>개선 후</th></tr>
<tr><td>‣ 대분류, 중분류 체계
‣ 대상 명칭만 나열
‣ 제외 대상 비고란에 명시
‣ 기타 기기류 등 모호한 기자재 명칭 사용</td><td>‣ 대/중분류에 소분류를 추가하고 유사기자재 통폐합, 국제표준·시장친화적 분류체계로 개편
‣ 정의, 대표품명, 참고사항 등 대상 판단정보를 기자재별로 서술
‣ 제외 대상을 기자재별로 수록
‣ 모호성이 존재하는 기자재는 삭제하거나 세부 품목으로 열거하여 별도 분류로 통합</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

제2절 지정시험기관 관리의 효율화 추진

1. 시험기관 지정 및 관리 현황

국립전파연구원은 전파법 제58조의5부터 제58조의7에 따라 민간의 전문성을 활용하고 시험업무의 효율적 수행을 위하여 민간시험기관을 지정·관리하고 있다.

지정시험기관은 전파법 제58조의2제1항에서 규정한 적합성평가기준에 관한 시험을 수행하여야 하며, 적합성평가 시험은 유선, 무선, 전자파적합성, 전자파흡수율 및 전자파강도의 5개 지정분야로 분류되고 있다.

현재 지정시험기관 현황을 보면, 총 52개의 시험기관을 지정·관리 중으로 전년(53개 기관) 대비 1개 기관(충북테크노파크('23.12.27. 폐지))이 감소하였다. 또한, 기존 시험기관 중 4개 기관의 지정 분야 추가 신청을 검토하여 3개 기관을 지정 완료하고 1개 기관은 반려하였다.* 분야별로는 전자파흡수율 분야에서 (재)한국건설생활환경시험연구원, ㈜스탠다드뱅크, ㈜쎄테콤 등 3개 기관이 지정 신청하였으며, 이 중 ㈜쎄테콤은 지정요건을 만족하지 못하여 반려하였다. 전자파강도 분야의 경우 키엘연구원의 신청에 따라 신규 지정하였다.

* '23.12.18. 시험분야 추가 지정을 위한 자문위원회 개최, '24.1.18. 지정사항 변경 공고(1.19. 관보 게재)

[표 5-2] 최근 5년간 지정시험기관 증감 현황

[단위 : 기관, '23.12.31. 기준]

구 분	연 도 별					전년대비 증감
	2019	2020	2021	2022	2023	
지정시험기관	49	53	52	53	52	△1

[표 5-3] 지정분야 추가 처리 현황

[단위 : 기관, '24.1.18. 기준]

구분		지정분야 추가					
		유선	무선	EMC	SAR	EMF	합계
신청건수		0	0	0	3	1	4
심사 결과	적합	-	-	-	2	1	3
	부적합	-	-	-	1	-	1

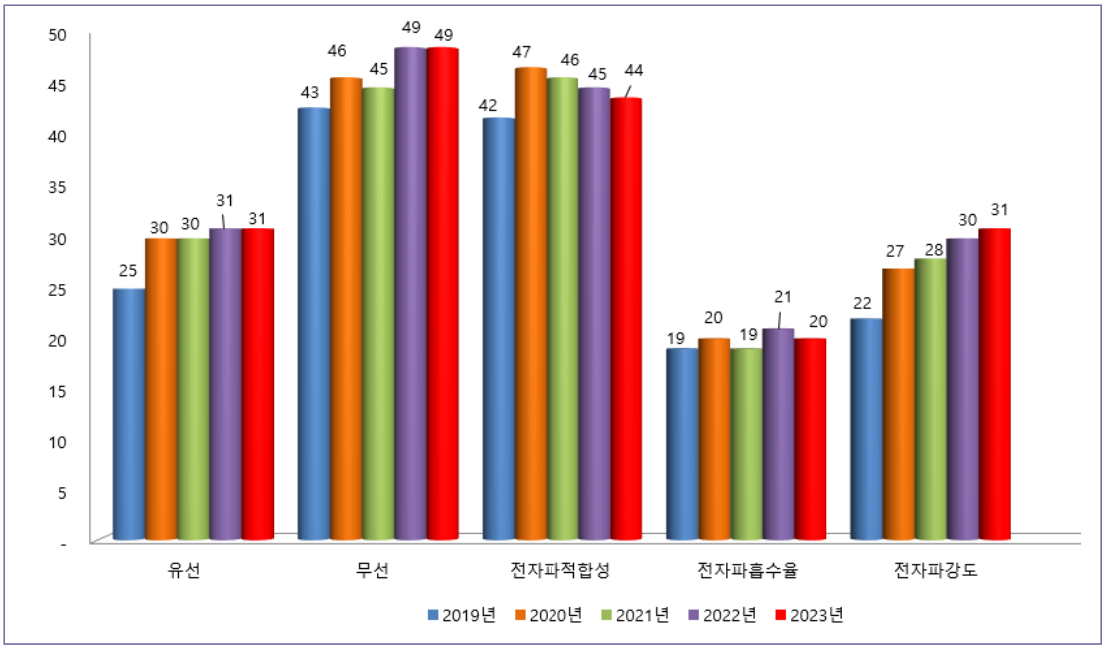
최근 전자파 인체안전이 이슈화되고 민원인이 동일 시험기관에서 시험 일괄 처리를 요구하는 추세로, 전자파흡수율 분야 및 전자파강도 분야를 갖추려는 지정시험기관이 늘어나고 있다.

[표 5-4] 연도별 지정 분야 변동 현황

[단위 : 기관, '23.12.31. 기준]

지정분야	연 도 별					전년대비 증감
	2019	2020	2021	2022	2023	
유선분야	25	30	30	31	31	0
무선분야	43	46	45	49	49	0
전자파적합성분야(EMC)	42	47	46	45	44	△1
전자파흡수율분야(SAR)	19	20	19	21	20	△1
전자파강도분야	22	27	28	30	31	1

[단위 : 기관]



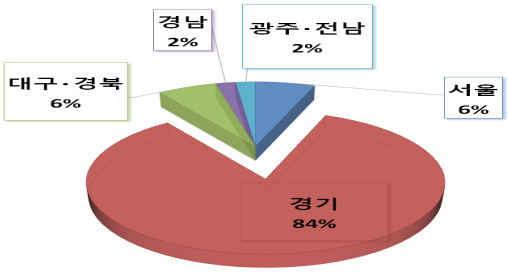
[그림 5-1] 연도별 시험분야 증감 현황

현재 52개 지정시험기관의 지역별 분포 현황을 보면, 수도권 (서울·경기)에 47개 기관(90.4%)이 집중되어 있으며, 이는 시험 수요자인 제조·수입업체가 수도권에 집중되어 있고, 인증기관(전파시험인증센터)과의 지역적 접근성이 높은 것이 주된 원인으로 판단된다.

[표 5-5] 지정시험기관의 지역별 분포 현황

['23.12.31. 기준]

지역별	지정시험기관 수
서울	3
경기	44
대구·경북	3
경남	1
광주·전남	1
7개 지역	52



'23년도 지정시험기관 사후관리는 19개 기관, 정기·수시검사(병행) 6개 기관, 수시검사 6개 기관에 대해 총 37회 실시하였다.

[표 5-6] 연도별 정기 및 수시검사 현황

[단위 : 건수, '23.12.31. 기준]

구분	2019	2020	2021	2022	2023	전년대비 증감
정기검사	26	22	25	26	25	△1
수시검사	1	3	15	20	12	△8
계	27	25	40	46	37	△9

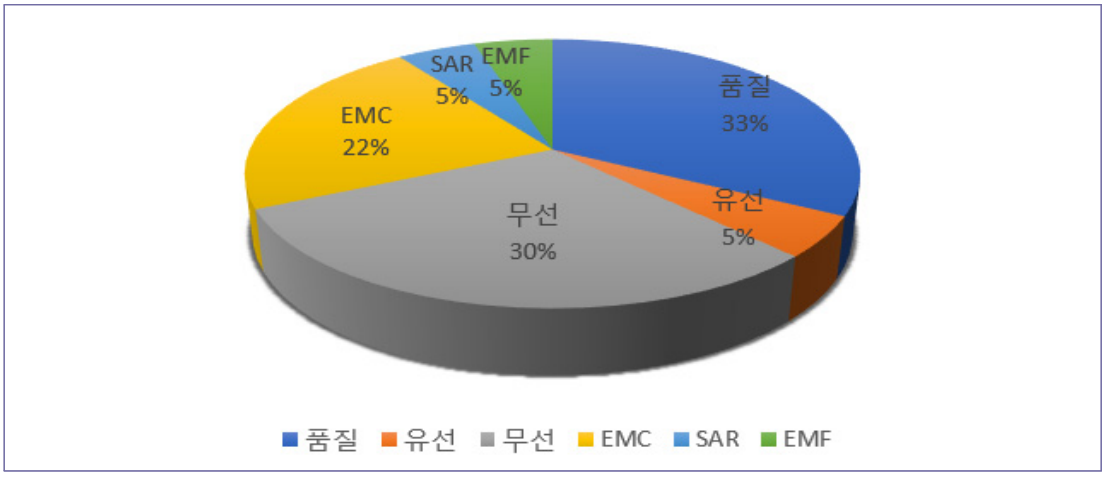
정기검사는 검사 기간(2년 주기)이 도래한 25개 지정시험기관을 대상으로 지정요건 부합 여부를 확인하여 품질관리규정 등을 준수하지 않은 122건에 대해 시정조치하였다.

분야별 시정사항을 살펴보면 품질 분야에서 40건, 기술 분야에서 82건으로 확인되었다. 품질 분야의 시정사항은 품질시스템(인력, 조직, 경영, 문서관리, 고시 이행) 전반에 걸쳐 다양하게 발생했고, 기술 분야는 주로 시험 설비 및 환경관리, 시험성적서 기록·관리, 시험방법 및 절차서 기록·관리 등에서 발생하였다.

[표 5-7] 분야별 시정사항

[단위 : 건수, '23.12.31. 기준]

구분	품질 분야	기술 분야						합계
		유선	무선	EMC	SAR	EMF	소계	
시정 건수	40	6	37	27	6	6	82	122



[그림 5-2] 분야별 시정사항 비율

수시검사는 지정시험기관의 민원 발생, 전파시험인증센터의 시험성적서 유효성 확인 결과 부적합 사항, 정기검사 시의 시정조치 및 전파법령 위반사항 등으로 12개 기관에 대해 12회 실시하였다. 수시검사 결과 2개 기관에서 부적합 사항이 확인되어 행정처분을 집행하였으며. 그중 1개 지정시험기관은 업무정지 기간에 시험업무(시험접수)를 한 사실이 드러나 지정 분야(전자파적합성)를 취소하였다.*

* '23.11. 청문 실시, 12월 자문위원회 개최 후 '24.1.18. 관보 게재

2. 시험기관 지정 및 관리에 관한 고시 개정 등 제도개선 현황

가. 전파법 개정 사항

1) 지정시험기관 결격사유

현재 방송통신기자재등에 대한 적합성평가 시험을 수행하는 시험기관으로 지정받고자 하는 법인은 「전파법」 제58조의5제1항에 규정된 시험설비, 국제기준에 적합한 품질관리규정 확보 등의 요건을 갖춘다면 누구나 제한 없이 지정 신청을 할 수 있다.

반면, 지정 신청의 결격사유는 규정되어 있지 않아 「전파법」 제58조의7제3항을 위반하여 지정이 취소된 법인도 「전파법」 제58조의5제1항의 요건을 갖춘다면 취소 처분을 받은 동시에 곧바로 지정 신청을 할 수 있다. 이 경우 취소 처분의 목적을 달성하지 못할 뿐만 아니라 지정시험기관과 시험인증 시장의 신뢰성 저하로 이어질 수 있다.

이에, 법 제58조의7제3항을 위반하여 지정이 취소된 법인으로서 그 지정이 취소된 날부터

1년이 지나지 아니하였거나 또는 법 제58조의7제3항을 위반하여 지정이 취소된 법인의 대표자와 등기임원이 대표자나 등기임원으로 있는 다른 법인으로서 그 지정이 취소된 날부터 1년이 지나지 아니한 경우에는 시험기관으로 지정 신청을 할 수 없도록 「전파법」을 개정 추진하였다.

2) 업무정지 처분 갈음 과징금 제도 도입

지정시험기관의 장은 고의 또는 중대한 과실로 시험업무를 부정확하게 수행하거나 지정시험기관 지정요건에 부적합하게 된 경우 등 제58조의7제2항에 해당하는 경우 업무의 전부 또는 일부에 대하여 정지 처분을 받게 된다. 이 경우 적합성평가를 받아야 하는 제조사 등이 적합성평가 시험을 신속히 받기 어렵게 되어 제품의 시장 출시가 늦어지는 등의 피해를 볼 수 있다.

이에 지정시험기관 업무정지 처분으로 인한 제조업 등의 피해를 최소화하기 위하여 업무정지 처분을 갈음하는 과징금 제도를 도입할 예정이다. 다만, 업무정지 처분의 목적을 고려하여 해당 시험기관의 이용자에게 심한 불편을 주거나 그 밖에 공익을 저해할 우려가 있는 경우에만 업무정지 처분을 갈음하는 과징금을 부과하도록 「전파법」을 개정 추진하였다.

나. 시험기관 지정·변경 신청 수수료 관련 전파법 시행령 개정

방송통신기자재등에 대한 적합성평가 시험을 수행하는 시험기관으로 지정받고자 하거나 또는 지정범위를 변경(지정분야·시험항목 추가)하고자 할 경우, 「전파법」 제58조의5, 제69조 및 「같은 법 시행령」 제77조의9, 제97조의3에 따라 국립전파연구원에 지정 신청과 동시에 수수료를 납부하여야 하며, 이후 지정 여부 결정을 위한 국립전파연구원의 심사를 받아야 한다.

그러나, 지정시험기관 제도 도입('10년) 이후 심사 절차가 간소화되어 심사 비용이 절감되었음에도 불구하고 신청기관에 부과하는 수수료는 과거 산정 기준을 적용하고 있어 수수료에 대한 기업의 재정적 부담이 있다.

또한, 시험기관의 심사 수요가 지속해서 증가하고 있는 반면 심사 업무에 필요한 예산은 부족한 상황으로, 심사 업무의 일괄 처리와 예산 재배정 등의 행정처리 문제로 신청기관에 대한 심사가 지연되어 신속히 지정을 받지 못한 기업은 경영의 어려움을 토로하고 있다.

이에 「적합성평가 관리 등에 관한 법률 시행령」 및 「KOLAS 공인기관 인정신청 및 평가수행 절차에 관한 운영요령」을 참조하여 실비 기준의 수수료 산정방식과 수수료 납부방법 등 시험기관 지정 수수료에 관한 「전파법 시행령」개정을 추진하여 기업의 행정적·재정적 부담*을 완화할 예정이다.

* 예) 전자파적합성분야 신규심사 : (기존) 5,440천원, (개정) 1,911천원 (△3,528천원)

[표 5-8] 적합성평가 시험기관 지정신청 및 변경신청 등에 관한 수수료 개정(안)

적합성평가 시험기관 지정신청 및 변경신청 등에 관한 수수료(제97조의3)
가. 적합성평가 시험기관 지정을 신청하려는 경우 1) 신청 수수료: 50,000원 2) 서류심사 비용: 노임단가 × 심사원 수 × 심사일수 + 출장여비 3) 현장심사 비용: 노임단가 × 심사원 수 × 심사일수 + 출장여비 나. 적합성평가 시험기관으로 지정된 기관이 지정분야 또는 시험항목을 추가하려는 경우 1) 신청 수수료 가) 지정분야 추가: 50,000원 나) 시험항목 추가: 20,000원 2) 서류심사 비용: 노임단가 × 심사원 수 × 심사일수 + 출장여비 3) 현장심사 비용: 노임단가 × 심사원 수 × 심사일수 + 출장여비 다. 현장심사를 생략하는 경우 해당 심사비용은 면제한다. 비고 1. "노임단가"는 「엔지니어링산업 진흥법」 제31조제2항에 따른 엔지니어링사업 대가의 기준을 고려하여 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시하는 금액으로 한다. 2. "출장여비"는 심사업무를 수행하는 기관의 업무 또는 여비 규정(공무원의 경우에는 「공무원 여비 규정」을 말한다)에 따라 계상한다.

[표 5-9] 시험기관 심사 수수료 체계(납부방법) 개정(안)

(기존) 수수료 체계						(개정) 수수료 체계		
시험기관	→ (수수료)	국가	→ (심사비용)	심사원	⇨	시험기관	↗	국가 (신청수수료)
							↘	심사원 (심사비용)

다. 「방송통신기자재 등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시」 개정

1) 시험기관 민원 신청시 자료제출 간소화

「방송통신기자재 등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시」 제4조에 의해 시험기관 지정신청 시 제출하도록 되어 있는 법인등기사항전부증명서는 「전자정부법」에 따른 공시성 행정정보로 담당 공무원이 행정정보공동이용시스템에서 확인할 사항이며 민원인의 사전동의나 자료제출이 불필요함에 따라 해당 조항의 단서를 삭제하고 관련 서식을 개선하였다.

[표 5-10] 시험기관 심사 수수료 체계(납부방법) 개정(안)

당초	개정
‣ 제1항에 따른 지정신청을 받은 담당공무원은 「전자정부법」 제36조제1항에 따라 행정정보의 공동이용을 통하여 법인등기사항전부증명서를 확인하여야 한다. ~~다만, 신청인이 위 사항에 대한 확인행위에 동의하지 아니하는 경우에는 관련 증빙서류를 첨부하도록 하여야 한다.~~	‣ 제1항에 따른 지정신청을 받은 담당공무원은 「전자정부법」 제36조제1항에 따라 행정정보의 공동이용을 통하여 법인등기사항전부증명서를 확인하여야 한다.

2) 시험원 자격요건에 대한 의미 명확화

방송통신기자재등에 대한 적합성평가 시험을 수행하는 시험기관으로 지정받고자 하는 기관은 「전파법」 제58조의5 및 같은 법 시행령 제77조의9에 따른 지정요건을 갖추어야 하며, 「방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시」 제5조에서 지정요건에 관한 세부사항을 규정하고 있다.

고시 제5조제1항제1호에 따른 지정시험기관의 시험원에 대한 요건은 시험 분야별로 서로 다른 시험원이 2명은 확보되어야 하며, 각각의 시험원은 시험 분야별로 해당 시험 분야에서 최소 6개월 이상의 시험경력을 보유하고 있어야 한다는 내용이다.

그러나, 해당 조문이 명확하지 않아 기관마다 해석이 달랐으며*, 이를 해결하기 위해 ISO/IEC 17025 해설서(방송통신기자재등 적합성평가 시험업무 관련)에 해당 내용을 반영하여 배포하였음에도 불구하고 해당 사항이 지켜지지 않는 문제점이 있었다.

* 지정시험기관(J사) : 최초 지정 당시의 시험원 2명만 시험경력 6개월을 충족하고, 그 외 시험원은 6개월의 시험경력을 충족하지 않아도 된다고 해석

이에 지정요건 부적합에 따른 행정처분이 발생하지 않도록 누구든지 현재 시험원 자격요건 체계에 부합하는 해석이 가능하도록 해당 조문을 개정함으로써 법적 명확성과 예측 가능성을 확보하였다.

[표 5-11] 시험원 자격 요건 개정 내용(제5조제1항제1호)

당초	개정
‣ 해당 시험분야별 시험원 2명 : 해당 시험 분야에서 6개월 이상의 시험경력이 있는 자	‣ 해당 시험분야별 시험원 **2명 이상(시험분야의 수가 복수인 경우 각 해당 시험분야별로 서로 다른 시험원이 최소 2명은 되어야함)**: 해당 시험 분야에서 6개월 이상의 시험경력이 있는 자

3) 지정사항 변경 시 현장심사 면제 확대

지정시험기관이 시험장을 추가하는 경우 공인된 제3자 기관으로부터 시험장 평가받은 결과(시험성적서)를 제출하면 해당 시험장에 대한 현장심사 생략이 가능해졌다. 또한, 시험항목을 추가하는 경우에도 기존에 지정받은 시험항목과 시험방법이 다르지 않는 경우 등 기술적 검토가 불필요한 경우 현장심사 생략이 가능해졌다.

현장심사 면제 범위가 확대됨으로써 지정시험기관 지정신청의 신속한 처리가 가능해졌으며, 이로 인해 지정시험기관은 심사에 대한 부담 완화와 신속한 지정을 통한 지정시험기관의 경영

어려움을 해소하였다.

4) 시험성적서 위·변조 방지 보완조치 근거 마련

시험성적서 위·변조를 통한 소비자 등의 피해를 예방하기 위하여 지정시험기관에서 홀로그램 또는 전자적 보안 조치를 취하여 시험성적서를 발급할 수 있도록 근거를 마련하였다.

3. 적합성평가 전문인력 및 시험인력 등 교육

방송통신기자재등의 적합성평가 시험기관으로 지정받기 위해서는 국제표준에 적합한 경영 품질과 시험을 위한 기술적 조건의 지속적인 유지가 요구된다. 이를 위해 국립전파연구원은 지정시험기관의 심사와 검사에 필요한 전문 심사인력을 양성하고 있으며 품질과 기술 역량이 시험결과의 신뢰성으로 이어지도록 시험기관 인력을 대상으로 교육을 실시하고 있다.

심사원은 6개 분야(품질, 유선, 무선, 전자파적합성, 전자파강도, 전자파흡수율)에서 시험기관 지정에 관한 심사와 검사 활동을 수행한다. 2023년도에는 전자파적합성 분야에서 심사원 양성과정 교육을 시행하여 36명이 수료하였으며, 자격 갱신을 위한 심사원 보수과정을 2회 실시하여 34명이 수료하였다.

[표 5-12] 연도별 심사원 교육 실시 현황

(단위 : 명)

구 분	'09~'16년	'17년	18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년	합계
양성과정	279	24	56	29	28	44	6	36	502
보수과정	215	15	55	54	25	79	66	34	543

시험인력은 5개의 방송통신기자재등의 적합성평가 기술분야(유선, 무선, 전자파적합성, 전자파강도, 전자파흡수율)에서 시험을 수행한다. 교육은 수요가 많은 무선과 전자파적합성 분야에서 기초, 심화 2개 과정으로 구분하여 수준별 교육을 실시하였으며, 166명이 교육을 이수하였다.

[표 5-13] 연도별 시험인력 교육 실시 현황

(단위 : 명)

구 분	'09~'16년	'17년	18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년	합계
시험인력	422	50	66	146	191	154	151	166	1,346

또한, 심사원 56명 및 심사원(보) 29명을 방송통신통합정보시스템에 등록하고, 심사원 등록증 56건을(갱신 27, 신규 29) 발급·교부하였다.

2024년에는 지정 수요와 시험이 많은 무선 분야의 심사원을 양성하고 자격 유효기간이 도래한 심사원 110명을 대상으로 보수교육을 진행할 계획이다. 시험인력교육은 기초과정(무선, 전자파적합성) 50명, 심화과정(무선, 전자파적합성) 100명을 대상으로 실시할 예정이다.

4. 국제적 적합성평가 체계 구축

「전파법」 제58조의9에서 명시하고 있는 적합성평가 체계와 관련이 있는 국제표준으로는 지정 또는 인정기관에 대한 국제표준인 ISO/IEC 17011이 있으며, 지정시험기관에서 갖추어야 하는 품질관리규정에 대한 국제표준으로 ISO/IEC 17025, 방송통신기자재등 제품인증에 대한 국제표준으로 ISO/IEC 17065 등이 있다.

[표 5-14] 적합성평가제도 개요

〈 국제적 적합성평가 체계의 구축(전파법 제58조의9) 〉

근거	제1항 과학기술정보통신부 장관은 이 법에 따른 적합성평가 체계가 국제기준에 적합하도록 노력하여야 한다.
목적	o (국제적 적합성평가 체계) 국제기준을 적용한 동일 적합성평가 체계를 구축하여 국제적으로 상호 인정하는 체계를 의미 o (구축이유) 민간기반 해외 적합성평가 체계와 동등한 평가체계를 구축하여 국제적 상호 수용을 촉진 o (구축효과) 적합성평가 결과의 신뢰성과 프로세스의 투명성을 제고하고, 국제적 상호 수용 촉진을 기반으로 MRA 체결 지원 〈 적합성평가에 대한 국제표준 〉 o 국제표준화기구(ISO)에서 제정·권고하는 적합성평가 활동에 관련된 요구사항 - ISO/IEC 17000: 적합성평가 용어 및 일반원칙 · 적합성평가 총칙 성격 - ISO/IEC 17011: 적합성평가기관 인정기구의 요구사항 · 인정기구(관)의 성격, 관리, 인력, 인정절차, 책임 등이 포함 - ISO/IEC 17025: 시험 및 교정 기관의 적격성에 대한 일반 요구사항 · 시험기관의 경영상 요구사항, 기술상 요구사항 등이 포함 - ISO/IEC 17065: 제품, 프로세스 및 서비스 인증기관에 대한 요구사항 · 인증기관의 일반적 요구사항, 조직, 인력, 인증 절차 등이 포함

국립전파연구원은 전파법에 따른 국제적 적합성평가 체계 구축을 위한 노력의 일환으로 ISO/IEC 17011에 따른 품질관리규정(매뉴얼, 절차서, 지침서)을 제정하여 지정업무에 활용하고 있으며, 제품인증업무를 수행하고 있는 전파시험인증센터에서는 ISO/IEC 17065에 따른 품질관리규정을 제정하여 업무를 수행하고 있다.

지정시험기관은 「전파법」 제58조의5 및 같은 법 시행령 제77조의12에 따라 ISO/IEC 17025에 따른 품질관리규정을 제정·시행하고 동 규정을 국립전파연구원에 제출해야 한다.

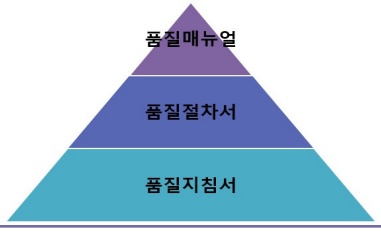
2023년도 국립전파연구원은 지정업무 관련 개선 활동으로 품질관리규정(자격인정 절차서)을 개정하였다. 자격인정 절차서의 개정사항은 심사원(보)의 자격등록, 갱신, 정지, 취소 등의 내용을 명확화하고 참관대상자의 참관 실적 인정 기준을 수정 및 추가하였다.

지정기관인 국립전파연구원은 지정업무 수행에 있어 부당한 압력이나 공평성 저해요소를 제거하여 공정성과 객관성을 유지하도록 모니터링하였고, 지정제도, 프로세서, 인원 등에서 발생할 수 있는 리스크 요인을 식별, 분석, 평가하여 리스크 요인을 최소화하기 위한 조치방안을 수립하고 이행하였다.

또한, 내부 품질문서의 국제표준 부합 여부 확인을 위해 외부전문가를 위촉하여 내부심사를 실시하였고, 내부심사 결과 지적사항(공평성 보장에 대한 내부교육 미이행)이 발견되어 공평성 보장 절차서에 따라 내부교육을 수행하였다.

향후 전파법령 및 국제표준 개정 시 내부 품질문서를 개정할 예정이며, 지속적인 품질관리 활동을 통해 국제표준에 부합하고 내부직원에 대해 적합성평가 체계 전문교육을 통해 전문성을 높여갈 계획이다.

[표 5-15] 품질문서 구성



품질매뉴얼	ISO/IEC 17011 요구사항에 대응하여 조직의 품질방침 등을 규정한 문서
품질절차서	품질매뉴얼 요구사항 이행을 위해 필요한 세부절차 규정
품질지침서	지정 업무수행을 위해 세부적으로 필요한 사항을 규정

문서명/번호	주요 내용
품질매뉴얼(1종) RRA-10000	ㅇ **ISO/IEC 17011(2017버전) 요구사항**(9개 章, 34개 절)에 대응하여 **조직의 품질방침 등을 규정한 문서** 품질매뉴얼 목차 제1장 적용범위 및 인용표준 / 제6장 자원 요구사항 제2장 품질방침 및 목표 / 제7장 프로세스 요구사항 제3장 용어와 정의 / 제8장 정보 요구사항 제4장 일반 요구사항 / 제9장 경영시스템 요구사항 제5장 조직구조 요구사항
품질절차서(17종) RRA-2****	ㅇ **품질매뉴얼 요구사항 이행**을 위해 **필요한 절차를 규정** 1 RRA-24041 적합성평가기관 자문위원회 운영 절차서 2 RRA-24042 공평성 보장 절차서 3 RRA-24051 비밀정보 및 재산권보호 절차서 4 RRA-26011 교육 훈련 절차서

문서명/번호	주요 내용		
	5	RRA-26021	자격인정 절차서
	6	RRA-26071	방송통신분야 전문심사기구 설치 및 운영에 관한 규정(국립전파연구원 공고)
	7	RRA-27011	방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시(국립전파연구원 고시)
	8	RRA-27012	방송통신기자재등 인증기관의 지정 및 관리에 관한 지침(국립전파연구원 지침)
	9	RRA-27013	심사(검사) 수행 절차서
	10	RRA-27101	이의제기 및 불만 처리 절차서
	11	RRA-27151	방송통신분야 적합성평가기관 비교숙련도 시험 운영규정(국립전파연구원 공고)
	12	RRA-29051	문서관리 절차서
	13	RRA-29061	기록관리 절차서
	14	RRA-29071	부적합 및 시정조치 절차서
	15	RRA-29081	리스크 및 기회를 해결하기 위한 조치 절차서
	16	RRA-29091	내부심사 절차서
	17	RRA-29101	경영검토 절차서
품질지침서(5종) RRA-3****	o **특정 업무수행**을 위해 세부적으로 필요한 사항을 규정		
	1	RRA-37011	품질분야 점검목록
	2	RRA-37012	기술분야 점검목록
	3	RRA-37013	기술(MRA) 분야 점검목록
	4	RRA-37014	ISO/IEC 17025 해설서
	5	RRA-37015	인증기관 품질관리 세부지침

5. ICT 시험인증산업의 활성화를 위한 노력

가. 현장소통 강화 및 글로벌 진출 연구

최근 5년간 코로나-19의 세계적 유행, 우크라이나 전쟁과 이스라엘-하마스 전쟁 등 국제정세로 인해 ICT 시험인증산업이 침체하여 왔으며, 이에 따라 방송통신기자재등에 대한 적합성평가 건수도 감소하였다.

[표 5-16] 최근 5년간 방송통신기자재등 적합성평가 건수

구분	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년	증감
적합인증	4,786건	2,144건	1,722건	1,405건	1,233건	△28.7%
적합등록	55,284건	58,355건	56,436건	49,633건	49,610건	△2.6%
잠정인증	0건	0건	0건	0건	0건	-

국립전파연구원은 현장 중심의 제도개선을 통해 침체한 산업이 활성화될 수 있도록 지정시험기관 최고경영자 간담회('23.2.), 최고경영자 포럼('23.11.) 및 지정시험기관 유형별 맞춤형 현장소통(3회)*을 실시하는 등 다양한 소통방식을 통해 현장의 소리를 적극 청취하였으며, 소통현장에서 산업분야가 제기한 지정시험기관 지정대상 국가 분리** 등의 의견을 향후 시험기관

지정·관리에 대한 제도개선에 반영할 예정이다.

* 공공·In-House 지정시험기관('23.4.), 매출액下 지정시험기관('23.10.), 매출액上 지정시험기관('23.11.)

** 현재, 국내 지정시험기관1)으로 지정받아야만 MRA 지정시험기관2)을 지정받을 수 있어, MRA 체결국가만을 대상으로 시험을 하고자 하는 기업은 불필요하게 국내 지정시험기관으로 지정받아야 하며 이로 인해 지정심사 및 지속적인 정기검사를 받아야 하는 부담이 있다.

1) 국내 지정시험기관 : 법 제58조의2에 따른 국내 적합성평가(KC인증) 시험을 수행하는 시험기관

2) MRA 지정시험기관 : 법 제58조의8에 따른 MRA 체결국가의 적합성평가(미국 FCC 등) 시험을 수행하는 시험기관

또한, 내수시장의 한계를 극복하기 위하여 해외 주요 시장 분석, 신흥전략국 진출 후보국 선정 및 진출 방안 도출 등을 위한 「ICT 시험인증산업 글로벌 진출 방안 연구」를 수행하였다.

[표 5-17] 신흥전략국 진출 후보국

신흥전략국 후보국 선정 결과

구분	전체인원		산·학·연 전문위원		관·유관기관 위원	
	중요도	순위	중요도	순위	중요도	순위
인도네시아	2.403	1	3.141	1	2.190	2
인도	2.352	2	2.812	2	2.447	1
남아프리카	1.961	3	2.262	3	2.062	3
우즈베키스탄	1.096	6	1.310	5	1.182	6
브라질	0.910	9	1.058	7	1.035	9
아르헨티나	1.114	5	1.192	6	1.289	5
몽골	1.310	4	1.351	4	1.585	4
에티오피아	0.958	7	0.991	8	1.133	8
에콰도르	0.596	10	0.597	10	0.773	10
탄자니아	0.914	8	0.879	9	1.165	7

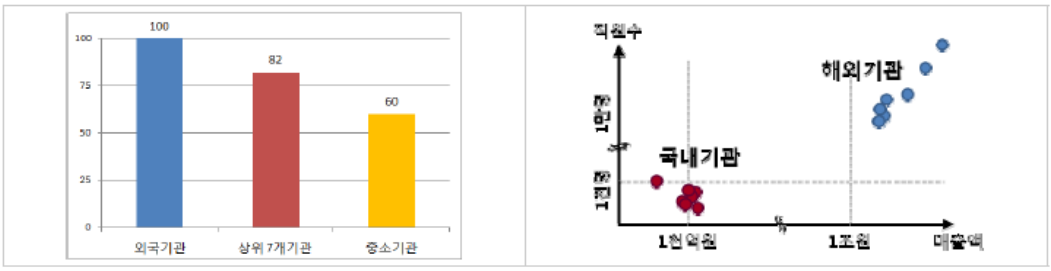
※ 출처 : "ICT 시험인증산업 글로벌 진출 방안 연구", 한국전파진흥협회, 2023.

본 연구 결과를 바탕으로 MRA 협정뿐만 아니라 신흥 전략국과의 MoU 체결 등을 통해 국내 시험인증기관이 해외 주요 시장을 선점하여 내수시장의 한계를 극복하는 동시에 국내 시험인증 산업의 글로벌화를 추진할 예정이다.

나. 지정시험기관 역량 강화를 통한 산업 경쟁력 제고

국회입법조사처에서 발행한 「적합성평가산업의 문제점 및 개선방안」(김종규, 입법조사처, '20.3.30.)에 따르면, 국내 상위 7개 시험인증기관은 글로벌 시험인증기관 대비 역량이 82%, 중소시험기관은 60% 수준에 불과하며, 글로벌 적합성평가기관 중 매출 1조 원 이상, 직원 1만 명 이상인 기관은 11개이나 국내 시험인증기관은 매출 1천억 원 이상 기관이 4개, 직원 1천 명이

넘는 기관은 하나도 없는 실정으로, 글로벌 시험인증기관에 비해 국내 시험인증기관의 규모는 영세하고 인력 및 장비 등 역량이 부족한 실정임을 확인할 수 있다.

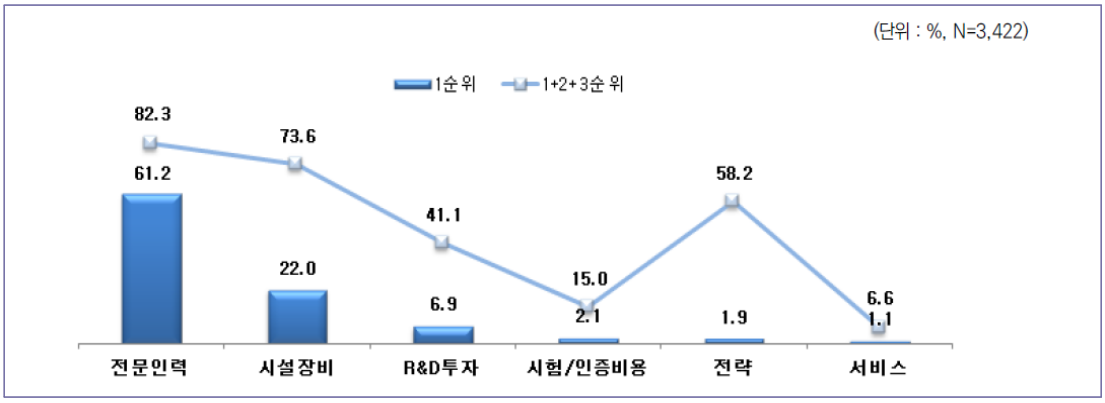


출처: 국가기술표준원 제출 자료, 2019.12.18.

※ 출처 : 김종규, “적합성평가산업의 문제점 및 개선방안”, 국회입법조사처, 2020(p.12)

[그림 5-3] 해외기관 대비 국내 적합성평가기관 경쟁력 및 매출·직원 수

또한, 경쟁력을 갖추기 위한 중요한 요소로는 1순위가 전문인력(61.2%), 그다음으로 시설·장비(22.0%) 순을 꼽아 경쟁력 확보를 위해서는 전문인력, 시설·장비, R&D 투자 등이 필요한 것으로 조사되었다.



※ 출처 : 김종규, “적합성평가산업의 문제점 및 개선방안”, 국회입법조사처, 2020(p.12)

[그림 5-4] 경쟁력 확보를 위한 중요 요소

그러나 전문인력의 중요도가 높게 평가되고 있음에도 불구하고 국내 방송통신분야 지정시험기관의 시험인력 부족 문제는 지속해서 제기되고 있는 실정이며, 장비 등 지정시험기관의 규모가 영세하여 글로벌 시험인증기관에 비해 경쟁력이 약한 상황이다.

이에, 국립전파연구원은 시험인력 부족 문제를 해결하기 위하여 ICT 관련 학과 대학생(90명)을 대상으로 지정시험기관 견학프로그램을 실시하였다. 프로그램 실시 결과 참여자(90명) 중 88.9%(80명)가 견학프로그램에 긍정적이었으며 54.4%(49명)가 취업 의사를 보였다. 한편, 참여자 중 66.7%(60명)이 지정시험기관에 대하여 모르고 있음이 확인됨에 따라 지정시험기관에 대한 적극적인 홍보가 필요할 것으로 판단된다.

[표 5-18] 견학프로그램 설문 조사 결과

질문	답변				
‣ 응시자 성별	남성			여성	
	77명			13명	
‣ 응시자 학년	2학년				
‣ 지정시험기관 인지 여부	알고 있었음			모르고 있었음	
	30명			60명	
‣ 견학프로그램 만족도 (시험인증산업 이해에 대한 도움)	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
	38명	42명	9명	1명	-
‣ 희망하는 초임연봉	2천5백만원	3천만원	3천5백만원	4천만원	4천5백만원
	8명	29명	25명	13명	15명
‣ 중요하게 생각하는 복지 (복수선택)	자기 계발	여가 활동	숙박비	출·퇴근	경조 사비	기타
	14명	14명	5명	58명	2명	4명
‣ 지정시험기관 취업 의사	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
	14명	35명	40명	-	1명

〈 기타 의견 〉

- 회사 자체로 메리트가 있어야 하고, 비전이 있어야 하며, 직원이 같이 성장할 수 있는 곳이어야 한다. 연봉도 중요하며, 일에 대한 만족감과 성취감도 얻을 수 있으면 좋을 것 같다.
- 회사에서 자기계발을 할 시간이 있는지 궁금하다.
- 연봉이 1순위로 가장 중요하게 생각하며, 출퇴근 및 주거를 2순위로 생각할 것 같다.
- 개인 능력에 맞는 업무환경과 산업발전 가능성이 고려되어야 할 사항이라고 생각된다.
- 출산 휴가 복귀 후 연봉이나 인식에 대한 복지가 중요한 것 같다.
- 기관홍보와 기숙사 지원이 활발해지면 좋을 것 같다.
- 출퇴근 시간이 탄력있게 주어져야 일의 능률이 올라갈 것 같다.
- 사내복지로 자녀 등록금, 경조사 지원, 자유로운 연차사용이 가능했으면 좋겠다.

따라서, 향후에는 시험인력 부족 문제를 해소하기 위하여 견학프로그램 확대 및 지정시험기관 취업박람회 개최 등을 통해 방송통신분야 시험인증산업과 지정시험기관에 대한 홍보를 강화할 예정이다.

또한, 지정시험기관 시험인력의 사기 진작과 시험측정기술 향상을 위하여 「지정시험기관

적합성평가 측정기술 경진대회」를 개최하여 산업 경쟁력 제고에 노력하였으며, 지정시험기관 종사자들의 지속적인 전문성 강화를 위하여 적합성평가 측정기술 경진대회와 더불어 방송통신분야 적합성평가 민간 교육기관 제도 도입 등을 추진할 예정이다.

〈경진대회 현장〉

〈참가자 단체사진〉

[그림 5-5] 적합성평가 측정기술 경진대회

제3절 적합성평가 국제협력 증진

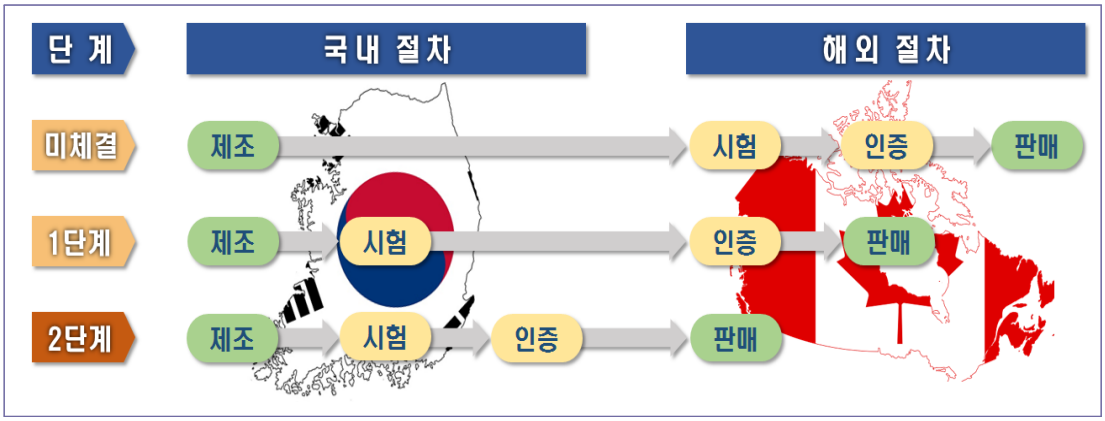
1. 상호인정협정(MRA) 체결 현황

국내 제조사 등이 ICT제품 등을 국외에 수출하고자 하는 경우 상대 수입국에서 시험성적서와 전파인증을 받아야 통관할 수 있으나, 상호인정협정(MRA)을 체결한 국가의 경우 수출제품에 대해 국내에서 시험성적서 또는 인증서를 발급받아 수입국의 통관이 가능하다.

※ MRA(Mutual Recognition Arrangement) : 적합성평가 결과를 상호 인정하기 위해 국가 간 협정을 체결하는 것

국가 간 상호인정협정 체결 시 시험인증비용 부담 완화, 시험인증 기간 단축, 한국에서 한국어로 절차 진행 등으로 수·출입시 편의성이 증가한다. 2005년 5월 체결한 한-미 1단계 MRA의 경우, 체결 효과로 연간 61.1억원의 시험비용이 절감되었으며, 시험기간은 기존 10주에서 8주로 단축되었다.

현재 국가 간 상호인정협정은 수출하고자 하는 제품을 국내에서 시험하고 상대 수입국에서 인증서를 발급받는 1단계 협정과 수출하고자 하는 제품을 국내에서 시험하고 인증서까지 발급하는 2단계 협정으로 구분하고 있다.



[그림 5-6] 상호인정협정 체결국가로 제품 수출을 위한 전파인증 절차

정부는 2001년부터 국가 간 수출·입 촉진 등을 고려하여 먼저 캐나다, 미국, 베트남, 칠레, EU 5개국과 1단계 상호인정협정을 체결하였고, 2017년 12월에는 캐나다와 2단계 상호인정협정을 체결하여 2019년 6월 15일부터 시행하고 있다.

[표 5-19] 상호인정협정 체결 국가 현황

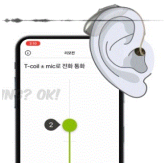
협정체결 국가	캐나다	미국	베트남	칠레	EU	영국
협정단계	MRA 1, 2단계	MRA 1단계	MRA 1단계	MRA 1단계	FTA	FTA
체결일자	’01.9.(1단계) ’17.12.(2단계)	’05.5.	’06.1.	’08.6.	’10.10.	’19.8.
시험기관 현황(개)	국내(29) 캐나다(11)	국내(40) 미국(79)	국내(16) 베트남(0)	국내(0) 칠레(0)	국내(44) EU(284)	국내(44) 영국(36)

[표 5-20] 상호인정협정이 체결된 국가별 시험분야 및 대상품목

국가별		시험분야	대상품목
2단계	캐나다	유선	전화기, 모뎀, 팩시밀리 등
		무선	휴대폰, 중계기, 블루투스 등
		EMC	TV, 모니터, 전기기기 등
1단계	미국	유선	전화기, 모뎀, 팩시밀리 등
		무선	휴대폰, 무선조정기, RFID 등
		EMC	전자레인지, 세탁기, 전기기기 등
	베트남	유선	전화기, 모뎀, 팩시밀리 등
		무선	휴대폰, 헤드셋, 무선LAN 등
		EMC	노트북, 서버, 전기기기 등
	칠레	유선 무선·EMC	전화기, 모뎀, 팩시밀리 등 미국(FCC) 시험성적서로 시험대체
	EU	EMC	정보기기, 전동기기, 전기기기 등 공급자적합선언(SDoC) 대상품목
	영국	EMC	정보기기, 전동기기, 전기기기 등 공급자적합선언(SDoC) 대상품목

캐나다 인증서를 국내에서 발급하기 위한 MRA 2단계 협정에 따라 국내 인증기관을 지정(2019년 5월, 전파시험인증센터)하여 캐나다 인증서 국내 발급업무를 수행(2019년 6월~)하고 있다.

[표 5-21] 한·캐나다 상호인정협정 2단계에 따른 전파인증 대상제품

	무선범위 1 (비면허 무선기기)		무선범위 2 (면허 개인 이동 무선기기)
	와이파이 블루투스 이어폰 무선 조정용 완구 등		휴대폰 등 무선통신 장비
	무선범위 3 (면허 일반이동 및 고정용 무선기기)		무선범위 5 (면허 고정용 마이크로 웨이브 무선기기)
	무전기, 중계기 디지털 스캐너 수신기 등		5G 기지국 장비 등
	무선범위 6 (보청기 호환성)		
	휴대폰 등 보청기 통신에 영향을 줄수 있는 기기		

[표 5-22] 캐나다 (MRA 2단계) 인증서 국내발급 현황

구분	제품명	발급년도
1	차량용 스마트키	2019
2	라벨 프린터	
3	차량용 스마트키	
4	차량용 스마트키	
5	블루투스 모듈	
6	무선랜	2020
7	차량용 스마트키	
8	차량용 블랙박스	2021
9	복부지방 측정기	
10	디지털 헬스케어	2022
11	블루투스 스피커	

2. 국가별 상호인정협정(MRA) 확대 추진

가. 한-EU(유럽연합) 상호인정 확대 추진

2023년 10월 개최한 제11차 한-EU 무역위원회에서 한-EU FTA('10년 10월 체결)를 근거로 EMC 분야에 한정해서 체결한 MRA 1단계를 무선기기 분야로 확대하는 것에 협의하고, 1단계 MRA 확대방안을 검토 중이며 EU 인증기관을 승인받을 수 있는 2단계 MRA 추진까지 포함하여 검토하고 있다.

※ EU는 자기적합확인제도(SDoC)를 채택하여 국내 기업의 규제부담이 적으나, 제품 신뢰도 확보 차원에서 기업 자발적으로 非 강제 '인증'을 취득하는 경우가 상당수 존재

나. 한-인도네시아 MRA 체결 협의

한-인도네시아 MRA는 2018년부터 인도네시아 통신정보기술부와 논의를 진행하였으며, 2022년 11월 인도네시아 통신정보기술부 우편 및 정보기술자원국(SDPPI) 국장 Dr. Ismail의 방한에 따른 후속 조치로 2023년 5월 인도네시아를 방문하여 상호인정협정 추진에 대한 의사를 확인하였다.

양국은 국장급 면담을 통해 MRA 추진에 대한 구체화 및 타임라인을 작성하고, MRA 협정문 초안 마련에 동의하였으며, 양국 셔틀 미팅 추진에 합의하였다. 2023년 5월에 셔틀 미팅 추진을 합의함에 따라 2023년 11월 한국을 방문한 인도네시아 실무협상단은 무선분야(EMC 포함)에 대한 MRA 추진 의사를 명확히 하고, 세부사항은 2024년 3월 인도네시아에서 개최되는 국장급 회의에서 논의하기로 하였다.

[그림 5-7] 인도네시아 SDPPI 이스마일 국장 면담 ('23.5.10., 인도네시아 자카르타)

[그림 5-8] 한-인도네시아 MRA 실무협상 ('23.11.13., 서울)

우리나라는 2023년 말 인도네시아에서 단계적으로 강제시행 계획인 SAR를 포함하여 포괄적으로 협정 체결을 추진하고 있고, MRA 체결이 처음인 인도네시아는 다소 신중한 입장으로 무선분야(EMC 포함)에 한정해 체결 범위를 논의하고 있다.

※ 인도네시아는 현재 유·무선 및 EMC분야(전자파장해(EMI) 한정) 강제 인증을 실시하고 있으며, EMS, SAR, EMF 등 기타 분야의 경우 임의인증을 시행중(SAR의 경우 '23년 12월에 강제인증 시행예정)

인도네시아는 동남아시아 최대 시장으로 한-인도네시아 MRA 체결 시 국내 ICT 기업의 해외진출에 큰 도움이 될 것으로 기대하고 있다.

다. 한-몽골 시험인증 분야 MoU 체결

동북아시아의 전략적 요충지이자 세계 10대 자원 부국인 몽골과 국내 시험·인증산업의 해외진출 토대를 마련하고자 시험·인증분야 협력강화 논의를 2023년 1월부터 시작하였다.

몽골에 KC 시험인증 제도를 소개하고, KC 시험성적서가 CE 시험성적서(EU)와 동등하게 인정받을 수 있도록 2023년 12월 몽골 통신규제위원회(CRC)*와 MoU를 체결하여 국가 간 협력을 강화하였다.

* 통신규제위원회(CRC, Communications Regulatory Commission of Mongolia) : 전자개발통신부(MDDC) 소속의 규제기관으로 정보통신 및 무선통신 기자재의 적합성평가 인증 업무를 담당

[그림 5-9] 한-몽골 시험인증분야 MoU 체결 ('23.12.5., 울란바토르)

몽골 국내에서 우리나라 KC 시험성적서를 인정하는 한편 우리나라의 선진 적합성평가 제도와 경험을 공유하고, 양국 제도개선과 발전에 기여할 수 있는 협력 방안을 모색하였다. 2024년 7월부터는 몽골 내에서 KC 시험성적서가 EU 성적서 수준으로 인정될 수 있도록 협의를 추진하고 있으며, 이는 MRA 1단계 수준의 효과이다.

2024년 상반기에는 몽골 대표단이 방한하고, 하반기에는 우리나라 대표단이 몽골을 방문하여 시험·인증 상호협력을 위한 한-몽골 셔틀미팅을 이어갈 계획이다.

3. 국내외 MRA 시험기관 관리

2023년에 국립전파연구원은 국내 지정시험기관의 MRA 신규, 변경신청 등 총 81건*에 대해 지정 및 해당국에 승인을 받았고, 국외 MRA 시험기관의 신규, 변경 등 승인요청에 대해 총 109건**을 승인하였다.

* 국내 MRA 시험기관 지정 및 승인(81건) : 미국 29건, 캐나다 27건, 베트남 25건
** 국외 MRA 시험기관 승인 요청(109건) : 미국 95건, 캐나다 14건

[표 5-23] 국가 간 상호인정협정(MRA) 시험기관 현황('23년 말 기준)

□ 국외 MRA 시험기관 현황(외국에 위치한 시험기관)

(단위 : 개)

구 분	캐나다	미 국	베트남	EU	영국	합 계
현 황	11	79	0	284	36	410

□ 국내 MRA 시험기관 현황(국내에 위치한 시험기관)

(단위 : 개)

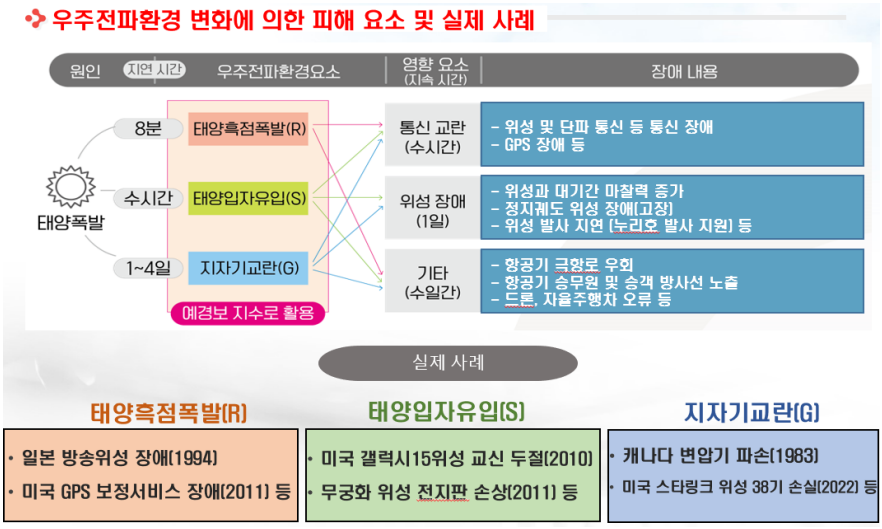
구 분	캐나다	미 국	베트남	EU	영국	합 계
현 황	29	40	16	44	44	173

제6장 우주전파환경의 관측 및 예·경보

제1절 우주전파환경 예·경보 및 우주전파재난 대응

태양활동은 11년 주기로 태양활동 극대기가 오는 특징을 가지며, 2024년부터 2026년에 걸쳐 제25 태양주기의 극대기가 올 것으로 전망하고 있다. 태양활동 극대기 도래 시 우리나라뿐만 아니라 전 지구적으로 방송·통신, 위성, 항공, 항법, 전력 등 다양한 분야에서 피해가 발생할 것으로 예측된다. 2023년 2월 4일에는 미국 스페이스X의 스타링크 위성 49기가 발사되었으나, 지자기교란 발생으로 인해 38기가 궤도를 이탈하여 소실되는 피해가 발생하기도 하였다. 4차 산업혁명 도래 등으로 인한 ICT 인프라, 자율주행차·드론 등 GPS 기반 제품·서비스 이용이 확대되는 상황을 고려할 때 우주전파재난으로 인한 피해 범위는 늘어날 것으로 예상된다.

이에 따라 우리나라를 포함하여 미국, 영국, 중국 등 많은 나라에서는 우주전파환경의 변화로 생기는 자국의 피해를 줄이기 위해 우주전파환경 전담기관을 설치하고 우주전파환경 예·경보 서비스를 제공하고 있다. 우리나라에서는 우주전파센터에서 1일, 3일, 27일, 월간단파, 태양전파 간섭 등 다양한 예보 서비스를 상시 제공하고 있으며, 우주전파환경 변화로 발생하는 경보상황에 신속한 대응으로 태양흑점폭발에 의한 피해 최소화에 기여하고 있다.



[그림 6-1] 우주전파환경 변화에 의한 지구 피해

1. 3일 예보 서비스

3일 예보는 우주전파센터에서 제공하는 가장 대표적인 우주전파환경 서비스이다. 3일 예보는 태양흑점폭발(R), 태양입자유입(S), 지자기교란(G) 경보상황에 대한 향후 3일간 발생확률과 한반도 전리권을 중부지역과 남부지역으로 구분하여 향후 3일간 최대가용주파수(MUF) 값을 제공하고 있다.

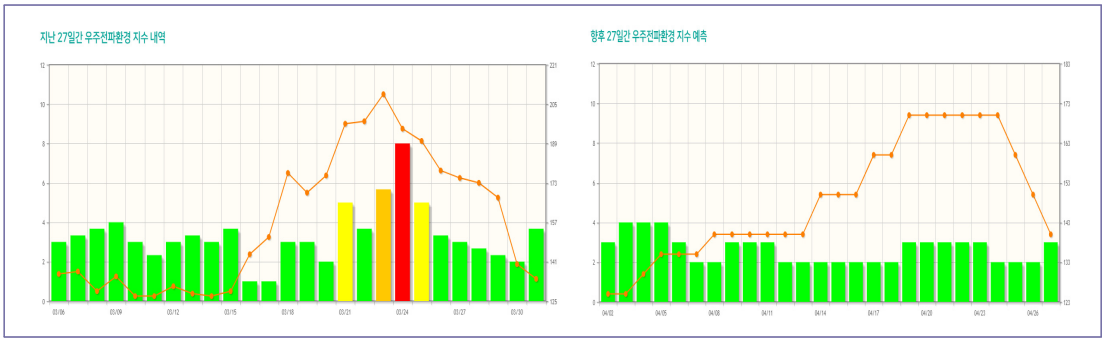
이를 위해 지난 24시간 동안 태양에서 관측되는 흑점, 필라멘트, 코로나 홀, 태양풍, 지자기, 전리권 상태 등을 분석하여 향후 3일간 발생 가능한 우주전파환경 경보에 대해 예측한다.

구분	태양흑점폭발(R)		태양입자유입(S)		지자기교란(G)		전리권교란(I)	
	R1-R2	R3이상	S1-S2	S3이상	G1-G2	G3이상	중부 MUF (500)	남부 MUF (500)
03.24.(일)	90	50	90	50	40	50	11.22 / 6.25	11.86 / 6.23
03.25.(월)	90	50	90	50	40	50	11.78 / 6.35	12.65 / 6.35
03.26.(화)	90	50	90	50	50	30	11.82 / 6.39	12.69 / 6.38

[그림 6-2] 우주전파환경 3일 예보 예시

2. 27일 예보

태양은 약 27일을 주기로 자전하고 있어 코로나 홀 등과 같은 태양 활동은 27일마다 반복적으로 발생하는 경향을 보인다. 27일 예보는 이러한 태양 자전 특성을 이용하여 흑점에 의한 태양 활동과 코로나 홀에 의한 지자기교란 가능성을 제공하는 예보 서비스이다. 흑점에 의한 태양 활동은 2.8㎓ 태양전파 플럭스 값을 이용하고, 지자기교란 예보는 Kp 지수를 이용하여 과거 27일 관측정보를 토대로 향후 27일 예측정보를 함께 제공한다.



[그림 6-3] 우주전파환경 27일 예보 예시

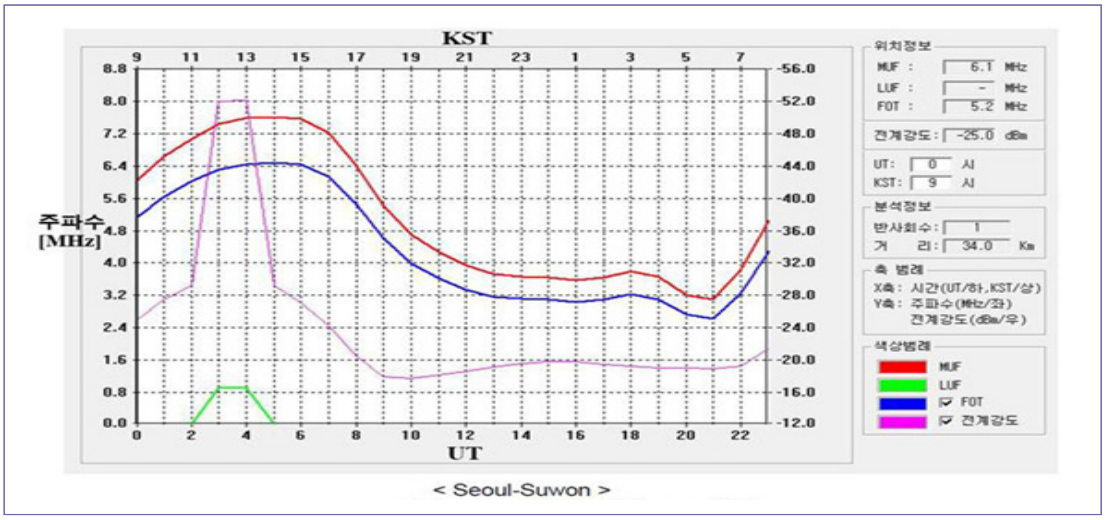
3. 1일 예보

태양흑점폭발(R), 태양입자유입(S), 지자기교란(G) 경보상황은 실시간으로 달라지기 때문에 신속한 대응을 위해서는 1일 1회 제공하는 3일 예보보다 3시간마다 제공하는 1일 예보가 효율적이다. 1일 예보는 우주전파환경 경보상황을 기반으로 과거 24시간과 향후 24시간에 대한 우주전파환경 예측정보를 포함하고 있다.

4. 월간단파 예보 서비스

전리권은 자유전자와 이온이 존재하는 영역으로 태양으로부터 오는 태양 자외선(UV), 극자외선(EUV), X선 등에 의해 중성대기가 이온화되면서 생성된다. 전리권은 전자밀도와 이온에 따라 D층, E층, F층으로 나눌 수 있으며, 특히 F층은 단파(HF)통신의 반사층으로 활용되어 장거리 통신을 가능하게 한다. 태양활동에 따른 전리권 변화는 전리권을 반사하는 단파통신 주파수와 연관되어 있어 이를 예측하여 활용하는 것은 매우 중요하다. 우주전파센터는 단파통신 사용자를 위해 월간단파 예보를 매월 홈페이지를 통해 제공하고 있으며, 사용자가 특정 두 지점 간의 단파통신 주파수를 실시간 파악할 수 있는 서비스 또한 홈페이지를 통해 제공하고 있다.

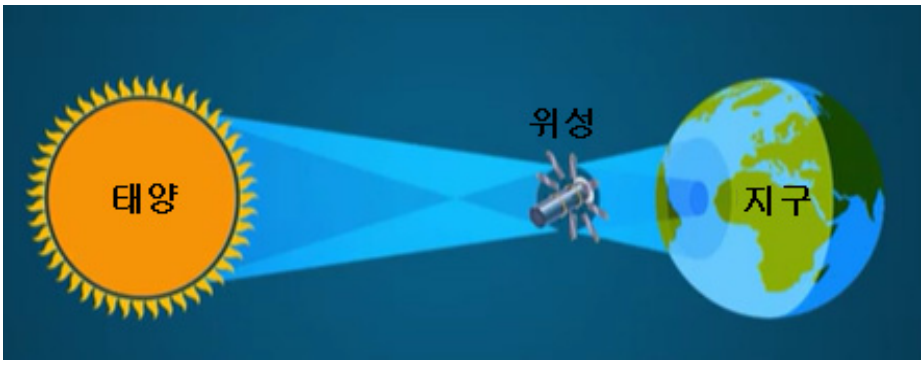
월간단파 예보에는 국내 20개 및 국외 36개 지점 간 최대가용주파수(MUF), 최저가용주파수(LUF), 최적운용주파수(FOT) 등 3가지의 정보를 분석하여 제공한다. MUF는 송수신 지점 간 통신이 가능한 주파수의 최댓값이고, LUF는 통신 가능한 주파수의 최솟값을 이른다. FOT는 전리권 반사 통신을 수행하기 위한 가장 적합한 주파수로 MUF의 85%가 되는 주파수다.



[그림 6-4] 월간 단파 예보 가용주파수 분석 결과(예시 : 서울->수원)

5. 태양전파간섭 예보

태양전파간섭 현상은 매년 춘·추분기 기간에 태양-정지궤도 위성-지구(지상의 위성 수신안테나, 지구국)가 일직선으로 위치하면서 태양전파가 위성 안테나에 유입되는 현상이다. 태양전파가 위성신호 수신안테나에 유입하게 되면 평소 위성신호 대비 강한 에너지가 수신되어 안테나에 강한 잡음(안테나 온도의 급격한 상승)이 발생하여 위성통신의 수신 장애를 일으킬 수 있다. 정지궤도 위성 및 지상 수신국 위치에 따라 통상 춘·추분 시기에 5~20일간 약 10~30분 동안 위성통신에 장애를 발생시킬 수 있다. 이러한 통신 장애는 디지털 위성 방송의 영상이 깨진다거나 화면 열화 현상을 간헐적으로 발생시킬 수 있으며, 통신이 끊기는 현상을 유발한다. 이에 매년 춘·추분기 기간에 앞서 정지궤도 위성 16기 및 국내 35개 지상 수신국에 대한 태양전파 간섭 현상을 사전에 예측하여 관련 기관에 정보를 제공하고 있다.



[그림 6-5] 춘(추)분기 낮 태양전파간섭 개념도

6. 우주전파환경 경보상황 대응

태양은 활동성이 증가하는 태양활동 극대기, 태양 활동성이 감소하는 태양활동 극소기가 약 11년 주기로 반복된다. 우주전파센터는 국내외 위성 및 지상 관측데이터를 기반하여 우주전파환경 변화를 분석·예측하고 있다. 우주전파환경 경보는 영역별로 태양 전면 활동인 태양흑점폭발(R), 태양-지구 사이 고에너지 양성자 증가에 따른 태양입자유입(S), 지구 자기장의 급격한 변화에 따른 지자기교란(G)으로 나뉜다. R은 태양 X선의 세기, S는 고에너지 입자의 양, G는 지자기교란 지수(Kp) 관측값에 따라 경보 단계(1~5단계)가 결정된다. 경보 상황이 발생하는 경우 우주전파센터는 SMS, 홈페이지, 페이스북, 이메일 등을 통해 위성·항공·항법·통신·전력 분야의 관계기관과 수요자에게 해당 정보를 제공하고 있다.

[표 6-1] 연도별 경보상황 현황(2012년~2023년)

단계	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
1	259	170	249	223	75	118	20	18	12	54	241	416
2	31	15	30	33	17	22	6	3	1	3	26	45
3	9	14	15	8	3	6	1	1	-	4	8	17
4	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
계	299	199	294	266	95	148	27	22	13	61	275	480
		〈 극대기 〉					〈 극소기 〉				〈 극대기 〉	

2023년은 11년 태양 주기에서 극소기간을 지나 극대기에 접어드는 해로 지난 태양활동 극소기 기간(2018~2020년)보다 경보 발생 건수가 급격하게 증가하여 총 480건이 발생하였으며, 이는 전년 대비 약 74.5% 증가한 수준이다. 이 중 우주전파환경 1단계 경보는 416회, 2단계는 45회, 3단계는 17회가 발생하였으며 특히 4단계 경보가 2회 발생하여 우주전파재난 "관심" 위기경보가 2회 발령되었다. 태양흑점폭발(R), 태양입자유입(S), 지자기교란(G) 경보 등 우주전파환경 경보는 전년 대비 뚜렷한 증가를 보였다. 전 세계적으로 다가오는 태양활동 25주기의 최극대기는 2025년 7월로 예측되고 있어 우주전파환경 경보 발생의 증가는 지속적으로 이어질 것으로 예상된다. 또한 태양활동의 빈도수의 증가와 더불어 강도가 높아질 것으로 전망되어 우주전파환경 3단계 경보 이상의 건수가 뚜렷하게 증가할 것으로 예상된다. 특히 강력한 태양흑점폭발과 코로나물질 방출 등으로 인해 우주전파재난 상황이 발생할 수 있는 4단계 이상의 경보 상황 발생 가능성도 있어 철저한 대비와 신속한 대응이 요구된다.

[표 6-2] 영역별·단계별 경보발령 내역(2020 ~ 2023년)

구분		1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	계
2023년	태양흑점폭발(X선)	313	32	12	-	-	357
	태양입자유입(양성자)	62	2	-	-	-	64
	지자기교란(Kp지수)	41	11	5	2	-	59
	계	416	45	17	2	-	480
2022년	태양흑점폭발(X선)	177	19	7	-	-	203
	태양입자유입(양성자)	7	-	-	-	-	7
	지자기교란(Kp지수)	57	7	1	-	-	65
	계	241	26	8	-	-	275
2021년	태양흑점폭발(X선)	26	-	2	-	-	28
	태양입자유입(양성자)	5	-	-	-	-	5
	지자기교란(Kp지수)	23	3	2	-	-	28
	계	54	3	4	-	-	61
2020년	태양흑점폭발(X선)	2	-	-	-	-	2
	태양입자유입(양성자)	-	-	-	-	-	0
	지자기교란(Kp지수)	10	1		-	-	11
	계	12	1		-	-	13

제2절 우주전파환경 관측인프라 고도화

1. 우주전파센터 전리권 관측기 재구축

전리권(Ionosphere)은 태양에너지에 의해 중성 대기가 자유전자와 이온으로 분리되어 존재하는 대기 영역으로, 약 60~1000km 고도에 여러 층(D, E, F1, F2)으로 분포한다. 태양 전면에 강력한 태양흑점폭발 발생 시 엑스선, 극자외선 등 다양한 파장의 전자기파가 전리권에 도달하여 중성 대기를 이온화시킴으로써 전리권 내 전자밀도가 급변하는데, 이러한 전리권 교란은 전리권을 활용하는 통신환경에 영향을 줄 수 있다. 특히 전리권 교란은 지역적인 특징이 강하게 나타나는 영역이므로 국내 전리권 변화를 감시하기 위하여 국내 지역에서의 상시 관측이 필요하다.

우주전파센터는 현재 이천과 제주에서 지상 전리권 관측기를 국내에서 유일하게 운용하고 있다. 이천(2010년 도입)과 제주(2008년 도입)는 각각 한반도 중부와 남부지역에서의 전리권 관측을 수행하여 전리권 고도(hmF2, hmE) 및 임계주파수(foF2, foE) 등 전리권 환경 정보를 측정하고 있다. 그러나 운용 중인 이천 및 제주 전리권 관측기는 10년 이상 사용함에 따른 노후화로 인해 잦은 장애가 발생하여 관측 지속성 및 안정성 확보를 위해 2023년 2개 지역의 전리권 관측기를 재구축하게 되었다.

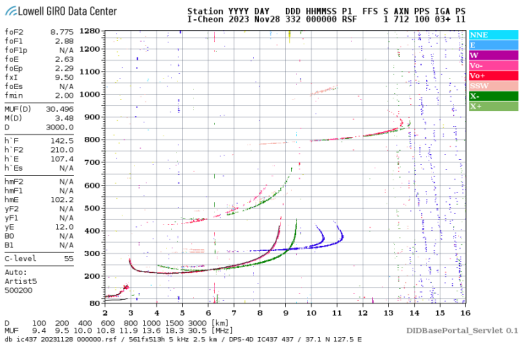
전리권 재구축 사업을 통해 전리권 관측기 송수신 시스템 교체, 관측제어실 확장, 관측부지 주변 환경 개선 작업을 진행하는 한편, HF 신호처리시스템을 구축하여 5㎒ 주파수가 전리권 변화에 따른 수신감도 변화를 일으키는지 확인할 수 있는 기반을 마련했다. 이를 통해 국내 유일한 지상 전리권 관측기로서 안정적이고 연속적인 관측자료를 확보하고 우주전파환경 변화에 따른 한반도 전리권 변화 연구와 예·경보 서비스에 기여할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

〈이천 전리권 송신안테나 전경〉

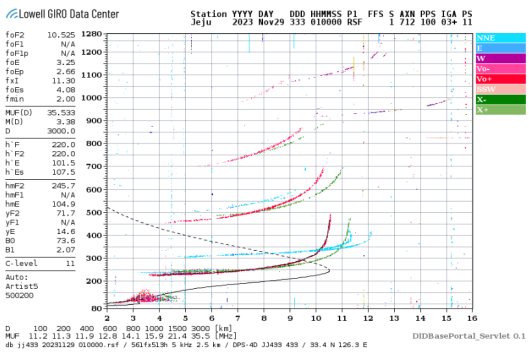
〈제주 전리권 송신안테나 전경〉

〈이천 전리권 관측기〉

〈제주 전리권 관측기〉



〈이천 전리권 관측 결과〉



〈제주 전리권 관측 결과〉

[그림 6-6] 전리권 관측기 재구축

2. 지자기 관측기 재구축

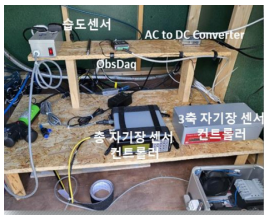
지구자기장은 태양으로부터 방출되는 태양풍과 고에너지입자로부터 지구를 보호하고 있다. 그러나 강력한 태양흑점폭발과 태양 코로나홀 등으로 인해 고속 태양풍이 발생할 경우 지구자기장이 교란되고, 이로 인해 위성, 전력, 드론, 자율주행차 등에 피해를 일으킬 수 있다. 이에 대비하여 세계 각국은 위성 및 지상에 지자기 관측기를 설치하고 지자기 변화에 따른 지구 피해 영향을 분석하고 있다.

국립전파연구원은 지자기 관측을 위해 1982년부터 지상에 지자기 관측소를 구축하여 운영 중이며, 현재는 강릉, 이천, 제주 3개소를 운영하고 있다. 그러나 현재 운영 중인 관측소가 모두 설치한 지 10년 이상 지남에 따라 관측기가 노후화되어 잦은 장애가 발생하고 있다. 다가오는 태양활동 극대기('24~'26년)에 따라 증가할 우주전파재난으로 인한 지자기교란에 사전 대비하기 위해 노후화된 지자기 관측소 정상화가 시급한 상황이었다. 따라서 가장 노후화된 제주 지자기 관측소를 2023년에 우선 재구축하고 이천 및 강릉 지자기 관측소도 향후 재구축할 계획이다.

특히 올해 재구축된 제주 관측소는 국제수준의 고품질 관측데이터 확보를 위해 지자기 관측 국제기구인 INTERMAGNET (International Real-time Magnetic Observatory Network) 가입 조건에 맞는 관측기로 구축하였다. INTERMAGNET은 전 세계 지자기 관측데이터 공유 및 표준화를 위한 국제기구로 약 60개국 150여개 관측소가 가입되어 실시간으로 데이터가 공개되고 있으며, 제주 관측소는 2025년에 가입을 목표로 하고 있다.

우주전파센터는 지자기 관측시설 고도화를 통해 고품질의 지자기 관측데이터를 실시간 확보하여 향후 국내지역의 지자기교란 예·경보 서비스 제공 및 우주전파재난 대응에 활용할 계획이다.

〈관측소 전경〉



〈전자장비〉

〈3축자기장 관측기〉

〈수동관측기〉

〈총자기장 관측기〉

[그림 6-7] 지자기 관측기 재구축

제3절 국내·외 교류협력 활동 전개

1. 국내 유관기관 교류 확대

우주전파센터는 각종 훈련, 위원회 및 행사 참여, 자문, 교육 등을 통해 국내 우주전파환경 유관·실무기관과의 교류 및 업무협력을 강화하였다. 합참 주관 관·군 합동 우주위험 대응연습과 국방부 주관의 국가·민간 우주자산 군 활용 관련 관계부처 합동 토의 등 군과의 협력을 추진하였다. 또한, 천문연구원에서 추진한 우주위험대비 기본계획 실무분과위원회의 위원으로 참여하여 기본계획 작성을 지원하였고, 기상청의 천리안위성 2A호 우주기상탑재체 관측자료 사용자 협의회 패널로 참여하였다. 더불어, 중앙전파관리소 전파종합관제센터, 국립해양측위정보원 등 우주전파재난 실무기관에 교육, 정보공유 등 우주전파환경 관련 다수의 기관과 교류하였다.

또한, 공군기상단과 우주전파환경 관측장비 상호 운용을 위한 실무합의(MoA)를 체결('23.6.) 하였고 그에 따라 관측장비 운용, 모의훈련, 관측정보의 분석·공유 등을 위한 협의회를 구성 및 운용함으로써 양 기관의 협력을 강화하였다. 그밖에 공군 교육사령부 소속 교관을 대상으로 예보기술 및 분석관 업무 실습 등 우주기상 교관 전문화 과정 교육을 추진하였다.

〈기념촬영〉

[그림 6-8] 공군기상단과 우주전파환경 협력 MoU

2. 우주전파환경 기술 워크숍 및 우주전파환경 컨퍼런스 개최

우주전파센터는 2023년 5월 「2023 우주전파환경 및 기술 워크숍」행사를 개최했다. 우주전파환경 관련 해당 분야 산·학·연·관·군 간 기술 교류 활성화를 목적으로 국내외 전문가들의 기조연설과 각종 세션, 패널토론 등의 프로그램을 진행하였다.

초소형위성 국내 임무개발, 우주환경과 위성, 우주환경 감시 및 예측기술 등에 대해 기술 동향을 공유하였으며, 우주전파재난 대응을 위한 국내 유관기관 간 소통의 장을 마련하는 의미있는 자리가 되었다.

〈기념촬영〉

〈워크숍 행사장〉

[그림 6-9] 2023 우주전파환경 및 기술워크숍 현장

또한, 2023년 9월에는 「제13회 우주전파환경 컨퍼런스」를 개최하였다. 이번 컨퍼런스에서는 벨기에 왕립천문대 우주기상센터(SIDC)에서 우주전파환경 예보기법과 美 해양대기청(NOAA)에서 우주기상 중장기 전략을 소개하였고, 우리나라는 우주전파센터 R&D 사업, 국내 위성기술 발전에 따른 우주전파환경 변화에 대해 발표하였으며 우주전파재난 직무역량 향상 교육을 진행하였다.

〈기념촬영〉

〈행사장〉

〈개회사〉

〈기조연설〉

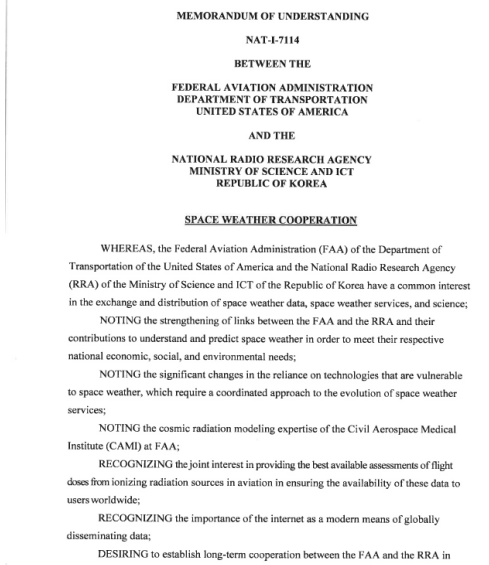
[그림 6-10] 2023 제13회 우주전파환경 컨퍼런스 현장

3. 국제협력 활성화

우주전파센터는 우주전파환경 국가 대표기관으로 세계 유수의 기관과 활발한 기술협력 체계를 기반으로, 다양한 협력 활동을 전개하였다.

먼저, 우주방사선 연구 등 항공분야 우주환경 서비스 개발 및 ICAO(세계민간항공기구) 활동 협력을 위하여 미연방항공청(FAA)와 MoU를 체결('23.1.)하였다. 이 MoU에는 양 기관 간 우주전파환경 관련 정책, 프로그램 및 출판 등 정보/인력 교류, ICAO 활동을 비롯한 항공분야 우주전파환경 서비스 협력, 위성, 중성자 관측 및 기타 우주전파환경 데이터 교류 등의 세부 기술적인 협력 등의 내용이 포함된다.

이를 통해, 양 기관 간 우주방사선 관측데이터 교류 및 CARI-7 등 우주방사선 예측모델 고도화에 대한 실질 협력이 진행될 것으로 기대된다.



MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

NAT-I-7114

BETWEEN THE

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION
DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
UNITED STATES OF AMERICA

AND THE

NATIONAL RADIO RESEARCH AGENCY
MINISTRY OF SCIENCE AND ICT
REPUBLIC OF KOREA

SPACE WEATHER COOPERATION

WHEREAS, the Federal Aviation Administration (FAA) of the Department of Transportation of the United States of America and the National Radio Research Agency (RRA) of the Ministry of Science and ICT of the Republic of Korea have a common interest in the exchange and distribution of space weather data, space weather services, and science;

NOTING the strengthening of links between the FAA and the RRA and their contributions to understand and predict space weather in order to meet their respective national economic, social, and environmental needs;

NOTING the significant changes in the reliance on technologies that are vulnerable to space weather, which require a coordinated approach to the evolution of space weather services;

NOTING the cosmic radiation modeling expertise of the Civil Aerospace Medical Institute (CAMI) at FAA;

RECOGNIZING the joint interest in providing the best available assessments of flight doses from ionizing radiation sources in aviation in ensuring the availability of these data to users worldwide;

RECOGNIZING the importance of the internet as a modern means of globally disseminating data;

DESIRING to establish long-term cooperation between the FAA and the RRA in

〈MoU 표지〉

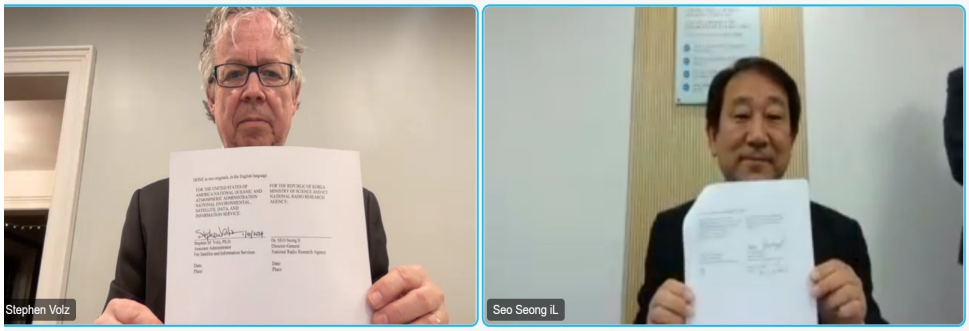
〈기념사진〉

[그림 6-11] 미연방항공청-국립전파연구원간 항공분야 우주환경 서비스개발 협력 MoU

또한, 한미 우주포럼('23.11.)에 우리나라 우주전파환경을 대표하는 발제자로 참여하여, 미 NOAA와 SWFO 공동수신 및 연구개발에 관한 내용을 발표하고, 향후 데이터 기반의 예측모델 정확도를 높이기 위한 방안을 모색하였다.

아울러, 미 해양대기청(NOAA)이 2025년경 발사할 예정인 SWFO-L1 위성의 지상 수신국을 구축하고, 원시데이터를 상호 교류하기 위하여 국립전파연구원-NOAA 간 MoU 체결을 추진하였다. 이 위성은 지구로부터 150만km 떨어진 L1 지점*에 위치하여, 태양풍 및 태양입자 관측 등 다양한 태양활동에 대한 정보를 실시간으로 지구에 알려주는 역할을 하여, 우주전파환경 예경보에 매우 중요한 데이터를 제공할 것으로 기대하고 있다.

* L1 지점 : 지구-태양-달 간 중력이 균형을 이루는 라그랑주 점 중 하나



[그림 6-12] 국립전파연구원-미 해양대기청 간 SWFO 위성 수신협력 MoU('24.1.)

또한, 각국을 대표하여 우주환경을 예·경보하는 기관으로 구성된 국제우주환경서비스기구(ISES: International Space Environment Service)의 차기 총회를 성공적으로 유치하였다. 이 총회에서는 전세계 우주환경센터를 대표하는 전문가들이 모여, 우주환경 예·경보 기술 교류 및 데이터 표준화 등 우주환경 분야 주요 이슈를 논의할 예정이며, 2024년 7월 20일부터 이틀간에 걸쳐 개최될 예정이다.

제4절 우주전파재난 인식 제고

1. 우주전파재난 대응체계 점검·개선

우주전파센터는 태양활동 극대기 대비 우주전파재난 자체 모의훈련 2회, 주관·유관·실무기관 합동 모의훈련 2회를 실시하여 재난대응 체계 및 시스템을 정비하였다. 또한, 두 차례('23.3.24., 4.24.)의 재난 위기경보 '관심' 단계에 대응하였으며 피해상황 발생 없이 종료하였다. 실제 상황 대응과 모의훈련을 통해 우주전파재난 대응체계 개선안을 마련하였고 이를 위기관리 표준매뉴얼 및 위기대응 실무매뉴얼에 반영하였다.

신속한 재난 상황 대응을 위해 우주전파재난 비상연락망을 매달 현행화 하였고 재난 대응 업무설명서를 수시로 점검하였다. 또한, 본부 및 유관기관과의 원활한 우주전파재난 대응을 위해 위기경보 '경계' 및 '심각' 단계에서의 대응반 조직 확대 개편 및 재난안전통신망(PS-LTE) 단말기를 신규로 도입하였다.

2. 우주전파재난 전문성 제고 및 인식 확산

우주전파센터는 우주전파재난에 효과적으로 대응할 수 있도록 관련 업무 종사자의 전문성을 제고하고, 일반 국민에 대한 우주전파재난 인식 확산을 위해 큰 노력을 기울이고 있다.

올해는 우주전파환경 컨퍼런스와 연계하여 우주전파재난 직무역량 교육을 시행하였다. 우주전파재난 관리 및 대응에 관한 교육과 항공, 항법, 위성, 통신 등 분야별 교육을 통하여 실무분야 종사자의 우주전파재난 대응능력을 향상시켰다.

또한, 우주전파환경 예보관·분석관을 양성하기 위한 전문인력 교육을 시행하였다. 태양 활동, 지구 자기권·전리권 등에 대한 기초이론과 태양흑점폭발 예측, 코로나물질방출(Coronal Mass Ejection)에 따른 지구 영향 분석 등 교육을 통하여 우주전파환경 분석관의 예측·분석 역량을 제고하였다.

일반 국민에 대한 우주전파재난 인식 확산을 위해 과학행사 연계 우주전파재난 안전캠프(1회), 퀴즈 이벤트(2회), 우주전파센터 견학(13회)을 추진하였다. 이러한 프로그램을 통해 국민이 우주전파환경을 정확히 이해하고, 우주전파재난에 적절하게 대처할 수 있는 다양한 정보를 접할 기회를 제공하였다.

아울러, 우주전파재난에 관한 관심을 유도하고 우주전파환경 관측데이터 분석에 인공지능(AI) 기술 도입 가능성을 알아보기 위해 「우주전파재난 예측 AI 경진대회」를 개최하였다. 이번 대회는 국내 2.8㎓ 태양활동 수준 관측 데이터를 이용하여 향후 태양활동 수준(2.8㎓ flux)을 예측하는 AI 모델 개발을 주제로 진행하였으며, 총 60개 팀이 참가하였고 그 중 36개 팀이 답안을 제출하였다.

대회 진행과 제출된 답안의 정확도 평가는 우주전파환경 통합정보시스템의 AI 경진대회 플랫폼을 통해 이루어졌으며, 답안 검증을 위해 국내 전문가 5인을 포함한 심사위원회를 구성·운영하였다. 참가팀이 제출한 AI 모델을 참고하여 관측자료 처리 아이디어를 얻을 수 있었다.

경진대회에서 입상한 4팀에는 상장과 함께 총 400만원 규모의 상금을 수여하였다.

제7장 정보시스템 및 과학기술정보통신부 기반망 운영

제1절 정보시스템의 안정적 운영

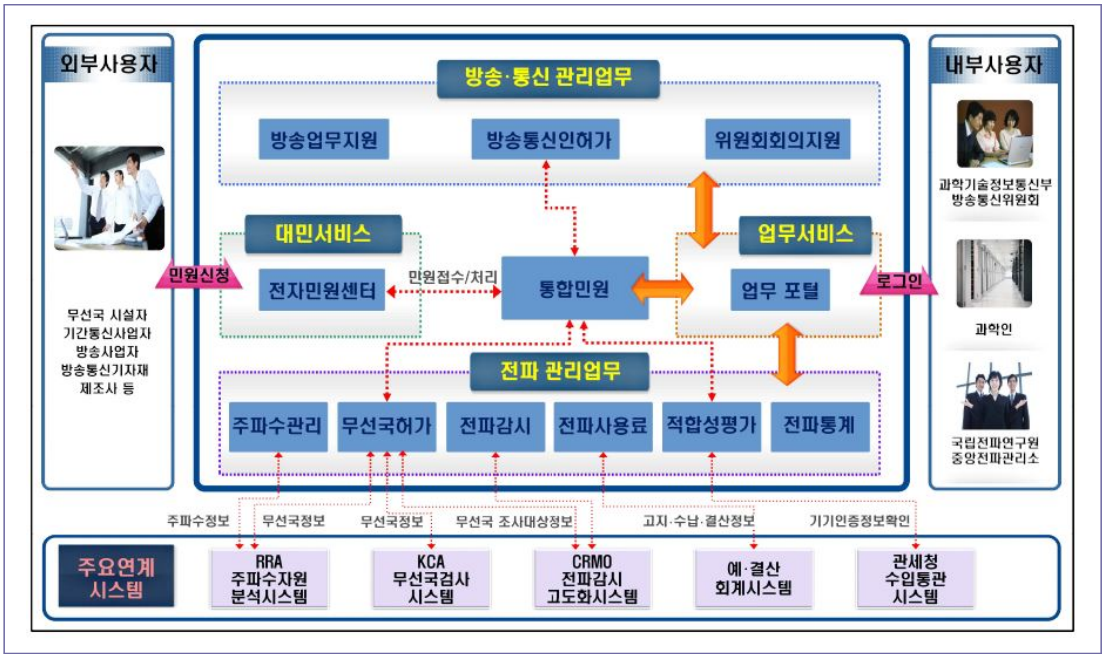
1. 방송통신통합시스템 운영

가. 시스템 개요

방송통신통합시스템(이하 '통합시스템')은 전파·방송·통신 업무를 통합관리하고 그에 따른 대국민 민원행정서비스를 제공하기 위한 시스템으로 무선국허가, 방송통신인·허가, 전파사용료 및 적합성평가 등 12개 단위시스템으로 구성된 정보시스템이다.

통합시스템은 과학기술정보통신부, 방송통신위원회, 국립전파연구원, 중앙전파관리소 등의 시스템 사용자들에게 수요자 중심의 종합적인 정보서비스를 제공하여 업무처리의 효율성과 조직의 경쟁력을 향상하는 데에 도움이 될 수 있도록 구축하였다.

또한, 전자민원센터를 통한 맞춤형 민원서비스를 제공하여 전파·방송·통신 행정서비스의 만족도를 향상하고, 전자정부 정보기술 아키텍처의 정보화 표준을 준수하여 시스템의 안정성, 효율성 및 확장성을 높였다.



[그림 7-1] 방송통신통합시스템 구성도

[표 7-1] 단위시스템별 기능

구 분	단위 업무 서비스		세부 내용
고객 중심의 민원서비스 선진화	공통	전자민원센터	o 전파·방송·통신 관련 인·허가 전자민원 신청 및 민원발급 처리기능(외부망)
		통합민원	o 민원신청 등에 대해 민원정보관리 및 민원처리 기능
전파·방송·통신 행정서비스 경쟁력 강화	공통	업무포털	o 업무별 콘텐츠와 기능, 업무 처리에 필요한 지식관리 및 전자문서 처리 기능
	방송·통신 관리시스템	방송통신 인·허가	o 방송·통신 심사관리 및 인·허가업무 등 민원접수·처리
		방송통신위원회 회의지원	o 안건, 회의록 등 회의 전반에 대한 지원·관리
		방송업무지원	o 방송프로그램 의무편성 비율관리, 채널송출 현황관리, 방송광고 위반관리와 행정처분 지원 기능
	전파 관리시스템	주파수관리	o 주파수 분배·할당·지정기준 등의 정보관리 및 조회 기능 제공
		무선국허가	o 무선국 허가 및 준공검사 등과 관련한 민원신청·접수, 심의, 행정처분, 사후관리 등 기능 제공
		전파사용료	o 전파사용료 계산, 고지, 수납, 체납관리
		적합성평가	o 방송통신기자재 시험, 적합성평가, 사후관리 및 시험기관 관리
		전파감시	o 전파감시·조사, 불법스팸 행정처분 등 관리
		전파통계	o 각종 전파방송 관련 통계 제공 (무선국 허가 등 219개)

나. 시스템 유지관리 및 기능개선

통합시스템은 전파·방송·통신 분야의 각종 인·허가 서비스를 신청·처리하는 국내 유일의 정보시스템으로서, 이용 서비스의 품질향상이 매우 중요하다.

2023년에는 민원접수 반려로 발생한 미환불 수수료(60건, 1,323천원)를 환불해 주는 기능을 구현하고, 민원사무명 수정·보완(44건) 등 기능개선을 수행하여 민원인 편의성 향상에 기여하는 한편, 전파법 제58조의8에 따른 적합성평가 국가 간 MRA 신청업무 편의 및 해외 MRA 시험기관의 효율적 관리를 위한 웹사이트를 구축하는 등 전파·방송·통신 분야 법·규정의 제·개정 사항을 신속히 반영한 각종 기능개선 216건과 부처의 정책 결정·업무 추진에 필요한 자료제공 662건 등의 서비스 지원 활동을 활발히 수행하였다.

특히, 고품격 민원서비스 제공을 위한 과학기술정보통신부 전자민원센터의 인증방식을 중계형 간편인증으로 전환하고, 전파사용료 전자고지 서비스 등 민원인(대국민)을 위한 기능개선을 수행하였을 뿐만 아니라, 전자민원센터 로그인 시 캡차(기계의 무분별한 자동 로그인 시도 방어) 기능을 적용하여 민원인의 개인정보보호 및 정보보안 강화 활동을 통해 정부 웹사이트로서의 신뢰성을 확보하였다.

또한, 내부이용자의 원활한 시스템 이용을 위해 사용자 교육을 진행하고, 만족도 조사 결과 확인된 불편사항은 자체 기능개선 사항에 반영하는 등 정보시스템의 서비스 환류 체계를 확립하였다.

다. 이용현황 통계 제공

통합시스템은 무선국, 전파사용료, 적합성평가 등에 대한 정확한 자료수집·분석 및 통계 제공을 통해 이용자 업무수행 및 관련 정책 수립을 효율적으로 지원하고, 현장에서 적합성평가 인증관리, 시험관리, 지정시험관리, 사후관리 등에 차질이 없도록 하고 있다.

2023년 전국 무선국 수는 5G 전국망 확대 등 기지국 증가로 인하여 2022년 대비 약 4% 증가하였다.

[표 7-2] 연도별 무선국 현황

(단위 : 국, %)

연 도	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
일반무선국	2,014,478	2,123,134	2,247,693	2,316,341	2,426,914
간이무선국	465,039	475,206	492,486	507,236	508,979
방 송 국	2,167	2,156	2,157	2,156	2,138
기 타	1,803	1,768	1,712	1,672	1,659
합계(증가율)	2,483,487 (4.5)	2,602,264 (4.8)	2,744,048 (5.4)	2,827,405 (3.0)	2,939,690 (4.0)

전파사용료는 매년 일정한 징수 실적을 유지하고 있으며, 2022년 대비 약 2% 증가하였다.

[표 7-3] 연도별 전파사용료 징수 현황

(단위 : 억원, %)

연 도	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
기간통신사업자 (이동통신 포함)	2,432.2	2,440.3	2,410.2	2,321.9	2,370.9
방송사업자	3.9	3.5	3.7	3.4	3.5
기타 (개인, 법인 시설자)	60.7	59.2	62.2	67.4	71.4
합계(증가율)	2,496.8 (△1.4)	2,503 (0.25)	2,476.1 (△1.1)	2,392.7 (△3.4)	2,445.8 (2.2)

적합성평가 인증·등록 건수는 스마트폰, 드론 등 무선통신기기의 이용증가로 2015년 이후 지속해서 증가하는 추세였으나, 2021년부터는 코로나-19 등의 영향으로 인한 경기 둔화와 적합성평가 고시 개정에 따른 인증 대상 기자재 축소 등의 이유로 감소세로 전환하였다.

[표 7-4] 연도별 적합성평가 인증 건수 및 수수료 세입 현황

(단위 : 건, 백만원)

연 도	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
인증건수 (증가율)	60,070 (4.07)	60,218 (0.25)	58,157 (△3.4)	51,038 (△12.2)	50,843 (△0.3)
수수료 세입 (증가율)	3,830 (1.22)	4,098 (7.0)	3,916 (△4.4)	3,480 (△11.1)	3,363 (△3.4)

라. 전파방송통신시스템(K-RABI) 고도화 추진

AI, 빅데이터, 클라우드 등 최신 디지털 기술이 전파, 방송, 통신과 융합되면서 체계적인 전파자원 공급과 관리의 중요성이 부각되고, 정부의 행정서비스에 대해서도 국민의 요구 수준이 높아지고 있다. 이에 따라 기존의 방송통신통합시스템을 차세대 시스템인 「전파방송통신시스템

(K-RABI)」으로 고도화하는 사업을 시작하였다. 2023년도에는 사업개시연도인 2024년도 사업예산 5,490백만원을 확보하고 정보전략계획(ISP)을 수립하는 등 고도화 사업 본격 개시를 위한 준비작업을 추진하였다.

[표 7-5] 전파방송통신시스템(K-RABI) 고도화 사업 내용(안)

구 분	AS-IS	TO-BE
인프라 고도화	• HW 노후로 빈번한 장애 발생과 경직된 자원 활용	►정부 클라우드로 전환하고, 공개·국산 SW 도입 - x86 서버, 국산 DBMS로 전환
UI/UX 개편	• 기술지원이 중단된 Flash, Active X 사용 • 최신 브라우저 접속 불가 • 현장업무 수기 처리	►사용자 관점의 신규개발 - 웹표준(HTML5, CSS3) 적용 - 최신 솔루션 도입 - 현장업무 전용 모바일 앱 개발
연계 표준 정립	• 기관별 연계방식이 상이하고, 연계기술 노후화로 보안에 취약	►외부기관 연계표준을 수립하고, 모니터링 체계 구축 - 유연한 연계 확장 가능
지식베이스 구축	• 개인별 별도 보유	►업무단위 별 지식 관리체계 구축 - 관련 제도, 이력 관리 등
민원서비스 향상	• 웹 형태의 홈페이지 서비스만 제공	►모바일 민원 및 AI 챗봇 도입
데이터베이스 고도화	• 데이터의 표준화 등 품질관리 체계 미흡	►신기술 적용과 성능 향상을 위한 DB구조 개선 - 메타데이터 관리 - 데이터 표준화
통계분석 지원	• 자료조회 시 단일DB 부하 가중, 기초적인 자료생성만 가능	►통계용 DB서버를 분리하고, 다양한 통계분석 기능 구현 - 통계 활용을 위한 데이터마트 구축
비정형 데이터 활용	• 수집된 자료의 활용방안 부재	►비정형 데이터 관리 등을 위한 전자문서 관리체계 구축

2. 주파수자원분석시스템 운영

가. 시스템 개요

주파수자원분석시스템(SMIS : Spectrum Management Intelligent System)은 전파와 관련된 행정업무 지원과 한정된 주파수 자원의 효율적 관리를 위한 기반 시스템으로 방송, 이동통신, 재난 등 각각의 목적에 전파를 사용하기 위한 주파수 대역을 결정하고 무선국 간의 전파분석 기능 제공 및 주파수 분배도표, 주파수 지정·관리지침 등의 제공, 주파수 국제등록 기능 전산화를 통하여 전파·방송업무의 효율성 및 신뢰성 증대를 목적으로 하고 있다.

주파수자원분석시스템은 GIS 공간·지형 정보, 무선국 정보, 전파전달 모델 등을 활용하여 무선국간 주파수 간섭·혼신 분석, 가용채널 탐색, 주파수 국제등록 등의 전파업무를 지원하고 있으며, G-클라우드 기반으로 언제 어디서나 사용자가 전파분석을 할 수 있는 환경을 제공하고 있다.

나. 시스템 유지관리 및 기능개선

2023년 주파수자원분석시스템은 유지관리 계획 및 사용자 요구에 따라 총 13건의 기능개선을 수행하였고, DEM(Digital Elevation Models), 지도, 항공사진, 주소, 건물정보 등 최신 GIS 정보를 업데이트하였다.

[표 7-6] 주파수자원분석시스템 기능개선 현황

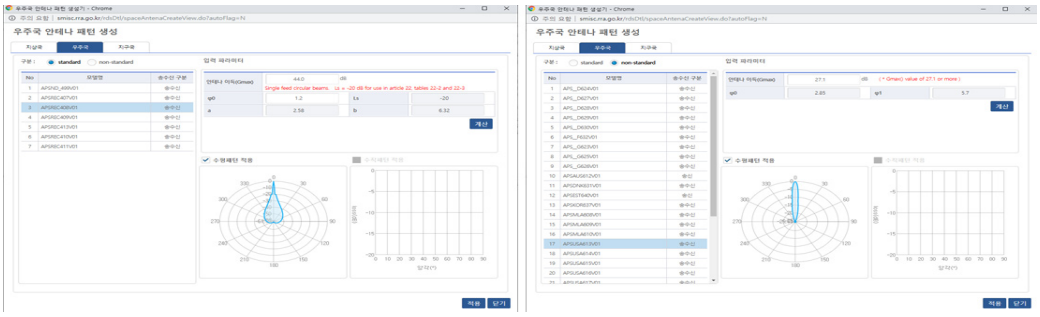
(단위 : 건)

구분	공통	지상	방송	위성	공유조건	합계
유지관리 계획 (제안요청서)	1	3	1	-	1	6
사용자요구	-	3	2	-	-	5
기술협상	-	1	1	-	-	2

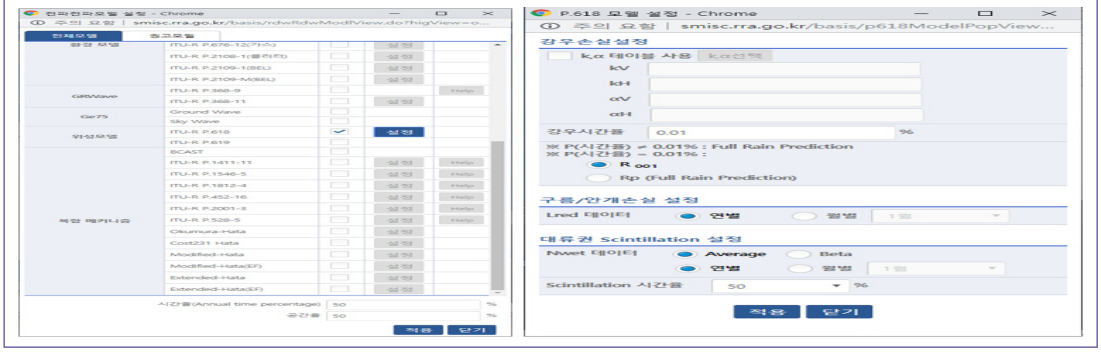
1) 정지위성-지상국, 비정지위성-지상국 간 간섭분석 기능 탑재

정지위성과 지상국, 비정지위성과 지상국 간의 간섭분석을 통합간섭분석 기능에서 수행할 수 있도록 관련 전파전달 모델인 ITU-R P.618, P.619 모델을 탑재하고, 우주국의 표준·비표준 안테나 패턴생성 기능을 추가하였다.

- 우주국 표준/비표준 안테나 패턴생성



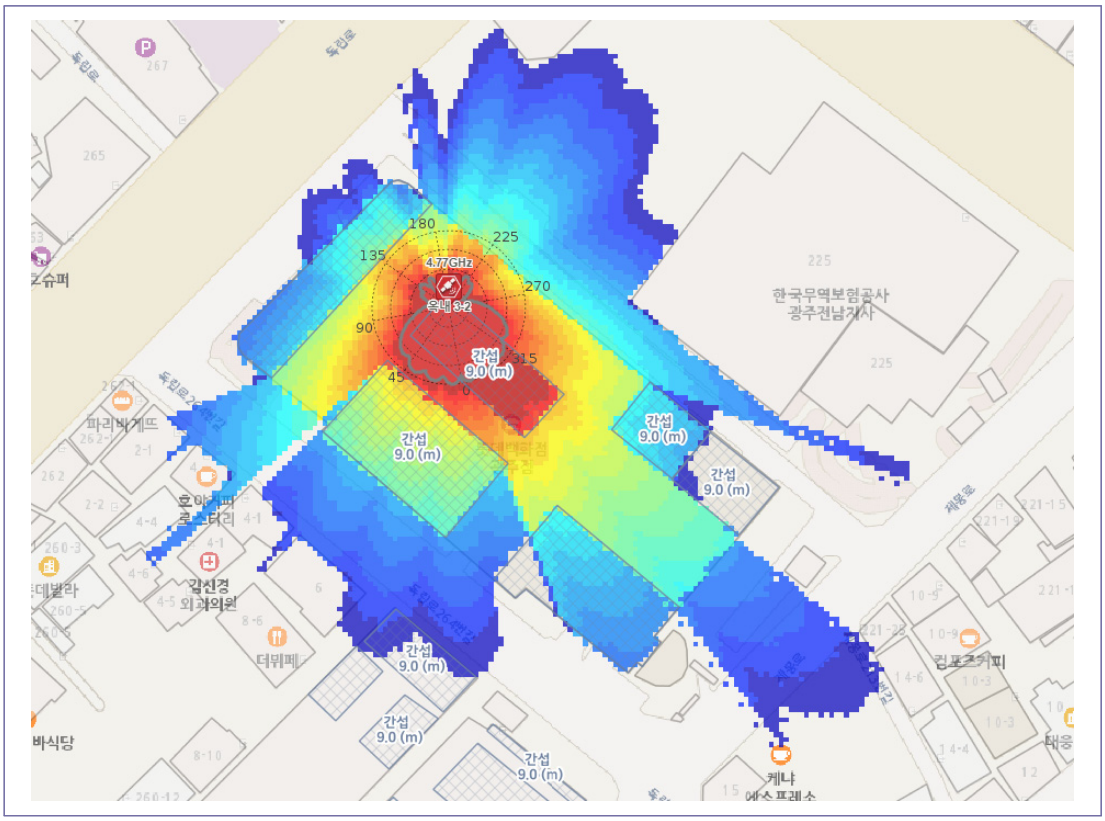
- P.618 모델 설정 및 상세 설정



[그림 7-2] 위성과 지상국 간 간섭분석 기능개선

2) 이음 5G 주파수 지정/할당 관련 건물 분할 분석 기능 신규 개발

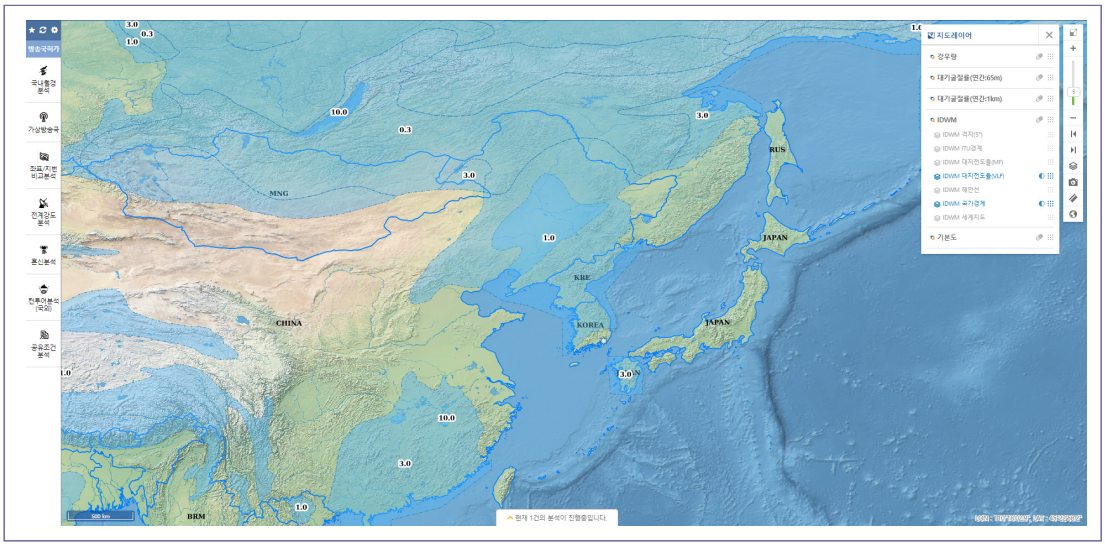
사용자 정의에 따른 건물데이터의 실내구성을 통해 이음 5G 무선 서비스 수행 시 실내의 특별한 무선통신 환경에서도 주파수의 간섭분석이 가능하도록 전파분석 기능을 새롭게 추가하였다.



[그림 7-3] 5G 주파수 서비스 실내 커버리지 분석 결과

3) ITU-R에서 제공하는 IDWM 데이터 현행화를 통한 중파(MF), 초장파(VLF) 대역 전파분석 업무 신뢰도 향상

지표면에 적용되는 대지 도전율과 국가 간의 지리적 경계에 대한 데이터의 현행화를 통하여 중파(MF), 초장파(VLF) 대역에 적용되는 지표파의 전파분석 및 결과에 대한 신뢰도를 높였다.

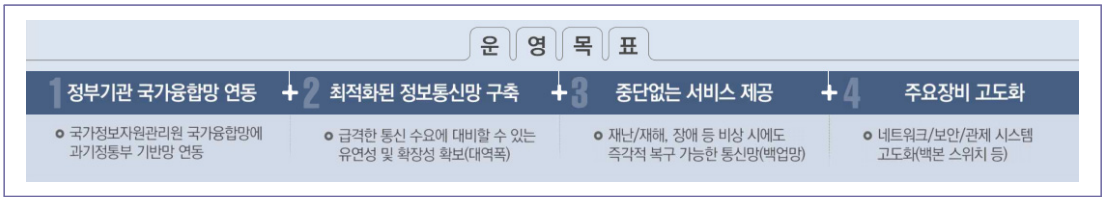


[그림 7-4] 초장파(VLF) 대역 레이어 표출

제2절 과학기술정보통신부 기반망의 안정적 운영

1. 기반망 운영 현황

국립전파연구원은 과학기술정보통신부 행정기반 통신망(이하 기반망) 운영기관으로서 과학기술정보통신부, 국립전파연구원, 중앙전파관리소 등 24개 기관에 업무·인터넷 통신서비스 제공을 위해 92개 통신회선과 기반시설을 운영하고 있다. 특징으로 장거리 구간은 양자암호통신 등 신기술이 적용된 국가융합망과 연동하여 보안수준 향상과 통신비를 절감하였고, 전송망 전 구간 노드·회선·장비의 사업자 이원화·이중화로 통신망 생존성을 강화하였다.



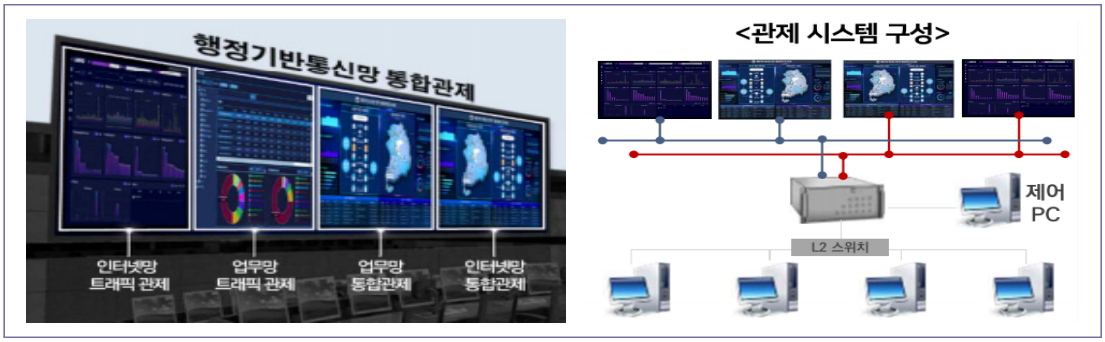
[그림 7-5] 과기정통부 기반망 운영목표

2. 기반망 서비스 품질개선 및 안정적 서비스 제공

국립전파연구원은 기반망 서비스의 효율적 운영 및 고도화 방안을 마련하고자 매년 네트워크 전문가를 통한 네트워크 진단 등 컨설팅을 추진하여 트래픽 부하분산, 대역폭 확대, 신속한 긴급복구 방안, 취약점 개선 등을 추진하여 안정한 네트워크 운영관리 및 통신서비스를 제공하고 있다.

2023년 7월 과학기술정보통신부가 임시청사에서 정부세종청사 입주 기간 업무·인터넷망 서비스 이용에 중단이 없도록 임시회선 구축과 기반망 시설의 신속한 이전구축으로 과기정통부 기능 유지 및 대국민 민원행정에 차질이 발생하지 않도록 통신망을 지원하였다.

기반망 운영상황 모니터링을 위해 네트워크관리시스템, 트래픽 분석시스템, 관제 상황판 등으로 구성된 통합관제실을 구축·운영하고 있으며 네트워크 전문인력이 실시간 모니터링 및 신속한 장애복구에 대응하고 있다.



[그림 7-6] 기반망 통합관제 시스템

국립전파연구원은 과기정통부 기반망 서비스의 365일 24시간 무중단 서비스를 목표로 네트워크 장비 보안취약점 제거, 장애 예방을 위한 정기점검, 신속한 장애대응체계 구축을 위한 긴급복구 매뉴얼 정비 및 긴급복구 훈련, 지속적인 통신망 개선 및 고도화 추진을 통해 안정적이고 신뢰성 있는 과학기술정보통신부 기반망 서비스를 제공하고 있다.

제8장 중소기업 기술지원 및 교육프로그램 운영

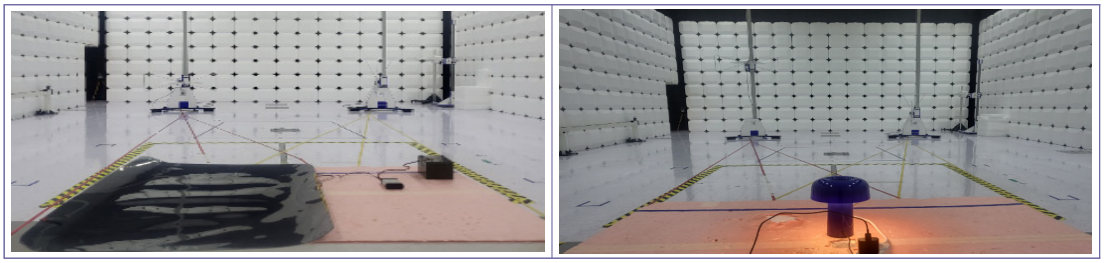
제1절 지역과 상생하는 전자파 기술지원

국립전파연구원은 2014년 7월 광주·전남 공동 혁신도시로 이전하면서 지역 사회와의 상생 발전의 일환으로 지역 중소기업에 대한 전자파 기술지원 업무를 추진하고 있다. 고가의 시험 장비를 구축하기 어려운 지역의 중소기업과 대학, 연구소 등에 연구원이 보유하고 있는 시험시설을 개방하고 지역 특성에 맞는 전문인력을 양성하기 위해 한국전파진흥협회와 공동으로 전자파 기술교육을 지원하고 있다.

전자파 기술교육은 중소기업이 제품개발 시 어려움을 겪고 있는 EMC 문제에 대한 현상을 이해할 수 있도록 전자파 개념과 사례들을 중심으로 제품 설계 과정 및 완성 단계에서의 EMC 대책기술에 관한 내용을 하반기 1회('23.10.) 지원하였다.

[그림 8-1] 전자파 기술교육

전자파 기술지원은 연구원이 EMC 기술기준 연구를 통하여 축적한 전문지식과 첨단 시험시설을 이용하여 중소기업, 대학 등에서 개발한 제품에 대한 EMC 측정 및 자문을 수행하고 있으며, 전자파 전문 기관인 한국전파진흥협회 전자파기술원과 협력하여 제품의 설계, 제작 과정에 맞는 전자파 대책 컨설팅까지 수행하고 있다.



[그림 8-2] 전자파 기술지원

2023년에는 광주·전남지역 7개 업체에 대해 37건의 기술지원을 수행하였으며, 주요 기술지원 제품은 LED 조명기기, 환풍기, 온수매트 등으로 제품별 기술지원 현황은 다음 [표 8-1]과 같다.

[표 8-1] 2023년도 제품별 기술지원 현황

구분	LED조명기기	전동바이크	환풍기	기타	합계
지원 건수	10	6	5	16	37

※ 기타: 온수매트, 스마트윈도우, 컨트롤러 등의 제품

또한, 한국전력의 광주·전남 에너지밸리 기업 全주기 육성 지원(기술, 정보, 인프라 등)을 위한 산·학·연·관 전자파 시험·인증 분야 협력 파트너십에 참여하는 업무협약을 체결하고 전자파 시험시설 통합정보를 기업지원통합플랫폼에 정보 제공하는 등 에너지밸리 활성화를 위한 기업 성장 지원에 참여하였다.

국립전파연구원의 전자파 기술지원은 주로 수도권에 집중되어 있는 첨단 장비들을 이용 가능하도록 하여 지역 업체들에게 큰 도움이 되고 있다. 앞으로도 국립전파연구원은 지역 산업체, 대학 등의 연구, 개발에 실질적인 도움이 될 수 있도록 기술지원을 적극적으로 수행할 계획이다.

제2절 안테나 측정기술 지원

전파시험인증센터에서는 고가의 RF 측정장비 또는 전문인력이 없어 시제품 연구개발에 어려움을 겪고 있는 국내 중소업체를 대상으로 국가표준 야외시험장, G-TEM셀 등의 측정설비를 지원하고 있다. 다년간 축적된 데이터를 활용한 안테나 이득, 방사패턴 측정 지원 등 제품개발을 목적으로 하는 국내 산업체에 대하여 성능측정 기술지원 업무를 수행하고 있다.

최근에는 5G 이동통신기기, 차량용 레이다, 드론 등 밀리미터파 대역 기자재 인증 시험에 사용되는 안테나 성능검사 및 측정기술 지원을 위한 적합성평가 측정시스템을 도입하였다. 도입된 측정시스템은 국내 최초로 최고 500㎓ 대역까지 측정할 수 있으며, 이러한 측정시스템은 시장 형성대비 초기 비용이 많이 들어가 민간에서 투자하기 어려운 부분이 있다. 따라서 5G 상용화 이후 미래기술 출현에 대비한 시제품 개발과 원천기술 확보를 위하여 힘쓰는 국내 산·학·연과 연계하여 활용할 계획이나. 연도별 측정기술 현황은 아래 [표 8-2]와 같다.

[표 8-2] 최근 5년간 안테나 측정기술 지원 현황

(단위 : 건)

2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
20	2	35	90	129	108

제3절 전파방송전문교육 운영

전파방송 전문교육은 전파법 제64조(인력양성)에 따라 전파방송 통신 분야 전문지식 함양 등 공무원 교육을 통해 전파자원의 효율적 이용 정책 마련과 급변하는 전파환경에 적극적으로 대처할 수 있는 직무 능력 향상을 목표로 전파·방송·통신 분야 공무원(과학기술정보통신부, 국립전파연구원, 중앙전파관리소)을 대상으로 2002년부터 매년 실시해오고 있다.

교육내용은 「디지털 대전환 기술 입문」, 「전파방송 기술제도 입문」 등 입문 과정과 「방송 통신 기기 인증 기술기준 및 ICT 표준화」, 「전파간섭분석」 등 기술제도 과정으로 구성하고 있으며, 「무선국 허가검사 실무」, 「항공해상위성통신망의 이해」 등 전문 활용 과정 또한 편성하고 있다. 매년 초 한국전파진흥협회 전파방송 통신 교육원이 국립전파연구원과 협약체결 후 교육과정을 운영하고 있다.

2023년 3월부터 진행된 상반기 교육은 사회적 거리 두기 완화에 따라 집합 교육을 「무선국 허가검사 실무」, 「전파환경 안전관리」, 「항공해상위성통신망의 이해」 등 8개 과정으로 확대 운영하였다. 또한 불법 기자재 수사 실무를 위한 형사소송 절차, 초동수사 등 「전파법 위반 수사 실무」 교육과정을 신설하고 ChatGPT와 인공지능, 이음 5G 등 최신 ICT 기반 서비스에 대한 교육내용을 「디지털 대전환 기술 입문」 과정에 추가하는 한편, 복합설비 전자파 안전관리 개념 및 전자파 엔지니어링의 필요성 등 교육내용을 「전파환경 안전관리」 과정에 추가하였다. 8개 집합교육 과정을 통해 전파방송 전문인력 395명을 양성하였으며, 그에 따른 교육내용, 강사진 및 교육 이해도 등 총 8개 항목에 대해서 설문 조사한 결과 교육만족도는 95.2점으로 성과목표(교육만족도 92.7점)를 초과 달성하였다.

아울러, 2023년 2월부터 국가공무원인재개발원 나라배움터와 우정인재개발원 새로e아름 등 2개의 교육포털시스템에 「전파법의 이해」, 「전파통신 기초 이론」 등 맞춤형 영상정보 서비스(VOD) 온라인 교육 10개 과정을 개설하여 상시 수강할 수 있도록 운영하였다. 그 결과 전파 및 방송기술 전문교육 2,404명을 양성*하여 과학기술정보통신부(소속기관 포함) 공무원의 전파방송 관련 지식 함양 및 직무 능력 향상에 도움을 주었다.

* '22년도 (2,004명) 대비 19.9% 증가

[표 8-3] 최근 5년간 연도별 교육 수료 인원

연 도	'19	'20	'21	'22	'23	계
과정수	14	16	17	21	21	89
인원(명)	874	612	669	2,004	2,404	6,563

[표 8-4] 2023년 교육 과정별 수료 인원

[단위: 시간, 명]

교육 방식	순번	분류	과정명	기간	교육 시간	수료 인원	비고
계	21개 과정					2404	
	소계 (이하 11개 과정)					395	
실시간	1	입문	디지털 대전환 기술 입문	3.27.~3.29.	19	71	
집합교육	2	전문 활용	무선국 허가검사 실무	4.10.~4.12.	19	29	개편
	3	전문 활용	전파환경 안전관리	4.24.~4.26.	19	18	개편
실시간	4	전문 활용	우주전파환경 및 위성감시 일반	5.8.~5.10.	19	48	개편
집합교육	5	전문 활용	항공해상위성 통신망의 이해	5.22.~5.24.	19	20	개편
	6	기술 제도	안전한 방송통신망 재난관리의 이해	6.7.~6.9.	19	26	개편
실시간	7	입문	전파방송 기술제도 입문	6.19.~6.21.	19	58	
집합교육	8	기술 제도	방송통신기기인증 기술기준 및 ICT 표준화	7.17.~7.19.	19	31	
	9	기술 제도	전자파 적합성 및 전자파 강도 이론과 실습	9.4.~9.6.	19	22	개편
	10	전문 활용	전파법 위반 수사 실무	9.18.~9.20.	19	28	신설
실시간	11	입문	4차산업혁명과 전파기반기술 입문	10.11.~10.13	19	44	
	소계 (이하 10개 과정)					2009	
온라인VOD 교육 (나라배움터, 새로e아름)	12	입문	방송 및 통신 최신기술 동향	2.20.~11.30. (나라배움터 – 2.20~11.30. 새로e아름 – 3.6~11.30)	21	262	
	13	기술 제도	방송통신기기 인증 기술기준 및 ICT 표준화		21	216	
	14	전문 활용	무선국 허가검사 실무		25	199	
	15	입문	디지털 방송통신의 이해		6	216	
	16	입문	인터넷 기초 이론		6	199	
	17	입문	전파통신의 기초 이론		6	246	
	18	입문	안테나 기초 이론		6	242	
	19	입문	전파법의 이해	5.23.~11.30.	6	264	개편
	20	기술 제도	최신 전파법령 해설		35	9	개편
	21	기술 제도	전파간섭분석	('24년 활용)	19	–	개발

2023 국립전파연구원 연차보고서

부록

Ⅲ

전파분야 통계

주파수 국제 등록 및 간섭분석

방송통신기자재등의 적합성평가

방송통신통합시스템

광주·전남지역 중소기업 산업체 기술지원 및 현황

Ⅲ. 전파분야 통계

주파수 국제 등록 및 간섭분석

1. 정지궤도 위성망 등록현황

위성명	용도	사업자	발사일	궤도	주파수대
무궁화 5호	민/군 공용통신	KTsat/국방부	’06.8.22.	동경 113°	7/8/12/14/20/30GHz
무궁화 6호	통신/방송	KTsat	’10.10.29.	동경 116°	11/12/14GHz
무궁화 7호	통신/방송	KTsat	’17.5.5.	동경 116°	11/12/14/18/30GHz
무궁화 5A호	통신	KTsat	’17.10.31.	동경 113°	11/12/13/14GHz
천리안 위성	통신/해양/기상관측	ETRI/항우연	’10.6.27	동경 128.2°	1.6/2/18/30GHz
천리안 2A호	기상/우주기상 관측	항우연	2018.12.5.	동경 128.2°	1.6/2/8GHz
천리안2B호	해양/환경 관측	항우연	’20.2.19.	동경 128.2°	2/8GHz
아나시스-II	공공 통신	국방부	’20.7.21.	동경 116°	7/8/20/30GHz

2. 비정지궤도 위성망 등록현황

위성명	용도	사업자	발사일	주파수대
다목적실용위성 2호	지구관측 및 탐사	항우연	’06.7.28.	7/8/12/14/20/30GHz
다목적실용위성 3호	지구관측 및 탐사	항우연	’12.5.18.	11/12/14GHz
다목적실용위성 5호	지구관측 및 탐사	항우연	’13.8.22.	11/12/14/18/30GHz
다목적실용위성 3A호	지구관측 및 탐사	항우연	’15.3.26.	11/12/13/14GHz
차세대소형위성 1호	우주연구	KAIST	’18.12.4	1.6/2/18/30GHz
차세대중형위성 1호	지구관측 및 탐사	항우연	’21.3.22.	1.6/2/8GHz
한국형 발사체 성능검증 위성	발사체 성능검증	항우연	’22.6.21.	2GHz
시험용 달 궤도선	우주연구	항우연	’22.8.5.	2/8GHz
차세대소형위성 2호	우주연구	KAIST	’23.5.25.	2/8/9GHz
도요샛 SNIPE (3기)	과학실험	천문연	’23.5.25.	0.1/2GHz
JLC-101-V1	위성기술검증	져스텍	’23.5.25.	2GHz
COSMOS	지구관측	㈜한화시스템	’23.12.4.	2/8/9GHz
EO/IR	공공용	국방정보본부	’23.12.2.	2/8GHz

3. 방송망 등록현황

(단위 : 국)

국 종	국제등록 방송국 (국)
AM	147
FM	525
T-DMB	259
DTV	1,344
UHDTV	72
총계	2,347

4. 최근 5년간 지상망 주파수 간섭분석 현황

(단위 : 국)

구 분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
간섭분석	107	109	234	640	184

5. 최근 5년간 방송매체별 주파수 간섭분석 현황

(단위 : 국)

구 분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
UHDTV	4	3	4	8	9
DTV	10	26	10	4	9
FM	59	180	213	64	58*
T-DMB	2	2	4		
AM	1	-	-	1	-
기 타	-	-	-	-	-
합 계	77	211	231	77	76

* 소출력 FM실용화시험국 28국 포함

방송통신기자재등의 적합성평가

1. 최근 5년간 적합성평가 인증 현황

(단위 : 건)

구 분	적합인증	적합등록	잠정인증	합계
2019년	4,786	55,284	0	60,070
2020년	2,144	58,322	0	60,466
2021년	1,722	56,436	0	58,158
2022년	1,405	49,633	0	51,038
2023년	1,233	49,610	0	50,843

2. 최근 5년간 사후관리 현황

(단위 : 건)

구 분	사후관리 건수				인증건수
	적합인증	적합등록	잠정인증	계	
2019년	283	811	-	1,094	60,070
2020년	291	852	-	1,143	60,466
2021년	232	1,183	-	1,415	58,158
2022년	219	1,262	-	1,481	51,038
2023년	188	1,316		1.504	51,843

3. 최근 5년간 지정시험기관 간 비교숙련도 시험 추진현황

구 분	EMC	무 선	유 선	SAR	EMF
2019년	41개 기관	-	-	19개 기관	21개 기관
2020년	-	49개 기관	6개 기관	-	-
2021년	59개 기관	-	-	19개 기관	27개 기관
2022년	-	49개 기관	6개 기관	-	-
2023년	45개 기관	-	-	23개 기관	28개 기관

4. 최근 5년간 적합성평가 행정처분 현황

(단위 : 건)

연 도	기술기준 부적합	인증표시 미부착	변경 미신고	적합성평가 취소	합계
2019년	94	46	60	4	204
2020년	80	54	56	44	234
2021년	69	55	59	1,701*	1,884
2022년	101	127	71	8	307
2023년	74	127	75	36	312

* FTA/MRA 해외 시험기관 위조 시험성적서 관련 적합성평가 취소 1,696건 포함
** 불법 미인증 기자재 5건 포함

5. 최근 5년간 부적합 기자재 정보공개 현황

(단위 : 개)

구 분	업 체	모 델
2019년	72개	83개
2020년	80개	104개
2021년	424개	1,753개
2022년	67개	80개
2023년	91개	118개

6. 최근 5년간 시험기관 증감 현황

(단위 : 개소)

구 분	지정시험기관	국내 시험분야					MRA 시험분야		
		유선 분야	무선 분야	EMC 분야	SAR 분야	EMF 분야	미국	베트남	캐나다
2019년	49	25	43	42	19	22	34	31	20
2020년	53	30	46	47	20	27	35	30	24
2021년	52	30	46	46	19	28	37	15	25
2022년	53	31	49	45	21	30	38	15	25
2023년	52	31	49	44	20	31	40	16	29

7. 지정시험기관 현황

구분	시험기관명	지정분야	
		국 내	MRA
1	삼성전자㈜ 제1시험기관	무선/EMC/EMF	미국/베트남
2	(재)한국기계전기전자시험연구원	유선/무선/EMC/EMF	미국

구분	시험기관명	지정분야	
		국 내	MRA
3	㈜에스케이테크	유선/무선/EMC/SAR	미국/캐나다/베트남
4	한국산업기술시험원	유선/무선/EMC/EMF	NA
5	㈜원택	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
6	엘지전자㈜ 디지털미디어규격시험소	무선/EMC	미국
7	㈜비 더블유 에스 텍	유선/무선/EMC/SAR	미국/베트남
8	㈜에스테크	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
9	㈜이티엘	유선/무선/EMC	미국
10	㈜한국기술연구소	유선/무선/EMC/EMF	NA
11	㈜씨티케이	무선/EMC/EMF	미국/캐나다/베트남
12	㈜넴코코리아	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다
13	한국전파진흥협회 부설시험인증원	유선/무선/EMC/EMF	미국/캐나다
14	삼성전자㈜제3시험기관	무선/SAR/EMF	미국
15	(재)한국화학융합시험연구원	무선/EMC/SAR/EMF	미국
16	㈜에이치시티	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
17	구미대학교 산학협력단 전자파센터	무선/EMC/EMF	미국/캐나다/베트남
18	㈜디티앤씨	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
19	㈜유로핀즈케이씨티엘	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
20	㈜코스텍	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다
21	㈜유씨에스	유선/무선/EMC/EMF	미국
22	㈜엘티에이	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다
23	주식회사 씨에스텍	유선/무선/EMC	베트남
24	㈜케이이에스	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
25	㈜이엠씨랩스	유선/무선/EMC	미국/캐나다
26	㈜스탠다드뱅크	유선/무선/EMC/EMF	미국/베트남
27	㈜지에스티엘	유선/무선/EMC/EMF	NA
28	한국정보통신기술협회	무선	NA
29	한국에스지에스㈜	무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
30	데크라코리아 주식회사	무선/EMC	미국/캐나다
31	엘지전자㈜ 홈어플라이언스 전자파규격시험소	EMC	미국
32	㈜제이앤디엘	유선/무선/EMC	NA
33	㈜키코	무선	NA
34	주식회사 규격인증센터	유선/무선/EMC	미국
35	경운대학교 산학협력단	무선/SAR	NA
36	㈜엔트리연구원	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
37	주식회사 비브이씨피에스에이디티코리아	무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다
38	주식회사 랩티	유선/무선/EMC	미국/캐나다
39	주식회사 이엔지	유선/무선/EMC/EMF	미국/캐나다

구분	시험기관명	지정분야	
		국 내	MRA
40	유엘코리아 주식회사	무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
41	㈜케이알엘	무선/SAR	NA
42	인터텍이티엘셈코㈜	무선/EMC/EMF	미국/캐나다
43	(재)한국건설생활환경시험연구원	유선/무선/EMC	NA
44	㈜아이씨알	유선/무선/EMC/EMF	미국/캐나다
45	주식회사 엔씨티	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다
46	(재)한국조명아이씨티연구원	유선/무선/EMC	미국
47	주식회사 디에스텍	유선/무선/EMC	NA
48	엘레먼트머티리얼즈테크놀로지수원	무선/SAR/EMF	미국/캐나다
49	재단법인 한국로봇산업진흥원	EMC	NA
50	한국광기술원	EMC	NA
51	송담인증센터(주)	무선	NA
52	(주)쎄테콤	무선	NA

방송통신통합시스템

1. 최근 5년간 무선국 허가현황

(단위 : 국)

구 분	국가 기관	공공 기관	법인 사업자	개인 사업자	개 인	비영리단체	합계
2019년	246,840	76,641	1,969,391	39,833	137,723	13,059	2,483,487
2020년	337,316	77,362	1,999,155	37,391	137,325	13,715	2,602,264
2021년	420,299	83,544	2,054,261	36,320	135,853	13,771	2,744,048
2022년	419,239	88,432	2,133,781	35,360	136,954	13,639	2,827,405
2023년	420,783	100,051	2,233,196	34,202	137,738	13,720	2,939,690

2. 최근 5년간 전파사용료 징수 현황

(단위 : 억원)

연 도	기간통신사업자 (이동통신 포함)	방송사업자	기타 (개인, 법인 시설자)	합계 (증가율)
2019년	2,432.2	3.9	60.7	2,496.8 (△1.4%)
2020년	2,440.3	3.5	59.2	2,503 (0.25%)
2021년	2,410.2	3.7	62.2	2,476.1 (△1.09%)
2022년	2,321.9	3.4	67.4	2,392.7 (△3.49%)
2023년	2,370.9	3.5	71.4	2,445.8 (2.17%)

광주·전남지역 중소기업 산업체 기술지원 및 현황

1. 광주·전남지역 산업체 기술지원 현황

(단위 : 건)

구분	수혜 업체			기술지원 건수	주요 대상기기
	총건수	기 방문	신규 방문		
2019년	18	10	8	92(10*)	선풍기 모터, LED, 배터리팩 등
2020년	14	13	1	37(3*)	에어컨 모터, LED 조명 등
2021년	15	7	8	41(1*)	제어기전원장치, 의료기기 등
2022년	9	8	1	25(1*)	전동바이크, 인지재활로봇 등
2023년	7	5	2	37(1*)	전동바이크, 환풍기 등
합계	63	43	20	279(20*)	

2. 광주·전남지역 산업체 기술교육 현황

(단위 : 명)

구 분	상반기	하반기	계	비 고 (교육 시기)
2019년도	14	10	24	4월, 11월
2020년도	14	11	25	7월, 11월
2021년도	13	0	13	10월
2022년도	13	0	13	10월
2023년도		1	1	10월
합계				

3. 최근 5년간 안테나 측정기술 지원 현황

(단위 : 건)

구 분	기술지원 건수
2019년도	2
2020년도	35
2021년도	90
2022년도	129
2023년도	108
합계	364

2023 국립전파연구원 연차보고서

국립전파연구원
National Radio Research Agency

주 소 (58323) 전남 나주시 빛가람로 767
전 화 061-338-4414

발행일 2024. 5.
발행인 서 성 일
발행처 과학기술정보통신부 국립전파연구원
편집·인쇄 (주)프리비 (061-332-1492)
ISSN 2983-1393

【비매품】

주 의

1. 이 연구보고서는 국립전파연구원에서 수행한 연구결과입니다.
2. 이 보고서의 내용을 인용하거나 발표할 때에는 반드시 국립전파연구원 연구결과임을 밝혀야 합니다.

2023 국립전파연구원

연차보고서

2023 NATIONAL RADIO RESEARCH AGENCY
ANNUAL REPORT

국립전파연구원
National Radio Research Agency

45
9 772983 139008
ISSN 2983-1393