

2020 국립전파연구원 연차보고서

2020 NATIONAL RADIO RESEARCH AGENCY
ANNUAL REPORT



국립전파연구원
National Radio Research Agency



발 간 사

「2020년 국립전파연구원 연차보고서」발간을 뜻깊게 생각합니다.

누구도 예상치 못했던 코로나19라는 위기를 극복하고 성큼 다가온 4차 산업혁명 시대에 대비하기 위해 국립전파연구원은 변화와 혁신을 바탕으로 여러 분야에서 전파의 가치를 새롭게 창출하며 많은 성과를 이루어 내고 있습니다.

먼저, 우리나라의 5G 무선통신기술을 ITU 국제표준으로 최종 반영하였으며, 6GHz 대역을 5G 이동통신급 성능의 차세대 와이파이 등으로 이용할 수 있도록 주파수 공급과 기술기준 방안을 연구하고 시험방법을 마련하는 등 5G 서비스 기반을 강화하고 이동통신 기술을 선도해가고 있습니다.

또한, IoT 융합 무선기기의 전파 인증 절차를 간소화하고 전자파 적합성 평가대상 기기를 구체화하여 ICT 제품 제조업체의 부담을 완화하는 한편, 기존 제품에 직접 인쇄하거나 스티커를 사용했던 전파 인증·등록 표시를 QR코드를 통해서도 표시 할 수 있도록 개선하여 소비자들의 편의성을 한층 강화하였습니다.

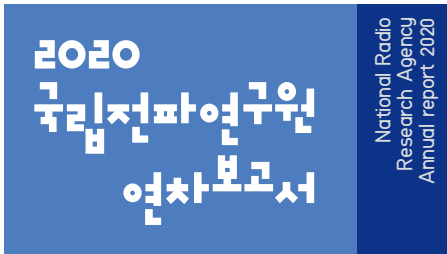
전파를 이용한 국민 안전을 강화하기 위해 해상 조난시 신속한 구조가 가능토록 개인위치지시용 무선설비 기술기준을 마련하였고, 코로나19로부터 국민들이 안전하게 Drive-in 종교·문화 행사를 할 수 있도록 ‘자동차용 소출력 FM 실용화 시험국’에 대해 주파수 혼간섭 여부를 신속하게 분석·조치하였으며, 지진 발생 시 통신설비를 보호하기 위한 내진시험방법도 개정하였습니다.

최근들어 국민들의 불안감이 높아지고 있는 생활속 전자파 우려를 해소하기 위해 5G 기지국, 휴대전화 및 국민들이 직접 신청한 생활가전 제품(가습기, 제습기 등 19종)에서 나오는 전자파를 투명하게 측정·공개하여 국민과의 소통을 강화하고 있습니다.

이번에 발간하는 연차보고서에는 2020년 한 해 동안 국립전파연구원의 연구 성과와 실적을 담았습니다. 본 연차보고서가 우리나라의 전파이용 및 방송통신 발전에 유용한 자료로 활용되기를 기대하며, 지난 한 해 동안 국립전파연구원에 관심을 가지고 지켜봐 주신 모든 분들께 감사드립니다.

2021년 6월

국립전파연구원장 김 정 렬



I. 국립전파연구원 일반 현황 5

II. 2020년 주요사업 추진성과 13

제 1 장

전파자원의 개발 연구

제1절	5G 고도화를 위한 기준 연구 및 혼·간섭 기술연구	14
	1. 5G 이동통신용 무선설비의 기술기준 개정	14
	2. 6GHz 이하 5G 주파수 발굴을 위한 혼·간섭 연구	16
제2절	주파수 국제등록 및 간섭분석	19
	1. 위성주파수 국제등록 및 조정	19
	2. 통신주파수 국제등록 및 간섭분석	21
	3. 방송주파수 국제등록 및 간섭분석	23
제3절	미래전파 이용기반 조성	26
	1. 밀리미터파·테라헤르츠 대역 전파특성 국제 표준화 연구	26
	2. 신테라헤르츠 대역 기초연구 역량 강화	28
	3. 신기술 적용 안테나 고속측정 기술 개발	30
	4. 비면허 주파수 개발 및 신산업기술 기반 제도 개선 연구	32
	5. 저고도 소형드론 식별관리체계 연구	37

CONTENTS

제 2 장

안전한 전자파 이용환경 조성

제1절	지능화 설비에 대한 전자파 안전관리 기반 조성 및 전자파적합성 기준 연구	38
	1. 전자파 안전관리 기반 조성	38
	2. 가정용 전기기기 및 전동기기류의 전자파적합성 기준 연구	41
	3. 전자파적합성 분야 국제표준화 활동	43
제2절	사람 중심의 안전한 전자파 환경 조성 연구	44
	1. 28GHz 5G 휴대전화의 전력밀도 평가 알고리즘 도출 연구	44
	2. 전자파 인체노출량 평가제도 개선 연구	45
제3절	전자파 인체안전 대국민 소통 체계 활성화	48
	1. 전자파 리스크 커뮤니케이션(RC) 체계 운영	48
	2. 전자파 인체안전 전문사이트 「생활 속 전자파」 운영	51
	3. 생활환경 전자파 측정결과 공개 및 전자파 차단제품 성능검증	54
	4. 전자파 인체안전 관련 민원 대응	57

제 3 장

방송통신 기술기준의 제·개정

제1절	안전관리 강화와 효율적 전파자원 이용방안 마련	59
	1. 신기술 해상 업무용 무선설비 기술기준 마련	59
	2. 항공 무선설비 기술기준 개선방안 마련	60
	3. 통합공공망 운영 방안 마련	61

제2절	지상파 방송구역 기술기준 및 간섭분석 개선방안에 관한 연구	63
	1. 방송구역 전계강도 기술기준 개정안 마련 연구	63
	2. 방송분야 제도개선 방안 마련 연구	64
제3절	유선방송통신설비의 안정적인 서비스 기반 개선	66
	1. 구내통신설비의 고품질 통신서비스 기반 강화	66
	2. 단말장치 기술기준 체계정비	67
	3. 단말장치 적합성평가(유선시험) 대상 정비	68
	4. 방송통신설비의 내진시험방법 개정	71

제 4 장

국제표준화 활동 및 ICT 국가표준

제1절	ITU 표준화 대응 활동	72
	1. 한국ITU연구위원회 활동	72
	2. ITU-R/T/D 부문별 주요 활동 및 국제표준화 성과	74
	3. 세계전기통신표준화 총회(WTSA-20) 대응 관련 준비 활동	76
제2절	ICT 국가·국제표준화 개발·이용 활성화	78
	1. ICT 국가표준 개발 및 제·개정	78
	2. ISO/IEC JTC1 국제표준화 대응	80
	3. ICT 국가표준 수요조사 및 중점표준화 대상 선정·개발	87

제 5 장

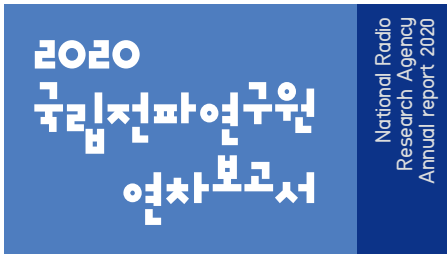
방송통신기자재등의 적합성평가

제1절	적합성평가 제도 효율화	89
	1. 적합성평가제도 개선 추진	89
	2. 방송통신기자재 적합성평가	92
	3. 방송통신기자재 사후관리	96
	4. 수입기자재의 통관단계 협업검사 및 평가	100
제2절	지정시험기관 관리의 효율화 추진	103
	1. 시험기관 지정 및 관리 현황	103
	2. 시험인증 시장 현황	107
	3. 지정시험기관 역량 강화	108
	4. 지정시험기관간 비교숙련도 시험 운영	112
	5. 안테나 교정기관간 성능검사 상호비교 추진	114
제3절	적합성평가 국제협력 증진	116
	1. 국가 상호인정협력(MRA) 확대 추진	116
	2. 상호인정협정(MRA) 시험·인증기관 관리체계 마련	119

제 6 장

우주전파환경의 관측 및 예 경보

제1절	우주전파환경 예·경보 및 우주전파재난 대응	122
	1. 예·경보서비스 상시 제공 및 대응	122
	2. 우주전파재난 대응 활동 및 훈련	129
	3. 우주전파재난 인식 확산	129



제2절	우주전파환경 예·경보시스템 및 예측모델 고도화	132
	1. 우주전파환경 예·경보시스템 고도화	132
	2. 우주전파환경 연구개발(R&D)	135
	3. 국내·외 교류협력 활동 전개	136

제 7 장

정보시스템 및 과학기술정보통신부 기반망 운영

제1절	정보시스템의 안정적 운영	139
	1. 방송통신통합시스템 운영	139
	2. 주파수자원분석시스템 운영	143
제2절	과학기술정보통신부 기반망의 안정적 운영	147
	1. 기반망 운영 현황	147
	2. 기반망 서비스 품질개선 및 안정적 서비스 제공	148

CONTENTS

제 8 장

중소기업 기술지원 및 교육프로그램 운영

제1절	지역과 상생하는 전자파 기술지원	150
제2절	안테나 측정기술 지원	152
제3절	전파방송전문교육 운영	153

Ⅲ. 전파분야 통계	155
------------	-----

Ⅳ. 용어설명	165
---------	-----

표 목차

[표 1-1]	2020년 우리나라 국제등록 수행 위성망.....	21
[표 1-2]	최근 4년간 이동통신 무선국 국제등록 현황	22
[표 1-3]	최근 6년간 지상망 주파수 간섭분석 현황	23
[표 1-4]	최근 5년간 방송주파수 국제등록 실적.....	23
[표 1-5]	최근 5년간 방송매체별 주파수 간섭분석 실적	25
[표 1-6]	고속측정 시스템 검증 결과.....	31
[표 2-1]	코일 형상 및 설계 가이드 개발 내용	41
[표 2-2]	차폐 소재선정 및 차폐체 형성 가이드 개발 내용	41
[표 2-3]	가정용 전기기기 및 전동기기류 주요 개정 사항	42
[표 2-4]	2020년도 국제표준 회람문서 대응 및 기고서 제출 현황	43
[표 2-5]	제8차 전자파 안전포럼 발표 내용	49
[표 2-6]	프로그램 방영일시 및 주제.....	50
[표 2-7]	연도·창구별 민원 접수 현황	57
[표 2-8]	품목별 주요 관심대상 질의 현황.....	58
[표 2-9]	유형별 주요 질의 현황	58

Chart CONTENTS

[표 3-1]	연도별 유선분야 인증 비율.....	69
[표 3-2]	단말기기류 인증 비율	69
[표 3-3]	회선종단장치류 인증 비율	70
[표 3-4]	시스템류 인증 비율	70
[표 4-1]	한국ITU연구위원회 2020년 국제표준화활동 총괄표.....	74
[표 4-2]	2020년 우리나라 주도 ITU 권고	74
[표 4-3]	우리나라 주도로 채택된 APT 예비 공동 기고서 목록	77
[표 4-4]	ICT 국가표준 제·개정 현황	79
[표 4-5]	2020년도 ICT 국가표준 제·개정 목록	79
[표 4-6]	한국 주도 ISO/IEC/JTC 1 국제표준 채택 리스트(2020년)	81
[표 4-7]	한국 제안 ISO/IEC/JTC 1 신규표준화아이템 리스트(2020년)	83
[표 4-8]	2020년도 국가표준화 수요	87
[표 5-1]	적합성평가 연도별·종류별 인증 현황	93
[표 5-2]	2020년도 적합성평가 신청 시 보완요청 현황	93
[표 5-3]	분야별 사후관리 추진실적	96
[표 5-4]	적합성평가 종류별 사후관리 추진실적	96
[표 5-5]	조사방법별 사후관리 추진실적	97
[표 5-6]	부적합 제품의 위반 유형별 현황	97
[표 5-7]	부적합 제품의 행정처분 현황.....	98
[표 5-8]	과태료 부과 현황	98
[표 5-9]	최근 5년간 부적합 기자재 정보공개 현황	99
[표 5-10]	표본검사 실시 현황	99
[표 5-11]	해외지정 시험기관 발행성적서 및 자기시험 적합등록 유효성 조사 현황	100

표 목차

[표 5-12]	2020년도 협업검사 결과.....	101
[표 5-13]	2020년도 협업검사 적발 사유	101
[표 5-14]	2020년도 안전성시험 부적합 현황	101
[표 5-15]	최근 5년간 지정시험기관 증감 현황	103
[표 5-16]	연도별 시험분야 증감 현황	104
[표 5-17]	연도별 민원신청 현황	105
[표 5-18]	민원처리 결과.....	106
[표 5-19]	정기 및 수시검사 현황	106
[표 5-20]	2020년도 종합역량결과	108
[표 5-21]	2020년도 종합역량평가 항목별 평균점수	109
[표 5-22]	최근 5년간 심사원 교육 실시 현황	111
[표 5-23]	최근 5년간 시험인력 교육 실시 현황	111
[표 5-24]	비교속련도 관련 규정	113
[표 5-25]	비교속련도 연간 추진 실적	113
[표 5-26]	분야별 시험 시료 및 시험항목	114
[표 5-27]	튀니지 수출품목 주요 시험인증 제품현황.....	117

Chart CONTENTS

[표 5-28]	한-튀니지 ICT 제품 수출입 현황	117
[표 5-29]	국내 인증기관의 캐나다 인증서 발급현황.....	120
[표 5-30]	국가 간 상호인정협정(MRA) 시험기관 현황(2020년 말 기준) ...	121
[표 6-1]	연도별 경보상황 현황(2000년~2020년)	127
[표 6-2]	영역별·단계별 경보발령 내역(2018 ~ 2020년)	127
[표 6-3]	2020년 2차 우주전파재난 예측 인공지능 경진대회 시상 현황	131
[표 7-1]	단위시스템별 기능	140
[표 7-2]	연도별 무선국 현황	142
[표 7-3]	연도별 전파사용료 징수 현황.....	142
[표 7-4]	연도별 인증건수 및 수수료 세입	143
[표 7-5]	기능개선 현황	144
[표 7-6]	통신망별 업무서비스 이용현황	148
[표 7-7]	전송대역폭 현황	149
[표 8-1]	2020년도 제품별 기술지원 현황	151
[표 8-2]	최근 5년간 안테나 측정기술 지원 현황	152
[표 8-3]	연도별 교육 수료 인원	153
[표 8-4]	2020년 교육 과정별 수료 인원	154

그림 목차

[그림 1-1] 전파규칙의 불요발사	15
[그림 1-2] 위성지구국 보호영역	17
[그림 1-3] 간섭완화 효과를 적용한 보호영역	17
[그림 1-4] 2020년 지상망 주파수 간섭분석 현황	22
[그림 1-5] 2020년 방송주파수 간섭분석 실적	24
[그림 1-6] 최근 5년간 방송주파수 간섭분석 실적	24
[그림 1-7] 40GHz 이하 대역 전파모델 개발 개념도	26
[그림 1-8] 드론을 이용한 경사경로 수목 전파손실 측정 예시	27
[그림 1-9] 평면형 유전체 전파반사특성 측정 원리 및 측정시스템	29
[그림 1-10] 강우감쇠 측정환경 및 데이터	30
[그림 1-11] 3.5GHz 대역 5G 안테나 고속측정 시스템	31
[그림 1-12] WiFi 세대별 기술발전과 국내도입	32
[그림 1-13] 생체신호 모니터링 활용 사례	34
[그림 1-14] 지표투과레이다(a)와 벽투과레이다(b)의 형태	36
[그림 2-1] 실증 대상 태양광 발전설비	39
[그림 2-2] 전자파흡수율 및 전력밀도 측정결과	47
[그림 2-3] 제8차 전자파 안전포럼 개최 ('20.9.14., 유튜브생중계)	48

Picture CONTENTS

[그림 2-4]	전자파 바르게 알기! 온라인 퀴즈대회 (20.11.3.,~ 11.10)	49
[그림 2-5]	OBS 경인방송 ‘오늘은 경인세상’ 콘텐츠	50
[그림 2-6]	유튜브채널 ‘과학쿠키’ 콘텐츠	51
[그림 2-7]	‘우리 생활 속 5G 전자파’ 동영상 제작	51
[그림 2-8]	전파돌이와 함께하는 전자파 여행 VR 동영상	52
[그림 2-9]	생활제품·공간에 대한 전자파 측정 동영상 및 가이드북 제작	53
[그림 2-10]	생활 속 전자파 홈페이지 및 측정신청 안내	54
[그림 2-11]	3.5GHz대역 5G 기지국	55
[그림 3-1]	구내통신설비 구성도	66
[그림 3-2]	실내에 공용부분이 없는 공용 건축물 구조	67
[그림 4-1]	한국ITU연구위원회 조직	73
[그림 4-2]	4차 산업혁명 핵심기술 국제표준화 동향 워크숍	74
[그림 4-3]	ICT 국가표준 제·개정 절차	78
[그림 5-1]	2020년도 적합성평가제도 개선 현황	90
[그림 5-2]	연도별 시험분야 증감 현황	104
[그림 5-3]	정기 및 수시검사 현황	107
[그림 5-4]	방송통신기자재등 지정시험기관 현황	108
[그림 5-5]	참관제도 시행에 따른 심사원 등록 절차	112
[그림 5-6]	전파 시험용 안테나 성능검사 상호비교 시험 시료 및 방법	115
[그림 5-7]	한-튀니지 MoU 체결에 따른 전파시험인증 협력	116
[그림 5-8]	한국과 체결한 상호인정협정체결 국가 현황	118
[그림 5-9]	한-캐나다 상호인정협정 체결에 따른 시험인증 절차 단순화	119

그림 목차

[그림 5-10] 국내에서 캐나다 전파인증을 받는 주요 대상품목	121
[그림 6-1] 태양활동(좌)에 의한 다양한 지구영향(우) (출처 : NASA)	123
[그림 6-2] 월간 단파 예보 가용주파수 분석 결과(예시 : 서울->수원)	125
[그림 6-3] 태양전파간섭 개념도	126
[그림 6-4] 클라우드 인프라 구축 결과.....	133
[그림 6-5] AI / 빅데이터 플랫폼 시스템 구성도	134
[그림 6-6] 우주전파환경 예·경보 상황실 및 3층 전산실	135
[그림 6-7] 제10회 우주전파환경 컨퍼런스 현장	138
[그림 7-1] 방송통신 통합정보시스템 구성도	140
[그림 7-2] 기지국 3D 안테나 패턴(좌) 및 고정국 3D 안테나 패턴(우)	145
[그림 7-3] 기존 커버리지 분석(좌) 및 통합 커버리지 분석(우) 비교	145
[그림 7-4] 커버리지 분석(좌) 및 역방향 커버리지(우) 분석 비교	146
[그림 7-5] 과학기술정보통신부 기반망 구성도	147
[그림 8-1] 전자파 기술교육	150
[그림 8-2] 전자파 기술지원	151



일반 현황



주요 임무

1. 미래 전파자원의 발굴 및 국제협력

- 5G 등 신규 주파수 발굴 및 신기술 도입을 위한 기술기준 선행 연구
- 미래전파(테라헤르츠 등) 기반기술 연구 및 중장기 수요 예측·분석
- 위성망 주파수 자원 확보 및 ITU 연구위원회 운영 등 국제 협력

2. 안전한 전자파 이용환경 조성

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

3. 방송통신 기술기준 및 국가표준 마련

- 유·무선 설비, UHD 등 방송기술 및 이용제도 개선에 관한 연구
- 소출력 무선설비 기술기준 정비
- ICT 국가표준 개발·보급 활성화 및 국제표준화 대응

4. 적합성 평가 제도 운영 및 안테나 기술 연구

- 방송통신 분야의 적합성 평가, 사후관리 제도 개선 및 시험기관 관리
- 방송통신 분야 국제 상호인정협력(MRA) 체결 지원
- 안테나 측정기술 관련 연구 및 산·학·연 지원

5. 우주전파환경 예·경보

- 지상과 위성을 통한 우주전파 관측기술 개발계획의 수립
- 우주전파환경 관측·분석·평가와 예·경보 모델 개발
- 예·경보 등 우주전파 관련 국내·외 협력 및 우주전파재난 대응

6. 정보통신방송 시스템 운영

- 과학기술정보통신부 기반망 등 정보시스템 관리
- 방송통신통합정보시스템, 주파수자원분석시스템 운영

조직 구성도



정 원

구 분	총 원	기술·행정직	연구직
합 계	192	154	38
본 원	128	103	25
전파시험인증센터	45	39	6
우주전파센터	19	12	7

예 산

(단위:백만원)

구 분	총액	사업 명	예산액	
			2019년	2020년
합 계	41,543		36,027	41,543
일반회계	34,007	전파연구	758	820
		안전한 전자파 환경 기반조성	1,207	1,109
		전파연구 시험시설	3,020	2,362
		저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성	2,576	3,325
		부적합 방송통신기기 유통방지	883	1,009
		전파업무 정보화	2,353	8,320
		인 건 비	12,221	12,900
		기본경비	5,039	4,162
방송통신 발전기금	7,536	방송통신국가표준화체계 구축 및 활성화	446	593
		밀리미터파 적합성 평가 시험시설 구축	677	664
		전파자원의 효율적 확보기반 조성	4,586	4,441
		방송통신 정보시스템 구축 및 운영	2,261	1,838

국립전파연구원 고시 및 공고 현황

국립전파연구원 고시 : 22개

분야별	고시명
전자파분야	○ 전자파적합성 기준 / 전파환경 측정 등에 관한 규정
	○ 전자파강도 측정기준 / 전자파흡수율 측정기준 / 전자파강도 및 전자파흡수율 측정 대상 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
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	일 자	주요 내용	비고
1	전자파적합성 기준 (고시 제2019-32호)	'20. 01. 07.	- 국제표준을 수용하여 9~150 kHz 대역의 전기철도에 적용되는 전자파 장애방지 기준을 완화하고 전자파 내성 기준 보완 - 정보통신 기술과 융합된 조명기기의 도입 등에 따른 전자파 영향을 최소화하기 위해 국제 표준을 수용하여 전자파 장애방지 기준 마련	개정
2	항공업무용 무선설비의 기술기준 (고시 제2020-5호)	'20. 09. 22	- 단파대 무선전화 및 초단파대 무선전화에 대해 국제표준과의 부합성을 강화하도록 개정	개정
3	단말장치 기술기준 (고시 제2020-6호)	'20. 09. 25	- 유선방송설비와 단말장치간의 접속기술기준에서 최대채널 주파수 폭이 6400 kHz 인 경우의 변조방식을 국제표준을 준용하여 완화하기 위한 개정	개정
4	방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 (고시 제2020-6호)	'20.10.18.	- 「단말장치 기술기준」부칙 개정내용 반영 (국립전파연구원고시 제2020-6호)	개정
5	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시 (고시 제2020-7호)	'20.10.20.	- 무선기자재 적합성평가 절차 개선 - 과학실습용 조립용품 세트 규제 완화 - EMC 적합성평가 대상기자재 명확화 - QR코드 방식을 활용한 적합성평가 표시방법의 도입 - 단말장치의 기기에 대한 절차 간소화 및 대상기자재 명칭의 현행화 등	개정

연번	고시 및 공고명	일 자	주요 내용	비고
6	접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 (고시 제2020-10호)	‘20.11.03.	- 공용목적의 국선단자함은 실내 공용부분에 설치하고 실내 공용부분이 없는 경우 실외에 설치를 허용할 있도록 조항 개정	개정
7	방송통신설비의 내진 시험방법 (공고 제2020-92호)	‘20.11.17	- 방송통신설비의 내진성능을 해석적용조건에 대한 신설 - 내진성능 해석방법의 원활한 수행을 위해 해석결과 보고서, 판정조건 신설	개정
8	고출력·누설 전자파 안전성 평가 기준 및 방법 등에 관한 고시 (고시 제2020-12호)	‘20.12.07.	- 위험원 및 시설로 구분된 시험방법을 국제표준별로 통합(4개→2개)하고, 고시 상에 제시되지 않던 안전성 평가 수행에 필요한 세부 표준 정보를 추가하는 등 시험방법의 미비점을 보완	개정
9	접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 (고시 제2020-16호)	‘20.12.28.	- 고시의 재검토기한을 3년 연장하기 위한 조항 개정	개정
10	전자파적합성 시험방법 (공고 제2019-132호)	‘20.01.07.	- 국제표준을 수용하여 제4조제9항(별표6) 전기철도기기류의 전자파적합성 시험방법을 개정하고, 기존 별표6과 별표6- 2를 별표6 KN50 /KN51으로 통합) - 국제표준을 수용하여 제4조제7항(별표5) 조명기기의 전자파 장애방지 시험방법 개정(KN15)	개정

연구과제 현황

▶ 2020년도 자체 연구과제 현황

구분	연구과제명
1	우주국·지구국 개선방안 연구
2	WTSA 대응 전략 수립 및 ITU 대응 활동 강화 연구
3	고출력·누설 전자파 안전성 평가 측정방법 통합 방안 연구
4	유선방송통신설비의 안정적인 서비스 기반 개선연구
5	새로운 무선통신 서비스 제공을 위한 제도개선 연구
6	지상파 방송구역 기술기준 및 간섭분석 개선방안에 관한 연구
7	공공주파수 사용승인 전파혼신분석 연구 및 현장조사
8	비면허주파수 개발 및 신산업기술 기반 제도 개선 연구
9	5G 서비스 고도화를 위한 전파이용 제도 정비
11	한-인도네시아 MRA 체결 방안 연구
12	(서브)밀리미터파 대역 안테나 측정 및 대형 안테나 측정용 시설 고도화 방안 연구

▶ 2020년도 용역 연구과제 현황

구분	연구과제명
1	인명안전 무선설비 기술기준 선진화 방안 연구
2	방송통신설비의 내진성능 향상 방안 연구

2020 국립전파연구원 연차보고서

National Radio Research Agency Annual report 2020





2020년 주요사업 추진성과



제 1 장

전파자원의 개발 연구

제 1 절

5G 고도화를 위한 기준 연구 및 혼·간섭 기술연구

1. 5G 이동통신용 무선설비의 기술기준 개정

국립전파연구원은 세계최초 5G 이동통신 무선설비의 상용화에 대비하여 2018년 8월 17일에 3.5GHz(3,420 ~ 3,700MHz, 280MHz 대역폭), 28GHz(26.5 ~ 28.9GHz 2,400MHz 대역폭) 주파수대역의 무선설비 기술기준을 제정하였다. 이 당시 ITU의 국제표준은 물론 3GPP의 표준이 완성되기 전에 기술기준을 마련해야 하는 상황으로 5G 주파수 할당 공고에서도 제시한 바와 같이 공공 주파수, 위성업무와 간섭 회피 등의 국내·외 전파 이용 환경을 고려해야 하는 상황이었다.

따라서 5G 무선설비의 글로벌 호환 및 시장 선점을 위해 2018년 6월의 3GPP Release15 표준과 부합화를 고려하고, 국내 기술기준이 선제적으로 결정한 사항은 후속조치에 의해 3GPP 표준에 반영되도록 하여 기술기준을 마련하였다.

이후 WRC-19 회의 결과에 따른 후속조치 사항으로 24GHz 대역 지구탐사위성 보호를 위한 불요발사 관련 규정을 적용하고 최근 완화된 국제규격(3GPP) 사항을 국내 기술기준에 반영하였다.

WRC-19 결과에 따라 최대 쟁점이었던 지구탐사위성 보호를 위한 조건은 이동통신사업 활성화와 조화를 이룰 수 있도록 불요발사(대역외로 방사되는 전파) 기준을 1단계(‘21년)

기지국 -33dB(W/200MHz), 단말 -29dB(W/200MHz), 2단계('27년) 기지국 -39dB(W/200MHz), 단말 -35dB(W/200MHz)로 단계적으로 강화하도록 하였다.

[그림 1-1] 전파규칙의 불요발사

23.6-24.0 GHz	22.55-23.55 GHz	Inter-satellite	-36 dBW in any 200 MHz of the EESS (passive) band for non-geostationary (non-GSO) inter-satellite service (ISS) systems for which complete advance publication information is received by the Bureau before 1 January 2020, and -46 dBW in any 200 MHz of the EESS (passive) band for non-GSO ISS systems for which complete advance publication information is received by the Bureau on or after 1 January 2020
	24.25-27.5 GHz	Mobile	-33 dBW ^a in any 200 MHz of the EESS (passive) band for IMT base stations ⁵ -29 dBW ^b in any 200 MHz of the EESS (passive) band for IMT mobile stations ⁵

다만, 기술기준 개정 전 연구반을 운용하여 제조사 의견수렴을 통해 이미 적합인증 받은 무선설비와 향후 적합인증을 받으려고 하거나 개발 중인 무선설비는 위 사항을 모두 만족할 수 있음을 확인 하였다

이 외에도, 현재의 「전기통신사업용 무선설비의 기술기준」제4조(이동통신용 무선설비)는 2018년 개정 이후 산업계 및 시험기관들의 의견을 수렴하여 완화된 국제민간사실표준(3GPP)을 기술기준에 반영하였다.

28GHz 대역 이동통신용 무선설비 기술기준 3호 및 5호, 기지국과 이동국의 부차적 전파발사 현행 기준은 3GPP(TS38.104 V1.0.0) 규격을 참조하여 제정된 기준이다. 실제 대상기기 적합인증 시 높은 주파수에 따른 대상기기와 기준 안테나 사이의 공간 손실이 커서 계측설비의 잡음레벨이 기술기준의 제한치를 초과하여 불요발사 평균전력 값 측정에 어려움이 있었다.

이는 3GPP에서도 문제가 제기되어 부차적 전파발사 측정 관련 논의가 지속적으로 이루어졌다. 국립전파연구원은 논의 사항을 반영하여 2019년 12월 주파수대역을 더욱 세분화하고 완화된 평균전력 값으로 기준을 개정하였다. 불요발사 기준을 현실화하여 향후 적합인증 시 제기될 수 있는 민원에 대해 선제적으로 대응하였다.

현행의 28GHz 대역 이동통신용 무선설비 기술기준 이동국의 출력 허용편차는 상한 100%로 규정되어 있었다. 하지만, 3GPP 규격에는 등가등방복사전력(EIRP : Equivalent Isotropic Radiated Power)의 허용편차는 적용하지 않으므로, 이를 기술기준에 반영하여 출력 허용편차 적용을 제외 하였다.

또한, 최근 3GPP 이동국의 출력에 총복사전력(TRP : Total Radiated Power, 23dBm)이 추가 되었으나, 연구반 의견 수렴을 통해 28GHz 대역의 다양한 이동국 출시에 대비하여 현행의 등가등방복사전력 값을 유지하기로 하였다. 그리고 28GHz 대역 기지국은 시험의 특성상, 안테나 미스매치, 거치 차이, 시스템 오차 등에서 발생하는 측정오차가 발생되므로 3GPP 규격을 참조하여 상한 100% 허용편차를 추가하였다.

2. 6GHz 이하 5G 주파수 발굴을 위한 혼·간섭 연구

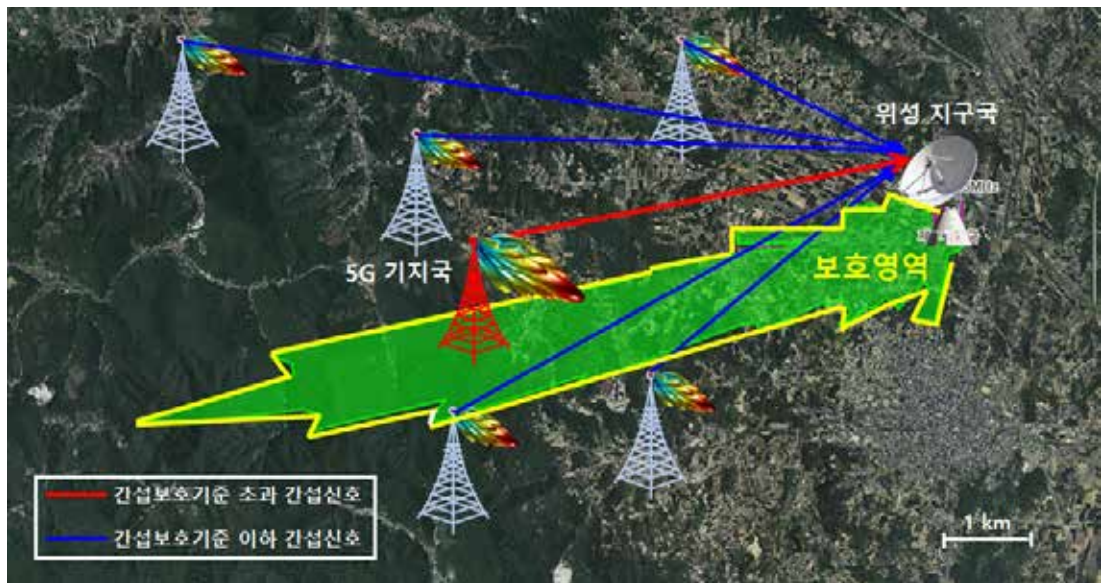
전 세계적으로 6GHz 이하 대역에서 5G 추가 주파수 확보를 위한 관심과 경쟁이 심화되고 있다. 특히, C-밴드(3.7 ~ 4.2GHz)는 5G 대역으로서 가장 주목을 받고 있으며 빠르게 장비·단말 생태계가 구축되고 있다.

2019년 12월 우리나라는 5G+ 스펙트럼플랜을 통해 5G 서비스 커버리지 및 용량 확장을 위해 추가 주파수 확보 계획을 발표한 바 있으며, 기존 무선국의 원활한 서비스와 5G 이동통신 간 합리적인 주파수 공존을 위한 주파수 확보·공급 방안을 모색하였다.

국립전파연구원은 인접국 5G 상용망과 국내 5G 특화망 도입 시 발생할 수 있는 전파간섭에 대비하고자 확률·통계적인 방법 및 SMIs의 보호영역¹⁾ 분석을 통해 주파수 혼·간섭 연구를 수행하였으며, 5G 기지국 운용조건 제한을 통해 간섭완화 효과를 확인하였다.

1) 동일한 주파수 대역에서 신규 5G 기지국 전파로부터 기존에 설치된 위성서비스 수신을 보호할 있도록 설정된 지역

[그림 1-2] 위성지구국 보호영역



[그림 1-3] 간섭완화 효과를 적용한 보호영역



우리나라 전체 면적에 가상의 5G 기지국을 200m 간격으로 치국하여 단일 5G 기지국으로부터 발생하는 전파간섭이 위성지구국의 간섭보호기준을 초과하는 영역을 나타내었다. 이는 위성지구국의 보호영역을 가시적으로 나타낸 것이며, 5G 기지국이 해당 영역에 치국될 경우 전파간섭이 발생함을 의미한다. 보호영역은 위성지구국이 지향하는 방향으로 전개되어 있는 것을 확인할 수 있으며, 이 영역의 면적을 줄이면 두 시스템 간 원활한 주파수 공유가 가능할 것이다.

이를 위해 5G 기지국의 안테나 방향을 15° 하향시키고 방위각을 위성지구국으로부터 90° 지점을 지향시킨다면, 약 8dB의 간섭완화 효과가 있었다. 따라서 보호영역은 그림 1-3와 같이 줄어드는 것을 확인할 수 있었으며, 기지국 출력의 제한 및 차폐효과 등을 적용하면 보호영역의 면적이 크게 줄어들었다.

C-밴드 대역에서 5G 기지국으로부터 고정위성 수신에 전파간섭을 미쳐 일부 수신영역 내에 5G 기지국이 운용할 수 없는 것으로 나타났다. 그러나 고정위성 수신에 원활한 서비스를 위해 기지국의 배치, 안테나 주빔의 방향, 출력 제한 등 운용조건과 차폐물 설치를 통해 간섭을 완화한다면 보호영역은 비약적으로 줄어들 수 있음을 SMIIs 시뮬레이션을 통해 확인하였다. 향후 본 연구를 더욱 심화시켜 국내 추가 5G 주파수 확보를 위한 자료로 활용할 계획이다.

제 2 절

주파수 국제등록 및 간섭분석

1. 위성주파수 국제등록 및 조정

세계 각국은 과학, 통신, 항법, 기상 등 다양한 목적의 인공위성을 매년 경쟁적으로 쏘아 올리고 있다. 위성이 사용하는 궤도 자원의 유한성 및 인접 위성 상호 간 전파간섭 발생 등을 고려하여 국가 간 혼·간섭을 줄이고, 주파수 및 궤도 자원을 효율적으로 이용하기 위한 국가 간 상호협력과 범국가적 관리가 필요하다.

국제전기통신연합(ITU)은 위성궤도와 주파수 자원을 체계적으로 관리하기 위해 「전파규칙(Radio Regulations)」에 위성 자원의 국제등록과 운용에 대한 규정 및 지침을 두고 있다.

이 규정에 따라서 국립전파연구원은 위성 궤도 및 주파수 확보를 위해 위성 발사 최대 7년 전부터 다른 나라 위성망과의 혼·간섭 방지를 위한 주관청간 조정협상을 수행하여 위성망 국제등록²⁾을 추진하고 있다. 이는 향후 위성이 정상궤도에 안착하여 안정적으로 통신하기 위한 필수 조건이다. 2020년에 진행된 천리안 2B호, KASS³⁾ 위성 등 관련 위성망 국제등록 상황은 다음과 같다.

가. 정지궤도복합위성(천리안 2B호)

우리나라는 한반도 주변 기상·해양·환경 상시관측 체계를 구축하기 위하여, 2011년부터 정지궤도복합위성 개발 사업을 추진해왔으며, 2018년 12월 5일 기상관측을 주목적으로 하는 2A호 발사에 성공하였고, 해양·환경 위성인 2B호가 2020년 2월19일 발사에 성공하였다.

국립전파연구원은 2012년부터 이들 위성에 대한 위성 궤도·주파수 국제등록을 시작하여 세계 각국의 위성과 혼신조정을 거쳐 2020년에 ITU에 국제등록을 완료하여 천리안 2A/2B 위성에 대한 위성 궤도와 주파수를 확보하였다.

2) ITU의 국제주파수 등록원부에 등재된 주파수는 국제적인 사용 권리를 가지며, 유해한 간섭을 받지 않을 권리가 있음

3) KASS(KOREA Augmentation Satellite System) : 항공기의 안전한 착륙을 위하여 GPS 보정 정보와 무결성 정보를 정지궤도위성으로 제공하는 항행안전시설 개발·구축 사업

나. KASS 위성(무궁화 6A호)

우리나라는 항공기의 안전한 착륙을 위하여 GPS 보정정보와 무결성 정보를 정지궤도위성으로 제공하는 항행안전시설 개발·구축 사업을 진행하고 있으며, 2024년 4분기에 KASS 관련 중계기를 탑재한 위성을 발사하여, 서비스를 제공할 계획이다.

국립전파연구원은 2019년부터 위성 궤도·주파수 국제등록을 시작하였으며, 세계 각국의 위성과 혼신조정을 거쳐 2024년 말까지 ITU에 국제등록을 완료하여 궤도와 주파수를 확보할 예정이다.

다. 차세대중형위성 (CAS500)

공공분야 위성 수요에 대응하고 국내 위성산업 저변확대 및 산업체 육성, 위성의 수출을 촉진하기 위해 500kg급 차세대 중형위성 표준 플랫폼을 개발하였다.

1단계 사업인 1호~2호 위성은 정밀 지상 관측용으로 개발되고 있으며, 3호~5호 위성은 1단계 사업에서 개발된 표준 플랫폼을 활용하여 광역전자광학카메라(관측폭: 120km급, 해상도: 5m급)과 해상도 10m급 영상 레이더(SAR)를 탑재하여 정밀 지상 관측용으로 개발할 예정이다.

1호는 한국항공우주연구원에서 개발하여 2021년 3월에 발사 예정이고, 2호~5호는 민간에서 개발하여 2호(2021년 하반기), 4호(2023년 4월), 3호(2023년 10월), 5호(2025년 10월)가 순차적으로 발사될 예정이다.

1호의 위성망 CAS500-1은 2017년 1월에 시작하여 2018년 12월에 국제등록이 완료되었고, 2호의 위성망 CAS500-2는 2019년 1월에 시작하여 2020년 10월에 완료되었으며, 3호~5호는 2021년에 시작하여 발사 전까지 궤도와 주파수를 확보 할 계획이다.

라. 차세대소형위성 및 공공용 위성

차세대소형위성, 공공 서비스 위성, 아마추어 위성 등 위성개발 및 발사계획에 맞춰 해당 위성의 궤도·주파수 확보를 위해 주변국과 위성망 혼신조정 등을 거쳐 ITU에 국제등록을 추진할 계획이다.

[표 1-1] 2020년 우리나라 국제등록 수행 위성망

위성망 명	궤 도	등록자료 종류	제출/등록일	비 고
KOREASAT-103.2A	정지	조정자료	2019년 03월	공공용 위성
KOREASAT-116.2E-A30B	정지	조정자료	2019년 01월	무궁화 6A호
KOREASAT-116.0E-A30B	정지	조정자료	2019년 01월	무궁화 6A호
KOREASAT-116N	정지	조정자료	2019년 07월	무궁화 6A호
KPLO	비정지	등록완료	2019년 02월	시험용 달 궤도선
CAS500-2	비정지	등록완료	2019년 10월	차세대중형위성 2호
KMSL	비정지	사전 공표자료	2019년 10월	아마추어 위성
SNUGLITE- II	비정지	사전 공표자료	2019년 10월	아마추어 위성
MIMAN	비정지	사전 공표자료	2019년 07월	아마추어 위성

2. 통신주파수 국제등록 및 간섭분석

ITU 회원국은 자국의 방송·통신 무선국의 국제적 권익확보를 위해 전파규칙에 근거하여 국제등록을 추진하고 있으며, 우리나라도 방송을 포함한 지상망(Terrestrial Services)과 위성망(Space Services)의 국제등록을 추진하고 있다. 국제등록은 주파수 사용에 대하여 국제주파수등록원부(MIFR) 상에 등재하는 것으로 등재된 모든 주파수는 국제적으로 우선 사용 권리를 인정받는다. 우리나라는 일본, 중국, 러시아 등 주변국의 지상망 주파수 이용증가로 인해 국가 간 혼신 간섭영향이 증대될 것이 예상된다.

이에, 새로운 방송·통신 서비스 도입을 위한 주파수 재배치 및 무선국 사용 전환에 따른 인접국 상호간에 발생될 수 있는 전파 간섭으로부터 국제적 보호 등 권익 확보를 위해 국제등록 업무를 강화해야 할 필요가 있다. 아울러 ITU 전파규칙에 기반한 지상 무선국의 국제적인 관리 체계가 마련되어 유해혼신 없도록 지상망 주파수가 허가·운용되고 국제적으로 보호되어야 한다.

[표 1-2] 최근 4년간 이동통신 무선국 국제등록 현황

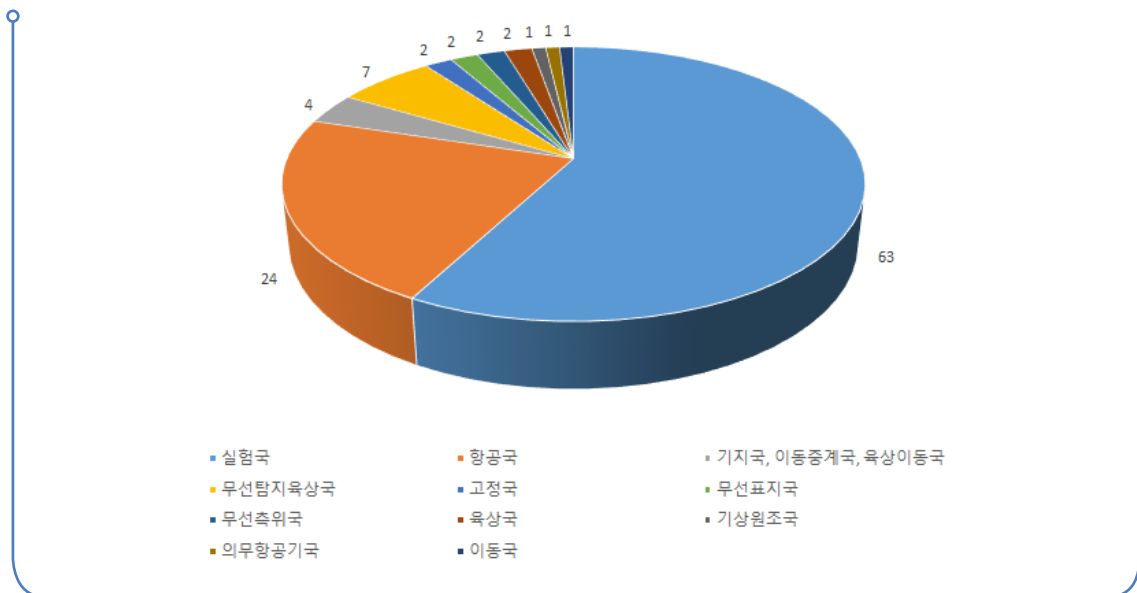
2017년	2018년	2019년	2020년	총계
53	50	153	59	315

최근 4년간 총 315국의 국제등록을 추진해 왔으며, 2020년도에는 인접국의 전파유입에 의한 혼신으로부터 국내 이동통신 무선설비를 보호하기 위해 59국을 ITU에 등록하였다. 향후, 기 운용 중인 국내 무선국 보호는 물론이고 추후 도입되는 국내 전파자원 보호를 위해 체계적이고 지속적으로 국제 등록을 추진할 계획이다.

나. 지상망 주파수 간섭분석

지상망 주파수 간섭분석 업무는 전파법 제5조(전파자원의 확보) 및 제21조(무선국 개설허가 등의 절차)에 근거하여 수행하고 있으며, 2020년에는 총 109건의 지상망 주파수 간섭분석을 수행하였다. [그림1-4]는 2020년도 간섭분석에 대하여 각 무선국별 분석건수를 보여주고 있다. 실험국이 63건으로 가장 많았으며, 다음으로 항공국 24건, 무선탐지 육상국 7건 등의 순으로 분석업무를 수행하였다.

[그림1-4] 2020년 지상망 주파수 간섭분석 현황



아래 [표 1-3]은 최근 6년간 지상망 주파수 간섭분석 현황을 보여주고 있다.

[표 1-3] 최근 6년간 지상망 주파수 간섭분석 현황

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
간섭분석	69	100	112	80	107	109

3. 방송주파수 국제등록 및 간섭분석

가. 방송주파수 국제등록

방송주파수 국제등록은 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 추진해 왔다.

최근 5년간 총 252국의 국제등록을 추진해 왔으며 신규 허가된 방송주파수뿐만 아니라 송신제원의 변경사항(송신출력 증강, 송신위치 변경 등)이 있는 경우에도 변경 등록을 실시하였다.

[표 1-4] 최근 5년간 방송주파수 국제등록 실적

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
등록실적	FM : 23국 DMB : 6국 DTV : 18국	FM : 12국 DMB : 1국 DTV : 14국	FM : 14국 DTV : 6국 AM : 1국	UHDTV : 52국 AM : 1국	UHDTV : 8국 FM : 17국
합계	47국	27국	21국	53국	25국

AM방송 신호는 전파특성상 전파도달 거리가 길어 인접국의 AM방송국과의 상호 전파간섭을 초래할 수 있다.

AM방송과 관련하여 ITU에서는 전파규칙 제9조에 의거, 주파수 등록 시 지역협정의 기준 및 절차를 준수하도록 하고 있으며, 우리나라가 속한 1, 3지역은 제네바 75협정⁴⁾(GE75)에

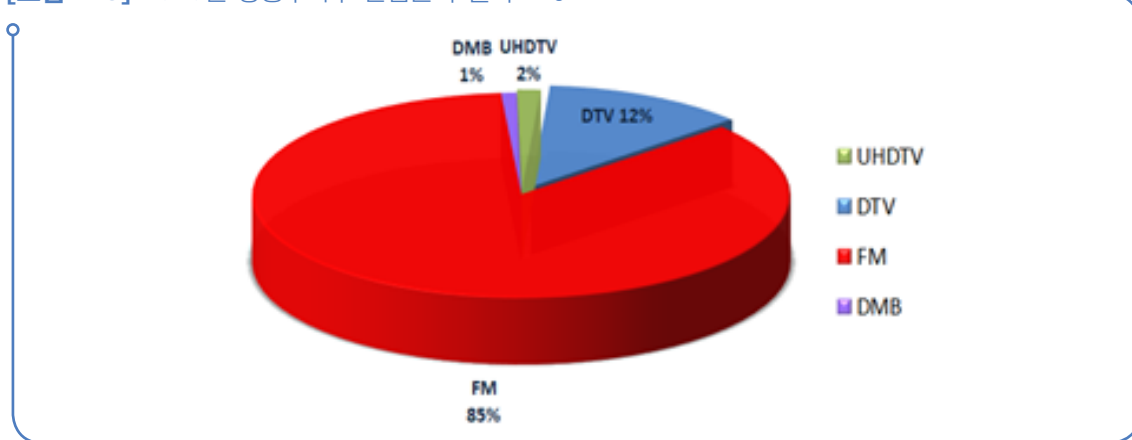
4) 제네바 75협정(GE 75) : 1, 3지역 국가들이 AM방송(LF/MF) 수신보호를 위한 주파수 등록 및 혼신조정 절차 등을 규정한 협정서

따라 AM방송국의 개설 또는 제원 변경 시 상대국에 정해진 기준 이상의 혼신을 초래할 경우에는 반드시 해당 주관청의 동의를 받은 경우에만 국제등록을 할 수 있다.

나. 방송주파수 간섭분석

2020년 방송주파수 간섭분석은 전체 211국으로 매체별로는 UHDTV 3국, DTV 26국, FM 180국, DMB 2국이며, 이 중 FM 방송주파수 간섭분석 실적이 전체의 약 85%를 차지하였다.

[그림 1-5] 2020년 방송주파수 간섭분석 실적



2020년 코로나-19 확산으로 비대면 종교활동 및 문화행사 등을 위한 실용화시험국을 한시적으로 허가하여 사회적 거리두기를 지원하였다. 160국의 FM 실용화시험국 간섭분석을 하였으며, 이러한 영향으로 전년도 대비 134국이 증가한 총 211국의 방송주파수 간섭분석을 실시하였다.

[그림 1-6] 최근 5년간 방송주파수 간섭분석 실적



전년도 대비 134국 증가하였는데 DMB와 UHDTV의 경우 전년도와 비슷하고, 디지털 TV가 16국, FM이 121국 증가하였다. DTV의 경우 주로 허가된 방송(보조)국의 제원 등을 변경하기 위한 간섭분석이 대부분이며, FM은 코로나-19 대응 FM 실용화시험국 허가를 위한 간섭분석이 많은 비중을 차지하였다.

[표 1-5] 최근 5년간 방송매체별 주파수 간섭분석 실적

(단위 : 국)

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
UHDTV	5	31	16	4	3
DTV	20	13	8	10	26
FM	45	56	55	59	180*
T-DMB	10	5	-	2	2
AM	4	1	2	2	-
기 타	-	-	6	-	-
합 계	84	106	87	77	211

* 코로나-19 대응 Drive-in FM실용화시험국 160국 포함

미래전파 이용기반 조성

5G 및 이후 차세대 무선 통신을 위한 주파수 대역의 전파모델을 개발하여 주파수 자원의 효율적인 활용 및 테라헤르츠 대역 주파수 신규 발굴을 위한 워천 기술을 확보하였다.

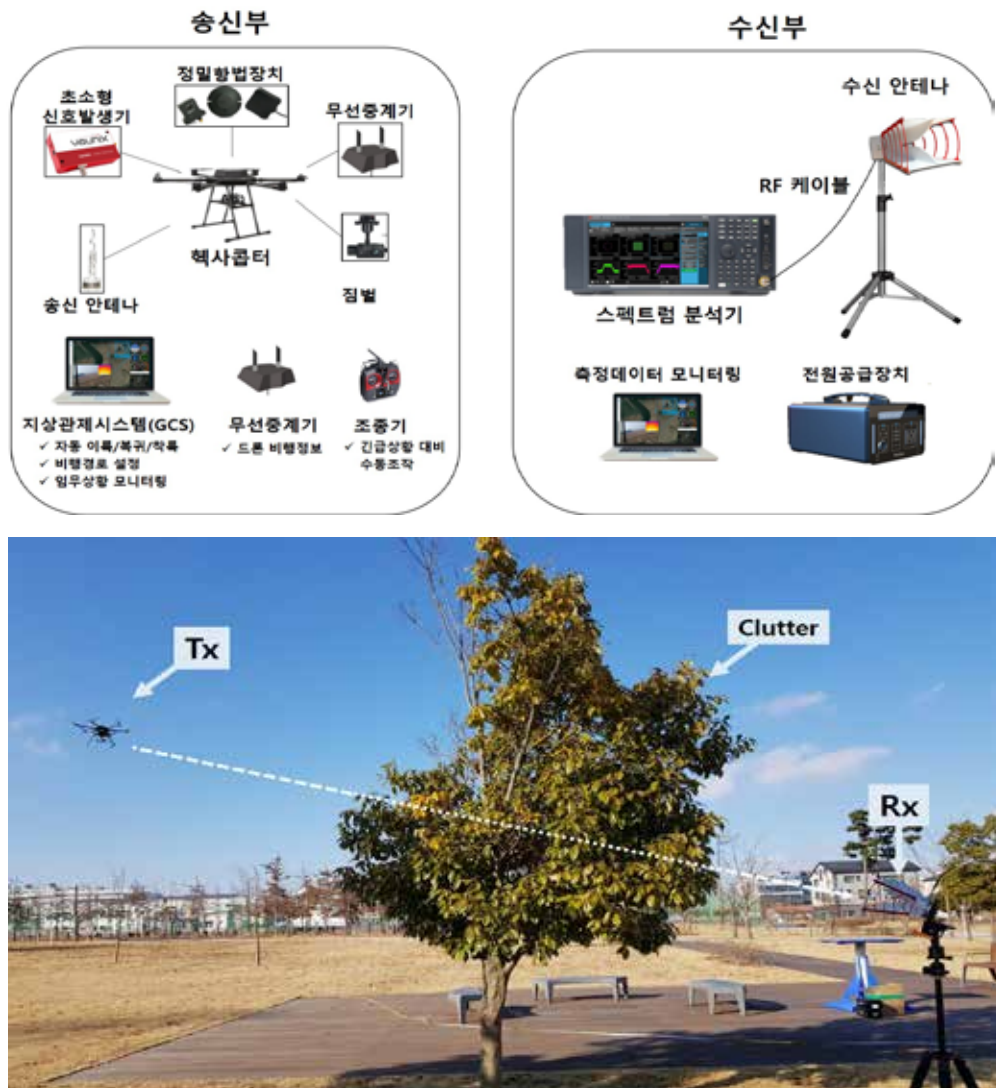
국내 40GHz 이하 주파수 대역의 전파특성을 분석하고 스마트공장 등 다양한 환경에서의 전파모델을 개발하였으며, 건물 인입 및 도심 환경에서의 장애물(수목, 건물 등)에 의한 전파손실 특성을 측정·분석하여 그 결과를 ITU-R 전파전달연구 분야(SG3) 국제표준으로 제출하였고 의장보고서에 반영하였다.

[illegible]

드론을 활용한 전파측정 기술 개발을 위한 연구를 수행하였다. 위성-지상 경사경로 상 수목 등 장애물에 의한 전파손실을 측정하기 위해 드론 기반의 측정시스템을 구축하여 단일 수목에 의한 손실풀성을 측정하였으며, 그에 따른 측정 시나리오를 도출하였다.

또한 국내 전문가들로 구성된 드론 전파측정 연구반을 운영하여 관련 기술동향을 공유하고 전파측정 기술에 대한 의견을 청취, 측정 개선 방안을 논의하였다.

[그림 1-8] 드론을 이용한 경사경로 수목 전파손실 측정 예시



향후, 근거리 무선통신, 이동통신, 의료진단, 보안검색 등에 활용될 테라헤르츠(275-500GHz) 대역의 전파모델을 확보하기 위해 실내 사무실, 복도 환경에서의 전파경로 손실 특성을 측정, 분석하였고, ITU-R 국제표준으로 제출하여 테라헤르츠 대역 등 미래 주파수 발굴을 선도하기 위한 기반을 마련하였다.

2. 테라헤르츠 대역 기초연구 역량 강화

2019년 세계전파통신회의(WRC-19)에서 미분배되어 있는 테라헤르츠 대역(275~450GHz)을 육상이동 및 고정업무용 등 능동업무에도 활용할 수 있도록 해당 고주파수 대역에 대한 주파수 분배 논의를 개시하였다.

최근 ITU-R 등 국제표준기구도 최대 450GHz까지 전파특성에 관한 연구 의제 범위를 확장하는 등 테라헤르츠 대역의 관심 및 연구 필요성이 증가되고 있으며, 미국, 유럽, 일본 등 주요 선진국들도 100 Gbps 이상 초고속 미래통신 서비스 제공을 위해 테라헤르츠 대역 연구를 시작한 상태이다.

국립전파연구원은 차세대 무선통신(6G 등)에서 검토 중인 테라헤르츠 대역 등 미래 전파자원을 활용하기 위한 기초연구를 수행하였다. 차세대 무선통신은 초고속(Tbps), 고용량 데이터 서비스 지원을 위해 100 GHz 이상의 높은 주파수 대역 전파자원 확보가 필수이며, 주파수가 높아질수록 재질별 전파특성은 채널 모델링을 비롯한 전파전달 범위 예측 등에 고려되어야 할 중요한 항목이다.

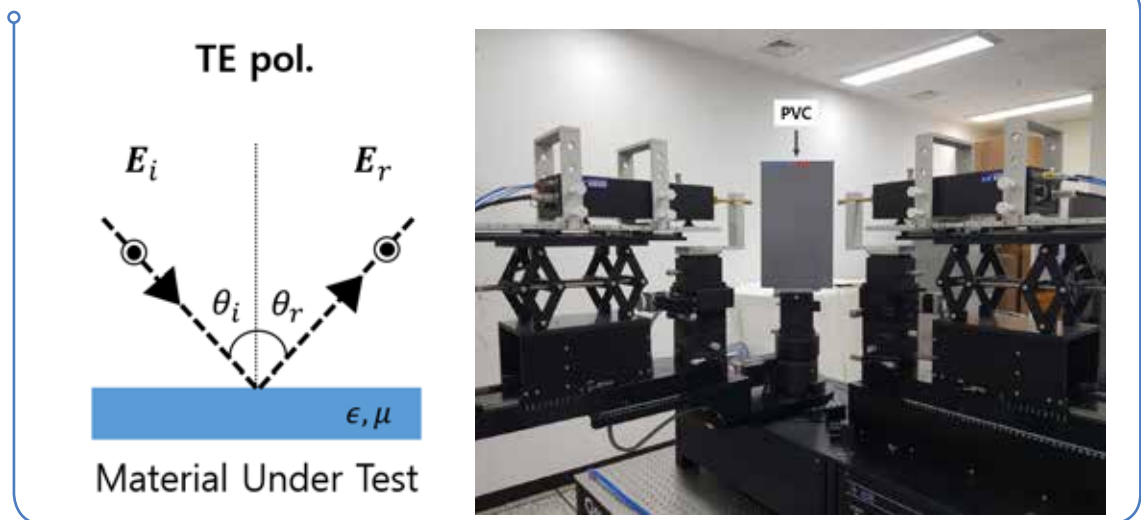
현재 ITU-R에서는 건물재질에 대한 유전율 등의 전기적 특성모델을 제시하고 있으나, 재질의 분류가 단순하고 주파수는 100GHz까지 한정되어 있어 주파수 확장 등 추가적인 연구가 필요하다.

이에, 국립전파연구원에 구축되어 있는 테라헤르츠 대역 정반사율 측정시스템⁵⁾을 통해 전파모델 개발의 기초 요소인 재질에 대한 전파특성 측정데이터를 확보, 분석 연구를 수행하였다.

5) 테라헤르츠(330~450GHz) 대역에서 재질에 대한 전파 입사각도별 반사율을 측정하는 시스템

330~450GHz 대역에서 아크릴, PVC 등의 유전체에 대한 반사특성을 측정하여 기초데이터를 확보하였으며, 입사각 및 주파수 변화에 따른 특성을 분석하였다. 향후 좀 더 다양한 건물재질에 대해 종류, 두께, 주파수, 편파 등 조건에 따라 정반사율을 측정하여 지속적으로 데이터를 확보·검증하는 연구를 계획하고 있다.

[그림 1-9] 평면형 유전체 전파반사특성 측정 원리 및 측정시스템

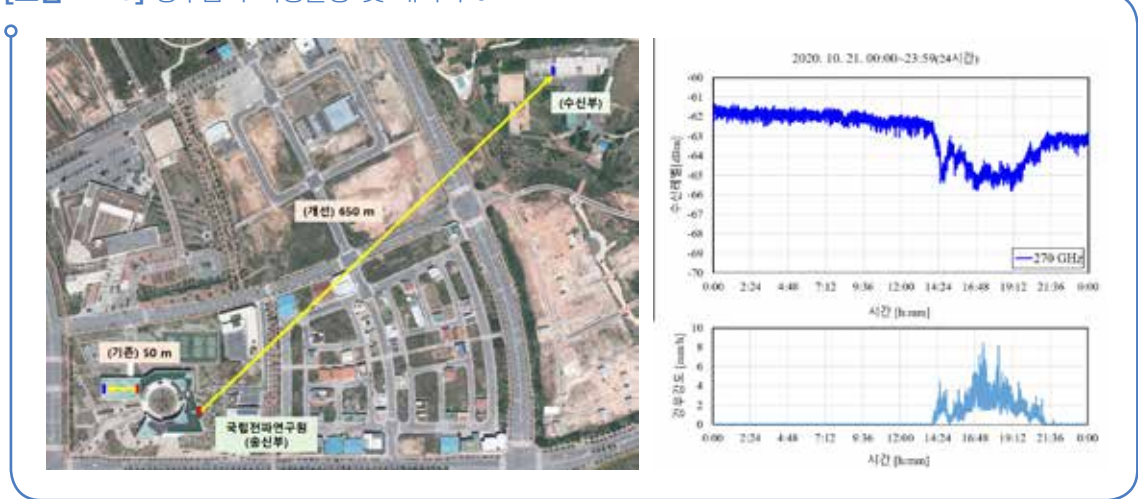


또한, 국립전파연구원에서 운영하고 있는 테라헤르츠 대역(240~320GHz) 강우감쇠 시스템을 개선하여 측정데이터의 정확도를 개선하였다. 우선, 송수신 신호 거리를 기존 50m에서 650m로 이격시켜 강우에 의한 감쇠영향이 분명하게 구분될 수 있도록 조치하였으며, 송수신기 주변에서 발생하는 불필요한 반사파의 유입을 줄이기 위해 특수 저반사품을 설치하여 평상 시 측정값 변동폭을 최소화시켰다.

이후, 강우에 의한 감쇠 영향 기초 데이터를 수집하여 기존 데이터와 비교한 결과, 270GHz 신호의 24시간 분석에서 7mm/h 강우강도 시 2.99dB의 감쇠량을 산출할 수 있었으며, 맑은날 변동폭 최대값은 4.33dBm에서 1.92dBm으로 감소하여 전반적인 시스템 개선의 유효성을 확인할 수 있었다.

향후, 안정적인 강우감쇠 데이터를 지속적으로 확보하여 국내 기후환경 기반의 테라헤르츠 대역 강우감쇠 모델의 기초 연구와 표준화 등을 위해 ITU-R 기고 등을 추진할 예정이다.

[그림 1-10] 강우감쇠 측정환경 및 데이터



3. 신기술 적용 안테나 고속측정 기술 개발

4차 산업혁명 시대에는 새로운 전파자원인 밀리미터파대역 이동통신에서 대용량 MIMO 기술인 3D 빔포밍 안테나가 확대 사용될 전망이다. 신기술 적용 안테나는 부족한 전파자원을 효율적으로 사용하기 위한 채널용량 증대의 핵심 기술로 다수(100개 이상)의 안테나가 통신 모듈과 함께 집적된 형태로 제작된다.

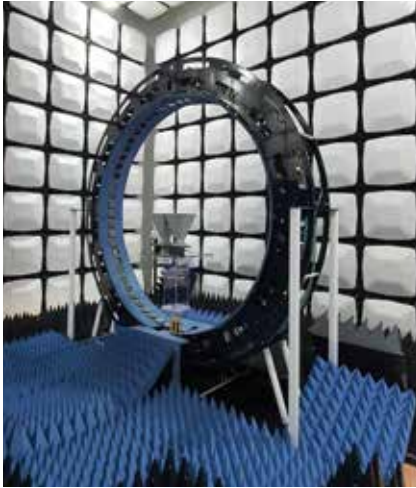
이러한 안테나 기술을 적용한 제품은 안테나 분리 측정이 어려워 기존의 전도측정 방식과는 달리 공간 상(OTA : Over The Air) 측정방식을 요구하기 때문에 전파인증·사후관리 시험에 장시간이 소요되는 문제가 있다.

이런 문제를 해결하고자 국립전파연구원에서는 2019년도부터 2021년까지 3개년에 걸쳐 기지국 등 대용량 및 초소형 다중입출력 안테나가 적용된 제품의 신속한 전파인증 및 사후관리 체계 마련을 위한 「신기술 적용 안테나의 고속측정 기술개발」 사업을 추진하고 있다.

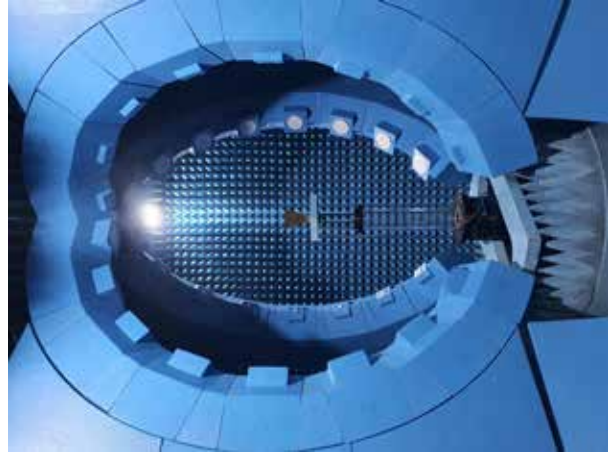
2019년에는 신기술 적용 안테나 고속측정 기술개발 사업 1차년도 목표에 따라 듀얼(수직/수평) 편파를 갖는 프로브를 1차원 아크형태로 배열하여 3.5GHz대역 5G 안테나 고속측정

시스템을 개발하였으며, 2020년에는 2차년도 목표에 따라 프로브를 이중 아크형태로 배열하여 3.5GHz와 28GHz 대역 5G 안테나 고속측정 시스템을 개발하였다.

[그림 1-11] 3.5GHz 대역 5G 안테나 고속측정 시스템



[3.5GHz 대역 안테나 고속측정 시스템]



[3.5GHz/28GHz 대역 안테나 고속측정 시스템]

5G 안테나 고속측정 시스템을 활용하여 평가한 결과 OTA의 기존방식인 CATR 시험은 방위각 1도 단위로 1개 빔 측정에 약 200시간 소요가 예상되나 새로 개발된 시스템으로 평가 시 총 10분이 소요되어 측정시간이 획기적으로 감소하는 것을 확인하였다

[표 1-6] 고속측정 시스템 검증 결과

항 목	요구 규격		시험 결과		비고
	3~18GHz	18~40GHz	3.5GHz	28GHz	
3D 방사패턴 측정 시간	30분 이하 (빔 고정)		10분	10분	5G서비스 대표 주파수
안테나 이득	표준안테나 상대비교		17.91 dB	22.76 dB	
주빔의 측정 오차범위	0.9 dB 이내		0.55 dB		
제1부엽의 측정 오차범위	1.2 dB 이내		0.09 dB		
주빔의 편향각 오차	(파장/개구면최대크기)/4 이하		0		

4. 비면허 주파수 개발 및 신산업기술 기반 제도 개선 연구

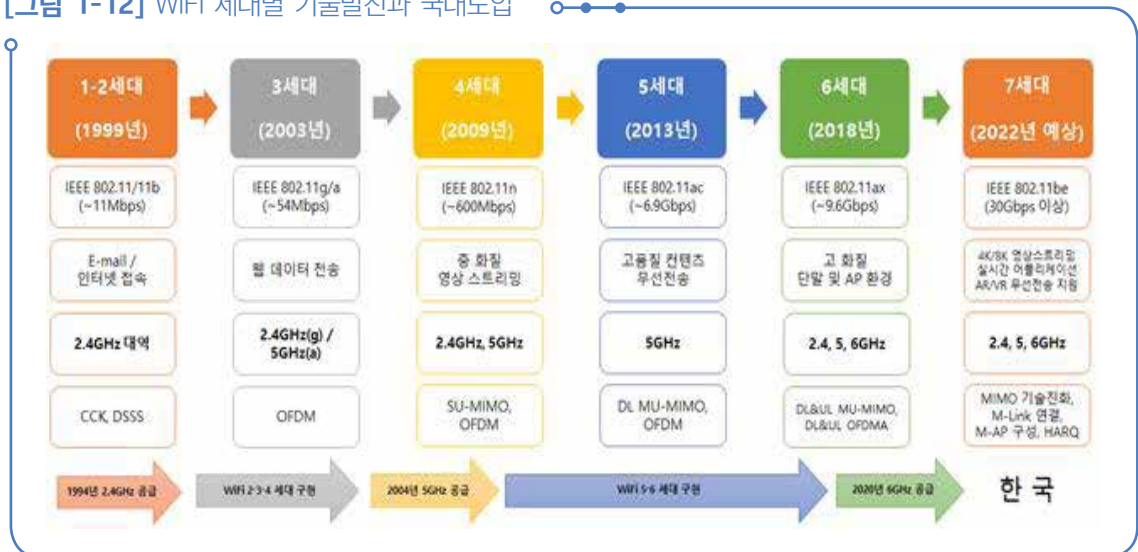
신산업·생활주파수에 대한 기반제도는 저용량·저속·사용범위 제한 등에 국한 되었던 비면허 기술을 5G 기술과의 융합을 통하여 혁신·성장으로 견인하기 위하여 다양화 되었다.

국립전파연구원에서 직·간접으로 수행된 연구결과는 과학기술정보통신부의 『5G+ 스펙트럼 플랜(19년 12월)』에 따라 주파수정책부서와 함께 개별 연구반의 논의결과를 기반으로 수행된 결과이다. 국립전파연구원에서 신산업 생활주파수를 대상으로 연구한 신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준 개정(안)의 주요한 내용은 다음과 같다.

가. 6GHz 대역의 차세대 무선랜 기술기준

과학기술정보통신부에서 함께 추진하였던 『6GHz 주파수 연구반』의 논의 결과에 따른 6GHz 대역 1,200MHz 폭 전체를 비면허로 공급하기 위하여 기술기준(안)을 마련하였다. 현재 데이터의 분산, 소비기능이 5G에 비해 저용량이기 때문에 이를 미래 7세대 WiFi를 목표로 용량을 확장하게 되면, 이로 인해 사물인터넷(IoT)이 고신뢰·저지연의 산업용으로 특화되어 물체 식별과 위치 측정 등이 5G 인공지능과 결합하여 초정밀의 고해상도 서비스 제공이 가능하게 된다.

[그림 1-12] WiFi 세대별 기술발전과 국내도입



신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준 제7조(특정소출력무선국용 무선설비)의 ⑤항(무선랜을 포함한 무선접속시스템용(WAS) 특정소출력 무선기기)의 기술기준(안)에는 6GHz 대역의 비면허 기술을 선택적 이용이 가능하도록 하였다.

미국처럼 실내 이용 고정 WiFi(AP)는 1,200MHz 폭(5925~7125MHz)으로 250mW 출력이다. 평균 최대 전력밀도는 2dBm/MHz이며, 최대 점유주파수 대역폭은 160MHz 이하이다. 자동차, 항공기, 철도, 선박, 드론 등 이동체 사용을 금지하며, AP는 건물내 전원을 사용하는 고정형만 가능하다.

실내·외 휴대전화 테더링 등의 기기 간 연결용으로 사용하는 이동형 WiFi는 500MHz 폭(5925~6425MHz)으로 25mW 출력이다. 평균 최대 전력밀도는 1dBm/MHz이며, 자동차 내장형기기의 경우는 6085~6425MHz 대역을 이용해야 한다. 6GHz 대역을 사용하는 모든 실내·외 WiFi의 채널접속은 송신전신호감지(LBT)방식을 이용하여야 한다.

나. 920MHz 광대역 사물인터넷(IoT) 기술기준(안)

사물인터넷(IoT)는 주로 원격 검침과 노약자, 반려동물 등의 위치 추적에 사용하는 저속 데이터 전송 서비스를 이용하며, 주로 917~923.5MHz, 940.1~946.3MHz, 1788.478~1791.950MHz 등의 주파수를 이용하고 있다.

이것은 채널 대역폭 200kHz로 협대역 IoT이며 CCTV 영상 등 대용량 데이터를 저전력으로 장거리 전송하기 위한 서비스에는 응용할 수 없다. 이에 산업계 및 공공기관 등에서 스마트홈(보안카메라 등), 스마트공장(공장 자동화 센서, 보안관제 카메라 등), 스마트미터링(배전망 이상 상태 확인 등) 등에 광대역 IoT에 적용 할 수 있는 방안을 마련하였다. 1GHz이하의 주파수대역의 포화로 광대역 주파수를 찾는 것은 매우 어려운 일이다. 기존 이용자(무선마이크) 보호를 위한 이슈사항 분석, 간섭 분석 등을 통해 주파수 공급대역·공급량·간섭회피조건 등을 포함하여 아래와 같이 기술기준(안)을 마련 하였다.

신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준 제8조(RFID/USN 등의 무선설비)의 ⑧항(925~931MHz 주파수대역의 전파를 사용하는 USN용 무선설비)의 기술기준(안)에는 비면허 무선마이크와 광대역 IoT의 공유조건을 제시하였다. 광대역 IoT의 출력은 안테나절대이득을 포함한 복사전력밀도로 10mW/200kHz 이하로 제시하였으며, 광대역 서비스를 위하여 점유주파수대역폭은 1MHz 또는 2MHz로 하였다.

광대역 사물인터넷(IoT) 서비스 전에 최소한의 간섭을 예방하기 위하여 LBT(Listen Before Talk) 기술을 통해 기존 서비스와 간섭이 없는 경우에만 채널을 사용하도록 하였다. LBT 조건을 위하여 송신 전 점유주파수대역에서 $264\mu\text{s}$ 이상 수신하여 그 수신신호의 세기가 -85dBm 이하인 경우에 한하여 전파를 발사하고 220ms 이내에 송신을 중단하여 $264\mu\text{s}$ 이상 휴지하도록 하였다.

인접채널의 스캔 주기는 무선마이크의 동작시점과 스캔주기 사이의 시간이므로 최대 시간인 10초로 하였다. 광대역 IoT기기에 공존기술 적용으로 기존 사용하는 무선기기의 간섭 최소화될 것이며, 국내 새로운 산업에 기여할 것으로 기대된다.

다. 70GHz 대역 용도확대를 위한 기술기준(안)

76~81GHz 대역은 현재 차량충돌방지용 레이더(「신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준」제7조제9항), 레벨측정레이더(동 기술기준 제14조) 용도로 사용하도록 되어 있고, 5GHz 광대역폭으로 활용이 가능하여 정밀센서 분야에서 제품 개발이 이루어지는 추세이다. 차량충돌방지용 레이더로 용도가 한정되어 있었으나 CCTV, 열화상 카메라 등 타 기술을 이용한 센서와 비교해 보면 온도, 조도 등 환경적 변화에 민감하지 않고 사생활 보호 측면에서도 장점이 있다.

[그림 1-13] 생체신호 모니터링 활용 사례



실내 사용을 한정하여 전파천문안테나와의 보호 이격거리를 명시하고, 실외 사용을 금지하기 위한 사용자 고지 등을 포함하였다. 76GHz~81GHz 대역의 물체감지를 위하여 침투전력 100mW 이하와 평균전력밀도 -16dBm/MHz 이하를 만족해야 한다.

이는 실내 공간에서 감지하고자 하는 대상과 탐지 반경 등을 고려하여 기기의 고유 성능은 보장하면서 다른 서비스에 간섭을 주지 않도록 산정한 결과이다. 또한, 해당 기기 또는 사용자 설명서에 건물 내 이용을 목적으로 하며 전파천문안테나로부터 반경 1.2km

범위 이내에 설치하고자 하는 경우에는 천문대와 사전 협의하는 문구를 포함하는 것을 제시하였다.

라. 5.8GHz 대역 드론레이싱 기술기준(안)

최근 레저용 드론의 사용 증가로 드론레이싱이 주목되고 있다. 최대 시속 200km로 비행하기 때문에 빠른 순발력과 정확한 조종능력이 요구된다. FPV(first person view) 기기를 장착한 고글을 착용한 선수는 비행 상태의 드론 관점에서 조종하므로 끊김과 오류가 없는 실시간 영상전송이 필수적이다.

이를 위한 전용주파수 개발 및 기술기준을 위하여 신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준 제7조(특정소출력무선국용 무선설비)의 ⑫항(영상전송용 특정소출력무선기기)의 기술기준(안)으로 5600MHz ~ 5850MHz 대역에 점유주파수대역폭을 20MHz 이하로 안테나 절대이득 포함한 복사전력을 25mW 이하로 제시하였다.

마. TVWS 데이터통신 기술기준(안)

TV White Space(이하 TVWS) 데이터통신 기기는 2014년부터 기존의 디지털방송 대역(470MHz-698MHz)을 활용하여 지방자치단체 협력기반으로 서비스를 추진하고 있다. 현재까지 TVWS 서비스는 250기 이상의 장치가 설치되어 운영되고 있으나 대도시 방송 채널의 부족으로 일부 지자체 위주로 서비스가 되고 있다.

과학기술정보통신부는 ICT 규제 샌드박스 제도를 통해 신청자에게 완화된 출력기준(1W 이하)으로 특정지역(청풍호) 내 TVWS 이동형 기기의 실증특례를 부여하고('19.9.26) 국립전파연구원의 간섭분석 결과를 토대로 한정적인 지역에 적용할 수 있도록 기술기준 개정안이 마련되었다.

신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준 제13조(TVWS 데이터통신용 무선기기)의 '고정형 기기 송신장치의 조건'에서 TVWS 고정형 기기를 선박, 모노레일과 같은 이동체에 탑재하여 데이터베이스에 직접 접속하지 않고 정해진 구역에서만 이동형 서비스로 운용하는 경우 사전 검증을 실시할 수 있는 조항을 신설하는 기술기준(안)을 제시하였다.

이 개정(안)은 선박, 모노레일 등의 이동체에 탑재되는 TVWS 고정형 기기를 운용할 경우 방송, 무선마이크 등 동일 주파수 대역의 기존서비스 사용자와 전파간섭 여부를 사전에 검증하여 영향을 주지 않는 것을 전제로 사용하여야 한다는 것을 의미한다.

바. 지표 및 벽 투과레이다 기술기준(안)

재난예방용 등으로 사용되는 지표 투과레이다(GPR) 및 벽 투과레이다(WPR)는 지면 아래와 벽면에 붙여 매질의 특성을 영상으로 볼수 있는 무선기기이다. 통신이 아닌 전파응용의 비통신에 해당되며, 작은 레벨 이하의 출력특성이 있으나 광대역으로 사용하기 때문에 관리방안이 포함될 수 있는 기술기준(안)을 제시하였다.

신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준 제15조(지표 및 벽 투과레이다용 무선기기)로 6GHz이하에서 운용될 수 있도록 하였다. 관리방안으로 첫째, 이동체에 부착되어 사용하는 경우, 수동으로 동작하는 비잠금 스위치를 사용하는 경우, 원격제어의 경우에 장비운용자로부터 사용이 중지되었을 때 10초 이내에 송신을 중단하는 조항을 명시하였다. 둘째, 데이터 수집을 위하여 차량에 장착되는 기기는 비활성화를 기본으로 해야 하며, GPR/WPR의 운용자는 관리시스템에 등록하고 사용하도록 하였다.

[그림 1-14] 지표투과레이다(a)와 벽투과레이다(b)의 형태



(a)



(b)

기술기준(안)은 과기정통부의 주파수정책에 따라 6GHz 등 많은 연구반의 협업에 따라 도출된 것이 대부분이다. 비면허 주파수를 사용하는 국내시장에서 우리 중소기업에 새로운 먹거리 창출을 할 수 있도록 노력하고 있다. 또한 연구결과를 바탕으로 비면허 분야의 새로운 무선데이터 통신기술이 다시 한 번 도약하여 4차 산업혁명 기술과 산업 활성화에 기여하기를 희망한다.

5. 저고도 소형드론 식별·관리체계 연구

드론 기술은 4차 산업혁명의 주역으로서 빠르게 진화하고 있으며 활용도 역시 높아지고 있다. 그러나 드론 활용성이 증가함에 따라 공항 인근 등 비행금지·제한구역에 드론의 무단침입으로 인한 항공기 회항, 드론을 이용한 사생활 침해 범죄 등 드론 역기능에 대한 우려도 늘어가고 있다.

국립전파연구원에서는 드론이용 확산에 따른 역기능을 최소화하기 위하여 드론의 기본정보를 무선 식별할 수 있는 기술개발 및 효율적인 식별관리 제도(안) 마련을 위해 2019년부터 2023년까지 「저고도 소형드론 식별·관리기반 조성」 R&D 사업을 수행하고 있으며, 전파를 이용한 드론식별 기술개발과 드론식별 장치 운용에 필요한 제도개선(안) 연구를 수행하고 있다.

정해진 경로 없이 공중에서 빠른 속도로 비행하는 드론의 고유정보(식별ID, 위치정보 등)을 지상에서 식별할 수 있도록 고신뢰·저전력·저지연의 드론 식별용 통신방식 개발과 식별용 테스트베드 및 식별·주파수 정보 통합관리 시스템을 구축할 예정이다. 또한, 중요시설 관리자·법령 전문가·경찰 등으로 구성된 ‘드론 식별·관리 협의체’를 구성·운영하여 식별 장치의 운용과 관리, 식별 장치 탑재, 드론 정보 연계, 식별 무선설비 기술기준 등 제도개선(안)을 연구 중이다.

6. 전파차단장치의 주파수 적정성 평가기준 연구

최근 드론에 의한 테러위협이 증가하는 상황에서 국가 중요시설을 보호하고 위협에 선제적 대응을 위한 수단으로 전파차단의 필요성이 부각됨에 따라 공공안전을 위해 국가 중요시설에 전파차단장치 도입이 가능하도록 법적근거가 마련되었다.(전파법 개정 ‘20.6.9, 시행 ’20.12.10.)

국립전파연구원에서는 전파차단장치에서 발사되는 전파에 의한 혼신을 최소화하고 전파차단의 성능을 동시에 만족시키기 위해, 관련 전문기관, 학계 및 업계 등으로 구성된 연구반을 구성·운영하여 전파차단 주파수 적정성 평가 기준(주파수, 출력, 대역폭, 허용편차, 불요발사 등)과 시험방법을 마련하였다.(‘20.12.16)

제 2 장

안전한 전지파 이용환경 조성

제 1 절

지능화 설비에 대한 전자파 안전관리 기반 조성 및 전자파적합성 기준 연구

1. 전자파 안전관리 기반 조성

가. 태양광 발전시설에 대한 전자파 안전관리 가이드라인 개발

4차 산업혁명에 따른 초연결·초저지연 서비스 시대 도래와 IT산업의 융·복합화로 다양한 전기·전자 기기들이 밀집되고 전파의 활용이 폭증하고 있는 상황에서 많은 기기들이 한정된 공간에 복합적으로 설치될 경우 기기 간의 전자파 간섭으로 인해 성능 저하와 오동작 등의 피해 발생 우려가 높아지고 있다.

이에 따라, 국립전파연구원은 복합설비에 대한 전자파 안전관리 체계를 구축하기 위해 단계적인 사업을 추진하고 있으며, 2019년도 ‘보편적인 전자파 안전관리 가이드라인’ 마련에 이어 2020년에는 복합설비에 대한 전자파 안전 가이드라인 실증을 통해 산업유형별 가이드라인을 개발하고 보편적인 가이드라인을 보완하였다.

기존에 마련한 가이드라인의 실증과 복합설비별 가이드라인 개발에 필요한 대상 시설을 선정하기 위해 복합시설의 공사 기간(1년 이내), 시공 전주기(설계, 시공, 구축)에 대한 실증 가능 여부, 선정된 시설자의 협조여부 등을 고려하여, 가스공사 무인 가압장, 지하철 통합관제 시스템, 태양광 발전설비 등 다양한 후보군들 중에서 태양광 발전설비를 최종 대상으로 선정하였다.

최근 태양광 발전설비의 설치사례를 보면, 인버터의 종류 중 무변압기형(소형·경량)이 고장확인이 쉽고, 발전효율도 높일 수 있으므로 1대의 변압기형·고용량 인버터보다 무변압기형·저용량 인버터 여러 대로 시공하는 사례가 많다. 또한, 최근 주로 사용되고 있는 스트링(String)형 인버터⁶⁾는 모듈을 구역별로 나누어 개별 설치하며, 중용량급 발전소에 많이 사용한다.

전자파 안전관리는 기기들을 복합적으로 고정된 위치에 설치할 때, 전자파의 영향을 고려하여 설계·설치(시공)·검사·관리하는 것이므로 태양광 발전설비 실증 장소로 다수 인버터(무변압기·스트링형, 50kW 용량, 40대 이상)를 사용하여 태양광 발전설비가 구성되는 장소로 선정하였다.

[그림 2-1] 실증 대상 태양광 발전설비



선정된 태양광 발전설비를 대상으로 보편적인 전자파 안전관리 가이드라인 절차⁷⁾를 단계적으로 실증하여 태양광 발전설비 전용 전자파 안전관리 가이드라인(안)을 마련하였다. 또한, 실증 결과를 바탕으로 보편적인 ‘전자파 안전관리 가이드라인’과 ‘전자파 안전관리 수행도 평가방법’을 최종 보완하여 한국정보통신기술협회 전문가그룹(PG901)의 검토·승인을 통해 단체표준으로 제정하였을 뿐만 아니라 국가표준 제정(안)도 마련하였다.

6) 스트링(String)형 인버터 : 다수의 인버터로 구성되어 있으며, 주변 환경에 따라 음영이 지는 부분과 정상적으로 발전이 가능한 부분을 나누어 인버터 설치 가능

7) ① 전자파 안전관리 계획 수립 ② 전자파 환경 요구사항 확인 ③ 시스템 사전 위험 분석 ④ 위험·분석 관리
⑤ 통합 EMC 환경시험 검증계획 수립 ⑥ 최종 환경평가 요구사항 확인 ⑦ 적합성 유지보수 계획 수립
⑧ 전자파 안전관리 결과물 정리

복합설비에 대한 전자파 안전관리 체계 구축을 위해 2021년에는 전자파 안전관리 가이드라인에 대한 실증을 스마트공장 등더 큰 규모의 복합설비로 확대 적용해 나갈 계획이다.

나. 전자파 안전관리 기술자 인력 양성

국립전파연구원에서 추진하고 있는 복합설비에 대한 전자파 안전관리 체계 구축 사업에는 전문 기술인력 양성 교육도 함께 포함되어 있다. 향후 전자파 안전관리 체계를 마련하고 이를 시행하기 위해서는 해당 분야의 전문 기술 인력이 반드시 필요하기 때문이다.

2020년 교육은 코로나-19 감염병 확산방지에 따른 사회적 거리두기 실천을 위해 비대면 교육으로 진행되었으며, 총 36명의 전문 기술자를 양성하였다. 출석확인과 교육 환경의 완성도 제고를 위해 전문 교육 플랫폼(Polaris)을 이용한 실시간 영상강의를 통해 총 6개 과목(전자파 환경공학, EMC 감리제도, 전자파 시스템 엔지니어링 안전관리, 전자파 위험요소관리, 전자파 안전관리 대책기술, 전자파 안전관리 측정)의 과정을 4개월(8월~11월)에 걸쳐 진행하였다. 해당 교육은 복합설비의 전자파 안전관리 전문 기술인력 양성을 위해 지속적으로 실시될 예정이다.

다. 새로운 전자파 기준 적용을 위한 대응 기술 개발 보급 추진

국립전파연구원은 2019년부터 기술력과 투자여력이 열악한 영세·중소기업 등을 대상으로 수요조사를 통해 전자파인체보호 및 전자파적합성 기술기준을 만족시킬 수 있는 전자파 대응기술을 개발하여 보급하고 있다.

2020년에는 무선전력전송 기기와 유도가열조리기기를 대상으로 전자파 자기장 저감 기술을 개발하여 36개 업체에게 무상으로 기술을 이전한 바 있으며, 해당 기술은 한국전파진흥협회 전자파기술원을 통해 무상으로 이전받을 수 있도록 하였다.

[표 2-1] 코일 형상 및 설계 가이드 개발 내용

적용대상	무선전력전송기기, 유도가열조리기기
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 최근 10 W 이하 소출력 기기에서 가전기기용 수백 W 중·대출력 기기로 개발이 확대되고 있어 해당 기기의 코일과 전원장치에서 발생하는 누설 자기장에 의한 EMI 문제 해결 필요
개발기술	<ul style="list-style-type: none"> 무선전력전송기기의 자기장 인체노출량 저감을 위한 무선전력전송 송수신 코일 형상 및 설계 가이드 개발 유도가열조리기기 전력회로의 고조파 저감 설계기술 및 코일부의 자기장 방출 저감 설계 가이드 개발

[표 2-2] 차폐 소재선정 및 차폐체 형성 가이드 개발 내용

적용대상	무선전력전송기기, 유도가열조리기기
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 유도가열조리기구 보급이 확대되고 있지만, 중소기업은 자기장을 저감하기 위한 자성 차폐체(페라이트 소결 코어 등)를 제품에 적용하는데 어려움을 겪고 있어 해결책이 필요
개발기술	<ul style="list-style-type: none"> 자기장 인체노출량을 저감할 수 있는 나노 크리스탈 등의 소재 선정 가이드와 전기장 차폐체 형상설계 적용가이드 개발

이를 통해 기업체는 규제비용을 절감하고 국제 경쟁력을 향상시킬 뿐만 아니라 기술기준에 만족하는 제품을 제조하여 시장에 공급함으로써 전자파 인체영향 및 기기오동작 등의 전자파 영향으로부터 국민들이 안심하고 제품을 사용할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

2. 가정용 전기기기 및 전동기기류의 전자파적합성 기준 연구

최근 출시되는 가정용 전기·전자기기는 산업과 정보기술의 발전으로 단순 기능의 기기에 멀티미디어와 통신 기능 등이 융·결합되기 시작했다. 다기능을 구현하기 위해서는 높은 처리능력이 요구되어 기기에서 사용하는 클럭 주파수가 높아질 수밖에 없으며, 이로 인해 기기 간 간섭을 발생시킬 수 있는 요인이 많아지게 된다.

국제무선특별장해위원회(CISPR)에서는 2020년 9월 다기능 기기로 인해 발생할 수 있는 전자파 간섭요인을 최소화하기 위해 전자파 장해 및 내성 측정 주파수 대역을 내부 최고 클럭 주파수에 따라 최대 6GHz까지 측정하도록 확대하고, 전자파 내성 제품군을 재분류하는 등 국제표준(CISPR 14-1/14-2)의 일부 내용을 개정하였다. 이에 국내 시장에서도 다기능 기기가 출시됨에 따라 기술기준의 개정 필요성이 제기되었다.

국립전파연구원은 개정된 국제표준을 분석하고, EMC 기준전문위원회와 협력하여 개정 내용에 대한 검증을 거친 후 그 결과를 반영하여 가정용 전기기기 및 전동기기류의 기술기준 개정(안)을 마련하였다. 또한 제조업체들이 개정된 기술기준에 맞추어 제품을 개발할 수 있도록 1년의 유예기간을 부여하였다.

[표 2-3] 가정용 전기기기 및 전동기기류 주요 개정 사항

개정 전	개정 후
<ul style="list-style-type: none"> ○ 방사 장애 측정 주파수 범위 <ul style="list-style-type: none"> - 30 MHz ~ 1 GHz ※ 최고 클락 주파수 구분 없음이 측정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방사 장애 측정 주파수 범위 확장 <ul style="list-style-type: none"> - 최고 클락 주파수 108 MHz 이하 : 30 MHz ~ 1 GHz - 최고 클락 주파수 108 MHz ~ 500 MHz 이하 : 30 MHz ~ 2 GHz - 최고 클락 주파수 500 MHz ~ 1 GHz 이하 : 30 MHz ~ 5 GHz - 최고 클락 주파수 1 GHz 초과 : 30 MHz ~ 6 GHz
<ul style="list-style-type: none"> ○ 제품군별 방사 내성 측정 주파수 범위 <ul style="list-style-type: none"> - 제품군 1 : 시험 불필요 - 제품군 2 : 전도내성 (150 kHz ~ 230 MHz)으로 대체 - 제품군 3 : 80 MHz ~ 1 GHz ※ 해당 시험은 장난감 중 타는 것에만 적용 - 제품군 4 : 80 MHz ~ 1 GHz - <신설> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제품군별 방사 내성 측정 주파수 범위 확장 <ul style="list-style-type: none"> - 제품군 1 : <좌동> - 제품군 2 : <좌동> - 제품군 3 : <ul style="list-style-type: none"> · 최고 클락 주파수 200 MHz 이하 : 80 MHz ~ 1 GHz · 최고 클락 주파수 200 MHz 초과 : 80 MHz ~ 6 GHz ※ 해당 시험은 장난감 중 타는 것에만 적용 - 제품군 4 : <좌동> - 제품군 5 : 80 MHz ~ 6 GHz
<ul style="list-style-type: none"> ○ <신설> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자기유도형 무선전력전송기기 장애 기준 및 시험방법 추가
<ul style="list-style-type: none"> ○ 전자파 내성 제품군 분류 <ul style="list-style-type: none"> - 제품군 1 : 전기적 제어회로가 없는 기기 - 제품군 2 : 내부 클락 주파수가 15 MHz 이하인 교류 전원으로 동작하는 기기 - 제품군 3 : 내부 클락 주파수가 15 MHz 이하인 배터리 기기 - 제품군 4 : 그 외 기기 - <신설> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전자파 내성 제품군 재분류 <ul style="list-style-type: none"> - 제품군 1 : <좌동> - 제품군 2 : <좌동> - 제품군 3 : 제품군 1에 포함되지 않는 배터리 기기 - 제품군 4 : 최고 클락 주파수가 15 MHz를 초과하고 200 MHz 이하인 기기 - 제품군 5 : 최고 클락 주파수가 200 MHz를 초과하는 기기
<ul style="list-style-type: none"> ○ <신설> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유선 네트워크 포트 내성 기준 추가 <ul style="list-style-type: none"> - 전기적 빠른 과도현상, 전도성 내성, 서지

3. 전자파적합성 분야 국제표준화 활동

세계 각국은 국제전기기술위원회(IEC)의 국제표준을 수용하여 전자파적합성 기술기준을 마련하고 있으며, 자국의 기업을 보호하고 기술 무역장벽으로 활용하기 위해 경쟁적으로 국제표준화 활동을 전개하고 있다.

우리나라는 1989년「전자파장해 검정규칙」이라는 이름으로 전자파적합성 제도를 도입한 이래로 기기에서 발생하는 비의도적 전자파로 인한 간섭과 오동작을 최소화하기 위해 국제표준화 동향과 시장의 요구 등을 전자파적합성 기술기준에 반영하여 왔다. 또한, 우리나라 산업체에서 개발한 우수한 기술들은 역으로 국제표준에 제안하여 표준화가 이루어질 수 있도록 추진하여 왔다.

국립전파연구원은 전자파적합성 분야 국제표준화(CISPR, TC77) 활동 주관기관으로서 IEC에서 주관하는 국제회의 참석, 표준문서 회람에 대한 의견 제출, 투표권 행사 등의 표준화 활동을 전개하고 있으며, 이를 위해 분야별 산·학·연·관 전문가들로 구성된 8개의 전문위원회를 구성·운영하고 있다.

2020년도에는 멀티미디어기기 무선시험 추가에 대한 의견 제출 등 총 44건의 전자파적합성 분야 국제표준 회람문서에 대한 의견 제출 및 투표를 실시하였으며, 코로나-19로 인한 비대면 국제표준화 환경에서도 전도방해 현장 측정법 등 3건의 연구 결과를 기고하는 성과가 있었다.

[표 2-4] 2020년도 국제표준 회람문서 대응 및 기고서 제출 현황

구분	CISPR A	CISPR B	CISPR D	CISPR F	CISPR H	CISPR I	SC 77A	SC 77B	SC 77C	합계
국제표준 회람문서	4건	10건	2건	1건	2건	4건	16건	4건	1건	44건
기고서 제출	-	1건	1건	-	1건	-	-	-	-	3건

전자파적합성 국제표준화 분야의 최신 자료와 표준화 활동 내용 등은 관련 산업계 및 전문가들이 실무에서 유용하게 활용할 수 있도록 매년 EMC 표준화 동향 보고서로 발간하여 기술 및 제품 개발의 방향성을 설정하는 기초자료로 활용할 수 있도록 하고 있다.

제 2 절

사람 중심의 안전한 전자파 환경 조성 연구

1. 28GHz 5G 휴대전화의 전력밀도 평가 알고리즘 도출 연구

전자파 인체영향에 대한 평가방법은 주파수에 따라 달라진다. 10GHz 이하의 파장이 긴 전자파는 인체 내부로 흡수되기에 전자파흡수율로 평가하나, 10GHz를 초과하는 전자파는 파장이 짧아 대부분이 인체의 피부 표면에 흡수되기 때문에 피부에 입사하는 에너지(Joule ; J)를 평가해야 되므로 인체 내부의 전자파흡수율이 아닌 전력밀도로 평가한다. 전력밀도는 단위시간에(인체의) 단위면적에 도달하는 에너지이다.

따라서, 28GHz 주파수를 사용하는 5G 휴대전화의 전자파는 전력밀도로 평가되어야 한다. 또한, 휴대전화는 인체와 가깝게 사용하는데, 휴대전화와 가까운 거리(10mm 이내)의 전자파는 불균일하게 분포하는 특성을 가지고 있어 측정시 오차가 많이 발생하며, 측정용 안테나는 크기가 클 경우 측정대상 전자파에 많은 영향을 주기 때문에 안테나의 크기가 작을수록 정확한 측정이 가능하다.

국립전파연구원에서는 28GHz를 사용하는 휴대전화와 가까운 거리에서 전력밀도 측정시 발생하는 오차를 개선하기 위해, 전력밀도 측정용 안테나(프로브)를 초소형으로 제작하여 안테나로 인한 오차를 최소화하였다.

또한, 가까운 거리에서보다 좀 더 균일하고 안정적인 특성을 보이는 먼 거리(30mm)에서의 전자파를 측정하고 그 값을 이용하여 가까운 거리(2mm)에서 전력밀도를 계산할 수 있는 알고리즘을 도출하였다. 계산 알고리즘의 정확성을 검증하기 위해, 먼 거리에서 수치해석 및 측정 결과값을 기반으로 계산 알고리즘을 이용하여 가까운 거리에서의 전자파 값의 상관성을 분석하였다.

그 결과, 제안된 측정기반의 계산 알고리즘을 적용한 결과가 수치해석 기반의 결과와 유사(수치해석기반 446.89 W/m², 측정기반 451.23 W/m²)하게 나타났으며, 이는 전력밀도 평가방법으로 적용이 가능할 것으로 판단된다.

향후, 연구를 통해 제작한 전력밀도 측정용 프로브와 계산 알고리즘은 측정시스템에 적용이 가능하고, 28GHz 5G 휴대전화를 비롯한 초고주파 전자파의 인체노출량 평가에 유용하게 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

2. 전자파 인체노출량 평가제도 개선 연구

가. 5G 휴대전화의 전자파 인체노출량 측정방법 개선 연구

휴대전화가 출시되기 위해서는 전자파인체보호기준에 적합해야하기 때문에 기기로부터 발생하는 전자파의 인체노출량을 측정하게 된다. 이때 전자파가 인체에 노출되는 최대 조건을 찾기 위하여 측정대상 기기가 사용하는 모든 통신조건들을 고려한다. 5G는 LTE와 달리 28GHz와 3.5GHz 주파수를 사용하며, 안테나가 많고 여러 빔(beam)을 사용하기 때문에 통신조건들이 기하급수적으로 늘어난다.

이 경우에 모든 통신조건(대역폭, 변조방식 등)을 고려하여 측정하면 수개월 이상의 상당한 시간이 필요하다. 따라서 모든 통신조건을 측정하는 것이 아니라, 5G 통신신호의 출력 및 특성 등의 상관관계 분석을 통해 측정을 우선적으로 해야 하는 전자파 최대 조건과 측정을 생략할 수 있는 조건을 검토하였다.

28GHz 주파수를 사용하는 휴대전화는 안테나에서 복사되는 출력과 전력밀도 측정값과의 상관관계를 확인하여 전자파가 최대가 되는 측정조건이 포함되도록 실제 사용하는 빔 개수(15개→4개) 등을 최소화하였다. 그 결과, 전력밀도 측정시간이 기존 40일에서 14일 수준으로 단축되었다.

3.5GHz 주파수를 사용하는 휴대전화는 안테나에 공급되는 출력과 전자파흡수율 측정값과의 상관관계를 분석하여 전자파가 최대가 되는 통신조건에서만 전자파흡수율을 측정하도록 간소화하였다. 그 결과, 측정시간이 기존 14일에서 7일 수준으로 단축되었다.

측정방법의 개선에 따라 제조업체의 적합성 인증비용이 줄어들고 동시에 개발 기간도 단축되어 국민들이 보다 빨리 최신 5G 휴대전화 제품을 사용할 수 있을 것으로 기대한다.

나. 6GHz 무선랜의 전자파 인체노출량 측정방법 마련

최근 세계 각국은 휴대기기에 탑재하기 위한 새롭고 다양한 기술을 개발 중에 있으며, 우리나라는 2021년부터 기존 2.4GHz, 5GHz 주파수 대역이 아닌 6GHz 주파수 대역을 사용하는 무선랜 기술을 개발하여 상용화할 예정이다.

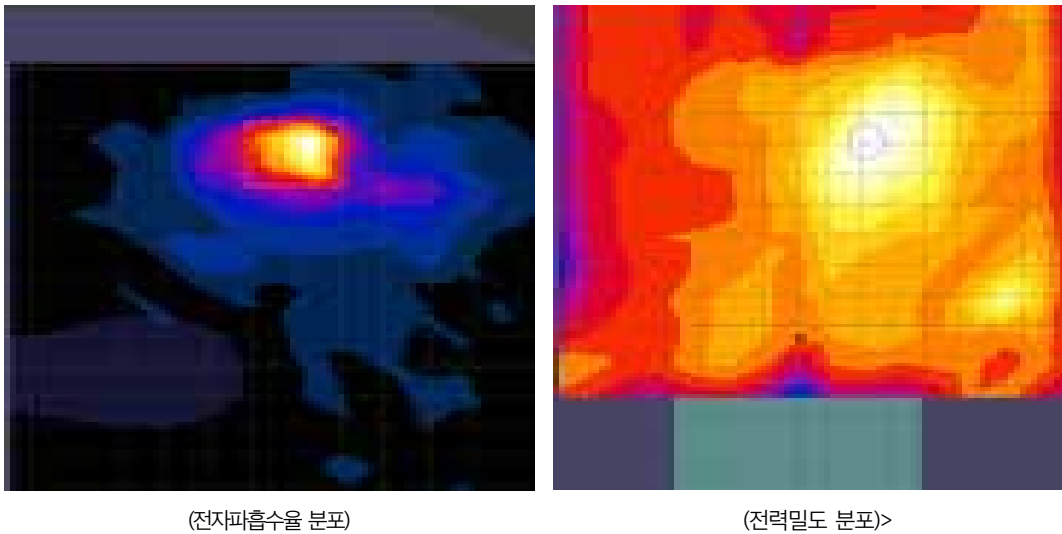
전자파 인체노출량 측정방법은 사용 주파수에 따라 나라마다 다르게 적용하고 있으며, 우리나라의 경우 국제기준과 동일하게 4MHz ~ 10GHz 주파수 대역은 대해서는 전자파흡수율로 평가하고, 6GHz ~ 100GHz 주파수 대역은 전력밀도로 평가하도록 정하고 있다. 5,925 ~ 7,125MHz 주파수 대역을 사용하는 6GHz 무선랜은 전자파흡수율과 전력밀도 모두 평가가 가능하다. 그러나 전자파 인체노출량 측정시 국내 시험기관마다 서로 다른 측정방법을 적용할 경우, 혼란을 일으킬 수가 있어 하나의 전자파 인체노출량 측정방법으로 일원화시킬 필요성이 있다.

이를 위해, 국내 지정시험기관의 전자파 인체노출량 평가시스템 보유 현황을 조사하였으며, 그 결과 전력밀도 측정시스템은 약 30%만 보유하고 있었으나, 전자파흡수율 측정시스템은 100% 보유하고 있는 것으로 파악 되었다.

또한, 그림 2-2와 같이 상용화 예정인 6GHz 무선랜 휴대전화에 대한 전자파흡수율 및 전력밀도의 반복측정을 통해 두 측정시스템 간의 오차를 검증하였다. 이때, 두 측정시스템의 제조사가 제시하는 불확정도는 전자파흡수율 측정시스템이 약 27%, 전력밀도 측정시스템이 약 40% 수준이다.

전력밀도 반복측정 실험결과, 반복 측정오차가 0.8% 이하로 나왔으나, 평균 면적이 큰 전력밀도의 측정오차가 더 크게 나타나 신뢰성을 확보하기가 어려웠다. 반면, 전자파흡수율 측정에서는 약 0.7% 이하의 반복 측정오차를 보였다.

[그림 2-2] 전자파흡수율 및 전력밀도 측정결과



국립전파연구원은 전력밀도 측정시스템과 전자파흡수율 측정시스템의 불확정도와 측정값의 신뢰성, 국내 지정시험기관의 전자파 인체노출량 측정시스템 보유 현황을 고려하여, 시험기관에 6GHz 무선랜의 전자파 인체노출량 측정 시 전자파흡수율 측정방법을 우선 적용하도록 권고하였다.

국립전파연구원은 앞으로도 새로운 기술의 전자파 인체노출량 측정방법 연구를 통하여 지속적으로 관련 제도를 개선해 나갈 예정이다.

제 3 절

전자파 인체안전 대국민 소통 체계 활성화

1. 전자파 리스크 커뮤니케이션(RC) 체계 운영

가. 온라인 전자파 안전포럼을 통한 대국민 소통

제8차 전자파 안전포럼은 코로나-19 바이러스 확산으로 국립전파연구원 유튜브 채널을 통해 온라인 생중계로 진행되었다. 이번 포럼에서는 “5G 전자파 팩트 체크!”라는 주제로 최근 관심이 높은 5세대(5G) 이동통신 전자파에 대한 이슈 및 인체 유해성 여부 등에 관해 전문가 발표와 토론을 진행하며 5G 전자파에 대한 일반인들의 이해를 돕는 계기를 마련하였다.

또한, 평소 국민들의 전자파에 대한 궁금증을 해결할 수 있도록 국민권익위원회가 운영하는 ‘국민 생 각 함’ 웹사이트를 이용하여 사전 질문을 받아 전자파 안전포럼 초청 강의 및 토론 주제로 발표하였으며, 유튜브 채널을 통한 실시간 질의·응답을 통해 일반인과 전문가 간의 실시간 소통에 시간을 마련하였다.

[그림 2-3] 제8차 전자파 안전포럼 개최 (‘20.9.14., 유튜브생중계)



(a) 초청 강의



(b) 주제 발표



(c) 패널토론



(b) 주제 발표

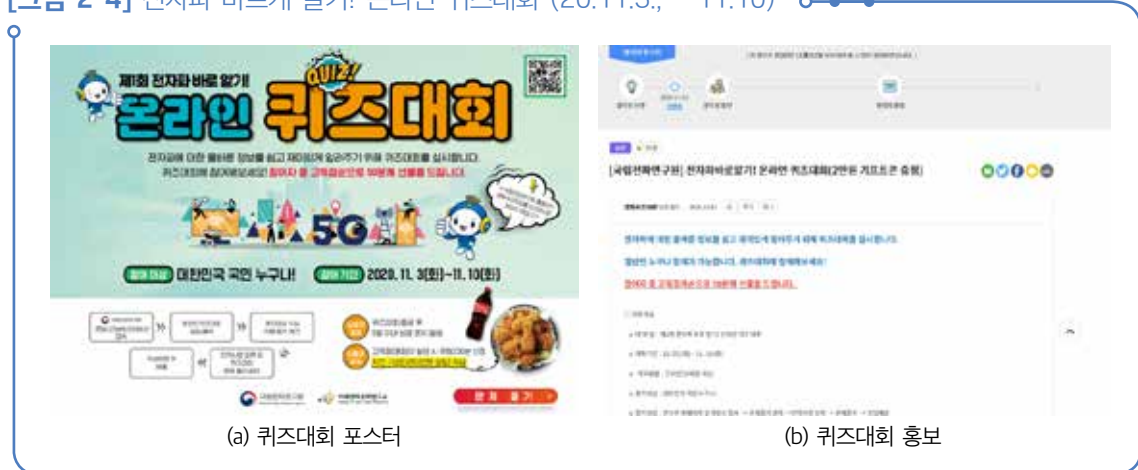
[표 2-5 제8차 전자파 안전포럼 발표 내용]

구분	발표자	내용
초청강연	ETRI 이애경	국내외 전자파 인체보호기준 동향
주제발표	ETRI 최형도	혼돈 속의 5G
	단국대 안영환	5G 전자파 오해와 진실
	RRA 김기회	5G 이동통신 전자파 관리

나. 「전자파 바로알기! 온라인 퀴즈대회」 개최

국립전파연구원은 전자파에 대한 올바른 정보를 쉽고 재미있게 알려주는 계기를 마련하고자 「전자파 바로알기! 온라인 퀴즈대회」를 개최하였다. 퀴즈대회는 ‘생활 속 전자파’ 관련 15문항으로 퀴즈를 출제하고 일반인들이 답을 제시하는 형태로 진행하였는데, 총 254명이 참여하였으며, 그 중 만점이 67명 그 중 50명을 선정하여 기프트콘을 증정하였다.

[그림 2-4] 전자파 바르게 알기! 온라인 퀴즈대회 (20.11.3.~ 11.10)



다. OBS 경인TV 프로그램 제작·방영

전자파에 대한 올바른 이해를 통해 우리가 전자파에 대해 오해하고 있는 것은 무엇이고 진실은 무엇인지 등에 대한 정보를 제공하고자 OBS 경인TV방송 채널의 ‘오늘은 경인방송’에 ‘슬기로운 전자파’라는 프로그램을 주1회 총6회 방영하였다.

시청자들에게 전자파를 쉽게 이해시키고 친숙하게 접근할 수 있도록 하기 위해 개그맨 리포터와 전파돌이 캐릭터(인형 탈로 제작)를 출연시켜 재미있게 프로그램을 제작하였다.

[그림 2-5] OBS 경인방송 ‘오늘은 경인세상’ 콘텐츠



[표 2-6] 프로그램 방영일시 및 주제

차시	일시	주제	비고
1회	2020. 09. 11.	생활속의 전자파 '무선기기'	
2회	2020. 09. 18.	전자파, 그것이 알고 싶다	
3회	2020. 09. 25.	생활 속 전자파 '가전제품'	
4회	2020. 10. 02.	우리주변 생활환경 전자파	
5회	2020. 10. 09.	우리생활 속 5G 전자파	
6회	2020. 10. 16.	전자파, 풍문으로 들었소	

2. 전자파 인체안전 전문사이트「생활 속 전자파」운영

가. 전자파 인체안전 콘텐츠 제작

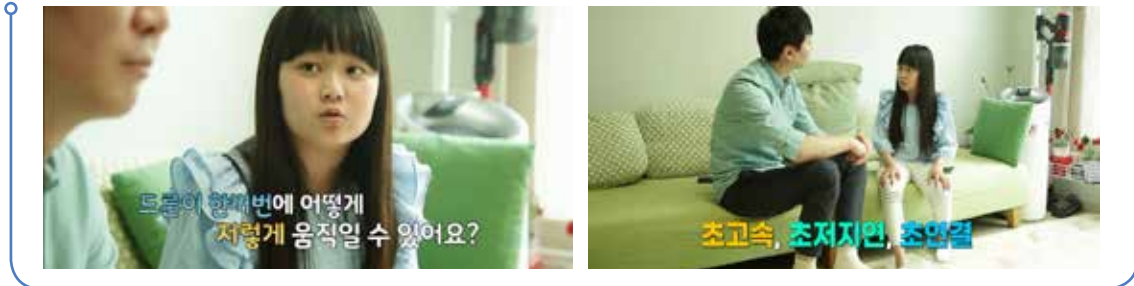
국민의 관심을 적극 활용하고자 동영상 제작하여 방영하였다. 유튜브 30만 구독자를 확보하고 있는 ‘과학쿠키’ 채널을 이용하여 “많은 사람들이 잘못 알고 있는 전자파에 대한 오해, 그리고 그 진실은?”이라는 주제로 5G와 코로나 바이러스, 5G 서비스 이동통신 기지국 전자파의 오해, WHO 2B 등급에 관한 전문가 인터뷰, 전자파를 안전하게 사용하는 방법 등으로 콘텐츠를 제작하여 유튜브 채널에 업로드하여 언제든지 시청을 할 수 있도록 하였다.

[그림 2-6] 유튜브채널 ‘과학쿠키’ 콘텐츠



최근 이슈가 되고 있는 5G 전자파에 대한 규제 동향과 5G 전자파 측정방법 및 인체 영향 등의 결과에 대한 동영상을 제작하였다. 동영상은 아버지와 자녀의 대화 형식으로 자녀가 평소에 5G에 대해 궁금해 하는 내용을 아버지가 자연스럽게 설명하는 내용이다. 또한 시청자의 재미를 높이고, 쉽게 이해를 돕고자 컴퓨터 그래픽, 전문 성우의 설명 등을 곳곳에 추가하여 지루하지 않도록 배려하였다.

[그림 2-7] ‘우리 생활 속 5G 전자파’ 동영상 제작



‘전파돌이와 함께하는 전자파 여행’이라는 제목으로 VR 동영상을 제작하였다. VR 동영상 콘텐츠는 우주의 공간에서 위치에 따라 신비로운 장면이 펼쳐지는 VR 영상으로 시작하여 가정집에서 전자파들이 숨어 있는 모습을 연출하였고, 가정집에 숨어 있는 전자파를 모두 찾으면 학교 교실, 커피숍 등으로 이동하여 숨은 그림 찾기를 하듯이 놀이 속에서 전자파를 자연스럽게 이해할 수 있도록 제작하였다.

VR 기기를 통해 360도로 돌려보면서 전자파를 찾는 과정에서 우리 일상생활 곳곳의 장소들을 자연스럽게 전파돌이와 함께 여행하며 전자파 친구들을 반갑게 만나면서 전자파에 대한 불안감을 불식시키자는 의도로 제작하였다.

또한, 콘텐츠의 마지막 부분에는 전자파에 대한 안전사용 방법을 삽입하여 전자파에 대한 이해를 높였다. 이렇게 제작된 콘텐츠는 향후 VR 기기를 이용할 수 있는 체험 부스 운영 시 활용이 가능할 것으로 기대된다.

[그림 2-8] 전파돌이와 함께하는 전자파 여행 VR 동영상



나. 생활제품 전자파 측정 동영상 및 가이드북 제작

국민 신청을 통해 선정된 제품 중 전자파의 인체 안전에 관심이 높은 매트와 인덕션에 대하여 제품별로 동작원리, 전자파 측정결과, 전자파 안전사용 방법 등을 동영상 콘텐츠로 제작하였다. 제작 콘셉트는 최근 광고나 유튜브에서 유행하는 드라마 형식으로 이해하기 쉽고 재미있게 콘텐츠로 구성하였다.

또한, 가이드북은 2020년도 생활제품·공간의 전자파 측정값까지 모두 포함해서 제작하여 생활 속 전자파에 대해 국민들의 이해를 제고하기 위해 노력하였다. 관련 영상 및 가이드북은 생활 속 전자파 홈페이지(www.rra.go.kr/emf)에서 확인할 수 있다.

[그림 2-9] 생활제품 공간에 대한 전자파 측정 동영상 및 가이드북 제작



(a) 전기매트 VS 온수매트 동영상



(b) 인덕션 vs 하이라이트



(c) 전자파 가이드북

3. 생활환경 전자파 측정결과 공개 및 전자파 차단제품 성능검증

최근 정보통신기술의 급격한 발전으로 5세대 이동통신, 사물인터넷 등 일상생활에서 사용하는 정보통신기기의 종류가 다양해지고 사용량이 증가함에 따라, 우리 주변에서 발생하는 전자파 영향에 대한 관심과 우려 또한 증가하는 추세이다.

일상생활에서 강한 전자파에 노출될 경우는 거의 없지만, 언론매체 등을 통해 전달된 전자파 유해성에 대한 잘못된 정보와 불안 심리는 불필요한 전자파 차단제품 과용으로 이어지기도 한다.

이에, 국립전파연구원에서는 전자파에 대한 올바른 정보를 제공하여 일상생활 속 전자파로부터 모두가 안심할 수 있도록 생활 속 전자파 홈페이지(rra.go.kr/emf)에서 국민들의 직접 참여로 신청된 전자파 측정대상에 대하여 전자파를 측정하여 그 결과를 공개하고, 거짓·과장 광고 전자파 차단제품으로부터 소비자를 보호하기 위하여 시중에 유통 중인 전자파 차단제품을 모니터링하고 실제 차단효과에 대한 성능을 검증하였다.

[그림 2-10] 생활 속 전자파 홈페이지 및 측정신청 안내



2020년도에는 생활제품·공간에서 나오는 전자파에 대한 국민의 궁금증과 우려를 해소하기 위하여 국민이 신청한 5G 휴대전화와 기지국, 생활제품·공간 등 19종에 대해 상·하반기 2회에 걸쳐 측정·공개하였다. 전자파 측정은 실환경에서의 5G 휴대전화 전자파흡수율, 3.5GHz 대역 5G 기지국, 무선기능이 있는 공기청정기, 음파진동운동기, 제습기, IH전기밥솥 등 생활제품과 승강기 기계실 주변에 대한 전자파를 측정·분석하였다.

음성데이터 통화, 대용량메일 전송, 동영상 시청 등 실제 사용 환경에서 5G 휴대전화의 전자파흡수율을 측정한 결과, 기준(1.6W/Kg) 대비 1.5 ~ 5.8% 수준으로 나타났다. 2019년부터 2020년 6월까지 시장 출시를 위해 최대 출력상태에서 전자파흡수율 평가를 받은 5G 휴대전화가 기준 대비 평균 43.1% 수준인 것을 감안하면 실제 사용 환경에서 전자파흡수율은 최대 출력상태 보다 상당히 낮은 수준임을 알 수 있다.

3.5GHz대역 5G 기지국은 이용량에 따라 출력을 조정하는 기술특성을 고려하여 최대 전자파를 측정하기 위해 5G 휴대전화로 고용량 데이터를 내려 받는 상태가 지속되도록 조작⁸⁾하고 다양한 설치 유형에서 전자파 강도를 측정하였다.

[그림 2-11] 3.5GHz대역 5G 기지국



건물 옥상, 통신주, 지하 등 다양하게 설치된 기지국 전자파 강도 측정결과, 전자파 인체보호기준 대비 1.35 ~ 6.19% 수준으로 나타났다. 고용량 데이터를 지속적으로 내려 받는 경우가 아닌 고화질 동영상을 스트리밍 방식으로 시청하는 경우의 전자파 강도는 더 낮으며, 5G 서비스를 사용하지 않는 대기 상태에서의 전자파 측정값은 기준 대비 1%에 미치지 못하는 수준으로 나타났다.

전자파 측정대상 생활제품 16종에 대해 최대 전자파 노출량을 측정한 결과, 모두 전자파 인체보호기준을 만족하였으며, 대부분의 제품은 기준 대비 1 ~ 2 % 수준이었다. 다만, 순간적

8) 일정한 영역에 고정된 출력의 전자파를 방출하는 4G와 다르게 5G는 이용량에 따라 출력을 조정하는 기술이 적용되어 최대 전자파 상태를 유지하도록 설정하여 측정

가열이 필요한 헤어드라이어, IH 전기밥솥은 인체보호 기준을 만족하지만, 제품 특성상 일반 가전에 비해 상대적으로 높은 전자파가 발생하였다.

특히, IH 전기밥솥의 경우는 가열 시간(제품 동작 후 약 10분)에는 전자파가 상대적으로 높은 수준(인체보호기준 대비 최대 25%)으로 나타났으며 가열시간 이후 나머지 취사시간이나 보온상태에서는 일반가전과 유사한 인체보호기준 대비 1~2% 수준의 전자파가 발생한다.

따라서 취사동작 직후에는 IH⁹⁾ 전기밥솥 가까이 접근하지 않는 것이 전자파 노출을 낮출 수 있으며, 밥솥의 조리모드(백미(쾌속, 일반), 현미, 잡곡, 죽, 찜 등)에 따른 전자파 발생량 차이는 거의 없는 것으로 나타났다.

승강기 기계실 주변은 일반인이 아파트 최상층에 거주하거나 승강기를 이용하는 경우 기계실에 가장 근접할 수 있는 지점인 건물 마지막 운행 층에서 전자파를 측정한 결과, 인체보호기준 대비 1% 미만으로 나타났다. 이러한 측정값은 전자파 발생원이 가까이 없는 곳에서도 나타나는 수준으로 승강기 기계실에서 나오는 전자파는 미미한 것으로 판단된다. 2020년도 생활제품·공간에 대한 자세한 측정결과 및 관련 자료는 생활속 전자파 홈페이지를 통해 확인할 수 있다.

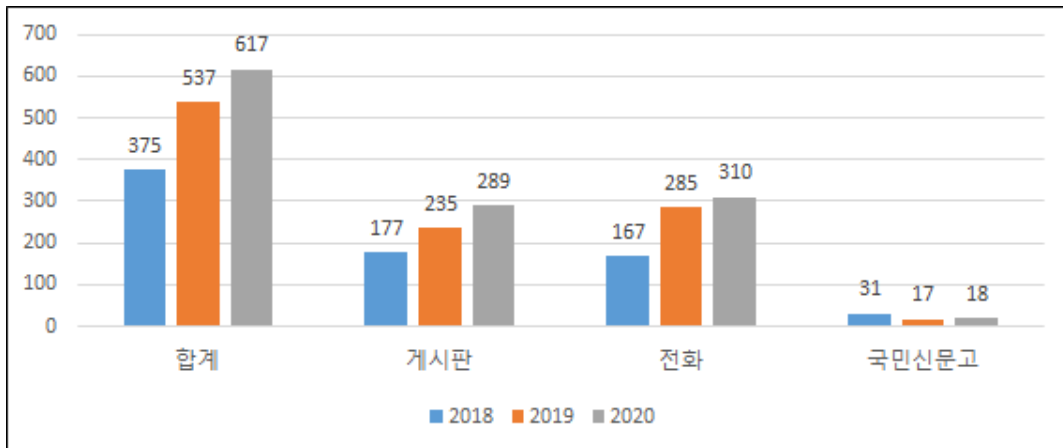
전자파 차단제품은 의료용 가운, 앞치마 등 총 10개 제품을 선정하여 측정한 결과, 전기장은 모든 제품이 어느 정도 차단효과가 나타났으나 자기장은 차단효과가 아예 없거나 미약하여 10개 제품에 대해 전자파 차단효과 거짓·과장 광고 의심제품 판매자에게 수정·권고 조치하였다. 앞으로도 정보통신기기 사용이 증가할수록 전자파 차단제품 또한 꾸준히 유통될 것이 예상되므로 지속적인 모니터링 활동과 차단성능 검증을 통해 적극적으로 대응할 예정이다.

9) IH(Induction Heating) 전기밥솥은 내솥 밑면을 가열하는 일반 전기밥솥과 달리 자기장을 발생시켜 내솥 전체를 가열하는 유도가열 방식

4. 전자파 인체안전 관련 민원 대응

2020년 전자파 민원분석 결과 인체영향 대국민 민원 상담서비스를 통한 접수민원 질의건수는 총 617건으로 나타났다. 2018년 375건, 2019년 537건, 2020년 617건으로 해마다 전자파 민원이 증가하고 있다(20년 : 전년대비 14%증가)

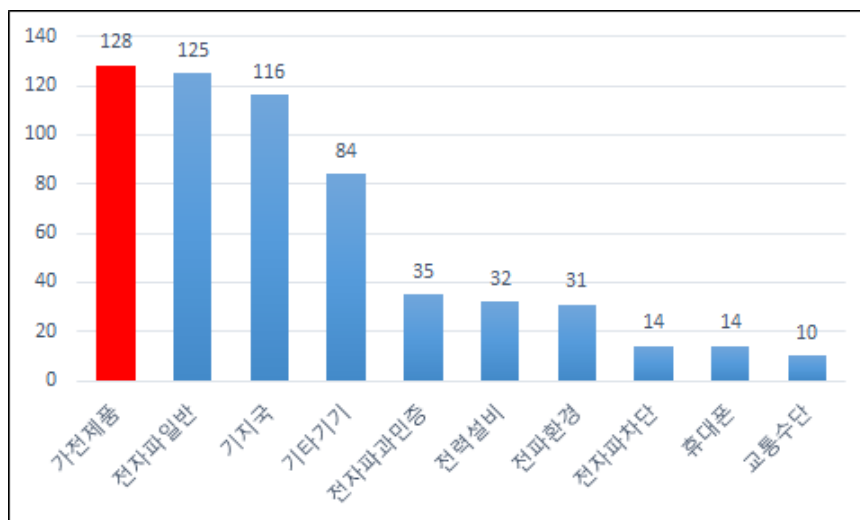
[표 2-7] 연도·창구별 민원 접수 현황



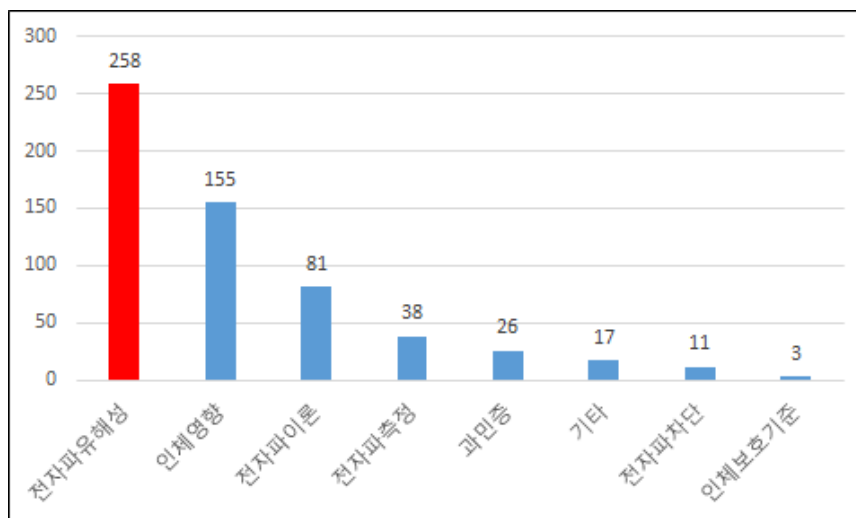
2020년도 전자파 인체안전 관련 질의 589건¹⁰⁾에 대하여 품목별 주요 관심대상을 살펴보면, 가전제품(22%, 128건), 전자파일반(21%, 125건), 기지국(20%, 116건), 기타기기(14%, 84건) 순으로 나타났고, 유형별 주요 질의현황을 살펴보면, 전자파의 인체영향, 노출량 등 전자파 유해성에 대한 질의가 절반이상(69%, 413건) 차지했다. 그 외, 전자파 이론(13%, 81건), 전자파 측정(6%, 38건) 등에 대해 질의한 것으로 나타났다.

10) 2020년도 전자파 인체안전 관련 민원대응 건수(617건) 중 적합인증 문의와 전파업무 관련 질의 건수(28건)는 품목별 주요 관심대상 및 유형별 질의 현황 분석에서 제외

[표 2-8] 품목별 주요 관심대상 질의 현황



[표 2-9] 유형별 주요 질의 현황



제 3 장

방송통신 기술기준의 제·개정

제 1 절

안전관리 강화와 효율적 전파자원 이용방안 마련

1. 신기술 해상 업무용 무선설비 기술기준 마련

세계적으로 해상업무에서 대용량의 정보를 빠르고 안전하게 전달할 수 있는 신기술이 개발되고 있고, 새로운 서비스 제공이 활발하게 진행되고 있다. 특히 인명안전을 위한 신규 무선설비에 대한 수요는 꾸준히 증가하고 있다. 해상업무용으로 도입 필요성이 제기되고 있는 신규 무선설비에는 개인 조난 시 위치정보를 자동으로 송출하는 개인위치지시용 무선설비(PLB, Personal Location Beacon)와 각종 소형 위치정보 전송 장치를 의미하는 자율해상 무선기기(AMRD, Autonomous Maritime Radio Devices) 등이 있다.

이러한 신규 해상업무용 무선설비 도입을 위해서는 각 설비의 기술기준 마련이 시급한 상황이다. 이에 따라 국립전파연구원에서는 개인위치지시용 무선설비(PLB)와 자율해상 무선기기(AMRD)에 대한 기술기준(안)을 마련하였다.

개인위치지시용 무선설비(PLB)는 개인이 조난사고를 당할 경우 406MHz 대역을 이용하여 전 세계 공용으로 운영 중인 위성으로 조난 신호를 발사하여 신속한 조난자 위치 파악과 조난자 식별을 할 수 있게 하는 기술이다. 개인위치지시용 무선설비(PLB)를 도입할 경우 전세계 어디서든 실시간으로 조난 신호를 수신할 수 있고 조난 식별시간이 짧아져 조난자를 신속하게 구조할 수 있을 것으로 기대된다.

자율해상 무선기기(AMRD)는 이동형 항로표시 장치, 익수자 위치정보 전송장치, 어망 위치정보 전송장치 등 각종 소형 위치정보 전송 장치를 말한다. 자율해상 무선기기 중 익수자 위치정보 전송장치는 해상 추락사고 발생 시 구명조끼에 부착된 위치 발신기를 통해 조난신호를 발생하여 추락선박, 근처 선박 또는 해경에게 조난자의 위치를 정확하게 알려줄 수 있어 신속하게 구조 할 수 있도록 하는 장비다.

2020년에는 인명 안전 등을 위해 신규로 도입이 필요한 개인위치지시용 무선설비(PLB) 및 자율해상 무선기기의 기술기준(안)을 마련하였다. 마련된 기술기준(안)을 토대로 2021년에는 해상업무용 무선설비의 기술기준 개정을 추진할 예정이다. 이를 통해 인명사고를 사전에 예방할 수 있을 것으로 보이며, 다양한 자율해상 무선기기가 상용화 될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 항공 무선설비 기술기준 개선방안 마련

세계적으로 항공 산업은 관련 기술의 발전에 따라 글로벌 시대를 여는 중요한 역할을 수행하고 있다. 항공 산업은 국제적으로 미국과 유럽 내 일부 국가가 주도하고 있다. 국내 항공 산업은 군용 항공기 개발을 중심으로 발전해왔으나 국제적인 항공 산업 발전 속도에 미치지 못하기 때문에 관련 무선설비에 대한 규제의 적용도 활발하지 못했다. 하지만 최근에는 군용 헬기의 파생 형태로 소방, 산림, 경찰 등의 관용 헬기 등으로 확대·보급되고 있어 항공기 탑재 무선설비에 대한 인증 수요가 제기된 바 있다. 이에 따라, 그동안 활발하게 검토되지 않았던 항공업무용 무선설비 기술기준에 대한 개선 검토가 필요한 시점이 되었다고 할 수 있다.

항공 통신용 무선설비 기술기준의 개선방향은 국제표준과의 부합성을 강화하고, 기술발전 등으로 인해 불필요하게 된 항목을 삭제 하는 등 전파 품질을 개선하는 항목 위주로 정비하여 전파 혼신을 방지하고 주파수 이용효율을 높이는 것으로 설정했다. 이에 따라, 항공분야의 대표적인 무선설비인 단파대·초단파대 무선전화 및 데이터링크, 비상위치지시용 무선표지설비에 대한 기술기준 개선방향을 마련하였다.

단파대 무선설비는 2850kHz~22MHz 주파수를 사용하여 항공기와 지상, 항공기간 장거리 통신에 이용된다. 단파대 주파수는 전리층에서 반사되는 성질을 이용하기 때문에 전파 잡음,

태양 흑점 활동에 영향을 받기 때문에 통신의 신뢰성은 초단파대 또는 위성 통신에 비해 낮은 편이다. 그럼에도 불구하고 단파대 통신은 초단파대 및 위성통신을 이용할 수 없는 해양이나 극지방에서 여전히 유효한 통신시스템이라 할 수 있다.

초단파대 무선설비는 117.975~137MHz 주파수를 사용하여 항공기와 지상, 항공기 간 단거리 통신에 이용된다. 초단파 통신은 단파대 통신에 비해 통신 거리가 짧지만 수신감도가 좋아 항공용 통신으로 가장 널리 사용되고 있다. 특히, 공항 등에서 관제를 위한 항공업무용으로 중요하게 사용된다.

비상위치지시용 무선표지설비는 항공기 조난과 같은 비상상황에서 항공기의 현재 위치 등 구조에 필요한 정보를 자동으로 지상과 위성으로 발사하는 구명장비이다. 지상으로 발사하는 신호는 조난 위치 인근에서 조난 신호를 수신할 수 있는 경우에만 구조로 이어질 수 있다는 한계가 있어 위성으로 조난 신호의 송신이 가능한 406 MHz의 주파수 이용이 점점 더 중요해지고 있다. 위성용 무선표지설비는 50초 간격으로 전파를 발사하고 위성시스템을 통해 조난 신호를 지상으로 재송신하여 수색 및 구조 활동기관에 정보를 제공하는 형태로 운영된다.

각 무선설비 기술기준은 국내기술기준과 국제 표준 현황을 비교 검토하여 국제표준에 명시하지 않은 항목과 불필요한 항목을 삭제하고 주파수 허용편차, 안테나공급전력 등 전파 품질과 관련된 항목 위주로 개선·정비하였다. 항공 무선설비는 인명 안전과 직결된 분야로 무선설비 및 무선국에 대한 철저한 검증과 관리가 필요하고, 전파 혼신 등을 방지하여 항공 안전을 지속적으로 확보하려는 노력이 필요하다.

3. 통합공공망 운영 방안 마련

통합공공망은 재난안전통신망, 철도통합무선통신망과 해상초고속무선통신망을 의미한다. 정부는 2014년 통합공공망 주파수를 718~728MHz 및 773~738MHz 대역으로 확정하였다. 현재 재난안전통신망(PS-LTE), 철도통합무선통신망(LTE-R), 해상초고속무선통신망(LTE-M)은 구축 중이다.

행안부 소관 재난안전통신망은 소방·경찰·공공기관 등에서 평시 안전관리에 이용되고 재난 발생 시 재난대응용으로 사용된다. 국토부 소관 철도통합무선통신망은 안전한 철도 운행을

위해 철도 제어, 관제실과 기관사, 역무원 간 각종 데이터를 전송하는데 사용된다. 해수부 소관 해상초고속무선통신망은 선박 간 충돌경보, 해양 안전정보 및 항로 지원, 해양사고에 신속히 대응하기 위한 목적으로 이용된다.

통합공공망 주파수로 지정된 700MHz 대역은 UHD 방송용 주파수가 인접하고 있다. 따라서 통합공공망과 UHD 방송과의 간섭 가능성이 있어 무선국 허가 시 간섭분석 등의 조치를 해야 한다. 통합공공망 서비스는 모두 같은 주파수대역을 사용하므로 통합공공망 서비스 상호간 간섭의 우려도 있다. 또한 다양한 기관에서 통합공공망 주파수를 활용하여 추적, 센싱, 검침 등에 이용할 수 있는 협대역 사물인터넷(NB-IoT) 기술에 대한 수요를 제기하고 있다.

이에 따라, 국립전파연구원은 통합공공망 상호 간섭을 최소화하기 위한 조치방안을 마련하였고, 통합공공망 대역 내 협대역 사물인터넷 사용 가능성에 대한 검토를 수행하였다. 통합공공망 상호 간섭을 최소화하기 위한 조치방안은 통합공공망 3개 망 간 상호 운용이 가능하도록 조치한 경우에 한하여 무선국을 허가하고 이후 서비스 중첩지역에 대한 혼신조사 강화 등 무선국 관리를 철저히 수행하는 것이다.

통합공공망 무선국 허가 시 인접 방송국과 간섭 우려가 있을 경우 간섭영향 분석을 실시하여 허가 전 혼신 및 간섭에 대한 사전조치를 취하도록 하였다. 또한, 무선국 운용 후에 간섭 발생 시 기지국 설치장소 변경, 안테나 지향각도 조정 등 혼신 감소를 위한 기술적 조치를 취하도록 하였다. 원활한 통신망 운용을 위해 통합공공망을 이용하는 기관 간에 기지국 공유(RAN-Sharing) 등 상호 운용성을 확보하도록 하였다.

통합공공망 대역내에서 협대역 사물인터넷의 사용 가능성에 대하여는 다각도로 검토하였다. 자연재해, 대형사고 발생 등 최악의 상황을 가정하였을 때 필요한 통합공공망 주파수 소요량은 분배된 주파수 대역(10 MHz)에 근접하는 것으로 분석되었다.

이에 따라, 분배된 통합공공망 대역에서 추가로 협대역 사물인터넷을 이용할 수 있도록 하는 것은 곤란한 것으로 판단되었다. 통합공공망은 구축 초기단계로 현 시점에서는 망의 다른 용도 활용을 논의하는 것보다 안정적 구축과 혼신 및 간섭 등에 대한 대책에 집중할 필요가 있을 것으로 보인다.

제 2 절

지상파 방송구역 기술기준 및 간섭분석 개선방안에 관한 연구

1. 방송구역 전계강도 기술기준 개정안 마련 연구

가. 배경 및 필요성

방송국 허가 업무에 필요한 방송구역 전계강도 기술기준은 1992년도 고시로 신설된 후 20년 이상 지나면서 기술기준에 의하여 계산한 값과 현장에서 측정한 값 사이의 일부 차이가 발생하는 문제가 제기되었다. 또한 방송구역 전계강도 계산에 대한 국제 권고 ITU-R P.1546과 P.1812 모델이 개발되면서 국제표준 개정 사항 등을 반영한 개정안 마련 연구가 필요하였다. 이에 따라 고시규정 및 수치항목별 세부 내용을 검토하고 현행 고시내용과 ITU 권고에 대한 수치계산과 비교분석 등 방송구역 전계강도 기술기준 개정 검토를 수행하였다.

나. 개정 주요내용

「방송구역전계강도의 기준·작성요령 및 표시방법」고시는 전파법 시행령 제2조(정의), 제58조(방송구역)에 근거하여 과학기술정보통신부 장관이 고시하고 있으며, 지상파 방송의 방송구역 산정 시 최소 전계강도 기준값 및 표시방법을 규정하고 있다.

이번 개정(안)에는 용어, 단위, 기호 및 그래프 등의 정비와 국제표준(ITU-R 권고) 최신판을 반영하여 개정이 추진되었다. 먼저, 용어는 표준방송을 중파방송으로 변경하고, 전계강도 단위($\text{dB} \rightarrow \text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$), 도전율 단위($\text{mV}/\text{m} \rightarrow \text{S}/\text{m}$), 기호(전계강도 $E_m \rightarrow E_m$) 등의 오류를 정비하였다. 또한, 안테나 관련 계산식, 대역별 전파특성 등에 대해 ITU 국제표준 개정사항을 반영하고 해상도가 낮은 주파수와 거리별 전계강도를 ITU에서 제공하는 GRWAVE 프로그램을 이용하여 해상도를 높이는 등 방송구역 산출근거의 객관성 확보와 실효성을 제고하였다.

다. 기술기준 개정

국립전파연구원은 방송구역 전계강도 기술기준 개정안을 제시하여 ‘방송구역전계강도의 기준·작성요령 및 표시방법(과학기술정보통신부 고시 제2020-82호, 2020.12.31.)’에 반영하였다.

2. 방송분야 제도개선 방안 마련 연구

최근 코로나-19 확산으로 인하여 비대면 종교 및 문화행사용 FM 소출력 무선기기의 활용성이 높아지고 있으며, 자동차극장 등에서 활용 가능한 미약전계무선기기의 제도적 보완의 필요성이 제기되고 있다. 또한, UHD 방송서비스 활성화를 위한 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시 최소 규격으로 UHD 공시청 신호처리기 제조·개발 시 다중 서비스 수신 불가 우려에 따른 제도 개선이 필요하다.

국립전파연구원에서는 FM 미약전계강도 무선기기의 서비스 영역 제약을 극복하기 위하여 다수 안테나 이용을 통해 서비스 영역을 수백 m까지 확대할 수 있는 방법에 대하여 검토하였고, 지상파 UHD 공동수신설비 중 신호처리기에 대한 성능 기준 및 시험방법 검토를 통하여 기술기준을 마련하였다. 또한 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시 제11조(사용설비 및 기술기준) 1항 5호의 신호처리기 성능기준 개정안과 국립전파연구원에서 담당하고 있는 적합성평가 시험방법의 신호처리기 성능 시험방법 개정(안)을 마련하였다.

가. FM 미약전계강도 제도개선 방안 마련

미약전계강도 무선기기의 제도적 보완을 위하여 미약전계강도 무선기기의 이론적 커버리지 계산, 단일 및 다수 안테나 미약전계강도 무선기기에 대한 전계강도 현장측정을 수행하였다. 미약전계강도 무선기기의 전계강도 및 수신레벨은 신호대잡음비, 인공잡음 등 수신환경을 고려하여 계산되며, ITU-R 권고 BS.412에서 요구하는 FM 방송구역 전계강도와 방송방식에 따른 FM 라디오의 스테레오방송 및 모노방송의 전계강도를 고려하였다.

측정결과를 간략히 요약하면, 단일 송신안테나 사용 시 반경 30~40m만 커버하였으나, 4개 송신안테나 사용 시 전체 영역(100m×100m)을 커버하는 것을 확인(단일 안테나 59% → 4개 안테나 100%) 하였다. 낮은 전력(-41dBm)을 송출하는 미약전계 무선기기 특성상 수신레벨이

전반적으로 낮아, 다수 송신안테나 사용을 통해 수신레벨 확보가 가능(가청가능 수신레벨 최소 -106dBm 이상)할 것으로 판단된다.

나. 방송 공동수신설비 고시 및 시험방법 개정(안) 마련

기술기준 개정(안)에는 ATSC3.0 다중서비스 제공에 따른 PLP(Physical Layer Pipeline) 규정항목을 도입하고, 기준값은 국내·외 표준 규정값(TTA/ATSC3.0, PLP 4개)을 도입하였다. TTA/ATSC3.0 표준에는 PLP 개수는 이론적으로 최소 1개에서 최대 64개까지 가능하고, 송신기에서 최대 4개까지 수신기에서 최소 4개까지 동시 디코딩이 가능할 것을 규정하고 있다. 기술기준 개정안은 이해 관계자 등의 의견수렴을 거쳐 최종 확정할 예정이다.

방송공동수신설비 적합성 평가시험 방법(KS X 3166) 개정안 마련을 위해 신호처리기 관련 12.1.1(성능기준), 12.3.3(시험구성도), 12.3.4(시험절차 및 조건) 항목 등에 대해 검토하였다. 입력레벨의 4개 PLP 기준 및 채널 시험조건의 각 PLP별 변조방식 추가 등 성능기준의 내용을 수정하였으며, UHD수상기로 영상 또는 음성 서비스의 정상적인 수신 확인 절차를 위해 시험구성도의 스펙트럼 분석기를 UHD 수상기로 변경하여 시험방법 개정안을 마련하였다.

제 3 절

유선방송통신설비의 안정적인 서비스 기반 개선

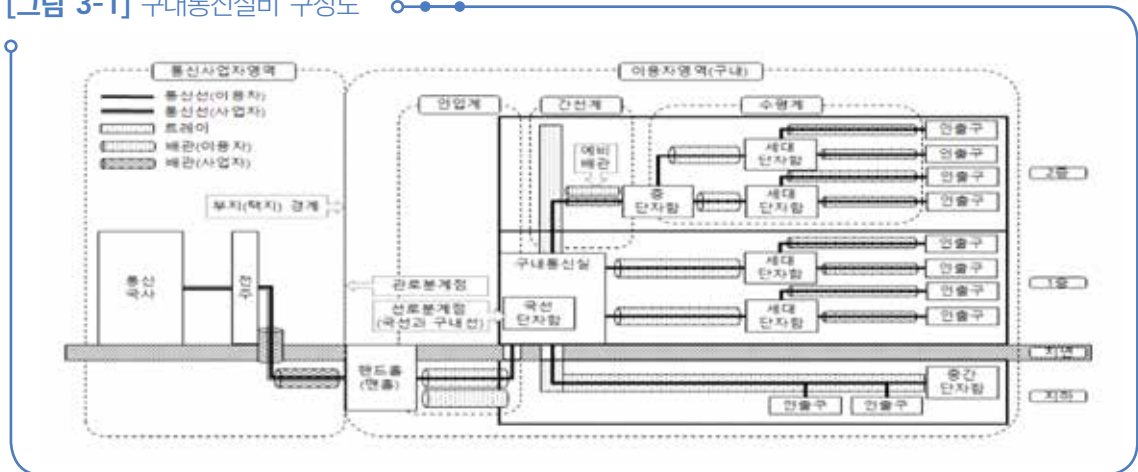
1. 구내통신설비의 고품질 통신서비스 기반 강화

구내통신설비는 단자함, 배관, 케이블, 배선반, 인출구 등이 있으며, 이 중 국선단자함은 기간통신사업자가 구내에 설치하는 설비와 이용자가 건축물에 설치하는 설비가 접속하는 지점(분계점)에 설치된다.

국선단자함에 대한 규정은「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준」(이하 ‘기술기준’)에서 규정하고 있으며, 개정 이전의 기술기준에서는 국선단자함에 수용되는 설비의 훼손방지를 위한 목적으로 국선단자함의 설치위치를 규정하고 있다.

다수가 사용하는 건축물은 서비스 개통 등 통신설비 유지보수 시 관리자나 운용자가 국선단자함에 수시로 접근해야 하므로 공용공간에 설치된다. 기존 기술기준에서 특별히 전용공간 침해방지를 위한 목적으로 국선단자함의 설치위치를 규정하지 않았지만, 국선단자함의 설치위치를 실내로 제한하고 있고, 국선단자함이 전용공간에 설치된 민원사례가 있어 기술기준 개선을 통해 공용목적인 국선단자함의 설치위치를 명확히 하는 방안을 검토하였다.

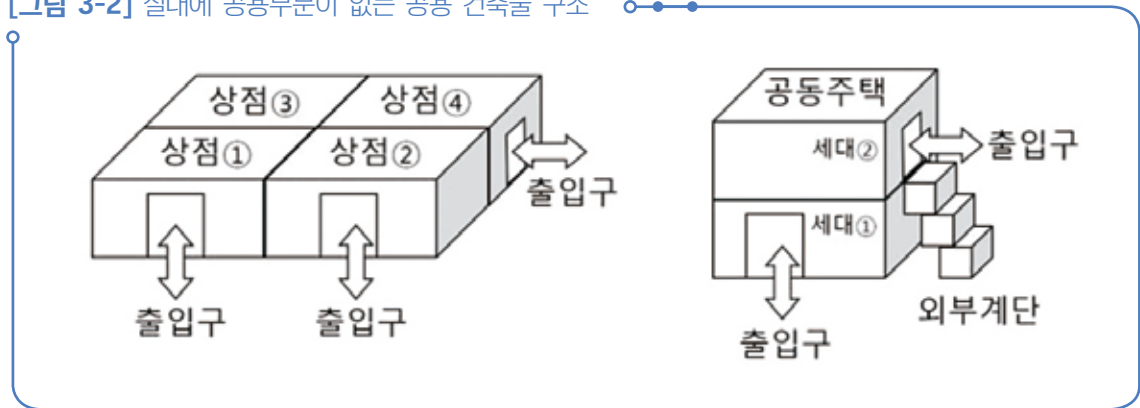
[그림 3-1] 구내통신설비 구성도



아파트, 오피스텔, 근린생활시설 등 다수의 이용자가 각자의 전용공간을 갖는 건축물 즉, 실이용자가 구분되는 공용 건축물에는 일반적으로 실내에 각 분리공간을 연결하는 계단, 복도 등 공용부분이 있다. 하지만, 예외적으로 실내에 공용부분이 없는 공용 건축물이 있다. 소위 땅콩주택, 관리실이 없는 타운하우스, 실외계단을 갖는 공동주택, 상가별 출입구가 다른 근린생활시설 등이 있다. 이러한 건축물들은 실이용자의 구분 공간별로 실외 출입구를 갖는다는 특징이 있다.

이에 따라, 공용 건축물에서 국선단자함이 개인 전용공간을 침해하지 않도록 설치하는 기준을 마련하였다.

[그림 3-2] 실내에 공용부분이 없는 공용 건축물 구조



기술기준 개정의 주요내용은 공용목적의 국선단자함은 실내 공용부분에 설치하되 만일, 실내 공용부분이 없는 경우에는 실외에 설치를 허용(제29조 제4항 제3호 신설)하였다. 국선단자함 안에 설치된 설비의 훼손방지의 목적을 위해 실외에 설치할 경우 벽락, 침수, 분진 등 환경 영향과 습도, 온도 조절을 위한 환기 기능을 고려하여 설치하도록 개정하였다.

2. 단말장치 기술기준 체계정비

기존 기술기준 분류체계는 기술진화에 따라 생겨나는 새로운 제품과 서비스를 간편하게 추가할 수 없는 문제점이 있었다. 이에 따라 기술발전과 제공 서비스 등에 관계없이 쉽게 분류할 수 있도록 전송매체를 중심으로 기술기준 분류체계를 정비하였다.

기술기준 체계정비의 주요 검토 내용은 아래와 같다.

- ① 서비스, 기술방식, 속도, 전송매체 등 혼재상태를 전송매체 주 분류기준으로 설정하였다.
- ② 보청기 호환성을 갖는 전화기(제6장)는 유선전화와 관련 있으므로 전화용 설비에 접속되는 단말장치(제3장) 다음에 위치시켰다.
- ③ 접속커넥터(제7장)는 방송통신설비 접속에 공통으로 적용되므로 제2장의 일반적인 조건으로 분류하였다.
- ④ 서비스, 전송매체별 분류에 어려움이 있는 디지털 방송통신설비에 접속되는 단말장치 (제4장)를 분리하여 제5장 비동기 방식 전송설비에 접속되는 단말장치와 제10장 기타 단말장치 등으로 분류하였다. 증단자함에서 증단자함까지의 구간을 연결하는 통신케이블을 말한다. 또한, 수평배선케이블은 증단자함에서 통신인출구까지를 연결하는 통신케이블을 말한다.

새로운 기술기준 체계에서는 전송매체를 중요 분류기준으로 정함에 따라 기술발전 등의 영향에서 비교적 자유롭고 신규 제품 및 서비스를 추가할 때에도 해당 전송매체를 확인하여 추가하면 되므로 비교적 간단하게 분류할 수 있게 되었다. 전송매체는 꼬임케이블, 동축케이블, 광케이블, 기타로 분류하였다. 또한, 기술기준 제외가 임박한 오래된 규정과 전송매체로 분류하기 어려운 항목 등 기존의 분류체계를 유지하는 것이 유리한 것은 변경하지 않기로 하였다.

기술기준 체계정비를 하면서 기술발전에 따라 의미가 변화된 용어도 현재의 기준으로 반영하였다. 대표적인 사례는 ‘유선방송설비와 단말장치간의 접속’을 ‘광동축혼합설비와 단말장치간의 접속’으로, ‘이더넷 광선로 설비와 단말장치간의 접속’은 ‘능동형 이더넷 광선로 설비와 단말장치간의 접속’으로 수정하였다.

3. 단말장치 적합성평가(유선시험) 대상 정비

「방송통신설비의 적합성평가에 관한 고시」에서 적합성평가 대상인 유선통신 접속기기는 시스템류 14종, 회선종단장치류 8종, 단말기기류 34종으로 구분하고 있다. 유선전화 관련 기기는 대체 데이터통신(무선·인터넷)망 활성화로 중요성이 지속적으로 감소하고 있고, 적합성 평가 대상이지만 시험이 거의 없는 제품이어서 전체적인 재검토가 필요하다고 판단하였다. 재검토는 최근 20년간의 적합성 평가 대상의 시험현황을 기초로 하여 유선통신기기에 대한 산업계 규제 완화 요구, 외국의 적합성평가 제도 현황을 참고하여 적극적인 규제개선 검토를 추진하였다.

나. 조사·분석 내용

방송통신통합정보시스템의 적합성평가 자료에서 유선기기의 적합성평가 현황을 참고하여 2000년 이후의 시험현황을 분석하였다.

2011년 이후, 연도별 인증현황 분석결과 유선분야 인증 비율은 전체 인증의 약 1 %로 나타났다.

[표 3-1] 연도별 유선분야 인증 비율

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	합계
전체인증	24,700	20,469	27,122	29,825	33,875	34,586	43,708	57,721	60,070	22,199	35,4275
유선인증	175	327	463	365	319	246	338	350	551	385	3519
비율(%)	0.7085	1.5975	1.7071	1.2238	0.9417	0.7113	0.7733	0.6064	0.9173	1.7343	0.9933

2001~2020년의 인증건수는 단말기기류(5,713), 회선종단장치류(652), 시스템류(301)의 순서이고 최근 출시된 영상정보처리기기 등은 증가추세이고 일반전화기 등 과거 기기는 감소추세를 보이고 있다. 단말기기류에서 전화기의 비중은 여전히 높지만, 점차 감소하고 있으며 최근에는 영상정보처리기기가 증가하고 있다.

공중통신망에 접속하는 각종 전화기를 전화기류로 통합하고, 영상전송 기능은 인터넷전화와 영상정보처리기기로 분류하였다.

[표 3-2] 단말기기류 인증 비율

기자재 명칭		01~05	06~10	11~15	16~20	소계 (20년)	합계 (35년)
단 말 기 기 류	전화기(헤드셋 전화기 포함)	1,127	463	194	64	1,848	3,632
	인터넷 프로토콜 기반의 영상정보처리기기	0	0	0	417	417	417
	기타 다기능 전화기, 팩스 등	876	160	1,222	1,190	3,448	5,706

회선종단장치류는 광통신용 회선종단장치와 근거리, 원거리 전송장치가 많은 비중을 차지하고 있다. 광통신용 회선종단장치는 기술기준에서 규정하고 있는 초고속·기가급 가입자망과 동기식디지털계위 접속 회선종단장치로 개편하여 통신사업자가 설치하는 광통신용 회선종단장치의 제외를 명확하게 하였다.

[표 3-3] 회선종단장치류 인증 비율

기자재 명칭		01~05	06~10	11~15	16~20	소계 (20년)	합계 (35년)
회선 종단 장치류	광통신용 회선종단장치	95	0	19	55	169	283
	근거리(LAN), 원거리(WAN) 전송장치	103	0	3	3	109	215
	기타 CSU, PCM단국장치 등	132	1	145	96	374	652

시스템류는 인증 건수(20년간 173건)는 많지 않으며 구내교환기와 자동음성처리시스템이 상대적으로 많은 비중을 차지하고 있다. 키폰, 구내교환기 등 교환기 특성을 갖는 기기는 교환시스템으로 통합하고 10년 이상 인증 건수가 없는 기기는 삭제 하였다.

[표 3-4] 시스템류 인증 비율

기자재 명칭		01~05	06~10	11~15	16~20	소계 (20년)	합계 (35년)
시 스 템 류	구내교환기(PBX)	7	0	4	2	13	24
	자동음성처리 시스템(카드식 포함)	22	0	1	0	23	46
	기타, 키폰 등	29	4	61	43	137	231

다. 적합성 평가 대상 정비결과

유선통신기기의 적합성 평가 수준을 완화하기 위해 통신망 접속방법 변화추세(유선전화망 → 무선·인터넷망), 국내 인증현황 분석결과, 외국의 인증제도 현황, 산업계의 규제완화 요구를 반영하여 적합인증 유선기기 적합성평가를 적합등록(15종)으로 개선하고 3종은 삭제 하였다.

단말장치 기기의 재분류 및 대상을 명확하게 하기 위해 기술발전 추세와 인증건수를 반영하여 유사항목을 통합(17종→5종)하였다. 또한, 사업자용 기기와 인증요청 감소추세를 반영하여 시스템(2종), 회선종단장치류(1종), 단말기기류(4종) 등 총 7종을 적합성평가 대상에서 삭제하였다. 마지막으로 단말기기류 중 가입자 보호기를 전화용과 CATV용으로 구분하여 추가하고 인증시험대상을 명확하게 하기 위해 대상기자재 명칭을 8건 변경하였다.

4. 방송통신설비의 내진시험방법 개정

방송통신설비의 「내진시험방법」에서는 물리적인 시험검증 위주로 구성되어 있고 소프트웨어와 분석 등을 이용하는 해석검증은 필요시 할 수 있다는 선언적 형태로만 기술되어 있다. 이에 따라 해석방법으로도 검증할 수 있는 세부 내용을 추가하였다. 이는 방송통신설비와 부대시설에 대한 검증의 방법을 추가하는 효과를 가지게 되어 시험검증이 어려운 대상도 객관적으로 해석하는 기준을 제공하였다.

내진시험의 해석방법 선택과 관련하여 해석적용조건(제14조)을 신설하였고, 해석 수행에 대한 판정조건은 기존 시험 판정조건 조항과 분리하여 해석결과 판정조건(제18조)을 신설하였다. 그리고 방송통신설비의 적합조사에 도움을 주기 위한 해석결과보고서(제16조) 양식을 제시하였다. 해석 수행 모델링에 대한 것은 제14조의 2항에 대표적 조건들을 도입하였다.

제 4 장

국제표준화 활동 및 ICT 국가표준

제 1 절

제1절 ITU 표준화 대응 활동

1. 한국ITU연구위원회 활동

우리나라는 국제전기통신연합(ITU)의 국제 표준화 활동에 대응하기 위해 국립전파연구원을 중심으로 1999년「한국ITU-R연구위원회」(전파통신 부문)를 구성·운영하였으며, 2004년부터 전기통신표준화(ITU-T)부문과 전기통신개발(ITU-D)부문을 포함하여 대응하는 「한국ITU연구위원회」로 확대 편성하여 각 분야 표준화 활동에 총괄적으로 대응하고 있다.

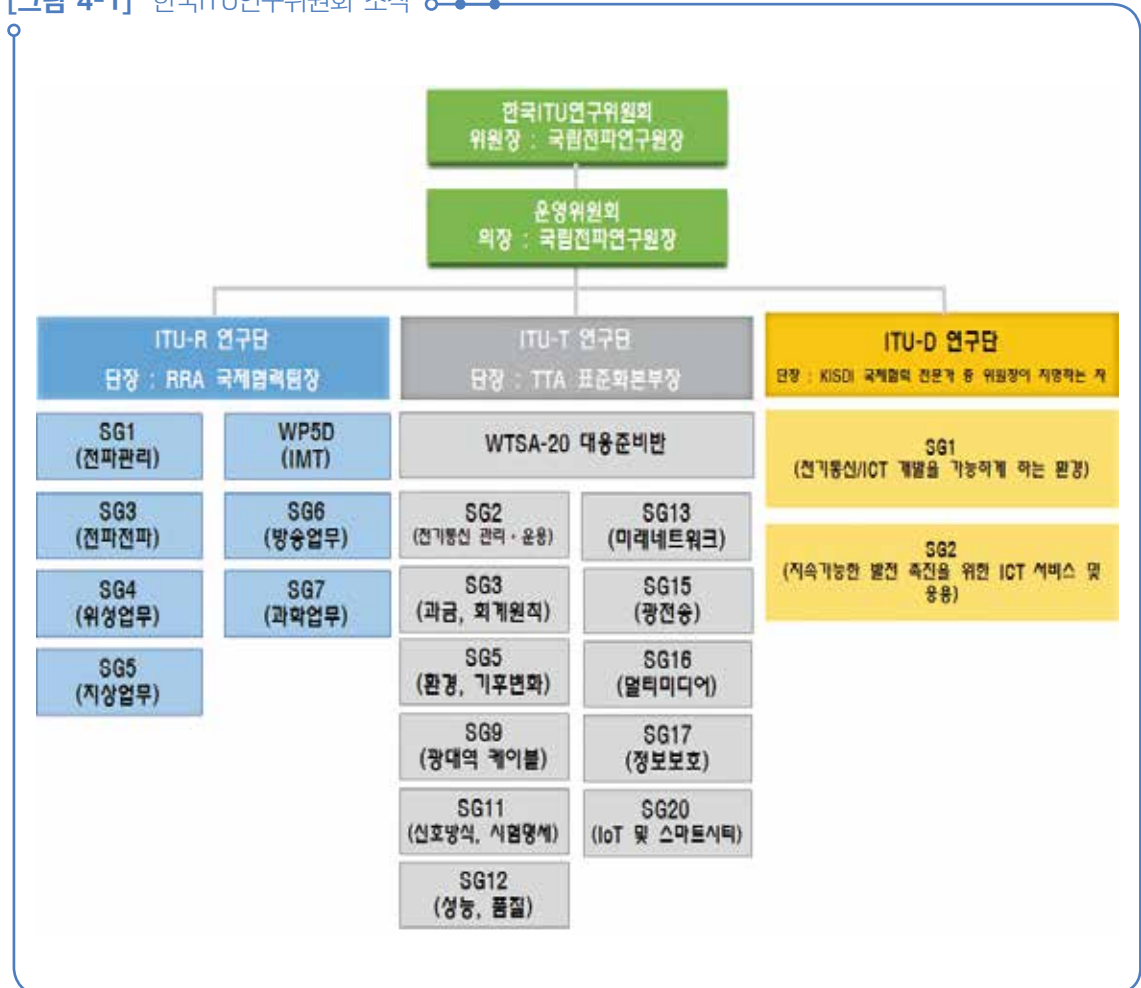
2020년 현재 한국ITU연구위원회는 운영위원회를 비롯하여 ITU-R 부문에 7개 연구반, ITU-T 부문에 12개 연구반, ITU-D 부문에 2개 연구반이 구성되어 있으며, 500여 명의 전문가들이 위원으로 활동하고 있다.

특히, 2020년에는 11월 개최 예정이었던 ITU-T 부문의 총회인 세계전기통신표준화 총회(WTSA-20) 대응을 위해 한국ITU연구위원회 산하에 WTSA-20 대응 준비반을 조직하여 운영하였고 ITU-T 부문의 차기 연구반 구조조정, 의장단 진출, 결의 제·개정 등의 이슈에 대한 우리나라 입장을 수립하여 WTSA 개최에 앞서 관련 이슈를 다루는 국제회의에 대응하는 활동을 추진하였다.

당초 WTSA-20은 2020년 11월 인도 하이데라바드에서 개최될 예정이었으나 COVID-19의 확산으로 2022년 3월로 연기되어 우리나라 또한 대응 준비반 활동을 2022년까지 지속적으로 이어갈 계획이다.

또한, ITU 활동 전문가 간 4차 산업혁명 핵심기술 국제표준화 동향 공유를 위한 워크숍을 2020년 11월 6일 개최하여 88명의 전문가가 참석하였고, 이 외에도 특허청과 공동으로 국제표준특허 대응을 위해 SG17연구반의 양자암호통신분야를 선정하여 지원하는 등 ITU 국제표준화 지원 활동을 적극적으로 전개하였다.

[그림 4-1] 한국ITU연구위원회 조직



[그림 4-2] 4차 산업혁명 핵심기술 국제표준화 동향 워크숍



2. ITU-R/T/D 부문별 주요 활동 및 국제표준화 성과

한국ITU연구위원회는 2020년 총 77회의 국제회의에 참여하여 총 242건의 국가기고문을 제출하고 이 가운데 239건을 국제표준에 반영하는 한편, 적극적인 활동 대응을 통해 41건의 표준 권고를 우리나라 주도로 발간하였다.

[표 4-1] 한국ITU연구위원회 2020년 국제표준화활동 총괄표

구분	국제회의 참가 (회)	기고문 제출 (건)	국제표준화 반영 (건)
총 합	77	242	239
ITU-R	45	60	59
ITU-T	22	174	172
ITU-D	10	8	8

[표 4-2] 2020년 우리나라 주도 ITU 권고

No.	연구반	권고번호	제/개정	권고명
1	SG9	J.1015	제정	Embedded common interface for exchangeable CA/DRM solutions: The advanced security system - Key ladder block
2	SG9	J.1015.1	제정	Embedded common interface for exchangeable CA/DRM solutions: The advanced security system - Key ladder block: Authentication of control word-usage rules information and associated data 1
3	SG9	J.1031	제정	Downloadable Conditional Access System for Bidirectional Network; Requirements

No.	연구반	권고번호	제/개정	권고명
4	SG11	X.609.5	개정	Managed P2P communications: Overlay management protocol
5	SG11	Q.4100	제정	Hybrid peer-to-peer (P2P) communications: Functional architecture
6	SG11	X.609.9	제정	Managed P2P communications: Overlay content management protocol
7	SG11	X.609.10	제정	Managed P2P communications: Signalling requirements for data streaming
8	SG12	E.475	제정	Guidelines for Intelligent Network Analytics and Diagnostics
9	SG13	Y.2245	제정	Service model of the Agriculture Information based Convergence Service
10	SG13	Y.3531	제정	Cloud computing - Functional requirements for machine learning as a service
11	SG13	Y.3055	제정	Framework for Trust based Personal Data Management
12	SG16	F.746.10	제정	Architecture for spontaneous dialog processing system for language learning
13	SG16	F.746.11	제정	Interfaces for intelligent question answering system
14	SG16	H.862.1	제정	Data model for sleep management services
15	SG16	H.862.2	제정	Framework of annotation methods for biosignal data
16	SG16	H.862.3	제정	Requirements of voice management interface for human-care services
17	SG16	H.704	제정	Enhanced UI framework for IPTV terminal device - Gesture control interface
18	SG17	X.1332	제정	Security guidelines for smart metering service in smart grids
19	SG17	X.1364	제정	Security requirements and framework for narrow band Internet of Things (IoT)
20	SG17	X.1372	제정	Security guidelines for Vehicle-to-Everything (V2X) communication systems
21	SG17	X.1149	제정	Security framework of open platform for FinTech services
22	SG17	X.1371	제정	Security threats to connected vehicles
23	SG17	X.1216	제정	Requirements for collection and preservation of cybersecurity incident evidence
24	SG17	X.1148	제정	Framework of de-identification process for telecommunication service providers
25	SG17	X.1218	제정	Requirements and Guidelines for Dynamic Malware Analysis in a Sandbox Environment
26	SG17	X.1710	제정	Security framework for quantum key distribution networks
27	SG17	X.1714	제정	Key combination and confidential key supply for quantum key distribution networks

No.	연구반	권고번호	제/개정	권고명
28	SG17	X.1374	제정	Security requirements for external interfaces and devices with vehicle access capability
29	SG17	X.1375	제정	Guidelines for intrusion detection system for in-vehicle networks
30	SG17	X.1400	제정	Terms and definitions for distributed ledger technology
31	SG17	X.1404	제정	Security assurance for distributed ledger technology
32	SG17	X.1452	제정	Guidelines for security services provided by operators
33	SG20	Y.4467	제정	Minimum set of data structure for automotive emergency response system
34	SG20	Y.4468	제정	Minimum set of data transfer protocol for automotive emergency response system
35	SG20	Y.4463	제정	Framework of delegation service for IoT devices
36	SG20	Y.4465	제정	Framework of IoT Services based on Visible Light Communications
37	SG20	Y.4466	제정	Framework of smart greenhouse service
38	SG20	Y.4474	제정	Functional architecture for IoT services based on Visible Light Communications
39	SG20	Y.4475	제정	Lightweight intelligent software framework for IoT devices
40	SG20	Y.4211	제정	Accessibility requirements for smart public transportation services
42	SG20	Y.4476	제정	OID-based resolution framework for transaction of distributed ledger assigned to IoT resources

3. 세계전기통신표준화 총회(WTSA-20) 대응 관련 준비 활동

전기통신표준화총회(World Telecommunication Standardization Assembly, WTSA)는 ITU-T 부문의 기술총회로 4년마다 한 번씩 개최된다. ITU 헌장과 협약에 따라 세계전기통신표준화총회는 ITU-T부문 연구반의 신설·종료, 차기 회기 연구반의 의장단 구성, ITU의 절차 및 방법 등을 규정한 결의 및 권고의 제·개정 임무를 수행한다.

이에, 우리나라는 국립전파연구원 국제협력팀장을 반장으로 하고, 한국ITU연구위원회 ITU-T 연구단의 각 연구반장, ITU-T 국제 의장단 등 전문가와 담당 공무원, ITU-R/D 및 관련 의제 협력을 위한 관계자 24 명의 위원으로 국내 WTSA 대응 준비반을 발족하여 운영하였다. 2020년 12월까지 총 9차례 국내 회의 개최를 통해 WTSA 결의 제·개정, 차기

연구반 구조조정 및 의장단 후보자 선정 등의 이슈에 우리나라 입장을 수립하여 APT와 TSAG 등 국제회의에 제출하였다.

특히, 우리나라는 4차례 걸친 APT WTSA 준비그룹 회의를 통해 “글로벌 팬데믹 대응을 위한 ITU-T의 역할 강화”를 비롯하여, 총 5건의 우리나라 주도로 결의 제·개정안을 제안하여 아시아-태평양 예비 공동 기고서로 채택시키는 등 의미있는 성과를 거두었다.

[표 4-3] 우리나라 수도로 채택된 APT 예비 공동 기고서 목록

순번	결의	제목	제안국가	주요내용
8	결의 50	사이버 보안	한국 중국 말레이시아	SG170이 새로운 보안기술(IMT 2020, 분산원장기술 등)을 포함한 사이버보안 연구 강화, 복수 연구반이 관련 경우 조정 역할을 하는 보안 공동 조정그룹(JCA Security)를 설립 문구 추가
9	결의 52	스팸의 대처와 방지	한국 중국 말레이시아	신기술(AI, 빅데이터, IMT-2020 등)로 스팸의 진화를 계속 연구, 진화하는 스팸 대응을 위한 표준개발 촉진 관련 결의 문구 추가
10	결의 55	ITU-T 활동에서의 양성평등 촉진	한국	여성회원 참여 확대 모색을 위한 사무국의 지시사항 추가(여성회원 대상 설문조사 실시, 주요 논의 이슈 이메일 공지 및 회의참석 기회 제공)
23	결의 89	금융포용격차 해소를 위한 ICT 활용 증진	한국	SG3가 소비자 보호를 위해 소비자, 기업 등에 대한 가이드라인 연구개발 장려 문구 추가
29	신규	글로벌 팬데믹 확산 방지를 위한 ICT 활용 촉진에 있어 서의 ITU-T의 역할	한국	팬데믹의 글로벌 위기 억제 경험에서 얻은 회원국의 모범 사례 수집, 모범사례 수집결과에 기초하여 ITU-T 산출물을 분류하고 빠른 검색 솔루션을 개발 촉진 관련 결의 제안

제 2 절

ICT 국가·국제표준화 개발·이용 활성화

1. ICT 국가표준 개발 및 제·개정

4차 산업혁명으로 인해 인공지능, 데이터, 사물인터넷, 블록체인 등 핵심 분야에 대한 연구개발이 집중되고 그 산출물은 여러 가지 형태로 기존의 다양한 산업과 융합되어 국가사회 전반의 경쟁력 제고에 기여하고 있다. 이에, ICT 국가표준은 4차 산업 핵심 기술과 기존 산업과의 융·복합을 통해 창출되는 신산업 분야에 대한 자양분으로서 그 중요성이 증대되고 있다. 이러한 국내외적인 산업 및 표준 환경 변화에 따른 요구에 부합하기 위해 고부가가치 창출이 가능한 ICT 국가표준의 지속적 발굴과 국내 기술의 국제표준화를 위한 체계적이고 전략적인 ICT 표준화 추진이 필요하다.

ICT 국가표준은 ITU, ISO, IEC 등의 국제표준화기구를 통한 글로벌 표준선점을 위해 4차 산업혁명 핵심 기술 관련 신규 표준화 이슈를 적극 발굴하고 관련 국내 산업체, 학계, 연구기관 전문가들로부터 표준화 대상을 선별해 표준안 개발, 전문위원회 검토, 예고고시, 기술심의회 및 표준회의 심의 절차에 따라 제정된다.

ICT 국가표준 제·개정 절차는 다음 [그림 4-5]와 같으며, 국립전파연구원은 2020년에 국가표준 13종을 제·개정 고시하였으며 자세한 제·개정 현황은 각각 다음의 [표 4-4, 표 4-5]에서 확인할 수 있다. 또한 공공부문과 4차 산업혁명 기술, 부처간 융·복합 기술 관련한 표준을 총 8종을 개발하였다.

[그림 4-3] ICT 국가표준 제·개정 절차



[표 4-4] ICT 국가표준 제·개정 현황

(단위 : 종)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	유효 표준수 (2020.12월)
제정	64	40	71	10	30	59	21	22	3	1,574
개정	6	20	136	56	3	7	21	22	10	

[표 4-5] 2019년도 ICT 국가표준 제·개정 목록

연번	표준번호	표준명	비고
1	KS X 3279	스마트 측사를 위한 센서 인터페이스	제정
2	KS X 3282	공공조달 ICT제품 및 서비스의 접근성 요구사항	
3	KS X 3284	멀티미디어 통신중계서비스	
1	KS X 3077	광동축 혼합 설비에 접속되는 데이터 통신 단말장치의 적합성평가 시험방법	개정
2	KS X 3095	시각장애인의 인쇄물 접근성 향상을 위한 점자·음성 변환용 코드 활용지침	
3	KS X 3123	무선설비 적합성평가 시험방법	
4	KS X 3124	무선기기의 공통 전자파적합성 시험방법	
5	KS X 3125	특정 소출력 무선기기 전자파적합성 시험방법	
6	KS X 3126	무선 데이터 통신 시스템용 특정 소출력 무선기기 전자파적합성 시험방법	
7	KS X 3129	이동통신 단말기 및 보조기기의 전자파적합성 시험방법	
8	KS X 3135	이동통신 기지국, 중계기, 보조기기의 전자파적합성 시험방법	
9	KS X 3143	가정용 무선 전력 전송기기 전자파장해 시험방법	
10	KS X 3271	5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비 복사 시험방법	

2. ISO/IEC JTC 1 국제표준화 대응

세계 각국은 ISO/IEC JTC 1, ITU 등을 통하여 데이터, 인공지능, 사물인터넷, 블록체인 등 4차 산업 핵심 분야에서 표준을 선점하고자 경쟁하고 있으며, WTO TBT 협정 및 FTA에 따라 국가 간 무역 거래 시 각국의 표준이나 기술규정이 국제표준을 준수하도록 의무화되어 세계 시장에서의 국제표준의 영향력이 점점 심화되고 표준이 시장 선점을 위한 수단으로 대두하고 있다.

우리나라 역시 JTC 1에서 사물인터넷과 인공지능 분과위원회의 설립을 주도한 이래 빅데이터 참조구조, 드론 통신, 수중 센서 네트워크의 국제표준을 제정하는 등 활발히 활동하고 있으며, 국립전파연구원은 산·학·연과 함께 선제적으로 표준을 개발하는 한편 연구개발과 표준의 연계를 강화시키는 등 글로벌 표준기술 확보를 위해 노력하고 있다.

국립전파연구원은 ISO/IEC JTC 1에 대한 총괄 기관으로 ISO, IEC, JTC 1 산하 32개 분야 기술위원회(TC) 및 분과위원회(SC)의 표준화활동에 대응하기 위한 국내 전문위원회를 운영하고 있다. 또한, 4차 산업혁명 시대에 핵심 기술인 인공지능, 빅데이터, 클라우드, IoT 등 과학기술정보통신부 정책과 연관성이 높은 국가표준, 국제표준 개발을 통한 성과 확대에 노력 중이다. 국립전파연구원은 국제표준화 활동의 체계적인 대응을 위해 국제총회에 국가대표단을 파견하여 국내 기술의 국제표준 반영에 노력을 기울이고 있다.

우리나라는 JTC 1 미래 전략을 기획하고 선제적 국제표준화 이슈를 발굴하는 위원회인 AG 2(JETI, JTC 1 Emerging Technology and Innovation)의 컨비너를 수임함으로써 SC 42(인공지능, '17년 설립), AG 11(디지털트윈, '19년 설립) 등 핵심 기술에 대한 신규 위원회 설립을 주도하는 등 전략적인 국제표준화 활동을 전개하고 있다. '20년에는 한국 주도로 추진했던 국제표준도 결실을 맺어 인공지능 분야인 '빅데이터 참조구조 : 제3부 참조구조'(ISO/IEC 20547-3) 등 국제표준 19건을 [표 4-6]과 같이 제정 완료하였으며, '인공지능—데이터 분석 및 머신러닝을 위한 데이터 품질' 시리즈(5259) 표준 등 신규 표준화아이템 23건을 [표 4-7]과 같이 제안하여 채택 된 바 있다.

[표 4-6] 한국 주도 ISO/IEC/JTC 1 국제표준 채택 리스트(2020년)

연번	국제표준 명칭	표준번호	소관 TC/SC
1	Information technology — Computer graphics, image processing and environmental representation — Sensor representation in mixed and augmented reality 정보 기술 — 컴퓨터 그래픽스, 이미지 처리 및 환경 데이터 표현 — 혼합 증강 현실에서 센서 표현	ISO/IEC 18038	JTC 1/SC 24
2	Information technology — Media context and control — Part 1: Architecture 정보 기술 — 미디어 컨텍스트 및 제어 — 제1부: 아키텍처	ISO/IEC 23005-1	
3	Information technology — Internet of media things — Part 4: Reference software and conformance 정보 기술 — IoT — 제4부: 레퍼런스 소프트웨어와 적합성	ISO/IEC 23093-4	JTC 1/SC 29
4	Information technology — General video coding — Part 1: Essential video coding 정보 기술 — 일반 비디오 코딩 — 제1부: 이센셜 비디오 코딩	ISO/IEC 23094-1	
5	Information technology — Concepts and usage of metadata — Part 2: Metadata usage 정보기술 — 메타 데이터의 개념 및 사용 — 제2부: 메타데이터 활용	ISO/IEC TR 19583-2	JTC 1/SC 32
6	Information technology — Digital publishing — EPUB 3.0.1 — Part 1: Overview 정보 기술 — 디지털 출판 — EPUB3 — 제1부: EPUB 3.0.1 개요	ISO/IEC 23736-1	
7	Information technology — Digital publishing — EPUB 3.0.1 — Part 2: Publications 정보 기술 — 디지털 출판 — EPUB 3.0.1 — 제2부: 간행물	ISO/IEC 23736-2	JTC 1/SC 34
8	Information technology — Digital publishing — EPUB 3.0.1 — Part 3: Content documents 정보 기술 — 디지털 출판 — EPUB 3.0.1 — 제3부: 내용 문서	ISO/IEC 23736-3	
9	Information technology — Digital publishing — EPUB 3.0.1 — Part 4: Open container format 정보 기술 — 디지털 출판 — EPUB 3.0.1 — 제4부: 오픈 컨테이너 포맷	ISO/IEC 23736-4	

연번	국제표준 명칭	표준번호	소관 TC/SC
10	Information technology — Digital publishing — EPUB 3.0.1 — Part 5: Media overlays 정보 기술 — 디지털 출판 — EPUB 3.0.1 — 제5부: 미디어 오버레이	ISO/IEC 23736-5	JTC 1/SC 34
11	Information technology — Digital publishing — EPUB 3.0.1 — Part 6: Canonical fragment identifiers 정보 기술 — 디지털 출판 — EPUB 3.0.1 — 제6부: 정규 프래그먼트 식별자	ISO/IEC 23736-6	
12	Information technology — Specification of DRM technology for digital publications — Part 1: Overview of copyright protection technologies in use in the publishing industry 정보 기술 — 디지털 출판물을 위한 DRM 기술 사양 — 제1부 : 출판 산업에서 사용되는 저작권 보호 기술 개요	ISO/IEC TS 23078-1	
13	Information technology — Specification of DRM technology for digital publications — Part 2: User key-based protection 정보 기술 — 디지털 출판물을 위한 DRM 기술 사양 — 제2부 : 사용자 키 기반 보호방법	ISO/IEC TS 23078-2	
14	Information technology — Gesture-based interfaces across devices and methods — Part 60: General guidance on gestures for screen readers 정보 기술 — 제스처 기반 사용자 인터페이스 — 제60부: 스크린 리더 제스처 일반 지침	ISO/IEC 30113-60	JTC 1/SC 35
15	Internet of Things (IoT) — Underwater Acoustic Sensor Network(UWASN) — Network management system overview and requirements 사물인터넷 — 수중센서네트워크 — 네트워크 관리 시스템 개요 및 요구사항	ISO/IEC 30142	JTC 1/SC 41
16	Internet of Things (IoT) — Underwater Acoustic Sensor Network(UWASN) — Application Profiles 사물인터넷 — 수중음파네트워크 — 응용 프로파일	ISO/IEC 30143	

연번	국제표준 명칭	표준번호	소관 TC/SC
17	Information technology — Big data reference architecture — Part 3: Reference architecture 정보기술 — 빅데이터 참조구조 — 제3부: 참조구조	ISO/IEC 20547-3	JTC 1/SC 42
18	Information technology — Big data reference architecture — Part 1: Framework and application process 정보기술 — 빅데이터 참조 구조 — 제1부: 프레임워크 및 응용 프로세스	ISO/IEC TR 20547-1	
19	Processes, data elements and documents in commerce, industry and administration — Trusted communication platforms for electronic documents — Part 1: Fundamentals 상업, 산업 및 행정 분야에서의 절차, 데이터 요소 및 문서 — 전자문서의 신뢰기반통신플랫폼 — 제1부: 기본 원칙	ISO 19626-1	ISO/TC 154

[표 4-7] 한국 제안 ISO/IEC/JTC 1 신규표준화아이템 리스트(2020년)

연번	종류	국제표준 명칭	표준 번호	소관 TC/SC	
1	IS	Telecommunications and information exchange between systems — Low altitude drone area network (LADAN) — Part 1: Communication model and requirements 시스템간 통신 및 정보교환 - 저고도 드론 통신 - 제1부 : 통신 모델 및 요구사항	ISO/IEC AWI 4005-1	JTC 1/ SC 6	N17055
2	IS	Telecommunications and information exchange between systems — Low altitude drone area network (LADAN) — Part 2: Physical and data link protocols for shared communication 시스템간 통신 및 정보교환 - 저고도 드론 통신 - 제2부 : 공유 통신을 위한 물리 계층 프로토콜	ISO/IEC AWI 4005-2		N17055
3	IS	Telecommunications and information exchange between systems — Low altitude drone area network (LADAN) — Part 3: Physical and data link protocols for control communication 시스템간 통신 및 정보교환 - 저고도 드론 통신 - 제3부 : 제어 통신을 위한 물리 계층 프로토콜	ISO/IEC AWI 4005-3		N17055
4	IS	Telecommunications and information exchange between systems — Low altitude drone area network (LADAN) — Part 4: Physical and data link protocols for video communication 시스템간 통신 및 정보교환 - 저고도 드론 통신 - 제4부 : 비디오 통신을 위한 물리 계층 프로토콜	ISO/IEC 19777-5		N17055

연번	종류	국제표준 명칭	표준 번호	소관 TC/SC	
5	TS	Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation(SQaRE) — Quality evaluation of cloud services — Part 1: Quality Models of SaaS(Software as a Service) 정보 기술 — 시스템 및 소프트웨어공학 — 시스템 및 소프트웨어 품질 요구사항 및 평가 (SQaRE) — 클라우드 서비스 품질 평가 - 제1부: SaaS(Software as a Service) 품질 모델	ISO/IEC DTS 25052-1	JTC 1/ SC 7	N8366
6	IS	Software and systems engineering — Methods and tools for product line configuration management 정보 기술 — 소프트웨어 시스템 엔지니어링 — SSPL 형상관리	ISO/IEC CD 26563		N7954
7	IS	Software and systems engineering — Methods and tools for product line measurement 정보 기술 — 소프트웨어 시스템 엔지니어링 — SSPL 측정	ISO/IEC CD 26564		N7954
8	IS	Information technology — Computer graphics, image processing and environmental data representation — Environmental Data Coding Specification (EDCS) language bindings — Part 5: C++ 정보 기술 — 컴퓨터 그래픽, 이미지 처리 및 환경 데이터 표현 — 환경 데이터 코딩 규격 언어 바인딩 — 제5부 : C ++	ISO/IEC AWI 18041-5	JTC 1/ SC 24	N4290
9	TS	Information technology — Computer graphics, image processing and environmental data representation — Material Property and Parameter Representation for Model based Haptic Simulation of Objects in Virtual, Mixed and Augmented Reality (VR, MAR) 정보 기술 — 컴퓨터 그래픽스, 이미지 처리 및 환경 데이터 표현 — 가상 및 혼합증강현실에서 객체들의 다양한 모델 기반 햅틱 시뮬레이션을 위한 재질 및 기타 파라미터 표현 방법	ISO/IEC DTS 23884		N4165
10	IS	Information model for mixed and augmented reality: — Part 2: Augmentation Style Specification 정보 기술 — 혼합 및 증강현실을 위한 정보 모델 — 제2부: 증강 형식 명세 방법	ISO/IEC WD 3721-2		N 4294

연번	종류	국제표준 명칭	표준 번호	소관 TC/SC	
11	IS	Information technology — Security techniques — Code of practice for Information security controls based on ISO/IEC 27002 for telecommunications organizations 정보 기술 — 보안 기술 — ISO/IEC 27002에 기초한 통신 조직 정보보호 통제 실무 지침	ISO/IEC WD 27011	JTC 1/ SC 27	N19343
12	IS	Information technology — Coded representation of immersive media — Part 13: Video Decoding Interface for Immersive Media 정보 기술 — 몰입형 미디어 부호화 — 제13부: 몰입형 미디어를 위한 비디오 복호화 인터페이스	ISO/IEC WD 23090-13	JTC 1/ SC 29	-
13	IS	Information technology — Coded representation of immersive media — Part 17: Reference software and conformance for OMAF 정보 기술 — 몰입형 미디어 부호화 — 제17부: OMAF에 대한 참조 소프트웨어 및 적합성	ISO/IEC DIS 23090-17		-
14	IS	Information technology — Coded representation of immersive media — Part 18: Carriage of Geometry-based Point Cloud Compression Data 정보 기술 — 몰입형 미디어 부호화 — 제18부: 기하정보 기반 포인트 클라우드 압축 데이터의 전송	ISO/IEC DIS 23090-18		-
15	TR	Information technology - Semantic metadata support in office documents 정보 기술 — 오피스 문서에서의 의미 메타데이터 지원	ISO/IEC AWI TR 5812	JTC 1/ SC 34	N2506
16	IS	User interface — Automatic Simultaneous Interpretation System — Part 1: General 사용자 인터페이스 — 동시통역시스템 — 제1부: 일반사항	ISO/IEC NP 23773-1	JTC 1/ SC 35	N2886

연번	종류	국제표준 명칭	표준 번호	소관 TC/SC	
17	IS	Internet of Things (IoT) - Base station based underwater acoustic network (B-UWAN) - Overview and requirements 사물인터넷-(IoT) — 기지국 기반 수중 네트워크(B-UWAN) — 개요 및 요구사항	ISO/IEC WD 30171	JTC 1/ SC 41	N1256
18	TR	Internet of Things (IoT) — Underwater_Communication Technologies for IoT 사물인터넷(IoT) — IoT 수중통신 기술	ISO/IEC DTR 30167		N217
19	IS	Internet of Things (IoT) - Underwater Acoustic Sensor Network (UWASN) - Underwater Management Information Base (u-MIB) 사물인터넷(IoT) — 수중센서네트워크(UWASN) — 수중 관리 정보 기지국 (u-MIB)	ISO/IEC 30175		N1381
20	IS	Information technology — Artificial intelligence — Data quality for analytics and machine learning — Part 1: Overview, terminology, and examples 정보 기술 — 인공 지능 — 데이터 분석 및 머신러닝을 위한 데이터 품질 - 제1부: 개요, 용어 및 예제	ISO/IEC WD 5259-1	JTC 1/ SC 42	N671
21	IS	Information technology — 3D Printing and Scanning — Medical Image-Based Modelling — Part 1: General Requirement 정보 기술 — 3D프린팅 및 스캐닝 — 의료 영상 기반 모델링 — 제1부: 일반 요구사항	ISO/IEC CD 3532-1	JTC1/WG 12	N14454
22	IS	Information technology — 3D Printing and Scanning — Medical Image-Based Modelling — Part 2: Segmentation 정보 기술 — 3D프린팅 및 스캐닝 — 의료 영상 기반 모델링 — 제2부: 세그멘테이션	ISO/IEC AWI 3532-2		N14456
23	TR	Blockchain and distributed ledger technologies - Overview of trust anchors for DLT-based identity management (TADIM) 블록체인 및 분산원장기술 — DLT 기반 ID 관리(TADIM)를 위한 신뢰 기관 개요	ISO/WD TR 23644	ISO/TC 307	-

3. ICT 국가표준 수요조사 및 중점표준화 대상 선정·개발발

국립전파연구원은 ICT 국가표준 수요조사 및 중점표준화 대상 선정·개발을 통해 선제적이고 전략적인 표준화 추진에 대응하고 있으며, 공공부문, 4차 산업혁명 기술 R&D 연계, 부처간 ICT 융·복합 가능한 표준 개발을 위하여 산·학·연 관계자 등 표준화 전문가를 중심으로 수요조사를 진행하였다.

그 결과, 공공부문에서 ‘사물인터넷 애플리케이션 및 서비스에 대한 접근성 요구사항’ 등 4종, 4차 산업혁명 기술 R&D 연계부문에서 ‘이동통신망의 사물기기 대상 공공경보 시스템(ePWS)’ 등 2종, 부처간 ICT 융·복합 부문에서는 ‘고령친화제품 감시제어시스템 설계에 대한 지침’ 등 2종의 표준을 개발하였다.

[표 4-8] 2020년도 국가표준화 수요

NO.	분야	수요 표준
1	공공 (8종)	사물인터넷 애플리케이션 및 서비스에 대한 접근성 요구사항
2		사용자 인터페이스 컴포넌트 접근성 - 오디오 정보의 시각적 표현
3		상호작용이 가능한 TV 콘텐츠 서비스 제공을 위한 5세대 전송 시스템
4		탈중앙 ID(Decentralized Identifiers: DIDs) - 핵심 아키텍처, 데이터 모델 및 표현
5		도형 문자 입력을 위한 키보드 배열
6		무선국 설치 시 전자파 인체 노출량 평가 방법
7		통합공공망 간 상호 연동(기지국 공유환경) 시험규격
8		통합공공망 주파수 공유 및 상호연동 요구사항
9	R&D 연계 (14종)	이동통신망의 사물기기 대상 공공경보 시스템(ePWS)
10		Multi Edge Computing(MEC) 보안 표준
11		oneM2M 서비스 플랫폼 표준 릴리즈 4.0
12		이더넷 기반 차량 내 네트워크에 대한 보안 지침
13		자동차 환경에서 클라우드 기반 이벤트 데이터 기록에 대한 보안 지침
14		지능형 운송 시스템의 도로 장치에 대한 보안 요구사항
15		지능형 운송 시스템 통신 장치를 위한 안전한 소프트웨어 업데이트 기능
16		차량 접근 기능이 있는 외부 인터페이스 및 장치에 대한 보안요구사항

NO.	분야	수요 표준
17	R&D 연계 (14종)	차량 내 네트워크의 침입 탐지 시스템을 위한 방법
18		차량 에지 컴퓨팅을 위한 보안 지침
19		커넥티드 차량에 빅데이터를 사용한 보안 관련 오작동 탐지 메커니즘
20		커넥티드 차량을 위한 보안 위협 정보 공유 프레임워크
21		커넥티드 차량을 위한 침입 방지 시스템 방법
22		V2X 통신에서 분류된 데이터에 대한 보안 요구사항
23	부처간 융·복합 (3종)	고령친화제품 감시제어시스템 설계에 대한 지침
24		고령친화제품의 내장 소프트웨어 평가방법
25		스마트온실 제어를 위한 무선통신 표준

제 5 장

방송통신기자재등의 적합성평가

제 1 절

적합성평가 제도 효율화

1. 적합성평가제도 개선 추진

방송통신기자재등의 적합성평가제도는 전파환경 및 이용자 보호를 위해 방송통신기자재등을 판매하기 전에 해당 기자재의 기술기준 적합여부를 사전에 확인하고 시중에 판매 중인 제품이 기술기준에 부합되게 유통되는지 등을 사후적으로 관리하는 것을 포함한다.

방송통신 관련 시장은 4차 산업혁명의 진전과 신산업 촉진에 힘입어 모든 산업에 ICT가 접목·활용됨에 따라 더욱 증가하고 있으며, 특히 오픈 마켓(Open Market), 소셜 커머스(Social Commerce) 등의 활성화로 판매 방식도 매우 다변화되어 가고 있으며 생산 방식도 다품종의 소량 생산 체계로 전환되어 가는 추세이다.

최근의 방송통신기자재는 AI 플랫폼 등장과 5G 서비스 상용화와 더불어 사물인터넷(IoT) 알고리즘 탑재 등 더욱 지능화 되어 가고 있으며 WiFi, Bluetooth 등 통신 기능은 물론 다양한 기능과 서비스를 제공하는 융·복합화 된 제품이 소비자 선호에 맞게 개발되어 출시되고 있다.

최근의 방송통신기자재는 AI 플랫폼 등장과 5G 서비스 상용화와 더불어 사물인터넷(IoT) 알고리즘 탑재 등 더욱 지능화 되어 가고 있으며 WiFi, Bluetooth 등 통신 기능은 물론 다양한 기능과 서비스를 제공하는 융·복합화 된 제품이 소비자 선호에 맞게 개발되어 출시되고 있다.

이에 따라, 방송통신기자재 등에 대한 적합성평가 대상과 건수는 지속적으로 증가하고 있으며 산업혁신과 신산업 창출을 시도하는 중소기업들은 적합성평가에 대한 시험·인증 부담이 더욱 증가할 것으로 예상된다.


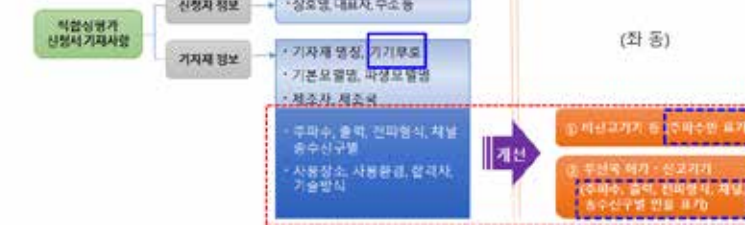




정부는 이러한 제품과 시장의 변화에 선제적으로 대응하기 위하여 행정 규제 완화 정책을 추진해 오고 있으며 특히, 국립전파연구원은 적합성평가로 인한 규제부담을 합리적 수준에서 개선하는데 앞장 서 오고 있다.

2020년도에는 기업의 애로사항 등을 반영하여 EMC 적합성평가 대상기자재 명확화 개선, 무선기자재에 대한 적합성평가 절차 개선, 과학실습용 조립용품에 대한 규제완화 등을 추진하고 우리나라 최초로 적합성평가 정보표시를 QR코드로도 표기할 수 있도록 허용하였다.

향후에도 국립전파연구원은 빠르게 발전하는 과학기술 및 정보통신기술로 인한 제품 시장 변화에 지속적으로 대응하기 위해 유관 기업과 이해관계자들의 의견을 충분히 청취하여 국민들의 생명과 안전을 보장하는 동시에 불합리한 기업 규제가 되지 않도록 합리적인 제도 운영을 위해 노력해 나갈 것이다.

[그림 5-1] 2020년도 적합성평가제도 개선 현황

구 분	내 용
적합성평가 대상기자재 명확화 개선	<p>○ 적합성평가 고시상의 '기타 유사한 기기'와 '그 밖에 준하는 기기' 및 포괄적 범위 규정을 최소화</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; width: 45%;"> <p>개정 전</p> <p>❖ 다. 전기기기 및 전동기기류</p> <ul style="list-style-type: none"> 73) 기타 1~50까지 이와 유사한 기기 74) 기타 51~72까지 이와 유사한 기기 정격입력 10kw 이상 자기시험적합등록 <p>❖ 자. 멀티미디어 기기류</p> <ul style="list-style-type: none"> 41) 기타 이와 유사한 멀티미디어기기류 <p>❖ 거. 그 밖에 가목부터 하목에 준하는 기기</p> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 45%;"> <p>개정 후</p> <p>❖ 다. 전기기기 및 전동기기류</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 【삭제】 ▪ 【삭제】 ▪ 정격입력 10kw 이상 【비대상】 <p>❖ 자. 멀티미디어 기기류</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 【삭제】 <p>❖ 【삭제】</p> </div> </div>

구 분	내 용
무선기자재 적합성평가 절차 개선	<p>○ 기 적합성평가를 받은 기자재의 무선모듈을 제거·대치하는 경우에도 적합성평가 변경신고 가능 및 신청 기재사항 간소화 개선</p> <p>1. 무선기기 적합성평가 변경 절차 개선</p>  <p>2. 무선기기 적합성평가 신청 기재사항 간소화</p> 
과학실습용 조립용품 적합성평가 개선	<p>○ 과학실습용(코딩교육 목적 등)으로 사용되는 조립용품 세트에 대하여 소비자 안내문을 표시한 경우에 면제될 수 있도록 개선</p> 
전자적 식별부호 (QR코드)도입	<p>○ 물리적인 식별표시의 한계를 극복하고 비용을 절감할 수 있도록 적합성평가 정보 표시를 QR코드로 표기할 수 있도록 허용</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="496 1407 856 1656"> <p>현행(물리적, 전자적 표시 동일)</p>  <p>(국가통일인증마크)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 식별부호 · 적합성평가정보(상호, 모델명, 제조자 등) </div> <div data-bbox="921 1407 1249 1656"> <p>추가(QR코드 방식)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="949 1460 1063 1617"> <p>식별부호</p>  <p>[마크 외부형]</p> </div> <div data-bbox="1092 1460 1206 1617"> <p>식별부호</p>  <p>[마크 내부형]</p> </div> </div> </div> </div>

구 분	내 용
단말장치(유선) 적합성평가 대상기자재 정비	<p>○ 「단말장치 기술기준」을 적합성평가기준으로 적용하는 일부 단말장치의 기기를 적합인증 → 지정시험기관 적합등록으로 절차 간소화하고 대상기자재 명칭을 현행화</p> <div> <div> <p>개정 전 (56종)</p> <p>❖가. 시스템류 (14종)</p> <ul style="list-style-type: none"> 적합인증 (7) 지정시험기관 적합등록 (6) 자기시험 적합등록 (1) <p>❖나. 회선종단 장치류 (8종)</p> <ul style="list-style-type: none"> 적합인증 (8) 지정시험기관 적합등록 (0) <p>❖다. 단말기기류 (34종)</p> <ul style="list-style-type: none"> 적합인증 (3) 지정시험기관 적합등록 (26) 자기시험 적합등록 (5) </div> <div> <p>개정 후 (38종)</p> <p>❖가. 시스템류 (5종)</p> <ul style="list-style-type: none"> 적합인증 (0) 지정시험기관 적합등록 (4) 자기시험 적합등록 (1) <p>❖나. 회선종단 장치류 (5종)</p> <ul style="list-style-type: none"> 적합인증 (0) 지정시험기관 적합등록 (5) <p>❖다. 단말기기류 (28종)</p> <ul style="list-style-type: none"> 적합인증 (0) 지정시험기관 적합등록 (22) 자기시험 적합등록 (6) </div> </div>

2. 방송통신기자재 적합성평가

2020년도 방송통신기자재 적합성평가는 안전한 제품의 시장유통과 전파이용 질서의 확립을 목표로 적합인증(2,144건), 적합등록(58,321건), 통관확인(654,209건), 국민신문고 답변(3,454건) 등 민원 업무를 충실히 이행하였으며, 부적합한 시험성적서 의심 제품에 대해서는 유효성 검사를 실시하였다.

유효성 검사란 제품의 시험성적서에 대해 추가 확인이 필요한 경우 신청자에게 해당기자재의 제출을 요구하거나 시험기관을 방문하여 시험성적서의 유효성에 관한 사항을 확인하는 것을 말한다. 2020년에는 총 1건 실시하였으며 지정시험기관에서 시험한 5G NR(3.5GHz 대역) 시험성적서에 대해 유효성 검사를 실시하였다.

또한, 적합성평가 업무 관련 민원고충을 공감하며 전화 및 국민신문고 질의에 대해 성실히 검토하고 답변하여 민원 만족도 향상에 기여하였으며, 2020년도 상반기에는 과학기술정보통신부 민원 우수부서로 선정되었다.

[표 5-1] 적합성평가 연도별·종류별 인증 현황

[단위 : 건, 비율]

구 분	적합성평가 업무								적합성평가 면제 등 기타업무			
	신규						변경	합계	통관확인		국민 신문고	합계
	적합 인정	잠정 인증	적합등록			소개			면제 확인	적합성 평가 확인		
			지정시험 기관	자기 시험	계							
2018년	5,533	5	43,969	8,214,	52,183	57,721	45,926	103,647	68,025	479,076	2,247	549,348
2019년	4,786	0	43,900	11,384	55,284	60,070	42,761	102,831	79,231	546,955	2,897	629,083
2019년	2,144	0	44,700	13,621	58,321	60,465	41,767	102,232	70,566	583,643	3,454	657,663
합계	12,463	5	132,569	33,219	165,788	178,256	130,454	308,710	217,822	1,609,674	8,598	1,836,094

구비서류 및 기재사항 미비, 내용 부적절 등 적합성평가 신청에 따른 보완 조치 비율이 감소할 수 있도록 지정시험기관별로 적합성평가 보완 현황을 홈페이지에 게시하고 보완 사례집을 발간하여 지정시험기관에 배포할 계획이며, 보완율이 높은 시험기관은 심사를 강화하여 시험성적서의 유효성검사를 확대하고 있다.

또한, 보완율이 낮은 상위그룹 시험기관에게 인센티브를 주기 위해 비교속련도 실시 결과와 전파시험인증센터 업무 기여 등을 고려하여 선정된 우수 기관에 표창을 수여함으로써 시험기관의 성적서 부적합 발급율을 감소시키도록 노력하였다.

[표 5-2] 2020년도 적합성평가 신청 시 보완요청 현황

[단위 : 건]

순번	대리인명	인증신청	인증보완	변경신청	변경보완	보완율 (%)
1	한국에스지에스(주)	71	25	79	27	34.7
2	주식회사 비브이씨피에스에이디티코리아	6	2	30	9	30.6
3	(재)한국화학융합시험연구원	9	1	866	246	28.2
4	(주)유씨에스	57	21	414	105	26.8
5	인터텍이티엘셀코(주)	12	6	60	13	26.4
6	(특)한국전파진흥협회 부설시험인증원	63	18	142	32	24.4

순번	대리인명	인증신청	인증보완	변경신청	변경보완	보완율 (%)
7	(주)규격인증센터	2	2	96	20	22.4
8	(주)원택	91	29	447	90	22.1
9	(주)한국기술연구소	25	9	236	46	21.1
10	한국산업기술시험원	1	0	606	117	19.3
11	주식회사 엔씨티	17	3	35	7	19.2
12	(재)한국건설생활환경시험연구원	0	0	53	10	18.9
13	주식회사키코	39	6	36	7	17.3
14	주식회사 비 더블유 에스 텍	149	23	329	53	15.9
15	모본통신시험소 주식회사	11	9	71	4	15.9
16	(주)표준엔지니어링	0	0	70	11	15.7
17	주식회사 랩티	44	11	230	32	15.7
18	LG전자(주) MC 규격인증 Lab.	0	0	125	19	15.2
19	주식회사 케이알엘	42	5	11	3	15.1
20	(재)한국기계전기전자시험연구원	35	9	737	101	14.2
21	주식회사넴코코리아	30	5	407	56	14.0
22	주식회사 디에스텍	6	0	183	26	13.8
23	(주)이엔지	19	3	78	10	13.4
24	(주)코스텍	105	15	494	62	12.9
25	주식회사 아이씨알	31	10	212	21	12.8
26	주식회사 씨티케이	93	11	603	75	12.4
27	구미대학교 산학협력단	14	6	142	13	12.2
28	주식회사 엘티에이	110	25	441	42	12.2
29	(주)이티엘	10	1	206	23	11.1
30	주식회사 제이앤디엘	87	23	404	31	11.0
31	(주)케이씨티엘	78	12	939	99	10.9

순번	대리인명	인증신청	인증보완	변경신청	변경보완	보완율 (%)
32	재단법인 한국조명아이씨티연구원	0	0	198	21	10.6
33	주식회사 씨에스텍	4	0	270	29	10.6
34	(주)에스테크	41	13	722	65	10.2
35	엘지전자(주) 홈어플라이언스 전자파 규격시험소	0	0	149	15	10.1
36	(주)디티앤씨	154	25	830	56	8.2
37	(주)이엠씨랩스	0	0	259	21	8.1
38	(주)에이치시티	129	11	195	14	7.7
39	(주)케이이에스	92	11	467	22	5.9
40	(주)지에스티엘	11	2	274	13	5.3
41	(주)엔트리연구원	80	6	1,374	62	4.7
42	(주)스탠다드뱅크	54	4	978	43	4.6
43	주식회사 에스케이테크	2	0	328	15	4.5
44	유엘코리아 주식회사	4	2	6	3	50
45	재단법인충북테크노파크	0	0	1	0	0
46	(주)한국이엠아이	0	0	289	36	12.5
47	한국KC연구원	0	0	231	17	7.4
48	(주)아이케이씨인증원	0	0	184	25	13.6
49	(주)타호텍	15	26	148	71	59.5
50	베이커품질기술서비스 주식회사	106	54	38	21	52.1
51	한국인증연구소	0	0	132	6	4.5
52	케이씨에스(KCS)	0	0	121	33	27.3
53	케이에스티	0	0	109	14	12.8
54	기타 업체	114	46	5,594	2,737	48.7
계		2,063	490	21,679	4,750	평균 22.1

3. 방송통신기자재 사후관리

2020년도 방송통신기자재 사후관리는 ‘방송통신기자재 사후관리 역량 강화’를 목표로 부적합률이 높은 제품, 사회적 이슈가 되는 제품, 자기시험 적합등록 제품 등을 중점적으로 관리하는 방향으로 추진하였으며, 2020년 사후관리 목표 1,000건 대비 1,143건을 실시하여 114% 목표 달성하였다 (2019년 1,094건 실시).

분야별로는 정보기기가 391건(34%), 전기용품이 333건(29%), 유·무선기기가 289건(25%), 자기시험적합등록 제품이 130건 (12%)을 사후관리 하였으며, 부적합률이 높은 전기용품과 정보기기를 집중 관리하였다.

사후관리 방법별로는 기술기준 적합여부 시험·확인을 610건 수행하였으며, 적합성평가표시 부착여부 등 전파법 준수여부 현장조사를 533건 실시하였다.

[표 5-3] 적합성평가 종류별 사후관리 추진실적

[단위 : 건]

구분	유·무선기기	정보기기	전기용품	자기적합 등록제품	합 계
목 표	280	340	330	50	1,000
실 적	289	391	333	130	1,143
추진율(%)	103	115	101	260	114

적합성평가 종류별로는 적합인증제품이 291건이었고 그중 부적합이 26건(8.9%)으로 전년 부적합률(10.1%)보다 1.2% 감소하였다. 반면 적합등록제품은 852건이었고 그중 부적합은 216건(25.3%)으로 전년 부적합률(21.7%)보다 3.6% 증가하였다

※ 2020년도 부적합률 : 적합인증 286건 중 29건(10.1%), 적합등록 808건 중 175건(21.7%)

[표 5-4] 적합성평가 종류별 사후관리 추진실적

[단위 : 건]

구분	적 합	부적합	합 계	부적합률 (%)
적합인증	265	26	291	8.9
적합등록	636	216	852	25.3
합 계	901	242	1,143	21.2

조사방법별로는 적합성평가 기술기준 적합여부 시험·확인을 유상구매 또는 무상수거의 방법으로 확보한 시료 610건 대상으로 실시하여 80건(13.1%)을 부적합 기자재로 적발하였으며, 적합성평가표시 부착여부 및 변경신고 이행여부 확인을 위한 현장조사를 633건 대상으로 실시하여 154건(24.3%)을 부적합 기자재로 적발하였다.

[표 5-5] 조사방법별 사후관리 추진실적

[단위 : 건]

구분	적합	부적합	합계	부적합률 (%)
시료확보	530	80	610	13.1
현장조사	371	162	533	24.3
합계	901	242	1,143	21.2

2019년도 국회 결산보고 시 사후관리 시험건수에 대한 국회 과학기술정보방송통신위원회 소속 입법조사관의 지적사항이 있었다. 그 주된 내용은 사후관리 시 시험검사 비율을 증가할 수 있도록 노력하라는 것이었다. 이에 따라, 시험검사 건수는 전년대비 약 6% 확대 실시하여 총 610건을 수행하였다 (2019년 시험검사 : 573건 실시).

부적합 기자재 242건을 위반 유형별로 살펴보면 기술기준 위반이 80건, 적합성평가 미표시가 54건으로 전체의 55.4%를 차지하였으며, 그 밖에 변경미신고는 56건, 허위인증으로 인한 적합성평가 취소처분은 44건, 미인증기기는 8건으로 조사되었다.

[표 5-6] 부적합 제품의 위반 유형별 현황

[단위 : 건]

구분	건수	점유율 (%)
적합성평가 취소	44	18.1
기술기준 위반	80	33.1
적합성평가표시 미부착	54	22.3
변경미신고	56	23.1
미인증기기	8	3.4
합계	242	100.0

부적합 기자재 242건에 대한 행정처분 유형으로는 시정명령 및 수입·판매중지가 80건(33.1%), 시정명령이 110건(45.4%), 적합성평가 취소가 44건(18.2%), 불법제품이 8건(3.3%)이었다. 행정처분을 받은 제품 분야는 정보기기가 92건(38.0%)으로 가장 많았고, 자기시험이 71건(29.3%), 전기용품이 47건(19.4%), 유·무선기기가 24건(10.0%) 순으로 조사되었다.

※ 2019년도 행정처분 : 정보 88건(43.0%), 전기 52건(25.5%), 자기 36건 (17.6%), 무선 28건(13.7%).

[표 5-7] 부적합 제품의 행정처분 현황

[단위 : 건]

구 분	유·무선	정보	전기	자기	불법	합 계	점유율(%)
시정명령 및 수입·판매중지	6	41	26	7	0	80	33.1
시정명령	18	48	21	23	0	110	45.4
인증취소	0	3	0	41	0	44	18.2
벌칙(중관소)	0	0	0	0	8	8	3.3
합 계	24	92	47	71	8	242	100.0
점유율(%)	10.0	38.0	19.4	29.3	3.3	100.0	

※ 부적합 기자재에 대한 과태료 부과건수는 총 115건으로 41,200,000원을 징수하였다.

[표 5-8] 과태료 부과 현황

[단위 : 천원]

구 분	부과건수	부과액	징수액	체납액	비 고
2016년	89건	36,700	36,200	500	미수납
2017년	133건	49,400	49,400	0	완료
2018년	75건	29,360	29,360	0	완료
2019년	106건	37,900	37,900	0	완료
2020년	115건	41,200	41,200	0	완료

2013.11.1부터 전파환경 및 소비자 보호를 위해 국립전파연구원과 한국소비자원 홈페이지에 적합성평가기준을 위반한 기자재에 대한 정보공개로 시행하고 있다. 이에 따라, 2020년에는 적합성평가기준을 위반한 80개 업체의 104개 모델에 대하여 부적합 기자재로 정보공개를 하였다.

[표 5-9] 최근 5년간 부적합 기자재 정보공개 현황

[단위 : 개]

구분	업체	모델
2016년	48개	52개
2017년	44개	48개
2018년	50개	55개
2019년	72개	83개
2020년	80개	104개

2013년부터 지정시험기관의 책임성 확보를 위하여 시행중인 표본검사는 2019년도에 (주)엔트리연구원 등 41개 지정시험기관으로부터 적합등록을 받은 기자재 42,159건 중 1,264건(유상 : 298건, 무상 : 966건)을 대상으로 실시하였다. 실시 결과 부적합한 기자재 5건이 적발되었다.

[표 5-10] 표본검사 실시 현황

[단위 : 건]

대상 기간	샘플 건수	대상 건수	부적합 건수	실시율 (%)
2019.1.1.~12.31. (12개월)	42,459	1,264	5	0.3

자유무역협정(FTA) 및 국가 간 상호인정협정(MRA) 체결에 따른 해외지정시험기관 발행 시험성적서 및 자기시험 적합등록 기자재의 유효성 확인을 위하여 3,620개 모델을 대상으로 서류검토를 실시한 결과 총 428개 모델이 부적합하였다.

구비서류를 누락한 경우, 성적서를 미제출한 경우, 지정시험기관 적합등록 대상 기자재를 자기시험 적합등록으로 잘못 신청한 경우에는 적합성평가 해지 후 재신청하도록 시정명령 하였으며, 시험성적서가 부적합한 경우에는 시정·개선 조치결과를 요구하여 제출한 결과에 따라 종결 처리하였다.

[표 5-11] 해외지정 시험기관 발행성적서 및 자기시험 적합등록 유효성 조사 현황

[단위 : 건]

구분	해외지정 시험기관 발행성적서	자기시험 적합등록 기자재	합 계
조사대상	285	3,558	3,843
부적합 건수	21	257	278
부적합률	7.4%	7.2%	7.2%

한편, 국내·외 381개 제조업체 또는 수입업체가 위조된 시험성적서를 통해 부정하게 적합성평가를 받은 사실을 적발하였다. 조사 결과, 시험권한이 없는 시험소가 상호인정협정 등의 지정 절차를 거친 시험기관의 성적서인 것처럼 위조하여 총 1,700건의 성적서를 발급한 정황이 파악되었다. 블루투스기기, 드론, CCTV 등 국민생활 밀접제품이 다수 포함되어 있는 만큼 유사 사례의 재발 방지를 위한 실효성 있는 대책을 마련할 예정이다.

4. 수입기자재의 통관단계 협업검사 및 평가

FTA/MRA 체결국가의 확대와 전자상거래 활성화로 소비자가 직접 구매하는 해외 제품, 판매를 목적으로 수입하는 제품의 물량이 점차 증가하는 추세에 따라 국민 안전과 전파 혼·간섭 방지를 위하여 불량·불법 수입 방송통신기자재의 안전관리 강화가 더욱 강조되고 있다.

국립전파연구원은 국민의 안전과 전파 혼·간섭 방지를 위해 2016년에 관세청과 함께 수입 및 통관 단계부터 방송통신기자재등의 협업검사를 시범적으로 실시한 바 있으며, 2017년부터 관세청과 협업검사를 본격적으로 실시하고 있다.

2020년도에는 인천세관(인천공항, 인천항)과 부산세관(부산항), 평택세관(평택항)에 각 1명씩 총 4명의 ICT 적합성평가 분야 전문가를 파견하여 총 2,844건에 대하여 협업검사를 수행하였으며, 이 중 부적합 760건(26.7%)을 적발하여 통관보류 등의 조치를 취하였다. 적발 사유는 표시 미부착 등 준수사항 미이행이 451건으로 가장 많았으며, 미인증이 221건, 허위신고가 68건으로 조사되었다.

이와 함께, 일부 적합성평가 기준에 부적합할 것으로 의심되는 기자재에 대하여 샘플링 시험을 실시하였다. 총 100개 수입기자재에 대한 안전성시험 결과에서 22개의 수입기자재가 적합성평가기준을 위반한 것으로 확인되었으며, 해당 기자재에 대해서는 통관보류, 반송 및 폐기 등의 조치를 하였다.

[표 5-12] 2020년도 협업검사 결과

(단위 : 건)

구 분	1분기	2분기	3분기	4분기	합 계
적합	323	531	384	422	1,660
비대상	107	98	136	83	424
부적합	136	261	174	189	760
합계	566	890	694	694	2,844

[표 5-13] 2020년도 협업검사 적발 사유

(단위 : 건)

구 분	1분기	2분기	3분기	4분기	합 계
미인증	43	92	44	42	221
변경미신고	1	1	0	0	2
서류 불일치 및 인증 미표시	83	146	114	110	453
안전성시험 부적합	0	4	1	17	22
기타	9	18	15	20	62
합계	136	261	174	189	760

[표 5-14] 2020년도 안전성시험 부적합 현황

(단위 : 건)

번 호	제품명	모델명	제조국가	시험결과
1	드론 조종기	SYMA drone X5	중국	부적합
2	BATTERY CHARGER	KP400A-35	중국	부적합
3	USB 모기퇴치기	가교_PS19_KillMQ	중국	부적합
4	버티컬이지 마우스	M3124	중국	부적합
5	LED모니터	ECO GD2410LED SLIM	한국	부적합
6	UniFi Security Gateway	USG	중국	부적합
7	I-CAR	IR-CAR	중국	부적합
8	미약전계강도 무선기기 (조종기)	CI-CAR	중국	부적합
9	POE 스위치	NTS-POE820G	한국	부적합

번 호	제품명	모델명	제조국가	시험결과
10	모니터	NEWSYNC B230H 그레이스	중국	부적합
11	AC / DC ADAPTER	KDDY008B	중국	부적합
12	USB 사운드 카드	BT322	중국	부적합
13	USB3.0 SATA 컨버터	SP325	중국	부적합
14	무선마이크수신기	EM-9200	중국	부적합
15	USB 카드리더기	IB610	중국	부적합
16	AC / DC ADAPTER	KDDY008B	중국	부적합
17	AC / DC ADAPTER	KDDY008B	중국	부적합
18	7인치 2채널 후방카메라 풀세트	icar-006s	중국	부적합
19	7인치 후방모니터 후방카메라세트	icar-002s	중국	부적합
20	USB 7.1채널 오디오	U3396	중국	부적합
21	광 컨버터	BT439	중국	부적합
22	광 오디오 컨버터	BT612	중국	부적합

제 2 절

지정시험기관 관리의 효율화 추진

1. 시험기관 지정 및 관리 현황

국립전파연구원은 전파법 제58조의5부터 제58조의7에 따라 민간의 전문성을 활용하고 시험업무의 신속성을 기하기 위하여 자격과 역량을 갖춘 민간시험기관을 지정 및 관리하고 있다.

지정시험기관은 전파법 제58조의2 제1항에서 규정한 적합성평가기준에 관한 시험을 수행하여야 하며, 적합성평가 시험은 유선, 무선, 전자파적합성, 전자파흡수율 및 전자파강도의 5개 시험분야로 분류되고 있다.

2020년 현재 지정시험기관 현황을 보면, 총 53개의 시험기관을 지정·관리 중으로 전년 (49개 기관) 대비 4개 기관(㈜디에스텍, 피씨테스트코리아㈜, (재)한국로봇산업진흥원, 한국광기술원)이 추가 지정받았다. 이 중 한국광기술원은 호남지역(광주·전남) 최초로 방송통신기자재 분야 시험기관으로 지정받았다.

[표 5-15] 최근 5년간 지정시험기관 증감 현황

[단위: 개소]

구분	연도별					전년대비 증감
	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	
지정시험기관	44	48	49	49	53	4

2020년 현재 연도별 시험분야 증감 현황을 보면, 전년 대비 유선분야 5개, 전자파 적합성분야 5개, 전자파강도분야 5개, 무선분야 3개, 전자파흡수율분야 1개가 증가하였다. 시험기관 신규 지정과 기존 지정시험기관의 분야 추가를 신청함에 따라 시험분야가 증가하였다.

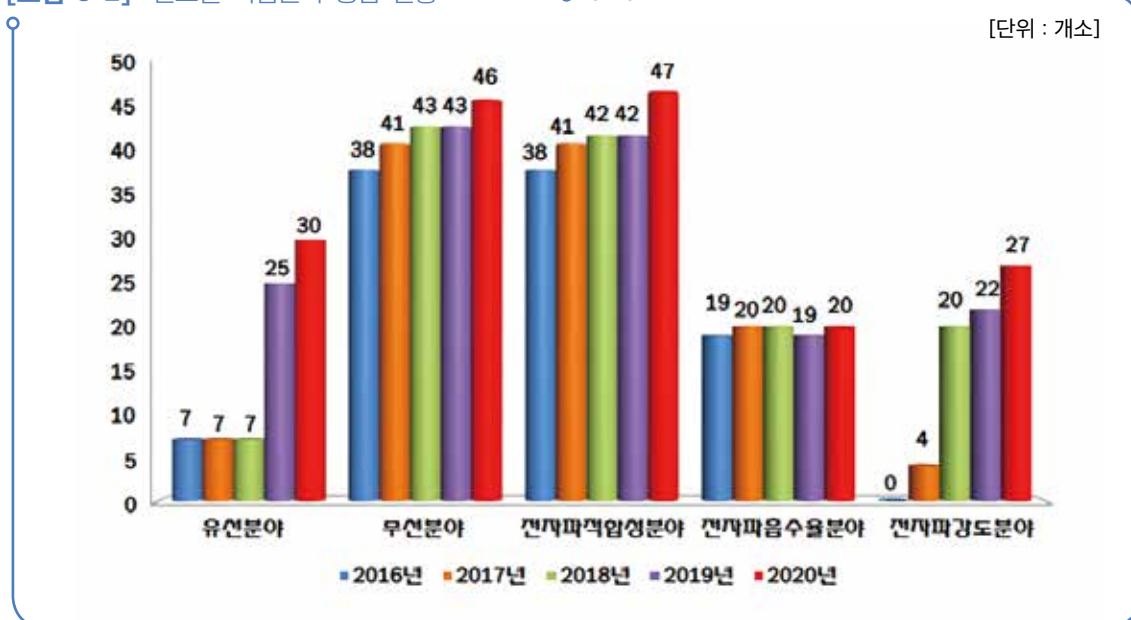
[표 5-16] 연도별 시험분야 증감 현황

[단위 : 개소]

시험분야	연 도 별					전년대비 증감
	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	
유선분야	7	7	7	25	30	5
무선분야	38	41	43	43	46	3
전자파적합성분야 (EMC)	38	42	42	42	47	5
전자파흡수율분야 (SAR)	19	20	20	19	20	1
전자파강도분야 (EMF)	-	4	20	22	27	5

[그림 5-2] 연도별 시험분야 증감 현황

[단위 : 개소]



2020년 현재 53개 지정시험기관의 지역별 분포 현황을 보면, 수도권(서울·경기)에 45개 기관(84.9%)으로 집중되어 있으며, 이는 시험이용자인 제조·수입업체가 몰려 있고, 인증기관(전파시험인증센터)과의 지역적 접근성이 용이한 것이 주원인으로 판단된다.

2020년 신규지정, 변경신청 등 민원신청 현황을 살펴보면 총 421건으로 전년(429건)과 유사한 수준이었다. 시험기관의 신규 지정 및 기존 지정시험기관의 변경사항의 신고 건은 증가하였으나 변경 지정신청이 다소 감소하여 전년과 유사한 것으로 판단된다.

[표 5-17] 연도별 민원신청 현황

[단위 : 건수]

연도	민원신청 건수				
	신규지정	변경신청	MRA갱신	변경신고 (시험환경조건)	합 계
2016년	1	34	19	178 (7)	232
2017년	4	54	18	210 (11)	286
2018년	3	66	21	233 (8)	331
2019년	4	127	30	268 (11)	429
2020년	4	75	47	295 (15)	421

2020년 시험기관 지정 및 관리 관련 민원처리 결과를 보면, 총 421건의 민원을 신청하였으며, 이 중 신규지정 4건, 변경지정 75건(시험분야 추가 14건, 시험항목 추가 30건, MRA신규 2건, MRA변경 29건), MRA갱신 47건을 처리 완료하였다.

국내 시험분야 변경신청은 총 9개 기관이 14건의 시험분야 추가를 신청하여 지정 완료하였고, 시험항목 변경신청은 총 15개 기관이 30건의 시험항목 추가를 신청하여 지정 완료하였다.

MRA 신규신청은 총 2개 기관이 3건의 MRA 변경을 신청하여 지정 완료(해당국 승인)하였고, MRA 시험항목 변경신청은 총 12개 기관이 29건을 신청하여 지정 완료(해당국 승인)하였다. MRA 갱신은 총 27개 기관이 47건의 MRA 유효기간 연장(2년)을 신청하여 지정 완료(해당국 승인)하였다.

그 밖에 기타 시험환경조건, 시험인력 및 품질관리규정 등의 변경사항 신고 건에 대해 295건을 처리하였다. 시험분야 또는 시험항목의 중지·폐지 신청은 총 8개 기관이 10건(중지 1건, 국내분야 폐지 1건, MRA분야 폐지 4건, 시험항목폐지 4건)을 신청하여 처리 완료하였다.

[표 5-18] 민원처리 결과

[단위 : 건수]

구 분		민원처리 결과						
		신규지정	변경신청		MRA갱신			변경신고 (시험환경조건)
			국내	MRA	미국	캐나다	베트남	
신청건수		4	44	31	12	18	17	295 (15)
심사 결과	적합	4	44	31	12	18	17	295 (15)
	부적합	-	-	-	-	-	-	-

2020년도 지정시험기관 사후관리는 정기검사 22건, 수시검사 3건으로 총 25건 실시하였다.

[표 5-19] 정기 및 수시검사 현황

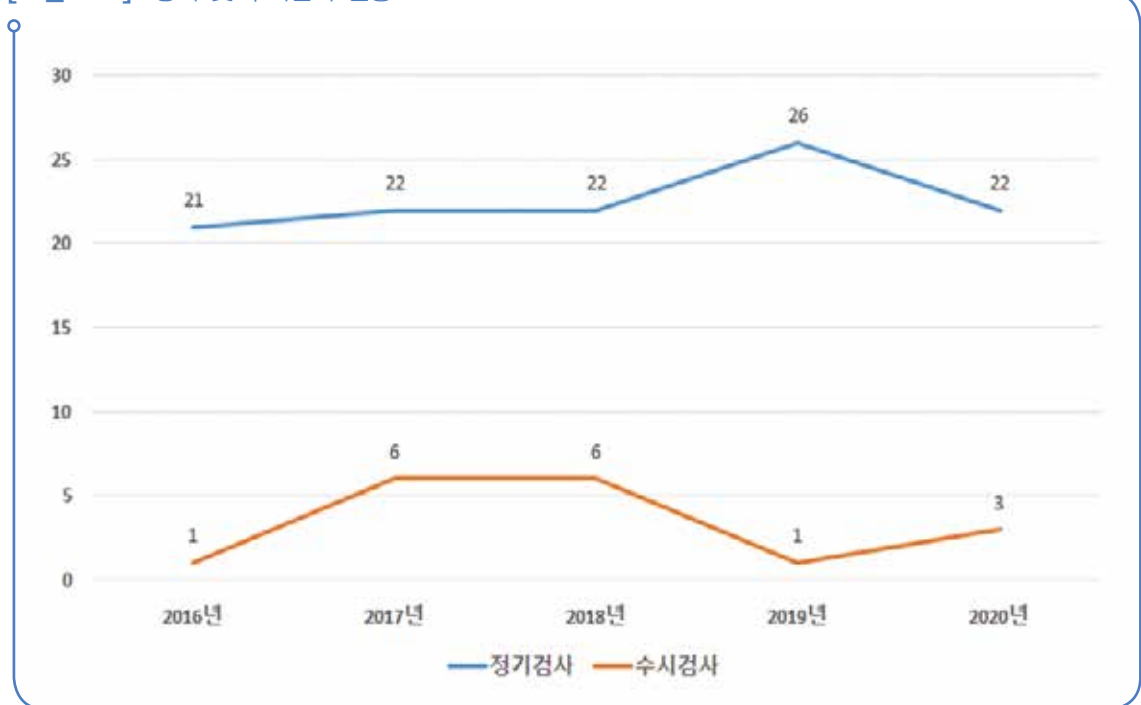
[단위 : 건수]

연도	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	전년대비 증감
정기검사	21	22	22	26	22	-4
수시검사	1	6	6	1	3	2
합계	22	28	28	27	25	-2

2020년도 정기검사는 검사기간(2년 주기)이 도래한 22개 지정시험기관 대상으로 지정요건에 적합하게 운영하는지 여부 확인하여 품질관리규정 등을 준수하지 않은 119건에 대해 시정 조치하였다.

수시검사는 지정시험기관의 민원 발생, 사후관리 부적합 발생, 시정조치 및 행정처분 결과 현장확인 등이 필요한 경우 실시하는데, 전파시험인증센터 사후관리 부적합 제품을 시험한 2개 기관에 대해 수시검사 실시 결과, 1개 기관에 행정처분(업무정지 3개월)을 하였다. 행정처분(업무정지 3개월)을 받은 1개 기관에 대해 행정처분 이행여부 및 업무정지 명령을 받은 후 그 업무정지 기간에 시험업무를 수행하였는지 여부를 확인하였다.

[그림 5-3] 정기 및 수시검사 현황

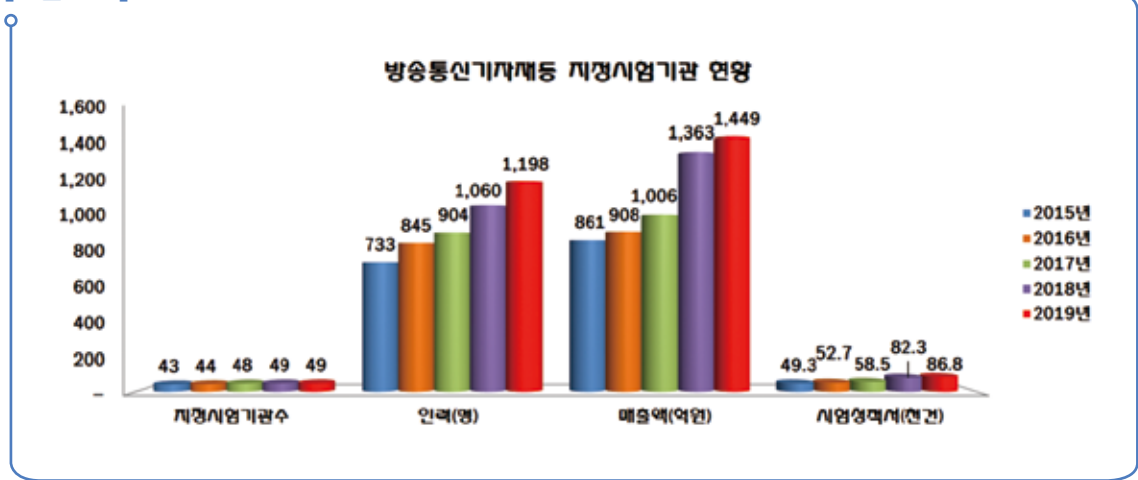


2. 시험인증 시장 현황

2020년 현재 지정시험기관 현황을 보면, 총 53개의 시험기관을 지정·관리 중으로 2019년(49개 기관) 대비 4개 기관이 추가 지정받았다. 연구원은 시험기관 지정·관리를 위해 전년도 기준 지정시험기관(49개 기관)의 인력, 매출액 등 시험인증 시장 현황을 조사하여 분석하였다.

2019년 12월말 기준 시험인력 현황을 살펴보면 49개 지정시험기관의 총 종사자 수는 7,167명이며, 이중, 방송통신 분야 시험인력이 1,198명으로 16.7% 차지하였고, 2019년도 방송통신 분야 시험인력은 1,198명으로 2018년(1,060명) 대비 13% 증가하였다. 44개 시험기관(인하우스 시험기관(5개)은 제외)의 2019년도 방송통신 분야 매출액은 144,923백만원으로 2018년(136,254백만원) 대비 6.4% 증가하였고, 방송통신 분야 시험성적서 발급 건수는 86,840건으로 2018년(82,306건) 대비 5.5% 증가하였다.

[그림 5-4] 방송통신기자재등 지정시험기관 현황



3. 지정시험기관 역량 강화

가. 지정시험기관 종합역량평가 시범운영 실시

국립전파연구원은 방송통신기자재등 지정시험기관의 시험역량 상향평준화 유도를 위해 「지정시험기관 종합역량평가」제도를 마련 중에 있으며, 종합역량평가 시행에 앞서 평가지표 개선 및 시행착오 최소화를 위해 2019년부터 2020년까지 시범평가를 실시하였다.

종합역량평가는 지정시험기관의 조직 운영, 시험인프라, 시험검사, 품질보증, 지속가능경영 등 5개 분야에 대해 평가하고 각 세부 평가항목별 가중치를 적용한 종합점수에 따라 5단계로 평가등급을 결정한다. 2020년에는 정기검사 수검대상 20개 지정시험기관에 대해 시범평가를 실시하였으며, 기관별 시범평가 결과 8개 기관이 A등급(40%), 10개 기관이 B등급(50%), 2개 기관이 C등급(10%)으로 평가되었다.

[표 5-20] 2020년도 종합역량 결과

S등급(매우우수)	A등급(우수)	B등급(양호)	C등급(보통)	D등급(불량)
없음	8개 기관	10개 기관	2개 기관	없음

전체 기관의 세부 항목별 평가결과를 종합 분석한 결과 시험성적서 및 장비 관리 등 시험 검사 평가항목은 대부분의 시험기관에서 우수한 역량을 갖추고 있는 것으로 평가되었으나,

대의 수상 실적, 적합성평가 인증 서류보완 비율, 자격증 보유 비율, 연구반 및 표준화 활동 비율에 대한 평가항목은 낮은 점수로 평가되었다.

[표 5-21] 2020년도 종합역량평가 항목별 평균점수

구 분	배 점	평균점수
C.1.1 시험성적서 관리 체계	10	10.0
B.2.2 시험장비 관리	10	9.8
C.2.1 시험관련 원시데이터 기록 관리	10	9.8
D.4.1 독립적인 내부감시	10	9.8
E.5.1 고객 만족도 평가	10	9.8
C.4.1 위탁시험 수행 비율	10	9.5
B.2.1 시험설비 자체점검	10	9.4
C.3.1 시료 보관 및 보안	10	9.4
A.3.2 전체 직원 중 계약직 직원의 비율	10	9.3
A.2.2 교육 프로그램 운영 건수	10	9.2
C.1.3 성적서 위조, 조작 방지 대책	10	9.0
A.1.1 시험인력의 초급 및 고급 인력 비율	10	8.8
A.2.1 시험관련 직원의 평균 교육훈련 시간	10	8.5
.1.1 매출 대비 투자 비율	10	8.4
D.2.2 적합성평가 변경 서류보완 비율	10	7.9
B.3.1 시험실 안전 관리절차	10	7.8
A.1.2 심사원 보유 비율	10	7.7
B.3.2 안전관리 내/외부 교육 이수율	10	7.1
D.1.1 비교속련도 참여 건수	10	7.1
E.2.1 부패방지 교육	10	7.0

구 분	배 점	평균점수
A3.1 전체 직원 대비 퇴사 직원의 비율	10	6.6
E.1.1 공인기관의 재무건전성 평가	10	6.6
E.3.1 직원의 처우 및 복지	10	6.4
A1.3 심사원 활동 비율	10	6.0
C.1.2 시험성적서 검토자 및 접근 권한	10	5.8
E.4.1 연구반 및 표준화 활동	10	4.5
A1.4 시험인력의 시험 관련 자격증 보유 비율	10	3.4
D.2.1 적합인증 서류보완 비율	10	2.3
E.4.2 (가점) 대외 수상실적	9	2.9
C.2.2 (가점) 원시데이터 전산 백업	2	1.8
E.3.2 (가점) 기타 복지	2	1.8
E.5.2 (가점) 시험 진행 상황 상시 조회 서비스	2	0.3
D.3.2 (감점) 행정 처분 등	0	-0.2
D.5.1 (감점) 표본검사 부적절 수행	0	-0.2
D.1.2 (감점) 비교속련도 이상값 의심값 발견건수	0	-1.2
D.3.1 (감점) 정기/수시검사 지적사항	0	-3.0

향후 종합역량평가 시범평가에 참여한 43개 지정시험기관에 대해 피드백을 위한 설명회를 개최하고, 종합역량평가 시행근거를 고시에 반영하는 등 근거를 규정할 계획이다.

나. 적합성평가 전문인력 교육

국립전파연구원은 민간시험기관 지정 관련 공정한 심사, 사후관리를 위한 검사 등의 수행을 위한 전문인력을 배양하고자 매년 심사원을 양성하고 심사원 자격 갱신을 위한 보수교육을 수행하고 있다. 또한, 방송통신기자재등 적합성평가 시험의 신뢰성 제고를 위해 민간시험기관 시험인력을 대상으로 시험업무 역량 강화 교육을 지속적으로 실시하고 있다.

심사원은 6개 분야(품질, 유선, 무선, EMC, EMF, SAR)에서 민간시험기관 지정에 관한 심사 및 검사 활동을 수행하며, 2020년도에는 2개 분야 (품질, EMC) 28명의 심사원을 양성하였고 자격 갱신을 위한 보수교육을 25명이 이수하였다.

[표 5-22] 최근 5년간 심사원 교육 실시 현황

구분		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
양성교육	교육과정 (회)	2	1	2	1	1	7
	수료인원 (명)	39	24	56	29	28	176
보수(재)교육	교육과정 (회)	1	1	2	2	1	7
	수료인원 (명)	40	15	55	54	25	189

시험인력 교육은 방송통신기자재등의 적합성평가 시험의 5개 분야(유선, 무선, EMC, EMF, SAR)를 중심으로 교육을 운영하며, 2020년도에는 기초과정(EMC, 무선), 심화과정(유선, 무선, EMC, EMF, SAR)으로 구분하여 수준별 맞춤형 교육을 실시하였다. 시험인력은 총 191명이 교육을 이수하였다.

[표 5-23] 최근 5년간 시험인력 교육 실시 현황

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
교육과정 (회)	6	2	3	3	6	20
수료인원 (명)	136	50	66	146	191	589

2021년에는 무선, SAR, EMF 분야에서 30명의 심사원을 양성, 106명의 심사원을 대상으로 보수교육을 진행할 계획이다. 시험인력 교육은 기초과정(EMC, 무선) 50명, 심화과정(EMC, 무선) 100명을 대상으로 교육을 실시할 예정이다.

다. 심사원 참관 제도 마련

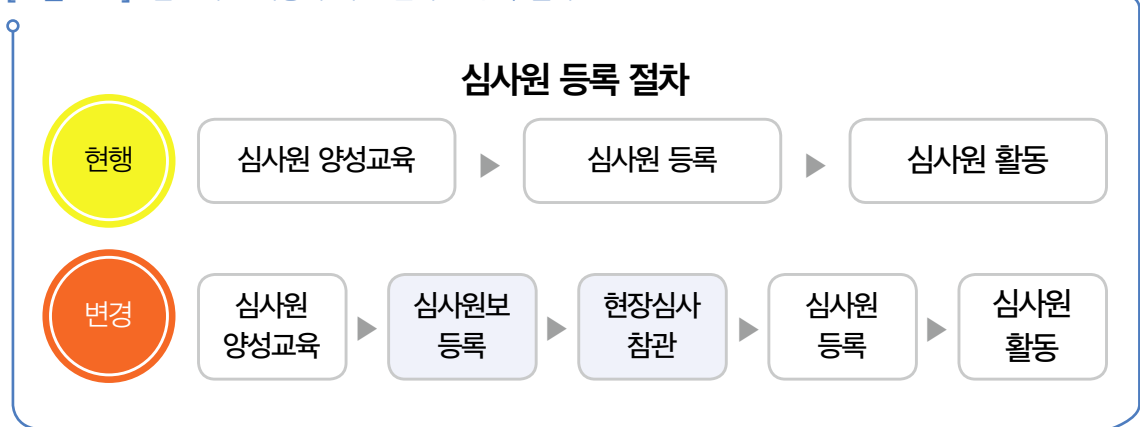
국립전파연구원은 방송통신기자재등의 시험기관 지정·관리를 위해 심사 업무를 수행하는 심사원을 교육하고 자격을 부여하고 있다. 심사원은 3년간 자격이 주어지며 보수교육을 통해 자격을 갱신할 수 있다. 2020년 12월말 기준 국립전파연구원에 등록된 심사원은 총 298명이다.

매년 심사원 수의 증가에 따라 1인당 심사 참여 기회는 점점 줄어들어 그만큼 심사 실적 없이 자격만 유지하는 심사원이 증가하고 있다. 실질적으로 심사에 참여할 수 있는 심사원을 집중 양성하고 신규 심사원의 심사 전문성을 강화하기 위해서 심사원 참관 제도를 마련하였다.

기존에는 심사원 양성교육 이수를 통해 심사원 등록 후 심사 활동이 가능하였으나, 2021년부터는 양성교육 이수 후 심사원보로 등록되며 2회, 4일 이상 현장 참관 실적이 있는 경우만 심사원 자격이 부여될 수 있도록 하였다.

참관제도의 참관 대상은 심사원 양성교육을 이수한 심사원보와 기존 등록된 심사원 중 심사 경력('16~'20년)이 없는 자를 대상으로 실시하며, 2021년 하반기부터 시행될 예정이다.

[그림 5-5] 참관제도 시행에 따른 심사원 등록 절차



4. 지정시험기관간 비교숙련도 시험 운영

국립전파연구원은 적합성평가 시험기관의 시험능력 상향평준화를 위하여 2008년부터 비교숙련도 시험 제도를 운영하고 있다. 비교숙련도 시험은 둘 또는 그 이상의 시험기관이 안정성이 확보된 시료에 대하여 시험을 수행하는 것을 말하며, 그 결과는 국제공인시험기관 인정절차의 한 부분으로 활용된다.

[표 5-24] 비교숙련도 관련 규정

전파법	전파법 시행령	고 시	공 고
○ 제58조의5(시험기관의 지정) ○ 제58조의7(시험기관의 지정취소 등)	○ 제77조의9(시험기관의 지정 등) ○ 제77조의12(지정시험기관의 준수사항 등)	○ 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시	○ 방송통신분야 적합성평가기관 비교숙련도시험 운영규정

현재 국립전파연구원은 비교숙련도 시험을 시험기관 지정 분야인 EMC, SAR, EMF, 유선, 무선 분야에 대해 연도별 2개 분야로 나누어 격년제로 실시하고 있다. 2020년도에는 유선과 무선 분야에 대해 시행하였다.

[표 5-25] 비교숙련도 연간 추진 실적

구분	EMC	무선	유선	SAR	EMF
2012년	-	-	10개 기관	11개 기관	-
2013년	38개 기관	-	10개 기관	-	-
2014년	36개 기관	33개 기관	10개 기관	13개 기관	-
2015년	38개 기관	-	-	16개 기관	-
2016년	-	40개 기관	7개 기관	-	-
2017년	45개 기관	-	-	20개 기관	-
2018년	-	44개 기관	6개 기관	-	-
2019년	41개 기관	-	-	19개 기관	21개 기관
2020년	-	49개 기관	6개 기관	-	-

국립전파연구원(전파시험인증센터)에서 2020년도에 운영한 비교숙련도 시험에는 유선분야 6개 기관, 무선분야 49개 기관이 참여하였다. 분야별 시험 시료 및 시험 항목은 아래 표와 같다.

[표 5-26] 분야별 시험 시료 및 시험항목

분야	시료	시험항목
유선	팩시밀리	직류저항
		호출신호 수신시 직류전류
		호출신호 수신시 교류 임피던스
무선	휴대전화기	전력밀도
		불요발사(대역외발사)
		점유주파수대역폭

유선분야는 6개 시험기관이 참여하여 비교속련도 관련 국제표준(ISO/IEC 17043, ISO 13528) 규정에 따라 수행도 평가를 실시하였다. 수행도 평가 결과 참가기관의 시험 결과값을 ‘측정 데이터값’으로 평가 산출하면 6개 참여기관이 모든 시험항목에서 만족하였으나, 참가기관의 시험 결과값을 ‘환산값’으로 평가 산출하면 직류저항 시험항목에서 1개 시험기관이 이상값이 발생하였다.

무선분야는 49개 시험기관이 참여하여 비교속련도 관련 국제표준(ISO/IEC 17025, ISO 13528) 규정에 따라 수행도 평가를 실시하였다. 수행도 평가 결과 5개 기관(1개 기관은 이상값 중복 발생)에서 이상값이 발생하였다. 이상값 원인은 케이블 손실 보정값 오적용 및 부적절한 감쇠기 사용 등이었다.

국립전파연구원은 이상과 같이 2020년 비교속련도 프로그램 참여기관의 수행도를 평가하였으며 이상값 산출기관에 대해서는 해당 원인을 조사하여 시정조치 보고를 하도록 하였고, 이상값 발생원인 분석과 시정조치 내용 확인 등을 위해 전문위원과 함께 현장 방문하여 재시험을 실시하였다.


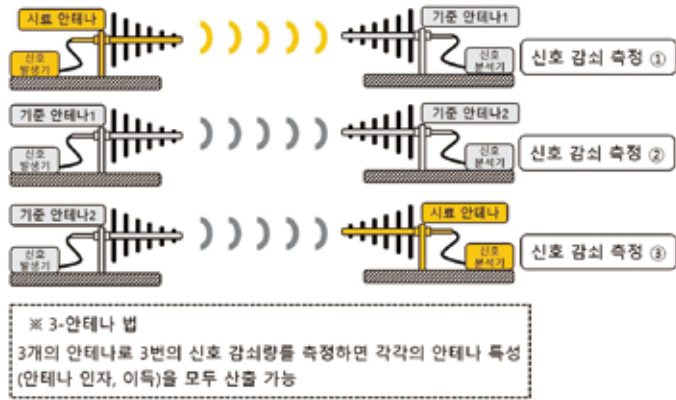
5. 안테나 교정기관간 성능검사 상호비교 추진

국내 지정시험기관이 보유한 전파 시험용 안테나에 대한 성능검사는 국립전파연구원 전파시험인증센터에서 수행하고 있으나, 2019년 12월부터 국내 안테나 교정기관에서 발행한 한국인정기구(KOLAS) 교정성적서를 성능검사 성적서로 인정함으로써 시험기관의 적합성평가용 안테나의 측정된 값의 서류검사로 간접 관리를 수행하고 있다.

이에 따라, 국립전파연구원과 안테나 교정기관간 안테나 성능의 상호비교 검사를 추진하여 지정시험기관이 보유한 전파 시험용 안테나의 측정 신뢰성을 확보하고 성능검사의 동일성을 유지하고 있다.

국립전파연구원을 포함하여 총 3개 기관에서 전파 시험용 안테나의 성능검사를 수행하였다. 비교검사를 위한 시험재료는 전자파장해 및 차폐성능을 주로 측정하는 LP안테나를 사용하였으며, 시험방법은 「적합성평가시험에 필요한 설비의 성능에 관한 검사기준 및 방법」(국립전파연구원 공고)과 미국국립표준협회(ANSI)에서 규정한 표준시험방법(3-안테나법)을 적용하였다.

[그림 5-6] 전파 시험용 안테나 성능검사 상호비교 시험 시료 및 방법

안테나 종류	시료 사진	시험 방법
Log-Periodic		 <p>※ 3-안테나 법 3개의 안테나로 3번의 신호 감쇠량을 측정하면 각각의 안테나 특성 (안테나 이득, 이득)을 모두 산출 가능</p>

국립전파연구원과 안테나 교정기관간 측정결과는 교정 분야 비교속련도 평가에 사용되는 국제표준 통계방법인 En-스코어 방법을 적용하였으며, 안테나의 특성주파수 전 대역에서 모두 만족하는 것으로 판정되었다.

제 3 절

적합성평가 국제협력 증진

1. 국가 상호인정협정(MRA) 확대 추진

가. 아프리카 최초로, 튀니지와 시험·인증분야 MOU 체결

국립전파연구원은 2020년 8월 13일에 튀니지 정보통신연구센터(CERT¹¹⁾)와 전파 시험·인증 분야에 대해 협력하고 양국의 제도를 상호 이해하기 위한 양해각서(MoU, Memorandum of Understanding)를 체결하였다.

[그림 5-7] 한-튀니지 MoU 체결에 따른 전파시험인증 협력



지중해 연안 북아프리카에 위치한 튀니지는 수입하는 ICT 제품에 대해서 전파 시험·인증을 튀니지에서 받도록 하고 있는데, 시험·인증 처리에 수개월 가량이 소요되는 등 국내 기업들은 수출에 어려움을 겪고 있다.

11) 정보통신연구센터(CERT; Centre d'Etudes et de Recherche des Télécommunications) : 튀니지 통신기술디지털경제부 산하기관으로 ICT 제품의 시험·인증, 기술기준 제·개정, 관련 연구 담당

2019년도 우리나라의 튀니지 ICT제품 수출액은 242억원이며, 주요 수출 품목은 휴대폰, 무선인터넷 기기, 차량용 ICT 제품 등이다.

[표 5-27] 튀니지 수출품목 주요 시험인증 제품현황

구 분	주요 시험·인증대상
무선제품 분야	휴대폰, 무선인터넷, 무선충전기, 텔레매틱스, 차량용오디오, 태블릿, 차량용레이더, 차량용블루투스, 개인휴대단말기(PDA), 차량용헤드유닛, 단말기기, 저전력 무선기기, LAN 및 WAN 사용 전송장비 등 무선제품

[표 5-28] 한-튀니지 ICT 제품 수출입 현황

(단위 : 달러)

구 분	2017	2018	2019
수 출	21,048,630	21,123,166	20,793,454
수 입	3,827,253	3,958,765	3,579,779
무역수지	17,221,377	17,164,401	17,213,675

이번 양해각서(MoU) 체결에 따라, 한국과 튀니지는 ICT 분야 기술규정과 시험·인증에 대해 상호 이해하고 협력하는 것을 목표로 제도 공유와 공동연구, 전문가 교류, 교육훈련 등을 수행하게 되었으며, 이를 통해 튀니지에 수출하고자 하는 국내 중소기업에게 시험·평가, 인증서 발급 절차, 기술규제 현황 등 정보를 제공함으로써 수출 증대에 도움이 될 것이다.


특히, 이번 튀니지와의 전파 시험·인증 분야 양해각서는 우리나라가 아프리카 국가와 최초로 체결한 것으로서 아프리카 국가들과의 협력을 확대할 기반을 마련했다는 점과, 향후, 상호인정협정(MRA)으로 이어지는 경우, 튀니지에 수출할 때 현지에 방문하지 않고도, 우리나라에서 시험·인증을 할 수 있게 된다는 점에서 의미가 있다. 코로나-19로 국제협력에 많은 어려움이 있는 상황에서도 올해 1월부터 7개월간 튀니지 담당자와 이메일과 국제전화를 통해 지속적으로 협의한 결과 양해각서(MoU)를 체결하는 성과를 거둘 수 있었다.

이번 튀니지와의 국제협력을 기반으로 아프리카 국가들과 추가로 양해각서를 체결하는 한편 동남아시아 국가들과는 상호인정협정 체결을 확대하는 등 국내 ICT 기업의 수출을 지원하겠다.

나. 한-영국 MRA 체결 이행(2021. 1월)

우리나라는 2001년부터 국가 간 수출·입 촉진 등을 고려하여 캐나다, 미국, 베트남, 칠레, EU 5개국과 1단계 상호인정협정을 체결하였고, 2017년 12월에는 캐나다와 2단계 상호인정협정을 체결하여 2019년 6월 15일부터 시행하고 있다. 또한, 영국과 EMC 분야에 대한 상호인정을 2019년 8월에 체결하여 2021년 1월 1일부터 이행하고 있다.

[그림 5-8] 한국과 체결한 상호인정협정체결 국가 현황

구분	 미국	 캐나다	 EU	 영국	 베트남	 칠레
협정단계	1단계	1, 2단계	1단계	1단계	1단계	1단계
체결일자	'05.05월	'01.09월(1단계) '17.12월(2단계)	'11.07월	'19.08월	'06.01월	'08.06월

한-영국 FTA 체결('19.8월)에 따라 협정문 시행을 위해서 국내고시를 마련하여 2020년 11월 31일에 고시를 제정하고 한-영 FTA가 발효되는 2021년 1월부터 이행된다.

한-영국 FTA 체결 이행을 위하여 국립전파연구원은 영국내 시험기관 지정기관인 정부(BEIS¹²⁾)와 협의하여 EMC분야 상호인정을 할 수 있는 영국 지역내 시험기관 33개를 통보 받았다.('20.12.8)

이에 따라, 한-영국 FTA가 발효된 2021년 1월부터 EMC분야 적합등록 발급업무를 시행할 수 있는 영국내 시험기관 세부 현황을 국립전파연구원 홈페이지에 게재하고 있다.

한편, 한국측 지정시험기관은 EMC분야에 대해서 공급자적합성선언(SDoC)을 유지할 수 있어서 한국내 시험기관 현황을 별도로 영국측에 통보할 필요가 없다.

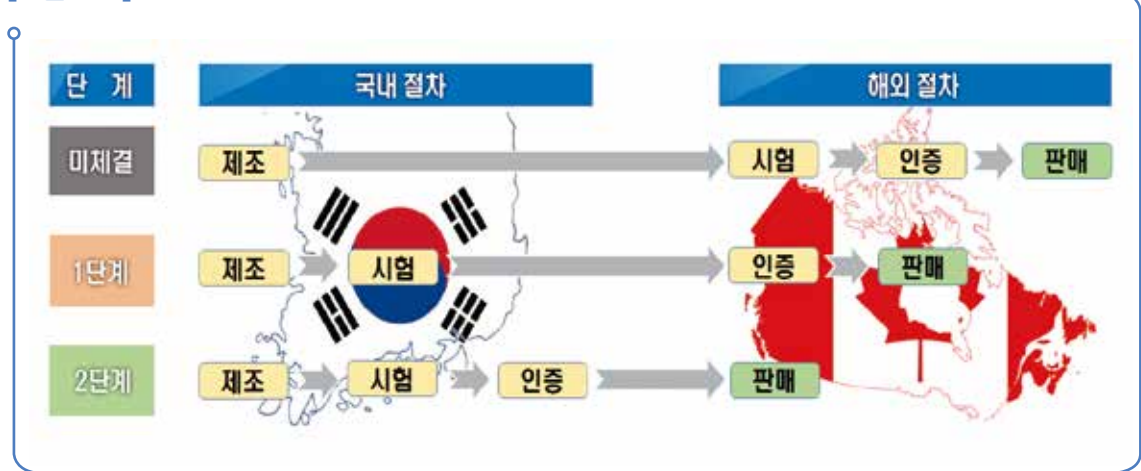
12) BEIS(Department for Business, Energy and Industrial Strategy) : 영국 기업에너지산업전략부

2. 상호인정협정(MRA) 시험·인증기관 관리체계 마련

가. 한-캐나다 MRA 2단계 이행 시험성적서 발급

한-캐나다 MRA 체결서명('17.12.15) 이후 양국 협정문에 따라 2019년에는 캐나다에서만 발급되는 수출제품 인증서를 국내에서 발급할 수 있도록 캐나다 정부로부터 승인('19.6.13)을 받아 국내 인증기관인 국립전파연구원 전파시험인증센터가 캐나다 인증서 발급을 수행하고 있다.

[그림 5-9] 한-캐나다 상호인정협정 체결에 따른 시험인증 절차 단순화



국내 제조사가 캐나다 수출시 필요한 인증서 발급을 편리하게 신청하도록 국립전파연구원은 온라인시스템을 구축(<https://emsit.go.kr/index.do>) 하고 신청서를 국내에서 접수토록 하여 캐나다 인증서 발급에 소요되는 인증 비용, 시간 및 언어의 편리성을 도모하였다.

2019년 6월부터 2020년 12월까지 전파시험인증센터에서 캐나다 인증서(IC) 발급을 수행한 결과, 차량용 스마트키, 라벨프린터, 블루투스 모듈 등 제품 총7건에 대하여 국내에서 캐나다 인증서를 발급하여 국내 중소기업의 캐나다 수출을 지원하고 있다.

[표 5-29] 국내 인증기관의 캐나다 인증서 발급현황

번호	수출 제품명	인증날짜	인증종류	국내 시험기관	국내 인증기관
1	차량용스마트키 (ECU ¹³⁾)	'19.08.27.	신규인증	(주)케이씨티엘	국립전파 연구원 전파시험 인증센터
2	라벨 프린터	'19.08.29.	신규인증	(주)씨티케이	
3	차량용스마트키 (ECU)	'19.09.11.	신규인증	(주)케이씨티엘	
4	차량용스마트키 (ECU)	'19.11.07.	신규인증	(주)원택	
5	블루투스모듈	'19.12.24.	신규인증	(주)씨티케이	
6	차량용블랙박스	'20.08.12.	신규인증	(주)디티엔씨	
7	차량용스마트키	'20.09.25.	신규인증	(주)원택	

한·캐나다 상호인정협정 2단계 체결에 따라 국내 제조사 등 캐나다에 수출하기 위한 국내업체가 전파시험인증센터에서 전파인증을 받는 주요 대상제품은 아래 그림 5-10과 같다.

국가간 상호인정협정 1단계와 달리, 2단계는 지정시험기관이 시험한 서류를 인증기관이 검토한 후 캐나다 인증서를 발급하는 것으로 캐나다 인증서 발급분야는 무선기기 4개 범위에 해당된다.

13) ※ ECU (Electronic Control Unit) : 차량용 전자제어장치로 스마트키와의 무선통신을 통하여 차문, 트렁크 등의 개폐 등을 조절하는 장치

[그림 5-10] 국내에서 캐나다 전파인증을 받는 주요 대상품목

	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 (고정용마이크로 웨이브 무선기기)
	무전기 중계기 디지털 스캐너 수신기 등		5G 기지국 장비 등

나. 국내의 MRA 시험기관 관리

2020년도에 국립전파연구원은 국내 및 MRA 체결국가의 기술기준 변경에 따라 국내·외 MRA 시험기관에서 요청한 시험기관 신규, 변경 등 총 139건 신청서에 대하여 MRA 국내·외 시험기관으로 지정 및 승인을 수행하였다.

[표 5-30] 국가 간 상호인정협정(MRA) 시험기관 현황(2020년 말 기준)

■ 국외 MRA 시험기관 현황(외국에 위치한 시험기관)

구 분	미 국	캐나다	EU	합 계
현 황	82개	8개	296개	386개

■ 국내 MRA 시험기관 현황(국내에 위치한 시험기관)

구 분	미 국	캐나다	EU	베트남	합 계
현 황	34개	24개	53개	30개	141개

제 6 장

우주전파환경의 관측 및 예·경보

제 1 절

우주전파환경 예·경보 및 우주전파재난 대응

1. 예·경보서비스 상시 제공 및 대응

태양은 지구에서 가장 가까운 천체로 인류에 가장 친숙하고 이로운 존재로 여겨왔다. 하지만 현대사회로 넘어오면서 태양과 지구사이의 비교적 가까운 거리 때문에 가장 위협적인 존재로 인식되기 시작하였다. 태양은 핵융합반응으로 빛을 만들지만 동시에 태양 자기장의 변화로 흑점과 코로나물질방출 등 다양한 우주전파환경의 변화를 유발하기도 한다.

그리고 이러한 우주전파환경의 변화가 인류에게 막대한 피해를 줄 수 있으며, 특히 현대사회 중추적 역할을 담당하는 위성, 항공, 항법, 방송·통신, 전력 등에 피해가 집중될 수 있다.

이에 따라, 미국, 영국 등 선진국에서는 우주전파환경의 변화로 자국의 피해를 줄이기 위해 우주전파환경 전담 기관을 설치하고 우주전파환경 관련 다양한 예·경보 서비스를 제공하고 있다. 우리나라에서도 2011년에 우주전파센터를 설립하여 1일, 3일, 27일, 월간단파, 태양전파간섭 등 다양한 예보서비스를 제공하고 있다.

[그림 6-1] 태양활동(좌)에 의한 다양한 지구영향(우)(출처 : NASA)



가. 1일 예보 서비스

1일 예보는 3일 및 27일 예보와 달리 좀 더 빠른 우주전파환경 정보를 전달하기 위해 매 3시간 마다 제공하고 있다. 1일 예보가 신속성에 초점을 두고 있기에 관측 및 모델 분석 보다는 R, S, G에 대한 실시간 경보 상황 발령을 기반으로 과거 24시간 및 향후 24시간 우주전파환경 정보를 제공하고 있다. 또한, 예보 내용도 매우 간결한 문장을 기본으로 하며 필요 시 예보관의 재량에 따라 추가 분석의견을 제공할 수도 있다.

나. 3일 예보 서비스

3일 예보는 우주전파센터에서 제공하고 있는 대표적인 우주전파환경 서비스로 태양활동에 의한 태양흑점폭발(R), 태양입자유입(S), 지자기교란(G) 등의 분석 정보를 매일 오전 11시에 홈페이지, 페이스북, 이메일로 제공하고 있다.

3일 예보 내용 중 ‘향후 3일간 경보 발생 확률’은 R, S, G 등 우주전파환경에 대한 향후 3일 간 발생 확률을 숫자 형태로 제공하며, ‘우주전파환경 요약 및 전망’은 R, S, G에 대한 예보관의 종합적인 의견을 개괄식 형태로 작성되어 있다.

또한, 과거 3일간 R, S, G에 대한 실제 경보 발령 사례가 있었는지는 ‘지난 3일간 경보 내역’을 통해 확인할 수 있다. 태양에서 관측되는 흑점에 대한 정보와 코로나물질방출 내역은 ‘우주전파환경 분석’에서 확인할 수 있다.

3일 예보 서비스는 2011년부터 시작되어 매일매일 다양한 우주전파환경 정보를 알리는데 주력했고 2018년부터는 우주전파환경 정보가 작성된 예보관의 실명과 연락처도 같이 표기함으로써 수요자로 하여금 3일 예보 서비스에 대한 궁금한 점을 언제든지 당일 예보관에게 문의할 수 있도록 소통 창구를 마련하였다.

다. 27일 예보 서비스

우주전파센터에는 태양의 자전 주기(27일) 특성을 이용하여 매주 화요일 11:00, 3일 예보를 확대하여 향후 27일 동안의 우주전파환경(R,S,G)을 분석하여 제공한다. 27일 예보에는 2.8GHz 대역기반의 '태양 활동성 지수'와 지자기 지수(Kp) 기반 '지자기 활동성 지수' 등의 우주전파환경 정보를 제공하고 있다.

태양흑점의 활동성이 높아지면 태양흑점폭발 등이 발생하고 태양 활동성 지수의 기준이 되는 2.8GHz 대역에서의 전파 방출량이 증가한다.

코로나물질방출(CME)이나 코로나 홀의 확대는 지자기 지수가 증가될 수 있으며, 특히, 코로나 홀에 의한 고속태양풍의 경우 태양 자전 주기마다 반복적으로 일어날 수 있어, 주기를 분석하여 우주전파환경 변화의 예측이 가능하다.

라. 월간전파예보 서비스

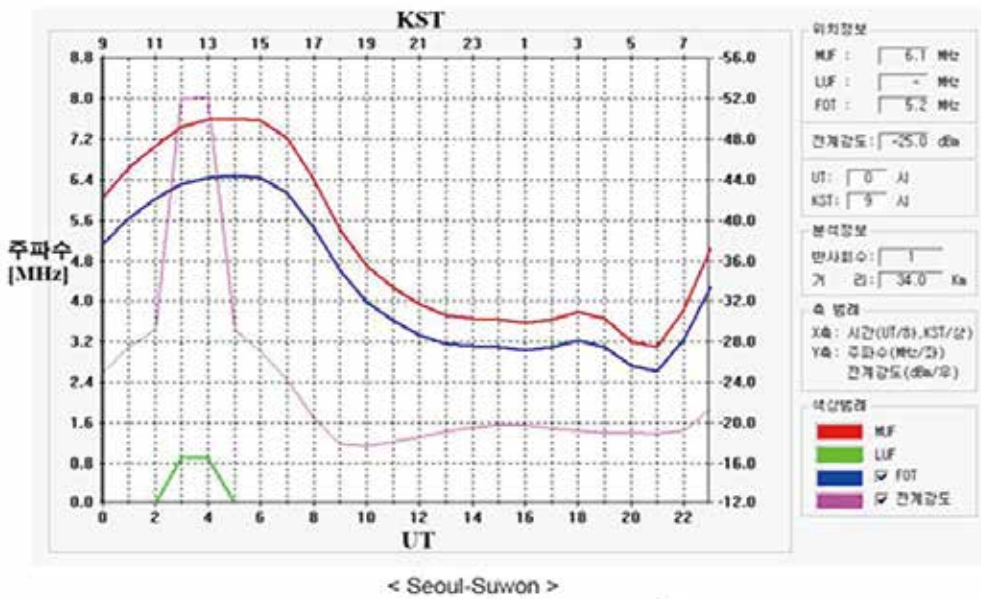
전리층은 자유전자와 이온이 존재하는 영역으로 태양으로부터 오는 태양 자외선(UV), 극자외선(EUV), X선에 의해 중성대기가 이온화 되면서 생성된다. 전리층은 전자밀도와 구성 이온에 따라 D층, E층, F층으로 나눌 수 있으며, 특히 F층은 단파통신의 반사층으로 활용되어 장거리 통신을 가능하게 한다.

태양활동에 따라 단파통신에 활용되는 F층의 고도와 임계주파수가 변하여 통신 환경에 영향을 미치므로 이를 미리 예측하여 활용하는 것은 매우 중요하다. 우주전파센터에서는 단파 통신 사용자를 위하여 태양활동에 의한 월간단파 예보를 매월 1회 제공하고 있다. 이에 사용자는 특정 두 지점 간 또는 지역 간 최적의 주파수를 미리 파악할 수 있어 보다 안정적인 통신 환경을 조성할 수 있다.

월간단파 예보에는 국내 20개 및 국외 36개 지점 간 최고 사용주파수(MUF)와 최저 사용주파수(LUF) 그리고 최적 사용주파수(FOT) 등 3가지의 정보를 분석하여 제공한다. MUF는 송수신 지점간 통신할 수 있는 상한의 주파수이며, LUF는 송수신 지점간 최저의 주파수를 말한다. FOT는 전리층 반사통신을 수행하기 위한 가장 적합한 주파수로 MUF의 85%가 되는 주파수다.

일반적으로 F층의 전자밀도는 낮에는 높고 밤에는 낮아 주간 주파수를 그대로 야간에 사용하게 되면 전리층 반사가 이루어지지 않고 F층을 뚫고 나가게 되므로 주간에 사용한 주파수보다 낮은 주파수를 사용해야 한다.

[그림 6-2] 월간 단파 예보 가용주파수 분석 결과(예시 : 서울->수원)

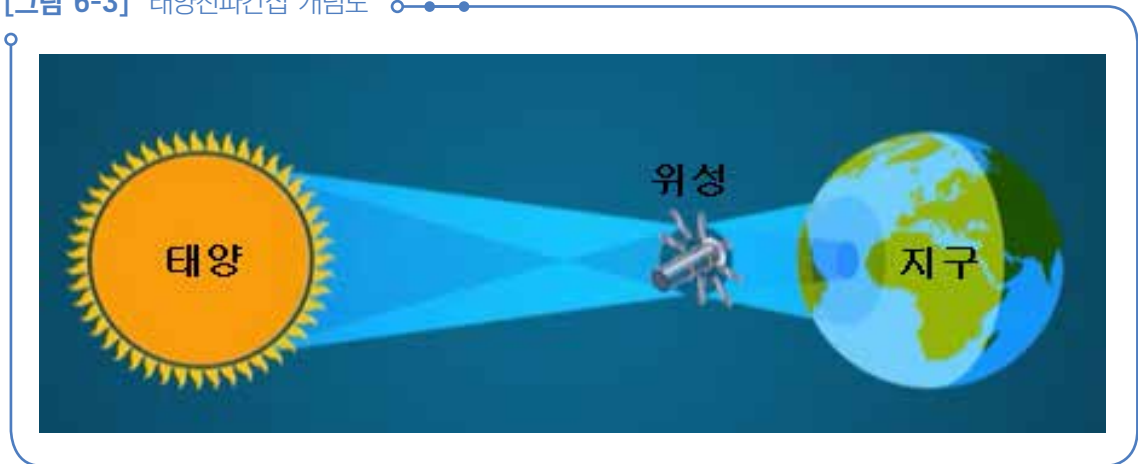


월간단파예보는 매월 1회 홈페이지를 통해 제공하고 있으며, 육군 특전사령부 및 해군 작전사령부, 한국아마추어무선연맹(KARL) 등 특정 송수신 지역에 대한 가용주파수 분석 요청에 대해 정기적으로 분석 결과를 제공하고 있다.

마. 태양전파간섭 예보

태양전파간섭 현상은 매년 춘·추분기간 중에 태양, 정지궤도 위성 및 지구가 일직선상에 위치하면서 태양전파간섭이 일어나는 현상이다. 태양전파로 인해 지상 수신안테나에 배경잡음을 증가시켜 신호대 잡음비(s/n비)를 악화시키고 수신 장애를 일으키게 되는데 정지궤도 위치 및 지구국 위치에 따라 춘·추분 시기 전후로 5~20일의 기간에 대해 약 10~30분 동안 교란이 발생한다.

[그림 6-3] 태양전파간섭 개념도



이러한 장애는 디지털 위성 방송의 영상이 깨진다거나 화면 열화 현상이 간헐적으로 발생할 수 있으며, 통신이 끊기는 현상을 유발한다. 따라서 우주전파센터에서는 매년 춘·추분기 기간에 앞서 정지궤도위성 16기 및 국내 34개 지구국에 대한 태양전파 간섭 현상을 사전에 예측하여 관련 기관에게 정보를 제공하고 있다.

바. 우주전파환경 정보상황 대응

우주전파환경은 태양 활동성이 증가하는 태양활동 극대기, 활동성이 감소하는 태양활동 극소기를 거치며 약 11년 주기로 반복하여 변화한다. 우주전파센터는 국내외 위성 및 지상 관측데이터를 기반으로 미국 해양대기청(NOAA)에서 정한 우주환경 영역별 정보 상황을 기준으로 우주전파환경 변화에 대응하고 있다.

우주전파환경 경보는 영역별로 태양흑점폭발(R), 태양입자 유입(S), 지자기교란(G)로 나뉘며, 영역별 경보는 다시 관측데이터 값에 따라 5단계로 구분된다. R은 태양 X선의 세기에 따라, S는 고에너지 입자의 양에 따라, G는 지자기교란 지수(Kp) 값에 따라 경보 단계가 결정된다. 경보 상황이 발생하는 경우 우주전파센터는 SMS, 홈페이지, 이메일, Fax 등을 통해 위성·항공·항법·통신·전력 분야의 관계기관과 수요자에게 해당 정보를 제공하고 있다.

[표 6-1] 연도별 경보상황 현황(2000년~2020년)

구분	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20		
1단계	60	56	63	126	71	68	44	37	23	9	35	133	259	170	249	223	75	118	20	18	12		
2단계	41	47	48	75	63	55	23	5	1	-	9	19	31	15	30	33	17	22	6	3	1		
3단계	27	29	16	42	31	28	8	1	-	-	2	10	9	14	15	8	3	6	1	1	-		
4단계	2	5	-	12	7	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	2	-	-	-		
5단계	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
계	130	137	127	257	172	156	75	43	24	9	46	164	299	199	294	266	95	148	27	22	13		
< 극대기 >				< 극소기 >				< 극대기 >				< 극소기 >				< 극대기 >				< 극소기 >			

2020년은 태양활동 극소기 기간으로 2012~2015년 태양활동 극대기 이후 경보 발생 건수가 가장 적었으며, 이 중 1단계 경보는 12회, 2단계는 1회, 3단계 이상은 0회로, 총 13회 경보가 발령되었다.

[표 6-2] 영역별·단계별 경보발령 내역(2018 ~ 2020년)

구분		1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	계
2020년	태양흑점폭발 (X선)	2	-	-	-	-	2
	태양입자유입 (양성자)	-	-	-	-	-	0
	지구자기장교란 (Kp지수)	10	1	-	-	-	11
	계	18	3	1	-	-	22

구분		1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	계
2019년	태양흑점폭발 (X선)	-	-	-	-	-	0
	태양입자유입 (양성자)	-	-	-	-	-	0
	지구자기장교란 (Kp지수)	18	3	1	-	-	22
	계	18	3	1	-	-	22
2018년	태양흑점폭발 (X선)	-	-	-	-	-	0
	태양입자유입 (양성자)	-	-	-	-	-	0
	지구자기장교란 (Kp지수)	20	6	1	-	-	27
	계	20	6	1	-	-	27

영역별 경보 발령 건수는 태양흑점폭발(R) 2건, 태양입자유입(S) 0건, 지자기교란(G) 11건이다. 한 가지 주목할 만한 점은 바로 태양흑점폭발 발생 건수의 증가이다. 2018년과 2019년 2년 동안 한 차례 태양흑점폭발도 발생하지 않았지만, 2020년 1단계 태양흑점폭발(R1)이 2건 관측되었다. 그 규모는 X선 플럭스량으로 M1.1(5.29일)과 M4.4(11.29일)이다. 이로써 태양활동 관련 전문가들은 2019년을 끝으로 태양활동 24주기가 끝나고 2020년부터 태양활동 25주기가 새롭게 시작되는 것으로 분석하였다. 현재 25주기 극소기 기간이고 점차 태양활동성이 증가하여 태양활동 극대기 최고점을 2025년 7월을 예측하고 있다.

태양입자유입(S)은 경보발령 건수는 0건 이지만, R1 수준의 태양흑점폭발(M4.4)에 의해 지구방향이 아닌 코로나물질방출이 동반되면서, 태양입자유입량이 평소보다 증가(S1 경보 기준 이하)한 채로 약 5일간 유지되었다.

지자기교란(G) 경보 발령 건수는 11건으로, 10건이 코로나홀에 의한 지자기교란, 1건은 코로나물질방출에 의한 것이다. 올해 가장 높은 단계인 2단계 지자기교란(G2) 역시 코로나홀에 의한 경보 발령이다.

2020년은 태양활동 25주기에 접어들어 극소기에 해당하는 기간으로 우주환경 변화가 크지 않았으며, 이에 따라 경보 발령 건수도 많지 않았지만, 점차 우주환경 변동성과 경보 발령 건수는 증가할 것으로 예상된다. 강력한 태양흑점폭발과 코로나물질방출은 높은 단계의 태양입자유입 및 지자기교란 경보를 발생시켜 우주전파재난으로 전개될 가능성이 높기 때문에 경보상황에 대한 철저한 대비와 신속한 대응이 필요하다.

2. 우주전파재난 대응 활동 및 훈련

국립전파연구원은 우주전파센터를 중심으로 제2차 우주전파재난관리 기본계획('18~'22)에 따라 태양활동 극대기를 선제적으로 대비하기 위해 우주전파환경 데이터 종합관리 및 보안 강화 등을 고려하여 노후장비 교체 등 예·경보 시스템 고도화를 추진하고 있으며, 5개 산업 분야에 영향을 미치는 우주전파환경 영향을 정량적으로 표시할 수 있는 실시간 경보지수 산출 알고리즘 개발을 수행하였다.

또한, 우주전파재난 유관기관과의 협력체계 강화 및 각 기관의 대응역량 제고 지원 등을 통한 범국가적 대응체계 마련을 위해 우주전파재난 위기관리 표준 매뉴얼 및 위기대응 실무매뉴얼 개정을 추진하였고, 국제우주환경서비스기구(ICES) 회의 참석을 통한 지역정보센터 간 협력 활동을 강화하였다.

특히, 우주전파재난 발생을 가정한 대응반 모의훈련을 총2회 실시하여, 유기적인 상황 대응을 위한 절차 조정, 비상연락망 및 개인별 대응임무카드 현행화, 모의훈련 시나리오 개발 등 신속한 재난 대응을 수행하기 위해 노력하였다.

우주전파재난 위기대응 합동 모의훈련에서는 대규모 흑점 폭발의 영향으로 항공로 우회운항, 단파통신 및 GPS 수신 장애 등을 가정하고 과기정통부(네트워크안전기획과), 국토교통부, 해양수산부, 중앙전파관리소, 이동통신사 등 관계부처와 대응 사항에 대한 원격훈련을 실시하였다. 재난 발생에 따른 실시간 상황전파 및 조치, 재난대책본부 운영 및 피해발생 기관의 대응 방안 등을 점검하고, '주의' 단계 위기경보 발생을 가정하여 우주전파재난 대응 상황실 구성·운영에 따른 재난대응수칙, 매뉴얼 및 대응체계 적용 방안 등을 검토하였다. 모의훈련을 통해 도출된 문제점을 기존 매뉴얼에 다시 적용하여, 보다 효율적으로 우주전파재난 대응이 이루어 질수 있도록 개선하였다.

3. 우주전파재난 인식확산

4차 산업혁명 시대에는 위성을 활용한 초연결 서비스와 드론, 자율주행차 등의 위치기반 서비스 등이 확대될 것으로 예상된다. 이러한 미래 신산업은 우주전파재난에 매우 취약할 것으로 전망됨에 따라 피해 최소화를 위해 이에 대한 대국민 인식 확산이 절실히 필요한 상황이다.

우주전파센터는 우주전파재난의 위험을 알리고 이로 인한 피해를 최소화하기 위해 대상별로 맞춤형 교육을 당초 대면방식에서 코로나-19 상황에 따라 온라인으로 전환 운영하였다.

먼저, 일반인을 대상으로「우주전파재난 안전캠프」를「제10회 우주전파환경 컨퍼런스」와 연계하여 운영하였다. 안전캠프는 전문강사(사이언스 커뮤니케이터)를 활용하여 일반인 눈높이에 맞춰 진행하였고, 유튜브 및 네이버TV를 통해 실시간 송출하였다. 이로써 안전캠프 참석자(설문조사 회신 기준 171명)에게 우주전파환경의 개념을 소개하고 우주전파재난의 위험성을 알렸다.

둘째, 항공, 위성, 항법, 통신, 전력 등 관련분야 종사자를 대상으로「우주전파재난 관리 직무역량 향상교육」을 운영하였다. 이번 직무역량 향상교육은 공통교육과 분야별교육으로 나누어 교육신청자에 한해 진행하였다. 공통교육은 4과정(우주전파환경 개론, 우주전파재난 위기대응, 예경보체계 및 피해사례)으로 구성하여 사설 LMS(Learning Management System)을 통해 운영하였다. 분야별 교육은 항법, 통신, 위성, 항공 분야로 구분하여「제10회 우주전파환경 컨퍼런스」와 연계하여 진행하였다. 이로써 해당분야의 종사자들에게 우주전파환경의 이해도를 제고시키고, 우주전파재난 재난대응 실무능력을 향상시켰다.

또한, 우주전파재난 홍보 동영상을 제작하여 배포하고, SNS 참가이벤트 행사를 통해 국민들에게 우주전파환경과 우주전파재난 관련 정보를 제공하였다. 온라인 과학축제와 가을 사이언스 데이에 참여하여 홍보 영상 및 교재를 제공하고, 퀴즈 이벤트를 실시하였다. 일반인을 위한 영상을 제작하여 유튜브에 업로드 하였고, SNS 이벤트 행사를 실시하여 6행시 만들기, 퀴즈 프로그램을 진행하였다.

우주전파센터 견학과 꿈·드림 직업체험 교실을 통해 우주전파환경에 대해 알리고 우주전파환경 분야 진로에 대한 정보를 제공하였다. 이러한 다양한 행사를 통해 다양한 수요자에 맞춤 서비스를 제공함으로써 국민들이 우주전파환경을 제대로 이해하고, 우주전파재난에 적절하게 대처할 수 있는 역량을 높였다.

아울러, 우주전파재난에 대한 ICT 공학도 등 인재들의 관심을 유도하고 저변을 확대하기 위해「2020 우주전파재난 예측 인공지능(AI) 경진대회」를 운영하였다. 이번

대회는 전문적이고 체계적인 진행을 위해 정보통신산업진흥원(NIPA)에서 개최하는 2차레 경진대회와 연계하여 실시하였다.

1차 경진대회는 정지궤도위성 자료를 활용하여 태양입자유입(Proton flux) 변화양상을 AI 알고리즘을 통해 예측하는 대회로 총 145개팀이 참여하여 경쟁하였다. 2차 경진대회는 태양흑점 영상자료를 통한 1단계 이상 태양흑점폭발(R) 경보발생 여부를 예측하는 대회로 총 150개 팀이 참여하여 경쟁하였다. 2차 경진대회에는 입상팀에게 총 1,000만원 규모의 상금과 상장을 수여하였다.

[표 6-3] 2020년 2차 우주전파재난 예측 인공지능 경진대회 시상 현황

구 분	상 금	팀 명	소속(인원)
장관상(최우수상)	400만원	SpaceAI	경희대(4)
국립전파연구원장상 (우수상)	200만원	SUN칩	경희대(5)
		k(케이엘)	SK텔레콤(1), SK C&C(1)
우주전파센터장상 (장려상)	70만원	오징어	연세대(5)
		퀀트리	서울대(1), 연세대(2), 서강대(1), 삼성생명(1)
		Rein	카카오(1)

제 2 절

우주전파환경 예·경보시스템 및 예측모델 고도화

1. 우주전파환경 예·경보시스템 고도화

태양흑점폭발로 인해 지구로 유입되는 다양한 태양 방출물질은 지구에 심각한 피해를 발생시켜 전 세계적으로 국가 차원에서 재난으로 관리하고 있다. 우주전파센터는 우주전파재난 전담기관으로 전파법 등 관련법에 따라 산업분야 및 대국민에게 우주전파재난 예·경보 서비스 제공을 위한 예·경보시스템을 운용중이다.

그러나 기 운용 중인 예·경보시스템은 구축('11년) 이후, 시스템 노후화 및 활용 데이터 증가 등으로 인해 시스템 장애 발생 빈도 증가하고 있어 고도화가 필요한 상황이다. 우주전파센터에서는 우주전파환경 예·경보시스템 고도화를 위해 2개년('20년~'21년) 사업을 추진 중이다. 2020년 1차년도 고도화 사업은 인프라 구축, 2021년 2차년도 고도화 사업은 응용 S/W 개발 사업이다.

우주전파환경 예·경보시스템 1차 고도화 사업에서는 클라우드 및 AI/빅데이터 인프라 구축(HW/상용 SW), 상황실 재구축, 전산실 신축하였다. 인프라 구성을 위해 도입된 H/W 장비는 106대로 서버(49대), 네트워크장비(26대), 보안장비(23대), 스토리지/백업장비(8대)이며, 상용 S/W는 9종으로 가상화(3종), 클라우드 관리포털(1종), WEB/WAS(3종), 데이터베이스(2종) 등이다.

클라우드 시스템 구축에 있어서는 2차 고도화 사업의 개발 업무 시스템 특성을 고려해 상용망, 행정망, 관리망 등의 네트워크 구성 및 클라우드 인프라 구축하였다. 상용망에는 홈페이지, 관측데이터 제공, AI 경진대회 등 대외 서비스 제공 환경 구축, 행정망에는 예·경보, AI/빅데이터, 재난대응, 통합관제, 전자지식공유, 모델 운용 등 업무 시스템 운용 환경 구축, 관리망에는 전체 클라우드 인프라 관리 환경을 구축하였다.

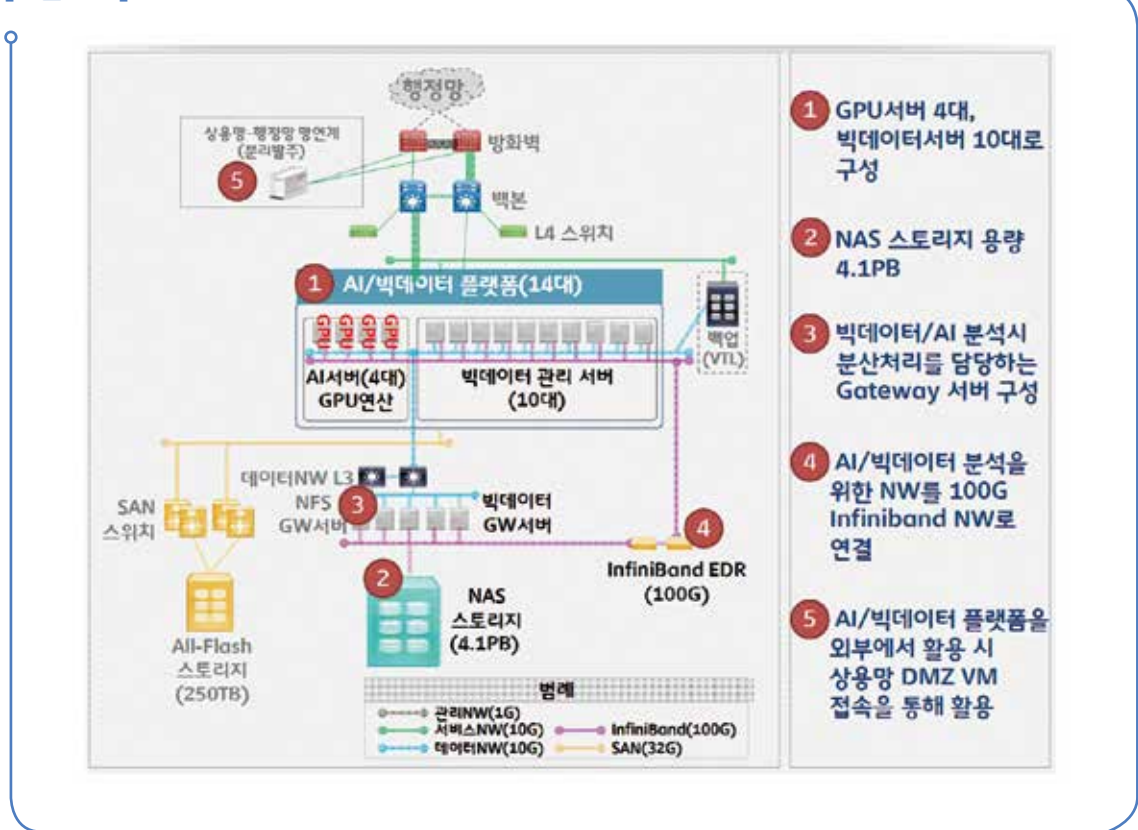
또한, 시스템 간 대용량 자료전송을 위한 고속의 네트워크 구축 및 사이버 위험 대비를 위한 보안장비 적용·구축하였다. 네트워크 속도는 전체 클라우드 인프라 속도는 10Gbps, AI/빅데이터 분석·처리속도는 100Gbps, 관리 네트워크 속도는 1Gbps로 구성하고, 보안측면에서는 해킹, 정보누출, 사이버 테러 등 다양한 사이버 위험 대비를 위해 각종 보안장비(DDOS/IPS/방화벽) 도입·구축하였다.

[그림 6-4] 클라우드 인프라 구축 결과



대용량 데이터 저장·전처리·분석 등을 위한 빅데이터 서버 10대와 고속 연산을 위한 AI 분석서버(GPU) 4대를 도입하였다. 또한 빅데이터 서버 - AI 분석서버 - 스토리지 간 100Gbps 네트워크를 구성하여 고속의 대용량 데이터를 실시간 분석·처리가 가능하다.

[그림 6-5] AI / 빅데이터 플랫폼 시스템 구성도



그리고 우주전파환경 예·경보 및 우주전파재난 대응을 위한 기존 상황실을 전면 재구축하고 전산실을 신축하였다. 우선, 상황실은 전면 상황판 신규 교체, 인테리어 공사, 사무용 가구 및 워크스테이션급 PC를 도입하였다. 전면 상황판은 44인치 모니터를 55인치 모니터로 교체하고, 화면배치는 평면에서 라운드 구조로 변경하여 상황판 정보가 쉽게 파악되도록 재구축 하였으며, 인테리어는 전체적인 색상은 하얀색, 파란색으로 포인트를 주어 밝고 넓게 보이도록 시공하였다.

그리고 업무용 책상은 여러 모니터를 보기 쉽게 하기 위해 5각형으로 제작하고 PC는 처리 속도를 감안하여 워크스테이션으로 구매·설치하였다. 또한, 전산실의 경우 네트워크별 서버, 스토리지, 보안 등 전산 장비 특성에 따라 15개 랙으로 분류·배치하고 누수로 인한 전산 설비 보호를 위해 전산실 천정을 방수천장으로 시공하였으며, 신속한 화재 감지·대응을 위해 고성능 화재 연기감지기를 설치하였다.

[그림 6-6] 우주전파환경 예·경보 상황실 및 3층 전산실



2. 우주전파환경 연구개발(R&D)

태양활동에 의한 대기권 밖 전자파에너지의 급격한 변화는 항공, 위성, 항법, 통신, 전력 등의 분야에 피해를 발생하며, 초연결 기반의 4차 산업혁명 시대에는 이런 재난으로 인한 피해가 더욱 증가할 것으로 전망된다. 이러한 우주전파재난을 효과적으로 대비하고 선제적으로 대응하기 위해 우주전파센터는 다양한 연구개발(R&D)과제를 통해 우주전파환경모델과 맞춤형 예·경보 서비스를 개발하고 있다.

「한국형 전리권 예측모델 및 전리권 교란지수 개발」과제를 통해 국제적으로 선도적인 기술인 자료동화 모델 IDA4D 모델과 전리권 물리기반 모델인 SAMI2 모델을 도입하여 우리나라 지역에 특화된 전리권 예측모델을 개발하였다.

2018년도부터 철저히 계획된 모델 개발 프로세스를 집약하여 완성하였으며 21년도 3월 현재 우주전파센터 홈페이지를 통해 그 결과값을 표출하고 있다. 한반도 상공 전리권은 지자기 구조의 특성 상 중성대기바람 영향이 아주 높고, 대륙분포 특성상 지형과 환경 및 계절의 영향이 높다. 국내 전리권 관측자료를 기반으로 하는 한반도 지역에 특화된 전리권 예측모델을 개발함으로써 이러한 한반도 상공 전리권의 신뢰도 높은 예·경보 서비스를 제공할 수 있게 되었다.

또한 「우주전파재난 산업피해 예측 및 대응체계 개발」과제를 통해 주요 분야별(위성, 항공, 항법, 전력, 무선통신기기) 우주전파재난 경보지수를 개발하였다.

2018년도부터 국내외 우주전파환경 변화에 따른 관측자료 분석, 주요 산업분야별 피해사례 수집 및 분석, 국외 우주전파재난 영향 평가자료 분석과 각종 모의시험 등을 체계적으로 진행하여 주요 산업분야별로 우주전파재난의 위험성을 등급화 하였다.

이번 경보지수 개발을 통해 우주전파재난의 위험성을 각 산업별로 가시화함으로써 우주전파재난에 익숙하지 않은 각 산업분야의 현업종사자들도 쉽게 우주전파재난을 인식할 수 있게 되었다. 개발된 경보지수는 2021년도 시범운영 및 최적화를 통해 2022년도부터 각 분야별 맞춤형으로 본격적인 서비스를 제공할 예정이다.

이 외에도 국립전파연구원(우주전파센터)은 한국형 지자기 관측자료 통합 수집체계와 품질관리 기술을 개발하였으며, 우주방사선 피폭선량 통합관리시스템(SAFE)를 개선하였다. 아울러 4개년 과제인('18년~'21년)「태양흑점폭발 분석 및 예측기술 연구」통해 태양흑점의 자기력선 구조 수치모델과, 코로나홀/필라멘트 탐지모델 및 인공지능 기반의 차세대 태양흑점폭발 예측모델을 개발 중이며 2021년도 개발을 완료할 예정이다.

3. 국내·외 교류협력 활동 전개

가. 국내 유관기관 교류 확대

기상청 국가기상위성센터와는 서면교환으로 실무협의회를 대체하여 美해양대기청 후속위성 백업 수신국 구축, 천리안 2A 위성 관측데이터 활용 등에 대한 협력방안 의견을 교류하였다. 우주전파센터는 기상청과 협의 후 美해양대기청 SWFO 위성의 지상 수신국을 구축 및 운용하는 업무협약을 美우주환경예측센터와 진행하고 있다.

그리고 국가기상위성센터에서 2018년에 발사한 천리안 2A위성에서 제공하는 지구자기장, 양성자, 전자 등에 대한 관측데이터 및 청양 지자기 관측자료 공유 체계 구축 방안을 논의하였다. 그밖에 국내 유관기관 교류 강화를 위해 우주전파환경 유관기관들이 함께 논의하고 교류하도록 다자간 협의회를 활성화하는 등 다양한 협력 사항들을 논의하였다.

한국천문연구원과는 우주전파환경 빅데이터 플랫폼 구축, 우주전파환경 예측모델 개발 및 우주전파환경 위성 관측체계 구축 등에 대한 협력이 추진되었다. 우주전파센터는 예·경보시스템 고도화에 활용될 빅데이터 플랫폼 구축 세부계획 마련을 위한 사전 분석 협력과 관측데이터 공유 방안을 논의하였다. 우주전파환경 예측모델 개발 관련 한국천문연구원은 국립전파연구원(우주전파센터)에서 발주한 한국형 전리층 예측모델을 2016년부터 5개년 사업으로 추진하고 있으며, 2019년에는 예측모델 개발 완료, 2020년에는 성능검증 및 최적화 작업을 완료하여 2021년 시범운영 이후 우주전파환경 예·경보업무에 활용할 예정이다.

또한, 연구개발 사업 추진을 위한 각 분야별(태양, 지자기, 전리권 등) 사전 공동연구 추진 및 양 기관의 연구결과를 공유하고 그간 한국천문연구원에서 연구된 결과들을 검토하여 우주전파환경 예·경보 업무에 활용 가치가 높은 과제를 발전시키는 방안도 함께 논의되었다. 그밖에 2021년 발사될 한국천문연구원의 스나이프 위성 관측자료 활용 방안 및 국립전파연구원(우주전파센터)의 우주전파환경 위성 관측체계 구축을 위한 의견 교류를 진행하였다.

나. 우주전파환경 컨퍼런스 개최

국립전파연구원(우주전파센터)는 2020.10.26.(월)~10.22.(화) 2일간 ‘제10회 우주전파환경 컨퍼런스’를 온라인 비대면 행사로 개최하였다. 국제 세션과 국내 세션을 통해 우주전파환경 활동 현황과 연구 현황에 대해 공유하였고, 교육 세션을 통해 일반인 및 수요자의 우주전파재난에 대한 인식을 확산시켰다.

첫째 날은 유엔 우주사무국장 및 유관기관의 영상 축사와 미국 우주환경예측센터(SWPC) 클린턴 왈라스 센터장 등의 기조 연설로 시작되었다. 국제 세션에서는 벨기에, 핀란드 및 유럽우주국(ESA) 등 6개 기관 대표들이 최신의 해외 기술 현황을 소개하고, 국내 세션에서는 국내 전문가들이 인공지능, 전리권, 인공위성 분야의 연구 결과를 발표하였다.

둘째 날에는 태양흑점폭발, 고에너지입자, 지자기 분야의 연구 동향을 논의하고 우주 전파재난 영향 및 대응에 대하여 유관기관들과 정보를 공유하였다. 국민들의 우주전파재난에 대한 이해를 향상시키기 위해 우주전파재난 안전캠프를 개최하고, 우주전파환경 수요기관을 대상으로 직무역량 향상 교육도 실시하였다.

코로나-19 확산 방지를 위한 사회적 거리두기 실천을 위해 청중 없이 야외에서 비대면 온라인으로 진행하였음에도 다양한 세션을 통하여 국내기관들뿐만 아니라 국외 기관들과도 우주전파환경 관련 신기술 정보를 공유하였고, 유관기관별 우주전파환경 연구개발 현황 및 쟁점 사항 등을 공유하여 기관 간 협력 체계를 강화하였다.

국내 16개 언론은 보도 자료를 인용하여 컨퍼런스 행사를 보도하였으며, 일부 언론은 행사 구성과 행사 내용을 자세히 보도하여 대국민 인식확산에 기여하였다.

[그림 6-7] 제10회 우주전파환경 컨퍼런스 현장



컨퍼런스 무대 현장

연사 발표 현장

다. 국제협력 활성화

태양활동은 위성, 항공, 항법, 전력, 방송통신 등 국가 중요시설 분야에 영향을 미치므로 선진 국가를 비롯한 다수 국가들에서 이에 대한 연구개발과 대비책을 강구하고 있다. 먼저, 다양한 우주전파환경 영향 분야 중 항공분야는 태양활동 정보를 가장 선진적으로 활용하는 분야로서 위성통신, GPS, 우주방사선 및 HF 통신 등의 주 영향을 미친다.

이에 따라, 국제민간항공기구(ICAO)에서는 별도의 우주환경정보센터(Space weather information center)를 발족하여, 총 3개의 컨소시엄(유럽 PECASUS, 아시아 AJKC, 미국 SWPC)를 지정하고 본격적으로 우주전파환경 서비스를 제공하기 시작했다. 우주전파센터는 참여 가능성 분석결과 유럽 PECASUS 컨소시엄에 가입하는 방안을 마련하였고, 관련 논의 진전을 위해 동 컨소시엄의 대표인 FMI와 양해각서를 체결하였다.

제 7 장

정보시스템 및 과학기술정보통신부 기반망 운영

제 1 절

정보시스템의 안정적 운영

1. 방송통신통합시스템 운영

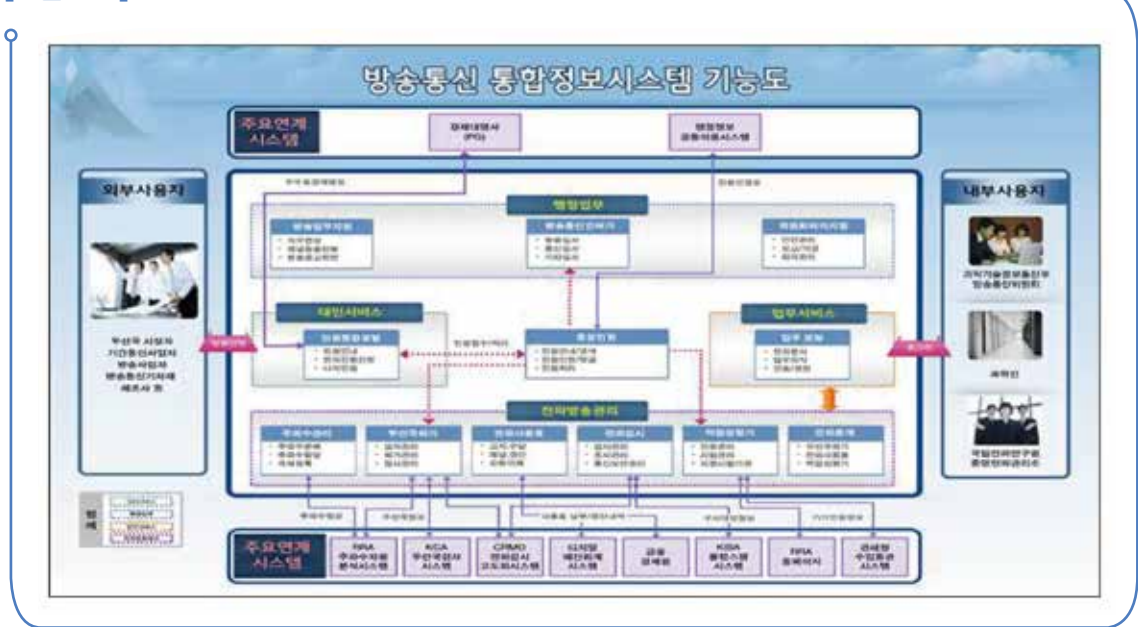
가. 시스템 개요

방송통신통합시스템(이하 ‘통합시스템’)은 전파·방송·통신 업무를 통합관리하고 그에 따른 대국민 민원행정서비스를 제공하기 위한 시스템으로 무선국허가, 방송통신인허가, 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 향상시키는데 도움이 될 수 있도록 구축하였다.

또한, 전자민원센터를 통한 맞춤형 민원서비스를 제공하여 방송통신 행정서비스의 만족도를 향상시켰고, 전자정부 정보기술아키텍처의 정보화 표준을 준수하여 시스템의 안정성, 효율성 및 확장성을 높였다.

[그림 7-1] 방송통신 통합정보시스템 구성도



[표 7-1] 단위시스템별 기능

구분	단위 업무 서비스		세부 내용
고객 중심의 민원서비스 선진화	공통	전자민원센터	○ 전파·방송·통신 관련 인허가 전자민원 신청 및 민원발급 처리기능(외부망)
		통합민원관리	○ 민원신청 등에 대해 민원정보관리 및 민원처리 기능
전파·방송·통신 행정서비스 경쟁력 강화	공통	업무포털	○ 업무별 콘텐츠와 기능, 업무 처리에 필요한 지식관리 및 전자문서 처리 기능
	행정업무 지원시스템	방송통신 인·허가	○ 방송·통신 심사관리 및 인허가업무 등 민원접수·처리
		방송통신위원회 회의지원	○ 안건, 회의록 등 회의 전반에 대한 지원·관리
		방송업무지원	○ 방송프로그램 의무편성 비율관리, 채널송출 현황관리, 방송광고 위반관리와 행정처분 지원 기능
		주파수관리	○ 주파수 분배·할당·지정기준 등의 정보관리 및 조회 기능 제공

구분	단위 업무 서비스		세부 내용
전파·방송·통신 행정서비스 경쟁력 강화	전파방송 관리시스템	무선국 허가관리	○ 무선국 허가 및 준공검사 등과 관련한 민원신청·접수, 심의, 행정처분, 사후관리 등의 기능 제공
		전파사용료관리	○ 전파사용료 계산, 고지, 수납, 체납관리
		적합성평가	○ 방송통신기자재 시험, 적합성평가, 사후관리 및 시험기관 관리
		전파감시관리	○ 전파감시·조사, 불법스팸 행정처분 등 관리
		전파통계	○ 각종 전파방송 관련 통계 제공(무선국 허가 등 219개)

나. 시스템 유지관리 및 기능개선

통합시스템은 서비스 품질 향상이 매우 중요하기 때문에 코로나-19 사태에도 다양한 기능 개선을 수행하였다. 예를 들어, 무선국허가 관련 비대면 행사 지원을 위해 차량예배용, 자동차 종교생활용 등의 무선국허가 처리기능, 전자파강도측정 보고 기한 유예대상 무선국관리기능 등을 신설하였다.

이 외에도, 방송통신인허가, 적합성평가 등 12개 단위시스템에 대하여 100건 이상의 기능개선을 완료하였고, 기존 권역별사용자 집체교육을 코로나-19로 인해 비대면 온라인교육으로 전환하여 교육영상 자료를 제작·배포 하였으며, 전화문의 응대기능을 강화하여 사용자의 업무지식 및 대국민 서비스 만족도 향상에 기여하였다. 또한, 전자민원센터를 이용하는 노약자, 장애인 등 웹정보 취약계층의 이용편리성 유지를 위해 매년 웹 접근성 인증마크를 갱신하고 있다.

다. 전자민원센터 플러그인 제거

해킹, 악성코드 등 보안 취약점과 웹사이트 별 플러그인 중복설치로 인한 PC속도저하 및 설치 시 브라우저 강제 종료 등의 이용자 불편을 해결하기 위해 플러그인을 제거(‘20.6.22.) 하였고, 브라우저인증서 기능을 포함한 공인인증서와 기존 리포트솔루션, 발급물 위·변조방지솔루션을 업그레이드하여 보안강화 및 이용자 불편을 최소화 하였다.

라. 이용현황 통계 제공

통합시스템은 무선국, 전파사용료, 적합성평가 등에 대한 정확한 자료수집·분석 및 통계 제공을 통해 이용자 업무 수행 및 관련 정책 수립을 효율적으로 지원하고 있다. 무선국 수는 5G 등 새로운 서비스 도입에 따른 기지국 증가로 인하여 2019년 대비 약 5.2% 증가하였다.

[표 7-2] 연도별 무선국 현황

(단위 : 국, %)

연도	2016년	2017년	2018년	2019년	2019년
일반무선국	1,590,553	1,771,181	1,771,181	2,014,478	2,014,478
간이무선국	427,578	438,250	438,250	465,039	480,235
방 송 국	2,079	2,129	2,129	2,167	2,280
기 타	1,894	1,845	1,845	1,803	1,627
합 계 (증가율)	2,022,104	2,223,405 (10.0%)	2,375,655 (6.8%)	2,483,487 (4.5%)	2,614,216 (5.2)

주 : () 는 전년대비 증가율

전파사용료는 매년 일정한 징수 실적을 유지하고 있으며, 이동통신사업자의 5G무선국 개설증가 및 친환경·공용화 무선국에 대한 전파사용료 감면 등으로 2019년 대비 0.25% 소폭 증가하였다.

[표 7-3] 연도별 전파사용료 징수 현황

(단위 : 억원, %)

연도	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
기간통신사업자 (이동통신포함)	2,386.2	2,444.8	2,470.6	2,432.2	2,440.3
방송사업자	121	121	3.4	3.9	3.5
기 타 (개인, 법인 시설자)	53.5	54.2	57.9	60.7	59.2
합 계 (증가율)	2,451.8	2,511.1 (2.4%)	2,531.9 (0.8%)	2,496.8 (-1.4%)	2,503 (0.25)

적합성평가 인증·등록 건수는 스마트폰, 드론 등 무선통신기기의 이용증가로 2015년 이후 지속적으로 증가하고 있으며, 2019년 대비 약 0.25% 소폭 증가하였다. 이러한 추세에 따라 현장에서 적합성평가 인증관리, 시험관리, 지정시험관리, 사후관리 등에 차질이 없도록 관련 통계를 제공하고 있다.

[표 7-4] 연도별 인증건수 및 수수료 세입

(단위 : 건, 백만원)

연도	2016년	2017년	2018년	2019년	2019년
인증건수	34,587	43,712 (26.38%)	57,721 (32.05%)	60,070 (4.07%)	60,218 (0.25%)
수수료 세입	2,715	2,951 (9.0%)	3,784 (28.2%)	3,830 (1.22%)	4,098 (7.0%)

주) ()는 전년대비 증가율

2. 주파수자원분석시스템 운영

가. 시스템 개요

주파수자원분석시스템(SMIS : Spectrum Management Intelligent System)은 전파행정지원 및 한정된 주파수 자원의 효율적 관리를 위한 주파수 관리 기반 시스템으로서 방송망, 지상망, 위성망에 대한 전파분석 기능 제공 및 주파수분배도표, 주파수 지정·관리지침, 주파수국제등록 기능 전산화를 통하여 전파·방송업무의 효율성 및 신뢰성 증대를 목적으로 하고 있다.

주파수자원분석시스템은 GIS 공간·지형정보, 무선국정보, 전파전파모델 등을 활용하여 무선국 간 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

2020년 주파수자원분석시스템은 유지관리 계획 및 사용자 요구에 따라 총 133건의 기능개선을 수행하였고, DEM, 지도, 항공사진, 주소, 건물정보 등 최신 GIS 정보를 업데이트 하였다.

[표 7-5] 기능개선 현황

구분	공통	지상	방송	위성	EMF	합계
유지관리 계획 (제안요청서)	8건	15건	11건	8건	-	42건
사용자 요구	3건	48건	33건	1건	6건	91건

1) 간섭분석 보조를 위한 방사마스크 추가

주파수 간섭분석을 수행하기 위해서 필요한 자원 중 하나는 방사마스크이다. 특히 간섭국과 피간섭국 간 주파수 또는 대역폭이 다른 경우 반드시 필요한 제원으로, 주파수자원분석시스템에는 국내 기술기준 및 ITU-R 권고 SM.1541에 따른 방사마스크*가 DB로 구축되어 있다.

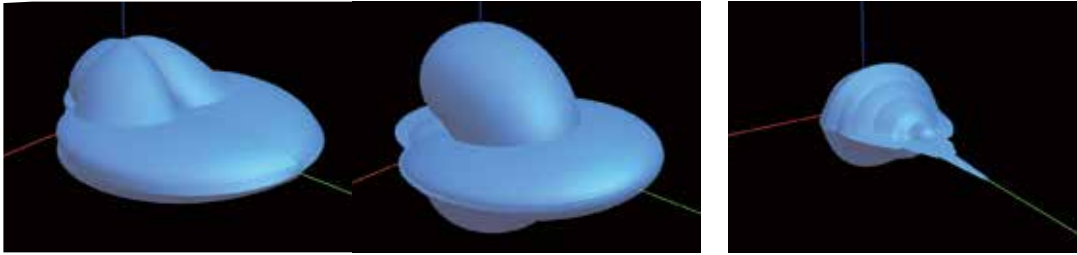
* 무선국의 주파수 대역폭을 벗어나는 경우 인접대역 보호를 위해 전력을 감쇄시키는 정도를 나타내는 것

2020년에는 ETSI(유럽전기통신연합)의 1GHz ~ 86GHz 대역 고정국(ETSI EN 302 217-2), 8GHz ~ 10GHz 대역 해상교통관제레이더(ETSI EN 303 135), 8.5GHz ~ 10GHz 대역 항공관제레이더(ETSI EN 303 366), 2.7GHz ~ 2.9GHz, 5.2GHz ~ 5.8GHz, 9.3GHz ~ 9.5GHz 대역 기상레이더(ETSI EN 303 347)의 방사마스크를 DB에 추가하였다.

2) 3D 안테나 패턴 적용 방법 추가

수직 및 수평 안테나 패턴을 이용한 3D 패턴 생성을 위해 기지국 안테나에 IEEE(미국 전기전자학회) 논문(Bilinear, Front to Back Ratio)을 적용하였고, 고정국 안테나에 HCM Agreement(주파수 조정을 위한 유럽 국가 간 조약)를 적용하였으며, ITU-R 권고 F.1336의 기계적, 전기적 틸트 계산방법을 적용하였다.

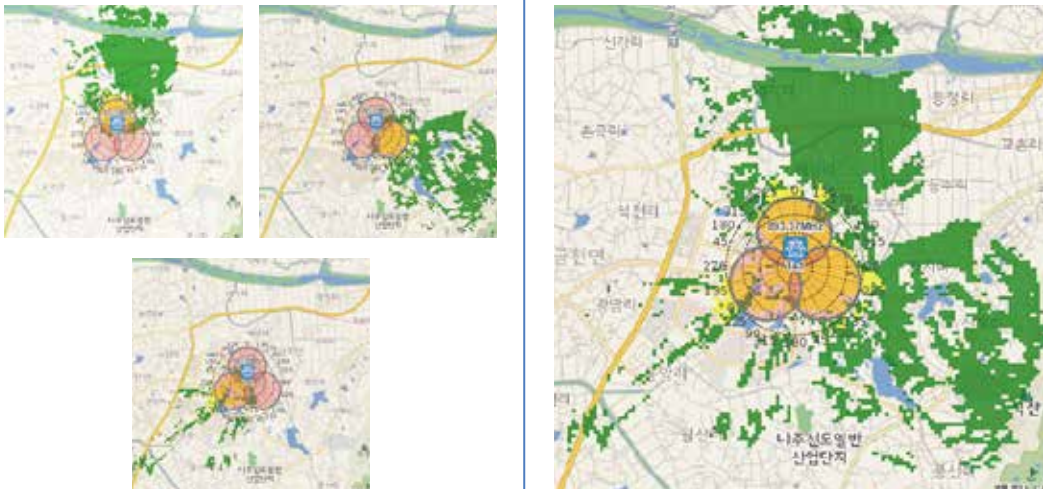
[그림 7-2] 기지국 3D 안테나 패턴(좌) 및 고정국 3D 안테나 패턴(우)



3) 무선국 커버리지 분석기능 개선

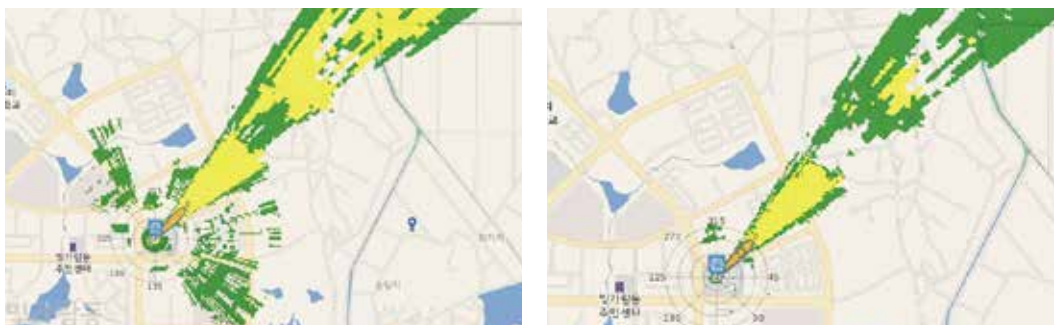
이동통신 기지국과 같이 하나의 무선국에 여러 개의 안테나를 사용하는 경우, 그동안 주파수자원분석시스템에서는 각 안테나 별로 각각의 커버리지만을 분석 할 수 있었으나, 각 안테나에서 방사하는 전파의 수신전력 최대값 및 전력합산(power sum) 등으로 통합 커버리지를 분석할 수 있도록 개선하였다.

[그림 7-3] 기존 커버리지 분석(좌) 및 통합 커버리지 분석(우) 비교



또한, 기존에는 특정 위치에 있는 송신 무선국의 커버리지 분석 기능만 제공하였으나, 임의 위치에 있는 송신 무선국에서 특정위치의 수신 무선국에 도달하는 커버리지를 분석할 수 있는 역방향 커버리지 분석기능을 추가하였다.

[그림 7-4] 커버리지 분석(좌) 및 역방향 커버리지(우) 분석 비교



4) SEAMCAT GIS 적용 전파모델 추가

주파수자원분석시스템은 확률분석(MC, Monte Carlo)을 위하여 ERO(유럽전파통신 위원회)에서 배포하는 SEAMCAT에 국내 GIS 데이터를 적용하여 사용하고 있다.

ERO의 SEAMCAT에는 GIS 데이터가 적용되지 않는 전파모델이 탑재되어 있으나, GIS 데이터를 적용하여 전파분석을 할 수 있도록 GIS 기반 ITR-R 권고 P.1812를 추가하였고, Extended HATA 모델을 GIS 적용이 가능하도록 변경하였다.

제 2 절

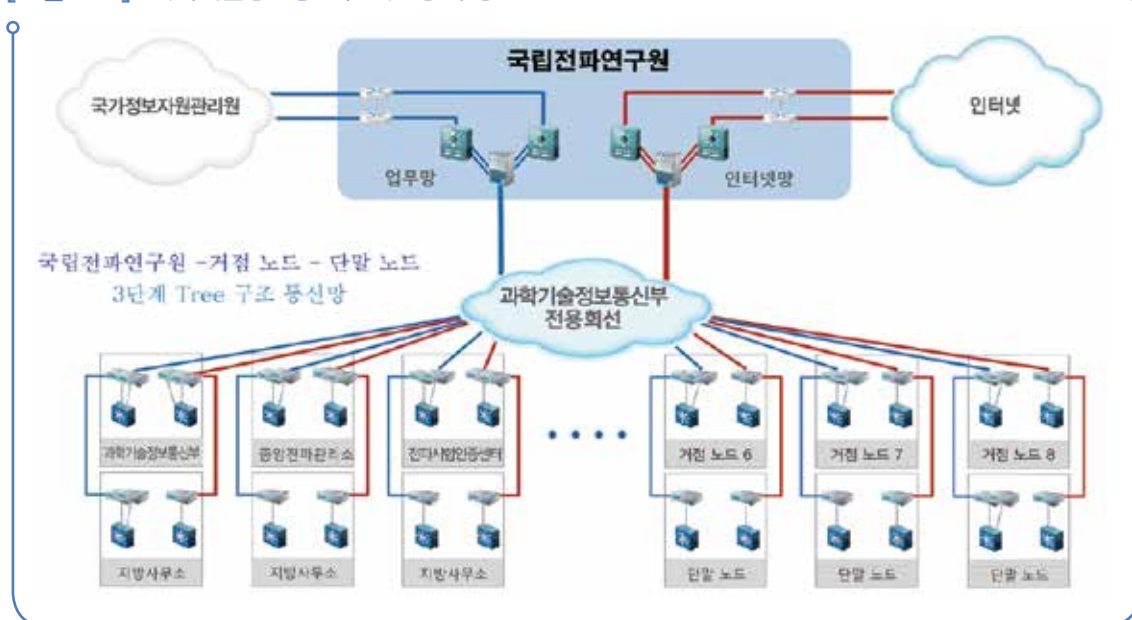
과학기술정보통신부 기반망의 안정적 운영

1. 기반망 운영 현황

국립전파연구원은 안정성과 보안성 및 통신품질이 확보된 국가기관 전용의 정보통신 서비스 인프라를 구축하여 과학기술정보통신부 및 소속기관에게 제공하고 있다. ‘과학기술정보통신부 기반망’은 과학기술정보통신부, 중앙전파관리소, 전파시험인증센터 등 26개 기관, 79개 통신회선으로 구성되어 운영되고 있다.

기반망은 보안성을 강화하기 위하여 업무망과 인터넷망을 물리적으로 완전 분리하여 구성하였으며, 안정성 및 생존성 강화를 위해 주요 전송구간을 이중화·이원화하여 운영하고 있다.

[그림 7-5] 과학기술정보통신부 기반망 구성도



[표 7-6] 통신망별 업무서비스 이용현황

통신망	업무 서비스	사 용 자
업무망	일반 사무행정(과학in, 온나라, 메일 등)	과학기술정보통신부 전 직원
	일반 전파감시, 중앙전파관리소 민원처리시스템, 비상대비 자원통합시스템(행정안전부), 디지털방송심의시스템 (디지털 방송광고 모니터링)	중앙전파관리소 업무담당자
	방송통신통합시스템, 주파수자원분석시스템, 공공주파수 관리시스템, 우주전파환경 예·경보 시스템	과학기술정보통신부, 국립전파연구원, 우주전파센터, 중앙전파관리소 업무담당자
인터넷망	인터넷 이용	과학기술정보통신부 전 직원

국립전파연구원은 ICT 기술이 사회 전반으로 확산됨에 따라 고품질 대용량 서비스, 신규 공공 및 융·복합서비스 등 미래의 다양한 서비스 수요증가에 따른 통신망 수요 급증에 대비하여 정보통신망 고도화를 지속적으로 추진하면서 고효율·고품질의 정보통신서비스를 제공하기 위해 노력하고 있다.

2. 기반망 서비스 품질개선 및 안정적 서비스 제공

24시간, 365일 무중단서비스를 목표로 통신망의 안정성과 신뢰성을 높이고, 장애 최소화 및 보안성 강화를 위해 네트워크관리시스템(NMS), 트래픽분석시스템(QoS), 관제상황판 등 실시간 장애 관제실을 운영하고 있으며, 네트워크 전문 인력을 상주시켜 장애 상시 모니터링 및 장애 발생 시 신속한 장애복구를 실시하고 있다.

2020. 5월에는 과기정통부 기반망의 망구성 및 장비, 트래픽 이용현황 등에 대한 전문가의 진단·분석을 통해 정보통신서비스의 효율적 운영 및 개선 방안 마련을 위한 컨설팅을 실시하였다. 이를 통해 보안취약점 개선을 위한 네트워크 장비 업데이트, 방화벽 구축, 서비스 중단 최소화를 위한 망 구조 개선 등을 추진하여 안정적인 네트워크 운영 및 서비스 환경을 제공하였다.

[표 7-7] 전송대역폭 현황

구분 \ 속도	20Mbps이하	50Mbps	100Mbps	200Mbps	300Mbps	500Mbps
회선수(79개)	25개	8개	38개	4개	2개	2개
기관(노드)	지역사무소	주요 거점 기관 (과기정통부, 중관소, 이천센터 등)			국립전파연구원(최상단)	

제 8 장

중소기업 기술지원 및 교육프로그램 운영

제 1 절

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 전문 인력을 양성하기 위해 한국전파진흥협회와 공동으로 전자파 기술 교육을 실시하고 있다.

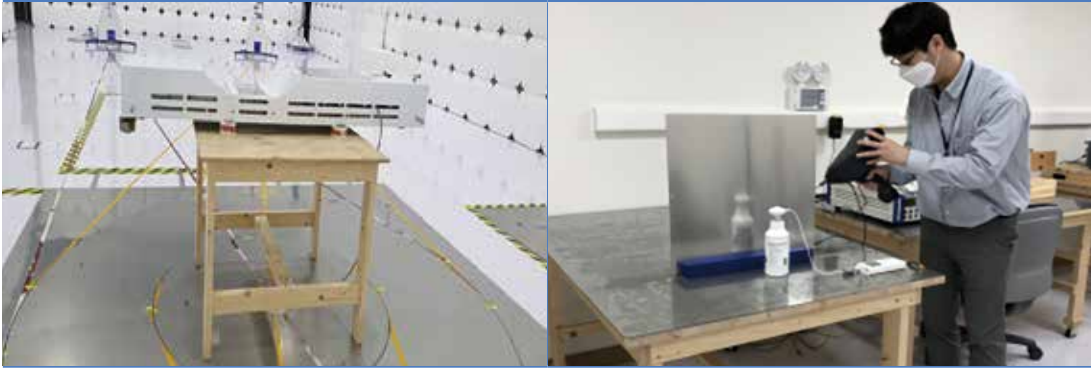
전자파 기술교육은 중소기업이 제품 개발 시 어려움을 겪고 있는 EMC 문제에 대한 현상을 이해할 수 있도록 전자파 개념과 사례들을 중심으로 제품 설계 과정 및 완성 단계에서의 EMC 대책기술과 관련한 내용으로 상반기, 하반기 각 1회(2020.7월, 10월)씩 실시하였다.

[그림 8-1] 전자파 기술교육



전자파 기술지원은 연구원이 EMC 기술기준 연구를 통하여 축적된 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



2020년에는 광주·전남지역 14개 업체에 대해 37건의 기술지원을 수행하였으며, 주요 기술지원 제품은 에어컨 모터, LED 조명, 공기청정기 모터 등 제품별 기술지원 현황은 다음 [표 8-1]와 같다.

[표 8-1] 2020년도 제품별 기술지원 현황

구분	항공장애등	에어컨모터	LED 조명	공기청정기 모터	기타	합계
지원 건수	8	7	5	4	13	37

※ 기타 : 개인 소독기, 태양광 패널 청소장비, 돌침대, 온열 면좌 등의 제품

국립전파연구원의 전자파 기술지원은 코로나-19 상황의 영향과 광주·전남 지역 특성상 정보통신 산업 환경이 열악하여 실적은 많지 않으나, 첨단 장비들을 이용할 수 있는 지원 기관들이 대부분 수도권에 집중되어 있어 지역 업체들에게는 큰 도움이 되고 있다. 앞으로도 국립전파연구원은 지역 산업체, 대학 등의 연구, 개발에 실질적인 도움이 될 수 있도록 기술지원을 적극적으로 수행할 계획이다.

제 2 절

안테나 측정기술 지원

전파시험인증센터에서는 고가의 RF 측정장비 또는 전문 인력이 없어 시제품 연구개발에 어려움을 겪고 있는 국내 중소기업체를 대상으로 국가표준 야외시험장, G-TEM셀 등의 측정설비를 지원하고 있다.

특히, 다년간 축적된 데이터를 활용한 안테나 이득, 방사패턴 측정 지원 등 제품개발을 목적으로 하고 있는 국내 산업체에 대하여 성능측정 기술지원 업무를 수행하고 있다.

최근에는 5G 이동통신기기, 자율주행자동차, 드론 등 밀리미터파대역 기자재 인증 시험에 사용되는 안테나 성능검사 및 측정기술 지원을 위한 적합성평가 측정시스템을 도입하였다.

도입된 측정시스템은 국내 최초로 최고 500GHz대역까지 측정할 수 있으며, 이러한 측정시스템은 시장 형성대비 초기 비용이 많이 들어가 민간에서 투자하기 어려운 부분이 있다.

따라서, 5G 상용화 이후 미래기술 출현에 대비한 신제품 개발과 원천기술 확보를 위하여 힘쓰는 국내 산·학·연과 연계하여 활용할 계획이다. 연도별 측정기술 지원 현황은 아래 표와 같다.

[표 8-2] 최근 5년간 안테나 측정기술 지원 현황

2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
35	20	20	2	35

제 3 절

전파방송전문교육 운영

전파방송전문교육은 전파법 제64조(인력양성)에 따라 전파방송통신 분야 전문지식 함양 등 공무원 교육을 통해 전파자원의 효율적 이용 정책 마련과 급변하는 전파환경에 적극적으로 대처할 수 있는 직무 능력 향상을 목표로 전파방송통신분야 공무원(과기정통부, 국립전파연구원, 중앙전파관리소)을 대상으로 2002년부터 매년 실시해오고 있다.

교육내용은 ‘전파통신입문(온라인)’, ‘우주전파관리일반’ 등 기초과정과 ‘무선국 허가/검사 실무’ 등 전문 과정으로 구성되어 있으며, 매년 초 한국전파진흥협회 전파방송통신교육원이 국립전파연구원과 협약체결 후 교육과정을 운영하고 있다.

2. 2020년 추진 성과

2020년에는 ‘방송국 허가 및 검사’ 등 16개 과정을 (집합교육 1회, 양방향 실시간 교육 11회, 온라인교육 4과정) 실시하여 교육만족도 92.9점, 교육인원 612명으로 성과 목표(교육인원 300명, 교육만족도 92점)를 초과 달성하였다. 코로나-19 확산 상황에 따라 집합교육을 온라인 실시간 양방향 교육으로 전환, 비대면 교육을 실시하여 교육 누수를 예방하였다.

특히, 방송 및 통신관련 최신동향을 알 수 있는 ‘방송 및 통신 최신기술동향’ 과정을 사이버교육포털인 ‘나라배움터(e-learning.nhi.go.kr)’를 통해 온라인으로 수강할 수 있도록 하여 교육기회를 보다 확대하여 제공하고 있다.

[표 8-3] 연도별 교육 수료 인원

연도	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	계
과정수	11	12	13	14	18	17	19	20	17	13	13	12	13	13	12	14	16	247
인원 (명)	185	227	217	330	424	417	465	509	440	333	367	340	366	429	976	874	612	7511

[표 8-4] 2020년 교육 과정별 수료 인원

교육 차수	교육 과정명	교육일정	교육 일수	인정 시간	계획 인원	수료 인원
계	16개 과정 (16회)				300	612
1	전파방송통신입문(온라인)	02.01.~11.30.	5	35	-	138
2	전파법령해설(온라인)	02.01.~11.30.	5	35	-	119
3	무선국 허가 검사(온라인)	05.15.~11.30.	4	25	-	52
4	방송 및 통신 최신기술 동향(온라인)	05.15.~11.30.	3	21	-	18
5	전파간섭분석(집합)	06.01.~06.03.	3	19	25	17
6	전파환경 안전관리	08.10.~08.12.	3	19	25	16
7	방송통신 입문	08.18.~08.20.	3	19	25	17
8	방송 및 통신 최신기술 동향	08.24.~08.26.	3	19	25	19
9	항공 및 해상 통신망의 이해	08.31.~09.02.	3	19	25	20
10	우주전파 관리 일반	09.07.~09.09.	3	19	25	19
11	방송통신기기 인증 기술기준 및 ICT표준화	09.16.~09.18.	3	19	25	17
12	안전한 방송통신 재난관리의 이해	10.05.~10.07.	3	19	25	30
13	무선국 허가/검사 실무	10.12.~10.14.	3	19	25	34
14	방송국 허가 및 검사	10.19.~10.21.	3	19	25	29
15	불법감청설비 이론 및 탐지실무	10.26.~10.28.	3	19	25	28
16	전자파 강도 측정이론 및 실습	11.02.~11.04.	3	19	25	39

2020년 교육 과정은 국립전파연구원과 중앙전파관리소의 교육수요 조사를 반영하여 통신 설비의 화재관련 대응방법을 포함한 안전한 재난관리의 이해과정을 신규개설하고 운영하였다.

2021년에는 ‘전파방송통신입문’ 등 온라인 교육과정의 지속적인 운영과 함께, 방송통신분야 실무와 관련된 ‘방송통신기기 인증 기술기준 및 ICT표준화 과정을 신설할 예정이다.



전파분야 통계



주파수 국제 등록 및 간섭분석

▶ 1. 위성망 등록현황

기관별	위성명	궤도	등록현황	비고
과기정통부 (ETRI)	KOREASAT-128.2E	128.2E	등록 중	신규 방송위성 및 이동통신
	KOREASAT-2	113E	완 료	무궁화 5호, 5A호
KTSAT	KOREASAT-113K	113E	완 료	
	KOREASAT-1	116E	완 료	무궁화 6호, 7호
	KOREASAT-3	116E	완 료	
	KOR11201	116E	완 료	
	KOREASAT-116K	116E	완 료	
	KOREASAT-114.5K	114.5E	등록 중	신규 통신위성
	KTSAT-36W	36W	등록 중	
	KTSAT-1E	1E	등록 중	
	KTSAT-11E	11E	등록 중	
	KTSAT-41E	41E	등록 중	
	KTSAT-97E	97E	등록 중	
	KTSAT-113E	113E	등록 중	
	KTSAT-114.5E	114.5E	등록 중	
	KTSAT-116E	116E	등록 중	
항공우주 연구원	STSAT-2	비정지	완 료	과학기술위성2호(나로호)
	STSAT-3	비정지	완 료	과학기술위성3호
	KOMPSAT-1	비정지	완 료	아리랑 1호
	KOMPSAT-2	비정지	완 료	아리랑 2호
	KOMPSAT-3	비정지	완 료	아리랑 3호
	KOMPSAT-3A	비정지	완 료	아리랑 3A호
	KOMPSAT-5	비정지	완 료	아리랑 5호
	KOMPSAT-6	비정지	완 료	아리랑 6호
	KOMPSAT-7	비정지	등록 중	아리랑 6호
	CAS500-1	비정지	등록 중	차세대중형위성 1호
	CAS500-2	비정지	등록 중	차세대중형위성 2호
	KPLO	비정지	등록 중	시험용 달 궤도선
	GK2-116.2E	116.2E	등록 중	정지궤도복합위성
	COMS-128.2E	128.2E	완 료	천리안위성(통해기위성)
	GK2-128.2E	128.2E	완 료	천리안 2A호
	GEO-KOMPSAT-2-128.2E	128.2E	등록 중	천리안 2B호

기관별	위성명	궤도	등록현황	비고
공공업무용	INFOSAT-B	113E	완료	무궁화 5호
	KOREASAT-113X	113E	완료	
	KOREASAT-113E	113E	완료	
	INFOSAT-C	116E	완료	무궁화 7호
	KOREASAT-116.0E	116E	완료	
	KOREASAT-103.2E-MT2	103.2E	등록 중	신규 공공업무용 위성
	KOREASAT-116	116E	등록 중	
	KOREASAT-97E-MT2	97E	등록 중	
	KOREASAT-116A	116E	등록 중	
	KOREASAT-93E-MT2	93E	등록 중	
한국과학기술원	NEXTSAT-1	비정지	완료	차세대소형위성 1호

▶ 2. 방송망 등록현황

(단위 : 국)

국 종	국제등록 방송국 (국)
AM	145
FM	489
T-DMB	255
DTV	1,341
UHDTV	60
총계	2,290

▶ 3. 최근 5년간 지상망 주파수 간섭분석 현황

(단위 : 건)

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
간섭분석	100	112	80	107	109

4. 최근 5년간 방송매체별 주파수 간섭분석 현황

(단위 : 국)

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
UHDTV	5	31	16	4	3
DTV	20	20	8	10	26
FM	45	45	55	59	180*
T-DMB	10	10	-	2	2
AM	4	4	2	2	-
기 타	-	-	6	-	-
합 계	84	84	87	77	211

* 코로나-19 대응 Drive-in FM실용화시험국 160국 포함

방송통신기자재등의 적합성평가

1. 최근 5년간 적합성평가 인증 현황

(단위 : 건)

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
적합인증	4,618	4,967	5,533	4,786	2,144	22,048
적합등록	29,969	38,745	52,183	55,284	290,775	466,956
잠정인증	0	0	5	0	0	5
합계	34,587	43,712	57,721	60,070	292,919	489,009

2. 최근 5년간 사후관리 현황

(단위 : 건)

구분	사후관리 건수				인증건수
	적합인증	적합등록	잠정인증	계	
2016년	346	688	-	34,587	34,587
2017년	334	757	-	1,091	43,712
2018년	309	790	-	1,099	57,716
2019년	283	811		1,094	60,070
2020년	291	852		1,143	60,466
평균	312.6	779.6		1,092.2	51,310.2

3. 최근 5년간 측정설비 성능검사 현황

(단위 : 건)

성능검사	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
안테나	223	383	289	299	387
EMC 측정설비	1	1570	1742	1,543	1,980
합계	224	1,953	2,031	1,842	2,367

※ EMC 측정설비의 경우 2017년도부터 서류검사 실시

4. 최근 5년간 전파환경측정 현황

(단위 : 건)

구 분	시험장적합측정	전자파차폐성능 (구조물)측정	전자파차폐성능 (물질)측정
2016년	3	0	0
2017년	5	0	0
2018년	4	0	0
2019년	3	0	0
2020년	5	0	0

5. 최근 5년간 지정시험기관 간 비교속련도 시험 추진현황

구 분	EMC	무 선	유 선	SAR	EMF
2016년	-	40개 기관	7개 기관	-	-
2017년	45개 기관	-	-	20개 기관	-
2018년	-	44개 기관	6개 기관	-	-
2019년	41개 기관	-	-	19개 기관	21개 기관
2020년	-	49개 기관	6개 기관	-	-

6. 최근 5년간 부적합 기자재 정보공개 현황

(단위 : 개)

구 분	업 체	모 델
2016년	48개	52개
2017년	44개	48개
2018년	50개	55개
2019년	72개	83개
2020년	80개	104개

7. 최근 5년간 심사원 교육 실시 현황

(단위 : 명)

구 분		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합 계
양성교육	교육과정 (회)	2	1	2	1	1	7
	수료인원 (명)	39	24	56	29	28	176
보수(재)교육	교육과정 (회)	1	1	2	2	1	7
	수료인원 (명)	40	15	55	54	25	189

8. 최근 5년간 시험분야 증감 현황

(단위 : 개소)

시험분야	연도별					전년대비 증감
	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	
유선분야	7	7	7	25	30	5
무선분야	38	41	43	43	46	3
전자파적합성분야(EMC)	38	41	42	42	47	5
전자파흡수율분야(SAR)	19	20	20	19	20	1
전자파강도분야(EMF)	-	4	20	22	27	5

9. 최근 5년간 시험기관 정기 및 수시검사 현황

(단위 : 건수)

구 분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	전년대비 증감
정기검사	21	22	22	26	22	-4
수시검사	1	6	6	1	3	2
계	22	28	28	27	25	-2

10. 최근 5년간 지정시험기관 증감 현황

(단위 : 개소)

구 분	연도별					전년대비 증감
	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	
지정시험기관	44	48	49	49	53	4

11. 지정시험기관 현황

구분	시험기관명	지정분야	
		국내	MRA
1	삼성전자(주) 제1시험기관	무선/EMC	미국/베트남
2	(재)한국기계전기전자시험연구원	무선/EMC/EMF	미국/베트남
3	(주)에스케이테크	유선/무선/EMC/SAR	미국/캐나다/베트남
4	한국산업기술시험원	무선/EMC/EMF	-
5	LG전자(주) MC 규격인증 Lab.	무선/EMC/SAR	미국
6	(주)원택	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
7	엘지전자(주) 디지털미디어규격시험소	무선/EMC	미국
8	(주)BWS TECH	유선/무선/EMC/SAR	미국
9	(주)에스테크	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
10	(주)이티엘	유선/무선/EMC	베트남
11	(주)한국기술연구소	유선/무선/EMC/EMF	베트남
12	(주)씨티케이	무선/EMC/EMF	미국/캐나다/베트남
13	(주)넵코코리아	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
14	한국전파진흥협회 부설시험인증원	유선/무선/EMC	미국/베트남
15	삼성전자(주)제3시험기관	무선/SAR/EMF	미국
16	(재)한국화학융합시험연구원	무선/EMC/SAR/EMF	미국/베트남
17	(주)에이치시티	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
18	구미대학교 산학협력단 전자파센터	무선/EMC/EMF	미국/캐나다/베트남
19	(주)디티앤씨	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
20	(주)케이씨티엘	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
21	(주)코스텍	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
22	(주)유씨에스	무선/EMC	미국
23	(주)표준엔지니어링	무선/EMC	-

구분	시험기관명	지정분야	
		국내	MRA
24	(주)엘티에이	유선/무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
25	주식회사 씨에스텍	유선/무선/EMC	베트남
26	(주)케이이에스	유선/무선/EMC/SAR	미국/캐나다/베트남
27	(재)충북테크노파크	무선/EMC	미국
28	(주)이엠씨랩스	유선/EMC	-
29	(주)스탠다드뱅크	유선/무선/EMC/EMF	미국/캐나다/베트남
30	(주)지에스티엘	유선/무선/EMC/EMF	베트남
31	한국정보통신기술협회	무선	베트남
32	한국에스지에스(주)	무선/EMC/SAR	미국/캐나다/베트남
33	모본(주)	무선/EMC	미국/캐나다/베트남
34	엘지전자(주) 홈어플라이언스 전자파규격시험소	EMC	-
35	(주)제이앤디엘	유선/무선/EMC	-
36	(주)키코	무선	-
37	주식회사 규격인증센터	유선/무선/EMC	미국/베트남
38	경운대학교 산학협력단	SAR	-
39	(주)엔트리연구원	유선/무선/EMC/EMF	미국/베트남
40	주식회사 비브이씨피에스에이디티코리아	SAR	미국
41	주식회사 랩티	유선/무선/EMC	미국/캐나다/베트남
42	주식회사 이엔지	유선/무선/EMC/EMF	미국/캐나다/베트남
43	유엘코리아주식회사	무선/EMC/SAR	미국/캐나다
44	(주)케이알엘	무선/SAR	-
45	인터텍이티엘샘코(주)	무선/EMC/EMF	미국/캐나다/베트남
46	(재)한국건설생활환경시험연구원	EMC	-
47	(주)아이씨알	유선/무선/EMC/EMF	미국/캐나다/베트남

구분	시험기관명	지정분야	
		국내	MRA
48	주식회사 엔씨티	무선	미국/베트남
49	(재)한국조명아이씨티연구원	EMC	-
50	주식회사 디에스텍	유선/EMC	NA
51	피씨테스트코리아 주식회사	무선/SAR/EMF	미국/캐나다
52	재단법인 한국로봇산업진흥원	EMC	NA
53	한국광기술원	EMC	NA

방송통신통합시스템

1. 최근 5년간 무선국 현황

(단위 : 국, %)

연도	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
일반무선국	1,590,553	1,771,181	1,771,181	2,014,478	2,130,074
간이무선국	427,578	438,250	438,250	465,039	480,235
방 송 국	2,079	2,129	2,129	2,167	2,280
기 타	1,894	1,845	1,845	1,803	1,627
합계(증가율)	2,022,104	2,223,405 (10.0)	2,375,655 (6.8)	2,483,487 (4.5)	2,614,216 (5.2)

2. 최근 5년간 무선국 현황

(단위 : 억원, %)

연도	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
기간통신사업자 (이동통신 포함)	2,386.2	2,444.8	2,470.6	2,432.2	2,440.3
방송사업자	12.1	12.1	3.4	3.9	3.5
기타 (개인, 법인 시설자)	53.5	54.2	57.9	60.7	59.2
합계(증가율)	2,451.8	2,511.1 (2.4)	2,531.9 (0.8)	2,496.8 (-1.4)	2,503 (0.25)

광주·전남지역 중소기업 산업체 기술지원 및 현황

1. 광주·전남지역 산업체 기술지원 현황(2015년 ~ 2020년)

(단위 : 건)

구 분	수혜 업체			기술지원 건수	주요 대상기기
	총건수	기방문	신규방문		
2015년	33	0	33	72(66*)	LED 조명 등
2016년	19	7	12	55(26*)	전원 장치, 환풍기 등
2017년	13	4	9	53(5*)	전원 장치,, 환풍기, 소방 설비 등
2018년	21	12	9	84(5*)	전원 장치, LED 조명, 환풍기 등
2019년	18	10	8	92(10*)	선풍기 모터, LED, 배터리팩 등
2020년	14	13	1	37(3*)	에어컨 모터, LED 조명 등
합계	118	46	27	393(115*)	

2. 광주·전남지역 산업체 기술교육 현황(2015년 ~ 2020년)

(단위 : 명)

구 분	상반기	하반기	계	비 고(교육 시기)
2015년도	60	20	80	3월, 10월
2016년도	34	32	66	9월, 11월
2017년도	40	26	66	4월, 11월
2018년도	29	15	44	4월, 10월
2019년도	14	10	24	4월, 11월
2020년도	14	11	25	7월, 11월
합계(305명)	191	114	305	

3. 최근 5년간 안테나 측정기술 지원 현황(전파시험인증센터)

(단위 : 건)

2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
35	20	20	2	35



용어 설명



방송·통신 주요 용어

용어	영문원어 / 한글표현	내 용
임펄스 전파잡음	Impulsive Radio Noise	<ul style="list-style-type: none"> 산업, 생활, 가전기기에서 발생하는 전파잡음 중 매우 높은 세기로 짧은 시간(약 10-6초)동안 발생하는 잡음을 말함 임펄스 전파잡음의 세기/지속시간이 길어질수록 디지털 통신시스템의 주요 장애요인으로 작용
강우강도	Rainfall Intensity	<ul style="list-style-type: none"> 특정시간동안 내리는 비의 총량(무선통신에서는 1분 강우강도를 주로 이용) 특정지역의 무선링크 설계시 강우강도를 이용하여 서비스 품질 정도(가용율)를 결정함
전자파 적합성 (EMC)	ElectroMagnetic Compatibility	<ul style="list-style-type: none"> 방송통신 기자재 등에서 비의도적으로 발생하는 전자파가 다른 기기에 간섭을 주거나 영향을 받는 것을 의미함
고출력 전자기파 (EMP)	ElectroMagnetic Pulse	<ul style="list-style-type: none"> 짧은 시간에 인명의 피해 없이 전자장비와 기기들만을 파괴시킬 수 있는 강력한 전자기 펄스를 의미함
핵 고출력 전자기파	NEMP (Nuclear EMP)	<ul style="list-style-type: none"> 핵폭발시 발생하는 고출력 전자기파
비핵 고출력 전자기파	NNEMP (Non-Nuclear EMP)	<ul style="list-style-type: none"> 전자폭탄, 고출력 신호발생장치 등 핵 이외의 방법에 의해 발생하는 고출력 전자기파
온라인 전기자동차	Online Electric Vehicle (OLEV)	<ul style="list-style-type: none"> KAIST에서 개발한 무선전력전송 기술을 이용한 전기자동차 도로 밑에 코일을 설치하여 주행/정차 중인 자동차에 전력을 무선으로 공급 현재 서울대공원, 구미에서 시범운영중
무선전력 전송	Wireless Power Transfer (WPT)	<ul style="list-style-type: none"> 전원과 기기 사이에 무선으로 전력을 전달하는 기술로 소비자가 원하는 기술 상위 20%의 하나 기술방식 : 자기유도, 공진, 전자기파방식 응용분야 : ICT, 가전, 로봇, 자동차, 의료, 철도, 우주발전 등
전자파 흡수율	Specific Absorption Rate(SAR)	<ul style="list-style-type: none"> 휴대전화, 무전기 등 휴대용 무선설비의 전자파가 인체에 흡수되는 에너지양 마네킹 같은 사람모양의 모의인체를 이용하여 인체내부의 전자파를 측정

용어	영문원어 / 한글표현	내 용
IEC TC106	International Electrotechnical Commission (국제전기기술위원회) Technical Committee 106(기술위원회 106)	<ul style="list-style-type: none"> 1906년 설립된 전기전자분야의 국제표준화 기구로 162개 나라가 참여 TC106은 IEC의 분과 기술위원회로 전자파 인체노출량에 대한 측정 표준화 업무 수행
구내 통신설비	In-building Communication Facility	<ul style="list-style-type: none"> 원활한 통신서비스 제공을 위해 건물 내부 및 외부에 설치하는 통신케이블, 관로, 배관 등을 말함
보호기	Surge Protect Device	<ul style="list-style-type: none"> 과전압, 과전류로부터 인체와 통신설비를 보호하기 위한 회로 장치
무선전력전송	-	<ul style="list-style-type: none"> 무선주파수를 이용하여 전자기기의 사용 전력을 공기중으로 전송하는 기술 자계유도방식 : 1, 2차 코일의 전자기적 유도현상에 의해 전력이 수mm 거리에서 전송 자계공진방식 : 일정 주파수의 전자기장내에 같은 주파수로 공진하여 전력이 수십cm 거리에서 전송
3DTV	3-Dimensional Television	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 2D영상에 깊이 정보를 부가해 입체감과 생동감을 제공하는 TV
UHDTV	Ultra High Definition TV (초고선명 TV)	<ul style="list-style-type: none"> HD방송 보다 4배 이상의 해상도를 제공하여 입체감과 생동감을 제공하는 TV
디지털 라디오방송	Digital Radio Broadcasting	<ul style="list-style-type: none"> 전송과 수신에 이르는 전 과정을 디지털화한 방송으로 이동 중에 CD수준의 고품질 음질 청취가 가능
EIRP	Effective Isotropically Radiated Power (안테나 방사출력)	<ul style="list-style-type: none"> 송신기 출력과 송신안테나이득을 반영한 공간상의 복사전력을 말함
체내이식 의료데이터용 장비	-	<ul style="list-style-type: none"> 신체내에 생체신호를 측정 전송 또는 제어할 수 있는 장비를 이식함으로써 신체내부-신체외부간, 신체외부-신체외부간 무선통신이 가능한 장비
수위점검 레이더	-	<ul style="list-style-type: none"> 레이더 기술을 적용하여 물탱크, 유류탱크 등의 수위를 측정하는 계측장비
기본모델	-	<ul style="list-style-type: none"> 방송통신기자재 내부의 전기적인 회로·구조·성능이 동일하고 기능이 유사한 제품군 중 표본이 되는 기자재

용어	영문원어 / 한글표현	내 용
파생모델	-	<ul style="list-style-type: none"> 기본모델과 전기적인 회로·구조기능이 유사한 제품군으로 기본모델과 동일한 적합성평가번호를 사용하는 기자재
FTA	Free Tread Agreement / 자유무역협정	<ul style="list-style-type: none"> 국가 간 상품의 자유로운 이동을 무역 장벽을 제거하는 협정
MRA	Mutual Recognition Arrangement / 상호인정협정	<ul style="list-style-type: none"> 정부 또는 민간기관이 수행하던 시험·인증 등 적합성 평가절차를 협정을 맺은 당사국 간에는 상대국 승인 기관이 대행할 수 있도록 하고, 그 결과를 상호 채택하는 협정
사후관리	-	<ul style="list-style-type: none"> 적합성 평가를 받은 기자재를 시장에서 직접 구매하거나 제출받아 해당 기자재가 국가에서 정한 기술기준에 적합하게 성능을 유지하고 있는지 여부 확인
HTML5	Hyper Text Markup Language 5	<ul style="list-style-type: none"> 웹 문서를 만들기 위한 기본 프로그래밍 언어 'HTML(Hyper Text Markup Language)'의 최신규격 - 최근 보안문제로 이슈화된 액티브X(Active X)를 설치하지 않아도 동일한 기능을 구현할 수 있고, 플래시(flash) 등의 부가프로그램 없이도 웹 브라우저(web browser)에서 화려한 그래픽 및 동영상 구현 가능
기가비트 통신망	Gigabeat Network	<ul style="list-style-type: none"> 현재 서비스 중인 가장 빠른 속도의 메가비트(Megabeat) 통신망보다 1,000배 빠른 초고속통신망 - 미국·일본·유럽 등 선진국들이 구축하고 있는 21세기 정보화 사회의 핵심기술
CAS	Conditional Access System (제한 수신 시스템)	<ul style="list-style-type: none"> 특정 방송 프로그램에 대한 수신 가능 여부를 사용자의 디지털 수신기가 결정하도록 하는 장치
CATV	Cable Television (종합유선방송사업자)	<ul style="list-style-type: none"> 유선방송국 설비를 갖추고 전송·선로설비를 이용하여 다채널 유료방송을 제공하는 사업자
DMB	Digital Multimedia Broadcasting	<ul style="list-style-type: none"> 디지털멀티미디어방송(오디오 및 동화상서비스 포함) 지상파DMB 및 위성DMB로 구분
DTH	Direct-To-Home	<ul style="list-style-type: none"> 위성을 통해 개개의 가정으로 직접 채널을 송신하는 사업방식

용어	영문원어 / 한글표현	내 용
DVS	Descriptive Video Service(화면해설방송)	<ul style="list-style-type: none"> 시각장애인을 위하여 화면의 내용을음성으로 설명해 주는 방송
EPG	Electronic Program Guide	<ul style="list-style-type: none"> 다채널방송을 행하는 케이블, 위성방송 사업자가 시청자의 채널선택 편의제공을 위해 운영하는 안내전문채널
HDTV	High Definition Television	<ul style="list-style-type: none"> 고화질 디지털방송방식 - 우리나라 지상파방송사 채택
HFC	Hybrid Fiber Coaxial	<ul style="list-style-type: none"> 케이블TV망으로 광전송로와 동축분배망이 혼합 구성되어 있는 전송망
IPTV	Internet Protocol Television (인터넷TV)	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷망을 통하여 이용자의 요청에 따라 양방향으로 실시간 방송, VOD, 게임, 전자상거래, 문자메시지 등 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 TV로 제공하는 융합서비스
MMS	Multi-Mode Service (디지털TV 멀티모드서비스)	<ul style="list-style-type: none"> 디지털방송 1개 채널에 할당된 주파수에 여러 개의 채널(HDTV 채널 1개 + 1개 이상의 SDTV · 오디오 · 데이터 채널)을 제공하는 서비스
MPP	Multiple Program Provider	<ul style="list-style-type: none"> 복수의 PP 겸영형태
MSO	Multiple System Operator	<ul style="list-style-type: none"> 복수의 PP 겸영형태
MSP	Multiple System Program Provider (MSO + MPP)	<ul style="list-style-type: none"> 복수의 PP, SO 겸영형태
NO	Network Operator (전송망사업자)	<ul style="list-style-type: none"> 방송프로그램을 종합 유선 방송국으로부터 시청자에게 전송하기 위하여 유·무선 전송·선로설비를 설치·운영하는 사업 ex) KT, 파워콤
PP	Program Provider (방송채널사용사업)	<ul style="list-style-type: none"> 지상파방송사업자·종합유선방송사업자 또는 위성방송사업자와 특정채널의 전부 또는 일부시간에 대한 전용사용 계약을 체결하여 그 채널을 사용하는 사업 ex) YTN, MBN 등

용어	영문원어 / 한글표현	내 용
PPV	Pay-Per-View	<ul style="list-style-type: none"> • 방송프로그램별 유료방송을 행하는 방송사업으로 개별 프로그램당 비용을 지불하는 서비스
RO	Relay Operator (중계유선방송사업자)	<ul style="list-style-type: none"> • 지상파재송신이 주된 직무인 방송사업자
SO	System Operator (종합유선방송국)	<ul style="list-style-type: none"> • 종합유선방송을 행하기 위한 설비와 그 종사자의 총체 ex) 양천 SO 등
T-Commerce	E-Commerce on TV	<ul style="list-style-type: none"> • 텔레비전을 통한 전자 상거래
VOD	Video On Demand (맞춤영상정보서비스 또는 주문형 비디오조회시스템)	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 지상파 방송처럼 프로그램을 일방적으로 수신하는 것이 아니라 가입자의 요구에 따라 원하는 시간에 원하는 프로그램을 이용할 수 있는 쌍방향 서비스



국립전파연구원
National Radio Research Agency

2020 국립전파연구원 연차보고서

National Radio Research Agency Annual report 2020

주 소 58323 전남 나주시 빛가람로 767

전 화 061-338-4412

발 행 일 2021. 5.

발 행 인 김정렬

발 행 처 국립전파연구원

편집인쇄 (사)중증장애인복지협회 도둑
Tel. 062-943-4454

ISBN 979-11-5820-150-0

비 매 품

주 의

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