

발 간 등 록 번 호

11-1721137-000027-10

RRA-2019-ETC-501

# 2018 국립전파연구원 연차보고서

NATIONAL RADIO RESEARCH AGENCY  
2018 ANNUAL REPORT



국립전파연구원  
National Radio Research Agency



# 2018 국립전파연구원 연차보고서

2018  
NATIONAL RADIO RESEARCH AGENCY  
ANNUAL REPORT



국립전파연구원  
National Radio Research Agency

사람과 다양한 사물이 네트워크로 연결되는 초 연결 지능화 사회에서 전파는 통신, 방송뿐만 아니라 교통, 의료, 에너지, 제조 등 국가사회 전반에 걸쳐 4차 산업혁명을 이루어내기 위한 가장 필수적인 자원입니다.

과학기술정보통신부는 국민의 삶의 질 향상과 국가 경제발전을 위하여 지능화 인프라(Intelligence), R&D 혁신(Innovation), 대국민 소통(Interaction), 범부처 통합·조정(Inclusiveness)의 I-KOREA 4.0 전략으로 사람중심의 4차 산업혁명을 구현하기 위해 전력을 다하고 있으며, 전파분야의 전문 국가연구기관인 국립전파연구원도 글로벌 수준의 정보통신산업 경쟁력과 전파자원의 효율성 및 안전성을 높이기 위해 끊임없이 노력하고 있습니다.

이번에 발간하는 연차보고서에는 2018년 한 해 동안 연구원이 노력해 온 발자취와 주요 실적을 담았습니다. 5세대(5G) 이동통신의 상용화를 위하여 기술기준과 시험 방법을 마련하고 5G 주도권 확보를 위한 국제표준화를 추진하였으며, 5G 전자파 인체 노출량 평가방법을 연구하였습니다. 국민들이 안전하게 ICT 기기를 사용할 수 있도록 유·무선 기술기준과 전자파 적합성기준을 제·개정하였으며, 전자파에 대한 막연한 불안 해소와 올바른 정보 제공을 위해 전자파 안전포럼을 개최하고 어린이, 주부를 대상으로 맞춤형 교육을 운영하였습니다.



전파분야의 전문 국가연구기관인 국립전파연구원도  
글로벌 수준의 정보통신산업 경쟁력과 전파자원의  
효율성 및 안전성을 높이기 위해  
끊임없이 노력하고 있습니다.

또한, 중소기업체의 경쟁력 향상을 위해 시험·인증비용이 경감되도록 방송통신  
기자재 적합성평가제도를 개선하였으며, ICT 국가표준을 개발하여 산업체 등에 보급  
하고 정보보호, 사물인터넷, 생체인식 등에 대한 우리나라의 선도 기술을 국제표준에  
반영하기 위한 활동을 적극 전개하였습니다.

지난 한 해 동안 국립전파연구원에 많은 관심을 가지고 성원하여 주신 모든 분들께  
감사드리며, 연구원 직원 모두는 앞으로도 국내 정보통신산업의 경쟁력을 강화하고  
안전한 전파세상을 위해 최선을 다하겠습니다. 여러분의 많은 관심과 지원을 부탁  
드립니다.

2019년 4월

국립전파연구원장 전 영 만

# 목차

2018  
국립전파연구원  
연차보고서

2018  
NATIONAL RADIO RESEARCH AGENCY  
ANNUAL REPORT

## I. 국립전파연구원 일반 현황 ..... 17

## II. 2018년 주요사업 및 추진성과 ..... 35

### 제1장 전파자원의 개발 연구

#### 제1절 5G 상용화에 대비한 전파이용 기반마련

- 1. 5G 이동통신 무선설비 기술기준/시험방법 기준 ..... 36
- 2. 5G 주도권 확보를 위한 국제 표준화 대응 ..... 38

#### 제2절 주파수 국제등록 및 간섭분석

- 1. 위성주파수 국제등록 및 조정 ..... 41
- 2. 통신주파수 국제등록 및 간섭분석 ..... 45
- 3. 방송주파수 국제등록 및 간섭분석 ..... 46

#### 제3절 미래전파 이용기반 조성

- 1. 3차원 전자장(파) 제어기술 이슈 조사 ..... 49
- 2. 전파극한 영역 한계기술 이슈 조사 ..... 50
- 3. 신기술 적용 안테나 고속측정 기술개발 사업기획 연구 ..... 52
- 4. 전파드론 장치를 활용한 전파경로 손실 등 분석연구 ..... 53

## 제2장 안전한 전파이용 환경의 조성

### 제1절 전자파적합성 기준 마련 연구

- 1. 고출력 무선전력전송 기기 전자파적합성 기준 마련 ..... 54
- 2. 5G 이동통신 기기 전자파적합성 시험방법 마련 ..... 54
- 3. 전력용 제어기기 전자파적합성 기준 및 시험방법 마련 ..... 55

### 제2절 전자파 인체영향 환경 대응 및 역량강화 연구

- 1. 5G 전자파 인체노출량 평가방법 연구 ..... 56
- 2. 전자파 관련 제품 모니터링 및 거짓 광고 법적 제제 추진 ..... 58
- 3. 고속 SAR 불확정도 개선방안 연구 ..... 59

### 제3절 전자파 인체안전 대국민 소통 체계 활성화

- 1. 전자파 리스크 커뮤니케이션 체계 운영 ..... 60
- 2. 전자파 인체안전 전문사이트 「생활속 전자파」 운영 ..... 63
- 3. 전자파 인체안전 관련 민원 대응 ..... 65

## 제3장 방송통신 기술기준의 제·개정

### 제1절 인명안전 무선설비의 적합성 평가방법 개선방안 연구

- 1. 해상 VDES 설비 기술기준 연구 ..... 67

### 제2절 지상파UHD 방송서비스 이용기반 조성강화 연구

- 1. 지상파 UHD TV 방송을 위한 DTV 주파수 재배치 ..... 69
- 2. UHD 방송국 불요발사 측정방법 마련 ..... 69
- 3. UHD 중계소 전계강도 측정 ..... 70

### 제3절 방송통신설비 안전성 확보를 위한 기술기준 연구

- 1. 구내통신설비 기술기준 개정 ..... 72
- 2. 단말장치 기술기준 개정 ..... 73

#### 제4절 자율주행자동차 주파수 및 무선전력전송 기기 이용제도 개선연구

- 1. 자율주행자동차 주파수 자원 분배방안 ..... 74
- 2. 무선전력전송 기기 이용제도 개선 연구 ..... 79

### 제4장 국제표준화 활동 및 ICT 국가표준

---

#### 제1절 ITU 표준화 대응 활동

- 1. 한국ITU연구위원회 활동 ..... 83
- 2. ITU-R/T/D 부문별 주요 활동 및 국제표준화 성과 ..... 88
- 3. ITU 전권회의(PP-18) 대응 ..... 92

#### 제2절 ICT 국가·국제표준화 개발·이용 활성화

- 1. ICT 국가표준 개발 및 제·개정 ..... 95
- 2. ISO/IEC JTC1 국제표준화 대응 ..... 97
- 3. ICT 국가표준 수요조사 및 로드맵 수립 ..... 100

### 제5장 방송통신기자재등의 적합성평가

---

#### 제1절 적합성평가제도 개선

- 1. 적합성평가제도 개선 추진 ..... 102
- 2. 방송통신기자재 사후관리 ..... 103
- 3. 방송통신기자재 수입물품 안전성 통관단계 협업검사 및 평가 ..... 107

#### 제2절 지정시험기관 관리의 효율적 추진

- 1. ICT 산업 동향과 시험인증시장 현황 ..... 109
- 2. 시험기관 지정 및 관리 현황 ..... 110
- 3. 심사원 및 시험원의 역량 강화 ..... 115
- 4. 지정시험기관의 적합성평가시험용 시험설비 성능검사 ..... 116
- 5. 지정시험기관간 비교속련도시험 운영 ..... 117

### 제3절 적합성평가 국제협력 증진

- 1. 국가 간 상호인정협정(MRA) 추진 현황 ..... 119
- 2. 한-캐나다 상호인정협정(MRA) 2단계 체결 ..... 122

## 제6장 우주환경의 관측 및 예·경보

---

### 제1절 우주환경 예·경보 및 우주전파재난 대응

- 1. 우주환경 예보서비스 상시 제공 ..... 124
- 2. 우주환경 경보상황 대응 ..... 125
- 3. 우주전파재난 대응 활동 및 훈련 ..... 126

### 제2절 우주환경 관측 및 국내외 협력

- 1. 관측시설 운용 고도화 ..... 127
- 2. 우주환경 연구역량 강화 ..... 128
- 3. 국내외 교류협력 활동 강화 ..... 128

## 제7장 전파관리 시스템 고도화

---

### 제1절 정보시스템의 안정적 운영

- 1. 방송통신통합정보시스템 운영 ..... 130
- 2. 주파수자원분석시스템 고도화 사업 추진 ..... 132

## 제8장 중소기업 등 기술지원 및 교육 프로그램 운영

---

제1절 전자파 기술지원 .....	134
제2절 안테나 측정기술 지원 .....	135
제3절 전파방송전문교육 운영 .....	136

---

## III. 연간일지 .....

### 139

# 표 목차

[표 1-1]	WRC-19 의제 방안(Method) .....	39
[표 1-2]	2018년 우리나라 국제등록 수행 위성망 .....	41
[표 1-3]	2018년 국제등록 위성망 운용목적 및 주파수 구분 .....	42
[표 1-4]	2018년 위성망 국제등록 공표 현황(신규, 수정 삭제) .....	44
[표 1-5]	2018년 이의제기 실적 .....	44
[표 1-6]	최근 6년간 지상망 주파수 간섭분석 현황 .....	46
[표 1-7]	최근 5년간 방송주파수 국제등록 실적 .....	46
[표 1-8]	최근 5년간 인접국 AM방송주파수 국제등록에 따른 간섭분석 실적 .....	47
[표 1-9]	최근 5년간 방송매체별 주파수 간섭분석 실적 .....	48
[표 2-1]	제6차 전자파 안전포럼 발표 내용 .....	61
[표 2-2]	2018년 전자파 안전교육 운영 .....	62
[표 3-1]	DTV 주파수 재배치 현황 .....	69
[표 3-2]	UHD 전계강도 측정 지점 .....	71
[표 3-3]	자율주행차 구성의 5개 기술요소 .....	74
[표 3-4]	자율주행차 차량 통신 시스템의 비교 .....	75
[표 3-5]	자율주행차 세부 용도별 기술기준 .....	76
[표 3-6]	주파수별 전파응용설비 전계강도 허용값 .....	80
[표 3-7]	미국 전파응용설비 전계강도 허용값 .....	81
[표 3-8]	유럽 전파응용설비 전계강도 허용값 .....	81
[표 4-1]	한국ITU연구위원회 2018년 국제표준화활동 총괄표 .....	85
[표 4-2]	2018년 ITU 국내주도 권고 일람 .....	86
[표 4-3]	2018년 ITU 연구반별 주요 이슈 및 국내 대응 결과 .....	88
[표 4-4]	ICT 국가표준 제·개정 현황 .....	95
[표 4-5]	'18년도 ICT 국가표준 제·개정 목록 .....	95
[표 4-6]	ISO/IEC/JTC 1 국제의장단 수입 현황(과학기술정보통신부 소관)('18년) .....	98
[표 4-7]	수입자 세부 현황('18년) .....	98

[표 4-8]	'18년도 국제표준화 회의 국내 개최 현황	100
[표 4-9]	ICT 국가표준화 기술분야별 분류(3대 추진방향 / 7대 중점 기술)	101
[표 5-1]	2018년도 적합성평가제도 개선사항	102
[표 5-2]	분야별 사후관리 추진실적	103
[표 5-3]	적합성평가 종류별 사후관리 추진실적	104
[표 5-4]	조사방법별 사후관리 추진실적	104
[표 5-5]	부적합 제품의 위반 유형별 현황	104
[표 5-6]	부적합 제품의 행정처분 현황	105
[표 5-7]	과태료 부과 현황	105
[표 5-8]	부적합 기자재 정보공개 현황	106
[표 5-9]	표본검사 실시 현황	106
[표 5-10]	해외지정 시험기관 발행성적서 및 자기시험 적합등록 유효성 조사 현황	106
[표 5-11]	2018년도 협업검사 결과	107
[표 5-12]	2018년도 협업검사 적발 사유	108
[표 5-13]	2018년도 안전성시험 현황	108
[표 5-14]	최근 5년간 지정시험기관 증감 현황	110
[표 5-15]	연도별 시험분야 증감 현황	111
[표 5-16]	지정시험기관 지역별 분포 현황	112
[표 5-17]	연도별 민원신청 현황	112
[표 5-18]	민원처리 결과	113
[표 5-19]	정기 및 수시검사 현황	114
[표 5-20]	정기 및 수시검사 결과(2018년)	115
[표 5-21]	최근 5년간 심사원 역량강화를 위한 교육실시 현황	115
[표 5-22]	최근 5년간 시험인력 교육실시 현황	116
[표 5-23]	비교속련도 관련 규정	117
[표 5-24]	비교속련도 연간 추진 실적	117
[표 5-25]	분야별 시험 시료 및 시험항목	118
[표 5-26]	주요 국가별 MRA 체결현황(2018년 말 기준)	120
[표 5-27]	MRA 체결국가 현황(2018년 말 기준)	120
[표 5-28]	국가 간 상호인정협정(MRA) 시험기관 현황(2018년 말 기준)	122



---

[표 6-1]	2018년 영역별 단계별 경보발령 내역 .....	126
[표 7-1]	단위업무서비스 내역 .....	131
[표 7-2]	주파수자원분석시스템 연혁 .....	133
[표 7-3]	주파수자원분석시스템 주요기능변화 .....	133
[표 8-1]	2018년도 제품별 기술지원 현황 .....	134
[표 8-2]	최근 5년간 안테나 측정기술 지원 현황 .....	135
[표 8-3]	연도별 교육수료인원 .....	136
[표 8-4]	2018년 교육 과정별 수료 인원 .....	136

[그림 1-1]	3.5GHz 대역 5G 기지국 스펙트럼 마스크	37
[그림 1-2]	TRP와 EIRP 안테나 공급전력	38
[그림 1-3]	간섭 시나리오	39
[그림 1-4]	위성의 커버리지 영역	39
[그림 1-5]	실제 IMT-2020 분포 영역(위성의 위치: 9 E°)	39
[그림 1-6]	실제 IMT-2020 분포 영역(위성의 위치: 62 E°)	39
[그림 1-7]	ITU 위성망/지구국 국제등록 현황	43
[그림 1-8]	2018년 주관청별 이의제기 실적	45
[그림 1-9]	2018년 지상망 주파수 간섭분석 현황	45
[그림 1-10]	2018년 방송주파수 간섭분석 실적	47
[그림 1-11]	최근 5년간 방송주파수 간섭분석 실적	48
[그림 1-12]	빔포밍 기술 개념도	49
[그림 1-13]	THz 대역 기반 기술 통신서비스 활용 예	50
[그림 1-14]	고출력 전자파(THz beam)를 이용한 방사능 탐지 기술	51
[그림 2-1]	5G 기지국의 서비스 개념도	58
[그림 2-2]	제6차 전자파 안전포럼 개최 [’18.6.15., 한국과학기술회관]	61
[그림 2-3]	2018년도 전자파 안전 교육	62
[그림 2-4]	휴대폰 전자파 안전사용[건강한 휴대폰 생활]	63
[그림 2-5]	생활 속 전자파 안전하게 사용하는 방법 ‘가전제품 편’	64
[그림 2-6]	우리 주변의 전자파, 얼마나 나올까요?	64
[그림 2-7]	연도 · 창구별 민원 접수 현황	65
[그림 2-8]	주요 관심대상 품목별 질의 현황	66
[그림 2-9]	주요 질의유형별 현황	66
[그림 3-1]	VDES의 기능과 주파수 사용	67
[그림 3-2]	소형건축물에서 국선단자함과 장치함을 각각 설치한 사례	72
[그림 3-3]	자율주행차 관련 주파수 및 기술기준 현황	76

[그림 3-4]	C-V2X 표준화 일정	78
[그림 3-5]	5GAA의 5.9GHz 대 ITS 주파수 배치안	79
[그림 4-1]	한국ITU연구위원회 조직	84
[그림 4-2]	한국ITU연구위원회 국제표준화 전문가 교육	87
[그림 4-3]	한국ITU연구위원회 국제표준화 워크숍	88
[그림 4-4]	유영민 과학기술정보통신부 장관 정책연설	93
[그림 4-5]	ICT 국가표준 제·개정 절차	95
[그림 5-1]	시험인증시장 전망(출처: 국가기술표준원, 한국시험인증산업협회)	109
[그림 5-2]	최근 5년간 지정시험기관 증감 현황	110
[그림 5-3]	연도별 시험분야 증감 현황	111
[그림 5-4]	지정시험기관 지역별 분포 현황	112
[그림 5-5]	연도별 민원신청 현황	113
[그림 5-6]	정기 및 수시검사 현황	114
[그림 5-7]	상호인정협정(MRA) 단계별 적합성평가 절차	119
[그림 5-8]	국가 간 상호인정협정(MRA) 인증접수시스템 구축(안)	123
[그림 6-1]	6m 안테나 시스템 및 제어 프로그램	127
[그림 6-2]	WMO 우주환경 전문가그룹 총회 및 일본 우주환경 워크숍	129
[그림 7-1]	시스템 구성도	130



# I

---

국립전파연구원  
일반 현황

# I. 국립전파연구원 일반 현황

## 임무

### 1. 미래 전파자원의 발굴 및 국제협력

- 전파자원의 이용기술 및 개발에 관한 연구
- 미래전파연구 중장기 수요예측 및 분석
- 전파관리의 과학화, 전파(電波)의 전파(傳播) 분석
- 국방·외교·안보용 등의 주파수 사용승인을 위한 전파간섭 분석 업무
- 주파수의 국제등록 및 외국 주관청과의 조정 업무
- 한국 국제전기통신연합(ITU) 연구위원회의 운영 및 국제기구와의 협력

### 2. 안전한 전자파 이용환경 조성

- 전자파의 안전한 이용을 위한 기술기준 제·개정/측정기술 연구
- 전자파 인체보호기준 관련 연구
- 고출력·누설 전자파 기술기준 제·개정 및 안전성 평가에 관한 사항
- 전자파 인체안전 대국민소통 체계 활성화

### 3. 방송통신 기술기준 및 국가표준 활성화

- 유·무선 설비 및 전파응용설비의 기술기준 제·개정
- 방송통신기자재 등에 대한 시험방법 제·개정
- 방송기술 및 방송표준 방식의 도입에 관한 연구
- 소출력 무선설비 기술기준 관련 연구
- 방송통신설비의 안전성 및 신뢰성 기술기준 제·개정
- ICT 국가표준 개발·보급 활성화 및 국제표준화 대응

### 4. 방송통신기자재등의 적합성평가 제도 운영

- 방송통신기자재등의 국제적 적합성평가체계 구축
- 방송통신기자재등에 대한 적합등록, 적합인증 및 잠정인증
- 방송통신기자재등의 적합성평가 사후관리 제도 개선
- 방송통신기자재등의 적합성평가 및 사후관리 시험

- 방송통신기자재등 시험기관 지정 및 관리
- 국가 간 상호인정 협정의 체결 지원

## 5. 정보통신방송 정보화

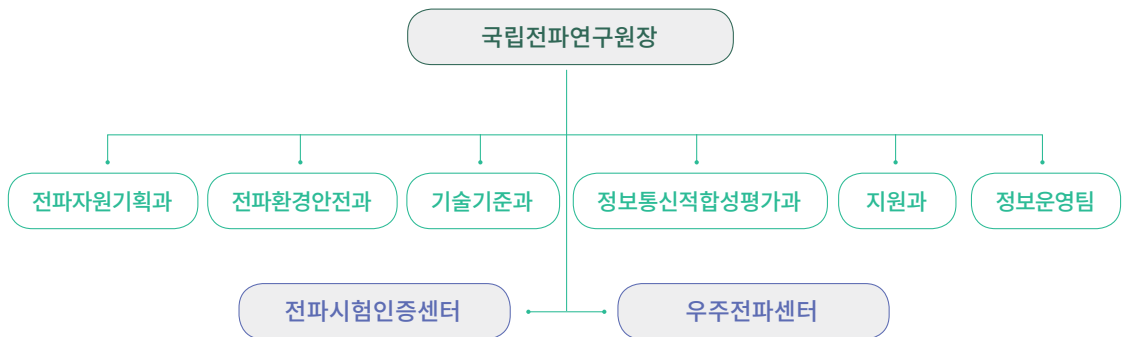
- 과학기술정보통신부 기반망의 구축 및 운영
- 방송통신 통합정보시스템의 구축 및 운영
- 주파수자원분석시스템의 구축 및 운영
- 원내 정보화 세부 시행계획 수립 및 추진
- 정보자원의 도입 및 운용 관리

## 6. 우주전파환경 예·경보 실시

- 우주전파의 지상 및 위성관측기술 개발계획의 수립·조정
- 우주전파환경 관측·분석·평가와 예·경보 발령 및 서비스에 관한 사항
- 우주전파 분야 국내·외 표준화에 관한 사항
- 우주전파재난 대응에 관한 사항
- 예·경보 등 우주전파 관련 국내·외 협력에 관한 사항

## 조직

5과 1팀 2센터



## 정원

[’18.12.31. 기준]

구분	총원	기술·행정직	연구직
합계	189	152	37
본원	127	101	26
전파시험인증센터	43	41	2
우주전파센터	19	10	9

## 예산

(단위 : 백만원)

구분	예산액		비고
	’18년	’19년	
계	29,633	36,207	
일반회계	25,206	28,057	- 전파연구 : 758 - 안전한 전자파 환경 기반조성 : 1,207 - 전파연구 시험시설 : 3,020 - 저고도 소형드론 식별 관리기반 조성 : 2,576 - 부적합 방송통신기기 유통방지 : 883 - 전파업무 정보화 : 2,353 - 인건비 : 12,221 - 기본경비 : 5,039
방송통신 발전기금	4,427	7,970	- 방송통신 국가표준화 체계 구축 : 446 - 밀리미터파 적합성평가 시험시설 구축 : 677 - 전파자원의 효율적 확보기반 조성 : 4,586 - 방송통신 정보시스템구축및운영 : 2,261

※ 과기정통부 소관 예산(’18년 5,134백만원, ’19년 3,113백만원) 미포함



## 국립전파연구원 고시 및 공고 현황

[국립전파연구원 고시 : 21개]

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

[국립전파연구원 공고 : 4개]

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

## 국립전파연구원 고시 및 공고 제 · 개정 현황

연번	고시 및 공고명	일자	주요 내용	비고
1	단말장치 기술기준 (고시 제2018-2호)	'18.2.5	- 기가급 인터넷 서비스 활성화를 위해 기가급 단말장치 조항과 수동형 광 단말장치 등 을 개정	개정
2	해상업무용 무선설비의 기술기준 (고시 제2018-8호)	'18.7.2.	- 디지털 방식의 해상통신시스템 도입 관련 기술기준 개정	개정
3	방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 (고시 제2018-8호)	'18.7.2	- 해상업무용 무선설비의 기술기준 (국립전파연구원고시 제2018-8호, 2018.7.2) 부칙 개정내용 반영	개정
4	항공업무용 무선설비의 기술기준 (고시 제2018-9호)	'18.7.2.	- 무인항공기의 채널대역폭, 안테나 공급전력, 불요발사 및 부차적 전파 발사를 국제표준을 반영하여 개정	개정
5	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시(고시제2018-13호)	'18.7.31	- 동일기기 인증제도 도입, 적합성평가 대상기자재 분류위원회 운영 근거 신설 - 스마트공장 등에서 사용하는 일부 무선기기에 대한 적합성평가 유형 완화 등	개정
6	방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 (고시 제2018-13호)	'18.7.31	- 방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시 부칙 개정내용 반영 (국립전파연구원고시 제2018-13호, 2018.7.31.)	개정
7	고출력 · 누설 전자파 안전성 평가기준 및 방법 등에 관한 고시 (고시 제2018-14호)	'18.8.3.	- 비핵 고출력 전자파 전도성 및 방사성 방호성능 기준 신설 - 소형 장비보호시설 방사성 방호성능 측정방법 추가	개정
8	단말장치 기술기준 (고시 제2018-15호)	'18.8.7	- IP 카메라 등 영상정보처리기기의 안전한 이용과 기가급 인터넷 서비스 활성화를 위해 필요한 단말장치 조항 등을 개정	개정
9	전기통신사업용 무선설비의 기술기준 (고시 제2018-17호)	'18.8.17.	- 5G 기지국, 단말 및 중계장치의 RF 특성을 정의한 기술기준 고시 신설	개정
10	방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 (고시 제2018-17호)	'18.8.17	- 전기통신사업용 무선설비의 기술 기준 개정내용 반영(국립전파연구원 고시 제2018-17호, 2018.8.17)	개정

연번	고시 및 공고명	일자	주요 내용	비고
11	전자파적합성 시험방법 (공고 제2018-91호)	'18.9.4.	- 5G 기지국 등에 대한 시험방법 (KN 3011 489-50)	개정
12	전자파적합성 시험방법 (공고 제2018-99호)	'18.10.12.	- 5G 단말기에 대한 시험방법 (KN 301 489-52)	개정
13	전자파적합성 기준 (고시 제2018-19호)	'18.10.19.	- 10 W 초과 무선전력전송 기기 및 전자렌지 전자파 장애방지 기준 개정	개정
14	전자파적합성 시험방법 (공고 제2018-103호)	'18.10.19.	- 10 W 초과 무선전력전송 기기 시험 방법(KN 17) - 전자렌지 시험방법(KN 11)	개정
15	간이무선국 · 우주국 · 지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 등 그 밖의 업무용 무선설비의 기술기준 (고시 제2018-26호)	'18.11.13.	- 관련법령이라는 문구를 전파법, 전파법시행령 및 무선설비규칙이 정하는 것으로 명확화(제3조(정의)) 등을 개정	개정
16	전자파흡수율 측정기준 (고시 제2018-18호)	'18.12.7.	- 별표1과 별표2를 삭제하고 국가표준을 준용하도록 개정	개정
17	전자파적합성 기준 (고시 제2018-29호)	'18.12.24.	- 태양광 전력변환기 등 전력제어용 기기에 대한 전자파적합성기준 개정	개정
18	전자파적합성 시험방법 (공고 제2018-128호)	'18.12.24.	- 태양광 전력변환기 전자파적합성 시험방법(KN 62920) - 산업용 프로그램제어기 전자파적합성 시험방법(KN 61131-2) - 보호계전기 전자파적합성 시험방법 (KN 60255-26) - 차량용 무선기기 전자파적합성 시험 방법(KN 301 489-51)	개정
19	접지설비 · 구내통신설비 · 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 (고시 제2018-30호)	'18.12.24.	- 통신설비용 국선단자함에 종합유선 방송설비 설치 허용요건 신설	개정
20	방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 (고시 제2018-29호)	'18.12.24	- 전자파적합성 기준(국립전파연구원 고시 제2018-29호, 2018.12.24) 부칙 개정내용 반영	개정

## ICT 국가표준 현황

[ICT 국가표준 제·개정 현황]

구분	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	유효 표준수 ( '18.12월)
제정	49	64	40	71	10	30	59	21	1,549
개정	40	6	20	136	56	3	7	21	

## 연구과제 현황

[2018년도 자체 연구과제 현황]

구분	연구과제명
1	공공주파수 사용승인 업무체계 개선 및 관리강화
2	통신 및 방송 계획위성 주파수 활용방안 연구
3	고출력 무선전력전송 등 신성장 산업분야 전자파적합성 기준 개발 연구
4	미래전파 환경 변화에 따른 전자파 인체보호 연구
5	고출력 전자파 안전성 평가 측정방법 효율화 방안 연구
6	방송통신설비 안전성 확보를 위한 기술기준 연구
7	인명안전 무선설비의 적합성 평가방법 개선방안 연구
8	지상파 UHD 방송서비스 이용기반 조성강화 연구
9	비면허 대역 규제 간소화를 위한 체계 개편 연구
10	5G 상용화에 대비한 전파이용 기반 마련
11	국가간 상호인정협정(MRA) 확대에 관한 연구
12	ITU-T 4차 산업혁명 신기술 국제표준화 추진 전략 연구

[2018년도 용역 연구과제 현황]

구분	연구과제명
1	5G 이동통신기기의 전자파 인체노출 환경 예측 분석 연구
2	5G 통신망과 임펄스 신호원 이종망 간 간섭분석 알고리즘 연구
3	해상조난안전 무선설비 시험방법 국제표준 부합화 및 개선 연구

## 국제 기고서 반영 및 의장단 진출 현황

[ITU 국제 기고서 반영 현황]

구분	분야별	제안건수	반영건수
'10년	ITU-R	65(37)	64(37)
	ITU-T	139(4)	135(4)
	AWF	8(3)	8(3)
	APG	6(2)	6(2)
'11년	ITU-R	58(23)	58(23)
	ITU-T	271	257
	ITU-D	13	13
'12년	ITU-R	48(12)	46(11)
	ITU-T	287(9)	281(9)
	ITU-D	8(1)	8(1)
'13년	ITU-R	79(30)	76(28)
	ITU-T	214(6)	210(6)
	ITU-D	9(0)	9(0)
'14년	ITU-R	68(39)	66(37)
	ITU-T	195(4)	194(4)
	ITU-D	5(1)	5(1)
'15년	ITU-R	54(25)	53(25)
	ITU-T	178(2)	178(2)
	ITU-D	9(1)	9(1)
'16년	ITU-R	73(1)	71(1)
	ITU-T	397(0)	394(0)
	ITU-D	9(0)	9(0)
	APG	3(0)	3(0)
	ASTAP	9(1)	9(1)
	AWG	15(0)	15(0)
'17년	ITU-R	80(1)	76(1)
	ITU-T	171(0)	166(0)
	ITU-D	4(0)	4(0)
	APG	22(7)	22(7)
	ASTAP	34(3)	28(3)
	AWG	20	20
'18년	ITU-R	87(11)	82(11)
	ITU-T	167(1)	163(1)
	ITU-D	4(0)	4(0)
	APG	26(9)	26(9)
	ASTAP	20(3)	20(3)
	AWG	24	20

※ ( ): 연구원 기고 건수

[ISO, IEC, JTC 1 국제 기고서 제출 현황]

구분	분야별	제안건수	기고서 성격
'18년	IEC	12	보고서(12)
	JTC 1	40	NP제안(9), 코멘트(8), 보고서(3), 기타(20)

[APT 의장단 진출 현황]

분과	구분	성명	소속	직위	비고
MC(운영위원회)	의장	이상훈	과기정통부	과장	신임
APT PP18 WG2	의장	박민정	KISDI	부연구위원	신임
APG-19	의장	위규진	연세대	교수	신임
APG-19 WP2	의장	임재우	RRA	연구사	신임
ASTAP	부의장	김형준	ETRI	센터장	연임
ASTAP NS WG	의장	이준원	안동대	교수	연임
ASTAP SA WG	부의장	김지인	건국대	교수	연임
ASTAP GICT & EMF EG	의장	정삼영	RRA	연구관	연임
ASTAP FN & NGN EG	의장	이준원	안동대	교수	연임
ASTAP AU EG	의장	김지인	건국대	교수	연임
ASTAP BSG EG	부의장	김기훈	TTA	수석연구원	신임
ASTAP IoT EG	부의장	이승윤	ETRI	책임연구원	신임
ASTAP IS EG	부의장	류희수	경인교대	교수	연임
ASTAP MA EG	부의장	서동일	ETRI	책임연구원	신임
AWG TECH WG	의장	김대중	TTA	단장	연임
AWG WPT WG	의 장	정찬형	RAPA	전문위원	연임
AWP Sharing SWG	의장	우정수	삼성전자	책임연구원	연임

[ITU-R 의장단 진출 현황]

연구반	구분	성명	소속	직위	비고
ITU-R CPM	부의장	성향숙	RRA	센터장	신임
ITU-R RAG	부의장	위규진	TTA	전문위	신임
ITU-R SG1	부의장	이일규	공주대학교	교수	신임
ITU-R SG3	부의장	배석희	RRA	연구관	신임
ITU-R SG4	부의장	박세경	ART	전무이사	신임
ITU-R SG5(WP5D)	부의장	위규진	TTA	전문위	신임

[ITU-T 의장단 진출 현황]

연구반	구분	성명	소속	직위	비고
ITU-T (TSB)	국장	이재섭	KIST	연구위원	신임
ITU-T SG3	부위원장	이병남	ETRI	전문위원	연임
ITU-T SG5	부위원장	정삼영	RRA	연구관	연임
ITU-T SG9	부위원장	김태균	ETRI	책임연구원	신임
ITU-T SG11	부위원장	강신각	ETRI	실장	연임
ITU-T SG12	부위원장	정성호	한국외국어대	교수	신임
ITU-T SG13	부위원장	김형수	KT	책임	신임
ITU-T SG15	부위원장	류정동	ETRI	연구원	연임
ITU-T SG17	의장	염홍열	순천향대	교수	신임
ITU-T SG20	부위원장	김형준	ETRI	본부장	신임
ITU-T SG3RG-AO	의장	이병남	ETRI	선임연구원	연임
ITU-T SG9 WP2	의장	김태균	ETRI	책임연구원	신임
ITU-T SG11 WP2	의장	강신각	ETRI	선임연구원	연임
ITU-T SG13 WP1	공동 의장	김형수	KT	책임	신임
ITU-T SG13 WP3	공동 의장	이규명	KAIST	선임연구원	연임
ITU-T SG16 WP2	의장	정성호	한국외국어대	교수	신임
ITU-T SG17 WP4	부위원장	나재훈	ETRI	전문위원	신임
ITU-T SG20 WP1	의장	김형준	ETRI	본부장	신임
ITU-T SG20 FG DPM	부위원장	이규명	KAIST	교수	신임

[ITU-D 의장단 진출 현황]

연구반	구분	성명	소속	직위	비고
SG1 (전기통신 개발가능 환경)	부위원장	고상원	KISDI	실장	신임

[ISO, IEC, JTC 1 의장단 진출 현황]

분과				구분	성명	소속	직위
IEC	CIS PR	SC B	WG2	컨비너	안희성	기초전력연구원	책임
			AHG6	컨비너	전양배	KAIST	팀장
		SC H	-	간사	권종화	ETRI	실장
	TC77	SC B	-	의장	이중근	한양대	명예교수
		SC C	MT(61000-4-25)	컨비너	장태현	한국산업기술시험원	센터장
			MT(61000-4-36)	컨비너	장태현	한국산업기술시험원	센터장
ISO	TC154	-	WG6	컨비너	장재경	정보통신산업진흥원	수석
JTC1		-	WG12	컨비너	이병남	ETRI	책임
				간사	박예슬	TTA	전임
		-	SWG1	컨비너	이승윤	ETRI	책임
				간사	신관후	TTA	전임
		-	Meta SG	컨비너	이병남	ETRI	전문위원
		-	VR/AR Education AHG	컨비너	이명원	수원대	교수
		SC 6	-	의장	강현국	고려대	교수
			-	간사	신관후	TTA	전임
			WG7	컨비너	강신각	ETRI	센터장
		SC 7	WG4	컨비너	이단형	한국SW 진흥협회	회장
		SC 22	WG24	컨비너	이용우	서울시립대	교수
		SC 24	-	의장	이명원	수원대학교	교수
			WG9	컨비너	김정현	고려대	교수
		SC 34	-	컨비너	오삼균	성균관대학교	교수
			JWG7	컨비너	조용상	아이스크림 에듀	소장
		SC 35	WG9	컨비너	김지인	건국대학교	교수
		SC 37	WG2	컨비너	권영빈	중앙대학교	교수
		SC 38	WG3	컨비너	이승윤	ETRI	실장
		SC 40	WG1	컨비너	김경민	이화여자대학교	교수
		SC 41	-	간사	이주란	한국표준협회	수석
			-	간사	이종화	TTA	선임
			WG5	컨비너	김용진	(주)모다	부사장
			WG4 AHG	코컨비너	이재호	서울시립대	교수
		SC 42	JWG	코컨비너	김경민	이화여자대학교	교수



## 주파수 국제 등록

[위성망 등록현황]

기관별	위성명	궤도	등록현황	비고
과기정통부 (ETRI)	KOREASAT-128.2E	128.2E	등록 중	신규 방송위성 및 이동통신
KTSAT	KOREASAT-2	113E	완료	무궁화 5호, 5A호
	KOREASAT-113K	113E	완료	
	KOREASAT-1	116E	완료	
	KOREASAT-3	116E	완료	무궁화 6호, 7호
	KOR11201	116E	완료	
	KOREASAT-116K	116E	완료	
	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	완료	과학기술위성2호(나로호)
	STSAT-3	비정지	완료	과학기술위성3호
	KOMPSAT-1	비정지	완료	아리랑 1호
	KOMPSAT-2	비정지	완료	아리랑 2호
	KOMPSAT-3	비정지	완료	아리랑 3호
	KOMPSAT-3A	비정지	완료	아리랑 3A호
	KOMPSAT-5	비정지	완료	아리랑 5호
	KOMPSAT-6	비정지	등록 중	아리랑 6호
	CAS500-1	비정지	등록 중	차세대중형위성 1호
	KPLO	비정지	등록 중	시험용 달 궤도선
	GK2-116.2E	116.2E	등록 중	정지궤도복합위성
	COMS-128.2E	128.2E	완료	천리안위성(통해기위성)
	GK2-128.2E	128.2E	완료	천리안 2A호
	GEO-KOMPSAT-2-128.2E	128.2E	등록 중	정지궤도복합위성
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	
한국과학기술원	KOREASAT-93E-MT2	93E	등록 중	차세대소형위성 1호
	NEXTSAT-1	비정지	완료	

[지상망 등록현황]

국종		국제등록 무선국(파)
항공무선항행국	AL	103
항공국	FA	255
기지국	FB	4,121
해안국	FC	1,880
항공이동항공국(R)	FD	304
항공이동항공국(OR)	FG	132
육상국	FL	199
고정국	FX	3,238
무선표정국	LR	4
육상이동국	ML	643
선박국	MS	1,242
해상항행국	NL	99
표준주파수 및 시간신호국	SS	2
전파천문국		3
무선탐지육상국		25
총계		12,250

[방송망 등록현황]

국종	국제등록 방송국(국)
AM	145
FM	472
T-DMB	254
DTV	1,340
총계	2,211

[연도별 방송망 국제등록 실적]

구분	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년
등록 실적	• FM : 54국 • DTV : 800국	• FM : 11국 • DMB : 40국 • DTV : 53국	• FM : 23국 • DMB : 6국 • DTV : 18국	• FM : 12국 • DMB : 1국 • DTV : 14국	• FM : 14국 • DMB : 6국 • DTV : 1국
국수	854국	104국	47국	27국	21국

## 방송통신기자재 적합성평가

[연도별 · 종류별 적합성평가 인증 현황]

구분	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	평균
적합인증	3,281	3,711	3,761	4,221	4,618	4,967	5,533	30,092
적합등록	17,193	23,346	26,620	29,652	29,969	38,745	52,183	217,708
잠정인증	4	73	0	4	0	0	5	86
합계	20,478	27,130	30,381	33,877	34,587	43,712	57,721	190,165

[사후관리 현황]

구분	사후관리 건수				인증건수	실시율(%)
	적합인증	적합등록	잠정인증	계		
2012년	285	695	-	980	20,478	4.0
2013년	323	777	-	1,100	27,130	5.4
2014년	205	477	-	682	30,381	2.5
2015년	526	1,118	-	1,644	33,877	5.4
2016년	346	688	-	1,034	34,587	3.1
2017년	334	757	-	1,091	43,712	3.2
2018년	309	790	-	1,099	57,716	2.5
평균	333	757	-	1,090	35,411	3.7

[측정설비성능검사]

성능검사	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년
안테나	264	251	271	347	223	383	289
EMC 측정설비	50	58	40	26	1	1570	1,742
합계	314	309	311	373	224	1,953	2,031

\* EMC측정설비의 경우 2017년도부터 서류검사 실시

[전파환경측정 현황]

구분	시험장적합측정	전자파차폐성능 (구조물)측정	전자파차폐성능 (물질)측정
'12년	11	76	2
'13년	3	18	2
'14년	7	0	0
'15년	8	0	0
'16년	3	0	0
'17년	5	0	0
'18년	4	0	0

[지정시험기관간 비교숙련도시험 추진현황]

구분	EMC	무선	유선	SAR
'12년	-	-	10개 기관	11개 기관
'13년	38개 기관	-	10개 기관	-
'14년	36개 기관	33개 기관	10개 기관	13개 기관
'15년	38개 기관	-	-	16개 기관
'16년	-	40개 기관	7개 기관	-
'17년	45개 기관	-	-	20개 기관
'18년	-	44개 기관	6개 기관	-

[지정시험기관 현황]

[18.12.31. 기준]

구분	시험기관명	지정분야	
		국내	MRA
1	삼성전자(주) 제1시험기관	무선/EMC	미국/베트남
2	(재)한국기계전기전자시험연구원	무선/EMC/SAR/EMF	미국/베트남
3	(주)에스케이테크	유선/무선/EMC/SAR	캐나다/미국/베트남
4	한국산업기술시험원	무선/EMC/SAR/EMF	-
5	LG전자(주) MC 규격인증 Lab.	무선/EMC/SAR	-
6	(주)원텍	무선/EMC/SAR/EMF	미국/캐나다/베트남
7	엘지전자(주) 디지털미디어규격시험소	무선/EMC	미국
8	(주)BWS TECH	무선/EMC/SAR	미국/베트남
9	(주)에스테크	무선/EMC/SAR/EMF	미국/베트남
10	(주)이티엘	무선/EMC	미국/베트남
11	(주)한국기술연구소	무선/EMC/EMF	미국/베트남
12	(주)씨티케이	무선/EMC/EMF	미국/캐나다/베트남
13	(주)넴코코리아	무선/EMC/SAR/EMF	미국/베트남
14	한국전파진흥협회 부설시험인증원	무선/EMC	미국/베트남
15	삼성전자(주)제3시험기관	무선/SAR	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/베트남
19	(주)디티앤씨	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/베트남
22	(주)유씨에스	무선/EMC/EMF	미국
23	(주)표준엔지니어링	무선/EMC	-
24	(주)엘티에이	무선/EMC/SAR/EMF	미국/베트남

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

# II

---

## 2018년 주요사업 및 추진성과

# 제1장 전파자원 개발 연구

## 제1절 5G 상용화에 대비한 전파이용 기반 마련

### 1. 5G 이동통신 무선설비 기술기준/시험방법 마련

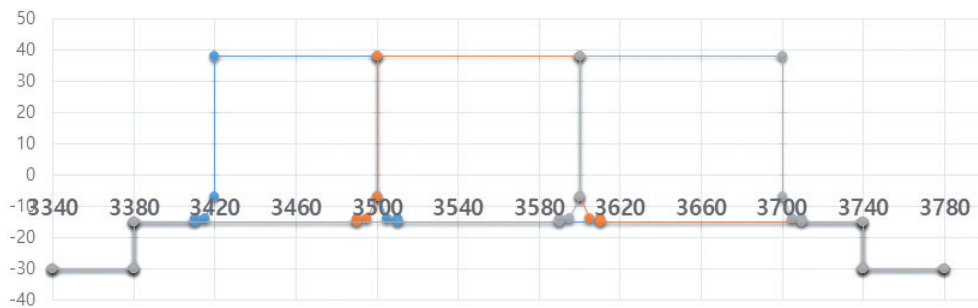
#### 가. 5G 이동통신 무선설비 기술기준

5G 무선설비는 글로벌 호환 및 시장 선점을 위해 2018년 6월의 3GPP(3rd Generation Partnership Project) Release 15 표준과 부합화를 고려하되, 국내 기술기준이 선제적으로 결정한 사항은 후속조치에 의해 3GPP 표준을 반영하고, 완성된 3GPP 표준과 부합화 작업은 행정예고 기간(60일) 중에도 지속적으로 추진하였다.

3GPP 표준에 따라 새로운 출력 개념인 안테나 탭 공급전력과 총복사전력이 도입되었다. 기존 무선설비의 출력 개념은 안테나 공급전력, 등가등방복사전력(EIRP)이었다. 5G 기술로 새롭게 적용된 Massive MIMO(Multiple Input Multiple Output), 빔포밍 다중 안테나 기술로 인해 기존의 안테나 공급전력과 유사한 개념인 총복사전력(Total Radiated Power: TRP)이 도입되었으며, 이는 기존 무선설비 기술기준에 없었던 새로운 출력 기준이다. 3.4GHz 이하 대역에서 운용 중인 공공 주파수와 간섭 영향을 고려하여 20MHz 보호대역을 설정하였으며, 이는 5G 주파수 할당 공고문으로도 제시되었다. 기술기준에서도 빔포밍 안테나의 높은 이득의 고출력을 감안하여 간섭 해소에 유리한 강화된 스푸리어스 불요발사 규정(Category B, -30dBm)을 채택하였다. 그림 1-1은 3.5GHz대 280MHz 폭의 각 사업자별 기지국 스펙트럼 마스크를 나타낸다. 스푸리어스 값의 적용 구간을 3.5GHz 5G 주파수 대역(3,420~3,700MHz)의 바깥쪽으로 40MHz 폭의 이격된 주파수로 정의함에 따라 각 이동통신 사업자별 세 개 대역이 각기 다른 스펙트럼 마스크를 갖게 정의되었다. 이는 3.5GHz 5G 주파수 대역에서 디지털 필터만으로도 주파수 변경이 가능하도록 하는 장점을 가지게 되었다.



[그림 1-1] 3.5GHz 대역 5G 기지국 스펙트럼 마스크



## 나. 5G 이동통신 무선설비 전도/복사 시험방법

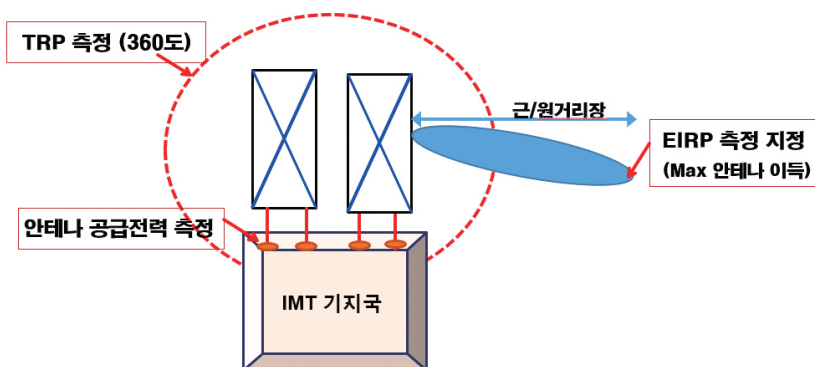
### 1) 5G NR 이동통신 무선설비 전도 시험방법

3.5GHz 대역의 5G 기지국은 출력기준이 기존의 안테나 공급전력과 유사한 안테나 탭 공급전력으로 규정하게 됨에 따라 LTE 시험방법을 참고하여 5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비 전도 시험 방법 국가표준(안)을 마련하였다. 4G 대비 5G의 기술 복잡성을 고려하여 3배 이상의 반복 시험증가로 인한 비효율성을 개선하기 위해 간소화된 시험방법을 고려하였다. 출력 사항이 아닌 주파수 허용 편차와 대역폭 기술기준 항목의 시험은 최악의 시험 조건에서 1회만 시험하는 것으로 간소화하였으며, 출력 사항의 기술기준 조항의 경우도 가급적 최악의 출력 조건에서 시험하여 불필요한 반복시험을 줄이는 간소화 된 시험방법을 적용하였다.

### 2) 5G NR 이동통신 무선설비 복사 시험방법

28GHz 대역 5G는 빔포밍을 지원하기 위한 Massive MIMO 안테나 기술과 밀리미터파 주파수를 이용하게 됨으로써 새로운 출력 기준인 총복사전력(TRP)이 기술기준으로 규정되었다. 3GPP에서도 OTA(Over the Air)라 기술된 복사 방법이 연구 중으로 세계 최초 5G 상용화를 위해 선제적으로 시험방법을 마련하였다.

[그림 1-2] TRP와 EIRP 안테나 공급전력

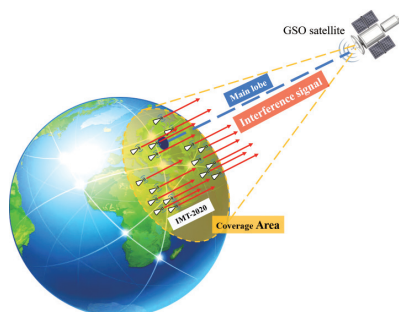


TRP를 정밀하게 측정하기 위해서는 360도 3D 방향의 15도 단위로 측정 지점을 설정할 경우는 264개의 측정 포인트, 10도 단위인 경우는 621개 측정 포인트를 3GPP에서 권고하고 있다. 빔포밍 안테나 이득 특성 상 모든 측정 포인트는 원거리장(far field)을 만족하여야 한다. 28GHz 대역 5G 기지국의 경우, 어레이 배열 다중 안테나 구조를 가지며, 큰 안테나 사이즈와 작은 파장으로 원거리장을 확보하기 위해서는 10 m 이상의 큰 측정 거리가 요구된다. 이는 챔버 사이즈와 직접적으로 연관되어 10 m 이상의 초대형 챔버를 요구하게 되거나, TRP 전용 신규 시설을 요구하게 된다. 수 백 포인트 이상의 측정 지점과 챔버 사이즈 크기는 시험시간은 물론 시험 비용과 직접적으로 연관된다. 시험 기관은 제조사(또는 시험 신청자)의 기술 지원 등의 협조를 통해 TRP 전용 시험 시설을 구축하기 전이라도 기존 챔버를 이용하여 TRP 측정 시험이 가능하도록 규정하였다. 특히 측정 거리에 대해서도 원거리장 조건의 측정 거리를 유연하게 적용할 수 있도록 명시하였다.

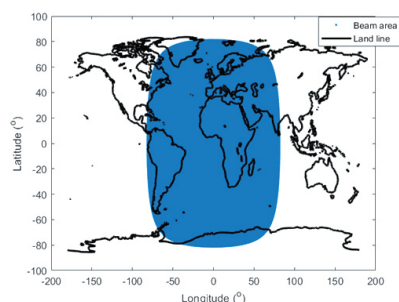
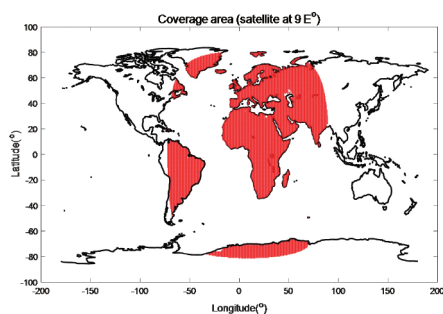
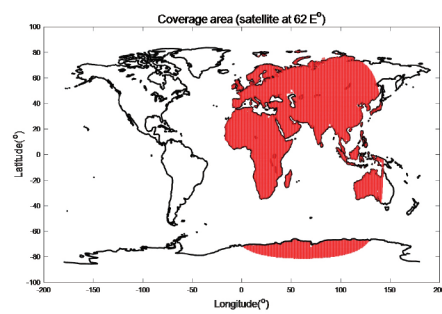
## 2. 5G 주도권 확보를 위한 국제표준화 대응

우리나라는 국내 5G 주파수 대역(26.5~29.5GHz)을 보호하기 위해 26GHz 대역의 IMT와 타 업무(고정위성, 지구탐사위성)간의 간섭영향을 분석하여 ITU-R TG5/1(Task Group)에 기고하였다. IMT 기지국과 단말이 배치되어 있는 환경에서 실내를 제외한 실외분포의 기지국과 단말의 수를 재산출하고 대기손실, 빔퍼짐손실 등을 적용한 누적간섭을 분석하여 보호기준을 충분히 만족하고 단말의 출력제어분포와 기지국과 단말의 단일, 배열안테나의 이득분포, 스냅샷 수, 분담율, 혼신 보호비, 장소율 등을 고려하여 분석하였다.

[그림 1-3] 간섭 시나리오



[그림 1-4] 위성의 커버리지 영역

[그림 1-5] 실제 IMT-2020 분포 영역  
(위성의 위치: 9 E°)[그림 1-6] 실제 IMT-2020 분포 영역  
(위성의 위치: 62 E°)

5G 후보대역의 타 업무 보호를 위한 IMT 규제방안을 논의하고 CPM 텍스트 작성을 완료하였다. 각 후보대역별 규제 및 절차 적용 방안에 IMT 규제수위에 따라 각 주관청이 제안한 방안을 분류하고 이를 12개 후보대역에 적용 가능한 옵션을 각각 적용하기로 하였다.

[표 1-1] WRC-19 의제 방안(Method)

방안(Method)	내용
1	이동업무로 미지정(NOC)
2	이동업무로 1순위 분배 및 지정(업무보호용 강제조건명시)
3	이동업무로 1순위 분배 및 지정(업무보호용 조건을 선택사항으로 정리)
4	이동업무로 지정하되 별도 조건 없이 WRC 결의 750만 적용
5	이동업무로 지정하되 국가간 조정 조항(9.21)
6	이동업무로 지정하되 인접국 동의를 얻음

---

우리나라는 5G 후보대역의 기존 업무 보호를 위한 IMT 규제방안으로 국내 기술기준에 부합하는 불요파 억압( $-20\text{dBW}/200\text{MHz}$ ) 및 IMT 출력( $46\text{dBm}/200\text{MHz}$ )의 값을 제안하여 반영하였다. 향후 우리나라 5G 주파수 대역에 미치는 영향을 면밀히 검토하여 국내 기술기준에 과도한 제약이 가해지지 않도록 대응이 필요하고 필요시 한·중·일 등 공동기고를 추진하고 APG19-4차 회의에서 우리나라 의견이 아·태 공동입장으로 합의되도록 대응할 계획이다.

## 제2절 주파수 국제등록 및 간섭분석

### 1. 위성주파수 국제등록 및 조정

#### 가. 2018년 위성망 국제등록

2018년은 위성망의 국제등록 업무가 많았던 해였다. 한국항공우주연구원의 천리안 2A호와 한국과학기술원의 차세대소형위성 1호를 12월에 하루 간격으로 발사하여 성공적으로 임무를 시작하였다. 이에 우리나라는 113도에 위성 2기(무궁화 5호/5A호), 116도에 위성 2기(무궁화 6호/7호), 128.2도에 위성 2기(천리안 1호 및 천리안 2A호) 총 6기의 정지궤도 위성을 보유하게 되었다. 정지궤도 위성 발사는 위성망 최종 등록 자료인 통고서 이외에도 행정 이행정보(Due Diligence Information)라는 위성 제작 및 발사체 정보를 제공해야 하며, 궤도에 안착한 후 90일이 경과한 시점에서 30일 이내에 운용개시(Bring Into Use) 신청을 하여야 한다.

정지궤도 위성 주파수 국제등록과 관련하여 2018년 발사한 천리안 후속 위성인 기상 및 우주관측 위성인 천리안 2A호에 사용할 위성망인 GK2-128.2E 통고서를 재제출하였다. 이는 2017년에 해당 위성망의 통고서를 제출하였으나 조정 미완료의 이유로 반송되어 조정완료 내역을 보완하여 다시 제출한 것이다.

신규 위성망 국제등록과 관련하여 정지궤도의 공공 업무용 KOREA SAT-93E-MT2 및 한국형 통신방송 위성용 KOREASAT-128.2E 2개의 위성망과 비정지궤도 위성인 차세대중형위성 1호, 시험용 달 궤도선 등 5건의 신규 위성망에 대하여 국제등록을 진행하였다. 이 외에도 기 등록된 무궁화 7호에서 운용되는 방송용 위성망인 KOREASAT-3(116도) 위성망의 유효기간 만료가 도래되어 유효기한 연장을 추진하였다.

[표 1-2] 2018년 우리나라 국제등록 수행 위성망

위성망 명	궤도	등록자료 종류	제출일	비고
KOREASAT-93E-MT2	93E	조정공표	2018.09.04	공공 업무용
KOREASAT-113K	113E	통고서	2018.12.20	무궁화 5A호
		운용개시	2018.03.01	
KOREASAT-116K	116E	통고서	2018.02.01	무궁화 7호 (KOREASAT-3 위성망은 2035.07.01.까지 연장)
KOREASAT-116.0E	116E	통고서	2018.04.19	
KOREASAT-3	116E	기한연장	2018.03.05	
KOREASAT-116	116E	행정 이행정보	2018.04.19	공공 업무용
GK2-128.2E	128.2E	통고서	2018.12.20	천리안 2A호

위성망 명	궤도	등록자료 종류	제출일	비고
KOREASAT-128.2E	128.2E	조정공표	2018.03.27	한국형 통신방송위성
KOMPSAT-6	비정지	통고서	2018.12.20	아리랑 6호
NEXTSAT-1	비정지	통고서	2018.06.28	차세대소형위성 1호
CAS500-1	비정지	사전공표	2018.04.23	차세대중형위성 1호
KPLO	비정지	사전공표	2018.06.27	시험용 달 궤도선
K2SAT	비정지	통고서	2018.10.23	아마추어 위성
SNUSAT-2	비정지	사전공표	2018.10.02	아마추어 위성
SNUGLITE	비정지	사전공표	2018.10.02	아마추어 위성
VISIONCUBE	비정지	사전공표	2018.10.02	아마추어 위성

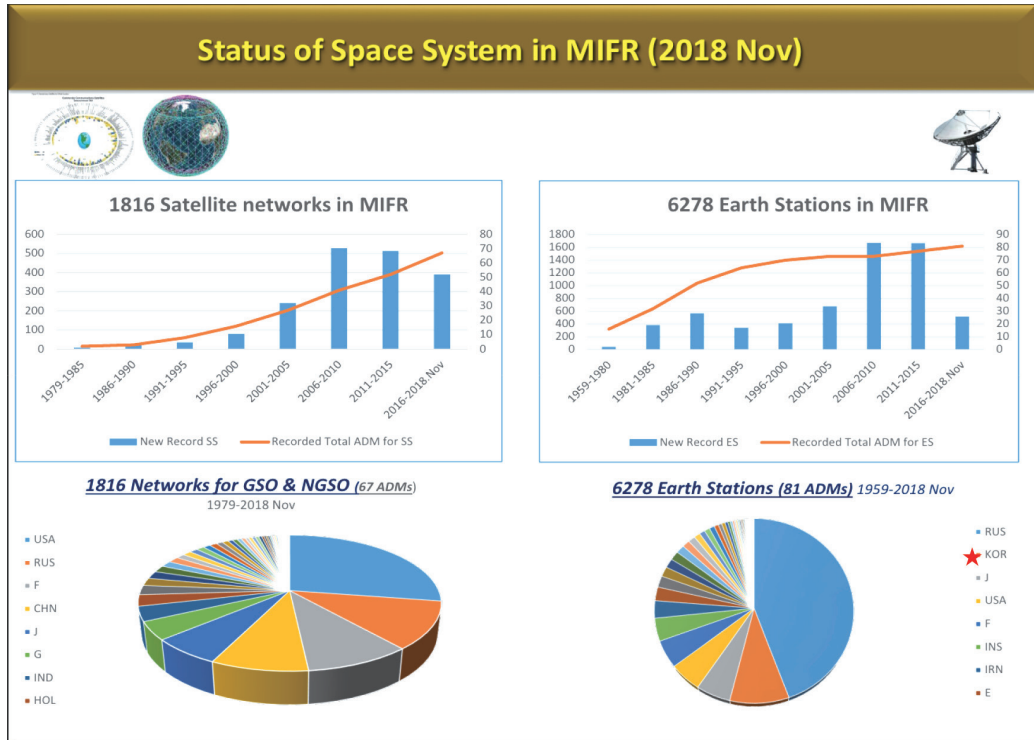
아울러 위성망의 운용 목적, 신청 주파수 대역으로 구분하면 아래 표와 같다.

[표 1-3] 2018년 국제등록 위성망 운용목적 및 주파수 구분

위성망명	운용목적	주파수대역	비고
KOREASAT-93E-MT2	(공공) 통신	X, Ka	공공 업무용
KOREASAT-113K	상용 통신	Ku	무궁화 5A호
KOREASAT-116K	방송, 상용 통신	Ku, Ka	무궁화 7호
KOREASAT-116.0E	(공공) 통신	Ka	
KOREASAT-3	방송	Ku	
KOREASAT-116	(공공) 통신	X, Ka	공공 업무용
GK2-128.2E	통신, 해양, 기상	L, S, X, Ka	천리안 2A호
KOREASAT-128.2E	통신, 방송, 무선향행	L, S, C, Ku, Ka	한국형 통신방송위성
KOMPSAT-6	지구탐사, 광학관측	S, X	아리랑 6호
NEXTSAT-1	우주연구, 광학관측	S, X	차세대소형위성 1호
CAS500-1	지구탐사, 광학관측	S, X	차세대중형위성 1호
KPLO	우주연구, 광학관측	S, X	시험용 달 궤도선
K2SAT	통신, 광학관측	VHF, UHF, S	아마추어 위성
SNUSAT-2	과학실험	UHF, S	아마추어 위성
SNUGLITE	지구탐사, 광학관측	UHF, S	아마추어 위성
VISIONCUBE	과학실험	UHF	아마추어 위성

지구국 국제등록과 관련하여 66개 지구국에 대하여 혼신조정 및 국제등록을 추진하였으며, 세계 전파통신세미나(WRS-18) 자료에 따르면 우리나라의 지구국 국제등록 건수는 러시아에 이어 2번째로 많다.

[그림 1-7] ITU 위성망/지구국 국제등록 현황



## 나. 2018년 위성망 공표 및 이의제기 현황

위성망 국제등록 추진 주관청은 ITU에 위성 운용개시 7년 이내 최초등록(사전공표 등) 자료를 제출하여야 하며, 위성망 조정은 계획대역, 사전공표, 조정공표, 통고 등 ITU에서 공표한 이후부터 시작되며 이의제기 기한은 공표일 기준 4개월 이내이다. ITU 공표자료에 의하면 '18년도 신규공표 위성망은 총 843개 망으로 비정지 위성망의 신규 공표가 증가하는 추세이다.

[표 1-4] 2018년 위성망 국제등록 공표 현황(신규, 수정 삭제)

위성망종류		GSO(정지궤도위성망)			NGSO(비정지궤도위성망)		
구분		신규	M(수정)	S(삭제)	신규	M(수정)	S(삭제)
사전공표	계획대역	206	40	23	-	-	-
	API/A	1	7	-	148	33	23
조정공표	CR/C	233	184	101	50	28	5
통고자료	PART II -S	471			138		
행정적 이행정보	RES49	56	20	21	5	1	

우리 연구원은 국제주파수회보에 공표되는 신규 외국 위성망에 대하여 우리나라 전파자원 보호를 위한 이의제기 업무를 수행하고 있으며, '18년도 우리나라 위성망, 지상망 등의 전파자원과 간섭 우려가 있는 49개국 526개 위성망에 대해 간섭분석 및 이의제기를 수행하였다.

[표 1-5] 2018년 이의제기 실적

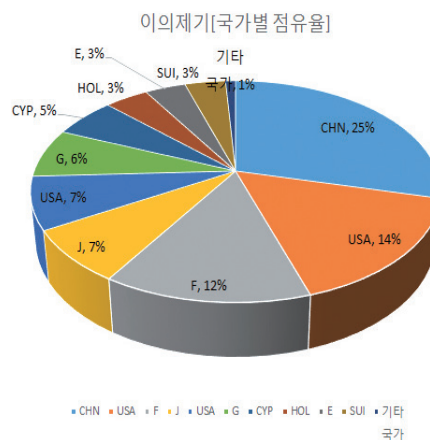
구분	계획대역	사전공표	조정공표	합계
이의제기	41	150	358	549 (54개국)

특히 인접국인 중국, 일본뿐만 아니라 위성망을 경쟁적으로 등록하고 있는 미국, 사이프러스 공화국, 인도네시아 등이 전파 간섭영향에 따른 이의제기 점유율이 높은 편이다. 우리나라 주변국가에 대해서는 위성 및 이동통신용으로 분배된 28 GHz 주파수 대역에 대한 정밀 간섭분석을 통해 선제적 이의제기를 수행하고 있으며, '18년말 위성망 간섭분석 시스템 또한 기능개선이 완료되어 정밀분석이 가능해졌다.



[그림 1-8] 2018년 주관청별 이의제기 실적

순위	주관청	이의제기
1	CHN	25%
2	USA	14%
3	F	12%
4	J	7%
5	USA	7%
6	G	6%
7	CYP	5%
8	HOL	3%
9	E	3%
10	SUI	3%
11	기타 국가	1%



## 2. 통신주파수 국제등록 및 간섭분석

통신 주파수 간섭분석 업무는 전파법 제5조(전파자원의 확보) 및 제21조(무선국 개설허가 등의 절차)에 근거하여 수행하고 있으며, 금년 총 80건의 통신주파수 간섭분석을 수행하였다.

2018년도 지상망 주파수 간섭분석 총 80건에 대해 다음 그림 1-9와 같이 주파수 이용에 따른 간섭 분석을 수행하였다.

[그림 1-9] 2018년 지상망 주파수 간섭분석 현황

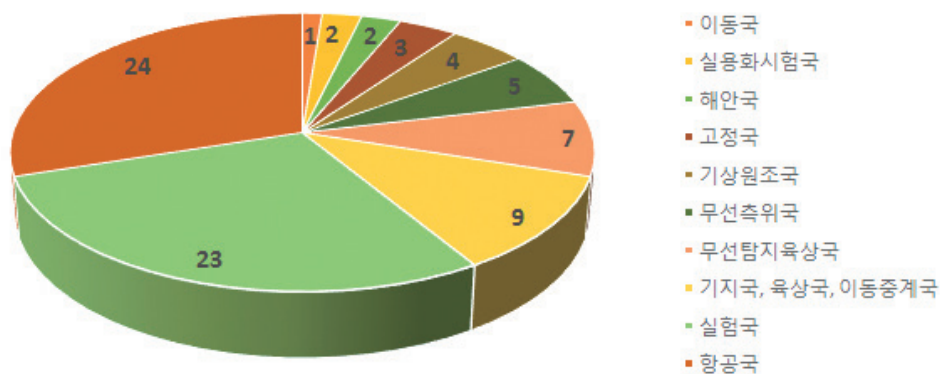


표 1-6은 최근 6년간 지상망 주파수 간섭분석 현황이다. 간섭분석 업무량은 매년 증가추세에서 작년 기준 소폭 감소하였다.

[표 1-6] 최근 6년간 지상망 주파수 간섭분석 현황

구분	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
간섭분석	35	41	69	100	112	80

### 3. 방송주파수 국제등록 및 간섭분석

#### 가. 방송주파수 국제등록

방송주파수 국제등록은 전파법제4조 및 같은법 시행령 제3조에 따라 전파자원을 확보하고 중국, 일본 등 주변국의 전파유입에 의한 혼신으로부터 국내의 전파자원을 보호하기 위해 추진해 왔다. 최근 5년간 총1,053국의 국제등록을 추진해 왔으며 신규 허가된 방송주파수뿐만 아니라 송신제원의 변경사항(송신출력 증강, 송신위치 변경 등)이 있는 경우에도 변경 등록을 실시하였다.

[표 1-7] 최근 5년간 방송주파수 국제등록 실적

구분	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년
등록 실적	FM : 54국 DTV : 800국	FM : 11국 DMB : 40국 DTV : 53국	FM : 23국 DMB : 6국 DTV : 18국	FM : 12국 DMB : 1국 DTV : 14국	FM : 14국 DTV : 6국 AM : 1국
합계	854국	104국	47국	27국	21국

중파(AM)방송 신호는 전파특성상 전파도달 거리가 길어 인접국의 AM방송국과의 상호 전파간섭을 초래할 수 있다. AM방송과 관련하여 ITU에서는 전파규칙 9조에 의거, 주파수 등록 시 지역협정의 기준 및 절차를 준수하도록 하고 있으며 우리나라가 속한 1, 3지역은 제네바 75협정(GE75)<sup>1)</sup>에 따라 AM방송국의 개설 또는 제원 변경 시 상대국에 정해진 기준 이상의 혼신을 초래할 경우에는 반드시 해당 주관청의 동의를 받은 경우에만 국제등록을 할 수 있다.

최근 3년 동안 중국 등 인접국에서 신청한 국제등록에 대하여 검토결과 국내 방송국에서 혼신 가능성이 있어 ITU에서 이에 대한 의견 제출을 요청하였으나, 2018년에는 ITU로부터 국내 방송국과 혼신 관련된 의견제출 요청은 없었다.

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

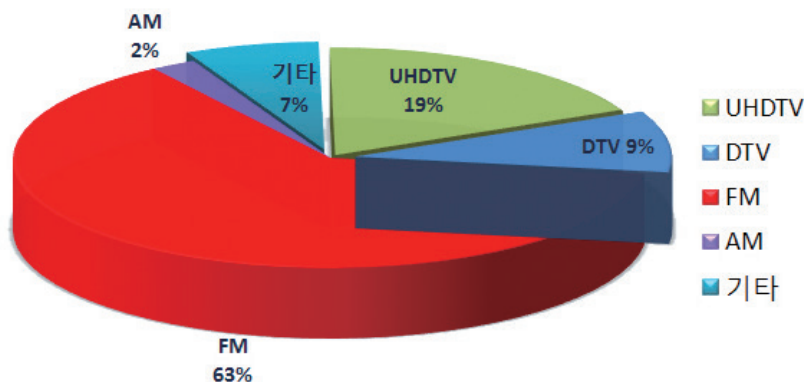
[표 1-8] 최근 5년간 인접국 AM방송주파수 국제등록에 따른 간섭분석 실적

구분	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년
분석 실적	-	중국 : 15국 베트남 : 1국	중국 : 2국	중국 : 1국	-
총계	-	16국	2국	1국	-

## 나. 방송주파수 간섭분석

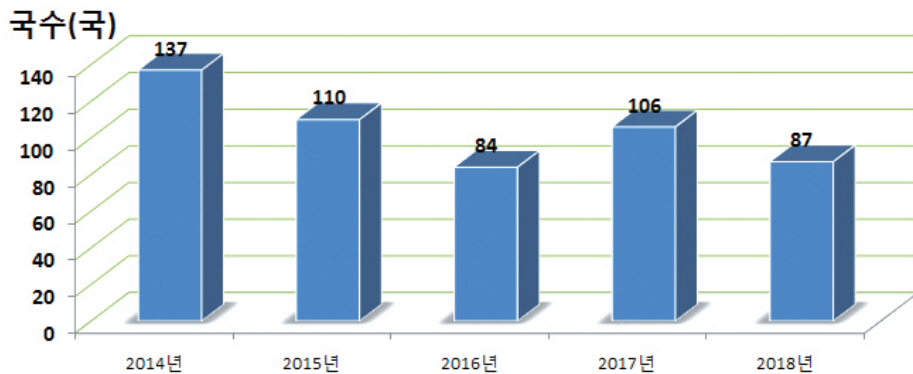
2018년 방송주파수 간섭분석은 전체 87국으로 매체별로는 UHDTV 16국, DTV 8국, FM 55국, 위성방송 6국, AM 2국이며, 이 중 FM 방송주파수 간섭분석 실적이 전체의 약 63%를 차지하였다.

[그림 1-10] 2018년 방송주파수 간섭분석 실적



다음 그림은 최근 5년간 방송주파수 간섭분석 실적을 표시하였다. 2012년 12월 디지털 방송전환 후 DTV 간섭분석 요청은 점차 감소하였다. 그러나 2017년 수도권과 강원도 및 5개 광역시권에서 지상파 UHDTV 본방송이 시작됨에 따라 방송주파수 간섭분석 요청이 증가하였으나 2018년은 전년도 대비 19국이 감소하여 총 87국의 방송주파수 간섭분석을 실시하였다.

[그림 1-11] 최근 5년간 방송주파수 간섭분석 실적



다음 표는 최근 5년간 방송매체별 주파수 간섭분석 실적을 표시하였다. 디지털 TV의 경우 2017년 5월 UHD TV 본방송이 시작됨에 따라 UHD TV 간섭분석은 전년 대비 22국이 증가 하였으나, 2018년은 1, 2단계 UHD TV 방송 도입이 완료되어 UHD TV, DTV 방송에 대한 주파수 간섭분석 건수가 감소 하였다. FM 간섭분석은 전년과 비슷하고, AM 방송은 전년도 보다 1국이 증가하였으며 기타 위성방송 6국을 분석하였다.

[표 1-9] 최근 5년간 방송매체별 주파수 간섭분석 실적

(단위 : 국)

구 분	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년
UHD TV	-	-	5	31	16
DTV	62	24	20	13	8
FM	66	59	45	56	55
T-DMB	6	10	10	5	-
AM	3	17	4	1	2
기타	-	-	-	-	6
합계	137	110	84	106	87

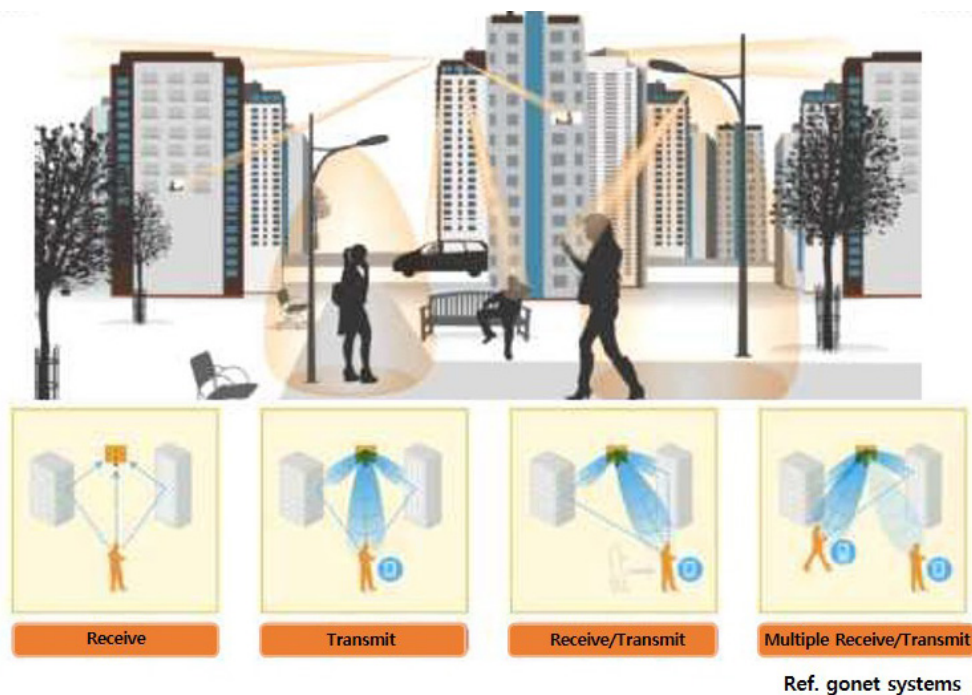
## 제3절 미래전파 이용기반 조성

### 1. 3차원 전자장(파) 제어기술 이슈 조사

#### 가. 밀리미터파 빔포밍 등 3차원 전자파제어 기술

여러 단말에서 Gbps급 통신을 하기위해서는 기존 6GHz이하 스펙트럼으론 기술적 어려움이 있기 때문에 가용대역폭이 넓은 28GHz 대역의 밀리미터파대역을 사용해야 한다. 하지만 6GHz 이하 대역에서는 전파 산란이 많은 환경을 가정하고 MIMO 기술을 사용하는 반면, 밀리미터파 대역은 전파 산란이 많지 않아 다중빔 형성 기술과 더불어 다중 빔 방향 탐지 기술을 고려한 전파 분석·연구가 필요하다.

[그림 1-12] 빔포밍 기술 개념도



#### 나. 3차원 전자파제어 구현사례 및 측정기술

최근 빔포밍 안테나 시스템 개발 동향은 안테나부터 회로까지 집적되는 것이 특징이며 빔포밍 MIMO 안테나 시스템의 설계·제작 이슈, 특히 양산성 문제를 야기한다. 왜냐하면 밀리미터파대역에서는 파장이 워낙 짧기 때문에 설계·제작할 때 오차로 인해 진폭 가중치나 위상 천이 변화 정도를

개발자가 원했던 값으로 조정이 어려워 설계한 안테나의 펜슬 빔 구현이 어렵고 빔이 조향될 때 원치 않는 방향으로 복사 로브(Grating lobe) 문제를 발생시킨다. 이러한 문제는 5G 방송통신기자재의 인증 및 사후관리 시험 시 충분히 고려되어야 하지만 실시간(전자적으로 무수히 빠르게)으로 변하는 빔 특성을 평가할 수 있는 방법이 세계적으로도 마련되어 있지 않은 것도 현실이다.

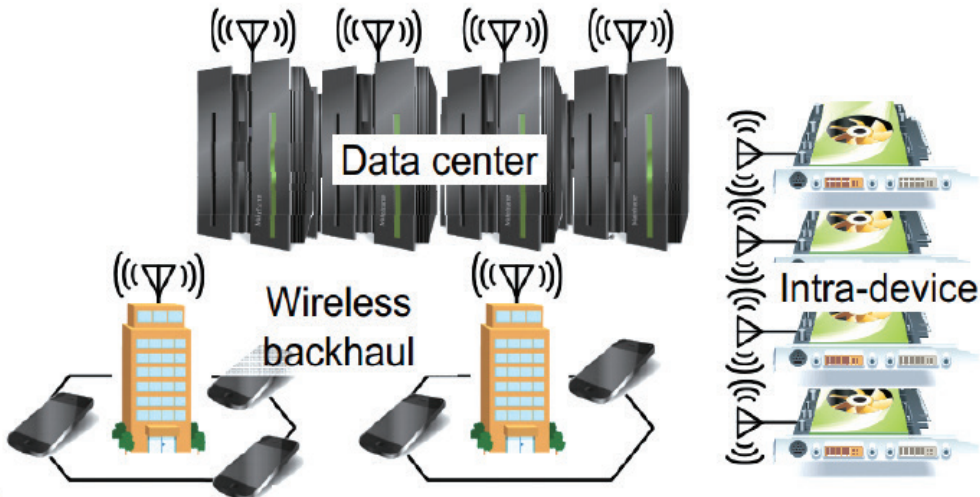
## 2. 전파극한 영역 한계 기술 이슈 조사

### 가. 초고속 및 초광대역 한계기술 분야 동향 조사

초고속 및 초광대역 한계기술 분야에서는 고속 THz 통신기술 개발, 초고속 근접 통신(Zing, 60 GHz ISM 대역 활용 High-Speed Close Proximity Communications) 등이 눈여겨 볼만한 이슈로 조사되었다.

특히, 고속 THz 통신기술 개발과 관련하여, 고속 THz 통신시스템 기술의 성숙화에 따라, 현재 미분배된 275 GHz 이상 대역의 효율적인 주파수 사용을 위한 기반 조성이 필요한 것으로 보인다.

[그림 1-13] THz 대역 기반 기술 통신서비스 활용 예



이를 위해, 275GHz 이상 대역에서 실내외 전파전달 특성을 분석하고 우리나라 전파환경에 맞는 전파전달모델을 개발하여 ITU-R 국제표준화에 적극적으로 참여해야 할 것이다.

또한 연관된 연구개발(R&D) 테마로, 고도화된 THz 전파통신시스템을 이용하여 미세먼지 등의 대기물질 영향분석 연구가 가능하므로 이를 통한 미세먼지 등 환경오염물질 모니터링 기술이 머지 않은 미래에 개발 가능 할 것으로 보인다.

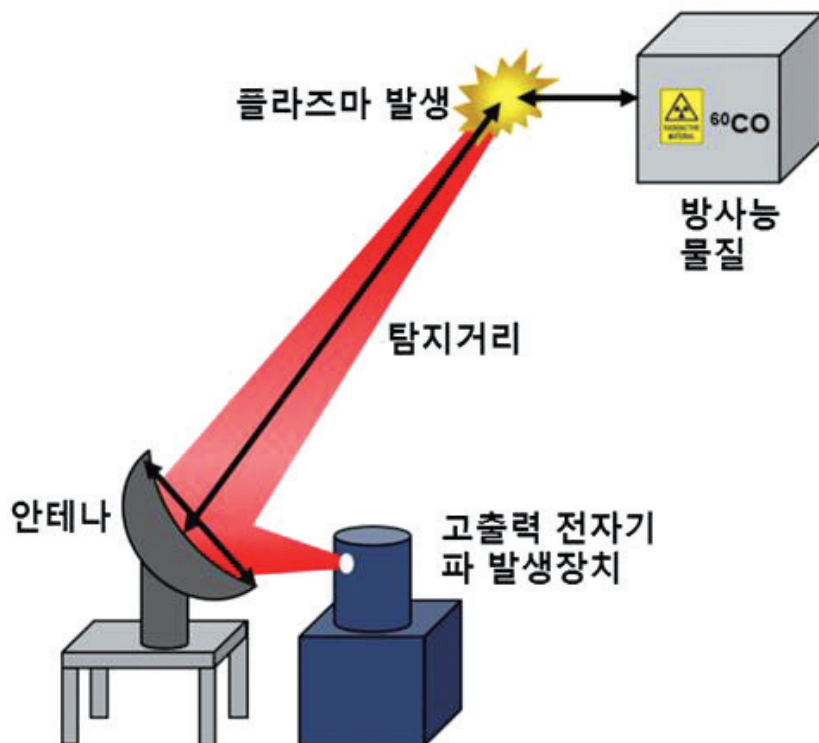
## 나. 고출력 한계기술 동향 조사

고출력 한계기술 분야에서는 고출력 밀리미터파/THz파 기술개발 응용사례, 고출력 전자기파(HPEM) 발생장치, 대전력 무선전력전송 등의 다양한 고출력 발생장치에 대한 이슈가 조사되었다.

혁신성장 가속화와 삶의 질 향상을 주제로 신산업, 국민안전 등 키워드 위주로 국가 연구개발 중점투자 방향에 따라 고출력 한계기술 사례에서 국민안전 R&D 기획 추진을 검토해 볼 만하다.

특히, 고출력 밀리미터파/THz파 기술개발 응용사례에서 고출력 전자기파(THz beam)를 이용한 방사능 탐지 기술의 경우, 라돈 등 생활 속 방사능 노출 불안감, 원전의 방사능 유출 등의 대국민 안전 도모를 위한 수요에 맞출 수 있는 R&D 사례로 판단되었다.

[그림 1-14] 고출력 전자기파(THz beam)를 이용한 방사능 탐지 기술





## 다. 신산업 전파응용

신산업 전파응용 분야에서 AI 기반 전자파 측정, MRI 시스템에서 Medical Implant Device 설계, 마이크로파를 이용한 화학공정 등이 관심을 기울여야 할 이슈로 조사되었다.

앞선 고출력 전자기파(THz beam)를 이용한 방사능 탐지 기술과 같은 국민안전 접목 R&D 기획을 참조한다면, 현재 기초연구단계인 마이크로파 화학공정 기술을 가까운 미래에 환경 폐기물 처리, 배기가스/오염토양 정화 등 전파를 응용하는 친환경 R&D 기술로 개발하는 검토가 필요하다.

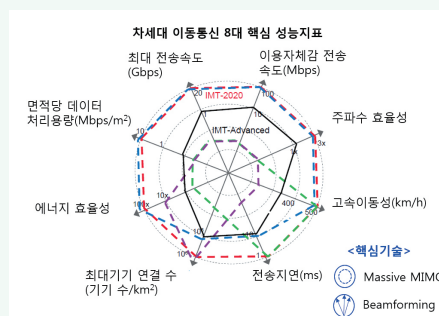
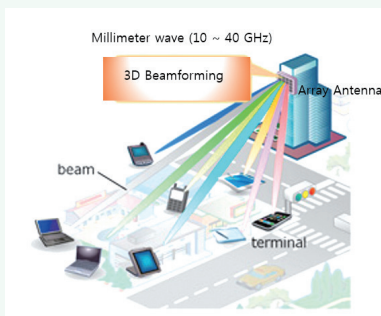
이외에도 무선국 전파환경 측정에 인공지능(AI) 또는 빅데이터 기술 접목시도가 있으므로 전파분석(측정) 방법론 변화에 대한 이해가 향후 R&D 기획시 필요한 것으로 판단된다.

## 3. 신기술 적용 안테나 고속측정 기술 개발 사업기획 연구

4차 산업혁명 시대의 새로운 전파자원인 밀리미터파대역 이동통신에서 필수 무선부품인 신기술 적용(대용량 MIMO 기술을 적용한 3D 빔포밍) 안테나가 출시·확대될 전망이다. 신기술 적용 안테나는 부족한 전파자원을 효율적으로 사용하기 위한 채널용량 증대 기술로 반도체 칩에 다수(100개 이상)의 안테나가 모듈과 함께 집적(integrated)된 On-chip 형태로 제작되어 안테나 분리측정이 어려워 전파 인증, 사후관리 시험에 어려움이 예상된다. 특히, 5G이후 출시 예상되는 신기술 안테나는 대용량기지국(약 4,000개 이상 빔 조향)의 경우 안테나 측정 시 약 2,000시간 이상 소요될 전망이다.

### ※ 신기술 적용 안테나 개요

- (정의)기지국에서 최대 64개의 서로 다른 방향성을 갖는 빔을 전송하도록 정의(3GPP)
- (기술)다수의 안테나를 사용하는 기술로 N개 안테나를 집적하여 통신용량을 N배 증대



한국은 세계 휴대폰시장 점유율 1위라는 외형적 성장에도 불구하고, 미국, 중국 등과의 국제표준 특허선점 경쟁심화로 신기술 적용제품 시장 진출에 어려움이 예상된다. 특히 앞으로는 이동통신 뿐만



아니라 모든 사물기기(IoT)에 전파사용이 급증함에 따라 약 20조원 이상 성장이 예상되는 RF부품(안테나 포함) 시장을 선도하여 국가 경쟁력을 강화하여야 한다. 이를 위해서는 빠른 시장출시 뿐만 아니라 신속한 전파인증 및 사후관리 체계 마련을 위한 고속측정 기술개발이 필요한 것이다

이에, 국립전파연구원에서는 신기술 적용 안테나 고속측정 기술개발 사업예산을 확보하여('19~'21) 기지국 등 대용량 다중입출력 기반 안테나 및 초소형 다중입출력 기반 안테나의 고속측정 기술 개발 및 국제표준화를 선도하고자 한다. 이를 통해 세계최초로 고속측정이 가능한 대용량 방송통신기자재의 사후관리 기반을 마련하여 국가경쟁력 강화 제고 및 안전한 전파이용환경 기반을 조성할 예정이다.

#### 4. 전파 드론장치를 활용한 전파경로손실 등 분석 연구

지상에서의 전파 측정은 특수한 경우를 제외하고는 안테나 거치높이 때문에 최대 높이 3m 이하로 낮고, 위경도만을 고려한 2차원적인 데이터 수집만 가능하다. 하지만, 상공에서의 전파 측정은 수십 m 범위의 고도까지 전파 수집이 가능하기 때문에 3차원적인 데이터 수집이 가능하다.

특히, 이번 연구의 범위는 지상과 위성간의 전파모델을 구현함에 있어서 건물 등 장애물로 인해 상공으로 퍼져나가는 전파특성을 규명하는 것이므로 높은 수준의 측정 정확도와 동적 수신범위를 확보하여야 한다.

시중에 판매하는 드론들은 기체 특성상 배터리용량 관계로 최대 20분의 비행시간을 보유하고 있다. 하지만 낮은 신호의 전파를 여러 지점에서 정확하게 측정하기 위해서는 충분한 측정시간이 확보되어야 한다. 실제 드론은 유료하중이 없을 때 최대 20분의 비행이 가능하다. 하지만 전파측정장치, 카메라 및 짐볼 등 하중이 탑재된다면 최대 10분 정도로 비행시간이 줄어들기 마련이다. 따라서, 드론 기체를 최소 30분 이상 비행시킬 방안이 필요하다

이와 더불어 드론 전파측정장치에 부착된 전파측정용 안테나가 구조적 특성상 드론 하부에 위치하기 때문에 드론 기체로 인한 전파반사 영향이 우려되는 실정이다. 따라서, 드론 기체로 인해 방사 패턴이 찌그러지는 영향이 발생되지 않도록 하는 개선방안이 필요하다.

짧은 비행시간 극복을 위한 방안으로 유선 전력공급방식으로 개선하여 기존 10분 정도이던 비행시간을 60분 이상으로 확보하였다. 또한, 전파측정 오차를 줄이기 위해 거치 형태의 측정안테나 시제품을 Patch형태로 제작하여 드론 기체로 인한 전파반사를 실험하였고 그 결과를 2019년 한국전자파학회 동계 학술대회에 발표하였다.

## 제2장 안전한 전파이용 환경의 조성

### 제1절 전자파적합성 기준 마련 연구

#### 1. 고출력 무선전력전송 기기 전자파적합성 기준 마련

가정용 무선전력전송 기기의 전자파적합성 기준과 시험방법은 2013년에 개발되었고 10 W 이하의 무선전력전송 기술이 적용된 기기를 대상으로 전자파적합성 기준이 개발되었다. 현재 산업체는 무선전력전송 기술을 노트북, TV, 인공지능 스피커 등 다양한 제품에 응용하고자 10 W 초과 무선 전력전송 기기에도 적용 가능한 전자파적합성 기준의 개정을 요청하였다. 국립전파연구원에서는 산업체 의견을 수렴하여 10 W 초과 무선전력전송 기기에 대한 전자파 측정·분석을 실시하고, 국제표준화 동향을 조사 분석하여 10 W 초과 무선전력전송 기기에도 적용 가능한 가정용 무선전력 전송 전자파적합성 기준과 시험방법을 개정하였다.

#### 2. 5G 이동통신 기기 전자파적합성 시험방법 마련

이동통신 기지국과 단말기에 적용되는 무선기기 EMC 시험방법은 4G 이하기기에 적용 가능하다. 5G 이동통신 기지국과 단말기에 적용하기 위해서는 새로운 전자파적합성 시험방법 마련이 필요하다. 국립전파연구원은 산업체와 협력하여 5G 이동통신 기지국과 단말기에 대한 전자파적합성 시험 방법 초안을 마련하고 측정 분석을 실시하였다. 또한 4G 이하의 이동통신 기지국과 단말기에 대한 전자파적합성 국제표준과 시험방법을 분석하였다. 그리고 방송통신 기자재등의 적합성 평가에 적용할 수 있는 5G 이동통신 기지국과 단말기에 대한 전자파적합성 시험방법을 마련하여 공고하였다. 이번에 마련된 5G 이동통신 기기 전자파적합성 시험방법은 성공적으로 5G 상용화를 구축하는데 기반을 제공할 것으로 기대된다.

### 3. 전력용 제어기기 전자파적합성 기준 및 시험방법 마련

산업체에서는 태양광 전력변환기, 프로그램 동작 제어기, 보호 계전기의 국제표준이 제·개정됨에 따라 이와 관련한 우리나라 전자파적합성 기준과 시험방법을 개정하여 줄 것을 요청하였다. 국립전파연구원에서는 전력용 제어기기의 국제표준을 분석하고 우리나라 전자파적합성 기준과 비교 분석을 실시함과 동시에 제·개정된 국제표준을 국내 산업체가 준수할 수 있는지 여부를 자체 확인토록 하고 우리원에서 운영하고 있는 EMC 기준전문위원회에서 논의하였다. 이러한 과정을 거쳐 산업체 의견을 반영하고 전력용 제어기기의 국제표준을 수용하여 전자파적합성 기준과 시험방법을 개정하였다. 이번 전력용 제어기기 전자파적합성 기준 개정으로 우리나라 산업체가 해외 시장 진출에 대한 경쟁력을 갖출 것으로 기대된다.

## 제2절 전자파 인체영향 환경 대응 및 역량강화 연구

### 1. 5G 전자파 인체노출량 평가방법 연구

#### 가. 5G 휴대전화의 전력밀도 측정방법 연구

5G 기술이 적용될 기기는 빔포밍, 10 GHz 이상의 주파수 대역 사용 등으로 기존의 전자파 인체 노출량 평가방법을 적용하기는 어려워 국제전기기술위원회(IEC)에서도 표준 측정방법을 마련 중에 있다. 따라서 국립전파연구원은 5G 기술이 적용될 휴대전화와 기지국에 대한 전자파 인체노출량 평가방법에 관한 연구를 통하여 새로운 무선통신기술 적용기기의 전자파로부터 인체보호에 대비하고자 한다.

전자파는 주파수가 높을수록 인체로 침투되는 깊이가 줄어드는 특성이 있다. 28 GHz를 사용하는 5G 휴대전화의 전자파는 침투깊이가 약 0.9 mm로 대부분의 에너지가 인체 표면에 흡수된다. 따라서 기존 휴대전화의 전자파 평가 물리량인 전자파흡수율(SAR)로는 평가할 수 없으며, 인체표면에 흡수되는 전자파량을 평가하는 전력밀도(power density)로 평가하여야 한다.

전자파 평가에 관한 국제표준을 제정하는 국제전기기술위원회(IEC)에서는 28 GHz 5G 휴대전화의 전자파 측정표준을 준비 중에 있으며, 현재 관련 기술보고서(TR63170)와 측정표준 초안을 내놓은 상태이다. 이들 국제 문서를 분석하여 평가에 사용하는 측정 알고리즘과 이격거리 및 면적조건 등을 국내 기준에 일부 반영하였다. 5G 휴대전화를 귀에 대고 사용할 때 휴대전화의 안테나 위치에 따라 전자파가 노출되는 부위가 다르기 때문에 사람의 머리 모양에 따른 이격거리 설정이 중요하다. 본 연구에서는 수치해석 프로그램을 이용하여 국제적으로 표준화된 머리모형을 이용하여 전자파가 최대 노출되는 부위별로 측정 이격거리를 계산하여 제시하였으며, 이 연구결과는 IEC 국제표준에 제안하였다.

28 GHz 주파수 대역을 사용하는 휴대전화는 현재 개발 중에 있기 때문에 상용 수치해석 프로그램을 사용하여 인체에 노출되는 전자파를 계산하여 본 연구를 통해 마련된 전자파 평가방법을 검증하였다. 또한 28 GHz 대역의 혼(horn) 안테나를 전자파 신호원으로 하여 측정방법을 확인하였으며, 실제 측정시 측정용 안테나로 인한 오차 원인을 분석하여 신뢰성을 확보할 수 있는 기술도 확보하였다.

휴대전화의 전자파를 전력밀도로 평가하는 방법은 기존의 방법과 다른 새로운 방법이기 때문에 향후 지속적인 연구를 통해 신뢰성을 개선해야할 필요가 있으며, 2019년 하반기에 28 GHz 대역의 5G 휴대전화가 상용화 되면 보다 정밀한 측정을 통해 평가방법을 개선해 나아갈 예정이다.

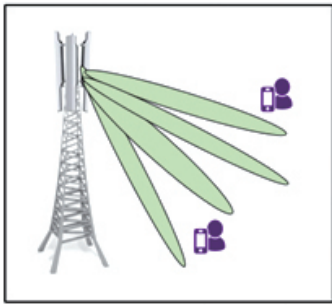
## 나. 5G 기지국의 전자파강도 측정방법 연구

5G 휴대전화와 같이 기지국도 기존의 4G 서비스와 달리 고주파수 대역(28 GHz)과 특정 지점·공간으로 전자파를 집중시킬 수 있는 빔포밍 기술과 3.5 GHz와 28 GHz 2가지 주파수 대역을 사용하기 때문에 전기장강도 또는 전력밀도로 평가하는 전자파 인체노출량 측정방법 마련이 필요하다. 물론 5G 서비스에서 요구하는 규격 또한 다양하고 복잡한 구조로서 사용하는 주파수별로 대역폭, 변조, RB(Resource Block), Layer, SCS(Sub Carrier Spacing), Subcarrier, SSB(Synchronization Signal Burst) 주기 등으로 구성되어 있다. 따라서 5G 기지국의 정확한 측정을 위해서는 이러한 사항들이 고려되어야 한다.

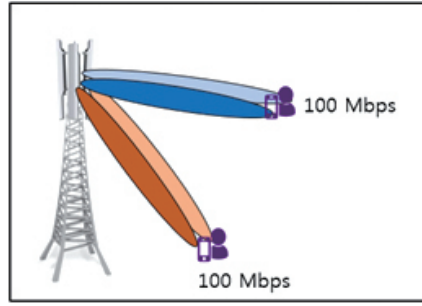
기존의 전자파강도 측정방법은 먼저 측정시작지점을 찾기 위해 계산안전경계(R)를 구하고 5R이 되는 지점을 측정시작지점으로 결정한다. 여기서, 계산안전경계는 계산상으로 무선국의 전자파강도가 전자파인체보호기준 상의 기준 값과 동일한 값을 갖는 지점들을 말한다. 그리고 측정 보고대상의 사용 주파수에 따라 측정간격이 결정된다. 1.5 m 높이에서 측정간격별로 무선국 방향으로 최대 노출지점을 확인한다. 그리고 최대 노출지점에서 1.1 m, 1.5 m, 1.7 m에서 각각 6분간 전기장강도를 측정하여 최대값을 해당 무선국의 전자파강도로 정한다.

5G 기지국의 측정방법은 기존 전자파강도 측정방법과 새로운 기준신호 측정과 보상계수를 적용하는 방법을 고려하였다. 첫 번째의 기존 측정방법을 적용할 경우는 측정시작지점에 빔포밍 기술을 이용하여 최대 전자파를 집중적으로 노출시킬 수 있어야 한다. 5G 기지국 서비스는 그림 2-1(a)와 같이 사용자의 휴대전화를 찾기 위해서 기준신호를 이용하며, 사용자와 데이터 통신을 위해서는 그림 2-1(b)와 같이 빔포밍 기술을 이용하여 집중적으로 데이터 신호를 주고받는다. 따라서 새로운 측정방법은 기준신호를 측정하고 대역폭, 변조, RB(Resource Block), SCS(Subcarrier Spacing) 등 5G 기지국의 서비스 특성을 고려한 보상계수를 적용하여 계산하는 방법이다. 이 방법에 따르면 전자파가 최대로 노출되는 지점을 찾기 위한 과정을 거친 뒤 측정된 결과 중 최대값 측정지점에서 1.1 m, 1.5 m, 1.7 m 높이의 측정위치에 대해 기준신호의 전자파강도를 6분간 측정한 값을 확인한다. 그리고 측정된 3개의 값에 대하여 계산을 통한 최대 전자파강도 계산 값을 산출하고 3개의 계산값 중 최대값을 해당 무선국의 최대 전자파강도로 결정하게 된다.

[그림 2-1] 5G 기지국의 서비스 개념도



(a) 기준신호 개념도



(b) 5G 데이터 통신 개념도

## 2. 전자파 관련 제품 모니터링 및 거짓 광고 법적 제제 추진

일부 언론에서 보도하는 전자파 유해성에 대한 잘못된 정보들로 인하여 국민의 불안감은 커지고 있고 일부 업체는 이를 상업적으로 악용하여 전자파 차단제품 구매를 유도하고 이득을 취하고 있는 실정이다. 따라서 국립전파연구원은 이러한 거짓 · 과장 광고 전자파 차단제품의 구매를 유도하는 업체들로부터 소비자를 보호하기 위하여 전자파 차단제품을 모니터링하고 실제 차단효과를 검증하여 공정거래위원회와 협력하여 법적인 제재를 추진하였다.

먼저, 시중에 판매 중인 전자파 차단제품 중 설치만으로 전자파가 차단된다고 광고하거나 잘못된 차단 성능검증 결과서를 가지고 유해한 전자파를 차단해 준다는 등의 내용으로 광고하는 9종의 전자파 차단제품을 선정하였다.

선정된 9개 제품의 차단효과에 대한 성능 검증을 실시한 결과, 제품 중 공유기 안테나 덮개는 전기장 차단 효과와 함께 공유기의 통신 성능까지 떨어뜨리는 현상이 있었으며, 나머지 제품은 전자파 차단 효과가 전혀 없거나, 일부 전기장에 대해서만 차단효과가 있었다. 이러한 측정결과에 따라 9개 제품 모두 전자파 차단 성능은 갖추지 못한 것으로 확인되었다. 현재 판매를 중단하고 홈페이지에 전기장 차단 효과만 있는 것으로 광고가 수정된 담요 판매업체를 제외한 나머지 8개 제품 판매업체에 대해서는 공정거래위원회에 전자파 차단제품에 대한 거짓 · 과장 광고 여부의 판단과 그에 따른 법적 제제(행정 처분)를 요구하였다.

### 3. 고속 SAR 불확정도 개선방안 연구

5G 등 새로운 통신 서비스의 출현으로 휴대전화의 적합성 평가 인증 비용과 시간이 급격히 증가하고 있는 추세이며, 이를 해결하기 위해서 국내뿐만 아니라 국제적으로도 고속 전자파흡수율(SAR) 측정시스템을 평가방법에 적용하기 위하여 노력 중에 있다.

고속 SAR 측정시스템의 적용에 있어 가장 큰 문제점은 측정값의 신뢰성을 확보하는 것이다. 따라서 올해는 이러한 측정 불확정도를 개선하기 위하여 연구원에서 보유하고 있는 3대(한국, 스위스, 프랑스 제품)의 고속 SAR 측정시스템에 대하여 불확정도 공통인자(factors)를 확인하였다. 국내의 전자파흡수율 측정기준 고시의 정규 SAR 측정시스템에 대한 불확정도 평가표를 기준으로 불확정도 인자를 비교하였으며, 향후 고속 SAR 측정시스템을 이용한 측정방법 마련시 활용될 수 있는 고속 SAR 측정시스템의 불확정도 평가표(안)을 마련하였다.

불확정도 인자 중 개선 가능한 부분은 측정자의 숙련도와 측정대상기기의 안테나 위치 등에 따라 측정값 오차가 크게 변할 수 있는 휴대전화의 거치대의 불확정도인 것으로 확인되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 파지(grip) 형태의 휴대전화 거치대가 아닌 거치 및 부착하는 형태의 휴대전화 거치대가 개발되어야 할 필요성이 있다. IEC TC106에서도 국제 표준에 이러한 부분을 반영하기 위하여 검토 중에 있다.

향후에는 추가 불확정도 개선을 통하여 고속 SAR 측정시스템의 측정값에 대한 신뢰성을 확보하고 이를 이용한 전자파흡수율 간소화 측정방법을 마련하여 휴대전화의 전자파 인체노출량 평가 제도를 개선해 나갈 계획이다.

## 제3절 전자파 인체안전 대국민 소통 체계 활성화

### 1. 전자파 리스크 커뮤니케이션(RC) 체계 운영

전자파(ELF, RF 대역) 생체 영향에 대한 연구는 전 세계적으로 활발히 진행되어 왔으나, 전자파 인체 유해성에 대한 문제는 지속적으로 제기되고 있다. '12년 세계보건기구(World Health Organization : WHO) 산하 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer : IARC)는 휴대전화에 사용되는 전자파(Radio Frequency : RF)를 발암 가능물질 (2B 등급)로 분류하여 발표한 이래로, 국내 · 외적으로 전자파의 인체 유해성에 대한 우려와 전자파 관련 민원 및 소송 사례가 급증하였다. 특히, 가전제품, 기지국, 전력선 등에 사용되는 생활 전자파에 대한 국민들의 우려가 급증하고 있다. 특히 일반인들에게는 전자파에 대한 막연한 불안감이 더욱 증폭되고 있는 상황이다. 또한 전자파 인체영향에 대한 잘못된 정보의 확산은, 국민들에게 전자파에 대한 부정적인 인식의 확산으로 이어지고 있다.

이러한 전자파에 대한 잘못된고 부정적인 정보의 확산을 줄이고 올바른 정보를 제공하기 위하여 국립전파연구원에서는 다양한 정책적 노력을 기울이고 있다. 이러한 노력의 일환으로 국민들의 전자파에 대한 막연한 불안감 해소와 정확하고 객관적인 사실을 국민들에게 알리고 의견을 함께 나눌 수 있는 소통의 장을 마련하는 등의 리스크 커뮤니케이션(RC) 활동을 추진하고 있다.

#### 가. 전자파 안전포럼 운영을 통한 소통

'18년 6월 개최한 제6차 전자파 안전포럼은 총 131명의 일반인 등이 참여한 가운데 '전자파로부터 우리 가족은 안전한가요!' 라는 주제로 전자파 인체영향과 관련한 4건의 발표와 패널토의 및 일반인과의 질의응답 등의 시간을 가졌다.

'전자파 인체영향에 관한 국내외 동향'의 기조발표를 시작으로 '전자파가 피부에 어떤 영향을 미치는가?', '전자파 차단 제품의 오해와 진실', '어린이시설 실내외 환경 전자파 노출 실태'의 주제 발표를 통해 시민과 미디어의 입장에서 전자파에 대해 생각해 보는 계기를 마련하였다. 또한 전자파 관련한 정부, 전문가(학계, 연구기관 등), 시민단체의 패널토의와 일반인들의 자유로운 질의 · 응답 시간을 마련하여 자유로운 토론 및 궁금증을 해소할 수 있는 양방향 소통의 장을 마련하였다.



[그림 2-2] 제6차 전자파 안전포럼 개최 [’18.6.15., 한국과학기술회관]



(a) 원장님 인사말



(b) 기조발표(아주대 안영환 교수)



(c) 패널토론



(d) 일반인 질의 · 응답

[표 2-1] 제6차 전자파 안전포럼 발표 내용

구분	발표자	내용
기조발표	아주대 안영환	전자파 인체 영향에 관한 국내외 동향
주제발표	이화여대 임경민	전자파가 피부에 어떤 영향을 미치는가?
	전파연 김기희	차단제품 현황 및 안전이용 가이드 소개
	KCA 황태욱	어린이시설 실내 · 외 환경 전자파 노출 실태

### 나. 대상별 맞춤형 전자파 인체안전 교육 운영

’18년 전자파 인체안전 교육은 총 11회를 개최하였으며 전자파에 취약할 수 있는 어린이와 전자 제품을 가장 많이 다루는 주부를 대상으로 맞춤형 교육을 실시 하였고, 어린이 교육의 파급 효과를 고려하여 교원을 대상으로 한국교원연수원에 온라인 교육을 개설하여 370명이 수강하였다.

[그림 2-3] 2018년도 전자파 안전 교육



(a) 어린이 전자파 안전교육



(b) 과학관 전자파 안전교육



(c) 주부 전자파 안전교육



(d) 교원 전자파 안전교육

[표 2-2] 2018년 전자파 안전교육 운영

구분	일정	장소	교육대상 (370명)
어린이	4월 11일	해남 동초등학교	6학년 160명
	5월 15일	천안 소망초등학교	6학년 106명
	5월 16일	홍성 배양초등학교	4~6학년 32명
	6월 7일	무안 청계남초등학교	3~6학년 32명
	7월 3일	여수 여천초등학교	4학년 95명
	7월 18일	당진 북창초등학교	전학년 73명
중학생	11월 22일	국립광주과학관	광주 대성여중 62명
주부	4월 18일	광주 어머니연합회	주부 45명
	5월 18일	공주 어머니연합회	주부 55명
	9월 20일	인천 어머니연합회	주부 40명
	10월 23일	청주 어머니연합회	주부 50명
교원	온 라 인	한국교육원연수원	교육전문직 370명

## 2. 전자파 인체안전 전문사이트「생활속 전자파」운영

### 가. 국민 친화적 광고 컨셉의 콘텐츠 기획·제작

[그림 2-4] 휴대폰 전자파 안전사용[건강한 휴대폰 생활]



(a) 휴대폰 안전사용 3가지 수칙



(b) 통화는 짧게



(c) 머리에서 멀리

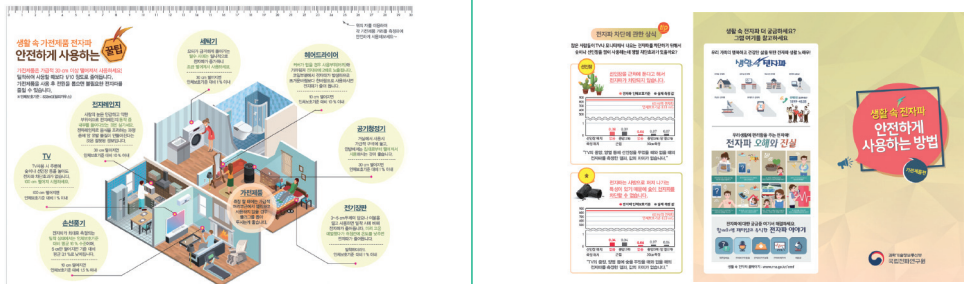


(d) 밀폐된 공간에서 사용자제

남녀노소 구분 없이 현대인의 일상이자 개인의 필수품으로 자리 잡은 휴대폰이 과연 전자파로부터 안전할까? 라는 주제로 국립전파연구원이 발행한 전자파 안전사용 매뉴얼인 '건강한 휴대폰 생활' 편의 3가지 안전 사용법(그림2-4)에 관하여 공익 광고용으로 60초 내외의 동영상을 제작하였다. 동영상은 '휴대폰 전자파 안전사용' 홍보를 통해, 휴대폰의 전자파 인체영향에 대한 올바른 정보를 전달하고 전자파로부터 안전하게 사용하도록 할 목적으로 제작되었다.

# 나. ‘생활 속 전자파 안전하게 사용하는 법 「가전제품편」 리플릿 제작

[그림 2-5] 생활 속 전자파 안전하게 사용하는 방법 ‘가전제품 편’



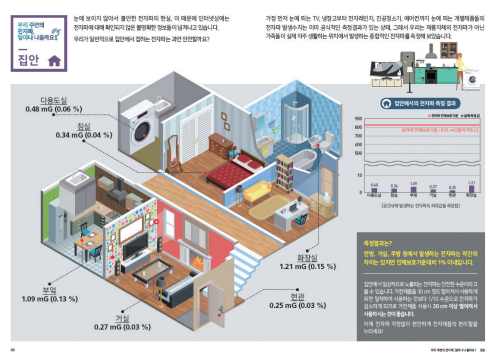
# 다. ‘우리 주변의 전자파, 얼마나 나올까요?’ 동영상 가이드북 제작

전자파 인체영향에 대한 올바른 정보를 국민들에게 제공하기 위해 ‘우리 주변의 전자파, 얼마나 나올까요?’ 동영상 가이드북을 제작하였다. 생활 속의 전자파 ‘가정 편, 학교 편, PC방 편, KTX 편, 지하철’ 편으로 공간상에 전자파가 얼마나 나오는지 대한 전자파 측정 수치를 구체적으로 제공하였다.

[그림 2-6] 우리 주변의 전자파, 얼마나 나올까요?



(a) 우리주변의 전자파



(b) 집 안

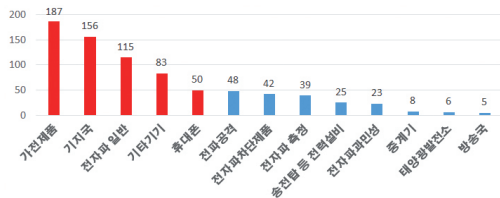




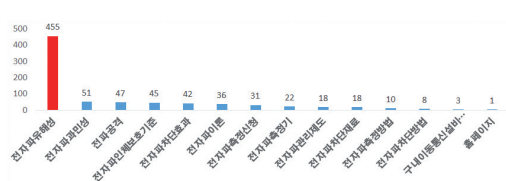
전자파 유해성에 대한 질의가 절반이상(57.8%, 455건) 차지했다. 그 외 전자파 과민성(6.5%, 51건), 전파공격(5.9%, 47건), 전자파인체보호기준(5.7%, 45건), 전자파차단효과(5.3%, 42건) 등에 대해 질의한 것으로 나타났다.

\* 민원 신청 건수(766건) → 질의 · 답변 건수(787건) 기준으로 분석

[그림 2-8] 주요 관심대상 품목별 질의 현황



[그림 2-9] 주요 질의유형별 현황



국립전파연구원에서 공개하고 있는 휴대폰 등의 전자파흡수율(SAR)값은 '18년도 132건을 포함하여 총 1,082건이 국민에게 공개되고 있다. 인체의 귀에 근접하여 사용하는 휴대폰에만 적용하는 전자파등급 표시를 「전자파등급기준, 표시대상 및 표시방법 고시」에 따라 '18년 4월 19일부터 머리에 근접하는 휴대폰 및 와이파이 등까지 확대함에 따라, 전자파흡수율 공개 대상도 전파등급제 표시 대상과 동일하게 공개하고 있다. SAR값, 전자파등급, 모델 등의 정보는 국립전파연구원 홈페이지 ([www.rra.go.kr/ko/licence/D\\_c\\_sarlist.do](http://www.rra.go.kr/ko/licence/D_c_sarlist.do))에서 확인이 가능하다.

# 제3장 방송통신 기술기준의 제 · 개정

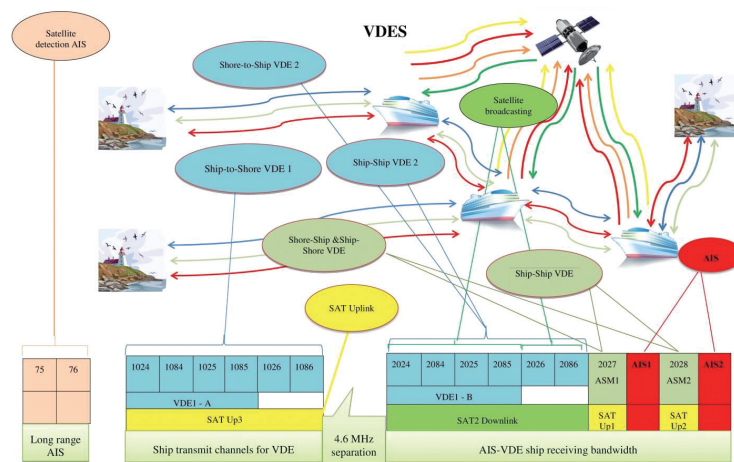
## 제1절 해상 VDES 설비 기술기준 연구

UN산하 해상안전분야 전문기구인 IMO는 해양사고를 줄이기 위해 e-Navigation 도입을 결정하고 국제협약 제 · 개정 등을 추진하고 있으며 주파수 및 관련 무선통신 기술 표준화를 국제전기통신연합 (ITU-R)을 중심으로 추진 중에 있다.

e-Navigation은 300톤 이상 국제항해를 하는 선박과 육상에서 해상 관련 정보를 수집, 통합 및 교환하는 전자시스템이다. 그리고 16년부터 추진 중인 한국형 e-Navigation 사업은 이 개념에 어선 · 연안 소형선에도 대상 서비스를 추가하여 우리나라 해상 환경에 최적화된 새로운 시스템이라고 볼 수 있다.

이와 관련된 추진 과제 중 하나로 진행되고 있는 것이 VDES(VHF Data Exchange System)이다. VDES는 지상파 또는 위성에 의해 선박간, 선박과 해안국 간의 데이터 송수신 시스템을 제공한다. 초단파 데이터 교환 시스템(이하 VDES)는 증가하는 데이터 요구사항을 만족시키고 한정된 자원인 주파수를 효과적으로 사용할 수 있을 것으로 보인다. 현재 한국형 e-Navigation 사업은 2020년 개발 완료를 목표로 핵심기술 및 인프라 구축을 진행하고 있다.

[그림 3-1] VDES의 기능과 주파수 사용



---

이러한 한국형 e-Navigation 사업 중 핵심과제 중 하나인 디지털 해상무선통신 체계의 일환으로 VDES의 개발이 진행되고 있다. VDES는 현재 WRC-15를 통해 VDES의 구성요소인 지상파 초단파대 데이터 교환 장치(VDE-Terrestrial)와 ASM(Application Specific Message)에 대한 주파수 분배가 이루어졌고 위성 초단파대 데이터 교환 장치(VDE-Satellite)의 주파수 분배가 WRC-19에서 논의될 예정이다.

현재 국내에서는 해상업무용 무선설비 기술기준 연구반에서 VDES의 기술기준 도입에 초안이 마련된바 있다. 그리고 WRC-19 회의 후에 기술기준 반영에 대해 논의를 추진할 예정이다.



## 제2절 지상파UHD 방송서비스 이용기반 조성강화 연구

### 1. 지상파 UHDTV 방송을 위한 DTV주파수 재배치

2017년 5월 수도권에서 세계최초로 UHD 본방송이 시작되었고, 2017년 12월에는 광역시권과 강원도 평창일원으로 서비스가 확장되었다. 시·군지역은 기존 DTV 채널에서 UHD채널을 확보하여 2021년까지 단계적으로 UHD방송을 시행할 예정이다. 이에 따라 UHD채널 확보를 위해서 DTV 채널 재배치를 추진하였으며, 2017년 ~ 2018년까지 44국이 재배치 완료 되었으며 2019년에는 50국이 재배치되어 채널 재배치가 완료될 예정이다.

[표 3-1] DTV 주파수 재배치 현황

구분	총계	수도권	강원	경남	경북	충남	충북	전남	전북	제주	비고
합계	94	8	9	17	8	12	10	9	17	4	
'17년	9	-	4	1	2	-	2	-	-	-	재배치 완료 (’17.6월)
'18년	35	-	5	-	6	12	8	-	-	4	재배치 완료 (’18.6월)
'19년	50	8	-	16	-	-	-	9	17	-	재배치 예정 (’19년)

### 2. UHD 방송국 불요발사 측정방법 마련

우리나라는 2017. 5월 수도권 지상파 UHD 본 방송에 이어 2017년 12월 광역시권 지역에서 UHD 방송서비스를 개시하였다. 지상파 UHD 방송국 불요발사 기술기준은 현재 지상파 DTV 등 방송국 불요발사 측정 방법인 스펙트럼분석기 측정, 채널필터 계산방법으로 실제 전파되는 불요발사의 기술기준을 확인 할 수 없다. 우리 연구원에서는 전파관리소 등 현장검사 실무에서 적용할 수 있도록 별도의 대역의 발사강도 및 스푸리어스 기술기준 확인을 위한 UHD 불요발사 측정방법(안)을 마련

하였고 각 지역 전파관리소를 대상으로 불요발사 측정방법을 교육하였다.

불요발사 측정방법은 ① Notch 필터를 이용하고 송신기 채널필터의 핫단에서 UHD 불요발사를 측정하는 방법과 ② Notch 필터와 LNA 장비를 이용하여 송신기 채널필터의 핫단에서 UHD 불요발사를 측정하는 두가지 방법이 있다. Notch 필터만 이용하는 방법은 UHD 불요발사 기술 기준 -126dB 확인이 가능하나 여유마진 확보를 거의하지 못한다는 단점이 있다. Notch 필터와 LNA 장비를 이용하는 방법은 UHD 기술기준 -126dB 만족여부 확인이 가능하고 여유마진 10dB 이상을 확보할 수 있다.

지상파 UHD 불요발사 허용범위는 대역외 발사강도 기술기준과 스푸리어스 각각의 기술기준 확인이 필요하다. 대역외 UHD 채널경계에서 2MHz 이내는 스펙트럼분석기로 확인한 결과 기술기준을 만족하였고 UHD 채널경계에서 2MHz 이상의 대역외발사강도의 경우 대역저지필터를 삽입한 후 확인이 가능하였다. 스푸리어스 영역은 계측기와 송신기 사이에 대역저지필터를 삽입하여 측정하였고, 일부대역을 제외한 기술기준 만족여부를 스펙트럼분석기로 확인이 가능함을 확인할 수 있었다.

UHD 방송국 불요발사 측정방법은 UHD방송국 허가시 측정방법으로 활용되어 전파품질 개선에 기여할 것으로 예상된다.

### 3. UHD 중계소 전계강도 측정

지상파 UHD 중계소 전계강도 측정은 지상파 UHD 본 방송('17. 12월)에 따라 700MHz 대역의 광주 무등산 신호를 수신하여 재송신하는 DTV 중계소에 대한 UHD 수신 전계강도 확보 가능성 확인이 필요하다. 전파연구원과 광주전파관리소, 학계, 방송사 등 관련기관이 참여하여 DTV 중계소에서 무등산 UHD 수신 전계강도 세기 및 수신 마진을 확인하였다.

현장측정 지점은 영광 염산면 DTV 중계소 등 전남지역 6개소를 선정하였고 지점별로 UHD 전계강도 세기 및 영상품질을 측정하였다. UHD 전계강도 세기는 최소 45dBμV/m를 초과해야 TV 시청이 가능하다. 전계강도 수신 마진은 눈, 비 등 환경변화에 따라 안정적으로 수신하기 위해 필요하다. 영상 품질은 최소 전계강도를 만족하면 TV 시청이 가능한 것으로 조사되었다. 다음은 UHD 수신 전계강도 측정한 중계소 수신주파수 및 송·수신간의 가시거리(LOS) 여부 등 주변상황을 정리하였다.

[표 3-2] UHD 전계강도 측정 지점

주요 방송사	수신주파수(MHz) (DTV / UHD)	측정 지점 (중계소)	LOS 여부	현장 측정	거리(km) (무등산 기준)	접근
KBS 광주총국	1TV : 491(CH17) / 701(CH52) 2TV : 497(CH18) / 768(CH56)	염산면(영광)	○	○	62.2	도로
		장흥	×	○	46.5	도보
광주MBC	473(CH14) / 762(CH55)	활성산(영암)	○	○	40.8	도로
		방장(보성)	○	×	40.7	도로
		고흥	○	×	63.8	도보
KBC	479(CH15) / 707(CH53)	대둔산(해남)	○	○	82.0	도로
		양을산(목포)	○	○	63.7	도로
		진도	○	○	96.6	도로

측정 결과 영광 염산면 등 대부분의 DTV중계소에서 수신된 UHD신호는 DTV보다 약간 높고, 수신 마진은 30dB 이상으로 다소 여유 마진을 확보하였다.

UHD 중계소 전계강도 측정결과는 향후 UHD 방송망에서 동일채널 중계망(SFN) 구축 시 중계 채널 신호세기 확보를 위해 활용 될 것으로 기대된다.

## 제3절 방송통신설비 안전성 확보를 위한 기술기준 연구

### 1. 구내통신설비 기술기준 개정

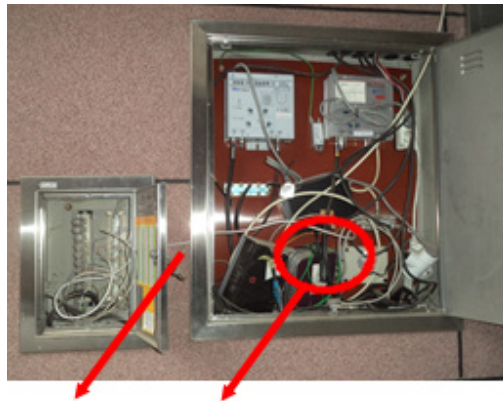
국선단자함은 사용자용 국선과 가입자용 구내간선케이블 또는 구내케이블을 종단하여 상호 연결하는 통신용 분배함으로서 건축법에 따라 허가받은 건축물 중 구내통신선로설비를 설치하는 모든 건축물에 반드시 설치해야 하며, 장치함은 방송공동수신설비에 해당하는 TV, 라디오, 위성방송 및 종합유선방송 신호를 분배하기 위한 증폭기와 분배기, 보호기 등을 설치하는 분배함으로서, 건축법 시행령에 따라 공동주택이나 바닥면적 합계 5천 m<sup>2</sup> 이상의 업무/숙박시설에는 의무적으로 설치하여야 한다.

방송설비 중 종합유선방송설비만을 설치하는 소형건축물의 경우도 통신설비와 방송설비를 수용하기 위한 함체를 각각 설치하고 있으며, 또한 규정에서 정한 국선단자함의 최소 크기가 협소하여 통신 부대설비를 모두 수용하지 못해 장치함에 설치하고 있는 실정이었다.

[그림 3-2] 소형건축물에서 국선단자함과 장치함을 각각 설치한 사례



국선단자함    종합유선방송설비 장치함



연결배선 통신 부대설비 및 종합유선방송설비

이러한 문제를 해결하고자 방송설비중 종합유선방송설비만을 설치하는 소형건축물에 한하여 불필요한 함체 설치에 따른 건축주의 부담을 완화하고 통신 부대설비 수용 등 원활한 유지관리가 가능하도록 ‘통합국선단자함(가칭)’의 설치요건을 신설하여 기술기준 개정을 추진하였다.

## 2. 단말장치 기술기준 개정

망 접속에 필요한 디지털 인터페이스를 갖는 단말장치는 기술기준에 규정한 송출전압 또는 송출 전력과 같은 전기적인 요건을 지켜야 한다. 최근 국내 통신사는 10기가급 이더넷 서비스를 위하여 다양한 기술을 도입하고 있으며 이를 상용화 하기 위하여 단말장치 기술기준 개정을 요청하였고 국립전파연구원은 이를 검토하여 단말장치 기술기준 개정에 반영하였다.

### 가. 디지털 인터페이스 규격 개정

디지털 인터페이스 관련한 기술기준 개정에서 크게 세가지를 사항을 반영하였다. 첫번째는 5기가와 10기가 전송속도를 가지는 5GBASE-T와 10GBASE-T규격을 추가하였다. 두 번째는 UTP케이블을 구성하는 4쌍의 케이블 중에서 2쌍의 케이블을 이용하여 각각 1Gbps와 2.5Gbps의 속도를 제공할 수 있도록 이에 필요한 기술기준을 신설하였다. 세 번째로는 하나의 통신관로에 다양한 기술을 사용하는 케이블이 혼재됨에 따라 발생할 수 있는 상호간의 전기적 신호간섭을 최소화하고 고품질의 통신 품질을 확보하기 위하여 송출전력 스펙트럼밀도(Power Spectrum Density : PSD)에 관한 사항을 기존 기술기준에 추가하였다.

### 나. 10G-EPON PR40 기준 도입 및 10G 광 이더넷 단말장치 기준 신설

'17년 도입된 20 km까지 전송가능한 10G-EPON기준(제17조의 7) 관련하여, 전송거리 30 km 까지 가능한 PR40 link budget에 대한 기술기준 추가사항에 대하여 검토하여 반영하였다. IEEE 802.3bk 표준규격에서 정의한 PR40규격 중 '최대수신감도'와 '최소 평균 광출력' 규격을 모두 만족하는 LD(Laser Diode)가 2018년 현재 시점기준 양산되고 있지 않기 때문에 현실적으로 구현 가능한 범위 내에서 기술기준을 정하였다. 또한 새로운 방식의 능동형 광선로 설비와 단말장치간의 접속 규격인 10기가 이더넷 광 단말장치 기술기준을 신설하였다.

## 제4절 자율주행자동차 주파수 및 무선전력전송 기기 이용제도 개선연구

### 1. 자율주행자동차 주파수 자원 분배방안

국내의 자율주행차의 개념은 자동차관리법제2조제1의3호에 따라 ‘승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차’로 정의하고 있으며, 미 캘리포니아 주에서는 자율주행차를 ‘인간의 능동적·물리적 감독 없이 자동차를 운행할 수 있는 기술(자율주행기술)’이 장착된 자동차로 정의한다. 자율주행차 주요 구성 기술요소로 아래의 5개 기술요소로 구성해 볼 수 있다.

[표 3-3] 자율주행차 구성의 5개 기술요소

주요기술	구성요소 세부내용
환경인식 센서	<ul style="list-style-type: none"><li>• 자동차에 장착된 다양한 환경 인식 센서 또는 외부와의 송수신이 가능한 단말기를 활용하여 내부 및 외부 상황 인식</li><li>• 레이더, 라이다, 카메라, 초음파, 적외선 센서 등</li></ul>
위치인식 및 맵핑	<ul style="list-style-type: none"><li>• 위성 및 전파 등을 통해 자동차의 절대, 상대적 위치 추정</li></ul>
판단	<ul style="list-style-type: none"><li>• 목적지 이동, 장애물 회피 경로 계획</li><li>• 주행 상황별(차선변경, 좌우회전, 추월 등) 행동을 스스로 판단</li></ul>
제어	<ul style="list-style-type: none"><li>• 지정 경로대로 주행하기 위해 조향, 기어 등 액추에이터 제어</li></ul>
HCI(Human Computer Interaction)	<ul style="list-style-type: none"><li>• HVI(Human Vehicle Interface)를 통해 운전자에게 경고/정보제공</li><li>• V2X통신을 통해 인프라 및 주변차량과 주행정보 교환</li></ul>

자율주행차는 운전자의 발(가감속), 손(조향), 눈(전방주시)의 사용유무 등 차량의 자동화 수준 등 기술수준 및 운전자의 자유도에 따라 미국 교통안전국(NHTSA)이 정의한 5단계(0-4단계) 분류 체계를 준용하는 것이 일반적이다. 해당 체계는 ISO 표준에 그대로 반영되어 있어 대다수의 국가에서 기술 수준을 평가할 때 활용된다.

자율주행차에 사용하는 센서로는 레이더(Radio Detection And Ranging, RADAR), 라이다(Light Detection And Ranging, LiDAR), 카메라, 초음파 등이 이용된다. 차량용 통신방식은 아래와 같이 다수의 통신방식을 검토 할 수 있는데, 각 통신방식은 차량용으로 별도로 개발된 것은 아니며, WRAN 및 LTE 등과 같이 이미 표준화 된 기술을 차량용으로 사용 할 수 있도록 수정된 것이다.

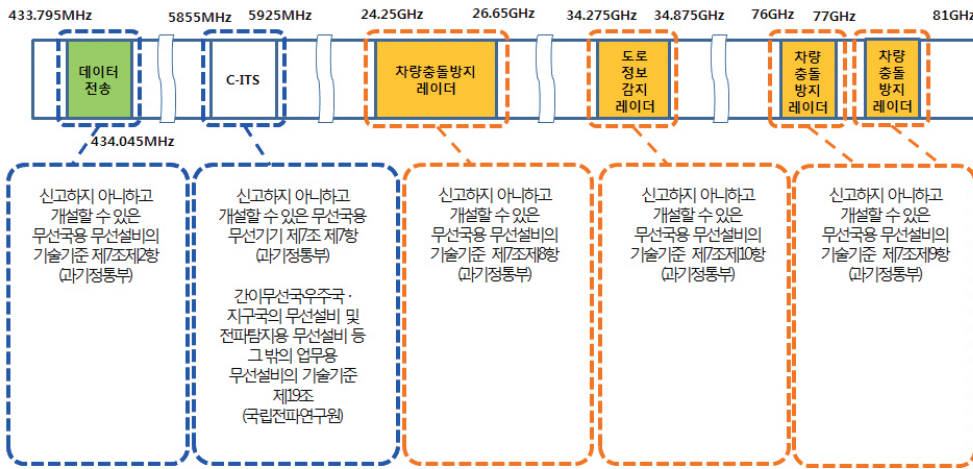
[표 3-4] 자율주행차 차량 통신 시스템의 비교

구 분	DSRC	WiFi	Bluetooth	Zigbee	WiMax	LTE
주파수	5.9GHz	2.4/5.8GHz	2.4GHz	868MHz/ 915MHz/ 2.4GHz	2-6GHz	1880- 2650MHz
표준	802.11p	802.11 a/b/g/h	802.15.1	802.15.4	802.16e	LTE
대역폭	10MHz	20, 40MHz	1MHz	2MHz	1.75-20MHz	20MHz
전송 속도	3-27Mbps	6-600Mbps	1-24Mbps	250kbps	상향: 56Mbps 하향: 128Mbps	상향: 75Mbps 하향: 300Mbps
변조 방식	OFDM	MIMO OFDM	FHSS, GKSF, DPSK, 8DPSK	DSSS, QPSK	OFDMA, MIMO	OFDMA, MIMO
송신 거리	< 300m	< 100m	< 100m	< 100m	< 10km	< 2km
가격	저가	저가	저가	저가	고가	고가

국내의 자율주행차 관련 주파수 대역을 차량충돌방지레이다 및 지능형교통시스템용 등 전파특성에 따라 주파수 분배표에 용도를 지정하여 사용하도록 규정하고 있다. 특히, 전파 센싱을 목적으로 하는 경우 일정한 기술요건만 만족하면 사용허가가 필요 없는 이른바 비면허/비신고 제도를 운영하고 있으나, 통신용의 경우에는 무선국 개설 허가를 사전에 득하여 사용하도록 하고 있다.

이에 따라, 각 주파수 대역의 사용목적에 따라 적용되는 기술기준은 크게 ‘신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선설비의 기술기준’과 ‘간이무선국·우주국·지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 등 그 밖의 업무용 무선설비의 기술기준’ 등으로 [그림 3-3] 같이 나눌 수 있다.

[그림 3-3] 자율주행차 관련 주파수 및 기술기준 현황



[표 3-5] 자율주행차 세부 용도별 기술기준

구분		DSRC	WiFi	Bluetooth
RFID/USN		물품관리용, 항만, 부두, 컨테이너 집하관리용, 교통카드, 택시미터, 기결재단말기	13.552~13.568MHz 433.67~434.17MHz 917~923.5MHz (32채널, 200kHz간격)	93.5dBμV/m 첨두 5.6dBm(3.6mW) 10mW
UWB 및 용도 미지정 무선기기		초광대역기술(UWB)적용	3.1-4.8GHz, 7.2-10.2GHz 71-76GHz, 81-86GHz 57-64GHz (용도 미지정 무선기기) 122-123GHz 244-246GHz	평균 -41.3dBm 10mW 3W
물체감지 센서용 무선기기		차량속도감지기, 자동문개폐용장치, 모션센서	10.5-10.55GHz 24.05-24.25GHz	25mW 10mW
특 정 소 출 력 무 선 기 기	데이터전 송용	자동차타이어공기압경보장치 (TPMS: Tire Pressure Monitoring System), 차량도어개폐용원격송신기 (RKE:Remote Keyless Entry)	433.795-434.045MHz	3mW
	무선 데이터 통신 시스템용	무선키보드,마우스 블루투스헤드셋, 스피커 지그비, 와이파이, 가로등 제어용	2400-2483.5MHz, 5725-5825MHz	10mW 5mW 0.1mW 3mW

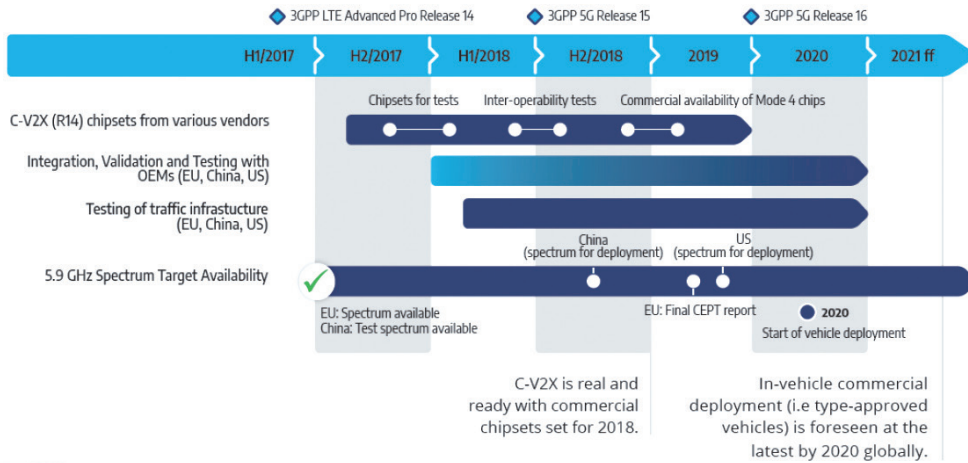


구분		DSRC	WiFi	Bluetooth
특 정 소 출 력 무 선 기 기	무선 데이터 통신 시스템용	하이패스단말기 (DSRC)	5795-5815MHz	10mW 노변장치(RSE) : Ant g: 22dBi 이동체탑제장치 : 8dBi
	지능형 교통 시스템용	지능형교통시스템용(C-ITS)	5855-5925MHz	10mW/MHz 이하
	이동체식 별용	차량출입통제, 주차장 관리용	2440(2427-2453MHz) 2450(2434-2465MHz) 2455(2439-2470)	300mW
	차량충돌 방지용 레이더	차량충돌방지용 신호기	24.25~26.65GHz (’21까지), 76~77GHz, 77~81GHz	10mW
	도로정보 감지 레이다용	도로정보 감지레이다용 무선기기	34.275~34.875 GHz	8dBμV/m

IEEE802.11p(이하 WAVE : Wireless Access for Vehicle Environment)는 고속으로 주행하는 차량환경에서 통신서비스를 제공하기 위하여 개발된 ITS 통신기술로 무선랜 기술을 고속으로 주행하는 차량 환경에 맞게 수정된 기술이다. WAVE 기술은 무선랜의 변조방식, 부호화율 및 서브캐리어 수 등과 같이 대부분의 통신방식을 차용하고 있다.

3GPP는 아래 [그림 3-4]와 같이 5G 기술의 차량통신용으로 5G NR(New Radio) V-2X 표준화를 추진 중에 있으며, 5G-V2X는 scalable OFDM, 안테나 수 증가 등을 표준에 고려함에 따라 LTE-V2X 보다도 높은 데이터율과 저지연, 고 신뢰성의 신호 전달 특성을 목표로 하고 있다.

[그림 3-4] C-V2X 표준화 일정



우리나라를 비롯한 미국, 유럽 및 대부분의 아시아 국가에서 C-ITS 조화주파수로 5.9GHz 대역을 포함하고 있다. 3GPP, 5GAA 등의 표준화 단체에서는 C-V2X의 표준 완성 및 5G NR V2X 기술 등 기술발전에 따른 성능 우위를 바탕으로 동 주파수의 사용을 요구하고 있다. 현재까지 우리나라를 비롯한 대부분의 국가/국제기구에서 C-ITS 관련 기술기준은 주파수 대역폭, 채널 수 및 출력 등만 규정하는 이른바 기술 중립성 개념이 내포되어 있으므로 원칙적으로는 어느 기술도 공공성격의 ITS 사용목적이 충족될 경우 사용이 가능하다. 그러나 동일한 주파수 대역에서 각종 기술이 사용 될 경우 상호간 간섭문제가 필연적으로 발생할 수밖에 없으며, 이는 곧 차량통신의 신뢰성 저하를 동반하게 된다.

ETSI는 5.9GHz 대역에서 이중기술 사용 시 공존을 위해, 다음과 같이 크게 두 가지 방안을 제시하고 있다. 먼저 신호의 직교성을 이용한 방법으로, 전송되는 두 신호가 시간, 주파수, 공간상에서 직교성을 갖는다면 수학적으로 두 신호의 내적이 0이 되므로, 한 신호가 다른 신호의 성분을 조금도 가지지 않는다고 이해할 수 있다. 두 번째로는 미리 시간, 주파수, 공간상에서 직교성이 담보되도록 통신 장비들 간의 약속을 정하는 방법이다. 먼저, 선행 약속에 의한 공존은 다음과 같이 세 가지 방법을 통해 달성이 가능하다.

모든 사용자는 각 시스템에 대한 사전의 파라미터 정보를 공유를 통해 각 ITS 시스템 간 시간, 주파수, 공간 등의 직교성을 달성함으로써 동일 채널 상에서 공존한다. 두 번째로는 특정 기술사용을 지역적으로 한정하여 사용하는 방법이 있다. 한 지역에서 다른 지역으로 이동하는 경우 응용계층 상에서의 핸드오버 방식을 적용하여 서비스를 지속할 수 있다.

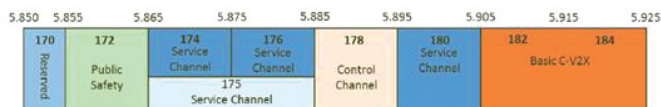
세 번째로는 ITS 주파수 대역에서 일부 대역폭을 각각 다른 기술에 할당하는 방법이다.

5GAA는 3GPP 등과 C-V2X 기반의 ITS 통신규격을 마련 중으로, [그림3-5]와 같이 FCC 등에 최소 20MHz 폭의 주파수 대역을 C-V2X 용으로 할당을 요청하였다. 이 경우, 10MHz 은 DSRC에, 나머지 30 MHz은 예비용으로 분배안을 마련하였다. 특히 5GAA의 주파수 요구안에 따르면 BSM(Basic Safety Message), SPaT(Signal Phase and Timing), MAP 등과 같은 기본정보를 V2V 등에 적용하는 최소한의 경우(Basic C-V2X)에 20MHz 폭이 필요하다. 군집주행과 같이 보다 진화된 형태의 자율주행 단계의 경우 기존 20MHz 폭 이외에 더 많은 주파수 대역폭이 요구되며, 이를 위해 6GHz 대역 등 추가적인 주파수 대역폭이 요구된다고 하였다.

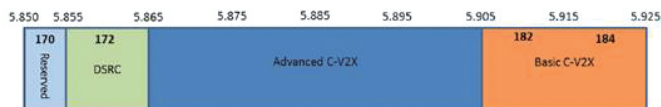
[그림 3-5] 5GAA의 5.9GHz 대 ITS 주파수 배치안

➤ **Waiver to FCC**

- Will request a single 20 MHz channel for basic C-V2X (CH 182+184)



➤ **5GAA-proposed band plan**



"Basic C-V2X" refers to initial C-V2X deployments, which will include V2V & V2I with messages such as the Basic Safety Message, Signal Phase and Timing (SPaT), MAP, the Traveler Information Message, & others encompassed by the Roadside Safety Message. Basic C-V2X will enable important safety applications, such as red light warning and others, to enhance traffic systems & operations.

"Advanced C-V2X" refers to support for applications such as enhanced safety for autonomous vehicles & platooning

Appropriate protection from interference at upper end of the band from the adjacent 6 GHz band is required

## 2. 무선전력전송 기기 이용제도 개선연구

국내에서는 무선전력전송(WPT : Wireless Power Transmission)을 별도로 정의하지 않고 전파법 제58조 및 동법 시행령 제74조(통신설비 외의 전파응용설비)에 따라 전파응용설비 중 하나로 해석하여 관계법령을 적용중이다. 전파법 제58조에서는 대통령령으로 정하는 전파응용설비에 대해 과학기술 정보통신부의 허가를 받아 운용하도록 규정하고 있는데, 통신설비인 전파응용설비로는 전력선통신

설비 또는 유도식 무선전신·전화 등이 있고 통신설비 외의 전파응용설비는 전선로에 주파수가 9킬로헤르츠 이상인 전류가 흐르고 50W를 초과하는 고주파 출력을 사용하며 통신을 주 목적으로 하지 않는 설비로 규정하고 있다. 다만 전자유도가열식 조리기, 전자레인지, 1,000W 미만의 고주파 조명기기, 가사용 저전압 전원설비를 이용하는 200W 이하의 무선전력전송기기등 가사용 전자제품에 한하여 과학기술정보통신부 장관이 정하여 고시한 설비는 허가 대상에서 제외하고 있다.

따라서, 시행령에서는 허가용 전파응용설비만을 ‘통신설비 외 전파응용설비(전파법시행령 제74조)’와 ‘통신설비인 전파응용설비(전파법시행령 제75조)’로 분류하고 있으므로, 출력 50W 이하인 전파응용설비는 별도 분류기준이 없는 실정이다.

전파응용설비 기술기준 제4조3항에 따르면, 산업·과학·의료·가사(ISM) 그 밖에 이와 유사한 목적으로 분배된 주파수를 이용하는 통신설비 외의 전파응용설비에서 발사되는 기본파의 전계강도 허용치는 제한이 없다. 전파규칙에서 규정한 ISM 대역의 정의에 따라 산업, 과학, 의료 목적으로 ‘공간’을 한정하는 대신, 출력 등을 제한 없이 완화하여 사용이 가능하다. 특히 ITU에서는 ISM 대역으로 2.4-2.48 GHz, 5.725-5.875 GHz, 24-24.25 GHz, 61-61.5GHz 122-123 GHz, 244-246 GHz 대역 등을 규정하고 있으므로, 기술 개발에 따른 다양한 주파수 대역 사용이 가능하다. 미국은 가사용 전파응용설비와 산업용 전파응용설비에 대한 기준이 구분되어 있으나 국내는 정의와 범위 및 기준이 모호하므로, 다양하게 해석될 여지가 있다.

또한 기존의 산업용 전파응용설비와 달리 가정 등 국민 생활환경에서 사용되는 무선전력전송기기의 인체영향 등을 고려하여 산업용 무선전력전송 기기와 가정용 무선전력전송기기의 기술기준의 분리 마련 검토가 필요하다. 특히, 최근 6.78MHz, 2.4GHz대역 RF빔 방식의 가사용 무선전력전송기기가 개발 상용화되는 추세는 인체 전자파 노출 가능성 증가하기 때문에 기술기준 개정 시 신중한 검토가 필요하다. 이에 따라 ISM 이라고 하더라도, 기본파의 전계강도의 제한치를 두는 방안도 고려 가능하다.

우리나라 기술기준은 [표 3-6]과 같이 동작 주파수별로 측정 거리 및 전계강도 허용치를 다르게 규정하고 있다. 국내 기술기준은 모드에 따라 적용되는 기술기준 다른 미국이나 동작 주파수별로 규제 값이 다른 유럽과 비교할 경우, 그 규제 값이 매우 높다는 요구가 있었다.

[표 3-6] 주파수별 전파응용설비 전계강도 허용값

주파수(MHz)	허용값(전계강도)	측정거리(m)
0.019-0.021	100 uV/m(산업용)	100
0.059-0.061	100 uV/m(산업용)	100
0.1-0.205	98-91.8 dBuV/m(미약전계강도)	3
6.675-6.795	49.8-49.7 dBuV/m(ISM용)	10

특히 미국의 경우 전력전송을 제어하는 통신의 경우 FCC CFR part 15를 적용하고, 실제 무선 충전의 경우 part 18을 적용하는 등 이원화 된 규제를 적용하고 있고, 무선전력전송 기기를 ISM 기기로 분류하여, [표 3-7]과 같이 측정거리는 동일하나 전력에 따라 기본 전계강도 허용치가 다르게 적용하고 있다

[표 3-7] 미국 전파응용설비 전계강도 허용값

주파수(MHz)		허용값(전계강도)	측정거리(m)
ISM	500 w 이상	$25 \sqrt{\text{출력}/500}$	300 m
	500 w 이하	25	
non-ISM	500 w 이상	$15 \sqrt{\text{출력}/500}$	
	500 w 이하	15	

또한, 유럽은 EN 303 417에 따라 [표 3-8]와 같이 동작주파수 별로 규제 값이 상이하나 측정거리는 10m로 동일하다. 따라서 우리나라의 경우 거리와 주파수 별 규제치가 변수로 주어지기 때문에 각종 무선전력전송 기기의 규제 값이 상이하게 되므로, 다양한 기술의 적용에 한계가 있다는 문제가 있다.

[표 3-8] 유럽 전파응용설비 전계강도 허용값

주파수(MHz)	허용값(전계강도)	측정거리(m)
0.019-0.021	72	10
0.059-0.061	69.1-69	
0.079-0.09	67.8-67.2	
0.1-0.119	42	
0.119-0.135	66-65.5	
0.135-0.14	42	
0.14-0.1485	37.7	
0.1485-0.3	-5	
6.675-6.795	42	

종합하면, 현행 무선분야 적합성 평가기준과 전자파 적합성 평가기준 등에 따라 약 123kHz 대역 이하에서는 미약무선기기 기본파 전계강도 허용기준이 KN11의 EMC 허용기준보다 높아지기 때문에, 출력을 조정할 수 밖에 없어 무선전력전송 효율이 낮아진다는 단점이 있다. 따라서 이 값을 국제 기준에 따라 상향하거나 거리에 따라 변하는 전계강도 값을 특정 거리를 기준으로 통일할 필요성이 있다

---

자율주행자동차 주파수 및 무선전력전송 기기 이용제도 개선연구를 통하여 자율주행차의 필수 기반기술인 센서 및 통신 등 각종 전파기반의 기술들을 살펴보고 주파수 자원 및 국내 기술기준 체계를 분석하였다. 국립전파연구원은 기술간 신뢰성 있는 통신을 위해, 5GAA 등에서 제안한 공존 기술을 소개하고, 적절한 채널 배치 등을 통한 두 기술간 공존 방안을 제시 하였다. 이를 통해 주파수 자원을 효율적으로 관리하고, 자율주행차의 필수적인 신뢰성 있는 통신이 가능하게 할 것으로 기대 된다.

또한, 4차 산업 혁명의 핵심 기술 중 하나로 각광받는 무선전력전송 기술이 상용화 됨에 따라 기술 개발 시 국내의 다양한 법령 및 기술기준에 따라, 적용받아야 할 법규가 상이하게 된다. 이에 따라 국립전파연구원은 무선전력전송을 위한 국내 법령 체계를 살펴보고, 다양한 해석의 여지가 있는 전파응용설비 기술기준의 개정안을 제시하였다.

## 제4장 국제 표준화 활동 및 ICT 국가표준

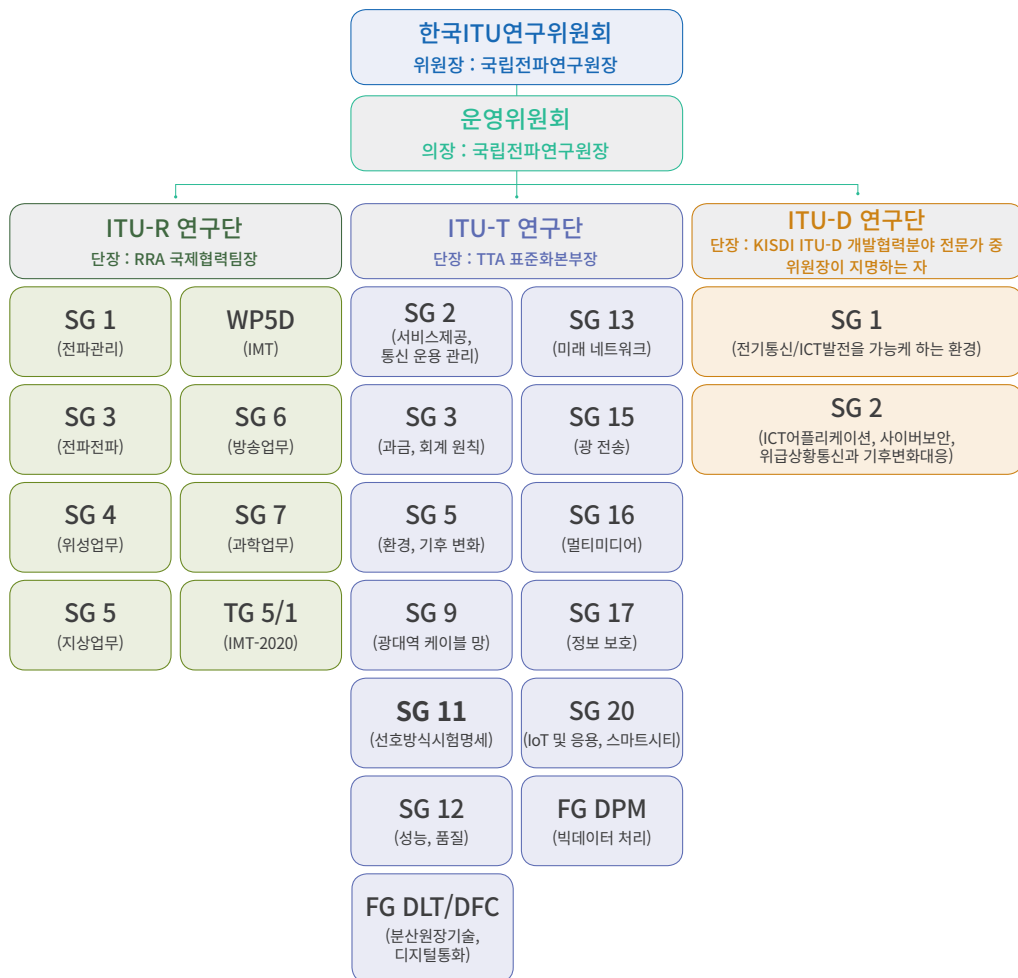
### 제1절 ITU 표준화 대응 활동

#### 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.

2018년 현재 한국ITU연구위원회는 운영위원회를 비롯하여 ITU-R 부문에 8개 연구반, ITU-T 부문에 13개 연구반, ITU-D 부문에 2개 연구반이 구성되어 있으며, 500여 명의 전문가들이 위원으로 활동하고 있다.

[그림 4-1] 한국ITU연구위원회 조직



2018년 한국ITU연구위원회는 총 83회의 ITU 국제회의에 참여하여 258건의 기고서를 제출하였고, 이 가운데 249건이 반영되었다.



[표 4-1] 한국ITU연구위원회 2018년 국제표준화활동 총괄표

분야	연구반명(회의명)	국제회의 참가(인)		기고서 제출(반 영)		국내회의 개최(워크숍)		ITU 회람문서	
		계획	실적	계획	실적	계획	실적	검토	회신
ITU-R	연구단(RAG, RA)	1	1(2)	-	-	4	4	-	-
	SG1 및 WP1A,B,C	5	5(17)	4	20(19)	6	6(1)	6	0
	SG3 WP3J,K,L,M	4	4(12)	6	12(11)	6	6(1)	-	-
	SG4 및 WP4A,B,C	7	6(22)	4	11(10)	5	5(1)	1	1
	SG5 및 WP5A,B,C	7	7(26)	6	10(8)	6	5	15	0
	WP5D	3	3(44)	6	17(17)	6	7	-	-
	TG5/1	3	3(15)	2	12(12)	3	4	-	-
	SG6 및 WP6A,B,C	6	6(6)	5	5(5)	5	6(1)	9	0
	SG7 및 WP7A,B,C,D	4	6(4)	-	-	5	5(1)	8	0
	소계	40	41(148)	33	87(82)	46	48(5)	39	1
ITU-T	연구단(DLT/DFC FG포함)	2	2(9)	1	4(4)	6	6	-	-
	SG2	1	0	0	0	3	2	6	-
	SG3(지역그룹포함)	2	1(4)	5	13(13)	6	3(1)	-	-
	SG5	2	2(7)	6	10(10)	8	7(1)	49	1
	SG9	2	2(6)	4	6(6)	4	4	9	-
	SG11	2	2(13)	10	20(20)	4	4(1)	21	-
	SG12	2	2(4)	2	4(4)	4	4	12	-
	SG13	3	3(32)	15	22(22)	5	6	23	-
	SG15	1	1(6)	5	8(8)	5	7(1)	119	2
	SG16	1	1(6)	6	8(7)	3	3	38	-
	SG17	2	2(57)	30	48(48)	5	4	34	7
	SG20(DPM FG 포함)	3	5(37)	16	24(21)	5	7	31	1
	소계	23	23(181)	100	167(163)	58	57(4)	342	11
ITU-D	연구단(TDAG, WTIS, PP-18 포함)	3	3(4)	-	-	3	3(1)	-	-
	SG1(라포쳐/정기)	2	2(5)	1	2(2)	3	3	-	-
	SG2(라포쳐/정기)	2	2(4)	1	2(2)	3	3	-	-
	소계	7	7(13)	2	4(4)	9	9(1)	-	-
총계		70	71(342)	135	258(249)	113	114(10)	381	12

2018년에 ITU-R과 T부문에서 제·개정된 권고 중 총 22건의 권고가 우리나라 주도로 제·개정되었다.

[표 4-2] 2018년 ITU 국내주도 권고 일람

번호	연구반	권고 번호	권고명	에디터
1	ITU-R SG4	M.1787-2	1164-1215MHz, 1215-1300MHz 및 1559-1610MHz 대역에서 운용되는 송신 우주국의 기술적 특성과 무선헌행 위성시스템 및 위성망의 규격	신천식 (ETRI)
2	ITU-T SG5	L.1506	통신망 및 전기 설비의 기후변화 위험도 평가 프레임워크	정상진 (ETRI)
3	ITU-T SG5	L.1303	그린데이터센터 에너지 절약 관리 시스템의 기능적 요구사항 및 프레임워크	최정열 (성결대)
4	ITU-T SG9	J.1107	RoIP(Radio over IP) 전송 시스템 구조 및 규격	김태균, 현은희 (ETRI)
5	ITU-T SG11	Q.3714	미디어 독립 관리 기능을 갖는 SDN 기반 접속망의 신호방식 요구사항	이형호(ETRI), 최진식(한양대)
6	ITU-T SG11	X.609.4	관리형 P2P 통신: 멀티미디어 스트리밍 피어 프로토콜	현욱, 강신각 (ETRI)
7	ITU-T SG11	X.609.5	관리형 P2P 통신: 멀티미디어 스트리밍 오버레이 관리 프로토콜	이창규, 현욱 (ETRI)
8	ITU-T SG11	Q.5001	지능형 에지 컴퓨팅의 신호방식 요구사항 및 아키텍처	김귀훈, 유태완(ETRI) 등
9	ITU-T SG13	Y.3601	빅 데이터 - 데이터 교환을 위한 프레임워크 및 요구사항	하수욱(ETRI) 등
10	ITU-T SG13	Y.3101	IMT-2020 네트워크 요구사항	고남석, 강신각 (ETRI) 등
11	ITU-T SG13	Y.3102	IMT-2020 네트워크 프레임워크	고남석, 강신각 (ETRI) 등
12	ITU-T SG15	G.9803	무선 광전송 시스템	조승현(ETRI)
13	ITU-T SG16	F.764.7	지능형 질의응답 서비스를 위한 메타데이터	최미란(ETRI) 등
14	ITU-T SG17	X.1361	게이트웨이 모델 기반 IoT 보안 프레임워크	염홍열 (순천향대) 등
15	ITU-T SG17	X.1450	클라이언트-서버 모델에서 하이브리드 인증 및 키 관리 기술	황정연(KISA)
16	ITU-T SG17	X.1093	스마트 ID카드 기반 원격 바이오인증 접근제어	전명근(충북대)

번호	연구반	권고 번호	권고명	에디터
17	ITU-T SG17	X.1214	전기통신망/ICT망에서의 보안 평가 기법	진병문 (순천향대) 등
18	ITU-T SG17	X.1331	스마트그리드 HAN(홈 네트워크) 기기 보안 가이드라인	이건희 (국보연) 등
19	ITU-T SG20	X.676	객체식별자 기반 IoT 그룹화 서비스를 위한 해석프레임 워크	최영환(ETRI)
20	ITU-T SG20	Y.4119	차량 긴급구난체계(e-Call) 참조 구조 (요구사항 및 기능요소)	이준섭, 심태형 (ETRI)
21	ITU-T SG20	Y.4417	사물인터넷 환경에서의 자율 네트워킹 프레임워크	홍용근, 최영환 (ETRI) 등
22	ITU-T SG20	Y.4415	웹 오브젝트 기반 가상 홈 네트워크 구조	정일영 (한국외대)

2018년 10월 ITU는 아랍에미리트 두바이에서 4년마다 개최되는 국제전기통신연합(ITU)의 최고위 정책결정 총회인 전권회의(PP-18)를 개최하였다. 우리나라는 PP-18에 유영민 과학기술정보통신부장관을 수석대표로 총 26인의 국가대표단을 파견하여 ITU-T 표준화총국장 및 이사국 8선 선거 대응, 사물인터넷 활성화, 커넥트 2030 아젠다 등 우리나라 주도 결의를 비롯한 전권회의 결의 제·개정에 대응하였고, 회의 결과 이재섭 표준화총국장의 연임과 이사국 8선 진출, 사물인터넷 활성화 등 주도 결의 개정에 우리나라 입장을 성공적으로 반영하였다.

한국ITU연구위원회는 우리나라 국제표준화 성과 및 사례를 공유하고 활동 전문가의 역량을 강화하기 위해 국제표준화 전문가 교육 및 워크숍 등을 개최하였다. 국제표준화 전문가 교육은 국제표준화 산·학 활동 사례, 국제회의 영어 및 에티켓, 리더십 향상, 국제 의전 예절 등 국제표준화 활동 및 회의 참석 시 필요한 여러 역량을 강화하는 것을 목표로 4월 입문교육, 9월 심화교육을 시행하였다.

[그림 4-2] 한국ITU연구위원회 국제표준화 전문가 교육



국제표준화 워크숍은 7월 및 11월 총 2회 개최되었으며, 스마트시티, 인공지능(AI), 자율주행기술, 정보보호 등 4차 산업혁명 관련 핵심 기술의 ITU 표준화 동향과 ISO/IEC JTC1 및 3GPP 등 관련 사실표준화단체의 표준화 동향을 공유하고, 표준화 전문가 간의 상호 협력 방안, 향후 국제표준화 추진 전략을 심층적으로 논의하였다.

[그림 4-3] 한국ITU연구위원회 국제표준화 워크숍



## 2. ITU-R/T/D 부문별 주요 활동 및 국제표준화 성과

2018년도 ITU 각 부문별 주요 이슈 및 국내 연구반의 대응 내역은 다음과 같다.

[표 4-3] 2018년 ITU 연구반별 주요 이슈 및 국내 대응 결과

연구반		주요 이슈	대응 결과
ITU-R	SG1 (전파관리)	대출력 전기자동차 무선전력전송	• 대형 전기자동차 무선충전(20 kHz/60 kHz) 방사특성 측정절차 및 방법 등을 제안, 보고서에 반영
	SG3 (전파전파)	주파수 공유 연구를 위한 밀리미터 파 대역 BEL (Building Entry Loss) 개선	• 다양한 경우의 실제 환경 측정을 실시 하였고, 빔 폭에 따른 BEL의 변화를 수식화하여 기고
	SG4 (위성업무)	적응형 전송방식을 사용하는 위성 시스템에 대한 성능 목표(ITU-R S. [ACM-PERFEG]) 표준화 완료	• 권고 초안 작업 완료. 2019년 권고 승인 예정

연구반	주요 이슈	대응 결과
ITU-R	SG4 (위성업무)	19.7-20.2 GHz/29.5-30GHz 고정위성 업무 정지궤도 우주국과 통신하는 이동형 지구국을 위한 기술 및 운용 지침 • 이동성업무 및 이동업무 보호를 위한 기준과 절차 관련 보고서 작업 진행 및 이동업무 보호를 위한 강화된 기준 제안 및 반영
	SG5 (지상업무)	철도 무선통신(RSTT) 관련 권고 및 보고서 개발 ※ RSTT: railway radiocommunication systems between train and trackside • 우리나라의 LTE-R, TRS 등 열차-선로변간 무선통신시스템 사용 현황 등을 보고서 M. [RSTT.USAGE]에 반영, 보고서 개발 완료
		27.5-29.5GHz 이동업무 시스템 특성 권고 개발 • WRC-19 의제 1.5(ESIM), 1.14(HAPS) 공유연구를 위한 28GHz 이동업무 수신기 권고에 우리나라 시스템(B) 포함하여 개발 중(총 3개 시스템)
	WP5D (IMT)	IMT-2020 기술 및 6GHz이하 IMT 주파수 표준화 • 우리나라 IMT-2020 후보기술 제출 및 절차 규정서, 약약서, 요약서 등 표준문서 개발
	TG5/1 (WRC의제 1.13)	24GHz이상 대역의 IMT-2020 주파수 표준화 • 국내 5G 상용주파수의 국제 표준화를 위한 26GHz대역 공유연구 제안 및 반영
	SG6(방송)	고화질 DTV 화질평가 기술 개발 및 표준화(BT.500 등) 추진 • 고화질 평가 실험 분석 및 BT.500 개정 가이드라인 기고
		UHDTV 실험방송 현황 관련 보고서 (BT.2343) 개정 • 우리나라가 세계 최초로 수행한 ATSC 3.0 기반의 UHD 실험방송 결과에 대한 정보 공유 및 BT.2343 보고서 개정 ※ 우리나라 지상파 UHD 방송 현황이 보고서 BT.2343보고서에 반영되어 개정 (실험방송 결과)
ITU-T	SG7 (과학업무)	460MHz대역 기상위성 업무 및 400MHz 이동위성/기상위성 /지구탐사위성 업무의 원활한 운영방안 연구 (계속) • WRC-19 의제 1.3(기상위성 1순위 승격 및 지구탐사위성 1순위 분배) 연구에 대해 동 대역 국내업무 보호를 위한 필요성 검토 추진 및 지속적 동향분석
		16GHz 이하 대역의 단주기임무 비정지 궤도위성업무 신규운용 방안 연구 (계속) • 137-138MHz 및 148-149.9MHz 대역 단기 임무 비정지궤도와 항공이동업무 수신기 간의 양립성 연구에 대해 지속적 동향 분석
		40-50MHz 지구 지표면 연구 주파수 분배 및 우주기상센서 운영 관련 ITU-R 규정개정 사전 연구 (계속) • 지구 지표면 연구를 위해 지구탐사위성으로 분배하기 위한 연구는 필요하나 기존업무의 보호를 위해 우리나라의 운용현황에 대한 분석
ITU-T	SG2 (서비스제공)	IoT 번호자원 이슈 연구 • 국제회의의 논의 현황 과기부 번호자원전담반 공유를 통한 국내 인식 제고
		번호자원 오남용 이슈 연구 • 국제회의의 논의 현황 과기부 번호자원전담반 공유를 통한 국내 인식 제고

연구반		주요 이슈	대응 결과
ITU-T	SG3 (과금, 회계원칙)	OTT서비스 권고안 가이드라인 개발	• 국가기고서 제출을 통해 OTT 권고안 승인에 기여. 향후 OTT Bypass에 대한 상세 검토를 위해 Regional Group 공동 기고서 제출 추진 검토 중
		모바일금융서비스 소비자 보호 권고안 수정 제안	• 국가기고서 제출을 통해 관련 권고안 개발 중이며, Regional Group 공동 기고서 추진 검토
	SG5 (환경, 기후변화)	5G 기지국의 EMF 평가 연구	• 국가기고서 제출을 통한 국내 기술현황 반영 및 지속적인 기고서 제출 계획
		모바일 무선기기 충전단자 권고 개정	• 국내 단체표준은 현재 거의 사용되지 않는 기술로 권고 개정안에서 해당 내용 삭제 제안하여 반영
		그린데이터센터 에너지 절감 관리 시스템의 기능 요구사항 및 프레임 워크 연구	• 우리나라가 에디터로 작성한 본 권고안이 승인되었으며, 향후 국내에 관련 기술 개발 시 활용 검토
	SG9 (광대역 케이블 망)	다운로더블 멀티 CA/DRM을 위한 Embedded Common Interface 표준화	• 권고안을 개발하는 라포처로서 기술 이슈 대응 및 권고 개발에 기여
		RoIP 기술 표준화	• J.1107(RoIP 전송 요구사항)로 권고 최종 승인 추진 완료
	SG11 (신호방식, 시험규격)	5G/IMT-2020 프로토콜 표준화	• 권고안을 개발하는 작업반 의장으로서, 기술 이슈 대응
		NGN/FN 네트워크 접속제어 프로토콜 표준화	• Q.5001(지능형 에지 컴퓨팅 신호방식 요구사항)로 권고 최종 승인 추진 완료 • 미디어 서비스 엔티티 신호방식 관련 권고안 개발 중
		관리형 피어투피어 프로토콜 표준화	• X.609.6(콘텐츠 분산 신호방식 요구사항), X.609.7(콘텐츠 분산 피어 프로토콜) 권고 최종 승인 추진 완료 • “관리형 피어투피어 : 데이터 스트리밍 신호방식” 등 신규 권고 아이템 채택 완료
	SG12 (성능, 품질, 체감품질)	모바일 환경에서 체감화질 근거한 비트레이트 및 전송 해상도 최적화	• 관련 권고 개발 기고 제출 및 반영하여 우리나라 주도로 권고 지속 개발 중
		지능형 네트워크 분석 및 진단 분야 표준화	• 권고 내용에 들어가야 할 주요 지표 (네트워크 진단 상태 표시 등) 등 제안
	SG13 (미래 네트워크)	IMT-2020 표준화	• Y.3101(IMT-2020 네트워크 요구사항), Y.3102(IMT-2020 네트워크 프레임워크) 권고 최종 승인 등

연구반		주요 이슈	대응 결과
ITU-T	SG13 (미래 네트워크)	클라우드컴퓨팅/빅데이터 표준화	• Y.3506(클라우드 서비스 브로커리지 기능 요구사항), Y.3602(데이터 프로비전스 기능 요구사항) 등 권고 최종 승인 추진 완료
		신뢰기술 표준화	• 신뢰 가능한 서비스 프로비저닝 기능 요구사항 등 신규 권고 아이템 채택 완료
	SG15 (광 전송)	G.RoF 물리계층 광전송 기술 표준화	• 물리계층 운영관리를 위한 제어 파라미터 규격 제안 국가기고서 제출 및 G.RoF Consent 승인
		10Gbps급 이상 광전송 기술	• 25Gbps급 광액세스망 표준화가 진행되고 있으며 국내에서는 ETRI, SKT가 참여하는 중
		일반 링 보호절체 구조 표준화	• 일반 링 보호절체 권고안(G.808.2)에 패킷 전달망에서의 링 보호절체 기술
		Flexible OTN 인터페이스 구조	• 데이터센터와 광전송망에 사용될 장거리용 FlexO 권고안 2020년 채택 목표로 개발 중
		IMT-2020/5G 지원 전달망	• 5G 지원을 위한 전달망 기술보고서에 Radio Access Network를 포함시켜 수정
	SG16 (멀티미디어)	IPTV/스마트TV 표준화	• IPTV를 위한 장면 기반 메타데이터 서비스(H.IPTV-SBM)가 우리나라 주도로 초안 개발 중이며 차기 회의에서 업데이트 사항을 추가하여 최종 콘센트를 추진할 예정임
		디지털 사이니지 표준화	• 디지털 사이니지 이용자 행태측정 서비스 권고가 우리나라 주도로 최종 승인되었으며 추가적으로 디스플레이 장치 제어 인터페이스 관련 권고 개발 추진
		지능형 질의응답 시스템 메타데이터 표준화	• 지능형 질의응답 시스템 메타데이터 권고가 우리나라 주도로 최종 승인되었으며, 추가적으로 지능형 질의응답 시스템 권고 개발 추진
	SG17 (정보 보호)	지능형교통시스템(ITS) 보안 표준 개발	• 한국 주도로 이더넷 기반 차량내부네트워크 보안 가이드라인, 차량 사고처리기록장치 보안 가이드라인 등의 신규 아이টে를 생성하였으며, 지속적인 표준화를 추진함으로써 커넥티드 차량의 보안 위협을 내년 승인 목표로 표준화 추진
		분산원장기술 보안 표준 개발	• 한국 주도로 개발 중인 DLT 보안 보증, 데이터 접근 및 공유 관리 보안, 금융 지불시스템 보안, 전자투표 보안 관련 권고안에 다수의 기고서를 제출 및 반영하였으며, 향후 추가 기고서 제출을 통한 승인 추진



연구반		주요 이슈	대응 결과
ITU-T	SG20 (IoT 및 스마트시티)	oneM2M 규격의 ITU 전환	• oneM2M 규격 17건 ITU-T 권고로 전환
		스마트시티 참조모델	• 국가기고서 작성/제출을 통해 차량 긴급 구난체계(e-Call) 참조 구조 권고 개발 최종 승인
		차량긴급구난체계(e-Call) 서비스 표준화(통신프로토콜 및 전송포맷)	• 국가기고서 작성/제출을 통해 관련 권고 개발에 반영 (개발 중)
ITU-D	SG1 (전기통신/ICT 발전을가능하게 하는 환경)	KT의 디지털 아일랜드의 방글라데시 사례 공유	• 국가기고서 작성/제출을 통해 Q5/1 (벽촌지역 ICT) 보고서에 반영
	SG2 (지속가능발 전촉진을 위한 ICT서비스 및 애플리케이션)	동회기간 신규 ICT 보안위협 해결을 위한 회원국 정책사례 공유와 개인 정보의 비식별 조치 정책현황 조사 및 참조모델 개발 등을 제안	• 국가기고서 작성/제출을 통해 Q3/2 (사이버보안) 보고서에 반영

### 3. ITU 전권회의(PP-18) 대응

전권회의(PP : Plenipotentiary Conference)는 약 4년마다 개최되는 ITU의 최고위 정책결정기구로 헌장, 협약을 비롯한 ITU 법률문서의 개정, 향후 4년간 ITU 및 각 부문의 전략 및 재정계획 채택, 고위직 및 이사국 선출, 결의 제 · 개정 등을 통해 ITU의 활동 방향을 결정한다.

2018년 ITU 전권회의(PP-18)는 ITU의 창설 이래 스무 번째로 개최되는 회의로, 10월 29일부터 11월 16일까지 3주간 아랍에미리트 두바이에서 개최되었다.

PP-18 주요 의제 대응을 위해 우리나라는 과학기술정보통신부 장관을 수석대표로 하고, 국제협력관 및 다자협력담당관을 교체수석으로 하여 총 26명의 국가대표단을 구성하였다. 대표단은 우리나라의 이사국 8선 및 이재섭 표준화총국장의 연임 달성과 사물인터넷 활성화, 커넥트 2030 아젠다 등 우리나라에서 제출한 결의 제 · 개정안의 채택 등을 주요 목표로 하고, 전략계획 등 주요 이슈에 대한 주요국 입장 파악 및 논의 참여 등에 적극 참여하기 위해 참가 기관별로 의제별 역할을 분담하여 전권 회의에 참여하였다.

우리나라 수석대표인 유영민 과학기술정보통신부 장관은 10월 30일 정책연설을 통해 전세계의 52% 인구가 아직 인터넷 연결을 제공받지 못하고, 4차 산업혁명이 불러오는 변화가 이 디지털 격차를



심화시킬 수 있음을 언급하며, 디지털 격차 해소를 위한 한국 국내에서의 노력을 소개함과 동시에, 5G 상용 서비스 개시 등 차세대 네트워크 개발을 위한 한국의 선도적 노력을 알렸다.

[그림 4-4] 유명민 과학기술정보통신부 장관 정책연설



마지막으로 장관은 부산에서 열린 지난 PP-14에서 한국이 주도적으로 제안한 커넥트 2020 아젠다 신규 결의를 상기하며 ITU와 회원국들의 노력을 통해 주목할 만한 성과가 있었음을 회고하고, 한국이 이 아젠다를 커넥트 2030 아젠다로 확장하려고 한다는 것을 소개하였다. 또한 이의 달성을 위해 한국의 이사국 진출과 이재섭 표준화 총국장의 재선에 대한 지지를 호소하였다.

회의 결과 2020~2023 4년간 ITU 전략 계획을 비롯하여 총 51개의 결의 및 2개 결정이 개정되고 10개 결의가 새로 제정되었으며, 10개 결의 및 1개 결정이 폐지되었다. 신규 제정된 결의로는 디지털 경제 지원을 위한 ITU의 전기통신/정보통신 혁신 지원에 대한 역할, 중소기업의 ITU 참여 촉진을 위한 신규 멤버십 도입, OTT 연구 등이 있었다.

PP-18에서는 PP-10 이래 지속되었던 사이버보안, 인터넷 공공정책, 국제전기통신규칙(ITR) 재검토, 각국 정책과 관련된 신기술 이슈 등에 대한 선진국-개도국 간 논쟁이 재연되었다. 미주·유럽 등 선진국은 ITU의 공공정책 영역에서의 역할 강화를 우려하며, 기존의 민간단체 중심 다자간 협력 강화를 지지한 반면, 아랍·아프리카·러시아 등 개도국 진영은 ITU의 신기술 분야 및 사이버보안 등 공공정책 영역에서의 적극적 역할 수행을 주장하였다. 진영 간 대립이 첨예했던 의제의 합의안은 대부분 PP-14에서 마련되었던 결의의 골자를 유지하고, 양 진영이 합의 가능한 일부 문구를 갱신하는 정도에서 마련되었다.

---

우리나라는 아태지역 준비회의 및 기타 ITU 관련 주요 국제회의 현장에서의 지지 홍보 및 외교 교섭을 통해 이재섭 표준화총국장의 연임과 이사국 8선 진출을 달성하는 데에 성공하였다. 또한 아태지역 준비회의를 통해 주도국으로써 개정안을 제출한 사물인터넷(결의 197) 및 커넥트 2030(결의 200) 개정안을 결의 개정에 반영하고, 사이버보안(결의 130) 및 온라인 아동보호(결의 179)의 개정 내용도 참가국간 협의 및 조정을 통해 반영할 수 있었다.

## 제2절 ICT 국가 · 국제표준화 개발 · 이용 활성화

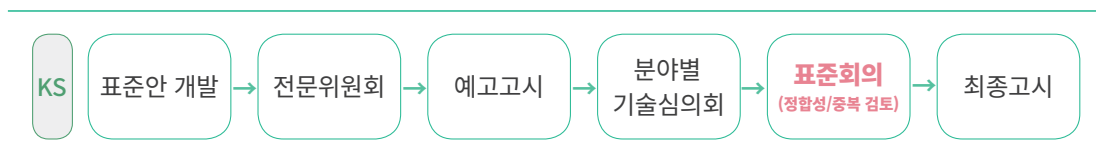
### 1. ICT 국가표준 개발 및 제 · 개정

4차 산업혁명은 인공지능, 빅데이터 등 디지털 기술로 촉발되는 초연결 기반의 지능화 혁명으로, 특히 데이터(Cloud, BigData), 네트워크(IoT, 5G), 인공지능(기계학습, 알고리즘) 등의 디지털 기술은 다양한 산업과 융합되어 국가 사회 전반의 경쟁력 제고에 기여하고 있다. 따라서 4차 산업시대의 핵심 성장 발판을 위한 ICT 표준화의 전략적 추진이 중요하다.

ICT 국가표준은 산업체 및 일반 국민들로부터 수요를 제안 받아 표준안 개발, 전문위원회 검토, 예고고시, 기술심의회 및 표준회의 심의절차에 따라 제정된다.

ICT 국가표준 제 · 개정 절차는 다음 [그림 4-5]과 같으며, 국립전파연구원은 2018년에 국가표준 42건을 제 · 개정 고시하였다. 자세한 제 · 개정 현황은 각각 다음의 [표 4-4, 4-5]에서 확인할 수 있다.

[그림 4-5] ICT 국가표준 제 · 개정 절차



[표 4-4] ICT 국가표준 제 · 개정 현황

									(단위 : 종)
구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	유효 표준수 (’18.12월)
제정	49	64	40	71	10	30	59	21	1,549
개정	40	6	20	136	56	3	7	21	

[표 4-5] ’18년도 ICT 국가표준 제 · 개정 목록

연번	표준번호	표준명	비고
1	KS X ISO/IEC 19775-1	정보기술 — 컴퓨터그래픽스 및 영상처리 — 확장 가능한 3D(X3D) — 제1부: 구조와 기본 구성요소	개정
2	KS X ISO/IEC 19775-2	정보기술 — 컴퓨터그래픽스 및 영상처리 — 확장 가능한 3D(X3D) — 제2부: 장면 접근 인터페이스(SAI)	
3	KS X ISO/IEC 19776-1	정보기술 — 컴퓨터그래픽스, 영상처리 및 환경데이터 표현 — 확장 가능한 3D(X3D) 인코딩 — 제1부: XML 인코딩	

연번	표준번호	표준명	비고
4	KS X ISO/IEC 19776-2	정보기술 — 컴퓨터그래픽스, 영상처리 및 환경데이터 표현 — 확장 가능한 3D(X3D) 인코딩 — 제2부: 클래식 VRML 인코딩	개정
5	KS X ISO/IEC 19776-3	정보기술 — 컴퓨터그래픽스, 영상처리 및 환경데이터 표현 — 확장 가능한 3D(X3D) 인코딩 — 제3부: 압축 이진 인코딩	
6	KS X ISO/IEC 38500	정보기술 — 조직을 위한 IT거버넌스	
7	KS X ISO/IEC 24709-1	BioAPI를 이용한 적합성 평가 — 제1부: 방법과 처리 절차	
8	KS X ISO/IEC 10116	정보기술 — 보안기술 — n비트 블록 암호 알고리즘의 운영모드	
9	KS X ISO/IEC 10118-2	정보기술 — 보안기술 — 해시함수 — 제2부: n비트 블록 암호를 사용한 해시 함수	
10	KS X ISO/IEC 10118-3:2001	정보기술 — 보안기술 — 해시함수 — 제3부: 전용 해시 함수	
11	KS X ISO/IEC 18031	정보기술 — 보안기술 — 난수발생기	
12	KS X ISO/IEC 9797-1	정보기술 — 보안기술 — 메시지 인증 코드 — 제1부: 블록 암호를 이용한 메커니즘	
13	KS X ISO/IEC 9798-1	정보기술 — 보안기술 — 실체인증 — 제1부: 일반	
14	KS X ISO/IEC 9798-4	정보기술 — 보안기술 — 실체인증 — 제4부: 암호학적 확인 함수를 이용한 메커니즘	
15	KS X ISO/IEC 27011	정보 기술 — 보안 기술 — ISO/IEC 27002에 기초한 통신 조직 정보보호 통제 실무 지침	
16	KS X 6101	개방형 워드프로세서 마크업 언어(OWPML) 문서 구조	
17	KS X 3074	방송 통신 단말 장치의 공통 요구 조건에 대한 적합성 평가 시험 방법	
18	KS X 3075	전화용 설비에 접속되는 단말 장치의 적합성 평가 시험 방법	
19	KS X 3165	방송 공동 수신 설비 적합성 평가 시험 방법-종합 유선 방송 구내 전송 선로 설비	
20	KS X 3166	방송 공동 수신 설비 적합성 평가 시험 방법-방송 공동 수신 안테나 설비	
21	KS X 3247	기가급 초고속 디지털 가입자 회선에 접속되는 단말장치 적합성 평가 시험방법	
22	KS X ISO/IEC 30107-1	생체인식 제시형 공격 탐지 — 제1부: 프레임워크	제정
23	KS X ISO/IEC 27009	정보기술 — 보안기술 — 27001의분야별응용 — 요구사항	
24	KS X ISO/IEC 30134-2	정보기술 — 데이터센터 — KPI 제2부: 전력사용효율지수(PUE)	
25	KS X ISO/IEC 20000-3	정보기술 — 서비스관리 — 제3부: KS X ISO/IEC 20000-1의 적용 범위 및 적용 가능성에 관한 지침	
26	KS X ISO/IEC/IEEE 29119-1	소프트웨어및시스템공학 — 소프트웨어시험 — 제1부: 개념 및 정의	

연번	표준번호	표준명	비고
27	KS X ISO/IEC/IEEE 29119-2	소프트웨어및시스템공학 — 소프트웨어시험 — 제2부: 시험절차	제정
28	KS X ISO/IEC/IEEE 29119-3	소프트웨어및시스템공학 — 소프트웨어시험 — 제3부: 시험문서	
29	KS X ISO/IEC/IEEE 29119-4	소프트웨어및시스템공학 — 소프트웨어시험 — 제4부: 시험기법	
30	KS X ISO/IEC/IEEE 33063	정보기술 — 소프트웨어 시험을 위한 프로세스 평가 모델	
31	KS X ISO/IEC 21000-19	정보기술 — 멀티미디어프레임워크 — 제19부: 미디어 가치 사슬온톨로지	
32	KS X ISO/IEC 21000-20	정보기술 — 멀티미디어 프레임워크 — 제20부: 계약 표현 언어	
33	KS X ISO/IEC 21000-21	정보기술 — 멀티미디어프레임워크 — 제21부: 미디어 계약 온톨로지	
34	KS X ISO/IEC 21000-22	정보기술 — 멀티미디어프레임워크 — 제22부: 사용자 서술	
35	KS X ISO/IEC 23008-2	정보기술 — 고효율 부호화와 이종환경에서 미디어 전송 — 제 2부: 고효율 비디오 코딩	
36	KS X ISO/IEC 23008-8	정보기술 — 고효율부호화와 이종환경에서 미디어전송 — 제 8부: HEVC를 위한 적합성검사	
37	KS X 3264	통합명부를 사용하는 사전투표소의 통신 시스템 구축 표준	
38	KS X 3265	스마트 온실을 위한 구동기 인터페이스	
39	KS X 3266	스마트 온실을 위한 센서 인터페이스	
40	KS X 3267	스마트 온실 센서/구동기 및 제어기간 RS485 기반 MODBUS 인터페이스	
41	KS X 3268	스마트 온실 구동기 메타데이터	
42	KS X 3269	스마트 온실 센서 메타데이터	

## 2. ISO/IEC JTC1 국제표준화 대응

WTO 출범으로 세계 시장이 단일화되고 WTO TBT 협정에 따라 국가 간 무역 거래 시 각국의 표준이나 기술규정이 국제표준을 준수하도록 의무화되어 세계 시장에서의 국제표준의 영향력이 점점 심화되고 표준이 시장 장악을 위한 수단으로 대두하고 있다.

국립전파연구원은 ISO/IEC JTC 1 국제표준화기구에 대한 총괄 기관으로 ISO, IEC, JTC 1 산하 32개 분야 기술위원회(TC) 및 분과위원회(SC)의 표준화활동에 대응하기 위한 국내 전문위원회('18.12월말 기준 32개)를 운영하고 있다. 또한, '18년~'19년에는 사물인터넷(ISO/IEC SC 41), 인공지능(ISO/IEC SC 42) 분과를 신설하는 등 과학기술정보통신부 정책과 연관성이 높은 국가표준(KS) 개발·운영을 위한 기술위원회(TC) 및 분과위원회(SC) 소관 성과 확대에 노력중이다.

국립전파연구원은 국제표준화 활동의 체계적인 대응을 위해 2017년 10월 러시아 블라디보스톡에서 개최된 제32차 ISO/IEC JTC 1 국제표준화 총회에 대표단을 파견하여 우리나라가 의장을 수임하였다.

그리고 우리나라가 주도하고 있는 JETI(JTC 1 Emerging Technology and Innovations)에서 인공지능 분과위원회(SC 42)를 신설하였고, 2018년 6월 포르투갈 리스본에서 개최된 ISO/IEC JTC 1의 SC 40(IT 서비스관리 및 IT 거버넌스) 국제표준화 회의에서 WG 1 (IT 거버넌스)에 우리나라 의장을 수임하는 등 작년 대비 총 9석의 국제의장단을 수임하는 성과를 내었다. 아울러 2018년 11월 제33차 ISO/IEC JTC 1 총회에 참석하여 제39차 ISO/IEC JTC 1 총회('21년 5월 총회)의 국내개최를 유치하였다.

국립전파연구원은 ISO, IEC 등 국제표준화기구 의장단 수임 확대 및 국제표준화 회의 국내 개최를 통해 국제표준화 무대에서 우리나라의 위상을 확고히 하고 글로벌 표준선점을 위한 경쟁력을 강화하는데 노력을 기울이고 있다.

과학기술정보통신부에서 대응하고 있는 ISO, IEC 국제표준화기구의 정보통신 분야 표준화를 담당하는 기술위원회(TC), 분과위원회(SC) 등의 의장단 수임 현황은 [표 4-6, 4-7]와 같으며, 2018년도 국제표준화 회의 국내 개최 현황은 [표 4-8]와 같다.

[표 4-6] ISO/IEC/JTC 1 국제의장단 수임 현황(과학기술정보통신부 소관)('18년)

표준화기구	의장	간사	컨비너
ISO(JTC1)	2	5	18
IEC	1	1	4
합계	3	6	22

[표 4-7] 수임자 세부 현황('18년)

연번	구분	TC	SC	WG	구분	성명	소속
1	IEC	CISPR	SC B	WG2	컨비너	안희성	기초전력연구원/책임
2				AHG6	컨비너	전양배	KAIST/팀장
3			SC H	-	간사	권종화	ETRI/실장

연번	구분	TC	SC	WG	구분	성명	소속
4	IEC	TC77	SC B	-	의장	이중근	한양대/명예교수
5			SC C	MT(61000-4-25)	컨비너	장태현	한국산업기술시험원/센터장
6				MT(61000-4-36)	컨비너	장태현	한국산업기술시험원/센터장
7	ISO	TC154	-	WG6	컨비너	장재경	정보통신산업진흥원/수석
8	JTC1		-	WG12	컨비너	이병남	ETRI/책임
9					간사	박예슬	TTA/전임
10			-	SWG1	컨비너	이승윤	ETRI/책임
11					간사	신관후	TTA/전임
12			-	Meta SG	컨비너	이병남	ETRI/전문위원
13			-	VR/AR Education AHG	컨비너	이명원	수원대/교수
14			SC 6 SC 6 SC 6	-	의장	강현국	고려대/교수
15				-	간사	신관후	TTA/전임
16				WG7	컨비너	강신각	ETRI/센터장
17			SC 7	WG4	컨비너	이단형	한국SW 진흥협회/회장
18			SC 22	WG24	컨비너	이용우	서울시립대/교수
19			SC 24	-	의장	이명원	수원대학교/교수
20				WG9	컨비너	김정현	고려대/교수
21			SC 34	-	컨비너	오삼균	성균관대학교/교수
22				JWG7	컨비너	조용상	아이스크림 에듀/소장(전무이사)
23			SC 35	WG9	컨비너	김지인	건국대학교/교수
24			SC 37	WG2	컨비너	권영빈	중앙대학교/교수
25			SC 38	WG3	컨비너	이승윤	ETRI/실장
26			SC 40	WG1	컨비너	김경민	이화여자대학교/교수
27			SC 41	-	간사	이주란	한국표준협회/수석
28				-	간사	이종화	TTA/선임
29				WG5	컨비너	김용진	(주)모다/부사장
30				WG4 AHG	코컨비너	이재호	서울시립대/교수
31			SC 42	JWG	코컨비너	김경민	이화여자대학교/교수

연번	구분	TC	SC	WG	구분	성명	소속
32	JTC1 (미디어 분야)	SC 36	-	간사	김은숙	KTR/책임	
33			WG4	컨비너	조용상	한국교육학술정보원	
34			WG8	컨비너	조용상	한국교육학술정보원	
35			AG1	컨비너	신성욱	한국교육학술정보원	
36		SC 28	AG	컨비너	김춘우	인하대학교/교수	

[표 4-8] '18년도 국제표준화 회의 국내 개최 현황

국제회의명	기간	장소	참가규모
JTC1/SC29/WG11 동영상/오디오 부호화(MPEG) 작업반 국제회의	01.20~26	광주광역시 (김대중 컨벤션센터)	국내외 376명
JTC1/SC24/WG6,9, Web3D 컴퓨터 그래픽스 작업반 국제회의	01.15~18	서울 (그랜드 앰배서더호텔)	국내외 24명
IEC/CISPR/A/JWG TEM cell 전자파 측정방법 합동연구반	03.20~22	경기도 분당 (한국정보통신기술협회)	국내외 17명
IEC/CISPR/B/WG2 초고압 송전선로 전자파 측정방법 작업반 국제회의	05.24~25	서울 (서울대학교)	국내외 22명
JTC 1/WG 12 3D프린팅 및 스캐닝	10.15~17	서울 (라마다 호텔)	국내외 33명
IEC/TC103 무선통신 송신기	10.14~15	부산 (벡스코)	국내외 15명
IEC/CISPR 총회 및 산하 작업반 국제무선장해특별 연구반	10.15~26	부산 (벡스코)	국내외 200명
JTC1/SC7/WG4 소프트웨어 도구 및 환경 작업반 국제회의	11.05~09	경기도 분당 (한국정보통신기술협회)	국내외 15명

### 3. ICT 국가표준 수요조사 및 로드맵 수립

국가표준은 과거 품질유지, 생산성 향상이라는 산업적 측면 중심에서 소비자 편익 등 국민 생활 전 분야로 확대되는 등 신기술 시장선점 수단 및 국민 생활서비스 향상에 기여하고 있다. 특히 표준화 환경이 기술 중심에서 시장 수요 중심으로 변화됨에 따라 적시에 시장 수요를 반영한 선제적인 표준화의 추진은 매우 중요하다.



최근 5G, 인공지능, IoT 등 4차 산업혁명의 핵심 분야 ICT 국가표준은 타 산업분야와의 기술융합이 확대됨에 따라 신산업 창출 및 경제·사회적인 혁신에 그 영향력이 증대되고 있으며, 특히 의료, 보안 등 국민 편의증진 및 복지와 직접 관련된 여러 분야와의 관련성이 증가하고 있다. 국립전파연구원은 ICT 국가표준 수요조사 및 로드맵 수립을 통해 선제적이고 전략적인 표준화 추진에 대응하고 있다.

이와 같이 표준화 추진을 위한 중점 표준화 과제 선정을 위해 사전 수요조사를 수행하여 표준개발 로드맵을 마련하여 [표 4-9]과 같이 3대 추진방향에 속한 7대 중점 기술 분야를 분류하고 3대 추진 방향을 정하고 방송통신표준의 고유 기능 및 역할 중심의 프로토콜 및 상호 운용성 기술·서비스와 인명안전, 공익 및 사회안전의 역할 중심으로 표준화 대상을 중점 검토하였다.

[표 4-9] ICT 국가표준화 기술분야별 분류(3대 추진방향 / 7대 중점 기술)

3대 추진방향	7대 중점기술	내용	비고
즐거운 생활(2)	(1-1) 스마트 방송	방송을 통해 다양한 서비스(콘텐츠 부가 정보 등) 제공을 위한 표준화	• 멀티미디어(HTTP 동적 적응 스트리밍(DASH))
	(1-2) AR / VR	다양한 실감 미디어 구현을 위한 표준화	• 컴퓨터그래픽스 • 멀티미디어 부호화 등
스마트한 생활(3)	(2-1) IoT / 스마트시티	IoT 기기간 상호호환성 확보 및 스마트시티 구현을 위한 기반 기술 등 표준화	• IoT • 스마트시티
	(2-2) 지능정보	자연어처리, 클라우드, 빅데이터 등 지능 정보 기반/응용 기술 표준화	• 클라우드 컴퓨팅 / 빅데이터 • 인공지능 • 블록체인 등
	(2-3) 스마트 농축산	스마트한 농업 및 축산 분야 장치 간 상호 연동 등을 위한 표준화	• 스마트 농업 • 스마트 축산
편리하고 안전한 생활(2)	(3-1) 정보보안	개인정보보호, 생체인식, 블록체인 등 안전한 통신 서비스 이용을 위한 표준화	• 개인정보보호 • 생체인식 등
	(3-2) 전파 / 공공안전	안전한 통신 기기 사용, 국민 편의 향상, 장애인 접근성 등을 위한 표준화	• 전자파적합성 • 무선장해파측정 • 산업, 과학, 의료(I.S.M)용 기기 • 자동차 및 전장품 • 가전 및 조명기기 • 멀티미디어 기기 • 사용자 인터페이스 등

ICT 국가표준 기술분야 별로 전문가 수요, 아이디어 공모를 통해 제안된 모든 수요를 관·산·학·연 전문가로 구성된 수요조사위원회가 정책 및 R&D 과제, 국제표준 및 기술기준 등을 참고하여 정책의 부합성, 필요성, 시급성, 활용성 등을 중점 검토해 선별한 스마트한 생활 관련 국가표준 9종, 편리하고 안전한 생활 관련 국가표준 28종, 기반기술 관련 국가표준 3종, '18년 적부확인 결과 개정 대상 표준 개발 10종 등 총 50종을 '19년도 ICT 국가표준 중점 표준화 추진 대상을 선정하였다.

# 제5장 방송통신기자재등의 적합성평가

## 제1절 적합성평가제도 개선

### 1. 적합성평가제도 개선 추진

주요 교역국과의 자유무역협정(FTA) 및 상호인정협정(MRA) 확대 추진에 따라 상대국과 동등한 수준의 적합성평가체계를 구축하고 시장친화적인 규제환경을 조성하기 위해 사전규제 완화 및 위해도 기반의 기자재 분류 등 적합성평가 제도를 전면 개편하여 2011년 1월부터 시행하고 있다.

최근 들어 ICT가 중심역할을 하는 제4차 산업혁명이 도래함에 따라 스마트공장의 등장, 사물인터넷(IoT) 및 5G 신제품 출시 등 신산업이 확산되고, 시장수요에 맞추어 단품종 대량 생산에서 다품종 소량 생산으로 생산방식이 다변화 하는 추세에 따라 기업의 적합성평가 규제 부담은 더욱 증가할 것으로 예상된다.

2018년도에는 이러한 산업계의 규제부담을 완화하기 위해 이미 적합성평가를 받은 동일기기에 대한 시험생략과 공동시험신청 제도 도입을 통해 기업의 적합성평가 부담을 완화하고, 적합성평가 대상기자재를 보다 효율적, 합리적으로 분류하기 위한 적합성평가 대상기자재 분류위원회(이하 '분류위원회')의 구성 근거를 마련하는 등 [표 5-1]과 같이 적합성평가제도의 개선을 추진하였다.

[표 5-1] 2018년도 적합성평가제도 개선사항

구분	내용
동일기기 적합성 평가 제도 도입	• 이미 적합성평가를 받은 동일기자재에 대하여 선인증자의 동의를 받은 경우 시험을 생략하고 적합성평가를 받을 수 있도록 개선
공동시험신청 제도 도입	• 적합성 평가 신청 시 다수의 업체가 공동으로 시험을 신청하여 각각 시험성적서를 발급 받을 수 있도록 개선 ※ 「방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시」 개정
적합성평가 유형 완화	• RFID/USN용 등 무선기기 중 스마트공장 등에서 제조 또는 생산 공정에 사용되는 산업용기자재는 적합인증에서 적합등록으로 규제 완화
대상기자재 분류위원회 신설	• 적합성평가 대상기자재를 효율적이고 합리적으로 분류하기 위한 '적합성평가 대상기자재 분류 위원회' 구성 · 운영 근거 마련
적합인증 서류 제출방법 개선	• 회로도를 제출하지 아니하고 적합성평가를 받은 경우 시험성적서를 매 1년→2년 마다 제출하도록 개선

구분	내용
적합성평가 식별부호 간소화 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품의 라벨 등에 표기하는 적합성평가 식별부호 중 기본인증 정보식별 부호 2개(시험 분야 식별부호, 신청자의 업종형태 구분 식별부호)를 삭제하여 기업체의 편의성 제공</li> <li>• 적합성평가를 받은 동일기자재의 경우 동일기기 식별부호 'S'를 기재하도록 하여 제품의 추적 및 식별을 용이하도록 함</li> </ul>
대상기자재 재분류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기자전거에 대한 전자파적합성기준이 추가됨에 따라 기존의 이동수단용 전동기기류에서 전기자전거를 별도로 분류</li> </ul>

## 2. 방송통신기자재 사후관리

'18년도 방송통신기자재 사후관리는 규제완화, FTA/MRA 확대, 해외직구, 구매대행 등으로 불량기자재의 유통증가가 예상되어 전년 목표 1,000건 대비 1,099건(110%)을 불량기자재 유통 방지를 위하여 추진하였다.

분야별로는 정보기기와 전기용품이 743건으로 전체의 67%, 무선기기가 243건으로 22%, 유선기기가 113건으로 11%를 점유하였으며, 부적합률이 높은 정보기기 및 전기용품 분야에 중점을 두었다.

사후관리는 기술기준 적합여부 확인·시험 566건을 수행하였고, 이중 130건은 지정시험기관을 이용한 위탁시험으로 추진하였다. 또한 적합성평가표시부착여부 등 전파법 준수여부 현장조사를 533건 실시하였다.

[표 5-2] 분야별 사후관리 추진실적

(단위 : 건)

구분	무선기기	유선기기	정보기기	전기용품	합계
목표	230	100	330	340	1,000
실적	243	113	396	347	1,099
추진율(%)	105	113	110	116	110

추진실적 1,099건 중 적합인증 309건 중 부적합 적발은 42건(13.6%)으로 전년 적발률(17.0%)과 비교하여 3.4% 감소하였고, 적합등록은 790건 중 129건(16.3%)으로 전년 적발률(16.1%)과 비슷한 수준인 것으로 분석되었다.

※ '17년도 부적합률 : 적합인증 334건 중 57건(17.0%), 적합등록 757건 중 122건(16.1%)

[표 5-3] 적합성평가 종류별 사후관리 추진실적

(단위 : 건)

구분	적합	부적합	합계	부적합률(%)
적합인증	267	42	309	13.6
적합등록	661	129	790	16.3
합계	928	171	1,099	15.6

조사방법별로는 적합성평가 기술기준 적합여부 확인 · 시험을 위해 유상구매 또는 무상의 방법으로 확보한 시료 566건을 대상으로 적합여부 확인 · 시험 실시하여 83건(14.7%)을 부적합 기자재로 적발하였으며,

적합성평가표시 부착여부 및 변경신고 이행여부 확인을 위한 현장조사는 533건 대상으로 실시하여 88건(16.5%)이 부적합한 것으로 조사되었다.

[표 5-4] 조사방법별 사후관리 추진실적

(단위 : 건)

구분	적합	부적합	합계	부적합률(%)
시료확보	483	83	566	14.7
현장조사	445	88	533	16.5
합계	928	171	1,099	15.6

부적합 기자재의 위반 유형은 기술기준 위반 83건과 적합성평가 미표시 51건이 전체의 87.4%를 점유하였으며, 그 밖에 변경미신고는 37건으로 조사되었다.

[표 5-5] 부적합 제품의 위반 유형별 현황

(단위 : 건)

구분	무선기기	유선기기	정보기기	전기용품	합 계	점유율(%)
기술기준 위반	13	0	45	25	83	48.5
적합성평가표시 미부착	9	0	25	17	51	29.9

구분	무선기기	유선기기	정보기기	전기용품	합 계	점유율(%)
변경미신고	14	0	9	14	37	21.6
합계	36	0	79	56	171	100.0

위반 기자재 171건에 대한 행정처분은 시정명령 및 수입·판매중지 84건(49.2%), 시정명령이 87건(50.9%)이며, 제품별로는 정보기기가 79건(46.2%)으로 가장 높은 점유율을 나타내었으며, 전기용품 56건, 무선기기 36건 순으로 조사되었다.

※ '17년도 행정처분 : 정보 63건(35.2%), 전기 62건(34.6%), 무선 36건(26.3%), 유선 4건(3.9%)

[표 5-6] 부적합 제품의 행정처분 현황

(단위 : 건)

구분	무선기기	유선기기	정보기기	전기용품	합 계	점유율(%)
시정명령 및 수입·판매중지	14	0	45	25	84	49.1
시정명령	22	0	34	31	87	50.9
인증취소	0	0	0	0	0	0
합계	36	0	79	56	171	100.0
점유율(%)	21.0	0	46.2	32.7	100.0	

사후관리 위반 기자재 75건에 대한 과태료 29,360,000원을 징수하였다.

[표 5-7] 과태료 부과 현황

(단위 : 천원)

구분	부과건수	부과액	징수액	체납액	비고
2015년	86건	42,300	42,300	0	완료
2016년	89건	36,700	36,200	500	미수납
2017년	133건	49,400	49,400	0	완료
2018년	75건	29,360	29,360	0	완료

'13년 11월 1일부터 적합성평가기준에 부적합한 기자재는 전파환경 및 소비자 보호를 위해 국립전파연구원과 한국소비자원 홈페이지에 정보공개를 시행하고 있다. 이에 따라 2018년에는 적합성평가기준을 위반한 50개 업체 55개 모델에 대하여 부적합 기자재로 정보공개를 하였다.

[표 5-8] 부적합 기자재 정보공개 현황

(단위: 개)

구분	업체	모델
2016년	48개	52개
2017년	44개	48개
2018년	50개	55개

’13년부터 지정시험기관의 책임성 확보를 위하여 시행중인 표본검사는 39개 지정시험기관을 대상으로 ’17년도에 지정시험기관 적합등록을 받은 기자재 28,729건 중 866건(유상: 303건, 무상: 563건)을 대상으로 실시하였다. 실시 결과 부적합한 기자재 적발은 없는 것으로 조사되었다.

[표 5-9] 표본검사 실시 현황

(단위: 건)

대상 기간	샘플 건수	대상 건수	부적합 건수	부적합률(%)
’17.1.1.~12.31. (12개월)	28,729	866	0	0

자유무역협정(FTA) 및 국가 간 상호 인정협정(MRA) 체결에 따른 해외지정시험기관 발행 시험 성적서 및 자기시험 적합등록 기자재의 유효성 확인을 위한 서류검토를 위하여 1,640업체 3,848개 모델을 대상으로 조사한 결과 총 411개 모델이 부적합하였다. 부적합 내역으로는 구비서류 누락, 성적서 미제출, 지정시험기관 대상 기자재를 자기시험 적합등록으로 신청 등으로 적합성평가 해지 후 재신청하도록 시정명령 하였으며, 시험성적서 부적합 사항에 대하여는 시정, 개선 조치결과를 요구하여 제출한 결과에 따라 종결 처리하였다.

[표 5-10] 해외지정 시험기관 발행성적서 및 자기시험 적합등록 유효성 조사 현황

(단위: 건)

구분	해외지정 시험기관 발행성적서	자기시험 적합등록 기자재	합계
조사대상	456	3,392	3,848
부적합 건수	19	392	411
부적합률	4.1%	11.6%	10.7%

’19년도에는 효율적인 사후관리를 위하여 부적합률이 높게 나타난 정보 기기류, 수입 기자재, 디버깅이 많은 제품, 신기술 제품 등 중점품목으로 선정하여 집중적으로 실시할 계획이며, 이 외에도 규제가 완화된 적합등록기자재, 자기시험 적합등록기자재, 국민생활과 밀접한 제품 및 언론보도,

민원제기 등 사회적 이슈가 되는 제품은 신속한 사후관리 실시로 부적합기기의 유통을 최소화 하도록 하고, 적합성 평가제도 관련 규정 준수를 위한 홍보 및 제도 활동 지속 추진 강화할 것이다.

### 3. 방송통신기자재 수입물품 안전성 통관단계 협업검사 및 평가

FTA/MRA 체결국가의 확대와 전자상거래 활성화로 소비자가 해외 제품을 직접 구매하거나 판매를 목적으로 수입하는 제품 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 방송통신기자재등의 수입 및 통관 단계부터 협업검사를 시범적으로 실시한 바 있으며, 2017년부터 관세청과 협업검사를 본격적으로 실시하고 있다.

2018년도에는 인천세관(인천공항, 인천항)에 각 1명씩 ICT 적합성평가 분야 전문가를 파견하여 총 2,060건에 대하여 협업검사를 수행하였으며, 이 중 320건(15.5%)을 적발하여 통관보류 조치하였다. 적발 사유는 변경 미신고가 149건으로 가장 많았으며, 미인증 136건, 기타(인증 미표시, 안전성 시험 부적합 등) 35건으로 분석되었다.

이와 함께, 국립전파연구원은 관세청과 협의하여 일부 적합성평가기준에 부적합할 것으로 의심되는 기자재에 대하여 샘플링 시험을 실시하였다. 총 12개 수입기자재에 대한 안전성시험 결과에서 3개 수입기자재가 적합성평가기준에 부적합한 것으로 확인되었으며, 해당 기자재에 대해서는 통관보류, 반송 및 폐기 등의 조치를 하였다.

[표 5-11] 2018년도 협업검사 결과

(단위: 건)

구분	1분기	2분기	3분기	4분기	합계
적합	345	227	215	635	1,422
비대상	79	65	87	87	318
부적합	88	59	68	105	320
합계	512	351	370	827	2,060

[표 5-12] 2018년도 협업검사 적발 사유

(단위: 건)

구분	1분기	2분기	3분기	4분기	합계
미인증	41	26	31	38	136
변경 미신고	35	28	27	59	149
서류 불일치 및 인증 미표시	12	5	7	8	32
안전성시험 부적합	0	0	3	0	3
합계	88	59	68	105	320

[표 5-13] 2018년도 안전성시험 현황

(단위: 건)

번호	제품명	모델명	제조국가	시험결과
1	CCTV	DH-HAC-HFW1200RN	중국	적합
2	무선충전기	WIRELESS CHARGER SPEWQCP03	중국	적합
3	LAN CARD	UE30W	중국	적합
4	스마트 MP3	KS-SMP-01	중국	부적합
5	어댑터	SMARTPHONE ADAPTER TEM- H1-120(CP)	중국	부적합
6	어댑터	RS-AB1000 12W	중국	부적합
7	CCTV	RS-AB035JOOK 42W	중국	적합
8	CCTV	DS2CD1121I	중국	적합
9	CCTV	DS2CE56D1TIRM	중국	적합
10	USB SWITCH	NX-KVMS318	중국	적합
11	카메라	JW-6220	중국	적합
12	차량용 충전기	YS-01	중국	적합



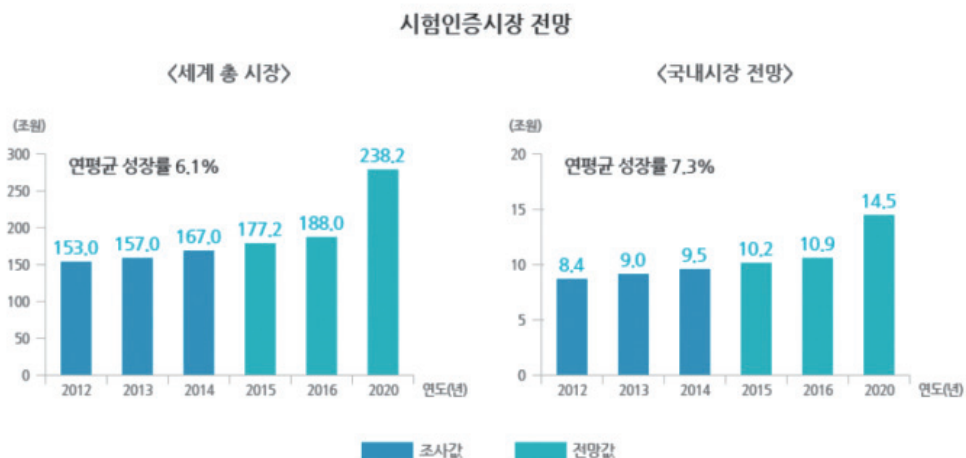
## 제2절 지정시험기관 관리의 효율적 추진

### 1. ICT 산업 동향과 시험인증시장 현황

4차 산업혁명의 진전과 5G 상용화 등을 맞아 ICT 산업의 변화는 물론 이의 기본이 되는 ICT 시험 인증산업 시장 환경도 변화에 직면할 것으로 전망된다. 따라서 ICT 산업 동향과 시험인증시장 현황 등을 살펴보는 것은 시험기관의 지정·관리 등 적합성평가 관련 정책을 수립하고, 제도를 운영하기 위한 출발점이 된다고 할 것이다.

2016년 기준 세계 시험인증산업 규모는 약 188조원이며, 국내 시험인증산업 규모는 10.9조원으로 세계시장의 약 5.8% 규모이다. 현재의 성장추세로 보아 2020년 세계 시험인증시장은 약 238.2조원(연평균 성장률 6.1%) 규모가 될 것으로 전망되고 있으며, 국내 시장은 14.5조원(연평균 성장률 7.3%)으로 증가할 것으로 예상된다.

[그림 5-1] 시험인증시장 전망(출처 : 국가기술표준원, 한국시험인증산업협회)



## 2. 시험기관 지정 및 관리 현황

국립전파연구원은 전파법 제58조의5 내지 제58조의7에 따라 민간의 전문성을 활용하고 시험업무의 신속성을 기하기 위하여 자격과 역량을 갖춘 민간시험기관을 지정 및 관리하고 있다.

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

2018년 현재 지정시험기관 현황을 보면, 전년 대비 1개 지정시험기관이 증가하여 총 49개의 지정 시험기관을 관리중이다.

[표 5-14] 최근 5년간 지정시험기관 증감 현황

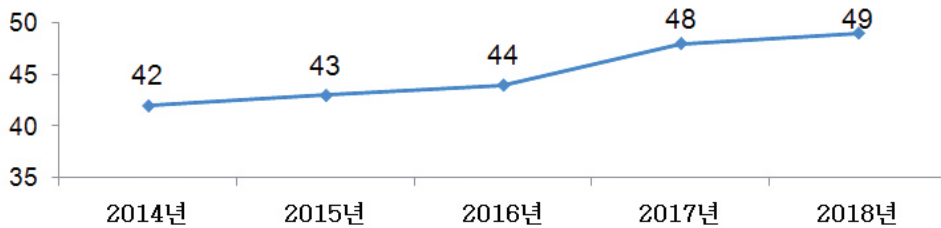
(단위 : 개소, '18.12.31. 기준)

구분	연도별					전년대비 증감
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	
지정시험기관	42	43	44	48	49	1*

\* 주식회사 엔씨티

[그림 5-2] 최근 5년간 지정시험기관 증감 현황

(단위 : 개소)



'18년 현재 연도별 시험분야 증감 현황을 보면, 전년대비 무선분야 2개, 전자파강도분야 16개가 증가하였다. 무선분야의 경우 기존 시험기관의 시험분야 확대 1건, 신규 시험기관지정 1건이며, 전자파강도분야는 '17.8월부터 시행한 전기매트류 시험항목과 '18.1월부터 시행된 주방용전열기기류 및 전기액체가열기기류의 지정항목이 추가됨에 따라 16개 기관이 추가 지정을 받았다.

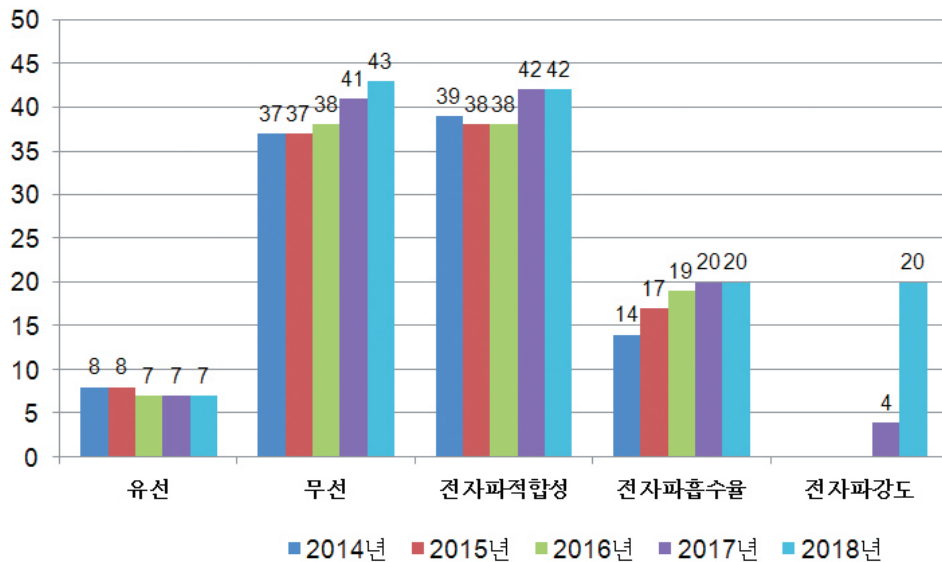
[표 5-15] 연도별 시험분야 증감 현황

(단위: 개소, '18.12.31. 기준)

시험분야	연도별					전년대비 증감
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	
유선분야	8	8	7	7	7	-
무선분야	37	37	38	41	43	2
전자파적합성분야(EMC)	39	38	38	42	42	-
전자파흡수율분야(SAR)	14	17	19	20	20	-
전자파강도분야(EMF)	-	-	-	4	20	16

[그림 5-3] 연도별 시험분야 증감 현황

(단위: 개소)



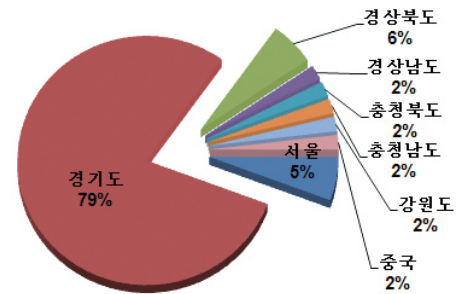
2018년 현재 49개 지정시험기관의 지역별 분포 현황을 보면, 다수의 시험장을 보유한 지역을 포함하여 45개 기관(84%)이 수도권(서울·경기)에 집중되어 있으며, 이는 제조업체가 수도권에 대부분 위치하고 있어 지역적 접근이 용이하기 때문이라 판단된다.

[표 5-16] 지정시험기관 지역별 분포 현황

(’18.12.31. 기준)

지역별	지정시험기관 수
경기도	42개
서울시	3개
경상북도	3개
경상남도	1개
충청북도	1개
충청남도	1개
강원도	1개
중국	1개

[그림 5-4] 지정시험기관 지역별 분포 현황



’18년 신규지정, 변경신청 등 민원신청 현황을 보면 총 331건으로 전년대비 45건이 증가하였다. 이는 5G 이동통신 시험항목, EMF 시험분야 및 소방용품 등 지정 시험항목이 추가됨에 따라 인력, 장비, 품질문서 등 변경신고 건수가 증가된 것으로 보인다.

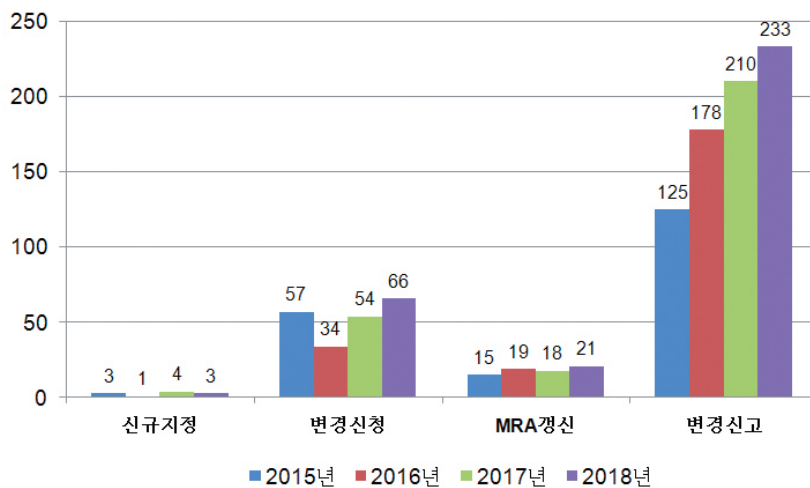
[표 5-17] 연도별 민원신청 현황

(단위 : 건수)

연도	민원신청 건수				
	신규지정	변경신청	MRA갱신	변경신고 (시험환경조건)	합계
2018년	3	66	21	233(8)	331
2017년	4	54	18	210(11)	286
2016년	1	34	19	178(7)	232
2015년	3	57	15	125(4)	200

[그림 5-5] 연도별 민원신청 현황

(단위 : 건수)



'18년 시험기관 지정 및 관리 관련 민원처리 결과를 보면, 총 331건의 민원 중 329건을 처리 완료 하였으며, 미완료된 것은 신규지정 2건이다. 민원처리가 완료된 329건 중 변경신청 1건의 부적합을 제외하고는 모두 적합한 것으로 처리되었다.

신규지정 심사는 신규 신청한 시험기관의 인력, 설비 등 지정요건 부합여부를 심사하여 총 3건의 신청기관 중 1개 기관(주엔씨티)을 지정하고, 2건은 현재 심사 진행중이다.

변경신청 심사는 세계 최초 5G 서비스 상용화를 위해 신설된 5G 이동통신 시험분야(무선, EMC, SAR) 시험항목과 EMC분야 기술기준의 개정에 따라 신설된 전자자전거, 소방용품 등 시험항목 등을 추가 신청한 시험기관을 지정하였다.

MRA 갱신 심사는 국외 MRA 유효기한이 도래한 31건 중 갱신 신청한 29건에 대해 심사를 실시하고 해당국가(미국 및 베트남)의 승인을 완료하였으며, 미신청한 2개 기관은 자진폐지 신청을 하였다.

그 밖에 기타 시험환경조건, 시험분야 중지 및 폐지, 시험인력 및 품질관리규정 등의 변경사항 신고 건에 대해 233건을 처리하였다.

[표 5-18] 민원처리 결과

(단위 : 건수, '18.12.31. 기준)

	민원처리 결과					
	신규지정	변경신청	MRA갱신		변경신고 (시험환경조건)	계
			미국	베트남		
신청건수	3	66	11	18	233(8)	331

		민원처리 결과					
		신규지정	변경신청	MRA갱신		변경신고 (시험환경조건)	계
				미국	베트남		
심사결과	적합	1	65	11	18	233(8)	328
	부적합	-	1	-	-	-	1
	진행중	2	-	-	-	-	2

’18년도 검사 현황을 보면, 28건으로 전년도와 동일하며, 정기검사(2년 주기)는 22건으로 ’16년 대비 1건이 증가하였고, 수시검사는 6건으로 전년과 동일하다.

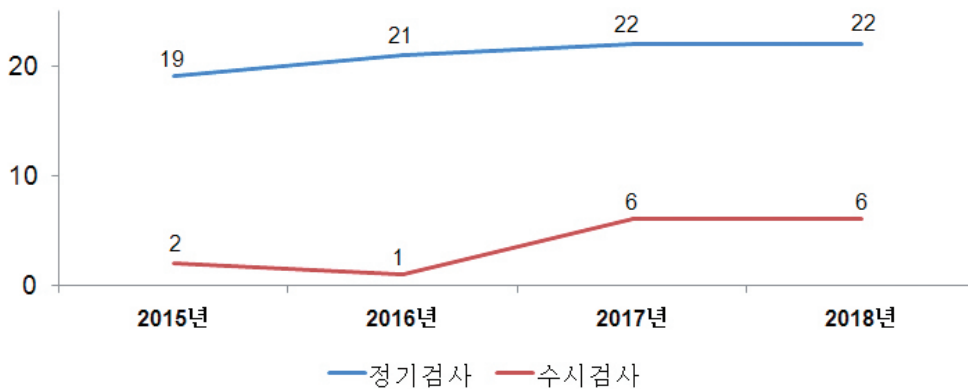
[표 5-19] 정기 및 수시검사 현황

(단위: 건수, ’18.12.31. 기준)

연도	2015년	2016년	2017년	2018년	전년대비 증감
정기검사	19	21	22	22	-
수시검사	2	1	6	6	-
계	21	22	28	28	-

’18년도 정기검사는 검사기간(2년 주기)이 도래한 22개 대상기관에 대해 지정요건에 적합하게 운용되고 있는지 여부를 확인하여 21개 기관이 적합한 것으로 판정되었으며, 1개 기관은 전파법을 위반한 사실이 확인되어 행정처분(업무정지 1개월)을 하였다.

[그림 5-6] 정기 및 수시검사 현황



수시검사는 정기검사에서 행정처분을 받은 시험기관의 후속조치 이행여부 확인을 위해 1건을 실시하여 적절하게 후속조치를 이행하고 있음을 확인하였으며, 시험업무의 적정성 여부 확인을 위해 5건을 실시하여 1건은 적합으로 판정하고, 4건은 시정지시 및 경고조치 하였다.

[표 5-20] 정기 및 수시검사 결과(2018년)

구분		검사 방법	
		정기검사	수시검사
검사 건수		22	6
적합		21	2
부적합	업무정지	1	-
	시정 및 경고	-	4

### 3. 심사원 및 시험원의 역량 강화

국립전파연구원은 방송통신기자재등 지정시험기관의 심사업무를 수행할 전문 심사원 양성을 위해 매년 심사원 양성교육을 실시하고 있다. 또한 지정시험기관의 전문성과 시험역량 제고를 위한 시험인력 교육도 함께 실시하고 있다. 지정시험기관의 지정요건 준수여부와 적절한 시험업무 수행 여부 등을 확인하는 심사원은 현장심사에 참여하려면 양성교육을 이수하여야 하고, 매 3년마다 보수교육으로 자격을 갱신해야 한다.

'18년에는 56명이 심사원 양성교육 과정을, 55명이 심사원 보수교육 과정을 수료하였으며, '18년 12월 현재 국립전파연구원에 등록된 심사원은 외부 전문가 206명, 내부 직원 57명으로 총 263명이 자격을 보유하고 있다.

[표 5-21] 최근 5년간 심사원 역량강화를 위한 교육실시 현황

구분		2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	합계
양성교육	교육과정(회)	1	0	2	1	2	6
	수료인원(명)	19	0	39	24	56	138
보수(재)교육	교육과정(회)	1	2	1	1	2	7
	수료인원(명)	30	40	40	15	55	180

'18년도 지정시험기관에 종사하는 시험인력 대상 교육은 기술책임자 교육 1회, 시험원 교육 2회를 실시하여 총 66명이 교육 과정을 이수하였다.

[표 5-22] 최근 5년간 시험인력 교육실시 현황

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	합계
교육과정(회)	2	3	6	2	3	16
수료인원(명)	89	98	136	50	66	439

## 4.지정시험기관의 적합성평가시험용 시험설비 성능검사

성능검사 업무는 지정시험기관의 적합성평가 시험설비가 전자파적합성기준 요건에 부합한지 여부를 검사하는 것으로, 규정된 시험환경에서 기준이 되는 시험설비를 사용해서 피 시험설비(안테나 및 전자파측정설비)의 측정값을 비교하여 정밀도의 변이 등을 확인하여 지정시험기관 시험설비의 고유성능을 유지시키기 위한 목적으로 수행하고 있다.

적합성평가 시험용 시험설비는 지정된 날로부터 1년 주기로 성능검사를 실시하며, 전계강도를 측정하는 EMI수신기는 정현파전압정밀도, 전압정재파비 및 선택도 등 9가지 항목을, 전자파내성 측정기기 중 전계프로브는 규정된 시험장 균일성 측정을 위해 보정인자를, 정전기발생기, 전원전압 변동장치, 전원안전화회로망, 흡수클램프, 전자기클램프, 결합·감결합회로망, 서지발생기, 과도전압/버스트발생기 등은 관련 규정의 성능 및 특성에 만족하는 지를 검사하고 있다.

안테나는 지정된 날로부터 2년 주기로 수행하고 있으며, 주파수 범위 30MHz~18GHz 대역에서 사용되는 반파장다이폴, 바이코니컬, 바이로그, LPDA, 혼 안테나는 국제규격인 ANSI(American National Standards Institute) C63.5의 표준시험장법(Standard Site Method)을 적용하여 야외 시험장에서 성능검사를 수행하고 30MHz 이하 전기용품 측정용 루프 및 모노폴안테나는 G-TEM셀을 이용하여 성능검사를 수행하고 있다.

또한, 안테나의 경우 국방부 등 타 국가기관과 안테나개발 산업체에서 성능측정을 요청할 경우 측정 기술지원 서비스를 제공하고 있다.



## 5. 지정시험기관간 비교숙련도시험 운영

국립전파연구원은 방송통신기자재등의 적합성평가 시험기관의 시험능력을 객관적으로 비교·평가하여 시험기관의 전문성과 시험결과의 신뢰성을 확보하고 시험능력의 상향평준화를 위하여 2008년부터 2년 주기로 분야별 비교숙련도시험 제도를 운영해 왔으며, 국제기구(ILAC, APLAC)에서도 공인시험기관 인증절차의 한 부분으로 비교숙련도시험 결과를 활용하고 있다.

시험기관간 비교숙련도 시험에 대해 국제표준인 ISO/IEC 17043에서는 “둘 이상의 시험기관이 미리 결정된 조건으로 동일(유사)한 시험품에 대한 시험 수행 및 평가하는 시험기관간 비교를 통해 미리 설정된 기준에 대한 참여기관의 능력을 평가하는 것”으로 정의하고 있다.

국립전파연구원에서는 지정시험기관의 시험능력을 객관적으로 비교·평가하여 신뢰성 있는 시험결과의 신뢰성 확보와 시험기관의 전문성·경쟁력 향상을 위해 전파법령 및 국제표준(ISO/IEC 17025, ISO/IEC 17043 및 ISO 13528)에 따라 비교숙련도시험을 운영하고 있다.

[표 5-23] 비교숙련도 관련 규정

전파법	전파법 시행령	고시	공고
<ul style="list-style-type: none"> <li>제58조의5(시험기관의 지정)</li> <li>제58조의7(시험기관의 지정취소 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제77조의9(시험기관의 지정 등)</li> <li>제77조의12(지정시험기관의 준수사항 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방송통신분야 적합성평가기관 비교숙련도시험 운영규정</li> </ul>

시험기관 지정 분야인 EMC, 유선, 무선, SAR 시험에 대해 연도별 2개 분야로 나누어 격년제로 실시하고 있으며 2018년도에는 무선 및 유선 분야에 대해 시행하였다.

[표 5-24] 비교숙련도 연간 추진 실적

구분	EMC	무선	유선	SAR
2008년	32개 기관	-	-	-
2009년	-	25개 기관	-	-
2010년	-	-	9개 기관	11개 기관
2011년	37개 기관	32개 기관	-	-
2012년	-	-	10개 기관	11개 기관
2013년	38개 기관	-	10개 기관	-
2014년	36개 기관	33개 기관	10개 기관	13개 기관
2015년	38개 기관	-	-	16개 기관

구분	EMC	무선	유선	SAR
2016년	-	40개 기관	7개 기관	-
2017년	45개 기관	-	-	20개 기관
2018년	-	44개 기관	6개 기관	-

전파시험인증센터에서 '18년도에 운영한 비교속련도시험은 무선분야 44개 기관, 유선분야 6개 기관이 참여하였으며, 분야별 시험 시료 및 시험 항목은 아래 표와 같다.

[표 5-25] 분야별 시험 시료 및 시험항목

분야	시료	시험항목
무선	디지털무전기	점유주파수대폭
		스퓨리어스영역불요발사강도
		안테나공급전력
유선	유선전화기	전기통신망 제어신호
		횡전압 평형도(온혹)
		횡전압 평형도(오프 혹)
		호출신호 수신시 직류전류
		호출신호 수신시 교류 임피던스

무선분야는 44개 시험기관이 참여하여 비교속련도 관련 국제표준(ISO/IEC 17043, ISO 13528) 규정에서 정한 Z-Score 산출 통계 방법 적용하여 수행도 평가를 실시하였다. 수행도 평가 결과 7개 기관에서 BNC 케이블 오사용 등의 원인으로 이상값이 발생하였으나, 전반적으로 지정시험기관이 일정수준 이상의 측정능력을 가지고 있음을 나타내었다.

유선분야는 6개 시험기관이 참여하여 비교속련도 관련 국제표준(ISO/IEC 17025, ISO 13528) 규정에서 정한 Z-Score 산출 통계 방법 적용하여 수행도 평가를 실시하였다. 수행도 평가 결과 1개 기관에서 이상값이 발생하였으며, 이상값 원인은 직류전원을 외부 공급기로 공급하여 교류전류의 값이 높게 측정되어 교류임피던스가 낮게 산출된 것이었다. 직류전원 공급을 장비의 내부 직류전원으로 변경하여 재측정한 결과 만족값으로 나타내었다.

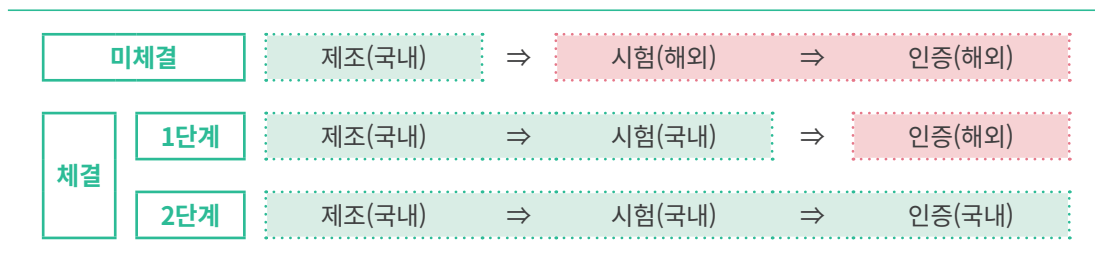
'18년에는 무선, 유선 분야 시험을 시행하여 참여기관 수행도 평가 결과 이상값 산출기관에 대한 기술지원 및 시정조치 활동을 통해 지정시험기관의 시험능력 개선을 추진하였으며, 2019년도 비교속련도시험은 EMF분야를 추가하여 EMC, SAR 및 EMF 분야를 실시할 계획이다.

## 제3절 적합성평가 국제협력 증진

### 1. 국가 간 상호인정협정(MRA) 추진 현황

상호인정협정(MRA<sup>1)</sup>)이란 국가 간 협정을 체결한 대상제품에 대해 상대국 적합성평가기관의 시험성적서 또는 인증서를 상호인정 하여 인증에 소요되는 비용 및 절차를 간소화하는 국가 간 협정으로, 시험기관의 시험성적서를 상호 인정하는 1단계와 인증기관의 인증서를 상호 인정하는 2단계로 구분하며 이행 절차는 [그림 5-7]과 같다.

[그림 5-7] 상호인정협정(MRA) 단계별 적합성평가 절차



MRA는 교역량이 확대되는 세계경제 속에서 자국의 시장을 상호 개방하여 경쟁촉진 및 생산성 향상에 기여하고 있으며, 국가 간 기술규정의 상이, 적합성평가기관의 중복 규제, 적합성평가 절차 이행에 소요되는 과도한 시간과 비용 등 행정적 비효율성 해소에 기여하고 있다.

이에 따라, 국립전파연구원은 MRA 체결지원을 통해 주요 교역국과의 인증취득에 소요되는 시간<sup>2)</sup>과 비용<sup>3)</sup>을 줄임으로써 우리나라의 수출 주력품목인 방송통신기자재등의 경쟁력 강화에 기여하고 있다. 또한 기술규정, 표준, 적합성평가절차 등 가능한 분야에서 상대국과의 기술기준을 일치시키고, 제도의 투명성 강화 및 정보교환 상호신뢰를 도모하고 있다.

미국, 유럽, 싱가포르 등 주요국들은 일찍부터 MRA를 추진하고 있으며, 최근에는 중국, 인도네시아, 말레이시아 등 후발 국가들도 MRA 추진을 시작하고 있다. MRA는 선진국을 중심으로, 특히 미국이 가장 적극적으로 여러 나라와 MRA를 체결중이며, 개발도상국도 MRA 체결 참여를 확대하고 있다.

1) MRA(Mutual Recognition Arrangement) : 적합성평가 결과를 상호인정 하기 위해 국가간 협정을 체결하는 것. 통상적으로 Arrangement를 사용하지만, 일부에선 Agreement를 사용하기도 함

2) (수출국 시험 기간단축) 국내 수출업체 ICT 제품 수출시 해당국 시험 소요기간이 약 10주 소요, MRA로 한국내 시험시 약 1주 소요 (약 9주 단축)

3) (시험인증비용 절감) 국내에서 해당국 수출제품에 대한 시험을 하게 되므로 제조사의 시험에 소요되는 직간접비(항공료, 숙박료, 통역 등) 비용 절감

[표 5-26] 주요 국가별 MRA 체결현황(2018년 말 기준)

구분	한국	미국	EU	일본	캐나다	싱가포르	대만	홍콩	베트남	칠레	뉴질랜드	호주	중국	말레이시아
한국		○ (05.5)	○ (11.7)		◎ (17.12)				○ (06.1)	○ (08.6)				
미국	○ (05.5)		◎ (98.5)	◎ (07.2)	◎ (01.3)	◎ (03.10)	○ (99.3)	◎ (05.4)	○ (09.3)			○ (02.6)		○ (16.6)
EU	○ (11.7)	◎ (98.5)		◎ (01.04)	◎ (98.10)						◎ (98.7)	◎ (99.1)		
일본		◎ (07.2)	◎ (01.4)			◎ (02.1)								
캐나다	◎ (17.12)	◎ (01.3)	◎ (98.10)			◎ (99.8)	◎ (07.4)	◎ (02.3)	○ (12.2)			○ (99.8)		
싱가포르		◎ (03.10)		◎ (02.1)	◎ (99.8)		○ (99.8)	○ (99.8)	○ (14.6)			○ (99.8)		
대만		○ (99.3)			◎ (07.4)	○ (99.8)		○ (99.8)				○ (99.8)		
홍콩		◎ (05.4)			◎ (02.3)	○ (99.8)	○ (99.8)					○ (99.8)		
베트남	○ (06.1)	○ (09.3)			○ (12.2)	○ (14.6)								
칠레	○ (08.6)													
뉴질랜드			◎ (98.7)									○ (98.5)	○ (08.4)	
호주		○ (02.6)	◎ (99.1)		○ (99.8)	○ (99.8)	○ (99.8)	○ (99.8)			○ (98.5)			
중국											○ (08.4)			
말레이시아		○ (16.6)												

※ MRA 1단계(○), MRA 2단계(◎)

[표 5-27] MRA 체결국가 현황(2018년 말 기준)

구분	MRA 1단계				MRA 2단계
	미국	베트남	EU	칠레	캐나다
MRA 체결일자	'05.5월	'06.1월	'11.7월	'08.6월	'01.9월(1단계) '17.12월(2단계)

구분	MRA 1단계				MRA 2단계
	미국	베트남	EU	칠레	캐나다
MRA 체결분야	EMC, 유선, 무선, SAR	EMC, 유선, 무선	EMC	유선	EMC, 유선, 무선, SAR
MRA 시험기관 현황(개)	국내(35) 미국(82)	국내(29) 베트남(0)	국내(42) EU(296)	국내(0) 칠레(0)	국내(3) 캐나다(11)

국립전파연구원은 한-중 FTA체결(2015.6월)에 따라 2015년 9월에 중국 측과 적합성평가분야 상호인정 협력프로그램 작업절차에 관한 약정<sup>4)</sup>을 마련하였으며, 이에 따라 2015년 11월에 한-중 간 제1단계 정보교환을 위해 한국 EMC제도 현황을 중국 측에 소개하였다. 또한 2017년 11월 제14차 한-중 적합성평가소위원회\*에서 아래와 같이 중국 정부기관(CNCA)과 EMC분야 MRA 추진을 협의하였다.

\* 한-중 적합성평가소위원회 : 2004년(1차)~ 2017년(14차), 산업부(국표원) 주관 전기용품안전회의

한편, 제15차 한-중 적합성평가소위('18.11.27) 회의에서 우리측은 먼저 한-중 EMC 작업반 운영을 위한 명단(안)을 제출하였고, 중국측도 이번 EMC 회의에 참석한 중국측 위원 모두를 명단(안)으로 우리측에 제출하여 한-중 EMC 작업반 구성(안)을 마련하였다. 한국측은 국립전파연구원, 국내시험인증기관(KTR, KTL, KTC 등)으로 구성하였고 중국측도 공무원(CNCA) 및 인증기관(CQC) 등 EMC 전문가로 구성하였다. 또한, 양측 정부기관 주도의 정책 작업반(국표원, 국립전파연구원, CNCA 등)을 신설하여 제도 개선 등 한-중 협력에 대한 논의를 추진하기로 하였다.

우리측은 중국의 법과 제도를 검토하고 한-중 EMC분야의 시험·인증 기술규격과 제품인증 및 시험방법을 연구하여 한-중 EMC분야 협력방안을 마련할 예정이다.

한편, 한-EU EMC분야 MRA 1단계 체결('17.7월)에 따라 이를 이행하고 있으며, 유럽의 산업체가 한-EU 무선분야 상호인정협정 체결을 적극 희망하고 있어, 무선분야 추가 확대를 우선 협상대상으로 우리측에 제안하였다. 이에 따라 '18년 11월에 개최된 한-EU 무선분야 상호인정 협의에서 우리측은 EU측의 요구에 대한 본격적인 논의에 앞서, 제도적 차이에 대한 전문가들의 충분한 이해가 전제되어야 함을 재차 강조하였다. 최종적으로, 양측은 무선 분야 시험·인증기관이 참여하는 전문가 워크숍 개최('19년)의 필요성에 동의하였다. 우리측은 국립전파연구원, 시험기관협회의 전문가들이, EU측도 NB(Notified Body, 시험기관)들이 워크숍에 참석하도록 추진할 예정이다.

#### 4) 제1단계 : 정보교환 및 상호인정의 범위를 결정

제2단계 : 인증절차, 제품목록, 인증기준 등 양국 차이분석, 상호인정 추진방법과 범위 협상을 통해 문제해결 및 애로 해소

제3단계 : 상호인정 협정문 준비

제4단계 : 상호인정 협정문 협의·서명

제5단계 : MRA 실시

’18년 12월말 기준 국가 간 MRA 체결에 따라 상호 인정한 시험기관 중 외국에서 우리나라 시험업무를 수행하는 시험기관은 총 389개(미국 82, 캐나다 11, EU 296)이며, 우리나라에서 외국의 시험업무를 수행하는 시험기관은 109개(미국 35, 캐나다 3, EU 42, 베트남 29)임을 표 5-28에 작성하였다.

[표 5-28] 국가 간 상호인정협정(MRA) 시험기관 현황(2018년 말 기준)

• 국외 MRA 시험기관 승인 현황(외국기관)

구분	미 국	캐나다	EU	합계
현황	82개	11개	296개	389개

• 국내 MRA 지정시험기관 현황(국내기관)

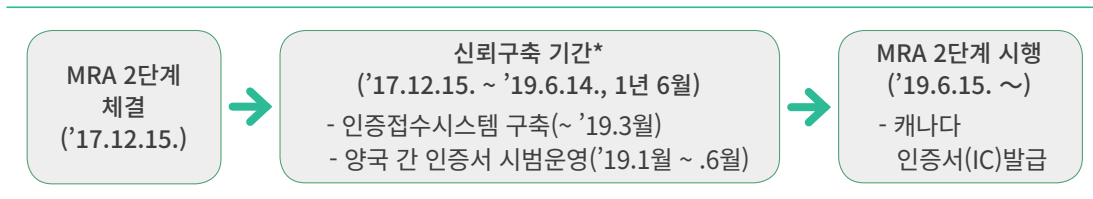
구분	미국	캐나다	EU	베트남	합계
현황	35개	3개	42개	29개	109개

## 2. 한-캐나다 상호인정협정(MRA) 2단계 체결에 따른 이행준비

한-캐나다 MRA 1단계 체결(’01.9월) 및 FTA 발효(’15.1월)에 따라 국립전파연구원은 한-캐나다 MRA 2단계 체결협의를 추진(’17년)하였으며, 협의 내용을 기반으로 캐나다 혁신과학경제개발부(ISED) 장관과 우리측 장관이 2017년 12월 15일에 서명을 하여 한-캐나다 MRA 2단계가 체결하였다.

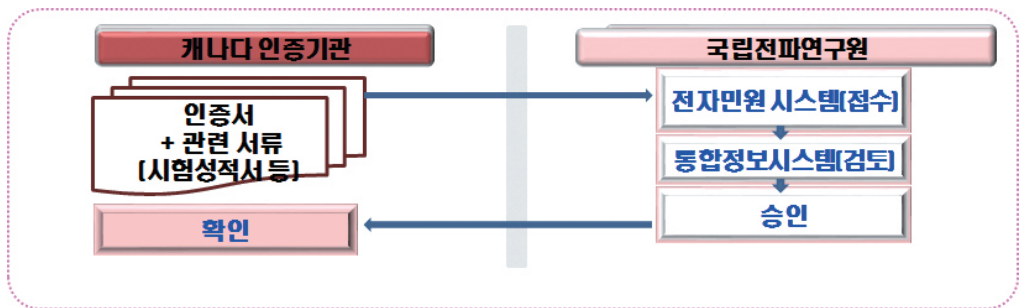
이에 따라, 한-캐나다 국가 간 상호인정협정(MRA) 2단계 이행(’19.6.15~)을 위해서 전파법 개정, 인력확보와 인증접수시스템구축 등 후속조치가 필요하여 방안을 마련하여 추진하고 있다.

[한-캐나다 MRA 2단계 시행 일정]



캐나다측과 MRA 2단계 체결에 따른 준비사항으로 캐나다측과 전파시험인증센터 간 인증접수 확인을 위한 MRA 인증접수시스템 구축이 필요하다. 이에 따라, 캐나다 인증서류 접수 및 캐나다측에 인증결과를 통보하는 「IC 인증접수시스템」 구축을 추진하고 있으며 '19년 6월 이전에 구축을 완료하여 캐나다 MRA 인증서 접수 등에 활용할 계획이다.

[그림 5-8] 국가 간 상호인정협정(MRA) 인증접수시스템 구축(안)



인증접수시스템 구축을 통해 한-캐나다 MRA 제반 업무의 효율적 수행으로 인증업무 프로세스 자동화 및 처리시간을 단축하여 캐나다 수출 제품에 대한 캐나다 인증서(IC)의 발급 기간 단축 등 수출 활성화 기여가 예상된다.

## 제6장 우주환경의 관측 및 예·경보

### 제1절 우주환경 예·경보 및 우주전파재난 대응

#### 1. 우주환경 예보서비스 상시 제공

현대에는 태양활동으로 위성, 항공, 항법, 방송·통신, 전력 등 사회·경제 분야에 다양한 피해를 줄 수 있다. 주요 선진국들은 태양활동에 의한 피해로부터 국민의 생활 안전과 국가 기반시설 보호를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 국내에서도 우주전파센터가 중심이 되어 태양활동을 관측 및 감시하고 다양한 연구개발과 국제협력에 매진하고 있으며, 대국민 대상의 신속·정확한 우주환경 예보 서비스를 제공하고 있다.

매일 오전 11시에 제공되는 3일 예보는 ‘향후 3일간 경보 발생 확률’, ‘우주전파환경 요약 및 전망’, ‘지난 3일간 경보 내역’, ‘우주전파환경 분석’ 등 크게 4가지로 구분할 수 있다. ‘향후 3일간 경보 발생 확률’은 태양흑점폭발(R), 태양입자유입(S), 지자기교란(G) 등 우주환경 경보 상황에 대한 향후 3일 간 발생 확률을 숫자 형태로 제공하며, ‘우주전파환경 요약 및 전망’은 R, S, G에 대한 예보관의 종합적인 의견이 간단한 서술형으로 제공되고 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 내역 그리고 예보관의 종합적인 의견은 ‘우주전파환경 분석’에서 확인할 수 있다. 3일 예보 서비스는 2011년부터 시작되어 매일매일 다양한 우주환경 정보를 알리는데 주력했지만 2018년부터는 우주환경 정보가 작성된 예보관의 실명과 연락처도 같이 표기함으로써 수요자로 하여금 3일 예보 서비스에 대한 궁금한 점을 언제든지 당일 예보관에게 문의할 수 있도록 소통 창구를 마련하였다.

그리고 우주전파센터에는 태양의 자전 주기 특성을 이용하여 매주 화요일 11:00, 27일 예보 서비스를 실시하고 있다. 27일 예보에는 태양의 흑점 활동 기반의 ‘태양 활동성 지수’와 지구 자기장 변화 기반의 ‘지자기 활동성 지수’ 등 2가지의 우주환경 정보만을 제공하고 있는데 모두 태양에서 관측되는 흑점과 코로나 홀 활동과의 연관성이 있다. 흑점의 활동성이 높아지면 태양흑점폭발과 같이 현상이 발생하고 태양 활동성 지수의 기준이 되는 2.8GHz 대역에서의 전파 방출량이 증가한다. 코로나 홀의 경우 고속 태양풍이 발생하는 지역으로 평상시 태양풍과의 상호작용으로 지구 자기장을 교란시키는 주요 원인으로 지목되고 있다.



태양 X선이 지구에 도달하게 되면 전리층에 영향을 주고 이에 따라 단파통신에 장애를 일으킨다. 따라서 우주전파센터에서는 태양활동에 의한 단파예보를 매일 1회 제공하고 있다. 이에 사용자는 월간단파예보를 통해 특정 두 지점 간 또는 지역 간 최적의 주파수를 미리 파악할 수 있어 보다 안정적인 통신 환경을 조성할 수 있다.

월간전파예보에는 크게 최고 사용주파수(MUF)와 최저 사용주파수(LUF) 그리고 최적 사용주파수(FOT) 등 3가지의 정보를 제공하고 있다. MUF는 송수신 지점간 통신할 수 있는 상한의 주파수이며, LUF는 송수신 지점간 최저의 주파수를 말한다. FOT는 전리층 반사통신을 수행하기 위한 가장 적합한 주파수이다. 통상적으로 FOT는 MUF의 85%가 되는 주파수로 결정된다. 가끔씩 MUF가 갑자기 급속하게 낮은 값을 가지게 되는 것은 전리층 교란 등으로 인해 LUF가 증가했기 때문이다.

지구정지궤도에 위치하는 통신위성의 경우 춘·추분기에 태양, 위성, 지구가 일직선상에 위치하게 되면, 태양전파로 인해 지상 수신안테나에 배경잡음을 증가시켜 신호대잡음비(s/n비)를 악화시켜 수신 장애를 일으키게 된다. 이러한 장애는 위성 방송의 영상이 깨진다거나 통신이 끊기는 현상을 유발한다. 따라서 우주전파센터에서는 매년 춘·추분기 기간에 태양전파에 의한 간섭을 사전에 예측하여 관련 기관에게 정보를 제공하고 있다.

태양전파간섭이 발생되면 위성을 이용한 방송 서비스에 장애가 발생하는데 실제로 지난 2008년 추분기 시기에 위성 방송 도중 위성 신호가 불안정하여 수십 차례 화면 모자이크 현상이 나타났으며 2016년에도 동일한 현상이 관측되었다.

## 2. 우주환경 경보상황 대응

우주환경은 태양활동성에 따라 약 11년의 주기로 변화하며, 우주전파센터는 위성 및 지상 관측을 통해 우주환경 변화를 영역별, 단계별 경보상황을 대응하고 있다. 2018년도에는 태양활동 극소기 기간으로 경보 상황은 총 27회로 1단계 경보상황은 총 20회, 2단계는 총 6회, 3단계는 총 1회, 4단계 이상 발령건수는 총 0건으로 집계되었다.

[표 6-1] 2018년 영역별 단계별 경보발령 내역

2018년도	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	계
태양흑점폭발(X선, R)	-	-	-	-	-	0
태양입자유입(양성자, S)	-	-	-	-	-	0
지구자기장교란(Kp지수, G)	20	6	1	-	-	27
계	20	6	1	-	-	27

2018년도는 경보상황의 특징으로는 코로나홀의 고속태양풍에 의한 지자기교란(G) 경보가 대부분이며, 최대 2단계 경보상황까지 발전하였다. 또한 코로나물질방출에 의한 G 경보 발생 빈도수는 적었지만, 최대 3단계 G 경보상황으로 발전하였다. 코로나물질방출은 우주전파재난으로 전개될 가능성이 크기 때문에 경보상황에 대한 철저한 대비와 신속한 대응이 필요하다.

### 3. 우주전파재난 대응 활동 및 훈련

2018년 12월에는 전파법 제51조(우주전파재난관리 기본계획의 수립·시행)에 따라 제2차 우주전파재난관리 기본계획('18~'22)을 수립하였으며, '23~'24년에 도래할 것으로 예측되는 태양활동 극대기를 선제적으로 대비하기 위해 우주전파재난 정보 공유·활용 체계 강화, 우주전파재난 예측 시스템 고도화 및 인력양성, 밀착형 위기대응체계 구축 등 3대 추진전략에 따라 9개 과제들을 추진하였다. 기본계획 수립에 따라 범국가적인 우주전파재난 정보 공유 체계를 구축하고 재난 대응 체계를 고도화하여 우주전파재난으로 인한 다양한 사회·경제적 피해를 최소화하는 등 정부차원의 노력이 보다 강화될 것으로 기대된다.

우주전파센터는 우주전파재난 대응반 토론훈련 및 안전한국훈련 연계 대응반 모의훈련 등 총 4회의 훈련을 실시하였다. 가상의 시나리오에 따른 재난 문자 발송, 상황 분석보고서 작성 및 보고 등을 수행하고, 유기적인 상황 대응을 위한 절차 조정, 개인별 대응임무카드 수정, 모의훈련 시나리오 추가 개발 등 훈련 후속조치를 통해 재난 대응 역량을 강화하기 위해 노력하였다.

## 제2절 우주환경 관측 및 국내외 협력

### 1. 관측시설 운용 고도화

우주전파센터는 태양활동의 변화를 상시 감시하고 지구상의 영향을 분석하고 피해를 최소화하기 위해 제주, 이천 등 총 10개 지역에 태양전파, 전리층 및 지자기 관측기 등 총 11종 24식의 관측 시설을 구축, 운용하고 있다. 또한 미국의 태양감시위성(STEREO, DSCOVR/ACE) 수신기('12~'14년, 2기)를 아시아 지역을 대표하여 운영하고 있으며, 미국, 독일 등과 함께 국제 태양관측 네트워크에 참여 중이다. 수집된 국내·외 관측 데이터들은 우주전파환경 예·경보에 활용될 뿐만 아니라, 학계, 항공사, 군 등(160여개 기관) 수요기관 들에게도 실시간 제공하고 있다. 관측시설 운용의 효율성 및 예·경보 활용도를 높이고, 유관기관 간 관측 데이터 교류를 더욱 활성화하기 위해서 「우주전파환경 관측시설 중장기 운용 계획(2019~2023)」을 수립하였다. 태양활동 감시 신규 인프라 구축, 관측 데이터 플랫폼 확립, 관측시설의 성능 관리 강화 및 관측시설의 체계적 운용으로 구성된 4개 중점과제와 각 과제별 세부적인 추진방안 및 중장기 관측시설 투자 계획 등을 마련하였다.

관측시설 운용의 고도화를 위하여 태양흑점폭발 유형관측기 6m 안테나 시스템 신규 재구축 사업을 완료하였다. 태양흑점폭발 유형관측기는 태양흑점폭발로 인한 지구 영향을 관측하는 시설로 우주 전파환경 예·경보 서비스를 위한 필수 관측시설이며, 태양흑점폭발로 인해 지구로 유입되는 태양 전파를 상시 수신하여 태양폭발 유형을 분석, 예측하여 우주전파환경 예·경보에 활용하는 시설이다.

[그림 6-1] 6m 안테나 시스템 및 제어 프로그램



6m 안테나(고도:0~90도, 방위:±170도)



안테나 제어프로그램(추적, GPS, 바람 상태 등)

## 2. 우주환경 연구역량 강화

우주전파센터는 '18.7.10.(화) ~ 7.11.(수) 2일간 제8회 우주전파환경 콘퍼런스를 여의도 중소기업 중앙회에서 개최하였다. 이번 콘퍼런스는 호주, 일본 등을 비롯한 우주전파환경 분야 국내·외 전문가 및 관계자 160여명이 참석해 인공지능을 활용한 우주전파환경 연구현황 등을 공유하고, 유관기관과의 협력체계를 강화하였다. 행사 첫날에는 인공지능, R&D현황, 유관기관 협력 등 다양한 세션을 마련하여 우주전파환경과 관련한 폭넓은 정보공유의 장을 마련하였다. 우주전파환경 관련 신기술에 대한 정보를 공유하였고, 유관기관별 우주전파환경 연구개발 현황 및 쟁점사항 등을 공유하여 기관 간 협력체계를 더욱 강화하였다. 또한 태양풍 국제협력회의를 별도 세션으로 마련하여 국내·외 전문가와 함께 태양풍 지상관측 기술 현황 및 개선 방안을 심도 있게 논의하였다.

한국전자파학회와 공동으로 '18. 11. 29.(목) ~ 11. 30.(금) 2일간 2018 우주전파환경 및 기술 워크숍을 경희대학교 국제캠퍼스에서 개최하였다. 첫째 날에는 우주전파환경 예보현업을 소개하고 통신 분야 등 관련기관의 우주전파재난 대응방안을 공유하여, 우주전파재난에 대한 이해와 유관기관과의 재난 공동대응체계를 강화하였다. 둘째 날에는 전리권과 관련된 기술에 관한 내용을 이어나갔다. 최근 GPS 등 위치정보와 관련하여 위성체계 및 항법기술에 미치는 전리권의 변화 등을 논의하면서 유관 기관과 전리권분야의 연구협력을 도모하고자 하였다.

## 3. 국내·외 협력활동 강화

기상청, 공군, 천문연 등 국내 우주전파환경 유관 기관들과의 연구 협력 및 기술 교류를 확대하였다. 기상청과 실무협의회를 개최(4월, 11월)하여 양 기관 우주전파환경 관측 데이터 교류를 확대하는 방안과 예·경보 관련 사용되는 용어 정의 등에 대해 논의하였고, 천리안-2A 위성의 우주전파환경 탑재체에서 수집되는 관측 데이터의 공동 활용을 합의하였다. 또한 공군 기상단과의 실무협의회를 통해 우주전파환경 예보 기술 전수를 위한 교육 프로그램 운용 계획 및 개선 방안과 관측 데이터, 태양풍 예측 모델 결과 교류 등을 논의하였다.

우주전파환경에 대한 올바른 인식을 확산하고 항공사, 통신사 등 수요기관들의 요구사항을 정확하게 파악하기 위해 다양한 활동을 전개하였다. 국토교통부, 원자력안전위원회 및 국내 항공사 등을 대상으로 우주방사선 안전관리 세미나를 개최하여, 승무원 대상 우주방사선 피폭관리를 위한 제도와 관리 지침

및 우주방사선 관련 기관 별 정책, 연구 결과 등을 소개하였고, 기관 별 상호 공동 협력 방안을 모색하였다. 아울러, 국회에서는 항공사 승무원의 우주방사선 피폭에 대한 안전관리 개선을 위해 항공사와 유관기관 전문가들을 대상으로 토론회를 개최하였고, 센터에서는 현재 활용 중인 우주방사선 피폭선량 평가 프로그램의 적절성 검토 및 안전관리 개선 방안 관련하여 의견을 제시하였다.

우주전파재난에 의한 피해는 우리나라만의 문제가 아닌 전 지구적인 문제로 국제협력을 통한 대응이 무엇보다도 중요하며, 최근 국제기구(WMO, ICAO) 차원의 우주환경에 대한 관심이 계속 고조되고 있는 추세이다. 우주전파센터는 다양한 우주전파환경 관련 국제기구 총회 및 회의 등에 참석하여 각국의 우주전파재난 대응 전략, 예보 정확도 평가, 관측 및 분석 데이터 표준화 등 국제 주요 이슈들에 대해 적극적으로 대응하였다. WMO 우주환경 전문가그룹 정기총회에 참석하여 국가 간 우주전파환경 관측 데이터 공유와 국가 별로 운용 중인 관측 시설들에 대한 통합 정보 제공 시스템 운영 및 관리 방안 등을 논의하였다. 일본(나고야대학, NICT)에서 주관 개최한 태양-지구환경 예측 기술 워크숍에 참석하여 센터의 우주전파환경 예측 및 분석 모델 연구, 예보 정확도 평가 및 우주방사선 예측 모델 정확도 개선 연구 성과 등을 소개하였고, 학계의 연구 성과와 정부 기관의 예·경보 서비스를 연계하고자 하는 전략(R2O : Research To Operation) 등에 대해 논의 하였다.

[그림 6-2] WMO 우주환경 전문가그룹 총회 및 일본 우주환경 워크숍



WMO 우주환경전문가 그룹 총회



일본 태양-지구환경 예측 워크숍

# 제7장 전파관리 시스템 고도화

## 제1절 정보시스템의 안정적 운영

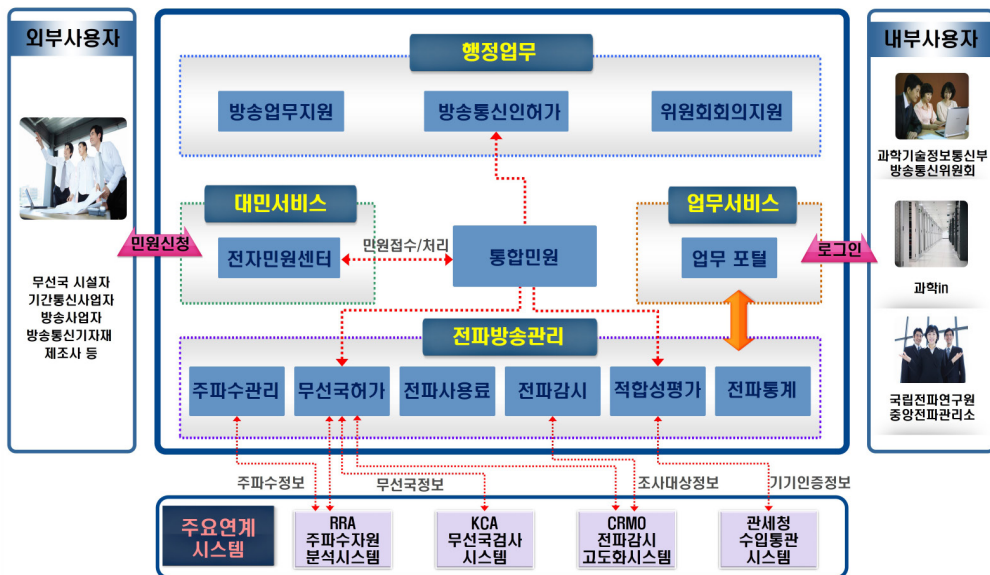
### 1. 방송통신통합정보시스템 운영

방송통신통합정보시스템은 전파·방송·통신업무의 통합관리를 지원하고 그에 따른 대국민 민원 서비스를 제공하기 위한 시스템으로 무선국허가, 방송통신 인허가, 주파수관리, 전파사용료 징수 등 12개 단위 시스템으로 구성된 국내 유일의 정보시스템이다.

동 시스템은 과학기술정보통신부, 방송통신위원회, 국립전파연구원, 중앙전파관리소의 시스템 사용자들에게 수요자 중심의 종합적인 정보서비스를 제공함으로써 업무처리의 효율성과 조직의 경쟁력을 향상시키는데 도움이 될 수 있도록 구축하였다.

또한, 대외적으로는 전자민원센터를 통한 One-Stop 민원서비스 맞춤형 정보를 국민에게 제공하여 방송통신 행정서비스의 만족도 향상과 국민 참여도가 증대되도록 하였고, 전자정부 정보기술아키텍처의 정보화 표준을 준수하여 안정성, 효율성, 확장성이 우수한 최적의 시스템으로 구축하였다.

[그림 7-1] 시스템 구성도





[표 7-1] 단위업무서비스 내역

구분	단위 업무 서비스		세부 내용
고객 중심의 민원서비스 선진화	공통	전자민원센터	• 전파 · 방송 · 통신 관련 인허가 전자민원 신청 및 민원 발급 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
	공통 행정 서비스 지원 시스템	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
	차세대 전파 방송 관리 시스템	주파수관리	• 주파수 분배 · 할당 · 지정기준 등의 정보관리 및 조회 기능 제공
		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 시험 기관 관리
		전파감시관리	• 전파감시 · 조사, 불법스팸 행정처분 등 관리
		전파통계	• 각종 전파방송 관련 통계(무선국 허가 등 219개) 제공

방송통신통합정보시스템의 안정적인 운영과 서비스 품질 향상을 위해 다각적인 활동을 전개하였다. 먼저, 과학기술정보통신부 전자민원센터 회원가입 시 기존의 공공아이핀(I-PIN) 이외에 본인명의로 ‘휴대폰’과 ‘공인인증서’를 추가하였고, 로그인 시에도 ‘공인인증서’ 방식을 추가하여 전자민원센터 이용자의 편의성을 향상시켰다.

또한, 전자민원센터를 이용하는 노약자 및 장애인 등 웹정보 취약계층의 이용편리성 유지를 위해 매년 웹 접근성 인증마크를 갱신하여 웹 접근성의 품질을 향상시켰다.

지방자치단체에서 통신사업자의 등록면허세 과세자료를 시스템을 통해 확인할 수 있도록 행정정보 공동이용센터를 통한 국세청 위택스(wetax)와의 연계로 업무처리 절차 간소화 및 통신사업자의

효율적인 관리개선을 도모하였고, 기존 무선국허가 면허세 대상 자료도 행정정보공동이용센터를 통한 연계로 일원화하여 안정적인 시스템 운영 및 관리에 만전을 기하였다.

그리고 무선국허가, 적합성평가시스템 등 12개 단위시스템의 기능개선사항(연 100건 이상)을 권역별(수도권, 충청권, 영남권, 호남권)로 사용자 교육을 실시하여 시스템 사용자의 역량 강화에 이바지하였다.

또한, 시스템 사용자의 만족도 조사 및 기능 개선사항 조사를 위해 중앙전파관리소 및 10개 지방지소를 방문하여 사용자 요구사항을 수렴, 시스템에 반영하였다.

시스템 사용자의 만족도 조사결과 평균 만족도는 86.61%였으며, 사용자 만족도가 가장 높은 항목은 사용자의 전화문의에 대한 전화응대 친절도(91.06%)였고, 가장 낮은 항목은 시스템의 처리속도(75.17%)로 사용자 만족도 향상을 위해 향후 시스템 고도화 시 처리속도 개선이 요구된다.

무선국 수는 스마트폰, 선박 등 무선통신기기의 지속적인 이용증가로 인하여 2017년 대비 약 6.8% 증가 하였다. 방송통신통합정보시스템은 이러한 무선국 증가추세에 맞추어 무선국 허가, 무선국 검사관리, 사후관리 업무를 효율적으로 지원함으로써 업무의 생산성 향상에 기여하였다.

또한, 전파사용료는 매년 일정한 징수 실적을 유지하고 있으며, 2017년 대비 0.8% 소폭 증가하였다.

적합성평가 인증·등록 건수는 스마트폰, 드론 등 무선통신기기의 이용증가로 지속적으로 증가하고 있으며, 2017년 대비 약 32% 증가하였다. 방송통신통합시스템은 이러한 적합성평가 인증건수 증가 추세에 맞추어 적합성평가 인증관리, 시험관리, 지정시험관리, 사후관리 업무를 효율적으로 지원하였다.

## 2. 주파수자원분석시스템 고도화 사업 추진

주파수 자원을 둘러싼 정책·기술·산업 환경 변화에 따른 미래 주파수 수요에 대응하고 전파간섭 분석시스템 고도화를 추진하기 위하여 G-cloud 기반의 전파분석환경에 국내 GIS정보를 접목하여 방송망, 지상망, 위성망, 미래주파수(5G, IoT) 상호간의 간섭분석 통합 환경을 구현하였다.



[표 7-2] 주파수자원분석시스템 연혁

구분	주파수자원분석시스템		고도화	
	SMIS개발 (‘05~’08)	분석시스템 운용 및 기능개선(’09~’18)	정보화전략 계획(’16)	고도화 사업 (’17~’18)
주요 내용	방송·지상· 위성·양립성	지상 국제등록, 공유조건 분석, AM간섭분석, AM국제간섭, UIHD 간섭분석, 국외월경분석	고도화 추진방향 수립	전파간섭 통합분석 체계마련

언제 어디서나 전파분석이 가능한 접근성과 다양한 분석 작업을 동시에 수행할 수 있는 효율성, 전파분석용 데이터 준 실시간 연계로 신뢰성 있는 전파전달특성 분석·연구 기반을 마련하였다.

[표 7-3] 주파수자원분석시스템 주요기능변화

AS-IS	구분	TO-BE
• 기능 중심의 운영환경	① 사용자중심	▶ 사용자업무 중심 분석환경
• 주파수 정책지원 기능 미비	② 주파수정책지원	▶ 주파수현황(분배, 지정, 이용정보)분석환경
• 기술변화 대응 분석기술 미비	③ 미래 주파수 간섭분석	▶ 최신 분석기술 변화를 적용한 간섭분석
• 동일 무선국 간 분석기능	④ 연계/통합	▶ 무선국(방송vs지상vs위성) 통합분석 기능
• 특정벤더 기반 종속적 환경	⑤ GIS 환경	▶ Open GIS기반 표준 운영환경 구축 (국가공간정보 연계, 동적 운용환경 구현)
• 개인 PC 기반 분석 환경	⑥ 운영환경	▶ G-클라우드 기반 운용 환경

## 제8장 중소기업 기술지원 및 교육프로그램 운영

### 제1절 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 기술교육을 실시하고 있다.

전자파 기술교육은 중소기업이 제품 개발 시 어려움을 겪고 있는 EMC 현상을 이해할 수 있는 전자파 개념과 사례들을 중심으로 제품 설계 과정 및 완성 단계에서의 EMC 대책 기술에 대한 교육을 상반기, 하반기 각 1회(18.4월, 10월)씩 실시하였다.

전자파 기술지원은 연구원이 전자파적합성 기술기준 연구를 통하여 그 동안 축적된 전자파 분야에 대한 전문지식과 첨단 시험시설을 이용하여 중소기업, 대학 등에서 개발한 제품에 대한 측정지원 및 전자파적합성 기준 등에 대한 자문을 수행하고 있으며, 전자파 전문 기관인 한국전파진흥협회 전자파 기술원과 협력하여 제품의 설계, 제작 과정에 맞는 전자파 대책 컨설팅까지 수행하고 있다.

2018년에는 전원장치, LED 조명 등 21개 업체(대학 포함)에 대해 84건의 기술지원을 수행하였으며, 주요 기술지원 제품은 전원장치(SMPS), LED 조명, 에너지 저장시스템 등으로 제품별 기술지원 현황은 표 8-1과 같다.

[표 8-1] 2018년도 제품별 기술지원 현황

( )는 산업체/대학 수임

구분	전원장치 (SMPS)	LED 조명	에너지저장 시스템	환풍기 (선풍기)	디스플레이 컨트롤러	기타	합계
지원 건수(건)	10 (1/0)	13 (3/0)	9 (1/0)	11 (2/0)	9 (1/0)	32 (9/4)	84 (21)

국립전파연구원의 전자파 기술지원은 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. 앞으로 국립전파연구원은 지역 산업체, 대학 등의 연구, 개발에 실제 도움을 줄 수 있고 지역 산업체들이 체감할 수 있는 실질적인 기술지원이 될 수 있도록 지속적인 노력을 할 계획이다.

## 제2절 안테나 측정기술 지원

전파시험인증센터에서는 고가의 RF측정장비 또는 전문인력이 없어 시제품 연구개발에 애로를 겪고 있는 중소기업체를 대상으로 국가표준 야외시험장, GTEM셀 등의 측정설비와 다년간 축적된 데이터를 활용한 안테나 이득, 방사패턴 측정 지원 등 제품개발을 목적으로 하고 있는 산업체에 대하여 기술 지원 업무를 하고 있다.

2018년도에는 자율주행자동차, 사물인터넷기기, 5G 이동통신기기 등 밀리미터파 대역을 사용하는 안테나에 대하여도 성능검사 수행할 수 있도록 국내 최초로 최고 500GHz까지를 측정할 수 있는 안테나 측정시스템을 구축하였고, 이 또한 산학연과 연계하여 다중안테나장치, 온칩안테나 등의 측정기술 및 시제품 개발 등에 활용될 수 있을 것이다.

또한, 실내 전자파 무반사실(챔버)에서 측정하기 어려운 400MHz 이하 대역의 대형안테나(크기 1m 이상)에 대한 기술지원을 확대하기 위하여 1도 단위의 정확도를 가지는 전방향 안테나 방사패턴 측정 장치를 자체 개발하여 특허 출원을 하였다.

연도별 측정기술 지원 현황은 아래 표와 같다.

[표 8-2] 최근 5년간 안테나 측정기술 지원 현황

'14년	'15년	'16년	'17년	'18년
1	4	35	20	20

### 제3절 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 '02년부터 매년 실시해오고 있다.

교육내용은 '전파통신입문', '우주전파관리일반' 등 기초과정과 '무선국 허가/검사 실무' 등 전문과정으로 구성되어 있으며, 매년 초 한국전파진흥협회 전파방송통신교육원이 국립전파연구원과 협약체결 후 교육과정을 운영하고 있다.

'18년에는 '방송국 허가 및 검사' 등 12개 과정을 16회(집합교육 12회, 찾아가는 교육 3회, 온라인 교육 1회) 실시하여 전년(429명) 대비 2배 가량 늘어난 교육수료 976명, 교육만족도 93.8점으로 성과목표(교육인원 300명, 교육만족도 92점)를 달성하였다. 전국 13개 지소(중앙 1개, 지소 11개, 센터 1개)가 분포해있는 전파관리소 중 희망기관으로 직접 찾아가서 교육하는 '찾아가는 전파방송 교육'을 지속적으로 실시(3회)하고, 특히 하반기부터 초임자 및 비전공자 기초 교육 강화를 위하여 기본과정인 '전파방송통신입문(5일, 35시간)' 과정을 사이버교육포털인 '나라배움터(e-learning.nhi.go.kr)'를 통해 온라인으로 수강할 수 있도록 하여 교육기회를 보다 확대하여 제공하고 있다.

[표 8-3] 연도별 교육수료인원

연도	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	계
과정수	4	9	11	12	13	14	18	17	19	20	17	13	13	12	13	13	12	230
인원(명)	147	153	185	227	217	330	424	417	465	509	440	333	367	340	366	429	976*	6,325

\* 온라인과정(전파방송통신입문) 수료자 : 582명

[표 8-4] 2018년 교육 과정별 수료 인원

구분	교육일정	교육과정	수료(명)
1	3.07 ~ 3.09	4차 산업혁명을 이끄는 전파통신 I	25
2	3.26 ~ 3.30	전파통신입문	25
3	4.11 ~ 4.13	항공 및 해상 통신망의 이해	19
4	4.23 ~ 4.25	방송국 허가 및 검사	19
5	5.09 ~ 5.11	전파보호 수사실무	23
6	5.23 ~ 5.25	방송통신기기 인증 기술기준 및 ICT 표준화	23
7	6.20 ~ 6.22	무선국 허가/검사 실무	28

구분	교육일정	교육과정	수료(명)
8	9.03 ~ 9.05	우주전파 관리 일반	21
9	9.19 ~ 9.21	4차산업혁명을 이끄는 전파통신 II	32
10	10.10 ~ 10.12	전파간섭분석	22
11	10.22 ~ 10.24	전자파 강도 측정이론 및 실습	33
12	11.07 ~ 11.09	전파환경 안전관리	25
찾아가는 전파방송 전문교육	7.17	무선국 허가/검사 실무	34
	7.20	4차산업혁명을 이끄는 전파통신 II	33
	8.24	4차산업혁명을 이끄는 전파통신 I	32
온라인 과정	7.01 ~ 11.30	전파방송통신입문	582
계			976

교육과정은 국립전파연구원과 중앙전파관리소의 교육수요 조사를 반영하여 교육수요가 많은 기초 기본 과정인 ‘전파방송통신입문’ 과정을 3일에서 5일로 늘려 전파법과 전파 및 통신의 기초 이론 원리에서 인터넷과 디지털 방송 등의 기본 기술이론을 함께 다룰 수 있도록 내용을 개편하고, 4차 산업혁명의 급격한 환경 변화에 대비하여 최신기술 동향과 정보를 제공하고자 최신 ICT기술(IoT, 블록체인, AI, 자율주행 등)에 대한 개념 및 현황·전망에 대한 내용을 다루는 ‘4차 산업혁명을 이끄는 전파통신 I, II’ 과정 운영하였다. 또한, ‘무선국 허가·검사 실무’, ‘전자파 강도 측정이론 및 실습’ 과정은 이론과 함께 현장에서의 측정기술이 필요하기 때문에 스펙트럼분석기, 전계강도측정기 등 실무 기자재를 이용한 실습 중심으로 개편하여 운영하였다.



III

---

연간일지

## 시무식(1.3.)



## JTC1, SC42(인공지능) 전문위원회 위촉장 수여식(2.27.)



## 한국온라인쇼핑협회 업무협약(3.16.)



## 블로그 기자단 위촉식(3.29.)





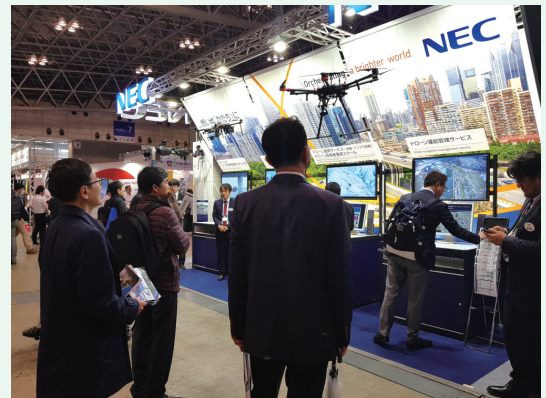
## 국가안전대진단 (4.4.)



## ISO/IEC JTC1/WG11(스마트시티) 국내 전문위원회 위촉장수여식(4.11.)



## 일본 정보통신연구기구(NICT) 연구협력 회의 (4.16.~4.18.)



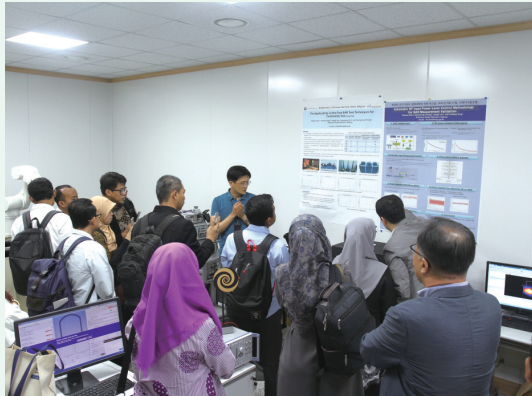
## 에너지밸리 기업투자 및 이전공공기관 협력 협약식(4.26.)



## 무인이동체 미래전파 기술 워크숍 (6.28.)



## 인도네시아(정통부) 인증제도 - SAR 규정 교육(7.9.)



## 우주전파환경컨퍼런스(7.10.)



## 제6대 전영만 원장님 취임식(8.16.)





## 전자기장의 생체영향에 관한 워크숍 (9.30.)



## 글로벌 ICT 표준 컨퍼런스 2018 (10.4.)



## 전파 신산업, 신기술 워크숍(10.5.)



## 전자파 보안 워크숍(10.8.)



## 정보화 퀴즈대회(11.21.)



## 우주전파환경 및 기술워크숍(11.29.)



## 한국 ITU운영위원회 및 의장단 워크숍(12.5.~12.6.)



## 2018 전파연구 종합발표회(12.11.)





## 국립전파연구원-국립농업과학원 MOU협약식(12.12.)



## 송년다과회(12.28.)



---

## 2018 국립전파연구원 연차보고서



**주소** (58323) 전남 나주시 빛가람로 767  
**전화** 061-338-4414

**발행일** 2019. 4.  
**발행인** 전 영 만  
**발행처** 국립전파연구원

**편집·인쇄** (주)프리비 (061-332-1492)

ISBN 979-11-5820-125-8

**【비매품】**

---

### 주 의

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