전자파 인체보호 종합대책

2014. 8. 27



미래창조과학부

목 차

Ⅰ. 추진배경 ····· 1

Ⅱ. 현황 분석 및 진단 ····· 5

1. 국내 전자파 인체보호 현황 ····· 5

2. 국내 전자파 인체보호 현황 평가 ····· 10

Ⅲ. 비전, 추진 전략 및 과제 ····· 12

Ⅳ. 세부 추진 과제 ····· 13

1. 안전한 전자파 환경조성을 위한 예방조치 확대 ····· 13

2. 국민이 안심하는 전자파 환경조성을 위한 연구 ····· 20

3. 전자파 관련 사회적 갈등 예방·해소체계 구축 ····· 23

Ⅴ. 향후 추진계획 ····· 26

[참고 1] 전자파 인체보호 관계법령 및 고시 현황 ····· 28

[참고 2] 국외 전자파 인체영향 규제 현황 ····· 29

[참고 3] 국외 전자파 인체영향 연구 현황 ····· 30

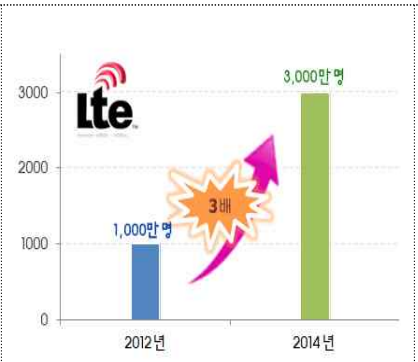
I. 추진배경

□ 방송통신융합 서비스의 다양화로 국민들의 전자파 노출도 증가

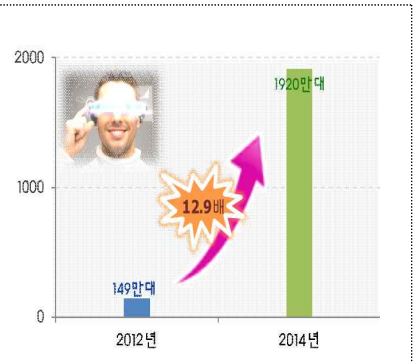
o 스마트폰 보급 확대, LTE 등 신규 무선서비스 이용 증가, 웨어러블 기기 출현 등으로 일상생활의 전파 이용이 급격히 증가



국내 스마트폰 이용자 수

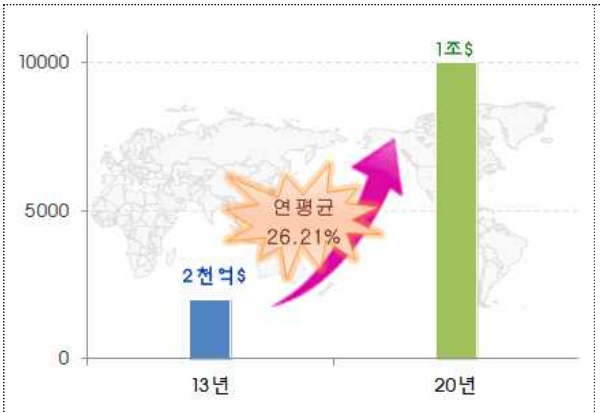


LTE 서비스 가입자 수



세계 웨어러블 시장 규모

o 다가올 미래에는 사물인터넷(IoT, Internet of Things)의 확산으로 각종 신규 스마트 기기와 서비스가 확대되어 국민의 생활 전자파 노출이 더욱 심화될 것으로 전망



사물인터넷시장 성장 전망 (세계)



사물인터넷시장 성장 전망 (국내)

※ 사물인터넷시장 성장전망 : (세계) '13년 2천억불 → '20년 1조불 (연평균 26.21%),
(국내) '13년 2.3조원 → '20년 17.1조원 (연평균 32.8%)

□ 전자파 인체영향에 대한 국민들의 우려가 증대

o 세계보건기구(WHO)의 휴대전화 전자파에 대한 2B등급 분류('11.5월) 등으로 전자파 인체영향에 대한 국민적 관심과 불안감이 증대

※ 세계보건기구(WHO)의 2B등급은 사람에 대한 발암성 근거가 제한적이고, 동물실험에서도 발암근거가 충분하지 않다는 것임 (2B등급 예시: 커피, 절인채소(피클) 등)

- 전자파의 인체 유해성에 대한 우려로 밀양 송전탑 관련 주민 대치, 아파트 중계기 철거 요구 등과 같은 갈등 상황들이 점차 증가

※ 송전설비에 대한 전자파 인체보호 관련 규제는 전기사업법 제67조(산업통상자원부) 및 전기설비기술기준 고시에 규정되어 관리되고 있음



□ 정부의 다양한 정책 노력에도 불구, 국민의 불안감이 상존

o 정부는 무선국, 무선설비 등에 대한 전자파 인체안전 규제를 도입하고, 전자파 인체영향 연구를 추진하는 등 다양한 노력을 기울이고 있으나 국민의 불안감은 해소되지 않고 있는 상황



☞ 전자파에 대한 국민의 불안감을 해소하기 위해 인체영향 예방적 정책 도입, 국제연구 활성화, 소통 확대 등 종합적 대책 마련이 필요

◁ 전자파의 개념 및 인체영향 ▷

□ **(개념)** 전자파(Electromagnetic Wave)란 전자기장(전기장 및 자기장)이 공간 속으로 전파해가는 파동현상임

< 전기장과 자기장의 개념 >

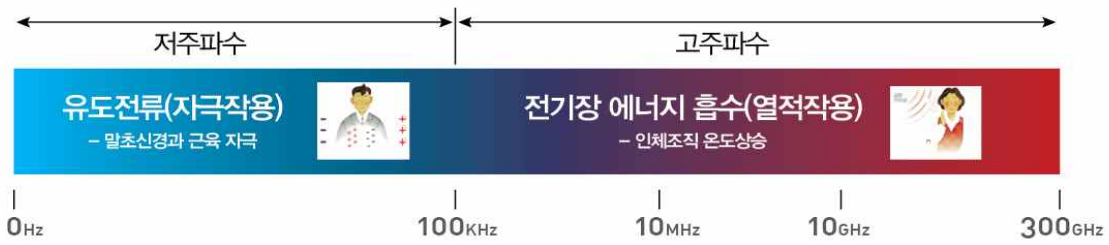
구 분	전기장(Electric Fields)	자기장(Magnetic Fields)
발생원	전압(voltage)에 의해 발생 (송·배전선, 전기제품 등)	전류(current)에 의해 발생
특성	나무나 건물 같은 물체에 의해 쉽게 차폐되거나 약해짐	어떤 물체라도 쉽게 차폐시키거나 약화시키기 어려움
감쇠	발생원으로부터 거리가 멀어질수록 급격히 감소	

□ **(구분)** 전자파는 자연적으로 존재하는 것과 인공적으로 존재하는 것으로 구분할 수 있음

- o **(자연적 전자파)** 태양광선(가시광선, 적외선, 자외선 등), 지구 자기에 의해 유도되는 전자파, 우라늄·라듐에서 발생하는 감마선 등
- o **(인공적 전자파)** 전자레인지, 휴대전화, 컴퓨터 등 각종 전기·전자제품, 고압전선, X선 등 방사선 발생장치, 레이저빔 등

□ **(인체영향)** 전자파 인체영향은 크게 자극작용(저주파수)과 열작용(고주파수) 등으로 구분이 가능함

- o **저주파수(100kHz 이하)** : 유도전류에 의해 말초신경과 근육에 자극작용을 일으킴
- o **고주파수(100kHz 이상)** : 전자기장 에너지가 인체에 흡수되어 열적작용을 일으키며 인체조직의 온도상승 영향을 줌



◁ WHO의 암 발생 등급분류 ▷

그룹		사람에 대한 발암성	요인 (Agent)
1등급		“사람에게 발암성이 있는 그룹” Carcinogenic to humans (사람에 대한 연구에서 발암성에 대한 충분한 증거가 있는 경우)	(113종) 니켈-화합물, 라돈, 석면, 석탄가스, 벤조피렌(a), 아플라톡신, 자외선, 콜타르, 포름알데히드 등
2등급	A	“사람에게 발암 추정 그룹” Probably carcinogenic to humans (사람에 대한 발암성 증거가 제한적이나 동물 실험에서 발암성에 대한 충분한 증거가 있는 경우)	(66종) 납-무기화합물, 디젤엔진가스, 아크릴아마이드, 플루오르화비닐 등
	B	“사람에게 발암 가능 그룹” Possibly carcinogenic to humans (사람에 대한 발암성 근거가 제한적이고, 동물실험에서도 발암근거가 충분치 않은 경우)	(285종) 커피, 납, 절인채소(피클), 니켈, 가솔린 엔진가스, 극저주파 자기장(Magnetic Fields, Extremely Low Frequency), 휴대전화 전자파를 포함한 RF전자기장 (Radio Frequency Electromagnetic Fields)
3등급		“사람에 대한 발암물질로 분류할 수 없는 그룹” Not classifiable as to its carcinogenicity to humans (사람에 대한 발암성 근거가 불충분하고 동물실험에서도 불충분·제한적인 경우)	(505종) 카페인, 콜레스테롤, 석탄재, 잉크, 극저주파 전기장(Electric Fields, Extremely Low Frequency)
4등급		“사람에게 비발암 추정 그룹” probably not carcinogenic to humans (사람이나 실험용 동물에 대해 발암성이 없는 것으로 추정되는 그룹)	(1종) 카프로락탐(나일론 원료)

※ 극저주파 자기장과 극저주파 전기장의 비교

구분	극저주파 자기장 (2B등급)	극저주파 전기장 (3등급)
특성	인체가 자성체가 아니므로 체내에 쉽게 흡수	인체가 전도체이므로 체내 흡수율이 매우 낮음 (전도체의 경우 표면에만 전기장이 형성됨)
발암 관련성	일부 역학 연구조사 결과에서 소아의 백혈병과 **미약한 관련성**이 나타나기도 함	증거 불충분
회피 방안	차폐가 어려움	접지나 차폐로 차단 가능

II. 현황 분석 및 진단

1 국내 전자파 인체보호 현황

1 인체보호 제도

o 무선설비 등에서 발생하는 전자파로부터 국민을 보호하고자 전파법 제47조의2에 전자파 인체보호기준 등의 제정 근거를 마련('00.1월)

- 동 법적 근거에 따라, 전자파 인체보호기준, 전자파강도 측정기준, 전자파흡수율 측정기준, 대상기자재 고시를 제정('00.12월)

< 휴대전화 및 무선기기 대상 인체보호기준 적용 >

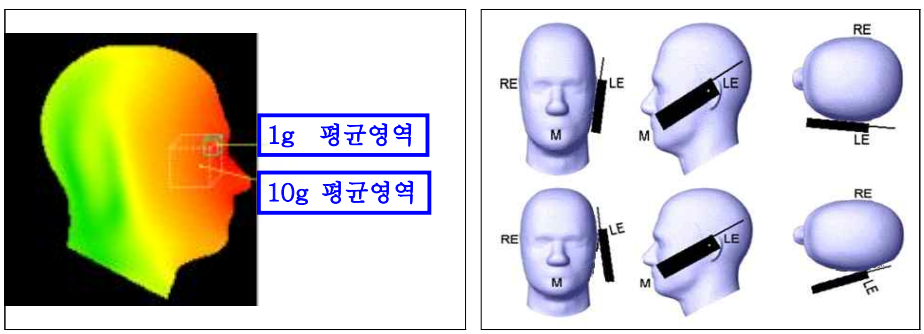
o 전자파흡수율이 1.6W/kg 이하인 휴대전화만 시장 유통이 가능하도록 휴대전화의 인체보호기준 측정·적용을 의무화('02.4월)

※ 전자파흡수율(Specific Absorption Rate) : 생체조직의 단위 질량 내에 흡수된 전자파 에너지의 시간비율(W/kg)로서 전자파로 인한 인체내부조직 온도 상승의 정도를 실험적으로 판단하여 전자파흡수율 측정값을 산출

- 또한, 전자파흡수율 기준 적용대상 기기를 기존의 휴대전화에서 인체 20cm 이내 근접 사용 무선기기로 확대('13.1월)

※ 확대 대상 무선기기 : 노트북, 태블릿PC, 무전기, 가정용 무선전화기 등

< 머리(Head) 전자파흡수율 측정 예시 >



< 이동통신기지국 등에 대한 인체보호기준 적용 >

o 출력 및 설치장소 등이 일정 기준에 부합하는 무선국의 시설자는 동 무선국의 전자파강도를 측정하여 보고하도록 제도를 도입('07.6월)

※ 이동통신사의 무선국 중 송신장치 공중선전력 합이 30W를 초과하고 주거·상업·공업·관리지역에 설치된 무선국(방송국, TRS 등은 60W)을 대상으로 함

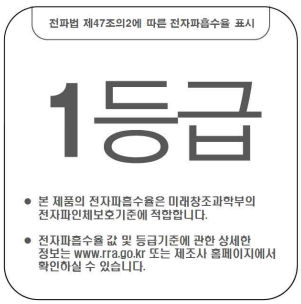
o 전자파강도 측정 시 인근 무선국들의 전자파영향을 감안하여 다중노출 측정기준을 강화하는 등 전자파강도 측정방법을 구체화('14.3월)

< 전자파 등급제 시행 >

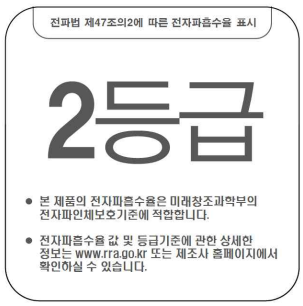
o 휴대전화와 이동통신기지국 등의 전자파등급 표시를 의무화하는 내용의 '전자파등급기준, 표시대상 및 표시방법' 고시 제정 및 시행('14.8월)

< 전자파등급제 주요내용 >

o **(휴대전화의 전자파 등급)** 전자파흡수율 기준에 따라 2개의 등급(1등급 : ~ 0.8 W/kg, 2등급 : 0.8~1.6W/kg)으로 분류(측정값 또는 등급 표시)



< 1등급 >



< 2등급 >

o **(이동통신기지국 등의 전자파 등급)** 이동통신기지국 등 무선국은 전자파강도 기준에 따라 4개의 등급(1등급/2등급/주의등급/경고등급)으로 분류



< 1등급 > < 2등급 > < 주의등급 > < 경고등급 >

2 인체보호 연구 등

o 2000년부터 휴대전화 등 무선기기와 기지국 등의 전자파 인체영향 파악을 위해 역학연구 등의 관련 연구와 현장실태조사 등을 추진

	기초 연구 (2000 ~ 2005)	기반 조성 (2006 ~ 2012)	기술 선도 (2013 ~ 2017)
연구내용	· 전자파흡수율 측정 및 해석 시스템 개발 · 방송국 주변 소아 백혈병 환자-대조군 연구 · 중간주파수 동물 실험	· 전자파흡수율 및 기지국 노출량 평가 · 휴대전화 사용과 암과의 관계 연구 · 다중주파수 노출에 대한 동물/세포실험	· 신규 무선기기 인체 안전성 연구 · 개인노출평가 장치 개발 · 휴대전화 사용에 대한 추적 역학 연구 · 퇴행성 질환 등 취약그룹에 대한 동물/세포실험
주요 연구결과	· 실험용 쥐를 휴대전화 전자파에 노출시킨 결과, 쥐의 생존률, 세포증식, 세포자살 등 스트레스 반응에 영향이 없다고 나타남 · 이동통신주파수는 청각세포에서의 유전자 발현과 세포증식에 영향을 미치지 않음 · 환자-대조군 연구결과 휴대전화 사용과 뇌종양 간의 유의미한 관련성이 없음		

※ 현재까지 휴대전화 전자파와 암 등 질병발생과의 연관성을 입증할 증거를 발견할 수 없음

< 전자파 취약계층 대상 연구 >

o 정부지원을 통해 추진된 전자파 취약계층 대상 연구결과에 따르면,

- 어린이의 경우 성인에 비해 특정 주파수대역(FM방송 및 이동통신용 대역 등)에서 전자파가 더 많이 흡수되는 경향을 보이며(ETRI, ’12.4월),

- 휴대전화 전자파는 체내의 납 성분에 영향을 줘 주의력결핍장애(ADHD)의 위험을 높일 가능성이 제기됨(단국대, ‘12.5월)

o 한편, 어린이의 휴대전화 사용에 따른 인체영향을 분석하고자 유럽, 일본 등 세계 16개국과 공동으로 역학연구(Mobi-kids)를 진행 중(‘13년~)

< 생활주변 전자파 실태조사 >

o 주거지 주변 이동통신기지국 등 무선국의 약 97%에서 전자파 인체보호기준 대비 1/10에도 못 미치는 매우 낮은 전자파가 측정됨(‘13년)

◁ 생활주변 전자파 실태조사 결과 ▷

o **(기지국 강도 측정결과)** '07~'14.5월 약 135,072국의 방송국 및 이동통신기지국 등의 전자파강도를 측정하여, 전자파 인체보호기준을 만족하도록 관리하고 있음

- 전체 무선국의 97.4%는 전자파인체보호기준의 10%미만의 전자파강도가 측정되는 등 대다수 무선국에서는 낮은 수준의 전자파가 방출됨

< 무선국의 종류 >


[이동통신기지국]


[휴대인터넷기지국]


[중계국]


[방송국]

o **(영·유아시설 전자파환경 측정결과)** '14.1월 수도권 소재 유치원 및 어린이집(실내) 57곳, 놀이터(실외) 45곳의 전자파환경을 측정한 결과, 현행 인체보호기준 대비 2.7% 미만의 전자파가 측정되어 안전한 것으로 파악됨

- 다만, 영·유아시설 내 무선 AP 인근에서 측정한 전자파강도 평균값은 무선 AP로부터 떨어진 영·유아시설의 교실 중앙에서 측정한 전자파강도 평균값 대비 약 3.2배(그러나, 현행 인체보호기준 대비 0.21%인 낮은 수준임)로 나타남

- 따라서, 영·유아시설의 무선 AP 설치장소 선정 등에 관심이 요구됨

< 영·유아시설 전자파강도 측정지점 >

(실내) 복도		**(실내)** 교실	
(실내) 무선AP 근처		**(실외)** 유치원 주변	

3 인체보호 교육·홍보

o 국민에게 전자파 인체영향에 대한 정확한 정보를 제공하고, 일상 속의 전자파 저감방안을 알려 안전한 환경을 조성

< 전자파 교육·홍보 관련 법 제정 >

o 국민에 대한 전자파 인체영향 관련 교육·홍보 등을 내용으로 하는 전파법 제44조의3(전자파 인체영향에 관한 연구조사 및 교육·홍보)을 제정('14.6월)

< 전자파 관련 정보제공 >

o 국립전파연구원 및 한국전자파학회 등의 홈페이지(www.emf.or.kr)를 통해 전자파 관련 국내·외 뉴스 및 연구결과 등의 정보를 제공

< 전자파 이용 가이드라인 수립·배포 >

o 어린이·청소년이 쉽게 실천할 수 있는 휴대전화 이용 가이드라인('12년), 가전제품 사용 가이드라인('13년) 등의 홍보책자를 발간·배포함

<table>
<tr><td colspan="2">


</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주요 내용</td><td>(휴대전화 이용 가이드라인) 어린이의 휴대전화 이용은 가급적 자제하고, 통화 시 이어폰 마이크 또는 스피커폰을 사용하여 전자파 체내 흡수를 줄일 수 있음</td></tr>
<tr><td>(가전제품 사용 가이드라인) 생활가전제품은 가급적 30cm 이상 거리를 유지하고 사용하고, 헤어드라이기는 헤드커버를 분리하지 않는 등 일상생활의 사용 수칙을 통해 전자파를 줄이도록 함</td></tr>
</table>

2 국내 전자파 인체보호 현황 평가

1 인체보호 제도

□ 전자파 인체보호기준의 적용이 무선국과 일부 무선설비에 한정되어, 가전기기 등 다양한 전자파 발생기기를 반영하지 못함

※ 국민들의 전기장판, 전기온수매트 등 생활가전기기에 대한 전자파 인체 유해성 우려에도 불구하고, 이들 생활가전기기는 현재 전자파 인체보호 규제의 대상이 아님

□ 현행 전자파 인체보호기준은 전자파 취약계층인 영유아, 직업인 등에 대한 별도의 보호 기준이 부재

※ 영유아 및 어린이의 경우 성인에 비해 특정 주파수대역(FM 및 이동통신대역 등) 등에서 전자파가 더 많이 흡수되는 경향을 보인 바 있으며, 직업인의 경우 일반인에 비해 고출력 전자파 등에 장시간 노출될 위험이 높음

□ 국민들이 다수 이동통신기지국 등에서 발생하는 전자파에 동시 노출되는 경우가 확대되고 있으나, 다중노출에 대한 제도적 관리가 부족

※ 다양한 이동통신서비스의 이용이 확산되면서 동 서비스 등의 제공을 위한 이동통신 기지국, 중계기의 설치도 증가하여, 국민이 다수의 이동통신 설비로부터 동시에 나오는 전자파에 노출되는 경우가 증가

□ 전자파 인체영향에 대한 국민의 불신을 해소할 수 있는 제도·연구·홍보 예산이 매우 부족하여 충분한 대응이 이루어지지 못하고 있음

◇ **(전자파인체보호 관련 '14년 예산 현황)** 총 20.55억원, 인체보호 관련 연구예산(동물·세포·공학연구, 국제공동역학연구)으로 국한되어 교육·홍보 예산 등은 전무

o 향후 전자파 민원 해소를 위한 전자파 현장측정, 교육·홍보 등을 위해 현 시점 대비 약 2배 이상(40~50억원 이상)으로 예산을 시급히 증액할 필요가 있음

※ 지난 2012년부터 전자파 관련 대국민 교육·홍보 등을 위한 예산 증액(12억원 규모)을 추진하였으나 현재까지도 반영되지 못하고 있음

2 인체보호 연구 등

□ 전자파 인체노출의 중장기적 영향에 대한 연구가 부족하여 국민의 전자파 관련 막연한 불안감 해소에 한계

※ 현재 어린이의 휴대전화 사용과 중추신경계 발암과의 상관관계 연구 등 국제적인 공동역학연구가 다수 실시되고 있어 동 연구 등에 보다 적극적으로 참여가 필요함

□ 전파 환경 변화 속도에 비하여 전자파 인체영향 규명 연구 및 전자파 저감기술 연구가 저조한 상황

※ EU 등은 동일한 통신 서비스의 질(QoS: Quality of Service)은 유지하면서 인체 영향은 줄일 수 있는 전송방식, 기기 설계 방안 등을 연구하고 있음

3 인체보호 교육·홍보

□ 전자파 갈등이 점차 심화되나 이러한 갈등을 조정하는 기구가 부재하여 기업 및 다른 개인들도 피해가 발생하는 사례가 다수 발생

※ 아파트 입주민의 무선국 설치 반대 및 철거 요청 등으로 인해 이동통신 기지국을 설치하지 못하거나, 기존 기지국을 철거하면서 입주자 및 인근 지역의 다른 주민들이 휴대전화 통화가 불가하게 되는 사례가 발생하는 등 또 다른 갈등과 불편이 야기됨

□ 국민의 전자파 민원 등에 신속·정확하게 대응·소통할 수 있는 전담 체계가 부재하여 전자파에 대한 국민들의 불안감이 고조

※ 잘못 해석된 해외 연구결과가 퍼져 전문지식이 없는 일반인들 사이에 불안감을 조성하는 경우 발생함(예시: 전자레인지로 조리할 때 나오는 전자파가 암을 유발한다 등)

□ 국민을 대상으로 전자파 인체영향에 대한 올바른 정보를 확산할 수 있는 다양한 교육·홍보의 기회가 부족

III. 비전, 추진 전략 및 과제

VISION

“전자파로부터 안전한 생활환경 구현”

추진전략

① 국민이 안심할 수 있는 법제도 개선
② 연구의 신뢰성 향상을 위한 인체영향 연구 강화
③ 사회갈등 해소를 위한 의사소통 체계 마련

추진과제

1 안전한 전자파 환경조성을 위한 예방조치 확대

① 인체밀착사용 가전기기로의 인체보호기준 적용 확대
② 웨어러블 기기 등 신기술 적용기기에 대한 인체보호제도 도입
③ 취약계층 이용시설 등에 대한 전자파 인체안전성 평가제도 도입
④ 고출력 전자파 · 전자파 장기노출 직업인에 대한 보호대책 마련
⑤ 국민의 체감을 고려한 전자파 총 노출지수 관리 강화

2 국민이 안심하는 전자파 환경 조성을 위한 연구

⑥ 전자파 인체영향에 대한 선도적 연구 기반 마련
⑦ 전자파 노출 최소화를 위한 저감연구 등 기술개발

3 전자파 관련 사회적 갈등 예방 · 해소 체계 구축

⑧ 전자파 갈등조정기구 신설
⑨ 원스톱 전자파 민원대응 시스템 구축
⑩ 올바른 전자파 이해를 위한 소통 확대

Ⅳ. 세부 추진과제

1 안전한 전자파 환경조성을 위한 예방조치 확대

1-1 인체밀착사용 가전기기로의 인체보호기준 적용 확대

□ 개요

o 전자파 인체보호기준 적용대상 기기를 인체에 밀착하여 사용하는 생활가전으로 단계적 확대를 추진하여 국민의 건강을 보호

※ EU는 EU 역내에서 판매하는 가전기기에 대해 IEC 62233(가전기기 전자파강도측정) 규정을 적용하여 가전기기의 전자파 인체보호기준 준수를 추진하고 있음

□ 주요 내용

o **(대상기기)** ①인체에 밀착 사용하거나, ② 평균 사용시간이 길고(30분 이상), ③전자파 방출 수준이 높은 것으로 확인되었던 기기를 포함,

- 사회적으로 이슈가 되어 국민의 관심이 높은 기기들을 대상으로 하고, 향후 단계적인 대상의 추가 확대를 검토하여 추진

※ 전자레인지, 전기장판, 온수매트, 헤어드라이어 등 10여종을 우선적으로 고려하되 기업에 과도한 부담이 되지 않도록 제도를 구성·운영

o **(측정 방법)** 기본적으로 유럽 등 국제 표준을 활용하고, 국내 가전기기의 형태 및 종류 등에 맞게 수정·적용을 추진

o **(적용 방법)** 대상기기(적합등록 대상)의 적합성평가 시, 전자파강도를 측정·평가하도록 '방송통신기자재 등에 관한 적합성평가' 고시를 개정 추진

※ 전자파강도 측정기준 고시를 개정하여 가전기기에 대한 전자파강도 측정방법 등을 규정

□ 향후 일정

o 대상 가전기기 목록(안) 마련 및 고시 개정(안) 마련 (~'14.10월)

o 공청회 등 의견수렴 과정을 거쳐 고시 시행 ('15년)

※ 의견 수렴 결과 및 시장상황 등을 고려하여 필요 시 시행일을 조정할 예정

1-2 웨어러블 기기 등 신기술 적용기기에 대한 인체보호제도 도입

□ 개요

o 웨어러블 기기, 전기자동차, 무선전력전송 등 신기술 적용기기 및 시스템의 전자파 인체영향을 검토하고 인체보호기준 적용을 추진

※ 현재 무선전력전송 기술을 활용한 무선충전기기(스마트폰, 전기자동차 등)가 다양화되고 있으며, 향후 스마트워치, 스마트 글래스 등 웨어러블 기기도 확산될 것으로 예상됨

□ 주요 내용

o **(검토대상)** 스마트워치 등과 같은 웨어러블 기기, 전기자동차, 무선충전기(무선전력전송) 등 신기술이 적용된 전파이용 기기 및 시스템

※ 국제적으로 신기술 적용기기의 전자파 인체노출량 평가방법이 없으며, IEC TC106은 전자파 인체노출량 평가방법의 표준화를 '15년 완료 목표로 연구 중에 있음

o **(측정표준 수립)** 신기술 적용기기별 주파수 특성 및 사용자의 사용유형, 방식 등을 고려하여 기기 및 시스템의 전자파측정 표준안 마련

- IEEE, IEC 등의 전자파 인체영향 연구, 측정방법 연구 등에 공동 참여하여 국내 측정 방식 및 표준 등의 국제화를 추진

※ 현재 유럽 IEC에서 무선전력전송 및 전기자동차 등의 전자파 강도를 측정하기 위한 측정방법 표준이 개발 중임

o **(인체보호기준 적용)** 신기술 적용기기별 전자파 방출량 실증조사 및 인체영향 여부 분석 등을 토대로 인체보호기준 적용을 추진

- 인체보호 기준 적용을 위해 전파법 등 관련규정의 개정을 추진

□ 향후 일정

o 신기술 적용기기의 전자파강도 측정방법 표준화 방안 연구 ('15년~)

o 신기술 적용기기에의 인체보호기준 적용을 위한 제도 마련 ('16년~)

1-3 취약계층 이용시설 등에 대한 전자파 인체안전성 평가제도 도입

□ 개요

o 전자파 취약계층 이용시설(12세 이하 영유아 시설 등) 인근에 위치한 고출력 이동통신기지국 및 방송국 등에서 방출되는 전자파로부터 영유아 등 취약계층을 보호하고자 전자파 인체안정성 평가제도를 도입

□ 주요 내용

o 유치원, 영유아 병동 등 전자파 취약계층 이용시설(취약시설)에 적용하는 강화된 전자파 인체보호기준을 마련하고, 취약시설 인근의 고출력 무선국에 대한 관리방안 등을 포함한 전자파 인체안전성 평가를 도입

- **(강화된 인체보호기준 적용)** 취약시설 인근에서는 **현행 기준보다 엄격한 기준**(예시 : 현행의 1/10 수준)을 적용하도록 제도 개선을 추진

※ 벨기에, 이탈리아, 프랑스 등 일부 국가는 국제기준보다 강화된(이탈리아의 경우 국제기준 대비 1/10 수준 등) 전자파 인체보호기준을 마련하여 적용하고 있음

- **(인체안전성평가제도 도입)** 취약시설의 전자파 저감 컨설팅, 전자파 유해 환경정비 명령 등을 위한 기본 제도로서, 취약시설의 전자파 노출량 측정 등을 내용으로 하는 '인체안전성평가 제도' 도입을 추진

※ 해외 유사사례 등 평가제도 도입을 위한 정책연구를 추진하며, 향후 전자파 취약시설 관리자가 보다 실효성 있게 평가기준을 준수하도록 법적 제도 정비를 추진

□ 향후 일정

o 취약시설 대상 전자파 인체안전성평가 도입 방안 연구 (~'15. 상반기)

o 인체보호기준 강화를 위한 관련 법령 및 고시 개정 (~'16. 상반기)

o 전자파 인체안전평가 제도 도입 (~'16. 하반기)

1-4 고출력 전자파·전자파 장기노출 직업인에 대한 보호대책 마련

□ 개요

o 고출력 전자파에 장시간 노출되는 직업인을 위한 전자파인체안전 기준을 마련하여 안전한 작업 환경 조성을 추진

□ 주요 내용

o **(직업인 전자파 노출량 평가)** 고출력 전자파·장기노출 작업환경을 정의하고, 작업환경 분류별 전자파 노출량 측정·평가기준 및 방법을 마련

- 직업인의 설비 사용 행태와 작업환경 등을 고려하여 전자파 노출량 측정위치, 높이, 시간 등의 측정 기준·방법 및 실시간 모니터링 기법 등을 개발

o **(직업인 보호지침 수립)** 고출력 전자파·장기노출 직업인의 인체안전을 위한 '전자파 고노출 직업인의 인체보호 지침(고시)'을 마련하여 적용

※ 무선종사자(기지국 설치 근로자 등) 및 산업용(금속가열용 설비 등), 과학용(스펙트럼 분석기 등), 의료용(MRI 등) 전파응용설비를 장시간 사용하는 작업장 등을 대상으로 검토

- **(관리지침 권고)** 주기적인 전자파 노출량 평가, 접근 제한 시설물 설치, 고출력 설비 이용시간 제한 규정 등 사업주의 의무사항을 규정

- **(교육 및 정보 제공)** 작업장 내 전자파 노출의 위험성, 산업별 전자파 노출량 저감방법(보호장구, 작업위치 등) 등에 대한 교육과 정보 제공을 추진

□ 향후 일정

o 고출력 전자파・장기노출 직업인 작업환경 실태조사 (~'15. 하반기)

o 작업환경 평가기준 및 방법 등 마련 (~'16. 상반기)

o 직업인 보호 가이드라인 수립·적용 (~'17년)

◁ 해외 직업인 보호프로그램 ▷

□ 2005, 국제전기전자협회 : IEEE C95.7

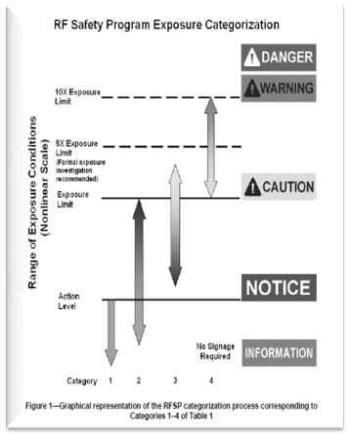


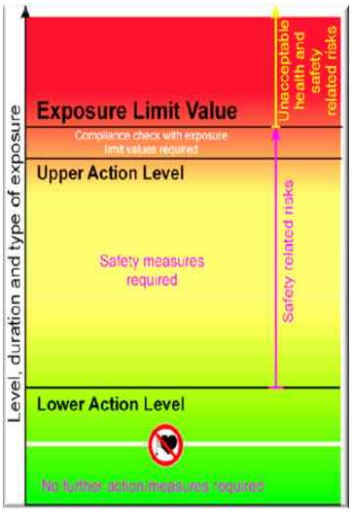
Figure 1—Graphical representation of the RFSP categorization process corresponding to Categories 1–4 of Table 1

- 직업인의 잠재적인 전자파 노출 가이드라인 제시
- 직업별 노출조건에 따라 구분
- 잠재적 전자파 노출 상황을 식별하고, 노출량을 제어하기 위한 개인 보호 장비 구비, 안전교육 등을 권고

□ 2008, EU 공동연구센터 : EMF-NET MT2 D49

- EU로부터 연구를 지원받아 직업인 전자파 노출대책을 마련
- 직업인 전자파노출량 평가방법, 평가결과 적용 가이드라인 등을 제시
- 기타 통신장비 설치 시 전자파 인체안전한도 준수사항, 모바일(Mobile) 단말기사용 주의사항, 작업장 안전관리자의 의무사항 등을 권고

□ 2004, EU 법률(Directive) : EU Directive 2004/40/EC



- 직업인 최대노출 한계 값을 설정
- 직업인 전자파노출량에 따라 등급으로 분류하고 보호기준을 구분
- 직업인 보호가 필요한 수준의 전자파가 발생하는 경우, 측정값을 제시하도록 함

※ EU는 회원국에게 '12. 4월까지 동 사항을 개별 국가 법률로 채택하여 적용하도록 하였으며, 현재 이탈리아, 체코, 루마니아 등이 자국법으로 적용하고 있음

1-5 국민의 체감을 고려한 전자파 총 노출지수 관리 강화

□ 개요

o 국민들이 일상생활에서 다수의 무선국 등으로부터 발생하는 전자파에 동시에 노출되고 있는 추세를 반영하여

- 다수의 전자파에 대한 노출 수준의 총합인 총 노출지수를 통해 실제 전자파 노출 환경을 반영한 전자파 관리 강화를 추진

< 총 노출지수 개념 >

□ **(노출지수)** 노출지수는 전자파강도 인체보호 기준 값 대비 전자파강도 측정값의 비율의 제곱으로서, (전자파강도 측정값/전자파강도 인체보호 기준 값)^{2}에 해당함

□ **(총 노출지수)** 노출지수의 총합으로서, 측정지점에 전자파 영향을 주는 모든 인근 전자파강도 측정대상 무선국의 노출지수를 총합한 것임

※ $\text{총 노출지수} = \sum_{i=1}^{M}(\text{노출지수})_i$ (M = 무선국의 개수)

□ 주요 내용

o **(관리 규정 구체화)** 총 노출지수가 1을 초과하는 경우의 행정조치 마련 등 총 노출지수에 대한 제도적 관리 방안을 구체화하여 현행 전파법 및 관련 고시 등의 개정을 추진

- 영유아 등 전자파 취약계층 및 직업인 대상의 전자파 인체보호 제도 도입 시 총 노출지수 개념에 입각한 관리 방안 등을 검토

o **(무선국 모니터링)** 총 노출지수 관리대상 무선국에 대해 매년 1회 이상 별도 모니터링을 실시하여 총 노출지수 변동 상황을 모니터링 하고 필요 시 인근 무선국의 출력, 전자파강도 등에 대한 관리를 추진

□ 향후 일정

o 전자파 총 노출지수 관련 규정 개정 작업 ('15. 하반기 ~)

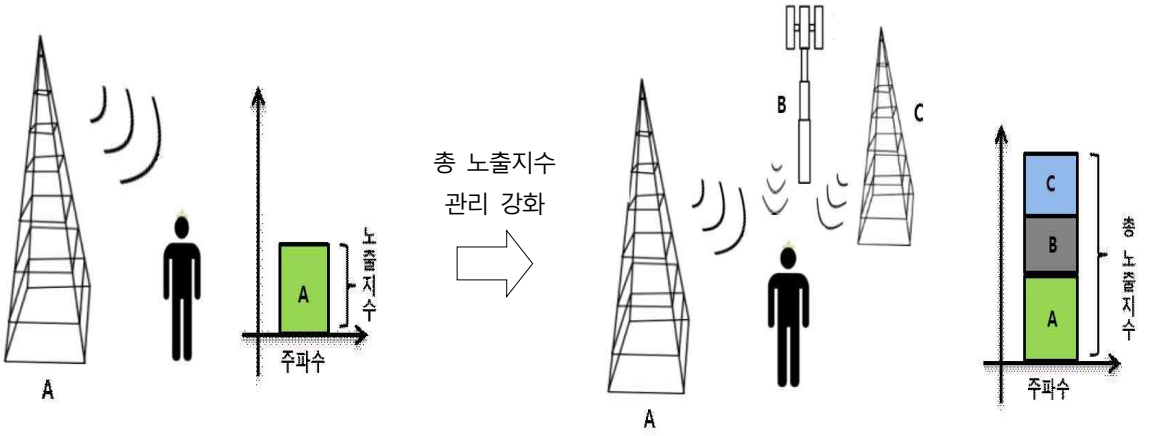
o 총 노출지수 관리대상 무선국 모니터링·관리 추진 ('16. 상반기 ~)

◁ 총 노출지수 관리 개요 ▷

□ 현재의 총 노출지수 관련 정책

o **(기존)** 전자파강도 측정 대상 무선국에서 방출되는 전자파의 수준이 인체보호기준대비 약 **45% 수준을 초과할 경우**, **인근 무선국의 전자파 방출 수준을 측정하여** 전체 전자파 영향을 도출하고, 관리하도록 함

- **(개선)** 전자파 다중노출이 심화되는 상황을 고려하여, 전자파강도 측정 대상 무선국의 전자파가 인체보호기준대비 약 **22% 수준만 초과하여도 인근 무선국의 전자파 방출 수준을 측정·관리하는 것으로 강화**함('14.3월)



< 개별 노출지수 > < 총 노출지수 >

□ 향후의 총 노출지수 관리 방향

o 총 노출지수가 1이 넘지 않도록 관리를 강화하여 실제 환경을 반영한 상황에서 국민의 전자파 인체영향을 보다 안전하게 관리하도록 하여,

- 전자파 인체영향에 대한 국민의 막연한 불안감을 줄이고, 정책에 대한 신뢰도 및 정책 체감효과를 제고하도록 함

2 국민이 안심하는 전자파 환경 조성을 위한 연구

2-1 전자파 인체영향에 대한 선도적 연구 기반 마련

□ 개요

o 국민이 신뢰할 수 있는 전자파 인체영향 연구를 위하여 인체 영향 분석의 다각화, 중장기 연구의 활성화 및 국제연구 참여 확대 등을 추진

□ 주요 내용

o **(중장기·국제공동연구 강화) 중장기적인 저출력 전자파 노출의 인체영향**을 분석하기 위한 역학연구(5년 이상) 및 국제공동연구 활성화

- 중장기 **연구의 유형별 연구 방법 및 절차 등을 정립**하여, 타 국가와 연구결과를 공유하고 전자파분야 연구를 선도할 수 있는 역량을 제고

o **(인체영향 분석 다각화)** 기존의 국내·외 연구결과 및 WHO 권고사항 등을 토대로 **핵심연구 분야를 선정, 다각적인 분석을 진행**

- **퇴행성 뇌질환**(치매, 알츠하이머 등) 발병과 전자파와의 상관관계 연구, **어린이 휴대전화 사용**과 **중추신경계 발암 및 주의력 결핍장애**(ADHD) 등 정신행태 변화와의 상관관계 연구 등을 **우선 추진**

※ 위의 국내·외 연구결과를 토대로 현행 인체보호기준의 적절성을 검토하여 최신의 국제기준 및 인체노출 수치해석기법의 도입 등을 추진

o **(계측 정확도 제고) 인체모델**의 조직·혈관 등을 **구체화**하고, **실제 전파환경을 구현한 측정모델**을 구축하여 인체영향 **연구의 정밀도**를 **제고**

□ 향후 일정

o 전자파 인체영향 분야별 연구 추진 계획 수립 (~'15. 상반기)

o 전자파 인체영향 중장기 연구, 계측모델 연구 등 추진 ('15년 ~)

2-2 전자파 노출 최소화를 위한 저감연구 등 기술개발

□ 개요

o 사물인터넷(IoT) 확산 등으로 생활 전자파가 증가할 것으로 예상되므로, 전자파 저감기술 등을 개발하여 국민들이 주요 정보통신방송 서비스를 안심하고 사용할 수 있도록 기반을 조성

□ 주요 내용

o **(전자파 최소화기술 개발)** 무선서비스의 품질을 유지하면서 전자파 노출량은 낮출 수 있는 무선전송 방식 개발 등을 위한 연구 추진

※ EU에서 전자파노출량 저감을 위해 추진 중인 LEXNET 프로젝트를 벤치마킹하여 연구를 추진하고 관련 국제공동연구에 적극적으로 참여

- **(실환경 평가)** 통신망에서 발생하는 전자파에 의한 노출을 평가하는 노출 지수(Exposure Index)를 정의하고, 노출 환경에 따른 시나리오를 구성하여 전파 노출 환경을 평가함

- **(가상 환경 설계)** 실환경 평가를 바탕으로 전자파 노출 환경 지도를 만들고, 가상의 전자파 계측이 가능한 소프트웨어 등을 개발

- **(최소화 기술 개발·적용)** 전자파 노출량을 줄일 수 있는 소자 기술, 전자파 방출기기 제어기술, 전자파 저감 네트워크 설계 방법 등을 개발



□ 향후 일정

o 전자파 최소화를 위한 기반기술 연구 참여 ('15년 ~)

◁ LEXNET 프로젝트 개요 ▷

☐ LEXNET (Low EMF Exposure Networks)

. 프로젝트 기간: 2012년 11월 ~ 2015년 11월

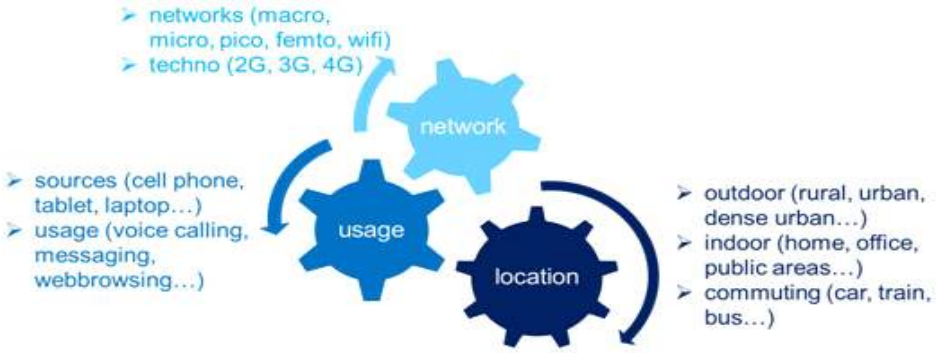
. 연구비 규모: € 10.53 M (EU contribution: € 7.3 M)

. 프로젝트 참여기관: 대학, 산업체 등 유럽 내 9개국 17개 기관

. 목표 : 방송통신 등 무선서비스 품질을 손상시키지 않고 전자파에 대한 노출을 최소 50% 이상 감소시킬 수 있는 효율적인 매커니즘의 개발

☐ LEXNET 노출량 저감 기술

o 통신망(상향회선(uplink), 하향회선(downlink))에서 발생하는 전자파에 의한 공간 및 시간에 따른 평균 노출을 평가하는 **노출 지수(Exposure Index)** 정의



o **개인 노출량 측정장치**와 **통신망 설계** 툴을 사용하여 **노출 지수를 평가**할 수 있는 수치해석 및 실험적 툴 구축

o 서비스 품질은 유지하면서 전자파 노출량은 줄일 수 있는 **통신 메커니즘 및 저감 기술 개발**

- (소자) 전자파 억제 소자 연구 등, (기기) 안테나 방사 패턴 제어, Sleep Mode 가능 수신기 등, (네트워크) 전력제어, 불연속 전송, 빔 형성 기술 등

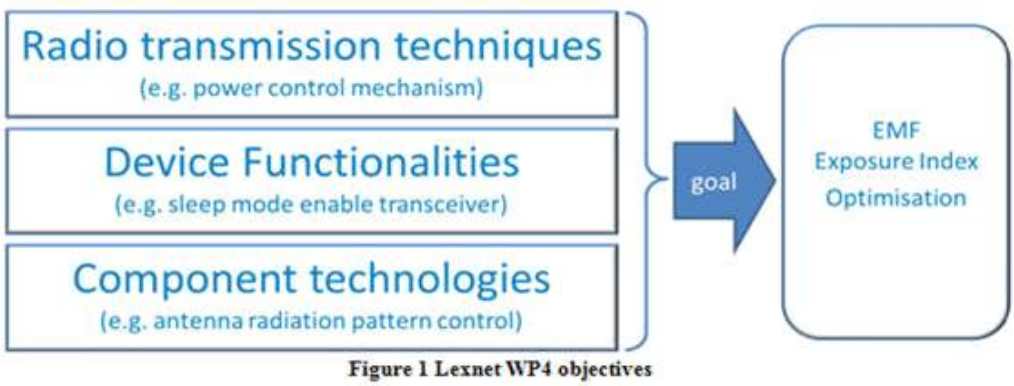


Figure 1 Lexnet WP4 objectives

3 전자파 관련 사회적 갈등 예방 · 해소체계 구축

3-1 전자파 갈등조정기구 신설

□ 개요

o 이동통신기지국, 중계기 등으로 인한 전자파 갈등이 발생할 경우 이해 당사자의 소통을 바탕으로 전자파 관련 갈등을 조정할 수 있는 전자파 갈등조정기구 도입을 추진

※ 송전설비 관련 전자파 갈등의 조정은 제외하도록 함

□ 주요 내용

o **(전자파 갈등조정기구 신설)** 전자파 관련 갈등 발생 시, 국민, 이동통신사 등 이해당사자 간의 문제를 해소하고 갈등을 조정하는 갈등조정기구를 신설하여 갈등으로 인한 사회적 비용 감소를 도모

- **(구성 및 역할)** 산·학·연 및 시민단체 등의 관련 전문가로 갈등조정기구를 구성하고, 갈등 사실에 대한 사실관계 확인, 전문가 상담 및 자문, 당사자 간 이해조정 등을 통한 중재(mediation)를 추진

※ '전자파 갈등조정기구 설치·운영 규정(안)' 등의 제정 등을 추진하고, 전자파 전문가 풀(pool) 구성·운영, 전파 전문기관에 갈등조정기구를 두는 방안 등을 검토하여 추진

< 갈등 조정의 형태 >

□ 소송을 통한 사법적 분쟁조정 이외의 분쟁조정 형태로는 ① **중재(Mediation)**와 ②**재정(Arbitration)** 등이 있음

o (중재) 당사자 간의 협의 및 의사소통을 유도하여 상호 타협을 유도함

o (재정) 제3의 조정자가 전문성에 기초하여 당사자에 구속력이 미치는 결정을 내림

□ 향후 일정

o 전자파 갈등조정기구 신설을 위한 법 개정 추진 ('15. 하반기~)

o 전자파 갈등조정기구 운영지침 수립 ('15. 하반기~)

o 전자파 갈등조정기구 구성 및 시범 운영 ('16. 상반기~)

3-2 원스톱 전자파 민원대응 시스템 구축

□ 개요

o 분산되어 있는 현행 전자파 관련 민원 대응을 일원화하여 민원에 보다 신속하고 효과적으로 대응할 수 있도록 함

□ 주요 내용

o **(전자파 민원전담 조직 구성)** 국립전파연구원 내 전자파민원 전담 조직을 구성하여, 전자파 민원 접수·처리의 일원화된 창구로 운영

- **(전자파 상담전화 개설)** 전자파민원 상담전화 대표번호를 개설하고, '전자파 민원처리 지침(가칭)' 등에 따라 숙련된 전문가가 전자파 민원 상담에 효과적으로 대응할 수 있는 기반 마련

※ 대표번호 : 1899-4828 (국립전파연구원 전자파 상담전화 대표번호)

o **(무료 현장측정 도입 추진)** 전자파 현장측정 민원이 접수되는 경우, 중장기 예산 확보 범위 내에서 '무료 현장측정'의 도입을 추진

- **(현장측정 지침 등 수립)** 무료 측정의 대상과 범위, 측정방법 등을 내용으로 하는 '전자파 현장측정 지침(가칭)'을 제정하여, 전자파 수준 측정 및 상황별 전자파 저감 컨설팅 등을 실시

※ 전자파 현장측정 업무는 국립전파연구원 및 전파 관련 전문기관이 전담토록 하며, 관련 법령 개정이 필요할 경우 제도 정비도 병행하여 추진

□ 향후 일정

o 전자파 민원전담조직 구성·운영 ('14. 하반기~)

o 전자파 민원처리지침 수립 (~'15년)

o 전자파 무료 현장측정 추진 ('16. 상반기~)

3-3 올바른 전자파 이해를 위한 소통 확대

□ 개요

o 국민과의 소통 확대를 통해 전자파 인체영향에 대한 정확한 이해를 확산하고자 찾아가는 교육, 포럼 운영 등을 체계적으로 추진·확대

※ 국립전파연구원 등을 통해 대국민의 전자파에 대한 이해 제고 노력을 중점 추진

□ 주요 내용

o **(전자파 전문 웹페이지 구축)** 생활 가전기기 및 휴대전화 등의 전자파 방출 수준, 전자파 인체영향에 대한 잘못된 오해 등의 다양한 정보를 확인할 수 있는 전문 웹페이지(www.emf.go.kr 또는 생활속전자파.한국)를 운영

o **(전자파 바로알기 교육)** 학생·주부 등을 대상으로 전자파 인체영향에 대한 올바른 이해를 도울 수 있도록 맞춤형 교육 콘텐츠를 플래시, 만화, 실험 동영상 등 다양한 형태로 제작하여 교육을 실시

※ 필요 시 관계 부처 및 관련 기관의 협조 요청

- **(전자파 소통 블로거)** 기자, 의학 및 전자기학 교수 등 전문가로 구성된 전자파 소통그룹을 운영하여, 전자파 인체영향 관련 논란이 있는 이슈를 선정·검증하고, 이에 대한 인터넷 홍보·교육 추진

o **(전자파 안전 오픈포럼 운영)** 전자파 관련 이슈, 전자파 인체영향에 대한 정확한 정보 등을 주제로 매년 1회 포럼을 개최하여 학계 등 전문가 및 시민단체 등 일반인의 의견을 상호 교환하고 공감대를 마련

□ 향후 일정

o 전자파 바로알기 교육 실시 ('14. 10월 ~)

o 전자파 교육 콘텐츠 제작 및 오픈포럼 실시 ('15. 상반기 ~)

Ⅴ. 향후 추진 계획

추진과제	2015	2016	2017	2018	2019	비 고
1. 국민이 안전한 전자파 환경 조성을 위한 예방조치 강화						
1-1. 인체밀착사용 가전기기로의 인체보호기준 적용 확대						
① 가전기기 전자파강도측정 평가방법 개발	■					공청회·홍보·중소기업지원
② 가전기기 전자파인체보호기준 적용		■	■	■	■	연간 1억원
1-2. 웨어러블 기기 등 신기술 적용기기에 대한 인체보호제도 도입						
① 신기술 적용기기의 전자파 측정방법 개발	■	■	■	■	■	측정표준연구·공청회·홍보
② 신기술 적용기기에의 전자파인체보호기준 적용		■	■	■	■	연간 3억원
1-3. 취약계층 이용시설 등에 대한 전자파 인체안전성평가제도 도입						
① 취약시설 인체안전성평가 도입방안 연구	■					정책연구·홍보·공청회
② 취약시설 대상 전자파 인체보호기준 강화	■	■				
③ 취약시설 전자파인체안전평가제도 도입			■	■	■	연간 3억원
1-4. 고출력 전자파·전자파 장기노출 직업인에 대한 보호대책 마련						
① 전자파 고노출 직업인 작업환경 조사	■					정책연구·홍보·공청회
② 작업환경 평가 기준·방법 마련		■				
③ 직업인 보호 가이드라인 수립·적용			■	■	■	연간 1억원
1-5. 국민의 체감을 고려한 전자파 총 노출지수 관리 강화						
① 전자파 총 노출지수 관리규정 강화		■	■	■	■	정책연구·홍보·공청회
② 무선국 모니터링 실시		■	■	■	■	연간 2억원

추진과제	2015	2016	2017	2018	2019	비 고
2. 국민이 안심하는 전자파 환경 조성을 위한 연구						
2-1. 전자파 인체영향에 대한 선도적 연구 기반 마련						
① 전자파 인체영향 중장기 역학연구 추진	■	■	■	■	■	연간 10억원
② 전자파 인체영향 분석 다각화 연구	■	■	■	■	■	연간 20억원
③ 전자파인체영향 계측정확도 제고 기술 연구	■	■	■	■	■	연간 5억원
2-2. 전자파 노출 최소화를 위한 저감연구 등 기술개발						
① 전자파 최소화 기반기술 연구 추진	■	■	■	■	■	연간 10억원
② 전자파 종양 치료기술 개발		■	■	■	■	연간 10억원
② 전자파 사용 약물전달시스템 개발		■	■	■	■	연간 10억원
3. 전자파 관련 사회적 갈등 예방·해소 체계 구축						
3-1. 전자파 갈등조정기구 신설						
① 갈등조정기구 신설을 위한 법 개정	■					-
② 갈등조정기구 운영지침 수립	■					-
③ 갈등조정기구 구성 및 시범 운영		■	■	■	■	연간 3억원
3-2. 원스톱 전자파 민원대응 시스템 구축						
① 전자파 소통 전담조직 구성·운영	■	■	■	■	■	연간 1억원
② 전자파 관련 민원대응 업무처리지침 수립	■					-
③ 전자파 무료 현장측정 추진		■	■	■	■	연간 10억원
3-3. 올바른 전자파 이해를 위한 소통확대						
① 전자파 바로알기 교육	■	■	■	■	■	연간 4억원
② 콘텐츠 제작 및 오픈포럼 운영	■	■	■	■	■	연간 4억원
총 소요 추정예산(억원)	64	124	124	124	124	560억원

※ 향후 예산당국과 협의하여 추진하며 예산 협의 결과에 따라 계획 추진 일정 조정 가능

참고 1 전자파 인체보호 관계법령 및 고시 현황

법령(고시)명	내 용	비 고
전파법 및 전파법 시행령	o 안전한 전파환경 기반 조성 o 전자파 인체보호기준 등 관련내용 규정	법 제44조의2 법 제47조의2 영 제65조, 66조 및 제67조 등
전자파인체보호기준	o 전자파강도 및 전자파흡수율 기준 규정	미래창조과학부 고시 (제2013-118호)
전자파강도 및 전자파흡수율 측정대상 기자재	o 전자파강도 및 전자파흡수율 측정대상 기자재 규정	미래창조과학부 고시 (제2013-119호)
전자파 등급기준 표시대상 및 표시방법	o 전자파강도 및 전자파흡수율 표시대상 및 표시방법 규정 - 전자파강도 등급 - 전자파흡수율 등급 - 사후관리 등	미래창조과학부 고시 (제2013-29호)
전자파강도 측정기준	o 전자파강도 측정기준 규정 - 측정기기의 일반적 조건 - 측정조건 - 측정기기의 교정 및 불확정도 - 측정기기의 선택 - 저주파 및 고주파 전자기장 측정방법 등	국립전파연구원 고시 (제2014-2호)
전자파흡수율 측정기준	o 전자파흡수율 측정기준 규정 - 적용범위 및 측정방법 등 - 귀에 근접하여 사용하는 휴대용 무선설비의 전자파흡수율 측정절차(별표 1) - 인체에 근접하여 사용하는 휴대용 무선설비의 전자파흡수율 측정절차(별표 2)	국립전파연구원 고시 (제2012-23호)
전자파흡수율 측정방법에 관한 세부사항	o 전자파흡수율 측정방법 세부사항 규정 - 150MHz 주파수 대역에 대한 전자파흡수율 측정조건 - 전자파흡수율의 간소화 측정방법 - LTE 단말기에 대한 전자파흡수율 측정방법 - 다중 전자파 노출 측정대상 기자재의 전자파흡수율 측정방법 - 얼굴 전면에서 사용하는 무선마이크의 전자파흡수율 측정방법 - RF 모듈에 대한 전자파흡수율 측정방법 - USB 형태의 무선랜용 측정대상 기자재에 대한 전자파흡수율 측정방법	국립전파연구원 고시 (제2012-43호)
전파환경 측정 등에 관한 규정	o 전파환경 측정방법 등 규정 - 전파환경측정의 종류 - 신청방법 - 전파환경측정의 단위 - 측정결과의 통보 - 수수료 등	국립전파연구원 고시 (제2012-20호)

참고 2 국외 전자파 인체영향 규제 현황

□ 개요

o WHO는 국제기구의 기준을 적용하는 것을 권고하고 있으며, 각국은 IEEE, ICNIRP 기준의 수용여부를 자율적으로 결정

※ 미국전기전자학회(IEEE) : Institute of Electrical and Electronics Engineers
※ 국제비전리방사보호위원회(ICNIRP) : International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

- **(전자파흡수율)** 한국, 미국, 캐나다, 볼리비아, 이란, 베트남은 IEEE의 1.6 W/kg(1g 평균) 기준을 채택하였고, 유럽, 일본 등 대부분의 국가는 ICNIRP의 2.0 W/kg(10g 평균) 기준을 채택

□ 주요국의 전자파 인체보호 규제 동향

o **(미국)** FCC, 인체보호기준 초과지역의 민간인 출입통제 의무화('96년), 전자파흡수율기준을 초과하는 휴대용 통신기기의 유통 금지('97년)

※ 미연방통신위원회(FCC) : Federal Communications Commission

o **(일본)** 총무성, 인체보호기준 초과지역은 민간인 출입제한시설 설치 의무화('97년), 전자파흡수율기준을 초과하는 휴대전화 유통금지('02년)

o **(이탈리아)** 전자파 민감지역(어린이 놀이터, 학교, 주거지역, 인구밀집 지역) 등에 설치되는 무선국의 전자파 방출세기(전자파강도)의 한계를 ICNIRP 기준 대비 약 1/10 낮은 한계값으로 설정

o **(스웨덴)** 기본적으로는 ICNIRP 기준 준용, 전문직 조합(TCO)은 전문직 종사자대상 컴퓨터 및 모니터의 전자파 방사 기준 별도 규정(전계강도 1/80, 자계강도 1/300)

※ 스웨덴 전문직 조합(TCO) : The Swedish Confederation Of Professional Employees

o **(프랑스)** 파리 지방의회, 아파트·사무실 등 폐쇄된 내부 공간내의 전자파 인체보호기준은 외부에 비해 1/10로 낮은 한계값 설정

참고 3 국외 전자파 인체영향 연구 현황

□ 국외 전자파 인체영향 연구

o (국제기구) WHO 등 국제기구에서 추진하고 있는 공동연구는 대부분 국가가 참여하고 있으며, 전자파 노출량 평가, 역학연구 및 동물실험 등은 연구결과의 공정성과 신뢰성 제고를 위하여 정부에서 지원

<해외 국가별 전자파 인체영향 연구사업 및 규모>

국가	연구사업	연구기간	연구비
미국	국가독성프로그램	'07~'11	220억
유럽	EC-전자기장과 건강	'98~'12	184억
독일	독일 이동통신 연구	'02~'08	255억
네덜란드	RF 전자기장과 건강 영향	'06~'14	260억
일본	전자기장 생체영향 연구	'99~'07	460억

o (WHO) Research Agenda를 수립하여 각국에 연구 권고

- (역학연구) 어린이 및 청소년에 대한 행동 및 신경계 장애와 종양에 관한 전향적 코호트 연구, 암등록 데이터를 이용한 뇌종양 발생 경향 연구
- (인체연구) 어린이 및 다른 연령대에 대한 전자파 자극 연구, 신경생물학적 방법을 이용한 휴식 및 수면 중 전자파 자극이 뇌기능에 미치는 영향을 규명하는 연구
- (동물연구) 임신기간 및 유아기 전자파 노출의 성장과 행동에 미치는 영향에 대한 연구, 전자파 노출의 노화와 신경퇴행성 질환에 미치는 영향에 대한 연구
- (세포실험) 전자파 단일노출 및 환경적 물질과 전자파 공동노출 후의 세포 반응에 대한 연구 및 최상의 실험 조합 연구

- **(노출량 측정)** 전자파 노출량, 노출 시나리오 및 최신 기술의 노출량과 기존 기술의 노출량 차이점 연구, 다중노출에 의한 개인 노출량 평가방법 및 일반인 전자파 노출량 결정요인 규명 연구

o **(유럽연합)** '96년부터 영국, 스위스 등 23개국이 연구 프로그램을 마련하여 전자파 인체영향연구를 수행 중

- Interphone study 이후 어린이와 청소년의 휴대전화 사용과 뇌암과의 관계 규명을 위한 Mobi-Kids Study 추진 중

- SEAWIND 프로젝트(유럽 5개국 공동연구) 추진, 공공 무선 환경에 대한 노출량 분석 및 측정, 생체 물리적 기전 및 인과 관계 연구 등

※ SEAWIND : Sound Exposure and Risk Assessment of Wireless Network Device

- LEXNET 프로젝트 추진, 서비스 질 변화 없이 전자파 노출 저감 메카니즘 개발(7개국 17개 단체 참여)

※ LEXNET : Low EMF Exposure Future Networks

o **(뇌질환 관련 연구)** 휴대전화 사용과 뇌질환에 대한 영향 연구가 미국, 그리스, 영국, 중국 등 다수 국가에서 진행 중임

- 알츠하이머 질환에 대한 휴대 주파수 전자파에 대한 영향 연구가 미국, 그리스, 영국, 터키, 중국 등의 연구진에 의해 일부 시도

- 단일 휴대전화 주파수에 대한 연구가 주를 이루며, 알츠하이머 질환 관련 인지능력이나 운동능력에 대한 영향에 대해서는 아직까지 많은 논란이 있음

- 미국 정신건강 연구소에서는 선도적 뇌질환 연구 프로그램(NIMH Treatment Development Initiative)을 통해 뇌질환관련 유전자 분석, 뇌 영상기법개발, 실험동물모델개발, 뇌질환 치료기술개발 등을 중점 지원 중