

최종 연구개발 결과보고서

전파강국 실현을 위한 전파마인드 제고 및 확산방안
연구에 관한 연구

2008. 12. 22.

수탁연구기관 한국전자파학회
한국전파진흥협회

전파강국 실현을 위한 전파마인드 제고 및 확산방안
연구에 관한 연구

2008. 12. 22.

수탁연구기관 한국전자파학회
한국전파진흥협회

제 출 문

한국전파진흥협회 귀하

본 보고서를 “전파강국 실현을 위한 전파마인드 제고 및 확산방안 연구에 관한 연구”의 연구개발 결과보고서로 제출합니다.

2008년 12월 22일

수탁연구기관: 한국전자과학회

연구책임자: 박 덕규

참여연구원: 박 지연

신 현주

권 민지

요 약 문

1. 제 목

- 전파강국 실현을 위한 전파마인드 제고 및 확산방안 연구에 관한 연구

2. 연구개발의 목적 및 중요성

- 전파이용기술의 발달로 압 진단, 환경오염 감시, 비파괴 검사 등 산업 및 국민 일상생활에 전파이용 사례가 급증하고 있으나 전파에 대한 일반적인 인식은 방송·통신의 기반기술 정도로만 인식
- 전파를 모든 분야에서 효율적·창의적으로 응용·이용하는 ‘전파마인드’를 정립, 확산시킴으로써 전파가 미래의 성장 동력으로 기여할 것이라는 기대감 고취
- 이에, 정보화마인드 확산을 통해 우리나라의 정보화 수준을 세계적으로 성장시킨 사례와 같이 ‘전파마인드’의 확산으로 녹색 성장 동력으로서 역할 고찰 필요
- 유한자원인 전파의 중요성 인식과 효율적인 전파의 활용을 위해 국내외 전파이용 사례 및 관련 정책 검토와 대국민 홍보 등 전파마인드 제고를 위한 정책방안 연구가 필요

3. 연구개발의 내용 및 범위

- 국내외 전파활용 사례 조사·분석
 - 전파를 활용하여 생활의 편리성 및 산업의 경쟁력을 제고하고 있는 모든 활용사례 조사
 - 향후, 전파로 활용이 가능한 분야 예측
- ‘전파마인드’ 정립, 확산을 위한 정책제언

- 분야별 전파의 창의적 활용방안 제안
- ‘전파’ 관련 주관기관으로서 방송통신위원회의 주요 역할 제시
- 미래 환경변화에 따른 ‘전파마인드’ 개념 정립 및 제시
- ‘전파마인드’ 확산에 필요한 단계별 주요 추진전략 마련

4. 연구개발결과

본 연구에서는 전파의 활용사례를 조사하고 미래 사회에서의 전파 이용에 대한 발전 방향을 분석하였다. 그리고 ‘전파마인드’의 개념을 “**개인 및 산업의 정보전달, 에너지, 사물탐지 등 다양한 분야 전반에서 전파자원이 창의적 혁신적이며 효율적으로 이용될 수 있도록 비전문가를 포함한 일반인에게 전파의 중요성을 인식시키고, 전파지식 및 기술보급, 교육을 통한 저변확대로 안전한 전파이용환경을 구축하여 전파이용역량을 확보하는 것**”으로 정립하고 그 필요성과 2012년까지 ‘**개인 생활과 산업 전반에 걸쳐 세계 최고의 수준의 전파 이용환경 구축 및 전파이용역량을 확보**’하는 것을 비전목표로 아래와 같이 3단계의 단계별 추진 전략을 제시하였다.

- 1단계(기반구축기; 2009년): 전파마인드 조성기로서 ‘전파에 대한 인식 제고 및 전파마인드 기반 구축’을 목표로 추진하며 정부부처 등 공공기관의 전파마인드 조성 및 전파사용 현황파악에 중점을 둔다.
- 2단계(정착안정기; 2010~2011년) 전파이용을 확산하기 위한 기반을 확충하는 시기로서 전파이용기반 및 안전한 이용환경 구축하기 위해 ‘**안정적인 전파이용기반 및 역량 정책**’을 주요 목표로 추진하며 공공에서 민간에 까지 전파마인드를 확산하고 전파이용의 기반을 확충하고 전파이용역량을 확대하는 정책에 중점을 둔다.
- 3단계(심화발전기; 2012~2013년): ‘**개인과 산업의 다양한 분야에서의 전파 이용 발전을 통하여 전파마인드의 생활화, 대중화**’를 목표로 추진하며, 세계적 최고수준으로 전파이용 산업을 고도화하고 민간의 전파이용역량을 최고수준으로 하기 위한 정책방안에 중점을 둔다.

또한 전파마인드의 효율적 확산을 위해 다음의 9대 중점추진과제와 그 세부 실천방안을 제안하였다.

- ‘전파이용 촉진법(가칭)’ 제정
- 새로운 전파이용기술 및 서비스 보급 촉진
- 전파이용 기술개발 촉진제도 도입
- 전파이용 역량 강화 방안
- 전파마인드 확산을 위한 홍보/교육 방안
- 전파기술 연구개발 촉진 방안
- 전파인력 양성 방안
- Green 전파환경 구축 방안
- 전파마인드 확산 및 신성장 동력으로서의 육성을 위한 종합계획 수립

5. 활용에 대한 건의

전파기술은 모든 산업분야 및 일상생활에 필요한 기본수단으로서, 전파마인드의 확산을 통해 전파이용을 활성화함으로써 미래사회의 화두인 ‘저탄소 녹색성장’을 통한 국가 경제의 발전의 견인차 역할을 할 것이며, 또한 ‘전선이 없는 사회’와 ‘Green 전파환경’을 구현함으로써 국민의 편의와 복리 증진에 기여할 수 있을 것이다.

6. 기대 효과

- 다가올 유비쿼터스 사회에서 사회의 전 분야에서 전파사용을 체계적으로 활성화시킬 수 있을 것으로 예상.
- 전파마인드 확산에 따른 전파사용의 증가로 인해 생활의 편리함 뿐만 아니라 생활 패턴이 급격히 바뀔 것이므로 사회, 문화적 파급효과가 매우 클 것으로 예상되며, 이것이 다시 전파의 이용을 촉진시키는 순환고리 역할을 할 것으로 기대된다.
- 전파마인드의 확산을 통해 전파의 기여도가 증가, 세계 각국이 미래기술로 선정하고 있는 BT 및 에너지 기술분야의 기술을 선점하는 효과가 있어서 그 효과는 더욱 더 클 것으로 예상된다.

- 산업 전 분야에서의 활용될 경우 관련 산업의 경제적 기대효과는 방송통신 분야 관련 산업의 3배 이상이 될 것으로 예상된다.
- 전파마인드의 확산이야말로 ‘저탄소 녹색성장’을 위한 국가 경제의 초석을 다지는 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

목 차

제 1 장 서론	1
제 2 장 주요 전파활용 사례 및 향후 발전 방향	4
제 1 절 생활에서의 전파활용 사례 분석	4
1. 분야별 주요 전파 활용 사례	4
2. 전파활용 추세 분석	15
제 2 절 향후 전파 활용 발전 전망	17
1. 미래 사회에서 전파활용 확산 전망	17
2. 서비스 발전방향과 창의적 활용 방안	19
가. 서비스 발전방향	19
나. 전파의 창의적 활용 방안	21
제 3 장 국내외 전파 이용(마인드) 관련 정책 동향	24
제 1 절 제외국 전파이용 관련 정책	24
1. 세계 현황	24
2. 미 국	24
3. 영 국	26
4. 일 본	28
제 2 절 국내 전파이용 관련 정책	37
1. 국내 현황	37
2. 향후 전망	37
가. 아날로그 TV방송 종료에 따른 여유 주파수 활용	37
나. 4G 주파수 분배	39
다. 비면허 대역의 확대	40
제 4 장 전파마인드 확산을 위한 정책 방안	42
제 1 절 전파마인드의 개념	42
1. 전파의 개념과 특성	42

2. 전파의 마인드의 개념 및 범위	43
제 2 절 전파마인드 확산정책의 필요성	45
1. 유비쿼터스 시대 도래와 전파이용	45
2. 유비쿼터스 시대의 전파이용 특성	47
3. 디지털 컨버전스의 심화와 유효 전파이용기술의 발전	48
4. 미래 유비쿼터스 시대에 대응하여 전파마인드 확산 정책 추진 필요	50
제 3 절 전파마인드 확산 추진전략	51
1. 비전 및 목표	51
2. 단계별 추진전략	51
3. 추진체계 및 방송통신위원회의 역할	54
제 4 절 전파마인드의 효율적 확산을 위한 추진방안	56
1. 전파이용 촉진법(가칭) 제정	56
2. 새로운 전파이용기술 및 서비스 보급 촉진	58
3. 전파이용 촉진 제도의 도입	59
4. 전파이용 역량 강화 방안	62
가. 전파이용지수 개발	62
나. One-Stop Service District 구축	62
다. 전파시티, 전파특별지역, 전파거리 추진	64
5. 전파마인드 확산을 위한 홍보/교육방안	65
가. 전파 홍보관 건립 추진	65
나. 전파관련내용을 초·중·고 교과서에 수록	65
다. 전파의 중요성 및 필요성에 대한 지속적인 홍보활동 강화	66
라. “전파의 날” 및 “전파이용 홍보주간”실시	66
6. 전파기술 연구개발 촉진방안	70
가. 세계 최첨단 무선광대역환경을 구축하기 위한 중점적인 연구개발, 표준화	70
다. 전파유효 이용기술의 요소기술에 관한 연구개발 추진	70
다. 국가 Agenda를 뒷받침 할 수 있는 전파기술 연구개발을 추진	74
라. 전파기술개발 주요 연구내용	75
7. 전파인력 양성 방안	80
가. ‘전파기반 육성 사업(가칭)’ 추진	80

나. ‘전파기술 혁신지원 센터’ 사업추진	81
다. 산업체 기술 지원 및 교육 지원 사업 추진	81
라. ITRC 사업의 전파공학 분야 확대	82
마. RERC 사업의 지속적 추진	83
8. GREEN 전파환경 구축 방안(역기능 관련)	84
가. 전파환경의 변화	84
나. 안전한 전자파환경 조성의 필요성	84
다. Green 전파환경 구축 방안	86
9. 전파마인드 확산 및 신성장 동력으로서 육성을 위한 종합계획안 수립	84
제 5 장 전파마인드 확산에 따른 기대효과	90
제 6 장 결 론	92

표 목 차

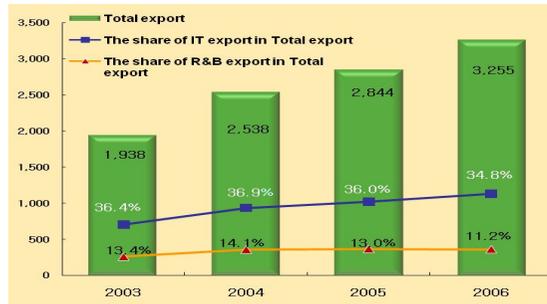
<표 1-1> 전파이용산업 성장	1
<표 3-1> 용도지역 주파수대역과 설정시기	23
<표 3-2> 선정된 4G 주파수대역 및 특징	35
<표 4-1> 전파유효이용기술의 주요요소기술 과제	65
<표 4-1> ITRC 센터 총괄표	76

그림 목 차

<그림 1-1> 전파이용산업 성장	1
<그림 2-1> 휴대단말을 이용한 데이터 전송변화	4
<그림 2-2> 전파를 이용한 서비스 형태	5
<그림 2-3> 비접촉형 스마트 카드 리더 및 보석세척기, 초음파 가습기	5
<그림 2-4> Medical Implant Communications Services	6
<그림 2-5> MRI 및 초음파 세척기	7
<그림 2-6> 교통에서의 전파 활용 사례	8
<그림 2-7> UWB의 무선측위 활용 사례	8
<그림 2-8> 무선을 이용한 탱크 유량 측정 및 무선 크레인, 초음파 용접기	9
<그림 2-9> THz(또는 T-ray) 주파수를 응용 연구	9
<그림 2-10> 고도 농업지원시스템의 설계 개요	12
<그림 2-11> 전파를 이용한 종합적인 물류시스템의 개념도	13
<그림 2-12> 열차운전 무선제어 시스템의 개요	14
<그림 2-13> 유비쿼터스 시대의 생활 환경	15
<그림 2-14> 전파를 활용한 다양한 생활의 이용형태	17
<그림 2-15> 개발 중인 다양한 무선 네트워크 망	19
<그림 3-1> 미국, 700MHz 대역 할당 현황(상업용)	37
<그림 3-2> 영국의 지상파TV 방송주파수 재배치 계획	38
<그림 3-3> VHF(90~108 MHz / 170~222 MHz) 대역의 주파수 배치안	38
<그림 3-4> UHF(710~770 MHz) 대역의 주파수 배치안	38
<그림 3-5> 4G 서비스 개요도	39
<그림 3-6> 이동통신 주파수 분배 현황	40
<그림 4-1> 유비쿼터스 IT 시대	45
<그림 4-2> 전파자원 수요 초과 현상도	46
<그림 4-3> 유비쿼터스 시대에서의 전파이용 트렌드	47
<그림 4-4> 디지털 컨버전스 시대의 전파이용서비스	49
<그림 4-5> 전파마인드 확산 추진체계	54
<그림 4-6> 세계 최첨단 전파 유효 이용 기술 등의 개발 및 도입	72
<그림 4-7> 전파 공동 이용 기술의 발전 이미지	73
<그림 4-8> 미래사회의 전자파 환경	86
<그림 4-9> 인체에 안전한 전자파환경 구축 계획	87
<그림 4-10> 전자파적합성 종합대책 마련 계획	87
<그림 4-11> 깨끗하고 합리적인 무선 전파환경 구현 계획	87

제 1 장 서 론

최근 전파이용은 무선기술 발전에 힘입어 지속적으로 성장, 확대되고 있다. DMB, 디지털 방송서비스, 3G이동통신, RFID/USN 등 무선기술의 발전에 따라 전파이용 산업은 국가경제의 핵심 산업으로 부상하고 있다. 국내 전파이용산업은 아래 표에서 보는 바와 같이 이동통신단말기 등 무선기기, 디지털 방송기기 성장에 힘입어 2000년 33.5조원에서 2010년 117.0조원으로 10년 동안 연평균성장율(CAGR : Compound Annual Growth Rate) 13.32%로 3배이상 성장할 것으로 예상되고 있으며, 수출은 2006년 총수출의 11.2%를 점유한 것으로 나타났다.



< 그림 1-1 > 전파이용산업 성장

< 표 1-1 > 전파이용산업 성장 (단위: 조원,%)

구분	2000(조원)	2010(조원)	연평균 성장률 (CAGR,%)
전파이용산업의 총매출액	33.5	117.0	13.32
무선통신서비스산업	12.3	22.0	5.99
방송서비스산업	4.3	13.8	12.37
무선기기산업	15.5	62.5	14.96
방송기기산업	1.4	18.7	29.59

(자료: ETRI)

즉, 인터넷 및 멀티미디어 이용이 일상화 되면서 저렴한 비용으로 광대역 멀티미디어 서비스를 제공하는 방안으로서 무선 환경을 이용하는 방안 등이 고려되고

있으며 DMB, WiBro, 무선 LAN 기술의 보급이 활발해 지고 있다.

또한 전파이용이 기존의 정보통신서비스 외에도 의료, 과학, 에너지, 교통, 방범, 방재, 상거래 등 생활 전 분야로 확대됨에 따라 다양한 신기술등장에 의한 전파이용기술 및 응용이 미래국가 발전의 중요한 수단으로 등장하고 있다. 특히, 전파를 이용하는 무선소자기술(RF소자, 센서, RFID 등) 발전에 따라 u-City, u-Government, u-Office 등 언제, 어디서나 사물의 정보를 자유롭게 이용, 관리할 수 있는 Ubiquitous 전파이용환경 구축이 활발해 지고 있다. 이처럼 상황, 환경의 인식기술 및 필요정보의 추출, 분석기술의 개발 및 사업화로 미래의 다양한 사회, 경제활동에 있어 의료 및 건강, 방범 및 보안, 방재, 농산물 등의 각종 생산과정, 환경 등에서 전파를 이용하여 이용자 요구를 더욱 충족시키는 고도화된 서비스를 제공할 수 있으며, 이들 전파이용기술과 무선기기의 발전은 새로운 산업 및 비즈니스의 창출, 활성화나 표준화의 주도권 확보를 통해 국제경쟁력을 강화하는 데 크게 공헌하고 있다.

이와 같이 전파이용이 확대되고 및 경제적 가치가 증대됨에 따라 전파를 이용하는 기술발전, 서비스의 융합화 등 전파이용 산업이 급성장하고 있으며 전파이용환경도 급변하고 있다. 따라서 미국, 영국, 일본 등 선진 주요국에서는 이러한 환경변화에 능동적으로 대응하여 전파이용을 촉진하기 위한 정책을 수립 추진하고 있다. 또한 전파자원에 대한 수요가 공공분야 외에도 민간의 분야로 급속히 확대되고 있으며 주파수에 대한 초과수요가 더욱 심화될 것으로 예상되고 있어, 유한한 전파자원의 이용 및 관리에 효율성 증대의 필요성이 증가하고 있다.

전파이용이 국민경제와 소비자의 후생 증대에 미치는 파급효과가 지대해지고, 유한한 전파자원의 희소가치가 급증함에 따라 단순히 전파자원 관리의 문제로서가 아닌 전파이용의 활성화가 중요한 문제로 부각되고 있다. 즉, 전파관리의 중심 과제가 자원배분의 경제적 문제로서 뿐만 아니라 주파수의 효율적 배분과 새로운 주파수 자원의 발굴, 그리고 이를 통한 고도의 기술개발 촉진 및 새로운 산업과 비즈니스 창출이 시급한 정책과제로 대두되고 있다. 이에 따라 변화하는 전파이용 환경변화에 능동적으로 대응하려면 보다 유연하고 체계적인 전파이용 정책의 수립이 요구되고 있다. 전파이용에 있어 정부의 역할도 광범위한 규제와 계획에 의존하는 기존의 전파관리 중심의 정책에서 벗어나, 기술과 시장의 급격한 변화에 적절하게 대응하여 전파이용을 촉진하고 관련 산업을 진흥하는 정책 등 전파이용의 경제적 가치를 창출 향상해 가는 데 더 중점을 둘 필요가 있다.

전파마인드의 확산은 이와 같이 변화하는 전파이용 환경 변화에 능동적이고 효율적으로 대응할 수 있도록 정부 각 부처를 비롯한 공공 및 민간의 전파이용을 촉진하

고 전파활용역량을 강화하기 위한 방안으로 추진되어야 할 필요성이 제기되고 있다. 정부의 각 부처에 분산된 부처별 전파이용관련 정책으로부터 전파수요에 대응한 주파수 분배부터 제품 인증까지 일관된 전파이용 및 전파자원관리 정책 및 조정 기능이 필요하다. 또한 보다 안전한 그린 전파환경 구축 및 전자파에 대한 인식을 제고할 수 있도록 개인 및 산업 전반에 걸쳐 전파이용기반을 구축함으로써 전파이용 수준을 세계 최고 수준으로 고도화하고 국내 전파이용 산업의 경쟁력을 확보할 수 있으며 국가 경제 발전에 필수적인 신 성장 동력을 확보해 갈 수 있을 것이다.

이 연구는 이러한 급변하는 전파이용환경에 유연하게 대응해 갈 수 있도록 정부를 비롯한 공공 민간의 전파이용 마인드를 고취시키고 이의 확산 및 이용역량 고도화를 통해 국가 경제성장 동력을 확보하기 위해 추진되었다. 아래에서는 이에 필요한 전파이용사례분석 및 미래 전파이용전망, 선진 주요국의 전파이용정책동향, 전파마인드 개념 및 확산 정책의 필요성, 전파마인드 확산 정책 추진방안 등을 제시한다.

제 2 장 주요 전파활용 사례 및 향후 발전방향

제 1 절 생활에서의 전파활용 사례 분석

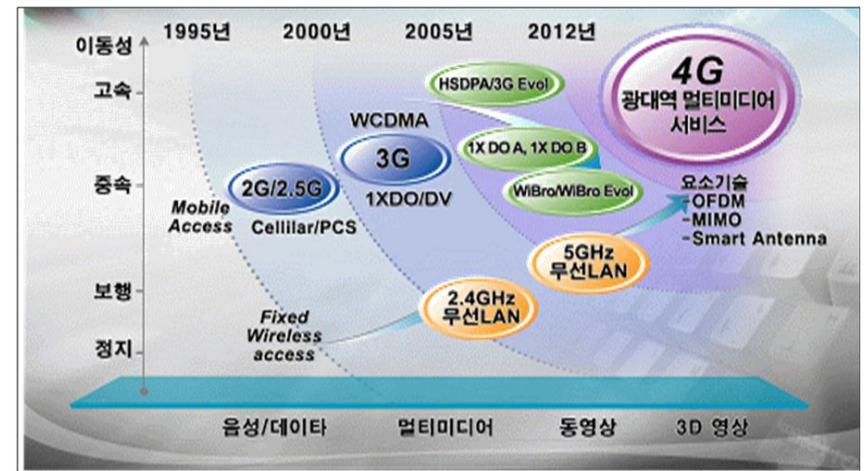
1. 분야별 주요 전파활용 사례

현재까지의 전파 활용은 주로 통신과 방송 부문을 중심으로 성장하여 왔다. 그 중 통신 부문에 전파가 가장 빨리 활용되면서, 점차 방송 및 생활 속에서도 그 영역을 넓히고 있다.

통신 부문의 전파 활용은 1900년대 초 마르코니가 무선전신을 최초로 개발하여 대서양 횡단에 성공하면서 본격화되었다고 평가할 수 있다. 이를 기점으로 하여 아날로그 통신을 필두로 이동 중에도 멀티미디어를 이용할 수 있는 4G 이동통신까지 지속적인 진화를 거듭하고 있다.

■ 방송 · 통신분야

방송 부문은 단방향으로 영상을 송출하여 다양한 정보를 제공하는 하면서, 방식도 최초의 아날로그 송출에서 현재는 초고화질의 양방향 서비스도 점차 생활속에서 확산되고 있다. 이러한 추세는 방송 · 통신 융합 현상도 가속화시키면서 휴대용 단말을 통해 음성, 데이터, 미디어 등을 통합한 광대역 무선서비스를 진화되고 있다.



< 그림 2-1 > 휴대단말을 이용한 데이터 전송변화



< 그림 2-2 > 전파를 이용한 서비스 형태

전통적인 부문인 방송·통신 부문에서의 전파 활용은 우리들의 실생활 속에 파고들면서, 언제·어디서나·누구나 이용할 수 있는 전파로서 개념이 확대되고 있다. 기존의 단순 정보 전달이나 교류의 개념이 발전하면서 생활 속에서 기존의 유선을 대체하거나, 혹은 건설, 물류, 자동차, 의료 등의 전통산업과 융합하면서 다양한 비즈니스 기회를 창출할 수 있는 새로운 기반으로서 역할이 확대되고 있다.

우리가 가장 가깝게 경험할 수 있는 부문으로서는 가정 혹은 사무실, 학교 등 정보통신 기기들 간의 근거리 무선통신 구축을 통해 Home Automation, 침입 관리, 원격 근무 등이 있다. 이를 지원하는 기술로는 WLAN, UWB, Bluetooth, Zigbee 등이 있다. 우리들이 흔히 접하는 비접촉형 스마트카드 리더도 13.56MHz를 활용하고 있다. 또한, 전자레인지 등은 전파를 에너지로 활용하는 전파응용설비로서 실생활 속에서 가장 많이 활용하는 전파활용 기기이다.



< 그림 23 > 비접촉형 스마트 카드 리더 및 보석세척기, 초음파 가습기

■ 의료 분야

의료 부문에서도 언제·어디서나 건강하고 안전한 삶을 지향하기 위한 u-Health의 개념 확대로 전파 활용이 급증하고 있다. 2007년 국내에서도 분배된 MICS(착용형·이식형 의료기기)는 하나의 예로 볼 수 있다. 노인들의 가장 위험한 질병 원인인 심장에 대한 지속적 모니터링과 긴급 상황 시 대처를 위하여 최근 심장 박동기 등이 이식되고 활용되고 있으며, 이를 위해서 태내에서는 무선을 통한 원격으로 모니터링을 진행하고 있다. 또한, 현재 활용되는 내시경의 불편함을 극복하기 위해 무선 내시경도 개발되고 있으며 실용화를 목전에 두고 있다. 이외에 Neuro Stimulator, Drug Pump, Glucose sensor, Wireless Capsule Endorsment, Cortical Stimulator, Smart Pill, Vital Signal Monitoring, Bio RFID 등 다양한 무선기기들이 우리들의 건강을 지키기 위해 전파를 활용할 예정이다.



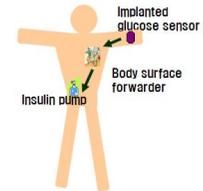
심장박동기



원격 모니터링



무선 내시경



Glucose Sensor를 이용한 인슐린 펌프 작동

< 그림 2-4 > Medical Implant Communications Services

또한 고주파의 에너지를 발생시켜 그 에너지를 의료용으로 이용하는 의료용 전파응용설비도 많다. 우리들이 흔히 경험하는 MRI나 의료용 초음파 세척기는 모두 전파를 응용하는 설비이다.



< 그림 2-5 > MRI 및 초음파 세척기

그 이외에 의료분야에 대한 활용내용은 다음과 같다.

- 근육통 치료나 재활치료 등에서 전기 자극을 이용한 치료 기술은 많은 기간을 통하여 연구되어 왔고 다양하게 의료기기화 하여 실용화되고 있다. 전자파의 경우에도 유해하다는 일반의 인식과는 달리 인체 진단 및 치료 분야에서 순기능 측면으로 오랜 기간 동안 연구되어 오고 있다. 이러한 노력의 결과로 최근 진단 및 치료 분야에서 다양한 기술연구 결과가 발표되고 있다. 국내에서도 진단기술 분야에서 전자파를 이용한 유방암 진단기술 MT(Microwave Tomography) 기술 연구가 최근에 시작되었다. 그러나 인체진단 기술과는 달리 전자파를 이용한 치료기술은 인체에 보다 적극적인 영향을 주게 되므로 오랜 기간 연구되고 있는 실정이다. 대표적인 전자파 이용 치료기술에는 전자파 온열 치료(hyperthermia)가 있다.
- 전자파에 의한 열 효과는 잘 알려져 있으며, 온열, 가열, 건조, 육성 및 숙성 등에 이용되고 있다. 특히 온열 효과의 경우는 인체 치료에 이용할 수 있으며, 혈액순환과 신진대사를 촉진시켜 근육을 유연하게 풀어주고 근육통해소와 피로회복 및 조직 내 노폐물 분비 촉진에 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 최근에는 이러한 온열 치료 외에도 높은 온도의 열을 인체 종양부위에 집중시키고 유지시켜 종양을 파괴하는 고온 온열 치료기술이 연구되고 있다. 악성 종양 조직 치료에 전자파를 이용하여 국부적인 열을 집중하기 위해서는 인체조직에서의 열전이 매커니즘과 정확한 온도측정이 매우 중요하다. 그러나 생체 조직에 있어 열에너지 전달은 조직의 열적 특성(열용량, 열 전도성), 조직의 결합구조, 외부 전파 흡수에 의한 열적 생산물, 신진대사 과정에 의한 열적 생산물, 혈액에 의한 열 순환, 인체의 체온조절 메커니즘 등 여러 가지 현상적인 메커니즘을 포함하는 복잡한 과정이어서 이를 규명하는 과학적 기초연구가 요구된다. 열전도 매커니즘과 열전달 방식성에 대한 온도 예측 모델 연구와 고온 열 치료용 안테나 연구는 최근 학계에서 연구 수행되고 있다.

- 최근에는 전자파 이용 치료분야에서 열 치료 외에도 일정 패턴의 전자파 펄스를 이용한 환부 치료기술 연구도 이루어지고 있으며, 전자파가 어떻게 상처를 치료하게 되는지에 관한 인체 메커니즘을 의학적으로 규명하는 논문들도 발표되고 있다.

■ 교통 분야

최근에는 교통 분야의 전파활용이 증대되고 있는 추세이다. 현재 국내에서도 많은 호응을 얻고 있는 하이패스는 달리는 차 안에서 무선 또는 적외선 통신을 이용하여 통행료를 지불하는 전자요금 징수 시스템으로 단시간에 높은 성장률을 보인 부문이다. 최근의 연구 부문은 단거리 레이더를 통한 무선측위 서비스를 통해 안전운전을 지원하는 연구가 76~77GHz 대역에서 많이 진행 중이다. 또한, 유럽에서는 433MHz ISM 대역을 이용하여 자동차의 공기압, 출력, 온도, 가속도, 전압 등의 측정된 값을 비접촉형으로 전송하는 기술도 선보이고 있다.



< 그림 2-6 > 교통에서의 전파 활용 사례

저속 UWB 등은 초광대역 스펙트럼을 갖는 순간적인 펄스를 전송하여 물체의 정밀한 위치인식과 거리를 추적하는 기술로서 지하매설물 및 건물배관 확인, 차량 충돌방지 등에 활용되고 있다.



< 그림 2-7 > UWB의 무선측위 활용 사례

■ 업무 생산성분야

업무 생산성 향상을 위한 부문에서도 다양한 전파활용이 진행되고 있다. 대표적으로 상업용 업무 부문에서는 모바일 원격결제, 전자 화폐 등이 가장 대표적이다. 물류·생산 분야에서는 RFID를 이용하여 상품재고관리, 배송 추적 등의 서비스 구축 중이다. RFID를 이용한 서비스는 물류뿐 만 아니라, 교통카드, 미술관 작품정보

제공, 냉장고 등 가전 내 물품 관리 등 폭넓은 쓰임새를 지니고 있다. 이외에 단순 적용 사례로 비접촉형 유량 수준 체크나 무선 크레인 조정기 등도 있으며, 전파 에너지 활용하는 초음파 용접기도 많이 활용되고 있다.



< 그림 2-8 > 무선을 이용한 탱크 유량 측정 및 무선 크레인, 초음파 용접기

최근의 연구로 0.1~10 THz 범위의 THz(또는 T-ray) 주파수를 이용·응용하는 연구가 진행되고 있다. 보안, 농업·식품, Bio-Medical, 반도체 LSI 검사, 환경 응용에 사용 가능한 융합형 성격이 풍부한 미래적 부문으로서 향후에 발전 가능성이 높은 부문으로 평가되고 있다.

의료영상 및 진단산업 (imaging & diagnostics)	보안산업 (security)	전자산업 (non destructive test)
<p>가시광선 사진과 T-ray 영상. T-ray 사진으로는 보이지 않는 치아 안의 작은 부분을 잘 보여주고 있다.</p>	<p>구두 발창(좌)에 숨겨진 발과 폭력(가운대)의 T-ray 영상(우). T-ray 영상은 사진으로는 보이지 않는 위험물들을 잘 보여주고 있다.</p>	<p>마이크로 프로세서 (MPU 6502)의 T-ray 영상과 사진은 겹쳐놓은 사진. T-ray 영상으로 전자적 연결상태를 검사할 수 있다.</p>
<p>종양이 있는 조직의 사진과 T-ray 영상. T-ray 영상은 종양의 육 부와 위치를 정확히 보여준다.</p>	<p>관저공부 인공에 있는 세가지 의약품에 대한 T-ray 영상. T-ray 영상은 육안으로 구분할 수 없는 의약품을 구별하여 준다.</p>	<p>IC card의 T-ray 영상. T-ray 영상은 IC card 내부의 전자적 연결상태를 보여준다.</p>

< 그림 2-9 > THz(또는 T-ray) 주파수를 응용 연구

■ 전자파환경 분야

또한 전자파 환경 분야에 대한 제외국의 전파활용사례는 다음과 같다.

• 미국

- FCC는 '96년 IEEE/NCRP 기준을 근거로 전신, 국부로 나누고, 국부는 머리/몸통과 사지/귀바퀴로 세분화하여 모든 휴대용 기기에 대하여 전자파흡수율 기준을 실시를 전자파인체영향관리 정책을 강화해오고 있음.
- '06년도 WHO에서는 연구 어젠더를 통해 노출취약그룹(태아, 어린이 등)에 대한 노출평가 및 영향 연구를 강조
- 국가차원에서 NIST에서 EMC 측정시설 규격 및 측정방법을 개발하여 보급하고 있고, 최근 융합화에 따라 자동차 등 전파밀집공간에서의 EMC 연구가 시작
- 전자파의 공간관리를 위하여 FCC는 무선국의 복사출력 EIRP 관리를 시행하고 있으며, 모토롤라 등 업체에서는 최신 재구성 및 배열 안테나 개발에 참여
- 최근 NIH는 기존의 유해한 X-선과 낮은 성능의 초음파기술 대신에 전자파 유방암 영상진단 연구를 시작하였고, FCC는 ISM기기를 인증으로 관리

• 유럽

- 유럽연합은 ICNIRP 지침을 기반으로 머리/몸통 및 사지 등의 세분화된 전자파흡수율 기준을 제정하고 '00년도부터 모든 무선기기 및 전기통신 단말기에 대해 규제
 - ※ CEFALO Study: 덴마크, 노르웨이, 스웨덴, 스위스 등의 국가를 중심으로 휴대전화와 어린이 뇌종양 위험성 간 관련성을 연구(Case-control study)
- 국제규격인 IEC/CISPR와 유럽 중심의 ETSI 규격을 기반으로 방송통신기기 및 전자제품의 EMC를 관리하고 있고, 최근에는 GEMCAR 프로젝트를 통하여 전파 밀집공간(자동차)에서의 EMC 연구를 수행
- ERO에서는 근거리 통신기기의 출력을 ERP/EIRP로 관리하고 있고, '04년도부터 친환경 조성을 위하여 안테나 산업 활성화 프로그램(ACE)을 수행 중
- 유럽의 대부분 국가는 ISM기기를 인증으로 관리하고 있고, 특히 '07년도부터 영국, 덴마크 등에서는 전자파 유방암 진단 장비를 개발하기 시작

• 일본

- '02년부터 휴대전화 전자파흡수율기준을 초과하는 휴대전화 유통 금지하고 있으며, 총무성의 전자기장 생체영향 연구진흥위원회를 통하여 생체영향 및 노출량 평가 등을 연구

※ 현재 NICT와 대학을 중심으로 어린이/태아 모델 개발 및 노출평가 연구를 진행

- NICT를 중심으로 EMC 측정시설 및 측정방법이 정립되고 왔고, 최근에는 측정시설 및 통계적인 기법을 이용한 EMC 측정방법의 연구가 진행
- '07년도 총무성은 소출력 무선기기의 ERP/EIRP 기준을 도입하였으나 대출력은 도입되지 않는 상태이고, 현재 NTT-도쿄모에서는 친환경 안테나를 개발 중
- '97년도 일본 가나자와 대학에서는 전자파 자체유도를 이용한 암 치료용 조영제 연구를 시작하였고, ISM기기 중 일부를 인증으로 관리

■ 농업 분야

다음에서 언급하는 내용은 일본에서 농업지원시스템으로 사용되는 3개의 시스템에 대하여 언급한다. 이 시스템은 2006년 일본의 동북(東北)종합통신국이 주관하여 수행하였으며, 전파를 이용하여 구성할 수 있는 “고도농작물지원시스템”의 기능을 정리하고 기능적인 효과 등을 검토한 후 제안한 시스템이다. 제안된 3개 시스템의 개요는 다음과 같고 고도농업지원시스템의 개념도는 <그림 2-10>에서 나타내고 있다.

• 농작물관리 지원시스템

비닐하우스내의 환경(실내온도·토양수분 등)과 작물의 생육상태를 모니터링하여, 그 정보를 가정 등에 전달하는 이외에 이상시 경보통지와 원격(자동)제어에 의한 배수 등을 수행한다.

• 작물 도난감시·침입자 검지시스템

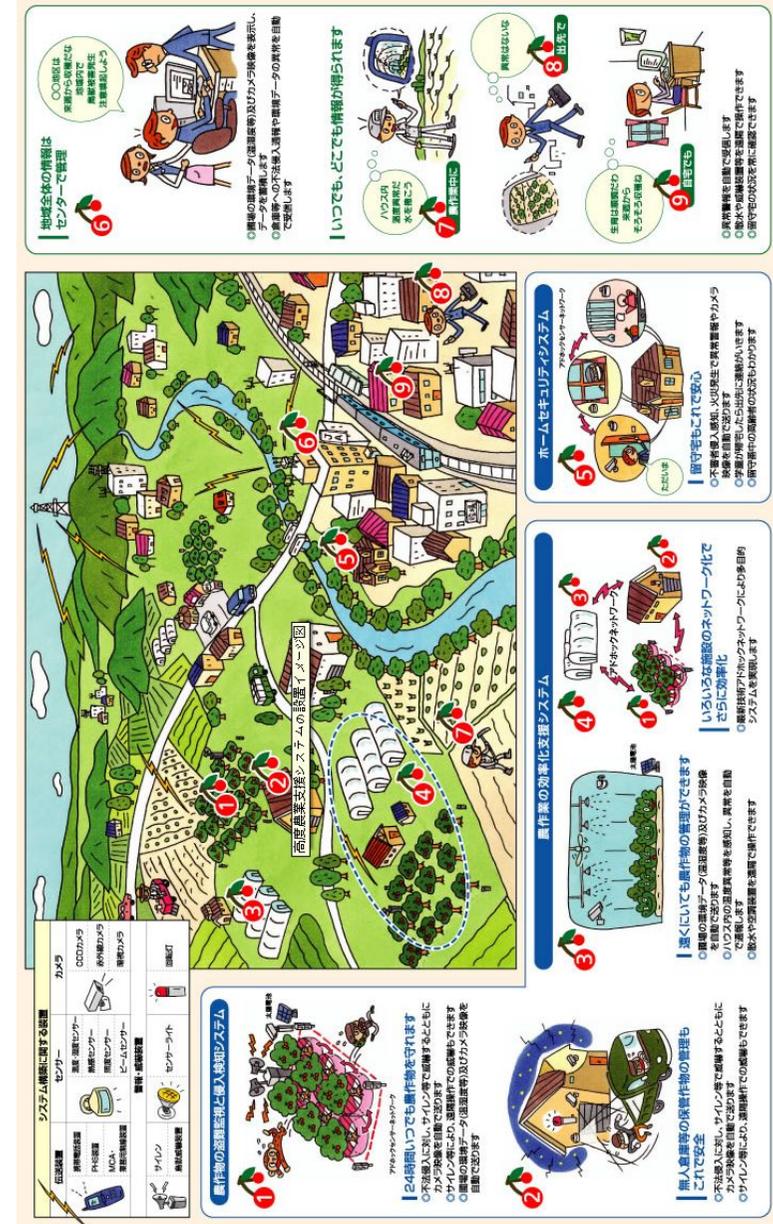
비닐하우스와 작업·보관소, 과수원 등에 관계자 이외의 침입과 농산물의 도난을 감지·모니터하여 그 정보를 자택 등에 전달하고, 자동 또는 원격조작으로 빛, 경보 등을 이용한 위협과 카메라촬영(촬영한 영상의 전송, 기록을 포함)을 수행한다.

• Home Security 시스템

관찰이 필요한 주택의 동정(노인, 간호가 필요한자, 가난아이, 어린이등의 상황)을 카메라로 모니터링하고, 그 정보를 농장과 외출한 장소로 정달함과 동시에, 이상시 등에 경보(관찰이 필요한 주택으로부터 긴급통신 포함)를 통지한다.

■ 생태보호 및 감시분야

최근 개발 등에 의한 산악지역의 황폐화 등으로 야생동물의 서식지가 인간생활과 중복되는 현상이 나타나고 있다. 더욱이 기후 등의 변화에 따라 식량부족이 나타나 야생동물에 의한 주민의 피해와 농작물피해가 나타나고 있으며, 이를 대처하기 위한 인적·경제적 손실이 증가하고 있다. 이러한 야생동물로부터 받는 피해를 최소한으로 하기 위해서는 무선통신기술을 이용한 야생동물의 위치파악을 수행하

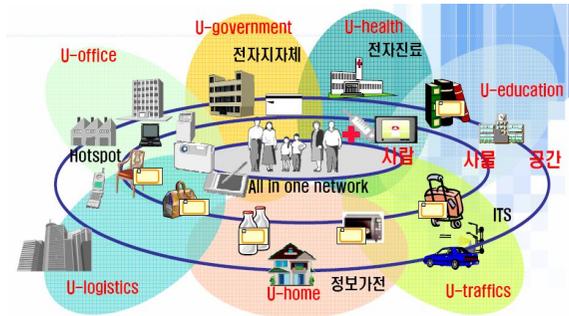


<그림 2-10> 고도 농업지원시스템의 설계 개요

2. 전파활용 추세 분석

전파 산업이 전체 산업 내에서 활용되는 부문이 증가하고, 또한 이를 통한 경제적 기여가 크게 증가하면서, 활용되는 부문이 크게 증가되고 있다. 특히, 정보의 전달이나 교류가 목적이던 초기의 전파 활용 동기가 전파를 통해 편익을 얻을 수 있는 서비스들이 다양화되면서 전체적인 산업 성장의 중심이 되고 있다.

전파 활용 부문의 변화는 크게 세가지 관점에서 볼 수 있다. 첫 번째는 이동통신과 방송 등에 한정되어 개인과 개인, 서비스 사업자와 대중 등의 한정되었던 연계성이 유비쿼터스 개념의 확대에 따라 다양한 생태계를 구성한다는 점이다. 즉, 개인과 가정의 통신, 개인과 병원과 자동원격통신, 개인과 정부의 업무처리, 안전을 목적으로 상호교류가 강화되면서 생활환경의 전 분야에서 걸쳐 시공간 제약없이 통합서비스를 제공하고 있는 추세이다. 이를 통해 개인들이 모바일라이프를 즐길 수 있으며, 산업현장에서는 생산성 향상, 국방·정부 등에서는 대국민 서비스 강화가 발생하고 있다. 장기적으로는 모든 일상생활 속에서 기기와 사람간의 모든 연결을 가능하게 하는 전파의 활용이 증가될 예정이다.



< 그림 2-13 > 유비쿼터스 시대의 생활 환경

전파 활용 변화의 두 번째 추세는 기존에 통신과 방송에 한정되어 있던 전파 서비스가 비통신용 부문으로 빠르게 확대되고 있다. 최근의 저대역 부문의 주파수 포화와 고대역 활용기술의 개발 진전에 기인하고 있다. 가장 빠르게 나타나는 서비스는 교통 등에서 활용되는 무선측위 부문이다. 전파를 이용하여 자동차의 안전을 지원하고 있으며, 그 활용 예도 점차 증가하고 있다. 세 번째는, 전파를 활용하여 암이나 질환을 진단하는 의료기기가 등장하여 예방의학에 크게 기여할 것으로 보이고 있다. 이외에 전파를 에너지로 활용하는 전파응용설비도 확대되고 있으며, 이에 따라 ISM 대역의 활용성이 늘어가는 추세이다.

이와 더불어 기존의 전파 이용은 분배 후 할당 시 배타적 이용권을 주파수 이용자에게 주어, 할당 후 전체 가용한 주파수 대역이 감소하는 효과를 가져왔다. 현재는 시장기반이나 공유개념의 전파 활용이 확대되면서 전파의 가치 제고 및 실질적인 전파 자원 확대가 진행되고 있다. 소출력 무선기기가 가장 많은 혜택을 누릴 것으로 보이며, CR이나 SDR 기술의 개발 진전을 통해 기존 주파수 활용의 한계점 극복도 가능할 전망이다. CR은 자신이 속한 통신환경에서 주파수 이용현황을 감지한 후 사용 가능한 주파수대역에서 적절한 통신방식을 선택하는 기술로서 최근 미국 FCC가 TV대역의 white space 대역에 대한 CR 적용 기기의 사용을 승인한 것으로 시작으로 기존 주파수 이용 추세의 획기적인 전환이 기대되고 있다.

제 2 절 향후 전파활용 발전전망

1. 미래사회에서 전파활용 확산 전망

한국은 최근 고령화 사회로의 진입이 가속화되면서 인구 증가율은 매우 낮아 미래에는 국민 총 생산능력이 떨어질 것으로 예상되고 있다. 이에따라 공간에 구애받지 않고 자유로운 경제활동을 하기 위해서는 각종 전파기기를 이용하여 생활의 편리를 도모할 뿐만 아니라 생산성을 배가할 수 있도록 고속 대용량의 정보를 유통할 수 있는 도구로서 전파의 활용이 날로 증가하는 추세에 있다. <그림 2-14> 는 향후 전파의 사용이 예상되는 분야에 대한 내용을 나타내고 있다. 이 내용 중 특별히 전파사용이 예상되는 분야에 대한 내용을 다음에서 언급한다.



< 그림 2-14 > 전파를 활용한 다양한 생활의 이용형태

■ 이동통신 대역폭의 증가

최근에는 이동통신기술의 눈부신 발전에 힘입어 cognitive phone 의 등장이 예상되고, 이동통신 traffic의 지속적인 증가에 따라 이동통신 주파수의 수요가 2020 년경에는 약 1.2 GHz의 대역폭이 필요할 것으로 전망되고 있다.

■ 실감 TV 및 mobile IPTV확산

방송분야에서는 3D TV 및 실감방송서비스를 인공위성을 이용하여 초고화질 실

감 TV를 보게 될 것이며, 통신과 방송의 융합서비스인 mobile IPTV도 확산될 전망이다.

■ RFID기술의 사용 확대

RFID기술이 식품안전 및 물류이동을 포함하여 전 산업에 확산되고, 이동통신과 접목된 mobile RFID가 활성화될 것으로 예상된다.

■ Telematics의 발전

자동차문화가 더욱 발달하면서 Telematics가 생활의 일부가 되고, ITS 등을 이용한 서비스도 생활화될 것이다.

■ 인체진단 및 치료에 활용

한편 가정에서는 선이 없는 digital home을 통하여 쾌적한 생활환경이 선을 보이고, 노령인구의 증가와 함께 노인의 실시간 진료와 관련하여 Medical BAN, 전자파를 이용한 실시간 인체진단 및 치료 등이 각광을 받게 될 것이다.

■ 기타사용

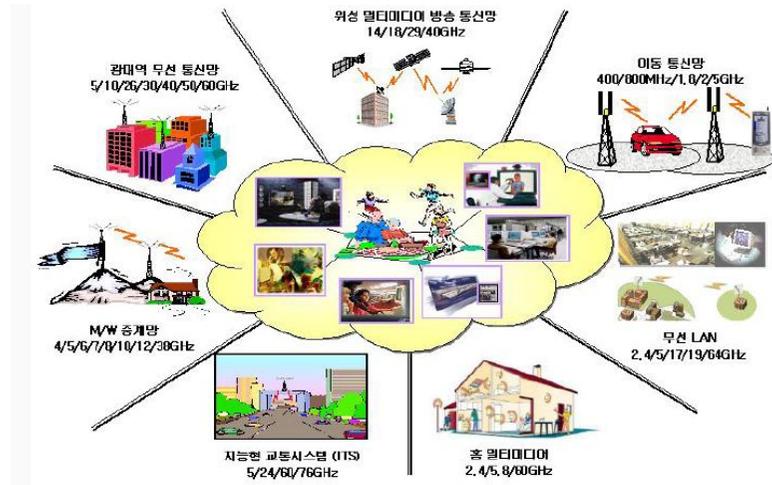
이 밖에도 전파를 이용한 국방, 재난 구조, 그리고 Tera Hertz를 이용한 테러방지 등의 기술이 확산될 전망이다.

2. 서비스 발전방향과 창의적 활용방안

가. 서비스 발전 방향

최근까지는 모든 산업 분야에서 전자정보화(electronic)가 추진되어 우리나라를 IT강국으로 만드는 데에 결정적인 역할을 한 것이 사실이다. 그러나 앞으로는 정보화를 이룩한 각종 장치와 서비스가 서로 융합하여 네트워크화가 이루어지는 유비쿼터스(ubiquitous)시대가 도래할 전망이다. 이때 모든 장치가 전선이 없이 서로 정보를 주고받으면서 융합 서비스를 제공하게 되는데 이때 필수적인 것이 전파를 이용하여야 하는 점이다.

지금까지 이룩한 여러 가지 네트워크망들이 서로 복합적인 서비스를 제공하기 위하여 연결됨으로서 하나의 단말기에서 여러 가지 복합 망에 접속이 가능해야 하고 다양한 멀티미디어 서비스를 제공받을 수 있게 될 것이다. 그림 2-15는 현재 개발되고 있는 다양한 무선네트워크 망에 대한 내용을 나타내고 있다.



< 그림 2-15 > 개발 중인 다양한 무선 네트워크망

미래 전파이용 발전에서 예상되는 발전 시나리오는 다음과 같이 것을 생각할 수 있다.

■ 무선기기의 소출력화

과거에는 방송 등과 같이 대출력의 송신 위주에서 점차 비면허 소출력화로 변하는 추세이며, 서비스 면적도 광대역에서 이제는 Macro->Micro->femto cell로 진화를 할 것으로 전망되고 있다.

■ Cognitive Radio로 진화

과거 싱글모드로서 자기의 채널을 독점하다시피 이용하였으나 이제는 비어있는 주파수 자원을 효율적으로 사용하기 위하여 현재 멀티모드의 수신기는 점차로 광대역 주파수를 커버하는 SDR 기기를 지나 더욱 똑똑한 무선기기(Cognitive Radio)로 진화할 것으로 보인다.

■ 네트워크의 지능화

특히 mesh networking 등 자기 스스로 네트워크 환경을 인지하여 통신하는 self organizing network 기술이 보편화할 것이며, network infrastructure와 Infra-less SON의 결합으로 더욱 지능화한 네트워크 이용이 이루어질 전망이다.

■ 미이용 주파수 대역 개발(Tera hertz)

현재 이용하고 있는 전파의 가용 주파수 대역이 전파 이용 수요의 증가로 말미암아 점차로 밀리미터파대를 지나 Tera hertz 대역으로 높아질 전망이다.

■ 주파수 대역폭의 광대역화

주파수 이용 대역폭은 융복합 멀티미디어 서비스를 위하여 더욱 광대역화가 요구되고 있다. 과거 CDMA가 1.25MHz 대역폭을 이용하였으나 현재의 WCDMA는 5MHz를 그리고 WiBro는 9MHz를 이용하고 있다. ETRI가 새로 개발한 LTE의 경우에는 대역폭 20MHz가 필요하며 차세대 이동통신 서비스인 IMT-Advanced에서는 약 40MHz 대역폭이 요구되고 있다.

■ 각종 융합서비스의 등장

각종 방송통신 융합 서비스인 mIPTV 및 IT+BT 융합융합 서비스의 출현으로 요구되는 전파 이용량은 상상을 초월 할 정도가 될 것이다.

■ 전파이용을 통한 CO₂ 배출량 감소

미래에 전파를 이용함으로써 기존의 유선 서비스에서 사용한 CO₂ 배출량에서 전파기기가 사용한 CO₂량을 감하므로써 전파 이용에 따른 CO₂ 배출량 감소 효과를 계산 할 수가 있다. 실제 일본의 계산 결과를 이용하면 대략 2012년도에 이르면 1990년도의 CO₂ 배출량의 약 3%를 절감하는 효과가 있다고 보고되고 있다.(총무성

나. 전파의 창의적 활용방안

전파는 미래 지식정보사회가 요구하는 「Mobile and Seamless 정보통신 인프라」를 확보할 수 있는 핵심 수단이며 재난 방지, 구급, 치안, 교통 관리, 환경보존 등 국민 생활의 안전과 편익을 위한 정보통신 수단일 뿐 만 아니라 이동멀티미디어, 무선 공공 서비스, M-Commerce 등 끝없는 새로운 산업 창출과 국가경제 성장을 선도하는 핵심 자원이다.

또한, 전파산업이 국가경제에서 차지하는 비중(GDP 비중 : '96년 1.8% → '06년 5.9%)이 증대되는 등 향후 20~30년간 미래경제를 주도할 산업으로 그 중요성이 매우 높아지고 있음을 고려할 때, 방송통신위원회가 추진하는 “전파이용 중장기 계획”은 유선분야에서 세계 최고 수준의 초고속 정보통신망을 건설한 것과 동등하게 무선분야에서도 세계 최고 수준의 초고속정보통신망을 건설하고 관련 신산업을 창출하여야 한다. 이러한 신산업을 창출하기 위해서는 국가 경제에 새로운 활력을 불어 넣고, 유망 성장산업인 전파산업이 선진국으로 도약할 수 있도록 우리 모두 지혜를 모아야 할 것이다.

Wireless radio 기술과 cognitive science의 결합을 통하여 똑똑한 무선기기 개발을 적극적으로 추진해야 한다. 뿐만 아니라 노령인구의 증가에 따른 언제 어디서나 가능한 상설 인체진단 및 치료체계를 구축하기 위하여 Medical BAN, 전자파인체진단 등의 기술개발을 확대해야 한다.

또한 국가 안보, 재난 및 안전에 전파 응용을 확대해야 한다. 국방분야에 전파를 이용한 IT기술 개발을 확대하고, 재난방송 및 구조, 그리고 항공기 안전 등에 전파 응용을 확대해 나가야 할 것이다.

이러한 내용을 기반으로 2010년대의 전파이용에 대한 새로운 활용방안으로 생각할 수 있는 기술적인 측면의 패러다임은 크게 3가지로 생각할 수 있다.

- 주파수 자원을 보다 효율적으로 이용할 수 있는 전파이용 기술
 - 더욱 다양한 전파이용을 가능하게 하기 위하여 한층 주파수 자원을 효과적으로 활용하는 기술
- 국민 생활의 안전과 편익을 제공하는 전파이용 기술
 - 사람들의 생활 패턴, 행동에서 위험한 상황을 관찰하여 회피하기 위한 전파기술
- Green 환경구축 및 보호를 지원하는 전파이용 기술
 - 온실효과, Gas, 유해물질 등의 감시, 억제를 지원하기 위한 전파이용

이러한 3가지 형태의 전파이용기술을 바탕으로 미래 사회에서 사용될 것으로 예상되는 무선시스템의 미래상과 창의적 활용을 위한 실현과제는 다음과 같은 예를 생각할 수 있다. 이 내용은 일본에서 2008년 10월부터 개최되고 있는 “전파이용시스템 미래상 검토 위원회”에서 현재까지 수행 된 내용이다(3장에서 좀 더 구체적으로 언급).

- 무선네트워크의 광대역화에 따라 Thin client*단말 등, 「**다양한 무선단말**」 실현
 - * Thin client : 사용자가 사용하는 client(컴퓨터)단말에 최소한으로 필요한 처리만 수행하고, 대부분의 처리는 server 측에 집중되는 시스템구조의 전반적인 내용을 말한다.
- 유연한 장치가 가능하고, 다양한 통신방식에 대응하는 「**무선Chip**」 실현
- 서로 다른 시스템간의 협력과 전파의 유연한 이용이 가능한 「**Cognitive 무선**」 실현
- 시스템의 Up-grade와 다양한 무선 인터페이스에 유연하게 대응 할 수 있는 「**Software 무선**」 실현.
- ITS의 고도화, 공용·자영·방재무선시스템의 광대역화, 고능력화에 의한 「**안심·안전 Wireless**」 실현.
- 다른 로봇의 존재를 인식하여, 로봇 간에 연계하거나 제어를 수행하는 「**Wireless Robotics**」 실현.
- 음성통신의 고기능화와 다양한 종류의 통신환경정보의 sensor화에 의한 「**Wireless 임장감**」 실현 * 임장감: 현장에 있는 것과 같은 느낌
- 간단하고 충분한 security가 보장되는 「**Wireless 인증**」 서비스의 실현
- 대용량의 정보전송을 가능하게 하는 「**비집축형 광대역 근거리무선**」의 실현
- 옥내외·지하도에 관계없이 위치, 시각정보를 수신·활용 가능한 「**Wireless 시공간 기반**」 실현
- 전자유도 등을 이용하여 가전에 전력을 공급하는 「**Wireless 정류공급**」에 의한 완전 Cordless화 실현
- 장기간 이용 가능한 「**저전력/자립형센서네트워크**」에 의한 시스템제어, 환경·Lifelog*수집 등의 실현
 - * Lifelog : 인간이 생활하는 것을 디지털 테이터를 이용하여 기록(log)하여 남기는 것
- 체내에 nano-robot·nano-sensor의 고정밀화상 등의 의료정보의 무선통신을 수행하는 「**Body Area**」 실현

위에서 언급한 미래상의 실현하는 과정에서 매우 큰 경제적 효과가 발생할 것으로 예상되며, 전파이용이 제공하는 사회혁명이 이루어 질것이다. 이러한 전

파이용이 미래사회에서 나타나는 다음과 같은 문제해결에 크게 공헌할 것으로 예상된다.

- 어린이는 감소와 65세 이상 고령자의 비율이 높아지는 사회 문제
- 환경·자원 문제
- 의료문제
- 식량문제
- 재해문제
- 계층 간의 격차문제

제 3 장 국내외 전파이용(마인드) 관련 정책동향

제 1 절 제외국 전파이용 관련 정책

1. 세계 현황

신규 서비스 도입을 위한 전파자원 공급 확대를 위해, IMT-2000 이후의 차세대 이동통신용 주파수의 증장기 수요를 고려한 주파수 확보 방안을 마련 중이며, 유비쿼터스 시대의 센서네트워크 구축과 새로운 서비스 제공을 위해 소출력 주파수 추가공급과 공공용·상업용 주파수간 공유를 확대하기 연구를 진행 중이다. 전파자원의 중요성 증대에 따른 시장 자율성 확대를 위해 3G 서비스 사업자 선정 시 경매제를 도입했던 미국, 영국, 독일 등의 국가를 중심으로 주파수 임대제 및 용도 자유화를 점진적으로 도입, 확대하기 위한 연구를 진행하고 있다. 동일한 주파수 대역을 복수의 용도 또는 복수의 이용자가 사용할 수 있도록 하기 위해 주파수 공유기술 개발을 하고 있으며, 미국의 경우 FCC에서 비면허 기기의 TV대역 사용시 필요한 간섭회피 기술의 요구사항 및 인증개시 일정을 발표('06.9) 하는 등 주파수 공유를 제도적으로 도입하기 위한 기반을 마련 중이다.

2. 미국

미국은 '04년 6월 대통령 지시로, 21세기에는 전파가 철강, 천연자원보다 더 귀중한 자원이 될 것이므로 '07년에는 모든 국민이 광대역 무선서비스를 받을 수 있도록 주파수의 이용 효율을 제고하기 위한 방안을 강구하기 위한 '21세기 증장기 전파정책(The President's Spectrum Policy Initiative)'을 수립하였으며, 주파수 경매·임대, 제배치 등 효율적인 주파수 이용정책의 강화와 미사용 주파수 확인을 위한 정기적인 주파수 이용현황 조사(5년 주기)를 실시하고 있다. 또한 주파수의 이용효율을 높일 수 있는 전파이용 신기술 및 신규서비스 개발을 위해 연방정부 차원의 증장기 전파계획을 수립하고 공공용 주파수 대역과 상업용 주파수간의 주파수 공유 방안을 연구 중이다. 현재 진행되고 있는 주요 이슈별 내용을 정리하면 다음과 같다.

가. 전파정책현안

■ 주파수 할당제도

- 미국 주파수 할당방식은 초기 선착순 제도, 추첨제 등에서 1994년 PCS 경매를 계기로 동시다중경매방식 도입
 - 행정가격을 통한 할당방식은 존재하지 않음
- 무선통신에서 할당받은 주파수를 이용하여 기술적으로 가능한 어떠한 형태의 서비스도 제공 가능

■ 임대제도

- 미국은 주파수 임대제도를 중심으로 주파수 2차 시장정책을 추진해 오고 있음
- 면허의 양도 또는 주파수의 분할 매각을 아주 제한적으로 허용하면서, 2003년 이후 주파수 임대제도 활성화를 위한 정책을 적극적으로 추진
 - 통신법에 따라 원칙적으로 FCC의 사전 승인 없는 주파수 면허의 이전이 금지되어 있으나, 최근 주파수 임대를 허용하고 승인절차를 간소화하여 주파수 배분의 효율성을 제고

■ 용도 자유화

- 2006년 9월 미국은 AWS 대역(1710-1755MHz/2110-2155MHz)의 용도를 확대하고 이용기술에 대한 자율성 인정하여 경매를 실시
- 미국은 대부분의 소출력 무선기기를 ISM 대역을 포함한 비면허 대역(900MHz, 2.4GHz, 5.7GHz 대역 등)에서 용도를 지정하지 않고 운영 중

나. 주요특징 및 시사점

■ 단일법 및 단일 규제기관체제에 따른 원활한 통방융합 촉진

- 미국은 외국과 달리 통신과 방송부문의 법제도 및 규제를 1개의 법령과 규제기관이 모두 담당하고 있기 때문에
 - 별도의 법령 제정없이도 통·방융합과 관련된 정책 및 법제도를 원활하고 신속하게 추진할 수 있다는 장점이 있음

■ 1996년 통신법의 문제점 대두

- IT기술의 발전에 따른 새로운 사업자의 등장
 - 패킷방식의 기술이 발전하면서 VoIP사업자가 등장하면서 접속료, 보편적 서비스 제공 등에서 문제가 발생

※ VoIP와 같은 패킷방식의 기술에 대해서는 접속료 산정이 어려우며, 인터넷사업자(ISP)는 접속료를 부담하지 않지만 시내전화사업자(ILECs)는 부담해야 하는 점, 접속료를 통한 보편적서비스 지원 메카니즘의 한계 등이 나타남

• M&A를 통한 거대사업자의 등장

- 과거 AT&T와 같은 거대사업자의 독점 폐해를 우려하여 분리했던 규제철학에서 경영효율을 위해 거대사업자로 재편되는 현 상황을 고려한 새로운 규제 시각이 요구

※ 과거 7개의 시내전화지주회사(RBOCs)가 현재는 4개의 시내전화지주회사(SBS Communications, Verizon, Qwest, BellSouth)로 재편. 장거리전화사업자인 AT&T가 TPS(Triple Play Service) 제공을 위해 TCI, MediaOne 등 케이블사업자를 인수

• 세분화된 망요소(UNE) 등 핵심사항에 대한 법적 분쟁

- 시내전화사업자가 세분화된 망요소(UNE) 결정권한과 기준, 대가산정 등 세부 사항에 대해 FCC를 대상으로 법적분쟁을 시도

※ 2005년 7월 27일 미국 상원의원 John Ensign이 "The Broadband Investment and Consumer Choice Act"를 발의함에 따라 1996년 통신법 개정이 급속히 논의

3. 영국

영국의 Ofcom은 효율적인 전파관리를 위한 중장기 전략으로 Spectrum Framework Review를 발표('04.11)해서 주파수 이용의 유연성 확보 등을 주요 정책 방향으로 제시했으며 정부주도의 명령 및 통제 체제의 대상을 축소하고 시장기반과 비면허 대역을 단계적으로 확대 추진하기 위한 정책의 수립을 추진 방향으로 선정하였다. 제 진행되고 있는 주요 이슈별 내용을 정리하면 다음과 같다.

가. 전파정책 현안

■ 주파수 할당제도

- 영국은 신규주파수 할당 시 경쟁적 수요가 있는 경우, 주파수경매를 통해 할당할 수 있음
 - 2000년 IMT-2000 주파수 경매를 시작으로 신규주파수 할당시 경매를 통해 주파수를 할당하고 있음
 - 2006년 3차례 주파수 경매를 통해 신규 할당하였으며, 기술중립적 방식으로 이용에 자율성을 확대하였음

- 주파수 할당대가를 부과하지 않은 기존주파수에 대해서는 행정유인가격(AIP: Administrative Incentive Pricing) 부과방식으로 할당대가를 부과하고 있음
 - 주파수 이용에 관한 기회비용을 행정적으로 산정하여 부과하고 있으며, 단계적으로 부과수준을 높임으로 주파수 경매방식과 조화를 이루고 있음

■ 주파수 거래제도

- 2000년 IMT-2000 주파수 경매와 더불어 주파수 거래제도의 도입을 추진하였으며, 주파수 면허권자의 권리확대와 더불어 시장원리를 통한 주파수의 효율적 사용을 유도하기 위해 도입함
 - 2003년 법개정(Communications Act 2003)을 통해 주파수 거래제도 도입추진
 - 2004년부터 단계적으로 도입하고 있으며, '07년에 이동통신과 방송까지 범위를 확대할 예정임

■ 용도 자유화

- 영국은 대역별 용도 자율성 확산계획을 수립('05.1)하고 체계적으로 주파수용도 자율성을 적용 중

< 표 3 -1 > 용도자율 주파수대역과 설정시기

구 분	2005~2006	2006~2007	2007~2008
1781.7-1785 MHz / 1876-1880 MHz	●		
2290-2302MHz	●		
2010-2025MHz	●		
410-415 MHz / 420-425 MHz / 872-876 MHz / 917-921 MHz	●		
2500-2690 MHz		●	
1452-1492 MHz		●	
1790-1798 MHz			●

2. 주요특징 및 시사점

- Communications Act 2003이 제정되기 이전의 영국 법령 및 규제체계는 방송·통신으로 분리되어 우리나라의 체계와 유사
- 그러나 **Communications Act 2003 제정 이후**에는 통신·방송관련 정책 수립 및 규제에 관한 사항을 Ofcom으로 일원화하여 수행하고 있음
- 융합서비스 등장에 대응하여 관련 법체계와 규제기구를 이론에 맞게 특수성보다는 보편적인 방법으로 통합하였다는데 의의
- 각각의 영역에서 별개의 규제 대상이었던 통신·방송이 통합 프레임워크 안에

서 **망, 전송서비스, 콘텐츠**라는 새로운 기준 하에 규제를 명시하고 있음

- Ofcom 출범 이후, 통신 및 방송분야 보다는 전파분야에서 주파수 경매제 및 거래제 확대, 기술중립성 및 용도 자유화 추진 등 법제도 개선을 적극적으로 추진하고 있으며, 가시적인 성과를 거두고 있음

4. 일본

일본의 전파관리 전반에 효율적 주파수 이용방안과 시장원리를 반영하기 위해 '전파정책 비전'을 수립·발표('03.3)했으며, 3년 주기로 주파수 이용현황조사를 실시하고 이용실적이 저조한 주파수에 대한 회수·재배치 방안을 고려중이다. 또한 이동통신서비스 고도화와 이용확대에 대비하기 위해 장기적으로(10년) 최대 약 1.38GHz폭(현재의 5배)의 주파수를 확보할 계획이다. 다음에서는 진행되고 있는 주요 이슈별 내용을 정리하였으며, 최근 2008년도 후반부터 수행되고 전파정책관련 내용은 다음과 같다.

가. 전파정책 현안

■ 주파수 할당제도

- 주파수 할당시 별도의 이용대가를 부과하지 않고 있으며, 심사방식으로 주파수 할당
 - IMT-2000 주파수 할당의 경우에도 주파수 이용대가를 부과하지 않고 할당함

■ 주파수 재배치 제도

- 일본은 주파수 이용현황 조사 및 재배치 제도 개선을 통하여 주파수의 효율적 사용을 유도하고 있음
 - 미국, 영국 등 주파수 거래제와 같은 시장원리를 통한 주파수의 효율적 사용을 유도하고 있으나,
 - 일본은 주파수 이용현황 조사 결과를 기초로 주파수 재배치를 통하여 단기간에 주파수 확보를 추진

■ 시장기반 전파관리 도입 추진

- 시장기반의 전파관리보다는 규제기관 중심의 전파관리체제로 운영되고 있으나, 최근 일부 시장원리 도입을 추진함

- 기존의 관리비용 증당의 전파사용료제도를 주파수 혼잡대역, 출력 등의 경제적 가치를 고려한 방식으로 제도 개선함

나. 주요특징 및 시사점

■ 특징

- 기술발전이 따라 통신분야의 Broadband화, 방송분야의 Digital화가 추진되고 신규 서비스 도입을 위한 주파수의 적시공급이 중요해지는 추세
- 이를 위해 기술개발 단계부터 상용화서비스 제공단계에 이르기까지의 전과정을 면밀히 분석하여
 - 현재의 면허제도, 무선국간의 조정 및 감시, 기술기준 책정 등에 대해 재검토 여지가 없는지 모색 중에 있음
- 일본의 경우 IPTV 도입관련해서는 방송영역에서의 법적 검토보다는 통신영역에서 검토되었으며, 별도의 전기통신역무이용방송법 마련
- 통신방송의 전송로 융합에 대응하여 위성역무와 유선역무를 이용한 방송사업을 제도화하여 통신사업자의 방송사업 진출을 허용하고 있음
- 특히 일본의 전파법은 방송과 관련 방송국의 면허 및 방송사업자에 대한 소유규제, 외자규제 등 구조규제를 담고 있음

다. 2010년대의 일본 전파정책 계획

(1) “전파정책 간담회” 구성

2008년 10월 9일, 일본 총무성에서는 「전파정책 간담회」의 제1차 회의가 개최되었다. 여기에서는 “2010년대의 전파이용Vision 작성”을 목표로 하고 있다. 중장기 전파수요를 전망하여 전략적인 전파행정을 수행하기 위하여 「정보통신심의회」가 2003년에 정리한 “전파정책Vision”에 이어서 두 번째로 수행되는 전파이용관련 정책에 관한 내용이다.

간담회의 임무는 크게 2개로 나누어서 생각할 수 있다. 첫 번째는 계속 증가하고 있는 이동통신시스템 등의 트래픽수요에 대응하는 것이다. 지금까지도 일본의 총무성에서는 2003년에 작성한 “전파정책Vision”을 기반으로 “주파수재편성을 위한 Action Plan”을 작성하여, 새로운 주파수 수요에 대응하고 있다. 그 결과, 이동통신시스템에서 이용할 수 있는 주파수대역은 2003년의 약 270MHz대역폭에서 2008년에는 약 500MHz 대역폭으로, 무선LAN은 2003년 약 160MHz대역폭에서 2008년에는 약 515MHz대역폭으로 증가 했다. 더욱이 전파식별(무선IC Tag)의 이용주파수 선택확대, UWB도입, ITS(충돌방지 시스템)용 주파수확보 등의 많은 성과를 얻었다. 단, 당시 예상했던 주파수재편의 많은 부분은 현재 시행을 완료하였거나 일부는 시

행중에 있다.

2010년대를 목표로 할 때, 현재까지 수행된 주파수재편성 내용으로는 주파수 수요를 만족시킬 수 없을 것으로 예상된다. 예를 들면, 간담회의 제 1차 회의에서 일본 총무성이 준비한 자료에는 이동통신시스템의 경우, 2010년에는 2007년과 비교할 때 4배의 트래픽이 증가 할 것으로 예상하고 있다. 간담회에서는 매년 1.6배의 속도로 증가하고 있으며, 지금까지는 “10년에 100배” 이상 증가되었다는 의견도 제시되고 있다. 이와 같은 트래픽의 증가에 대응하기 위해서는, 새롭고 매우 큰 규모의 주파수재편성 정책을 제시하는 것이 매우 중요하게 요구되고 있다.

또 하나는 새로운 무선통신수요에 대처하는 것이다. 무선통신과 디지털가전·홈네트워크의 융합, 의료 및 로봇, 센서와 무선통신의 제휴, 물류관리의 고도화 등 다양한 형태의 무선통신수요가 고려되고 있다. 현재 약 1억 개의 이동국이 있지만, 이것을 더욱 크게 증가시킬 가능성이 있는 새로운 용도를 찾아내어 실용화를 목표로 하는 환경정비의 방향을 정리하는 것이다.

간담회의 검토항목은 다양한 형태로 이루어 질것으로 예상된다. 예를 들면, 위성통신의 경우도 포함되어 궤도위치를 위한 주파수부족도 과제로 제시되고 있으며, 더욱이 새로운 무선통신관련기술의 개발촉진도 검토되고 있다.

주파수공용을 목표로 하는 기술로는 Cognitive Radio, Software무선을 예로 제시하고 있다. 주파수이용의 효율화를 위하여는 사용주파수대역의 압축을 목표로 하고 있다. 또한 밀리파대 통신기술을 진행하여, 6GHz 이하의 매우 붐비는 대역에서 사용하는 시스템에 대해서도 주파수이전 수행하려는 계획을 하고 있다. 위의 내용을 요약하면 다음과 같다.

(가) 배경 및 목적

앞으로 전파이용의 질과 양적인 면에서 매우 급속한 증가가 예상되고 있으며, 새로운 무선기술을 이용한 시스템과 서비스의 실현과 함께 저출산, 고령화, 신산업 창출, 지역 활성화, 환경문제에 대응 등 새로운 분야의 전파이용이 예상되고 있다.

이와 같은 상황에서, 향후 전파이용기술의 발전과 국제동향 등을 고려할 때 일본에서 2010년도의 전파이용 미래상과 이것을 실현하기 위한 과제를 명확하게 함과 동시에 2010년대의 “전파유효이용방책”에 대하여 검토하는 것을 목표로 “전파정책간담회”를 개최하고 있다.

(나) 주요 검토 항목

- ① 2010년대의 새로운 전파이용시스템과 서비스 미래상 파악
- ② 2010년대의 전파유효이용방책 연구

(다) 개최기간 :

2008년 10월 9일(목)에 제 1회 회의를 개최하고, 2009년 6월을 목표로 보고서를 작성할 예정이다.

(라) 주관 : 총무성 종합통신기반국 전파부 전파정책과

(2) “전파이용시스템미래상 검토 위원회” 설치

(가) 역할

전파정책간담회의 검토를 준비하기 위하여, 2010년대의 새로운 전파이용 시스템과 서비스 미래상에 대하여, 전문적인 관점에서 검토를 수행하고 이것을 간담회에 보고 한다.

(나) 명칭 : 본 위원회의 명칭은 “전파이용시스템미래상 검토 위원회”로 명한다.

(다) 설치기간

본 위원회의 개최기간은 2008년 10월부터 2009년 2월을 예정으로 수행한다.

(라) 검토내용

2010년대의 새로운 전파이용 시스템과 미래상에 대하여 검토한다. 현재까지 (2008년 12월 말) 검토위원회에서는 “2010년대 전파이용서비스·시스템의 미래상”에 관한 의견을 모집하였으며, 2주 간격으로 5차례의 위원회를 개최하여 내용을 검토하고 있다. 다음에서는 “2010년대 전파이용서비스·시스템의 미래상”에 관한 의견을 모집내용과 2008년 12월 15일 까지 검토되어 정리된 내용을 언급한다.

① “2010년대 전파이용서비스·시스템의 미래상”에 관한 의견모집

총무성에서는 “2010년대의 전파이용 미래상”과 그것을 실현하기 위한 과제를 명확하게 함과 동시에 “2010년대의 전파유효이용방책”에 대하여 검토하는 것을 목적으로 “전파정책 간담회”를 개최하고 있다.

㉞ 취지

총무성에서는 2008년 10월 9일부터 전파정책간담회를 개최하여, 2010년대의 전파이용 미래상과 그것을 실현하기 위한 과제를 명확하게 함과 동시에, 2010년대의 전파유효이용방책에 대하여 검토를 시작하였다. 동 간담회의 제1회 회의에서 2010년대의 전파이용 미래상에 대하여 논의가 수행되고 있으나, 향후 검토를 위한 기반자료를 위해 2010년대의 전파이용서비스와 시스템의 미래상에 대하여 폭넓게 의견을 모집하기로 결정하였다.

㉞ 의견제출 기간 : 2008년 11월 10일(월) 5시 까지

(우편의 경우에도 2008년 11월 10일(월)까지 도착할 것)

㉞ 의견 모집

㉞ 의견 모집 대상

- 2010년대 전파이용서비스 및 시스템의 미래상
- 이것을 실현하기 위한 과제
- 관련된 국내외의 동향과 과제
- 그 이외, 미래의 전파이용 서비스와 시스템의 실현에 관한 사항

㉞ 의견 제출방법 : 전자메일, FAX 또는 우편으로 전송

㉞ 의견모집 결과

2008년 10월 10일부터 2008년 11월 10일 까지 의견모집을 수행하였으며, 그 결과 다음과 같이 10개 기관에서 27건의 제안이 접수되었다.

㉞ 밀리파대역을 이용한 초고속무선시스템(70-120GHz)

- 개요 : 광파이버전송계의 부설이 어려운 경우에도, 대용량 기간회선을 제공하는 밀리파기간용 무선전송시스템

- 제안자수 : 1건(회사)

㉞ 협대역·소전력형 초고속소형40GHz대역 P-P무선 시스템(40GHz)

- 개요 : 40GHz대역을 사용하여 설치가 편리한 기지국 backhaul(해저 케이블 육상 운용국 접속 회선)회선 밀리파대 무선전송로 무선

- 제안자수 : 3건(통신사업자, 대학 등)

㉞ 밀리파를 이용한 정보가전기기 통신 시스템(60GHz)

- 개요 : 1Gb/s, 초대용량 전송이 가능한 밀리파(60GHz)를 이용한 가정내 무선통신 네트워크

- 제안자수 : 3건(연구기관, 회사)

㉞ 도로교통감시시스템, 다수의 파를 이용한 단거리레이더(SRR)시스템

- 개요 : 차량의 ID관리와 감시장치에 의한 도로교통 감시시스템

다수의 초광대역 단거리레이더(SRR)로 구성되는 차량탐제 레이더

- 제안자수 : 2건(회사 등)

㉞ 열차운전무선제어시스템

- 개요 : 궤도회선에 의존하지 않고 열차위치인식을 기반으로 하는 새로운 열차운전 보안 시스템.

안정된 고속열차를 목표로 하는 대용량 광대역서비스

- 제안자수 : 4건(운수사업자 등)

㉞ 항공분야에서의 밀리파대용량 통신

- 개요 : 비행경로(route)를 따라 고지향성 beam을 추적하는 이동체 광대역서
비스 무선통신
- 제안자수 : 1건(회사)
- 사. 지상파방송고도화
 - 개요 : 지역에 한정된 정보와 개인을 대상으로 하는 정보 등에 매우 정밀하
게 대응하는 고도의 방송서비스 실현
 - 제안자수 : 1건(방송사업자)
- 오. 감시카메라 mesh 네트워크망·wireless sensor network
 - 개요 : 저렴한 가격·대용량회선을 실현할 수 있는 mesh망을 이용한 감시
카메라 네트워크
저가격 또는 장시간의 전지 동작이 가능한 wireless·sensor·node
를 사용한 유비쿼터스 센서 네트워크
 - 제안자수 : 2건(대학, 업계단체)
- 자. 고도화된 위성통신
 - 개요 : 보다 고도의 방송서비스 실현, 단말의 초소형화, 통신능력의 대폭 향
상
 - 제안자수 : 1건(위성사업자)
- 차. 새로운 컴퓨터 시스템
 - 개요 : Thin client PC와 그 실현을 위한 무선 네트워크
 - 제안자수 : 1건(사업자)
- 카. Programmable 무선 chip :
 - 개요 : 다양한 전자기기에 부착되어 무선통신을 가능하게 하는
Programmable 소형무선 chip
 - 제안자수 : 1건(사업자)
- 타. wireless 충전시스템
 - 개요 : 전자기기와 가전 등에 전력을 공급하는 무선통신
 - 제안자수 : 3건(회사, 사업자)
- 표. 비접촉광대역
 - 개요 : 대용량의 정보전송이 가능한 비접촉형 근거리 무선시스템
 - 제안자수 : 2건(연구기관, 회사)
- 하. 의료분야에서 체내외 무선통신
 - 개요 : 무선통신에 의해 체내로부터 체외의 소형내시경을 조작하여 고주파
의 전파를 이용한 악성종양 등의 치료
 - 제안자수 : 2건(연구기관)

② “전파이용 시스템 미래상 검토 위원회”의 현재까지 검토내용
현재(2008년도 12월 22일)까지 5차례의 위원회를 개최하였으며, 18개의 기
업체가 2010년대에 예상되는 전파관련 시스템에 대하여 발표를 수행하였다.
현재 까지 발표된 내용을 정리하면 다음과 같다.

- 현재까지 위원회에서 수행된 주요내용
휴대전화, 디지털방송, 위성방송 등 주요한 무선미디어의 고도화화 함께 2015
년경의 전파이용서비스의 Image, 과제에 대하여 검토
 - 휴대전화
 - 동영상전송, 3D정보 등 콘텐츠기능 다양화의 발전과, 10년후 약 220배의
트래픽증가에 대응하기 위해 최대 1Gbps정도까지 대용량화
 - 고정밀display, 전파식별, GPS, 지상디지털방송, 휴대전화단말과 각종서비
스와의 융합화의 전개
 - 개인을 겨냥한 Edge-end서비스제공, 개인 주변의 디바이스를 제어하는
Gateway기능 등 개인화의 전개
 - 디지털방송
 - HDTV를 능가하는 고품질 영상방송제공
 - 이동 중의 HDTV방송과 끊어지지 않는 방송 등, 휴대단말을 목표로 하는
방송서비스 진화
 - 방송전송로에서 한꺼번에 전송되는 콘텐츠와 통신전송로에서 개별적으로
전송되는 콘텐츠를 구별하지 않고 시청할 수 있는 통신·방송제휴
download서비스 제공
 - 위성방송
 - 산간·도서 등 장소에 관계없이 신속하고 저가격으로 최대 10Mbps정도의
광대역서비스를 전국에 제공
 - 항공기, 선박, 고속이동중의 차량 등에 광대역서비스를 제공하는 이동체위
성통신서비스
 - 재해시와 산간·도서 등에도 휴대전화 이용이 가능한 위성/지상 Dual
-mode 휴대전화

→ 향후 위원회에서는 위에서 열거한 주요무선미디어의 미래상에 대한 검토
를 지속적으로 실시함과 동시에 다음에서 열거하는 전파이용기술·서비스가 사회

에 미치는 영향 등을 고려하여, 2015년경의 미래상과 추진해야할 과제에 대하여 검토한다.

■ 전파이용이 한층 더 다양화됨에 따라 실현되는 미래상

→ 어떠한 새로운 전파이용·서비스가 실현 될 것인가? 실현을 위한 과제는 무엇인가?

- 무선네트워크의 광대역화에 따라 Thin client* 단말 등, 「다양한 무선단말」 실현
 - * Thin client : 사용자가 사용하는 client(컴퓨터)단말에 최소한으로 필요한 처리만 수행하고, 대부분의 처리는 server 측에 집중되는 시스템구조의 전반적인 내용을 말한다.
- 유연한 장착이 가능하고, 다양한 통신방식에 대응하는 「무선Chip」 실현
- 서로 다른 시스템간의 협력과 전파의 유연한 이용이 가능한 「Cognitive 무선」 실현
- 시스템의 Up-grade와 다양한 무선 인터페이스에 유연하게 대응 할 수 있는 「Software 무선」 실현.
- ITS의 고도화, 공용·자영·방재무선시스템의 광대역화, 고능력화에 의한 「안심·안전 Wireless」 실현.
- 다른 로봇의 존재를 인식하여, 로봇 간에 연계하거나 제어를 수행하는 「Wireless Robotics」 실현.
- 음성통신의 고기능화와 다양한 종류의 통신환경정보의 sensor화에 의한 「Wireless 입장감」 실현 * 입장감: 현장에 있는 것과 같은 느낌
- 간단하고 충분한 security가 보장되는 「Wireless 인증」 서비스의 실현
- 대용량의 정보전송을 가능하게 하는 「비접촉형 광대역 근거리무선」의 실현
- 옥내외·지하도에 관계없이 위치, 시각정보를 수신·활용 가능한 「Wireless 시공간 기반」 실현
- 전자유도 등을 이용하여 가전에 전력을 공급하는 「Wireless 정류공급」에 의한 완전 Cordless화 실현
- 장기간 이용 가능한 「저전력/자립형센서네트워크」에 의한 시스템제어, 환경·Lifelog*수집 등의 실현
 - * Lifelog : 인간이 생활하는 것을 디지털데이터를 이용하여 기록(log)하여 남기는 것
- 체내에 nano-robot·nano-sensor의 고정밀화상 등의 의료정보의 무선통신을 수행하는 「Body Area」 실현

라. 일본의 전파마인드 관련내용

(1) 전파의 날 제정

■ 일자 : 매년 6월 1일

일본에서는 6월 1일을 “전파의 날”로 제정하여 각 지역 종합통신국(우리나라의 지방체신청)에서 기념식과 함께 여러가지 행사를 진행하고 있다. 기념식에서는 전파이용 촉진과 발전에 공헌한 개인과 단체를 대상으로 지역 종합통신국장 표창이 수여되고 있다. “전파의 날”은 1950년 6월 1일 전파법 및 방송법이 시행되어, 이제까지 정부에 의해서만 사용되었던 전파이용이 국민에게 폭넓게 개방된 것을 기념하여 6월 1일을 “전파의 날”로 정하였으며, 지금까지 58회를 맞이하고 있다. 매년 전파의 날에는 전파이용 발전에 공헌한 자·단체에 대하여 표창을 수여하고 있다.

(2) 전파이용보호주간

■ 기간 : 매년 6월 1일부터 6월 10일까지

전파이용보호주간에는 전파이용에 관한 안내·계몽활동을 정부주도(지역 종합통신국, 우리나라 지방체신청)로 집중적으로 수행함과 동시에, 전파이용 등에 관한 상담 등을 수행하고 있다. 이 기간에 수행하는 안내·계몽활동은 다음과 같다.

- TV·Radio의 CM
- 교통광고(차내의 포스터 등)
- 홍보포스터 게시, 광고 안내소 설치
- 가두 캠페인에서 안내문 배포
- 전파이용환경상담 순회차량을 이용한 이동상담소 설치

또한 홍보 포스터와 안내문등에 들어가 있는 안내·계몽내용은 다음과 같다.

- “불법무선국은 TV·Radio의 수신장해를 비롯하여 소방·긴급무선과 휴대전화등 중요한 통신에 장애를 주게 됩니다. 좋은 전파환경을 지키기 위하여, 전파 사용Rule을 지킵시다.”

제 2 절 국내 전파이용 관련 정책

1. 국내 현황

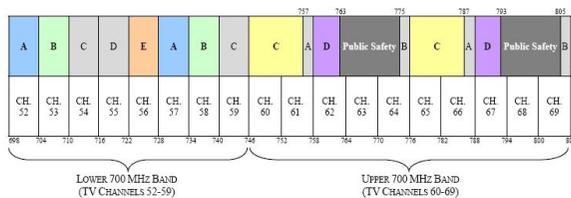
'00년 이후 국내에서의 전파관리는 위성방송, Wibro, DMB 등 다양한 신규 서비스의 등장으로 한정된 전파자원의 효율적 사용에 관심을 갖기 시작했으며, 전파자원의 주요 활용분야가 동 시기에 과거 군, 국가기관 등 공공분야 중심에서 이동통신, 소출력 무선분야 등 민간분야로 크게 확산되었다. 이에 따라 국내에서도 전파정책의 체계적 변화를 통해 시장친화적 전파관리 제도를 단계적으로 도입하기 위한 연구를 진행 중에 있다.

2. 향후 전망

가. 아날로그 TV 방송 종료에 따른 여유 주파수 활용

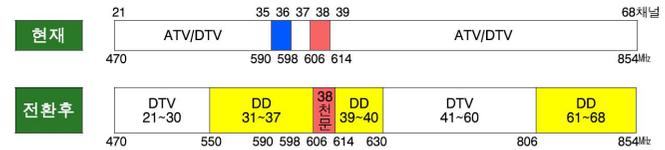
아날로그 TV방송용으로 사용 중이던 TV대역의 주파수는 '12년 디지털 TV로의 완전 전환에 따라 여유 주파수가 발생할 전망이다, 이를 활용하기 위한 밴드 플래닝이 필요하다.

미국은 아날로그 TV 종료시점인 '09.2.17일 이후 698~806MHz (52~69번 채널)대역에서 108MHz 여유 주파수가 발생하며, 이를 활용하기 위한 계획을 이미 수립해 일부 대역은 경매 완료 혹은 진행 중에 있다. 여유 대역 108MHz폭 중 24MHz는 '97년 공공 안전용으로 할당되었고, 55번은 '03년 켈컴(MediaFLO)에 경매 할당되고, 54 및 59번은 '05년 지역 통신사업자 등에 경매로 할당 완료 되었다.



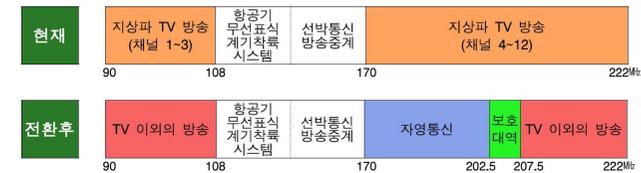
< 그림 3-1 > 미국, 700MHz 대역 할당 현황(상업용)

영국은 470~862 MHz의 채널 가운데 총 120MHz의 Digital Dividend가 예상되며, 완전히 비게되는 대역(cleared spectrum)은 채널 31~37 (550~606MHz), 채널 39~40 (614~630MHz), 채널 63~68 (806~854MHz)이며, DTV 방송용으로 사용되는 대역은 41~60 (630~806MHz)이지만 이 대역도 지역적으로 재활용할 계획이다(interleaved spectrum).



< 그림 3-2 > 영국의 지상파TV 방송주파수 재배치 계획

일본의 경우 '07.5월, 총무성은 DTV 전환에 따른 여유대역인 90~108 MHz/170~222 MHz와 710~770 MHz의 이용방안을 발표했다. VHF(90~108 MHz/170~222 MHz) 대역은 방송 및 자영 통신에 대한 수요가 크므로 90~108MHz(대역폭 18MHz)는 TV 방송을 제외한 방송시스템 용으로 분배할 예정이고, UHF(710~770 MHz) 대역은 ITS(지능형 교통시스템) 및 휴대전화 등의 전기통신용으로 분배되고, 간섭방지 보호대역으로 5MHz가 분배될 예정이다.



< 그림 3-3 > VHF(90~108 MHz / 170~222 MHz) 대역의 주파수 배치안



< 그림 3-4 > UHF(710~770 MHz) 대역의 주파수 배치안

국내에서도 디지털 TV 전환을 계기로, 아날로그 TV 방송 종료 이후 발생하는 여유 주파수 대역의 양을 결정할 필요가 있으며, 이 여유대역을 어떤 방식으로 활용할 것인가에 대해 국제적인 추이, 국내 주파수 소요 등을 면밀히 감안하여 마련할 필요가 있다.

나. 4G 주파수 분배

국내에서도 4G 이동통신 서비스 도입에 대비해 주파수 분배를 위한 준비를 하여야 한다.

ITU-R에서는, 4G를 이동 중 100Mbps, 정지 중 1Gbps의 초고속 전송속도로 제공되는 무선 멀티미디어서비스 이동통신으로 정의하고, '12년경 4G 이동통신서비스 도입을 목표로 4G의 국제 표준화를 추진 중에 있다. 전파기술의 급격한 발전과 함께 대용량의 동영상상을 초고속으로 전송하고 언제·어디에서나 끊임없이 통신하고자 하는 사용자 중심의 니즈 증대로 이동통신용 주파수 소요가 지속적으로 증대될 것으로 예상된다.

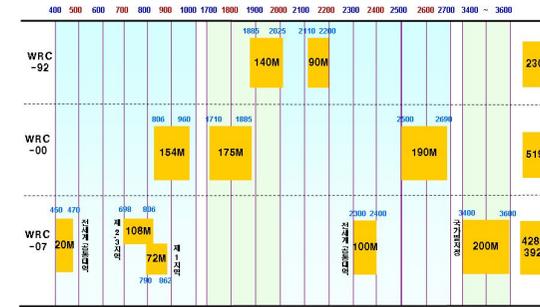


< 그림 3-5 > 4G 서비스 개요도

국외에서는 4G 도입을 위한 주파수 소요량을 2020년까지 1280~1720MHz가 소요될 것으로 예상하고 WRC-07에서 4개 대역의 4G 주파수 선정을 완료하였다.

< 표 3-2 > 선정된 4G 주파수대역 및 특징

주파수	특징
450-470MHz	- 전세계 공통대역으로 지정 - 유럽형 UMTS-500, 생활용무전기, 간이 TRS등이 사용 중이어서 서비스 확산에 불리
470-806/862MHz	- 지역별로 다른 주파수대역 지정 · 제1지역(유럽아프리카) : 790-862MHz · 제2지역(북 남미) : 698-806MHz · 제3지역(아시아 오세아니아): 698-806MHz - ATV의 DTV 전환완료 후 사용 가능
2.3-2.4GHz	- 전세계 공통대역으로 지정 - 주요국가에서 군사통신레이더로 사용 중이어서 민간용 대역 전환이 쉽고 서비스 확산에 유리
3.4-3.6GHz	- 국가별 지정으로 사용가능 - 미국, 러시아, APT 등의 반대로 전세계 공통대역 지정에 실패



< 그림 3-6 > 이동통신 주파수 분배 현황

국내에서는 700MHz대역의 경우 '12년 ATV 방송 종료 후 700MHz 대역 이용을 위한 계획을 수립하여 전파 특성이 우수한 주파수를 적기에 공급하고, 국제 표준화에 능동적으로 대응할 필요가 있으며, 2.3-2.4GHz 대역의 경우 이미 WiBro대역으로 활용 중에 있다. 또한 3.4-3.6GHz 대역의 경우 이 대역을 사용하고 있는 M/W 중계장비를 차세대 이동통신 등 경제성이 높은 신규 서비스에 활용하기 위해 상향 재배치를 추진하는 것이 바람직하다.

다. 비면허 대역의 확대

소출력 무선기기는 10mW 정도의 낮은 출력으로 주로 근거리에서 음성, 데이터 또는 영상정보를 전송하는 무선기기로서 무선국허가 신고 없이 사용가능한 것이 특징이다. 이러한 무선기기는 최근 개인별 이용정보량의 증가로 인하여 고속전송용 비신고기기의 이용량 증가 현상으로 신규 비면허용 주파수가 필요한 형편이다. 특히 집안의 코드 없는 전화기에서 노트북, PDA 등의 개인 정보기기로의 전이에 따라 음성전송에서 멀티미디어 전송으로 발전 중이다. 전력선 통신의 경우에도 기술 발전에 따라 국내 상향주파수를 30MHz에서 80MHz로 확장할 필요가 있으며, 이미 미국 FCC 및 ITU-R은 전력선 통신용 이용주파수를 80MHz로 확대하였으므로, 국제적인 정합성 확보차원에서 국내 전력선통신의 주파수 확대를 하는 것을 검토할 필요가 있다.

해외에서는 비면허대역의 주파수 소요 증가 및 다양한 활용을 예상하고 주파수 대역의 확대를 계획하고 있다. 미국 FCC는 100GHz 주파수 대역의 비면허 주파수를 할당할 상태이고, 300GHz 대역에서 아마추어용과 근거리통신용에 대한 논의가 진행 중이며, 영국 Ofcom은 105~275GHz와 275~1000GHz 대역으로 구분하여 신규 비면허

주파수대역의 정책수립을 위한 연구를 시작한 상태이다. 또한 ITU-R에서는 세계전파통신회의의 의제로 275GHz~3000GHz 주파수대역에 대한 이용가능성 및 역무에 대하여 '11년도에 논의할 예정이다.

비면허대역의 이용을 더욱 효율적으로 하기 위해 이 대역을 포괄용도로 활용 중에 있다. 미국 FCC는 ISM 대역을 중심으로 포괄용도로 이용할 수 있는 비면허용 근거리통신 주파수를 할당하였고, 이 대역을 용도별이 아닌 전계강도 및 통신방식별로 관리하고 있다. 유럽도 미국 FCC와 유사하게 포괄용도의 비면허용 주파수가 존재하고, ERP/EIRP 10mW이하의 복사전력과 Duty Cycle 규정으로 비면허 대역을 관리하는 대역을 점차 늘리고 있다. 특히, 미국 FCC 및 유럽 ERO에서는 실내 전파특성이 좋은 각각 902-928MHz 대역과 868~870MHz 대역을 다양한 응용서비스를 수용하는 포괄용도로 운영 중에 있다.

국내의 경우 60GHz 대역만 공중선 전력 10mW이하의 조건으로 용도 미지정 주파수대역이 도입된 상태로서, 일반 비면허용 주파수를 확대할 필요가 있으며, 전파특성이 좋은 908MHz 주파수는 RFID/USN 용도로 주파수 분배되어서, 미국 및 유럽 등과 같은 포괄용도로 전환되지 않은 상황이다.

향후에는 비면허 대역 뿐만 아니라 허가대역에서도 일정한 공유기술을 갖추면 비면허로 이용 가능한 대역의 지정이 있을 전망이다. 따라서 국내에서는 현재 Underlay 기준으로 현재 미약 전계강도 무선기기의 기준 뿐만이 아니라 면허대역에서의 주파수 공유를 위한 기반 구축이 필요한 형편이다.

제 4 장 전파마인드 확산을 위한 정책 방안

제 1 절 전파마인드의 개념

1. 전파의 개념과 특성

국제전기통신연합(ITU)은 전파를 「인공적인 유도 없이 공간을 전파하는 3,000GHz 이하 주파수의 전자파」로 정의하고 있으며 주파수란 전파가 공간을 진행할 때 생기는 파동이 1초 동안에 진동하는 횟수(단위:Hz 헤르쯔)로 정의하고 있다. 전파의 특성은 주파수가 높을수록 직진성이 강하고 감쇠가 심하나 대량의 정보 전송이 가능하므로 초고속 통신 등에 적합하며, 주파수가 낮을수록 회절성이 강하고 감쇠가 적으나 전송 가능한 정보량은 적어 해상, 항공통신 등 장거리통신에 적합한 특성을 갖고 있다. 이와 같이 전파는 무선통신 서비스, 방송서비스 산업 등 전파 이용 산업의 필수적 생산요소(input)로 이론적으로는 무한하나, 실제 기술적 제약으로 공급이 제한적으로 최근 기술과 서비스 발전, 주파수의 경제적 가치 증대로 일부 주파수 대역(VHF,UHF 대)에서는 초과 수요가 발생하고 있다.

이러한 전파의 이용과정은 WRC회의에서 대역별로 용도를 정하는 국제분배, 국제분배의 범위에서 수요에 따라 세부 용도를 정하는 국내분배, 특정한 주파수의 이용권리를 특정인에게 부여하는 주파수할당, 무선국에 주파수 등을 부여하고 허가하는 무선국허가로 구분하여 관리되고 있다.

전파자원의 관리는 중장기전파이용계획수립 단계와 주파수분배, 할당, 지정 등 전파자원 공급단계 및 분배, 할당, 지정된 주파수의 사후관리단계로 진행된다.

- 전파자원이용계획은 전파기술의 발전동향, ITU 국제분배, 선진국의 정책동향, 국내 주파수 수요 등을 파악하여 중장기, 단기 계획을 수립(전파법 제8조)
- 전파자원공급은 국제분배를 고려하여 국내 수요에 맞는 용도로의 국내분배, 특정한 주파수의 이용권리를 특정인에게 부여하는 주파수할당, 무선국이 이용할 특정주파수를 지정하는 주파수지정과 균, 외교 등 특수목적으로 이용되는 주파수사용승인이 있음(전파법 제2조)
- 사후관리는 공급된 전파자원의 이용현황을 조사하거나, 불법무선설비의 단속, 혼신조사, 무선국 검사 등 시행

전파자원관리에서 주된 정부의 역할은 전파자원의 효율적 이용을 위한 주파수 분배·할당과 혼신 및 주파수 불법이용 방지를 위한 관리 감독에 있으며, 전파자원의

관리주체는 세계 모든 국가가 정부에서 직접 관리하고 있다. 전파법 제1조에 의하면 “전파자원 관리 목적은 유한한 전파자원의 효율적 이용·관리를 통하여 전파진흥 도모 및 공공복리 증진시키는 것”으로 기술되고 있어 전파관리가 정부의 중요한 역할을 밝히고 있다.

2. 전파마인드의 개념 및 범위

가. 전파마인드의 개념

전파이용과 관리체제를 살펴보면 과거 1990년 이전 민간에서 전파이용이 활발하지 않고, 전파이용기술이 아직 발전하지 않았던 시기에는 전파이용체제는 “주파수 이용에 관한 세부적 이용기준”을 마련하여 혼신과 간섭 관리 위주의 정책이 주로 이루어졌으나 이동통신이 활발해지면서 전파이용이 늘어난 1990년 이후에는 전파에 대한 민간의 이용이 확대되고 경쟁적 수요가 발생하면서 전파의 효율적 이용에 대한 관심이 증가하게 되었다.

이러한 전파이용 환경변화에 따라 미국, 영국 등 주요국에서는 전파이용체제에 시장개념을 도입하여 주파수 할당시 이용기간 설정, 이용기간 종료에 따른 주파수 재할당, 주파수 효율적 이용을 위한 주파수 양도 임대 허용 등 주파수 이용에 효율성을 증대하기 위한 제도로의 전환을 추진하여 운용하고 있다. 또한 무선설비의 성능 향상으로 혼간섭이 줄어들면서 전파 이용자 간 간섭을 유발하지 않으면서 전파를 공유하여 사용하여 기술적으로 전파이용의 효율성을 증대시키기 위한 기술도 개발되고 있으며 이를 도입하기 위한 방안도 검토되고 있다. 이와 같이 전파이용에 효율성을 증대시키기 위한 방안으로 이용분야가 날로 확대되고 있는 전파이용산업의 성장을 도모하고 전파의 상업적 이용과 경제적 가치 증대시키고 자 하는 정책적 요구가 증대되고 있다. 이러한 전파이용의 확대를 위해서는 전파이용을 촉진하여 전파이용의 효율성을 증대시킬 수 있도록 전파이용에 관한 공공 및 민간의 전파마인드를 확산할 필요가 있다.

또한 최근 세계 각국에서 유가 급등과 그린에너지 이용에 대한 관심이 증가하면서 전파자원은 저탄소녹색성장을 위한 에너지 절감 및 환경보호에 가장 효율적인 수단으로 부각되고 있다. 세계 각국에서는 에너지 절감 및 CO₂ 배출량 감소의 주요 수단으로 IT의 활용을 최선의 대안으로 고려하고 있다. 특히 IT분야 중 전력 소비량이 적고 설치비용이 저렴한 전파자원의 활용이 가장 효율적인 저탄소 녹색성장의 대안으로 부각되고 있다.

그러나 전파자원의 희소성과 한정성 때문에 세계 주요국에서는 민간 및 공공에서의 전파이용의 효율성을 확보하기 위하여 다양한 방법으로 정책을 추진하고 있다. 전파

이용에 시장원리를 도입하여 전파이용 기술의 발전과 새롭게 비 IT 분야에 까지 넓게 확대되고 있는 전파이용 융합서비스에 대응함과 동시에 한정된 전파자원을 유효하게 이용하는 기술의 연구개발의 중요성을 인식하고 지속적인 투자와 관심을 보이고 있다. 전파이용의 효율성은 이와 같이 전파이용에 관한 공공 및 민간이 모두 지속적으로 창의적 기술과 비즈니스의 창출과정을 통하여 확보할 수 있을 것이다. 즉, 전파에 비전문가를 포함한 공공 및 민간 부문에서의 한정된 전파자원의 효율적 이용에 관한 노력을 통하여 확보해 질 수 있다.

따라서 전파마인드의 개념은 “개인 및 산업의 정보전달, 에너지, 사물탐지 등 다양한 분야 전반에서 전파자원이 창의적 혁신적이며 효율적으로 이용될 수 있도록 비전문가를 포함한 일반인에게 전파의 중요성을 인식시키고, 전파지식 및 기술 보급, 교육을 통한 저변확대로 안전한 전파이용환경을 구축하여 전파이용역량을 확보하는 것”으로 정의한다. 전파마인드의 개념을 설정하는 것은 전파를 단순히 할당을 위한 관리의 대상으로부터 벗어나 급속히 증대하고 있는 개인생활 및 산업 모든 분야에서 이용되면서 활력과 성장의 동력으로 등장하고 있는 전파의 새로운 응용을 촉진하고 신산업으로 발굴 육성하여 경제발전에 일익을 담당하기 위함이다.

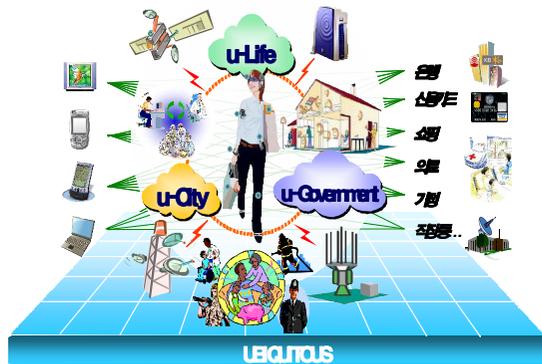
나. 전파마인드의 범위

전파마인드 범위는 실생활에서 이용되는 전파에 대한 이해 뿐 만이 아니라 생활에서 이용되는 전파의 특징, 새로운 전파의 이용 사례, 새로운 이용 서비스에 대한 이해를 확대하여 정책적 수단을 포함한 안전하고 창의적인 새로운 전파이용분야를 발굴하고 이용을 확대해 갈 수 있는 능력 요소를 모두 포함한다. 이러한 분야에 대한 이해를 확대함으로써 주파수 관리의 효율성 외에도 새로운 산업으로서 전파이용능력을 확대할 수 있을 것이다.

제 2 절 전파마인드 확산정책의 필요성

1. 유비쿼터스 시대 도래와 전파이용

지식정보사회가 발전하면서 국민생활 전 분야에서 시간과 공간에 관계없이 자유롭게 정보망에 접속하여 정보통신을 이용할 수 있는 유비쿼터스 시대 도래하고 있으며 이는 전파를 이용하여 “선이 없는” 정보통신망의 구현을 통하여 실현되고 있다. 여기에서 유비쿼터스의 개념은 라틴어로 “언제 어디서나 있는”을 뜻하며, 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 인지하지 않는 상태에서 시간과 장소에 관계없이 자유롭게 네트워크에 접속하는 상황을 지칭한다.



< 그림 4-1 > 유비쿼터스 IT 시대

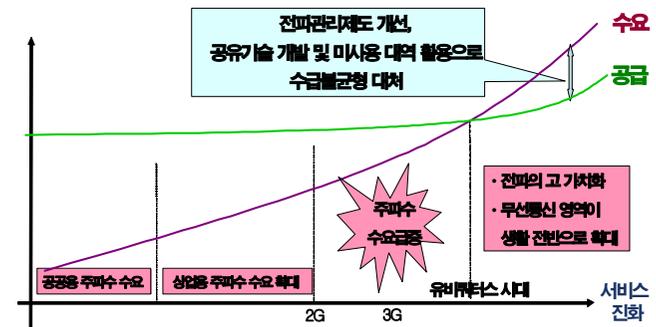
현재 자동차, 가정, 야외 등 많은 공간에서 아직 정보통신 활용이 활발하지 못하나, 이들 공간에 텔레메틱스나 광대역 무선망 등의 기술과 전파이용서비스가 도입되면서 유비쿼터스 사회의 출발점으로 자리매김할 것으로 예상되고 있어, 아직 무선 시스템 개발이 미진한 영역을 중심으로 전파를 이용하는 시스템으로의 편입 현상이 지속적으로 발생할 것으로 전망되고 있다. 즉 향후 모든 제품에 무선 환경에서 컴퓨팅 및 커뮤니케이션 기능이 부가된 상태가 궁극적인 지향점이라 할 수 있으며, IP기술과 RF소자 기술을 통해 각 기기에 고유한 주소 및 이름이 부여되어 이를 가능케 할 것이라 전망되고 있다. 또한 모든 기기이용 환경이 유비쿼터스화 되면 별도의 접속기기를 보유하지 않은 상태에서도 언제 어디서나 무선화가 가능하게 될 것으로 전망되고 있다.

이에 따라 Ubiquitous 환경의 구축 수단이자 구성 요소로서 전파자원의 수요 증대가 불가피해 지고 있으며 가정 생활환경, 산업 기업환경, 정부 행정환경 등 모든 환경

에서 무선 시스템을 바탕으로 한 전파의 이용이 크게 확대되고 있다. 즉, 차세대 이동통신, DMB, USN, 텔레메틱스, 홈네트워크 등 전파를 이용한 다양한 분야의 신기술은 앞으로도 지속적으로 개발될 것으로 전망되고 있다. 그 과정에서 전파이용의 보편화, 다양한 전파이용 서비스의 개발, 광대역화, 선호 전파로의 편중화, 고가치화가 진행될 것으로 예상된다.

또한 전파이용이 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물을 연결하여 모든 사람과 환경이 정보통신망의 단말이 되는 시대로의 진입을 촉진할 것이며, 이에 따라 보다 효율적인 전파자원의 관리 방안과 중장기적 이용계획 모색이 필수불가결하다. 종래에는 전파이용이 이동통신, 방송 등 통신방송 서비스에 국한되었으나 전파이용이 차세대 이동통신, DMB, USN, 텔레메틱스, 홈네트워크 등 실생활에서 편리하게 활용될 수 있는 다양한 신기술 서비스로 확대되면서 폭발적인 전파수요 증가 직면하고 있다.

10년 후에는 이동통신용 주파수와 USN, ITS, 무선LAN 등 비허가 주파수로 '04년 말 현재 983MHz 대비 약 4배 증가한 약 3,790MHz의 대역폭이 필요할 것으로 예상되고 있다. 일본의 경우, 10년 후 이동통신 시스템과 무선LAN에 각각 현재의 4~5배인 1060~1380MHz, 740MHz의 대역폭이 필요할 것으로 예상되고 있다.



< 그림 4-2 > 전파자원 수요 초과 현상도

2. 유비쿼터스 시대의 전파이용 특성

유비쿼터스 시대에는 모든 사물이 전파를 이용한 네트워크로 연결되고 대용량의 정보가 교환됨에 따라, 전파도 보편적으로 이용될 뿐만 아니라 광대역화, 다양화, 특정 대역 편중 심화 및 고 가치화의 추세가 예상되고 있다.



< 그림 4-3 > 유비쿼터스 시대에서의 전파이용 트렌드

모든 사물, 기기 등이 무선 네트워크로 연결됨에 따라 궁극적으로 생산 및 소비 전과정의 인간 활동에 전파이용의 보편화 실현되고 있으며 개인이 보유하는 전파이용 기기의 수가 수십 개로 증가하는 등 전파이용기기의 기하급수적 증가에 따라 전파자원에 대한 수요가 급증하고 있다.

전파통신이 교육, 교통, 의료, 경제, 행정, 오락, 비즈니스 등 국민생활 전 분야에서 이용되면서 다양한 새로운 서비스 개발이 촉진되고 유사 서비스 간 경쟁이 치열해짐에 따라 서비스의 수명주기가 단축되고 유연한 주파수 용도관리의 필요성이 증가하고 있다. 또한 서비스간 융합과 발전으로 궁극적으로는 모든 통신·방송 서비스가 광대역 멀티미디어라는 하나의 서비스로 통합될 것으로 전망되고 있다.

- 초고속 인터넷 이용의 보편화로 무선 환경에서의 광대역 통신에 대한 욕구 증가
- BcN 구축으로 광 기반의 유선 기간망이 접속망까지 확대됨에 따라 전파이용은 가입자 접속망에 활용하게 되어 유선에 버금가는 광대역화가 필요함
- 실감방송, 유비쿼터스 홈, 4세대 이동통신 등 차세대 기술들은 모두 광대역화를 지향

다종의 다양한 무선단말기 이용의 확산으로 전파특성이 좋은 특정주파수 대역에 대한 선호 및 편중현상이 심화되고 있으며 기술과 서비스 발전, 주파수의 경제적 가치 증대로 일부 주파수 대역(VHF,UHF대)에서는 초과 수요 발생하고 광대역화로 2~3GHz 대역이 선호할 것으로 예상되고 있다. 또한 서비스 특성에 따라 전파이용의

지역적인 편중이 심화되어 수요·공급의 지역적 불균형이 발생하고 있다.

- 광대역 서비스의 경우 사업적인 이유로 인구가 밀집된 hot-spot으로 전파이용이 편중될 가능성이 높으며
 - ※ W-CDMA, WiBro의 경우, 84개 시 지역만을 가능지역으로 상정
- TRS 주파수 등 지역적인 특성에 기반을 둔 서비스 수요증가로 특정 지역 내에서 주파수 재사용이 급증

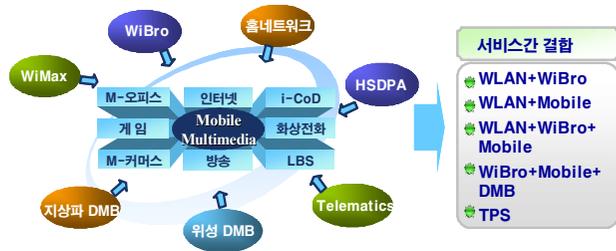
'90년대 후반 이동통신 산업의 급성장을 중심으로 전파자원의 경제적 가치가 높아지고 중요성이 증대되었으며, 정체된 정보통신산업의 지속적 성장을 기대할 수 있는 성장동력으로서 전파이용산업 대한 관심 및 개발 경쟁이 치열해 지고 있다. 따라서 전파이용 산업은 전반적으로 침체된 국내 경제의 버팀목인 IT 산업 중에서 핵심 산업으로서 국가경제의 지속적인 발전을 위해서는 국가 경제를 선도할 수 있는 새로운 전파이용 산업을 창출해야 하며 이는 전파자원의 희소성을 더욱 증가시킬 것으로 예상된다.

3. 디지털 컨버전스의 심화와 유효 전파이용기술의 발전

최근 디지털 컨버전스 발전으로 영상, 음성, 데이터 등 異種의 미디어가 단말기, 서비스, 네트워크의 형태에 관계없이 자유롭게 구현될 수 있게 되는 상황이 등장하고 있으며 이는 향후 더욱 구체화된 신상품이 출현할 것으로 예상되고 있다.

- 음성, 데이터, 영상과 같은 콘텐츠의 융합이나 방송, 통신, 인터넷과 같은 네트워크의 융합, 컴퓨터, 통신, 정보가전과 같은 기기의 융합 등이 진행
- 다양한 신규 및 기존 서비스가 결합된 결합상품의 중요성도 증대

디지털 컨버전스는 수직적으로 연결되어 있었던 산업을 수평적으로 통합하는 역할을 하고 있다. 예를 들어 전통적인 방송산업의 가치사슬은 TV용으로 제작된 영상 콘텐츠를 방송 전용 네트워크를 통해 가정의 수상기로 전달하는 식으로 연결되었으며, 음성 및 데이터 통신의 가치사슬도 확연히 구분되었다. (그림 참조) 이에 따라 사업자들도 수직적으로 통합된 경우가 일반적이었으나, 디지털 컨버전스가 진행됨에 따라 가치사슬의 각 단계별로 산업간 융합현상이 발생하여 산업간 경계가 모호해지고 경쟁의 영역이 확대됨에 따라서 사업자들도 콘텐츠, 플랫폼, 네트워크, 단말기 등 가치사슬도 단계별로 수직적 분화할 것으로 예상되고 있다.



< 그림 4-4 > 디지털 컨버전스 시대의 전파이용서비스

인터넷, 이동통신분야의 기술발전으로 전통적으로 분리되어 있던 서비스간 경계가 모호해짐에 따라, 특정 서비스/기술 단위로 분리되어 개별적으로 이루어지던 전파관리체계에 있어서도 변화가 불가피하여 디지털 컨버전스 추세에 따른 역무구분의 변경 등 규제체계 변화 가능성에 대비하여 전파자원 이용의 유연성 증대가 필요하다. 최근 UWB, CR 등 다른 서비스나 시스템에 영향을 주지 않고 이중 시스템간 주파수 공유가 가능한 주파수 공유기술의 연구개발이 진전되고 있다.

- 미국 FCC 측정 결과 할당된 주파수의 70 %가 미사용 중이며, 사용 중인 주파수의 경우에도 점유율 ms시간 단위로 변동

초기 전파 이용기술은 특정대역을 특정용도로 허가받은 전송기준에 따라 인접대역에 등에 간섭을 주지 않고 사용하는 방식이었으나, 전파 이용환경의 시공간적 실시간 감시 및 예측을 통해 전파를 동적으로 할당하거나, 미사용되는 조각된 주파수 공간을 확보하여 동적으로 채널을 할당하는 주파수 공유기술 발전으로 전파자원의 효율적 활용이 예상되고 있다. 이러한 기술의 발전은 전파 자원의 이용효율을 증대시킴으로써 실질적으로 전파자원 공급 증대의 효과를 나타내고 있다.

- 미국의 FCC와 DARPA가 CR 기술개발을 주도적 추진하고 있으며 ITU는 주파수 동적 할당방식 및 관련 규제방안을, IEEE는 WLAN 관련 채널감시 방식 표준과 TV대역에서의 CR 활용방안 표준화 추진 중

4. 미래 유비쿼터스 시대에 대응하여 전파마인드 확산정책 추진이 필요

이상에서 본바와 같이 지식 정보화, 디지털컨버전스 및 무선화의 진전에 따라 유비쿼터스 시대에는 개인 및 전 산업의 영역에서 '선이 없는' 전파의 이용이 급속히 증가하여 필수적인 수단이 되고 있다. 이는 전파이용기술의 혁신으로 '선이 없이' 네트워크를 구성할 수 있는 전파 특성의 적용분야가 갈수록 다양한 영역으로 급속히 확대되고 있다는 점에서 기인하며 산업에 무선기술 패러다임의 등장으로 불리고 있다. 따라서 유비쿼터스 시대의 폭발적인 주파수 수요 및 이용의 다양성 증가 등 환경변화에 대비하기 위해서는 전파이용의 효율적 관리를 도모할 수 있는 일원화된 전파이용체계의 구축이 중요하다. 전파마인드의 확산 정책은 이러한 전파 특성을 개인 활동과 산업 영역에서 효율적인 전파이용환경의 구축과 전파이용 역량의 확보를 통해 창의적이고 혁신적인 신 성장 동력 발굴하고 국민 편익과 산업 발전을 도모해 가기 위함이다.

제 3 절 전파마인드 확산 추진전략

1. 비전 및 목표

전파마인드 확산 정책의 추진은 개인 및 산업 전반의 전파이용환경 및 역량의 개발을 극대화하는 방향에서 이루어 질 필요가 있다. 따라서 전파마인드 확산의 비전을 ‘개인 생활과 산업 전반에 걸쳐 세계 최고의 수준의 전파이용환경 구축 및 전파이용역량을 확보’하는 것으로 설정한다.

이를 위해 아래와 같이 세부 목표로서 현재 무선기기 개발과 이용이 확대되면서 기능적으로 각 부처에 흩어져서 운용되고 있는 전파이용과 관련하여 한정된 전파의 효율적인 이용을 증대시키기 위하여 종합적인 조정 관리를 통한 일관된 정책기능의 확립이 필요하며, 전파이용기반 및 안전한 이용 환경 구축, 전파이용 수준을 최고의 수준으로 고도화하는 전략이 필요하다.

- 전파이용 확대에 따른 방송통신 위원회 종합 및 조정 기능 확립
- 부처별 전파수요에 대응한 주파수 분배부터 제품 인증까지 일관된 정책 기능 확보
- 개인 및 산업 전반에 걸쳐 전파이용기반을 세계 최고수준으로 고도화
- 안전한 그린 전파환경 구축 및 전자파 인식 제고
- 개인 및 산업 영역에서의 세계 최고 수준의 전파활용율(산업화율) 달성
- 전파이용의 활성화를 위한 관련 제도 및 법규 통합 및 운영기능 확립

2. 단계별 추진전략

비전의 실현을 위하여 2013년을 최종목표로 하여 단계적으로 2009년, 2010~2011년, 2012~2013년 등 3단계로 추진한다. 여기에서 제시하는 항목의 구체적인 세부내용은 다음 절에서 자세히 기술하였다.

■ 1단계(기반구축기): 2009년

1단계는 2009년 전파마인드 조성기로서 정부부처 등 공공기관의 전파마인드 조성 및 전파사용 현황 파악에 중점을 두기위해 ‘전파에 대한 인식 제고 및 전파마인드 기반 구축’을 목표로 추진한다.

이를 위해 아래와 같이 전파마인드에 대한 인식 제고 등 전파마인드 기반 조성을

위한 아래와 같은 활동을 추진한다.

- 전파마인드 기반 구축을 위한 ‘전파이용촉진법(가칭)’ 발의
- 전파마인드 확산 중장기 계획 수립
- 전파이용기술 연구개발 중장기 계획 수립
- “전파인력기반 육성사업(가칭)” 계획수립
- 산업체 기술지원 및 교육지원 사업 계획 수립
- ITRC 사업의 전파공학분야 확대 시행
- “Green 전파환경 구축” 타당성 및 기준 정립 및 정책방안 수립
- 전파이용지수 개발
- One-stop Service District 기획
- 정부 부처별 전파마인드 조성 추진
- 방통위가 중심이 되어 전파자원 관련 범부처 전파산업협의기구 설치
- 각 부처의 전파사용 현황 파악 및 전파자원 DB 구축
- “전파의 날” 및 “전파이용홍보주간” 실시
- 전파마인드 확산을 위한 전파특별지역, 전파거리 조성 추진
- 전파 Expo 및 전파관련 각종 행사 개최
- 언론매체를 통한 홍보 등

■ 2단계(정책안정기) 2010~2011년

2010 ~2011년의 2단계에는 전파이용을 확산하기 위한 기반을 확충하는 시기로서 전파이용기반 및 안전한 이용환경 구축하기 위해 ‘안정적인 전파이용기반 및 역량 정책’을 주요 목표로 한다. 주요내용은 아래와 같이 공공에서 민간에 까지 전파마인드를 확산하고 전파이용의 기반을 확충하고 전파이용역량을 확대하는 정책에 중점을 둔다.

- 전파이용 촉진법(가칭) 제정
- 전파이용 촉진제도 정비
- 전파자원 유효이용을 위한 연구개발 추진
- 산업전반에 적용 가능한 전파이용 기술개발 추진
- “전파기술혁신지원센터(가칭)” 사업 추진
- 전파이용 기반 테스트베드 구축
- “전파인력기반 육성사업(가칭)” 추진

- 산업체 기술지원 및 교육지원 사업 추진
- “Green 전파환경 구축”을 위한 핵심기술 개발 및 구축관리 추진
- One-stop Service District 설계
- 전파이용촉진센터(전파이용-Convergence Center) 설립
- 안전한 전파이용환경을 갖춘 전파이용특구 지정
- 전파홍보관 건립
- 전파관련 내용의 초중고 교과서 수록
- 전파자원 관련 공공/민간 공동 협의체 구성
- 공공 민간 전파자원 공유를 확산(정부/단체/민간)

■ 3단계(심화발전기) 2012~2013년

2012~2013년에 완성되는 3단계에는 ‘개인과 산업의 다양한 분야에서의 전파이용 발전을 통하여 전파 마인드의 생활화, 대중화’를 목표로 추진한다. 주요내용은 아래와 같이 세계적 최고 수준으로 전파이용산업을 고도화하고 민간의 전파이용역량을 최고수준으로 하기 위한 정책방안에 중점을 둔다

- 전파융합기술/산업 클러스터 조성 운영
- 유효 전파이용기술/산업 고도화 추진
- 안정적 “Green 전파환경”의 구현 및 운영
- 안전한 전파이용환경을 갖춘 전파시티 지정 운영
- 전파자원의 혼간섭 배제, 전파자원 재배치 등 정비
- 전파 마인드의 생활화, 대중화 추진
- 전파전문 대학원 개설, 민간 협의체 구성
- 산업계 주도로 규제를 최소화

3. 추진체계 및 방송통신위원회 역할

무선패러다임의 등장으로 전파이용이 단순히 방송통신만이 아니라 다양한 실생활에서 사용되고 있는 바, 전파이용 관련 업무의 추진을 위해서는 전파의 개념부터 특성 및 관련 전파이용기기의 특성 등 전파 및 전파이용기기의 효율적 이용을 위한 지식의 확산이 중요한 업무로 등장하고 있다.

전파관련 업무는 현재 무선기기 개발과 이용이 확대되면서 기능적으로 각 부처에 흩어져서 운용되고 있는 전파이용과 관련하여 한정된 전파의 효율적인 이용을 증대시키기 위한 조정관리 업무 외에도 전파수요 및 이용실태조사에서부터 전파자원 할당, 전파이용기기의 개발, 인증 및 산업 진흥에 이르는 일관된 정책기능까지 포함하고 있다. 특히 전파마인드의 확산을 통한 전파이용을 촉진하기 위해서는 전파마인드 확산을 위한 일관된 정책기능의 확립과 이를 추진할 추진체계의 정립이 필요하다.

전파마인드 확산 추진체계의 정립은 전파업무를 총괄하고 있는 방송통신위원회가 중심이 되어 추진할 필요가 있다. 따라서 전파마인드 추진체계를 아래와 같이 설정한다.



< 그림 4-5 > 전파마인드 확산 추진체계

◆ 방송통신위원회 역할

- 전파이용 확대에 따른 전파정책 종합 및 조정
- 범부처 전파마인드 확산 협의체 운영 간사
- 전파마인드 확산중장기계획안 수립
- 전파이용촉진법 주관
- 전파기반구축 주관
- 전파마인드 확산 정책개발, 추진
- 전파이용역량 강화 정책개발 추진
- 유효 전파이용기술/산업 고도화 추진
- 전파융합기술/산업 클러스터 조성 운영
- 전파이용기술개발 정책 추진
- 전파이용지원정책개발 추진

제 4 절 전파마인드의 효율적 확산을 위한 추진방안

1. 전파이용 촉진법(가칭) 제정

비야흐로 전파는 방송·통신서비스에 매개체로부터 관련 산업의 진흥을 촉진하여 국민경제에 이바지하고, 국부를 창출하는 촉진제로 자리매김하고 있다. 이러한 관점에서 전파를 관리와 거래의 대상이 아닌 전파산업의 매개체로서 바라보고 연구를 진행해야 할 것이다. 방송과 통신의 융합에 따라 양자의 서비스경계가 무너지고 현재의 방송과 통신의 영역별 분리규제의 필요성이 상실되며, 융합서비스용 주파수는 통신과 더불어 할당 및 전파사용료부과의 대상으로 현재 대상에서 제외되고 있는 방송 주파수와 이용의 형평성 문제가 발생하게 된다. 현재는 전파법에서 명시적으로 제외되고 있는데 전파법에서는 그 면제의 근거로는 "방송발전기금"의 납부를 들고 있으나 그 논리적 근거가 박약하다. 입법정책의 문제라하여도 장차 방송·통신·융합 서비스간 전파이용의 형평성, 방송주파수의 효율적 이용촉진을 위하여 방송주파수에 대한 경매 혹은 대가할당 및 전파사용료 부과를 위한 전파법의 개정은 필연적인 것이다.

이에 따라 대가할당으로 징수할 금액과 전파사용료의 획기적인 증대가 예상되는 바, 기존의 전파법은 근본적으로 전파를 관리의 대상의 하고 있는데 그 입법목적을 보면 그 취지가 선명하다. 즉, 전파법 제1조는 "이 법은 전파의 효율적인 이용과 관리에 관한 사항을 정하여 전파이용 및 전파에 관한 기술의 개발을 촉진함으로써 전파의 진흥을 도모하고 공공복리에 이바지함을 목적으로 한다."라고 적고 있는 바, 전파법은 전파의 이용 및 기술개발의 촉진이 목적임을 알 수 있다. 그러므로 위 증대된 금액을 기금으로 관리하는 내용을 포함하여 전파를 서비스의 매개체로 보기보다는 한 발 더 나아가서 전파이용산업 진흥의 매개체 또는 촉진제로 가능하여 전파이용산업의 획기적 진흥을 도모하는 별도의 법·제도적 연구가 필요하다.

그 첫 째 대안으로서 현재의 전파법과는 별도로 전파이용을 촉진하고 전파관련 산업의 기반을 조성하며 전파통신의 고도화를 실현함으로써 국민생활의 질을 향상하고 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 하는 별도의 입법이 필요하다. 이는 전파를 전파통신 서비스에 머물지 않고 전파이용산업 진흥이라는 차원에서의 접근은 전파통신 분야의 기술개발과 서비스의 확산은 결과적으로 해당 제조업체의 시장을 확대시키고, 관련 산업 즉 해당 제조업체의 시장을 확대시키는 효과를 가져 온다는 인식에 기인한 것이다. 선진 주요국에서 전파이용분야에 대한 기술개발 및 산업화촉진에 대하여 제도적인 측면에서 접근하는 것은 전파이용 관련 산업의 중요성을 인식하기 때문인 것이다.

따라서 개인과 산업 활동을 영위하면서 필요한 전파이용 분야의 확대 및 서비스 촉진을 위해서는 새로운 전파이용분야의 발굴, 기술개발 및 산업화, 이용기반 구축,

이용 촉진 등 종합적이고 일관된 관련 정책의 적극적인 추진과 관련 진흥정책 및 지원제도를 정립하고, 필요한 재원을 조달하는 등 기존의 전파할당 등 전파관리를 위한 기존의 전파법 외에 전파이용을 촉진하고 전파이용산업을 진흥정책을 추진을 위한 '전파이용촉진법(가칭)'을 제정이 필요하다. 전파이용촉진법(가칭)에 들어갈 주요내용은 아래와 같이 전파이용촉진을 위한 진흥 정책의 수립, 추진 및 관련 정책의 조정에 중점을 둔다.

- 방통위 주도의 전파이용정책의 종합, 조정 기능 담당
- 전파이용 관련 범부처간 협의체 구성
- 전파이용 촉진을 위한 중장기 계획 수립 및 추진
- 전파이용기반구축 및 전파이용 기술/서비스 보급 촉진
- 그린 전파환경구축 지원
- 전파이용기기 개발 및 제품인증 관리 및 지원
- 전파마인드 확산 지원
- 새로운 전파이용 기술의 연구개발 촉진
- 가정, 기업, 지자체 등 전파이용지수, 전파이용율 조사 및 평가
- 전파사용료 이용 관련 사항

2. 새로운 전파이용기술 및 서비스 보급 촉진

현재 전파를 활용한 다양한 서비스가 제공되고 있으며, 수많은 사람들은 이러한 서비스를 공간과 시간의 제약을 받지 않고 사용하고 있다. 또한 점차 새로운 서비스 제공이 증가하고 있으며, 앞으로도 많은 연구 개발을 통하여 혁신적이고, 다양화된 서비스가 제공될 것이다. 현재 전파를 이용하여 주로 사용되고 있는 서비스는 휴대용 단말기를 이용한 개인 통신 서비스, WLAN, bluetooth, UWB와 같은 근거리 무선통신 서비스, RFID, u센서, 바이오칩 기술인 USN(Ubiquitous Sensor Network) 서비스, Telematics 서비스, u-Health 서비스 등이 있다.

앞으로도 전파이용분야는 더욱 확대될 것으로 예상되고 있는 바, 전파의 편리한 특성을 이용한 새로운 이용분야의 출현 시 이를 신성장 동력으로 육성하기 위해서는 새로운 서비스의 개발, 보급 및 비즈니스 모델 정립 등 이용을 촉진할 수 있는 다양한 지원 시책을 필요로 한다.

지원시책으로는 아래와 같이 새로운 전파이용서비스의 개발부터 시범사업, 이용시스템 구축 및 비즈니스모델 구현에 이르는 일련의 과정에서 필요한 지원을 포함한다.

- 새로운 전파이용서비스 개발 지원(서비스기술, 서비스 및 시스템 규격 및 표준 개발, 운용기술, 운용매뉴얼 작성, 시설 및 기기 인증, 관련 신기술 지도, 특허/IPR 관련 지원 등)
- 시범사업 운영 및 참여기업 지원(테스트베드 시설구축, 시범인력채용 등)
- 새로운 전파이용기술인력 교육 및 전문인력양성지원(전문기술인력양성 등)
- 개발된 새로운 서비스 도입 시 시스템 구축 지원(시스템 도입자금, 도입시 시스템 교체자금, 유지보수자금 등)
- 새로운 서비스의 비즈니스 모델 개발 지원
- 서비스 홍보 및 마케팅 지원(정부 홍보활동에 포함 등)
- 기타 애로사항 지원 등

이러한 지원시책을 포함한 정책방안을 추진함으로써 새로운 전파이용분야를 확대하고 서비스 활용과 비즈니스화, 산업화를 촉진해갈 수 있을 것이다.

3. 전파이용 촉진 제도의 도입

전파이용을 촉진하기 위해 범부처 전파 산업 협의 기구 설치, ISM대역을 포함한 비면허 대역 확대 및 소출력 주파수대역의 용도 미지정 주파수 관리제도 수립, 연구목적의 실험 무선국에 대한 신속한 면허체계 시스템 구축, 주파수 분배 밀집대역인 400MHz이하 주파수의 주파수 회수/재배치 정비 및 적합한 주파수분배 등 전파이용제도의 검토가 필요하다.

가. 각 부처별로 전파 산업진흥(가칭)국(혹은 실)을 신설하고, 부처간 중재를 위한 “범부처 전파 산업 협의 기구” 설치

지금까지 전파는 통신·방송서비스에 한정되어 이용되어 왔으나, 최근에는 교육, 의료, 교통, 행정, 농수산업 등 국민생활전반에 걸쳐 이용되고 있으므로, 전파이용을 효율적으로 관리하고 산업전반에 확산·진흥시키기 위해서는 방송 통신위원회 뿐만 아니라 해당 업무와 관련된 각 부처별로 전파 산업진흥(가칭)국(혹은 실)을 신설하고, 부처간 중재를 위한 “범부처 전파 산업 협의 기구” 설치가 필요하다.

나. 가정, 교통, 물류, 의료 등 소출력 무선기기의 이용이 급증에 대비한 ISM대역을 포함한 비면허 대역 확대 및 소출력 주파수대역의 용도 미지정 주파수 관리제도 수립 (“비허가 무선기기 연구센터” 설립)

현재 정보통신의 발전과 교통수단의 발전에 따른 지구촌의 글로벌화로 인하여 국내 전파환경에 맞지 않는 세계 각국의 비면허 무선국들이 다양한 방법으로 국내 통신시장에 유입되고 있는 실정이다. 다양한 용도의 무선국이 출현하고 있는 가운데 저 전력(low power)을 사용하는 비면허 무선국은 좁은 서비스 반경에서 음성 및 데이터 전송용, 산업장비의 원격제어용 등으로 다양하게 활용되고 있다. 최근에는 통신·방송뿐만 아니라 ISM 대역을 이용하여 제조산업, 과학연구 및 의료기기까지 응용범위가 확대되어 비면허 무선국의 사용은 급증하고 있다. 또한 비교적 저 전력의 전파를 방사하는 소형 무선국들은 허가나 신고 없이도 설치하여 운용할 수 있어 한정된 구역내의 음성, 데이터 전송 및 산업장비나 자동차, 레저용품의 원격 제어 등 그 이용범위가 급속히 확산되어가고 있으며, 무선 멀티미디어가 본격적으로 도입되는 21세기에는 그 시장규모가 더욱 급격히 증가할 것으로 예상된다. 이러한 비허가 무선국의 폭넓은 사용은 국내의 전파산업의 육성과 정보통신의 발전을 도모하는 차원에서 많은 긍정적인 효과를 가지고 있다.

그러나 국내 전파법에서는 비면허 무선국으로부터 방사되는 전파로 인한 혼신으

로부터 타 무선국을 보호하고, 전파산업의 건전한 발전 육성 및 한정된 주파수자원의 효율적인 사용을 위하여, 비면허 무선국을 용도별로 구분하여 주파수를 할당하고 있으며, 전파의 질에 대한 기준치를 정하여 사용하고 있다. 그리하여 현 전파법 체계에서는 부족한 주파수자원의 현실에서 다양한 용도로 증가하는 비면허 무선국에 능동적으로 대처할 수 없는 상황이다.

따라서, 기존의 주파수대역에 대한 재배치와 ISM대역을 포함한 용도별로 지정된 주파수대역을, 용도에 관계없이 또는 몇 종류의 유사용도를 포괄적으로 하나의 주파수대역에 할당하여 허가·신고 없이 사용할 수 있는 개방용 주파수에 대한 움직임이 나타나고 있다. 다양한 소출력 서비스 상용화 촉진을 위하여 ISM대역을 포함한 비면허 대역 확대 및 소출력 주파수대역의 용도 미지정을 위한 주파수 관리제도를 수립하는 것이 필요하다. 더 나아가, 비면허 무선국으로부터 방사되는 전파로 인한 혼신으로부터 타 무선국을 보호하고 전파이용 산업의 건전한 발전 육성 및 한정된 주파수자원의 효율적인 사용으로 산업 발달에 중요한 역할을 담당하고 통신시장 개방에 능동적으로 대처할 수 있을 것이다.

유비쿼터스-사회 구축을 위해 가장 중요한 무선기기는 소출력의 전력을 사용하여 근거리 통신이 가능한 비허가 무선기기이다. 지금까지 비허가 무선기기는 이동통신이나, 허가 무선기기의 상업성과 대중성에 밀려 언제나 주요 무선기기로 인정받기 보다는 외국의 추세에 따라 제도개선을 수행하는 무선기기로 인식되었다. 그러나, 미래의 무선기기는 근거리무선을 기반을 하는 비허가 무선기기가 중요한 역할을 할 것으로 예상되며, 이 무선기기에 대한 별도의 제도개선 및 연구가 필요한 상황이다. 이러한 무선기기의 사용변화에 적극적을 대처하기 위하여 비허가 무선기기를 기반을 하는 연구센터(가칭 : “비허가 무선기기 연구센터”)의 설립을 제안한다.

다. 전파이용기술개발 관련 R&D를 촉진시키기 위하여 연구목적의 실험 무선국에 대한 신속한 면허체계 시스템 구축

라. 주파수 회수 재배치 관련 정책수립과정을 체계적으로 계획·수립·시행 할 수 있는 “전파관리팀”을 중앙전파관리소에 신설.

전파자원의 이용이 초기에 공공분야 중심에서 산업경제, 민간 및 개인 중심으로 이용분야의 패러다임이 변화하면서 다양한 무선통신서비스 관련 신규 사업이 창출되고 있으며, 주파수 관리정책도 간섭방지 중심의 관리정책에서 전파의 효율적인 이용정책으로 패러다임이 변하는 시점에서, 향후 예상되는 신규 전파이용 서비스를 위한 신속하고 원활한 주파수 확보가 필수적이며 동시에 심각한 주파수 부족 현상

을 극복하기 위한 주파수 이용효율 증대방안 정책수립은 매우 중요하다. 현재 전파 자원의 이용도가 과거에 비하여 여러 가지면 (사용분야 및 사용집중도 등)에서 현격한 증가추세에 있으며, 이를 감안하여 미래를 예측해 볼 때 늘어나는 요구량에 대한 대처가 필요하다. 정책의 기틀이 마련된 현시점에서 고려해볼 때, 주파수 이용현황을 조사·확인하는 것은 이용률을 개선하고, 향후 미래의 주파수 이용률을 예측 또는 대비하는 정책을 수행하는 데에 매우 중요한 정책이 아닐 수 없다. 과학적 근거에 기반한 주파수 관리체계를 정립하는 데에 현행 전파자원 이용현황 조사에 사용되는 방법을 재검토하여 수정·보완하는 작업 또한 매우 중요한 기초 작업이다.

그러나 이용현황조사 및 확인은 중앙전파관리소에서 수행하고, 데이터분석, 저조한 이용실적대역 발굴, 손실보상기준 마련, 통계적인 분석은 한국전파진흥원에서, 이를 근거로 한 회수/재배치관련 정책입안 및 시행은 방송통신위원회에서 하는 등 전반적으로 업무가 산재되어 있으므로, 일관성 있고 체계적인 정책수행 및 주파수관리가 어려울 것으로 판단된다. 이를 해결하기 위한 방법으로, 전파법 시행령에 근거한 중앙전파관리소의 역할이 명확하게 명시되어 있는바, 중앙전파관리소에 이를 전담할 수 있는 “전파관리정책팀(가칭)”을 신설하여 주파수 회수/재배치 업무를 원활하게 수행토록 할 필요가 있다. 즉, 2005년 전파법개정을 통해 주파수 이용현황조사, 손실보상산정기준 등 주파수 회수·재배치를 위한 세부방침이 마련되어 있으므로, 정기적인 주파수 이용현황조사 실시, 데이터분석, 저조한 이용실적대역 발굴, 손실보상기준, 주파수 분배방안 등 일련의 주파수 회수 재배치 관련 정책수립과정을 체계적으로 계획·수립·시행 할 수 있는 “전파관리팀”을 중앙전파관리소에 신설한다.

마. 주파수 분배 밀집대역인 400MHz이하 주파수의 주파수 회수/재배치 정비 및 적합한 주파수분배 정책 추진

400 MHz이하의 많은 대역이 적은 채널을 사용하는 간이무선국 등으로 이용되고 있으나, 사용실적이 매우 저조한 대역을 정비하여 사용하기에 적합한 용도를 도출할 필요가 있다. 이는 700- 900 MHz대의 황금주파수대 뿐 만 아니라 저주파수대의 용도분배를 위한 새로운 서비스 혹은 전파이용기술 개발을 촉진할 것이다

4. 전파이용 역량 강화 방안

가. “전파이용지수” 개발

- 개인 또는 가정에서 소유하고 있는 전파자원의 가치평가
- 정보화 환경구축에 대한 평가 기준으로 활용
- 부족한 부분에 대한 구매력증가를 통한 산업발전 촉진
- 지역에 대한 전파이용 기준으로 활용
- 지역적 주파수 분배 및 재분배를 위한 기반자료로 구축

일반적으로 어떤 상황 및 사물에 대한 가치 평가를 위해서는 “주가지수”, “오염지도”, “엔젤지수” 등 각종지수를 이용한 평가방법이 사용되고 있다. 여기에서 언급한 내용은 가정, 상점, 개인들이 전파를 이용하여 사용하고 품목을 대상을 각각의 factor를 부여하고, 이것을 이용하여 지수를 계산하는 방법이다. 다시 말하면, 전파를 이용한 휴대폰, 가전제품 및 전파응용품목을 설정하여 개인, 가정 및 상점 등에서 사용하는 전파이용량을 정량적으로 측정하는 “전파이용지수”를 개발한다. 이러한 전파이용지수의 개발을 통하여 각 가정에서 사용하는 전파의 양을 정량적으로 측정 할 수 있으며, 측정된 지수에 따라 각 가정의 정보화 구축 환경평가를 실시할 수 있으며, 부족한 부분에 대한 구매력을 촉진시킴으로써 전파산업의 확산 및 강화에 기여 할 수 있을 것으로 기대된다. 전파이용지수는 사회적, 경제적 관점에서 소비자가 소속된 환경에서 정보화에 대한 가치를 평가할 수 있으며, 이것을 정량화하여 국민들로 하여금 본인의 정보화구축상황을 스스로 판단 할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것으로 판단되고, 전파의 이용 상황에 대한 관심을 유도 할 수 있는 계기를 마련 할 수 있을 것이다. 산업적인 측면에서는 본인이 속해 있는 환경에서 정보화를 위한 부족한 부분을 찾아내어, 생활패턴의 변화를 유도하고 이것을 새롭게 구매함으로써 산업발전 및 투자를 위한 기반자료로 활용 할 수 있을 것이다.

또한 전파이용지수를 개인으로 한정하지 않고 지역에 대한 평가자료로 활용하여 그 지역의 전파이용상황을 종합적으로 판단할 수 있는 근거자료로 활용하고, 향후에는 지역적주파수 분배 및 재분배를 위한 자료로 활용 가능 할 것이다.

나. One-stop Service District 구축(비허가 중심)

“One-stop service district”는 전파를 기반으로 다양한 기술이 융합된 제품의 제조과정 및 생산과정을 포함하여, 생산된 제품에 대한 기술기준 적합인증까지 수

행할 수 있는 모든 시설 및 행정기관을 일정 지역 내에 구축하는 것을 말한다. 이 지역에 입주하는 모든 업체는 전파를 기반으로 하는 융합기술을 제조하고 생산할 수 있도록 하며, 새로운 기술 분야에 대한 연구 및 창출을 수행할 수 있는 산업단지의 거점 지역으로 개발한다. 이 지역에 거주하는 업체는 세제상의 혜택과 함께 재정적 지원을 수행할 수 있는 시스템을 구축하고 관련 업체 간의 인적·물적 네트워크를 구성할 수 있는 시스템을 구축한다. 또한 이 지역 내에 설치되는 Test-bed에서는 유비쿼터스 사회 구축을 위해 필수적으로 사용되는 근거리 소출력 무선기기에 대하여는 지역 전체를 “전파자유 이용지역”으로 설정하여, 단말기, 부품·시스템, 솔루션·콘텐츠 등 전파기반의 융합기술 관련사업자들이 우리나라 기술표준 외에 다른 방식의 기술을 테스트함으로써 수출경쟁력을 강화하도록 한다. 이러한 one-stop service district의 설정을 통하여, 전파 융합기술 산업육성과 기술 경쟁력확보를 위한 여건을 조성하고, 관련제품의 조기 출시지원을 통한 시장 선점과 경쟁력제고를 위한 자유로운 환경을 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 만일 많은 용도의 무선기기를 대상으로 하는 one-stop service district의 구축이 힘든 경우에는, **비허가 무선기기를 중심으로 구축하는 것도 가능할 것으로 예상된다.**

(1) 전파 융합기술 클러스터 구성

- 국내 전파 융합기술 산업단지 조성
- 국·외기업의 합작 기업형태의 산업단지 구성
- Ubiquitous platform 기술구축을 위한 산업단지로 활용
- 인프라 구축을 통한 전파관련 행사 및 기술세미나 등을 통한 연구활동 촉진
- 국·내외 전파관련 인적 네트워크 구성
- 세계혜택 및 재정적 지원 시스템 구축

(2) 테스트베드(Testbed) 구축

- 전파 융합기술 클러스터내에 설치
- 전파관련 신기술 개발을 위한 환경 구축
- 신기술제품의 성능평가 및 기술인증 수행
- 소출력 기반의 융합기술 개발을 위한 테스트베드로 활용
- 소출력 무선기기 기반의 “전파자유 이용지역”의 설정

(3) 전파이용 Convergence Center (전파이용촉진센터) 설립

- 전파를 기반으로 하는 융합서비스의 새로운 분야 창출, 이용촉진에 관한 연구수행
- 사물과 사물간의 통신을 위한 융합서비스 개발
(인간과 인간의 통신으로 진화)

- 전파이용 융합서비스의 보급, 지원에 관한 사항 등

다. 전파시티. 전파특별지역, 전파거리 구축 추진

- 전파식별, 센서네트워크 등을 활용한 유비쿼터스 환경구축
- 전국단위 또는 지역단위로 사용가능한 주파수 대역 이용
- TV의 디지털화에 따른 비어있는 주파수 대역을 활용
- 전파시티는 U-City의 개념을 기반으로 유비쿼터스 환경 구축
- 전파특별지역은 특화된 용도에 따른 전파이용 환경 구축
(Ex: 환경, 물류, 방송, 휴대단말, 건강, 관광 등을 특화시킨 지역을 구축)

예를 들면 물류·교통거점 등에서 정보통신의 활용 동향 등을 조사하여, 전파를 이용하는 DSRC [Dedicated Short Range Communication, ETC (Electronic Toll Collection System) 탑재차량포함] 및 전파식별시스템 등 전파시스템의 기능적이고 효과적인 면을 종합적으로 조합하기 위해 필요한 기술시범을 수행할 수 있는 특별지역을 선정하는 것이다. 이러한 전파특별지역을 통하여 기술적 사양을 정리함과 동시에 이용·활용방법, 응용설비개발 및 시스템 모델정립을 수행할 수 있다는 장점을 갖게 된다.

- 전파거리를 이용한 젊은 층의 전파이용촉진 장려

각종 음식점, 커피 shop, 상점, 오락실 등이 밀집되어 있는 도로를 선정하여, 소출력 무선기기 및 무선 LAN등을 포함한 다양한 전파관련 응용 application을 무료로 자유롭게 사용 할 수 거리를 설정한다. 휴식, Event개최 공간 및 컴퓨터 사용공간 등을 제공하여 젊은 층이 자유롭게 전파체험 및 활용이 가능 하도록 하고 각종 이벤트를 실시하여 흥미를 촉진 시킬 수 있는 전파를 이용한 대화의 장을 마련한다.

5. 전파마인드 확산을 위한 홍보/교육방안

우리나라에서 전파를 사용하는 이동통신 가입자 수는 1984년 카폰으로 첫 음성 서비스가 시작된 뒤 24년만인 2008년 7월말에 4천500만명을 돌파했다. 이것은 우리나라 인구가 4천845만명(2007년 기준)인 점을 감안하면 국민 1.075명당 한명 꼴로 이동통신에 가입한 셈이다. 총 가구 수(1천588만 가구)로 나누면 가구당 이동통신 가입자는 2.84명에 달한다. 또한 유비쿼터스시대를 구축하는 핵심자인 전파는 교육, 교통, 의료, 경제, 행정, 오락, 비즈니스 등 국민생활 전 분야에서 이용하는 시대가 되었고, 방송·통신이외에 모든 분야에서 누구나 전파를 이용 할 수 있게 되어 전파의 보편성이 확대되고 있다. 그러나 이러한 전파이용의 대중화와 함께 불법 무선국에 의한 혼신 및 그것으로 인한 장애가 증가하고 있으며, 이러한 불법무선국에 의한 피해는 국민생활에 매우 큰 영향을 미치고 있다.

이러한 시기에 전파의 사용규칙 준수와 정확한 무선국의 운용은 전파이용자를 보호하고 쾌적한 전파환경의 구축을 위한 매우 중요한 요소가 되었으며, 이러한 전파의 중요성을 전 국민에게 확산시키는 것이 매우 필요한 상황이 되었다. 여기에서는 전파의 중요성을 홍보/교육하기 위한 방안을 제시한다.

가. 전파 홍보관 건립 추진

- 유비쿼터스 환경 기반으로 구축
- 가족단위의 견학을 유도한 전파중요성 홍보
- 전파체험 학습실, 전파 교육실 등을 구축
- 초·중·고의 학년단위 견학 프로그램 마련

무선통신을 이용하여 유비쿼터스 환경을 기반으로 하는 전파홍보관을 구축하여 가족단위의 견학 및 방문을 유도하고 전파체험실, 전파교육실 등을 설치하여 전파의 중요성을 홍보/교육하도록 한다. 또한 초·중·고등학교 학생을 대상으로 수준에 맞는 교육·견학프로그램을 구성하고 각 학교별로 홍보를 수행하여 정기적으로 전파홍보관에 견학 할 수 있는 시스템을 구축한다.

나. 전파관련내용을 초·중·고 교과서에 수록

- 방송·통신이외에 모든 분야의 전파의 활용내용 기재
- 간단한 전파관련 회로 제작과정 수록

교육과학기술부의 협조를 통해 초·중·고 교과서(사회 자연/과학 과목 등)에 전파의 중요성 및 일상생활에 활용되는 내용을 수록하며, 고등학교의 경우에는 전

파관련 회로제작을 수행할 수 있도록 교과과정 편성을 요청한다.

다. 전파의 중요성 및 필요성에대한 지속적인 홍보활동 강화

• 주요 신문사(조·중·동) 및 전자신문 등을 통한 전파관련 기술시리즈 게재
현재 전자신문을 통한 전파관련 기술 연계하고 있으나, 많은 독자를 보유하고 있는 조선·중앙·동아일보 등을 통하여 적극적인 전파관련 내용을 시리즈물로 게재하여 홍보하는 것이 필요하다. 예를 들면, ① 전파를 이용하는 기술시리즈 ② 국내외 전파를 이끄는 인물 시리즈 ③ 미래의 전파이용 기술 ④ 전파의 효율적 사용을 통한 에너지절감 예 등의 제목을 설정하여 게재하도록 한다.

- 전파관련 위원회회의 등에 과학담당 기자들의 위원 참여 수행.

현재 방송통신위원회를 중심으로 수행하고 있는 각종 위원회에 신문사 또는 방송사의 과학담당기사를 위원으로 포함시켜, 전문가가 아닌 입장에서 위원회에 의견을 제시하고 위원회에서 수행되는 결과 및 내용을 신문 등에 게재할 수 있도록 유도한다.

- 전파관련 외국 석학과 방송통신위원장과외 토론회 개최

매년 국내에서는 국제적으로 유명한 전파관련 국제 컨퍼런스, 학술대회 및 표준화회의가 개최되고 있으나, 선진 외국과 비교할 때 국내에서 유치되는 횟수가 매우 적은 상황이다. 국제적인 행사개최를 위한 행사비용 보조 및 장소 제공 등을 통하여 많은 국제행사가 우리나라에서 유치 될 수 있도록 노력한다. 또한 이러한 국제행사 중에 전파관련 외국 석학을 초대하여 “방송통신위원장과외 토론회”를 개최하고 그 내용을 TV에서 방송하고, 신문기사로 게재 될 수 있도록 하여 전파의 보편성과 필요성을 국민에게 자연스럽게 알릴 수 있는 기회를 마련한다.

라. “전파의 날” 및 “전파이용 홍보주간” 실시

현재 국내에서는 한국전파진흥협회와 한국전파진흥원이 중심이 되어 매년 11월에 1일간 「전파컨퍼런스」 및 「전파인의 밤」을 개최하고 있다. 「전파 컨퍼런스」에는 최근 이슈가 되고 있는 전파관련 기술 및 동향을 전문가를 초빙하여 세미나를 개최하고, 저녁에 개최되는 「전파인의 밤」에는 전파기술상시상과 전파진흥유공자에 대한 표창을 실시하고 있다.

그러나 이 행사들은 전파관련 업무에 종사하고 있는 전문가들을 위한 행사로 전파의 중요성을 전 국민에게 홍보하기 위한 방법이 되지 못하고 있다. 이러한 의미에서 지금의 전파관련 행사를 국민 대상으로 확대할 필요가 있으며, 이것을 위하

여 방송통신위원회가 중심으로 “전파의 날”과 “전파이용 홍보주간”을 실시하여야 한다고 생각한다. 전파의 날은 전파이용홍보주간에 하루를 포함하여 시행하는 것이 바람직하다. 이것에 대한 홍보는 방송위원회의 장점을 충분히 활용하여 방송기관(TV 및 신문)의 협조를 통해 이루어져야 하며, 안전한 전파이용 기반구축에 크게 기여할 것으로 예상된다. 일본에서는 1997년부터 「전파이용보호기간」을 총무성을 중심으로 10일간 실시하고 있어, 전파의 중요성 및 필요성을 크게 홍보하고 있다.

(1) 대국민 홍보내용

- 전파의 위법사용 내용에 대한 홍보

불법 전파사용 및 불법무선국에 대한 홍보, 경찰청, 해양경찰청 등 유관 단체와의 협력을 통한 불법무선국의 단속강화기간으로 설정하여 시행한다.

- 전파이용의 편리함을 홍보한다.

전파가 우리생활에 미치는 영향과 전파가 없을 경우 나타나는 산업사회의 혼란과 무질서를 국민에게 주지시키고, 전파를 이용함으로써 나타 낼수 있는 국민생활의 편리함을 홍보한다.

- 신성장 동력 사업의 기반기술로 활용할 수 있다는 내용을 홍보

전파는 누구나 편리하게 사용할 수 있으며, 항상 우리 가까이에 있다는 것을 국민에게 알려주고 전파의 이용이 새로운 미래를 구축할 수 있는 기반이 된다는 내용을 홍보한다. 특히 전파는 미래의 산업발전에 기본이 되는 자원으로 국가발전의 신성장 동력사업으로 사용될 수 있다는 내용을 국민에게 홍보한다.

(2) “전파의 날” 및 “전파이용 홍보주간”의 홍보방안

- 포스터 및 홍보물제작

포스터의 경우에는 초·중·고등학교 게시판, 기차·지하철 역사 및 지방자치단체 등의 게시판에 게시하도록 하고, 버스 및 지하철내부에 부착할 수 있는 포스터를 제작하고 홍보물은 역전 또는 가두에서 홍보 캠페인을 실시하여 시민을 대상으로 배포 할 수 있도록 한다.

- 방송에 의한 홍보

특별방송을 위해 짧은 삽입광고방송을 제작하여 TV, 라디오 방송을 통해 전국적으로 홍보 할 수 있도록 한다.

- 신문, 잡지, 기관지를 이용한 홍보

전국신문, 지방의 각종 신문, 무선관련 협회 및 유선방송협회의 관련 각종 단체 기관지, 각 지역의 지방자치단체의 홍보지등을 이용한다.

- 동영상제작을 통한 홍보

“전파의 날” 및 “전파이용 홍보주간”의 홍보영상을 제작하여 교육위원회, 도서관, 공공기관 및 KTX의 동영상홍보를 위해 배포한다.

(3) 전파관련 정부기관 및 산하단체의 일반공개 실시

- 전파연구소, 중앙전파관리소, 전파진흥원등의 일반공개 실시

“전파이용 홍보주간” 1-2일 동안 정부가 소유하고 있는 전파시설과 연구환경등을 일반국민에게 공개하여 국민에게 다가설 수 있는 행정을 실시한다.

- 지역 전파관리소의 일반공개 실시

서울이외에 지역에 있는 지역 전파관리소에서도 일반공개를 실시하여 지역주민과의 용화를 도모한다.

- “가족과 함께하는 전파공작교실”운영

서울 전파연구소, 중앙전파관리소 등이 중심이 되어 일반공개와 함께 “자녀와 함께 하는 전파공작교실”을 개최하여 초등학생을 중심으로 가족이 함께 참여하여 전파를 체험 할 수 있는 기회를 마련한다. 또한 전국에 있는 지역전파관리소 별로 유사한 형태의 Event를 기획하여 실시한다.

- 초등학교를 방문을 통한 전파교실 실시

초등학교의 5,6학년의 20명-30명을 대상으로, 수업시간(과학시간 등) 이용하여 “전파가 무엇인가”, “재미있는 전파 Quiz” 및 ”트랜지스터라디오 제작“을 주제로 전파이용 상황 및 전파이용환경보호의 귀중함을 가르치도록 한다.

- 이동 상담을 통한 전파이용 고충해결 및 전파 측정차량전시

전파이용방법, 혼신, 통신장애, 도청, TV·라디오의 수신 장애, 전파관련 행정업무 등에 대한 문제점을 상담해 주기위한 이동순회차량을 설치하여 주요 역, 또는 관공서등에서 이동 상담을 실시한다. 또한 전파환경측정을 위해 전파연구소, 중앙전파관리소 등에서 소유하고 있는 전파측정차량을 같은 지역에서 함께 공개하고, 이동통신사 등과의 협조를 통해 이동통신사업자가 보유하고 있는 전파측정차량을 함께 공개한다.

(4) 전파 Expo 및 각종 전파관련 각종행사 개최 확대

- 어린이를 포함하여 가족을 대상으로 전파회로 제작 및 경진대회 개최
- 초·중·고를 대상으로 하는 포스터제작 미술대회 개최
- 전파관련 슬로건, 표어 공모, 에세이 공모 등
- 2009년도 전파의 날 기념우표 발간

전파진흥원, 한국전파진흥협회를 중심으로 “전파 Expo” 등이 개최되고 있으나,

이 행사를 “전파이용홍보주간”을 이용하여 개최하고, “전파관련 미술대회”, “전파관련 에세이 경진대회”, “ARDF(Amateur Radio Direction Finding) 대회” 등도 함께 개최한다. 이 모든 행사는 초·중·고등학생을 대상으로 실시하여 가족이 함께 참여 할 수 있는 행사가 될 수 있도록 한다. 또한 전파의 날 기념우표를 발간한다.

(5) 전파신기술상의 위상정립

- 권위를 높이고 세제혜택 및 용자의 특혜 부여

전자과학회, 전자공학회, 통신학회, 전자과학회, 부품연구소, ETRI, 전파연구소, KBS 연구소등 다양하고 권위 있는 기관에 대한 심사규정을 제도화 한다. 주관기관의 담당자등에 따라 심사위원들이 해마다 바뀔 수 있고 이로 인해 권위상실 될 수 있기 때문이다.

- 시스템, 단말기, 소프트웨어, 부품 등으로 나누어 분야별 시상

대통령상, 국무총리상, 방송통신위원장상등으로 구성하고 분야별로 시상 할 수 있도록 한다.

- 수상자들에게는 특혜를 부여(대출 또는 자금지원 등)

현재도 전파신기술상을 시행하여 새로운 전파기술에 대한 시상을 하고 있으나, 홍보 부족, 권위부족 및 수상자들에 대한 혜택이 없어 많은 기업들이 신기술제품을 제출하고 있고 인기가 많이 떨어진 상태이다. 수상자들에게는 대출 또는 세제의 혜택을 주어 어렵게 개발한 신기술이 사장되지 않고 보급될 수 있도록 적극적인 지원이 필요하다.

- 유공자 표창 수여

현재와 같이 전파관련 유공자를 선정하여 표창을 지속적으로 수행한다.

6. 전파기술 연구개발 촉진 방안

가. 세계 최첨단 무선광대역환경을 구축하기 위한 중점적인 연구개발, 표준화 추진

미국, 일본, 유럽 외에도 중국 등 신흥국에서 경쟁적으로 추진하고 있는 무선광대역 기술의 경쟁력 확보를 위하여, 이에 필요한 기술과제 중 민간에서 연구개발이 진행되지 않은 것에 대해 정부차원에서 지원과 투자를 강화하고, 민간주도에 의한 미이용 주파수의 이용기술 및 주파수 유효 이용 기술의 개발을 추진할 필요가 있다.

나. 전파 유효 이용 기술 등의 요소 기술에 관한 연구 개발 추진

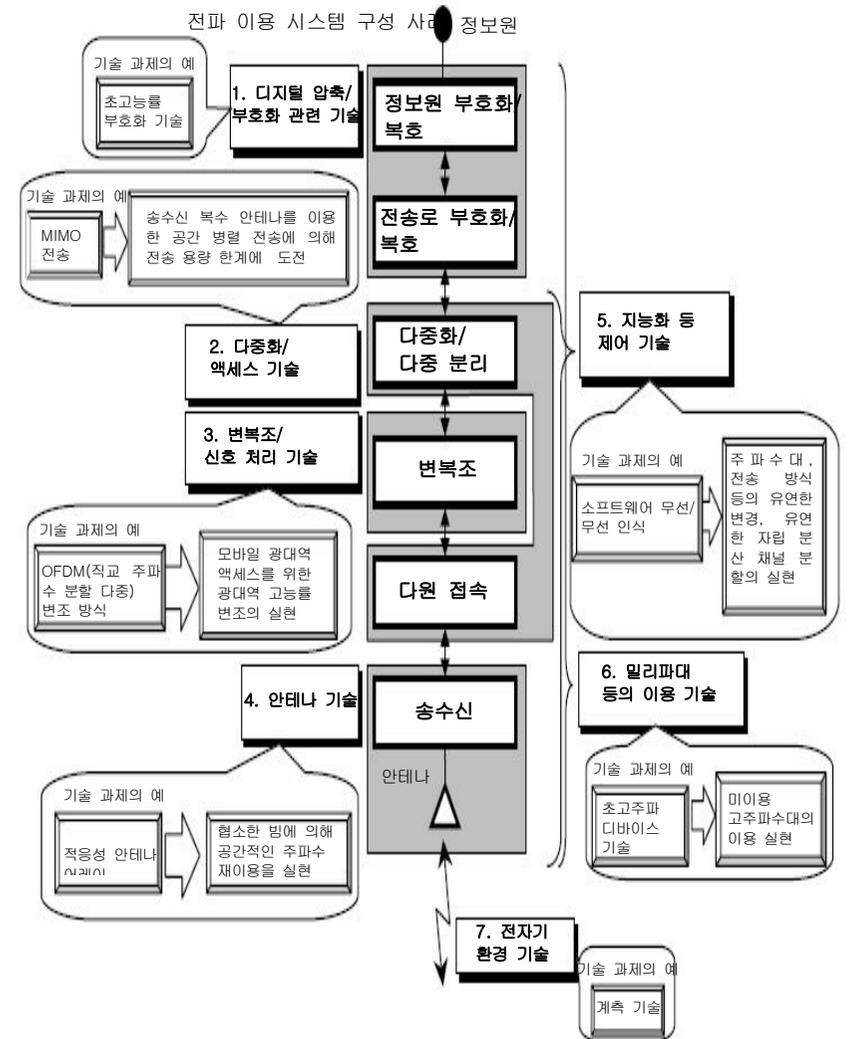
증대되는 전파 이용 요구에 대응하여 아래 <표 4-1>과 같이 고주파수대를 유효하게 이용하는 기술, 기존의 주파수대를 이전보다 더욱 유용하게 이용하는 기술에 관한 연구 개발을 한층 더 추진할 필요가 있다. 이 같은 전파 유효 이용 기술의 연구 개발에는 정부출연연구기관이 동기를 부여하는 것이 중요하다.

또한 주파수 재분배에 의한 주파수 변경에 따른 기존 면허인의 경제적 부담을 경감시키는데 도움을 주기 위해 주파수대와 송신 출력 등의 유연한 변경에 도움이 되는 기술에 대한 연구 개발을 추진할 필요가 있다. 특히 통신이나 방송에 이용하는 전파 기술의 연구 개발과 같은 명확한 목적을 가진 연구 개발 이외에도 미국에서 레이더 연구 개발 과정에서 발생한 UWB처럼 유비쿼터스 네트워크 사회에서는 폭넓은 분야의 연구 개발이 이루어짐으로써 전혀 새로운 전파 기술이 창출될 가능성이 높다.

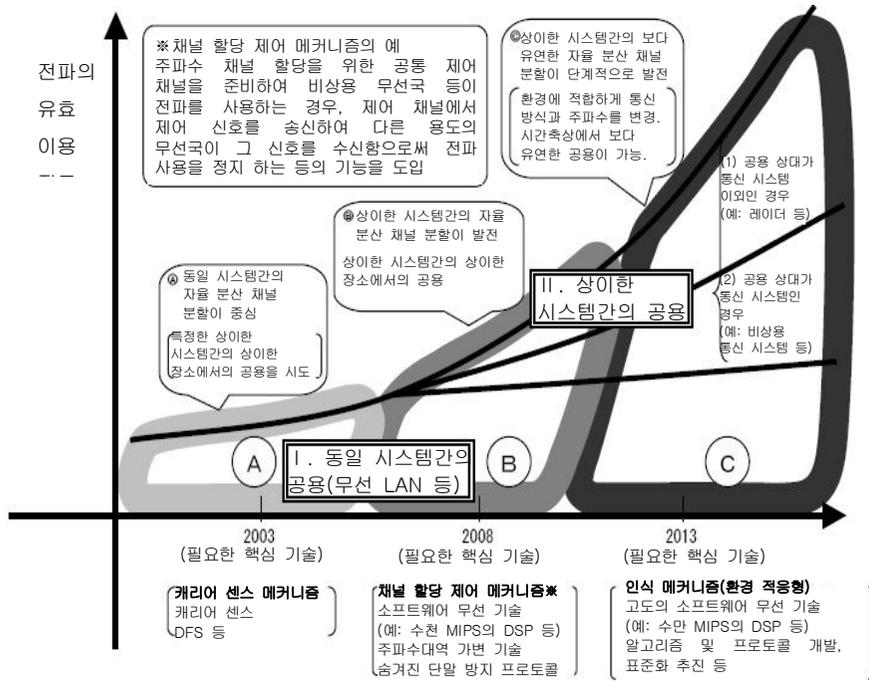
이 분야의 국제 경쟁력을 확보하기 위해서는 현재의 전파 기술의 연장선상에 존재하지 않는 것도 포함한 저변이 넓은 기술 동향을 주시하면서 연구 개발을 추진해 가는 것도 중요하다.

<표 4-1> 전파 유효 이용 기술의 주요 요소 기술과제 사례

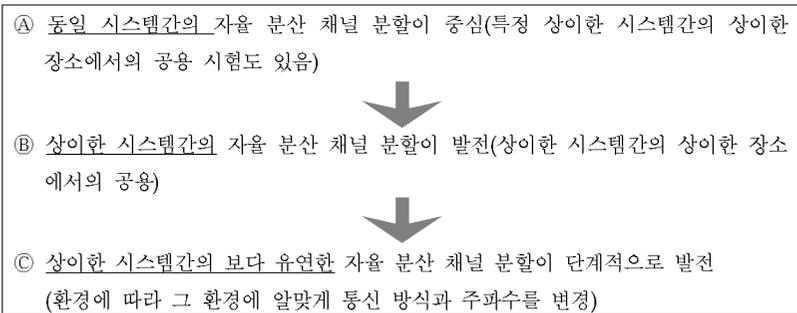
요소 기술	전파 기술 (주파수 유효 이용 기술)	고주파수대를 유효하게 이용하는 기술	·고주파 디바이스 기술(MMIC 등) ·강우 감쇄 극복 기술 ·전파 전달 특성의 해명 ·광밀리파 융합 기술 등
		기존의 주파수대를 기존보다 더 유효하게 이용하는 기술	·마이크로파대/밀리파대 대용량 이동 전송 기술 ·다수치 QAM 기술 ·VHF대의 광대역 전송 기술 ·XPIC 기술 ·OFDM 변조 방식 ·지상 디지털 방송의 방송과 중계 기술 ·전달 차단 극복 전송 기술 ·RZ-SSB 변복조 기술 ·소채 전송 관련 기술 등
	주파수대, 송신 출력 등의 유연한 변경을 가능하게 하는 기술	·적용성 안테나 (SDMA 방식) ·무선 인식(Agile 무선) ·MIMO 전송 ·메시 네트워크 등 ·UWB 무선	
기타 기술		·부호화 기술 ·디바이스 기술 ·휴먼 인터페이스 기술 ·소형화 기술 ·정보 액세스빌리티 기술 ·보안 기술 (에이전트 기능 등) ·장애에 대한 내성이 높은 통신 네트워크 기술	



< 그림 4-6 > 세계 최첨단 전파 유효 이용 기술 등의 개발 및 도입



< 그림 4.7 > 전파 공동 이용 기술의 발전 이미지



다. 국가 Agenda를 뒷받침할 수 있는 전파 기술 연구개발을 추진한다.

국가적으로 달성하고자 하는 공동의 목표, 추진 전략에 동조하여 그에 부합하는 전파 기술 연구 개발 분야를 정립하고, 추진 전략을 수립한다. 이를 통하여 해당 기술 개발의 당위성을 확보하고, 관련 예산을 원활히 확보하며, 국가적으로 달성해야 할 목표의 실현에 실질적으로 기여한다.

이를 위하여

- 주파수 정책과 전파 기술 연구개발의 연계를 강화한다. 즉, 전파는 그 특성상 영향을 미치는 범위가 지리적으로 광범위할 수 있으며, 스펙트럼 상에서도 광범위하여 관련 이용 촉진 정책에 민감하며, 일정 부분 규제가 필요하다. 따라서 주파수 정책의 방향에 따라 관련 전파 기술 개발 방향이 정해질 것이므로 정책과 기술 개발의 연계가 어느 분야보다도 강화되어야 한다.

- 또한 연구 개발의 방향성을 정립한다. 즉, 주파수 정책의 수립에서 이를 이용한 기술의 실용화가 완료될 때까지는 수년 이상이 걸리므로 단기간의 연구 성과를 기대하기 보다는 5년 이상의 중장기적인 기술 개발 접근 전략이 필요하다. 중장기적 연구 개발을 위해서는 그 방향성이 매우 중요하며, 이는 정책적 방향성과 기술 흐름이 동조될 때 최적화 될 수 있다.

- 전파 기술을 이용한 새로운 사업 모델을 병행 개발한다. 즉, 전파를 이용한 사업 모델을 지속적으로 발굴하고 이를 정책, 기술 개발, 산업화와 연계시킴으로써 전파 기술의 선순환 구조한 형성한다. 이를 위해 해당 사업 모델에 대한 비전을 정립, 제시하여 정책 입안, 기술 개발에 대한 당위성을 마련하고, 산업체 및 이용자의 적극적인 참여를 유도한다.

- 지속적 연구개발에 필요한 안정적 연구 재원의 확보한다. 즉, 전파 기술은 주파수 정책과 연계하여 추진되므로 중장기적인 연구 개발이 필요한 분야이다. 따라서 중장기적으로 지속적인 지원이 필요하며, 이를 위해서는 목적적 수입인 전파이용료, 주파수할당 대가, 주파수 경매 수익 등을 활용한 연구 재원의 확보가 필요하다.

- 국가적 사업으로서 국가 역량을 최대한 활용할 수 있도록 기술 분야별 역할을 분담하여 추진한다. 사업 모델 상 3년 이내의 단기간에 상용화되어야 하는 기술은 산업체에서 담당하며, 3년 이상 중장기적으로 기반연구, 실용화 연구가 필요한

기술에 대해서는 공공연구 기관에서 추진하는 것이 바람직하며, 전파 기술에 대한 기초연구, 아이디어 발굴, 인력 양성은 학계에서 담당하며, 시너지를 발휘하기 위해서는 산업체, 연구기관과 협력이 필요하다.

라. 전파기술개발 주요 연구내용

다음에 기술하는 내용은 최근 한국전자통신연구원(ETRI)을 중심으로 현재 개발 중이거나 개발예정인 주요 전파기술 관련 내용이다. 여기에서 언급한 전파기술개발 내용 이외에 최근 일본에서 검토되고 있는 전파기술개발관련 주요연구 내용은 제 3장에서 언급하였다.

(1) TV white space에서의 Cognitive Radio 응용기술 개발

■ 목적

- FCC는 TV 유휴 대역을 활용하기 위한 응용 서비스로서 WRAN과 같은 고출력 고정 무선서비스, CR 기반 Personal/Portable 기기를 활용한 소출력 서비스를 제안하고 있음.
- WRAN은 IEEE 802.22에서 표준화중이며, Personal/Portable CR 기기 응용 시스템에 대한 국제 표준화는 2009년 시작될 예정임.
- 이러한 CR 관련 국제 표준화 추세에 대응하여 ETRI에서는 핵심 CR관련 국제 표준 특허를 확보하고자 함.
- CR 기술 응용 서비스에 대한 국제 표준이 가시화됨에 따라, 국제 표준 특허 확보와 함께 국제 표준에 대응한 구현 기술 개발 및 국내 표준 기술을 개발할 필요가 있음.

■ 주요 사업내용

- WPAN/WLAN 서비스를 위한 스펙트럼 센싱 기술개발
 - 고감도 센싱, 협력 센싱 기술개발
 - Data Fusion 알고리즘 개발
- 무선 자원 관리 알고리즘 개발
 - 학습 알고리즘, 다중 파라미터 최적화 알고리즘 개발
- Cross layer optimization 알고리즘 개발
- CR 환경 적응형 전송 기술 개발
- CR 통신 프로토콜 기술 개발
- CR 시스템간 및 이기종 시스템간 공존 기술 개발

- CR 기반 WPAN 시스템 개발

(2) 테라헤르츠대역 전파 환경 및 무선 전송 플랫폼 기술 연구

■ 목적(필요성, 배경)

- 과학의 보고로 알려진 미개척의 THz 대역의 특성을 이용한 다양한 응용분야가 핵심 기술의 발전과 더불어 확대되고 있으며, 국내에도 조만간에 도입되어 활용될 가능성은 매우 높아지고 있음.
- 급속하게 증가하고 있는 정보전송 용량 때문에, 향후 5~10년 이내에 10 Gbps 급 이상이 가능한 미래형 초고속 무선전송 시스템이 반드시 필요하며, 2015년에 상용제품이 출시될 것으로 전망함(FKU(미국), 2007 보고서 참조)
- IT 선진국으로서 국가적 차원의 전략적 기술개발이 필요하며, THz 초고속 무선통신 기술에 대한 지배적 위치를 확보하기 위해서는 기술적 위험도가 매우 높고 고신뢰도의 THz 근거리 무선 전송 핵심기술에 대하여 정부차원에서 장기적인 연구개발이 요구되고 있으며, 정부차원에서 조속히 이루어져야 할 것으로 판단함.

■ 주요 사업내용

- THz 대역 전파 이용 기반 기술 확보
 - THz 대역 전파 환경 분석, 전파전파 특성 기술 분석
 - THz 대역 무선 링크 설계 기술 확보
 - THz 핵심 부품 및 모듈 기술 확보
 - THz 대역을 이용한 10 Gbps 급 무선 전송 플랫폼 개발
- THz 대역 전파자원의 효율적 활용 정책 수립 지원
 - THz 주파수 대역의 무선 통신 응용 및 활용 근거 마련

(3) VHF 대역 이하의 전파자원 디지털화를 통한 효율적 전파 자원 이용 및 새로운 서비스 기술 연구

■ 목적(필요성, 배경)

- 아나로그를 활용하는 VHF(30 ~ 300MHz) 주파수 대역이하 HF(3 ~ 30MHz), MF(300kHz ~ 3MHz), LF(30 ~ 300kHz)에서의 디지털화 기술 개발이 유럽, 미국을 중심으로 연구 개발을 진행하여 ITU-R에서 이를 검토하고 있음.
- VHF대이하의 전파 영역에 대한 전 세계적인 디지털화에 대응한 전파자원의 효율적 활용을 위한 핵심 기술 확보와 더불어 새로운 서비스 기술 개발에 의한 미래 정보화 산업 기반 확충이 필요함.
- 전파의 완전 디지털화에 따라 유비쿼터스의 미래 정보화 사회에 적합한 새로

운 전파 방송 통신 서비스 창출 및 VHF 대역이하에서의 새로운 전파 자원 이용 정책 수립 필요.

■ 주요 사업내용

- VHF대역 이하 무선 서비스의 완전 디지털화 및 통합화
 - VHF 대역이하 아나로그 신호의 디지털화를 위한 효율적 전파 이용 기반 기술 확보
 - LF/MF/HF 대역에서의 디지털 전파 전파 특성 및 무선 전송 방식 원천 기술
 - 전송용량 증대 다채널 MIMO 기술 및 안테나 초 소형화 기술
 - 전파의 완전 디지털화에 따른 유비쿼터스 정보화 사회에 적합한 서비스 전략 수립
 - LF/MF/HF 대역의 새로운 (방송, 통신, 센싱 등)서비스 기술
 - 완전 디지털화에 의한 육/해/공 통합망의 기술
 - VHF 대역 이하의 디지털화에 따른 전파 정책 전략 수립 방안

(4) 방송주파수 분석 기술 고도화

■ 목적(필요성, 배경)

- 방송매체의 디지털화와 지상파 DMB 등 신규 매체의 출현으로 방송환경의 급변에 대응하기 위해 기존 방송주파수 분석 기술의 알고리즘 검증 및 최적화가 필요
- 도시지역의 고밀도·광역화와 농촌지역의 도시화 등 수신 지역에서 전파의 다중 경로 특성에 의한 열화가 예상됨에 따라 이에 대한 체계적 분석기술이 요구됨
- DTV와 지상파 DMB 수신 시스템 최적화를 위한 광대역 채널 특성의 정확한 분석 및 방송전파 환경 분류를 한국지형 특성에 맞게 재정립할 필요성이 있음

■ 주요 사업내용

- 한국형 광대역 전파 모델 개발 및 새로운 방송서비스 도입에 따른 방송전파 환경 분석 알고리즘 및 전파모델 개발
 - 방송주파수분석기술 고도화 선행 연구 및 측정 파라미터 개발
 - 방송주파수 측정시스템 구축 및 측정 프로그램 개발
- 방송국 주변의 전계강도를 측정 및 DB화하여 방송구역 재설정, 방송국간의 상호간섭 분석
 - 방송주파수 협대역·광대역 채널특성 측정

(5) 메타전자파구조 기반의 전파스펙트럼 특성 개선 연구

■ 목적(필요성, 배경)

- 정보통신의 급속한 성장에 의한 정보전송 용량이 증대하고 전파자원의 수요가 증가함에 따라 전파 자원의 효율적 활용을 위하여 주파수 공유 기술, 스펙트럼 특성 개선 등 다양한 연구가 진행되고 있음.
- 미국, 유럽, 중국 등의 선진국에서는 범국가적 차원의 프로젝트로 메타전자파 구조 핵심 원천기술 확보 및 응용기술 개발을 추진 중으로서 전파 스펙트럼의 획기적 개선 기술로 활용이 가능함.
- 미래의 전파통신 핵심 기술로 부각되는 신기술 메타 전자파 기술에 대한 선진국들의 범국가적 추진에 대응한 핵심 원천 기술 확보와 더불어 전파 자원의 효율적 활용을 위한 전파 스펙트럼 개선 및 인프라 구축 기반을 위한 정부 정책에 활용할 필요가 있음

■ 주요 사업내용

- 메타전자파 구조(MTM)의 초자연적 특성을 이용한 전파 RF 스펙트럼 특성 개선과 전파 환경 개선 기술 확보
 - 전파(RF) 스펙트럼 특성 개선을 위한 메타전자파 구조 설계 기술 확보
 - 채널 필터링(통과, 차단) 개선 기술
 - 안테나 및 RF 부품 설계 기술
 - 메타전자파 구조 기반의 방송 및 이동통신 대역 전파(RF) 스펙트럼의 성능 개선 및 평가 플랫폼 기술 확보
 - 메타전자파 구조 기반 안테나 효율 및 전후방비 향상, 반향 간섭 제거기술, 수동 혼변조(PIM) 특성 개선 기술
 - 메타전자파 구조 기반 RF 송신 능동 혼변조(AIM), 고조파 억제(선형화), 송신 전력 효율 향상 기술

(6) 메타소재를 이용한 초고감도 및 극소형의 안테나 기술 개발

■ 목적(필요성, 배경)

- 신개념 메타소재 (metamaterials)는 정보화 사회에서의 이동통신 및 휴대 무선 통신 기기에서 요구하는 안테나의 소형화 및 고기능화 등의 막대한 시장성을 갖는 응용적 측면들을 만족시킬 수 있는 중요한 연구 분야이다.
- 메타소재는 공간상에 인위적으로 특정 단위구조를 주기적으로 배열하여 자연계에 존재하지 않는 전자기적 특성을 가지는 소재를 구현할 수 있다.
- 기존의 소재/소자를 이용한 안테나의 공진 주파수는 기본적으로 안테나의 물

리적인 크기에 의존하기 때문에 공진 주파수 대역이 낮아짐에 따라 안테나의 크기가 커짐으로 휴대하기에는 적합하지 않은 큰 안테나가 불가피하다.

- 본 연구에서는 메타소재를 적용한 frequency selective surfaces (FSSs) 및 기타 신개념 스킴(scheme)을 이용하여 안테나의 극소형화와 고기능화를 이룰 수 있는 이론적·실험적 기초를 확보하고 안테나 설계 및 실제 활용 방안을 제시한다.
- 응용물리학과 전자공학의 접목으로 세계적 수준의 기술 발명

■ 주요 사업내용

- 메타소재/소자의 특성 규명을 위한 이론 연구 및 전산모사를 통한 최적화 : 신기능성 및 극소형 안테나 설계기법 제안
- 메타소재 모델링 및 제작 기술 : FSSs 및 기타 신개념 스킴 적용
- 메타소재 물성 분석 및 안테나 시제 특성 평가
- 초고감도 및 극소형의 안테나 제작, 특성 평가 및 활용 방안 제시

(7) 메타소재를 이용한 신개념 전자기파 완전 방호막 기술 개발

■ 목적(필요성, 배경)

- 정보화 사회에서 무선통신 보안의 중요성은 군사적 목적 이외의 실생활에서도 매우 중요시 되고 있다.
- 2006년 Pendry와 Smith가 이끄는 연구진은 마이크로파 대역에서 작동되는 투명망토를 처음으로 개발하였다고 발표하였다. 투자율과 유전율을 조작할 수 있는 메타물질로 만든 것이다. 전자기파의 흐름경로를 마치 물의 흐름과 같이 숨기고자 하는 물체를 돌아나갈 수 있도록 유전율과 투자율을 조작하는 방식을 말한다.
- 본 연구에서는 이러한 메타소재를 이용하여 신개념 전자기파 완전 방호막에 대한 이론적·실험적 기초를 확보하고 설계 및 실제 활용 방안을 제시한다.

■ 주요 사업내용

- 메타소재/소자의 특성 규명을 위한 이론 연구 및 전산모사를 통한 최적화 - 신개념 전자기파 완전 방호막 설계기법 제안
- 메타소재 모델링 및 제작 기술
- 메타소재 물성 분석 및 완전 방호막 시제 특성 평가
- 신개념 전자기파 완전 방호막 제작, 특성 평가 및 활용 방안 제시

7. 전파인력양성 방안

다가올 유비쿼터스 사회에서 전파는 국가의 핵심 인프라 역할을 담당하게 될 것이며, 전파 관련 산업이 국가경제에 미치는 비중 또한 매우 높아질 것으로 전망된다. 또한 기존의 휴대폰이 우리 생활을 너무나 많이 변화시킨 것과 같이 다양한 분야에서 전파를 적극적으로 활용하게 될 미래 사회에서 전파가 사회, 문화적으로 미치는 영향도 매우 클 것이다.

미래사회의 근간이 될 국가의 소중한 자원인 전파의 이용을 촉진하고 전파 산업의 발전을 위해서는 전파 기술 기반을 확보하고 관련 전문가를 체계적으로 양성하여 전파 인프라를 구축하는 것이 매우 중요하다. 특히 전파 기술은 타 기술과 달리 고가의 장비와 고급 이론을 필요로 하기 때문에 기존의 교육체계에서는 관련 수준 높은 전문가 양성이 어렵다.

휴대전화를 필두로 한 전파의 민간부문 이용이 증가하게 되면서 국내 전파인력 양성을 위해 전파공학자들이 만들어 지고, 전파기반강화사업에 의해 전파공학 분야 교육 지원이 이루어진 바 있으나, 그 이후 교육부 방침에 의해 학부로 전환되면서 전파공학자들이 대부분 없어지고, 정부에서 전파 교육을 위한 체계적인 정책적 지원은 후속적으로 이루어지지 않고 있다. 현재 대학 IT 연구센터(ITRC) 사업에서 전자파환경기술 등 전파의 일부 분야에 대한 지원을 하고 있으나, ITRC 사업은 SW, 통신 등에 치중되어 있는 실정이다. 또한 전파교육센터(RERC) 사업이 운영되고 있으나, 사업의 범위가 교재 및 교육 매체개발, 전파기술의 확산을 위한 웹사이트 운영 및 세미나 개최 등으로 제한되어 있다. 또한 산업체 기술지원 및 재교육을 위한 사업으로는 EMC 기술지원센터, 전파측정센터 사업이 있으나, 그 분야가 안테나, 전자파적합성 등으로 국한되어 있고, 지방자치단체를 통해서 이루어지고 있는 고주파부품센터 등의 산업체 기술 및 장비 지원 사업 또한 매우 제한적이다.

현재 전파공학 분야 전문 인력이 매우 부족하고, 산업체의 기술기반이 매우 취약한 상황에서 전파마인드의 확산을 통해 전 산업 분야에서 전파기술 활용을 촉진하고 국가 산업을 발전시키기 위해서는 다음과 같은 중점 사업을 추진하여 전파인력을 체계적으로 양성하고, 산업체에 대한 기술 지원과 산업체 인력 재교육을 실시할 필요가 있다.

가. '전파기반 육성 사업(가칭)' 추진

전파공학 분야 교육 및 기반기술 연구체계를 정비하고, 전파공학 분야에 우수 학생을 유치하여 국제적 수준의 능력을 함양시키며, 대학 연구 수준의 국제화를 위해 아래의 내용을 주요 골자로 한 '전파기반 육성 사업(가칭)'을 적극적이고, 장기적으로 추진할 필요가 있다. 또한 이 사업을 통해서 학제간 연계체계를 강화함으로써

써 타 산업분야의 전파기술 활용을 자연스럽게 촉진시킬 수 있다.

- 전파공학과 및 전파공학부 설립 유도
- 학부 및 대학원의 전파공학 교육 기반시설 확충 지원
- 우수학생 유치를 위한 학부 및 대학원생의 장학금 지원
- 전파분야 해외 우수과학자 유치 프로그램 운영
- 학부생의 국제적 능력함양을 위한 Two & Two Program(국내 학부 2년, 해외 학부 2년) 운영 지원 등

나. '전파기술 혁신 지원센터(가칭)' 사업 추진

기존의 반도체 회로 설계 및 제작을 지원하기 위한 KAIST의 반도체설계교육센터(IDEC: IC Design Education Center) 프로그램에서는 설계를 위한 고가의 SW를 지원하고, 연구를 위한 제한적인 수량의 집적회로를 무료로 제작해 줌으로써 국내 반도체 기술의 발전에 많은 기여를 하고 있다. 그러나 전파공학과 관련하여 능동 집적회로 설계 및 제작을 지원해 주는 프로그램은 IDEC 프로그램의 일환으로 일부 있으나 매우 제한적이며, 특히 초고주파 회로 및 시스템에서 필수적인 고성능 수동소자, 안테나, 전자파 소재 및 부품의 설계, 제작을 지원해 주는 사업은 전무한 실정이다.

IDEC의 성공사례에서 보는 것과 같이 대학이나 중소기업의 기초 연구단계에서 필요한 설계와 제작을 지원해 주는 프로그램을 추진하는 것은 전파기술 개발 및 전파기술 이용 확산을 위해 필수적이라 할 수 있다. 그리고 지원 프로그램의 효율적인 추진을 위해서는 기존의 산발적인 지원사업과 센터 등을 재정비하여 상기한 신규 사업과 통합 운영할 필요가 있다.

- 지역별 지원센터 설립 및 운영
- 전파공학 관련 설계, 해석용 SW 확보
- 수동소자 및 회로, 능동소자 및 회로, 안테나 등 제작 시설 구축
- 고가의 측정 장비 및 시설 구축
- 수동소자 및 회로, 능동소자 및 회로, 안테나 등 설계 및 제작 지원
- 전자파 소재/부품 설계 및 제작 지원
- 관련 소자, 회로, 안테나, 소재/부품 등의 측정 지원

다. 산업체 기술 지원 및 교육 지원 사업 추진

기존의 EMC 기술 지원센터(전파진흥협회), 전파측정센터(전파진흥원)와 같은 산업체 기술지원 프로그램을 전파공학 주요 분야로 확대하고, 전술한 '전파기술 혁신

신 지원 센터(가칭) 사업과 연계하여 역할을 재정비하고, 전파공학 전 분야에서 산업체의 기술과 교육을 지원할 수 있는 체계 구축 및 사업 추진이 필요하다.

- EMC 기술 지원센터(기존)
- RF 기술 지원센터
- 안테나 기술 지원센터
- 전자파 소재 부품 지원센터 등

라. ITRC 사업의 전파공학 분야 확대

아래의 표에 보인 것과 같이 기존의 대학 ITRC(IT Research Center) 사업에서는 전파공학 관련 분야가 너무 부족하기 때문에 ITRC 사업의 틀 안에서 전파공학의 주요 분야를 커버할 수 있도록 연차적으로 신규 센터를 확대할 필요가 있음.

<표 4-2> ITRC 센터 총괄표

기술분야	세부중점기술
SW 솔루션/디지털콘텐츠	Grid 미들웨어 기술, 비즈니스웹기술, SW공학기술, 디지털 제조정보기술, HCI 기술
임베디드 SW	내장형 소프트웨어기술, 이동통신용 임베디드 S/W 기술
디지털 TV	지능형 방송기술, 실감방송 기술, 3D 디스플레이 기술
차세대 PC	정보통신 신소재 및 2차전지, 차세대전지, 플라스틱 정보소재 연구, u-health care
IT SoC	CAD·CAM 기술, IT SoC 설계기술
텔레메틱스	전자파환경기술, 텔레메틱스 요소기술 연구
RFID/USN	차세대 RFID/USN 기술 연구개발, USN 기술, RFID/USN 기술
홈 네트워크	UWB 기술, 차세대 홈네트워크 및 보안기술
차세대 이동통신	이동통신용 Ad hoc Network, SDR 기술, OFDM 기반 셀룰러 이동통신 기술, 국방 IT 기술
BcN	BcN 엔지니어링 기술 연구
정보보호	네트워크보안 기술, 암호기술, 인증기술, 시스템보안 기술, 해킹,바이러스 대응기술
정책	통신방송융합기술정책, 차세대 무선통신 정책
기타	S/W응용수학

마. RERC 사업의 지속적 추진

ICU의 RERC(Radio Education and Research Center)에서는 전파 교육을 위한 교육매체 개발, 이론 및 실습 교재 개발, 교육용 장비 및 SW 툴 개발, 실험실습 교육 및 환경 개발 등을 통하여 전파공학 교육에 많이 기여해 오고 있고, URP(Undergraduate Research Program) 운영, 시제품 경연대회 개최 등을 통해 학부 및 대학원 학생들의 전파공학 분야 기술습득과 전파마인드 확산에 많은 기여를 하고 있다. 따라서 전파마인드 확산을 위해서는 기존의 RERC 사업을 앞으로도 지속적으로 확대하여 추진할 필요가 있다.

8. Green 전파환경 구축 방안(역기능 관련)

가. 전파환경의 변화

4천만 명의 이동전화가입자 및 1천5백만 세대의 전자레인지 이용 등, 전파이용 기기의 사용이 보편화됨에 따라 전파환경이 점점 더 열악해져 가고 있다. 따라서 낮은 전자파 방출(low emission)과 높은 전자파 내성(high immunity)을 실현하여 안전한 전자파 환경의 체계적 관리가 요구되고 있다. 또한 WBAN 등 인체근접형 무선기기 등장에 따른 인체의 안전성 평가가 중요한 이슈로 대두되는 등, 일반 이용자의 보호측면에서 생활 속의 전자파 노출증가에 따른 안정성 확보가 시급한 실정이다.

따라서 전자기기의 클럭 주파수 상승에 따른 1 GHz 이상의 전자파장해 대응기술 및 차폐기술이 중요해지고 있으며, 원활한 전파통신 서비스를 위한 무선기기와 전자기기간 양립성 연구 및 제도 개선의 논의가 국제적으로 활발해 지고 있다. 또한 에너지 효율화 달성을 위한 무선국의 전력측면에서 EIRP 전파관리 및 통합 안테나를 이용한 친환경 확보 등을 비롯한 Green 통신을 위한 Eco 중심의 전파관리 계획 수립에 대한 논의가 시작되고 있다. 이러한 분위기에 부응하기 위해 전파를 이용한 진단기술 등 통신이외의 센서, 진단 등 전파이용 원천기술의 개발을 위한 액션플랜이 요구되고 있으며, 전자파 환경의 올바른 이해 및 이용 마인드 확산을 위한 체계적인 활동 강화가 필요한 실정이다.

U-융합사회가 진행됨에 따라 전자파환경을 결정하는 요소는 자연잡음보다는 통신기기와 비통신기지에서 발생하는 인공잡음의 비중이 높아지고 있다. 따라서 그림 4-7에서 볼 수 있는 것처럼 전자파환경에 대한 종합적인 대책은 전자파로부터 피해를 받는 인체, 통신기기, 비통신기기로 구분하여, 체계적인 보호 대책의 수립이 필요하다. 이러한 노력을 통하여 “인류 복지를 위한 전자파 산업의 진흥을 도모하고, 동시에 전자파를 이용하는 기기, 사람, 주변 공간에서 발생할 수 있는 역기능의 예방 조치가 마련”되어 있는 Green 전자파환경 구현이 가능하게 될 것이다.

나. 안전한 전자파환경 조성의 필요성

전자파의 부적절한 이용은 무선 통신·방송 서비스, 산업용 기기 등에 악영향을 미치거나 인체영향, 즉 전자파 역기능이 발생할 수 있기 때문에 안전한 전자파환경 구현이 매우 중요하다. 최근, 이동전화 사용자의 급격한 증가, 새로운 무선통신기술의 보급 등이 일상생활의 편의성을 많이 개선하였지만 국민들의 전자파에 대한 막연한 불안과 오해를 일으키고 있으며, 전기·전자 기기의 사용과 시설의 신축을 기

피하여 관련 산업의 침체와 피해의식으로 인한 민원 등이 야기되고 있다.



< 그림 4-8 > 미래사회의 전자파 환경

전자파에 대한 인체 유해성 논란은 방송통신 산업 전반에 지대한 영향을 미칠 수 있으므로 이에 대한 과학적 규명과 대책을 수립하여 그 영향을 미연에 방지할 필요가 있으며, 노령화 사회에 대비하여 국민의 건강과 복지에 직접 기여하는 전자파 순기능 기술 중에서 국가 산업에 고부가 가치 기술인 전파 응용 의료기기를 개발할 필요가 있다. 또한 GHz 대역에서 새로운 무선 방송·통신 서비스가 증가하고, 디지털 기반 IT 기술이 광대역·소형화 및 저전력화 됨에 따라 이에 대한 국가적 차원의 EMC 종합대책(Total solution)이 필요하고, IT 분야에서의 국제 경쟁력을 확보 및 유지하기 위한 기반기술로서 New IT 산업에 대한 EMC 평가방법 및 정책연구가 반드시 선행적으로 수행되어야 한다. 나아가서 유비쿼터스 사회에서의 주 생활환경인 가정, 사무실 그리고 자동차, 선박 및 항공기 내에서 안전하고 깨끗한 전자파 환경 구축을 위해 IT기기를 포함한 모든 전기·전자기기에 대한 국가적 차원에서의 일원화된 EMC 인증 체계의 도입이 필요하다.

또한 전파관리를 깨끗하고 눈에 보이는 정책으로 전환하여 국민의 전파정책에 대한 신뢰를 높일 수 있는 Green 전파관리 정책의 수립이 필요하다. 여기에서, ERP/EIRP 제도 도입은 주파수 효율화 기술인 Overlay, Underlay, Space 공유기술 확보의 근간이 되고, 무선국 제도 합리화를 위한 눈에 보이는 공간적 전파정책관리의 핵심제도이다. 도심 이동통신 기지국 안테나의 복잡한 외관은 도시미관을 해치며 안테나 설치 주변 건물에 대한 평가 절하, 국민의 전파에 대한 막연한 불안감을 증식시키고 있어 친환경적 안테나 개선이 필요하며, 산업 또는 의료 활동에 필요한 ISM기기 및 소출력 무선기기들이 무선기기와의 혼신 없이 이용할 수 있는 안전한

전자파 환경조성이 필요하다.

다. Green 전파환경 구축 방안

인체영향, 전자파적합성 및 무선전파 환경의 관련 기술개발 및 정책 개발을 통해 미래 사회의 안전하고 유익한 Green 전자파 환경을 구현함을 목표로 한다. 이러한 목표를 실현하기 위해,

첫째로, 그림 4-8에서 보인 것처럼 전자파 생태영향을 과학적으로 규명하고, 전자파 노출 제어 및 순기능 연구를 활성화하며, 대국민 홍보 및 국제협력을 강화하여 (안전한) U-사회 전자파환경의 인체영향 규명을 통한 전자파 노출 예방대책 마련한다.

구 분	09	10	11	12	13
o 인체보호 정책 및 기준	인체보호세분화 기준수립		개인보호 프로그램 제도 도입		
o 인체영향의 과학적 규명	취약그룹 영향 타당성조사		취약그룹 전자파영향 코호트 연구		
o 전자파 노출량 평가마련	취약그룹 노출기준 재정립		신규서비스 인체 노출량 평가 마련		
o 전자파 이용 의료기술	전자파 인체진단 기술		전자파 인체진단 고도화 및 치료기술		
o 전자파 이용기술 홍보	생활 속의 ISM기기 홍보		전자파 이용기술 체험프로그램 실시		

< 그림 4-9 > 인체에 안전한 전자파환경 구축 계획

둘째로, 그림 4-9에 보인 것처럼 GHz대역 멀티미디어기기의 EMC 기술기준을 확립하고, EMC 설계 및 대책 원천기술을 확보하며, 지식기반 EMC 기술지원 및 고급인력을 양성하여 (유익한) U-사회 전파환경 보호를 위한 전자파적합성 종합 대책 기술을 수립을 통한 전파이용 활성화를 촉진시킨다.

구 분	09	10	11	12	13
o EMC 정책추진	10k이상의 EMC 기준정립		EMC 종합관리 방안마련		
o EMC 핵심기술 개발	10k이상의 측정기술 개발		신소재 전자파 저감 및 차폐기술 개발		
o 산업체 지원 및 인력양성	산업체 EMC 기술지원		EMC 고급인력 양성		

< 그림 4-10 > 전자파적합성 종합대책 마련 계획

셋째로, 그림 4-10에 보인 것처럼 복사출력 측정에 필요한 원천 기술 개발 및 제도 개선을 도모하고, 소출력/ISM기기의 혼신분석 및 시험 환경을 구축하며, 친환경 안테나 기술 및 측정 평가를 지원하여 (Green) U-사회 진입을 위한 깨끗하고 합리적인 무선 전파환경을 구현한다.

구 분	09	10	11	12	13
o 무선국의 관리정책	친환경 기지국 도입		EIRP 제도도입		
o 전파의 공간기술 개발	친환경 안테나 개발		EIRP 측정기술 개발		
o 산업체 지원	안테나 성능측정 지원		산업체에 EIRP 측정기술 이전		
o ISM 전파이용제도 개선	ISM 허가제도 개선		ISM기기로부터의 서비스 보호방안 연구		

< 그림 4-11 > 깨끗하고 합리적인 무선 전파환경 구현 계획

이러한 구축 방안은 통방융합, IT-BT 융합 등에 따른 새로운 서비스 및 기술의 연계를 위해서 범부처간, 다학제간 협력 사업으로 추진하는 것이 바람직하다. 이를 위해 방송통신위원회를 중심으로 전자파 환경에 대한 정부정책을 수립하여 국제기준과의 조화, 연구개발 선진화, 전자파 환경에 대한 국민의 불안감 해소를 통한 안전하고 유익한 Green 전자파 환경의 구현이 절실히 요구되고 있다.

대국민 홍보, 인력양성, 산업체 기술지원을 위해 한국전자파학회, 학계, EMERC, 전파연구소 등의 유관기관과 긴밀한 협조 체계를 구축한다. 이러한 협조 체계를 바탕으로 전자파 노출제어를 위한 공학적 연구는 한국전자통신연구원을 중심으로 전파연구소와 협력 추진하며 전자파 생체영향 규명을 위한 의학·생물학적인 연구는 한국전자파학회와의 공동연구로 추진하고, 전자파적합성 연구는 전파연구소를 중심

으로 기술기준 수립 및 규제 관리를 선진화하고, 한국전자통신연구원에서는 EMC 설계 및 원천기술 확보를 위해 학계 및 산업체와 공동연구를 수행한다. 또한 무선 통신 Green 전파환경 구현을 위해 한국정보통신기술협회, 전파연구소를 중심으로 국내표준 및 기술기준을 수립 시행하고, 한국전자통신연구원에서는 원천기술 확보를 위해 학계 및 산업체와 공동연구를 수행하는 것이 바람직하다.

9. 전파마인드 확산 및 신성장 동력으로서 육성을 위한 종합계획안 수립

전파이용을 촉진하고 전파마인드 확산에 필요한 추진정책은 비전과 단계별 목표의 실현을 위하여 단계별 계획 및 정책 이행수준을 판단할 수 있도록 계획수립실행 및 평가를 위한 종합계획안의 마련이 필요하다. 이를 위해 실행 계획을 포함하는 **중장기 종합계획**을 주기적으로 수립하고 장관 결재로서 확인함으로써 실행력을 확보하는 것이 중요하다.

중장기 종합계획안에는 다음과 같이 계획안 외에도 실행 및 평가계획을 포함함으로써 실행력을 높일 필요가 있다.

- 정책 추진방안을 망라하여 장기목표와 연도별 실행계획을 수립한다.
- 주기적으로 단계별 계획안을 수립하고 이행수준을 평가한다.
- 종합계획안 수립은 법안으로서 제정하여 정책부서의 주된 업무로 추진하고 수립된 계획안은 장관의 결재를 득하도록 하여 실행력을 높인다.
- 종합계획안에는 정부 각 부처의 전파이용계획을 종합할 수 있도록 하여 종합 및 조정기구로서의 기능을 확립한다.
- 종합계획안에는 새로운 전파이용분야 발굴, 기술개발, 서비스 개발 및 시범사업, 비즈니스모델, 각종 지원 및 촉진 시책, 홍보시책 및 전파이용수준 현황 및 전망, 전파이용 수준 강화를 위한 대책을 포함토록 하여 관련 부처의 전파자원에 대한 이해를 증대한다.

제 5 장 전파마인드 확산에 따른 기대효과

다가올 유비쿼터스 사회에서는 전파의 이용이 급증할 것이며, 특히 전파마인드 확산을 통해 통신, 방송뿐만 아니라 의료분야, 환경분야, 교통 분야, 물류서비스 분야, 안전/보안 분야, 농업 분야, 자원/원격 탐사 분야, 항법 분야, 도시 운영, 방범/방재 및 산업환경 제어 분야, 국방 분야 등 사회의 전 분야에서 전파사용을 체계적으로 활성화시킬 수 있을 것으로 예상된다.

이와 같이 전파이용이 확산되면 전파이해 부족으로 인한 부작용도 우려될 수 있다. 이에 대비하여 안전한 전파환경구축을 포함한 전파이용에 대한 전파마인드 확산으로 안전한 전파에 대한 이해를 확대할 수 있으며 보다 효율적인 이용이 가능해 질 것이다. 특히 전파이용이 국민생활 뿐만 아니라 전 산업에 까지 영향과 파급이 예상되는 상황에서는 전파를 단순히 관리의 대상으로서가 아니라 창조적 활용을 통한 개인 및 산업의 성장동력 및 활력으로 활용될 수 있을 것이다. 이러한 전파마인드 확산 정책을 통하여 기존의 정책 틀에서 벗어나 보다 효율적이고 생산적인 전파이용 사례가 확대될 수 있으며 전파이용서비스의 사용의 증가로 인해 생활의 편리함뿐만 아니라 생활 패턴이 급격히 바뀔 것으로 기대된다. 이러한 전파이용으로 인하여 사회, 문화적 파급효과가 매우 클 것으로 예상되며, 이것이 다시 전파의 이용을 촉진시키는 순환고리 역할을 할 것으로 기대된다.

전파마인드의 확산을 통해 전파의 사용이 전 산업분야로 확산되면, 새로운 전파의 융합기술, 응용기술 등의 개발이 가속화되고, 전파 신산업과 비즈니스가 창출될 것이며, 이를 통해 급변하는 글로벌 경제시대에 새로운 일자리와 먹거리가 많이 창출될 수 있을 것이다. 또한 국민의 안전과 보건 및 후생, 그리고 에너지 분야에 대한 전파의 기여도가 증가할 것이기 때문에 세계 각국이 미래 기술로 선정하고 있는 BT 및 에너지 기술 분야의 기술을 선점하는 효과가 있어서 그 파급효과는 더욱 더 클 것으로 예상된다.

국내 전파이용 산업은 무선기기 등의 성장에 힘입어 방송통신 분야에만 국한하더라도 전파산업은 GDP의 9.8%, 무역수지의 220%를 차지하는 국가경제 성장을 주도하는 핵심 산업군으로서, 상기한 바와 같이 산업 전 분야에서의 활용될 경우 관련 산업의 경제적 기대효과는 방송통신 분야 관련 산업의 3배 이상이 될 것으로 예상된다. 또한 RFID/USN 등 새로운 산업이 생활 전 분야에 확대되고 위치정보서비스 등 다양한 서비스가 활용되면서 신성장 산업으로서 지속적인 고성장이 기대되고 있어 국가 산업에서의 비중이 더욱 확대될 것으로 예상된다.

새로운 기술에 대한 국제 경쟁력의 확보를 위해서는 그 시기성이 매우 중요하다. 전

파 마인드의 확산을 통해 전파관련 신산업기술을 선점하는 것은 이러한 의미에서 매우 필요하며, 특히 전파는 공해가 없는 녹색 에너지임을 감안할 때 전파마인드의 확산이야말로 '저탄소 녹색성장'을 위한 국가 경제의 초석을 다지는 견인차 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

제 6 장 결 론

전파 마인드 확산 정책은 미국, 유럽, 일본 등의 선진국에서도 시행하고 있지 않는 새로운 개념의 정책으로서 앞에서 기술한 것과 같이 그 파급효과는 매우 클 것으로 예상 된다 .

본 연구에서는 전파의 활용사례를 조사하고 미래 사회에서의 전파 이용에 대한 발전 방향을 분석하였다. 그리고 '전파마인드'의 개념을 "개인 및 산업의 정보전달, 에너지, 사물탐지 등 다양한 분야 전반에서 전파 자원이 창의적 혁신적이며 효율적으로 이용될 수 있도록 비전문가를 포함한 일반인에게 전파마인드의 중요성을 인식하고 전파지식과 기술의 교육과 저변확대를 통해 안전한 전파이용환경을 구축하고 전파이용역량을 확보하는 것"으로 정립하고 그 필요성과 2012년까지 '개인 생활과 산업 전반에 걸쳐 세계 최고의 수준의 전파이용환경 구축 및 전파이용역량을 확보'하는 것을 비전목표로 아래와 같이 3단계의 단계별 추진 전략을 제시하였다.

- 1단계(기반구축기; 2009년): 전파마인드 조성기로서 '전파에 대한 인식 제고 및 전파마인드 기반 구축'을 목표로 추진하며 정부부처 등 공공기관의 전파마인드 조성 및 전파사용 현황 파악에 중점을 둔다.
- 2단계(정착안정기; 2010~2011년) 전파이용을 확산하기 위한 기반을 확충하는 시기로서 전파이용기반 및 안전한 이용환경 구축하기 위해 '안정적인 전파이용기반 및 역량 정착'을 주요 목표로 추진하며 공공에서 민간에 까지 전파마인드를 확산하고 전파이용의 기반을 확충하고 전파이용역량을 확대하는 정책에 중점을 둔다.
- 3단계(심화발전기; 2012~2013년): '개인과 산업의 다양한 분야에서의 전파이용 발전'을 통하여 전파 마인드의 생활화, 대중화'를 목표로 추진하며 주요내용은 아래와 같이 세계적 최고 수준으로 전파이용 산업을 고도화하고 민간의 전파이용역량을 최고수준으로 하기 위한 정책방안에 중점을 둔다.

또한 전파마인드의 효율적 확산을 위해 다음의 9대 중점추진과제와 그 세부 실천방안을 제안하였다.

- '전파이용 촉진법(가칭)' 제정
- 새로운 전파이용기술 및 서비스 보급 촉진
- 전파이용 기술개발 촉진제도 도입
- 전파이용 역량 강화 방안

- 전파마인드 확산을 위한 홍보/교육 방안
- 전파기술 연구개발 촉진 방안
- 전파인력 양성 방안
- Green 전파환경 구축 방안
- 전파마인드 확산 및 신성장 동력으로서의 육성을 위한 종합계획 수립

향후 전파기술은 모든 산업분야의 기반이 되며, 일상생활에 필요한 기본수단으로서, 전파 마인드의 확산을 통해 전파이용을 활성화함으로써 미래사회의 화두인 '저탄소 녹색성장'을 통한 국가 경제의 발전의 견인차 역할을 할 것이며, 또한 '전선이 없는 사회'와 'Green 전파환경'을 구현함으로써 21세기 유비쿼터스 사회에서 국민의 편의와 복리 증진에 주도적으로 기여할 수 있을 것이다.

1. 본 연구보고서는 정보통신진흥기금으로 수행한 정보통신연구개발사업의 연구결과입니다.
2. 본 연구보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 방송통신위원회 정보통신연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.