제 출 문

본 보고서를 「무선통신 기술기준에 관한 연구(소출력 무선설비 기술기준 중심)」과제의 최종보고서로 제출합니다.

2001 . 12 . 31 .

연구책임자 : 류충상 (기준연구과)

연 구 원 : 여경진 (기준연구과)

염호선 (기준연구과)

윤세정 (기준연구과)

황준식 (기준연구과)

요 약 문

1. **과제명** : **무선통신 기술기준에 관한 연구**
2. **연구기간** : 2001.1.1 2001.12.31
3. **연구책임자** : **무선기준담당**
4. **계획 대 진도**

가. 월별 추진내용

세부내용	연구자	월별 추진내용												비고
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
o국내 소출력 기술기준제도 개선방안 마련	류충상													
- 국내외 소출력 기술기준 제도 동향 조사	여경진 황준식													
- 국내외 불요발사기준 체계 동향 조사	윤세정 염호선													
- 기술기준 정비(안) 마련	황준식													
o ITU-R SG 1 연구동향 분석														
- APG2003-2 준비 및 참가	류충상													
- SG1 기고문 제출 및 참가	류충상 여경진													
- 한국ITU-R 연구위원회 연구1팀 운영	류충상 여경진													
- 동향보고서 작성	여경진													
□연구보고서 작성	여경진													
분기별 수행진도		25			50			75			100			

나. 세부과제별 추진사항

o 국내 소출력 기술기준제도 개선방안 마련
- 국내외 소출력 기술기준 제도 동향 조사
- 미약전파기기 기술기준 체계 기본방향 수립
  · 소출력 제도개선분과위원회(전파감리과) 용도개선분과 보고서 작성 제출
- 형식검정및형식등록처리방법에 개선방안 반영
- 한국통신학회 및 전자파학회에 소출력기술기준개선방안 소개

o ITU-R SG1 연구 동향 분석
- ITU-R TG1/7 제1차 회의(2001.4)와 SG1 회의(2001.11) 참가
  · WRC-2003 수동업무보호대책 의제 동향 조사 및 국내 소개
  · 한국의 소출력 관리제도와 전파사용료 제도를 국제 권고와 보고서에 반영
- APG2003-2(2001.6) 회의 참가
  · WRC-2003 대응방안 기고문 제출
- 한국 ITU-R 연구위원회 연구1팀 위원회 개최(2회)
- 2001년 ITU-R 연구동향 분석
  · 보고서 발간 2회와 APG2003-2 참가활동 결과 기고(TTA저널)

o 기술기준(안) 마련
- 블루투스 기술기준(안) 제출(기연 93449-68, 2001.2.28)
- DSRC 기술기준 제정(안) 제출(ITS/DSRC기술기준분과2차회의 2001. 4.13)
- 교통카드단말기 기술기준(안) 제출(기연93449-143, 2001.5.24)
- IMT-2000 기술기준 제정(안) 국제기구 기술기준 동향 조사
- 전파응용설비 기술기준(안) : PLC 실태조사보고(2001.6.23)
- ITS용 레이더 기술기준 국제 동향 조사
- 가입자회선용 중계장치 및 PCS 주파수대역 통합설비 기술기준 (안) 마련(고시 제2001-22호, 2001.4.10)
- 학술대회와 학회지를 통한 블루투스 기술기준 대외 발표(2회)

5. 연구결과

가. 국내 소출력 기술기준 제도 개선방안 마련

1) 형식검정및형식등록처리방법에 보호대역 명시
2) 미약전파기술기준에 저주파 보상 방법을 도입
3) 형식검정및형식등록처리방법에 모듈인증시 필요한 법적 근거 마련

나. ITU-R SG 1에 우리나라 의견 기고 및 연구동향 분석 · 보급

1) 국제 소출력 무선설비 기술기준 권고와 보고서에 우리나라의 제안 내용 반영
   - ITU-R 권고 SM. 1538 '단거리 무선통신 기기에 대한 기술과 운영적 파라미터 및 스펙트럼 요구사항'에 우리나라 소출력 관리제도 소개
   - ITU-R 보고서 SM. 2012 '스펙트럼 관리의 경제적 측면'에 우리나라의 전파 사용료 제도 소개
2) 전파관리 관련 우리나라 기고문의 작성 · 제출 및 APG2003-2 회의 결과에 반영
3) 2003년 WRC 의제에 대한 APT 공동 대응 방안에 우리 제안서가 대폭 반영됨
4) 2003년의 국제 스펙트럼 쟁점 관련 국내 대응 방안 마련

다. 대외 학술 발표

1) 한국통신학회 하계학술논문발표 2건(2001년 8월)
2) 전자파공학회 학회지 2건(2001년 10월호)

6. 기대효과

가. 국제 스펙트럼 관련 현안 처리 결과에 우리 의견을 반영함으로서 우리나라 스펙트럼 관련 이익의 보호

나. 국제 연구 참여를 통한 차후 국제회의에서의 위상과 발언권 강화

다. 국제 권고에 우리나라의 연구 내용을 반영함으로서 관련 기술 분야에서 원활한 국제협력을 추진

라. 블루투스, 무선근접 카드 등 신규무선설비에 대한 수용 방안을 마련함으로서 국민들의 편리한 전파이용에 이바지

마. 학회발표 등을 통한 기술기준의 투명성과 이해 증진에 이바지

7. 기자재 사용 내역

가. 사용 기자재 목록

1) 펜티엄Ⅲ급 PC 2대와 내장 CD-RW
2) 펜티엄 노트북 1대
3) HP LJ8000N 프린터 1대

나. 기자재 사용 용도

1) 국제기구 ITU-R 연구위원회 활동조사 및 각종 국제회의 준비 활동시 INTERNET을 통한 자료 검색 및 내려 받기
2) 각종 국제회의 준비 워크숍에서 우리나라 의견 정리 및 기고문 작성에 활용
3) 연구에 필요하거나 연구를 통하여 축적한 중요 자료의 백업

8. 기타사항

가. 향후 계획

1) 시험방법 표준화 추진
   - o 디지털 통신 기술 발전으로 인한 측정환경의 복잡화 추세를 수용
   - o 시험방법 제·개정 절차의 공개성 확보
   - o 국가간 상호인정협정(MRA)와 무역 자유화 추세에 부합하기 위한 표준의 준용 방안 마련

2) 국제 협력 활동을 계속 추진(한국 ITU-R 연구위원회 연구1팀 2002년도 연구 추진)
   - o 2003년 WRC 의제에 대한 국내 연구 지원과 자체 연구 수행
   - o APG2003 참가 준비와 2000 2003년 SG 1 의제에 대한 국내 연구 지원 및 자체 연구 수행

요 약 문

기술기준이란 전파 스펙트럼 자원의 효율적 관리, 관련 산업의 진흥 및 무선설비의 잘못된 사용으로부터 국민보호 등을 위하여 무선설비에 강제 적용하는 국가의 기술적 규격 규정이다. 기술기준은 주파수의 계획된 이용에 있어서, 서비스 수요 예측, 주파수 대역의 전파환경조사, 국내·외 주파수 이용 동향 등과 함께 고려되는 전파이용 규격의 의미를 가지고 있다. 그리고, 무선설비 수입 등으로 발생하는 계획되지 않은 주파수 이용에 있어서 기술기준은 기존 전파질서에 포용되기 위한 전파 이용 규격으로 정의될 수 있다.

우리나라의 소출력 무선설비 기술기준과 관리제도는 아직까지 적절히 운영되고 있는 편이나, 최근, 디지털 통신 기술의 발전과 더불어 소출력 무선설비의 신뢰성이 향상되고, 이동성을 기반으로 한 무선 정보통신 수요가 급증함에 따라 새로운 소출력 무선설비의 수요가 폭발적으로 증가하여 기존 기술기준과 제도에 많은 보완점을 발생시키고 있다.

본 보고서에서는 신기술의 발전동향과 국내·외 소출력무선설비 관리제도를 조명해 보고, 새로운 통신서비스와 기술을 수용하는데 필요한 제도개선 방안을 제시하였다. 주파수 자원 연구, 전파 환경 연구 등 일부 연구가 수반되어야 하는 부분도 있지만, 본 연구에서 논의한 소출력 무선설비 관리제도상의 개선방향이 전파관리 측면에서나 전파 이용기술 개발 및 근거리 전파통신 활성화 측면에서 그 기대를 만족시킬 수 있으리라 기대된다.

SUMMARY

Technical criteria is the administrative regulation of technical specification with which radio equipments is charged for effective managements of radio spectrum resources, developments of relative industry, and protection of people from misuse of radio equipments, etc. In case of planned use of radio spectrum, technical criteria is a elements which should be considered as basic condition like needs for radiocommunication service, radio environments of certain spectrum band as well as harmonizing with international and domestic spectrum use. And in case of unplanned use of radio spectrum, technical criteria is a condition by which existing spectrum order includes it.

Korean management system of short range radio device has been properly operated but, recently the demands on the short range radio device has been highly increasing, with the advantage of its mobility and improvement of its reliability which has been ensured by development of digital communication techniques. Therefore, this results new problems on existing technical criteria and management system. This paper suggests the direction for the improvement of the national regulations in the technical, administrative and regulatory aspects, discussing the present situation of the regulations. While suggesting to launch the study on spectrum source and RF environments, we expect that several proposals in this paper will give a satisfaction on the development of strategy for spectrum management, development of radio technology and booming the short range radio communication.

목 차

표 목 차

그 림 목 차

제1장 서론

전파통신기술의 급격한 발달로 광대역 멀티미디어, 휴대 이동 단말을 통한 인터넷 서비스, 산업과 가정 및 생활용품의 지능화와 통신기기화 등 과거와는 다른 차원의 새로운 통신서비스의 혜택을 누리게 되었다. 기술의 발전으로 큰 혜택을 누리고 있는 교통 분야에서, 우리는 단순히 자동차·기관차의 속도 향상에만 관심을 갖기 쉽지만, 그 이면에는 교통자원이라고 할 수 있는 도로·철도망의 개발·확충·유지와 이용 질서 확립에 많은 노력을 기울이고 있듯이, 전파통신기술의 발전에는 주파수 스펙트럼이라는 자원을 효과적으로 이용하고 관리하기 위한 노력이 필요하며, 이는 전파통신기술 발전에 중요한 사안이다.

그러므로, 세계 각국은 무선통신 서비스의 국민적 보급과 자국의 전파통신기술의 발전을 위하여, 주파수 스펙트럼 관리에 엄청난 노력을 경주하고 있다. 주파수 스펙트럼을 관리하기 위한 국가의 활동에는 무선통신과 전파응용기술에 적합한 주파수 대역을 개발하기 위한 전파환경 조사와 전파특성 및 전파이용기술 연구, 전파이용기술을 발전시키기 위한 연구 개발 지원, 전기를 사용하는 각종 설비로부터의 비의도적 전파발사를 제한하는 전자파장해 방지활동, 국가 전파질서 확립과 국민 보호 등을 목적으로 하는 검·인증 제도와 무선국 신고·허가 절차, 개설된 무선국을 관리하는 사후관리 및 전파감시, 무선국 운용자의 자격 요건을 부여하기 위한 자격증 제도, 전파자원 및 정지위성궤도자원과 같은 비전파자원에 대한 국가 이익을 구현하기 위한 국제 활동 등이 있다.

무선설비 기술기준은 전파기술에 적합한 주파수 대역 개발과 주파수 허용에 요구되는 스펙트럼 이용 파라미터의 집합인 동시에 국가 전파질서 확립과 국민 보호 등을 목적으로 하는 검·인증 제도와 무선국 개설 절차에 이용되는 - 반드시 따라야 하는(강제적용) - 기술 규격이라 할 수 있다. 일반적으로 각종 표준에서 요구하는 규격의 목적은 표준을 준수하는 설비 상호간의 호환성(compatibility)과 연동성(interoperability)의 확보이나 기술기준은 강제적으로 적용되는 규격이고 전파질서에 맞는가에 대한 적합성(compliance) 검증에 그 목적이 있는 점이 큰 차이이다.

우리 주변에서 제공되는 이동통신(cellular), 개인휴대통신(PCS), 주파수공용통신(TRS), 무선데이터통신 등과 같은 각 종 무선통신서비스들은 보통 국가가 그 기술에 적합한 주파수 대역을 찾아 서비스와 관련 기술을 개발하였고 전파자원관리도 사업자를 통하여 어느 정도 대리 수행되는 특징이 있다. 그러나, 모든 무선설비가 이러한 서비스들처럼 조직화된 주파수 대역 개발에 의하여 국민에게 제공되는 것은 아니다. 무선 마이크, 무선LAN, 원격시동장치, 원격조종기 등 시장의 필요성에 의해 계획된 주파수 대가 아닌 대역에서 구현된 무선설비가 분명히 존재하며, 어떤 이유에서든 이들 설비도 국가전파이용질서의 한 부분에 귀속되어져야 한다.

세계 대부분의 국가들이 이렇게 개발된 무선설비에 대한 별도의 관리 기준을 두어 이를 이용하는 자국민의 복리 향상을 촉진하고 있으며, 우리나라도 통상적으로 '소출력 무선설비'로 불리는 이들 무선설비를 위한 기준이 마련되어 있다. 전파기술에 대한 시장 수요가 폭증하고 관련 기술 개발이 계속 진척됨에 따라 이들 소출력 무선설비에 대한 관리는 점점 복잡해지고 있으며, 기존에 유지하던 제도도 계속 변화되어야 할 필요성도 그만큼 증가하고 있다.

이에 본 연구에서는 소출력 무선설비의 제도 변화를 일으키는 원인인 소출력 무선설비의 발전동향을 살펴보고, 우리나라를 포함한 주요 각 국의 소출력 무선설비 관리제도 현황을 조사·분석한 후, 우리의 소출력 무선설비 관리 제도가 발전되어야 할 방향과 제도 운영에서 접수되는 현안들에 대한 대응 방안을 도출하도록 한다.

제2장 소출력 무선설비 발전 동향

제1절 일반사항

소출력 무선설비 제도 개선을 일으키는 가장 큰 원동력은 소출력 무선설비에 관련된 기술적 발전과 사회적 환경의 변화이다. 이 절에서는 소출력 무선설비의 기술적 발전 동향을 제도 개선의 관점에서 하나씩 살펴보도록 한다.

1. 개방형 주파수 이용에 대한 요구

무선설비 주파수 이용에 있어서 두 가지 이상의 다용도로 사용될 수 있는 비허가 소출력 무선기기 주파수 대역을 개방형 주파수 혹은 용도 미지정 주파수라 할 수 있다. 외국의 경우 국제적으로 산업·과학·의료(ISM : Industrial·Scientific·Medical)용으로 분배된 주파수 대역을 개방형 주파수 대역으로 사용함으로서 한정된 주파수 자원을 보다 효율적으로 사용하도록 하고 있다. 단, ISM 대역은 무선통신을 위해 분배된 대역이 아니므로, ISM 설비로부터나 같은 대역을 이용하는 무선설비 간의 혼신·간섭으로부터 보호받을 수 없다는 약점이 있다.

ISM 대역을 이용하는 무선설비는 출력, 주파수 허용편차, 대역외발사 등 몇몇의 전파이용 특성만을 충족시키면 사용할 수 있으므로 미국, 유럽 등에서는 ISM을 이용한 무선설비의 개발·보급이 크게 증가하고 있는 추세이다. 우리나라도 블루투스를 ISM 대역인 2.4 GHz 이용 무선설비에 수용하는 것을 시작으로 동 대역에 대한 기술기준을 크게 완화하고 있는 추세이다.

2. 디지털화

일반적인 무선(송신)시스템의 구성도를 그림 1에 제시하였다. 과거 아날로그 통신 시스템에서는 음성, 영상 등 시스템에 입력되는 정보원은 무선조정기 등과 같은 특수한 경우를 제외하고 대부분 연속신호(continuous signal)이었다. 정보원 자체가 변조신호원으로 직접 이용되는 형태로 시스템이 구성되고 당해 정보원의 형

태와 변조방식이 전파발사 특성을 결정짓는다. 반면 최근 급속히 확산되고 있는 디지털통신 시스템은 전처리단을 통한 이산(discrete) 심볼(symbol)이 종단 변조 신호로 이용되기 때문에 정보원의 형태에 관계없이 전처리단의 출력 특성과 변조 방식이 전파발사의 특성을 결정짓게 된다.

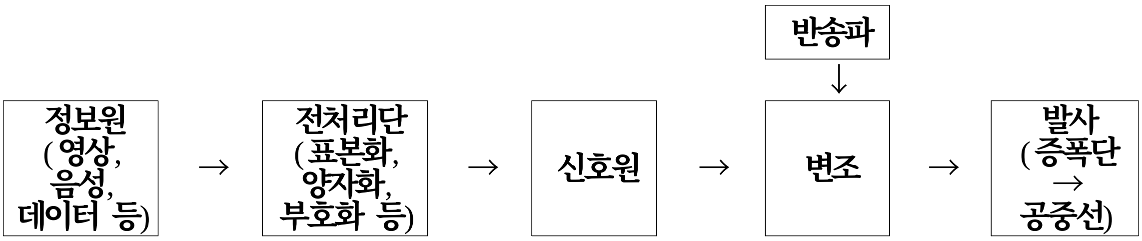


그림 1. 일반적인 무선 통신(송신) 시스템 구성도

디지털 변조의 도입은 전통적인 무선설비 관리에 여러 가지 문제점을 야기시킨다. 예를 들면, 정보기기를 통한 정보의 획득은 전파 형식으로 나타내는 송신기 정보송신특성을 무의미하게 만든다. 그리고, 신호원 전단의 정보원 처리와 디지털 변조기법이 복잡할수록 시험·인증·사후관리 등에 필요한 무선설비 시험방법이 매우 복잡하여지므로, 과거의 아날로그 무선설비에 맞는 시험절차로는 디지털 무선설비에 대하여 시험 신뢰성 확보가 어렵다는 점을 들 수 있다.

이러한 추세에 대처하기 위해서는 전파관리의 적합성(compliance) 검증 시험에 호환성(compatibility)과 연동성(interoperability)을 중시하는 표준의 시험방법을 도입할 수 있는 체계 마련이 시급하다.

3. 광대역화

우리나라 전파법령에 소출력 무선설비로 정의된 대부분의 아날로그 기기들은 대체로 용도에 맞는 만큼 대역폭이 지정되어 있으므로 광대역화의 필요성이 없다. 대표적인 예로는 무선조정기, 코드없는 전화기, 영상전송용 등이 있으며, 각각 제어신호, 음성신호, 영상복합신호 전송에 맞는 스펙트럼 이용 특징을 가지고 있다. 이런 설비에 디지털 기술을 적용하면, 스펙트럼 이용 효율성이 증가되므로 오히려 협대역화와 보다 많은 채널의 확보에 유리하다. 그러나, 설비가 디지털화함은 동시에 데이터 통신에 대한 요구를 수용할 수 있음을 의미하기 때문에, 고속 데이터

통신을 제공할 수 있도록 블루투스와 HomeRF와 같이 신규 출현하는 소출력 무선설비는 계속 광대역화하고 복합 용도로 사용될 수 있도록 개발되는 추세이다. 블루투스의 예를 들면, 최대 1 Mbps급의 데이터 통신이 가능하며, 코드없는 전화기, 영상전송, 무선마이크 및 핸즈프리로도 제품화될 수 있다.

소출력 무선설비가 광대역화하는 다른 이유로는 동일 주파수 대역을 사용하는 타 종류의 무선설비로부터 혼신·간섭을 회피하기 위한 기술을 적용하기 때문이다. 특히, 산업·과학·의료용(ISM) 무선설비용 주파수 대역을 통신용도로 이용하는 설비는 ISM 설비로부터와 동 대역을 이용하는 다른 종류의 통신설비로부터의 혼신·간섭을 용인해야 하므로 대역확산(SS : Spread Spectrum) 통신방식처럼 정보원이 요구하는 대역폭보다 넓은 대역을 사용하는 기술을 사용한다.

4. 소형화와 모듈화

인터넷 보급의 급속한 성장과 더불어 무선통신의 잠재 수요는 단거리·소출력의 저가격 고속디지털통신 시스템을 요구하고, 블루투스와 같은 새로운 통신기술의 개발과 무선LAN의 비약적인 기술발전 및 이용확대를 가져오고 있다.

이러한 기술적 발전은 RF부품의 급격한 성능향상이 뒷받침하였다. 즉, 과거와 같이 수십 내지 수백 개의 능동·수동 소자를 회로 기판에 구성하여서는 필요한 가격과 생산성 및 성능을 만족시킬 수 없으므로 새로 개발되고 있는 소출력무선설비는 대개 몇 개의 칩셋으로 구성되고 있다. RF부분은 파장에 따른 기술적 제약 때문에 보통 800 MHz - 5 GHz 대 범위에서 RF 단일칩 개발이 활발하고, 물리계층의 기저대역 신호처리는 하나의 칩으로 개발된다.

집적회로 제작기술에 따라 전처리단과 RF 처리부는 분리된 칩으로 제작하는 편이 가격적으로 유리한 경우가 많으나, 블루투스와 같은 용도에서는 단일 칩에 전처리단과 RF단이 집적되는 형태로 개발되기도 한다.

1GHz 이하의 주파수를 사용하는 소출력 무선기기의 경우에도 단일칩은 아니지만 RF 단일 모듈 형태로 수백만개 단위로 생산함으로서 그 가격을 파격적으로 인하하고 있다.

디지털화와 RF 칩셋의 개발은 정보통신기기에 부착되어 동작하는 통신 모듈의 제작을 가속화하고 있다. 무선 LAN, 블루투스 등 고속데이터전송용 모듈 및 PCS 통신망을 이용한 무선모뎀이 노트북용 PCMCIA 카드 형태로 개발되거나, 전자식

적산전력계에 내장될 수 있도록 설계되어 나오기도 하며, 산전, 환경보호 장구에 부착되기도 한다.

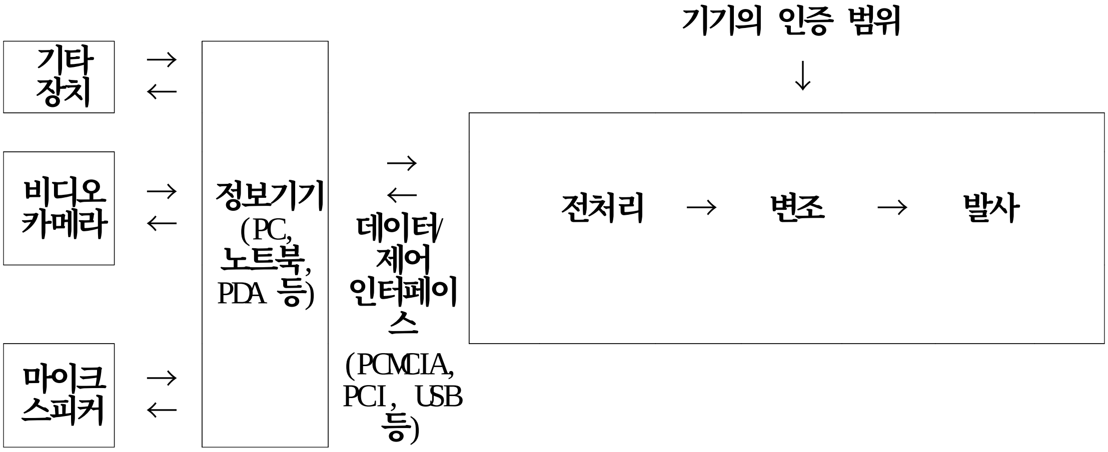


그림 2. 모듈 제작의 예

5. 소프트웨어 제어 기술과 초광대역통신방식

개인용 컴퓨터는 현재 GHz의 동작주파수를 넘어서고 있으며, 처리속도의 발전을 볼 때 현재 전용 칩으로 구현되는 전처리 과정을 소프트웨어적으로 구현할 수 있는 시기가 조만간 도래할 것으로 예측된다.

이에는 미치지 못하지만, 많은 무선설비에 소프트웨어적 제어로 전파발사 특성을 조정하는 기술이 적용되고 있으며, 이로 인해 소프트웨어도 무선설비의 특성을 결정짓는 구성요소로 간주하는 방향으로 인식이 전환되고 있으며, 급기야는 SDR (Software Defined Radio)로 불리우는 새로운 개념이 탄생하였다. IMT-2000 등 차세대 통신 시스템에는 SDR 기술이 본격적으로 접목될 것으로 전망되고, 이는 소출력 설비에 대하여도 예외는 아닐 것이다.

초광대역통신(Ultra Wide Band)은 시간적으로 극히 짧은 펄스열을 이용하여 신호를 확산대역통신(SS : Spread Spectrum)보다 더 넓은 대역을 사용하여 보내는 신기술이다. 확산대역통신에서 중심주파수와 대역폭의 비율은 0.01 0.25 사이이나 초광대역통신은 순간 임펄스 열을 사용하여 그 비율이 0.25 이상의 넓은 대역에 신호가 나타난다. 그림 3과 4는 각각 UWB 신호를 시간 영역에서 관측한 파형과 주파수 영역에서의 스펙트럼을 나타낸 것이다. (SDR과 UWB에 대한 자세한 동향은 2001년 전파연구소의 기술동향보고서를 참조)

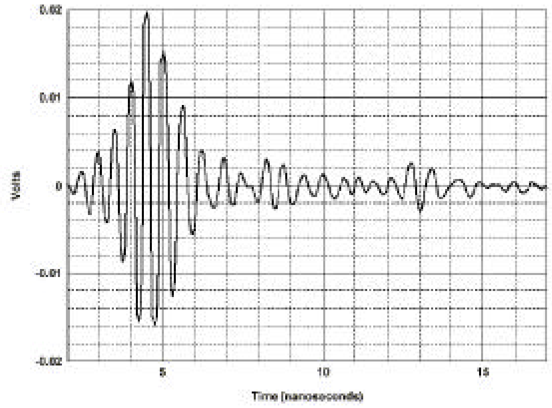


그림 3. UWB 신호 파형의 예

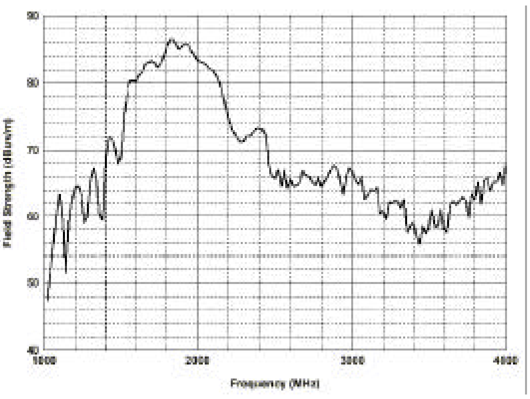


그림 4. UWB 신호 스펙트럼의 예

6. 저전력 설계와 상용 전원의 사용

소출력 무선설비는 근거리 통신과 개인 휴대용 내지 가정용으로 사용되므로 저전력 설계가 상품의 가치를 높이는데 중요하다. 많은 소출력 무선설비가 전원공급을 위해 220 볼트의 상용 전원 아답터와 배터리를 이용하고 있으며, 국민의 인명과 재산을 보호하려는 취지에서 유선통신기자재의 전기안전이 강제화되어 있는데 비하여 무선설비에 대한 전기안전은 강제 사항이 아니므로 소출력 무선설비에 대한 전기안전이 조만간 대두되리라 전망된다.

제2절 통신서비스 제공 수단으로서의 발전

1. 개요

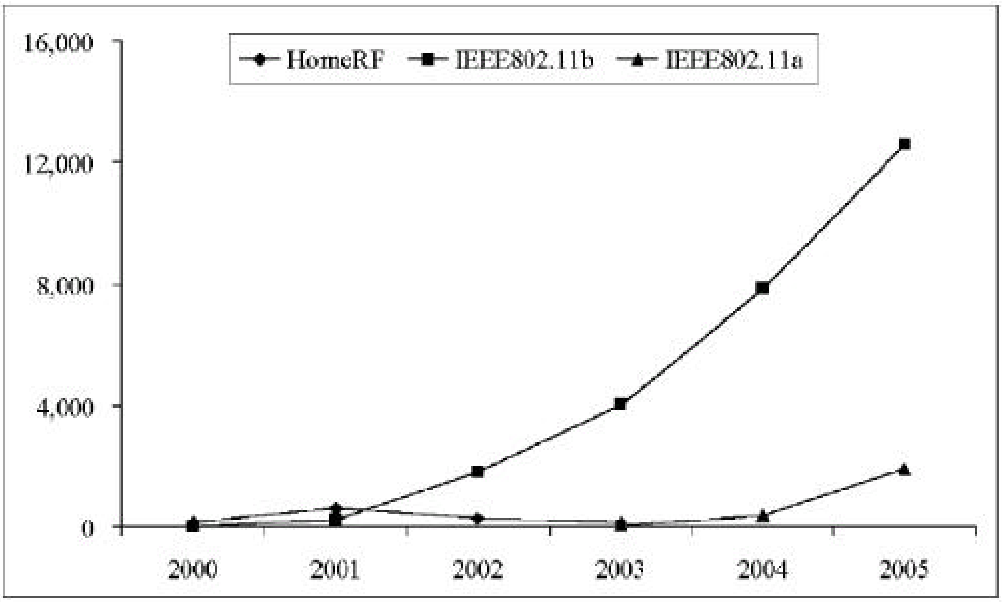
1980년대까지 아날로그 이동통신은 높은 통신요금으로 인하여 국가 기관과 공공 단체 및 일부 사용자들의 전유물처럼 여겨져 왔으며, 통달 거리가 수십 km에 이르는 고출력 기지국과 교환 시설 등 비싼 망 구축 비용을 감당할 수 있는 사업자만이 시장에 참여할 수 있었다. 또한, 과거의 소출력 무선설비는 사업자가 통신서비스로 제공하기에 충분한 품질, 과금 기능, 통달 거리 확보 등과 같은 기본적인 기술이 적용되지 못하였기에 소출력 무선설비를 이용한 통신사업은 주로 구내무선통신장비 임대 사업 등에 국한될 수밖에 없었다.

1990년대 중반부터 디지털 셀룰러 기술이 발전하기 시작하면서 점차 셀 반경이

수 km 이내로 계속 줄어들고 기지국과 단말기의 비용이 점차 낮아지기 시작하였다. 그리고, 단거리 디지털 무선통신기술에 이동통신에서 개발된 셀 이동기술과 교환기술이 접목되기 시작하면서, 사업자에게 소출력 무선설비(특히, 무선LAN)는 저렴한 통신서비스 제공 수단으로 각광받기 시작하였다. 무선LAN의 억세스포인트(AP : Access Point)를 이용하여 특정 지역에 통신서비스를 제공하는 사업이 세계적으로 주목받고 있다.

2. 개발 전망과 시사점

기업의 사설망 구축에 사용되던 무선LAN 기술을 초고속 인터넷 통신 서비스와 점대점 통신에 이용하는 추세는 당분간 계속될 것으로 예상된다. 현재 2.4 GHz 대역(우리나라는 2.4 - 2.4835 GHz)을 이용한 무선LAN 기술이 시장을 주도하고 있으며, IEEE 802.11b 표준을 구현하여 최대 11 Mbps의 전송 속도를 제공한다. 무선LAN AP를 이용한 통달거리는 수백미터 이내이나, 고이득 공중선을 사용하여 점대점 통신용으로 개발한 시스템의 경우 수 km 이상의 통달 거리를 제공한다. IEEE 802 위원회에서 고속 무선LAN 기술 표준을 계속 개발하고 있으므로 더 고속의 2.4 GHz대역 무선LAN 시스템이 출현하리라 예측된다. 그림 5는 무선LAN과 유사 기술의 2000년대 시장 전망을 나타낸 것이다.



자료: IDC(2001)

그림 5. 무선LAN 기술 시장 전망

차후 초고속 무선LAN용으로 가장 주목을 받는 주파수 대역은 5 GHz 대역이다. IEEE 802.11a이나 유럽의 HyperLAN 표준화는 이 대역을 이용하여 54 Mbps의 전송 속도를 구현하기 때문에 유선망을 통하여 제공되는 ADSL이나 케이블모뎀을 상회하는 통신서비스 제공이 가능하기 때문이다. 그러므로, 이미 미국, 유럽, 일본 및 우리나라는 이 대역의 이용 활성화에 대한 검토와 기술 개발을 계속 진행하고 있다. (자세한 현황은 전파연구소 산하 한국 ITU-R 연구위원회의 한 분과인 5 GHz 주파수 대역 이용 연구반 2001년 연구보고서 참조)

국가가 해당 무선통신 서비스에 적합한 대역을 찾아내어 사업자를 선정하고 주파수를 할당하여 국민에게 서비스를 제공하는 모델과 비교하여 특정인이 점유하지 않는 소출력 무선설비 주파수 대역을 이용함으로서 사업자의 초기 비용은 절감될 수 있으나 반면 해당 대역에서의 혼신·간섭과 같은 문제가 발생할 확률은 크게 증가한다. 이미 2.4 GHz 대역은 주파수 대역을 할당받을 사업자 선정을 하지 않기로 결정되었으므로, 경쟁내지 자율적 조정으로 이러한 문제를 회피하여야 한다. 5 GHz 대역에 충분히 넓은 대역을 분배할 수 있다면, 일부는 특정인에 주파수를 지정하지 않는 소출력 무선설비용으로 나머지는 사업자용으로 할당할 수도 있다. 단, 사업자용과 비사업자용으로 주파수 대역을 나눈다고 하여도 기술적으로 동일한 설비가 사용될 것으로 예상되므로 현재의 용도별 인증제도 분류가 재편되어야 한다고 본다.

제3절 사회적 변화

소출력 무선설비 관리제도의 변화를 일으키는 가장 큰 사회적 요인은 무역의 세계화 추세라 할 수 있다. 과거에는 외국에서 개발된 무선설비가 자국으로 유입됨으로서 자국의 전파질서에 악영향을 미치거나 관련 자국의 기술이 개발되기 전에 외국 제품에 시장을 장악당하는 부정적 결과를 막기 위하여 무선통신설비는 통관을 엄격하게 제한하여 국가인증을 거치지 않은 제품의 수입을 대부분 막았다. 구형 무선설비의 크기와 무게 등은 현재보다 컸기 때문에 개인이 휴대하여 반입하는 소수의 무선설비도 효과적으로 제한할 수 있었던 점도 그러한 조치가 가능

한 이유였다.

무선통신기술이 발전하고 국가간 민간 교류가 활성화됨에 따라, 이러한 조치는 실제적 실효성이 퇴색되고 국가간 비관세 장벽을 허물기 위한 각종 국제 협정에 의해 제도 자체의 존립이 무너지고 있는 형편이다.

국가간 비관세 장벽 철폐를 위한 대표적 국제협정 중 하나가 WTO(World Trade Organization)/TBT(Technical Barriers to Trade) 협정이다.

1. 무역상기술장벽의 정의

o 무역상기술장벽(TBT:Technical Barriers to Trade)이란, 무역 상대국간에 서로 상이한 표준(Standard), 기술규정(Technical Regulation), 인증절차(Certification Procedure), 검사제도(Inspection System) 등을 채택, 적용함으로써 상품 및 서비스의 자유로운 이동을 저해하는, 무역에 있어서의 제반 장애요소를 의미한다.
  - 또한 특정 국가가 각종 표준, 기술규정, 인증 및 검사제도 등을 국가별로, 또는 내·외국인간에 차별적으로 까다롭게 운영할 경우, 이는 수입을 제한하는 직접적인 무역장벽이 될 수 있다.

2. WTO/TBT 협정의 체결

o GATT체제 발족이래 무역상기술장벽이 세계 주요교역국들의 현안과제로 부상됨에 따라 '79.4.12 제네바에서 GATT/TBT협정을 채택함('80.1.1 발효). 동 협정 가입국가는 한국, 미국, 일본 등 38개 국가였으며 우리나라는 '80.10.2일에 가입하였다.

o 이후 '86~'94년간 진행된 우루과이라운드 협상 결과 GATT체제가 WTO체제로 전환됨에 따라 동 협정이 WTO/TBT협정으로 대체되었다. '99.5월 현재 WTO/TBT협정 가입국(WTO회원국)은 134개국이다.

3. WTO/TBT협정의 주요 내용

가. 기술규정(Technical Regulation) 및 표준

■ 국가표준과 인증제도가 생산의 효율화를 촉진하고 국제무역에 기여할 수 있음을 감안, 동제도의 발전을 위해 노력하되 이들 제도가 국제무역에 불필요한 장벽이 되지 않도록 한다.

■ 기술규정 및 표준의 채택

- 체약국들은 수입물품에 대하여 기술규정 및 표준을 적용함에 있어 내국민대우와 무차별 원칙을 적용하여야 한다.
- 특정 체약국이 기술규정이나 표준을 개발할 경우, 관련되는 국제표준이 존재하는 경우에는 그 전부 또는 일부를 채택하여 적용하여야 한다. 단, 자국의 기후조건, 지리적 요인, 국가안보, 보건, 위생, 환경보호 등에 따른 예외는 인정된다.
- 특정 체약국이 기술규정과 표준을 개발할 경우, 관련되는 국제표준이 존재하지 않거나 국제표준의 내용과 실질적으로 같지 아니한 경우로서 타국의 무역에 중대한 영향을 미칠 수 있는 경우에는 이해 당사국이 숙지할 수 있도록 간행물에 공표하고 WTO사무국을 통하여 타체약국에 통보하여야 한다.
- 국가안보, 보건 및 환경상 긴급한 경우를 제외하고는 체약국들은 기술규정의 공표와 실제적용 사이에 합리적인 시차를 둠으로써 수출국, 특히 개도국인 수출국의 수출업자가 생산방법 또는 제품을 수입국의 요건에 맞출 수 있도록 한다.

■ 기술규정 및 표준의 적용

- 수입상품의 검사조건, 방법, 행정절차 및 수수료에 있어서도 내국민 대우 및 무차별원칙이 적용되어야 하며, 검사결과는 요청이 있는 경우 제공토록 하여 시정조치가 가능토록 보장하여야 한다.
- 체약국들은 가능한 한 타체약국 영토내에 있는 해당기과이 발행한 시험결과나 인증서 또는 타체약국 생산자가 발행한 지기적합성 인증성를 인정토록 한다.

나. 인증제도

■ 인증제도는 국제무역에 불필요한 장벽이 되어서는 아니 되며, 내국민 대우 및 무차별 원칙이 적용되어야 한다.

■ 체약국들은 채택하려는 인증제도를 공표하고 WTO사무국에 통보하여야 하며, 요청이 있을시 타체약국에 이 제도에 관한 내용 사본을 송부하여야 한다.

다. 정보 및 기술지원

■ 모든 체약국들은 중앙정부, 지방정부 또는 비정부기관이 제안하였거나 채택한 기술규정, 표준, 인증제도에 대한 타체약국의 질의에 답변할 수 있도록 1개 또는 수 개의 질의처(Enquiry Point)를 두도록 한다.

■ WTO사무국에 대한 통지는 영어, 불어 또는 스페인어로 하여야 한다.

■ 체약국들은 개도국의 국가표준화기구 설립이나 국제표준화기구에의 참여에 관하여 조언하며, 요청이 있을시 기술지원을 하여야 한다.

라. 개도국 우대조항

■ 체약국들은 기술규정, 표준, 검사 및 인증제도를 적용함에 있어서 개도국의 개발, 재정, 무역상의 필요성을 고려하여 개도국 수출에 불필요한 장벽이 되지 않도록 한다.

■ 비록 국제표준이 있다 하더라도 개도국의 특수한 기술적, 사회적 조건과 개발 필요성에 따라 그들의 토착기술과 생산방법을 유지할 필요성이 있음을 감안하여 개도국의 개발, 재정적 필요 및 무역에 적합한지 아니한 국제표준을 사용할 것을 기대해서는 안된다.

■ 체약국들은 기술규정, 표준, 검사 및 인증제도가 개도국의 수출증대와 시장다변화에 장애가 되지 않도록 기술지원을 하여야 한다.

마. 분쟁해결

- 본 협정의 운영에 관계되는 제문제를 협의하기 위하여 기술장벽위원회(Committee on Technical Barriers to Trade)를 설치하며 필요한 경우에는 작업반(Working Parties), 기술전문가그룹(Technical Experts Group), 조사단(Panel)을 설치할 수 있다.

- 체약국의 일방이 본 협정의 목적과 관련하여 자국의 이익이 침해당하거나 손상되었다고 생각할 때 상대국에 대해서 협의를 요청할 수 있으며, 상대국은 만족할 만한 해결에 도달할 수 있도록 호의적인 고려를 하여야 한다.
  - 합의가 이루어지지 아니한 경우, 위원회는 일방 당사국의 요청에 의하여 요청받은 날로부터 30일 이내에 상호 만족할 만한 해결을 얻을 수 있도록 조사회의를 소집한다.

- 위원회에서도 만족할 만한 해결을 얻지 못했을 경우 위원회는 기술적인 문제 검토를 위한 기술전문가그룹을 설치하며, 동 그룹은 사실을 조사하여 위원회에 기술적인 사항을 자문한다.

- 동 과정에서도 상호 만족할 만한 결론에 도달하지 못한 경우 위원회는 조사단을 구성하며, 조사단은 기술전문가그룹의 보고서를 기초로 가능한 설치일로부터 4개월 이내에 조사결과를 위원회에 보고한다.

- 위원회는 조사단 보고서를 받은 날로부터 30일 이내에 권고, 판정, 기타 적절한 조치를 취하고 이를 관계국에 통보한다.

4. TBT 협정과 전파통신

국가간 무역을 다루는 WTO의 TBT 협정과는 별개로 국제전기통신연합(ITU)의 헌장과 협약 그리고, 그 부속서로 전파규칙(RR : Radio Regulation)이 존재한다. TBT 협정은 특별한 예외를 제외하고 국가간 기술적 장벽을 인정하지 않지만, ITU의 전파규칙은 전파 이용의 국가적 차이를 인정하고 있다. 이러한 점에서 ITU의 전파규칙은 TBT 협정이 인정하는 특별한 예외라고 볼 수 있고, 단지

TBT 협정에 의하면 이러한 차이는 협약에 가입한 타국가에 명백히 제공될 수 있어야 하며, 시행에 있어서 내·외국의 차별이 없어야 한다는 점이 강조될 수 있다. 소출력 무선설비를 비롯한 각종 무선설비에 대한 우리나라의 기술적 규정을 공개함으로서 TBT 협정을 문제삼아 우리나라의 전파질서에 맞지 않는 무선국 수입을 개방하라는 외국의 압력에 맞설 수 있으리라 판단된다.

제3장 국내·외 소출력 무선설비 관리제도 현황

제1절 우리나라의 소출력 무선설비 관리제도

1. 주파수 스펙트럼 자원의 배분과 이용 조건

가. 전파법의 주파수 자원 배분 방법

우리나라의 전파법에서 규정하는 주파수 스펙트럼 자원의 배분에 사용되는 정의는 3가지이며 아래 표 1과 같다. 전파법의 정의를 살펴볼 때 일반적으로 주파수 스펙트럼 자원의 배분은 분배→할당→지정의 절차를 거친다고 할 수 있다.

주파수 분배에서는 국제전기통신연합(ITU)이 정하는 지역적 질서와 부합하도록 주파수 대역별 우선순위 업무(용도)를 정하고 있으며, 대한민국 주파수 분배표는 ITU의 주파수 분배와 우리나라의 주파수 분배에 대한 도해를 수록하고 있다. 대체로 소출력 무선설비는 이러한 우선순위와는 관련성이 부족한 우선 순위 밖의 통신업무로 취급된다.

표 1. 우리나라 전파법의 주파수 자원 배분

전파법 제2조	정의
분배	특정한 주파수의 용도를 정하는 것
할당	특정한 주파수를 이용할 수 있는 권리를 특정인에게 부여하는 것
지정	무선국의 개설을 허가함에 있어서 당해 무선국이 이용할 수 있는 특정한 주파수를 지정하는 것

전파법에서 특정 이용자에 의한 주파수 스펙트럼의 이용을 정의하는 것은 다음 두 가지 방법이 가능하다. 제11조에 의한 할당은 주파수 스펙트럼을 사업자가 이용하고자 할 때 사용될 수 있으며 제12조에 의한 할당은 일반적 목적과 사업적 이용 둘 다에 사용될 수 있다.

표 2. 전파법에 의한 특정인의 주파수 이용 정의 방법

할당 방법	전파법 조항	특징
주파수대가에 의한 할당	제11조	주파수이용권 부여
심사에 의한 주파수할당	제12조	심의 위원회의 심사

(사업자 대역을 이용하는 소출력 무선설비와 미약전파설비를 제외한)소출력 무선설비가 사용하는 주파수는 특정인에 대하여 할당되었다기보다 국민 누구나 이용할 수 있도록 허여된 것으로 간주된다.

나. 소출력 무선설비의 주파수 이용 조건

소출력 무선설비가 사용하는 주파수는 일부 예외를 제외하고는 특정인에게 할당되지 않으며, 주파수 분배에서의 우선 순위 밖임을 앞에서 지적하였다. 그러므로, 다음과 같은 이용 조건이 전제된다고 할 수 있다.

■ 소출력 무선설비는 그 이용 대역의 주파수 점유권을 가지는 것이 아니다.

- 인증이나 허가(신고) 절차를 마친 무선설비의 적법한 전파 발사도 간섭·혼신 등의 문제 해결을 위해 제한 받을 수 있음

■ 무선국 운용은 관련된 법률의 적용을 받는다.

- 사업용 무선국의 운용에 필요한 무선국 종사자(관리자)의 자격 조건을 정함으로서 사업자 무선설비를 이용하는 국민의 이익 보호

■ 동일이나 타 종류의 무선설비에 의한 간섭·혼신을 용인할 수 있어야 하며, 간섭·혼신 발생시 당사자 사이의 조정 요구나 국가의 중재에 응해야 한다.

- 간섭·혼신 문제 해결을 주파수 스펙트럼 이용자의 의무로 부여자가 사용을 위하여 할당된 대역은 사업용으로 분배된 대역에 비하여 상대적으로 전파자원의 관리에 더 많은 비용이 들어가는 반면, 이에 대한 관리비용의 징수는 용이하지 않으며 사업자가 동 대역을 이용할 경우에 대한 적정 수준의 전파관리에 더욱 더 어려움이 가중될 것으로 예상된다.

사업자가 사업용으로 특정 주파수 대역을 이용하고자 할 때, 국가 자원인 주파수 스펙트럼의 이용에 대한 대가로서 또는, 전파자원 관리와 가입자 보호 등에 비용을 충당하기 위하여 경매 등의 대가에 의한 할당이나 전파 사용료를 징수하여 필요한 비용을 충당하고 자국의 전기통신산업 발전에 사용하는 것이 전 세계적인 추세이다.

그러나, 2장에서 서술한 바와 같이 소출력 무선설비가 사용하는 주파수 대역은 심사에 의하여 불특정 다수를 대상으로 주파수가 할당된 대역으로 특정 사업자에 의한 주파수 이용시, 전파자원 관리를 위한 비용을 징수하기 곤란하므로 주파수를 할당받아 사업하는 다른 전파통신 서비스와의 형평성 문제가 제기될 수 있으며,

해당 대역 이용자 사이의 간섭·혼신과 같은 문제가 발생하기 쉬우므로 이에 대한 명확한 규정과 홍보가 필요하리라 본다.

2. 소출력 무선설비의 개설절차

전파법에 의하여 무선국은 그림 6과 같은 개설절차를 거친다. 국내 법령에 의한 무선설비의 개설절차를 살펴보면 다음과 같은 특징을 발견할 수 있다.

- 무선국의 기기 종류와 목적별로 개설 방법이 정의되어 있다.
- 무선국 개설절차에서 인증과 허가(신고)의 상관관계가 명백하게 정의되어 있지 않으며, 높은 수준의 법령(전파법 시행령)에 무선국별 개설 방법에 대한 규정이 있다.

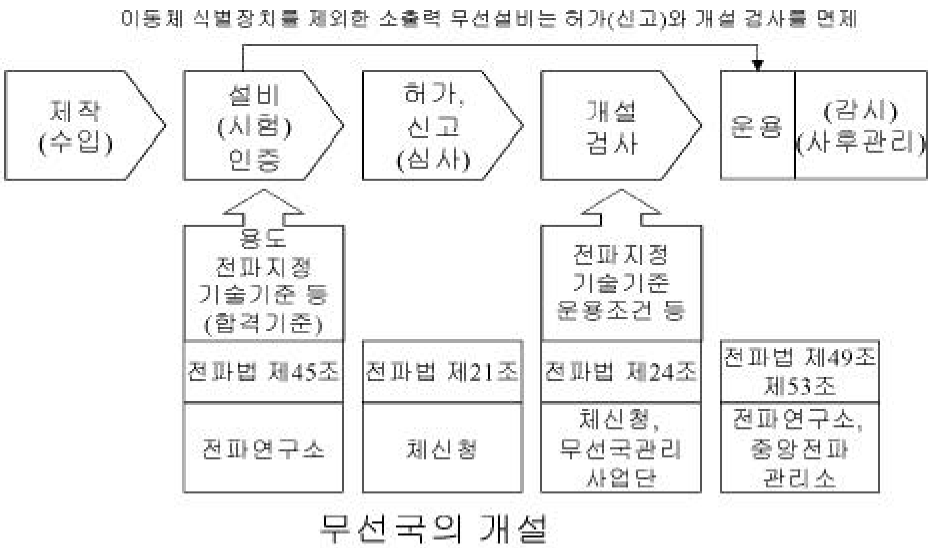


그림 6. 무선국의 개설절차

일 예로 이동전화용과 개인휴대통신용 무선설비 중 사업자가 운용하는 설비는 전파법시행령 제29조(허가받은 것으로 보는 무선국)에 적용을 받으며, 이중 가입자가 휴대하는 설비는 전파법시행령 제19조(준공검사를 받지 아니하고 운용할 수 있는 무선국)②의 적용을 받는다. (이에 비하여 앞으로 전개될 IMT-2000 서비스는 전파법시행령 제28조(신고하고 개설할 수 있는 무선국)②의 적용을 받는다.) 이와는 별도로 공중선 전력 10 밀리와트 이하인 무선설비로서 사업자 협의를 거쳐 개설할 수 있는 무선국이 전파법시행령 제30조(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국)제8호에 명시되어 있다. 반면, 현재 무선LAN 설비는 전파법시행령

제30조제6호의 적용을 받으므로 신고·허가없이 인증 절차만으로 운용할 수 있는 특정소출력 무선설비로 분류될 수 있다.

3. 소출력 무선설비의 구분

법	시행령	고시	비고
전파법 제19조	시행령 제28조 제1항제1호	정보통신부 고시 제2001-67호	이동체식별장치
	시행령 제30조 제6호		데이터 전송용, 무선호출용, 무선LAN용, 무선마이크용, 무선조종용 및 안전시스템용, 영상전송용, 시각장애인 유도신호용
	시행령 제30조제4, 5호		코드없는 전화기 생활무선국용
	시행령 제30조 제2호	고시 제2001-68호	모형기기, 완구용 조정기, 무선도난경보기, 원격조정장치, 무선방위측정기, 중계용 무선설비
	시행령 제30조 제1호		미약전파무선국 (주파수, 용도 불문)
	시행령 제30조 제8호		사업자용 무선기기(출력 10 mW 이하)
	시행령 제30조 제3,7호		측정용 소형 발진기 수신전용 무선기기(일부 제외)

그림 7. 소출력 무선설비 구분

국내 법령에 의한 위 그림 7에 제시된 구분은 다음과 같은 특징을 가지고 있다.(시행령제30조제?호)

o 1: 극히 미약한 전파발사

- 발사하는 전파의 전계강도가 제한값 이하인 무선국

- 주파수(형식검정및형식등록처리방법에 명시된 운용금지 대역을 제외한 주파수), 용도 불문

o 8: 사업자의 관리 책임

- PCS, 셀룰러용 무선기기 중 출력이 10 mW 이하인 소형 중계기 등
- 운용의 자율적 제한(사업자에게 운용 관리의 책임이 있음)

o 3: 발진 소자의 전파 발사 - 측정과 연구 개발용

o 7: 수신전용 - 방송수신 전용은 제외

o 2, 4, 5, 6: 통신용 - 국민의 비영리 목적의 자가사용 으로 할당된 주파수 이용, (외국의 주파수 할당에 맞게 개발된) 외국 부품과 기술의 도입이 활발

제2절 미국의 소출력 무선설비 관리제도

미국은 주파수분배표를 연방규칙(47CFR2)에 명시하여 임의의 주파수에 대하여 당해 규칙의 어느 Part에서 다룰 것인가, 어떤 종류의 업무에 할당한 것인가 등에 대한 명확한 참조범위를 제공하고 있으며, 어떤 주파수가 비허가 범주에서도 사용될 수 있고, 출력에 따라서는 사설통신용으로 사용되는 경우에는 47CFR15(비허가 무선기기)와 47CFR90(사설통신용)에서 세부적인 기준을 다룰 것임을 명시하고 있다. 미국의 소출력관리제도는 그림 8과 같다.

그림 에서 제시된 바와 같이 세부적인 용도도 기술되어 있지만, 이 경우 유사기술, 이종용도가 함께 사용될 수 있도록 포괄적인 정의를 두고 있으며, 13MHz 대역의 경우 무선근접카드 등을 허용하면서도, 연속적인 전파발사의 경우, 주기적인 전파발사의 경우, 간헐적인 전파발사의 경우 등 기능적 사항에 따라 출력값을 달리 규정하고 있다.

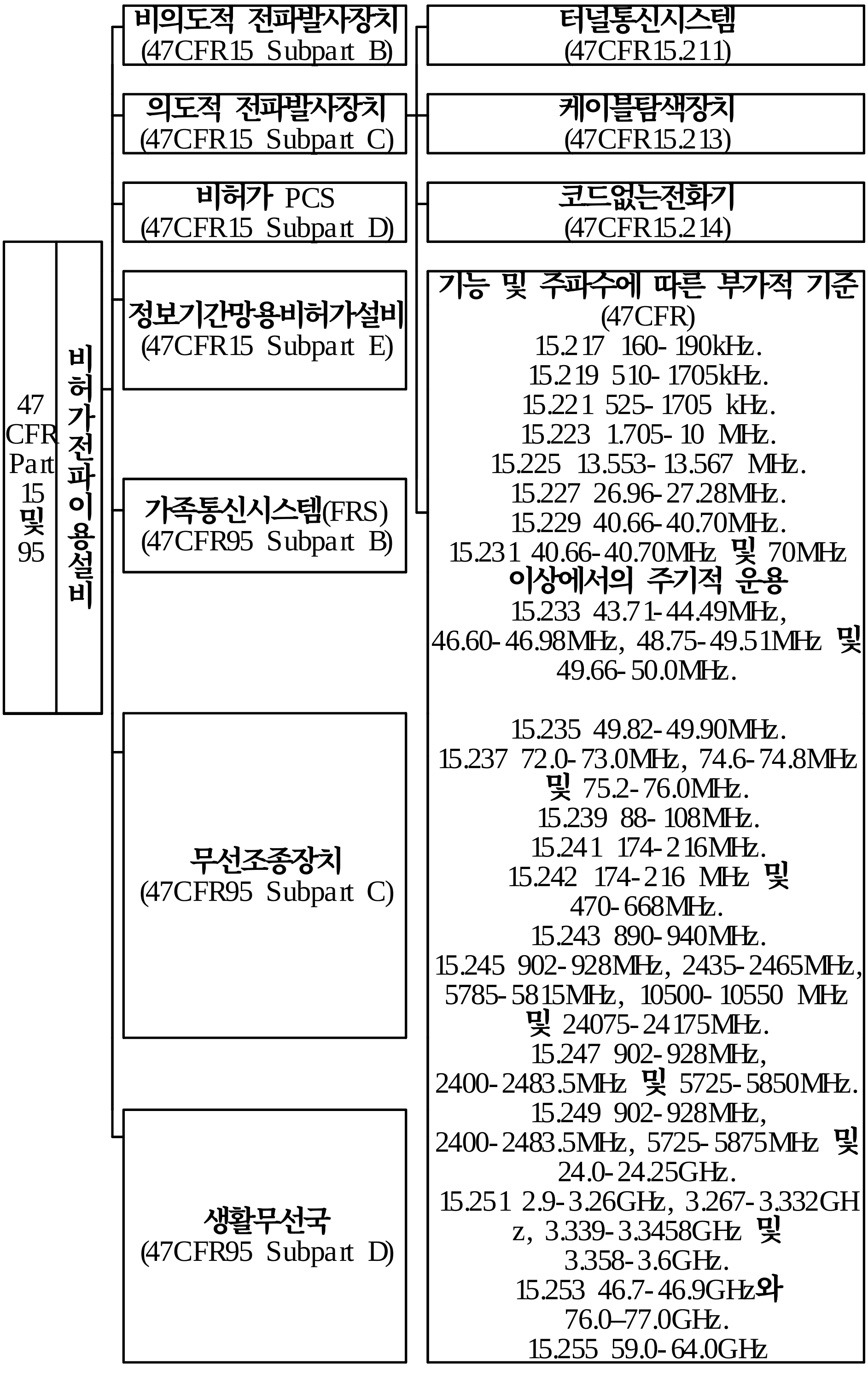


그림 8. 미국의 소출력 무선설비 구분

미국도 우리나라 전파법령(시행령 제30조1호)과 유사한 미약전파 무선국 제도가 운용되고 있다. 중요한 특징은 미국의 미약전파 무선국은 B급 정보기기의 EMI

기준이 준용되어 적용을 받는다는 점과 의도적 발사가 금지되는 주파수 대역(최근 우리나라도 이를 명문화하였다.)이 존재한다는 점이다.

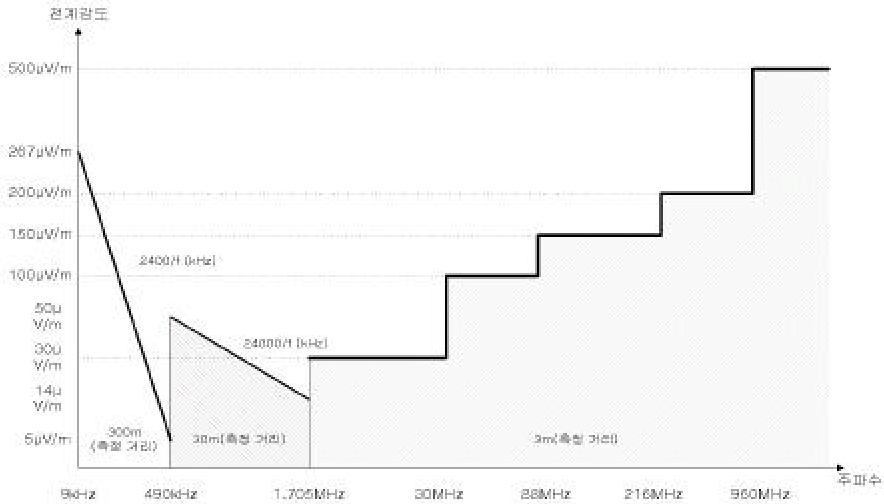


그림 9. 미국의 미약전파 무선국 기준

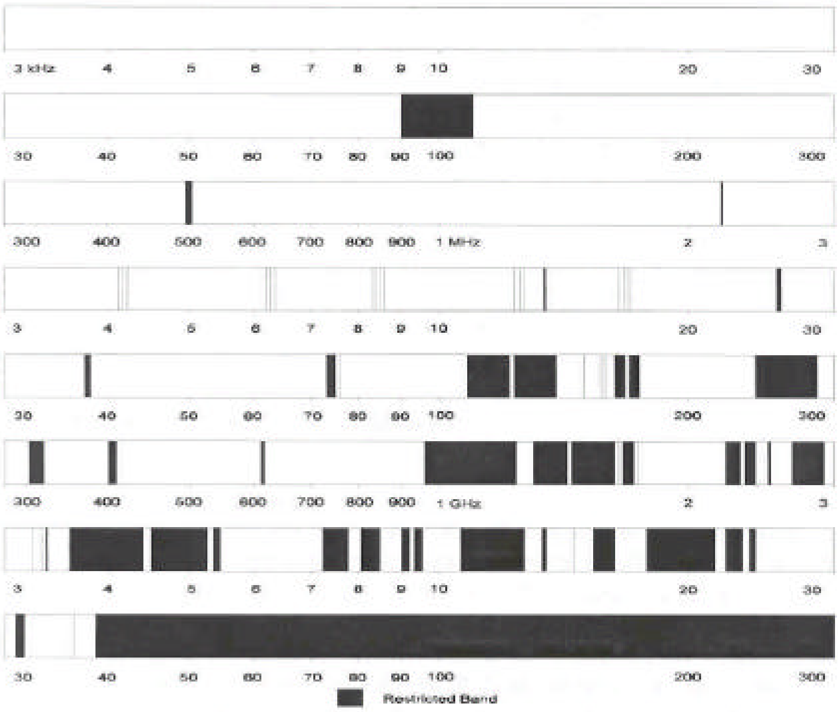


그림 10. 의도적 전파발사 금지 대역

그림 9와 그림 10에 각각 미국의 미약전파 무선국 전계강도 허용치와 의도적 전파발사 금지대역을 나타내었다.

미국 소출력무선설비 관리제도의 중요한 특징 중 하나는 주기적(periodic transmissions)·간헐적(intermittent control signals) 전파발사 무선국이 허용되어 있는 대역이 수십 GHz에 이르는 주파수 대역까지 광범위하게 분포되어 있다는 점이다. 주기적 전파발사 무선국이란 매우 짧은 순간에 이루어지는 송·수신이 일정한 주기를 가지고 반복적으로 이루어지는 무선국을 의미하며, 간헐적이란 그러한 송·수신이 보다 긴 시간 간격을 가지고 나타나는 무선국을 의미한다. 이러한 제도에 대응하여 개발된 설비와 부품들은 우리나라의 관리제도에서 문제를 발생시키는 요인으로 작용한다.

미국의 소출력 무선설비 운영제도의 특징을 다음과 같이 요약하였다.

o 주파수분배표의 명시와 법적 지위의 확보

→ 규칙에 직접 반영되어 있음

o 소출력무선설비 허용 폭이 넓음

→ 용도의 포괄적 정의, 간헐적·주기적 전파발사 무선국 허용

o 허가대상 업무라도 비허가기준(앞에서 살펴본 47CFR15 규정)에 만족하면 비허가로 사용

o 인명안전, 수동업무 대역 등의 보호기준이 명확함

제3절 유럽의 소출력 무선설비 관리제도

CEPT(유럽 우편 및 전기통신 주관청 회의)는 소출력무선설비에 대한 권고에서 SRD(단거리통신기기)는 다음과 같은 조건을 만족시켜야 함을 규정하고 있다.

o 공유 대역을 이용하고, 유해한 간섭을 일으키지 않을 것

o 다른 전파 서비스로부터의 보호를 주장할 수 없음

o 가능한 공통기준을 사용할 것

o CEPT에서 주파수를 할당하고 ETSI에서 표준안을 만듦

SRD 권고에 정의된 SRD 응용설비 종류는 표 3과 같고, 그 출력 기준은 표 4와 같다.

표 3. 유럽의 SRD 응용설비 구분

번호	응용범위
1	용도미지정 소출력 설비(Non-specific SRD)
2	매몰자 탐지장비(Equipment for Detecting Avalanche Victims)
3	무선랜종류(LAN, RLAN and HIPERLANs)
4	열차식별장치(Automatic Vehicle Identification for Railways)
5	도로교통정보시스템(Road Transport & Traffic Telematique)
6	이동체식별장치 및 경보장치(Equipment for Detecting Movement and Equipment for Alert)
7	경보장치(Alarms)
8	모형조정기(Model Control)
9	유도응용설비(Inductive Application)
10	무선마이크(Radio microphone)
11	RF-ID(RF Identification) System
12	초저전력의료용(Ultra Low power Active Medical Implants)
13	음향기기용(Wireless Audio Application)

표 4. 유럽의 SRD 출력기준

주파수 대역	최대 복사전력 또는 자계강도
457 kHz	7 dBμA @ 10 metres
2275 Hz 59.750-60.250 kHz 70-119 kHz 6765-6795 kHz 13.553-13.567 MHz 26.957-27.283 MHz	42 dBμA/m @ 10 metres
9.0-59.75 kHz 60.25-70.0 kHz 119-135 kHz	72dBμA/m @ 10 metres (at 30 kHz descending 3.5dB/octave)
7400-8800 kHz	9dBμA/m at 10 metres
402-405 MHz	25μW
173.965-174.015 kHz	2mW
869.700-870.000 MHz	5mW
26.957-27.283 MHz 40.660-40.700 MHz 138.2-138.45 MHz 433.050-434.790 MHz 863-865 MHz 868.600-868.700 MHz 869.200-869.300 MHz 2400-2483.5 MHz	10mW

868.000-868.600 MHz 868.700-869.200 MHz 869.650-869.700 MHz 2400-2483.5 MHz 5725-5875 MHz 9200-9975 MHz	25mW
2400-2483.5MHz (for RLANs only) 17.1-17.3 GHz 24.00-24.25 GHz 61.0-61.5 GHz 122-123 GHz 244-246 GHz	100 mW
5150-5350 MHz (indoor useonly)	200 mW
869.400-869.650 MHz 2446-2454 MHz (railway applications only)	500mW
5470-5725 MHz	1W
5795-5815 MHz(for specific licensed applications only)	2W
5795-5815 MHz(for specific licensed applications only)	8W
76-77 GHz	55dBm peak power 50dBm average power 23.5dBm average power1(pulsed radaronly)

※ 1GHz 이하에서 실효방사전력(e.r.p)을 적용하고 1GHz 이상에서는 등가등방복사전력(e.i.r.p) 적용

유럽의 기술기준 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- o 유럽 내 여러 국가의 주파수 사정을 고려하고 있으나 되도록 주파수 통합을 지향
- o 주파수분배표의 명시
- o 주파수 분배와 표준화의 연계 구조가 명확(CEPT와 ETSI)

제4절 일본의 소출력 무선설비 관리제도

일본의 소출력 무선설비 분류체계는 그림 11과 같으며 민간 표준을 정하고 이를 점진적으로 체계화(ARIB)하는 특징이 있다.

o 표준에는 우선 기술기준 사항을 그대로 정리

o 인증을 위한 요건과 시험방법 및 기타 운용상 필요한 조건 등을 함께 기술

o 이러한 표준을 ITU-R 권고에 그대로 소개

o MRA 등을 대비하여 점진적인 체계 정비의 일환

일본은 최근 우리나라 소출력무선설비에 해당하는 소전력무선설비 고도화를 추진 중에 있다. 이의 지향하는 목표는 소전력무선설비에 대해 다양화되는 이용 형태와 요구에 부응하는 것으로 다음의 사항을 중점적으로 추진하고 있다.

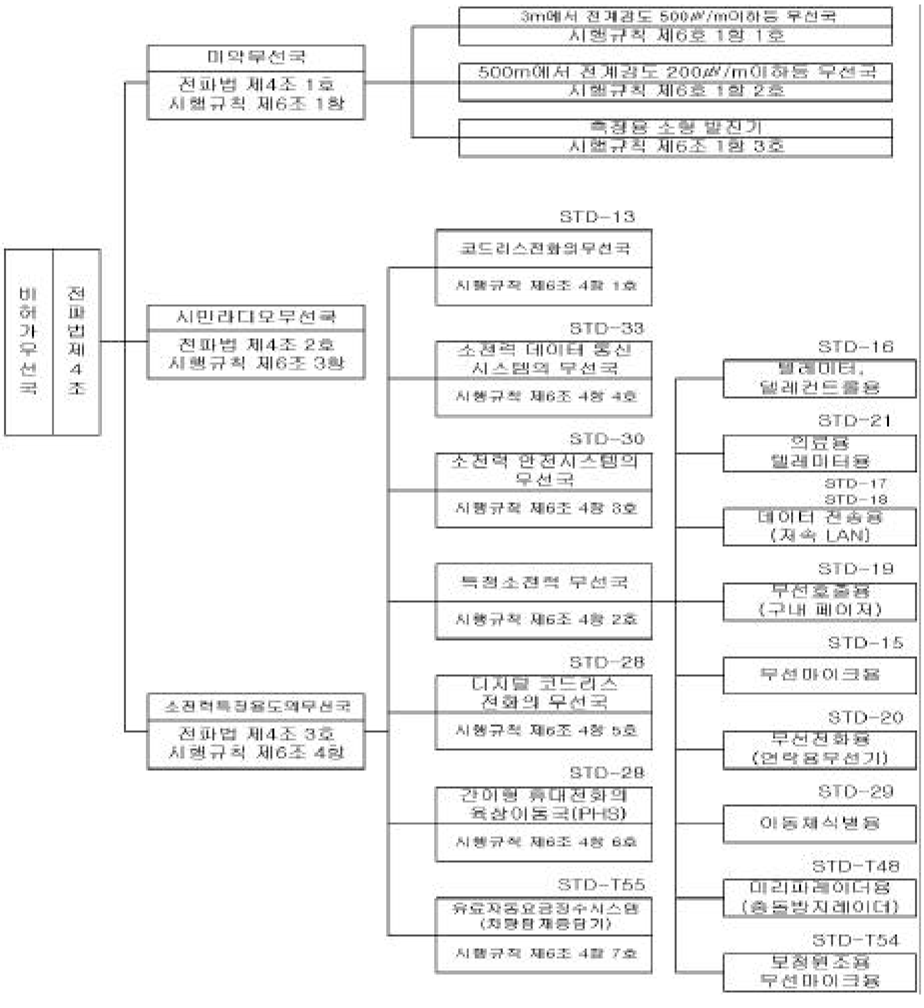


그림 11. 일본의 소출력 무선설비 체계

o 면허 불요화에 의한 규제완화의 추진

o 이용자부담의 경감 및 편리성의 향상을 촉진

o 특정 라디오마이크의 고도화를 실현

o 주파수 이용의 효율화를 촉진

- 주파수 반복이용에 의한 주파수 유효이용을 촉진하기 위하여 지향성을 가지는 공중선 사용 허용

이는 다음과 같은 사항을 시사한다.

o 주파수 이용 용도의 확대와 효율성 제고는 모든 제도 개선의 바탕임

o 규제적 규정들을 표준으로 수용

→ MRA와 비관세장벽(기술장벽) 폐지 압력에 대응하기 위한 노력

제4장 소출력 무선설비 관리제도 발전 방향

제1절 기본 원칙의 확립

1. 비허가무선국용 주파수 이용원칙의 확보

외국의 예에서 살펴본 바와 같이 비허가무선국용 주파수 이용원칙의 확보는 모든 제도 개선의 출발점이 되며 다음과 같은 고려가 필요하다.

- o 모든 비허가 무선국은 이동이 가능
  - → 고정형으로 사용하는 경우라도 이동형을 전제로 함
- o 다른 모든 전자기기로부터의 간섭을 용인하여야 함
- o 허가 무선국 및 전파응용설비에 혼신을 주어서는 아니됨
- o 사용주파수 대역 외에서 불요발사 허용치를 만족하여야 함
- o 혼신 발생시 사용자가 혼신을 피하여 운용할 수 있는 최소한의 기술적 방안 강구
- o 상기 조건에 예외적인 경우에는 해당 주파수분배고시 또는 기술기준 고시에서 명시

2. 기술기준 원칙의 확보

우리나라 전파법령에 기초하여 검토되어야 할 사항들은 다음과 같다.

- o 기술기준은 이동국 기준에 준할 것
- o 동일 기술이 적용되는 것은 모두 하나의 분류로 포함
- o 출력 기준과 불요발사 기준을 복사전력기준 또는 전계강도 기준으로 정하여 규정하는 것을 기본으로 함
  - → 출력 제한을 국내 전파환경 보호와 전파관리 원칙 내에서 가능한 한 세계, 지역표준과 조화시키도록 함
- o 통신방식은 가능한 한 규제하지 않음
- o 전파형식은 모든 변조방식을 수용할 수 있도록 함
  - - 전파형식을 아예 정의하지 않거나, 모든 데이터통신이 가능하도록 정의하

기로 함
- 특별한 경우가 아니면 아날로그 음성 또는 영상 신호를 직접 변조신호로 이용하는 것을 지양함(필요시 명시)

o 주파수공유에 필요한 기준 포함(하나 이상)
- 간섭신호가 있는 경우 이를 감지하여 자동 또는 수동으로 채널을 변환할 수 있을 것.
- 일정시간 이상 연속적으로 전파 발사가 되지 않도록 송신시간 제한장치를 가질 것.
- 기기의 고유식별코드를 내장하고 통신시 상대방의 식별코드를 이용하여 혼신에 의한 오동작을 제거할 수 있을 것.
- 필요 최소 출력을 사용하도록 자동전력조정장치를 내장할 것.
- 다른 기술로 혼신 확률을 줄일 수 있는 경우에는 예외로 함
  예) 주파수스캔방식(FM-CW) 레이더 등

3. 기술기준 내용의 개선

용도미지정 미약전파기기의 기준은 전자파장해방지기준과 조화되어야 한다. 정보기기에 대한 전자파장해방지기준은 3m거리로 환산하여 각 주파수대별로 그림 12와 같으며, 국제표준(CISPR)에 의하면 1GHz 이하의 전계강도 측정은 준첨두치로 측정하는 것을 원칙으로 하고 있다. 이 기준은 322 1000MHz대에서 미약전파기기보다 완화되어 있다.

무선통신 보호 측면의 전자파장해방기기준을 기초로 의도적 전파발사의 일부인 미약전파기기의 전파발사 기준을 조화시키는 것은 언뜻 적절하지 못한 것처럼 여겨지지만, 전자파장해방지기준은 무선통신을 보호할 수 있는 최소한의 기준으로 인명 구호 통신, 해상이동통신, 각종 주파수대의 방송 등의 보호를 모두 고려하여 10여년간의 검증 기간을 거친 기준이다. 미약전파기기로부터 발사되는 전파가 타 무선통신을 보호하는 것이 미약전파 기술기준이라고 한다면, 검증된 기준을 도입하여 미약전파 기술기준을 개선하는 것은 큰 무리가 없을 것이다. 하지만, 30 322MHz대에서는 전자파장해방지기준보다 훨씬 높은 기준값을 20여년 동안 운영하여 왔기 때문에 이 주파수대의 미약전파 기술기준을 강화하기란 쉽지 않을 것이다. 이 주파수대에 대하여는 기존의 기준을 철저하게 고수하여, 더 이상의 전파

환경 악화를 막아야 할 것이다.

40.5dBμV/m(106μV/m)@30 230MHz

47.5dBμV/m(237μV/m)@230 1000MHz

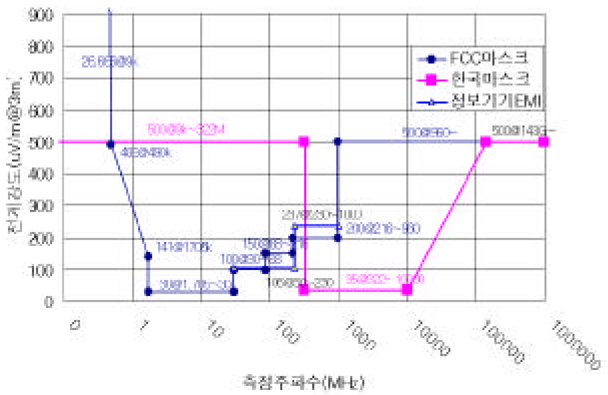


그림 12. 한국의 미약전파 기준과 EMI 기준

물론, 1GHz 이상에서는 별도의 전파환경 분석을 통해 GPS 수신주파수 보호, 전파천문 등 수동업무의 보호, 이동통신 수신주파수대의 보호 등 새로운 기술기준을 모색하여야 한다. 이렇게 체계화시킨 전파발사 제한 기준은 향후 일반 무선설비의 방사형 불요발사기준으로 채택하여 전파공학적으로 합리적인 전파관리 기준이 마련되어야 할 것이다.

이 외에도 46MHz대와 920MHz대를 사용하는 코드없는 전화용은 구내사용을 전제로 허용된 서비스이기 때문에 차량이나 옥외 사용을 전제로 핸즈프리 등에 실효복사전력 10mW 이하로 제한하여 허용하면 주파수 이용 효율이 극대화될 것으로 전망된다. 핸즈프리는 미국의 경우 910MHz대, 유럽의 경우 860MHz대에서 주로 사용되고 있다.

의료용 무선설비용으로 유럽의 경우 402 405MHz (25kHz 간격)대에서 25 W 이하의 출력이 허용되어 있고, 일본의 경우 420 450 MHz(12.5, 25, 50, 100kHz 채널)대에 0.001 W 이하의 출력이 허용되어 있다. 우리나라에 이러한 설비를 위한 주파수분배와 기술기준이 없어 국내 병원들의 무분별한 도입이 예상된다. 따라서, 특히, 이러한 의료 설비들은 생명에 직결되므로 혼신, 잡음, 장애로부터 보호

되어야 한다. 따라서, 이들 설비들에 대한 주파수 및 기술기준을 정하고 이의 보호대책을 강구하여야 한다.

또한, 완구, 마이크로로봇용 무선조정기 주파수 대역으로 미국, 일본 등이 허용하고 있는 49MHz대를 무선조정용 주파수대를 허용하여 완구용 주파수 부족을 해소할 필요가 있으며, 국제 무역장벽으로 대두되고 있는 315MHz대 및 433MHz대의 차량용 시동장치, 마이크로로봇조정기용 등에 많이 사용되고 있으므로 무선조정용으로 적극적인 검토가 요구된다.

제2절 제도 운영 현장으로부터의 요구 해소

전파연구소는 전파연구사업과 더불어 국가 인증기관과 지정시험기관 관리ㆍ감독기관으로서의 역할도 수행하고 있으므로 제도 운영 현장으로부터 빈번히 발생되는 요구를 쉽게 접할 수 있으며, 이에 대한 즉각적인 대응 방안 마련에 많은 노력을 기울여 왔다. 이 절에서는 제도 운영 현장에서 발생하는 문제들을 분류하여 이에 대한 발전 방향을 모색하고 끝으로 2001년에 수행한 사례를 되돌아보았다.

1. 주파수 대역이 부족하거나 용도에 맞는 주파수가 없는 경우

완구용과 모형기기조정기에 함께 사용되고 있는 27 MHz대가 거의 포화상태이며 전파잡음레벨이 상대적으로 커서 완구협회 및 관련 업체들에서는 40 MHz대에 완구용 주파수를 할당해 줄 것을 매년 요청하고 있다. 한편 무선식별(RF ID) 시스템에 대한 주파수 수요는 급증하고 있으며, 이들은 대부분 외국의 용도미지정 주파수대역에서 개발되고 있는 바, 국내에서도 300 MHz 18 GHz대 주파수 중 용도미지정으로 이용 가능한 주파수 분배의 요청이 많이 제기되고 있다. 또한, 외국에서 이미 활성화되어 있어 이미 국내에 도입되어 사용되고 있을 것으로 추정되는 의료설비 제어용 및 체내이식용 기기에 사용되는 주파수는 아예 분배되어 있지 않아 이에 대한 불법 이용을 조장하는 결과를 초래하고 있다.

2. 외국과 주파수대가 다른 경우

국제적으로 표준화된 기술을 이용하는 311 MHz(북미에서 315 MHz대가 주임), 447 MHz대, 2.4 GHz대도 많이 사용되고 있다. 311 MHz대의 경우 315 MHz대역

을 사용하는 북미에서 개발된 RF 칩셋을 수입하여 출력을 낮추어 우리나라 미약전파기준에 의해 인증 받은 후 다시 출력을 높여 사용하는 사례가 빈번하며, 자동차 제어장치 등으로 수입차량에 탑재된 경우 외국으로부터 무역장벽으로 지적받아 통상압력의 대상이 되었던 사례도 있다.
433 MHz대의 유럽에서 개발된 RF 칩셋의 경우도 315 MHz대와 마찬가지로 국제로봇축구대회, 자동차 도난방지장치, RF-ID카드, 무선핸즈프리 등 다양한 형태로 응용될 수 있어 변형없이 그대로 도입될 수 있도록 제도개선을 요구하는 요청이 쇄도하고 있다.

3. 세부적 용도 지정에 의한 문제

DSRC용 주파수나 자동문제어용 주파수 등 대부분의 소출력설비의 용도가 너무 세분되어 있어서 유사 기술을 사용한 설비에 대한 논란이 항상 발생하고 있다. 예를 들면, 비허가용으로 허용된 DSRC용은 굳이 그 세부 용도를 명시하지 않아도 이용이 가능하고, 이동체식별용으로 분배된 2.4 GHz대는 옥내에서는 출입문 개폐 등 RF-ID 카드용으로 매우 각광받고 있는 분야이다.

기존의 모형보트, 모형자동차용 등에 분배된 13.553 13.567MHz, 26.957 27.283MHz, 40.656 40.704MHz 및 75.620 75.790MHz대의 주파수에 대하여 다용도로 사용가능하도록 허용해 달라는 요청이 있으며, 46MHz대와 920MHz대 코드없는 전화용 주파수는 옥외사용을 전제로 이동전화 핸즈프리용으로 기술적으로 이용 가능하다.

4. 기술개발 촉진을 위한 주파수의 개방 요구

북미와 유럽에서는 2.4GHz대 5.8GHz대, 24GHz대, 61GHz대, 122GHz대, 245GHz대의 ISM 주파수대역을 개방형 주파수로 분배하여 기술개발을 촉진하고 있는 반면 우리나라는 이러한 제도적 뒷받침이 마련되어 있지 않아서 기술개발에 장애요인으로 지적받고 있다.

이러한 다양한 특성과 문제점을 국제적인 차원에서 해결하고자 ITU-R에서는 2000년 11월 각국이 소출력무선설비 기술기준 및 운용적 조건을 공개하도록 한 권고를 채택하여 주파수와 기술기준을 조화시켜 나가기 위한 발판을 만들었으며, 우리나라도 2001년 11월 스위스 제네바에서 열린 ITU-R Study Group 1 회의에

국내 소출력 무선설비 관리 기준에 대한 기고문을 제출하여 관련 권고에 포함되도록 한 바 있다.

5. 2001년 기술기준 개선 성과

우리나라의 원활한 전파관리와 인증제도 운영을 위하여 2001년도에 수행한 기술기준 개선 사례를 제시한다. 일부 사안은 계속 검토 중에 있으나 조만간 제도개선에 반영되리라 전망한다. 이 사례를 통하여 앞에서 논의된 소출력 기술기준 관리제도 개선 방법이 어떻게 구현될 것인지 예측할 수 있을 것이다.

가. 무선설비규칙과 산하 고시 체제 정비

1) 연월 : 2001년 2월 3월 개정

2) 정비 사유

- 하나의 설비에 대한 기술기준이 무선설비규칙과 관련고시에 분산·규정되어 있어 법 이용자의 참조가 곤란하였음
- 규칙에 규정한 기술기준은 법 체계상 개정에 많은 시일이 요구되어 급격히 발전하는 정보통신기술을 시기적절하게 반영하지 못함
- 무선설비규칙은 기술기준의 원칙과 국제협약에 의한 기술기준만을 규정하고, 업무별 분류에 의한 세부기술기준은 모두 고시하도록 함

3) 주요 정비 사항

- 체계적 측면 : 과거 52개로 구성된 고시를 방송표준방식 및 방송업무용, 해상이동업무 및 해상무선항행업무, 항공이동업무 및 항공무선항행업무, 전기통신사업용, 기타업무용 등 5개 업무별 고시로 구성
- 방송업무용 : 초단파 및 텔레비전 방송의 음성변조주파수의 범위를 기존의 3kHz, 5kHz 등으로 되어 있던 것을 15kHz까지 확장하고, 문구상 불명확한 내용을 이해가 용이하도록 정리. 전파법 제37조의 규정에 의한 방송표준방식도 당해 고시에 포함시켜 하나의 고시에서 표준방식과 기술기준을 함께 참조할 수 있도록 함
- 해상업무용 : 1996년부터 1997년 사이 세계해상조난안전시스템(GMDSS; Global Maritime Distress and Safety System) 설비에 대한 세계 해상조난안전협약(SOLAS) 부속 IMO 결의사항의 수정내용중 반영되지 않은 사

항을 전면 반영하고, 무선전신설비에 대한 규정을 2001년 2월1일자로 폐지하는 부칙 조항을 반영

- 항공업무용 : 현행 규칙 및 고시에서 세부기술기준이 규정되어 있지 않은 설비에 대하여는 다음 개정시 모두 반영하기로 함
- 사업용 : 주파수공용통신방식의 간이무선국이나 구내무선호출 기술기준은 이를 분리하여 기타업무로 처리
- 기타업무용 : 근거가 미미했던 기상원조용 무선설비에 대한 조항을 신설하고, 주파수대역이 한정되어 있던 F3E, G3E 전파를 사용하는 설비의 주파수대역 규정에 F1D, G1D, F2D, G2D 전파형식도 함께 사용할 수 있도록 함

나. 개인휴대전화용 및 가입자회선용 기술기준 개정 건의

1) 정비 사유

- PCS 사업자 합병과 사업자 간 협의에 의한 기지국 공용시 2개 이상의 사업자 주파수 대역을 처리할 수 있는 무선설비가 요구됨
- 가입자회선용 중계기에 대한 수요 발생

2) 주요 정비 사항(부록 1 참조)

- 2개 이상의 사업자 주파수 대역을 처리할 수 있는 PCS 기지국과 중계기에 대한 기준 제시(혼 변조 등으로 발생할 수 있는 장애는 사업자 자율로 조정)
- 가입자회선 무선서비스의 음영 지역 해소를 위해 설치될 중계기는 기술적으로 자신의 대역 내 불요발사 기준 대신 가드 밴드에서의 불요발사 기준값을 적용하도록 함

다. 형식검정및형식등록처리방법 개정

1) 정비 사유

- 무선설비규칙과 관련 고시의 전면 개편에 따라 기존 '형식검정합격기준및형식등록기준'의 근거 조항을 수정하고 제도 운영 상의 미비점을 보완

2) 주요 정비 사항(부록 2 참조)

- 고시 제목의 변경 외에 다수의 미비점들을 보완함

라. 무선 근접 카드 시스템 기술기준 제안

1) 정비 사유

- 시내 버스 등에 사용되는 무선 근접 카드에 대한 근거가 필요

2) 주요 정비 사항(부록 3 참조)

- 당초 무선설비규칙 산하 고시로 제안하였으나, 신고없이 사용하는 무선기기에 무선 근접 카드용 무선기기 포함하게 되었음
- 13.552 13.568 MHz의 주파수 대역과 점유주파수대폭 허용

마. 블루투스에 대한 기술기준 제안

1) 정비 사유

- 2.4 GHz 대역을 이용하는 블루투스, HomeRF 등의 등장에 따라 이에 대한 전파이용기준이 요구됨

2) 주요 정비 사항(부록 4 참조)

- 방송·해상·항공·전기통신사업용외의기타업무용무선설비의기술기준에 블루투스용 무선설비에 대한 기준 수록(무선데이터통신시스템용으로 수용됨)
- 주파수도약(FH : Frequency Hopping) 방식을 이용하는 블루투스와 무선 LAN 등에 대한 출력과 스퓨리어스 발사 기준 제시

바. 형식검정및형식등록처리방법 2차 개정

1) 정비 사유

- 저주파(125 kHz)를 사용하는 무선 근접 카드 시스템의 수용과 1차 개정시 미비사항 보완

2) 주요 정비 사항(부록 5 참조)

- 미약전파설비에 대한 근거리장 보상 방법 적용
- 인명안전용 및 수동업무용 주파수 보호를 위한 운용 금지 대역 명시

사. 차량레이더용 기술기준 제안

1) 정비 사유

- 차량 안전을 위한 소형 레이더 설비가 국제적으로 도입되고 있는 가운데

국내의 주파수 분배와 설비 개발을 뒷받침하기 위함

2) 주요 정비 사항(부록 6 참조)

- 레이더 방식, 전파형식, 주파수 허용편차 등은 규정하지 않음으로서 국제 기술개발 추세에 대응할 수 있도록 함
- 레이더 간 오동작을 방지하기 위한 사항을 강제함

아. 전기통신 사업용 무선설비 기술기준 개정안 제출

1) 정비 사유

- 디지털 주파수공용통신(TRS) 도입에 따르는 기존 기술기준 개정이 필요

2) 주요 정비 사항(부록 7 참조)

- 미국과 유럽의 디지털 TRS 표준을 참조하여, 점유주파수 대폭을 20 kHz에서 21 kHz로 확장하고, 이에 따라 불요발사 기준을 변경

자. ITU-R SG1에 국내 소출력 무선설비 관리제도와 전파이용료 제도에 관한 기고문 제출

1) 제출 사유

- 소출력 무선설비 관리제도에 관한 ITU-R 권고와 주파수 스펙트럼의 경제적 가치에 대한 ITU-R 보고서에 우리나라의 의견을 제출하여 국내 제도의 국제적 위상을 높이고자 함

2) 주요 사항(부록 8, 9 참조)

- 전파법시행령 제28조와 제30조에 근거한 소출력 무선설비 관리제도와 전파이용료 제도를 영문화하여 제출하고 각각 ITU-R 권고와 보고서에 추가할 것을 제안

제5장 결론

지금까지 우리나라 법령에서의 소출력 무선설비의 위상, 국제통상환경변화와 기술적 발전에 의한 소출력 무선설비 관리에서 발생되는 보편적 문제점과 우리 전파법령에 내재된 문제 등에 기인한 제도 운영에서 제기되는 현안을 지적한 후, 이의 해결방향을 사례분석, 분류, 외국제도를 통한 시사점 도출 등을 통하여 제시하였다. 이에 더불어 2001년 동안 본 연구과제를 수행하면서 같이 추진되었던 무선설비 기술기준 개선 사례를 살펴봄으로서 전파연구소가 국가 전파관리제도 발전에 기여한 실적과 앞에서 제시된 개선 방향이 어떻게 실현되고 있는지를 실증하였다.

국제통상자유화와 기술적 발전이 계속 진행됨에 따라 신규 소출력 무선설비 수요와 도입 가능성은 언제나 열려져 있으며, 철저한 주파수 수요 예측에 바탕을 둔 가용 주파수 대역 개발을 수행하는 한편 끊임없이 국내 관리제도의 보완·개선점을 찾고 발전시켜 나가는 것이 유일한 근본 대책이라 할 수 있다. 이런 취지에 부합하기 위하여 본 보고서에서는 주파수 이용 원칙을 명확히 하기 위해 소출력 설비에 대한 주파수 분배 고시를 명시하며, 세부기준이 필요한 기술기준안을 고시화하고, 미약전파기준을 방사형 불요발사기준으로 정착시키는 것 등이 필요하다는 점을 강조하였다.

또한, 더 나아가서 비관세장벽 철폐와 국가간 MRA 추진이라는 장기전망에 대응하기 위하여 기술기준의 표준화 전략 수립이 시급하며, 이는 현재의 인증·시험제도와 표준화 정책을 정보통신설비에 대한 인증 업무를 담당하고 있는 전파연구소를 중심으로 통합 일원화하는 방향으로 차후 추진되어야 할 것이다.

부록 1. PCS 및 WLL 기술기준(안) 제출설명서

PCS 기술기준 개정안 제출설명서

□ 개정 사유

o **기지국 공용화 및 사업자 합병등에 따라 PCS 기지국 및 사용주파수대역을 통합 운용하는 장비가 개발됨**

※ 한솔과 한국통신프리텔간의 사업합병을 추진하면서, 2개사의 주파수를 모두 탑재한 채널전환장치(SPB) 수요가 발생하고, 2001년 3월말 개항 예정인 영종도 국제공항은 건축물의 구조적인 이유로 PCS 3사 통합 기지국을 허용 요구

o **현행 기술기준(정보통신부고시 제1999-86호)은 PCS용 설비에 사업자별로 할당된 하나의 주파수 대역만을 사용토록 하고 있어 이의 기술적 검토를 통해 합리적인 개선방안을 마련코자 함**

□ 검토 내용

o **관련 규정 : 정보통신부고시 제1999-86호(1999.10.7)**
당해 고시 제2호 다목 및 제4호 가목의 규정에 의해 지상에 설치하는 PCS 기지국 및 중계장치는 <u>각 사업자별로 할당된 하나의 주파수 대역만을 사용할 수 있음</u>

※ 제2호 다. 1840 1850㎒, 1850 1860㎒, 1860 1870㎒ 및 1840 1870㎒(단, 개인휴대전화 사업자와 협의하여 지하공간에 설치·운용하는 무선설비에 한함) 주파수대 중 <u>하나의 주파수대를 이용하는 송신장치</u>의 불요발사는 다음 조건을 만족할 것

※ 제4호 가. 송신주파수대는 다음중 <u>하나일 것.</u>

(1) 1750 1760㎒(기지국 방향), 1840 1850㎒(이동국 방향)
(2) 1760 1770㎒(기지국 방향), 1850 1860㎒(이동국 방향)
(3) 1770 1780㎒(기지국 방향), 1860 1870㎒(이동국 방향)
(4) 1750 1780㎒(기지국 방향), 1840 1870㎒(이동국 방향). (단, 개인휴

대전화 사업자와 협의하여 지하공간에 설치 · 운용하는 무선설비에 한함)

o 상기 규정은 2 이상의 주파수대를 하나의 장비에서 함께 사용하는 경우에 혼변조 등에 의해 발생할 수 있는 사업자간 혼신을 미연에 방지하고자 하는 것임
- 사업자간의 협의한 경우에는 이러한 혼신 조정 문제는 사업자들 스스로 관리할 수 있으며
- 두 주파수대가 하나의 장비에 사용되어도 기술기준을 만족하는 경우 다른 사업자용 주파수의 사용에 장애는 일으키지 않음

※ 현재, 3사의 주파수 대역을 모두 사용하고 있는 지하중계기도 원활하게 운용되고 있음

o 이동전화용 무선설비의 기술기준에서는 각 사업자와 협의하여 설치 운용하는 경우 두 주파수대를 사용하는 설비를 허용하고 있음.

※ 정보통신부고시 제2000-21호(2000. 3. 21) : 이동전화용 무선설비의 기술적 조건

4. 기지국과 이동국간의 통신을 중계하는 송신장치의 조건

가. 송신주파수대는 다음중 하나 이내일 것

⑴ 824.025㎒ 835.095㎒(기지국 방향), 869.025㎒ 880.095㎒(이동국 방향)
845.295㎒ 848.985㎒(기지국 방향), 890.295㎒ 893.985㎒(이동국 방향)

⑵ 835.275㎒ 845.115㎒(기지국 방향), 880.275㎒ 890.115㎒(이동국 방향)

⑶ 824.025㎒ 848.985㎒(기지국 방향), 869.025㎒ 893.985㎒(이동국 방향).
(단, 이동전화 사업자간 협의하여 설치 · 운용하는 무선설비에 한함)

o 시험결과에 의하면 한국통신프리텔(KTF), 한국통신엠닷컴(KTM), 및 LG텔레콤(LGT) 3사 주파수를 모두 사용하는 설비라도 각 사업자용 주파수대 외역의 기술기준에 적합하게 설계되고 있음.
- PCS 사업자 3사 공용중계설비

주파수 대역	해당 주파수대 끝쪽의 FA로부터의 주파수 이격			
	- 1.25㎒	+ 1.25㎒	- 2.25㎒	+ 2.25㎒
KTF / KTM/ LGT ON시	-21.69dBm	-20.5dBm	-13.48dBm	-14.69dBm
KTF / KTM ON시	-31.6dBm	-20.6dBm	-15.33dBm	-15.07dBm
KTM/ LGT ON시	-22.59dBm	-32.53dBm	-15.55dBm	-13.49dBm
KTF ON시	-14.16dBm	-23.14dBm	-15.12dBm	-14.58dBm
LGT ON시	-32.8dBm	-24.73dBm	-15.76dBm	-15.69dBm
KTM ON시	-33.99dBm	-33.66dBm	-14.95dBm	-14.62dBm

- PCS 2사(KTF,KTM) 공용 SPB설비

주파수 대역	해당 주파수대 끝쪽의 FA로 부터의 주파수 이격			
	- 1.25㎒	+ 1.25㎒	- 2.25㎒	+ 2.25㎒
KTF ON시	-29.75dBm	-25.84dBm	-21.39dBm	-19.58dBm
KTM ON시	-28.3dBm	-29.59dBm	-18.83dBm	-22.22dBm

□ 검토결과

o 당해 업무에 할당된 모든 주파수를 탑재한 무선설비라도 기술기준에 적합하면 생산 판매가 가능하여야 함.

- 설비가 갖는 능력(주파수범위 포함) 과 무선국 허가시 지정되는 운영주파수는 별도로 관리될 필요가 있음

※ 3개사의 주파수를 모두 갖춘 설비라 해도 전파관리상 필요시에는 1개사의 주파수만을 운용허가할 수 있음

o 따라서 PCS용 기술기준고시(정보통신부 고시 제 1999-86호)의 개정이 요구됨(별첨 개정고시(안) 비교표 참조)

※ 정보통신부(전파감리과)와 기술적 협의를 마쳤으나 의견수렴 과정등 행정절차가 필요하므로 고시체계개편작업(2001. 3. 9 고시예정)이 끝난 후 개정고시할 계획임

o 영종도 국제공항 개항등 사안의 시급성과 기지국공용화 취지등을 고려하여 형식등록은 선 시행할 필요가 있음

B-WLL 중계장치 기술기준 제출설명서

(무선가입자회선용 무선설비의 기술기준 개정안)

□ 개정 사유

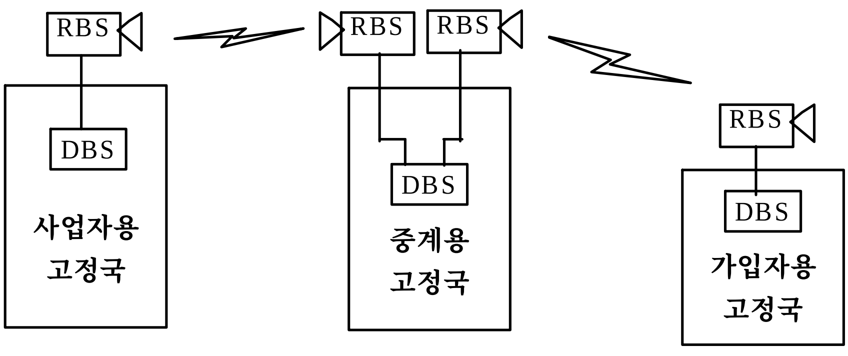
o **광대역 무선가입자회선**(B-WLL)**의 전파음영 지역 해소를 위해 사업자용고정국과 가입자용고정국 사이에 중계고정국 설치 필요성이 대두**

o **하나로통신**(주)**에서 중계장치 개발을 완료하고 기술기준 개정을 요구해 옴에 따라 이의 기술적 검토를 수행하고 기술기준 개정안을 마련함**

※ **B-WLL 기술기준 제정당시(2000.5) 전파특성상 중계장치가 필요함을 공동인식하였지만, 중계장치의 기술기준은 장비가 개발된 후 특성을 검증하고 신설키로 한 바 있음**

□ 검토 내용

o B-WLL **중계장치 운용망 구성도**



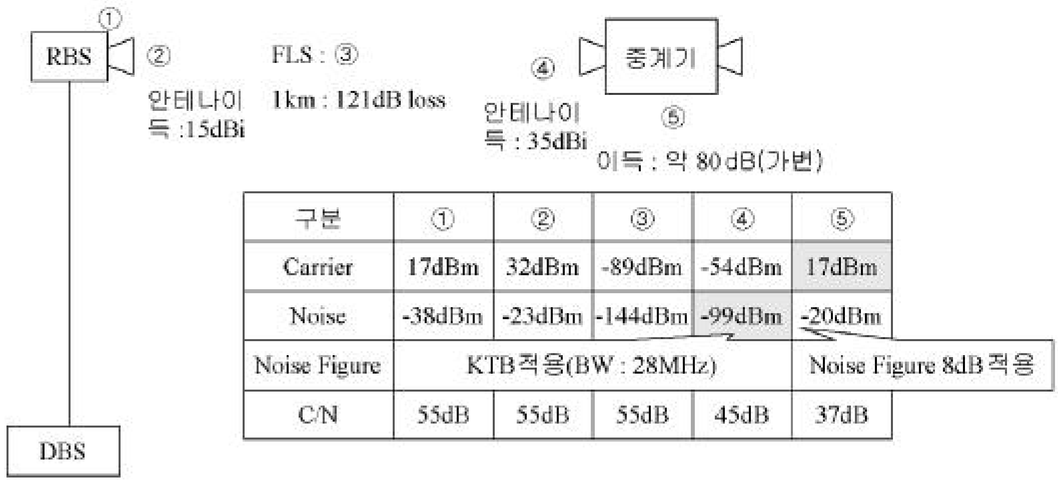
o **중계장치의 특성**

- **출력** : 17dBm

- 채널대역폭　: 28MHz
- 에러율(BER) : 10^{-7}, SES% : 0.01이하
- 이득　: 약 80dB
- 중계기 포함하여 약 3km 반경에서 약 20dB의 시스템 마진이 확보되어 B-WLL 셀반경 내에서 음영지역 해소 가능

o 문제점

- 중계기를 설치할 경우 중계기의 출력의 <u>신호대잡음비(C/N)가 이론상 -37dB</u>(1km 거리에 설치 가정시, 실측시는 약 30dB)로 현행 규정상 <u>대역외발사허용치 기준(-45dB)</u>과 <u>스퓨리어스발사허용치 기준(-30dBm/1MHz)를 만족시키기 어려움</u>



구분	①	②	③	④	⑤
Carrier	17dBm	32dBm	-89dBm	-54dBm	17dBm
Noise	-38dBm	-23dBm	-144dBm	-99dBm	-20dBm
Noise Figure	KTB적용(BW : 28MHz)				Noise Figure 8dB 적용
C/N	55dB	55dB	55dB	45dB	37dB

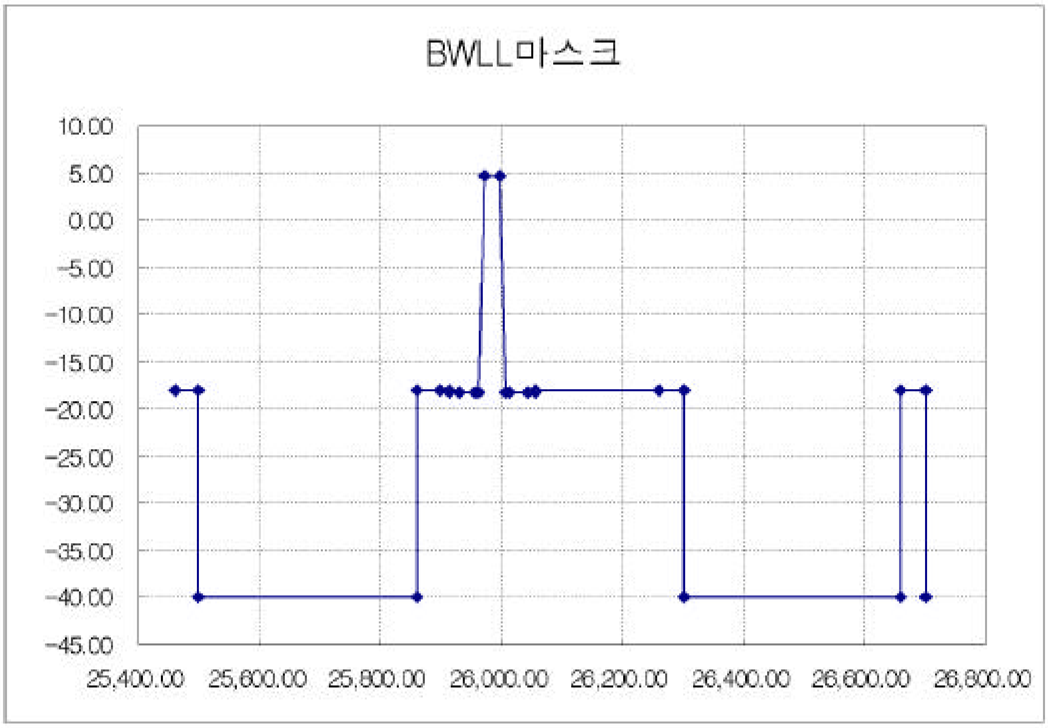
□ 검토 결과

o B-WLL 중계장치는 중계대역폭이 320㎒로 넓어 <u>사용주파수대역내에서는 현행 기술기준을 만족할 수 없는 것</u>으로 분석됨(이론적/시험적)

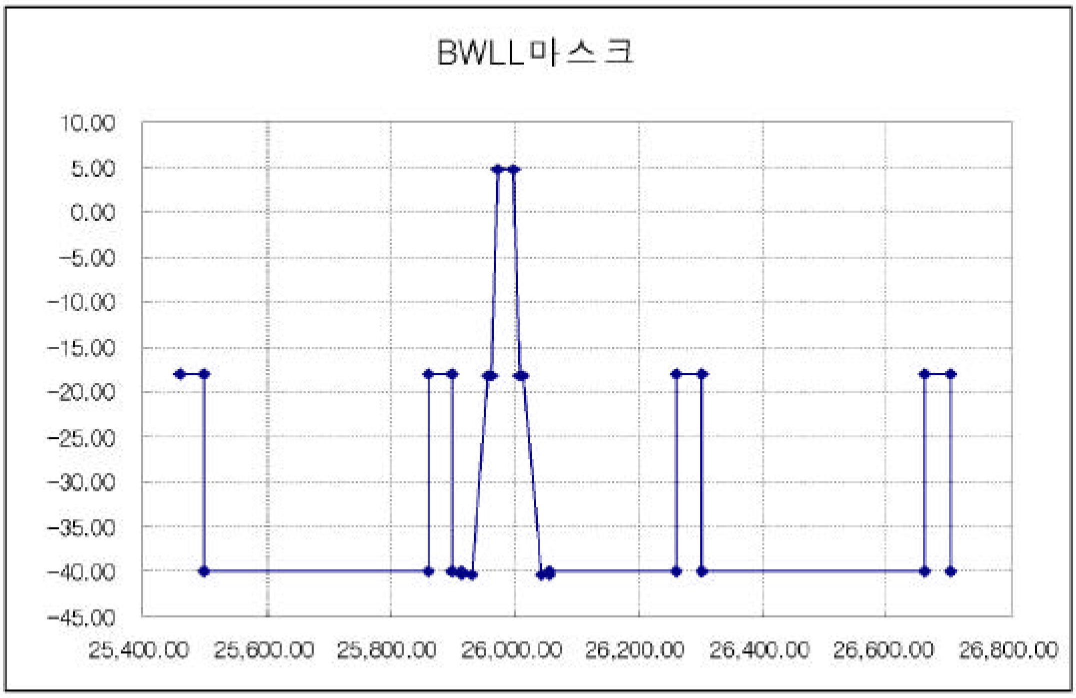
o 따라서, 사용주파수대 내에서의 기준을 주파수대간의 가드밴드에서의 불요발사 허용치기준으로 적용할 필요가 있음

※ 현재는 사용주파수대내에서의 불요발사 기준은 -45dB 및 -30dBm/MHz이며, 가드밴드에서의 기준은 -18dBm으로 약하게 적용하고 있음

< 중계용 고정국 마스크 >



< 사업자용 고정국 마스크 >



부록 2. 형식검정 및 형식등록 처리방법 1차 개정

1. 개정이유

무선설비규칙(정보통신부령 제108호, 2001. 2. 8)이 전문개정됨에 따라 형식검정합격기준 및 형식등록기준(전파연구소 고시 제2000-73호 : 2000. 6. 2) 중 동 규칙 관련 근거조항을 수정하고, 형식검정 및 형식등록 제도의 운영상 나타난 미비점을 전반적으로 개선·보완하려는 것임.

2. 주요골자

가. 제목을 고시의 목적에 부합되도록 『형식검정합격기준 및 형식등록기준』에서 『형식검정 및 형식등록처리방법』으로 수정

나. 무선설비규칙관련 고시에 반영된 내용을 삭제하고, 구조적·기능적 조건은 대상기기별로 세분화되어 있던 것을 포괄적으로 명시함(제1호)

다. 기계적·전기적 조건의 확인 절차와 국제기구 권고의 준용 등 기술기준의 적용상 특기사항을 세부적으로 명시함(제2호)

라. 전기적 조건의 시험을 위한 환경적 조건의 구분기호 조항을 신설함(제3호)

마. 대상기기별 환경적 조건 및 전기적 시험항목을 간략화하여 명시함(제4호)

바. "규정된 전원전압", "상온", "상습" 등 이 고시의 적용상 필요한 용어 정의와 주석을 둠(제4호의 비고)

사. 공중선을 분리할 수 없는 경우 공간결합(복사)에 의한 시험을 허용(제2조 다목 (4))

아. 아마추어 무선설비는 모든 주파수대역에 대해 시험하던 것을 발진기의 수에 따라 시험할 수 있도록 함(제2호 라목 (2))

자. 기기의 입력레벨 등은 제조자의 선언한 규격에 따라 시험하도록 함(제2호 마목)

차. 정전압장치를 구비한 무선설비도 정격전압의 (±)10%로 시험을 하던 것을 정격전압에 의해서만 시험할 수 있도록 함(제4호 비고(2))

카. 대상기기가 플러그인타입 모듈인 경우 온도시험을 선택적으로 시험할 수 있도록 함(제4호 비고(5))

타. 대상기기가 고정설비에 설치되는 것은 실내에 설치되는 것에 한하여 진동 충격 시험을 면제하던 것을 실외에 설치되는 것도 면제함(제4호 비고(9))

※ 이하 신구 대비표 및 비고 생략

부록 3. 무선근접카드시스템 기술기준(안) 제출설명서

□ 제정 사유

o 현금, 토근 등의 이용에 따른 국민의 불편을 해소를 위해 IC카드를 이용한(전자지불카드의 일종) 무선근접카드시스템을 지방자치단체, 서울시버스운송조합, 국민카드(주), 교통관리공단 등이 도입

o 현재 6,183개소의 충전소, 20,799대의 단말기가 보급되어 버스 및 지하철의 교통요금지불용으로 1,386만여명에게 카드가 발급되어 사용하고 있으나,

o 이에 적용할 기술기준 규정이 명확하지 않아 기술기준을 마련하여 이를 반영하고자 함.

※ ISO 14443 규격 자계강도가 1.5A/m 7.5A/m(RMS)임
최소한 100,000μV/m@3m로 100dBμV/m@3m의 전계강도를 요구하고 있음

※ 무선근접카드시스템의 무선접속부(무선근접카드판독기)가 현행 전파법 시행령 제30조제1호(500μV/m@3m)의 미약전파기기나 제2호(200μV/m@500m)의 정보통신부장관이 지정한 용도를 개정하더라도 시행령 제30조의 미약전파기기에 포함하기에는 전계강도가 높음

□ 주요 내용

o 용도구분 : 무선근접카드시스템용 특정소출력무선설비
- IC카드는 교통, 금융, 보안등 다양한 용도로 사용되고 있으며 향후 다양한 분야에서 사용되더라도 수용가능토록 함

o 전파형식 : A1A, A1B, A1D, A2A, A2B, A2D, F1A, F1B, F2B,

F2D, G1A, G1B, G1D, G2A, G2B, G2D

- 현재는 A1A, A1B, A1D, A2A, A2B, A2D 전파형식만으로 가능하나 향후 기술발전에 의해 도입될 수 있는 F1A, F1B, F2B, F2D, G1A, G1B, G1D, G2A, G2B, G2D 등 여러가지 전파형식를 포함함

o 주파수 : 13.553 13.567㎒

- 국제전파규칙에 의한 ISM대역(RR S5.150) 13.553 13.567㎒

o 출력제한 : 전계강도로 규정함

- 일반적으로 실측가능한 10미터거리에서 측정한 전계강도가 90dBμV/m 이하로 규정하여 국제표준규격을 수용할 수 있도록 함

※ 전계강도는 주어진 거리의 시험장소에서 측정되는데, 비의도 방사장치에 대하여는 국제전파혼신특별위원회(CISPR)는 반사지면를 갖는 개방된 시험장의 10m 거리에서 전계강도를 측정하도록 권고함

※ ISO 14443 규정에 자계강도가 1.5A/m 7.5A/m로
IC카드와 판독기의 인지거리를 10cm 확보하고 지갑의 두께로 인한 최소한의 서비스 보장을 할려면 100,000μV/m@3m로 90dBμV/m@10m의 전계강도를 요구됨

- 전파법시형령 제30조 제6호의 규정에 의해 특정소출력무선국용으로 신고하지 아니하고 개설할 수 있음

o 불요발사 : 기본주파수외의 대역에서만 규정함

- 기본파외에 9㎑이상 322㎒ 이하에서는 44dBμV/m 이하로 전파법시행령 제30조1호의 미약전파기기의 기준을 초과하지 않는 범위내에서 규정하고, 322㎒이상 1㎓이하에서는 정보기기류의 전자파장해방지기준(EMI) 47dBμV/m 이하로 적용함
- 적용시기를 2002년 1월 1일부터 시행하여 유예기간을 둠

□ 추진경위

o 교통카드판독기 1차 검증시험(`01. 3. 6)

- 동기 : 교통카드판독기 구매규격과 기술기준상의 상이점이 발견되어 제도적으로 개선방방을 모색하고자 함
- 업체 : 인테크산업(주), (주)모토로라스마트카드
- 전계강도 : 62 92.9dBμV/m (3m거리에서 측정함)
  - ㆍ인지거리 1 8.5cm

o 교통카드판독기 2차 검증시험(`01. 3. 8)

- 업체 : (주)케이디이컴, 케이비테크놀러지(주)
- 전계강도 : 84.3dBμV/m (3m거리에서 측정함)
  - ㆍ인지거리 7cm

o 3차 검증시험(`01. 3. 21)

- 업체 : C&C엔터프라이즈(주)
- 전계강도 : 81.8dBμV/m (3m거리에서 측정함)
  - ㆍ인지거리 8.5cm

o 무선근접카드판독기 기술기준 관련회의(기연93457-131 `01.5.2)

- 무선근접카드판독기의 기술기준을 새로 제정할 필요성 공동인식
- 국제적으로 잘 인식되어 있는 ISO 14443 규격을 수용인식
- 불요발사제한이 필요함은 공동인식하나 관련업체에서는 설치되어 운용중인 설비에 대해 적용하지 않을 것을 제안

o 기술기준 의견수렴(기연93449-143 `01.5.7)

- 주요내용 : 주파수, 전파형식, 점유주파수대폭, 전계강도, 주파수허용편차, 불요발사 등
- 의견수렴대상 : 무선근접카드판독기관련업체
- 수렴내용 : 불요발사제한에 대한 유예기간을 두거나 불요발사의 제한을 하지 않을 것을 제안함

부록 4. 블루투스 기술기준 제출설명서

<2㎓ 이상의 주파수를 사용하는 데이타전송용 특정소출력무선기기>

□ 개정 사유

o **전세계적인 통신 및 정보기기 관련업체가 참여하고 있는 "블루투스 SIG(Bluetooth Special Interest Group)"에서 2.4㎓대 ISM 밴드에서 사용하는 블루투스 규격이 확정됨**

※ SIG에서는 블루투스 규격에 대해 IEEE의 무선랜 연구반 802.15에 표준규격 채낵을 제안

o **국내 업계에서도 블루투스 개발과 제품 출시를 서두르고 있어 블루투스 국내 시장의 조기 활성화를 위하여 무선 LAN용 특정소출력 무선설비의 기술기준을 개정하여 이를 반영하고자 함**

※ LG전자에서 블루투스를 탑재한 휴대폰을 개발 SIG에 등록(2001. 1)

※ 현재 삼성전자 등 60여개 업체가 SIG에 등록하고 있으며, RAPA 등 4개 기관이 Bluetooth Quality System에 의한 시험기관 등록을 준비하고 있음

□ 주요 내용

o **용도구분 : 블루투스 기술 및 향후 HomeRF, OFDM기술 등의 수용을 위해 기존의 "무선랜용" 특정소출력 무선기기를 "2㎓ 이상의 주파수를 사용하는 데이터전송용" 특정소출력 무선기기로 하여 포괄적으로 규정**

※ OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)

o **전파형식 : 향후 도입될 수 있는 여러 가지 변조방식을 수용할 수 있도록 D7W, F7W, G7W 전파형식을 추가함**

o 주파수 : 2,400 2,480㎒에서 2,400 2,483.5㎒으로 확장

- 국제전파규칙에 의한 ISM대역(RR S5.150) 2,400 2,500㎒ 중 ITU에서 정한 절차(RR S5.402)에 따라 국내 위성이동통신 서비스에 분배된(K105A) 2,483.5 2,500㎒를 제외한 2,400 2,483.5㎒를 이용

※ 무선랜의 표준(IEEE 802.11)과 블루투스 표준안(IEEE 802.15)은 공히 2,402㎒ 내지 2,480㎒까지 1㎒ 간격으로 79개의 채널 이용

o 출력제한 : 공중선전력은 10㎽로 규정하고 있지만 직접확산방식의 경우 공중선계에 공급되는 전력밀도는 10㎽/1㎒, 주파수호핑방식의 경우 100㎽/100㎑ 이하로 규정하여 적용의 유연성을 기함

- 전파법시행령 제30조에 의한 제6호에 의해 형식등록을 한 무선기기로 공중선전력이 10㎽ 이하인 특정소출력무선국용 무선기기는 신고하지 아니하고 개설할 수 있음

- 하지만, IEEE 802.11 또는 IEEE 802.15 규격으로 제작된 무선설비는 첨두전력밀도가 직접확산방식의 경우 10㎽/㎒, 주파수호핑방식의 경우 100㎽/100㎑로 나타남

※ 미국은 총전력 1W(공중선 이득 6dBi)까지 유럽은 등가등방복사전력 100㎽까지 허가 없이 사용하도록 규정함으로서 IEEE 802.11 및 IEEE 802.15 규격에 의한 설비를 비허가 무선국 범위로 관리하고 있음

o 공중선이득 : 그 절대이득을 6dBi 이하로 제안함

- 현행 규정상의 공중선이득 20dBi를 전체출력 10㎽ 이하인 시스템에 적용하는 경우 등가등방복사전력 1W로 운영상 큰 문제가 없었으나

- 공중선전력 규정을 첨두전력밀도가 10㎽/㎒ 또는 100㎽/100㎑인 경우 전체출력이 약100 200㎽로 되어 공중선이득을 20dBi까지 사용하는 경우 등가등방복사전력 10 20W가 되어 소출력 설비 규정의 운영상 문제가 따를 것으로 예상됨

o 스퓨리어발사강도의 허용치 : 사용주파수대 밖의 주파수에서만 규정

- 사용주파수대 내의 규제는 점유주파수대폭 허용치 규정으로 갈음함

□ 추진경위

o 관계기관(사)의 연구개발 동향조사(2000 .1 2, 전파연구소 무선기준담당)
- 세원텔레콤 등 14개사의 연구개발 동향 조사 및 연구위원회 구성 협의
- 2000년 하반기 국산 제품 출시 가능

※ 참여기관 및 업체 : 세원텔레콤, 와이드텔레콤, 전자부품연구원, 한국통신, 삼성전자, ETRI, 삼성전기, LG정보통신, LG정밀, 지메이드, 터보텔레콤, 다산, MMC테크놀로지, 흥창

o 2.4GHz대 국제 주파수 활용동향 조사(2000 .1, IEEE 802.11 표준화작업반의장)
- 무선랜 등 소출력 무선기기를 위한 공동 주파수대역 확보를 위해 노력중이며 한국의 동참요구

o "블루투스 산업협의회" 구성(2000 .2, 삼성전자등 30여개사 참여)
- BT 개발분과, 서비스연구분과, 인증시험분과 등 3개 소위원회 구성ㆍ운영
- 각 분과별 4 5차의 회의를 거쳐 블루투스 국내도입방안 보고서 마련

o 소출력 무선기기 이용방안 연구위원회 구성(2000 .5, RAPA)
- 비허가무선국, 2.4GHz대, 5GHz대 기술규격 연구분과 구성ㆍ운영
- 분과별 3 6차례의 회의를 거쳐 소출력 무선기기 활성화방안 보고서 작성

o 소출력무선국 이용제도 개선방안 워크숍 개최(2000 .9, 한국정보통신기술협회)
- 비허가 소출력무선국 이용 활성화 방안
- 블루투스의 국내 도입방안
- 5㎓대 초고속무선접속망 국내 도입방안

o 블루투스 기술기준 추진방향 검토의견 본부제출(2000 .12 .8)

o 블루투스 기술기준 초안작성 및 의견수렴 회의(2001 .1 .30, 전파연구소)

- 전파법 현행령상에 공중선전력 10㎽이하의 특정소출력 무선설비는 허가·신고없이 가능
- 무선랜 및 블루투스 기기는 직접확산방식은 대역폭이 넓고 주파수호핑방식은 첨두전력이 이를 초과함
- 따라서, 첨두전력밀도가 직접확산방식은 10㎽/1㎒, 주파수호핑방식은 100㎽/100㎑ 측정하였을 때 공중선전력을 10㎽이하의 기준에 적합한 것으로 보기로 함
- 홈RF의 기준은 미리 정하지 않고 국내 수요가 있을 때 검토하기로 함

o 블루투스 기술기준 검증 시험(2001.2.1, 전파연구소)
  - EN 300 328 및 블루투스 규격 1.0에 의한 RF 시험검증 및 시험방법 확인
  - 기술기준(초안)에 대한 시험(LG전자 블루투스를 내장한 핸드폰)

o 블루투스 기술기준 의견수렴(2001. 2, 전파연구소 홈페이지 및 전자우편)
  - 공중선이득 규정 강화 요구(주파수과, ETRI), 현행 20dBi → 6dBi
  - 기술기준 초안의 부칙에 명시하였던 공중선전력 출력의 산출방법 규정을 본문에 삽입 요구(주파수과)

부록 5. 형식검정및형식등록처리방법 2차 개정 설명서

1. 개정이유

전파응용설비와 미약전파기기의 적합성 확인방법과 시험요령을 규정하고, 형식검정및형식등록처리방법(전파연구소 고시 제2001-75호, 2001.3.12) 운영상 나타난 미비점을 전반적으로 개선·보완하고자 함

2. 주요골자

가. 내용을 조문화 하고 표는 별표로 정리(총 14개조)

나. 전파응용설비에 대하여 EMC 기준을 적용할 수 있도록 하고, 전파관계법령에 따라 처리하도록 함(제5조)

- 전력선통신시스템 등의 조기 도입에 대비함

다. 미약전파기기의 형식등록 처리방법을 구체적으로 명시하여 혼선을 예방함(제6조)

- 인명안전 및 수동업무용 주파수대 운용을 금지
- 근거리장 측정에 대한 보상(13.56MHz 교통카드단말기 및 125kHz 근태관리시스템등을 제도권으로 수용함)

라. 기술기준 적용상 해석의 차이가 있을 수 있는 사항과 시험의 편의를 위한 세부 사항들을 정리함(제11조)

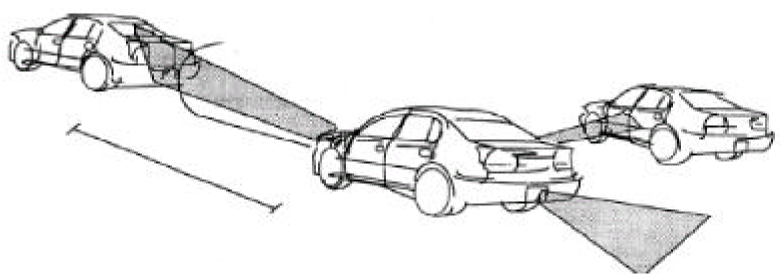
마. 적합성평가시험요령을 두어 권장함(제14조)

부록 6. 차량레이더 기술기준 제출 설명서

I. 개요

□ 차량레이더란 ?

- o 이동체에 탑재되어 장애물과 충돌이 발생할 수 있는 상황에서 경보를 발생하고, 필요시 제동장치를 제어하여 차량의 안전을 도모하는 레이더 장치
- o 차량충돌회피장치(vehicle collision alarm and avoidance system) 또는 전자장 교란 감지장치(field disturbance sensor) 등의 이름도 사용



□ 시장전망

- o 초창기(2003년 정도)에는 고급 차량의 옵션 사항으로 채택될 것이지만, 향후(2010년 정도)에는 모든 차량에 확대 적용되어 약 11조 시장 예측

  ※ 독일, 미국 등에서는 금년 초부터 고급차에 차량레이더를 장착한 모델(약 5종)을 선보이고 있음

- o 우리나라는 자동차 수출 선진국으로 적극적인 안전운

행 기술개발 필요

※ 미래의 자동차 시장은 환경문제와 안전문제 해소차원에서 기술경쟁이 가속될 것이며, 레이더 시스템은 안전문제 해결의 큰 수단으로 이용될 전망

※ 밀리미터파 원천기술이 부족하여 대부분의 부품을 수입에 의존하고 있음

II. 국내ㆍ외 현황

□ 법▪제도 현황<세부내용 붙임 참조>

1. ITU-R 및 ISO

o ITU-R은 권고 ITU-R M.1452 채택(2000.5)

- 주파수대역 : 60 61GHz, 76 77GHz
- 공중선전력 : 10mW(첨두전력)
- 변조방식등 : FM-CW, PM, Two-Freq, DSSS
- 지정주파수대폭 : 1.0GHz

o ISO TC204 WG14

- 차량의 충돌방지 및 주행제어 관련 시스템의 기능, 성능 등 시스템 요구사항과 평가방법에 관한 표준 규격 준비중

※ 표준화 사항 : 전방차량충돌경고장치, 적응항행제어장치, 측방장애물경고장치, 차선이탈경고장치 등

- 상기 표준에 응용될 수 있는 센서로는 레이저 센서, 초음파센서, 전파레이더 등이 있는데 기상 및 환경 변화에 강한 전파레이더가 주로 고려되고 있음

2. 미국, 유럽, 일본(세부사항은 별첨 비교표 참조)

o 미국은 1996년 40GHz대 이상의 주파수 사용 기준 제정

- 차량 레이더용으로 46.7-46.9GHz 및 76-77GHz의 두 대역의 주파수 할당 및 기술기준을 발표(Part 15.253) o 유럽은 1997년 CEPT/ERC Rec. 70-03에 규정

- 차량레이더용으로 63-64GHz대 및 76-77GHz 대역 할당
- 세부 기준은 ETSI의 ETS 300 091에 규정

o 일본은 1997년 12월 76GHz대 관련규정을 정비

- 차량 레이더용으로 60-61GHz(1995년) 및 76-77GHz 주파수대 할당 및 기술기준 발표(무선설비규칙 제49조의14)

3. 우리나라

o 주파수 분배(전파법 제9조)

- 업 무 : 특정소출력무선국 차량레이다용
- 주파수대역 : 76GHz 77GHz(1GHz폭)
- 용 도 : 차량 등의 충돌방지장치
- 주파수분배고시(정보통신부고시 제2001-21호, 2001.4.7)

o 일반 기술기준(무선설비규칙)

- 주파수 허용편차 기준(규칙 별표 1) : 해당기준 없음
  ※ 40GHz까지만 규정됨 : 5,000ppm(무선측위업무)
- 점유주파수대폭의 허용치(규칙 별표 2) : 해당기준 없음
  ※ 본 장비는 500MHz 내외의 대역을 점유함
- 스퓨리어스발사 허용치(규칙 별표 3)
  · 17.7GHz 초과 주파수에 대해 40dB
- 공중선전력허용편차(규칙 별표 4)
  · 현행 규정 : 상한 20%, 하한 50%
- 주파수 공유를 위한 기술적 조건 : 해당기준 없음

□ 기술개발 동향

1. 유럽, 미국, 일본 등

o 유럽은 필립스, SCEC-Plessesy, TEMIC/DASA, Celsius 사 등이 제품을 개발하여 2001년 초까지 5종의 차량에 탑재하였으나, 신뢰성 확보를 위해 지속적으로 연구중

o 미국은 TRW, Hughes, Rockwell, Vorad사 등과 미시간대학 등이 1998년 RF부분은 개발하였으나, 아직 완제품이 차량에 탑재되어 출시되지 못함

o 일본은 혼다, 도요타, 무라타, 후지쯔텐사 등이 1999년 RF 부분을 개발하고 현재 완제품 시험중

o 현재 차량레이더를 탑재한 자동차회사 등

자동차회사	차종	공급업체	판매지역	비고
Benz(독)	S-Class	ADC(독)	미국, 독일 등 유럽	
BMW(독)	7-Series	Bosch(독)	독일 등 유럽	
Nissan(일)	Cima	ADC(독)	일본	
Nissan(일)	Skyline	ADC(독)	일본	
Jaguar(영)	XKR	Delphi(미)	영국,독일 등 유럽	

2. 우리나라

o 현대자동차

- 1998년부터 G7 과제로 LG정밀, 광주과학기술원, 서울대학교 등과 공동 연구중이며, 성능시험에 치중
- 독일 DASA사의 시제품을 도입 성능 시험중
  - ·일본 후지쯔덴 제품도 입수하여 시험준비중

    ※ 독일 DASA사가 사업을 중지함
- 외국 제품을 차량에 장착 출시하는 것도 2003년 정도로 예상하며, 국내 제품으로는 그 이상의 기간이 요구될 것으로 예측

o LG 정밀

- G7 과제 중 차량충돌경고장치 개발을 담당
- RF 안테나는 국산화 단계이며, RF회로 부분은 시제품을 제작하였지만, 상품화는 2년정도 소요 예상

o NRD Tech

- 산자부 산업기술자금으로 RF 부분은 개발하였으나 시스템화 회사와 제휴 필요

  ※ 국내에서는 협력회사가 없어 일본의 Nissan, Toyota 등과 협의중
- 현대자동차(상용차사업부)에 금년말까지 차량충돌경고장치 샘플 납품 예정
- 신뢰성 확보에 약 2년 소요 예상

o 광주과학기술원, 호남대학교, 자동차부품연구소 등은

밀리미터파 응용기술 개발 및 자동차부품 표준화 작업 진행

Ⅲ. 검토의견

□ 기술기준 추진경과

- o 2000. : ITS용 주파수 밀리미터파 차량레이더 연구 (RAPA 차량레이더분과위)
- o 2001.4.7 : 특정소출력무선국 차량레이더용 주파수 분배(주파수과)
- o 2001.7. : 차량레이더 기술기준 추진방향 검토 회의 (전파감리과)
- o 2001.8. : 관련기관 및 업체의 의견수렴(전자우편)

□ 기술기준의 기본방향

o <u>국제적인 표준 규격을 수용</u>할 수 있도록 규정

- 차량 수출입에 지장을 초래하지 않는 범위에서 규정 필요
- 장비 자체가 단독으로 운용되기 때문에 상호 호환성을 위한 기준 설정은 필요 없음

o <u>밀리미터파 이용기술을 극대화</u>시킬 수 있도록 규정

- 초고주파(76GHz) 주파수대의 발진, 변조, 통신방식 등의 기술이

충분히 진화될 수 있는 여건 조성 필요

□ 기술기준 사항

o 레이더 방식 및 전파형식은 규정하지 않음

- 단펄스 변조방식, FM-CW방식, 스펙트럼확산 위상변조방식 등 다양한 형태의 전파 형식으로 개발되고 있으나, 향후 <u>혼신 방지, 전파이용효율 개선 및 성능 개선을 위한 충분한 기술 개발을 유도</u>할 필요가 있음

o 출력은 <u>등가등방복사전력 50dBm</u>으로 규정

- 공중선전력 10mW, 공중선의 절대이득 40dBi
- 탐지거리 150m를 고려하고, 강우감쇠 등을 고려한 충분한 출력을 보장할 필요가 있음

o 주파수허용편차는 규정하지 않음

- 저렴한 시스템 개발이 주요한 변수이므로 규정하지 않음
  ※ 특정한 주파수가 지정되지 아니한 레이터시스템의 경우 당해 시스템이 발사하는 전파의 점유주파수대폭은 해당 업무에 분배된 대역내에서 유지되어야 하며, 이 경우 규정된 주파수허용편자는 적용하지 아니한다.(무선설비규칙표3 각주 26)

o 점유주파수대폭은 500MHz로 함

- 넓은 대역이 요구되는 단펄스방식의 경우에도 2개 채널이 확보될 수 있도록 함

o 불요발사의 허용치는 ITU가 권고하는 강한 기준치를

준용함(권고 ITU-R SM.329-9의 Category B)

o 공중선전력의 허용편차는 상한 50%, 하한 70%로 함
  - 밀리미터파 기술 수준을 감안 기준을 완화함

o 혼신에 의한 오동작을 방지하기 위하여 펄스변조 충격계수를 정하고, 기기의 식별장치를 부가하도록 함

o 공중선 편파 기준
  - 마주오는 차량으로부터의 강한 전파에 의한 수신기의 기능마비 또는 오동작을 방지하기 위한 공중선편파 규정 필요
  - 하지만, 이 규정은 국제적으로 단일 규정이 요구되므로 기술발전 추이에 맞추어 향후 반영이 바람직함

부록 7. TRS 기술기준 개정(안) 제출 설명서

□ 검토배경

o 디지털방식 TRS의 이기종간 상호 운용성 확보를 위해 유럽, 미국등 세계 58개사가 참여하여 유럽지역 표준 채택(2000. 12)

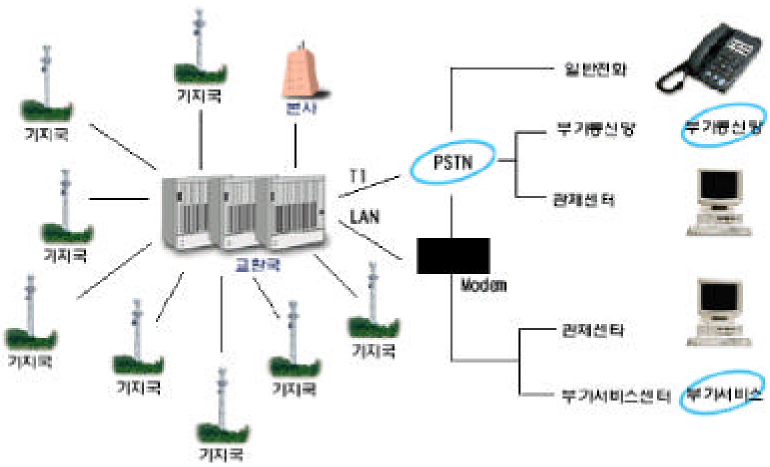
o 월드컵 지원을 위해 4개 지방경찰청(부산,대구,광주,대전)은 새로운 방식의 (유럽표준방식) TRS 디지털 무전기를 도입키로 함.

o 국내기술기준이 새로운 표준방식과 부합되지 않아 이의 개선방안을 검토함.

※ 모토롤라에서 800㎒ 유럽표준규격의 제품을 개발하여 국내보급 추진 중

□ 검토내용

1. 디지털 TRS시스템 망구성도



2. TETRA장비 특성

o IP 기반으로 구축되어 전화통신망 외에 인터넷망 접속을 통해 관리 및 이용의 편리성이 대폭 강화됨

o 기술기준적인 측면

- 사용주파수대 : 300 900MHz대
- 채널대역폭 : 25㎑
- 변조방식 : π/4 DQPSK
- 점유주파수대폭 : 21㎑(25㏈-BW은 23㎑ 내외)
- 불요발사 : 미국, 유럽 및 ITU-R권고 기준에 적합
- 공중선전력의 허용편차 : 상한 3㏈, 하한 -4㏈

3. 국내외 동향

o 유럽의 인명구호 비상통신 체제인 Ambulance 시스템, 미국의 911 시스템 및 공공 통신에 이미 도입되었거나 도입을 추진중임

o 유럽의 마르코니사, 에릭슨사, 시모코사, 노키아사와 미국의 모토롤라사 등이 핵심기술을 보유하고 있으며, 이미 상호연동시험 능력을 인정받은 상태임

o 국내에서는 성미전자(마르코니), 모토롤라, LG-EDS (Ericson), 시노드(영국 Simoco) 등이 외국의 장비를 도입하거나 기술이전을 준비중

- 이동중계국은 외국 회사 제품을 사용하고, 단말기는 기술이전을 받아 국내 생산체제를 겨냥하고 있음

4. 문제점

o 발사전파에 허용되는 점유주파수대폭 값이 기술기준(20㎑) 보다 큼.

o 공중선전력의 허용편차 규격이 기술기준(상한 20%, 하한50%)과 다름.

□ 검토 결과

1. 시험결과 분석(첨부1.TRS 방사마스크및대역폭 측정결과 참조)

o 점유주파수대역폭은 21㎑로 현행 기준(20㎑) 보다 넓지만

- 스퓨리어스 방사 기준은 ITU-R 기준, ETSI(EN 300 392-2) 만족

- 실제 시스템의 인접채널 누설전력은 기존의 시스템과 차이가 없음.

 · ETSI 규격 : 55dBc

 · 국내 기존 아날로그방식의 ACPR 기준: -60dBc

 · 새로운 시스템의 ACPR 측정값 : -61.1 -66dBc

o 공중선전력의 허용편차는 기존 디지털방식 TRS시스템과 마찬가지로 적합함.

- 하지만 기술기준이 엄격하여 향후 개선필요.

2. 개선방안(첨부2.디지털방식 TRS 기술기준 비교 참조)

o 점유주파수대폭의 허용치 기준 완화를 제안 함.

- 20㎑ → 21㎑

- 이에 따라 불요발사 마스크 변경을 제안함.

o 공중선전력 허용편차는 기존의 기준을 준수 함.

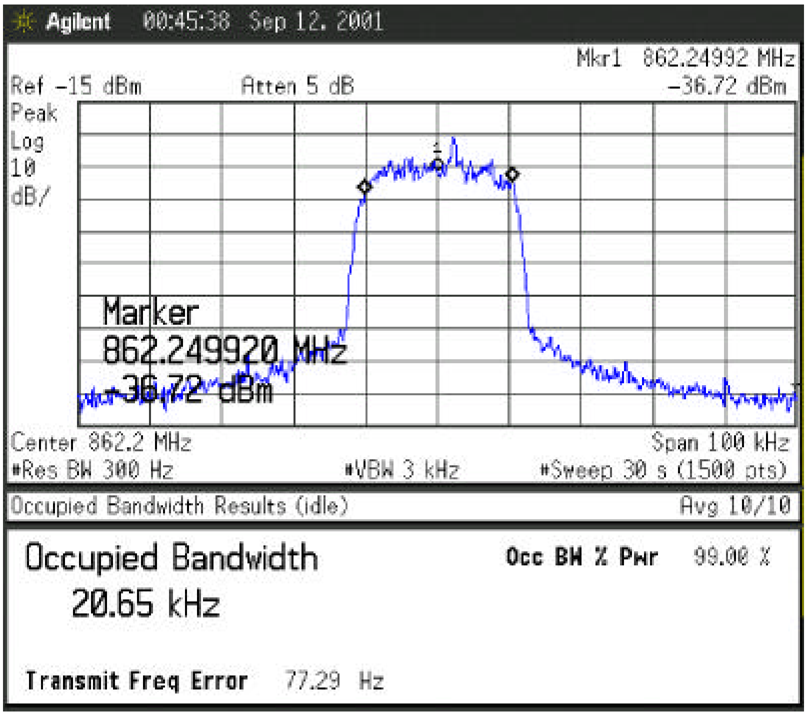
- 규칙개정시 현실화 필요(현행+20 -50%⇒+50 -50%)

<첨부 1> TRS 방사 마스크 및 대역폭 측정결과

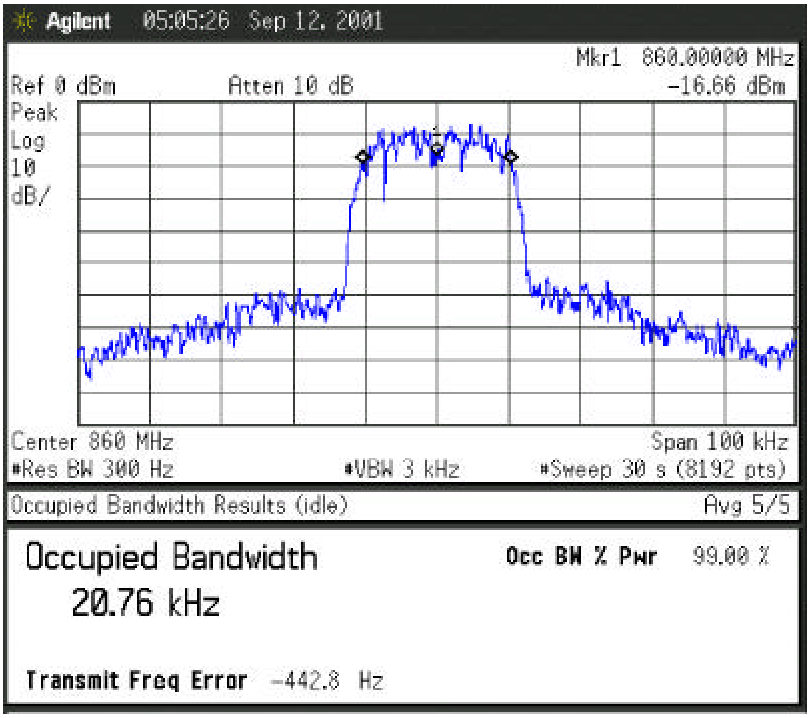
1. 방사마스크

2. 점유주파수대폭의 측정값

가. 이동중계국

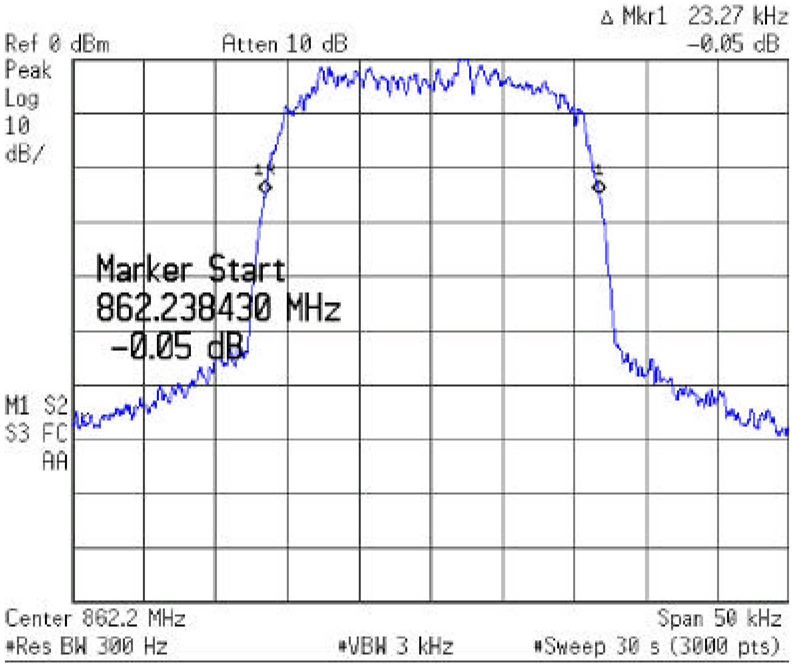

Agilent 00:45:38 Sep 12, 2001
Mkr1 862.24992 MHz
Ref -15 dBm Atten 5 dB -36.72 dBm
Peak
Log
10
dB/
Marker
862.249920 MHz
-36.72 dBm
Center 862.2 MHz Span 100 kHz
#Res BW 300 Hz #VBW 3 kHz #Sweep 30 s (1500 pts)
Occupied Bandwidth Results (idle) Avg 10/10
Occupied Bandwidth
20.65 kHz
Occ BW % Pwr 99.00 %
Transmit Freq Error 77.29 Hz

나. 이동국

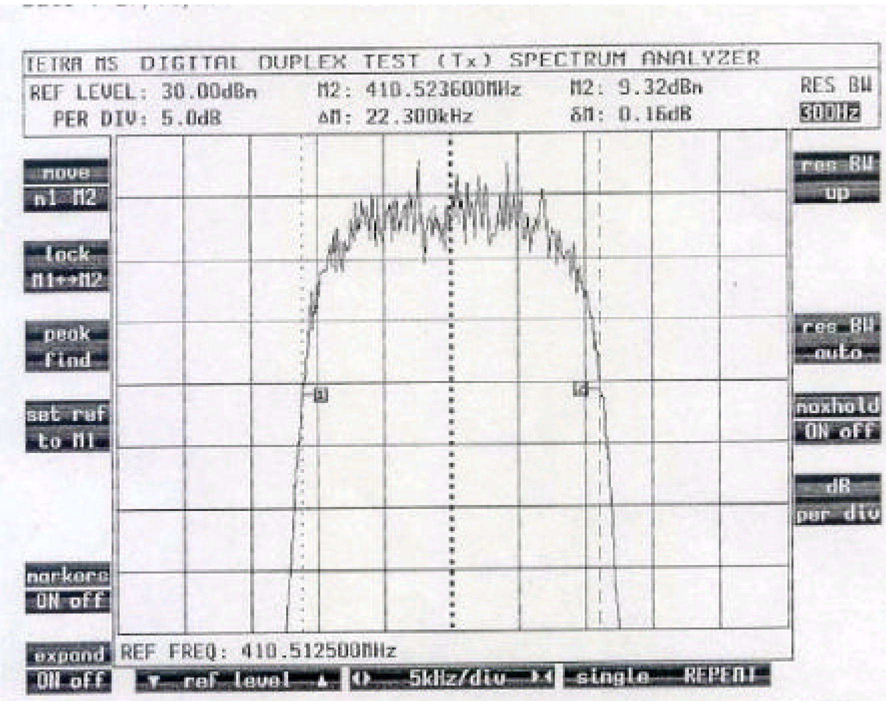

Agilent 05:05:26 Sep 12, 2001
Mkr1 860.00000 MHz
Ref 0 dBm Atten 10 dB -16.66 dBm
Peak
Log
10
dB/
Center 860 MHz Span 100 kHz
#Res BW 300 Hz #VBW 3 kHz #Sweep 30 s (8192 pts)
Occupied Bandwidth Results (idle) Avg 5/5
Occupied Bandwidth
20.76 kHz
Occ BW % Pwr 99.00 %
Transmit Freq Error -442.8 Hz

3. 25dB-대역폭

가. 이동중계국(800MHz대)

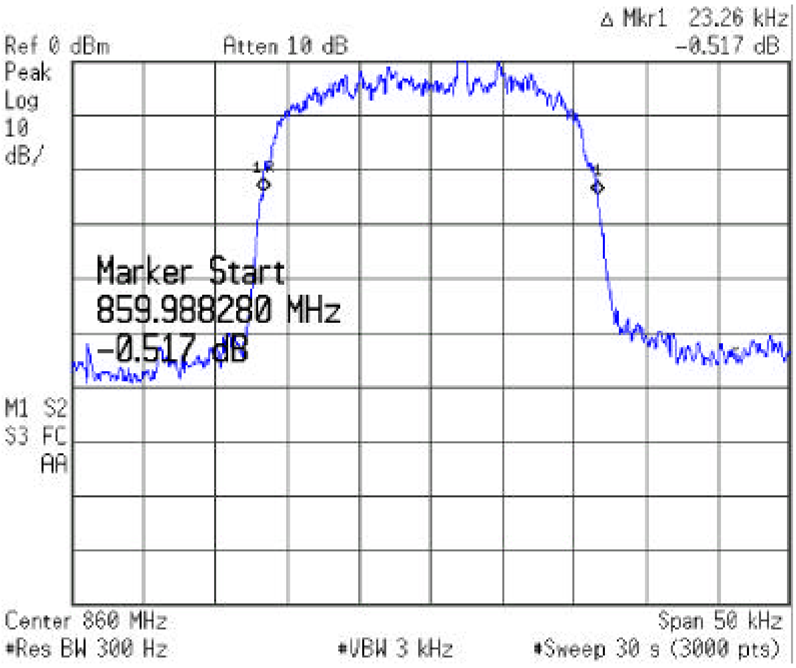


나. 이동중계국(400MHz대)



The measured Occupied Bandwidth of the SRP1000TZ TETRA portable was **22.30KHz**

다. 이동국



<첨부 2> 디지털방식 TRS 기술기준 비교

항목	한국 (고시 2001-22호)	유럽 TETRA (EN 300-392)	개선의견
공중선전력 허용편차	※ 규칙 제6조제3항 관련 별표5 상한 20%(0.8dB) 하한 50%(-3dB)	※ 일반시험의 경우 상한 100%(3dB) 하한 60%(-4dB) ※ 환경시험의 경우 상한 100%(3dB) 하한 60%(-4dB)	※ 현행 유지
점유주파수대폭	20㎑(시분할 방식)	규정하지 않음	23㎑(FH방식과 일치시킴)
불요발사	o F=10㎑ 50㎑ 116log10(F/6.1)dBc/300㎐, 50+10log10(P)또는 70dBc o F>50㎑ 43+10log10(P)/1㎒	※ 반송주파수로부터 100㎑ 이상 떨어진 주파수에 적용 ※ ITU-R SM.329-8 Category-B와 같음 o 9㎑ 1㎓ : -36dBm RBW=1㎑(9㎑ 150㎑) =10㎑(150㎑ 30㎒) =100㎑(30㎒ 1㎓) o 1㎓ 12.75㎓ :-30dBm/1㎒	o F=12.5㎑ 50㎑ 116log10(F/6.1)dBc, 50+10log10(P)또는 70dBc/300Hz o F>50㎑ 43+10log10(P)/1㎒
인접채널 누설전력	-	△f = 25㎑ : -55dBc △f = 50㎑ : -65dBc △f = 75㎑ : -65dBc	△f = 25㎑ : -55dBc △f = 50㎑ : -65dBc △f = 75㎑ : -65dBc

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION

RADIOCOMMUNICATION STUDY GROUPS

**Rev.1 to Document 1B/35-E*
30 October 2001
English only**

Received: 30 October 2001

Subject: Question ITU-R 213/1

Korea (Republic of)

TECHNICAL AND OPERATING PARAMETERS AND SPECTRUM REQUIREMENTS FOR SHORT-RANGE RADIOCOMMUNICATION DEVICES IN KOREA

Introduction

ITU-R has studied technical parameters and spectrum requirements for short-range devices (SRD) and developed draft new recommendation (DNR) on them in October 2000. The DNR containing the general requirements and some specific requirement proposed by some administration as the Annex has enforced as the Recommendation ITU-R SM.1538. At the last meeting, the Study Group 1 decided to adopt the DNR with the latest information available at that time and encourage the other administration to inform their specific requirements for SRD. The Republic of Korea has supported the approach on the study of SG1 to make a progressive step forward to global access of SRD without harmful interference to other services. It would be first step to get the information about the national criteria on the SRDs. The Republic of Korea has long experiences with the unique regulatory system for SRD. This document includes information on technical parameters and spectrum requirements for low power radio stations in Korea.

Proposals

As the Question ITU-R 213/1 urges that the study should be completed by 2001, the Republic of Korea proposes to add the national specific requirements on the SRD as an Attachment to the Recommendation ITU-R SM.1538 Draft new Recommendation ITU-R SM.[Doc. 1/19] - Technical and operating parameters and spectrum requirements for short-range radiocommunication devices - (Question ITU-R 213/1). The draft text for the Attachment is shown on the Annex to this proposal.

---

* This document has also been published as Documents 1A/58 and 1-6-8-9/31

ANNEX

~~The Republic of~~ Korea(Republic of)

Technical parameters and spectrum requirements for low power radio stations in Korea

1 Introduction

The radio stations ~~that can be~~ operated without individual license are listed on the Article 30 of Presidential Decree of Radio Law and classified into 8 categories as below;

The stations with:

1 Type registered extremely low power devices (LPD Class 1)

2 Type registered low power devices (LPD Class 2)

3 Type registered cordless phone

4 Type registered citizen-band transceiver

5 Type registered specified low power devices

6 Measurement instruments

7 Only receiver

8 Type registered radio equipment intending to communication service relaying to the blanket area such as indoor, underground or tunnel.

2 Technical parameters and spectrum requirements for each categories

2.1 Extremely low power devices (LPD Class 1)

The ~~radio equipment of which the~~ electric field strength of radio equipment in this class shall comply with ~~measured at the distance of 3m from the device is less than~~ the limits indicated on the following table when it is measured at the distance of 3m.

The limit of Electric Field Strength of the LPD Class 1

Frequency Band	Electric Field Strength (μV/m)
$F \leq 322$ MHz	500 Note 1)
322 MHz < $f \leq 10$ GHz	35
$F \geq 10$ GHz	$3.5 \times f^{(*1)}$, but not greater than 500
(*1) Frequency in GHz	

Note 1) The near field measurement compensation factor 20log (wavelength/18.85) should be applied for the frequency of less than 15 MHz

2.2 Low power devices (LPD Class 2)

The ~~low power devices are the stations of which the~~ electric field strength of the low power devices in this class shall be ~~measured at the distance of 500 m from the device is~~ less than 200 µV/m when it is measured at the distance of 500 m. ~~The low power devices should also comply with the requirement described on the following table.~~ The ~~technical parameters and~~ spectrum requirements and the technical criteria are established in the Presidential Decree of the Radio Law and the Notification of the Ministry of the Information and Communication~~-~~(MIC Notification)~~ Notification 2001-68.~~, as below;

Application	Frequency (MHz)	Class of Emission	Occupied BW
Radio Controller for Model car or Model boat	26.995, 27.045, 27.095, 27.145, 27.195	A1D, A2D, F1D, F2D, G1D, G2D.	16kHz
	40.255, 40.275, 40.295, 40.315, 40.335 40.355, 40.375, 40.395, 40.415, 40.435 40.455, 40.475, 40.495		
	75.630, 76.650, 75.670, 75.690, 75.710 75.730, 75.750, 75.770, 75.790		
Radio Controller for Model aircraft	40.715, 40.735, 40.755, 40.775, 40.795 40.815, 40.835, 40.855, 40.875, 40.895 40.915, 40.935, 40.955, 40.975, 40.995		
	72.630, 72.650, 72.670, 72.690, 72.710 72.730, 72.750, 72.770, 72.790, 72.810 72.830, 72.850, 72.870, 72.890, 72.910 72.930, 72.950, 72.970, 72.990		
Radio controller for Toy, Security Alarm, Telecommand	13.552~13.568 26.958~27.282 40.656~40.704	A1A, A1B, A1D, A2A, A2B, A2D, F1A, F1B, F2B, F2D, G1A, G1B, G1D, G2A, G2B, G2D.	Less than each frequency band
RF-ID system	13.552~~~~~13.568	A1A, A1B, A1D, A2A, A2B, A2D, F1A, F1B, F2B, F2D, G1A, G1B, G1D, G2A, G2B, G2D.	Less than each frequency band
Radio Repeater installed for service relay into the tunnel of underground space(allow LCX antenna only)	Same as the frequency assigned to the corresponding service station (Broadcasting, Fixed or Base station)	-	-

2.3 ~~Code~~Cordless phone

The ~~code~~cordless phone shall comply with the related ~~technical parameters and~~ spectrum requirements and technical criteria described on the following table ~~in MIC notification 2001-67~~ according to MIC Notification.

Class	Frequency (MHz) for Base (Mobile) Station Note 1)	Class of Emission	Power supplied to the Antenna system(Antenna Power)	Occupied BW
I	46.510(49.695) 46.530(49.710) 46.550(49.725) 46.570(49.740) 46.590(49.755) 46.610(49.670) 46.630(49.845) 46.670(49.860) 46.710(49.770) 46.730(49.875) 46.770(49.830) 46.830(49.890) 46.870(49.930) 46.930(49.990) 46.970(49.970)	F2A/F3E, F2B/F3E, G2A/G3E, G2B/G3E	≤ 3mW	≤ 16kHz
II	914.0125(959.0125) 914.0375(959.0375) 914.0625(959.0625) 914.0875(959.0875) 914.1125(959.1125) 914.1375(959.1357) 914.1625(959.1625) 914.1875(959.1825) 914.2125(959.2125) 914.2375(959.2375) 914.2625(959.2625) 914.2875(959.2825) 914.3125(959.3125) 914.3375(959.3375) 914.3625(959.3625) 914.3875(959.3875) 914.4125(959.4125) 914.4375(959.4375) 914.4625(959.4625) 914.4875(959.4875) 914.5125(959.5125) 914.5375(959.5375) 914.5625(959.5625) 914.5875(959.5875) 914.6125(959.6125) 914.6375(959.6375) 914.6625(959.6625) 914.6875(959.6875) 914.7125(959.7125) 914.7375(959.7375) 914.7625(959.7625) 914.7875(959.7875) 914.8125(959.8125) 914.8375(959.8375) 914.8625(959.8625) 914.8875(959.8875) 914.9125(959.9125) 914.9375(959.9375) 914.9625(959.9625) 914.9875(959.9875)	F2A/F3E, F2B/F3E, G2A/G3E, G2B/G3E	≤ 10mW	

Note : The direct communication between the mobile stations are prohibited.

2.4 Citizen band transceiver

The ~~T~~transceivers using the citizen bands shall comply with the ~~ies following table and related technical parameters and~~ spectrum requirements and the technical criteria ~~for codeless phone are established in~~ according to the MIC notification ~~2001-67~~ as below:~~.~~

Frequency Band		Frequenc~~y~~ies (MHz)	Class of Emission	Occupied BW	~~Remarks~~Antenna Power
27 MHz Band		26.965 26.975 26.985 27.005 27.015 27.025 27.035 27.055 27.065 [1] 27.075 27.085 27.105 27.115 27.125 27.135 27.155 27.165 27.175 27.185 [2] 27.205 27.215 27.225 27.235 27.245 27.255 27.265 27.275 27.285 27.295 27.305 27.315 27.325 27.335 27.345 27.355 27.365 27.375 27.385 27.395 27.405	A3E, H3E, J3E, F3E	≤ 16 kHz	≤ 3W
400 MHz Band	Simplex	448.7375 [3] 448.7500 448.7625 448.7750 448.7875 448.8000 448.8125 448.8250 448.8375 448.8500 448.8625 448.8750 448.8875 448.9000 448.9125 448.9250 449.1500 449.1625 449.1750 449.1875 449.2000 449.2125 449.2250 449.2375 449.2500 449.2625	F3E/G3E	≤ 8.5kHz	≤ 0.5W
	Duplex	424.1375(449.1375) [3] 424.1500(449.1500) 424.1625(449.1625) 424.1750(449.1750) 424.1875(449.1875) 424.2000(449.2000) 424.2125(449.2125) 424.2250(449.2250) 424.2375(449.2375) 424.2500(449.2500) 424.2625(449.2625)			

Note 1) for Emergency Communication (Fire alarm, etc),
2) for meteorological, medical, traffic guide, etc,
3) for channel control.

2.5 Specified low power radio station

The specified low power radio stations ~~in Korea~~ are classified into 9 applications as follow:

1 Data transmission.

2 Radio paging.

3 Vehicle identification system (a kinds of RF identification system).

4 Data communication and wireless LAN.

5 Wireless microphone.

6 Radio control and safety system.

7 Video transmission.

8 Inducement of visually handicapped person.

9 Dedicated short-range communications.

The ~~technical parameter and~~ spectrum requirements and the technical criteria for the specified low power radio stations for these applications are established in MIC Notification ~~2001-67~~ as follow~~s~~:

2.5.1 For Data transmission

Frequency Band (MHz)	Type of Emission	Antenna Power	Occupied Bandwidth
219.000(224.000) 219.025(224.025) 219.050(224.050) 219.075(224.075) 219.100(224.100) 219.125(224.125)	F(G)1D F(G)2D	≤10 mW	≤16 kHz
424.7000 424.7125 424.7250 424.7375 424.7500 424.7625 424.7750 424.7875 424.8000 424.8125 424.8250 424.8375 424.8500 424.8625 424.8750 424.8875 424.9000 424.9125 424.9250 424.9375 424.9500	F(G)1D F(G)2D	≤10 mW	≤8.5 kHz

Note 1 The frequency of 219.000 (224.000) MHz and 424.7000 MHz shall be used for the channel control.

Note 2 The frequencies in parentheses are the corresponding frequencies in case of full-duplex or semi-duplex operation.

The frequency tolerance :

- for the equipment using the frequency band of 200 MHz : $\pm 7 \times 10^{-6}$, and
- for the equipment using the frequency band of 400 MHz : $\pm 4 \times 10^{-6}$.

~~The permissible average power of spurious emission should be 40 dB lower than the average power of the fundamental emission.~~

The adjacent channel power ratio shall be 40 dB or greater.

The antenna gain should be equal to or less than 2.14 dBi.

The equipment should be designed to ensure the continuous transmission time to be no longer than 40 seconds, the pause time to be longer than one second between the transmissions, and occupation of frequency for channel control to be no longer than 0.2 seconds.

~~The equipment In case of receiving a radio signal more of which the received voltage is higher than 2 μV, the equipment should not transmit with the same radio frequency (and its corresponding frequency in case of full-duplex or semi-duplex operation).~~

In case of receiving the radio signal at a specific frequency from other specified low power radio stations with more than 2 uV, the equipment should not transmit signal with the same radio frequency.

The specified low power ~~wireless~~ radio equipment for data transmission should be equipped with code identification memory device ~~per equipment~~ in order to prevent malfunction to the other equipments and to immune against the interference signal from other equipments.

~~As the wireless equipments of specified low power radio station using the frequency band of 200 MHz, the equipments, which do not have to be taken in a cabinet, are as follows:~~

- ~~Indicator, which displays the operational status of transmitter and receiver.~~
- ~~Volume controller and squelch controller.~~
- ~~Transmitter and receiver.~~
- ~~Frequency switching device.~~
- ~~Attached device for data transmission and radio paging.~~

2.5.2 Radio paging

Frequency Band (MHz)	Type of Emission	Antenna Power	Occupied Bandwidth
219.150 219.175 219.200 219.225	F(G)1B(D) F(G)2B(D) F(G)3E F(G)9W	≤ 10 mW	≤ 16 kHz

The frequency tolerance should be equal to or less than 7×10^{-6}.

2.5.3 Vehicle identification system

Frequency Band (MHz)	Type of Emission	Antenna Power
2,440(2,427-2,453) 2,445(2,434-2,465) 2,455(2,439-2,470)	NON AID AXN	≤ 300 mW

Note: The frequency bands in parenthesis are bands of the assigned frequencies.

2.5.4 Data communication and wireless LAN

Frequency (MHz)	Class of Emission	~~Power supplied to the~~ Antenna ~~system~~ Power		Remarks
2,400 ~ 2,480	F(D,G)1(2,7)C(D,E,F,W) ~~F(G)2D~~ ~~F(G)7W~~	FHSS	3mW(peak power divided by hopping bandwidth (MHz))	Note 1) Only ~~Radio equipments using~~ the spread spectrum technology are allowed.
		ETC[1]	10mW/MHz	
5,725 ~ 5,825 ~~1)~~	F(G)1D F(G)2D	FHSS	3mW(peak power divided by hopping bandwidth (MHz))	~~1) Wireless LAN only~~
		ETC[1]	10mW/MHz	
17,705 17,715 17,725 17,735 19,265 19,275 19,285 19,295	F(G)1D F(G)2D	10mW		

The radio equipment ~~wireless LAN~~ using direct spread-spectrum technique in the frequency band of 2,400-2,48~~0~~3.5 MHz and 5,725-5,825 MHz ~~should be suitable~~shall comply with ~~to~~ the following conditions:

– The absolute gain of transmitting antenna ~~should~~ shall be equal to or less than 6dBi(20 dBi for fixed point-to-point application).

– The frequency tolerance should be equal to or less than 50×10^{-6}.

– The antenna power should be equal to or less than 10 mW/~~-per-~~1-MHz.

– The occupied bandwidth should be equal to or less than 26 MHz.

~~– The permissible value of spurious emission should be as follows;~~

~~It should be equal or less than 25 μ W for (Center frequency -26 MHz) ≤ F < (Center frequency -13 MHz) or (Center frequency + 13 MHz) ≤ F < (Center frequency + 26 MHz).~~

~~It should be equal and less than 2.5 μ W for (Center frequency -26MHz) > F > (Center frequency + 26MHz).~~

The radio equipment using frequency hopping spread-spectrum technique in the frequency band of 2,400-2,483.5 MHz and 5,725-5,825 MHz shall comply with the following conditions:

– The absolute gain of transmitting antenna shall be equal to or less than 6dBi(20 dBi for fixed point-to-point application).

– The antenna power should be equal to or less than 10 mW/1 MHz.

– The occupied bandwidth should be equal to or less than 5 MHz/channel.

The ~~wireless~~ radio equipments for wireless LAN applications using the frequency band of 5,725-5,825 MHz, which do not use the spread spectrum technique, ~~should be suitable to~~ shall comply with the following conditions:

– The center frequency should be 5,775 MHz.

– The non-directional antenna must be built in.

– The frequency tolerance should be equal to or less than 100×10^{-6}.

– The occupied bandwidth should be equal to or less than 70 MHz.

~~– The permissible level of spurious emission should be 43 dB lower than average power of the fundamental frequency.~~

The ~~wireless~~ radio equipment for wireless LAN applications used in the frequency band of 17 GHz and 19 GHz should be suitable to the following conditions;

– The non-directional antenna must be built in.

– The frequency tolerance should be equal to or less than 50×10^{-6}.

– The occupied bandwidth should be equal to or less than 10 MHz.

~~– The permissible level of spurious emission should be 40 dB lower than average power of fundamental frequency.~~

~~– The radiated power within the frequency band of ±8.5 MHz which is located at the offset frequency of 20 MHz from the carrier frequency should be 30 dB lower than the power level of the carrier frequency.~~

2.5.5 Wireless microphone

The ~~types of transmission~~class of emission radiated from transmitter should be F(G)3E, F(G)8W or F(G)9W.

The antenna power should be equal to or less than 10 mW.

Frequency band, permissible occupied bandwidth and maximum permissible frequency deviation should be as follows:

Frequency Band (MHz)	Occupied Bandwidth	Maximum Frequency Deviation
72.610-73.910 74.000-74.800 75.620-75.790	60 kHz	±22 kHz
173.020-173.280 217.250-220.110 223.000-225.000 740.000-752.000 928.000-930.000 950.000-952.000	200 kHz	±75 kHz

~~The unwanted emission of transmitter should be suitable to the following conditions:~~

~~– The unwanted emission should be 25 dB lower than the average power of the carrier frequency, in case of the measurement with resolution bandwidth of 300 Hz at the frequency which is away the half of the permissible occupied bandwidth from carrier frequency.~~

~~– The unwanted emission should be 35 dB lower than the average power of the carrier frequency, in case of the measurement with resolution bandwidth of 300 Hz at the frequency which is away the permissible occupied bandwidth from carrier frequency.~~

~~– The measured average power with the resolution bandwidth of 100 kHz should be equal or less than -13 dBm at the frequency which is away 2.5 times of the occupied bandwidth from the carrier frequency.~~

~~– The measured average power with the resolution bandwidth of 100 kHz should be equal or less than -13 dBm at the out of the frequency band in use.~~

2.5.6 Radio controller and ~~safety~~ security system

Applications			Frequency Band (MHz)	Type of Emission	Antenna Power
Wireless Equipment for Radio Control	Industrial use		173.6250 173.6375 173.6500 173.6625 173.6750 173.6875 173.7000 173.7125 173.7250 173.7275 173.7500 173.7625 173.7750 173.7875	F(G)1D F(G)2D	≤ 10 mW
			447.8625 447.8750 447.8875 447.9000 447.9125 447.9250 447.9375 447.9500 447.9625 447.9750 447.9875	F(G)1D F(G)2D	≤ 10mW
	General use	Automatic door control, Starting device for automobile ect.	173.0250 173.0375 173.0500 173.0625 173.0750 173.0875 173.1000 173.1125 173.1250 173.1375 173.1500 173.1625 173.1750 173.1875 173.2000 173.2125 173.2250 173.2375 173.2500 173.2625 173.2750	F(G)1D F(G)2D	≤ 5 mW
			447.6000 447.6125 447.6250 447.6375 447.6500 447.6625 447.6750 447.6875 447.7000 447.7125 447.7250 447.7375 447.7500 447.7625 447.7750 447.7875 447.8000 447.8125 447.8250 447.8375 447.8500	F(G)1D F(G)2D	≤ 5 mW
		Starting device for automobile	311.0125 311.0250 311.0375 311.0500 311.0625 311.0750 311.0875 311.1000 311.1125 311.1250	A1D A2D F(G)1D F(G)2D	≤ 5 mW
Wireless Equipment for ~~Safety~~ Security System (burglar, fire warning system ect.)			447.2625 447.2750 447.2875 447.3000 447.3125 447.3250 447.3375 447.3500 447.3625 447.3750 447.3875 447.4000 447.4125 447.4250 447.4375 447.4500 447.4625 447.4750 447.4875 447.5000 447.5125 447.5250 447.5375 447.5500 447.5625	F(G)1D F(G)2D	≤ 10 mW

The frequency tolerance shall be equal to or less than 7×10^{-6}.

The wireless equipments for radio control and safety system should be equiped with code identification memory device in order to prevent malfunction from the signal of other equipments and to affect to the malfunction of other equipment.

2.5.7 Video transmission

Frequency Band (MHz)	Type of Emission	Antenna Power	Occupied Bandwidth
2410.0 2430.0 2450.0 2470.0	A2F F2F A9W F9W	$\leq$ 10 mW	$\leq$ 16 MHz

The transmitting antenna should use the directional or nondirectional antenna.

The frequency tolerance should be equal to or less than 50×10^{-6}.

~~The permissible level of spurious emission should be 40 dB lower than average power of fundamental frequency.~~

2.5.8 Inducement of visually handicapped person

Applications		Frequency Band (MHz)	Type of Emission	Antenna Power	Occupied Bandwidth
Wireless Equipment for the inducement visually Handicapped person	Fixed Equipment	235.3000 235.3125 235.3250 235.3375	F(G)2D F(G)3E	$\leq$ 10 mW	$\leq$ 8.5 kHz
	Mobile Equipment	358.5000 358.5125 358.5250 358.5375	F(G)2D	$\leq$ 10 mW	$\leq$ 8.5 kHz

The frequency deviation should be within ± 2.5 kHz of carrier frequency for the unmodulation.

The frequency tolerance of emission should be equal to or less than $\pm 7 \times 10^{-6}$ of the assigned~~ment~~ frequency.

~~The permissible average power level of spurious emission should be 40 dB lower than average power of fundamental frequency.~~

~~For the~~The -adjacent channel power ratio ~~of the transmitter, the radiated power within the frequency band of ±4.25 kHz, which is away ±12.5 kHz from the assignment frequency,~~ should be equal to or greater than 40 dB ~~lower than power of carrier frequency~~.

The absolute gain of transmitting antenna should be equal to or less than 2.14 dB.

The ~~fixed equipment and mobile~~ equipments should be equipped with code identification memory device ~~per equipment~~ in order to prevent the malfunction to other equipments and to immune from the interference signal by other equipments.

2.5.9 Dedicated short range communication

Applications	Frequency Band (MHz)	Type of Emission	Antenna Power	Remarks
Dedicated short range communication for ~~self~~ private use (Intelligent Transport System)	5800(5795-5805) 5810(5805-5815)	A7W	≤ ~~Under~~ 10 mW	

2.6 Measurement instruments

This category includs s~~S~~uch as a s~~S~~tandard e~~E~~lectric f~~F~~ield g~~G~~enerator, a s~~S~~ignal g~~G~~enerator, etc.

2.7 ~~Station with only~~ R~~r~~eceiver

~~The stations with~~ R~~r~~eceivers ~~installed on board~~ used ~~ship or aircraft~~ for the sake of safety in maritime and aeronautical navigation or ~~the stations with receivers installed~~ for Radio Astronomy/Space Radio Communication services, which are the subject ~~to be reported~~ of registeration to ~~the proper~~ the National Authority ~~under~~ according to the Article 28 of ~~"Enforcement~~the Presidential Decree for Radio Law~~"~~ , were excluded from this category.

2.8 Type registered stations installed indoor, underground or tunnel for terrestrial radiocommunication service

The radio equipment in this category can not be installed without ~~Under~~ the agreement of the communication service provider and ~~with the transmitter of which~~ the antenna power ~~of~~ on each assigned frequency ~~is~~ should be equal to or less than 10mW.

The spectrum requirement and technical criteria shall be same as those of the system, that are applied for the radio equipment for the specific service.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION

RADIOCOMMUNICATION STUDY GROUPS

Document 1B/TEMP/11-E
12 November 2001
English only

Ref. Doc. 1B/29E

Working Party 1B

REPORT TO THE CHAIRMAN, WORKING PARTY 1B,
FROM DRAFTING GROUP 1B2 (ECONOMIC
ASPECTS OF SPECTRUM MANAGEMENT)

1 Introduction

At the annual meeting of ITU-R SG 1 in Geneva, July 1997, a new ITU Report was finalized. This Report, Economic Aspects of Spectrum Management, ITU-R SM.2012, was issued by ITU in 1998. Two years later, at the annual meeting of ITU-R SG 1 in Assen, August 1999, the experience of several countries regarding the economic aspects of spectrum management was added to Chapter 5 of the Report. Further revisions to Chapter 5 were made at the next annual meeting of ITU-R SG 1 in Geneva, November 2000. A revised Report, ITU-R SM.2012-1, incorporating all revisions was issued by ITU in January 2001. Reports ITU-R SM.2012 and SM.2012-1 have provided guidance to both developing and developed countries in their development of strategies on economic approaches to effective national spectrum management and the financing of this activity.

2 New contributions and Recommendations

Two parties submitted contributions to the current WP 1B meeting that are directly relevant to ITU-R SM.2012-1. Those contributions were submitted by the Federated Republic of Brazil (1B-21) and the Republic of Korea (1B-29). The contribution of the Federated Republic of Brazil updates Section 5.2.10 of the Report regarding Brazil's experience with spectrum fees, while the contribution of the Republic of Korea is a new submission pertaining to Korea's experience with spectrum fees. These two contributions provide valuable new information regarding spectrum fees and should be included in edited form in the next revision of ITU-R SM.2012-1. The edited versions of these documents are included as Annex A to this report. Because we believe that Annex A and the existing ITU-R SM.2012-1 Report are of interest to the D Sector of ITU, we recommend that the Report, including Annex A, be sent to that Sector.

Five additional contributions that have possible relevance to ITU-R SM.2012-1 were received at the current SG 1 meeting. Three of those contributions were submitted by Thales - Economic Aspects of 3G and IMT-2000/UMTS Networks and Services in Europe: Some Observations on the Current Situation (1B-16); Spectrum Efficiency (1B-17); and Technology Achievement Index (UNDP) (1B-18). The fourth additional contribution was submitted by France - Refarming: A Dynamic and Flexible Method of Spectrum Management (1B-28); and the fifth and final additional contribution was submitted by ITU-D Study Groups 1 and 2 - Liaison Statement to ITU-R Study Group 1 and Working Party 1B (1B-38).

The final contribution, 1B-38, invites ITU-R SG 1 to update ITU-R SM.2012-1 to elaborate the different approaches with respect to determining the cost of licences and other charges for spectrum use, if any, for public mobile telephone systems, IMT-2000, private networks, satellite systems, and broadcasting systems. This is a positive recommendation, and consideration should be given to elaborating these approaches in the next revision of ITU-R SM.2012-1, if sufficient information is available at that time. In this regard, the first contribution of Thales, 1B-16, provides information and sets forth observations regarding European approaches to IMT-2000. Accordingly, 1B-38 and 1B-16 are included as Annex B to this report, and portions of 1B-16 should be considered for inclusion in the revised version of ITU-R SM.2012-1, if sufficient information is available at that time to elaborate various alternative approaches to IMT-2000 and the other communications systems listed in 1B-38.

With regard to the other three contributions, 1B-17 and 1B-28 contain valuable information regarding efficient spectrum use and management and 1B-18 proposes an important new method of measuring and comparing countries' technology achievements. However, none of these documents are directly relevant to ITU-R SM.2012-1. In fact, we note that IB-28 is also covered by Working Party 1B under both "Spectrum Redeployment" and "Regulatory Frameworks" and will be largely, if not entirely, reproduced by those drafting groups for your consideration. Further, the refarming issue that is the subject of 1B-28 will be addressed by the ITU-R Handbook on National Spectrum Management. Finally, 1B-17 and 1B-18 appear to be of wide interest to ITU generally, and to the D Sector in particular. Accordingly, we recommend that those two documents be sent to that Sector.

ANNEX A

Korean experience with spectrum fees

The Korean Administration implemented spectrum fees in 1993 in accordance with Korean Radio Law in order to create revenue for effective spectrum management and radio technology development programs. The assessment and collection of spectrum fees is prescribed in the Presidential Decree of the Radio Law. However, no fees are imposed on radio stations that are:

– used for emergency communications;
– used for experimental communications;
– used for amateur radio communications;
– used for standard radio frequency/time signalling;
– used by the Korean Red Cross Association;
– installed in tunnels and other underground areas and that are used for relaying subscriber-based communications and broadcasting services;
– used for the purpose of disaster prevention (such as flood warnings);
– used by common carriers for *official use*; and
– covered by the criteria in the below table:

Type of Station	Frequency (MHz)	Bandwidth (MHz)	Maximum power supplied to antenna
Ship	2 20	2.8 2.8	50W 25W
Aircraft	100	6	10W
General Purpose	146	8.5	5W

NOTE - Additionally, in fee categories 2 and 3 below, no fees are imposed in cases in which the calculated fee would be less than 3 000 Won.

Spectrum fees for subscriber-based facilities (except for fixed wireless access (FWA) and microwave links) are based on the number of subscribers (Type 1 Fees). Spectrum fees for subscriber-based FWA and microwave link facilities and for non-subscriber based facilities are based on the frequency band, bandwidth, power, etc., which are used, and fall into one of three additional fee categories:

1) subscriber-based FWA and microwave link facilities and non-subscriber-based facilities of common carriers (Type 2 Fees);
2) private fixed and land mobile radio facilities (Type 3 Fees);
3) other mobile radio facilities (Type 4 Fees).

NOTE - All fees are imposed quarterly.

Assessment criteria of spectrum use fees

Type 1 Fees. Subscriber-based facilities (except for FWA and microwave links):

Spectrum use fees (SUF) are imposed on the operator based on the following equation:

$$(SUF)_{operator} = N_s \times U_c \times \{1-(C_f + R_f + E_f)\} \quad (1)$$

where N_s is the number of subscribers, U_c the unit price, C_f the common facilities factor, R_f the roaming factor, and E_f the use efficiency factor.

a) Number of subscribers

The average number of subscribers calculated by the following equation:

{(the number of subscribers on the beginning day of a quarter (season)) + (the number of the subscribers on the ending day of the quarter)}/2.

b) Unit price

Services	Unit price (Won/subscriber/quarter)
Mobile phone service	2 000
Personal communication system (PCS)	2 000
Radio Pager service	150
Trunked radio service	150
Narrow band radio data service (900 MHz band)	30

NOTE - Exchange rate: US$ ~ 1 300 Won, 1 EU$ ~ 1 200 Won as of November 2001.

c) Common facilities and roaming factors

Common facilities ratio and roaming ratio (%)	< 10	10~20	20~30	30~40	40~50	> 50
Common facilities factor	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10
Roaming factor	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30

NOTE 1 - **Common facilities ratio** is the ratio of the number of stations served by an operator that use common radio facilities to the total number of stations served by that operator.

NOTE 2 - **Roaming ratio** is the ratio of the number of stations served by an operator that use roaming technology to the total number of stations served by that operator.

d) Use efficiency factor

Frequency use efficiency (%)	<100	100~150	150~200	200~250	> 250
Frequency use efficiency factor	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05

NOTE 1 - **Frequency use efficiency** is the ratio of the average number of subscribers per frequency assignment (FA) to the basic capacity of the number of subscribers (which is 500 000 subscribers per FA in Korea for mobile phone and personal communication systems).

NOTE 2 - The frequency use efficiency factor does not apply to the radio pager, trunked, and narrow band radio data services.

Type 2 Fees. Subscriber-based FWA and microwave link facilities and non-subscriber-based facilities of common carriers:

The SUF is imposed on the facility according to the equation:

$$(SUF)_{radiostation} = C_B \times U_f \times S_f \times N \tag{2}$$

where C_B is the basic price, U_f the designated spectrum amount, S_f the service factor, and N the number of assigned frequencies, described as follows:

a) **Basic price (** C_B): 250,000 Won/station

b) **The designated spectrum amount** (U_f): the value in the cell at the intersection of the column of "amount of designated spectrum" and the row of "frequency bands" in the following table.

Amount of designated spectrum (MHz) / Fr. Bands	<0.1	0.1 ~ 0.3	0.3 ~ 1.5	1.5 ~ 4	4 ~ 7	7 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 30	30 ~ 40	40 ~ 60	60 ~ 80	80 ~ 110	110 ~ 150	>150
<1 GHZ	1	2	3	5	7	9	12	15	19	23	28	33	28	44	50
1 GHz~3 GHz	7	1.4	2.1	3.5	4.9	6.3	8.4	10.5	13.3	16.1	19.6	23.1	26.6	30.8	35
3 GHz~15.4 GHz	0.3	0.6	0.9	1.5	2.1	2.7	3.6	4.5	5.7	6.9	8.4	9.9	11.4	13.2	15
>15.4 GHz	0.2	0.4	0.6	1	1.4	1.8	2.4	3	3.8	4.6	5.6	6.6	7.6	8.8	10

NOTE - If analogue technology is used, the fee is tripled.

c) **Service factor** (S_f)

Radio Stations		Factors
1. Fixed stations	• for microwave link	0.5
	• for local loop	0.25
	• for communications with islands	0.05
	• for other applications	1
2. Other stations	–	1

Type 3 Fees. Private fixed and land mobile radio facilities:

The SUF is imposed on each transmitter, according to the equation;

$$(SUF)_{the other stations} = C_B \times (\sqrt{A_P + B_W}) \times P_f \times T_f \times O_f \tag{3}$$

where C_B is the basic price, A_P the antenna power, B_W the bandwidth, P_f the preference factor, T_f the frequency sharing factor, and O_f the operating purpose factor described as follows:

a) **Basic price (** C_B): 2 000 Won/designated frequency

b) **Antenna power** (A_P) in watt units

c) **Bandwidth** (B_W) in kHz units. The value of 1 kHz is used for a bandwidth of less than 1 kHz at a frequency of less than 960 MHz, and the value of 1 MHz is used for a bandwidth of less than 1 MHz at a frequency above 960 MHz.

d) **Preference factor**

Frequency bands		**Factor**
MF/HF	< 28 MHz	1
VHF	28 MHz ~ 300 MHz	1.3
UHF	300 MHz ~ 960 MHz	1.5
Sub microwave	960 MHz ~ 3 GHz	0.1
Microwave	3 GHz ~ 15.4 GHz	0.03
	15.4 GHz ~ 30 GHz	0.02
Millimeter wave	> 30 GHz	0.01

e) **Frequency sharing factor**

Frequency type	**Factor**
Exclusive use	1
Common use	0.1

NOTE - **Exclusive use** occurs when an operator uses a frequency exclusively over a country or region and **common use** occurs when an operator uses a frequency non-exclusively over a country or region.

f) **Operating purpose factor**

Operating purpose	**Factor**
1. Radio navigation services (radar, transponder, distance estimator, radio altimeter)	0.5
2. Radio telemetry (including detection and beacon) services	0.1
3. Other services	1

Type 4 Fees. Other mobile radio facilities:

The SUF shall be imposed on each mobile station as follows:

Type of mobile stations	**SUF(won)**
1. Stations installed on vehicles (such as ships and airplanes) and communicating through satellite relay.	20 000
2. Other stations	3 000

Brazilian experience with spectrum fees

Proposed text to be added at the end of Section 5.2.10 of ITU-R SM.2012-1:

Besides the *Public Fees for the Right to Use Radio Frequencies*, there are inspection fees to be paid by all telecommunication service providers and those using radio frequencies:

– Installation Inspection Fee: Fee due by the holder of concessions, permits and authorizations of telecommunication services for the use of radio frequencies, at the moment of the issuance of a license certificate for the operation of each station.
– Operations Inspection Fee: Fee due by the holder of concessions, permits and authorizations of telecommunication services for the use of radio frequencies, to be paid on an annual basis in connection with the operations inspection of stations.

The following are exempt from inspection fees: the National Telecommunications Agency, the Armed Forces, the Federal Police, the Military Police, the Federal Highway Police, the Civil Police, and the Military Fire Brigades.

The value of the Operations Inspection Fee shall be equivalent to 50% (fifty per cent) of the value established for the Installation Inspection Fee.

ANNEX B

Source: Document 1B/38

LIAISON STATEMENT TO ITU-R STUDY GROUP 1 AND WORKING PARTY 1B

ITU-D Study Groups 1 and 2 at their meetings in Caracas, Venezuela (3-14 September 2001) considered the draft report from the Joint Group on WTDC-Resolution 9. The following action was taken:

– The ITU-D Study Groups adopted the draft Report, subject to some editorial revisions. The final version (Doc. 1/186(Rev.1)-2/205(Rev.3)) is attached for the consideration of ITU-R Study Group 1.

– The ITU-D Study Groups endorsed a revision of Resolution 9 for submission to WTDC-02. If approved by WTDC-02, this Resolution will enable this valuable work to continue and specifies the frequency range to be reviewed in Stage 2 of the study. A copy of the revised Resolution[1] is attached for information. It is hoped that the excellent co-operation between ITU-R and the ITU-D Study Groups will continue through the Joint Group for Resolution 9.

Additionally, the ITU-D Study Groups invite ITU-R Study Group 1 to consider the following:

1) That Report ITU-R SM.2012-1 should be updated to elaborate the different approaches with respect to:

   – determination of the cost of licenses and other charges for spectrum use, if any, for the applications:

      • Public mobile telephone systems
      • IMT-2000
      • Private networks
      • Satellite (e.g. GMPCS)
      • Broadcasting

   – Analytical accounting and or methodology taking into account the principles given in Report ITU-R SM.2012-1

   In particular, practical examples from administrations are required. This information perhaps could be obtained through a questionnaire and/or specific contributions from administrations.

   The results should be sent to ITU-D Study Group 2 and Joint Group Resolution 9 for consideration.

---

[1] The revised Resolution has been endorsed by the ITU-D Telecommunication Development Advisory Group (TDAG) during its meeting in October 2001.

2) In accordance with Question ITU-R 223-1 (*further decides* 3), the Administration of France submitted Document 1/182-2/244 ("Guidance on the regulatory framework for national spectrum management") to the ITU-D Study Groups for comment. This document is a preliminary version of a contribution that France will be sending to ITU-R Study Group 1. The ITU-D Study Groups found this document extremely interesting and support its inclusion in the studies on Question ITU-R 223-1.

Source: Document 1B/16

ECONOMIC ASPECTS

3G AND IMT-2000/UMTS NETWORKS AND SERVICES IN EUROPE: SOME OBSERVATIONS ON THE CURRENT SITUATION

1 Background

The deployment and introduction of 3G mobile services has been a subject of intense public and political debate in Europe. 3G mobile services have been identified as key to competitiveness in Europe. Recently, the European Commission issued a Communication on The Introduction of Third Generation Mobile Communications in the European Union: State of Play and the Way Forward. In this document, the Commission confirms its confidence in the potential which 3G communications have for the EU in terms of capitalising on European technology strengths and securing jobs, growth and investment for the future.

It was the desire to leverage European leadership in GSM communications that prompted the UMTS Decision, issued in 1998. This Decision set up a requirement on Member States to facilitate introduction of 3G services by 1 January 2002. Following this Decision, licensing for IMT-2000/UMTS has now been concluded in 11 Member States with the rest soon to follow.

Member States have chosen different methods to select licensees and assign the radio spectrum necessary to operate 3G services. Some have auctioned off spectrum and some have made use of administrative procedures. The amounts paid by licensees so far amount to over 130 billion Euro, according to Commission data. This is far above the framework of the reasonable administrative fees that have been so far associated to radio services licensing. The highest amounts were paid in auctions that were completed before the Internet stock market "bubble" burst in the autumn of 2000.

Subsequent market developments have sent the entire communications sector, both manufacturers, operators, and many Internet-based companies, into a serious slowdown. This is in stark contrast to the extremely favourable conditions that prevailed earlier in 2000.

One of the consequences of the market downturn has been the reluctance of financial markets to fund expansion and investment in many ICT and Internet-related business ventures. For the telecoms sector this has meant that many operators are burdened with extremely high debt and find it difficult to finance among other things build out of 3G networks. Further, many analysts have voiced concern that the 3G "killer application" was yet to be identified. The likely consequence is a delay in the launch of these services.

Given that early launch of 3G services has been identified as a political priority, policy makers now face the question whether the UMTS licensing process has contributed to the current difficulties of the sector and what policy action may be appropriate in this situation. This document seeks to provide European industrial views on what the correct lessons to be learned from the 3G experience are and what the correct policy response may be.

2 Issues and conclusions arising from the 3G experience

2.1 European market

One of the most important conclusions of the 3G process so far is the likely emergence of 15 different national markets for 3G services. The fragmented approach to licensing across the EU - the difference in timing and licensing methods - has provided the basis for a fragmented market for

3G services in Europe. Spectrum allocation is currently a Member State prerogative and there is no legal basis for a imposing a European approach. It seems that the difference in licensing methods undermines the explicitly stated goals of creating a single market in electronic communications.

The experience of the 3G licensing process shows the necessity of a strongly co-ordinated approach of electronic communications regulation. It confirms the need to co-ordinate the selection processes for granting licenses for networks which cover the use of radio spectrum and to strengthen the harmonization of the partition of the allocated resource into frequency bands assigned to the operators.

2.2 Managing spectrum resources

The licensing situation for 3G systems in Europe is a result of two things: firstly, a major discrepancy between the amount of business opportunities for 3G services (based on spectrum availability) and industry's demand for it, and secondly, the use of licensing procedures that have resulted in very high spectrum fees. Therefore a fundamental task for governments should be to ensure that additional spectrum is made available, as appropriate, to support the growth of new services. Furthermore, a technology neutral approach is necessary.

Another important task is to ensure that all types of wireless services use the spectrum efficiently. For traditional services and for spectrum used by the state, governments should make sure that spectrum is used and managed efficiently, and take appropriate measures including financial support for spectrum redeployment to release spectrum when the situation demands it

A large portion of the public and political debate has been focused on the methods being used for allocation of limited resources such as spectrum - spectrum auctions, beauty contests, and mixed models. All models have both advantages and drawbacks associated with them. However, what can be concluded is that when spectrum resources are allocated, the chosen licensing method should reflect a balance of legitimate policy objectives.

In the UMTS case, it should be noted that maximising short term revenue for the state (whether through auction design or administrative pricing) should not be the main objective. Other objectives, such as innovation, competitiveness and service development are equally, if not more, important. The net gain for the government and society as a whole is the growth, investment and employment which result from service deployment - not merely the licensing fees paid. It would be short-sighted and counter productive to consider allocation of scarce resources as merely a revenue opportunity for governments. In some cases, it may be argued that the proceeds from licensing of 3G radio spectrum vastly exceed the costs involved in managing the spectrum.

The difficulty in predicting technology and market developments

As mentioned, the financial markets have shown doubts about the 3G business case and analysts are asking themselves what the "killer application" may turn out to be. At the same time, it is likely that mobile Internet access will be made possible via other and cheaper means than 3G networks. These questions are yet to be clarified.

From a policymaking perspective, the important lesson may be the great difficulties involved in trying to predict market and technological developments. This inherent uncertainty should definitely be born in mind when considering future policy action. In general, policy objectives should not be linked to a particular technology. Rather, policy objectives should be broad enough to encompass a combination of different technologies. For example, while the rapid proliferation of infrastructures enabling broadband Internet access is and should be a key political priority, it should be recognised that there are several different infrastructure options (xDSL, cable modems, wireless local loop, fibre-to-the-home, satellite, and 3G mobile), each of which will be able to serve different market needs.

2.3 Addressing questions relating to rollout of 3G networks

Most of these observations concern the longer term. The question is, whether there are policy actions that can be taken in the shorter term to address the current situation as regards 3G services. The recent Commission Communication on 3G summarizes some of the decisions to be made regarding infrastructure sharing, licensing requirements on infrastructure rollout and measures to facilitate site acquisition The need to secure a strong competition has of course over-riding importance, but certain forms of infrastructure sharing should be considered and could be a valuable tool in a transition phase to ensure a quick roll-out and a good coverage of suburban and rural areas.

These questions should considered in a coordinated way in order to ensure similar operating conditions in the European market. In doing so, it is important to avoid market-distorting measures. As stated above, broadband services are likely to be provided over a variety of broadband infrastructures, and it is important to bear in mind that measures taken with regard to one infrastructure will inevitably have consequences for the entire sector.

2.4 Issues

Broadband services will be the prerequisite for 3G success. They shall therefore be encouraged.

The uncertainty regarding the business models and applications for 3G is an important factor contributing to the current difficulties. Essentially, it is for the market to devise these services and applications and package them in a way that will spur demand. What government can do to address demand-side issues in a first step is to ensure that "e-government" services and content will be accessible for 3G users. On the research front, governments can support efforts to develop new services that take advantage of wireless mobility services.

With regard to these topics, studies can be done in the following ways :

1) Create a framework for electronic communications regulation that ensures harmonization of market conditions throughout the world. The IMT-2000 licensing process showed the danger of a fragmented approach : Improve the harmonization of methods for granting licenses covering the assignment of relevant frequency hands.
2) Avoid spectrum scarcity. Ensuring efficient mechanisms for allocating spectrum where it is needed is fundamentally important. It is therefore important that government services and agencies using spectrum do so efficiently and relinquish it for commercial use when possible.
3) Bear in mind the difficulty of predicting market and technology developments. The overall policy objective of bringing affordable broadband should be considered in terms broad enough to encompass a variety of infrastructures.
4) Address 3 IMT-2000 rollout questions such as licensing requirements and facility–sharing in a coordinated fashion and avoid measures that would create market distortions.
5) Develop e-government applications and content to support demand for IMT-2000 mobile services.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION

RADIOCOMMUNICATION STUDY GROUPS

Rev. 1 to
Document 1B/29-E
30 October 2001
English only

Received: 30 October 2001

Korea (Republic of)

PROPOSED REVISION TO REPORT ITU-R SM.2012
ECONOMIC ASPECTS OF SPECTRUM MANAGEMENT

1 Intorduction

At the annual meeting of ITU-R SG1 in Assen, August 1999, the experiences with spectrum fee was added to Chapter 5 of Report ITU-R SM.2012 (Economic Aspects of Spectrum Management), which has been developed at the annual meeting of ITU-R SG1 in Geneva, July 1997. The revised report that was developed at Assen was titled ITU-R SM.2012-1. Further draft revisions to Chapter 5 of this report were made at the next annual meeting of ITU-R SG1 in Geneva, September 2000(Doc. 1/37). Report ITU-R SM.2012 and ITU-R SM.2012-1 have provided guidance in establishing spectrum fees in order to create effective spectrum resources management and radio technology programs, particularly in the developing countries.

The Republic of Korea developed spectrum fees in 1993. This fee system is based on Korean Radio Law. Korean Radio Law promotes roaming and common use of radio facilities. In addition, Korean Radio Law encourage spectrum operators to use digital rather than analogue technology to increase the efficiency of the frequency use. Korean Radio Law requires spectrum use fee and – to obtain exclusive right to use a frequency band - payment of the contract fees. These general principles are used to determine spectrum fees. The Korean experience with spectrum fees may be more useful to developing countries than the experience of highly developed countries because of the similarity of social and economical condition.

2 Proposal

As it is highly desirable to obtain more information about spectrum fees for administrations interested in developing spectrum fee system, we propose to add our country's experience to Chapter 5 of Report ITU-R SM.2012-1. The proposed text is attached as an Appendix.

APPENDIX

(Proposed addition to Chapter 5 of Report ITU-R SM.2012-1)

Korean experience with spectrum fees

The Korean Administration implemented spectrum fees in 1993 in order to create revenue for effective spectrum management and radio technology development programs. The assessment and collection of spectrum fees is prescribed in the Presidential Decree of the Radio Law. However, no fees are imposed for the radio stations:

- that are used for emergency communication;
- that are used for experimental communication;
- that are used for amateur communication;
- that are used for standard radio frequency/time signalling;
- that are used by Korean Red Cross Association;
- that are installed in tunnel and underground area for relaying the subscribed-basis communication and broadcasting;
- that are used for the purpose of disaster preventing(flood warning, etc.);
- that are installed by common carrier for *official use*; and
- that are included in the following tables

Type of Station	Frequency (MHz)	Bandwidth (MHz)	Maximum Power supplied to Antenna
Ship	2	2.8	50W
	20	2.8	25W
Aircraft	100	6	10W
General purpose	146	8.5	5W

Spectrum use fees for subscriber-based facilities(excluding the facilities for fixed wireless access(FWA)) are based on the number of subscribers(Type 1). Spectrum fees for non-subscriber based facilities are based on the frequency band, bandwidth and power, etc., which are used, and fall into three fee categories:

1 Non subscriber-based facilities of common carriers (including subscriber-based facilities for FWA) (Type 2);

2 Private facilities (including land mobile facilities communicating with a private base station) (Type 3);

3 Other non subscriber-based mobile facilities(Type 4).

ASSESSMENT CRITERIA OF SPECTRUM USE FEES

Type 1. Fees. Subscriber-based facilities (excluding facilities for FWA):

Spectrum use fees (SUF) are imposed on the operators based on the following equation:

$$(SUF)_{operator} = N_s \times U_c \times \{1 - (C_f + R_f + E_f)\} \quad (1)$$

where, N_s is the number of subscribers, U_c the unit price, C_f the common facilities factor, R_f the roaming factor, and E_f the use efficiency factor.

a) The Number of subscribers

The average number of subscribers calculated by following equation:

{(the number of subscribers on the beginning day of a quarter(season)) + (the number of the subscribers on the ending day of the quarter)}/2.

b) Unit price

Services	**Unit price (Won/subscriber/quarter)**
Mobile phone service	2,000
Personal communication system(PCS)	2,000
Radio Pager service	150
Trunked radio service	150
Narrow band radio data service(900MHz Band)	30

* Exchange Rate: US$ ~ 1,300 Won , 1 EU$ ~ 1,200 Won.

c) Common facilities and roaming factors

Common facilities ratio[1)] and Roaming ratio[2)] (%)	< 10	10~20	20~30	30~40	40~50	> 50
Common facilities factor	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10
Roaming factor	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30

Note 1. **Common facilities ratio** is the ratio of stations served by an operators that use common radio facilities to the total number of stations served by that operator.

Note 2. **Roaming ratio** is the ratio of the number of stations that use roaming technology to the total number of stations served by that operator.

d) Use efficiency factor

Frequency use efficiency (%)	<100	100~150	150~200	200~250	> 250
Frequency use efficiency factor	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05

Note 1. **Frequency use efficiency** is the ratio of the average number of subscribers per frequency assignment (FA) to the basic capacity of the number of subscribers (which is 500,000 subscribers per FA in Korea for mobile phone and personal communication system).

Note 2. The Frequency use efficiency factor does not apply to the radio pager, trunked and narrow band radio data services.

Type 2. Fees. Non-subscriber-based facilities of common carriers (including subscriber-based facilities for FWA);

The SUFis imposed on the facilities according to the equation:

$$(SUF)_{radiostation} = C_B \times U_f \times S_f \qquad (2)$$

where C_B is the basic price, U_f the factor of designated spectrum amount, and S_f the service factor described as follows ;

a) **Basic price (** C_B **)** : 250,000 Won/station

b) **The factor of designated spectrum amount (** U_f **)** : the value in the cell at the intersection of the column "amount of designated spectrum bandwidth" and the row of "frequency bands" in the following table.

Amount of designated spectrum (MHz) / Freq. Bands	<0.1	0.1 ~ 0.3	0.3 ~ 1.5	1.5 ~ 4	4 ~ 7	7 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 30	30 ~ 40	40 ~ 60	60 ~ 80	80 ~ 110	110 ~ 150	>150
<1GHz	1	2	3	5	7	9	12	15	19	23	28	33	28	44	50
1GHz ~ 3GHz	7	1.4	2.1	3.5	4.9	6.3	8.4	10.5	13.3	16.1	19.6	23.1	26.6	30.8	35
3GHz ~ 15.4GHz	0.3	0.6	0.9	1.5	2.1	2.7	3.6	4.5	5.7	6.9	8.4	9.9	11.4	13.2	15
>15.4GHz	0.2	0.4	0.6	1	1.4	1.8	2.4	3	3.8	4.6	5.6	6.6	7.6	8.8	10

Note: If analogue technology is used the fee is tripled.

c) **Service factor (** S_f **)**

Radio Stations		Factors
1. Fixed stations	- for microwave link	0.5
	- for local loop	0.25
	- for islands communication	0.05
	- for other application	1
2. Stations other than fixed stations	–	1

Type 3. Fees. Private facilities (including land mobile facilities communicating with a private base station):

The SUF is imposed on each transmitteraccording to the equation;

$$(SUF)_{the other stations} = C_B \times (\sqrt{A_P + B_W}) \times P_f \times T_f \times O_f \qquad (3)$$

where C_B is the basic price, A_P the antenna power, B_W the bandwidth, P_f the preference factor, T_f the frequency sharing factor, and O_f the operating purpose factor described as follows:

a) **Basic price (** C_B) : 2,000 Won/designated frequency

b) **Antenna power (** A_P) in watt unit

c) **Bandwidth (** B_W) in kHz unit. The value of 1kHz is used for a bandwidth of less than 1kHz at a frequency of less than 960MHz, and the value of 1MHz for a bandwidth of less than 1MHz at a frequency of above 960MHz.

d) **Preference factor**

Frequency bands		factor
MF/HF	< 28MHz	1
VHF	28MHz ~ 300MHz	1.3
UHF	300MHz ~ 960MHz	**1.5**
Sub microwave	960MHz ~ 3GHz	0.1
Microwave	3GHz ~ 15.4GHz	0.03
	15.4GHz ~ 30GHz	0.02
Millimeter wave	> 30GHz	0.01

e) **Frequency sharing factor**

Frequency use pattern	Factor
Exclusive use	1
Common use	0.1

Note : **Exclusive use** occurs when an operator uses a frequency exclusively over a country or a region and **Common use** occurs when an operator uses a frequency non-exclusively over a country or region.

f) **Operating purpose factor**

Operating purpose	Factor
1.Radio navigation services (radar, transponder, distance estimator, radio altimeter)	0.5
2. Radio telemetry (including detection and beacon) services	0.1
3. Other services	1

Type 4. Fees. Other non subscriber-based mobile facilities:

The SUF is imposed on the station basis as follows:

Type of mobile stations	SUF(won)
1. Stations installed on the vehicles such as ships and airplanes etc. and communicating through the satellite relay.	20,000
2. Other stations	3,000

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION

RADIOCOMMUNICATION STUDY GROUPS

Document 1B/TEMP/8-E
12 November 2001
English only

Ref. Doc. 1B/35E

Working Party 1B

PRELIMINARY DRAFT REVISION OF RECOMMENDATION ITU-R SM.1538

Technical parameters and spectrum requirements for short-range radiocommunication devices

1 In Annex 2 please replace the low limit 59 GHz by 57 GHz.

2 Please ADD the attached new Appendix 5 to the end of the text.

APPENDIX 5

Technical parameters and spectrum requirements for low power radio stations in Korea

1 Introduction

The radio stations operated without individual license are listed in Article 30 of Presidential Decree of Radio Law and classified into 8 categories as below.

The stations with:

1) Type registered extremely low power devices (LPD Class 1).
2) Type registered low power devices (LPD Class 2).
3) Type registered cordless phone.
4) Type registered citizen-band transceiver.
5) Type registered specified low power devices.
6) Measurement instruments.
7) Only receiver.
8) Type registered radio equipment intending to communication service relaying to the blanket area such as indoor, underground or tunnel.

2 Technical parameters and spectrum requirements for each category

2.1 Extremely low power devices (LPD Class 1)

The electric field strength of radio equipment in this class shall comply with the limits indicated on the following table when it is measured at the distance of 3 m.

The limit of electric field strength of the LPD Class 1

Frequency band	Electric field strength (μV/m)
$F \leq 322$ MHz	500 Note 1
322 MHz $< f \leq 10$ GHz	35
$F \geq 10$ GHz	$3.5 \times f^{(*1)}$, but not greater than 500

(*1) Frequency in GHz

Note 1 - The near field measurement compensation factor 20log (wavelength/18.85) should be applied for the frequency of less than 15 MHz.

2.2 Low power devices (LPD Class 2)

The electric field strength of the low power devices in this class shall be less than 200 µV/m when it is measured at the distance of 500 m. The spectrum requirements and the technical criteria are established in the Presidential Decree of the Radio Law and the Notification of the Ministry of the Information and Communication (MIC Notification), as below.

<table>
<tr><th>Application</th><th>Frequency (MHz)</th><th>Class of emission</th><th>Occupied BW</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Radio controller for model car or model boat</td><td>26.995, 27.045, 27.095, 27.145, 27.195</td><td rowspan="5">A1D, A2D, F1D, F2D, G1D, G2D.</td><td rowspan="5">16 kHz</td></tr>
<tr><td>40.255, 40.275, 40.295, 40.315, 40.335,
40.355, 40.375, 40.395, 40.415, 40.435,
40.455, 40.475, 40.495</td></tr>
<tr><td>75.630, 76.650, 75.670, 75.690, 75.710,
75.730, 75.750, 75.770, 75.790</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Radio controller for model aircraft</td><td>40.715, 40.735, 40.755, 40.775, 40.795,
40.815, 40.835, 40.855, 40.875, 40.895,
40.915, 40.935, 40.955, 40.975, 40.995</td></tr>
<tr><td>72.630, 72.650, 72.670, 72.690, 72.710,
72.730, 72.750, 72.770, 72.790, 72.810,
72.830, 72.850, 72.870, 72.890, 72.910,
72.930, 72.950, 72.970, 72.990</td></tr>
<tr><td>Radio controller for Toy, security alarm, telecommand</td><td>13.552~13.568
26.958~27.282
40.656~40.704</td><td>A1A, A1B, A1D, A2A, A2B, A2D, F1A, F1B, F2B, F2D, G1A, G1B, G1D, G2A, G2B, G2D.</td><td>Less than each frequency band</td></tr>
<tr><td>RF-ID system</td><td>13.552~13.568</td><td>A1A, A1B, A1D, A2A, A2B, A2D, F1A, F1B, F2B, F2D, G1A, G1B, G1D, G2A, G2B, G2D.</td><td>Less than each frequency band</td></tr>
<tr><td>Radio repeater installed for service relay into the tunnel of underground space (allow LCX antenna only)</td><td>Same as the frequency assigned to the corresponding service station (broadcasting, fixed or base station)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

2.3 Cordless telephone

The cordless telephone shall comply with the related spectrum requirements and technical criteria described on the following table according to MIC Notification.

Class	Frequency (MHz) for base (mobile) station[Note 1)]	Class of emission	Power supplied to the antenna system (antenna power)	Occupied BW
I	46.510(49.695) 46.530(49.710) 46.550(49.725) 46.570(49.740) 46.590(49.755) 46.610(49.670) 46.630(49.845) 46.670(49.860) 46.710(49.770) 46.730(49.875) 46.770(49.830) 46.830(49.890) 46.870(49.930) 46.930(49.990) 46.970(49.970)	F2A/F3E, F2B/F3E, G2A/G3E, G2B/G3E	≤ 3mW	≤ 16kHz
II	914.0125(959.0125) 914.0375(959.0375) 914.0625(959.0625) 914.0875(959.0875) 914.1125(959.1125) 914.1375(959.1357) 914.1625(959.1625) 914.1875(959.1825) 914.2125(959.2125) 914.2375(959.2375) 914.2625(959.2625) 914.2875(959.2825) 914.3125(959.3125) 914.3375(959.3375) 914.3625(959.3625) 914.3875(959.3875) 914.4125(959.4125) 914.4375(959.4375) 914.4625(959.4625) 914.4875(959.4875) 914.5125(959.5125) 914.5375(959.5375) 914.5625(959.5625) 914.5875(959.5875) 914.6125(959.6125) 914.6375(959.6375) 914.6625(959.6625) 914.6875(959.6875) 914.7125(959.7125) 914.7375(959.7375) 914.7625(959.7625) 914.7875(959.7875) 914.8125(959.8125) 914.8375(959.8375) 914.8625(959.8625) 914.8875(959.8875) 914.9125(959.9125) 914.9375(959.9375) 914.9625(959.9625) 914.9875(959.9875)	F2A/F3E, F2B/F3E, G2A/G3E, G2B/G3E	≤ 10 mW	

Note 1 - The direct communication between the mobile stations are prohibited.

2.4 Citizen band transceiver

The transceivers using the citizen bands shall comply with the spectrum requirements and the technical criteria according to the MIC notification as below.

Frequency band		Frequencies (MHz)	Class of emission	Occupied BW	Antenna power
27 MHz band		26.965 26.975 26.985 27.005 27.015 27.025 27.035 27.055 27.065 [1] 27.075 27.085 27.105 27.115 27.125 27.135 27.155 27.165 27.175 27.185 [2] 27.205 27.215 27.225 27.235 27.245 27.255 27.265 27.275 27.285 27.295 27.305 27.315 27.325 27.335 27.345 27.355 27.365 27.375 27.385 27.395 27.405	A3E, H3E, J3E, F3E	≤ 16 kHz	≤ 3W
400 MHz band	Simplex	448.7375 [3] 448.7500 448.7625 448.7750 448.7875 448.8000 448.8125 448.8250 448.8375 448.8500 448.8625 448.8750 448.8875 448.9000 448.9125 448.9250 449.1500 449.1625 449.1750 449.1875 449.2000 449.2125 449.2250 449.2375 449.2500 449.2625	F3E/G3E	≤ 8.5 kHz	≤ 0.5 W
	Duplex	424.1375(449.1375) [3] 424.1500(449.1500) 424.1625(449.1625) 424.1750(449.1750) 424.1875(449.1875) 424.2000(449.2000) 424.2125(449.2125) 424.2250(449.2250) 424.2375(449.2375) 424.2500(449.2500) 424.2625(449.2625)			

Notes 1) for emergency communication (fire alarm, etc),
2) for meteorological, medical, traffic guide, etc,
3) for channel control.

2.5 Specified low power radio station

The specified low power radio stations are classified into 9 applications as follows:

1) Data transmission.
2) Radio paging.
3) Vehicle identification system (a kinds of RF identification system).
4) Data communication and wireless LAN.
5) Wireless microphone.
6) Radio control and safety system.
7) Video transmission.
8) Inducement of visually handicapped person.
9) Dedicated short-range communications.

The spectrum requirements and the technical criteria for the specified low power radio stations for these applications are established in MIC Notification as follows:

2.5.1 For Data transmission

Frequency band (MHz)	Type of emission	Antenna power	Occupied bandwidth
219.000(224.000) 219.025(224.025) 219.050(224.050) 219.075(224.075) 219.100(224.100) 219.125(224.125)	F(G)1D F(G)2D	≤ 10 mW	≤ 16 kHz
424.7000 424.7125 424.7250 424.7375 424.7500 424.7625 424.7750 424.7875 424.8000 424.8125 424.8250 424.8375 424.8500 424.8625 424.8750 424.8875 424.9000 424.9125 424.9250 424.9375 424.9500	F(G)1D F(G)2D	≤ 10 mW	≤ 8.5 kHz

Note 1 - The frequency 219.000 (224.000) MHz and 424.7000 MHz shall be used for the channel control.

Note 2 - The frequencies in parentheses are the corresponding frequencies in case of full-duplex or semi-duplex operation.

The frequency tolerance:

– for the equipment using the frequency band of 200 MHz: $\pm 7 \times 10^{-6}$, and

– for the equipment using the frequency band of 400 MHz: $\pm 4 \times 10^{-6}$.

The adjacent channel power ratio shall be 40 dB or greater.

The antenna gain should be equal to or less than 2.14 dBi.

The equipment should be designed to ensure the continuous transmission time to be no longer than 40 seconds, the pause time to be longer than one second between the transmissions, and occupation of frequency for channel control to be no longer than 0.2 seconds.

In case of receiving the radio signal at a specific frequency from other specified low power radio stations with more than 2 uV, the equipment should not transmit signal with the same radio frequency. The specified low power radio equipment for data transmission should be equipped with code identification memory device in order to prevent malfunction to the other equipments and to immune against the interference signal from other equipments.

2.5.2 Radio paging

Frequency band (MHz)	Type of emission	Antenna power	Occupied bandwidth
219.150 219.175 219.200 219.225	F(G)1B(D) F(G)2B(D) F(G)3E F(G)9W	≤ 10 mW	≤ 16 kHz

The frequency tolerance should be equal to or less than 7×10^{-6}.

2.5.3 Vehicle identification system

Frequency band (MHz)	Type of emission	Antenna power
2.440(2.427-2.453) 2.445(2.434-2.465) 2.455(2.439-2.470)	NON AID AXN	≤ 300 mW

Note: The frequency bands in parenthesis are bands of the assigned frequencies.

2.5.4 Data communication and wireless LAN

Frequency (MHz)	Class of emission	Antenna power		Remarks
2.400~2.480	F(D,G)1(2,7) C(D,E,F,W)	FHSS	3 mW (peak power divided by hopping bandwidth (MHz))	Note 1 - Only the spread spectrum technology is allowed.
		ETC[1)]	10 mW/MHz	
5.725~5.825	F(G)1D F(G)2D	FHSS	3 mW (peak power divided by hopping bandwidth (MHz))	
		ETC[1)]	10 mW/MHz	
17.705 17.715 17.725 17.735 19.265 19.275 19.285 19.295	F(G)1D F(G)2D	10 mW		

The radio equipment using direct spread-spectrum technique in the frequency band of 2.400-2.483.5 MHz and 5.725-5.825 MHz shall comply with the following conditions:

– The absolute gain of transmitting antenna shall be equal to or less than 6 dBi (20 dBi for fixed point-to-point application).
– The frequency tolerance should be equal to or less than 50×10^{-6}.
– The antenna power should be equal to or less than 10 mW/1MHz.
– The occupied bandwidth should be equal to or less than 26 MHz.

The radio equipment using frequency hopping spread-spectrum technique in the frequency band of 2.400-2.483.5 MHz and 5.725-5.825 MHz shall comply with the following conditions:

– The absolute gain of transmitting antenna shall be equal to or less than 6 dBi (20 dBi for fixed point-to-point application).
– The antenna power should be equal to or less than 10 mW/1 MHz.
– The occupied bandwidth should be equal to or less than 5 MHz/channel.

The radio equipments for wireless LAN applications using the frequency band of 5.725-5.825 MHz, which do not use the spread spectrum technique, shall comply with the following conditions:

– The centre frequency should be 5.775 MHz.
– The non-directional antenna must be built in.
– The frequency tolerance should be equal to or less than 100×10^{-6}.
– The occupied bandwidth should be equal to or less than 70 MHz.

The radio equipment for wireless LAN applications used in the frequency band of 17 GHz and 19 GHz should be suitable to the following conditions.

– The non-directional antenna must be built in.
– The frequency tolerance should be equal to or less than 50×10^{-6}.
– The occupied bandwidth should be equal to or less than 10 MHz.

2.5.5 Wireless microphone

The class of emission radiated from transmitter should be F(G)3E, F(G)8W or F(G)9W.

The antenna power should be equal to or less than 10 mW.

Frequency band, permissible occupied bandwidth and maximum permissible frequency deviation should be as follows:

Frequency band (MHz)	Occupied bandwidth	Maximum frequency deviation
72.610-73.910 74.000-74.800 75.620-75.790	60 kHz	±22 kHz
173.020-173.280 217.250-220.110 223.000-225.000 740.000-752.000 928.000-930.000 950.000-952.000	200 kHz	±75 kHz

2.5.6 Radio controller and security system

<table>
<tr><th colspan="3">Applications</th><th>Frequency band (MHz)</th><th>Type of emission</th><th>Antenna power</th><th>Occupied bandwidth</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Wireless Equipment for Radio Control</td><td colspan="2" rowspan="2">Industrial use</td><td>173.6250 173.6375 173.6500
173.6625 173.6750 173.6875
173.7000 173.7125 173.7250
173.7275 173.7500 173.7625
173.7750 173.7875</td><td>F(G)1D
F(G)2D</td><td>≤ 10 mW</td><td>≤ 8.5 kHz</td></tr>
<tr><td>447.8625 447.8750 447.8875
447.9000 447.9125 447.9250
447.9375 447.9500 447.9625
447.9750 447.9875</td><td>F(G)1D
F(G)2D</td><td>≤ 10 mW</td><td>≤ 8.5 kHz</td></tr>
<tr><td rowspan="3">General use</td><td rowspan="2">Automatic door control, Starting device for automobile etc.</td><td>173.0250 173.0375 173.0500
173.0625 173.0750 173.0875
173.1000 173.1125 173.1250
173.1375 173.1500 173.1625
173.1750 173.1875 173.2000
173.2125 173.2250 173.2375
173.2500 173.2625 173.2750</td><td>F(G)1D
F(G)2D</td><td>≤ 5 mW</td><td>≤ 8.5 kHz</td></tr>
<tr><td>447.6000 447.6125 447.6250
447.6375 447.6500 447.6625
447.6750 447.6875 447.7000
447.7125 447.7250 447.7375
447.7500 447.7625 447.7750
447.7875 447.8000 447.8125
447.8250 447.8375 447.8500</td><td>F(G)1D
F(G)2D</td><td>≤ 5 mW</td><td>≤ 8.5 kHz</td></tr>
<tr><td>Starting device for automobile</td><td>311.0125 311.0250 311.0375
311.0500 311.0625 311.0750
311.0875 311.1000 311.1125
311.1250</td><td>A1D
A2D
F(G)1D
F(G)2D</td><td>≤ 5 mW</td><td>≤ 8.5 kHz</td></tr>
<tr><td colspan="3">Wireless equipment for security system (burglar, fire warning system etc.)</td><td>447.2625 447.2750 447.2875
447.3000 447.3125 447.3250
447.3375 447.3500 447.3625
447.3750 447.3875 447.4000
447.4125 447.4250 447.4375
447.4500 447.4625 447.4750
447.4875 447.5000 447.5125
447.5250 447.5375 447.5500
447.5625</td><td>F(G)1D
F(G)2D</td><td>≤ 10 mW</td><td>≤ 8.5 kHz</td></tr>
</table>

The frequency tolerance shall be equal to or less than 7×10^{-6}.

The wireless equipments for radio control and safety system should be equipped with code identification memory device in order to prevent malfunction from the signal of other equipments and to affect to the malfunction of other equipment.

2.5.7 Video transmission

Frequency band (MHz)	Type of emission	Antenna power	Occupied bandwidth
2 410.0 2 430.0 2 450.0 2 470.0	A2F F2F A9W F9W	≤ 10 mW	≤ 16 MHz

The transmitting antenna should use the directional or non-directional antenna.

The frequency tolerance should be equal to or less than 50×10^{-6}.

2.5.8 Inducement of visually handicapped person

Applications		Frequency band (MHz)	Type of emission	Antenna power	Occupied bandwidth
wireless equipment for the inducement visually handicapped person	Fixed equipment	235.3000 235.3125 235.3250 235.3375	F(G)2D F(G)3E	≤ 10 mW	≤ 8.5 kHz
	Mobile equipment	358.5000 358.5125 358.5250 358.5375	F(G)2D	≤ 10 mW	≤ 8.5 kHz

The frequency deviation should be within ±2.5 kHz of carrier frequency for the unmodulation.

The frequency tolerance of emission should be equal to or less than $\pm 7 \times 10^{-6}$ of the assigned frequency.

The adjacent channel power ratio should be equal to or greater than 40 dB.

The absolute gain of transmitting antenna should be equal to or less than 2.14 dB.

The equipments should be equipped with code identification memory device in order to prevent the malfunction to other equipments and to immune from the interference signal by other equipments.

2.5.9 Dedicated short range communication

applications	Frequency band (MHz)	Type of emission	Antenna power	Remarks
Dedicated short range communication for private use (Intelligent transport system)	5 800(5 795-5 805) 5 810(5 805-5 815)	A7W	≤ 10 mW	

2.6 Measurement instruments

This category includes such as a standard electric field generator, a signal generator, etc.

2.7 Receiver

Receivers used for the sake of safety in maritime and aeronautical navigation or for radio astronomy/space radio communication services, which are the subject of registration to the National Authority according to Article 28 of the Presidential Decree for Radio Law, were excluded from this category.

2.8 Type registered stations installed indoor, underground or tunnel for terrestrial radiocommunication service

The radio equipment in this category cannot be installed without the agreement of the communication service provider and the antenna power on each assigned frequency should be equal to or less than 10 mW.

The spectrum requirement and technical criteria shall be the same as those of the system, that are applied for the radio equipment for the specific service.

참 고 문 헌

[1] 여경진 · 조인국 · 류충상 · 윤세정, 소출력 무선설비 기술기준 개선, 한국통신학회 하계학술대회 8월, 2001

[2] 여경진 · 염호선 · 류충상 · 왕진원, 소출력 무선설비 관리제도 개선방향, 한국전자파학회지 10월, 2001

[3] 황준식 · 류충상 · 여경진 · 왕진원, 블루투스 도입을 위한 기술기준 개선 연구, 한국통신학회 하계학술대회 8월, 2001

[4] 황준식 · 여경진 · 류충상 · 왕진원, 블루투스 기술기준과 발전방향, 한국전자파학회지 10월, 2001

[5] 류충상 · 임종태, 전파관리와 불요발사, 한국통신학회지 7월, 2000

[6] 여경진 · 류충상 · 임상희 · 양미숙, 스펙트럼 공유기준, 한국통신학회 추계학술대회 11월, 2000

[7] 소출력무선국제도 개선방안 연구, 한국전파진흥협회 12월, 2000

[8] 대전산업대학교, 차세대 구내 무선통신 산업 활성화 방안 연구, 한국무선국관리사업단 8월, 2000

[9] 개방형 주파수의 이용실태 및 기술기준 개선방안에 관한 연구, 한국전파진흥협회 12월, 2000

[10] 한국전파진흥협회, 국내외 개방형 무선통신기기 이용실태 조사 및 이용방안 연구, 한국무선국관리사업단 8월, 2000년

[11] ERC RECOMMENDATION 70-03, RELATING TO THE USE OF SHORT RANGE DEVICES (SRD)

[12] 전파법 · 전파법시행령 · 무선설비규칙

[13] 47CFR(Code of Federal Regulation)

[14] 소전력 무선국 해설, 일본 전파산업회

[15] FCC homepage(http://www.fcc.gov)

[16] ETSI homepage(http://www.etsi.org)

[17] ITU homepage(http://www.itu.int)