

비허가 무선국 체계현황 및 관리방안

박승근, 최성호, 목진담, 손홍민*

skpark@pec.etri.re.kr

한국전자통신연구원 기술기준연구팀, *호남대학교 전파공학과

Management and Analysis of Division Systems in Unlicensed Radio Devices Regulations

Seung-keun Park, Seong-ho Choi, Jin-dam Mok, Hong-min Son

요 약

본 논문에서는 무선국을 개설하여 운용하는데 있어서 허가나 신고 없이 개설할 수 있는 무선국에 관한 국내 및 제 외국의 전파법규를 무선국 중심으로 체계적으로 정리하였고, 급속한 통신기술의 발달에 따라 새롭게 출현하는 비허가 무선국의 관리방안에 대한 의견을 제시하였다.

I. 서 론

전파통신 기술의 급속한 발전과 경제적 활동의 확대에 의하여 다양한 용도의 무선국이 출현하고 있는 가운데 저전력(lower power)을 사용하는 비허가 무선국은 좁은 서비스 반경에서 음성 및 데이터 전송용, 산업장비의 원격 제어용 등으로 다양하게 활용되고 있다. 특히, 디지털 셀룰러 및 PCS 등 허가 무선국과는 다르게 전파사용료가 없다는 장점을 가지고 있는 비허가 무선국은 최근에는 유선망의 접속점(access point)의 역할이라는 관점에서 새롭게 부각되고 있다.

비허가 무선국의 폭넓은 사용은 국내 전파산업의 육성과 정보통신의 발전을 도모하는 차원에서 많은 긍정적인 효과를 가지고 있지만, 국내 전파법을 고려하지 않은 무분별한 수입으로 인한 비허가 무선국의 개설은 기존의 국내 무선국에 전파간섭을 일으켜 원활한 전파통신을 방해하여 국내 전파질서의 확립에 걸림돌이 될 수 있다.

그러므로 현행 전파법에서는 비허가 무선국으로부터 방사되는 전파로 인한 혼신으로부터 타 무선국을 보호하고 전파산업의 건전한 발전 육성 및 한정

된 주파수자원의 효율적인 사용을 위해서 비허가 무선국의 사용주파수를 용도별로 구분하고 전파의 질(주파수 허용편차, 점유주파수대폭, 스퓨리어스 발사강도)에 대한 기준치를 정하고 있다.

그러나 정보통신의 발전 및 교통수단의 발전에 따른 지구촌의 글로벌화로 인하여 국내 전파환경에 맞지 않는 세계 각국의 비허가 무선국들이 다양한 방법으로 국내 통신시장에 유입되면서 그에 대한 관리방안의 마련이 시급한 문제로 인식되고 있다.

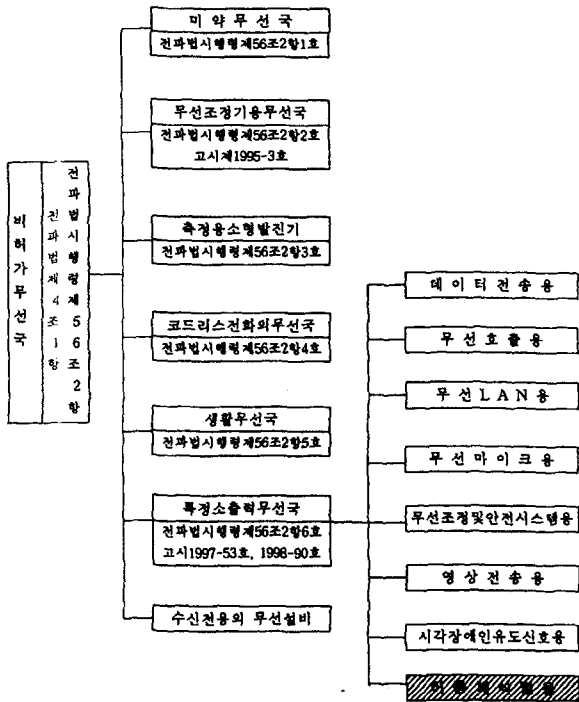
그러므로 본 논문에서는 국내 및 일본, 미국의 비허가 무선국의 체계를 무선국 중심으로 분류하고 관련 법규를 분석하여 효과적인 국내 비허가 무선국의 관리방안을 제안하고자 한다.

II. 국내 비허가 무선국의 체계 현황

국내에서 허가나 신고 없이 개설할 수 있는 무선국은 전파법 제4조 제4항과 전파법 시행령 제56조 2에 의해 (그림 1)과 같이 7가지로 분류된다.

첫째는 무선국에서 3미터 떨어진 곳의 전계강도 측정값이 주파수별로 <표 1>의 기준치 이하이면 용도 및 주파수에 관계 없이 개설할 수 있는 무선국으

로 규정한다.



(그림 2) 국내의 비허가 무선국 분류체계 및 관련법규

둘째는 주로 모형비행기, 모형 자동차와 같은 레저용 완구 등의 무선 조종용으로 무선국으로부터 500미터 떨어진 거리에서 측정된 전계강도가 $200 \mu V/m$ 이하인 무선국(무선조정기용 무선국)으로 용도 및 사용주파수와 전파형식이 별도로 규정되어 있다.

<표 1> 미약무선국 3미터 전계강도 최대허용치

주 파 수 대	전 계 강 도
322MHz 이하	매 미터당 $500 \mu V$ 이하
322MHz 초과 10GHz 이하	매 미터당 $35 \mu V$ 이하
10GHz 초과 150GHz 이하	다음식의 기준치(매 미터당 $500 \mu V$ 를 초과하는 경우, 매 미터당 $500 \mu V$) 매 미터당 $3.5f \mu V$ (f 는 GHz단위의 주파수로 함)
150GHz 초과	매 미터당 $500 \mu V$ 이하

셋째는 공중선 전력이 10mW이하인 무선국으로 용도별로 사용주파수와 전파형식 및 전파의 질이 규정되어 있는 특정 소출력 무선국이다. 이러한 특정 소출력 무선국은 데이터 전송용, 무선호출용 등 총 8가지의 무선국으로 분류할 수 있다. 단, 이동체 식별용 무선국은 공중선 전력 허용치가 300mW로 신고가 필요하다.

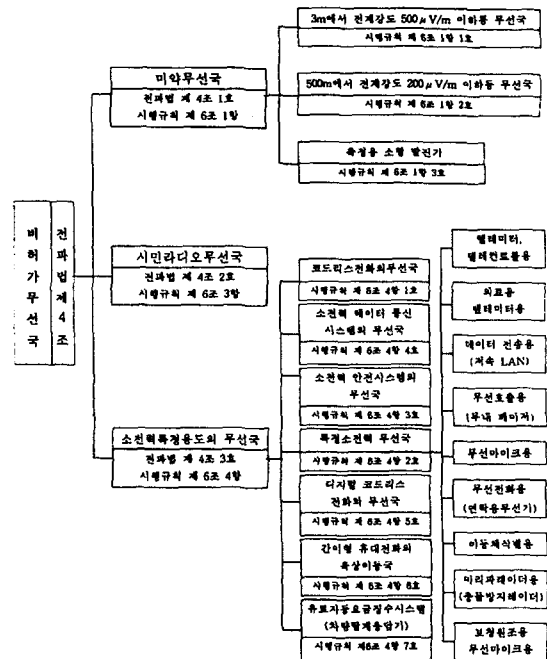
상기의 3가지 이외에도 (그림 1)에서 알 수 있듯이 측정용 소형발전기, 코드 없는 전화기, 생활무선국, 수신전용 무선국 등 4가지의 비허가 무선국이 있다. 그리고 3미터 및 500미터 전계강도 기준치를 만족하는 무선국을 미약무선국이라고 부른다.

III. 제외국 비허가 무선국의 체계

1. 일본의 분류체계

비허가 무선국은 일본의 전파법 제4조와 전파법 시행규칙 제6조에 의해 (그림2)와 같이 크게 3가지 군으로 분류할 수 있다[2].

첫째 군(family)은 국내의 3미터 및 500미터 미약무선국과 측정용 소형발전기를 포함하고 있는데, 미약무선국의 전계강도 허용치는 국내의 기준치와 동일하다.



(그림 2) 일본의 비허가 무선국 분류체계 및 법규

둘째 군은 시민라디오 무선국으로 국내의 생활무선국 중 27MHz를 사용하는 제1형 생활무선국이 해당된다.

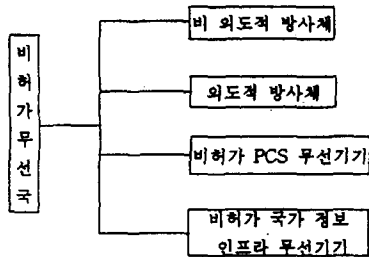
셋째 군은 비교적 한정된 범위 속에서 급증하고 있는 전파사용의 요구에 대응하기 위해 미약무선국의 출력 허용치를 초과하는 저전력 무선국을 용도별로 사용주파수와 전파의 질을 규정하여 비허가 무선

국으로 제도화한 것이다. 이 군에 속하는 무선국을 일반적으로 “소전력 특정용도의 무선국”이라 하기도 하고, 또는 “공중선 전력이 10mW 이하의 무선국”으로 부르기도 한다. 그리고 이러한 소전력 특정용도의 무선국은 코드리스 전화, 소전력 안전시스템 무선국, 소전력 데이터 통신시스템 무선국, 간이형 휴대전화의 지상이동국, 특정 소전력 무선국 및 최근 추가된 지능형 교통정보 시스템(ITS: Intelligent Transport Systems)용에 속하는 유효도로 자동 요금징수 시스템의 차량탐제 응답기 등 용도별로 7가지가 있다.

상기의 소전력 특정용도의 무선국 중에서 특정 소전력 무선국은 다시 용도별로 9종류로 분류되는데, (그림 2)는 일본의 비허가 무선국의 전체적 분류와 해당 관련법규를 체계적으로 보여 준다.

2. 미국의 분류 체계

미국의 비허가 무선국은 (그림3)과 같이 크게 4가지 군으로 분류할 수 있다[3].



(그림 3) 미국의 비허가 무선국 분류

첫째 군은 비의도적 방사체(Unintentional Radiators)로 TV와 같은 각종 수신기, PC 및 그 주변 장치 등이 이에 속하여 대부분의 국가에서는 전자파 방해방지 규정의 적용대상이며, 특히 무선국의 수신설비의 부차적인 발사가 이에 해당한다.

둘째 군은 의도적 방사체(Intentional Radiators)로서 방사 또는 유도에 의해 RF 주파수대의 에너지를 의도적으로 방사하는 기기로 정의되며, 국내 전파법의 체계로 볼 때 미약무선국과 특정 소출력 무선국이 이에 해당된다. 비의도적 방사체에 관한 규정을 분석해보면 일반적인 규정과 추가 규정으로 나눌 수 있는데, <표 2>의 일반적 규정은 국내의 미약무선국에 관한 규정에 해당된다고 볼 수 있다. <표 2>의 규정을 국내의 기준치와 비교해 보면, 방사하는 전파 강도의 허용치를 주파수대별로 분류하여 일정거리에서의 전계강도로 설정해 두고 있다는 점은 같지만, 미국의 전계강도

기준치를 국내의 3미터 전계강도 최대 허용치와 비교해 보면 (그림 4)와 같이 미국의 전계강도 기준치가 높다. 그리고 국내의 경우에는 전계강도 기준치만 만족하면 전 주파수 대역에서 사용 가능하나, 미국의 경우에는 TV 방송용 주파수 등을 중심으로 미약무선국의 사용주파수 대역을 제한하고 있다.

<표 2> 미국의 의도적 방사체 기준치

주파수(MHz)	전계강도(μV/m)	측정거리(m)	비고
0.009 ~ 0.490	2400/F(KHz)	300	
0.190 ~ 1.705	24000/F(KHz)	30	
1.075 ~ 30.0		30	
30 ~ 88	100	3	- T.V.방송대역 54-72
88 ~ 216	150	3	68-88제외
216 ~ 960	200	3	- T.V.방송대역 174-210제외
960이상	500	3	- T.V.방송대역 470-806제외

<표 3> 미국의 의도적 방사체 추가규정 정리

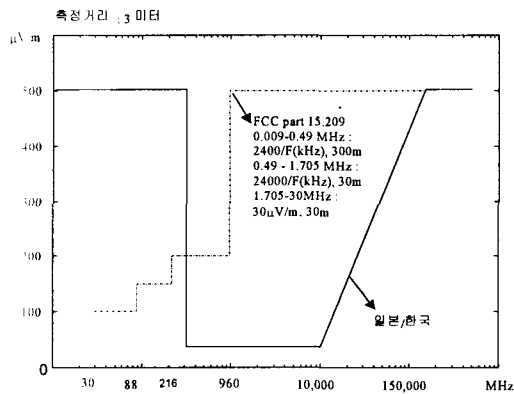
주파수	전계강도 허용치(측정거리)	용도
160~190kHz	공중선 전력 1W	저정일용
510~1750kHz	공중선 전력 100mW	저정일용
525~1705kHz	15 μv/m(A/2πm)	방송전송시스템, 국내AM방송
1.705~10MHz	100 μv/m(30m)	저정일용
13.553~13.567MHz	10000 μv/m(30m)	저정일용
28.96~27.28MHz	10000 μv/m(3m)	저정일용
40.66~40.70MHz	500 μv/m(3m)	주변 보호시스템
	2250 μv/m(3m)	경보 및 원격제어시스템, door opener 등
	1000 μv/m(3m)	저정일용
43.71~44.49, 44.60~46.96, 48.75~49.51, 49.66~50.0MHz	1000 μv/m(3m)	무선전화기
49.62~49.90MHz	10000 μv/m(3m)	저정일용
70~130MHz	공중선 전력 100mW	자가 계측 무선기기
72~73, 74.6~74.8	1250 μv/m(3m)	경보 및 원격제어시스템, door opener 등
75.2~76.0MHz	80mV/m(3m)	청각보조기기
88~108MHz	250 μv/m(3m)	저정일용
130~174MHz	1250~3750 μv/m(3m)	경보 및 원격제어시스템, door opener 등
174~216MHz	1500 μv/m(3m)	의학을 원격측정기기
174~260MHz	3750~12500 μv/m(3m)	경보 및 원격제어시스템, door opener 등
860~940MHz	500 μv/m(30m)	물결복합 무선측정기기
902~928MHz	공중선 전력 0.25W	주파수도약 및 무선시스템(50ch 이하)
	공중선 전력 1W	주파수도약 및 확산방식 무선시스템
	50mV/m(3m)	저정일용
2400~2483.5MHz	공중선 전력 1W	주파수도약 및 확산방식 무선시스템
	50mV/m(3m)	저정일용
5725~5836MHz	공중선 전력 1W	주파수도약 및 확산방식 무선시스템
	50mV/m(3m)	저정일용
2.9~3.26, 3.267~3.332, 3.339~3.3468, 3.356~3.6GHz	3000 μv/m(3m)	차량서널용 AVIS
24.0~24.25GHz	250 μv/m(3m)	저정일용
46.7~46.9	경지시 300mW/cm ² (3m)	
76~77GHz	운행시 60mW/cm ² (3m) 등	출생 방지용 차량 레이더
59~64GHz	9mW/m(3m)	고정용 전자계 교란센서

<표 2>의 일반적인 규정인 전계강도 허용치를 초과하는 저전력 무선국에 대해서는 <표 3>과 같이 주파수별로 용도 및 운용조건을 규정하여 분류해 놓고 있다. <표 3>의 규정에 적용되는 무선국은 국내의 소출력 무선국에 해당되는 것으로 용도별로 사용주파수 및 전파의 질을 규정하고 있는 국내 및 일본의 체계와는 조금 다르게 용도를 지정하지 않은 주파수 대역을 볼 수 있다. 이것은 일정한 조건을 만족하면 용도와

상관없이 무선국을 개설할 수 있다는 것을 의미하고 있으므로 다양한 용도에 맞는 특색 있는 통신방식의 무선국 출현이 가능하다.

(그림 3)에서 셋째 군은 비허가 PCS 무선기기로 PCS용 주파수 중 면허 없이 운용할 수 있는 1910~1930 및 2390~2400MHz의 주파수 대역에서 주로 컴퓨터 간의 데이터 전송, 무선 PBX 등 음성 및 데이터 통신 서비스에 사용되는 무선기기 등이 이에 속한다. 공중선 전력의 허용치는 $100\mu \times \sqrt{B^2W}$ (B는 대역폭) 및 3mW/3kHz를 초과할 수 없다.

넷째 군은 국가 초고속 정보망에 접속하여 사용할 수 있는 광대역, 고속 데이터 전송의 디지털 이동 및 고정 통신 서비스용 비허가 무선기기로 1997년에 설정되었다. 사용주파수대는 5.15~5.35 및 5.725~5.825GHz이며, 공중선 전력 허용치는 주파수대별로 50mW, 250mW 및 1W 이내로 규정되어 있다. 특히, 비허가 국가 초고속 정보망 무선국은 유럽의 HIPERLAN과 대응되는 무선국으로 초고속 데이터 서비스가 가능한 유선망의 접속점 역할을 제공한다.



(그림 4) 국내(일본)와 미국 미약무선국의 기준치 비교

IV. 국내 비허가 무선국의 관리방안

제외국의 비허가 무선국 분류 및 관련법규를 보면, 일본은 우리나라와 비슷한 체계를 가지고 있지만 미국은 국내의 비허가 무선국 체계와 기준치가 매우 다르다는 것을 알 수 있다. 그러므로 미국의 규정을 만족하는 비허가 무선국이 국내의 기존 무선국에 전파간섭이 없다고 확신할 수는 없다. 또한, 국내 비허가 무선국의 체계 및 관리가 비슷한 일본 전파법 규정도 미약무선국의 측정방법 등 세부 기술적 조건을 보면 시험장의 조건이 국내에서 준용하고 있는 CISPR규격과

차이를 보이는 등 국내 전파환경과 반드시 일치하는 것은 아니다. 즉, 각국은 자국의 전파환경에 맞는 주파수 정책의 틀 안에서 비허가 무선국을 운용 및 관리하고 있다.

현재 국내에서 비허가 무선국의 관리상 중요한 원칙이 되는 것은 무선국별 용도에 의한 분류와 그에 따른 전파형식 및 전파의 질에 대한 기술적 조건이다. 이러한 틀 안에서 허용되고 있는 비허가 무선국의 가장 큰 문제는 무선국의 용도별 분류에 의한 주파수 할당이다. 비허가 무선국의 용도에 따라 주파수 자원을 제한함으로써 주파수 재활용 및 효율화 차원에서 낭비적 요소가 많고 수입되는 비허가 무선국에 대하여 효과적으로 대처할 수 없다. 즉, 세계적으로 정하는 WRC의 전파법규에 의한 ISM 대역을 비허가 무선국의 주파수 대역으로 활용하여 전세계적으로 사용하는 ISM 장비 및 Short Range Device를 수용하는 탄력적인 주파수 활용이 필요한 것이다. 그리고 이러한 탄력적인 주파수 활용의 전제조건하에 비허가 무선국에 대한 전파형식 및 전파의 질에 대한 기술적 조건을 채널 중심으로 정하는 것이 아니라, 서비스 대역 혹은 주파수 블록단위를 중심으로 한 블록의 발사(out-of-block emission)로 정하는 방향에서 비허가 무선국의 기술적 조건을 정하여 비허가 무선국의 활성화를 촉진하는 방향으로 비허가 무선국을 관리해야 할 것이다.

다시 말하면, 용도별 주파수 관리라고 말할 수 있는 현행 비허가 무선국의 관리측면 볼 때 WRC의 전파법규에서 정하는 ISM대역을 활용할 수 있는 주파수별 비허가 무선국 관리가 필요하다. 용도별로 하나의 주파수를 배정하는 것이 아니라 한 주파수 대역에 스펙트럼 방식을 사용하는 비허가 무선국과 기존의 FM 방식을 사용하는 비허가 무선국과의 Frequency Coordination을 통하여 무선국의 다양화와 함께 주파수 효율화가 필요하며, 하나의 주파수 대역에 다양한 용도를 가지는 무선국의 공존이 가능한 관리방안이 마련되어야 할 것이다. 또한, 유선망의 접속점 역할을 하여 고속의 데이터 전송을 할 수 있는 비허가 무선국의 등장에 대비하는 관리체계를 갖추어야 할 것이다.

V. 결론

본 논문에서는 무선국을 중심으로 국내 및 일본, 미국 등 제외국의 비허가 무선국을 분류하였고 해당 관련법규를 살펴 보았다. 또한, 제외국의 비허가 무선국에 대한 규정 분석을 통하여 보다 유연한 비허가 무선국의 관리방안에 대한 필요성이 제기됨에 따라

Frequency Coordination 기술을 활용하여 동일한 주파수 대역에 다양한 용도의 무선국 공존을 위한 관리방안과 함께 WRC의 전파법규에서 정하는 ISM대역의 활용과 그에 따른 기술적 조건을 현행 전파의 질 중심에서 벗어나 블록의 발사중심으로 기술적 조건을 정하는 방법을 제안하였으며, 유선망의 접속점 역할에 대한 비허가 무선국의 중요성을 지적하였다.

참고문헌

- [1] 한국산업자료센터, “정보통신관계 법령집”, 1997
- [2] (財)電氣通信振興會, “電波法令集”, 1997. 3.
- [3] FCC, “Code of Federal Regulations 47, Part 15”, Oct. 1997.