

전파관리방식의 변화에 대비한 제도 개선 방안에 대한 조사

최우진* · 석경휴**

Domestic Radio Waves Propagate Management and Control Systems Investigate the System Status

Woo-Jin Choi* · Gyeong-Hyu Seok**

요 약

주파수의 혼신·간섭 방지를 위해 실제 공중에 방사되는 복사전력 중심으로 규제기준 전환이 요구된다. 복사 전력 규제는 기술기준, 허가, 검사 등 전파관리 전반에 관련되는 사항이므로 적용 용이성, 시급성 등을 고려해 점진적으로 도입하고, 주요국의 복사전력 관련 법제도 현황 조사를 통해 국내 환경에 적합한 복사전력 방식에 따른 측정, 검사, 인증 등의 무선설비 출력관리 방식을 마련한다. 국내는 현재 안테나 공급 전력의 비중이 높고, 유럽의 경우는 복사전력의 비중이 높음. 향후 무선국의 수가 점점 증가하고 다양해지므로 공간 관리인 복사전력 기반을 병행하여 측정이 가능하도록 제도개선 마련 필요하고, 복사전력 관리체제로 전환하기 위해서는 관련 전파 제도(기술기준, 인증, 무선국 검사, 사후 관리 등)에 대한 제도개선 필요하다.

ABSTRACT

In order to prevent interference and interference of the frequency, it is required to convert the regulatory standard into the center of the radiation power radiated to the actual public. Since the radiation power regulation is related to general radio management such as technical standards, permits, and inspections, it is gradually introduced in consideration of applicability and urgency, and the radiation power related laws of major countries And a method of controlling the output of the radio equipment such as measurement, inspection, and authentication. In Korea, the proportion of antenna power supply is high, and in Europe, radiation power is high. Since the number of radio stations will increase and diversify in the future, institutional improvement should be made so that it can be measured in parallel with the radiocommunication infrastructure of the space manager. In order to convert to the radiative power management system, the system for the related radio system needs(Technical standards, certification, inspection of radio stations, post-management, etc.) to be improved.

키워드

ERP, EIRP, Radiation Power, Antenna Power Supply, Radio Wave Rule, Radio Wave Management, Radio Station
ERP, EIRP, 복사 전력, 안테나 공급 전력, 전파 규칙, 전파 관리, 무선국

* 청암대학교(wjchoi7284@hanmail.net)

** 교신저자 : 동강대학교

• 접수일 : 2018. 07. 03

• 수정완료일 : 2018. 09. 23

• 게재확정일 : 2018. 12. 15

• Received : Jul. 03, 2018, Revised : Sep. 23, 2018, Accepted : Dec. 15, 2018

• Corresponding Author : Gyeong-Hyu Seok

Donggang University,

Email : dol27@naver.com

1. 서 론

전파산업은 더욱 무궁무진하게 발전할 것으로 예상된다. 모든 기기가 무선으로 연결되고 이용자들은 장소와 시간에 관계없이 원하는 정보 및 서비스를 자유롭게 이용할 수 있는 환경이 구축될 것이다. 특히 빅데이터, IoT 등 새로운 개념의 데이터 이용환경과 맞물려 전파를 이용한 무선산업은 우리가 상상할 수 없는 모습으로 진화해 나갈 것이다. 따라서, 정부는 이러한 무궁무진한 미래가치가 잠재되어 있는 전파산업을 정부주도로 기획하고 범국가적으로 추진해나갈 수 있도록 재원마련 및 역량확보에 더욱 힘써야 한다 [1-2].

5G, IoT 등의 높은 주파수 사용에 대한 효율적으로 운용 할 수 있는, 전파관리와 연구개발의 대안이 마련되어야 하고, 국내 전파관리 순수 업무인 인증, 검사 관련의 인력 보강으로 해상, 육상 등에서 전파를 공평하면서도 효율적인 이용을 확보함으로써 공공의 복지를 증진해야 한다[3-5].

주요선진국가의 전파이용환경과 국내의 환경을 비교분석해보면 국가주도에서 무선국의 허가, 감독, 검사 등의 모든 업무가 시장기반으로 이관하는 정책이 확대되어가므로, 이를 고려한 정책 방향 필요하다.

통신기술의 발달로 이용자가 급증으로, 안테나공급전력, 옥내서비스용기기, 안테나설치, 전파와의 장애와 많은 전자통신 측정기기 사용으로 안전사고가 빈번히 발생하고 있어 여기에 대한 대책이 필요하다 [6-10].

전파산업의 진흥을 통해 우리나라의 경제가 재도약하고 국민의 편의 증진 및 복지사회 실현까지 달성할 수 있도록 최선의 노력을 다 하여야만 할 것이다.

II. 무선설비 출력 관리 제도

2.1 무선설비 출력관리 현황

우리나라의 경우 2007년부터 전파간섭 방지 및 출력관리의 정확성 제고를 위해 복사전력 중심의 무선설비 출력관리하고 있다. 소출력 무선기기의 기술기준을 복사전력으로 전환하였으나 시험방법 등은 크게 변동 없다. 무선설비에 대한 출력관리 방식은 안

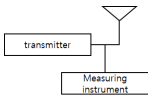
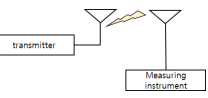
테나공급전력 방식과 복사전력(ERP/EIRP) 방식으로 구분해서 사용한다[11]. 안테나공급전력은 송신기로부터 공중선(안테나)의 급전선에 공급되는 전기신호의 전력으로 전파를 발사하기 전 단계의 출력이고, 복사전력은 안테나에서 실제로 방사되는 유효 송신 출력으로 통상 공중선으로 공급되는 전력과 공중선 이득의 곱으로 계산한다[12-13].

안테나공급전력은 측정이 용이한 반면, 안테나 일체형 기기에 대한 시험이나 설비자체에서 방사되는 불요파 측정은 곤란하고, 복사전력은 안테나 특성에 대한 고려가 가능하나, 시험에 시간이 소요되고 현장 측정이 곤란하다.

2.2 무선설비 출력관리 단계

표 1. 안테나공급 전력과 복사전력 방식 비교

Table 1. Comparison of antenna supply power and radiated power scheme

	Antenna output power	radiation powe
Conceptual diagram		
How to measure	Measuring the power supplied to the antenna	Effective transmission power radiated from the antenna (displacement after field strength measurement) . How to Multiply Antenna Gain After Measuring Antenna Power
Advantages	Easy to measure . Easy to apply to radio station inspection	. Consider antenna characteristics (improve output management accuracy) . Measures spurious emissions from the equipment itself
Disadvantages	. Difficult to measure in the case of an integrated antenna . No consideration of antenna characteristics	. It takes a lot of time to measure . In the case of the method, reliability problem of aerial gain . Difficulty measuring on-site

2.3 국내의 출력관리 제도 현황

1) 기술기준상 출력규제

방송업무용은 동일채널 및 인접채널 보호를 위해 ITU 규정에 따라 복사전력으로 규제하고, 전기통신 사업용은 미국의 경우 지역간·사업자간 간섭보호를 위해 복사전력으로 규제하고 있으며 설치 높이에 따라 허용출력이 상이하나, 일본, 유럽, 우리나라는 안테나공급전력으로 규제한다.

해상·항공용은 IMO 및 ICAO 협약에 따라 통일된 출력규정을 적용하고, 대부분 안테나공급전력으로 관리하고 있으나 일부 해상 조난통신 설비는 복사전력으로 관리한다. 소출력의 경우 미국, 유럽은 무선랜을 제외하고는 대부분 복사전력으로 규제하지만 우리나라도 433MHz RFID, 증계용 특정소출력, 무선랜 등 일부기기를 제외하고는 2008년부터 복사전력으로 전환하고 있다. 무전기 등 기타기기의 경우 미국은 복사전력으로 규정, 유럽은 안테나공급전력과 복사전력으로 동시에 규정하고 있는 반면, 우리나라는 아직 대부분 안테나공급전력으로 규정한다[14-15].

2) 시험방법상 출력규제

방송업무용의 경우 동일채널 및 인접채널 보호를 위해 ITU 규정에 따라 복사전력을 사용한다. 전기통신사업용은 미국, 유럽의 경우 무선국 출력은 안테나공급전력으로 시험하되 스푸리어스는 안테나공급전력과 복사전력으로 모두 시험한다. 단말기 출력은 미국의 경우 안테나공급전력과 복사전력으로 모두 시험하나 유럽은 안테나 분리 여부에 따라 안테나공급/복사 전력으로 시험하고, 우리나라의 경우 기지국, 단말기 출력과 스푸리어스를 모두 안테나공급전력으로만 시험한다.

해상·항공용의 미국, 유럽, 우리나라 모두 복사전력으로 규정된 설비는 복사전력으로 시험하고, 안테나공급전력으로 규정된 설비는 안테나공급전력으로 시험하고, 우리나라의 경우 민간시험기관이 시험하지 못하는 선박레이더, 복사전력 항목 등은 전파연구원 에서 시험한다.

소출력의 경우 미국은 복사전력으로 규정된 경우 복사전력으로 시험하되, 스푸리어스는 안테나공급전력과 복사전력으로 모두 시험하고, 유럽은 안테나 포

트가 없는 일체형은 복사전력으로, 안테나 포트가 있는 경우에는 안테나공급전력으로 시험한다.

표 2. 이동통신 관련 시험방법 비교

Table 2. Comparing test methods related to mobile communication

division		USA	Europe	Korea
Base station, repeater	output	Antenna output power	Antenna output power	Antenna output power
	Spurious	Antenna output power, radiation power	Antenna output power, radiation power	Antenna output power
terminal	output	Antenna output power, radiation power	Integrated antenna -> Radiant power, Separate type -> Antenna supply power	Antenna output power
	Spurious	Antenna output power, radiation power	Antenna output power, radiation power	Antenna output power

우리나라의 경우 복사전력 시험이 강제사항이 아니며 시험시설 미비 및 시험의 용이성을 이유로 대부분 안테나공급전력으로 시험하고, 미약전계강도 기기, 전계강도 기준으로 되어 있는 소출력 기기 등 일부 기기는 복사전력으로 시험한다. 미국에서 무전기 등 기타기기는 안테나공급전력으로 시험하나 스푸리어스는 안테나공급전력과 복사전력으로 모두 시험한다. 유럽은 안테나 분리 여부에 따라 안테나공급전력/복사전력으로 시험하고, 우리나라는 출력, 스푸리어스를 안테나공급전력으로 시험한다.

III. 국내 ERP/EIRP 측정 및 제도 개선

3.1 국내 ERP/EIRP 측정 및 제도 현황

안테나 기술 발전으로 다양한 고 이득 안테나가 등장함에 따라 안테나 특성을 고려한 새로운 무선설비 출력 관리가 필요하게 되어 현재까지의 진행사항 및 개선 필요사항에 대해 검토하고 있다.

국내는 이동통신 등 대부분의 무선설비에 대해

공중선 전력 기준으로 출력을 관리하며 일부 무선설비에 한하여 복사전력으로 규제, 현재 보유하고 있는 국가 측정 인프라의 효율적인 활용이 필요하다.

1) ERP/EIRP(복사전력) 측정 표준

ERP/EIRP 측정법 관련 국제 표준화 미흡으로 국가마다 달리 운용 중이나 이를 통일화하는 것이 바람직하고, 소출력 무선기기에 관한 ERP/EIRP 관련 측정은 미국과 유럽 모두 안테나 치환법으로 측정하고 있으나 피 시험기기의 측정거리, 높이, 측정 장 조건이 서로 상이하다.

미국 FCC, 유럽 ETSI에서는 모든 무선기기에 대해 ERP/EIRP 관리를 위한 측정방법 및 레벨을 규정하고, 관련 표준 및 규격은 미국(FCC CFR 47, ANSI/TIA-603-C), 유럽(ETSI TR 102 273, ETSI TR 300 328), 국제(ITU Handbook Spectrum Monitoring)이다.

2) 복사전력 측정 방법

송신기로부터 공중선에 공급되는 전력과 공중선 이득을 포함해서 방사되는 유효 송신출력을 측정한다.

- **ERP**(: Effective Radiated Power, 실효복사전력)의 경우 공중선에 공급되는 송신기의 전력과 주어진 방향에서의 반파장 다이폴 안테나에 대한 상대이득의 곱으로 대부분 1GHz이하에서 적용하여 측정한다.

※ ERP가 EIRP보다 1.64배(2.15db) 더 큼

- **EIRP**(: Effective Isotropic Radiated Power, 실효등방성복사전력)의 경우공중선에 공급되는 송신기의 전력과 등방성 안테나에 대한 절대이득의 곱으로 1GHz이상에 적용하여 측정한다.

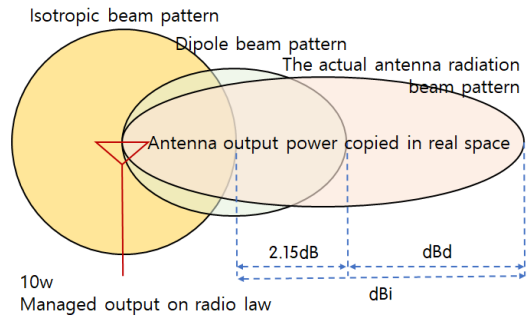


그림 1. 복사전력 측정

Fig. 1 Radiation power measurement

- **전계강도** : 송신기로부터 일정거리 이격된 거리에서의 전파의 세기

표 3. EIRP/ERP와 전계강도 비교

Table 3. Comparison of EIRP / ERP and field strength

Division	EIRP/ERP	Field strength
Output measurement	Calculate the intensity of the output at the launch point (the transmitting point of the antenna) by the antenna substitution method	Strength at a distance from the radio
Advantages	Accurate measurement of distance loss	Easy to measure with field strength meter Measure at low frequencies
Disadvantages	Low frequencies are difficult to measure due to the large antenna size	Measured values vary according to ground conditions

표 4. ERP/EIRP 비교
Table 4. ERP / EIRP comparison

division	ERP	EIRP	Remarks
designati on	Effective radiation power	Equivalent isotropic radiation power	
standard Antenna output	$\lambda / 2$ (half wavelength) antenna output	Isotropic antenna output	
apply benefit unit	Relative gain (Ga) dBd	Absolute gain (Gh) dBi	
apply range	<1GHz	1GHz<	
standard antenna	Dipole antenna	Isotropic antenna	
Calculatio n formula	$P = P_t \times G_a$	$P = P_t \times G_h$	Radiation power (P), Antenna output power (Pt)
size	ERP=EIRP + 2.15dB		

표 5. 복사전력 시험장 비교
Table 5. Comparison of Radiation Power Test Site

division	USA	Europe, Korea
Related Standards	ANSI/TIA-603-C	ETSI EN 300 220 등
Type of chamber	Outdoor test site, fully anechoic	Outdoor test center, semi-anechoic chamber, A complete anarchy
Bottom surface and sample height	0.8m	1.5m
Distance between sample and receiving antenna	3m or more	Below 1GHz: 3m or more 1 GHz or higher: Applicable distance
Receive antenna height change	Change from 1 to 6m	Change from 1 to 4
How to measure	Antenna substitution method	Antenna substitution method
Use antenna	1 GHz or less: half-wave dipole 1 GHz or higher: Standard horn	1 GHz or less: half-wave dipole 1 GHz or higher: Standard horn

IV. 국내외 주요 무선 설비 출력관리 현황

4.1 복사전력 시험방법 및 시험장 조건

복사전력 측정을 위한 공통조건으로 안테나치환법 측정절차는 특정 측정조건을 제외하고 미국, 일본, 우리나라 모두 동일하다. 야외 시험장의 경우 주변의 간섭신호가 측정신호보다 6dB 미만이어야 하며 정규화된 시험장 감쇠 조건에 따라 1GHz 이하에서만 시험한다. 미국은 야외시험장이나 완전무반사실에서 시험 가능한 반면, 유럽이나 우리나라의 경우 반무반사실에서도 시험가능하고, 측정기와 수신 안테나 사이의 거리는 3m 이상이어야 한다[16].

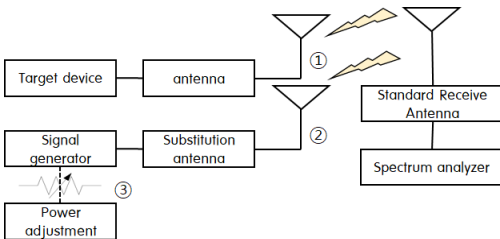


그림 2. 복사전력 시험방법
Fig. 2 Radiation power test method

표 6. 국내 ERP/EIRP 측정 활용가능 인프라 현황
Table 6. Status of ERP / EIRP measurement infrastructure available in Korea

division	Number of businesses	company name	Remarks
1. Fully Anechoic Chamber (FAC, antenna measurement)	40	National Institute of Radiological Science, Ace Antenna, KMW, High Gain Antenna, etc.	Most small chamber-oriented
2. Semi Anechoic Chamber (SAC, EMC measurement)	17	National Radio Research Institute, Chungbuk Techno Park, HCT, etc.	Most 3m measuring chambers
3. Near Field Measurement System (NFMS, antenna measurement)	9	Samsung Thales, Agency for Defense Development, Institute of Standards and Science, etc.	Appointed researchers and large corporations
4. Open Site (OS, EMC measurement)	9	Standard Science Institute, Industrial Technology Research Institute, National Radio Research Institute, etc.	The majority of test validation companies
5. Outdoor Range (OR, antenna measurement)	4	Central radio station, high gain antenna, aaltech, etc.	Mid-sized antenna supplier

4.2 국내의 주요 무선설비별 출력관리 현황

미국의 경우 안테나 공급 전력 방식과 복사전력 방식을 병행하여 무선설비의 출력을 관리한다. FM 방송, TV 방송, 이동통신, 소출력, 무선설비 등은 복사전력 방식을 적용하여 출력 규제하고, AM 방송, 해상, 항공무선국 등 복사전력 기준 측정이 용이하지 않을 경우에 안테나 공급 전력으로 출력 규제한다.

유럽의 경우 소출력 무선기기에 대해서는 복사전력을 적용하고 있으나 그 밖의 무선기기는 회원국마다 상이하다. 다만, 핸드폰의 경우 안테나 공급 전력으로 출력을 관리하나 수입제품은 복사전력 방식을 적용한다. 영국의 경우 OFCOM은 IoT 시대에 대응한 스펙트럼 이용량 측정, 간섭신호 분석 등의 기술을 개발하고 필드 시험을 진행 중이고, 호주의 경우 무선설비마다 전력 최대치와 측정방법을 개별적으로 규제하고 있으며, 해상·항공용을 제외한 대다수 무선국에서는 복사전력에 의해 규제하고, AM 방송, TV 방송, 소출력, 전기통신용 등은 복사전력 방식을 적용하여 출력 규제한다. 국내의 경우 전수 검사를 하는 반면, 외국의 경우 민원 발생 시나 꼭 필요한 경우에만 실시하므로 두 방식(안테나공급전력, 복사전력)을 모두 적용 사용한다[17].

- 출력 기준

표 7. 무선설비별 출력관리 - 미국

Table 7. Output management by wireless facility - USA

division	Output regulation	Wireless equipment
broadcast	Radiation power	AM broadcasting, FM broadcasting, TV broadcasting, etc.
sea	Antenna output power	Satellite emergency position indicating radio beacon equipment, single-sideband two-way radio telephone equipment, radio equipment using G3E radio, other transmission equipment for ship stations, lifeboat portable radio equipment
	Radiation power	Inmarsat ship station, base station, search structure radar transponder, etc.
Airline	Antenna output power	Short-wave and short-wave radio telephone equipment, microwave radio telephone equipment, etc.

Telecommunications	Radiation power	All transmitters (base stations, mobile phones) using the allowed frequency band.
Non notification	Antenna output power	2.4GHz, 5GHz WiFi for data communication (maximum antenna gain regulation)
	Radiation power	RFID, personal alarm transmitter, underwater animal tracking transmitter, medical implantable communication system transmitter, frequency hopping transmitter, etc.
Etc	Antenna output power	Amateur radio station, radio coordination
	Radiation power	Industrial communication radio (stationary, mobile), air-to-ground wireless telephone (ground station)

표 8. 무선설비별 출력관리 - 유럽

Table 8. Output Management by Wireless Facility - Europe

Division	Output regulation	Wireless equipment
Telecommunications	Antenna output power	GSM, TETRA, 3G, LTE
Non notification	Antenna output power	2.4GHz, 5GHz Wi-Fi
	Radiation power	UWB, WBDS (RLANs), fixed wireless terminals, vehicle collision avoidance radar (77GHz), etc.
Etc	Antenna output power	Antenna detachable radio
	Radiation power	Antenna Integrated Radio

표 9. 무선설비별 출력관리 - 국내

Table 9. Output Management by Wireless Facilities - Domestic

Division	Output regulation	Wireless equipment
broadcast	Antenna output power	AM broadcasting, digital TV broadcasting
	Radiation power	AM broadcasting, FM broadcasting, digital TV broadcasting, etc.
sea	Antenna output power	Digital selective calling device, radio buoy, ship automatic identification device, radar for ship station, satellite emergency position indicator
	Radiation	Location information transmitting device for

	power	search structure, Inmarsat ship earth station, microwave radio equipment for two-way communication
Airline	Antenna output power	Wireless telephony and data link equipment, mobile radio equipment for aircraft, surveillance radar, radio equipment using the VHF maritime mobile service band
	Radiation power	Emergency position indicating radio beacon, satellite navigation system
Telecommunications	Antenna output power	Wireless paging, wireless data communication, subscriber line, mobile communication, portable internet, wireless for location-based services
	Radiation power	Satellite radio communication equipment
Non notification	Antenna output power	Radio access system (5 GHz), mobile object identification, wireless data system (2.4 / 5.8 GHz), relay
	Radiation power	Weak electric field intensity, magnetic field induction type, specific low power radio station (for radio control, data transmission, voice sound signal transmission, vehicle collision avoidance radar), etc
Etc	Antenna output power	Radio stations using radio waves such as simple radio station, space station and earth station, radio detection, radio coordination station, F1D, weather station, radio call, etc.
	Radiation power	Fixed point-to-point communications, broadcast production and performance support

V. ERP/EIRP 측정 및 개선 제도

5.1 ITU의 복사전력 측정 기준(ITU-R의 권고, SF.1004¹⁾)

고정된 서비스 내의 주파수 대역을 공유하는 정지-위성 서비스의 지구국에 의한 수평 방향으로 전송된 이방적으로 방사된 전력의 최대 증가하고, ITU무선어셈블리가 고려하는 것은 아래와 같다.

- ① FSS(고정 위성 서비스)에서의 시스템과 고정 서비스 공유는 주파수 대역을 포함
- ② 고정 서비스에서 중요한 간섭을 회피하기 위하여 수평을 향한 FSS에서 지구국의 EIRP(Equivalent Isotropically Radiated Power, 등가이방성 방사 전력)에 대한 최대 허용값을 정의하는 것이 필요하다.
- ③ 방사 전력의 최대 허용값은 FSS의 각 국의 설계상에서 지나친 제한을 하는 장소가 되지 말아야 한다.

ITU-R의 권고안에서 EIRP는 측정 방법은 ①-④과 같다.

- ① 1-15GHz 사이의 주파수 대역에서 FSS와 고정 서비스 사이의 공유에서, EIRP는 FSS의 지구국에 의해 수평방향으로 향한 임의의 방향에 전송된 것은 다음과 같은 제한을 넘지 말아야 한다.
 - $\theta \leq 0^\circ$ 에 대하여 임의의 4kHz 대역에서 +40 dBW
 - $0^\circ \leq \theta \leq 5^\circ$ 에 대하여 임의의 4kHz 대역에서 $+40+3\theta$ dBW

여기서 θ 는 지구국 안테나의 방사 중심으로부터 보여진 수평의 양각(올려본 각)이며 수평면 위의 양의 값과 수평면 아래의 음의 값으로서 각도로 측정된 값이다.

- ② 15GHz 이상의 주파수 대역에서, FSS와 고정 서비스 사이의 공유에서, EIRP는 FSS의 지구국에 의해 수평방향으로 향한 임의의 방향에 전송된 것은 다음과 같은 제한을 넘지 말아야 한다.

- $\theta \leq 0^\circ$ 에 대하여 임의의 1MHz 대역에서 +64 dBW
- $0^\circ \leq \theta \leq 5^\circ$ 에 대하여 임의의 1MHz 대역에서 $+64+3\theta$ dBW

- ③ 5°보다 큰 수평 양각에 대하여 수평 방향 지구국에 의해 전송된 EIRP에 대하여는 제한이 없다.

- ④ ①과 ②에서 주어진 제한은 10dB 넘지 않는 범위에 대해 초과되어 질 수 있지만 좌표 면적이 다른 국가의 영토 속으로 확대되는 결과일 때 국가의 관리에 의한 동의(협정)의 주제가 늘어난다.

5.2. 국내의 출력관리 제도 시사점

국제적으로 복사전력(EIRP/ERP)으로 측정·규제하고 있는 분야는 안테나 일체형 소출력 기기, 이동통신 단말기 등 소형으로 시험장 측정이 용이한 기기이다. 이동통신 등 중·대출력 무선설비의 복사전력 규제는 간섭분석 시뮬레이션에 한정되어 있고 시험·검사에 도입하는 것은 현행 기술과 시험장 여건상 현실적으로 어려움있다. 국내·외 표준 상

1) Radiocommunication Study Groups 4 and 9 made editorial amendments to this Recommendation in 2000 in accordance with Resolution ITU-R 44.

복사전력 측정시 대상기기와 수신안테나간 거리 영역장 이상의 거리 이격을 요구한다. 스푸리어스의 경우 더미 안테나를 이용하여 측정하므로 10m이내의 챔버에서 측정이 가능하나, 출력을 복사전력으로 측정하기 위해서는 30m 이상의 대형 시험장이 필요하다. 특히, 우리나라처럼 무선국 검사가 일반화되어 있는 경우 복사전력을 현장에서 측정하는 것은 어렵기 때문에 증폭기와 안테나 일체형 무전기 또는 기 운용중인 무전기에 대하여 증폭기와 안테나를 분리하여 EIRP를 측정하는 것이 합리적인 경우, 자유공간에서 EIRP를 산출하는데 필요한 복사전력을 측정할 수 있는 경우 등을 제외하고는 안테나공급전력과 안테나이득의 각각에 의하여 EIRP를 규제하는 것이 현실적이다.

미국의 경우에도 일부 중·대출력 무선국에 대해 기술기준과 허가 단계에서는 복사전력으로 규제하고 있지만 시험과 검사단계에서는 안테나공급전력을 적용하고 복사전력 시험은 스푸리어스에 한정하고, 팜토셀 등 무선설비의 소형화 추세에 맞추어 비신고 소출력 기기가 아니더라도 복사전력으로 시험하는 방안을 지속적으로 연구하고 있다.

VI. 결론

ERP나 EIRP가 안테나 이득과 고전력증폭기의 출력 즉, 안테나에 인입되는 전력을 기준으로 한다.

송신기의 ERP/EIRP값을 규제하는 이유는 주파수를 효율적으로 사용하고자 하는 것이다. 즉, 한정된 천연자원인 주파수를 효율적으로 사용하기 위해서는 동일한 주파수를 사용하는 무선국간의 상호간섭을 일으키지 않도록 해야 한다.

ERP/EIRP는 송신기의 전력증폭기 출력과 송신안테나의 이득값에 의하여 각 무선국의 유형에 따라 송신안테나로부터 복사되는 전력값을 제한 하는 것이다. 그러나 송신기의 증폭기와 안테나가 일체형으로 제조되는 경우 등 송신기 전력증폭기와 안테나를 분리하여 EIRP값을 측정할 수 없는 경우에는 무반사실에서의 복사전력측정, 무전기의 제조과정에서 전력증폭단의 출력과 안테나이득에 대하여 표본 측정 등의 방법으로 EIRP/ERP값을 검사할 수 있다.

다음의 경우는 자유공간에서 측정되는 복사 전력값에 의하여 EIRP값을 검사하여야 하는 경우에 대한 것이다. 기 운용중인 무전기로써 출력단과 안테나를 분리하기가 곤란한 경우, 자유공간에서 EIRP를 검사하는데 필요한 복사전력을 측정하는 것이 가능한 경우, ERP/EIRP값을 자유공간을 이용하여 측정이 가능할 경우에 무반사실의 구축 및 운용에 필요한 비용의 절감, 완전한 제품상태에서 EIRP값을 측정하므로써 안테나로부터 정확한 규정값에 의한 전력의 송신으로 주파수 자원 사용에 대한 효율제고, 및 기타 개별 측정된 증폭기 출력값과 안테나이득값이 그 구성요소가 하나로 조합되었을때 나타날 수 있는 상이한 EIRP값의 오차의 방지, 무선국을 방문하지 않고 원하는 때에 수시로 무선국의 EIRP를 측정하므로써 전파환경의 건전성을 제고하는 등, 효과가 있을 것으로 기대된다. 다만 정확한 ERP/EIRP값을 측정하는데 필요한 자유공간에서의 복사전력 전계강도의 측정을 위한 만족할 만한 자유공간전파환경장소가 많지 않아서 이러한 전파환경하에서 정확한 EIRP값을 산출하기 위한 실용성있고 실효성있는 전계강도 측정방법이 도입되어야 할 것이다.

References

- [1] Wireless Management, "Administrative prices charged for radio resource research institutions," *Korea Communication Agency*, 2004. 5.
- [2] Propagation salons Inspection Agency, "2013 Review Report Management System using radio waves," *Korea Communication Agency*, 2013. 12.
- [3] Propagation salons Inspection Agency, "2014 Review Report Management System using radio waves," *Korea Communication Agency*, 2014. 12.
- [4] Propagation salons Inspection Agency, "Licensing & Inspection System for use at home and abroad propagation," *Korea Communication Agency*, 2012. 12.
- [5] Propagation salons Inspection Agency, "Studies measuring the communication quality of the digital communication system," *Korea Communication Agency*, 2013. 12.

[6] Propagation salons Inspection Agency, "Study on improving radio station established procedures," *Korea Communication Agency*, 2012. 12.

[7] Propagation salons Inspection Agency, "Licensed radio stations. Radio Waves Study on the test system," *Korea Communication Agency*, 2014. 12.

[8] Propagation salons Inspection Agency, "Anti-social dysfunction study of the propagation environment according to pre-deregulation," *Korea Communication Agency*, 2010. 12.

[9] Y. Yeom, "Radio Broadcasting Act. System maintenance study," *Korea Communication Agency*, 2003. 7.

[10] H. Lee, "Using radio waves resources development Management Study," *Korea Information Society Development Institute (KISDI)*, 2002. 2.

[11] K. Cheo, "Study on the direction of the radio wave revised convergence era tongbang," *Wireless Management*, 2005. 5.

[12] D. Park, "Recent Trends and Policy Implications of the radio control system," *Korea Information Society Development Institute (KISDI)*, 2003. 9.

[13] C. Kin, "Frequency reallocation foreign policy case study," *Korea Information Society Development Institute (KISDI)*, 2004. 5.

[14] H. Sin, "A study on The Role of Communication at Disaster Managing in Modern Societies," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 3, no. 1, 2008, pp. 31-38.

[15] H. Yeon and H. Sin, "A study on new radio wave law of system reorganization for korea," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 4, no. 1, 2009, pp. 1-6.

[16] H. Sin, "A Study on Radio Wave Law Revision Content for Korea," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 4, no. 3, 2009, pp. 176-182.

[17] H. Sin, "A study on South Korea's disaster safety of wireless communication," *J. of the Korea*

Institute of Electronic Communication Sciences, vol. 6, no. 1, 2011, pp. 1-5.

[18] H. Kim, K. Seok, and H. Sin, "Domestic radio waves propagate management and control systems investigate the system status," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 11, no. 5, 2016, pp. 441-450.

[19] H. Kim and K. Seok, "Domestic radio waves propagate management and control systems investigate the system status," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 12, no. 1, 2017, pp. 1-8.

저자 소개

최우진(Woo-Jin Choi)



2003년 2월 조선대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학 박사)
1997년 3월~ 현재 청암대학교 컴퓨터정보과 교수
2007년 웹디자인 (지방) 관리 위원
※ 관심분야 : 데이터베이스, 인터넷 정보 보안& 보호, 광통신

석경휴(Gyeong-Hyu Seok)



1995년 2월 호남대학교 전자공학과 졸업(공학사)
1997년 8월 조선대학교 대학원 컴퓨터학과 졸업(공학석사)
2005년 2월 조선대학교 대학원 컴퓨터학과 졸업(공학박사)
2004년 3월 ~ 2017년 12월 청암대학교 병원의료정보과
2018년 1월 ~ 현재 동강대학교 산학협력처
한국직업능력개발원 통신분야 평가위원
한국의료정보협회 이사
※ 관심분야 : 데이터통신, 신경망, 전파법, 전파관리, 의료정보 등

