

무선기기 복사성 출력전력의 측정방법 연구

김동호 · 조평동 · 최동근*

· 신찬수* · 김 남*

한국전자통신연구원,

*충북대학교

전기전자컴퓨터공학부

요 약

최근에 새로운 전파이용기술이 상용화됨에 따라, 주파수 혼신 및 상호간섭에 의한 무선설비의 보호 및 전파이용 통신서비스의 질적 수준의 유지를 위하여 무선장비들에서 나오는 출력 전력을 제한하고 있다. 현재, 국내에서는 출력전력을 공중선전력(전도성전력)으로만 측정을 하는데, 이것은 실제로 복사되는 출력전력이 아니므로 좀더 정확한 출력전력의 측정방법을 알아보기 위해 국내·외의 복사성 전력의 기술기준 및 측정방법을 비교 분석하였다. 분석 결과 미국과 유럽은 실제로 복사되는 출력전력을 안테나에서 나오는 출력전력뿐만 아니라 안테나의 이득까지 고려한 복사성 전력인 EIRP(등가등방성복사 전력: Equivalent Isotropic Radiated Power)와 ERP(유효복사전력: Effective Radiated Power)를 사용하여 측정하고 있었다. 또한 복사성 전력 측정시 주파수대별로 1 GHz 이하인 경우에는 기준 안테나를 반파장 다이폴 안테나를 사용하여 ERP로 측정을 하며, 1 GHz 이상인 경우에는 기준 안테나를 혼 안테나를 사용하고 EIRP로 측정을 하고 있었다. 따라서, 우리나라도 보다 정확한 출력 전력의 측정 및 규제를 위하여 실제로 복사되어지는 EIRP와 ERP를 고려할 필요가 있다.

I. 서 론

전파를 이용하는 통신서비스와 관련된 첨단기술

의 발달로 인하여 전파사용의 수요가 급증하고 있다. 이에 한정된 전파자원을 효율적으로 이용하기 위하여 현재 국내의 전파사용의 허가에 대한 기술기준이나 측정방법에 대한 재정립과 운용방법이 개선될 필요가 있다. 오늘날과 같은 정보화 사회에서의 무선국 설비는 디지털화뿐만 아니라 방송기술과 컴퓨터 기술의 조합으로 무선국 기기의 종류 및 숫자가 폭발적으로 증대하고 있다. 이에 따라 전파자원을 효율적으로 이용할 수 있도록 기술기준에 대한 검토 및 재정립을 위한 연구를 실시하였다.

본 연구에서는, 우리나라 무선국의 공중선전력의 기술기준 및 측정방법에 대하여 분석하였고, 미국의 FCC(Federal Communications Commission)에서 규제하고 있는 복사성 전력의 기술기준과 측정방법을 그리고, 유럽에서는 ETSI(European Telecommunications Standards Institute)의 EN(European Norms: telecommunications)의 무선국에 대한 기술기준과 측정방법을 분석하였다. 그리고, 국내 고시를 기준으로 관련 서비스, 무선기기, 무선국별로 무선설비규칙의 기술기준을 분석한 다음 이와 같은 기술기준에 해당되는 국외의 복사성 전력 측정방법에 대해서 검토하여, 국내에 EIRP의 측정방법을 적용시킬 때의 방안과 문제점에 대한 연구를 하였다.

II. 국내·외의 EIRP의 기술기준과 규제에 대한 동향 분석

국내의 무선국 형식검정을 위한 기술기준과 미국

의 FCC와 유럽의 ETSI의 무선국에 대한 세부적인 기술기준을 살펴볼 때, 가장 두드러진 것은 송신장치의 공중선전력에 대한 규제 방법이다.

2-1 국내의 공중선전력의 기술기준

우리나라의 공중선전력의 정의는 전파법 시행령 제1장 제2조에 기술되어 있고, 등가등방성복사 전력과 공중선 이득의 정의는 무선설비규칙 제1장 제2조에 기술되어 있다. 그리고, 전파법 시행령 제30조 제1호 및 제2호에 일정거리를 측정할 전계강도의 기준 제시와 제6호에 특정 소출력 무선국용 무선기기에 대한 공중선 전력 기준을 제시하고 있고, 우리나라의 공중선전력을 어떻게 표시하고 있는지, 무선 업무별로 공중선전력의 허용편차에 대한 표시는 무선설비규칙 제2장 제15조와 16조에 각각 기술되어 있다. 무선설비규칙 제2장 제15조에는 공중선전력의 표시를 전파형식별로 기술하였고, 무선설비규칙 제2장 제16조에는 공중선전력의 규제에 대해 기술하고 있다. 이와 같은 내용은 <표 1>과 같다.

2-2 미국의 복사성 전력의 기술기준

미국에서는 미국 연방 통신 위원회인 FCC가 사회, 산업, 여러 주 정부에서 사용되는 대부분의 RF 전기 통신 서비스와 설비, 장비들에 대한 권한을 부여하고, 인증 업무를 실시하고 있다.

미국의 독립적인 정부 기관인 FCC는 미국연방통신위원회로서 CFR(Code of Federal Regulation) 47에서 Part별로 전파 자원의 효율적 이용관리 방안의 일환으로 주요 전기·전자제품에서 발생하는 불요 전자파(EMI)와 전자파의 인체 노출에 대한 규제를 실시하고 있다.

FCC는 무선관련 규칙을 업무별로 분류하고 있으며, 각 업무에 대해서 여러 가지 기술적 조건 및 허가 절차들을 정해 놓고 있다. FCC의 무선 통신 설비에 대한 전력 규제는 CFR 47의 Part에 따라 각 업무별로 약간씩 다르지만 기본적인 구조는 유사하며, 출력전력에 대한 제한을 어떤 환경 하에서도 초과해서는 안될 최대 전력으로 규정을 하고 있고, 기본 전력 제한도 규정하고 있다. 그리고, 안테나 높이에 따른 전력 허용치를 제한하고 있으며, 동 채널과 인접 채널 보호를 위한 전력 허용치를 규정하고 있다. 기본 전력 제한 및 높이-전력 제한은 면제 항목으로 두

<표 1> 국내의 공중선전력의 기술기준

법률	대통령령		부령
전파법	전파법 시행령		무선설비규칙
전기통신 기본법	전기통신 기본법 시행령		정보통신기기 인증규칙
	전파법 시행령 제1장 제2조	전파법 시행령 제30조	무선설비규칙 제1장 제2조
	공중선전력의 정의	제1호 및 제2호 : 일정거리를 측정할 전계강도의 기준 제시	등가등방성복사전력 및 공중선 이득에 대한 기술
		제6호 : 특정 소출력 무선국용 무선 기기에 대한 공중선전력 기준 제시	
			무선설비규칙 제2장
			제15조 : 공중선전력의 표시
			제16조 : 공중선전력의 규제치

고 있고, 최소로 운용해야 할 전력 값을 규정하고 있다. FCC에서는 무선관련 규칙을 업무별로 <표 2>와 같이 분류하고 있다.

미국은 복사성 전력을 안테나에서 나오는 출력전력뿐만 아니라 안테나의 이득까지 고려한 EIRP와 ERP를 동시에 사용하고 있다. 이와 같이, EIRP를 규

<표 2> 국내와 CFR 47의 Part별 무선설비의 비교

파트	구분	제목	대상 장비 예	비고 (국내)
1	General	Practive and procedures	RF hazard requirements	
2		Frequency allocations, general rules and regulations	Frequency allocations, RF hazard requirements, equipment authorization procedures and measurement requirements	
11		Emergency Alert System(EAS)		
15		Radio-frequency devices	Unlicensed transmitters: cordless phones, toy remote control, spread spectrum	전기통신 사업용 무선설비
18		Industrial, scientific, and medical	Microwave ovens, industrial heaters, induction heaters, other noncommunication RF devices	
21	Common Carrier	Domestic public fixed radio	MDS and MMDS	전기통신 사업용 무선설비
22		Public mobile services	Paging, radio telephone, air-to-ground services, AMPS cell phones	
24		Personal communications services	PCS cell phones	
25		Satellite services		
27		Wireless communications sevices		
73	Broadcast Radio Services	Radio broadcast services	AM/FM/TV broadcast transmitters	방송표준방식 및 방송업무용 무선설비
74		Experimental radio, auxiliary, special broadcast	Wireless microphones	
80	Safety & Special Stations in the maritime services	Stations in the maritime services		해상이동 업무 및 해상무선 항행 업무용 무선설비
87		Aviation services		항공이동 업무 및 항공무선 항행 업무용 무선설비
90		Private land mobile radio services	Business radio, radio call box, AVM (automatic vehicle monitoring), paging	방송·해상·항공·전기통신 사업용외의 기타업무용 무선 설비
95		Personal radio services	CB radios, family radio service, model remote control	
101		Fixed microwave services	LMDS	

* 진한 글씨 부분은 CFR 47의 Part별 무선설비와 국내의 무선설비와의 비교를 보여준다.

제 방법으로 사용하는 이유는 무선국을 허가할 때 공중선전력 지정점을 송신기에서 급전선에 공급되는 전력을 기준으로 하는 경우에 발생할 수 있는 상호 인접 기지국간, 무선국간에 혼신 등의 야기를 방지할 수 있기 때문이다. 결국에는 무선국을 허가할 때 EIRP를 기준으로 허가를 한다면, 송신기의 출력뿐만 아니라 안테나의 특성도 규제하는 효과를 볼 수 있다.

2.3 유럽의 복사성 전력의 기술기준

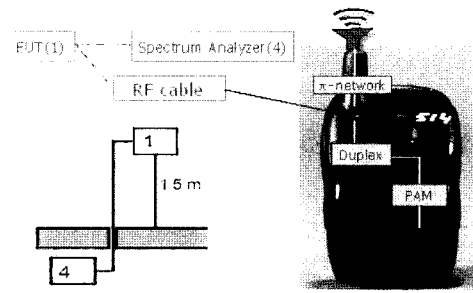
유럽은 출력전력을 Class별로 분할하여 반송파의 최대 전력과 허용오차를 규정하고 있다. 이렇게 출력을 Class로 구분하고 각각에 따른 전력과 허용오차를 제한하여 공중선 전력에서 발생할 수 있는 안테나 이득에 관한 오차의 범위를 줄일 수 있고, 인접 채널이나 다른 통신기에 미치는 영향을 최소화하고자 하는 본래의 기준기술 항목의 목적을 충분히 달성하고 있다. 전력 제어 단계별로 분류하여 사업자가 서비스할 대상에 해당하는 항목의 규정을 따르게 하고 있다.

유럽은 개별적인 서비스별 혹은 특정 무선기기별로 정하고 있는 EN표준에서 복사 전계강도 및 등가 등방성복사전력의 제한치와 함께 각각의 EN에서 부록의 형태로 개별 전도성 및 복사성 전력의 측정 방법을 상세히 제공하고 있다.

III. 국내·외의 복사성 전력의 측정방법

3.1 국내 공중선전력의 측정방법

우리나라는 공중선전력을 안테나의 급전선에 입력되는 전력에 대해서만 측정을 한다. 측정방법은 EUT(Equipment Under Test)의 출력이 최대가 되는 조건을 설정하여 측정할 기기를 동작시킨 다음, 충분히 안정된 상태에서 RF cable을 안테나의 급전선



[그림 1] 공중선전력의 측정

에 직접 연결하여 스펙트럼분석기를 이용하여 공중선전력을 측정한다.

공중선전력(conducted power)의 측정장 조건은 [그림 1]과 같다.

이와 같이 conducted power로 측정을 하게 되면, 안테나 끝단에 있는 π -network에서 발생하는 임피던스 부정합을 고려하지 않기 때문에 정확한 복사성 전력이라고 할 수가 없다.

3.2 미국의 복사성 전력의 측정방법

미국은 복사성 전력을 안테나 이득까지 고려한 실제로 나오는 EIRP를 측정하고, Semi-anechoic chamber를 사용하고 있다. 이와 같은 chamber를 사용하게 되면 전자파 반사가 ground에서 생기는데, 이것은 불확정도 평가를 정확하게 시험해야 하는 단점이 있다. 그리고, 측정시 1 GHz 이하인 경우에는 기준 안테나를 반파장 다이폴 안테나를 사용하여 ERP를 측정하고, 1 GHz 이상인 경우에는 기준 안테나를 혼 안테나를 사용하여 EIRP로 측정을 한다.

EIRP와 ERP의 측정방법은 먼저, 출력이 최대가 되도록 EUT를 동작시킨 다음 사용자가 사용하는 경우와 같은 위치인 0.8 m 높이의 turn-table에 놓고, 수신안테나는 EUT로부터 3 m 거리에 수직으로 향하게 한다. 수신안테나는 최대 신호가 수신되는 것을 확인하기 위해 특정 높이의 범위(1~4 m)를 변화시

키면서 수직편파에서 신호를 탐지한다. 그리고, EUT가 최대의 신호가 측정하는 수신기에 의해 탐지되어 질 때까지 수평 편파에서 360도로 회전하면서 탐지되는 최대의 신호가 스펙트럼 분석기에 기록된다. 그런 다음, EUT는 대치 안테나에 의해 교체된다. 이때 대치 안테나가 반파장 다이폴 안테나를 사용하면 ERP값을 얻는 측정방법이고, 혼 안테나를 사용하면 EIRP를 얻는 측정방법이다. 대치 안테나는 수직 편파를 위해 수직 방향을 향해야 하고, 교정된 신호 발생기에 연결되어야 한다. 필요하다면, 측정하는 수신기의 입력 감쇄기(attenuator) 세팅은 측정하는 수신기의 감도를 높이기 위해 조정되어야 한다. 대치 안테나에서의 입력 신호는 측정되는 수신기에 의해 탐지되어진 레벨에 맞게 조정되어야 한다. 그리고, 대치 안테나에서의 입력 레벨은 측정되는 수신기의 입력 감쇄기 세팅의 어떤 변화에서도 정확한 dBm에서 출력 레벨이 기록되어야 한다. 대치 안테나인 경우에도 EUT와 같은 방법으로 최대 신호가 수신되는 것을 확인하기 위해 특정 높이의 범위(1~4 m)를 변화하면서 수직편파에서 신호를 탐지하고, 수평 편파에서 360도로 회전을 하면서, 수신기에 탐지된 신호들의 값들을 스펙트럼 분석기에 기록을 한다. 여기서 기록된 출력전력과 안테나 이득까지 고려한 값들이 ERP와 EIRP값이 된다. 측정장 조건은 [그림 2]

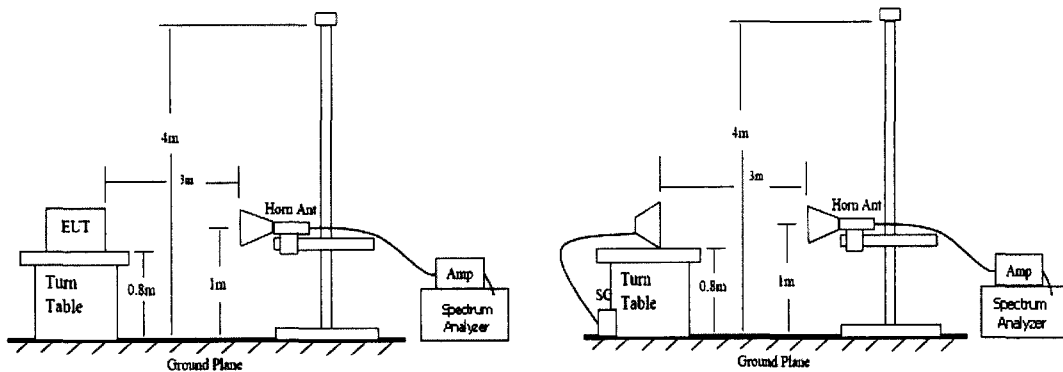
와 같다.

3-3 유럽의 복사성 전력의 측정방법

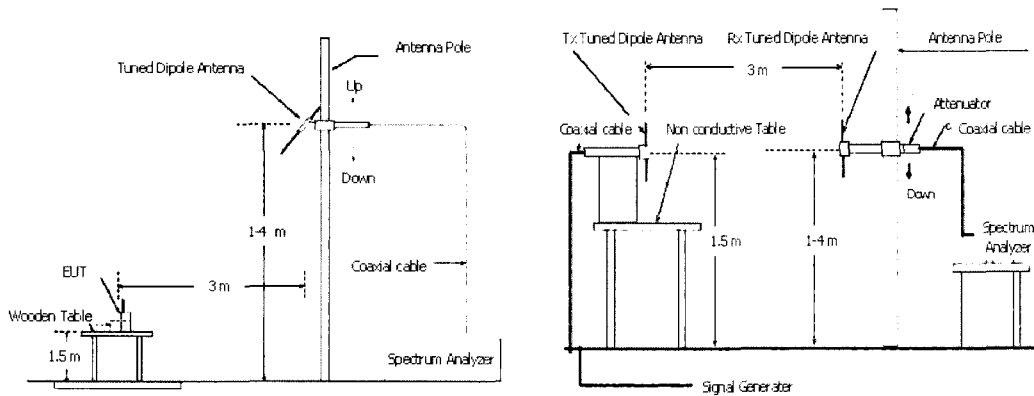
유럽의 EIRP와 ERP의 측정방법은 미국과 유사한 방법으로 측정을 하고 있지만, 차이점을 본다면, 측정장 세팅에서 ground level과 turn-table과의 거리를 1.5 m로 하고 있고, chamber는 반사파가 일어나지 않는 fully-anechoic chamber를 사용하고 있다[그림 3].

3-4 국내의 EIRP 측정장을 만들때의 조건 분석

EIRP 측정방법에서 가장 중요한 요소 중에 하나가 안테나 Gain인데, 이 안테나 이득을 정확하게 측정할 수 있는 곳이 바로 far field 영역이다. 이 영역은 EUT와 수신안테나와의 거리가 3 m 이상이 되었을 때 나타난다. 그리고, EIRP는 반사파를 고려하지 않은 source를 수신안테나(반파장 다이폴 안테나, 혼 안테나)가 받아들일 수 있는 범위 내에서의 source point로 날아오는 복사 전력을 측정함으로써 보다 정확한 값을 구할 수 있다. 이렇게 볼 때, semi-anechoic chamber를 이용하여 복사전력을 측정할 경우 바닥에서 반사되어 날아오는 반사파에 의해 정확한 값을 구하기 어렵기 때문에, 전면이 흡수체로 구성되어 바닥으로부터 생기는 반사파의 영향을 최소화할 수 있는 fully-anechoic chamber를 사용하는 것이 더 적



[그림 2] ERP/EIRP 측정(Semi-anechoic chamber, 대치 안테나로 혼 안테나를 사용하는 경우)



[그림 3] ERP/EIRP 측정(Fully-anechoic chamber, 대치 안테나로 반파장 다이폴 안테나를 사용하는 경우)

합하다. 또한, ground와 turn-table(EUT)과의 거리는 fine zone이 형성되는 1.5 m로 하는 것이 가장 좋은 거리이다. fine zone은 반사파 때문에 왜곡이 생기지 않은 영역을 나타낸다.

이러한 조건들을 볼 때, 국내에 EIRP 측정방법을 도입한다면, 다음의 <표 3>의 조건에서 ○ 표시된 것을 만족하도록 측정장 세팅을 하고 측정해야 할 것이다. 이렇게 하면, 좀 더 정확한 EIRP 측정을 할 수 있다. 그러나, 유럽에서 사용하는 fully-anechoic chamber를 사용하면 가격이 비싸다는 단점이 있고, 미국의 semi-anechoic chamber를 사용하면 EIRP 측정에서 중요시되는 반사파 문제가 생기는 단점이 있는데, 이는 정확한 불요파 및 불확정도 측정이 필요하게 된다. 이렇게 볼 때, 경제적으로나 기술적으로 어떤 것이 더 이익이 되는지 고려하여 선택해야 한다.

그리고, 그 외의 모든 조건들은 동일시하고, 측정 방법 또한 동일시 실시하면 된다.

IV. CFR 47의 Part별 출력전력 분석

출력전력은 크게 conducted power와 radiated power로 나누어지고, radiated power는 등가등방성복사전력과 유효복사전력으로 나누어진다. 현재, 국내에서는 단지 conducted power(전도성전력)로만 측정을 하고 있지만, 미국과 유럽 같은 경우는 실제로 복사되는 출력전력인 EIRP와 ERP로 측정을 한다.

Conducted power는 급전선 내부에서 발생하는 부하나 안테나 끝단에서 발생하는 임피던스 부정합을 고려하지 않고, 급전선에 공급되는 전력으로만 측정을 하기 때문에 실제로 복사되는 출력전력이 아니

<표 3> 국내 EIRP 측정장 세팅시 조건

구 분	미 국	유 럽
Chamber의 종류	Semi-anechoic chamber(×)	Fully-anechoic chamber(○)
Ground와 turn-table과의 거리	0.8 m(×)	1.5 m(○)
EUT와 수신안테나의 거리	3 m(○)	3 m(○)
측정방법	안테나 대치법(○)	안테나 대치법(○)

다. 반면에 EIRP와 ERP는 송신기에서 나오는 출력 전력뿐만 아니라 안테나의 이득까지 고려하여 복사되는 출력전력을 측정하기 때문에 실제로 사용되는 복사전력이다. 이렇게 볼 때, 우리나라에서 사용하는 공중선전력은 실제로 복사되는 출력전력이라 할 수가 없기 때문에 공중선전력의 규제치가 정확하지가 않다. 따라서, 우리나라 또한 EIRP와 ERP가 복사되어지는 출력전력으로 고려될 필요가 있다.

<표 4>와 <표 5>의 Part 24, 90을 보면, CFR 규정과 test report를 검토한 결과 CFR 규정대로 시험기관에서 시험을 하고 있고, 무선장비들을 크게 EIRP

와 ERP로 구분하여 복사성 전력을 측정을 하고 있으며, 주파수별로 1 GHz 이하인 경우에는 ERP로, 1 GHz 이상인 경우에는 EIRP로 기준을 두고 측정을 하고 있다. 그리고, 기준 안테나는 1 GHz 이하인 경우에는 반파장 다이폴 안테나를 사용하고, 1 GHz 이상인 경우에는 혼 안테나를 사용하여 복사성 전력을 측정하고 있다. 국내의 전기통신 사업용 무선설비(CFR 47의 Part 24에 해당되는 부분), 방송·해상·항공·전기통신 사업용 외의 기타업무용 무선설비(CFR 47의 Part 90에 해당되는 부분)에 해당되는 CFR 47의 Part들의 규정과 Test report의 출력전력에

<표 4> Part 24 (Personal communications services): PCS cell phones

CFR 규정	전력구분 (test report)	Equipment class	주파수 (MHz)	출력전력 (측정치)	안테나 이득
Radiated (EIRP, ERP)	Radiated (EIRP)	Amplifier Notes: Ecco Mustang PCS Amplifier	1850~1910	0.562 W, 27.5 dBm	8.5 dBi
	Radiated (ERP)	Amplifier Notes: Variable Gain RF Amplifier	824.0~849.01	3.1 W, 34.91 dBm	9 dBi
	Radiated (ERP)		824.0~849.01	1.9 W, 32.79 dBm	
	Radiated (ERP)		824.0~849.01	2.4 W, 33.8 dBm	
	Radiated (ERP)		824.0~849.01	3.5 W, 35.44 dBm	
	Radiated (EIRP)	Amplifier	1851.0~1909.0	1.9 W, 32.79 dBm	
	Radiated (EIRP)		1851.0~1909.0	1.6 W, 32.04 dBm	
	Radiated (EIRP)		1851.0~1909.0	1.8 W, 32.55 dBm	
Radiated (ERP)	Amplifier Notes: In-Building RF Distribution System	824.0~849.0	0.011 W, 10.4 dBm		
Radiated (ERP)		824.0~849.0	0.051 W, 17.1 dBm		
Radiated (ERP)		824.0~849.0	0.01 W, 10 dBm		
Radiated (ERP)		824.0~849.0	0.01 W, 10 dBm		
Radiated (EIRP)	Amplifier Notes: Repeater	1850.0~1910.0	0.049 W, 16.9 dBm		
Radiated (EIRP)		1850.0~1910.0	0.012 W, 10.8 dBm		
Radiated (EIRP)		1850.0~1910.0	0.012 W, 10.8 dBm		
Radiated (EIRP)		1850.0~1910.0	0.012 W, 10.8 dBm		
Radiated (ERP)	Amplifier Notes: Repeater	869.0~894.0	0.75 W, 28.7 dBm	5.5 dBi	
Radiated (EIRP)		1930.0~1990.0	1.0 W, 30 dBm		

* 진한 글씨 부분은 CFR 47 규정과 test report를 비교한 것을 보여주는데, 측정시 1 GHz 이하인 경우는 ERP를 사용하고, 1 GHz 이상인 경우에는 EIRP를 사용한다.

<표 5> Part 90 (Private land mobile radio services) : Business radio, radio call box, paging

CFR 규정	전력구분 (test report)	Equipment class	주파수 (MHz)	출력전력 (측정치)	안테나 이득
Radiated (EIRP, ERP)	Radiated (ERP)	Licensed Non-Broadcast Station Transmitter Notes: Travelers Information Station	0.53~1.7	10.0 W, 40 dBm	0 dBi
		Licensed Non-Broadcast Station Transmitter Notes : VHF Radio Transmitter	148.0~174.0	2.4 W, 33.8 dBm	5 dBi
		Licensed Non-Broadcast Station Transmitter Notes: High Frequency Communications Transceiver	2.0~29.9999	110.52 W, 50.43 dBm	0 dBi
		Licensed Non-Broadcast Station Transmitter Notes: VHF Mobile Transceiver	134.0~174.0	10.0W, 40 dBm	0 dBi
		Licensed Non-Broadcast Station Transmitter Notes: Boomer III Data TAC Wireless OEM Modem	806.0~821.0 821.0~824.0	2.0 W, 33.0 dBm	5 dBi

<표 6> CFR 47 규정과 Test report의 출력전력에 대한 비교

파 트 구 분	CFR 47 규정	전력구분(Test report)
15E(Radio-frequency devices)	Conducted	Conducted
21(Domestic public fixed radio)	Radiated(EIRP)	Conducted, radiated(EIRP)
22(Public mobile services)	Radiated(ERP)	Conducted, radiated(ERP)
24(Personal communications services)	Radiated(EIRP, ERP)	Radiated(EIRP, ERP)
24E(Personal communications services)	Radiated(EIRP)	Radiated(EIRP)
27(Wireless communications services)	Radiated(EIRP, ERP)	Conducted, radiated(EIRP, ERP)
90(Private land mobile radio services)	Radiated(ERP)	Radiated(ERP)
95(Personal radio services)	Radiated(EIRP, ERP)	Radiated(ERP)

* 진한 글씨 부분은 Part별 CFR 47 규정과 test report를 비교한 것을 보여준다.

대한 비교 분석을 해보면, <표 6>과 같다.

V. 결 론

우리나라는 현재 공중선전력을 안테나의 급전선에 공급되는 전력만을 전파형식별, 무선 업무별로

구분하여 규제를 하고, 공중선 전력의 측정은 conducted power로만 측정을 하고 있다. 이는 급전선 내부에서 발생하는 부하나 안테나 끝단에서 발생하는 임피던스 부정합을 고려하지 않고, 급전선에 공급되는 전력으로만 측정을 하기 때문에 실제로 복사되는 출력전력이 아니다. 그러나, 현재 미국과 유럽은 복

사성 전력을 공중선의 급전선에 공급되는 전력뿐만 아니라 안테나 이득까지 고려한 EIRP 혹은 ERP로 지정하여 공중선전력을 제한하고 측정을 하고 있다. 그리고, 무선 장비별로 복사성 전력의 측정을 주파수별로 1 GHz 이하일 경우에는 ERP로, 1 GHz 이상일 경우에는 EIRP로 측정을 하고, 기준 안테나는 1 GHz 이하일 때는 반파장 다이폴 안테나를, 1 GHz 이상일 경우에는 등방성 안테나가 현실적으로 존재하지 않기 때문에 혼 안테나를 사용하여 측정을 하고 있다.

이러한 방법은 전파환경의 관점에서 볼 때, 실제로 복사되는 출력전력에 대한 공중선전력의 지정을 급전선에 공급되는 전력이 아니라, 출력전력과 안테나의 이득까지 고려한 복사성 전력을 측정하는 방법을 사용하는 것이 보다 더 정확한 방법이라 할 수 있다. 또한 무선국을 허가할 때 EIRP와 ERP를 기준으로 허가를 한다면 송신기의 출력뿐만 아니라 안테나도 규제하는 효과를 볼 수 있다.

따라서, 우리나라에서도 앞으로 보다 정확한 복사성 전력의 측정과 규제를 하기 위해서는 EIRP나 ERP의 측정방법을 우리나라의 전파 환경에 적절한 방법으로 도입할 필요가 있다.

참 고 문 헌

[1] 법률 제6315호, "전파법", 2000년 12월.
 [2] 대통령령 제17781호, "전파법시행령", 2002년 11월.
 [3] 정보통신부령 제135호, "무선설비규칙", 2002년

11월.

[4] 정보통신부령 제136호, "전파법시행규칙", 2002년 12월.
 [5] 정보통신부고시 제2002-54호, "전기통신사업용 무선설비의 기술기준", 2002년 12월.
 [6] 정보통신부고시 제2003-15호, "방송·해상·항공·전기통신사업용 외의 기타업무용 무선설비의 기술기준", 2003년 2월.
 [7] 전파연구소, "안테나 성능인증을 위한 법제도 연구", 2002년 12월.
 [8] 한국무선국관리사업단, "선진국의 EIRP개념의 무선국 검사방법 및 국내 활용방안 연구", 2000년 8월.
 [9] CFR Title 47, Part 15--Radio frequency devices, Part 21--Domestic public fixed radio services, Part 22--Public mobile services, Part 24--Personal communications services, Part 27--Miscellaneous wireless communications services, Part 90--Private land mobile radio services, Part 95--Personal radio services, FCC.
 [10] <http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/htm>
 [11] <http://www.etsi.org/>
 [12] ANSI C63.4 : American National Standard for Methods of Measurement of Radio-Noise Emissions from Low-Voltage Electrical and Electronic Equipment in the Range of 9 kHz to 40 GHz.
 [13] ETSI EN 300 328-1 : Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters(ERM).

≡ 필자소개 ≡

김 동 호



1998년: 경북대학교 전자공학과 (공학사)
2000년: 경북대학교 대학원 전자공학과 (공학석사)
2000년~현재: 한국전자통신연구원 기술
기준연구팀 연구원
[주 관심분야] 지하 탐사용 레이더 개발,
안테나 설계, 전자파 역 산란 해석

신 찬 수



2003년: 충북대학교 정보통신공학과 (공
학사)
2003년~현재: 충북대학교 정보통신공학
과 대학원 석사과정
[주 관심분야] 전자파 인체 영향, FDTD
알고리즘, 평면 안테나 설계

조 평 동



1980년: 연세대학교 전자공학과 (공학사)
1995년: 충남대학교 대학원 컴퓨터과학
과 (공학석사)
2003년: 충남대학교 대학원 컴퓨터과학
과 (공학박사)
1980년~1997년: ISDN, 지능망, 통신처

리시스템 개발

1998년~현재: 한국전자통신연구원 기술기준연구팀장
[주 관심분야] 정보통신 기술기준, 통신망 생존성, 지능망

김 남



1981년: 연세대학교 전자공학과 (공학
사)
1983년: 연세대학교 전자공학과 (공학
석사)
1988년: 연세대학교 전자공학과 (공학
박사)

1992년~1993년: 미 Stanford 대학 방문교수

2000년~2001년: 미 Caltech 방문 연구원

1989년~현재: 충북대학교 전기전자컴퓨터공학부 교수

[주 관심분야] 전자파 인체 영향, 전자파 해석, EMI/EMC, 디
지털이동통신

최 동 근



2003년: 충북대학교 정보통신공학과 (공
학사)
2003년~현재: 충북대학교 정보통신공학
과 대학원 석사과정
[주 관심분야] 전자파 인체 영향, FDTD
알고리즘, 평면 안테나 설계