

무선마이크의 RF에 관한 기술적 조건 연구

박승근*, 손동철*, 박덕규**

*한국전자통신연구원, **목원대학교

A study on the technical specification of RF for Wireless Microphone

Seung-Keun Park*, Dong-Chul Shon*, Duk-Kyu Park**

*ETRI, **Mokwon University

E-mail : skpark@pec.etri.re.kr

요 약

본 논문은 국내에서 사용되고 있는 무선마이크의 기술적 조건 개정에 관한 것이다. 현행 기술기준의 개정을 하기 위해서 본 논문에서는 제 외국의 무선마이크 RF 규격을 소개하였으며, 인접대역을 사용하는 타 무선국과의 전파간섭을 분석하였다. 그리고 본 논문에서는 국내 주파수 환경에 따른 무선마이크의 기술적 조건의 개정 초안을 제안하였다.

ABSTRACT

The content of this paper is concerned with the revision of technical specifications for the wireless microphone used in domestic. In order to revise the technical specifications at present, this paper analyzes radio interference to other station used adjacent band and introduces RF specifications of wireless microphone in worldwide. And the paper proposes draft revision of technical specifications for wireless microphone in accordance with domestic frequency environments.

I. 서 론

현재 국내에서 사용되고 있는 무선마이크는 전파법 시행령 제56조 2의 6호에 정의된 허가나 신고 없이 개설했을 수 있는 특정 소출력 무선국이다. 무선마이크의 용도는 스피치 품질의 방송국이나 운서용에서 CD음질과 같은 오페라용과 같이 매우 다양하며, 사용하는 용도에 따라 필요한 음향의 품질도 다르다. 특히, 고품질을 요구하는 전문 음악용은 상호변조(Intermodulation) 특성에 민감하게 반응하므로, 대부분의 경우 3차 상호변조 특성을 피하여 반송파를 지정을 하고 있다. 즉, 무선마이크는 전파를 사용하는 일반적인 무선국의 통화품질보다 높은 전송품질이 요구되기도 한다.

위와 같이 무선마이크는 일반적인 무선국 관점과 음향기기의 관점으로 RF특성을 분석하여 그에 맞는 기술적 조건을 마련해야 하는데, 현행 기술적 조건에 대하여 국내 일부 무선마이크의 제조업체에서는 다음과 같은 항목을 중심으로 개정을 요청하였다.

- 공중선 전력의 상승
- 반송파 지정폐지
- 주파수 대역의 확대

이와 같은 국내 무선마이크의 제조업체 요청으로 현행 무선마이크의 주파수 대역을 일부 조정하여 추가적인 주파수 할당이 이루어졌으므로 그에 따른 기술적 조건의 개정이 필요하게 되었다. 그러므로 본 논문은 무선마이크의 주파수 대역 확대와 반송파 지정 폐지에 따라 현행 기술적 조건의 개정에 필요한 제 외국의 무선마이크 표준 및 기술기준을 정리하여 국내 기술기준 개정마련에 참고자료로 활용될 수 있도록 하였으며, 국내 주파수 환경을 고려한 인접대역의 무선국과의 전파간섭에 대한 분석을 통하여 기술적 조건의 개정초안을 마련하였다. 특히, 무선마이크가 허가나 신고 없이 개설했을 수 있는 특정 소출력 무선국이라는 관점에서 공중선 전력은 현행 기준치인 10 밀리와트로 제한하였다.

본 논문은 우선 무선마이크의 일반적인 특징을 서술하고 현행 기술적 조건과 추가적인 무선마이크용 주파수 대역을 보여준다. 그리고 제 외국의 무선마이크용 주파수 대역 및 RF규격을 살펴보고, 국내 주파수 환경을 바탕으로 한 전파간섭을 계산한 후, 무선마이크의 불요발사(Unwanted Emission) 규격을 제안한다.

II. 무선마이크 특징

일반적인 무선마이크의 구성은 (그림 1)과 같으며, 한 대의 수신기에 호출명칭으로 구분되는 여러 개의 무선마이크로 구성된다. (그림 1)에서 A는 'Body Worn' 형태의 무선마이크로 사용자의 몸 뒤에 위치하여 사람의 위치에 따라 무선마이크의 음질이 좌우되는 것을 보여주고 있으며, B와 C의 무선마이크는 서로 근접되어 있는 경우로 3차 상호변조에 의한 간섭을 나타내고 있다. 그리고 D와 E의 무선마이크는 상호변조에 의한 간섭뿐만 아니라 수신기로부터 근접되어 위치한 무선마이크와 수신기로부터 상대적으로 멀리 위치한 A, B, C의 무선마이크와의 간섭도 표현하고 있다.

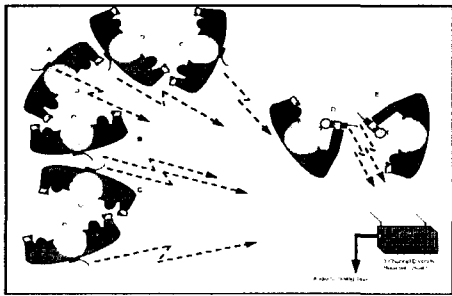


그림 1. 무선마이크의 구성

그리고 톤 스퀘시(tone squelch) 기능을 가지고 있는 무선마이크는 잡음을 억제하여 고품질을 유지한다. 또한, 무선마이크는 (그림 2)와 같은 상호변조 특성에 의하여 반송파를 그룹별로 분리하여 운영해야 하는데, <표 1>은 일본 무선마이크의 표준규격 ARIB-15A에 있는 한 가지 예이다.

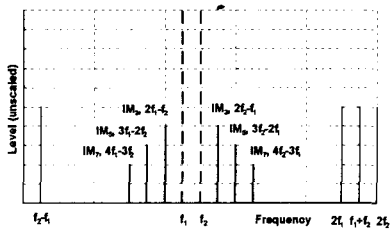


그림 2. 상호변조 특성

두 반송파, f_1 과 f_2 를 <표 1>에 의하여 각각 채널번호 6번 (322.150MHz)과 7번(322.250MHz)으로 가정하여 3차 상호변조의 두 주파수를 구하면, 채널번호 2번($2*f_1-f_2 = 322.050\text{MHz}$)의 반송파와 채널번호 11번($2*f_2-f_1 = 322.350\text{MHz}$)의 반송파가 된다. 그러므로 채널번호 2번과 11번은 상호변조에 의해서 영향을 받게 된다. 만약에 두 반송파를 <표 1>에 그룹 1에서 권고한 채널번호 4번과 7

번으로 한다면, 채널번호 13번이 3차 상호변조의 영향을 받는다.

위와 같이 무선마이크는 상호변조에 대하여 많은 영향을 받으므로 상호변조를 피하는 반송파의 그룹이 필요하다. 그러므로 '99년도에 개정될 무선마이크의 기술적 조건에서는 추가적인 무선마이크의 주파수 확대와 함께 반송파 지정을 하지 않고 무선마이크의 제조업체 자율로 상호변조를 피하도록 반송파를 사용하도록 할 예정으로 있다.

표 1. 반송파 분할 및 그룹

번호	주파수 (MHz)	주파수분할 그룹번호			
		1	2	3	4
1	322.025				
2	322.050	○			
3	322.075				
4	322.100	○			
5	322.125		○		
6	322.150				
7	322.250	○			
8	322.275		○		
9	322.300				
10	322.325			○	
11	322.350				○
12	322.375		○		
13	322.400			○	

III. 제 외국의 RF 표준규격 및 기술기준

제 외국의 무선마이크 RF규격을 조사하기 전에 국내 기술적 조건의 항목을 살펴보면, (그림 3)와 같이 전파의 질에 관련된 주파수 허용편차, 점유주파수대폭, 스퓨리어스 방사강도의 허용치과 타 채널과의 간섭과 관련이 있는 인접채널누설전력이 있다. 그러나 간혹 대역외 방사(out-of-band emission)와 스퓨리어스 방사(spurious emission)로 구성되는 불요방사(unwanted emission)를 미국 FCC 규정처럼 방사마스크의 형태로 정하기도 한다.

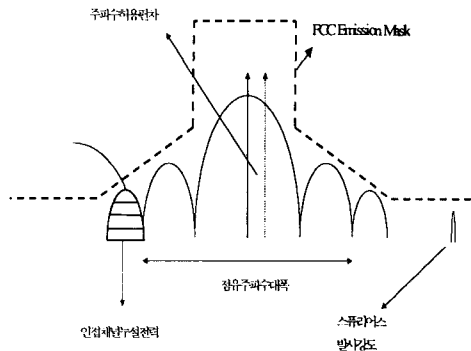


그림 3. 기술기준 항목

표 2. 일본 무선마이크의 기술기준

표준규격	ARIB-15A (70MHz, 300MHz, 800MHz)			ARIB-22 (800MHz)		ARIB-T54 ^(*) (70MHz)		
	종류 D형 (70MHz)	B형 (300MHz)	A형 (800MHz)	주파수편이 40kHz이하	주파수편이 40kHz초과	광대역	협대역	초협대역
공중선전력	10mW	1mW	10mW	10mW	10mW	10mW	10mW	10mW
주파수허용편차	20×10^{-6}	10×10^{-6}	20×10^{-6}	20×10^{-6}	20×10^{-6}	20×10^{-6}	20×10^{-6}	20×10^{-6}
최대주파수편이	± 20 kHz	± 8 kHz	± 40 kHz	± 40 kHz	± 150 kHz	± 30 kHz	± 8 kHz	± 5 kHz
변조주파수	10kHz	7kHz	15kHz	15kHz	15kHz	10kHz	7kHz	5kHz
점유주파수대폭	60kHz	30kHz	110kHz	110kHz	330kHz	80kHz	30kHz	20kHz
인접채널 누설전력	60dB (반송파이격 거리는 120kHz이고, 측정대역은 ± 30 kHz임)	60dB (반송파이격 거리는 50kHz이고, 측정대역은 ± 15 kHz임)	60dB (반송파이격 거리는 250kHz이고, 측정대역은 ± 55 kHz임)	60dB (반송파이격 거리는 250kHz이고, 측정대역은 ± 55 kHz임)	60dB (반송파이격 거리는 500kHz이고, 측정대역은 ± 165 kHz임)	60dB (반송파이격 거리는 125kHz이고, 측정대역은 ± 40 kHz임)	60dB (반송파이격 거리는 50kHz이고, 측정대역은 ± 15 kHz임)	60dB (반송파이격 거리는 25kHz이고, 측정대역은 ± 10 kHz임)
스피리어스 발사강도	2.5μ W	2.5μ W	2.5μ W	2.5μ W	2.5μ W	2.5μ W	2.5μ W	2.5μ W
전송 S/N	68dB	60dB	74dB	74dB	85dB	72dB	60dB	56dB

3.1 일본의 표준규격

일본의 무선마이크용 표준규격은 다음과 같이 세 가지가 있다.

- 특정 소전력 무선국용 무선마이크
 - 표준규격 ARIB-15A
- 육상 이동국용 특정무선마이크
 - 표준규격 ARIB-22
- 보청 보조용 무선마이크
 - 표준규격 ARIB-T54

위와 같이 일본 무선마이크의 종류는 크게 세 가지로 분류할 수 있는데, 육상 이동국용 특정무선마이크는 허가무선국이고, 나머지 두 무선마이크는 특정 소전력 무선국에 포함된 비허가 무선국이다. 그리고 ARIB-T54는 변조 주파수에 따라 광대역, 협대역, 초협대역 등으로 구분하고 있는데, 일본에서는 <표 3>에서와 같이 변조 주파수를 용도에 따라 달리 지정하고 있다. 즉, 일반적인 스피치인 경우에는 5kHz의 변조 주파수를 사용하고, 오페라 등과 같은 고품질의 전송을 요구하는 경우에는 15kHz의 변조 주파수를 사용하였다. 변조 주파수와 최대 주파수편이는 Carson의 필요대역폭과 밀접한 관계가 있는데, 그 관계는 다음과 같다.

- 필요주파수대폭 = $2 \times (fd + fm)$
 - fd은 최대 주파수편이이고, fm은 변조 주파수임

그리고 <표 2>의 점유주파수대폭은 식(1)의 공식에 의해서 계산된 결과와 같다. 또한, 전송 S/N비는 다음과 같은 공식에 의해서 구하였다.

- 전송 S/N = $20 \times \log(\text{최대주파수편이}/8\text{Hz})$
 - 8Hz는 수정발진기에서 예상되는 주파수편이를 말함

3.2 유럽 표준규격

유럽표준화기구인 ETSI에서 제정한 무선마이크의 표준규격으로 I-ETS 300 422 Technical characteristic and test methods for wireless microphones in the 25MHz to 3GHz frequency range이 있다. 그리고 독일의 무선마이크 형식승인 규격서 BAPT 222 ZV 123을 보면, I-ETS 300 422 규격을 준용하는 것으로 되어 있다. 이러한 사실을 보면, 유럽의 각 국가들의 무선마이크 기술적 조건은 I-ETS 300 422 표준규격을 크게 벗어나지 않을 것으로 생각된다. 그리고 유럽의 무선마이크 특성을 간단히 살펴보면, <표 3>과 같다.

표 3. 유럽의 무선마이크 현황

용도	주파수 대역	전력 (ERP)	최대 채널간격	허가 사항
협대역오디오 (narrow band audio)	29.7 - 47.0MHz	10mW	50kHz	비허가
경마보조 (aids for the handicapped)	173.965 - 174.015 MHz	2mW	50kHz	비허가
소비자무선마이크 (consumer radio microphones)	863 - 865 MHz	10mW	200kHz	비허가
전문 무선마이크 (professional radio microphones)	174 - 216MHz	10mW, 50mW	200kHz	허가
	470-862MHz	10mW, 50mW	200kHz	허가
	1785-1800MHz	10mW, 50mW	200kHz	허가

유럽 표준규격 I-ETS 300 422의 RF 기술적 항목 중 우리나라의 점유주파수대폭 및 인접채널

닐누설전력에 해당하는 발사마스크는 (그림 4)처럼 규정되어 있으며, 스퓨리어스 발사강도는 전도성(conduction)으로 규제하지 않고 복사성(radiation)으로 기준치를 설정하였으므로, 국내의 전도성 기준치와는 단순 비교를 할 수 없다. 또한, 유럽의 표준규격에서는 점유주파수대폭을 규정하지 않고 제조업자가 선언할 수 있는 채널대역폭으로 50kHz, 75kHz, 100kHz, 150kHz, 200kHz 등을 정하고 있다.

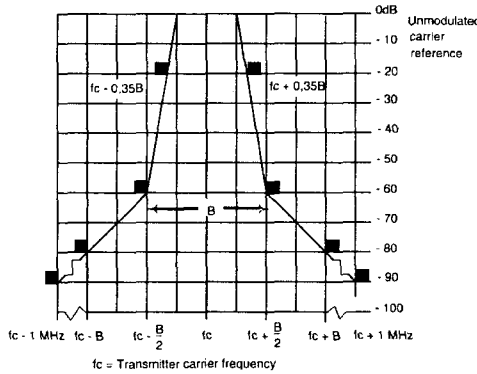


그림 4. 유럽의 발사마스크

(그림 4)에서 B는 채널대역폭을 말하고 있는데, 무선마이크의 스펙트럼은 분해대역폭 1kHz로 측정하여 무변조 반송파를 기준으로 한 발사마스크 안에 들어와야 된다.

3.3 미국의 기술기준

현재 미국 FCC 규정집에서 정하고 있는 무선마이크의 기술기준은 다음과 같이 크게 세 부분으로 구분된다.

○ Part 15.249

- 위의 규정은 아래와 같은 전계강도로 규정되어 있는데, 이러한 기준치를 만족하면, 무선마이크를 비허가 무선국으로 운용할 수 있음

기본주파수 (MHz)	기본 주파수의 전계강도 (mV/m)	하모닉 주파수의 전계강도 (μV/m)
902-928	50	500
2400-2483.5	50	500
5725-5875	50	500
24.0-24.25GHz	250	2500

○ Part 74 저전력 보조무선국

- TV방송대역과 TV방송대역 외로 구분되는데, TV 방송대역에서는 방송국으로부터 일정거리 내에서는 무선마이크의 사용을 금하고 있음
- 공중선 전력은 TV 방송대역은 주파수별로 50mW와 250mW로 구분되며, TV 방송대역 외에서는 1W임

- TV 방송대역의 발사마스크(분해대역폭 = 300Hz, B=송신대역폭)는 (그림 5)와 같으며, FM변조일 경우에는 최대주파수 편이를 ±75kHz로 제한하고, 최대 대역폭은 200kHz임

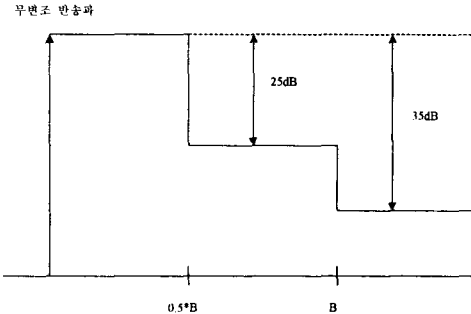


그림 5. FCC 발사마스크

- 스퓨리어스 발사강도는 $43+10*\log(P)$ 이 하로 규정함
- 무선마이크의 면허가 필요하고 허가사항 임

○ Part 90.265 (b) 169-172MHz 규정

- 8파를 무선마이크용 반송파로 지정함
- 2차 업무로 할당을 받았으므로, 간섭이 있을 경우에 운용을 중지 해야됨
- 최대 대역폭은 54kHz임

IV. 국내 기술기준

4.1 주파수 할당

기존의 무선마이크 대역을 업체의 요청사항을 중심으로 주파수를 <표 4>와 같이 재조정 및 추가할 예정으로 있다.

표 4. 무선마이크의 주파수할당(예정)

현 행				개 정 안				
주 파 수(MHz)	정유주파수 대역폭	용 령	주파수대(MHz)	정유주파수 대역폭	용 령			
74.580	74.620 ~ 74.690 (4개 채널 : 300kHz)	60kHz 3mW	72.610 ~ 73.910 74.000 ~ 74.800 75.620 ~ 75.790 (33개 채널 : 2.27MHz)	60kHz	10mW			
105.200	105.400 ~ 105.600 107.000 ~ 107.200 107.400 ~ 107.600 (9개 채널 : 540kHz)	60kHz 1mW	<삭제>					
219.625	219.685 ~ 219.745 219.865 ~ 219.985 220.105 ~ 220.165 (9개 채널 : 540kHz)	60kHz 3mW	173.020 ~ 173.280 217.220 ~ 220.110 223.000 ~ 225.000 (22개 채널 : 5.12MHz)	60kHz 75kHz 100kHz 150kHz 200kHz	10mW			
740.125	740.375 ~ 740.625 741.125 ~ 741.375 742.125 ~ 742.375 743.125 ~ 743.375 744.125 ~ 744.375 745.125 ~ 745.375 746.125 ~ 746.375 747.125 ~ 747.375 748.125 ~ 748.375 749.125 ~ 749.375 750.125 ~ 750.375 751.125 ~ 751.375 (48개 채널 : 1.2MHz)	250kHz 10mW	740.000 ~ 752.000 (58개 채널 : 1.2MHz)	-	10mW			
928.125	928.375 ~ 928.625 929.125 ~ 929.375 (6개 채널 : 240kHz)	250kHz 10mW	928.000 ~ 930.000 950.000 ~ 952.000 (10개 채널 : 480kHz)	-	10mW			

<표 4>을 보면, 기존의 107MHz 대역 무선마이크 주파수가 '99년도에는 회수할 예정으로 있는데, 그 이유는 FM방송과 겹치고 공중선 전력이 낮아 활용도가 낮기 때문이다. 현행 무선마이크의 주파수 할당은 반송파가 지정된 채널방식이지만, 앞으로 개정될 기술적 조건에서는 제조업체의 요구를 수용하여 최대 점유주파수대폭을 200kHz로 제한하는 대역할당 방식으로 변경할 예정이다. 그리고 70MHz와 200MHz 대역의 무선마이크의 공중선 전력을 3mW에서 10mW로 상승시켜 전파통달거리를 확대하였다.

4.2 기술적 조건 개정

(그림 3)의 기술기준 항목의 기준치를 설정해야 하는데, 주파수 허용편차는 ITU의 전파규칙에 정한 20×10^{-6} 을 준용한다. Carson 공식에 의한 필요(점유)주파수대폭은 무선마이크의 용도에 따른 변조 주파수와 전송 S/N비에 영향을 주는 최대 주파수편이에 의해서 좌우된다. 국내 무선마이크의 용도에 맞는 변조 주파수는 정한 후, 그에 따른 최대주파수편이를 전송 S/N비를 참고로 하여 <표 5>와 같이 점유주파수대폭을 결정하였다.

○ 무선마이크의 용도에 따른 변조 주파수

- 교육보조용(의사전달) : $\pm 5\text{kHz}$
- 연설용 및 아나운서용 : $\pm 10\text{kHz}$
- 음악 및 방송용 : $\pm 15\text{kHz}$
- CD음질의 고품질용 : $\pm 20\text{kHz}$

표 5. 점유주파수대폭 허용치 분류

점유주파수 대폭(kHz)	변조주파수(kHz)	최대주파수 편이(kHz)	전송 S/N(dB)
60	± 5	± 25	70
75	± 10	± 27	70
100	± 15	± 35	73
150	± 15	± 60	78
200	± 20	± 80	80

즉, 무선마이크의 용도별에 맞게 점유주파수대폭을 결정하였다.

FM변조에서는 첨두 변조전압에 따라 최대 주파수편이를 결정되는데, 첨두 변조전압이 클수록 최대 주파수편이가 같이 커지고 그에 따라 점유주파수대폭이 넓어진다. 그러므로 첨두 변조전압이 임펄스(Impulse) 특성으로부터 발생되는 과전압에 의해 주파수편이가 갑자기 크게 되어 허용된 점유주파수대폭을 초과하여 인접채널에 간섭을 줄 가능성이 있다. 따라서 최대 주파수편이를 최소한의 규제라는 관점에서 최대로 허용하는 점유주파수대폭 200kHz를 기준으로 정한다. 즉, 최대허용 점유주파수대폭 200kHz와 CD음질의 변조주파수 20kHz를 Carson의 대역폭에 대입하면, 최대 주파수편이는 80kHz가 된다. 그러나 실제 측정의 마진을 고려해야 하므로 본 논문에서는 점유주파수대폭 마진으로 10kHz를 설정하여 최대

주파수편이를 75kHz로 제한한다.

무선마이크의 인접채널누설전력은 발사마스크로 정하는데, 미국과 유럽의 발사마스크를 분해대역폭 만큼 보상하여 비교하면(그림 6)과 같은데, 국내 무선마이크의 제조수준과 수출 등을 고려하여 미국의 발사마스크를 채택한다.

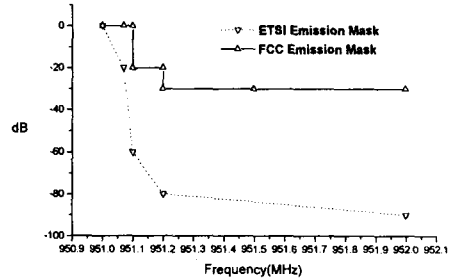


그림 6. 발사마스크 비교

무선마이크용 대역의 인접 주파수를 사용하고 있는 타 무선국 중 관심을 가져야 할 무선국은 간이무선국이다. 즉, 간이무선국 등과 같은 인접대역의 무선국과 반송파 지정이 없는 무선마이크 대역간의 전파간섭을 방지하기 위해서는 주파수 불력의 발사(out-of-block emission) 마스크를 마련해야 하는데, 그 기준은 인접대역 무선국의 RF 규격에 따라 다를 수 있다. 그러나 인접대역으로 누설되는 전력의 기준을 약 60dBc로 정하면, 간이무선국을 기준으로 다음과 같은 블록의 발사마스크의 기준을 얻는다.

○ 불력의 발사 기준치

- 분해대역폭 100kHz로 측정할 경우엔 -13dBm 절대값이하

○ 인접 간이무선국의 RF규격

- 공중선 전력 : 5W(37dBm)
- 점유주파수대폭 : 16kHz

○ 블록의 발사 기준치 계산

- 인접 간섭전력량을 계산하기 위하여 $10 \times \log(100\text{kHz}/1\text{kHz})=20\text{dB}$ 을 이용하여 기준치를 -33dBm/1kHz로 변환하고 아래와 같이 적분을 하면, 인접되어 있는 간이무선국에 누설되는 전력을 구할 수 있음

$$\int_{222.95\text{MHz}-8\text{kHz}}^{222.95\text{MHz}+8\text{kHz}} 10^{-6.3} df = 0.000008\text{W} = -21\text{dBm}$$

- 간이 무선국의 최대 공중선 전력은 37dBm이므로, 58dB(=37+21)의 인접채널 누설전력을 확보할 수 있음

추가로 할당되는 무선마이크의 주파수 대역 중 200MHz 대역 안에는 무선데이터용 및 무선호출용 특정소출력무선국의 주파수가 같이 지정되어 있으므로 무선마이크와의 전파간섭이 우려된다. 본 논문에서는 무선데이터용 특정소출력무선국과

무선마이크용 무선국과의 전파간섭을 간략히 다룬다.

- 간섭의 형태
 - 무선데이터용 기지국과 무선마이크 간섭
 - 무선데이터용 단말기와 무선마이크 간섭

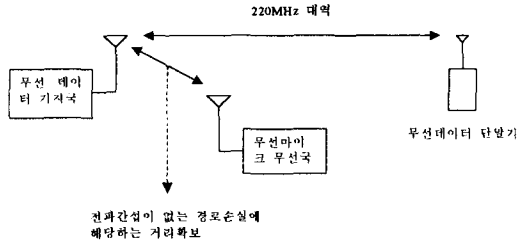


그림 7. 무선데이터 기지국과의 간섭 구성도

(그림 7)은 무선데이터용 기지국과 무선마이크의 간섭구성이고, 무선데이터 기지국 및 단말기의 간섭 유무를 판단하는 기준치를 아래와 같이 공통으로 설정한다.

- 무선데이터용 무선국의 RF규격
 - 최소수신 전계강도 = -60dBm
 - C/I = 20dB
 - 기준치(IL: Interfering Limit) = -60dBm - 20dB = -80dBm

그리고 최소 결합 손실(Minimum Coupling Loss : MCL)은 다음과 같이 결정한다.

- $MCL = P_t + G_t + G_r - IL$
 - P_t 는 무선마이크의 공중선 전력, G_t 는 무선마이크의 공중선 이득, G_r 는 무선데이터 기지국/단말기의 수신공중선 이득임

위와 같은 파라미터를 $P_t = 10dBm$, $G_t = 1dBi$, $G_r = 3dBi$ 로 설정하여 전파간섭이 없는 최소결합손실을 구하면 114dB를 얻는다. 이러한 경로손실을 자유공간 손실 식 $32.44 + 20 \cdot \log f(MHz) + 20 \cdot \log r(km)$ 을 이용하여 계산하면, 약 50km의 거리를 구한다. 즉, 무선데이터용 특정 소출력 무선국과 200MHz 대역 무선마이크는 같은 주파수를 공유하므로 전파간섭이 있으므로 각 무선국의 서비스 장소를 구별하여 사용할 필요가 있다. 어쨌든, 무선데이터용 특정 소출력 무선국도 무선마이크와 같은 비허가 특정 소출력 무선국이므로 어느 정도의 전파간섭은 감수해야 할 것이다.

또한, 950MHz 대역을 사용하는 무선마이크는 허가 무선국인 방송중계 무선마이크와 같은 주파수를 사용하고 있으므로 무선데이터용 특정 소출력 무선국과 같은 전파간섭이 우려된다.

방송중계 무선마이크와 비허가 무선마이크의 간섭구성은 (그림 7)과 비슷하며, 관련 RF규격은 다음과 같다.

- 방송중계 마이크 RF규격
 - 아날로그 RF 규격
 - 최소수신 전계강도 : 68dB μ/m (-67dBm)

- C/I : 27dB
- 디지털 RF 규격
 - 최소수신 전계강도: 51dB μ/m (-84dBm)
 - C/I : 18dB

위와 같은 RF규격에서 최소수신 전계강도는 식 $E(dB \mu/m) = P(dBm) + 20 \cdot \log F(950MHz) + 75$ 에 의해서 전력으로 변환한다. 최소수신 전력으로부터 C/I를 이용하여 기준치(IL)를 구하면, 아날로그는 -94dBm, 디지털은 -102dBm으로 계산되고, 최소결합손실($MCL = P_t + G_t + G_r - IL$) 식에 G_t 는 1dBi, G_r 는 3dBi, $IL = -94dBm$, -102dBm을 각각 대입하면, 아날로그의 최소결합손실은 108dB이고 디지털의 최소결합손실은 116dB이다. 그리고 이에 해당하는 자유공간 거리는 각각 6.3km와 16km이다.

위와 같은 분석에서 방송중계 무선마이크와 일반 무선마이크는 동일한 장소에서 사용할 경우에는 전파혼신이 일어날 확률은 높다는 것을 알 수 있다. 그러므로 전파혼신을 있을 경우에 대비한 규정이 필요한데, 허가 무선국의 우선한다는 원칙에 의해서 비허가 무선국인 950MHz 대역의 무선마이크는 2차 업무로 지정하여 허가무선국인 방송중계 무선마이크를 보호해야 할 것이다.

V. 결론

본 논문은 현행 무선마이크의 기술기준을 개정 초안에 대한 것으로 제 외국의 무선마이크의 RF 표준규격 및 기술기준을 조사하여 국내에 소개하였고, 국내 주파수 환경과 인접대역 무선국과의 전파간섭을 통하여 기술적 조건의 개정에 필요한 이론적 근거를 마련하였다. 그리고 본 논문에서 제시된 기준치에 대한 국내 무선마이크 제조업체의 의견수렴과정은 반드시 필요하다.

참고문헌

- [1] 정보통신부, 특정소출력무선국용 무선기기의 기술적 조건, 관보 제1998-90호, '98.7.16.
- [2] FCC, Code of Federal Regulations Part 47 Telecommunications, 1997.
- [3] ETSI, I-ETS 300 422 Technical characteristic and test methods for wireless microphones in the 25MHz to 3GHz frequency range, 1995.12.
- [4] "特定小電力無線局 補聴援助用 ラジオマイク用無線設備", 標準規格, ARIB STD-T54, 社団法人 電波産業會
- [5] "特定小電力無線局 ラジオマイク用無線設備", 標準規格, ARIB STD-15A, 社団法人 電波産業會
- [6] "特定ラジオマイクの陸上移動局の無線設備", 標準規格, ARIB STD-22, 社団法人 電波産業會