방송통신정책연구
09-진흥-나-5

산업체 신규 주파수 발굴 이용방안 연구

-무선마이크 주파수-

(A study on development and use plan of new industrial frequency - part. wireless microphone frequency)

2009. 12. 31.

연 구 기 관 : 한국전파진흥협회
총괄책임자 : 정찬형(한국전파진흥협회)

제 출 문

방송통신위원회 위원장 귀하

본 보고서를 **『산업체 신규 주파수 발굴 이용방안 연구-무선 마이크 주파수 연구)』**의 연구결과보고서로 제출합니다.

2009. 12.

연 구 기 관 : 한국전파진흥협회
총괄책임자 : 정찬형(한국전파진흥협회)
참여연구원 : 정순경(한국전파진흥협회)
신현욱(한국전파진흥협회)
정신교(한국전파진흥협회)
구재일(한국전파진흥협회)
김민수(한국전파진흥협회)
남원모(한국전파진흥협회)
서지영(한국전파진흥협회)
성호석(한국전파진흥협회)
권선옥(한국전파진흥협회)
정상화(한국전파진흥협회)
김지수(한국전파진흥협회)

요 약 문

1. 제 목

o 산업체 신규 주파수 발굴 이용방안 연구 - 무선마이크용 주파수 연구

2. 연구개발의 목적 및 필요성

o 2012년 DTV전환에 따른 전환후 여유대역내 있는 740-750㎒대역 무선마이크의 재배치가 필요함에 따라 산업계에서 지속적으로 제기된 채널부족을 해결하기 위한 정책방안 수립이 필요하다.

o 이를 위해 470-698㎒ DTV대역 내 허가용(50mW이하)으로 무선마이크를 재배치하고, 현재 사용중인 비허가용 무선마이크에 대해서는 DTV전환 후 여유대역에 대한 수요조사 결과에 따라 추후 논의키로 연구결과를 도출했다.

3. 연구개발의 내용 및 범위

본 산업체 신규 주파수 발굴 이용방안 연구 - 무선마이크용 주파수 연구에서는 다음의 주요 내용으로 연구를 추진하였다.

o 무선마이크 시스템과 전파특성
- 무선마이크 시스템 구성
- 무선마이크 전파특성

o 국내외 무선마이크 주파수이용헌황
- 국내 주파수이용현황
- 국외 주파수이용현황

o 전파환경 측정결과
- 측정개요
- 측정내용 및 방법

- 측정결과

o 무선마이크 정책방안
- 주파수대역 확보방안
- 정책반영시기 및 홍보방안
- 주요국 무선마이크 정책사례
- 주파수분배표 개정 및 무선설비규칙 제정(안)

4. 연구개발결과

본 산업체 신규 주파수 발굴 이용방안 연구 - 무선마이크용 주파수 연구에서는 다음의 주요 결과는 다음과 같다.

o 700㎒ 무선마이크 재배치 정책지원 및 반영
- 주요국 무선마이크 재배치 관련 정책방안 분석
- 서울대전 지역 무선마이크 측정결과 분석
- 주파수분배표 개정(안) 정책지원
- 허가용 무선마이크 무선설비규칙 제정(안) 정책지원

o 무선마이크 주파수 연구반 운용성과
- 대학, 산업체 및 연구소 전문가그룹의 참여를 통한 정책수립의 시의성 제공
- 무선마이크 주파수재배치에 관한 산업체 지원

5. 활용에 대한 건의

o 본 연구결과는 700㎒대역 주파수 재배치 방안 일환으로 470-698㎒대역내 허가용 주파수로 재배하고, 대역내 비허가용 무선마이크는 추후 연구를 통해 적정대역 배정하는 방안을 도출하였다. 이를 위해 DTV대역내 신규 주파수 사용과 740-752㎒대역 사용의 이용기한 종료에 대한 홍보방안 수립을 마련하여 추진하는데 활용될 것을 제안한다.

6. 기대효과

o 본 산업체 신규 주파수 발굴 이용방안 연구 - 무선마이크용 주파수 연구를 통해 주파수특성이 우수한 700㎒대역내 주파수재배치를 통해 이동통신 주파수 분배 , 허가용 무선마이크의 주파수분배 및 신규 무선설비 제정함에 따라 대국민 이용편익 증대가 기대된다.

목 차

제 1 장 서 론 ····· 1

제 2 장 무선마이크 시스템과 전파특성 ····· 3

제 1 절 무선마이크 시스템 구성 ····· 3

제 2 절 무선마이크 전파특성 ····· 6

제 3 장 국내외 주파수이용동향 ····· 9

제 1 절 국내 주파수이용현황 ····· 9

1. 주파수 이용 및 기술기준 현황 ····· 9

2. 무선마이크 인증 및 산업현황 ····· 12

제 2 절 국외 주파수이용현황 ····· 18

1. 미 국 ····· 19

2. 유럽(UK) ····· 20

3. 일 본 ····· 22

제 4 장 전파환경 측정결과 ····· 23

제 1 절 개 요 ····· 23

제 2 절 측정 내용 및 방법 ····· 25

제 3 절 측정결과 ····· 27

제 5 장 무선마이크 정책 방안 ····· 35

제 1 절 주파수대역 확보 방안 ····· 36

제 2 절 정책 반영 시기 및 정책 홍보 방안 ····· 37

제 3 절 국외 사례 ····· 38

1. 미 국 ····· 38

2. 영 국 ····· 39

제 4 절 주파수분배표 및 무선설비규칙 개정 ····· 41

1. 주파수 이전방안 ····· 41

2. 기술기준 제·개정(안) ····· 43

제 6 장 결 론 ····· 47

[붙임 1] ····· **49**

[붙임 2] ····· **51**

[붙임 3] ····· **53**

[붙임 4] ····· **54**

[붙임 5] ····· **55**

제 1 장 서 론

2012년 DTV전환 관련해서 디지털 전환의 신속한 추진이 관련 산업의 발전을 가져옴과 동시에, 아날로그 방송 종료시에 발생 가능한 여유 주파수 대역을 효율적으로 사용할 수 있어야 한다는 주요한 정책추진이 필요하다.

한편 현재의 주파수 자원 환경이 '수요는 증대하고 있으나 공급이 부족'한 상황임을 고려해볼 때, 아날로그방송의 디지털방송 전환을 예상하면서 기존의 아날로그 방송용 주파수대역에서 발생하게 되는 유휴 주파수 자원에 대한 방안을 검토하는 정책적 논의는, 경제적으로도 효율적 접근 방식이다. 그러나 이러한 '유휴주파수 자원의 이용을 통한 자원의 효율적 분배'라는 청사진은, 아날로그 전송의 종료 및 제반 시설의 디지털화 완료라는 정책적 목표가 아무런 장애 없이 원활하게 진행된다는 가정으로 출발한다. 이러한 가능성을 확신하기 위해서는 성공적인 해외의 선행 사례를 면밀히 검토해야할 필요성이 있다.

무선마이크는 '08년 주파수재배치 계획의 일환으로 비허가용 928-930/948-950㎒대역(4㎒폭)과 허가용 942-952㎒(10㎒폭)에 대한 이전방안을 수립하여 '11.6월까지 이용기간을 설정하고, 글로벌로밍과 국제경쟁력 확보를 위한 이동통신 주파수를 분배하는 성과를 얻었다. 당시 연구에도 산업계에서 제기한 사항은 부족한 채널수 확보를 위한 주파수대역 증가이어서 4㎒에서 7㎒폭으로 넓혀지면서 동시 가용채널수의 증가효과를 기대했다. 그러나 당시 900㎒대역보다 700㎒대역이 차지하는 무선마이크 시장규모를 고려해서 700㎒대역의 추가 주파수 확보가 제기되었고 64CH 이상의 주파수확보가 필요함이 제기됨에 따라 '09년 무선마이크 정책연구에서는 방송주파수 대역내에 White space를 활용한 무선마이크 주파수 확보계획을 마련하게 되었다.

이를 위해 470-698㎒ DTV대역 내 허가용(50mW이하)으로 무선마이크를 재배치하는 방안을 검토하기 위해 서울 및 대전 지역의 대형공연장의 실내외 무선마이크 전파환경을 측정하고 여유대역 확보가능성을 확인하였다. 이를 통해 주파수분배개정(안)과 기술기준 제정(안)을 마련하는 연구성과를 도출했다.

본 산업체 신규 주파수 발굴 이용방안 연구 - 무선마이크용 주파수 연구를 통해주파수특성이 우수한 700㎒대역내 주파수재배치를 통해 이동통신 주파수 분배, 허가용 무선마이크의 주파수분배 및 신규 무선설비 제정함에 따라 대국민 이용편익 증대가 기대된다.

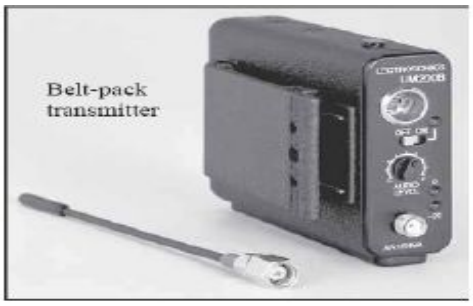
제 2 장 무선마이크 시스템과 전파특성

제 1 절 무선마이크 시스템 구성

대형공연장, 강연장, 노래방, 가정용 등에서 다양하게 사용되는 마이크는 그 수요형태가 점차 유선형 마이크에서 사용의 편리성이 증대되면서 아래와 같은 무선마이크 시스템 형태로 변화되고 있다.

무선마이크의 송신기는 크게 3가지 유형으로 구분된다. 일반적인 손에 들고 사용하는 Hand-Held형과 안무 및 활동성이 요구되는 공연 등에서 많이 사용되는 Body-pack형 그리고 XLR 커넥터 연결을 통해 사용하는 프러그온형 송신기로 분류된다.

a. Hand-Held형 송신기



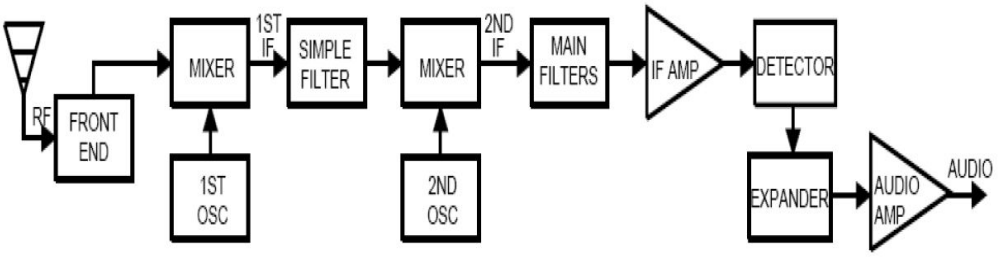
b. Body-pack형 송신기

c. 플러그온 송신기

d. 무선마이크 수신기

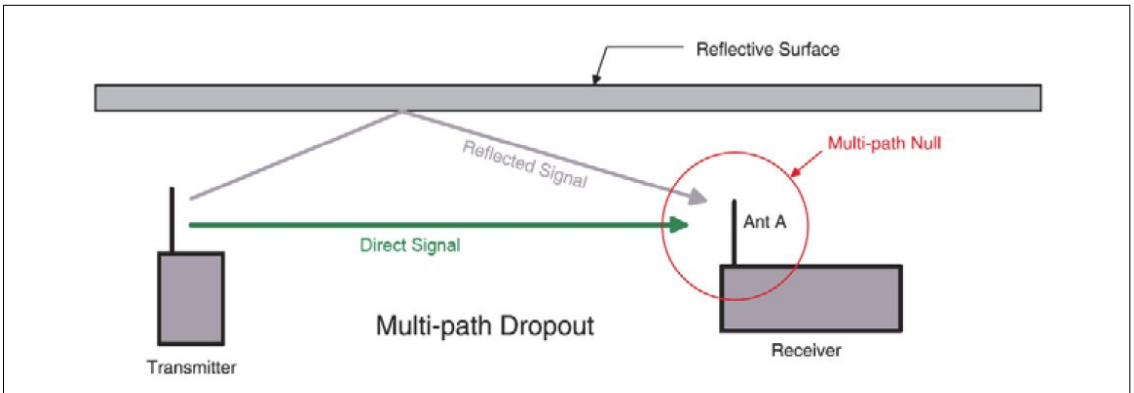
<그림 2-1> 일반적인 무선마이크 시스템

무선마이크의 대부분을 차지하는 아날로그 무선마이크 수신기(더블슈퍼헤터라다인 수신기, Double super-heterodyne receiver)는 다음과 같은 처리과정을 거쳐 스피커에 출력하게 된다. 주요 과정을 보면 수신된 RF신호는 믹서를 거쳐 2번의 IF(Intermidate frequency : 중간주파수)로 다운컨버팅 되고, 주필터를 거쳐 증폭단의 처리를 통해 최종 오디오 신호로 출력되게 된다.

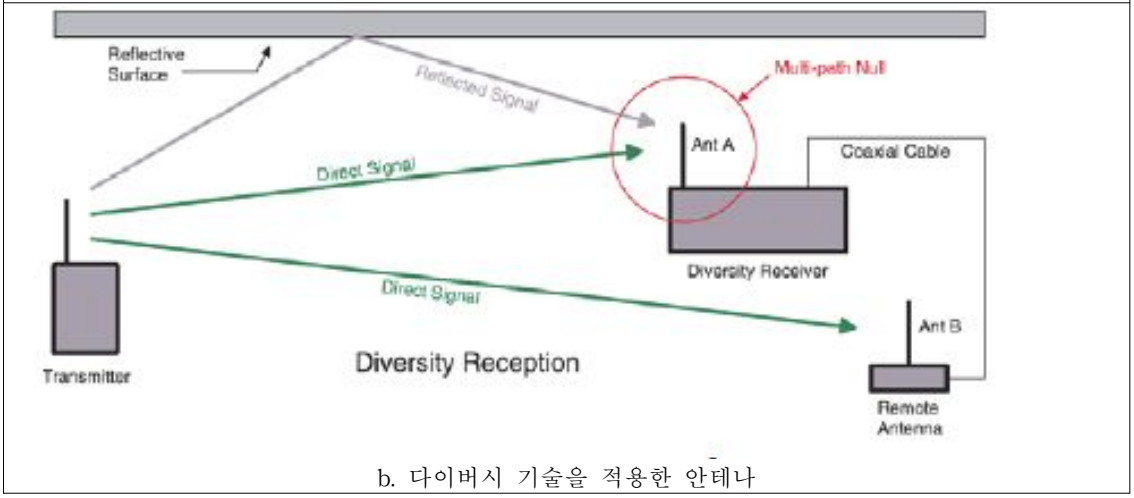


<그림 2-2> 무선마이크 수신기 개념도

또한 무선마이크 수신기에 도달되기 위한 다중경로로 발생되는 페이딩 효과를 감소시키는 방법을 적용한 다이버시티 기술을 지원하는 안테나를 사용하여 무선마이크 수신도를 높이고 있다.



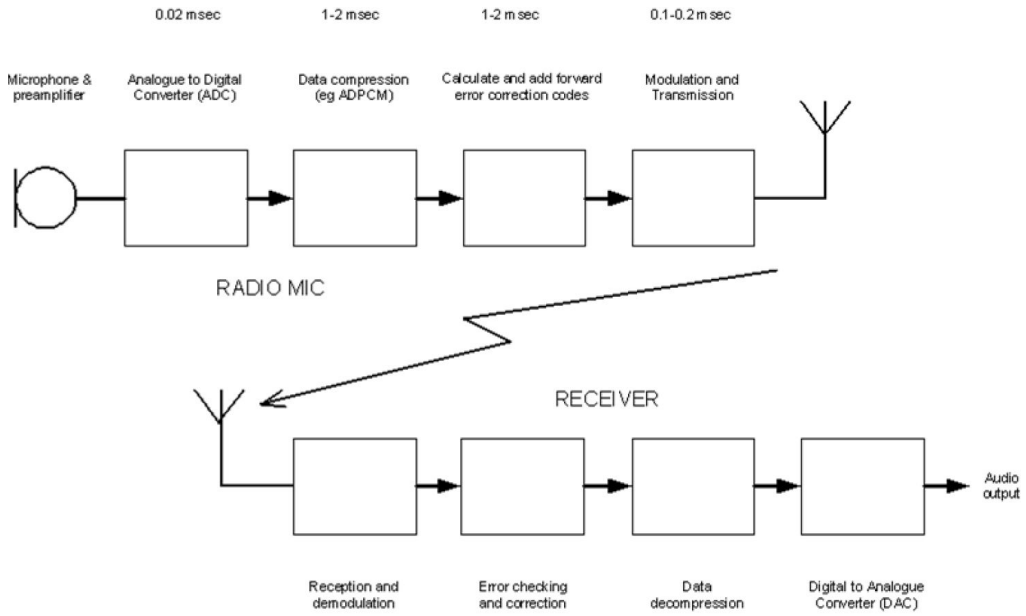
a. 일반적인 수신안테나 적용시(멀티패스로 수신감도 감쇄)



b. 다이버시 기술을 적용한 안테나

<그림 2-3> 무선마이크 안테나기술

최근 무선마이크 주파수의 효율적 이용과 DTV전환 등 방송주파수의 디지털화 추세와 함께 무선마이크 기술의 디지털화도 가속화 되고 있다.



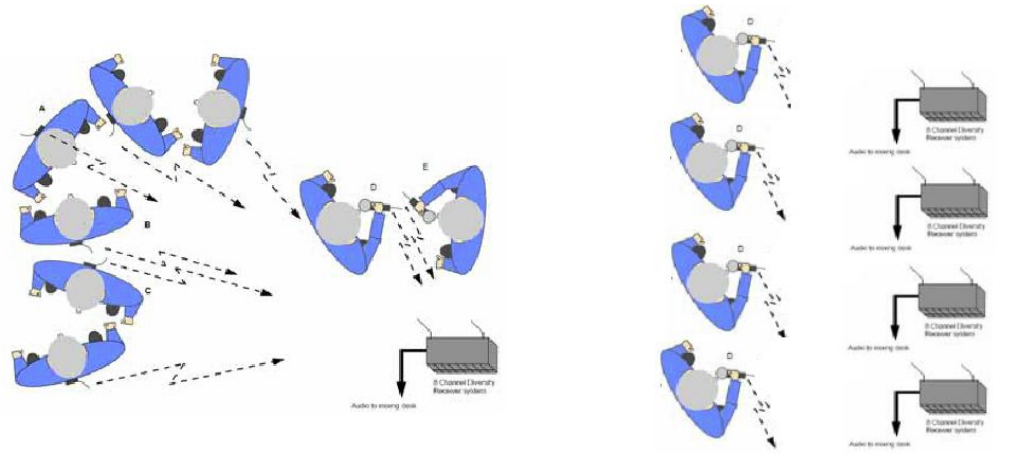
<그림 2-4> 디지털 무선마이크 송신기와 수신기 개념도

물론 아직까지 아날로그 무선마이크의 가격경쟁력이나 음향학적 성능과 특성이 우월하지는 않지만 향후 기술발전에 따른 충분한 개선의 여지가 있다고 고려된다. 이런 점은 주요국에서 디지털 무선마이크 기술기준 제정에서도 확인할수 있고, 국내에서도 2008년 900㎒대역 무선마이크 기술기준 개정시 처음으로 디지털 전파형식을 고려한 점을 통해 향후 이러한 디지털무선마이크 수요가 증가할 것을 예상할 수 있다.

디지털무선마이크의 가장 큰 문제점은 데이터지연과 손실을 들수 있다. 디지털신호의 특성을 고려할 때 전송중 발생할 수 있는 전송지연 및 데이터 손실은, 기존의 아날로그 무선마이크가 세워온 신뢰도의 변화를 주기에는 아직 이른 시점일 것이다. 위 그림에서도 확인할 수 있는 것처럼 각 처리부마다 내부처리시간을 설정하여 최종 오디오 출력까지 소요되는 시간을 고려해 시스템을 설계하는 것을 확인할수 있다. 하지만 이러한 문제점이 해결된다면 아날로그에 비해 디지털 무선마이크가 주는 이득은 더 많은 것으로 기대된다.

제 2 절 무선마이크 전파특성

일반적인 무선마이크의 이용형태는 아래 그림 2-1과 같으며, 송수신기 간의 이용비율이 다대일 또는 1:1 x n(Set 수)과 같으며, 고유 호출명칭으로 개별 마이크를 구분하여 동시 운용이 가능하게 된다.

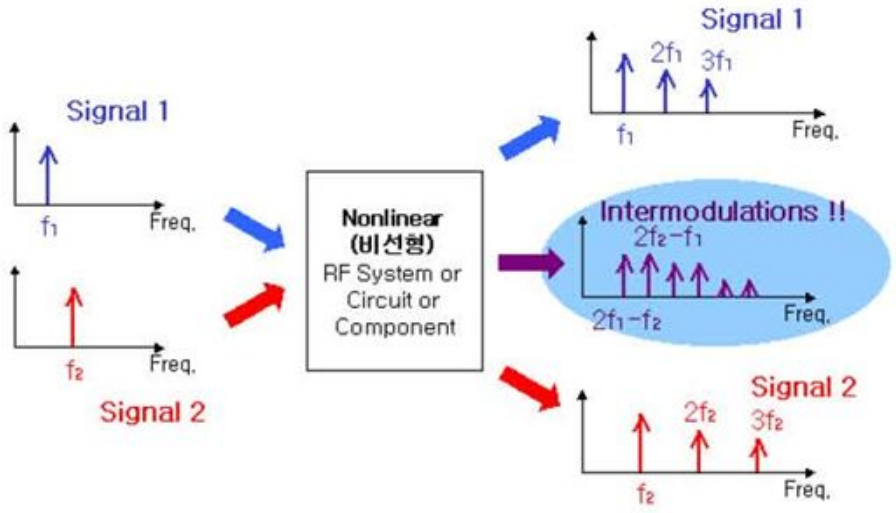


a. 일반적인 다대일 설치(노래방 등)　　b. 일대일 x set(수) 설치(대형공연장)

<그림 2-5> 무선마이크 운영형태

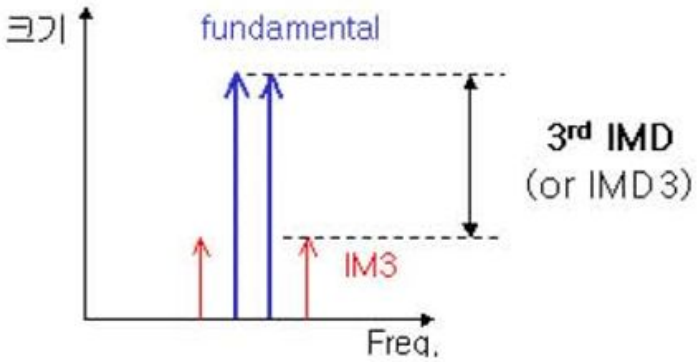
일반적인 강연장 및 노래방에서 사용되는 다대일 무선마이크 시스템인 경우 동시 주파수를 한 대의 수신기에 지원함에 따른 수신기의 주파수특성이 우수해야 하는 단점이 있다. 그러나 일대일 마이크 시스템은 필요 마이크 수만큼 송수신 시스템을 구성한다는 점이 다르다.

보다 안정적인 주파수 특성이 요구되는 대형 공연장이나 방송 마이크 시스템의 경우에 해당된다. 또한 무선마이크는 앞 1절에서 확인된 Hand-held형과 Body Worm형으로 크게 구분되는데 송신기의 위치에 따라 수신기의 감도에 영향이 좌우하게 되므로 신호감쇄가 없도록 지향성을 유지하는게 중요하다. 그리고 인접해 송신기가 있는 경우에도 3차 상호변조에 의한 간섭을 발생시킬 수 있다.



<그림 2-6> 상호변조의 처리 개념

위와 같이 일반적인 상호변조(IMD : Intermodulation Distortion)는 소자의 비선형성에 의해서 발생하는 현상으로 입력에 없었던 새로운 주파수 신호가 출력에 나타나는 현상을 의미한다. 상호변에 의해 발생한 왜곡신호 혹은 그 왜곡 신호의 크기가 기본주파수(Fundmental frequency)와 제3차 상호변조(IM3)와의 차이(기본주파수에 비해 얼마나 적으냐가 중요)가 중요한데 그 이유는 인접신호에 IM3가 가장 큰 영향을 미치기 때문이며 -부호를 붙여 dBc 단위로 표현한다.



<그림 2-7> IMD 성분의 개념

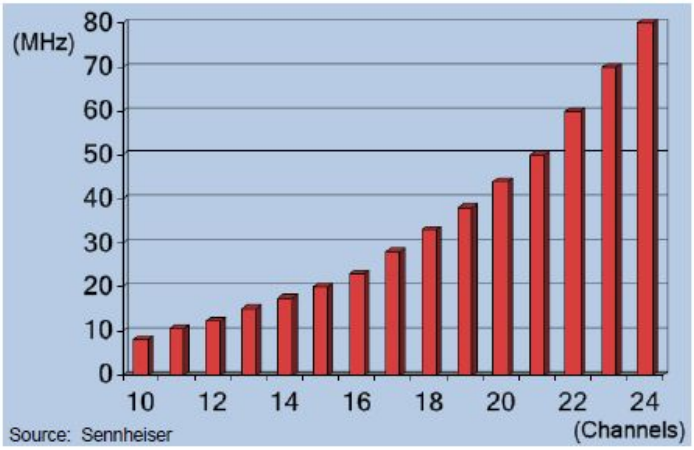
무선마이크 신호도 이러한 3차 상호변조에 의한 영향을 고려해 다음과 같이 반송파 분할 및 그룹을 설정하여 하여 운영하고 있다.

<표 2-1> 반송파 분할 및 구룹설정 개념

번호	주파수(MHz)	주파수분할 그룹번호			
		1	2	3	4
1	740.025			○	
2	740.050	○			
3	740.075		○		
4	740.100	○			
5	740.125		○		

<표 2-1>에서 처럼 740.025㎒와 740.050㎒는 상호변조를 고려해 각각 제3그룹과 1그룹으로 설정하여 동시 마이크 운영 가능성을 배제하는 방안을 적용하고 있다.

이상에서 확인한 무선마이크 주파수의 특성은 변조과정에서 나타나는 3차 상호변조 신호를 고려해 연속적인 주파수 사용이 불가능함에 따라 별도의 그룹설정을 통해 간섭을 회피하는 방안을 적용하고 있으며, 외부신호에 의한 간섭에 따른 신호크기의 감소를 극복하기 위한 설치상의 물리적 고려 등이 필요함을 확인할 수 있다.



<그림 2-8> 아날로그 무선마이크 주파수폭과 채널수

또한 위 그림과 같이 무선마이크 주파수는 사용 주파수 폭에 따라 상호변조에 따른 IMD 성분 증가에 따라 선형적으로 증가하지 않고 다음과 같이 비율로 유효 채널수가 활용이 가능하다. 10㎒폭 약7~8개, 20㎒폭 약 15개, 40㎒폭 약 19개로 증가하는 주파수 폭에 비해 무선마이크 채널수의 증가는 완만하게 증가하고 있음을 확인할수 있다. 이러한 특성을 고려할 때 적정한 사용 주파수 폭 설정이 유효 채널수 확보에 중요한 변수임을 확인하고, 제품개발 시에 활용될 것을 예상할 수 있다.

제 3 장 국내외 주파수이용동향

제 1 절 국내 주파수이용현황

1. 주파수 이용 및 기술기준 현황

국내에서 사용되는 무선마이크용 주파수는 72.610～73.910 ㎒, 74.000～74.800 ㎒, 75.620～75.790 ㎒, 173.020～173.280 ㎒, 217.250～220.110 ㎒, 223.000～225.000 ㎒, 740.000～752.000 ㎒, 925～932 ㎒, 950～952 ㎒ 대역은 특정소출력무선기기(음성 및 음향신호전송용)로 사용할 수 있고, 허가용 무선마이크는 942~952 ㎒ 대역을 사용하도록 되어있다. (방송통신위원회 고시 제2009-35호, 2009.12.8)

이중 740~752 ㎒ 대역을 이용하는 무선마이크는 2012년 12월 31일까지, 950~952 ㎒ 대역을 이용하는 무선마이크는 2011년 6월 30일까지만 사용이 가능하다.

대한민국 주파수분배표 (방송통신위원회 고시 제2009-35호, 2009.12.8)

K37D

219.150 ㎒, 219.175 ㎒, 219.200 ㎒ 및 219.225 ㎒의 주파수는 음성호출로 사용할 수 있고, 72.610～73.910 ㎒, 74.000～74.800㎒, 75.620～75.790 ㎒, 173.020～173.280 ㎒, 217.250～220.110 ㎒, 223.000～225.000 ㎒, 740.000～752.000 ㎒ 및 925～932 ㎒의 주파수대역은 특정소출력무선기기 (음성 및 음향신호전송용)로 사용할 수 있다. 다만, 950～952 ㎒의 주파수대역에서 사용 중인 특정소출력무선기기 (음성 및 음향신호전송용)는 2011년 6월 30일까지 (형식등록 종료는 2009년 6월 30일까지)만 사용을 허용한다. 또한 740～752 ㎒의 주파수대역은 2012년 12월 31일까지 (형식등록 종료는 2010년 12월 31일까지)만 사용을 허용한다.

K91

942～959 ㎒의 방송중계를 위한 고정국용 주파수는 2015년 6월 30일까지 사용하고, 이후에는 1.7 ㎓대역 또는 방송중계용으로 지정된 대역으로 이전하여야 한다. 다만, 950~959 ㎒에서 사용중인 방송중계용 주파수는 2011년 3월 31일까지만 사용을 허용한다. 942～952 ㎒의 주파수대역에서 운용중인 방송프로그램 제작의 무선마이크는 2009년 6월 30일까지 형식등록을 할 수 있고, 2011년 6월 30일까지 새로이 정해진 주파수 대역으로

이전하여야 한다.

음성 및 음향신호전송용 특정소출력무선기기는 전파법시행령 제24조제4호 및 방송통신위원회 고시(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기)에 의해 비신고로 무선국의 개설 및 운용이 가능하고, 공중선전력 또는 실효복사전력 기준 10 ㎽ 이하로 사용하여야 한다.

<표 3-1> 비신고 무선마이크 이용 주파수 및 최대출력 허용치

주파수(㎒)	최대출력 허용치	비고
72.610～73.910, 74.000～74.800, 75.620～75.790, 173.020～173.280, 217.250～220.110, 223.000～225.000, 740.000～752.000**, 925～932	공중선전력 또는 erp* 10 ㎽†	740～752㎒는 방송대역에 포함됨

* 실효복사전력(erp): Effective Radiated Power

** 대한민국 주파수분배표 주석 K37D 참조

† 무선설비규칙 제98조제4항 참조

무선설비규칙 (방송통신위원회 고시 제2009-36호, 2009.12.8)

제98조(특정소출력무선국용 무선설비)

①～③ (생략)

④ 음성 및 음향신호 전송용 특정소출력무선기기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

1. 용도, 주파수, 실효복사전력, 점유주파수대폭

용도구분	주파수(㎒)	전파형식	실효복사전력	점유주파수대폭
무선호출	219.150 219.175 219.200 219.225	F3E G3E	10㎽ 이하	16㎑ 이하
무선마이크 및 음향신호 전송용	72.610-73.910 74.000-74.800 75.620-75.790 173.020-173.280 217.250-220.110 223.000-225.000 740.000-752.000 925.000-932.000	F3E G3E F2E G2E F7W G7W F8W G8W F9W G9W		(1) 주파수가 100㎒ 이하의 경우 : 60㎑ 이하 (2) 주파수가 100㎒ 초과의 경우 : 200㎑ 이하

2. 무선호출용 무선기기는 다음의 조건에 적합할 것

(생략)

3. 무선마이크 및 음향신호전송용 무선기기는 다음의 조건에 적합할 것

가. 주파수 변조용 무선기기의 최대주파수편이는 다음의 지정주파수별로 제시된 허용치 이하일 것

(1) 100㎒ 이하 : ±22㎑

(2) 100㎒ 초과 : ±75㎑

나. 주파수허용편차는 반송파주파수의 ±20×10-6 이내일 것

다. 불요발사는 다음과 같을 것

(1) 반송파의 주파수로부터 점유주파수대폭의 1/2 이상 떨어진 주파수에서 300㎐ 분해대역폭으로 측정한 경우 반송파의 평균전력에 비하여 25 dB 이상 낮을 것

(2) 반송파의 주파수로부터 점유주파수대폭 이상 떨어진 주파수에서 300㎐ 분해대역폭으로 측정한 경우 반송파의 평균전력에 비하여 35 dB 이상 낮을 것

(3) 반송파의 주파수로부터 점유주파수대폭의 2.5 배 이상 떨어진 주파수에서 다음의 기준값 이하일 것

주파수	기준값	분해대역폭
1㎓ 미만	- 36 dBm	100 ㎑
1㎓ 이상	- 30 dBm	1 ㎒

(4) 삭제 <2009.○○.○○.>

허가용 무선마이크의 942~959 ㎒ 대역에서 점유대역폭 250 ㎑ 이하, 공중선전력 기준 50 ㎽ 이하의 출력이면 육상이동국으로 허가받아 사용할 수 있다.

<표 3-2> 무선마이크용 주파수 지정기준

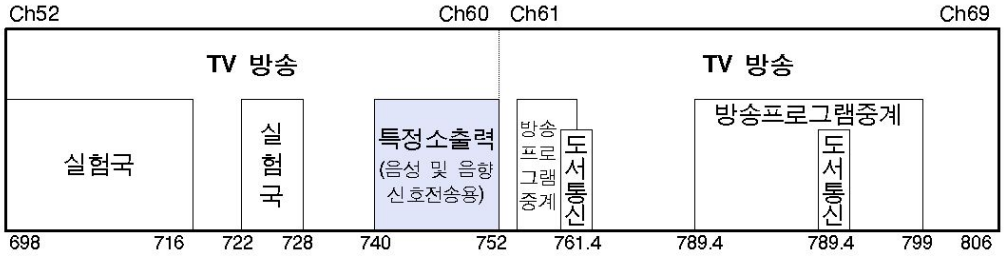
주파수(㎒)	점 유 대역폭	공중선 전 력	사용 지역	비 고
942.125 942.375 942.625 942.875 943.125 943.375 943.625 943.875 944.125 944.375 944.625 944.875 945.125 945.375 945.625 945.875 946.125 946.375 946.625 946.875 947.125 947.375 947.625 947.875 948.125 948.375 948.625 948.875 949.125 949.375 949.625 949.875 950.125 950.375 950.625 950.875 951.125 951.375 951.625 951.875	250 ㎑ 이하	육상이동국 : 50 ㎽ 이하	전국	방송사, 종합유선 방송사업자, 프로그램 공급자, 기타 법인

2. 무선마이크 인증 및 산업현황

앞서 살펴본 바와 같이 무선마이크는 출력에 따라 무선국 개설 허가를 받아 사용하거나, 허가 또는 신고 절차 없이 비신고로 사용할 수 있도록 되어있다.

<표 3-3> 무선마이크용 무선국 개설방법

무선국 개설방법	주파수 대역 (㎒)	출 력
허가용 무선마이크	942~959	공중선전력 50 ㎽ 이하
비신고용 무선마이크	72.610~73.910, 74.000~74.800, 75.620~75.790, 173.020~173.280, 217.250~220.110, 223.000~225.000, 740.000~752.000**, 925~932	실효복사전력 10 ㎽ 이하



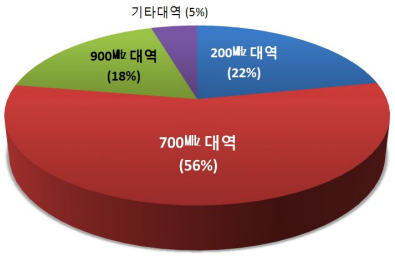
<그림 3-1> 698~806 ㎒ 대역 이용현황

무선마이크로 이용 가능한 주파수 대역 중 740~752 ㎒ 대역은 TV방송용 주파수 대역 내에 존재하며, 비신고로 이용이 가능하다.

가. 인증현황

최근에 '95~'09.10월까지 전파연구소에 형식등록된 무선기기는 조사한 결과 154개 업체(국내 제조사 87개, 수입업체 67개)에서 총 675건으로 200㎒대(22%), 700㎒대(56%), 900㎒대(18%), 기타대역(5%)를 차지하는 것으로 확인 됐다.

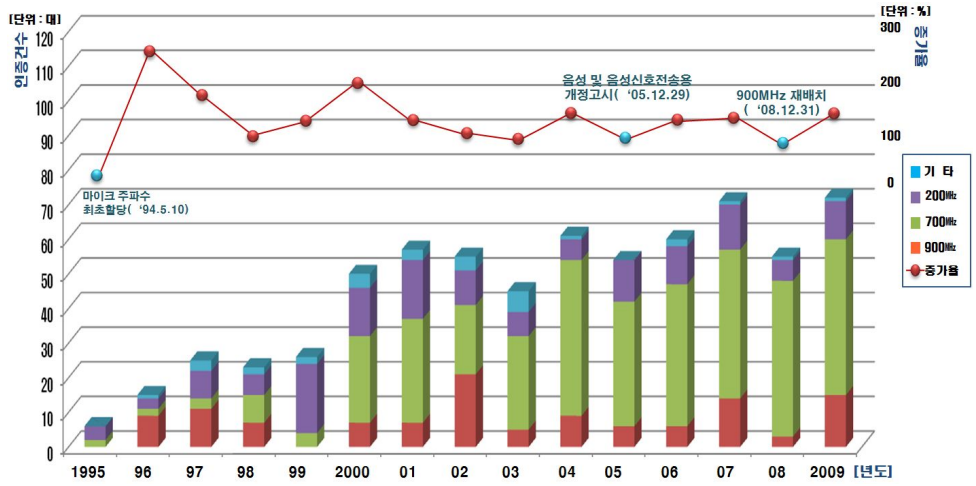
대역	인증건수
200㎒	148
700㎒	376
900㎒	120
기타	31
소계	675



[출처 : '95-'09.10월 RRA 형식등록 현황]

<그림 3-2> 무선마이크 대역별 인증현황

또한 연도별 무선마이크의 인증추이는 '00년 이후 인증건수가 매년 50건 이상 급증하여 연평균 126%의 증가율을 보이고 있다.



연도	1995	'96	'97	'98	'99	2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	2009	소계
인증건수	6	15	25	23	26	50	57	55	45	61	54	60	71	55	72	675 건
증가율(%)	-	250	167	92	113	192	114	96	82	136	89	111	118	77	131	평균 126%

[출처 : 95-09.10월 RRA 형식등록 현황]

<그림 3-3> 년도/대역별 무선마이크 인증현황 및 증가율

특이사항은 무선마이크 주파수와 기술개정이 있는 '05년과 '08년의 인증현황은 감소했다가 그 다음해부터 빠른 시장의 적응통한 전년도 대비 이상의 인증추이를 보이는 점을 들수 있다. 그만큼 무선마이크 시장의 대응능력이 빠름을 확인할수 있다.

나. 산업현황

이번 700㎒대역 무선마이크 재배치와 관련해서 국내 무선마이크 산업현황을 조사했다. 그러나 모든 무선마이크 산업체를 대상으로한 현황파악은 비허가무선기기의 특성 등을 고려할 때 불가능하여, 우선적으로 무선마이크 형식등록 상위 9개 업체를 중심으로 최근 5년간 실적을 조사했다.

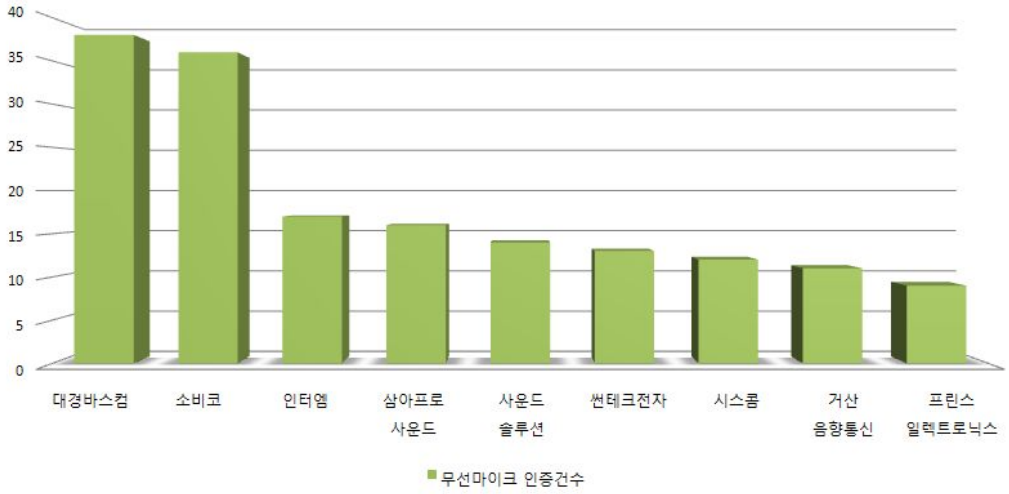
최근 5년간 산업현황 조사결과 전체 인증건수의 17%를 차지하였으며, 총 판매수량은 37.2만대, 총 매출은 약 926억원 규모로 조사되었다. 그 중 이중 700㎒대역이 총 판매량의 65%, 총 매출액의 76%를 차지한다.

<표 3-4> 최근 5년간 무선마이크 시장규모

구 분	전시장의 인증수(건)	판매수량(대)	매출액(백만원)
무선마이크 전체	54	372,351	92,599
700MHz 대역	36	242,359	70,405
900MHz 대역	6	36,693	6,726
기타대역	12	91,964	15,468

[출처 : 05-09.10월 무선마이크 시장조사 결과]

또한 '95년 무선마이크 인증실시 이후 상위 9개 업체를 중심으로 최근 인증사 5년간 무선마이크 시장규모를 조사 반영하였다. 아래 그림에서 대경바스컴과 소비코가 700㎒대역 인증현황이 35건 이상으로 가장 많은 실적을 거두었다.



<그림 3-4> 700㎒대역 형식등록 인증 상위 9개 업체 현황

다음 그림3-5에서는 년차별 40건 이상의 인증이 증가추세를 이루고 있으며, 판매수량도 3만 6천대 이상을 유지하고, 약 110억원 규모의 매출규모를 형성함을 확인할수 있다.

<그림 3-5> 700㎒대역 무선마이크 시장 규모

이상의 내용을 종합해 보면 국내 주요 제조업체는 대경바스컴, 센테크전자, 시스콤, 인터엠 등으로 국내제조업 인증의 41%이상을 차지를 하고 있다. 또한 수입 업체로는 소비코, 대경바스컴, 삼아프로사운드, 사운드솔루션인터엠, 인터엠, 거산음향통신 등으로 수입업체 인증의 45%이상을 차지하고 있다. 다음 표는 700㎒대역 무선마이크 산업체 및 인증현황이다.

<표 3-5> 700㎒대역 무선마이크 산업체 및 인증 현황

국내 제조사	인증건수	수입업체	인증건수
총 52개사	총134건	총 52개사	총242건
대경바스컴㈜	20	소비코㈜	36
썬테크전자㈜	13	대경바스컴㈜	18
시스콤(SYSCOM)	12	삼아프로 사운드(주)	16
인터엠㈜	10	사운드솔루션㈜	14
디지탈컴(주)	5	인터엠㈜	13
위닉스전자	4	거산음향통신(주)	11
화인에스앤씨(주)	4	나이스음향	7
사운드플러스	3	도안무역(주)	7
엔텍전자(주)	3	프린스일렉트로닉스	7
광성전자홍콩유한공사한국지사	2	고일상사㈜	6
극동음향(주)	2	특수에이브이㈜	6
글로박스㈜	2	환우무역	6
동화전자산업(주)	2	동양디지털(주)	5
사운드테크엔터프라이즈㈜	2	소니코리아(주)	5
삼성기전 (주)	2	지앤에스일렉트로닉스㈜	5
성준미디어	2	한양전자산업(주)	5
세명에스엠지㈜	2	비엘에스㈜	4
소니코리아(주)	2	사운더스㈜	4
아하정보통신㈜	2	세기전자(주)	4
예음㈜	2	소노다임㈜	4
원스텍	2	아빅스테크㈜	4
진하일렉(주)	2	TELEX COMMUNICATIONS (SEA) PTE	4
케이프리텍㈜	2	대한교역	3
프린스일렉트로닉스	2	동양통상	3
한국영상(주)	2	인켈피에이㈜	3
한양전자산업(주)	2	코리아사운드	3
경인통신기술	1	극동음향(주)	2
넥스컴 21 세기(주)	1	삼아전자(주)	2
다수코㈜	1	세진계기(주)	2
다인미디어(주)	1	신화특수음향	2
닥터랭귀지	1	씨.아이.씨	2
동양통상	1	에펠INC.	2
동유전자(주)	1	이더블유디 (EWD)	2
라이브전자㈜	1	임산업㈜	2

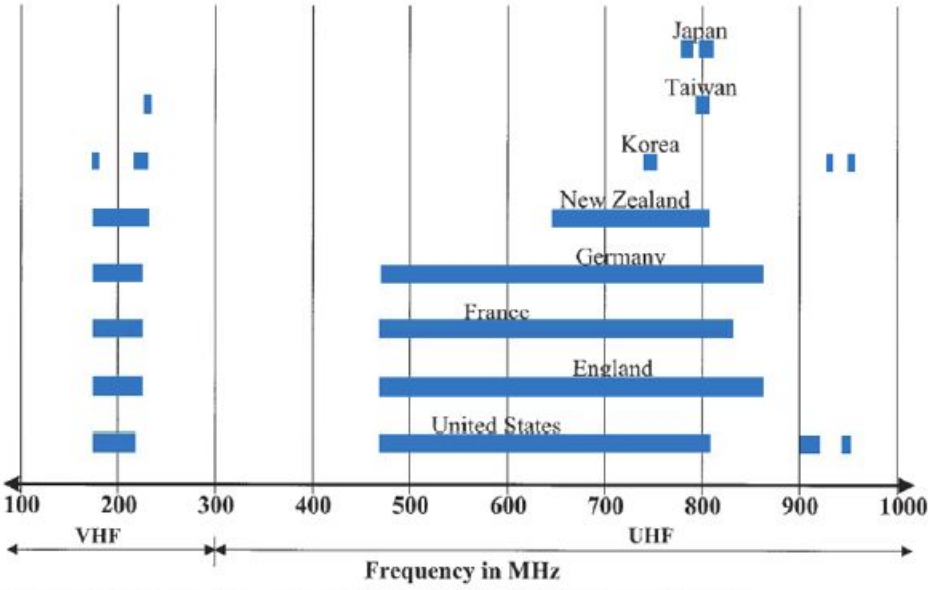
국내 제조사	인증건수	수입업체	인증건수
런컴㈜	1	창훈음향	2
베라텍㈜	1	캐스트원㈜	2
서영음향	1	티에이씨인터내쇼날㈜	2
소리㈜	1	한국로버트보쉬기전(주)기술	2
씨텍스	1	SHURE INCORPORATED	2
아싸㈜	1	글로벌교육정보	1
아이씨에프㈜	1	대일음향	1
아이앤티텔레콤㈜	1	베스코에스아이㈜	1
에이지엠테크㈜	1	소닉스전자㈜	1
엔어센㈜	1	소리방㈜	1
엔터기술㈜	1	신향교역㈜	1
엠티씨㈜	1	싸운드아카데미	1
우일전자㈜	1	썬샤인㈜	1
유성씨앤씨㈜	1	씨미디어텍	1
이스턴마스텍(주)	1	엘지전자㈜	1
탱크폰 (Tankphone)	1	위즈소닉주식회사	1
티제이미디어주식회사	1	케이엘테크	1
휴텍비젼㈜	1	티엠사운드	1

※ 인증기간 : '95~2009.10월 현재, RRA

제 2 절 국외 주파수이용현황

주요국은 700㎒대역을 포함한 A-TV대역의 D-TV전환계획에 따른 무선마이크 대역 이전 및 효율적 이용을 위한 제도적 개선을 추진하고 있다. 그리고 450~850㎒대역을 중심으로 주파수특성이 우수한 대역을 설정하여 가장 넓은 대역이 활용되고 있으며 대부분 허가제를 기초로 운영되고 있다. 간이허가제 등 제도적 편이성을 고려해 운영중이며, 비허가용 무선마이크용 대역은 자유롭게 활용할수 있다.

이미 DTV전환이 이루어진 미국 등 국가는 700㎒대역내 무선마이크 사용을 제한하는 내용을 온라인 홍보 등을 통해 안내하고 있으며, 그 외 나머지 DTV대역내 미사용 주파수대역인 White space를 활용하는 다양한 연구가 진행되고 있다.



Source: Selection and Operation of Wireless Microphone Systems, Shure Inc.

<그림 3-6> 국제 무선마이크 주파수분배 현황

1. 미 국

미국은 비신고용 소출력 무선마이크의 경우 출력을 전계강도 기준으로 관리하고 있으며, 국내에 비해 출력을 엄격하게 규정하고 있다.

<표 3-6> 비신고 일반용도 소출력 기기

주파수 (㎒)	최대출력 허용치	비 고
72~73 74.6~74.7 75.2~76	전계강도 80 ㎷/m@3m (1.92 ㎽)	일반용도 소출력 기기와 공유 ※ 청각장애용(Audiotory Assistance Device)으로 제한
902~928 2400~2483.5 5725~5875 24000~24250	47CFR §15.247 : 1W 47CFR §15.249 : 50 ㎷/m@3m (0.75㎽) 또는 250 ㎷/m@3m	일반용도 소출력 기기와 공유

* 무선마이크는 타 소출력 무선기기와 주파수공유

<표 3-7> 허가 무선마이크*

주파수(㎒)	최대출력 허용치	비 고
169.445 ~ 171.845(4채널/간격80㎑) 169.505 ~ 171.905(4채널/간격80㎑)	공중선전력 50㎽	혼신발생시 운영중지 ※ Part 90.265
TV방송용(Part 74 Subpart H): 54~72, 76~88, 174~216: 470~488, 614~806	공중선전력 50㎽ 공중선전력 250㎽	국내 허가 무선마이크용 주파수: 925~932㎒
Non-TV방송용: 26.100~26.480, 161.625~161.775 450~451, 455~456, 488~608, 944~952	공중선전력 1W	

* 무선마이크를 방송용 소출력 보조무선국으로 분류

반면 허가용 무선마이크는 최고 공중선전력 1 W 까지 사용할 수 있게 함에 따라 국내(50 ㎽)에 비해 훨씬 큰 출력으로 사용이 가능하다. 하지만 공연장 등 무선마이크가 이용되는 장소의 규모 등이 차이가 있을 수 있으므로 국내 허가용 무선마이크의 최대출력 허용치는 이 점을 감안한 것으로 판단된다.

2. 유럽(UK)

유럽에서 무선마이크는 단거리무선통신기기(Short Range Device : SRD)로 분류되며, CEPT에서는 'ERC REC 70-03'을 통해 단거리무선통신기기의 사용 주파수 및 최대 출력 등을 권고하고 있으며, 이중 부속서 10에서 무선마이크 등 음향신호 전송설비 등에 대한 권고안을 확인할 수 있다.

이 권고안에 따르면, 174~216 ㎒, 470~862 ㎒, 1785~1800 ㎒ 대역의 다양한 주파수 대역을 사용하되 실효복사전력 기준으로 최대 20 ㎽ 이하로 운용하도록 권고하고 있으며, 단, 신체착용형의 경우는 실효복사전력 50 ㎽ 이하로 약간 완화된 규정을 적용하고 있다.

이를 토대로 유럽의 실제 무선마이크용 주파수 운용현황을 살펴보기 위해 영국을 예로 살펴보기로 한다.

영국은 CEPT 권고안에 따라 174~216 ㎒, 470~862 ㎒, 1785~1800[1] ㎒ 대역에서 면허를 얻어 사용하도록 하고 있으며, 출력은 실효복사전력 기준 휴대용은 10 ㎽ 이하, 신체착용형은 50 ㎽ 이하로 권고안을 그대로 수용한 것으로 판단된다.

<표 3-8> 영국 무선마이크 주파수 분배표

3. Radio Microphones: A licence is required to operate in these bands. These are administered by the Joint Frequency Management Group on behalf of Ofcom. Use is in accordance with Annex 10 of CEPT/ECC Recommendation 70-03.		
Code	Frequencies or Frequency Band	Radiated level.
RM1	174-216 MHz (use on a tuning range basis)	10 mW 50 mW (body worn units)
RM2	470-862 MHz (use on a tuning range basis)	10 mW 50 mW (body worn units)
RM3	1785-1800 MHz – note.	10 mW 50 mW (body worn units)
Note: 1785-1800 MHz band auctioned in Northern Ireland.		

<표 3-9> 무선마이크 불요발사 허용기준

Table 9: Radiated measurements

State	Frequency		
	47 MHz to 74 MHz 87,5 MHz to 118 MHz 174 MHz to 230 MHz 470 MHz to 862 MHz	Other Frequencies below 1 000 MHz	Frequencies above 1 000 MHz
Operation	4 nW	250 nW	1 µW
Standby	2 nW	2 nW	20 nW

※ 출처 : EN 301-357-1

1) 북아일랜드에서는 1785~1800 ㎒ 대역을 경매

해당 주파수 대역의 무선마이크 기술기준은 ETSI 권고안(ETSI EN 301 357-1, ETSI EN 301 357-2)을 그대로 수용한 것으로 판단되며, 불요발사는 주파수 대역에 따라 절대치 기준을 적용할 것을 권고하고 있다.

영국의 무선마이크 면허 관리는 스펙트럼 관리 기업을 통해 이루어지는 것이 특이점이라 할 수 있다. 면허가 필요한 무선마이크 이용대역(174~216 ㎒, 470~862 ㎒, 1785~1800 ㎒)에 대해 JFMG(Joint Frequency Management Group)에서 Ofcom을 대신하여 스펙트럼 (면허) 관리를 수행하고 있다.

<표 3-10> JFMG 스펙트럼 관리 대상 및 방법

	비면허대역	Shared	Coordinated	High Power	Digital
	면허없이 사용가능	영국전역에 걸쳐 다수의 사용자가 무선마이크 용도로 공유 (옥내외 모두 가능)	주파수 대역 및 사용지역에 따라 사용제한	Coordinated 대역의 주파수를 사용하는 동시에 기준출력을 초과하는 경우	디지털 방식의 무선마이크 (대역폭 200 kHz 이상의 무선마이크 사용 금지)
주파수 대역 (MHz)	173.7~175.1 863.0~865.0 2400.0~2483.5	175~176 190~210 864~862	176.4, 177.0, 192.3, 200.1, 207.7, 208.1, 209.4, 210.0 **470~854**‡ 854~862	176.4, 177.0, 192.3, 200.1, 207.7, 208.1, 209.4, 210.0 **470~854**‡ 854~862	470~854 854~862 1785~1800
출력기준	10 mW‡ (e.r.p.)	10 mW‡ (e.r.p.) (200 kHz)	10 mW‡ (e.r.p.)	10 mW‡ 초과 1 W 이하 (e.r.p.)	10 mW‡ (e.r.p.) (200 kHz)
면허기간	-	1년 / 2년(UHF대역만)	48 시간 단위 / 1년(실내만)	48 시간 단위 / 1년	
허가비용	붙임 3 참조				
기술표준	EN 301 357 EN 301 357-1 EN 301 357-2		EN 301 840-1 EN 301 840-2		EN 300 422

‡ 착용형(body-worn type)의 경우 최대 50 mW 까지 허용
※ 출처 : http://www.jfmg.co.uk/pages/equip/Radiomics/micintro.htm

3. 일 본

일본은 300㎒와 800㎒대역에서 가각 비허가용으로 10mW이하로 출력을 기준하고, 700㎒대역 일부를 허가용으로 설정하여 운영하고 있다.

<표 3-11> 일본 무선마이크 주파수이용현황

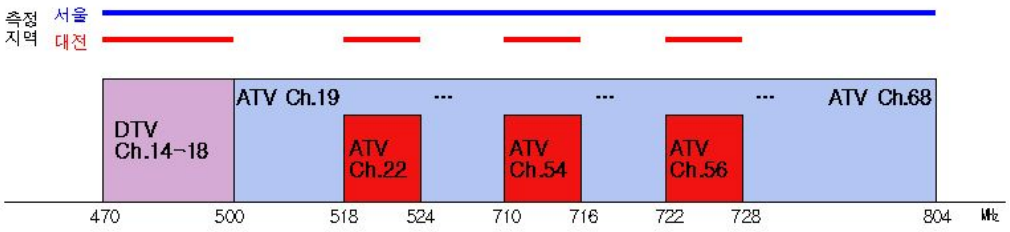
구분	주파수대 (MHz)	채널수(간격)	출력
비허가	806.125-809.75	1채널(125kHz)	10 mW(e.r.p) (공중선전력10mW, 공중선이득 2.14dBi)
	322.025-322.15	5채널(25kHz)	1 mW(e.r.p) (공중선전력1mW, 공중선이득 2.14dBi)
	322.25-322.4	6채널(25kHz)	
허가	779-788 797-806	90채널(200kHz가정)	제한없음

제 4 장 전파환경 측정결과

제 1 절 개 요

본 측정은 DTV전환('13년)과 관련하여 현재 허가용 무선마이크의 470~806㎒ 대역에서 사용하는 방안에 대한 검증을 위하여 주요 방송국 및 공연장의 실내외 공연실황에서 DTV 전환 후 DTV 대역 내의 무선마이크 후보대역에 대한 전파수신환경을 측정함으로써 유효 주파수 확보 가능성을 확인하기 위함이다.

측정 대상 주파수 대역은 DTV 전환 및 여유대역에 해당하는 470~806 ㎒ 대역으로 서울 및 대전지역을 우선 선정하여 공연용 무선마이크 사용이 예상되는 몇 개 지점을 선정하여 3일('09.11.9(월)~'09.11.11(수))에 걸쳐 진행되었다.



<그림 4-1> 무선마이크 주파수측정 대역

주파수대역 수용을 위해 총 4대의 무선마이크 수신기가 사용되었으며, 수신신호분석은 스펙트럼분석기를 이용해 분석하였다. 측정에 활용된 세부장비현황은 다음 표와 같다.

<표 4-1> 전파환경 측정 장비

연번	장 비 명	수량	비 고
1	N9340B Handheld Spectrum Analyzer (100 ㎑～3 ㎓) (Agilent Tech.)	1	
2	Amplifier (9 ㎑～1 ㎓, Gain 32 dB)	1	
3	Log Periodic Antenna (Gain 5dBi) (Emctest 社)	1	
4	RF 케이블	2	
5	SHURE 554～584 ㎒ : CH. 28～34 (30 ㎒)	1	수신기
6	SHURE 638～698 ㎒ : CH. 42～51 (60 ㎒)	1	수신기
7	SHURE 782～806 ㎒ : CH. 66～69 (24 ㎒)	1	수신기
8	SHURE 740～814 ㎒ : CH. 59～69 (74 ㎒), TRS대역 일부(806～814 ㎒)	1	수신기

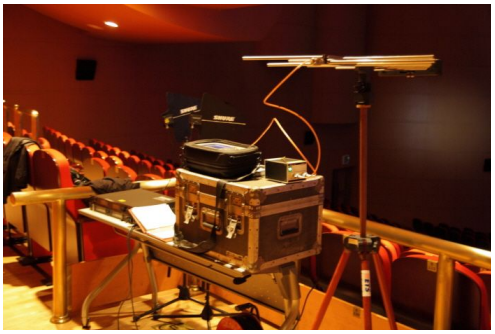
제 2 절 측정 내용 및 방법

아래 그림은 측정시험의 진행을 간략하게 보여주는 그림으로, 측정 대상지역에서 수신되는 측정 대상 주파수 대역의 방송용, 무선마이크용 등 신호 세기를 측정하는 방법으로 진행되었다. 해당지역에서 무선마이크 수신기를 이용하여 유효 채널수를 검출하고, 스펙트럼 분석기를 이용하여 신호 세기를 측정하였다.

<그림 4-2> 무선마이크 측정시험 개념도

<그림 4-3> 무선마이크 실내 측정위치 개념도

측정은 실내·실외 환경에서 측정되었으며, 실내와 실외 환경에서 방송신호 세기의 변화를 측정하고, 수신신호 세기 측정에 이득 5 dBi의 안테나와 32 dB 이득을 갖는 증폭기가 사용된 점을 감안하여 측정 결과에서 37 dB 만큼이 감쇄된 신호를 이용 측정 지점별로 470~806 ㎒ 대역 내 유효채널 대역폭을 산출하였다.



㈎ 대전예술의 전당 실내측정

㈏ KBS 홀 실내측정

㈐ 월드컵 경기장 실외측정

㈑ 세종문화회관 실외측정

<그림 4-4> 무선마이크 측정 현장 사진

제 3 절 측정결과

측정결과를 살펴보기에 앞서, 본 측정결과의 한계성을 분명히 할 필요가 있다. 보통 중앙전파관리소나 현재 진행되고 있는 전파자원총조사 등에서는 전파자원 및 수신환경 측정을 위해 대상 지역별로 24시간 이상 측정된 데이터를 분석하고 있으나, 본 측정시에는 각 지점별 2시간 내외로 수집된 데이터를 이용하였기 때문에 한계가 존재할 수 밖에 없는 상황임을 밝히는 바이다. 또한, 수신신호에 대한 분류를 대역폭 및 신호형태에 의존하므로 분류상 오류가 발생할 가능성이 있을 것으로 판단된다.

무선마이크 주파수 이용대역폭은 총 336 ㎒ 이며, 이에 대한 지역별 측정 결과를 살펴보면 적게는 68 ㎒ (약 20%), 많게는 213 ㎒ (약 63%)가 사용이 가능한 것으로 분석되었으며, 실내외 환경에서의 수신신호 레벨은 약 20~30 dBm 가량의 차이를 보이는 것으로 확인되었다.

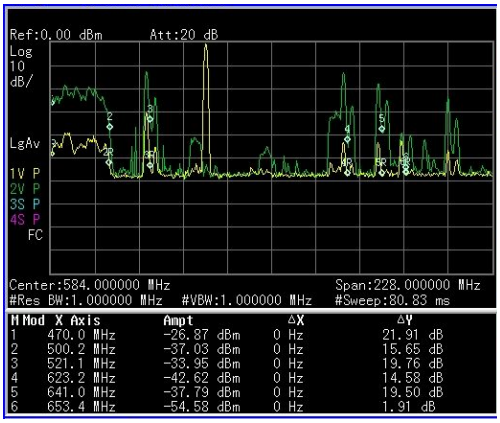
<표 4-2> 무선마이크 주파수 이용현황

측 정 장 소	실내측정(㎒)		실외측정(㎒)	
	사용대역	유효대역	사용대역	유효대역
대전 KBS	123	213 (63%)	176	160 (48%)
대전 예술의 전당*	128	208 (62%)	-	-
대전 미술관	-	-	138	198 (59%)
여의도 KBS*	236	100 (30%)	129	207 (62%)
서울숲	-	-	230	106 (32%)
월드컵경기장	-	-	268	68 (20%)
세종문화회관*	239	97 (29%)	201	135 (40%)

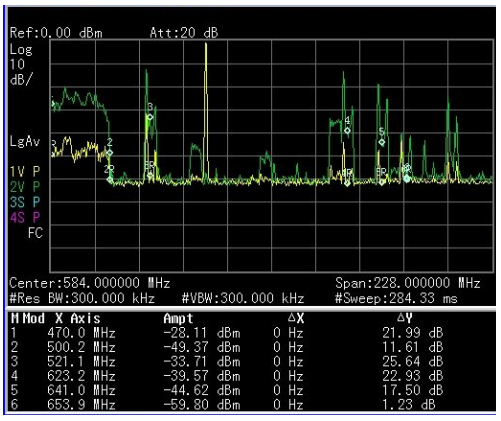
* 대전 예술의 전당(10 ㎒), 여의도 KBS(12 ㎒), 세종문화회관(12 ㎒) : 무선마이크 운용 중

이번 무선마이크 전파환경 측정결과를 토대로 DTV대역내 White space를 활용한 허가용 무선마이크의 채널확보가 가능함을 확인하였다.
다음 그림은 무선마이크 전파환경 주요 측정결과이다.

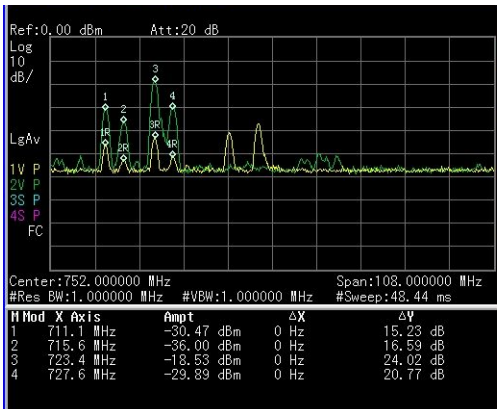
<표 4-3> 무선마이크 측정결과



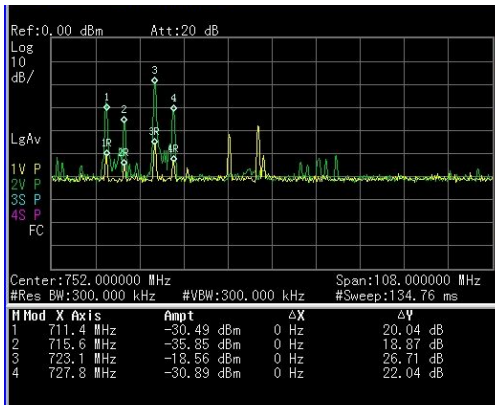
470~698㎒(대전 KBS) - 1㎒ BW



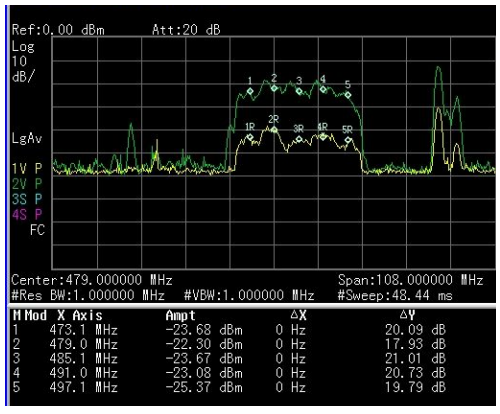
470~698㎒(대전 KBS) - 300㎑ BW



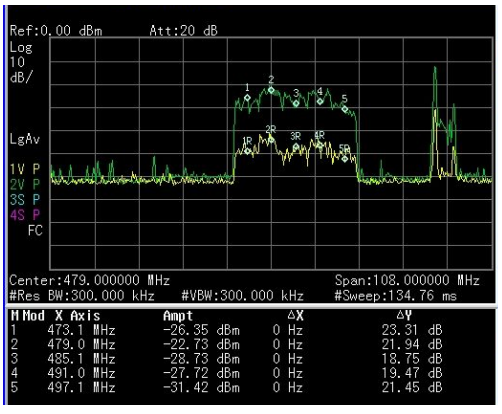
698~806㎒(대전 KBS) - 1㎒ BW



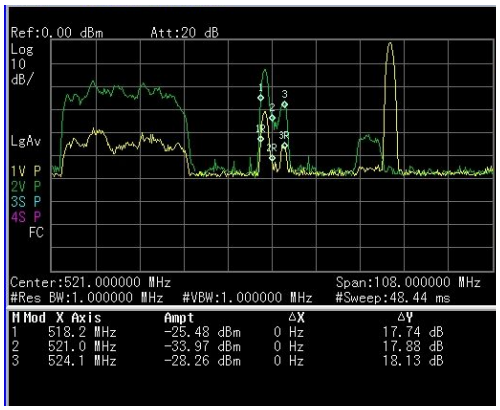
698~806㎒(대전 KBS) - 300㎑ BW



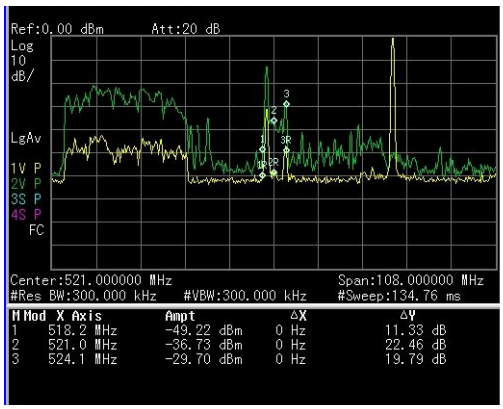
479㎒(대전 KBS) - 1㎒ BW



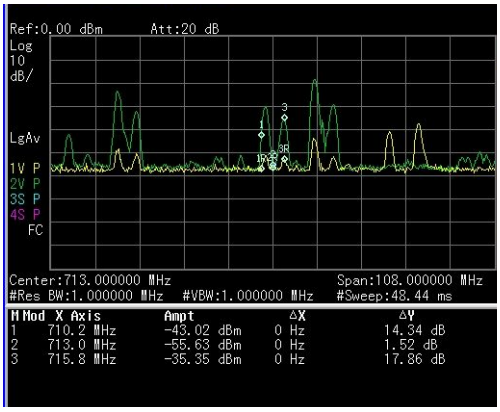
479㎒(대전 KBS) - 300㎑ BW



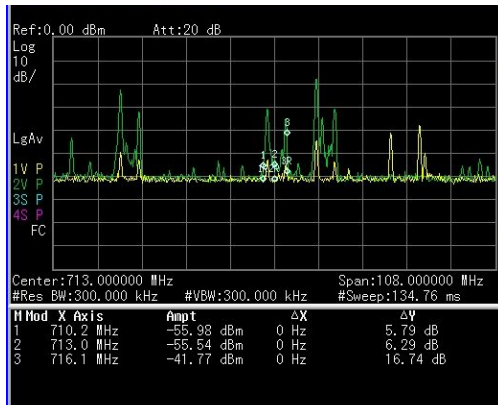
521㎒(대전 KBS) - 1㎒ BW



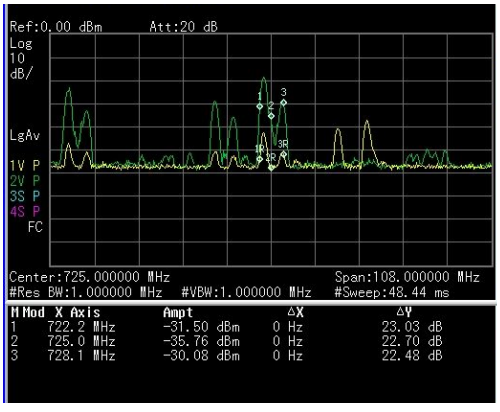
521㎒(대전 KBS) - 300㎑ BW



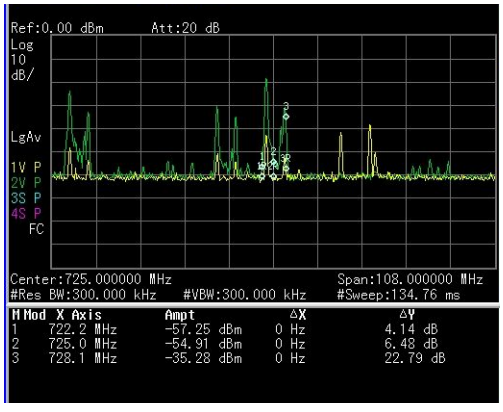
713㎒(대전 KBS) - 1㎒ BW



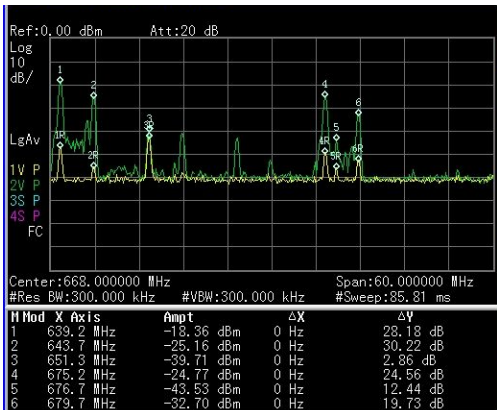
713㎒(대전 KBS) - 300㎑ BW



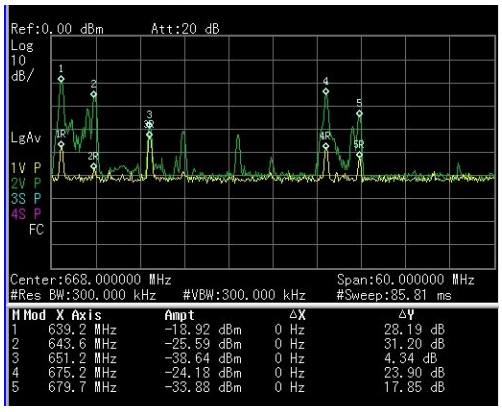
725㎒(대전 KBS) - 1㎒ BW



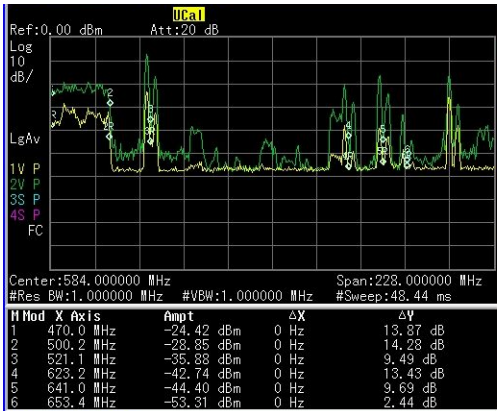
725㎒(대전 KBS) - 300㎑ BW



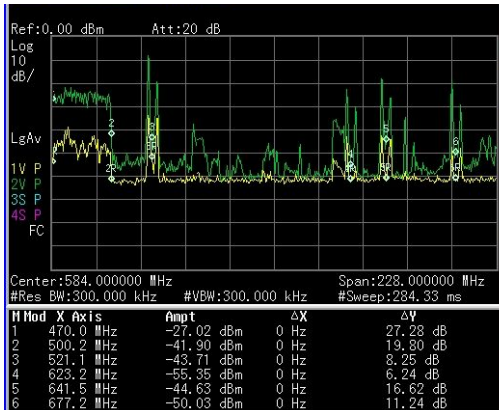
638~698㎒(대전 KBS) - 1㎒ BW



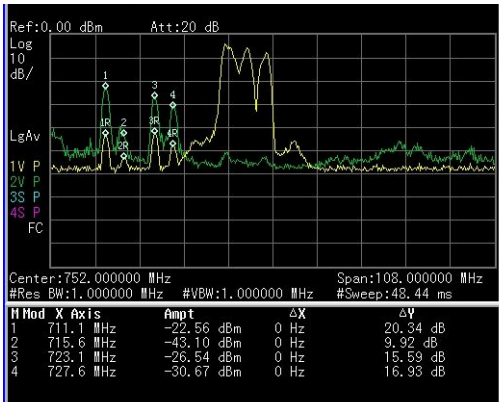
638~698㎒(대전 KBS) - 300㎑ BW



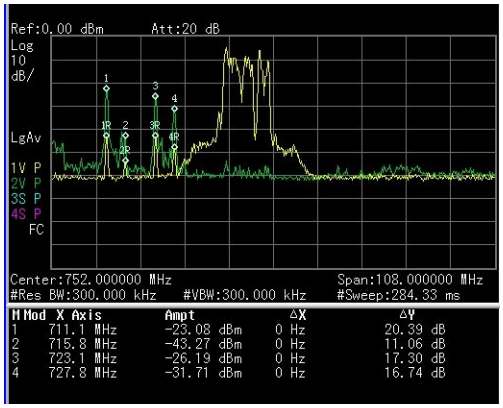
470~698㎒(대전 예술의전당) - 1㎒ BW



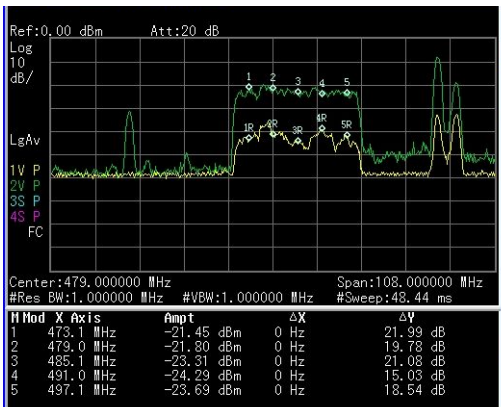
470~698㎒(대전 예술의전당) - 300㎑ BW



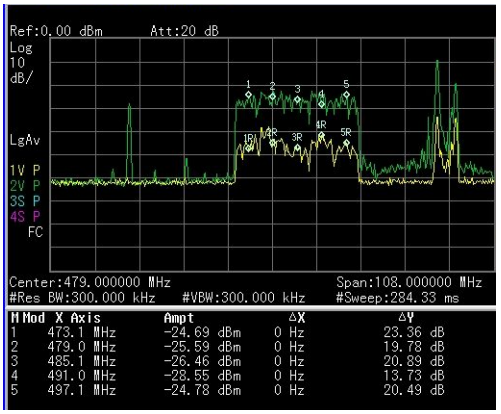
698~806㎒(대전 예술의전당) - 1㎒ BW



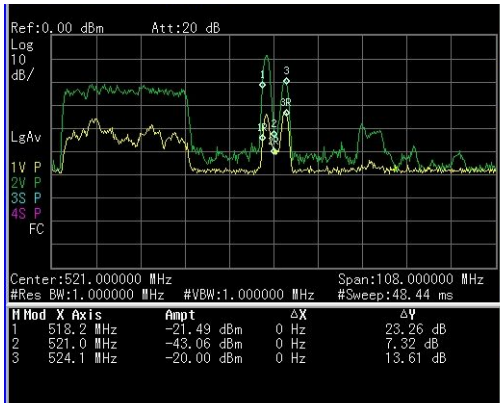
698~806㎒(대전 예술의전당) - 300㎑ BW



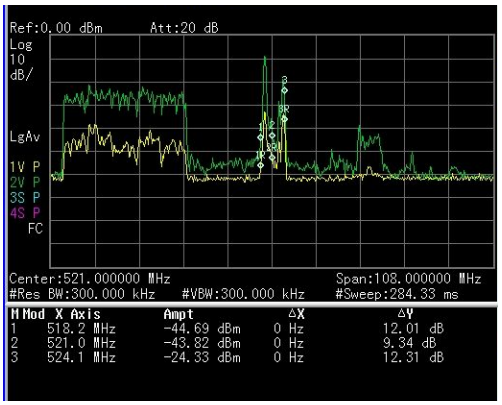
479㎒(대전 예술의전당) - 1㎒ BW



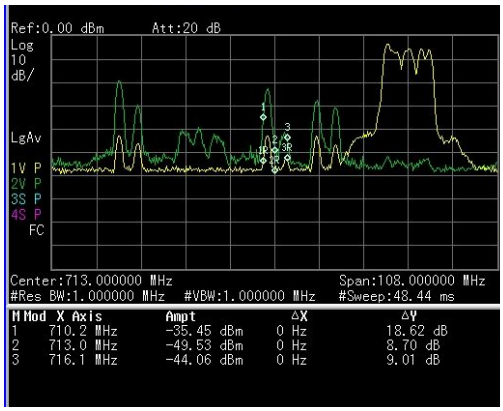
479㎒(대전 예술의전당) - 300㎑ BW



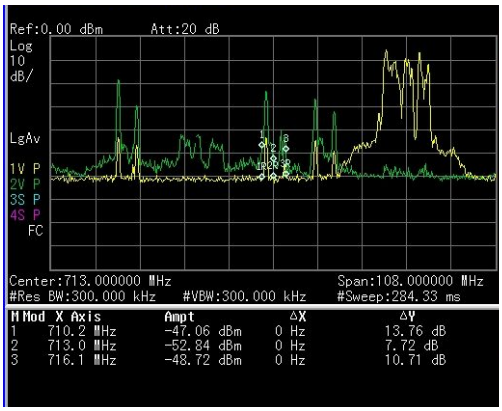
521㎒(대전 예술의전당) - 1㎒ BW



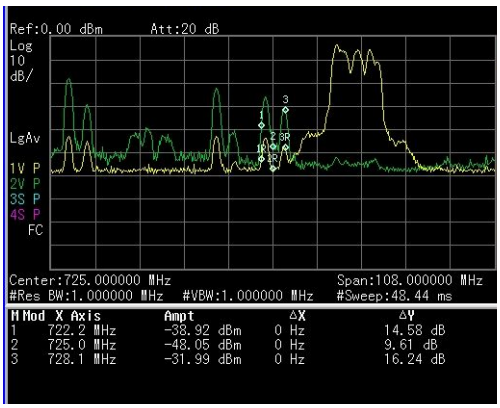
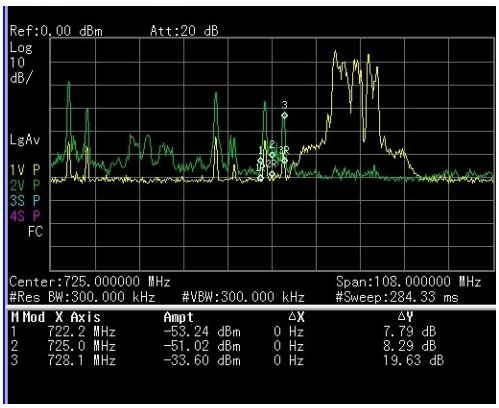
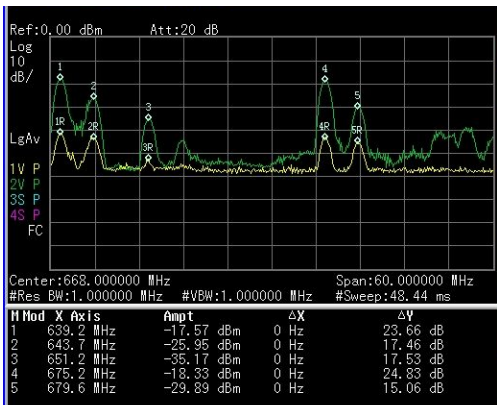
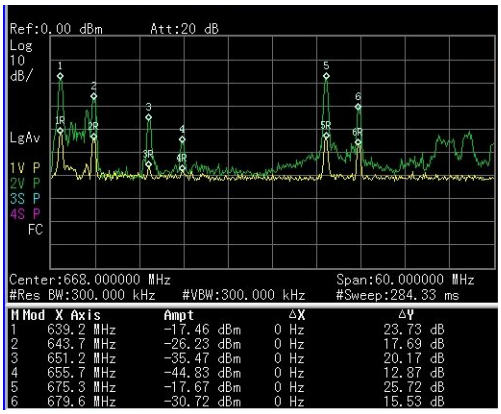
521㎒(대전 예술의전당) - 300㎑ BW



713㎒(대전 예술의전당) - 1㎒ BW



713㎒(대전 예술의전당) - 300㎑ BW

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>725㎒(대전 예술의전당) - 1㎒ BW</td>
<td>725㎒(대전 예술의전당) - 300㎑ BW</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>638~698㎒(대전 예술의전당) - 1㎒ BW</td>
<td>638~698㎒(대전 예술의전당) - 300㎑ BW</td>
</tr>
</table>

< 대전 KBS 638-648㎒ 무선마이크 수신현황 >

구분	그룹 Num.										총채널 (수)	대역폭 (㎑)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
실내	16	15	16	16	36	34	40	40	39	40	292	7300
실외	8	8	12	12	12	25	25	32	26	28	188	4700

< 대전 예술의 전당 638-648㎒ 무선마이크 수신현황 >

구분	그룹 Num.										총채널 (수)	대역폭 (㎑)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
실내	13	12	13	16	16	32	30	37	35	27	231	5775㎑
실외	6	8	10	13	14	25	24	25	24	28	177	4425㎑

< 여의도 KBS 638-648㎒ 무선마이크 수신현황 >

구분	그룹 Num.										총채널 (수)	대역폭 (㎑)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
실내	9	5	3	4	8	14	15	16	16	19	109	2725㎑
실외	4	0	10	10	0	12	9	12	12	10	79	1975㎑

< 여의도 KBS 782-806㎒ 수신신호 현황 >

주파수대역			대폭
782.625	~	783	0.375
785	~	785.375	0.375
787.125	~	787.500	0.375
794.250	~	794.750	0.5
795.125	~	795.250	0.125
소계			1.75

제 5 장 무선마이크 정책 방안

무선마이크는 '08년 주파수재배치 계획의 일환으로 비허가용 928-930/948-950㎒대역(4㎒폭)과 허가용 942-952㎒(10㎒폭)에 대한 이전방안을 수립하여 '11.6월까지 이용기간을 설정하고, '09년도 무선마이크 정책연구에서는 방송주파수 대역내에 White space를 활용한 무선마이크 주파수 확보계획을 마련하게 되었다.

'08년 진행된 900 ㎒ 대역은 글로벌 로밍과 국제경쟁력 확보를 위해 GSM계열의 이동통신 주파수확보를 위해 재배치되었다. 928-930/950-952㎒의 비허가용 무선마이크는 925-932㎒대역으로 이전하고, 허가용 942-952㎒대역은 '11년 6월말까지 사용이 가능토록 재배치 되었다. 또한 지속적으로 제기된 저주파수대역의 이동통신 주파수 확보를 위해 DTV전환후 여유대역 활용방안으로 700㎒대역 재배치 계획이 수립되었다.

700 ㎒ 대역 무선마이크용 주파수는 앞서 살펴본 바와 같이 740~752 ㎒ 대역에서 특정소출력무선기기로 이용되고 있으며, 인증현황 조사 결과 국내 무선마이크의 52%가 이 대역을 이용하고 있으며, UHF 대역의 무선마이크는 방송제작, 공연, 교회행사 등에 사용되는 것으로 나타났다.

방송 제작 및 공연을 위해서는 최고 64개 채널이 확보되어야 하고, 하나의 무선마이크 채널간 혼변조 영향으로 연속되는 주파수에서는 평균 1 ㎒ 당 1 채널의 배치가 가능한 것으로 판단된다. 이는 수신기의 상호변조 과정에서 발생할 수 있는 신호와의 간섭등을 고려해 충분한 대역폭을 확보하기 위해 산업계에서 일반적으로 통용되는 수치이다.

따라서 700 ㎒ 대역 무선마이크용 주파수의 이전을 위해서는 ① 최고 64개 채널을 제공할 수 있는 주파수대폭 확보, ② 700㎒ 대 주파수 이전 정책 결정 시점과의 조화, ③ 충분한 이전 기간 확보 및 무선마이크 허가제도 홍보에 대한 논의가 충분히 이루어져야 할 것이다.

제 1 절 주파수대역 확보 방안

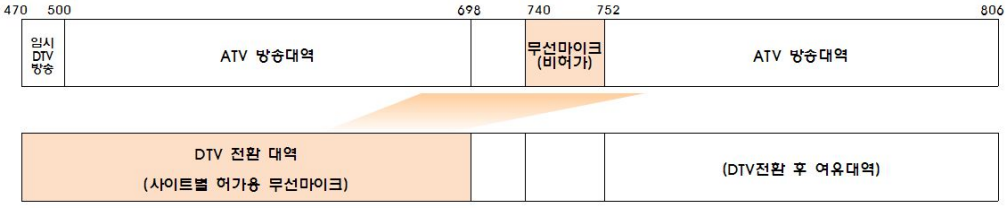
앞서 언급한 바와 같이 무선마이크 주파수의 원활한 이용을 위해서는 최고 64개 채널을 제공할 수 있는 주파수대폭이 확보되어야 할 것으로 보인다.

이를 위하여, 700 ㎒ DTV 주파수대역 내에서 방송국이나 방송제작(공연 포함)을 목적으로 하는 경우 허가용 무선마이크 사용을 허용하고, 취재 등 전국 기반으로 이동이 필요한 무선마이크는 900㎒ 대 (7㎒폭)를 이용하도록 하는 방법을 제안하는 바이다.

470~698 ㎒ 대역은 DTV 채널 14~51번에 해당하는 대역으로 방송국 또는 방송제작 스튜디오의 무선국 허가시 무선마이크를 포함하여 허가하여 방송사 스스로 간섭 등에 대비토록 하고, 지역별로 무선마이크 가용 주파수 채널표를 제작하여 지정기준 등으로 제공하는 방법을 이용하면 좀 더 효율적인 주파수 이용이 가능할 것으로 판단된다. 또한 무선마이크 채널이 확보되지 않는 지역의 경우 DTV 후보 대역(54~88 ㎒/Ch2~6 및 174~216 ㎒/Ch7~13)을 허용하는 방법에 대해서도 충분히 검토할 필요가 있을 것으로 판단된다.

또한, 대규모 행사 등 무선마이크 이용 수요의 일시적 포화상태 등에 대응하기 위하여 700 ㎒ 대역에서 다른 통신 업무의 듀플렉스 갭(duplex gap)이나 보호대역(guard band)을 이용하여 9 ㎒ 대역폭을 확보하고, 이 주파수에 대하여는 출력기준을 현행과 같이 소출력으로 하여 허가신고를 면제 해주는 방안도 고려해 볼 가치가 있다.

<표 5-1> 700㎒대역 무선마이크 주파수분배(안)



제 2 절 정책 반영 시기 및 정책 홍보 방안

앞서 언급한 바와 같이 700 ㎒ 무선마이크용 주파수 이전은 DTV 전환에 따른 여유대역의 활용 계획과 밀접한 관계가 있으므로 이 정책 결정 시점과 조화를 이룰 필요가 있다.

DTV 주파수 대역 내의 허가용 무선마이크 분배는 2010년 1월부터 시행될 예정이다. 700 ㎒ 대역의 주파수 이용 정책은 2010년 6월 결정될 예정이므로 당해 주파수대의 무선마이크 주파수는 2010년 12월까지 정하여 고시하면 무난할 것으로 판단된다.

주파수 이전시 예상되는 문제점의 하나가 홍보 부족으로 인한 업무혼선이다. 이를 방지하기 위해서는 이전기간을 충분히 확보하고, 기간내 무선마이크 허가제도를 충분히 그리고 효율적으로 홍보하여야만 할 것이다.

기존 기술기준의 적용을 받아 형식승인 된 900 ㎒ 대역 및 700 ㎒ 대역 무선마이크는 각각 2011년 6월, 2012년 12월일까지 사용이 가능하고, 이 이후 무선마이크의 제조, 판매, 이용에 대한 모든 것이 규제 된다. 하지만, 2012년 12월에 제조된 무선마이크를 구입한 이용자는 1개월도 사용하지 못하고 의도와는 달리 불법 기기를 소지하게 될 우려가 존재한다. 따라서, 기존 기술기준에 의해 제조된 무선마이크의 사용자 설명서와 제품 포장의 잘 보이는 부분에 사용 가능 기한을 명시토록 해야 하고, 새로운 정책이 발표되기 전에 제조된 무선마이크에 대해서는 기기 수명 만료일까지 그 이용을 검토할 필요가 있다.

새로운 정책방안이 제조업체 뿐만 아니라 이용자에 대한 정책 홍보 방안도 반드시 마련되어야 할 것이다. 따라서 DTV 주파수대역을 이용하는 무선마이크에는 사용자설명서, 기기의 잘 보이는 곳에 허가 받고 운용하여야 함을 명시하도록 하는 규정을 마련하여야 할 것이다.

제 3 절 국외 사례

1. 미 국

미국의 경우 DTV 전환에 따라 700 ㎒ 대역의 주파수 여유대역(698~806 ㎒)을 공공안전용 주파수로 사용하기로 결정한 바 있다. 이에 따라 공공안전용 주파수 보호를 위해 기존에 TV 방송대역(698~806 ㎒) 내에 사용되고 있던 무선마이크 등 소출력 무선기기의 사용을 2010년 6월 12일 이후부터 중지하도록 하고, 이 대역의 무선마이크를 비롯한 소출력 음향신호 전송기기에 대하여 동 대역에서의 해당 무선기기 이용이 2010년 이후 금지됨을 명기하도록 47CFR §15.216에 규정하고 있다.

§ 15.216 Disclosure Requirements for wireless microphones and other low power auxiliary stations capable of operating in the core TV bands.

(a) Any person who manufactures, sells, leases, or offers for sale or lease, low power auxiliary stations capable of operating in the core TV bands (channels 2–51, excluding channel 37) is subject to the following disclosure requirements: (1) **Such persons must display the consumer disclosure text,** as specified by the Wireless Telecommunications Bureau and the Consumer and Governmental Affairs Bureau, at the point of sale or lease of each such low power auxiliary station. The text must be displayed in a clear, conspicuous, and readily legible manner. One way to fulfill the requirement in this section is to display the consumer disclosure text in a prominent manner on the product box by using a label (either printed onto the box or otherwise affixed to the box), a sticker, or other means. Another way to fulfill this requirement is to display the text immediately adjacent to each low power auxiliary station offered for sale or lease and clearly associated with the model to which it pertains.

<그림 5-1> 무선마이크 이용 제도 홍보 웹사이트

※출처: http://www.fcc.gov/cgb/wirelessmicrophones/

또한, 해당 정책을 알리고 업무 혼선을 최소화 하기위해 웹사이트를 구축하고, 안내문구상에 이 웹사이트 주소를 명시하도록 하여 제조사뿐만 아니라 이용자들의 불편에 대비토록 하였다.

국내에서도 700 ㎒ 대역의 무선마이크 사용이 중단됨을 충분히 홍보하여 제조, 판매 및 이용에 혼란이 발생치 않도록 해야 할 것이다.

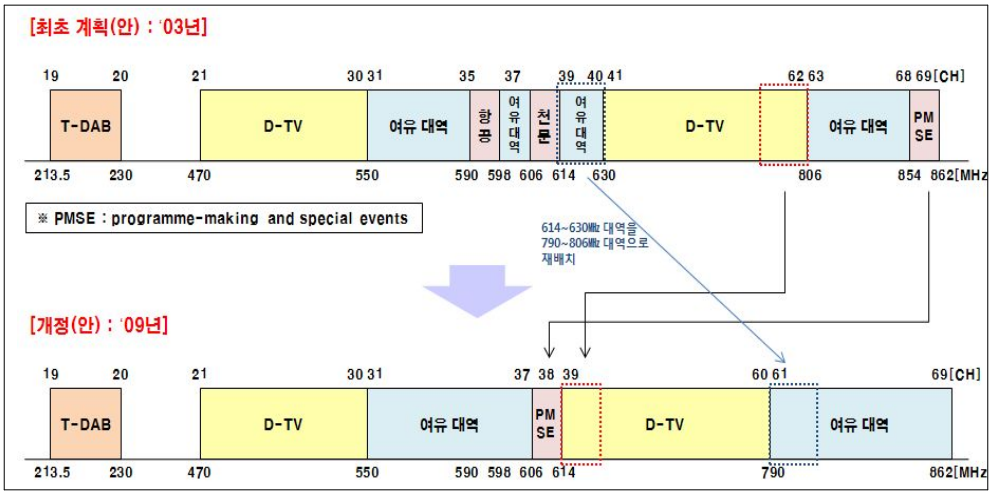
2. 영 국

DTV 전황에 따른 주파수의 재배치는 세계 각 국가별 중요 잇슈 중의 하나이다. 여기에서는 영국의 DTV 전환에 따른 정책 방안 결정 사례를 살펴보고 국내 정책 방안 마련의 참고자료로 활용코자 한다.

영국은 “Digital Dividend Review”('06.12)에서 DTV 전환에 따른 방송주파수 이용방안에 대하여 DTV 전환으로 발생되는 여유주파수는 기술 및 서비스 중립성을 기반으로 경매를 통해, DTV 대역에서 지역적으로 공유할 있는 주파수(interleaved spectrum)는 적절한 기준을 마련하여 대상을 선정 후 영국 내 약 25개 지역에서 경매를 통해 할당할 예정이라고 발표하였다.

또한, DTV 대역에서 무선인지기능을 갖춘 비면허기기 허용을 검토하고, 무선마이크의 수요 증가를 감안하여 1개 채널은 PMSE[2] 전용으로 할당하고 면허기반으로 운영할 방침인

것으로 나타났다.



<그림 5-2> 영국 DTV 전환 후 주파수 이용계획

또한 유럽의 DTV 여유대역 주파수 이용 계획을 고려하여 800 ㎒ DTV 여유대역을 확장하는 수정안을 공표('09.2.2)하였다.

이 내용을 간략히 살펴보면, DTV 전환 후 신규 서비스로 이용 가능한 주파수 대역폭을 기존 112 ㎒폭에서 128 ㎒폭으로 확장하고, 최초 계획안에서 854~862 ㎒(PMSE용) 및 790~806 ㎒(DTV용) 대역을 606~630 ㎒ 대역으로 재배치함으로써 동 대역을 여유대역으로 규정하고 유럽의 800 ㎒ DTV 여유 주파수 대역과 일치시키는 방안을 선택하였다.

영국 DTV 여유대역은 영국을 포함 유럽 국가들을 대상으로 제공될 이동 광대역 서비스 등의 신규 무선서비스 사용을 허용할 예정이다.

2) PMSE(Programme-Making and Special Events) : 음악공연 및 행사진행용 무선 마이크로폰, 스튜디오와 조정실 사이에서 이용하는 지시·응답 통합 시스템

제 4 절 주파수분배표 및 무선설비규칙 개정

1. 주파수 이전방안

현 행

제1조(주파수분배표) 붙임의 제2호 주파수분배표 470－894 ㎒

국 제 (1) 제 1 지 역	(2) 제 2 지 역	(3) 제 3 지 역	한 국 (4) 주파수대별 분배	(5) 용 도 등
470-790 방송	**470-512** 방송 고정 이동 5.292 5.293	**470-585** 고정 이동 방송 5.291 5.298	**470-698** 방송	TV방송용
	512-608 방송 5.297	**585-610** 고정 이동 방송 무선항행 5.149 5.305 5.306 5.307		
	608-614 전파천문 이동위성 (항공이동 위성 제외) (지구대우주)	**610-890** 고정 이동 5.313A 5.317A 방송		
	614-698 방송 고정 이동 5.293 5.309 5.311A			
5.149 5.291A 5.294 5.296 5.300 5.302 5.304 5.306 5.311A 5.312			5.306	
790-862 고정 방송 이동(항공 이동 제외) 5.316B 5.317A 5.312 5.314 5.315 5.316 5.316A 5.319	**698-806** 방송 고정 이동 5.313B 5.317A 5.293 5.309 5.311A		**698-806** 방송 고정 이동 5.313A 5.317A	TV방송용 특정소출력(음성 및 음향 신호전송용) K37D 770 ㎒(실험국) K30 방송중계 K64 K85 도서통신 K83 K86
<생략>	<생략>	<생략>	<생략>	<생략>

제4호 국내 주파수분배 주석

K37D

219.150 ㎒, 219.175 ㎒, 219.200 ㎒ 및 219.225 ㎒의 주파수는 음성호출로 사용할 수 있고, 72.610～73.910 ㎒, 74.000～74.800㎒,

개 정 안

제1조(주파수분배표) 붙임의 제2호 주파수분배표 470－894 ㎒

국 제 (1) 제 1 지 역	(2) 제 2 지 역	(3) 제 3 지 역	한 국 (4) 주파수대별 분배	(5) 용 도 등
470-790 방송	**470-512** 방송 고정 이동 5.292 5.293	**470-585** 고정 이동 방송 5.291 5.298	**470-698** 방송 고정 이동	TV방송용 방송제작 및 공연지원용 K77H
	512-608 방송 5.297	**585-610** 고정 이동 방송 무선항행 5.149 5.305 5.306 5.307		
	608-614 전파천문 이동위성 (항공이동 위성 제외) (지구대우주)	**610-890** 고정 이동 5.313A 5.317A 방송		
	614-698 방송 고정 이동 5.293 5.309 5.311A			
5.149 5.291A 5.294 5.296 5.300 5.302 5.304 5.306 5.311A 5.312			5.306	
790-862 고정 방송 이동(항공 이동 제외) 5.316B 5.317A 5.312 5.314 5.315 5.316 5.316A 5.319	**698-806** 방송 고정 이동 5.313B 5.317A 5.293 5.309 5.311A		**698-806** 방송 고정 이동 5.313A 5.317A	TV방송용 특정소출력(음성 및 음향 신호전송용) K37D 770 ㎒(실험국) K30 방송중계 K64 K85 도서통신 K83 K86
<생략>	<생략>	<생략>	<생략>	<생략>

제4호 국내 주파수분배 주석

K37D

219.150 ㎒, 219.175 ㎒, 219.200 ㎒ 및 219.225 ㎒의 주파수는 음성호출로 사용할 수 있고, 72.610～73.910 ㎒, 74.000～74.800㎒,

현 행	개 정 안
75.620～75.790 ㎒, 173.020～173.280 ㎒, 217.250～220.110 ㎒, 223.000～225.000 ㎒, 740.000～752.000 ㎒ 및 925～932 ㎒의 주파수대역은 특정소출력무선기기 (음성 및 음향신호전송용)로 사용할 수 있다. 다만, 950～952㎒의 주파수대역에서 사용 중인 특정소출력무선기기 (음성 및 음향신호전송용)는 2011년 6월 30일까지 (형식등록 종료는 2009년 6월 30일까지)만 사용을 허용한다. 또한 740～752 ㎒의 주파수대역은 2012년 12월 31일까지만 사용을 허용하며 이후에는 위원회가 지정(2009년 12월 31일까지)하는 타 대역으로 이전하여야 한다. K77H (신설)	75.620～75.790 ㎒, 173.020～173.280 ㎒, 217.250～220.110 ㎒, 223.000～225.000 ㎒, 740.000～752.000 ㎒ 및 925～932 ㎒의 주파수대역은 특정소출력무선기기 (음성 및 음향신호전송용)로 사용할 수 있다. 다만, 950～952㎒의 주파수대역에서 사용 중인 특정소출력무선기기 (음성 및 음향신호전송용)는 2011년 6월 30일까지 (형식승인 종료는 2009년 6월 30일까지)만 사용을 허용한다. 또한 740～752 ㎒의 주파수대역은 2012년 12월 31일까지 (형식등록 종료는 2010년 12월 31일까지)만 사용을 허용한다. K77H 470-698 ㎒ 대역은 방송 업무가 우선하므로 유해한 간섭을 발생하지 않는 조건으로 무선마이크, 음향신호전송 등 방송제작 및 공연 지원용으로 사용할 수 있다.

2. 기술기준 제·개정(안)

앞서 주파수 이전 방안에서는 비신고용으로 사용가능하던 700 ㎒ 대역 무선마이크용 주파수의 이용기한(2012년 12월 31일)이 도래함에 따라 470~698 ㎒ 주파수 대역을 무선마이크용으로 허가받아 사용 가능하도록 주파수 분배 방안을 마련하였다. 이에 따라 470~698 ㎒ 대역 무선마이크용 기술기준을 논의코자 한다.

앞서 살펴본 바와 같이 미국과 유럽에서는 허가용 무선마이크의 출력을 최대 1 W 까지 허용하는 것으로 확인되었다. 국내 현행 규정에 따르면 공중선전력 기준 최대 50 ㎽를 넘지 못하도록 되어있어 적절한 수준으로 조정이 필요할 것으로 판단된다. 현행 국내 규정과 미국, 유럽, 일본의 허가용 무선마이크의 최대출력 허용치, 대역폭 등을 살펴보면 다음과 같다.

<표 5-2> 국내외 허가용 무선마이크의 기술적 조건 비교

국 가	주파수 (㎒)	채널수 (대역폭)	최대출력허용치	비고
대한민국	942~959	40채널 (250 ㎑)	공중선전력 50㎽	
미 국	169.445~171.845 169.505~171.905	4채널 (80 ㎑)	공중선전력 50㎽	
	54~72, 76~88, 174~216, 470~488, 614~806		공중선전력 50㎽ 공중선전력 250㎽	
	26.10~26.48, 161.625~161.775, 450~451, 455~456, 488~608, 944~952		공중선전력 1W	
유 럽	174~216	210채널 (200 ㎑)	10 ㎽ (e.r.p.) 50 ㎽ (e.r.p.)	
	470~862	1960채널 (200 ㎑)	10 ㎽ (e.r.p.) 50 ㎽ (e.r.p.)	
	1785~1800	75채널 (200 ㎑)	10 ㎽ (e.r.p.) 50 ㎽ (e.r.p.)	
	176.4, 177.0, 192.3, 200.1, 207.7, 208.1, 209.4, 210.0 470~854, 854~862		1 W (e.r.p.)	영국
일 본	779~788, 797~806	90채널 (200 ㎑)	제한없음	

먼저 주파수에 대한 부분은 앞서 논의 되었으며, 국가별로 상이할 수 있으므로 논의를 생략하고 대역폭과 출력을 살펴보면, 대역폭은 대부분의 국가들이 최대 200 ㎑를 넘지 못하도록 하고 있으나, 국내의 경우 250 ㎑ 이하로 규정하고 있다. 또한 최대출력 허용기준은 미국과 영국은 1 W 이내이고, 일본은 제한을 두지 않았으나 국내의 경우 공중선전력 50 ㎽ 이하로 관리하고 있으므로, 현실적인 조정이 필요할 것으로 판단된다.

이러한 사항들을 고려하여 본 연구반에서는 다음과 같은 기술기준(안)을 제안하는 바이다.

<table>
<tr><th>현 행</th><th>개 정 안</th></tr>
<tr><td>제111조의2 <신설></td><td>제111조의2(방송제작 및 공연 지원용 무선설비)
470-698 ㎒ 주파수대의 전파를 사용하는 무선마이크 및 음향신호전송 등 방송제작 및 공연 지원용 무선설비의 기술기준은 다음 각호와 같다.

1. 아날로그 통신방식
가. 실효복사전력은 250mW 이하일 것
나. 점유주파수대폭은 200㎑ 이하일 것
다. 주파수허용편차는 ±20×10-6 이하일 것
라. 최대주파수편이는 ±75㎑ 이하일 것
마. 불요발사는 다음과 같을 것
(1) 반송파의 주파수로부터 70㎑ 이상 떨어진 주파수에서 1㎑ 분해대역폭으로 측정한 경우 반송파의 평균전력에 비하여 20dB 이상 낮을 것
(2) 반송파의 주파수로부터 100㎑ 이상 떨어진 주파수에서 1㎑ 분해대역폭으로 측정한 경우 반송파의 평균전력에 비하여 60dB 이상 낮을 것
(3) 반송파의 주파수로부터 200㎑ 이상 떨어진 주파수에서 1㎑ 분해대역폭으로 측정한 경우 반송파의 평균전력에 비하여 80dB 이상 낮을 것
(4) 반송파의 주파수로부터 1㎒ 이상 떨어진 주파수에서 1㎑ 분해대역폭으로 측정한 경우 반송파의 평균전력에 비하여 90dB 이상 낮을 것
(5) 스퓨리어스 영역에서의 불요발사는 다음의 기준값 이하일 것
<table>
<tr><th>주파수</th><th>기준값</th><th>분해대역폭</th></tr>
<tr><td>1㎓ 미만</td><td>- 36 dBm</td><td>100 ㎑</td></tr>
<tr><td>1㎓ 이상</td><td>- 30 dBm</td><td>1 ㎒</td></tr>
</table>
(6) 송신 대기 상태의 부차적 전파발사는 다음의 기준값 이하일 것
<table>
<tr><th>주파수</th><th>기준값</th><th>분해대역폭</th></tr>
<tr><td>1㎓ 미만</td><td>- 57 dBm</td><td>100 ㎑</td></tr>
<tr><td>1㎓ 이상</td><td>- 47 dBm</td><td>1 ㎒</td></tr>
</table>
바. 사용자 설명서에 “이 기기는 전파법에 따라 방송통신위원회의 허가를 받고 운용하여야 합니다”라는 문구를 명시할 것

2. 디지털 하이브리드 통신방식을 포함한 디지털 통신방식
가. 실효복사전력은 250mW 이하일 것
나. 점유주파수대폭은 200㎑ 이내일 것</td></tr>
</table>

현 행	개 정 안
	다. 주파수허용편차는 ±20×10-6 이하일 것 라. 불요발사는 다음과 같을 것 (1) 반송파 주파수로부터 100㎑ 이상 떨어진 주파수에서 1㎑ 분해대역폭으로 측정한 경우 반송파의 평균전력에 비하여 30dB 이상 낮을 것 (2) 반송파 주파수로부터 350㎑ 이상 떨어진 주파수에서 1㎑ 분해대역폭으로 측정한 경우 반송파의 평균전력에 비하여 80dB 이상 낮을 것 (3) 반송파 주파수로부터 1㎒ 이상 떨어진 주파수에서 1㎑ 분해대역폭으로 측정한 경우 반송파의 평균전력에 비하여 90dB 이상 낮을 것 (4) 제1호 마목 (5)과 (6)에 적합할 것 마. 사용자 설명서 기재사항은 제1호 바목의 규정을 준용한다.

제 6 장 결 론

우리나라는 ‘08년 주파수재배치 계획의 일환으로 비허가용 928-930/948-950㎒대역(4㎒폭)과 허가용 942-952㎒(10㎒폭)에 대한 이전방안을 수립하여 ’11.6월까지 이용기간을 설정하고, 글로벌로밍과 국제경쟁력 확보를 위한 이동통신 주파수를 분배하는 성과를 얻었다. 당시 연구에도 산업계에서 제기한 사항은 부족한 채널수 확보를 위한 주파수대역 증가이어서 4㎒에서 7㎒폭으로 넓혀지면서 동시 가용채널수의 증가효과를 기대했다. 그러나 당시 900㎒대역보다 700㎒대역이 차지하는 무선마이크 시장규모를 고려해서 700㎒대역의 추가 주파수 확보가 제기되었고 64CH 이상의 주파수확보가 필요함이 제기됨에 따라 ‘09년 무선마이크 정책연구에서는 방송주파수 대역내에 White space를 활용한 무선마이크 주파수 확보계획을 마련하게 되었다.

이를 위하여, DTV 주파수대역 내에서 방송국이나 방송제작(공연 포함)을 목적으로 하는 경우 허가용 무선마이크 사용을 허용하고, 취재 등 전국 기반으로 이동이 필요한 무선마이크는 900㎒ 대 (7㎒폭)를 이용하도록 하는 방법을 제안하는 바이다.

이 정책방안에 대한 사전검토를 위해 DTV전환(’13년)과 관련하여 470~806 ㎒ 대역에서 허가용 무선마이크를 사용하는 방안에 대한 검증을 위하여 주요 방송국 및 공연장의 실내외 공연실황에서 DTV전환 후 DTV 대역 내의 무선마이크 후보대역에 대한 전파수신환경을 측정함으로써 유효주파수 확보 가능성을 확인했다. 측정대상 주파수대역은 DTV 전환 및 여유대역에 해당하는 470~806 ㎒ 대역으로 서울 및 대전지역을 우선 선정하여 공연용 무선마이크 사용이 예상되는 몇 개 지점을 선정하여 3일(’09.11.9(월)~’09.11.11(수))에 걸쳐 진행되었다.

측정결과 무선마이크 주파수 이용대역폭은 총 336 ㎒ 이며, 이에 대한 지역별 측정 결과를 살펴보면 적게는 68 ㎒ (약 20%), 많게는 213 ㎒ (약 63%)가 사용이 가능한 것으로 분석되었으며, 실내외 환경에서의 수신신호 레벨은 약 20~30 dBm 가량의 차이를 보이는 것으로 확인되었다.

이번 측정결과 및 무선마이크 전문가들의 의견을 수렴하여 주파수분배표 개정(안) 및 무선설비규칙 제정(안)을 마련하는 정책지원 성과를 도출하였다.

주파수특성이 우수한 700㎒대역내 주파수재배치를 통해 이동통신 주파수 분배, 허가용 무선마이크의 주파수분배 및 신규 무선설비 제정함에 따라 대국민 이용편익 증대가 기대된다.

[붙임 1]

DTV 전환관련 미국의 주파수 이용 정책

§15.216 Disclosure Requirements for wireless microphones and other low power auxiliary stations capable of operating in the core TV bands.

(a) Any person who manufactures, sells, leases, or offers for sale or lease, low power auxiliary stations capable of operating in the core TV bands (channels 2 - 51, excluding channel 37) is subject to the following disclosure requirements: (1) Such persons must display the consumer disclosure text, as specified by the Wireless Telecommunications Bureau and the Consumer and Governmental Affairs Bureau, at the point of sale or lease of each such low power auxiliary station. The text must be displayed in a clear, conspicuous, and readily legible manner. One way to fulfill the requirement in this section is to display the consumer disclosure text in a prominent manner on the product box by using a label (either printed onto the box or otherwise affixed to the box), a sticker, or other means. Another way to fulfill this requirement is to display the text immediately adjacent to each low power auxiliary station offered for sale or lease and clearly associated with the model to which it pertains.

(2) If such persons offer such low power auxiliary stations via direct mail, catalog, or electronic means, they shall prominently display the consumer disclosure text in close proximity to the images and descriptions of each such low power auxiliary station. The text should be in a size large enough to be clear, conspicuous, and readily legible, consistent with the dimensions of the advertisement or description.

(3) If such persons have Web sites pertaining to these low power auxiliary stations, the consumer disclosure text must be displayed there in a clear, conspicuous, and readily legible manner (even in the event such persons do not sell low power auxiliary stations directly to the public).

(b) The consumer disclosure text described in paragraph (a)(1) of this section is set out in an appendix to this section.

Appendix to §15.216 [Reserved]

[75 FR 3638, Jan. 22, 2010]

Effective Date Note: At 75 FR 3638, Jan. 22, 2010, §15.216 was added. This section contains information collection and recordkeeping requirements and will not become effective until approval has been given by the Office of Management and Budget.

Appendix to §15.216—Consumer Alert

Consumer Alert

Most users do not need a license to operate this wireless microphone system. Nevertheless, operating this microphone system without a license is subject to certain restrictions: The system may not cause harmful interference; it must operate at a low power level (not in excess of 50 milliwatts); and it has no protection from interference received from any other device. Purchasers should also be aware that the FCC is currently evaluating use of wireless microphone systems, and these rules are subject to change. For more information, call the FCC at 1-888-CALL-FCC (TTY: 1-888-TELL-FCC) or visit the FCC's wireless microphone Web site at http://www.fcc.gov/cgb/wirelessmicrophones.

[75 FR 3640, Jan. 22, 2010]

Effective Date Note: At 75 FR 3638, Jan. 22, 2010, §15.216 was added. This section contains information collection and recordkeeping requirements and will not become effective until approval has been given by the Office of Management and Budget.

[붙임 2]

CEPT/ERC REC 70-03

부속서 10 - 무선마이크

Annex 10 Radio microphones and Assistive Listening Devices

Scope of Annex

This annex covers frequency bands and regulatory as well as informative parameters recommended for radio microphones (also referred to as wireless microphones or cordless microphones) and assistive listening devices including aids for the hearing impaired. Radio microphones are small, low power (50 mW or less) transmitters designed to be worn on the body, or hand held, for the transmission of close, personal sound. The receivers are more tailored to specific uses and may range from small and portable to rack mounted modules as part of a multichannel system. This annex covers professional and consumer radio microphones, both hand-held and body-worn, and aids for the handicapped. Because of the difficulty in determining harmonised frequency bands for radio microphones, frequency band limits should be regarded as tuning ranges within which a device can be designated to operate. In most cases, Appendix 3 indicates those parts of the range that are not available in individual countries but this does not apply to the broadcasting bands at 174-216 MHz and 470-862 MHz where national geographical restrictions are likely to exist and the national administration should be contacted.

The sub bands below are intended for the following applications:

- Narrow band audio band a)
- Aids for the hearing impaired bands b), h1), h2), i)
- Radio microphones bands c) - g)

Regulatory parameters related to Annex 10

Frequency Band	Power	Spectrum access and mitigation requirement	Channel spacing	ECC/ERC Decision	Notes
a 29.7-47.0 MHz	10 mW e.r.p.	No requirement	50 kHz		On a tuning range basis The frequency bands 30.3-30.5 MHz, 32.15-32.45 MHz and 41.015-47.00 MHz are harmonised military bands
b 173.965-174.015 MHz	2 mW e.r.p.	No requirement	50 kHz		Aids for the hearing impaired
c 863-865 MHz	10 mW e.r.p.	No requirement	No spacing		
d 174-216 MHz	50 mW e.r.p.	No requirement	No spacing		On a tuning range basis. Individual license required
e 470-862 MHz	50 mW e.r.p.	No requirement	No spacing		On a tuning range basis. Individual license required
f 1785-1795 MHz	20 mW e.i.r.p. 50 mW e.i.r.p.	No requirement	No spacing		Individual license required. 50 mW restricted to body worn microphones
g 1795-1800 MHz	20 mW e.i.r.p. 50 mW e.i.r.p.	No requirement	No spacing		50 mW restricted to body worn equipment
h1 169.4000-169.4750 MHz	10 mWe.r.p.	No requirement	Max 50 kHz	ECC/DEC/(05)02	Aids for the hearing impaired
h2 169.4875-169.5875 MHz	10 mWe.r.p.	No requirement	Max 50 kHz	ECC/DEC/(05)02	Aids for the hearing impaired
i 169.4-174.0 MHz	10 mW e.r.p.	No requirement	Max 50 kHz		Aids for the hearing impaired On a tuning range basis Administrations should consider channel plan for band 169.4 - 169.8125 MHz detailed in ECC/DEC/(05)02 and the risk of interference towards systems operated in the band 169.6 - 169.8125 band when developing their national frequency table

Additional Information

Harmonised Standards

EN 300 422 sub bands a) - g), h1), h2), i)

EN 301 840 sub band f) - g)

EN 301 357 sub band c)

Frequency Issues

Band h1 is in shared spectrum, band h2 is in exclusive spectrum.

Technical parameters also referred to in the harmonised standard

[붙임 3]

영국의 주파수 분배표

단거리 무선기기 – 무선마이크

***ANNEX B* - Table 1**

Short Range Devices: Use in accordance with International Allocations.

Recommendation 70-03. The code refers to the CEPT/ERC Recommendation 70-03, the number references the appropriate annex and the letter the appropriate frequency band contained within the annex. The radiated power is referenced to the effective radiated power (erp), unless otherwise stated. In some cases, duty cycle restrictions (or other mitigation methods) apply.

Code	Frequencies or Frequency Band	Radiated level
10. Radio Microphones		
10b	173·965–174·015 MHz	2 mW
10c	863–865 MHz	10 mW
10d	174–216 MHz (licensed)	10 mW
10e	470–862 MHz (licensed)	10 mW
10f	1785–1800 MHz – note. (licensed)	10 mW
Note: Band auctioned in Northern Ireland.		
10h1	169·400-169·475 MHz	10 mW
10h2	169·4875-169·5875 MHz	500 mW
10i	169·4-174·0 MHz – note.	500 mW
Note: Tuning range. UK uses 173·325-174·000 MHz.		

3. Radio Microphones: A licence is required to operate in these bands. These are administered by the Joint Frequency Management Group on behalf of Ofcom. Use is in accordance with Annex 10 of CEPT/ECC Recommendation 70-03.		
Code	Frequencies or Frequency Band	Radiated level.
RM1	174-216 MHz (use on a tuning range basis)	10 mW 50 mW (body worn units)
RM2	470-862 MHz (use on a tuning range basis)	10 mW 50 mW (body worn units)
RM3	1785-1800 MHz – note.	10 mW 50 mW (body worn units)
Note: 1785-1800 MHz band auctioned in Northern Ireland.		

[붙임 4]

영국의 무선마이크 허가비용

※ 출처 : JFMG (Joint Frequency Management Group)

Fees

Shared

Method	Type	Length	Cost
Online	VHF / UHF	1 Year	£75
Online	UHF	2 Year	£135
Office Application	VHF / UHF	1 Year	£85
Office Application	UHF	2 Year	£155

Co-ordinated

One UHF TV Channel is a block, the fee is capped at the cost of 6 frequencies however many you fit in.
VHF are all charged individually.

Number of frequencies in block	per 48hrs	Long term (Indoor only, up to 1 year)
1	£8.50	£28
2	£17.00	£56
3	£25.50	£84
4	£34.00	£112
5	£42.50	£140
6 - ?	£51.00	£168

High Power (up to 1W)

Situation	per 48hrs	Long term (up to 1 year)
Indoor	£8.50	£28
Outdoor	£44.00	No Maximum

[붙임 5]

무선마이크 주파수연구반 위원명부

구분	기관	소속	직위	성명
정부	KCC	주파수정책과	주무관	하수용
	RRA	전파자원연구과	연구관	류충상
			책임	성주영
제조사	대경바스컴	기술연구소	이사	김준호
	인터엠	기술연구소	선임	이기원
	시스콤	기술부	차장	이종보
	고일상사	기술팀	대리	양정희
	엔터기술	연구소	책임	김희철
	디지탈컴	연구소	부장	김태우
	소비코	기술연구소	과장	김현용
	프린스일렉트로닉스	개발부	차장	고기철
이용기관	국립극장	공연제작부	책임음향감독	오진수
	KBS	기술전략기획팀	차장	정종완
	서울음향	기술부	실장	김도석
	문화음향		이사	이상인
	세종문화회관	기술팀	차장	박임서
연구소	ETRI	스펙트럼공학연구팀	책임	박승근
협회	RAPA	산업지원실 기술지원팀	팀장	정찬형
			과장	구재일
소계		19 명		