

5GHz대역 초고속 무선랜의 주파수분배에 관한 연구

허 보 진^o, 이 재 욱, 박 덕 규
목원대학교 정보통신·전파학부

A study on Spectrum Allocation for Very High Speed Wireless Access Network in 5GHz Band

Heo Bo-Jin^o, Lee Jae-Uk, Park Duk-Kyu

Division of Information communication and Radio Eng., Mokwon University

E-mail : parkdk@mokwon.ac.kr

요 약

본 연구에서는 5GHz대역에 대한 각국의 전파 이용 현황, 주파수 및 국내외 정책동향을 분석하였으며, 각국의 초고속 무선접속 시스템에 대한 기술기준 내용과 5GHz대역의 ISM대역에 대한 주파수분배 내용을 연구하였다. 또한 초고속 무선접속시스템을 추진하기 위한 소요대역폭의 계산, 주파수 공유기법과 주파수의 효율적 이용 방안에 대한 연구를 수행하였다. 본 연구 내용을 바탕으로 5GHz 초고속 무선접속시스템을 위한 주파수 확보 방안을 제시하여, 국내 주파수 정책 수립에 필요한 논리적인 근거를 마련함과 동시에 5GHz대역에 대한 주파수 분배 방안을 제시하였다.

Abstract

We discussed the usage of a radio resource, the spectrum allocation and the trends of policy about 5GHz band in other countries, We studied about the technical regulation on high speed wireless access system and the spectrum allocation of ISM band in 5GHz band for other countries. We also analyzed the efficient use of radio resource, the method of frequency sharing and the calculation of spectrum requirement in order to progress the high speed wireless access system. In addition, We proposed the schemes of domestic spectrum allocation for high speed wireless access system at 5GHz band

I. 서론

최근 무선LAN에 대한 폭발적인 성장과 함께, 5GHz대역을 이용한 초고속 무선LAN에 대한 연구에 많은 관심이 집중되고 있다. 초고속 무선 인터넷 관련 기술 중 무선랜 분야는 1994년에 2.4GHz ISM(Industrial, Scientific and Medical) 밴드가 국내 무선 데이터전송을 위한 통신 용도로 활용할 수 있도록 비면허(license-exempt)로 분배 공고되면서부터 시작되었다.

5GHz를 사용하는 무선 액세스 시스템은 유럽과 미국에서 표준화가 진행되고 있으며 무선LAN등의 옥내이용은 물론 옥외 이용을 통한 서비스가 시작되고 있는 상황이다. 특히, 미국을 비롯한 유럽 전기통신표준화기구(ETSI)는 국가 초고속 망 구축과 저렴한 장비의 제공을 고려한 결과, 5GHz 주파수 대역을 사용하는 U-NII밴드 또는 HiperLAN의 개념을 도입하게 되었

다.

국내의 경우, 급속한 인터넷 서비스의 보급과 초고속 정보 인프라 구축의 필요성이 확산되고 있으며, 유선 망 포설 시 시간적인 지연과 적지 않은 망 구축비용 등의 문제와 기존 설비의 활용도 역시 포화 상태에 이른 현실을 감안할 경우, 새로운 주파수대를 이용하는 초고속 무선 접속 망 서비스를 위한 주파수 분배가 필요한 상황이다. 5GHz 대역의 무선 액세스 시스템에 대한 주파수 분배는 WRC-03에서도 논의되어 주파수를 분배할 예정이므로 국내에서도 이러한 움직임에 능동적으로 대처하여, 범세계적으로 급속하게 증가하는 무선 멀티미디어 수요에 적극적으로 참여하여야 할 것이다.

본 논문에서는 5GHz대역에 대한 각국의 전파이용현황, 주파수 및 국내외 정책 동향을 분석하였으며, 각국의 초고속 무선

접속시스템에 대한 기술기준에 내용과 5GHz의 ISM대역에 대한 주파수분배 내용을 연구하였다. 또한 초고속 무선접속시스템을 추진하기 위한 소요대역폭의 계산, 주파수 공유기법과 주파수의 효율적 이용방안 및 주파수 분배에 대한 연구를 수행하였다.

II. 5GHz 국내의 주파수 이용현황 및 정책동향

국제적으로 5GHz대역을 초고속 무선서비스 이용이 가능한 주파수 대역으로 활용하기 위한 연구가 있었으며, 주요 국가 별로 주파수 분배 또한 이루어진 상태이다. 본 장에서는 주파수 이용 측면에서의 5GHz대 국제 주파수 이용현황과 분석에 대하여 미국, 유럽, 일본 및 국내 상황을 중심을 소개한다.

1. 미국의 주파수 이용 동향 분석

미국에서는 1997년 1월, 옥내 및 옥외에 대해서 비면허로 이용할 수 있는 무선 액세스(U-NII)용 주파수로서 5.15~5.35GHz와 5.725~5.825GHz 함께 300MHz가 FCC(Federal Communication Commission)에 의해 할당되었다.

표 1에서와 같이, 3개의 주파수 대역에서 각각 서로 다른 송신전력의 제한치가 설정되었다. 특히, 5.230~5.350MHz 대역의 U-NII 시스템에서는 지구 탐사 위성 업무와의 공동사용을 고려하여, 대부분이 옥내 이용이고 매우 제한적인 옥외 이용을 예상한 시스템으로 제도화하였다. 더욱이 면허불필요 무선국 이므로, 다른 기존의 시스템으로부터의 간섭을 허용할 수밖에 없는 상황이다. 또한 U-NII에 대한 규정은 1998년 7월에 개정되어 5.725~5.825GHz는 23dBi 지향성 안테나를 이용한 P-P(Point-to-Point) 고정통신에도 할당되었다[8].

표 1. 미국의 U-NII 주파수 할당과 송신전력제한

주파수 대역(MHz)	송신전력	최대 안테나이득	EIRP	이용제한
5.15~5.25	Minimum of 50mW or 4dBm+10logB	6dBi	200mW	옥내사용으로 제한
5.25~5.35	Minimum of 250mW or 11dBm+10logB	6dBi	1W	옥내· 옥외사용 ¹⁾
5.725~5.825	Minimum of 1W or 17dBm+10logB	6dBi	4W	옥내·옥외
		23dBi ²⁾	200W ²⁾	옥내·옥외

1) 옥외에서 이용은 제한적 2) P-P 고정통신

위의 표 1에서 알 수 있듯이 미국은 5.150~5.350GHz의 200MHz 대역을 무선LAN이 가능한 대역으로 할당하고 있으며, 또한 특히 5.250~5.350GHz의 100MHz대역은 실외에서도 사용이 가능한 대역으로 활용 중에 있다. 또한 5.725~5.875GHz의 100MHz대역도 Omni 안테나를 사용 최대 4W까지 송신출력이 가능하도록 주파수 이용정책을 제시하였다.

2. 유럽의 주파수 이용 동향 분석

유럽에서는 1992년 ETSI(유럽 전기통신표준화 기구)에서, HiperLAN(High Performance LAN)의 표준화를 시작하였고, 이것을 접수한 CEPT(유럽 우편·전기 통신주관청회의)는 5.15~5.25GHz를 유럽각국 공통의 주파수으로써, 또한 5.25~5.3GHz

를 각각마다 확장용으로써 HiperLAN/1에 할당하였다. 더욱이 5.30~5.35GHz 및 5.47~5.875GHz의 확장을 EPT/SE24에서 검토하였고, ERC(The European Radiocommunications Committee)에서 검토한 결과, 공청회의 절차를 완료하여(1999년 11월), 주파수 대역을 결정하였다[6]. 이 결정에 따라 유럽에서는 면허가 필요 없는 HiperLAN Type2용으로 함께 450MHz의 대역이 사용 가능하게 되었다[4].

현시점에서의 HiperLAN용 주파수 할당 계획은 표 2와 같다. 또한 모든 대역에서는 표 2의 조건과 함께, 동적 주파수 선택(DFS: Dynamic Frequency Selection) 및 송신전력제어(Transmission Power Control)가 적용되었다.

표 2. CEPT에서 검토한 HiperLAN의 주파수 및 기술조건

주파수대역(MHz)	송신전력(EIRP)	이용제한	용도
5.150~5.250	Max. 200mW	옥내	HiperLAN Type1/Type2
5.250~5.350	Max. 200mW	옥외	HiperLAN Type2
5.470~5.725	Max. 1W	옥내·외	HiperLAN Type2
5.725~5.875	Max. 25mW	Low Power Device	Low Power Device

Ref: CEPT ERC Decision 99(23), CEPT ERC Recommendation 70-3

3. 일본의 주파수 이용 동향 분석

일본에서 광대역 무선 액세스 시스템용 주파수에 대해서는 전기통신기술 심의회에서 「5GHz대역의 주파수를 이용한 광대역 이동 액세스 시스템의 기술적 조건」(자문 제99호)에 대하여 협의가 진행되어 1999년 9월 27일 답신을 받았다. 이 답신을 기초로 하여 광대역 이동 액세스 시스템을 도입하기 위한 관련규정의 정비가 1999년 11월 11일에, 전파관리심의회의 자문되어 개정성령 2000년 3월부터 시행되었다. 다른 나라에 비해 비교적 주파수 이용 상황이 불리한 일본은 5.250~5.350GHz 대역에 대한 주파수 이용검토를 우정성 산하 전기통신기술 심의회에 의뢰하여 2000년 11월 23일 답신을 얻었다. 심의회 결과로 인해 5.250~5.350GHz대역을 무선접속 망으로 활용하기 위한 시도는 불가능하게 되었지만, WRC-2000 국제주파수 분배 시 결의 7.36에서 “제3지역의 5.250~5.350GHz대역에서 고정 무선접속용 주파수로 할당할 필요성이 있음.”을 검토하기로 함에 따라, ITU-R의 관련 연구반(JRG8A-9B, JTG4-7-8-9) 활동을 적극적으로 수행 중에 있다[7]. 또한 일본에서는 5GHz대역의 다른 주파수 대역을 확보하기 위해 4900~5000MHz와 5030~5091MHz에 대한 「5GHz대역 무선 액세스 시스템의 기술적 조건」의 답신을 2002년 5월 7일 총무성 산하 정보통신 심의회로부터 받았다[3].

표 3. 일본의 주파수 할당과 공중선 전력제한

주파수대역(MHz)	공중선전력	이용제한	공중선이득
4.900~5.000	250mW이하	옥내·외	10dBi
5.030~5.091	250mW이하	옥내·외	10dBi
5.150~5.250	10mW이하	옥내	-

4. 국내 주파수 이용현황 분석

국내에서는 유·무선 통합 서비스를 위한 차세대 기술로 부각되고 있는 무선LAN의 주파수 이용 대역은 기존의 900MHz 이외에 현재 2.4GHz대역의 ISM 밴드에서 비면허, 비허가로 사용되고 있다. 2.4GHz의 무선LAN band는 종래의 기술로는 1Mbps에서 2Mbps정도의 한정된 데이터 전송률을 갖고 있으며, 최근에는 10Mbps 급의 전송이 가능하도록 성능이 개선된 장비가 개발되어 출시되었으나, 용도 제한 및 출력, 기타 안테나 사용 등의 제한 사항으로 인하여, 상용 초고속 무선 인터넷 접속 망으로 활용하기 위해서는 여러 제한 사항에 대한 재검토가 필요한 상태이다. 또한 급속한 인터넷 서비스의 보급과 초고속 정보 인프라 구축의 필요성이 확산되고 있으며, 유선망 포설 시 시간적인 지연과 적지 않은 망 구축비용 등의 문제와 기존 설비의 활용도 역시 포화 상태에 이른 현실을 감안할 경우, 새로운 주파수대를 이용하는 초고속 무선 접속 망 서비스를 위한 주파수 분배가 필요한 상황이다. 정보통신부고시 제2001-31호(2001년 5월 29일)에서 개정 고시된 무선 데이터 통신 시스템을 포함하는 특정 소출력 무선국 용도의 주파수, 즉 2.4~2.4835GHz대역을 포함하는 비허가 대역의 주파수를 이용하는 근거리 무선통신 시스템으로 규정하고 있으며, 2.4GHz 이외의 무선랜 주파수 대역으로는 표 4와 같이 표현되어있다[5].

표 4. 국내 ISM대역 주파수 분배현황

장치명 (용도)	주파수(MHz)	전파 형식	공중선 전력	비고
무선 LAN	2.400~2.480 5.725~5.825 17.705~17.715 17.725~17.735 19.265~17.275 19.285~19.295	F(G)1D F(G)2D	10mW이하	2400MHz~2410MHz대역의 주파수를 사용하는 경우에는 2390MHz~2400MHz대역의 주파수를 사용하는 가입자회선(VLL)용 설비와 혼신이 발생할 가능성이 있으므로 사용상 주의가 필요함

그림 1은 지금까지 설명한 각국의 5GHz대역 무선LAN에 대한 주파수 사용현황을 나타내고 있다.

III. 소용 주파수 대역폭

광대역 RLAN이 시장을 형성하기 위한 중요한 요소는 다른 여러 형태의 서비스를 제공받는 사용자들에게 고품질의 사용자 요구를 수용할 수 있는 충분한 양의 스펙트럼을 확보하는 것이다. 예상되는 가입율, 사용자밀도와 시나리오, 발생하는 트래픽의 종류를 고려하여 요구되는 스펙트럼의 양을 계산하여야한다. ITU-R M.1390 권고안은 IMT-2000의 요구 스펙트럼을 산출하기 위하여 개발된 것으로 집중제어구조(Centralized Controller Architecture)를 갖는 RLAN 시스템의 용량분석에 사용되어지고, 주거지역, 공공장소 그리고 사무실의 단계적인 확장 시나리오에 의해 사용자의 트래픽을 수용할 수 있는 요구 스펙트럼을 산출하고 있다[7].

이 방법에 포함되어 있는 입력에 대한 정의, 파라미터, 계산은 4개의 부류로 나누어지고 있으며, 표 5에서 나타내는 것과 같은 방법에 대한 유사한 상황은 소단위(sub-unit)로 묶어서 생각한다[9].

시스템용량을 위해 요구되는 스펙트럼의 양은 표 6에서 계산되었다. 이것은 유럽과 미국의 경우, 2005년에 필요로 하는 스펙트럼 260MHz를 초과하여 확보하고 있기 때문에 2005년의 스펙트럼 요구는 유럽과 미국의 스펙트럼 설계 범위 내에서 수용이 가능(일본의 경우 2002년 9월 현재 261MHz확보) 하지만, 우리나라의 주파수할당은 이미 부족한 상태이다. 광대역 RLAN 시스템에 대한 시장의 수요가 더욱 넓은 스펙트럼 대역을 요구하기 때문에 2010년의 상황은 더욱 급속하게 바뀔 것으로 예상된다. 2005년과 2010년에 3개의 환경에서 요구되는 전체 스펙트럼의 양은 표 6에 요약되어 있다.

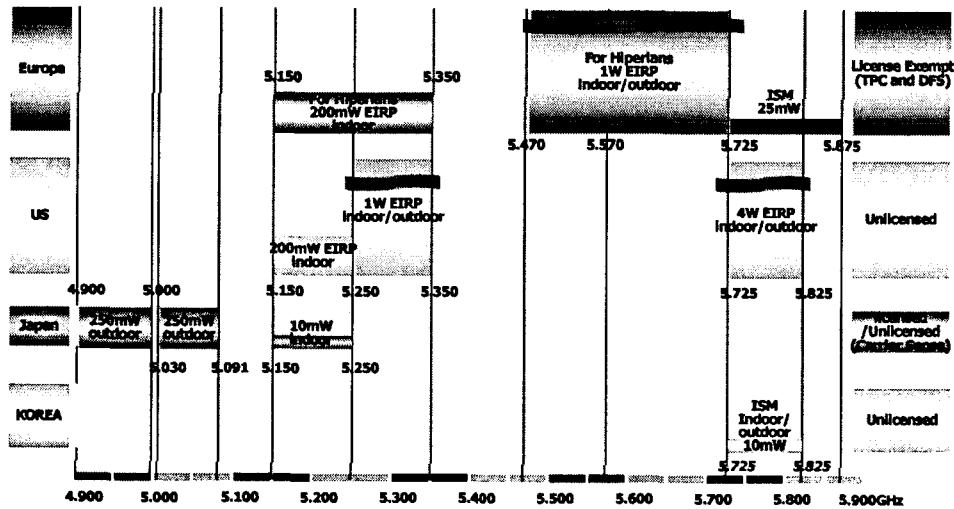


그림 1. 각국의 5GHz대역 초고속 접속망의 주파수 분배현황

표 5. 스펙트럼의 소요대역폭을 측정하기 위한 단계

Methodology sub-unit	Description
A	Geographic Considerations.
B	Market and Traffic Considerations.
C	Technical and System Considerations.
D	Spectrum Results Considerations.

표 6. 5GHz FLAN에서 요구되는 스펙트럼 결과
Summary of results-spectrum requirement 5GHz FLAN

Environment	Corporate		Home		Public	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010
Number of 20MHz channels	13	27	2	20	2	23
Total spectrum for all services in environment(MHz)	260	540	40	400	40	460

IV. 5GHz 주파수 자원의 효율적인 이용방안

1. 주파수 분배방안

1.1 허가/비허가제

최근 허가제와 비허가제에 대한 내용은 국가에 따라 서로 의견을 달리하고 있으나 비허가제를 채택한 국가들도 허가제에 대한 검토를 수행하고 있으며, 영국의 경우에는 비허가제로 사용하였으나, 2001년 2월 ISM대역을 포함한 5GHz대역의 605MHz를 허가제로 전환하였으며, 2002년 9월에 주파수를 할당한 일본은 161MHz대역에 대해 허가제를 실시하고 있어, 각국의 동향은 허가제로 전환되는 추세이다. 그러나 규제완화와 국내산업의 발전을 위해 새롭게 할당되는 주파수에 대하여 10mW이하의 공중선 전력을 사용하는 경우, 비허가제를 병행하여 채택하는 것이 바람직하다고 생각한다. 이러한 상황을 고려할 때 다음과 같이 정리할 수 있다[10].

- ISM대역(5.725~5.825GHz)을 제외하고 새롭게 할당되는 주파수의 5GHz 초고속 무선LAN 서비스에 대해서는 허가제를 도입한다.
- 새롭게 할당된 주파수에 대하여 소출력 무선국에 해당하는 공중선 전력(10mW이하)의 초고속 무선LAN서비스에 대해서는 비허가제로 병행하여 실시한다.

표 7과 표 8은 허가제와 비허가제에 대한 각국의 현황을 나타내고 있다.

표 7. 비허가제(License-exempt) 국가 현황

구분	2.40~2.483GHz (ISM Band)	5.15~5.35GHz (HiperLAN Band)	5.725~5.825GHz (ISM Band)
미국	비허가제(잠비 인증)		
독일	검토중	비허가제(잠비 허가)	
프랑스	비허가제(사용지역 제한)		비허가제
노르웨이	비허가제		허가제
오스트리아	검토중		허가제(한시적)

표 8. 허가제(License) 국가 현황

구분	2.40~2.483GHz (ISM Band)	5.15~5.35GHz (HiperLAN Band)	5.725~5.825GHz (ISM Band)
핀란드	-	-	신고제(비허가)
영국	-	5.150~5.300GHz, 5.47~5.725GHz, 5.725~5.875GHz (605MHz 허가제)	
일본	-	5.15~5.25GHz:비허가제 *4.9~5.0GHz : 허가제 5.030~5.091GHz : 허가제	비허가
스웨덴	-	허가제	
덴마크	-	허가제	-
포르투갈	-	허가제	
룩셈부르크	-	-	허가제(한시적)
크로아티아	비허가제	허가제	
리투아니아	허가제		

1.2 주파수 분배 및 할당 방안

1.2.1 주파수 공유방안

국내 5GHz대역의 주파수 분배 및 할당은 무선표정, 항공무선 항행, 우주연구, 전파천문 등의 용도로 사용되고 있으며, 이 주파수는 국제 주파수 분배와 마찬가지로 외국에서도 유사한 상황이다. 따라서 해당 서비스에 대한 주파수 이전이 선행되지 않은 한 주파수 공유를 전제로 하여야 하며, 인명안전에 관계되는 항공무선 항행과 같은 주파수 대역을 고려하여 분배가 되어야 할 것이다.

주파수 공유기술로는 DFS(Dynamic Frequency Selection)와 TPC(Transmitter Power Control) 이외에 편파(수직/수평) 등을 이용하는 기술이 있다. 이러한 상황을 고려하여 미국, 유럽, 일본 등에서는 초고속 무선접속기기에 주파수 공유기술을 사용하도록 하고 있으며, 일부 기술은 강제사항으로 채택하고 있는 상황이다. 우리나라에서도 5GHz대역의 무선접속시스템을 도입을 위해서는 기존역무와의 간섭을 완화하기 위하여 주파수 공유기술을 반드시 적용하여야 할 것이다.

1.2.2 주파수 분배 방안

앞에서 언급한 주파수 공유 기술을 고려하여 국내 5GHz대역에 대한 주파수 분배 방안을 고려해 본다.

표 9에서는 국내 주파수 현황을 토대로 할당가능 주파수 대역을 제시하였으며, 주파수 분배방안을 정리하면 다음과 같다.

- 기존의 업무와 주파수 공유 가능성을 고려하여 5.15~5.35GHz(200MHz)와 5.470~5.725GHz(255MHz)의 455MHz대역을 5GHz 초고속 무선접속 망 주파수로 분배(*4.9~5.0GHz(100MHz)에 대해서도 검토가 필요)한다.
- 기 분배된 업무들이 있으나 초고속 무선접속 망 주파수를 1차 업무로 분배한다.
- 신규 추가 업무로 분배되는 초고속 무선접속 망 주파수에서 사용될 설비는 기존 주파수와의 주파수 공유를 위해 DFS 등의 주파수 공유 기법을 적용하고, 기존 설비에 대해 간섭을 주지 않는다는 전제로 공유조건을 부과한다.

표 9. 주파수공유가능 및 주파수 분배

주파수 (MHz)	국내분배 현황		공유 가능	할당가능 여부	비고
	주파수 대역별분배	용도			
4900 ~5000	전기통신업무용 전파전문	국간중계	○	할당 가능	100MHz할당 *50MHz대역 중 일부대역이 사용불가인 경우
5000 ~5150	무선항공항행		×	할당 불가	
5150 ~5250	항공무선항행 고정위성업무	위성통신	○	할당 가능	100MHz할당
5250 ~5350	무선표정 지구탐사위성 우주연구	기상레이더 (군용)	○	할당 가능	100MHz할당 (검토필요)
5350 ~5470	항공무선항행		×	할당 불가	
5470 ~5725	해상무선항행 무선표정	무선표지설비	○	할당 가능	255MHz 할당가능
	무선표정, 고정, 이동, 우주연구, 아마추어	방송중계	○		
	해상무선항행 무선표정	무선표지설비	○		
5725 ~5825	무선표정, 고정, 이동, 아마추어	특정소출력무선 LAN, 방송중계, 아마추어 무선	○	할당 완료	특정소출력 (10mW)

* 4900~5000MHz는 5.15~5.35GHz와 5.47~5.725GHz의 주파수 대역 중 사용이 어려운 경우 사용 가능한 주파수 (단, 전기통신업무용으로 사용되는 국간중계를 광파이버로 대체)

1.2.3 주파수 할당 방안

1.2.3.1 할당기준

- 경쟁구조에 의한 서비스 향상과 신속한 망설치 및 저렴한 서비스 요금으로 제공 가능 할 수 있는 복수사업자를 선정한다. (2개 또는 3개의 사업자선정)
- 사업자간 간섭, 타 장비(레이더)와의 간섭 및 인접대역의 다른 용도의 간섭을 최소화하기 위한 주파수를 할당한다. (guard 대역 고려)
- 해외 주파수 할당 사례를 고려하여, 국제 기술 표준에 준하는 주파수를 할당한다.

1.2.3.2 할당 대상 주파수 대역

- 5150~5350MHz의 A대역 : 200MHz
- 5470~5725MHz의 B대역 : 255MHz

· 총 할당 대역 : 455MHz

* 4900~5000MHz의 대역도 검토 가능

1.2.3.3 채널 간격

5GHz를 이용하여 최대 54Mbit/s의 전송률을 실현하는 IEEE 802.11a의 규격에서, 일반적으로 생각할 수 있는 채널 간격은 54Mbps(일반적으로 20Mbps 이상)의 전송을 위해서는 20MHz이상의 대역폭(채널간격)으로 이격시켜야 한다. 이 경우 미국의 U-NII대역에서 실제 신호대역은 16.6MHz이다. 이때 각 주파수가 중첩(overlap)되지 않도록 설정하여야 한다. 또한, 사용자의 요구에 따라 전송률이 낮은 경우, 필요 이상의 대역폭을 사용하는 것을 방지하여, 주파수 효율을 증가시키기 위해서는 상대적으로 전송량이 적은 협대역의 대역폭을 별도로 지정하는 것이 필요하다고 생각된다. 협대역의 경우에는 일반적으로

10Mbps이상의 전송률을 갖는 10MHz의 대역폭(협대역 1)과 5Mbps이상의 전송률을 갖는 5MHz의 대역폭(협대역 2)으로 구분하여 고려할 수 있다. 따라서, 대역폭은 3가지형태 전송률에 따라 다음과 같이 채널간격을 결정하는 것이 타당하다. (여기에는 편의상 20MHz채널간격을 광대역이라고 한다.)

- 20Mbps이상의 20MHz채널간격의 무선설비
- 10Mbps이상의 10MHz채널간격의 무선설비
- 5Mbps이상의 5MHz채널간격의 무선설비

따라서 대역폭에 따라 일부 대역폭은 용도를 광대역으로만 지정하여 사용할 수 있으나, carrier sensor를 사용하는 경우에는 같은 대역에 협대역 1, 2와 광대역을 공유할 수도 있을 것이다. 이것에 대한 내용은 좀더 검토가 필요하다고 생각된다.

1.2.3.4 Guard band와 중심 주파수

Guard band와 중심주파수의 결정은 미국(IEEE) 및 유럽(ETSI)의 표준에서는 5.0~6.0GHz사이에서 5MHz간격으로 채널이 할당되어 있으므로, 이것에 근거하여 할당하는 것이 바람직하다(장비간의 호환성을 고려하여 국제표준과 같이 중심 주파수를 일치시킴). 표 10.a와 표 10.b에서는 각각의 소요 대역폭 중 5.150~5.350GHz와 5.47~5.75GHz 주파수를 전송률에 따라 분리했을 때 사용할 수 있는 각 채널의 중심주파수와 Guard Band를 나타내고 있다.

표 10.a. 점유주파수대역폭에 따른 중심주파수 (5.15~5.35GHz의 경우)

협대역1 5MHz채널간격의무선설비	협대역2 10MHz채널간격의무선설비	광대역 20MHz채널간격의무선설비
Guard band(7.5MHz)	Guard band(7.5MHz)	Guard band(7.5MHz)
5160MHz		
5165MHz		
5170MHz		
5175MHz	5170MHz	5180MHz
⋮		
⋮		
⋮		
5325MHz	5330MHz	⋮
5330MHz		
5335MHz		
5340MHz		
Guard band(7.5MHz)	Guard band(15MHz)	Guard band(20MHz)

표 10.b. 점유주파수대역폭에 따른 중심주파수(5.47~5.75GHz의 경우)

협대역1 5MHz채널간격의무선설비	협대역2 10MHz채널간격의무선설비	광대역 20MHz채널간격의무선설비
Guard band(7.5MHz)	Guard band(15MHz)	Guard band(25MHz)
5480MHz		
5485MHz		
5490MHz		
5495MHz	5490MHz	5500MHz
⋮		
⋮		
⋮		
5695MHz	5700MHz	⋮
5700MHz		
5705MHz		
5710MHz		
5715MHz	5710MHz	Guard band(35MHz)
Guard band(7.5MHz)		

1.2.3.5 사업자 할당 예

지금까지 제시한 내용을 기초로 허가제를 도입할 경우, 2개 사업자 또는 3개 사업자에 의한 5GHz 초고속 무선LAN 도입이 바람직하다고 생각한다.

(a) 2개사업자의 경우(1안)

- 20Mbps이상의 20MHz채널간격의 무선설비
 - 2개 사업자인 경우, 가용채널 18채널 중, 사업자 당 9개 채널로 180MHz씩 할당한다. (9채널×20MHz=180MHz)
- 10Mbps이상의 10MHz채널간격의 무선설비
 - 2개의 사업자인 경우, 총 40개 채널 중, 사업자간 경계주파수에서 Guard band는 설정하면 가용채널 38개, 사업자당 19개 채널(19채널×10MHz=190MHz)
- 5Mbps이상의 5MHz채널간격의 무선설비
 - 2개의 사업자인 경우, 총 83개 채널 중, 사업자간 경계주파수에서 Guard band를 설정하면 가용채널은 81개, 한 개의 사업자는 40개 채널(40채널×5MHz=200MHz), 또 하나의 사업자는 41개 채널(41채널×5MHz=205MHz)로 할당한다.

(b) 3개의 사업자인 경우(2안)

- 20Mbps이상의 20MHz채널간격의 무선설비
 - 3개 사업자인 경우 18개 채널 중 사업자 당 6개 채널로 120MHz씩 할당한다. (6채널×20MHz=120MHz)
- 10Mbps이상의 10MHz채널간격의 무선설비
 - 3개의 사업자인 경우, 40개 채널 중 사업자간 경계주파수에서 Guard band를 설정하면 가용채널수 36개, 사업자당 12개 채널(12채널×10MHz=120MHz)로 할당한다.
- 5Mbps이상의 5MHz채널간격의 무선설비
 - 3개의 사업자인 경우, 83개의 채널 중, 사업자간 경계주파수에서 Guard band를 설정하면 가용채널수 79개, 두개의 사업자는 26개 채널(26채널×5MHz=130MHz), 또 하나의 사업자는 27개 채널(27채널×5MHz=135MHz)로 할당한다.

V. 결론

본 연구에서는 5GHz대역에 대한 각국의 전파이용현황, 주파수 및 국내의 정책동향을 분석하였으며, 각국의 초고속 무선 접속시스템에 대한 기술기준 내용과 5GHz의 ISM대역에 대한 주파수분배 내용을 연구하였다. 또한 초고속 무선접속시스템을 추진하기 위한 소요대역폭의 계산, 주파수 공유기법과 주파수의 효율적 이용방안에 대한 연구를 수행하였다. 특히 주파수 효율적 이용방안에서 얻어진 연구결과를 정리하면 주파수공유 방안제시, 허가제/비허가제 병행 실시, 10mW이하의 전력인 경우에는 비허가제 실시, 소요주파수 대역폭 455MHz 계산 및 할당가능 대역 산출, 전송률에 따른 대역폭 설정(채널간격:20MHz,10MHz,5MHz), Guard band 계산 및 제안, 2개사업자, 3개 사업자에 의한 채널할당 및 대역폭 산출하였다.

본 연구결과는 우리나라의 5GHz대역 주파수에 대한 이용계획 수립, 한정된 주파수 자원의 효율적인 이용과 증가하는 신규 주파수 수요증가에 능동적으로 대처하고, 주파수 재활용 및 재배치 등을 통한 효율적인 주파수 이용과 개발에 크게 공헌할 것으로 생각된다. 정부의 주파수 정책 분석 및 효율적인

이용방안 제시를 위한 근거자료로 활용, 사업용 Clean band확보를 위한 논리적 근거 및 자료로 활용, 허가제를 통한 서비스활용 방안의 타당성 등을 제시하고 있다.

위에서 언급한 이외에 부차적으로 활용할 수 있는 방안은 정부의 주파수이용 정책수립의 기초 자료로 활용할 수 있으며 5GHz대역의 주파수자원에 대한 사용효율 극대화, 국내의 5GHz 초고속 무선접속 시스템에 대한 중요한 인식고취와 활용기술의 개발 촉진에 이용되며, 또 5GHz 초고속 무선접속시스템의 방향 설정자료로 활용 및 확대발전에 이용될 수 있으며, 5GHz 초고속 무선접속시스템의 응용서비스가 국내 산업체에 정착되도록 유도 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Recommendation ITU-R F.1339 Vocabulary of terms for wireless access.
- [2] Recommendation ITU-R M.1390 Methodology for the calculation of IMT-2000 terrestrial spectrum requirements.
- [3] 박덕규 외 3인, 일본의 마이크로웨이브 대역 주파수 재배치에 관한 연구;2002년 추계 전파 및 광파 기술 학술대회 논문집, 전자과학회 p176~p177, 2002. 10
- [4] ETSI TR 101 031 v2.2.1(1999-01) Broadband Radio Access Networks(BRAN); High Performance Radio Local Area Network (HIPERLAN) type 2; Requirements and architectures for wireless broadband access.
- [5] Comparison between IEEE 802.11a and Hiperlan/2. E.Carlsson et al.,in Proceedings of the Nordic Radio Symposium(NRS) 2001, April 2001(available at www.er-sson.com).
- [6] ER/DEC/(99)23. ERC decision of 29 November 1999 on the harmonised frequency bands to be designated for the introduction of High Performance Radio Local Area Networks.
- [7] Revised version of Doc. JRG8A-9B/TEMP/29, submitted to the third meeting of JRG 8A-9B, October 2001(Doc. 8A-9B/87).
- [8] FCC CFR47 Part 15 Subpart E-Unlicensed National Information Infrastructure Device
- [9] RA, Recommendations on the Licensing of the 5GHz(5150-5350, 5470-5725, 5725-5875MHz) frequency bands, Feb 2001. TTA