

# 사물인터넷(IoT)과 주파수 자원

## IoT and Radio Spectrum Resource

차동호(티앤비전파기술(주) 책임연구원)

이승준(티앤비전파기술(주) 연구소장)

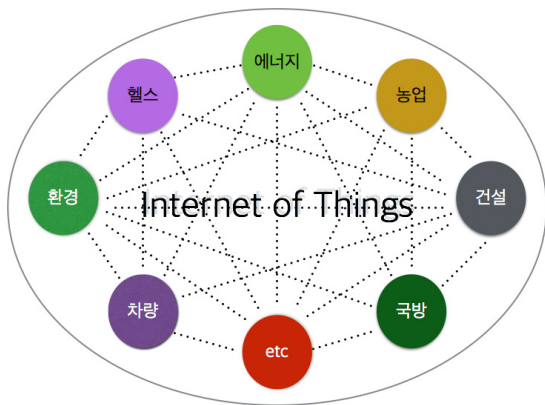
### 차 례

1. 서론
2. IoT 동향과 전망
3. IoT를 위한 주파수 대역
4. IoT 주파수 대역 확보를 위한 고려사항
5. 결론

■ keyword : IoT(Internet of Things) | Spectrum Requirement | Spectrum Engineering |

## 1. 서론

최근 정보통신분야의 차세대 성장동력으로 주목받고 있는 신규 기술인 사물인터넷(IoT: Internet of Things) 기술은 고유하게 식별가능한 사물(Things)이 만들어낸 정보를 유/무선 인터넷을 통하여 사람과 사물 간에 상호 공유하며 전 산업 분야에서부터 일상생활에 이르기까지 우리 삶에 유용한 가치를 창출하는 환경 및 기술로 정의 내릴 수 있다.



▶▶ 그림 1. IoT 활용분야

ITU(International Telecommunication Union)에서는 1997년부터 정기적으로 "ITU Internet Reports"를 통하여 인터넷 발전 방향을 제시하는 보고서를 발간해 왔다. 2005년 IoT 라는 명칭을 "ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things"을 통하여 거론하였으며

IoT의 개념을 정립하고 관련 기술, 산업, 시장의 발전 방향과 전략을 제시하고 있다. ITU의 보고서에서는 커넥티드 단말기 또는 커넥티드 사물에 유/무선 통신 모듈이 탑재되면서 사물과 사람 간 또는 사물 간의 정보를 주고 받는 새로운 형태의 통신 유형이 등장할 것으로 예측하였으며, 부품 및 네트워크 기술의 발달로 커넥티드 단말기의 소형화 및 지능화가 이루어지며 시간, 장소, 객체의 제약이 없는 진정한 사물인터넷(IoT) 시대가 열릴 것이라고 전망하였다[1].

최근 기술의 발전을 통해 시계, 안경, 의류 등에 접목된 웨어러블 디바이스 제품이 시장에 등장하고 있으며, 이를 통한 헬스케어 서비스, 엔터테인먼트 서비스 시장을 개척하고 있다. 또한 가전기기(TV, 냉장고, 에어컨, 조명 등), 자동차, 공장(모니터링, 설비 제어, 관제 등), 보안장비(CCTV, 도어락 등) 등 다양한 커넥티드 단말기들이 개발되고 있다.

본 고에서는 다양한 분야에서 이루어지고 있는 사물인터넷(IoT) 시장, 정책, 기술 동향을 소개하고 사물인터넷(IoT) 생태계 활성화를 위한 선결조건인 주파수 자원 현황을 고찰해보고자 한다.

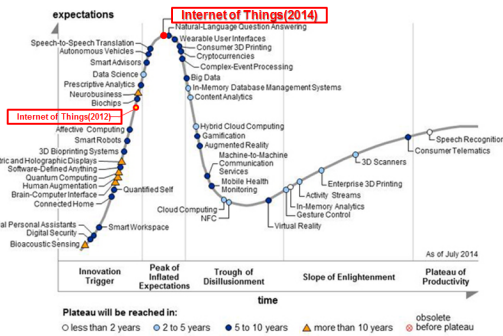
## 2. IoT 동향과 전망

### 2.1 시장동향

유무선 통신 네트워크, 커넥티드 단말기 등의 기술 발전 및 보급 확산으로 광범위한 분야에서 활발하게 기술

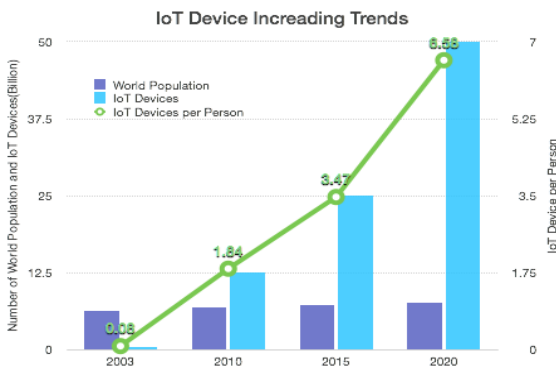
및 서비스 개발이 진행되고 있다. 한국정보통신기술협회의 자료에 따르면 2011년 기준으로 사물인터넷(IoT) 서비스 유형에 해당하는 기술 분야는 자동차, 의료, 결제, 미터링, 경로추적, 보안, 원격 유지보수, 환경 모니터링, 산업 컴퓨팅 등 다양한 산업 분야에서 광범위하게 적용되고 있다.

시장조사기관인 가트너(Gartner)는 2011년부터 사물인터넷(IoT)기술을 향후 정보통신 분야에 영향을 미칠 요인으로 인식하고 조사를 시작하여 2013년 12월 사물인터넷(IoT) 관련 시장 전망을 제시하였다. 가트너의 전망에 따르면 사물인터넷(IoT) 단말기가 2009년 9천만대에서 2020년에는 30배가 넘는 폭발적인 성장세를 보이며 260억대 까지 확산 보급될 것이라고 예측하였다.[2]



▶▶ 그림 2. 가트너 Hype Cycles(2014)

인터넷 네트워크 장비업체인 시스코의 전망에 따르면, 가트너의 예측 성장치보다 더 가파른 성장세를 예상하고 있으며, 2015년 250억대를 돌파하고 2020년 경에는 500억대의 사물인터넷(IoT) 관련 단말기가 인터넷과 연결될 것으로 예측하였다. 이러한 예측은 전세계 인구 1명당 약 6.58대의 사물인터넷(IoT) 관련단말기를 사용하는 것을 의미한다[3].



▶▶ 그림 3. Cisco IoT 관련 기기 성장 전망

## 2.2 정책 동향

시스코와 가트너의 전망을 비교하여 보면 시스코 전망치가 가트너 예측치보다 더 가파른 성장세를 예상하고 있으며, Machina Research에 따르면 이와 관련한 시장 부가가치는 2013년 0.2조 달러에서 2020년경 약 1.9조 달러로 가파르게 상승할 전망이다. 이처럼 떠오르고 있는 블루오션인 사물인터넷(IoT) 시장 선점을 위하여 지난 10년동안 세계 각국에서는 의료, 교육, 에너지, 농업, 교통 등 다양한 산업분야를 중심으로 국가적인 차원에서 전략적인 정책을 수립하고 관련 정책 마련 및 활성화 방안을 제시하고 이를 진행하고 있다.

미국의 경우 국가정보위원회(National Intelligence Council, NIC)에서 사물인터넷(IoT) 기술을 2025년까지 국가 경쟁력에 영향을 미칠 혁신 기술 중 하나로 선정하고 FCC를 중심으로 정책적 지원 계획을 마련하고 있다.

일본의 경우 총무성과 경제산업성을 중심으로 IPv6 기반 IoT 사회 실현을 위한 워킹그룹과 IT 융합에 의한 신산업 창출 전략을 마련하여 산업 구조 변화와 신규 비즈니스 창출을 도모하고 있다.

EU의 제7차 프레임워크 프로그램(Framework Programme EU)에서는 사물인터넷(IoT) 서비스 모델의 연구를 주목적으로 CASAGRAS(Coordination and Support Action for Global RFID-related Activities and Standardization) 프로젝트를 통해 관련 연구개발을 진행하고 있다.

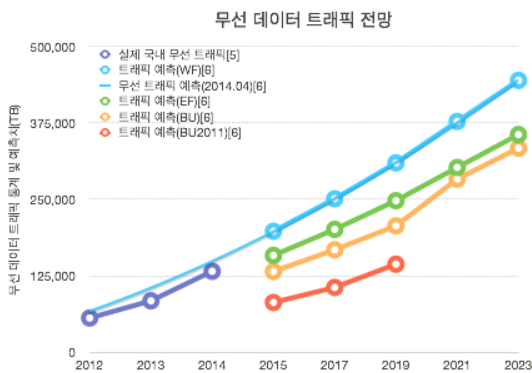
국내에서는 2009년 10월 방송통신위원회에서 "사물지능통신 기반구축 기본계획"을 수립하고 사물인터넷(IoT) 활성화를 위한 국가전략을 마련하였으며, 2015년 한국정보통신기술협회(TTA)에서는 ICT 표준화 전략맵의 전략분야로 사물인터넷(IoT) 분야에 대한 표준화 전략을 발표하고 표준기술 주도권 확보를 위한 노력을 진행하고 있다.

## 2.3 모바일 트래픽 전망

2009년 스마트폰이 보급되면서 국내외 모바일 트래픽은 폭발적으로 증가하였다[4]. 국내의 경우 2009년 8월 299TB에서 2010년 12월 4,269TB의 모바일 트래픽이 발생한 것으로 집계되었다. 이는 1년 4개월만에 약 14배 이상의 모바일 트래픽이 증가한 것으로 나타났다[5][6].

2012년 4세대 이동통신 기술인 LTE 서비스가 상용화

된 이후 4세대 이동통신 서비스의 모바일 트래픽은 매년 약 100% 이상 국내 모바일 트래픽 추세가 가파르게 상승하고 있다. 사물인터넷(IoT) 관련 단말기가 2배 가량 증가할 것으로 예상한 시스코의 전망치를 준용할 때 2020년 사물인터넷(IoT) 서비스의 보급이 활성화되는 시점에서는 현재 예측되는 모바일 트래픽 증가추세 보다 2배 이상 빠를 것으로 예상해볼 수 있다.



▶▶ 그림 4. 무선 데이터 트래픽 현황 및 전망

### 3. IoT를 위한 주파수 대역

앞서 언급한 사물인터넷(IoT)의 정의는 개념적이고 매우 포괄적인 상황이다. 기존 MTC(Machine Type Communication), M2M(Machine to Machine Communication), USN(Universal Sensor Network), Smart Object 등 다양한 형태의 기술들로 세분화되어 표준화가 진행되었거나 진행되고 있는 기술들을 모두 아우르는 개념으로 정의되어 있다. 이처럼 포괄적인 사물인터넷(IoT) 기술 보급에 있어서 가장 중요한 부분은 기존 기술 및 서비스 간에 상호운용성을 확보하기 위한 국제적인 조화가 필요하다. 여기서 국제적인 조화가 필요한 항목으로는 첫번째 기술 공존을 위한 요소기술들 간의 표준화, 두번째 신규 사물인터넷(IoT) 기술을 위한 주파수를 발굴하고 이들 주파수 대역들 간 상호 간섭을 일으키지 않고 공존할 수 있는 주파수 공유 방안으로 정리할 수 있다.

#### 3.1 국가별 IoT 주파수 정책

2014년 영국 ofcom에서는 향후 10년간의 주파수 관리 방향을 마련하고자 4가지 핵심전략과 6가지 우선 추진 과제를 담은 "UK spectrum strategy"를 발표하고, 6가

지 우선 추진 과제 중 하나로 사물인터넷(IoT) 보급과 확산에 대비하여 사물인터넷(IoT) 어플리케이션의 성장과 혁신을 지원할 수 있는 과제를 선정하였다.

프랑스의 ARCEP는 사물인터넷(IoT) 기술 발달 및 관련 기기 증가에 따라 비면허 대역의 가용 주파수가 부족해질 것으로 예상하고 가용 대역 확보 및 공유를 통한 이용효율 향상을 위한 정책 방향을 설정하고, 2.6~2.7GHz, 5.7~5.8GHz 대역에 대한 비면허 정책적용 여부 등을 검토하고 있다.

미국 FCC는 2012년 Medical Body Area Network (MBAN)을 위한 전용 대역으로 2.4GHz ISM 대역과 인접한 대역인 2360~2400MHz대역을 할당하고 GE, Phillips 등 세계적인 의료기기 제조업체들을 통하여 민간 부문에서 모바일 헬스 시장을 주도하기 위한 정책을 추진하고 있다. 또한 의료 서비스의 중심에 모바일 기술을 통합한다는 목표를 세우고 5개년 계획의 일환으로 mHealth Task Force를 구성하고 정부와 학계가 모바일 헬스 혁신을 실시하는 데에 협조할 것을 강력히 권고 있다. 이처럼 FCC는 의료 업계와 협력하여 모바일 헬스를 추진하기 위한 계획을 수립하고 시장 선점을 위한 노력을 진행하고 있다.

국내에서는 원격 무선 검침 서비스를 위한 전용 주파수 대역으로 900MHz 대역을 할당하고, 사물인터넷(IoT) 전용 주파수 할당을 통한 관련 산업 활성화를 위한 정책적 노력을 지속하고 있다.

### 4. IoT 주파수 대역 확보를 위한 고려사항

#### 4.1 비면허 대역 기반의 IoT 기술

ISM(Industrial, Scientific and Medical) 애플리케이션을 위한 ISM 대역은 비면허 대역으로 국가마다 약간씩 차이가 있다. 최근 많이 이용되는 ISM 대역은 433MHz, 868MHz, 915MHz 및 2.4GHz이며, 이들 대역은 각각 원격 제어, 코드리스 전화, Wi-Fi와 같은 무선 통신 시스템에 이용된다. 2.4GHz 대역은 어디에서나 이용할 수 있기 때문에 전세계적으로 보다 쉽게 2.4GHz 기반 제품을 개발하고 배포할 수 있다. 2.4GHz 대역은 모든 지역에서 라이선스를 받지 않고 사용할 수 있어 매우 인기 있는 대역이다. 이러한 ISM 대역을 이용하는 기술은 WiFi, Bluetooth, ZigBee, 6LoWPAN, Sub-1GHz

등이 있다[7].

#### 4.1.1 WiFi

WiFi 기술은 IEEE802.11 표준화를 기반으로 하는 WLAN(Wireless Local Area Network) 기술이다. 유선 LAN기술인 IEEE802.3 Ethernet 표준 기술을 무선 영역까지 확장한 버전으로 WiFi Alliance를 중심으로 가정용, 업무용, 상업용 제품을 출시하고 다양한 어플리케이션과 서비스가 보급되어 있다. 최근 표준화가 완료된 802.11ac는 5GHz 주파수에서 80MHz~160MHz 대역폭을 지원하며, Gbps급 전송속도를 보장할 수 있는 LAN 기술이다. 이처럼 늘어난 대역폭은 산술적으로 2~4배 더 많은 기기들이 무선 네트워크에 안정적으로 접속할 수 있도록 해준다. 차세대 무선랜 표준인 802.11ac가 승인됨에 따라 ‘기가 와이파이’ 시장이 개화, 무선랜 시장의 움직임은 더욱 활발해졌다. 이에 따라 공공, 교육, 의료, 호텔, 리테일, 제조 및 일반 기업체까지 다양한 영역에서 무선랜 인프라를 구축함으로써 새로운 가치를 창출하려는 움직임이 늘고 있다. 이러한 가치 창출 노력의 일환으로 구글 글라스, 갤럭시 기어 등 비면허 대역을 사용하는 사물인터넷(IoT) 기기들이 등장하고 있다.

#### 4.1.2 Bluetooth

Bluetooth 기술은 1994년 Ericsson이 개발하여 발표한 기술로 IEEE802.15.1 표준화를 기반으로 하는 WPAN 기술이다. Bluetooth는 2.4GHz 주파수 대역에서 동작하는 기술로 근거리에서 기기 간에 저전력으로 무선통신을 하기 위한 표준 기술로 데이터 전송속도는 낮지만 다수의 주변기기를 하나의 네트워크에 연결하여 개인화된 다양한 어플리케이션 및 서비스를 제공하는 기술이다. 1999년 12월 Bluetooth 버전 1.0B가 발표된 이후 AFH(Adaptive Frequency Hopping)를 적용한 버전 1.2가 2003년 11월에 채택되었다. 2004년 10월에는 데이터 전송속도를 최고 3배로 향상시킨 2.0+EDR(Enhanced Data Rate), 2007년 7월에는 연결 방식을 간단하게 하고 보안기능을 강화한 2.1+EDR이 발표되었다. 기존(EDR)보다 8배 이상 향상된 버전 3.0+HS(High Speed)가 2009년 4월에 발표되었다. 버전 3.0+HS는 기존 Bluetooth 전송방식을 그대로 사용할 뿐만 아니라 802.11 및 PAL(Protocol Adaptation Layer) 기술을 적

용하여 Bluetooth 기기 간 데이터 스트리밍, 동영상 전송과 같은 대용량의 데이터 전송 서비스가 가능하게 되었으며 2010년 6월에 Low Energy 기술이 탑재된 Bluetooth 버전 4.0을 발표하였다. 버전 4.0을 사용할 경우 전력 소비를 급격하게 줄일 수 있어 스포츠, 헬스케어, 센서, 기기제어 등에 사용 가능한 싱글모드 제품뿐만 아니라 기존 Bluetooth와 Low Energy 기술이 동시에 존재하는 듀얼모드를 지원한다. 이처럼 Bluetooth 4.0 기술이 스마트폰 및 태블릿PC의 센서 등에 적용되고 있으며 Bluetooth Low Energy 무선기술은 다른 무선기술에 비해 명확한 장점과 응용 모델을 제시함으로써 긴 동작시간이 필요한 개인 휴대용 기기를 목표로 하는 사물인터넷(IoT) 기술에 접목되고 있다.

#### 4.1.3 ZigBee

ZigBee 기술은 IEEE802.15.4 표준화 기술을 기반으로 하는 WPAN 기술이다. ZigBee는 가정, 사무실 등의 무선 네트워킹에서 10~20m 내외의 근거리 무선통신 분야에서 IEEE 802.11이나 다른 802.15와는 달리 단순기능이 요구되는 매우 작은 사이즈, 저전력, 저가격 기기를 이용하여 지능형 홈네트워크, 빌딩 및 산업 용기기 자동화, 물류, 환경 모니터링, 휴먼 인터페이스, 텔레메틱스, 군사 등의 어플리케이션 및 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 2.4 GHz 대역뿐만 아니라 868, 915MHz 대역의 ISM 대역에서 동작하는 기술로 250kbps 급의 데이터 전송속도를 가지고 있어, 대용량 데이터 통신이 필요한 서비스에 적용하기에는 제한이 있으나, 소형화, 저전력에 유리한 기술적 우위를 가지고 있어 단순 기능을 요구하는 원격 검침과 같은 사물인터넷(IoT) 기기에 적합한 특성을 가지고 있다.

#### 4.1.4 6LoWPAN

6LoWPAN(IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks) 기술은 IEEE 802.15.4를 기반으로 하는 센서 네트워크 상에 IPv6를 지원하기 위한 무선통신 기술로, 저전력 저속 환경의 서비스를 대상으로 필요한 기술 표준화를 목표로 하고 있다. 사물인터넷(IoT) 환경에서의 서비스에 대비하여 IPv6기반의 대규모 주소 할당과 주소 자동 할당(Auto Configuration) 기능이 적용된 6LoWPAN 기술 표준화를 진행하고 있다. 이를 통해 기존 인터넷과 사물인터넷(IoT) 서비스

간의 용이한 연동성과 확장성을 가진 검증된 프로토콜 기술을 제공하여 보다 다양한 인터넷 응용 서비스들을 사용할 수 있다는 장점을 가지는 사물인터넷(IoT) 서비스를 제공할 수 있는 기술이다.

#### 4.1.5 Sub-1GHz

Sub-1GHz 기술은 IEEE802.11ah 표준화를 기반으로 하는 무선 통신 기술로서 1GHz 이하 비면허 대역 주파수에서 동작하는 WLAN 기술이다. 314~316, 430~434, 470~510, 779~787(China), 868~868.6, 902~928(USA), 917~923.5, 950~958(Japan) 주파수 대역에서 동작하는 기술이다. IEEE802.11ah 는 1km 이상의 서비스 범위를 지원하며 2~8천개의 단말들을 지원한다. 이러한 서비스 범위를 지원하기 위해서는 아직 풀어야 할 문제점들이 남아있다. 기존 IEEE802.11 MAC 기술로는 단말기의 수가 증가할수록 효율성이 떨어지는 문제점을 가진다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 간섭 회피 및 공유기술 개발이 활발하게 이루어지고 있다. Sub-1GHz 기술은 기존 WiFi, Bluetooth, ZigBee 등의 기술이 10~100m 반경의 서비스 범위를 가지는 한계점을 해결해 줄 수 있는 대안기술로 주목받고 있으며, Sub-1GHz 기술을 적용한 사물인터넷(IoT) 서비스는 기존 무선기술을 기반으로 하는 사물인터넷(IoT) 서비스 보다 다양한 어플리케이션 및 서비스를 제공할 수 있을 것으로 예상된다.

## 4.2 면허 대역 기반의 IoT 기술

### 4.2.1 ITS

지능형 교통 시스템(ITS: Intelligent Transport System)을 위해서 ITU-R에서는 5.9GHz 대역 200 MHz를 ITS용 주파수로 사용하는 것을 권고하고 있다.

미국의 경우 5.850~5.925GHz 대역의 75MHz 대역폭을 1999년 WAVE(Wireless Access in Vehicular Environment)용 주파수 대역으로 분배하고 2004년 차량 안전 및 ITS 공공 서비스용으로 확장하여 분배하였다.

유럽의 경우 2006년 5.855~5.925GHz 대역의 70 MHz 대역폭을 ITS 서비스를 위한 대역으로 분배하였으며, 이중 5.855~5.875 GHz의 20 MHz 대역폭은 ITS 용으로 할당하였으며, 5.875~5.905GHz의 30 MHz 대역폭은 차량 안전용, 5.905~5.925 GHz(20 MHz) 는 항

후 추가될 것으로 예상되는 ITS서비스를 위한 예비 용도로 할당하였다.

일본의 경우 5.770~5.850GHz 대역의 80 MHz 대역폭을 ITS 서비스용으로 할당하여 자동요금징수(ETC) 서비스에 적용하여 일부를 제공하고 있다.

한국의 경우 5.795~5.815GHz 대역의 20 MHz 대역폭은 ITS 서비스용도로, 5.835~5.855GHz 대역의 20 MHz 대역폭은 사업자용으로 할당하고 스마트 하이웨이 사업을 위한 실험주파수로 할당하여 관련 기술개발 및 연구를 진행하고 있다.

### 4.2.2 MBAN

표 1. MICS용 주파수 분배 현황

구분	주파수(MHz)	관련 규정
ITU-R	401~406	RS.1346
미국	402~405	FCC 47 CFR PART 95
유럽	402~405	EN 301 839
일본	402~405	무선설비규칙 제49조 14
한국	402~406	무선설비 기술기준 제9조 3

의료목적의 무선통신용 주파수는 인체 내부에 이식하여 사용하는 MICS와 인체 외부에 부착하여 사용하는 WMTS(Wireless Medical Telemetry Services)로 나눌 수 있다. 인체 외부 의료장비인 WMTS의 경우 대부분 비면허 주파수 대역을 사용하고 있는 상황이며, 인체 내부용인 MICS의 경우 신체에 미치는 영향을 제한하기 위하여 면허 대역으로 구분하여 사용하고 있는 상황이다.

ITU-R에서는 의료용 임플란트 기기를 사용하는 MICS 주파수 대역을 402~405MHz 대역에서 사용할 것을 권고하고 있으며, 기존 기상원조 서비스용도로 사용되고 있는 상황에서 상호 간섭이 일어나지 않도록 주파수를 공유하여 사용하도록 규정하고 있다.

미국의 경우 2006년 환자용 의료정보 센싱 장비에 대하여 401~402 MHz, 405~406 MHz 대역을 사용할 것을 제시하고 있으며, 추가적으로 401~406 MHz 주파수 대역의 5 MHz 대역폭을 차세대 의료무선통신용으로 확장할 수 있도록 하고 있다.

유럽의 경우 ITU-R에서 정한대로 401~406 MHz 주파수 대역에서 MICS 용도로 402~405 MHz 대역을 할당하고 기상원조(Meteorological Aids) 서비스와 공유를 강제하고 있다.

일본의 경우 체내이식형태의 의료용 데이터 전송 기기

용으로 402~405 MHz 주파수 대역을 분배하고 관련 제도를 정비하였으며, 2007년 동일 대역내에서 원격 계측용 도입 MITS(Medical Implant Telemetry System)의 1개 채널 사용을 추가로 허용하였다.

국내의 경우 2007년 무선설비 기술기준을 개정하여 MICS용 무선설비 기준을 신설하고 기존 업무용도와의 간섭을 예방하도록 가용 채널을 제한하여 402~406 MHz 대역을 분배하였다[8].

#### 4.2.3 IMT

사물인터넷(IoT) 기술이 다양한 산업 분야와의 융합을 통해 높은 부가가치를 창출할 것으로 전망됨에 따라 이동통신사들은 5G 이동통신 네트워크가 사물인터넷(IoT) 서비스의 허브 역할을 담당하기를 기대하고 있다. 이동통신사들은 4세대 이동통신망(LTE)을 통해 이미 국제적으로 연동성을 가지는 이통망을 확보하고 있으므로 사물인터넷(IoT) 플랫폼으로써의 역할이 중요해질 것으로 예상되고 있다. 하지만 이동통신망이 사물인터넷(IoT) 서비스의 허브 역할을 담당하기 위해서는 기존 주파수 대역만을 가지고는 트래픽을 감당하기 어려운 현실이며 추가적인 주파수 발굴이 절실한 상황이다. 이를 위해 앞서 모바일 트래픽 전망에서 언급한 것과 같이 모바일 트래픽을 수용하기 위한 주파수 수요량이 급증할 것으로 예측됨에 따라 세계전파통신회의(WRC: World Radiocommunication Conference)에서는 2020년까지 필요한 IMT용 주파수 추가소요량을 예측하고 이를 확보하기 위한 연구를 진행하고 있으며, 세계 주요 국가들은 앞 다퉈서 광대역 주파수 확보 계획을 수립하고 신규 주파수 발굴을 추진하고 있다.

미국은 2010년 3월 “국가 광대역 계획”을 발표하고 1단계로 2015년 300 MHz 대역폭을 추가 확보하고, 2020년까지 총 500 MHz 대역폭을 모바일 광대역 주파수용으로 확보하기 위한 계획을 수립하였다.

영국은 2013년 3월 “Superfast 광대역의 미래“ 계획을 발표하고 2020년까지 총 750 MHz 대역폭을 추가 확보하기 위한 연구를 진행하고 있다.

일본은 “빛의 길 계획”을 2010년 3월 발표하고 2015년까지 340 MHz 대역을 분배할 계획을 수립하였다.

국내에서는 2013년 12월 모바일 트래픽 변화 추세에 대응하고자 이동통신용 주파수를 추가로 공급하기 위한 ‘모바일 광개토 플랜 2.0’을 수립하였다. 이는 기존 모바

일 광개토 플랜(‘12.1월 수립)을 보완·발전시킨 것으로 2023년까지 이동통신용으로 기 할당된 주파수(390MHz) 외에 추가로 1190MHz를 확보하기 위한 계획을 수립하고 추진하고 있다.

## 5. 결론

새로운 기회의 땅으로 부각되고 있는 사물인터넷(IoT) 시장에서 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해서는 사물인터넷(IoT) 서비스를 제공할 수 있는 필수요소인 주파수 확보 및 분배가 선행되어야 할 것이다. 현재까지는 개별 IoT 기술 표준화의 서비스 특성별로 면허 대역과 비면허 대역을 구분하여 사용하고 있지만, 향후 미래 IoT 기술의 발전 방향은 면허 대역과 비면허 대역 양쪽을 모두 아우를 수 있는 진정한 의미의 IoE(Interent fo Everything) 기술로 진화해나갈 것이 분명하다.

도전적인 연구환경 조성과 적극적인 투자 활성화를 통해 세계적으로 아직 도입 초기에 있는 사물인터넷(IoT) 시장을 선점하는 것이 필요한 시점이다. 이를 위해서는 제도적 기반 마련하고 글로벌 협업을 지향하는 환경을 조성하는 것이 중요하다.

사물인터넷(IoT)을 위한 신규 주파수 대역을 선제적으로 발굴하고 관련 주파수 대역에 대한 원천·핵심 기술 연구를 지원한다면 선진 기업들과의 신기술 및 표준 선점 경쟁에서 대등한 경쟁을 할 수 있을 것으로 예상된다.

#### 참고 문헌

- [1] ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things, 2005
- [2] <http://www.gartner.com/newsroom/id/2636073>
- [3] Cisco IBSG, 2011.04
- [4] ITU-R M.2243 Report, 2011
- [5] [www.msip.go.kr](http://www.msip.go.kr), 무선데이터 트래픽 통계(‘14.12 기준)
- [6] 홍인기, “5G 주파수 수요량 및 계획”, 2014.04
- [7] Gil Reiter, “Wireless Connectivity for the Internet of Things”, Texas Instrument White Paper, 2014
- [8] 구제일, 안준오, “MICS 주파수 및 기술 기준”, 2007

## 저자 소개

## ● 차 동 호(Dong-Ho Cha)



- 2009년 : 경희대학교 전파통신공학사
- 2011년 : 경희대학교 전자전파공학 석사
- 2011년 3월 ~ : 경희대학교 전자전파공학 박사과정
- 2013년 : 경희대학교 전자전파공학 박사수료
- 2012년 9월 ~ 2014년 7월 : 국립전파연구원 연구원

▪ 현재 : 티앤비전파기술(주) 책임연구원

<관심분야> : 5G 이동통신, M2M, Radio Propagation, Spectrum Engineering 등

## ● 이 승 준 (Seung-Joon Lee)



- 1993년 : 광운대학교 물리학과 졸업
- 현재 : 티앤비전파기술(주) 연구소장

<관심분야> : 전파통신, Radio Propagation, Spectrum Engineering 등