

유비쿼터스 시대의 주파수 정책



주 종 옥 | 정보통신부 주파수정책팀장

1. 서론

향후 10년 이후의 미래사회는 정보통신 기술의 활용으로 디지털 라이프가 일상화되고 평균 수명의 연장에 따른 고령사회의 진입으로 시니어마켓(Senior Market)이 확대되며, 이에 따른 건강이나 의료 서비스가 급격히 성장할 것으로 예측된다. 또한 미래에는 지식정보 사회가 성숙단계로 접어들게 됨에 따라, IT 활용 능력이 국가 경쟁력 뿐만 아니라 개인의 경쟁력을 좌우하는 중요한 요소로 작용할 것으로 보인다.

이러한 미래의 사회는 생활 전 분야에 걸쳐 언제 어디서나 어떤 기기로도 통합서비스가 가능한 유비쿼터스 IT 사회를 의미하며, 유비쿼터스 사회의 구현을 위한 최종 접속수단(last-one mile)은 무선 기술을 이용한 커뮤니케이션이 될 수밖에 없을 것으로 예측된다.

최근 우리나라의 경우만 보더라도 3세대 이동전화(WCDMA, HSDPA)를

이용한 화상통화와 무선인터넷 쇼핑, RFID 기술을 이용한 모바일 상거래(M-Commerce), 모바일 TV와 IPTV를 이용한 주문형 멀티미디어 서비스 등 유비쿼터스 사회로의 진입을 위한 다양한 무선통신 서비스가 일반화되고 있는 상황이다.

이와 같이 유비쿼터스 사회를 구현하는 통합서비스를 가능하게 하는 기반에는 IT 기술의 발전과 더불어 핵심 자원인 주파수에 대한 적기 공급이 뒤따랐기 때문이라 생각된다. 선진 각국에서도 주파수 자원에 대한 수요의 급증으로 기존의 통제와 명령(command & control) 위주의 정책에서 시장기반의 정책으로 방향을 전환하고 있는 추세이고 한정된 주파수를 공유로 사용할 수 있는 주파수 공유기술 개발에 박차를 가하고 있는 상황이다. 본 고에서는 이러한 무선통신의 핵심 인프라인 주파수 자원에 대한 각국의 정책 및 공유기술 개발동향을 간단히 살펴보고 u-life 실현을 위한 우리나라의 주파수 정책방향에 대하여 기술코자 한다.

2. 외국 주파수 정책 및 기술동향

가. 미국

미국은 주파수 경매와 같은 경쟁을 통한 시장중심의 주파수 정책과 CR, UWB 등 공유기술 도입을 통한 주파수 이용효율성 증대로 크게 구분할 수 있다.

미국의 주파수 정책을 추진하는 기관은 공공기관 주파

수의 관리를 담당하는 NTIA와 상업용 주파수를 관리하는 FCC로 이분화되어 있다. 한편, 미국은 주파수를 공공재적 성격의 한정된 국가자원으로 일찍이 인식하여, 1993년부터 FCC에 경쟁적인 수요가 있는 주파수의 분배 시 경매방식을 이용할 수 있는 권한을 부여하는 법안을 마련하고 1994년 7월 첫 주파수 경매를 실시하여 2006년 말까지 총 64건의 경매를 진행한 바 있다.

특히, 미국은 2004년 미 대통령의 지시에 따라 유연하고 시장지향적(market oriented)인 스펙트럼 정책실현을 위해 '21세기를 위한 스펙트럼 정책'을 발표하였다. 이 정책에는 현대화된 주파수 관리시스템 도입, 주파수의 효율적인 사용을 위한 인센티브 지원, 새로운 기술개발을 위한 정책방향을 제시하고 있다.

또한 최근 FCC에서는 공공의 이익이라는 관점에서 주파수를 관리하고 주파수 공유가 가능한 대역 발굴 및 모든 국민에게 합리적인 비용과 차별없이 균등한 통신서비스 제공을 위한 '2006~2011 FCC 전략계획(FCC Strategic Plan 2006~2011)'을 발표한 바 있다.

이러한 거시적인 주파수 정책과 더불어 미국에서는 상업용 주파수 경매 시, 주파수의 유연한 이용이 가능할 수 있도록 기술 및 용도 중립성 개념을 도입하고 있다. 2006년 9월 종료된 AWS(Advanced Wireless Access) 주파수 경매가 대표적 사례로서 1.7/2.1 GHz 대역의 일부를 음성과 데이터를 포함하여 다양한 응용 서비스 제공이 가능한 고정, 이동 지상과 무선서비스 제공을 위한 주파수로 경매한 바 있다.

한편, 미국은 주파수 부족문제의 해결을 위하여 UWB, CR 등 다양한 공유기술개발과 도입에도 적극적인 정책을 펼치고 있다. UWB 기술은 반송파 주파수의 20% 이상의 대역폭을 사용하여 통신을 하거나 500 MHz 이상의 대역폭을 사용하여 통신하는 방식으로 사무실이나 가정 등 반경 10m 이내의 근거리에서 초고속 무선전송이 가능한 WPAN 기술 중의 하나이다. 또한 UWB는 사용 주파수가 3.1~10.6 GHz의 초광대역을 이용하게 되는데, 이럴 경우 기존의 전파 이용자와 양립하여야 하는 문제가 발생하게 된다. 따라서 전력레벨과 대역의 주파수에서의 스펙트럼 마스크를 준수해야 하는 규정 및 간섭 회피 기술을 반드시 적용할 것을 명시해야 한다. 기존의 주파수 정책 개념으로는 특정 대역을 특정 용도로 이용하게 하였으나, UWB 도입으로 주파수의 양립성을 가능

케 하는 정책의 패러다임 변화를 가져오게 된 것이다.

CR 기술은 주파수 이용에 우선권을 가지는 1차 이용자가 사용하지 않는 주파수를 인지하여 비어있는 시간에만 통신을 하는 기술이다. 즉, 이용하고자 하는 주파수를 항상 센싱하여 비어 있는 채널 정보를 활용하여 통신을 하는 기술로서 1차 이용자가 해당 주파수를 사용하는 경우에는 언제든지 1차 이용자에게 간섭을 주지 않고 다른 주파수 대역으로 옮겨서 통신을 하게 되는 것이다. 이는 분배된 주파수의 이용률이 항상 100%가 되지 않는다는 개념에서 출발한 것으로, FCC에 따르면, 할당된 주파수의 이용효율은 약 30% 이하로 보고되고 있다. 이러한 기술을 도입하면 이용하지 않는 주파수 대역을 스스로 인지하여 이를 이용할 수 있게 됨으로서 주파수 자원의 부족 문제를 해결하는데 상당한 기여를 할 것으로 보인다.

나. 영국

영국은 주파수 정책에 있어 시장지배력이 점점 더 중요할 것으로 인식하고 주파수 면허 거래와 주파수 이용에 대한 불필요한 제약조건과 구속조건을 완화하는 주파수 자유화를 정책의 기본 틀로 하고 있다.

영국의 Ofcom에서는 2007년 4월 '비면허 주파수 규제 고찰(License Exemption Framework Review)'을 발표하여 비면허 주파수 대역의 확대와 신규 응용 분야를 위한 40GHz 이상 대역 분배 제안 및 향후 20년 간 비면허 주파수 대역에 대한 관리지침을 제시하였다.

이는 영국이 2003년부터 지속적으로 추진해 온 주파수 면허 거래 및 이용자유화에 대한 일련의 과정으로 2005년 6월 발표한 '스펙트럼 규제를 고찰(Spectrum Framework Review)'의 구체적인 실행 방안을 제시한 것이다.

SFR에 따르면 2010년 이후 영국의 주파수 이용은 3 GHz 대역 이하에서는 시장기반의 주파수 이용이 약 73%, 3 GHz 이상 대역에서는 약 69%에 이르고 비면허로 이용할 수 있는 주파수도 각각 4.2%와 9.6%를 점유할 것으로 예측하고 있다. 또한 명령과 통제에 따른 주파수 이용은 3 GHz 이하 대역의 경우 2005년 약 68%에서 2010년 22%로 대폭 줄어들 것으로 예측하고 있다.

또한 영국에서도 미국과 마찬가지로 주파수를 효율적이고 경제적으로 사용하도록 유인하기 위해, 주파수 이용 요금을 부과하는 행정적 가격화와 주파수 경매제를 1998년부터 도입하고 있다.

현재 주요 주파수의 할당은 경매제를 실시하고 있고 경매제가 도입되기 전에 할당된 주파수는 행정적 가격화 제도를 적용하고 있으며, 2000년 3G 주파수 할당을 위해 최초로 경매를 실시한 바 있다.

영국의 경우 주파수 관리체계는 2000년까지는 큰 변화가 없었으나 2000년 이후 주파수 경매제 시행, 일부 주파수 거래제 도입 등 시장원리의 도입이 증가하였다. 그러나 시장원리의 전파관리 체계가 확대되더라도 국제적으로 관리되는 주파수(예, 위성), 국제적 로밍이 필수적인 주파수(예, 선박, 항공) 등은 규제 중심의 정책을 유지하고 있는 상황이다.

다. 일본

일본은 가장 보수적인 '명령과 통제' 방식의 주파수 정책을 유지하고 있으며, 미국이나 영국 등 선진 각국에 비하여 시장 기반의 정책 도입에 소극적인 자세를 취하고 있다. 2005년 10월 총무성에서는 '미래 일본 주파수 관리 전략(Strategies for Future Spectrum Management in Japan)'을 통하여 이동통신, 무선랜, TV방송, RFID, UWB 등 미래의 핵심 분야에 대한 주파수 재분배 계획을 발표한 바 있다. 즉, 일본의 경우 한정된 주파수 자원의 이용 극대화를 위한 방법으로 신규 주파수 자원 발굴과 더불어 주파수 이용 현황을 매년 실시하고 이를 토대로 주파수 재배치를 통한 효율 증대 정책을 추진하고 있다.

또한 일본은 전파이용료에 경제적 가치 개념을 도입하여 전파사용료 부과 목적을 단순한 전파관리 개념에 벗어나 전파자원 확보 등의 연구개발 목적을 위한 재원 마련을 도모하고 있다. 즉, 할당 주파수의 대역폭, 출력 기술적 효율성 등과 더불어 경제적 가치를 감안해 전파사용료 부과액에 차이를 두고 있으며, 특정대역이 효율적인 운영을 할 경우 전파이용료를 낮추어 주는 인센티브 제도를 도입하였다.

그러나 일본에서는 유비쿼터스 사회 도래에 대비한 주파수 지원에는 매우 적극적인 정책을 펴고 있는데, 최근 세계 최첨단 전자정부 구축 및 유비쿼터스 특구 지정을 발표한 바 있다. 총무성에서는 이와 관련하여 이동통신 사업자에게 할당된 주파수 중 사용하지 않는 주파수에 대한 양도, 대여 등 '2차 거래'를 허가하여 첨단 통신기술을 가진 회사에서 실험용으로 개방하는 정책을 추진하고 있다.

2차 거래를 통한 유비쿼터스 특구 내에 도입하는 첨단 기술로는 휴대전화에서 RFID 정보를 인식하는 결제 시스템, 휴대전화 통신속도의 100배 이상을 구현하는 무선기술, 자동차와 보행자의 충돌방지 지능형 교통시스템(ITS), 도로에 설치된 센서를 감지하여 길을 안내하는 로봇기술 등으로 선정하였다. 특히 특구 내 실험국 면허는 신고제로 이용하게 하고 이용기한을 2011년 3월까지로 하여 DTV 전환으로 인한 잔여대역 재분배 계획과 연동하여 추진키로 하는 등 매우 적극적인 정책을 펴고 있다.

3. 국내 주파수 정책 추진 방향

최근 우리나라의 주파수 정책도 많은 변화를 추구하고 있다. 즉, 기존의 전파 혼신과 간섭 방지를 위한 관리 위주의 정책에서 시장의 요구를 반영하여 적극적인 주파수 분배를 추진하고 있으며, 대가 할당, 주파수 회수 재배치 등 시장개념을 도입하고 있다. 현재 우리나라의 주파수 정책은 크게 4G, 비통신 UWB 등 차세대 서비스를 위한 주파수 자원 확보와 비면허대역의 주파수의 확대 정책 및 산업체의 요구를 적극 반영한 주파수 지원 정책으로 대변할 수 있다.



〈그림〉 우리나라 주파수 정책 추진 방향

가. 차세대 서비스를 위한 주파수 자원 확보

ITU는 이동 중 100 Mbps, 정지 중 1 Gbps의 초고속 전송속도로 제공되는 무선 멀티미디어 서비스를 4G 이동통신(IMT-Advanced)으로 정의하고 있으며, 현재 국제 공통 주파수 분배를 위하여 WP8F에서 활발히 논의 중에 있다. 또한 올해 10월 WRC-07 회의에서 국제 주파수를 확정할 계획이다. 4G 서비스를 위해 필요한 주파수 소요량은 2020년까지 1,280 ~ 1,720 MHz로 예측하고 있다. 우리 정부에서는 지난 해 12월 4G 주파수 확보를 위하여 이동통신 제조업체, 서비스업체, 방송사, 관련 전문가 등 총 190여 개 기관을 대상으로 설문조사 실시한 바 있으며, 넓은 대역폭 확보 및 다양한 응용서비스 제공이 가능한 2,300~2,400 MHz 및 3,400~4,200 MHz 대역을 후보대역으로 잠정 선정하여 이를 국제회의 시 반영키 위하여 일본 등과 긴밀한 협조 관계를 유지하고 있다.

또한 주파수 공유 기술의 하나인 UWB의 경우, 지난 해 3,100~4,800 MHz 7,200 MHz~10.2 GHz 대역을 분배하였고 대지나 벽을 투과하여 사물의 정보를 얻는 비통신 UWB에 대한 주파수 이용방안도 현재 연구 중에 있어, 향후 UWB 기술을 이용한 다양한 서비스가 가능할 것으로 예측된다.

한편, 지하철 승강장 영상을 전동차에 무선으로 전송하여 기관사가 승강장 상황을 미리 확인하고 화재 침수 등 재난 발생시 긴급상황을 전달할 수 있는 무선영상 전송 장치용 주파수에 대한 분배도 추진 중에 있다. 그리고 MICS(Medical Implant Communication System)용 주파수도 분배할 계획인데, 이는 인체 내에 통신장치를 이식하여 환자와의 직접적인 접촉없이 외부에서 환자의 상태를 관리하는 시스템으로서 u-헬스의 현실화를 가져올 것으로 기대된다.

이와 더불어 미국 등 선진국에서 추진하고 있는 CR에 대한 기술개발도 중장기 계획을 수립하여 적극 추진하고 있다. CR은 관련 기술개발 뿐만 아니라 국내기술표준을 마련하여 이를 국제표준으로 채택될 수 있도록 현재 관련 연구소, 산업체, 학계가 참여하는 표준화 활동이 추진되고 있다.

나. 비면허 대역 주파수 확대

앞서 살펴본 영국의 경우와 같이 향후 비면허 주파수대역을 이용하는 서비스의 확대를 위하여 정부에서는 지난 해 57~64 GHz 대역을 비면허대역으로 용도를 지정하지 않고 분배하여, 산업체에서 이 대역을 활용한 다양

한 기술개발과 서비스가 가능하도록 그 길을 열어준 바 있다.

뿐만 아니라 서로 다른 전파형식, 통신방식의 비면허 소출력 무선 통신기기들이 타기기로부터의 간섭을 용인하는 조건하에서 공유하여 이용할 수 있는 용도 미지정 대역 즉, FACS(Flexible Access Common Spectrum)에 대한 연구를 추진하고 있으며, 700 MHz, 1.7 GHz, 24 GHz 등을 FACS 용도로 확대 지정하는 방안을 지속적으로 검토하고 있다. 이렇게 비면허 주파수 대역의 확대 지정이 이루어질 경우, 보다 많은 이용자가 주파수를 공유하여 사용할 수 있어 주파수 이용의 극대화를 가져올 것으로 기대된다.

다. 산업체 요구를 반영한 주파수 지원

기존의 국가주도 통제방식의 주파수 정책에서 탈피하여 수요자의 요구를 적극 반영한 주파수 지원을 위하여, 정부에서는 산업체에서 필요로 하는 주파수에 대한 수요를 접수하고 이를 지원하는 시장중심 주파수 정책으로의 전환을 추진하고 있다. 그러한 방안의 일환으로 산업체의 주파수 수요 접수창구를 관련 협회를 통하여 접수 받고 있으며, 현재 의료용 주파수와 레이더 방식 센서용 주파수 등 산업체 요구에 따른 주파수 지원을 추진 중에 있다.

또한 이동통신 단말기, 시스템 등의 핵심기술 개발을 통한 국제기술 경쟁력 확보와 해외 수출의 용이성을 위하여 산업체 R&D용 실험국용 주파수에 대한 적극 공급도 추진하고 있다.

4. 결론

21세기 변화의 물결은 IT 혁명으로 불리는 유비쿼터스 사회의 도래로 볼 수 있다. 이러한 유비쿼터스 사회는 인간 중심 네트워크의 실현으로서, 시간과 장소에 구애 받지 않고 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 사회로의 전환을 의미한다. 이러한 유비쿼터스 사회의 실현을 가능케 하는 핵심 키워드는 IT와 주파수 자원이라 할 수 있을 것이다. 따라서 유한한 주파수 자원에 대한 합리적이고 효율적인 이용 정책의 중요성이 과거 어느 때보다 강조되고 있는 것이다. 즉, 한 국가의 주파수 정책이 한 국가의 경쟁력을 가늠하는 척도라 보아도 과언이 아니며, 더 나아가 주파수 이용량이 어느 정도인가에 따라 개인의 경쟁력까지 자리매김할 날이 올 것으로 보인다.

이에 따라, 주요 선진국에서는 주파수 자원을 무선통신 산업의 필수불가결한 핵심요소로 인식하고 주파수 자원의 효율적인 이용촉진을 위한 정책을 수립·시행하고 있다. 앞서 살펴본 바와 같이, 미국, 영국, 일본 등 선진국에서는 자국의 통신시장과 제반 여건을 감안하여 주파수 경매, 거래, 기술의 중립성 등 그 허용 범위를 정하고 자국의 실정에 적합한 주파수 정책을 수립하고 있다.

우리나라의 경우도 예외는 아니어서 유비쿼터스 사회 도래에 따른 전파관리 정책의 패러다임 변화, 통신 방송의 융합 등 다양한 전파이용 환경의 변화를 겪고 있다. 이에 따라 정부에서는 과거 관리위주의 주파수 정책에서 벗어나, 차세대이동통신 주파수, 비통신 UWB, 무선영상 전송장치, MICS용 주파수 등 차세대 주파수 자원확보를 위해 노력하고 있으며, 비면허 주파수 대역 확대, 산업체 수요주파수 지원 등 시장 기반의 주파수 정책을 지속적으로 추진하고 있다. 또한 전파이용 관련 법제도를 개선하여 유비쿼터스 환경변화에 맞춘 정책을 수립하여, 국민이 언제 어디서나 편리하게 주파수를 이용할 수 있는 사회를 만들기 위한 노력을 경주하고 있다. **TTA**