

KCA연구2019

주파수 정비(Clearing House) 전담업무 효율적 추진방안 연구

(최종보고서)

2020. 3.

한국방송통신전파진흥원

연구수행기관 : (사)한국경영과학회

이 보고서는 한국방송통신전파진흥원의 출연에 의한
재정지원으로 이루어졌으며, 한국방송통신전파진흥원의
의견과 다를 수 있습니다.

제 출 문

한국방송통신전파진흥원장 귀하

본 보고서를 “주파수 정비(Clearing House) 전담업무 효율적 추진방안 연구”에 관한 최종 연구보고서로 제출합니다.

2020. 3.

연구 책임자 : 김 진 기
참여 연구원 : 김 설
 노 은 정
 진 민 정
 류 영 준

요약문

제1장 서론

제1절 연구 배경

전파 이용 서비스의 확대에 따른 주파수 수요에 증가에 대응하기 위한 전파자원에 대한 중장기적 정비기능이 필요하다. 전파에 대한 수요의 급증으로 인해 주파수에 대한 희소성과 경제성의 증대하고 있는 상황에서 각국은 효율적인 전파관리의 방안으로 주파수 회수 및 재배치제도를 시행하고 있다. 해외국가의 손실보상 절차 및 보상범위는 각국의 일반적인 법 전통, 행정행위와 관련한 법원의 관례 및 전파자원 이용권에 대한 해석 등을 참조하여 설정되었다.

해외국가들은 자국의 전파관리체제 특성에 따라 주파수 거래제 등 시장기구를 이용하거나, 주파수 재배치제도의 개정을 통하여 새로운 서비스를 수용하고 있다. 5G 이동통신, IoT, 무인이동체 등 무선 기반의 ICT 서비스 등장이 전망됨에 따라 주파수 자원의 수요는 더욱 증가할 것으로 예상된다.

공동사용 기술도 단순 DB 접속 방식(TVWS)에서 기계학습 기반(AI)으로 진화하고 있고, 공동사용을 유도하는 시책도 개발하고 있다. 우리나라도 5G 융합 서비스의 효과적인 대응을 위해 선순환적인 주파수 발굴 등 공동사용 체계 보완 및 관련 기술의 개발을 추진하는 것이 필요하다.

제2절 연구목적과 내용

본 연구의 최종목표는 국내 주파수 정비 전담업무 추진체계 개편방안 제시하는 것이다. 이를 위해 주파수 정비수행 관련 주요국 사례와 국내 주파수 정비 현황을 분석하였다.

본 연구의 주요 내용과 범위로는, 주파수 정비수행 관련 주요국 동향 조사 및 시사점 도출하고, 국내 주파수 정비현황분석 및 개선사항을 도출하였다. 면허 및 비면허 주파수 정비 법체계와 주파수 정비 사례를 분석하고 주파수 정비 수요 환경변화 등을 고려한 개선사항을 도출하였다. 이를 기반으로 주파수 정비 전담업무 추진체계 개편방안을 제안하였다.

제2장 해외사례

일반적으로 주파수는 허가를 받고 사용하는 허가 또는 면허주파수(이하 면허주파수)와 별도의 허가 없이 해당 기기를 인증받고 사용하는 비면허주파수로 구분할 수 있다. 미국, 영국, 일본 등의 대부분 국가는 면허주파수와 비면허주파수를 단일한

규제기관에서 관리하고 있다. 즉, 면허주파수는 정부의 허가 또는 면허를 받아서 이용하는 주파수를 의미하며, 주파수 면허 부여에 따른 이용료를 부담하고 있다. 이동통신, 방송, 통신 중계 등 대부분의 면허주파수는 해당 용도별 면허 부여 절차가 마련되어 있다. 이동통신 주파수의 경우에는 미국, 영국, 프랑스 등에서는 경매를 통해 주파수 이용 대가를 부과하기도 한다. 특히, 이동통신 서비스 발전에 따라 광대역 주파수 수요 증가에 따라 고정업무용도로 활용되는 M/W 주파수를 상위대역으로 회수·재배치 적용을 추진 중이다. 최근에는 주파수 부족 현상 심화에 따라 회수·재배치도 일부 한계점에 봉착하여 기존 사용자와 신규 이용자의 공동사용 적용을 통한 주파수 확보를 추진하는 추세이다. 바로, 미국의 TVWS, CBRs, C-Band, 영국의 TVWS, 3.8~4.0GHz대역이 공동사용에 해당한다. 비면허주파수는 정부의 허가 또는 면허 없이 이용 가능한 주파수를 의미하며, 별도의 행정적인 절차를 적용하지 않으므로 주파수 이용에 따른 이용료 부담이 없다. Wi-Fi, RFID, USN, UWB 등 비면허 무선기기 용도별로 대역을 구분하고 있으며, 해당 대역을 이용하는 기기에 관한 기술적 요건을 사전에 마련하고 공표하고 있다. 물론, 비면허 무선기기의 경우에는 면허 부여 절차를 적용받지 않지만, 해당 무선기기는 주파수의 기술적 요건 등을 준수해야 하며 사전에 인증을 받아야 한다. 관련하여 비면허 무선기기 증가에 따라 비면허 주파수 대역이 확대되는 추세이며, 면허 대역의 잡음 레벨 이하의 주파수는 해당 대역의 서비스에 영향을 주지 않는 조건으로 비면허 방식으로 이용 중이다. 최근에는 주파수 부족 현상에 따라 기존의 면허 대역 내에 비면허 방식으로 공동사용 적용을 통해 비면허 주파수 확보 추진 중이다. 미국, 영국의 6GHz 면허 대역에서 비면허방식의 Wi-Fi와 공동사용 적용을 추진 중인 것을 들 수 있다.

제1절 미국

미국의 전파관리는 1943년 통신법(Communication Acts of 1934)의 근거에 의하여 연방통신위원회(FCC)에서는 민간이 사용하는 전파에 대한 관리업무를 담당하고 있으며, 연방정부에서 이용하는 전파에 대하여는 미국 상무부(Department of Commerce) 산하의 국가정보통신관리청(NTIA)에서 관리업무를 담당하여 상호 간 협력관계로 되어 있다. 이러한 전파관리 행정체계는 거대한 영토를 형성하고 있는 미국의 지리적·경제적 여건, 균형과 견제에 의한 합의라는 정책 결정 절차를 중요시하는 민주적 전통에 있는 것으로 보인다. 즉, NTIA와 FCC 간에 정책적 균형 발전을 위하여 부처 간 무선자문위원회(IRAC: Interdepartment Radio Advisory Committee)를 두고, 이를 통하여 전파관리정책 전반에 걸친 정보의 제공, 의견 조정과 합의점을 도출해내고 있다. 전파관리 체계의 하나로 연방통신법 제303조, 제305조에 기초하여 전파의 이용자를 연방정부와 비 연방정부로 분리하여 각각을 두 개의 기관이 담당하는 이원체제로 운영되고 있다.

○ 미국의 회수·재배치

미국은 1993년부터 주파수 회수·재배치 제도를 적극적으로 추진 중이며, 공공용 주파수와 상업용 주파수의 회수·재배치를 구분하여 운영해 왔는데, 특히, 상업용 주파수 재배치에 따른 이전 비용은 손실보상 관련 기구(Clearing-house)를 신설 운영하여 보상금 산정, 지급 등의 업무를 수행하고 있다. 참고로, 2006년 1,710~1,755/2,110~2,155MHz 대역의 경매 후 Clearing-house를 통해 15년간 재배치를 실행하였다. 손실보상금의 산정은 동등한 수준의 설비(comparable capability of systems) 구축에 드는 비용으로 규정하고 있으며, 동등한 수준의 설비란 기존 시설과 신규구축설비의 채널 수용량, 지리적 범위, 운용비용 수준 등이 동등한 것을 의미한다.

1993년부터 PCS 도입, 800MHz 대역 정비, AWS(Advanced Wireless Service) 도입을 위하여 군 주파수, M/W 주파수를 재배치했다. 3G 이동통신, 음성데이터를 포함한 고도의 무선서비스 AWS(Advanced Wireless Service) 도입을 위하여는 국방 및 기타 연방정부가 사용하는 공공용 주파수의 재배치를 시행하였다. 이와 관련하여 재배치 이전 대역으로 1,755-1,770MHz 대역은 DoD 시스템에 간섭, 일부 시스템은 적정 재배치 대역 발굴이 어려움으로 제외되었다. AWS 주파수 확보 때 공공용(특히, 국방부) 주파수 이전에 대한 기술적, 경제적 검토가 이루어졌으며, 할당까지는 상당 기간(약 7년)이 소요되었다.

신규 확보된 주파수는 경매방식을 통해 할당되었으며, 최초 경매가는 재배치 비용(9억 3천 6백만 달러)의 110% 초과하도록 설정되었으며, 최종적으로 약 139억 달러('06.8.9 ~9.18) 수입(낙찰가)을 얻었다.

○ 미국 28GHz 대역 및 24GHz 대역 5G 경매 완료

미국은 2016년, 2017년 두 차례의 R&O를 통해 24GHz 대역 이상의 초고속 대역 주파수 약 13GHz 폭을 신규 무선 광대역용으로 공급하는 Spectrum Frontier 정책을 채택하였다. 이에 의하여 28, 24GHz 대역 경매를 완료하였고, 39GHz 대역 경매를 준비 중이다. 28GHz 대역 및 24GHz 대역 경매는 28GHz 대역 경매 종료 후(2018년 11월 14일 ~ 2019년 1월 24일) 순차적으로 24GHz 대역 경매(2019년 3월 14일 ~ 5월 28일)하여 완료하였다. FCC는 보복 입찰, 담합 등 잠재적인 반경쟁적 행위 방지를 위해 먼저 종료된 28GHz 대역의 낙찰자 및 관련 정보를 공개하지 않았으며, 24GHz 대역 경매 종료에 따라 두 대역의 낙찰자, 낙찰된 면허수, 소규모 사업자 및 농촌 지역 제공 사업자 전용 공제(Bidding credit) 후 최종 확정된 낙찰가(Net payment) 등 경매 결과를 동시 공개하였다¹⁾.

경매 결과 약 6개월 동안 진행된 경매 결과, FCC는 1,550MHz 폭의 mmW 대역 주파수를 \$2,722,986,561(약 3조2,229억 원)에 할당하게 되었다. 총 5,869개

1) 한국방송통신전파진흥원 (2019.7.2).

면허가 공급되었으며, 이동통신사인 T-Mobile, Verizon, AT&T 순으로 가장 많은 수의 면허를 낙찰받았다. 기존 인수합병을 통해 고 대역 주파수를 확보한 Verizon 및 AT&T와 달리, 보유 주파수 폭이 작은 T-Mobile이 가장 적극적으로 입찰하였다.

○미국 39GHz 대역 경매 준비 및 전환방안 고려

FCC는 경매 103에 의향 있는 35개의 기업을 확인하였는데, 경매 103은 37.6-38.6GHz (37GHz 이상), 38.6-40GHz (39GHz) 및 47.2-48.2GHz (47GHz) 대역의 Upper Microwave Flexible Use Service (UMFUS) 14,144개 면허를 제공할 것이다. 경매 103은 원래 2019년 12월 10일로 예정되어 있었으나 연기되었다. 또한, 미국 39GHz 대역의 전환방안에 대한 의견요청²⁾이 있었다. 기존 39GHz 대역 (38.6-40GHz)의 주파수를 새로운 flexible-use 밴드 계획으로 전환방안에 대한 의견이 요청되었다. 기존 또는 신규 면허사업자들이 5G wireless, IoT, 또는 기타 고도화된 서비스를 위해 이 주파수를 효율적으로 사용하는 것을 촉진하는 것을 목적으로 한다. Upper 37GHz 대역(37.6-38.6GHz)과 함께 39GHz 대역은 밀리미터파 (mmW) 대역에 flexible-use 무선서비스를 위한 비상용 주파수를 다량 제공함으로써 5G 구축에 중요한 기회를 제공한다.

○ 조직

미국의 경우 FCC 3개국과 NTIA 1개국에서 전파관리 정책 및 규제업무를 수행하고 있다. FCC 내 주파수 관련 주요국인 WTB(무선통신국)는 5개 과로 분리되어 있다. 한편, 최근에 공공주파수 관리를 위해 NTIA 산하 First NET을 신설하는 등 새로운 전파관리 패러다임에 맞춰 그 조직을 점차 확대해 나가고 있다. 또한, 미국은 각 행정기관이 주파수 관련 시스템을 개발하거나 도입하는 경우 NTIA의 사전심의를 받도록 하는 제도를 시행하고 있어 전체적인 주파수 자원 관리의 일원화가 이루어지고 있어 시사하는 바가 크다고 할 것이다.

제2절 영국

영국에서 현재 전파통신과 직접 관련된 법령은 무선전신법(Wireless Telegraphy Act), 커뮤니케이션법(Communication Act)이다. 영국은 1949년에 Wireless Telegraphy Act를 제정하였고, 이후 1998년 Wireless Telegraphy Act 1998에 주파수 할당 방식으로 경매제를 도입하였다. 2006년 Wireless Telegraphy Act 2006은 영국 내 전파관리와 관련한 여섯 개의 의회법을 하나의 단일 법령으로 통합한 것(Consolidated Act)으로서 2006년 11월 8일

2) Federal Communications Commission (FCC) (2018) In the Matter of *Use of Spectrum Bands Above 24GHz For Mobile Radio Services*, GN Docket No. 14-177, *Fourth Further Notice of Proposed Rulemaking*, FCC 18-110, August 3, 2018.

국왕의 재가를 받아 2007년 2월 8일 발효되었다. Wireless Telegraphy Act 2006은 전파와 관련된 일련의 관리 절차에 따라 자세한 것을 모두 규율하는데, 이 법은 총 6장 9개 절로 규정되어 있다. 영국의 전파사용은 일차적 법률(의회법)과 이차적 법률(의회법에 근거하여 제정된 행정명령)에 따르는데, 현재 무선 전파와 관련된 두 가지 주요 의회법은 2006년 무선전신법과 2003년 통신법이다. 2006년 무선전신법은 무선국 면허 및 무선국 운용에 관한 사항 등 전파사용에 대한 기본적인 내용을 폭넓게 규정하는 등 대부분의 전파 규정을 포함하고 있다. 2003년 통신법은 주로 Ofcom의 주요 역할 및 임무를 다루고 있다. 이러한 일차적 법률에 따라 Ofcom이 제정한 규칙은 면허에 대한 세부사항, 면허료 산정 등에 관한 규칙을 두고 있다.

○ 영국의 회수·재배치

영국의 주파수 회수·재배치는 주파수 관리기관인 Ofcom이 독립된 손실보상 관리기관을 지정하여 보상금 지급에 대한 실행 및 관리업무를 담당하도록 하고 있다. Ofcom은 2010년 8월 800MHz 대역을 정비하여 동 대역을 차세대 이동 광대역 서비스(mobile broadband service)로 사용하기 위해 실행 절차, 보상기준 등을 공고하고 Equiniti를 손실보상 관리기관으로 지정하여 보상금 지급에 대한 실행 및 관리업무를 담당하도록 하였다.

절차를 살펴보면, 보상계획 공지 → 보상청구서 등록 → 청구인정 → 등록종료 → 등록된 청구 절차 시작 → 장비에 대한 증거서류 제출 → 확인 및 보상금 지급 승인 → 보상금 지급 → 종료 순이다.

보상금 산정 관련 Ofcom은 장비에 대한 보상금 산정 때 ①보상청구건별 정확한 보상금액 산정, ②행정·규제 비용의 최소화, ③시기적절한 이전에 대한 유인책 제공, ④시설자 보상청구에 대한 신속한 처리, ⑤보상금 산정의 간편·투명·예측 가능한 절차를 보장하는 것을 기본전제로 보상금을 산정한다.

○ 영국 5G 주파수 경매 (2018, 3.4GHz 대역)

영국에서 5G용 주파수(3.4GHz) 경매가 지난 2018년 진행 및 종료되었으며 경매 대가는 13억 6,988만 파운드(2조 710억 원)를 기록하였다. 즉, 영국 정부는 2020년까지 공공용 주파수 500MHz 폭을 민간용으로 공급하는 계획의 하나로 국방용 주파수 2.3GHz, 3.4GHz 대역 경매로 공급하게 되었다.

○ 영국 Ofcom, 5G 도입을 위한 3.4GHz 대역 면허변경 추진

2019년 4월 18일 영국 Ofcom은 이동통신사의 요청 및 관련 EU Decision 개정 에 따라 3,400-3,680MHz 대역 면허의 기술기준 변경을 추진하고 이에 대한 이해관계자의 의견을 모집하였다. 즉, 영국의 4개 이동통신사(EE, Hutchison(H3G), Telefonica, Vodafone)는 2018년 4월 경매에서 할당받은 3.4GHz 대역과 인터넷 제공업체 UK Broadband의 3.5GHz, 3.6GHz 대역 Spectrum Access 면허의 기술

기준 변경을 요청하였다.

2019년 1월 29일 EU는 능동 안테나 시스템(ASS : Active Antenna System)의 도입을 위해 신규 방사 전력(EIRP) 기준을 추가하는 등 3.4-3.8GHz 대역에 적용 가능한 관련 기술기준을 변경하기 위해 기존 2008년 결정(2008/411/EC)을 개정하였다.³⁾ 이를 통해 3.4-3.8GHz 대역의 비 ASS와 ASS를 위한 4G 및 5G 시스템 관련 신규 조화 기술기준을 도입하게 된 것이다. Ofcom은 이동통신사의 요청과 EU 결정사항을 반영하여 3.4-3.6GHz 대역의 ASS 도입을 위해 다음과 같은 면허 기술기준 변경을 추진하였다. 이러한 면허개편은 MIMO, 빔포밍(beam forming), 공간 다중화(spatial multiplexing) 등 이동통신 고도화를 위한 다중 안테나 기술의 수용을 위한 시의적절한 제도 개편이 요구된다고 할 것이다.

○ 영국 Ofcom, 26GHz & 8GHz 대역 공동사용 검토

2019년 6월 Ofcom이 5G 서비스 제공을 위해 26GHz 대역(24.25~26.5GHz)과 8GHz 대역(7.9~8.4GHz)의 공동사용 주파수 공급을 고려하고 있다. 추진 배경은 Ofcom은 2018년 4월 종료된 2.3GHz 대역(2,350-2,390MHz)과 3.4GHz 대역(3,410-3,480MHz, 3,500-3,580MHz)의 경매를 시작으로 지속적인 5G 및 무선통신용 주파수 공급을 추진 중이다. 2020년경 3.6~3.8GHz 대역(3,680~3,800MHz)과 700MHz 대역(694~790MHz) 주파수 경매를 통해 공급 예정이며, 유럽위원회의 결정(EU Decision 2018/661)*에 따라 1.4GHz 대역(1,492~1,517MHz)의 무선 광대역용 공급도 추진 중이다⁴⁾.

더 나아가 Ofcom은 26GHz 대역과 국방용 8GHz 대역을 5G 등 무선 데이터 통신 서비스 제공을 위한 공동사용 주파수로 고려하고 있음을 밝혔다. 26GHz 대역 관련, 5G Pioneer 대역인 26GHz 대역(24.25-27.5GHz)의 일부인 24.25~26.5GHz로, 현재 PMSE, 고정링크, 위성, 국방 등 용도로 이용 중이며, 2017년 7월 해당 대역의 5G용 공급을 위한 의견 모집을 한 바 있고, 2.25GHz 폭의 광대역 주파수가 기존 고정업무, 위성 업무와 공유하며 실내 5G 애플리케이션을 제공할 예정이다. 8GHz 대역은 공공주파수 공급 프로그램(PSSRP: Public Sector Spectrum Release Programme)에서 고려하는 5GHz 이하 우선순위 대역 중 하나로, 국방용 7.9~8.4GHz 대역에서 최대 168MHz 폭을 확보하여 공동사용 주파수로 공급을 검토 중이다. 해당 주파수 공급은 방송 인프라, 고정·이동 백홀, 전문 애플리케이션을 위한 저지연(Low-latency) 인프라 구축에 이바지할 것으로 전망되고 있다.

이러한 것처럼, 영국은 '11년부터 공공주파수 공급 프로그램(PSSRP)을 통해 지

3) COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2019/235 of 24 January 2019

4) Harmonisation of the 1452-1492MHz frequency band for terrestrial systems capable of providing electronic communications services in the Union as regards its extension in the harmonised 1427-1452MHz and 1492-1517MHz frequency bands

속적인 공공주파수의 상업적 공급을 추진, 확보된 주파수를 5G 등 차세대 무선통신에 적극적으로 활용하기 위한 정책을 진행 중이다.

○ 조직

영국도 Ofcom내에서 주파수 정책 그룹 내 9개 과에서 주파수 관리업무를 담당하고 있으며 전파관리 전체 조직의 업무별 구체적 세부업무로 구분하여 체계화되어 있다.

제3절 일본

일본의 전파관리는 전파법에 기초하여 총무성이 행하고 있으며, 일본 전파관리의 주요 특징은 중앙조직과 지방조직의 긴밀한 협조체제이다. 중앙과 지방의 유기적인 연결로 인해 전파관리에 대한 효율적인 계획수립이 가능하며, 당면한 문제점을 파악하여 신속한 대처가 가능하다. 일본의 전파관리 조직은 우정성(MPT) 산하 전기통신국에서 수행하여오다가 2001년 1월 6일에 단행된 대대적인 정부조직 개편에 따라 우정성이 총무성으로 흡수되어 전파관리 업무를 담당해 오고 있다. 기존 3국(통신정책국, 전기통신국, 방송행정국)은 2국(정보통신정책국, 종합통신기반국)으로 축소 개편되었다. 정보통신국은 14개 과로, 종합통신기반국은 3부 14개 과로 재편하였고 산하에 국립연구소인 통신종합연구소(CRL:Communication Research Laboratory)에서 정보통신 기초 및 응용연구를 추진하고 있다. 또한, 전파관리업무는 종합통신기반국의 전파부에서 수행하고 있다.

○ 일본의 회수·재배치

일본 총무성(회수·재배치 담당 기관)은 급부금제도를 운용하여(전파법 제71조의2) 회수 및 재배치에 따른 손실보상금(급부금)을 지급한다. 급부금 관리 및 보상 절차 등을 총무성으로부터 위탁받은 운영기구(ARIB)에서 손실보상 비용 산정, 지급 등의 세부업무를 수행한다.

보상의 범위는 재배치계획 발표 후 실제 이루어지는 시점까지의 기간에 따라 다르게 설정된다.

- 재배치계획 발표 후 5년 이내 이루어지면: 모든 철거시설의 잔존가액, 기간손실에 따른 금융비용
- 재배치계획 발표 후 5년 이후 10년 이내 이루어지면: 철탑, 건물 등만의 잔존가액
- 재배치계획 발표 후 10년 후 이루어지면: 보상 없음

2005년 4.9~5.0GHz 대역 재배치 추진을 위해서 2001년부터 준비하여, 4.5억 엔의 보상금을 지급하였다. 보상 재원은 전파사용료와 신규 이용자가 50%씩 부담하고 있으며, 일본은 주파수 할당 또는 경매제도를 도입하고 있지 않으므로 별도의

할당대가(재정수입)는 부과하지 않는다.

○ 일본 주파수 재편 액션 플랜 2019년 개정

일본 총무성에서는 유한하고 희소한 전파자원을 효율적으로 이용하고 새로운 전파 이용 시스템을 도입하며 주파수의 수요 증가에 대응하기 위해, 2003년부터 매년 전파 이용 상황 조사 및 평가하고 있다. 또한, 이용 상황 조사의 평가 결과에 근거하여 다음 해(2003년의 경우 2004년 8월)에 주파수 재편 액션 플랜을 수립 및 공표해 왔다. 이후 매년 재검토 및 공표함으로써, 투명성과 예견 가능성을 확보하면서 주파수의 원활하고 계속된 이행 및 재편을 추진하고 있다.

2019년 성과를 먼저 간략히 정리해 보면, 주파수 최근에는 전파 유효 이용 성장 전략 간담회 보고서의 제언을 근거로 2019년 2월에 '전파법 일부 개정 법률안'을 국회에 제출하고 2019년 5월에 확정하였는데, 법 개정의 주요 내용은 ① 전파 이용 요금의 수수료 등을 검토, ② 기존 주파수의 이용 촉진을 위한 규정 정비, ③ 주파수의 경제적 가치를 고려한 할당 절차에 관한 규정 정비, ④ 조사·연구용 단말 이용의 신속화에 관한 규정 정비 시행, ⑤ Society 5.0의 실현을 위해 중요한 기반인 전파의 유효 이용을 도모 등이다. 또한, 2020년 말까지의 대역폭 확보를 위한 조치로는 5G의 도입을 위해 2018년 7월에 이루어진 정보통신심의회의 답신을 근거로 3.7GHz 대역, 4.5GHz 대역과 28GHz 대역의 할당에 관한 제도 정비를 진행, 2019년 4월에 이동통신사업자 4개사에 대한 특정 기지국 개설 계획을 인정, 해당 주파수 할당을 시행했다는 것이다.

○ 일본 5G 주파수 할당

2018년 12월 5G 주파수 할당을 위한 방안을 확정된 이후, 2019년 4월 3.7GHz/4.5GHz, 28GHz 대역 총 2,200MHz 폭을 NTT 도코모, KDDI, 소프트뱅크, 라쿠텐에 할당 완료하였다. 그 결과 NTT 도코모, KDDI/오키나와 셀룰러가 각각 200MHz 폭씩 할당받았으며, 소프트뱅크와 라쿠텐은 각 100MHz 폭을 할당받았다. 28GHz 대역 주파수는 이동통신 4사 모두가 각 400MHz 폭씩 할당받았다.

○ 일본 대역 확보 진행 경과

2019년 4월, 5G의 도입을 위한 특정 기지국 개설 계획을 인정, 새롭게 3.6~4.1GHz 및 4.5~4.6GHz의 600MHz 폭, 27~28.2GHz, 29.1~29.5GHz의 1,600MHz 폭의 합계 2,200MHz 폭⁵⁾을 5G용 주파수로 확보, 기존의 휴대 전화용 주파수 및 IoT에서 사용할 수 있는 무선 LAN 용 주파수를 포함하여 총 약 3.5GHz 폭의 주파수를 확보하였다. 5G 추가 주파수 할당에 관해서는 4.9GHz 대역, 26GHz 대역 및 40GHz 대역을 후보로 2020년도 할당을 위해 정보통신심의회에서 기존 무선 시스템과 공유 조건을 포함한 기술적 검토를 진행 중이다. 현재 2020년도 대역 확보를 위한

5) 2,200MHz 폭 중 공공용도 및 개인용도에 분배된 대역에서 각각 2,200MHz 폭을 확보

중점적 대처와 그 내용을 살펴보면 다음과 같다.

○ 일본 2020년 말까지의 주파수 재편 목표⁶⁾

2020년의 5G 실현을 위한 목표로써, 다른 무선 시스템과의 공용에 유의하면서, 28GHz 대역에서 최대 2GHz 폭, 3.7GHz 대역 및 4.5GHz 대역에서 최대 500MHz 폭, 합계 약 2.5GHz 폭의 주파수를 5G용으로 확보할 것이다. 이 경우 기존의 휴대전화용 주파수와 IoT에서 이용 가능한 무선 LAN 용 주파수 등을 포함하여, 2020년 3월 31일까지 약 4GHz 폭의 주파수 확보가 목표가 된다.

○ 조직

일본의 경우 역시 총무성 내 전파부에서 담당하고 있으며, 일본은 총무성 산하 및 다수의 민간 연구회가 별도로 존재하고 또한 총무성 산하기관들이 그 업무 영역을 분장하여 전파 관련 업무를 보조하고 있다.

미국, 영국, 일본의 전파관리체계, 주요 업무 등을 살펴본 결과 특히 미국과 영국의 경우에는 주파수 경매제 등 시장기반의 주파수 관리방식 및 주파수 공유 방식의 확대, 주파수를 보다 효율적으로 사용하기 위한 회수·재배치에 의한 손실보상 문제, 공공주파수 활용 이슈 등 새로운 주파수 관리 패러다임으로 등장하고 있는 환경변화에 맞춰가고 있음을 알 수 있었다.

제4절 프랑스

프랑스의 ANFR은 1996년 통신 규제법으로 설립되었으며, 전파관리 조직은 4부, 1 Section으로 구성되어 있으며, 본부는 파리(Maisons-Alfort)에 위치하고 현재 공무원 및 공공 계약직들로 구성되어 있으며, 전파감시 및 망 관리부에 6개의 무선통신관리센터(Noiseau), 1개의 국제관리센터(Rambouillet) 및 6개의 지역센터(Donges, Lyon, Marseille, Nancy, Toulouse, Villejuif)로 구성되어 있다. ANFR은 주파수 스펙트럼의 효율적인 분배를 위해 다른 주 관청들과 관계자들 사이에서 국제주파수 분배표를 작성하고 주기적으로 업데이트하고 있으며, 자국, 유럽 및 국제적 수준의 장기적인 주파수관리계획을 수립한다. 프랑스 모든 지역을 ISDN을 이용하여 고정 및 원격국의 전파감시시스템을 통합제어가 가능하며, V/UHF 고정방탐시스템을 모든 국소에 구축하여 실시간 전자지도에 도시할 수 있다. 고정감시국은 국제감시센터(1), 지역센터(6), 기술센터(2)이고, 원격국 53개로 구성되어 있으며 파리 시내에 14개 원격국이 구축되어 있다.

○ 프랑스의 회수·재배치

프랑스의 회수 및 재배치는 우선 주파수 할당을 책임지는 행정기관의 요청으로

6) 전파의 효율적인 이용 성장 전략 간담회 보고서 2018.3

시작되고, 주파수 관리기관(ANFR)은 국가를 대신해서 관련 업무를 수행하고 있다. 주요 업무로는 다양한 비용 요소를 평가하고, 회수 및 재배포 원칙과 일정을 마련하고, 관련 절차의 감독 및 회수, 재배포 기금을 관리하는 것이다. ANFR은 이러한 업무를 수행하기 위해 많은 위원회와 협조하여 관련 업무를 수행하고 있다.

프랑스의 경우에는 회수 및 재배포 비용을 계산하기 위해 잔여 장부 가치(residual book value)를 고려하여 계산하는 방법과 잔여 경제적 가치(residual economic value)를 고려해서 계산하는 방법을 선택적으로 사용하고 있다.

현재 운영상태를 살펴보면 각계각층으로 구성된 CRFS 위원이나 신규사업자, 기존 사업자 간에 계속된 내부 협의(협상)를 통하여 재배포 및 손실보상 금액 등을 결정하고 있으므로 분쟁이 발생할 소지가 작으며, 손실보상 금액에 대한 적절성이 보장된다고 할 수 있다. 주파수 재배포 때 신규가입자가 유리한 점은 없으며, 새로운 수요 발생 때 기존 사업자는 사실상 거부할 수 없는 것으로 보인다.

프랑스 주파수 재배포 절차는 ANFR이 재배포 결정·기금관리·감독 등을 담당하고, 산하 전문위원회에서 재배포 계획수립 및 보상금 산정 등을 지원한다. 업무 순서를 살펴보면 다음과 같다. 즉, 재배포 결정(CPF) → 재배포 계획수립(ANFR) → 재배포 비용 추산(기존 이용자) → 재배포 비용 조사(ANFR) → 재배포 시행의 순으로 이루어져 진다.

프랑스는 1997년 주파수 재배포 기금제도를 도입 후 1998년부터 기금을 통해 회수·재배포 절차 시행 기금으로 우선 기존 면허인의 손실을 보상하고, 이후 해당 비용을 신규 면허인이 부담하는 방식으로 운영하고 있으며, 일반예산으로부터 분리되는 특별예산으로 ANFR이 관리하고 있다.

제5절 해외사례 종합

주요국들은 주파수의 원활한 공급 및 효율적 관리와 미래 초연결 사회 구현을 위한 무선 인프라 구축을 위한 중장기 주파수정책방안을 마련했다. 미국, 영국, 일본, 프랑스 등 대부분 국가에서 2000년대 이후 3G, 4G, 5G 이동통신 서비스 진화에 따른 광대역 주파수를 회수·재배포 및 손실보상을 통해 확보하였다. 주파수 부족 현상 심화에 따라 회수·재배포를 통해 기존 주파수 이용자를 다른 대역으로 이전시키는 것도 쉽지 않은 상황이어서, 대안으로 주파수 공동사용을 통한 신규 주파수 확보가 늘어가는 추세이다. 즉, 10GHz 이하의 주파수 대역이 대부분 활용하고 있으므로 기존 이용자의 타 대역으로 회수·재배포 적용에는 한계가 봉착함에 따라 주파수 공동사용을 통해 주파수 확보가 필요한 상황이다. 특히, 면허주파수 대역에서는 4G, 5G 이동통신 서비스는 기존의 2G, 3G보다 많은 주파수 대역폭이 필요함에 따라 기존의 고정업무용 M/W 대역을 상위 대역으로 회수·재배포를 통하여 신규 주파수 확보를 추진하는 경향이 있다. 비면허주파수 대역에서는 Wi-Fi 수요 증가에 따른 주파수 확보가 필요한 상황으로 2.4GHz, 5GHz 대역이 공급되었으나, 최근에

는 6GHz 대역에서 기존 이용자와 Wi-Fi 상호간 공동사용을 추진 중이다. 이상에서 살펴본 주요국 사례의 공통적인 시사점을 정리해 보면 다음과 같다.

○ 연속 광대역 폭 5G 주파수 확보 경쟁

각국은 저·중(~6GHz) 대역 및 고(24GHz 이상) 대역에서 균형이 있게 연속 광대역 주파수 확보·공급을 위한 노력 중이다. 미국은, 5G FAST Plan('18.9월) 수립, 28GHz('19.1월)·24GHz('19.5월) 기공급, 애초 2019년 계획되었던 39GHz 경매를 연기하고 다른 초고대역(mmWave, 37GHz·39GHz·47GHz)과 연계해 재구성을 통해 최대한 연속된 전국망 주파수를 공급할 계획이다. 일본은 2019.4월 3.7GHz(500MHz 폭), 4.5GHz(100MHz 폭), 28GHz(1,600MHz 폭) 대역에서 총 2,200MHz 폭 주파수를 5G 용도로 할당 완료하였다. 영국도 2018년 2.3GHz 40MHz 폭과 5G 대역 3.4GHz 150MHz 폭에 대한 경매를 완료하였고, 그 후 5G 활성화를 위한 조치에 더욱 무게를 두기 시작하였다. 그러한 논의의 진행으로 현재 700MHz 및 3.6 GHz 대역 할당과 26GHz & 8GHz 대역 공동사용이 집중적으로 논의되고 있다.

○ 비면허 주파수 공급 확대

기존에는 주로 이동통신 주파수 공급 위주 정책을 추진해왔으나, 급증하는 데이터 통신량 분산·융합 서비스 혁신을 위해 주요국은 앞다퉈 비면허 주파수를 확대·공급하는 추세이다. 예를 들면, 미국은 「5G Fast Plan」을 통해 5G 주파수와 비면허 주파수 공급 계획을 발표하고, 6GHz 대역(1,200MHz 폭)을 Wi-Fi 등 비면허로 활용 추진 중이다. 유럽 등 주요국들은 자율주행 차량 간 통신(V2V)용으로 5.9GHz 대역 비면허 주파수를 공급하고, 대용량 데이터 공유 등 자율주행 고도화를 위한 확대 검토 중이다.

○ 지역특화망 도입 확대

기업 등의 보안 강화·특화된 서비스 수요를 만족시킬 수 있도록 자가망 중심의 지역특화망(Private Network) 도입 및 활성화 예정이다. 예로, 독일은 제조 경쟁력 강화를 위해 지멘스·보쉬 등 기업이 공장에서 자체적으로 이용할 수 있도록 5G 지역주파수(3.7~3.8GHz) 할당 예정이고, 영국·핀란드·스웨덴·네덜란드 등 유럽 국가도 5G 지역주파수 할당 검토 중이다. 미국도 6GHz 대역 비면허 주파수 공급 추진을 통해 민간 자율의 5G 자가망 구축 및 서비스 활성화를 유도할 계획이다. 6GHz 대역에서 5G NR-U를 적용하여 자가망 구성 가능, NR-U 기술은 시간 동기화를 통해 비면허주파수를 산업용으로 적합하게 활용할 수 있다. 일본은 5G 지역 서비스 활성화를 목표로 옥내·토지 내 자영망 구축을 위한 5G 지역주파수(4.6~4.8/28.2~29.1GHz) 할당 예정이다.

○ 주파수 공동사용 확대

주파수 자원의 포화로 신규 자원 발굴이 한계에 봉착함에 따라 주파수 관리체계

혁신·전환을 통한 배타적 이용이 아닌 주파수 공동사용이 확산 추세이다. 미국은 TV 방송 대역 및 3.5GHz·6GHz 대역에서 지역·기술적 공동사용 추진 중인데 이미 오래전, 대통령과학기술자문위원회(PCAST)는 무선 광대역 혁명을 위한 주파수 이용방식은 배타적이 아닌 공동사용이라고 결론('12.7.) 내린 바 있다. 영국도 3.8GHz, 1.8GHz, 2.3GHz 대역 주파수 공동사용 공급 예정인데, 특히 3.8GHz 대역은 자가 망 활용을 위한 구역 면허제를 도입 추진 중이다. 구역 면허제는 일정 범위(반경 50m)에서 소출력 이용 면허로서, 추가적 무선국 허가 등은 불필요한 것으로 알려져 있다.

○ 주파수를 정비 공표 및 담당 전문전담체계 운영

최근의 환경변화로 주파수 대역 정비도 공통적인 움직임으로 볼 수 있다. 우선 확보 대역을 사전에 평가·발굴하여 정비계획을 수립·공표하고 신속하게 주파수를 정비하는 전문전담체계 운영하는 것이다. 미국은 정비 대역 우선순위 상대평가로 공표하고, 대역별 정비 전담기관(클리어링 하우스) 지정 및 손실보상 등 정비를 시행한다. 영국은 정비 대역 우선순위를 절대평가를 통해 공표, 대역별 정비 전담기관 지정을 통해 정비 및 별도의 정보화 시스템(OCMS, Ofcom Claims Management System) 운영 중이다.

○ 주파수 정비 조직

회수·재배치, 공공 사용 등 주파수 대역 정비 시행을 위한 조직 형태를 본다면, 전담기관(Clearing House)에 위탁하는 경우와 정부에서 수행하는 방안으로 구분할 수 있다. 이러한 상황들을 종합해 보면 향후, 주파수 부족 현상 심화에 따라 특정 주파수 대역에서 정비를 위해서는 회수·재배치, 공동사용 등이 함께 추진되고, 다수의 이해관계자에 관한 손실보상, 기기변경 지원 등이 필요함에 따라 전담기관을 지정해서 통합적으로 운영하는 것이 필요해 보인다.

제3장 국내 주파수 정비 사례분석

1. 법제도

전파자원의 이용효율 개선, 효율적인 이용 촉진 등 전파법의 목적을 달성하기 위한 수단으로 주파수 정비와 관련된 제도를 활용하고 있다. 현행 전파법 제6조에서 규정하는 전파자원의 이용효율 개선을 위해 주파수 분배(법 제9조)의 변경, 주파수 회수·재배치, 새로운 기술방식으로의 전환, 주파수 공동사용을 통하여 국내 주파수 정비하고 있다. 특정 주파수 대역에 분배가 변경되어 기존 용도를 전환하거나 기존에 설치·운용 중인 무선국을 더는 사용하지 못하면 해당 대역을 회수(Clearing, vacuum)하게 되며 회수의 제도적 방법은 현행 전파법 제6조의2에 따라 주파수

회수 또는 재배포하고 해당 손실보상금의 산정·지급하여 주파수를 정비할 수 있다. 다만 이의 방법은 현행 전파법령에 따라 허가 또는 신고를 통하여 개설하는 무선국에 해당하는 사항이다. 전파가 미약하여 신고조차 할 필요 없는 무선국(법 제19조의2에 2항, 비면허대역)이 이용하는 주파수 정비는 법제 6조의2 절차와 별도로 법제9조의2, 제9조의3에 따라 비면허무선기기를 지원하는 방식으로 이용 주파수를 정비하고 있다. 현행 전파법 제78조(권한의 위임·위탁), 제9조의3(비면허무선기기 지원센터의 지정 등)을 근거로 한국방송통신전파진흥원, 한국전파진흥협회에서 주파수 회수·재배포, 비면허무선기기 지원에 관한 업무 일부를 수행하고 있다.

법 제6조의2에서 규정하는 손실보상금의 산정은 전파법 시행령 [별표1]에 규정되어 있으며 주파수를 회수 또는 주파수 재배포에 따라 산정기준을 달리 적용하고 있다.

< 주파수 회수/재배포에 따른 손실보상금 산정 범위 >

회수	기존 시설 잔존가액+부대비용+철거 비용
재 배치	기존 시설 잔존가액+부대비용+철거 비용 +이전 비용+신규 시설의 취득에 따른 금융비용

법 제9조의2에 따른 비면허무선기기 등의 지원금은 방송통신기자재의 잔존가치 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 금전으로 지원하거나 해당 방송통신기자재를 다시 사용할 수 있도록 변경·개조하는 방법으로 규정하고 있다.

주파수 공동사용은 주파수의 효율적 이용을 위해 법 제6조의3을 근거로 과학기술정보통신부장관이 이용 대역 등을 정하여 주파수의 전부 또는 일부를 주파수 공동사용에 제공하도록 할 수 있다. 공동사용은 일반적으로 주파수 공동사용은 특정한 주파수 범위 내에서 다수의 이용자 그리고(또는) 다른 용도 이용자와 함께 사용하는 것을 의미한다. 주파수 공유(Commons), 전용대역 공동사용(Dedicated Spectrum Sharing) 등은 특정 주파수 대역을 누구나 이용하는 개념이고 면허 대역 공동사용(Underlay 및 Overlay sharing, Licensed Spectrum Sharing)은 특정 주파수를 다른 용도 이용자와 함께 사용하는 것을 의미한다. 이러한 상황을 고려하여 현행 「주파수 공동사용 범위와 조건, 절차, 방법 등에 관한 기준 고시」(과학기술정보통신부고시 제2019-96호)에서는 주파수 공동사용 시 주파수의 국제적 이용현황 및 기술발전 동향, 주파수 이용 수요, 주파수 이용현황 조사 결과, 주파수 회수·재배포 가능성 고려하여 특정 주파수를 공동사용하게 할 수 있으며 공동사용하면서 해당 대역을 이용하는 이용자(허가 범주 내의 이용자, 비면허 주파수를 사용하는 이용자 모두를 의미)는 무선국 이용실태 등 정보 제공에 협조하여야 하며, 신규 이용자는 기존 이용자의 무선국의 업무에 유해한 혼신을 주는 등 부정적 영향을 주어서는 안 되도록 규정하고 있다.

2. 정비 사례

<국내 주파수 정비 사례>

구분	주파수 대역	기존용도	신규용도
주파수 회수·재배치	950~959MHz	FM 고정중계	이동통신 할당('10년)
	470~806MHz	TV 방송	통신, 방송 국가재난망
	1.735~1.745GHz	공공 WiBro	이동통신 일부 할당('13년)
	5.65~5.925GHz	TV 이동중계 아마추어	광대역 Wi-Fi C-ITS(차세대 지능형교통시스템)
	3.4~3.7GHz	TV 이동중계 아마추어, 고정위성	이동통신 할당('18년)
	470~698MHz(1차)	TV 방송	DTV, 지상파 UHD
	470~698MHz(2차)	TV 방송	DTV, 지상파 UHD
	470~698MHz(3차)	TV 방송	DTV, 지상파 UHD
비면허기 기 지원	908.5~914MHz	RFID	이동통신 할당
	900MHz 대역	무선 전화기	-
	700MHz 대역	무선마이크	-
공동사용	54MHz~698MHz	TV 방송	WiFi 공동사용
	3.7~4.0GHz 대역	위성 등	5G / 위성

3. 시사점

전파법 6조의2에 따른 주파수 정비는 시설자 및 무선 설비가 허가 신고 대상임에 따라 주파수 회수 또는 재배치 대상자(시설자)와 대상 설비를 확정하기 비교적 쉽다. 이는 현행 무선국 허가장 또는 신고장에 기재된 관련 설비의 명세가 이의 대상이 되며 해당 정보는 과학기술정보통신부에서 관리하는 사항이다. 그러나 전파법 제19조의2 제2항의 비면허 주파수를 이용하는 기기는 허가 또는 신고의 대상이 아니며 해당 기기의 국내 유통 전에 기술기준 등의 적합성을 1개의 표본으로 평가받고 이의 합격할 때 유통되는 절차를 따르고 있다. 이로 인하여 비면허대역을 정비하기 위한 지원의 대상을 단기간에 확정하기가 곤란 할 수 있다. 이는 전파법 제6조의2에 따른 주파수 회수, 재배치 절차와 비교해 장기간의 공고, 지원이 필요하다. 특히, 3.7~4.2GHz 대역의 위성방송 수신과 같이 수신을 목적으로 하는 무선국이며 전파법령의 제도적 범위에 포함되지 않는 경우는 그 이용 상황조차 파악될 수 없을 수 있다. 또한, 900MHz 대역의 정비는 라디오 방송중계용(고정국, 이동) 무선국과 RFID, 무선마이크가 혼재되어 있다. 이러한 상황을 고려 때 특정 대역을 정비하는 데 있어 해당 업무를 수행하는 기관의 일원화를 통한 업무의 효율성을 증대시킬 필요가 있으며 전파자원을 이용하는 이용자에게 일원화된 정보체계를 제공하는 등의 업무 개편이 필요하다.

제4장 국내 주파수 정비(Clearing House) 운영방안

제1절 주파수 정비 제도 개선방안

과학기술정보통신부는 2019.12월 세계 최고 5G 강국 실현을 위한 5G+ 스펙트럼 플랜을 확정하여 발표하였다. 주파수 이용계획에서는 적기·적량의 주파수 공급을 통해 5G 융합 서비스 혁신 성장을 통한 5G 시장 전반의 확대와 5G 시대에 걸맞은 국민의 고품질 통신복지실현을 위해 「모두가 누리는 세계 최고 품질의 5G」라는 비전으로 「5G 주파수 영토가 가장 비옥하고 넓은 나라」라는 목표를 실현할 수 있도록 정책 방향을 제시하였다.

5G+ 스펙트럼 플랜에서 주파수 정책 방향은, 비면허 기술 고도화, 5G 주파수 공급 및 주파수 관리 시스템·제도 개선을 제시하였다. 주파수 포화와 수요 급증·다변화로 인해 기존의 회수·재배치 방식만으로는 주파수 신규 공급이 한계에 직면하였으며, 이해관계자 간의 갈등도 심화하고 있다.

주파수 대역 정비 평가·예보제, 주파수 공동사용 활성화, 대역 정비 전담체계(Clearing House)를 구축을 추진한다. 첫째, 주파수 대역 정비 평가·예보제 관련해서는 정비 우선순위 평가 제도를 마련하여 회수 시기·조치계획 등을 사전예보함으로써 불필요한 신규 투자 방지와 회수 시 비용 절감 등을 유도한다. 둘째, 주파수 공동사용 활성화를 위해 기존의 회수·재배치만으로 한계에 도달함에 따라, 공동사용 활성화 법적 기반 마련 및 기술 개발을 통해 주파수 공동사용 기술을 개발 추진한다. 셋째, 주파수 상시 이용실태 파악 및 정비대상 대역에 대한 신속 정비를 위해 주파수 대역 정비 전담체계를 구축한다.

주파수 대역 정비 전담업무(Clearing House) 체계 대안으로는, <1안> 주파수 대역 정비 전담업무(Clearing House) 수행 및 전담기관 지정을 단일 조항으로 통합하는 방안(회수·재배치+비면허기기 지원+주파수 공동사용 업무 통합)과 <2안> 주파수 대역 정비와 공동사용 업무를 구분하고 두 업무를 수행할 전담/지원기관을 지정하는 방안으로 구분할 수 있다.

<표 요약-1> 주파수 대역 정비 전담업무(Clearing House) 제도개선 방안

구분	세부방안	주요 내용
<1안>	회수·재배치+비면허기기 지원+공동사용 ⇒ 전담기관(Clearing House) 수행	대역 정비 업무 전체를 단일기관에서 수행하는 방안 단일 전담기관에서 통합하여 효율적 수행이 가능 세 가지 업무 통합으로 많은 내용이 단일규정 포함
<2안>	회수·재배치+비면허기기 지원 ⇒ 전담기관 수행 공동사용 ⇒ 지원기관 수행	회수·재배치+비면허기기 지원과 공동사용 분리 수행 대역 정비와 공동사용 특성을 구분하여 시행 가능 업무 특성에 따른 개별 규정으로 마련하여 시행

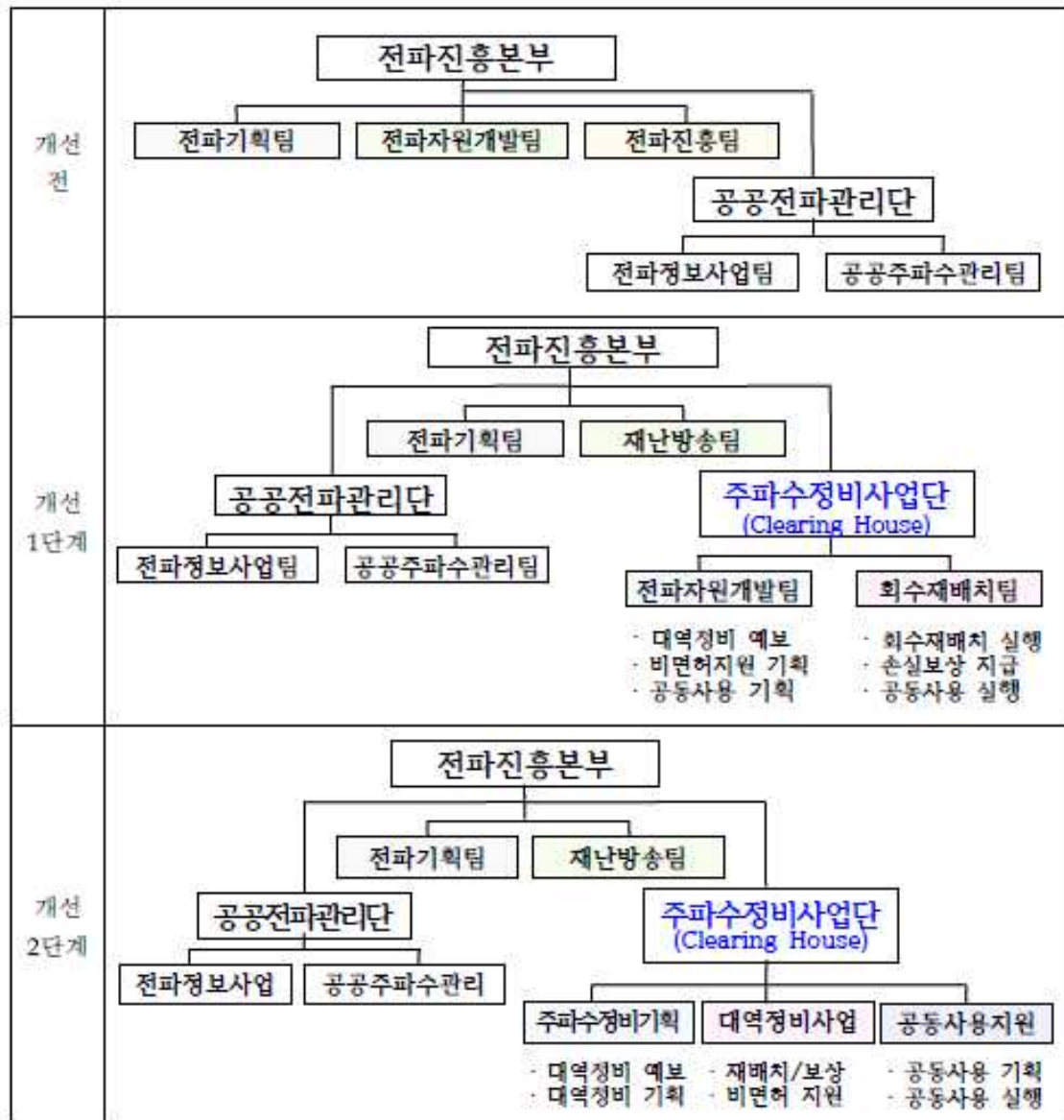
제2절 주파수 정비 조직 구축방안

2020년 현재 주파수 대역 정비, 회수·재배치 손실보상, 클리어링 하우스 기획·실행, 3.7GHz 대역 공동사용 기반구축의 예산을 고려할 때는 3개의 전담팀을 구성하는 것은 한계이다. 주파수 대역 정비 전담업무 관련 2021년 이후 비면허무선기기 지원, 주파수 공동사용 확대 등에 따른 예산 확보를 고려해서 단계적으로 전담팀을 구성하는 것이 바람직하다.

1단계로, 현행 전파자원개발팀의 업무와 전파진흥팀의 회수·재배치 손실보상 업무를 별도의 업무를 기반으로 주파수 정비사업단(Clearing House) 조직을 마련하는 것이다. 전파자원개발팀에서는 주파수 대역 정비 평가·예보, 비면허무선기기 지원업무 기획, 주파수 공동사용 기획업무를 수행하게 하고, 회수·재배치팀은 주파수 회수·재배치에 따른 손실보상 실행 및 보상금 지급업무 이외에 공동사용 실행업무를 수행하게 하는 방안이다.

2단계로는, 2021년 이후, 비면허무선기기 지원, 주파수 공동사용 관련 업무 확대에 따라 주파수정비기획팀, 대역정비사업팀, 공동사용지원팀으로 주파수정비사업단(Clearing House)을 확대 개편하는 방안이다. 주파수정비기획팀은 대역 정비 평가·예보 업무, 주파수 대역 정비 기획업무를 수행하고, 대역정비사업팀은 주파수 회수·재배치에 따른 손실보상, 주파수 분배 변경 등에 따른 비면허무선기기 지원업무를 수행하고, 공동사용지원팀은 공동사용 기획 및 실행업무를 통합하여 수행한다.

[그림 요약-1] 주파수 대역 정비 전담업무 조직개편 방안



제3절 주파수 정비 인력 확보방안

2020년 현재 주파수 대역 정비 관련해서 한국방송통신전파진흥원(KCA) 내에는 전파자원개발팀 업무와 전파진흥팀의 회수·재배치 손실보상 업무로 구분할 수 있다. 전파자원개발팀은 주파수 이용현황 평가·예보, 대역 정비 발굴, 비면허 이용 및 지원업무, 주파수 공동사용 지원 등의 다양한 업무를 포괄적으로 수행하고 있고, 전파진흥팀의 회수·재배치 손실보상 업무는 허가받은 주파수 대역의 타 대역 이전 또는 회수에 따라 기존 무선국의 잔존가액을 기반으로 통상적인 손실을 보상하도록 해당 업무가 명확한 것을 특징으로 하고 있다. 이에 주파수 포화와 수요 급증·다변

화에 효율적으로 대응하고 주파수 가치를 극대화하기 위해 주파수 수급, 주파수 이용, 주파수 관리 단계별 업무를 세분화하고 인력을 확보하는 방안이 필요하다. 전파 분야에서 특정 사업을 수행하고 효과적인 인력 운영 및 전문성 관리를 위해서는 6~7명이 한 팀을 구성하고, 예산은 기존의 사례를 살펴보면 8~9억 내외 확보가 필요할 것으로 예상된다.

<표 요약-2> 주파수 대역 정비 업무 관련 2020년 사업 및 인력 현황

전파진흥본부	주요 업무	사업 현황	인력 현황
전파자원 개발팀	이용현황 평가/예보 정비 대역 발굴 비면허 지원업무 공동사용 지원	<ul style="list-style-type: none"> ○ K-ICT 전파자원 선순환 환경조성 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 이용현황 분석고도화 - 주파수 대역 정비 및 실행기반 구축 ○ 산업 생활 주파수 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 공동사용 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> · Clearing House 운영 · 3.7GHz 대역 이용실태조사 	11~12명
전파진흥팀	회수·재배치 손실보상 - 재난방송업무*	<ul style="list-style-type: none"> ○ 회수·재배치 따른 손실보상 6GHz 대역 재배치에 따른 손실보상 3.7GHz 대역 손실보상 기반 마련 	6~7명

* 재난방송업무는 주파수 대역 정비 사업과 직접적인 관련이 없음

1단계로는, 2020년에는 현재의 사업 및 예산 범위 내에서 전파자원개발팀에서 수행하는 주파수 공동사용 실행업무를 회수·재배치팀에서 수행하는 방안이 필요하며 전파자원개발팀과 회수·재배치팀의 사업 현황에 따른 예산 상황을 고려할 때 각각 9~10명, 8~9명의 인력으로 운영하는 방안을 고려할 수 있다.

<표 요약-3> 주파수 대역 정비 업무 관련 2020년 사업 및 인력 현황

전파진흥본부	주요 업무	사업 현황	인력 현황
전파자원 개발팀	이용현황 평가/예보 정비 대역 발굴 비면허 지원업무 공동사용 기획	<ul style="list-style-type: none"> ○ K-ICT 전파자원 선순환 환경조성 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 이용현황 분석고도화 - 주파수 대역 정비 및 실행기반 구축 ○ 산업 생활 주파수 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 공동사용 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> · Clearing House 운영 ○ 예산 : 10.67 억 원 	9~10명
회수·재배치팀	회수·재배치 손실보상 - 공동사용 실행	<ul style="list-style-type: none"> ○ 회수·재배치 따른 손실보상 6GHz 대역 재배치에 따른 손실보상 3.7GHz 대역 손실보상 기반 마련 ○ 산업 생활 주파수 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 공동사용 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> · 3.7GHz 대역 이용실태조사 ○ 예산 : 12.22 억 원 	8~9명

2단계는, 2021년에 신규로 수행이 예상되는 사업 및 예산에 따라 주파수 대역 정비 업무 관련 조직을 정비하고, 인력 조정이 필요할 것으로 예상된다. 주파수정비기획팀은 비면허 지원업무, 공동사용 기획업무가 다른 두 팀으로 이관됨에 따라 예산조정에 따라 인력 감소가 예상된다. 대역정비사업팀은 면허 대역의 회수·재배치에 따른 손실보상 업무와 함께 비면허대역의 주파수 정비 및 지원업무를 적극적으로 발굴하여 수행하는 것이 필요하다. 공동사용지원팀은 3.7GHz 대역 이용실태조사 사업을 기반으로 6GHz 대역과 4GHz 대역의 공동사용 기반구축 사업을 신규로 발굴하고 예산을 확보하는 것이 필요하다.

<표 요약-4> 주파수 대역정비 업무 관련 2021년 사업 및 인력 현황

전파진흥본부	주요 업무	사업 현황	인력 현황
주파수정비 기획팀	이용현황 평가/예보 정비 대역 발굴	<ul style="list-style-type: none"> ○ K-ICT 전파자원 선순환 환경조성 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 이용현황 분석고도화 - 주파수 대역 정비 및 실행기반 구축 ○ 주파수 이용 정책연구(신규) <ul style="list-style-type: none"> ※ 매년 1~2개 정책연구 수행 ○ 예산 : 8.27억 원(예상) 	7~8명
대역정비 사업팀	회수·재배치 손실보상 - 비면허 지원업무	<ul style="list-style-type: none"> ○ 회수·재배치 따른 손실보상 <ul style="list-style-type: none"> 6GHz 대역 재배치에 따른 손실보상 3.7GHz 대역 손실보상 기반 마련 ○ 산업 생활 주파수 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 공동사용 활용기반 구축 · Clearing House 운영 ○ 예산 : 12.22 억 원 	8~9명
공동사용 지원팀	공동사용 기획 공동사용 실행	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업 생활 주파수 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 공동사용 활용기반 구축 · 3.7GHz 대역 이용실태조사 · 6GHz 대역 공동사용 기반구축(신규) · 4GHz 대역 공동사용 기반구축(신규) ○ 예산 : 10.7억 원(예상) 	6~7명

제4절 주파수 정비 조직 운영방안

조직 운영방안에 대해서는 크게 두 가지 안을 고려해볼 수 있다. 1안은 나주 본사에 구성하는 방안이고, 2안은 접근성을 고려하여 지역(예, 세종시 또는 대전지역)을 선택하는 방안으로 볼 수 있다.

전파 분야 전문가 협력, 인력 수급 Pool 문제, 운영비용 문제, 업무 회의를 위해 이동하는데 소요되는 시간적 비용 낭비 측면, 이해관계자 업무협조 측면 등의 기준을 고려할 때 지역접근성(accessibility)과 업무효율성(efficiency)을 고려할 때

중장기적으로 2안인 세종이나 대전지역에 조직을 운영하는 방안을 고려할 수 있다.

목차

제1장 서론	1
제1절 연구 배경	1
제2절 연구 목적과 내용	2
제2장 해외사례	4
제1절 미국	4
1. 주파수 관리현황	4
가. 법제도	4
나. 분배 및 할당	4
다. 주파수 대역 현황	8
2. 비면허주파수 관리현황	18
3. 주파수 정비 및 조직현황	21
가. 조직	21
나. 회수·재배치 및 손실보상	26
다. 주파수 발굴	26
제2절 영국	31
1. 주파수 관리현황	31
가. 법제도	31
나. 분배 및 할당	32
다. 주파수 대역 현황	36
2. 비면허주파수 관리현황	46
3. 주파수 정비 및 조직현황	48
가. 조직	48
나. 회수·재배치 및 손실보상	50
다. 주파수 발굴	54
제3절 일본	57
1. 주파수 관리현황	57
가. 법 제도와 주파수 분배 및 할당	58
나. 주파수 대역 현황	61
2. 비면허주파수 관리현황	67
3. 주파수 정비 및 조직현황	71
가. 조직	72
나. 회수·재배치 및 손실보상	74
다. 주파수 발굴	77
제4절 프랑스	110

1. 주파수 정비 및 조직현황	110
2. 회수·재배치 및 손실보상	113
가. 프랑스의 주파수 회수 및 재배치 개요	113
나. 프랑스의 회수 및 재배치 비용의 산정기준 및 방법	114
다. 프랑스 주파수 재배치 절차	114
라. 프랑스 주파수 재배치 관련 사례 (1992-2010)	115
제5절 해외사례 종합	117
1. 주파수 관리 측면	117
2. 주파수 정비 측면	120
가. 미국	120
나. 일본	123
다. 영국	125
라. 프랑스	127
3. 주파수 관리 및 정비 조직	127
4. 시사점	129
제3장 국내 주파수 장비 사례분석	132
제1절 주파수 회수·재배치	132
1. 주파수 회수·재배치, 손실보상 제도	132
가. 법제도	132
나. 절차	134
2. 국내 사례	135
가. 950~959MHz 대역: 이동통신 서비스 도입을 위한 주파수 재배치	135
나. 470~698MHz 대역: 지상파 UHD 방송 도입을 위한 주파수 재배치	138
다. 5,650~5,925MHz 대역(고정업무용)	139
라. 1.7GHz 대역	139
마. 소결	140
제2절 비면허 무선기기 지원	141
1. 비면허 주파수 재배치에 따른 지원 제도	141
가. 비면허 무선기기	141
나. 비면허무선기기 지원	142
2. 국내 사례	144
가. 900MHz 대역	144
나. 700MHz 대역	146
제3절 주파수 공동사용	148
1. 법제도	148
2. 국내 사례	149

가. 지상파 TV 방송용 대역의 공동사용: 허가 대역과 비면허대역	149
나. 3.7~4.0GHz 대역: 허가된 시설자 간 및 비허가 대상간의 공동사용	151
제4절 국내 주파수 장비 사례분석	152
제4장 국내 주파수 정비(Clearing House) 운영방안	154
제1절 주파수 정비 제도 개선방안	154
제2절 주파수 정비 조직 구축방안	156
제3절 주파수 정비 인력 확보방안	157
제4절 주파수 정비 조직 운영방안	160
제5장 결어	162
<붙임 1> 현행 전파법內 주파수정비(Clearing House) 개선방안	166
<붙임 2> 개정 전파법內 주파수정비(Clearing House) 개선방안	171
참고문헌	182

<표 차례>

<표 2-1> 미국 주파수 할당제도	5
<표 2-2> 미국 무선국 면허 기간 설정 사례	5
<표 2-3> 미국 주파수 할당 방식 변천 과정	6
<표 2-4> 미국 주파수 경매제 적용 근거	7
<표 2-5> 미국 Low-Band Spectrum(<1GHz)의 현재 용도변경 상태	9
<표 2-6> 미국 1~3.7GHz 대역 현황	13
<표 2-7> 미국 Mid-Band Spectrum(3.7~ 24GHz)의 현재 용도변경 상태	15
<표 2-8> 미국 Spectrum Frontiers 관련 현황	16
<표 2-9> 미국 High-Band Spectrum(> 24.25GHz)의 현재 용도변경 상태	17
<표 2-10> 3.5GHz 대역 이용 현황	18
<표 2-11> 미국 주파수 관리 기구	22
<표 2-12> FCC office 별 업무	23
<표 2-13> FCC Bureau 별 업무	24
<표 2-14> NTIA Office 별 담당업무	25
<표 2-15> FCC의 28GHz 대역 5G 경매-101 요약	27
<표 2-16> FCC의 24GHz 대역 5G 경매번호-102 요약	28
<표 2-17> 미국 Spectrum Frontiers 28GHz 및 24GHz 주파수 경매 결과	29

<표 2-18> 영국 주파수 할당제도(대가 할당)	33
<표 2-19> 영국 주파수 경매제 적용 근거	34
<표 2-20> 영국 할당 과정 관련 주요 법령	35
<표 2-21> 영국 추가주파수 확보 시나리오(연도별)	37
<표 2-22> 영국 추가주파수 확보 시나리오(우선순위 별)	37
<표 2-23> 영국 주파수 기 확보 현황	39
<표 2-24> 영국 주파수 공급 현황 및 계획	43
<표 2-25> 유럽 CEPT의 SRD 정의	46
<표 2-26> 유럽 권고안 ERC/REC(70)03의 SRD 13개 분류	47
<표 2-27> 유럽 용도 미지정 주파수	48
<표 2-28> 영국 보상금 산정기준 내용	53
<표 2-29> 영국 보상금 산정 예	53
<표 2-30> 영국 이동통신사업자 면허변경 요청 현황	56
<표 2-31> 일본 주파수 관리제도 현황	59
<표 2-32> 30~335.4MHz	63
<표 2-33> 335.4MHz~960MHz	63
<표 2-34> 960MHz~3,400MHz	65
<표 2-35> 960MHz~3,400MHz	66
<표 2-36> 3,400MHz~8,500MHz	67
<표 2-37> 일본 비면허 무선기기 용도 분류	69
<표 2-38> 일본 면허불요국(免許不要局) 시험 방법	71
<표 2-39> 종합통신기반국 하위조직과 기능	73
<표 2-40> 전파부 하위조직과 기능	74
<표 2-41> 일본 손실보상금 산정기준	75
<표 2-42> 일본 주파수 재배치 관련 손실보상 사례	76
<표 2-43> 일본 주파수 관리제도(연구반) 주요 현황 및 성과	78
<표 2-44> 2020년도 대역 확보를 위한 중점적 대처	82
<표 2-45> 개설 지침 지표	102
<표 2-46> 일본 5G 주파수 할당 심사 항목	103
<표 2-47> 5G 주파수 할당 사업자 비교	103
<표 2-48> 2019, 5G 종합 실증 검증 시행 개요	104
<표 2-49> ANFR의 주요 역할	111
<표 2-50> ARCEP의 담당업무	112
<표 2-51> CSA 담당업무	113
<표 2-52> 프랑스 손실보상 산정기준	114
<표 2-53> 프랑스 주파수 재배치 사례	116
<표 2-54> 프랑스 재배치 비용 산정 시 고려사항	116

<표 2-55> 면허주파수와 비면허주파수 이용·관리 현황	118
<표 2-56> 미국 손실보상금 산정 범위	121
<표 2-57> 국가별 방송 통신 분야 규제 구도와 전파관리기구	128
<표 3-1> 주파수 회수·재배치에 따른 손실보상금 산정 범위	133
<표 3-2> 주파수 회수·재배치 및 손실보상 절차	135
<표 3-3> 950~959MHz 대역 재배치 대상 개요	136
<표 3-4> 950~959MHz 대역 주파수 재배치 절차	138
<표 3-5> 470~698MHz 대역 재배치 절차	139
<표 3-6> 1.7GHz 대역 주파수 재배치 절차	140
<표 3-7> 국내 주파수 재배치 사례	141
<표 3-8> 비면허 무선기기 분야별 활용 예시	142
<표 3-9> 3.7~3.8GHz 대역 무선국 현황	151
<표 4-1> 주파수 대역정비 전담업무(Clearing House) 제도개선 방안	156
<표 4-2> 주파수 대역정비 업무 관련 2020년 사업 및 인력 현황	158
<표 4-3> 주파수 대역정비 업무 관련 2020년 사업 및 인력 현황	159
<표 4-4> 주파수 대역정비 업무 관련 2021년 사업 및 인력 현황	160
<표 4-5> 주파수 정비 조직 운영방안 비교	160
<표 붙임-1> 주파수 대역정비 관련 개정안(1-1안)	166
<표 붙임-2> 주파수 대역정비 관련 개정안(1-2안)	168
<표 붙임-3> 주파수 대역정비 관련 개정안(2-1안)	171
<표 붙임-4> 주파수 대역정비 관련 개정안(2-2안)	176

<그림 차례>

[그림 2-1] 900MHz 대역 재편성 segment 안	11
[그림 2-2] 900MHz 대역 주파수 분배표 변경(안)	11
[그림 2-3] 2.5GHz 대역 주파수 밴드 계획	12
[그림 2-4] FCC 95GHz 이상의 빠른 이용방안 마련을 촉구하는“95GHz wall”	17
[그림 2-5] CBRS 이용자 구분	19
[그림 2-6] 현재 U-NII 대역과 FCC에 의해 제안된 새로운 대역	20
[그림 2-7] 미국 전파관리 체계	22
[그림 2-8] 미국 FCC 조직도	23
[그림 2-9] FCC 내 WYB 조직도	24

[그림 2-10] NTIA 조직도	25
[그림 2-11] 미국 주파수 경매 시 면허 지역 구분	30
[그림 2-12] Ofcom 조직도	49
[그림 2-13] 영국 공공부문 주파수 공급관리체계	50
[그림 2-14] 영국 보상 절차	52
[그림 2-15] 영국 3.4GHz 대역 주파수 경매 결과	55
[그림 2-16] 일본 방송·통신 관련 법체계	58
[그림 2-17] 일본 주파수 할당 체계	60
[그림 2-18] 3,000kHz 이하	61
[그림 2-19] 3,000kHz~30,000kHz	62
[그림 2-20] 30MHz~335.4MHz	62
[그림 2-21] 2-335.4MHz~960MHz	63
[그림 2-22] 960MHz~3,400MHz	64
[그림 2-23] 3,400MHz~10,000MHz	66
[그림 2-24] 10GHz 초과	67
[그림 2-25] 미약무선국 및 소전력 무선국의 전파법상 위치	68
[그림 2-26] 일본 소전력 무선국	70
[그림 2-27] 일본 총무성의 조직도	72
[그림 2-28] 종합통신기반국 조직도	73
[그림 2-29] 일본 주파수 회수 및 재배치 보상원칙	76
[그림 2-30] 일본 4.9~5.0GHz 대역 재배치 및 손실보상 사례	77
[그림 2-31] 일본 주파수 회수·재배치 손실보상 실행 절차	77
[그림 2-32] 일본 주파수 이행·재편 사이클	78
[그림 2-33] 2020년 말까지 주파수 확보 목표	81
[그림 2-34] 일본 5G 주파수 할당 결과	102
[그림 2-35] 5G 종합 실증 검증 실시상황	104
[그림 2-36] 로컬 5G 검토 체제	106
[그림 2-37] 로컬 5G 후보 대역 및 일정	107
[그림 2-38] ICT 인프라 지역 전개 마스터플랜 로드맵	108
[그림 2-39] 전파 유효 활용 시스템 구축	109
[그림 2-40] ANFR 조직도	110
[그림 2-41] ARCEP 조직도	111
[그림 2-42] CSA 조직도	113
[그림 2-43] 프랑스 주파수 재배치 절차	115
[그림 2-44] 프랑스 재배치 기금 조성 및 운용 실적	117
[그림 2-45] 미국 손실보상 업무 수행 관련 Clearinghouse 현황	121
[그림 2-46] 미국 AWS 주파수 재배치 진행 절차	122

[그림 2-47] 미국 AWS 주파수 재배치 및 손실보상 사례	122
[그림 3-1] RFID 주파수 변경 절차	145
[그림 3-2] TV WHITE SPACE 개념도	150
[그림 3-3] 3.7~4.2GHz 대역 위성 서비스와 5G 서비스 혼신 대책 개념도	152
[그림 4-1] 주파수 수급방식 및 관리 시스템 혁신방안	155
[그림 4-2] 주파수 대역정비 전담업무 조직개편 방안	157

제1장 서론

제1절 연구 배경

전파이용 서비스의 확대에 따른 주파수 수요에 증가에 대응하기 위한 전파자원에 대한 중장기적 정비기능이 필요하다. 전파를 이용하는 새로운 서비스의 출현은 더 많은 주파수를 요구하고 있으며 이러한 서비스를 수용하기 위해서 주파수 용도변경 등 대역의 정비가 중장기적으로 중요한 정책 수단이다.⁷⁾

전파에 대한 수요의 급증으로 인해 주파수에 대한 희소성과 경제성의 증대하고 있는 상황에서 각국은 효율적인 전파관리의 방안으로 주파수 회수 및 재배치제도를 시행하고 있다. 주파수 수요가 확대되어 혼잡이 발생하고 이용 가능한 주파수가 줄어드는 상황에서 회수 및 재배치 정책의 마련이 필요하지만 먼저 기존 및 신규 이용자가 모두 서비스를 제공할 수 있는 공유 기술, 채널 조정기술 등에 대한 검토가 충분히 이루어져야 한다.⁸⁾

해외국가의 손실보상 절차 및 보상범위는 각국의 일반적인 법 전통, 행정행위와 관련한 법원의 판례 및 전파자원 이용권에 대한 해석 등을 참조하여 설정되었다. 개인의 재산권보호, 계약과 판례법이 강조되는 미국은 주파수 재배치 절차에도 이해 당사자들에게 일정한 권리를 인정하고 양자 사이의 협의를 중요시한다. 국민의 복지에 있어서 국가의 역할이 강조되는 일본, 프랑스 등의 나라는 주파수 재배치 절차에 있어서 정부 주도적인 재배치를 진행하고 있다. 우리나라도 행정행위에 대한 일반적인 해석, 통신사업법 등 관련법과의 연관성 등을 고려하여, 재배치 및 보상범위 관련 제도를 정비하고 명문화하는 것이 바람직하다.⁹⁾

해외국가들은 자국의 전파관리체제 특성에 따라 주파수거래제 등 시장기구를 이용하거나 주파수 재배치제도의 개정을 통하여 새로운 서비스를 수용하고 있다. 미국은 대부분의 상업용 주파수에 경매제를 적용하고 있으며, 유연한 할당 방식 및 dezoning을 통해 이용권을 확대하는 추세에 있다. 영국은 시장진입제도의 간소화 및 일반규제의 확대, 점진적인 주파수 거래제의 확대 및 주파수 용도 자유화의 허용 등을 실시·계획하고 있다. 정부 주도형의 주파수 관리체제를 가지고 있는 일본도 사업자분류제도 간소화 및 진입 신고·등록제 등 사업진입제도를 정비하고, 주파수 이용 상황 조사에 기초한 주파수 대역 정비제도 및 이를 뒷받침하기 위한 회수·재배치제도를 정비하였으며 전파자원 확대 연구의 재원 마련을 위하여 전파사용료제도를 개편하였다.¹⁰⁾

7) 최계영, 김창완, 임동민, 윤두영, 전수연 (2006) 해외 주요국의 주파수관리체제 분석, KISDI 이슈리포트, 06-06, 정보통신정책연구원(KISDI), 2006. 6. 19, p. 43.

8) 이승훈 (2003) 주파수 회수 및 재배치 정책동향 분석, 정보통신정책, 제15권 14호 통권329호, 정보통신정책연구원(KISDI), 2003. 8. 1, pp. 1-14.

9) 김창완, 이승훈 (2004) 주파수 재분배정책 해외사례 연구 -손실보상 절차 및 보상규모를 중심으로-, KISDI 이슈리포트, 04-14, 정보통신정책연구원(KISDI), 2004. 5. 24.

5G 이동통신, IoT, 무인이동체 등 무선 기반의 ICT 서비스 등장이 전망됨에 따라 주파수 자원의 수요는 더욱 증가할 것으로 예상된다. 초연결 시대도래(연결 사물 수 2016년 64억 개→2020년 200억 개 (Gartner, 2017)와 센싱·에너지 전송 등 전파활용분야 확대에 의해 비면허기기의 수와 활용이 증대하고 있다. 그러나 전파특성이 양호한 10GHz 이하 대역은 주파수 이용이 거의 포화(96% 사용)되어 신규 주파수 수요에 대응하는데 한계가 있다. 음성 범위 보장 및 고용량 데이터 통신에 적합한 10GHz 이하 대역은 현재 공동사용을 통해 확보하는 추세이다. 미국은 TVWS에 이어 3.5GHz 대역(CBRS) 및 6GHz 대역 공동사용을 준비하고 있고, 영국은 6GHz 이하 공동사용 대역을 발굴하고 있다.

공동사용 기술도 단순 DB 접속 방식(TVWS)에서 기계학습 기반(AI)으로 진화하고 있고, 공동사용을 유도하는 시책도 개발하고 있다. 미국은 기존 주파수 이용 현황 및 대역별 전파 특성을 고려한 맞춤형 공동사용 지원기술 개발을 정책적으로 추진하고 있다. 3.5GHz 대역 공동사용기술의 개발을 완료하였고, 6GHz 대역 도입을 검토하고 있다. 영국은 기존 주파수 이용 대역 내 5G 기술기반 스마트공장 등의 주파수 공동사용을 위해 면허료 감면까지 고려한 구역 면허제도의 도입을 검토하고 있다.

우리나라도 5G 융합 서비스의 효과적인 대응을 위해 선순환적인 주파수 발굴 등 공동사용 체계 보완 및 관련 기술의 개발을 추진하는 것이 필요하다. 우선 공동사용 세부기준을 제정하고, 사전 공동사용 주파수 발굴에 필요한 자료 제출, 이용자 지원 등에 대한 법체계를 마련하고, AI 기반 공동사용 지원기술 등도 개발하여 주파수 이용 촉진에 이바지할 것으로 전망된다.

제2절 연구 목적과 내용

본 연구의 최종 목표는 국내 주파수 정비 전담업무 추진체계 개편방안을 제시하는 것이다. 주파수 정비수행 관련 주요국 사례를 분석하고, 국내 주파수 정비 현황을 분석하여 국내 주파수 정비 전담업무 추진체계 개편방안을 제시하였다.

본 연구의 주요 내용과 범위로는, 주파수 정비수행 관련 주요국 동향 조사 및 시사점 도출하였고, 국내 주파수 정비 현황을 분석하고 개선사항을 제시하였고, 주파수 정비 전담업무 추진체계 개편방안을 제안하였다.

주파수 정비수행 관련 주요국 동향 조사 및 시사점 도출하였다. 주요국(미국, 영국, 일본 등) 주파수 정비기관(Clearing House) 사례를 분석하고, 주요국(미국, 영국, 일본 등) 주파수 정비 및 효율화 사례를 조사하여 분석하였다. 이러한 분석을 기반으로 주요국 사례 비교분석과 시사점을 도출하였다.

10) 최계영, 김창완, 임동민, 윤두영, 전수연 (2006) 해외 주요국의 주파수관리체제 분석, KISDI 이슈리포트, 06-06, 정보통신정책연구원(KISDI), 2006. 6. 19, p. 43.

국내 주파수 정비 현황을 분석하고 개선사항을 도출하였다. 면허 및 비면허 주파수 정비를 위한 법체계를 분석하고, 면허 및 비면허 주파수 정비 사례를 분석하며 주파수 정비 수요 환경변화 등을 고려한 개선사항을 도출하였다.

주파수 정비 전담업무 추진체계 개편방안을 제시하였다. 면허 및 비면허 주파수 정비 일괄추진을 위한 개편방안을 제시하고 주파수 정비 전담에 필요한 세부업무 분석하였고, 세부업무별 인력 등 조직체계 구성 및 운영방안을 제시하였다.

제2장 해외사례

제1절 미국

1. 주파수 관리현황

가. 법제도¹¹⁾

과거부터 형식적으로는 커뮤니케이션법(Communication Act)에 따라 방송 및 통신을 통합적으로 규율하고 있지만, 공중통신 서비스, 정보서비스, 방송, 케이블 서비스, 위성방송(DBS) 서비스에 대해 각기 다른 규제를 적용하고 있다. 첫째, 서비스가 전송되는 물리적 망에 근거하여 규제하는 수직적 규율체계를 유지하고 있고, 둘째로 음성서비스의 경우, 유선망에 의해 제공되는 경우 Title II의 공중통신사업자(common carrier) 규제를, 무선망에 의해 제공되는 경우 Title III의 무선규제를 적용받고 있다. 전파법은 1934년 커뮤니케이션법(Communication Act)과 별도로, 1927년 제정되었고 1934년 커뮤니케이션법 제정 이후 이 법에 편입되어 현재에 이르고 있다. 미국에서 전파를 정부에서 규제하는 정당화 근거에 관하여 최근 유력하게 주장되고 있는 이론은 '국유재산이론(government property rationale)'이며, 전파는 공중의 '신탁'에 의하여 국가가 보유한 재산이며 U. S. Code 제47편 24)에 국가가 전파자원을 소유하고 관리하게 되어 있으므로, 이를 효율적으로 사용할 수 있도록 해야 한다. 통신법에 대한 세부적인 내용은 FCC 규칙(FCC Regulation)을 따르며 특히 47 CFR(Code of Federal Regulation)는 통신법에 대한 시행령의 역할을 하고 있다. FCC는 시장 및 기술의 변화에 적합하도록 필요할 때마다 우리나라의 고시 성격의 R&O(Report & Order)를 발표하고 있다. 1996년 개정된 통신법에는 FCC의 전파관리 권한 및 범위, 무선국 면허 등에 관한 내용을 포함하는 무선 관련 규정(Provisions Relating to Radio)이 Title III(제301조~제399조)에 대해 규정하고 있다.

나. 분배 및 할당

할당제도 관련, 미국은 신규 주파수 할당 시 경쟁적 수요가 있는 때에만 경쟁 입찰(경매)방식으로 주파수 할당 대가를 부과하고 있다. 특히, 주파수 이용 기간 종료 이후에도 갱신권을 보장하여 실질적인 서비스를 제공하는 경우 별도의 재할당 대가를 내지 않고 있다. 즉, 미국은 최초 할당(경매)에 갱신을 고려한 경쟁입찰이 이루어지고, 이후에는 주파수 양도·임대를 허용하고 있으므로 시장원리에 따라 주파수 효율적 이용이 이루어진다.

11) 차재상 (2015) pp. 33-34.

<표 2-1> 미국 주파수 할당제도

구분	현황
신규 할당	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경쟁적 수요가 있는 경우에 경매방식을 통하여 낙찰자 및 경매가 결정 ○ 경쟁적 수요가 없는 경우에 별도의 할당 대가를 부과하지 않고 있음
재할당	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주파수 이용 기간 만료 때 실질적 서비스를 제공하는 경우에 갱신권을 보장하고 있으며, 재할당시 별도의 할당 대가를 부과하지 않음

서비스별로 주파수 최초 할당 시 무선국 면허의 최초기간과 갱신 기간을 설정하고 면허 기간 만료 전에 재면허 신청 및 승인 절차를 통한 갱신 기간 연장한다. 최초 면허 기간 및 갱신 기간은 통신법(Telecommunication Act) 307조에 근거하고 있다. 즉, 각각의 무선국에 대해서는 면허별로 최초 면허 기간 및 갱신 기간을 규칙으로 정할 수 있는데, PCS 주파수는 최초면허 기간 및 갱신 기간을 각각 10년으로 설정, AWS 주파수는 최초면허 기간 및 갱신 기간을 대역별로 각각 10년 이하 또는 각각 15년으로 설정하였다. 700MHz 대역 주파수는 최초면허 기간 및 갱신 기간을 각각 10년 이하로 설정하였고, 예외적으로 방송 서비스는 8년 이하로 제한하였다. 즉, 방송의 경우 최초면허 기간 및 갱신 기간이 각각 8년을 초과하지 않도록 규정되어 있다. 각각의 무선통신 면허별 면허 기간(초기 및 갱신)은 면허별로 명시되어 있다.

<표 2-2> 미국 무선국 면허 기간 설정 사례

구 분	주파수 대역	경매 시기	할당 방법	면허 기간 (최초 및 갱신)
AWS	1.7GHz, 2.1GHz 대역	'06년 8월	경매	10년, 15년
Broadband PCS	1.8GHz 대역	'07년 5월	경매	10년
DTV 전환 후 잔여 대역	700MHz 대역	'08년 1월	경매	10년

면허 기간 만료 때 그동안의 서비스 제공내용과 의무준수 여부를 기준으로 재할당 여부 심사, 정상적인 서비스를 제공 중이고, 법 등의 위반 사실이 없는 경우 대부분 면허갱신 가능하다. 면허갱신에 대한 기대(renewal expectancy)를 부여하여 1) 서비스 제공 중이고 2) 법, 할당 조건 등의 위반 사실이 없는 경우 대부분 재할당되는 것을 알려져 있다. 따라서 서비스를 제대로 제공하는 사업자의 경우 무한대의 이용 기간을 갖고 있다고 해석될 수 있으며 주파수 관리 목적의 이용 기간 축소는 어려운 측면이 있다. 면허취소 및 만료된 면허에 대해서는 경매 등을 통한 새로운 사업자 선정을 추진한다. 미국은 1912년 이후 지금까지 4가지 방식의 주파수 할당 방식을 사용하였는데, 그 변천 과정은 아래의 표와 같다.

<표 2-3> 미국 주파수 할당 방식 변천 과정

기간	면허 할당 방법	규제기관	근거법령
1912년~1927년	우선 사용권	상무부: 일반법	무선법(Radio Act of 1912)
1927년~1984년	비교 청문	FRC(1927-34) FCC(1934-84)	무선법(Radio Act of 1912) 통신법(Communication Act of 1943)
1984년~1994년	비교 청문 (방송면허) 추첨(그 외)	FCC	통신법(Communication Act of 1943) 1981 예산조정(Budget Reconciliation Bill)
1994년~1997년	비교 청문 (방송면허) 경매(그 외)	FCC	통신법(Communication Act of 1943) 1981 예산 1993 포괄적예산조정법 통신법(Communication Act of 1943)
1997년~현재	경매 (예외 제외)	FCC	1997 균형예산법 통신법(Communication Act of 1943)

자료: 차재상 (2015) p. 36.

경매제도는 1993년 미국 의회가 총괄예산조정법(Omnibus Budget Reconciliation Act of 1993)을 통해 방송 이외의 면허에 대해 경매시행을 승인 하여, 1994년 6월 25일 PCS 면허경매를 처음 실행하여 10개의 면허에 대해 6억 1,700만 달러의 수익을 창출하였다. 1997년 균형예산법(Balanced Budget Act of 1997)에서 FCC가 라디오와 TV 면허에 경쟁적 입찰을 통해 할당할 수 있는 권한을 부여함으로써 방송주파수에도 경매제가 도입되었다.¹²⁾

○대가에 의한 주파수 할당

주파수 경매제도는 '94년부터 경쟁적 수요가 있는 주파수에 대해 경매를 통해 할당하고 있으며, 주파수 이용효율 제고와 재정수입 확보에 이바지한다. 다만, 공공 안전서비스, 기존 아날로그 TV를 대체하는 디지털 TV, 비영리 교육·공공 방송 서비스의 경우에는 경매 대상에서 제외한다. 세부적으로 살펴보면 주파수 경매제도는 1993년 총괄예산조정법에 의거 방송 이외의 면허에 대해 경매제를 도입한 것에서 비롯되어, 1994년 PCS 면허에 처음 실행되었으며, 1996 통신법 Section 309의 개정으로 FCC의 경매제 시행에 관한 권한이 확대되었다. 주파수 경매제도는 1993년 총괄예산조정법에 의거 방송 이외의 면허에 대해 경매제를 도입한 것에서 비롯되어, 1994년 PCS 면허에 처음 실행되었으며, 1996 통신법 Section 309의 개정으로 FCC의 경매제 시행에 관한 권한이 확대되었다. 한편, 1997년 균형예산법을 통해 방송에도 경매제가 도입되어 동년 DARS 면허에 경매제를 시행하기에 이르렀다. 통신법 제 307조(편익의 배분: 허가 기간)의 (c) (1) 최초 허가 및 갱신허가'에 따라 대부분의 경매주파수 사용 기간은 8년으로 제한되었고, PCS의 경

12) 차재상 (2015) p. 36.

우 47 CFR 24.15에 따라 10년의 사용 기간이 인정된다.¹³⁾

<표 2-4> 미국 주파수 경매제 적용 근거

Communications Act 1934 제309조 (47 U.S.C. 309) (Action upon Applications) (j) USE OF COMPETITIVE BIDDING.-- (1) GENERAL AUTHORITY.--If mutually exclusive applications are accepted for filing for any initial license or construction permit which will involve a use of the electromagnetic spectrum described in paragraph (2), then the Commission shall have the authority, subject to paragraph (10), to grant such license or permit to a qualified applicant through the use of a system of competitive bidding that meets the requirements of this subsection.
--

○ 재할당 및 주파수 거래¹⁴⁾

주파수 이용 기간이 만료될 경우, 기존 이용자에게 재할당을 함으로써 해당 서비스의 안정적 제공 및 지속적인 설비투자를 유도할 수 있다. 주파수에 관한 재산권은 통신법 제301조에 의해 원칙적으로 인정되지 않고 있으며, 모든 주파수에 관한 미연방의 통제력 유지를 위해, 허가를 받은 자가 소유하지 않고 허가된 조건과 기간에 관해서 이용권만을 부여한다. 또한, 통신법 47 USC §310(d)에 의거 건설허가, 무선국 면허 및 제반 권리를 FCC의 승인 없이 어떤 형태든지 양도, 할당 또는 배치할 수 없음을 명시하고 있다. 그러나, 막대한 자본과 노력을 투입하여 사업을 구축한 경우 주파수 이용 기간이 끝난 후 다시 같은 주파수를 할당받지 못한다면 문제가 될 수 있다. 1963년 point-to-point 용 고주파 서비스 운영을 위한 Intermountain Microwave의 실험에서 통신법 47 USC §310(d)에 대한 위반을 해석하는 6개 요인을 발표하였고 이를 주파수에 관한 재산권은 통신법 제301조에 의해 원칙적으로 인정되지 않고 있으며, 모든 주파수에 관한 미연방의 통제력 유지를 위해, 허가를 받은 자가 소유하지 않고 허가된 조건과 기간에 관해서 이용권만을 부여하고 있다. 또한, 통신법 47 USC §310(d)에 의거 건설허가, 무선국 면허 및 제반 권리를 FCC의 승인 없이 어떤 형태든지 양도, 할당 또는 배치할 수 없음을 명시하고 있다.

2003년 통신법 47 USC §310(d)에 대한 보다 유연한 해석을 위해 기존 Intermountain Microwave에서의 de facto control 표준을 수정하여 FCC의 사전 승인 없이도 이전이 가능할 수 있도록 변경하였다. 2000년 5월 FCC는 주파수 거래 활성화를 위하여 관계 기관이나 사업자 대표들이 참여하는 포럼을 통해 2차 시장 활성화 방안을 논의하고 2000년 12월 포럼 내용을 바탕으로 하여 Policy statement를 발표하였다. 이를 통하여 FCC는 기존의 2차 시장의 한계를 지적하고 활성화 필요성, 활성화 정책의 목표, 기본원리 및 정책안을 제시하였다. FCC는

13) 차재상 (2015) p. 36.

14) 차재상 (2015) pp. 37-38.

2003년 10월 R&O34를 통해 2차 시장의 법적 근거인 통신법 47 USC §310(d)의 재해석을 시행하여 제도적 기본 틀을 마련하고 2004년 9월 두 번째 R&O35를 통해 제도수정을 거치면서 기본 제도가 완성되었다.

○ 무선국의 개설¹⁵⁾

무선국의 사용 또는 운용에는 면허가 필요하며(미국 통신법 제301조), 무선국 면허 부여 전에 FCC에 의한 무선국의 개설허가가 필요하나 정부무선국, 아마추어 무선국, 이동무선국 등의 경우 개설허가가 필요(제319조)하며, 공공의 연안국, 사적 소유 고정 극초단파 무선국, 기간통신사업자에게 허용된 무선국의 경우 개설허가가 공공의 이익, 편의 또는 필요에 이바지한다면 허가 불필요하다고 규정하고 있다. 한편, 외국인, 외국 정부의 법에 따라 조직된 회사 등에 대해 아마추어무선국을 제외한 모든 무선국의 면허 취득을 금지한다. (통신법 제310조)

무선국의 개설 조건 및 허가에 대해 살펴보자. 통신법 제308조 (b) 항에 따라 무선국을 개설하기 위해서는 국적, 성격, 재정, 기술, 무선국을 운영하기 위한 신청자의 기타 자격 기타 무선국들의 소유권과 위치, 사용하고자 하는 주파수와 출력, 제안하는 무선국의 운영기간 또는 운영 시간, 무선국의 사용 목적, 그리고 FCC가 요구하는 기타정보 등을 FCC에 제출하여야 한다. 특수 목적이 아닌 대다수 무선국은 통신법 제301조(무선통신 또는 에너지 전송의 허가), 제307조(편익의 배분: 허가 기간)를 법적 근거로 하여 면허를 부여받게 된다. □통신법 제307조(편익의 배분: 허가 기간)의 (c) (1) 최초 허가 및 갱신허가'에 정해진 대로 방송국 운영에 부여된 무선국 허가는 8년을 초과할 수 없으며, 갱신 신청이 있을 때 FCC가 공공 이익·편리·필요성에 도움이 된다고 판단되면 8년을 초과하지 않는 기간 내에서 갱신할 수 있다.

다. 주파수 대역 현황

최근 전 세계적으로 4차산업혁명과 5G의 원활한 이행 및 도입을 추진하는 시점이다. 미국은 5G용 주파수로 24GHz 대역 이상(Spectrum Frontier)과 3.7~ 24GHz의 중 대역(Mid-Band) 등으로 나누어 주파수 확보 및 공급방안을 마련 중이다. 미국의 5G 대역 관련 살펴보자.

현재 5G 서비스를 위해 총 5,863MHz 폭 사용할 수 있다.

- Low-band(> 1GHz): 204MHz 폭
- Mid-band(1~6GHz): 709MHz 폭
- High-band(<24.25GHz): 4,950MHz 폭

※ 24.25~24.45GHz, 24.75~25.25GHz, 27.5~28.35GHz, 37.6~38.6GHz, 38.6~40GHz, 47.2~48.2GHz

15) 차재상 (2015) pp. 38-39.

또한, 면허대역으로 추가로 총 7,250MHz 폭 연구 혹은 검토 중이다.

- Low-band(> 1GHz): 10MHz 폭
※ 896~901/935~940MHz(10MHz 폭)
- Mid-band(1~6GHz): 1,090MHz 폭
※ 1,300~1,350MHz(50MHz 폭), 1,526~1,536MHz(10MHz 폭), 1,627.5~1,637.5MHz(10MHz 폭), 1,646.5~1,656.5MHz(10MHz 폭), 1,675~1,680MHz(5MHz 폭), 2,020~2,025MHz(5MHz 폭), 3,100~3,450MHz(350MHz 폭), 3,450~3,550MHz(100MHz 폭), 3,700~4,200MHz(500MHz 폭), 4,940~4,990MHz(50MHz 폭)
- High-band(<24.25GHz): 6,150MHz 폭
※ 25.25~27.5GHz(2,250MHz 폭), 31.8~33.0GHz(1,200MHz 폭), 42.0~42.5GHz(500MHz 폭), 50.4~52.6GHz(2,200MHz 폭)

이상의 5G용 주파수로 활용 중인 주파수와 검토 중인 면허주파수를 합치면 총 13,113MHz 폭이 된다.

1) 저 대역(~ 3.7GHz) 현황

현재 미국이 이용 중인 주요 이동통신용 주파수는 다음과 같다. 즉, 기존의 4G까지 주로 사용되던 대역들로 주로 주파수 경매로 할당된 대역들이다.

<표 2-5> 미국 Low-Band Spectrum(<1GHz)의 현재 용도변경 상태

Frequency Band	용도변경 상태
512~698MHz (UHF TV incentive auction)	<ul style="list-style-type: none"> - 비연방용으로 할당된 614~698MHz 대역(84MHz 폭)은 UHF TV에서 새로운 무선 광대역 서비스(617~652MHz/663~698MHz, 70MHz 폭), 무선마이크 비면허(614~616MHz 및 657~663MHz, 총 8MHz 폭) 및 면허 대역(653~657MHz, 4MHz 폭), 보호대역 2MHz 폭으로 용도 변경됨 - 2016.3~2017.4 경매시행 이후, 기존의 방송은 새로운 채널로 할당(재배치)되고, 600MHz 대역은 신규 허가취득자를 위해 클리어링 작업 진행 중
809~817MHz 854~862MHz (Interstitial channel allocation)	<ul style="list-style-type: none"> - FCC는 재난 안전 관련 기관들과 기타 개인 육상 모바일 무선 (LMR, Land Mobile Radio) 사용자가 최대 318개의 새로운 채널(25kHz 폭의 각 채널 사이 12.5kHz씩의 신규 채널)에 액세스할 수 있도록 관련 규정을 업데이트 - 2015년 NPRM을 통해 관련 규정 개정을 예고하였으나, 아직 시행 전이며 향후 시행 일자 공고 및 지역별 면허로 부과 예정
896~901MHz/ 935~940MHz (900MHz Band) (면허 대역 검토)	<ul style="list-style-type: none"> - 19. 3월 FCC는 중요한 인프라를 포함하여 광대역 기술 및 서비스의 개발을 촉진하기 위해 900MHz 대역을 재구성할 것을 제안하는 NPRM을 발표하고 의견 수렴 절차를 진행 중

자료: <http://stopthecap.com>, NTIA 2019.

현재 5G 시대를 맞아 주요 이동통신 주파수인 900MHz 대역 관련 미국 FCC는 기존의 협대역 이용을 지양하고 광대역 공급을 추진할 예정이다.

○ 미국 FCC, 900MHz 대역 협대역 주파수 광대역 공급 추진¹⁶⁾

2019년 2월, 미국 FCC는 3월 회의 잠정 안건으로 주파수공용통신(TRS: Trunked radio system) 등 이용 주파수인 900MHz 대역(896~901MHz/935~940MHz) 협대역 주파수의 일부를 무선 광대역용으로 공급하기 위한 규정제정안(NPRC)을 공개하였다.

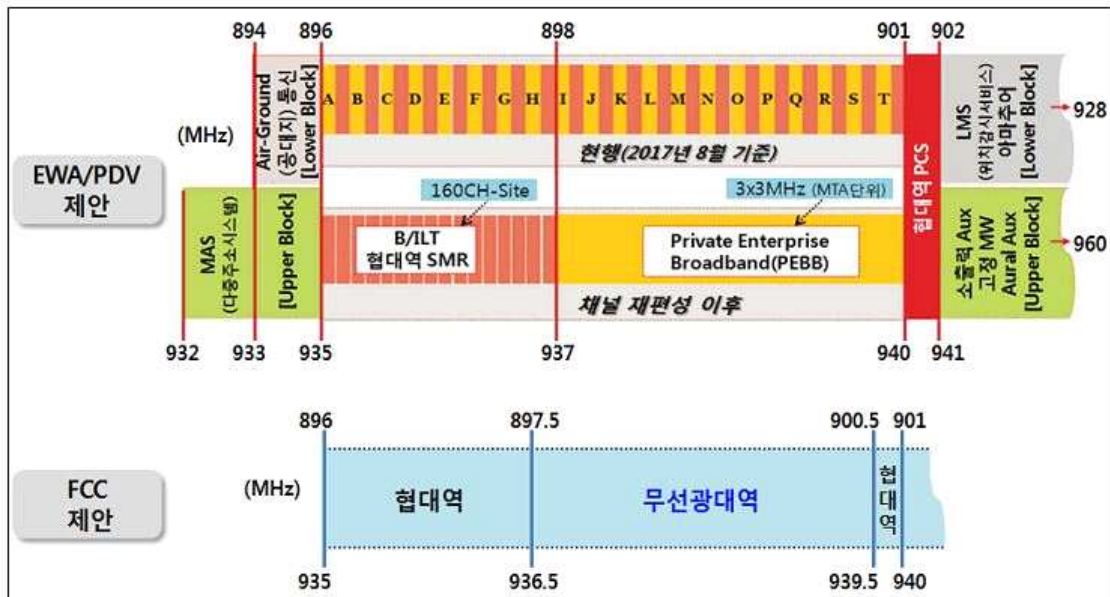
추진 배경을 살펴보면, 미국의 900MHz 대역은 비연방용의 경우 고정업무, 육상 이동업무로 공동 1차(co-primary) 분배되어 있으며, PLMR(Private land mobile radio), SMR(Specialized Mobile Radio), B/ILT(Business / Industrial / Land Transportation) 등 TRS 분야에 이용되고 있다. 그런데 광대역화 추진 의견이 제시되었다. 즉, 2014년, EWA(Enterprise Wireless Alliance)와 PDV(Pacific Data Vision Inc.)는 해당 주파수 10MHz 폭 중 6MHz(3/3MHz) 폭을 광대역 용도로 재편성하도록 규칙을 제정하는 청원서를 제출하였다. 2017년, FCC는 산업계의 요구 및 해당 대역의 유연성 향상, 주파수 이용 확대, 주파수 이용 효율성 증진을 위해 질의공고(NOI¹⁷⁾)를 발표하고 필요한 규칙 변경 사항에 대한 의견을 모집하였다. 접수된 이해관계자 의견 대부분이 해당 주파수의 광대역 공급을 찬성하는 것으로 나타났으며, 2018년 9월, FCC는 향후 주파수 재편성 등 관련 절차 논의와 동시에 안정적인 주파수 이용 여건 유지를 위해 동 대역의 신규 주파수 이용과 이용연장 신청을 잠정적으로 중단하였다.

광대역 안의 주요 내용을 보면, 2019년 2월 22일 FCC는 900MHz 대역의 광대역화를 위한 재편성(reconfiguration) 방안, 신규 광대역 면허 및 기술규칙 개정 등을 제안하였다. 대역 재편성 관련, 2014년 EWA, PDA의 청원서와 유사하게 총 6MHz 폭을 광대역 용도로 재편성하고, 나머지 4MHz 폭의 협대역 이용을 유지하나 유연한 주파수 이용을 위해 세부적인 segment를 다르게 제안하였다. 이때 광대역은 3/3MHz 폭, 협대역은 1.5/1.5MHz 폭 또는 0.5/0.5MHz 폭이다.

16) 한국방송통신전파진흥원 (2019.7.2).

17) Notice of Inquiry FCC 17-108('17. 8. 4. 발표, 9. 18. 의견 접수 마감)

[그림 2-1] 900MHz 대역 재편성 segment 안



자료: FCC, 한국방송통신전파진흥원(2019.7.2.c) 재인용

광대역 면허 관련, 대역 재편 확정시 향후 발급될 광대역 면허는 주파수 효율 증진과 유연한 서비스 도입을 위해 지리적 단위로 발급하고, 최근 종료된 28GHz 대역 경매와 유사한 카운티(County) 기반 면허를 제안하였다. 이용자 전환 이슈 관련, FCC는 기존 면허권자의 시장 주도적인 자발적 주파수 교환을 촉진함과 동시에 궁극적인 신규 주파수 할당 방안으로 오버레이(Overlay) 면허의 경매 또는 인센티브 경매 도입에 대한 의견을 모집하였다. 분배·규칙 변경 관련, 다양한 광대역 서비스 도입을 위해 주파수 분배표를 변경하고, 관련 규칙에 FCC Part 27¹⁸⁾의 전 부분을 적용하도록 제안하였다.

[그림 2-2] 900MHz 대역 주파수 분배표 변경(안)

현행		FCC 제안	
비연방 분배	용도 등 (FCC 관련 규칙)	비연방 분배	용도 등 (FCC 관련 규칙)
896-901MHz 고정 육상이동	Private Land Mobile(90)	896-901MHz 고정 이동(항공제외)	Wireless Communications(27) Private Land Mobile(90)
\ \		\ \	
935-940MHz 고정 육상이동	Private Land Mobile(90)	935-940MHz 고정 이동(항공제외)	Wireless Communications(27) Private Land Mobile(90)

자료: FCC, 한국방송통신전파진흥원(2019.7.2.c) 재인용

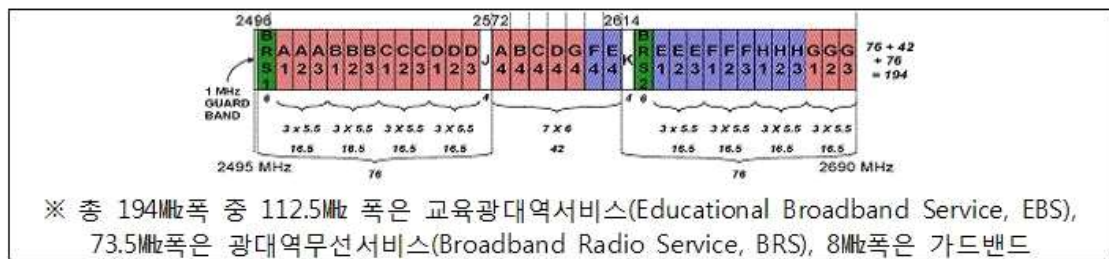
18) 47 C.F.R. PART 27—MISCELLANEOUS WIRELESS COMMUNICATIONS SERVICES

이처럼, FCC는 신규 서비스의 유연한 도입을 위한 주파수 광대역화 추진과 동시에 일부 협대역 주파수의 지속적인 이용을 유지하며 다양한 유형의 주파수 이용을 꾀하고 있다.

○ 미국 FCC, 5G 서비스용 2.5GHz 대역 주파수 공급 추진¹⁹⁾

2019년 6월 19일 미국 FCC는 교육 광대역 서비스(EBS)용 2.5GHz 대역의 5G 용 공급을 위한 Report and Order 초안을 발표하였다. 추진 배경을 살펴보면 FCC는 5G 서비스를 경제, 안보, 삶의 질에 중요한 요소임을 강조하며 이를 위한 주파수 공급에 주력하고 있는데, 즉, 5G는 미국에 300만 개의 신규 일자리 창출, 2,750억 달러의 투자 효과 및 5,000억 달러의 경제 효과를 창출할 것으로 전망하고 있기 때문이다(Accenture strategy, 2017). 참고로 2.5GHz 대역(2,496~2,690MHz)은 3GHz 이하 주파수 중 최대 단일 대역폭을 보유하고 있으며, 5G 등 차세대 이동통신 공급 주요 대역으로 주목받는 대역이다.

[그림 2-3] 2.5GHz 대역 주파수 밴드 계획



자료: FCC, 한국방송통신전파진흥원(2019.7.2.b) 재인용

현재 2.5GHz 대역 EBS 면허는 미국 지역의 절반 정도만 커버하는 수준이며, 20년 이상 이용효율이 낮은 상태이며, 2018년 5월, FCC는 2.5GHz 대역의 5G 용도 추가 활용계획안 입법 예고 및 면허방식, 할당 방법 등에 대한 이해관계자의 의견을 모집하였다. 이를 바탕으로, FCC는 미이용 주파수의 시장공급, 농촌 지역 및 소수민족 등의 주파수 이용 우선순위 부여, 기존 이용자 보호를 골자로 한 신규 규정(안)을 발표하였다. 그 내용을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 할당 방법 관련, 농촌 지역에 있는 소수민족 등은 미 할당된 2.5GHz 대역 주파수 할당 신청 시 경매가 아닌 Priority Filing Window를 이용할 수 있다. Priority Filing Window 마련 이후, 경매를 통해 상업용 주파수를 제공할 예정이다. 공급면허 관련, 신규 면허는 카운티(County) 단위이며, 100MHz 폭 블록 1개와 16.5MHz 폭 블록 1개의 밴드 플랜을 채택하였다. 신규 면허 취득자의 주파수 미이용을 방지하기 위한 범위 구축 조건 등 Performance requirements도 부과될 예정이다. 구식 규칙도 삭제될 예정인데 EBS 면허이용자 조건 제한, EBS 면허 이용 용도 제한 등 주파수 최

19) 한국방송통신전파진흥원(2019.7.2.b)

적의 이용을 저해하는 구식 규칙이 삭제될 것이다. 또한, 변경된 규칙은 기존 체결된 계약 및 관련 조항에 따른 이용에 영향을 미치지 않으며, 기존 면허권자에게 주파수 이용의 유연성을 부여할 것이다.

○ 미국 FCC, 3.5GHz 대역 스몰셀(Small cell) 활용을 위한 공유 추진

3.5GHz 대역은 5G 이동통신의 주파수 대역으로써 중요성이 커지고 있다. 미국은 3.5GHz 대역 관련 주파수를 3개 계위의 이용자가 나누어 쓰는 방안을 마련하였다. 미국의 CBRs(Citizen Broadband Radio Service)는 2012년 7월 PCAST(President's Council of Advisors on Science and Technology)에 의해 처음 제안된 이후로 이해관계자들의 의견 수렴 및 재검토를 통해 2016년 5월 최종 법안이 확정되었다. 그러나 5G 이동통신의 주파수 대역으로써 3.5GHz 대역에 대한 중요성이 점차 증가하면서 T-Mobile 등 이동통신업계에서 CBRs의 세부 규정에 대한 재고를 요청하였고, 최근 FCC는 NPRM을 발표하고, CBRs 세부 규정을 재검토하고 있다. 그러나 공유는 여전히 역풍을 맞고 있다. 이동통신사들은 일반적으로 여전히 전통적인 독점사용 허가 모델을 선호하고 있기 때문인데, 미국 무선통신 산업협회 CTIA는 미국 MNO의 더 많은 면허주파수 개방을 요구하였다.

<표 2-6> 미국 1~3.7GHz 대역 현황

Frequency Band	용도변경 상태
1,300~1,350MHz (면허 대역 검토)	- 이 대역(50MHz)은 연방 및 비연방 레이더 모두 사용되고 있으며, 무선서비스와 공유 연구를 통해 재배치, 공유 또는 재배치&공유가 실현 가능한 것으로 판명되는 경우 '24.7월1일까지 최소 30MHz 경매 예정 - 2021년까지 공유 연구 진행, 2022.1월까지 용도변경에 관한 결정 예정
1,526~1,536MHz 1627.5~1637.5MHz 1646.5~1656.5MHz (MSS L-band) (면허 대역 검토)	- 이 3개 대역(총 30MHz)은 연방 및 비연방용 이동 위성 서비스(ATC: Ancillary terrestrial Component 포함)에 할당된 1,525-1,559MHz 및 1626.5-1,660MHz 대역 내에 있으며, 현재 면허 보유자는 FCC에 단독 지상 무선업무로의 변경을 요청 중('15.12 ~ '18.5) - 이 대역의 용도변경 때 GPS에 혼간섭 등의 영향을 줄 수 있다는 반대 의견이 제시되어 교통부(DOT), 공군(the Air Force), 연방항공청(FAA) 등이 관련 영향 분석 및 평가를 진행하고 있으며, FCC는 용도변경 신청에 관한 결정을 보류 중
1,675~1,680MHz (면허 대역 검토)	- 이 대역(5MHz)은 현재 연방 및 비연방 기상 보조 및 위성 서비스에 할당되어 있으며, 이 대역이 상업용 지상 무선서비스와 공유될 수 있는지를 결정하기 위해 NOAA ²⁰⁾ 에서 '20년까지 연구 수행 예정
1,695~1,710MHz 1,755~1,780MHz 2,155~2,180MHz (AWS-3 Band)	- FCC는 '15년에 AWS-3 대역(65MHz)을 면허무선산업용으로 경매했으며, (일부 지역은 계속해서 연방용으로 공동사용), 전환은 '25년까지 완료 예정

20) NOAA(National Oceanic & Atmospheric Administration, 국립해양대기국) : 지구환경 변화 조사 및 예측을 담당하는 미국 상무부 산하기관

Frequency Band	용도변경 상태
2,020~2,025MHz (면허 대역 검토)	<ul style="list-style-type: none"> - 비연방용 대역(5MHz)이며 현재 고정 및 이동 업무가 공동 1순위로 할당됨 - '16.1 DISH 네트워크사가 기 이용 중인 대역(2,000-2,020MHz)의 인접 대역인 이 대역을 downlink 업무로 이용하기 위해 FCC에 문의한 바 있으나 이후 추가적인 요청이 없는 상태이며, FCC는 이 대역을 고정 및 이동통신 업무로 공급하는 방안을 검토 중
2,496~2,690MHz (2.5GHz Band)	<ul style="list-style-type: none"> - FCC는 현재 교육 광대역 서비스(EBS) 면허 사용자에게 더 큰 유연성을 제공하고, 원주민 연합 등의 기관들이 추가로 사용되지 않고 있는 2.5GHz 대역을 이용할 수 있도록 허용하기로 결정(2018.5) - 사용되지 않고 있는 2.5GHz 대역(50MHz 대역 x 2개, 16.5MHz x 1개)은 경매를 통해 할당될 예정이며 상업적 활용이 가능하다는 내용의 공개 R&O 보고서 초안 발표(2019.6)
3,100~3,550MHz (면허 대역 검토)	<ul style="list-style-type: none"> - 연방용 무선측위 업무를 1순위로 하는 이 대역(450MHz 대역)은 대역 전체 혹은 일부를 상업용 무선서비스와 공유 가능성을 결정하기 위해 연구 중, 보고서는 '20년 3월까지 제출 예정 - 전체대역 중 3,450-3,550MHz 부분에 대한 공유 가능성 연구가 우선 진행 중이며, 추후 세부 연구를 3100-3,450MHz로 확장하는 것을 고려 - 이 대역의 일부는 비연방용 무선측위, 우주 연구, 지구탐사 위성 및 아마추어업무로(2순위) 사용 중
3,550~3,650MHz (CBRS Band)	<ul style="list-style-type: none"> - 연방 및 비연방용으로 분배된 이 대역(100MHz)은 3,650-3,700MHz 대역(50MHz)과 함께 혁신적인 공유체계를 통해 CBRS Service(민간 광대역 무선업무)로 사용할 수 있게 되었고, 연방용 레이더의 계속 이용도 허용 - FCC는 이 대역이 상업용 무선서비스로도 사용할 수 있도록 용도 변경하기 위해 계층적 면허 구조를 제정하였으며, FCC와 NTIA는 주파수 공동사용 체계를 시행하기 위해 다양한 조치를 하는 중 - 이 3.5GHz 대역에 대한 서비스 및 기술기준이 47 CFR Part 96으로 제정되었으며, 계층적 공유체계의 최상위 접속권은(PALs) 경매를 통해 할당될 예정

2) 중 대역(Mid-Band 3.7~ 24GHz) 현황

중 대역(Mid-Band)은 밀리미터파에 비해 유리한 전파 특성으로 글로벌 5G 대역으로 수렴하는 대역 중 하나가 되고 있다. 즉, FCC는 그동안 추가적인 이동통신용 주파수 할당을 위해 3.7GHz 이하 대역 및 24GHz 이상 대역에 초점을 맞추어왔으나, 3.7~24GHz 대역은 밀리미터파 대역과 비교해 상대적으로 유리한 전파 특성으로 전 세계 통신 업계에서 5G 대역으로 수렴하는 대역 중 하나가 되고 있다. 이에, 유연한 사용 촉진 및 이익 증진을 위해, 2017년 7월 3.7~24GHz 대역의 차세대 무선 광대역 서비스 용도로의 공급을 위한 의견 수렴(Notice of Inquiry 발표) 등 적극적인 행보를 보인다. 관련한 주요 내용은 중 대역 주파수 중 3.7~4.2GHz, 5.925~6.425GHz, 6.425~7.125GHz 3개 대역의 사용 방식의 유연화 등 다음의 사항에 대한 의견을 요청 중이다. 참고로, 현재 3.7~ 4.2GHz, 5.925~6.425GHz, 6.425~7.125GHz 대역은 고정위성, 방송위성, 지상 고정업무로 분배되어 있다. 또한, 현재 중점 쟁점이 되는 사항은 ① 고정 및 이동 무선서비스 도입을 위한 최적

의 중 대역 주파수 공급방안, ② 유해한 혼신으로부터 기존 서비스 보호 방안, ③ 배타적 이용, 비 배타적 이용, 비면허 이용 중 무선 이용 촉진에 적합한 주파수 허가 메커니즘, ④ 기존 동 대역 이용 서비스 관련 규칙의 변경 또는 삭제 여부, ⑤ 3.7~4.2GHz, 5.925~6.425GHz, 6.425~7.125GHz 대역 외 유연한 주파수 이용에 적합할 것으로 고려되는 중 대역 비연방(non-federal) 주파수 대역 발굴 등이다.

<표 2-7> 미국 Mid-Band Spectrum(3.7~ 24GHz)의 현재 용도변경 상태

Frequency Band	용도변경 상태
3,700~4,200MHz (면허 대역 검토)	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 상업용 위성 시스템에서 주로 사용되는 비연방 할당 대역이며, FCC는 전체 또는 일부 주파수 대역을 지상 무선에 사용할 수 있도록 하는 규칙 제정을 시작 - FCC는 '19년 9월 23일까지 NTIA 및 연방 기관과의 협의를 통해 동 대역에서 독점적 또는 연방 시스템과의 공유를 통해 면허 혹은 비면허 서비스가 가능한지를 평가하는 보고서를 의회 제출해야 함 - FCC는 '18년 7월 NPRM을 통해 3.7~4.2GHz(500MHz) 전체를 이동용으로 추가 분배하여 지상 무선업무로 사용하는 방안을 제안한 상태이며, 현재 이 대역 관련 할당 방안(경매 등)에 대한 의견조회 중
4,940~4,990MHz (면허 대역 검토)	<ul style="list-style-type: none"> - 위원회는 4.9GHz 대역에 대한 투자 및 사용을 확대하는 방법을 모색 중
5,850~5,925MHz	<ul style="list-style-type: none"> - 이대역은 연방용 레이더를 1순위 업무로 분배하고 있으며, FCC는 47 CFR Part 95 관련 규정에 따른 DSRC(단거리 전용 통신)를 공동 1순위 이동 업무로 허가 - FCC, NTIA, 국방부, 교통부는 전체대역(또는 그 일부)의 비면허 사용을 연구하고 있어서 U-NII 장치와 DSRC간 공유 가능성을 평가하고 있음. Phase 1 테스트는 '18년 종료, Phase 2는 '19년 여름 시작
5,925~6,425MHz 6,425~7,125MHz (비면허)	<ul style="list-style-type: none"> - FCC는 Wi-Fi 및 사물 인터넷(IoT) 기기의 증가에 대비하여 비연방용인 이 대역 1,200MHz 폭을 비면허용으로 사용할 수 있도록 관련 규정 개정을 제안('18.10) - WRC-07 결과에 따라 5,925~6,700MHz 대역을 비행 테스트를 위한 항공 이동 원격측정(aeronautical mobile telemetry(AMT))으로 분배 후 FCC는 기존 서비스와 AMT간 공유를 위한 의견 수렴한 바 있으나 아직 보류 중

자료 : 주파수 용도변경현황 연차보고서 (NTIA 2019 08)

3) 고 대역 현황 - 24GHz 대역 이상(Spectrum Frontier)

○24GHz 대역 이상의 초고속 대역 주파수 공급 계획 - Spectrum Frontier

미국은 2016년, 2017년 두 차례의 R&O를 통해 24GHz 대역 이상의 초고속 대역 주파수 약 13GHz 폭을 신규 무선 광대역용으로 공급하는 Spectrum Frontier 정책을 채택²¹⁾하였다. 즉, Spectrum Frontier는 2016년 7월 14일 FCC가 약

21) 정아름 (2018) 미국 39GHz 대역 주파수 경매 추진 동향, 정보통신정책, 제30권 17호 통권 677호, 2018. 9. 17, pp. 19-27.

11GHz 폭의 고 대역 주파수를 5G 용도로 공급(FCC-16-89A1)할 것을 밝힌 것으로 이 중 반 이상(7GHz)이 비면허용임을 밝힌 바 있다. 이에 그치지 않고 2017년 11월 16일 FCC는 추가로 24GHz 대역과 47GHz 대역 총 1,700MHz 폭의 주파수를 공급(FCC-17-152A1)하는 방안을 밝혔다. 이러한, Spectrum Frontier 정책의 목표는 혁신적이고 새로운 기술 및 서비스 도입을 위한 무선 광대역용 주파수 확보 및 이용 유연성 극대화, 공유 확대에 정리할 수 있다.

○28, 24GHz 대역 경매 완료, 39GHz 대역 경매 준비 중

28GHz, 37GHz, 39GHz 대역 3.85GHz 폭은 면허주파수, 64~71GHz 대역의 7GHz 폭은 WiGig 등 비면허 주파수로 공급할 계획으로 알려져 있다. 그 중 “Spectrum Frontier”에 따라 공급이 예정된 39GHz 대역 주파수의 경우 기존 면허권자의 면허 지역 구분 기준이 같지 않은 등 보다 효율적인 경매 진행을 위해서 기존 면허권자의 채널 재배치가 필요한 상황. 이에 따라 FCC는 2018년 8월, 기존 면허권자의 채널 재배치가 쉽도록 기존 밴드 계획 변경 및 인센티브 경매방식 도입을 골자로 한 FNPRM을 발표²²⁾하였다. 또한, FCC는 더 나아가 기존 분배표(FCC Allocation Table)상 이용방안이 마련되어 있는 한계인 95GHz를 넘어서는 이용방안 마련까지도 고려하고 있다.²³⁾

<표 2-8> 미국 Spectrum Frontiers 관련 현황

	1차 R&O (2016.7월)	2차 R&O (2017.11월)	3차 FNPRM (2018.6월)
공급 대역	<ul style="list-style-type: none"> • 면허(3.85GHz 폭) 28GHz(27.5~28.35GHz) 37GHz(37~38.6GHz) 39GHz(38.6~40GHz) • 비면허(7GHz 폭) 64~71GHz 	<ul style="list-style-type: none"> • 24GHz(24.25~24.45GHz / 24.75~25.25GHz) • 47GHz(47.2~48.2GHz) 	<ul style="list-style-type: none"> • 26GHz 폭(25.25~27.5GHz) • 42GHz 폭(42~42.5GHz)
대역폭	10.85GHz 폭	1.7GHz 폭	2.75GHz 폭

자료: 한국방송통신전파진흥원(2018.9.5.)

22) 정아름 (2018) 미국 39GHz 대역 주파수 경매 추진 동향, 정보통신정책, 제30권 17호 통권 677호, 2018. 9. 17, pp. 19-27.

23) FCC(2017)

[그림 2-4] FCC 95GHz 이상의 빠른 이용방안 마련을 촉구하는 “95GHz wall”



자료: <http://www.marcus-spectrum.com/Blog/files/tag-mmw.html>, 김득원, 임동민 외 (2018) 재인용

<표 2-9> 미국 High-Band Spectrum(> 24.25GHz)의 현재 용도변경 상태

Frequency Band	용도변경 상태
24.25~24.45GHz 24.75~25.25GHz*	- FCC는 '19년 5월, 24GHz 대역의 700MHz 폭에 대한 주파수 경매를 시행하였으며 유연 사용(Flexible-use) 규정 적용
27.5~28.35GHz*	- FCC는 '18년 11월, 28GHz 대역의 850MHz 폭에 대한 주파수 경매를 시행하였으며 유연 사용(Flexible-use) 규정 적용
25.25~27.5GHz 42~42.5GHz (면허 대역 검토)	- FCC는 26GHz 및 42GHz 대역에서 공유 사용 가능성에 대한 의견을 수렴
37~37.6GHz	- FCC는 연방 및 비연방기관들이 37GHz Lower 대역을 공유하는 메커니즘에 대한 의견을 모색 - FCC와 NTIA는 37GHz Lower 대역을 공유하기 위한 공유 방안 마련 예정
37.6~38.6GHz 38.6~40GHz 47.2~48.2GHz*	- FCC는 37GHz 상단, 39GHz 및 47GHz 대역에서 3.4GHz 폭의 스펙트럼을 사용할 수 있게 함 - '19. 12. 10일 경매 예정
50.4~52.6GHz (면허 대역 검토)	- FCC는 이 대역을 유연하게 지상용으로 사용하도록 하는 것에 대한 의견을 모색 - 50.4~51.4GHz 대역에서 이미 사용 중인 고정위성 서비스 사업자를 허용하기 위하여 규정을 개정
64~71GHz (비면허)	- FCC는 64~71GHz 대역에서 7GHz 폭의 주파수를 비면허로 사용할 수 있게 했으며, 이는 57~64GHz 대역의 또 다른 7GHz 폭의 비면허 주파수에 인접해 있음

Frequency Band	용도변경 상태
95~3,000GHz	<ul style="list-style-type: none"> - FCC는 95GHz-3THz 사이에서 새로운 범주의 실험용 면허를 규정 - 면허는 최대 10년 동안 실험을 수행하고 실험하는 동안 장비를 더 쉽게 판매할 수 있는 유연성을 가짐
116~123GHz 174.8~182GHz 185~190GHz 244~246GHz (비면허)	<ul style="list-style-type: none"> - FCC는 연방 및 비연방대역의 공유 대역에서 21.2GHz 폭의 주파수를 비면허용으로 공급

* 최근 완료된 대역으로 추가적인 용도변경이 필요하지 않은 대역

2. 비면허주파수 관리현황

○ 미국 3.5GHz 대역 공유 기반 CBRS 채택

주파수 공유와 관련하여 미국은 선두 주자로, 미국은 주파수를 3개 계위의 이용자가 나누어 쓰는 방안까지 마련하였다. 미국의 CBRS(Citizen Broadband Radio Service)는 2012년 7월 PCAST(President's Council of Advisors on Science and Technology)에 의해 처음 제안된 이후로 이해관계자들의 의견 수렴 및 재검토를 통해 2016년 5월 최종 법안이 확정되었다. 그러나 5G 이동통신의 주파수 대역으로써 3.5GHz 대역에 대한 중요성이 점차 증가하면서 T-Mobile 등 이동통신업계에서 CBRS의 세부 규정에 대한 재고를 요청하였고, 최근 FCC는 NPRM을 발표하고, CBRS 세부 규정을 재검토하고 있다.

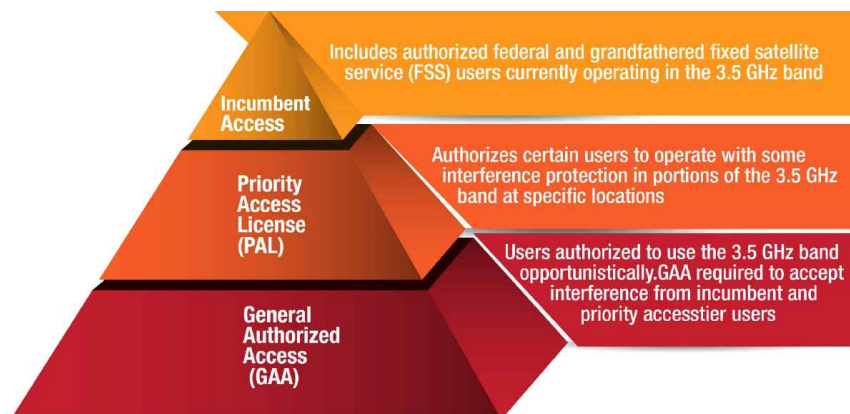
<표 2-10> 3.5GHz 대역 이용 현황

	3,500MHz	3,650MHz
연방용	Radiolocation Service, Aeronautical Radiolocation	
비연방용	Radiolocation (2순위)	Fixed Satellite Service/ Radiolocation FSS/ Wireless Broadband
	3,600MHz	3,700MHz

CBRS는 공공용으로 이용 중인 3.55~3.7GHz 대역 총 150MHz 폭 주파수를 권한, 간섭 보호 수준 등에 따라 구분된 기존 이용자(Incumbent User), 우선 접속(Priority Access, PA) 이용자, 일반허가접속(General Authorized Access, GAA) 이용자가 공동으로 사용하는 것이다. 즉, 기존 이용자가 시간 및 공간적으로 미사용 중인 채널을 주파수 접속시스템(Spectrum Access System, SAS)을 통해 우선 접속 및 일반허가접속 이용자가 사용하는 것이다. 우선 접속은 3.55~3.65GHz 대역 내에서 최대 70MHz 폭까지 사용할 수 있으며, 일반허가접속은

3.55~3.7GHz 대역 내에서 우선 접속 이용자의 유무에 따라 최소 80MHz 폭, 최대 150MHz 폭까지 사용할 수 있다. 간접 관련 규정은 47 CFR Part 96에 CBRS 기술 규정이 명시되어 있다.

[그림 2-5] CBRS 이용자 구분



자료: <http://stopthecap.com>. 김득원, 임동민 외 (2018) 재인용

기존 이용자의 주파수 사용 여부는 ESC(Environmental Sensing Capability)²⁴⁾를 통해 파악된다. 우선 접속 및 일반허가접속 이용자가 사용 중인 채널에 ESC가 기존 이용자를 감지했을 경우 다른 채널로 재할당한다. 2018년 2월 21일 FCC는 조건부로 4개의 ECS 사업자 선정하였는데 구체적 사업자들은 ① CommScope ② Federated Wireless, ③ Google ④ Key Bridge이다.

○ FCC, 구글에 3.5GHz 공유주파수 사용권 부여

2020년 1월 미국 FCC가 3.5GHz 공유 주파수 대역을 상업용 서비스에 활용할 수 있도록 최종 사용권을 부여했다. 즉, FCC가 구글(Google), 소니(Sony), CommScope, Federated Wireless 등 4개 사에 3.5GHz 주파수를 상업 목적으로 CBRS(Citizens Broadband Radio Service)로 활용할 수 있도록 허가하였다. 구글의 이동통신 서비스 간접 진출 길이 열리며, 미국 이동통신 시장 체제에 변화의 계기가 될 수도 있을지 주목받고 있다. CBRS는 3.5GHz 대역에 지능형 기술을 적용, 복수 사업자가 무선 채널을 효과적으로 분배해 간섭 없이 같은 대역에서 LTE·5G를 서비스하는 기술로 '비면허 주파수' 제도와 유사하지만, 안정성을 고려해 일부 사업자에 제한된 대역을 활용한 상업적 활용을 허가한다는 것이다. FCC는 3.5GHz 가운데 일부는 비면허로, 나머지 대역은 연내 경매로 이통사에 독점권을 부여하는 형태로 할당할 계획이다. FCC는 CBRS 활용으로 고품질 주파수가 전통

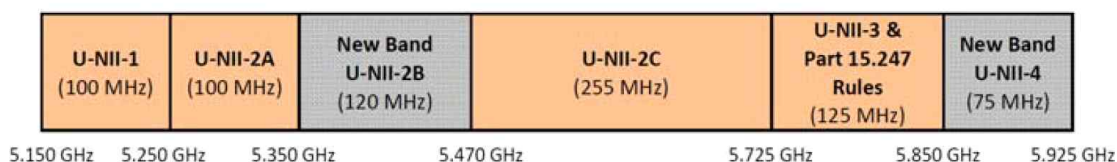
24) ESC는 네트워크 센서로 구성된 시스템으로 센서를 통해 기존 이용자의 주파수 사용을 감지하며, FCC는 ESC 운영자를 민간사업자로 1개 이상 지정 가능

적 이통사를 넘어 다양한 기업이 활용할 수 있게 되며 미국경제에 165억 달러 효과를 가져올 것으로 추정했다. 소비자에 대한 실제 가치는 800억~2,600억 달러에 이를 것으로 예상했다..25).

○ 현재의 U-NII 대역과 FCC에 의해 제안된 새로운 대역26)

2013년 2월 FCC는 '5GHz 대역의 U-NII (Unlicensed National Information Infrastructure)'를 허용하는 위원회 규칙 Part 15의 개정과 관련하여 NPRM을 제기하였다. Part 15 규칙은 면허 불요 기기의 운용에 관한 것인데, 무선기기들은 U-NII 대역 또는 인접 대역에서 운용하는 면허 기기들에 간섭하지 않는 한 면허 없이 운용할 수 있다. 따라서 면허 불요 기기들은 일반적으로 비교적 짧은 거리에서 낮은 전력으로 운용되어야 하며 Wi-Fi가 이 규칙하에 운용되는 하나의 예이다. 아래 그림에 보이는 바와 같이 여러 U-NII 대역들이 있으며, 각기 다른 운용규칙들이 적용된다.

[그림 2-6] 현재 U-NII 대역과 FCC에 의해 제안된 새로운 대역



자료: 강영홍 외 (2016).

기존의 U-NII 대역의 규칙들은 변하고 있으며 이들 모두 면허 불요 기기들의 운용을 허용하고 있지만, 어떤 규칙들은 실내와 실외이동에 다른 제한, 다른 전력 제한을 두며, 레이더나 위성통신과 같은 면허서비스와의 간섭을 회피하기 위해 고려해야 할 면허 불요 기기의 측정에 관한 다른 규칙들을 가지고 있다. FCC는 위 그림과 같이 연속의 U-NII 스펙트럼을 확장하기 위해 U-NII-2B 및 U-NII-4로 명명된 2개의 새로운 블록으로 U-NII 규칙을 확장하는 것을 제안하였다. U-NII 확장은 잠재적인 문제들을 동반하고 있는데, U-NII-2B 및 U-NII-4의 면허는 위성 서비스, 기상 레이더, 지역 TV 서비스, DSRC (Dedicated Short Range Communication) 시스템이다. U-NII 규칙을 단일화하기 위한 주요 기회는 IEEE 802.11ac Wi-Fi 표준의 채택 가능성으로, 이 표준은 160MHz까지의 광대역과 1Gbps 고속의 서비스를 지원한다. 그러나 각각의 U-NII 대역은 다른 이용 정책을 고려하고 있어, 만일 160MHz 광대역이 둘 이상의 U-NII 대역에 걸쳐 퍼져있으면 다수의 운용규칙을 따라야 한다. 이에 다수의 160MHz 채널 대역폭을 허용을

25) 전자신문 2020.02.24

26) 강영홍 외 2016

위한 같은 방법이 적용되는 대규모의 연속 스펙트럼이 창출할 수 있도록 전력 또는 위치 제한에 대한 규칙의 합의가 필요하다.²⁷⁾

○ 비면허 주파수 및 추가 확보 예정

현재 비면허용으로 총 14,689.5MHz 폭이 활용할 수 있다.

- Low-band(> 1GHz): 26MHz 폭

※ 902~928MHz(26MHz 폭)

- Mid-band(1~6GHz): 663.5MHz 폭

※ 2400~2483.5MHz(83.5MHz), 5GHz(U-NII)(580MHz)

- High-band(<24.25GHz): 14,000MHz 폭

※ 57~71GHz(14GHz 폭)

향후 추가적인 비면허로 Mid/High 대역(주로 6~7GHz 범위) 1,200MHz 제안되었다.

※ 5,925~7,125MHz(1,200MHz 폭)

결론적으로 비면허로 활용 중인 주파수와 검토 중인 주파수를 합치면 총 15,889.5MHz 폭이 된다.

3. 주파수 정비 및 조직현황

가. 조직²⁸⁾

○ 미국의 전파관리 조직 및 임무²⁹⁾

미국은 1912년 전파간섭을 해소하기 위하여 무선규칙(Radio Act)을 제정하여 상무성(Department of Commerce)에 무선국을 등록하도록 하였으나 주파수, 출력, 동작 시간 등을 관리하지 않아서 전파를 성공적으로 관리하지 못하였다. 1922년 상무성은 연방정부의 스펙트럼 이용을 조정하기 위하여 IRAC(Inter-department Radio Advisory Committee)을 구성하여 스펙트럼 이용을 서로 조정함으로써 부처 간에 효율적인 전파관리가 이루어지기 시작한 것으로 평가되고 있다. 1927년의 Radio Act에서는 FRC(Federal Radio Commission)을 설립하였으나 1934년에 FCC(Federal Communications Commission)로 개편하면서 본격적인 Command & Control 방식의 전파관리가 시작되었다. FCC는 무선서비스를 개발하여 주파수를 분배하고, 비연방사용자(nonfederal users)에게 주파수를 할당하는 권한을 부여받았다. 이 법의 305조항

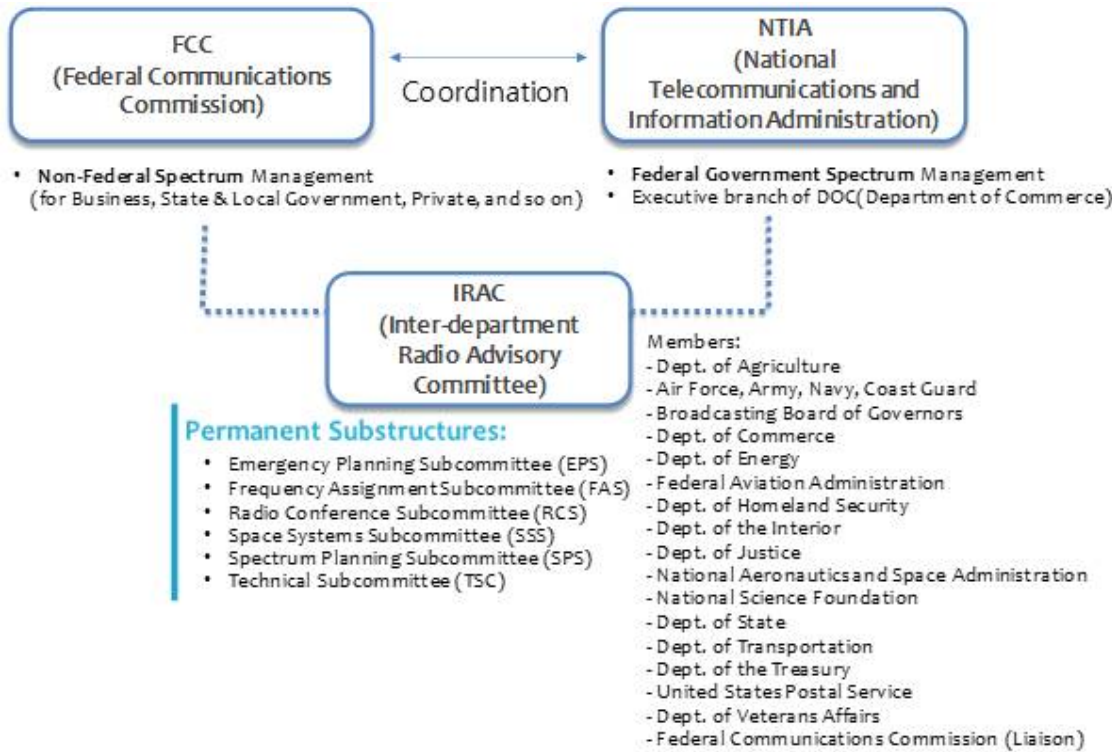
27) 강영흥 외 2016 p.109

28) 차재상 (2015) pp.28-32.

29) 국립전파원 김창주외 2011

에 따르면 대통령은 연방정부와 워싱턴 내에 있는 외국대사관이 사용하는 주파수를 관리하는 권한을 계속 보유하게 규정되어 있는데 대통령은 이 권리를 상무성 산하의 NTIA 의장 (Assistant Secretary for Communications and Information)에게 권한을 위임하였다. 그 결과 현재 미국의 전파관리기구는 FCC (Federal Communications Commission, 연방통신위원회)와 NTIA (National Telecommunications and Information Administration, 국가정보통신관리청)’으로 이원화되어 있다.

[그림 2-7] 미국 전파관리 체계



<표 2-11> 미국 주파수 관리 기구

구분	FCC	NTIA
기능	민간(주·지방정부 포함)이 이용하는 전파에 대한 관리	연방정부가 이용하는 전파에 대한 관리
소속	의회에 책임을 지는 독립규제위원회	상무성(DoC)의 소속기관
근거법	1934년 통신법	1934년 통신법

자료: 차재상 (2015) p. 28.

○ 연방통신위원회(FCC)의 조직과 기능

조직 구성을 살펴보면 위원회(commission)는 대통령과 상원에 의해 5년 주기로 선출되는 5명의 위원(commissioner)으로 구성되어 있다. 하위조직은 6개의

bureau와 10개의 office로 구성되며 전체 인원은 약 2,230명이다.

[그림 2-8] 미국 FCC 조직도



자료: FCC homepage, 차재상(2015) p.29. 재인용

FCC Office 및 Bureau 별 담당업무를 살펴보면 다음과 같다.

<표 2-12> FCC office 별 업무

office	담당업무
Office of Administrative Law Judges(OALJ)	공청회와 이슈 초기결정을 주재
Office of Communications Business Opportunities(OCBO)	소기업,여성기업 등의 사업 지원
Office of Engineering and Technology(OET)	기술적,공학적 문제 자문 및 신기술 촉진을 위한 주파수 관리
Office of General Counsel(OGC)	법 무
Office of Inspector General(OIG)	회계 및 직무 감사
Office of Legislative Affairs(OLA)	의회 및 정부기관과의 창구 역할
Office of the Managing Director(OMD)	일반관리
Office of Media Relations(OMR)	홍 보
Office of Plans and Policy(OPP)	기 획
Office of Workplace Diversity(OWD)	인 사

자료: FCC, 차재상(2015) p.29. 재인용

<표 2-13> FCC Bureau 별 업무

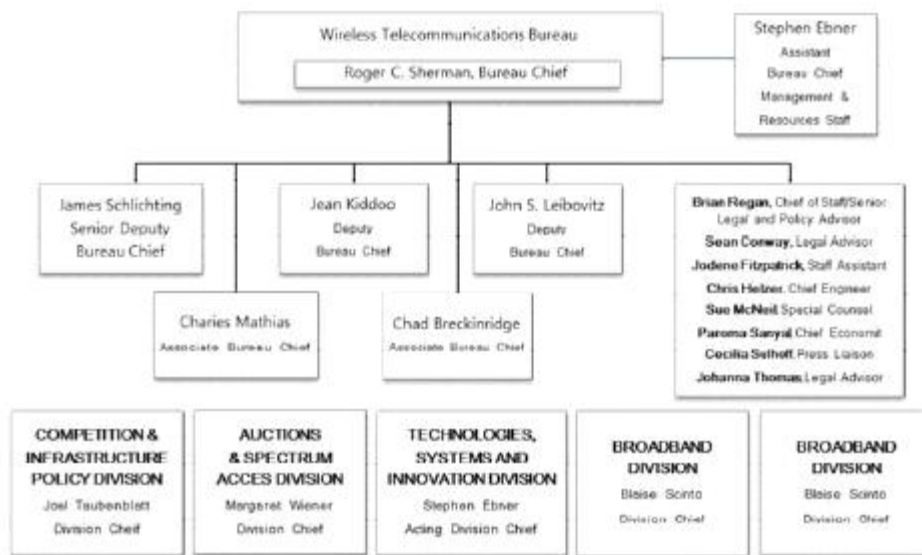
Bureau	담당업무
Consumer & Governmental Affairs Bureau(CCAB)	환국민, 환정부기관 관계 관리
Enforcement Bureau(EB)	통신법령과 FCC 규칙 집행
International Bureau(IB)	국제정책과 국제규칙 제정
Media Bureau(MB)	방송·케이블 정책, 허가
Wireless Telecommunications Bureau(WTB)	무선통신 정책, 허가/주파수관리
Wireline Competition Bureau(WCB)	유선통신 정책, 허가

자료: FCC, 차재상(2015) p.30. 재인용

○ FCC 전파관리 담당 부서 및 기능

FCC 전파관리 담당 부서는 Wireless Telecommunications Bureau (WTB)로 위성통신과 방송을 제외한 모든 무선통신 분야 관장하며 주요 업무는 주파수의 분배, 허가, 경매, 이용 등에 관한 사항이다.

[그림 2-9] FCC 내 WTB 조직도

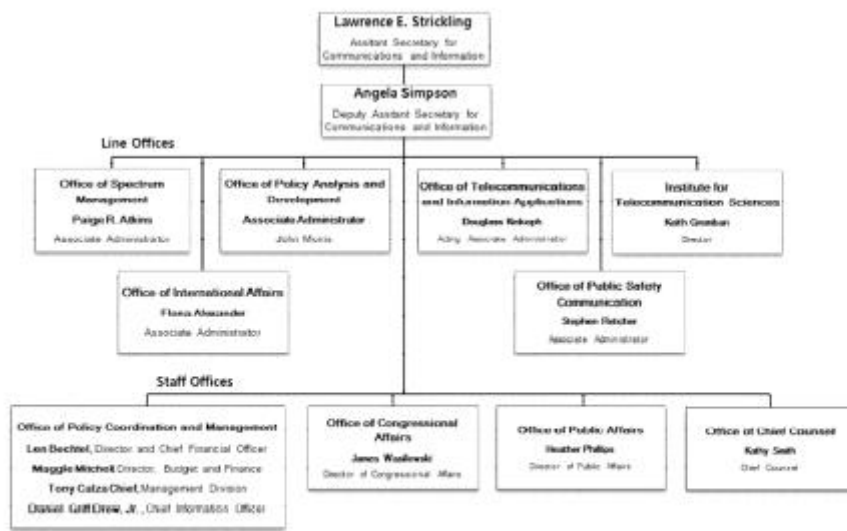


자료: FCC, 차재상(2015) p.30, 재인용

○ 국가정보통신관리청 (NTIA)의 조직과 기능

1978년에 정부조직 개편을 통해 백악관 및 상무성의 정보통신 정책기능을 이관·통합하여 상무성 소속기관으로 설립되었다. 조직은 8개의 office와 1개의 institute로 구성되어 있고 인원은 약 280명이다. 국가정보통신관리청(NTIA)의 조직은 아래 그림과 같다.

[그림 2-10] NTIA 조직도



자료: FCC, 차재상(2015) 재인용

<표 2-14> NTIA Office 별 담당업무

office	담당업무
Office of Spectrum Management	연방정부의 주파수 이용관리
Office of International Affairs	국제전파규칙 등 국제 전파정책
Office of Policy Analysis and Development	정보통신 산업정책
Office of Telecommunications and Information Applications	주, 지방정부, 공공조직의 정보통신기술 이용 지원
Institute for Telecommunication Sciences	NTIA에 대한 연구와 기술적 지원
Office of Policy Coordination and Management	일반관리, 예산, 조정
Office of Congressional Affairs	회의회 관계
Office of Public Affairs	민원사무
Office of Chief Counsel	법 무

자료: FCC, 차재상(2015) 재인용

NTIA 전파관리 담당 부서들은 Office of Spectrum Management (OSM), Office of International Affairs, Institute for Telecommunication Sciences가 있다. NTIA 전파관리 담당 부서의 편제와 기능은 다음과 같다.

- Office of Spectrum Management (OSM)
 - 연방정부의 주파수 이용에 관한 주파수 분배 및 규제 정책
 - 국제전파회의의 준비, 참석, 후속 조치
 - 주파수 지정(assigning) 및 주파수 이용 데이터베이스 유지관리
 - 전파자원평가에 대한 기술적 전문지식 제공
 - 연방정부의 정보화 시스템 및 비상 대비 통신 등에 대한 관리 등

- Office of International Affairs
 - 미국의 이익에 부합하는 국제표준 개발
 - 전파의 국가 간 이용에 관한 규칙 관리
- Institute for Telecommunication Sciences
 - 주파수의 효율적, 효과적 이용 촉진 지원
 - 연방정부, 주 정부, 기업, 국제기구 등의 통신 관련 문제 해결 지원

나. 회수·재배치 및 손실보상³⁰⁾

○ 주파수 회수 또는 주파수 재배치

주파수 재배치의 법적 근거는 FCC의 판단에 따른 경우, 의회의 입법에 따르면 다양하며, 구체적인 절차는 FCC 규칙에 따른다. 통신법 제303조에 따르면 FCC는 공익성 증대와 공공의 필요로 주파수 변경 등의 조치를 승인할 수 있다. 상업용 주파수 회수 및 재배치에 대해서는 FCC가 NPRM(Notice of Proposed Rule Making)을 통해 재배치 및 회수의 일정을 공고하고, 이해 당사자들의 합의를 담아 법적 강제성이 있는 R&O(Report and Order)를 발표하여 실행한다. 상업용 주파수 간 전환 절차는 기존 사용자에게 일정 동안 주파수를 사용할 수 있는 권리(Right to stay)를, 신규사용자에게는 일정 기간 후에 주파수를 사용할 수 있는 권리(Right to move)를 부여한 후에 양자 사이 협상으로 재배치를 진행한다. 협상은 FCC의 재배치 공지, 자발적 협상 기간, 의무적 협상 기간, 그 이후에는 비자발적 재배치의 순으로 진행된다. 비자발적 재배치가 이루어지면 신규사업자는 재배치 비용의 지급을 보장하고, FCC는 통신법 제312조에 따라 기존 사용자에게 해당 주파수의 사용금지를 명할 수 있다.

○ 손실보상 등

정부용 주파수의 상업용 이전에 관해서는 2003년 8월에 미 의회를 통과한 H.R 1320에 절차가 명시되어 있다. 주파수 회수·재배치에 따른 보상의 범위는 기존 시설자에게 이전과 같은 수준의 시스템 설치에 따른 모든 비용으로 규정되어 있으며, 이러한 보상의 범위는 상업용 및 정부용 주파수 재배치에 모두 적용된다.

다. 주파수 발굴

○ 28GHz 대역 및 24GHz 대역 5G 경매 완료

미국은 2016년, 2017년 두 차례의 R&O를 통해 24GHz 대역 이상의 초고속 대

30) 차재상 (2015) pp. 34-35.

역 주파수 약 13GHz 폭을 신규 무선 광대역용으로 공급하는 Spectrum Frontier 정책을 채택하였고, 이에 의하여 28, 24GHz 대역 경매를 완료하였고, 39GHz 대역 경매를 준비 중이다.

28GHz 대역 및 24GHz 대역 경매는 28GHz 대역 경매 종료 후(2018년 11월 14일~2019년 1월 24일) 24GHz 대역 경매(2019년 3월 14일~5월 28일)하여 완료하였다. FCC는 보복 입찰, 담합 등 잠재적인 반경쟁적 행위 방지를 위해 먼저 종료된 28GHz 대역의 낙찰자 및 관련 정보를 공개하지 않았으며, 24GHz 대역 경매 종료에 따라 두 대역의 낙찰자, 낙찰된 면허수, 소규모 사업자 및 농촌 지역 제공 사업자 전용 공제(Bidding credit) 후 최종 확정된 낙찰가(Net payment) 등 경매 결과를 동시 공개하였다³¹⁾.

경매 결과 약 6개월 동안 진행된 경매 결과, FCC는 1,550MHz 폭의 mmW 대역 주파수를 \$2,722,986,561(약 3조2,229억원)에 할당하게 되었다. 총 5,869개 면허가 공급되었으며, 이동통신사인 T-Mobile, Verizon, AT&T 순으로 가장 많은 수의 면허를 낙찰받았다. 기존 인수합병을 통해 고 대역 주파수를 확보한 Verizon 및 AT&T와 달리, 보유 주파수 폭이 작은 T-Mobile이 가장 적극적으로 입찰하였다.

○ 미국 28GHz 대역 5G 경매번호-101 (2018.11.14~2019.1.24) 요약

- FCC's first 5G Spectrum Auction concludes
- Rounds: 176
- Qualified Bidders: 40
- licences Won: 2965
- licences Held by FCC: 107
- Total licences: 3072
- Gross Bids: \$702,572,410

<표 2-15> FCC 28GHz 대역 5G 경매-101 요약

Auction 101: Spectrum Frontiers – 28 GHz

UMFUS License Summary — Auction 101 (28 GHz)				
Block	Frequencies (GHz)	Total Bandwidth	Geographic Area Type	Number of Licenses
L1	27.500 – 27.925	425 megahertz	County*	1,536
L2	27.925 – 28.350	425 megahertz	County*	1,536
Total		850 megahertz		3,072

**Note: Each block includes one partial county due to prior partitioning.*

31) 한국방송통신전파진흥원(2019.7.2.a)

자료:

<https://www.convergedigest.com/2019/01/fccs-first-5g-spectrum-auction-contains.html>

- 미국 24GHz 대역 5G 경매번호-102 (2019.3.14.~5.28) 요약
- Qualified Bidders 38
- Winning Bidders 29
- licences Won 2,904
- FCC Held licences 5
- Total licences 2,909
- Gross Proceeds \$2,024,268,941
- Net Proceeds \$2,022,676,752

<표 2-16> FCC 24GHz 대역 5G 경매번호-102 요약

블록	주파수 대역(GHz)	대역폭	지역 구분 형태	면허 수
1	24.25-24.35	100MHz	PEA	416
2	24.35-24.45	100MHz	PEA	416
3	24.75-24.85	100MHz	PEA	416
4	24.85-24.95	100MHz	PEA	416
5	24.95-25.05	100MHz	PEA	416
6	25.05-25.15	100MHz	PEA	416
7	25.15-25.25	100MHz	PEA	416

자료: FCC Auction homepage

2019년 6월 3일 미국 FCC는 2차례 경매를 통해 총 1,550MHz 폭의 5G용 mmW 대역(24GHz, 28GHz) 주파수를 약 27억 달러에 할당하였다.

<표 2-17> 미국 Spectrum Frontiers 28GHz 및 24GHz 주파수 경매 결과

28GHz 대역(Auction 101, '18.11.14. 시작 예정)						
블록	주파수	대역폭	면허지역단위	면허수	최소시작가	
					확정 전	확정 후
1	27.5-27.925GHz	425MHz	카운티(군)	1,536	블록당	블록당
2	27.925-28.35GHz	425MHz	카운티(군)	1,536	\$62,928,670	\$20,336,350
전체		850MHz		3,072	\$125,857,340	\$40,672,700
24GHz 대역 (Auction 102, 28GHz 대역 입찰 종료 후 시작 예정)						
블록	주파수	대역폭	면허지역단위	면허수	최소시작가	
					확정 전	확정 후
1	24.25-24.35GHz	100MHz	PEA	416	블록당 \$62,567,600	블록당 \$42,108,640
2	24.35-24.45GHz	100MHz	PEA	416		
3	24.75-24.85GHz	100MHz	PEA	416		
4	24.85-24.95GHz	100MHz	PEA	416		
5	24.95-25.05GHz	100MHz	PEA	416		
6	25.05-25.15GHz	100MHz	PEA	416		
7	25.15-25.25GHz	100MHz	PEA	416		
전체		700MHz		2,912	\$437,973,200	\$294,760,480

자료: 한국방송통신전파진흥원(2019.7.2.a)

○ 39GHz 대역 5G 경매 - 경매번호 103³²⁾ 개요

FCC는 경매 103에 의향이 있는 35개의 기업을 확인하였는데, 경매 103은 37.6-38.6GHz (37GHz 이상), 38.6-40GHz (39GHz) 및 47.2-48.2GHz (47GHz) 대역의 Upper Microwave Flexible Use Service (UMFUS) 14,144개 면허를 제공할 것이다. 경매 103은 원래 2019년 12월 10일로 예정되어 있었으나 연기되었다.

○ 39GHz 대역의 전환방안에 대한 의견요청³³⁾

기존 39GHz 대역(38.6-40GHz)의 주파수를 새로운 flexible-use 밴드 계획으로 전환방안에 대한 의견을 요청하였다. 기존 또는 신규 면허사업자들이 5G wireless, IoT, 또는 기타 고도화된 서비스를 위해 이 주파수를 효율적으로 사용하는 것을 촉진하는 것을 목적으로 한다. Upper 37GHz 대역(37.6-38.6GHz)과 함께 39GHz 대역은 밀리미터파(mmW) 대역에 flexible-use 무선서비스를 위한 비상용 주파수를 다량 제공함으로써 5G 구축에 중요한 기회를 제공한다.

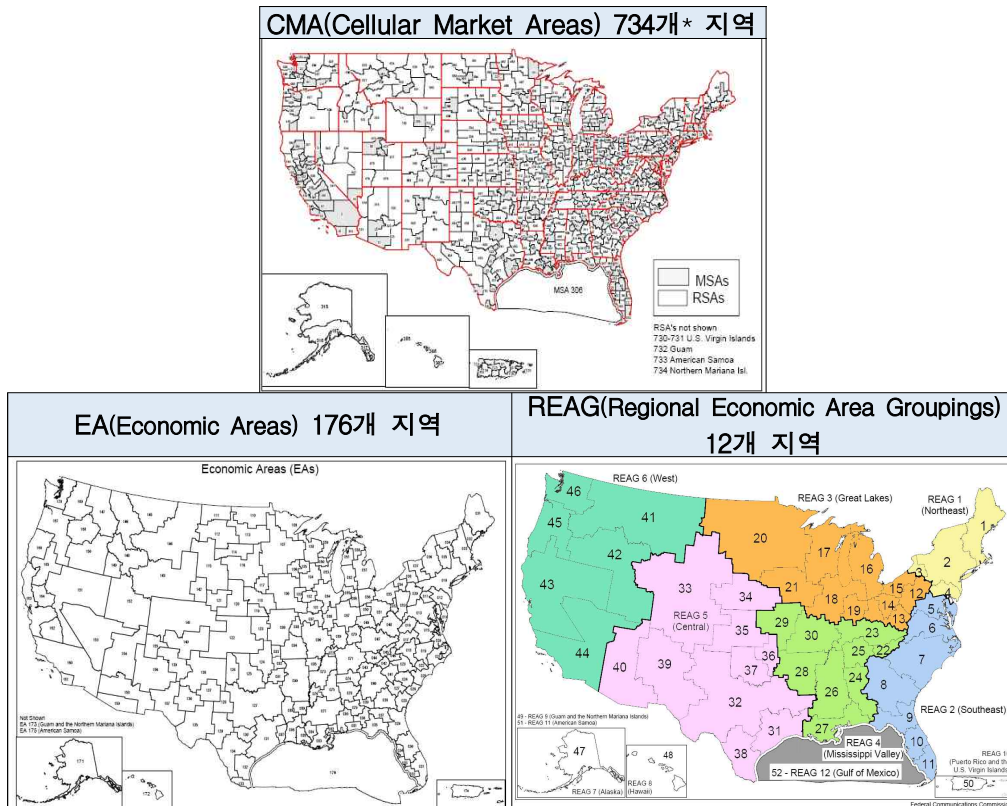
참고로 미국의 면허 지역 구분은 CMA(734개 지역), EA(176개 지역),

32) Federal Communications Commission (FCC) (2019) *Incentive Auction of Upper Microwave Flexible Use Service licences in the Upper 37GHz, 39GHz, and 47GHz Bands for Next-Generation Wireless Services - 35 Applicants Qualified to Bid in Auction 103*, AU Docket No. 19-59, Public Notice, DA 19-1109, October 31, 2019.

33) Federal Communications Commission (FCC) (2018) *In the Matter of Use of Spectrum Bands Above 24 GHz For Mobile Radio Services*, GN Docket No. 14-177, Fourth Further Notice of Proposed Rulemaking, FCC 18-110, August 3, 2018.

REAG(12개 지역) 등으로 구분하고 경매 별로 특성에 맞는 지역 구분 적용(혼합 적용도 가능)하여 왔다.

[그림 2-11] 미국 주파수 경매 시 면허 지역 구분



* CMA(Cellular Market Areas) 734개 지역

- MSA(Metropolitan Statistical Areas): 예산집행 구역을 기준(306개)
- RSA(Rural Service Areas): 도시경계선 내에서 적절하게 분류(428개)

○ 39GHz와 upper 37GHz 주파수의 재조정³⁴⁾

현재 소규모로 나누어진 주파수 블록과 지리적 영역과 일치하지 않는 주파수에 대해 기존에 면허가 부여된 39GHz 주파수를 재구성하는 것을 목표로 한다. 이를 통해 5G 서비스를 포함한 무선 광대역 구축에 유용한 주파수의 연속적인 swathes로 재구성하는 것을 쉽게 하고자 하는 것이다. 기존 39GHz 보유량의 재구성은 기존 사업자의 기존 주파수 사용권을 보호하고 강화하며, 위원회가 경매에서 연속주파수 블록에 대한 새로운 면허를 제공할 기회를 증가시킬 것이다. 이 목표를 달성하기 위해 첫째, 기존 면허 보유에서 재구성된 보유자산으로의 전환을 단순화하기 위해 39GHz 블록 크기를 100MHz로 수정할 것을 제안하였다. 그리고 3개 대역을 동시에

34) Federal Communications Commission (FCC) (2018) In the Matter of *Use of Spectrum Bands Above 24 GHz For Mobile Radio Services*, GN Docket No. 14-177, *Fourth Further Notice of Proposed Rulemaking*, FCC 18-110, August 3, 2018.

경매할 수 있도록 상위 37GHz와 47GHz(47.2-48.2GHz) 대역 계획을 200MHz에서 100MHz 채널로 수정할 것도 제안되었다. 둘째, 39GHz 대역과 37GHz 대역 전체에 걸쳐 encumbrances를 줄이고 연속적인 주파수 블록을 만들어 기존 사업자와 잠재적 신규 진입자에 대한 경매 옵션을 극대화하기 위한 인센티브 경매가 제안되었다. 이러한 단계를 통해 Upper 37GHz 및 39GHz 대역의 결합 2,400MHz를 단일 일반 블록 클록 경매에서 거의 전국적인 연속주파수로 경매할 수 있을 것으로 예상된다.

제2절 영국

1. 주파수 관리현황

가. 법제도

영국은 2003년 7월 17일 6장 411조로 구성된 커뮤니케이션법(Communication Act)을 제정하여 유럽연합의 수평적 규제체계를 유럽에서 가장 먼저 수용하였다. 영국은 과거 우리나라와 같이 통신 분야와 방송 분야를 별도로 규제하는 이원적 규제체계를 지니고 있었다. 즉, 통신 분야는 1984년 통신법(Telecommunication Act)과 1949년 무선통신법(Wireless Telegraphy Act)에 따라 규제되었고, 방송 분야의 경우 1954년 텔레비전법과 1984년 케이블방송법이 통합된 1990년 방송법이 규제 기본법이었으나, 후에 방송 서비스 유형에 따라 기존 아날로그 방송은 1990년 방송법, 디지털방송은 1996년 방송법의 규제를 받았다.³⁵⁾

영국은 방송 통신 융합 현상이 진전됨에 따라 1986년 방송 관련 규제기구의 단일화에 관한 제안이 있었던 후, 지속적인 의견 수렴을 거쳐 방송규제기구의 단일화를 핵심내용으로 하는 “A New Future for Communication”이라는 백서를 2002년 12월에 발표하였다. 2002년 11월에는 새로운 커뮤니케이션 법안을 발표하고, 2003년에는 방송 통신의 융합 현상에 대한 법 적용 및 콘텐츠 규제 등의 내용을 포함한 커뮤니케이션법(Communication Act 2003)이 제정되었다. 이 법은 총 6장 411조와 schedule 19조로 구성되어 있으며, ‘최소한의규제원칙(Light Tough Regulation)’을 핵심내용으로 하여 단일법, 단일체제로 운용되는 수평적 모델을 확립하였다. 2003년 커뮤니케이션법에 따라 커뮤니케이션청(Ofcom)이 기존의 통상산업부(DTI)와 문화매체체육부(DCMS) 체제하의 5개 규제위원회의 권을 이양받아 통합 규제기구로 출범하였다.³⁶⁾

Ofcom은 조직 내부의 구성 및 예산에 대해 완전한 독립성을 보장받는 공법인(Public Corporation)으로서 방송 및 통신에 대한 전반적인 규제를 담당하며 방

35) 차재상 (2015) p.52.

36) 차재상 (2015) p.52.

송 산업 내의 경쟁과 투자 확대를 위한 탈 규제적 정책을 지향한다. 2003년 커뮤니케이션법은 Ofcom의 주된 의무가 통신 영역에서 시민의 이익을 제고하고, 관련 시장에서 경쟁을 촉진하여 소비자의 이익을 높이는 데 있다고 규정한다. 영국 커뮤니케이션법은 방송 통신 서비스를 전송계층과 콘텐츠 계층으로 분류하여 각각 다른 규율을 하고 있는데, 영국 커뮤니케이션법상 전자커뮤니케이션 서비스(Electronic Communications Service)는 전자커뮤니케이션 네트워크를 통하여 신호를 전송하는 것을 의미하는 전송계층에 해당하는 서비스를 의미한다.³⁷⁾

영국에서 현재 전파통신과 직접 관련된 법령은 무선전신법(Wireless Telegraphy Act), 커뮤니케이션법(Communication Act)이다. 영국은 1949년에 Wireless Telegraphy Act를 제정하였고, 이후 1998년 Wireless Telegraphy Act 1998에 주파수 할당 방식으로 경매제를 도입하였다. 2006년 Wireless Telegraphy Act 2006은 영국 내 전파관리와 관련한 여섯 개의 의회법을 하나의 단일 법령으로 통합한 것(Consolidated Act)으로서 2006년 11월 8일 국왕의 재가를 받아 2007년 2월 8일 발효되었다. Wireless Telegraphy Act 2006은 전파와 관련된 일련의 관리 절차에 따라 자세한 것을 모두 규율하는데, 이 법은 총 6장 9개 절로 규정되어 있다.³⁸⁾

영국의 전파사용은 일차적 법률(의회법)과 이차적 법률(의회법에 근거하여 제정된 행정명령)에 따르는데, 현재 무선 전파와 관련된 두 가지 주요 의회법은 2006년 무선전신법과 2003년 통신법이다. 2006년 무선전신법은 무선국 면허 및 무선국 운용에 관한 사항 등 전파사용에 대한 기본적인 내용을 폭넓게 규정하는 등 대부분의 전파 규정을 포함하고 있다. 2003년 통신법은 주로 Ofcom의 주요 역할 및 임무를 다루고 있다. 이러한 일차적 법률에 따라 Ofcom이 제정한 규칙은 면허에 대한 세부사항, 면허료 산정 등에 관한 규칙을 두고 있다.³⁹⁾

나. 분배 및 할당

주파수 분배와 관련하여 살펴보면, 국무장관은 주파수 분배 방향 설정 권한만을 보유하며(무선전신법 2006 제5조 1항), 군용 주파수를 제외한 나머지 모든 주파수 면허의 교부 및 허가는 Ofcom의 고유권한이다. Ofcom은 국무장관의 명령에서 명시된 주파수가 그 용도로 사용되거나 사용자가 사용할 수 있도록 확보해야 하며(무선전신법 2006 제5조2항), 정부 부처 및 다른 이해관계자를 포함한 주파수 이용자들의 이해를 조정하고, 다양한 주파수 이슈에 관하여 정부 부처들과 협의하며, 영국 내 주파수 전략의 공식적인 조정 임무를 지닌 영국 전파전략위원회(UK Spectrum Strategy Committee, UKSSC)의 회의에 참여한다.⁴⁰⁾

37) 차재상 (2015) p.53.

38) 차재상 (2015) p.54.

39) 차재상 (2015) p.55.

주파수 할당 관련 살펴보면, 영국의 무선전신법상에서는 주파수 할당제도를 따로 명시하지 않고 있는바, 무선전신면허 발급을 통한 무선국 허가가 주파수 할당을 의미한다. 영국의 무선국 허가는 크게 중별 면허(Class licences)와 개별 면허(Individual licences)로 구분되는데, 전자는 개별 무선국이 아닌 특정 그룹의 사용자나 특정 형태의 통신 서비스에 포괄적으로 면허를 부여하는 것을 말하고, 후자는 회사나 집단에 개별적으로 부여하는 것을 말한다. 전파를 효율적으로 이용하고 이용자들 간에 불필요한 전파간섭 발생을 막기 위해서, 무선 전파 사용자들은 분배된 주파수 범위 내에서 자신들이 사용할 수 있는 특정 주파수 대역을 할당받는다. Ofcom은 최적의 전파사용을 위해 무선전신면허의 신청서는 입찰 절차를 준수해야 함을 규정(Regulation)으로 제시하여야 하며(무선전신법2006 제14조), 입찰자가 신청한 면허 부여 및 면허의 조건, 조항, 제한사항에 관한 규정을 마련하여야 한다.⁴¹⁾

무선전신법 2006 SCHEDULE 1의 제5조에 의거, 일반적으로 무선전신면허는 Ofcom이 면허를 회수하거나 면허권자가 면허를 양도할 때까지 유효하며, 면허 기간은 면허별로 면허 및 고시(Notification)에 명시되어 있는데, Ofcom은 면허료 미납, 면허 조건 위반, 전파관리 목적의 이유를 들어 고시를 통해서 면허를 철회할 수 있다.⁴²⁾

할당제도의 변화를 살펴보면 1998년 전파법에 경매와 행정유인가격 제도 도입을 규정한 뒤, 2000년 3G용 주파수부터 경매를 통해 할당하고 있다. 즉, 영국은 신규 주파수(무선전신면허) 할당 시 경쟁적 수요가 있는 때에만 경매를 통해 할당하며, 경매제 적용이 어려운 분야만 주파수의 가치를 반영한 행정유인가격(AIP: Administrative Incentive Pricing) 제도를 활용한다. 할당된 신규주파수는 면허이용자가 권리를 포기하거나 관련 법 위반 등에 의해 취소당하지 않는 한 기간의 제한 없이 이용할 수 있다.

<표 2-18> 영국 주파수 할당제도(대가 할당)

구분	현황
신규 할당	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경쟁적 수요가 있는 경우에 경매방식을 통하여 낙찰자 및 경매가 결정 ○ 경매가 적합하지 않으면 행정유인가격(AIP) 제도를 활용 * 때에 따라 전파관리에 드는 비용만 보전하는 원가 기반 가격 결정
재할당	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주파수 이용 기간이 만료된 이후에도 기간의 제한 없이 지속해서 이용 가능하며 그에 따른 이용료로 AIP 부과

이러한 상황에서 2000년 IMT-2000 경매 이후 대부분의 상업용 주파수는 경매를 통해 할당하되 비경매 대상 주파수는 행정가격부과(AIP)를 적용하여 주파수의

40) 차재상 (2015) p.57.

41) 차재상 (2015) p.57.

42) 차재상 (2015) p.58.

경제적 가치를 징수하고 있다. 주파수 경매방식은 특별히 규정되어 있지 않으며, 사안에 따라 그에 적합한 경매방식을 설계하여 적용하고 있다. 경매 절차는 총 4단계로 안내(invitation)→사전자격심사(prequalification)→경매(auction)→허가(grant) 순이다. 또한 행정유인가격(AIP)에 대해서도 살펴볼 필요가 있다. 행정유인가격은 경매를 통해 할당되지 않은 주파수에 적용하여 효율적이고 최고가치로 이용하기 위한 인센티브를 제고 하기 위한 것으로, 주파수의 가치(사회적 기회비용)를 고려하여 결정하며, 시장기반 주파수 관리 정책에 보완적인 정책 형태로 사용되고 있다.

<표 2-19> 영국 주파수 경매제 적용 근거

Wireless Telegraphy Act 제14조 (Bidding for licences)
 (1) Having regard to the desirability of promoting the optimal use of the electromagnetic spectrum, OFCOM may by regulations provide that, in such cases as may be specified in the regulations, applications for wireless telegraphy licences must be made in accordance with a procedure that involves the making by the applicant of a bid specifying an amount that he is willing to pay to OFCOM in respect of the licence.

주파수 할당 절차에 대해 살펴보자. 무선전신법상에 명시된 구체적인 할당 절차는 없으나 면허 조건, 경매방식 등 할당에 따른 세부 규칙 제정, 최저가 산정, 신청서 접수, 경매시행, 할당대가 납부 등의 과정을 거쳐 진행된다. 경매 절차에 대해 살펴보면 2013년 4G 주파수 경매를 기준으로 살펴보면 아래와 같다.

- ① 세부 규칙 제정을 위한 Consultation을 발표하고 의견 수렴 과정을 거쳐 규칙 마련
- ② 경매의 최저 경쟁가격 확정
- ③ 경매방식 및 경매 시스템에 대한 가이드를 발표
- ④ 신청 절차를 발표 및 신청서 접수, 보증금 납부
- ⑤ 경매에 참여 가능 사업자 발표
- ⑥ 경매시행
- ⑦ 최종 경매 낙찰자에게 면허 부여

허가 기간은 주파수 할당 방식에 따라 상이하며, 경매로 주파수를 낙찰받았으면 해당 면허의 조건이나 면허별 규정에 면허 기간이 명시하는데, 대체로 초기기간(Initial term)을 최초 면허 기간으로 둔 무기한 면허 기간을 가지며, 이 초기기간 동안 Ofcom은 면허를 철회할 수 없음 즉, 이용 기간이 무제한인 대신 최소이용기간(minimum period)을 부여하여 최소 이용 기간에는 정부가 전파관리의 목적으로 회수할 수 없으며 최소 이용 기간 이후에는 일정 기간 통지 이후 언제든지 회수할 수 있다. 최소이용기간(minimum period)중에는 정부가 전파관리의 목적으로

회수할 수 없다. 그 결과 경매제 도입 이전에는 일정 기간 공지 이후 언제든지 정부가 회수 가능하였으나, 이후 경매제 도입 후에는 경매하는 주파수는 무제한의 이용 기간을 전제로 최소이용 기간 보장 및 일정 기간 공지 후 회수 가능하도록 한다는 원칙이 수립된 것으로 볼 수 있다. 즉, SFR(Spectrum Framework Review, '04.11월)을 통해 향후 경매하는 주파수는 최소이용 기간 보장 후 일정 기간 공지 이후 회수할 수 있도록 한다는 원칙을 밝혔다. IMT-2000 경매 시에는 최소이용 기간을 20년으로 지정되었다. 비경매 주파수보다 경매주파수에 대해 유리한 조건을 부여하고 있어야 한다. 또한, 900MHz 재배치 정책에서 경매 대역은 최소 이용 기간 15년 보장 후 5년의 회수 통지 기간을 적용하는 반면, 재할당 대역은 최소 이용 기간 보장 없이 5년의 공지 이후 회수할 수 있다. 관련하여 할당 과정 관련 주요 법령들을 살펴보면 다음과 같다.

<표 2-20> 영국 할당 과정 관련 주요 법령

<p>(1) Wireless Telegraphy Act (무선전신법 ('06년 개정))⁴³⁾</p> <p>§2.(1) OfCom은 그들이 적당하다고 생각하는 시기마다(from time to time as they think fit) 계획(영국 주파수 허가계획, "the United Kingdom Plan for Frequency Authorisation")을 발표하여야 함</p> <p>§5.(1) 내무부 장관(the Secretary of State)은 OfCom에 무선 주파수의 기능의 수행에 관한 일반적 혹은 구체적 지시를 내릴 수 있음</p> <p>§6.(2) 장관은 규칙(order)을 제정하기 전, OfCom 혹은 자신이 생각하기에 적합한 자(such other person as he thinks fit)와 자문하여야 함</p> <p>(4) 규칙의 초안(draft)이 국회에 제출되고, 각 원(상,하원)의 결의를 승인받기 전에는 규칙이 제정될 수 없음</p> <p>§8.(2) 주파수 면허를 부여하기 전 OfCom은 반드시 면허 부여의 의도를 공지하여야 함</p> <p>(3) 해당 공지는 (a) OfCom이 주파수 면허를 배타적으로 부여하는 이유와 (b) OfCom에 대표가 제시될 기간을 명시하여야 함</p> <p>(4) (3)(b)에 명시된 기간은 해당 공지가 발표된 날로부터 한 달을 넘지 않아야 함</p> <p>§8.A.(1) OfCom은 (a) 10년 혹은 그 이상의 기간의 면허 혹은 (b) 타인에게 양도될 수 없는 권리와 의무를 진 무선전신면허에 대하여</p> <p>(2) 그들이 적절하다고 생각하는 시기 혹은 면허 보유자의 요청에 따라</p> <p>(a) §8.(5)에 명기된 조건들의 충족 여부 혹은</p> <p>(b) 상기 조건이 충족된 경우 §8.(3)에 따라 §8.(1)에 따라 불법적인 기기의 사용에 해당하지 않음을 검토하여야 함</p> <p>§8.C.(2) OfCom은 (독점적) 면허를 부여하기 전 그들이 생각하기에 적절한 형태로 면허 부여의 의도를 공지하여야 함</p>
--

주파수 거래는 무선전신법 제30조에 의거, Ofcom은 무선전신면허 보유자가 무선전신면허 획득의 결과로 발생하는 권리와 의무(Rights and obligations)를 타인에게 이전하는 것을 규칙(Regulation)으로 허가하고 있다. 2004년 12월부터 무선전신(주파수거래) 규칙(The Wireless Telegraphy (Spectrum Trading) Regulations 2004)의 효력이 발생하고 있으며, 이 규칙은 가능한 거래와 면허 이

43) <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/36/section/9>

전(Transfer) 방식, 거래 가능 면허 종류, 거래 절차 등에 관한 상세한 내용을 담고 있다.⁴⁴⁾

무선국 개설과 관련하여 살펴보면, 무선국을 개설하고 운용하거나 무선전신을 위한 장치를 설치하고 사용하기 위해서는 Ofcom이 발행한 무선전신면허가 필요(무선전신법 제8조 1항)하다. 다만, Ofcom은 규정(Regulation)하에 무선전신국의 설립 및 사용이나 무선전신 장치의 설치나 활용에 대한 면허를 면제할 수 있다(무선전신법 제8조 3~5항). 무선전신법 제9조에 의거, 무선전신면허는 Ofcom이 적합하다고 생각하는 조항, 규정, 제한사항(Term, Provision, Limitation)을 조건으로 발급하여야 하고, Ofcom은 무선국 허가에 필요한 무선국의 위치 및 특징, 무선국 이용 목적·상황·이용자, 무선국에 설치되거나 사용되는 장치에 관한 구체적 요건을 결정해야 한다(무선전신법 제9조 2항). 무선국 개설을 허가받기 위해서는 Ofcom으로부터 무선전신면허를 받아야 한다(무선전신법 제8조 1항). 무선국 허가 기간은 중간에 취소, 반납 혹은 특정일이 명시된 경우를 제외하고, Ofcom이 면허를 회수하지 않는 한 면허상에 표시된 일자 혹은 발급일로부터 지속하며 (무선전신법 SCHEUDLE 1의 제5조), 면허 대부분은 연간 면허료를 내는 경우 갱신된다. 무선국의 폐지 및 운용 휴지 관련하여, Ofcom에 의해 허가를 받은 면허권자가 무선장비(Radio Equipment)나 그 일부를 변경 혹은 운용 제한하거나 일시적 혹은 영구적인 폐업을 요구할 수 있다. 또한, Ofcom은 국가나 지역사회의 비상사태가 발생했을 때 그 즉시 혹은 비상사태가 종료되는 시점까지, 무선장치의 변경 혹은 운용을 제한하거나 일시적 혹은 영구적인 폐업을 규정할 수 있고, 장기 주파수 계획의 목적으로 무선장비의 변경 혹은 운용을 제한하거나 일시적 혹은 영구적인 폐업을 규정할 수 있다.⁴⁵⁾

다. 주파수 대역 현황

1) 중장기 주파수 공급계획 수립 및 시행

영국의 경우 문화매체부가 2014년 3월 10일 “The UK Spectrum Strategy”를 발표하여 주파수의 국가 경제 기여도가 '25년 현재의 2배가 되도록 하겠다는 비전을 제시하였다. 이때, 문화매체부는 이러한 비전 달성을 위해 Ofcom의 주도하에 공공/민간 등 모두를 포괄하는 전파관리 전반에서의 방안 마련을 요구하여 13개의 액션을 제시하였다. 이에, Ofcom은 2014년 4월 30일 먼저 “Spectrum management strategy”를 발표하여 The UK Spectrum Strategy(문화매체부, '14.03.10.)의 비전 달성을 목표로 4개 전략 및 6개 우선 추진 과제를 설정하였다. 4개 전략은 ①새로운 주파수 공유 방식 탐색 및 주파수 공유 대역 확대, ②주파수 이용 변화와 관련된 공존 문제에 관한 연구 확대, ③향후 공존 문제 해소를

44) 차재상 (2015) p.58.

45) 차재상 (2015) p.59.

위한 주파수 표준화 촉진, ④주파수 이용에 대한 정보의 양적 질적 확대이다. 또한, 2014년 5월 28일 영국 OFCOM은 신속한 모바일 데이터 서비스용 추가주파수 확보를 위해 주요 대역 및 추진계획이 담긴 모바일 데이터 전략(“Mobile Data Strategy”)을 공표하여 2028년까지 총 누적 941MHz 폭의 확보를 추진할 계획임을 밝혔다. 그 주요 실행방안들은 우선순위에 따라 가능한 한 이른 시일에 회수·재배치 및 공유 등을 통해 확보하는 것이다.

<표 2-21> 영국 추가주파수 확보 시나리오(연도별)

연도	확보 예정 대역				확보폭(DL 예측치)
2012	900MHz, 1,800MHz		2.1GHz		162MHz
2014	800MHz		2.6GHz		290MHz
2016	2.3GHz, 3.4GHz		1,452-1,492MHz		491MHz
2022	700MHz	2 MSS	3.6-3.8GHz	1,427-1,452MHz	671MHz
2028	2.7-2.9GHz	3.8-4.2GHz	1,492-1,518MHz		941MHz

자료: Ofcom 홈페이지

<표 2-22> 영국 추가주파수 확보 시나리오(우선순위 별)

우선순위	추진계획	대역	
진행 중	- 이동통신용으로 현재 확보 진행 중	700MHz	2.3GHz, 3.4GHz
		UHF White Space(공유)	
상	- 비워진 대역을 수요 발생에 따라 사용 - 공유 타당성 및 조건 규명 - 필요하면 국제 협약 체결	1,452-1,492MHz	3.6-3.8GHz(공유)
		2GHz MSS(1,980-2,010MHz/2,170-2,200MHz) 5~6GHz Wi-Fi(공유)(5,350-5,470MHz, 5,725-5,925MHz)	
중상	- 공유 접속 실행 가능성 규명 - 국제협력 촉진	1,427-1,452MHz(공유)	3.8-4.2(공유)
중	- 장기적인 이용 시나리오 연구	470~694MHz(장기적) 5.925-6.425MHz(공유)	1,492-1,518MHz 2.7-2.9GHz
하	- 추후 검토	그 밖의 모든 대역	

자료: Ofcom 홈페이지

그 뒤 Ofcom은 5G 기술 같은 새로운 개발을 고려하여 2016년 6월에 Mobile Data Strategy를 업데이트했는데 그 주요 경과를 살펴보면 다음과 같다. 800MHz, 2.6GHz 대역 등은 경매 완료하였고 1,452-1,492MHz 대역 SDL (supplementary downlink) 허용, UHF White Space 비면허 사용 결정 등이 추진되어야 한다.

2.3GHz, 3.5GHz 대역은 2015년 12월 경매 준비를 완료하였으나, 이동통신사업자 간 합병 이슈가 존재함에 따라 이에 대한 EU 결정 이후로 경매를 연기한다. 1.4GHz 대역은 WRC-15에서 이동통신용으로 지정됨에 따라 우선순위 '상'으로 추진 우선 순위를 변경한다. 5G용 mmWave(24GHz 이상) 대역의 중요성 증가에 따라 이에 대한 검토를 추진한다.

2018년 3월 영국은 “Enabling 5G in the UK”이란 이름으로 Discussion document를 발표하고 영국에서 5G 활성화를 위한 조치에 더욱 무게를 두기 시작한다. 그러한 논의의 진행으로 현재 700MHz and 3.6GHz 대역 할당과 26GHz & 8GHz 대역 공동사용이 집중적으로 논의되고 있다. 이하에서는 대역별 현황을 살펴본다. 먼저 현재까지 할당된 주요 주파수를 살펴보면 다음과 같다.

<표 2-23> 영국 주파수 기 확보 현황

Award	Status	Date
2.3 GHz and 3.4-3.6 GHz	Completed	2018
870-876 MHz and 915-921 MHz	Completed ↗	2014
600 MHz Award	Completed ↗	2013
800 MHz and 2.6 GHz	Completed	2013
790 - 862 MHz	Closed - superseded by 800 MHz and 2.6 GHz combined award. See Awards Page.	2009
2500-2690 MHz (with 2010 -2025 MHz)	Closed - superseded by 800 MHz and 2.6 GHz combined award. Also see 2010-2025 MHz.	2009
542 550 MHz (Licence covering Cardiff area)	Completed ↗	2008
758 766 MHz Manchester area	Completed ↗	2008
1452-1492 MHz (L Band)	Completed	2008
Digital Dividend Review	Closed - superseded by 800 MHz and 2.6 GHz combined award	2008
10 GHz, 28 GHz, 32 GHz and 40 GHz	Completed	2007
1785-1805 MHz in Northern Ireland	Completed ↗	2007
412-414 MHz/422-424 MHz	Completed	2006
1781.7-1785 MHz/1876.7-1880 MHz (GSM/ DECT guard bands)	Completed ↗	2006
3.4GHz Fixed Wireless Access	Completed ↗	2003
28GHz Broadband Fixed Wireless Access	Completed ↗	2000
Third Generation (3G) Mobile	Completed ↗	2000

자료: Ofcom 홈페이지

2) 공공주파수의 상업적 공급 프로그램(PSSRP)

(1) 5GHz 이하 대역 개발 현황

○ 380~385MHz, 390~395MHz 영역

- 이 주파수 대역은 NATO를 위해서 맞춰졌고, 장기간 전략 조정/사용을 위해 필요한 Class A NATO라고 분류됨
- NATO, MOD, Ofcom 간의 논의를 바탕으로 영국은 비상 서비스에 TETRA나 TETRA-like 시스템 사용을 위해서 이 주파수 대역을 계속 활용할 수 있음
- Ofcom의 UHF 1&2 주파수 대역의 향후 사용에 대한 논의는 NATO의 고려사항과 부합함
- 이 대역을 대체 긴급 서비스와 공공 안전을 위해 사용을 허가하는 것은 규제기관의 UHF1&2 정책 제안 이행능력에 긍정적인 영향을 미칠 것
- 따라서, CMU는 이 밴드에 관한 추가적인 연구는 필요 없다는 관점임

○ 406.2~430MHz

- 이 주파수 대역은 국방, 비상 서비스, PMSE와 PMR을 포함하는 공공부문 및 민간부문으로 사용됨
- Ofcom은 UHF 1&2 주파수 대역(410~470MHz)의 향후 사용 가능성에 대한 대응을 모색하는 협의를 발표함
- 협의는 민간부문과 국방 부문의 증가한 공유 가능성을 평가해야 한다고 언급함 (UHF 1&2 제안을 이행하는 Ofcom과 같은 시기에 있지는 않음)
- MOD는 모든 이해관계자와 함께 현존하는 시스템의 보호 기준을 계속 검토할 예정
- 이 대역에 관한 추가 연구는 기술 연구의 결과에 달려있고 Ofcom의 논의의 반응도 고려할 것임
- 주의: 이 대역의 고려사항은 이전에 406.1MHz를 포함함, 이 대역의 사용은 현재 비상 구조 위성의 위치 표시 비콘들을 보호하기 위해 제한되어 있음

○ 960~1,165MHz

- CAA와 MOD의 동의와 Ofcom은 이 대역을 저전력 오디오 PSME 용도로 허가함

○ 1.4GHz (1,427~1,452MHz)

- 연구그룹은 공중 원격측정 및 트렁킹된 무선 릴레이를 포함하여 이 주파수 대역에서 MOD에 의해 주로 운영되는 시스템을 규정함
- 이 시스템의 몇몇은 높은 2.3GHz 대역의 공급을 촉진하기 위해서 재배치 됨
- CMU(Central Management Unit)와 MOD는 기존 MOD 사용자와의 공유를 도입하기 위해 어떤 보호가 필요한지 확인하기 위해 타당성 연구를 의뢰함

- 이 연구들은 2017년 여름 CMU가 검토할 수 있고, 국방 능력에 미치는 영향에 대한 MOD의 평가 및 정비 예비 평가와 이 대역의 잠재적 공급 또는 공유에 대해 추가 작업 여부 평가를 위한 비용 및 민간부문 수요 평가 함께 사용될 예정.

- PSSRP의 높은 우선순위 주파수 대역임

- 낮은(lower) 2.3GHz (2,300~2,350MHz)

- 연구그룹은 공중, 지상 기반 원격측정시스템, 공중 데이터 연결, 이동통신을 포함한 이 주파수 대역에서 MOD에 의해 주로 운영되는 시스템을 규정함
- 1.4GHz 주파수 대역과 마찬가지로 몇몇 시스템은 높은 2.3GHz 대역 공급을 촉진하기 위해서 이 주파수 대역으로 재배치됨
- CMU와 MOD는 기존 MOD 사용자와의 공유를 도입하기 위해 어떤 보호가 필요한지 확인하기 위해 타당성 연구를 의뢰함
- 이 연구들은 2017년 여름 CMU(Central Management Unit)가 검토할 수 있으며, 국방 능력에 미치는 영향에 대한 MOD의 평가 및 정비의 예비 평가와 이 대역의 잠재적 공급 또는 공유에 대해 어떤 추가 작업이 수행되어야 하는지를 평가하기 위한 비용 및 민간부문 요구에 대한 평가 함께 사용될 것
- PSSRP의 높은 우선순위 주파수 대역임

- 4.8~4.9GHz

- 이 주파수 대역에 사용되던 MOD 시스템 식별에 대한 진척이 있었음
- 연구가 진행 중이지만 CMU에 의해 중간 우선순위로 평가되어 1.4GHz와 낮은 2.3GHz 대역 연구 이후에 진행됨
- CMU(Central Management Unit)는 이 주파수 대역의 연구그룹이 주파수 대역의 민간수요 파악과 군사 시스템에 어떤 적절한 보호가 필요한지에 관한 추가 연구를 고려하면 2017~2018년 사이에 재설립 될 것이라고 예상함

(2) 5GHz 이상 대역 개발 현황

- 5,350~5,470MHz

- 5GHz 대역(5,725~5,925MHz)은 이미 영국에서 공유 기반의 고정 무선 접근이 가능했으므로 높은 우선순위를 받음

- 5.8GHz (5,725~5,850MHz)

- 이 대역은 주로 고정위성 서비스, MOD 레이더, 아마추어 위성 서비스로 사용됨
- Ofcom은 5GHz 주파수 대역 전략("5GHz 대역 소비자들을 위한 주파수 접근 향상")을 2016년 5월에 민간수요와 기회를 이해하기 위해 협의함
- UKSA, MOD, Ofcom 간의 논의는 특히 2017-18년 Wi-Fi의 경우, 이 대역에 더 많은 접속을 허용하기 위해 현재 공유를 확대하는 범위를 이해하기 위해 진행

중

○ 7.9~8.4GHz

- 2016년 CMU 보고 당시, 이 대역의 공유 기술 연구는 이미 기존의 국가 남부 대부분에 걸쳐 있는 고정 연결 주파수의 추가 용량 허용을 위해 잘 개발되어있음
- 이 약정은 MOD나 미래의 면허소유자에게 불필요한 부담을 주지 않도록 올해까지 정비될 것
- CMU(Central Management Unit)는 고정 연결 사용자들이 이 주파수 대역을 MOD와 공유할 기회가 2017년에 있을 거로 예측함

(3) 공공부문 간 공유

○ 2.7 ~ 2.9GHz

- 이 대역은 주로 민간, 군사 레이더에 사용됨. 레이더의 기술적 특성을 생각하면, CMU와 Ofcom은 이 대역이 공공부문 간 공유에 가장 적합하다고 평가함
- CMU는 특히 DfT와 같이 우리가 이 대역이 열차에서 더 나은 인터넷과 이동통신 연결에 도움을 줄 수 있는지 조사가 진행 중이라는 것을 알고 이 부분을 계속 연구함
- 이 연구가 발전함에 따라 장치들의 빠른 공급과 공유를 위해 CAA, MOD, Ofcom의 추가적인 투자가 필요함

○ 2.3GHz 저주파 대역과 1.4GHz 대역의 공급과 공유 가능성을 연구

- CMU의 가장 높은 우선순위는 이동통신 네트워크 운영자들(MNOs)의 주파수 대역의 높은 수요와 즉각적인 상업적 상용을 생각했을 때 2.3GHz 저주파 대역과 1.4GHz 대역의 공급과 공유 가능성을 연구하는 것임
- CMU는 이 대역의 MOD 시스템 보호를 위해 부서에 처음으로 AIP 비용을 절감을 통하여 명확한 인센티브와 동기부여를 제공함으로써 업무 진도를 빠르게 하면서 실행 가능성 연구를 설립함

○ 주파수 수요 분석과 비용-편익 분석의 발전을 지켜볼 예정

- 각 작업 그룹의 활동과 연구의 결과에서 CMU는 부서들과 연관된 전문가들과 함께 Ofcom이 제공한 근거를 토대로 주파수 수요 분석과 비용-편익 분석의 발전을 지켜볼 예정
- CBA가 파악된 주파수 수요가 충족 여부와 방법, 개선 비용(재정적인 측면과 가능성 측면에서)이 얼마나 될지에 대한 것을 알려줄 것임.
- 모든 결정은 CMU로부터 승인된 CBA로 판단된 증거가 뒷받침될 것이고, 관련된 장관들의 승인을 받아야 함
- 각 주파수를 사례별로 볼 예정

- 개선 비용이 큰 부분은 공급으로 인한 경제적(혹은 더 넓은 공공정책) 이점에 대해서 가중될 것임
- 몇몇 주파수들이 CBA로 어떤 형태의 공급도 비경제적이라고 나와 목표 주파수에서 제거할 가능성이 있음

○ 높은 2.3GHz와 3.4GHz 공급

- 이 대역은 MOD에 의해 Ofcom에 이동통신 네트워크 서비스를 위한 경매를 위해 공급되었음
- Hutchison의 O2 인수와 같은 이동통신 시장의 발전은 이 대역의 경매를 지연시켰지만 지금은 해결됨
- Ofcom은 2016년 11월에 경매를 위한 규칙에 대한 협의를 발표했으며, 경매는 2017-18년에 개최될 예정

<표 2-24> 영국 주파수공급 현황 및 계획

주파수	주무 부서	목표 공급 시기	양 (MHz)	상태
A: 공급 완료				
7.05~71.5 MHz 80~87.5 MHz 138.0875~138.1125MHz 138.2875~138.3125MHz	HO (내무부)	2012	9	공급 완료
1,668~1,670MHz 1,698~1,700MHz	HO	2012	4	공급 완료
870~872MHz 915~917MHz	MOD (국방부)	2014	4	공급 완료
960-1,164MHz	CAA (민간항공국)	2016	92	공유 완료
2,025~2,070MHz	MOD	2015	45	공유 완료
높은 2.3GHz (2,350~2,390MHz)	MOD	2015	40	공급 완료
3.4 GHz (3,410~3,600MHz)	MOD	2015	190	공급 완료
총계(공유, 공급량)			384MHz	
B: 5GHz 아래 목표 우선순위 대역				
380~385MHz** 390~395MHz	MOD	2021	Up to 10	현재 방송 전파로 사용 중. 2020년에 비상 서비스 계약 및 면허 만료. 이 대역도 NATO Class A등급임. 영국은 이 대역을 비상 서비스를 위해 TETRA 혹은 유사 TETRA 시스템을 사용하여 계속 사용할 수 있음
406~430MHz	MOD	2018	Up to 5	공유 중 - RSA

1,427~1,452MHz**	MOD	2018	Up to 20	전 세계적으로 이동통신 광대역 대역으로 인식됨 MOD는 현재 이 대역의 공유기회를 모색 중
낮은 2.3 GHz**	MOD/HO	2020~2022	Up to 40	MOD는 현재 이 대역의 공유기회를 모색 중
4.8~4.9GHz	MOD/HO	2017-2018	Up to 55	광대역 백하울에 사용할 수 있음
총계(5GHz 미만)			500MHz 이상 (공급 완료 포함)	
C: 5GHz 위 우선순위 대역				
5,350~5,470MHz	MOD/BIS(기업혁신기술부)/DfT(교통부)	2017-2022	Up to 195	WRC19에 대한 ITU-R 연구에 의존함 Wi-Fi 또는 고정링크 공유 가능성
5,725~5,850MHz	Ofcom	2017	Up to 125	현재 미국, 중국을 포함한 유럽 외에서 Wi-Fi로 사용됨. Ofcom은 현재 이 대역을 와이파이에 사용할 수 있도록 하기 위한 기술 규정에 대해 협의 중
7.9~8.4 GHz	MOD	2017	Up to 168	발전된 단계에서 가능성 연구 중. 고정링크 가능성
D: 공공부문 간 공유				
2.7~2.9 GHz	CAA(민간항공국)/DfT(교통부)	2017~2019	Up to 100	DfT와 CAA는 현재 이 대역의 공공부문 간 공유기회를 모색하고 있음
E: 미래 연구를 위한 대안 대역폭			Up to 200MHz	
총계(2022년까지 목표 공급 혹은 공유량)			Central Case 750MHz	
F. 5GHz 대역폭 (10GHz 이상 대역)				
26.5~27.5GHz	MOD	미정	1GHz	

*영국, 공공주파수 상업적 공급 프로그램(PSSRP) 2차 보고서 발표

<https://www.gov.uk/government/publications/enabling-uk-growth-public-sector-spectrum-release-programme>

(4) 향후 계획

○ 향후 집중 분야

- 낮은 2.3GHz 및 1,427-1,452MHz의 우선순위 대역 공급의 실현 가능성과 적정성에 대한 의사결정
- 26.5GHz 대역 공공부문의 주파수 공급, 출시 가능성을 포함한 5G의 잠재적 대역 개발 연구 지원
- Ofcom 및 당사의 pilot 부서와 협력하여 주파수 사용 데이터의 효과적인 공유에 수반되는 문제와 기회 이해, 주파수 관리를 공급 및 자산 관리 프로세스의 핵심 요소로 만드는 것과 미래 주파수 수요 예측 시 당면과제 평가 시작을 목표로 부서 후원에 있어서 주파수 및 주파수 사용의 가시성 개선

- 우선순위 대역
 - 우선순위 대역 초기 연구 완료 후 다음 단계가 결정되기 때문에 향후 12개월은 공급 목표 전달(delivery)에 매우 중요
- CMU는 올해 안에 각 대역 공급에 관한 작업 추진 여부 및 공급이 정비나 공유를 통해 이루어져야 하는지 결정을 내릴 것
 - HM 재무부, MOD, DCMS, Ofcom과 같이 현재 대역을 사용 중인 부서와 협력할 예정
- 중요한 결정은 민간부문의 수요가 가장 높은 2.3-2.35GHz와 1,427-1,452MHz를 중심으로 결정 예정
 - CMU에 최초 보고부터 17년 중반까지 이 대역의 초기 타당성 연구가 진행
 - 이 대역의 추가 작업에 관한 결정이 있을 것(추가 연구 필요성 및 공급 목표 달성을 위한 비용 편익 분석 진행 시기 포함)
- 일부 공급은 상당한 기술 작업 및 교정 비용이 들었음에도 처음에는 쉽게 목표를 달성했고, 현재는 기술적, 실현 가능성 문제 및 잠재적 교정 비용이 훨씬 더 복잡하고 중요한 밴드를 찾는 중
 - PSSRP 진전시킬 때 절충이 필요, 공급 결정은 완전히 비용-편익 분석에 기초
- 데이터 공유 및 스펙트럼 수요 예측
 - CMU는 향후 18개월 동안 타 부서 권고를 목적으로 Ofcom, DfT와 시험을 완료할 예정
 - DfT 도로, 해상, 철도 및 항공 정책 선도 업체와 논의를 바탕으로 CMU는 각 부서가 스펙트럼에 대한 단일 전문지식을 가짐으로써 이익을 얻을 수 있고, 현재 보유하고 있는 주파수와 미래의 주파수 수요에 대해 일관된 전략적 관점을 취할 수 있다고 봄
- MU는 2017-18년 동안 시험 개발에 MOD, HO와 같은 다른 부서 참여로 공공부문 주파수 사용자들에게 주파수 사용 데이터의 효과적인 공유에 수반되는 문제와 기회를 이해하고자 함
 - 영국 주파수 할당표에 있는 정보 외에 필요한 정보를 고려할 예정
- 동적 스펙트럼 공유: '가능성의 기술'
 - MOD는 혁신적, 대안적 형태의 동적 주파수 공유에 관한 생각과 연구의 지속적 개발을 위해 노력해옴
 - MOD는 미국 국방성 조종사의 결과를 평가하고 MOD에 의한 효율적 사용과 주파수 공유 지원을 위해 유사한 방법의 영국 적용 가능 여부와 적용 방법 및 확대

- 를 고려하기 위해 국방성 및 그 계약업체들과 연계할 계획
- 동적 스펙트럼 공유는 PSSRP에 제공 예정, CMU는 2018년 연례 보고서에서 MOD의 연구 진행 상황 보고 예정

2. 비면허주파수 관리현황

유럽연합은 소출력 무선기기의 이용 수요에 대응하기 위해 유럽 공통의 주파수 대역을 발굴하기 위해 논의를 진행하였다. 이 과정에서 기존 업무(특히 재난 및 안전, 전파 추적, 전파 천문 및 응급서비스 등)에 영향을 끼치지 않아야 함을 고려하여 ISM 대역의 주파수를 최적의 주파수로 판단하여 이 대역을 중심으로 공통 주파수 대역을 선정 권고하고 있다. 대부분의 소출력 무선기기의 전파 도달 범위가 근거리임을 고려하여 이러한 무선기기를 유럽에서는 SRD(Short Range Device)로 부르고 있다.⁴⁶⁾ 유럽은 근거리기기(SRD)를 아래 표와 같이 안테나 종류나 변조 방식과 무관하게 다른 무선기기에 혼신을 일으킬 우려가 적은 무선기기(총 13개 종류)로 정의(ERC Recommendation 70-03('17.05.19.)), 유럽우편전기통신주관청회의(CEPT))하였으며, 특히 SRD는 ITU-R 전파규칙의 전파업무와 무관하고, 특정 조건(중심주파수, 대역폭, 출력, 공존기술 적용조건) 만족 시 면허 획득이 불필요하고, “무선국에 유해한 간섭을 발생 불가 및 전파업무를 위한 무선국으로부터 보호 요청 불가”함을 규정하였다⁴⁷⁾.

<표 2-25> 유럽 CEPT의 SRD 정의

- | |
|--|
| <p>- The term “Short Range Device(SRD)” is intended to cover the radio transmitters which provide either uni-directional or bi-directional communication which have low capability of causing interference to other radio equipment. SRDs use either integral, dedicated or external antennas and all modes of modulation can be permitted subject to relevant standards. SRDs are not considered a “Radio Service” under the ITU RADIO Regulations..., FOR SRDs individual licences are normally not required..</p> <p>- ERC RECOMMENDATION OF 9 OCTOBER 2012 ON RELATING TO THE USE OF SHORT RANGE DEVICES(SRD)</p> <p>CONSIDERING</p> <p>a) that SRDS in general operate in shared bands and are not permitted to cause harmful interference to radio services;</p> <p>b) that in general SRDs cannot claim protection from radio services;</p> |
|--|

자료: <https://www.cept.org>⁴⁸⁾, 최영오 외(2017) p.7. 재인용

46) 남원모 외(2015) p. 20.

47) 최영오 외(2017) p. 7.

48)

<https://www.cept.org/ecc/topics/srd-regulations-and-indicative-list-of-equipment-sub-classes>

<표 2-26> 유럽 권고안 ERC/REC(70)03의 SRD 13개 분류

ANNEX 1: NON-SPECIFIC SHORT RANGE DEVICES	6
ANNEX 2: TRACKING, TRACING AND DATA ACQUISITION.....	12
ANNEX 3: WIDEBAND DATA TRANSMISSION SYSTEMS.....	14
ANNEX 4: RAILWAY APPLICATIONS	16
ANNEX 5: TRANSPORT AND TRAFFIC TELEMATICS (TTT).....	18
ANNEX 6: RADIODETERMINATION APPLICATIONS	21
ANNEX 7: ALARMS.....	24
ANNEX 8: MODEL CONTROL	25
ANNEX 9: INDUCTIVE APPLICATIONS.....	26
ANNEX 10: RADIO MICROPHONE APPLICATIONS INCLUDING AIDS FOR THE HEARING IMPAIRED	30
ANNEX 11: RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION APPLICATIONS.....	33
ANNEX 12: ACTIVE MEDICAL IMPLANTS AND THEIR ASSOCIATED PERIPHERALS	35
ANNEX 13: WIRELESS AUDIO APPLICATIONS	37

자료: ERC/REC(70)03, 남원모 외 (2015) p.32. 재인용

남원모 외 (2015)에 의하면 유럽의 SRD 관련 권고안에 나열된 주파수는 총 40.54GHz 폭에 달하며, 이 중 non-specific SRD 용으로 사용할 수 있는 주파수 대역은 약 15.2GHz 폭으로, 1GHz 이하에서는 13.56MHz / 27MHz / 40MHz / 433MHz / 915MHz ISM 대역과 138MHz / 169MHz / 870MHz 등 총 21.445MHz 폭이 음성통신, 스마트 미터링 등에 이용되고 있으며, 1~30GHz 주파수 대역에서는 2.4GHz / 5.8GHz / 24GHz ISM 대역과 3.1~4.8GHz / 6~9GHz 등 약 5.18GHz 폭이 음성·영상 전송(무선 통신), 침입자 감시(레이더) 등에 활용되고 있다. 30GHz 초과 주파수 대역에서는 57~64GHz를 무압축 영상전송, 고해상도 레이더 등 활용하는 한편 122~123GHz / 244~246GHz 대역에서는 초고속 무선통신, 분광 등 분야에서 기술 개발이 진행되고 있다.

<표 2-27> 유럽 용도 미지정 주파수

1GHz 이하 (음성통신, 스마트미터링)		1GHz 초과 30GHz 이하 (광대역 무선통신, RF레이더)		30GHz 초과 (무압축 영상전송 등)	
주파수(MHz)	대역폭(MHz)	주파수(MHz)	대역폭(MHz)	주파수(GHz)	대역폭(GHz)
13.553~13.567	0.014	2400~2483.5	83.5	57~64	7
26.957~27.283	0.326	3100~4800	1700	122~123	1
40.66~40.70	0.04	5725~5875	150	244~246	2
138.20~138.45	0.25	6000~9000	3000	-	-
169.4~169.475	0.075	24000~24250	250	-	-
433.050~434.790	1.74	-	-	-	-
863.0~876.0	13.0	-	-	-	-
915.0~921.0	6.0	-	-	-	-
소계	21.445MHz	소계	5,183.5MHz	소계	10GHz
총계	15.2 GHz 폭				

자료: 남원모 외 (2015) p. 33.

3. 주파수 정비 및 조직현황

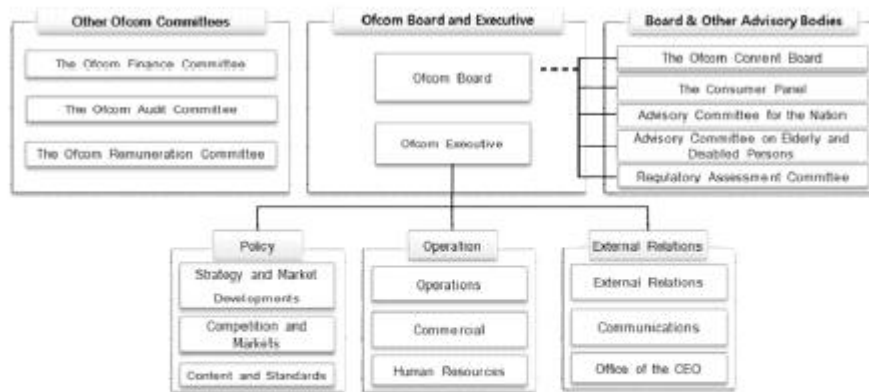
가. 조직⁴⁹⁾

영국에서 전파관리는 '03.12월 설립된 Ofcom(Office of Communications)이 수행한다. Ofcom은 커뮤니케이션법(Communications Act 2003)을 근거로 설립되었으며, 영국 기업혁신기술부(BIS), 문화미디어스포츠부(DCMS)와 독립성 유지, 이사회(비상임)위원은 기업혁신기술부, 문화미디어스포츠부 장관이 공동 임명한다. Ofcom의 조직과 기능을 살펴보면, 조직 구성은 이사회(Ofcom Board), 집행기관(Executive), 자문기구(advisory bodies)와 위원회(board committees)로 구성되며 구성원 수는 약 880명이다. 이사회는 Ofcom의 최고 의사 결정기관이며 6명의 비상임 이사(member)와 3명의 상임이사 등 총 9명의 이사로 구성되어 있다. Board는 Non-Executive Chairman, Executive Directors,

49) 차재상 (2015) pp. 50-51.

Non-Executive Directors로 구성되며, Board는 한 달에 한 번 이상 회의 (8월은 제외)하며 재정 및 법률적인 업무를 총괄한다. 각 위원회는 비상임 회장, 전무이사(최고경영자 포함) 및 비상임 이사를 두고 있다.

[그림 2-12] Ofcom 조직도



자료: 차재상 (2015) p. 51.

집행기관인 Executive는 정책과 규제업무를 담당하는 Policy Executive와 지원업무를 담당하는 Operation Executive, External Relations Executive로 구성되며 CEO가 집행기관의 장이 된다. 자문기구(advisory bodies)와 위원회(committees)는 이사회가 위임한 사무나 이사회에 대한 자문역할을 담당하는 데 필요에 따라 설치된다.

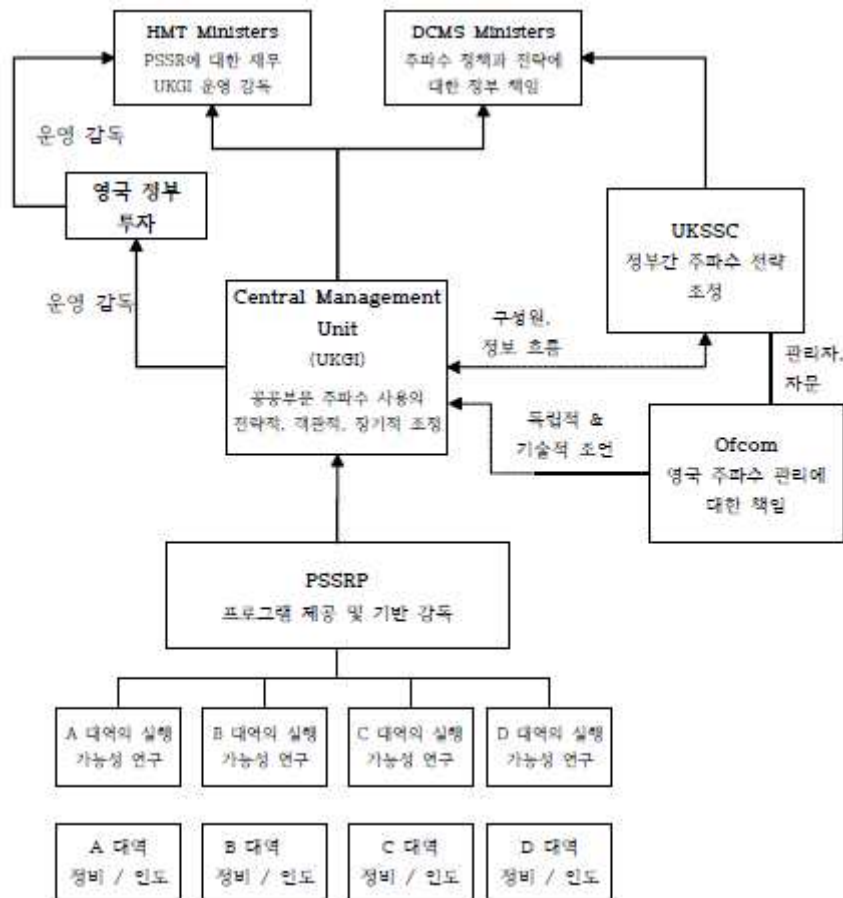
전파관리 담당 부서의 편제와 기능에 대하여 살펴보자. Ofcom의 전파관리 담당 부서는 방송·통신 주파수 정책을 담당하는 Competition and Markets group과 무선국 허가, 전파감시기능을 담당하는 Operations group이 있다. 세부적으로는 Competition and Markets group은 방송 및 통신 주파수 자원 관리 및 정책, TV, 라디오 방송, 이동통신 허가 및 정책 등을 담당하고 Operations group은 주파수 허가 및 규제 관리, 전파감시 및 간섭 해소 등을 담당한다. Ofcom의 산하 위원회는 다음과 같다.

- Communications Consumer Panel(소비자 위원회)
- Advisory Committee for Older and Disabled People(노인, 장애인 자문위원회)
- Risk and Audit Committee(위험감사위원회)
- People Committee,
- Election Committee(선거위원회)
- Advisory Committee for England(영국자문위원회)
- Advisory Committee for Northern Ireland(아일랜드자문위원회)
- Advisory Committee for Scotland(스코틀랜드자문위원회)

- Advisory Committee for Wales(웨일스자문위원회)
- Community Radio Fund Panel(라디오면허위원회)
- Ofcom-Spectrum Advisory Board (OSAB)(Ofcom 주파수자문위원회)

참고로 영국의 공공부문 주파수 공급 관리체계는 다음과 같다.

[그림 2-13] 영국 공공부문 주파수 공급관리체계



자료: UKGI (2017)

나. 회수·재배치 및 손실보상

주파수 회수·재배치에 대해 살펴보면 주파수 회수·재배치는 Ofcom에 의한 고시 또는 문제가 되는 면허에 적용 가능한 일반적인 고시로 회수되거나 요건·규정·계약 조건이 변경될 수 있다(무선전신법 2006 SCHEDULE1의 제6조).

Ofcom의 면허를 변경하거나 회수할 수 있는 권한은 제한(무선전신법 2006 SCHEDULE 1의 제8조 1항)되고 있는데, 면허권자가 동의하거나 면허에 명시된 허가조건을 위반한 경우, 면허의 효력으로 발생한 권리 및 의무의 이전과 관련하여 Ofcom이 제정한 규정의 조항을 위반한 경우를 제외하고는 무선전신면허를 회수하

거나 변경할 수 없다. 이는 Wireless Telegraphy Act 2006의 SCHEUDLE 1의 제8조 2항과 면허별 규정에서 명시되어 있다. 다만, 무선전신면허에 명시된 조항이나 규정에도 불구하고, 국가안보상의 이유나 영국의 국제적 의무를 준수하고 있음을 보장하기 위해서 Ofcom은 면허를 회수하거나 변경할 수 있다(무선전신법 2006의 SCHEUDLE 1의 제8조 5항). 현실에서 면허를 회수하게 되는 가장 흔한 경우는 매년 지불해야 하는 면허갱신 수수료를 내지 않는 경우(무선전신법 2006 제15조 2항)를 들 수 있다.⁵⁰⁾

주파수 회수·재배치 때 손실보상에 대하여 알아보자. 면허별로 제정된 규정이나 면허상의 조건으로 손실보상 여부가 결정되는데, 대체로 무선전신면허가 회수, 변경, 자발적으로 포기되는 경우 원칙적으로 보상하지 않으며, Ofcom이 인정하는 예외적인 경우에만 규정에 따른 보상이 이루어질 수 있다.

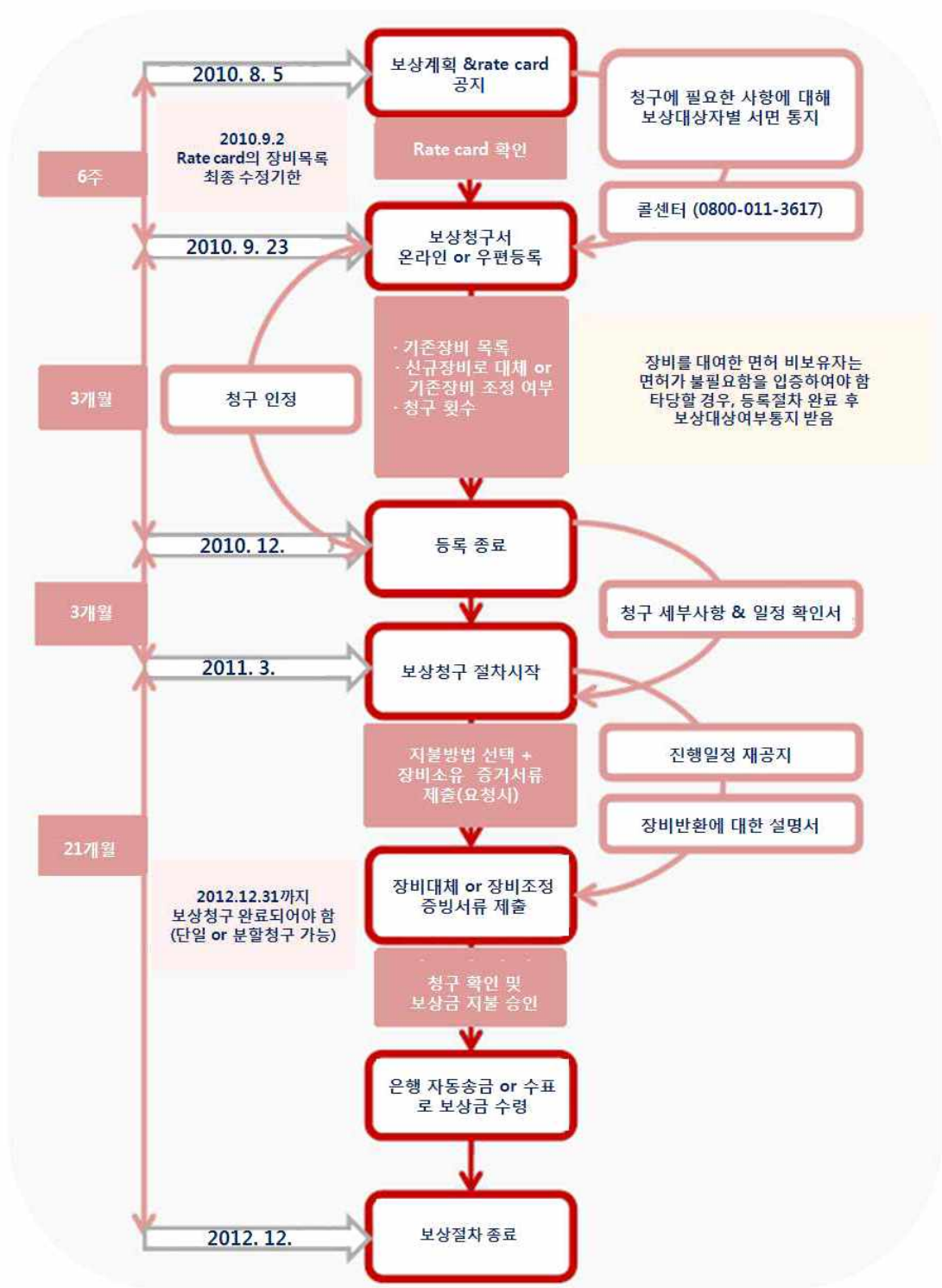
영국의 주파수 회수·재배치는 주파수 관리기관인 Ofcom이 독립된 손실보상 관리기관을 지정하여 보상금 지급에 대한 실행 및 관리업무를 담당하도록 하고 있다. Ofcom은 2010년 8월 800MHz 대역을 정비하여 동 대역을 차세대 이동 광대역 서비스(mobile broadband service)로 사용하기 위해 실행 절차, 보상기준 등을 공고하고 Equiniti를 손실보상 관리기관으로 지정하여 보상금 지급에 대한 실행 및 관리업무를 담당하도록 하였다.

절차를 살펴보면, 보상계획 공지 → 보상청구서 등록 → 청구인정 → 등록종료 → 등록된 청구 절차 시작 → 장비에 대한 증거서류 제출 → 확인 및 보상금 지급 승인 → 보상금 지급 → 종료 순이다.

보상금 산정 관련 Ofcom은 장비에 대한 보상금 산정 때 ①보상청구건별 정확한 보상금액 산정, ②행정·규제 비용의 최소화, ③시기적절한 이전에 대한 인센티브 제공, ④시설자 보상청구에 대한 신속한 처리, ⑤보상금 산정의 간편·투명·예측 가능한 절차를 보장하는 것을 기본전제로 보상금을 산정한다.

50) 차재상 (2015) p. 56.

[그림 2-14] 영국 보상 절차



자료: 이승훈 외(2010) p. 14.

<표 2-28> 영국 보상금 산정기준 내용

고려요소	설명	근거
정액 감가상각	<ul style="list-style-type: none"> 매년 동일량의 자산가치가 상각됨 즉, 해당시설의 총가치액/물리적 내용연수 	<ul style="list-style-type: none"> Ofcom의 “정액감가상각”방법의 적정여부의 시험결과 다수의 PMSE 시설이 매년 동일한 가치의 감가상각이 이루어지고 있음 PMSE 중고장비의 가격은 선형(linear)의 감가상각이 이루어지지 않으나, 적은 표본에 의한 것임 분석의 편의성을 위해 장비는 매년 동일한 가치로 감가상각되는 것으로 가정함
대체장비 비용	<ul style="list-style-type: none"> 69번채널의 장비와 동일한 기능을 하는 38번채널 신규장비 구입비용 	<ul style="list-style-type: none"> 장비제조업체로부터 69번채널 장비 목록자료를 확보 각 장비에 대응하는 대체장비 모델과 대체 비용에 대한 정보 확보 시장에서 미유통중인 38번채널 장비가격은 69번채널 장비가격으로 대신함
대체장비 내용 연수	<ul style="list-style-type: none"> 대체시설 내용연수는 해당 장비가 운용가능할 것으로 기대되는 연수 보상금 산정을 위한 모든 장비의 내용연수는 15년으로 함 	<ul style="list-style-type: none"> 장비별 운용가능기간은 장비유형과 사용자를 구분하지 않고 단순화 함 장비제조업체 문의결과 일반적으로 장비 수명은 10~20년임 69번채널 사용자를 대상으로 의견수렴 결과 평균 수명은 16.8년임
장비 이전일자	<ul style="list-style-type: none"> 38번 채널로의 원활한 이전을 위해, 2012년 10월 1일 이전에 장비 반납시에는 보상금 산정시 혜택을 줌(주단위로 가산) 	<ul style="list-style-type: none"> 종료일 이전의 채널이전은 강제사항은 아님
할인률	<ul style="list-style-type: none"> 할인율은 미래가치(비용과 수익)를 현재가치로 환산해 주는 비율 미래가치는 2018년 대체 장비의 가치 모든 경우에 할인율은 5%로 가정함 	<ul style="list-style-type: none"> 보상금 산정시 공정·정확한 사용자의 분류가 어려우므로 사용자 유형, 면허권자를 구분치 않음 적정할인률은 일반적으로 세금 공제 후의 할인율 5%를 적용

자료: 이승훈 외(2010) p. 14.

<표 2-29> 영국 보상금 산정 예

	투입요소	기호	금액 예시
투입요소	대체시설 비용	a	£ 1000
	대체시설 내용연수	b	15
	시설 이전일자	c	1/10/2012
	할인률	d	5%
산정	보상 대상기간(연단위)	$e=6+(1/10/2012-c)$	6.0
	연간 할인액	$f=a/b$	£ 67
	2018년까지 누적 감가상각	$g=e*f$	£ 400
	31/12/2018 잔존가치	$h=a-g$	£ 600
	할인요소	$i=(1+d)^{-e}$	0.75
	할인된 잔존가치액	$j=i*h$	£ 448
	보상금	$k=a-j$	£ 552

주: 할인요인(i: discount factor)은 할인율(d)을 고려하여 2018년에 시설 이전한다고 할

때 2018년 £ 1의 가치를 현재가치로 환산, 보상대상 기간(e)은 6년보다 크거나 같음

자료: 이승훈 외(2010) p. 14.

다. 주파수 발굴

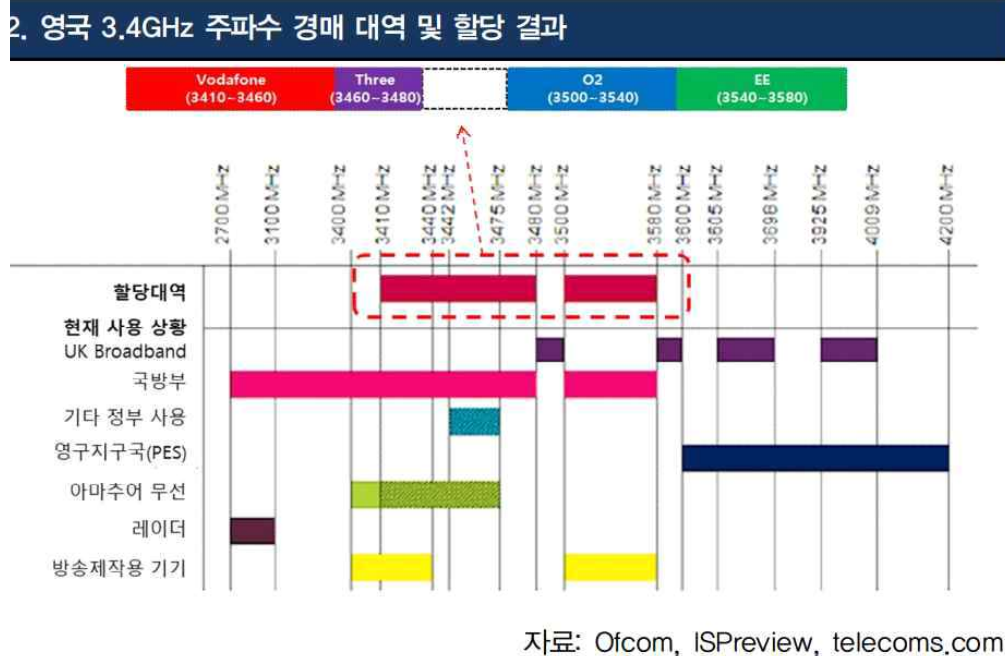
1) 영국 5G 주파수 경매 (2018, 3.4GHz 대역)

영국에서 5G용 주파수(3.4GHz) 경매가 지난 2018년 진행 및 종료되었으며, 경매 대가는 13억 6,988만 파운드(2조 710억 원)를 기록하였다. 세부 내용을 살펴보자. 영국 정부는 2020년까지 공공용 주파수 500MHz 폭을 민간용으로 공급하는 계획의 하나로 국방용 주파수 2.3GHz, 3.4GHz 대역 경매로 공급하게 되었다.

애초 Ofcom은 2014년 11월 2.3GHz 및 3.5GHz 대역의 할당 방안 마련을 위해 의견 모집(consultation)을 시작하여 이를 바탕으로 2015년 5월 방침을 발표하였는데, 3.5GHz 대역의 150MHz 폭을 5MHz 단위 TDD 방식의 전국면허로 SMRA에 의해 할당하여 2020년경 면허발급이 가능토록 할 계획을 수립하였다. 그 결과 2018년 3월 30일부터 4월 13일까지 경매가 진행되었으며 LTE 대역 2.3GHz 40MHz 폭과 5G 대역 3.4GHz 150MHz 폭에 대한 경매가 진행되었다. 대역별로 보면 2.3GHz 대역은 10MHz 단위의 4개 블록으로 나누어졌으며, 블록당 경매 시작가격은 1,000만 파운드로 정해졌다. 3.4GHz 대역은 5MHz 단위의 30개 블록으로 나누어졌으며, 블록당 경매 시장가격은 100만 파운드(15억 원)로 정해졌다.

경매에는 5개 사업자가 참여하게 되었으나 1개 사업자(Airspan Spectrum)는 최종 불참하였다. 경매 결과 4개 사업자가 주파수를 낙찰받았고, 10MHz 대역폭 당 평균 7,800만 파운드(약 1,200억 원) 수준으로 낙찰되었다. 사업자별로 살펴보면 O2는 2.3GHz 대역 모두 확보하였으며, 3.4GHz 대역에서 40MHz 대역폭을 확보하면서 5억 2,362만 파운드(약 7,900억 원)로 낙찰받았다. Vodafone은 3.4GHz 대역에서 가장 많은 50MHz 대역폭 확보하였으며 3억 7,824만 파운드로 낙찰받았다. EE/BT는 3.4GHz 대역에서 40MHz 대역폭을 3억 359만 파운드(약 4,600억 원)로 낙찰받았다. Three는 3.4GHz 대역에서 20MHz 대역폭을 1억 6,443만 파운드(약 2,500억 원)로 낙찰받았으며, 가장 적은 대역폭을 확보하였으나, FWA 사업자인 UK BroadBand 인수를 통해 3.4GHz 대역의 40MHz 폭과 3.6~3.8GHz 84MHz 폭을 확보하게 되었다.

[그림 2-15] 영국 3.4GHz 대역 주파수 경매 결과



2) 영국 Ofcom, 5G 도입을 위한 3.4GHz 대역 면허변경 추진

2019년 4월 18일 영국 Ofcom은 이동통신사의 요청 및 관련 EU Decision 개정에 따라 3,400-3,680MHz 대역 면허의 기술기준 변경을 추진하고 이에 대한 이해관계자의 의견을 모집하였다. 즉, 영국의 4개 이동통신사(EE, Hutchison(H3G), Telefonica, Vodafone)는 2018년 4월 경매에서 할당받은 3.4GHz 대역과 인터넷 제공업체 UK Broadband의 3.5GHz, 3.6GHz 대역 Spectrum Access 면허의 기술기준 변경을 요청하였다. 참고로 2017년 2월, Hutchison은 UK Broadband를 2억 5,000만 파운드(약 3,851억 원)에 인수하였다.

2019년 1월 29일 EU는 능동 안테나 시스템(ASS : Active Antenna System)의 도입을 위해 신규 방사 전력(EIRP) 기준을 추가하는 등 3.4-3.8GHz 대역에 적용 가능한 관련 기술기준을 변경하기 위해 기존 2008년 결정(2008/411/EC)을 개정하였다.⁵¹⁾ 이를 통해 3.4-3.8GHz 대역의 비ASS와 ASS를 위한 4G 및 5G 시스템 관련 신규 조화 기술기준을 도입하게 된 것이다.

51) COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2019/235 of 24 January 2019.

<표 2-30> 영국 이동통신사업자 면허변경 요청 현황

면허권자	면허명, 면허번호(발급일)	주파수대역	변경 요청일
EE Limited	Spectrum Access 3.4GHz, 1151563/1 ('18. 4. 12.)	3540 - 3580MHz	'19. 4. 3.
Hutchison	Spectrum Access 3.4GHz, 1151568/1 ('18. 4. 12.)	3460 - 3480MHz	'19. 2. 12.
UK Broadband	Spectrum Access 3.5GHz, 1111442 ('18. 1. 11)	3480 - 3500MHz 3580 - 3600MHz	'19. 2. 12.
	Spectrum Access 3.6GHz, 0823615 ('18. 12. 14.)	3600 - 3680MHz	
Telefonica	Spectrum Access 3.4GHz, 1151572/1 ('18. 4. 12.)	3500 - 3540MHz	'19. 2. 12.
Vodafone	Spectrum Access 3.4GHz, 1151572/1 ('18. 4. 12.)	3410 - 3460MHz	'19. 1. 17.

자 료 : <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-3/proposal-vary-3.4ghz-radio-spectrum-licences>, 한국방송통신전파진흥원(2019.7.2.e) 재인용

Ofcom은 이동통신사의 요청과 EU 결정사항을 반영하여 3.4-3.6GHz 대역의 ASS 도입을 위해 다음과 같은 면허 기술기준 변경을 추진하였다.

1. AAS 기지국 주파수 블록 대역 내 총 방사 전력(total radiated power)과 대역 외 power limit을 수용하기 위해 무선기기에 특수 조건 추가하여 더욱 고용량 5G 서비스 촉진에 기여
2. power limit을 25dBm에서 28dBm으로 향상
3. 3,605MHz 이상 대역 경계(band edge)의 emission limit을 삭제하고, 3,800

MHz 이상 대역에 신규 요구사항 추가

이러한 면허개편은 MIMO, 빔포밍(beamforming), 공간 다중화(spatial multiplexing) 등 이동통신 고도화를 위한 다중 안테나 기술의 수용을 위한 시의 적절한 제도 개편이 요구된다고 할 것이다.

3) 영국 Ofcom, 26GHz & 8GHz 대역 공동사용 검토

2019년 6월 Ofcom이 5G 서비스 제공을 위해 26GHz 대역(24.25~26.5GHz)과 8GHz 대역(7.9~8.4GHz)의 공동사용 주파수 공급을 고려하고 있다. 추진 배경은 Ofcom은 2018년 4월 종료된 2.3GHz 대역(2,350-2,390MHz)과 3.4GHz 대역(3,410-3,480MHz, 3,500-3,580MHz)의 경매를 시작으로 지속적인 5G 및 무선통신용 주파수 공급을 추진 중이다. 2020년경 3.6~3.8GHz 대역(3,680~3,800MHz)과 700MHz 대역(694~790MHz) 주파수 경매를 통해 공급 예정이며, 유럽위원회의 결정(EU Decision 2018/661)*에 따라 1.4GHz 대역(1,492~1,517MHz)의 무선 광대역용 공급도 추진 중이다⁵²⁾.

더 나아가 Ofcom은 26GHz 대역과 국방용 8GHz 대역을 5G 등 무선 데이터 통신 서비스 제공을 위한 공동사용 주파수로 고려하고 있음을 밝혔다. 26GHz 대역 관련, 5G Pioneer 대역인 26GHz 대역(24.25-27.5GHz)의 일부인 24.25~26.5GHz로, 현재 PMSE, 고정링크, 위성, 국방 등 용도로 이용 중이며, 2017년 7월 해당 대역의 5G용 공급을 위한 의견을 모집하였고, 2.25GHz 폭의 광대역 주파수가 기존 고정업무, 위성 업무와 공유하며 실내 5G 애플리케이션을 제공할 예정이다. 8GHz 대역은 공공주파수 공급 프로그램(PSSRP: Public Sector Spectrum Release Programme)에서 고려하는 5GHz 이하 우선순위 대역 중 하나로, 국방용 7.9~8.4GHz 대역에서 최대 168MHz 폭을 확보하여 공동사용 주파수로 공급을 검토 중이다. 해당 주파수 공급은 방송 인프라, 고정·이동 백홀, 전문 애플리케이션을 위한 저지연(Low-latency) 인프라 구축에 이바지할 것으로 전망되고 있다.

이러한 것처럼, 영국은 '11년부터 공공주파수 공급 프로그램(PSSRP)을 통해 지속적인 공공주파수의 상업적 공급을 추진, 확보된 주파수를 5G 등 차세대 무선통신에 적극적으로 활용하기 위한 정책을 진행 중이다.

제3절 일본

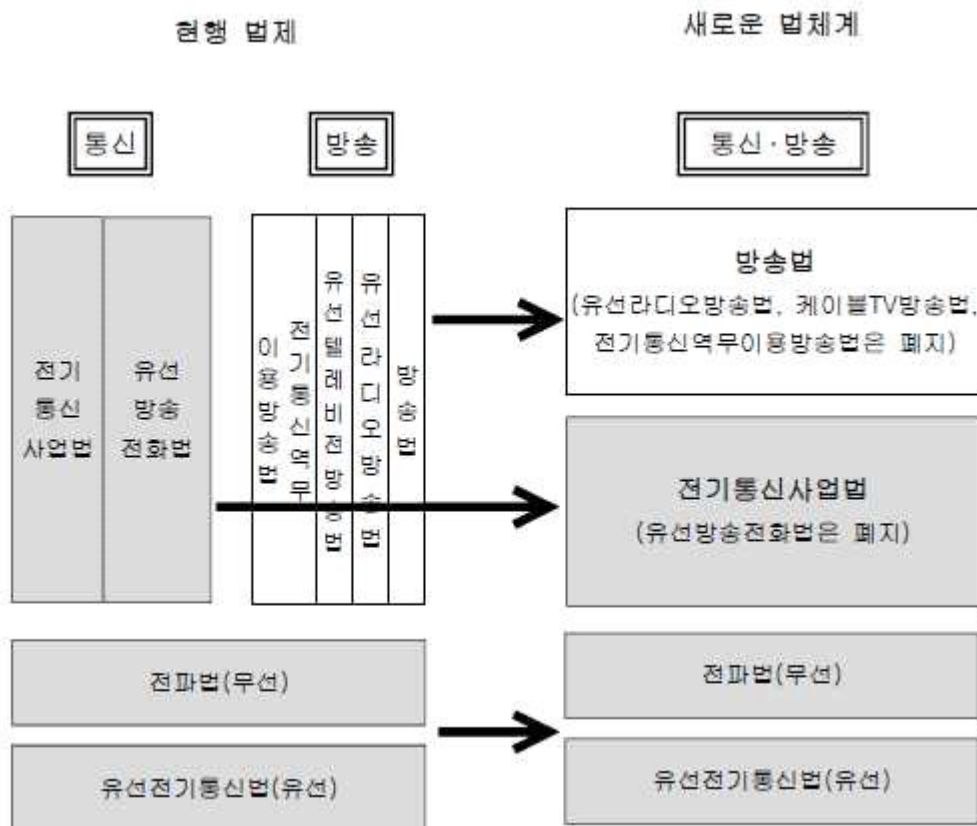
1. 주파수 관리현황

52) Harmonisation of the 1452-1492 MHz frequency band for terrestrial systems capable of providing electronic communications services in the Union as regards its extension in the harmonised 1427-1452 MHz and 1492-1517 MHz frequency bands

가. 법 제도와 주파수 분배 및 할당⁵³⁾

2010년 11월 26일 일본은 방송·통신분야에 있어서 디지털화의 추세에 대응하기 위한 제도의 정리 및 합리화를 도모하고, 각종 방송 형태에 대하여 제도의 통합 및 무선국의 면허·방송업무의 인정제도를 탄력화하는 등 방송·전파·전기통신사업자에 관한 제도의 정비를 시행하고자 기존의 8개의 관련 법을 4개의 법으로 통합하고, 방송 통신 관련 법 개정을 60년 만에 시행하였다. 기존에 방송과 통신의 세부 서비스별로 세분되어 있던 8개 법률을, 방송 및 통신을 중심으로 4개 법률로 통합하였다.

[그림 2-16] 일본 방송·통신 관련 법체계



자료: 차재상 (2015) p. 64.

○ 주파수 관리체계

일본은 전파법을 통해 방송 통신 시장을 규제하고 있는데, 2001년 정부조직 개편 「총무성성치법」에 따라 분산되어 있던 규제기능을 통합·이관하여 현재 총무성에서 전파정책 및 규제기능을 담당하고 있다. 즉, 주파수 정책 수립, 경쟁에 관한

53) 차재상 (2015) pp. 63-67.

규제, 면허발급, 주파수 이용계획 수립 및 주파수 할당 등 업무를 총무성에서 수행하고 있다. 이처럼 일본에서는 전파의 공평하고 효율적인 이용을 확보함으로써 공공의 복지를 증진하는 것을 목적으로 전파법에 따라 총무성이 주파수 관리를 하고 있는데, 주파수 관리의 기준과 방침을 정할 경우, 투명성을 확보하기 위해 총무성은 심의회에 자문과 의견을 모집한다. 총무성 종합통신기반국 전파부 전파 정책과가 이를 담당한다.

<표 2-31> 일본 주파수 관리제도 현황

구분	내용
할당	○ 주파수 할당 시 경쟁이 없으면 절대 심사기준, 경쟁이 있으면 절대 심사기준 및 비교심사기준을 통해 무선국 면허 교부 ※주파수 경매 또는 대가 할당 제도를 도입하지 않고 있음
이용기간	○ 무선국에 대한 면허 이용 기간은 5년을 넘지 않는 범위 내에서 총무성이 결정하며, 의무 선박국 및 의무 항공기국은 이용 기간 제한 없음(전파법 제13조)
재할당	○ 무선국 면허 기간이 만료되기 3~6개월 전의 기간에 재면허 신청, 적합 여부를 심사 후 면허 교부
양도임대	○ 주파수만을 따로 거래하는 등의 제도는 없음

자료: 총무성

○ 주파수 분배⁵⁴⁾

일본에서는 ‘주파수 할당’이라는 용어를 우리 법상 주파수 분배와 같은 의미로 사용하고 있다. 총무성은 주파수 이용의 기본적인 사항을 규정하는 ‘주파수 할당계획’을 고시하고 있으며, 전파법 제26조에 근거하여 총무대신이 작성하여 공표하는 ‘할당이 가능한 주파수의 표’로 주파수대역별 무선국 목적 등 분류하며, 주파수 할당계획에는 ‘고정업무·이동 업무·방송업무 등 무선통신의 형태별 주파수 분배, 전기통신업무용·공공업무용·방송사업용 등 무선국의 목적별 주파수 분배 등을 기재한다.

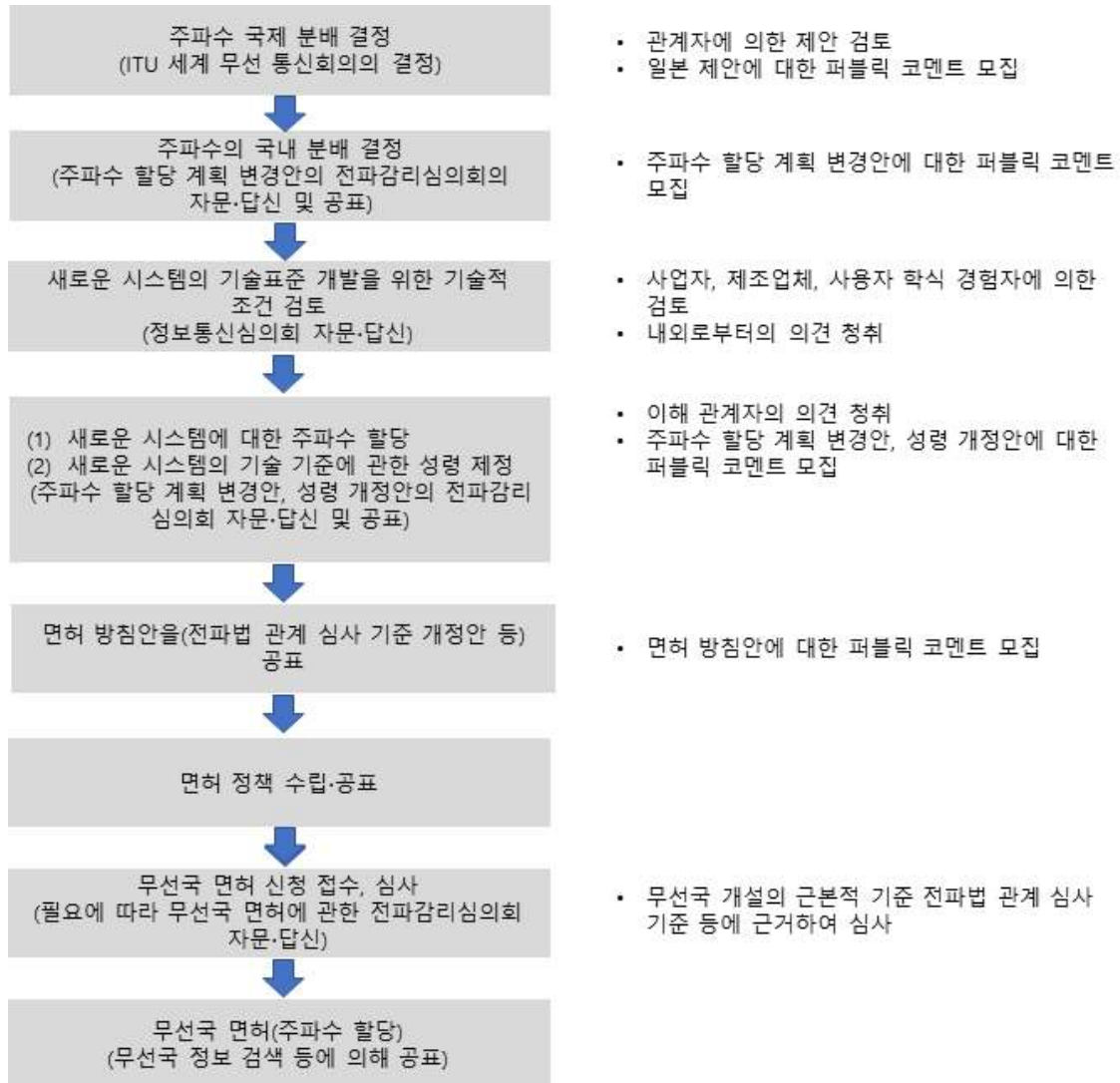
○ 주파수 할당⁵⁵⁾

일본의 전파법상에서는 ‘주파수 할당’제도를 따로 명시하지 않으며, 무선국 허가 절차를 통해 실질적인 주파수 할당을 시행하게 된다. 일본은 전기통신사업자가 무선국 개설을 신청할 때에는 일정 기간을 두어 공모를 하고 그 신청자만 비교심사를 한 후 주파수를 부여하는 방식을 택하고 있다. 전파법상 주파수 할당에 관하여 규정하는 직접적인 조항은 없으나, 무선국 신청을 심사할 때, 주파수 할당 여부에 대한 심사도 시행하며, 총무대신이 면허인에게 부여하는 무선국 면허장에 사용주파수를 명시하게 된다.

54) 차재상 (2015) p. 66.

55) 차재상 (2015) p. 66.

[그림 2-17] 일본 주파수 할당 체계



○ 재할당

주파수 사용 기간 및 재할당에 대한 구체적인 법적 조항은 마련되어 있지 않지만, 원칙적으로 면허를 받은 무선국의 유효기간(5년) 내에는 주파수사용을 보장하며, 무선국의 재면허(전파법 제13조 제1항)를 통해 주파수 이용 기간을 갱신하여 연속적으로 사용할 수 있다.⁵⁶⁾ 즉, 무선서비스용 주파수 이용 기간은 주파수 이용권의 개념이 아닌 무선국 면허에 기반한 개념으로 무선국 이용 기간에 종속되는 것이다. 참고로, 사업 면허는 등록·신고를 통해 허가보다 약한 수준으로 부여 중이다. 무선국의 면허 기간은 대개 5년 이내로, 재면허신청(유효기간 만료 전 3개월, 6개월 경과 전) 및 무선국 운용 필요성 심사를 통해 재면허 교부 가능하여 사실상 무제한의 이용 기간이 부여되는 것으로 볼 수 있으나 필요하면 회수·재배치 및 대

56) 차재상 (2015) p. 67.

역정비가 가능하다. 재면허는 총무성령으로 정하는 간소한 절차로 면허를 받을 수 있다. 일반적인 면허 부여는 면허 신청, 신청심사, 예비면허, 준공검사, 면허 교부 등의 절차를 거치나, 재면허의 경우 이러한 절차를 간소화하였다. 재면허 신청 때, 재면허 신청서에 장래의 업무 계획, 업무의 개요 등을 첨부하여 제출한다. 일반적인 면허 부여 시 적용되는 예비면허, 준공검사는 재면허 부여 시에는 적용되지 않는다. 다만, 전파의 규제 기타 공익상의 이유로 필요에 따라 조기에 주파수 사용종료 등을 명할 수 있다(전파법 제71조).

○ 무선국의 개설

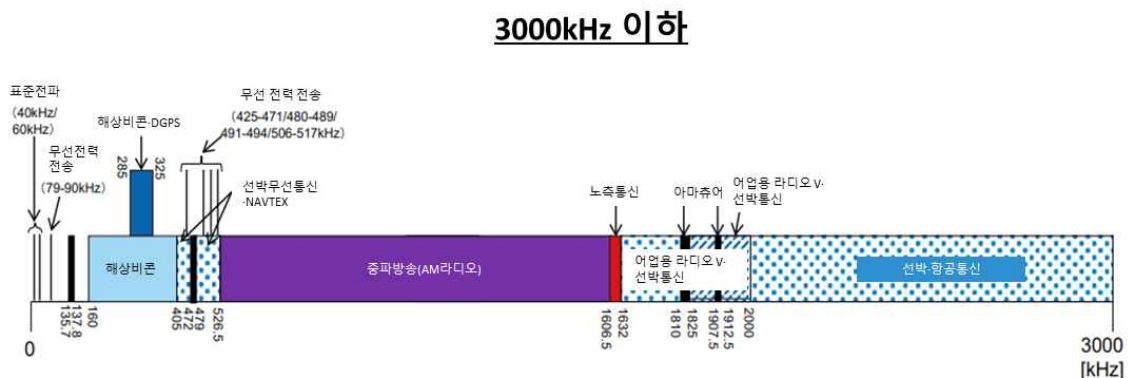
무선국을 개설하고 운용하기 위해서 원칙적으로 ‘무선국 면허’를 필요로 한다는(전파법 제4조) 무선국의 개설허가를 위한 신청심사는 방송국의 경우와 방송국 이외의 무선국의 경우로 구분하여 심사한다. 총무대신은 준공검사 결과, 무선설비가 공사설계 규정에 일치하고 무선종사자의 자격 및 인원이 규정에 일치할 경우 면허를 부여하며(전파법 제12조), 면허를 부여한 후에는 면허 일자, 면허인, 무선국 종류 및 목적, 면허 유효기간 등을 기재한 면허장을 교부한다(전파법 제14조).⁵⁷⁾

나. 주파수 대역 현황

현재 일본의 대역별 주파수 사용 현황을 살펴보면 다음과 같다.

○ 3,000kHz 이하

[그림 2-18] 3,000kHz 이하

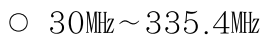


자료: 총무성(2019a)

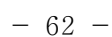
○ 3,000kHz ~ 30,000kHz

57) 차재상 (2015) p. 67.

3000kHz~30000kHz



30MHz~335.4MHz



자료: 총무성(2019a)

<표 2-32> 30~335.4MHz

	주파수 대역(MHz)	주요 용도
[1]	54-68	지역자치체 방재행정 무선 등의 공공업무, 방송사업자의 음성프로그램 중계
[2]	108-117.975	지상형 위성항법 보강 시스템(GBAS)의 경우, 2019년 말까지 제도 정비 예정
[3]	137-138, 148-150.05	저궤도주회위성에 의한 이동 위성통신(오브컴)
[4]	142-144, 146-156	지방공공단체 및 전력·가스·운수 교통 등 공공기관의 공공업무, 일반 사기업의 각종 업무
[5]	156-170	운수 교통 등 공공기관의 공공업무, 방송사업자의 음성방송 프로그램 중계, 선박통신(국제VFH, 선박자동식별장치, 간이형 선박자동식별장치, 탐색구조용 위치지시방송장치용), 일반 사기업의 각종 업무
[6]	170-205	공공용 광대역 이동통신 시스템
[7]	255-275	지역자치체 등의 공공용 디지털 이동통신 시스템

자료: 총무성(2019a)

○ 335.4MHz~960MHz

[그림 2-21] 2-335.4MHz~960MHz



자료: 총무성(2019a)

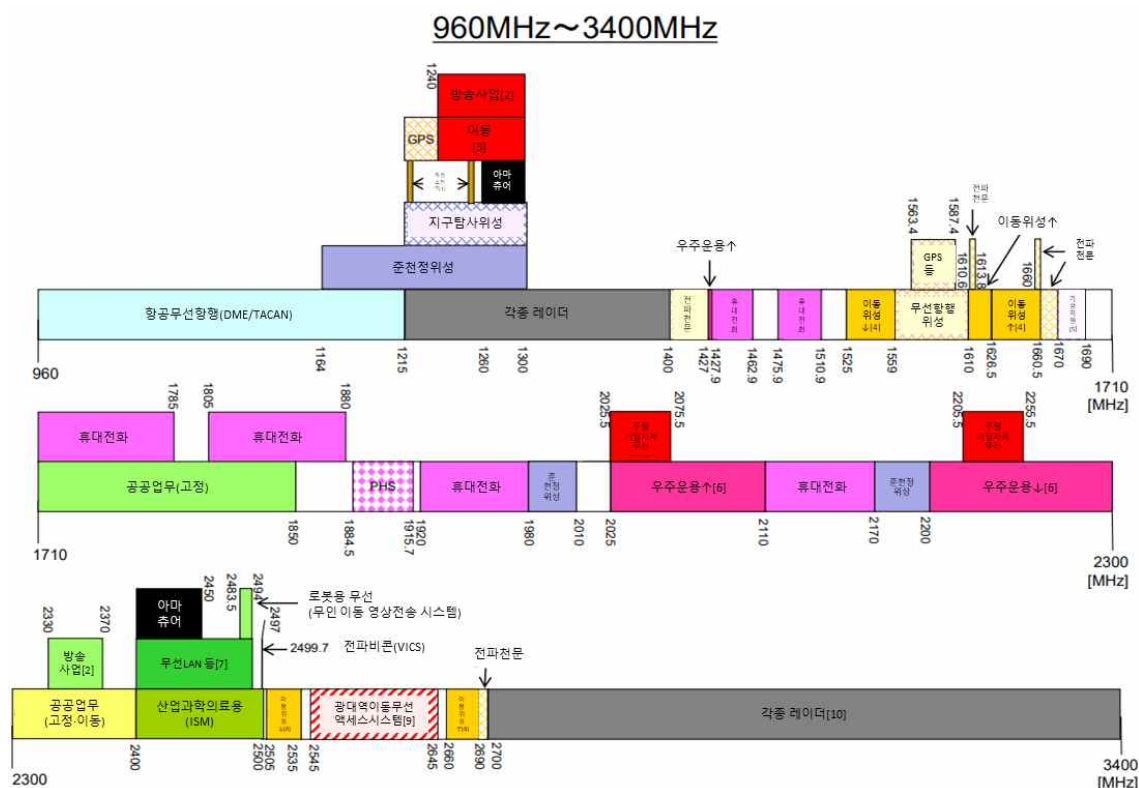
<Ⅱ 2-33> 335.4MHz~960MHz

	주파수 대역(MHz)	주요 용도
[1]	347.7-380.2	지방공공단체 및 전력·가스·운수 교통 등 공공기관의 공공업무, 일반 사기업의 각종 업무
[2]	348.5625-348.8 465.0375-465.105 468.55-468.85	아날로그 간이 무선. 사용기한은 2022년 11월 30일까지
[3]	381.3-420	① 디지털 항공무선, NTT 동서 가입자 선 재해 대책 임시전화, 지방공공단체 및 운수 교통 등 공공기관의 공공업무, 일반 사기업의 각종 업무 ② 체내이식형 의료데이터 전송 장치의 면허를 필요로 하지 않는 무선국(특정 소전력 무선국) ③ 라디오존데 및 기상용 라디오 로봇
[4]	420-430	연락 무선, 데이터 전송 장치, 의료용 텔레메터 등의 면허를 필요로 하지 않는 무선국(특정 소전력 무선국)
[5]	440-470	① 디지털 항공무선, NTT 동서 가입자 선 재해 대책 임시전화, 택시 무선, 철도·버스 등의 화객(승객과 화물)운송 사업, 방송사업자의 음성 방송중계 ② 연락 무선, 데이터 전송 장치, 의료용 텔레메터 등의 면허를 필요로 하지 않는 무선국 (특정 소 전력 무선국)

자료: 총무성(2019a)

○ 960MHz~3,400MHz

[그림 2-22] 960MHz~3,400MHz



자료: 총무성(2019a)

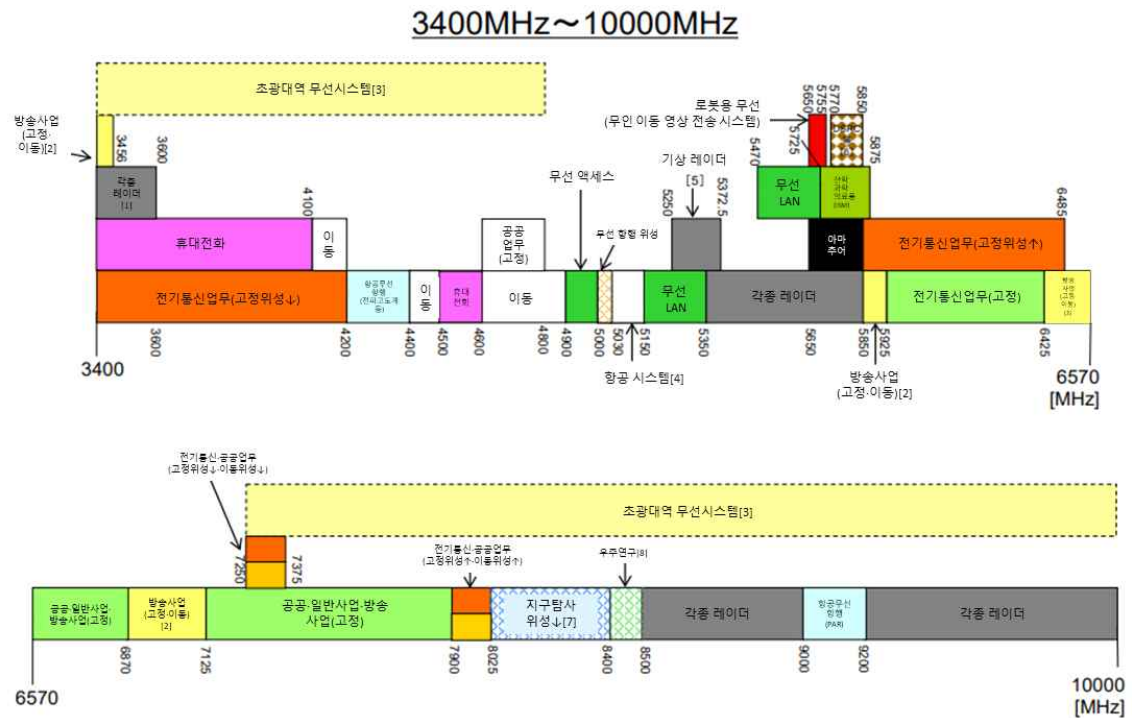
<표 2-34> 960MHz~3,400MHz

	주파수 대역 (MHz)	주요 용도
[1]	1216-1217 1252-1253	데이터 전송 장치 등 면허를 필요로 하지 않는 무선국(특정 소전력 무선)
[2]	1240-1300 2330-2370	방송사업자의 TV 프로그램 소재 중계
[3]	1240-1260	특정 라디오 마이크
	1278.5-1284.5	영상전송용
[4]	1525-159 1626.5-1660.5	인마샷 위성 등에 의한 이동 위성통신 서비스
[5]	1670-1690	기상 라디오
[6]	2025-2110 2200-2300	위성이나 로켓 추적 관제
[7]	2400-2497	무선 LAN 등 2400-2483.5MHz 소전력 데이터 통신 시스템, 이동체 식별 2,471-2,497MHz 소전력 데이터 통신 시스템
[8]	2505-2535 2660-269*0	이동 위성통신 서비스
[9]	2545-2645	2,545-2,575MHz 및 2595-2,645MHz는 전국 전개 이동통신에서 사용 2575-595MHz는 각 지역의 이동통신 또는 고정적인 통신에서 사용
[10]	2700-3400	선박 항행용 등 레이더

자료: 총무성(2019a)

○ 3,400MHz~10,000MHz

[그림 2-23] 3,400MHz~10,000MHz



자료: 총무성(2019a)

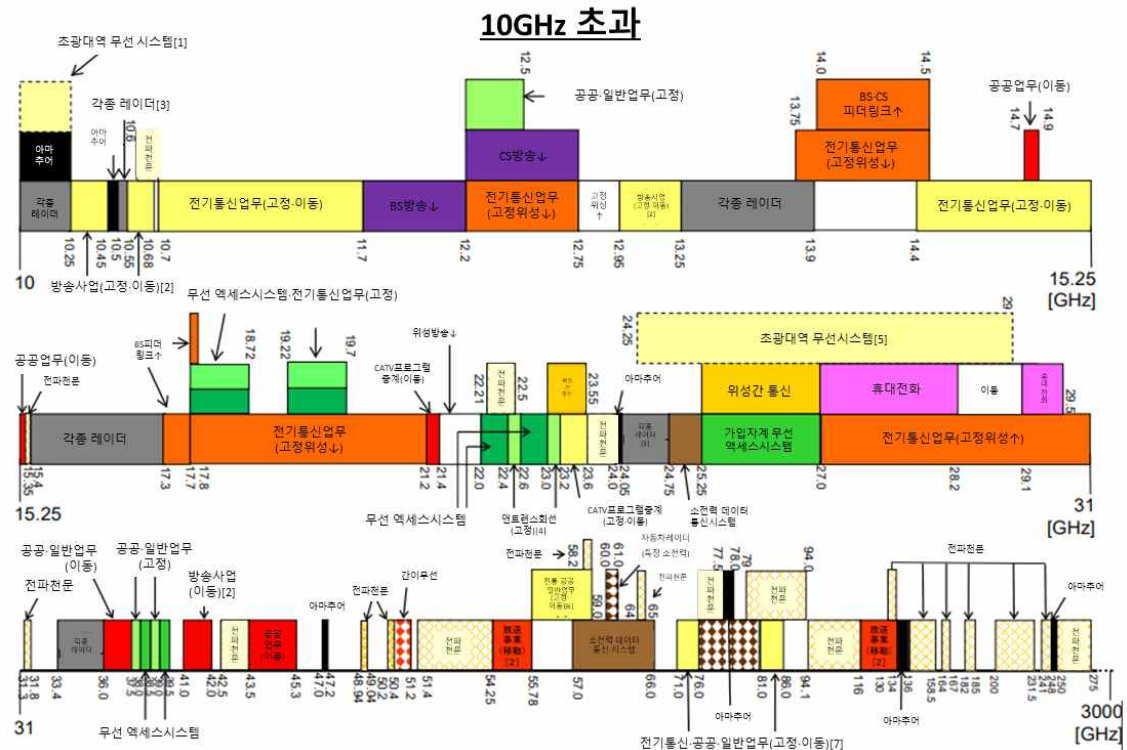
<표 2-35> 3,400MHz~8,500MHz

	주파수 대역(MHz)	주요 용도
[1]	3400-3600	선박 항행용 등 레이더
[2]	3400-3456	방송사업자 음성프로그램 중계·감기 제어 등
	5850-5925	방송사업자의 TV 프로그램 중계
	6425-6570	
	6870-7125	
[3]	3400-4800 7250-10250	실내 한정 대용량 데이터 통신용
[4]	5030-5130	앞으로 국제적으로 표준화될 항공 시스템을 위한 보류
[5]	5250-5372.5	공공기관 등의 기상 레이더
[6]	5770-5850	DSRC
[7]	8025-8400	지구탐사 위성으로부터의 데이터 전송으로 이용
[8]	8400-8500	과학 위성으로부터의 데이터 전송으로 이용

자료: 총무성(2019a)

○ 10GHz 초과

[그림 2-24] 10GHz 초과



자료: 총무성(2019a)

<표 2-36> 960MHz~3,400MHz

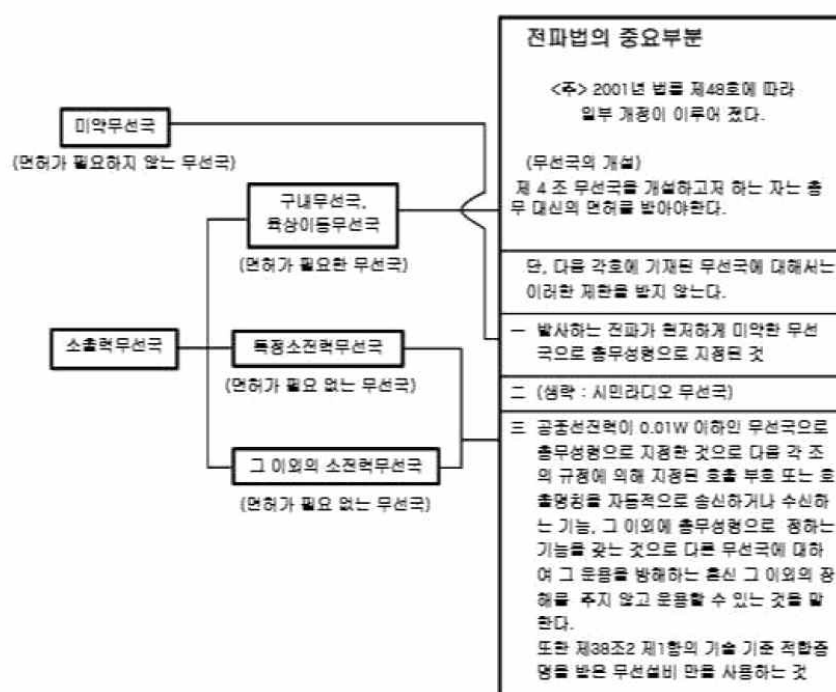
	주파수 대역(MHz)	주요 용도
[1]	3,400-4,800MHz 7,250-10,250MHz	실내 한정에서의 대용량 데이터 통신용
[2]	10.25-10.45 10.55-10.68 12.95-13.25 41.0-42.0 54.25-55.78 116-134	방송사업자의 프로그램 소재 중계용
[3]	10.5-10.55 24.05-24.25	속도 측정 등의 레이더
[4]	22.4-22.6 230-23.2	휴대전화 등의 교환국과 기지국 간의 중계국
[5]	24.25-29	자동차 등의 충돌방지 시스템용 레이더
[6]	55.78-59.0	고속 무선회선 시스템 등
[7]	71.0-76.0 81.0-86.0	8GHz 대역 고속 무선 전송 시스템

자료: 총무성(2019a)

2. 비면허주파수 관리현황

과거 총무성은 무선국 면허를 요구하지 않는 현저하게 미약한 전파를 이용한 무선국(「미약무선국」이라고 함)을 사용하도록 하였으나, 도달거리가 충분하지 않고, 혼신 장애 등을 쉽게 받을 수 있다는 단점을 극복하기 위해 「소전력 무선국」을 제도화하였다. 「소전력 무선국」은 좁은 범위 내에서 사용할 수 있게 하려고 10mW 이내의 낮은 공중선 전력을 가지는 소전력 무선국 제도(전파법)를 시행하고 있다. 전파법에서는 소전력 무선국을 면허가 필요하지 않은 소출력 무선국으로 특정 기술적 조건을 만족하고, 다른 무선국에 대하여 그 운용을 방해하는 혼신 그 이외의 장애를 주지 않고 운용할 수 있는 것으로 정의하고 있다.⁵⁸⁾

[그림 2-25] 미약무선국 및 소전력 무선국의 전파법상 위치



자료: <https://www.tele.soumu.go.jp/e/equ/index.htm> 남원모 (2015) 재인용

일본에서 면허가 필요하지 않은 무선국은 주파수 분배표 부속서 8과 9에 명시되어 있으며 생활 무전기, 무선마이크, 무선 전화기 등 24종의 비면허 무선기기용으로 총 20.18GHz 폭의 주파수가 분배되어 있다.

58) 남원모 (2015) p.22.

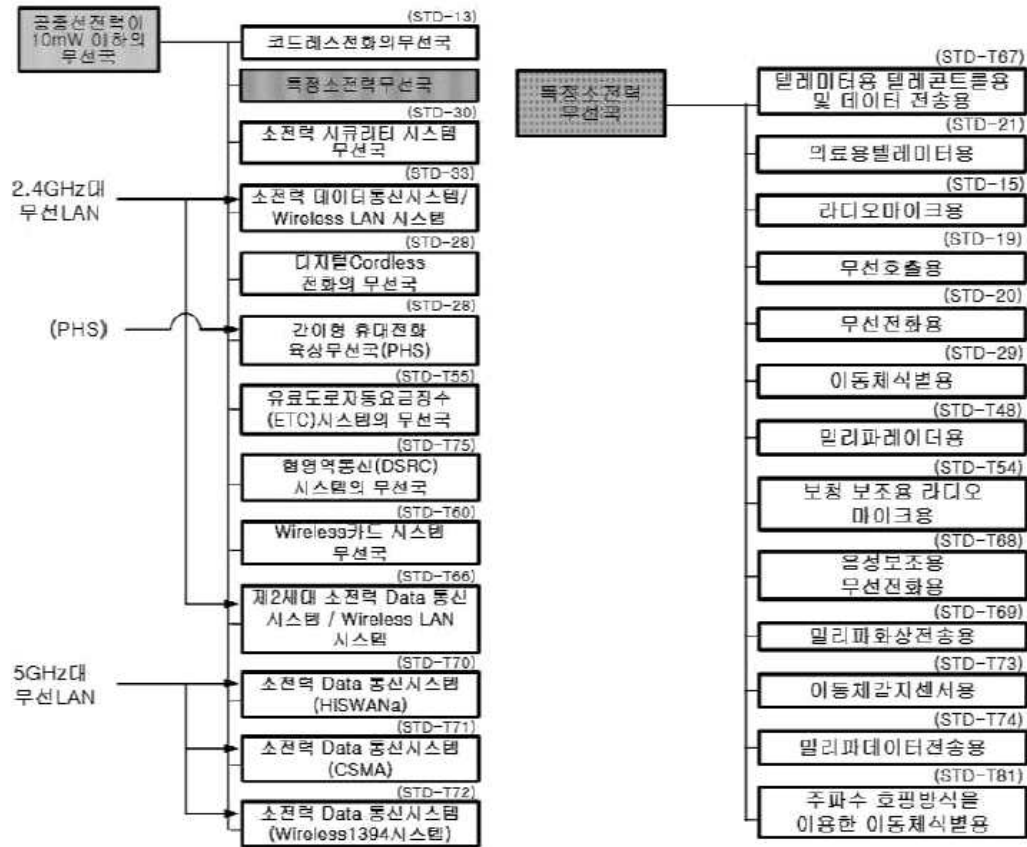
<표 2-37> 일본 비면허 무선기기 용도 분류

구분	무선기기 분류
Annex 8-1	Radio control and radio microphones
Annex 8-2	Citizen band radio
Annex 8-3	Cordless telephones
Annex 8-4	Low-power security systems
Annex 8-5	Low-power data transmission systems
Annex 8-6	Digital cordless telephones
Annex 8-7	Personal handy-phone system (PHS)
Annex 8-8	Dedicated short range communication systems (DSRC)
Annex 8-9	Testing radio of DSRC
Annex 8-10	700MHz Intelligent transport system (ITS)
Annex 9-1	Telemeter, telecontrol, data transmission
Annex 9-2	Medical telemeter
Annex 9-3	Medical data transmission, Medical implant telemetry system (MITS)
Annex 9-4	Data transmission for international transportation
Annex 9-5	Radio paging
Annex 9-6	Radio microphones
Annex 9-7	Radio microphones as hearing aid
Annex 9-8	Radiotelephone except radio microphone
Annex 9-9	Radiotelephones as landmark
Annex 9-10	Mobile terminal identification
Annex 9-11	Millimeter wave radar
Annex 9-12	Millimeter wave picture and data transmission
Annex 9-13	Sensors for detecting or measuring mobile objects
Annex 9-14	Animal tracking system

자료: 총무성 (<https://www.tele.soumu.go.jp/e/adm/freq/search/share/plan.htm>),
남원모 (2015) 재인용

일본에서는 비면허 무선국을 공중선망의 접속 여부에 따라 ‘특정 소전력 무선국’과 ‘그 이외의 소전력 무선국’으로 구별하여 정의하고 있는데, 주파수별로 모두 용도를 지정하여 사용하도록 하고 있다.

[그림 2-26] 일본 소전력 무선국



자료: 전파법 시행 규칙 제6조 제4항 제2호의 규정에 따른 특정 소 전력 무선국의 용도 전파의 형식 및 주파수 및 공중선 전력.⁵⁹⁾ 남원모(2015) p.38. 재인용

주요 비면허기기 적합성 평가 시험 방법 관련, 일본은 각 소출력 무선기기별로 분류된 증명규칙 별표에 상세한 시험 방법을 기술하고 있다. 일본의 소출력 무선기기 시험 방법 현황 아래 표와 같다.⁶⁰⁾

59) https://www.tele.soumu.go.jp/horei/reiki_honbun/a720085001.html

60) 국립전파연구원

<표 2-38> 일본 면허불요국(免許不要局) 시험 방법

종 별		시험방법
시민 라디오(생활무선국)		증명규칙제2조제1항제3호(별표제12)
코드리스(cordless) 전화		증명규칙제2조제1항제3호(별표제21)
특 정 소 전 력 무 선 국	텔레미터(telemeter), 텔레컨트롤(telecontrol) 및 데이터 전송	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의1(고시1항1호)) 증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의1(고시1항2호)) 증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의1(고시1항3호))
	의료용 텔레미터(telemeter)	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의4)
	체내이식형 의료용 데이터 전송 및 원격측량	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의5)
	국제수송용 데이터 전송 및 제어 설비	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의6)
	무선호출	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의7)
	무선마이크	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의8)
	보청원조용 무선마이크	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의9)
	무선전화	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의10)
	음성 보조(assist)용 무선전화	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의11)
	이동체 식별	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의12)
	이동체 식별(주파수호핑방식제외, 953.5 MHz)	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의13)
	밀리미터파 레이더	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의14)
	이동체 검지 센서	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의16)
	동물검지 통보 시스템	증명규칙제2조제1항제8호(별표제22의17)
소전력 보안(security)		증명규칙제2조제1항제13호(별표제36)
2.4 GHz 대역 고도화 소전력 데이터통신 시스템 (2400-2483.5 MHz)		증명규칙제2조제1항제19호(별표제43)
2.4 GHz 대역 소전력 데이터통신 시스템 (2471-2497 MHz)		증명규칙제2조제1항제19호의2(별표제44)
2.4 GHz 대역 고도화 소전력 데이터통신 시스템 (2400-2483.5 MHz, 옥외모형비행기 무선조종용)		증명규칙제2조제1항제19호의2의2(별표제43)
2.4 GHz 대역 소전력 데이터통신 시스템 (2471-2497 MHz, 옥외모형비행기 무선조종용)		증명규칙제2조제1항제19호의2의3(별표제44)
5 GHz 대역 소전력 데이터통신 시스템 (5150-5350 MHz)		증명규칙제2조제1항제19호의3(별표제45)
5 GHz 대역 소전력 데이터통신 시스템 (5470-5725 MHz)		증명규칙제2조제1항제19호의3의2(별표제45)
5 GHz 대역 소전력 데이터통신 시스템 (5210-5290, 5530-5610 MHz)		증명규칙제2조제1항제19호의3의3(별표제45)
준밀리미터파 대역 소전력 데이터통신 시스템		증명규칙제2조제1항제19호의4(별표제46)
60GHz 대역 소전력 데이터통신 시스템		증명규칙제2조제1항제19호의4의2
60GHz 대역 소전력 데이터통신 시스템 (10mW 이하)		증명규칙제2조제1항제19호의4의3
5GHz 대역 무선접속시스템용 육상이동국 (10mW 이하)		증명규칙제2조제1항제19호의11(별표제47)
디지털 코드리스(cordless) 전화(협대역 TDMA)		증명규칙제2조제1항제21호(별표제50)
디지털 코드리스(cordless) 전화(광대역 TDMA)		증명규칙제2조제1항제21호의2(별표제81)
디지털 코드리스(cordless) 전화(TDMA/OFDMA)		증명규칙제2조제1항제21호의3(별표제82)
PHS(Personal Handy-phone System) 육상이동국		증명규칙제2조제1항제22호(별표제50)
협대역 통신 시스템용 육상이동국		증명규칙제2조제1항제32호(별표제64)
협대역 통신 시스템용 시험국		증명규칙제2조제1항제33호의2(별표제64)
초광대역(UWB) 무선시스템		증명규칙제2조제1항제47호(별표제70)
UWB 레이더 시스템		증명규칙제2조제1항제47호의2(별표제83)
700MHz 대역 고도(高度) 도로교통 시스템 육상이동국		증명규칙제2조제1항제64호

자료: 일본 전파법 제38조의2의2제1항제1호, 최영오 외 (2017) p.42. 재인용

3. 주파수 정비 및 조직현황

가. 조직⁶¹⁾

일본의 전파관리는 1950년에 제정된 전파법에 기초하여 우정성에서 수행되는데, 2001년 1월 정부조직개편으로 분산되어 있던 규제기능을 이관하여 총무성으로 통합되었다. 조직 구성을 살펴보면, 총무성내 통신 분야와 관련된 부서는 종합통신기반국과 정보통신정책국이 있다. 종합통신기반국은 3개 부 15개 과로, 정보통신정책국은 14개 과로 구성되고 근무 인원은 약 600여 명이다. 그중 전파관리기관은 총무성내에 종합통신기반국이다. 종합통신기반국은 산하에 전기통신사업부, 전파부, 국제부의 3부를 두고 있으며 그 중, 주파수와 관련된 업무는 전파부에서 수행한다.

[그림 2-27] 일본 총무성의 조직도



자료: 총무성, 차재상 (2015) p. 60. 재인용

61) 차재상 (2015) pp. 60-62.

[그림 2-28] 종합통신기반국 조직도



자료: 총무성, 차재상 (2015) p. 62. 재인용

종합통신기반국의 담당업무 목표는 통신사업의 경쟁 촉진, 정보통신 인프라의 안정적인 이용환경의 정비, 전파의 유효 이용 촉진, 세계 최첨단 무선 광대역 환경의 구축 등이다. 이를 위해 주요 업무는 1) 정보 유통을 위한 유선 또는 무선 시설의 설치 및 사용 규제, 2) 통신사업의 발전, 개선 및 조정, 3) 비상사태시 주요 통신의 확보, 4) 주파수 할당 및 전파 감리 관리, 5) 전파감시, 품질 시정, 6) 전파가 무선설비 이외에 미치는 영향으로 인한 피해 방지 또는 경감, 7) 전파이용의 촉진, 8) 분배된 주파수 사용 및 혼신에 관한 국제통신연합 및 주요국과의 연락 및 국제 전파감시기관과의 연락 등이다. 종합통신기반국의 하위조직과 기능, 전파부의 하위조직과 기능은 아래 표와 같다.

<표 2-39> 종합통신기반국 하위조직과 기능

부서	주요 기능
전기통신사업부	○ 전기통신사업 발달·개선·조정
전파부	○ 주파수 할당, 전파 관리·감독(방송국면허관계 사무 제외), 전파감시 ○ 전파이용 촉진
국제부	○ 정보통신에 관한 국제관계사무 총괄 ○ 국제전기통신연합 등과의 연락

자료: 총무성, 차재상 (2015) p. 61. 재인용

<표 2-40> 전파부 하위조직과 기능

과 명칭	주요 기능
전파정책과	○ 전파 감독 관리에 관한 종합적인 정책 기획, 입안 및 추진 ○ 주파수 할당, 국제조정, 주파수 자원 개발 관리업무 ○ 전파이용요금, 무선종사자 관련 업무
기간통신과	○ 고정무선국과 관련된 무선국 면허 관련 업무 및 전파이용 촉진 ○ 무선과 관련된 비상사태시 중요 통신 확보
이동통신과	○ 육상에 개발되는 이동무선국과 관련된 무선국 면허 관련 업무 및 전파이용 촉진
위성이동통신과	○ 항공 및 해상, 인공위성에 개설하는 이동무선국과 관련된 무선국 관련 면허 업무 및 전파 이용 촉진
전파환경과	○ 전파가 무선설비 등에 미치는 피해 방지 및 경감 업무 ○ 무선설비 관련 기준·인증제도 관련 업무 ○ 전파 감시업무

자료: 총무성, 차재상 (2015) p. 61. 재인용

나. 회수·재배치 및 손실보상

일본의 주파수 회수 또는 재배치 관련하여 살펴보자. 기존 무선국의 주파수 사용기한이 ‘주파수 할당계획’ 변경 공시일로부터 10년 이내인 무선국이나 일정한 요건을 만족시키는 주파수 할당계획 변경이 시행될 경우 주파수 변경에 따른 무선설비 변경공사의 소요 비용에 대해 보상금을 지급하고, 전파의 신속한 재분배로 주파수 사용기한이 조기(5년 이내)에 종료되어 경제적 손실이 발생하는 면허인에게도 보상금을 지급하는 등 필요한 도움을 제공하고 있다(전파법 제71조의2). ‘특정 주파수 변경대책업무’는 총무대신이 지정하는 사람(지정 주파수 변경대책기관)을 통해 실시할 수 있다(전파법 제71조의3).⁶²⁾

주파수 회수 또는 재배치 관련 손실보상에 대하여 살펴보자. 국가는 무선국의 주파수 변경 또는 공중선 전력의 지정변경 명령으로 인해 발생하는 손실을 해당 무선국의 면허인에게 보상이 의무화되어 있다(전파법 제71조). 총무대신은 ‘특정 주파수 변경대책업무’ 실시할 때, 예산 범위 내에서 무선설비변경 공사를 시행하는 면허인에게 소요 비용 충당을 위한 금액 지급과 기타 원조를 실시하여야 한다(전파법 제71조의 2 제1항). 주파수 재배치의 실무적인 사항은 ‘지정 주파수 변경대책기관’과 ‘등록 주파수 종료 대책기관’ 등 별도의 기관에 위임하여 재배치 관련 금액산정, 수납, 지급 등의 업무를 수행하게 한다. 또한, 손실보상의 범위는 원칙적으로 재배치계획 공시일로부터 5년 이내의 것으로, 보상액은 ‘과거의 설비투자 손실에 대한 보상’ 및 ‘새롭게 발생하는 손실에 대한 보상’을 합산한 금액이며, 예외적으로 재배치 계획 공시일로부터 5년~10년 사이에 실시되는 재분배의 경우 보상액은 무선국과 철탁만을 대상으로 과거의 설비투자 손실에 대한 보상이 되어야 한다.⁶³⁾

62) 차재상 (2015) p. 65.

63) 차재상 (2015) p. 65.

총무성(회수·재배치 담당 기관)은 급부금제도를 운용하여(전과법 제71조의2) 회수 및 재배치에 따른 손실보상금(급부금)을 지급한다. 급부금 관리 및 보상 절차 등을 총무성으로부터 위탁받은 운영기구(ARIB)에서 손실보상 비용 산정, 지급 등의 세부업무를 수행한다.⁶⁴⁾

<표 2-41> 일본 손실보상금 산정기준

손실보상금 산정 기준
<p>◇ 손실보상금 = 기존시설의 잔존가액 + 철거 및 신규설비 취득비용의 금융비용</p> <p>○ 기존시설의 잔존가액 : 주파수 재배치로 인하여 철거되는 무선설비의 잔존가치</p> <p>※ 잔존가치 = 장부가액 - 잔존가액(취득가격의 10% 상당)</p> <p>※ 장부가액은 취득금액에서 연도별 감가상각(정액법, 정률법)금액을 차감한 금액</p> <p>※ 잔존가액은 모든 내용연수의 경과 후 시장처분가격을 의미</p> <p>○ 철거 및 신규설비 취득비용의 금융비용</p> <p>- 금융비용 = (신규설비 취득비용+철거비용) × 금리 × 전치기간</p> <p>※ 금리 : 주파수 재배치 계획공표 시점의 장기우대 대출금리를 적용, 다만 실제 시장 조달금리와 장기우대 대출금리가 상이한 경우 적정 금리를 정함</p> <p>※ 전치기간 : 재배치 계획공표를 기준으로 5년(허가유효기간이 5년을 감안)</p>

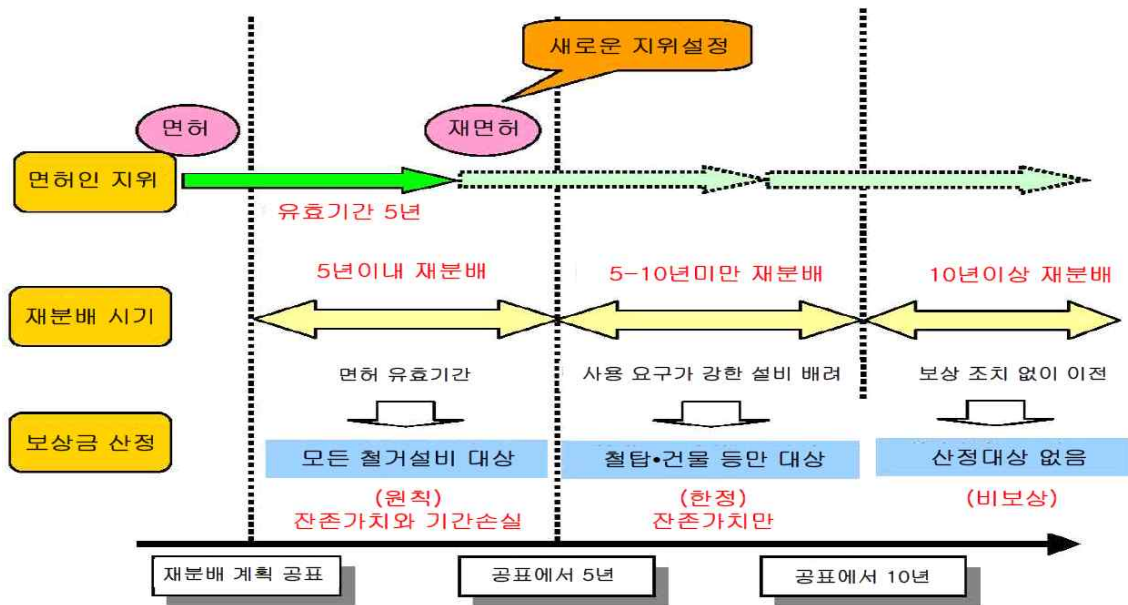
보상의 범위는 재배치계획 발표 후 실제 이루어지는 시점까지의 기간에 따라 다르게 설정된다.

- 재배치계획 발표 후 5년 이내 이루어질 때 : 모든 철거시설의 잔존가액, 기간손실에 따른 금융비용
- 재배치계획 발표 후 5년 이후 10년 이내 이루어질 때 : 철탑, 건물 등만의 잔존가액
- 재배치계획 발표 후 10년 후 이루어질 때 : 보상 없음⁶⁵⁾

64) 이승훈 외 (2010) p. 6.

65) 이승훈 외 (2010) p. 7.

[그림 2-29] 일본 주파수 회수 및 재배치 보상원칙



자료: 이승훈 외 (2010) p. 7.

<표 2-42> 일본 주파수 재배치 관련 손실보상 사례

<p>< 일본 주파수 재배치 관련 손실보상 사례 ></p> <p>'05년 4.9~5.0GHz대역에서 주파수 회수 재배치 실행 당시 4.5억엔(¥) 규모의 손실보상금을 운영기구(ARIB)를 통하여 지급</p>	<p>일본</p> <ul style="list-style-type: none"> 주파수 이용현황 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 770MHz 이하(2005년 조사) - 770MHz 초과 ~ 3.4GHz 이하(2004년) - 3.4 GHz 초과(2003년 조사, 2006년) 주파수 재개발 절차 <pre> graph LR A[주파수 이용현황 조사] --> B[조사결과 공표, 평가분석] B --> C[주파수 분배변경] C --> D[손실보상 재배치 실행] </pre>
---	---

자료: 이승훈 외 (2010) p. 7.

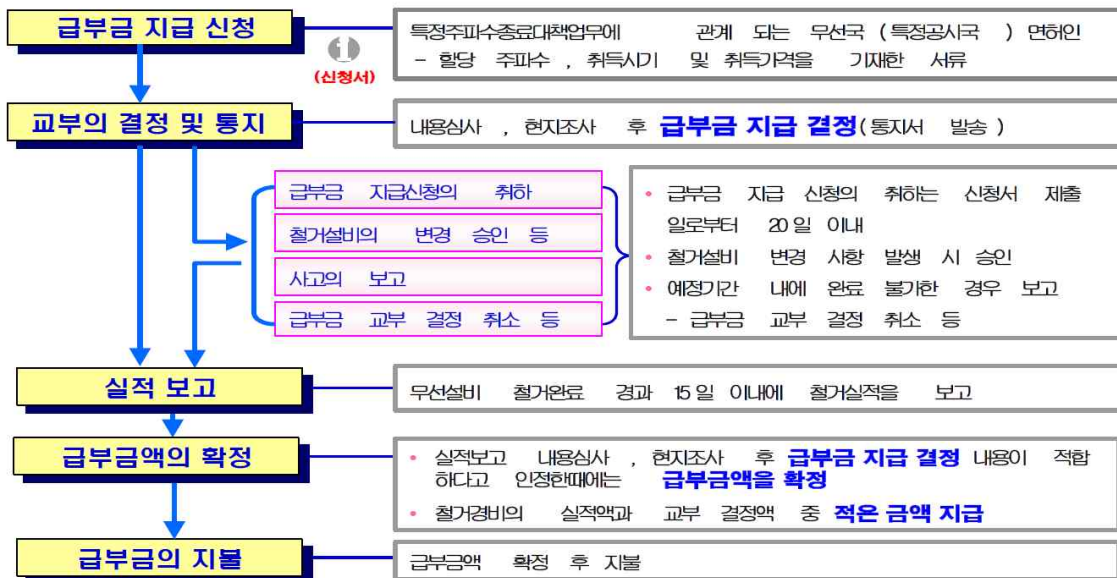
2005년 4.9~5.0GHz 대역 재배치 추진을 위해서 2001년부터 준비하여 4.5억 엔의 보상금을 지급하였다. 보상 재원은 전파사용료와 신규 이용자가 50%씩 부담하고 있으며, 일본은 주파수 할당 또는 경매제도를 도입하고 있지 않으므로 별도의 할당대가(재정수입)는 부과하지 않는다.

[그림 2-30] 일본 4.9~5.0GHz 대역 재배치 및 손실보상 사례



자료: 이승훈 외 (2010) p. 8.

[그림 2-31] 일본 주파수 회수·재배치 손실보상 실행 절차



자료: 이승훈 외 (2010) p. 8.

다. 주파수 발굴

1) 주파수 재편 액션플랜 (2019년 개정)

○ 배경 및 목적

일본 총무성에서는 유한하고 희소한 전파자원을 효율적으로 이용하고 새로운 전파이용 시스템을 도입하며 주파수의 수요 증가에 대응하기 위해, 2003년부터 매년 전파이용 상황 조사 및 평가를 시행하고 있다. 또한, 이용 상황 조사의 평가 결과에 근거하여 다음 해(2003년은 2004년 8월)에 주파수 재편 액션플랜을 수립 및 공표해 왔다. 이후 매년 재검토 및 공표함으로써, 투명성과 예견 가능성을 확보하

면서 주파수의 원활하고 계속 이행 및 재편을 추진하고 있다.

[그림 2-32] 일본 주파수 이행·재편 사이클



자료: 총무성(2019b)

2003년 이후, '전파정책 비전'(2003년 7월 정보통신심의회 답신)을 바탕으로, '전파 개방 전략' 등의 시책을 전개해 왔으며, 이와 같은 대응을 바탕으로 휴대 무선통신 시스템(이른바 휴대전화의 무선 시스템)뿐만 아니라, 무선 LAN, 전자 태그 등 다양한 형태의 전파이용 시스템이 보급 및 이용이 추진됐다. 지금까지 전파이용의 발전과 성장에 의해 네트워크 접속 기회 및 접속 형태가 비약적으로 확대되었으며, 전파를 이용한 다양하고 새로운 서비스 가령, 스마트폰, 디지털 가전제품, 전자 서적, 전자화폐, 원세그(DMB) 방송 등 다양한 서비스가 전개되고 있다. 한편, 광대역화의 진행에 따라 대용량 콘텐츠를 이용한 다양한 서비스가 제공되고, 이동통신 트래픽은 해마다 증가하고 있다. 또한, 전파는 지역 활성화, 의료, 환경 등의 다양한 분야에서 활용되는 등 사회 기반으로서의 중요성도 높아지고 있으며, 특히 동일본 대지진과 같이 재해 시에 위성 휴대전화 등의 전파이용 시스템은 비상 시의 통신 수단으로서 중요한 역할을 담당하고 있다. 일본 주파수 관리제도(연구반) 주요 현황 및 성과를 살펴보면 다음 표와 같다.

<표 2-43> 일본 주파수 관리제도(연구반) 주요 현황 및 성과

제목	내용
전파의 효율적인 이용 촉진에 관한 검토회 (2012년 4월~12월)	- 이동통신 트래픽의 급증과 대규모 재해 시의 무선 시스템의 중요성 및 유효성이 재인식되는 등 전파이용을 둘러싼 환경 변화를 바탕으로 전파의 효율적인 이용을 더욱 촉진하기 위하여, 필요한 규율의 재검토 및 전파 이용료의 활용 등에 대해 검토
전파정책 비전 간담회 (2014년 1월~12월)	- 무선통신의 추가적인 고도화에 대한 요구와 기대가 높아지는 가운데, 발전된 기술을 활용하여 유한하고 희소한 전파를 최적의 형태로 이용할 수 있는 제도 및 정책 마련함으로써 전파를 공평하고 능률적으로 이용할 수 있도록 하는 것이 더욱 중요시되고 있음 - 이러한 상황을 바탕으로, 2020년대를 내다 본 전파정책의 중장기적 비전으로서, 2020년까지 6GHz 이하의 주파수 대역에서

	<p>약 2,700MHz의 주파수 대역폭을 휴대전화, 무선 LAN 등 이동통신 시스템용 주파수로 확보하는 것 등을 목표 함</p>
<p>전파정책 2020 간담회 (2016년 1월~7월)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 기기 간 통신인 M2M(Machine to Machine) 시스템과 센서 네트워크의 비약적인 확대, 모든 '사물'이 무선으로 인터넷에 접속되는 IoT(Internet of Things) 사회의 진전, 스마트 하우스, 스마트 그리드, 스마트시티, 로봇 등 새로운 영역에서 전파에 대한 요구가 급속하게 확대되고 있음 - 2020년에 개최되는 도쿄 올림픽·패럴림픽 경기대회에서 선도적인 무선 시스템의 도입과 정비의 필요성을 바탕으로 검토한 결과, 새로운 주파수 할당의 목표로, 다음과 같은 방안이 보고됨 · 제5세대 이동통신 시스템(5G)의 실현을 위해 예상되는 이용 주파수 대역은 세계무선통신회의(WRC-19)의 검토 대상 주파수 대역(24.25GHz~27.5GHz, 31.8GHz~33.4GHz 등 11밴드), 그 이외의 주파수 대역(3.6GHz~4.2GHz, 4.4GHz~4.9GHz, 27.5GHz~29.5GHz 등)이 제시되어 있으며, 각국 정부의 동향을 주시하며 연구를 진행하여 향후 필요한 주파수의 대역과 폭을 확정 및 확보하는 것이 바람직함 · 3GPP(제3세대 휴대전화, 3.9세대 이동통신 시스템 및 제4세대 이동통신 시스템(4G)의 사양 표준화 프로젝트)에서 규정하고 있는 국제 표준 밴드(1.7GHz 대역, 2.3GHz 대역, 2.6GHz 대역, 3.4GHz 대역)에 이동통신 시스템을 할당하거나, 또는 5GHz 대역 무선 LAN(Wi-Fi)용 주파수를 확장할 때, 다른 업무와의 주파수 공용을 할 때 필요한 주파수 공용 조건의 책정 및 사전조정을 효율적이고 확실하게 실시하기 위한 구체적인 방안(스킴)을 구축하는 것에 대하여 검토를 진행하는 것이 바람직함 · 무선 비즈니스 전개 시, 연구개발의 추진을 통한 기술력의 저변 확보, 자유롭고 활발한 비즈니스 활동에 대한 예견성을 높이는 제도의 정비, 필요한 주파수의 확보 등의 환경 정비도 전략적으로 추진하는 것이 바람직함
<p>전파의 효율적인 이용 성장 전략 간담회 (2017년 11월~2018년 8월)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - IoT, AI(인공지능), 로봇, 자율주행차 등 첨단 기술의 발전에 따라, 이들 기술을 다양한 산업 및 생활 분야에 적용하여 저출산 고령화, 지방의 과소화와 같은 사회적 과제를 해결하는 'Society 5.0'의 실현이 요구되는 가운데, 전파이용에 대한 요구는 향후 한층 더 증대될 것으로 전망 - 지금까지 사회적 요구에 따라 주파수의 이행 및 재편 등 전파를 효율적으로 활용하기 위한 대응이 추진됐으며, Society 5.0의 실현을 목표로, 전파이용의 미래상, 전파의 효율적인 이용방안에 대하여 더 구체적으로 사회에 제시해 나가는 것이 필요함 - 본 간담회에서는 '규제 개혁 실시 계획'(2017년 6월 9일 및 2018년 6월 15일 각의 결정) 및 '새로운 경제정책 패키지'(2017년 12월 8일 각의 결정)에 근거하여, 공공용 주파수의 효율적인 이용 촉진, 주파수 할당 및 이행 제도, 전파 이용료 제도의 재검토 등 전파의 효율적인 이용방안과 2030년을 향한 전파이용의 미래상 및 그 실현 방안 등에 대하여 포괄적으로 검토한 결과, 전파이용의 미래상과 실현 방안 외에, 2020년을 향한 전파의 효율적인 이용방안으로서 다음과 같은 제언이 포함된 내용 보고 <p>(1) 주파수 할당 제도의 재검토</p>

	<ul style="list-style-type: none"> · Society 5.0의 실현을 위한 전파이용 요구의 비약적인 확대에 대응하기 위하여, 주파수의 원활한 반납 체제 및 할당 방법의 근본적인 재검토 등 제도적인 대응을 포함하여 주파수 할당 제도를 재검토하는 것이 바람직함 (2) 공공용 주파수의 효율적인 이용방안 <ul style="list-style-type: none"> · 공공용 주파수의 효율적인 이용이나 관민 공용화 추진의 관점에서, 공공용 주파수 할당 현황의 가시화, 전파이용 상황 조사의 평가 내용 및 조사 방법의 재검토, 공공용 주파수의 재편 및 민간 공용화 추진 등의 방안을 검토하는 것이 바람직함 (3) 전파 이용료 제도의 재검토 <ul style="list-style-type: none"> · 우리의 일상생활과 비즈니스에서 전파의 역할이 나날이 중요해지고 있는 가운데, 전파 이용료의 사용처(전파이용 공익 사무의 범위)와 전파 이용료 부담의 적정화 등, 전파 이용료 제도의 재검토에 대하여 검토하는 것이 바람직함 (4) 기술의 발전에 기반한 전파의 효율적인 이용방안 <ul style="list-style-type: none"> · 전파가 과거보다 사회경제를 뒷받침하는 기반의 역할이 커질 것으로 전망되는 2020년을 목표로, 무선 전력 전송 제도의 정비, 휴대전화 등 억지(抑止) 장치에 관한 제도 정비, 지역 BWA의 재검토/평가, V-High 대역의 용도 결정, 조사·연구용 단말기 이용의 신속화 및 기술기준 적합 증명 표시의 재검토 등 새로운 기술발전에 맞추어 전파의 효율적인 이용방안에 대하여 검토하는 것이 바람직함
--	--

자료: 총무성(2019b)

2019년 성과를 먼저 간략히 정리해 보면, 주파수 최근에는 전파 유효 이용 성장 전략 간담회 보고서의 제언을 근거로 2019년 2월에 ‘전파법 일부 개정 법률안’을 국회에 제출하고 2019년 5월에 확정하였는데, 법 개정의 주요 내용은 ① 전파이용 요금의 수수료 등을 검토, ② 기존 주파수의 이용 촉진을 위한 규정 정비, ③ 주파수의 경제적 가치를 고려한 할당 절차에 관한 규정 정비, ④ 조사·연구용 단말 이용의 신속화에 관한 규정 정비 시행, ⑤ Society 5.0의 실현을 위해 중요한 기반인 전파의 유효 이용을 도모 등이다. 또한, 2020년 말까지의 대역폭 확보를 위한 조치로는 5G의 도입을 위해 2018년 7월에 이루어진 정보통신 심의회의 답신을 근거로 3.7GHz 대역, 4.5GHz 대역과 28GHz 대역의 할당에 관한 제도 정비를 진행, 2019년 4월에 이동통신사업자 4개사에 대한 특정 기지국 개설 계획을 인정, 해당 주파수를 할당했다는 것이다.

전파이용 시스템은 앞으로도 국민의 일상생활과 일본 사회의 경제 활동에 중요한 기반으로 유지됨으로써, 높아지고 있는 통신 요구와 새로운 기술 동향 등에 대응하기 위해서는 새롭게 할당 가능한 전파를 확보하는 것도 필요하지만, 유한하고 희소한 국민 공유 자원인 전파의 한층 더 발전된 유효 활용이나 다른 무선 시스템 간의 공유 도모의 중요성이 점점 증대해 나갈 것으로 보고 있다. 본 주파수 재편 액션 플랜(2019년 개정)은 이상과 같은 지금까지 확립된 정책과 검토의 경과 등을 근거로 새로운 전파이용 시스템의 주파수 확보, 주파수 이행 방안 및 이행시기 등을 고

려하여 검토해 나갈 것을 밝히고 있다. 또한, 검토에서는 지금까지와 마찬가지로, 투명성 및 공정성을 확보하기 위하여, '전파이용 상황 조사 결과에 따라 전파 관련 기술의 발달 및 수요 동향, 주파수 할당에 관한 국제적 동향 등을 고려하여 이루어지는 주파수 구분별 전파의 유효 이용 정도의 평가'(전파법 제26조의 2 제2항)를 바탕으로 주파수 유효 이용을 위해 정부가 실시하는 연구개발 항목 등을 명확하게 보여주고 의견 청취의 과정을 실시할 것이다. 총무성은 이 주파수 재편 액션 플랜을 착실하게 추진하여 전파의 유효 이용을 한층 더 적극적으로 추진해 나가는 동시에 무선통신 기술의 철저한 활용 및 일본의 국제 경쟁력의 강화를 추진해 나감으로써 저출산·인구 감소에 따른 생산 인구의 격감과 지방의 과소화라고 할 수 있는 일본이 직면하고 있는 다양한 과제를 극복하고 일본의 경제 활성화에의 기여를 목표로 하고 있다.

○ 2020년 말까지의 주파수 재편 목표⁶⁶⁾

2020년의 5G 실현을 위한 목표로써, 다른 무선 시스템과의 공用に 유의하면서, 28GHz 대역에서 최대 2GHz 폭, 3.7GHz 대역 및 4.5GHz 대역에서 최대 500MHz 폭, 합계 약 2.5GHz 폭의 주파수를 5G용으로 확보할 것이다. 이 경우 기존의 휴대전화용 주파수와 IoT에서 이용 가능한 무선 LAN 용 주파수 등을 포함하여, 2020년 3월 31일까지 약 4GHz 폭의 주파수 확보가 목표가 된다.

[그림 2-33] 2020년 말까지 주파수 확보 목표



※1 사용 가능 채널

※2 이 목표를 실현함에 있어, 정보통신심의회 신세대 모바일 통신 시스템 위원회 보고(2018년 7월)의 휴대전화용 주파수 확보를 위한 기본개념을 바탕으로,

- ① 37GHz 대역 및 45GHz 대역의에서 500MHz 폭의 확보 목표는 공공 용도 400MHz 폭, 민간 용도 500MHz 폭을 대상으로 주파수 재편 및 공용을 실시
- ② 28GHz 대역의 2GHz 폭 확보 목표는 공공 용도 및 민간 용도 2000MHz 폭을 대상으로 주파수 재편 및 공용을 실시함으로써, 5G에 필요한 대역을 확보할 수 있을 것으로 전망

자료: 총무성(2018a)

○ 대역 확보 진행 경과

2019년 4월, 5G의 도입을 위한 특정 기지국 개설 계획을 인정, 새롭게

66) 전파의 효율적인 이용 성장 전략 간담회 보고서 2018.3

3.6~4.1GHz 및 4.5~4.6GHz의 600MHz 폭, 27~28.2GHz, 29.1~29.5GHz의 1,600MHz 폭의 합계 2,200MHz 폭⁶⁷⁾을 5G용 주파수로 확보, 기존의 휴대전화용 주파수 및 IoT에서 사용할 수 있는 무선 LAN 용 주파수를 포함하여 총 약 3.5GHz 폭의 주파수를 확보하였다. 5G 추가 주파수 할당에 관해서는 4.9GHz 대역, 26GHz 대역 및 40GHz 대역을 후보로 2020년도 할당을 위해 정보통신 심의회에서 기존 무선 시스템과 공유 조건을 포함한 기술적 검토를 진행 중이다. 현재 2020년도 대역 확보를 위한 중점적 대처와 그 내용을 살펴보면 다음과 같다.

<표 2-44> 2020년도 대역 확보를 위한 중점적 대처

대처	내용
5G 등의 원활한 도입을 위한 대응	<ul style="list-style-type: none"> - 2019년 4월, 5G 특정 기지국 개설 계획 인정을 바탕으로 3.7GHz대(3.6~4.1GHz), 4.5GHz대(4.5~4.6GHz) 및 28GHz대(27.0~28.22 및 29.1~29.5GHz)에서의 동일 및 인접대역의 기존 무선 시스템과의 주파수 공용 추진 - 5G 추가 할당을 위해 2019년 11월에 개최된 ITU 세계 무선통신 회의(WRC19)의 동향을 고려, 구미 등 외국과의 제휴를 도모하면서 국제적으로 조화를 이룬 주파수 확보를 위해, 4.8~5.0GHz 대역, 26.6~27.0GHz 대역 및 39.5~43.5GHz 대역에서 동일 및 인접 대역의 기존 무선 시스템에 미치는 영향에 배려하면서 공용 검토 등을 실시 - 지역 요구와 개별 요구에 따라 다양한 주체가 사용 가능한 5G(로컬 5G)를 도입할 수 있도록, 28.2~28.3GHz의 주파수 조기 할당을 시행, 추가 할당 시행을 위해 4.6~4.8GHz 대역 및 28.3~29.1GHz 대역에서 동일 및 인접 대역의 기존 무선 시스템에 미치는 영향에 배려하면서 공유 검토 등을 실시
다이나믹한 주파수 공유 추진	<ul style="list-style-type: none"> - 2020년 이후 IoT와 5G의 보급 등 새로운 주파수 확보를 위해 기존 무선 시스템과 고도 주파수 공유를 실현할 수 있게 하는 데이터베이스 등을 활용한 역동적인 주파수 공유·간섭 회피 기술의 연구개발 및 실증 시험을 하여 2020년까지 동적 주파수 공유 시스템을 구축 - 구체적으로는 2.3GHz 대역, 2.6GHz 대역, 5.8GHz 대역, 5.9GHz 대역, 26GHz 대역, 28GHz 대역 및 38GHz 대역의 주파수 대역에서 동적 주파수 공유 실현을 위한 제도 정비를 포함한 검토 시행. 또한, 지역 BWA 및 지상파 디지털TV 방송 등의 주파수 대역에서 필요에 따라 복수의 무선 시스템 간 고도 주파수 공유를 위한 검증 시행
자동 운전 및 Connected Car 사회의 실현을 위한 대응	<ul style="list-style-type: none"> - 5.8GHz 대역 DSRC(ETC에도 이용되고 있는 통신 방식)의 주파수 이용 효율화 및 서비스 확장성 확보를 위해 대처 - 자동 운전 시스템 및 Connected Car의 발전과 중요성을 바탕으로 기존의 ITS 용 주파수 대역(760MHz 대역 등)과 더불어, 국제적으로 조화를 이룬 주파수 대역(5.9GHz 대역)도 염두에 두며, 동일 주파수 대역의 기존 무선 시스템을 배려하면서 자동 운전 및 Connected Car 용 통신기술의 도입 시에 필요한 기존 무선 시스템과의 주파수 공용 가능성 등에 대하여 2019년 말까지를 목표로 검토
5GHz 대역 무선 LAN의 고도화 등을 위한 대응	<ul style="list-style-type: none"> - 2020년의 도쿄 올림픽·패럴림픽 경기대회를 앞두고 향후 모바일 통신의 트래픽 증가에 대응하기 위해, 2019년 4월 26일에 개최된 정보통신심의회의 일부 답신을 바탕으로, 5GHz 대역 무선 LAN 시스템의 실효 속도가 향상되는 차세대 고효율 무선 LAN(IEEE 802.11ax 규격) 도입에 관한 제도 정비를 2019년 7월에 실시한 것을 참고하여 보급 추진을 도모
위성 통신	<ul style="list-style-type: none"> - 2021년에 서비스 개시 예정인 비정지 위성 konstellation(constellation)

67) 2,200MHz 폭 중 공공용도 및 개인용도에 분배된 대역에서 각각 2,200MHz 폭을 확보

시스템의 이용 고도 화를 위한 대응	<p>실현을 위해, 인접 기존 무선 시스템 및 정지 위성 시스템과의 공용 조건 등 기술적 검토를 시행하고, 필요한 제도를 정비</p> <ul style="list-style-type: none"> - 또, Ka 대역의 이동체용 광대역 위성통신 시스템(19.7GHz~20.2GHz, 29.5GHz~30.0GHz)의 보급을 위해, 서비스의 소개 및 도입 효과 등에 대하여 설명회 등을 통한 홍보 활동을 시행
제안에 근거 한 V-High 대역의 용도 결정	<ul style="list-style-type: none"> - V-High 방송용 주파수(207.5MHz 이상 222MHz 이하의 주파수) 활용 방식에 대해서는 '방송 관련해 여러 과제에 관한 검토회' 산하에 '방송용 주파수 활용 방식에 관한 검토분과회'를 설치하여 검토 시행, 2019년 4월 26일에 'V-High 대역 활용 방식에 관한 정리' 공표 - 이를 바탕으로 2019년 7월에 V-High 대역에서 특정 실험 시험국 등의 제도를 도입, 방송 및 통신 서비스의 고도화 등에 관한 제안 내용의 조기 실용화를 위해 2020년 말까지를 목표로 실증 시험 등을 추진하여 그 동향을 판별한 후, 주파수 할당 정책 등을 수립
초고정밀도 텔레비전 방송(4K· 8K 방송) 에 관한 환경 정비 및 기술적 검토 추진	<ul style="list-style-type: none"> - 2018년 12월에 시작한 새로운 4K·8K 위성방송에 대해, 중간 주파수가 기존 무선 시스템에 미치는 영향을 방지하기 위해 영향을 미칠 우려가 있는 수신설비의 개선과 수정에 따른 조정제도나 누설 대책의 필요성을 주지 계발을 통해 적절한 수신 환경 정비 시행 - 또한 지상파에 의한 4K·8K 방송 실현에 필요한 연구개발 성과를 바탕으로 지속적인 기술적 검토 추진 - 4K*8K 전송용 FPU(방송프로그램 소재 전송을 위한 이동무선국)의 기술적 검토를 진행, 2019년 중에 기술기준을 책정
2020년 전파 이용 환경 정비	<ul style="list-style-type: none"> - 2020년 도쿄 올림픽·패럴림픽 경기대회에서 다수의 다양한 무선 시스템을 사용할 수 있도록 하기 위한 주파수 확보와 새로운 비즈니스 혁신의 창출을 목표로 관관·관민을 포함하는 주파수 공용 등을 추진하기 위한 기술적 검토 및 필드 실증 등을 실시 - 주파수의 유효 이용을 더욱 촉진하기 위한 환경 정비 추진
공공용 주파수의 시화· 민간 공용화 추진 등	<ul style="list-style-type: none"> - 관관·관민에서의 주파수 공용을 한층 더 추진하기 위하여, 공공용 주파수 할당 상황을 가시화하는 추진방안 검토 - 정부 등의 무선국 주파수의 효율적인 이용을 촉진하기 위하여, 새로운 무선 시스템으로의 이행 등을 촉진. 구체적으로는 (i) 공공 안전 LTE의 도입을 위한 검토, (ii) 공공용 마이크로 회선, 텔레미터, 텔레컨트롤 등 무선설비의 공용화 추진, (iii) 공공 광대역 이동통신 시스템의 이용 촉진을 위한 검토 등을 실시함과 동시에, 공공 광대역 이동통신 시스템과 공공 안전 LTE와의 상호 보완에 관한 기술적 검증 및 제도적 검토를 시행 - 각종 인센티브를 이용해도 주파수 이용효율이 높은 기술로의 이행 방안을 실시하지 않는 면허인을 대상으로 전파 이용료 징수를 검토.
전파 이용 상황 조사 확충	<ul style="list-style-type: none"> - 전파이용 상황 조사의 공정성과 투명성을 확보하기 위해 전파 감리 심의회 조사 전반에 관여 할 수 있는 체제를 검토함과 동시에 더욱 전파의 유효 이용을 도모하기 위해, 전파의 이용 형태 상황 조사 평가 내용 및 조사 방법의 재검토하여 2019년에 필요한 제도 정비를 시행 - 또한, 휴대전화 등에 관한 전파이용 상황 조사에 대해 2018년도 조사에서 향후 검토 과제를 고려하여 조사 항목 및 평가 내용의 재검토 시행
지역 BWA 주파수의 재검토· 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 지역 BWA 주파수를 더욱 효율적으로 이용하기 위해, 2019년 6월 18일 정보통신심의회의 일부 답신을 고려하여, 지역 BWA가 이용되고 있지 않은 지역에서의 자연 용도로 사용할 수 있도록 해야 함 - 또한, 일정 기간(3~5년 정도) 경과 후에도, 지역 BWA의 이용도가 낮은 수준에 있는 경우에는 지역 BWA의 나아가야 할 방향에 대한 재검토 시행
무선 전력 전송 제도 정비에 관	<ul style="list-style-type: none"> - 공간 전송형 무선 전력 전송에 대해서는 무선설비에 대한 규율을 전제로 공장 등의 실내 이용을 상정한 920MHz대, 2.4GHz대 및 5.7GHz대를 이용한 시스템 도입에 대해, 2018년 12월부터 정보통신심의회에서 검토를 개시, 지

한 검토	<p>속적인 제도 정비에 관한 검토 시행</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이접 결합형 무선 전력 전송의 경우, 개별 설치 허가가 필요하지 않은 저출력 장치에 대해 누설 전파 수준 등의 실태 조사를 시행하고 있으며, 향후 그 결과를 바탕으로 기존 방식의 재검토 등을 검토
------	--

자료: 총무성(2019b)

2) 주파수 대역별 재편 방침

대역별로 구분하여 재편 방침을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 335.4MHz 이하

○ 현재 사용 상황

공공 분야의 자영(自營) 무선, 항공·선박통신, 중파·FM 방송, 멀티미디어 방송, 아마추어 무선 등에 이용되고 있다.

○ 기본 재편 방침

현행의 아날로그 무선 시스템에 대하여 주파수의 효율적인 이용 관점에서 디지털화 추진. 또, 주파수의 새로운 이용 가능성·공용에 관하여 검토한다. 주요 내용은 아래와 같다.

- 아날로그 방재 행정 무선(60MHz 대역 및 150MHz 대역)은 디지털 방식(60MHz 대역(동보계에 한정) 및 260MHz 대역)으로 이행 추진
- 수방 도로용 이동 무선(150MHz 대역)은 디지털 방식으로 이행 추진
- 열차 무선(150MHz 대역)은 디지털 방식 도입 추진
- 간이 무선(150MHz 대역)은 디지털 방식으로 이행 추진
- V-High 방송용 주파수(207.5MHz 이상 222MHz 이하의 주파수)의 구체적이고 효율적인 이용방안 검토

○ 세부 대처 방안

- | |
|--|
| <p>1 제도 정비 등</p> <p>① 단파 디지털 통신 [6~26MHz]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해외에서의 단파대(短波帶)의 디지털 방식의 도입 상황을 바탕으로, 단파 국제 통신(고정국)을 대상으로 디지털 방식의 도입 가능성 검토 <p>② 방송중계용 무선(고정국) [60/160MHz 대역]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 방송중계용 무선(고정국)(60/160MHz 대역)은 60/160MHz 대역의 조밀 이용이 가능한 주파수 공용에 대해 검토하고, 디지털 방식으로의 이행 등을 추진 <p>③ 기초 자치단체(市町村) 방재 행정 무선(동보계) [60MHz 대역]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 60MHz 대역 기초 자치단체 방재 행정 무선(동보계)의 중계국 등이 사용하는 주파수를 더욱 효율적으로 이용하기 위해, 중계국 등에서 재송신 시의 송신 타이밍을 동기화함으로써, 사용주파수를 단일로 하는 방식에 대하여 기술적 검토를 시행하고, 2020년 안에 해당 방식에 관한 제도 정비 시행 <p>④ VHF 대역 해상 무선 시스템 [150MHz 대역]</p> |
|--|

- VHF 대역 해상 무선 시스템에 데이터 통신을 도입함에 따라, 음성용 주파수를 압축하여 본 주파수 대역 내에서의 재편을 위해 현행 시스템의 조기 이행 추진
 - ⑥ 공공 광대역 이동통신 시스템 [200MHz 대역]
 - 200MHz 대역 공공 광대역 이동통신 시스템의 이용 확대를 위하여, 공공 안전 LTE 도입을 위한 기술적 검토 내용을 바탕으로, LTE 방식의 도입에 관한 주파수 공용 조건 등 기술적 조건에 대하여 검토
 - ⑦ V-High 방송용 주파수 [207.5~222MHz]
 - V-High 방송용 주파수(207.5MHz 이상 222MHz 이하의 주파수) 활용방안에 대해서는 ‘방송 관련해 여러 문제에 관한 검토회’ 산하에 ‘방송용 주파수 활용방안 관련 검토분과회’를 설치하여 검토를 시행하고, 2019년 4월 26일에 ‘V-High 대역 활용방안에 관한 방침’을 공표.
 - 이를 바탕으로 2019년 7월에 V-High 대역 특정 실험시험국 등의 제도를 도입, 방송 및 통신서킷의 고도화 등에 관한 제안 내용의 조기 실용화를 위하여 2020년 말까지를 목표로 실증 시험 등을 추진, 그 동향을 파악하여 주파수 할당 방침 등을 책정
 - ⑧ 센서 네트워크 [280MHz 대역]
 - 280MHz 대역 전기 통신 업무용 무선 호출기(pager)는 향후의 서비스 수요에 따라 주파수 할당을 재검토함과 동시에, 광역 센서 네트워크용의 새로운 시스템 도입을 위하여 2019년도에 이어 관계자 간의 공용 검토를 시행, 그 결과를 바탕으로 기술적 조건 등에 대하여 2019년 중에 신속하게 검토 개시
 - ⑨ 광대역 전력선 반송 통신 설비 [2~30MHz]
 - 광대역 전력선 반송 통신 설비는 옥외, 선박 내, 수중, 공장 내(삼상삼선방식) 등에서의 이용 요구를 바탕으로 정보통신심의회에서 실시해 왔음
 - 그 결과, 선박 내, 수중 공장 내 등에서의 이용에 대하여 2019년 7월 중에 답신을 접수, 2019년 중을 목표로 제도 정비 시행. 또한, 옥외 이용에 대해서는 지속해서 검토 추진
- 2 주파수 재편 등의 진척 관리
- ① 기초 자치단체 방재 행정 무선 [60MHz 대역]
 - 기초 자치단체 방재 행정 무선(60MHz 대역(동보계에 한정))은 2015년 2월에 기술기준이 마련되어 기존보다 저렴하게 시스템 구축이 가능한 새로운 디지털 방식이며, 디지털화의 장점을 지자체에 알림으로써 기기의 갱신 시기에 맞추어 디지털 방식으로의 조기 이행 추진.
 - ② VHF 대역의 항공이동 (R) 업무용 무선 [117.975~137MHz]
 - 최근 VHF 대역의 항공이동 (R) 업무용 무선의 부족 현상에 따라, 면허인에 의한 무선설비 도입 및 개정 계획에 배려하면서, 협대역화 실시
 - ③ 기초 자치단체 방재 행정 무선, 광역 자치단체(都道府縣) 방재 행정 무선 [150MHz 대역]
 - 광역 자치단체 방재 행정 무선(150MHz 대역)은 주파수의 이행 상황을 정기적으로 확인하고, 기기의 갱신 시기에 맞추어 260MHz 대역으로의 이행 추진
 - 기초 자치단체 방재 행정 무선은 2014년 11월에 기술기준이 마련되어 기존보다 저렴하게 시스템 구축이 가능한 새로운 디지털 방식이며, 디지털화의 장점을 지자체에 알림으로써 기기의 갱신 시기에 맞추어 디지털 방식(260MHz 대역)으로의 이행 추진
 - ④ 수방 도로용 이동 무선 [150MHz 대역]
 - 일본 국토교통성의 수방 도로용 이동 무선은 소방 무선 이행 후의 터 등도 활용하는 등, 2021년 5월까지 아날로그 방식에서 디지털 방식(150MHz 대역)으로 이행 완료
 - ⑤ 열차 무선 [150MHz 대역]
 - 150MHz 대역을 사용하는 열차 무선은 수도권 열차의 과밀 운행표로 인하여 열차의 안전 주행에 관한 관심이 높아짐에 따라, 고도화가 요구되고 있으며, 장파대(長波帶)를 사용하는 유도 무선의 이행 수요가 있는바, 소방 무선 이행 후의 터 등도 활용하는 등, 아날로그 방식에서 디지털 방식(150MHz 대역)으로 조기 이행 추진
 - ⑥ 간이 무선 [150MHz 대역]
 - 2012년 12월에 새롭게 할당이 가능해진 디지털 방식 간이 무선의 보급을 시행하고, 아

날로그 방식의 이행 촉진

⑦ 국제 VHF의 주파수 이행 [150MHz 대역]

- 국제 VHF 주파수 대역의 일부 주파수에 데이터 통신 시스템을 도입하기 위하여, 해당 주파수를 사용하는 기존 무선국의 주파수 이행을 2020년 3월 31일까지 완료

자료: 총무청(2019b)

○ 향후 과제

주요 향후 과제를 꼽아보면 다음과 같다.

- FM 방송용 주파수의 효율적인 이용을 위하여, 2017년부터 2018년까지 실시 조사의 검토 내용을 바탕으로, FM 동기화 방송의 도입에 관하여 정보통신심의 회에서 검토를 추진, 2019년 중에 기술기준 책정
- 아마추어 국이 동작 허용 주파수 대역(밴드 계획) 중, MF 대에 대해서는 기존의 업무용 무선 동향 등을 고려하여 밴드 계획 등의 재검토 가능성에 대해 2019년도에 검토 개시

(2) 335.4 ~ 714MHz 대역

○ 현재 사용 상황

지상 텔레비전방송, 공공 분야의 자영 무선, 항공·선박통신, 택시 무선 등에 이용 중이다.

○ 기본 재편 방침

공공업무 및 일반 업무 등 자영 무선 시스템을 비롯한 육상 분야 시스템에 대하여 디지털화 및 주파수 이행을 추진하고, 이행 후의 주파수 이용에 대하여 검토하는 것이다. 주요 내용은 아래와 같다.

- 아날로그 방재 행정 무선(400MHz 대역)은 디지털 방식(260MHz 대역)으로 이행 추진
- 수방 도로용 이동 무선(400MHz 대역)은 디지털 방식(150MHz 대역)으로 이행 추진
- 간이 무선(350MHz/400MHz 대역)은 디지털 방식으로 이행 추진
- 택시 무선(400MHz 대역)은 디지털 방식으로 이행 추진

○ 세부 대처 방안

○ 주파수 재편 등의 진척 관리

① 간이 무선 [350/400MHz 대역]

- 2008년 8월에 기술기준이 마련된 디지털 방식의 간이 무선을 보급하고, 주파수 할당 계획상 주파수의 사용기한이 2022년 11월 30일까지로 정해져 있는 아날로그 방식에서의 이행 도모

② 마린혼 [350MHz 대역]

- 지역적인 편재나 무선국 수의 감소, 구 규격의 사용기한을 바탕으로, 2022년까지 다른 무선 시스템으로 대체하는 등 이행을 도모

- ③ 기초 자치단체 방재 행정 무선, 광역 자치단체 방재 행정 무선 [400MHz 대역]
- 광역 자치단체 방재 행정 무선은 주파수의 이행 상황을 정기적으로 확인하고, 기기의 갱신 시기에 맞추어 디지털 방식(260MHz 대역)으로의 이행 추진
 - 기초 자치단체 방재 행정 무선은 2014년 11월에 기술기준이 마련되어 기존보다 저렴한 가격에 시스템 구축이 가능한 새로운 디지털 방식이며, 디지털화의 장점을 지자체에 알림으로써 기기의 갱신 시기에 맞추어 디지털 방식(260MHz 대역)으로의 이행 추진
- ④ 수방 도로용 이동 무선 [400MHz 대역]
- 일본 국토교통성의 수방 도로용 이동 무선은 소방 무선 이행 후의 터 등도 활용하는 등, 2021년 5월까지 아날로그 방식(400MHz 대역)에서 디지털 방식(150MHz 대역)으로 이행 완료
- ⑤ 택시 무선 [400MHz 대역]
- 아날로그 방식의 택시 무선은 통신의 고도화 및 주파수의 효율적인 이용을 위하여, 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 조기 이행 추진
- ⑥ 지역 진흥용 MCA [400MHz 대역]
- 아날로그 방식의 지역 진흥용 MCA는 통신의 고도화 및 주파수의 효율적인 이용을 위하여, 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 조기에 이행함과 동시에, 350MHz 대역 마린혼의 대체 시스템으로서의 이용 추진
- ⑦ 열차 무선 [400MHz 대역]
- 열차 무선은 열차의 안전 주행에 관한 관심이 높아짐에 따라 열차 제어 시스템의 고도화가 요구되고 있는바, 400MHz 대역의 열차 제어에 필요한 검토 시행

자료: 총무성(2019b)

○ 향후 과제

주요 향후 과제를 꼽아보면 다음과 같다.

- 지상 방송에 대해서는 방송의 미래상을 내다보며 방송용 주파수를 더욱 효율적으로 활용하고 새로운 방송 서비스(초고정밀도 방송)를 실현하기 위한 전송용량 확대 기술이나 고압축·전송 효율성 향상기술·SFN 중계기술 등의 기술적인 검토 시행

(3) 714~960MHz 대역

○ 현재 사용 상황

제4세대 이동통신 시스템(4G) 등(700/800/900MHz 대역), 800MHz 대역 MCA 육상 이동통신 시스템, 920MHz 대역 소전력 무선 시스템(전자 태그 시스템) 등의 이동통신 시스템 등에 이용 중이다.

○ 기본 재편 방침

본 주파수 대역에서는 4G 등의 이동통신 시스템용 주파수를 확보하기 위하여, 700/900MHz 대역 주파수의 이행 및 재편을 추진해 왔지만, 종료 촉진 조치의 대상인 기존 무선 시스템(FPU, 특정 라디오 마이크, MCA 육상 이동통신, 전자 태그 시스템)의 주파수 이행이 2018년 5월 말에 완료됨에 따라, 해당 주파수 대역에서 휴대전화 시스템을 비롯한 이동통신 시스템의 추가적인 보급 및 촉진을 추진하는 것이다. 주요 내용은 아래와 같다.

- 700MHz 대역(718~748MHz/773~803MHz)은 2012년 6월에 휴대전화 사업자 3사에 할당, 일부 사업자는 2015년 5월부터 서비스를 개시. 이 주파수 대역에서는 지금까지 800MHz 대역 FPU 및 특정 라디오 마이크의 주파수 이행 완료
- 900MHz 대역(900~915MHz/945~960MHz)은 2012년도 3월에 휴대전화 사업자 1사에 할당, 일부 주파수는 2012년 7월부터 서비스 개시. 이 주파수 대역에서는 지금까지 950MHz 대역 음성 STL/TTL, 800MHz 대역 MCA 육상 이동통신 시스템 및 950MHz 대역 전자 태그 시스템의 주파수 이행 완료
- IoT 시대의 센서 네트워크 등의 시스템 보급을 위하여, 920MHz 대역 소전력 무선 시스템을 비롯한 무선 시스템의 이용 확장, 트래픽 제어 등의 기술 개발, 플랫폼 표준화 등의 대응 추진

○ 세부 대처 방안

<p>1 제도 정비 등</p> <p>① 소전력 무선 시스템 [915~930MHz]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 세계적으로 보급된 IoT 기기를 일본에서도 유연하게 활용 가능한 환경으로 정비하기 위하여 해외 기술기준을 바탕으로 주파수 공용을 위한 기능으로써 캐리어센스 이외에 주파수 호핑과 Low Duty Cycle의 도입을 위한 기술적 조건 검토하여 2019년에 기술기준을 책정하고 2020년에 제도 정비 시행 <p>② 자영용 무선 시스템 [900MHz 대역]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2018년 5월의 정보통신심의회 답신(900MHz 대역 자영용 이동통신 시스템의 고도화에 관한 기술적 조건)을 바탕으로, 자영용 이동통신 시스템의 고도화를 위한 제도 정비를 시행한다. <p>2 주파수 재편 등의 진척 관리</p> <p>○ 개인용 무선 [903~905MHz]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개인용 무선의 할당 기한은 2015년 11월 30일이며, 신규 무선국에 면허를 부여하지 않으나, 할당 기한일이 결정되기 전에 면허를 받은 무선국은 그 유효기간이 도래할 때까지는 운용 가능. 또한, 운용되고 있지 않은 무선국은 신속하게 폐지 절차를 밟도록 홍보

자료: 총무성(2019b)

○ 향후 과제

주요 향후 과제를 꼽아보면 다음과 같다.

- IoT 시스템에서 초다수 동시 접속 및 저지연화(低遅延化)에 대응하기 위하여, 네트워크 가상화 기술과 플랫폼 기술 등을 응용함으로써, IoT 기기, 유선·무선 네트워크를 포함한 IoT 시스템 전체를 최적으로 제어하고, 주파수를 효율적으로 이용하기 위한 기술 등의 연구개발 추진
- 시설 내부 등 협소한 공간에서 무선 LAN과 IoT 시스템의 무선통신 시스템의 조밀한 이용이 가능하도록, 전파 환경에 따라 주파수 및 통신 방식 등을 제어하는 기술과 기존 채널을 복수로 분할·용장화(冗長化: redundancy)하는 등 신뢰할만한 무선통신 실현 기술 등의 연구개발 추진
- 무선 LAN과 IoT 시스템에서의 전송 데이터양의 증대와 동반되는 주파수 부족 대책에 대응하기 위하여 통신량을 경감시키는 기술, 불필요한 통신을 억제하는

기술 등의 연구개발 추진

- 디지털 MCA 육상 이동통신 시스템에 대해서 2019년 4월에 제도 정비를 시행한 고도 MCA 육상 이동통신 시스템으로의 전환 시기 등에 대해 2019년 중을 목표로 검토 개시. 아울러, 디지털 MCA 육상 이동통신 시스템의 이행 후 새로운 무선 시스템의 기술적 조건 등에 대해 2019년 중을 목표로 검토 개시

(4) 960MHz ~ 3.4GHz 대역

○ 현재 사용 상황

4G(1.5/1.7/2GHz 대역), 인머셋(INMARSAT) 등의 위성통신 시스템, 항공·선박용 레이더, 특정 소전력 무선국, PHS, 무선 LAN, 광대역 이동 무선 접속 시스템(BWA) 및 지역 가입자 무선을 비롯한 다수의 무선국에 의하여 조밀하게 이용 중이다.

○ 기본 재편 방침

주파수 수요에 대응하기 위한 4G 등 이동통신 시스템의 보급과 주파수의 효율적인 이용을 위한 대처 추진하는 것이다. 주요 내용은 아래와 같다.

- 1.7GHz 대역(1,710-1,750MHz/1,805-1,845MHz)은 2018년 4월에 휴대전화 사업자 2사에 할당하였고, 앞으로는 종료 촉진 조치를 활용하여 기존 무선 시스템의 신속하고 원활한 주파수 이행 추진
- IoT 시대의 센서 네트워크 등의 시스템 보급을 위하여, 휴대전화 시스템, 무선 LAN 및 드론(drone)을 비롯한 무선 시스템의 이용 확장, 트래픽 제어 등의 기술 개발, 플랫폼 표준화 등의 대응 추진
- 1.9GHz 대역을 사용하는 공중 PHS 서비스가 2023년 3월 말에 종료 예정임을 참고하여, 이 주파수 대역의 빈 주파수 이용에 대해 검토

○ 세부 대처 방안

1 제도 정비 등

① 이동통신 시스템 [2.3/2.6GHz 대역]

- 2.3GHz 대역은 2018년에 실시한 공공업무용 무선국(고정·이동)과의 주파수 공용 검토 결과를 바탕으로 다이내믹 주파수 공용 적용을 포함, 이동통신 시스템 도입 가능성에 대해 검토. 2.6GHz는 2017년도에 실시한 위성 이동통신 시스템과의 공용 검토 결과를 바탕으로 이동통신 시스템 도입 가능성에 대하여 검토

② 영상 FPU [1.2/2.3GHz 대역]

- 2020년 도쿄 올림픽·패럴림픽 경기대회에서 초고정밀도 영상의 이동중계를 실현하기 위하여, 1.2/2.3GHz 대역 영상 FPU의 고도화에 대하여 기술적인 검토를 시행, 2019년 내 제도 정비를 목표로 함

③ L 대역 비 정지 위성 고도화 시스템 [1.6GHz 대역]

- L 대역 비 정지 위성 고도화 시스템에 대해 2019년 이내에 도입할 수 있도록 제도 정비 시행

④ 디지털 무선 전화기 [1.9GHz 대역]

- TD-LTE 방식의 sXGP 시스템이 사용 가능한 주파수의 확대 등을 위해, 공중 PHS 서비스와 주파수 공유 등 필요한 기술적 조건에 대해 2019년 이내에 기술기준 책정
- ⑤ 지역 BWA [2.5GHz 대역]
 - 지역 BWA 주파수의 더욱 효과적인 사용을 위해 2019년 6월 18일에 개최된 정보통신심의회의 일부 답신을 근거로 지역 BWA가 이용되지 않고 있는 지역에서는 자영 용도로 사용할 수 있도록, 2019년 이내에 제도 정비 시행
- 2 주파수 재편 등의 진척 관리
 - ① 무인 이동체 화상 전송 시스템 [1.2GHz 대역]
 - 2.4GHz 대역, 5.7GHz 대역 등 주파수의 전파를 사용하여 상공에서의 화상 전송이 가능한 무선국으로서, 무인 이동체 화상 전송 시스템 무선국이 제도적으로 마련됨에 따라 1.2GHz 대역을 사용하는 아날로그 방식의 화상 전송 시스템의 경우, 앞으로는 2.4GHz 대역, 5.7GHz 대역 등의 사용을 권장
 - ② 공공업무용 무선국 [1.7GHz 대역]
 - 공공업무용 무선국의 현행 주파수 대역의 사용기한은 2025년 3월 31일까지이며, 종료 촉진 조치를 활용하여 4.5GHz 대역 등으로의 조기 주파수 이행 추진
 - ③ 농촌 가입자계 무선 [2GHz 대역]
 - 농촌 가입자계 무선 (2GHz 대역)에 대해, 낙도·산간 지역 이외의 수요가 감소하고 있는 점을 근거로 다른 주파수 대역으로의 전환에 대해 2019년 내를 목표로 검토 개시

자료: 총무성(2019b)

○ 향후 과제

주요 향후 과제를 꼽아보면 다음과 같다.

- IoT 시스템에서 초다수 동시 접속과 저지연화에 대응하기 위하여, 네트워크 가상화 기술과 플랫폼 기술 등을 응용함으로써 IoT 기기, 유선·무선 네트워크를 포함하여 IoT 시스템 전체를 최적으로 제어하고, 주파수를 효율적으로 이용하기 위한 기술 등의 연구개발 추진
- 시설 내부 등 협소한 공간에서 무선 LAN과 IoT 시스템의 무선통신 시스템의 조밀한 이용이 가능하도록, 전파 환경에 따라 주파수 및 통신 방식 등을 제어하는 기술과 기존 채널을 복수로 분할·용장화(redundancy) 하는 등 신뢰할 만한 무선통신 실현 기술 등의 연구개발 추진
- 무선 LAN과 IoT 시스템의 전송 데이터양 증가에 따른 주파수 부족 대책에 대응하기 위해, 통신량 경감기술, 불필요한 통신을 억제하는 기술 등의 연구개발 추진
- 1.2GHz 대역은 공공업무용 무선국 등 기존 무선국 시스템과의 주파수를 공용하는 방법으로서, 장소·시간 등을 고려한 동적인 공용을 가능하도록 하기 위한 기술기준과 운용 조건을 명시하기 위한 검토 시행

(5) 3.4 ~ 4.4GHz 대역

○ 현재 사용 상황

4G, 음성 STL, 음성 FPU 등에 이용 중이다.

○ 기본 재편 방침

주파수 수요에 대응하기 위한 4G 등 이동통신 시스템의 보급과 주파수의 효율적인 이용을 위한 대응을 추진함과 동시에, 5G의 주파수 확보 및 효율적인 이용을 위한 대응 추진하는 것이다. 주요 내용은 아래와 같다.

- 3.4GHz 대역(3,400~3,480MHz)은 2018년 4월에 휴대전화 사업자 2사에 할당. 앞으로는 종료 촉진 조치를 활용하여 기존 무선 시스템의 신속하고 원활한 주파수 이행 추진
- 3.6 ~ 4.1GHz 대역 5G의 보급을 위한 기존 무선 시스템과의 주파수 공유를 추진, 2020년 도쿄 올림픽·패럴림픽 경기대회에서의 서비스 도입을 위해 지속적인 연구개발, 종합 실증 등을 추진

○ 세부 대처 방안

1 제도 정비 등
○ 이동통신 시스템 [3.7GHz 대역]
- 3.6~4.1GHz(3.7GHz 대역)에 5G 보급을 위해, 2019년 4월 휴대전화 사업자 4사에 대한 주파수 할당을 바탕으로, 동일 및 인접 대역의 기존 무선 시스템과의 주파수 공유 추진
- 5G의 2020년 실현을 목표로 종합 실증 및 국제 표준화 추진
- 5G의 특징인 '초고속', '다수 접속', '초저지연'을 더욱 발전시킴과 동시에, "에너지 효율"과 "신뢰성"에 대해서도 한층 더 고도화를 실현하는 연구개발 추진
2 주파수 재편 등의 진척 관리
○ 음성 STL 등 및 음성 FPU [3.4GHz 대역]
- 음성 STL 등(음성 STL/TTL/TSL 및 감시·제어 회선), 음성 FPU의 현행 주파수 대역의 사용기한은 2022년 11월 30일까지이며, 종료 촉진 조치를 활용하여 음성 STL 등에 대해서는 M밴드(6,570~6,870MHz) 또는 N밴드(7,425~7,750MHz), 음성 FPU에 대해서는 B밴드(5,850~5,925MHz) 또는 D밴드(6,870~7,125MHz)를 원칙으로 주파수 이행 시행

자료: 총무성(2019b)

○ 향후 과제

주요 향후 과제를 꼽아보면 다음과 같다.

- 무선 LAN과 IoT 시스템의 전송 데이터양의 증대에 따른 주파수 부족에 대응하기 위하여, 통신량 경감기술, 불필요한 통신을 억제하는 기술 등의 연구개발을 추진

(6) 4.4 ~ 5.85GHz 대역

○ 현재 사용 상황

무선 접속시스템, 무선 LAN, 기상 레이더 등에 이용

○ 기본 재편 방침

5G의 이동통신 시스템 등에 대한 수요에 대응한 필요 주파수를 확보하기 위하여

기존 시스템의 주파수의 효율적인 이용방안을 조속히 추진 중이다. 주요 내용은 아래와 같다.

- 4.5 ~ 4.6GHz 대역에 5G의 도입을 위한 기존 무선 시스템과의 주파수 공용을 추진함과 동시에 2020년 도쿄 올림픽·패럴림픽 경기대회에서의 서비스 도입을 염두에 두고 계속 연구개발 및 종합 검증 추진
- 4.6 ~ 5.0GHz 대역의 5G와 로컬 5G의 도입을 위한 기존의 무선 시스템과의 공용 검토 추진
- 향후 트래픽 증가에 대응한 5GHz 대역 무선 LAN의 고도화 검토
- 5.8GHz 대역 DSRC의 주파수 이용의 효율화 등에 임하는 것과 동시에 확장성 확보를 위한 검토 추진

○ 세부 대처 방안

○ 제도 정비 등
① 이동통신 시스템 [4.5GHz 대역/4.7GHz/4.9GHz]
- 4.5~4.6GHz(4.5GHz 대역)에 5G를 도입하기 위하여, 휴대전화 사업자 1에 대한 주파수 할당을 바탕으로 인접 대역의 기존 무선 시스템의 주파수 공용 추진
- 5G는 2020년 실현을 목표로, 종합 검증 및 국제 표준화 추진
- 4.6~4.8GHz(4.7GHz 대역)는 로컬 5G 도입을 위해 같은 주파수 대역의 기존 무선 시스템에 미치는 영향에 배려하면서 인접 대역을 사용하는 휴대전화 등과 공용 검토 추진
- 4.8~5.0GHz(4.9GHz 대역)는 새로운 5G 후보 주파수로, 기존의 무선 시스템과의 공용 검토 추진
- 5G의 특징인 ‘초고속’, ‘다중 접속’, ‘초저지연’을 더욱 발전시킴과 동시에, ‘고에너지 효율’과 ‘고신뢰성’에 대해서도 추가적인 고도화를 실현하는 연구개발 추진
② 무선 LAN [5GHz 대역]
- 2020년의 도쿄 올림픽·패럴림픽 경기대회를 염두에 두고 미래의 모바일 통신의 트래픽 증가에 대응하기 위하여, 2019년 4월 26일에 개최된 정보통신 심의회 일부 답신을 받아 5GHz 대역 무선 LAN 시스템의 실효 속도가 향상 차세대 고효율 무선 LAN (IEEE802.11ax 규격)의 도입에 따른 제도 정비를 2019년 7월에 이루어진 것을 참고하여 보급 촉진 도모
③ 무인 항공기 시스템(UAS) [5GHz 대역]
- 무인 항공기의 제어를 위한 통신에 분배되는 5.0GHz 대역의 주파수의 유효 이용을 도모하기 위하여, 높은 고도를 비행하는 무인 항공기 등에 의한 중계 통신 시스템 관련 연구개발 및 국제 표준화 추진
④ 협역 통신 시스템(DSRC) [5.8GHz 대역]
- 5.8GHz 대역 DSRC(ETC에도 이용되고 있는 통신 방식)의 주파수 이용 효율화 및 서비스의 확장성을 확보함과 동시에 자동 운전 시스템 및 Connected Car의 발전·중요성을 바탕으로, 기존의 ITS용 주파수 대역(760MHz 대역 등)뿐만 아니라, 국제적으로 조화를 이룬 주파수 대역(5.9GHz 대역)도 염두에 두고, 동일 주파수 대역의 기존 무선 시스템을 배려하면서, 자동 운전 및 Connected Car 용 통신기술을 도입할 때 필요한 기존 무선 시스템과의 주파수 공용 기술적 조건에 대하여 2019년 말까지를 목표로 검토

자료: 총무성(2019b)

○ 향후 과제

주요 향후 과제를 꼽아보면 다음과 같다.

- 5.7GHz 대역의 무인 이동체 화상 전송 시스템에 대하여 복수의 드론 등으로부터

초고정밀도(4K) 영상의 실시간 전송과 동일 주파수에 의한 전체 이중 통신이 가능하도록 주파수의 효율적인 이용 기술에 관한 연구개발 추진

- IoT 시스템에서 초다수 동시 접속과 저지연화에 대응하기 위하여, 네트워크 가상화 기술과 플랫폼 기술 등을 응용함으로써, IoT 기기, 유선·무선 네트워크를 포함하여 IoT 시스템 전체를 최적으로 제어하고, 주파수를 효율적으로 이용하기 위한 기술 등의 연구개발 추진
- 시설 내부 등 협소한 공간에서 무선 LAN과 IoT 시스템의 무선통신 시스템의 조밀한 이용이 가능하도록, 전파 환경에 따라 주파수 및 통신 방식 등을 제어하는 기술과 기존 채널을 복수로 분할·용장화(redundancy)하는 등 신뢰할만한 무선통신 실현 기술 등의 연구개발 추진
- 무선 LAN과 IoT 시스템의 전송 데이터양 증대에 따른 주파수 부족에 대응하기 위하여, 통신량 경감기술, 불필요한 통신을 억제하는 기술 등의 연구개발 추진
- 2020년 이후의 IoT에 의한 무선 LAN 이용 확대 등을 염두에 둔 장래 트래픽 증가에 대응하기 위하여 다른 기존의 무선 시스템과의 공용 조건 등의 기술적 검토 추진

(7) 5.85 ~ 23.6GHz 대역

○ 현재 사용 상황

각종 레이더, 위성통신, 위성방송, FPU, STL/TTL/TSL 등에 이용 중이다.

○ 기본 재편 방침

고(高) 마이크로파 대역 중 미이용 주파수 대역의 이용을 더욱 촉진하기 위하여, 기반 기술과 새로운 전파이용 시스템의 개발 등을 추진하는 것이다. 주요 내용은 아래와 같다.

- 7~10GHz 대역의 옥내 이용으로 한정된 초광대역(UWB) 무선 시스템의 옥외 이용이 가능하도록 기술적 조건 검토

○ 세부 대처 방안

○ 제도 정비 등

① 초광대역 (UWB) 무선 시스템 [7 ~ 10GHz 대역]

- 일부 주파수 대역(7.587GHz~8.4GHz)에 대해 2019년 5월에 옥외 이용을 가능하게 하는 법령 등이 공포·시행. 다른 주파수 대역의 야외 사용에 대해서는 2019년 이내에 다른 시스템과의 주파수 공유 가능성에 대해 기술적인 관점에서 검토하여 2020년에 기술기준을 책정, 2021년에 제도 정비 시행

② 차세대 고성능 레이더 [9GHz 대역]

- 최근 증가하는 게릴라 호우 등을 신속하게 관측할 수 있으며 각지에 기상 레이더를 설치 가능, 그러한 역할이 기대되는 위상 배열 안테나가 탑재된 9GHz 대역 기상 레이더의 협대역화 등의 기술적 검토를 추진, 2021년까지 기술기준 책정

- ③ 초고선명 텔레비전 (4K · 8K 방송) [12GHz 대역]
- 2018년 12월부터 실용 방송이 시작된 새로운 4K·8K 위성방송에 대해 중간 주파수가 기존 무선 시스템에 미치는 영향을 방지하기 위해, 영향을 미칠 우려가 있는 수신설비 개수에 따른 지원 제도 및 누설 대책 필요성의 주지 계발을 통해 적절한 수신 환경 정비에 대처
- ④ 위성 콘스텔레이션 [Ku / Ka 대역]
- 2021년경에 서비스 개시가 예상되는 Ku/Ka 대역 비정지 위성 콘스텔레이션 도입을 위한 검토를 시행, 필요한 제도 정비 추진
- ⑤ 케이블 TV 사업을 위한 무선 전송 시스템 [23GHz 대역]
- 23GHz 대역의 케이블 TV 사업용 무선 전송 시스템에서 2018년도에 23GHz 대역 무선 전송 시스템의 쌍방향화에 관한 기술적 조건 검토를 개시하고, 필요한 제도 정비 시행. 또한, 2019년부터 4K · 8K 등 초고화질 영상 등을 원활히 전송하기 위하여 고도화에 관한 기술적 검토 시행

자료: 총무성(2019b)

○ 향후 과제

주요 향후 과제를 꼽아보면 다음과 같다.

- 항공기 등의 위성통신 수요에 대응하기 위하여, 위성 광대역 통신(Ka 대역, 통신 용량 100Mbps 정도)을 가능하게 하는 기술의 연구개발 추진
- 항공기 내의 위성통신 경유 고속 통신 서비스의 수요 확대에 대응하기 위하여, 소형 경량화된 고기능 안테나 등의 개발 추진
- 9GHz 대역은 공공업무용 무선국 등 기존 무선국 시스템과의 주파수를 공용하는 방법으로서, 장소 · 시간 등을 고려한 동적인 공용을 가능하도록 하기 위한 기술기준과 운용 조건을 명시하기 위한 검토 시행

(8) 23.6GHz 초과

○ 현재 사용 상황

각종 레이더, 위성통신, 무선 접속시스템 등에 이용 중이다.

○ 기본 재편 방침

밀리미터파 대역 중 미이용 주파수 대역의 이용을 더욱 촉진하기 위하여, 기반 기술과 새로운 전파이용 시스템의 개발 등 추진하는 것이다. 주요 내용은 아래와 같다.

- 27.0~28.2GHz 및 29.1~29.5GHz에서의 5G 도입을 위한 기존 무선 시스템과의 주파수 공용을 추진함과 동시에 2020년 도쿄 올림픽 · 패럴림픽 경기대회에서의 서비스 도입을 염두에 두고 계속 연구개발 및 종합 검증 추진
- 새로운 후보 주파수 대역에서의 5G 및 로컬 5G 도입을 위한 기존 무선 시스템과의 공용 검토 추진

○ 세부 대처 방안

- 제도 정비 등
 - ① 위성 콘스텔레이션 [Ka/Ku 대역]
 - 2021년경 서비스 개시가 예상되는 Ku/Ka 대역 비정지 위성 콘스텔레이션 도입을 위한 검토를 시행하고, 소요 제도 정비 시행
 - ② 이동통신 시스템 [28GHz 대역/40GHz 대역 등]
 - 26.6~27.0GHz의 경우, 새로운 5G 후보 주파수로서, 기존 무선 시스템과의 공용 검토를 시행하는 등 이외에 필요에 따라 종료 촉진 조치 활용도 포함한 주파수 재편에 대한 검토 시행
 - 27.0~28.2GHz 및 29.1~29.5GHz의 5G의 보급을 위해서, 2019년 4월 휴대전화 사업자 4사에 대한 주파수 할당을 바탕으로 인접 대역의 기존 무선 시스템과의 주파수 공용 추진
 - 28.2~28.3GHz의 경우, 2019년 6월 18일에 개최된 정보통신심의회의 답신을 근거로 로컬 5G를 도입할 수 있도록, 2020년까지 제도 정비 시행. 28.3~29.1GHz의 경우, 로컬 5G 도입을 위한 같은 주파수 대역의 기존 무선 시스템에의 영향에 배려하면서 인접 대역을 사용하는 휴대전화 등과의 공동 검토 등을 실시
 - 39.5~43.5GHz(40GHz 대역)는 새로운 5G 후보 주파수로, 2018년에 실시된 기존 무선 시스템 등과의 공동 연구 결과를 고려하면서 다이너믹 주파수 공용의 적용을 포함한 이동통신 시스템의 도입 가능성에 대해 검토
 - 5G의 2020년 실현을 목표로 종합 검증 및 국제 표준화 추진
 - WRC-19에서의 검토 주파수 대역(24.25GHz~27.5GHz, 31.8GHz~33.4GHz 등의 11개 밴드) 대해, ITU, 3GPP 등의 검토 상황과 외국의 동향 등을 고려하면서 5G와 이외 무선 시스템과의 공동 검토 시행. 또한, 27.0GHz~27.5GHz의 경우, 27.5GHz~29.5GHz 모두 2019년 4월에 주파수 할당 시행
 - 5G의 특징인 '초고속', '다수 연결', '초저지연'을 더욱 발전시킴과 동시에, "고에너지 효율"과 "고신뢰성"에 대해서도 추가적인 고도화를 실현하는 연구개발 추진
 - ③ 이동체용 광대역 위성통신 시스템(19.7GHz~20.2GHz, 29.5GHz~30.0GHz)
 - 2017년에 제도화 및 서비스 개시한 이동체용 광대역 위성통신 시스템(19.7GHz~20.2GHz, 29.5GHz~30.0GHz)의 보급을 위한 대응 시행
 - ④ 60GHz 대역의 주파수를 사용하는 저전력 밀리 파 레이더 (57~64GHz)
 - 광대역 밀리파 레이더 기술을 이용하여 모바일 단말의 화면을 멀리서 손의 움직임을 통해 조작하는 새로운 무선 시스템의 도입을 위해 2019년에 기술적 조건을 책정하고 2020년에 제도 정비 시행

자료: 총무성(2019b)

○ 향후 과제

주요 향후 과제를 꼽아보면 다음과 같다.

- 시설 내부 등 협소한 공간에서 무선 LAN과 IoT 시스템의 무선통신 시스템의 조밀한 이용이 가능하도록, 전파 환경에 따라 주파수 및 통신 방식 등을 제어하는 기술 등의 연구개발 추진
- 2020년 이후 5G 보급을 목표로, 유연한 기지국 전개를 위하여 저소비 전력화
 - 소형화 등을 실현하는 기지국 구성 기술 및 고속 이동 대역용 기지국 연계 기술의 연구개발 추진
- 밀리미터파 대역 등의 미이용 주파수 대역의 이용을 촉진하기 위하여 이하의 연구개발을 추진
 - ① 공항의 활주로 감시 등 중요 인프라의 가용성, 안전성 확보를 실현하기 위하여 고속·고정밀도의 이미징 기술 연구개발 추진
 - ② 테라헤르츠파를 이용한 수십 Gbps급의 초고속 전송을 실현하기 위하여 무선통

신 기반 기술 연구개발 추진. 또한, 이를 고정밀 영상전송을 위하여 이용이나 활용할 수 있도록 영상전송기술 연구개발 및 표준화 활동, 시장조사 시행

③ 5G의 백홀 회선에 이용 가능한 대용량 무선통신 시스템을 실현하기 위하여 OAM모드 다중전송기술 연구개발 추진

④ 공공 스페이스의 안전·안심 확보를 목표로, 각종 위험물의 신속한 발견을 위하여 기존에 가시화되지 않은 사물을 가시화하는 고속·고정밀도의 밀리미터파 대역 멀티 밴드·이미징 기술의 연구개발 추진

⑤ 고주파를 이용한 무선 시스템의 조기 실용화를 목표로 일본의 국제 경쟁력 강화에 이바지하기 위하여, 테라헤르츠 분광 시스템을 실현하기 위한 연구개발 추진

3) 그 외 주파수의 재편·전파의 이용 등에 관한 대책

○ 2020년을 향한 전파이용 환경 정비

2020년의 도쿄 올림픽·패럴림픽 경기대회에서 다수의 다양한 무선 시스템을 사용할 수 있도록 주파수의 확보와 새로운 비즈니스·혁신의 창출을 염두에 두고 관·관민을 포함한 주파수 공용 등 주파수의 효율적인 이용을 더욱 촉진하기 위한 환경 정비 추진이 시행될 예정이다.

○ 전파이용 상황 조사의 확충

전파의 이용 상황 조사의 공정성과 투명성을 확보하기 위하여 전파감리심의회가 조사 전반에 관여 가능한 체제를 검토함과 동시에 더욱더 전파의 유효 이용을 도모하기 위해, 전파이용 상황 조사의 평가 내용 및 조사 방법의 재검토를 위해 2019년 필요한 제도를 정비한다. 또한, 휴대전화 등의 전파이용 상황 조사의 경우, 2018년 조사에 의한 향후 검토 과제를 참고하여 조사 항목 및 평가 내용을 재검토한다.

○ 공공용 주파수의 가시화·민간 공용의 추진 등

관·관민의 주파수 공용을 한층 더 추진하기 위하여, 공공용 주파수 할당 현황을 가시화하는 추진방안을 검토할 것이다. 또한, 정부 등의 무선국 주파수의 효율적인 이용을 촉진하기 위하여, 새로운 무선 시스템으로의 이행 등을 촉진한다. 구체적으로는 (i) 공공 안전 LTE의 도입을 위한 검토, (ii) 공공용 마이크로 회선, 텔레미터, 텔레컨트롤 등 무선설비의 공용화의 추진, (iii) 공공 광대역 이동통신 시스템의 이용 촉진을 위한 검토 등을 실시함과 동시에 공공 광대역 이동통신 시스템과 공공 안전 LTE와의 상호 보완에 대해 2019년에 실시하는 공공 안전 LTE 조사 검토를 참고하면서 기술적 검증 및 제도적 검토를 시행한다. 그 외에도 각종 인센티브를 이용해도 주파수 이용효율이 높은 기술로의 이행 방안을 실시하지 않는 면허인을 대상으로 전파 이용료 징수를 검토한다.

○ 다이나믹한 주파수 공유 추진

2020년 이후의 IoT, 5G 보급 등 새로운 주파수 확보를 위하여 기존 무선 시스템과의 고도의 주파수 공유 실현을 가능하게 하는 데이터베이스 등을 활용한 다이나믹(자율적인)한 주파수 공유·간섭 회피 기술의 연구개발·실증 등을 실시하고, 2020년까지 다이나믹 주파수 공유 시스템을 구축한다. 구체적으로는 2.3GHz 대역, 2.6GHz 대역, 5.8GHz 대역, 5.9GHz 대역, 26GHz 대역, 28GHz 대역 및 38GHz 대역의 주파수 대역에서 동적 주파수 공유의 실현을 위해 제도 정비를 포함한 검토를 시행한다. 또한, 지역 BWA 및 지상 디지털 TV 방송 등의 주파수 대역에서 필요에 따른 복수의 무선 시스템 간 고급 주파수 공유를 위한 검토를 시행한다.

○ 의료 기관의 안전한 전파이용 추진

의료 기관 등의 안심·안전한 전파이용을 추진하기 위하여, 전파가 의료기기 등에 미치는 영향에 대한 조사를 시행함과 동시에, 지역 협의회 등을 통한 홍보 계발 활동 등의 대치를 추진한다.

○ IoT 시대의 기술 적합 표시에 관한 검토

IoT 시대를 염두에 두고, 기술기준 부적합 기기 유통 억제를 위한 대치를 추진한다.

○ 전파 시스템의 해외 전개

뛰어난 기술을 보유한 일본의 전파 시스템에 대하여 아시아 각국을 기점으로 하는 글로벌 전개를 추진하기 위하여 관련 연계에 의한 포괄적인 전략을 구축하는 ‘전파 시스템 해외 전개 추진 회의’에서 정리된 해외 전개 전략에 근거하여, 해외의 검증 실험 등 일본의 전파 시스템 보급 촉진을 위한 대응을 시행한다.

○ 무인 항공기에 탑재하여 사용하는 이동통신 시스템의 상공 이용

무인 항공기에 탑재하여 사용하는 이동통신 시스템이나 광대역 이동 무선 접속 시스템의 경우, 2018년에 실시된 지상과 이동통신 시스템 이용에의 영향 등의 검증 결과 및 3GPP 등의 국제적인 검토 등을 바탕으로, 기술적 조건 검토를 추진한다.

○ 무선 전력 전송 제도 정비에 관한 검토

공간 전송형 무선 전력 전송의 경우, 무선설비에 대해 규율하는 것을 전제로, 공장 등의 실내 이용을 상정한 920MHz 대역, 2.4GHz 대역, 5.7GHz 대역을 이용한 시스템 도입에 대해서, 2018년 12월부터 정보통신심의회에서 검토를 개시하였고, 뒤를 이어 제도 정비에 관한 검토도 시행할 것이다. 또한, 결합형 무선 전력 전송의 경우, 개별 설치 허가가 불필요한 저출력 장치에 대한 누설 전파의 수준 등의 실태 조사를 시행하고 있으며, 향후 그 결과를 바탕으로 기존 방식의 재검토 등을 고려

할 것이다.

4) 새로운 전파이용 실현을 위한 연구 과제

전술한 내용 외에도 새로운 전파이용 실현을 위한 연구 과제들이 있으며 아래와 같이 요약될 수 있다.

○ 이동통신의 질적·양적 확대

이동 통신의 질적·양적 확대를 위해 필요한 사항들을 정리해 보면 다음과 같다.

- 2.3GHz의 주파수 대역은 공공업무용 무선국 등의 기존 무선 시스템과의 2.6GHz 대역은 차기 위성통신 시스템 등과의 주파수 공용 조건 등에 관한 검토 시행
- 시설 내부 등 협소한 공간에서 무선 LAN과 IoT 시스템의 무선통신 시스템의 조밀한 이용이 가능하도록, 전파 환경에 따라 주파수 및 통신 방식 등을 제어하는 기술과 기존 채널을 복수로 분할·용장화(redundancy)하는 등 신뢰할만한 무선 통신 실현 기술 등의 연구개발 추진
- 2020년에 5G를 실현하기 위하여, '대용량', '고속', '주파수의 효율적인 이용', '다중 접속·저지연', '상호 접속' 등에 관한 연구개발·종합 검증을 추진
- WRC-19의 검토 주파수 대역(24.25GHz~27.5GHz, 31.8GHz~33.4GHz 등의 11개 밴드) 등에 5G 도입을 위하여, ITU, 3GPP 등에 대한 검토 상황과 각국 정부의 동향 등을 바탕으로, 5G와 다른 무선 시스템과의 공용 검토, 자율적인 주파수 공용 시스템의 검토 등을 실시
- 5G의 특징인 '초고속' '다중 접속' '초저지연'을 더욱 발전시킴과 동시에, '고에너지 효율'과 '고신뢰성'에 대해서도 추가적인 고도화를 실현하는 연구개발 추진
- 테라헤르츠파를 이용한 수십 Gbps급의 초고속 전송을 실현하기 위하여, 테라헤르츠파 대역의 무선통신 기반 기술 연구개발 추진. 또한, 이를 고정밀 영상전송을 위하여 이용이나 활용할 수 있도록 영상전송기술 연구개발 및 표준화 활동, 시장조사 시행
- 5G 백홀 회선에 사용 가능한 대용량 전송을 효율적으로 실현하는 무선통신기술 연구개발 추진
- 1.2GHz 대역 및 9GHz 대역은 공공업무용 무선국 등 기존 무선국 시스템과의 주파수를 공용하는 방법으로서, 장소·시간 등을 고려한 동적인 공용을 가능하도록 하기 위한 기술기준과 운용 조건을 명시하기 위한 검토 시행
- 2020년 도쿄 올림픽·패럴림픽 경기대회에서 해외로부터 반입되는 무선기를 포함한 다중 다양한 무선국의 운영 및 그에 따른 통신 수요의 급증에 의한 주파수의 부족 상황 완화 및 무선국 간의 혼신 회피 등을 위하여, 다른 무선 시스템 간의 효율적인 주파수 공동 이용 실현을 위한 기술적 검토 시행
- 실내 사용으로 한정되는 초광대역(UWB) 무선 시스템의 경우, 일부 주파수 대역(7.587-8.4GHz)으로 한정, 우선하여 실외 사용이 가능하도록 무선설비의 기술

적 조건을 검토, 2019년 5월에 제도 정비 시행. 이어 옥외 사용 가능한 주파수 대역이 확대 가능한 기술적 조건 검토 시행

○ 인간을 매개로 하지 않는 기기 간 통신(M2M)의 확대

기기 간 통신(M2M)의 확대를 위해 필요한 고려를 정리해 보면 다음과 같다.

- 920MHz 대역, 2.4GHz 대역 및 5GHz 대역의 전파를 이용하는 IoT 시스템의 경우, IoT의 초다수 동시 접속과 저지연화에 대응하기 위하여, 네트워크 가상화 기술과 플랫폼 기술 등을 응용함으로써 IoT 기기와 네트워크의 유선·무선이 일체가 된 IoT 시스템 전체를 최적으로 제어하고, 주파수를 효율적으로 이용하기 위한 기술 등의 연구개발 추진
- 무선 LAN과 IoT 시스템에서의 전송 데이터양 증대에 따른 주파수 부족 현상에 대응하기 위해, 통신량 경감기술, 불필요한 통신 억제 기술 등의 연구개발 추진
- 인력 부족 등의 어려움에 직면하고 있는 분야에서 도입이 기대되는 로봇 등의 와이어 프리화를 실현하기 위해 광대역이 확보 가능한 밀리미터파 대역에서 초고신뢰·저지연을 실현하는 무선통신 기술의 연구개발 추진

○ 고정밀도 영상의 이용 발전·통신 서비스와의 융합

고정밀도 영상의 발전 및 통신 서비스와의 융합을 위해 필요한 사항들을 정리해 보면 다음과 같다.

- 지상 텔레비전방송용 주파수를 더욱 효율적으로 활용하고 동일 주파수의 새로운 방송 서비스(초고정밀도 방송)를 실현하기 위하여, 전송용량 확대 기술과 고압축·전송 효율 향상기술·SFN 중계기술 등의 기술검토 추진
- 2020년 도쿄 올림픽·패럴림픽 경기대회에서 초고정밀도 영상을 중계 현장에서 중계국으로 실시간 전송하기 위하여, 초고정밀도 영상을 극한까지 압축·전송이 가능한 디지털 FPU의 적용 변조 기술을 적용한 쌍방향 MIMO(multiple-inputmultiple-output) 기술 등에 관한 기술기준을 2019년 이내에 책정
- 12GHz 대역의 초고정밀도 텔레비전 방송(4K·8K 방송)의 원활한 도입을 위하여, 해당 텔레비전방송 시스템이 이용하는 중간 주파수와 기존의 무선 시스템과의 주파수 공용에 관한 기술적 검토 시행
- 위성 전송 대역폭의 효율적인 이용을 위한 영상 부호화 방식 등의 검토 및 위성 방송·통신 등의 여러 전송로 연계에 의한 주파수 활용에 이바지하는 기술적 검토 시행
- 23GHz 대역 무선 전송 시스템의 경우, 4K·8K 등 초고화질 영상 등을 원활히 전송하기 위하여 고도화에 관한 기술적 검토 시행
- 5.7GHz 대역의 무인 이동체 화상 전송 시스템의 경우, 복수의 드론으로부터의 초고정밀(4K) 영상의 실시간 전송과 같은 주파수 전체 이중 통신이 가능해지도록

주파수의 유효 이용 기술에 관한 연구개발 추진

○ 무선 시스템을 이용한 안심·안전의 확보 향상

무선 시스템을 이용한 안전 확보를 위해 필요한 고려사항들은 다음과 같다.

- 공항의 활주로 감시 등 중요 인프라의 가용성, 안전성을 확보하기 위하여, 리니어셀 기술을 이용한 고속·고정밀도의 이미징을 실현하는 연구개발 추진
- 공공 스페이스의 안전·안심 확보를 목표로, 각종 위험물의 신속한 발견을 위하여, 기존에 가시화되지 않은 사물을 밀리미터파 대역을 활용하여 가시화하는 고속·고정밀도의 멀티 밴드·이미징 기술의 연구개발 추진

○ 공공 분야의 긴급 라이프라인과 방송 및 통신 수단의 확보

공공 분야의 긴급 라이프라인과 방송 및 통신 수단의 확보를 위해 필요한 사항들을 정리해 보면 다음과 같다.

- 최근 항공기 광대역 환경, 해양 자원 개발을 위한 선박통신 수요, 재해 시의 통신 수단 확보 등 위성통신 수요에 대응하기 위하여 주파수 대역이나 조사 범의 위치·형상을 유연하게 변경할 수 있는 위성 광대역 통신(Ka 대역, 통신 용량 100Mbps 정도)을 가능하게 하는 기술의 연구개발 추진
- 항공기 내의 위성통신 경유 고속 통신 서비스의 수요 확대에 대응하기 위하여 특히 지역 제트(regional jet)라고 하는 중소형기에도 탑재 가능한 판형 액티브 전자 주사 어레이 안테나의 개발 및 주파수 협대역의 효율화를 위한 연구개발 추진
- 60MHz 대역 기초 자치단체 방재 행정 무선(동보계)의 중계국 등이 사용하는 주파수를 더욱 효율적으로 이용하기 위하여 중계국 등에서 재송신 시의 송신 타이밍을 동기화함으로써 사용하는 주파수를 단일로 하는 방식의 기술적 검토 시행
- 무인 항공기의 목시(目視)뿐만 아니라, 제삼자 상공 등에서의 비행을 실현하고, 도시 등의 상공에서 혼신·간섭 위험을 줄이는 전파의 효율적인 이용 기술, 통신 인프라가 불충분한 지역의 초고도 항공기를 경유한 광역·장거리 무선통신을 가능하게 하는 기술의 연구개발 추진
- 복수의 공공기관에 의한 공동 이용형 공공 안전 LTE(PS-LTE)의 도입을 위하여, 비상 재해시 등에 통신이 두절된 영역에서 통신 기능을 확보하기 위한 기술적 검토 시행

○ 통신 이외의 전파이용 발전

통신 분야 이외의 전파이용 발전을 위해 필요한 사항들을 정리해 보면 다음과 같다.

- 최근의 무선설비·기기 등의 상황 등을 근거로 기술기준 적합증명 등의 검증 방법이나 미약 무선국의 측정 방법의 재검토 시행. 또한, 고주파 이용 설비의 기술적인 정세 변화를 고려하여 고주파 이용 설비에서 발생하는 누설 자기장이 무선국 등을 방해하지 않도록 하기 위한 개발 및 기술적 검토 시행

- 향후 트래픽증가와 주파수 불균형이 우려되는 가운데 특정 지역에서 전파 잡음 레벨 및 전파 전반 특성 등 전파이용 환경의 상황에 따라 유연하게 무선 네트워크를 제어하는 기술의 연구개발 추진
- 무선설비 등의 소형화, 내장 전자기기의 치밀화를 바탕으로, 소형의 무선설비에 실장 가능하고 불필요한 전파를 억제하는 새로운 기술의 연구개발 추진
- 고주파를 이용한 무선 시스템의 조기 실용화를 목표로, 일본의 국제 경쟁력 강화에 이바지하기 위하여, 테라헤르츠 분광 시스템 실현을 위한 연구개발 추진
- 무선설비의 시험 방법으로 공중선 단자에 연결하지 않는 측정(방사 측정) 방법이 최근 주목받고 있으며, 합리적이고 실용적인 방사 측정 방법 확립에 필요한 기술적 검토 실시

○ 사이버 보안 강화

사이버 보안 강화를 위해 필요한 사항들을 정리해 보면 다음과 같다.

- IoT 기기의 보안을 위해 기기인증과 데이터 인증의 통신량 감소 기술 등의 연구개발 추진
- IoT 기기의 정상적인 통신을 저해하지 않고 보안을 높이기 위해 주파수 이용 상황의 자동 추정을 가능하게 하고, 통신량을 줄일 수 있는 광역 네트워크 스캔 기술 연구개발 추진

○ 가상 공간에서의 정밀 전파 모의 시스템의 실현

가상 공간에서의 정밀 전파 모의 시스템의 실현을 위해 필요한 사항들을 정리해 보면 다음과 같다.

- 실제의 라디오 전파를 모의적으로 재현 가능한 시험 환경의 실현에 필요한 기술 과제에 대해 검토하고 필요한 연구개발을 추진하여 새로운 전파이용 시스템의 실용화 가속

5) 5G 주파수 할당

○ 5G 주파수 할당 방침(개설 지침)

5G 시대에는 인간부터 모든 사물까지가 서비스 대상이 되므로, 도시·지방 불문하고, 사업 전개 가능성이 있는 장소에 유연하게 에리어 전개 가능한 지표를 설정하는 것이 중요하다. 5G에서의 지역 과제 해결이나 지방 상생에의 활용이 기대되고 있으며, 지방에서의 조기 에리어 전개를 평가하는 지표를 설정하는 것이 중요하기 때문이다. 개설 지침 지표 포인트는 기존 인구 등의 범위 확대를 평가하는 지표 대신, 도시뿐만 아니라 지방에의 조기 5G 전개 추진을 도모하는 지표를 설정하였다.

<표 2-45> 개설 지침 지표

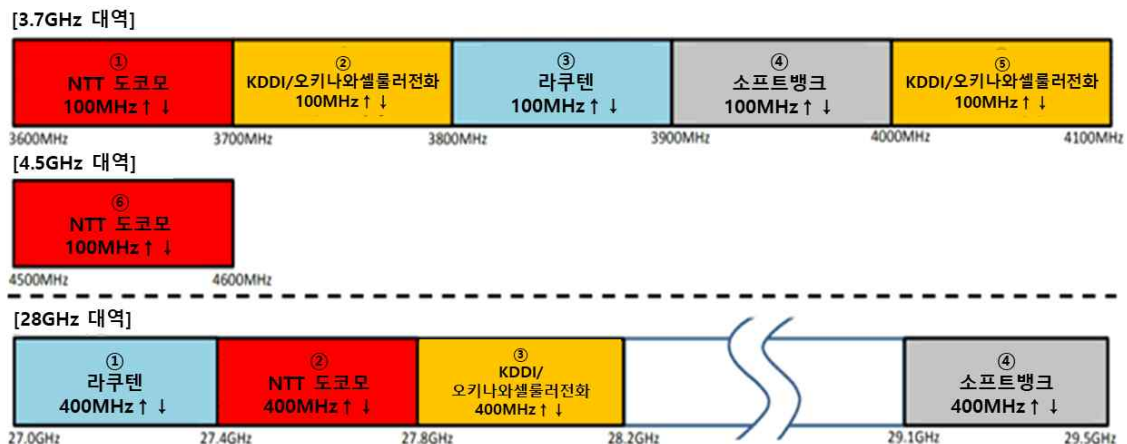
지표	내용
전국에의 전개 가능성 확보	5G 전개 가능성을 광범위하게 확보 가능 여부를 평가
지방에서의 조기 서비스 개시	전국에서의 서비스 개시 시기 평가
서비스 다양성 확보	전국에서의 특정 기지국 개설 수나 5G 활용에 관한 계획 평가

자료: 총무성(2019b)

○ 5G 주파수 할당

2018년 12월 5G 주파수 할당을 위한 방안을 확정 한 이후, 2019년 4월 3.7GHz/4.5GHz, 28GHz 대역 총 2,200MHz 폭을 NTT 도코모, KDDI, 소프트뱅크, 라쿠텐에 할당 완료하였다. 그 결과 NTT 도코모, KDDI/오키나와 셀룰러가 각각 200MHz 폭씩 할당받았으며, 소프트뱅크와 라쿠텐은 각 100MHz 폭을 할당받았다. 28GHz 대역 주파수는 이동통신 4사 모두가 각 400MHz 폭씩 할당받았다.

[그림 2-34] 일본 5G 주파수 할당 결과



자료: 총무성(2019c)

5G 할당에는 심사 할당 방식을 적용하여 할당하였다. 참고로 일본은 OECD 회원국 중 유일하게 주파수 경매제를 도입하지 않은 국가로, 2017년 주파수 경매제 도입을 위한 논의 등이 실시되었으나, 아직 여전히 도입되어 있지 않은 상황이다. 이번 5G 주파수 할당 방식은 3.7GHz/4.5GHz 대역(최대 200MHz 폭), 28GHz 대역(최대 400MHz)에서 주파수 할당을 원하는 사업자가 원하는 범위에 우선순위를 부여하여 할당을 신청하도록 하였다. 이후 총무성은 접수된 신청을 바탕으로 신청자별 절대적 심사기준(최소 요구사항) 충족 여부를 심사한 후, 절대적 심사기준을 충족한 신청자에 대해 비교심사를 시행, 평가 점수가 높은 사업자부터 원하는 주파수 범위를 할당하였다. 심사 항목은 망구축계획, MVNO 제공 계획, 필요한 자금 조달 계획 등으로 구성되었고, 망구축계획, MVNO 서비스 제공 계획을 중점적으로 심사하였

고 해당 항목에는 가산점이 부여되었다.

<표 2-46> 일본 5G 주파수 할당 심사 항목

심사 항목	최소요구사항
망 구축	- 할당 후 5년 내 전국 및 각 지역 블록의 50%에 5G 고급 기지국 구축 - 할당 후 2년 내 모든 도도부현에서 5G 기지국 운용 개시
시설	- 기지국 설치장소 확보, 설비 조달 및 설치공사 체제의 확보에 관한 계획 - 기지국 운용에 필요한 전기 통신 설비의 안전 및 신뢰성을 담보하기 위한 대책
재무	- 설비투자 등에 필요한 자금 조달 계획 및 할당 후 5년까지 단 년도 흑자를 달성하는 수지 계획
서비스	- MVNO 계획 여부 - 제공하려는 서비스에 대한 이용자의 트래픽 수요에 따른 다양한 요금 설정 적용 가능 여부
법 준수 등	- 법령 준수, 개인 정보 보호 및 이용자 보호에 대한 대책 및 그 대책을 실시하기 위한 체제 정비계획
혼·간섭	- 혼·간섭을 방지할 수 있는 조치계획
기타	- 동일 그룹 기업의 중복 신청 여부 - 할당받은 사업자가 기존 이동통신사업자에게 양도하지 않음

자료: 총무성(2019c)

5G 주파수 할당으로 NTT 도코모, KDDI/오키나와셀룰러전화, 소프트뱅크, 라쿠텐 모두 2020년 상반기에 5G 서비스를 개시할 계획이다.

<표 2-47> 5G 주파수 할당 사업자 비교

구분	NTT도코모	KDDI/ 오키나와셀 룰러전화	소프트뱅크	라쿠텐
전국 범위	97.0%	93.2%	64.0%	56.1%
5G 서비스 개시 시기	2020. 봄	2020.03	2020.03	2020.06
특정 기지국 수(실내 설치 제외)	8,001국	30,107국	7,355국	15,787국
① 3.7GHz 및 4.5GHz	5,001국	12,756국	3,855국	7,948국
② 28GHz				
MVNO 수/MMNO계약수 (L2 접속에 한함)	24사/850만 계약	7사/119만 계약	5사/20만 계약	41사/706만 계약

자료: 총무성(2019c)

○ 5G 종합 실증 실험

5G의 경우 기존 휴대전화 서비스와 비교하여 다양한 요구에 대응할 수 있으므로, 이에 맞는 서비스를 개시하기 위하여 '5G 아이디어 경연대회' 등을 개최하여 이를 기반으로 한 각 지역에서의 실증 검증을 시행하였다. 연도별로 살펴보면 다음과 같다.

- 2017년에는 실제 5G 활용 분야를 설정한 기술 검증 시행

- 2018년에는 ICT 인프라 지역 전개 전략검토회의 '8개 과제'를 바탕으로 기술검증 및 성능평가를 시행하였으며, 5G 활용 아이디어 경연대회를 개최하고, 각 지역으로부터 실증 주제를 모집
- 2019년에는 5G에 의한 지역 과제 해결에 이바지하는 활용 모델에 중점을 둔 종합 검증 실시

[그림 2-35] 5G 종합 실증 검증 실시상황



자료: 총무성 (2019d)

<표 2-48> 2019, 5G 종합 실증 검증 시행 개요

기술 분류	기술목표	주요 실시내용	주요 실시장소	주요 실시자
초고속 대용량	복수 기지국, 복수 단말 환경하에서 기지국 당 평균 4~8Gbps 초고속 통신의 실현	① 고화질 영상에 의한 크레인 작업의 안전 확보 ② 요양 시설 지키미·행동 파악 ③ 영상의 실시간 클라우드 편집·중계 ④ 전통 예능의 전승 (원격 교육) ⑤ 소리의 시각화에 의한 생활 지원 ⑥ VR과 Body Sharing 기술에 의한 체험형 관광 ⑦ 원격 고급 진료 ⑧ 구급차 고도화	① 에히메현 ② 히로시마현 히로시마시 ③ 미야기현 센다이시 ④ 기후현 토노 지역 ⑤ 기후현 토노 지역 ⑥ 오키나와현 나하시 ⑦ 와카야마현 와카야마시 등 ⑧ 군마현 마에바시시	주식회사 NTT 도쿄모 ① 국립대학법인 에히메 대학 ② SOMPO 홀딩스 주식회사 ③ 주식회사 센다이방송 ④ 주식회사 CBC 크리에이션 ⑤ 썬 전자 주식회사 ⑥ H2L 주식회사 ⑦ 와카야마 현 ⑧ 마에바시시
	이동 시에 복수 기지국, 복수 단말 환경하에서 기지국 당 평균	① 설해 대책(제설 효율화) ② 깊은 안개 중 운전	① 후쿠이현 에이헤이지쵸 ② 오이타현	NTT 커뮤니케이션즈 주식회사 ① 에이헤이지쵸

	1Gbps 이상의 초고속 통신 실현	<u>보조</u> ③ <u>골프장 라운드 보조</u> ④ <u>철도 지하 구간의 안전 확보 지원</u>	③ 나가노현 나가노시 ④ 오사카후 오사카시 등	② 오이타현 ③ 주식회사 미라이토 ④ 이토츄 테크노 솔루션 주식회사
	실내에서 단말 상한 평균 300Mbps 이상의 초고속 통신 실현	① 선수·관객의 일체감을 연출하는 스포츠 관전 ② 낙농·축산업의 고효율화 ③ 경종마 육성 산업 지원	① 오사카후 히가시 오사카시 ② 홋카이도 가미시호로쵸 ③ 홋카이도 니이카푸쵸	주식회사 국제전화통신기초기술연구소 ① 주식회사 주피터 텔레콤 ② 토카치 무라카미 목장 ③ 유한회사 히다가 경종마 공동육성공사
초저지연	고속 이동 시에 무선 구간 1ms, End-to-End에서 10ms의 낮은 지연을 및 고신뢰 통신 실현	① 재해시 피난 유도·교통 통제 ② 트랙 대열 주행, 차량의 원격 모니터링 및 원격 조작	① 후쿠오카현 기타큐슈시 ② 시즈오카현 하마마츠시 등	Wireless City Planning 주식회사 ① 일본 신호주식회사 ② 선진 모빌리티 주식회사
	복수 기지국, 복수 단말 환경하에서 단말 상한 평균 300Mbps를 확보하면서 사용자 요구를 충족시키는 고속 저지연 통신 실현	① 산악 등반자 지키 미시스템 ② 스포츠(슬랙라인) 대회 운영 지원 ③ VR을 이용한 관광 진흥 ④ 건설 기계의 원격 조종·통합 시공 관리 시스템	① 나가노현 고마가네시 ② 나가노현 오부세쵸 ③ 구마모토현 미나미 아소무라 ④ 미에현 이가시	KDDI 주식회사 ① 국립대학법인 신슈 대학 ② 주식회사 Goolight ③ 학교법인 도카이 대학 ④ 주식회사 오오바 야시구미
다수 동시 접속	다수의 단말로부터 동시 연결 요청을 처리 가능한 통신 실현	① 터널 내 작업자의 안전 관리 ② 가시화에 의한 물류 효율화	① 홋카이도 ② 도쿄도 네리마구	Wireless City Planning 주식회사 ① 다이세이건설 주식회사 ② 일본통운 주식회사

*1: 밑줄은 5G 활용 아이디어 경진대회를 바탕으로 한 것

*2: 붉은 칸 안은 새로 갱신된 내용

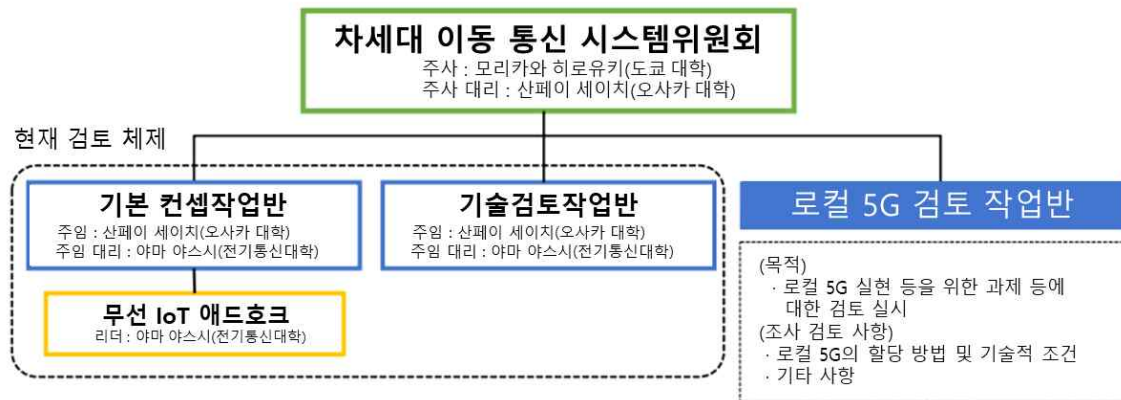
자료: 총무성 (2019d)

6) 로컬(local) 5G 활성화

○ 목적

IoT의 보급으로 통신 수요가 다양화되고 있으며, 5G 시대에는 더욱더 다양화될 것으로 예상되므로, 휴대전화 사업자에 의한 전국계 역할 이외에, 지역 수요와 개별수요에 따라 다양한 주체가 5G를 활용한 시스템(로컬 5G)을 도입할 수 있는 제도를 정비하고, 5G 지역에서의 이용 촉진을 도모하고자 한다. 이의 실현을 위해 2018년 12월 12일부터, 정보통신심의회 하에 ‘로컬 5G 검토작업반’을 설치, 로컬 5G의 기술적 조건 등에 대해 검토를 개시하였다.

[그림 2-36] 로컬 5G 검토 체제



자료: 총무성 (2018b)

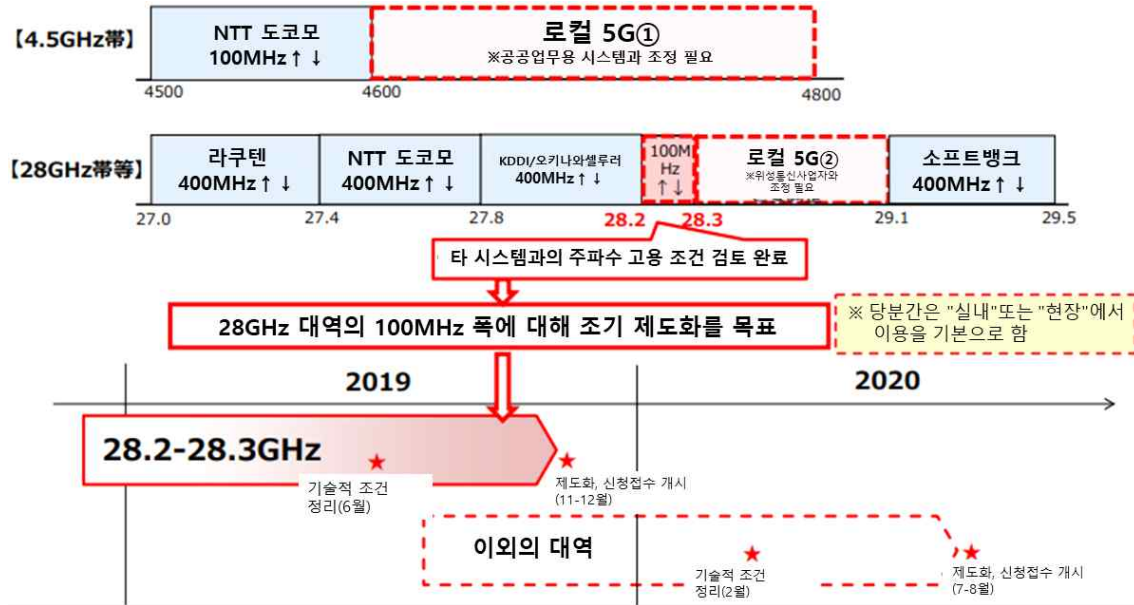
○ 로컬 5G 특징

로컬 5G는 지역과 산업의 특정 요구에 따라 지역 기업이나 자치단체 등 다양한 주체가 유연하게 구축할 수 있는 5G 시스템이다. 통신 사업자에 의한 영역 전개가 진행되지 못하는 지역에서도 독자적으로 5G 시스템을 구축·활용이 가능하고, 통신 사업자의 서비스와 비교하여 다른 지역의 통신장애나 재해, 네트워크 혼잡 등에 영향을 받지 않는다.

○ 로컬 5G의 후보 지역 및 일정

로컬 5G는 4.6~4.8GHz 및 28.2~29.1GHz 대역 주파수를 이용하도록 상정되었으며, 그중에서도 다른 대역에 비해 고려사항이 적을 것으로 예상되는 28.2~28.3GHz의 100MHz 폭의 경우에는 2019년 말 제도화 예정이다.

[그림 2-37] 로컬 5G 후보 대역 및 일정



자료: 총무성 (2018b)

○ ICT 인프라 지역 전개 종합계획

5G 로컬 5G를 지역에 제대로 전개하기 위해 2019년 6월에 'ICT 인프라 지역 전개 마스터플랜'을 책정·공표하였는데, 이것은 '4G/5G 휴대폰 인프라 정비 지원', '지역에서의 5G 활용 추진', '광파이버 정비 지원' 등을 패키지 한 계획이다. 구체적으로는 2023년까지 '조건이 불리한 지역의 에리어정비(기지국 정비)', 휴대전화 사업자의 5G 기지국 정비 지원이나 광파이버 정비, 로컬 5G 축진을 포함한 '고도화 서비스(5G)의 보급 확대', 신칸센, 재래선, 고속도로 등의 '철도/도로 터널의 전파 차폐 대책', 거주 세대를 위한 '광파이버 정비'를 일체적이고 효율적으로 실시하는 것을 목표로 한다.

[그림 2-38] ICT 인프라 지역 전개 마스터플랜 로드맵



자료: 총무성 (2018b)

○ 여유전파 5G에 전용 및 공유로 통신 지연 회피, 총무성 승인⁶⁸⁾69)

휴대폰 전파로 다운로드하는 데이터의 양은 연 2%의 속도로 증가하고 있으며 5G는 대량의 데이터를 고속으로 주고받을 수 있지만, 2023년경에는 통신의 혼잡으로 인해 지연을 초래할 우려가 있다. 예상대로의 속도로 데이터를 송수신할 수 없게 되면 원격 진료 및 자동 운전 등에 지장이 초래되며, 인명을 좌우하는 사고로 이어질 수 있다. 이를 위해 총무성은 위성통신 회사와 방송국, 행정기관 등이 보유하고 있는 전파의 '여유'를 이동통신사업자가 5G용으로 사용하기 위한 공유 제도를 마련하였다. 전파의 유효 이용에 대해 논의하는 총무성의 전문가 회의는 2019년 10월 28일, 위성통신 회사와 방송국이 시간대에 따라 사용하지 않고 있는 주파수 대역을 여러 사업자가 제5세대(5G) 이동통신 시스템에 공동으로 이용할 수 있도록 하는 제도를 승인하였다. 2020년 봄부터 상업적 사용을 시작하는 5G용 주파수 대역은 앞으로 부족해질 우려가 있으며, 이로 인해 유연한 이용을 통해 자동 운전과 원격 의료 등 5G 본격화에 대비한 지연을 억제하는 방안이다. 이를 위해 위성통신 회사와 방송국, 행정기관 등 전파를 이용하고 있는 사업자와 이동통신사가 각각의 운용계획을 하나의 데이터베이스로 통합하도록 하였고, 사용장소와 소비전력, 이용 시간 등의 정보를 공유하고, 시간대에 따라 전파가 사용되지 않는 주파수

68) 여유 전파를 5G에서 공유, 총무성 제도 창설, 2019.10.28.

<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/1910/29/news052.html>

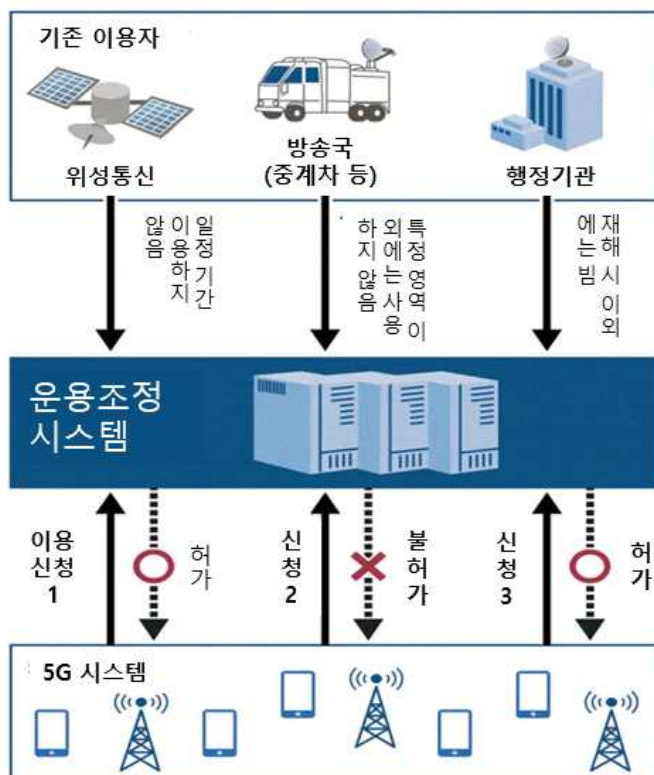
69) 여유 전파, 5G에 전용(轉用), 통신 지연 회피, 2019.10.24.,

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO51343860U9A021C1MM8000/>

를 산출 휴대전화회사가 5G 서비스용으로 사용할 수 있도록 하였다. 현재 사업자나 행정기관은 총무성에서 할당받은 주파수의 전파를 독점적으로 사용하고 있으며, 서로의 전파간섭을 막기 위해 사용 영역도 일정한 거리를 두도록 정해져 있고, 5G용 주파수 대역도 이미 휴대전화회사에 할당되어 있다. 단, 5G 상용서비스가 본격화되고 통신량이 급증할 경우, 회선이 혼잡해질 우려가 있고, 5G 서비스를 통해 기대되고 있는 자동 운전과 원격 의료의 경우에 통신 지연은 큰 사고로 이어질 수 있다. 전파는 이미 폭넓은 대역으로 이용되고 있으며, 새로운 전파 대역을 확보하는 것은 어려우므로, 효율적인 이용 촉진이 과제가 되고 있다. 일본 정부는 데이터 베이스 운영자 및 이용계획에 관한 규정을 담은 전파법 개정안을 2020년 정기 국회에 제출, 2021년도부터 상용화시킬 계획이다. 2019년의 애초 예산에는 빈 시간을 자동으로 매칭시키는 시스템을 개발하기 위한 비용 24억 9천만 엔이 계상되었다. 2022년도 경의 할당부터 여러 사업자가 전파를 공유하는 구조를 도입할 방침이다. 전파의 여유를 활용하여 데이터 통신의 폭에 해당하는 주파수 대역을 확대해 나갈 방침이며 2020년대 중반까지 5G에서 10GHz 폭 이상 확보를 목표로 한다.

[그림 2-39] 전파 유효 활용 시스템 구축

전파의 빈 공간을 유효하게 활용하는 시스템 구축



자료: 총무성 (2018a)

제4절 프랑스

1. 주파수 정비 및 조직현황⁷⁰⁾

○ ANFR⁷¹⁾

텔레커뮤니케이션 규제법(Loi sur la réglementation des télécommunications) L. 97-1에 따라 설립된 ANFR은 프랑스 전자통신부 산하의 행정기관으로 프랑스 주파수 계획 및 분배에 있어 관련 절차를 종합적으로 관리·조정하는 역할을 담당한다. ANFR은 ANFR과 ARCEP, CSA의 인사들로 구성된 행정위원회에 의해 운영되며, 주파수 분배 허가와 행정업무를 통해 세 기관 간 협력이 이루어지는 형태이다. 또한, 할당을 담당하는 기관들 (ARCEP, CSA, 7개의 정부 기관), 재정 관련 부처, 외교부, 이동통신사업자, 전파 관련 기관이 추천한 대표자로 구성된 특별 자문위원회(Specific Advisory Commission)로부터 자문 및 의견수렴을 받아 정책에 반영한다.

[그림 2-40] ANFR 조직도



자료: ANFR, 차재상 (2015) p. 85. 재인용

70) 차재상 (2015) pp. 85-89.

71) 차재상 (2015) pp. 85-86.

<표 2-49> ANFR의 주요 역할

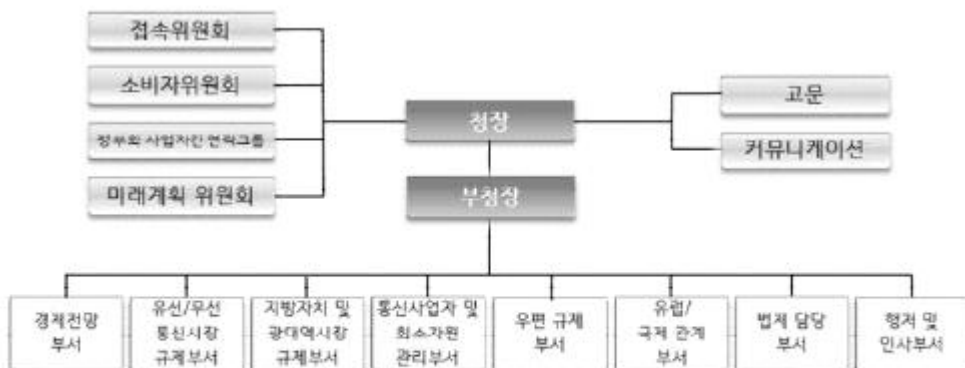
구분	주요 기능
주파수 계획 및 국제업무	<ul style="list-style-type: none"> ○ 적절한 주파수 이용을 위해 주파수를 관리 - ITU의 WRC, 유럽의 RSPG 등 국제회의 대표 활동 - 기술연구 및 주파수 소요량 연구 시행 - 주파수 할당 기금, 디지털화 보조기금 운용
국내 주파수 관리와 주파수 감독	<ul style="list-style-type: none"> ○ CAS와 협력하여 TV 송·수신 보호를 위한 주파수 할당, 무선전공, 국내·외의 간섭에 대한 행정적·기술적 프로세싱 업무를 담당
정부 부처 주파수 체계 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무선 통신소와 관련 지역권의 관리 또는 필요한 경우 ○ ITU에 통지하기 전에 국가 주파수 할당 기록 등의 업무를 아우르는 주파수 체계 관리 ○ 주파수 재배치와 관련하여 재배치 비용평가, 재배치 일정 확정, 추진과정 감독 및 재배치 기금관리

자료: ANFR, 차재상 (2015) p. 86. 재인용

○ ARCEP⁷²⁾

ARCEP은 1996년 우편전자통신법 제3조에 의하여 ART로 출범하였다가, 2005.5.20에 제정된 우편 활동규제에 관한 법에 따라 통신에 국한되었던 ART의 관할권을 우편 부문까지 확장하며 ARCEP으로 확대개편 되었다. ARCEP은 합의제 형식의 위원회로, 기본적으로 상임위원회(College), 사무총장(Directeur general) 및 8개의 업무국(Directorates)으로 구성되며 그 밖에 외부전문가들에게 업무에 관한 자문과 지원 활동을 받고, ARCEP의 예산은 전액 정부 예산으로 운영된다. ARCEP은 통신 분야의 공정경쟁 모니터링, 통신 분야의 기술 혁신, 고용 감시, 주파수 및 번호 할당 등의 통신 규제 전반을 관리한다. 케이블망을 포함하는 전자통신망과 통신 서비스 전반에 대한 경제적 규제권을 보유하며, 규제 실효성을 위해 현장 조사와 금지 명령 등의 제재 권한, 가격 조정 권한을 보유하고 있다.

[그림 2-41] ARCEP 조직도



자료: ANFR, 차재상 (2015) p. 87. 재인용

72) 차재상 (2015) pp. 86-87.

<표 2-50> ARCEP의 담당업무

구분	주요 기능
희소 자원 할당 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 희소 자원인 주파수와 번호를 관리하고 할당 - 주파수 이용계획 및 관리, 주파수 이용 허가권 발급 - 통신 사업자 등록 유지, 통신 사업자 및 고려사항 모니터 - 전국 번호화 계획 마련 및 관리, 번호 이용 허가권 발급
시장 분석 및 의무	○ 시장경쟁이 효율적으로 이루어질 수 있도록 접속 지침에 근거한 의무, 보편적 서비스 지침에 근거한 의무사항을 검토
허가, 등록	○ 허가 등록 업무를 실시
보편적 서비스	○ 보편적 서비스 관련 업무를 실시(유럽의 보편적 서비스 지침을 근거)
가격 통제	○ 보편적 서비스 및 경쟁상황을 고려하여 사업자들에 가격통제 정책 시행
분쟁 조정	○ 통신 사업자들 사이의 분쟁 조정
제재 권한	○ 의무를 이행하지 않는 사업자들에 대한 제재

자료: ANFR, 차재상 (2015) p. 87. 재인용

○ CSA⁷³⁾

CSA는 CNCL을 대체하여 1989년 1월 7일 설립된 독립규제기구이다. CSA 역시 ARCEP과 유사하게 규제 권한, 규칙 제정 권한 및 준사법권을 가지며, 2004년에 방송사업자들 간의 분쟁 해결 권한이 부여되었다. CSA는 대통령, 하원 의장, 상원 의장이 각각 3인을 지명하여 총 9인 위원으로 구성되며, 대통령이 지명한 3명 가운데 위원장을 임명한다. 독립 규제기관으로서 기능적·정치적으로 정부로부터 독립되어 있다. CSA는 전액 국가 예산으로 운영된다.

전파관리에서는 ANFR로부터 방송용 주파수를 분배받아 관리하는 기관으로, 방송주파수 이용계획 수립, 주파수 이용 면허발급, 디지털 지상파 TV 채널 이용계획 마련 및 할당 등을 담당하고 있다. 이와 더불어 방송주파수 사용계획, 사용 승인, 무선서비스 시행, 디지털 지상파 TV, 모바일 TV 관리자에 대한 방송 채널 계획 및 할당 업무를 하고 있다. 대외적으로는 ANFR과 협력하여 방송주파수 간섭방지 등을 위한 국제전파활동에 참가하고 방송수신 문제해결을 위한 기술적 검토 등 대책을 수립하는 임무를 수행한다.

73) 차재상 (2015) pp. 87-88.

[그림 2-42] CSA 조직도



자료: ANFR, 차재상 (2015) p. 88. 재인용

<표 2-51> CSA 담당업무

구분	주요 기능
기술지도국	- 주파수 계획과 기술적인 사용 - 통신 인프라와 장비에 대한 구축, 안내, 유지보수 - 방송기술 및 장비의 표준화, 새로운 기술 개발
행정 및 재정지도국	- 인력 및 장비의 확보, 관리 - 예산 계획 및 자금 확보
시청각 사업자 지도국	- 면허 및 방송사들의 시장 접근에 대한 감독과 관리
프로그램 지도국	- 방송사들의 프로그램 편성 및 제작에 관한 의무수행 여부 감독
법제 지도국	- 관련된 모든 법적 문제를 처리
연구개발 및 장기발전 지도국	- CSA의 업무와 관련한 연구
유럽 및 국제업무 지도국	- 국제 활동

자료: ANFR, 차재상 (2015) p. 89. 재인용

2. 회수·재배치 및 손실보상

가. 프랑스의 주파수 회수 및 재배치 개요

프랑스의 회수 및 재배치는 우선 주파수 할당을 책임지는 행정기관의 요청으로 시작되고, 주파수 관리기관(ANFR)은 국가를 대신해서 관련 업무를 수행하고 있다. 주요 업무로는 다양한 비용 요소를 평가하고, 회수 및 재배치 원칙과 일정을 마련하고, 관련 절차의 감독 및 회수, 재배치 기금을 관리하는 것이다. ANFR은 이러한 업무를 수행하기 위해 많은 위원회와 협조하여 관련 업무를 수행하고 있다. 일반적으로 주파수 회수 및 재배치 관련 결정은 합의를 통해 이루어지지만, 최종적인 합의가 도출되지 못하면 최고 의사결정 기구인 ANFR Board에서 결정한다. 결정에 대한 이의를 제기하는 절차가 마련되어 있지만, 지금까지의 모든 회수 및 재배치 사례는 관련 위원회의 동의와 투명성이 보장된 절차를 통해 이루어지고 있다.⁷⁴⁾

나. 프랑스의 회수 및 재배치 비용의 산정기준 및 방법

<표 2-52> 프랑스 손실보상 산정기준

<손실보상 산정 기준>	
(재배치) 손실보상 비용 = 신규장비도입비용 + 잔존가액 - 절감비용	
· 신규장비도입비용 :	재배치로 인하여 발생하는 신규장비비용
· 잔존가액 :	폐기장비의 장부가액(취득원가 - 감가상각누계액)
· 절감비용 :	기존설비 갱신 등의 절감액

프랑스의 경우에는 회수 및 재배치 비용을 계산하기 위해 잔여 장부 가치(residual book value)를 고려하여 계산하는 방법과 잔여 경제적 가치(residual economic value)를 고려해서 계산하는 방법을 선택적으로 사용하고 있다.

잔여 장부 가치 방법은, 잔여 장부 가치를 통한 회수 및 재배치 비용은 우선 기존 주파수 대역에서 이전하는 이용자에 의해 발생하는 비용과 현재 장비의 잔여 장부 가치를 포함하고 있다. 참고로, 기술진보와 장비의 수명 때문에 기존 이용자는 회수 및 재배치와 관계없이 장비를 갱신(renew)하는 데 비용이 소요됨으로 이 비용은 회수 및 재배치에서 차감해서 계산된다.⁷⁵⁾

잔여 경제적 가치 방법은 회수 및 재배치 비용의 계산과 관련해서 기존 이용자는 장비의 수명은 회계 장부상의 수명과 다를 수 있고, 감가상각을 적용하지 않으려는 유인이 있으므로 경제적인 가치를 고려해서 계산하기도 한다. 실제로 주파수 회수 및 재배치의 비용을 계산하기 위해서는 기존 네트워크와 신규 네트워크의 비용을 정확히 추정하기 위한 전문가의 협조가 필요하다.⁷⁶⁾

현재 운영상태를 살펴보면 각계각층으로 구성된 CRFS 위원과 신규사업자, 기존 사업자 간에 계속된 내부 협의(협상)를 통하여 재배치 및 손실보상 금액 등을 결정하고 있으므로 분쟁이 발생할 소지가 작으며, 손실보상 금액에 대한 적절성이 보장된다고 할 수 있다. 주파수 재배치할 때 신규가입자가 유리한 점은 없으며, 새로운 수요 발생 때 기존 사업자는 사실상 거부할 수 없는 것으로 보인다.⁷⁷⁾

다. 프랑스 주파수 재배치 절차⁷⁸⁾

ANFR이 재배치 결정·기금관리·감독 등을 담당하고, 산하 전문위원회에서 재배치 계획수립 및 보상금 산정 등을 지원한다. 업무 순서를 살펴보면 다음과 같다.

74) 이승훈 외 (2010) pp. 8-9.

75) 이승훈 외 (2010) p. 9.

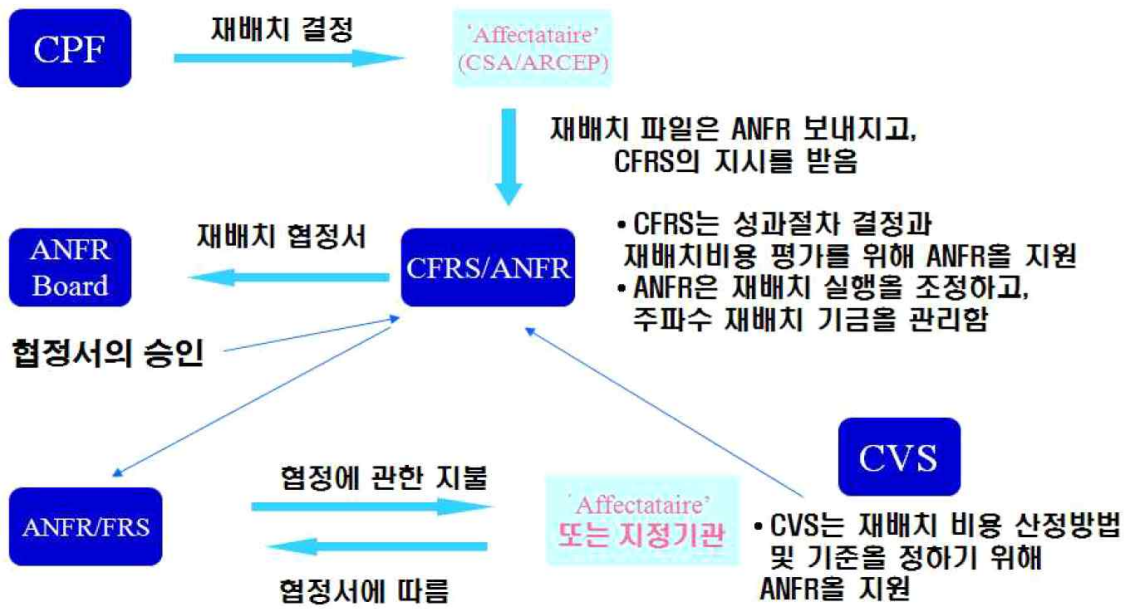
76) 이승훈 외 (2010) p. 9.

77) 이승훈 외 (2010) p. 10.

78) 이승훈 외 (2010) pp. 10-11.

즉, 재배치 결정(CPF) → 재배치 계획수립(ANFR) → 재배치 비용 추산(기준 이용자) → 재배치 비용 조사(ANFR) → 재배치 시행의 순으로 이루어져 진다.⁷⁹⁾

[그림 2-43] 프랑스 주파수 재배치 절차



※ 국립전파국 (ANFR), 특별자문위원회 (SCA: Specific Advisory Commission), 주파수 가치위원회(CVS), 주파수 재배치 기금 위원회(CFRS), 국가 스펙트럼 관리 및 감시(CPF)

자료: 이승훈 외 (2010) p. 10.

라. 프랑스 주파수 재배치 관련 사례 (1992-2010)

79) 이승훈 외 (2010) p. 10.

<표 2-53> 프랑스 주파수 재배치 사례

system	spectrum amount	재배치 금액
GSM 900	70MHz	미상
GSM 1800	150MHz	7M€
UMTS 2GHz	140MHz	15M€
WiFi 2.4GHz	83.5MHz	미상
WiFi 5GHz	455MHz	미상
DD 800MHz(2010)	32MHz	118M€
LTE 2.6GHz(2010)	190MHz	67M€
analogue to digital TV	-	60M€
Total(not including DTV)	1,120.5MHz	

자료: 이승훈 외 (2010) p. 11.

<표 2-54> 프랑스 재배치 비용 산정 시 고려사항

구분	주요 고려사항
신규 네트워크 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 세부항목별 장비 가격 × 네트워크의 각 장비 수 - 구축 비용 + 서비스 제공 비용 - 신규 시스템 훈련비용 및 유지 비용 - 주파수 관련 면허 사용료, 로얄티, 세금 등
터미널(Terminals) 교체	<ul style="list-style-type: none"> - 신규 터미널 가격 × 설치된 터미널 수 - 설치와 조정 비용 × 설치된 터미널 수 - 터미널 변경으로 발생하는 고객 서비스 비용 - 유지비용 등

자료: ECC (2002) Refarming and secondary trading in a changing radiocommunications world, 2002.9. 이승훈 외 (2010) p. 11. 재인용

1997년 주파수 재배치 기금제도를 도입 후 1998년부터 기금을 통해 회수·재배치 절차 시행 기금으로 우선 기존 면허인의 손실을 보상하고, 이후 해당 비용을 신규 면허인이 부담하는 방식으로 운영하고 있으며, 일반예산으로부터 분리되는 특별 예산으로 ANFR이 관리하고 있다.

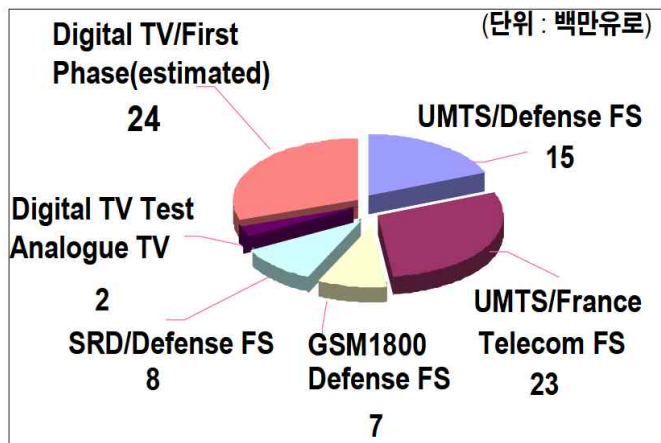
- 1997년 재정부로부터 300만 유로를 초기기금으로 출연받고, 주파수 할당 대가를 기금으로 편입(~'04년까지 8,455만 불 적립)
- 1998년부터 2003년까지 GSM1800, IMT2000, SRD, 등을 도입하기 위하여 7,900만 유로의 재배치 기금 집행

[그림 2-44] 프랑스 재배치 기금 조성 및 운용 실적

□ 재배치 기금 조성 현황

년도	금액(만유로)
1997	300
1998	1,300
1999	1,630
2000	1,450
2001	150
2002	1,900
2003	1,250
2004	475
합계	8,455

□ 재배치 기금 운용 실적 ('98~'03)



자료: 이승훈 외 (2010) p. 12.

제5절 해외사례 종합

1. 주파수 관리 측면

일반적으로 주파수는 허가를 받고 사용하는 허가 또는 면허주파수(이하 면허주파수)와 별도의 허가 없이 해당 기기를 인증받고 사용하는 비면허주파수로 구분할 수 있다. 미국, 영국, 일본 등 대부분 국가는 면허주파수와 비면허주파수를 단일한 규제기관에서 관리하고 있다. 즉, 면허주파수는 정부의 허가 또는 면허를 받아서 이용하는 주파수를 의미하며 주파수 면허 부여에 따른 이용료를 부담하고 있다. 이동통신, 방송, 통신 중계 등 대부분의 면허주파수는 해당 용도별 면허 부여 절차가 마련되어 있다.

이동통신 주파수의 경우에는 미국, 영국, 프랑스 등에서는 경매를 통해 주파수 이용 대가를 부과하기도 한다. 특히, 이동통신 서비스 발전에 따른 광대역 주파수 수요 증가에 따라 고정업무용으로 활용되는 M/W 주파수를 상위대역으로 회수·재배치 적용을 추진 중이다. 최근에는 주파수 부족 현상 심화에 따라 회수·재배치도 일부 한계점에 봉착하여 기존 사용자와 신규 이용자의 공동사용 적용을 통한 주파수 확보를 추진하는 추세이다. 미국의 TVWS, CBRS, C-Band, 영국의 TVWS, 3.8~4.0GHz 대역이 공동사용에 해당한다. 비면허주파수는 정부의 허가 또는 면허 없이 이용 가능한 주파수를 의미하며 별도의 행정적인 절차를 적용하지 않으므로 주파수 이용에 따른 이용료 부담이 없다. Wi-Fi, RFID, USN, UWB 등 비면허 무선기기 용도별로 대역을 구분하고 있으며 해당 대역을 이용하는 기기에 관한 기술적 요건을 사전에 마련하고 공표하고 있다. 물론, 비면허 무선기기의 경우에는

면허 부여 절차를 적용받지 않지만, 해당 무선기기는 주파수의 기술적 요건 등을 준수해야 하며 사전에 인증을 받아야 한다. 관련하여 비면허 무선기기 증가에 따라 비면허 주파수 대역이 확대되는 추세이며 면허 대역의 잡음 레벨 이하의 주파수는 해당 대역의 서비스에 영향을 주지 않는 조건으로 비면허 방식으로 이용 중이다. 최근에는 주파수 부족 현상에 따라 기존의 면허 대역 내에 비면허 방식으로 공동사용 적용을 통해 비면허 주파수 확보 추진 중이다. 미국, 영국의 6GHz 면허 대역에서 비면허방식의 Wi-Fi와 공동사용 적용을 추진 중인 것을 들 수 있다.

<표 2-55> 면허주파수와 비면허주파수 이용·관리 현황

구분	허가 또는 면허주파수	비면허주파수
개념	정부의 허가 또는 면허를 받아서 이용하는 주파수를 의미	정부의 허가 또는 면허 없이 이용 가능한 주파수를 의미
특징	정부 허가 또는 면허 부여에 따른 행정절차 등에 관한 이용료 부담	정부의 행정절차 없으므로 이용료 부담은 없으나 기기인증은 필요
사례	이동통신, 방송, 고정 등의 용도별로 이용 주파수 대역 구분	Wi-Fi, RFID, USN, UWB 등 비면허 용도별 대역 구분 등
관리	이동통신 주파수 수요 증가에 따라 고정업무용 중심으로 회수·재배치 시행	비면허 전용대역 공급 및 면허 대역의 잡음 레벨 이하 주파수 이용 추진
최근 동향	주파수 부족 현상 심화로 공동사용을 통한 주파수 이용효율 제고 필요	Wi-Fi 등 비면허 주파수 수요 증가에 따라 면허 대역의 공동사용 적용 추진

국가별로 주파수 관리체계를 살펴보자. 먼저, 미국의 전파관리는“1943년 통신법 (Communication Acts of 1934)”의 근거에 의하여 연방통신위원회(FCC)에서는 민간이 사용하는 전파에 대한 관리업무를 담당하고 있으며, 연방정부에서 이용하는 전파에 대하여는 미국 상무부(Department of Commerce) 산하의 국가정보통신 관리청(NTIA)에서 관리업무를 담당하여 상호간 협력관계로 되어 있다. 이러한 전파관리 행정체계는 거대한 영토를 형성하고 있는 미국의 지리적·경제적 여건, 균형과 견제에 의한 합의라는 정책 결정 절차를 중요시하는 민주적 전통에 있는 것으로 보인다. 즉, NTIA와 FCC 간에 정책적 균형 발전을 위하여 부처 간 무선자문 위원회(IRAC : Interdepartment Radio Advisory Committee)를 두고, 이를 통하여 전파관리정책 전반에 걸친 정보의 제공, 의견 조정과 합의점을 도출해내고 있다. 전파관리 체계의 하나로 연방통신법 제303조, 제305조에 기초하여 전파의 이용자를 연방정부와 비 연방정부로 분리하여 각각을 두 개의 기관이 담당하는 이원체제로 운영되고 있다.

영국에서 현재 전파통신과 직접 관련된 법령은 무선전신법(Wireless Telegraphy Act), 커뮤니케이션법(Communication Act)이다. 영국은 1949년에 Wireless Telegraphy Act를 제정하였고, 이후 1998년 Wireless Telegraphy Act 1998에 주파수 할당 방식으로 경매제를 도입하였다. 2006년 Wireless Telegraphy Act 2006은 영국 내 전파관리와 관련한 여섯 개의 의회법

을 하나의 단일 법령으로 통합한 것(Consolidated Act)으로서 2006년 11월 8일 국왕의 재가를 받아 2007년 2월 8일 발효되었다. Wireless Telegraphy Act 2006은 전파와 관련된 일련의 관리 절차에 따라 자세한 것을 모두 규율하는데, 이 법은 총 6장 9개 절로 규정되어 있다. 영국의 전파사용은 일차적 법률(의회법)과 이차적 법률(의회법에 근거하여 제정된 행정명령)에 따르는데, 현재 무선 전파와 관련된 두 가지 주요 의회법은 2006년 무선전신법과 2003년 통신법이다. 2006년 무선전신법은 무선국 면허 및 무선국 운용에 관한 사항 등 전파사용에 대한 기본적인 내용을 폭넓게 규정하는 등 대부분의 전파 규정을 포함하고 있다. 2003년 통신법은 주로 Ofcom의 주요 역할 및 임무를 다루고 있다. 이러한 일차적 법률에 따라 Ofcom이 제정한 규칙은 면허에 대한 세부사항, 면허료 산정 등에 관한 규칙을 두고 있다.

일본의 전파관리는 전파법에 기초하여 총무성이 행하고 있으며, 일본 전파관리의 주요 특징은 중앙조직과 지방조직의 긴밀한 협조체제이다. 중앙과 지방의 유기적인 연결로 인해 전파관리에 대한 효율적인 계획수립이 가능하며, 당면한 문제점을 파악하여 신속한 대처가 가능하다. 일본의 전파관리 조직은 우정성(MPT) 산하 전기통신국에서 수행하여오다가 2001년 1월 6일에 단행된 대대적인 정부조직 개편에 따라 우정성이 총무성으로 흡수되어 전파관리 업무를 담당해 오고 있다. 기존 3국(통신정책국, 전기통신국, 방송행정국)은 2국(정보통신정책국, 종합통신기반국)으로 축소 개편되었다. 정보통신국은 14개 과로, 종합통신기반국은 3부 14개 과로 재편하였고 산하에 국립연구소인 통신종합연구소(CRL:Communication Research Laboratory)에서 정보통신 기초 및 응용연구를 추진하고 있다. 또한, 전파관리업무는 종합통신기반국의 전파부에서 수행하고 있다.

프랑스의 ANFR은 1996년 통신 규제법으로 설립되었으며, 전파관리 조직은 4부, 1 Section으로 구성되어 있으며, 본부는 파리(Maisons-Alfort)에 있고 현재 공무원 및 공공 계약직들로 구성되어 있으며, 전파감시 및 망 관리부에 6개의 무선통신관리센터(Noiseau), 1개의 국제관리센터(Rambouillet) 및 6개의 지역센터(Donges, Lyon, Marseille, Nancy, Toulouse, Villejuif)로 구성되어 있다. ANFR은 주파수 스펙트럼의 효율적인 분배를 위해 다른 주관청들과 관계자들 사이에서 국제주파수 분배표를 작성하고 주기적으로 업데이트하고 있으며, 자국, 유럽 및 국제적 수준의 장기적인 주파수관리계획을 수립한다. 프랑스 모든 지역을 ISDN을 이용하여 고정 및 원격국의 전파감시시스템을 통합제어가 가능하며, V/UHF 고정방탐시스템을 모든 국소에 구축하여 실시간 전자지도에 도시할 수 있다. 고정감시국은 국제감시센터(1), 지역센터(6), 기술센터(2)이고, 원격국 53개로 구성되어 있으며 파리시내에 14개 원격국이 구축되어 있다.

2. 주파수 정비 측면

주요국들은 주파수의 원활한 공급 및 효율적 관리와 미래 초연결 사회 구현을 위한 무선 인프라 구축을 위한 중장기 주파수정책방안을 마련했다. 미국, 영국, 일본, 프랑스 등 대부분 국가에서 2000년대 이후 3G, 4G, 5G 이동통신 서비스 진화에 따른 광대역 주파수를 회수·재배치 및 손실보상을 통해 확보하였다. 주파수 부족 현상 심화에 따라 회수·재배치를 통해 기존 주파수 이용자를 다른 대역으로 이전시키기도 쉽지 않은 상황이어서 대안으로 주파수 공동사용을 통한 신규 주파수 확보가 늘어가는 추세이다. 즉, 10GHz 이하의 주파수 대역이 대부분 활용하고 있으므로 기존 이용자의 타 대역으로 회수·재배치 적용에는 한계가 봉착함에 따라 주파수 공동사용을 통해 주파수 확보가 필요한 상황이다. 특히, 면허주파수 대역에서는 4G, 5G 이동통신 서비스는 기존의 2G, 3G보다 많은 주파수 대역폭이 필요함에 따라 기존의 고정업무용 M/W 대역을 상위대역으로 회수·재배치를 통하여 신규 주파수 확보를 추진하는 경향이 있다. 비면허주파수 대역에서는 Wi-Fi 수요 증가에 따른 주파수 확보가 필요한 상황으로 2.4GHz, 5GHz 대역이 공급되었으나, 최근에는 6GHz 대역에서 기존 이용자와 Wi-Fi 상호간 공동사용을 추진 중이다.

가. 미국

○ 미국의 회수·재배치

미국은 1993년부터 주파수 회수·재배치 제도를 적극 추진하고 있으며 공공용 주파수와 상업용 주파수의 회수·재배치를 구분하여 운영해 왔는데, 특히, 상업용 주파수 재배치에 따른 이전 비용은 손실보상 관련 기구(Clearing-house)를 상설 운영하여 보상금 산정, 지급 등의 업무를 수행하고 있다. 참고로, 2006년 1,710~1,755/2,110~2,155MHz 대역의 경매 후 Clearing-house를 통해 15년간 재배치를 실행하였다.

[그림 2-45] 미국 손실보상 업무 수행 관련 Clearinghouse 현황



자료: 이승훈 외 (2015) p. 4.

손실보상금의 산정은 동등한 수준의 설비(comparable capability of systems) 구축에 드는 비용으로 규정하고 있으며, 동등한 수준의 설비란 기존 시설과 신규 구축설비의 채널 수용량, 지리적 범위, 운용비용 수준 등이 동등한 것을 의미한다.

<표 2-56> 미국 손실보상금 산정 범위

손실보상금 산정 범위
<ul style="list-style-type: none"> o 장비전환, 소프트웨어 구입, 제반 시설 전환, 업무 매뉴얼 변경, 교육비용 및 관련 규정 변경에 소요되는 제반 비용 o 주파수 재배치로 발생하는 물적비용과 거래비용 <ul style="list-style-type: none"> - 물적 비용 : 엔지니어링, 장비도입, 소프트웨어 구입, 대지 구입 및 건축 비용 - 거래 비용 : 재배치와 관련된 외부 자문 비용, 시설 이전 비용 등 o 엔지니어링 검토, 경제 분석 등 FCC에 보고할 재배치 비용 산정(Notice to commission of Estimated Relocation costs)을 위해 지출되는 비용

1993년부터 PCS 도입, 800MHz 대역정비, AWS(Advanced Wireless Service) 도입을 위하여 군 주파수, M/W 주파수를 재배치했다. 3G 이동통신, 음성데이터를 포함한 고도의 무선서비스 AWS(Advanced Wireless Service) 도입을 위하여는 국방 및 기타 연방정부가 사용하는 공공용 주파수의 재배치를 시행하였다. 이와 관련하여 재배치 이전 대역으로 1,755-1,770MHz 대역은 DoD 시스템에 간섭, 일부 시스템은 적정 재배치 대역 발굴이 어려움으로 제외되었다. AWS 주파수 확

보 시 공공용(특히, 국방부) 주파수 이전에 대한 기술적, 경제적 검토가 이루어졌으며, 할당까지는 상당 기간(약 7년)이 소요되었다.

[그림 2-46] 미국 AWS 주파수 재배치 진행 절차



자료: 이승훈 외 (2015) p. 5.

신규 확보된 주파수는 경매방식을 통해 할당되었으며, 최초 경매가는 재배치 비용(9억 3천 6백만 달러)의 110% 초과하도록 설정되었으며, 최종적으로 약 139억 달러('06.8.9 ~9.18) 수입(낙찰가)을 얻었다.

[그림 2-47] 미국 AWS 주파수 재배치 및 손실보상 사례



자료: 이승훈 외 (2015) p. 6.

○ 미국 28GHz 대역 및 24GHz 대역 5G 경매 완료

미국은 2016년, 2017년 두 차례의 R&O를 통해 24GHz 대역 이상의 초고속 대역 주파수 약 13GHz 폭을 신규 무선 광대역용으로 공급하는 Spectrum Frontier 정책을 채택하였다. 이에 의하여 28, 24GHz 대역 경매를 완료하였고, 39GHz 대역 경매를 준비 중이다. 28GHz 대역 및 24GHz 대역 경매는 28GHz 대역 경매 종료 후 (2018.11.14~2019.1.24) 순차적으로 24GHz 대역 경매를 시행 (2019.3.14~5.28)하여 완료하였다. FCC는 보복 입찰, 담합 등 잠재적인 반경쟁적 행위 방지를 위해 먼저 종료된 28GHz 대역의 낙찰자 및 관련 정보를 공개하지

않았으며, 24GHz 대역 경매 종료에 따라 두 대역의 낙찰자, 낙찰된 면허수, 소규모 사업자 및 농촌 지역 제공 사업자 전용 공제(Bidding credit) 후 최종 확정된 낙찰가(Net payment) 등 경매 결과를 동시 공개하였다⁸⁰⁾.

경매 결과 약 6개월 동안 진행된 경매 결과, FCC는 1,550MHz 폭의 mmW 대역 주파수를 \$2,722,986,561(약 3조2,229억 원)에 할당하게 되었다. 총 5,869개 면허가 공급되었으며, 이동통신사인 T-Mobile, Verizon, AT&T 순으로 가장 많은 수의 면허를 낙찰받았다. 기존 인수합병을 통해 고 대역 주파수를 확보한 Verizon 및 AT&T와 달리, 보유 주파수 폭이 작은 T-Mobile이 가장 적극적으로 입찰하였다.

○미국 39GHz 대역 경매 준비 및 전환방안 고려

FCC는 경매 103에 의향이 있는 35개의 기업을 확인하였는데 경매 103은 37.6-38.6GHz (37GHz 이상), 38.6-40GHz (39GHz) 및 47.2-48.2GHz (47GHz) 대역의 Upper Microwave Flexible Use Service (UMFUS) 14,144개 면허를 제공할 것이다. 경매 103은 원래 2019년 12월 10일로 예정되어 있었으나 연기되었다. 또한, 미국 39GHz 대역의 전환방안에 대한 의견요청⁸¹⁾이 있었다. 기존 39GHz 대역(38.6-40GHz)의 주파수를 새로운 flexible-use 밴드 계획으로 전환방안에 대한 의견이 요청되었다. 기존 또는 신규 면허사업자들이 5G wireless, IoT, 또는 기타 고도화된 서비스를 위해 이 주파수를 효율적으로 사용하는 것을 촉진하는 것을 목적으로 한다. Upper 37GHz 대역(37.6-38.6GHz)과 함께 39GHz 대역은 밀리미터파(mmW) 대역에 flexible-use 무선서비스를 위한 비상용 주파수를 다량 제공함으로써 5G 구축에 중요한 기회를 제공한다.

나. 일본

○ 일본의 회수·재배치

일본 총무성(회수·재배치 담당 기관)은 급부금제도를 운용하여(전파법 제71조의2) 회수 및 재배치에 따른 손실보상금(급부금)을 지급한다. 급부금 관리 및 보상 절차 등을 총무성으로부터 위탁받은 운영기구(ARIB)에서 손실보상 비용 산정, 지급 등의 세부업무를 수행한다.

보상의 범위는 재배치계획 발표 후 실제 이루어지는 시점까지의 기간에 따라 다르게 설정된다.

- 재배치계획 발표 후 5년 이내 이루어지면: 모든 철거시설의 잔존가액, 기간손실에 따른 금융비용

80) 한국방송통신전파진흥원 (2019.7.2.a)

81) Federal Communications Commission (FCC) (2018) In the Matter of *Use of Spectrum Bands Above 24GHz For Mobile Radio Services*, GN Docket No. 14-177, *Fourth Further Notice of Proposed Rulemaking*, FCC 18-110, August 3, 2018.

- 재배치계획 발표 후 5년 이후 10년 이내 이루어지면: 철탑, 건물 등만의 잔존가액

- 재배치계획 발표 후 10년 후 이루어지면: 보상 없음

2005년 4.9~5.0GHz 대역 재배치 추진을 위해서 2001년부터 준비하여 4.5억 엔의 보상금을 지급하였다. 보상 재원은 전파사용료와 신규 이용자가 50%씩 부담하고 있으며, 일본은 주파수 할당 또는 경매제도를 도입하고 있지 않으므로 별도의 할당대가(재정수입)는 부과하지 않는다.

○ 일본 주파수 재편 액션 플랜 2019년 개정

일본 총무성에서는 유한하고 희소한 전파자원을 효율적으로 이용하고 새로운 전파 이용 시스템을 도입하며 주파수의 수요 증가에 대응하기 위해 2003년부터 매년 전파 이용 상황 조사 및 평가를 시행하고 있다. 또한, 이용 상황 조사의 평가 결과에 근거하여 다음 해(2003년은 2004년 8월)에 주파수 재편 액션 플랜을 수립 및 공표해 왔다. 이후 매년 재검토 및 공표함으로써, 투명성과 예견 가능성을 확보하면서 주파수의 원활하고 지속적인 이행 및 재편을 추진하고 있다.

2019년 성과를 먼저 간략히 정리해 보면, 주파수 최근에는 전파 유효 이용 성장 전략 간담회 보고서의 제언을 근거로 2019년 2월에 '전파법 일부 개정 법률안'을 국회에 제출하고 2019년 5월에 확정하였는데, 법 개정의 주요 내용은 ① 전파 이용 요금의 수수료 등을 검토, ② 기존 주파수의 이용 촉진을 위한 규정 정비, ③ 주파수의 경제적 가치를 고려한 할당 절차에 관한 규정 정비, ④ 조사·연구용 단말 이용의 신속화에 관한 규정 정비 시행, ⑤ Society 5.0의 실현을 위해 중요한 기반인 전파의 유효 이용을 도모 등이다. 또한, 2020년 말까지의 대역폭 확보를 위한 조치로는 5G의 도입을 위해 2018년 7월에 이루어진 정보 통신 심의회의 답신을 근거로 3.7GHz 대역, 4.5GHz 대역과 28GHz 대역의 할당에 관한 제도 정비를 진행하고, 2019년 4월에 이동통신사업자 4개사에 대한 특정 기지국 개설 계획을 인정하며 해당 주파수 할당을 시행했다는 것이다.

○ 일본 5G 주파수 할당

2018년 12월 5G 주파수 할당을 위한 방안을 확정 한 이후, 2019년 4월 3.7GHz/4.5GHz, 28GHz 대역 총 2,200MHz 폭을 NTT 도코모, KDDI, 소프트뱅크, 라쿠텐에게 할당 완료하였다. 그 결과 NTT 도코모, KDDI/오키나와 셀룰러가 각각 200MHz 폭씩 할당받았으며 소프트뱅크와 라쿠텐은 각 100MHz 폭을 할당받았다. 28GHz 대역 주파수는 이동통신 4사 모두가 각 400MHz 폭씩 할당받았다.

○ 일본 대역 확보 진행 경과

2019년 4월, 5G의 도입을 위한 특정 기지국 개설 계획을 인정, 새롭게 3.6~4.1GHz 및 4.5~4.6GHz의 600MHz 폭, 27~28.2GHz, 29.1~29.5GHz의 1,600MHz 폭의 합계 2,200MHz 폭⁸²⁾을 5G용 주파수로 확보, 기존의 휴대전화용 주파수 및

IoT에서 사용할 수 있는 무선 LAN 용 주파수를 포함하여 총 약 3.5GHz 폭의 주파수를 확보하였다. 5G 추가 주파수 할당에 관해서는 4.9GHz 대역, 26GHz 대역 및 40GHz 대역을 후보로 2020년도 할당을 위해 정보 통신 심의회에서 기존 무선 시스템과 공유 조건을 포함한 기술적 검토를 진행 중이다. 현재 2020년도 대역 확보를 위한 중점적 대처와 그 내용을 살펴보면 다음과 같다.

○ 일본 2020년 말까지의 주파수 재편 목표⁸²⁾

2020년의 5G 실현을 위한 목표로써, 다른 무선 시스템과의 공용에 유의하면서 28GHz 대역에서 최대 2GHz 폭, 3.7GHz 대역 및 4.5GHz 대역에서 최대 500MHz 폭, 합계 약 2.5GHz 폭의 주파수를 5G용으로 확보할 것이다. 이 경우 기존의 휴대전화용 주파수와 IoT에서 이용 가능한 무선 LAN 용 주파수 등을 포함하여, 2020년 3월 31일까지 약 4GHz 폭의 주파수 확보가 목표가 된다.

다. 영국

○ 영국의 회수·재배치

영국의 주파수 회수·재배치는 주파수 관리기관인 Ofcom이 독립된 손실보상 관리기관을 지정하여 보상금 지급에 대한 실행 및 관리업무를 담당하도록 하고 있다. Ofcom은 2010년 8월 800MHz 대역을 정비하여 동 대역을 차세대 이동 광대역 서비스(mobile broadband service)로 사용하기 위해 실행 절차, 보상기준 등을 공고하고 Equiniti를 손실보상 관리기관으로 지정하여 보상금 지급에 대한 실행 및 관리업무를 담당하도록 하였다.

절차를 살펴보면, 보상계획 공지 → 보상청구서 등록 → 청구인정 → 등록종료 → 등록된 청구 절차 시작 → 장비에 대한 증거서류 제출 → 확인 및 보상금 지급 승인 → 보상금 지급 → 종료 순이다.

보상금 산정 관련 Ofcom은 장비에 대한 보상금 산정 시 ①보상청구건별 정확한 보상금액 산정, ②행정·규제 비용의 최소화, ③시기적절한 이전에 대한 인센티브 제공, ④시설자 보상청구에 대한 신속한 처리, ⑤보상금 산정의 간편·투명·예측 가능한 절차를 보장하는 것을 기본전제로 보상금을 산정한다.

○ 영국 5G 주파수 경매 (2018, 3.4GHz 대역)

영국에서 5G용 주파수(3.4GHz) 경매가 지난 2018년 진행 및 종료되었으며, 경매 대가는 13억 6,988만 파운드(2조 710억 원)를 기록하였다. 즉, 영국 정부는 2020년까지 공공용 주파수 500MHz 폭을 민간용으로 공급하는 계획의 하나로 국방용 주파수 2.3GHz, 3.4GHz 대역 경매를 통해 공급하게 되었다.

82) 2,200MHz 폭 중 공공용도 및 개인용도에 분배된 대역에서 각각 2,200MHz 폭을 확보

83) 전파의 효율적인 이용 성장 전략 간담회 보고서 2018.3

○ 영국 Ofcom, 5G 도입을 위한 3.4GHz 대역 면허변경 추진

2019년 4월 18일 영국 Ofcom은 이동통신사의 요청 및 관련 EU Decision 결정에 따라 3,400-3,680MHz 대역 면허의 기술기준 변경을 추진하고 이에 대한 이해관계자의 의견을 모집하였다. 즉, 영국의 4개 이동통신사(EE, Hutchison(H3G), Telefonica, Vodafone)는 2018년 4월 경매에서 할당받은 3.4GHz 대역과 인터넷 제공업체 UK Broadband의 3.5GHz, 3.6GHz 대역 Spectrum Access 면허의 기술기준 변경을 요청하였다.

2019년 1월 29일 EU는 능동 안테나 시스템(AS: Active Antenna System)의 도입을 위해 신규 방사 전력(EIRP) 기준을 추가하는 등 3.4-3.8GHz 대역에 적용 가능한 관련 기술기준을 변경하기 위해 기존 2008년 결정(2008/411/EC)을 개정하였다.⁸⁴⁾ 이를 통해 3.4-3.8GHz 대역의 비AS와 AS를 위한 4G 및 5G 시스템 관련 신규 조화 기술기준을 도입하게 된 것이다. Ofcom은 이동통신사의 요청과 EU 결정사항을 반영하여 3.4-3.6GHz 대역의 AS 도입을 위해 다음과 같은 면허 기술기준 변경을 추진하였다. 이러한 면허개편은 MIMO, 빔포밍(beamforming), 공간 다중화(spatial multiplexing) 등 이동통신 고도화를 위한 다중 안테나 기술의 수용을 위한 시의적절한 제도 개편이 요구된다고 할 것이다.

○ 영국 Ofcom, 26GHz & 8GHz 대역 공동사용 검토

2019년 6월 Ofcom이 5G 서비스 제공을 위해 26GHz 대역(24.25~26.5GHz)과 8GHz 대역(7.9~8.4GHz)의 공동사용 주파수 공급을 고려하고 있다. 추진 배경은 Ofcom이 2018년 4월 종료된 2.3GHz 대역(2,350-2,390MHz)과 3.4GHz 대역(3,410-3,480MHz, 3,500-3,580MHz)의 경매를 시작으로 지속적인 5G 및 무선통신용 주파수 공급을 추진 중이다. 2020년경 3.6~3.8GHz 대역(3,680~3,800MHz)과 700MHz 대역(694~790MHz) 주파수 경매를 통해 공급 예정이며, 유럽위원회의 결정(EU Decision 2018/661)에 따라 1.4GHz 대역(1,492~1,517MHz)의 무선 광대역용 공급도 추진 중이다⁸⁵⁾.

더 나아가 Ofcom은 26GHz대역과 국방용 8GHz대역을 5G 등 무선데이터통신서비스 제공을 위한 공동사용 주파수로 고려하고 있음을 밝혔다. 26GHz대역 관련하여 5G Pioneer 대역인 26GHz대역(24.25-27.5GHz)의 일부인 24.25~26.5GHz로, 현재 PMSE, 고정링크, 위성, 국방 등 용도로 이용 중이며 2017년 7월 해당 대역의 5G용 공급을 위한 의견 모집을 한 바 있고, 2.25GHz폭의 광대역 주파수가 기존 고정업무, 위성업무와 공유하며 실내 5G 애플리케이션을 제공할 예정이다. 8GHz 대역

84) COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2019/235 of 24 January 2019

85) Harmonisation of the 1,452-1,492MHz frequency band for terrestrial systems capable of providing electronic communications services in the Union as regards its extension in the harmonised 1427-1452 MHz and 1492-1517 MHz frequency bands

은 공공주파수 공급 프로그램(PSSRP: Public Sector Spectrum Release Programme)에서 고려하는 5GHz 이하 우선순위 대역 중 하나로, 국방용 7.9~8.4 GHz 대역에서 최대 168MHz 폭을 확보하여 공동사용 주파수로 공급을 검토 중이다. 해당 주파수 공급은 방송 인프라, 고정·이동 백홀, 전문 애플리케이션을 위한 저지연(Low-latency) 인프라 구축에 이바지할 것으로 전망되고 있다.

이러한 것처럼, 영국은 '11년부터 공공주파수 공급 프로그램(PSSRP)을 통해 지속적인 공공주파수의 상업적 공급을 추진, 확보된 주파수를 5G 등 차세대 무선통신에 적극적으로 활용하기 위한 정책을 진행 중이다.

라. 프랑스

○ 프랑스의 회수·재배치

프랑스의 회수 및 재배치는 우선 주파수 할당을 책임지는 행정기관의 요청으로 시작되고, 주파수 관리기관(ANFR)은 국가를 대신해서 관련 업무를 수행하고 있다. 주요 업무로는 다양한 비용 요소를 평가하고, 회수 및 재배치 원칙과 일정을 마련하고, 관련 절차의 감독 및 회수, 재배치 기금을 관리하는 것이다. ANFR은 이러한 업무를 수행하기 위해 많은 위원회와 협조하여 관련 업무를 수행하고 있다.

프랑스의 경우에는 회수 및 재배치 비용을 계산하기 위해 잔여 장부 가치(residual book value)를 고려하여 계산하는 방법과 잔여 경제적 가치(residual economic value)를 고려해서 계산하는 방법을 선택적으로 사용하고 있다.

현재 운영상태를 살펴보면 각계각층으로 구성된 CRFS 위원과 신규사업자, 기존사업자 간에 계속된 내부 협의(협상)를 통하여 재배치 및 손실보상 금액 등을 결정하고 있으므로 분쟁이 발생할 소지가 작으며 손실보상 금액에 대한 적절성이 보장된다고 할 수 있다. 주파수 재배치 시 신규가입자가 유리한 점은 없으며 새로운 수요 발생 시 기존 사업자는 사실상 거부할 수 없는 것으로 보인다.

프랑스 주파수 재배치 절차는 ANFR이 재배치 결정·기금관리·감독 등을 담당하고, 산하 전문위원회에서 재배치 계획수립 및 보상금 산정 등을 지원한다. 업무순서를 살펴보면 다음과 같다. 즉, 재배치 결정(CPF) → 재배치 계획수립(ANFR) → 재배치 비용 추산(기존 이용자) → 재배치 비용 조사(ANFR) → 재배치 시행의 순으로 이루어져 진다.

프랑스는 1997년 주파수 재배치 기금제도를 도입 후 1998년부터 기금을 통해 회수·재배치 절차 시행 기금으로 우선 기존 면허인의 손실을 보상하고, 이후 해당 비용을 신규 면허인이 부담하는 방식으로 운영하고 있으며, 일반예산으로부터 분리되는 특별예산으로 ANFR이 관리하고 있다.

3. 주파수 관리 및 정비 조직

○ 전파관리 기구

미국, 영국, 일본 3개국은 각각 자신들의 역사적, 사회적 배경에 따라 전파관리 체계를 수립했으며 또한, 방송 통신 융합 등 그간의 환경에 따른 전파자원 부족 현상을 비롯한 여러 현상을 해결하기 위하여 공통된 노력을 전개했다. 각국의 전반적인 전파관리체계를 살펴보았을 때, 미국, 영국, 일본 등 해외 주요 선진국의 경우에는 전파자원의 분배 및 할당, 전파자원의 감시·감독, 전파환경 조사·분석 등 전파관리 주요 업무를 단일기관에서 수행하는 경우와 다수의 기관에서 수행하는 경우로 나뉘어 있음을 알 수 있다. 영국(Ofcom)과 일본(총무성)은 단일기관에서 수행하고 있었으며 미국은 NTIA, FCC로 프랑스는 ANFR, ARCEP, CSA로 분리된 기관에서 수행하고 있었다. 즉, 분리기관 운영사례인 미국의 경우에는 연방정부 용과 지방정부 및 상업용 관리기관이 나뉘어 있다는 점이 차별적이다. 또한, 프랑스의 경우는 방송과 통신의 전담기관이 ARCEP, CSA로 따로 있고 그 외에 ANFR이 방송 통신 전반을 아우르는 advisory committee 성격의 역할을 하고 있다.

<표 2-57> 국가별 방송 통신 분야 규제 구도와 전파관리기구

국가	정책기관 (독임제 부처)	규제기관	
		독임제	합의제
미국			■ 연방통신위원회(FCC, Federal Communications Commission)
일본	■ 총무성 (MIC, Ministry of Internal Affairs and Communications) - 정보통신, 방송 분야 정책 및 규제 총괄		
영국	■ 기업에너지산업전략부(BEIS, Department for Business, Energy & Industrial Strategy) ■ 디지털문화미디어스포츠부(DCMS, Department for Digital, Culture, Media & Sport)		■ 방송통신위원회(Ofcom, Office of Communications) - 방송 및 통신 정책 및 규제하는 독립기관 ※6명으로 구성된 비상임위원은 기업에너지산업전략부(BEIS)와 디지털문화미디어스포츠부(DCMS) 장관이 공동으로 임명
프랑스	■ 경제재정산업부 (Ministère de l'Economie et des Finances) ■ 문화통신부(Ministère de la Culture et de la Communication)	■ 통신규제청(ARCEP, Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes) - 통신주파수 관리	■ 시청각최고위원회(CSA, Conseil supérieur de l'audiovisuel) - 방송주파수 관리 ■ 국가주파수관리청(ANFR, Agence Nationale des Fréquences) - 국가 차원의 주파수 관리 계획 합의

미국의 경우 FCC 3개국과 NTIA 1개국에서 전파관리 정책 및 규제업무를 수행하고 있다. FCC 내 주파수 관련 주요국인 WTB(무선통신국)는 5개 과로 분리되어 있다. 한편, 최근에 공공주파수 관리를 위해 NTIA 산하 First NET을 신설하는 등 새로운 전파관리 패러다임에 맞춰 그 조직을 점차 확대해 나가고 있다. 또한, 미국은 각 행정기관이 주파수 관련 시스템을 개발하거나 도입하는 경우 NTIA

의 사전심의를 받도록 하는 제도를 시행하고 있어 전체적인 주파수 자원 관리의 일원화가 이루어지고 있어 시사하는 바가 크다고 할 것이다.

영국도 Ofcom내에서 주파수 정책 그룹 내 9개 과에서 주파수 관리업무를 담당하고 있으며 전파관리 전체 조직의 업무별 구체적 세부업무로 구분하여 체계화되어 있다.

일본의 경우 역시 총무성 내 전파부에서 담당하고 있으며, 일본은 총무성 산하 및 민간 다수의 연구회가 별도로 존재하고 또한 총무성 산하기관들이 그 업무 영역을 분장하여 전파 관련 업무를 보조하고 있다.

미국, 영국, 일본의 전파관리체계, 주요 업무 등을 살펴본 결과 특히 미국과 영국의 경우에는 주파수 경매제 등 시장기반의 주파수 관리방식 및 주파수 공유 방식의 확대, 주파수를 보다 효율적으로 사용하기 위한 회수·재배치에 의한 손실보상 문제, 공공주파수 활용 이슈 등 새로운 주파수 관리 패러다임으로 등장하고 있는 환경변화에 맞춰가고 있음을 알 수 있었다.

○ 주파수 정비 조직

회수·재배치, 공공 사용 등 주파수 대역정비 시행을 위한 조직 형태를 본다면, 전담기관(Clearing House)에 위탁하는 경우와 정부에서 수행하는 방안으로 구분할 수 있다. 미국을 예로 들면, 면허주파수의 경우, 주파수 회수·재배치 대역별로 전담기관(Clearing House)을 선정하여 해당 대역의 기존 이용자(면허인)가 손실보상 대상 무선국의 이전 비용을 등록하고, 신규 이용자(면허인)가 무선국 설치 계획을 통지하면 해당 지역에서 손실보상을 일정 기간(예: 30일) 이내에 완료하는 체계로 운영된다. 비면허 주파수의 경우에는 별도의 허가를 받지 않고 있으나, 기존 면허 대역에 비면허 방식으로 공동사용을 적용하기 위하여 DB를 구축해서 이용자 간 간섭없이 사용하도록 하는 추세이다. 이러한 상황들을 종합해 보면 향후, 주파수 부족 현상 심화에 따라 특정 주파수 대역에서 정비를 위해서는 회수·재배치, 공동사용 등이 함께 추진되고, 다수의 이해관계자에 관한 손실보상, 기기변경 지원 등이 필요함에 따라 전담기관을 지정해서 통합적으로 운영하는 것이 필요해 보인다.

4. 시사점

이상에서 살펴본 주요국 사례의 공통적인 시사점을 정리해 보면 다음과 같다.

○ 연속 광대역 폭 5G 주파수 확보 경쟁

각국은 저·중(~6GHz) 대역 및 고(24GHz 이상) 대역에서 균형이 있게 연속 광대역 주파수 확보·공급을 위한 노력 중이다. 미국은, 5G FAST Plan('18.9월) 수립, 28GHz('19.1월)·24GHz('19.5월) 기공급, 애초 2019년 계획되었던 39GHz 경매를 연기하고 다른 초고대역(mmWave, 37GHz·39GHz·47GHz)과 연계해 재구성을 통해 최대한 연속된 전국망 주파수를 공급할 계획이다. 일본은 2019.4월 3.7GHz(500

MHz 폭), 4.5GHz(100MHz 폭), 28GHz(1,600MHz 폭) 대역에서 총 2,200MHz 폭 주파수를 5G 용도로 할당 완료하였다. 영국도 2018년 2.3GHz 40MHz 폭과 5G 대역 3.4GHz 150MHz 폭에 대한 경매를 완료하였고, 그 후 5G 활성화를 위한 조치에 더욱 무게를 두기 시작하였다. 그러한 논의의 진행으로 현재 700MHz 및 3.6GHz 대역 할당과 26GHz & 8GHz 대역 공동사용이 집중적으로 논의되고 있다.

○ 비면허 주파수 공급 확대

기존에는 주로 이동통신 주파수 공급 위주 정책을 추진해왔으나, 급증하는 데이터 트래픽 분산·융합 서비스 혁신을 위해 주요국은 앞다퉈 비면허 주파수를 확대·공급하는 추세이다. 예를 들면, 미국은 「5G Fast Plan」을 통해 5G 주파수와 비면허 주파수 공급 계획을 발표하고, 6GHz 대역(1,200MHz 폭)을 Wi-Fi 등 비면허로 활용 추진 중이다. 유럽 등 주요국들은 자율주행 차량 간 통신(V2V)용으로 5.9GHz 대역 비면허 주파수를 공급하고, 대용량 데이터 공유 등 자율주행 고도화를 위한 확대 검토 중이다.

○ 지역특화망 도입 확대

기업 등의 보안 강화·특화된 서비스 수요를 만족시킬 수 있도록 자가망 중심의 지역특화망(Private Network) 도입 및 활성화 예정이다. 예로, 독일은 제조 경쟁력 강화를 위해 지멘스·보쉬 등 기업이 공장에서 자체적으로 이용할 수 있도록 5G 지역주파수(3.7~3.8GHz) 할당 예정이고, 영국·핀란드·스웨덴·네덜란드 등 유럽 국가도 5G 지역주파수 할당 검토 중이다. 미국도 6GHz 대역 비면허 주파수 공급 추진을 통해 민간 자율의 5G 자가망 구축 및 서비스 활성화를 유도할 계획이다. 6GHz 대역에서 5G NR-U를 적용하여 자가망 구성 가능, NR-U 기술은 시간 동기화를 통해 비면허주파수를 산업용으로 적합하게 활용할 수 있다. 일본은 5G 지역 서비스 활성화를 목표로 옥내·토지 내 자영망 구축을 위한 5G 지역주파수(4.6~4.8/28.2~29.1GHz) 할당 예정이다.

○ 주파수 공동사용 확대

주파수 자원의 포화로 신규 자원 발굴이 한계에 봉착함에 따라 주파수 관리체계 혁신·전환을 통한 배타적 이용이 아닌 주파수 공동사용이 확산 추세이다. 미국은 TV 방송 대역 및 3.5GHz·6GHz 대역에서 지역·기술적 공동사용 추진 중인데 이미 오래전, 대통령과학기술자문위원회(PCAST)는 무선 광대역 혁명을 위한 주파수 이용방식은 배타적이 아닌 공동사용이라고 결론('12.7.)을 내린 바 있다. 영국도 3.8GHz, 1.8GHz, 2.3GHz 대역 주파수 공동사용 공급 예정인데, 특히 3.8GHz 대역은 자가망 활용을 위한 구역 면허제를 도입 추진 중이다. 구역 면허제는 일정 범위(반경 50m)에서 소출력 이용 면허로서, 추가적 무선국 허가 등은 불필요한 것으로 알려져 있다.

○ 주파수를 정비 공표 및 담당 전문전담체계 운영

최근의 환경변화로 주파수 대역 정비도 공통적인 움직임으로 볼 수 있다. 우선 확보 대역을 사전에 평가·발굴하여 정비계획을 수립·공표하고 신속하게 주파수를 정비하는 전문전담체계 운영하는 것이다. 미국은 정비 대역 우선순위 상대평가를 통해 공표하고, 대역별 정비 전담기관(클리어링 하우스) 지정 및 손실보상 등 정비를 시행한다. 영국은 정비 대역 우선순위를 절대평가를 통해 공표, 대역별 정비 전담기관 지정을 통해 정비 및 별도의 정보화 시스템(OCMS, Ofcom Claims Management System) 운영 중이다.

제3장 국내 주파수 장비 사례분석

제1절 주파수 회수·재배치

1. 주파수 회수·재배치, 손실보상 제도

가. 법제도

현행 전파법령 체계 아래의 주파수 회수 또는 재배치는 전파자원의 이용효율 개선⁸⁶⁾, 효율적인 이용 촉진 등 전파법의 목적을 달성하기 위한 수단으로 활용되고 있다. 주파수 회수 또는 재배치의 발생 사유는 전파법 제6조의2에 따라 주파수 분배가 변경된 경우이거나 주파수 이용실적이 낮은 경우 또는 주파수 대역(帶域)을 정비하여 주파수의 이용효율을 높일 필요가 있는 경우로 규정하고 있다.

전파자원의 공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위해 특정한 주파수 대역 등에 대하여 분배를 변경하여 효율성이 높은 방법으로 주파수를 이용하기 위해 기존에 이용하는 주파수를 회수 또는 재배치하는 것을 규정하고 있다.⁸⁷⁾ 주파수 회수 또는 재배치에 따라 수반되는 손실보상은 제7조의 규정에 따라 전파법 제2조 제8호에서 규정하는 시설자가 기존에 이용하고 있는 주파수를 더 이용할 수 없거나, 주파수를 변경하여야 하면 무선 설비를 철거, 변경, 교체함에 따라 발생하는 통상의 손실을 보상하도록 규정되어 있다.

구체적인 손실보상금의 산정기준은 전파법 시행령 [별표1]에 규정되어 있다. 손실보상금은 주파수를 회수 또는 주파수 재배치에 따라 산정기준을 달리 적용하고 있다.

주파수 회수 즉, 주파수 할당, 주파수 지정 또는 주파수 사용 승인의 전부나 일

86) 전파법 제6조(전파자원 이용효율의 개선) ① 과학기술정보통신부장관은 전파자원의 공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위하여 필요하면 다음 각 호의 사항을 시행하여야 한다.
<개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.>

1. 주파수분배의 변경
2. 주파수회수 또는 주파수재배치
3. 새로운 기술방식으로서의 전환
4. 주파수의 공동사용

② 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호의 사항을 시행하기 위하여 필요하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 주파수의 이용 현황을 조사하거나 확인할 수 있다.

87) 전파법 제6조(전파자원 이용효율의 개선) ① 과학기술정보통신부장관은 전파자원의 공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위하여 필요하면 다음 각 호의 사항을 시행하여야 한다.
<개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.>

1. 주파수분배의 변경
2. 주파수회수 또는 주파수재배치
3. 새로운 기술방식으로서의 전환
4. 주파수의 공동사용

② 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호의 사항을 시행하기 위하여 필요하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 주파수의 이용 현황을 조사하거나 확인할 수 있다.

부를 철회(전파법 제2조4의 2호)함으로써 발생하는 손실보상의 범위와 주파수를 회수하고, 이를 대체하여 주파수 할당, 주파수 지정 또는 주파수 사용 승인을 하는 주파수를 재배치의 경우에 손실보상금에 포함되는 항목을 구분하고 있다.

주파수 회수에 따른 손실보상금은 기존 시설⁸⁸⁾의 잔존가액, 철거 비용, 부대 비용 3가지 항목을 손실보상금에 포함하고 있다. 기존 시설의 잔존가액은 주파수 회수 또는 주파수 재배치로 철거되는 기존 시설의 잔존가액을 의미한다. 철거 비용은 주파수 회수 또는 주파수 재배치에 따라 기존 시설의 철거에 드는 비용을 의미한다. 철거 비용의 산정은 기본적으로 정보통신 표준품셈에 따라 인건비 등의 비용이 산정된다. 부대 비용은 주파수 회수 또는 주파수 재배치에 따른 무선국 허가·검사 수수료, 손실보상금 산정 비용 등 부수적으로 발생하는 비용을 의미하는데 전파법령에 따라 면제되고 있다.

주파수 회수와 달리 주파수 재배치 시의 손실보상금은 주파수 회수 시 구성되던 기존 시설의 잔존가액, 철거 비용, 부대 비용 이외에 신규 시설의 취득에 따른 금융 비용(이자 비용의 보전)과 이전 비용 총 5개 항목으로 구성되어 있다.

<표 3-1> 주파수 회수·재배치에 따른 손실보상금 산정 범위

회수	기존 시설 잔존가액+부대비용+철거 비용
재배치	기존 시설 잔존가액+부대비용+철거 비용 +이전 비용+신규 시설의 취득에 따른 금융비용

손실보상금의 주요 항목들에 대한 구체적인 산정기준 등을 각각 살펴보면 다음과 같다.

기존 시설의 잔존가액은 주파수 회수 또는 주파수 재배치로 인하여 철거되는 기존 시설을 대상으로 하고 있다. 잔존가액에 대한 객관적인 가치(평가 방법 및 기준)를 전파법 시행령 [별표1]에 「부동산가격공시 및 감정 평가에 관한 법률」을 따르도록 규정하고 있으며 「부동산가격 공시 및 감정 평가에 관한 법률」에서는 보상금에 대한 평가를 감정평가업자에 의하여 시행토록 하고 있어 실질적으로는 기존 시설에 대한 잔존가액을 공인된 감정 평가업자의 평가에 따른다. 감정 평가업자의 평가는 「감정 평가에 관한 규칙」 제10조 기준에 따르는데, 주파수 회수·재배치에 따른 기존 시설이 전파법에 무선 설비로 정의되어 있고, 해당 무선 설비는 무선국을 운영하기 위하여 직접적으로 필요한 시설로 한정하고 있다.

신규 시설의 취득에 따른 금융 비용은 원활한 주파수 재배치를 유도하고 재배치 대상 주파수를 사용하는 무선국의 신규 개설이 필요한 경우 재투자로 인한 시설자

88) “기존 시설”이란 무선 설비 등 무선국을 운영하기 위하여 직접적으로 필요한 시설을 말한다. 이 경우 무선국은 주파수 회수 또는 주파수 재배치를 공고한 날 이전에 허가신고 또는 주파수 사용 승인을 받아 개설한 것을 말한다. (전파법시행령 별표1 제2호 가목)

의 이자 비용 부담을 낮추기 위하여 보상금에 포함되는 항목이다. 이를 산정하기 위해서는 이자율과 잔여 내용 연수가 필요하다. 이자율은 고시에 따라 결정되며, 잔여 내용 연수는 철거 대상이 되는 기존 시설이 현재부터 물리적, 경제적으로 사용 가능한 미래의 시점까지의 기간을 잔여 내용 연수로 설정하여 계산하게 되어 있다. 이 또한 감정평가업자의 전문적인 평가가 필요한 부문으로서, 「감정 평가에 관한 규칙」 제11조에 내용 연수를 경제적 내용 연수로 정의하고 있다.

이전 비용은 주파수 재배치로 기존 시설의 설치 장소를 이전(지리적인 이동)하거나 무선 설비의 부품 교체 등 무선 설비 변경 공사에 발생하는 비용을 의미한다. 해당 비용은 기존 시설을 대체하거나 추가하는 신규 시설 취득가액의 50%를 초과할 수 없다.

철거 비용은 주파수 변경(분배 변경 등)으로 인하여 기존의 무선 설비를 더 사용할 수 없거나 교체를 할 때 발생하는 비용이다. 공익적 사업을 이유로 토지 등을 국가 수용 시 기 건축된 건물 등은 한국수자원공사, 한국토지공사 등의 사업시행자가 직접 철거를 시행하여 해당 비용을 지급하지 않고 있다. 하지만 주파수를 이용하는 무선국은 전국에 산재하여 있어 이를 국가에서 직접 철거하는 것보다 시설자가 이를 시행하고 해당 비용을 청구하는 방식을 적용하고 있다.

부대 비용은 주파수 회수 또는 주파수 재배치에 따른 무선국 허가·검사 수수료, 손실보상금 산정 비용 등 부수적으로 발생하는 비용(전파법 시행령 별표1)을 의미하는데, 무선국 허가·검사 수수료는 전파법 시행령 제101조 제 1항8)에 따라 면제되어 실질적으로 손실보상금에 포함되지 않는다.

주파수 재배치 등의 이유로 손실보상이 발생하면 현재 한국방송통신전파진흥원이 관련 업무를 수행하고 있다. 이는 현행 전파법 제78조에 따라 과학기술정보통신부의 권한의 위임·위탁의 근거인 현행 전파법 제7조, 제7조의2에 따라 주파수 회수 또는 주파수 재배치에 따른 손실보상, 손실보상금의 이의신청 업무의 일부를 수행하고 있다.

따른 업무 일부를 한국방송통신전파진흥원·한국전파진흥협회 또는 「전기통신사업법」에 따른 기간통신사업자에게 위탁할 수 있다.

나. 절차

주파수를 분배 변경 또는 대역을 정비하는 이유로 이미 무선국 등을 설치하여 송수신하는 주파수를 회수 또는 재배치하기 위해서는 다음의 절차를 따라 계획수립, 청무, 재배치 공고, 손실보상에 대한 일련의 절차를 따르고 있다.

<표 3-2> 주파수 회수·재배치 및 손실보상 절차

절차	주요 내용
회수/재배치 계획 설명회 등	<ul style="list-style-type: none"> 설명회 및 의견수렴(재배치 계획 설명) 손실보상대상 무선국 현황 확인(대상물건 제출 요청) 감정평가사 선정 방법 협의 보상금 산정기준 설명(보상청구 방법, 증빙자료 리스트) 협의회 구성, 운영(안) 협의 청문방법, 일정 설명 등
청문	<ul style="list-style-type: none"> 청문조서 작성, 청문주재자 의견서 작성 청문결과 보고서 작성 및 열람 손실보상대상 무선국 확인(세부장치내역 제출자료 확인)
재배치 공고	손실보상 등 계획, 공고
협의회 구성 운영	<ul style="list-style-type: none"> 감정평가사 선정(3인) 시설자별 물건 확정(물건전수 조사) 시설자별 신규취득 설비계획 확인 감정평가 협의, 진행
보상청구서 접수	<ul style="list-style-type: none"> 청구서 심사(손실보상 청구서, 증빙서류) 입금계좌 및 확인서 보완자료 요청(필요하면) 청구서 심사보고서 작성
심의 위원회	<ul style="list-style-type: none"> 보상심의위원회 구성, 운영(변호사, 감정평가사, 회계사 등 전문가) 사전검토보고서 심의 보상금액 심의 결과보고서 작성
시설자 의견 청취	<ul style="list-style-type: none"> 심의결과에 대한 의견 제출 요청서 발송 의견이 있는 경우 시설자 의견서 접수 접수된 의견서 심의 위원회 재심 요청
결정	손실보상 금액, 지급 방법 및 절차 등 확정
결정 통지	<ul style="list-style-type: none"> 시설자별 손실 보상금액 통지 이의신청여부 확인(이의신청이 있으면 이의신청 이후 절차 진행)
보상금 지급	보상금 선지급 등(손실보상금 수취 거부 등은 공탁)
이행 여부 확인	기존시설 철거, 신규 시설 취득 및 설치 여부 확인
※ 이의신청 이후 절차	
이의신청 접수	이의신청 이유 등을 적시한 신청서 접수
심의 위원회	<ul style="list-style-type: none"> 이의신청의 적합 여부 검토 ※ 이유 있는 경우 감정평가사 재선정·재평가, 이유가 없을 시 위원회 재의결 후 원안 통지
감정평가사 재선정	<ul style="list-style-type: none"> 감정평가협회 의뢰 추천(기존평가보고서 재평가, 필요하면 현장실사) 재평가결과보고서 작성
심의위원회	<ul style="list-style-type: none"> 재평가 보고서 검토 및 심의 결과보고서 작성
재결 통지	재결 통지

2. 국내 사례

가. 950~959MHz 대역: 이동통신 서비스 도입을 위한 주파수 재배치

2009년 10월 16일, 방송통신위원회에서는 방송프로그램 중계용으로 활용되던 950~959MHz 주파수 대역을 2011년 3월 31일까지 1,700~1,710MHz 대역으로 재배치한다고 공고하였다. 당시 공고에서는 신규 시설 취득에 따른 금융비용을 산정하기 위해 한국은행이 작성한 통계자료인 가중평균 대출금리 기준으로 공고일 이전 3개월의 대출평균금리를 적용하여 5.54%로 결정 공고하였다. 해당 주파수 재배치는 2008년 12월 31일 대한민국 주파수 분배표 고시 개정에 따라 이루어졌다.

<표 3-3> 950~959MHz 대역 재배치 대상 개요

주파수 대역	시설자 및 무선국	재배치 주파수	재배치 완료일
950~959MHz	22개 시설자 (48개 무선국)	1.7GHz 대역	2011.3.31

*주) 시설자는 KBS, SBS, TBN, TBS, 경남방송, 극동방송, 대구방송, 14개 지역 MBC, 공공용

주파수 재배치 대상은 950~959MHz 대역에서 운영 중인 무선국 시설로서 KBS, MBC, SBS 등 전국 22개 시설자가 운영 중인 총 48개 무선국(58회선)으로서 주로 라디오 방송을 위해 연주 소와 송신소 간의 고정국, 중계 차량과 송신소 등 간의 고정국으로 운용되고 있었다. 라디오 방송중계용 무선국은 연주소(스튜디오)에서 제작한 방송프로그램을 무선국을 통하여 송신소에 전송하며, 고정국과 육상이동국(중계차량)으로 2가지 형태로 운용되고 있었다. 고정국은 방송국과 송신소 간의 라디오 방송프로그램을 송·수신(Studio to Transmitter Link 또는 Transmitter to Studio Link) 및 송신소와 송신소(Transmitter to Transmitter Link)간에 방송프로그램을 전송하는 무선 설비며, 육상이동국은 공개방송, 스포츠, 뉴스 등 현장보도자료(음성)를 방송국에 보내기 위해 중계 차량 등에서 중계소(또는 송신소)로 전송하는 무선 설비다. 당시 라디오 방송중계용 주파수 대역은 450~466MHz, 942~959MHz, 1.7~1.71GHz 대역 등이며 TV 방송중계용으로는 3.4~3.6GHz, 5.65~8.5GHz, 10.5~10.7GHz 대역 등을 이용하고 있었다.

950~959MHz 대역의 방송중계용 무선 설비는 송신설비와 수신설비로 구분되며, 송신설비는 송신장치와 송신공중전계로, 수신설비는 수신 장치와 수신공중전계로 구성되어 있다. 송신기는 전송하고자 하는 방송프로그램 신호를 전송용 주파수(950MHz, 1.7GHz)로 변조·증폭하여 급전선으로 공급하고 수신기는 수신된 전파를 복조하여 방송프로그램 신호로 변환한다. 급전선은 전파를 공간에 발사하거나 받기 위해 송신기와 안테나 또는 수신기와 안테나 사이에 연결된 전송케이블이다. 기타 설비는 철탑, 전원 설비, 원격감시·제어설비, 공조 설비, 인·디코더, Rotator 및 Mast 등이 있다.

주파수 재배치에 따라 손실보상의 대상이 되는 설비는 우선 주파수를 사용하면서 직접적인지와 재배치와 관계없이 재사용이 가능한 설비 등을 고려하여 포함 여부를

판단하였다. 보상대상은 송·수신기, 급전선, 안테나, 절체기 등은 무선국 운용에 직접적으로 필요한 시설에 해당하며 주파수재배치에 따라 재사용이 불가능하므로 손실보상 대상에 포함되었다. 단, 송·수신기 및 공중 선계(안테나, 급전선)는 재배치 주파수에 적합하게 설계·제작하여야 함에 따라 재사용이 불가능하고 보상대상에 포함된다. 절체기(분배기 포함) 또한 송·수신기와 함께 교체가 필요하므로 재사용이 불가능하여 손실보상 대상에서 제외하였다.

주파수 사용과 관계없이 재사용 가능한 기기 또는 설비는 철탑(안테나 설치대로 활용), 전원 설비, 안테나 폴은 해당 무선 설비를 사용하기 위한 설비나 재사용이 가능하고, 인·디코더 또한 라디오 방송프로그램의 음원을 압축, 압축 해제하는데 사용하는 기기로 보상대상에서 제외되었다. 즉, 인·디코더, Subcarrier Generator/Demod 등은 주파수 변경과 무관하여 직접적인 시설이 아니고, 제조사 간 호환이 가능하여 재사용 가능하므로 보상대상 기존 시설로 인정되지 않았다. 또한, 안테나 폴은 일반적으로 재사용이 가능하여 기존 시설로 인정되지 않았으며, 다만, 안테나 형식이 변경되어 구조변경이 필요하다고 확인되는 때에만 관련 공사비용에 반영하여 보상대상에 포함되었다. 신규 시설 취득가액은 시공비(순공사비+일반관리비+이윤), 설계·감리비 등이 포함되며 보상금의 산정은 정보통신 표준품셈, 기획재정부 회계예규, 노임단가 및 토목공사원가계산 제비율 적용기준, 엔지니어링 사업 대가 기준, 원가계산 제비율 적용기준 등의 관련 규정을 따랐다.

주파수재배치로 철거되는 시설에 대해 표준품셈에 따라 기존 시설의 신규설치 노무량의 30%를 적용한 시공비용을 철거 비용으로 산정되었으며, 송·수신기(절체기 포함)는 조립설치, 배선 및 결선 노무량의 30%를 적용하고, 국부점검 및 조정시험, 대국 시험은 적용이 제외되었다. 안테나는 조립인양설치 노무량의 30%를 적용하고, 급전선은 인양설치 노무량의 30%를 적용되었다.

이전 비용과 관련하여 950~959MHz 대역 손실보상은 무선국 설치 장소 이전이 불필요하고, 전면 대체 공사가 진행되어 별도의 변경공사 비용이 없으므로 이전 비용은 발생하지 않았다.

950~959MHz 대역의 주파수 재배치의 전반적인 절차는 다음의 표에 정리하였다.

<표 3-4> 950~959MHz 대역 주파수 재배치 절차

일시	주요 내용
2008.12.31	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대한민국 주파수 분배표 고시 개정 ○ 950~959MHz 대역은 2011.3.31일까지 1.7GHz 대역/지정된 대역으로 이전
2009.7.2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 900MHz 대역 손실보상 추진계획 설명회 개최 ('09.7.2) ○ 주파수재배치 대상 21개 시설자에게 청문, 손실보상 절차 등에 대한 설명회 개최
2009.10.16	<ul style="list-style-type: none"> ○ 손실보상금 산정기준 등 고시 및 950MHz 대역 주파수재배치 공고
2009.10.23. ~ 2.3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 손실보상협의회 구성 및 협의회 개최(5회) ○ 방통위, 시설자 및 각계 전문가 등으로 구성하여 기존 및 신규 시설 인정기준, 보상방안, 공사비용 산정방안, 주파수재배치 이행확인 방안 등을 협의
2009.11.25	<ul style="list-style-type: none"> ○ 감정평가법인 선정(3개 법인)
2009.12.3. ~ 1.29	<ul style="list-style-type: none"> ○ 손실보상대상 시설에 대한 현장 확인 시행 ○ 전파관리소, 시설자, 감정평가사, (現)한국방송통신전파진흥원이 전수조사 시행
2010.2.4. ~ 2.12	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시설자의 손실보상 청구서 접수
2010.2.28	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3개 감정평가법인이 (現)한국방송통신전파진흥원에 감정평가서 제출
2010.3.10. ~ 5.4	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보상심의위원회 구성 및 심의위원회 개최 ○ 전파.방송 통신 및 손실보상 분야 전문가로 손실보상 금액에 대한 적정성, 시설자 의견의 타당성 등을 심의
2010.4.6. ~ 4.14	<ul style="list-style-type: none"> ○ 손실보상 결정 예정 금액에 대한 시설자 의견 청취
2010.5.20	<ul style="list-style-type: none"> ○ 손실보상 금액 결정.통지

나. 470~698MHz 대역: 지상파 UHD 방송 도입을 위한 주파수 재배치

470~698MHz 대역은 지상파 아날로그 TV 방송의 디지털 전환에 따라 변경되는 방송국의 무선 설비와 이후 UHD 방송 전환을 위한 주파수 재배치가 이루어졌다. 2008년 3월 지상파 텔레비전방송의 디지털 전환과 디지털방송의 활성화에 관한 특별법」이 제정되어 지상파 아날로그 TV 방송을 전국적으로 종료할 수 있는 법적 근거가 마련되었으며 해당 법과 전파법령에 따라 각 방송국에 지정된 주파수를 재배치(대역 정비 목적)하고 손실보상이 이루어졌다. 2015년 8월, 700MHz 대역 UHD TV 방송용 주파수를 분배 개정(미래창조과학부고시 제2015-57)하여 지상파 UHD 방송 도입을 위한 단계별 주파수 공급방안을 결정하였다. 당시 지상파 UHD 방송은 총 3단계로 계획되었는데 1단계는 수도권 지역, 2단계는 광역시권 및 강원권(평창동계올림픽 개최지 일원), 3단계는 2021년 완료 단계로서 전국 시·군까지 지상파 UHD 방송구역을 확대한다는 계획이 발표되었다. 470~698MHz 대역 주파수 재배치 1차 공고(미래창조과학부 공고 2016-340호)에 따라 UHD TV 방송용 주파수 공급 및 이용효율 향상을 위해 TV 방송용으로 이용 중인 주파수를 같은 대역 내에서 재배치가 추진된 바 있다.

<표 3-5> 470~698MHz 대역 재배치 절차

일시	주요 내용
2008.03월	「지상파 텔레비전방송의 디지털 전환과 디지털방송의 활성화에 관한 특별법」제정(ATV 종료일 확정)
2011.12월	470~698MHz 대역 주파수 재배치 공고(방송통신위원회 공고 제2011-106호)
2012.08월	470~698MHz 대역 주파수 재배치 2차 공고(방송통신위원회 공고 제2012-97호)
2012.12월	470~806MHz 대역 손실보상금 지급 ※ 28개 시설자, 보상대상 878국(DTV 873, 기타무선국 5)
2015.08월	700MHz 대역 UHD TV 방송용 분배 개정(미래창조과학부고시 제2015-57)
2015.12월	지상파 UHD 방송 도입을 위한 단계별 주파수 공급방안 마련

보상 대상 설비는 주파수 재배치 공고일 이전 허가받은 지상파방송국 및 지상파 방송보도국으로서 주파수를 송출 또는 방송하는 데에 직접적으로 필요한 설비이다. 기존 시설의 범위는 송신설비, 안테나, 설비, 철탑, 전원 설비, 원격제어·감시설비, 급전선 등으로 구성되며 직접적인 설비(재배치에 따라 교체 등이 필요한)는 송신설비, 안테나 설비, 급전선 등이다. 재사용이 가능한 설비로서 보상대상에서 제외되는 설비는 철탑, 전원 설비, 원격제어·감시설비, 급전선 등으로서 주파수재배치와 무관하게 지속해서 사용할 수 있다.

다. 5,650~5,925MHz 대역(고정업무용)

2015년 8월 18일(미래창조과학부공고 제2015-368), 미래창조과학부는 5,650~5,925MHz 대역의 방송중계용(TV 방송을 위한 이동중계) 주파수를 6,000~7,100MHz, 7,725~8,350MHz 대역으로 재배치하고 5,650~5,925MHz 대역을 이용하고 있는 아마추어용 주파수는 10.3~10.5GHz 대역으로 재배하였다. 재배치 시행 시기는 2016년 12월 31일까지로 설정되었다. 금융비용 산정을 위한 이자율은 3.47%로 고시되었다.

라. 1.7GHz 대역

2014년 8월 21일, 미래창조과학부에서는 1.7GHz 대역의 주파수 재배치에 대한 사항을 공고(미래창조과학부 공고 제2014-340호)하였다. 해당 대역은 공공용 지휘, 정비통제 망으로 사용 중인 주파수로서 2015년 6월 30일까지 재배치가 이루어졌다. 해당 대역은 전파의 효율적 이용을 위해 2012년 1월 발표된 「모바일광개토플랜v1.0」에 따라 1.7GHz 대역은 통신용으로 추가 할당을 위해 WiBro(폭 10MHz)로 이용 중인 무선국이나 설비 등을 2.2GHz(2,275~2,285MHz) 대역으로 재배치

하였다.

<표 3-6> 1.7GHz 대역 주파수 재배치 절차

일시	주요 내용
2011.12월	○ 1.7GHz 대역(10MHz 폭) 주파수 정비계획 통보
2014.5월~12월	○ 1.7GHz 대역 손실보상협의회 구성·운영
2014.8월	○ 1.7GHz 대역 청문
2014.8.21일	○ 1.7GHz 대역 주파수재배치 공고(미래부 공고 제2014-340호,)
2014.8월	○ 시설자 손실보상 청구서 접수
2014.10월~12월	○ 감정평가업자 현장 조사 및 평가
2014.12월 ~2015.1월	○ 보상심의위원회 구성·운영
2015.1.21일	○ 손실보상금 사전통지
2015.2월	○ 손실보상금 결정 통지
2015.4월~6월	○ 손실보상금 지급

1.7GHz의 재배치에 따른 손실보상의 대상은 공공용 WiBro 무선국으로서 무선 설비, 프로토콜 설비, 기타설비 등으로 구성되어 있다. 무선 설비는 기지국, 중계기, 단말 등으로 전파를 송·수신하는 통신 설비이며 PDA 단말은 영상/음성/데이터 통신을 지원하며, 모뎀은 노트북에 연결하여 정비 관련 실시간 데이터 통신용으로 사용되고 있었다. 프로토콜 설비는 ACR, QoS장비, 스위치, IP-PBX, 서버 등은 통신 네트워크 연결 및 운용을 위한 필수 설비이며, 기타설비는 UPS 등이 이에 해당한다.

마. 소결

현재까지 8회의 주파수 회수, 재배치가 시행되었으며 회수된 대역은 이동통신용, TV 방송 대역정비, 광대역 Wi-Fi, 국가재난망(PS-LTE) 등에 배분되었다.

<표 3-7> 국내 주파수 재배치 사례

주파수 대역	연도	기존용도	신규용도	보상대상
950~959MHz	2009 ~2011	FM 고정중계	이동통신 할당('10년)	22개 시설자 48개 무선국
470~806MHz	2011 ~2012	TV 방송	통신, 방송 국가재난망	28개 시설자 878개 무선국
1.735~1.745 GHz	2013 ~2015	공공 WiBro	이동통신 일부 할당('13년)	1개 시설자 3,984개 무선국
5.65~5.925GHz	2015 ~2016	TV 이동중계 아마추어	광대역 Wi-Fi C-ITS(차세대 지능형교통시스템)	17개 시설자 45개 무선국
3.4~3.7GHz	2016 ~2017	TV 이동중계 아마추어, 고정위성	이동통신 할당('18년)	7개 시설자 22개 무선국
470~698MHz (1차 권역)	2016 ~2017	TV 방송	DTV, 지상파 UHD	2개 시설자 9개 무선국
470~698MHz (2차 권역)	2017 ~2018	TV 방송	DTV, 지상파 UHD	9개 시설자 35개 무선국
470~698MHz (3차 권역)	2018 ~2019	TV 방송	DTV, 지상파 UHD	5개 시설자 50개 무선국

제2절 비면허 무선기기 지원

1. 비면허 주파수 재배치에 따른 지원 제도

가. 비면허 무선기기

비면허 무선기기란 주파수 허가나 신고 없이 사용할 수 있는 ‘허가를 받거나 신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선기기’를 의미한다. 전파를 이용하려는 자는 무선국을 이용하여야 하고 전파법은 제19조⁸⁹⁾에서 무선국을 개설했려는 자는 과학기술정보통신부장관의 허가를 받도록 하고 있다. 다만 발사전파가 미약한 무선국이나 무선 설비의 설치공사가 필요 없는 무선국, 수신전용의 무선국 등은 제19조의2 제1항⁹⁰⁾에서 예외적으로 신고로 무선국을 개설했을 수 있도록 하고 있다. 그

89) 전파법 제19조(허가를 통한 무선국 개설 등) ① 무선국을 개설했려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 과학기술정보통신부장관의 허가를 받아야 한다. 허가받은 사항 중 대통령령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우에도 또한 같다.

90) 전파법 제19조의2(신고를 통한 무선국 개설 등) ① 제19조제1항에도 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 무선국으로서 국가 간, 지역 간 전파혼신 방지 등을 위하여 주파수 또는 안테나공급전력을 제한할 필요가 없다고 인정되거나 인명안전 등을 목적으로 개설했는 것이 아닌 무선국 등 대통령령으로 정하는 무선국을 개설했려는 자는 과학기술정보통신부장관에게 신고하여야 한다. 신고한 사항 중 대통령령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우에도 또한 같다.

1. 발사하는 전파가 미약한 무선국이나 무선 설비의 설치공사를 할 필요가 없는 무

리고 전파가 미약하여 신고조차 할 필요 없는 무선국을 제19조의2에 2항⁹¹⁾에서 정하고 있으며 이 무선국을 이용하는 무선기기가 비면허 무선기기가 할 수 있다.

전파법은 신고해야 하는 무선국 중에서도 발사하는 전파가 미약한 무선국으로서 대통령령으로 정하는 무선국은 신고 없이 무선국 개설이 가능하도록 하도록 규정하고 있으며 시행령은 구체적으로 이에 신고하지 않는 무선국의 유형을 정하고 있다.⁹²⁾ 이에 따라 다양한 분야에서 비면허 무선기기가 활용되고 있으며 대표적으로는 무선마이크, 무선전화기, 차량용 리모컨 등이 존재한다.

<표 3-8> 비면허 무선기기 분야별 활용 예시

분야	활용 예시
근거리 접속	무선 인터넷(Wi-Fi), 무선 헤드셋
물류·유통	물류 관리 시스템, 상품 도난 방지 시스템
교통	하이패스, 차량용 리모컨
레저	무선 조종기, 무선마이크
보안	무인 감지 센서, 출입 관리
공공·복지	원격 검침, 시각장애인 유도 장치

출처: 비면허무선기기지원센터

나. 비면허무선기기 지원

과학기술정보통신부장관은 주파수의 회수나 재배치가 이루어지면 시설자와 주파수의 사용 승인을 받은 장에게 통상적으로 발생하는 손실을 보상하여야 한다.⁹³⁾

선국

2. 수신전용의 무선국
 3. 제11조 또는 제12조에 따라 주파수할당을 받은 자가 전기통신역무 등을 제공하기 위하여 개설하는 무선국
 4. 「방송법」 제2조제1호라목에 따른 이동멀티미디어방송을 위하여 개설하는 무선국
- 91) 전파법 제19조의2(신고를 통한 무선국 개설 등) ② 제1항에도 불구하고 발사하는 전파가 미약한 무선국 등으로서 대통령령으로 정하는 무선국은 과학기술정보통신부장관에게 신고하지 아니하고 개설할 수 있다.
- 92) 전파법 시행령 제25조(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국) 법 제19조의2제2항에서 "대통령령으로 정하는 무선국"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 무선기기를 사용하는 무선국을 말한다.
1. 표준전계발생기·헤테르다인방식 주파수 측정장치, 그 밖의 측정용 소형발전기
 2. 법 제58조의2제1항에 따른 적합성평가(이하 "적합성평가"라 한다)를 받은 무선기기로써 개인의 일상생활에 자유로이 사용하기 위하여 과학기술정보통신부장관이 정한 주파수를 이용하여 개설하는 생활무선국용 무선기기
 3. 제24조제1항제2호에 따른 무선기기 외의 수신전용 무선기기
 4. 적합성평가를 받은 무선기기로서 다른 무선국의 통신을 방해하지 아니하는 출력의 범위에서 사용할 목적으로 과학기술정보통신부장관이 용도 및 주파수와 안테나공급전력 또는 전계강도 등을 정하여 고시하는 무선기기
- 93) 전파법 제7조(주파수회수 또는 주파수재배치에 따른 손실보상 등) ① 과학기술정보통신부장관은 제6조의2에 따라 주파수회수 또는 주파수재배치를 할 때에 해당 시설자와 제18조의2제3항에 따라 주파수의 사용 승인을 받은 자(이하 "시설자등"이라 한다)에게 통상적으로 발

하지만 주파수분배의 변경에 따라 비면허 무선기기의 사용이 불가능할 경우는 보상의 문제가 아니라 그 무선기기의 이용자에 대한 보호 문제가 발생하게 된다. 이에 따라 전파법은 제9조의2에서 주파수분배의 변경으로 인해 무선 설비를 사용할 수 없게 되는 경우 해당 무선 설비의 이용자(제조·수입·판매자 제외)를 지원하는 방안을 마련할 수 있도록 규정하고 있다.⁹⁴⁾ 이에 따라 전파법 시행령에서 규정하는 지원의 대상을 주파수 분배의 변경으로 인하여 사용할 수 없게 되는 방송통신기자재를 이미 구매하여 사용하고 있는 자 중에서 방송통신기자재의 내용연수와 주파수분배의 변경을 위한 예고기간을 고려하여 고시에서 정하는 요건을 충족하는 자로 하고 있다(시행령 제10조의2 제1항). 이에 따라 ‘주파수분배의 변경에 따른 방송통신기자재의 이용자 지원·표시 방법 등에 관한 고시’는 지원의 대상이 되는 요건이 규정되어 있다.

주파수분배의 변경에 따른 방송통신기자재의 이용자 지원·표시 방법 등에 관한 고시

지원대상(제3조)

- 대상자 : 지원을 신청하는 날을 기준으로 기자재를 구매하여 사용 중인 자 중 과학기술정보통신부장관이 정하여 공고한 자 + 대리권을 수여받은 자도 포함
- 제 외 : ① 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시한 수입·판매종료일 이후에 기자재를 구입한 자
 ② 본래의 용도에 따라 정상적으로 작동하지 않는 기자재를 보유한 자
 ③ 전파법에 따른 적합성평가를 받지 아니한 기자재를 사용하는 자
 ④ 전파법에 따른 적합성평가의 면제를 받은 기자재를 사용하는 자

또한, 법 제9조의3에서는 비면허무선기기를 지원하기 위한 지원센터를 지정하여

생하는 손실을 보상하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 시설자등의 요청에 따른 경우
 2. 국제전기통신연합이 모든 국가가 공통적으로 수용하여야 할 주파수 국제분배를 변경함에 따라 주파수분배를 변경한 경우
 3. 주파수의 용도가 제2순위 업무(해당 주파수를 운용할 때에 제1순위 업무를 보호하여야 하고, 제1순위 업무로부터 보호받을 수 없는 업무를 말한다. 이하 같다)인 주파수를 사용하는 경우
- 94) 전파법 제9조의2(주파수분배의 변경에 따른 이용자 지원 등) ① 과학기술정보통신부장관은 제19조의2제2항에 따라 신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선 설비의 이용자가 주파수분배의 변경으로 인하여 해당 무선 설비를 사용할 수 없게 되는 경우에 해당 무선 설비의 이용자(제조·수입·판매자는 제외한다)를 지원하는 방안을 마련할 수 있다.
- ② 제1항에 따른 지원은 주파수분배의 변경으로 사용할 수 없게 되는 방송통신기자재의 잔존가치 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 금전으로 지원하거나 해당 방송통신기자재를 다시 사용할 수 있도록 변경·개조하는 방법으로 할 수 있다.
- ③ 제2항에 따른 지원의 대상·방법·절차 등은 대통령령으로 정한다. 다만, 금전 지원의 경우에는 예고기간 및 내용연수 등을 참작하여야 한다.
- ④ 과학기술정보통신부장관은 제2항에 따라 지원을 한 경우 새로 주파수할당, 주파수지정 또는 주파수 사용 승인을 받은 자에게 지원에 소요된 비용을 징수할 수 있다.
- ⑤ 제2항에 따른 지원비용 및 제4항에 따른 징수금은 방송통신발전기금의 지출 및 수입으로 한다.

주파수분배의 변경으로 사용할 수 없는 방송 통신 기자재에 대한 금전 지원 또는 변경·개조 등 실질적인 이용자 보호가 이루어질 수 있도록 하고 있다.⁹⁵⁾ 같은 법 시행령은 한국방송통신전파진흥원, 한국전파진흥협회, 시행령 별표에서 정하고 있는 지정기준을 갖춘 기관이나 단체 중 비면허무선기기지원센터를 지정할 수 있도록 하고 있으며(전파법 시행령 제10조의3 제1항) 비면허무선기기지원센터가 주파수분배의 변경으로 사용할 수 없는 방송 통신 기자재에 대해 수행하는 사업을 명시하고 있다.

비면허무선기기지원센터의 사업

- ① 전파법 제9조의2제2항에 따른 금전의 지원 또는 변경·개조의 지원
- ② 방송통신기자재 실태조사
- ③ 방송통신기자재의 이용종료와 관련된 홍보 및 이용자 애로사항 해소 지원 등에 관한 사항

비면허무선기기에 대한 지원의 유형을 나누어 보면 크게 두 가지로 볼 수 있다. 하나는 주파수의 변경에도 불구하고 기존의 주파수를 사용하는 이용자의 피해를 보호하기 위해 이용 기간이 종료된 기기에 대해 제조사의 판매를 단속하고, 이용자의 추가 피해 방지를 위해 홍보를 하는 것이다. 다른 하나는 기기의 사용 연한이 도래할 때까지 충분한 사용이 가능하도록 이용자의 단속을 유예하고 이 유예기간 동안 자연스러운 교체가 이루어지도록 유도하는 것이다. 과학 기술의 발전과 사회적 필요성에 의해 주파수의 재분배 요청이 지속해서 늘고 있으며 새로운 분배에 따라 기존에 사용하던 비면허무선기기의 사용이 불가능해짐에 따라 그에 대한 방송통신위원회나 과학기술정보통신부는 지원책을 마련하고 있다.

2. 국내 사례

가. 900MHz 대역

95) 제9조의3(비면허무선기기지원센터의 지정 등) ① 과학기술정보통신부장관은 제9조의2제2항에 따라 주파수분배의 변경으로 사용할 수 없는 방송 통신 기자재에 대한 금전 지원 또는 변경·개조 등의 사업을 수행하기 위하여 전문인력과 시설 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 기관 또는 단체를 비면허무선기기지원센터(이하 이 조에서 "센터"라 한다)로 지정할 수 있다. ② 과학기술정보통신부장관은 센터의 사업 등에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.

③ 과학기술정보통신부장관은 센터가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하면 지정을 취소하여야 한다.

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우
2. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우
3. 제1항에 따른 지정요건에 맞지 아니하게 된 경우
4. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 이 법에 따른 지원을 받았거나 지원받은 자금을 다른 용도로 사용한 경우

④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 센터의 지정과 운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

① RFID 주파수 재배치

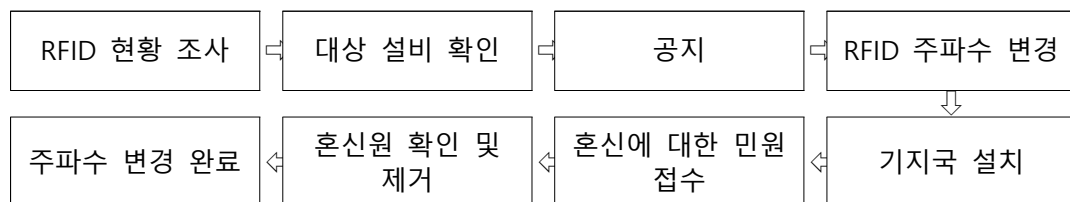
RFID(Radio-Frequency Identification) 기기는 주파수를 이용하여 ID를 식별하는 방식이 장착된 무선기기로서 사물에 부착된 태그나 센서의 정보를 전송하기 위한 기기를 의미한다. RFID는 전파를 이용해 먼 거리에서 정보를 인식하는 기술로 전파를 사용하는 기술이다. 직접 회로에 정보를 기록하고 이 정보를 안테나를 통해 판독기에 송신하면 판독기에서 태그가 부착된 대상을 식별한다. 태그에 담긴 일정한 정보를 먼 거리에서 또한 물체를 투과하여 수신할 수 있다는 점에서 넓은 영역에서 활용되고 있다.

RFID기기 역시 무선마이크와 마찬가지로 비면허 무선기기에 사용하며 ‘신고하지 아니하고 개설했 수 있는 무선국용 무선 설비의 기술기준’ 제8조에서는 RFID/USN 등의 무선 설비에 대한 기준을 정하고 있다. 과학기술정보통신부는 주파수의 효율적인 활용을 위해 2013년 주파수분배를 변경하여 RFID 설비가 기존 908.5~914MHz 주파수 대역을 사용하던 것을 917~923.5MHz 대역으로 이전하였다. 이전으로 인해 공백이 된 대역은 이동통신 용도로 분배되었다.⁹⁶⁾

한국방송통신전파진흥원은 900MHz 대역의 RFID 기기의 현황을 조사하였고, 이에 따라 RFID의 변경대상이 3000여소 정도로 예상한 바 있다. 현장 확인을 통해 RFID 변경대상을 전수조사하였고 이에 따라 변경이 가능한 설비는 일부 설비변경을 통해 주파수를 조정하였다. 설비의 변경은 소프트웨어를 변경하여 주파수 대역을 변경하거나, 모듈 및 부품을 변경하는 방식으로 이루어졌다. 그리고 변경할 수 없는 설비의 경우 무선기기 전체를 교체하였다.

주차장 RFID 기기를 중심으로 그 절차를 살펴보면 우선 900MHz 대역의 주파수 개폐기 RFID 이용환경 조사를 통해 변경 대상에게 주파수 변경 내용을 공지하였다. 그리고 전문 업체를 선정하여 기존 대역을 917~923.5MHz 대역으로 변경하는 RFID 변경 사업을 용역 방식으로 맡겼다. 그리고 권역별로 혼신원 주변에 기지국을 설치하여 기지국으로 유입되는 기타 혼신에 대한 민원을 접수하였다. 민원에 따라 혼신원을 제거하고 최종적으로 문제가 발생하는지 아닌지를 확인한 후 주파수 변경이 완료되었다.

[그림 3-1] RFID 주파수 변경 절차



96) 905~915MHz 대역이 이동통신 용도로 분배되었다.

② 무선전화기

무선전화기는 본체와 수화기 사이에 무선으로 연결되어 기존의 유선 전화기에서 편리성을 더한 전화기를 의미한다. 무선전화기는 필수 불가결 적으로 전파를 이용하게 되는데 그 유형에 따라 900MHz 대역을 사용하는 아날로그 방식과 1.7GHz, 2.4GHz 대역을 사용하는 디지털 방식이 있다. 디지털 방식 전화기가 전파 혼신이 적고 통화 품질이 뛰어나 세계적으로 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 전환이 이루어졌다. 무선전화기도 비면허무선기기에 해당하며 ‘신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선 설비의 기술기준’ 제9조에서 규정하고 있다. 우리나라 역시 2006년부터 무선전화기의 디지털 전환을 진행하였으며 2013년 아날로그 무선전화기가 사용하고 있던 기존 900MHz 대역의 사용을 종료하였다. 과학기술정보통신부는 2020년까지 기기 전환의 기간을 부여하고 이용자들의 사용 및 기기 전환의 기회를 보장하고 있다. 다만 아래에서 보는 무선마이크와 달리 무선전화기는 이용자에 대한 지원을 별도로 하고 있지는 않다. 2012년 무선전화기의 900MHz 대역 사용 중지를 발표한 이후 2020년까지 8년 동안 무선전화기의 내용연수를 보장되었다.

나. 700MHz 대역

지상파 아날로그 TV 방송이 디지털 방식으로 전환됨에 따라 세계적으로 700MHz 대역에 통신 등 다른 용도로 이용에 관한 논의가 활발하게 이루어졌다. 우리의 방송통신위원회 역시 700MHz 대역에서 Wibro, 3G, WIFI 등 다양한 무선통신 서비스를 이용할 수 있게 하려면 이 대역에 대한 재분배를 결정하였다. 그 결과 700MHz 대역은 이동통신과 UHD 방송의 두 가지 용도로 나누어 분배하기로 하였다.⁹⁷⁾ 이에 따라 방송통신위원회는 2008년 700MHz 대역에서 주파수 회수 및 재배치 계획을 확정하였고, 기존에 무선마이크로 사용되던 740~752MHz 대역은 2012년 12월 31일까지 사용 가능함을 고시하였다.

무선마이크는 출력이 10mW 이하인 비면허무선기기⁹⁸⁾에 해당하는데, 해당 주파수 대역을 이용하는 무선마이크는 방송이나 극장뿐 아니라 노래방, 교회, 학원 등 다양한 분야에서 사용이 활발하게 이루어지고 있었다. 채널의 재조정을 통해 타 주파수 대역으로 이동할 수 없는 제품은 사용할 수 있는 주파수가 변경됨에 따라 마이크의 사용이 불가능하게 되었고 이에 대한 피해가 심각할 것으로 예상되었다.

처음 방송통신위원회의 계획에 따르면 2013년까지 1년간 계도기간을 주고 700MHz 대역의 무선마이크 사용을 종료할 예정이었다. 이에 따라 1년의 계도기간 이후

97) UHD 방송 용도로 30MHz(698~710, 753~771MHz), 이동통신 용도로 40MHz(728~748, 783~803MHz).

98) 신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선기기(과학기술정보통신부고시 제 2019-104호) 제4조의 특정소출력 무선기기 제4호(음성 및 음향신호 전송용 무선기기)에 해당한다. 해당 고시에서 "음성 및 음향 신호 전송용 무선기기"라 함은 무선헤출기기 및 무선 마이크 등 장치에 의하여 음성 및 음향 신호를 전송하는 무선기기를 말한다(제2조제6호).

이 대역에서 무선마이크를 사용하는 경우 전파법에 따라 200만 원 이하의 과태료를 부과하도록 하였다(전파법 제91조 제4호). 손실보상을 요구하는 견해에 대해서는 미국에서도 손실보상이 없었고, 비면허무선기기는 손실보상의 대상이 되지 않음을 이유로 손실보상 계획이 없다는 견해를 발표하였다.

이에 대해 무선마이크의 강제적인 사용 중지로 인해 국민의 피해가 클 것이라는 이유로⁹⁹⁾ 국민의 반발이 거세게 이루어졌다. 무선마이크의 70%는 학교와 같은 교육 현장과 노래방 등의 영세상인이 사용하고 있었는데 주파수의 재배치로 인한 피해를 이러한 국민에게 전가하는 것이라는 비판이 이어졌다. 또한, 국민에 대한 정책 홍보 미흡 역시 비판의 대상이었다.

방송통신위원회는 비판과 민원을 반영하여 제도기간을 2020년까지 연장하면서 전파법의 개정을 추진하였다. 이에 따라 2014년 6월 전파법 제9조의2와 제9조의3을 신설하였으며, 이에 따라 비면허무선기기지원센터를 중심으로 주파수 회수·재배치로 인한 분배의 변경에 따라 사용할 수 없는 비면허무선기기에 대해 실질적인 지원이 이루어질 수 있는 법적 근거를 마련하였다.

무선기기지원센터는 무선마이크의 채널을 조정하고 폐기처리를 지원하는 지원을 하였으며, 산업체별 보상 판매를 안내하고 홍보하였다. 무선마이크의 보상은 이용자가 보상에 참여하는 업체에 연락하여 700MHz 대역의 마이크를 반납하면 900MHz 대역의 마이크를 할인된 가격으로 구매하는 방식으로 이루어졌다. 다만 마이크의 보상 판매 기준이 정해져 있지 않아 참여하는 기업별 다른 보상조건 및 할인율을 적용하였으며, 보상 판매에 참여하지 않은 업체의 경우는 별도의 보상이 이루어지지 않았다.

무선마이크 채널을 조정할 수 있는 경우는 이용자가 채널 조정을 신청하면 지원센터에서 해당 무선마이크의 주파수 대역을 조정하는 방식으로 기술적인 지원이 이루어졌다. 채널 조정이 불가능한 제품에는 이러한 지원이 이루어지지 않았으며, 폐기처리를 해야 하는 경우 환경공단과 지원센터가 연계하여 그 근거 자료를 제공하고 폐기처리에 소모되는 비용을 지원하였다.

과학기술정보통신부는 700MHz 무선마이크를 이용하는 기존의 이용자에 대해서는 무선마이크 기기의 내용연수를 고려하여 2020년까지 기기 전환의 기간을 부여하였다. 또한, 700MHz 무선마이크를 제조하거나 판매·유통하는 행위를 단속하고 있으며 수명이 다한 노후 장비들의 폐기를 통해 주파수 대역 전환 작업을 진행하고 있다.

주파수의 재배치가 이루어지는 경우 장비의 내용연수에 따른 잔존가액 및 신규 설비 취득 비용을 고려하여 보상비용을 산정하는 것이 일반적이나 비면허무선기기의 경우 이러한 보상 산정의 방식을 취할 수 없다. 이용자 관점에서 기기 전환의 기간 동안 기기의 이용을 보장하고 신규로 구입하는 무선마이크 설비 비용에 대해 지원만 해주고 있다.

99) 2013년 국회에서 과학기술정보통신부 자료를 토대로 700MHz 대역의 피해가 4,000억 원에 이를 것이라 발표하였다.

제3절 주파수 공동사용

1. 법제도

이동통신 주파수의 광대역화 4차산업혁명에서의 모바일 기기 확산 등 전파자원의 이용 확대가 가속화되고 있으며 이에 따라 배타적으로 가용할 수 있는 전파자원의 부족이 우려되고 있다. 이에 따라 주파수 공동사용을 통한 가용자원 확보 측면에서 비면허 방식의 공동사용과 신규 주파수 확보를 위한 면허 대역의 공동사용 방식이 제도화되었다. 2000년 전파법 전면개정 시 현행 제6조 공동사용의 근거를 법제화 하였으며 2015년 공동사용의 정의, 대상 등이 규정되었다. 2019년 주파수 공동사용에 대한 세부사항을 고시에 규정(제정)하였다.

주파수 공동사용은 현행 전파법 제2조 제4의 5호와 같이 주파수 둘 이상의 주파수 이용자가 같은 범위의 주파수를 상호 배제하지 아니하고 사용하는 것을 의미한다. 다만, 주파수 공동사용의 목적은 전파법 제6조에서 규정하는 바와 같이 전파자원의 이용효율을 개선이며, 제6조 제1항에 따라 과학기술정보통신부장관은 전파자원의 공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위하여 주파수분배의 변경, 주파수회수 또는 주파수재배치, 새로운 기술방식으로의 전환, 주파수의 공동사용을 시행하여야 하며, 같은 법 제6조의3에서 과학기술정보통신부장관은 주파수 할당, 주파수지정, 주파수 사용 승인을 받은 자에게 주파수의 전부 또는 일부를 주파수 공동사용에 제공 할 수 있도록 규정하고 있다. 다만 방송사업을 위하여 이용하는 주파수는 방송통신위원회와 합의하도록 규정하고 있다.

일반적으로 주파수 공동사용은 특정한 주파수 범위 내에서 다수의 이용자 그리고 (또는) 다른 용도 이용자와 함께 사용하는 것을 의미한다. 주파수 공유 (commons), 전용대역 공동사용(dedicated spectrum sharing) 등은 특정 주파수 대역을 누구나 이용하는 개념이고 면허 대역 공동사용(underlay 및 overlay sharing, licensed spectrum sharing)은 특정 주파수를 다른 용도 이용자와 함께 사용하는 것을 의미한다. 이러한 상황을 고려하여 현행 「주파수 공동사용 범위와 조건, 절차, 방법 등에 관한 기준 고시」(과학기술정보통신부고시 제2019-96호)에서는 주파수 공동사용 시 주파수의 국제적 이용 현황 및 기술발전 동향, 주파수 이용 수요, 주파수 이용 현황 조사 결과, 주파수 회수·재배치 가능성 고려하여 특정 주파수를 공동사용하게 할 수 있으며 공동 사용하면서 해당 대역을 이용하는 이용자(허가 범주 내의 이용자, 비면허 주파수를 사용하는 이용자 모두를 의미)는 무선국 이용실태 등 정보 제공에 협조하여야 하며, 신규 이용자는 기존 이용자의 무선국의 업무에 유해한 혼신을 주는 등 부정적 영향을 주어서는 안 되도록 규정하고 있다.

해당 고시 제9조 따라 주파수 공동사용 후보 대역은 업무, 용도, 기술방식, 지역

및 이용 시간 등을 고려하여 대역을 선정하고 있다. 이는 공동사용이 전국 또는 지역적, 이용 시간 분할 방식 다양한 경우로 활용될 여지가 있는 상황을 고려하였으며 특히 지리적, 시간적 등 기존 이용자의 다양한 이용방식에 대한 정보 분석을 통하여 주파수 이용자의 혼간섭을 배제하여야 할 것이다.

다만, 주파수 공동사용은 전술된 주파수 회수·재배치에 대한 권한의 위임, 위탁(법 제78조), 비면허 무선기기지원센터의 지정(법 제9조의3)과 같이 해당 업무를 수행하기 위한 기관을 별도로 지정하고 있지 아니하다. 현재 한국전파진흥협회의 주파수공동사용지원센터에서 사용치 않는 지상파TV 방송용 주파수를 WiFi로 이용할 수 있는 지도, 정보 등을 제공하는 등의 업무를 수행하고 있다.

2. 국내 사례

가. 지상파 TV 방송용 대역의 공동사용: 허가 대역과 비면허대역

TV 화이트 스페이스(TV white space, 이하 TVWS)는 TV 방송용으로 분배된 VHF 및 UHF 주파수 대역에서 방송사업자가 혼간섭 회피 등을 이유로 사용하지 않는 대역을 의미한다. 해당 대역 전파 관계 법령에서 정하는 조건을 만족하면 사용할 수 있는 대역이다. 방송사업자 간 또는 지역별로 지정된 채널 간의 주파수 간섭을 회피하고자 비워둔 대역과 지역별로 사용되지 않는 주파수 대역이나 방송용 전파가 미치지 못하는 지역에 이용하지 않는 방송용 주파수를 의미하는 공간적 개념이 있다. 시간상으로는 지상파TV 방송을 송출하지 않는 시간대의 방송주파수를 의미한다. 즉, TV 방송용 54MHz(채널 2번)~698MHz(채널 51번)의 주파수 대역에서 지역적(공간적)으로 사용되고 있지 않고 비어있는 주파수 대역을 의미한다.

[그림 3-2] TV WHITE SPACE 개념도



* 출처: 한국전파진흥협회 주파수공동사용지원센터
(<http://www.spectrum-sharing.or.kr/>)

현재 지상파 TV 방송 대역은 전파 특성이 우수하고 전파 도달거리가 상대적으로 원거리임에 따라 미국에서도 Super WiFi로 활용하고 있다. 현재 TVWS 대역의 주파수 공동사용은 기존 방송용으로 지정된 주파수를 활용하여 방송프로그램을 송출하는 데 영향을 주지 않는 범위에서 지역적으로 활용하지 않는 TV 대역에 대한 가용주파수 데이터베이스 접속 방식을 적용하여 데이터 통신 용도(비면허)로 주파수를 분배, 활용하고 있다.

TVWS는 2010년 대통령 업무 보고가 있었으며, 2011년 제주, 남양주에 TVWS 시범 서비스가 구축되고 TVWS 활용 기본계획이 마련되었다. 2012년 주파수 분배표 및 무선설비규칙이 개정(안)이 마련되었으며 2013년에 서울, 대전, 청주, 강릉, 제주 지역에 TVWS 실험 서비스 구축되고 현재 국립전파연구원에서 TVWS 가용채널 DB가 구축(www.tvws.kr), 운용되고 있다. 2014년에는 TVWS 시범 서비스가 시행되었으며 2015년에는 천, 연평, 진주와 지자체 협력 TVWS 시스템이 구축되었다. 2016년에는 통영, 제천, 서해5도 지자체 협력 TVWS 시스템 구축되었다. 동년에도 주파수 분배표 및 무선설비규칙 개정 고시되었다. 2017년에는 안산, 제천, 여주에 지자체 협력 TVWS 시스템 구축되었다.

현재 각 지자체에서 TVWS 대역을 이용한 사례는 다음과 같다.

통영시청에서는 경남 통영시 소재 양식장에 해양수질 및 방범 관리, 공공 와이파이 서비스 제공을 위해 해당 대역을 이용하고 있다. 가두리 양식장 해양수질 빅데이터 수집 및 국립수산물과학원 전송, 방범용 CCTV 및 양식장 근로자를 위한 와이파이(WiFi) 서비스를 구축, 운용하고 있다.

안산시청에서는 경기 안산시 단원구 풍도 일대에 도서 지역 재난 안전 및 인터넷 환경 구축 도서 지역 정보 소외계층 인터넷망 보급 및 공공 Wi-Fi 구축하였다. 관광지역 방범안전용 무선 CCTV 영상전송과 LED 전광판 긴급 안내문 표출에 활용하고 있다.

웅진군청에서는 인천 웅진군 소재 서해5도(백령도, 대/소청도, 대/소연평도)에 TVWS 시스템을 기반한 서해5도 교통정보 및 재난관리 서비스를 제공하고 있다. 서해5도 주요 선착장 교통 및 기상, 재난 및 방범용 고화질 CCTV 영상 전송 서비스에 활용하고 있다.

나. 3.7~4.0GHz 대역: 허가된 시설자 간 및 비허가 대상간의 공동사용

2018년 6월, 3.42~3.7GHz 대역은 주파수 경매를 통해 이동통신 3사에 할당되었으며 할당받은 대역에 5G 기지국을 구축·운용하고 있다. 기존의 3.7~4.2GHz 대역은 고정·고정위성(하향)으로 분배되어 있었으며, 일반지구국 등으로 무선국 개설 허가(위성 업무용 용도로 125국의 무선국이 설치 이용)를 받아 해당 대역을 사용하고 있었으며, 인접 대역인 3.7~4.2GHz 대역에서는 위성방송 수신기를 개별적으로 설치¹⁰⁰⁾하여 외국방송을 시청하고 있었다. LGU+ 및 kt sat은 허가를 통하여 무선국(지구국)을 개설·운용하고 있었으며 고정위성(우주대지구)을 이용한 일반지구국 상호간의 무선통신을 하고 있었다.

<표 3-9> 3.7~3.8GHz 대역 무선국 현황

구분	이용 대역	설치 위치
KT Sat	3.7~3.8GHz 대역(4), 3.8~3.9GHz 대역(5), 3.9~4.0GHz 대역(104), 4.0~4.1GHz 대역(4), 4.1~4.2GHz 대역(3) 총 120개 무선국 운용	금산, 경기 북부 등
LG U+	3.7~3.8GHz 대역(2), 3.9~4.0GHz 대역(2), 4.0~4.1GHz 대역(1) 등 총 5개 무선국 운용	충남(아산·태안), 인천

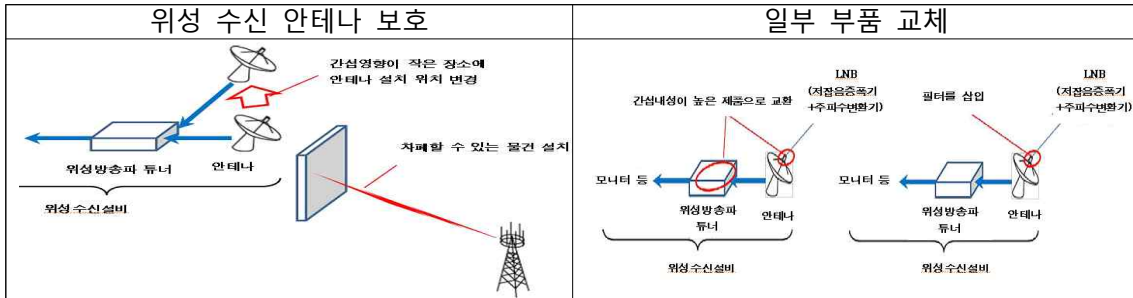
* 주) ()는 무선국 수

또한, 위성방송 수신은 현재 각 종합유선방송사업자나 IPTV 사업자가 해외 위성방송을 수신(방송법에 따른 해외 방송 승인 대상)하여 가입자에게 해당 방송프로그램을 서비스하고 있다. 해당하는 사업자는 총 7개 사업자로서 CJ헬로(現 LG 헬로비전) 18채널, CMB 6채널, KT 29채널(IPTV), LGU+ 12채널(IPTV), SKB 24채널(IPTV), 딜라이브 15채널, 티브로드 13채널 서비스를 제공하고 있었다. 위성방송 수신과 같은 비허가 무선 설비는 수신기와 5G 간섭분석을 통해 공동사용이 가능하였으며, 수신기 인근에 차폐막을 설치하거나 위성방송 수신기의 일부 부

100) 전파법 제2조 제1항의 6에 따라 방송수신만을 목적으로 하는 경우 무선국이라 하지 않고 있어, 무선국 허가 대상이 아님

품을 교체하여 5G 기지국 신호를 차단하는 등의 방식으로 주파수 공동사용이 가능하였다.

[그림 3-3] 3.7~4.2GHz 대역 위성 서비스와 5G 서비스 혼신 대책 개념도



제4절 국내 주파수 장비 사례분석

국내 주파수 정비 사례를 유형화하자면 무선국 개설·운용을 위해 현행 전파법령을 통하여 무선국 허가 또는 신고 체계로 진입하여 주파수를 이용하는 경우 전파법 6조의2에 따라 기존 시설자의 무선국을 주파수 회수 또는 재배치 절차에 따라 정비할 수 있다.

또한, 특정 대역을 이용하는 무선기기가 현행 전파법 제19조의2제2항에 따라 발사하는 전파가 미약한 무선국 등은 신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국으로 분류되며 이는 비면허대역을 이용하는 기기로 분류된다. 이는 현행 전파법 제9조의2, 제9조의3에 따라 이용자 지원에 해당하여 관련 절차에 따라 주파수 대역을 정비할 수 있다.

전파법 6조의2에 따른 주파수 정비는 시설자 및 무선 설비가 허가 신고 대상임에 따라 주파수 회수 또는 재배치 대상자(시설자)와 대상 설비를 확정하기 비교적 쉽다. 이는 현행 무선국 허가장 또는 신고장에 기재된 관련 설비의 명세가 이의 대상이 되며 해당 정보는 과학기술정보통신부에서 관리하는 사항이다. 그러나 전파법 제19조의2 제2항의 비면허 주파수를 이용하는 기기는 허가 또는 신고의 대상이 아니며 해당 기기의 국내 유통 전에 기술기준 등의 적합성을 1개의 표본으로 평가받고 이의 합격 시 유통되는 절차를 따르고 있다. 이로 인하여 비면허대역을 정비하기 위한 지원의 대상을 단기간에 확정하기가 곤란 할 수 있다. 이는 전파법 제6조의2에 따른 주파수 회수, 재배치 절차와 비교해 장기간의 공고, 지원이 필요하다. 특히, 3.7~4.2GHz 대역의 위성방송 수신과 같이 수신을 목적으로 하는 무선국이며 전파법령의 제도적 범위에 포함되지 않는 경우는 그 이용 상황조차 파악될 수 없을 수 있다. 또한, 900MHz 대역의 정비는 라디오 방송중계용(고정국, 이동) 무선국과 RFID, 무선마이크가 혼재되어 있다. 이러한 상황을 고려 때 특정 대역을 정비하는데 있어 해당 업무를 수행하는 기관의 일원화를 통한 업무의 효율성을 증대시킬 필

요가 있으며 전과자원을 이용하는 이용자에게 일원화된 정보체계를 제공하는 등의
업무 개편이 필요하다.

제4장 국내 주파수 정비(Clearing House) 운영방안

제1절 주파수 정비 제도 개선방안

과학기술정보통신부는 2019.12월 세계 최고 5G 강국 실현을 위한 5G+ 스펙트럼 플랜을 확정하여 발표하였다. 주파수 이용계획에서는 적기·적량의 주파수 공급을 통해 5G 융합 서비스 혁신 성장을 통한 5G 시장 전반의 확대와 5G 시대에 걸맞은 국민의 고품질 통신복지실현을 위해 「모두가 누리는 세계 최고 품질의 5G」라는 비전으로 「5G 주파수 영토가 가장 비옥하고 넓은 나라」라는 목표를 실현할 수 있도록 정책 방향을 제시하였다.¹⁰¹⁾

5G+ 스펙트럼 플랜에서 주파수 정책 방향은, 비면허 기술 고도화, 5G 주파수 공급 및 주파수 관리 시스템·제도 개선을 제시하였다. 첫째, 스마트시티·공장·자율주행차 등 5G+ 전략산업의 혁신 성장을 견인하기 위해 대동맥의 역할을 하는 5G와 혈관의 역할을 하는 비면허기술을 5G 수준으로 성능 고도화를 추진하고, 둘째, 세계에서 가장 넓고 빠른 5G 고속도로(네트워크)로 확장이 가능하도록 세계 최대 폭의 5G 주파수 공급을 추진하고, 셋째, 주파수 수요 급증·다변화하는 상황에서 주파수 이용이 포화됨에 따라, 주파수 이용효율과 효율 가치를 극대화할 수 있도록 주파수 관리 시스템·제도를 혁신해 나갈 계획이다.

주파수 관리체계 측면에선 주파수 포화와 수요 급증·다변화로 인해 기존의 회수·재배치 방식만으로는 주파수 신규 공급이 한계에 직면하였으며 이해관계자 간의 갈등도 심화하고 있다. 이에 과기정통부는 다원화되는 주파수 수요에 신속 대응하기 위하여 주파수 수급방식 및 관리 시스템을 혁신하는 방안을 모색하고 있다.

관리체계의 혁신을 위해 주파수 대역정비 평가·예보제, 주파수 공동사용 활성화, 대역정비 전담체계(Clearing House)를 구축을 추진하기로 했다. 첫째, 주파수 대역정비 평가·예보제 관련해서는 정비 우선순위 평가 제도를 마련하여 회수 시기·조치계획 등을 사전예보 함으로써 불필요한 신규 투자 방지와 회수 시 비용 절감 등을 유도할 계획이다. 둘째, 주파수 공동사용 활성화를 위해 기존의 회수·재배치만으로 한계에 도달함에 따라 공동사용 활성화 법적 기반 마련 및 기술 개발을 통해 주파수 공동사용 기술의 개발을 추진할 계획이다. 셋째, 주파수 상시 이용실태 파악 및 정비대상 대역에 대한 신속 정비를 위해 주파수 대역정비 전담체계를 구축하기로 했다.

101) 과학기술정보통신부, 세계 최고 5G 강국 실현을 위한 5G+ 스펙트럼 플랜, 2019.12.

[그림 4-1] 주파수 수급방식 및 관리 시스템 혁신방안



자료: 과학기술정보통신부, 세계 최고 5G 강국 실현을 위한 5G+ 스펙트럼 플랜, 2019.12.

전담업무 체계로는, 주파수 대역정비 전담업무(Clearing House)는 대역정비 평가·예보 이후 신규 주파수 공급 이전까지 대역별로 정비·관리 일련의 절차를 수행하는 일괄 정비체계를 의미한다. 기존에 다양한 기관에서 수행하고 있는 주파수 회수·재배치, 비면허무선기기 지원, 주파수 공동사용 업무를 통합해서 일괄적으로 전담기관에서 수행하는 것이 필요할 것으로 예상된다.

첫 번째 안으로는, 주파수 대역정비 전담업무(Clearing House) 수행 및 전담기관 지정을 단일 조항으로 통합하는 방안이다. 회수·재배치+비면허기기 지원+주파수 공동사용 업무를 통합하는 것이다. 회수·재배치에 따른 손실보상, 비면허기기 및 주파수 공동사용 지원에 관한 업무를 수행하는 것이다. 대역정비 업무 전담기관 지정 및 예산지원에 관한 근거 규정 등이 필요하다.

두 번째 안으로는, 주파수 대역정비와 공동사용 업무를 구분하고 두 업무를 수행할 전담/지원기관을 지정하는 방안이다. 회수·재배치와 비면허기기 지원은 기존 이용자를 다른 대역으로 이전하거나 사용하지 못하는 측면에서 통합해서 적용하는 것이다. 주파수 공동사용은 기존 이용자와 신규 이용자가 함께 특정 주파수 대역을 이용하는 측면에서 별도로 적용된다. 대역정비 업무 전담기관 지정 및 예산지원에 관한 근거와 공동사용 업무 지원기관 지정 및 예산지원에 관한 근거 규정 등이 필요하다.

현행 전파법에 따른 <1안>과 <2안>에 관한 신규 대비표는 <붙임> 1, 개정 전파법에 따른 <1안>과 <2안>에 관한 신규 대비표 <붙임> 2에 구체적으로 제시하였다.

<표 4-1> 주파수 대역정비 전담업무(Clearing House) 제도개선 방안

구분	세부방안	주요 내용
<1안>	회수·재배치+비면허기기 지원+공동사용 ⇒ 전담기관 (Clearing House) 수행	대역정비 업무 전체를 단일기관에서 수행하는 방안 단일 전담기관에서 통합하여 효율적 수행이 가능 세 가지 업무 통합으로 많은 내용이 단일규정 포함
<2안>	회수·재배치+비면허기기 지원 ⇒ 전담기관 수행 공동사용 ⇒ 지원기관 수행	회수·재배치+비면허기기 지원과 공동사용 분리 수행 대역정비와 공동사용 특성을 구분하여 시행 가능 업무 특성에 따른 개별 규정으로 마련하여 시행

제2절 주파수 정비 조직 구축방안

주파수 대역정비 전담업무(Clearing House)를 수행하기 위한 조직은 업무수행 범위와 예산확보에 따라 단계적으로 추진하는 방안이 효율적일 것으로 예상된다. 2020년 현재 주파수 대역정비, 회수·재배치 손실보상, 클리어링 하우스 기획·실행, 3.7GHz 대역 공동사용 기반구축의 예산을 고려할 때는 3개의 전담팀을 구성하는 것은 한계가 있다. 주파수 대역정비 전담업무 관련 2021년 이후 비면허무선기기 지원, 주파수 공동사용 확대 등에 따른 예산확보를 고려해서 단계적으로 전담팀을 구성하는 것이 바람직할 것이다.

1단계로는, 현행 전파자원개발팀의 업무와 전파진흥팀의 회수·재배치 손실보상 업무를 별도의 업무를 기반으로 주파수 정비사업단(Clearing House) 조직을 마련할 필요가 있다.

전파자원개발팀에서는 주파수 대역정비 평가·예보, 비면허무선기기 지원업무 기획, 주파수 공동사용 기획업무를 수행하게 된다. 주파수 대역정비 평가·예보를 통해서 전체 주파수 대역에 대한 회수·재배치, 공공 사용, 기술방식 변경, 신규 수요 조사 등의 다양한 정책 방안 수립 업무를 지원 중으로 주파수 대역정비 기획업무 성격에 해당한다.

회수·재배치팀은 주파수 회수·재배치에 따른 손실보상 실행 및 보상금 지급업무 이외에 공동사용 실행업무를 수행하게 한다. 주파수 공동사용 기획 이후에 실제로 적용하고 실행하는 업무는 회수·재배치팀에서 수행하고, 향후 주파수 공동사용 실행업무 확대 및 예산이 확보될 때는 별도의 전담팀 구성하는 방안의 고려가 가능할 것이다.

2단계로는, 2021년 이후, 비면허무선기기 지원, 주파수 공동사용 관련 업무 확대에 따라 주파수정비기획팀, 대역정비사업팀, 공동사용지원팀으로 주파수정비사업단(Clearing House)을 확대하여 개편을 추진하도록 한다.

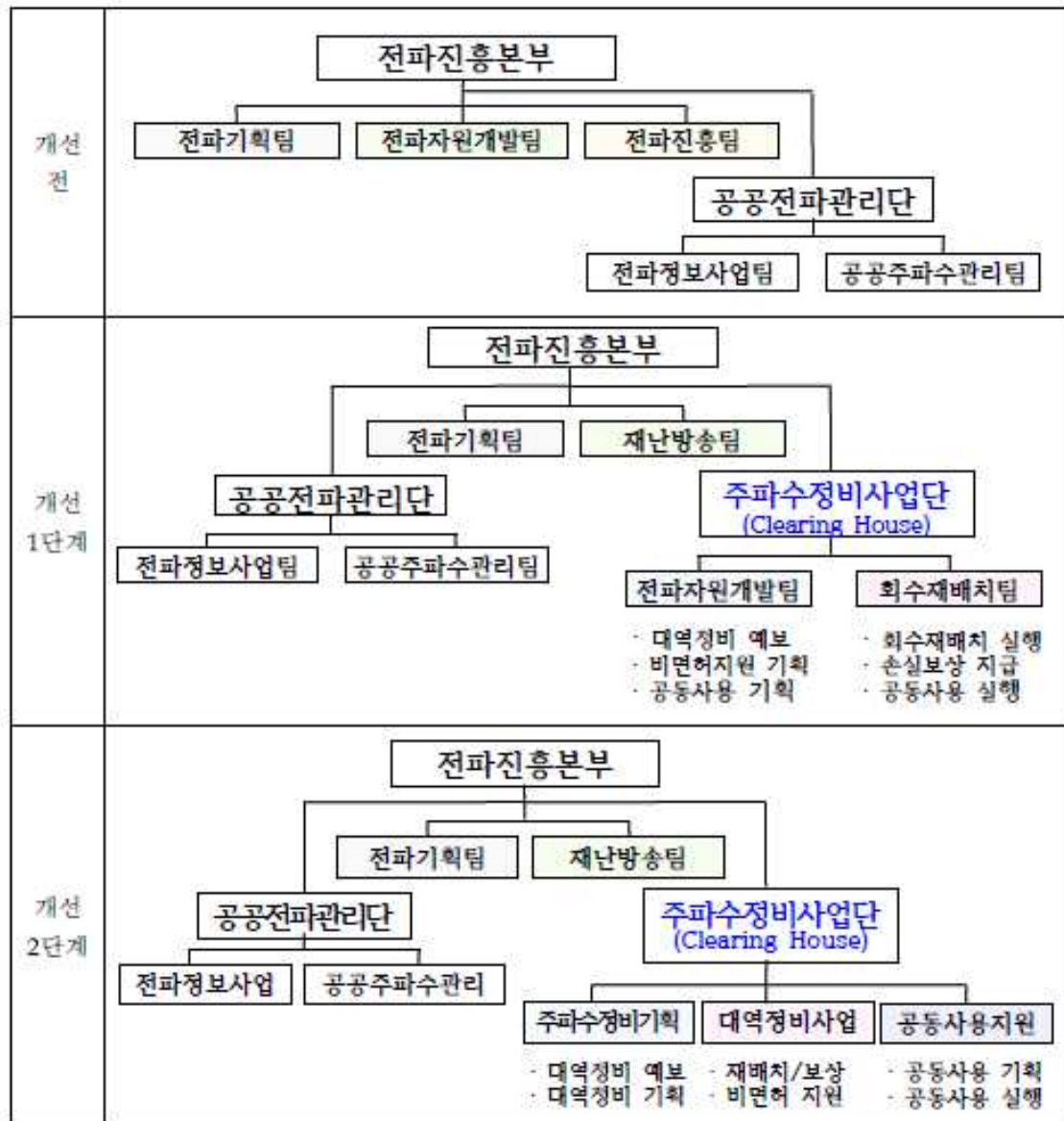
주파수정비기획팀은 대역정비 평가·예보 업무, 주파수 대역정비 기획업무를 수행하게 한다.

대역정비사업팀은 주파수 회수·재배치에 따른 손실보상, 주파수 분배 변경 등에

다른 비면허무선기기 지원업무를 수행하게 한다.

공동사용지원팀은 공동사용 기획 및 실행업무를 통합하여 수행한다.

[그림 4-2] 주파수 대역정비 전담업무 조직개편 방안



제3절 주파수 정비 인력 확보방안

2020년 현재 주파수 대역정비 관련해서 KCA 내에는 전파자원개발팀 업무와 전파진흥팀의 회수·재배치 손실보상 업무로 구분할 수 있다. 전파자원개발팀은 주파수 이용 현황 평가·예보, 대역정비 발굴, 비면허 이용 및 지원업무, 주파수 공동사용 지원 등의 다양한 업무를 포괄적으로 수행하고 있다. 전파진흥팀의 회수·재배치

손실보상 업무는 허가받은 주파수 대역의 타 대역 이전 또는 회수에 따라 기존 무선국의 잔존가액을 기반으로 통상적인 손실을 보상하도록 해당 업무가 명확한 것을 특징으로 하고 있다. 이에 주파수 포화와 수요 급증·다변화에 효율적으로 대응하고 주파수 가치를 극대화하기 위해 주파수 수급, 주파수 이용, 주파수 관리 단계별 업무를 세분화하고 인력을 확보하는 방안이 필요하다. 전파 분야에서 특정 사업을 수행하고 효과적인 인력 운영 및 전문성 관리를 위해서는 6~7명이 한 팀을 구성하고, 예산은 기존의 사례를 살펴보면 8~9억 내외 확보가 필요할 것으로 예상된다.

<표 4-2> 주파수 대역정비 업무 관련 2020년 사업 및 인력 현황

전파진흥본부	주요 업무	사업 현황	인력 현황
전파자원개발팀	이용 현황 평가/예보 정비 대역 발굴 비면허 지원업무 공동사용 지원	<ul style="list-style-type: none"> ○ K-ICT 전파자원 선순환 환경조성 - 주파수 이용 현황 분석고도화 - 주파수 대역정비 및 실행기반 구축 ○ 산업 생활 주파수 활용기반 구축 - 주파수 공동사용 활용기반 구축 · Clearing House 운영 · 3.7GHz 대역 이용실태조사 	11~12명
전파진흥팀	회수·재배치 손실보상 - 재난방송업무*	<ul style="list-style-type: none"> ○ 회수·재배치 따른 손실보상 6GHz 대역 재배치에 따른 손실보상 3.7GHz 대역 손실보상 기반 마련 	6~7명

* 재난방송업무는 주파수 대역정비 사업과 직접적인 관련이 없음

1단계로는, 2020년에는 현재의 사업 및 예산 범위 내에서 전파자원개발팀에서 수행하는 주파수 공동사용 실행업무를 회수·재배치팀에서 수행하는 방안의 검토가 가능하다. 3.7GHz 대역 이용실태조사 업무를 고정위성업무과 5G 이동통신 서비스와 주파수 공동사용을 위하여 보호지역(클린존) 설정 및 위성 수신 보호에 관한 업무를 실행하는 사업으로서 주파수 회수·재배치 실행업무와 유사한 측면이 있다.

전파자원개발팀과 회수·재배치팀의 사업 현황에 따른 예산 상황을 고려할 때 각각 9~10명, 8~9명의 인력으로 운영하는 방안을 고려할 수 있다.

<표 4-3> 주파수 대역정비 업무 관련 2020년 사업 및 인력 현황

전파진흥본부	주요 업무	사업 현황	인력 현황
전파자원 개발팀	이용 현황 평가/예보 정비 대역 발굴 비면허 지원업무 공동사용 기획	<ul style="list-style-type: none"> ○ K-ICT 전파자원 선순환 환경조성 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 이용 현황 분석고도화 - 주파수 대역정비 및 실행기반 구축 ○ 산업 생활 주파수 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 공동사용 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> · Clearing House 운영 ○ 예산 : 10.67 억 원 	9~10명
회수·재배치팀	회수·재배치 손실보상 - 공동사용 실행	<ul style="list-style-type: none"> ○ 회수·재배치 따른 손실보상 6GHz 대역 재배치에 따른 손실보상 3.7GHz 대역 손실보상 기반 마련 ○ 산업 생활 주파수 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 주파수 공동사용 활용기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> · 3.7GHz 대역 이용실태조사 ○ 예산 : 12.22 억 원 	8~9명

2단계로는, 2021년에 신규로 수행이 예상되는 사업 및 예산에 따라 주파수 대역 정비 업무 관련 조직을 정비하고, 인력 조정이 필요할 것으로 예상된다.

주파수정비기획팀은 비면허 지원업무, 공동사용 기획업무가 다른 두 팀으로 이관됨에 따라 예산조정에 따라 인력 감소가 예상된다. 주파수정비기획팀에서는 주파수 이용 및 관리체계 개선에 관한 정책연구 수행을 통하여 신규사업 및 예산을 확보하는 방안을 모색하는 것이 필요할 것으로 예상된다.

대역정비사업팀은 면허 대역의 회수·재배치에 따른 손실보상 업무와 함께 비면허 대역의 주파수 정비 및 지원업무를 적극적으로 발굴하여 수행하는 것이 필요하다. 주파수 회수·재배치에 따른 손실보상 업무는 주파수 부족 현상 심화에 따라 부분적으로 발생하고, 때에 따라서는 간헐적으로 발생할 수 있다.

공동사용지원팀은 3.7GHz 대역 이용실태조사 사업을 기반으로 6GHz 대역과 4GHz 대역의 공동사용 기반구축 사업을 신규로 발굴하고 예산을 확보하는 것이 필요하다. 비면허 지원업무와 주파수 공동사용 업무 관련 사업과 예산 규모가 작으면 단일팀에서 통합해서 운영하는 방안도 고려할 수 있다.

<표 4-4> 주파수 대역정비 업무 관련 2021년 사업 및 인력 현황

전파진흥본부	주요 업무	사업 현황	인력 현황
주파수정비 기획팀	이용 현황 평가/예보 정비 대역 발굴	○ K-ICT 전파자원 선순환 환경조성 - 주파수 이용 현황 분석고도화 - 주파수 대역정비 및 실행기반 구축 ○ 주파수 이용 정책연구(신규) ※ 매년 1~2개 정책연구 수행	7~8명
대역정비 사업팀	회수·재배치 손실보상 - 비면허 지원업무	○ 회수·재배치 따른 손실보상 - 6GHz 대역 재배치에 따른 손실보상 - 3.7GHz 대역 손실보상 기반 마련 ○ 비면허무선기기 지원업무 - 비면허무선기기 지원사업 신규 발굴	8~9명
공동사용 지원팀	공동사용 기획 공동사용 실행	○ 산업 생활 주파수 활용기반 구축 - 주파수 공동사용 활용기반 구축 · 3.7GHz 대역 이용실태조사 · 6GHz 대역 공동사용 기반구축(신규) · 4GHz 대역 공동사용 기반구축(신규)	6~7명

제4절 주파수 정비 조직 운영방안

조직 운영방안에 대해서는 크게 두 가지 안을 고려해볼 수 있다. 1안은 나주 본사에 구성하는 방안이고, 2안은 접근성을 고려하여 지역(예, 세종시 또는 대전지역)을 선택하는 방안으로 볼 수 있다.

지역 선택(location choice)의 문제에 있어서 주요 고려사항은 전파 분야 전문가 협력, 인력 수급 Pool 문제, 운영비용 문제, 시간적 비용 낭비 측면, 이해관계자 업무협조 측면 등의 기준을 고려할 수 있을 것이다.

<표 4-5> 주파수 정비 조직 운영방안 비교

고려사항	운영방안	
	1안(나주)	2안(세종 또는 대전)
전파 분야 전문가 협력	X	○
인력 수급 Pool 문제	△	○
운영비용	○	△
시간적 비용	X	○
이해관계자 업무협조	X	○

전파 분야 전문가 협력, 인력 수급 Pool 문제, 운영비용 문제, 업무 회의를 위해 이동하는데 소요되는 시간적 비용 낭비 측면, 이해관계자 업무협조 측면 등의 기준

을 고려할 때 지역접근성(accessibility)과 업무 효율성(eficiency)을 고려할 때 중장기적으로 2안인 세종이나 대전지역에 조직을 운영하는 방안을 고려할 수 있다.

제5장 결어

전파 이용 서비스의 확대에 따른 주파수 수요에 증가에 대응하기 위한 전파자원에 대한 중장기적 정비기능이 필요하다. 전파에 대한 수요의 급증으로 인해 주파수에 대한 희소성과 경제성의 증대하고 있는 상황에서 각국은 효율적인 전파관리의 방안으로 주파수 회수 및 재배치제도를 시행하고 있다. 해외국가들은 자국의 전파관리체제 특성에 따라 주파수 거래제 등 시장기구를 이용하거나, 주파수 재배치제도의 개정을 통하여 새로운 서비스를 수용하고 있다. 미국, 영국, 일본 등의 대부분 국가는 면허주파수와 비면허주파수를 단일한 규제기관에서 관리하고 있다.

미국의 전파관리는 1943년 통신법(Communication Acts of 1934)의 근거에 의하여 연방통신위원회(FCC)에서는 민간이 사용하는 전파에 대한 관리업무를 담당하고 있으며, 연방정부에서 이용하는 전파에 대하여는 미국 상무부(Department of Commerce) 산하의 국가정보통신관리청(NTIA)에서 관리업무를 담당하여 상호 간 협력관계로 되어 있다.

미국은 1993년부터 주파수 회수·재배치 제도를 적극적으로 추진 중이며, 공공용 주파수와 상업용 주파수의 회수·재배치를 구분하여 운영해 왔는데, 특히, 상업용 주파수 재배치에 따른 이전 비용은 손실보상 관련 기구(Clearing-house)를 신설 운영하여 보상금 산정, 지급 등의 업무를 수행하고 있다. 공공주파수 관리를 위해 NTIA 산하 First NET을 신설하는 등 새로운 전파관리 패러다임에 맞춰 그 조직을 점차 확대해 나가고 있다. 또한, 미국은 각 행정기관이 주파수 관련 시스템을 개발하거나 도입하는 경우 NTIA의 사전심의를 받도록 하는 제도를 시행하고 있어 전체적인 주파수 자원 관리의 일원화가 이루어지고 있다.

영국은 2006년 Wireless Telegraphy Act 2006으로 영국 내 전파관리와 관련한 여섯 개의 의회법을 하나의 단일 법령으로 통합한 것(Consolidated Act)이다. 영국의 주파수 회수·재배치는 주파수 관리기관인 Ofcom이 독립된 손실보상 관리기관을 지정하여 보상금 지급에 대한 실행 및 관리업무를 담당하도록 하고 있다. 2019년 6월 Ofcom이 5G 서비스 제공을 위해 26GHz 대역(24.25~26.5GHz)과 8GHz 대역(7.9~8.4GHz)의 공동사용 주파수 공급을 고려하고 있다. 영국도 Ofcom 내에서 주파수 정책 그룹 내 9개 과에서 주파수 관리업무를 담당하고 있으며 전파관리 전체 조직의 업무별 구체적 세부업무로 구분하여 체계화되어 있다.

일본의 전파관리는 전파법에 기초하여 총무성이 행하고 있으며, 일본 전파관리의 주요 특징은 중앙조직과 지방조직의 긴밀한 협조체제이다. 일본 총무성(회수·재배치 담당 기관)은 급부금제도를 운용하여(전파법 제71조의2) 회수 및 재배치에 따른 손실보상금(급부금)을 지급한다. 급부금 관리 및 보상 절차 등을 총무성으로부터 위탁받은 운영기구(ARIB)에서 손실보상 비용 산정, 지급 등의 세부업무를 수행한다. 일본 총무성에서는 유한하고 희소한 전파자원을 효율적으로 이용하고 새로운 전파 이용 시스템을 도입하며 주파수의 수요 증가에 대응하기 위해 2003년부터

매년 전파 이용 상황 조사 및 평가하고 있다. 또한, 이용 상황 조사의 평가 결과에 근거하여 다음 해(2003년은 2004년 8월)에 주파수 재편 액션 플랜을 수립 및 공표해 왔다.

프랑스의 ANFR은 1996년 통신 규제법으로 설립되었으며, 전파관리 조직은 4부, 1 Section으로 구성되어 있다. ANFR은 주파수 스펙트럼의 효율적인 분배를 위해 다른 주 관청들과 관계자들 사이에서 국제주파수 분배표를 작성하고 주기적으로 업데이트하고 있으며, 자국, 유럽 및 국제적 수준의 장기적인 주파수관리계획을 수립한다. 프랑스의 회수 및 재배치는 우선 주파수 할당을 책임지는 행정기관의 요청으로 시작되고, 주파수 관리기관(ANFR)은 국가를 대신해서 관련 업무를 수행하고 있다.

주요국들은 주파수의 원활한 공급 및 효율적 관리와 미래 초연결 사회 구현을 위한 무선 인프라 구축을 위한 중장기 주파수정책방안을 마련했다. 주파수 부족 현상 심화에 따라 회수·재배치를 통해 기존 주파수 이용자를 다른 대역으로 이전시키기도 쉽지 않은 상황이어서, 대안으로 주파수 공동사용을 통한 신규 주파수 확보가 늘어가는 추세이다. 기존에는 주로 이동통신 주파수 공급 위주 정책을 추진해왔으나, 급증하는 데이터 통신량 분산·융합 서비스 혁신을 위해 주요국은 앞다퉈 비면허 주파수를 확대·공급하는 추세이다.

주파수 자원의 포화로 신규 자원 발굴이 한계에 봉착함에 따라 주파수 관리체계 혁신·전환을 통한 배타적 이용이 아닌 주파수 공동사용이 확산 추세이다. 최근의 환경변화로 주파수 대역 정비도 공통적인 움직임으로 볼 수 있다. 회수·재배치, 공공 사용 등 주파수 대역 정비 시행을 위한 조직 형태로는 전담기관(Clearing House)에 위탁하는 경우와 정부에서 수행하는 방안으로 구분할 수 있다. 향후 주파수 부족 현상 심화에 따라 특정 주파수 대역에서 정비를 위해서는 회수·재배치, 공동사용 등이 함께 추진되고, 다수의 이해관계자에 관한 손실보상, 기기변경 지원 등이 필요함에 따라 전담기관을 지정해서 통합적으로 운영할 것으로 보인다.

우리나라도 전파자원의 이용효율 개선, 효율적인 이용 촉진 등 전파법의 목적을 달성하기 위한 수단으로 주파수 정비와 관련된 제도를 활용하고 있다. 현행 전파법 제6조에서 규정하는 전파자원의 이용효율 개선을 위해 주파수 분배(법 제9조)의 변경, 주파수 회수·재배치, 새로운 기술방식으로의 전환, 주파수 공동사용을 통하여 국내 주파수 정비하고 있다. 주파수 공동사용은 주파수의 효율적 이용을 위해 법 제6조의3을 근거로 과학기술정보통신부장관이 이용 대역 등을 정하여 주파수의 전부 또는 일부를 주파수 공동사용에 제공하도록 할 수 있다. 공동사용은 일반적으로 주파수 공동사용은 특정한 주파수 범위 내에서 다수의 이용자 그리고 다른 용도 이용자와 함께 사용하는 것을 의미한다.

전파법 6조의2에 따른 주파수 정비는 시설자 및 무선 설비가 허가 신고 대상임에 따라 주파수 회수 또는 재배치 대상자(시설자)와 대상 설비를 확정하기 비교적

쉽다. 그러나 전파법 제19조의2 제2항의 비면허 주파수를 이용하는 기기는 허가 또는 신고의 대상이 아니며 해당 기기의 국내 유통 전에 기술기준 등의 적합성을 1개의 표본으로 평가받고 이의 합격할 때 유통되는 절차를 따르고 있다. 이로 인하여 비면허대역을 정비하기 위한 지원의 대상을 단기간에 확정하기가 곤란할 수 있다. 이는 전파법 제6조의2에 따른 주파수 회수, 재배치 절차와 비교해 장기간의 공고, 지원이 필요하다.

과학기술정보통신부는 2019.12월 세계 최고 5G 강국 실현을 위한 5G+ 스펙트럼 플랜을 발표하였다. 주파수 이용계획에서는 적기·적량의 주파수 공급을 통해 5G 융합 서비스 혁신 성장을 통한 5G 시장 전반의 확대와 5G 시대에 걸맞은 국민의 고품질 통신복지실현을 위해 「모두가 누리는 세계 최고 품질의 5G」라는 비전으로 「5G 주파수 영토가 가장 비옥하고 넓은 나라」라는 목표를 실현할 수 있도록 정책 방향을 제시하였다.

5G+ 스펙트럼 플랜에서 주파수 정책 방향은, 비면허 기술 고도화, 5G 주파수 공급 및 주파수 관리 시스템·제도 개선을 제시하였다. 주파수 포화화 수요 급증·다변화로 인해 기존의 회수·재배치 방식만으로는 주파수 신규 공급이 한계에 직면하였으며, 이해관계자 간의 갈등도 심화하고 있다.

주파수 대역 정비 평가·예보제, 주파수 공동사용 활성화, 대역 정비 전담체계(Clearing House)를 구축을 추진하기로 했다. 첫째, 주파수 대역 정비 평가·예보제 관련해서는 정비 우선순위 평가 제도를 마련하여 회수 시기·조치계획 등을 사전예보 함으로써 불필요한 신규 투자 방지와 회수 시 비용 절감 등을 유도한다. 둘째, 주파수 공동사용 활성화를 위해 기존의 회수·재배치만으로 한계에 도달함에 따라, 공동사용 활성화 법적 기반 마련 및 기술 개발을 통해 주파수 공동사용 기술을 개발 추진한다. 셋째, 주파수 상시 이용실태 파악 및 정비대상 대역에 대한 신속 정비를 위해 주파수 대역 정비 전담체계를 구축한다.

주파수 대역 정비 전담업무(Clearing House) 체계 대안으로는, <1안> 주파수 대역 정비 전담업무(Clearing House) 수행 및 전담기관 지정을 단일 조항으로 통합하는 방안(회수·재배치+비면허기기 지원+주파수 공동사용 업무 통합)과 <2안> 주파수 대역 정비와 공동사용 업무를 구분하고 두 업무를 수행할 전담/지원기관을 지정하는 방안으로 구분할 수 있다.

2020년 현재 주파수 대역 정비, 회수·재배치 손실보상, 클리어링 하우스 기획·실행, 3.7GHz 대역 공동사용 기반구축의 예산을 고려할 때는 3개의 전담팀을 구성하는 것은 한계이다. 주파수 대역 정비 전담업무 관련 2021년 이후 비면허무선기기 지원, 주파수 공동사용 확대 등에 따른 예산확보를 고려해서 단계적으로 전담팀을 구성하는 것이 바람직하다.

1단계로, 현행 전파자원개발팀의 업무와 전파진흥팀의 회수·재배치 손실보상 업무를 별도의 업무를 기반으로 주파수 정비사업단(Clearing House) 조직을 마련하는 것이다. 2단계로는, 2021년 이후, 비면허무선기기 지원, 주파수 공동사용 관련

업무 확대에 따라 주파수정비기획팀, 대역정비사업팀, 공동사용지원팀으로 주파수 정비사업단(Clearing House)을 확대 개편하는 방안이다.

2020년 현재 주파수 대역 정비 관련해서 한국방송통신전파진흥원(KCA) 내에는 전파자원개발팀 업무와 전파진흥팀의 회수·재배치 손실보상 업무로 구분할 수 있다. 전파자원개발팀은 주파수 이용 현황 평가·예보, 대역 정비 발굴, 비면허 이용 및 지원업무, 주파수 공동사용 지원 등의 다양한 업무를 포괄적으로 수행하고 있고, 전파진흥팀의 회수·재배치 손실보상 업무는 허가받은 주파수 대역의 타 대역 이전 또는 회수에 따라 기존 무선국의 잔존가액을 기반으로 통상적인 손실을 보상하도록 해당 업무가 명확한 것을 특징으로 하고 있다. 이에 주파수 포화와 수요 급증·다변화에 효율적으로 대응하고 주파수 가치를 극대화하기 위해 주파수 수급, 주파수 이용, 주파수 관리 단계별 업무를 세분화하고 인력을 확보하는 방안이 필요하다. 전파 분야에서 특정 사업을 수행하고 효과적인 인력 운영 및 전문성 관리를 위해서는 6~7명이 한 팀을 구성하고, 예산은 기존의 사례를 살펴보면 8~9억 내외 확보가 필요할 것으로 예상된다.

조직 운영방안에 대해서는 크게 두 가지 대안을 고려해볼 수 있다. 1안은 나주 본사에 구성하는 방안이고, 2안은 접근성을 고려하여 지역(예, 세종시 또는 대전지역)을 선택하는 방안으로 볼 수 있다.

전파 분야 전문가 협력, 인력 수급 Pool 문제, 운영비용 문제, 업무 회의를 위해 이동하는데 소요되는 시간적 비용 낭비 측면, 이해관계자 업무협조 측면 등의 기준을 고려할 때 지역접근성(accessibility)과 업무 효율성(efficiency)을 고려할 때 중장기적으로 2안인 세종이나 대전지역에 조직을 운영하는 방안을 고려할 수 있다.

<붙임 1> 현행 전파법內 주파수정비(Clearing House) 개선방안

<1안> 주파수 대역정비 전담업무(Clearing House) 수행 및 전담기관 지정을 단일 조항으로 통합하는 방안

- Clearing House의 업무수행은 주파수 이용현황에 대한 조사·평가 업무수행을 전제로 하는 것으로 판단
- 조사·평가 업무에 대한 위탁은 제78조 ‘권한의 위탁’ 조항으로 처리
- 제9조의3(비면허무선기기지원센터의 지정 등)은 삭제 필요

<표 붙임-1> 주파수 대역정비 관련 개정안(1-1안)

현행	개정안
<p>제6조(전파자원 이용효율의 개선)</p> <p>① 과학기술정보통신부장관은 전파자원의 공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위하여 필요하면 다음 각 호의 사항을 시행하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 주파수분배의 변경 2. 주파수회수 또는 주파수재배치 3. 새로운 기술방식으로서의 전환 4. 주파수의 공동사용 <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호의 사항을 시행하기 위하여 필요하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 주파수의 이용 현황을 조사하거나 확인할 수 있다.</p> <p><신설></p>	<p>제6조(전파자원 이용효율의 개선)</p> <p>① 과학기술정보통신부장관은 전파자원의 공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위하여 주파수 이용 현황을 조사·평가하고 그 결과를 반영하여 다음 각 호의 사항을 시행하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 주파수분배의 변경 2. 주파수회수 또는 주파수재배치 3. 새로운 기술방식으로서의 전환 4. 주파수의 공동사용 <p>② 제1항에 따른 조사·평가의 기준·방법·절차 등에 관한 구체적인 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호의 업무를 수행하기 위하</p>

	<p>여 필요한 경우에는 전문인력 및 조사·연구능력 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 기관을 전담 기관으로 지정할 수 있다.</p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제3항에 따른 전담기관의 업무 등에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.</p> <p>⑤ 과학기술정보통신부장관은 제3항에 따라 지정된 전담기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하면 지정을 취소하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우 2. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우 3. 제3항에 따른 지정요건에 맞지 아니하게 된 경우 4. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 이 법에 따른 지원을 받았거나 지원받은 경비를 다른 용도로 사용한 경우 <p>⑥ 제3항부터 제5항까지에서 규정한 사항 외에 전담기관의 지정과 운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
--	---

<2안> 주파수 대역정비와 공동사용 업무를 구분하고 두 업무를 수행할 전담/지원기관을 지정하는 방안

- 제1안을 대체로 유지하되 공동사용 부분에 대해서만 별도의 지원기관 지정근거를 마련함

<표 붙임-2> 주파수 대역정비 관련 개정안(1-2안)

현행	개정안
<p>제6조(전파자원 이용효율의 개선)</p> <p>① 과학기술정보통신부장관은 전파자원의 공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위하여 필요하면 다음 각 호의 사항을 시행하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 주파수분배의 변경 2. 주파수회수 또는 주파수재배치 3. 새로운 기술방식으로의 전환 4. 주파수의 공동사용 <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호의 사항을 시행하기 위하여 필요하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 주파수의 이용 현황을 조사하거나 확인할 수 있다.</p> <p><신설></p>	<p>제6조(전파자원 이용효율의 개선)</p> <p>① 과학기술정보통신부장관은 전파자원의 공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위하여 주파수 이용 현황을 조사·평가하고 그 결과를 반영하여 다음 각 호의 사항을 시행하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 주파수분배의 변경 2. 주파수회수 또는 주파수재배치 3. 새로운 기술방식으로의 전환 4. <u>주파수의 공동사용</u> <p>② 제1항에 따른 조사·평가의 기준·방법·절차 등에 관한 구체적인 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호(제4호는 제외한다)의 업무를 수행하기 위하여 필요한 경우에는 전문인력 및 조사·연구능력 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 기관을 전담기관으로 지정할 수 있다.</p>

	④~⑥ (생략)
<p>제6조의3(주파수 공동사용) ① 과학기술정보통신부장관은 주파수할당, 주파수지정, 주파수 사용승인을 받은 자에게 주파수의 전부 또는 일부를 주파수 공동사용에 제공하도록 할 수 있다. 다만, 제6조의4에 따라 방송사업을 위하여 이용하는 주파수에 대해서는 방송통신위원회와 합의하여야 한다.</p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 주파수 공동사용의 범위와 조건, 절차 방법 등에 관한 기준을 정하여 고시한다. 다만, 제6조의4에 따라 방송사업을 위하여 이용하는 주파수에 대해서는 방송통신위원회와 합의하여야 한다.</p> <p><신설></p> <p><신설></p>	<p>제6조의3(주파수 공동사용) ① (현행과 동일)</p> <p>② (현행과 동일)</p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따른 업무의 효율적인 추진을 위하여 필요한 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 지원기관을 지정할 수 있다.</p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제3항에 따라 지정된 지원기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하면 지정을 취소하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우 2. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우

	<p>3. 지정요건에 맞지 아니하게 된 경우</p> <p>4. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 이 법에 따른 지원을 받았거나 지원받은 경비를 다른 용도로 사용한 경우</p>
--	---

<1안> 주파수 대역정비 전담업무(Clearing House) 수행 및 전담기관
지정을 단일 조항으로 통합하는 방안

전파법 개정안	수정안
제14조(전파자원 이용효율의 개선)	제14조(전파자원 이용효율의 개선)
① 과학기술정보통신부장관은 전파자원의 공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위하여 필요한 경우 다음 각 호의 사항을 시행하여야 한다.	① (개정안과 동일)
1. 주파수분배의 변경	
2. 주파수회수 또는 주파수재배치	
3. 새로운 기술방식으로의 전환	
4. 주파수의 공동사용	
② 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호의 사항을 시행하기 위하여 필요한 경우 대통령령으로 정하는 바에 따라 주파수의 이용 현황을 조사하거나 확인할 수 있다.	② (개정안과 동일)
③ 과학기술정보통신부장관은 전파이용을 촉진하기 위하여 필요한 경우 제2항에 따라 조사·확인한 주파수 이용현황을 공개할 수 있다.	③ (개정안과 동일)
④ 과학기술정보통신부장관은 제2항에 따라 조사·확인한 주파수 이용현황을 기초로 대통령령으로 정하는 바에 따라 주파수대역의 이용효율 평가를 실시할 수 있다.	④ (개정안과 동일)
⑤ 제3항에 따른 공개의 범위·절	⑤ (개정안과 동일)

<p>차 및 시기 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p><이하 신설></p>	<p>⑥ 과학기술정보통신부장관은 다음 각 호의 업무를 수행하기 위하여 필요한 경우에는 전문인력 및 조사·연구능력 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 기관을 전담기관으로 지정할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 제1항 각 호의 업무 2. 제2항에 따른 주파수 이용현황 조사·확인 3. 제4항에 따른 주파수대역의 이용효율 평가 4. 제18조제2항에 따른 주파수 이용정보체계를 구축 및 이용자 보호 등 업무 5. 제23조에 따른 주파수 수요조사 <p>⑦ 과학기술정보통신부장관은 제6항에 따른 전담기관의 업무 등에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.</p> <p>⑧ 과학기술정보통신부장관은 제6항에 따라 지정된 전담기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하면 지정을 취소하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우 2. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우 3. 제6항에 따른 지정요건에 맞지 아니하게 된 경우
---	--

	<p>4. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 이 법에 따른 지원을 받았거나 지원받은 경비를 다른 용도로 사용한 경우</p> <p>⑨ 제6항부터 제8항까지에서 규정한 사항 외에 전담기관의 지정과 운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
<p>제18조(주파수 공동사용) ① 과학기술정보통신부장관은 주파수의 효율적 이용을 위하여 다음 각 호의 사항을 고려하여 주파수면허를 받은 자에게 주파수의 전부 또는 일부를 공동사용 하도록 할 수 있다. 다만, 제19조제1항에 따라 방송사업을 위하여 이용하는 주파수에 대해서는 방송통신위원회와 합의하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 주파수의 국제적 이용 현황 및 기술발전 동향 2. 주파수 이용 수요 3. 주파수 이용현황 조사결과 4. 주파수 회수·재배치 가능성 <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따라 주파수를 공동사용하기 위하여 필요한 주파수 이용정보체계를 구축하거나 기존 설비의 교체 등 이용자 보호를 위한 지원을 할 수 있다.</p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따라 주파수 공동사용 가능성 등을 검토하기 위하여 주파수면허를 받은 자에게 필요한 자료</p>	<p>제18조(주파수 공동사용) (개정안과 동일)</p>

<p>를 요청할 수 있다.</p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제2항에 따라 이용자 보호를 위한 지원을 하는 경우에는 공동사용 대역에서 새로운 주파수면허를 받은 자에게 지원에 소요된 비용을 징수할 수 있으며, 지원비용 및 징수금은 방송통신발전기금의 지출 및 수입으로 한다.</p> <p>⑤ 제1항부터 제4항에 따른 주파수 공동사용의 범위와 방법, 이용자 보호를 위한 지원 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>	
<p>제22조(비면허무선기기지원센터의 지정 등) ① 과학기술정보통신부장관은 제21조제2항에 따라 주파수분배의 변경으로 사용할 수 없는 방송통신기자재에 대한 금전 지원 또는 변경·개조 등의 사업을 수행하기 위하여 전문인력과 시설 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 기관 또는 단체를 비면허무선기기지원센터(이하 이 조에서 "센터"라 한다)로 지정할 수 있다.</p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 센터의 사업 등에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.</p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 센터가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하면 지정을 취소하여야 한다.</p>	<p><삭제></p>

<p>1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우</p> <p>2. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우</p> <p>3. 제1항에 따른 지정요건에 맞지 아니하게 된 경우</p> <p>4. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 이 법에 따른 지원을 받았거나 지원받은 자금을 다른 용도로 사용한 경우</p> <p>④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 센터의 지정과 운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>	
<p>제23조(주파수 수요조사) ① 과학기술정보통신부장관은 전파이용 기술의 발전과 새로운 서비스 확산에 따른 다양한 주파수 수요에 효율적으로 대응하기 위하여 주파수(제24조제1항에 따른 공공용주파수는 제외한다) 수급에 필요한 주파수 수요조사를 실시할 수 있다</p> <p>② 제1항에 따른 주파수 수요조사의 대상, 방법 등은 대통령령으로 정한다.</p>	<p>제23조(주파수 수요조사) (개정안과 동일)</p>

<2안> 주파수 대역정비와 공동사용 업무를 구분하고 두 업무를 수행할 전담/지원기관을 지정하는 방안

- 제1안을 대체로 유지하되, 공동사용 부분에 대해서만 별도의 지원기관 지정근거를 마련함

<표 붙임-4> 주파수 대역정비 관련 개정안(2-2안)

전파법 개정안	수정안
<p>제14조(전파자원 이용효율의 개선)</p> <p>① 과학기술정보통신부장관은 전파자원의 공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위하여 필요한 경우 다음 각 호의 사항을 시행하여야 한다.</p> <p>1. 주파수분배의 변경</p> <p>2. 주파수회수 또는 주파수재배치</p> <p>3. 새로운 기술방식으로의 전환</p> <p>4. 주파수의 공동사용</p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호의 사항을 시행하기 위하여 필요한 경우 대통령령으로 정하는 바에 따라 주파수의 이용 현황을 조사하거나 확인할 수 있다.</p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 전파이용을 촉진하기 위하여 필요한 경우 제2항에 따라 조사·확인한 주파수 이용현황을 공개할 수 있다.</p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제2항에 따라 조사·확인한 주파수 이용현황을 기초로 대통령령으로 정하는 바에 따라 주파수대역의 이용효율 평가를 실시할 수 있다.</p>	<p>제14조(전파자원 이용효율의 개선)</p> <p>① (개정안과 동일)</p> <p>② (개정안과 동일)</p> <p>③ (개정안과 동일)</p> <p>④ (개정안과 동일)</p>

<p>⑤ 제3항에 따른 공개의 범위·절차 및 시기 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p><이하 신설></p>	<p>⑤ (개정안과 동일)</p> <p>⑥ 과학기술정보통신부장관은 다음 각 호의 업무를 수행하기 위하여 필요한 경우에는 전문인력 및 조사·연구능력 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 기관을 전담기관으로 지정할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 제1항 각 호의 업무(제4호는 제외한다) 2. 제2항에 따른 주파수 이용현황 조사·확인 3. 제4항에 따른 주파수대역의 이용효율 평가 4. 제18조제2항에 따른 주파수 이용정보체계를 구축 및 이용자 보호 등 업무 5. 제23조에 따른 주파수 수요조사 <p>⑦ 과학기술정보통신부장관은 제6항에 따른 전담기관의 업무 등에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.</p> <p>⑧ 과학기술정보통신부장관은 제6항에 따라 지정된 전담기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하면 지정을 취소하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우 2. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우
---	---

	<p>3. 제6항에 따른 지정요건에 맞지 아니하게 된 경우</p> <p>4. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 이 법에 따른 지원을 받았거나 지원받은 경비를 다른 용도로 사용한 경우</p> <p>⑨ 제6항부터 제8항까지에서 규정한 사항 외에 전담기관의 지정과 운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
<p>제18조(주파수 공동사용) ① 과학기술정보통신부장관은 주파수의 효율적 이용을 위하여 다음 각 호의 사항을 고려하여 주파수면허를 받은 자에게 주파수의 전부 또는 일부를 공동사용 하도록 할 수 있다. 다만, 제19조제1항에 따라 방송사업을 위하여 이용하는 주파수에 대해서는 방송통신위원회와 합의하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 주파수의 국제적 이용 현황 및 기술발전 동향 2. 주파수 이용 수요 3. 주파수 이용현황 조사결과 4. 주파수 회수·재배치 가능성 <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따라 주파수를 공동사용하기 위하여 필요한 주파수 이용정보체계를 구축하거나 기존 설비의 교체 등 이용자 보호를 위한 지원을 할 수 있다.</p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따라 주파수 공동사용 가능</p>	<p>제18조(주파수 공동사용) ①~④ (개정안과 동일)</p>

<p>성 등을 검토하기 위하여 주파수 면허를 받은 자에게 필요한 자료를 요청할 수 있다.</p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제2항에 따라 이용자 보호를 위한 지원을 하는 경우에는 공동사용 대역에서 새로운 주파수면허를 받은 자에게 지원에 소요된 비용을 징수할 수 있으며, 지원비용 및 징수금은 방송통신발전기금의 지출 및 수입으로 한다.</p> <p><신설></p> <p><신설></p> <p>⑤ 제1항부터 제4항에 따른 주파</p>	<p>⑤ 과학기술정보통신부장관은 제2항에 따른 업무의 효율적인 추진을 위하여 필요한 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 지원기관을 지정할 수 있다.</p> <p>⑥ 과학기술정보통신부장관은 제5항에 따라 지정된 지원기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하면 지정을 취소하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우 2. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우 3. 지정요건에 맞지 아니하게 된 경우 4. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 이 법에 따른 지원을 받았거나 지원받은 경비를 다른 용도로 사용한 경우 <p>⑦ 제1항부터 제4항에 따른 주파</p>
---	--

<p>수 공동사용의 범위와 방법, 이용자 보호를 위한 지원 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>	<p>수 공동사용의 범위와 방법, 이용자 보호를 위한 지원 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
<p>제22조(비면허무선기기지원센터의 지정 등) ① 과학기술정보통신부장관은 제21조제2항에 따라 주파수분배의 변경으로 사용할 수 없는 방송통신기자재에 대한 금전 지원 또는 변경·개조 등의 사업을 수행하기 위하여 전문인력과 시설 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 기관 또는 단체를 비면허무선기기지원센터(이하 이 조에서 "센터"라 한다)로 지정할 수 있다.</p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 센터의 사업 등에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.</p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 센터가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하면 지정을 취소하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우 2. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우 3. 제1항에 따른 지정요건에 맞지 아니하게 된 경우 4. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 이 법에 따른 지원을 받았거나 지원받은 자금을 다른 용도로 사용한 경우 	<p><삭제></p>

<p>④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 센터의 지정과 운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>	
<p>제23조(주파수 수요조사) ① 과학기술정보통신부장관은 전파이용 기술의 발전과 새로운 서비스 확산에 따른 다양한 주파수 수요에 효율적으로 대응하기 위하여 주파수(제24조제1항에 따른 공공용주파수는 제외한다) 수급에 필요한 주파수 수요조사를 실시할 수 있다</p> <p>② 제1항에 따른 주파수 수요조사의 대상, 방법 등은 대통령령으로 정한다.</p>	<p>제23조(주파수 수요조사) (개정안과 동일)</p>

참고문헌

- 강영홍 외 (2016) 초연결시대를 대비한 주파수의 효율적 활용방안 연구, 한국전자학회, 2016. 1.
- 김득원, 임동민 외 (2018) 4차 산업혁명 관련 전파정책 동향 조사·분석 및 발전방안 연구, KISDI 연구보고서, 정보통신정책연구원(KISDI).
- 김경미, 공성식, 김민석 (2012) 주파수자원 확보 및 이용전략 연구, 국립전파연구원, 2012. 12. 31.
- 김창주 외 (2011) 전파연구선도이슈발굴및선제적대응전략연구(2), 국립전파원, 2011.9.
- 남승용 외 (2013), 공공용 주파수회수 및 재배치 관련 손실보상 제도개선 방안 연구, 미디어미래연구소, 2013. 11
- 남원모 외 (2015) 용도미지정 주파수 공급 등 비면허 주파수 규제 개혁 방안 연구, 한국전파진흥협회, 방송통신정책연구, 2015. 12
- 이승훈 (2009) 주파수 회수·재배치 동향, 한국전파진흥원(KORPA), 정책연구실 전파연구부.
- 이승훈 외 (2010) 주파수 회수·재배치를 위한 손실보상, 한국전파진흥원, 2010. 12.
- 이원철 (2010) 우리나라 전파법상 주파수 회수·재배치 제도와 사례, Journal of Communications & Radio Spectrum, May Vol. 37.
- 전자신문 (2020.02.24) FCC, 구글에 3.5GHz 공유주파수 사용권 부여...美 이통시장 파란 예고, 2020. 2. 24, 17:00
- 정보통신부 전파방송정책국 (2006) 주파수 회수·재배치 관련 전파법 시행령 개정(안), 정보통신부, 2006. 1. 26.
- 정보통신부 전파방송정책국 주파수정책과 (2006) 주파수 회수·재배치 시행령 개정방향 보완자료, 정보통신부, 2006. 3.
- 정보통신부 주파수정책과, 주파수 회수·재배치제도, 정보통신부.
- 정아름 (2018) 미국 39GHz 대역 주파수 경매 추진 동향, 정보통신정책, 제30권 17호 통권 677호, 2018. 9. 17, pp. 19-27.
- 정우수, 조병선, 하영욱 (2007) 해외 저대역 주파수 이용동향, 전자통신동향분석, 제22권 제6호, 2007년 12월, pp. 182-193.
- 차재상 (2015) 국내·외 전파기관 업무비교·분석, 한국인터넷방송통신학회, KCA연구2015-04, 2015.11.05.
- 총무성 (2018a) 전파의 효율적인 이용 성장 전략 간담회 보고서, 2018.3.
- 총무성 (2018b) 정보 통신 심의회 정보 통신 기술 분과회 차세대 이동 통신 시스템위원회 로컬 5G 검토 작업반, 2018.12.12.
- 총무성 (2019a) 我が國の電波の使用状況, 2019.3

- 총무성 (2019b) 주파수 재편 액션 플랜 (2019년 개정) 주파수 재편 액션 플랜 (令和 三年 年度 개정판」의 공표, 2019.9.9. https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban09_02000319.html.
- 총무성 (2019c) The Introduction of the fifth generation mobile communication system (5G) Approval of establishment plan of specific base station (Japanese letter 第5世代移動通信システム (5G) の導入のための特定基地局の開設計画の認定, Apr. 2019.
- 총무성 (2019d)令和元年度5G総合実証試験の実施概要, 2019.8.16.
- 최영오 외 (2017) 비면허기기 및 전파응용설비 이용제도 개선방안 연구, 국립전파연구원, 2017. 12.
- 한국무선국관리사업단 (2004) 선진국의 개방형 주파수 제도에 관한 연구, 2004.12.
- 한국방송통신전파진흥원 (2018) 미국 FCC, 37GHz/39GHz/47GHz 대역 5G용 경매 추진, Spectrum map Trend & Technical Report
- 한국방송통신전파진흥원 (2018.5.8) 영국 5G 주파수 경매결과와 국내현황 및 시사점 - Spectrum Policy Trend & Insight, 2018. 5. 8.
- 한국방송통신전파진흥원 (2018.9.5) 미국 FCC, 37GHz/39GHz/47GHz 대역 5G용 경매 추진 - Spectrum Policy Trend & Insight, 2018. 9. 5.
- 한국방송통신전파진흥원 (2019.7.2) 미국 FCC, 24GHz/28GHz 대역 5G 경매 결과 발표 - Spectrum Policy Trend & Insight, 2019. 7. 2.
- 한국방송통신전파진흥원 (2019.7.2) 미국 FCC, 5G 서비스용 2.5GHz 대역 주파수 공급 추진 - Spectrum Policy Trend & Insight, 2019. 7. 2.
- 한국방송통신전파진흥원 (2019.7.2) 미국 FCC, 900MHz 대역 협대역 주파수 광대역 공급 추진 - Spectrum Policy Trend & Insight, 2019. 7. 2.
- 한국방송통신전파진흥원 (2019.7.2) 영국 Ofcom, 26GHz & 8GHz 대역 공동사용 검토 - Spectrum Policy Trend & Insight, 2019. 7. 2.
- 한국방송통신전파진흥원 (2019.7.2) 영국 Ofcom, 5G 도입을 위한 3.4GHz 대역 면허변경 추진 - Spectrum Policy Trend & Insight, 2019. 7. 2.
- 한국전파진흥원(KORPA) (2006) 주파수 회수·재배치 사례 및 추진방향, 한국전파진흥원(KORPA), 2006. 11. 21.
- 홍헌진, 정영준 (2012) 미국의 주파수 공유 활성화 관련 정책동향, 전자통신동향분석, 제27권 제6호, 2012년 12월, pp. 94-103.
- Australian Communications and Media Authority (ACMA) (2011) Towards 2020-Future Spectrum Requirements for Mobile Broadband, Australian Communications and Media Authority (ACMA), May 2011.

Electronic Communications Committee (ECC) (2011) Harmonised frequency arrangements and least restrictive technical conditions (LRTC) for mobile/fixed communications networks (MFCN) operating in the band 3400–3800 MHz, CEPT Electronic Communications Committee (ECC), ECC Decision (11)06, Approved 09 December 2011, Amended 26 October 2018.

Federal Communications Commission (FCC) (2010) America: The National Broadband Plan, 2010.

Federal Communications Commission (FCC) (2010) In the Matter of Unlicensed Operation in the TV Broadcast Bands, ET Docket No. 04-186, Additional Spectrum for Unlicensed Devices Below 900 MHz and in the 3 GHz Band, ET Docket No. 02-380, Second Memorandum Opinion and Order, FCC 10-174, September 23, 2010.

Federal Communications Commission (FCC) (2016) In the Matter of Use of Spectrum Bands Above 24 GHz For Mobile Radio Services, GN Docket No. 14-177, Establishing a More Flexible Framework to Facilitate Satellite Operations in the 27.5–28.35 GHz and 37.5–40 GHz Bands, IB Docket No. 15-256, Petition for Rulemaking of the Fixed Wireless Communications Coalition to Create Service Rules for the 42–43.5 GHz Band, RM-11664, and Amendment of Parts 1, 22, 24, 27, 74, 80, 90, 95, and 101 To Establish Uniform License Renewal, Discontinuance of Operation, and Geographic Partitioning and Spectrum Disaggregation Rules and Policies for Certain Wireless Radio Services, WT Docket No. 10-112, Allocation and Designation of Spectrum for Fixed-Satellite Services in the 37.5–38.5 GHz, 40.5–41.5 GHz and 48.2–50.2 GHz Frequency Bands; Allocation in the 40.5–42.5 GHz Frequency Band; Allocation of Spectrum in the 46.9–47.0 GHz Frequency Band for Wireless Services; and Allocation of Spectrum in the 37.0–38.0 GHz and 40.0–40.5 GHz for Government Operations, IB Docket No. 97-95, Report and Order and Further Notice of Proposed Rulemaking, FCC 16-89, July 14, 2016.

Federal Communications Commission (FCC) (2018) In the Matter of Use of Spectrum Bands Above 24 GHz For Mobile Radio Services, GN Docket No. 14-177, Fourth Further Notice of Proposed Rulemaking, FCC 18-110, August 3, 2018.

Federal Communications Commission (FCC) (2018) Wireless Telecommunications Bureau Announces Conversion of Incumbent 28

GHz and 39 GHz licences to the Upper Microwave Flexible Use Service, GN Docket No. 14-177, Public Notice, DA 18-550, May 25, 2018.

Federal Communications Commission (FCC) (2019) Incentive Auction of Upper Microwave Flexible Use Service licences in the Upper 37GHz, 39GHz, and 47GHz Bands for Next-Generation Wireless Services - 35 Applicants Qualified to Bid in Auction 103, AU Docket No. 19-59, Public Notice, DA 19-1109, October 31, 2019.

Federal Communications Commission (FCC) (2019) Wireless Telecommunications Bureau Announces that Applications for 24GHz Band Flexible Use licences are Accepted for Filing, Public Notice, DA 19-1118, October 30, 2019.

Federal Communications Commission (FCC) (2019) Wireless Telecommunications Bureau Announces that Applications for 28GHz Band Flexible Use licences are Accepted for Filing, Public Notice, DA 19-1117, October 30, 2019.

Gary Locke and Lawrence E. Strickling (2010) An Assessment of the Near-Term Viability of Accommodating Wireless Broadband Systems in the 1675-1710 MHz, 1755-1780 MHz, 3500-3650 MHz, and 4200-4220 MHz, 4380-4400 MHz Bands, U.S. Department of Commerce, October 2010.

Gary Locke and Lawrence E. Strickling (2010) Plan and Timetable to Make Available 500 megahertz of Spectrum for Wireless Broadband, U.S. Department of Commerce, October 2010.

itmedia (2019.10.28.) 여유전파를5G에서공유, 충무성 제도 창설, 2019.10.28. 19:00 .
<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/1910/29/news052.html>

John E. Bryson and Lawrence E. Strickling (2012) An Assessment of the Viability of Accommodating Wireless Broadband in the 1755-1850 MHz Band, U.S. Department of Commerce, March 2012.

NTIA (2019.8) Annual Report on the Status of Spectrum Repurposing, U.S. Department of Commerce, August 2019.

Rebecca Blank and Lawrence E. Strickling (2011) Second Interim Progress Report on the Ten-Year Plan and Timetable, U.S. Department of Commerce, October 2011.

U.K. Department of Culture, Media, and Sport (DCMS) (2011) Enabling UK Growth - Releasing Public Spectrum: Making 500 MHz of Spectrum Available by 2020, U.K. Department of Culture, Media, and Sport (DCMS), March 2011.

UK Government Investments (UKGI) Central Management Unit (CMU) (2017) Public Sector Spectrum Release Programme 2nd Annual Report by UKGI Spectrum Central Management Unit, UK Government Investments (UKGI) Central Management Unit (CMU), August 2017.

United States Government Accountability Office (GAO) (2011) Spectrum Management: NTIA Planning and Processes Need Strengthening to Promote the Efficient Use of Spectrum by Federal Agencies, Report to Congressional Committees, United States Government Accountability Office (GAO), GAO-11-352, April 2011.

<인터넷 사이트>

<https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-3/proposal-vary-3.4GHz-radio-spectrum-licences>

<http://www.policytracker.com/ofcom-to-allow-shared-access-in-the-26-GHz-band/>

<https://www.tuff.co.uk/ofcom-updates/>

<https://5g.co.uk/guides/5g-uk-auction/>