

DD(Digital Dividend) 대역의 최근 기술 동향

700 MHz 대역에 대한 외국의 활용 동향

황 승 훈
동국대학교 전자전기공학부

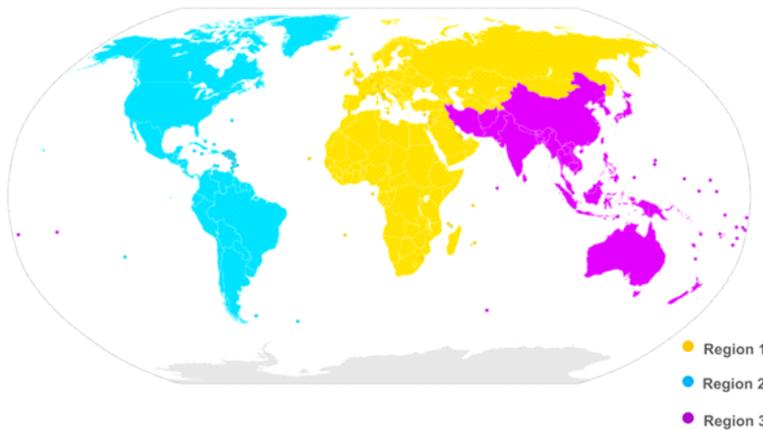
I. 서 론

Digital Dividend 대역이란 지상파 TV 방송이 아날로그로부터 디지털로 전환함으로써 사용 가능해지는 스펙트럼 대역을 의미한다^[1]. 아날로그 TV로 이용되던 기존의 주파수 대역은 우수한 전파 특성으로 인해 통신과 방송 그리고 공공분야에서 높은 수요를 보이고 있다. 본 논문에서는 700 MHz 대역에 대한 외국의 활용 동향을 요약하여 국내 활용에 있어서의 시사점 도출을 돕고자 한다. 먼저 이해를 돕기 위해 [그림 1]에 ITU(International Telecommunication Union)에서 정의한 Region 1(유럽, 중동, 아프리카), 2(미주), 3(아시아, 태평양)의 세 가지 지역을 참고하도록 한다.

II. 단체별 동향

2-1 ITU

2007년 11월에 열린 WRC-07(World Radiocommunication Conference 2007)에서 698~862 MHz 주파수 대역이 일부 국가에서 ITU Radio Regulation에 IMT(International Mobile Telecommunications) 용도로 확인되었다. 이를 첫 번째 Digital Dividend(DD 1)이라고 칭하며, 대륙별로 기존의 아날로그 방송으로 이용되던 주파수 대역이 상이함으로 인해 Region 1에는 790~862 MHz 대역(총 72 MHz)을, Region 2, 3에서는 698~806 MHz 대역(총 108 MHz)을 할당하였다. 한편, WRC-12에서는 두 번째 Digital Dividend(DD 2)라 불



[그림 1] ITU region definition^[2]

리는 694~790 MHz 대역(총 96 MHz)을 Region 1에 이동 통신 용도로도 분배하기로 결정하였고, WRC-15 이후 효력을 가지는 것으로 결의하였다. 2014년 2월 있었던 ITU-R WP-5D에서 WRC-15 의제 1.2인 Region 1의 700 MHz 대역 IMT 주파수 채널 배치안이 고려되어 2개의 category에 대해 총 5개의 옵션이 고려되었다.

2-2 APT(Asia Pacific Telecommunity).

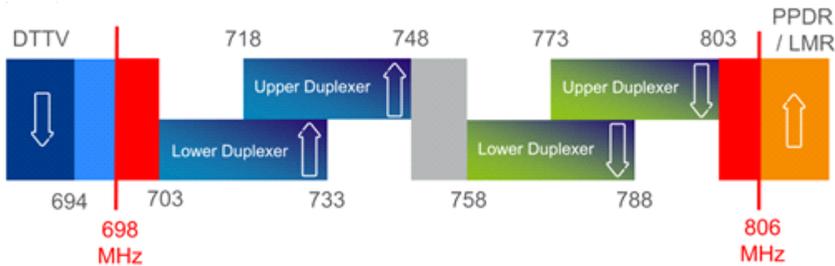
WRC-07에서 IMT 용도로도 Digital dividend 대역을 할당하기로 결의한 후, 아시아, 태평양 지역의 harmonization을 위해 700 MHz 대역에 대한 공통 주파수 플랜을 검토하기 시작하였다. 2010년 9월에 AWF (APT Wireless Forum)에서 698~806 MHz 대역의 108 MHz 폭에 대한 FDD(3GPP Band28)와 TDD(3GPP Band44)의 두 가지 스펙트럼 배치 프레임워크를 개발, 완료하였는데, 이를 APT700이라고 부른다. 이는

2011년 10월 ITU-R에 제출하여 ITU-R WP5D 권고 M.1036 개정안에 반영되었다. FDD는 총 2×45 MHz 대역폭을 이용하도록 개발되었는데 [그림 2]와 같다.

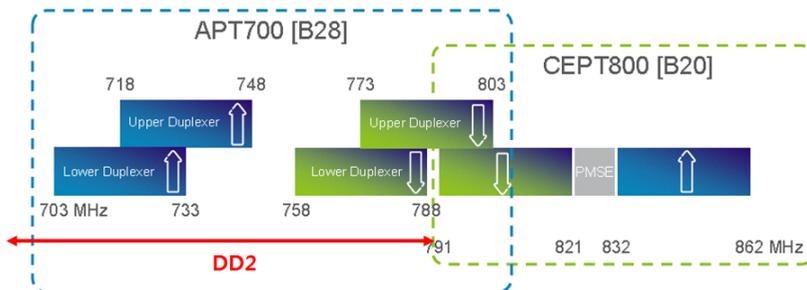
2-3 EU

EU는 790~862 MHz 대역(총 72 MHz)을 모바일 광대역 네트워크 용도로 결정하여 이미 사용 중으로 CEPT800(3GPP Band20)이라고 부른다. 특히 EU는 Digital dividend 공통 밴드 플랜을 확정하여 회원국에게 의무화 하는데, 이는 device와 infrastructure 제조업체에게 규모의 경제 효과 제공과 유럽 지역에서의 기술적 조화의 필요성 때문이다. 최근에는 694~790 MHz (총 96 MHz)의 DD 2를 이동 통신 용도로 변경하려는 움직임이 있는데, 이는 APT700의 698~806 MHz 대역 활용과도 관련이 있어 보인다.

2-4 ATU(Africa Telecommunication Union)



[그림 2] APT700 FDD^[2]



[그림 3] APT700 Lower duplexer alignment with Region 1 DD2^[2]

ATU는 2006년에 디지털 TV로의 전환 일정을 합의 하였으며, 그에 따라 700/800 MHz의 여유 대역을 2015년 이후에 이동 통신 용도로 할당할 예정이다³⁾.

III. 국가별 동향

3-1 북미지역

3-1-1 미국

미국은 1997년에 698~806 MHz의 108 MHz 대역폭을 공공 안전(Public Protect Disaster Relief, PPDR) 및 상업 통신 용도로 활용하기 시작하였다. 24 MHz 대역을 PPDR 용도로 우선적으로 할당하였으며, 그 외 84 MHz 중 대부분을 AT&T, Verizon과 같은 이동 통신 사업자가 경매로 확보하였다. 2009년 6월에 디지털 TV 전환을 완료함으로써 세계에서 가장 먼저 DTV 전환을 완료한 나라가 되었으며, 현재는 상업 통신 용도로 총 70 MHz 대역폭을, PPDR 용도로 총 34 MHz 대역폭을 이용하고 있다.

3-1-2 캐나다

캐나다는 2011년 9월에 디지털 TV 전환을 완료하였으며, 미국과 동일한 698~806 MHz의 여유대역을 확보하였다. 특히 미국의 밴드 플랜을 준용하기로 결정하고, 2012년 2월에 그 결과를 발표하였는데, 이는 미국과 인접국으로 PPDR 주파수 대역에 대한 미국과의 호환성 등을 고려한 결과였다. 2014년 2월에는 68 MHz 대역폭이 통신 사업자에게 경매 종료되었다.

3-2 중남미 지역

3-2-1 멕시코

멕시코는 2016년 10월에 디지털 TV 전환을 완료할 예정으로, 미국과 동일한 698~806 MHz의 여유 대역을 확보하였다. 미국과 근접한 국가이지만, 미국의 밴드 플랜이 아닌 APT700을 채택하기로 2012년 9월에 발표를 하였으며, 이는 효율적인 주파수 사용 및 저비용으로 고품질의 장비와 네트워크의 이용이 가능할 것으로, 규모의 경제 측면에서 더 유리하다고 판단했기 때문이었다. 또한 FDD 방식을 이용하여 2×45 MHz 대역폭 사이에 10 MHz의 센터갭을 두고 상, 하향에 8 MHz 가드 밴드를 두어 운용할 계획이다.

3-2-2 콜롬비아

콜롬비아는 디지털 TV 전환으로 발생하는 698~806 MHz의 여유 대역을 이동 통신 용도로 사용할 계획을 2009년 11월에 발표하였으며, 2012년 5월에는 APT700을 채택하기로 발표하였다. 이는 주파수 효율성을 극대화 할 수 있다는 점과 아시아 국가들이 APT-700을 채택함으로 세계 인구의 약 60%가 APT 밴드 플랜의 4G 이동 통신을 이용하기 때문이었다. 2014년 중에 경매가 이루어질 것으로 예상된다.

3-2-3 아르헨티나

아르헨티나는 614~806 MHz 대역을 우선적으로 방송에 할당하였다. 그러나 사용도가 낮아서 3G 또는 4G 대역으로의 변환을 고려하고 있지만, 그에 따른 방송규제기관과 통신규제기관의 대립이 이어지고 있다. 2020년까지 아날로그 TV 서비스를 종료할 계획이며, 2014년에 700 MHz 대역을 경매를 통해 할당



[그림 4] 미국 스펙트럼 현황⁴⁾

할 예정이다.

3-2-4 에콰도르, 칠레

에콰도르와 칠레는 각각 2012년 10월과 4월에 APT700을 채택하기로 발표하였다.

3-3 아시아태평양

3-3-1 호주

호주는 2010년 6월에 694~820 MHz 대역(총 126 MHz)을 이동 통신 용도로 할당할 것을 발표하였다. 또한 APT 공통 대역인 698~806 MHz 대역에 대해 FDD 방식을 채택하여 2013년 4월에 경매를 진행하였으며, Telstra가 2×20 MHz를, Optus Mobile이 2×10 MHz를 낙찰 받아 총 60 MHz 대역이 할당되었다.

3-3-2 일본

일본은 2012년 6월에 718~748 MHz, 773~803 MHz의 총 60 MHz 대역폭을 이동 통신 용도로 할당하였다. 할당을 신청한 NTT DoCoMo, e-Access, KDDI의 3사의 심사 결과, DoCoMo가 1위를 차지하여 middle 밴드를, e-Access와 KDDI가 공동 2위를 차지하여 각각 High와 Low 밴드를 할당받았다. 2015년 초 NTT DoCoMo는 700 MHz 호환 BS 설치할 계획이라고 한다.

3-3-3 인도

인도는 2012년 4월 통신규제청이 700 MHz 대역의 APT 밴드 플랜에 대한 공식적인 지지 의사를 밝혔으며, 2014까지 700 MHz 대역의 경매를 진행할 예정이다.

3-3-4 뉴질랜드

뉴질랜드는 2011년 초에 700 MHz 대역을 이동 통신 용도로 활용할 것을 발표하였으며, 2013년 10월에는 FDD 방식을 가정하여 Telecom에 2×15 MHz 대역을, Vodafone에 2×15 MHz 대역을, 그리고 2degrees에 2×10 MHz 대역을 할당하여 총 80 MHz에 대한 할당을 완료하였다.

3-3-5 대만, 중국

대만은 2012년 10월에 APT700 채택을 발표하였으며, 2013년 10월에 이동 통신 용도로 경매를 완료하였다. 중국은 아직 디지털 TV 전환에 대한 구체적인 계획이 수립되지 않은 상태이지만, 700 MHz 대역의 이동 통신 용도로 사용에 동의하고, TDD 방식을 채택할 예정이다.

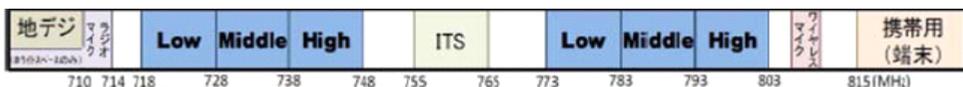
3-4 유럽/중동/아프리카

3-4-1 독일

독일은 800 MHz 주파수 대역을 유럽 국가들 중 가장 먼저 경매한 나라로, 해당 대역을 하나의 블록당 2×5 MHz 폭을 할당하여 총 6개 블록으로 나누어 경매를 진행하였다. 2010년 5월에 경매가 종료되었으며, 낙찰자로 Telefonica, T-Mobile, Vodafone의 3사가 선정되었다. 2012년 중반부터 주요 도시에서 LTE 서비스를 개시하였다.

3-4-2 영국

영국은 2003년 독자적으로 DTV 대역 및 Digital Dividend에 대한 이용 계획을 수립하였지만, WRC-07 이후 EU 차원에서 Digital Dividend를 790~862 MHz로 확정함에 따라 2009년 10월에 기존의 밴드 플랜을 수정하여 발표하였다. 2013년 초에는 800 MHz 대역



[그림 5] 일본 스펙트럼 현황¹⁴⁾

과 2.6 GHz 대역에 대해 동시 경매를 실시하였다.

3-4-3 스웨덴

스웨덴은 2011년 3월에 790~862 MHz 대역에 대한 경매를 완료하여 Hi3G, Net4Mobility, TeliaSonera의 3사가 주파수를 확보하였다.

3-4-4 이탈리아

이탈리아는 유럽 전역에 거친 모바일 용도의 주파수 조화 정책에 따라 790~862 MHz 대역을 모바일 브로드밴드 용도로 할당하였다. 해당 대역의 경매는 2011년 9월에 종료되었으며, Telecom Italia, Vodafone Italy, Wind의 3사가 2×10 MHz 대역폭씩 주파수를 확보하였다.

3-4-5 프랑스

프랑스는 790~862 MHz 대역의 일부를 2×10 MHz 폭의 2블록과 2×5 MHz 폭의 2블록으로 나누어 총

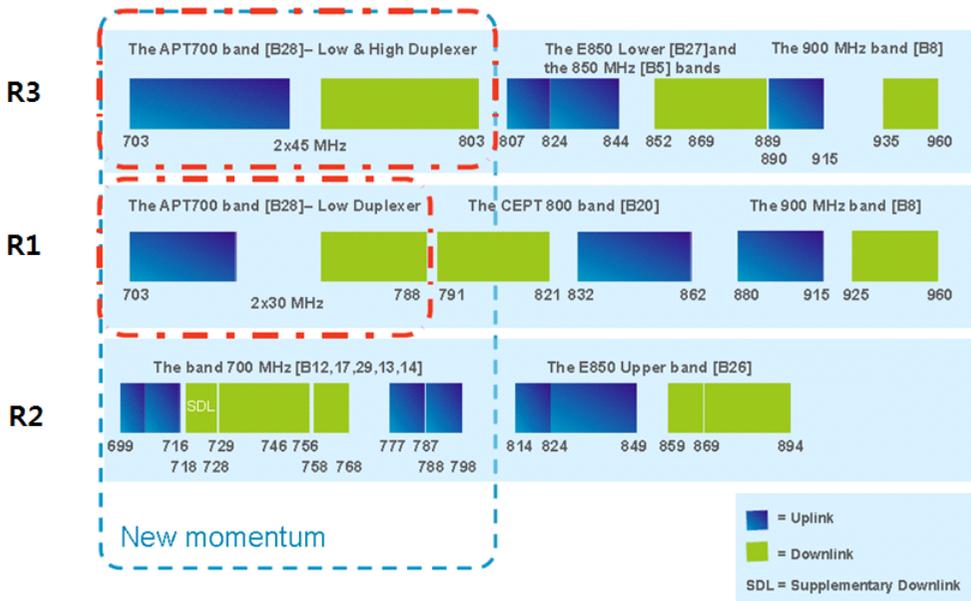
60 MHz 대역폭에 대한 경매를 진행하여 2011년 12월에 경매를 완료하였다. 그 결과, Bouygues, Orange가 각 2×10 MHz 1개 블록을, SFR이 2×5 MHz 2개 블록을 확보하였다. 특이할만한 점으로 2013년 6월 700 MHz 대역을 통신 용도로 공급하기로 결정하고, 2015년 11월 경매를 진행하기로 발표하였다⁵⁾.

3-4-6 UAE(United Arab Emirates)

2013년 5월 Region 1 CEPT800과 APT700의 Lower Duplexer 대역을 이동 용도로 할당하여 3개의 글로벌 ITU 지역 중에 2개를 지원 방식을 채택한 최초의 국가가 되었다⁶⁾.

IV. 요약 및 결론

위에서 설명한 Region별 DD 대역 할당을 요약한 것이 [그림 6]에 정리되어 있다. 외국에서의 Digital dividend 활용 동향을 살펴본 결과, 글로벌 공통 대역



[그림 6] DD 대역 할당 요약²⁾

을 형성함으로써 규모의 경제효과 달성이 가능할 뿐 아니라, 기술의 고립 방지 및 장비 시장에서의 국제 경쟁력 강화에 유리하다는 것을 확인할 수 있다. 따라서 국내 Digital dividend 대역의 활용 방안 수립 시에 반드시 그 용도와 밴드 플랜에 대한 국제적 추세를 고려하여 국내에서의 활용 방안을 수립해야 한다. 또한 그에 따른 국제적 주파수 공조는 필수적인 것이다.

참 고 문 헌

[1] Digital Dividend: insights for spectrum decisions, ITU, Aug. 2012.
[2] APT700, A truly global LTE band, Ericsson, Feb. 2014.
[3] <http://www.telegeography.com/products/commsupdate/>

articles/2013/09/10/47-african-countries-agree-on-2015-digital-switchover-freeing-700mhz-800mhz-mobile-spectrum/

[4] 주요국 Digital Dividend (700/800MHz) 대역 정책 동향, 정보통신정책연구원 방송통신정책, 25(1), 2013년 1월.
[5] <http://www.telegeography.com/products/commsupdate/articles/2013/06/26/france-plans-to-allocate-700mhz-band-to-telecoms-in-2015/>
[6] http://www.tra.gov.ae/news_UAE_TRA_ANNOUNCES_700_MHZ_BAND_PLAN_FOR_MOBILE_BROAD_BAND-514-1.php
[7] 700MHz 대역의 효율적 활용방안 모색을 위한 세미나, 한국통신학회, 2014년.

≡ 필자소개 ≡

황 승 훈



1999년: 연세대학교 (공학박사)
1999년~2005년: LG전자 이동통신기술연구소 책임연구원
2003년~2005년: 영국 사우스햄턴대학교 Visiting Research Fellow
2010년: 미국 스탠퍼드대학교 Visiting Professor

2005년~현재: 동국대학교 교수
2014년~현재: 한국통신학회 국내논문지 집행이사, IEEE Senior Member, IET Member, IEICE Member

[주 관심분야] 무선 및 이동 통신 시스템 및 요소 기술, Cognitive Radio, M2M 통신, 광무선 통신