

마이크로파의 효율적 이용을 위한 전파정책 분석

이봉규 · 김기원

한국방송통신전파진흥원

I. 서 론

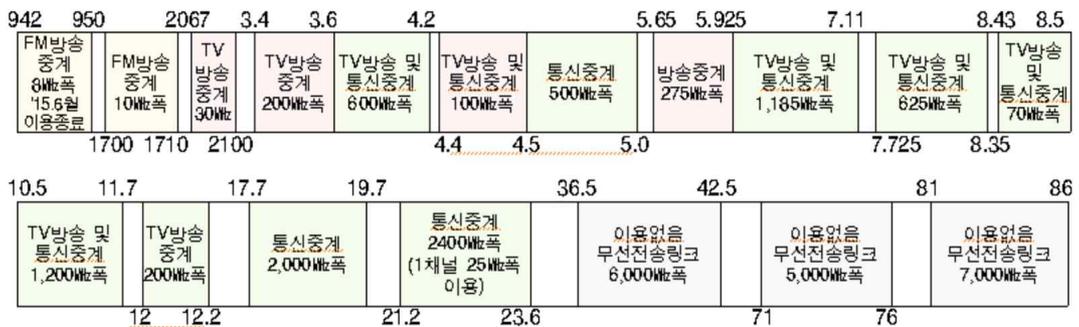
국내 마이크로파(Microwave, 이하 M/W 주파수로 표기) 대역은 주로 방송중계용(900 MHz~12 GHz)과 통신중계용 주파수(3~19 GHz)가 전 대역에 산재되어 이용 중에 있다. 그러나 최근 M/W 주파수의 이용환경은 중계 수요의 감소와 차세대 이동통신 및 광대역 공공서비스 등 신규 수요의 급증에 따른 이용고도화로 변화의 시기를 맞고 있다. 특히 6 GHz 이하 M/W 대역에서 글로벌 이동통신(3.4~3.6 GHz, 200 MHz 폭), 지능형 교통시스템(C-ITS, 5.855~5.925 GHz, 70 MHz 폭), Gigabit Wi-Fi(5.650~5.855 GHz, 205 MHz 폭) 등 신규서비스 수요가 제기되고 있어 서비스의 적기 도입을 위한 주파수 확보·공급이 필요한 실정이다. 따라서 산재하여 이용하고 있는 M/W 주파수의 이용효율 개선을 통해 신규 수요에 대비한 가용 전파자원을 확보하고, 적기적소에 공급할 수 있는 체계가 마련되어야 한다.

이에 본 고에서는 국내 M/W 주파수의 이용현황과 해외 주요국의 이용 및 정책 동향을 살펴보고, 문제점 및 시사점을 분석하고자 한다. 이를 토대로 국내 M/W 주파수의 이용 효율화를 위한 정책적 방향을 제안하는 것을 목표로 한다. 서론에 이어 제 II 장에서는 M/W 중계시스템의 개념과 무선 설비 제원, 장비시장 규모 등을 살펴본다. 제 III 장에서는 국

내 M/W 주파수 이용현황, 제 IV 장은 해외 정책 동향, 제 V 장에서 이용효율화를 위한 정책 방향을 제안하고, 제 VI 장에서 결론을 맺는다.

II. MW 중계시스템 개요

M/W 중계 시스템은 유선망 구축이 곤란한 도서지역, 산악구간, 도시음영지역 등에서 이용되는 방송프로그램 및 통신중계용 시스템을 의미하며, 주로 TV·FM 방송 및 유·무선 전화와 인터넷을 중계하기 위한 용도로 사용된다. 크게 고정중계용과 이동중계용으로 구분할 수 있으며, 국내 전파지정기준 및 대한민국 주파수 분배도 상 ‘국간중계(M/W 용)’와 ‘방송보조 무선국용’이 M/W 주파수에 해당한다. 전파의 직진성이 뛰어나, 지역적·방향 간 이격에 의한 주파수 공유가 용이하나, 이동중계용 주파수의 경우 사실상 공유가 불가하여 필요 시 회수·재배치가 불가한 특징이 있다. 주파수가 높아지면 전송거리가 짧아지기 때문에, 10 GHz 이하의 장거리 전송용, 10 GHz 이상은 단거리 전송용에 주로 사용되고 있다. 유연한 망구성, 저렴한 구축비용, 신속한 재해 복구 등의 장점을 지니지만, 전송용량이 광중계에 비해 1/10 정도로 낮은 수준으로 광통신망의 급속한 확산으로 인한 대체의 여지가 많은 실정이다.

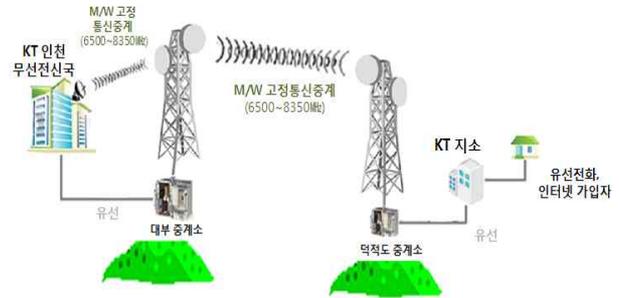


[그림 1] 국내 M/W 중계용 주파수 대역.

TV·FM 방송 고정중계용은 연주소와 송신소, 송신소 상호간 점대점(Point-to-Point) 통신을 통해 방송 프로그램을 전송하기 위한 시스템으로 TV 방송 고정중계용은 3 GHz·5 GHz·6~12 GHz 대역에서, FM 방송 고정중계용은 1.7 GHz 대역에서 운용되고 있다.

TV·FM 방송 이동중계용은 행사, 교통사고, 스포츠 중계를 위해 현장에서 제작된 프로그램을 연주소 또는 중계소로 전송하는 시스템으로 TV 방송 이동중계용은 2~5 GHz 및 7 GHz에서, FM 방송 이동중계용은 고정중계와 마찬가지로 1.7 GHz 대역에서 운용되고 있다.

통신중계용은 주로 17~18 GHz 대역에서 운용되는 지하철이나 철도에서의 업무연락용 이동중계국을 제외하고는 대부분 통신사업자의 고정중계용에 한정된다. 주로 유선망 구축이 곤란한 도서지역, 산악구간, 음영지역 등에서 유·무선 전화 및 인터넷을 할 수 있도록 무선으로 송·수신하는 시스템으로 전송거리에 따라 3~11 GHz 대역과 17~22 GHz 대역에서 운용되고 있다.

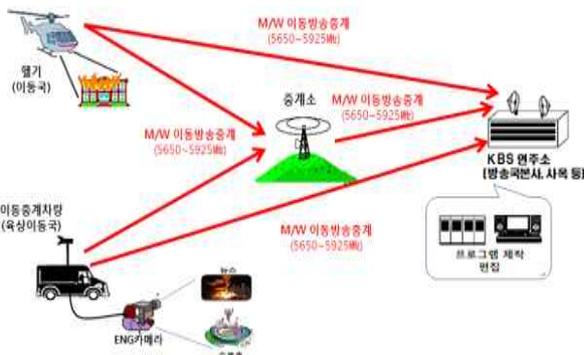


[그림 4] 통신중계용 시스템 개념도.

시스템을 구성하는 M/W 방송·통신중계용 장비의 현황을 살펴볼 필요가 있는데, 이는 신규서비스를 위해 주파수 회수·재배치 정책을 시행할 경우의 타 대역 이전 가능 여부, 회수·재배치에 따른 손실보상금 산정 등을 위한 기초자료가 되기 때문이다. TV 방송중계용 무선설비 이용을 살펴보면, 국내 방송사들은 안정성을 이유로 전량 외산장비를 수입하여 사용하고 있는 특징이 두드러진다. 주로 일본(이케가미·히타치), 영국(MRC), 미국(기가웨이브)에서 개발·생산된 제품이 모두 수입되어 사용되고 있으며, 장비의 주요 제원은 가용 주파수 범위가 1.3~13.8 GHz, 주파수 가변 범위 500 MHz 이하, 출력 5 W 이하, 변조방식 64 QAM 등 모델별로 차이를 보이고 있다. 방송사가 사용하는 FM 방송중계용 무선설비 역시 전량 수입하여 사용 중이며, 모두 미국에서 개발·생산(모슬리, TFT, 마티)되는 제품인 것으로 조사되었다. 장비의 주요 제원은 가용 주파수 범위가 135 MHz~1.9 GHz, 가변범위 500 KHz 이하, 출력 5~30 W, 변조방식 Direct FM으로 모델별 차이가 거의 없다. 한편, 통신사업자의 통신중계용 무선설비는 싱가포르(NERA), 이스라엘(세라곤), 프랑스(알카텔루슨트)에서 생산된 제품을 모두 수입하여 사용하고 있다. 장비의 주요 제원을 살펴보면 주파수 범위가 3.6~38 GHz로 가변범위가 고정되어 있으며, 전송속도 300 Mbps, 출력 32 mW~1.6 W로 모델별 상당한 제원 차이를 보이고 있다. 이상의 장비 제원을 살펴 볼 때 주파수 회수·재배치 등으로 인한 신규시설로의 대체 시, 보다 효율적인 운용이 가능한 장비의 선택이 중요한 요소로 작용할 수 있다. 한 가지 주목할 만한 것은 방송중계용 장비의 경우, 기존의 아날로그 TV 전송방식이 디지털 방식으로 전환('12. 12. 31)되었음에도 불구하고, 아날로그(25 MHz 폭



[그림 2] TV·FM 방송 고정중계용 시스템 개념도.



[그림 3] TV·FM 방송 이동중계용 시스템 개념도.

<표 1> 방송중계용 무선설비 주요 모델별 제원

구분	TV 방송중계용				FM 방송중계용		
	이케가미	히타치	MRC	기가웨이브	모슬리	TFT	마티
모델명	PF-504	FR-Z100	FLH-DAR	MVL	PCL6010	8300G	STL-20C
주파수 대역	3.5~12 GHz	4~10 GHz	2~13.2 GHz	1.3~13.8 GHz	148 MHz~1.7 GHz	800 MHz~1.9 GHz	135~965 MHz
대역폭	8.5~17.5 MHz	9.5~17.2 MHz	6~8 MHz	6~8 MHz	200 KHz	200 KHz	200 KHz
가변범위	500 MHz 이하	500 MHz 이하	500 MHz 이하	500 MHz 이하	100~500 KHz	500 KHz	100 KHz
변조방식	64 QAM 이하	64 QAM 이하	64 QAM 이하	64 QAM 이하	Analog (Direct FM)	Analog (Direct FM)	Analog (Direct FM)
송신출력	0.8~5 W	0.5 W	5 W	0.5~1 W	5~15 W	5~14 W	20~30 W
최저 수신감도	-90 dBm	-80 dBm	-80 dBm	-92 dBm	-80 dBm 이하	-80 dBm 이하	-80 dBm 이하

<표 2> 통신중계용 무선설비 주요 모델별 제원

구분	NERA	세라곤	알카텔루슨트
모델명	EVO 시리즈	FibeAir 1500 시리즈	9600LSY
주파수 대역	4~38 GHz	6~38 GHz	3.6~13.25 GHz
대역폭	3.5~56 MHz	28 MHz	28~40 MHz
가변범위	Fixed	Fixed	Fixed
변조방식	10~300 Mbps (128 QAM)	311 Mbps (256 QAM)	300 Mbps (128 QAM)
송신출력	Customized	32~400 mW	630 mW~1.6 W
최저 수신감도	미상	-74 dBm	-73 dBm

이상)와 디지털 전용(10/20 MHz 폭), 그리고 아날로그·디지털 겸용(25 MHz폭) 장비가 혼재하여 사용 중에 있다는 사실이다.

한편, 세계 M/W 장비시장은 11억 달러(약 1조 1,987억 원, '14년 기준, Infonetics Research) 규모이나, 최근 LTE, 스몰 Cell 구축에 필요한 기술 개발로 지속적인 성장 추세에 있다. 국내 M/W 시장은 매년 장비교체 비용으로 약 1,000억 원 가량을 지출할 것으로 추정되고 있다.(현 사용 장비의 내용 연수 10년 가정).

### Ⅲ. 국내 주파수 이용현황

국내 M/W 주파수의 이용현황을 이용채널 수와 무선국 허가현황을 통해 분석한 통계는 다음과 같다. 용도별로 살펴보면, 방송사업자의 방송중계용 주파수는 KBS, MBC, SBS 등 31개 방송사업자가 1.7~12 GHz 대역에서 고정용 182채널, 이동용 53채널로 총 224채널(2,609 MHz 폭)을 사용 중에 있다(고정·이동 11채널 공동사용). 시설자별로는 KBS 116채널(776 MHz 폭), MBC 105채널(702 MHz 폭), SBS 34채널(227 MHz 폭), TBS 12채널, TJB 11채널, KNN 11채널, 기타 CBS, G1 등 11개 지역민방 및 14개 종교, 스포츠 방송 등 총 25개 방송사업자 순의 사용을 보인다.

통신중계용 주파수의 경우, KT, LGU+, SKT, 해양항만청, 한국철도공사 등 10개 통신사업자가 3~22 GHz 대역에서 고정용 483채널, 이동용 13채널로 총 484채널(5,283 MHz폭)을 사용 중이다(단, 이동용은 철도공사, 서울메트로, 공항공사 등의 업무연락용 통신시설임). 시설자별로 KT 389채널(3,990 MHz 폭), LGU+ 45채널(205 MHz 폭), SKT 20채널(462 MHz 폭), 해양항만청 30채널, 온세통신 5채널, 인천교통공사 5채널, 기타 해양항만청, 철도공사 등 공공기관 15개와 온세통신이 21개 채널을 이용하고 있다.

주파수 대역별 무선국 운용현황을 살펴보면 방송중계용 무선국의 경우 KBS, MBC, SBS 등 31개 방송사업자가 1.7~

〈표 3〉 통신사업자 대역별 주파수 현황

(단위: 채널)

구분		주파수 대역(GHz)														
		3	4	5	6	7	8	10	11	12	17	18	19	21	22	합계
통신	KT	82	33	36	124	27	30	14	27		7	1	8			389
	SKT					1	7	2	6			2	2			20
	LGU+	7	3	2	11	5	5	1	1		3	2	5			45
	은세통신		2		3											5
	해양항만청						18					8	4			30
	인천교통공사											5				5
	기타			1			8					3	7	1	1	21
계		89	38	39	138	33	68	17	34	0	10	21	26	1	1	515

※ 동일 주파수를 여러 시설자가 중복 이용하고 있어, 시설자별 채널수 합계(515채널)는 실제 채널 수(484채널)보다 많음.

12 GHz 대역에서 고정국 276국, 육상이동국 110국 등 총 386 개 무선국을 허가받아 사용 중이다. 시설자별로 KBS 126국, MBC 102국, SBS 20국, TBS 15국, TJB 6국, KNN 7국 순으로 분포하며, 기타 시설자로 G1·OBS 등 11개 지역민방과 CBS·불교방송 등 4개 종교방송 및 YTN·EBS 등 총 25개 방송 사업자가 총 110국을 사용하고 있다. 특히 타 용도와의 공동사용이 어려운 이동 TV 중계의 이용현황을 주목할 필요가 있는데, 주로 신규 주파수 수요가 제기되는 2·3·4·5

GHz 및 7 GHz 대역 전반에 걸쳐 총 95국이 운용되고 있다.

통신중계용 무선국의 경우, KT·SKT·LGU+ 등 22개 시설자가 3~22 GHz 대역에서 고정국(4,365국)과 육상이동국(554국) 총 4,910국을 사용 중이다. 시설자별로 SKT 2,994국, KT 568국, LGU+ 461국, 한국철도공사 243국, 도시철도공사 234국, 철도시설공단 98국, 서울메트로 142국 순의 분포를 보이며, 기타 시설자로 해양항만청, 석유공사 등 15개 공공 기관과 은세통신 총 16개 시설자가 170국을 사용 중이다.

〈표 4〉 방송사업자 대역별 주파수 현황

(단위: 채널)

구분		주파수 대역(GHz)										
		1.7	2	3	4	5	6	7	8	10	11	합계
방송	KBS	40	3	7	3	5	24	10	8	11	5	116
	MBC	34		8	6	8	23	5	6	11	4	105
	SBS	5		4	2	4	1	7	7	2	2	34
	TBS	12										12
	TJB	1			2	1	4	1		1	1	11
	KNN				2	1	4			2	2	11
	기타	50	2	1	4	3	20	7	3	7	4	101
합계		142	5	20	19	22	76	30	24	34	18	390

※ 동일 주파수를 여러 시설자가 중복 이용하고 있어, 시설자별 채널수 합계(390채널)는 실제 채널 수(224채널)보다 많음.

<표 5> 통신사업자 대역별 무선국 현황

(단위: 국)

구분	주파수 대역별 무선국(GHz)														
	3	4	5	6	7	8	10	11	12	17	18	19	21	22	합계
SKT				21	67	58	353	2,924			4	4			3,431
KT	21	62	101	146	158	155	120	126		72	4	76			1,041
LGU+				6	25	26	14	14		6	403	409			903
철도시설공단											88	98			186
도시철도공사											163				163
서울메트로											55	55			110
기타						53					111	77	2	2	245
합계	21	62	101	173	250	292	487	3,064		78	828	719	2	2	6,079

※ 동일 무선국이 여러 주파수를 중복 이용하고 있어, 대역별 무선국수 합계(6,079국)는 실제 무선국수(4,910국)보다 많음.

<표 6> 방송사업자 대역별 무선국 현황

(단위: 국)

구분		주파수 대역(GHz)										합계
		1.7	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
방송	KBS	49	3	14	5	20	54	23	18	29	27	242
	MBC	44		12	7	13	37	13	6	19	12	163
	SBS	4		4	2	3	2	6	7	3	3	34
	TBS	15										15
	TJB	1			1	1	3	1		1	1	9
	KNN				1	1	4			3	3	12
	기타	59	2	1	8	2	29	9	3	11	8	132
합계		172	5	31	24	40	129	52	34	66	54	607

※ 동일 무선국이 여러 주파수를 중복 이용하고 있어, 대역별 무선국수 합계(607국)는 실제 무선국수(386국)보다 많음.

11 GHz 이상 대역의 주파수는 최근 LTE 이동기지국간 데이터중계용으로 이용이 크게 증가하고 있는 10.7~11.7 GHz 및 17.7~19.7 GHz 대역 외에 타 용도의 이용이 매우 저조한 것으로 나타났다. 이에 고정 M/W 중계용으로 한정된 11 GHz 이상 M/W 주파수를 다양한 용도로 활용가능하도록 무선전송 링크용으로 전환하였으나(‘12. 12월, 방통위 고시 2012-100호) 현재까지는 이동통신 중계용 외의 타 용도 이용이 늘어나지 않고 있다.

종합적으로 분석해보면, 전체 M/W 대역 중 11 GHz 이하 대역의 이용이 여전히 집중되고 있다. 방송중계용은 1.7~12 GHz 대역을, 통신중계용은 3~8 GHz 대역을 주로 사용하고 있으며, 특히 신규 서비스 수요가 집중되고 있는 7 GHz 이하 하위대역 내에 타 용도와외의 공동사용이 어려운 이동방송중계용 주파수가 산재한 점을 주요 특징으로 꼽을 수 있다. 허가된 주파수 채널 대비 무선국 운용 비율을 살펴보면(386개 무선국/484채널), 방송중계용도의 주파수 이용률이

타 용도에 비해 상대적으로 저조하다는 점도 알 수 있다.

#### IV. 국제 동향

##### 4-1 ITU-R

ITU-R은 '95년부터 07년까지 M/W 주파수를 위한 권고대역을 표준화하여 제시해 왔으며, 우리나라도 이를 근거로 M/W 중계용 주파수를 지정해왔다. 그러나 '07년 이후 M/W 고정업무 전담 부서인 SG9가 '07년 조직 개편을 거쳐 SG5(지상업무 담당 부서)의 산하 연구반(WP5C)으로 축소됨에 따라 최근 논의되고 있는 모바일 백홀용 주파수 외에 사실상 M/W 표준화 연구는 이뤄지지 않았다고 볼 수 있다. 일반적으로 ITU-R의 국제 주파수 분배로 주요 용도의 주파수 대역이 각 국가별로 어느 정도 조화를 이루고 있으나, M/W 중계용 대역은 국가별 분배 및 이용대역이 다소 상이한 것으로 조사되었다. 이는 이동통신 등 신규 서비스용 주파수 수요가 급증함에 따라 국제적으로 광대역 이동통신용 주파수 분배가 우선시된 이유인 것으로 판단된다.

한편, IMT 표준대역이 지속적으로 확대됨에 따라 6 GHz 이하 M/W 주파수 대역이 상당부분 IMT 대역으로 표준화되는 추세이다. WRC-07에서 2,300~2,400 MHz, 3,400~3,600 MHz 대역을 고정용에서는 IMT 용도로 변경하여 국제 분배 권고한 바 있다. 또한 WRC-15('15.11월)에서 IMT 주파수 대역이 추가로 지정될 예정이다. 주요 후보대역으로 6 GHz 이하 대역의 M/W 주파수 대역도 포함되어 있으며, 우리나라는 3,600~4,200 MHz, 4,800~4,900 MHz, 18.1~18.6 GHz, 27~29.5 GHz, 38~39.5 GHz 대역을 IMT 후보대역으로 제안할 예정이다.

##### 4-2 미국

미국의 경우, 900 MHz~90 GHz 대역에서 라디오중계는 940 MHz 대역, 이동중계는 6.8~7.1 GHz 대역, 고정통신중계는 10·17 GHz 대역을 중점 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 세부 이용대역을 살펴보면 라디오중계용은 941.5~944.0 MHz 대역(2.5 MHz 폭), 18,580~18,820 MHz 대역(240 MHz 폭), 18,920~19,160 MHz 대역(240 MHz 폭)으로 총 482.5 MHz 폭을 사용하고 있으며, 10 GHz 이상 대역에서도

12.7~13.25 GHz(550 MHz 폭) 대역과 38.6~40 GHz(1,400 MHz 폭) 대역이 분배되어 있다. TV이동중계 이용대역은 2,025~2,110 MHz 대역(85 MHz 폭), 2,450~2,500 MHz 대역(50 MHz 폭), 6,425~6,525 MHz 대역(100 MHz 폭), 6,875~7,125 MHz 대역(250 MHz 폭)으로 총 485 MHz 폭을 사용하고 있다. TV 고정 및 통신중계는 6.0~6.5 GHz 대역(500 MHz 폭), 6.9~7.1 GHz 대역(250 MHz 폭), 10 GHz 대역(680 MHz 폭), 17 GHz 대역(880 MHz 폭), 21 GHz 대역(2.4 GHz 폭) 등 총 6,070 MHz 폭에 용도분배되어 있다.

FCC는 1.7 GHz 대역(1,695~1,710 MHz, 1,755~1,780 MHz) 및 2.1 GHz 대역(2,155~2,180 MHz) 총 65 MHz 폭의 주파수를 이동통신용으로 경매·공급하기 위해 동 대역을 이용하던 M/W 중계용 주파수를 1,780~1,850 MHz, 7,125~8,500 MHz 등으로 회수·재배치 추진 중에 있다. 그러나 방송중계용 2 GHz 대역(2,095~2,110 MHz)은 방송·통신 시설자와의 갈등으로 경매 대역에서 제외된 바 있다.

또한 '17년까지 2.25~3.7 GHz 대역(300 MHz 폭)의 고정 TV 및 통신중계용 주파수를 이동통신용 확보를 위해 7,125~8,500 MHz 대역(1,375 MHz 폭)과 14.5~14.7 GHz 대역(200 MHz 폭)으로 재배치하는 계획도 검토 중이다. 아울러 TV 방송중계로 이용 중이던 6,875~7,125 MHz 대역(250 MHz 폭)과 12,700~13,100 MHz 대역(400 MHz 폭) 총 650 MHz 폭에 대해 이동통신 백홀용도와 공동사용하도록 허가한 바 있다('11. 7).

##### 4-3 영국

영국은 M/W용 900 MHz~80 GHz 대역에서 라디오 중계의 경우 50~62 MHz대역, TV 이동중계는 2·3 GHz 대역, TV 고정 및 통신중계는 7·8·10 GHz 대역을 중점 사용하고 있다. 이 중 라디오중계는 53.75~55.75 MHz 대역(2 MHz 폭), 60.75~62.75 MHz 대역(2 MHz 폭), 181.7~200.2 MHz 대역(1 MHz 폭)으로 총 5 MHz 폭을 사용한다. TV 이동중계는 2 GHz 대역(110 MHz 폭), 3.4~3.6 GHz 대역(200 MHz 폭) 총 310 MHz 폭을, TV 고정 및 통신중계는 5.5~5.9 GHz 대역(291 MHz 폭), 7.1~7.3 GHz 대역(265 MHz 폭), 8.5 GHz 대역(40 MHz 폭), 10~12 GHz 대역(360 MHz 폭), 24 GHz 대역(250 MHz 폭) 등 총 1,206 MHz폭을 사용하고 있다.



[그림 5] 영국 2.3 GHz · 3.5 GHz 대역 TV 이동중계용 M/W 주파수 재배치 계획.

OFCOM은 2.3 GHz · 3.5 GHz 대역(280 MHz 폭)의 TV이동중계용 주파수를 이동통신용으로 할당('16년)하기 위해 TV이동중계용 7.1 GHz 대역과 7.3 GHz 대역으로 재배치하는 방안을 마련한 바 있다.

재배치 과정을 세부적으로 살펴보면, 2.31~2.39 GHz 대역(80 MHz 폭), 3.4~3.6 GHz 대역(200 MHz 폭)의 TV이동중계용 주파수를 임시로 2,010~2,110 MHz, 2,290~2,300 MHz(110 MHz 폭) 대역으로 이전하고, 임시 이전한 TV 이동중계용 주파수를 '21년까지 TV 고정중계용 7,110~7,250 MHz(140 MHz 폭)과 7,300~7,425 MHz 대역(125 MHz 폭)으로 단계적 재배치한다는 특징이 있다.

또한 5,350~5,470 MHz(120 MHz 폭) 대역의 위성·레이더용과 5,725~5,925 MHz 대역(200 MHz 폭)의 고정중계용 주파수를 Wi-Fi용으로 추가 확보하기 위해 재배치 실행 여부를 검토 중이다. 광대역 Wi-Fi용 주파수 분배는 미국을 포함한 대부분의 주요국에서도 5 GHz 대역에서의 확대를 추진하고 있다. OFCOM은 700 MHz 대역 경매('20년)도 대비하고 있는데, 동 대역을 사용 중인 방송중계용 주파수를 960~1,146 MHz 대역과 1,525~1,559 MHz 대역으로 재배치할 예정이다. 고정 방송 및 통신중계는 7.5 GHz 이하 대역의 혼잡 및 이동통신백홀 수요 증대를 고려하여 7 GHz 이상 상위 대역으로의 이용을 확대할 전망이다. 만일 상위대역으로 이전할 경우, 시설자에 대해 주파수 면허 수수료를 재조정해주는 인센티브 부여 방안도 검토 중에 있다. 향후 모바일 광대역 주파수 공급 후보대역에 포함되어 있는 1.4 GHz, 3.6~3.8 GHz, 2 GHz 대역 등에 포함된 M/W 주파수도 꾸준히 회수·재배치를 통해 확보해 나갈 계획이다.

#### 4.4 일본

일본은 M/W용 3.4~55.89 GHz 대역에서 라디오 중계의



[그림 6] 일본 3,480~3,600 MHz 대역 라디오·TV 고정 및 통신중계용 M/W 주파수 재배치 계획.

경우, 3.5 GHz 대역, TV 이동중계는 6~7 GHz 대역, TV 고정 및 통신중계는 7 · 10 · 17 GHz 대역을 중점사용하고 있다. 구체적으로 라디오중계의 경우, 3,456~3,600 MHz 대역(144 MHz 폭), 6,570~6,870 MHz 대역(300 MHz 폭), 7,425~7,750 MHz 대역(325 MHz 폭)의 총 769 MHz 폭을 TV 고정중계용과 공동사용 중이다. TV 이동중계는 5,850~5,925 MHz 대역(75 MHz 폭), 6,425~7,125 MHz 대역(400 MHz 폭), 10.2~13.2 GHz 대역(630 MHz 폭)의 총 1,105 MHz 폭을 TV 고정중계용과 공동사용하고 있다. 고정 TV 및 통신의 경우 3.5 GHz 대역(144 MHz 폭), 5~7 GHz 대역(1,275 MHz 폭), 7 GHz 대역(325 MHz 폭), 10~13 GHz 대역(630 MHz 폭), 14 GHz · 17 GHz 대역(2,850 MHz 폭) 등 총 5,224 MHz 폭을 사용한다.

총무성은 라디오 · TV 고정중계와 통신중계용으로 이용 중인 3480~3600 MHz 대역(120 MHz 폭)을 이동통신용으로 확보하기 위해 '22년까지 해당용도를 TV이동 · 고정 및 고정통신용 6 · 7 GHz 대역으로 재배치할 계획이다. 또한 5 GHz 대역 이하에서 이동통신 및 신규서비스용으로 '15년까지 300 MHz 폭, '20년까지 1,500 MHz 폭의 주파수를 확보하는 계획을 발표하고('10. 11.), M/W 등 주파수를 상위대역으로 회수 · 재배치해 나갈 예정이다.

#### 4.5 시사점

국제 동향을 정리하자면, 주요국은 전 대역에 산재되어 있는 이동방송중계용 주파수를 6~7 GHz 대역으로 이전하고, 고정중계용은 7~8 GHz 및 10~13 GHz 대역을 중점사용하고 있는 것으로 분석된다. 이는 6 GHz 이하 대역을 이동통신 광대역 또는 신규서비스 활용을 위한 주파수를 확보 또는 경매 할당함에 따라 기존 이용용도를 6 GHz 이상의 상위대역으로 신규허가하거나 재배치하는 방안이 도입된 결과로서 국내 주파수 정책에 시사하는 바가 있다. 특히 미국 · 영국은 TV 이동중계용 주파수 등을 회수하여 고정 TV 및 통신중계용 또는 위성중계용과 공동사용이 가능한 대역으로 재배치하는 계획을 수립했는데, 마찬가지로 하위대역의 주파수를 상위대역으로 상향재배치하는 공통점을 지닌다. 미국은 '17년까지 225 MHz~3.7 GHz 대역(300 MHz 폭)을 7 GHz · 14 GHz 대역으로 상향 재배치할 계획이다. 영국도 '21년까지 2.3 GHz · 3.5 GHz 대역(280 MHz 폭)을 7 GHz

대역으로 상향 재배치한다. 일반적으로 기존 이용자의 이용 주파수를 상향 재배치할 경우, 시설자와의 협의 등에 어려움을 겪을 수 있는데, 영국이 TV 이동중계용 주파수의 원활한 재배치를 위해 임시 이전대역 이전(2.3 GHz · 3.5 GHz → 2 GHz) 후 중 · 장기적으로 상향 재배치(2 GHz → 7 GHz)하고자 하는 방안은 특히 주목할 만하다.

### V. 이용효율화를 위한 정책적 제언

국내 · 외 현황 및 동향을 분석해 본 결과, 다음과 같은 이유로 M/W 주파수의 효율적 이용 정책 추진이 필요하다. 첫째, 방송중계용(1.7~12 GHz)과 통신중계용(3~30 GHz) 주파수가 전 대역에 걸쳐 산재되어 있고, 이용효율이 낮은 대역이 있어 주파수 낭비를 초래할 우려가 있다. 방송중계용은 1.7~6 GHz 대역, 통신중계용은 3~8 GHz 대역에 이용이 집중되어 있어, 그 이외의 대역의 주파수 이용을 유도할 필요가 있다.

둘째, 국제적으로 방송중계용은 6~8 GHz 대역, 고정중계용은 10 GHz 이상 대역을 중점이용하고 있으나, 우리나라는 국제 주파수 이용과의 부조화가 상대적으로 크게 나타나고 있다. 특히 5 GHz 대역의 경우, 우리나라에서만 방송중계용 M/W 주파수를 이용하고 있어, 다른 나라에 비해 신

<표 7> 주요국 M/W 주파수 현황

구분	이동중계	고정중계
미국	2 GHz, 2.4 GHz, 6.5~7 GHz, 3 GHz, 38.5~40 GHz	930~960 MHz, 1.8~2.2 GHz, 2.4~2.7 GHz, 3.7~4.2 GHz, 5.9~7 GHz, 10~13 GHz, 18~25 GHz, 31 GHz, 38~40 GHz, 71~76 GHz, 81~86 GHz, 92~95 GHz
영국	2.0~2.7 GHz, 3.4~3.6 GHz	1.4 GHz, 4 GHz, 5.5~7.5 GHz, 8.5 GHz, 10 GHz, 12~13 GHz, 15 GHz, 18 GHz, 22~24 GHz, 26 GHz, 28 GHz, 32 GHz, 37~42.5 GHz, 52 GHz, 55~66 GHz, 71~76 GHz, 81~86 GHz
일본	3.5 GHz, 5.9~7 GHz, 10 GHz, 13 GHz, 41 GHz, 55 GHz	3.5 GHz, 5.9~7.7 GHz, 11 GHz, 12 GHz, 13 GHz, 15 GHz, 18 GHz, 22 GHz, 26 GHz, 38 GHz

규서비스 도입이 지연될 우려가 있다. 셋째, 4G, C-ITS 등 현재 제기되는 신규 수요와 5G 등 중장기 수요를 고려한 회수·재배치 및 가용 주파수 자원 확보 추진이 필요한 실정이다. WRC-15(’15. 11)에서 논의되어 약 ’20년경 도입이 예상되는 5G 이동통신 서비스를 위해 6 GHz 이상의 대역에서의 가용 주파수 자원 확보가 필요하다. 넷째, 국내 방송·통신사업자가 안정성을 고려해 외산장비를 선호함으로써 국내 장비시장의 규모가 협소한 문제도 M/W 이용효율화 정책에서 추가적으로 다뤄져야 할 주요 사안이라 할 수 있다. 특히 M/W 방송·통신용 장비가 전량 외산장비를 사용하는 실정에서 국내 제조사가 기술개발에 소극적일 수밖에 없는 문제를 근본적으로 해결하고자 하는 노력이 필요하다.

따라서 위와 같은 문제를 해결하기 위한 정책 방향을 다음과 같이 제안해 볼 수 있다. 첫째는 C-ITS, 무선랜, 이동통신 등 미래 전파자원 수요를 고려하여 주파수를 적시 공급할 수 있도록 회수·재배치 대역을 발굴하는 것이다. 기술 및 국제적 이용동향을 파악하여 선제적으로 필요한 주파수 대역 및 소요량 등을 검토하고, 특정 대역의 수요가 제기될 경우 적정성을 분석해 효율적 수급이 이뤄지도록 해야 한다. 둘째는 용도별로 혼재하여 이용 중인 M/W 주파수에 대해 용도별 집중이용대역을 지정하는 것이다. 공동사용이 불가능한 FM 라디오 및 TV의 이동방송 중계용에 한하여 집중이용 대역을 지정하고, 산재한 주파수를 이전·통합하는 방안을 마련할 수 있다. 이는 신규서비스의 적기도입 뿐만 아니라, 방송시설자의 입장에서도 기존 방송 및 통신중계 서비스의 보다 안정적인 제공이 가능하다는 측면에서 효율적인 방안이 될 수 있다. 셋째, 비효율적으로 점유되고 있는 7 GHz 이하 저대역 M/W 주파수를 상위대역으로 단계적 재배치하는 계획이 수립될 필요가 있다. 일시적인 회수·재배치를 무리하게 추진하기 보다는 기존 이용자와의 갈등을 최소화함과 동시에 적정주파수의 수요를 파악하여 단계적 효율화를 추진해야 한다. 마지막으로 주파수 대역의 국제조화를 실현하되 외국장비에의 의존도를 탈피해야 한다. 국내 M/W 중소기업 산업육성 등을 위해 장비 국산화 및 상용화를 추진하고 이를 위한 R&D 추진 계획 등을 마련할 필요가 있다.

### 5-1. MW 용도별 집중이용대역 설정

신규서비스용 주파수 확보에 있어 선행되는 절차는 기존 용도와의 공동사용 가능 여부를 검토하는 것인데, M/W 이동중계 즉, 이동방송 중계용 주파수는 상치지역에 상관없이 사실상 전국에서 사용 가능하여 지역적 공유가 불가하다. 물론 이동방송중계 차량에도 허가권역이 설정되어 있어, 평시에는 권역 내에서만 중계서비스를 제공하지만, 지역 방송사간 지원이나 전국 단위의 이벤트가 있을 경우 전 지역에 중계지원이 가능하므로 타 용도와의 공동사용이 어렵다는 이유다. 따라서 회수·재배치가 불가피한 이동방송 중계용 M/W 주파수에 대해 앞서 언급한 용도별 집중이용대역 즉, TV 이동방송중계 집중이용대역을 지정하는 방안을 제시하고자 한다.

후보대역 분석을 위해 여러 사항이 고려되었는데, 10 GHz 이하 M/W 분배 대역 중 방송중계 용도별 선호대역, 국제적인 이용 추세, 장비수급, 이용현황 및 회수·재배치의 용이성 등을 분석한 결과, 6.0~7.1 GHz 대역이 TV 이동방송 중계용 집중이용 대역으로서 적합하다고 판단했다.

이 중 전체 TV 이동방송 중계용 주파수의 규모와 향후 신규서비스의 저대역 수요 집중 등을 고려하여 6.5~7.1 GHz

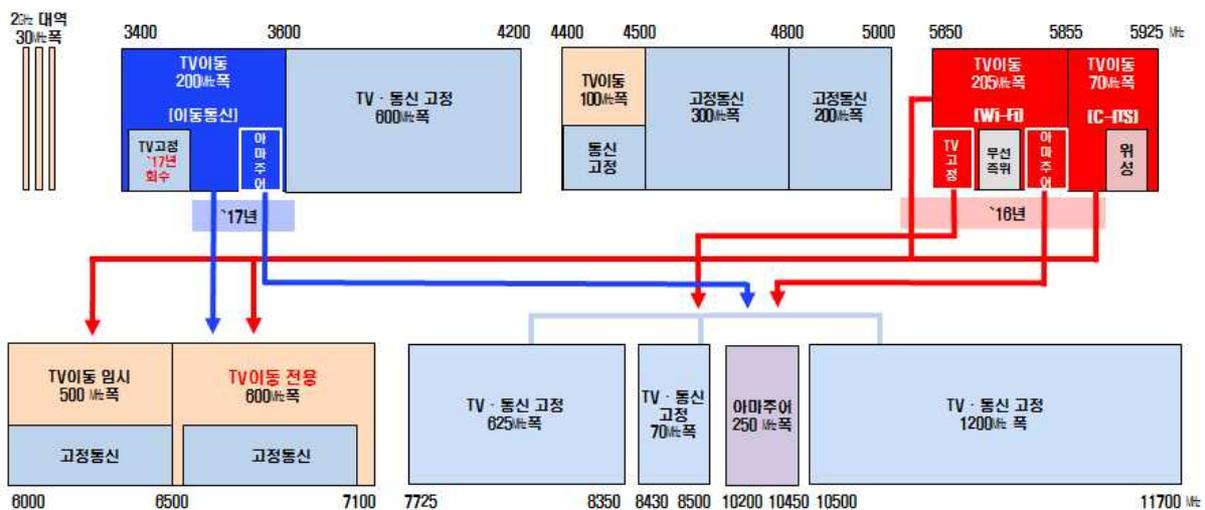
<표 8> TV이동방송중계 집중이용대역 후보대역 검토

후보대역	고려사항
2 GHz 대	· 저대역으로 이동방송중계에 적합 · 가용 채널 부족(3채널)
3.4~3.6 GHz	· IMT 대역 확보예정 대역
4.4~4.5 GHz	· 저대역으로 이동방송중계에 적합 · 국간중계 무선국이 고정국으로서 지역적 공유 가능 · 향후 신규서비스용 국제분배 우려
4.5~5.0 GHz	· 저대역으로 이동방송중계에 적합 · 향후 IMT 국제분배 가능성 높음
5.650~5.925 GHz	· 향후 무선랜 확대 가능성 높음
5.855~5.925 GHz	· WAVE 대역 확보예정 대역
6.0~6.5 GHz	· 고대역으로 가시성(line-of-sight)이 확보된 이동방송중계 링크에 적합 · 고정국과의 지역적 공유 가능(7.0~7.1 GHz 대는 현재 TV 이동중계업무 우선 지정 중)
7.7~8.35 GHz	· 실질적으로 가시성(line-of-sight)이 확보가 어렵다는 의견이 지배적임
8.43~8.5 GHz	· 공공용 주파수 이용이 많음

대역(600 MHz 폭)을 집중이용대역으로 최종 선정해 보았다. 따라서 2·3.5·4.4·5.6·5.9 GHz 대역 내 산재한 TV 이동방송 중계용 주파수를 6.5~7.1 GHz 대역으로 이전·통합하여 향후 집중이용대역을 제외한 타 대역에는 TV 이동방송 중계용 주파수가 전혀 없는 형태가 된다. 하지만 현재 동대역을 이용하고 있는 TV 및 통신고정 중계용 주파수를 단기간 내에 확보하기에는 손실보상 비용 등의 부담이 따를 수 있다. 따라서 집중이용대역 내의 가용채널로 우선 이전하되, 가용채널이 부족할 경우 6.0~6.5 GHz (500 MHz 폭)을 임시대역으로 활용하는 방안도 고려해 볼 수 있다. 이에 현재 단기간('16년까지) 내에 회수·재배치가 필요한 Wi-Fi용 5.65~5.855 GHz(205 MHz 폭) 및 C-ITS용 5.855~5.925 GHz(70 MHz 폭) 대역과 '17년까지 확보를 목표로 하는 IMT용 3.4~3.6 GHz(200 MHz 폭) 대역은 6.5~7.1 GHz 대역의 가용채널로 이전할 수 있다. 채널이 부족할 경우 6.0~6.5 GHz 대역에 임시이전하고, 향후 차세대 이동통신용 이용가능성을 고려하여 다시 6.5~7.1 GHz 집중이용대역으로 재이전하는 조건을 부과하면 보다 원활한 이용효율화 추진이 가능하다. 이는 임시대역으로 이전한 TV 이동중계용 장비가 500 MHz 폭까지 주파수를 가변할 수 있어 채널 조정을 통해 6.5~7.1 GHz 대역으로 이전할 수 있기 때문에, 비용 측면에서도 효율적이다. 한편, 전용대역 내 TV 및 통신 고정중계용 주파수의 회수·재배치를 통해 전용대역을 완성할 수 있는데, 초 장

거리 도서통신을 제외한 모든 주파수를 7 GHz 이상 대역으로 회수·재배치하는 방안이 마련되어야 한다. 이를 위해 장비 기술 개발 및 약 10년 간의 중·장기 계획을 단계적으로 추진하는 것이 바람직하다. 기존 전송거리를 세부조사하고 이용실태를 파악하여, 장거리 전송이 불가피한 경우만 10 GHz 이하로, 그렇지 않은 경우는 10 GHz 이상으로 이전함으로써 전송거리 기준의 목적을 완전히 실현하는 것도 효율화를 위한 좋은 방안이 될 수 있다.

TV 이동중계와 마찬가지로 FM 라디오중계도 이동중계를 포함하고 있어 집중이용대역 지정이 필요하다. 하지만 라디오 중계의 경우 소요채널폭이 적고 기존에 942~950 MHz 대역(8 MHz 폭)에서 이용 중이던 주파수를 1,700~1,710 MHz 대역으로 이미 회수·재배치한 사례('15. 6.)가 있으므로 1,700~1,710 MHz 대역을 FM 라디오 집중이용대역으로 지정하고, 신규 FM 라디오 중계용 주파수 수요가 제기될 시 동 대역으로만 허가하는 방안을 적용할 수 있다. 장기적으로 기존 집중이용대역의 타 용도 이용가능성이 제기되거나 이용이 포화될 경우, 이용실태 조사 등 주기적 모니터링을 통해 추가 전용대역 발굴이 추진되어야 할 것이다. 또한 6 GHz 이상 대역을 활용한 서비스를 개발 중인 5G 이동통신 후보대역 중 18~19 GHz/28~29 GHz/57~76 GHz 대역 등이 M/W 주파수 대역으로 분배·이용되고 있는데, 향후 이전에 따른 비용 지출이 발생하지 않도록 미리 신규 허가를



[그림 7] M/W 주파수 대역별 확보 방안(단기).

지양하는 것이 바람직하다.

## 5-2. 미래 전파자원의 발굴 및 확보

앞서도 언급한 바 '16년까지 확보 예정되어 있는 C-ITS용 5,855~5,925 MHz(70 MHz 폭) 대역과 Wi-Fi용 5,650~5,855 MHz(205 MHz 폭) 대역의 회수·재배치가 추진될 예정이다(미래창조과학부 공고 제2015-368, '15. 8. 18). 아울러 WRC-07에서 국제 IMT용 주파수로 분배된 3,400~3,600 MHz (200 MHz 폭) 대역도 현재 TV 이동방송 중계용으로 사용 중에 있어 회수·재배치가 필요하다. 이에 3.5 GHz·5.6 GHz·5.9 GHz 3개 대역의 회수·재배치 대상 무선국은 10개 방송시설자가 운용 중인 육상이동국·이동국·고정국 54국인 것으로 나타난다. 5,650~5,925 MHz(275 MHz 폭) 대역의 재배치 공고에 따르면 5,650~5,855 MHz 대역에서 현재 이용 중인 TV 이동중계용(육상이동국) 44국과 5,855~5,925 MHz 대역에서 이용 중인 TV 이동중계용 25국은 앞서 제안한 6,000~7,100 MHz TV 이동중계 집중이용대역으로 회수·재배치 될 예정이다. 한편 기존에 사용 중인 TV 이동중계용 주파수가 채널 당 10/20/25 MHz 등 다양한 대역폭을 허가받아 사용 중이던 것을 이전한 대역에서는 일괄적으로 채널 당 10 MHz 폭을 사용하도록 허가하는 방안이 추진될 예정이다. 단, 동일 시설자의 허가주파수를 가능한 인접채널로 배치하여 기존과 같은 수준의 서비스를 보다 적은 주파수 대역폭으로 제공하는 것이 가능해진다. 이와 같이 효율적 채널배치를 통해 늘어난 가용채널에 3,400~3,600 MHz 대역의 TV 이동중계용 주파수를 추가적으로 이전할 수 있다. 또한 TV 이동중계용 주파수 중 아날로그 전용 및 아날로그·디지털 겸용 주파수가 아날로그 방송 종료 시점('12. 12. 31) 이후에도 잔류하

고 있는 것으로 조사되었는데, 3,400~3,600 MHz 대역 이용 관련 주파수 분배고시(K151) 및 전파지정기준에 의해 명시된 5년의 유예기간이 지난 시점('17. 12. 31)에 모두 이용종료 및 주파수를 반납하도록 하는 방안이 실행되어야 한다.

한편, 5,650~5,925 MHz 대역과 3,400~3,600 MHz 대역에는 TV 이동방송 중계용 외에 고정중계, 위성, 무선측위, 항공기국, 그리고 아마추어용 주파수도 포함되어 있다. 이 중 위성, 무선측위, 항공기국 등은 이동통신 등 타 용도와의 공동사용이 가능하여 회수·재배치가 불필요하다. 다만, TV 고정중계용 주파수는 실제 전송거리 및 현 이용 여부를 재조사하여 7,725~8,350 MHz, 8,430~8,500 MHz, 10.5~11.7 GHz 대역으로 재배치하는 것이 필요하다. 아마추어용 주파수는 5,737.5~5,762.5 MHz 대역(25 MHz 폭)에서 이용 중인 주파수를 10 GHz 대 아마추어용 10.3~10.5 GHz 대역(200 MHz 폭)으로 상향 재배치하는 방안이 실행될 예정이다. 따라서 3,437.5~3,462.5 MHz 대역(25 MHz 폭)에서 사용 중인 아마추어용 주파수도 동일 대역으로 재배치하고 향후 제기되는 신규요를 모두 충족할 수 있도록 한다. 이로써 단기에 5,650~5,925 MHz(275 MHz 폭) 대역과 함께 총 475 MHz 폭의 주파수 확보 및 단기적인 이동방송중계용 주파수의 집중이용대역 이전 목표를 달성할 수 있다.

다음 단계로 TV이동방송중계 집중이용대역 중 임시대역인 6,000~6,500 MHz 대역 내의 TV 이동중계용 주파수를 6,500~7,100 MHz 대역으로 이전하고, 이전대역 내 TV 고정 및 고정통신용 주파수를 재배치하는 방안이 필요하다. 또한 WRC-15 결과에 의해 결정되는 차세대 이동통신용 주파수 확보 및 '20년경 도입이 예상되는 5G 수요 대비를 위해 3,600~4,200 MHz 대역, 4,800~5,000 MHz 대역에서 이용 중인 TV고정 및 통신중계용 주파수에 대한 재배치 방안도 논의되어야 한다. 이에 고정중계용 M/W 대역인 7,725~8,350 MHz, 8,430~8,500 MHz, 10.5~11.7 GHz 대역으로 재배치 하되, 전송거리를 파악하여 되도록 상위대역으로의 이전을 유도해야 하며, 적절한 가용채널의 확보와 협의절차가 수반되어야 한다.

장기적으로 2 GHz 대역에 단 3채널이 분배·이용되고 있는 TV 이동중계용 2,072.5 MHz, 2,085.75 MHz, 2,100.75 MHz (30 MHz 폭) 채널의 주파수도 집중이용대역으로 이전하는

- ※ 주파수 분배고시(K151) : 3,400~3,600 MHz 대역 신규 허가 중지('08. 1), 기 사용 중인 장비는 아날로그 방송 종료 시까지 사용
- ※ 전파지정기준 : TV 프로그램 전송용 무선국 중 아날로그 장비는 아날로그 종료 시('12년), 디지털 및 아날로그 겸용 장비는 아날로그 종료 후 5년('17년), 디지털 전용장비는 내용연수(10년) 만료 후 5년 이내에 종료 사용하도록 지정

방안이 고려될 필요가 있다. 미래 신규서비스 수요에 대비해 TV 이동 및 TV·통신고정용 4,400~4,500 MHz 대역(100 MHz 폭)과 4.5~4.8 GHz(300 MHz 폭), 6.0~6.5 GHz(500 MHz 폭) 대역에 대한 확보 방향을 미리 수립해 두는 것도 선제적이고 효율적인 주파수 수급·정책에 도움이 될 수 있다.

### 5-3 주파수 이용활성화 기반조성

산재한 주파수를 통합하고, 국제적으로 중점이용하고 있는 대역으로 재배치함으로써 글로벌 주파수 조화를 이루는 것, 그와 동시에 가용 주파수 자원을 발굴·확보하는 일은 M/W 주파수 이용효율화를 위해 선행되어야 할 절차라 할 수 있다. 아울러 전량 외국 장비를 수입해 사용하고 있는 국내 M/W 시장의 외국 의존도를 탈피하고, 안정적이고 효율적인 국산장비를 개발하기 위한 R&D 지원 방안을 마련하는 일 또한 중·장기적인 M/W 효율화 정책의 과제라 할 수 있다. 국내 방송·통신 사업자가 안정성을 고려해 외산장비를 선호하는 한편, 제조사는 국내 장비시장의 규모가 협소한 이유 등으로 기술개발에 소극적일 수밖에 없는 근본적 문제를 개선해 나가기 위해 다음과 같은 대책이 마련되어야 한다.

먼저 통신사업자, 방송사, 공공기관, ICT 중소기업체를 대상으로 수요조사를 실시함으로써 공공용, 방송·통신중계 및 이동통신 분야별 기술개발 현황 및 추이 등을 구체적으로 파악할 필요가 있다. 이에 RF, 안테나, 변조 압축 분야 등의 효율성 제고를 위한 M/W 장비국산화 핵심 기술 R&D 과제를 발굴·추진할 수 있다. 이때 R&D 지원을 통해 개발된 핵심 기술은 개발·생산이 가능성이 있는 우수업체를 대상으로 기술이전이 가능하도록 하는 정책적 고려도 필요하다. 타 부처 협력을 통해 UWB, NFC 등 초단거리 대용량 데이터 전송 분야, 위성 장거리 전송 분야 등과 기술융합할 수 있는 신규 서비스 모델이 개발되어야 한다. 개발된 기술은 상용화를 위해 M/W 시스템의 사용주기와 이용특성에 맞춰 기존장비의 보상판매와 성능 보증 등을 통한 지원이 가능하다. 전파사용료 감면, 무선국 허가·검사 간소화 등 제도개선을 통해 인센티브를 부여하는 구체적인 방안도 논의될 필요가 있다. 향후 네트워크 운용사, 제조사, 정부로 구성된 협의체를 구성·운영하여 국산장비 개발 R&D 사업을 추진

함과 동시에 자생적 산업발전을 위한 유도방안이 꾸준히 모색되어야 한다.

## VI. 결 론

방송과 통신 시장이 발달함에 따라 M/W 주파수는 증가하는 서비스의 원활한 공급을 위해 데이터 전송을 지원하는 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 기술의 발달로 이용하는 주파수 대역도 VHF 대역부터 100 GHz 대역에 이르기까지 다양하며, 국제적으로는 300 GHz 대역까지 이용가능한 기술 개발이 진행 중이다. 따라서 M/W 주파수 이용은 주파수 전 대역에 이르기까지 넓은 범위에서의 이용이 일반화되는 추세이다.

한편, 광대역 통신기술의 발달로 이동통신뿐만 아니라, 재난안전, 철도, 해상, 교통, 군 등 다양한 분야에서 광대역 기술을 활용한 서비스 고도화가 추진되고 있으며, 방송분야에서도 UHD TV 서비스를 위한 주파수 수요가 증대하고 있다. 이들은 모두 국제적으로 활용도가 높아 경제적 가치가 높은 6 GHz 이하 대역에 집중되어 있기 때문에, 국민들보다 고품질의 서비스, 새로이 개발된 첨단 서비스를 제공하기 위한 6 GHz 이하 대역의 확보가 필수적이다. 그러므로 M/W 주파수의 이용효율화를 위한 과제 중 6 GHz 이하 대역에 산발적으로 분포하고 있는 M/W 주파수의 효율적 이용에 대한 검토가 선행되어야 할 것으로 보인다.

주파수경매제가 시행되면서 주파수의 경제적 가치는 통신사업자들간 경쟁구도에 따라 크게 높아지고 있다. '14년, LTE-TDD 방식으로 할당예정이었던 2.6 GHz 대역의 경우 최저경쟁가격이 1 MHz당 약 13.95억 원으로 산출된 바 있다. 이 수치를 M/W 주파수의 정비로 확보되는 3.4~3.6 GHz 대역의 주파수에 적용해 본다면, 10년 동안 2조 7,900억 원의 가치를 창출할 수 있다는 계산이 나온다.

또한 미국이 Wi-Fi용 주파수를 공급함에 따른 효과에 관한 보고서('14년, 미국 소비자연구원 발표)를 경제규모에 따라 국내에 적용할 경우 205 MHz 폭의 주파수 공급에 따라 연 7,790억 원의 GDP 상승효과가 유발될 것으로 추정된다.

차세대지능형 교통시스템에 주파수를 공급하는데 따른 효과도 적지 않다. 도로공사에 따르면 주파수 공급에 따라

차세대지능형 교통시스템이 적용되면 신호위반, 차량 급정거, 보행자 인지 등 교통안전 정보 실시간 제공을 통해 사고 건수 46.3%, 사망자 수 48.4%, 부상자 수 47.4%를 저감할 수 있으며, 교통·지리정보, 차내 센서를 활용한 빅데이터 응용서비스 도입으로 '20년경 국내 2조원, 수출 12억불 규모의 ICT 산업 시장을 창출할 것으로 전망하고 있다.

한편, 전량 수입에 의존하고 있는 국내 M/W 장비에 대한 R&D 및 국산화에 따른 효과도 기대해 볼 수 있는데, 약 1조원의 장비가 10년 주기로 교체된다는 가정 하에 매년 약 1,000억 원 수준의 내수시장이 창출될 것으로 추정된다. 이로써 GDP 증대효과 및 해외진출을 통한 시장확대 관련 산업육성을 통한 국가경제에의 기여도 기대해 볼 수 있다.

M/W 주파수 자원의 효율적 이용에 따라 장기적으로 약 2 GHz 폭의 여유주파수가 회수 재배치를 통한 용도 할당, 또는 공동사용의 형태로 활용될 수 있을 것이라 예상된다. 그러나 조심스럽고 면밀한 검토가 수반되어야 하고, 정부, 산업계, 연구계, 소비자 등 이해관계자들 간의 이해와 협력이 반드시 필요할 것이다. 기술진화, 국제조화, 기존 산업 및 이용자 보호를 근간으로 다양한 측면의 검토를 통해 M/W 주파수 자원을 보다 효율적으로 이용하고, 보다 가치 있게 활용할 수 있도록 모두가 관심을 가져야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] FCC, Potential Enhancements to the Spectrum Dashboard, 2010.
- [2] Ofcom Report, "Frequency Band Review for Fixes Wireless Service", Nov. 29, 2011.
- [3] Ofcom Spectrum Review, "Update on Key Messages and Next Steps", Dec. 13, 2012.
- [4] FCC Report and Order, "Innovation in the broadcast television bands: Allocations, channel sharing and improvements to VHF", Apr. 27, 2012.
- [5] William R. Meintel, "Frequency allocations for broadcasting and the broadcast auxiliary services", *NAB Engineering Handbook*, 10, pp. 53-76, 2013.
- [6] ITU-R SG WP-5A Report, "System characteristics of television outside broadcast, electronic news gathering and electronic field production in the mobile service for use in sharing studies", 2013.
- [7] 總務省, "平成25年度電波の利用状況調査の評価結果", 2014.
- [8] GSM Association, "Modern communication and spread spectrum wireless backhaul spectrum policy recommendations & analysis", *GSM4*, pp. 11-17, 2014.

### ≡ 필자소개 ≡

#### 이 봉 규



2003년 1월: 미국 버지니아대학교 경제학과(경제학석사)  
 2007년 5월: 뉴욕주립대학교 경제학 박사과정 수학  
 2010년 2월: 동국대학교 경제학 박사 수료  
 2010년 1월~현재: 한국방송통신전파진흥원 팀장

[주 관심분야] 전파정책, 주파수 회수재배치, 전파자원 이용효율화

#### 김 기 원



2008년 2월: 한양대학교 경제학부 (경제학사)  
 2010년 2월: 한양대학교 응용경제학과 (경제학 석사)  
 2010년~2011년: 미래전파공학연구소 선임연구원  
 2011년~현재: 한국방송통신전파진흥원 전임연구원

[주 관심분야] 전파정책, 공공주파수, M/W 주파수