

위성 DMB 표준화 및 서비스

임동규 | TTA IT시험연구소 디지털방송시험센터 선임연구원

1. 위성 DMB 개요

위성 DMB는 위성을 통해 방송 콘텐츠를 송출하여 가입자들이 옥외에서 또는 이동 중에도 무지향성 수신 안테나를 장착한 개인 휴대용 또는 차량용 수신기를 통해 비디오, 오디오 및 데이터 등 다양한 멀티미디어 방송을 다채널로 시청하거나 청취할 수 있는 방송 서비스를 말한다.

특히 기존의 고정수신 위성라디오 방송과는 차별화된 이동서비스를 제공하며, 이를 위해서는 별도의 L-Band 또는 S-Band 등을 다운링크하여 이용하는 위성이 필요하다. 그리고 이동 중에도 수신이 가능해야 하므로 기존의 고정수신용 위성에 비해서 위성의 송신 출력이 좀 더 커져야 한다.

방송 수신시에 지상 대부분의 지역은 위성에서 직접 수신이 가능하나 위성의 LOS(Line Of Sight)를 벗어나는 In-Building, 지하공간 및 고층건물에 의한 음영지역 등 직접수신이 불가능한 도심내의 지역은 지상 중계기(Gap Filler)를 사용하여 수신한다.

이동 중에 수신이 가능한 콘텐츠로는 다채널 오디오 방송, 교통정보, 차량위치정보, 날씨정보 등 다양한 멀티미디어 서비스가 있다.

2. 표준화 동향

2.1 주파수 분배

우리나라 위성 DMB용으로 사용하기 위한 위성 DAB용 주파수는 1992년 세계무선주관청회의(WARC-92)에서 L밴드(1452~1492MHz) 및 S밴드(2310~2360MHz/ 2535~2655MHz) 대역을 이 용도의 주파수로 분배하였다. 또한 결의 528에서 타 서비스와 공유기준 검토 전까지는 상위 25MHz에서만 서비스를 시작하도록 하였다.

이후 WRC-2000 회의에서 일부 사항이 추가되었는데 미국의 경우 하위 25MHz를 추가 배정하기로 결의하였다. 따라서 결의 528에 구애받지 않고 분배된 50MHz(2310~2360MHz) 모두 사용 가능하게 되었다. 또한 2535~2655MHz 대역의 배정 국가 수가 12개국에서 9개국으로 축소되었으며, 2535~2655MHz 대역은 제 3지역에서 한국을 포함한 9개 국가가 방송위성 업무를 일차 업무로 분배했으며, 지상망 보호를 위해 위성의 출력을 일정 수준이하로 제한하는 조치인 PFD(Power Flux Density) 제한규제가 없어졌다(WRC-2000의 footnote S5.418). 분배지역별 주파수 이용대역은 표 1과 같다.

〈표 1. 주파수 이용대역〉

주파수	분배 지역	ITU 분배 내용	공통
1452~1492MHz (40MHz, L밴드)	유럽, 아프리카, 미주, 아시아	상위 25사용 World Space사의 서비스 대역임	Power Flux Density(PFD) limit 규제 없음
2310~2630MHz (50MHz, S밴드)	미국, 인도, 멕시코 등 3개국	XM Radio, Sirius사의 서비스 대역임	
2535~2655MHz (120MHz, S밴드)	한국, 일본, 중국 등 9개국	일본과 한국에서 2630~2655MHz 대역 사용예정임	

2.2 시스템 권고

1979년 WARC-79의 결정에 따라 WP 10-11S에서 위성 DSB(Digital Sound Broadcasting)에 대한 기술적인 검토가 시작되었다. 1985년 WARC-ORB-85에서 위성 DAB에 대한 추가연구를 요구하였고, 1988년에 WARC-ORB-88에 제출하기 위한 보고서가 작성되었다. 1991년에 DAB 서비스 및 시스템의 요구사항 초안이 작성되었다. 1992년에 WARC-ORB-88의 요구 내용을 추가하여 WARC-92에 제출하였으며 시스템 요구사항 Rec. BO. 789가 채택되었다. 1993년에는 보고서 BO.955-2, 권고 BS. 774 및 BO. 789가 개정되었고, 수 차례 개정 이후 1994년에 DAB에 사용되는 시스템 권고 BS.1114와 BO.1130이 채택되었다.

권고 BS.1130이 처음 채택될 때에는 위성 DAB에 사용할 시스템으로는 디지털시스템 A만이 권고되었으나 이후 수 차례의 개정작업을 통하여 디지털시스템

B, D, 2000년에 E가 추가되었으며, 2001년 4월 BS.1130-4 개정으로 시스템 D는 D_H 와 D_S 로 분리되었다.

현재의 ITU-R 기준의 시스템 요구사항은 Rec. ITU-R BO. 789-2이며, 시스템 권고는 Rec. ITU-R BO. 1130-4이고, 방송신호 특성기준은 Rep. ITU-R 955-3이 있다.

Rec. ITU-R BO. 1130-4에 포함된 위성 DMB 시스템의 목록은 Digital System A(BO.1130-4 Annex 2, Eureka-147), Digital System B(BO.1130-4 Annex 3, VOA/JPL 시스템), Digital System DS(BO.1130-4 Annex 4, Worldspace 시스템), Digital System D_H (BO.1130-4 Annex 5, Worldspace 시스템), Digital System E(BO.1130-4 Annex 6, 일본의 CDM 시스템)가 있다. ITU 권고 위성 DAB 시스템에 대한 기술 및 서비스의 현황은 표 2와 같다.

〈표 2. ITU 권고 위성 DAB 시스템〉

구분		System E	System A(미정)	System D _H	System D _S
서비스 현황	사업자	일본 : MBC(주)준비중 한국 : 신규 컨소시엄 준비중	미국 : WordSpace 유럽 : Global Radio(주) 검토중	미국 : Sirius	미국 : WordSpace
	서비스 내용	음성, 멀티미디어, 데이터	음성, Text	음성, 데이터	음성, Text
	서비스 대상	차량/개인용 이동단말기	고정, 저속 수신기	고정, 고속 수신기	고정, 저속 수신기
	서비스 지역	일본전역/한국전역	아프리카, 중동, 아시아	-	아프리카, 중동, 아시아 등
주파수	사용 제한	일본	유럽	미국	미국
	Up link	12GHz	7025~7075 MHz	7025~7075 MHz	7025~7075 MHz
	Down Link	2630~2655 MHz	1467~1492 MHz	1467~1492 MHz	1467~1492 MHz
전송방식	위성(수신/송신)	CDM and TDM/ CDM and TDM	FDM or TDM/TDM	FDM or TDM	FDM or TDM/TDM
	G/F(수신/송신)	TDM/CDM	-	MCM	-
Error 정정 방법	내부	Convolution (r=1/2~7/8)	Convolution (r=1/3~3/4)	Convolution (r=1/2)	Convolution (r=1/2)
	외부	RS(204,188)	없음	RS(255, 223)	RS(255, 223)
Source Coding	음성	MPEG-2 AAC	MPEG AUDIO Layer II	MPEG 2.5 Layer III	MPEG-2 Layer III
	영상	MPEG-4 or H.26L	미정	JPEG(정지화상)	-
동영상 가능 여부		가능	가능	불가능	불가능
Multipath 제거방법		RAKE 수신기를 사용하여 멀티패스 신호 복조 가능	심볼의 일부분을 Guard Interval로 하여 멀티패스 및 지연된 신호를 수신기에서 복조할 수 있도록 함	Time Diversity, 위성 Diversity, 지상망 MCM 사용	없음
중계기(G/F) 사용여부		가능	가능	가능	미사용
고속 이동수신 가능여부		가능	가능	가능	불가능

※ XM Radio는 ITU-R 표준과 관계없는 자체의 시스템을 사용하는 것으로 추정되며, 시스템 B는 사용지역 제한이 미국이며 사업자가 없는 상태임.

2.3 국내 표준화 동향

국내의 경우 위성 DMB는 2003년 10월 경 위성체를 발사하고 2004년 초 서비스를 개시할 예정이다. DMB는 방송국용 허가 사항이고 사업자 승인을 받아야 한다. SKT는 위성궤도와 주파수 확보를 위해 일본 위성중계기에 SKT 지분을 확보해 놓은 상태이다.

한편 국내에 적용할 표준화 방식 선정을 위해 정통부, 연구소, 산업체 및 방송사 등에서 참여한 위성

DMB표준화추진위원회가 2002년 4월에 결성되어 공청회와 워크숍을 포함해 17차례 회의가 개최되었다. 여기서 System A, B, D_S, D_H, E 등 ITU-R 표준 다섯가지 중 System E 방식을 선정하여 정통부에 통보하였다. 이의 표준을 최종 확정하기 위해 2003년 5월 학계, 연구소, 산업체 등이 참여한 위성DMB기술기준반을 구성하여 기술기준 및 표준을 작성 중에 있다.

3. 시장 규모

3.1 국제 시장규모

3.1.1 미국

미국 위성 DAB 사업자인 XM Radio의 표적시장(Target Market)은 2억대 수준의 자동차 및 트럭을 중심으로 고려하였으며, 부가적으로 가정내 라디오 수요를 고려하여 전망하고 있다. 예상가입자 수는 2002년 말 35만 명으로 예상하고 있으며, 2003년 128만 명, 2004년 288만 명, 2005년 477만 명, 2010년 1,370만명으로 추정한다. 그러나, 세계적인 경기불황 등으로 인해 가입자 확대가 늦어질 것으로 예상된다.

미국 Sirius Satellite Radio의 표적 시장으로는 트럭, RV카, 선박 등 모든 운송수단을 대상으로 한다. 가입자수는 2002. 8. 11일 현재 6천5백 명이며 2002년 말 예상 가입자수는 7만~9만 명, 2003년 65만 명, 2004년 178만 명, 2005년 360만 명, 2010년 1,230만 명으로 추정하였다.

2010년 경에는 전체 자동차 운전자의 20%가 디지털 오디오방송 서비스를 이용할 것으로 예측된다.

한편 이와는 차이가 있는 시장전망을 발표하고 있는 Credit Suisse First Boston에서는 표 3과 같이 예상하고 있다.

3.1.2 일본

일본 MBCo(Mobile Broadcasting Corporation)의 표적시장은 자동차 시장 중심인데, 사업 개시 후 개인 PDA 시장도 집중 공략하려고 계획하고 있다. 특히 바다로 둘러 쌓인 일본의 경우 소형선박 시장에 대해서도 고려하고 있다. 2004년 1월부터 사업을 시작하여 2004년에 70만 명, 2006년에 200만 명, 2010년에 760만 명 달성을 목표로 하고 있는데, 보수적으로 사업을 전망하고 있다. 표 4는 일본의 위성 DAB 서비스 시장전망을 표로 보여준다.

〈표 3. 미국의 위성 DAB 서비스 시장전망〉

회사	구분	'98년	'99년	'00년	'01년	'02년	'03년	'04년	'05년
XM	가입자수(백만 명)				0.02	0.52	1.5	3.3	5.8
	매출총액(백만 불)				0.5	32	148	364	751
	투자액 (총 9.7억 불)	132	164	466	107	32	27	22	22
	당기순이익		-37	-52	-302	-479	-492	-434	-283
Sirius	가입자수(백만 명)				0.02	0.52	1.5	3.3	5.8
	매출총액(백만 불)				0.6	31	129	312	621
	투자액 (총 9.7억 불)	211	309	398	37	20	46	46	22
	당기순이익	-48	-63	-135	-369	-421	-466	-446	-496

자료 : 'Equity Research', Credit Suisse First Boston, 2001. 4. 5

〈표 4. 일본의 위성 DAB 서비스 시장전망〉

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2010년
가입자수(만 명)	-	70	140	200	760
매출총액(억 엔)	-	120	200	280	820
투자액	520	60	60	100	30
당기순이익	-	-50	-10	40	340

자료 : 일본 MBCo 내부자료, 2001. 1

3.1.3 유럽

유럽 Global Radio의 표적시장은 230만 차량 및 유럽 전역의 일반 가정으로, 커버리지만으로 보면 인구는 약 5.5억 명으로 미국의 2배정도의 시장이다. 현재 사업초기 구상단계에 있으며, 2005년 경에 시장진입하여 2010년에 1,400만 가입자 확보를 계획하고 있다. 자동차를 목표 고객으로 설정하고 있으며 초기 단계부터 자동차 제조업자, 정보서비스 제공자, 미디어 회사 등 여러 기업들과 제휴하여 데이터 방송 서비스를 보다 확대하려는 계획이다.

3.2 국내 시장규모

SKT가 2004년 초 위성 DMB 서비스 개시를 위해 추진중이며, 2010년 가입자 약 5백만 명에 매출 8천4백 억원 규모를 전망한다. 또한 2004년부터 2010년까지 7년간 8조8천억 원의 생산 유발효과, 4조2천억 원의 부가가치 유발효과, 2만2천명의 고용창출이 될 것을 전망하고 있다. 표 5에서는 SKT 위성 DMB 국내 시장전망을 보여주고 있다.

〈표 5. SKT 위성 DMB 국내 시장전망〉

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
가입자 수(천 명)	350	789	1,337	2,019	2,859	3,888	5,131
서비스 매출액(억 원)	574	1,294	2,194	3,311	4,689	6,376	8,416
단말기 시장(억 원)	2,100	2,371	2,908	4,597	5,144	5,717	6,297

※ ETRI, KISDI 자료

4. 주요 사업자 및 서비스 현황

4.1 미국

미국 FCC는 1997년 3월에 S-Band 위성 DARS(Digital Audio Radio Service) XM Radio와 Sirius를 미국의 S-밴드 위성 DAB 사업자로 허가했다. 이로써 XM Radio와 Sirius는 미국 위성 DAB 부문에서 주요 사업자의 지위를 확보하게 되었다.

한편 미국의 WorldSpace의 제 3세계를 대상으로 한 다른 1개의 위성 DAB 서비스도 제공되고 있다.

미국이 ITU로부터 위성을 이용하는 DAB용으로 배정 받아 사업자에게 할당할 수 있는 주파수 대역은 2310~2360 MHz이다.

4.1.1 미국 XM Radio

Motient(25.4%), GM(20.7%), Clear Channel Invest(14.3%), American Honda Motor, DirecTV 등 미디어회사와 금융회사, 그리고 자동차회사가 주요 주주인 XM Radio는 2001년 9월에 S-밴드를 이용한

DAB 사업을 개시했다.

XM Radio 목표는 미국 전역에 퍼져있는 약 2억 대의 승용차 및 트럭과 1억 가구의 라디오 청취자를 대상으로 하고 있다. 따라서 XM Radio는 Pioneer, Sony, Alpine 등의 제조업체들에 의해 구축된 부품시장에서 가정용 및 자동차 라디오를 판매하고 있으며, GM과 독점적인 배포계약을 맺어 이들의 자동차에 XM 라디오를 배포하고 있다.

현재 XM Radio는 Rock(2001년 3월 18일 발사)과 Roll(2001년 5월 8일 발사)이라는 2기의 정지궤도 위성을 보유하고 있으며, S-Band의 12.5MHz(2332.5~2345MHz)의 주파수를 사용하여 100개의 채널을 서비스하고 있다. 이중에서 71개의 채널은 음악프로그램을, 29개의 채널은 뉴스, 코미디, 스포츠 및 어린이 프로그램 등을 제공하고 있다. 음악프로그램 채널 중에서도 30개 이상은 광고가 전혀 없는 순수한 유료 음악 서비스이다. 이러한 서비스들은 월 9.99불(한화 약 13,000) 수준에 이용할 수 있다.

4.1.2 미국 Sirius

1989년 설립된 후, 2001년 11월 사업을 개시한 Sirius에는 Oppenheimer Funds(15.3%), Apollo Invest.(14.2%), David Margolese(12.0%), Janus Capital (10.0%)과 같은 투자회사들이 주요 주주로 활동하고 있다. 그러나 Sirius의 주요 고객층도 자동차 운전자이므로, AM/FM/SAT 라디오를 설치하기 위해 여러 자동차 회사들과 독점적 공조체제 구축의 전략적인 제휴관계를 체결하고 있다. Ford, Chrysler, BMW, Mercedes, Jaguar 및 Volvo와 같은 유수의 자동차 회사들이 Sirius와 전략적 제휴관계에 놓여 있으며, 포르쉐 자동차의 경우 소비자들이 XM과 Sirius 위성 라디오 서비스 중에서 선택이 가능하도록 배포계약을 체결하여 2003년 경에 제공될 계획이다. 또한

Kenwood, Panasonic, Clarion, Jensen 등의 주요 가전업체가 Sirius용 위성라디오 제작에 참여하고 있으며, 이들 가전업체들이 제작한 Sirius 라디오는 Circuit City, Best Buy 등의 소매상들을 통해 판매되고 있다.

Sirius는 XM Radio와 달리 비정지궤도(타원궤도)의 위성 3기를 활용하여 미국 전역의 자동차 운전자와 가장 청취자를 대상으로 서비스를 제공하고 있으며, 현재 2320~2332.5MHz(12.5MHz) 대역의 주파수를 활용하여 100개의 채널을 서비스하고 있다. 이중 50개 채널은 모든 장르의 음악을 광고 없이 제공하는 채널이며, 나머지 50개 채널은 뉴스, 코미디, 대담, 스포츠, 어린이 프로그램 등을 제공하는 채널이다. 이러한 서비스들은 2001년 말 기준으로 월 12.95불(한화 약 17,000원) 수준에서 이용할 수 있다.

4.2 일본

일본은 1997년 9월부터 1개월간 2.6GHz대의 위성 방송에 관한 의견수렴을 실시하고 기술기준에 대한 심의를 추진한 결과, (주)우주통신 등 11개 기관을 통해 기술조건은, 변조방식으로 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex), QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), CDM으로 정하고 전송용량은 채널당 32~284kbps로 하는 것으로 결정하였다.

4.2.1 일본 MBCo

MBCo는 일본 내의 위성 DAB 사업을 실시하기 위해 1998년 5월에 설립되었다. MBCo의 주요 주주로는 도시바, 도요타, 후지쯔, 마쯔시다, 후지TV 등 기존의 미디어 그룹과 자동차 회사, 그리고 가전업체들이 참여하고 있다. 자본금이 2001년 11월현재 약 50억 엔에

이르는 거대 사업자로서 기존 미디어 그룹과 자동차회사 등이 포함된 총 42개사를 주주로 확보하고 있다.

최근에 우리나라의 SKT가 12억 엔(약 8.2%의 지분율)을 출자하여 도시바 다음으로 제 2대 주주로서 참여하는 것으로 알려졌다.

MBCo는 정지궤도의 위성 1기로 S-밴드의 2630~2655MHz(25MHz)에서 오디오, 비디오, 데이터 등 60~70개 채널로 Mobile Digital 방송서비스를 2004년 1월에 개시할 계획이다. 이를 위해 휴대전화와 결합하여 양방향 서비스를 계획중이다.

MBCo의 서비스는 (주)모바일 방송이 제공하는 프로그램과 콘텐츠 업체가 채널 임대를 통해 제공하는 프로그램으로 구성될 계획이다. 영상채널, 정지화상 라디오, 교통정보 JH(일본도로공단) 채널이 무료 서비스로 제공되며, 외국인 대상이나 교육용 영어 채널, 재일교포 대상의 한국어 채널, 취미, 경제정보, 시청자 참가(대화방), 음악전문 채널, 임대 채널 등이 운영될 예정인 것으로 알려졌다.

MBCo가 콘텐츠 업체에게 외주로 주는 채널들은 64Kbps를 단위로 48개 채널을 제공하고 채널사용료를 받는 형태로 운용되며, 채널 임대 서비스는 이동체 대상의 디지털방송을 희망하는 콘텐츠 보유 또는 서비스 제공자에게 방송채널을 제공하는 방식으로, 약 64Kbps당 월 1천만 엔의 채널 사용비를 징수할 예정이라고 한다. 화면사이즈가 2~3인치인 휴대단말을 대

상으로 제공되는 프로그램은 대략 한 개 채널 당 월 1천만에서 2천만 엔 수준이면 채널을 이용할 수 있다고 한다.

휴대단말을 사용하는 독립방송서비스는 매우 저렴하게 제공될 것으로 예측되며, 기본적으로 자동차나 전철과 같은 이동체를 대상으로 하는 서비스를 제공시 가입자로부터 월별 시청요금을 받을 예정인 것으로 전해진다. 그러나 단말기의 보급확산을 위해서 일정기간 동안은 무료방송을 실시할 계획인 것으로 알려졌다.

이를 위해 MBCo는 2004년 사업개시까지 3대 도시권(동경, 나고야, 오사카 및 근교 도시)과 전국 고속도로에 대해서 약 98%의 지역을 커버할 계획이며, 기타 지역은 2008년을 목표로 순차적으로 확장할 예정이다.

4.3 기타

미국의 오디오 중심 위성 DAB 서비스가 이미 개시된데 비해 이와는 달리 유럽에서는 Global Radio가 2005년 10개의 언어로 150~200여 개 채널의 위성 DAB 서비스를 처음으로 시작할 계획이며, 한국도 일본의 경우와 마찬가지로 2004년에 위성 DMB 서비스 개시를 목표로 하고 있다. 표 6은 사업자별 서비스 동향을 나타내고 있다.

〈표 6. 사업자별 서비스 동향〉

구분	한국(신규 컨소시엄)	일본(MBCO)	World Space	XM Radio	Sirius	유럽(Global Radio)
방송 시기	2004.초	2004. 1월	1999. 10월	2001. 9월	2002. 2월	2005년
방송구역	한국 전역	일본 전역	아프리카, 아시아, 남미 등	미국 및 부속 도서	미국 및 부속 도서	유럽 전역 약 25개 국가
위성궤도	정지궤도(1빔)	정지궤도(1빔)	정지궤도	정지궤도	타원궤도(HEO)	타원궤도(7빔)
위성수	1기(제작중)	1기(제작중)	2기	2기(Rock&Roll)	3기	3기(미정)
지상 중계기 수	미정	미정	-	1550개 이상	110개 이상	미정
사용 주파수	2630~2655MHz (25MHz)	2630~2655MHz (25MHz)	1467~1492MHz (25MHz)	2332.5~2345MHz (12.5MHz)	2320~2332.5MHz (12.5MHz)	1467~1492MHz (25MHz)
제공 서비스	• 비디오, 오디오, 데이터 등 총 40개 이상 계획 (방송법 시행령 제53조)	• 비디오 9개 • 오디오 55개 • 데이터 4개 (예정)	• 오디오 - 아프리카/중동 : 53개 - 아시아 : 40개 (향후 위성당 150개로 채널 확대 계획) • Datacasting • Distance Education	• 오디오 100개 채널 - 71개 : 뮤직 - 29개 : 뉴스, 대담, 스포츠, 오락	• 오디오 100개 채널 - 60개 : 뮤직 - 40개 : 뉴스, 스포츠, 오락	• 총 200여 개 제공 계획 • 지역에 따라 70~140개 청취가능
이용요금	미정	• 월 1,920엔 (비디오+옵션 평균) • 월 880엔 (오디오)	무료	월 9.99불(미화)	월 12.95불(미화)	미정
이용 대상자	개인 차량 및 개인 휴대용 단말기 보유자	개인 차량 및 개인 휴대용 단말기 보유자	무료 방송이므로 단말기를 구비하고 있는 사람은 누구나 수신가능	개인 및 장거리 사업용 차량 운행자	개인 및 장거리 사업용 차량 운행자	230만 차량 및 유럽 전역의 일반 가정
이동성	이동 수신	이동 수신	고정 수신	이동 수신	이동 수신	이동 수신