

위성 DMB 기술 및 서비스 동향

심 동 규

I. 위성 DMB란?

1. 정의

디지털멀티미디어방송(DMB)은 음성방송의 디지털화가 됨에 따라 종전의 AM과 FM 라디오 형태를 넘어 고품질 CD 수준의 음질, 다양한 데이터 서비스, 양방향성, 우수한 이동수신 품질 등을 제공하는 차세대 라디오이다.

더우기 기존의 '듣는 방송'의 개념을 '보고 듣는 방송'으로 라디오 방송의 개념을 확장시켰으며, 음악 방송 외에도 뉴스, 교통정보, 기상정보, 지리위치정보, 동영상 정보 등 다양한 멀티미디어 정보를 문자와 그래픽으로 전송할 수 있다. DMB(Digital Multimedia Broadcasting)는 매체별로 지상파 DMB와 위성 DMB로 구분할 수 있는데 본 고에서는 위성을 이용하는 DMB를 다루고자 한다.

위성 DMB에 대해 국제표준화 기구인 ITU-R에서 시스템 및 서비스를 정의하였는데 시스템 정의는 ITU-R BO.1130-4에 의거하면 방송위성의 오디오 방송용으로 할당된 1400~2700MHz 대역에서 차량, 휴대용 및 고정형 수신기에 대한 디지털 위성방송을 제공하는 시스템이라는 것이다.

또한 서비스 정의는 ITU-R BO.789-1, 2에 의거하면 위성 DMB 수신기를 통해 디지털오디오 방송 외에 다양한 데이터 용량(traffic message channels, business data, paging, still picture/graphic, future

integrated services digital broadcasting(ISDB), low bit rate video/audio multiplex 등)의 고부가가치 서비스를 제공하는 것이다.

이러한 DMB 방송은 미국, 유럽, 캐나다 등에서 DAB(Digital Audio Broadcasting), DAR(Digital Audio Radio), DRB(Digital Radio Broadcasting), DSB(Digital Sound Broadcasting) 등으로 불리며 국내에선 명칭을 당초 디지털오디오방송(DAB)이라 부르기도 했으나 DAB가 오디오 이외에 비디오, 데이터를 포함한다는 ITU-R 규정에 의거 DMB로 개칭해서 사용하게 되었으며 본 고에서는 DMB로 칭하기로 한다.

2. 서비스 특성

위성 DMB는 위성을 이용하여 이동 중에 무지향성 수신안테나를 장착한 개인휴대 단말기나 차량용 단말로 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 전송 받을 수 있는 서비스이다. 기존의 고정수신 위성라디오 방송과는 차별화된 이동서비스를 제공하며, 이를 위해서는 별도의 L-Band 또는 S-Band 등을 다운 링크하여 이용하는 위성이 필요하다. 또한 이동 중에 무지향성 수신 안테나를 이용하여 수신이 가능해야 하므로, 기존의 고정수신용 위성에 비해서 위성의 송신출력이 좀 더 커져야 한다. 이동 중에 수신이 가능한 콘텐츠로는 다채널 오디오 방송, 교통정보, 차량의 위치정보, 날씨 정보 등 다양한 멀티미디어 서비스가 있다.

한편 위성의 LOS(Line Of Sight)를 벗어나는 빌딩 내, 지하 등 도심내의 음영지역에서 서비스를 제공하기 위해서는 지상중계기(Gap Filler)가 추가로 필요한 실정이다.

3. 기술 및 서비스 시장의 특성

위성 DMB는 기존의 아날로그 라디오기술에 비해 여러 가지 기술적인 측면에서의 장점이 있는데 위성 DMB의 기술 특성은 다음과 같다.

- ▷음악 콘텐츠의 경우 CD급 음질을 제공 가능
- ▷영상 서비스 제공 가능
- ▷이동체 수신이 가능함
- ▷공동채널 중계기를 사용하므로 난청해소나 가청 범위의 확대가 가능

- ▷단일 주파수 방송망을 구성할 수 있어 한 방송망 안의 모든 송신기들이 동일한 주파수를 사용하는 방송망의 구성이 가능하므로 관리가 용이함

위성 DMB 시장은 기존의 방송시장과는 다른 욕구를 지닌 소비자 층을 대상으로 하는데, 비용을 지불하고서라도 본인이 원하는 시간과 장소에서 언제든지 멀티미디어 콘텐츠를 이용하려는 소비자를 대상으로 한다. 주요 서비스가 가능한 경우는 다음과 같다.

- ▷출·퇴근시 또는 장거리 여행 등 이동 중인 경우
- ▷반드시 보고 싶은 프로그램을 외부에서 실시간 시청 필요시
- ▷고품질의 음악콘텐츠를 필요로 하는 경우
- ▷교통정보 등 중요한 데이터 정보를 필요로 하는 경우

<DMB와 아날로그 FM의 특징 비교>

구 분	VHF/FM	DMB
다중 경로 간섭 영향	대	소
Shadowing 영향	대	소
잡음과 간섭 영향	대	소
요구 CIR	37~40dB	5~10dB
전력사용 효율	낮음	높음
요구 송신 출력	수십 KW 이상	수십 W 이상
주파수 사용 효율	낮음	높음(FM대비 최소 3~9배)
지역별 서비스 가용도	50%	95~99%
시간별 서비스 가용도	90%	99%
서비스 품질	낮음	높음(CD급)
이동체 수신 품질	낮음	높음
서비스 종류	Audio 위주	Audio, Image, Data
단일 주파수 방송망	불가능	가능
난청지역 해소	어려움	쉬움
채널 오류 정정 기능	없음	있음
특정 가입자 선별 시청	불가능	가능
송신 설비 공동 이용	어려움	쉬움
스마트 단말 기능	없음	있음(방송국, 프로그램, 자동선택)

※ 출처 : 디지털방송추진협의회 오디오방송 분과위 연구보고서(1997)

II. 표준화 동향

1. 주파수 분배

1992년 세계무선주관청회의(WARC-92)에서 L밴드(1452~1492MHz) 및 S밴드(2310~2360/2535~2655MHz) 대역을 위성 DMB용 주파수로 분배하였다. 타 서비스와 공유기준 검토 전까지는 상위 25MHz에서만 서비스를 시작하도록 하였다.(결의 528)

이후 WRC-2000회의에서 일부 사항이 추가되었는

데 미국의 경우 하위 25MHz를 추가 배정하기로 결의하였다.(결의 528에 구애받지 않고 분배된 50MHz 모두 사용가능) 또한 2535~2655MHz 대역의 배정국가 수가 12개국에서 9개국으로 축소되었으며 2535~2655MHz 대역은 제 3지역에서 한국을 포함한 9개 국가가 방송 위성 업무를 일차업무로 분배했으며, 지상망 보호를 위해 위성의 출력을 일정 수준이하로 제한하는 조치인 Power Flux Density limit 규제가 없어졌다.(WRC-2000의 footnote S5.418)

<주파수 이용 대역>

주 파 수	분 배 지 역	ITU 분배 내용	공 통
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. 시스템 권고

1979년 WARC-79의 결정에 따라 WP 10-11S에서 위성 DMB에 대한 기술적인 검토가 시작되었다. 1985년 WARC-ORB-85에서 위성 DMB에 대한 추가연구를 요구하였고, 1988년에 WARC-ORB-88에 제출하기 위한 보고서가 작성되었다. 1991년에 DMB 서비스 및 시스템의 요구사항 초안이 작성되었다. 1992년에

WARC-ORB-88의 요구 내용을 추가하여 WARC-92에 제출하였으며 또한 시스템 요구사항이 권고로 채택되었다. 1993년에는 보고서 BO.955-2, 권고 BS. 774 및 BO. 789가 개정되었고, 1994년에 DMB에 사용되는 시스템 권고 BS.1114와 BO.1130이 채택되었다.

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

<ITU 권고 위성 DMB 시스템>

구 분	사 업 현 황	사 용 제 한
시스템 A	Global Radio(주) 검토중	유럽
시스템 B	사업자 없음	미국
시스템 D _S	World Space 사용중	미국
시스템 D _H	Sirius 사용중	미국
시스템 E	일본 MBCO(주) 및 한국 신규 컨소시엄 사업준비중	일본

※ XM Radio는 ITU-R표준과 관계없는 자체의 시스템을 사용하는 것으로 추정됨

B, D, E가 추가되었으며, 시스템 D는 D_H와 D_S로 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 ITU-R Digital System A(Eureka-147), ITU-R Digital System B(VOA/JPL 시스템), ITU-R Digital System D (Worldspace 시스템), ITU-R Digital System E(일본의 CDM 시스템)가 있다.

3. 국내 표준화 동향

위성 DMB의 경우 국내에 적용할 표준화 방식 선정을 위해 정통부, 연구소, 산업체 및 방송사 등에서 참여한 위성DMB표준화추진위원회가 2002년 4월에 결성되었다. 이후 2003년 2월 공청회까지 15차례 회의와 워크샵이 개최되었고 본회, 서면 협의 및 표결 등을 통해 System A, B, D_S, D_H, E 등 ITU-R 표준 다섯가지 중 System E 방식을 선정하여 정통부에 통보하였으며 현재 이의 표준을 최종 확정하기 위해 기술 기준 고시 등의 절차를 준비중에 있다.

III. 기술 및 서비스 현황

1. 위성 DMB 기술 비교

구 분		System E	System A(미정)	System D _H	System D _S
서비스 현황	사업자	일본 : MBCO(주) 한국 : 신규컨소시엄	WordSpace	-	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	일본 전역/ 한국 전역	아프리카, 중동, 아시아	-	아프리카, 중동, 아시아 등
주파수	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	MPEG2.5 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

※ 우리나라의 경우 현재 표준화 추진중


2. 주요 사업자 현황

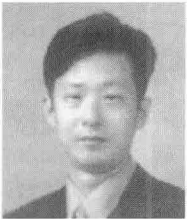
<미국 사업자 현황>

구 분	World Space	XM Radio	Sirus
방송 시기	1999.10월	2001.9월	2002.2월
방송구역	아프리카, 아시아, 남미 등	미국 및 부속 도서	미국 및 부속 도서
위성궤도	정지궤도	정지궤도	타원궤도(HEO)
위성수	2기	2기(Rock&Roll)	3기
지상 중계기 수	-	1550개 이상	110개 이상
사용주파수	1467~1492MHz(25MHz)	2332.5~2345MHz(12.5MHz)	2320~2332.5MHz(12.5MHz)
제공 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오디오 - 아프리카/중동 : 53개 - 아시아 : 40개(향후 위성당 150개로 채널 확대 계획) ○ Datacasting ○ Distance Education 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오디오 100개 채널 - 71개 : 뮤직 - 29개 : 뉴스, 대담, 스포츠, 오락 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오디오 100개 채널 - 60개 : 뮤직 - 40개 : 뉴스, 스포츠, 오락
이용 요금	무료	월 9.99불(미화)	월 12.95불(미화)
이용 대상자	무료 방송이므로 단말기를 구비하고 있는 사람은 누구나 수신 가능	개인 및 장거리 사업용 차량 운행자	개인 및 장거리 사업용 차량 운행자
이동성	고정 수신	이동 수신	이동 수신

<일본 / 한국 / 유럽 사업자 현황>

구 분	일본(MBCO)	한국(신규컨소시엄)	유럽(Global Radio)
방송 시기	2004.1월	2004.초	2005년
방송구역	일본 전역	한국 전역	유럽 전역 약 25개 국가
위성궤도	정지궤도(1빔)	정지궤도(1빔)	타원궤도(7빔)
위성수	1기(제작중)	1기(제작중)	3기(미정)
지상 중계기 수	미정	미정	미정
사용주파수	2630~2655MHz(25MHz)	2630~2655MHz(25MHz)	1467~1492MHz(25MHz)
제공 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비디오 9개 ○ 오디오 55개 ○ 데이터 4개(예정) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비디오, 오디오, 데이터 등 총 40개 이상 계획(방송법 시행령 제53조) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 총 200 여개 제공 계획 ○ 지역에 따라 70~140개 청취 가능
이용 요금	<ul style="list-style-type: none"> ○ 월 1,920엔(비디오+ 옵션 평균) ○ 월 880엔(오디오) 	미정	미정
이용 대상자	개인 차량 및 개인 휴대용 단말기 보유자	개인 차량 및 개인 휴대용 단말기 보유자	230만 차량 및 유럽 전역의 일반 가정
이동성	이동 수신	이동 수신	이동 수신

위성 DMB 사업자인 미국의 XM Satellite Radio와 Sirius Radio가 각각 2001년 11월과 2002년 2월에 상용 방송을 시작하는 등 미국은 오디오 중심의 위성 DMB 서비스가 이미 개시되었다. 이와는 달리 유럽에서는 Global Radio가 2005년 10개의 언어로 150~200 여개 채널의 위성 DMB 서비스를 처음으로 시작할 계획이며, 한국과 일본의 경우 2004년에 위성 DMB 서비스 개시를 목표로 하고 있다. 



임 동 규

- 1986년 2월 : 한양대학교 전자공학과 공학학사
- 1988년 8월 : 한양대학교 대학원 전자공학과 석사
- 1990년 2월~2001년 12월 : 한국전자통신연구원 표준연구센터 근무
- 2001년 12월~현재 : TTA 디지털방송시험센터 근무
- 관심분야 : 디지털위성방송, MHP 데이터방송, DMB 시험분야
- Email : dklim@tta.or.kr
- Phone : 031-724-0231